

(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2021-146544

(P2021-146544A)

(43) 公開日 令和3年9月27日(2021.9.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 3 2 B 25/08 (2006.01)	B 3 2 B 25/08	3 D 1 3 1
B 3 2 B 37/26 (2006.01)	B 3 2 B 37/26	4 F 1 0 0
B 6 0 C 7/00 (2006.01)	B 6 0 C 7/00	H

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2020-46715 (P2020-46715)
 (22) 出願日 令和2年3月17日 (2020.3.17)

(71) 出願人 000183233
 住友ゴム工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 (74) 代理人 100104134
 弁理士 住友 慎太郎
 (74) 代理人 100156225
 弁理士 浦 重剛
 (74) 代理人 100168549
 弁理士 苗村 潤
 (74) 代理人 100200403
 弁理士 石原 幸信
 (74) 代理人 100206586
 弁理士 市田 哲

最終頁に続く

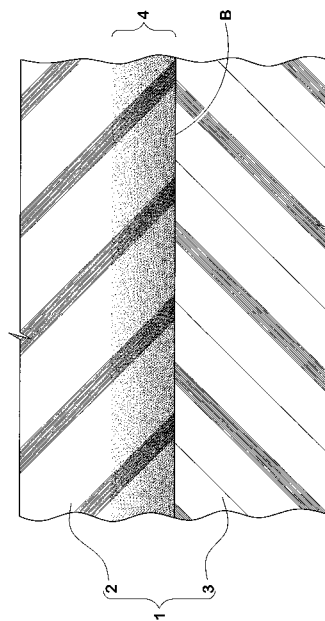
(54) 【発明の名称】 積層体、その製造方法及びエアレスタイヤ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 製造に際して工程や設備を簡素化するのに役立つゴム層と樹脂層とが積層された積層体、その製造方法及びエアレスタイヤを提供する。

【解決手段】 ゴム層2と樹脂層3との積層体1であって、ゴム層2は表面処理層4を含み、表面処理層4が、接着剤の層を介在することなく、樹脂層3と直接接合されている、積層体1である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゴム層と樹脂層との積層体であって、
前記ゴム層は表面処理層を含み、
前記表面処理層が、接着剤の層を介在することなく、前記樹脂層と直接接合されている

積層体。

【請求項 2】

前記表面処理層が、塩素化された層である、請求項 1 に記載の積層体。

【請求項 3】

前記表面処理層の厚さが 1 ~ 15 μm である、請求項 1 又は 2 に記載の積層体。

【請求項 4】

前記ゴム層は、粘着付与剤を含有する、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の積層体。

【請求項 5】

前記粘着付与剤の軟化点が 60 ~ 150 である、請求項 4 に記載の積層体。

【請求項 6】

前記粘着付与剤の酸価が 120 以下である、請求項 4 又は 5 に記載の積層体。

【請求項 7】

前記粘着付与剤が合成樹脂である、請求項 4 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の積層体。

【請求項 8】

前記ゴム層が熱可塑性エラストマーを含有する、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の積層体。

【請求項 9】

前記熱可塑性エラストマーが、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー及びポリアミド系熱可塑性エラストマーの群から選ばれる少なくとも 1 種である、請求項 8 に記載の積層体。

【請求項 10】

前記熱可塑性エラストマーの融点が 100 ~ 150 である、請求項 8 又は 9 に記載の積層体。

【請求項 11】

前記熱可塑性エラストマーが結晶性樹脂である、請求項 8 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の積層体。

【請求項 12】

前記樹脂層がポリエステル樹脂で形成されている、請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の積層体。

【請求項 13】

請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の積層体の製造方法であって、
前記ゴム層を形成するためのゴム部材を準備する工程と、
前記ゴム部材の少なくとも一部に前記表面処理層を形成する工程と、
前記ゴム部材に接着剤を塗布することなしに、液状の樹脂を、前記ゴム部材の前記表面処理層に接触させる工程と、
前記樹脂を硬化させて前記樹脂層と前記ゴム層とを接合させる工程とを含む、
積層体の製造方法。

【請求項 14】

請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の積層体を含む、エアレスタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ゴム層と樹脂層とが積層された積層体、その製造方法及びエアレスタイヤに

10

20

30

40

50

関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ゴムと樹脂とを接着した積層体が、様々な用途に用いられている。近年では、エアレスタイヤの開発に、このような積層体が用いられている。エアレスタイヤは、車軸に固定されるハブ部と、地面に接触するトレッドリングと、ハブ部とトレッドリングとを接続する多数のスポークとを含む。トレッドリングはゴム材料で形成されており、スポークは、樹脂材料で形成されており、両者は接着剤を介して接合されている。したがって、スポークとトレッドリングとの積層部は、上述の積層体に相当する。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2018-165154

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、トレッドリングの内周面にスポークを接着する際には、まず、トレッドリングの内周面が脱脂され、その後、プライマーの塗布やパフ研磨等による前処理が行われる。その後、トレッドリングの内周面に、接着剤が塗布される。したがって、積層体を準備するためには、接着剤を塗布する工程や、それに伴う環境設備が必要であった。

20

【0005】

本発明は、以上のような問題点に鑑み案出なされたもので、製造に際して工程や設備を簡素化するのに役立つ積層体、その製造方法及びエアレスタイヤを提供することを主たる課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、ゴム層と樹脂層との積層体であって、前記ゴム層は表面処理層を含み、前記表面処理層が、接着剤の層を介在することなく、前記樹脂層と直接接合されている、積層体である。

【0007】

30

本発明の他の態様では、前記表面処理層が、塩素化された層であっても良い。

【0008】

本発明の他の態様では、前記表面処理層の厚さが1～15μmであっても良い。

【0009】

本発明の他の態様では、前記ゴム層は、粘着付与剤を含有するものでも良い。

【0010】

本発明の他の態様では、前記粘着付与剤の軟化点が60～150 であっても良い。

【0011】

本発明の他の態様では、前記粘着付与剤の酸価が120以下であっても良い。

【0012】

40

本発明の他の態様では、前記粘着付与剤が合成樹脂であっても良い。

【0013】

本発明の他の態様では、前記ゴム層が熱可塑性エラストマーを含有しても良い。

【0014】

本発明の他の態様では、前記熱可塑性エラストマーが、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー及びポリアミド系熱可塑性エラストマーの群から選ばれる少なくとも1種であっても良い。

【0015】

本発明の他の態様では、前記熱可塑性エラストマーの融点が100～150 であっても良い。

50

【0016】

本発明の他の態様では、前記熱可塑性エラストマーが結晶性樹脂であっても良い。

【0017】

本発明の他の態様では、前記樹脂層がポリエステル樹脂で形成されても良い。

【0018】

本発明の他の態様は、上記いずれかに記載の積層体の製造方法であって、前記ゴム層を形成するためのゴム部材を準備する工程と、前記ゴム部材の少なくとも一部に前記表面処理層を形成する工程と、前記ゴム部材に接着剤を塗布することなしに、液状の樹脂を、前記ゴム部材の前記表面処理層に接触させる工程と、前記樹脂を硬化させて前記樹脂層と前記ゴム層とを接合させる工程とを含む、積層体の製造方法である。

10

【0019】

本発明の他の態様では、上記いずれかに記載の積層体を含む、エアスタイヤであっても良い。

【発明の効果】

【0020】

本発明は、上記の構成を採用したことにより、製造工程や設備を簡素化するのに役立つ積層体、その製造方法及びエアスタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本実施形態の積層体の部分断面図である。

20

【図2】(A)～(D)は、本実施形態の積層体の製造方法を説明する断面図である。

【図3】本実施形態のエアスタイヤの部分正面図である。

【図4】図3のIV-IV線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態が図面に基づき説明される。図面は、発明の内容の理解を助けるために、誇張表現や、実際の構造の寸法比とは異なる表現が含まれることが理解されなければならない。また、各実施形態を通して、同一又は共通する要素については同一の符号が付されており、重複する説明が省略される。さらに、実施形態及び図面に表された具体的な構成は、本発明の内容理解のためのものであって、本発明は、図示されている具体的な構成に限定されるものではない。

30

【0023】

[積層体の全体構造]

図1には、本実施形態の積層体1の部分断面図が示される。図1に示されるように、本実施形態の積層体1は、ゴム層2と樹脂層3とが積層されている。ゴム層2は表面処理層4を含み、この表面処理層4が、接着剤の層を介在することなく、樹脂層3と直接接合されている。なお、図1において、符号Bは、ゴム層2と樹脂層3との間の界面を示している。

【0024】

[表面処理層]

表面処理層4は、ゴム層2中の樹脂層3側に、局部的に形成されている。本実施形態の表面処理層4は、例えば、塩素化された層として形成されている。このような表面処理層4は、ゴム層2の中で塩素が存在している領域として特定され得る。

40

【0025】

表面処理層4は、例えば、樹脂層3と接合される前の加硫済のゴム層2の表面に、塩素系のプライマーを塗布することによって容易に形成される。このようなプライマーとしては、特に限定されないが、例えば、トリクロロイソシアルヌル酸を使用した製品名「ケムロック7701」（ロード・ファー・イーストコーポレーション社製）等がある。なお、プライマーを塗布するのに先立ち、ゴム層2の表面が脱脂されても良い。

【0026】

50

表面処理層 4 は、ゴム層 2 と樹脂層 3 との接合に、何らかの化学結合要素を生み出していると推察される。発明者らは、集束イオンビーム (FIB-SEM) にて種々の積層体 1 を分析した。その結果、ゴム層 2 と樹脂層 3 との接合をより強固にするためには、表面処理層 4 の厚さ (界面 B から測定される厚さ) は、 $1\ \mu\text{m}$ 以上であるのが望ましいことが判明した。表面処理層 4 の厚さが小さすぎると、ゴム層 2 の表面の凹凸が少なくなること、及び、接着に必要な反応因子が少なくなるため、樹脂層 3 との接合強度が十分に得られないおそれがある。また、意外にも、表面処理層 4 の厚さが大きすぎても、樹脂層 3 との接合強度が十分に得られないおそれがある。これは、ゴム層 2 の強度が小さくなり、ゴム層 2 が破壊することになり接着強度が小さくなるためと推察される。このような観点より、表面処理層 4 の厚さは、 $15\ \mu\text{m}$ 以下とされるのが望ましい。なお、表面処理層 4 の厚さは、例えば、プライマーの塗布を繰り返す回数と正の相関があり、この塗布の回数によって調整が可能である。

10

【0027】

なお、ゴム層 2 の中に、表面処理層 4 とそれ以外の部分との明確な界面は現れないが、ゴム層 2 の中で、界面 B から最も離れた塩素の位置を特定し、それらを繋ぎ合わせることで、実質的に、表面処理層 4 の厚さを特定することができる。

【0028】

以上のように、本実施形態の積層体 1 は、ゴム層 2 と樹脂層 3 との接合に接着剤が介在しないため、接着剤を塗布する工程や、それに伴う環境設備を不要する利点をもたらす。以下、各部が詳細に説明される。

20

【0029】

[ゴム層のゴム成分]

ゴム層 2 は、ゴム成分を含む。ゴム成分としては、例えば、スチレンブタジエンゴム (SBR)、ブタジエンゴム (BR)、イソプレン系ゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム (NBR)、クロロプレンゴム (CR)、ブチルゴム (IIR)、スチレン-イソプレン-ブタジエン共重合ゴム (SIBR) 等のジエン系ゴムが挙げられる。ゴム成分は、一種類のゴムで構成されても良いし、二種類以上がブレンドされてもよい。

【0030】

[ゴム層中の粘着性付与剤]

好ましい態様では、ゴム層 2 は、ゴム成分以外に、粘着付与剤を含有しても良い。粘着付与剤は、ゴム層 2 と樹脂層 3 との接着性をさらに向上するのに役立つ。粘着付与剤としては、例えば、天然樹脂や合成樹脂が挙げられ、好ましくは、合成樹脂が用いられる。この合成樹脂としては、例えば、石油系樹脂やアルキルフェノール樹脂等が好適である。

30

【0031】

石油系炭化水素樹脂としては、例えば、脂肪族系石油樹脂、芳香族系石油樹脂、脂肪族/芳香族共重合系石油樹脂等が挙げられる。脂肪族系石油樹脂は、炭素数 4 ~ 5 個相当の石油留分 (C5 留分) であるイソプレンやシクロペンタジエンなどの不飽和モノマーをカチオン重合することにより得られる樹脂であり (C5 系石油樹脂とも称される。)、水添したものであってもよい。芳香族系石油樹脂は、炭素数 8 ~ 10 個相当の石油留分 (C9 留分) であるビニルトルエン、アルキルスチレンなどのモノマーをカチオン重合することにより得られる樹脂であり (C9 系石油樹脂とも称される。)、水添したものであってもよい。脂肪族/芳香族共重合系石油樹脂は、上記 C5 留分と C9 留分を共重合することにより得られる樹脂であり (C5/C9 系石油樹脂とも称される。)、水添したものであってもよい。

40

【0032】

アルキルフェノール系樹脂としては、アルキルフェノール (例えば、p-t-ブチルフェノール) とアセチレンの重縮合物であるアルキルフェノールアセチレン系樹脂、アルキルフェノール (例えば、p-t-ブチルフェノール、p-t-オクチルフェノール、p-t-ドデシルフェノール) とホルムアルデヒドの重縮合物であるアルキルフェノールホルムアルデヒド系樹脂が挙げられ、特にアルキルフェノールホルムアルデヒド系樹脂が好

50

ましい。

【0033】

粘着付与剤は、軟化点が高温度であるとゴム練り工程において、ゴム成分中に十分に分散しないおそれがある。このような観点より、粘着付与剤の軟化点は、好ましくは150以下、より好ましくは100以下とされる。逆に、粘着付与剤の軟化点が低すぎると、ゴムに混ぜたときにべた付きが大きく混ざり難い他、接合箇所の耐熱性が低くなるおそれがある。このような観点より、粘着付与剤の軟化点は、好ましくは60以上、より好ましくは70以上とされる。なお、本明細書において、樹脂の軟化点は、JIS K 6220-1:2001に規定される軟化点を環球式軟化点測定装置で測定し、球が降下した温度として定義される。

10

【0034】

粘着付与剤の配合量は、ゴム成分100重量部に対して、例えば、1~15重量部とされ、より好ましくは1~10重量部とされる。粘着付与剤の配合量が1重量部未満では、粘着付与剤を添加したことによる樹脂との接着性向上効果があまり期待できない。逆に、粘着付与剤の配合量が15重量部を超えると、ゴム材料の耐スコーチ性が悪化し、成形加工性が低下するおそれがある。

【0035】

粘着付与剤の酸価は、例えば、120以下とされるのが望ましい。粘着付与剤の酸価が大きいと、酸化されやすく粘度安定性が悪くなる他、樹脂層3との接着性が悪くなる傾向がある。一方、粘着付与剤の酸価は、小さい程よいため下限値は特に設定しなくても良い。なお、本明細書において、樹脂の酸価とは、樹脂の1g中に含まれる酸を中和するのに要する水酸化カリウムの量のミリグラム数であり、電位差滴定法(JIS K 0070:1992)により測定された値として定義される。

20

【0036】

[ゴム層中の熱可塑性エラストマー]

ゴム層2は、ゴム成分以外に、さらに、熱可塑性エラストマーを含有しても良い。このように、ゴム層2に、熱可塑性エラストマーを添加した場合、ゴム層2に高い接着耐久性が付与される。熱可塑性エラストマーとしては、例えば、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー及びポリアミド系熱可塑性エラストマーの群から選ばれる少なくとも1種とされるのが望ましい。

30

【0037】

上記熱可塑性エラストマーは、ゴム層2の加硫前に添加される。したがって、熱可塑性エラストマーは、加硫時にゴム成分と相溶する必要があることから、加硫温度より低い融点を有することが望ましい。また、熱可塑性エラストマーの融点が低すぎると加硫時に揮発するおそれがある。このような観点より、熱可塑性エラストマーの融点は、100~150の範囲とされるのが望ましい。

【0038】

熱可塑性エラストマーとしては、特に、ポリエステル系熱可塑性エラストマーが好ましい。なかでも、後述のポリエステル系樹脂との親和性を考慮すると、エステル結合を有する結晶性樹脂が、ゴム層2により高い接着耐久性を付与する点で好適である。このような結晶性樹脂は、不連続相(海島構造における島領域)を構成し、フィラーと同様に粒子形状を成した状態で存在するものと推察される。そのため、粒子状に存在する結晶性樹脂によって、ゴム層2の弾性や剛性が高められ、ひいては、その強度が向上するものと推察される。

40

【0039】

エステル結合を有する結晶性樹脂としては、結晶性のポリエステル系熱可塑性樹脂、結晶性のポリカーボネート系熱可塑性樹脂、結晶性のポリウレタン系熱可塑性樹脂等が挙げられ、結晶性ポリエステル系熱可塑性樹脂又は結晶性ポリカーボネート系熱可塑性樹脂が好ましい。結晶性樹脂の市販品としては、例えば、東洋紡(株)の結晶性ポリエステル樹脂「パイロン」シリーズ、東レ(株)の「ハイトレル」シリーズ等が挙げられる。

50

【0040】

以上のように、熱可塑性エラストマーが添加されたゴム層2は、それ自体の強度の向上によって、ゴム層2に負荷が加えられた際、表面処理層4の補強のみならず、樹脂層3との界面Bでのズレの発生等が抑制される。したがって、ゴム層2と樹脂層3との間に高い接着耐久性が得られるものと推察される。

【0041】

ゴム層2において、熱可塑性エラストマーの添加量は、特に限定されないが、多すぎると加硫時間が速くなる他、ゴムの粘度が低くなって加工性が悪化するおそれがある。このような観点より、熱可塑性エラストマーの添加量は、ゴム成分100重量部に対して、例えば、10重量部以下程度が好適である。

10

【0042】

本実施形態のゴム層2を構成するゴム組成物には、上記成分以外にも、ゴム材料の製造に一般に使用される配合剤、例えば、酸化亜鉛、ステアリン酸、各種老化防止剤、オイルやワックス等の可塑剤、粘着付与剤、加硫剤（硫黄、有機過酸化物など）、加硫促進剤等が適宜配合されても良い。

【0043】

〔樹脂層〕

樹脂層3を構成する高分子材料は特に限定されるものではないが、樹脂（又はエラストマー）として、注型法又は射出法で成型が可能であるものが好ましい。

【0044】

20

このような樹脂（又はエラストマー）としては、例えば、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、メタクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリアセタール、フッ素樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル、ポリウレタン、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、シリコン樹脂等が挙げられる。上記の高分子材料のうち、成型・加工性や、材料設計の自由度の観点から、好ましくはポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂等が好ましく、さらに好ましくはポリエステル樹脂が好ましい。

【0045】

〔製造方法〕

次に、本実施形態の積層体1の製造方法が、図2（A）～（D）を参照しつつ、説明される。本実施形態の製造方法は、ゴム層2を形成するためのゴム部材2aを準備する工程と、ゴム部材2aの少なくとも一部に表面処理層4を形成する工程と、ゴム部材2aに接着剤を塗布することなしに、液状の樹脂3aを、ゴム部材2aの表面処理層4に接触させる工程と、樹脂3aを硬化させて樹脂層3とゴム層2とを接合させる工程とを含む。

30

【0046】

図2（A）に示されるように、ゴム部材2aは、予め、別工程で所定形状に加硫成型される。

【0047】

図2（B）に示されるように、表面処理層4は、例えば、準備されたゴム部材2aの少なくとも一部（具体的には、樹脂層3と接合されることになる表面）を、塩素化することにより形成される。より具体的には、ゴム部材2aの前記表面に、塩素が導入される。

40

【0048】

図2（C）に示されるように、表面処理されたゴム部材2aは、例えば、金型Mのキャビティ5にセットされる。この際、キャビティ5には、樹脂3aを供給することができるように、空きスペース6が残されている。また、ゴム部材2aの表面処理層4は、キャビティ5の空きスペース6に面するように位置決めされる。

【0049】

そして、図2（D）に示されるように、キャビティ5の空きスペース6に、液状の樹脂3aが供給される。これにより、ゴム部材2aの表面処理層4に、液状の樹脂3aが接触する。なお、樹脂3aの供給方法に関しては、熱硬化性樹脂を注入すること、又は、熱可

50

塑性樹脂を射出することのいずれでもよい。

【0050】

キャビティ5の空きスペース6に供給された樹脂3aを硬化させることにより、図1に示したように、ゴム層2と樹脂層3とが、接着剤の層を介在することなしに直接接合した積層体1を得ることができる。なお、樹脂3aの硬化は、採用される樹脂に応じて、加熱工程又は冷却工程を採用することができる。

【0051】

[エアスタイヤ]

次に、本実施形態の積層体1を用いたエアスタイヤが説明される。

図3は、エアスタイヤを車軸方向からみた部分正面図であり、図4は、そのIV-IV線断面図である。図3及び図4に示されるように、エアスタイヤ10は、車軸に固定されるハブ部11と、地面に接触させるための環状のトレッドリング12と、ハブ部11とトレッドリング12とを接続するスポーク部13とを含む。

10

【0052】

ハブ部11は、例えば、金属材料で形成されている。

【0053】

トレッドリング12は、ゴム材料で形成されている。トレッドリング12は、その周方向剛性等を高めるために、例えば、内部に補強コード層20を備えても良い。トレッドリング12は、そのタイヤ半径方向の内周面側に、表面処理層4が形成されている。表面処理層4は、塩素化処理によって形成されている。

20

【0054】

スポーク部13は、樹脂材料（例えば、ポリエステル系樹脂）から形成されている。本実施形態のスポーク部13は、例えば、タイヤ半径方向外側のアウト一部14と、タイヤ半径方向内側のインナ一部15と、複数のスポークエレメント16とを一体的に含む。

【0055】

アウト一部14は、トレッドリング12の内周面（すなわち、表面処理層4）に接合された環状体である。アウト一部14の厚さは、特に限定されないが、例えば、0.5～5.0mm程度であり、より好ましくは1.0～3.0mm程度とされる。インナ一部15は、ハブ部11の外周面に接合された環状体である。各スポークエレメント16は、それぞれ、アウト一部14とインナ一部15との間のタイヤ半径方向に延びて、これらを互いに接続している。

30

【0056】

そして、トレッドリング12の表面処理層4とアウト一部14とは、図4に示されるように、接着剤の層を介在することなく、直接接合されている。したがって、本実施形態のエアスタイヤ10は、トレッドリング12及びアウト一部14が、それぞれ、ゴム層2及び樹脂層3に相当しており、本発明の積層体1を利用して製造されている。

【0057】

本実施形態のエアスタイヤ10の製造方法は、次のとおりである。

まず、環状のトレッドリング12が加硫成型されて準備される。次に、トレッドリング12の内周面に表面処理層4が形成される。表面処理層4は、例えば、塩素化処理により形成される。次に、トレッドリング12及びハブ部11が、金型のキャビティ（いずれも図示省略）にセットされる。これらの部材がセットされた後、金型のキャビティは、スポーク部13を成型するための空きスペースを残している。この空きスペースに、液状の樹脂が供給される。この樹脂を硬化させることにより、トレッドリング12の表面処理層4と樹脂とが、接着剤の層を介することなく、直接接合したエアスタイヤ10が得られる。

40

【0058】

以上、本発明の実施形態が詳細に説明されたが、本発明は、上記の具体的な開示に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範囲内において、種々変更して実施することができる。

50

【実施例】

【0059】

以下、本発明のより具体的かつ非限定的な実施例が説明される。

表1のゴム配合等に基づき、複数種類のゴム組成物が準備された。これらを、それぞれ温度170、圧力5MPaの条件で12分間プレス加硫し、4mm×120mm×150mmのシート状の加硫ゴムを得た。この加硫ゴムをイソプロパノールで脱脂し、ゴム層のサンプルを得た。

【0060】

次に、表面処理層を形成するために、上記ゴム層のサンプル表面に、塩素化剤を含む表面処理剤「ケムロック7701」（ロード・ファー・イーストコーポレーション社製の商品名）を塗布した。表面処理剤の溶剤が蒸発揮散した後、同様の操作が計3回繰り返された。

10

【0061】

以上の処理が施されたゴム層のサンプルを、金型のキャビティに入れ、キャビティの空きスペースに、ポリエステル系樹脂を射出成形した。樹脂層の厚さは3mmに調整された。

【0062】

樹脂層の硬化後、金型からポリエステル樹脂層とゴム層とからなる積層体を取り出し、幅25mm、長さ100mmの短冊状の試料が、積層体のサンプルとして切り出された。

【0063】

そして、積層体におけるゴム層と樹脂層との界面での接着力を評価するために、剥離試験（T字剥離）が行われた。剥離試験は、JIS K 6854に準拠し、23℃かつ湿度55%の室温環境下と、高温環境下（80℃）とでそれぞれ行われた。

20

【0064】

また、参考までに、以下の2つの試験が行われた。

【0065】

[成形加工性]

表1の各未加硫のゴム組成物について、JIS K 6300に記載されている振動式加硫試験機（キュラストメーター）を用い、測定温度130℃で加硫試験を行って、時間とトルクとをプロットした加硫速度曲線を得た。次に、加硫速度曲線のトルクの最小値をML、最大値をMH、その差（MH - ML）をMEとしたとき、ML + 0.1MEに到達する時間t10（スコーチタイム）（分）が計算された。表1では、比較例1のスコーチタイムを100として、それぞれの実施例の結果が指数表示されている。数値が大きい程、スコーチタイムが長く、成形加工性に優れることを示す。

30

【0066】

[破壊強度]

加硫されたゴム層から6号ダンベル型試験片を切り出し、JIS K 6251:2010「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム - 引張特性の求め方」に準じて、25℃雰囲気下にて引張試験を実施し、破断強度TB（MPa）、破断時伸びEB（%）が測定された。そして、TB × EB / 2（MPa%）の値が算出された。算出した値は、比較例1を100とする指数に変換された。表1において、数値が大きい程、破壊強度に優れることを示す。

40

テストの結果が、表1に示される。

【0067】

【表 1】

		単位 (重量部)									
		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		
ゴム配合	天然ゴム	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	SBR	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	フェノール系粘着付与剤	1.5	1.5	1.5	-	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	-
	石油系粘着付与剤	1.5	1.5	1.5	-	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	-
	硫黄	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	加硫促進剤	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
	ステアリン酸	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	ポリエステル系 (融点126°C)	-	3	5	13	-	-	-	5	-	-
	ポリエステル系 (融点143°C)	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
	ポリアミド系 (融点135°C)	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
表面処理剤	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	なし	あり	あり	
接着剤	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	あり	あり	あり	
テスト結果	成形加工性 (指数)	100	132	138	141	132	60	138	86	86	86
	破壊強度 (指数)	116	112	108	100	112	109	108	110	110	110
	剥離試験[N/25mm] (室温)	材料破壊	材料破壊	材料破壊	材料破壊	材料破壊	材料破壊	材料破壊	界面剥離	103	103
	剥離試験[N/25mm] (80°C)	材料破壊	材料破壊	材料破壊	材料破壊	材料破壊	材料破壊	材料破壊	界面剥離	55	55
	ドラム試験 (指数)	100	101	105	100	100	100	110	21	50	50

テストの結果、実施例 1 ~ 6 の積層体は、剥離試験において、ゴム層にて材料破壊が生じており、ゴム層と樹脂層との間の界面では剥離は生じなかった。一方、比較例 1 では、樹脂層とゴム層との間（すなわち接着剤の層）にて、界面剥離が生じていた。したがって、実施例の積層体は、ゴム層と樹脂層との間に接着剤が介在していなくても、高い接着強度が得られていることが確認できた。

【0069】

また、実施例は、比較例 1 に比べて、成形加工性や破壊強度においても、遜色ないことが確認できた。

【0070】

次に、表 1 の配合のゴム層及び樹脂層を用いて、エアレスタイヤを試作し、それらについてドラム耐久テストが行われた。ドラム耐久テストでは、ドラム試験機を用い、荷重 2.0 kN、速度 60 km/h の条件で、エアレスタイヤに損傷が生じるまでの走行距離が測定された。その結果は、表 1 の最下段に、実施例 1 を 100 とする指数で表示されている。数値が大きい程、耐久性が優れていることを示す。テストの結果、実施例のエアレスタイヤは、優れた耐久性を発揮することが確認できた。

10

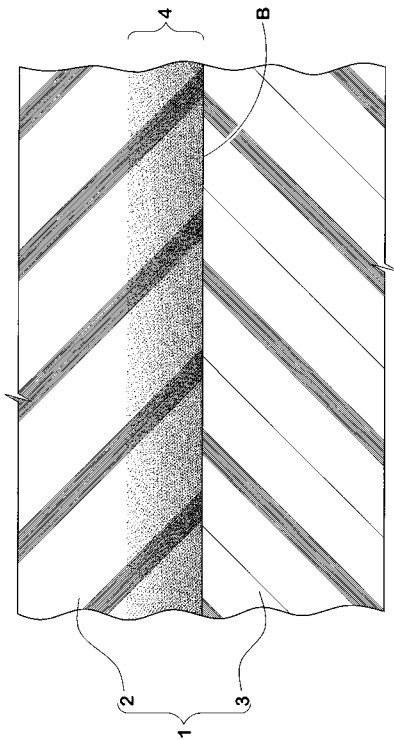
【符号の説明】

【0071】

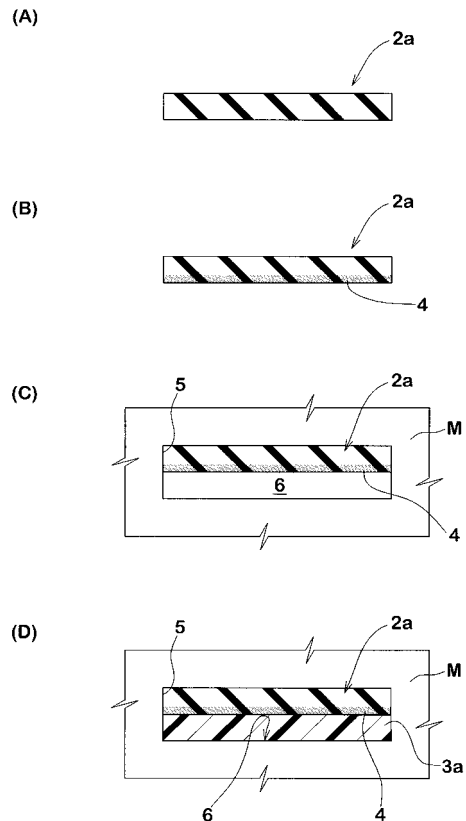
- 1 積層体
- 2 ゴム層
- 3 樹脂層
- 4 表面処理層
- 10 エアレスタイヤ

20

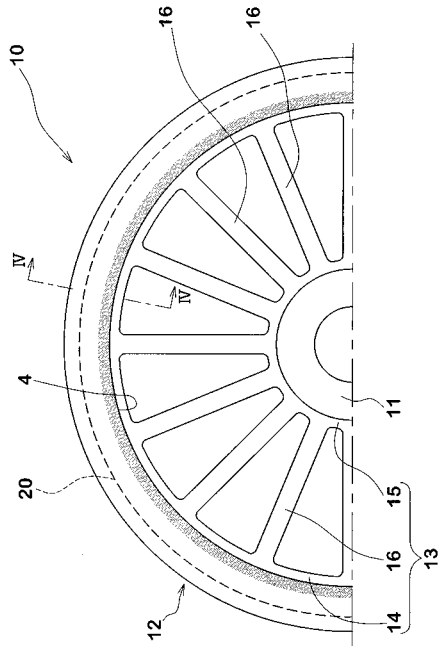
【図 1】



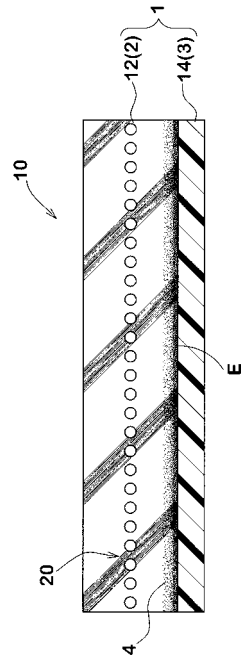
【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 武田 亜衣

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

(72)発明者 岡本 淳

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

Fターム(参考) 3D131 AA02 AA30 AA60 BA07 BA08 BA18 BB19 BC31 BC51 BC55

BC57 CC03 LA28

4F100 AK01A AK01C AK41A AK41C AK46A AK51A AL09A AN02A BA02 BA42A

CA16A EJ64A GB32 JA04A JA11A JB16A JL02 YY00A