(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-535225
(P2024-535225A)
(43)公表日　令和6年9月30日(2024.9.30)

(51)国際特許分類		FI		テーマコード（参考）
C08L 23/10 (2006.01)		C08L	23/10	4J002
C08L 23/26 (2006.01)		C08L	23/26	
C08L 23/08 (2006.01)		C08L	23/08	
C08K 3/013(2018.01)		C08K	3/013	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全38頁）

(21)出願番号　特願2024-515634(P2024-515634)
(86)(22)出願日　令和4年9月27日(2022.9.27)
(85)翻訳文提出日　令和6年3月11日(2024.3.11)
(86)国際出願番号　PCT/US2022/044816
(87)国際公開番号　WO2023/049485
(87)国際公開日　令和5年3月30日(2023.3.30)
(31)優先権主張番号　63/248,744
(32)優先日　令和3年9月27日(2021.9.27)
(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
(74)代理人　100092783
弁理士　小林 浩
(74)代理人　100095360
弁理士　片山 英二
(74)代理人　100120134
弁理士　大森 規雄
(72)発明者　マンロ、ジェフリー シー．
アメリカ合衆国 ７７５６６ テキサス州 レーク ジャクソン エイブナー ジャク
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　反応性相溶化を有する熱可塑性ポリオレフィン組成物

(57)【要約】
本開示は、組成物を提供する。一実施形態では、組成物は、（Ａ）非官能化プロピレン系ポリマーと、（Ｂ）官能化プロピレン系ポリマーと、（Ｃ）官能化エチレン系ポリマーとを含む。官能化プロピレン系ポリマー（Ｂ）及び官能化エチレン系ポリマー（Ｃ）はそれぞれ異なる官能基を有し、官能基は、無水物及びアミンからなる群から選択される。

【特許請求の範囲】
【請求項１】
組成物であって、
（Ａ）非官能化プロピレン系ポリマーと、
（Ｂ）官能化プロピレン系ポリマーと、
（Ｃ）官能化エチレン系ポリマーと、を含み、
前記官能化プロピレン系ポリマー（Ｂ）及び前記官能化エチレン系ポリマー（Ｃ）がそれぞれ異なる官能基を有し、前記官能基が無水物及びアミンからなる群から選択される、組成物。
【請求項２】
（Ａ）２０重量％～９８重量％の非官能化プロピレン系ポリマーと、
（Ｂ）１重量％～５０重量％のアミン官能化プロピレン系ポリマーと、
（Ｃ）１重量％～５０重量％の無水マレイン酸グラフト化エチレン系ポリマーと、を含む、請求項１に記載の組成物。
【請求項３】
前記アミン官能化プロピレン系ポリマーがＮ－エチルエチレンジアミン官能化プロピレンホモポリマーであり、前記Ｎ－エチルエチレンジアミン官能化プロピレンホモポリマーが、
（ｉ）１ｇ／１０分～２０００ｇ／１０分のメルトフローレート（２．１６ｋｇ、１９０℃）と、
（ｉｉ）前記官能化Ｎ－エチルエチレンジアミン官能化プロピレンホモポリマーの総重量に基づいて、０．１重量％～１０重量％のＮ－エチルエチレンジアミンと、を有する、請求項２に記載の組成物。
【請求項４】
前記無水マレイン酸グラフト化エチレン系ポリマーが、
（ｉ）０．１ｇ／１０分～２０００ｇ／１０分のメルトインデックス（２．１６ｋｇ、１９０℃）と、
（ｉｉ）前記官能化エチレン系ポリマーの総重量に基づいて、０．１重量％～１０重量％の無水マレイン酸含有量と、
（ｉｉｉ）０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９２０ｇ／ｃｃの密度を有するベースエチレン／C_3～C_8α－オレフィンコポリマーと、を有する、請求項２～３のいずれか一項に記載の組成物。
【請求項５】
（Ａ）２０重量％～９８重量％の非官能化プロピレン系ポリマーと、
（Ｂ）１重量％～５０重量％の無水マレイン酸グラフト化プロピレン系ポリマーと、
（Ｃ）１重量％～５０重量％のアミン官能化エチレン系ポリマーと、を含む、請求項１に記載の組成物。
【請求項６】
前記無水マレイン酸グラフト化プロピレン系ポリマーが、
（ｉ）１ｇ／１０分～２０００ｇ／１０分のメルトフローレート（２．１６ｋｇ、１９０℃）と、
（ｉｉ）前記官能化プロピレン系ポリマーの総重量に基づいて、０．１重量％～１０重量％の無水マレイン酸含有量と、を有する、無水マレイン酸グラフト化プロピレンホモポリマーである、請求項５に記載の組成物。
【請求項７】
前記アミン官能化エチレン系ポリマーがＮ－エチルエチレンジアミン官能化エチレン／C_3～C_8α－オレフィンコポリマーであり、前記Ｎ－エチルエチレンジアミン官能化エチレン／C_3～C_8α－オレフィンコポリマーが、
（ｉ）０．１ｇ／１０分～２０００ｇ／１０分のメルトインデックス（２．１６ｋｇ、１９０℃）と、

（ｉｉ）前記Ｎ－エチルエチレンジアミン官能化エチレン／Ｃ$_3$～Ｃ$_8$α－オレフィンコポリマーの総重量に基づいて、０．１重量％～１０重量％のＮ－エチルエチレンジアミン含有量と、
（ｉｉｉ）０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９２０ｇ／ｃｃの密度を有するベースエチレン／Ｃ$_3$～Ｃ$_8$α－オレフィンコポリマーと、を有する、請求項５～６のいずれか一項に記載の組成物。
【請求項８】
（Ｄ）非官能化エチレン系ポリマー、を含む、請求項１～７のいずれか一項に記載の組成物。
【請求項９】
前記非官能化エチレン系ポリマーが、
（ｉ）０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９２０ｇ／ｃｃの密度と、
（ｉｉ）０．１ｇ／１０分～２０００ｇ／１０分のメルトインデックス（２．１６ｋｇ、１９０℃）と、を有する、エチレン／Ｃ$_3$～Ｃ$_8$α－オレフィンコポリマーである、請求項８に記載の組成物。
【請求項１０】
（Ａ）５０重量％～８５重量％の非官能化プロピレン系ポリマーと、
（Ｂ）４０ｇ／１０分～６０ｇ／１０分のメルトフローレート（２．１６ｋｇ、１９０℃）を有する１重量％～１０重量％のアミン官能化プロピレン系ポリマーと、
（Ｃ）１重量％～１０重量％の無水マレイン酸グラフト化エチレン系ポリマーと、
（Ｄ）１０重量％～２５重量％の非官能化エチレン系ポリマーと、を含む、請求項９に記載の組成物。
【請求項１１】
前記非官能化プロピレン系ポリマーがプロピレンホモポリマーであり、
前記組成物が、
（ｉ）５ｇ／１０分～１０ｇ／１０分のメルトフローレート（２．１６ｋｇ、２３０℃）と、
（ｉｉ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて１９００Ｐａ・ｓ～２４００Ｐａ・ｓの粘度（２３０℃）と、
（ｉｉｉ）１００ｒａｄ／ｓにおいて２００Ｐａ・ｓ～５００Ｐａ・ｓの粘度（２３０℃）と、
（ｉｖ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて２．４～４．５のｔａｎδと、
（ｖ）それらの組み合わせと、からなる群から選択される特性を有する、請求項１０に記載の組成物。
【請求項１２】
請求項１１に記載の組成物から構成される成形品であって、
７５０ＭＰａ～１１５０ＭＰａの曲げ弾性率と、
１５ＭＰａ～２５ＭＰａの引張降伏強度と、
２０％超の破断点引張伸びと、
２３℃において３０ｋＪ／ｍ^2～８０ｋＪ／ｍ^{2}のノッチ付きアイゾットと、
－４０℃において１５Ｊ～５０ＪのＭＡＩＩ総エネルギーと、
４０％～７０％の透過率と、
それらの組み合わせと、からなる群から選択される成形品特性を有する、成形品。
【請求項１３】
前記非官能化プロピレン系ポリマーがプロピレン耐衝撃性コポリマーであり、
前記組成物が、
１５ｇ／１０分～２５ｇ／１０分のメルトフローレート（２．１６ｋｇ、２３０℃）と、
０．１ｒａｄ／ｓにおいて６５０Ｐａ・ｓ～８００Ｐａ・ｓの粘度（２３０℃）と、
１００ｒａｄ／ｓにおいて２００Ｐａ・ｓ～３００Ｐａ・ｓの粘度（２３０℃）と、

０．１ｒａｄ／ｓにおいて５．０～１０．０のｔａｎδと、を有する、請求項１０に記載の組成物。
【請求項１４】
請求項１３に記載の組成物から構成される成形品であって、
８００ＭＰａ～１０５０ＭＰａの曲げ弾性率と、
１５ＭＰａ～２５ＭＰａの引張降伏強度と、
１００％～５００％の破断点引張伸びと、
２３℃において１０ｋＪ／ｍ^2～５０ｋＪ／ｍ^{2}のノッチ付きアイゾットと、
－４０℃において２５Ｊ～４０ＪのＭＡＩＩ総エネルギーと、
４５％～６０％の透過率と、
それらの組み合わせと、からなる群から選択される成形品特性を有する、成形品。
【請求項１５】
（Ａ）プロピレンホモポリマーである５０重量％～８５重量％の非官能化プロピレン系ポリマーと、
（Ｂ）１００ｇ／１０分～１４０ｇ／１０分のメルトフローレート（２．１６ｋｇ、１９０℃）を有する１重量％～２０重量％の無水マレイン酸グラフト化プロピレン系ポリマーと、
（Ｃ）１重量％～２０重量％の官能化エチレン系ポリマーと、
（Ｄ）１０重量％～３０重量％の非官能化エチレン系ポリマーと、を含む、請求項９に記載の組成物。
【請求項１６】
前記組成物が、
１ｇ／１０分～５ｇ／１０分のメルトフローレート（２．１６ｋｇ、２３０℃）と、
０．１ｒａｄ／ｓにおいて１０００Ｐａ・ｓ～３０００Ｐａ・ｓの粘度（２３０℃）と、
１００ｒａｄ／ｓにおいて２００Ｐａ・ｓ～４００Ｐａ・ｓの粘度（２３０℃）と、
０．１ｒａｄ／ｓにおいて１．０～３．０のｔａｎδと、を有する、請求項１５に記載の組成物。
【請求項１７】
請求項１６に記載の組成物から構成される成形品であって、
９００ＭＰａ～１３００ＭＰａの曲げ弾性率と、
１５ＭＰａ～３０ＭＰａの引張降伏強度と、
３０％超の破断点引張伸びと、
２３℃において５７ｋＪ／ｍ^2～７０ｋＪ／ｍ^{2}のノッチ付きアイゾットと、
－４０℃において２Ｊ～４０ＪのＭＡＩＩ総エネルギーと、
３５％～７０％の透過率と、
それらの組み合わせと、からなる群から選択される成形品特性を有する、成形品。
【請求項１８】
前記非官能化プロピレン系ポリマーがプロピレン耐衝撃性コポリマーであり、
前記組成物が、
１ｇ／１０分～２５ｇ／１０分のメルトフローレート（２．１６ｋｇ、２３０℃）と、
０．１ｒａｄ／ｓにおいて５００Ｐａ・ｓ～３０００Ｐａ・ｓの粘度（２３０℃）と、
１００ｒａｄ／ｓにおいて２００Ｐａ・ｓ～２４０Ｐａ・ｓの粘度（２３０℃）と、
０．１ｒａｄ／ｓにおいて２．５～７．０のｔａｎδと、を有する、請求項１５に記載の組成物。
【請求項１９】
請求項１８に記載の組成物から構成される成形品であって、
１０００ＭＰａ～１１００ＭＰａの曲げ弾性率と、
１５ＭＰａ～２５ＭＰａの引張降伏強度と、
８０％超の破断点引張伸びと、

２３℃において１０ｋＪ／ｍ^2～６０ｋＪ／ｍ^{2}のノッチ付きアイゾットと、
－４０℃において２５Ｊ～４５ＪのＭＡＩＩ総エネルギーと、
４０％～６０％の透過率と、
それらの組み合わせと、からなる群から選択される成形品特性を有する、成形品。
【請求項２０】
（Ｅ）充填剤、を含む、請求項９に記載の組成物。
【請求項２１】
（Ａ）プロピレンホモポリマーである５０重量％～８５重量％の非官能化プロピレン系ポリマーと、
（Ｂ）４０ｇ／１０分～６０ｇ／１０分のメルトフローレート（２．１６ｋｇ、１９０℃）を有する１重量％～２０重量％の無水マレイン酸グラフト化プロピレン系ポリマーと、
（Ｃ）１重量％～２０重量％の官能化エチレン系ポリマーと、
（Ｄ）１０重量％～２５重量％の非官能化エチレン系ポリマーと、
（Ｅ）１重量％～１５重量％の充填剤と、を含み、
前記組成物が、
０．１ｒａｄ／ｓにおいて２５００Ｐａ・ｓ～２７００Ｐａ・ｓの粘度（２３０℃）と、
１００ｒａｄ／ｓにおいて３００Ｐａ・ｓ～４００Ｐａ・ｓの粘度（２３０℃）と、
０．１ｒａｄ／ｓにおいて１．０～３．０のｔａｎδと、を有する、請求項２０に記載の組成物。
【請求項２２】
請求項２１に記載の組成物からなる成形品であって、
２３℃において１０ｋＪ／ｍ^2～１５ｋＪ／ｍ^{2}のノッチ付きアイゾットを有する、成形品。
【発明の詳細な説明】
【背景技術】
【０００１】
エチレン／α－オレフィンコポリマーを含むポリオレフィンエラストマー（ＰＯＥ）は、熱可塑性ポリオレフィン（ＴＰＯ）化合物のための耐衝撃性改良剤として一般に使用される。ポリプロピレン、他の添加剤、及び任意選択的に補強性充填材（タルクなど）とブレンドされる場合、ＰＯＥは、剛性、衝撃靭性、及び流動特性のバランスをＴＰＯに提供するために適用することができる。
【０００２】
当該技術分野では、ポリプロピレンを含有するＴＰＯ化合物において、より大きな耐衝撃効率及び改善された剛性－靭性－流動性バランスを達成するブレンドに対する継続的な必要性が認識されている。更に、当該技術分野では、改善された剛性－靭性－流動－光透過率バランスを有するＴＰＯ化合物に対する継続的な必要性が認識されている。
【発明の概要】
【０００３】
本開示は、組成物を提供する。一実施形態では、組成物は、（Ａ）非官能化プロピレン系ポリマーと、（Ｂ）官能化プロピレン系ポリマーと、（Ｃ）官能化エチレン系ポリマーとを含む。官能化プロピレン系ポリマー（Ｂ）及び官能化エチレン系ポリマー（Ｃ）はそれぞれ異なる官能基を有し、官能基は、無水物及びアミンからなる群から選択される。
【０００４】
定義
元素周期表への任意の参照は、ＣＲＣ　Ｐｒｅｓｓ，Ｉｎｃ．，１９９０年～１９９１年によって出版されたものへの参照である。この表での元素群への参照は、群に番号を付けるための新しい表記法によるものである。
【０００５】

米国特許実務の目的のために、任意の参照される特許、特許出願又は公開の内容は、特に定義の開示（具体的に本開示で提供されるいずれの定義とも矛盾しない範囲）及び当該技術分野における一般知識に関して、参照によりそれらの全体が組み込まれる（又はそれと等価な米国版がそのように参照により組み込まれる）。

【０００６】

本明細書に開示される数値範囲は、下限値から上限値までの全ての値（下限値及び上限値を含む）を含む。明示的な値（例えば、１又は２、若しくは３～５、若しくは６、若しくは７）を含有する範囲の場合、任意の２つの明示的な値の間のあらゆるサブ範囲が含まれる（例えば、上記の１～７の範囲には、１～２、２～６、５～７、３～７、５～６、などを含む）。

【０００７】

相反する記載があったり、文脈から暗示的であったり、又は当該技術分野において慣習的であったりしない限り、全ての部及びパーセントは、重量に基づいており、全ての試験方法は、本開示の出願日の時点で現行のものである。

【０００８】

「組成物」という用語は、当該組成物を構成する材料の混合物、並びに当該組成物の材料から形成された反応生成物及び分解生成物を指す。

【０００９】

「含む（comprising）」、「含む（including）」、「有する（having）」という用語、及びそれらの派生語は、それが具体的に開示されているかどうかにかかわらず、任意の追加の成分、工程、又は手順の存在を除外することを意図するものではない。疑義を避けるために、「含む（comprising）」という用語の使用を通じて特許請求される全ての組成物は、特に反対の記載がない限り、ポリマーであるか否かにかかわらず、任意の追加の添加剤、アジュバント又は化合物を含み得る。対照的に、「から本質的になる」という用語は、操作性に必須ではないものを除き、あらゆる他の構成成分、工程、又は手順をあらゆる後続の説明の範囲から除外する。「からなる」という用語は、明確に描写又は列挙されていない任意の構成成分、工程、又は手順を除外する。「又は」という用語は、特に明記しない限り、列挙されたメンバーを個別に、及び任意の組み合わせで指す。単数形の使用には複数形の使用が含まれ、その逆もまた同様である。

【００１０】

「エチレン系ポリマー」又は「エチレンポリマー」は、ポリマーの重量に基づいて、過半量の重合エチレン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み得る。エチレン系ポリマーは、典型的には、（重合性モノマーの総量に基づいて）少なくとも５０モルパーセント（ｍｏｌ％）のエチレン由来の単位を含む。

【００１１】

「ヘテロ原子」とは、炭素及び水素以外の原子である。ヘテロ原子は、周期表の第ＩＶ族、第Ｖ族、第ＶＩ族、及び第ＶＩＩ族からの非炭素原子であり得る。ヘテロ原子の非限定的な例としては、Ｆ、Ｃｌ、Ｎ、Ｏ、Ｐ、Ｂ、Ｓ、及びＳｉが挙げられる。

【００１２】

「炭化水素」は、水素原子及び炭素原子のみを含有する化合物である。

【００１３】

「インターポリマー」は、少なくとも２つの異なる種類のモノマーの重合によって調製されるポリマーである。したがって、インターポリマーという一般的な用語は、コポリマー（２つの異なる種類のモノマーから調製されたポリマーを指すために用いられる）、及び３つ以上の異なる種類のモノマーから調製されたポリマーを含む。

【００１４】

「オレフィン系ポリマー」又はポリオレフィンは、（重合性モノマーの総量に基づいて）過半のモルパーセントの重合オレフィンモノマーを含有し、かつ任意選択的に、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。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を含む。代表的なポリオレフィンと

しては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリイソプレン、及びこれらの様々なインターポリマーが挙げられる。

【００１５】

「ポリマー」は、同じ種類又は異なる種類のモノマーを重合することによって調製されるポリマー化合物である。したがって、ポリマーという総称は、（微量の不純物がポリマー構造に組み込まれ得るという理解の下、１種類のモノマーのみから調製されるポリマーを指すために用いられる）「ホモポリマー」という用語、及び本明細書において以下に定義される「インターポリマー」という用語を包含する。微量の不純物、例えば触媒残留物が、ポリマー中及び／又はポリマー内に組み込まれる可能性がある。それはまた、例えば、ランダム、ブロックなどの全ての形態のコポリマーを包含する。「エチレン／α－オレフィンポリマー」及び「プロピレン／α－オレフィンポリマー」という用語は、それぞれ、エチレン又はプロピレンと、１つ以上の追加の重合性α－オレフィンモノマーとを重合することから調製された、上述のコポリマーを示す。ポリマーは、多くの場合、１つ以上の特定のモノマー「で作製され」、特定のモノマー又はモノマーの種類に「基づいて」、特定のモノマー含量を「含有する」などと称されるが、本文脈では、「モノマー」という用語は、特定のモノマーの重合残基を指し、非重合種を指すものではないと理解されることに留意されたい。一般に、本明細書におけるポリマーは、対応するモノマーの重合形態である「単位」に基づくものとして言及される。

【００１６】

「プロピレン系ポリマー」は、ポリマーの重量に基づいて過半量の重合プロピレン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み得る。プロピレン系ポリマーは、典型的には、（重合性モノマーの総量に基づいて）少なくとも５０モルパーセント（ｍｏｌ％）のプロピレン由来の単位を含む。

【００１７】

試験方法

ＡＳＴＭ　Ｄ７９２、方法Ｂ（ｇ／ｃｃ又はｇ／ｃｍ^3）に従って密度を測定する。

【００１８】

示差走査熱量測定（ＤＳＣ）を使用して、広範囲にわたる温度のポリマーの融解、結晶化、及びガラス転移挙動を測定し得る。例えば、ＲＣＳ（冷蔵冷却システム）及びオートサンプラーを装備するＴＡ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ　Ｄｉｓｃｏｖｅｒｙ　ＤＳＣを使用して、この分析を行った。試験中、５０ｍＬ／分の窒素パージガス流量を使用した。各試料を１９０℃で溶融圧縮して薄いフィルムにし、次いで、溶融した試料を室温（約２５℃）まで空冷した。３～１０ｍｇ、直径６ｍｍの試験片を冷却されたポリマーから抽出し、秤量し、軽量アルミニウムパン（約５０ｍｇ）に配置し、圧着して閉じた。次いで、分析を実行して、その熱特性を決定した。

【００１９】

試料の熱挙動は、試料の温度を上下させて、熱流量対温度プロファイルを作成することによって決定した。その熱履歴を除去するため、最初に、サンプルを１８０℃まで急速に加熱し、３分間等温に保った。次に、サンプルを１０℃／分の冷却速度で－８０℃まで冷却し、－８０℃で３分間等温に保った。次いで、試料を１０℃／分の加熱速度で１８０℃まで加熱した（これは「第２の加熱」勾配である）。冷却曲線及び第２の加熱曲線を記録した。測定された値はピーク融解温度T_m及びピーク結晶化温度T_cである。融解熱（H_f）（１グラム当たりのジュール）、並びに以下の式を使用して計算されたポリエチレン試料の結晶化度％である：結晶化度％＝（（H_f）／２９２Ｊ／ｇ）×１００。

【００２０】

融解熱（H_f）及びピーク融解温度は、第２の熱曲線から報告した。ピーク結晶化温度は、冷却曲線から測定した。

【００２１】

ガラス転移温度T_gを、ＤＳＣ加熱曲線から決定し、Ｂｅｒｎｈａｒｄ　Ｗｕｎｄｅｒｌｉｃｈ，Ｔｈｅ　Ｂａｓｉｓ　ｏｆ　Ｔｈｅｒｍａｌ　Ａｎａｌｙｓｉｓ，ｉｎ　Ｔｈ

ｅｒｍａｌ Ｃｈａｒａｃｔｅｒｉｚａｔｉｏｎ ｏｆ Ｐｏｌｙｍｅｒｉｃ Ｍａｔｅｒｉａｌｓ ９２，２７８－２７９（Ｅｄｉｔｈ Ａ．Ｔｕｒｉ ｅｄ．，２ｄ ｅｄ．１９９７）に記載されているように、試料の半分で液体熱容量が増加した。ベースラインをガラス転移領域の下及び上から引き、Ｔｇ領域を通って外挿した。試料の熱容量がこれらのベースラインの中間にある温度が、Ｔｇである。

【００２２】

動的機械分光法（ＤＭＳ）各組成物のレオロジーを、窒素パージ下で、「２５ ｍｍステンレス鋼平行板」を備えたＡｄｖａｎｃｅｄ Ｒｈｅｏｍｅｔｒｉｃ Ｅｘｐａｎｓｉｏｎ Ｓｙｓｔｅｍ（ＡＲＥＳ）を使用して、ＤＭＳによって分析した。０．１～１００ｒａｄ／ｓの範囲の一定温度動的周波数掃引を、窒素下、２３０℃で実施した。約「直径２５ｍｍ×厚さ３．３ｍｍ」のサンプルを圧縮成形ディスクから切り取った（以下を参照）。サンプルを下部プレートに置き、５分間融解させた。次いで、プレートを「２．０ｍｍ」のギャップに閉じ、試料を直径「２５ｍｍ」にトリミングした。試験開始する前に、試料を２３０℃で５分間平衡化させた。複素粘度を、１０％の一定の歪み振幅で測定した。応力応答を振幅及び位相の観点から分析し、そこから貯蔵弾性率（Ｇ’）、損失弾性率（Ｇ’’）、動的粘度$^{*}\eta$、及びタンデルタを計算することができた。各圧縮成形ディスクを、２３０℃及び１０ＭＰａの成形圧力で５分間、周囲雰囲気で形成し、次いで、冷却プラテン（１５～２０℃）間で２分間急冷した。０．１ｒａｄ／ｓの周波数で測定された複素粘度η^{*}は、Ｖ０．１として報告される。１００ｒａｄ／ｓの周波数で測定された複素粘度η^{*}はＶ１００として報告される。レオロジー比ＲＲを、Ｖ０．１／Ｖ１００の比として計算した。０．１ｒａｄ／ｓの周波数で測定されたタンデルタは、ｔａｎδとして報告される。

【００２３】

曲げ試験。曲げ試験を、ＡＳＴＭ Ｄ７９０、手順Ａ、試験タイプ１に従って行った。試験片（長さ５インチ×幅０．５インチ×厚さ０．１２５インチ）を、ＡＳＴＭ Ｄ６３８タイプＩ射出成形引張試験片の中央から切り取った。試験片を、フラットワイズ配向において２インチのスパン及び０．０５インチ／分のクロスヘッド速度で試験した。曲げ弾性率は、メガパスカル（ＭＰａ）として、弾性の接線係数として報告される。

【００２４】

プロピレン系ポリマーのメルトフローレート（ＭＦＲ）は、別段の記載がない限り、ＡＳＴＭ Ｄ１２３８、条件２３０℃／２．１６キログラム（ｋｇ）重に従って測定した。

【００２５】

エチレン系ポリマーのメルトインデックス（ＭＩ）は、I_2としても知られる、ＡＳＴＭ Ｄ１２３８、条件１９０℃／２．１６キログラム（ｋｇ）重に従って測定し、ｇ／１０分で報告される。

【００２６】

多軸計装衝撃（ＭＡＩＩ）試験。多軸計装衝撃（ＭＡＩＩ）試験を、ＡＳＴＭ Ｄ３７６３に従って、環境チャンバー及びスプリングアシストを備えるＩＮＳＴＲＯＮ ＣＥＡＳＴ ９３５０ドロップタワー衝撃システム（Ｄｙｎａｔｕｐ）で実施した。直径４インチ、厚さ０．１２５インチの射出成形ディスクを試験した。ディスクは、テスト前に少なくとも４時間、テスト温度で状態調整した。試験片を状態調節の冷凍庫から取り出し、指定された試験温度の環境チャンバーに入れた。６．７ｍ／ｓの試験速度を使用し、総試験質量は２９．１３１ｋｇ、直径１２．７ｍｍのタップであった。多軸ダート衝撃試験各温度で各サンプルについて５個の試験片を試験した。試料を０℃～－４０℃の範囲の温度で試験した。ピーク及び総エネルギーが、延性破壊モードを有する（衝撃点の中心から１０ｍｍを超えて放射状に広がる亀裂がない）試験片のパーセンテージとともに報告される。ＭＡＩＩピーク及び総エネルギーは、ジュール（Ｊ）で報告される。

【００２７】

ノッチ付きアイゾット。ノッチ付きアイゾット衝撃試験を、ＡＳＴＭ Ｄ２５６、方法Ａに従って行った。試験片（長さ２．５インチ×幅０．５インチ×厚さ０．１２５インチ

）を、圧縮成形プラークから、又はＡＳＴＭ　Ｄ６３８のタイプＩ射出成形引張試験片の中央から切り取った。試料を２３＋／－２℃及び５０＋／－１０％の相対湿度で少なくとも４０時間整えた。非周囲温度で試験される試料に関して、試験片を試験温度で最低１時間更に整えた。試験を２３℃、０℃、及び－３０℃で実施した。平方メートル毎キロジュール（ｋＪ／ｍ^2）で報告される衝撃強度は、５つの試験片についての結果の平均である。

【００２８】

引張試験。引張試験を、厚さ３．２ｍｍの射出成形タイプＩ引張試験片及び２インチ／分のクロスヘッド速度を使用するＡＳＴＭ　Ｄ６３８に従って行った。引張降伏強度（ＭＰａで報告される）及び破断点引張伸び（パーセント、％で報告される）が、５つの試験片の平均として報告される。いくつかの場合において、試験片は、引張試験フレーム上で利用可能な最大伸長で破断しなかったが、これらの場合、破断点伸びは、その最大の利用可能な伸びより大きいと報告される。

【００２９】

透過率試験。全半球視感透過率を、直径４インチ、厚さ０．１２５インチの射出成形ディスクを使用するＡＳＴＭ　Ｄ１００３に従って測定した。透過率は、パーセント、％で報告される。

【発明を実施するための形態】

【００３０】

本開示は、組成物を提供する。一実施形態では、組成物は、（Ａ）非官能化プロピレン系ポリマーと、（Ｂ）官能化プロピレン系ポリマーと、（Ｃ）官能化エチレン系ポリマーとを含む。官能化プロピレン系ポリマー（Ｂ）及び官能化エチレン系ポリマー（Ｃ）はそれぞれ異なる官能基を有する。官能化プロピレン系ポリマー（Ｂ）及び官能化エチレン系ポリマー（Ｃ）の各々の官能基は、互いに反応して官能化プロピレン系ポリマー（Ｂ）と官能化エチレン系ポリマー（Ｃ）との間に共有結合を形成することができる基から選択される。官能化プロピレン系ポリマー（Ｂ）及び官能化エチレン系ポリマー（Ｃ）の各々の官能基は、無水物及びアミンからなる群から選択される。

【００３１】

Ａ．非官能化プロピレン系ポリマー

本組成物は、非官能化プロピレン系ポリマーを含有する。本明細書で使用される「非官能化プロピレン系ポリマー」は、非官能性基を含有するプロピレン系ポリマーであり、その結果、非官能化プロピレン系ポリマーは炭化水素であり、ヘテロ原子を欠いている。プロピレン系ポリマーの非限定的な例としては、プロピレンホモポリマー、プロピレン／α－オレフィンターポリマー、プロピレン／α－オレフィンコポリマー、プロピレン耐衝撃性コポリマー、及びそれらの組み合わせが挙げられる。

【００３２】

一実施形態では、プロピレン系ポリマーは、プロピレンホモポリマーである。プロピレンホモポリマーは、以下の特性のうちの１つ、いくつか又は全てを有する：

（ｉ）０．８９ｇ／ｃｃ～０．９１ｇ／ｃｃ、若しくは０．９０ｇ／ｃｃの密度、及び／又は

（ｉｉ）０．１ｇ／１０分～５００ｇ／１０分、若しくは１ｇ／１０分～１５０ｇ／１０分、若しくは１０ｇ／１０分～１２０ｇ／１０分、若しくは１０ｇ／１０分～４０ｇ／１０分のＭＦＲ。

【００３３】

一実施形態では、プロピレン系ポリマーは、プロピレン／α－オレフィンコポリマーである。好適なα－オレフィンの非限定的な例としては、Ｃ$_2$及びＣ$_4$～Ｃ$_{20}$α－オレフィン、又はＣ$_4$～Ｃ$_{10}$α－オレフィン、又はＣ$_4$～Ｃ$_8$α－オレフィンが挙げられる。代表的なα－オレフィンとしては、エチレン、１－ブテン、１－ペンテン、１－ヘキセン、１－ヘプテン、及び１－オクテンが挙げられる。

【００３４】

一実施形態では、プロピレン系ポリマーは、プロピレン耐衝撃性コポリマーである。プロピレン耐衝撃性コポリマーは、エチレン／プロピレンコポリマーの分離ドメインのゴム相（又は不連続相）がプロピレンホモポリマーのマトリックス相（又は連続相）全体に分散しているヘテロ相ポリマーである。プロピレン耐衝撃性コポリマーは、プロピレン耐衝撃性コポリマーの総重量に基づいて、１重量％～４０重量％、又は５重量％～２５重量％、又は８重量％～１５重量％のエチレン／プロピレンゴム相を含有する。

【００３５】

実施形態では、プロピレン耐衝撃性コポリマーは、以下の特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：

（ｉ）１重量％～４０重量％、若しくは５重量％～２５重量％、若しくは８重量％～１５重量％のエチレン／プロピレンゴム相、及び／又は

（ｉｉ）０．８８ｇ／ｃｃ～０．９０ｇ／ｃｃの密度、及び／又は

（ｉｉｉ）０．１ｇ／１０分～５００ｇ／１０分、若しくは１ｇ／１０分～１５０ｇ／１０分、若しくは１０ｇ／１０分～４０ｇ／１０分のＭＦＲ。

【００３６】

好適なプロピレン耐衝撃性コポリマーの非限定的な例は、ＬｙｏｎｄｅｌｌＢａｓｅｌｌ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓから入手可能なＰｒｏ－Ｆａｘ　ＳＤ２４２である。

【００３７】

Ｂ．官能化プロピレン系ポリマー

本組成物は、（Ｂ）官能化プロピレン系ポリマーと、（Ｃ）官能化エチレン系ポリマーとを含む。官能化プロピレン系ポリマー（Ｂ）及び官能化エチレン系ポリマー（Ｃ）はそれぞれ、無水物及びアミンから選択されるそれぞれの官能基を有する。官能化プロピレン系ポリマーの官能基は、官能化エチレン系ポリマーの官能基とは異なる。官能化プロピレン系ポリマー（Ｂ）及び官能化エチレン系ポリマー（Ｃ）の各々の官能基は、無水物及びアミンから選択される。官能化プロピレン系ポリマーの官能基が無水物である場合、官能化エチレン系ポリマー（Ｃ）の官能基はアミンである。官能化プロピレン系ポリマーの官能基がアミンである場合、官能化エチレン系ポリマーの官能基は無水物である。このようにして、官能化プロピレン系ポリマー及び官能化エチレン系ポリマーはそれぞれ「異なる」官能基を有し、官能化プロピレン系ポリマーの官能基は、官能化エチレン系ポリマーの官能基と反応して、官能化プロピレン系ポリマーと官能化エチレン系ポリマーとの間に共有結合を形成することができる。

【００３８】

本明細書で使用される場合、「官能化プロピレン系ポリマー」は、無水物又はアミンのいずれかである官能基を有するプロピレン系ポリマーであり、官能基は、ポリマー鎖骨格へのペンダントである。官能化プロピレン系ポリマーは、官能化プロピレン系ポリマーの総重量に基づいて、０．１重量％～１０重量％、又は０．１重量％～５重量％、又は０．３重量％～１．２重量％の官能基（無水物又はアミンのいずれか）を含有する。官能化プロピレン系ポリマー（無水物又はアミンのいずれかの官能基を有する）は、１ｇ／１０分～２０００ｇ／１０分、又は１０ｇ／１０分～５００ｇ／１０分、又は４０ｇ／１０分～１５０ｇ／１０分のＭＦＲ（２．１６ｋｇ、１９０℃）を有する。

【００３９】

好適な無水物官能化プロピレン系ポリマーの非限定的な例は、フリーラジカル機構（例えば熱的に又は過酸化物によって開始される）を介して、無水マレイン酸をプロピレン系ポリマーにグラフトすることによって調製される。

【００４０】

好適なアミン官能化プロピレン系ポリマーの非限定的な例は、無水マレイン酸グラフト化プロピレン系ポリマーを第一級・第二級ジアミンでイミド化することによって調製される。好適な第一級・第二級ジアミンは、構造（Ｉ）の化合物を含む。

$H_2N-R_1-NH-R_2$　（Ｉ）

構造（Ｉ）において、R_1は、二価の炭化水素基、好ましくは式－（CH_2）$_n$－の直

鎖状炭化水素であり、式中、ｎは２以上であるか、又はｎは２～１０、若しくは２～８、若しくは２～６である。Ｒ$_2$は、少なくとも１個の炭素原子を含有する一価の炭化水素基であり、任意選択的に、ＯＨ又はＳＨなどのヘテロ原子含有基と置換され得る。好ましくは、Ｒ$_2$は、式－（ＣＨ$_2$）$_n$ＣＨ$_3$の直鎖状炭化水素であり、式中、ｎは０～１０であるか、又はｎは０～９、若しくは０～７、若しくは０～５である。一実施形態では、第一級・第二級ジアミンは、Ｎ－エチルエチレンジアミン（ＤＥＤＡ）、Ｎ－フェニルエチレンジアミン、Ｎ－フェニル－１，２－フェニレンジアミン、Ｎ－フェニル－１，４－フェニレンジアミン、又は４－（アミノメチル）ピペリジンから選択される。追加の第一級・第二級ジアミンとしては、Ｎ－（２－ヒドロキシエチル）エチレンジアミン、Ｎ－エチル－１，３－プロパンジアミン、Ｎ－エチル－１，４－ブタンジアミン、Ｎ－（２－ヒドロキシプロピル）エチレンジアミン、Ｎ－メチル－エチレンジアミン、Ｎ－メチル－１，３－プロパンジアミン、Ｎ－メチル－１，４－ブタンジアミン、及び１－（２－アミノエチル）－ピペラジンが挙げられるが、これらに限定されない。

【００４１】

好適な官能化プロピレン系ポリマーの非限定的な例としては、無水マレイン酸（ＭＡＨ）グラフト化プロピレンホモポリマー（ＭＡＨ－ｇ－ＰＰ）、無水マレイン酸グラフト化プロピレン／α－オレフィンコポリマー（エチレン、ブテン、ヘキセン、オクテンコモノマー）、ＤＥＤＡ官能化プロピレンホモポリマー（ＤＥＤＡ－ｇ－ＰＰ）、ＤＥＤＡ官能化プロピレン／α－オレフィンコポリマー（エチレン、ブテン、ヘキセン、及び／又はオクテンコモノマー）、及びそれらの組み合わせが挙げられる。一実施形態では、官能化プロピレン系ポリマーは、無水マレイン酸（ＭＡＨ）グラフト化プロピレンホモポリマー（ＭＡＨ－ｇ－ＰＰ）又はＤＥＤＡ官能化プロピレンホモポリマー（ＤＥＤＡ－ｇ－ＰＰ）である。

【００４２】

本官能化プロピレン系ポリマーは、本明細書に開示される２つ以上の実施形態を含み得る。

【００４３】

Ｃ．官能化エチレン系コポリマー

本明細書で使用される場合、「官能化エチレン系ポリマー」は、無水物又はアミンのいずれかである官能基を有するエチレン系ポリマーであり、官能基は、ポリマー鎖骨格へのペンダントである。好適な無水物官能化エチレン系ポリマーの非限定的な例は、フリーラジカル機構（例えば熱的に又は過酸化物によって開始される）を介して、無水マレイン酸をエチレン系ポリマーにグラフトすることによって調製される。好適なアミン官能化エチレン系ポリマーの非限定的な例は、無水マレイン酸グラフト化エチレン系ポリマーを第一級・第二級ジアミンでイミド化することによって調製される。好適な第一級・第二級ジアミンは、構造（Ｉ）の化合物を含む。

Ｈ$_2$Ｎ－Ｒ$_1$－ＮＨ－Ｒ$_2$　　（Ｉ）

構造（Ｉ）において、Ｒ$_1$は、二価の炭化水素基、好ましくは式－（ＣＨ$_2$）$_n$－の直鎖状炭化水素であり、式中、ｎは２以上であるか、又はｎは２～１０、若しくは２～８、若しくは２～６である。Ｒ$_2$は、少なくとも１個の炭素原子を含有する一価の炭化水素基であり、任意選択的に、ＯＨ又はＳＨなどのヘテロ原子含有基と置換され得る。好ましくは、Ｒ$_2$は、式－（ＣＨ$_2$）$_n$ＣＨ$_3$の直鎖状炭化水素であり、式中、ｎは０～１０であるか、又はｎは０～９、若しくは０～７、若しくは０～５である。一実施形態では、第一級・第二級ジアミンは、Ｎ－エチルエチレンジアミン（ＤＥＤＡ）、Ｎ－フェニルエチレンジアミン、Ｎ－フェニル－１，２－フェニレンジアミン、Ｎ－フェニル－１，４－フェニレンジアミン、又は４－（アミノメチル）ピペリジンから選択される。追加の第一級・第二級ジアミンとしては、Ｎ－（２－ヒドロキシエチル）エチレンジアミン、Ｎ－エチル－１，３－プロパンジアミン、Ｎ－エチル－１，４－ブタンジアミン、Ｎ－（２－ヒドロキシプロピル）エチレンジアミン、Ｎ－メチル－エチレンジアミン、Ｎ－メチル－１，３－プロパンジアミン、Ｎ－メチル－１，４－ブタンジアミン、及び１－（２－アミノエチ

ル）－ピペラジンが挙げられるが、これらに限定されない。官能化エチレン系ポリマーは、官能化エチレン系ポリマーの総重量に基づいて、０．１重量％～１０重量％、又は０．１重量％～５重量％、又は０．３重量％～１．２重量％の官能基（無水物又はアミンのいずれか）を含有する。官能化エチレン系ポリマー（無水物又はアミンのいずれかの官能基を有する）は、０．１ｇ／１０分～２０００ｇ／１０分、又は０．２ｇ／１０分～５０ｇ／１０分、又は０．３ｇ／１０分～２５ｇ／１０分、又は１ｇ／１０分～５ｇ／１０分のＭＩを有する。

【００４４】

好適な官能化エチレン系ポリマーの非限定的な例としては、無水マレイン酸（ＭＡＨ）グラフト化エチレンホモポリマー（ＭＡＨ－ｇ－ＰＥ）、無水マレイン酸グラフト化エチレン／α－オレフィンコポリマー（プロピレン、ブテン、ヘキセン、及び／又はオクテンコモノマー）、無水マレイン酸グラフト化エチレン／オクテンマルチブロックコポリマー、ＤＥＤＡ官能化エチレンホモポリマー（ＤＥＤＡ－ｇ－ＰＥ）、ＤＥＤＡ官能化エチレン／α－オレフィンコポリマー（プロピレン、ブテン、ヘキセン、及び／又はオクテンコモノマー）、ＤＥＤＡ官能化エチレン／オクテンマルチブロックコポリマー、及びそれらの組み合わせが挙げられる。

【００４５】

本官能化エチレン系ポリマーは、本明細書に開示される２つ以上の実施形態を含み得る。

【００４６】

一実施形態では、官能化エチレン系ポリマーは、官能化エチレン／α－オレフィンコポリマーである。代表的なα－オレフィンとしては、C_3～C_{20}α－オレフィン、又はC_3～C_{10}α－オレフィン、又はC_4～C_{20}α－オレフィン、又はC_4～C_{10}α－オレフィン、又はC_4～C_8α－オレフィンが含まれるが、これらに限定されない。代表的なα－オレフィンとしては、プロピレン、１－ブテン、１－ペンテン、１－ヘキセン、１－ヘプテン、及び１－オクテンが挙げられる。

【００４７】

一実施形態では、官能化エチレン系ポリマーは、０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９２０ｇ／ｃｃ、又は０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９１０ｇ／ｃｃ、又は０．８５５ｇ／ｃｃ～０．９０５ｇ／ｃｃ、又は０．８５５ｇ／ｃｃ～０．８９０ｇ／ｃｃの密度を有するエチレン／C_3～C_8α－オレフィンコポリマー（「ベースエチレン／C_3～C_8α－オレフィンコポリマー」）を使用して作製される。

【００４８】

一実施形態では、官能化エチレン系ポリマーは、０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９２０ｇ／ｃｃ、又は０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９１０ｇ／ｃｃ、又は０．８５５ｇ／ｃｃ～０．９０５ｇ／ｃｃ、又は０．８５５ｇ／ｃｃ～０．８９０ｇ／ｃｃの密度を有するエチレン／オクテンコポリマーを使用して作製される。

【００４９】

一実施形態では、官能化エチレン系ポリマーは、０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９２０ｇ／ｃｃ、又は０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９１０ｇ／ｃｃ、又は０．８５５ｇ／ｃｃ～０．８９０ｇ／ｃｃの密度を有するエチレン／オクテンマルチブロックコポリマーを使用して作製される。

【００５０】

Ｄ．非官能化エチレン系ポリマー

一実施形態では、組成物は、非官能化エチレン系ポリマーを含有する。本明細書で使用される「非官能化エチレン系ポリマー」は、官能基を含有しないエチレン系ポリマーであり、その結果、非官能化エチレン系ポリマーは炭化水素であり、ヘテロ原子を欠いている。

【００５１】

非官能化エチレン系ポリマーの非限定的な例としては、プロピレンホモポリマー、エチ

レン／α－オレフィンターポリマー、エチレン／α－オレフィンコポリマー、エチレン／オクテンマルチブロックコポリマー、及びそれらの組み合わせが挙げられる。

【００５２】

一実施形態では、非官能化エチレン系ポリマーは、非官能化エチレン／α－オレフィンコポリマーである。代表的なα－オレフィンとしては、C_3～C_{20}α－オレフィン、又はC_3～C_{10}α－オレフィン、又はC_4～C_{20}α－オレフィン、又はC_4～C_{10}α－オレフィン、又はC_4～C_8α－オレフィンが含まれるが、これらに限定されない。代表的なα－オレフィンとしては、プロピレン、１－ブテン、１－ペンテン、１－ヘキセン、１－ヘプテン、及び１－オクテンが挙げられる。

【００５３】

一実施形態では、非官能化エチレン系ポリマーは、以下の特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する非官能化ランダムエチレン／オクテンコポリマーである：

（ｉ）０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９２０ｇ／ｃｃ、若しくは０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９１０ｇ／ｃｃ、若しくは０．８６０ｇ／ｃｃ～０．９０５ｇ／ｃｃ、若しくは０．８６０ｇ／ｃｃ～０．８９０ｇ／ｃｃの密度、及び／又は

（ｉｉ）０．１ｇ／１０分～２０００ｇ／１０分、若しくは０．２ｇ／１０分～５０ｇ／１０分、若しくは０．５ｇ／１０分～３５ｇ／１０分、若しくは０．５ｇ／１０分～８ｇ／１０分のＭＩ。

【００５４】

一実施形態では、非官能化エチレン系ポリマーは、非官能化エチレン／オクテンマルチブロックコポリマー（エチレン及びオクテンコモノマーのみからなる）であり、以下の特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：

（ｉ）１．７若しくは１．８から２．２、若しくは２．５、若しくは３．５のＭｗ／Ｍｎ、並びに／又は

（ｉｉ）０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９２０ｇ／ｃｃ、若しくは０．８５０ｇ／ｃｃ～０．９１０ｇ／ｃｃ、若しくは０．８６０ｇ／ｃｃ～０．８９０ｇ／ｃｃの密度、並びに／又は

（ｉｉｉ）１１５℃、若しくは１１８℃、若しくは１１９℃、若しくは１２０℃から１２０℃、若しくは１２３℃、若しくは１２５℃の融点Ｔｍ、並びに／又は

（ｉｖ）０．１ｇ／１０分～２０００ｇ／１０分、若しくは０．２ｇ／１０分～５０ｇ／１０分、若しくは０．５ｇ／１０分～８ｇ／１０分のＭＩ、並びに／又は

（ｖ）５０～９３重量％のソフトセグメント及び５０～７重量％のハードセグメント、並びに／又は

（ｖｉ）ソフトセグメント中の１０ｍｏｌ％、若しくは１３ｍｏｌ％、若しくは１４ｍｏｌ％、若しくは１５ｍｏｌ％～１６ｍｏｌ％、若しくは１７ｍｏｌ％、若しくは１８ｍｏｌ％、若しくは１９ｍｏｌ％、若しくは２０ｍｏｌ％のC_4～C_{12}α－オレフィン、並びに／又は

（ｖｉｉ）ハードセグメント中０．５ｍｏｌ％、若しくは１．０ｍｏｌ％、若しくは２．０ｍｏｌ％、若しくは３．０ｍｏｌ％から４．０ｍｏｌ％、若しくは５ｍｏｌ％、若しくは６ｍｏｌ％、若しくは７ｍｏｌ％、若しくは９ｍｏｌ％のオクテン、並びに／又は

（ｖｉｉｉ）ＡＳＴＭ　Ｄ　１７０８に従って測定した２１℃における３００％／分変形率で、５０％、若しくは６０％～７０％、若しくは８０％、若しくは９０％の弾性回復（Ｒｅ）、並びに／又は

（ｉｘ）ブロックの多分散分布及びブロックサイズの多分散分布。特性（ｉ）～（ｉｘ）を有するエチレン／オクテンマルチブロックコポリマーは、米国特許第７，６０８，６６８号に開示されており、その全内容は、参照することによって本明細書に組み込まれる。

【００５５】

好適な非官能化エチレン／オクテンマルチブロックコポリマーの非限定的な例は、Ｄｏｗ，Ｉｎｃ．から入手可能なＩＮＦＵＳＥ　９５３０及びＩＮＦＵＳＥ　９５０７である。

【００５６】
本非官能化エチレン系ポリマーは、本明細書に開示される２つ以上の実施形態を含み得る。
【００５７】
Ｅ．充填剤
一実施形態では、本組成物は、１種以上の充填剤を含み得る。好適な充填剤の非限定的な例としては、タルク、マイカ、炭酸カルシウム、ナノクレイ、カーボンナノチューブ、カーボンナノファイバー、及びそれらの組み合わせが挙げられる。
【００５８】
Ｆ．組成物
本組成物は、バッチミキサー、連続ミキサー、及びそれらの組み合わせで製造される。一実施形態では、本組成物は、連続ミキサーで製造される。好適な連続ミキサーの非限定的な例としては、共回転二軸押出機、逆回転連続ミキサー、接線逆回転二軸押出機、往復混練機、一軸押出機、多軸遊星押出機、及びそれらの組み合わせが挙げられる。連続ミキサーは、単一のユニットとして、又は例えば直列の複数の連続ミキサーの組み合わせとして、使用することができる。
【００５９】
一実施形態では、組成物は以下を含む：
（Ａ）２０重量％～９８重量％、又は３０重量％～９５重量％、又は５０重量％～８５重量％の非官能化プロピレン系ポリマー、
（Ｂ）１重量％～５０重量％、又は１重量％～２０重量％、又は２重量％～１６重量％のアミン官能化プロピレン系ポリマー、及び
（Ｃ）１重量％～５０重量％、又は１重量％～２０重量％、又は２重量％～１６重量％の無水マレイン酸グラフト化エチレン系ポリマー。重量パーセントは、組成物の総重量に基づく。
【００６０】
一実施形態では、組成物は以下を含む：
（Ａ）２０重量％～９８重量％、又は３０重量％～９５重量％、又は５０重量％～８５重量％の非官能化プロピレン系ポリマー、
（Ｂ）１重量％～５０重量％、又は１重量％～２０重量％、又は２重量％～１６重量％の無水マレイン酸グラフト化プロピレン系ポリマー、及び
（Ｃ）１重量％～５０重量％、又は１重量％～２０重量％、又は２重量％～１６重量％のアミン官能化エチレン系ポリマー。重量パーセントは、組成物の総重量に基づく。組成物は、以下の特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：
（ｉ）１ｇ／１０分～１００ｇ／１０分、若しくは２ｇ／１０分～８０ｇ／１０分、若しくは４ｇ／１０分～２５ｇ／１０分のＭＦＲ、及び／又は
（ｉｉ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて４００Ｐａ・ｓ～１１，０００Ｐａ・ｓ、若しくは６００Ｐａ・ｓ～６，０００Ｐａ・ｓ、若しくは７５０Ｐａ・ｓ～３０００Ｐａ・ｓの粘度、及び／又は
（ｉｉｉ）１００ｒａｄ／ｓにおいて１００Ｐａ・ｓ～１０００Ｐａ・ｓ、若しくは１５０Ｐａ・ｓ～７００Ｐａ・ｓ、若しくは２００Ｐａ・ｓ～４００Ｐａ・ｓの粘度、及び／又は
（ｉｖ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて０．１～５０、若しくは０．５～２０、若しくは１～１０のｔａｎδ。一実施形態では、組成物　からなる成形品は、以下の成形品特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：
（ｖ）３００ＭＰａ～３０００ＭＰａ、若しくは５００ＭＰａ～２５００ＭＰａ、若しくは７５０ＭＰａ～１３００ＭＰａ、若しくは７５０ＭＰａ～１０００ＭＰａの曲げ弾性率、及び／又は
（ｖｉ）１０ＭＰａ～４０ＭＰａ、若しくは１５ＭＰａ～３５ＭＰａ、若しくは１５ＭＰａ～３０ＭＰａ、若しくは１５ＭＰａ～２５ＭＰａの引張降伏強度、及び／又は

（ｖｉｉ）３０％超、若しくは５０％超、若しくは２００％超、若しくは５００％超の破断点引張伸び、及び／又は

（ｖｉｉｉ）２３℃において８ｋＪ／ｍ^2～１００ｋＪ／ｍ^2、若しくは１０ｋＪ／ｍ^2～１００ｋＪ／ｍ^2、若しくは８ｋＪ／ｍ^2～８０ｋＪ／ｍ^2、若しくは１０ｋＪ／ｍ^2～８０ｋＪ／ｍ^2、若しくは８ｋＪ／ｍ^2～７５ｋＪ／ｍ^2、若しくは１０ｋＪ／ｍ^2～７５ｋＪ／ｍ^{2}のノッチ付きアイゾット、及び／又は

（ｉｘ）－４０℃において１５Ｊ～６０Ｊ、若しくは２０Ｊ～５５Ｊ、若しくは３０Ｊ～５０Ｊ、若しくは４０Ｊ～５０ＪのＭＡＩＩ総エネルギー、及び／又は

（ｘ）３０％～９９％、若しくは３５％～８０％、若しくは４０％～７０％、若しくは４０％～６０％の透過率。

【００６１】

一実施形態では、本組成物は、（Ｄ）非官能化エチレン系ポリマーを更に含む。本組成物は、

（Ａ）５０重量％～８５重量％、又は５５重量％～８０重量％、又は６０重量％～８０重量％の非官能化プロピレン系ポリマー、

（Ｂ）４０ｇ／１０分～６０ｇ／１０分、又は５５ｇ／１０分のＭＦＲ（２．１６ｋｇ、１９０℃）を有する１重量％～１０重量％、又は１重量％～７重量％、又は２重量％～５重量％のアミン官能化プロピレン系ポリマー、

（Ｃ）０．３ｇ／１０分～１２．０ｇ／１０分、又は１．０ｇ／１０分～２．０ｇ／１０分のＭＩを有する１重量％～１０重量％、又は１重量％～７重量％、又は２重量％～５重量％の無水マレイン酸グラフト化エチレン系ポリマー、及び

（Ｄ）１０重量％～２５重量％、又は１２重量％～２５重量％の非官能化エチレン系ポリマー、を含む（以下「組成物１」）。重量パーセントは、組成物の総重量に基づく。組成物１は、以下の特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：

（ｉ）１ｇ／１０分～１００ｇ／１０分、若しくは２ｇ／１０分～８０ｇ／１０分、若しくは４ｇ／１０分～２５ｇ／１０分のＭＦＲ、及び／又は

（ｉｉ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて４００Ｐａ・ｓ～１１，０００Ｐａ・ｓ、若しくは６００Ｐａ・ｓ～６，０００Ｐａ・ｓ、若しくは７００Ｐａ・ｓ～３０００Ｐａ・ｓ、若しくは７５０Ｐａ・ｓ～３０００Ｐａ・ｓの粘度、及び／又は

（ｉｉｉ）１００ｒａｄ／ｓにおいて１００Ｐａ・ｓ～１０００Ｐａ・ｓ、若しくは１５０Ｐａ・ｓ～７００Ｐａ・ｓ、若しくは２００Ｐａ・ｓ～４００Ｐａ・ｓの粘度、及び／又は

（ｉｖ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて０．１～５０、若しくは０．５～２０、若しくは１～１０のｔａｎδ。一実施形態では、組成物１からなる成形品は、以下の成形品特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：

（ｖ）３００ＭＰａ～３０００ＭＰａ、若しくは５００ＭＰａ～２５００ＭＰａ、若しくは７５０ＭＰａ～１３００ＭＰａ、若しくは７５０ＭＰａ～１０００ＭＰａの曲げ弾性率、及び／又は

（ｖｉ）１０ＭＰａ～４０ＭＰａ、若しくは１５ＭＰａ～３５ＭＰａ、若しくは１５ＭＰａ～３０ＭＰａ、若しくは１５ＭＰａ～２５ＭＰａの引張降伏強度、及び／又は

（ｖｉｉ）２０％超、若しくは５０％超、若しくは２００％超、若しくは５００％超の破断点引張伸び、及び／又は

（ｖｉｉｉ）２３℃において５ｋＪ／ｍ^2～１００ｋＪ／ｍ^2、若しくは１０ｋＪ／ｍ^2～１００ｋＪ／ｍ^2、若しくは７ｋＪ／ｍ^2～９０ｋＪ／ｍ^2、若しくは１０ｋＪ／ｍ^2～８０ｋＪ／ｍ^2、若しくは１０ｋＪ／ｍ^2～７５ｋＪ／ｍ^{2}のノッチ付きアイゾット、及び／又は

（ｉｘ）－４０℃において２Ｊ～６０Ｊ、若しくは１５Ｊ～６０Ｊ、若しくは２０Ｊ～５５Ｊ、若しくは４０Ｊ～５０ＪのＭＡＩＩ総エネルギー、及び／又は

（ｘ）３０％～９９％、若しくは３５％～８０％、若しくは３５％～７０％、若しくは４０％～６０％の透過率。

【００６２】
一実施形態では、組成物は、
（Ａ）１０ｇ／１０分～１５ｇ／１０分のＭＦＲを有するプロピレンホモポリマーである５０重量％～８５重量％、又は５５重量％～８０重量％、又は６０重量％～８０重量％の非官能化プロピレン系ポリマー、
（Ｂ）４０ｇ／１０分～６０ｇ／１０分、又は５５ｇ／１０分のＭＦＲ（２．１６ｋｇ、１９０℃）を有する１重量％～１０重量％、又は１重量％～７重量％、又は２重量％～５重量％のアミン官能化プロピレン系ポリマー、
（Ｃ）１．０ｇ／１０分～１２．０ｇ／１０分のＭＩを有する１重量％～１０重量％、又は１重量％～７重量％、又は２重量％～５重量％の無水マレイン酸グラフト化エチレン系ポリマー、並びに
（Ｄ）０．８６０ｇ／ｃｃ～０．９０５ｇ／ｃｃ、又は０．８６０　ｇ／ｃｃ～０．８９０ｇ／ｃｃの密度、及び０．１ｇ／１０分～３５ｇ／１０分、又は０．１ｇ／１０分～５ｇ／１０分のＭＩを有するエチレン／オクテンコポリマーである１０重量％～２５重量％、又は１２重量％～２５重量％の非官能化エチレン系ポリマー、を含む（以下「組成物２」）。組成物２は、以下の特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：
（ｉ）５ｇ／１０分～１０ｇ／１０分のＭＦＲ、及び／又は
（ｉｉ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて１９００Ｐａ・ｓ～２４００Ｐａ・ｓ、若しくは２０００Ｐａ・ｓ～２３００Ｐａ・ｓ、若しくは２０００Ｐａ・ｓ～２１００Ｐａ・ｓ、若しくは２０００Ｐａ・ｓ～２０５０Ｐａ・ｓの粘度、及び／又は
（ｉｉｉ）１００ｒａｄ／ｓにおいて２００Ｐａ・ｓ～５００Ｐａ・ｓ、若しくは２２０Ｐａ・ｓ～４００Ｐａ・ｓ、若しくは３５０Ｐａ・ｓ～４００Ｐａ・ｓ、若しくは３７５Ｐａ・ｓ～３９９Ｐａ・ｓの粘度、及び／又は
（ｉｖ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて２．４～４．５、若しくは３．５～４．５のｔａｎδ。一実施形態では、組成物２からなる成形品は、以下の成形品特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：
（ｖ）７５０ＭＰａ～１１５０ＭＰａ、若しくは７５０ＭＰａ～８５０ＭＰａの曲げ弾性率、及び／又は
（ｖｉ）１５ＭＰａ～２５ＭＰａの引張降伏強度、及び／又は
（ｖｉｉ）２０％超、若しくは５００％超の破断点引張伸び、及び／又は
（ｖｉｉｉ）２３℃において３０ｋＪ／ｍ^2～８０ｋＪ／ｍ^2、若しくは７０ｋＪ／ｍ^2～８０ｋＪ／ｍ^{2}のノッチ付きアイゾット、及び／又は
（ｉｘ）－４０℃において１５Ｊ～５０Ｊ、若しくは４０Ｊ～５０ＪのＭＡＩＩ総エネルギー、及び／又は
（ｘ）４０％～７０％、若しくは４０％～５０％の透過率。
【００６３】
一実施形態では、本組成物は、（Ｄ）非官能化エチレン系ポリマーを更に含む。組成物は、
（Ａ）プロピレン耐衝撃性コポリマーである５０重量％～８５重量％、又は５５重量％～８０重量％、又は６０重量％～８０重量％の非官能化プロピレン系ポリマー、
（Ｂ）４０ｇ／１０分～６０ｇ／１０分、又は５５ｇ／１０分のＭＦＲ（２．１６ｋｇ、１９０℃）を有する１重量％～１０重量％、又は１重量％～７重量％、又は２重量％～５重量％のアミン官能化プロピレン系ポリマー、
（Ｃ）１．０ｇ／１０分～４．０ｇ／１０分、又は１．０ｇ／１０分～２．０ｇ／１０分のＭＩを有する１重量％～１０重量％、又は１重量％～７重量％、又は２重量％～５重量％の無水マレイン酸グラフト化エチレン系ポリマー、並びに
（Ｄ）０．５ｇ／１０分～６．０ｇ／１０分、又は０．５ｇ／１０分～１．５ｇ／１０分のＭＩ、及び０．８６０ｇ／ｃｃ～０．８９０ｇ／ｃｃ、又は０．８６０ｇ／ｃｃ～０．８８ｇ／ｃｃの密度を有する１０重量％～２５重量％、又は１２重量％～２５重量％の非官能化エチレン系ポリマー、を含む（以下「組成物３」）。組成物３は、以下の特性の

うちの１つ、いくつか、又は全てを有する：
（ｉ）１５ｇ／１０分～２５ｇ／１０分、若しくは２０ｇ／１０分～２５ｇ／１０分のＭＦＲ、及び／又は
（ｉｉ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて６５０Ｐａ・ｓ～８００Ｐａ・ｓ、若しくは７００Ｐａ・ｓ～８００Ｐａ・ｓの粘度、及び／又は
（ｉｉｉ）１００ｒａｄ／ｓにおいて２００Ｐａ・ｓ～３００Ｐａ・ｓ、若しくは２００Ｐａ・ｓ～２５０・ｓの粘度、及び／又は
（ｉｖ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて５．０～１０．０のｔａｎδ。一実施形態では、組成物３からなる成形品は、以下の成形品特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：
（ｖ）８００ＭＰａ～１０５０ＭＰａ、若しくは８００ＭＰａ～９００ＭＰａの曲げ弾性率、及び／又は
（ｖｉ）１５ＭＰａ～２５ＭＰａの引張降伏強度、及び／又は
（ｖｉｉ）１００％～５００％の破断点引張伸び、及び／又は
（ｖｉｉｉ）２３℃において１０ｋＪ／ｍ^2～５０ｋＪ／ｍ^2、若しくは１０ｋＪ／ｍ^2～２０ｋＪ／ｍ^{2}のノッチ付きアイゾット、及び／又は
（ｉｘ）－４０℃において２５Ｊ～４０Ｊ、若しくは２０Ｊ～３０ＪのＭＡＩＩ総エネルギー、及び／又は
（ｘ）４５％～６０％、若しくは５０％～６０％の透過率。

【００６４】
一実施形態では、組成物は、
（Ａ）プロピレンホモポリマーである５０重量％～８５重量％、又は５０重量％～８０重量％、又は５０重量％～７０重量％の非官能化プロピレン系ポリマー、
（Ｂ）１００ｇ／１０分～１４０ｇ／１０分のＭＦＲ（２．１６ｋｇ、１９０℃）を有する１～２０重量％、又は１重量％～１５重量％、又は５重量％～１５重量％の無水マレイン酸グラフト化プロピレン系ポリマー、
（Ｃ）１重量％～２０重量％、又は１重量％～１５重量％、又は５重量％～１５重量％のアミン官能化エチレン系ポリマー、及び
（Ｄ）１０重量％～２５重量％、又は１２重量％～２５重量％の非官能化エチレン系ポリマー、を含む（以下「組成物４」）。組成物４は、以下の特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：
（ｉ）１ｇ／１０分～５ｇ／１０分のＭＦＲ、及び／又は
（ｉｉ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて１０００Ｐａ・ｓ～３０００Ｐａ・ｓ、若しくは２０００Ｐａ・ｓ～３０００Ｐａ・ｓ、若しくは１２００Ｐａ・ｓ～２５００Ｐａ・ｓの粘度、及び／又は
（ｉｉｉ）１００ｒａｄ／ｓにおいて２００Ｐａ・ｓ～４００Ｐａ・ｓ、若しくは３００Ｐａ・ｓ～３４０・ｓの粘度、及び／又は
（ｉｖ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて１．０～３．０、若しくは１．０～２．０のｔａｎδ。一実施形態では、組成物４からなる成形品は、以下の成形品特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：
（ｖ）９００ＭＰａ～１３００ＭＰａ、若しくは９００ＭＰａ～１０００ＭＰａの曲げ弾性率、及び／又は
（ｖｉ）１５ＭＰａ～３０ＭＰａ、若しくは１５ＭＰａ～２５ＭＰａの引張降伏強度、及び／又は
（ｖｉｉ）３０％超、若しくは５５０％超の破断点引張伸び、及び／又は
（ｖｉｉｉ）２３℃において５７ｋＪ／ｍ^2～７０ｋＪ／ｍ^2、若しくは６０ｋＪ／ｍ^2～７０ｋＪ／ｍ^{2}のノッチ付きアイゾット、及び／又は
（ｉｘ）－４０℃において２Ｊ～４０Ｊ、若しくは２０Ｊ～４０ＪのＭＡＩＩ総エネルギー、及び／又は
（ｘ）３５％～７０％、若しくは５０％～６０％の透過率。

【００６５】
一実施形態では、組成物は、
（Ａ）プロピレン耐衝撃性コポリマーである５０重量％～８５重量％、又は５０重量％～８０重量％、又は６０重量％～８０重量％の非官能化プロピレン系ポリマー、
（Ｂ）１００ｇ／１０分～１４０ｇ／１０分のＭＦＲ（２．１６ｋｇ、１９０℃）を有する１～２０重量％、又は１重量％～１５重量％、又は１重量％～５重量％の無水マレイン酸グラフト化プロピレン系ポリマー、
（Ｃ）１重量％～２０重量％、又は１重量％～１５重量％、又は１重量％～５重量％のアミン官能化エチレン系ポリマー、及び
（Ｄ）１０重量％～２５重量％、又は１２重量％～２５重量％の非官能化エチレン系ポリマー、を含む（以下「組成物５」）。組成物５は、以下の特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：
（ｉ）１ｇ／１０分～２５ｇ／１０分のＭＦＲ、及び／又は
（ｉｉ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて５００Ｐａ・ｓ～３０００Ｐａ・ｓ、若しくは６００Ｐａ・ｓ～１０００Ｐａ・ｓの粘度、及び／又は
（ｉｉｉ）１００ｒａｄ／ｓにおいて２００Ｐａ・ｓ～２４０Ｐａ・ｓの粘度、及び／又は
（ｉｖ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて２．５～７．０のｔａｎδ。一実施形態では、組成物４からなる成形品は、以下の成形品特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：
（ｖ）１０００ＭＰａ～１１００ＭＰａの曲げ弾性率、及び／又は
（ｖｉ）１５ＭＰａ～２５ＭＰａの引張降伏強度、及び／又は
（ｖｉｉ）８０％超の破断点引張伸び、及び／又は
（ｖｉｉｉ）２３℃において１０ｋＪ／ｍ^2～６０ｋＪ／ｍ^{2}のノッチ付きアイゾット、及び／又は
（ｉｘ）－４０℃において２５Ｊ～４５ＪのＭＡＩＩ総エネルギー、及び／又は
（ｘ）４０％～６０％の透過率。
【００６６】
一実施形態では、組成物は、
（Ａ）プロピレンホモポリマーである５０重量％～８５重量％、又は５０重量％～８０重量％、又は５０重量％～７０重量％の非官能化プロピレン系ポリマー、
（Ｂ）１００ｇ／１０分～１４０ｇ／１０分のＭＦＲ（２．１６ｋｇ、１９０℃）を有する１～２０重量％、又は１重量％～１０重量％、又は１重量％～５重量％の無水マレイン酸グラフト化プロピレン系ポリマー、
（Ｃ）１重量％～２０重量％、又は１重量％～１５重量％、又は１重量％～１０重量％、又は１重量％～５重量％のアミン官能化エチレン系ポリマー、
（Ｄ）１０重量％～２５重量％、又は１０重量％～２５重量％、又は１２重量％～２５重量％の非官能化エチレン系ポリマー、及び
（Ｅ）１重量％～１５重量％、又は５重量％～１０重量％の充填剤、を含む（以下「組成物６）。組成物６は、以下の特性のうちの１つ、いくつか、又は全てを有する：
（ｉ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて２５００Ｐａ・ｓ～２７００Ｐａ・ｓの粘度、及び／又は
（ｉｉ）１００ｒａｄ／ｓにおいて３００Ｐａ・ｓ～４００Ｐａ・ｓの粘度、及び／又は
（ｉｉｉ）０．１ｒａｄ／ｓにおいて１．０～３．０のｔａｎδ。一実施形態では、組成物６からなる成形品は、２３℃において１０ｋＪ／ｍ^2～１５ｋＪ／ｍ^{2}のノッチ付きアイゾットを有する。
【００６７】
組成物１、組成物２、組成物３、組成物４、組成物５、及び組成物６の各々は、熱可塑性ポリウレタン及び／又はイソシアネート部分を含有するポリマーを欠いているか、又は

そうでなければ含まない。

【００６８】

（Ａ）非官能化プロピレン系ポリマー、（Ｂ）官能化プロピレン系ポリマー、（Ｃ）官能化エチレン系ポリマー、及び（Ｄ）非官能化エチレン系ポリマーから構成される本組成物は、配合中に反応し、官能化プロピレン系ポリマーの官能基が官能化エチレン系ポリマーの官能基と反応して、官能化プロピレン系ポリマーと官能化エチレン系ポリマーとの間に共有結合を形成する。アミン官能基及び無水物官能基は、イミド化反応して、２つの官能化ポリマー間にイミド結合を形成する。各ポリマー上の官能基の数に依存して、複数のイミド結合が官能化ポリマー鎖間に形成される。プロピレン系ポリマーとエチレン系ポリマーとのブレンドは非混和性である。プロピレン系ポリマー及びエチレン系ポリマーは、ブレンド中に別個のドメインを形成する。官能化プロピレン系ポリマーと官能化エチレン系ポリマーとの間のその場反応は、プロピレン系ポリマードメインとエチレン系ポリマードメインとの相溶性を改善し、かつ／又はプロピレン系ポリマードメインとエチレン系ポリマードメインとの間の界面強度を改善することができる。配合中の反応は、より多くの剪断減粘性レオロジー（低剪断速度でのより高い溶融粘度と高剪断速度での同様の溶融粘度によって示される）及びより高い溶融弾性（より低いｔａｎδによって示される）を有し、物品に成形されたときに改善された衝撃靭性を有するＴＰＯ組成物をもたらす。本組成物は、光透過率、剛性、及び衝撃靭性の改善されたバランスを提供する。高い光透過率を有する、プロピレン系ポリマーとエチレン系ポリマーとのブレンドを形成するために、０．９０２ｇ／ｃｃの密度を有するエチレン／オクテンコポリマーなどの、プロピレン系ポリマーと同じ屈折率を有するエチレン系ポリマーが使用され得る。より低い密度、例えば０．８５７ｇ／ｃｃ～０．８７０ｇ／ｃｃを有するエチレン／オクテンコポリマーは、ポリプロピレンに対して、０．９０２ｇ／ｃｃの密度を有するエチレン／オクテンコポリマーよりも効率的な耐衝撃性改良剤であることが知られている。しかしながら、プロピレン系ポリマーとこれらの低密度エチレン／オクテンコポリマーとのブレンドは、より低い光透過率を有する傾向がある。本組成物では、官能化エチレン系ポリマー及び／又は非官能化エチレン系ポリマーは、より高い密度、並びに非官能化プロピレン系ポリマー及び官能化プロピレン系ポリマーの屈折率により密接に一致する屈折率を有することができ、有利には、本組成物に対して４０％超の光透過率及び好適な衝撃靭性をもたらす。

【００６９】

Ｇ．物品

本組成物は、物品に成形することができる。本組成物から物品又は部品を形成するために、射出成形、ブロー成形、圧縮成形、異形及びシート押出、並びに熱成形を含むがこれらに限定されない多くのタイプの成形操作を使用することができる。一実施形態では、物品は射出成形される。本組成物から形成される成形品の非限定的な例としては、バンパーフェイシア、エアバッグカバー、ドアトリムパネル、計器パネル、シートバックレスト、外部ボディパネル（リフトゲートパネル、ドアパネル、フェンダー）、ロッカーパネル、クラッディング、ホイールフレアなどの自動車の内装部品及び外装部品、冷凍庫容器、貯蔵容器、玩具、電子機器及びコンピュータ部品、履物構成要素、並びに建築材料などの家庭用及び個人用物品が挙げられる。

【００７０】

実施例として、限定するものではないが、本開示の実施例を提供する。

【実施例】

【００７１】

比較試料（ＣＳ）及び本発明の実施例（ＩＥ）で使用した材料を表１に示す。

【００７２】

【表１】

表１：材料

成分	詳細	原料
(A)非官能化プロピレン系ポリマー		
Braskem PP D115A	ホモポリマーポリプロピレン、d 0.90g／cc、MFR 11g／10分(2.16kg、230℃)	Braskem
Braskem PP F1000HC	ホモポリマーポリプロピレン、MFR 115g／10分(2.16kg、230℃)	Braskem
プロファックスSD242	耐衝撃性コポリマーポリプロピレン、d 0.898g／cc, MFR 35g／10分(2.16kg、230℃)、13.6重量%のエチレン／プロピレンゴム相。	LyondellBasell Industries
(B)官能化プロピレン系ポリマー		
DEDA－g－PP	アミン官能化ホモポリマーポリプロピレン、MFR 55dg／分(2.16kg、190℃)	Dow Inc
FUSABOND P613	無水マレイン酸グラフト化ホモポリマーポリプロピレン、0.55重量%のMAH、MFR 50g／10分(1.0kg、190℃)、MFR 125g／10分(2.16kg、190℃)	Dow Inc
Polybond 3200	無水マレイン酸グラフト化ホモポリマーポリプロピレン、0.8～1.2重量%のMAH、d 0.91g／cc、MFR 115g／10分(2.16kg、190℃)、MFR 384g／10分(2.16kg、230℃)	Addivant
(C)官能化エチレン系ポリマー		
DEDA－g－INFUSE 9530	アミン官能化ポリオレフィンエラストマー、MI 2.8g／10分	Dow Inc
DEDA－g－INFUSE 9507	アミン官能化ポリオレフィンエラストマー、MI 4.9g／10分	Dow Inc
DEDA－g－ENGAGE 8450	アミン官能化ポリオレフィンエラストマー、MI 0.4g／10分	Dow Inc
DEDA－g－ENGAGE 8402	アミン官能化ポリオレフィンエラストマー、MI 22.4g／10分	Dow Inc
MAH－g－ENGAGE 8450	無水マレイン酸グラフト化ポリオレフィンエラストマー、1.1重量%のMAH、MI 0.3g／10分	Dow Inc
MAH－g－ENGAGE 8402	無水マレイン酸グラフト化ポリオレフィンエラストマー、1.1重量%のMAH、MI 11.4g／10分	Dow Inc
MAH－g－INFUSE 9507	無水マレイン酸グラフト化ポリオレフィンエラストマー、1.0重量%のMAH、MI 3.7g／10分	Dow Inc
MAH－g－INFUSE 9530	無水マレイン酸グラフト化ポリオレフィンエラストマー、1.1重量%のMAH、MI 2.7g／10分	Dow Inc
FUSABOND N493	無水マレイン酸グラフト化ポリオレフィンエラストマー、0.5重量%のMAH、MI 1.6g／10分	Dow Inc
(D)非官能化エチレン系ポリマー		
POE1	エチレン－オクテンコポリマー、密度0.862g／cc、MI 1.0g／10分	Dow Inc
INFUSE9530	エチレン／オクテンマルチブロックコポリマー、密度0.887g／cc、MI 5.0g／10分	Dow Inc
INFUSE9507	エチレン／オクテンマルチブロックコポリマー、密度0.866g／cc、MI 5.0g／10分	Dow Inc
ENGAGE8402	エチレン－オクテンコポリマー、密度0.902g／cc、MI 30g／10分	Dow Inc
ENGAGE 8450	エチレン－オクテンコポリマー、密度0.902g／cc、MI 3.0g／10分	Dow Inc
(E)充填剤		
Jetfil 700C	タルク	Imerys
他		
MAH	無水マレイン酸	Sigma Aldrich
DEDA	N－エチルエチレンジアミン	Sigma Aldrich
Luperox 101	過酸化物	Arkema
Irganox B225	酸化防止剤	BASF

【００７３】

１．ＰＯＥ１の調製

コポリマーＰＯＥ１を、定常状態条件で運転される単一ループ反応器を使用して調製した。触媒及び共触媒は以下のとおりであった。触媒は、Ｂｏｕｌｄｅｒ Ｓｃｉｅｎｔｉｆｉｃによって供給された６’，６’’’－（（（ジイソプロピルシランジイル）ビス（メチレン））ビス（オキシ））ビス（３－（３，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－９Ｈ－カルバゾール－９－イル）－３’－フルオロ－５－（２，４，４－トリメチルペンタン－２－イル）－［１，１’－ビフェニル］－２－オール）ジメチル－ハフニウム（ＷＯ２０１８／０２２９７５に記載）であり、共触媒－１は、Ｂｏｕｌｄｅｒ Ｓｃｉｅｎｔｉｆｉｃによ

って供給された実質的にＵＳＰ５，９１９，９８３の実施例２（更なる精製は実行されない）に開示されている、長鎖トリアルキルアミン（Ａｒｍｅｅｎ　Ｍ２ＨＴ、Ａｋｚｏ－Ｎｏｂｅｌ，Ｉｎｃ．から入手可能）、ＨＣｌ及びＬｉ［Ｂ（C_6F_5）$_4$］の反応により調製された、テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ボレートのメチルジ（C_{14}～$_{18}$アルキル）アンモニウム塩の混合物であり、共触媒－２は、ＡｋｚｏＮｏｂｅｌから入手可能な、イソ－ブチル、メチル、分岐状、環状及び直鎖状変性メチルアルミノシロキサン（ＭＭＡＯ）であった。

【００７４】

全ての材料（エチレン、１－オクテン）及びプロセス溶媒（狭い沸点範囲、高純度、イソパラフィン溶媒、Ｅｘｘｏｎ　Ｍｏｂｉｌ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎから市販されているＩＳＯＰＡＲ　Ｅ）は、反応環境に導入する前にモレキュラーシーブで精製した。水素は高純度グレードとして加圧シリンダー内に供給され、それ以上精製されなかった。反応器モノマー供給（エチレン）流を５７５ｐｓｉｇで反応圧力より上に加圧した。溶媒及びコモノマー（１－オクテン）の供給は、反応圧力より上に加圧した。個々の触媒成分を精製溶媒（ＩＳＯＰＡＲ　Ｅ）で指定の成分濃度に希釈し、反応圧力より上に加圧した。

【００７５】

全ての反応フィード流量は、質量流量計で測定され、独立して制御した。連続溶液重合反応器は制御ループであった。反応器は、全ての新鮮な溶媒、モノマー、コモノマー、水素、及び触媒成分の供給を独立して制御した。反応器への組み合わせ溶媒、モノマー、コモノマー、及び水素供給は、供給ストリームを熱交換器に通すことにより、５℃～５０℃、典型的には４０℃に温度制御した。重合反応器への新鮮なコモノマーフィードは、溶媒フィードとともに供給した。

【００７６】

主要な触媒成分の供給は、反応器モノマー濃度を特定の目標に維持するように制御した。主要な触媒成分に対する指定されたモル比に基づいて、２つの共触媒成分を供給した。各新鮮な注入位置（供給又は触媒）の直後に、供給流を循環重合反応器の内容物と混合した。各反応器の内容物は、熱交換器を通して連続的に循環され、特定の温度で等温反応環境を維持した。最初の重合反応器からの流出物（溶媒、モノマー、コモノマー、水素、触媒成分、及び溶融ポリマーを含む）は反応器ループを出て、水と接触して反応を停止した。加えて、酸化防止剤などの様々な添加剤を、この時点で添加することができる。次いで、このストリームは２段階の分離及び脱揮システムに入り、そこで溶媒、水素、並びに未反応のモノマー及びコモノマーからポリマーを取り出した。溶媒（及び溶解成分）がリサイクルされた。リサイクルされた流れは、再び反応器に入る前に精製された。分離され揮発分が除去されたポリマー溶融物を、ダイを通してポンプで送り、ペレット化した。

【００７７】

ＰＯＥ１を製造するためのプロセス条件を以下の表Ａに提供する。ＰＯＥ１は、０．８６２ｇ／ｃｃの密度及び１．０ｇ／１０分（２．１９ｋｇ、１９０℃）のメルトインデックスを有する。

【００７８】

【表２】

表Ａ：ＰＯＥ１１の重合条件

名称	POE1
触媒金属濃度、ppm金属	14．9
触媒溶液流量、lb／hr	2．39
共触媒－1濃度、ppm共触媒	122
共触媒－1溶液流量、lb／hr	2．31
共触媒－2濃度、ppm Al	48．8
共触媒－2溶液流量、lb／hr	1．10
反応器温度、℃	170
溶剤流量、lb／hr	840
エチレン流量、lb／hr	170
オクテン流量、lb／hr	216
水素流量、sccm	3944
エチレン変換率、%	85
ポリマー濃度、%	23
生産速度、lb／hr	261

【００７９】

２Ａ．官能化：ＤＥＤＡ－ｇ－ＰＰの調製

Ｃｏｐｅｒｉｏｎ ＺＳＫ－２６ＭＣ二軸押出機を、ＭＡＨ－ｇ－ＰＰのイミド化反応に使用した。この直径２６ｍｍの押出機は、全長対直径比が６０となるように１５個のバレルセグメントを備えていた。Ｐｏｌｙｂｏｎｄ ３２００ ＭＡＨ－ｇ－ＰＰペレットを、Ｋ－Ｔｒｏｎ Ｍｏｄｅｌ Ｔ２０フィーダーを使用して、第１のバレルセクションにおいて窒素パージ下で押出機ホッパーに供給した。ＤＥＤＡを、メインホッパー内のＥｌｄｅｘピストン（ＨＰＬＣ）ポンプを用いて押出機に注入した。未反応のＤＥＤＡを、第１３のバレルに位置する脱揮ポートを介して２０インチＨｇの真空に引くことによって除去し、ドライアイスで冷却した２つのノックアウトポットに捕捉した。ポリマー溶融物を、２穴ダイを通して水浴中に押出し、ストランドをペレット化した。押出機バレル温度を１８０℃～２３０℃に設定した。ＤＥＤＡ－ｇ－ＰＰを製造するためのプロセス条件を表Ｂに提供する。

【００８０】

【表３】

表Ｂ

プロセス条件	値
ポリマー供給速度、lb／hr	10
DEDA供給速度、mL／分	0．44
押出機RPM	300

【００８１】

２Ｂ．官能化：官能化ポリオレフィンエラストマーの調製

Ｃｏｐｅｒｉｏｎ ＺＳＫ－２５ＭＣ二軸押出機を、ＩＮＦＵＳＥ ９５３０、ＩＮＦＵＳＥ ９５０７、ＥＮＧＡＧＥ ８４０２、及びＥＮＧＡＧＥ ８４５０樹脂のＭＡＨグラフト化及びイミド化反応の反応押出プロセスの両方に使用した。押出機は、全長対直径比が４８となるように直径２５ｍｍの二軸スクリュー及び１２個のバレルセグメントを備える。電気加熱及び水冷を有する１１個の独立して制御されるバレルセクションが存在する。ポリマーペレットを、Ｋ－Ｔｒｏｎ Ｍｏｄｅｌ ＫＣＬＱＸ３ロスインウエイトフィーダーを使用して、第１のバレルセクションにおいて窒素パージ下で押出機ホッパーに供給した。最初に無水マレイン酸をメチルエチルケトンに１：１の重量比で溶解させ、次いで、ヒュームフード内で所定量の過酸化物（Ｌｕｐｅｒｏｘ １０１過酸化物、２，５ジメチル２，５－ジ－ｔ－ブチルペルオキシヘキサン）を溶液に添加した（ＭＡＨ／過酸化物＝２０）。無水マレイン酸／過酸化物／メチルエチルケトン溶液を、ＨＰＬＣポンプを使用して第４のバレルセクションで押出機に注入した。メチルエチルケトン、非反応

性無水マレイン酸、及び過酸化物副生成物を、第１１のバレルに位置する脱揮ポートを介して除去し、ドライアイスで冷却した３つのノックアウトポットに捕捉した。この脱揮システムは、窒素雰囲気で保護した。ポリマー溶融物を、２穴ダイ（穴径０．１２５インチ）を通して、冷水（１５℃）でクエンチした水中ペレット化システム中に押出した。押出機バレル温度を１８０℃～２３０℃に設定した。マレイン化工程のためのプロセス条件の概要を以下の表Ｃに示す。

【００８２】

【表４】

表Ｃ

プロセス条件	値
ポリマー供給速度、lb／hr	19．33
HPLC供給速度（MAH、過酸化物、MEK溶液）、mL／分	4．83
HPLC射出圧力、psi	350
押出機RPM	350
真空、inHg	26

【００８３】

マレイン化すると、樹脂は、０．９～１．１重量％の平均ＭＡＨグラフト化レベル及び０．３～１１．４ｇ／１０分のＭＩを示した。ＭＡＨグラフト化レベルは、フーリエ変換赤外（ＦＴＩＲ）分光測定によって決定した。Ｃａｒｖｅｒ油圧プレスを使用して、２００℃で３０秒間、周囲雰囲気で３，０００ｌｂｆ下で、ポリマーペレットをフィルムに成形した。プレートを、周囲温度に設定された、より低いレベルのプラテンに移すことによって、厚さ３ｍｉｌのポリマーフィルムを冷却した。Ｎｉｃｏｌｅｔ　６７００　ＦＴＩＲを使用して、ＦＴＩＲスペクトルを４ｃｍ$^{-1}$の分解能で収集した。無水マレイン酸グラフト化レベルは、二次多項式モデルに基づく以下の式を使用することによって、無水物のカルボニル伸縮に対応する約１７９０ｃｍ$^{-1}$でのピークの高さと２７５１ｃｍ$^{-1}$の高さとの比から決定した。

【００８４】

【数１】

$$\text{重量\%MAH} = 0.0344 \times \left[\frac{(\text{約}1790\text{cm}^{-1}\text{でのピーク高さ})}{(\text{約}2751\text{cm}^{-1}\text{でのピーク高さ})}\right]^2 + 0.1925 \times \frac{(\text{約}1790\text{cm}^{-1}\text{でのピーク高さ})}{(\text{約}2751\text{cm}^{-1}\text{でのピーク高さ})} + 0.0767$$

【００８５】

ＭＡＨ－ｇ－ＰＯＥ樹脂とＮ－エチルエチレンジアミン（ＤＥＤＡ）とのアミン官能化反応押出は、ＨＰＬＣポンプの代わりにＩＳＣＯポンプ（１０００Ｄ）を使用してＮ－エチルエチレンジアミンを押出機に注入したことを除いて、上記のＭＡＨ－ｇ－ＰＯＥと同じ反応押出システムを利用した。ＭＡＨ－ｇ－ＰＯＥペレットを、Ｋ－Ｔｒｏｎ　Ｍｏｄｅｌ　ＫＣＬＱＸ３ロスインウエイトフィーダーを使用して、第１のバレルセクションにおいて窒素パージ下で押出機ホッパーに供給した。液体Ｎ－エチルエチレンジアミンを、ＩＳＣＯポンプを用いて第４バレルセクションで押出機に注入した。押出機バレル温度を１８０℃～２３０℃に設定した。非反応性Ｎ－エチルエチレンジアミン及び水副生成物を、３つのノックアウトポット及び真空ポンプからなる真空ライントラップシステムを介して、第１１のバレルに位置する脱揮ポートを通して除去した。この脱揮システムは、窒素雰囲気で保護した。ポリマー溶融物を、２穴ダイ（穴径０．１２５インチ）を通して、冷水（１５℃）でクエンチした水中ペレット化システム中に押出した。得られた材料のＭＩは０．４ｇ／１０分～２２．４ｇ／１０分であった。イミド化工程のプロセス条件を以下の表Ｄに示す。

【００８６】

【表５】

表Ｄ

プロセス条件	値
ポリマー供給速度、lb／hr	１５
DEDA供給速度、mL／分	２．７４
ISCOポンプ射出圧力、psi	３００
押出機RPM	３５０
真空、inHg	２８

【００８７】

３．ブレンドの配合

Ａ．Ｈａａｋｅブレンド

Ｈａａｋｅ　Ｒｈｅｏｍｉｘ　６００ミキサー及び標準ローラーブレードを備えたＲＳ５０００　Ｔｏｒｑｕｅ　Ｒｈｅｏｍｅｔｅｒ（Ｒｈｅｏｍｅｔｅｒ　Ｓｅｒｖｉｃｅｓ，Ｉｎｃ．）でブレンド（ＣＳ　Ｆ～ＣＳ　Ｋ、ＩＥ５～ＩＥ８）を調製した。温度を２００℃に設定した。ローター速度は、最初は１０ＲＰＭであった。全ての成分を窒素スイープ下でミキサーに添加し（総バッチサイズは５０ｇであった）、ミキサー上のプランジャーを下げた。成分が溶融してから（測定されたトルクが減少し、定常状態に達することによって示される）、混合を５０ＲＰＭで５分間続けた。次いで、ミキサーから試料をすぐに取り出し、２０℃及び２００ｐｓｉに設定されたＣａｒｖｅｒ油圧プレスを３分間使用して、パティに圧縮した。試料の一部をレオロジーの測定及び圧縮成形プラークの調製に使用した。

【００８８】

Ｂ．二軸押出

ブレンド（ＣＳ　Ａ～ＣＳ　Ｅ、ＩＥ１～ＩＥ４）を、２穴ダイ、水浴、及びストランドカッターを備えたＣｏｐｅｒｉｏｎ　ＺＳＫ　２６二軸押出機（１１個のバレルセクションを有する１１２５mmバレル長、スクリュー直径２５．５mm、押出機バレル内径２６mm、４０馬力モーター、最大スクリュー速度１，２００ＲＰＭ、最大トルク１０６Ｎｍ）で調製した。ポリマー成分を酸化防止剤粉末とともにドライブレンドした。全ての成分を、Ｋ－Ｔｒｏｎ　Ｔ－２０一軸ロスインウエイトフィーダーを介して窒素スイープ下で主供給口を介して添加した。化合物をストランドとして押出し、これを長さ６フィートの水浴（水温は１３℃であった）中で冷却し、エアナイフの下を通過させ、ストランドカッターを使用してペレット化し、プラスチックバッグ内に落下させた。窒素流で一晩パージすることにより、全てのコンパウンドを乾燥させた。二軸押出配合に使用したプロセス条件を表Ｅ１に示す。ペレット化した試料の一部をレオロジー及びメルトフローレートの測定に、及び射出成形部品の調製に使用した。

【００８９】

【表６】

表Ｅ１

プロセス条件	値
温度、ゾーン2、℃	１３０
温度、ゾーン3、℃	１８０
温度、ゾーン4～ゾーン11、℃	２００
ダイ温度、℃	２００
押出機RPM	３００
総供給速度、lb／時	３０

【００９０】

Ｃ．二軸押出（ゲノムライン）

ブレンド（ＣＳ　Ｌ～ＣＳ　Ｔ、ＩＥ９～ＩＥ２４）を、Ｃｏｐｅｒｉｏｎ　ＺＳＫ１８　ＭＥＧＡｌａｂ共回転二軸押出機で調製した（最大スクリュー速度は１，２００ＲＰＭであり、最大トルクは１８Ｎｍ／ｃｍ^{3}であり、長さ／直径＝４０であり、外径／内径

＝１．５５であった）。ポリマー成分を酸化防止剤粉末とともにドライブレンドした。全ての成分を、ロスインウエイトフィーダーを介し、主供給口を介して添加した。化合物をすぐに射出成形した。二軸押出配合に使用したプロセス条件を表Ｅ２に示す。

【００９１】

【表７】

表Ｅ２

プロセス条件	値
温度、ゾーン1、℃	１４５
温度、ゾーン2、℃	１７５
温度、残りのゾーン、℃	１９０
押出機RPM	３００
総供給速度、lb／時	１０

【００９２】

４．部品の成形

Ａ．圧縮成形

Ｈａａｋｅブレンドによって調製した化合物を、圧縮成形による機械的試験のための試験試料に変換した。試料は、Ｃａｒｖｅｒ　３０トン油圧プレスを使用してＡＳＴＭ　Ｄ４７０３に従って圧縮成形した。４．５インチ×４．５インチ×０．１２５インチのプラークを、３０，０００ｐｓｉの圧力及び２２０℃のプラテン温度を用いて４分間成形し、その後、別のセットのプラテン上で、２０℃の温度及び３０，０００ｐｓｉの圧力で３分間クエンチ冷却した。

【００９３】

Ｂ．射出成形

二軸押出によって調製されたペレット形態の化合物（ＣＳ　Ａ～ＣＳ　Ｅ、ＩＥ１～ＩＥ４）を、Ａｘｘｉｃｏｎ　ＩＳＯ　Ｍａｎｕｆａｃｔｕｒｅｄ（ＡＩＭ）Ｑｕｉｃｋ　Ｃｈａｎｇｅ　Ｍｏｕｌｄ　ｂａｓｅを備えたＴｏｙｏ　Ｐｌａｓｔａｒ　Ｓｉ－９０電気射出成形機で射出成形することによって、機械的試験用の試験試料に変換した。ＡＳＴＭ　Ｄ６３８、タイプＩ引張試験片（厚さ０．１２５インチ）を、ＡＳＴＭ　Ｄ３６４１－０２の表Ｉに従ってゲート処理されたインサート（２．１×１９ｍｍ）をＺランナー（１ショット当たり２つの引張試験片）とともに使用して成形した。直径４インチ、厚さ０．１２５インチのディスクを、サイドゲート処理された１ショット当たり２部品のインサートを用いて成形した。射出成形条件を以下の表Ｆ１に列挙する。引張試験片を使用して、曲げ弾性率、引張降伏強度、破断点引張伸び及びノッチ付きアイゾット衝撃特性を測定した。ディスクを使用して、ＭＡＩＩ、ダート衝撃、及び光透過率特性を測定した。（１）曲げ弾性率、引張降伏強度、破断点引張伸び、及びノッチ付きアイゾット衝撃特性（引張試験片で測定）、並びに（２）ＭＡＩＩ、ダート衝撃及び光透過率特性（直径４インチ、０．１２５インチのディスクで測定）は、「成形品特性（molded article property）」又は「成形品特性（molded article properties）」と呼ばれる。

【００９４】

【表８】

表Ｆ１－成形品特性のための射出成形条件

条件	直径4インチ、厚さ0．125インチのディスク	ASTM D638タイプI引張試験片
温度、供給口、℃	48	48
温度、ゾーン1～ゾーン5、℃	226	226
用量体積、mm	63．25	61．5
射出切替体積、mm	15	15
バックアップ遅延、秒	5．5	5．5
射出圧力、バール	2000	2000
射出速度、mm／s	40	40
保持圧力、バール	175	230
背圧、バール	50	50
スクリュー速度、RPM	90	90
減圧体積、mm	5	5
型温度、℃	32	32
保持時間、秒	25	25
冷却時間、秒	20	20

【００９５】

Ｃ．ゲノムラインでの射出成形

二軸押出によって調製した化合物（ＣＳ　Ｌ～ＣＳ　Ｔ、ＩＥ９～ＩＥ２４）を、Ｍａｓｔｅｒ　Ｐｒｅｃｉｓｉｏｎによって製造されたＭａｓｔｅｒ　Ｕｎｉｔ　Ｄｉｅフレームを備えたＳｏｄｉｃｋ　ＧＬ１００Ａ　１００トン射出成形機で射出成形することによって、機械的試験用の試験試料に変換した。ＡＳＴＭ　Ｄ６３８、タイプ１引張試験片（厚さ０．１２５インチ）を、ＡＳＴＭ　Ｄ３６４１－０２の表Ｉに従ってゲート処理されたインサート（２．１×１９mm）をＺランナー（１ショット当たり２つの引張試験片）とともに使用して成形した。直径４インチ、厚さ０．１２５インチのディスクを、サイドゲート処理されたインサートを用いて成形した。射出成形条件を以下の表Ｆ２に列挙する。引張試験片を使用して、曲げ弾性率、引張降伏強度、破断点引張伸び、及びノッチ付きアイゾット衝撃特性を測定した。ディスクを使用して、ＭＡＩＩ、ダート衝撃、及び光透過率特性を測定した。（１）曲げ弾性率、引張降伏強度、破断点引張伸び、及びノッチ付きアイゾット衝撃特性（引張試験片で測定）、並びに（２）ＭＡＩＩ、ダート衝撃及び光透過率特性（直径４インチ、０．１２５インチのディスクで測定）は、「成形品特性（molded article property）」又は「成形品特性（molded article properties）」と呼ばれる。

【００９６】

【表９】

表Ｆ２－成形品特性のための射出成形条件

条件	値
温度、全てのゾーン、℃	190
射出速度、cc／s	30
型温度、℃	38
保持時間、秒	7
冷却時間、秒	20

【００９７】

【表１０－１】

表１Ａ：組成物

	CS A	IE1	CS L	IE9	CS M	IE10	CS N	IE11	IE12	CS O	IE13	CS P	IE14	CS Q	IE15
Braskem PP D115A、重量%	69.8	64.8	69.8	64.8	69.8	64.8	69.8	64.8	64.8	69.8	64.8	41.9	39.4	41.9	39.4
Braskem PP F1000HC、重量%												27.9	25.4	27.9	25.4
FUSABOND P613、重量%		5.0				5.0		5.0	5.0		5.0		5.0		5.0
Polybond 3200、重量%				5.0											
INFUSE 9530、重量%	30.0	25.0	30.0	25.0											
INFUSE 9507、重量%					30.0	25.0						30.0	25.0		
ENGAGE 8450、重量%							30.0	25.0	25.0					30.0	25.0
ENGAGE 8402、重量%										30.0	25.0				
DEDA－g－INFUSE 9530、重量%		5.0		5.0				5.0							
DEDA－g－ENGAGE 8450、重量%									5.0						5.0

【００９８】

【表１０－２】

（表１Ａの続き）

	CS A	IE1	CS L	IE9	CS M	IE10	CS N	IE11	IE12	CS O	IE13	CS P	IE14	CS Q	IE15
DEDA－g－ ENGAGE 8402、重量%											5.0				
DEDA－g－ INFUSE 9507、重量%						5.0							5.0		
Irganox B225、重量%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
MFR(2.16kg、230℃)、dg／分	10.9	4.4	－－	－－	－－	－－	－－	－－	－－	－－	－－	－－	－－	－－	－－
0.1rad／sでのDMS(230℃)粘度、Pa－s	1,639	2,372	1,749	2,323	1,750	2,460	1,898	2,291	2,007	1,296	1,906	988	1,539	1,145	1,301
100rad／sでのDMS(230℃)粘度、Pa－s	308	309	355	338	339	332	381	348	362	234	218	230	236	260	255
0.1rad／sでのDMS(230℃)tanδ	3.6	1.8	3.3	2.2	3.6	2.2	3.6	2.1	2.8	3.0	2.2	3.8	2.3	4.6	2.6

【００９９】

【表１１】

表１Ｂ：表１Ａの組成物から作製された成形品の成形品特性

	CS A	IE1	CS L	IE9	CS M	IE10	CS N	IE11	IE12	CS O	IE13	CS P	IE14	CS Q	IE15
曲げ弾性率、MPa	851	966	1012	1076	1011	1057	1164	1160	1169	1053	1166	1244	1145	1377	1275
引張降伏強度、MPa	20.9	22.7	20.2	20.8	19.6	21.2	24.8	24.2	23.6	23.2	26.0	22.9	21.5	26.3	27.6
破断点引張伸び、%	482	＞550	254	32	168	181	155	621	120	181	174	152	209	115	225
ノッチ付きアイゾット、23℃、kJ／m^2	31.6	64.4	36.1	53.0	57.3	56.9	11.7	30.6	25.9	8.4	34.5	50.9	51.5	8.3	8.2
ノッチ付きアイゾット、0℃、kJ／m^2	8.4	33.6	4.7	24.1	25.0	35.1	4.0	4.6	4.2	4.4	5.4	12.7	17.4	4.0	4.2
ノッチ付きアイゾット、−30℃、kJ／m^2	5.5	7.5	4.0	4.6	4.8	6.7	3.0	2.7	3.0	2.3	2.8	5.7	5.1	2.7	2.7
MAII、0℃、延性、%	−−	−−	−−	−−	−−	−−	100%	100%	100%	0%	100%	−−	−−	60%	100%
MAII、−10℃、延性、%	−−	−−	−−	−−	−−	−−	100%	100%	80%	−−	−−	−−	−−	20%	60%
MAII、−20℃、延性、%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%
MAII、−30℃、延性、%	−−	100%	100%	40%	100%	100%	−−	−−	−−	−−	−−	100%	100%	−−	−−
MAII、−40℃、延性、%	−−	100%	40%	20%	100%	100%	−−	−−	−−	−−	0%	60%	60%	−−	−−
MAII、0℃、ピークエネルギー、J	−−	−−	−−	−−	−−	−−	24.6	24.2	23.1	12.3	23.4	−−	−−	20.9	22.2
MAII、−10℃、ピークエネルギー、J	−−	−−	−−	−−	−−	−−	26.3	24.0	25.7			−−	−−	23.7	24.4
MAII、−20℃、ピークエネルギー、J	21.5	23.9	28.5	24.2	23.2	22.8	21.5	9.0	11.8	10.3	6.4	22.6	24.9	10.1	13.9
MAII、−30℃、ピークエネルギー、J	−−	22.3	24.2	22.5	23.4	22.2	−−	−−	−−	−−	−−	22.2	22.0	−−	−−
MAII、−40℃、ピークエネルギー、J	−−	24.6	12.3	6.5	22.1	22.8	−−	−−	−−	−−	1.6	18.7	19.8	−−	−−
MAII、0℃、総エネルギー、J	−−	−−	−−	−−	−−	−−	39.7	38.4	39.8	12.7	34.4	−−	−−	33.0	37.5
MAII、−10℃、総エネルギー、J	−−	−−	−−	−−	−−	−−	41.8	38.3	38.4	−−	−−	−−	−−	36.1	35.5
MAII、−20℃、総エネルギー、J	24.4	38.4	44.6	40.0	40.4	37.2	24.4	10.0	12.5	10.6	6.8	37.3	47.5	11.6	15.0
MAII、−30℃、総エネルギー、J	−−	33.1	40.4	31.2	38.2	36.8	−−	−−	−−	−−	−−	37.3	36.0	−−	−−
MAII、−40℃、総エネルギー、J	−−	35.9	19.0	10.3	34.7	36.4	−−	−−	−−	−−	2.3	28.6	31.0	−−	−−
透過率、%	64%	59%	65%	60%	42%	39%	73%	69%	69%	71%	69%	42%	40%	71%	68%

【０１００】

【表１２】

表２Ａ：組成物

	CS B	IE2	CS L	IE16	CS M	IE17	CS O	IE18
Braskem PP D115A、重量%	69.8	64.8	69.8	64.8	69.8	64.8	69.8	64.8
DEDA-g-PP、重量%		5.0		5.0		5.0		5.0
INFUSE 9530、重量%			30.0	25.0				
POE 1、重量%	30.0	25.0						
INFUSE 9507、重量%					30.0	25.0		
ENGAGE 8402、重量%							30.0	25.0
MAH-g-ENGAGE 8402、重量%								5.0
MAH-g-INFUSE 9530、重量%				5.0				
FUSABOND N493、重量%		5.0						
Irganox B225、重量%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
MFR(2.16kg、230℃)、dg/分	7.0	6.6	--	--	--	--	--	--
0.1rad/sでのDMS(230℃)粘度、Pa-s	1,965	2,004	1,749	2,290	1,750	2,241	1,296	2,141
100rad/sでのDMS(230℃)粘度、Pa-s	440	399	355	345	339	332	234	228
0.1rad/sでのDMS(230℃)tanδ	6.2	4.0	3.3	2.9	3.6	2.7	3.0	2.5

【０１０１】

【表１３】

表２Ｂ：表２Ａの組成物から作製された成形品の成形品特性

実施例	CS B	IE2	CS L	IE16	CS M	IE17	CS O	IE18
曲げ弾性率、MPa	830	798	1012	1066	1011	969	1053	1135
引張降伏強度、MPa	20.7	20.5	20	18	20	20	23	24
破断点引張伸び、%	519	＞550	254	148	168	329	181	22
ノッチ付きアイゾット、23℃、kJ／m^2	67.1	72.3	36.1	49.4	57.3	63.5	8.4	34.8
ノッチ付きアイゾット、0℃、kJ／m^2	54.3	62.1	4.7	6.3	25.0	47.3	4.4	5.4
ノッチ付きアイゾット、−30℃、kJ／m^2	8.6	10.1	4.0	4.4	4.8	5.6	2.3	3.4
MAII、0℃、延性、%							0%	100%
MAII、−10℃、延性、%								100%
MAII、−20℃、延性、%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
MAII、−30℃、延性、%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
MAII、−40℃、延性、%	100%	100%	40%	20%	100%	80%		
MAII、0℃、ピークエネルギー、J							12.3	22.9
MAII、−10℃、ピークエネルギー、J								24.8
MAII、−20℃、ピークエネルギー、J	23.1	23.6	28.5	27.4	23.2	24.3	10.3	7.4
MAII、−30℃、ピークエネルギー、J	21.5	25.7	24.2	22.4	23.4	23.7		
MAII、−40℃、ピークエネルギー、J	26.7	26.2	12.3	13.6	22.1	22.4		
MAII、0℃、総エネルギー、J							12.7	32.5
MAII、−10℃、総エネルギー、J								37.7
MAII、−20℃、総エネルギー、J	42.0	42.2	44.6	43.3	40.4	41.3	10.6	7.9
MAII、−30℃、総エネルギー、J	36.6	44.1	40.4	37.4	38.2	38.6		
MAII、−40℃、総エネルギー、J	41.9	40.5	19.0	17.5	34.7	33.1		
透過率、%	42%	42%	65%	63%	42%	41%	71%	69%

【０１０２】

表１Ａ、表１Ｂ、表２Ａ、及び表２Ｂは、プロピレンホモポリマーとして非官能化プロピレン系ポリマー（Ａ）を有する配合物を含み、これらの配合物は充填剤を含まない。表１Ａ及び表２Ａは、二軸押出によって調製されたブレンドの配合物及び特性を含む。表１Ｂ及び表２Ｂは、組成物から作製された射出成形部品の特性を含む。ＣＳ　Ａと比較して、本発明の実施例（ＩＥ）１は、異なる温度にわたるより高いノッチ付きアイゾット衝撃、より高い剛性（曲げ弾性率）、より高い引張降伏強度、より高い破断点引張伸び、より高い延性、同様の高剪断粘度、及びわずかに低い透過率を有する。ＩＥ１は、光透過率、剛性、及び衝撃靭性の良好なバランスを有する半透明ＴＰＯとして使用することができる。ＩＥ２は、アミン及びＭＡＨ官能性を逆にすることができ、ポリプロピレンがアミンで

官能化され、ＭＡＨがＰＯＥにグラフト化されることを実証する。この場合、より低い密度のＰＯＥが主要ＰＯＥとして使用される。より低い密度のＰＯＥを使用した場合であっても、ＩＥ２は、他の特性を保持しながら、比較試料（ＣＳ）Ｂよりも高いノッチ付きアイゾット衝撃強度及び高い引張伸びを有する。両方の場合において、本発明の実施例は、低剪断速度においてより低いｔａｎδを有し、ＩＥ１及びＩＥ２について、それぞれＣＳ Ａ及びＣＳ　Ｂと比較してより高い溶融弾性を示す。より高い溶融弾性は、射出成形部品におけるタイガーストリッピング（tiger stripping）を低減するのに、又は熱成形化合物の加工性を改善するのに有益であり得る。同様に、ＩＥ９対ＣＳ　Ｌ、又はＩＥ１０対ＣＳ　Ｍ、又はＩＥ１１及びＩＥ１２対ＣＳ　Ｎ、又はＩＥ１３対ＣＳ　Ｏ、又はＩＥ１４対ＣＳ　Ｐ、又はＩＥ１５対ＣＳ　Ｑ、又はＩＥ１６対ＣＳ　Ｌ、又はＩＥ１７対ＣＳ　Ｍ、又はＩＥ１８対ＣＳ　Ｏを比較すると、本発明の組成物は、より高いノッチ付きアイゾット衝撃強度及び／又はより高いダート衝撃延性、より高い又は同等の弾性率、並びに比較例と同様の光透過率を有しており、官能性が、異なる密度、メルトインデックス、及びポリマータイプ（すなわち、ランダムインターポリマー又はマルチブロックインターポリマー）の範囲のエチレン系ポリマー上に存在し得、非官能化エチレン系ポリマーが、異なる密度、メルトインデックス、及びポリマータイプ（すなわち、ランダムインターポリマー又はマルチブロックインターポリマー）の範囲のものであり得ることと、非官能化プロピレンホモポリマーが、異なるメルトフローレートの範囲のものであり得ることとを実証する。

【０１０３】

【表１４】

表３Ａ：組成物

	CS C	CS D	CS E	IE3	IE4	CS R	IE19	CS S	IE20
Profax SD242、重量%	80.9	75.1	80.9	78.5	75.1	80.9	75.1	80.9	75.1
DEDA－g－PP、重量%		5.0		2.0	5.0		5.0		5.0
POE 1、重量%	18.9	19.7	13.9	17.3	14.7				
INFUSE 9530、重量%						18.9	14.7		
INFUSE 9507、重量%								18.9	14.7
FUSABOND N493、重量%			5.0	2.0	5.0				
MAH－g－INFUSE 9530、重量%							5.0		
MAH－g－INFUSE 9507、重量%									5.0
Irganox B225、重量%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
MFR(2.16kg、230℃)、dg／分	21.6	23.5	19.5	21.6	21.9				
0.1rad／sでのDMS(230℃)粘度、Pa－s	651	717	848	765	754	668	658	598	668
100rad／sでのDMS(230℃)粘度、Pa－s	215	229	240	235	217	226	213	213	207
0.1rad／sでのDMS(230℃)tanδ	15.0	13.2	8.6	10.0	7.0	7.53	8.713	8.406	7.056

【０１０４】

【表１５】

表３Ｂ：表３Ａの組成物から作製された成形品の成形品特性

	CS C	CS D	CS E	IE3	IE4	CS R	IE19	CS S	IE20
曲げ弾性率、MPa	989	875	818	885	846	1108	1043	1035	988
引張降伏強度、MPa	19.1	18.7	18.1	18.7	18.4	22	21	18	20
破断点引張伸び、%	53	175	155	134	411	69	170	159	360
ノッチ付きアイゾット、23℃、kJ／m^2	10.5	11.9	12.3	12.9	14.4	13.1	23.8	13.4	44.3
ノッチ付きアイゾット、0℃、kJ／m^2	7.6	6.4	7.3	8.0	6.9	8.3	9.7	8.2	11.5
ノッチ付きアイゾット、－30℃、kJ／m^2	6.3	6.0	7.0	7.2	7.6	6.1	7.6	7.0	8.5
MAII、－20℃、延性、%	40%	80%	60%	80%	100%	80%	100%	100%	40%
MAII、－30℃、延性、%	20%	40%	60%	20%	60%	100%	100%	60%	60%
MAII、－40℃、延性、%	0%	0%	0%	0%	40%	60%	60%	20%	60%
MAII、－20℃、ピークエネルギー、J	24.0	21.6	21.8	28.4	27.0	29.3	27.6	28.6	13.4
MAII、－30℃、ピークエネルギー、J	20.6	22.9	23.7	26.6	24.3	26.4	24.3	21.7	21.8
MAII、－40℃、ピークエネルギー、J	22.9	24.6	24.5	25.2	25.4	22.2	18.4	25.3	18.7
MAII、－20℃、総エネルギー、J	38.1	33.6	35.8	41.1	40.8	40.8	46.9	44.3	18.8
MAII、－30℃、総エネルギー、J	32.4	36.2	37.9	38.5	38.0	46.3	39.6	32.7	33.4
MAII、－40℃、総エネルギー、J	27.0	33.6	37.3	35.3	37.6	34.0	27.0	39.5	32.1
透過率、%	50%	50%	52%	51%	51%	51%	52%	47%	47%

【０１０５】

【表１６】

表４Ａ：組成物

	CS R	IE21	IE22	CS S	IE23	CS T	IE24
Profax SD242、重量%	80.9	75.1	75.1	80.9	75.1	80.9	75.1
FUSABOND P613、重量%		5.0			5.0		5.0
Polybond 3200、重量%			5.0				
INFUSE 9530、重量%	18.9	14.7	14.7				
INFUSE 9507、重量%				18.9	14.7		
ENGAGE 8450、重量%						18.9	14.7
DEDA－g－ENGAGE 8450、重量%							5.0
DEDA－g－INFUSE 9530、重量%		5.0	5.0				
DEDA－g－INFUSE 9507、重量%					5.0		
Irganox B225、重量%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
MFR(2.16kg、230℃)、dg／分	－－	－－	－－	－－	－－	－－	－－
0.1rad／sでのDMS(230℃)粘度、Pa－s	668	666	914	598	673	612	889
100rad／sでのDMS(230℃)粘度、Pa－s	226	211	225	213	203	213	232
0.1rad／sでのDMS(230℃)tanδ	7.53	6.84	2.68	8.406	5.483	14.227	4.173

【０１０６】

【表１７】

表４Ｂ：表４Ａの組成物から作製された成形品の成形品特性

実施例	CS R	IE21	IE22	CS S	IE23	CS T	IE24
曲げ弾性率、MPa	1108	1082	1041	1035	1028	1111	1031
引張降伏強度、MPa	22	20	20	18	20	22	
破断点引張伸び、%	69	114	92	159	237	62	
ノッチ付きアイゾット、23℃、kJ／m^2	13.1	24.3	41.6	13.4	58.7	12.4	13.1
ノッチ付きアイゾット、0℃、kJ／m^2	8.3	10.3	11.0	8.2	11.9	6.9	7.6
ノッチ付きアイゾット、－30℃、kJ／m^2	6.1	7.6	7.5	7.0	9.2	5.8	5.5
MAII、－20℃、延性、%	80%	100%	80%	100%	80%	100%	75%
MAII、－30℃、延性、%	100%	80%	40%	60%	100%	60%	40%
MAII、－40℃、延性、%	60%	100%	100%	20%	100%	60%	0%
MAII、－20℃、ピークエネルギー、J	29.3	23.7	21.8	28.6	25.8	23.8	24.8
MAII、－30℃、ピークエネルギー、J	26.4	25.2	26.2	21.7	22.1	24.9	16.5
MAII、－40℃、ピークエネルギー、J	22.2	21.5	21.7	25.3	25.0	23.3	20.9
MAII、－20℃、総エネルギー、J	40.8	38.4	32.8	44.3	39.7	38.0	37.5
MAII、－30℃、総エネルギー、J	46.3	39.0	35.8	32.7	36.3	35.7	22.4
MAII、－40℃、総エネルギー、J	34.0	36.6	37.2	39.5	41.4	39.7	25.5
透過率、%	51%	49%	49%	47%	44%	56%	50%

【０１０７】

表３Ａ、表３Ｂ、表４Ａ、及び表４Ｂにおいて、非官能化プロピレン系ポリマー（Ａ）はプロピレン耐衝撃性コポリマー（ＩＣＰ）であり、配合物は充填剤を含まない。表３Ａ及び表４Ａは、二軸押出によって調製されたブレンドの配合物及び特性を含む。表３Ｂ及び表４Ｂは、組成物から作製された射出成形部品の特性を含む。ＩＣＰはエチレン－プロピレンゴム相を含有する。ＩＥ４は、ＣＳ　Ｃ～Ｅと比較して、より高い破断点引張伸び、より高いノッチ付きアイゾット衝撃強度（特に２３℃で）、及び多軸衝撃試験におけるより高い延性を有する。ＩＥ３は、より低いレベルのグラフト化成分を含有し、ＣＳ　Ｃ～Ｅに対して多軸衝撃ピーク及び総エネルギーのいくらかの改善が観察されるが、ノッチ付きアイゾット衝撃強度又は多軸衝撃延性の有意な改善は観察されない。ＣＳ　Ｃは、いずれの官能化成分も含まない配合物である。ＣＳ　Ｄ及びＣＳ　Ｅはそれぞれ、官能化成分の１つのみを含有する。ＩＥ１９対ＣＳ　Ｒ、又はＩＥ２０対ＣＳ　Ｓ、又はＩＥ２１及びＩＥ２２対ＣＳ　Ｒ、又はＩＥ２３対ＣＳ　Ｓ、又はＩＥ２４対ＣＳ　Ｔを比較すると、本発明の組成物は、比較例に対してより高いノッチ付きアイゾット衝撃強度、同様の弾性率、及び同様の光透過率を有しており、ある範囲の官能化エチレン系ポリマー及びある範囲の異なる非官能化エチレン系ポリマーがプロピレン耐衝撃性コポリマーとともに使用されても特性の改善を達成することができることを実証している。

【０１０８】

【表１８】

表５Ａ：組成物

	CS F	CS G	CS H	IE5	IE6	IE7
Braskem PP D115A、重量%	69.8	64.8	69.8	64.8	64.8	54.8
FUSABOND P613、重量%		5.0		5.0	5.0	15.0
INFUSE 9530、重量%	30.0	30.0	25.0	25.0	20.0	15.0
DEDA－g－INFUSE 9530、重量%			5.0	5.0	10.0	15.0
Jetfil 700C、重量%						
Irganox B225、重量%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
0.1rad／sでのDMS(230℃)粘度、Pa－s	1,623	1,417	1,570	2,191	2,271	2,927
100rad／sでのDMS(230℃)粘度、Pa－s	336	306	342	317	329	306
0.1rad／sでのDMS(230℃)tanδ	3.3	3.3	3.8	1.9	1.8	1.2

【０１０９】

【表１９】

表５Ｂ：表５Ａの組成物から作製された成形品の成形品特性

	ＣＳ Ｆ	ＣＳ Ｇ	ＣＳ Ｈ	IE5	IE6	IE7
ノッチ付きアイゾット、23℃、kJ／m²	５．４	５．５	５．９	６２．６	６４．５	６５．９

【０１１０】

表５Ａ及び表５Ｂは、タルクを含有しない非官能化プロピレンホモポリマー（Ａ）に基づく追加の配合物を提供する。表５Ａは、Ｈａａｋｅブレンドによって調製されたブレンドの配合物及び特性を含む。表５Ｂは、組成物から作製された圧縮成形部品の特性を含む。ＣＳ Ｆは、いずれの官能化成分も含まない配合物である。ＣＳ Ｇ及びＣＳ Ｈはそれぞれ、官能化成分の１つのみを含有する。ＩＥ５、ＩＥ６、及びＩＥ７は、両方の官能化成分を様々なレベルで含有する。ＩＥ５～７はそれぞれ、ＣＳ Ｆ～Ｈと比較してより高いノッチ付きアイゾット衝撃強度を有する。表１Ａ／１Ｂの本発明の組成物と同様に、ＩＥ５～７は、ＣＳ Ｆ～Ｈと同様の高剪断粘度を有するが、より低いｔａｎδを有する（ＩＥ５～７がＣＳ Ｆ、Ｇ、Ｈと比較してより高い溶融弾性を有することを示す）。

【０１１１】

【表２０】

表６Ａ：タルク充填組成物

	CS Ⅰ	CS Ｊ	CS Ｋ	IE8
Braskem PP D115A、重量%	62.8	57.8	62.8	57.8
FUSABOND P613、重量%		5.0		5.0
INFUSE 9530、重量%	27.0	27.0	22.5	22.5
DEDA－g－INFUSE 9530、重量%			4.5	4.5
Jetfil 700Cタルク、重量%	10.0	10.0	10.0	10.0
Irganox B225、重量%	0.2	0.2	0.2	0.2
0.1rad／sでのDMS(230℃)粘度、Pa－s	2,059	1,584	1,894	2,656
100rad／sでのDMS(230℃)粘度、Pa－s	397	352	423	386
0.1rad／sでのDMS(230℃)tanδ	3.0	3.3	5.0	2.1

【０１１２】

【表２１】

表６Ｂ：表６Ａの組成物から作製された成形品の成形品特性

	CS Ⅰ	CS Ｊ	CS Ｋ	IE8
ノッチ付きアイゾット、23℃、kJ／m²	３．４	３．５	５．７	１１．２

【０１１３】

表６Ａ及び表６Ｂは、非官能化プロピレンホモポリマー（Ａ）をベースとし、充填剤（Ｅ）、すなわちタルクも含有する配合物を提供する。表６Ａは、Ｈａａｋｅブレンドによって調製されたブレンドの配合物及び特性を含む。表６Ｂは、組成物から作製された圧縮成形部品の特性を含む。ＣＳ Ⅰは、いずれの官能化成分も含まない配合物である。ＣＳ Ｊ及びＣＳ Ｋはそれぞれ、官能化成分の１つのみを含有する。両方の官能化成分を有するＩＥ８は、ＣＳ Ⅰ、Ｊ、及びＫと比較して、より高いノッチ付きアイゾット衝撃強度、同様の高剪断速度粘度、及びより低いｔａｎδを有する。

【０１１４】

本開示は、本明細書に含まれる実施形態及び例示に限定されず、実施形態の一部、及び異なる実施形態の要素の組み合わせを含むそれらの実施形態の変更された形態を、以下の特許請求の範囲に該当する範囲で含むことが、特に意図されている。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/044816

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C08L23/12 C08L23/14 C08L51/06 C08F210/16
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 C08F

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/090393 A1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US]) 20 June 2013 (2013-06-20) claims 1-4 tables 7,9,11,14 -----	1-22
A	WO 2013/048754 A1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US]; FU LIN [US] ET AL.) 4 April 2013 (2013-04-04) claims 1,5 tables 2,3 paragraph [0001] -----	1-22

☐ 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
6 December 2022	13/12/2022

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

Authorized officer
van Bergen, Marc

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2022/044816

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013090393 A1	20-06-2013	BR 112014014469 A2	13-06-2017
		CN 104114633 A	22-10-2014
		EP 2791239 A1	22-10-2014
		JP 6204373 B2	27-09-2017
		JP 2015504102 A	05-02-2015
		KR 20140101359 A	19-08-2014
		SG 11201402933P A	30-07-2014
		US 2014343229 A1	20-11-2014
		WO 2013090393 A1	20-06-2013
WO 2013048754 A1	04-04-2013	BR 112014007395 A2	04-04-2017
		CA 2850319 A1	04-04-2013
		CN 103842438 A	04-06-2014
		EP 2751203 A1	09-07-2014
		JP 5997282 B2	28-09-2016
		JP 2014528996 A	30-10-2014
		KR 20140069035 A	09-06-2014
		TW 201323516 A	16-06-2013
		US 2015010755 A1	08-01-2015
		WO 2013048754 A1	04-04-2013

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

ソン パークウェイ ２３０

(72)発明者 アレン、マーク ピー.

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

(72)発明者 バウィスカル、サントーシュ エス.

アメリカ合衆国 ７７５６６ テキサス州 レーク ジャクソン エイブナー ジャクソン パークウェイ ２３０

Ｆターム（参考） 4J002 BB02Z BB12W BB21X BB21Y BB28X BB28Y DA016 DE236 DJ036 DJ046 DJ056 GC00 GG01 GL00 GN00 GQ00