

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4813397号
(P4813397)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年9月2日(2011.9.2)

(51) Int.Cl.

F 1

B 32 B 27/32 (2006.01)

B 32 B 27/32

B 32 B 27/18 (2006.01)

B 32 B 27/18

B 32 B 27/18

E

J

D

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2007-40954 (P2007-40954)
 (22) 出願日 平成19年2月21日 (2007.2.21)
 (65) 公開番号 特開2008-201036 (P2008-201036A)
 (43) 公開日 平成20年9月4日 (2008.9.4)
 審査請求日 平成21年9月30日 (2009.9.30)

(73) 特許権者 501073426
 ダイセルパックシステムズ株式会社
 東京都千代田区神田須田町2-8-1 須
 田町MKビル5F
 (74) 代理人 100090686
 弁理士 鍋田 充生
 (72) 発明者 池谷 達生
 東京都千代田区外神田4-6-7 ダイセ
 ルパックシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 原田 宗紀
 兵庫県尼崎市神崎町12-1 ダイセルパ
 ックシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 江口 雅史
 兵庫県尼崎市神崎町12-1 ダイセルパ
 ックシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】導電性シート及び電子部品包装用成形品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

メルトフローレート0.2~1.5g/10分のポリプロピレン系樹脂(A1)、ポリエチレン系樹脂(A2)及び帯電防止剤(A3)で構成された基材層(A)の両面に、メルトフローレート3~100g/10分のポリプロピレン系樹脂(B1)及び導電剤(B2)で構成された導電層(B)が積層された導電性シートであって、前記基材層(A)と前記導電層(B)の各導電層との厚み比が、基材層(A)/導電層(B)=5/1~30/1である導電性シート。

【請求項 2】

ポリプロピレン系樹脂(A1)メルトフローレートが0.3~1g/10分であり、かつポリエチレン系樹脂(A2)のメルトフローレートが0.1~2g/10分である請求項1記載の導電性シート。

【請求項 3】

ポリエチレン系樹脂(A2)が、低密度ポリエチレン及び直鎖状低密度ポリエチレンから選択された少なくとも一種のポリエチレン系樹脂で構成されている請求項1記載の導電性シート。

【請求項 4】

帯電防止剤(A3)が、アミン系帯電防止剤、脂肪酸アミド系帯電防止剤、脂肪酸エステル系帯電防止剤及びポリオキシアルキレン系帯電防止剤から選択された少なくとも一種である請求項1記載の導電性シート。

【請求項 5】

ポリプロピレン系樹脂（A1）とポリエチレン系樹脂（A2）との割合（重量比）が、前者／後者 = 50 / 50 ~ 90 / 10 であり、かつ帯電防止剤（A3）の割合が、ポリプロピレン系樹脂（A1）及びポリエチレン系樹脂（A2）の合計 100 重量部に対して、0.1 ~ 5 重量部である請求項1記載の導電性シート。

【請求項 6】

導電剤（B2）が導電性カーボンブラックである請求項1記載の導電性シート。

【請求項 7】

導電層（B）中の導電剤（B2）の割合が、10 ~ 25 重量% である請求項1記載の導電性シート。

10

【請求項 8】

基材層（A）と導電層（B）の各導電層との厚み比が、基材層（A）／導電層（B） = $\frac{6}{1} \sim \frac{25}{1}$ である請求項1記載の導電性シート。

【請求項 9】

導電層（B）の上に、さらに（メタ）アクリル系樹脂で構成された保護層（C）が積層された請求項1記載の導電性シート。

【請求項 10】

表面固有抵抗率が 10^6 / 以下である請求項1記載の導電性シート。

【請求項 11】

請求項1記載の導電性シートで形成された電子部品包装用成形品。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体や電子部品などの精密部品の包装材料として適した導電性シート及びこのシートを用いて形成された電子部品包装用成形品に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、熱可塑性樹脂で形成されたシートや成形品は、表面固有抵抗値が高く、非常に帯電し易いため、半導体や電子部品用包装材料（例えば、これらの電子材料を搬送するためのエンボステープ、トレー、マガジンなどの容器やシート）として用いると、電子材料に静電気による障害や破壊が発生する。従って、これらの包装用材料は、少なくとも帯電防止レベルまでの表面導電性を付与する必要がある。

30

【0003】

これらの材料に導電性を付与する方法としては、導電性カーボンブラックを熱可塑性樹脂に練り込む方法などが知られている。一方、熱可塑性樹脂としては、成形性及び耐熱性などの点から、ポリプロピレン系樹脂が好ましく使用されている。しかし、充分な導電性を発現するために、カーボンブラックなどの導電剤を配合すると、成形性及び伸びなどの機械的特性が低下するとともに、経済性も低下する。

【0004】

そこで、包装用材料を構成するシートを積層シートとし、表面に形成された層にのみ導電剤を付与する方法が提案されている。例えば、特開昭62-156949号公報（特許文献1）には、ポリプロピレン樹脂と充填材 10 ~ 50 重量% から成る樹脂組成物シート 基材の片面もしくは両面に、カーボンブラックを 5 ~ 50 重量部含有し、その表面比抵抗が 10^{10} 以下であるポリプロピレン樹脂組成物シートを積層した耐熱性複合ポリプロピレンシートが開示されている。

40

【0005】

また、特開2000-263721号公報（特許文献2）には、特定の粘度比及び体積比を有するポリプロピレン及びポリエチレンからなる基材層の少なくとも片面に、ポリプロピレンと相溶しない樹脂を少なくとも含む表面抵抗値が $10^2 \sim 10^{10}$ である表面導電層を積層した表面導電性ポリオレフィン系シートが開示されている。この文献では、

50

基材層のポリエチレンとしては、高密度ポリエチレンが好ましいと記載され、表面導電層としては、ポリプロピレンと、ポリアミドやポリスチレンなどの熱可塑性樹脂と、カーボンブラックとの組み合わせが記載されている。さらに、基材層には、可塑剤、酸化防止剤、安定剤、染顔料、滑剤、紫外線吸収剤、充填剤、無機フィラー、エラストマーなどの添加剤を添加してもよいことが記載されている。

【0006】

また、特開2002-292804号公報（特許文献3）には、ポリプロピレン系樹脂やスチレン系樹脂などの熱可塑性樹脂で形成された基材シートの少なくとも一方の面に、高密度ポリエチレン系樹脂などのポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂及びカーボンブラックなどの導電剤で構成されたスキン層が積層された導電シートが記載されている。この文献には、スキン層及び基材シートに添加してもよい任意成分として、帯電防止剤、着色剤、分散剤、充填剤などが記載されている。

10

【0007】

さらに、特開2003-53906号公報（特許文献4）には、ポリプロピレン系樹脂などの熱可塑性樹脂で構成された基材層の片面又は両面に、ポリプロピレン系樹脂などの熱可塑性樹脂40～95重量%と導電性フィラー5～60重量%とを含有する熱可塑性樹脂組成物で構成された導電層と、非導電層とが順次積層された導電性積層体が開示されている。

【0008】

しかし、これらの積層シートでは、導電性が充分でなく、帯電防止性が低下する。さらに、これらの積層シートでは、シート成形においてドローダウンも充分に抑制できない。

20

【特許文献1】特開昭62-156949号公報（特許請求の範囲第1項、実施例）

【特許文献2】特開2000-263721号公報（請求項1、段落[0005] [0007] [0009] [0012]、実施例）

【特許文献3】特開2002-292804号公報（請求項1、段落[0019] [0021] [0029] [0032]、実施例）

【特許文献4】特開2003-53906号公報（請求項1、実施例）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

30

従って、本発明の目的は、帯電防止性能が高く、成形性や機械的特性にも優れる導電性シート及びこのシートで形成された電子部品包装用成形体を提供することにある。

【0010】

本発明の他の目的は、シート表面からブリードアウトがなく、シート成形においてドローダウンが抑制された導電性シート及びこのシートで形成された電子部品包装用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】

【0011】

本発明者らは、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、特定のポリオレフィン系樹脂及び帯電防止剤で構成された基材層の上に、流動性の高いポリプロピレン系樹脂及び導電剤で構成された導電層を積層することにより、シートの成形性及び機械的特性を低下させることなく、シートの帯電防止性能を向上できることを見出し、本発明を完成した。

40

【0012】

すなわち、本発明の導電性シートは、ポリプロピレン系樹脂（A1）、ポリエチレン系樹脂（A2）及び帯電防止剤（A3）で構成された基材層（A）の少なくとも一方の面に、メルトフローレート3～100g/10分のポリプロピレン系樹脂（B1）及び導電剤（B2）で構成された導電層（B）が積層されている。前記ポリプロピレン系樹脂（A1）及びポリエチレン系樹脂（A2）のメルトフローレートはいずれも0.1～2g/10分程度である。前記ポリエチレン系樹脂（A2）は、低密度ポリエチレン及び直鎖状低密度ポリエチレンから選択された少なくとも一種のポリエチレン系樹脂で構成されていても

50

よい。前記帯電防止剤（A3）は、アミン系帯電防止剤、脂肪酸アミド系帯電防止剤、脂肪酸エステル系帯電防止剤及びポリオキシアルキレン系帯電防止剤から選択された少なくとも一種であってもよい。前記ポリプロピレン系樹脂（A1）とポリエチレン系樹脂（A2）との割合（重量比）は、前者／後者 = 50 / 50 ~ 90 / 10 程度であり、かつ帯電防止剤（A3）の割合は、ポリプロピレン系樹脂（A1）及びポリエチレン系樹脂（A2）の合計100重量部に対して、0.1 ~ 5重量部程度であってもよい。前記導電剤（B2）は導電性カーボンブラックであってもよい。導電層（B）中の導電剤（B2）の割合は10 ~ 25重量%程度であってもよい。前記基材層（A）と導電層（B）（導電層が両面に形成されている場合には、各導電層）との厚み比は、基材層（A）／導電層（B） = 5 / 1 ~ 30 / 1 程度であってもよい。本発明の導電性シートは、前記導電層（B）の上に、さらに（メタ）アクリル系樹脂で構成された保護層（C）が積層されていてもよい。本発明の導電性シートは表面固有抵抗率が 10^6 / 以下であってもよい。

【0013】

本発明には、前記導電性シートで形成された電子部品包装用成形品も含まれる。

【発明の効果】

【0014】

本発明では、基材層及び導電層を特定のオレフィン系樹脂で構成するとともに、基材層に帯電防止剤を含有させているため、シートの成形性及び機械的特性を低下させることなく、シートの帯電防止性能を向上できる。さらに、シート表面からプリードアウトがなく、シート成形においてドローダウンが抑制できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の導電性シートは、基材層（A）の少なくとも一方の面に、導電層（B）が形成されている。導電層（B）の上には、さらに保護層（C）が積層されていてもよい。

【0016】

〔基材層（A）〕

基材層（A）は、ポリプロピレン系樹脂（A1）、ポリエチレン系樹脂（A2）及び帯電防止剤（A3）で構成されている。

【0017】

（A1）ポリプロピレン系樹脂

ポリプロピレン系樹脂（A1）は、プロピレンホモポリマー（プロピレン単独重合体）の他、プロピレンコポリマー（プロピレン系共重合体）であってもよい。コポリマーとしては、プロピレンと - オレフィン類 [例えば、エチレン、1-ブテン、2-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、3-メチルペンテン、4-メチルペンテン、4-メチル-1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-ノネン、1-デセン、1-ウンデセン、1-ドデセンなどの $-C_{2-16}$ オレフィン（特に $-C_{2-6}$ オレフィン）など] との共重合体、例えば、プロピレン - エチレンランダム共重合体、プロピレン - ブテンランダム共重合体、プロピレン - エチレン - ブテンランダム三元共重合体などが挙げられる。

【0018】

共重合体の形態は、ブロック共重合体、ランダム共重合体のいずれでもよい。なお、ブロック共重合体は、弾性率が低下し、シート化したとき、剛性、腰が低下し易い。そのため、基材層のポリプロピレン系樹脂は、非ブロック共重合体であるのが好ましい。

【0019】

共重合体において、プロピレンと - オレフィンとの割合（モル比）は、プロピレン / - オレフィン = 70 / 30 ~ 100 / 0、好ましくは 80 / 20 ~ 99.9 / 0.1、さらに好ましくは 90 / 10 ~ 99.5 / 0.5（特に 95 / 5 ~ 99 / 1）程度である。 - オレフィンの割合が 30 モル%を超えると、剛性や耐熱性が低下する。さらに、ポリプロピレン系樹脂は、結晶性（又は結晶質）ポリプロピレン系樹脂であってもよく、非結晶性（又は非結晶質）ポリプロピレン系樹脂であってもよい。

【0020】

10

20

30

40

50

これらのポリプロピレン系樹脂は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。これらのうち、剛性や耐熱性などの点から、結晶性ポリプロピレン系樹脂、特に、ポリプロピレンホモポリマー（例えば、結晶性ポリプロピレンホモポリマー）が好ましい。

【0021】

ポリプロピレン系樹脂（A1）は、アタクチック重合体であってもよく、アイソタクチック、シンジオタクチック、メタロセン触媒を用いて得られるポリプロピレン系樹脂などの立体規則性を有する構造であってもよい。これらのうち、結晶性や簡便性などの点から、アイソタクチック構造を有するポリプロピレン系樹脂が好ましい。

【0022】

ポリプロピレン系樹脂（A1）のメルトフローレート（MFR）は、0.1～2g/10分、好ましくは0.2～1.5g/10分、さらに好ましくは0.3～1g/10分程度である。MFRが高すぎると、熱成形時にドローダウンし易くなり、二次成形が困難となる。また、成形品の厚みが不均一になるだけでなく、しわの原因になる。一方、MFRが低すぎると、押出成形が困難となる。なお、MFRは、JIS K 7210に準じて、JIS K 7210の表1の条件14（試験温度230℃、試験荷重21.18N）で測定した値である。

【0023】

（A2）ポリエチレン系樹脂

ポリエチレン系樹脂（A2）は、エチレンホモポリマー（エチレン単独重合体）の他、エチレンコポリマー（エチレン系共重合体）であってもよい。コポリマーとしては、プロピレンの他、前記ポリプロピレン系樹脂（A1）の項で例示された- C_{4-16} オレフィンなどが例示できる。-オレフィンは、例えば、1-ヘキサンや1-オクテンなどの直鎖状- C_{5-8} オレフィンなどであってもよい。エチレンと-オレフィンとの割合（モル比）は、エチレン/-オレフィン=70/30～100/0、好ましくは80/20～99.9/0.1、さらに好ましくは85/15～99.5/0.5（特に90/10～99/1）程度であってもよい。エチレンコポリマーには、さらに他の共重合性単量体（例えば、（メタ）アクリル系単量体など）が含まれていてもよい。

【0024】

具体的に、ポリエチレン系樹脂としては、例えば、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、直鎖状ポリエチレン（例えば、直鎖状低密度ポリエチレンなど）、分岐鎖状ポリエチレン、低分子量ポリエチレン、アイオノマー、塩素化ポリエチレンなどが例示できる。これらのポリエチレン系樹脂は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。これらのポリエチレン系樹脂のうち、ポリエチレン系樹脂（A2）は、通常、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、直鎖状ポリエチレンなどである。

【0025】

さらに、ポリエチレン系樹脂（A2）は、シート成形におけるドローダウンを抑制する点から、低密度のポリエチレンを少なくとも含むのが好ましい。このようなポリエチレンの密度は、例えば、900kg/m³以上940kg/m³未満、好ましくは905～930kg/m³、さらに好ましくは910～925kg/m³程度である。

【0026】

このような密度の低いポリエチレンとしては、例えば、いわゆる低密度ポリエチレン（LDPE）、直鎖状低密度ポリエチレン（LLDPE）などが挙げられる。本発明では、低密度ポリエチレン及び/又は直鎖状低密度ポリエチレン（シート成形におけるドローダウンを抑制でき、かつ帯電防止性も向上できる観点から、特に低密度ポリエチレン）を含むのが好ましい。LDPEとLLDPEとを組み合わせてもよく、両者の割合（重量比）は、例えば、LDPE/LLDPE=90/10～10/90、好ましくは70/30～20/80、さらに好ましくは50/50～30/70程度であってもよい。

【0027】

さらに、低密度のポリエチレン（LDPE及び/又はLLDPE）は、高密度（例えば

10

20

30

40

50

、940～970 kg/m³、好ましくは950～960 kg/m³程度)のポリエチレンと組み合わせてもよく、両者の割合(重量比)は、例えば、低密度のポリエチレン/高密度のポリエチレン=90/10～10/90、好ましくは70/30～20/80、さらに好ましくは50/50～30/70程度であってもよい。

【0028】

ポリエチレン系樹脂(A2)のメルトフローレート(MFR)も、ポリプロピレン系樹脂(A1)と同様の理由から、例えば、0.1～2 g/10分、好ましくは0.2～1.5 g/10分、さらに好ましくは0.3～1 g/10分程度である。なお、MFRは、JIS K 7210に準じて、JIS K 7210の表1の条件4(試験温度190、試験荷重21.18 N)で測定した値である。

10

【0029】

ポリプロピレン系樹脂(A1)のメルトフローレートMFR_{A1}とポリエチレン系樹脂(A2)のMFR_{A2}との関係は、例えば、MFR_{A1}/MFR_{A2}=20/1～1/10、好ましくは10/1～1/5、さらに好ましくは5/1～1/3程度である。前記MFR比がこの範囲にあると、ポリプロピレン系樹脂(A1)とポリエチレン系樹脂(A2)とが相分離構造を有し、かつポリエチレン系樹脂(A2)が連続相を形成し易い。帯電防止剤はポリプロピレン系樹脂(A1)相内よりも、ポリエチレン系樹脂(A2)相内において移動し易いため、ポリエチレン系樹脂層が連続相を形成すると、帯電防止剤はシート末端部にブリードし易くなり、早期の帯電防止効果が発現される。

【0030】

20

ポリプロピレン系樹脂(A1)とポリエチレン系樹脂(A2)との割合(重量比)は、ポリプロピレン系樹脂(A1)/ポリエチレン系樹脂(A2)=30/70～99/1、好ましくは50/50～90/10、さらに好ましくは55/45～80/20(例えば、55/45～70/30)程度である。ポリプロピレン系樹脂(A1)の割合が少なすぎると、耐熱性や剛性、弾力性等が低下する。ポリエチレン系樹脂(A2)の割合が少なすぎると、帯電防止性の改良効果が低下する。

【0031】

本発明において、導電性が向上する作用は明らかではないが、少なくとも低密度であるポリエチレン(LDPE及び/又はLLDPE)を含むポリエチレン系樹脂(A2)と、ポリプロピレン系樹脂(A1)と組み合わせると(特に、前記割合及びMFR比で用いると)、ポリエチレン系樹脂(A2)が連続相(ポリプロピレン系樹脂(A1)が分散相となる海島構造、又はポリプロピレン系樹脂(A1)とポリエチレン系樹脂(A2)との両連続構造)を形成することが原因であると推定できる。すなわち、基材層(A)がこのような構造を形成すると、後述する帯電防止剤(A3)は、ポリエチレン系樹脂(A2)に対する親和性が高いため、基材層(A)のポリエチレン系樹脂(A1)で構成された相を通じて、シートの末端部にブリードアウトし、シート末端部が導電性を有することとなる。そして、後述する導電層(B)を通過した電子がシート末端部を経由することにより、シートの表面から裏面まで電子が流れると推測できる。

30

【0032】

(A3)帯電防止剤
帯電防止剤(A3)としては、例えば、ノニオン性帯電防止剤、アニオン性帯電防止剤、カチオン性帯電防止剤、両性帯電防止剤などが挙げられる。帯電防止剤(A3)は、界面活性剤型帯電防止剤であってもよい。

40

【0033】

ノニオン性帯電防止剤としては、多価アルコール脂肪酸エステル[グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトール、ショ糖等の多価アルコールと脂肪酸とのエステル、例えば、グリセリンC₆₋₂₄脂肪酸エステル(特に、グリセリンC₈₋₂₀脂肪酸エステル)などのグリセリン脂肪酸エステル;これらのグリセリン脂肪酸エステルに対応するショ糖脂肪酸エステル;ソルビタンC₆₋₂₄脂肪酸エステル(特に、ソルビタンC₈₋₂₀脂肪酸エステル)などのソルビタン脂肪酸エステル]、ポリオキシエチレンアル

50

キルエーテル [例えば、ポリオキシエチレン (オキシエチレン基平均付加モル数 1 ~ 30) C₆₋₂₄アルキルエーテル (特に、ポリオキシエチレン C₈₋₂₀アルキルエーテル) など] 、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル [例えば、ポリオキシエチレン (オキシエチレン基平均付加モル数 1 ~ 30) C₆₋₂₄アルキルフェニルエーテル (特に、ポリオキシエチレン C₈₋₂₀アルキルフェニルエーテル) など] 、N, N - ピス (2 - ヒドロキシエチル) アルキルアミン (いわゆる、アルキルジエタノールアミン) [例えば、N, N - ピス (2 - ヒドロキシエチル) C₆₋₂₄アルキルアミン (特に、N, N - ピス (2 - ヒドロキシエチル) C₈₋₂₀アルキルアミン) など] 、N - 2 - ヒドロキシエチル - N - ヒドロキシ C₆₋₂₄アルキルアミン (特に、N - 2 - ヒドロキシエチル - N - ヒドロキシ C₈₋₂₀アルキルアミン) など] 、ポリオキシエチレンアルキルアミン [例えば、ポリオキシエチレン (オキシエチレン基平均付加モル数 1 ~ 30) C₆₋₂₄アルキルアミン (特に、ポリオキシエチレン C₈₋₂₀アルキルアミン) など] 、N, N - ピス (2 - ヒドロキシエチル) 脂肪酸アミド [例えば、N, N - ピス (2 - ヒドロキシエチル) C₈₋₂₀脂肪酸アミド (特に、N, N - ピス (2 - ヒドロキシエチル) C₆₋₂₄脂肪酸アミド) など] 、ポリオキシエチレンアルキルアミン脂肪酸エステル [例えば、ポリオキシエチレン (オキシエチレン基平均付加モル数 1 ~ 30) C₆₋₂₄アルキルアミン C₆₋₂₄脂肪酸エステル (特に、ポリオキシエチレン C₈₋₂₀アルキルアミン C₈₋₂₀脂肪酸エステル) など] 、アルキルジエタノールアミド [例えば、C₆₋₂₄アルキルジエタノールアミド (特に、C₈₋₂₀アルキルジエタノールアミド) など] 、ポリオキシエチレンアルキルアミド [例えば、ポリオキシエチレン (オキシエチレン基平均付加モル数 1 ~ 30) C₆₋₂₄アルキルアミド (特に、ポリオキシエチレン C₈₋₂₀アルキルアミド) など] 等が挙げられる。
10

【0034】

アニオン性帯電防止剤としては、アルキルスルホン酸塩 [例えば、C₆₋₂₄アルキルスルホン酸塩 (特に、C₈₋₂₀アルキルスルホン酸塩) など] 、アルキルベンゼンスルホン酸塩 [例えば、C₆₋₂₄アルキルベンゼンスルホン酸塩 (特に、C₈₋₂₀アルキルベンゼンスルホン酸塩) など] 、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸塩 [例えば、C₆₋₂₄アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸塩 (特に、C₈₋₂₀アルキルジフェニルエーテルスルホン酸塩) など] 、アルキル硫酸エステル塩 [例えば、C₆₋₂₄アルキル硫酸エステル塩 (特に、C₈₋₂₀アルキル硫酸エステル塩) など] 、アルキルホスフェート [例えば、C₆₋₂₄アルキルホスフェート (特に、C₈₋₂₀アルキルホスフェート) など] 等が挙げられる。塩としては、アンモニア、アミン、アルカリ金属 (例えば、ナトリウム) やアルカリ土類金属等との塩が挙げられる。
20

【0035】

カチオン性帯電防止剤としては、テトラアルキルアンモニウム塩 [例えば、テトラ C₁₋₂₄アルキルアンモニウム塩 (特に、テトラ C₁₋₂₀アルキルアンモニウム塩) など] 、トリアルキルベンジルアンモニウム塩 [例えば、トリ C₁₋₂₄アルキルベンジルアンモニウム塩 (特に、トリ C₁₋₂₀アルキルベンジルアンモニウム塩) など] 等が挙げられる。塩としては、ハロゲン原子 (例えば、塩素原子、臭素原子) 、過塩素酸等との塩が挙げられる。
30

【0036】

両性帯電防止剤としては、アルキルベタイン [例えば、C₁₋₂₄アルキルベタイン (特に、C₁₋₂₀アルキルベタイン) など] 、アルキルイミダゾリウムベタイン [例えば、C₁₋₂₄アルキルイミダゾリウムベタイン (特に、C₁₋₂₀アルキルイミダゾリウムベタイン) など] 、ヒドロキシアルキルイミダゾリン硫酸エステル [例えば、ヒドロキシ C₁₋₂₄アルキルイミダゾリン硫酸エステル (特に、ヒドロキシ C₁₋₂₀アルキルイミダゾリン硫酸エステル)] 等が挙げられる。
40

【0037】

前記帯電防止剤の HLB 値は、1 ~ 20、好ましくは 2 ~ 15、さらに好ましくは 2 ~ 12 程度である。帯電防止剤は、水分の存在下で導電性を発現するのが好ましい点から、
50

親水性帯電防止剤が好ましい。

【0038】

これらの帯電防止剤(A3)のうち、ポリプロピレン系樹脂(A1)及びポリエチレン系樹脂(A2)との相溶性との点から、ノニオン性帯電防止剤、特に、アミン系帯電防止剤[前記のN,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)アルキルアミンやN-2-ヒドロキシエチル-N-2-ヒドロキシアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミン等]、脂肪酸アミド系帯電防止剤[前記のN,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)脂肪酸アミドなど]、脂肪酸エステル系帯電防止剤[前記のグリセリン脂肪酸エステルやソルビタン脂肪酸エステル等の多価アルコールの脂肪酸エステルなど]、ポリオキシアルキレン系帯電防止剤[前記のポリオキシエチレンアルキルエーテルやポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアミン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミド等]等が好ましい。これらの帯電防止剤(A3)は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

【0039】

これらの帯電防止剤のうち、アミン系帯電防止剤(ステアリルジエタノールアミンなどのアルキルジエタノールアミン)、脂肪酸エステル系帯電防止剤(ステアリン酸モノグリセライドなどのグリセリン脂肪酸エステル)が汎用され、特に、透明性が必要な場合に好ましい。脂肪酸エステル系帯電防止剤とアミン系帯電防止剤とは組み合わせてもよく、両者の割合(重量比)は、例えば、脂肪酸エステル系帯電防止剤/アミン系帯電防止剤=90/10~10/90、好ましくは80/20~40/60程度であってもよい。

【0040】

帯電防止剤(A3)の重量平均分子量は、2000以下、好ましくは150~1000、さらに好ましくは200~1000程度である。本発明では、このような低分子量の帯電防止剤であっても、シート表面からのブリードアウトを防止できる。

【0041】

帯電防止剤(A3)の割合は、ポリプロピレン系樹脂(A1)及びポリエチレン系樹脂(A2)の合計100重量部に対して、例えば、0.1~5重量部、好ましくは0.2~4重量部、さらに好ましくは0.3~3重量部(特に0.5~2.5重量部)程度である。帯電防止剤の割合が多すぎると、シートの物性低下の原因となり、少なすぎると、帯電防止効果が充分ではない。

【0042】

(他の添加剤)

基材層(A)には、シートの剛性を向上させるために、タルク、カオリン、マイカ、グラファイトなどの板状充填剤や、金属炭酸塩(炭酸カルシウム、炭酸マグネシウムなど)、石膏、カーボンブラック、ホワイトカーボン、ケイ酸塩(クレー、天然ケイ酸など)、金属粉などの粉粒状充填剤、ガラス纖維、炭素纖維などの纖維状充填剤を添加してもよい。充填剤の割合は、ポリプロピレン系樹脂(A1)100重量部に対して、例えば、5~100重量部、好ましくは10~80重量部、さらに好ましくは20~50重量部程度である。

【0043】

また、基材層(A)には、帯電防止効果を調整する目的で、高分子量の帯電防止剤、金属酸化物、カーボンブラック、導電性付与剤、高級アルコールなどを添加してもよい。

【0044】

さらに、基材層(A)には、必要に応じて、他の熱可塑性樹脂(アクリル系樹脂、ビニル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリビニルケトン系樹脂、ポリフェニレンオキシド系樹脂など)、加工助剤、安定化剤(酸化防止剤、紫外線吸収剤、耐光安定剤、熱安定化剤など)、難燃剤(リン系難燃剤、ハロゲン系難燃剤、無機系難燃剤など)、難燃助剤、核剤、滑剤、可塑剤、離型剤、耐衝撃改良剤、色相改良剤、流動性改良剤、着色剤(染料など)、分散剤、抗菌剤等を添加してもよい。これらの添加剤は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

10

20

30

40

50

【0045】

基材層（A）の厚みは、例えば、100～2000 μm、好ましくは200～1500 μm、さらに好ましくは400～1000 μm程度である。

【0046】

[導電層（B）]

導電層（B）は、流動性の高いポリプロピレン系樹脂（B1）及び導電剤（B2）で構成されている。

【0047】

（B1）ポリプロピレン系樹脂

ポリプロピレン系樹脂（B1）としては、前記ポリプロピレン系樹脂（A1）の項で例示されたポリプロピレン系樹脂が挙げられる。これらのポリプロピレン系樹脂は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

【0048】

ポリプロピレン系樹脂（B1）としては、押出成形性の点から、流動性が高いポリプロピレン系樹脂が用いられる。ポリプロピレン系樹脂（A1）のメルトフローレート（MFR）は、3～100 g / 10分であり、好ましくは5～80 g / 10分、さらに好ましくは10～70 g / 10分（特に20～60 g / 10分）程度である。導電層（B）は、基材層（A）に比べて、薄肉であるため、機械的特性に与える影響は少なく、薄肉成形性の点から、MFRは高い方が好ましいが、高すぎると、熱成形時にドローダウンし易くなり、二次成形が困難となる。なお、MFRは、JIS K 7210に準じて、JIS K 20 7210の表1の条件14（試験温度230℃、試験荷重21.18N）で測定した値である。

【0049】

さらに、ポリプロピレン系樹脂（B1）は、帯電防止性の点から、共重合体が好ましい。共重合体としては、前記ポリプロピレン系樹脂（A1）の項で例示されたコポリマーが挙げられる。これらのコポリマーのうち、プロピレン-オレフィン共重合体（特にプロピレン-エチレン共重合体）が好ましい。共重合体の形態は、耐衝撃性の点から、プロック共重合体が好ましい。

【0050】

プロピレン-オレフィン共重合体（特にプロピレン-エチレンブロック共重合体）において、プロピレンとオレフィンとの割合（モル比）は、プロピレン / オレフィン = 70 / 30～99 / 1、好ましくは75 / 25～97 / 3、さらに好ましくは80 / 20～95 / 5（特に80 / 20～90 / 10）程度である。オレフィンの割合が少なすぎると、帯電防止性及び耐衝撃性が低下し、多すぎると、耐熱性や剛性が低下する。

【0051】

（B2）導電剤

導電剤（B2）としては、導電層（B）に導電性を付与できれば、特に限定されず、粉末状導電剤（又は粉末状無機導電剤）、例えば、炭素粉末（慣用の人造黒鉛粉末、膨張黒鉛粉末、天然黒鉛粉末、コークス粉、導電性カーボンブラックなど）、炭素繊維、金属粉末などが使用できる。これらの導電剤は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。これらのうち、導電性や機械的特性などの点から、炭素粉末、特に、導電性カーボンブラックが好ましい。

【0052】

導電性カーボンブラックとしては、例えば、ファーネスブラック、チャンネルブラック、ガスブラック、アセチレンブラック、アークブラック、ケッテンブラックなどが例示できる。これらの導電性カーボンブラックのうち、比表面積が大きく、導電性に優れたファーネスブラック、ケッテンブラック、アセチレンブラック、特にケッテンブラックが好ましい。さらに、これらの導電性カーボンブラックを組合せた導電性複合カーボンブラックでもよい。

10

20

30

40

50

【0053】

導電性カーボンブラックのD B P（ジブチルフタレート）吸油量は、例えば、100m¹ / 100g以上、好ましくは150~1000m¹ / 100g、さらに好ましくは200~800m¹ / 100g（特に300~700m¹ / 100g）程度である。D B P吸油量がこの範囲にあると、導電性を向上できる。

【0054】

導電性カーボンブラックの比表面積は、例えば、100m² / g以上、好ましくは300~2000m² / g、さらに好ましくは500~1500m² / g（特に600~1400m² / g）程度である。さらに、導電性カーボンブラックは、中空で空孔率の高い構造であってもよく、例えば、50%以上（例えば、60~90%程度）の空孔率であってもよい。導電性カーボンブラックの比表面積や空孔率がこれらの範囲にあると、導電性を向上できる。

10

【0055】

導電性カーボンブラックの平均粒径（一次粒子）は、ポリプロピレン系樹脂（B1）の割合と密接な関係を有し、一概に規定できないが、通常、1nm~1μm、好ましくは10~100nm、さらに好ましくは20~60nm（特に30~40nm）程度である。

【0056】

導電性カーボンブラックの市販品としては、例えば、三菱化学（株）製「E C 3 0 0 J」、「E C 6 0 0 J D」、「3 0 3 0 B」、「3 0 5 0 B」、「3 1 5 0 B」、「3 2 3 0 B」、「3 7 5 0 B」、「3 9 5 0 B」、米国キャボット・スペシャルティ・ケミカルズ・インク社製「V U L C U N X C 7 2」、「V U L C A N P」、「B L A C K P E A R L S 3 5 0 0」、「B L A C K P E A R L S 3 7 0 0」、電気化学工業（株）製「アセチレンブラック」などが使用できる。

20

【0057】

導電層（B）中の導電剤（B2）の割合は1~50重量%程度の範囲から選択できるが、導電性と機械的特性とのバランスの点から、例えば、3~40重量%、好ましくは5~30重量%、さらに好ましくは10~25重量%（特に15~25重量%）程度である。層中の導電剤の割合が少なすぎると、導電性が不充分となり、多すぎると、加工性や機械的特性が低下する。

【0058】

30

導電層（B）にも、必要に応じて、前記基材層（A）の項で例示された慣用の添加剤を添加してもよい。

【0059】

導電層（B）の厚み（基材層（A）の両面に形成する場合は各層の厚み）は、例えば、5~200μm、好ましくは10~150μm、さらに好ましくは20~100μm（特に30~80μm）程度である。

【0060】

[導電性シート]

本発明の導電性シートは、前記基材層（A）の少なくとも一方の面に、前記導電層（B）が積層され、用途によっては片面のみに導電層（B）を積層すれば充分な場合もあるが、通常、基材層（A）の両面が導電層（B）で積層されているのが好ましい。

40

【0061】

本発明の導電性シートの厚みは、300~2500μm、好ましくは400~2000μm、さらに好ましくは500~1800μm程度である。

【0062】

基材層（A）と導電層（B）（基材の層の両面に導電層を形成する場合は、各導電層）との厚み比は、基材層（A） / 導電層（B） = 3 / 1 ~ 50 / 1程度の範囲から選択でき、例えば、5 / 1 ~ 30 / 1、好ましくは6 / 1 ~ 25 / 1、さらに好ましくは7 / 1 ~ 20 / 1（特に8 / 1 ~ 18 / 1）程度である。

【0063】

50

本発明の導電性シートは導電性に優れ、その表面固有抵抗率は、J I S K 7 1 9 4に準拠した方法（成形後温度20℃、湿度20%RHで24時間経過したとき）において、例えば、 10^{10} /以下（例えば、 $1 \sim 10^{10}$ /程度）、好ましくは 10^8 /以下（例えば、 $10 \sim 10^8$ /程度）、さらに好ましくは 10^6 /以下（例えば、 $10^2 \sim 10^6$ /程度）である。本発明では、シートの導電性だけでなく、シートを二次成形しても、高い導電性を有している。例えば、二次成形で延伸や配向した場合や金型非接触面であっても、高い帯電防止性を維持できるため、成形品全体に亘り均一に帯電防止できる。

【0064】

また、本発明の導電性シートは、シート表面に基材層（A）の帯電防止剤がプリードアウトしないため、シートの外観特性にも優れている。さらに、基材層（A）の両面に導電層（B）が形成した場合には、シートの端面に帯電防止剤がプリードアウトするためか、端面の帯電防止剤が導体路となって高い帯電防止性が発現すると推測できる。 10

【0065】

本発明の導電性シートには、導電剤の脱落を抑制する観点から、導電層（B）の上に、さらに保護層（C）が形成されていてもよい。なお、導電層（B）が基材層（A）の両面に形成されている場合には、各導電層（B）の上に、それぞれ保護層（C）を形成してもよい。

【0066】

保護層（C）は、例えば、ポリオレフィン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、塩化ビニル系樹脂、塩化ビニリデン系樹脂、スチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂などの熱可塑性樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン系樹脂、シリコーン系樹脂などの熱硬化性樹脂などで構成されていてもよい。これらのうち、導電層（B）との密着性や加工性などの点から、ポリオレフィン系樹脂や（メタ）アクリル系樹脂などの熱可塑性樹脂、特に、（メタ）アクリル系樹脂が汎用される。 20

【0067】

（メタ）アクリル系樹脂としては、例えば、（メタ）アクリル酸エステル（例えば、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸プロピル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸グリシジルなど）を主構成単位として含む重合体などが挙げられる。（メタ）アクリル酸エステル系重合体は、さらに、他の共重合性単量体（例えば、（メタ）アクリル酸、スチレン、アクリロニトリル、アクリルアミド、エチレン、プロピレンなど）を構成単位として含んでいてもよく、特に、水酸基を有する単量体（例えば、アクリル酸ヒドロキシエチル、メタクリル酸ヒドロキシプロピルなど）を構成単位として含んでいてもよい。（メタ）アクリル酸エステル系重合体は、さらに、アミノ基、エポキシ基、カルボキシル基などの官能基を有していてよい。 30

【0068】

保護層（C）は、前記基材層（A）の項で例示された慣用の添加剤を含んでいてもよく、特に、無機又は有機粒子（粉粒状無機充填剤や架橋高分子粒子など）やワックス（炭化水素ワックスなど）などを含んでいてもよい。 40

【0069】

保護層（C）の厚みは、導電層（B）の導電性を損なわず、かつ導電剤の脱落を抑制できる観点から、例えば、 $0.01 \sim 50 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.1 \sim 40 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $0.5 \sim 30 \mu\text{m}$ （ $1 \sim 20 \mu\text{m}$ ）程度である。

【0070】

[導電性シートの製造方法]

導電性シートは、特に制限されず、各層の各成分を混合して樹脂組成物を調製した後、慣用の方法によりシート状に成形することにより製造できる。樹脂組成物は、各成分の粉粒体の混合物であってもよく、各成分を混練して調製してもよい。混練には、慣用の方法

10

20

30

40

50

を用いることができ、例えば、各成分をヘンシェルミキサー・リボンミキサーで乾式混合し、単軸や2軸の押出機、バンパリーミキサー、ニーダー、ミキシングロールなどの慣用の溶融混合機に供給して溶融混練することができる。樹脂組成物は、ペレットの形態であってもよい。また、混練の配合順序は限定されず、例えば、基材層の場合、全成分を同時に溶融混練してもよいし、ポリプロピレン系樹脂(A1)と帯電防止剤(A3)とを溶融混練したペレットと、ポリエチレン系樹脂(A3)のペレットとをブレンドしてもよい。

【0071】

シート状に成形する方法としては、例えば、エキストルージョン法[ダイ(フラット状、T状(Tダイ)、円筒状(サークュラダイ)等)法、インフレーション法など]などの押出成形法、テンター方式、チューブ方式、インフレーション方式などによる延伸法などが挙げられる。樹脂シートは、延伸(一軸延伸、二軸延伸等)してもよいし、未延伸であってもよい。樹脂シートは、得られた各シートをヒートラミネーションやドライラミネーションなどの方法により調製してもよいが、各構成層用の樹脂組成物を、汎用のフィードロック付きダイやマルチマニホールドダイ等を使用して共押出する方法により調製するのが好ましい。共押出法では、薄い表面層を得ることができ、かつ量産性に優れる。尚、ラミネーション法においては、必ずしも接着剤は必要としない。

【0072】

[二次成形品]

このようにして得られた導電性シートは、自由吹込成形、真空成形、折り曲げ加工、圧空成形、マッチモールド成形、熱板成形等の慣用の熱成形などで二次成形することができる。二次成形品としては、例えば、包装用材料、食品用容器、薬品用容器、トレー、エンボステープ又はキャリアテープ、マガジンなどが挙げられる。

【0073】

本発明の導電性シートから得られた二次成形品は、前述の如く、金型に対する非接触面のみならず、延伸や配向が生じる熱成形域での帯電防止性も大きく向上されている。より具体的には、収容凹部を成形すると、収容凹部の底壁の内外面及び側壁の内外面での帯電防止性を早期に発現でき、しかも持続できる。そのため、成形容器の積重ねや積重ねた成形容器の取り出し、テープの巻回や巻回したテープの巻き戻しにおいて、剥離帯電することもない。

【0074】

シートや二次成形品の表面は、表面処理(例えば、コロナ放電やグロー放電等の放電処理、酸処理、焰処理など)を行ってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明のシートは、帯電防止性に優れるとともに、導電剤の脱落がなく、成形性、耐熱性、機械的特性などの各種特性に優れるので、前記二次成形品の中でも、静電気障害が懸念される電子部品又は部材の包装用成形品、例えば、液晶などの電子部品用包装材料、半導体や電子部品の包装材料、半導体や電子部品を収容するための収容凹部を有する搬送用成形品(例えば、電子部品搬送用トレー、キャリアテープなど)に有用である。

【実施例】

【0076】

以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。なお、文中、特に断わりのない限り、「部」及び「%」は重量基準である。また、実施例における各評価項目の評価方法、及び用いた各成分の内容は以下の通りである。

【0077】

[表面固有抵抗]

得られた積層シート(比較例2は単層シート、以下同じ)について、温度20℃、湿度20%RHの条件下で24時間以上調湿した後、低抵抗率計[三菱化学(株)製、ロレスタ(Loresta)-GP(MCP-T600)]を用いて、JIS K7194に準

10

20

30

40

50

じて、印加電圧 10 V で、シートのキャスト側及びタッチ側について表面抵抗値を測定した。プローブは、四探針プローブ (TYPE ASP) を使用した。

【0078】

さらに、前記積層シートを 33 cm 角に切り取り、金型にシートのタッチロール側が当たるようにセットし、真空単発成形機 [(株) 浅野研究所製、FK-0431-10] を用いて、成形温度 185 °C、金型温度 40 °C で、縦 10 cm、横 17 cm、深さ 4 cm の箱型の容器を成形した。得られた成形品の側面 (17 cm × 4 cm) の中央部より縦 3 cm、横 10 cm の試験片を切り出し、シートと同様の方法で、容器の金型面 (接触面) 及び非金型面 (非接触面) について表面抵抗値を測定した。なお、表中の「OL」は 9.999 × 10⁷ を超え、測定不能であることを示す。

10

【0079】

[ドローダウン (DD) 量]

得られた積層シートを、流動方向 (MD 方向) に 480 mm、幅方向 (TD 方向) に 50 mm の短冊状に任意で切り取り、真空単発成形機 [(株) 浅野研究所製、FK-0431-10] 50 mm 幅側の両端を水平に固定し、両面からセラミックヒーターを用いて等加熱速度で昇温した (20 °C / 分)。融点以上に加熱されると、シートは一旦膨張し、次いで張り戻り現象を示し、その後自重で垂れはじめる。170 °C における垂れ量 (mm) を測定し、MD でのドローダウン (DD) 量とした。

【0080】

[引張弾性率]

得られた積層シートについて、JIS K 7113 に準拠して、引張速度 50 mm / 分でシートの引張弾性率を測定した。

20

【0081】

[帯電圧減衰時間]

得られた積層シートを 20 cm 角の正方形に切り取り、温度 20 °C、湿度 60 % RH の条件下で 24 時間以上調湿した後、シートのキャスト側を上にして、チャージプレートモニタ (モンローエレクトロニクス社製、288 型) の帯電板の上に載せ、+1050 V まで帯電させ、シート上の帯電板に接触している面と反対側の面よりアースをとり、1000 V から 100 V に減衰するまでの時間を測定した。なお、60 秒以内に測定開始電圧 (1000 V) に減衰しなかった場合は、「減衰せず」と評価した。

30

【0082】

[ブリードアウト]

得られた積層シートを 20 cm 角の正方形に切り取り、温度 20 °C、湿度 60 % RH の条件下で 7 日間静置した後、シートのブリードアウトの有無を目視で観察した。

【0083】

[各成分の内容]

(ポリプロピレン系樹脂)

PP1 : プロピレンブロックコポリマー ((株) プライムポリマー製、商品名「プライムポリプロ J-950 HP」、MFR : 32 g / 10 分、密度 900 kg / m³)

PP2 : プロピレンブロックコポリマー ((株) プライムポリマー製、商品名「プライムポリプロ J-5051 HP」、MFR : 50 g / 10 分、密度 900 kg / m³)

PP3 : プロピレンブロックコポリマー ((株) プライムポリマー製、商品名「プライムポリプロ J-4661 HP」、MFR : 3 g / 10 分、密度 900 kg / m³)

PP4 : プロピレンホモポリマー ((株) プライムポリマー製、商品名「プライムポリプロ E-105 GM」、MFR : 0.5 g / 10 分、密度 900 kg / m³)

PP5 : プロピレンホモポリマー ((株) プライムポリマー製、商品名「プライムポリプロ E111 GM」、MFR : 0.5 g / 10 分、密度 910 kg / m³)。

40

【0084】

(ポリエチレン系樹脂)

LLDPE : 直鎖状低密度ポリエチレン ((株) プライムポリマー製、商品名「ネオゼ

50

ックス 0144N」、MFR 1.2 g / 10分、密度 922 kg / m³)

LDPE：低密度ポリエチレン（旭化成ケミカルス（株）製、商品名「サンテック LD M1703」、MFR 0.3 g / 10分、密度 918 kg / m³)

HDPE：高密度ポリエチレン（（株）プライムポリマー製、商品名「ハイゼックス 500H」、MFR 0.1 g / 10分、密度 958 kg / m³)。

【0085】

（導電剤及び帯電防止剤）

MB1：以下の製造例で得られたプロピレンブロックコポリマーとカーボンブラックとで構成されたマスターバッチ。

【0086】

ケッテンブラック（三菱化学（株）製、商品名「EC600JD」、DBP吸油量 49.5 ml / 100 g、比表面積 800 m² / g、一次平均粒径 31.1 nm、空孔率 6.6%）15重量部と、プロピレンブロックコポリマー（PP1）85重量部とを、二軸押出機を用いて、シリンダー温度 160 ~ 250 で混練し、冷却後、ペレタイザーを用いて、円柱状の導電性マスターバッチを調製した。

【0087】

MB2：以下の製造例で得られたプロピレンブロックコポリマーとカーボンブラックとで構成されたマスターバッチ。

【0088】

ケッテンブラック（三菱化学（株）製、商品名「EC600JD」）20重量部と、プロピレンブロックコポリマー（PP2）80重量部とを、二軸押出機を用いて、シリンダー温度 160 ~ 250 で混練し、冷却後、ペレタイザーを用いて、円柱状の導電性マスターバッチを調製した。

【0089】

MB3：以下の製造例で得られたプロピレンブロックコポリマーとカーボンブラックとで構成されたマスターバッチ。

【0090】

ケッテンブラック（三菱化学（株）製、商品名「EC300J」、DBP吸油量 36.0 ml / 100 g、比表面積 1270 m² / g、一次平均粒径 33.9 nm、空孔率 8.2%）25重量部と、プロピレンブロックコポリマー（PP2）75重量部とを、二軸押出機を用いて、シリンダー温度 160 ~ 250 で混練し、冷却後、ペレタイザーを用いて、円柱状の導電性マスターバッチを調製した。

【0091】

帯電防止剤：ステアリン酸モノグリセライド 75重量部とステアリルジエタノールアミン 25重量部との混合物。

【0092】

実施例 1 ~ 21 及び比較例 1

多層押出機（二種三層押出機）の第 1 の単軸押出機（スクリュー径 5.0 mm、L / D = 2.5）に、表 1 ~ 表 3 に示す導電層を構成するペレットをシリンダー温度 220 で供給し、第 2 の単軸押出機（スクリュー径 6.5 mm、L / D = 3.2）に、表 1 及び表 2 に示す基材層を構成する樹脂組成物をシリンダー温度 210 で供給し、フィードブロック内で、基材層の両面に導電層を合流させて積層し、T ダイキャスト法によりシート状に押し出した後、冷却ロールによって冷却し、幅 70.0 mm、総厚み 800 μm の積層シートを得た。エアギャップは 1.50 mm とし、引き取り速度は 2.2 ~ 2.8 m / 分（積層比 1 / 5 / 1 の時：2.8 m / 分、1 / 10 / 1 の時：2.4 m / 分、1 / 15 / 1 の時：2.3 m / 分、1 / 20 / 1 の時：2.2 m / 分）とした。得られた積層シートの評価結果を表 1 ~ 表 3 に示す。

【0093】

比較例 2

第 2 の単軸押出機を用いて、単層シートとした以外は実施例 1 と同様にしてシートを得

10

20

30

40

50

た。得られたシートの評価結果を表3に示す。

【0094】

【表1】

表1

| 実施例 | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 導電層 | MB 1 (部) | 100 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | MB 2 (部) | — | 100 | 50 | — | — | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | MB 3 (部) | — | — | — | 100 | 80 | — | — | — | — | — |
| | PP 3 (部) | — | — | 50 | — | 20 | — | — | — | — | — |
| | CB割合(%) | 15 | 20 | 10 | 25 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | 厚み(μm) | 47 | 47 | 47 | 47 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 114 |
| | PP 3 (部) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | PP 4 (部) | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| | PP 5 (部) | — | — | — | — | — | — | 60 | — | — | — |
| | LLDPE(部) | 25 | 25 | 25 | — | — | — | — | — | — | — |
| 基材層 | LDPE(部) | 15 | 15 | 15 | 40 | 40 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | HDPE(部) | — | — | — | — | — | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | 帯電防止剤(部) | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| | 厚み比(導電/基材/導電) | 1/15/1 | 1/15/1 | 1/15/1 | 1/15/1 | 1/15/1 | 1/10/1 | 1/10/1 | 1/10/1 | 1/10/1 | 1/5/1 |
| 表面抵抗 | シート、キヤス側(Ω/□) | 1.03×10 ⁴ | 8.53×10 ³ | 2.87×10 ⁴ | 9.57×10 ³ | 1.13×10 ⁴ | 3.76×10 ³ | 3.48×10 ³ | 3.49×10 ³ | 3.58×10 ³ | 1.21×10 ³ |
| | シート、タッカ側(Ω/□) | 3.85×10 ³ | 2.36×10 ³ | 9.85×10 ³ | 2.81×10 ³ | 6.73×10 ³ | 1.24×10 ³ | 1.16×10 ³ | 1.18×10 ³ | 1.20×10 ³ | 7.32×10 ² |
| | 容器 金型面(Ω/□) | 5.66×10 ⁴ | 1.45×10 ³ | 7.63×10 ⁵ | 1.21×10 ³ | 1.32×10 ³ | 1.15×10 ³ | 1.21×10 ³ | 1.03×10 ³ | 1.11×10 ³ | 1.08×10 ³ |
| | 容器 非金型(Ω/□) | 4.77×10 ⁴ | 1.38×10 ³ | 6.88×10 ⁵ | 1.05×10 ³ | 1.19×10 ³ | 1.09×10 ³ | 1.07×10 ³ | 1.01×10 ³ | 1.04×10 ³ | 1.03×10 ³ |
| ドローダウン量(mm) | 38 | 39 | 38 | 25 | 24 | 31 | 34 | 32 | 35 | 32 | 32 |
| | 引張弾性率 MD(MPa) | 1170 | 1190 | 1180 | 1170 | 1180 | 1210 | 1200 | 1210 | 1190 | 1250 |
| | 引張弾性率 TD(MPa) | 1140 | 1170 | 1170 | 1140 | 1160 | 1180 | 1170 | 1190 | 1160 | 1220 |
| | 帯電圧減衰時間(秒) | 21.2 | 18.2 | 26.7 | 19.3 | 25.3 | 30.5 | 25.1 | 19.5 | 18.3 | 24.2 |
| ブリードアウト | なし | なし | なし | なし | なし | なし | なし | なし | なし | なし | なし |

【0095】

【表2】

表2 実施例

| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| MB 1 (部) | — | — | — | — | — | — | — |
| MB 2 (部) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 40 | 100 |
| MB 3 (部) | — | — | — | — | — | — | — |
| PP 3 (部) | — | — | — | — | — | 60 | — |
| CB割合(%) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 8 | 20 |
| 厚み(μm) | 36 | 67 | 67 | 67 | 67 | 47 | 67 |
| PP 3 (部) | — | — | — | — | — | — | 60 |
| PP 4 (部) | 60 | 60 | — | 45 | 92 | 60 | — |
| PP 5 (部) | — | — | 60 | — | — | — | — |
| LLDPE (部) | — | — | — | — | — | — | — |
| LDPE (部) | 10 | 10 | 10 | 30 | — | 10 | 10 |
| HDPE (部) | 30 | 30 | 30 | 25 | 8 | 30 | 30 |
| 帯電防止剤(部) | 1 | 0.05 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 厚み比(導電/基材/導電) | 1/20/1 | 1/10/1 | 1/10/1 | 1/10/1 | 1/10/1 | 1/15/1 | 1/10/1 |
| 表 面 抵 抗 容 器 、 金 型 面 (Ω/\square) | 9.11×10^3 | 3.51×10^3 | 3.61×10^3 | 3.37×10^3 | 3.42×10^3 | 1.02×10^5 | 3.22×10^3 |
| シート、キズ側(Ω/\square) | 2.76×10^3 | 1.27×10^3 | 1.25×10^3 | 1.21×10^3 | 1.16×10^3 | 6.34×10^4 | 1.07×10^3 |
| 容器、金型面(Ω/\square) | 4.81×10^5 | 1.32×10^3 | 1.22×10^3 | 1.27×10^3 | 1.41×10^3 | 0L | 1.31×10^3 |
| 容器、非金型(Ω/\square) | 4.32×10^5 | 1.27×10^3 | 1.07×10^3 | 1.15×10^3 | 1.38×10^3 | 0L | 1.09×10^3 |
| ドローダウン量(mm) | 32 | 31 | 48 | 18 | 65 | 33 | 44 |
| 引張弾性率 MD (MPa) | 1140 | 1220 | 1160 | 940 | 1510 | 1200 | 1170 |
| 引張弾性率 TD (MPa) | 1120 | 1190 | 1130 | 920 | 1490 | 1180 | 1140 |
| 帯電圧減衰時間(秒) | 25.6 | 185.3 | 18.2 | 20.2 | 30.2 | 22.1 | 23.5 |
| ブリードアウト | なし | なし | あり | なし | なし | なし | なし |

【表3】

表3

| | | 実施例 | | | | 比較例 | |
|---------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------|
| | | 18 | 19 | 20 | 21 | 1 | 2 |
| 導電層 | MB1(部) | — | — | — | — | — | — |
| | MB2(部) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | — |
| | MB3(部) | — | — | — | — | — | — |
| | PP3(部) | — | — | — | — | — | — |
| | CB割合(%) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | — |
| | 厚み(μm) | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | — |
| 基材層 | PP3(部) | — | — | — | — | — | — |
| | PP4(部) | 60 | 60 | 90 | 50 | 60 | 60 |
| | PP5(部) | — | — | — | — | — | — |
| | LLDPE(部) | — | — | — | — | — | 25 |
| | LDPE(部) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 |
| HDPE(部) | 30 | 30 | — | — | 40 | 30 | — |
| | 帶電防止剤(部) | 0.1 | 5 | 1 | 1 | — | 2 |
| | 厚み比(導電/基材/導電) | 1/10/1 | 1/10/1 | 1/10/1 | 1/10/1 | 1/10/1 | — |
| 表面抵抗 | シート、キヤスト側(Ω/□) | 3.83×10 ³ | 3.55×10 ³ | 3.63×10 ³ | 3.54×10 ³ | 3.53×10 ³ | 0L |
| | シート、タッチ側(Ω/□) | 1.25×10 ³ | 1.18×10 ³ | 1.25×10 ³ | 1.21×10 ³ | 1.18×10 ³ | 0L |
| | 容器、金型面(Ω/□) | 1.17×10 ³ | 1.10×10 ³ | 1.18×10 ³ | 1.09×10 ³ | 1.34×10 ³ | 0L |
| | 容器、非金型(Ω/□) | 1.11×10 ³ | 1.04×10 ³ | 1.11×10 ³ | 1.02×10 ³ | 1.16×10 ³ | 0L |
| ドローダウン量(mm) | | 31 | 39 | 38 | 24 | 31 | 36 |
| 引張弾性率 MD(MPa) | | 1210 | 1190 | 1320 | 1270 | 1220 | 1150 |
| 引張弾性率 TD(MPa) | | 1190 | 1150 | 1290 | 1250 | 1190 | 1120 |
| 帶電圧減衰時間(秒) | | 86.2 | 19.3 | 28.3 | 18.4 | 減衰せず | 295.1 |
| ブリードアウト | | なし | なし | なし | なし | なし | あり |

【0097】

表1～表3の結果より、実施例1～21のシートは、帯電防止性に優れている。特に、実施例1～11及び19～21のシートは、帯電防止性に加えて、シート成形におけるドローダウンが抑制され、シートの機械的特性が高く、ブリードアウトもない。これに対して、比較例のシートは、帯電防止性が低い。

フロントページの続き

審査官 山本 晋也

(56)参考文献 登録実用新案第3058085(JP, U)

特開平11-227134(JP, A)

特開2006-111883(JP, A)

特開2002-292804(JP, A)

特開2004-306281(JP, A)

特開昭62-090238(JP, A)

特開2003-026874(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B 1/00 - 43/00

C08J 7/04 - 7/06