

(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2005-112930

(P2005-112930A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
<b>C08 J 11/08</b>	C O 8 J 11/08	Z A B
<b>B29 B 17/02</b>	B 2 9 B 17/02	4 F 3 0 1
// <b>C08 L 25:00</b>	C O 8 L 25:00	
<b>C08 L 71:00</b>	C O 8 L 71:00	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-346256 (P2003-346256)	(71) 出願人	000002967 ダイハツ工業株式会社 大阪府池田市ダイハツ町1番1号
(22) 出願日	平成15年10月3日(2003.10.3)	(71) 出願人	390000103 日本ジーイープラスチック株式会社 東京都中央区日本橋浜町2丁目3番4号
		(71) 出願人	000251060 林テレンプ株式会社 愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号
		(71) 出願人	000002440 積水化成成品工業株式会社 大阪市北区西天満二丁目4番4号
		(74) 代理人	100103517 弁理士 岡本 寛之

最終頁に続く

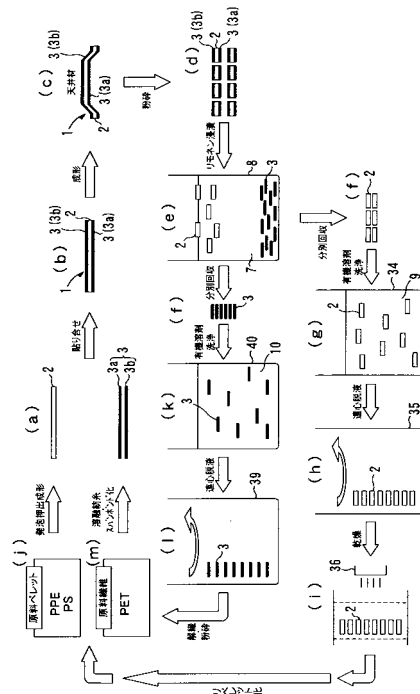
(54) 【発明の名称】 自動車用内装材のリサイクル方法

(57) 【要約】

【課題】 基材と表皮材とを効率よく短時間で分離することができ、しかも回収された基材および表皮材を容易にリサイクルでき、さらに得られたリサイクル材の物性低下や外観不良を抑制することのできる自動車用内装材のリサイクル方法を提供すること。

【解決手段】 P S 変性 P P E 樹脂からなる基材 2 とその基材 2 に接着されている表皮材 3 とを有する天井材 1 を、リモネンに対して有機溶媒が体積基準において過剰割合で含まれる混合液 7 に浸漬して、基材 2 と表皮材 3 とにそれぞれ分離する。その後、基材 2 を、有機溶剤で洗浄し、遠心脱液後、乾燥し、リペレット化して、発泡押出成形によりリサイクル材として再使用する。また、表皮材 3 を、有機溶剤で洗浄した後、遠心脱液後、解繊し、溶融紡糸後、フェルト化して、リサイクル材として再使用する。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ポリフェニレンエーテルおよびポリスチレンのポリマーブレンドからなる基材と、前記基材に接着されている表皮材とを有する自動車用内装材のリサイクル方法であって、

前記自動車用内装材を、少なくとも、リモネンに浸漬して、前記基材と前記表皮材とを、分離後の前記表皮材に残存するポリスチレンが 0.5 重量% 以下となるように、分離することを特徴とする、自動車用内装材のリサイクル方法。

## 【請求項 2】

ポリフェニレンエーテルおよびポリスチレンのポリマーブレンドからなる基材と、前記基材に接着されている表皮材とを有する自動車用内装材のリサイクル方法であって、

前記自動車用内装材を、少なくとも、リモネンに対して有機溶剤が体積基準において過剰割合で含まれている混合液に浸漬して、前記基材と前記表皮材とを分離することを特徴とする、自動車用内装材のリサイクル方法。

## 【請求項 3】

前記混合液に浸漬した後、さらに外力を加えることを特徴とする、請求項 2 に記載の自動車用内装材のリサイクル方法。

## 【請求項 4】

分離された前記基材および前記表皮材を、有機溶剤で洗浄することを特徴とする、請求項 2 または 3 に記載の自動車用内装材のリサイクル方法。

## 【請求項 5】

分離された前記表皮材を、遠心脱液することを特徴とする、請求項 2 ~ 4 のいずれかに記載の自動車用内装材のリサイクル方法。

## 【請求項 6】

前記混合液が、リモネン 10 ~ 25 体積% に対して、有機溶剤 75 ~ 90 体積% を含んでいることを特徴とする、請求項 2 ~ 5 のいずれかに記載の自動車用内装材のリサイクル方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、自動車用内装材のリサイクル方法、詳しくは、ポリフェニレンエーテルおよびポリスチレンのポリマーブレンドからなる基材と、その基材に接着されている表皮材とを有する自動車用内装材を回収してリサイクルするための、自動車用内装材のリサイクル方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、天井材などの自動車用内装材として、ポリフェニレンエーテル（以下、PPE と省略する場合がある。）を主成分として、ポリスチレン（汎用ポリスチレンや高衝撃性ポリスチレンの総称、以下、PS と省略する場合がある。）を混練したポリマーブレンドに、発泡剤を添加した後、発泡成形することにより得られる発泡シートが使用されている。

## 【0003】

たとえば、天井材は、このような発泡シートからなる基材に、表皮材として、ポリエチレンテレフタレート（以下、PET と省略する場合がある。）不織布からなる装飾層を一方の面（車室側）にホットメルト接着剤を介して貼着するとともに、PET スパンボンドからなる異音防止層を他方の面（ルーフ側）に熱融着することにより、形成されている。

## 【0004】

しかるに、近年、自動車部品のマテリアルリサイクルが種々検討されており、このような自動車用内装材のマテリアルリサイクルも検討する必要性を生じている。

## 【0005】

たとえば、ホットメルト接着剤を介して表皮材と発泡積層体が積層一体化されてなる自

10

20

30

40

50

自動車内装材を、有機溶剤中に浸すことにより、分離・回収し、再利用することが提案されている（たとえば、特許文献1参照。）。

【0006】

また、リモネンと、リモネンに対して1～6体積%のエタノールとを含む発泡ポリスチレン収縮剤に、発泡ポリスチレン成形体を接触させる発泡ポリスチレンの回収方法が提案されている（特許文献2参照。）。

【特許文献1】特開2002-264130号公報

【特許文献2】特開平5-263065号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

しかし、特許文献1に記載される方法では、自動車内装材を有機溶剤のみに浸漬するため、分離に長時間を要して、工業的な実施には不向きである。

【0008】

また、特許文献2に記載されるような、リモネンと、リモネンに対して1～6体積%のエタノールとを含む発泡ポリスチレン収縮剤に、自動車内装材を浸漬すると、基材中のポリスチレンを溶解させて基材と表皮材とを分離することはできる。しかし、分離後において、基材にリモネンが多量に残存して、リサイクル材として得るために押出機で熔融混練することが困難となり、また、得られたリサイクル材の物性や外観が、バージン材の物性や外観と比較して不良となる。また、表皮材にもポリスチレンを含むリモネンが多量に残存して、解繊あるいは粉碎後、熔融紡糸することが困難となる。

20

【0009】

本発明の目的は、基材と表皮材とを効率よく短時間で分離することができ、しかも、回収された基材および表皮材を、容易にリサイクルすることができ、さらには、得られたリサイクル材の物性低下や外観不良を抑制することのできる、自動車用内装材のリサイクル方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明は、ポリフェニレンエーテルおよびポリスチレンのポリマーブレンドからなる基材と、前記基材に接着されている表皮材とを有する自動車用内装材のリサイクル方法であって、前記自動車用内装材を、少なくとも、リモネンに浸漬して、前記基材と前記表皮材とを、分離後の前記表皮材に残存するポリスチレンが0.5重量%以下となるように、分離することを特徴としている。

30

【0011】

このような方法によると、基材と表皮材とが、分離後の表皮材に残存するポリスチレンが0.5重量%以下となるように分離されるので、表皮は、解繊あるいは粉碎後に、そのまま熔融紡糸することができる。また、基材に残存するリモネンも低減されるので、リサイクル材として得るために押出機で容易に熔融混練することができ、得られたリサイクル材の物性低下や外観不良も抑制することができる。

【0012】

また、本発明は、ポリフェニレンエーテルおよびポリスチレンのポリマーブレンドからなる基材と、前記基材に接着されている表皮材とを有する自動車用内装材のリサイクル方法であって、前記自動車用内装材を、少なくとも、リモネンに対して有機溶剤が体積基準において過剰割合に含まれている混合液に浸漬して、前記基材と前記表皮材とを分離することを特徴としている。

40

【0013】

このような方法によると、基材と表皮材とを、リモネンに対して有機溶剤が過剰割合に含まれる混合液に浸漬して分離するので、効率よく短時間で分離することができる。また、表皮に残存するリモネンが低減される。そのため、解繊あるいは粉碎後に、そのまま熔融紡糸することができる。また、基材に残存するリモネンも低減される。そのため、リサ

50

イクル材として得るために押出機で容易に溶融混練することができ、得られたリサイクル材の物性低下や外観不良も抑制することができる。

【0014】

また、この方法においては、前記混合液に浸漬した後、さらに外力を加えることが好適である。外力を加えることで、基材と表皮材とを、強固に接着されている部分や絡み合っている部分などがあっても、効率よく分離することができる。

【0015】

また、この方法においては、分離された前記基材および前記表皮材を、有機溶剤で洗浄することが好適である。有機溶剤で洗浄することで、得られるリサイクル材の物性低下や外観不良を、より一層抑制することができる。

10

【0016】

また、この方法においては、分離された前記表皮材を、遠心脱液することが好適である。遠心脱液することで、表皮材に残存するポリスチレンを、容易に0.5重量%以下とすることができる。

【0017】

また、前記混合液が、リモネン10~25体積%に対して、有機溶剤75~90体積%を含んでいることが好適である。混合液に、有機溶剤75~90体積%を含有させれば、基材および表皮材を効率よく短時間で分離しつつ、基材および表皮材に残存するリモネンをより一層低減して、リサイクル材を容易に得ることができ、また、得られたリサイクル材の物性低下や外観不良を、より一層抑制することができる。

20

【発明の効果】

【0018】

本発明の自動車用内装材のリサイクル方法によれば、基材と表皮材とを、効率よく短時間で分離することができるとともに、基材および表皮に残存するリモネンを低減することができる。そのため、リサイクル材を容易に得ることができ、また、得られたリサイクル材の物性低下や外観不良を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明のリサイクル方法の対象となる自動車用内装材は、自動車の内装に使用されるものであれば、特に制限されず、たとえば、天井材、ドアトリムなどが挙げられる。

30

【0020】

図1には、自動車用内装材のリサイクル方法の一例として、天井材のリサイクル方法が示されている。以下、本発明のリサイクル方法を、この天井材のリサイクル方法を例示して、説明する。

【0021】

図1(c)に示すように、この天井材1は、基材2と、その基材2の一方の面(車室側)に装飾層として設けられる表皮材3a(以下の説明において、装飾層と後述する異音防止層とを区別する場合には、装飾層を表皮材3a、異音防止層を表皮材3bとし、区別しない場合には、表皮材3とする。)と、その基材2の他方の面(ルーフ側)に異音防止層として設けられる表皮材3bとを備えている。

40

【0022】

基材2は、PPEとPSとのポリマーブレンド(PS変性PPE樹脂)に、発泡剤を添加した後、発泡成形(発泡押出成形等)することにより得られる発泡シートから形成されている。

【0023】

装飾層として設けられる表皮材3aは、たとえば、PET不織布から形成されており、基材2の一方の面に、エチレン-酢酸ビニル樹脂からなるホットメルト接着剤を介して貼着されている。

【0024】

異音防止層として設けられる表皮材3bは、たとえば、PETスパンボンドから形成さ

50

れており、基材 2 の他方の面に、熱融着されている。

【0025】

このような天井材 1 は、まず、図 1 ( a ) に示すように、基材 2、装飾層としての表皮材 3 a、および、異音防止層としての表皮材 3 b を用意して、図 1 ( b ) に示すように、これらを貼り合わせる。貼り合わせは、たとえば、基材 2 の両面に、ホットメルト接着剤が塗工された装飾層としての表皮材 3 a と、異音防止層としての表皮材 3 b とを重ね合わせ、これらを貫通する図示しないピンなどで複数箇所を固定して、加熱炉で加熱する。その後、図 1 ( c ) に示すように、得られた積層シートをプレス機などで圧縮成形することにより、製造することができる。なお、このようにして製造された天井材 1 は、図示しないピンの刺し込み部分などにおいて、基材 2、装飾層としての表皮材 3 a および異音防止層としての表皮材 3 b が絡み合う状態となる場合がある。

【0026】

そして、この方法では、上記のようにして得られた天井材 1 の使用後の廃材または製造時に発生する不要部分などを、次のようにしてリサイクルする。

【0027】

すなわち、まず、図 1 ( d ) に示すように、リサイクルすべき天井材 1 を粉砕する。天井材 1 の粉砕は、特に制限されず、公知の粉砕機を用いて、後の処理が容易となる適宜のサイズ（たとえば、最長 500 × 500 mm の片）に粉砕する。

【0028】

次いで、この方法では、図 1 ( e ) に示すように、粉砕された天井材 1 を、リモネンと有機溶剤とが、リモネンに対して有機溶剤が体積基準において過剰割合で、含まれる混合液 7 に浸漬して、基材 2 と表皮材 3 とを分離する。

【0029】

混合液 7 に含まれるリモネンは、単環式モノテルペンの一種であり、d 体および l 体の光学異性体が存在するが、この方法においては、少なくとも d - リモネンを含むものが用いられる。なお、d - リモネンは、たとえば、橙皮油、レモン油、ベルガモット油、ういきょう油などに含まれており、商業的に入手可能である。

【0030】

混合液 7 に含まれる有機溶剤は、リモネンに相溶すれば特に制限されないが、たとえば、エタノール、イソプロパノール、n - ブタノールなどのアルコール類、たとえば、エチレングリコール、プロピレングリコール、セロソルブ、カルビトールなどのグリコール類、たとえば、アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン類、たとえば、ベンゼン、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素類、たとえば、n - ヘキサン、n - ヘプタン、n - ペンタンなどの脂肪族炭化水素類、たとえば、酢酸エチル、酢酸ブチル、セロソルブアセテート、カルビトールアセテートなどのエステル類、その他、ケロシン、ソルベントナフサなどの石油系溶剤類などが挙げられる。これら有機溶剤のうち、好ましくは、アルコール類、さらに好ましくは、エタノールが挙げられる。

【0031】

また、混合液 7 は、リモネンに対して有機溶剤が体積基準において過剰割合で含まれている。リモネンに対して有機溶剤が体積基準においてより少ない割合で含まれていると、つまり、リモネンが有機溶剤に対して体積基準においてより多い割合で含まれていると、分離後において、基材 2 と表皮材 3 とに残存するリモネンが多くなって、リサイクル材の形成が困難となり、また、得られるリサイクル材の物性低下や外観不良が不可避となる。

【0032】

リモネンと有機溶剤との割合は、好ましくは、リモネン 10 ~ 25 体積% に対して、有機溶剤 75 ~ 90 体積% である。

【0033】

このような割合であれば、基材 2 と表皮材 3 とを効率よく分離して分離時間を短縮しつつ、基材 2 と表皮材 3 とに残存するリモネンを低減することができる。そのため、リサイクル材を容易に得ることができ、また、得られたリサイクル材の物性低下や外観不良を抑

制することができる。たとえば、図 7 には、混合割合が種々異なるリモネンとエタノールとの混合液に、天井材 1 を浸漬して分離した場合において、その混合液中のリモネン濃度と分離時間との関係を示している。このグラフにおいて、リモネン濃度が 10 体積%未満では、分離時間が急激に長くなり、また、25 体積%を超えても、分離時間がそれほど変わらないことがわかる。

**【0034】**

そして、天井材 1 を混合液 7 に浸漬するには、特に制限されないが、たとえば、浸漬槽 8 に混合液 7 を満たし、その混合液 7 に天井材 1 を浸漬する。浸漬条件は、天井材 1 を混合液 7 中に浸漬できれば、特に制限されないが、たとえば、天井材 1 の浮上を防止すべく、天井材 1 を混合液 7 中に浸漬した後に、図示しない落とし蓋などを混合液 7 の液面近傍に配置して、天井材 1 を混合液 7 に均一に浸漬させればよい。

10

**【0035】**

そして、このような浸漬によって、基材 2 中のポリスチレンがリモネンに溶解して、熱融着された基材 2 と異音防止層としての表皮材 3 b との界面が次第に剥離するとともに、ホットメルト接着剤が有機溶剤に溶解して、基材 2 と装飾層としての表皮材 3 a との界面が次第に剥離するようになる。

**【0036】**

なお、浸漬時間は、上記したように、混合液 7 の混合割合、天井材 1 の種類や形状、あるいは、後処理方法などによって異なるため、適宜決定されるが、基材 2 と表皮材 3 とが、完全に分離する時間として設定してもよく、また、それまで待たなくても、たとえば、強固に接着されている部分や絡み合っている部分などは剥離していないが、その他の部分において、基材 2 と表皮材 3 とが剥がれ易くなる時間（たとえば、1 秒～30 分程度、好ましくは、1 秒～15 分程度）として設定してもよい。このような所定時間として設定することにより、処理時間を短縮して、迅速な回収を図ることができる。

20

**【0037】**

また、この浸漬においては、必要により、40～45 の温度範囲において加温してもよい。加温することにより、混合液 7 が基材 2 に浸透しやすくなり、分離を促進することができる。

**【0038】**

なお、図 1 (e) では、基材 2 と表皮材 3 とが、完全に分離している状態が示されており、この状態では、基材 2 が混合液 7 の液面に浮上し、表皮材 3 が混合液 7 の底に沈降する。

30

**【0039】**

また、上記の浸漬において、完全に分離しない場合には、必要により、図 2～図 6 に示すように、混合液 7 に浸漬された天井材 1 に外力を作用させて、基材 2 と表皮材 3 とを分離する。外力を加えることで、基材 2 と表皮材 3 とを、強固に接着されている部分や絡み合っている部分などがあっても、効率よく分離することができる。天井材 1 に外力を作用させる方法は、特に制限されず、種々の方法が挙げられる。

**【0040】**

たとえば、図 2 に示すように、混合液 7 に浸漬された天井材 1 を遠心分離する。すなわち、この方法では、まず、円筒状の金網 11 を用意する。この円筒状の金網 11 は、格子状をなし、各格子間の穴の大きさが、分離後の表皮材 3 のみが通過できる大きさとして設定されている。

40

**【0041】**

そして、この金網 11 に、浸漬後の天井材 1 を投入して、金網 11 を高速回転させる。そうすると、金網 11 の円周方向に作用する遠心力により、たとえば、強固に接着されている部分や絡み合っている部分などがあっても、基材 2 と表皮材 3 とが分離される。分離後の基材 2 の体積は大きく、一方、分離後の表皮材 3 の体積が小さいため、基材 2 が金網 11 内に保持される一方、金網 11 の穴から、表皮材 3 が排出され、これによって、基材 2 と表皮材 3 とが分離され、それぞれを回収することができる。

50

## 【0042】

また、たとえば、図3に示すように、混合液7に浸漬された天井材1を、摩擦抵抗を付与できる部材と摺擦させてもよい。すなわち、この方法では、図3(a)に示すように、まず、所定間隔を隔てて平行に配置される1対の平板状の上側金網12および下側金網13を用意する。これら上側金網12および下側金網13は、投入側が上方、排出側が下方となるように、傾斜状に設けられている。また、これら上側金網12および下側金網13は、それぞれ格子状をなし、上側金網12における交差部分には下方に向かって突出する摩擦抵抗を付与できる部材としての上側突起14が、下側金網13における交差部分には上方に向かって突出する摩擦抵抗を付与できる部材としての下側突起15が、それぞれ形成されている。

10

## 【0043】

そして、図3(b)に示すように、これら上側金網12および下側金網13の間に、浸漬後の天井材1を投入して、エアなどの圧力で、これら上側金網12および下側金網13の間を通過させる。そうすると、たとえば、上側金網12の上側突起14に異音防止層としての表皮材3bが引っ掛かり、剪断力によって、基材2と表皮材3bとの間が剥離し、また、下側金網13の下側突起15に装飾層としての表皮材3aが引っ掛かり、剪断力によって、基材2と表皮材3aとの間が剥離し、これによって、たとえば、強固に接着されている部分や絡み合っている部分などがあっても、基材2と表皮材3とが分離される。

## 【0044】

また、上側金網12および下側金網13に、常時振動を付与しておけば、上側金網12の上側突起14に引っ掛かった表皮材3b、および、下側金網13の下側突起15に引っ掛かった表皮材3aを落下させることができ、それぞれを回収することができる。

20

## 【0045】

なお、この方法では、浸漬後の天井材1を上下逆に投入して、上側金網12の上側突起14に装飾層としての表皮材3aを引っ掛け、また、下側金網13の下側突起15に異音防止層としての表皮材3bを引っ掛けるようにしてもよい。

## 【0046】

また、たとえば、図4に示すように、混合液7に浸漬された天井材1を、機械的に攪拌してもよい。すなわち、この方法では、図4に示すように、浸漬槽8に攪拌羽根16を設けるとともに、浸漬槽8の底にバケット17を設置しておき、混合液7に浸漬された天井材1を、この攪拌羽根16によって攪拌する。そうすると、混合液7中において機械的な攪拌力によって、たとえば、強固に接着されている部分や絡み合っている部分などがあっても、天井材1が、基材2と表皮材3とに剥離される。攪拌条件は適宜選択されるが、たとえば、20～45で、5～30分程度である。また、攪拌は、天井材1の混合液7への浸漬直後から開始してもよく、また、浸漬後、所定時間経過後から開始してもよい。

30

## 【0047】

そして、このような攪拌によって、基材2と表皮材3とが分離され、基材2が混合液7の液面に浮上し、表皮材3が浸漬槽8の底に沈降するので、浮上した基材2を網などですくい上げ、また、底に沈降した表皮材3を、予め設置したバケット17内に収容して、バケット17ごと引き上げる。これによって、基材2と表皮材3とを分離して、それぞれを回収することができる。

40

## 【0048】

なお、上記の説明においては、浸漬槽8に攪拌羽根16を設けたが、浸漬槽8とは、別途、攪拌羽根16を備える攪拌槽を用意して、その攪拌槽に、浸漬後の天井材1を投入して、攪拌してもよい。

## 【0049】

また、たとえば、図5に示すように、混合液7に浸漬された天井材1を、複数のローラ間に通過させてもよい。すなわち、この方法では、図5に示すように、まず、水が満たされている水槽18と、その水槽18内に、所定間隔を隔てて上下斜めに配置される2つの搬送ローラ19および20と、2つの搬送ローラ19および20の間に巻回されるエンド

50

レスベルト 21 と、上方の搬送ローラ 19 の上方に配置され、その上方の搬送ローラ 19 をエンドレスベルト 21 を介して押圧する押圧ローラ 22 と、下方の搬送ローラ 20 の下方に配置されるバケット 23 と、上方の搬送ローラ 19 に天井材 1 を案内するためのガイド部材 24 とを用意する。

#### 【0050】

そして、搬送ローラ 19 および 20 の回転駆動により、エンドレスベルト 21 をこれら搬送ローラ 19 および 20 の周りに周回移動させた状態で、ガイド部材 24 から浸漬後の天井材 1 を投入する。そうすると、投入された天井材 1 は、エンドレスベルト 21 上に載り、上方の搬送ローラ 19 と押圧ローラ 22 との間を通過するとき、これら 1 対の上方の搬送ローラ 19 および押圧ローラ 22 からの押圧力によって、たとえば、強固に接着されている部分や絡み合っている部分などがあっても、基材 2 と表皮材 3 との間で剪断力が作用して、これら基材 2 と表皮材 3 とが分離される。分離された基材 2 は、水面に浮上するので、水槽 18 中の水をオーバーフローさせるか、あるいは、網などですくい上げることによって回収する。また、分離された表皮材 3 は、そのままエンドレスベルト 21 によって搬送され、バケット 23 内に収容されるので、バケット 23 ごと引き上げることによって回収する。これによって、基材 2 と表皮材 3 とを分離して、それぞれを回収することができる。

10

#### 【0051】

また、たとえば、図 6 に示すように、混合液 7 に浸漬された天井材 1 を、3 軸ローラ 25 間に通過させてもよい。すなわち、この方法では、図 6 に示すように、浸漬槽 8 から浸漬後の天井材 1 を搬送するためのベルトコンベア 26 と、3 つのローラ 27、28 および 29 が互いに接触する（つまり、各ローラがその他の 2 つのローラと共に接触する）3 軸ローラ 25 と、ベルトコンベア 26 から 3 軸ローラ 25 に天井材 1 を案内するためのガイド部材 30 と、3 つのローラ 27、28 および 29 によってそれぞれ剥離された基材 2、装飾層としての表皮材 3 a および異音防止層としての表皮材 3 b を回収するための 3 つの回収トレイ 31、32 および 33 をそれぞれ用意する。

20

#### 【0052】

なお、3 軸ローラ 25 の各ローラ 27、28 および 29 は、各ローラ 27、28 および 29 によって、それぞれ基材 2、装飾層としての表皮材 3 a および異音防止層としての表皮材 3 b が回収できるように、その表面粗さ（つまり、表面を粗くして引っ掛かり易くする表面加工）、表面温度、回転速度などが設定されている。

30

#### 【0053】

そして、この方法では、浸漬後の天井材 1 を、ベルトコンベア 26 によって搬送後、ガイド部材 30 から、3 軸ローラ 25 に向けて投入する。そうすると、投入された天井材 1 は、各ローラ 27、28 および 29 の温度および回転速度、さらには、表面の摩擦係数などに起因して、たとえば、強固に接着されている部分や絡み合っている部分などがあっても、基材 2、装飾層としての表皮材 3 a および異音防止層としての表皮材 3 b がそれぞれ分離され、たとえば、基材 2 がローラ 27 によって回収され回収トレイ 31 に収容され、装飾層としての表皮材 3 a がローラ 28 によって回収され回収トレイ 32 に収容され、異音防止層としての表皮材 3 b がローラ 29 によって回収され回収トレイ 33 に収容される。これによって、基材 2 と表皮材 3 とを分離して、それぞれを回収することができる。

40

#### 【0054】

また、図示しないが、外力を作用させる他の方法として、たとえば、ジェット噴射などによる噴射流を天井材 1 に付与する方法などを用いることもできる。

#### 【0055】

その後、この方法では、図 1 ( f ) に示すように、分離された基材 2 と表皮材 3 とを分別回収して、リサイクルするための処理がなされる。なお、分別回収された表皮材 3 中には、リモネンに溶解して表皮材 3 に浸透したポリスチレンが残存する。

#### 【0056】

すなわち、この方法では、分離された基材 2 を、まず、図 1 ( g ) に示すように、有機

50



溶剤 9 で洗浄する。有機溶剤 9 で洗浄することにより、得られるリサイクル材の物性低下や外観不良を抑制することができる。有機溶剤 9 は、上記した有機溶剤を用いることができ、好ましくは、混合液 7 に含まれている有機溶剤と同一の有機溶剤が用いられる。有機溶剤 9 で洗浄するには、特に制限されないが、たとえば、洗浄槽 3 4 に有機溶剤 9 を満たし、その有機溶剤 9 に基材 2 を浸漬して、必要により圧縮および開放を繰り返すように基材 2 を圧搾すればよい。

【0057】

その後、この方法では、洗浄された基材 2 を、図 1 ( h ) に示すように、遠心脱液 ( 遠心分離 ) する。遠心脱液は、特に制限されず、混合液 7 を基材 2 から除去できる公知の遠心脱液機 ( 遠心分離機 ) 3 5 を用いて、遠心脱液する。なお、このような遠心脱液は、上記した混合液 7 の混合割合が、リモネン 1 0 ~ 2 5 体積 % に対して、有機溶剤 7 5 ~ 9 0 体積 % である場合には、省略することもできる。

10

【0058】

次いで、この方法では、遠心脱液された基材 2 を、図 2 ( i ) に示すように、乾燥する。乾燥は、特に制限されないが、ドライヤ 3 6 などを用いて、熱風により乾燥すればよい。図 8 には、混合割合がリモネン 1 0 体積 % : エタノール 9 0 体積 % の混合液 A に浸漬した場合、および、混合割合がリモネン 2 5 体積 % : エタノール 7 5 体積 % の混合液 B に浸漬した場合の乾燥時間と、重量変化との関係を示している。この混合液 A、B とともに、浸漬前の重量と浸漬後の重量とが同一になるまで、つまり、混合液 7 を完全に除去するまで、約 4 5 分程度の時間を要していることがわかる。なお、実用的には、重量変化が約 1 2 0 % 前後の若干湿った状態で乾燥を終了しても不具合がないため、乾燥時間は、少なくとも 1 5 分以上に設定することができる。

20

【0059】

次いで、この方法では、乾燥された基材 2 を、図 1 ( j ) に示すように、ペレタイザーなどを用いる公知の方法によりリペレット化し、基材 2 の原料ペレットとする。

【0060】

その後、この方法では、原料ペレットに発泡剤を添加して、発泡押出成形することにより、図 1 ( a ) に示すように、上記した発泡シートとして基材 2 を得る。発泡押出成形は、公知の押出機 ( 単軸、二軸を含む。 ) を用いて熔融混練し、発泡成形すればよい。このようにして得られた基材 2 は、リサイクル材として、再度、天井材 1 として用いられる。

30

【0061】

また、この方法では、分離された表皮材 3 を、まず、図 1 ( k ) に示すように、有機溶剤 1 0 で洗浄する。有機溶剤 1 0 で洗浄することにより、得られるリサイクル材の物性低下や外観不良を抑制することができる。有機溶剤 1 0 は、上記した有機溶剤を用いることができ、好ましくは、混合液 7 に含まれている有機溶剤と同一の有機溶剤が用いられる。有機溶剤 1 0 で洗浄するには、特に制限されないが、たとえば、基材 2 の洗浄と同様に、洗浄槽 4 0 に有機溶剤 1 0 を満たし、その有機溶剤 1 0 に表皮材 3 を浸漬して、必要により圧縮および開放を繰り返すように表皮材 3 を圧搾すればよい。

【0062】

その後、この方法では、洗浄された表皮材 3 を、図 1 ( l ) に示すように、遠心脱液 ( 遠心分離 ) する。遠心脱液することにより、表皮材 3 に残存するポリスチレンを、容易に 0 . 5 重量 % 以下とすることができる。遠心脱液は、特に制限されず、混合液 7 を表皮材 3 から除去できる公知の遠心脱液機 ( 遠心分離機 ) 3 9 を用いて、遠心脱液する。なお、表皮材 3 では、このような遠心脱液は、上記した混合液 7 の混合割合にかかわらず、行なうことが好ましい。

40

【0063】

このような処理により、表皮材 3 に残存するポリスチレンを 0 . 5 重量 % 以下、好ましくは、0 . 0 ~ 0 . 2 重量 % とすることができる。

【0064】

次いで、この方法では、遠心脱液された表皮材 3 を、図 1 ( m ) に示すように、公知の

50

方法により粉碎して、表皮材 3 の原料繊維とする。

【0065】

その後、この方法では、図 1 ( a ) に示すように、熔融紡糸し、スパンボンド法等によって不織布に形成して、不織布やスパンボンドとなるようにフェルト化して、PET 不織布からなる装飾層としての表皮材 3 a と、PET スパンボンドからなる異音防止層としての表皮材 3 b とを得る。

【0066】

なお、この熔融紡糸においては、表皮材 3 に残存するポリスチレンが 2 . 0 重量% の場合には、口金で詰まりが発生して熔融紡糸ができない一方、表皮材 3 に残存するポリスチレンが 0 . 5 重量% の場合には、口金で詰まりが発生することなく良好に熔融紡糸できることが確認されている。

【0067】

そして、このようにして得られた表皮材 3 は、リサイクル材として、再度、天井材 1 として用いられる。

【0068】

このような方法によると、基材 2 と表皮材 3 とを、リモネンに対して有機溶剤が過剰割合に含まれる混合液 7 に浸漬して分離するので、効率よく短時間で分離することができる。また、表皮材 3 に残存するリモネンが低減され、その結果、リモネン中に溶解して表皮材 3 に浸透するポリスチレンが 0 . 5 重量% 以下となるように分離することができる。そのため、表皮材 3 を、解繊あるいは粉碎後に、そのまま熔融紡糸することができる。また、基材 2 に残存するリモネンも低減される。そのため、リサイクル材として得るために押出機で容易に熔融混練することができる。その結果、得られたリサイクル材の物性低下や外観不良も抑制することができる。

【0069】

表 1 は、装飾層としての表皮材 3 a について、バージン材の物性とリサイクル材の物性とを比較したものである。

【0070】

【表 1】

物 性	リサイクル材	バージン材
引張強度 (N/5cm)	90.5	93.3
引張伸び (%)	71.8	69.6
引裂き強度 (N)	39.8	41.5
燃焼速度 (cm/min)	4.11	4.31

表 1 から、リサイクル材は、引張強度、引張伸び、引裂き強度および燃焼速度のいずれにおいても、バージン材とほぼ同等の性能を有していることがわかる。

【0071】

また、表 2 は、基材 2 について、バージン材の物性とリサイクル材の物性とを比較したものである。

【0072】

10

20

30

40

【表 2】

物 性	リサイクル材	バージン材
引張強度 (Mpa)	45	45
引張伸び (%)	3	3
曲げ弾性率 (Mpa)	3265	3300
アイゾット衝撃値 (J/m)	16	15
熱変形温度 (°C)	80	81

10

表 2 から、リサイクル材は、引張強度、引張伸び、曲げ弾性率、アイゾット衝撃値、熱変形温度のいずれにおいても、バージン材とほぼ同等の性能を有していることがわかる。

## 【0073】

なお、本発明のリサイクル方法では、上記に述べた各工程を、適宜、順序を変更して実施してもよく、また、他の処理工程を含んでいてもよい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0074】

【図 1】天井材のリサイクル方法を示す工程図である。

【図 2】天井材に外力を作用させて基材と表皮材とを分離する方法の一実施形態（遠心分離する態様）を示す説明図である。

20

【図 3】天井材に外力を作用させて基材と表皮材とを分離する方法の一実施形態（摩擦抵抗を付与できる部材と摺擦させる態様）を示す説明図であって、(a) は、金網の斜視図、(b) は、天井材が分離する状態を示す側面図である。

【図 4】天井材に外力を作用させて基材と表皮材とを分離する方法の一実施形態（機械的に攪拌する態様）を示す説明図である。

【図 5】天井材に外力を作用させて基材と表皮材とを分離する方法の一実施形態（水槽中において 1 対のローラを通過させる態様）を示す説明図である。

【図 6】天井材に外力を作用させて基材と表皮材とを分離する方法の一実施形態（3 軸ローラに投入する態様）を示す説明図である。

【図 7】リモネン濃度と分離時間との関係を示すグラフである。

30

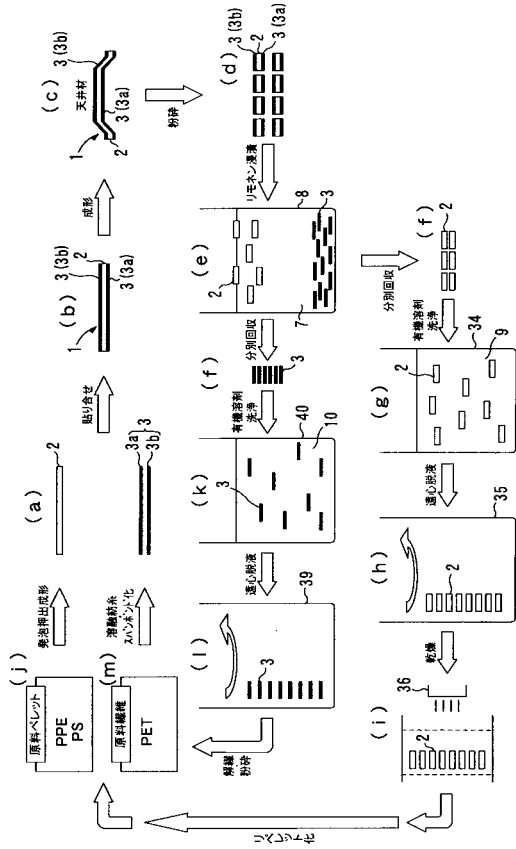
【図 8】乾燥時間と重量変化との関係を示すグラフである。

## 【符号の説明】

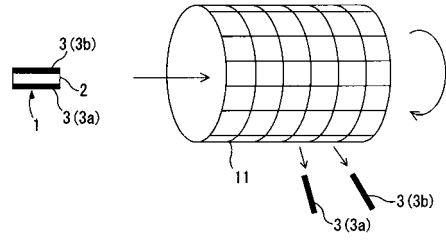
## 【0075】

- 1 天井材
- 2 基材
- 3 表皮材
- 7 混合液
- 9 有機溶剤
- 10 有機溶剤

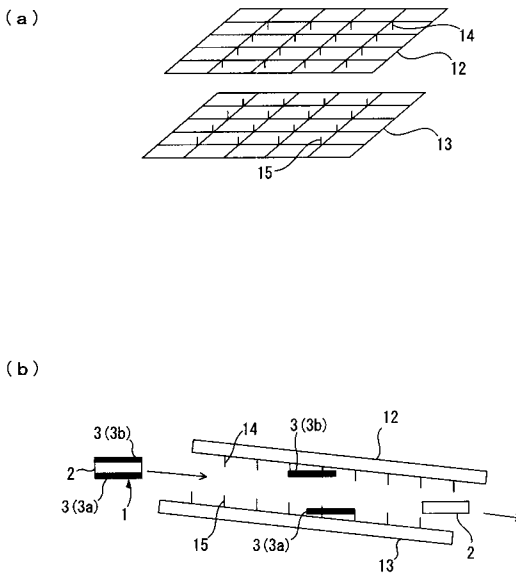
【 図 1 】



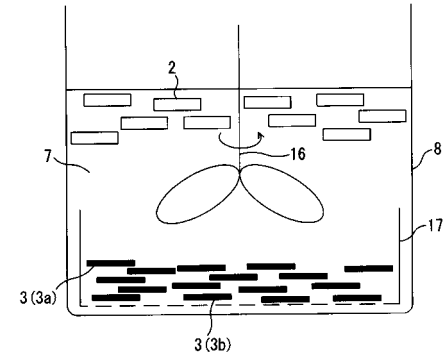
【 図 2 】



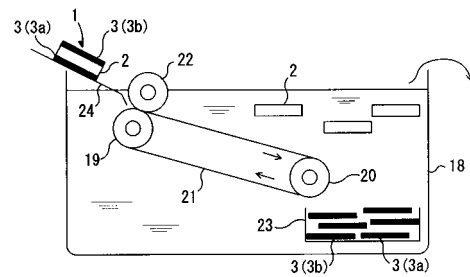
【 図 3 】



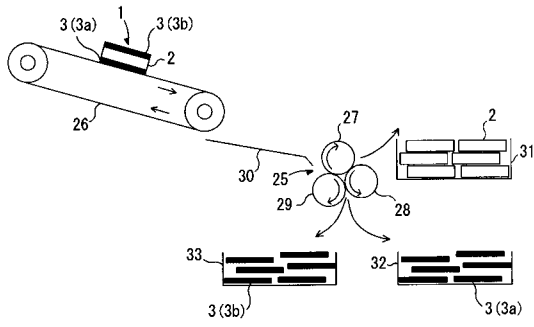
【 図 4 】



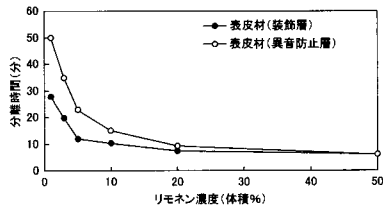
【 図 5 】



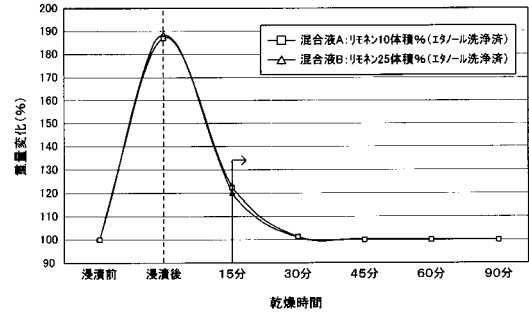
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 二井 雅人  
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
- (72)発明者 安井 理  
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
- (72)発明者 山口 進  
滋賀県蒲生郡竜王町大字山之上3000番地 ダイハツ工業株式会社滋賀テクニカルセンター内
- (72)発明者 熊谷 勝久  
千葉県市川市南八幡1-25-103
- (72)発明者 杉村 英夫  
愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号 林テレンプ株式会社内
- (72)発明者 松浦 昭博  
愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号 林テレンプ株式会社内
- (72)発明者 廣田 徹治  
東京都練馬区光が丘7-3-7-1109
- (72)発明者 山口 勝己  
奈良県奈良市六条西3-6-14
- (72)発明者 後藤 孝至  
奈良県奈良市白毫寺町8-1

Fターム(参考) 4F301 AA13 AA15 AA19 AA25 AA28 AD06 BF06 BF12 BF29 BF32  
CA09 CA12 CA33 CA53 CA68 CA71