

(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2007-262145

(P2007-262145A)

(43) 公開日 平成19年10月11日(2007.10.11)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
<b>C08J</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>C08J</b>	<b>9/30</b>	<b>CEP</b>	<b>4FO74</b>
<b>D21J</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>D21J</b>	<b>7/00</b>		<b>4LO55</b>
<b>D21H</b>	<b>21/56</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>D21H</b>	<b>21/56</b>		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-85912 (P2006-85912)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成18年3月27日 (2006.3.27)	(74) 代理人	100088487 弁理士 松山 允之
		(74) 代理人	100099450 弁理士 河西 祐一
		(74) 代理人	100119035 弁理士 池上 徹真
		(72) 発明者	鈴木 昭子 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株 式会社東芝研究開発センター内
		(72) 発明者	吉田 健太郎 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株 式会社東芝研究開発センター内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発泡成形体およびその製造方法ならびにその再生方法

(57) 【要約】

【課題】 パルプ発泡体の製造、使用、再利用に当たって、環境負荷が最小限に抑制され、優れた緩衝力および復元力を有するとともに、再生性能を備えた発泡材料を提供する。

【解決手段】 パルプとアルギン酸エステルと界面活性剤を添加した発泡組成物を、攪拌等の手段により起泡させ、乾燥させて多孔質体を作成する。この多孔質体は、再度水によって溶解可能であり、再起泡させることによって再利用可能である。アルギン酸エステルとしては、アルギン酸グリコールエステルが適している。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

パルプと、アルギン酸エステルおよび界面活性剤を含有するバインダーを含むことを特徴とする発泡成形体。

## 【請求項 2】

前記バインダーが、さらに可塑剤を含有するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の発泡成形体。

## 【請求項 3】

パルプとアルギン酸エステルと界面活性剤および水からなる懸濁物を発泡して発泡組成物を得る工程と、前記発泡組成物から水を除去して発泡成形体を成形する工程を有することを特徴とする発泡成形体の製造方法。

10

## 【請求項 4】

前記発泡成形体の製造方法において、前記水を除去して発泡成形体を成形する工程が、発泡組成物を凍結させ発泡凍結物を得る工程と、前記発泡凍結物を乾燥する工程であることを特徴とする発泡成形体の製造方法。

## 【請求項 5】

パルプを、アルギン酸エステルおよび界面活性剤を含有するバインダーと混合し、発泡させて製造した発泡成形体を水に浸漬して、分散させ、パルプとアルギン酸エステルと界面活性剤および水からなる懸濁物を得る工程と、前記懸濁物を発泡させて発泡組成物を得る工程と、前記発泡組成物から水を除去して、発泡成形体を成形する工程を特徴とする発泡成形体の再生方法。

20

## 【請求項 6】

前記発泡成形体の再生方法において、前記水を除去して発泡成形体を成形する工程が、前記発泡組成物を凍結させ発泡凍結物を得る工程と、前記発泡凍結物を乾燥する工程であることを特徴とする発泡成形体の再生方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、パルプ発泡成形体、パルプ発泡成形体、およびパルプ発泡成形体の再生方法に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、自然環境保護の見地より、発泡スチロール等の石油系プラスチック緩衝材から自然環境中で分解する生分解性樹脂及びその成形品への代替が求められるようになった。その中でも環境にやさしい素材としてパルプが注目されている（特許文献 1，2 参照）。前記特許文献 1 および 2 に開示されているパルプ発泡成形体の中でも、特に植物由来のバインダーを用いているものが環境にやさしい発泡成形体として好ましい。上記特許文献 1、及び 2 にも、植物由来のバインダーであるアルギン酸塩や、動物由来のゼラチンを用いる例が示されているが、これらのバインダーは、その分子構造から発泡体の気泡を安定化させる効果が弱いため、これを実用化するためには、架橋剤の使用が必須となり、処理しにくく、再生困難な発泡体となってしまうという問題がある。

40

【特許文献 1】特開 2005 - 29603 公報

【特許文献 2】特許第 3278922 号

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

本発明は、成形物の製造、再利用、廃棄にあたって、環境負荷が最小限に抑制され、優れた緩衝力および復元力を有するとともに、水溶性能を備えた発泡体、かかる発泡体を作製するための組成物、およびかかる発泡体の再生方法を提供することを目的とする。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

第1の本発明の発泡成形体は、パルプと、アルギン酸エステルと、界面活性剤を含有することを特徴とする。

## 【0005】

第2の本発明の発泡成形体の製造方法は、パルプとアルギン酸エステルと界面活性剤および水からなる懸濁物を発泡して発泡組成物を得る工程と、前記発泡組成物から水を除去して発泡成形体を成形する工程を有することを特徴とする。

## 【0006】

第3の本発明の発泡体の再生方法は、前記パルプ、アルギン酸エステル、及び界面活性剤を含む発泡体を水に浸漬して懸濁物を得る工程と、前記懸濁物を発泡させる工程と、前記懸濁物から前記水を除去して発泡成形体を成形する工程とを具備することを特徴とする。

10

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明によれば、成形体の製造、再利用および廃棄において、環境負荷が最小限に抑制され、優れた緩衝力および復元力を有するとともに、再生性を備えた発泡成形体、かかる発泡体を作製するための組成物、およびかかる発泡成形体の再生方法が提供される。

20

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0008】

以下、本発明の実施形態を説明する。

本発明者らは、環境負荷の少ないパルプと、多糖類または蛋白質などの生物由来の発泡材料を用いた発泡成形体について鋭意研究を重ねた結果、パルプとアルギン酸エステルを用いることによって、架橋剤を用いることなく発泡状態を維持することができ、従来の生物由来の発泡材料にはない緩衝力と復元力が発現されることを見いだした。しかも、この発泡体は、架橋剤を含有することがないため処理がしやすくなり、再生することが可能になる。本発明は、こうした知見に基づいてなされたものである。

30

## 【0009】

(発泡組成物)

本発明の実施形態にかかる発泡組成物は、パルプとアルギン酸エステルと、界面活性剤を含有するものである。

本発明に使用するパルプとしてはバージンパルプだけでなく、古紙等に由来する再生パルプ、バガスパルプ、藁パルプなどが使用可能であり、これらを解繊機にて適宜解繊したものをを用いる。このパルプとしては、その繊維度、繊維長などにおいて特に制限はないが、繊維度は太いほど発泡体の剛性が高くなり、逆に繊維度が細いほど柔軟性が高くなる。また、繊維長は長いほど、引き裂き強度の高い発泡体を得られ、繊維長が短いほど、引き裂き強度の低い発泡体を得られる。

40

パルプとして針葉樹パルプを用いる場合には、繊維長が1.5～4.5mm程度、繊維径は、0.03～0.05mm程度のものをを用いることが適しているがこれに限られるものではない。

## 【0010】

このパルプを用いた発泡組成物において、バインダーとしては、エステル結合を有する水溶性多糖類であれば材料の発泡化が可能であるが、緩衝力、復元力などの機械的特性から見て、アルギン酸エステルがバインダーとして最も適している。

## 【0011】

本実施の形態において用いることのできるアルギン酸エステルとしては、アルギン酸のカルボキシル基部位を任意の炭素鎖を持つアルコール類化合物でエステル化したアルギン

50

酸エステルが挙げられる。

【0012】

例えば、アルギン酸をエステル化した誘導体とは、次のように得られる誘導体である。アルギン酸は、2つの水酸基と1つのカルボキシル基とを有している。このカルボキシル基に1個以上のアルコール類あるいはアルキレンオキサイド類を反応させて、エステル結合を有する物質に変化させたものである。

この実施の形態において用いることのできるアルコール類としては、炭素数1~5のアルキル基をもつ一価アルコール、二価アルコール、および三価アルコールが挙げられるが、生成物の親水性、界面活性性、実用性の観点から、二価アルコールが最も好ましい。二価アルコールとして具体的には、プロピレングリコール、エチレングリコールなどが挙げられる。アルキレンオキサイド類としては、炭素数1~5のアルキル基をもつ物質を用いることができる。具体的には、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、およびブテンオキサイドなどが挙げられる。あるいは、水酸基にカルボキシル基を有する物質を反応させて、エステル結合を有する物質に変化させたものでもよく、炭素数1~5の有機酸が特に好ましい。カルボキシル基と水酸基とを含む乳酸、グリコール酸などを用いることもできる。

10

これらのアルギン酸エステルは、単一物質を用いてもよいし、これらを混合して用いてもよい。

【0013】

かかるアルギン酸エステルの分子量として、例えば、アルギン酸プロピレングリコールエステルであれば、重量平均分子量は70,000~100,000程度が好ましい。この場合の重合度は、299~427程度に相当する。一般的に、水溶性多糖類の重量平均分子量が増加すると、粘性が増加し溶解が困難となると同時に、発泡材料の緩衝性が失われる傾向にある。このため、重量平均分子量の上限は、1,000,000程度に留めることが望ましい。

20

【0014】

本実施の形態において、パルプに添加するアルギン酸エステルの配合比率としては、パルプ100質量部に対して、アルギン酸エステルが、0.5~2.0質量部の範囲が好ましい。アルギン酸エステルの量がこの範囲を下回った場合、これによって得られる成形体のパルプの結着が不十分で、成形体の形状維持が困難なものとなる。一方、アルギン酸エ

30

【0015】

本実施の形態の発泡組成物には界面活性剤が添加される。この界面活性剤は、発泡組成物を攪拌等の手段によって発泡させ、生成する気泡を安定化するために用いるものである。適切な界面活性剤としては、イオン系界面活性剤あるいは非イオン系界面活性剤が挙げられる。イオン系界面活性剤は、例えば、ステアリン酸ナトリウム、ドデシル硫酸ナトリウム、オレフィンスルホン酸塩、スルホアルキルアミド、モノカルボキシ-ココ-イミダゾリン化合物、ジカルボキシ-ココ-イミダゾリン化合物、および硫酸化脂肪族ポリオキシエチレン第4窒素化合物から選ぶことができる。一方、非イオン系界面活性剤は、例

40

【0016】

界面活性剤の含有量は、通常、発泡組成物100重量%に対して1~10重量%程度である。1重量%未満の場合には、界面活性剤の効果を十分に得ることが困難となる。一方、10重量%を越えると、発泡材料のもつ機械特性や環境調和性が損なわれるおそれがある。

【0017】

本実施の形態において、発泡組成物に可塑剤を添加することができる。これは本実施の

50

形態の発泡組成物から得られる発泡体の機械的特性を改善するものであり、可塑剤は、特に発泡後の発泡材料に柔軟性を与え、かつ送風乾燥時の収縮を低減する作用を有する。本実施の形態において用いることができる可塑剤としては、例えば、グリセロール、グルコース、多価アルコール、トリエタノールアミン、ステアリン酸塩、グリセリン、ジグリセリン、トリグリセリン、ペンタグリセリン、デカグリセリンから選ぶことができる。

**【0018】**

可塑剤の含有量は、通常、発泡組成物100重量%に対して0~40重量%程度である。20重量%未満の場合には、可塑剤の効果を十分に得ることが困難となる。一方、40重量%を越えると、発泡材料のもつ機械特性や環境調和性が損なわれるおそれがある。

**【0019】**

本実施の形態の発泡組成物には、必要に応じて、オリゴマーあるいはポリマーフォーム改質剤を、含有させてもよい。フォーム改質剤を含有することによって、発泡材料の柔軟性や靱性を改善するため用いることができる。フォーム改質剤としては、例えば、ポリエチレングリコール、ポリアクリルアミド、ポリアクリル酸、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリオキサゾリン、およびポリエチレンイミンなどが挙げられる。こうしたフォーム改質剤を用いる場合には、発泡組成物100重量%に対して1重量%程度の割合で配合すれば、その効果を得ることができる。ただし、フォーム改質剤が過剰に含有された場合には、発泡材料のもつ機械特性や環境調和性が損なわれるといった不都合が生じるおそれがあるので、その配合量は、発泡組成物100重量%に対して3重量%程度に留めることが望ましい。

10

20

**【0020】**

本発明の実施形態にかかる発泡組成物には、必要に応じてフォーム安定剤を配合してもよい。フォーム安定剤は、例えば、ステアリン酸アンモニウム、ドデシルアルコール、テトラデカノール、ヘキサデカノール、トリデシルオキシポリエタノール、およびポリオキシエチル化オレイルアミンから選ぶことができる。その配合量は、特に限定されないが、通常発泡組成物100重量%に対して1重量%程度であれば、十分な効果を発揮することができる。ただし、過剰に配合された場合には、発泡材料のもつ機械特性や環境調和性が損なわれるおそれがあるので、配合量の上限は3重量%程度に留めることが望ましい。

**【0021】**

上記本実施の形態の発泡組成物には、これら以外に、必要に応じて、酸化防止剤、紫外線吸収剤、防腐防かび剤、着色剤、香料、難燃化剤などのプラスチック添加剤を配合することもできる。これらの添加剤は、公知の添加剤の内、環境負荷の少ない物質であることが望ましい。

30

**【0022】**

(発泡体の製造)

上述したような、パルプ、アルギン酸エステル、界面活性剤、および可塑剤を水に分散させ所定粘度の懸濁液として、本発明の実施形態にかかる発泡組成物が得られる。この発泡組成物を用いて、以下の方法により本発明の実施形態にかかる発泡成形体を作製することができる。

**【0023】**

発泡体の作製に当たっては、まず、発泡組成物を機械的に攪拌することによって発泡材料を泡立てする。機械的攪拌は、例えばプレッシャーミキサー、連続高圧発泡ミキサー、台所用ミキサー、ピーター、ホモジナイザーによって行なうことができる。この泡立ての時間によって、得られる発泡材料の気泡径を制御することができる。また、発泡組成物に空気を吹き込む、いわゆるパブリングによっても、発泡させることもできる。

40

**【0024】**

発泡組成物を泡立てすることによって、発泡材料の湿潤状態が形成される。例えば、これを所望の型内に流延して発泡材料のフィルム状ないし板状体を成形する。層の厚さは、約1mm以下の薄いものから約50mm以上の厚いものまで、所望の用途に応じて任意に選択することができる。

50

## 【0025】

本発明の実施形態にかかる発泡体は、簡便にフィルム状体あるいは板状体とすることができるが、これのみならず、造形品として注型によって製造することもできる。なお、造形品とは、人が創造した、デザイン、工芸などの作品、商品などをさす。この場合には、例えば、プレス型、プラスチック用射出成形の型、プラスチック用ブロー成形の型のような型が用いられる。こうした型を用いて発泡組成物を注型することによって、造形品を成形することができる。

## 【0026】

本実施の形態の発泡組成物は注型後に、送風乾燥・凍結乾燥等の乾燥処理が施こされ、水分を含有率10%以下まで除去されることによって、目的の微細気泡構造を有する発泡体 10  
が作製される。この乾燥処理は、相対湿度0~50%で、室温(25)にて2日間程度放置することによって行うことができる。

また、発泡体の特性を損なわず、乾燥エネルギーを削減する観点から、室温(25)にて対流乾燥を行うことが特に好ましい。常温対流乾燥は、例えば、密閉空間内に送風を行うことが可能な装置(卓上換気装置、局所排気装置)によって実現することができる。

あるいは、発泡した組成物を、水の融点以下の温度に維持して凍結させた後、真空に近い圧力で1日程度放置することによって乾燥することもできる。この場合には、より低い水分含有率まで乾燥することができる。

十分に乾燥処理が行なわれなかった場合には、使用中の水分蒸発または流出により、水分に弱い物質に影響を及ぼすといった不都合が生じるおそれがある。 20

## 【0027】

本実施の形態の発泡組成物に所定の条件下で乾燥処理を施すことによって、本実施の形態にかかる発泡成形体が作製される。すなわち、アルギン酸エステルと、界面活性剤によってマトリックスが構成され、このマトリックス中には、界面活性剤の作用により所定のサイズで形成された気孔が分散される。得られた発泡体がシート状の場合には、そのまま用いることによって、電子機器等、予め水や湿度に触れる可能性の少ない部分に適用することができる。あるいは、本発明の実施形態にかかるシート状の発泡体は、複数枚を重ねて使用してもよい。具体的には2液混合エポキシ系、ゴム系、シアノアクリレート系、酢酸ビニール樹脂エマルジョン、澱粉糊などの接着剤を使用したり、ホットメルト接着剤を塗工した樹脂フィルム、ポリイミド系接着フィルム、エチレン・アクリル酸系共重合体接着フィルムなどのフィルムを間に挟むことによって重ね合わせて複合構造を形成する。こうした材料は、例えば、シートを単独でまたは積層して耐水性のポリ袋などに収容し、電子機器等の予め水や湿度に触れる可能性の少ない部分に適用することが可能である。 30

## 【0028】

本実施の形態にかかる発泡体は、医療系材料、細胞培養用固定化培地、工業用・農業用・食品用の包装用資材(例えば食品トレーなど)の原料として用いることができる。さらには、その他シートなど任意の形状で、包装用容器(ワンウェイ容器)、玩具、シート、家具部品、建材や自動車、家電製品、OA機器の部材、内装材、およびハウジングなどに有効利用ができるものと期待される。

## 【0029】

## (発泡体の再生方法)

本実施の形態の発泡体を、緩衝材または構造材として使用されることによって、発泡体は圧縮されて、緩衝材としての機能が低下することがある。こうした場合には、以下に記載する方法によって、発泡体を再生することができる。すなわち、本実施の形態にかかる発泡体は、アルギン酸エステルを含有しているので、使用後に容易に処理することができる。まず、発泡体を水に溶解して懸濁物を得る工程と、前記懸濁物を発泡させる工程と、前記懸濁物から前記水を除去して再生発泡体を成形する工程とを具備する方法によって、本発明の実施形態にかかる発泡体を再生することが可能である。

## 【0030】

この再生方法は、基本的には、水に再生する発泡体を加え、フッ素樹脂(商標名:テフ 50

ロン（登録商標）製などの攪拌翼が付随した攪拌装置等を用いて攪拌することによって溶解して水溶物を得る。発泡体を水に溶解するに当たっては、得られる水溶物の粘度が所定の範囲内となるように、水量を調整することが望まれる。すでに説明したように、発泡体の懸濁物を泡立てする際には、この水溶物の粘度が得られる発泡体の発泡の状態、性質等に大きく影響を及ぼすため、これを事前に制御する必要がある。混合する発泡体と水の比率によらず、数分から1時間で容易に溶解することができ、再生する場合に溶解に手間がかかるともない。発泡体の溶解に当たっては、例えば加熱機能つき攪拌装置（ホットスターラー）等を用いて60程度まで昇温させてもよい。これによって、発泡体の溶解を促進することが可能となる。ただし、過剰に高温に加熱した場合には、発泡体に含まれるアルギン酸エステルの分子量低下が起こり、発泡体の機械的特性全般が低下するおそれがある。これを避けるため、加熱温度の上限は80程度とすることが望まれる。

10

#### 【0031】

発泡体を懸濁液にすることによって、運搬の際に従来の発泡体よりも大量に運ぶことが可能となり、発泡体の再生や処理に有利となる。従来の発泡体は、運搬の際、車両の最大積載量に対して15重量%程度しか運ぶことができない。これに対して、本発明の実施形態にかかる発泡体では、15重量%以上で懸濁させることができる。また、懸濁物の粘度を規定することによって、発泡して再生することが可能である。運搬の際に粘度を所定の範囲に規定できなかった場合は、発泡直前にバージン材を混合すればよい。あるいは、水を混合して粘度を調整することによって、良好な発泡材料を再生することができる。

#### 【0032】

発泡組成物を懸濁させ所定粘度の懸濁物を得、これを用いて上述したような手法にしたがって再生発泡体が作製される。すなわち、まず、懸濁物を泡立てすることによって発泡材料の湿潤状態を形成する。

20

#### 【0033】

これを所望の型内に流延して、所定の厚さのフィルム状、板状あるいは造形品を成形する。注型後には、室温または融点以下の温度で送風乾燥・凍結乾燥等の乾燥処理を施して、水分を除去することによって、目的の微細気泡構造を有する再生発泡成形体が得られる。

#### 【0034】

このように、再生する発泡成形体の懸濁物を、所定の条件下で乾燥処理を施すことによって、パルプと、アルギン酸エステルと、界面活性剤を含むマトリックス、および、前記マトリックス中に分散され、前記界面活性剤により形成された気泡を含有する再生発泡成形体が作製される。本発明の実施形態にかかる方法により再生された発泡成形体は、使用前の発泡成形体（バージン材）と比較して、その特性は何等遜色ない。このため、バージン材と同様の種々の用途に用いることができる。すなわち、再生された発泡成形体がシート状の場合には、そのまま用いることによって、電子機器等、予め水や湿度に触れる可能性の少ない部分に適用することができる。あるいは、再生されたシート状の発泡成形体は、複数枚を重ねて使用してもよい。具体的には接着剤を使用したり、フィルムを間に挟むことにより重ね合わせて複合構造を形成する。こうした材料は、例えば、シートを単独でまたは積層して耐水性のポリ袋などに収容し、電子機器等の予め水や湿度に触れる可能性の少ない部分に適用することができる。

30

40

#### 【0035】

上述したように、本発明の実施形態にかかる発泡体は、パルプとアルギン酸エステルと界面活性剤を含有する組成物から作製されるので、発泡体の製造、再利用および廃棄の環境負荷は最小限に低減される。しかも、優れた緩衝力および復元力を備えている。さらに、本発明の実施形態にかかる発泡成形体は親水性であることから、本発明の実施形態にかかる方法によって容易に再生することが可能である。再生後の発泡材料も、バージン材と同様に優れた緩衝力および復元力を備え、緩衝材として再利用が可能となる。

#### 【実施例】

50

## 【0036】

以下、本発明を実施例および比較例によって説明する。

## 【0037】

(実施例1)

アルギン酸プロピレングリコールエステル(キミカ製キミロイドHV、重量平均分子量 Mw : 約100,000、フィルムの見かけ密度 $0.92\text{ g/cm}^3$ )を用意し、1重量%の濃度で水に溶解して水溶性多糖類の水溶液を調製した。パルプとアルギン酸プロピレングリコールエステルの重量比が100:9となるように混合して得られた混合溶液24.7gに、界面活性剤としてドデシル硫酸ナトリウム(和光純薬工業製)0.6g、および可塑剤としてグリセリン(ナカライテスク製)0.87gを添加して、本実施例の界面活性剤組成物を調製した。この発泡組成物を台所用ミキサーで攪拌して、発泡材料の湿潤状態を形成した。さらに、金属トレイの上に拡げ、2日間常温送風乾燥させて発泡体を作製した。乾燥後の発泡体を、40mm×40mmのサイズにカットしてサンプルを得、総重量および3枚の平均厚さを測定した。その結果、総重量1.8g、厚さ10.0mmであり、これらの値から算出された見かけ密度は $0.04\text{ g/cm}^3$ であった。

10

## 【0038】

また、発泡体に、アルギン酸エステル濃度が約1%となるように水を添加すると、発泡体は水を吸収しながら崩壊し、懸濁液となるため、十分な再生性を有しているといえる。

## 【0039】

さらに、作製された発泡体について圧縮歪を測定した。圧縮歪測定用のサンプルは、発泡体を切り出し積層し、各辺約3cmの立方体を作製することによって準備した。このサンプルに、一定の荷重( $0.0625\text{ kg/cm}^2$ )を一定時間(30秒)かけて圧縮し、荷重を開放し、30秒後の高さを測定した。これを5回繰り返し、繰り返し応力-歪み試験を行った。この結果を表1及び図1に示す。図1は、繰り返し圧縮試験の結果を示すグラフで、横軸は、発泡成形体の圧縮前-圧縮後-圧縮開放30秒経過後のサイクルを5回繰り返した時の、それぞれの状態の歪みを表している。

20

## 【0040】

【表 1】

	パール (g)	アルギン酸エス テル乾燥重量 (g)	作成時の水使 用料 (g)	界面活性剤 (g)	可塑剤 (g)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	乾燥方法	耐久 緩衝性
実施例 1	10	0.87	74	0.6	0.87	0.03~0.05	常温乾燥	○
実施例 2	10	0.87	74	0.6	0	0.04~0.05	常温乾燥	○
実施例 3	10	0.87	54	0.6	0.87	0.07~0.08	常温乾燥	○
実施例 4	10	0.87	74	0.6	0.87	0.04~0.05	常温乾燥	○
実施例 5	10	0.87	74	0.6	0.87	0.03~0.05	常温乾燥	○
実施例 6	10	0.87	74	0.6	0.87	0.03~0.04	凍結乾燥	○
実施例 7	10	0.87	74	0.6	0.87	0.04~0.05	常温乾燥	○
比較例 1	10	1	74	0.6	0.87	0.03~0.05	常温乾燥	△

10

20

30

40

## 【0041】

(実施例 2 ~ 4)

実施例 1 に示した方法で、発泡組成物の組成割合を変化させて発泡成形体を作製した。

50

その結果を表 1 に併せて示す。

【 0 0 4 2 】

( 比較例 1 )

アルギン酸ナトリウム ( キミカ製キミロイド H V、重量平均分子量 M w : 約 1 0 0 , 0 0 0、フィルムの見かけ密度  $0.92 \text{ g/cm}^3$  ) を用意し、1 重量 % の濃度で水に溶解して水溶性多糖類の水溶液を調製した。パルプとアルギン酸プロピレングリコールエステルの重量比が 1 0 0 : 9 となるように混合して得られた混合溶液 2 4 . 7 g に、界面活性剤としてドデシル硫酸ナトリウム ( 和光純薬工業製 ) 0 . 6 g、および可塑剤としてグリセリン ( ナカライテスク製 ) 0 . 8 7 g を添加して、本実施例の界面活性剤組成物を調製した。この発泡組成物を台所用ミキサーで攪拌して、発泡材料の湿潤状態を形成した。さらに、金属トレイの上に拡げ、2 日間常温送風乾燥させて発泡体を作製した。乾燥後の発泡体を、4 0 mm x 4 0 mm のサイズにカットしてサンプルを得、総重量および 3 枚の平均厚さを測定した。その結果、総重量 2 . 5 g、厚さ 1 1 mm であり、これらの値から算出された見かけ密度は  $0.05 \text{ g/cm}^3$  であった。

10

この発泡成形体に対して、実施例 1 と同様にして緩衝性試験を行った。その結果を、図 1 に併せて示す。

【 0 0 4 3 】

( 比較 )

図 1 及び表 1 の結果から明らかなように、本実施例の発泡体は、圧縮に対する耐久力が比較例 1 の場合より格段に向上している。比較例の発泡成形体は、一度圧力をかけてしまうと、復元する機能が減少してしまい、長期間使用する耐久性は乏しく、実用性に欠けることがわかった。

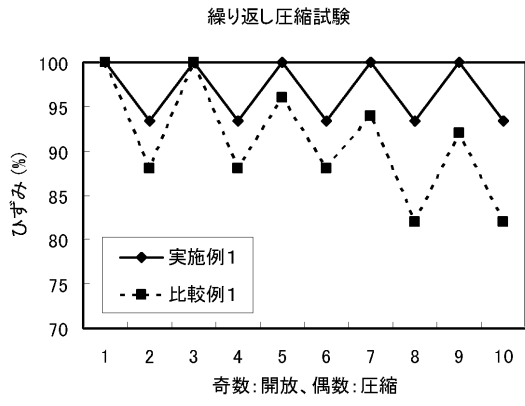
20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 4 】

【 図 1 】 実施例 1 と比較例 1 の耐久性試験の結果を示すグラフ。

【 図 1 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山本 雅秋

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

Fターム(参考) 4F074 AA02 AG20 BC02 CB51

4L055 AA11 AG34 AH29 AH37 AH48 AJ10 BF01 BF04 BF10 FA11

GA04 GA05 GA21 GA24