

(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2016-190967

(P2016-190967A)

(43) 公開日 平成28年11月10日(2016.11.10)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|------------|-------------|
| CO8L 23/02 (2006.01) | CO8L 23/02 | 4J002 |
| CO8L 23/12 (2006.01) | CO8L 23/12 | |
| CO8L 23/06 (2006.01) | CO8L 23/06 | |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 22 頁)

| | | | |
|-----------|----------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2015-72144 (P2015-72144) | (71) 出願人 | 509328892 株式会社 ガラステクノシナジー 滋賀県大津市青山七丁目10-1 |
| (22) 出願日 | 平成27年3月31日 (2015.3.31) | (71) 出願人 | 514082295 マスタ商事株式会社 滋賀県野洲市小比江559番3 |
| | | (71) 出願人 | 391048049 滋賀県 滋賀県大津市京町4丁目1番1号 |
| | | (74) 代理人 | 100103056 弁理士 境 正寿 |
| | | (74) 代理人 | 100146064 弁理士 吉田 玲子 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】 容り材を改質し、優れた強度を有する樹脂組成物を得ることを目的とする。

【解決手段】 本発明の樹脂組成物は、第1のゴム組成物又は第1の樹脂と、ポリプロピレン及びポリエチレンの少なくとも一方を主成分とする樹脂組成物と、を含む。第1のゴム組成物としては、ブロック型のスチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、ランダム型のスチレンブタジエンゴム、ニトリルゴム(NBR)等が挙げられる。第1の樹脂としては、アクリル樹脂、EVA、AS樹脂、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリカーボネート(PC)、ポリスチレン(PS)、アクリロニトリルブタジエンスチレン(ABS)等が挙げられる。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 のゴム組成物又は第 1 の樹脂と、
ポリプロピレン及びポリエチレンの少なくとも一方を主成分とする樹脂組成物と、
を含む、樹脂組成物。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の樹脂組成物において、
前記第 1 のゴム組成物は、ブロック型のスチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、ラ
ンダム型のスチレンブタジエンゴム、ニトリルゴム（NBR）、天然ゴム（NR）である
、樹脂組成物。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の樹脂組成物において、
前記第 1 の樹脂は、アクリル樹脂、エチレン酢酸ビニル共重合体（EVA）、アクリロ
ニトリル・スチレン（AS）樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボ
ネート（PC）、ポリスチレン（PS）、及びアクリロニトリルブタジエンスチレン（A
BS）樹脂の少なくとも 1 つである、樹脂組成物。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の樹脂組成物において、
前記第 1 の樹脂は、エチレン酢酸ビニル共重合体（EVA）及びポリエチレンテレフタ
レート（PET）である、樹脂組成物。

20

【請求項 5】

ポリプロピレン及びポリエチレンの少なくとも一方を主成分とする樹脂組成物と、
請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の樹脂組成物を含む樹脂改質剤と、
を含み、

前記樹脂改質剤において、前記ポリプロピレン及びポリエチレンの少なくとも一方を主
成分とする樹脂組成物 100 重量部に対する前記第 1 のゴム組成物又は前記第 1 の樹脂の
含有量が、50 ~ 500 重量部である、樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

30

本発明は、樹脂組成物に関し、特に、容リ材を含む樹脂組成物に関する。

【背景技術】**【0002】**

容器包装リサイクル法の施行を受け、排出されたプラスチック系の容器包装等からポリ
プロピレン（PP）とポリエチレン（PE）とを選別してペレット化し、再利用すること
が行われている。しかしながら、廃プラスチック（容リ材）は、PP、PE 以外のプラス
チック、木くず、鉄くず、紙くずといった不純物を含み、これらを PP や PE から完全に
除去することは困難である。また、製品化や原料化（ペレット化）のための熱履歴による
物性低下は避けられず、このため、廃 PP や廃 PE のペレットは、バージン材と比較して
強度が低くなっている。

40

【0003】

特許文献 1（特開 2011 - 226261 号公報）には、容リ材を用いて形成された、
雨水貯水槽に用いられるブロック部材が開示されている。このブロック部材は、ベース部
と、ベース部から上方に突出した筒状の周壁を有する脚部と、を有し、脚部の周壁は、部
分的に肉厚に形成されている。そして、このブロック部材によれば、優れた強度を有する
ブロック部材とすることができると記載されている。

【0004】

特許文献 2（特開 2007 - 138137 号公報）には、熱可塑性樹脂からなる容器包
装リサイクル材と無機質粉体又は木質系材料とを含有する複合材料が開示されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-226261号公報

【特許文献2】特開2007-138137号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に開示された技術は、ブロック部材の一部を肉厚に形成することにより優れた強度を得るものであり、樹脂組成物の強度自体を向上しているものではない。

【0007】

特許文献2に開示された複合材料を用いて成形体とすると、複合材料が無機質粉体又は木質系材料を含むので、成形体を廃棄した後に再利用するのは困難である。再利用するときに複合材料から無機質粉体又は木質系材料を取り除く必要があるからである。

【0008】

本発明は、容り材を改質し、優れた強度を有する樹脂組成物を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決する本発明の樹脂組成物は、第1のゴム組成物又は第1の樹脂と、ポリプロピレン及びポリエチレンの少なくとも一方を主成分とする樹脂組成物と、を含む。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、容り材を改質した樹脂組成物において、優れた強度を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、曲げ物性の試験結果を示すグラフである。

【図2】図2は、耐衝撃性の試験結果を示すグラフである。

【図3】図3は、曲げ物性の試験結果を示すグラフである。

【図4】図4は、耐衝撃性の試験結果を示すグラフである。

【図5】図5は、サンプルGM197のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。

【図6】図6は、サンプルGM147のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。

【図7】図7は、サンプルGM206のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。

【図8】図8は、サンプルGM194のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。

【図9】図9は、サンプルGM138のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。

【図10】図10は、サンプルGM139のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。

【図11】図11は、サンプルGM189のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。

【図12】図12は、サンプルGM126のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。

【図13】図13は、曲げ物性の試験結果を示すグラフである。

【図14】図14は、耐衝撃性の試験結果を示すグラフである。

【図15】図15は、曲げ物性の試験結果を示すグラフである。

【図16】図16は、耐衝撃性の試験結果を示すグラフである。

【図17】図17は、サンプルGM190のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。

【図18】図18は、サンプルGM220のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。

【図19】図19は、サンプルGM184のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。

10

20

30

40

50

- 【図 2 0】図 2 0 は、曲げ物性の試験結果を示すグラフである。
- 【図 2 1】図 2 1 は、耐衝撃性の試験結果を示すグラフである。
- 【図 2 2】図 2 2 は、曲げ物性の試験結果を示すグラフである。
- 【図 2 3】図 2 3 は、耐衝撃性の試験結果を示すグラフである。
- 【図 2 4】図 2 4 は、曲げ物性の試験結果を示すグラフである。
- 【図 2 5】図 2 5 は、耐衝撃性の試験結果を示すグラフである。
- 【図 2 6】図 2 6 は、曲げ物性の試験結果を示すグラフである。
- 【図 2 7】図 2 7 は、耐衝撃性の試験結果を示すグラフである。
- 【図 2 8】図 2 8 は、サンプル G M 1 9 8 のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。
- 【図 2 9】図 2 9 は、サンプル G M 1 9 9 のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。
- 【図 3 0】図 3 0 は、サンプル G M 1 5 6 のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。
- 【図 3 1】図 3 1 は、サンプル G M 2 0 0 のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。
- 【図 3 2】図 3 2 は、サンプル G M 2 0 1 のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。
- 【図 3 3】図 3 3 は、サンプル G M 2 0 2 のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。
- 【図 3 4】図 3 4 は、サンプル G M 2 1 2 のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。
- 【図 3 5】図 3 5 は、サンプル G M 2 1 3 のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。
- 【図 3 6】図 3 6 は、サンプル G M 2 1 4 のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。
- 【図 3 7】図 3 7 は、サンプル G M 1 4 2 のたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフである。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 2】

以下、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。

【0 0 1 3】

<実施形態 1 >

第 1 の実施の形態にかかる樹脂組成物 R 1 について説明する。樹脂組成物 R 1 は、ポリプロピレン (P P) 及びポリエチレン (P E) を主成分とする樹脂組成物と、第 1 の樹脂と、を含む。

【0 0 1 4】

P P 及び P E を主成分とする樹脂組成物は、具体的には、容器包装のリサイクル品である容り材である。容り材は、P P 及び P E の他、ポリ酢酸ビニル (P V C)、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、ポリスチレン (P S)、セロファン (P T)、エチレンビニルアルコール共重合体 (E V O H)、ナイロン等の樹脂を含んでいることがある。

【0 0 1 5】

なお、容り材は、排出される容器包装の構成によって、その組成が決定される。そのため、排出される容器包装を回収する自治体や地域、季節によって、その構成は大きく変化する。

【0 0 1 6】

第 1 の樹脂としては、例えば、アクリル樹脂、アクリロニトリル・スチレン樹脂 (A S 樹脂)、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂 (A B S 樹脂)、ポリカーボネート (P C)、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、ポリスチレン (P S)、ポリ乳酸 (P L A)、シクロオレフィン共重合樹脂等の硬質樹脂や、エチレン酢酸ビニル共重合体 (E

V A)、脂肪族共重合ポリエステル樹脂、スチレン系エラストマー (T P S) 又はオレフィン系エラストマー (T P O) 等のエラストマー等の硬質樹脂以外の樹脂が挙げられる。なお、ここでの「硬質樹脂」とは、A S T M D 8 8 3 3 で規定された「硬質樹脂」を意味している。

【 0 0 1 7 】

なお、第 1 の樹脂としては、バージン材を用いても、リサイクル品を用いても、いずれでもよい。また、第 1 の樹脂としては、1 種類を単独で配合してもよく、2 種以上の硬質樹脂を併用してもよく、硬質樹脂と硬質樹脂以外の樹脂とを併用してもよい。

【 0 0 1 8 】

E V A は、例えば、太陽電池のパネルの封止材として用いられている。太陽電池は、ガラス板とバックシート材の間に太陽電池セルが配置され、太陽電池セルが、封止材によって封止された構造を有する。なお、バックシート材は、主に、P E T で形成されている。樹脂組成物 R 1 に配合する第 1 の樹脂として E V A を選択する場合には、この封止材を利用してもよい。

10

【 0 0 1 9 】

なお、太陽電池のパネルの封止材を第 1 の樹脂として用いる場合、太陽電池の製造工程において排出される封止材の端材品を使用してもよく、太陽電池を廃棄する際に封止材を太陽電池から剥離して第 1 の樹脂として使用してもよい。なお、封止材の端材品を使用する場合であっても、廃太陽電池から封止材を剥離する場合であっても、封止材にバックシート材の一部が付着することがあるが、バックシート材を封止材から完全に取り除くことなく、第 1 の樹脂として使用してもよい。この場合、第 1 の樹脂として、少なくとも E V A 及び P E T が含まれることとなる。

20

【 0 0 2 0 】

第 1 の樹脂は、容り材の量を 1 0 0 重量部として、例えば、5 ~ 3 0 重量部配合されている。第 1 の樹脂の配合量が 5 重量部以下の場合には、容り材を改質する効果が十分に現れない虞がある。また、第 1 の樹脂の配合量が 3 0 以上の場合には、曲げ強度または耐衝撃性が著しく低下する虞がある。

【 0 0 2 1 】

樹脂組成物 R 1 は、その他、任意の成分として、架橋剤、市販の非反応系・反応系相溶化剤等を含んでもよい。市販の非反応系・反応系相溶化剤としては、例えば、日油株式会社製のモディパー A シリーズ、三洋化成株式会社製のユーメックスシリーズ、住友化学株式会社製のポンドファーストシリーズ等が挙げられる。ここで、非反応系相溶化剤とは、例えば、主鎖に P E あるいは P P 等のポリオレフィンを含み側鎖に第 1 の成分が化学的に結合されているもの、又は、主鎖に第 1 の成分を含み側鎖に P E あるいは P P 等のポリオレフィンが化学的に結合されているものが挙げられる。また、反応系相溶化剤には、ポリオレフィン又は第 1 の成分からなる主鎖の一部を、アルコールや酸と反応し得る成分 (例えば、無水マレイン酸やグリシジル) で変性したものが挙げられる。

30

【 0 0 2 2 】

樹脂組成物 R 1 に配合可能な架橋剤としては、例えば、ジクミルペルオキシド、2 , 5 - ジメチル - 2 , 5 - ジ (t - ブチルペルオキシ) ヘキサン等の有機過酸化物等が挙げられる。架橋剤は、例えば、容り材 1 0 0 重量部あたり 0 . 0 1 ~ 0 . 3 重量部配合することができる。

40

【 0 0 2 3 】

樹脂組成物 R 1 は、例えば、ニーダーに各材料を投入して混練した後、それらを二軸押出機で押し出すことにより製造することができる。なお、必要に応じて、得られた樹脂組成物 R 1 をペレット化してもよいし、シート状に加工してもよい。

【 0 0 2 4 】

樹脂組成物 R 1 は、容り材に加えて第 1 の樹脂が配合されているので、優れた強度を有する。

【 0 0 2 5 】

50

樹脂組成物 R 1 中、第 1 の樹脂として硬質樹脂が配合されている場合は、曲げ特性が向上することにより容り材が改質され、優れた強度の樹脂組成物 R 1 とすることができる。また、樹脂組成物 R 1 中、第 1 の樹脂として E V A が配合されている場合は、耐衝撃性が向上することにより容り材が改質され、優れた強度の樹脂組成物 R 1 とすることができる。さらに、樹脂組成物 R 1 中、第 1 の樹脂として E V A と硬質樹脂が共に配合されている場合は、曲げ特性と耐衝撃性の両方の改質を図ることができ、これにより、優れた強度の樹脂組成物 R 1 が得られる。

【 0 0 2 6 】

樹脂組成物 R 1 は、優れた強度を有するので、例えば、パレットの材料、合成木材として好適に用いられる。

10

【 0 0 2 7 】

< 実施形態 2 >

次に、第 2 の実施の形態にかかる樹脂組成物 R 2 について説明する。樹脂組成物 R 2 は、ポリプロピレン及びポリエチレンの少なくとも一方を主成分とする樹脂組成物と、第 1 のゴム組成物と、を含む。ポリプロピレン及びポリエチレンの少なくとも一方を主成分とする樹脂組成物は、実施形態 1 と同様、容り材である。

【 0 0 2 8 】

第 1 のゴム組成物としては、例えば、ブロック型のスチレンブタジエンゴム (B - S B R)、ブタジエンゴム (B R)、ランダム共重合のスチレンブタジエンゴム (S B R)、ニトリルゴム (N B R)、天然ゴム (N R)、イソpreneゴム (I R)、ブチルゴム (I I R)、エチレン・プロピレンゴム (E P M , E P D M) 等が挙げられる。第 1 のゴム組成物の配合量は、容り材 1 0 0 重量部に対して、例えば 5 ~ 3 0 重量部である。

20

【 0 0 2 9 】

樹脂組成物 R 2 は、さらに、第 2 の樹脂が配合されていてもよい。第 2 の樹脂としては、アクリル樹脂、A S 樹脂、P E T、P C、E V A 等が挙げられる。第 2 の樹脂の配合量は、例えば、容り材 1 0 0 重量部に対して 5 ~ 3 0 重量部である。

【 0 0 3 0 】

樹脂組成物 R 2 は、その他、任意の成分として、架橋剤、市販の非反応系・反応系相溶化剤等を含んでもよい。市販の非反応系・反応系相溶化剤としては、例えば、日油株式会社製のモディパー A シリーズ、三洋化成株式会社製のユーメックスシリーズ、住友化学株式会社製のボンドファーストシリーズ等が挙げられる。ここで、非反応系相溶化剤とは、例えば、主鎖に P E あるいは P P 等のポリオレフィンを含み側鎖に第 1 の成分が化学的に結合されているもの、又は、主鎖に第 1 の成分を含み側鎖に P E あるいは P P 等のポリオレフィンが化学的に結合されているものが挙げられる。また、反応系相溶化剤には、ポリオレフィン又は第 1 の成分からなる主鎖の一部を、アルコールや酸と反応し得る成分 (例えば、無水マレイン酸やグリシジル) で変性したものが挙げられる。

30

【 0 0 3 1 】

樹脂組成物 R 2 に配合可能な架橋剤としては、例えば、ジクミルペルオキシド、2 , 5 - ジメチル - 2 , 5 - ジ (t - ブチルペルオキシ) ヘキサン等の有機過酸化物等が挙げられる。架橋剤は、例えば、容り材 1 0 0 重量部あたり 0 . 0 1 ~ 0 . 3 重量部配合することができる。

40

【 0 0 3 2 】

樹脂組成物 R 2 は、実施形態 1 の樹脂組成物 R 1 と同様に、例えば、ニーダーに各材料を投入して混練した後、それらを二軸押出機で押し出すことにより製造することができる。なお、必要に応じて、得られた樹脂組成物 R 2 をペレット化してもよいし、シート状に加工してもよい。

【 0 0 3 3 】

樹脂組成物 R 2 には、容り材に加えて第 1 のゴム組成物が配合されているので、優れた強度を有する。特に、ゴム組成物が有する優れた弾性及び優れた耐衝撃性により、優れた耐衝撃性を有する樹脂組成物 R 2 を得ることができる。

50

【 0 0 3 4 】

< 実施形態 3 >

実施形態 1 及び実施形態 2 では、成型品の材料としての樹脂組成物 R 1 , R 2 について説明したが、本発明の樹脂組成物は、容リ材の特性を改質するための樹脂改質剤として用いられる樹脂組成物であってもよい。以下、第 3 の実施の形態として、樹脂改質剤として用いる場合の樹脂組成物 R 3 について説明する。

【 0 0 3 5 】

樹脂組成物 R 3 は、実施形態 1 と同様、ポリプロピレン (P P) 及びポリエチレン (P E) を主成分とする樹脂組成物 (容リ材) と、第 1 の樹脂と、を含む。第 1 の樹脂としては、実施形態 1 と同様の樹脂が挙げられる。第 1 の樹脂の配合量は、容リ材 1 0 0 重量部に対して、例えば 5 0 ~ 5 0 0 重量部である。つまり、実施形態 1 の樹脂組成物 R 1 と比較して、樹脂組成物 R 3 においては第 1 の樹脂の配合割合が高くなっている。

10

【 0 0 3 6 】

樹脂組成物 R 3 は、実施形態 1 の樹脂組成物 R 1 と同一の方法で製造することができる。樹脂組成物 R 3 は、好ましくは、ペレット状に成形される。

【 0 0 3 7 】

樹脂組成物 R 3 は、上述のように、容リ材の樹脂改質剤として使用される。具体的には、樹脂組成物 R 3 は、例えばペレット状でユーザーに提供される。そして、ユーザーが、容リ材の組成及び所望する物性に応じて樹脂改質剤 (樹脂組成物 R 3) の配合量を調整し、容リ材に混練する。これにより、容リ材が樹脂改質剤 (樹脂組成物 R 3) によって改質され、優れた強度の樹脂組成物を得ることができる。

20

【 0 0 3 8 】

なお、樹脂組成物 R 3 として、実施形態 1 のように容リ材と第 1 の樹脂とを含む場合について説明したが、実施形態 2 のように容リ材と第 1 のゴム組成物とを含む樹脂組成物であっても、容リ材の樹脂改質剤として使用することができる。この場合には、実施形態 2 の樹脂組成物 R 2 よりも第 1 のゴム組成物の配合割合を高めたものを、容リ材の樹脂改質剤とする。

【 0 0 3 9 】

また、容リ材を改質するための改質剤として、容リ材を含むことは必須ではない。例えば、A S 樹脂及びゴム組成物を含む複合材料を改質剤として、容リ材の改質を行ってもよい。

30

【 0 0 4 0 】

< その他の実施形態 >

上記の実施形態では、樹脂組成物 R 1 ~ R 3 を構成する容リ材が、P P 及び P E を主成分とすると説明したが、容リ材が、P P のみを主成分とする樹脂組成物であってもよく、P E のみを主成分とする樹脂組成物であってもよい。従って、この発明の実施の形態においては、容リ材は、P P 及び P E の少なくとも一方を主成分とするものであればよい。

【 実施例 】

【 0 0 4 1 】

[1 : 添加する樹脂の検討 (1)]

40

容リ材に添加する樹脂の種類及び添加量による物性への影響を調べるため、サンプル G M 1 4 7、G M 2 0 6、G M 1 9 4、G M 1 3 8、G M 1 3 9、G M 1 8 9 及び G M 1 2 6 を作製した。また、比較例として、容リ材 1 0 0 % のサンプルを作製し、G M 1 9 7 とした。各々の配合の詳細は、表 1 に示す。そして、これらの曲げ物性 (曲げ弾性率、最大曲げ応力及び最大曲げ応力時のたわみ量)、並びに耐衝撃性 (アイゾット衝撃値) を測定した。サンプルの作製方法及びサンプルの測定方法は、以下に説明する。

【 0 0 4 2 】

なお、容リ材としては、株式会社パックスからの排出品 (容器包装) を用いた。バージン材のアクリル樹脂としては、旭化成ケミカルズ株式会社製の商品名「デルペット 6 0 N」を用いた (表 1 において、「V i r アクリル」と表記する。以下同じ。)。バージン

50

材の A S 樹脂としては、日本エイアンドエル株式会社製の商品名「ライタック - A 120 P C F」を用いた（表 1 において、「V i r A S」と表記する。以下同じ。）。リサイクル品のポリエチレンテレフタレート（P E T）としては、市販されている炭酸飲料水のペットボトルの粉碎品を用いた（表 1 において、「リサイクル P E T」と表記する。）。バージン材のエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂（E V A）としては、東ソー株式会社製の商品名「ウルトラセン 6 3 3」を用いた（表 1 において、「V i r E V A」と表記する。以下同じ。）。リサイクル品の E V A としては、京セラ株式会社の太陽電池のパネルの封止材の製造工程における端材品を用いた（表 1 において、「E V A 端材品」と表記する。以下同じ。）。

【 0 0 4 3 】

【表 1】

| 比較例 | 実施例 | 容り材 [重量部] | 添加剤[重量部] | 曲げ強度増減 | | 耐衝撃性増減 | 評価 | 参考値 |
|-------|-----|--------------|----------|-----------|------------|-----------------------|----|-------|
| | | | | 曲げ弾 性率 | 最大曲 げ応力 | | | |
| GM197 | | 100 | — | 694MPa | 27MPa | 6.18kJ/m ² | — | 10.01 |
| GM147 | | 100 | Vir アクリル | △約26% | △約16% | ▼約19% | △ | 9.00 |
| GM206 | | 100 | Vir AS | △約29% | △約17% | ▼約11% | ○ | 8.84 |
| GM194 | | 100 | リサイクルPET | △約17% | △約3% | ▼約29% | △ | 8.90 |
| GM138 | | 100 | Vir EVA | ▼約5% | ▼約6% | △約5% | △ | 10.23 |
| GM139 | | 100 | Vir EVA | ▼約16% | ▼約14% | △約18% | △ | 10.44 |
| GM189 | | 100 | EVA端材品 | ▼約9% | ▼約10% | △約6% | △ | 9.90 |
| GM126 | | 100 | EVA端材品 | ▼約10% | ▼12% | △約52% | ○ | 10.06 |

10

20

30

40

【0044】

(サンプルの作製方法)

サンプルの作製方法について説明する。なお、各サンプルにおいて配合されていない材料がある場合には、適宜、その工程を省略して、以下の作製方法を適用した。

【0045】

はじめに、各材料の下準備として、各材料を二軸押出機のホッパーに投入可能な形状に加工した。具体的には、細かく切断できるものは、例えば、5mm角以下のペレット状の

50

粒体へ加工した。また、粉状に加工可能なものについては、ミルで粉体化した。

【0046】

次に、各材料を二軸押出機のホッパーに投入する前に、あらかじめ各材料を混ぜ合わせた。ラジカル開始剤を配合する場合には、粉体又はペレット状の材料に加え、ラジカル開始剤も合わせて容器内であらかじめ混ぜ合わせた。

【0047】

次に、二軸の押出機を用いて、上記のように加工した各材料を混練した。二軸押出機としては、株式会社テクノベル製の「KZW15-45HG」($\phi = 15$ 、 $L/D = 45$)を用いた。装置の運転条件として、スクリー回転数を250rpm、及びフィーダー吐出量を毎分15gとした。二軸押出機は、第1～第6の6つのシリンダを有するが、各シリンダの設定温度については、第1シリンダを100℃、第2シリンダ～第6シリンダ及びダイスを180℃とした。二軸押出機で各材料を加熱且つ混合し、二軸押出機のダイスから樹脂混合物を押し出した。押し出された混合物は、ストランド状(ひも状)である。なお、材料中にラジカル開始剤を含む場合には、二軸押出機内での加熱及び混合と同時に、架橋反応が進行したものと考えられる。

10

【0048】

続いて、ダイスから押し出されたストランド状の樹脂混合物を水槽で冷却した後、ペレタイザーでペレット化した。そして、得られたペレットを袋に入れてかき混ぜ、品質の均一化を図った。

【0049】

次に、得られたペレットを用いて、試験片の成形を行った。なお、試験片の成形に先行して、ペレットを恒温槽で加熱乾燥させた。このときの加熱温度は約80℃、及び乾燥時間は約2時間であった。これにより、ペレット中の水分が除去されたものと考えられる。

20

【0050】

続いて、射出成形機を用いて、上記作製したペレットを原料として、JIS K7139に準拠した多目的試験片(80mm×10mm×4mm)を作製した。射出成形機としては、日精樹脂工業株式会社製の「ES1000」を使用した。装置の運転条件として、シリンダ温度を180℃で一定になるように設定し、射出速度を10～40mm/秒の所定の速度、保圧を25～40MPaの所定の圧力、保圧時間を15秒、金型温度を45℃、冷却時間を15～40秒とした。

30

【0051】

なお、後述するサンプルについても、これらのサンプルと同様の方法によって作製した(ただし、架橋剤を配合するサンプルGM144及びGM128を除く。)

【0052】

(曲げ物性(曲げ弾性率、最大曲げ応力及び最大曲げ応力時のたわみ量)の測定方法)

作製した多目的試験片を用いて、インストロンジャパンカンパニイリミテッド製の「5966型万能材料試験機」を用いて、温度が20℃、及び湿度が65%の雰囲気中で曲げ試験を行った。支持スパンは50mm、曲げ速度は5.0mm/分、変化量は最大20mmとした。

40

【0053】

(耐衝撃性(アイゾット衝撃値)の測定方法)

作製した多目的試験片に株式会社安田精機製作所製の「No.189 PNC A ノッチ加工機」を用いて2mmのノッチを入れた。その後、株式会社安田精機製作所製の「No.258-L-PC 衝撃試験機」を用いて、室温でアイゾット衝撃試験を行った。ハンマーの荷重は5.5Jとした。

【0054】

なお、後述するサンプルの曲げ物性及び耐衝撃性についても、これらのサンプルと同様の方法によって測定を行った。

【0055】

50

上記の方法により測定した測定結果を、表 1 及び図 1 ~ 図 4 に示す。また、各サンプルについて曲げ試験を行ったときのたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフを、各々、図 5 ~ 図 12 に示す。

【0056】

なお、表 1 において、「曲げ強度増減」及び「耐衝撃性増減」の項目は、サンプル GM 197 と比較した場合の各々の値の増減を百分率で示す。なお、「↑」は上昇したことを、「↓」は低下したことを示す。

【0057】

表 1 において、「評価」の項目中の「改質効果」は、機械的物性に関する評価である。曲げ強度と耐衝撃性のいずれかの物性の値が改質前の 2 倍以上に向上（10 割増）して改質されているサンプル、及び、曲げ強度と耐衝撃性いずれの物性の値も 30% 以上改質されているサンプルを「↑」と評価した。また、曲げ強度と耐衝撃性のいずれの物性も同等又は改質されており、いずれか一方が 10% 以上に改質されているサンプル、及び、曲げ強度と耐衝撃性のいずれか一方の物性が 10% 以上向上して改質され且つ他方の物性が低下しているもののうち、一方の物性の改質割合が他方の物性の低下割合を上回っているサンプルを「↑」と評価した。曲げ強度と耐衝撃性の物性の値の改質割合がいずれも 10% 未満であるサンプル、及び、曲げ強度と耐衝撃性のいずれか一方の物性が 10% 以上向上して改質され且つ他方の物性が低下しているもののうち、一方の物性の改質割合が他方の物性の低下割合と同等又はそれ以下であるサンプルを「↑」と評価した。

10

【0058】

なお、上記の「曲げ強度増減」、「耐衝撃性増減」、及び「改質効果」の評価基準については、以下の表 2 及び表 3 においても同様とする。

20

【0059】

図 1 及び図 2 より、容り材に硬質樹脂（アクリル樹脂、AS 樹脂、PET）を配合することにより、耐衝撃性が低下するものの、曲げ特性が向上することが分かる。各硬質樹脂についてみると、曲げ特性改善の点からは、アクリル樹脂または AS 樹脂が好ましいことが分かる（図 1 の GM 147 及び GM 206 を参照。）。また、耐衝撃性の点からは、AS 樹脂が好ましいことが分かる（図 2 の GM 206 を参照。）。従って、総合すると、アクリル樹脂、AS 樹脂、PET の中では AS 樹脂が容り材の改質の効果が最も高いと考えられる。

30

【0060】

図 3 及び図 4 によれば、容り材に添加する樹脂として EVA を選択すると、曲げ特性が低下する一方で、耐衝撃性が向上していることが分かる（図 4 の GM 138、GM 139 を参照。）。また、EVA の添加量の違いについて検討する（サンプル GM 138 と GM 139、サンプル GM 189 と GM 126）EVA の添加量が多くなるほど、曲げ特性が低下し且つ耐衝撃性が向上することが分かる。なお、曲げ特性の低下は曲げ弾性、最大曲げ応力とも 10% 程度であり、実用的に良好なレベルである。

【0061】

靱性については、図 5 ~ 図 12 によれば、硬質樹脂が配合された容り材においても、たわみ量が 20 mm まで破断もクラックも発生せず、良好な靱性が得られていることが分かる。

40

【0062】

[2 : 添加する樹脂の検討 (2)]

上記の検討から、EVA が容り材の耐衝撃性の向上に寄与することが分かった。太陽電池のパネルの封止材をリサイクルして EVA として用いる場合には、封止材にバックシート（主成分：PET）等が付着していることが想定される。そのため、サンプル GM 189、GM 190 により、少量の PET の添加の有無による物性への影響を検討した。また、添加剤として硬質の樹脂と EVA とを併用することにより、硬質樹脂による耐衝撃性の低下をどの程度補完できるかについて、サンプル GM 139、GM 220、GM 184 により検討を行った。これらのサンプルの組成は、表 2 に示す。そして、これらの曲げ物性

50

(曲げ弾性率・最大曲げ応力及び最大曲げ応力時のたわみ量)、並びに耐衝撃性 (アイゾット衝撃値) を測定した。

【 0 0 6 3 】

なお、リサイクル品のポリエチレンテレフタレート (P E T) としては、京セラ株式会社の太陽電池のパネルの封止材に付着しているバックシート材の製造工程における端材品を用いた (表 2 において、「 P E T 端材品」と表記する。)。

【 0 0 6 4 】

【 表 2 】

| 比較例 | 容量材 [重量部] | 添加剤[重量部] | 曲げ強度増減 | | 耐衝撃性増減 | 評価 | 参考値 最大応力時の たわみ量[mm] |
|--------|--------------|----------|-----------|------------|-----------------------|------|---------------------------|
| | | | 曲げ弾 性率 | 最大曲 げ応力 | | | |
| GM197 | 100 | — | 694MPa | 27MPa | 6.18kJ/m ² | — | 10.01 |
| 実施例 | GM189 | EVA端材品 | ▼約9% | ▼約10% | △約6% | △ | 9.90 |
| | GM190 | EVA端材品 | ▼約6% | ▼約7% | △約0.2% | △ | 9.98 |
| | | PET端材品 | | | | | |
| | GM139 | Vir EVA | ▼約16% | ▼約14% | △約18% | △ | 10.44 |
| | GM220 | Vir EVA | △約2% | ▼約5% | ▼約11% | △ | 9.71 |
| Vir AS | | | | | | | |
| GM184 | Vir EVA | ▼約3% | ▼9% | △約2% | △ | 9.62 | |
| | Vir アクリル | | | | | | |

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

上記の方法により測定した測定結果を、表 2 及び図 1 3 ~ 図 1 6 に示す。また、各サンプルについて曲げ試験を行ったときのたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフを、各々、図 1 7 ~ 図 1 9 に示す（サンプル G M 1 9 7、G M 1 8 9、及び G M 1 3 9 については、それぞれ、図 5、図 1 1、及び図 1 0 を参照。）。

【 0 0 6 6 】

図 1 3 及び図 1 4 によれば、少量の P E T を含むサンプル G M 1 9 0 は、P E T を含まないサンプル G M 1 8 9 と比較して、耐衝撃性が若干低下するものの、同程度の曲げ特性が得られていることが分かる。このことから、E V A に P E T が混ざっていても、実用上、良好に使用可能な樹脂組成物が得られることが分かる。図 1 1 及び図 1 5 の比較から、10 靱性の観点から考えても、少量の P E T の混入が実用上問題をきたさないことが分かる。

【 0 0 6 7 】

太陽電池のパネルの封止材のリサイクル品は、通常、P E T を原料とするバックシート材が付着しており、封止材とバックシート材とを完全に剥離することが困難である。そのため、封止材を有効に再利用できていないのが現状であった。しかしながら、今回の検討によって、E V A に P E T が混入していても問題ないことが判明したことにより、バックシート材と完全に剥離されていない封止材（つまり、P E T を含む E V A 材料）を、容り材の改質に有効に使用できることが分かった。このことから、封止材のリサイクル品を有効に再利用できるので、封止材の廃棄量を低減することができると共に、容り材の改質の20 コストを抑制することが可能となる。

【 0 0 6 8 】

図 1 5 及び図 1 6 によれば、容り材に添加する材料として、E V A に加えて硬質樹脂を添加したサンプル G M 2 2 0 及び G M 1 8 4 は、E V A のみを添加したサンプル G M 1 3 9 と比較して、耐衝撃性が低下しているものの、曲げ特性が向上していることが分かる。また、図 1 0、図 1 8 及び図 1 9 によれば、容り材への添加剤が E V A のみの場合（G M 1 3 9）でも、E V A に加えて硬質樹脂を含む場合（G M 2 2 0 及び G M 1 8 4）でも、たわみ量が 2 0 m m まで破断もクラックも発生せず、良好な靱性が得られていることが分かる。これにより、樹脂組成物に必要とされる特性に応じて、E V A に加えて硬質樹脂を30 添加することが有効であることが分かる。

【 0 0 6 9 】

[3 : 添加するゴム組成物の検討]

ゴムの優れた弾性、耐衝撃性を利用して容り材を改質することについて検討した。表 3 に示す組成のサンプル G M 1 9 7、G M 1 9 8、G M 1 9 9、G M 1 5 6、G M 2 0 0、G M 2 0 1、G M 2 0 2、G M 2 1 2、G M 2 1 3、G M 2 1 4、及び G M 1 4 2 を作製した。そして、これらの曲げ物性（曲げ弾性率・最大曲げ応力及び最大曲げ応力時のたわみ量）、並びに耐衝撃性（アイゾット衝撃値）を測定した。

【 0 0 7 0 】

なお、ブロック型のスチレンブタジエンゴム（S B R）としては、日本ゼオン株式会社製の商品名「N i p o l N S 3 8 0 S」のものを用いた（表 1 において「ブロック S B R」と表記する。）。ブタジエンゴム（B R）としては、日本ゼオン株式会社製の商品名40 「N i p o l 1 2 2 0 S G」のものを用いた（表 3 において「B R」と表記する。）。

【 0 0 7 1 】

【表 3】

| | 容り材 [重量部] | 添加剤[重量部] | 曲げ強度増減 | | 耐衝撃性増 減 | 評価 | 参考値 最大応力時の たわみ量[mm] |
|-----|--------------|---------------------|-----------|------------|-----------------------|----|---------------------------|
| | | | 曲げ弾 性率 | 最大曲 げ応力 | | | |
| 比較例 | 100 | — | 694MPa | 27MPa | 6.18kJ/m ² | — | 10.01 |
| 実施例 | 100 | ブロックSBR | ▼約15% | ▼約14% | △約56% | ○ | 10.44 |
| | 100 | ブロックSBR | ▼約22% | ▼約22% | △約201% | ◎ | 9.71 |
| | 100 | ブロックSBR | ▼約22% | ▼約24% | △約340% | ◎ | 9.62 |
| | 100 | ブロックSBR Vir アクリル | △約0.4% | ▼約8% | ▼約7% | △ | 9.43 |
| | 100 | ブロックSBR Vir アクリル | ▼約12% | ▼約19% | △約41% | ○ | 9.62 |
| | 100 | ブロックSBR Vir アクリル | ▼約20% | ▼約27% | △約116% | ○ | 9.57 |
| | 100 | ブロックSBR Vir AS | △約13% | △約3% | ▼約4% | △ | 9.51 |
| | 100 | ブロックSBR Vir AS | △約3% | ▼約6% | △約27% | ○ | 9.54 |
| | 100 | ブロックSBR Vir AS | ▼約11% | ▼約18% | △約126% | ◎ | 9.49 |
| | 100 | BR | ▼約9% | ▼約13% | △約98% | ○ | 9.75 |

10

20

30

40

【0072】

上記の方法により測定した測定結果を、表3及び図20～図27に示す。また、各サンプルについて曲げ試験を行ったときのたわみ量と曲げ荷重の関係を示すグラフを、各々、図28～図37に示す（サンプルGM197については、図5を参照。）。

【0073】

図20によれば、容り材にブロックSBRを添加することにより（サンプルGM198、GM199、GM156）、曲げ強度がわずかに低下していることが分かる。一方、図

50

21によれば、ブロックSBRの添加量が増加するほど（サンプルGM156が最大）、衝撃値が著しく向上していることが分かる。従って、容り材にブロックSBRを添加することにより、同程度の曲げ特性を維持しつつ、優れた耐衝撃性が得られることが分かる。

【0074】

また、図28～図30によれば、容り材にブロックSBRを添加したサンプルGM198, GM199, GM156では、たわみ量が20mmまで破断もクラックも発生せず、良好な靱性が得られていることが分かる。

【0075】

図22及び図24によれば、容り材にブロックSBRを添加し、さらに、アクリル樹脂（サンプルGM200, GM201, GM202）またはAS樹脂（GM212, GM213, GM214）を添加した場合でも、図20と同様に曲げ強度がわずかな低下にとどめられていることが分かる。

10

【0076】

一方、図23及び図25によれば、容り材に添加するブロックSBRの添加量が硬質樹脂の添加量よりも少ない場合（サンプルGM200及びGM212）において、耐衝撃性が向上していないことが分かる。ただし、ブロックSBRの添加量を増加すると（サンプルGM201, GM202, GM213, GM214）、衝撃値は大きく向上している。このことから、硬質樹脂（アクリル樹脂またはAS樹脂）による耐衝撃性の低下をブロックSBRの添加によって補完できていると考えられる。

【0077】

20

また、図31～図36によれば、容り材にブロックSBRを添加したサンプルGM198, GM199, GM156では、たわみ量が20mmまで破断もクラックも発生せず、良好な靱性が得られていることが分かる。

【0078】

図26及び図27によれば、添加するゴム組成物がブロックSBRであるサンプルGM198と、BRであるサンプルGM142を比較すると、曲げ特性及び耐衝撃性の両方において、BRを添加したサンプルGM142が優れていることが分かる。また、図37によれば、サンプルGM142においても、たわみ量が20mmまで破断もクラックも発生せず、良好な靱性が得られていることが分かる。

【0079】

30

PVB樹脂組成物の製造にあたってのコスト効率について検討する。一般に、EVAの端材品は、表面にPET等の成分（バックシート材由来）等が付着しており、リサイクルとして好適ではないと考えられているので、安価で仕入れることが可能である。そのため、例えばサンプルGM189, GM126（表1）, GM190（表2）は、非常に優れたコスト効率でPVB樹脂組成物を製造することができる。

【0080】

組成として容り材と樹脂のみを含むPVB樹脂組成物は、ラジカル開始剤やゴム組成物を含まないため、製造工程が複雑にならず製造効率がよい。その上、サンプルGM206は、樹脂として安価なAS樹脂（バージン材）を含むので、製造コストの面で優れたPVB樹脂組成物であると言える。

40

【0081】

また、ブタジエンゴム（BR）は、安価な汎用ゴムである。サンプルGM142（表3）では、安価なブタジエンゴムを用い、さらに、ブタジエンゴムの配合量が容り材100重量部に対して5.9重量部と少量であるにもかかわらず、耐衝撃性において優れた改質効果を発揮している。このため、サンプルGM142は、優れた製造コストで形成可能なPVB樹脂組成物であり、さらに、製造コストあたり、非常に優れた改質効果が得られていると言える。

【0082】

以上、上述した実施の形態は本発明を実施するための例示に過ぎない。よって、本発明は上述した実施の形態に限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で上述した実

50

施の形態を適宜変形して実施することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0083】

本発明は、樹脂組成物について利用可能であり、特に、容リ材を含む樹脂組成物について利用可能である。

【図1】

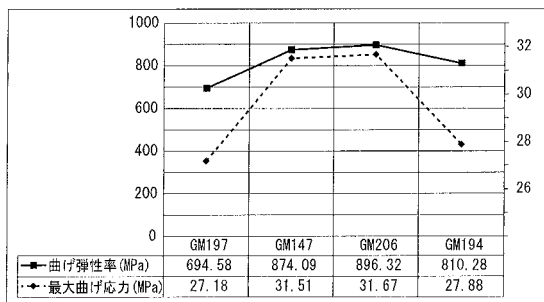


FIG. 1

【図3】

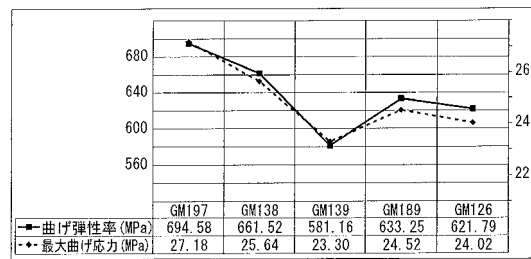


FIG. 3

【図2】

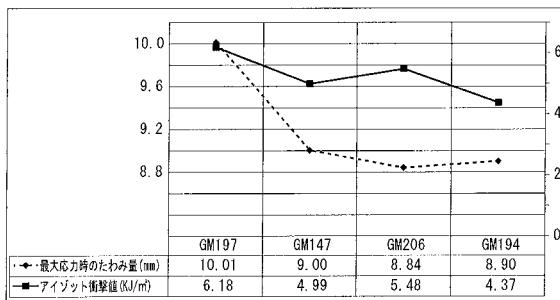


FIG. 2

【図4】

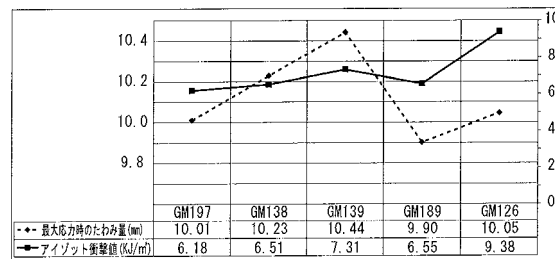


FIG. 4

【 図 5 】

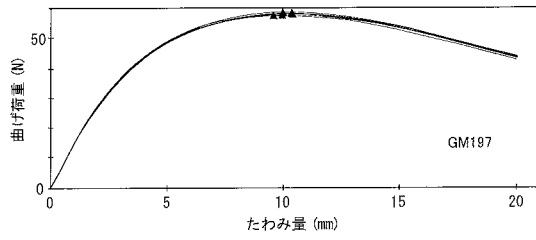


FIG. 5

【 図 7 】

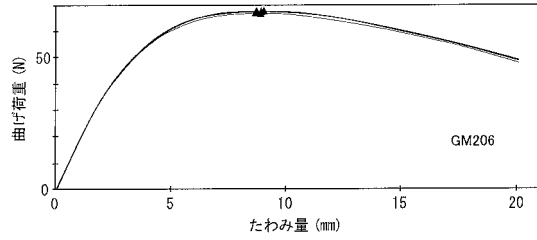


FIG. 7

【 図 6 】

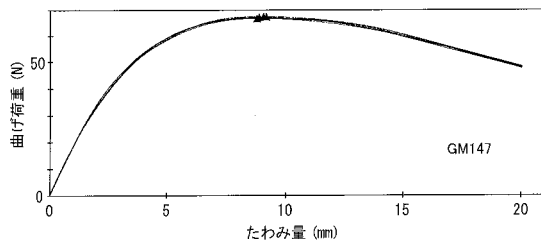


FIG. 6

【 図 8 】

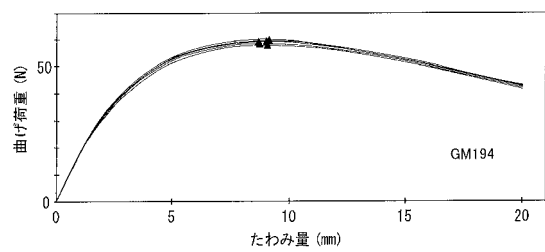


FIG. 8

【 図 9 】

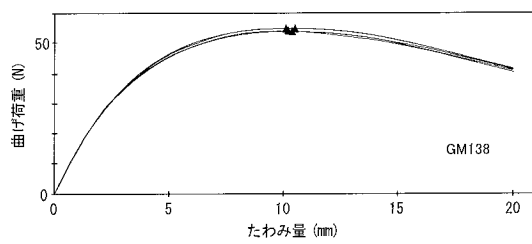


FIG. 9

【 図 1 1 】

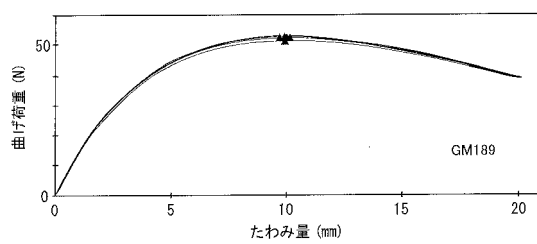


FIG. 11

【 図 1 0 】

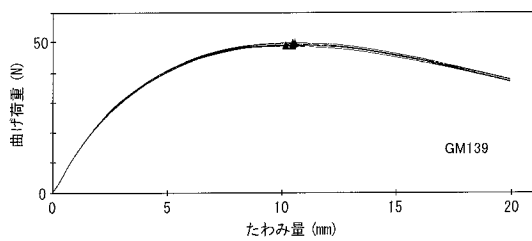


FIG. 10

【 図 1 2 】

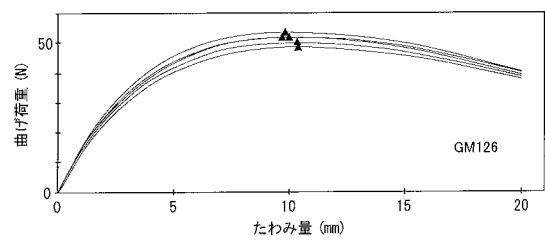


FIG. 12

【 図 1 3 】

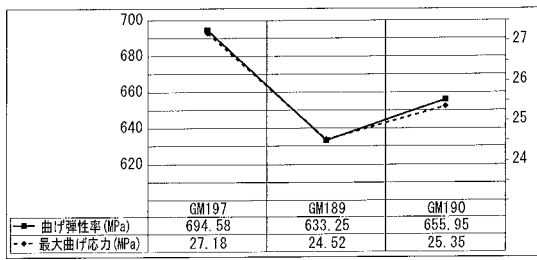


FIG. 13

【 図 1 5 】

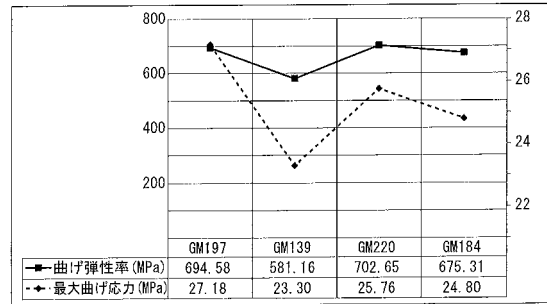


FIG. 15

【 図 1 4 】

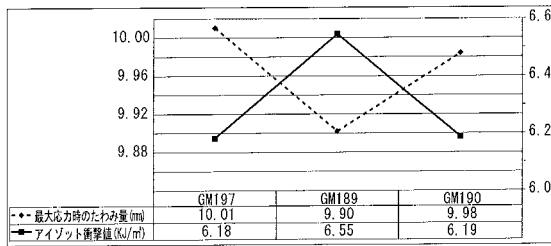


FIG. 14

【 図 1 6 】

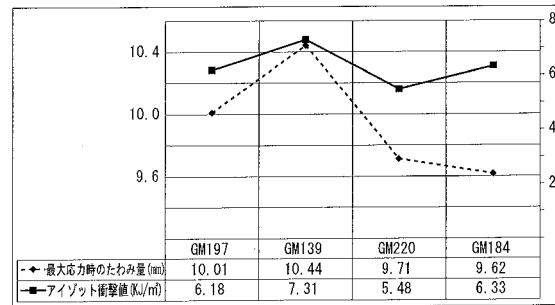


FIG. 16

【 図 1 7 】

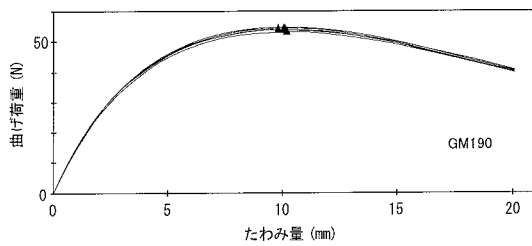


FIG. 17

【 図 1 9 】

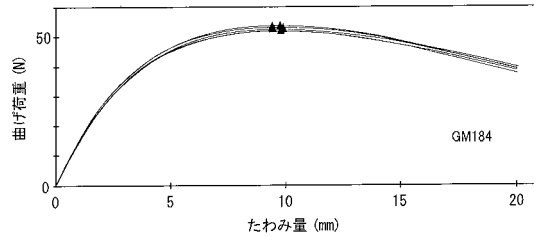


FIG. 19

【 図 1 8 】

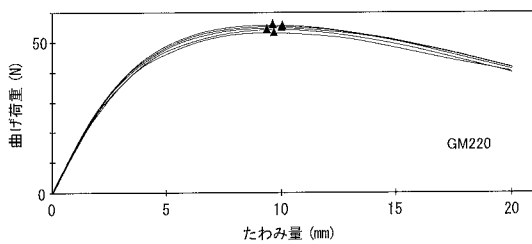


FIG. 18

【 図 2 0 】

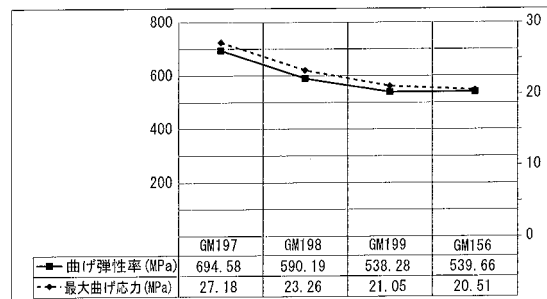


FIG. 20

【 図 2 1 】

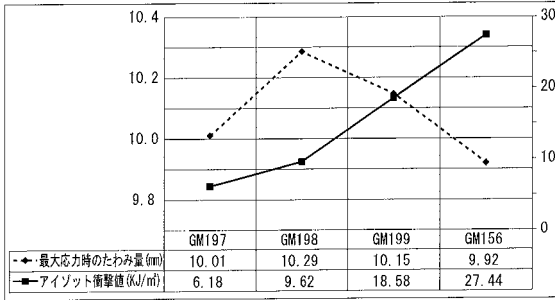


FIG. 21

【 図 2 3 】

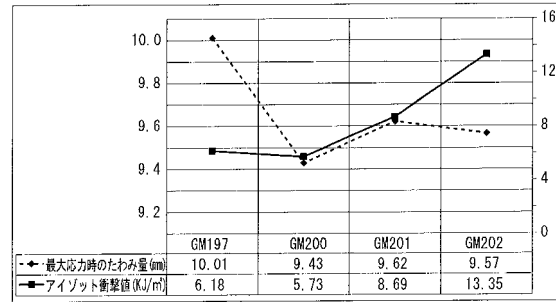


FIG. 23

【 図 2 2 】

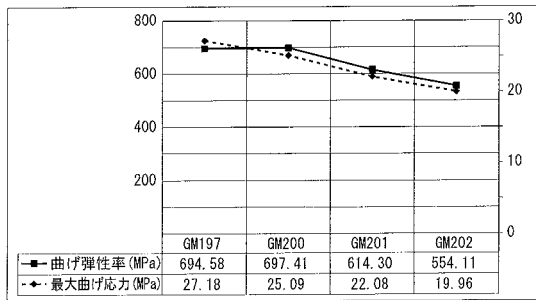


FIG. 22

【 図 2 4 】

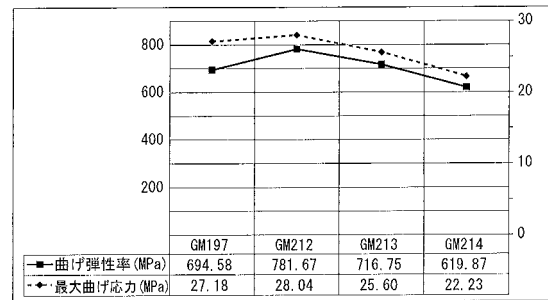


FIG. 24

【 図 2 5 】

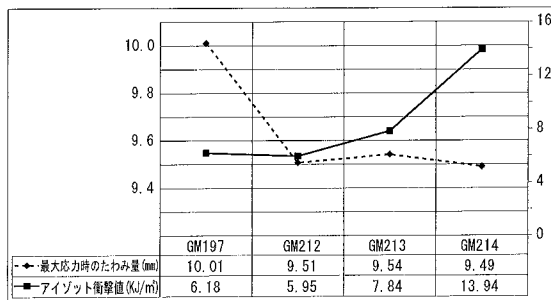


FIG. 25

【 図 2 7 】

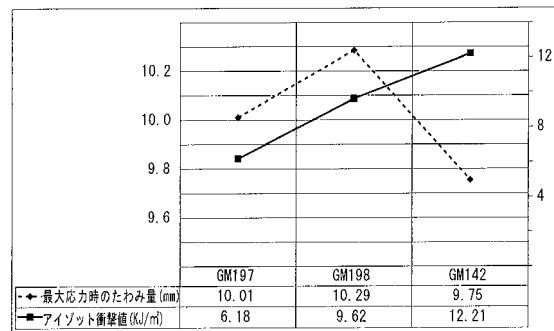


FIG. 27

【 図 2 6 】

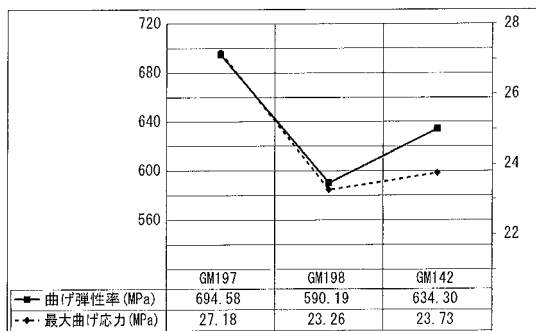


FIG. 26

【 図 2 8 】

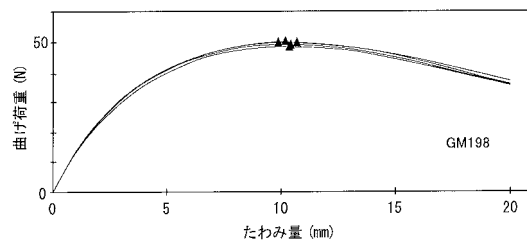


FIG. 28

【 図 2 9 】

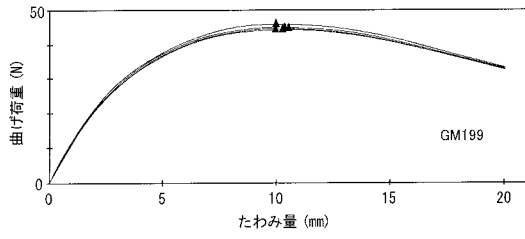


FIG. 29

【 図 3 1 】

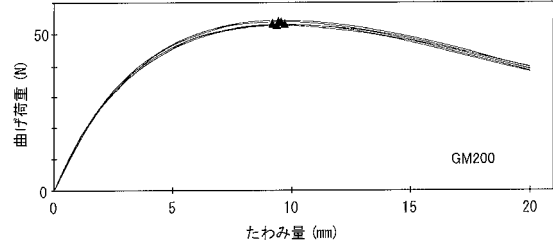


FIG. 31

【 図 3 0 】

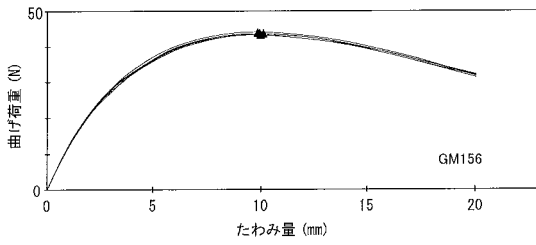


FIG. 30

【 図 3 2 】

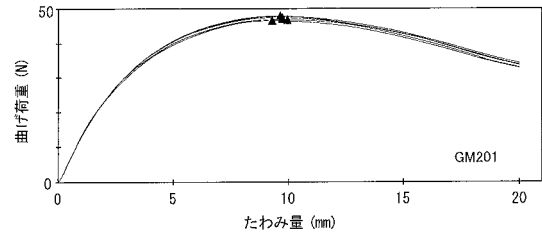


FIG. 32

【 図 3 3 】

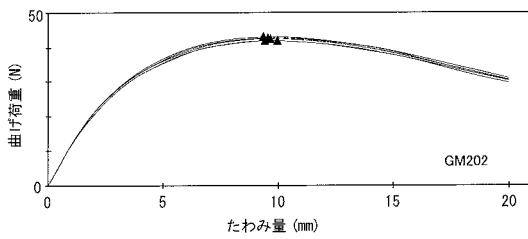


FIG. 33

【 図 3 5 】

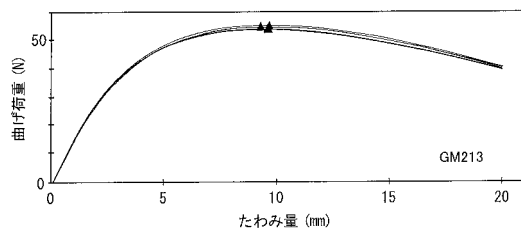


FIG. 35

【 図 3 4 】

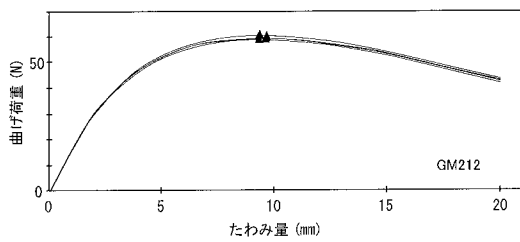


FIG. 34

【 図 3 6 】

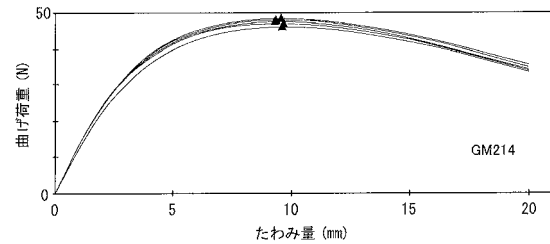


FIG. 36

【 図 3 7 】

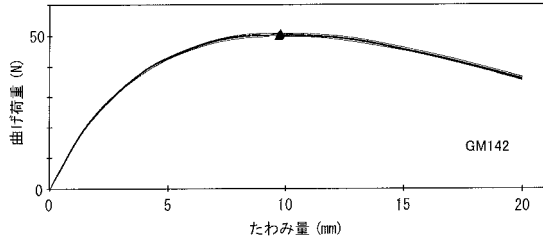


FIG. 37

フロントページの続き

(72)発明者 國領 一人

滋賀県大津市青山七丁目10番1号 株式会社ガラステクノシナジー内

(72)発明者 増田 幸次

滋賀県野洲市小比江559番3 マスダ商事株式会社内

(72)発明者 神澤 岳史

滋賀県長浜市三ツ矢元町27-39 滋賀県東北部工業技術センター内

Fターム(参考) 4J002 AC01X AC03X AC07X AC08X BB03W BB06X BB12W BC03X BC06X BG04X
BG05X BN15X BP01X CF06X CG00X