

明 細 書

発明の名称：オレフィン系樹脂組成物およびその用途

技術分野

[0001] 本発明は金属酸化物を含有するオレフィン系樹脂組成物およびその用途に関する。

背景技術

[0002] オレフィン系重合体は、種々の方法により成形され、多方面の用途に供されている。一方、ポリプロピレンなどのポリオレフィン、ポリアミド、ポリカーボネートなどのエンジニアリングプラスチック（エンプラ）に比べて、耐熱性や、剛性、引張強度などの機械的物性が劣ることから、用途によっては、タルクなどの無機充填剤、ガラスファイバー、炭素繊維などの耐熱性繊維が補強材として配合（添加）されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、無機化合物からなる無機充填剤を20～80重量部と多量に含むポリオレフィン組成物が提案されており、シラン変性ポリオレフィンを添加することにより、成形性が改良され、シート垂れ下がり防止の効果が得られることが教示されている。

一方、金属酸化物などの無機化合物を多量に配合する場合は、ポリオレフィンとの混練性が劣ることが分り、混練性を改良するために、例えば、特許文献2には、熱可塑性樹脂10～50質量部と金属酸化物50～90質量部とからなる組成物に、変性ポリオレフィン系ワックスを0.1～20質量部配合することが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開昭52-15542号公報

特許文献2：国際公開第2017/209215号

特許文献3：国際公開第2023/282327号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、変性ポリオレフィン系ワックスを配合して得られるオレフィン系樹脂組成物は、得られる成形体の表面の水酸基密度が相対的に高くなり親水性が上がり、しっとりとした質感になる傾向があり、また、ある条件において（酸溶液など）は無機化合物の溶出を招き、質感低下を引き起こす場合があることが分かった。

このような状況において、本願出願人は、ポリオレフィンなどの熱可塑性樹脂と、金属酸化物、未変性ポリオレフィン系ワックスとを含有する樹脂組成物が、非吸水性および硬質感に優れることを見出し、これを提案している（特許文献3参照）。しかしながら、多様な用途への適用においては、強度の点においてさらなる改善が望まれていた。

[0006] 本発明の課題は、親水性の増加を招かず（吸水性が低く）、硬質感を有し、より陶器に近く高級感のある質感を有し、強度に優れた成形体を得るのに好適なオレフィン系樹脂組成物、およびそれを含む成形体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、たとえば以下の〔1〕～〔15〕の事項に関する。

〔1〕

未変性オレフィン系重合体（A）を9.7～36質量部、

酸変性プロピレン系重合体（B）を0.3～15質量部、

金属酸化物（C）を54～90質量部

（但し、未変性オレフィン系重合体（A）、酸変性プロピレン系重合体（B）および金属酸化物（C）の合計量を100質量部とする。）および、

前記未変性オレフィン系重合体（A）、前記酸変性プロピレン系重合体（B）および前記金属酸化物（C）の合計100質量部に対して、

未変性ポリオレフィン系ワックス（D）を0.1～10質量部の範囲で含む、オレフィン系樹脂組成物。

[0008] 〔2〕

前記未変性オレフィン系重合体（A）が、エチレン系重合体、プロピレン系重合体、1-ブテン系重合体、および4-メチル-1-ペンテン系重合体よりなる群から選ばれる1種以上である、〔1〕に記載のオレフィン系樹脂組成物。

〔3〕

前記金属酸化物（C）が、酸化マグネシウムを含む、〔1〕または〔2〕に記載のオレフィン系樹脂組成物。

[0009] 〔4〕

前記金属酸化物（C）の熱伝導率が10～300W/mKの範囲にある、〔1〕～〔3〕請のいずれかに記載のオレフィン系樹脂組成物。

〔5〕

前記オレフィン系樹脂組成物の熱伝導率が0.5～5W/mKの範囲にある、〔1〕～〔4〕のいずれかに記載のオレフィン系樹脂組成物。

〔6〕

前記オレフィン系樹脂組成物の比重が1.2～5.0の範囲にある、〔1〕～〔5〕のいずれかに記載のオレフィン系樹脂組成物。

[0010] 〔7〕

前記オレフィン系樹脂組成物中の不飽和カルボン酸含有量が、前記未変性オレフィン系重合体（A）、前記酸変性プロピレン系重合体（B）、前記金属酸化物（C）および前記未変性ポリオレフィン系ワックス（D）の合計100質量部に対して、0.002～0.42質量部の範囲にある、〔1〕～〔6〕のいずれかに記載のオレフィン系樹脂組成物。

〔8〕

〔1〕～〔7〕のいずれかに記載のオレフィン系樹脂組成物を含む成形体。

〔9〕

〔1〕～〔7〕のいずれかに記載のオレフィン系樹脂組成物を含むドアハンドル、ドアノブ、手摺またはスイッチ。

〔１０〕

〔１〕～〔７〕のいずれかに記載のオレフィン系樹脂組成物を含む筐体。

[0011] 〔１１〕

〔１〕～〔７〕のいずれかに記載のオレフィン系樹脂組成物を含む蓄電デバイス。

〔１２〕

〔１〕～〔７〕のいずれかに記載のオレフィン系樹脂組成物を含む服飾用アクセサリ。

[0012] 〔１３〕

〔１〕～〔７〕のいずれかに記載のオレフィン系樹脂組成物を含む文房具。

〔１４〕

〔１〕～〔７〕のいずれかに記載のオレフィン系樹脂組成物を含む容器、食器または酒器。

〔１５〕

〔１〕～〔７〕のいずれかに記載のオレフィン系樹脂組成物を含むマウスまたはキーボード。

発明の効果

[0013] 本発明のオレフィン系樹脂組成物は、吸水率が極めて低く非吸水性に優れ、陶器と同等の熱伝導性があるのでひんやりとした触感があり、且つ、硬質感を有し、より陶器に近い質感を有し高級感があり、表面硬度、引張強度、衝撃強度、曲げ強度などの強度にも優れた成形体を得るのに好適である。本発明の成形体は、たとえばドアハンドル、ドアノブ、手摺またはスイッチ、家電製品などの筐体、蓄電デバイス、服飾用アクセサリ、容器、文房具、食器、酒器、マウスまたはキーボード等の各種用途に好適に適用でき、吸水率が極めて低く非吸水性に優れ、ひんやりとした触感、硬質感などの陶器に近い質感を有し、手で触れるような用途に好適に用いることができる。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明について具体的に説明する。

本明細書においては、「重合体」と記載した場合は特に断りがない限り、単独重合体と共重合体を含むものとする。

[0015] [オレフィン系樹脂組成物]

本発明のオレフィン系樹脂組成物は、未変性オレフィン系重合体（A）、酸変性プロピレン系重合体（B）、金属酸化物（C）、および、未変性ポリオレフィン系ワックス（D）を必須成分として含有する。

[0016] <未変性オレフィン系重合体（A）>

本発明のオレフィン系樹脂組成物を構成する未変性オレフィン系重合体（A）（以下、単にオレフィン系重合体（A）ともいう）は、酸変性あるいはグラフト変性が施されていないオレフィン系重合体であり、エチレン、プロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ペンテンなどの α -オレフィン（エチレンを含む）の単独重合体、 α -オレフィンと他の α -オレフィンとの共重合体、および α -オレフィンと α -オレフィン以外のモノマーとの共重合体であって、 α -オレフィンを主成分とする重合体である。

[0017] オレフィン系重合体（A）を構成するモノマー（たとえばプロピレンなどの α -オレフィン）は、化石燃料由来、バイオマス由来およびケミカルリサイクル由来のいずれでも使用することができる。

またオレフィン系重合体（A）の原料モノマーとしては、化石燃料由来及びバイオマス由来の原料を併用しても良いし、化石燃料由来及びケミカルリサイクル由来の原料を併用しても良いし、バイオマス由来及びケミカルリサイクル由来の原料を併用しても良いし、化石燃料由来、バイオマス由来およびケミカルリサイクル由来の原料を併用しても良い。

[0018] 本発明に係るオレフィン系重合体（A）としては、具体的には、たとえば以下の重合体（A1）～（A4）が挙げられる。

[0019] <エチレン系重合体（A1）>

エチレン系重合体（A1）は、エチレンの単独重合体、エチレンと炭素原

子数3～20の α -オレフィンとの共重合体であり、通常、高密度ポリエチレン（HDPE）、中密度ポリエチレン（MDPE）、低密度ポリエチレン（LDPE）、線状低密度ポリエチレン（LLDPE）、エチレン・ α -オレフィン共重合体と呼称されているエチレンに由来する構成単位を主成分（エチレン：51～100モル%含有）とする重合体が挙げられる。エチレンと共重合させる炭素原子数3～20の α -オレフィンの具体例としては、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-エイコセン、2-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ブテン、3, 3-ジメチル-1-ブテン、3, 5, 5-トリメチル-1-ヘキセン、等が挙げられる。中でも、炭素原子数3～10の α -オレフィンが好ましく、炭素原子数3～8の α -オレフィンがより好ましく、特にエチレン、1-ブテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン及び1-オクテンがさらに好ましい。エチレンと α -オレフィンとのモル比（エチレン/ α -オレフィン）は99/1～60/40であることが好ましく、95/5～70/30であることがより好ましく、90/10～60/25であることがさらに好ましい。

[0020] エチレン・ α -オレフィン共重合体の好適な具体例としては、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・1-ブテン共重合体、エチレン・1-ヘキセン共重合体、エチレン・4-メチル-1-ペンテン共重合体、エチレン・1-オクテン共重合体、エチレン・プロピレン・1-ブテン共重合体、エチレン・プロピレン・1-オクテン共重合体が挙げられる。中でもエチレン・プロピレン共重合体、エチレン・1-ブテン共重合体、エチレン・1-ヘキセン共重合体、エチレン・4-メチル-1-ペンテン共重合体、エチレン・1-オクテン共重合体が好ましく、エチレン・1-ブテン共重合体がより好ましい。

[0021] エチレン系重合体（A1）の密度（JIS K7112にて測定）は、好ましくは850～980 kg/m³、より好ましくは855～978 kg/m³

、さらに好ましくは $860 \sim 976 \text{ kg/m}^3$ 、特に好ましくは $862 \sim 973 \text{ kg/m}^3$ である。

[0022] 本発明のオレフィン系樹脂組成物が、エチレン系重合体（A1）を含む場合、オレフィン系樹脂組成物から得られる成形体は、後述するプロピレン系重合体（A2）を含む場合よりも熱伝導性が高く、温冷感に優れ、また、たとくと高い音が出る傾向がある。このような成形体は、制限なく各種用途に好適に用いることができるが、たとえば金属蒸着の表面修飾するベース素材として好適に用いることができる。

[0023] 〈プロピレン系重合体（A2）〉

プロピレン系重合体（A2）は、プロピレンの単独重合体（プロピレン単独重合体：ホモPP）、プロピレンとエチレンおよび／または炭素原子数4～20の α -オレフィンとの共重合体（ランダム共重合体：ランダムPP）、プロピレンの単独重合体とエチレン・プロピレン共重合体との組成物（ブロック共重合体：ブロックPP）などのプロピレンに由来する構成単位を主成分（プロピレン：51～100モル%含有）とする重合体であり、プロピレン・ α -オレフィン共重合体における α -オレフィンの具体例としては、エチレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-エイコセン、2-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ブテン、3, 3-ジメチル-1-ブテン、3-メチル-1-ヘキセン、3, 5, 5-トリメチル-1-ヘキセン、等が挙げられる。中でも、エチレン及び炭素原子数4～10の α -オレフィンが好ましく、エチレン及び炭素原子数4～8の α -オレフィンがより好ましく、エチレン、1-ブテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン及び1-オクテンがさらに好ましく、エチレンが特に好ましい。プロピレンと α -オレフィンとのモル比（プロピレン/ α -オレフィン）は $99/1 \sim 60/40$ であることが好ましく、 $95/5 \sim 70/30$ であることがより好ましく、 $90/10 \sim 70/30$ であることがさらに好ましい。

[0024] プロピレン・ α -オレフィン共重合体（ランダムPP）の好適な具体例としては、プロピレン・エチレン共重合体、プロピレン・1-ブテン共重合体、プロピレン・1-ヘキセン共重合体、プロピレン・4-メチル-1-ペンテン共重合体、プロピレン・1-オクテン共重合体、プロピレン・エチレン・1-ブテン共重合体が挙げられる。中でも、プロピレン・エチレン共重合体、プロピレン・1-ブテン共重合体が好ましく、プロピレン・エチレン共重合体が特に好ましい。

[0025] プロピレン単独重合体である場合、好ましい融点は155～170℃、より好ましくは158～165℃である。

プロピレン・エチレンランダム共重合体である場合、プロピレン・エチレンランダム共重合体のエチレン量は、好ましくは1.9～5.4質量%、より好ましくは2.0～4.8質量%である。また、プロピレン・エチレンランダム共重合体のJIS K7121に準じて示差走査熱量計（DSC）で測定される結晶融点は、好ましくは通常130～150℃、より好ましくは130～145℃、特に好ましくは135～145℃である。

[0026] プロピレン系重合体（A2）の密度（JIS K7112にて測定）は、好ましくは850～910 kg/m³であり、より好ましくは875～909 kg/m³であり、さらに好ましくは890～908 kg/m³である。

[0027] プロピレン系重合体（A2）としては、たとえばプロピレン・エチレンブロック共重合体及びプロピレン・エチレンランダム共重合体を1種単独で使用してもよく、2種以上の共重合体を混合して使用してもよい。例えばMFR調整の為に2種以上の共重合体を混合することもできる。

本発明のオレフィン系樹脂組成物が、オレフィン系重合体（A）としてプロピレン系重合体（A2）を含む場合、本発明のオレフィン系樹脂組成物から得られる成形体は、制限なく各種用途に好適に用いることができるが、陶器と近い熱伝導率を有し比重も陶器と同等である一方、落下などの衝撃によっても陶器のように割れず安全性に優れることから、たとえば、コップ等の食器や容器、ドアハンドル等、手で触れるような用途に好適に用いることが

できる。

[0028] 〈1-ブテン系重合体 (A3)〉

1-ブテン系重合体 (A3) は、1-ブテンの単独重合体 (ポリブテン) および1-ブテンとエチレン、プロピレンおよび炭素原子数5~20の α -オレフィンとの共重合体 (1-ブテン・ α -オレフィン共重合体) 等の1-ブテンに由来する構成単位を主成分 (1-ブテン: 51~100モル%含有) とする重合体である。

[0029] 〈4-メチル-1-ペンテン系重合体 (A4)〉

4-メチル-1-ペンテン系重合体 (A4) は、4-メチル-1-ペンテンの単独重合体および4-メチル-1-ペンテンと炭素原子数2~20の α -オレフィン (ただし、4-メチル-1-ペンテンを除く) との共重合体 (4-メチル-1-ペンテン・ α -オレフィン共重合体) 等の4-メチル-1-ペンテンに由来する構成単位を主成分 (4-メチル-1-ペンテン: 51~100モル%含有) とする重合体である。

[0030] 4-メチル-1-ペンテン・ α -オレフィン共重合体における α -オレフィンの具体例としては、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、1-ウンデセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、および1-エイコセンなどを含む炭素原子数2~20 (好ましくは炭素原子数2~15、より好ましくは炭素原子数2~10) の直鎖状の α -オレフィン、ならびに、3-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ペンテン、3-エチル-1-ペンテン、4, 4-ジメチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ヘキセン、4, 4-ジメチル-1-ヘキセン、4-エチル-1-ヘキセン、および3-エチル-1-ヘキセンなどを含む炭素原子数5~20 (好ましくは炭素原子数5~15) の分岐状の α -オレフィンが挙げられる。これらの中でもエチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテンが好ましく、エチレン、プロピレンが特に好ましい。 α -オレフィンは、これらのうち1つの化合物から導かれてもよいし、2以上の化合物から導

かれてもよい。

4-メチル-1-ペンテンと α -オレフィンとのモル比(4-メチル-1-ペンテン/ α -オレフィン)は55/45~90/10であることが好ましく、60/40~86/14であることがより好ましく、68/32~85/15であることがさらに好ましい。

[0031] 4-メチル-1-ペンテン系重合体(A4)は、一実施態様において、-40~150℃の温度範囲で、10rad/s(1.6Hz)の周波数で動的粘弾性測定して得られる損失正接($\tan \delta$)がピーク値となる温度が、0℃以上60℃以下であり、10℃以上50℃以下であることが好ましく、20℃以上45℃以下であることがより好ましく、25℃以上44℃以下であることが特に好ましい。

[0032] 4-メチル-1-ペンテン系重合体(A4)は、上記 $\tan \delta$ のピーク値が0.6以上5.0以下である。この $\tan \delta$ のピーク値は0.7以上4.5以下であることが好ましく、0.8以上3.5以下であることがより好ましい。

[0033] $\tan \delta$ は、動的粘弾性の測定時に得られる貯蔵弾性率(G')および損失弾性率(G'')を用いて、貯蔵弾性率(G')と損失弾性率(G'')との比(G''/G' :損失正接)として算出することができる。

[0034] ここで、本発明において、-40~150℃の範囲で $\tan \delta$ がピーク値(最大値)となる際の温度を、上記 $\tan \delta$ がピーク値となる温度(以下「 $\tan \delta$ ピーク温度」とし、その際の $\tan \delta$ の値を上記 $\tan \delta$ のピーク値(以下「 $\tan \delta$ ピーク値」とする。なお、上記ピークは、4-メチル-1-ペンテン系重合体(A4)のガラス転移温度に起因すると考えられる。

[0035] 4-メチル-1-ペンテン系重合体(A4)は、他の態様において、-40~150℃の温度範囲で、10rad/s(1.6Hz)の周波数で動的粘弾性測定を行って得られる、 $\tan \delta$ ピーク温度が、15℃以上45℃以下であることが好ましい。ここで、前記 $\tan \delta$ ピーク温度の下限值につい

て見ると、前記 $\tan \delta$ ピーク温度は、 20°C 以上であることがより好ましく、 25°C 以上であることがさらに好ましい。また、本発明の例示的な様態において、前記 $\tan \delta$ ピーク温度は 40°C 以下であるが、本願発明の目的が達成できる限り 40°C を超えていても構わない。本発明の典型的な様態において、前記 $\tan \delta$ ピーク温度は、 20°C 以上 45°C 以下であることがより好ましく、 25°C 以上 43°C 以下であることがさらに好ましい。 $\tan \delta$ ピーク温度を上記の温度範囲にすることで、室温での $\tan \delta$ の値をより高めることができる。

[0036] 4-メチルー1-ペンテン系重合体 (A4) は、 $-40 \sim 150^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で、 10 rad/s (1.6 Hz) の周波数で動的粘弾性測定を行って得られる、 $\tan \delta$ ピーク値が、 0.6 以上 5.0 以下であることが好ましく、 1.0 以上 4.8 以下であることがより好ましく、 1.3 以上 4.5 以下であることがさらに好ましく、 1.8 以上 4.0 以下であることが特に好ましい。 $\tan \delta$ ピーク値を上記範囲にすることで、引張や変形の変速に応じて振動吸収性、材料の硬さや追従性を変化させることができる。

[0037] 4-メチルー1-ペンテン系重合体 (A4) は、示差走査熱量計 (DSC) によって測定される融点 (T_m) が好ましくは 160°C 以下または観測されず、より好ましくは 140°C 以下または観測されず、さらに好ましくは観測されない。このような要件を満たすことによって、本発明の樹脂組成物において金属酸化物 (C) などの無機物との混練性がよくなり、振動吸収性や応力緩和性を向上させることが可能となる。

[0038] 4-メチルー1-ペンテン系重合体 (A4) の、デカリン中 135°C で測定した極限粘度 $[\eta]$ は、 0.1 dL/g 以上 5.0 dL/g 以下であることが好ましく、 0.5 dL/g 以上 4.0 dL/g 以下であることがより好ましく、 0.5 dL/g 以上 3.5 dL/g 以下であることがさらに好ましい。4-メチルー1-ペンテン系重合体 (A4) の上記極限粘度 $[\eta]$ が上記範囲であると、成形体の製造が容易である。

[0039] 4-メチルー1-ペンテン系重合体 (A4) の上記極限粘度 $[\eta]$ は、重

合による製造中に水素を添加して分子量や重合活性を制御して、上記範囲に調整することができる。

[0040] 上記極限粘度 $[\eta]$ は、135℃でデカリン中に異なる量のオレフィン系樹脂組成物を溶解させたときの、それぞれのポリマーの単位濃度 c あたりの粘度増加率 η_{sp} (すなわち η_{sp}/c) を求めて還元粘度 η_{red} とし、 η_{red} をポリマーの単位濃度 c がゼロになるように外挿して、求めることができる。

[0041] 4-メチル-1-ペンテン系重合体 (A4) の、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) により測定される重量平均分子量 (M_w) と数平均分子量 (M_n) との割合 (分子量分布: M_w/M_n) は、1.0以上3.5以下であることが好ましく、1.2以上3.0以下であることがより好ましく、1.5以上2.8以下であることがさらに好ましい。4-メチル-1-ペンテン系重合体 (A4) の上記 M_w/M_n が上記範囲であると、低分子量、低立体規則性ポリマーによる成形性の低下が生じにくく、成形が容易である。

[0042] また、4-メチル-1-ペンテン系重合体 (A4) の、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) により測定される重量平均分子量 (M_w) は、ポリスチレン換算で、500以上10,000,000以下であることが好ましく、1,000以上5,000,000以下であることがより好ましく、1,000以上2,500,000以下であることがさらに好ましい。

[0043] 4-メチル-1-ペンテン系重合体 (A4) の M_w/M_n および M_w は、たとえばメタロセン触媒を使用することで、上記範囲に調整することができる。

上記 M_w および M_w/M_n は、たとえば、液体クロマトグラフとして Waters 製 ALC/GPC 150-C plus 型 (示差屈折計検出器一体型) を用い、カラムとして東ソー株式会社製 GMH6-HT $\times$ 2 本および GMH6-HTL $\times$ 2 本を直列接続し、移動相媒体として α -ジクロロベン

ゼンを用い、流速1.0 ml/分、140℃で測定して得られるクロマトグラムを、標準ポリスチレンサンプルを使用した検量線を用いて解析して、求めることができる。

[0044] 4-メチル-1-ペンテン系重合体(A4)の密度(JIS K7112にて測定)は、好ましくは870~830 kg/m³、より好ましくは865~830 kg/m³、さらに好ましくは855~830 kg/m³である。

密度は4-メチル-1-ペンテン系重合体(A4)のコモノマー組成比によって適宜変えることができ、密度が上記範囲内にある重合体(A4)は、成形体を製造する上で有利である。

[0045] 本発明のオレフィン系樹脂組成物が、4-メチル-1-ペンテン系重合体(A4)を含む場合、オレフィン系樹脂組成物から得られる成形体は、制限なく各種用途に好適に用いることができる。このような成形体は、プロピレン系重合体(A2)を含む場合と比較して柔軟性に優れ、熱を伝えやすい特徴を付与することで触った時に曲げやすく、室温中で形状を保持しやすいといった特性を有する。

[0046] 本発明のオレフィン系樹脂組成物において、未変性オレフィン系重合体(A)としては、上述の(A1)~(A4)よりなる群から選ばれる重合体の1種以上であることが好ましく、未変性オレフィン系重合体(A)が、エチレン系重合体(A1)およびプロピレン系重合体(A2)の1種以上を含むことがより好ましい。また、未変性オレフィン系重合体(A)がエチレン系重合体(A1)とプロピレン系重合体(A2)とを含む場合には、得られる成形体が機械的特性のバランスに優れたものとなるため好ましい。未変性オレフィン系重合体(A)がプロピレン系重合体(A2)からなる場合には、得られる成形体が耐熱性に優れるものとなるため好ましい。

[0047] オレフィン系重合体(A)のMFR(ASTM D1238、230℃、2.16 kg荷重)は、9~300 g/10分であることが好ましく、10~200 g/10分であることがより好ましい。MFRが上記範囲にあるオレフィン系重合体(A)は、射出成形性など成形性が良好で、且つ、得られ

る成形体は機械的物性も良好である。

[0048] オレフィン系重合体（A）がエチレン系重合体（A1）である場合におけるMFR（ASTM D1238、190℃、2.16kg荷重）は、6～100g/10分であることが好ましい。ここで、MFRの下限側をみると、8g/10分以上であることが好ましく、10g/10分以上であることがより好ましく、11g/10分以上であることがさらに好ましい。またMFRの上限側をみると、80g/10分以下であることが好ましく、60g/10分以下であることがより好ましく、50g/10分以下であることがさらに好ましい。

[0049] オレフィン系重合体（A）がエチレン系重合体（A1）、プロピレン系重合体（A2）および1-ブテン系重合体（A3）である場合におけるMFR（ASTM D1238、230℃、2.16kg荷重）は、20～150g/10分であることが好ましく、30～100g/10分であることがより好ましく、40～80g/10分であることがさらに好ましい。

[0050] オレフィン系重合体（A）が4-メチル-1-ペンテン系重合体（A4）である場合におけるMFR（ASTM D1238、230℃、2.16kg荷重）の上限値は50g/10分以下であることが好ましく、30g/10分以下であることがより好ましく、15g/10分以下であることがさらに好ましく、13g/10分以下であることが特に好ましい。

[0051] <酸変性プロピレン系重合体（B）>

本発明のオレフィン系樹脂組成物に含まれる成分の一つである酸変性プロピレン系重合体（B）は、未変性オレフィン系重合体（A）と金属酸化物（C）との間の相容性、密着性を高める。酸変性プロピレン系重合体（B）は、これらの相容性を高めることにより、金属酸化物（C）を微分散させやすくし、成形体の加工性、耐熱性、機械強度、および外観をより良好にすることができる。

[0052] 酸変性プロピレン系重合体（B）は、未変性プロピレン系重合体を公知の方法で変性して得られる。

[0053] 酸変性プロピレン系重合体の原料となる未変性プロピレン系重合体の種類は特に限定されない。未変性プロピレン系重合体は、プロピレンに由来する構成単位を51～100モル%含有する重合体であり、たとえば、プロピレン単独重合体やプロピレン・ α -オレフィン共重合体が挙げられる。プロピレン・ α -オレフィン共重合体における α -オレフィンの具体例としては、エチレン、1-ブテン、1-ペンテン、2-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ブテン、1-ヘキセン、3-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、3,3-ジメチル-1-ブテン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラドデセン、1-ヘキサドデセンおよび1-オクタドデセンである。未変性プロピレン系重合体の好適な具体例としては、プロピレン単独重合体、プロピレン・エチレンランダム共重合体、プロピレン・1-ブテンランダム共重合体および、プロピレン・エチレンランダム・1-ブテン共重合体が好ましく、プロピレン単独重合体がより好ましい。

[0054] 未変性プロピレン系重合体の変性に用いる不飽和カルボン酸は、1個以上のカルボン酸基を有する不飽和化合物（狭義の不飽和カルボン酸）であってもよいし、不飽和カルボン酸とアルキルアルコールとのエステルや、不飽和カルボン酸の無水物などの無水カルボン酸を有する不飽和化合物などの、不飽和カルボン酸の誘導体であってもよい。これらの不飽和カルボン酸が有する不飽和基は、ビニル基、ビニレン基、および不飽和環状炭化水素基などとすることができる。狭義の不飽和カルボン酸の例には、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸、テトラヒドロフタル酸、イタコン酸、シトラコン酸、クロトン酸、ナジック酸、およびエンドシス-ビスクロ[2,2,1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボン酸などが含まれる。不飽和カルボン酸の誘導体の例には、無水マレイン酸および無水シトラコン酸など酸無水物、ならびに塩化マレニル、マレニルイミド、マレイン酸モノメチル、およびマレイン酸ジメチルなどの、（狭義の）不飽和カルボン酸の酸ハライド化物、アミド化物、イミド化物、およびエステル化物などが含まれる。不飽和

カルボン酸は、マレイン酸、ナジック酸またはこれらの酸無水物であることが好ましく、無水マレイン酸であることがより好ましい。これらの不飽和カルボン酸は、1種のみを使用してもよいし、2種類以上を使用してもよい。

[0055] 酸変性プロピレン系重合体（B）を構成するモノマー（プロピレン、プロピレンを除く他の α -オレフィン、不飽和カルボン酸）は化石燃料由来、バイオマス由来およびケミカルリサイクル由来のいずれでも使用することができる。

また酸変性プロピレン系重合体（B）を構成するモノマーとしては、化石燃料由来及びバイオマス由来の原料を併用しても良いし、化石燃料由来及びケミカルリサイクル由来の原料を併用しても良いし、バイオマス由来及びケミカルリサイクル由来の原料を併用しても良いし、化石燃料由来、バイオマス由来およびケミカルリサイクル由来の原料を併用しても良い。

[0056] 上述の不飽和カルボン酸により未変性プロピレン系重合体を変性する際には、通常、ラジカル開始剤としての有機過酸化物が用いられる。上記有機過酸化物の例には、ジ-*n*-プロピルパーオキシジカーボネート、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ジ-*sec*-ブチルパーオキシジカーボネート、*t*-ヘキシルパーオキシネオデカノエート、*t*-ブチルパーオキシネオデカノエート、*t*-アミルパーオキシネオデカノエート、*t*-ブチルパーオキシネオヘプタノエート、*t*-ヘキシルパーオキシピバレート、*t*-ブチルパーオキシピバレート、*t*-アミルパーオキシピバレート、*t*-ヘキシルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、*t*-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、*t*-アミルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、*t*-ブチルパーオキシイソブチレート、1, 1-ジ（*t*-ブチルパーオキシ）-2-メチルシクロヘキサン、1, 1-ジ（*t*-ヘキシルパーオキシ）-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、1, 1-ジ（*t*-ヘキシルパーオキシ）シクロヘキサン、1, 1-ジ（*t*-ブチルパーオキシ）シクロヘキサン、1, 1-ジ（*t*-アミルパーオキシ）シクロヘキサン、2, 2-ジ（4,

4-ジ- (t-ブチルパーオキシ) シクロヘキシル) プロパン、t-アミルパーオキシイソノナノエート、t-ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、t-アミルパーオキシノルマルオクトエート、t-ブチルパーオキシマレイン酸、t-ブチルパーオキシ-3, 5, 5-トリメチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシラウレート、t-アミルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、t-ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、t-アミルパーオキシ-2-エチルヘキシルモノカーボネート、t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキシルモノカーボネート、t-ヘキシルパーオキシベンゾエート、t-ブチルパーオキシアセテート、t-アミルパーオキシアセテート、2, 2-ジ- (t-ブチルパーオキシ) ブタン、t-ブチルパーオキシイソノナノエート、t-アミルパーオキシベンゾエート、t-ブチルパーオキシベンゾエート、n-ブチル-4, 4-ジ- (t-ブチルパーオキシ) バレエート、メチルエチルケトンパーオキサイド、ジ (2-t-ブチルパーオキシイソプロピル) ベンゼン、エチル-3, 3-ジ (t-ブチルパーオキシ) ブチレート、ジ-t-ヘキシルパーオキサイド、1, 3-ジ (2-t-ブチルパーオキシイソプロピル) ベンゼン、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ- (t-ブチルパーオキシ) ヘキサン、t-ブチルクミルパーオキサイド、ジ-t-アミルパーオキサイド、ジ-t-ブチルパーオキサイド、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ- (t-ブチルパーオキシ) ヘキシン-3、t-アミルハイドロパーオキサイド、t-ブチルハイドロパーオキサイド、1, 1-ビス (t-ブチルパーオキシ) -3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、および1, 1-ジ (t-ブチルパーオキシ) -3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサンなどが含まれる。これらのうち、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ- (t-ブチルパーオキシ) ヘキサン、ジ-t-ブチルパーオキサイド、t-ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス (tert-ブチルパーオキシ) ヘキシン-3、ジクミルパーオキサイドおよびt-ブチルパーオキシベンゾエートが好ましい。これらの有機過酸化物酸は、1種のみを使用してもよいし、2種類以上を

使用してもよい。

[0057] 変性時に使用する有機過酸化物の量は、100質量部の未変性プロピレン系重合体に対して、0.01質量部以上30質量部以下とすることができ、1質量部以上20質量部以下であることが好ましく、2質量部以上15質量部以下であることがより好ましい。

[0058] 酸変性プロピレン系重合体（B）が含む不飽和カルボン酸の量は、酸変性プロピレン系重合体（B）の全質量に対して0.005質量%以上10質量%以下であることが好ましく、0.01質量%以上5質量%以下であることがより好ましく、0.02質量%以上3質量%以下であることがさらに好ましい。

[0059] 不飽和カルボン酸の量は、本発明のオレフィン系樹脂組成物中において、前記未変性オレフィン系重合体（A）、前記酸変性プロピレン系重合体（B）、前記金属酸化物（C）および前記未変性ポリオレフィン系ワックス（D）の合計100質量部に対して、好ましくは0.002～0.42質量部、より好ましくは0.005～0.35質量部、さらに好ましくは0.01～0.1質量部の範囲にあることが望ましい。ここで、不飽和カルボン酸の量とは、通常、酸変性プロピレン系重合体（B）が含む不飽和カルボン酸の量を意味する。すなわち本発明のオレフィン系樹脂組成物は、不飽和カルボン酸を前記のような量で含む量で、前記酸変性プロピレン系重合体（B）を含有することが好ましい。本発明のオレフィン系樹脂組成物中の不飽和カルボン酸含有量が前記範囲であると、樹脂組成物中の未変性オレフィン系重合体（A）と金属酸化物（C）との間の相容性、密着性が高まり、該樹脂組成物から質感および強度に優れた成形体を得られやすいため好適である。

[0060] 酸変性プロピレン系重合体（B）の密度（JIS K7112にて測定）は、好ましくは860～930kg/m³であり、より好ましくは880～925kg/m³であり、さらに好ましくは890～920kg/m³である。

[0061] 酸変性プロピレン系重合体（B）のゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定される数平均分子量（Mn）は、ポリスチレン換

算で、2,000以上60,000以下であることが好ましく、7,000以上50,000以下であることがより好ましく、10,000以上45,000以下であることがさらに好ましい。数平均分子量(M_n)が上記範囲である酸変性プロピレン系重合体(B)は、樹脂組成物中の金属酸化物(C)の分散性をより良好に高めることができ、成形体の外観、耐熱性、および機械強度をより高めることができる。また、樹脂組成物の加工性、および混練性もより良好となる。

[0062] <金属酸化物(C)>

本発明のオレフィン系樹脂組成物に含まれる成分の一つである金属酸化物(C)は、金属の酸化物であれば、その種類は特に限定されないが、オレフィン系重合体(A)よりも高い熱伝導性を有する金属酸化物であれば良い。例えば、酸化マグネシウム(45~60 W/mK)、酸化アルミニウム(17~36.0 W/mK)、酸化亜鉛(25~54 W/mK)、酸化チタン(8.4 W/mK)などの金属酸化物を使用できる。2種以上の金属酸化物を併用しても良い。なお、物質名の後のカッコ内の数値は、300 Kにおける熱伝導率の値を示す。

[0063] 本発明に係る金属酸化物(C)は、熱伝導率が10~300 W/mKの範囲である金属酸化物が好ましい。熱伝導率の下限は、15 W/mKであることがより好ましく、20 W/mKであることがさらに好ましく、30 W/mKであることが特に好ましく、40 W/mKであることが最も好ましい。

[0064] また、熱伝導率の上限は、250 W/mKであることがより好ましく、200 W/mKであることがさらに好ましく、100 W/mKであることが特に好ましい。

熱伝導率が上記範囲にある金属酸化物(C)を用いることにより、上記未変性オレフィン系重合体(A)や酸変性プロピレン系重合体(B)と混合して得られるオレフィン系樹脂組成物が適度な熱伝導率を有するので、手で触った際に冷たさが感じられ、且つ、熱いものを入れると温かみを感じられる容器などの成形体を得られ得る。

[0065] また、酸化チタンが光触媒として用いられる場合と異なり、金属酸化物（C）は、光の照射が不要、かつ、抗菌及び／又は抗ウイルス性が求められる用途においては、酸化マグネシウム、酸化亜鉛であることが好ましく、さらに色が白く着色が容易で且つ安価な点から、酸化マグネシウムがより好ましい。

[0066] 本発明に係る金属酸化物（C）の形状は、球状、立方状、板状、柱状、六角板状等を用いることができ、その中でも球状のものが好ましい。また、金属酸化物（C）は粉碎したものをを用いることもできる。

[0067] 本発明に係る金属酸化物（C）は、平均粒子径が $0.1 \sim 110 \mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。平均粒子径の下限は、 $0.5 \mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $1 \mu\text{m}$ であることがさらに好ましく、 $3 \mu\text{m}$ であることが特に好ましい。金属酸化物（C）の粒径（平均粒子径）は、レーザー回折式粒度分布測定装置で測定した、積算%の分布曲線から得られる50%粒子径（ d_{50} ）である。

[0068] また、平均粒子径の上限は、 $80 \mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $70 \mu\text{m}$ であることがさらに好ましく、 $60 \mu\text{m}$ であることが特に好ましい。

平均粒子径が小さすぎると、凝集しやすくなりハンドリングの低下およびオレフィン系重合体（A）と均一に混ぜ合わせることが難しくなる虞があり、一方、平均粒子径が大きすぎると得られるオレフィン系樹脂組成物の熱伝導率が低くなりすぎる虞があり、また、得られる成形体の機械的物性が低下する虞がある。

[0069] 金属酸化物（C）として、平均粒子径が小さい金属酸化物（c1）を用いると得られる樹脂組成物および成形体の機械物性においてさらに好ましい。金属酸化物（c1）の平均粒子径は $0.1 \mu\text{m}$ 以上 $10 \mu\text{m}$ 未満、好ましくは $0.5 \mu\text{m}$ 以上 $10 \mu\text{m}$ 未満、より好ましくは $1 \mu\text{m}$ 以上 $10 \mu\text{m}$ 未満、さらに好ましくは $3 \mu\text{m}$ 以上 $10 \mu\text{m}$ 未満である。金属酸化物（c1）としては当該平均粒径に粉碎された金属酸化物であることが好ましい。

[0070] 金属酸化物（C）として、平均粒子径が大きい金属酸化物（c2）を用い

ると、得られる樹脂組成物の流動性、成形性においてさらに好ましい。金属酸化物（c 2）の平均粒子径は $10\mu\text{m}$ 以上 $110\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上 $80\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上 $70\mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下である。金属酸化物（c 2）としては球状の金属酸化物であることが好ましい。

[0071] より高い熱伝導率が求められる用途においては、例えば平均粒子径の異なる $0.1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 未満である金属酸化物（c 1）と $10\mu\text{m}$ 以上 $110\mu\text{m}$ 以下である金属酸化物（c 2）を併用することが好ましい。この場合の配合比（質量比）は、例えば（c 1）／（c 2）＝ $1/99\sim 49/51$ であることが好ましく、 $5/95\sim 45/55$ であることがより好ましく、 $10/90\sim 40/60$ であることがより好ましい。

[0072] 平均粒子径が小さい金属酸化物（c 1）と平均粒子径が大きい金属酸化物（c 2）を併用することにより、金属酸化物（c 2）の隙間に金属酸化物（c 1）が充填され、充填密度が上がるため、得られるオレフィン系樹脂組成物の熱伝導率を向上させることができる。

[0073] また、金属酸化物（C）は、熱伝導の均一性等の観点から、そのアスペクト比は小さいことが好ましい。具体的には、アスペクト比は好ましくは 1.2 未満、より好ましくは 1.1 未満である。

[0074] 本発明に係る金属酸化物（C）は耐水処理されたものであることが好ましい。金属酸化物（C）には、金属水酸化物及びその水和物や金属酸化物の水和物は実質的に含まれないことが好ましい。具体的には、金属酸化物（C）全体 100 質量％中の金属水酸化物及びその水和物や金属酸化物の水和物の含有率は、好ましくは 1 質量％以下、より好ましくは 0.5 質量％以下、特に好ましくは 0.3 質量％以下である。

[0075] ＜未変性ポリオレフィン系ワックス（D）＞

本発明のオレフィン系樹脂組成物に含まれる成分の一つである未変性ポリオレフィン系ワックス（D）は、低分子量の重合体であり、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックスなどのポリオレフィンからなる未変性ワッ

クスである限り特に限定はされないが、ポリエチレン系ワックス、ポリプロピレン系ワックスが好ましく、ポリエチレン系ワックスがより好ましい。

[0076] なお、本発明に係る未変性ポリオレフィン系ワックス（D）は、酸化、あるいは不飽和カルボン酸などで変性されておらず、未変性である。

また、本発明に係る未変性ポリオレフィン系ワックス（D）は、JIS K0070に準じて測定した酸価が0.01 mg KOH/g以下であることが好ましく、0 mg KOH/gであることがより好ましい。

未変性ポリオレフィン系ワックス（D）を構成するモノマーは、化石燃料由来、バイオマス由来およびケミカルリサイクル由来のいずれでも使用することができる。

また未変性ポリオレフィン系ワックス（D）の原料モノマーとしては、化石燃料由来及びバイオマス由来の原料を併用しても良いし、化石燃料由来及びケミカルリサイクル由来の原料を併用しても良いし、バイオマス由来及びケミカルリサイクル由来の原料を併用しても良いし、化石燃料由来、バイオマス由来およびケミカルリサイクル由来の原料を併用しても良い。

[0077] 〈ポリエチレン系ワックス〉

本発明に係る未変性ポリオレフィン系ワックス（D）として用いられるポリエチレン系ワックスは、エチレンの単独重合体、またはエチレンと α -オレフィンとの共重合体などからなるワックスである。 α -オレフィンとしては、炭素原子数3～10の α -オレフィンが好ましく、炭素原子数3～8の α -オレフィンがより好ましく、1-ブテンがさらに好ましい。ポリエチレン系ワックスとしては、エチレンに由来する構成単位を主成分（エチレン：51～100モル%含有）とする重合体または共重合体が挙げられる。

[0078] 本発明に係るポリエチレン系ワックスは、好ましくはJIS K7112（1999）の密度勾配管法に準拠して測定した密度が、890～980 kg/m³の範囲であり、より好ましくは895～975 kg/m³の範囲である。ポリエチレン系ワックスの密度がこのような範囲であると、オレフィン系

樹脂組成物中におけるポリエチレン系ワックスの分散性が向上する。

[0079] 本発明に係るポリエチレン系ワックスは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定した標準ポリエチレン換算の数平均分子量 (M_n) が、700～4000であることが好ましく、1500～3800であることがより好ましい。

[0080] 数平均分子量 (M_n) が700～4000であるポリエチレン系ワックスは、本発明のオレフィン系樹脂組成物を調製するときに、未変性オレフィン系重合体 (A) に適切に分散することができ、また、金属酸化物 (C) の分散性にも寄与する。また、成形押出の際の押出し負荷を低減することもできる。その結果、より成形品の生産性を向上させることができる。

[0081] 本発明に係るポリエチレン系ワックスは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定した標準ポリエチレン換算の重量平均分子量 (M_w) が、1000～9000であることが好ましく、1500～8000であることがより好ましく、2000～7000であることがさらに好ましい。

[0082] 本発明に係るポリエチレン系ワックスは、融点が、70～130℃であることが好ましく、80～129℃であることがより好ましい。

ポリエチレン系ワックスの融点は、JIS K7121に準拠し、示差走査熱量計 (DSC) により測定した。

[0083] 〈ポリプロピレン系ワックス〉

本発明に係る未変性ポリオレフィン系ワックス (D) として用いられるポリプロピレン系ワックスは、プロピレンの単独重合体、またはプロピレンとエチレンまたは α -オレフィンとの共重合体などからなるワックスである。 α -オレフィンとしては、炭素原子数4～10の α -オレフィンが好ましく、炭素原子数4～8の α -オレフィンがより好ましく、1-ブテンがさらに好ましい。ポリプロピレン系ワックスとしては、プロピレンに由来する構成単位を主成分 (プロピレン：51～100モル%含有) とする重合体または共重合体が挙げられる。

[0084] 本発明に係るポリプロピレン系ワックスの、密度、数平均分子量 (M_n)

、重量平均分子量（Mw）、および融点（Tm）は、特に限定されるものではないが、それぞれ上述したポリエチレン系ワックスの好ましい特性と同様の範囲であることが望ましい。

[0085] <オレフィン系樹脂組成物>

本発明のオレフィン系樹脂組成物は、上記の未変性オレフィン系重合体（A）を9.7～36質量部、酸変性プロピレン系重合体（B）を0.3～15質量部、金属酸化物（C）を5.4～90質量部（但し、未変性オレフィン系重合体（A）、酸変性プロピレン系重合体（B）および金属酸化物（C）の合計（（A）+（B）+（C）の合計）量を100質量部とする。）および、（A）+（B）+（C）の合計100質量部に対して、未変性ポリオレフィン系ワックス（D）を0.1～10質量部の範囲で含む組成物である。

[0086] 本発明のオレフィン系樹脂組成物において、（A）+（B）+（C）の合計量を100質量部とした場合の未変性オレフィン系重合体（A）の含有量の下限は、11.5質量部であることが好ましく、13.3質量部であることがより好ましく、15.1質量部であることがさらに好ましく、21.1質量部であることがよりさらに好ましい。オレフィン系樹脂組成物におけるオレフィン系重合体（A）の含有量が一定量以上であると、射出成形などの既存の成形方法を行うことができる。

[0087] 未変性オレフィン系重合体（A）の含有量の上限は、35質量部であることが好ましく、33質量部であることがより好ましく、32質量部であることがさらに好ましく、26質量部であることが特に好ましい。

本発明のオレフィン系樹脂組成物における未変性オレフィン系重合体（A）の含有量が一定量以下であると、得られるオレフィン系樹脂組成物の熱伝導が十分に発揮され、得られる成形体が、重みおよび質感が感じられる。

[0088] 本発明のオレフィン系樹脂組成物において、（A）+（B）+（C）の合計量を100質量部とした場合の酸変性プロピレン系重合体（B）の含有量の下限は、0.3質量部であることが好ましく、0.5質量部であることがより好ましく、0.7質量部であることがさらに好ましく、0.9質量部で

あることがよりさらに好ましい。オレフィン系樹脂組成物における酸変性プロピレン系重合体（B）の含有量が一定量以上であると、樹脂組成物中の金属酸化物（C）の分散性をより良好に高めることができ、成形体の外観、耐熱性、表面硬度および機械強度をより高めることができる。

[0089] 酸変性プロピレン系重合体（B）の含有量の上限は、15質量部であり、12質量部であることが好ましく、10質量部であることがより好ましく、8質量部であることがさらに好ましく、7質量部であることがまたさらに好ましく、5質量部であることが特に好ましい。

本発明の熱可塑性樹脂組成物オレフィン系樹脂組成物における酸変性プロピレン系重合体（B）の含有量が一定量以下であると、樹脂組成物中の金属酸化物（C）の分散性をより良好に高めることができ、成形体の外観、耐熱性、表面硬度および機械強度をより高めることができるとともに、樹脂組成物の加工性、および混練性もより良好となる。

[0090] また本発明のオレフィン系樹脂組成物において、（A）+（B）+（C）+（D）の合計量を100質量部とした場合の酸変性プロピレン系重合体（B）の含有量は、酸変性プロピレン系重合体（B）が含む不飽和カルボン酸の量が、好ましくは0.002～0.42質量部、より好ましくは0.005～0.35質量部、さらに好ましくは0.01～0.1質量部の範囲を満たすことも望ましい。不飽和カルボン酸含有量が前記範囲であると、本発明のオレフィン系樹脂組成物中の未変性オレフィン系重合体（A）と金属酸化物（C）との間の相容性、密着性が高まり、該樹脂組成物から質感および強度に優れた成形体が得られやすいため好適である。

[0091] 一方、（A）+（B）+（C）の合計量を100質量部とした場合の金属酸化物（C）の含有量の下限は、57質量部であることが好ましく、60質量部であることがより好ましく、63質量部であることがさらに好ましく、69質量部であることがよりさらに好ましい。

また、金属酸化物（C）の含有量の上限は、88質量部であることが好ましく、86質量部であることがより好ましく、84質量部であることがさら

に好ましく、78質量部であることがよりさらに好ましい。

[0092] 本発明のオレフィン系樹脂組成物は、未変性オレフィン系重合体（A）、酸変性プロピレン系重合体（B）および金属酸化物（C）の合計（（A）＋（B）＋（C）の合計）100質量部に対して、未変性ポリオレフィン系ワックス（D）を0.1～10質量部を含有する。未変性ポリオレフィン系ワックス（D）の含有量の下限は、0.2質量部であることが好ましく、0.4質量部であることがより好ましく、0.5質量部であることがさらに好ましい。

[0093] また、未変性ポリオレフィン系ワックス（D）の含有量の上限は、8質量部であることが好ましく、6質量部であることがより好ましく、4質量部であることがさらに好ましい。

本発明のオレフィン系樹脂組成物は、未変性ポリオレフィン系ワックス（D）を上記範囲で含むことにより、オレフィン系樹脂組成物を得る際、および、オレフィン系樹脂組成物を用いて、成形加工を行う際の成形時の成形トルクを低下させることによる混練性向上させることができる。また、オレフィン系重合体（A）よりも熔融温度が低いことで滑剤として働き、スクリーやシリンダーの摩耗を防止できる。

[0094] 一方、本発明のオレフィン系樹脂組成物は変性ポリオレフィン系ワックスを含まないので、成形加工時に異臭が発生する虞はない。

さらに、未変性ポリオレフィン系ワックス（D）を含む本発明のオレフィン系樹脂組成物から得られる成形体は、変性ポリオレフィン系ワックスを含む組成物から得られる成形体に比べて、硬質感を有し、より陶器に近い質感を有すると共に、親水性の変化はないので、金属酸化物の溶出を招く虞もなく、質感低下を引き起こす虞もない。

[0095] 本発明のオレフィン系樹脂組成物は、比重が、1.2～5.0の範囲にあることが好ましい。本発明のオレフィン系樹脂組成物は、比重の下限が、1.4であることがより好ましく、1.6であることがさらに好ましく、1.7であることが特に好ましい。また、比重の上限は、4.0であることがよ

り好ましく、3.0であることがさらに好ましく、2.5であることが特に好ましい。

比重が上記範囲を満たすことにより、より質感が良好な成形体を得ることができる。

[0096] 本発明のオレフィン系樹脂組成物は、熱伝導率が、0.5～5 W/mKの範囲にあることが好ましい。本発明のオレフィン系樹脂組成物は、熱伝導率の下限が0.6 W/mKであることがより好ましく、0.65 W/mKであることがさらに好ましく、0.7 W/mKであることが特に好ましい。また、熱伝導率の上限は、4.5 W/mKであることがより好ましく、4.0 W/mKであることがさらに好ましく、3.6 W/mKであることが特に好ましい。

熱伝導率が上記範囲を満たすことにより手で触った際にヒンヤリ感が感じられ、より質感が良好な容器などの成形体を得られ得る。

[0097] 本発明のオレフィン系樹脂組成物は、好ましくは、大腸菌または黄色ブドウ球菌を用いた抗菌活性値（耐水性区分0及び耐光性区分0）が2.0以上、より好ましくは大腸菌及び黄色ブドウ球菌を用いた抗菌活性値が2.0以上である。本発明のオレフィン系樹脂組成物の抗菌活性値は、たとえば金属酸化物（C）（例：酸化マグネシウム）の含有量を増加させることにより大きくできる。なお抗菌活性値が、2.0以上であると抗菌効果があるとされる。抗菌活性値（耐水性区分0及び耐光性区分0）が大きいほど、抗菌効果が高いことを示すため好ましく、その上限は特に制限されるものではない。

本発明における抗菌活性値（耐水性区分0及び耐光性区分0）は、JIS Z 2801：2012「フィルム密着法」における試験方法に準拠した指標値である。

耐水性区分0とは、「抗菌製品技術協議会 試験法 持続性試験法（2021年度版）（1）耐水性試験」における区分0（耐水性前処理を行わない条件）である。また、耐光性区分0とは、「抗菌製品技術協議会 試験法 持続性試験法（2021年度版）（2）耐光性試験」における区分0（耐光

性前処理を行わない条件)である。

- [0098] 本発明のオレフィン系樹脂組成物は、好ましくは、ネコカリシウイルスを用いた抗ウイルス活性値が2.0以上である。なお抗ウイルス活性値が、2.0以上であると抗ウイルス効果があるとされる。抗ウイルス活性値が大きいほど、抗ウイルス効果が高いことを示すため好ましく、その上限は特に制限されるものではない。

本発明における抗ウイルス活性値は、ISO 21702:2019「プラスチック及びその他の非多孔質表面の抗ウイルス活性の測定」における試験方法に準拠した指標値である。

- [0099] 本発明のオレフィン系樹脂組成物は、用途に応じて種々公知の添加剤、例えば、可塑剤、滑材、酸化防止剤、紫外線吸収剤、熱安定剤、顔料、顔料マスターバッチ、染料、帯電防止剤、難燃剤、カップリング剤、及び分散剤等を、本発明の目的を損なわない範囲で含んでいてもよい。

- [0100] <オレフィン系樹脂組成物の製造方法>

本発明のオレフィン系樹脂組成物は、上記各成分をドライブレンド、ヘンシェルミキサー、バンバリーミキサー、ニーダーなどで混合、あるいは混合後、単軸押出機、2軸押出機、高速2軸押出機などで熔融混練することにより得られる。

- [0101] <成形体>

本発明のオレフィン系樹脂組成物は、成形性に優れているので、様々な成形法に使用できる。本発明のオレフィン系樹脂組成物から得られる成形体の具体例としては、射出成形体、発泡成形体、射出発泡成形体、押出成形体、中空成形体、真空・圧空成形体、カレンダー成形体、3次元積層造形体、マイクロ波成形体、延伸フィルム、インフレーションフィルム等が挙げられる。

- [0102] より具体的には、食品等を入れる容器、フォークやナイフ、スプーン、皿、急須、湯呑等の食器、徳利又は銚子の酒器等や箸置きなどのカトラリーレスト等が挙げられる。これらは射出成形により簡便に成形でき、内容物の温

冷感を感じやすく、重量感を得られる点で、陶磁器に代わる食器、酒器や容器、カトラリーとして非常に有用である。また、陶磁器を用いる他の用途、例えばランプシェードや花瓶等の日用雑貨、特定の音響スピーカー（高級スピーカー等）の筐体・構造材、洗面台や便器等の水廻り製品、草木を入れる花瓶や鉢等への展開も可能である。陶磁器を用いる用途以外でも、重量感や安定感を付与できる特徴を活かして、例えばプラモデル等に代表される模型・玩具用途、机や椅子等の家具用途、冷蔵庫や炊飯器、掃除機などの家電用途、ピアノの鍵盤等の楽器用途、タイル、人工大理石代替品、建材等の建築用途、ボタンなどの服飾用途等にも展開が可能である。また、温冷感や成形性を利用して3Dプリンターのフィラメントとしても好適である可能性がある。

[0103] 本発明の成形体は、その他にも、意匠性、安定感、抗菌性や触感などの特徴を活かした各種のボトルやジャーなどの容器、車両や船舶におけるステアリングやシフトノブ、ドアハンドルやドアノブ、各種スイッチ類、手すり、マウス、キーボード、コントローラー、リモコン、装飾用アクセサリ、文房具（シャープペン、ボールペン、万年筆など）、スマホカバー、タブレットカバー、パソコン・タブレット・スマートフォン筐体、各種家電筐体、美容家電筐体、生活家電筐体、蓄電デバイス（電池ケースなど）、ブックカバー、壁紙、壁材、床材、建材、便器、トイレ用品などを挙げることができ、日常手に触れるところに好適に用いることができる。

[0104] 容器において、これらの性能の商品価値への影響が高い傾向がある化粧品（化粧液、化粧クリームなど）やシャンプー（ボディーシャンプーなども含む）、リンスなどの美容関連製品の容器を好適な例とすることができる。より具体的には、蓋付き容器（エアレス容器などを含む）、（化粧用）コンパクト、（化粧用）パレットやボトルなどの形状の容器を挙げることができる。

[0105] このような用途には、近年、軽量で耐衝撃性に優れたポリオレフィンなどのプラスチック製の容器が用いられることが殆どであるが、視覚、触覚（熱

伝導性、重量感等を含む）などでの高級感の演出には不向きな材料である。高級感の演出には陶磁器などの容器が適しているが、これには意匠性や大量生産という観点での自由度の制限や、耐衝撃性が低いという大きな問題がある。

[0106] 本発明の容器は、従来のプラスチック製品と同様の成形方法を適用することが出来るので、生産性、意匠性に優れているだけでなく、陶磁器に比して耐衝撃性に優れ、陶磁器と同様の重量感や熱伝導性を持つので、前記の用途に好適であると考えることが出来る。

[0107] さらに本発明のオレフィン系樹脂組成物から得られる成形体は、高い熱伝導性が要求される用途における放熱部材としても有用である。例えば、高い熱伝導性が要求される電子部品、ノートパソコンやモバイル機器等の各種電子機器における放熱シート等の放熱部材として非常に有用である。また、本発明のオレフィン系樹脂組成物をノートパソコンやモバイル機器等の各種電子機器の筐体の一部あるいは全部に適用して、放熱シートと組み合わせて用いれば、電子機器の放熱性能を更に高めることが期待できる。さらに、ノートパソコンやモバイル機器等の各種電子機器の筐体の一部に本発明のオレフィン系樹脂組成物を使用して、それ以外の部分、例えば操作中に手が接触することが多い箇所には、金属酸化物含有率を低減した材料もしくは金属酸化物を含まない材料を使用して、長時間の操作時の低温やけど等の発症の可能性を低減できる筐体を製造することもできる。このような筐体は、例えば、筐体を成形するための金型に複数の樹脂注入ゲートを設置し、ゲートごとに異なる組成の樹脂を注入する方法等により製造することが可能である。

[0108] その他の用途としては、優れた熱伝導性、成形時の形状の自由度、衝撃強度の高さ等を活かして、金属製の筐体の代替材料としても有用である。例えば、時計、腕時計の筐体やベルト、家具の部品（例えば金属取手部）、洗濯機や冷蔵庫等の家電製品の外装材への展開も期待できる。

実施例

[0109] 以下、本発明を実施例により更に具体的に説明するが、本発明はその主旨

を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。実施例で利用した各材料は以下の通りである。各物性の評価方法は後述する。

[0110] (1) 未変性オレフィン系重合体 (A)

実施例および比較例で用いたオレフィン系重合体 (A) を以下に示す。

(1-1) プロピレン系重合体 (A2-1) : プロピレン・エチレンブロック共重合体 (プライムポリマー社製、商品名 J-6083HP、MFR (230℃、荷重2.16kg) = 60g/10分、密度 = 900kg/m³)

(1-2) エチレン系重合体 (A1-1) : エチレン・1-ブテン共重合体 (三井化学株式会社製、タフマー (登録商標) 商品名 A-35070S、MFR (190℃、荷重2.16kg) = 35g/10分、MFR (230℃、荷重2.16kg) = 65g/10分、密度 = 870kg/m³)

[0111] (2) 酸変性プロピレン系重合体 (B)

実施例および比較例で用いた酸変性プロピレン系重合体 (B) は以下に記載の方法により製造したものを利用した。

[0112] (2-1) 酸変性プロピレン系重合体 (B-1)

100質量部のポリプロピレン (プライムポリマー社製、プライムポリプロ (商品名) グレードE-200GP) に、1質量部の無水マレイン酸 (和光純薬工業株式会社製)、0.25質量部の2,5-ジメチル-2,5-ビス (tert-ブチルパーオキシ) ヘキシン-3 (日油株式会社製、商品名パーヘキシン25B) を混合し、二軸混練機 (株式会社日本製鋼所製、TEX-30、L/D=40、真空ベント使用) を用いてシリンダー温度220℃、スクリー回転数200rpm、吐出量80g/分にて押し出し、マレイン酸変性ポリプロピレンと未反応の無水マレイン酸とを含む酸変性プロピレン系重合体 (B-1) を得た。得られた重合体 (B-1) をキシレンに溶解、アセトンに再沈させて精製し、無水マレイン酸のグラフト量をIRにて測定したところ0.7質量%であった。数平均分子量 (Mn) はGPCにて測定したところ、Mnは28,000であった。密度は910kg/m³であった。

[0113] (2-2) 酸変性ポリプロピレン系重合体 (B-2)

100質量部のポリプロピレン（プライムポリマー社製、プライムポリプロ（商品名）グレードJ106G）に、15質量部の無水マレイン酸（和光純薬工業株式会社製）、2.5質量部のジクミルパーオキサイド（日油株式会社製、商品名パークミルD）を混合し、トルエン溶液中にて5時間の反応を行い、マレイン酸変性ポリプロピレンと未反応の無水マレイン酸とを含む酸変性ポリプロピレン系重合体 (B-2) を得た。得られた重合体 (B-2) をキシレンに溶解、アセトンに再沈させて精製し、無水マレイン酸のグラフト量をIRにて測定したところ2.8質量%であった。数平均分子量 (M_n) はGPCにて測定したところ、 M_n は18,000であった。密度は910 kg/m³であった。

[0114] (3) 金属酸化物 (C)

実施例および比較例で用いた金属酸化物 (C) を以下に示す。

(3-1) 酸化マグネシウム (C1-1) : MgO（協和化学工業社製、パイロキスマ3320、平均粒子径=20 μ m）

(3-2) 酸化マグネシウム (C1-2) : MgO（宇部マテリアルズ社製、RF-10CS、平均粒子径=5.0 μ m）

(3-3) 酸化アルミニウム (C2-1) : アルミナ（デンカ株式会社、デンカ球状アルミナDAM-45、平均粒子径=42.8 μ m）

[0115] (4) 未変性ポリオレフィン系ワックス (D)

実施例および比較例で用いた未変性ポリオレフィン系ワックス (D) を以下に示す。

(4-1) 未変性ポリオレフィン系ワックス (D-1) : エチレン・1-ブテン共重合体（三井化学株式会社製、商品名エクセックス30050B、密度=907 kg/m³、酸価=0 mg KOH/g、融点=91℃、重量平均分子量=5100、分子量分布 $M_w/M_n=2.6$ ）

[0116] (5) 変性ポリオレフィン系ワックス

(5-1) 変性ポリオレフィン系ワックス : 変性ポリオレフィン重合体（三

井化学株式会社製、商品名 エクセックス15341PA、密度=930
kg/m³、酸価=14mgKOH/g、融点=89℃)

[0117] ・物性の測定・評価方法

実施例および比較例で得られたオレフィン系樹脂組成物の物性は、以下の
方法で測定した。なお、比重およびメルトフローレート（MFR）は樹脂組
成物ペレットを用いて、その他の各物性は、物性試験用サンプルを用いて測
定を行った。

[0118] 〔比重〕

水中置換法にて4℃の水の密度との相対比較で比重を測定した。

〔メルトフローレート（MFR）（g/10分）〕

ASTM D1238に準じて、テスター産業株式会社AUTO MEL
T INDEXER TP-407を使用し、温度230℃、荷重2.16
kgの条件及び、温度230℃、荷重5kgの条件で測定した。

[0119] 〔引張強度、引張破断伸び〕

JIS K6251に従って株式会社東洋精機製作所 ストログラフ V
G1Fを使用し、試料形状JIS3号を用いて、試験速度:500mm/min、つかみ具間距離55mm、標線間距離20mm、試験温度23℃の条件
で測定した。

引張破断伸び測定は、引張強度測定時、試験片に標線追跡装置を取り付け
破断点伸び率を測定した。

[0120] 〔IZOD衝撃強度〕

ASTM D256に準じて株式会社東洋精機製作所 デジタル衝撃試験
機DG-IBを使用し試験片（63mm×13mm×厚さ2mmノッチ有り
）を用いて、ハンマー容量3.92J、空振り角度148.9°、試験温度
23℃の条件で測定した。

〔ロックウェル硬度〕

JIS K7202-2（ISO2039-2）に従って株式会社ミット
ヨ 自動ロックウェル硬度計HR-523を使用し試験片（2mmプレスシ

ート3枚重ね)を用いて、スケールHRR、試験圧力588.4N、試験温度23℃の条件で測定した。

[0121] [シャルピー衝撃]

JIS K7111-1 に従って、株式会社東洋精機製作所デジタル衝撃試験機DG-UBを使用し試験片(80mm×10mm×厚さ2mmノッチ無)を用いて、ハンマー容量2J、空振り角度148.9°、試験温度23℃の条件で測定した。

[0122] [曲げ強度、曲げ応力、曲げ弾性率]

ASTM D790に準じて株式会社島津製作所 5連曲げ試験機AG-1kNX plusを使用し試験片(65mm×14mm×厚み2mm)を用いて、支点間距離(スパン間距離 厚みの16倍)32mm、試験速度は5mm/min、試験温度23℃の条件で、曲げ強度、曲げ応力および曲げ弾性率を測定した。

[0123] [鉛筆硬度]

JIS K5600-56に従って(株)東洋精機製作所 鉛筆引っかき硬度試験機SH-Vを使用して荷重750gの条件で測定した。

[線膨張率]

JIS K7197に従ってエスアイアイ・ナノテクノロジー株式会社 TMA-SS7100を使用して圧縮膨張モードにてTMA法(アニール無)、測定温度範囲:23℃~60℃、試験荷重:26mN昇温速度:5℃/minの条件で測定した。

[0124] [荷重たわみ温度測定(℃)]

ISO75-2のA法に準じて、東洋精機株式会社 全自動HDT試験機6A-2型を使用し、試験片(80mm×10mm×厚み2mm)を用いて昇温速度120℃/時、試験開始温度:35℃、曲げ応力1.80MPaの条件で測定した。

[熱伝導率(W/m・K)]

ASTM E1530 に従ってアルバック理工株式会社 定常法熱伝導

率測定装置 GH-1 を使用して試料（直径 50 mm×厚み 2 mm）を用いて試料保持用設定空気圧 0.3 MPa、設定温度 30℃の条件で測定した。

〔吸水率（重量％）〕

23℃で24時間での吸水率測定を実施した。

[0125] 〔実施例 1～3〕

表 1 に記載の配合となるように、プロピレン系重合体（A2-1）、エチレン系重合体（A1-1）、酸変性プロピレン系重合体（B-1）、酸化マグネシウム（C1-1）および未変性ポリオレフィン系ワックス（D-1）を原料として混練装置（卓上型ニーダー（入江商会製））に導入し、200℃、15～35 rpmの条件で混練して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。得られた熱可塑性樹脂組成物のペレットを、手動油圧加熱プレス装置（井元製作所製）を用いて、200℃で所定厚さのプレスシートを作製し、所定形状に切断して物性試験用サンプルを得た。得られたシート等を用いて上記の方法で各物性を測定した。結果を表 1 に示す。

[0126] 〔実施例 4～6〕

原料として、表 1 に記載の配合となるように、プロピレン系重合体（A2-1）、エチレン系重合体（A1-1）、酸変性プロピレン系重合体（B-2）、酸化マグネシウム（C1-1）および未変性ポリオレフィン系ワックス（D-1）を混練装置（卓上型ニーダー（入江商会製））に導入したことの他は、実施例 1 と同様にして、熱可塑性樹脂組成物のペレットおよび試験用サンプルを製造し、上記の方法で各物性を測定した。結果を表 1 に示す。

[0127] 〔比較例 1〕

原料として、プロピレン系重合体（A2-1）68質量部、エチレン系重合体（A1-1）2.0質量部、酸化マグネシウム（C-1）30質量部、および未変性ポリオレフィン系ワックス（D-1）0.6質量部を混練装置（卓上型ニーダー（入江商会製））に導入したことの他は、実施例 1 と同様にして、熱可塑性樹脂組成物のペレットおよび試験用サンプルを製造し、上記の方法で各物性を測定した。結果を表 1 に示す。

比較例 1 により得られた組成物は、熱伝導率が低く、熱が伝わりにくいいため、陶器のような質感、高級感は得られなかった。尚且つ金属酸化物量 (C) の含有量が少ないため、表面硬度と荷重たわみ温度 (1. 80 MPa) が著しく低下し日常使用するには難しい組成になった。

[0128] [比較例 2]

原料として、プロピレン系重合体 (A 2-1) 23 質量部、エチレン系重合体 (A 1-1) 2. 0 質量部、酸化マグネシウム (C-1) 75 質量部、および変性ポリオレフィン系ワックス 0. 6 質量部を混錬装置 (卓上型ニーダー (入江商会製)) に導入したことの他は、実施例 1 と同様にして、熱可塑性樹脂組成物のペレットおよび試験用サンプルを製造し、上記の方法で各物性を測定した。結果を表 1 に示す。

比較例 2 により得られた組成物は、荷重たわみ温度が低下し物性低下した。これは、変性ポリオレフィン系ワックスの酸価が低いいため、金属酸化物 (以下、フィラーともいう。) との水素結合が弱く、フィラーが樹脂中に均一に分散しないためだと考えられる。一方、実施例で用いた未変性ポリオレフィン系ワックス (D) は酸価が 0 であるためフィラーとの水素結合は弱くなるが、バインダーとして働いている少量の酸変性プロピレン系重合体 (B) との相互作用が強くなるため、得られる組成物の荷重たわみ温度や物性が良好であった、と考えられる。

[0129] [比較例 3]

原料として、プロピレン系重合体 (A 2-1) 23 質量部、エチレン系重合体 (A 1-1) 2. 0 質量部、および酸化マグネシウム (C-1) 75 質量部を混錬装置 (卓上型ニーダー (入江商会製)) に導入したことの他は、実施例 1 と同様にして、熱可塑性樹脂組成物のペレットおよび試験用サンプルを製造し、上記の方法で各物性を測定した。結果を表 1 に示す。

比較例 3 により得られた組成物は、酸変性プロピレン系重合体 (B) および未変性ポリオレフィン系ワックス (D) を配合していないため、フィラーが凝集しやすくなり、均一に分散せにくくなるため、製造しにくくムラが

できやすくなり混練性および樹脂流動性（MFR）で劣るものとなった。

[0130] [実施例 7]

原料として、表 1 に記載の配合となるように、プロピレン系重合体（A 2－1）、エチレン系重合体（A 1－1）、酸変性プロピレン系重合体（B－1）、酸化アルミニウム（C 2－1）および未変性ポリオレフィン系ワックス（D－1）を混練装置（卓上型ニーダー（入江商会製））に導入したことの他は、実施例 1 と同様にして、熱可塑性樹脂組成物のペレットおよび試験用サンプルを製造し、上記の方法で各物性を測定した。結果を表 1 に示す。

[0131] [実施例 8]

原料として、表 1 の配合となるように、プロピレン系重合体（A 2－1）、エチレン系重合体（A 1－1）、酸変性プロピレン系重合体（B－2）、酸化アルミニウム（C 2－1）および未変性ポリオレフィン系ワックス（D－1）を混練装置（卓上型ニーダー（入江商会製））に導入したことの他は、実施例 1 と同様にして、熱可塑性樹脂組成物のペレットおよび試験用サンプルを製造し、上記の方法で各物性を測定した。結果を表 1 に示す。

[0132] [比較例 4]

原料として、表 1 の配合となるように、プロピレン系重合体（A 2－1）、エチレン系重合体（A 1－1）、酸化アルミニウム（C 2－1）および未変性ポリオレフィン系ワックス（D－1）を混練装置（卓上型ニーダー（入江商会製））に導入したことの他は、実施例 1 と同様にして、熱可塑性樹脂組成物のペレットおよび試験用サンプルを製造し、上記の方法で各物性を測定した。結果を表 1 に示す。

比較例 4 で得られた組成物は、酸変性プロピレン系重合体（B）を配合していないことに起因して、実施例 8 の組成物と比較して、金属酸化物と樹脂成分との親和性が低いと推察され、強度、硬度が低く機械物性に劣り、荷重たわみ温度が低く耐熱性に劣るものとなった。

[0133] [実施例 9]

原料として、表 1 に記載の配合となるように、プロピレン系重合体（A 2

ー 1)、酸変性プロピレン系重合体 (B-1)、酸化マグネシウム (C 1-2) および未変性ポリオレフィン系ワックス (D-1) を混練装置 (卓上型ニーダー (入江商会製)) に導入したことの他は、実施例 1 と同様にして、熱可塑性樹脂組成物のペレットおよび試験用サンプルを製造し、上記の方法で各物性を測定した。結果を表 1 に示す。

[0134]

[表1]

表 1		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 1	比較例 2	比較例 3	実施例 7	実施例 8	比較例 4	実施例 9
未変性ポリオレフィン系樹脂 (A)	ポリオレフィン系樹脂 (A2)	質量部	22.0	22.0	20.0	22.0	22.0	68.0	23.0	23.0	20.0	22.0	23.0	24.0
	エチレン系樹脂 (A1)	質量部	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0
縮水性ポリオレフィン系樹脂 (B)	小計	質量部	24.0	24.0	22.0	24.0	24.0	70.0	25.0	25.0	22.0	24.0	25.0	24.0
	(B-1)	質量部	1.0	1.0	3.0						3.0			1.0
金属酸化物 (C)	酸化マグネシウム (C1-1)	質量部			3.0	1.0	1.0	0.0	0.0			1.0		
	酸化アルミニウム (C2-1)	質量部	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	30.0	75.0	75.0		1.0	0.0	1.0
未変性ポリオレフィン系樹脂 (D)	小計	質量部	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	30.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0
	(D-1)	質量部	2.0	0.6	0.6	0.6	1.0	0.6			0.6	0.6	0.6	2.0
機械物性	変性ポリオレフィン系樹脂 (A2)	質量部	0.007	0.007	0.021	0.028	0.028	0.027	0	0.009	0	0.021	0	0.007
	不飽和カルボキシ含有量	質量部	1.96	1.98	1.98	2.00	1.99	1.97	1.16	1.99	2.00	2.12	2.00	2.02
機械物性	MFR (230℃, 2.16kgf)	g/10min	37.0	18.8	25.5	18.9	23.4	26.2	58.4	15.1	14.9	17.8	12.7	0.44
	MFR (230℃, 5kgf)	MPa	116	62.9	85	66.3	79.6	89.1	232	59.1	62	104	60.9	47.2
機械物性	引張強度	%	2	5	4	2	4	3	17	20	9	4	5	16
	引張伸び	%	2	5	4	2	4	3	17	20	9	4	5	16
機械物性	IZOD衝撃強度	J/m	16.9	22.44	37.42	29.75	38.58	33.95	25.66	18.6	18.33	39.56	31.72	19.84
	ロッキング強度	-	56.2	68.9	70.9	61.9	82.7	75.9	73.5	44	57.5	83.0	80.7	48.0
機械物性	シャルピー衝撃	KJ/m ²	5.69	3.44	23.98	14.74	15.66	20.99	(35.6)	6.50	11.31	27.62	15.64	8.65
	曲げ強度	N	32.1	46.63	43.91	54.12	49.52	45.14	30.5	17.5	27.0	49.1	37.78	17.99
機械物性	曲げ応力	MPa	32.9	42.94	45.71	44.03	46.02	42.64	35.95	17.54	20.5	47.09	40.49	17.9
	曲げ弾性率	MPa	4098.6	3555.4	4064.2	4017.6	4881.7	4467.9	1896	2695	4637	4165.7	3963.8	2833.9
機械物性	ビカシホ	H	4H	4H	4H	2H	3H	3H	3H	HB	2H	3H	3H	HB
	熱膨張率	X10 ⁻⁵ /℃	8.47	6.54	6.83	6.16	6.5	7.02	10.3	6.19	5.14	7.35	7.58	7.62
熱特性	荷重たわみ温度 (1.80MPa)	℃	72	101.7	83.7	93	82	75	たわみ温度で取れず	52.6	76.7	85.4	80.3	94.5
	熱伝導率	W/m ² ・K	0.92	1.15	0.97	1.12	0.99	1.07	0.32	1.43	1.25	0.93	0.79	1.03
化学特性	燃点率	質量%	0	0.01	0.01	0.03	0	0	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01

請求の範囲

- [請求項1] 未変性オレフィン系重合体（A）を9.7～36質量部、
酸変性プロピレン系重合体（B）を0.3～15質量部、
金属酸化物（C）を54～90質量部
（但し、未変性オレフィン系重合体（A）、酸変性プロピレン系重合体（B）および金属酸化物（C）の合計量を100質量部とする。）
および、
前記未変性オレフィン系重合体（A）、前記酸変性プロピレン系重合体（B）および前記金属酸化物（C）の合計100質量部に対して、
未変性ポリオレフィン系ワックス（D）を0.1～10質量部の範囲で含む、オレフィン系樹脂組成物。
- [請求項2] 前記未変性オレフィン系重合体（A）が、エチレン系重合体、プロピレン系重合体、1-ブテン系重合体、および4-メチル-1-ペンテン系重合体よりなる群から選ばれる1種以上である、請求項1に記載のオレフィン系樹脂組成物。
- [請求項3] 前記金属酸化物（C）が、酸化マグネシウムを含む、請求項1に記載のオレフィン系樹脂組成物。
- [請求項4] 前記金属酸化物（C）の熱伝導率が10～300W/mKの範囲にある、請求項1に記載のオレフィン系樹脂組成物。
- [請求項5] 前記オレフィン系樹脂組成物の熱伝導率が0.5～5W/mKの範囲にある、請求項1に記載のオレフィン系樹脂組成物。
- [請求項6] 前記オレフィン系樹脂組成物の比重が1.2～5.0の範囲にある、請求項1に記載のオレフィン系樹脂組成物。
- [請求項7] 前記オレフィン系樹脂組成物中の不飽和カルボン酸含有量が、前記未変性オレフィン系重合体（A）、前記酸変性プロピレン系重合体（B）、前記金属酸化物（C）および前記未変性ポリオレフィン系ワックス（D）の合計100質量部に対して、0.002～0.42質量

部の範囲にある、請求項 1 に記載のオレフィン系樹脂組成物。

- [請求項8] 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のオレフィン系樹脂組成物を含む成形体。
- [請求項9] 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のオレフィン系樹脂組成物を含むドアハンドル、ドアノブ、手摺またはスイッチ。
- [請求項10] 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のオレフィン系樹脂組成物を含む筐体。
- [請求項11] 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のオレフィン系樹脂組成物を含む蓄電デバイス。
- [請求項12] 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のオレフィン系樹脂組成物を含む服飾用アクセサリ。
- [請求項13] 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のオレフィン系樹脂組成物を含む文房具。
- [請求項14] 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のオレフィン系樹脂組成物を含む容器、食器または酒器。
- [請求項15] 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のオレフィン系樹脂組成物を含むマウスまたはキーボード。