

開示する発明の説明書

【企業名】株式会社カネカ、鐘化（蘇州）緩衝材料有限公司

【発明の名称】ポリプロピレン系樹脂発泡粒子及びその発泡成形体

【開示する発明（本発明）の要点】

[1]

ポリプロピレン系樹脂をベースポリマーとするポリプロピレン系樹脂発泡粒子であって、
芯層と該芯層を被覆する被覆層（鞘層）とを有する層構造を有し、

芯層は、ポリプロピレン系樹脂をベースポリマーとし、かつ、導電性カーボンブラックを
含まないか、又はその含有量が5重量%以下であり、

鞘層は、ポリプロピレン系樹脂をベースポリマーとし、かつ10重量%以上30重量%以
下の導電性カーボンブラックを含む、ポリプロピレン系樹脂発泡粒子。

[2]

芯層と鞘層の重量比〔芯層：鞘層〕が85-95：15-5である、[1]に記載のポリプロピレ
ン系樹脂発泡粒子。

[3]

芯層が0.1重量%以下のタルクと、0.3重量%以下のグリセリンとを含む、[1]又は[2]
に記載のポリプロピレン系樹脂発泡粒子。

[4]

芯層が5重量%以下の着色用カーボンを含む、[1]～[3]のいずれか一項に記載のポリ
プロピレン系樹脂発泡粒子。

[5]

鞘層が0.3重量%以下のグリセリンを含む、[1]～[4]のいずれか一項に記載のポリ
プロピレン系樹脂発泡粒子。

[6]

[1]～[5]のいずれか一項に記載のポリプロピレン系樹脂発泡粒子を成形して得られ
る、発泡成形体。

【従来技術と本発明により解決すべき課題】

ポリプロピレン系樹脂発泡粒子は広範な用途で使用されているが、電子部品などの包装
材や緩衝材として使用される場合には、導電性や半導電性を付与することが求められる場
合がある。一般的には、ポリプロピレン系樹脂発泡粒子に対して一定量以上の導電用カー
ボンブラックなどの導電材を含有させることによって導電性や半導電性が付与される。しか
しながら、このような導電材は高価であることから、製品コストが高くなってしまいう
問題があり、導電性又は半導電性ポリプロピレン系樹脂発泡粒子のコスト低減は喫緊の課

題である。

【本発明の効果】

本発明に係るポリプロピレン系樹脂発泡粒子は、上述のように芯層と該芯層を被覆する鞘層とを有する層構造（以下、「芯鞘構造」と称する場合がある）を有し、導電材としての導電性カーボンブラックが鞘層に偏在する構成を有することから、発泡粒子表面に存在する導電性カーボンブラックを高濃度に維持しつつ、ポリプロピレン系樹脂発泡粒子全体における導電性カーボンブラックの量を低減できるため、その結果、所望の導電性・半導電性の付与と製造コスト低減とを両立することができる。

【本発明の具体例】

実施例及び比較例を用いて、本発明をより具体的に説明する。

<製造例>

(1) ポリプロピレン系樹脂粒子の製造

芯層の原料混練用の二軸押出機（内径 30mm）の下流に二層ダイを敷設し、鞘層（被覆層）の原料混練用の単軸押出機（内径 40mm）の下流と前記二層ダイとを接続した。

下表に示す配合割合で各原料をそれぞれの押出機で混練し、二層ダイ内で共押出を行い、芯層と該芯層を被覆する鞘層とから構成される樹脂ストランドを押し出し、冷却した後、細断して、1 粒あたりの重量が 1.2mg の芯鞘構造を有するポリプロピレン系樹脂粒子を得た。

(2) ポリプロピレン系樹脂発泡粒子の製造方法

10L のオートクレーブに、上記で得たポリプロピレン系樹脂粒子 100 重量部、分散媒として水 200 重量部、分散剤として第三リン酸カルシウムを 1.2 重量部、及び分散助剤としてアルキルスルホン酸ナトリウムを 0.06 重量部仕込み、密閉した。その後、発泡剤として炭酸ガス 5 重量部をオートクレーブ内に仕込み、内容物を攪拌して、分散液を調製した。

次に、オートクレーブ内を 153℃（発泡温度）まで昇温し、内圧を 2.5MPa 又は 3.2MPa（発泡圧力、ゲージ圧、表参照）まで昇圧した。その後、オートクレーブ内の温度と圧力を上記発泡温度及び発泡圧力にて 20 分間維持した。

次に、オートクレーブの一端を開放して内容物である分散液を $\phi 3.6\text{mm}$ のオリフィスを通して非密閉系（大気圧下）の筒状容器に放出し、芯鞘構造を有するポリオレフィン系樹脂発泡粒子を得た。

(3) 発泡成形体（型内発泡成形体）の製造方法

上記で得たポリオレフィン系樹脂発泡粒子の水分を飛ばした後、0.1MPa の内圧を付与し、成型用金型〔長手方向 440mm、短手方向 340mm、厚み方向 60mm〕に充填した。その後、0.36MPa の蒸気を用いて加熱して発泡させて成形体とし、次いで 75℃で 12 時間乾燥させ

ることで、発泡成形体を得た。

<評価方法>

(1) ポリプロピレン系樹脂発泡粒子の嵩密度の測定方法

標準大気圧下（0.1MPa）、23℃で容器の内容積（内容積 V_1 [L]）を測定した。その後、ポリプロピレン系樹脂発泡粒子（以下、単に「発泡粒子」と称する）を当該容器に入れ、バイブレータで 30 秒振動をかけながら、容器に充填した。発泡粒子は、該発泡粒子の上面が容器の上端面より高くなるように入れ、充填した後、当該容器の上端面と発泡粒子の表面とが面一になるように、直立状態の直板で当該容器の上端面を掻き取った。その後、容器に残った発泡粒子の重量 W_1 [g] を量った。これより、23℃、0.1MPa（標準大気圧）における発泡粒子の嵩密度を下記式により算出して求めた。

$$\text{嵩密度 (g/L)} = W_1 \div V_1$$

(2) 発泡粒子の平均気泡径の測定方法

発泡粒子の気泡膜（セル膜）が破壊されないように発泡粒子のほぼ中央を切断し、その切断面をマイクロスコープ[キーエンス製：VHX デジタルマイクロスコープ]を用いて観察した。マイクロスコープでの観察写真において、表層部を除く部分に、長さ 1000 μm に相当する線分を引き、該線分が通る気泡数 n を測定し、気泡径を $1000/n$ (μm) で算出した。同様の操作を 10 個の発泡粒子で行い、それぞれ算出した気泡径の平均値を、発泡粒子の平均気泡径とした。

(3) 発泡成形体の密度

上記で得た発泡成形体の密度（MD [g/L]）は、該発泡体の重量 W_2 [g] をその体積 V_2 [L] で除することにより算出した（ $MD = W_2/V_2$ ）。

(4) 発泡成形体の表面固有抵抗の測定方法

上記で得た発泡成形体を 23℃、湿度 55%の環境で 4 時間養生した後、発泡成形体のスキン層に印加電圧 100V を印加し、その表面固有抵抗を測定した。

<実施例及び比較例>

			実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
芯層の原料	ポリプロピレン系樹脂 (融点144℃)	wt%	95.7	95.7	95.7	95.7	95.6	99.7
	タルク	wt%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	グリセリン	wt%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
	着色用カーボンブラック	wt%	4	4	4	4	4	0
	導電性カーボンブラック	wt%	0	0	0	0	0	0
鞘層の原料	ポリプロピレン系樹脂 (融点144℃)	wt%	81.6	81.6	81.6	74.8	80.6	81.6
	グリセリン	wt%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
	導電性カーボンブラック	wt%	18.2	18.2	18.2	25.0	19.1	18.2
発泡条件	発泡温度	℃	153	153	153	153	153	153
	発泡圧力	MPa	2.5	2.5	2.5	2.5	3.2	2.5
樹脂発泡粒子	芯層の比率	wt%	90	85	95	90	90	90
	鞘層の比率	wt%	10	15	5	10	10	10
	発泡粒子全体に占める導 電性カーボンブラックの割合	wt%	1.8	2.7	0.9	2.5	1.9	1.8
	嵩密度	g/L	50	51	49	50	27	50
	平均気泡径	μm	160	160	160	160	160	160
成形条件	成形加熱圧力	MPa	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
発泡成形体	成形体密度	g/L	55	55	54	55	29	55
	表面固有抵抗	Ω/sq.	2×10 ⁵	1×10 ⁵	6×10 ⁵	2×10 ⁴	2×10 ⁶	2×10 ⁵

			比較例 1	比較例 2	比較例 3
芯層の原料	ポリプロピレン系樹脂 (融点144℃)	wt%	84.7	83.1	95.7
	タルク	wt%	0.1	0.1	0.1
	グリセリン	wt%	0.2	0.3	0.2
	着色用カーボンブラック	wt%	0	0	4
	導電性カーボンブラック	wt%	15.0	16.5	0
鞘層の原料	ポリプロピレン系樹脂 (融点144℃)	wt%	100	100	100
	グリセリン	wt%	—	—	—
	導電性カーボンブラック	wt%	—	—	—
発泡条件	発泡温度	℃	153	153	153
	発泡圧力	MPa	2.5	3.2	2.5
樹脂発泡粒子	芯層の比率	wt%	100	100	100
	鞘層の比率	wt%	0	0	0
	発泡粒子全体に占める導 電性カーボンブラックの割合	wt%	15.0	16.5	0.0
	嵩密度	g/L	50	27	50
	平均気泡径	μm	160	160	160
成形条件	成形加熱圧力	MPa	0.36	0.36	0.36
発泡成形体	成形体密度	g/L	55	29	55
	表面固有抵抗	Ω/sq.	3×10 ⁵	2×10 ⁶	1×10 ¹³

<使用した原料>

- ・ポリプロピレン系樹脂：製品名「5061」（FPC 製）
- ・タルク：製品名「TK-60」（TAMURA TALC INDUSTRY CO., Ltd 製）
- ・グリセリン：製品名「甘油」（济南汇丰达化工有限公司製）
- ・着色用カーボンブラック：製品名「XP6398D」（Cabot 製）
- ・導電性カーボンブラック：製品名「DY-35」（市宇碩新材料科技有限公司製）

<結果の概要説明>

上表のように、本発明に係る実施例 1～6 で得られた芯鞘構造を有する発泡粒子は、導電性カーボンブラックが鞘層に偏在する構成を有することから、発泡粒子表面に存在する導電性カーボンブラックを高濃度に維持しつつ、発泡粒子全体に占める導電性カーボンブラックの含有量を抑えることができているため、その結果、所望の導電性・半導電性の付与と製品コスト低減の両立をすることができている。

一方、芯鞘構造を有しない比較例 1 及び 2 で得られた発泡粒子は、所望の導電性・半導電性を付与するために高価な導電性カーボンブラックを大量に使用する必要があり、製品コストを抑制することが困難である。なお、導電性カーボンブラックのような導電材を含まない場合（比較例 3）は、当然ながら所望の導電性・半導電性を発揮できない。

以上