

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年9月15日(15.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/190872 A1

(51) 国際特許分類:

B29B 17/02 (2006.01) **C09D 9/00** (2006.01)
B29B 17/04 (2006.01) **C09D 9/04** (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/007445

(22) 国際出願日: 2022年2月24日(24.02.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2021-039115 2021年3月11日(11.03.2021) JP

(71) 出願人: D I C 株式会社(DIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1748520 東京都板橋区坂下三丁目3番58号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 千手 康弘(SENTE Yasuhiro); 〒1748520
東京都板橋区坂下三丁目3番58号 D I C 株式会社 東京工場内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 小川 眞治(OGAWA Shinji); 〒1038233
東京都中央区日本橋三丁目7番20号 D I C 株式会社内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) **Title:** SEPARATION AND RECOVERY METHOD FOR LAMINATED BODY COMPRISING PLASTIC FILM LAYER, AND MANUFACTURING METHOD FOR REGENERATED PLASTIC PELLETS USING PLASTIC DEBRIS RECOVERED VIA SAID METHOD

(54) 発明の名称: プラスチックフィルム層を有する積層体の分離回収方法、及び当該方法により回収したプラスチック破砕物を用いた再生プラスチックペレットの製造方法

(57) **Abstract:** The present invention is a separation and recovery method for a laminated body comprising at least a plastic film layer, and a layer selected from a plastic film layer, a vapour deposition film layer, and a metal foil layer, the method being characterised by comprising: a step 1 of breaking the laminated body into pieces in water or a cleaning solution; and a step 2 of separating the laminated body into single layers by agitating the broken up laminated body in a release agent. The present invention enables the provision of an easy separation and recovery method for a laminated body comprising a plastic film layer and a method for manufacturing high quality plastic pellets by using plastic debris recovered via said method.

(57) 要約: 本発明は、プラスチックフィルム層と、プラスチックフィルム層、蒸着膜層及び金属箔層から選ばれる層と、を少なくとも有する積層体の分離回収方法であって、前記積層体を水又は洗浄液中で破砕する工程1と、破砕した前記積層体を剥離剤中で攪拌することにより、前記積層体を単層に分離する工程2を有することを特徴とする積層体の分離回収方法である。本発明により、プラスチックフィルム層を有する積層体を容易に分離回収する方法、及び当該方法により回収したプラスチック破砕物を用いて高品質な再生プラスチックペレットを製造する方法を提供することができる。

WO 2022/190872 A1

明 細 書

発明の名称：

プラスチックフィルム層を有する積層体の分離回収方法、及び当該方法により回収したプラスチック破砕物を用いた再生プラスチックペレットの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、プラスチックフィルム層を有する積層体の分離回収方法、及び当該方法により回収したプラスチック破砕物を用いた再生プラスチックペレットの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 現在、プラスチックごみの分別回収しているリサイクル率は、世界全体で見ると製造されたプラスチックの9%である。ゴミとなった91%のプラスチックのうち、焼却処分されたものは12%であり、79%は埋め立て処分されたか、もしくは環境中に漏れ出ている（非特許文献1）。このようにリサイクル率が低い状態が続いている理由の一つに、分別回収システムの困難性があげられる。プラスチックをリサイクルするためには、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）等の異種のプラスチック材料が一体化された廃プラスチックを、材料ごとに分離して回収する必要がある。しかし、積層フィルムをはじめとするプラスチック製品の多くは、異種プラスチック材料が接着して積層されていることから、材料ごとに分離・回収することが困難な状況である。そのため、廃プラスチックを簡易に分離・回収可能なリサイクルシステムの構築が強く求められている。

[0003] また、リサイクルされたプラスチック製品は、コストの観点から同じ製品に戻ることは難しく、基本的にはリサイクルするたびに劣化するため、品質が落ちた製品に生まれ変わらざるを得ない。リサイクルプラスチックの品質が落ちる理由としては、プラスチックにインキや顔料が不純物として混在していることがあげられる。しかし、多くのプラスチック製品はその表面に印

刷加工が施されているため、リサイクル工程で脱色することが難しく、結果として再生プラスチック製品は着色している。このような顔料やインキなどを含んだ再生プラスチックは、着色のため商品価値が著しく低いだけではなく、不純物が起点となって物性的に劣化したプラスチックにしかならないのが実情であり、良品質の再生プラスチックを生み出すリサイクル方法も求められている。

[0004] このような課題に対して、特許文献1は、破砕した多層フィルムからアルミニウム層をアルカリで溶解したのち、複層のフィルムを比重差で分離し、更に溶剤中で選択的に溶融させることで有価成分を分離してリサイクル方法を提案し、特許文献2は、印刷済みフィルムを破砕、インク除去、リンス、乾燥の工程を提案しているが、いずれも工程が長く煩雑である。

[0005] また、特許文献3は、印刷済みのロール状態にあるフィルムを溶剤と非研磨布を使用しインキを除去する方法を、特許文献4は、印刷済みのロール状態にあるフィルムを溶剤とブラシとワイパーブレードを使用しインキを除去する方法を提供しているが、ロール状態にあるフィルムからインクを除去した無印刷のフィルムを作製しているだけに留まっている。

[0006] 特に近年は包装材の多様化に伴い、包装材の高機能性、インキ膜のプラスチック基材への密着性の向上、印刷物の高意匠性がより一層求められていることから、包装材やインキの種類の多様化が進み、それと同時に、インキ層の剥離はより困難となる状況である。例えば、複数のフィルムを積層した積層フィルム、あるいはフィルム上に印刷層を設けた後、接着剤層を介して他のフィルム等を重ね合わせてラミネートした積層体において、印刷層が複数のフィルムの間に設けられている（裏刷り）積層フィルムの場合、印刷層を除去するには複数のフィルムの分離が必要となるため、インキ層の剥離はより困難となる。それらの多様な構成のプラスチックフィルムに対してインキ膜を剥離できる方法が望まれている。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1 : Science Advances 19 Jul 2017:Vol. 3, no. 7, e1700782

特許文献

[0008] 特許文献1 : 特開 2 0 0 6 - 2 0 5 1 6 0 号公報

特許文献2 : 特表 2 0 1 5 - 5 2 0 6 8 4 号公報

特許文献3 : 特表 2 0 1 6 - 5 0 9 6 1 3 号公報

特許文献4 : 特表 2 0 1 8 - 5 1 4 3 8 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 従来技術における積層フィルムの分離は、いずれも積層フィルムを乾式で破碎する工程ののちに、インキ除去又は分離工程を実施しており、その工程は一般的であり、工程が長く煩雑である。また、従来技術の方法では、多種多様な構成の積層フィルムのリサイクルは困難であることから、リサイクルプラスチックの品質や商品価値を低下させている。

[0010] そこで、本発明が解決しようとする課題は、プラスチックフィルム層を有する積層体を容易に分離回収する方法、及び当該方法により回収したプラスチック破碎物を用いて高品質な再生プラスチックペレットを製造する方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明者らは、前記した課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、湿式条件にて積層フィルムを破碎する工程の後に、破碎した前記積層体を洗浄液中で加熱及び攪拌する工程を行うことにより、プラスチック積層体を高品質なリサイクル原料に再生できる容易な方法を見出した。

[0012] 即ち本発明は、プラスチックフィルム層と、プラスチックフィルム層、蒸着膜層及び金属箔層から選ばれる層と、を少なくとも有する積層体の分離回収方法であって、

積層体を水又は洗浄液中で破碎する工程 1 と、

破碎した前記積層体を剥離剤中で加熱及び攪拌することにより、前記積層体

を単層に分離する工程 2

を有することを特徴とする積層体の分離回収方法を提供する。

[0013] また本発明は、上記の積層体の分離回収方法により単層に分離されたプラスチック破碎物を単層ごとに回収し、回収物を溶融後に成形機により成形する再生プラスチックペレットの製造方法を提供する。

発明の効果

[0014] 本発明により、プラスチック積層体を単層に分離することができ、破碎された単層フィルムを容易に回収分別再利用することができる。本発明の方法によると、フィルム面に印刷層がむき出しに設けられている（表刷り）積層フィルムのみならず、印刷層が複数のフィルムの間に設けられている（裏刷り）積層フィルムのような多様な構成のプラスチック積層体においても、プラスチック積層体を単層に分離することができ、且つインキ層を容易に剥離することができる。つまり、プラスチック積層体の種類を問わず、フィルムを単層に分離可能であり、且つインキ層を容易に剥離することができることから、プラスチック積層体の分離回収方法を容易にすることができ、且つ、回収したプラスチックを高品質なりサイクルプラスチック原料に再利用することができる。

発明を実施するための形態

[0015] <工程 1 について>

本発明の積層体の分離回収方法は、積層体を水又は洗浄液中で破碎する工程 1 を有する。工程 1 において、積層体を水又は洗浄液中で破碎する方法は特に限定されず、公知の方法で行うことができる。中でも、水又は洗浄液中で破碎と同時に圧送を行うことができる湿式破碎機を使用することが好ましい。湿式破碎機を使用した場合、積層体を効率的に破碎することができ、また、ラミネートされた積層体を各層に剥がすことができる。

[0016] 工程 1 において積層体が破碎されることにより、後述する工程 2 において積層体を完全に単層に剥離しやすくなる。工程 1 では、積層体は破碎されていればよく、破碎された積層体は端部等の少なくとも一部が部分的に剥離

した状態であってもよいし、各層が完全に剥離されていてもよいし、各層が剥離していなくてもよい。

[0017] (湿式破砕機)

工程 1 において好ましく用いられる湿式破砕機の例の 1 つは、液体中の固形物を破砕・分散・混合・圧送を同時に行うことが出来る湿式破砕機である。具体的には剪断力及び／又は摩擦力より液体中の固形物を破砕する機構を有するものが好ましく、且つプラスチック積層体を破砕して圧送できる機構を有する破砕機が好ましい。このような湿式破砕機としては、湿式破砕ポンプや、コロイドミル、磨砕機等が挙げられる。

[0018] (湿式破砕ポンプ)

湿式破砕ポンプは、液中で固形物を圧送しながら、固形物を固定刃と回転刃により破砕する機構を有することが好ましく、より好ましい機構は、切刃、破砕羽根車、シュラウドリング、グリッドの 4 点部品の組み合わせにより、3 段階に破砕される機構である。

[0019] 湿式破砕ポンプにより、プラスチック積層体は 3 段階で破砕される。プラスチック積層体は、固定刃の切刃と回転刃の破砕羽根車の入り口のエッジによって荒切りされ、次いで軸流型の破砕羽根車によって攪拌圧送され、一部のプラスチック積層体は固定刃のシュラウドリングの刃部に当たって切断される。破砕羽根車を通った積層フィルムは格子との間でさらに細かく破砕攪拌され、グリッドを通して加圧羽根車により加圧され、次工程に圧送される。

[0020] 圧送速度は特に限定されるものではないが、インキ層の剥離やプラスチック積層体を各層に分離する際の剥離と分離効率を考慮すると、 $0.03 \text{ m}^3/\text{min}$ 以上が好ましい。圧送速度の上限は特に限定されなく、装置の標準的な運転速度、例えば $1.4 \text{ m}^3/\text{min}$ でも十分に、インキの剥離とプラスチック積層体の単層への分離をすることが出来る。

[0021] グリッド形状は特に限定されない。グリッド口径は積層フィルムの破砕後の大きさに関与するため、グリッド口径は $0.1 \sim 50 \text{ mm}$ が好ましく、破

砕効率や破碎後の積層フィルムの大きさを考慮すると、より好ましくは1～20mmである。

[0022] 具体的な湿式破碎ポンプとしては、ハスクバーナ・ゼノア社のKDシリーズ、ニクニ社のサンカットシリーズ、古河産機システムズ社のディスインテグレートシリーズ、相川鉄工社のインクラッシャーシリーズ、三和ハイドロテック社のスキャッターなどが例示できる。

[0023] (コロイドミル)

本発明で使用するコロイドミルは、粒子が液体中を浮遊している分散系において粒子サイズを低減するために使用される機械である。コロイドミルは、ロータとステータの組み合わせからなり、固定されたステータに対してロータは高速で回転する。高速回転により、生じる高レベルの剪断により液中の粒子サイズを小さくするために使用される。

[0024] コロイドミルの破碎部は、歯形状をした円錐台形状のロータと、ステータの組み合わせからなり、ロータとステータは吐出口に近づくにつれて狭くなるようなテーパ形状となっている。積層フィルムは、吐出口に近づくにつれて狭くなるリング状の間隙で、強力な剪断、圧縮、衝撃を繰り返し与えられ破碎される。

[0025] 具体的なコロイドミルは、一般的にコロイドミルと呼称される分散機であれば特に限定されないが、IKA社のコロイドミルMKシリーズ、イワキ社のWCMシリーズ、マウンテック社のPUCコロイドミルシリーズ、ユーロテック社のキャピトロンなどが例示できる。

[0026] (磨砕機)

磨砕機は、液中で上下一組の石臼を回転させながら、石臼の間に投入された固形物をせん断や摩擦により破碎する機構を有することが好ましく、水を流しながら固形物を微粉体状まで粉碎できるものが好ましい。

[0027] 上下一組の石臼の間隔を調整することにより破碎物のサイズを調整可能であるが、通常500μm以下、好ましくは300μm以下、より好ましくは200μm以下に微粉碎される。このように破碎物のサイズを小さくするこ

とにより、積層体の各層が単層に分離した状態となり、また、破碎物の保存場所を小さくすることができ、在庫管理が容易となる。また、破碎物から再生プラスチックを作製する際、圧縮機等を経由せずに混錬機へ投入できるため、工程を簡略化できる。一方、破碎物のサイズの下限は、回収を容易にするために、 $10\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $30\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましい。

[0028] 回転速度や、水流速度は特に制限されるものではない。

[0029] 具体的な磨砕機械としては、増幸産業株式会社製のスーパーマスコロイダー一等が例示できる。

[0030] 前記湿式破碎機を用いて水又は洗浄液中で破碎することにより、プラスチック積層体の一部又は全部を単層のフィルムやプラスチック基板に分離することができる。また、プラスチック積層体には、接着剤の他、商品名等の表示や装飾性を付与するための印刷インキ層を設けている場合が殆どであるが、印刷層は、グラビア印刷機、フレキソ印刷機、オフセット印刷機、インクジェット印刷機等を使用し、有機溶剤型印刷インキ、水性型又は活性エネルギー線硬化型インキを印刷されている場合が多い。このようなインキ層が設けられたプラスチック積層体においては、インキ層をより効率的に剥離除去するために、水に洗浄成分や剥離成分を含有させた洗浄液中でプラスチック積層体を破碎してもよい。水に洗浄成分や剥離成分を含有させた洗浄液中でプラスチック積層体を破碎することにより、プラスチック積層体に設けられたインキ層の剥離除去とプラスチック積層体の単層分離とを同時に行うことができる。例えば、食品包装用をはじめとしたプラスチック積層フィルムに最も多く使用されているインキはグラビアインキやフレキソインキであるが、洗浄液を用いた湿式破碎工程においては、該印刷インキ層も剥離させることができるため、効率的である。また、積層フィルムにはアルミニウム等の金属の箔や蒸着膜が積層している場合もあるが、本発明においては金属の箔や蒸着膜も剥離あるいは溶解させることができる。なお、既に前述したとおり、水中での破碎により、積層体を構成する各層が単層に剥離されてもいい

し、破碎された積層体の一部が部分的に剥離した状態であってもよい。また、プラスチック積層体に設けられたインキ層は、工程 1 においてプラスチックフィルムから完全に除去される必要はなく、部分的に付着されていてもよいし、あるいは、インキ層から除去されなくてもよい。

[0031] 工程 1 において、水をそのまま用いて破碎を行ってもよいし、水に無機塩基や界面活性剤等の洗浄あるいは剥離成分、又はその他の成分を含有させた洗浄液を用いて破碎を行ってもよい。洗浄液は、以下にあげる成分を 1 種または 2 種以上を適宜に組合せて水に含有させたものを使用できる。

[0032] (無機塩基)

工程 1 において使用可能な水性洗浄液として、水に無機塩基を含有させたものを用いることができる。無機塩基としては、具体的には水酸化ナトリウムや水酸化カリウムが挙げられる。これらの無機塩基は、水性洗浄液全量に対して 0.1 ~ 10 重量%の濃度で含有するが、0.1 重量% ~ 5 重量%の濃度がより好ましい。また pH は 10 以上が好ましい。

[0033] (界面活性剤)

工程 1 において使用可能な水性洗浄液として、水に界面活性剤を含有させたものを用いることができる。界面活性剤は特に限定されるものではなく、公知の界面活性剤を使用できるが、例えば、アニオン系界面活性剤、ノニオン系界面活性剤、両性界面活性剤、カチオン系界面活性剤などが挙げられる。

[0034] ノニオン性界面活性剤としては一般的には、例えば、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビトール脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレングリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレン脂肪酸アミド、脂肪酸アルキロールアミド、アルキルアル

カノールアミド、アセチレングリコール、アセチレングリコールのオキシエチレン付加物、ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールブロックコポリマー、などをあげることができ、これらの中では、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンドデシルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、脂肪酸アルキロールアミド、アセチレングリコール、アセチレングリコールのオキシエチレン付加物、ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールブロックコポリマーがあげられる。

[0035] 本発明においては、50重量%以上の水、及び、一般式(1)で表される少なくとも1種の化合物を含有するポリオキシアルキレンアルキルエーテル系界面活性剤を0.01重量%～5重量%含有する水性洗浄液であることが好ましい。

[0036]
$$R^1-O-[CH_2-CH(X^1)-O]_{n^1}-H \quad (1)$$

一般式(1)中、 R^1 は直鎖又は分岐鎖のアルキル基、アルケニル基又はオクチルフェノール基を表し、 n^1 は平均付加モル数を表し、 X^1 は水素又は短鎖アルキル基を示す。

[0037] さらに好ましくは、一般式(1)のうち R^1 が示す炭素原子数が10以上の直鎖又は分岐鎖のアルキル基又はアルケニル基が好ましい。炭素原子数は、10を超えて多いほどインキ剥離性がよく好ましい。具体的な炭素原子数は、炭素原子数10のデシル基、炭素原子数12のラウリル基、炭素原子数13のトリデシル基、炭素原子数14のミリスチル基、炭素原子数16のセチル基、炭素原子数18のオレイル基、ステアリル基があげられる。

[0038] 具体的な製品としては、第一工業製薬社製のノイゲンシリーズ、DSKNL-Dashシリーズ、DKS-NLシリーズ、日油社製のノニオンシリーズ、花王の社製エマルゲンシリーズ、ライオン社製のレオックスシリーズ、レオコールシリーズ、ライオノールシリーズなどのうち、一般式(1)で

あらわされるノニオン系界面活性剤のうちR¹が示す炭素原子数が10以上であれば該当するが、これに限定されるものではない。

[0039] 前記一般式(1)で表されるポリオキシアルキレンアルキルエーテル系界面活性剤におけるHLB値は特に限定されるものではない。なお、ここでいうHLB値とは、界面活性剤の水と油(水に不溶性の有機化合物)への親和性の程度を表す値であり、グリフィン法(HLB値=20×親水部の式量の総和/分子量)で定義されるものである。

[0040] 前記一般式(1)で表されるノニオン系界面活性剤のうち、R¹が示す炭素原子数が10以上でかつ、HLB値が12.5未満の具体的な界面活性剤は、第一工業製薬社では、ノイゲンXL-41、ノイゲンLF-40X、ノイゲンTDS-30、ノイゲンTDS-50、ノイゲンTDS-70、ノイゲンTDX-50、ノイゲンSD-30、ノイゲンSD-60、DKS NL-15、DKS NL-30、DKS NL-40、DKS NL-50、DKS NL-60、DKS NL-70、ノイゲンET-83、ノイゲンET-102、DSK Dash400、DSK Dash403、DSK Dash404、DSK Dash408、ノイゲンLP-55ノイゲンLP-70、ノイゲンET-65、ノイゲンET-95、ノイゲンET-115、ノイゲンET-69、ノイゲンET-89、ノイゲンET-109、ノイゲンET-129、ノイゲンET-149、日油社製では、ノニオンK-204、パーソフトNK-60、ノニオンP-208、ノニオンP-210、ノニオンE-202、ノニオンE-202S、ノニオンE-205、ノニオンE-205S、ノニオンS-202、ノニオンS-207、ノニオンEH-204、ノニオンID-203、ノニオンHT-505、ノニオンHT-507、ノニオンHT-510、ノニオンHT-512、花王社製では、エマルゲン102KG、エマルゲン103、エマルゲン104P、エマルゲン105、エマルゲン106、エマルゲン108、エマルゲン210P、エマルゲン404、エマルゲン408、エマルゲン409PV、エマルゲン705、エマルゲン707、ライオン社製では、レオックスCL-30、レ

オックスCL-40、レオックスCL-50、レオックスCL-60、レオコールNL-30C、レオコールTD-50、レオコールTD-70、レオコールSC-50、レオコールSC-70などが例示できるが、これに限定されるものではない。

[0041] また、一般式(1)で表されるノニオン系界面活性剤のうち、R1の炭素原子数が10以上の直鎖又は分岐鎖のアルキル基又はアルケニル基を示し、かつHLB値が12.5以上の具体的な界面活性剤は、第一工業製薬社では、ノイゲンXL-61、ノイゲンXL-6190、ノイゲンXL-70、ノイゲンXL-80、ノイゲンXL-100、ノイゲンXL-140、ノイゲンXL-160、XL-400D、ノイゲンXL-1000、ノイゲンLF-60X、ノイゲンLF-80X、ノイゲンLF-100X、ノイゲンTDS-80、ノイゲンTDS-100、ノイゲンTDS-120、ノイゲンTDS-200D、ノイゲンTDS-500F、ノイゲンTDX-80、ノイゲンTDX-80D、ノイゲンTDX-100D、ノイゲンTDX-120D、ノイゲンSD-70、ノイゲンSD-80、ノイゲンSD-110、ノイゲンSD-150、DKS NL-80、DKS NL-90、DKS NL-100、DKS NL-110、DKS NL-180、DKS NL-250、DKS NL-450F、DKS NL-600F、ノイゲンET-160、ノイゲンET-170、ノイゲンET-190、DSK Dash410、ノイゲンLP-80、ノイゲンLP-100、ノイゲンLP-180、ノイゲンET-135、ノイゲンET-165、ノイゲンET-159、ノイゲンET-189、日油社製では、ノニオンK-220、ノニオンK-230、ノニオンK-2100W、パーソフトNH-90C、パーソフトNK-100、パーソフトNK-100C、ノニオンP-210、ノニオンP-213、ノニオンE-212、ノニオンE-215、ノニオンE-230、ノニオンS-215、ノニオンS-220、ノニオンB-250、ノニオンID-206、ノニオンID-209、ディスパノールTOC、ノニオンHT-515、ノニオンHT-518、花王社製では、エマルゲン

109P、エマルゲン120、エマルゲン123P、エマルゲン130K、エマルゲン147、エマルゲン150、エマルゲン220、エマルゲン320P、エマルゲン350、エマルゲン420、エマルゲン430、エマルゲン709、エマルゲン1108、エマルゲン1118S-70、エマルゲン1135S-70、エマルゲン1150S-60、エマルゲン4085、エマルゲン2020G-HA、エマルゲン2025G、ライオン社製では、レオックスCL-90、レオックスCL-230、レオコールTD-90、レオコールTD-90D、レオコールTDA-90-25、レオコールTDN-90-80、レオコールTD-120、レオコールTD-200、レオコールTDA-400-75、レオコールSC-80、レオコールSC-90、レオコールSC-120、レオコールSC-150、レオコールSC-200、レオコールSC-300、レオコールSC-400などが例示できるが、これに限定されるものではない。

[0042] 一般式(1)のうちR¹がオクチルフェノール基のとき、オクチルフェノールエトキシレートが好ましい。

[0043] 具体的な製品としては、ダウケミカル社TRITON（登録商標）シリーズ、ローディア社のIgepal CAシリーズ、シェルケミカルズ社のNonidet Pシリーズ、日光ケミカルズ社のNikkol OPシリーズがあげられるが、これに限定されるものではない。

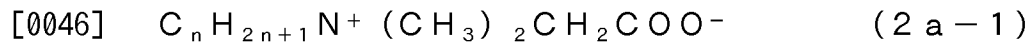
[0044] 両性界面活性剤として具体的には、ベタイン型の両面活性剤が好ましく、例えば一般式(2a)で表される少なくとも1種の化合物を含有するアルキルカルボキシベタイン骨格又はアルキルアミドカルボキシベタイン骨格の両性界面活性剤を含有することがより好ましい。

[0045]
$$R1-R2-N^+(CH_3)_2CH_2COO^- \quad (2a)$$

(一般式(2a)中、R¹は水素又はC(=O)R³-NH- (R³は直鎖又は分岐鎖のアルキル基又はアルケニル基を示す)を示し、R²はアルキレン基、アルケニレン基を示す。)

一般式(2a)中、R¹は水素原子を表すことが好ましい。

一般式(2a)で表される化合物は、一般式(2a-1)で表されるアルキルカルボキシベタイン骨格である両性界面活性剤であることが好ましい。



(一般式(2a-1)中、nは平均付加モル数を示す。)

一般式(2a-1)において、nは8以上であることが好ましく、10以上であることが好ましく、11以上であることが好ましい。

[0047] 一般式(2a)に該当する具体的な製品としては、日油社製では、ニッサンアノンBDF(登録商標)-R、ニッサンアノンBDF(登録商標)-SF、ニッサンアノンBDC-SF、ニッサンアノンBDL-SF、第一工業製薬社製では、アモーゲンCB-H、アモーゲンHB-C、新日本理化社製では、リカビオンB-200、リカビオンB-300、東邦化学工業社製では、オバゾリンCAB-30、オバゾリンISABなどがあげられる。また、一般式(1a-1)に該当する具体的な製品としては、第一工業製薬社製では、アモーゲンS、アモーゲンS-H、アモーゲンK、花王社製では、アンヒトール20BS、アンヒトール24B、アンヒトール86B、日油社製では、ニッサンアノンBF、ニッサンアノンBL、ニッサンアノンBL-SF、新日本理化社製では、リカビオンA-100、リカビオンA-200、リカビオンA-700、東邦化学社製では、オバゾリンLB、オバゾリンLB-SF、などがあげられるが、これらに限定されるものではない。

[0048] また、ベタイン型の両性界面活性剤としては、イミダゾリニウムベタイン骨格を有するものでもよく、該当する具体的な製品としては日油社製では、ニッサンアノンGLM-R、ニッサンアノンGLM-R-LV、花王社製ではアンヒトール20Y-Bなどがあげられるが、これらに限定されるものではない。

[0049] また、両性界面活性剤としては、以下の一般式(2b)で表される界面活性剤であってもよい。



(一般式(2b)中、R4は直鎖又は分岐鎖のアルキル基又はアルケニル基

を示し、 n は 0～5 の整数を表し、 R_5 は水素、 $-CH_2COONa$ 又は $-CH_2COOH$ を示すが、2 つ存在する R_5 は同一であっても異なってもよく、少なくとも一つの R_5 は $-CH_2COONa$ を示す。)

一般式 (2 b) 中、 R_4 は直鎖のアルキル基を表すことが好ましく、 R_4 の炭素原子数は 8 以上であることが好ましく、10 以上であることが好ましく、12 以上であることが好ましい。

[0051] 一般式 (2 b) に該当する具体的な製品としては、日油社製では、ニッサンアノン LG-R、ニッサンアノン LA などがあげられるが、これらに限定されるものではない。

[0052] また、両性界面活性剤としては、以下の一般式 (2 c) で表されるアミノオキサイド型の界面活性剤であってもよい。

[0053] $R_6-N^+(CH_3)_2O^-$ (2 c)

(一般式 (2 c) 中、 R_6 は直鎖又は分岐鎖のアルキル基又はアルケニル基を示す。)

一般式 (2 c) 中、 R_6 は一般式 (2 b) 中、 R_4 は直鎖のアルキル基を表すことが好ましく、 R_4 の炭素原子数は 8 以上であることが好ましく、10 以上であることが好ましく、12 以上であることが好ましい。

[0054] 一般式 (2 c) に該当する具体的な製品としては、第一工業製薬社製では、アモーゲン AOL、花王社製ではアンヒトール 20N などがあげられるが、これらに限定されるものではない。

[0055] カチオン性界面活性剤として具体的には、4 級アンモニウム骨格のカチオン性界面活性剤が好ましく、例えば一般式 (3 a) で表される少なくとも 1 種の化合物を含有する 4 級アンモニウム骨格のカチオン性界面活性剤を含有することがより好ましい。

[0056] $R_1-N^+(R_2R_3)-R_4$ (3 a)

(一般式 (3 a) 中、 R_1 は直鎖あるいは分岐鎖のアルキル基、又は直鎖あるいは分岐鎖のアルケニル基を示し、該アルキル基又はアルケニル基中の $-CH_2-$ は $-C(=O)-$ 、 $-NH-$ 又は $-C(=O)-NH-$ で置換されて

もよく、 R_2 及び R_3 は水素原子、直鎖あるいは分岐鎖のアルキル基又は直鎖あるいは分岐鎖のアルケニル基を示し、 R_4 は水素原子、直鎖あるいは分岐鎖のアルキル基、直鎖あるいは分岐鎖のアルケニル基又はフェニル基を示し、該アルキル基又はアルケニル基中の末端の $-CH_3$ は、カルボキシ基、又はフェニル基で置換されてもよい。）

一般式 (3a) 中、 R_1 は、インキの剥離性をより高めるために、長鎖のアルキル基又はアルケニル基であることが好ましく、具体的には炭素原子数 8～30 のアルキル基又はアルケニル基であることが好ましく、炭素原子数 10～25 のアルキル基であることが好ましく、炭素原子数 12～22 のアルキル基又はアルケニル基であることが好ましい。アルキル基又はアルケニル基は直鎖であっても分岐していてもよいが、直鎖であることが好ましく、直鎖のアルキル基であることがより好ましい。

[0057] R_1 は、アルキル基又はアルケニル基中の少なくとも一つ以上の $-CH_2-$ が $-C(=O)-$ 、 $-NH-$ 又は $-C(=O)-NH-$ で置換されてもよい。中でも、アルキル基又はアルケニル基中の少なくとも一つ以上の $-CH_2-$ が $-C(=O)-NH-$ 又は $-NH-C(=O)-$ で置換されていることが好ましく、アルキル基中の一つの $-CH_2-$ が $-C(=O)-NH-$ 又は $-NH-C(=O)-$ で置換されていることが好ましく、 R_1 中にアミドプロピル骨格を有することがより好ましい。

[0058] R_2 及び R_3 は直鎖あるいは分岐鎖のアルキル基又は直鎖あるいは分岐鎖のアルケニル基を示すことが好ましく、直鎖あるいは分岐鎖のアルキル基を表すことが好ましい。中でも、炭素原子数 1～3 直鎖のアルキル基を表すことが好ましく、メチル基を表すことがより好ましい。

[0059] R_4 は、直鎖あるいは分岐鎖のアルキル基、直鎖あるいは分岐鎖のアルケニル基又はフェニル基を示すことが好ましく、直鎖あるいは分岐鎖のアルキル基を表すことがより好ましい。また、アルキル基又はアルケニル基中の末端の $-CH_3$ は、カルボキシ基、又はフェニル基で置換されていることが好ましい。

[0060] R 4 の炭素原子数 1 ～ 8 であることが好ましく、1 ～ 5 であることが好ましく、1 ～ 3 であることが好ましく、1 又は 2 を表すことがより好ましい。

[0061] R 4 がメチル基を表す場合は、R 2 及び R 3 もメチル基を表し、一般式 (3 a) がアルキルトリメチルアンモニウム骨格を示すことが好ましい。

[0062] また、R 4 がエチル基を表す場合は、エチル基中の末端の $-CH_3$ は、カルボキシ基、又はフェニル基で置換されていることが好ましい。つまり、R 4 が $-CH_2-(C(=O)OH)$ を表すか、若しくは、ベンジル基を表すことが好ましい。

一般式 (3 a) で表される化合物は、一般式 (3 a - 1) で表される 4 級アンモニウム骨格のカチオン性界面活性剤が好ましい。

[0063] $C_n H_{2n+1} N^+ (CH_3)_2 R_4$ (3 a - 1)

(一般式 (3 a - 1) 中、n は平均付加モル数を示し、R 4 は請求項 3 に記載の一般式 (3 a) 中の R 4 と同じ意味を示す。)

一般式 (3 a - 1 a) において、n が示す炭素原子数は 8 以上が好ましい。炭素原子数は、8 を超えて多いほどインキ剥離性がよく好ましい。具体的な炭素原子数は、炭素原子数 8 のオクチル基、炭素原子数 9 のノニル基、炭素原子数 10 のデシル基、炭素原子数 11 のウンデシル基、炭素原子数 12 のラウリル基、炭素原子数 13 のトリデシル基、炭素原子数 14 のミリスチル基、炭素数 15 のペンタデシル基本、炭素原子数 16 のセチル基、炭素原子数 18 のオレイル基、ステアリル基があげられる。

[0064] R 4 の好ましい基は、一般式 (3 a) と同様である。

これらの 4 級アンモニウム骨格のカチオン性面活性剤は、ハロゲンと塩を形成した 4 級アンモニウム骨格塩型であることが好ましく、 Cl^- と塩を形成することが好ましく、より好ましくは Br^- と塩を形成することが好ましく、更に好ましくは、 I^- と塩を形成することが好ましい。ハロゲンと塩を形成した 4 級アンモニウム骨格塩は、ハロゲンの求核作用によりインキ膜の加水分解を促進することから、インキの剥離性を向上させると考えられる。

[0065] 中でも、塩化アルキルトリメチルアンモニウム型、塩化ジアルキルジメチ

ルアンモニウム型、塩化アルキルベンザルコニウム型の化合物が好ましい。

[0066] 一般式(3a)あるいは(3a-1)に該当する具体的な製品としては、日油社製では、ニッサンカチオンMA、ニッサンカチオンSA、ニッサンカチオンBB、ニッサンカチオンFB、ニッサンカチオンPB-300、ニッサンカチオンABT2-500、ニッサンカチオンAB、ニッサンカチオンAB-600、ニッサンカチオンVB-Mフレック、ニッサンカチオンVB-F、ニッサンカチオン2-DB-500E、ニッサンカチオン2-DB-800E、ニッサンカチオン2ABT、ニッサンカチオン2-OLR、ニッサンカチオンF₂-50R、ニッサンカチオンM₂-100Rがあげられ、第一工業社製では、カチオーゲンTML、カチオーゲンTMP、カチオーゲンTMS、カチオーゲンDDM-PG、カチオーゲンBC-50、カチオーゲンTBBがあげられ、花王社では、コータミン24P、コータミン86Pコンク、コータミン60W、コータミン86W、サニゾールC、サニゾールB-50があげられ、ライオン社製では、リポガードC-50、リポガードT-28、リポガードT-30、リポガードT-50、リポガードT-800、リポガード16-29、リポガード16-50E、リポガード18-63、リポガード22-80、リポガードCB-50、リポガード210-80E、リポガード2C-75、リポガード2HP-75、リポガード2HPフレック、リポガード2HT-75、リポガード2HTフレック、リポガード20-75I、リポガード41-50、TMAC-50、TPAH-40、TBAB-50A、TBAB-100A、TBAH-40、リポガードPH-100、BTMAC-50、BTMAC-100A、BTEAC-50、BTEAC-100A、BTBAC-50A、などがあげられるが、これらに限定されるものではない。

[0067] また、カチオン性界面活性剤は、1級～2級のアルカノールアミン骨格で表される少なくとも1種の化合物を含有することが好ましく、モノアルカノールアミン骨格で表される少なくとも1種の化合物を含有することが好ましい。

1級のモノアルカノールアミンとしては、炭素原子数1～4の低級アルカノールであることが好ましく、具体的には、モノエタノールアミン、2-アミノイソブタノールなどがあげられ、2級のモノアルカノールアミンとしては、N-メチルエタノールアミン、2-エチルアミノエタノール、イソプロパノールアミンなどがあげられるが、例示以外の物質も適宜使用することができる。また、これらモノアルカノールアミン系化合物は1種を単独でまたは2種以上を適宜に組合せて使用でき、水に混合して使用することもできる。これらのモノアルカノールアミン骨格のカチオン性界面活性剤は、ハロゲンと塩を形成したモノアルカノールアミン塩型であることが好ましく、 Cl^- と塩を形成することが好ましい。

[0068] これらの界面活性剤は、単独で用いることもでき、又2種類以上を混合して用いることもできる。その添加量は水性洗浄液全量に対し5重量%以下の範囲が好ましく、2質量%以下であることが好ましい。界面活性剤の下限値は特に限定されず、0質量%でもよいが、界面活性剤を含有する場合は0.1質量%以上であることが好ましい。

[0069] (アルキレングリコールアルキルエーテル溶剤)

工程1において使用可能な水性洗浄液として、水にアルキレングリコールアルキルエーテル溶剤を含有させたものを用いることができる。好ましくは、一般式(4)で表されるアルキレングリコールアルキルエーテル骨格を有する溶剤を20重量%以上含有する水性洗浄液であることが好ましい。

[0070] $\text{R}^1-\text{O}-[\text{CH}_2-\text{CH}(\text{X})-\text{O}]_{n^1}-\text{R}^2$ (4)

(一般式(4)中、 R^1 は炭素原子数1以上のアルキル基を、 R^2 は炭素原子数1以上のアルキル基または水素を、 n^1 は1～3の整数を、 X は水素又はメチル基を示す。)

一般式(4)で表されるアルキレングリコールアルキルエーテルの中でさらに好ましくは、水溶性のアルキレングリコールアルキルエーテルである。

[0071] 一般式(4)で表される水溶性のアルキレングリコールアルキルエーテルとしては、例えばエチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコ

ールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールジプロピルエーテル、エチレングリコールメチルエチルエーテル、エチレングリコールメチルプロピルエーテル、エチレングリコールエチルプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコール-tert-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノプロピルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジプロピルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、ジエチレングリコールメチルプロピルエーテル、ジエチレングリコールエチルプロピルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールジエチルエーテルなどが例示できる。

これらアルキレングリコールアルキルエーテルは1種を単独でまたは2種以上を適宜に組合せて使用でき、水に混合して使用することもできる。アルキレングリコールアルキルエーテルの含有量は20重量%以上であれば特に問題はないが、水が媒体の場合は30重量%以上が好ましく、40重量%以上が最も好ましい。一方、上限は100重量%でもよいが、環境への影響や安全性の観点から水を媒体とする方が好ましい。

[0072] 一般式(4)で表される水溶性のアルキレングリコールアルキルエーテルのうち、さらに好ましいのは一般式(5)で表されるアルキレングリコールモノアルキルエーテルである。

[0073]
$$R^2-O-[CH_2-CH(X)-O]_{n^2}-H \quad (5)$$

(一般式(5)中、 R^2 は炭素原子数1以上のアルキル基を、 n^2 は1~3の

整数を、Xは水素又はメチル基を示す。)

一般式(5)で表される水溶性のアルキレングリコールアルキルエーテルとしては、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノtert-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノプロピルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノtert-ブチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテルなどが例示できる。

[0074] さらに、一般式(5)で表される水溶性のアルキレングリコールアルキルエーテルを含有する水性洗浄液において、水の含有割合が、50重量%を大きく超えて配合される組成でも剥離性を維持できる点では、 R^2 は炭素原子数3以上のアルキル基、 n^2 は1~3、 X^2 は水素又はメチル基であるものが好ましい。

[0075] 具体的には、エチレングリコールモノプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノtert-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノプロピルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテルなどが例示できる。これらアルキレングリコールアルキルエーテルは1種を単独でまたは2種以上を適宜に組合せて使用でき、水に混合して使用することもできる。

[0076] さらに、これらの中でも環境特性、引火性、消泡性の点から、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノtert-ブチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテルが特に好ましい。

[0077] (消泡剤)

工程 1 において使用する水は、消泡剤を含んでいてもよい。工程 1 において、攪拌や破碎工程において多量の泡が発生する場合があります、泡が残るとプラスチックフィルムの回収工程において泡があふれ出すことがある。また、プラスチックフィルムの破碎工程においては、洗浄液中に泡を多量に巻き込んだ場合に、プラスチック基材が所望のサイズに破碎されない場合がある。

[0078] 消泡剤として一般的に用いられる化合物として、水溶性の有機溶剤やHLB値の低いノニオン性界面活性剤が使われるが、消泡能力が高いという点で特に好ましい化合物としてはシリコン系化合物である。中でもエマルジョン型や自己乳化型のシリコン化合物が好ましい。

[0079] 具体的な消泡剤として、自己乳化型としては、信越化学社製、X-50-1176、KS-530、KS-537があげられ、エマルジョン型としては、信越化学社製KM-7750D、KM-7752、KM-98、ナガセケムスペック社製FS Antifoam 025、FS Antifoam 80、FS Antifoam 92、FS Antifoam 93、DKQ1-1183、DKQ1-1247などが例示できるが、これに限定されるものではない。

[0080] (液温)

工程 1 に使用する水又は洗浄液の液温は、液体状態が保てれば特段限定されないが、通常は液温が15～90℃で行うことが好ましい。水に界面活性剤等を添加した水性洗浄液を利用する場合、界面活性剤の種類に応じて液温を調節することが好ましい。洗浄効果に優れる最適な温度は界面活性剤の種類によって異なるが、例えば40℃以上が好ましく、65℃以上が好ましく、85℃以上が好ましい。

一方、プラスチック積層体の破碎性を高めたい場合、すなわちプラスチック積層体をより細かく破碎するためには、液温が高すぎないことが好ましいことから、40℃以下が好ましく、30℃以下が好ましく、20℃以下であることが好ましい。破碎後の積層体のサイズが小さいほど断面積が増えるため

、工程 2 において積層体を構成する各層が単層に分離しやすくなり、且つ、インキ層の剥離及び無色化が容易になる。

[0081] <工程 2 について>

本発明の積層体の分離回収方法は、工程 1 において破砕した積層体を剥離剤中で加熱及び攪拌する工程 2 を有する。工程 1 において積層体を破砕した後に工程 2 を行うことにより、積層体を構成する各層を容易に剥離することができる。

[0082] すなわち本発明は、工程 1 において積層体のラミネート構成を単層に剥がすか、若しくはラミネート構成を剥離させやすくするための下地を作り、工程 2 において積層体を完全に単層に剥離する。また、積層体がインキ層を有する場合、工程 2 においてインキ層を剥離して、プラスチックフィルムの無色化を行うことができる。特に、積層体がインキ層を有する場合、インキの種類や積層体の構成によってはプラスチックの無色化は困難であるが、本発明では、工程 1 において積層体の各層の少なくとも一部を剥離させる、あるいは剥離しやすくする下地を作り、工程 2 において積層体を単層に分離、及びインキ層の剥離を行うので、インキの種類や積層体の構成を問わず、容易にインキ層を剥離することができる。工程 2 において、インキ層が剥離されたプラスチックフィルムは回収分別再利用するために用いることができ、インキが除去されていることから高品質なリサイクルプラスチックを得られる。

[0083] (剥離剤)

工程 2 で使用する剥離剤は、積層体を単層に分離することを促進し、また、インキ層を有するプラスチックフィルムからインキ層を容易に剥離することを促進するものを用いることができる。このような剥離剤として、(a) 水溶性溶剤、及び (b) 無機塩基を含有するものを用いることが好ましい。

[0084] (a) 水溶性溶剤は、水溶性のアルコール類もしくは、引火点が 21℃ 以上の水溶性溶剤を 1 種又は 2 種以上含有することが好ましい。剥離剤に水溶性溶剤を用いることにより、剥離剤中に含有する無機塩基から生じる水酸化物イオンが水和されにくいため、水酸化物イオンの求核性が高くなり、また

、疎水場環境においてインキ層剥離の反応を進行させることができることから、インキ膜の剥離に効果的である。

引火点が21℃以上の水溶性溶剤は、消防法に定める第二石油類及び第三石油類に該当する有機溶媒のうち水溶性の溶剤が好ましい。また、水溶性のアルコール類としては消防法に定めるアルコールが挙げられる。これらとして具体的には、3-メトキシ-3-メチル-1-ブタノール、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、エタノール等が挙げられ、これらを単独で用いても混合して用いてもよい。

[0085] 剥離剤において、水溶性溶剤は、20質量%以上の範囲で含有することが好ましい。水溶性溶剤の含有量が20質量%未満であると、インキ層を剥離したりする上で十分な効果を得ることが難しくなる。インキ層の剥離性の観点からは剥離剤中に水溶性溶剤を多く含有することが好ましく、具体的には、水溶性溶剤は30質量%以上が好ましく、40質量%以上であることが好ましく、50質量%以上であることが好ましく、60質量%以上であることが好ましく、70質量%以上であることが好ましく、80質量%以上であることが好ましく、90質量%以上であることが好ましく、95質量%以上であることが好ましい。

[0086] (b) 無機塩基は、具体的には水酸化ナトリウムや水酸化カリウムが挙げられ、水酸化カリウムを用いることが好ましい。これらの無機塩基は、インキ剥離剤全量に対して0.1～10重量%の濃度で含有することが好ましく、0.1重量%～5重量%の濃度がより好ましい。またpHは10以上が好ましく、11以上が好ましく、12以上がより好ましい。

[0087] 工程2の剥離剤は、(c) 水を含むてもよい。工程2の剥離剤中に水を含むることにより、工程2における作業安定性や環境安定性を向上させることができる。水の含有量は、剥離剤に対し80質量%以下で含有することが好ましい。水の含有量が80質量%を超えると、積層体を単層に分離したりインキ層を剥離したりする上で十分な効果を得ることが難しくなる。

[0088] 水溶性溶剤と水との割合は、プラスチックフィルムやインキ層の剥離効果

と安全性の観点から適宜調整可能であるが、質量比で、水溶性溶剤：水＝20：80～100：0の範囲で用いることが好ましい。水溶性溶剤と水の総量において水溶性溶剤の割合の下限値は20質量%であることが好ましく、30質量%であることが好ましく、50質量%であることが好ましく、70質量%であることが好ましく、80質量%であることが好ましく、90質量%であることが好ましく、100質量%であることが好ましい。

[0089] 工程2の剥離剤は、(d)界面活性剤を含有してもよい。界面活性剤は特に限定されるものではなく、公知の界面活性剤を使用できるが、例えば、アニオン系界面活性剤、ノニオン系界面活性剤、両性界面活性剤、カチオン系界面活性剤などが挙げられる。これらの界面活性剤の具体的な種類は、工程1において水に含有可能な界面活性剤として記載したものと同様のものを用いることができる。

工程2の剥離剤において、界面活性剤は、単独で用いることもでき、又2種類以上を混合して用いることもできる。その添加量は剥離剤全量に対し5重量%以下の範囲が好ましく、2重量%以下であることが好ましい。界面活性剤の下限値は特に限定されず、0質量%でもよいが、界面活性剤を含有する場合は0.01質量%以上であることが好ましい。

[0090] (温度)

工程2において、洗浄液を攪拌するときの温度即ち液温は特に限定されるものではない。剥離剤としての洗浄効果がより高いのは液温が高い方であることから、40℃以上が好ましく、50℃以上が好ましく、60℃以上が好ましい。液温の上限は、液体状態が保てれば特段限定されないが、通常は90℃以下が好ましい。

[0091] (攪拌)

工程2において、破碎した積層体を洗浄液中で攪拌する設備や方法は特に限定されるものではなく、公知の方法を利用できる。具体的には、容器内で洗浄液を攪拌することができる攪拌翼付きモータを具備した装置、超音波を発生させる装置を具備した装置、容器ごと振盪することができる装置、湿式

破砕機などがあげられる。湿式破砕機は、工程 1 において記載した破砕機と同様のものを用いることができる。工程 2 において湿式破砕機を用いることにより強撈拌を施すことができることから、工程 1 において積層体の一部が完全に単層に剥離しきれなかった場合に、工程 2 において単層に剥離することができる。

[0092] (回収設備)

工程 2 において単層に分離されたプラスチック破砕物は、単層ごとに回収することができる。プラスチック破砕物を回収する設備や方法は特に限定されるものではないが、例えば、濾過機、遠心分離機、自動掻上げバー・スクリーン、傾斜式ワイヤ・スクリーン、回転ドラム式スクリーンなどを用いることができる。

[0093] (プラスチック積層体)

工程 1 及び工程 2 により分離回収されるプラスチック積層体は、プラスチックフィルム層と、プラスチックフィルム層、蒸着膜層及び金属箔層から選ばれる層と、を少なくとも有する積層体であり、より具体的には、プラスチックフィルム上に、インキ層、接着剤層、他のプラスチックフィルム等の複数の層がラミネートされた積層体である。このような積層体としては、特に限定なく食品包装用や生活用品に使用されている反応性接着剤でラミネート接着された積層フィルムがあげられるが、もちろん非反応性の接着剤、例えば熱可塑性樹脂接着剤でラミネート接着された積層フィルムや、押し出し積層法で熱融着して得られた積層フィルムも、本発明の分離回収方法で各々の単層フィルムに分離回収することができる。また、シート状や容器形状の積層体であってもよい。

[0094] 即ちリサイクルによって廃棄された様々な種類の樹脂層を有するプラスチック積層体を、特に再分別する必要はなく、一緒に処理できることが本発明の特徴である。

[0095] また、例えばペットボトルなどの容器には、商品名等の表示や装飾性を付与するために、筒状に形成された積層フィルムであるシュリンクラベルが用

いられており、リサイクル時には該シュリンクラベルを消費者がはがして、ペットボトル本体とシュリンクラベルとを別々に廃棄することが多いが、本発明の分離回収方法では、ペットボトル本体とシュリンクラベルとが一体となった状態でも、ペットボトル本体からシュリンクラベルを分離し、且つシュリンクラベルを各々の単層フィルムに分離することができる。

[0096] 反応性接着剤でラミネート接着された積層フィルムは、少なくとも2つの樹脂フィルム層または金属箔や蒸着膜層の間に前記反応性接着剤からなる接着剤層を積層されていることが多い。具体的には、該積層フィルムにおいて、樹脂フィルム層を（F）と表現し、金属箔や蒸着膜層の金属箔層を（M）と表現し、前記反応性接着剤等の接着剤層を（AD）と表現すると、積層フィルムの具体的態様として以下の構成が考えられるが、もちろんこれに限定されることはない。

（F）／（AD）／（F）、
（F）／（AD）／（F）／（AD）／（F）、
（F）／（AD）／（M）／（AD）／（F）、
（F）／（AD）／（M）、
（F）／（AD）／（M）／（F）、
（F）／（AD）／（F）／（AD）／（M）／（AD）／（F）、
（F）／（AD）／（M）／（AD）／（F）／（AD）／（F）、
（M）／（AD）／（F）／（AD）／（M）、
（AD）／（F）／（AD）／（M）、
（AD）／（F）／（AD）／（F）／（AD）、等。

[0097] 本分離回収方法の対象である積層フィルムは、さらに、紙層、酸素吸収層、アンカーコート層、インキ層、インキの剥離を容易にするために設けられた脱離用プライマー層等を有することもある。

[0098] インキ層は、例えば、グラビア印刷機、フレキソ印刷機、オフセット印刷機、インクジェット印刷機等を使用し、有機溶剤型印刷インキ、水性型又は活性エネルギー線硬化型インキを印刷された印刷インキである。複数のイン

キ種を用いる多色印刷のインキ層であってもよい。本発明では工程 1 及び工程 2 を経ることにより、インキの種類を問わずインキ層を剥離できる。

[0099] インキ層の設けられる場所は特に限定されない。例えば、インキ層は積層フィルムの最外層に設けられていてもよいし、樹脂フィルム層（F）と接着剤層（AD）の間であってもよい。樹脂フィルム層（F）と接着剤層（AD）の間にインキ層を有する場合は（裏刷り）、インキ層と接着剤層がより強固に結合することからインキ層の剥離がより困難となるが、本発明の方法により裏刷り印刷の構成においてもインキ層を効果的に剥離することができる。

[0100] 例えば、積層体の構成が（F1）／INK／（AD）／（M）／（F2）や、（F1）／INK／（AD）／（F2）の構成である場合のように、インキ層が積層体を構成する層間に存在し、且つ、インキ層と接着剤層がより強固に結合することから、これらを単層に分離し、インキ層を除去することは難しい積層体の構成であるが、工程 1 において F2 のフィルムを一部剥がす、または F2 が剥がれやすい状態の破砕物にしておけば、工程 2 において、残りの層構成を容易に剥離でき、且つインキ層を除去することが可能である。

[0101] 樹脂フィルム層（F）は、求められる役割で分類すると、基材フィルム層（F1）や包装材料を形成する際にヒートシール部位となるシーラント層（F2）などとして機能する。

[0102] 例えば基材フィルム層（F1）となる樹脂フィルムとしては、例えば、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、直線状低密度ポリエチレン、OPP（2軸延伸ポリプロピレン）、CPP（無延伸ポリプロピレン）などのポリオレフィン系フィルム；ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル系フィルム；ナイロン6、ナイロン6, 6、メタキシレンアジパミド（N-MXD6）などのポリアミド系フィルム；ポリ乳酸などの生分解性フィルム；ポリアクリロニトリル系フィルム；ポリ（メタ）アクリル系フィルム；ポリスチレン系フィルム；ポリカー

ボネート系フィルム；エチレンー酢酸ビニル共重合体鹼化物（EVOH）系フィルム；ポリビニルアルコール系フィルム；ポリ塩化ビニリデン、等のKコート等、これらの顔料を含むフィルムが挙げられる。これらフィルムにアルミナ、またはシリカ等の蒸着した透明蒸着フィルムも使用してよい。

[0103] また前記フィルム材料の表面に火炎処理、コロナ放電処理、またはプライマー等のケミカル処理などの各種表面処理が実施されていることもある。

[0104] シーラント層（F2）となる可撓性ポリマーフィルムとしては、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、エチレンー酢酸ビニル共重合体などのポリオレフィン系フィルム、イオノマー樹脂、EAA樹脂、EMAA樹脂、EMA樹脂、EMMA樹脂、生分解樹脂のフィルムなどが好ましい。汎用名では、CPP（無延伸ポリプロピレン）フィルム、VMCPP（アルミ蒸着無延伸ポリプロピレンフィルム）、LLDPE（直鎖状低密度ポリエチレン）、LDPE（低密度ポリエチレン）、HDPE（高密度ポリエチレン）、VMLDPE（アルミ蒸着無低密度ポリエチレンフィルム）フィルム、これらの顔料を含むフィルム等が挙げられる。フィルムの表面には火炎処理、コロナ放電処理、またはプライマー等のケミカル処理などの各種表面処理が実施されていてもよい。

[0105] 金属箔層（M）としては、例えば金、銀、銅、亜鉛、鉄、鉛、錫及びこれらの合金、スチール、ステンレス、アルミニウム等の、展延性に優れた金属の箔があげられる。

[0106] 紙層としては、天然紙や合成紙などが挙げられる。第1および第2のシーラント層は、上述のシーラント層と同様の材料で形成されていることもある。

[0107] 他の層には、公知の添加剤や安定剤、例えば帯電防止剤、非反応性接着剤層、易接着コート剤、可塑剤、滑剤、酸化防止剤などを含んでいる場合もある。

[0108] 本発明の積層体の分離回収方法について、具体的態様の一例を説明する。

[0109] (1) プラスチック積層体の破碎工程（工程1）

まず、プラスチックフィルム積層体を、水又は洗浄液に満たされた湿式破碎機に順次投入して、プラスチック破碎物とする。このとき、プラスチックフィルム積層体を、例えば30cm四方サイズ程度の大きさのプラスチック片に裁断したものを、湿式破碎機に投入してもよい。当該裁断工程を経ることにより、次工程における湿式破碎機における破碎をより効率的に行うことができる。裁断は公知の破碎機を利用することができ、例えば、ハンマークラッシャー、ロータリークラッシャー等の衝撃式破碎機、シュレッダー、カッター等があげられる。裁断されたプラスチック積層体片のサイズや形状も特に限定されるものではないが、プラスチック片の最大長は例えば50cm以下が好ましく、30cm以下が好ましく、20cm以下が好ましく、10cm以下が好ましい。

例えば、積層フィルムロールを30cm四方サイズ程度に裁断した積層フィルムは、湿式破碎機の吸引により破碎部に引き込まれ5～20mm程度に破碎され、次工程へ0.03m³/minで圧送される。このとき、投入されたフィルムは、破碎されるときに受ける高剪断により、積層フィルムを構成する各層の少なくとも一部が単層分離されやすくなる。積層フィルムにインキ層が設けられている場合は、破碎による高剪断によりインキ層もフィルムから剥離・除去されやすくなり、インキ層の少なくとも一部が剥離されていることが好ましい。

[0110] 湿式破碎対象が積層フィルムロールではなく、市場から回収されてきた個別のフィルム袋であっても、湿式破碎機には、回収されてきたままの状態ですそのまま投入することができる。

[0111] 湿式破碎機として磨砕機を用いて積層体を粉体状に粉砕する場合は、積層フィルムロールを5mm四方サイズ程度に小さく裁断したものをを用いることが好ましい。磨砕機により破碎された積層体は、10～500μm程度に粉砕される。

[0112] 前記工程 1 における破碎工程の回数は、1 回でも数回に分けて行ってもよい。例えば、工程 1 において複数湿式破碎工程を行う場合は、それぞれの洗浄液を変更してもよい。また該工程の間、あるいは工程 1 の後に、水洗や水切り、脱水、乾燥等、公知の工程を適宜加えてもよい。

[0113] (2) プラスチック破碎物を洗浄液中で攪拌する工程 (工程 2)

工程 2 では、工程 1 において破碎したプラスチック破碎物を、剥離剤中でホモディスパー等の公知の攪拌装置や工程 1 と同様の湿式破碎機を使用して攪拌することにより、積層体を単層に分離すると共に、インキ層を有する場合はインキ層をプラスチックフィルムから剥離する。

[0114] 剥離剤中で攪拌するときの液温及び攪拌時間は特に限定されるものではなく、用いた洗浄液の材料、積層体の構成等の各種条件から適宜調整可能である。

[0115] 工程 2 における剥離剤中での攪拌工程の回数は、1 回でも数回に分けて行ってもよい。例えば、工程 2 を複数回行う場合は、それぞれの剥離剤を変更してもよい。また該工程の間、あるいは工程 2 の後に、水洗や水切り、脱水、乾燥等、公知の工程を適宜加えてもよい。

[0116] (3) 分離した各単層の破碎混合物の回収工程 (工程 3)

積層体を工程 1 及び工程 2 によりプラスチック破碎物として単層に分離した場合、工程 1 における水又は洗浄液、及び工程 2 における剥離剤中には、分離した各層の単層フィルムと、接着剤や印刷インキ、金属箔等の残渣が浮遊あるいは溶解している状態となっている。これらを洗浄液から取り出した後、分別して回収する。

[0117] 具体的な方法の一例としては、例えば、浮上選別において、ポリプロピレン、ポリエチレン等のポリオレフィン等の比重の軽いプラスチックと (浮物)、ポリオレフィンより比重の重いポリエステル、ナイロン等の縮合合成系フィルム、もしくは金属箔等の重量物を選別し、重量物を取り除き、次に、洗浄脱水工程で回収したプラスチックを洗浄・脱水し、遠心分離で比重の異なるプラスチックを分別する。例えば水に沈む比重 1 以上の塩化ビニル樹脂

やポリエチレンテレフタレート等を含むプラスチック分離物と、塩化ビニル樹脂を含まないポリエチレンやポリプロピレン等のオレフィン系樹脂を含むプラスチック分離物に分けることができる。さらなる分別は、浮遊分別で使用する液体、例えば水と有機溶剤や塩との配合比率を適宜変更することにより比重を変化させることで可能である。

[0118] 比重分離で荒い分別回収したのちに、プラスチックの固有帯電特性を利用した静電分離などを用いて高度な分別をしても良い。

[0119] 具体的な方法の一例としては、あらかじめ帯電したプラスチック混合物を電圧の印加された平行平板電極間に落下することで分離する方法である。比重分離では分離困難な比重差の小さいプラスチックの組合せも分別することができる。

[0120] (4) 洗浄溶液の回収、再利用 (工程4)

工程1～2で使用した水、洗浄液又は剥離剤は、これらを回収するために濾過機、遠心分離機、限外濾過機から選ばれるいずれか1つ以上のリサイクル機に供給し、固形物を取り除いたのちに再利用される。工程1～2において湿式破碎工程、比重分離工程を行いながら、その一方で水、洗浄液又は剥離剤の再利用工程を連続的に運転し、固形物を水、洗浄液又は剥離剤から分離することもできる。

[0121] (5) プラスチック分離物の乾燥 (工程5)

工程3において分離・回収した積層体の回収物を、残留水分を除去するために減圧加熱乾燥、熱風乾燥、加圧圧縮乾燥から選ばれるいずれか1つ以上の方法により、フィルム片の乾燥を行う。工程5でのリサイクルペレットを作製する事前処理として、回収物であるフィルム片の乾燥後もしくは乾燥中に、ペレットミル (御池鐵工所製) やステラ (エルコム社製、ブリケットマシンのような加圧圧縮機を用いてブリケットを作製してもよい。湿式破碎機として磨砕機を用いて積層体を粉体状に粉砕した場合は、破碎物が10～500 μ m程度に粉砕され、破碎物の密度が高いことから、加圧圧縮工程を省略することができる。密度は、粉砕物を構成する材料によって異なるが、混

鍊機にかけるためには密度が大きいほど扱いやすいため好ましい。具体的には、乾燥状態で0.03kg以上が好ましく、0.05kg以上がより好ましく、0.2kg以上がより好ましく、0.3kg以上が更に好ましい。

[0122] (6) リサイクルペレットの作製 (工程6)

工程5で乾燥されたフィルム片もしくはブリケットを1軸および2軸の成形機に投入し、リサイクルペレットを作製する。混鍊機条件は特に限定されないが、リサイクル前の樹脂性能を大きく劣化させないために、180～280℃で運転することが好ましい。

実施例

[0123] 以下に、本発明の内容および効果を実施例により更に詳細に説明する。また、各実施例及び比較例で原料として用いたフィルム、印刷インキ、反応性接着剤、有機溶剤を以下に示す。

[0124] (積層フィルムに使用するフィルム)

OPP: 2軸延伸ポリプロピレンフィルム 20μm

VMCPP: アルミ蒸着無延伸ポリプロピレンフィルム 25μm

CPP: 無延伸ポリプロピレンフィルム 35μm

(印刷インキ)

INK1: フィナート R507 原色藍 (DICグラフィックス(株)社製)

INK2: フィナート R794 白 G3 (DICグラフィックス(株)社製) と硬化剤 CVLハードナー#10 (DIC(株)社製) との2液硬化型インキ

(反応性接着剤)

AD1: 溶剤型接着剤 ディックドライ LX-470ELとSP-60との2液型接着剤 (エーテル系接着剤) (DIC(株)社製)

AD2: 無溶剤接着剤 ディックドライ 2K-SF-400AとHA-400Bとの2液型接着剤 (エステル系接着剤) (DIC(株)社製)

(積層フィルムの製造方法)

積層フィルムは、下記印刷方法により対象とするフィルムに印刷後、下記ラミネート方法により対象とするフィルムを貼りあわせて作成した。フィルムの層構成や反応性接着剤、印刷インキの種類は表1の組み合わせにより行った。

[0125] (印刷方法)

印刷インキであるグラビアインキやフレキソインキは、プルーフアーを用いて各インキをフィルム「F i l m 1」に展色した。

[0126] (ラミネート方法)

印刷インキを展色したフィルム「F i l m 1」の印刷インキの展色面に、反応性接着剤「A D」をラミネーターで固形分 $2 \text{ g} / \text{m}^2$ の塗膜量になるように塗布し、フィルム「F i l m 2」と貼り合わせた。貼り合わせた積層フィルムは、 40°C で72時間エージング反応させた。表1に示す積層フィルム「L A M 1」～「L A M 2」を得た。

[0127] [表1]

表1 積層フィルム構成	F i l m 1	I n k 1	I n k 2	A d	F i l m 2
L A M 1	O P P	I N K 1	I N K 2	A D 1	V M C P P
L A M 2	O P P	I N K 1	I N K 2	A D 2	C P P

[0128] 積層フィルム「L A M 1」及び「L A M 2」を $2 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$ のサイズにカットし試験片を得た。

[0129] (工程1)

P R O 1 1 : イワキ製 コロイドミル W C M を使用し、 20000 rpm で10分間攪拌した。

P R O 1 2 : ニクニ製 サンカタ C 1 2 5 H を使用し、 $0.1 \text{ m}^3 / \text{min}$ で圧送した。

P R O 1 3 : ホモディスパーを使用し、液温を 70°C に保ちながら、 200 rpm で10分間攪拌した。

P R O 1 4 : 増幸産業株式会社製 マスコロイダーを使用し、 1500 rp

mで粉碎サイズが100μm程度になるまで粉碎した。

[0130] 工程1における洗浄液として配合した材料を表2に示した。水酸化ナトリウム2重量%は、配合した場合は表2に○と記載した。

M2-100R（カチオン性界面活性剤、日油株式会社）は、0.3重量%を配合した場合は表4に○と記載した。

配合しなかった場合は、「-」を記載した。

表2の洗浄剤組成において、縦方向に加算し100重量%となるように不足分は水を加えた。

[0131] [表2]

洗浄剤	ABS11	ABS12	ABS13
水酸化ナトリウム	—	○	○
M2-100R	—	—	○
水	○	○	○

[0132] (工程2)

PRO21：ホモディスパーを使用し、液温を70℃に保ちながら、200rpmで10分間攪拌した。

PRO22：ニクニ製 サンカット C125H を使用し、液温を70℃に保ちながら、0.1m³/minで圧送しながら攪拌した。

[0133] 工程2における洗浄液として水と、表3に示す界面活性剤0.3重量%と、表4に示す水溶性溶剤と、水酸化カリウムを2重量%とを混合して、表5に示す洗浄液を調整した。

[0134] [表3]

表3 界面活性剤種	品番	構造	メーカー
SUR1	ノニオン E-215	ノニオン性界面活性剤	日油社
SUR2	アモーゲンS-H	両性界面活性剤	第一工業製薬社
SUR3	M2-100R	カチオン性界面活性剤	日油社

[0135]

[表4]

表4 水溶性溶剤	化合物名称
S O L 1	エタノール
S O L 2	3-メトキシ-3-メチル-1-ブタノール
S O L 3	ジエチレングリコールモノブチルエーテル

[0136] 水と、水酸化カリウム 2 重量％は、混合した場合は表 5 に○と記載した。
界面活性剤 0. 3 重量％は、配合した場合は表 5 に品名を記載した。
水溶性溶剤は、混合した場合は上段に種類を、下段に配合重量％を記載した。
。

配合しなかった場合は、「-」を記載した。

[0137] 表 5 の剥離剤組成は、縦方向に加算し 1 0 0 重量％となるように不足分は水を加えた。

[0138] [表5]

表5 剥離剤	ABS21	ABS22	ABS23	ABS24	ABS25
水酸化カリウム	○	○	○	○	○
界面活性剤	-	-	SUR1	SUR2	SUR3
水溶性溶剤	SOL1 98%	SOL2 98%	SOL3 97%	SOL1 40%	-
水	-	-	○	○	○

[0139] (積層フィルムからのインキ除去性)

表 6 ～ 8 の結果 1 は、積層フィルムからのインキ除去状態を示している。
各洗浄工程で積層フィルムを洗浄し、乾燥したのちに、印刷部のインキ除去性について、光学顕微鏡を用いて撮影された写真の画像処理にて面積を算出し、以下式を用いてインキ除去率を求めることで判定した。

インキ除去率(%) = (1 - 洗浄後のインキ付着面積 / 洗浄前のインキ付着面積) × 1 0 0

◎ : 印刷部の 1 0 0 % が除去。

○：印刷部の75%以上100%未満が除去。

○△：印刷部もしくは積層部の50%以上75%未満が除去。

×：全く剥離しない～50%未満が除去。

なお、◎、○、○△は実用上問題がない範囲である。

[0140] [表6]

表6 実施例	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
積層フィルム 構成	LAM1	LAM1	LAM1	LAM1	LAM1	LAM1
工程1	PRO11	PRO12	PRO12	PRO12	PRO12	PRO14
工程1の洗浄剤	ABS11	ABS11	ABS11	ABS11	ABS11	ABS11
工程2	PRO21	PRO21	PRO21	PRO21	PRO21	PRO21
工程2の剥離剤	ABS21	ABS21	ABS22	ABS23	ABS24	ABS22
結果1	○△	◎	◎	◎	○	◎

[0141] [表7]

表7 実施例	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13
積層フィルム 構成	LAM2	LAM1	LAM1	LAM1	LAM1	LAM2	LAM2
工程1	PRO12	PRO12	PRO12	PRO12	PRO11	PRO12	PRO14
工程1の洗浄剤	ABS11	ABS11	ABS12	ABS13	ABS11	ABS11	ABS11
工程2	PRO21	PRO21	PRO21	PRO21	PRO22	PRO22	PRO21
工程2の剥離剤	ABS22	ABS25	ABS21	ABS21	ABS21	ABS22	ABS22
結果1	◎	○△	◎	◎	◎	◎	◎

[0142]

[表8]

表 8 比較例	比較例 1	比較例 2	比較例 3
積層フィルム 構成	LAM1	LAM2	LAM1
工程1	PRO2	PRO2	PRO1
工程1の洗浄剤	ABS11	ABS11	ABS11
工程 2	PRO21	PRO21	—
工程2の剥離剤	ABS21	ABS21	—
結果 1	×	×	×

[0143] この結果より、工程 1 及び工程 2 を組み合わせた実施例は、プラスチックフィルムの積層体の剥離を行うことができ、積層体の層間に存在するインキ層の剥離も行うことができた。

請求の範囲

- [請求項1] プラスチックフィルム層と、プラスチックフィルム層、蒸着膜層及び金属箔層から選ばれる層と、を少なくとも有する積層体の分離回収方法であって、
前記積層体を水又は洗浄液中で破碎する工程 1 と、
破碎した前記積層体を剥離剤中で攪拌することにより、前記積層体を単層に分離する工程 2
を有することを特徴とする積層体の分離回収方法。
- [請求項2] 前記剥離剤が、（a）水溶性溶剤、及び（b）無機塩基を含有する請求項 1 に記載の積層体の分離回収方法。
- [請求項3] 前記水溶性溶剤が、水溶性のアルコール類もしくは、引火点が 21℃以上の水溶性溶剤である請求項 2 に記載の積層体の分離回収方法。
- [請求項4] 前記剥離剤が（c）又は（d）の少なくともいずれかを更に含有する請求項 3 に記載の積層体の分離回収方法。
（c）水を前記インキ剥離剤全量に対し 80 質量%以下含有する。
（d）界面活性剤を前記インキ剥離剤全量に対し 5 質量%以下含有する。
- [請求項5] 前記積層体が、少なくとも一つのプラスチックフィルム上にインキ層を有する積層体である、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の積層体の分離回収方法。
- [請求項6] プラスチックフィルム層、金属箔層又は蒸着膜層から選択される少なくとも 2 以上の層の間に前記インキ層を有する請求項 5 に記載の積層体の分離回収方法。
- [請求項7] 前記工程 2 において、プラスチックフィルムからインキ層を剥離する請求項 5 又は 6 に記載の積層体の分離回収方法。
- [請求項8] 前記工程 2 において温度 40℃以上に加熱する請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の積層体の分離回収方法。
- [請求項9] 単層に分離されたプラスチック破碎物を単層ごとに回収する請求項

1～8のいずれか一項に記載の積層体の分離回収方法。

[請求項10] 請求項1～9のいずれか一項に記載の方法により単層に分離されたプラスチック破砕物を単層ごとに回収し、回収物を溶融後に成形機により成形する再生プラスチックペレットの製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/007445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B29B 17/02**(2006.01)i; **B29B 17/04**(2006.01)i; **C09D 9/00**(2006.01)i; **C09D 9/04**(2006.01)i

FI: B29B17/02 ZAB; B29B17/04; C09D9/00; C09D9/04

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)

B29B17/00-B29B17/04; C08J11/00-C08J11/28; C09D9/00-C09D9/04

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	JP 8-164524 A (TEIJIN LTD.) 25 June 1996 (1996-06-25) paragraphs [0009]-[0044]	1, 5, 7-8
Y		2-4, 6, 9-10
Y	JP 6-220245 A (TOYOTA CENTRAL RESEARCH & DEVELOPMENT LABORATORIES, INC.) 09 August 1994 (1994-08-09) claims, examples	2-4
Y	JP 10-292138 A (ZUMIYA YAKUHN K.K.) 04 November 1998 (1998-11-04) paragraphs [0010]-[0023]	2-4
Y	CN 101318361 A (INSTITUTE OF PROCESS ENGINEERING, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 10 December 2008 (2008-12-10) claims	2-4
Y	JP 2016-153176 A (TOYO SEIKAN KAISHA LTD.) 25 August 2016 (2016-08-25) claims, paragraphs [0012]-[0018]	6, 9-10
A	JP 2010-241074 A (TOKUYAMA CORP.) 28 October 2010 (2010-10-28) entire text	1-10

☒ 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 application or patent 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

04 April 2022

Date of mailing of the international search report

19 April 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/007445**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-042461 A (MATSUSHITA ECO TECHNOLOGY CENTER CO., LTD.) 12 February 2004 (2004-02-12) entire text	1-10
A	JP 2004-043649 A (MATSUSHITA ECO TECHNOLOGY CENTER CO., LTD.) 12 February 2004 (2004-02-12) entire text	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/007445

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	8-164524	A	25 June 1996	(Family: none)	
JP	6-220245	A	09 August 1994	(Family: none)	
JP	10-292138	A	04 November 1998	(Family: none)	
CN	101318361	A	10 December 2008	(Family: none)	
JP	2016-153176	A	25 August 2016	(Family: none)	
JP	2010-241074	A	28 October 2010	(Family: none)	
JP	2004-042461	A	12 February 2004	(Family: none)	
JP	2004-043649	A	12 February 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B29B 17/02(2006.01)i; B29B 17/04(2006.01)i; C09D 9/00(2006.01)i; C09D 9/04(2006.01)i FI: B29B17/02 ZAB; B29B17/04; C09D9/00; C09D9/04		
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）） B29B17/00-B29B17/04; C08J11/00-C08J11/28; C09D9/00-C09D9/04 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 請求項の番号
X	JP 8-164524 A（帝人株式会社）25.06.1996（1996-06-25） 段落 [0009] - [0044]	1, 5, 7-8
Y		2-4, 6, 9-10
Y	JP 6-220245 A（株式会社豊田中央研究所）09.08.1994（1994-08-09） 特許請求の範囲、実施例	2-4
Y	JP 10-292138 A（泉屋薬品株式会社）04.11.1998（1998-11-04） 段落 [0010] - [0023]	2-4
Y	CN 101318361 A（INSTITUTE OF PROCESS ENGINEERING, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES）10.12.2008（2008-12-10） Claims	2-4
Y	JP 2016-153176 A（東洋製罐株式会社）25.08.2016（2016-08-25） 特許請求の範囲、段落 [0012] - [0018]	6, 9-10
A	JP 2010-241074 A（株式会社トクヤマ）28.10.2010（2010-10-28） 全文	1-10
☒ 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、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、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抵触するものではなく、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 04.04.2022		国際調査報告の発送日 19.04.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 越本 秀幸 4V 4036 電話番号 03-3581-1101 内線 3483

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 請求項の番号
A	JP 2004-042461 A (株式会社松下エコテクノロジーセンター) 12.02.2004 (2004 - 02 - 12) 全文	1-10
A	JP 2004-043649 A (株式会社松下エコテクノロジーセンター) 12.02.2004 (2004 - 02 - 12) 全文	1-10

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/007445

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	8-164524	A	25.06.1996	(ファミリーなし)	
JP	6-220245	A	09.08.1994	(ファミリーなし)	
JP	10-292138	A	04.11.1998	(ファミリーなし)	
CN	101318361	A	10.12.2008	(ファミリーなし)	
JP	2016-153176	A	25.08.2016	(ファミリーなし)	
JP	2010-241074	A	28.10.2010	(ファミリーなし)	
JP	2004-042461	A	12.02.2004	(ファミリーなし)	
JP	2004-043649	A	12.02.2004	(ファミリーなし)	