

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7664441号
(P7664441)

(45)発行日 令和7年4月17日(2025.4.17)

(24)登録日 令和7年4月9日(2025.4.9)

(51)国際特許分類	F I			
C O 8 L 21/00 (2006.01)	C O 8 L	21/00		
C O 8 K 3/22 (2006.01)	C O 8 K	3/22		
H O 1 M 50/202 (2021.01)	H O 1 M	50/202	4 0 1 F	
H O 1 M 50/204 (2021.01)	H O 1 M	50/204	4 0 1 F	

請求項の数 5 (全13頁)

(21)出願番号	特願2024-19006(P2024-19006)	(73)特許権者	000003296 デンカ株式会社 東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号
(22)出願日	令和6年2月9日(2024.2.9)	(74)代理人	110001139 S K弁理士法人
審査請求日	令和6年2月9日(2024.2.9)	(74)代理人	100130328 弁理士 奥野 彰彦
		(74)代理人	100130672 弁理士 伊藤 寛之
		(72)発明者	高津 知道 群馬県高崎市小八木町306番地 デン カエラストリューション株式会社内
		(72)発明者	藤谷 真佐之 群馬県高崎市小八木町306番地 デン カエラストリューション株式会社内 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ゴム組成物、及びバッテリー

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

マトリクスポリマー100質量部に対し、金属水酸化物50～2000質量部、を含み、
前記マトリクスポリマーが液状ゴム及び固形エラストマーを含み、かつ、前記液状ゴム
と前記固形エラストマーの質量比が95：5～50：50であり、
前記金属水酸化物以外の無機化合物の含有量は、前記マトリクスポリマー100質量部
に対し、50質量部以下であり、
前記固形エラストマーはゴム状であり、
J I S A 5 7 5 2 に 準 拠 し て 測 定 し た 、 温 度 2 1 ° C に お け る 軟 度 が 、 4 0 [1 / 1 0 m
m] 以 上 9 5 [1 / 1 0 m m] 以 下 で あ る 、 ゴ ム 組 成 物 。

【請求項2】

前記金属水酸化物が、水酸化アルミニウムを含む、請求項1に記載のゴム組成物。

【請求項3】

マトリクスポリマー100質量部に対し、金属水酸化物50～2000質量部、を含み、
前記マトリクスポリマーが液状ゴム及び固形エラストマーを含み、かつ、前記液状ゴム
と前記固形エラストマーの質量比が95：5～50：50であり、
前記金属水酸化物以外の無機化合物の含有量は、前記マトリクスポリマー100質量部
に対し、50質量部以下であり、
前記固形エラストマーはゴム状であり、
パテ状である、ゴム組成物。

【請求項 4】

バッテリーに使用される請求項 1～請求項 3 のいずれか 1 つに記載のゴム組成物。

【請求項 5】

請求項 1～請求項 3 のいずれか 1 つに記載のゴム組成物によって構成される部材を備える、バッテリー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ゴム組成物及びバッテリーに関する。特に、ゴム組成物はパテ状組成物であって、主にバッテリー用途に使用されるゴム組成物に関する。

10

【背景技術】

【0002】

リチウム電池等の各種バッテリーは、内部短絡等によりバッテリーセルが熱暴走し、発火や発煙等が生じることがある。このような熱暴走による問題を抑えるために、バッテリーセルの周辺に耐火材や断熱層等の保護材を用いる試みがある。このような保護材には、高温になったバッテリーセルの熱を他のバッテリーセル、及びバッテリーセルを収容した筐体へ伝播しにくくすることが期待されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、熱分解開始温度が 800℃以下、吸熱量が 300 J/g 以上である吸熱剤、及び樹脂を含有した耐火樹脂組成物が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2019-143139

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 の耐火樹脂組成物は、例えば、EVA樹脂に大量の水酸化アルミニウムを配合し、携帯電話等のバッテリーから発火が生じた際は、短時間で消火することができる耐火樹脂組成物である。しかしながら、樹脂に大量の無機化合物を配合することで、フレキシブル性や粘着性が損なわれ、円筒形のバッテリーセルには追従しきれずに隙間が空いてしまい、そこから火が外部に発生してしまう可能性が有った。

30

【0006】

そこで、本発明は、バッテリーセルの急激な温度上昇等に伴う発火に対して、短時間で消火することができ、粘着性、作業性、及び被保護体への追従性に優れたゴム組成物を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは上記課題を解決するために鋭意検討した。その結果、特定の配合の組成物を用いることにより、上記課題を解決しうることを見出し、本発明を完成するに至った。

40

【0008】

すなわち、本発明によれば、以下の発明が提供される。

〔1〕 マトリクスポリマー 100 質量部に対し、金属水酸化物 50～2000 質量部、を含み、

前記マトリクスポリマーが液状ゴム及び固形エラストマーを含み、かつ、前記液状ゴムと前記固形エラストマーの質量比が 95：5～50：50 である、ゴム組成物。

〔2〕 前記金属水酸化物が、水酸化アルミニウムを含む、〔1〕に記載のゴム組成物。

〔3〕 パテ状である、〔1〕又は〔2〕に記載のゴム組成物。

〔4〕 バッテリーに使用される〔1〕～〔3〕のいずれか 1 つに記載のゴム組成物。

〔5〕 〔1〕～〔4〕のいずれか 1 つに記載のゴム組成物によって構成される部材を備

50

える、バッテリー。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、バッテリーの急激な温度上昇等に伴う発火に対して、短時間で消火することができ、粘着性、作業性、及び被保護体への追従性に優れたゴム組成物を提供することができる。このようなゴム組成物は、例えば適度な軟度を有することから円筒形のバッテリーセルの形状にも追従可能なパテ状保護材として用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1Aは、円筒形バッテリーセルの表面にゴム組成物を取り付ける様子を表す概略図である。図1Bは、円筒形バッテリーセルの表面にゴム組成物に取り付けられた状態を表す概略図である。

【図2】図2は、粘着性試験の様子を表す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「本実施形態」という。）について詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。このようなゴム組成物は、変形性に優れた組成物であって、形状に合わせて使用しやすいパテとして用いることができる。すなわち、当該組成物はパテ状耐火組成物としても提供されうる。

【0012】

本実施形態のゴム組成物は、マトリクスポリマー、金属水酸化物を含む。マトリクスポリマーが液状ゴム及び固形エラストマーを含み、かつ、液状ゴムと固形エラストマーの質量比が95：5～50：50である。以下、各成分について説明する。

【0013】

1. マトリクスポリマー

マトリクスポリマーは、液状ゴム及び固形エラストマーを含み、かつ液状ゴム及び固形エラストマーの質量比が95：5～50：50である。この質量比は、好ましくは93：7～60：40であり、さらに好ましくは90：10～70：30である。液状ゴムの割合が高すぎると、作業性が悪くなり、液状ゴムの割合が低すぎると、追従性が悪くなる。液状ゴム及び固形エラストマーの質量比の合計を100とすると、固形エラストマーの質量比は、例えば、5、10、15、20、25、30、35、40、45、50であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。液状ゴムの質量比は、100から固形エラストマーの質量比を引いた値となる。

【0014】

ゴム組成物は、ゴム組成物100質量%中、マトリクスポリマーを、例えば5～70質量%含み、好ましくは6～25質量%含み、より好ましくは7～15質量%含む。

【0015】

<液状ゴム>

本発明において液状ゴムとは、室温において流動性のあるゴムであれば何れのものでも良く、例えば、液状ポリイソプレン、液状ポリブタジエン、液状ポリクロロプレン、液状ポリブテン、液状ブチルゴム、などが挙げられるが、必ずしも1種のものに限ることなく、2種以上を混合してもよい。

【0016】

<固形エラストマー>

本発明において固形エラストマーとは、室温において固形のエラストマーであれば何れのものでも良く、例えば、天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、1，2-ポリブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ニトリルゴム、ブチルゴム、塩素化ブチルゴム、塩素化ポリエチレンゴム、エチレン-プロピレンゴム、エチレン・プロピレン・ジエンゴム（EPDM）、エチレン・酢ビゴム、クロロプレンゴム、クロ

10

20

30

40

50

ロスルホン化ポリエチレン、アクリルゴム、エピクロルヒドリンゴム、アクリロニトリル・ブタジエンゴム（NBR）、再生ゴムなどの架橋可能なゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴム、スチレン系熱可塑性エラストマー、などが挙げられるが、必ずしも1種のものに限ることなく、2種以上を混合してもよい。

【0017】

スチレン系熱可塑性エラストマーは、ビニル芳香族炭化水素に由来する単量体単位を有する熱可塑性エラストマーである。熱可塑性エラストマーは、加熱によって軟化し流動性を示する性質を有するエラストマーであり、このような性質を有さないゴムと区別可能である。スチレン系熱可塑性エラストマーは、好ましくは、ビニル芳香族炭化水素を主体とする重合体ブロック及び共役ジエンを主体とする重合体ブロックとからなるブロック共重合体が好ましい。ビニル芳香族炭化水素としては、例えば、スチレン、p-メチルスチレン、α-メチルスチレン、ビニルキシレン、モノクロルスチレン、ジクロルスチレン、モノブロマスチレン等があり、これらは単体だけでなく2種以上を組み合わせ使用しても良い。共役ジエンとしては1,3-ブタジエン、イソプレン、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエン、1,3-ペンタジエン等があり、これらは単体だけでなく2種以上を組み合わせ使用しても良い。

10

【0018】

スチレン系熱可塑性エラストマーの具体的な例としては、スチレン・ブタジエン・スチレン（SBS）共重合体、スチレン・イソプレン・スチレン（SIS）共重合体、スチレン・エチレン・ブチレン・スチレン（SEBS）共重合体、スチレン・イソプレン・水添スチレン・イソプレン・スチレン（SEPS）共重合体、スチレン・エチレンプロピレン（SEP）共重合体、スチレン・エチレンプロピレン・スチレン（SEPS）共重合体、スチレン・エチレン・エチレンプロピレン・スチレン（SEEPS）共重合体、などが挙げられる。

20

【0019】

マトリクスポリマーは、液状ゴム及び固形エラストマーのみで構成されていてもよく、その他のポリマーを含んでいてもよい。その他のポリマーとしては、液状ゴムでも固形エラストマーでもない樹脂（ポリオレフィン、ポリスチレンなど）、などが挙げられる。マトリクスポリマーは、マトリクスポリマー100質量%中、液状ゴム及び固形エラストマーを合計で50質量%以上含み、好ましくは80質量%以上、より好ましくは5質量%、更に好ましくは（実質的に）100質量%含む。

30

【0020】

2. 金属水酸化物

金属水酸化物としては、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、などが挙げられるが、必ずしも1種のものに限ることなく、2種以上を混合してもよい。

【0021】

金属水酸化物の含有量は、マトリクスポリマー100質量部に対して50～2000質量部であり、250～1600質量部が好ましく、480～1200質量部がさらに好ましい。金属水酸化物の含有量が50質量部以上であると、消火性が良好である。金属水酸化物の含有量が2000質量部以下であると、柔軟性がよく追従性や粘着性が良好である。金属水酸化物の含有量は、マトリクスポリマー100質量部に対して、例えば、50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 480, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000質量部であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

40

【0022】

3. その他の成分

本実施形態では、その効果を阻害しない範囲で、通常のゴム配合物に使用される金属水

50

酸化物以外の無機化合物、繊維状有機化合物、可塑剤（軟化剤）、老化防止剤、加工助剤、滑剤、難燃剤、粘着付与剤等を併用してもよい。

【0023】

＜金属水酸化物以外の無機化合物＞

金属水酸化物以外の無機化合物としては、例えば、アルミナ、アルミノシリケート、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化鉄、酸化錫、酸化アンチモン、フェライト類等の金属酸化物；セピオライト、ベントナイト、モンモリロナイト、ヘクトライト等のスメクタイト系粘土、パリゴルスカイト等の繊維状粘土、絹雲母（セリサイト）、イライト、海緑石（グローコナイト）、緑泥石（クロライト）、滑石（タルク）、沸石（ゼオライト）、バイデライト、ノントロナイト、サポナイト、ヘクトライト、ソーコナイト、スチーブンスイト、クリストパライト、スメクタイト、カオリン、ハイドロタルサイト等の粘土鉱物；塩基性炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム等の金属炭酸塩；ガラス繊維（Eガラス繊維、Cガラス繊維、Sガラス繊維、Dガラス繊維）、岩綿、セラミック繊維（シリカアルミナ繊維、アルミナ繊維、シリカ繊維）、ジルコニア繊維、カーボン繊維、バルクアルカリアースシリケート繊維、石膏繊維、炭素繊維、金属繊維、スラグ繊維、バサルト繊維等の繊維状無機化合物；硫酸カルシウム、けい酸カルシウム等のカルシウム塩、ガラスビーズ、シリカ系バルン、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化けい素、カーボンブラック、グラファイト、炭素バルン、木炭粉末、各種金属粉、チタン酸カリウム、硫酸マグネシウム、チタン酸ジルコン酸鉛、アルミニウムボレート、硫化モリブデン、炭化けい素、ホウ酸亜鉛、各種磁性粉、フライアッシュ、無機中空フィラー、パーライト、黒曜岩、真珠岩、松脂岩、珪藻土、脱水汚泥、ホウ素、四ホウ酸ナトリウム水和物（ホウ砂）、シリカ、バーミキュライト、熱膨張性黒鉛、無機リン酸系化合物、等が挙げられる。これら無機化合物は、1種単独で用いても2種以上を併用してもよい。

【0024】

金属水酸化物以外の無機化合物の含有量は、マトリクスポリマー100質量部に対して、例えば0.1～100質量部である。金属水酸化物以外の無機化合物の含有量は、マトリクスポリマー100質量部に対して、具体的には例えば、0.1, 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100質量部であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

【0025】

＜熱膨張性黒鉛＞

本発明のゴム組成物は、熱膨張性黒鉛を含有してもよい。熱膨張性黒鉛を含有する場合、熱膨張性黒鉛は加熱されることで膨張して大容量の空隙を形成し、難燃剤として機能するため、延焼を抑制することができる。

【0026】

熱膨張性黒鉛とは、常圧下で膨張開始温度（200℃程度）以上の温度に曝されると、100倍以上に熱膨張する性質を有する黒鉛をいう。

【0027】

このような黒鉛としては、特に限定されないが、例えば、天然グラファイト、熱分解グラファイト等のグラファイト粉末を、硫酸や硝酸等の無機酸と、濃硝酸や過マンガン酸塩等の強酸化剤とを用いて表面処理したものであり、かつグラファイト層状構造を維持した結晶化合物が挙げられる。なお、天然グラファイト、熱分解グラファイト等のグラファイト粉末は、脱酸処理を施したものや、更に中和処理したもの等であってもよい。

【0028】

熱膨張性黒鉛の含有量は、上記マトリクスポリマー質量部に対して、1～300質量部が好ましく、20～200質量部がより好ましく、30～150質量部が更に好ましい。熱膨張性黒鉛の含有量が前記範囲内であると、ゴム組成物中に大容量の空隙を作りやすくなるため難燃性が向上する。

【0029】

＜無機リン酸系化合物＞

無機リン酸系化合物とは、リン酸系化合物、亜リン酸系化合物、次亜リン酸系化合物、メタリン酸系化合物、ピロリン酸系化合物及びポリリン酸系化合物のうちの少なくとも1種を含む化合物を意味する。

【0030】

リン酸系化合物としては、特に限定されないが、例えば、第1リン酸アルミニウム、第1リン酸ナトリウム、第1リン酸カリウム、第1リン酸カルシウム、第1リン酸亜鉛、第2リン酸アルミニウム、第2リン酸ナトリウム、第2リン酸カリウム、第2リン酸カルシウム、第2リン酸亜鉛、第3リン酸アルミニウム、第3リン酸ナトリウム、第3リン酸カリウム、第3リン酸カルシウム、第3リン酸亜鉛、第3リン酸マグネシウム、リン酸一アンモニウム、リン酸二アンモニウム、リン酸三カルシウム、リン酸アルミニウム、などが挙げられる。

10

【0031】

亜リン酸系化合物としては、例えば、亜リン酸アルミニウム、亜リン酸水素アルミニウム、亜リン酸ナトリウム、亜リン酸カリウム、亜リン酸カルシウム、亜リン酸亜鉛、などが挙げられる。

【0032】

次亜リン酸系化合物としては、例えば、次亜リン酸アルミニウム、次亜リン酸ナトリウム、次亜リン酸カリウム、次亜リン酸カルシウム、次亜リン酸亜鉛、などが挙げられる。

【0033】

メタリン酸系化合物としては、例えば、メタリン酸アルミニウム、メタリン酸ナトリウム、メタリン酸カリウム、メタリン酸カルシウム、メタリン酸亜鉛、ヘキサメタリン酸ナトリウム、などが挙げられる。

20

【0034】

ピロリン酸系化合物としては、例えば、ピロリン酸ナトリウム、などが挙げられる。

【0035】

ポリリン酸系化合物としては、例えば、ポリリン酸アンモニウム、ポリリン酸ナトリウム、メラミン変性ポリリン酸アンモニウム、などが挙げられる。

【0036】

無機リン酸系化合物の中では、亜リン酸水素アンモニウムが好ましい。なお、無機リン酸系化合物の含有量は、上記マトリクスポリマー質量部に対して、3～200質量部が好ましく、5～150質量部がより好ましく、10～100質量部が更に好ましい。無機リン酸系化合物の含有量が前記範囲内であると、高温に晒され炭化したゴム組成物が型崩れせず、形状安定性が向上する。

30

【0037】

＜繊維状有機化合物＞

繊維状有機化合物の形状は繊維状であればよく、繊維の断面形状として例えば円形、楕円形、多角形などが挙げられる。繊維状有機化合物の平均繊維長をLとし、平均直径をDとすると、 L/D は、例えば10超であり、50以上が好ましく、100以上がさらに好ましい。上限は、特に規定されないが、例えば10000である。繊維状有機化合物の平均直径は、例えば1～100 μm であり、2～50 μm が好ましく、5～20 μm がさらに好ましい。繊維状有機化合物の平均繊維長は、例えば、0.5～10mmが好ましい。この値は、例えば、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0、5.5、6.0、6.5、7.0、7.5、8.0、8.5、9.0、9.5、10.0mmであり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

40

【0038】

繊維状有機化合物としては、例えば、メタ系アラミド繊維、パラ系アラミド繊維、アミド系繊維、セルロース繊維（例：パルプ繊維）、ポリパラフェニレンベンズビスオキサゾール繊維、ポリアリレート繊維、ポリエステル繊維、アクリル繊維、アクリロニトリル繊

50

維、レーヨン、絹、綿、麻、羊毛、等を挙げることができる。

【0039】

繊維状有機化合物に平均繊維長及び平均直径は、十分大きな数、すなわち20本以上の繊維状有機化合物につき繊維長及び直径を測定し、その平均値を平均繊維長及び平均直径とする。

【0040】

繊維状有機化合物の繊維長及び直径は、例えば電界放出形走査電子顕微鏡（F E - S E M）を用いて測定することができる。

【0041】

繊維状有機化合物の含有量は、マトリクスポリマー100質量部に対して1～30質量部であり、3～24質量部が好ましく、6～17質量部がさらに好ましい。繊維状有機化合物の含有量は、マトリクスポリマー100質量部に対し、例えば、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30質量部であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。繊維状化合物の含有量がこの範囲にあることで、ゴム組成物の凝集性と粘着性のバランスが良くなる。

【0042】

本実施形態のゴム組成物は、上記各成分をバンバリーミキサー、ニーダーミキサー、二本ロール等公知の混練装置を用いて混練されたものを、例えば、プレス成形、ロール成形、押し出し成形、カレンダー成形等の従来公知の成形方法で成形することが出来る。

【0043】

<他の実施形態>

また、本発明の別の実施形態に係るバッテリーは、上記ゴム組成物によって構成される部材を備える。バッテリーは、通常、少なくとも1つのバッテリーセル3を有し、そのバッテリーにパテ状の上記ゴム組成物（パテ状組成物）が保護材・耐火材等の部材1として取り付けられる（図1）。ゴム組成物は、通常、バッテリーセルの表面に取り付けられる。バッテリーは、バッテリーセルを1つ有してもよいし、2つ以上有してもよい。

【0044】

また、バッテリーセルは、リチウムイオン電池、リチウムイオンポリマー電池、ニッケル・水素電池、リチウム・硫黄電池、ニッケル・カドミウム電池、ニッケル・鉄電池、ニッケル・亜鉛電池、ナトリウム・硫黄電池、鉛蓄電池、空気電池等の二次電池、などが挙げられるが、これらに限定されない。

【0045】

バッテリーは、例えば、携帯電話及びスマートフォン等の小型電子機器、ノートパソコン、自動車、電動工具、などに使用されるが、これらに限定されない。

【0046】

<積層体>

なお、上記のように本発明のゴム組成物が熱膨張性黒鉛を含有してもよいが、本発明の一実施形態においては、熱膨張性黒鉛を含有した耐火シート等の層を積層させた積層体として提供されてもよい。

【0047】

積層体は、例えば、第1層と、当該第1層上に直接又は他の層を介して設けられた第2層とを備える。第1層は、上記ゴム組成物により構成される。

【0048】

第2層は、熱膨張性黒鉛を含む熱膨張性組成物により構成される。熱膨張性組成物は、熱膨張性黒鉛に加えてマトリクスポリマーをさらに含んでいてよく、無機化合物をさらに含んでいてもよい。

【0049】

第2層の熱膨張性組成物に含まれるマトリクスポリマーとしては、特に限定されないが、例えば、ゴム、エラストマー、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、などが挙げられる。上記

10

20

30

40

50

ゴム組成物に含まれるマトリクスポリマーと同一であっても異なってもよい。

【0050】

第2層の熱膨張性組成物に含まれる無機化合物としては、特に限定されないが、例えば、第1層のゴム組成物に含まれる無機化合物（金属水酸化物又は金属水酸化物以外の無機化合物）と同一の選択肢から選択することができる。

【0051】

第1層のゴム組成物に含まれる無機化合物と同一であっても異なってもよい。

【0052】

第2層の熱膨張性組成物に含まれる熱膨張性黒鉛は、第1層のゴム組成物に含まれる熱膨張性黒鉛と同一の選択肢から選択することができる。

10

【0053】

第2層の熱膨張性組成物中の熱膨張性黒鉛の含有量は、上記マトリクスポリマー質量部に対して、1～300質量部が好ましく、20～200質量部がより好ましく、30～150質量部が更に好ましい。

【0054】

なお、一例においては第1層は熱膨張性黒鉛を含まず第2層は熱膨張性黒鉛を含む構成であってよく、別の例においては第1層及び第2層の両方が熱膨張性黒鉛を含む構成であってもよい。

【0055】

第2層の厚みは、特に限定されないが、例えば、0.1～20mm厚が好ましい。

20

【0056】

積層体の厚みは、特に限定されないが、例えば、0.2～40mm厚が好ましい。

【0057】

第1層と第2層の厚み比率は、特に限定されないが、例えば、第1層：第2層＝1：200（例えば、0.1mm：20mm）～200：1（例えば、20mm：0.1mm）が好ましい。

【0058】

また、上記積層体はバッテリー用の部材として用いられてもよく、一実施形態に係るバッテリーは上記積層体を備えていてもよい。

【実施例】

30

【0059】

以下、本発明を実施例及び比較例により具体的に説明するが、これらの実施例は本発明を限定するものでない。

【0060】

1. ゴム組成物の作製

表1～表3の配合に示した成分を、容量3リットルのニーダーミキサーを用いて80℃で10分間混練して、実施例・比較例のゴム組成物を得て、試験片とした。

【0061】

40

【表 1】

表1				単位	実施例									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
組成物	マトリクス ポリマー	液状ゴム	ポリイソブレン	質量部	85	85	85	85	85			95	93	90
			ポリブタジエン							85				
			ポリブテン						85					
		固形 エラストマー	ブチルゴム				15	15	15	15	5	7	10	
			EPDM			15								
			NBR		15									
	その他樹脂	EVA												
	固形エラストマー（or樹脂）含有量			質量%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	5%	7%	10%
	金属水酸化物	水酸化Al	質量部	700	700	700			700	700	700	700	700	
		水酸化Ca					700							
		水酸化Mg					700							
	金属水酸化物以外の 無機化合物	炭酸Ca												
測定 ・ 評価	追従性（軟度）			[1/10mm]	55	60	65	65	65	75	60	95	85	75
				判定	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	粘着性			[N]	2.5	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	7.0	6.0	5.0
				判定	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	作業性（非付着性）			[g]	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.4	0.7	0.4
				判定	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	○	◎
	消火性			[秒]	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
				判定	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎

10

【0062】

20

【表 2】

表2				単位	実施例									
					11	12	13	14	15	16	17	18	19	
組成物	マトリクス ポリマー	液状ゴム	ポリイソブレン	質量部	70	60	50	85	85	85	85	85	85	
			ポリブタジエン											
			ポリブテン											
		固形 エラストマー	ブチルゴム		30	40	50	15	15	15	15	15		
			EPDM											
			NBR											
	その他樹脂	EVA												
	固形エラストマー（or樹脂）含有量		質量%	30%	40%	50%	15%	15%	15%	15%	15%	15%		
	金属水酸化物	水酸化Al	質量部	700	700	700	50	250	480	1,200	1,600	2,000		
		水酸化Ca												
水酸化Mg														
金属水酸化物以外の 無機化合物	炭酸Ca													
測定 ・ 評価	追従性（軟度）			[1/10mm]	60	50	40	80	72	64	60	50	40	
				判定	◎	○	△	◎	◎	◎	◎	○	△	
	粘着性			[N]	3.2	2.4	1.6	6.4	5.6	4.8	3.0	2.0	1.0	
				判定	◎	○	△	◎	◎	◎	◎	○	△	
	作業性（非付着性）			[g]	0.3	0.2	0.1	1.0	0.8	0.6	0.2	0.2	0.1	
				判定	◎	◎	◎	△	○	○	◎	◎	◎	
	消火性			[秒]	2	2	2	9	7	4	2	1	1	
				判定	◎	◎	◎	△	△	○	◎	◎	◎	

30

【0063】

40

50

【表 3】

表3				単位	比較例					
					1	2	3	4	5	6
組成物	マトリクス ポリマー	液状ゴム	ポリイソブレン	質量部	85	97	48	85	85	
			ポリブタジエン							
			ポリブテン							
		固形 エラストマー	ブチルゴム		15	3	52	15	15	
			EPDM							
			NBR							
	その他樹脂	EVA								100
	固形エラストマー（or樹脂）含有量			質量%	15%	3%	52%	15%	15%	100%
	金属水酸化物	水酸化Al		質量部		700	700	48	2,050	700
		水酸化Ca								
水酸化Mg										
金属水酸化物以外の 無機化合物	炭酸Ca		700							
測定 ・ 評価	追従性（軟度）			[1/10mm]	65	97	38	82	38	3
				判定	◎	◎	×	◎	×	×
	粘着性			[N]	4.0	7.0	1.5	6.4	0.8	0.4
				判定	◎	◎	△	◎	×	×
	作業性（非付着性）			[g]	0.3	1.5	0.1	1.0	0.1	0.0
				判定	◎	×	◎	△	◎	◎
	消火性			[秒]	> 20	2	2	10	1	2
				判定	×	◎	◎	×	◎	◎

10

20

【0064】

表中の成分の詳細は、以下の通りである。

（1）マトリクスポリマー

<液状ゴム>

- ・液状ポリイソブレン：株式会社クラレ製「LIR-30」、分子量28000、Tg：-63℃、粘度70Pa・s（38℃）
- ・液状ポリブタジエン：株式会社クラレ製「LBR-302」、分子量5500、Tg：-85℃、粘度0.6Pa・s（38℃）
- ・液状ポリブテン：JXエネルギー株式会社製、「HV-100」、分子量980、動粘度9,500mm²/s（40℃）

30

【0065】

<固形エラストマー>

- ・ブチルゴム：JSR株式会社製「ブチル268」、ゴム状、軟度（21℃）25 [1/10mm]
- ・EPDM：JSR株式会社製「EP51」、ゴム状、軟度（21℃）17 [1/10mm]
- ・NBR：日本ゼオン株式会社製「Nipol DN401」、ゴム状、軟度（21℃）13 [1/10mm]

40

【0066】

（2）金属水酸化物

- ・水酸化アルミニウム（水酸化Al）：住友化学株式会社製「C-301N」
- ・水酸化カルシウム（水酸化Ca）：マルアイ石灰工業株式会社製「消石灰」
- ・水酸化マグネシウム（水酸化Mg）：協和化学工業株式会社性「KISMA5A」

【0067】

（3）その他成分

<その他樹脂>

- ・EVA：三井デュポンポリケミカル株式会社製「エバフレックスEV460」、樹脂状

50

、軟度（21℃）7

〔1／10mm〕

＜金属水酸化物以外の無機化合物＞

・炭酸カルシウム（炭酸Ca）：秩父石灰工業株式会社製「TA-044」

〔0068〕

2. 評価

各実施例、比較例のゴム組成物について、以下の測定及び評価を行った。結果を表1～表3に示す。同表に示すように、全ての実施例は、追従性、粘着性、作業性（非付着性）、及び消化性の全てが良好であった。一方、全ての比較例は、これらの評価項目のうちの少なくとも1つが良好でなかった。

〔0069〕

＜追従性（軟度）＞

試験片をJIS A5752に準拠し荷重150g、温度21℃において軟度の測定を行った。規定の円錐を試験片に垂直に貫入させ、その貫入深さを0.1mm単位で測定した。そして、貫入深さに基づいて、加工性を以下の基準で判定した。

◎：60〔1／10mm〕以上

○：50〔1／10mm〕以上60〔1／10mm〕未満

△：40〔1／10mm〕以上50〔1／10mm〕未満

×：40〔1／10mm〕未満

〔0070〕

＜粘着性＞

図2に示すように、3gの球状の試験片5をJIS H4000（A1050）で定めるアルミニウム板7を2枚用いて、挟み5mm厚まで圧縮し、1分後に剥離速度300mm／分で垂直剥離し、剥離した際のピーク強度で粘着性を測定した。そして、粘着性を以下の基準で判定した。

◎：3〔N〕以上

○：2〔N〕以上3〔N〕未満

△：1〔N〕以上2〔N〕未満

×：1〔N〕未満

〔0071〕

＜作業性（非付着性）＞

ラテックスゴム手袋の質量を測定した後に、このラテックスゴム手袋を装着し、100gの球状の試験片（パテ）を10回握った後の手袋の付着物の重量を測定し、以下の式に基づいて付着物重量を算出した。そして、付着物重量に基づいて、非付着性を以下の評価基準で判定した。

付着物重量〔g〕＝（パテを10回握った後の手袋の重量）－（元の手袋の重量）

〔評価基準〕

◎：付着物重量が0.5〔g〕未満である。

○：付着物重量が0.5〔g〕以上、1.0〔g〕未満である。

△：付着物重量が1.0〔g〕以上、1.5〔g〕未満である。

×：付着物重量が1.5〔g〕以上である。

〔0072〕

＜消火性＞

スマートフォンに使用されるラミネート型のリチウムイオン電池の周囲に、試験片を全体を覆うようにして配置した試験体を作製した。そして、300℃に設定したホット、プレート上に試験体を載せて火の放出から火が消されるまでの時間を評価した。なお、消火時間が短い方が消火性能に優れていることを示す。

◎：消火時間が3秒未満

○：消火時間が3秒以上5秒未満

△：消火時間が5秒以上10秒未満

×：消火時間が10秒以上

【要約】

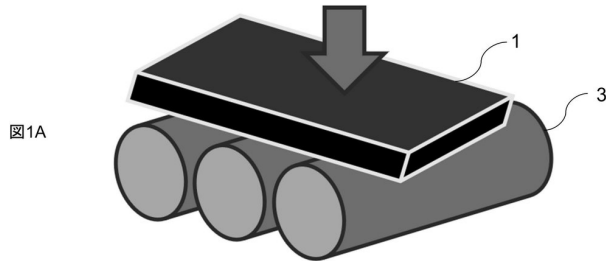
【課題】バッテリーセルの急激な温度上昇等に伴う発火に対して、短時間で消火することができ、粘着性、作業性、及び被保護体への追従性に優れたゴム組成物を提供する。

【解決手段】本発明によれば、マトリクスポリマー100質量部に対し、金属水酸化物50～2000質量部、を含み、前記マトリクスポリマーが液状ゴム及び固形エラストマーを含み、かつ、前記液状ゴムと前記固形エラストマーの質量比が95：5～50：50である、ゴム組成物が提供される。

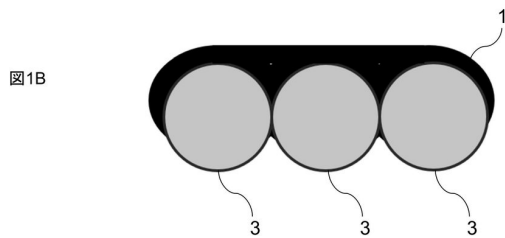
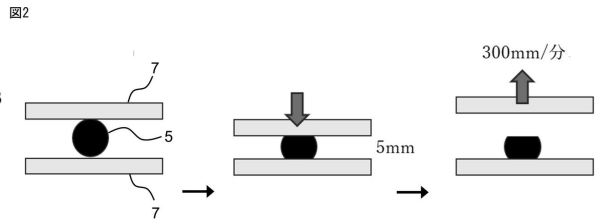
【選択図】なし

【図面】

【図1】



【図2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 小澤 太基

群馬県高崎市小八木町306番地 デンカエラストリーション株式会社内

審査官 松村 駿一

(56)参考文献 特開2007-254563 (JP, A)

特開2009-021223 (JP, A)

特開平06-306364 (JP, A)

特開2014-095068 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

C08L 21/00

C08K 3/22

H01M 50/202

H01M 50/204