

明 細 書

発明の名称：導電性シート及びエンボスキャリアテープ

技術分野

[0001] この発明は、導電性シート及びこの導電性シートをエンボス加工して成型されたエンボスキャリアテープに関し、特に、ＩＣ、ＬＳＩ、その他の電子部品の実装（「包装」、又は、「収納」ともいう。）、保管、搬送等に利用される導電性シート及びエンボスキャリアテープに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、ＩＣ、ＬＳＩ、その他の電子部品の実装用容器として、例えば、エンボスキャリアテープが広く知られているが、このエンボスキャリアテープは、合成樹脂製のシートをエンボス加工して成型されたものである。ここで、電子部品の実装用容器としては、実装される電子部品の静電破壊を防止するため、前述の合成樹脂製のシートに一定の導電性を持たせたシートや、帯電防止効果を施したシートが用いられている。このような導電性シートの素材としては、ポリスチレン系樹脂にカーボンブラックを分散させたものが広く知られており、以下、特許文献１、特許文献２に、ポリスチレン系樹脂にカーボンブラックを分散させて形成された導電性シートの従来例を示す。

[0003] 特許文献１には、「特にシートをスリットしたとき、スリット面にバリ等が生じない導電性複合プラスチックシート、及び導電性プラスチック容器を提供することを課題」（段落「０００６」参照。）として、「（Ａ－１）ポリフェニレンエーテル系樹脂及びポリスチレン系樹脂から選ばれる１以上の熱可塑性樹脂と、（Ａ－２）前記熱可塑性樹脂に対して非相溶性を有し、かつ繰り返し単位としてスチレン単位を含まない熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーから選ばれる１以上とを含むシート基材と、前記シート基材表面に形成された導電性樹脂層を有する複合プラスチックシートであり、前記シート基材が、（Ａ－１）成分１００質量部に対して（Ａ－２）成分１～２０質量部を配合したものを含んでおり、前記導電性樹脂層が、（Ｂ）ポリフェ

ニレンエーテル系樹脂及びポリスチレン系樹脂から選ばれる 1 以上の熱可塑性樹脂、(C) カーボンブラック、並びに (D) 熱可塑性エラストマーから選ばれる 1 以上を含む導電性樹脂組成物からなる層であり、前記シート基材と導電性樹脂層との厚み比が $4/1 \sim 20/1$ の範囲で、導電性複合プラスチックシートの総厚みが $0.1 \sim 1.0 \text{ mm}$ の範囲である、導電性複合プラスチックシート」（「請求項 1」参照。）が記載されている。

[0004] また、特許文献 2 には、「ポリスチレン系樹脂に単にカーボンブラックを分散したシートでは帯電防止効果は良好であるが、耐衝撃性などの機械的強度やエンボスキャリヤテープに成形した場合のポケット強度が不十分」（段落「0003」参照。）であり、「特定の熱可塑性樹脂組成のシート基材層および導電性を有する表面導電層とを積層することにより、様々な形状のエンボスキャリヤテープに加工した場合においても、エンボスキャリヤテープに成形した場合のポケット強度、成形性等に優れた表面導電性複合プラスチックシートを提供する」（段落「0004」参照。）ことを目的として、「ポリスチレン系樹脂及び／又は ABS 系樹脂或いはこれらのポリマーアロイである熱可塑性樹脂からなるシート基材層の両面に表面導電層を積層してなる表面導電性複合プラスチックシートであって、表面抵抗値が $1 \times 10^3 \Omega/\square$ 以上 $1 \times 10^{10} \Omega/\square$ 未満であり、シート基材層の引張弾性率が 1350 MPa 以下であり、表面導電層の引張弾性率がシート基材層の引張弾性率より大きく、ポケット強度が 93.3 N 以上であることを特徴とする表面導電性複合プラスチックシート」（「請求項 1」参照。）が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2004-255774 号公報

特許文献 2：特許第 4047659 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] ここで、ポリスチレン系樹脂にカーボンブラックを分散させた導電性シートをエンボス加工して成型されたエンボスキャリアテープに電子部品を実装したときに、電子部品と、電子部品が接触するエンボスポケットの側壁や底部の表面部分との摩擦により、この表面部分のカーボンブラックが脱落し、電子部品が汚染されるという問題がある。しかしながら、上記の特許文献1及び特許文献2には、このカーボンブラックの脱落の問題及びその解決については何ら記載されていない。
- [0007] また、単に、カーボンブラック脱落の低減だけを解決しようとする、導電性シートを加工して成型されたエンボスキャリアテープの物性、例えば、重要な物性のパラメータである座屈強度が劣化するというような、副作用が発生する虞がある。なお、座屈強度は、導電性シートをエンボスキャリアテープに加工成型した状態で試験されることが一般的であり、カーボンブラックの脱落は、エンボスキャリアテープの状態、又は、導電性シート状態で試験される。
- [0008] また、特許文献1及び特許文献2に記載の発明を含み、基材層と導電性を有する表面層とを積層してなる導電性シートにおいて、基材層に使用される樹脂及び表面層に使用される樹脂は、それぞれ、複数の種類の樹脂を組み合わせ使用され、組合せる樹脂の種類・配合比率は、基材層と表面層とでは異なることが一般的であるが、組み合わせる樹脂の種類・配合率が異なると、製造工程の管理や品質管理が煩雑になったり、製造コストの低減化が困難になったりする虞がある。
- [0009] このため、本発明では、カーボンブラックの脱落を低減することができ、且つ、座屈強度が劣化しないような導電性シート及びエンボスキャリアテープを提供することを目的とする。
- [0010] また、本発明では、コア層（基材層）と導電性を有する表面層とに用いる樹脂（特に、ポリスチレン系樹脂）の組合せの種類とその配合率を共通にした共通材料を用いてなる導電性シート及びエンボスキャリアテープを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0011] 上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、電子部品を実装するエンボスキャリアテープ用の導電性シートであって、該導電性シートは、コア層の少なくとも片面に導電性を有する表面層が積層された構成をなし、前記コア層及び前記表面層は、それぞれ、スチレンーブタジエン共重合体樹脂と、汎用ポリスチレン樹脂と、耐衝撃ポリスチレン樹脂の 3 種のポリスチレン系樹脂の組合せのみから構成される共通材料を備え、前記コア層を構成する共通材料と、前記表面層を構成する共通材料とは、配合比率が同じであり、前記表面層は、前記共通材料にカーボンブラックを混練して構成されており、前記共通材料の配合比率は、該共通材料全体を 100 重量%とするときに、前記スチレンーブタジエン共重合体樹脂が 35 重量%、前記耐衝撃ポリスチレン樹脂が 10 重量%～15 重量%であることを特徴とする。
- [0012] また、請求 2 に記載の発明は、電子部品を実装するエンボスキャリアテープ用の導電性シートであって、該導電性シートは、コア層の少なくとも片面に導電性を有する表面層が積層された構成をなし、前記コア層及び前記表面層は、それぞれ、スチレンーブタジエン共重合体樹脂と、汎用ポリスチレン樹脂と、耐衝撃ポリスチレン樹脂の 3 種のポリスチレン系樹脂の組合せのみから構成される共通材料を備え、前記コア層を構成する共通材料と、前記表面層を構成する共通材料とは、配合比率が同じであり、前記表面層は、前記共通材料にカーボンブラックを混練して構成されており、前記共通材料の配合比率は、該共通材料全体を 100 重量%とするときに、前記スチレンーブタジエン共重合体樹脂が 35 重量%、前記耐衝撃ポリスチレン樹脂が 10 重量%～15 重量%、前記汎用ポリスチレン樹脂が 50 重量%～55 重量%であることを特徴とする。
- [0013] また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の導電性シートにエンボスポケットを加工成型して成るエンボスキャリアテープであることを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明の導電性シート及びエンボスキャリアテープによれば、電子部品等の実装用容器として使用した際に、カーボンブラックの脱落を大幅に低減することができ、且つ、座屈強度の劣化をなくすることができるという顕著な効果を奏する。

[0015] また、本発明の導電性シート及びエンボスキャリアテープによれば、コア層に用いる樹脂の種類と、導電性を有する表面層に用いる樹脂の種類とを共通にし、且つ、その配合率も共通にしたので、製造工程の管理や品質管理が簡単になり、製造コストを低減化することができるという顕著な効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、エンボスキャリアテープのスリット面（導電性シートの切断面）のカーボン脱落の評価結果を示す。

[図2]図2は、エンボスキャリアテープに開孔される、スプロケット用穴の開孔状態の比較結果である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、好適な実施形態を用いて本発明をさらに具体的に説明する。但し、下記の実施形態は本発明を具現化した例に過ぎず、本発明はこれに限定されるものではない。

[0018] 本発明の導電性シートは、コア層（「基材層」ともいう。）と表面層（「導電層」ともいう。）を積層して構成されている。表面層は、コア層の片面に積層されてもよいし、両面に積層されてもよい。本発明においては、複数のポリスチレン系樹脂が組み合わせて用いられるが、コア層で用いられるポリスチレン系樹脂の種類と、表面層で用いられるポリスチレン系樹脂の種類とを共通化しており、この共通に使用されるポリスチレン系樹脂の組合せを共通材料と定義する。コア層と表面層とで、使用する材料の種類を変えることは、材料の品質管理の煩雑さ、材料コストの増加、製造工程の増加等を招く虞があるからである。このため、本願出願人は、可能な限り、コア層と表面層とで共通の材料と共通の配合比率を用いることができ

るように研究したのである。この結果、共通材料として、スチレンーブタジエン共重合体樹脂と、汎用ポリスチレン樹脂（「GPPS」ともいう。）と、耐衝撃ポリスチレン樹脂（「HIPS」ともいう。）の組合せを用いることを見出した。スチレンーブタジエン共重合体樹脂、汎用ポリスチレン樹脂、耐衝撃ポリスチレン樹脂のそれぞれは、いずれも公知の材料であるが、本出願人は、この3つの材料を組合せ、共通材料の配合比率を最適化することで、導電性シートを加工して成型されるエンボスキャリアテープにおいて、カーボンブラックの脱落を低減すると同時に、座屈強度を劣化させないことを実現した。なお、スチレンーブタジエン共重合体樹脂、及び、耐衝撃ポリスチレン樹脂は、ゴム成分を有し、汎用ポリスチレン樹脂は、ゴム成分を有していないことが知られている。

[0019] まず、表面層について説明する。表面層は、共通材料にカーボンブラックを混練して形成される。つまり、表面層に用いられる材料は、共通材料としてのスチレンーブタジエン共重合体樹脂と、汎用ポリスチレン樹脂と、耐衝撃ポリスチレン樹脂の3種類、及び、カーボンブラック1種類の合計4種類のみである。カーボンブラックは、ファーネスブラック、チャンネルブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック等、導電性フィラーとして広く知られているものから1種類が選択される。本発明のカーボンブラックは、粒径が20～50nmの、いわゆる、マイクロカーボンを用いる。本発明では、この3種類のポリスチレン系樹脂を共通材料として選択したことで、カーボンブラックを添加して形成された導電性シート及びエンボスキャリアテープにおけるカーボンブラックの脱落の低減化を実現することができた。

[0020] 本願発明では、共通材料として用いられるスチレンーブタジエン共重合体樹脂と、汎用ポリスチレン樹脂（「GPPS」ともいう。）と、耐衝撃ポリスチレン樹脂（「HIPS」ともいう。）の配合比率を、コア層と表面層とで、個別に評価検討した。まず、本願発明の第一の目的は、導電性シートのカーボンブラックの脱落を低減することである。なお、導電性シートのカーボンブラックの脱落の低減化を行うことができれば、導電性シートをエンボ

ス加工して成型されるエンボスキャリアテープのカーボンブラックの脱落も低減化することができる。この目的を達成するために、本願出願人は、鋭意研究を重ね、ポリスチレン樹脂の組合せとして、まず、スチレンーブタジエン共重合体樹脂と、汎用ポリスチレン樹脂（「GPPS」ともいう。）と、耐衝撃ポリスチレン樹脂（「HIPS」ともいう。）を用いることに着眼した。そして、共通材料全体（スチレンーブタジエン共重合体樹脂と汎用ポリスチレン樹脂と耐衝撃ポリスチレン樹脂との合計）を100重量%としたとき、これらの配合比率を、スチレンーブタジエン共重合体樹脂を35重量%、耐衝撃ポリスチレン樹脂を15重量%以下にし、この共通材料にカーボンブラックを混練して表面層を形成し、この表面層と、前述の共通材料で形成したコア層とを積層して形成された導電性シートのカーボン脱落が低減されることを実現した。なお、導電性シートを形成するときには、表面層全体を100重量%としたときにカーボンブラックを約10重量%添加して混練されるので、導電性シートの状態での表面層の共通材料の配合比率は、各々、前述の数値の90%、つまり、表面層では、カーボンブラックが10重量%、スチレンーブタジエン共重合体樹脂が31.5重量%、耐衝撃ポリスチレン樹脂が13.5重量%以下という表現になる。なお、この結果、耐衝撃ポリスチレン樹脂を含まない（0重量%）でも、カーボン脱落の低減効果を奏することができるといえる。

[0021] 次にコア層について説明する。上述した表面層の共通材料の検討結果に加え、表面層とコア層とで使用する樹脂の種類及び配合比率を共通にするという目的に鑑みれば、カーボンブラックを加えないコア層の共通材料の配合比率は、まず、共通材料全体（スチレンーブタジエン共重合体樹脂と汎用ポリスチレン樹脂と耐衝撃ポリスチレン樹脂との合計）を100重量%としたとき、これらの配合比率を、スチレンーブタジエン共重合体樹脂を35重量%、耐衝撃ポリスチレン樹脂を15重量%以下にすればよい。

[0022] しかしながら、コア層の共通材料を、スチレンーブタジエン共重合体樹脂と汎用ポリスチレン樹脂だけにすると、コア層が硬くなり、導電性シートを

エンボス加工してエンボスキャリアテープのエンボスポケットを形成するときに、エンボスポケットの側壁の厚みが不均一となり、局所的に側壁厚みが薄くなってしまう個所が発生する。エンボスポケットの側壁が薄くなると、座屈強度が劣化するという問題が発生する。つまり、エンボスキャリアテープが一定の座屈強度を維持するためには、ゴム成分を含む耐衝撃ポリスチレン樹脂を加えて、エンボスキャリアテープ（導電性シート）が一定の軟らかさを呈する必要がある。一方、エンボスキャリアテープが柔らかすぎると、当然に座屈強度は劣化する。

[0023] そこで、本願出願人が鋭意研究した結果、エンボスキャリアテープの座屈強度が劣化しないようにするためには、コア層の共通材料の配合比率において、共通材料全体（スチレンーブタジエン共重合体樹脂と汎用ポリスチレン樹脂と耐衝撃ポリスチレン樹脂との合計）を100重量%、スチレンーブタジエン共重合体樹脂を35重量%にしたとき、耐衝撃ポリスチレン樹脂を10重量%～20重量%にする必要があることを見出した。耐衝撃ポリシチレン樹脂が10重量%未満では、コア層が硬くなりすぎて前述したようにエンボスキャリアテープの座屈強度が劣化し、耐衝撃ポリスチレン樹脂が20重量%を超えると、コア層が軟らかくなりすぎて（つまり、エンボスポケットの側壁が軟らかくなりすぎて）、エンボスキャリアテープの座屈強度が劣化してしまうのである。なお、一般的に、汎用ポリスチレン樹脂はゴム成分を含まないので、非常に硬く、スチレンーブタジエン共重合体樹脂、耐衝撃ポリスチレン樹脂は、ゴム成分を含むので軟らかいが、スチレンーブタジエン共重合体樹脂のゴムの分子径が耐衝撃ポリスチレン樹脂のゴムの分子径よりも極端に小さいので、スチレンーブタジエン共重合体樹脂の方が、耐衝撃ポリスチレン樹脂よりも軟らかいことが知られている。

[0024] つまり、共通材料を100重量%としたとき、共通材料に含まれる3つのポリスチレン系樹脂の配合比率を、スチレンーブタジエン共重合体樹脂を35重量%、耐衝撃ポリスチレン樹脂を10重量%～15重量%、好適には、スチレンーブタジエン共重合体樹脂を35重量%、耐衝撃ポリスチレン樹脂

を10重量%～15重量%、汎用ポリスチレン樹脂を50重量%～55重量%にすれば、同一の配合比率でコア層及び表面層を形成しても、カーボンブラックの脱落が少なく、且つ、座屈強度が劣化しない導電性シート及びエンボスキャリアテープを作成することができる。なお、上述したように、表面層には導電性を持たせるため、表面層全体を100重量%としたとき、10重量%のカーボンブラックが添加される。このときに共通材料全体はカーボンブラックの重量が加算されて増加するので、共通材料の配合比率としては、前述の好適例では、スチレンーブタジエン共重合体樹脂を31.5重量%、耐衝撃ポリスチレン樹脂を9重量%～13.5重量%、汎用ポリスチレン樹脂を45重量%～49.5重量%という表現になる。

[0025] このように、導電性シートのコア層と表面層とで、使用する複数のポリスチレン系樹脂の組合せの種類を共通にして共通材料とし、この共通材料の配合比率を最適化してコア層と表面層とで共通にすることで、導電性シートのカーボン脱落を低減し、且つ、エンボスキャリアテープの座屈強度を低減しないようにすることができた。

実施例

[0026] 実施例として、厚さ0.01mmの表面層を、厚さ0.38mmのコア層の両面に積層して、厚さ0.4mmの導電性シートを形成した例を示す。共通材料として、スチレンーブタジエン共重合体樹脂、汎用ポリスチレン樹脂、耐衝撃ポリスチレン樹脂を用いた。共通材料の各樹脂は、ペレット化されており、これらを混合機で混練し、二軸押出機等の周知の装置を用いて導電性シートを形成した。表面層には、共通材料にカーボンブラックが添加される。形成された導電性シートは、一旦巻き取られた後、所定の幅に切断され、所定の温度で加熱され、上下の金型でプレスされてエンボスポケットが成型され、スプロケット用穴が開孔され、最後にリールに巻き付けられる。エンボスポケットの成型には、本実施例のプレス方式の他に、圧空方式、真空ロータリー方式等があり、いずれも周知の技術である。

[0027] 表1は、共通材料の配合比率と、カーボンブラック脱落の評価結果を示す

。カーボンブラック脱落の評価は、一般的な染色物摩擦堅牢度試験機を用い、染色堅牢度試験方法（J I S L - 0 8 4 9）の規定に準拠して行い、24 mm×250 mmに切断した複数の導電性シートに200 gの加重で綿布を押し当てて300回、及び、500回往復させた後、綿布に付着したカーボンブラックをスキャナーで読み込み、パソコンを用いて白黒二値化処理し、黒色のドット数をカウントして行った。黒色ドット数のカウント数が多いほど、カーボンブラックの脱落が多いことを示す。なお、このような試験を学振摩耗試験ということもある。

[0028] 表1では、共通材料の配合比率の異なる3つの導電性シートについて、カーボンブラックの脱落評価を行っている。表1において、参考例1は、表面層の共通材料の配合比率が、共通材料を100重量%としたときに、スチレンーブタジエン共重合体樹脂を35重量%、耐衝撃ポリスチレン樹脂を20重量%、汎用ポリスチレン樹脂を45重量%とし、実施例1は、表面層の共通材料の配合比率が、共通材料を100重量%としたときに、スチレンーブタジエン共重合体樹脂を35重量%、耐衝撃ポリスチレン樹脂を15重量%、汎用ポリスチレン樹脂を50重量%とし、実施例2は、表面層3の共通材料を100重量%としたときに、スチレンーブタジエン共重合体樹脂を35重量%、耐衝撃ポリスチレン樹脂を0重量%、汎用ポリスチレン樹脂を65%としたものである。なお、表面層は、表面層全体を100重量%としたときに、10重量%のカーボンブラックを共通材料に添加しているので、表面層でみれば、共通材料を構成する各ポリスチレン系樹脂の重量%は、それぞれ、0.9を乗じた数値に換算される。なお、コア層は、表面層の共通材料と同じ数値の配合比率である。共通材料（コア層と同じ）、表面層（共通材料にカーボンブラックを添加）のそれぞれの重量%（wt%）表示及び重量部表示について、表5に示している。

[0029] 表1に示すように、500回往復後、参考例1で黒色ドット数が1184個、実施例1で黒色ドット数が770個、実施例2で黒色ドット数が15個カウントされている。ここで、本願出願人は、500回往復後の黒色ドット

数が1000個以下を示すような導電性シートを成型したエンボスキャリアテープにおいて、カーボンブラックの脱落の程度が良好であることを確認している。したがって、本実施例によれば、共通材料の配合比率は、スチレンーブタジエン共重合体樹脂を35重量%、耐衝撃ポリスチレン樹脂を15重量%以下にすれば、カーボンブラックの脱落が低減されるといえる。

[0030] 表1は、導電性シートの表面（エンボスキャリアテープの表面に相当する。）のカーボン脱落を評価したものであるが、図1には、エンボスキャリアテープのスリット面（導電性シートの切断面）のカーボン脱落の評価結果を示す。カーボンの脱落は、エンボスキャリアテープのスリット面にウェスを擦りつけて、カーボンのウェスへの転写の程度を顕微鏡で500倍に拡大して確認し、評価を行った。図1に示すように、ウェスの初期状態に対して、実施例1では、殆どカーボンの転写が見られず、これに対し、比較例1～比較例3では、カーボンの転写が見られる。なお、比較例1～比較例3は、シート厚さ、シート幅、エンボスキャリアテープサイズ、ポケットサイズ、ポケットピッチ等が、実施例1と同等の市販品である。

[0031] また、導電性シートをエンボス加工して成型したエンボスキャリアテープの座屈強度を試験した。試験装置は、市販のフォースゲージ（「プッシュプルゲージ」ともいう。）を用いた。カーボンブラックの脱落評価と同様に、スチレンーブタジエン共重合体樹脂を35重量%にして、耐衝撃ポリスチレン樹脂と汎用ポリスチレン樹脂の配合比率を変えた導電性シートを成型したエンボスキャリアテープの座屈強度試験を行った結果、耐衝撃ポリスチレン樹脂が10重量%～20重量%の範囲内で良好であることを確認した。このとき、汎用ポリスチレン樹脂は、45重量%～55重量%である。一例を挙げると、コア層の共通材料全体を100重量%としたとき、スチレンーブタジエン共重合体樹脂が35重量%、耐衝撃がポリスチレン樹脂が15重量%、汎用ポリスチレン樹脂が50%である。表面層には、表面層全体を100重量%としたとき、10重量%のカーボンブラックを共通材料に添加している。

[0032] この結果から、コア層と表面層を、同じ種類の樹脂の組合せで構成される共通材料で配合比率を同じにする場合、共通材料を構成する樹脂を、スチレンーブタジエン共重合体樹脂、耐衝撃ポリスチレン樹脂、汎用ポリスチレン樹脂の3つのポリスチレン系樹脂のみの組合せにして、共通材料全体を100重量%としたときに、スチレンーブタジエン共重合体樹脂を35重量%、耐衝撃ポリスチレン樹脂を10重量%～15重量%、汎用ポリスチレン樹脂を50重量%～55重量%にすれば、導電性シート及びエンボスキャリアテープのカーボンブラックの脱落を低減し、且つ、エンボスキャリアテープの座屈強度を劣化させないという、顕著な効果を奏することができる。

[0033] 表2は、座屈強度の比較結果である。表・裏の外観は、比較例1、比較例2、実施例1のいずれも変わらないが、座屈強度は、比較例1及び比較例2よりも実施例1の方が優れている。

[0034] 本発明の導電性シートについて、座屈強度以外の物性の評価結果を表3に示す。表3は、導電性シートの引張り降伏強さ、引張り破壊強さ、引張り破壊伸び、引裂強度のシート厚みに対する試験結果である。導電性シート厚みが0.3mm～0.5mmについて全ての項目の物性が、基準設定ラインをクリアしている。なお、表面層の厚みは、導電性シートの厚みには関係なく、片側で0.01mm、両側で0.02mmとしている。シート厚み0.4mm（コア層厚み0.38mm、両表面層厚み0.02mm）のときが、実施例1に対応する。

[0035] 表4は、シート厚みが0.4mm、つまり、実施例1についての比較結果である。表4に示すように、引張強度降伏点、引張破断強度、引き裂き強度の項目について、実施例1は、比較例1～比較例3よりも優れており、他の項目は、実施例1と比較例1～比較例3とは同等の特性である。

[0036] 図2は、エンボスキャリアテープに開孔される、スプロケット用穴の開孔状態の比較結果である。比較例1では王冠状のバリが発生し、比較例3では繊維状のバリが発生しているが、実施例1は良好な状態である。

[0037]

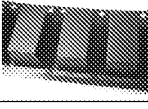
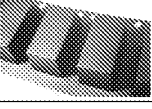
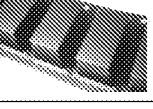
[表1]

カーボンブラックの脱落評価結果
(摩擦堅牢試験二値化処理後の黒色ドット数測定結果)

	樹脂種	共通材料の 配合率(wt%)	500回往復後 のドット数(個)	300回往復後 のドット数(個)
参考 例 1	スチレン-ブタジエン共重合体樹脂	35	1184	477
	汎用ポリスチレン樹脂	45		
	耐衝撃ポリスチレン樹脂	20		
実 施 例 1	スチレン-ブタジエン共重合体樹脂	35	770	252
	汎用ポリスチレン樹脂	50		
	耐衝撃ポリスチレン樹脂	15		
実 施 例 2	スチレン-ブタジエン共重合体樹脂	35	15	6
	汎用ポリスチレン樹脂	65		
	耐衝撃ポリスチレン樹脂	0		

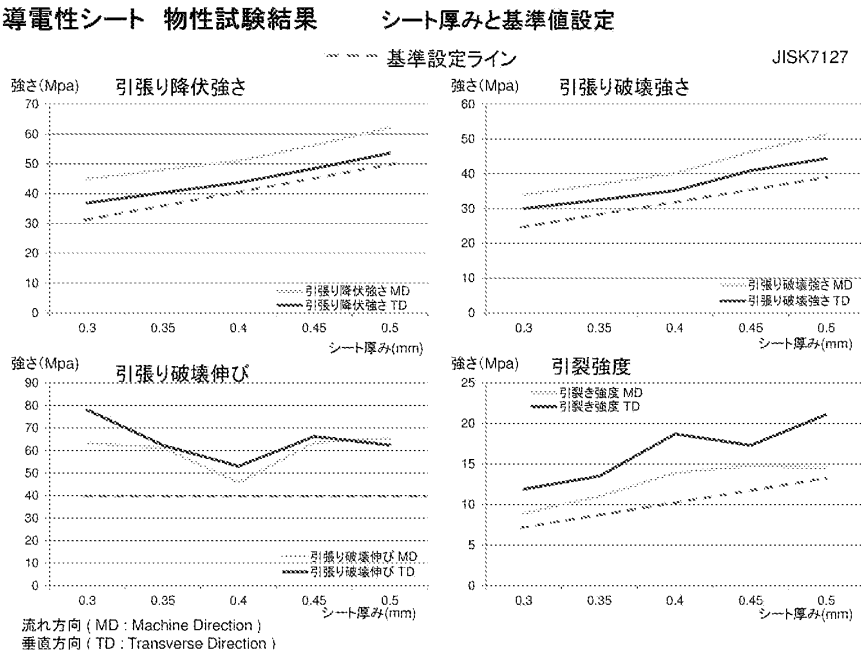
[0038] [表2]

座屈強度比較結果

項目		比較例1	比較例2	実施例1
外観	表			
	裏			
座屈強度	kg	1.43	1.27	1.51

[0039]

[表3]



[0040] [表4]

物性比較結果 厚さ0.4mm品

項目	単位	比較例1	比較例2	比較例3	実施例1
単層/多層	—	2種3層	2種3層	2種3層	2種3層
表層	—	導電性PS樹脂	導電性PS樹脂	導電性PS樹脂	導電性PS樹脂
コア層	—	PS樹脂	PS樹脂	PS樹脂	PS樹脂
表面抵抗値	Ω	10 ⁶	10 ^{5~6}	10 ^{4~6}	10 ^{5~6}
引張強度降伏点	MPa	26~28	18~23	23.3	42~51 (2倍)
引張破断 強度	MPa	19~24	20~25	20.8	34~42 (1.5倍)
破断時の伸び	%	63.8~66.4	65~67	65.3	55~66
引き裂き強度	MPa	4.1~7.3	4~6.6	5.3~6.6	14~20 (2倍)

PS:ポリシリコン

[0041]

[表5]

重量%表示及び重量部表示

	種類	重量%(wt%)表示		重量部表示	
		共通材料/コア層	表面層	共通材料/コア層	表面層
参考例 1	カーボンブラック	0	10	0	32
	スチレンーブタジエン共重合体樹脂	35	31.5	100	100
	汎用ポリスチレン樹脂	45	40.5	129	129
	耐衝撃ポリスチレン樹脂	20	18	57	57
	合計	100	100	286	318
実施例 1	カーボンブラック	0	10	0	32
	スチレンーブタジエン共重合体樹脂	35	31.5	100	100
	汎用ポリスチレン樹脂	50	45	143	143
	耐衝撃ポリスチレン樹脂	15	13.5	43	43
	合計	100	100	286	318
実施例 2	カーボンブラック	0	10	0	32
	スチレンーブタジエン共重合体樹脂	35	31.5	100	100
	汎用ポリスチレン樹脂	65	58.5	186	186
	耐衝撃ポリスチレン樹脂	0	0	0	0
	合計	100	100	286	318