

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-199488

(P2005-199488A)

(43) 公開日 平成17年7月28日(2005.7.28)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 3 2 B 25/10	B 3 2 B 25/10	4 F 0 7 2
C 0 8 J 5/04	C 0 8 J 5/04 C E Q	4 F 1 0 0
// C 0 8 L 21:00	C 0 8 L 21:00	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-6475 (P2004-6475)	(71) 出願人	000006714 横浜ゴム株式会社 東京都港区新橋5丁目36番11号
(22) 出願日	平成16年1月14日 (2004.1.14)	(74) 代理人	100080159 弁理士 渡辺 望稔
		(74) 代理人	100090217 弁理士 三和 晴子
		(72) 発明者	梁取 和人 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株 式会社平塚製造所内
		Fターム(参考)	4F072 AA04 AA08 AB05 AD02 AD04 AD13 AE01 AF01 AF02 AK11 AL01 AL16

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維補強ゴム製品

(57) 【要約】

【課題】 E P D M 組成物およびポリエステル繊維を用いた繊維補強ゴム製品であって、ポリエステル繊維のアミン劣化が起こらず、E P D M 組成物の設計自由度が高い繊維補強ゴム製品の提供。

【解決手段】 E P D M と、硫黄系加硫剤と、アミン系加硫促進剤とを含有する E P D M 組成物からなる部材と、ブチルゴムと、ハロゲン化アルキルフェノール樹脂、または、アルキルフェノール樹脂およびハロゲン化合物の両方とを含有するブチルゴム組成物からなる部材と、ポリエステル繊維からなる部材とを具備する繊維補強ゴム製品であって、前記ブチルゴム組成物からなる部材が、前記 E P D M 組成物からなる部材と前記ポリエステル繊維からなる部材との間に配置されている繊維補強ゴム製品。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エチレン - プロピレン - ジエン共重合体ゴムと、硫黄系加硫剤と、アミン系加硫促進剤とを含有するエチレン - プロピレン - ジエン共重合体ゴム組成物からなる部材と、

ブチルゴムと、ハロゲン化アルキルフェノール樹脂、または、アルキルフェノール樹脂およびハロゲン化合物の両方とを含有するブチルゴム組成物からなる部材と、

ポリエステル繊維からなる部材と

を具備する繊維補強ゴム製品であって、

前記ブチルゴム組成物からなる部材が、前記エチレン - プロピレン - ジエン共重合体ゴム組成物からなる部材と前記ポリエステル繊維からなる部材との間に配置されている繊維補強ゴム製品。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、繊維補強ゴム製品に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、エアコンホース等に用いられる有機繊維補強ホースのカバー材として、耐候性、押出加工性等に優れるエチレン - プロピレン - ジエン共重合体ゴム (EPDM) 組成物が用いられている。エアコンホースの加硫時には、ポリメチルペンテン (TPX) 等のシー 20
ス材をカバー材に被覆させるため、この EPDM 組成物の加硫系には、シー材を劣化させない硫黄系加硫剤およびアミン系加硫促進剤の組み合わせが用いられている。また、有機繊維補強ホースの有機繊維として、ガス透過性等に優れるという点から、ポリエチレンテレフタレート (PET) 等のポリエステルの繊維が用いられている。

しかしながら、このような有機繊維補強ホースには、カバー材に隣接する補強材として用いられているポリエステル繊維がアミン系加硫促進剤により劣化するという問題があった。ポリエステル繊維のアミン劣化が起こると、EPDM 組成物との接着性が低下し、また、ポリエステル繊維自体の強度も低下する。

【0003】

また、エアコンホースの場合以外にも、一般に硫黄加硫されるゴム組成物と、ポリエステ 30
ル繊維とが接触している場合には、上述したアミン劣化の問題があった。

例えば、廃液コンベヤベルトには、耐薬品性に優れる EPDM 組成物が用いられており、その補強層として、初期剛性、クリーブ特性等に優れるポリエステル繊維を縦糸とする織物が用いられているが、この廃液コンベヤベルトにおいても、上述したアミン劣化の問題があった。

【0004】

この問題に対しては、従来、アミン劣化を抑制するようにゴム組成物の配合を決定したり、特定の有機繊維を使用するという手法が採られており (例えば、特許文献 1 ~ 7 参照 40
。)、設計自由度が制限されていた。これにより、例えば、ゴム組成物に含有される EPDM 等のゴムの特性を十分に生かすことができないという問題が生じていた。

【0005】

【特許文献 1】特開平 11 - 269276 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 268049 号公報

【特許文献 3】特開 2001 - 116173 号公報

【特許文献 4】特開平 11 - 349119 号公報

【特許文献 5】特開平 6 - 264308 号公報

【特許文献 6】特開平 4 - 40 号公報

【特許文献 7】特開平 2 - 286939 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

そこで、本発明は、EPDM組成物およびポリエステル繊維を用いた繊維補強ゴム製品であって、ポリエステル繊維のアミン劣化が起こらず、EPDM組成物の設計自由度が高い繊維補強ゴム製品を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者は、鋭意研究の結果、繊維補強ゴム製品において、EPDM組成物からなる部材とポリエステル繊維からなる部材との間に、樹脂加硫系のブチルゴム組成物からなる部材を配置すると、EPDM組成物中のアミン系加硫促進剤がポリエステル繊維の表面および内部に移動していくことを防止することができ、それによりアミン劣化を防止することができることを見出した。また、本発明者は、EPDM組成物とブチルゴム組成物との間およびポリエステル繊維とブチルゴム組成物との間の接着性がよいことを見出した。本発明者は、これらの知見に基づき、本発明を完成させた。

10

【0008】

即ち、本発明は、EPDMと、硫黄系加硫剤と、アミン系加硫促進剤とを含有するEPDM組成物からなる部材と、

ブチルゴムと、ハロゲン化アルキルフェノール樹脂、または、アルキルフェノール樹脂およびハロゲン化合物の両方とを含有するブチルゴム組成物からなる部材と、

ポリエステル繊維からなる部材と

を具備する繊維補強ゴム製品であって、

20

前記ブチルゴム組成物からなる部材が、前記EPDM組成物からなる部材と前記ポリエステル繊維からなる部材との間に配置されている繊維補強ゴム製品を提供する。

【発明の効果】

【0009】

本発明の繊維補強ゴム製品は、EPDM組成物およびポリエステル繊維を用いているが、ポリエステル繊維のアミン劣化が起こらないので、エアコンホース等の有機繊維補強ホース、廃液コンベヤベルト等の有機繊維補強コンベヤベルト等の用途に応じて、EPDM組成物の組成を適宜選択して設計することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

30

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の繊維補強ゴム製品は、EPDMと、硫黄系加硫剤と、アミン系加硫促進剤とを含有するEPDM組成物からなる部材と、ブチルゴムと、ハロゲン化アルキルフェノール樹脂、または、アルキルフェノール樹脂およびハロゲン化合物の両方とを含有するブチルゴム組成物からなる部材と、ポリエステル繊維からなる部材とを具備する。

【0011】

初めに、EPDM組成物について説明する。

EPDM組成物に用いられるEPDMは、エチレンとプロピレンとジエンとの共重合体ゴムである。EPDMに用いられるジエンは、特に限定されず、例えば、ジシクロペンタジエン、5-エチリデン-2-ノルボルネン、1,4-ヘキサジエンが挙げられる。これらは2種以上を併用することができる。エチレンとプロピレンとジエンの量比は、特に限定されず、目的に応じて適宜決定することができる。

40

【0012】

EPDM組成物に用いられる硫黄系加硫剤は、特に限定されず、例えば、硫黄（例えば、粉末硫黄、沈降性硫黄、高分散性硫黄、表面処理硫黄、不溶性硫黄）；塩化硫黄；ジモルフオリンジスルフィド、アルキルフェノールジスルフィド等の有機含硫黄化合物が挙げられる。これらは、単独でまたは2種以上を組み合わせ用いることができる。

硫黄系加硫剤は、EPDM100質量部に対して、0.1～5質量部の割合で用いられるのが好ましい。

【0013】

50

EPDM組成物に用いられるアミン系加硫促進剤は、特に限定されず、例えば、アルデヒド・アンモニア類、アルデヒド・アミン類、グアニジン類、チオウレア類、チアゾール類、スルフェンアミド類、チウラム類、ジチオカルバミン酸塩類が挙げられる。

アルデヒド・アンモニア類としては、例えば、ヘキサメチレンテトラミンが挙げられる。アルデヒド・アミン類としては、例えば、*n*-ブチルアルデヒドとアニリンとの反応生成物が挙げられる。グアニジン類としては、例えば、ジフェニルグアニジン、ジオルトトリルグアニジンが挙げられる。チオウレア類としては、例えば、エチレンチオウレア(2-メルカプトイミダゾリン)、ジエチルチオウレア、トリメチルチオウレアが挙げられる。チアゾール類としては、例えば、メルカプトベンゾチアゾール、ジベンゾチアジルスルフィド、2-メルカプトベンゾチアゾールの亜鉛塩が挙げられる。スルフェンアミド類としては、例えば、*N*-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド、*N*-*t*-ブチル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド、*N*-オキシジエチレン-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド、*N,N*-ジイソプロピル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミドが挙げられる。チウラム類としては、例えば、テトラメチルチウラムモノスルフィド、テトラメチルチウラムジスルフィド、テトラエチルチウラムジスルフィド、テトラブチルチウラムジスルフィド、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィドが挙げられる。ジチオカルバミン酸塩類としては、例えば、ジメチルジチオカルバミン酸亜鉛、ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛、ジ-*n*-ブチルジチオカルバミン酸亜鉛が挙げられる。

これらは、単独でまたは2種以上を組み合わせて用いることができる。

【0014】

アミン系加硫促進剤は、EPDM100質量部に対して、0.1~5質量部の割合で用いられるのが好ましい。

【0015】

EPDM組成物は、本発明の目的を損なわない範囲で、EPDM以外のゴムを含有することができる。

EPDM以外のゴムとしては、例えば、天然ゴム、エポキシ化天然ゴム、ブタジエンゴム(高シスブタジエンゴム、低シスブタジエンゴム)、イソpreneゴム、ブチルゴム、クロロブチルゴム、プロモブチルゴム、クロロpreneゴム、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム、水素化スチレン-ブタジエン共重合体ゴム、スチレン-イソprene共重合体ゴム、スチレン-イソprene-ブタジエン共重合体ゴム、イソprene-ブタジエン共重合体ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム、水素化アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン共重合体ゴム、クロロスルホン化ポリエチレンが挙げられる。これらは、単独でまたは2種以上を組み合わせて用いることができる。

EPDM組成物のゴム全体におけるEPDMの割合は、50~100質量%であるのが好ましい。

【0016】

EPDM組成物は、本発明の目的を損なわない範囲で、公知のゴム用添加剤、例えば、充填剤、可塑剤、老化防止剤、酸化防止剤、帯電防止剤、難燃剤、硫黄系加硫剤以外の加硫剤、アミン系加硫促進剤以外の加硫促進剤、加硫促進助剤、接着助剤を含有することができる。

【0017】

充填剤としては、例えば、カーボンブラック、シリカ、クレー、炭酸カルシウム、ケイソウ土が挙げられる。

可塑剤としては、例えば、ジオクチルフタレート(DOP)、ジブチルフタレート(DBP)、アジピン酸ジオクチル(DOA)、コハク酸イソデシル、ジエチレングリコールジベンゾエート、ペンタエリスリトールエステル、オレイン酸ブチル、アセチルリシノール酸メチル、リン酸トリクレジル、リン酸トリオクチル、アジピン酸プロピレングリコールポリエステル、アジピン酸ブチレングリコールポリエステルが挙げられる。

【0018】

老化防止剤としては、例えば、*N*-(1,3-ジメチルブチル)-*N*-フェニル-*p*

10

20

30

40

50

- フェニレンジアミン (6 P P D)、N , N - ジナフチル - p - フェニレンジアミン (D N P D)、N - イソプロピル - N - フェニル - p - フェニレンジアミン (I P P D)、スチレン化フェノール (S P) が挙げられる。

酸化防止剤としては、例えば、ブチルヒドロキシトルエン (B H T)、ブチルヒドロキシアニソール (B H A) が挙げられる。

【 0 0 1 9 】

帯電防止剤としては、例えば、第四級アンモニウム塩；ポリグリコール、エチレンオキサイド誘導体等の親水性化合物が挙げられる。

難燃剤としては、例えば、クロロアルキルホスフェート、ジメチル・メチルホスホネート、臭素・リン化合物、アンモニウムポリホスフェート、ネオペンチルプロマイド・ポリエーテル、臭素化ポリエーテルが挙げられる。

10

【 0 0 2 0 】

硫黄系加硫剤以外の加硫剤としては、例えば、有機過酸化物、金属酸化物、キノンジオキシム、変性フェノール樹脂が挙げられる。

アミン系加硫促進剤以外の加硫促進剤としては、例えば、キサントゲン酸塩類が挙げられる。

【 0 0 2 1 】

加硫促進剤としては、例えば、酸化亜鉛 (亜鉛華)；酸化マグネシウム；リサーチ；ステアリン酸、オレイン酸、これらの亜鉛塩が挙げられる。中でも、酸化マグネシウムは、有機繊維との接着性を向上させる効果を有する点で、好適に用いられる。

20

接着剤としては、例えば、トリアジンチオール系化合物 (例えば、2, 4, 6 - トリメルカプト - 1, 3, 5 - トリアジン、6 - ブチルアミノ - 2, 4 - ジメルカプト - 1, 3, 5 - トリアジン)、ナフテン酸コバルト、レゾルシン、クレゾール、レゾルシン - ホルマリンラテックス、モノメチロールメラミン、モノメチロール尿素、エチレンマレイミドが挙げられる。

【 0 0 2 2 】

上述した各種添加剤は、それぞれ、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

【 0 0 2 3 】

つぎに、ブチルゴム組成物について説明する。

ブチルゴム組成物に用いられるブチルゴムは、特に限定されず、通常のブチルゴムのほか、例えば、ハロゲン化ブチルゴムが挙げられる。ハロゲン化ブチルゴムとしては、例えば、塩素化ブチルゴム、臭素化ブチルゴムが挙げられる。

30

【 0 0 2 4 】

ブチルゴム組成物には、加硫剤として、ハロゲン化アルキルフェノール樹脂か、アルキルフェノール樹脂およびハロゲン化合物の両方が用いられる。これらはブチルゴム組成物の樹脂加硫に一般的に用いられるものを用いることができる。

ハロゲン化アルキルフェノール樹脂としては、例えば、臭素化フェノール樹脂が挙げられる。

また、アルキルフェノール樹脂としては、例えば、p - t - ブチルフェノール樹脂が挙げられる。アルキルフェノール樹脂と組み合わせて用いられるハロゲン化合物としては、例えば、塩素化ポリエチレン、塩化スズが挙げられる。

40

【 0 0 2 5 】

加硫剤は、ブチルゴム 100 質量部に対して、2 ~ 15 質量部の割合で用いられるのが好ましい。

【 0 0 2 6 】

ブチルゴム組成物は、本発明の目的を損なわない範囲で、ブチルゴム以外のゴムを含有することができる。

ブチルゴム以外のゴムとしては、例えば、EPDM以外のゴムとして上述したゴムを、単独でまたは2種以上を組み合わせて用いることができる。

ブチルゴム組成物のゴム全体におけるブチルゴムの割合は、50 ~ 100 質量%である

50

のが好ましい。

【0027】

ブチルゴム組成物は、本発明の目的を損なわない範囲で、公知のゴム用添加剤、例えば、充填剤、可塑剤、老化防止剤、酸化防止剤、帯電防止剤、難燃剤、加硫促進助剤、接着助剤を含有することができる。これらは、EPDM組成物に用いられるものとして上述したものを、単独でまたは2種以上を組み合わせて用いることができる。

【0028】

更に、ポリエステル繊維について説明する。

ポリエステル繊維は、特に限定されず、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)繊維、ポリブチレンテレフタレート(PBT)繊維、ポリエチレンナフタレート(PEN)繊維、ポリトリメチレンテレフタレート(PTT)繊維が挙げられる。これらは、単独でまたは2種以上を組み合わせて用いることができる。

10

【0029】

また、本発明の繊維補強ゴム製品は、ポリエステル繊維以外の有機繊維を併用することもできる。ポリエステル繊維以外の有機繊維としては、例えば、ナイロン66等のポリアミド繊維、アラミド繊維、ビニロン繊維、レーヨン繊維、ポリパラフェニレンベンズオキサゾール(PBO)繊維、ポリオレフィンケトン(POK)繊維が挙げられる。例えば、本発明の繊維補強ゴム製品が、コンベヤベルトである場合には、コンベヤベルトの心体として、縦糸がPET繊維であり、横糸がナイロン66繊維の平織構造を有する織物を用いることができる。

20

ポリエステル繊維およびそれ以外の有機繊維は、レゾルシン・ホルマリン/ゴムラテックス(RFL)等の処理液で接着処理を施されたものであってもよい。

【0030】

本発明の繊維補強ゴム製品においては、上記ブチルゴム組成物からなる部材が、上記EPDM組成物からなる部材と上記ポリエステル繊維からなる部材との間に配置されている。

本発明においては、ブチルゴム組成物からなる部材が、EPDM組成物中のアミン系加硫促進剤がポリエステル繊維の表面および内部に移動していくことを防止し、アミン劣化を防止する。

また、ブチルゴム組成物は、上述したように、加硫系としていわゆる樹脂加硫を用い、アミン系加硫促進剤を用いないため、ブチルゴム組成物からなる部材とポリエステル繊維からなる部材とが直接接触しても、ポリエステル繊維のアミン劣化が起こることがない。

30

更に、EPDM組成物とブチルゴム組成物との間およびポリエステル繊維とブチルゴム組成物との間の接着性は、いずれも優れている。したがって、アミン劣化によるEPDM組成物とポリエステル繊維との接着性の低下という問題がない。EPDM組成物とブチルゴム組成物との間の接着性が優れたものになる理由は明らかではないが、EPDMとブチルゴムとの相溶性が高いことが理由の一つとして考えられる。

【0031】

上述したような配置とする方法は、特に限定されない。例えば、ポリエステル繊維からなる部材を、上記ブチルゴム組成物を溶剤に溶解させて得られるセメントに浸せきさせて、ポリエステル繊維からなる部材をブチルゴム組成物で被覆させた後に、EPDM組成物と接触させて配置する方法、本発明の繊維補強ゴム製品の製造中に上記セメントに浸せきさせる方法、ポリエステル繊維からなる部材の上にブチルゴム組成物からなる部材を積層する方法が挙げられる。

40

【0032】

本発明の繊維補強ゴム製品の製造方法は、特に限定されないが、ブチルゴム組成物およびEPDM組成物をいずれも未加硫の状態、上述したような配置とし、その後、加熱等によりブチルゴム組成物およびEPDM組成物を加硫する方法が好適に挙げられる。

【0033】

本発明の繊維補強ゴム製品は、上記構成を採るものであれば、特に限定されず、種々の

50

用途において、種々の構造で用いられる。例えば、エアコンホース等に用いられる有機繊維補強ホース、コンベヤベルト、防舷材、タイヤ等の用途に好適に用いられる。

以下、ホースおよびコンベヤベルトを具体例に挙げて、詳細に説明する。

【0034】

本発明の繊維補強ゴム製品であるホース（以下「本発明のホース」という。）の好適な実施形態の一例として、内管ゴム層と、前記内管ゴム層の外側に配置される、上記ポリエステル繊維からなるコードを含む繊維補強層と、前記繊維補強層の外側に配置される、上記ブチルゴム組成物からなる外管内層と、前記外管内層の外側に配置される、上記EPDM組成物からなる外管外層とを具備するホースが挙げられる。この実施形態においては、繊維補強層の上に外管内層を押し出しにより形成させる方法、繊維補強層を形成させた後に
10

【0035】

また、本発明のホースの好適な実施形態の他の一例として、内管ゴム層と、前記内管ゴム層の外側に配置される、上記ブチルゴム組成物により被覆された上記ポリエステル繊維からなるコードを含む繊維補強層と、前記繊維補強層の外側に配置される、上記EPDM組成物からなる外管とを具備するホースが挙げられる。この実施形態においては、あらかじめブチルゴム組成物のセメントに浸せきさせたポリエステル繊維からなるコードを繊維補強層に用いる方法を好適に用いることができる。

【0036】

上述した各例において、内管ゴム層は、特に限定されず、従来公知のものを用いることができる。例えば、本発明のホースがエアコンホースに用いられる場合には、EPDM組成物が好適に用いられる。
20

また、繊維補強層の構造は、特に限定されず、例えば、ブレード構造またはスパイラル構造とすることができる。繊維補強層が層間ゴムを含む場合は、層間ゴムとしては、従来公知のものを用いることができる。

【0037】

上述した各実施形態においては、外管外層がEPDM組成物により形成されているが、本発明はこれに限定されず、内管（チューブ）、外管（カバー）および層間ゴム（インシュレーション）の部材のいずれかにEPDM組成物が用いられ、その部材とポリエステル繊維からなるコードとの間に、ブチルゴム組成物からなる部材が配置されているホースは、すべて本発明の実施形態に含まれる。
30

【0038】

本発明のホースは、例えば、各ゴムを未加硫の状態ですべての配置とし、その後、加熱等により各ゴムを加硫する方法により製造することができる。

【0039】

本発明の繊維補強ゴム製品であるコンベヤベルト（以下「本発明のコンベヤベルト」という。）の好適な実施形態の一例として、下面ゴムと、前記下面ゴムの上側に配置される、ブチルゴム組成物のシートと、前記シートの上側に配置される、縦糸が上記ポリエステル繊維、横糸が上記ポリエステル繊維またはポリアミド繊維の平織構造を有する織物からなる心体と、前記心体の上側に配置される、ブチルゴム組成物のシートと、前記シートの上側に配置される、上面ゴムとを具備するコンベヤベルトが挙げられる。この実施形態においては、下面ゴム、ブチルゴム組成物のシート、心体、ブチルゴム組成物のシートおよび上面ゴムを、この順に積層する方法を好適に用いることができる。
40

【0040】

また、本発明のコンベヤベルトの好適な実施形態の他の一例として、下面ゴムと、前記下面ゴムの上側に配置される、上記ブチルゴム組成物により被覆された、縦糸が上記ポリエステル繊維、横糸が上記ポリエステル繊維またはポリアミド繊維の平織構造を有する織物からなる心体と、前記心体の上側に配置される、上面ゴムとを具備するコンベヤベルトが挙げられる。この実施形態においては、あらかじめブチルゴム組成物のセメントに浸せ
50

きさせた織物を心体に用いる方法を好適に用いることができる。

【0041】

上述した各例において、心体は複数層とすることができる。その場合、複数の心体の間には、ブチルゴム組成物からなる部材が配置される。具体的には、ブチルゴム組成物のシートを積層する方法、上記ブチルゴム組成物により被覆された織物からなる心体を用いる方法を好適に用いることができる。

【0042】

上述した各実施形態においては、織物が平織構造であるが、本発明はこれに限定されず、他の織物構造、例えば、横糸が細くて少ない、いわゆるすだれ織物構造（タイヤコード）とすることもできる。

10

【0043】

本発明のコンベヤベルトは、例えば、各ゴムを未加硫の状態ですべて上述した配置とし、その後、加熱等により各ゴムを加硫する方法により製造することができる。

【実施例】

【0044】

以下に、実施例を示して本発明を具体的に説明する。ただし、本発明はこれらに限られるものではない。

1. ゴム組成物の調製

下記の各成分を、第1表に示す組成（質量部）で配合し、ホース用およびコンベヤベルト用のEPDM組成物を得た。また、下記の各成分を、第2表に示す組成（質量部）で配合し、ホース用およびコンベヤベルト用のブチルゴム組成物を得た。

20

【0045】

- ・ EPDM：ESPRENE 505、住友化学工業社製
- ・ 酸化亜鉛：酸化亜鉛3種、正同化学工業社製
- ・ カーボンブラック：HTC#100、新日化カーボン社製、FEF級
- ・ ステアリン酸：ルナックYA、花王社製
- ・ パラフィン油：マシ22、昭和シェル石油社製
- ・ 硫黄：粉末イオウ、軽井沢製錬所社製
- ・ 加硫促進剤1：N-シクロヘキシルベンゾチアジル-2-スルフェンアミド、サンセラーCM、三新化学工業社製
- ・ 加硫促進剤2：テトラメチルチウラムジスルフィド、サンセラーTT、三新化学工業社製
- ・ ブチルゴム：エクソンブチル268、エクソン社製
- ・ 臭素化アルキルフェノール樹脂：タッキロール250-1、田岡化学工業社製

30

【0046】

【表 1】

第 1 表

	ホース用	コンベヤベルト用
EPDM	100.0	100.0
酸化亜鉛	5.0	5.0
カーボンブラック	70.0	80.0
ステアリン酸	1.0	1.0
パラフィン油	30.0	25.0
硫黄	1.0	1.5
加硫促進剤1	2.0	2.5
加硫促進剤2	0.5	0.5

10

20

【0047】

【表 2】

第 2 表

	ホース用	コンベヤベルト用
ブチルゴム	100.0	100.0
酸化亜鉛	5.0	5.0
カーボンブラック	70.0	80.0
ステアリン酸	1.0	1.0
パラフィン油	15.0	12.0
臭素化アルキルフェノール樹脂	5.0	5.5

30

【0048】

2. ホース状サンプルの作製

(実施例 1 - 1)

まず、上記で得られたホース用ブチルゴム組成物 25 質量部をトルエン 75 質量部に溶解させて得たセメントを、PET 繊維コード (1100 dtex / 3、RFL 処理品) の表面に、塗布し、常温下で 6 時間乾燥させた。

ついで、内径 15 mm の中空鉄製棒 (鉄マンドレル) の上に、厚さ 1.0 mm の上記で得られた未加硫のホース用 EPDM 組成物を巻き付け、下面ゴムを形成させた。その後、下面ゴムの上に、上記で得られたセメント塗布後の PET 繊維コードを隙間なく巻き付け、その上に、厚さ 2.0 mm の上記で得られた未加硫のホース用 EPDM 組成物を巻き付け、上面ゴムを形成させた。

その後、上面ゴムの表面に、ポリエステルフィルムを 2 巻き巻き付けて固定した後、1

40

50

60 で70分間加熱し、一体的に加硫されたホース状サンプルを得た。

【0049】

(実施例1-2)

まず、上記で得られたホース用ブチルゴム組成物を、未加硫の状態のまま、厚さ0.4mmの薄層シートに成形した。

ついで、内径15mmの中空鉄製棒(鉄マンドレル)の上に、厚さ1.0mmの上記で得られた未加硫のホース用EPDM組成物を巻き付け、下面ゴムを形成させた。その後、下面ゴムの上に、上記薄層シートを巻き付け、その上に、PET繊維コード(1100d tex/3、RFL処理品)を隙間なく巻き付け、その上に、上記薄層シートを巻き付け、その上に、厚さ2.0mmの上記で得られた未加硫のホース用EPDM組成物を巻き付け、上面ゴムを形成させた。

10

その後、上面ゴムの表面に、ポリエステルフィルムを2巻き巻き付けて固定した後、60 で70分間加熱し、一体的に加硫されたホース状サンプルを得た。

【0050】

(比較例1-1)

PET繊維コードをセメント塗布せずに用いた以外は、実施例1-1と同様の方法により、ホース状サンプルを得た。

【0051】

3. ホース状サンプルの評価

上記で得られた各ホース状サンプルについて、繊維とゴムとの間の接着性およびコードの強力保持率を以下のようにして評価した。

20

【0052】

(1) 繊維とゴムとの間の接着性

上記で得られたホース状サンプルの上面ゴムの上に、ホース周方向に一周にわたる25mm間隔の切れ込みを入れ、分割された各領域の一つおきの領域で上面ゴムをはく離させて除去し、残った領域において、上面ゴムの上にホース長手方向に切れ込みを入れた。

ついで、この切れ込み部分の上面ゴムをはく離試験機の治具に保持させて、周方向に沿って引張速度50mm/minの条件で、上面ゴムとPET繊維コードとの間で、はく離試験を行った。はく離面におけるゴム付着面積(ゴム付き)の割合を、ゴム付着面積をはく離面の面積で除して求めた。

30

結果を第3表に示す。ゴム付きの割合は、大きいほど繊維とゴムとの間の接着性に優れることを意味し、実用上問題がないレベルは15%以上である。

【0053】

(2) コードの強力保持率

上記はく離試験で用いた後の試験片から、PET繊維コードを取り出して、JIS L1017:2002に準じて、その切断強力(破断強度)を測定し、得られた値を、あらかじめ別途測定した加硫前のPET繊維コードの切断強力(破断強度)の値で除して、コードの強力保持率を求めた。

結果を第3表に示す。実用上問題がないレベルは80%以上である。

【0054】

40

【表 3】

第 3 表

	ゴム付きの割合 (%)	コード強力保持率 (%)
実施例 1-1	85	93
実施例 1-2	75	95
比較例 1-1	15	70

10

【0055】

第 3 表から明らかなように、本発明の有機繊維補強ゴム製品であるホース（実施例 1 - 1 および 1 - 2）は、繊維とゴムとの間の接着性およびコードの強力保持率のいずれにも優れる。

これに対して、ブチルゴム組成物を用いない場合（比較例 1 - 1）は、繊維とゴムとの間の接着性およびコードの強力保持率のいずれにも劣り、特に、コードの強力保持率は実用上問題があるレベルであった。

20

【0056】

4. コンベヤベルトの作製

（実施例 2 - 1）

まず、縦糸が PET 繊維（1670 dtex / 1、織密度 85 本 / 5 cm）、横糸がナイロン 66 繊維（1400 dtex / 1、織密度 30 本 / 5 cm）の平織構造を有する織物を、RFL 浴に浸せきさせて、RFL 処理した。

ついで、上記で得られたコンベヤベルト用ブチルゴム組成物 25 質量部をトルエン 75 質量部に溶解させて得たセメントに、上記で得られた RFL 処理後の織物を浸せきさせ、その後、130 の乾燥炉中で滞留時間 60 秒間、ストレッチ ± 0 % の条件で乾燥させた。

30

更に、厚さ 1.0 mm の上記で得られた未加硫のコンベヤベルト用 EPDM 組成物からなる下面ゴムと、上記で得られたセメント浸せき後の織物 4 枚と、厚さ 2.0 mm の上記で得られた未加硫のコンベヤベルト用 EPDM 組成物からなる上面ゴムとを、この順に積層し、圧力 2 MPa の加圧下で、温度 160 で 60 分間加熱し、一体的に加硫されたコンベヤベルトを得た。

【0057】

（実施例 2 - 2）

まず、上記で得られたコンベヤベルト用ブチルゴム組成物を、未加硫の状態のまま、厚さ 0.4 mm の薄層シートに成形した。

ついで、カレンダーを用いて、上記薄層シートを、実施例 1 と同様の方法により得られた RFL 処理後の織物の両面に被覆させた。

40

更に、厚さ 1.0 mm の上記で得られた未加硫のコンベヤベルト用 EPDM 組成物からなる下面ゴムと、上記で得られた薄層シートに両面を被覆された織物 4 枚と、厚さ 2.0 mm の上記で得られた未加硫のコンベヤベルト用 EPDM 組成物からなる上面ゴムとを、この順に積層し、圧力 2 MPa の加圧下で、温度 160 で 60 分間加熱し、一体的に加硫されたコンベヤベルトを得た。

【0058】

（比較例 2 - 1）

RFL 処理後の織物をセメント浸せきせずに用いた以外は、実施例 2 - 1 と同様の方法により、コンベヤベルトを得た。

50

【0059】

(比較例2-2)

コンベヤベルト用ブチルゴム組成物の代わりに、上記で得られたコンベヤベルト用EPDM組成物を用いた以外は、実施例2-1と同様の方法により、コンベヤベルトを得た。

【0060】

(比較例2-3)

コンベヤベルト用ブチルゴム組成物の代わりに、上記で得られたコンベヤベルト用EPDM組成物を用いた以外は、実施例2-2と同様の方法により、コンベヤベルトを得た。

【0061】

(比較例2-4、2-5および2-6)

縦糸がPET繊維(1670dtex/1、織密度85本/5cm)、横糸がナイロン66繊維(1400dtex/1、織密度30本/5cm)の平織構造を有する織物の代わりに、縦糸がナイロン66繊維(1400dtex/1、織密度84本/5cm)、横糸がナイロン66繊維(1400dtex/1、織密度30本/5cm)の平織構造を有する織物を用いた以外は、比較例2-1、実施例2-2および比較例2-3と同様の方法により、それぞれコンベヤベルトを得た。

10

【0062】

なお、上記各実施例および各比較例で得られたコンベヤベルトは、いずれも縦方向の公称切断強力(破断強度)が630N/mmであった。

【0063】

5. コンベヤベルトの評価

上記で得られた各コンベヤベルトについて、繊維とゴムとの間の接着性、縦方向織物強力保持率およびクリープ特性を以下のようにして評価した。

20

【0064】

(1) 繊維とゴムとの間の接着性

コンベヤベルトから、コンベヤベルトの縦方向の長さが400mm、コンベヤベルトの横方向の長さが25mmの試験片を切り出し、この試験片を用いて、引張速度50mm/minの条件で、織物層間で180°はく離試験を行った。はく離面におけるゴム付着面積(ゴム付き)の割合を、ゴム付着面積をはく離面の面積で除して求めた。

結果を第4表に示す。ゴム付きの割合は、大きいほど繊維とゴムとの間の接着性に優れることを意味し、実用上問題がないレベルは60%以上である。

30

【0065】

(2) 縦方向織物強力保持率

コンベヤベルトから、全層の織物を取り出して、JIS L1096:1999に準じて、縦方向の切断強力を測定し、得られた値を、あらかじめ別途測定した加硫前の織物の縦方向の切断強力値で除して、織物の縦方向の強力保持率を求めた。

結果を第4表に示す。実用上問題がないレベルは80%以上である。

【0066】

(3) クリープ特性

コンベヤベルトを、42N/mm(公称切断強力の1/15)の負荷で引っ張り、常温下で28日間放置し、伸び率(クリープ率)を測定した。

40

結果を第4表に示す。実用上問題がないレベルは1.7%以下である。

【0067】

【表 4】

第 4 表

	ゴム付きの割合 (%)	縦方向織物強力 保持率(%)	クリープ率 (%)
実施例2-1	70	88	1.0
実施例2-2	65	90	1.1
比較例2-1	10	70	1.2
比較例2-2	0	58	1.4
比較例2-3	10	67	1.3
比較例2-4	80	91	2.0
比較例2-5	70	90	2.1
比較例2-6	75	92	2.1

10

20

【0068】

第4表から明らかなように、本発明の有機繊維補強ゴム製品であるコンベヤベルト（実施例2-1および2-2）は、繊維とゴムとの間の接着性、縦方向織物強力保持率およびクリープ特性のいずれにも優れる。

これに対して、ブチルゴム組成物を用いない場合（比較例2-1～2-3）は、繊維とゴムとの間の接着性および縦方向織物強力保持率に劣っていた。また、縦糸にナイロン66を用いた場合（比較例2-4～2-6）は、クリープ特性に劣っていた。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AK04A AK04J AK07A AK07J AK28A AK28B AK28J AK33B AK41C AK42
AK48 AK62A AL01A AL05B AN02A BA03 BA07 BA10A BA10C CA03A
DG06C DG11C GB48 GB90 JL00 JL09 JL11