世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 **C08J 9/06, B29C 67/22, 47/00**	**A1**	(11) 国際公開番号 **WO98/14507** (43) 国際公開日 1998年4月9日(09.04.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP97/03474

(22) 国際出願日 1997年9月30日(30.09.97)

(30) 優先権データ

特願平8/258915	1996年9月30日(30.09.96)	JP
特願平8/258916	1996年9月30日(30.09.96)	JP
特願平8/291832	1996年11月1日(01.11.96)	JP
特願平9/73683	1997年3月26日(26.03.97)	JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
積水化学工業株式会社(SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.)[JP/JP]
〒530 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 Osaka, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
刈茅孝一(KARUKAYA, Koichi)[JP/JP]
宮崎健次(MIYAZAKI, Kenji)[JP/JP]
川端康史(KAWABATA, Koshi)[JP/JP]
〒601 京都府京都市南区上鳥羽上調子町2-2
積水化学工業株式会社内 Kyoto, (JP)

(74) 代理人
弁理士 宮崎主税, 外(MIYAZAKI, Chikara et al.)
〒540 大阪府大阪市中央区谷町1丁目6番5号 西村ビル
Osaka, (JP)

(81) 指定国 CA, JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: **EXPANDABLE SYNTHETIC RESIN COMPOSITION, SYNTHETIC RESIN FOAM, AND PROCESS FOR THE PRODUCTION OF THE FOAM**

(54)発明の名称 発泡性合成樹脂組成物、合成樹脂発泡体及び合成樹脂発泡体の製造方法

(57) Abstract

An expandable synthetic resin composition giving a synthetic resin foam excellent in thermal deformation resistance and mechanical strengths; and a synthetic resin foam excellent in these properties. Specifically, an expandable synthetic resin composition comprising a thermoplastic resin, a liquid-crystal resin and a thermally decomposable blowing agent; and a synthetic resin foam comprising a thermoplastic resin and a liquid-crystal resin dispersed in the thermoplastic resin and having an expansion ratio of 1.1 to 50.

（５７）要約

耐熱変形性及び機械的強度に優れた合成樹脂発泡体を得ることを可能とする発泡性合成樹脂組成物、及びそのような合成樹脂発泡体を提供する。

熱可塑性樹脂と、液晶樹脂と、熱分解性発泡剤とを含む発泡性合成樹脂組成物、並びに熱可塑性樹脂と、熱可塑性樹脂中に分散された液晶樹脂とを含有し、発泡倍率１．１～５０倍に発泡されている合成樹脂発泡体。

ＰＣＴに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

AL	アルバニア	ES	スペイン	LK	スリランカ	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FR	フランス	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
BA	ボズニア・エルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャード
BF	ブルギナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GW	ギニアビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CF	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CG	コンゴー	IS	アイスランド	NE	ニジェール	US	米国
CH	スイス	IT	イタリア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン
CI	コート・ジボアール	JP	日本	NO	ノルウェー	VN	ヴィェトナム
CM	カメルーン	KE	ケニア	NZ	ニュー・ジーランド	YU	ユーゴスラビア
CN	中国	KG	キルギスタン	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CU	キューバ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ共和国	KR	大韓民国	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア連邦		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	SD	スーダン		
EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン				

明　細　書

発泡性合成樹脂組成物、合成樹脂発泡体及び合成樹脂発泡体の製造方法

発明の分野

本発明は、合成樹脂発泡体を得るのに用いられる発泡性合成樹脂組成物、合成樹脂発泡体及び合成樹脂発泡体の製造方法に関し、より詳細には、耐熱変形性及び機械的強度に優れた発泡体を得ることを可能とする、発泡性合成樹脂組成物、及びそのような合成樹脂発泡体及びその製造方法に関する。

従来の技術

従来、熱可塑性樹脂系発泡体は、緩衝材、断熱材、電気絶縁材などに幅広く用いられている。

ところで、従来の熱可塑性樹脂系発泡体の性能は必ずしも十分ではなく、用途によっては、より高い耐熱変形性や機械的強度等を有することが求められていた。そのため、ガラス繊維等の強化繊維を発泡体中に分散させる方法や、発泡体表面に補強材などを積層し、接合する方法が提案されている。

例えば、日本国・特開平４－１１０１２９号公報には、発泡体中にグラスファイバーなどの補強材を分散させて成形する方法が開示されている。しかしながら、この方

法では、グラスファイバー等の剛直な補強繊維が分散された状態で発泡体が成形されるので、繊維が破泡を引き起こし易く、発泡倍率の高い発泡体を得ることができなかった。また、繊維が押出機や金型内部で破損し、十分な補強効果を発現し難いという問題もあった。

加えて、上記方法により得られた発泡体は、グラスファイバーなどの補強繊維により補強されている。従って、発泡体のスクラップを回収してリサイクル使用を試みたとしても、繊維が破損するために、発泡体スクラップを再使用することが難しく、廃棄せざるを得なかった。

他方、日本国・特許第２５０３１０９号公報には、発泡体表面に、接着成分と補強成分とからなる複合繊維及び／または複合糸から構成された布を加熱圧接し、発泡体に接着させることにより発泡体を補強する方法が開示されている。この方法では、板状発泡体の剛性を高める効果、並びに発泡体の衝撃破壊時の飛び散り防止効果が果たされ得るものの、発泡体自体の重量が大きくなり、かつ発泡層自体の強度は何ら高められなかった。

他方、日本国・特開平３－１７９０４０号、同３－１７９０４２号公報などには、熱可塑性樹脂ではなく、液晶ポリマーを発泡成形することにより機械的強度の高い発泡成形体が得られる旨開示されている。しかしながら、液晶ポリマーのみを発泡させているため、たかだか２倍程度の発泡倍率の発泡体しか得ることができなかった。従って、軽量性や断熱性などの発泡体の特性を生かした

発泡成形品を提供することはできなかった。

発明の概要

本発明の目的は、耐熱変形性及び機械的強度に優れ、かつ高倍率の発泡体を得ることを可能とする発泡性合成樹脂組成物、並びにこのような合成樹脂発泡体及びその製造方法を提供することにある。

本願の第１の発明は、上記発泡性合成樹脂組成物であり、熱可塑性樹脂と、液晶樹脂と、熱分解性発泡剤とを含むことを特徴とする。

また、上記発泡性合成樹脂組成物では、好ましくは、前記熱可塑性樹脂４０～９９．９重量部に対し、液晶樹脂が０．１～６０重量部の割合で含有されている。

さらに、好ましくは、上記発泡性合成樹脂組成物においては、上記熱分解性発泡剤は、熱可塑性樹脂と液晶樹脂の合計１００重量部に対し、０．５～３０重量部の割合で配合される。

また、上記発泡性合成樹脂組成物においては、好ましくは、上記熱可塑性樹脂の少なくとも一部が架橋性樹脂で構成される。

さらに、上記液晶樹脂は、好ましくは、フィブリル化されている。

本願の第２の発明は、熱可塑性樹脂と、熱可塑性樹脂中に分散された液晶樹脂とを含有し、発泡倍率１．１～５０倍に発泡されていることを特徴とする合成樹脂発泡

体である。

本発明に係る合成樹脂発泡体では、好ましくは、前記熱可塑性樹脂40～99.9重量部に対し、液晶樹脂が0.1～60重量部の割合で液晶樹脂が熱可塑性樹脂中に分散されている。

また、好ましくは、上記液晶樹脂の少なくとも一部が、フィブリル状とされている。

本発明に係る合成樹脂発泡体においては、上記熱可塑性樹脂は、好ましくは、ポリオレフィン系樹脂で構成され、より好ましくは、無架橋ポリオレフィン樹脂と架橋ポリオレフィン樹脂とからなる。

本願の第3の発明は、合成樹脂発泡体の製造方法であって、液晶樹脂と、該液晶樹脂の液晶転移点よりも低い融点もしくは溶融温度を有する熱可塑性樹脂とからなる混合物を、押出機にて液晶樹脂の転移点以上の温度で押出す工程と、得られた押出混合物に熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度以上であり、かつ前記液晶樹脂の液晶転移点未満の分解温度を有する熱分解性発泡剤を加え、熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度以上かつ熱分解性発泡剤の分解開始温度未満の温度で溶融混合する工程と、前記溶融混合された混合物を成形し、発泡性一次混合樹脂成形体を得る工程と、前記発泡性一次混合樹脂成形体を発泡剤の分解開始温度以上、液晶樹脂の液晶転移点未満の温度に加熱し、発泡させる工程とを備えることを特徴とする。

第３の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法では、好ましくは、前記熱可塑性樹脂の少なくとも一部に架橋性樹脂が用いられ、かつ前記発泡性一次混合樹脂成形体の成形後に、熱可塑性樹脂を架橋させる工程をさらに備える。

本願の第４の発明は、合成樹脂発泡体の製造方法であり、液晶樹脂と、該液晶樹脂の液晶転移点よりも低い融点もしくは溶融温度を有する熱可塑性樹脂と、熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度を越える分解開始温度を有する熱分解性発泡剤とを押出機に供給し、該熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度以上、かつ熱分解性発泡剤の分解開始温度未満の温度で溶融混合し、押し出す工程と、

前記押出しにより得られた発泡性一次混合樹脂成形体を、熱分解性発泡剤の分解開始温度以上、かつ液晶樹脂の液晶転移点以上の温度に加熱し、発泡させる工程とを備えることを特徴とする。

第４の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法においては、好ましくは、前記熱可塑性樹脂の少なくとも一部に架橋性樹脂が用いられ、かつ前記押出工程後に、熱可塑性樹脂を架橋させる工程を備える。

本願の第５の発明は、合成樹脂発泡体の製造方法であり、液晶樹脂と、該液晶樹脂の液晶転移点よりも低い融点もしくは溶融温度を有する熱可塑性樹脂と、揮発性発泡剤もしくは無機ガスとを押出機に供給して混合する工程と、混合された樹脂組成物を押出しつつ、あるいは押

出後に発泡させることを特徴とする。

第５の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法では、好ましくは、前記熱可塑性樹脂と、液晶樹脂と、揮発性発泡剤もしくは無機ガスとを液晶樹脂の液晶転移点以上の温度で押出機内で混合し、押出機先端のダイスから液晶転移点以上の温度で押出し、発泡させる。

また、第３～第５の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法では、好ましくは、液晶樹脂がフィブリル状とされる。

さらに、第３～第５の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法では、好ましくは、上記熱可塑性樹脂として、ポリオレフィン系樹脂、より好ましくは、無架橋ポリオレフィン樹脂と架橋ポリオレフィン樹脂とからなるポリオレフィン樹脂が用いられる。

以下、本発明の詳細を説明する。

（第１の発明に係る発泡性合成樹脂組成物）

本発明に係る発泡性合成樹脂組成物において用いられる熱可塑性樹脂としては、ＡＢＳ樹脂、エチレン－酢酸ビニル共重合体、フッ素樹脂、アセタール樹脂、アミド樹脂、イミド樹脂、アミドイミド樹脂、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリアクリレート、ポリフェニレンオキシド、ポリスチレン、熱可塑性ポリウレタン等、これらの変性材あるいはこれらのブレンド材（アロイ材）等の溶融成型可能な樹脂が挙げられる。

なかでも、上記熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン、及びこれらの共重合体が好ましく、より好ましくはポリオレフィン系樹脂が用いられる。

特に、曲げ柔軟性などの機械的特性に優れた合成樹脂発泡体を得ることができるため、ポリオレフィン系樹脂が好適に用いられる。ポリオレフィン系樹脂としては、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、ホモポリプロピレン等の単独重合体；ランダムポリプロピレン、ブロック状ポリプロピレン、エチレン－酢酸ビニル共重合体（ＥＶＡ）、エチレン－アクリル酸共重合体（ＥＥＡ）等の共重合体が挙げられる。これらのうち、特に好ましいものは、低密度ポリエチレン、ホモポリプロピレン、高密度ポリエチレンである。これらのポリオレフィン系樹脂は、単独で使用されてもよく、２種以上併用されてもよい。

また、好ましくは、上記熱可塑性樹脂は、少なくとも一部が架橋性熱可塑性樹脂で構成される。架橋性熱可塑性樹脂については、特に限定されず、後述の架橋方法により架橋することにより、より高倍率の発泡体を得ることができる。特に好ましくは、上記ポリオレフィン系樹脂として、無架橋性ポリオレフィン樹脂と架橋性ポリオレフィンとを用いる。

用いられる架橋性ポリオレフィン樹脂としては、過酸化物や反応性モノマーが配合されたポリオレフィン樹脂、

シラン架橋性ポリオレフィン樹脂、電子線等で架橋するポリエチレン樹脂等が挙げられる。架橋性ポリオレフィン樹脂の架橋方法としては、例えば、過酸化物を用いる方法、水架橋による方法、電離性放射線を照射する方法などがある。

なお、上記架橋方法の詳細については、後述することとする。

また、上記のように、ポリオレフィン系樹脂として、無架橋ポリオレフィン樹脂と、架橋性ポリオレフィン樹脂とを併用する場合、その配合割合については、好ましくは、無架橋ポリオレフィン樹脂1～99重量部と、架橋性ポリオレフィン99～1重量部の範囲で混合することが望ましい。無架橋ポリオレフィン樹脂と架橋性ポリオレフィン樹脂の混合方法については、2軸押出機等を用いた溶融混練などの適宜の方法を採用することができる。

上記無架橋ポリオレフィン樹脂と架橋性ポリオレフィン樹脂とを併用する場合、無架橋ポリオレフィン樹脂と架橋性ポリオレフィン樹脂との混合物の架橋後の架橋度については、熱キシレン溶液（120℃）に24時間浸漬した後の固形分（ゲル分率）で5～40重量%程度残存する範囲が好ましい。

上記のように、無架橋ポリオレフィン樹脂と架橋性ポリオレフィン樹脂とを併用することにより、機械的特性に優れ、かつより高倍率の発泡体を容易に得ることがで

きる。

本発明に係る発泡性合成樹脂組成物において用いられる上記液晶樹脂としては、上記熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度より液晶転移点が高いものであればよく、特に限定されるものではないが、熱可塑性液晶ポリエステル、熱可塑性ポリエステルアミドが好ましく、具体的には、ベクトラ、エコノール、ザイダー、ロッドラン等の商品名で市販されている全芳香族ポリエステル系液晶樹脂や半芳香族ポリエステル系液晶樹脂が挙げられる。

本発明において、熱可塑性樹脂に対する液晶樹脂の混合割合は、樹脂組成物全体として発泡成形可能な濃度域となるように選択することが必要であり、その割合は熱可塑性樹脂の組成や製品に必要な性能によって適宜選択されるが、好ましくは熱可塑性樹脂と液晶樹脂の合計量１００重量部に対して、液晶樹脂が０．１～６０重量部であり、好ましくは１～３０重量部、より好ましくは３～２０重量部の範囲である。液晶樹脂の混合割合が０．１重量部未満の場合には、液晶樹脂量が少なすぎ、得られる発泡体の耐熱変形性や機械的強度が不十分となることがある。一方、６０重量部を越える場合には、得られる発泡体に液泡が見られることがあり、均一な発泡体が得られないことがある。

また、必要により、液晶樹脂と熱可塑性樹脂の混合樹脂組成物には、液晶樹脂及び熱可塑性樹脂の組成に応じて、互いの相溶性を改善するために、成形前もしくは成

形時に相溶化剤を添加してもよい。相溶化剤としては、液晶樹脂成分のグラフトポリマー、あるいはカルボキシル基やアミノ基等の極性成分を有するグラフトポリマー等が挙げられる。相溶化剤の添加量としては、熱可塑性樹脂と液晶樹脂の合計量１００重量部に対して、通常、０．０１～２０重量部、好ましくは、０．１～５重量部の範囲である。

また、上記液晶樹脂としては、好ましくは、少なくともその一部がフィブリル状とされているものが用いられる。

ここでフィブリル状とは、熱可塑性樹脂中に分散されている液晶樹脂のアスペクト比（分散長／分散径）が1を越えた状態をいうものとする。本発明におけるフィブリルのアスペクト比としては、１０以上が好ましい。また、フィブリル径としては、０．１～１００μｍが好ましく、１～１０μｍがより好ましい。

液晶樹脂をフィブリル状とするには、熱可塑性樹脂と液晶樹脂とからなる組成物に、液晶樹脂の液晶転移点以上の温度で剪断応力や伸長力等の外部応力を加えることにより組成物中において、液晶樹脂をフィブリル状とすることができ、該フィブリル状とされた液晶樹脂を組成物中において分散させることができる。

また、後述の第３～第５の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法において、押出機内や金型内で剪断応力を与えることにより、液晶樹脂をフィブリル状とすることも

できる。液晶樹脂をマトリックス樹脂中で繊維状とするために組成物に作用されるべき見かけの剪断速度は、好ましくは、1×10^{2}～1×10^{5} sec^{-1}、より好ましくは3×10^{2}～1×10^{4} sec^{-1}とすることが望ましい。この範囲の剪断速度で押出しを受けたブレンド物中の液晶樹脂は、フィブリル化を受けやすくなり、通常、フィブリル径10μm以下、フィブリル長0.1mm以上のフィブリル状液晶樹脂とすることができる。

また、後述の発泡性一次混合樹脂成形体を液晶転移点以上の温度で発泡することにより、発泡時の伸長応力により液晶樹脂を伸長し、それによって液晶樹脂をフィブリル化してもよい。

上記フィブリル状液晶樹脂を用いることにより、液晶樹脂による補強効果がより一層高められ、それによって本発明に係る発泡性合成樹脂組成物を用いて発泡体を製造した場合、より一層剛性及び機械的強度に優れた高倍率発泡体を得ることができる。

上記熱分解性発泡剤とは、加熱により分解ガスを発生するものであり、具体的には例えば、アゾジカルボンアミド、アゾビスイソブチロニトリル、N，N'－ジニトロソペンタメチレンテトラミン、4，4'－オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）、ベンゼンスルホニルヒドラジド、トルエンスルホニルヒドラジド、アゾジカルボン酸バリウム、トリヒドラジノトリアジン等が挙げられる。これらは単独で用いても良いし、2種以上を

併用しても良い。

一次混合樹脂成形体に対する熱分解性発泡剤の量は、所望の発泡倍率に応じて適宜選択されるが、熱可塑性樹脂及び液晶樹脂の合計１００重量部に対して０．５～３０重量部が好ましい。

（第２の発明に係る合成樹脂発泡体）

本発明に係る合成樹脂発泡体は、上記熱可塑性樹脂と、熱可塑性樹脂中に分散された液晶樹脂とを含有し、発泡倍率１．１～５０倍に発泡されていることを特徴とするものであるが、ここで、熱可塑性樹脂及び液晶樹脂については、上述した発泡性合成樹脂組成物において用いた熱可塑性樹脂及び液晶樹脂を用いることができる。

本発明に係る合成樹脂発泡体においては、発泡倍率は、樹脂の組成や製品に必要な性能もしくは用途に応じて適宜選択されるが、上述した通り、１．１～５０倍、好ましくは１．５～５０倍、より好ましくは２～３０倍である。発泡倍率が５０倍を越えると、発泡セルの径及び分布が不均一となり、均一に発泡された発泡体を得ることができなくなり、発泡倍率が１．５倍未満では発泡体としての特性が十分に得られないことがあり、１．１倍未満ではその傾向がより顕著となる。

第２の発明に係る合成樹脂発泡体における熱可塑性樹脂と液晶樹脂との割合については、前述した発泡性合成樹脂組成物の場合と同様であるため、発泡性合成樹脂組成物についての説明を援用することにより省略する。

また、本発明に係る合成樹脂発泡体においても、液晶樹脂は、その少なくとも一部がフィブリル状とされていることが望ましく、それによって合成樹脂発泡体の靱性及び機械的強度をより一層高めることができる。なお、フィブリル状とは、前述した通りである。

なお、発泡体中に含まれている液晶樹脂のフィブリル化の度合いについては、顕微鏡観察もしくは軟X線観察により各目視により確認することができる。

本発明においては、液晶樹脂の10%以上がアスペクト比2以上のフィブリル状とされて分散されていることが望ましい。

本発明に係る合成樹脂発泡体においても、上記熱可塑性樹脂としては、機械的特性を高め得るため、前述したポリオレフィン系樹脂が好ましく用いられ、無架橋ポリオレフィン樹脂と架橋ポリオレフィン樹脂とを併用することにより、より高倍率の発泡体とすることができる。

（第3の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法）

第3の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法では、まず、上述した熱可塑性樹脂と液晶樹脂とを溶融混合し、押し出す。この工程については、通常、液晶樹脂及びその液晶樹脂の液晶転移点よりも低い融点もしくは溶融温度を有する熱可塑性樹脂を同時に、もしくは逐次に押出機に投入し、液晶樹脂の液晶転移点以上の温度で押し出す方法が採用される。

なお、熱可塑性樹脂及び液晶樹脂の混合割合は、第1

の発明の説明において述べた範囲とすることが好ましい。

この場合、得られた熱可塑性樹脂中に存在する液晶樹脂は、得られる発泡体の強度及び耐熱性を高めるため、上述したようにフィブリル状とされていることが望ましい。

前述した通り、液晶樹脂の液晶転移点以上の温度で組成物に剪断応力や伸長応力等の外部応力を加えることにより組成物中の液晶樹脂をフィブリル状とすることができ、組成物中においてフィブリル状液晶樹脂を分散させることができる。

上記押出しにより得られる熱可塑性樹脂と液晶樹脂との混合物の形態については、特に限定されるわけではないが、次に行う熱分解性発泡剤との混合を考慮すると、ペレット状あるいは粒子状であることが望ましい。

次に、上記のようにして混合された熱可塑性樹脂と液晶樹脂との混合物に、熱分解性発泡剤を混合し、成形することにより発泡性一次樹脂混合成形体を得る。発泡性一次樹脂混合成形体を製造する方法としては、押出成形法を用いることが好ましくは、熱分解性発泡剤を、上記混合物と同時もしくは逐次に押出機に投入し、発泡剤の分解温度未満の温度で溶融混合し、押し出す方法が用いられる。

なお、上記熱分解性発泡剤としては、第1の発明の説明において述べた各種熱分解性発泡剤を用いることができるが、この場合、上記熱可塑性樹脂の融点もしくは溶

融温度より高い分解温度を有する熱分解性発泡剤を用いる。また、熱分解性発泡剤の使用量についても前述した量とすることが望ましい。

また、発泡性一次混合樹脂成形体の形状については、特に限定されず、最終的な発泡体の成形方法や発泡成形品の形状などにより適宜選択されるが、発泡体の成形工程を考慮すると、シート状もしくはペレット状とすることが望ましく、特にビーズペレット状とすることが望ましい。

上記発泡性一次混合樹脂成形体は、上記熱可塑性樹脂と液晶樹脂との混合物と熱分解性発泡剤とを含むが、この発泡性一次混合樹脂成形体を得る際の押出成形に際しては、押出しに際し、従来公知の予備的な混合方法を用いてもよい。例えば、上記熱可塑性樹脂と液晶樹脂との混合物と熱分解発泡剤とを、タンブラーなどのミキサー部でドライ混合する方法やニーダー中で溶融混合する方法を用いることができる。

発泡性一次混合樹脂成形体を発泡する工程については、該成形体を発泡剤の分解温度以上かつ液晶樹脂の転移点未満に加熱することにより行う。ここで、上記発泡性一次混合樹脂成形体中では、液晶樹脂は固体状であり、少なくとも一部がフィブリル状で分散されていることが望ましく、その場合には、最終的に得られる発泡体が、フィブリル状液晶樹脂により効果的に補強される。

上記発泡工程における加熱温度が、液晶樹脂の液晶転

移点温度以上の場合には、液晶樹脂が溶融状態にあるため、液晶樹脂の形態が変化して分散径が大きくなり、十分な補強効果が得られないことがあるため好ましくない。

発泡性一次混合樹脂成形体を発泡する工程の具体的な方法については、従来より公知の適宜の成形方法を用いることができる。例えば、シート状発泡体を得る方法としては、一次混合樹脂成形体を得るに際し、発泡剤を混練した発泡性一次混合樹脂成形体シートを2枚のベルト間でプレスし、加熱し、連続的に発泡させる方法を例示することができる。

また、発泡性一次混合樹脂成形体ペレットを射出成形器に供給し、成形することにより、射出成形により発泡体を得ることもでき、さらに、発泡性一次混合樹脂成形体ペレットを押出機に供給し押出成形により発泡した押出成形体を得ることも可能である。

また、第3の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法においては、第1の発明の説明と同様に、好ましくは、上記熱可塑性樹脂の少なくとも一部に架橋性熱可塑性樹脂を用い、発泡性一次樹脂混合成形体の成形後に、熱可塑性樹脂を架橋させてもよい。このような架橋性熱可塑性樹脂を少なくとも一部に用いることにより、発泡倍率を高めることができ、得られる発泡体の軽量化を図ることができる。

この場合、上記発泡性一次混合樹脂成形体を架橋工程に供することにより、熱可塑性樹脂の少なくとも一部が

架橋され、混合樹脂の伸長粘度が増加し、より安定な高倍率発泡体を得ることができる。

上記熱可塑性樹脂の架橋方法については、前述したように、過酸化物を用いる方法、水架橋による方法、電離性放射線を照射する方法などが挙げられる。

過酸化物を用いる方法は、過酸化ベンゾイル等の各種ラジカル発生剤を単独もしくはビニル基を有するモノマー（例えばスチレンモノマー）やポリマー（例えばブタジエンポリマー）等と共に熱可塑性樹脂に対して配合し、過酸化物の分解温度以上に加熱することにより、架橋させる方法である。そこで、本発明においては、予め過酸化物等が配合されたオレフィン樹脂を用い成形し、成形時の熱履歴、もしくは、成形後の熱処理により架橋させることができる。

水架橋による方法は、シラン架橋性のポリオレフィン樹脂を用い、上述のように成形した一次混合樹脂成形体を、水や水蒸気と接触させることにより架橋させる方法である。接触時の温度及び時間については、適宜選択される。

この場合において、シラン架橋性ポリオレフィン樹脂とは、ポリエチレン、ポリプロピレン等の熱可塑性樹脂に不飽和基を有するシラン化合物をグラフトし変性したもの、または、その共重合体を示す。また、不飽和基を有するシラン化合物としては、例えばビニルトリメトキシシラン、γ－メタクリロキシプロピルトリメトキシシ

ラン等が挙げられる。

上記シラン架橋性ポリオレフィン樹脂はアルコキシ基（例えば、メトキシ基）を有し、このアルコキシ基が水と接触し、加水分解によりシラノール基（水酸基）となる。この水酸基と他の分子の水酸基とが反応してＳｉ－Ｏ－Ｓｉ結合を形成することにより、架橋された熱可塑性樹脂が得られる。

架橋を促進させるためにシラノール縮合触媒を併用してもよい。このようなシラノール縮合触媒としては、例えば、ジブチル錫ジフタレート、オクタン酸コバルト、ステアリン酸亜鉛等が挙げられる。シラノール縮合触媒の添加量は、シラン架橋性ポリオレフィン樹脂に対して、０．００１～１０重量％が好ましい。

電離性放射線を用いて架橋する方法は、電子線、γ線等を成形品に照射することにより架橋する方法である。この時、先の過酸化物やビニル基を有するモノマー等を組み合わせて用いてもよい。

また、その他の方法として、紫外線を用いて架橋する方法や可視光線を用いて架橋する方法がある。この場合には、紫外線や可視光線により分解しラジカルを発生する開始剤が適宜熱可塑性樹脂に添加される。

また、これらの架橋処理方法は、単独もしくはいずれかを組み合わせてもよく、架橋処理は、発泡前であることが望ましい。すなわち、本発明において、架橋性ポリオレフィンを架橋後発泡させることにより、一次混合樹

脂成形体が大きく溶融伸長され得るようになり、高倍率の発泡体を得ることが可能となる。

なお、熱可塑性樹脂の少なくとも一部に架橋性樹脂を用いる方法とては、熱可塑性樹脂として、無架橋熱可塑性樹脂と架橋性熱可塑性樹脂を用いる方法が挙げられ、このような無架橋熱可塑性樹脂及び架橋性熱可塑性樹脂としては、前述したポリオレフィン系樹脂を用いることができる。

（第４の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法）

第４の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法では、先ず、液晶樹脂と、液晶樹脂の液晶転移点より低い融点もしくは溶融温度を有する熱可塑性樹脂と、熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度を越える分解開始温度を有する熱分解性発泡剤とを押出機に供給する。ここで、液晶樹脂、熱可塑性樹脂及び熱分解性発泡剤としては、上述した第１～第３の発明の説明に記載したものを同様に用いることができ、特に、熱可塑性樹脂としてはポリオレフィン系樹脂が好適に用いられる。

第４の発明に係る製造方法では、第３の発明に係る製造方法とは異なり、上記のように、液晶樹脂及び熱可塑性樹脂だけでなく、熱分解性発泡剤も押出機で混合する。もっとも、押出機への供給に際しては、熱分解性発泡剤は、液晶樹脂及び熱可塑性樹脂と同時に供給してもよく、液晶樹脂及び熱可塑性樹脂を供給した後に熱分解性発泡剤を供給してもよい。混合方法については、タンブラー

などのミキサーでドライ混合する方法やニーダー中で溶融混合する方法など、従来より公知の予備混合方法を用いることができる。

次に、上記混合物を押出し、発泡性一次混合樹脂成形体を得る。発泡性一次混合樹脂成形体の形状については、発泡体の成形方法や発泡成形品の形状によって適宜選択されるが、後述の発泡体の成形工程を考慮すると、シート状もしくはペレット状とすることが望ましい。

次に、上記発泡性一次混合樹脂成形体を、発泡剤の分解開始温度以上であって、かつ液晶樹脂の液晶転移点以上の温度に加熱して発泡させる。この発泡工程については、第3の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法と同様にして行われ、従って、第3の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法の説明を援用することにより省略する。

すなわち、第4の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法は、上記発泡性一次混合樹脂成形体を得るまでの工程が、第3の発明と異なるだけであり、発泡工程自体は、第3の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法と同様にして行うことができる。

第4の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法においても、第3の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法と同様に、得られる発泡体の強度及び耐熱性を高めるには、液晶樹脂はフィブリル状とされていることが望ましい。この液晶樹脂をフィブリル状とする方法についても、発泡に際しての伸張応力等の外部応力を利用することにより

達成し得る。

また、第4の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法においても、好ましくは、熱可塑性樹脂の少なくとも一部に架橋性熱可塑性樹脂を用い、上記発泡性一次混合樹脂成形体を得た後に架橋することにより、より安定かつ高倍率の発泡体を得ることができる。架橋方法については、前述した適宜の方法を採用することができる。

（第5の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法）

第5の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法では、先ず、液晶樹脂と該液晶樹脂の液晶転移点よりも低い融点もしくは溶融温度を有する熱可塑性樹脂と、揮発性発泡剤もしくは無機ガスとを押出機にて供給し、混合する。熱可塑性樹脂及び液晶樹脂については、前述した熱可塑性樹脂及び液晶樹脂を用いることができ、好ましくは、熱可塑性樹脂として、ポリオレフィン系樹脂が用いられる。また、好ましくは、熱可塑性樹脂として少なくとも一部に架橋性熱可塑性樹脂を有するものを用いる。

揮発性発泡剤としては、液晶樹脂の液晶転移点以上の温度で揮発し、発泡剤として作用する適宜の材料を用いることができ、例えば、ブタン、ペンタン、ヘキセン、ヘキサン、ヘプタンなどの鎖式炭化水素類；シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサンなどの環式炭化水素類；トリクロルフルオロメタン、ジクロルフルオロメタン、トリポリクロルトリフルオロエタンなどのハロゲン化炭化水素類などを例示することができる。これらの

揮発性発泡剤は単独で用いてもよく、２種以上併用してもよい。

上記無機ガスについても、揮発性発泡剤と同様に発泡剤として作用し得る適宜の無機ガスを用いることができ、例えば、炭酸ガス、窒素、ネオン、アルゴンなどのガスを用いることができ、これらは単独で用いてもよく、２種以上混合してなる混合ガスとして用いてもよい。

特に、炭酸ガスは、熱可塑性樹脂としてポリオレフィン系樹脂を用いた場合、ポリオレフィン系樹脂に対する溶解度が高いため、ポリオレフィン系樹脂を用いる場合、炭酸ガスまたは炭酸ガス含有無機ガスを用いることが望ましい。

発泡剤として無機ガスを用いた場合には、環境汚染を引き起こすことなく発泡体を提供することができるため、無機ガスは上記揮発性発泡剤よりも好ましい発泡剤である。

第５の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法では、上記熱可塑性樹脂と、液晶樹脂と、揮発性発泡剤もしくは無機ガスとを押出機に供給して混合する。混合に際しては、熱可塑性樹脂、液晶樹脂及び揮発性発泡剤もしくは無機ガスをそれぞれ押出機に供給して発泡させてもよく、あるいは予め熱可塑性樹脂と液晶樹脂とを含有する樹脂混合成形体を作製し、この樹脂混合成形体と揮発性発泡剤もしくは無機ガスとを押出機に供給して発泡させてもよい。

また、樹脂混合成形体の形状については、後で行われる発泡体の製造工程を考慮すると、ペレット状とすることが望ましい。

また、揮発性発泡剤もしくは無機ガスの使用量（圧入量）は、揮発性発泡剤もしくは無機ガスの種類、樹脂組成物の種類及び所望の発泡倍率により異なるが、一般的には、１～１００ｇ／分の範囲とすることが好ましい。また、その圧入圧力は、押出機の注入部に取り付けられた圧力計の読みで、２５～１５０ｋｇ／ｃｍ^{2}の範囲とするように設定することが望ましい。

揮発性発泡剤もしくは無機ガスの使用量が少なすぎると、発泡時のガス膨張圧力が小さくなり、均一で微細な気泡の発泡体を得られないことがある。逆に、揮発性発泡剤もしくは無機ガスの使用量が多すぎると、発泡時のガスの膨張圧力が高くなり、気泡膜が破裂することがあり、表面性が悪くなったり、高倍率の発泡体を得られなかったりすることがある。

次に、上記液晶樹脂、熱可塑性樹脂及び揮発性発泡剤もしくは無機ガスを混合してなる樹脂組成物を押出しつつ、あるいは押出し後に発泡させる。押出しつつ発泡させる場合、特に限定されるわけではないが、例えば、ベントタイプの押出機を用い、押出機のベント部から押出機内の溶融混練された樹脂組成物中に発泡剤として上記揮発性発泡剤もしくは無機ガスを圧入する方法を採用することができる。

あるいは、押出機の原料供給口を密閉しておき、原料供給口から揮発性発泡剤もしくは無機ガスを樹脂組成物中に圧入する方法、有孔の押出スクリューを用い、その孔から揮発性発泡剤もしくは無機ガスを樹脂組成物中に圧入する方法などを用いてもよい。

揮発性発泡剤もしくは無機ガスが圧入された溶融状態の樹脂組成物は、押出機の先端に取り付けられた押出金型の口金から所望の形状に連続的に押出され、圧力が開放されて樹脂組成物の発泡が行われる。押出金型の口金の形状については、特に限定されず、目的とする発泡体の形状に相似した形状のものを用いることが望ましい。

金型口金から押出される樹脂組成物の温度は、液晶樹脂の液晶転移点以上に調節することが好ましい。

このようにして、押出口金から押出される樹脂組成物が良好に発泡し、均一で微細な気泡を有し、かつ高倍率に発泡した独立気泡性の発泡体を得ることができる。押出口金から押出される樹脂組成物の発泡体は、その形状を良好に保つためには、水や冷風等により冷却することが好ましい。

第5の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法においても、好ましくは、液晶樹脂がフィブリル状とされ、それによって耐熱性及び機械的強度がより一層高められた発泡体を得ることができる。

第5の発明に係る製造方法では、液晶樹脂を、押出発泡に際しフィブリル状とすることができる。すなわち、

熱可塑性樹脂と液晶樹脂とを含む樹脂組成物を、液晶樹脂の液晶転移点以上の温度で押出機内で混合し、押出機先端のダイスから前記転移点以上の温度で押出発泡させると、発泡に際しての伸張力が液晶樹脂に加わる。従って、この伸張力を利用して、液晶樹脂をフィブリル状とすることができる。

発明の効果

本願の第1の発明に係る発泡性合成樹脂組成物では、熱可塑性樹脂、液晶樹脂及び熱分解性発泡剤を含むため、該発泡性合成樹脂組成物を用いて合成樹脂発泡体を得た場合、発泡体が液晶樹脂により強化されるため、発泡体の軽量性や断熱性等の性能を維持したまま、耐熱変形性及び機械的強度に優れた発泡体を提供することが可能となる。

特に、熱可塑性樹脂40～99.9重量部に対し、液晶樹脂を0.1～60重量部の割合で用いることにより、より一層耐熱変形性及び機械的強度に優れた合成樹脂発泡体を得ることができる。

また、上記熱可塑性樹脂の少なくとも一部が架橋性樹脂である場合には、架橋性熱可塑性樹脂を架橋することにより、より一層機械的強度及び耐熱変形性を高め得ると共に、発泡倍率の高い発泡体を得ることができる。

また、上記液晶樹脂として、フィブリル化されているものを用いた場合には、フィブリル化された液晶樹脂に

より、発泡体の耐熱変形性及び機械的強度をより一層高めることができる。

本願の第２の発明に係る合成樹脂発泡体では、熱可塑性樹脂と、熱可塑性樹脂中に分散された液晶樹脂とを有し、発泡倍率１．１～５０倍に発泡されているため、液晶樹脂により熱可塑性樹脂発泡体が強化されるため、耐熱変形性及び機械的強度に優れた発泡体とすることができる。しかも、液晶樹脂のみを発泡させたものとは異なり、高倍率の発泡体を得ることができる。

第２の発明に係る合成樹脂発泡体においても、熱可塑性樹脂及び液晶樹脂の配合割合を上記特定の割合とすることにより、より一層耐熱変形性及び機械的強度に優れた合成樹脂発泡体を得ることができる。

また、第２の発明においても、液晶樹脂の少なくとも一部をフィブリル状とすることにより、より一層耐熱変形性及び機械的強度を高めることができ、かつ高倍率の発泡体を得ることができる。また、上記熱可塑性樹脂として、ポリオレフィン系樹脂を用いることにより、曲げ特性などの機械的特性に優れたポリオレフィン系発泡体を得ることができる。

上記ポリオレフィン系樹脂として、無架橋ポリオレフィン樹脂と架橋ポリオレフィンとからなるものを用いた場合には、ポリオレフィン樹脂を架橋することにより、より一層高倍率の発泡体を得ることができる。

第３の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法によれば、

液晶樹脂と、液晶樹脂の転移点よりも低い融点もしくは溶融温度を有する熱可塑性樹脂とからなる混合物を、液晶樹脂の転移点以上の温度で押出し、得られた押出混合物に熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度以上であり、液晶樹脂の液晶転移点未満の分解温度を有する熱分解性発泡剤を加えて熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度以上かつ熱分解性発泡剤の分解開始温度未満の温度で溶融混合し、発泡性一次混合樹脂成形体を得、得られた発泡性一次混合樹脂成形体を発泡剤の分解開始温度以上、液晶樹脂の液晶転移点未満の温度に加熱し、発泡させるため、第２の発明に係る合成樹脂発泡体を得ることができる。

この場合、押出しに際し、液晶樹脂に剪断応力等を加えることにより、液晶樹脂の少なくとも一部をフィブリル化することができ、それによって耐熱変形性及び機械的強度により一層優れた合成樹脂発泡体を得ることも可能である。

また、上記熱可塑性樹脂の少なくとも一部に架橋性樹脂を用いた場合には、発泡性一次混合樹脂成形体の成形後に熱可塑性樹脂を架橋することにより、より一層機械的強度に優れ、高倍率の発泡体を得ることができる。

第４の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法では、液晶樹脂と、熱可塑性樹脂と、熱分解性発泡剤とを押出機に供給し、熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度以上、かつ熱分解性発泡剤の分解開始温度未満の温度で溶融混

合し、押出した後に、得られた発泡性一次混合樹脂成形体を熱分解性発泡剤の分解開始温度以上、かつ液晶樹脂の液晶転移点以上の温度に加熱し、発泡させるため、第3の発明と同様に、第2の発明に係る合成樹脂発泡体を確実に得ることが可能となる。

第4の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法においては、上記発泡性一次混合樹脂成形体を発泡させるに際し、発泡時の伸張により、液晶樹脂を少なくとも一部をフィブリル化することができ、それによって耐熱変形性及び機械的強度においてより一層優れた発泡体を得ることができる。

また、第4の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法においても、熱可塑性樹脂の少なくとも一部に架橋性樹脂を用い、押出工程後に熱可塑性樹脂を架橋させることにより、機械的強度においてより一層優れており、かつ高倍率の発泡体を得ることができる。

第5の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法では、熱可塑性樹脂と、液晶樹脂と、揮発性発泡剤もしくは無機ガスとを押出機に供給し、混合した後、混合された樹脂組成物を押出しつつ、あるいは押出後に発泡させることにより、第2の発明に係る合成樹脂発泡体を確実に提供することができる。第5の発明に係る合成樹脂発泡体の製造方法では、熱可塑性樹脂と、液晶樹脂と、揮発性発泡剤もしくは無機ガスとを押出機に同時にまたは逐次供給し、押出発泡させるだけで、容易に第2の発明に係る

合成樹脂発泡体を得ることができる。

この場合においても、好ましくは、熱可塑性樹脂と、液晶樹脂と、揮発性発泡剤もしくは無機ガスとを液晶樹脂の転移点以上の温度で押出機内で混合した後に、押出機先端のダイスから液晶転移点以上の温度で押出し、発泡させることにより、発泡時に液晶樹脂に伸張力を加えることができ、それによって液晶樹脂の少なくとも一部をフィブリル化することができる。従って、より一層機械的強度に優れ、かつ高倍率の発泡体を得ることができる。

好ましい実施例の説明

実施例1

液晶樹脂として、ユニチカ社製、ロッドランLC3000（液晶転移温度180℃、DSC［示差走査型熱量計］にて測定）10重量部と、熱可塑性樹脂として、ホモポリプロピレン（DSCで測定した融点165℃、メルトインデックスMI＝0.3、三菱化学社製 EA9A）90重量部とを、シリンダ温度200℃に設定された30mm押出機にて溶融混練し、ストランド状に押出した後、カッティングしてペレットを得た。

得られたペレットを50mm単軸押出機に供給し、20kg／時間の割合で押出発泡した。この時、発泡ガスとして、炭酸ガスを265kg／cm^{2}の圧力で注入した。

液晶樹脂とポリプロピレン樹脂とからなる溶融混合樹脂と炭酸ガスとの組成物を、押出機に連ねられた、167℃に温調された厚さ3mm、幅50mmの出口を持つ金型から、該金型の出口に直結された滑りの良い厚さ10mm、幅150mmの冷却金型内へ押出した。得られた発泡体の発泡倍率は20倍であり、均一な気泡を有していた。

実施例2

液晶樹脂として、ユニチカ社製、ロッドランLC5000（液晶転移温度285℃、DSCにて測定）10重量部と、熱可塑性樹脂として、ホモポリプロピレン（融点165℃、MI＝0.3）90重量部とを、シリンダ温度290℃に設定された30mm押出機にて溶融混練し、ストランド状に押出しすると共にストランドを延伸しながら引取り、カッティングしてペレットを得た。この時、ペレットに含まれる液晶樹脂の形態を電子顕微鏡（倍率500倍）で観察したところ、フィブリル化率90%以上であり、殆どの液晶樹脂がフィブリル状形態であった。

実施例1と同様にして、得られたペレットを50mm単軸押出機に供給し、20kg／時間の割合で押出発泡した。この時、発泡ガスとして、炭酸ガスを265kg／cm^2の圧力で注入した。

液晶樹脂とポリプロピレン樹脂とからなる溶融混合樹脂と炭酸ガスとの組成物を、押出機に連ねられており、

１６７℃に温調された厚さ３ｍｍ、幅５０ｍｍの出口を持つ金型から、該金型の出口に直結された滑りの良い厚さ１０ｍｍ、幅１５０ｍｍの冷却金型内へ押出した。得られた発泡体の発泡倍率は２０倍であり、均一な気泡を有していた。また、発泡体を熱キシレンに溶解し、残存する液晶樹脂の形態を光学顕微鏡で観察したところ、フィブリル化率６０％以上であり、殆どがフィブリル状で残存していた。

実施例３

液晶樹脂として、ユニチカ社製、ロッドランＬＣ５０００（液晶転移温度２８５℃、ＤＳＣにて測定）１０重量部と、熱可塑性樹脂として、無架橋ホモポリプロピレン（三菱化学社製　ＭＡ３、融点１６３℃、ＭＩ＝１０）７０重量％及びシラン架橋性ホモポリプロピレン（三菱化学社製　ＸＰＭ８００Ｈ、融点１６７℃）３０重量％よりなるオレフィン樹脂９０重量部とからなる配合物を、シリンダ温度２９０℃に設定された２軸押出機にて溶融混練し、ストランド状に押出した後、カッティングして混合ペレットを得た。

このペレット１００重量部に対し１１重量部のアゾジカルボンアミド（発泡剤、分解開始温度＝２００℃）をシリンダ温度１７５℃に設定された２軸押出機にて溶融混練し、シート状ダイ（出口寸法幅１００ｍｍ、厚さ１ｍｍ）より押出した。

この成形体を１００℃の熱湯に４時間浸漬し、架橋処

理を行なった。

この成形体を２３０℃のオーブン中で１０分間加熱し、発泡させ、幅３００ｍｍ、厚さ３ｍｍの発泡シートを得た。発泡シートの発泡倍率は２０倍であった。発泡シートを液体窒素下で破断し、その破断面を電子顕微鏡で観察したところ、セル膜を形成しているポリプロピレン中に液晶樹脂がフィブリル状で分散していた。フィブリル化率は６０％以上であった。

実施例４

液晶樹脂として、ユニチカ社製、ロッドランＬＣ３０００（液晶転移温度１８０℃、ＤＳＣにて測定）１０重量部と、熱可塑性樹脂として、無架橋高密度ポリエチレン樹脂（三菱化学社製　ＨＹ５４０、融点１３５℃、ＭＩ＝１）８０重量％及びシラン架橋性ポリエチレン（三菱化学社製　ＨＦ７００Ｎ、融点約１３０℃）２０重量％よりなるオレフィン樹脂９０重量部とからなる配合物を、シリンダ温度２００℃に設定された２軸押出機にて溶融混練し、ストランド状に押出した後、カッティングして混合ペレットを得た。

このペレット１００重量部に対し１１重量部のアゾジカルボンアミド（発泡剤、分解開始温度＝２００℃）をシリンダ温度１６５℃に設定された２軸押出機にて溶融混練し、シート状ダイ（出口寸法幅１００ｍｍ、厚さ１ｍｍ）より押出した。

この成形体を１００℃の熱湯に４時間浸漬し架橋処理

を行なった。

この成形体を２２０℃のオーブン中で１０分間加熱し、幅３００ｍｍ、厚さ３ｍｍの発泡シートを得た。発泡シートの発泡倍率は２０倍であった。発泡シートを液体窒素下で破断し、その破断面を電子顕微鏡で観察したところ、セル膜を形成しているポリエチレン中に液晶樹脂がフィブリル状で分散していた（フィブリル化率３０％以上）。

実施例５

実施例１において、液晶樹脂として、ユニチカ社製、ロッドランＬＣ３０００（液晶転移温度１８０℃、ＤＳＣにて測定）６５重量部と、熱可塑性樹脂として、ホモポリプロピレン（融点１６５℃、ＭＩ＝０．１）３５重量部とを、シリンダ温度２００℃に設定された３０ｍｍ押出機にて溶融混練し、ストランド状に押出した後、カッティングしてペレットを得た点以外は実施例１と同様にして、発泡体を得た。この発泡体の発泡倍率は３倍程度であった。また、目視観察によると、セル径がばらついており、発泡にやや不均一さが認められた。

比較例１

液晶樹脂を混合せずに、ホモポリプロピレンのみからなるペレットを用いた以外は実施例１と同様にして、発泡体を得た。

比較例２

液晶樹脂を混合しなかった点以外は実施例３と同様に

して、発泡体を得た。

比較例３

液晶樹脂を混合しなかった点以外は実施例４と同様にして、発泡体を得た。

実施例６

液晶樹脂（商品名ロッドランＬＣ－５０００、液晶転移点２８５℃、ユニチカ株式会社製）１０重量部と、熱可塑性樹脂として、無架橋低密度ポリエチレン樹脂（融点１３４℃、ＭＩ＝０．１５）９０重量部とからなる配合物１００重量部を用い、これらをシリンダ温度２９０℃に設定された、スクリュー径４４ｍｍの２軸押出機にて溶融混練し、ストランド状に押出した後、ペレタイザーにてカッティングして混合ペレットを得た。

この時、液晶樹脂の形態を電子顕微鏡（倍率５００倍）で観察したところ、一部の液晶樹脂（５割から６割程度以上）がフィブリル化していた。

得られたペレット１００重量部に対し、５重量部のアゾジカルボンアミド（発泡剤：分解開始温度２００℃）をシリンダ温度１８５℃に設定された２軸押出機にて溶融混練し、シート状ダイ（出口寸法幅１００ｍｍ、厚さ１ｍｍ）より押出した。

この成形体を２２０℃のオーブン中で７分間加熱し、幅１５０ｍｍ、厚さ１．５ｍｍの発泡シートを得た。発泡シートの発泡倍率は約３倍であった。発泡体を液体窒素下で破断し、その破断面を電子顕微鏡で観察したとこ

ろ、セル膜を形成しているポリエチレン中の一部にフィブリル状の液晶樹脂が分散していた。

比較例4

液晶樹脂を含まないこと以外は、上記実施例6と同様に行ない、熱可塑性樹脂発泡体を得た。

実施例7

液晶樹脂（商品名ロッドランLC－5000、液晶転移点285℃、ユニチカ株式会社製）10重量部と、熱可塑性樹脂として、無架橋ポリプロピレン樹脂（融点165℃、MI＝10）70重量%及びシラン架橋性ホモポリプロピレン（商品名XPM800H、三菱化学社製、融点167℃）30重量%よりなるオレフィン樹脂90重量部とからなる配合物を、シリンダ温度290℃に設定された、2軸押出機にて溶融混練し、ストランド状に押出すと共に、ストランドを延伸しながら引き取り、カッティングして混合ペレットを得た。この時、液晶樹脂の形態を電子顕微鏡（倍率500倍）で観察したところ、殆どの液晶樹脂がフィブリル化していた。

このペレット100重量部に対し、11重量部のアゾジカルボンアミド（発泡剤：分解開始温度200℃）をシリンダ温度175℃に設定された2軸押出機にて溶融混練し、シート状ダイ（出口寸法幅100mm、厚さ1mm）より押出した。

この成形体を100℃の熱湯に4時間浸漬し、架橋処理を行なった。

この成形体を２３０℃のオーブン中で加熱し、幅３００ｍｍ、厚さ３ｍｍの発泡体を得た。発泡体の発泡倍率は約２０倍であった。また、得られた発泡体を液体窒素下で破断し、その破断面を電子顕微鏡で観察したところ、セル膜を形成しているポリプロピレン中に液晶樹脂の殆どがフィブリル状で残存し、分散していた。

なお、この時のポリプロピレンのゲル分率は、２４重量％であった。

比較例５

液晶樹脂を含まないこと以外は、上記実施例７の場合と同様に行ない、熱可塑性樹脂発泡体を得た。

実施例８

ポリプロピレン（徳山ポリプロ：ＲＢ１１０、ＤＳＣにて測定した融点１６１℃）８５重量％と、液晶樹脂（ユニチカ：ロッドランＬＣ３０００、液晶転移温度１８５℃）１５重量％とからなる組成物をベントタイプの押出機のホッパーに供給し、ベント部より炭酸ガスを流量３０ｇ／ｍｉｎ、圧力５０ｋｇ／ｃｍ^{2}で圧入し、１９０℃で溶融混合した。この樹脂組成物を２０ｋｇ／ｈｒの吐出量で、２２０℃に設定された直径２ｍｍの口金より、ロッド状に押出発泡した。

かくして得られた発泡体は発泡倍率が２５倍であり、均一な気泡を有するものであった。

得られた発泡体から、縦１０ｍｍ、横１０ｍｍ、長さ１００ｍｍのサンプルを切り出し、１８０℃のオーブン

に１時間放置した。このときのサンプルの収縮長さは５ｍｍであった。

実施例９

実施例８において口金の設定温度を１８０℃とした以外は、実施例８と同様にして発泡体を製造した。かくして得られた発泡体は、発泡倍率が２５倍であり、均一な気泡を有するものであった。得られた発泡体から実施例８と同様にして、サンプルを切り出し、１８０℃のオーブンに１時間放置したときのサンプルの収縮長さは８ｍｍであった。

比較例６

樹脂として実施例８で用いたポリプロピレンのみを用い、その他は実施例８と同様として発泡体を得た。得られた発泡体は、発泡倍率が２２倍の発泡体であった。得られた発泡体から実施例８と同様にして、サンプルを切り出し、１８０℃のオーブンに１時間放置したときのサンプルの収縮長さは３０ｍｍであった。

実施例１０

液晶樹脂としてのユニチカ社製、ロッドランＬＣ３０００（液晶転移温度１８０℃、ＤＳＣにて測定）１０重量部、及び熱可塑性樹脂としての無架橋低密度ポリエチレン樹脂（三菱化学社製、品番：ＬＨ１０Ｎ、融点１０９℃、ＭＩ＝０．１５）９０重量部からなる配合物１００重量部と、５重量部のアゾジカルボンアミド（発泡剤：分解開始温度２００℃）とを、シリンダ温度１８５

℃に設定された2軸押出機にて溶融混練し、シート状ダイ（出口寸法幅１００ｍｍ、厚さ１ｍｍ）より押出した。

この成形体を２２０℃のオーブン中で７分間加熱し、幅１５０ｍｍ、厚さ１．５ｍｍの発泡シートを得た。この発泡シートの発泡倍率は約3倍であった。発泡体を液体窒素下で破断し、その破断面を電子顕微鏡で観察したところ、セル膜を形成しているポリエチレン中に液晶樹脂が偏平状で分散していた。

実施例１１

液晶樹脂として、ユニチカ社製、ロッドランＬＣ５０００（液晶転移温度２８５℃、ＤＳＣにて測定）１０重量部と、熱可塑性樹脂として、無架橋ホモポリプロピレン樹脂（三菱化学社製　ＭＡ３、融点１６３℃、ＭＩ＝１０）７０重量%及びシラン架橋性ホモポリプロピレン（三菱化学社製　ＸＰＭ８００Ｈ、融点１６７℃）３０重量%とよりなるオレフィン樹脂９０重量部とからなる配合物を、シリンダ温度２９０℃に設定された2軸押出機にて溶融混練し、ストランド状に押出した後、カッティングして混合ペレットを得た。

このペレット１００重量部に対し１１重量部のアゾジカルボンアミド（発泡剤：分解開始温度２００℃）をシリンダ温度１７５℃に設定された2軸押出機にて溶融混練し、シート状ダイ（出口寸法幅１００ｍｍ、厚さ１ｍｍ）より押出した。

この成形体を１００℃の熱湯に４時間浸漬し架橋処理を行なった。

この成形体を２９０℃のオーブン中で２分間加熱し、幅３００ｍｍ、厚さ３ｍｍの発泡シートを得た。この発泡シートの発泡倍率は２０倍であった。発泡体を液体窒素下で破断し、その破断面を電子顕微鏡で観察したところ、セル膜を形成しているポリプロピレン中に液晶樹脂の一部がフィブリル状で分散していた。

比較例７

液晶樹脂を混合しなかった点以外は実施例１０と同様にして、発泡体を製造した。

比較例８

液晶樹脂を混合しなかった点以外は実施例１１と同様にして、発泡体を製造した。

実施例１２

液晶樹脂として、ポリプラスチックス社製ベクトラＡ９５０（液晶転移温度２８５℃、ＤＳＣにて測定）１４重量部と、熱可塑性樹脂として、無架橋ホモプロピレン（融点１６５℃、ＭＩ＝０．３　三菱化学社製　ＥＡ９Ａ）６０重量部とからなる配合物を、シリンダ温度２９０℃に設定された２軸押出機にて溶融混練し、ストランド状に押出した後、水槽にて冷却後、カッティングして混合ペレットを得た。

このペレット７４重量部に対し、架橋性ホモポリプロピレン（三菱化学社製　ＸＰＭ８００Ｈ、融点１６７

℃）２５重量部及び架橋触媒入りマスターバッチ（三菱化学社製　リンクロン用触媒ＰＺ－１０Ｓ）１重量部を加えてなる配合物１００重量部に対し、２２重量部のアゾジカルボンアミド（発泡剤：分解開始温度２００℃）をシリンダ温度１７５℃に設定した２軸押出機にて溶融混練し、シート状ダイ（出口寸法幅１００ｍｍ、厚さ１ｍｍ）より押出し、発泡性シートを得た。

この成形体を２３０℃のオーブン中で７分間加熱し、幅３５０ｍｍ、厚さ３．５ｍｍの発泡シートを得た。この時の発泡倍率は４０倍であった。発泡体を液体窒素下で破断し、その破断面を電子顕微鏡で観察したところ、セルを形成しているポリプロピレン中に液晶樹脂の殆どがフィブリル状で分散していた。

実施例１３

液晶樹脂として、ユニチカ社製、ロッドランＬＣ３０００（液晶転移温度１８０℃、ＤＳＣにて測定）６２重量部と、熱可塑性樹脂として、無架橋ホモプロピレン（融点１６５℃、ＭＩ＝１０）１９重量部及び架橋性ホモポリプロピレン（三菱化学社製　ＸＰＭ８００Ｈ、融点１６７℃）１８重量部と架橋触媒入りマスターバッチ（三菱化学社製　リンクロン用触媒ＰＺ－１０Ｓ）１重量部とを加えてなる配合物１００重量部に対し、５重量部のアゾジカルボンアミド（発泡剤：分解開始温度２００℃）をシリンダ温度１７５℃に設定した２軸押出機にて溶融混練し、シート状ダイ（出口寸法幅１００ｍｍ、

厚さ１ｍｍ）より押出し、発泡性シートを得た。

この成形体を１００℃の熱湯に4時間浸漬し架橋処理を行った。

この成形体を２３０℃のオーブン中で7分間加熱し、幅１５０ｍｍ、厚さ１．５ｍｍの発泡シートを得た。この時の発泡倍率は3倍であった。目視観察によるとセルの径がばらついており発泡にやや不均一さが認められた。

実施例１４

液晶樹脂として、ポリプラスチックス社製ベクトラＡ９５０（液晶転移温度２８５℃、ＤＳＣにて測定）１０重量部と、熱可塑性樹脂として、無架橋ホモプロピレン（融点１６５℃、ＭＩ＝０．３　三菱化学社製　ＥＡ９Ａ）９０重量部とからなる配合物を、シリンダ温度２９０℃に設定された2軸押出機にて溶融混練し、ストランド状に押出した後、水槽にて冷却後、カッティングして混合ペレットを得た。

このペレットを５０ｍｍ単軸押出機に供給し、ベント部より炭酸ガスを流量３０ｇ／分、圧力５０ｋｇ／ｃｍ^{2}で圧入し、１９０℃にて混合した。

この樹脂組成物を押出機より２０ｋｇ／時間の吐出量で、１６７℃に温調された厚さ３ｍｍ、幅５０ｍｍの出口を持つ金型から、該金型の出口に直結された滑りの良い厚さ１０ｍｍ、幅１５０ｍｍの冷却金型内に送給して押出発泡した。

得られた発泡体は発泡倍率は２５倍であり、均一な気

泡を有するものであった。

成形品の評価

得られた各発泡体より、幅１００ｍｍ、長さ３００ｍｍのシートを切り出した。８０℃、５時間の熱処理後、得られたシートを恒温槽に入れ、雰囲気温度を３０℃（T_1）から６０℃（T_2）に昇温し、長さ方向のシートの寸法変化（６０℃のときの長さ（L_2）と３０℃のときの長さ（L_1）との差）を測定し、その３０℃の長さ（L_1）に対する変化率を温度差（$T_2 - T_1$）で割り、熱膨張係数αを求めた。

具体的には、次式により算出した：

$\alpha = (L_2 - L_1) / L_1 (T_2 - T_1)$ ［１／℃］

また、各発泡体より、幅４０ｍｍ、長さ１００ｍｍのシートを切り出し、試験片寸法以外の条件はＪＩＳ　Ｋ７２２１に準じて、スパン間５０ｍｍ、クロスヘッド下降速度２５ｍｍ／分の条件で常温下において、オートグラフを用いて３点曲げ試験を行い、そのＳ－Ｓカーブの初期勾配より、ＪＩＳ　Ｋ７２２１に準じて、曲げ弾性率を求めた。

さらに、ＪＩＳ　Ｋ６７６７に準じて、５０ｍｍ×５０ｍｍの面積の試験片について２５％圧縮強度を測定した。

以上の結果を、各実施例及び比較例の構成と共に表１～４に示す。

なお、表１においてＰＰはポリプロピレン、ＰＥはポ

リエチレン、ＡＤＣＡはアゾジカルボンアミドを示す。

表　1

		成形方法	組成 熱可塑性樹脂	液晶樹脂	架橋性樹脂	発泡剤
実施例	1	押出発泡	ＰＰ	ロッドランLC3000		炭酸ガス
	2	押出発泡	ＰＰ	ロッドランLC5000		炭酸ガス
	3	シート発泡	ＰＰ	ロッドランLC5000	シラン架橋性ＰＰ	ＡＤＣＡ
	4	シート発泡	ＰＥ	ロッドランLC3000	シラン架橋性ＰＥ	ＡＤＣＡ
	5	押出発泡	ＰＰ	ロッドランLC3000		炭酸ガス
	6	シート発泡	ＰＥ	ロッドランLC5000		ＡＤＣＡ
	7	シート発泡	ＰＰ	ロッドランLC5000	シラン架橋性ＰＰ	ＡＤＣＡ
	8	押出発泡	ＰＰ	ロッドランLC3000		炭酸ガス
	9	押出発泡	ＰＰ	ロッドランLC3000		炭酸ガス
	10	シート発泡	ＰＥ	ロッドランLC3000		ＡＤＣＡ
	11	シート発泡	ＰＰ	ロッドランLC5000	シラン架橋性ＰＰ	ＡＤＣＡ
	12	シート発泡	ＰＰ	ベクトラＡ９５０	シラン架橋性ＰＰ	ＡＤＣＡ
	13	シート発泡	ＰＰ	ロッドランLC3000	シラン架橋性ＰＰ	ＡＤＣＡ
	14	押出発泡	ＰＰ	ベクトラＡ９５０		炭酸ガス
比較例	1	押出発泡	ＰＰ			炭酸ガス
	2	シート発泡	ＰＰ		シラン架橋性ＰＰ	ＡＤＣＡ
	3	シート発泡	ＰＥ		シラン架橋性ＰＥ	ＡＤＣＡ
	4	シート発泡	ＰＥ			ＡＤＣＡ
	5	シート発泡	ＰＰ		シラン架橋性ＰＰ	ＡＤＣＡ
	6	押出発泡	ＰＰ			炭酸ガス
	7	シート発泡	ＰＥ			ＡＤＣＡ
	8	シート発泡	ＰＰ		シラン架橋性ＰＰ	ＡＤＣＡ

表　2

		配合割合（重量部）			
		熱可塑性樹脂	液晶樹脂	架橋性樹脂	発泡剤
実施例	1	90	10		
	2	90	10		
	3	63	10	27	11
	4	72	10	18	11
	5	35	65		
	6	90	10		5
	7	63	10	27	11
	8	85	15		
	9	85	15		
	10	90	10		5
	11	63	10	27	11
	12	60	14	26	22
	13	19	62	19	5
	14	90	10		
比較例	1	100			
	2	70		30	11
	3	80		20	11
	4	100			5
	5	70		30	11
	6	100			
	7	100			5
	8	70		30	

表　3

		液晶樹脂転移温度	発泡剤分解温度	液晶樹脂混合温度	発泡温度	発泡倍率
実施例	1	180		200	167	20
	2	285		290	167	20
	3	285	200	290	230	20
	4	180	200	200	220	20
	5	180		200	167	3
	6	285	200	290	220	3
	7	285	200	290	230	20
	8	185			220	25
	9	185			180	25
	10	180	200	185	220	3
	11	285	200	290	290	20
	12	285	200	290	230	40
	13	180	200	185	230	3
	14	285		290	167	25
比較例	1					20
	2					20
	3					20
	4		200		220	3
	5		200		230	20
	6				167	22
	7		200		220	3
	8		200		290	20

注：　温度の単位は、全て℃

表　4

		フィブリル化率＊	熱膨張係数（$\times 10^{-5}$）	曲げ弾性率（ＧＰａ）	圧縮強度（kgf/cm^2）	１８０度１時間寸法変化１ｍ当
実施例	1	２０以上	7．1	0．32	1．5	1．5
	2	６０以上	3．6	0．53	2．4	2．4
	3	６０以上	4．8	0．58	2．5	2．5
	4	３０以上	6．3	0．31	1．8	1．8
	5	確認できず	2．0	0．94	23．2	
	6	５０以上	7．1	0．71	14．3	
	7	７０以上	5．3	0．34	2．5	2．5
	8	３０以上	5．8	——	——	5
	9	２０以上	6．1	——	——	8
	10	３０以上	8．1	0．62	14．6	
	11	５０以上	6．3	0．31	2．3	2．3
	12	８０以上	4．9	0．23	0．5	
	13	確認できず	2．1	3．78	21．6	
	14	８０以上	3．5	0．43	2．9	4
比較例	1		13．2	0．21	0．8	0．8
	2		13	0．22	1．1	1．1
	3		15．2	0．13	0．7	
	4		15．2	0．41	6．2	
	5		13	0．22	1．3	
	6		13．3	——	——	30
	7		15．2	0．41	6．2	
	8		13	0．22	1．3	

＊発泡体におけるアスペクト比２以上のフィブリル状態発現の割合

実施例１～５の発泡体は何れも、熱膨張係数、曲げ弾性率に優れている。特に、液晶樹脂がフィブリル状で分散された実施例２～４の発泡体は、実施例１のものよりも好ましい。一方、液晶樹脂を含有しない比較例１～３の発泡体は、熱膨張係数、曲げ弾性率共に劣っている。

また、実施例６～１１では、比較例４～９に比べ、液晶樹脂を用いることにより、熱膨張係数が小さく、従って耐熱変形性及び寸法安定性に優れており、かつ曲げ弾性率及び２５％圧縮強度が高く、機械的強度の高い発泡体の得られることがわかる。

さらに、実施例１２，１４に記載の方法においても、同様に、熱膨張係数が小さく、曲げ弾性率及び２５％圧縮強度の大きな発泡体の得られることがわかる。

さらに、実施例１３では、液晶樹脂の配合割合が若干高いものの、実施例５と同様に、３倍の発泡倍率の発泡体を得ることができ、従って液晶樹脂のみを用いた発泡体に比べて高倍率の発泡体を得ることができること、並びに熱膨張係数が小さく、耐熱変形性に優れ、曲げ弾性率についても比較例１～８の発泡体に比べて大きな値を示す機械的強度に優れた発泡体の得られることがわかる。

請　求　の　範　囲

1．熱可塑性樹脂と、液晶樹脂と、熱分解性発泡剤とを含むことを特徴とする、発泡性合成樹脂組成物。

2．前記熱可塑性樹脂40～99．9重量部に対し、液晶樹脂が0．1～60重量部の割合で含有されている、請求項1に記載の発泡性合成樹脂組成物。

3．前記熱分解性発泡剤が、熱可塑性樹脂及び液晶樹脂の合計100重量部に対し、0．5～30重量部の割合で配合されている、請求項1または2に記載の発泡性合成樹脂組成物。

4．前記熱可塑性樹脂の少なくとも一部が架橋性樹脂である、請求項1～3の何れかに記載の発泡性合成樹脂組成物。

5．前記液晶樹脂が、フィブリル化されている、請求項1～4の何れかに記載の発泡性合成樹脂組成物。

6．熱可塑性樹脂と、熱可塑性樹脂中に分散された液晶樹脂とを含有し、発泡倍率1．1～50倍に発泡されていることを特徴とする、合成樹脂発泡体。

7．前記熱可塑性樹脂40～99．9重量部に対し、液晶樹脂が0．1～60重量部の割合で液晶樹脂が熱可塑性樹脂中に分散されている、請求項6に記載の合成樹脂発泡体。

8．前記液晶樹脂の少なくとも一部が、フィブリル状とされている、請求項6または7に記載の合成樹脂発泡体。

9．前記熱可塑性樹脂が、ポリオレフィン系樹脂である、請求項6～8の何れかに記載の合成樹脂発泡体。

10．前記ポリオレフィン系樹脂が、無架橋ポリオレフィン樹脂と架橋ポリオレフィン樹脂とからなることを特徴とする請求項9に記載の合成樹脂発泡体。

11．液晶樹脂と、該液晶樹脂の液晶転移点よりも低い融点もしくは溶融温度を有する熱可塑性樹脂とからなる混合物を、押出機にて液晶樹脂の転移点以上の温度で押出す工程と、

得られた押出混合物に熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度以上であり、かつ前記液晶樹脂の液晶転移点未満の分解温度を有する熱分解性発泡剤を加え、熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度以上かつ熱分解性発泡剤の分解開始温度未満の温度で溶融混合する工程と、

前記溶融混合された混合物を成形し、発泡性一次混合樹脂成形体を得る工程と、

前記発泡性一次混合樹脂成形体を発泡剤の分解開始温度以上、液晶樹脂の液晶転移点未満の温度に加熱し、発泡させる工程とを備えることを特徴とする、合成樹脂発泡体の製造方法。

12．前記熱可塑性樹脂の少なくとも一部に架橋性樹脂を用い、前記発泡性一次混合樹脂成形体の成形後に、熱可塑性樹脂を架橋させる工程をさらに備える、請求項11に記載の合成樹脂発泡体の製造方法。

13．液晶樹脂と、該液晶樹脂の液晶転移点よりも低い

融点もしくは溶融温度を有する熱可塑性樹脂と、熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度を越える分解開始温度を有する熱分解性発泡剤とを押出機に供給し、該熱可塑性樹脂の融点もしくは溶融温度以上、かつ熱分解性発泡剤の分解開始温度未満の温度で溶融混合し、押出す工程と、

前記押出しにより得られた発泡性一次混合樹脂成形体を、熱分解性発泡剤の分解開始温度以上、かつ液晶樹脂の液晶転移点以上の温度に加熱し、発泡させる工程とを備えることを特徴とする、合成樹脂発泡体の製造方法。

１４．前記熱可塑性樹脂の少なくとも一部に架橋性樹脂を用い、前記押出工程後に、熱可塑性樹脂を架橋させる工程を備えることを特徴とする請求項１３に記載の合成樹脂発泡体の製造方法。

１５．液晶樹脂と、液晶樹脂の液晶転移点よりも低い融点もしくは溶融温度を有する熱可塑性樹脂と、揮発性発泡剤もしくは無機ガスとを押出機に供給して混合する工程と、

混合された樹脂組成物を押出しつつ、あるいは押出後に発泡させることを特徴とする、合成樹脂発泡体の製造方法。

１６．前記熱可塑性樹脂と、液晶樹脂と、揮発性発泡剤もしくは無機ガスとを液晶樹脂の液晶転移点以上の温度で押出機内で混合し、押出機先端のダイスから液晶転移点以上の温度で押出し、発泡させる、請求項１５に記載の合成樹脂発泡体の製造方法。

１７．前記液晶樹脂として、フィブリル状とされた液晶樹脂を用いる請求項１１～１６の何れかに記載の合成樹脂発泡体の製造方法。

１８．前記熱可塑性樹脂として、ポリオレフィン系樹脂を用いる、請求項１１～１７の何れかに記載の合成樹脂発泡体の製造方法。

１９．前記ポリオレフィン樹脂として、無架橋ポリオレフィン樹脂と架橋ポリオレフィン樹脂とを用いる、請求項１８に記載の合成樹脂発泡体の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP97/03474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl^6 C08J9/06, B29C67/22, 47/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl^6 C08J9/06, B29C67/22, 47/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1997
Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 6-98666, B2 (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), December 7, 1994 (07. 12. 94), Claim (Family: none)	1 - 19
A	JP, 4-318039, A (Hoechst Celanese Corp.), November 9, 1992 (09. 11. 92), Claim & EP, 495444, B1 & US, 5210107, A	1 - 19
A	JP, 5-2695, B2 (Toray Industries, Inc.), January 13, 1993 (13. 01. 93), Claim (Family: none)	1 - 19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
October 8, 1997 (08. 10. 97)	October 21, 1997 (21. 10. 97)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９７／０３４７４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ[6]　Ｃ０８Ｊ９／０６，　Ｂ２９Ｃ６７／２２，　４７／００

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ[6]　Ｃ０８Ｊ９／０６，　Ｂ２９Ｃ６７／２２，　４７／００

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報　　１９２６－１９９７年
日本国公開実用新案公報　１９７１－１９９７年
日本国登録実用新案公報　１９９４－１９９７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＪＰ，６－９８６６６，Ｂ２（工業技術院長），０７．１２月．１９９４（０７．１２．９４），特許請求の範囲（ファミリーなし）	１－１９
Ａ	ＪＰ，４－３１８０３９，Ａ（ヘキスト・セラニーズ・コーポレーション），０９．１１月．１９９２（０９．１１．９２），特許請求の範囲＆ＥＰ，４９５４４４，Ｂ１＆ＵＳ，５２１０１０７，Ａ	１－１９
Ａ	ＪＰ，５－２６９５，Ｂ２（東レ株式会社），１３．１月．１９９３（１３．０１．９３），特許請求の範囲（ファミリーなし）	１－１９

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０８．１０．９７	21.10.97

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	４Ｆ	９３４９
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	北村　弘樹　印		
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０		