

明 細 書

発明の名称：

コーティング層の除去方法及びコーティング層の除去装置

技術分野

[0001] 本発明は、コーティング層の除去方法及びコーティング層の除去装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、地球資源保護や環境保護等の観点から、各種分野で、廃棄物の発生抑制、再使用、及び再生利用等の取組みを通じて、循環型社会の構築を目指す動きが活発化している。

例えば、特許文献1には、表面に被膜を有する樹脂基材を洗浄容器中に入れ、洗浄容器内に堆積する樹脂基材の最上部よりも高い液面となる量のアルカリ性水溶液と共に樹脂基材を、80～180℃において、攪拌羽根の先端の回転速度2～100m/secで攪拌する被膜除去工程を含むことを特徴とする樹脂基材被膜の除去方法が開示されている。

また、特許文献2には、基材フィルムの少なくとも片面に易溶解性樹脂層を介して離型層が形成されてなる離型フィルムで、かつ、使用後の離型フィルムを、易溶解性樹脂が溶解可能な溶媒中に浸漬して、易溶解性樹脂を溶媒中に溶解させることにより、フィルム表面の離型層を分離除去し、基材フィルムのみを回収することを特徴とする離型フィルムの回収方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-027072号公報

特許文献2：特開2002-265665号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 に記載の方法は、アルカリ性水溶液を用いて樹脂基材上の被膜を除去する技術である。使用後のアルカリ性水溶液には、被膜中の成分（例えば剥離剤）が含まれ、再利用すると洗浄能力が低下するという問題がある。またアルカリ性水溶液の浄化には手間がかかるという問題もある。

特許文献 2 に記載の離型フィルムは、基材フィルムの少なくとも片面に易溶解性樹脂層（水溶性樹脂又は水分散性樹脂）を介して離型層が積層されている。特許文献 2 に記載の方法では、易溶解性樹脂層が溶媒に溶解され易い性質を利用して、離型フィルムから離型層を剥離する。

しかしながら、積層フィルムの層構成は多様であるため、例えば、基材フィルム上に形成される層が非水溶性樹脂層である場合、特許文献 2 に記載の方法では、離型フィルムから離型層を除去することは困難である。また、特許文献 2 に記載の方法では、溶媒中に溶解した易溶解性樹脂層が離型フィルムに再付着する可能性がある。また、易溶解性樹脂層によって溶媒が汚染される可能性もある。

近年の積層フィルムにおいては、基材フィルム上に積層された複層からなる被膜（コーティング層）を容易に除去できる技術が求められている。また、使用する溶媒としては再利用し易い溶媒が望まれている。

[0005] 本発明の目的は、基材フィルムとコーティング層とを有する積層フィルムにおいて、積層フィルムからコーティング層を容易に除去できるコーティング層の除去方法及びコーティング層の除去装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] [1] 基材フィルムと、コーティング層とを有する積層フィルムを細片に切断する工程と、

切断された前記積層フィルムを、攪拌槽内の温水に浸漬して攪拌することにより、前記積層フィルムを前記基材フィルムと前記コーティング層とに分離する工程と、

分離された前記基材フィルムを回収する基材フィルム回収工程と、

分離された前記コーティング層のカスを回収するコーティング層回収工程

と、を有し、

前記コーティング層は、中間層及び剥離剤層を含み、

前記中間層が前記基材フィルムと前記剥離剤層との間に配置されている、
コーティング層の除去方法。

[0007] [2] 前記積層フィルムを細片に切断する工程は、前記積層フィルムが巻回されたロールから繰り出された前記積層フィルムを細片に切断する、
前記[1]に記載のコーティング層の除去方法。

[0008] [3] 前記積層フィルムを前記基材フィルムと前記コーティング層とに分離する工程は、分離された前記基材フィルムを前記温水中に沈ませ、分離された前記コーティング層のカスを前記温水に浮かせる、
前記[1]または[2]に記載のコーティング層の除去方法。

[0009] [4] 前記コーティング層回収工程は、前記温水に浮かせた前記コーティング層のカスを、前記攪拌槽の水面直下に取り外し可能に設けられたフィルターにより濾し取る工程である、
前記[1]から[3]のいずれか一項に記載のコーティング層の除去方法。

[0010] [5] 前記コーティング層回収工程は、前記攪拌槽内の前記温水をオーバーフローさせ、前記温水のオーバーフローに伴い流出する前記コーティング層のカスを、前記攪拌槽の上部排出口から前記攪拌槽の外に誘導して回収する工程である、
前記[1]から[3]のいずれか一項に記載のコーティング層の除去方法。

[0011] [6] 前記コーティング層回収工程は、前記攪拌槽内の前記温水をオーバーフローさせる際に、掻取り部材を用いて前記攪拌槽の前記温水の表面付近に浮かせた前記コーティング層のカスを掻き集めながら、前記コーティング層のカスを、前記上部排出口に誘導して回収する工程である、
前記[5]に記載のコーティング層の除去方法。

[0012] [7] 前記オーバーフローは、吐出口を備える注水手段を用いて行い、

前記吐出口が、前記攪拌槽に設けられている、

前記〔５〕または〔６〕に記載のコーティング層の除去方法。

[0013] 〔８〕前記基材フィルム回収工程は、

前記温水中に沈んだ前記基材フィルムを前記攪拌槽の底部側に配置された
排出口を介して回収する、または

前記温水中に沈んだ前記基材フィルムを前記攪拌槽の底部側に連結する排
出管を介して回収する、

前記〔３〕から〔７〕のいずれか一項に記載のコーティング層の除去方法

。

[0014] 〔９〕前記基材フィルム回収工程の後に、前記コーティング層回収工程を実
施する、

前記コーティング層回収工程の後に、前記基材フィルム回収工程を実施す
る、または

前記基材フィルム回収工程及び前記コーティング層回収工程を同時に実施
する、

前記〔１〕から〔８〕のいずれか一項に記載のコーティング層の除去方法

。

[0015] 〔１０〕前記基材フィルムと前記中間層とが、直接接触している、

前記〔１〕から〔９〕のいずれか一項に記載のコーティング層の除去方法

。

[0016] 〔１１〕前記中間層が、親水性かつ非水溶性である、

前記〔１〕から〔１０〕のいずれか一項に記載のコーティング層の除去方
法。

[0017] 〔１２〕前記積層フィルムは、セラミックグリーンシートの製造に用いられ
、前記セラミックグリーンシートが剥離された後の積層フィルムである、

前記〔１〕から〔１１〕のいずれか一項に記載のコーティング層の除去方
法。

[0018] 〔１３〕基材フィルムとコーティング層とを有する積層フィルムから前記コ

ーティング層を除去するコーティング層の除去装置であって、
前記積層フィルムを細片に切断する切断手段と、
切断された前記積層フィルムを温水に浸漬して攪拌することにより、前記積層フィルムを前記基材フィルムと前記コーティング層とに分離する攪拌槽を備える攪拌手段と、
前記積層フィルムから分離された前記コーティング層のカスを前記攪拌槽の上部側から回収するコーティング層回収手段と、
前記積層フィルムから分離された前記基材フィルムを前記攪拌槽の底部側から回収する基材フィルム回収手段と、を備える、
コーティング層の除去装置。

[0019] [14] 前記コーティング層回収手段は、前記攪拌槽の水面直下に取り外し可能に設けられたフィルターである、

前記 [13] に記載のコーティング層の除去装置。

[0020] [15] 前記コーティング層回収手段は、前記攪拌槽内の前記温水のオーバーフローに伴い流出する前記コーティング層のカスを前記攪拌槽の外に誘導する掻取り部材である、

前記 [13] に記載のコーティング層の除去装置。

[0021] [16] 前記基材フィルム回収手段は、前記攪拌槽の底部側に配置された排出口または前記攪拌槽の底部側に連結する排出管である、

前記 [13] から [15] のいずれか一項に記載のコーティング層の除去装置。

[0022] [17] 前記積層フィルムは、セラミックグリーンシートの製造に用いられ、前記セラミックグリーンシートが剥離された後の積層フィルムである、

前記 [13] から [16] のいずれか一項に記載のコーティング層の除去装置。

[0023] 本発明の一態様によれば、基材フィルムとコーティング層とを有する積層フィルムにおいて、積層フィルムからコーティング層を容易に除去できるコーティング層の除去方法及びコーティング層の除去装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]第1実施形態に係る除去方法で使用される積層フィルムの断面図の一例

。

[図2]第2実施形態に係る除去装置の一例の概略図。

[図3A]第3実施形態に係るコーティング層回収手段の一例の概略図。

[図3B]第3実施形態に係るコーティング層回収手段の一例の概略図。

[図4A]第4実施形態に係るコーティング層回収手段の一例の概略図。

[図4B]第4実施形態に係るコーティング層回収手段の一例の概略図。

[図5A]第5実施形態に係る基材フィルム及びコーティング層のカスを回収する回収構造の一例の断面図。

[図5B]図5Aに示す回収構造の上面図。

発明を実施するための形態

[0025] [第1実施形態]

(コーティング層の除去方法)

本実施形態に係るコーティング層の除去方法（以下、本実施形態に係る除去方法とも称する）は、基材フィルムと、コーティング層とを有する積層フィルムを細片に切断する工程（以下、切断工程とも称する）と、切断された前記積層フィルムを、攪拌槽内の温水に浸漬して攪拌することにより、前記積層フィルムを前記基材フィルムと前記コーティング層とに分離する工程（以下、分離工程とも称する）と、分離された前記基材フィルムを回収する基材フィルム回収工程と、分離された前記コーティング層のカスを回収するコーティング層回収工程と、を有する。

前記コーティング層は、中間層及び剥離剤層を含み、前記中間層が前記基材フィルムと前記剥離剤層との間に配置されている。

[0026] 本実施形態に係る除去方法では、積層フィルムを細片に切断し、切断された積層フィルムを温水中で攪拌することで、コーティング層への温水の浸潤面積が増えるため、基材フィルムと中間層との界面に温水が浸潤し易くなる。その結果、中間層が剥離剤層と共に基材フィルムから剥がれ易くなり、積

層フィルムからコーティング層を容易に除去できる。

また、本実施形態に係る除去方法は、アルカリ性水溶液を用いる特許文献 1 とは異なり、温水を用いるため、コーティング層の化学的性質によらずに、積層フィルムからコーティング層を除去できる。よって、本実施形態に係る除去方法は、基材フィルム（好ましくは P E T フィルム）を回収して再生するための新たなコーティング層の除去方法である。

また、本実施形態に係る除去方法は、コーティング層をブラスト処理して除去する方法に比べ、異物（主にブラスト材）の残留が生じない。

また、本実施形態に係る除去方法は、コーティング層を除去する前も除去した後もコンパクトな構造を有する除去装置（例えば図 2 等）を用いて実施できるので、前記除去装置を保管する場合や、運搬する場合にコストを低減できる。

[0027] 図 1 は、本実施形態に係る除去方法で使用される積層フィルム 5 0 の断面図の一例である。

積層フィルム 5 0 は、切断工程を実施した後の細片化された積層フィルムである。積層フィルム 5 0 は、基材フィルム 5 1 と、コーティング層 5 2 とを有する。コーティング層 5 2 は、中間層 5 2 1 及び剥離剤層 5 2 2 を含み、中間層 5 2 1 が基材フィルム 5 1 と剥離剤層 5 2 2 との間に配置されている。すなわち、積層フィルム 5 0 は、基材フィルム 5 1 と、中間層 5 2 1 と、剥離剤層 5 2 2 とがこの順に積層されている。

図 1 中、a は、中間層 5 2 1 の基材フィルム側表面を示し、b は、中間層 5 2 1 の剥離剤層側表面を示す。d は、剥離剤層表面を示し、c は、剥離剤層 5 2 2 の中間層側表面を示す。

本実施形態に係る積層フィルムにおいて、基材フィルムと中間層とが直接接触していることが好ましい。

図 1 の場合、基材フィルム 5 1 と中間層 5 2 1 とが直接接触しており、かつ中間層 5 2 1 と剥離剤層 5 2 2 とが直接接触している。

[0028] 本実施形態に係る積層フィルムにおいて、中間層は親水性かつ非水溶性で

あることが好ましい。

中間層が親水性である場合、本実施形態の効果（積層フィルムからコーティング層を容易に除去できる効果）がより発現される。その理由は以下のよう
に考えられる。

積層フィルム50における中間層521は、主に、水素結合とアンカー効果とによって、基材フィルム51と密着している（図1）。中間層521が親水性であると、切断され細片化された積層フィルム50が攪拌槽内の温水で攪拌される際に、基材フィルム51と中間層521との界面に温水がより浸潤し易くなり、中間層521及び基材フィルム51の間の水素結合及びアンカー効果が弱められる。その結果、中間層521が剥離剤層522と共に基材フィルム51からより剥がれ易くなり、積層フィルム50からコーティング層52をより容易に除去できる。

[0029] 中間層が非水溶性である場合、中間層521の成分が温水中に溶出することが抑制される。よって、中間層521が非水溶性であることで、温水の汚染を防止でき、使用後の温水を再利用し易くなる。

以上より、中間層が親水性かつ非水溶性であることで、積層フィルムからコーティング層をより容易に除去でき、かつ温水を再利用し易くなる。

[0030] 本明細書において、中間層が「親水性」であるか否かは、中間層の基材フィルム側表面の水の接触角が55度以下である場合、当該中間層は親水性であると判断する。

図1で示す積層フィルム50の場合、中間層521の基材フィルム側表面（図1中、符号a）の水の接触角が55度以下である場合、当該中間層521は親水性である。

また、基材フィルムの分離性の促進の観点から、当該接触角は、好ましくは50度以下、より好ましくは45度以下である。当該接触角は、積層フィルムから基材フィルムを分離させた後、すなわち、中間層を水と接触させ、中間層と基材フィルムとの界面を剥離させた後、中間層の基材フィルムに接触していた面（剥離面）の、水の接触角を測定して得られる値である。

[0031] 具体的には、以下の方法で、基材フィルムから中間層を分離し中間層の基材フィルム側表面の水の接触角を測定する。得られた値を中間層の基材フィルム側表面の水の接触角とする。

積層フィルムの剥離剤層表面に、幅50mmの粘着テープ（日東電工株式会社製、製品名「ポリエステル粘着テープNo. 31B」）を貼付し、その後、50mm×50mmのサイズに裁断して試験片を作製する。

次いで、容量500mLのガラス製ビーカーに300mLの温水を充填し、試験片全体を90℃の温水中に浸漬して3時間放置する。その後、試験片が、剥離剤層と中間層が一体となって粘着テープに担持された積層体と、基材フィルムとに分離されていることを確認し、剥離剤層と中間層を担持した粘着テープを温水中から取り出し、室温下で24時間乾燥させる。その後、粘着テープ上に担持されている中間層の表面（基材フィルム表面に接触していた中間層の表面）について接触角を測定する。接触角は、接触角計（協和界面科学株式会社製、製品名「DM-701」）を使用し、静滴法によってJIS R3257:1999に準じて測定する。液滴については、蒸留水を使用する。

[0032] 本明細書において、中間層が「非水溶性」であるか否かは、以下の方法を用いて測定される剥離剤層表面（図1中、符号d）の水の接触角と、中間層の基材フィルム側表面（図1中、符号a）の水の接触角との差が30度以上である場合、当該中間層は非水溶性であると判断する。当該接触角の差は、好ましくは40度以上、より好ましくは50度以上である。この差の値が小さい場合は、中間層を構成する成分が水に溶出して、部分的に表出した剥離剤層を測定したことを意味する。

また、剥離剤層表面の水の接触角は特に制限はないが、通常80度以上を示し、好ましくは85度以上、より好ましくは90度以上である。また、剥離剤層表面の水の接触角の上限値は通常150度であり、好ましくは140度であり、より好ましくは130度である。

剥離剤層表面の水の接触角は、接触角計（協和界面科学株式会社製、製品

名「DM-701」)を使用し、静滴法によってJIS R3257:1999に準じて測定される。液滴については、蒸留水を使用する。

[0033] 基材フィルム、中間層及び剥離剤層の詳細については後述する。

[0034] 本実施形態に係る除去方法は、例えば、第2実施形態に係るコーティング層の除去装置（以下、第2実施形態に係る除去装置とも称する）を用いて実施できる。

[0035] [第2実施形態]

[コーティング層の除去装置100]

図2は、第2実施形態に係る除去装置100の一例の概略図である。

除去装置100は、基材フィルムとコーティング層とを有する積層フィルムからコーティング層を除去するコーティング層の除去装置100であって、積層フィルムを細片に切断する切断手段10と、切断された積層フィルム50を温水HWに浸漬して攪拌することにより、積層フィルム50を基材フィルム51とコーティング層とに分離する攪拌槽21Cを備える攪拌手段20と、積層フィルム50から分離されたコーティング層のカス52Cを攪拌槽21Cの上部側から回収するコーティング層回収手段30と、積層フィルム50から分離された基材フィルム51を攪拌槽21Cの底部側から回収する基材フィルム回収手段40と、を備える。

また、図2には、切断前の積層フィルムが巻回されたロール1と、一对のニップロール11と、一对のカッター刃12と、細片回収器13とが示されている。

[0036] <切断手段10>

切断手段10は、積層フィルムを細片に切断する手段である。切断手段としては、カッターを備える切断機等が挙げられる。カッターとしては、例えば、カッター刃、ウォータージェットカッター、レーザーカッター、及び超音波カッター等が挙げられる。

図2の場合、切断手段10は、一对のニップロール11と、一对のカッター刃12とを備えている。

[0037] <攪拌手段 20>

攪拌手段 20 は、切断された積層フィルム 50 を温水 HW に浸漬して攪拌することにより、積層フィルム 50 を基材フィルム 51 とコーティング層とに分離する手段である。

攪拌手段 20 は、温水 HW を貯留する攪拌槽 21 C を備えている。攪拌槽 21 C は、攪拌羽根 22 A を有する攪拌軸 22 を備えている。攪拌軸 22 はモータ（不図示）に接続されている。

[0038] <基材フィルム回収手段 40>

基材フィルム回収手段 40 は、積層フィルム 50 から分離された基材フィルム 51 を攪拌槽 21 C の底部側から回収する手段である。

基材フィルム回収手段は、攪拌槽の底部側に配置された排出口（以下、基材フィルム排出口とも称する）または攪拌槽の底部側に連結する排出管（以下、基材フィルム排出管とも称する）であることが好ましい。

図 2 の場合、基材フィルム回収手段 40 は、攪拌槽 21 C の底部に配置された基材フィルム排出口 44 である。基材フィルム排出口 44 は開閉可能であるか、又は取り外し可能となっている。

[0039] <コーティング層回収手段 30>

コーティング層回収手段 30 は、積層フィルム 50 から分離されたコーティング層のカス 52 C を攪拌槽 21 C の上部開口部 21 B（上部排出口の一例）から回収する手段である。

コーティング層回収手段としては、例えば、網目構造を有するトレイ（例えば、ザル等）、フィルター、掻取り部材（例えば、掻取り板及び掻取りブレード等）、容器、ポンプ、及びこれらの少なくともいずれかを含む構造等が挙げられる。容器は、少なくとも一部が網目状である構造、又はフィルターを備える構造であることが好ましい。

図 2 の場合、コーティング層回収手段 30 は、網目構造を有するトレイ 30 a である。

[0040] 第 2 実施形態に係る除去装置 100 を用いた場合、第 1 実施形態に係る除

去方法は、例えば、以下の工程を経て実施される。

[0041] <切断工程>

切断工程は、基材フィルムと、コーティング層とを有する積層フィルムを細片に切断する工程である。

切断工程は、積層フィルムが巻回されたロールから繰り出された前記積層フィルムを細片に切断する工程であることが好ましい。

図2の場合、ロール1から繰り出された積層フィルムは、一對のニップロール11の間を通過した後、一對のカッター刃12により細片に切断される。切断された積層フィルム50は細片回収器13で回収される。

切断された積層フィルム50が四角形状である場合、積層フィルム50の一辺の寸法は、好ましくは15cm以下、より好ましくは10cm以下、さらに好ましくは5cm以下である。積層フィルムの一辺の寸法の下限値は、5mm以上であることが好ましい。

例えば、積層フィルムとして、剥離剤層の上にセラミックグリーンシートの一部が剥離されずに残存している積層フィルムを用いる場合、切断工程後の分離工程において、セラミックグリーンシートの破片がコーティング層から剥離されて温水中に沈むことがあり、基材フィルムを単独で回収し難くなることがある。このような場合、攪拌槽内の底部にフィルターを配置して、基材フィルムとセラミックグリーンシートの破片とを分離するようにしてもよい。

切断される前の積層フィルムは、ロールに巻回されていなくてもよい。

切断工程は、準備した任意の大きさの積層フィルムを細片に切断する工程であってもよい。

積層フィルムは、セラミックグリーンシートの製造に用いられ、セラミックグリーンシートが剥離された後の積層フィルムであることが好ましい。

[0042] <分離工程>

分離工程は、切断された積層フィルム50を、攪拌槽21C内の温水HWに浸漬して攪拌することにより、積層フィルムを基材フィルム51とコーテ

イング層とに分離する工程である。

図2の場合、細片回収器13に回収された積層フィルム50を攪拌槽21C内に導入した後、分離工程が実施される。

分離工程は、分離された基材フィルムを温水中に沈ませ、分離されたコーティング層のカスを温水に浮かせる工程であることが好ましい。

温水HWの温度は、例えば、40℃以上が好ましく、60℃以上がより好ましい。また、温水HWの温度は、100℃未満が好ましく、98℃以下がより好ましい。

温水HW中における前記積層フィルム50の浸漬時間は、例えば、5分以上120分以下でもよく、10分以上100分以下でもよく、15分以上60分以下でもよい。

攪拌時間は、温水HW中における積層フィルム50の浸漬時間と同様の範囲であることが好ましい。すなわち、攪拌時間は、例えば、5分以上120分以下でもよく、10分以上100分以下でもよく、15分以上60分以下でもよい。

攪拌羽根22Aの回転数は、例えば、10rpm以上1000rpm以下でもよく、15rpm以上750rpm以下でもよく、20rpm以上500rpm以下でもよい。

[0043] <基材フィルム回収工程>

基材フィルム回収工程は、分離された基材フィルム51を回収する工程である。

図2の場合、基材フィルム回収工程は、温水中HWに沈んだ基材フィルム51を攪拌槽21Cの底部側に配置された基材フィルム排出口44（基材フィルム回収手段の一例）から回収する工程である。

基材フィルム51は、温水中HWに沈み易いため、基材フィルム排出口44を開口するか又は基材フィルム排出口44を取り外すことにより、基材フィルム51を基材フィルム排出口44から容易に回収できる。

回収された基材フィルム51は、公知の方法で水滴が除去される。

[0044] ＜コーティング層回収工程＞

コーティング層回収工程は、分離されたコーティング層のカス５２Ｃを回収する工程である。

図２の場合、コーティング層回収工程は、温水面に浮いたコーティング層のカス５２Ｃを、網目構造を有するトレイ３０aを用いて、攪拌槽２１Ｃの上部開口部２１Ｂ（上部排出口の一例）からすくい上げることにより回収する工程である。

コーティング層回収工程は、攪拌槽２１Ｃ内の温水HWをオーバーフローさせ、温水HWのオーバーフローに伴い流出するコーティング層のカス５２Ｃを、前述のコーティング層回収手段３０を用いて回収してもよい。

コーティング層のカス５２Ｃは、攪拌槽２１Ｃの水面に浮き易いため、コーティング層回収手段３０を用いることにより、攪拌槽２１Ｃの上部開口部２１Ｂからコーティング層のカス５２Ｃを容易に回収できる。

第２実施形態に係る除去方法は、基材フィルム回収工程の後に、コーティング層回収工程を実施してもよく、コーティング層回収工程の後に基材フィルム回収工程を実施してもよく、基材フィルム回収工程及びコーティング層回収工程を同時に実施してもよい。

[0045] 〔第３実施形態〕

第３実施形態に係る除去装置は、第２実施形態に係る除去装置１００に対し、攪拌手段及びコーティング層回収手段を、それぞれ図３Ａ及び図３Ｂに示す攪拌手段２０Ａ及びコーティング層回収手段３０Ａに変更した以外、第２実施形態と同様である。

第３実施形態では、第２実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項の説明については同一の符号を付す等により、その説明を省略または簡略化する。

図３Ａ及び図３Ｂは、第３実施形態に係るコーティング層回収手段の一例の概略図であり、コーティング層回収工程を説明するための図である。

[0046] ＜攪拌手段２０Ａ＞

攪拌手段 20 A は、上部に切り欠き部 210 を有する攪拌槽 21 を備えている。攪拌槽 21 は、攪拌羽根 22 B を有する攪拌軸 22 を備えている。

[0047] <コーティング層回収手段 30 A>

第 3 実施形態において、コーティング層回収手段 30 A は、水面に浮いたコーティング層のカス 52 C を、攪拌槽 21 の切り欠き部 210 から回収する容器 31 を備えている。

図 3 B に示す攪拌手段 20 A は、攪拌羽根 22 B の回転に伴い、水面が略三角形形状となり、水面の外周部分が切り欠き部 210 の底部よりも高くなるように、攪拌羽根 22 B の回転数を制御する。

[0048] 第 3 実施形態に係る除去装置を用いた場合、第 1 実施形態に係る除去方法は、以下の工程以外、第 2 実施形態と同様に実施される。

[0049] <コーティング層回収工程>

図 3 A 及び図 3 B の場合、攪拌羽根 22 B が回転することにより、攪拌槽 21 の温水 HW の表面付近に浮いたコーティング層のカス 52 C が、水面の外周部分（切り欠き部 210 の底部よりも高い部分）に集められ、攪拌槽 21 の切り欠き部 210 （上部排出口の一例）から容器 31 内へ誘導されて回収される。

[0050] [第 4 実施形態]

第 4 実施形態に係る除去装置は、第 3 実施形態に係る除去装置に対し、コーティング層回収手段を図 4 A 及び図 4 B に示すコーティング層回収手段 30 B に変更した以外、第 3 実施形態と同様である。

第 4 実施形態では、第 3 実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項の説明については同一の符号を付す等により、その説明を省略または簡略化する。

図 4 A 及び図 4 B は、第 4 実施形態に係るコーティング層回収手段の一例の概略図であり、コーティング層回収工程を説明するための図である。

[0051] <コーティング層回収手段 30 B>

第 4 実施形態において、コーティング層回収手段 30 B は、温水 HW の上

面に浮いたコーティング層のカス５２Ｃを、切り欠き部２１０から回収する容器３１と、吐出口３３ａを有する注水手段３３とを備えている。注水手段３３は、温水ＨＷをオーバーフローさせるための手段である。図４Ａ及び図４Ｂには、注水手段３３としてホースが示されている。注水手段３３は、吐出口３３ａから攪拌槽２１内へ水又は温水を注水し、温水ＨＷの上面に浮いたコーティング層のカス５２Ｃを、切り欠き部２１０から攪拌槽２１の外に設置された容器３１内へ誘導する。

オーバーフローさせる手段は特に限定されない。注水手段３３は、水又は温水を注水できる構造を有していればよい。注水手段の吐出口は、攪拌槽２１内に設けられていてもよいし、攪拌槽２１の外部に設けられていてもよい。オーバーフローは、吐出口を備える注水手段を用いて行い、かつ吐出口が攪拌槽に設けられていることが好ましい。

[0052] 第４実施形態に係る除去装置を用いた場合、第１実施形態に係る除去方法は、以下の工程以外、第３実施形態と同様に実施される。

[0053] <コーティング層回収工程>

第４実施形態において、コーティング層回収工程は、攪拌槽２１内の温水ＨＷをオーバーフローさせ、温水ＨＷのオーバーフローに伴い流出するコーティング層のカス５２Ｃを、攪拌槽２１の切り欠き部２１０（上部排出口の一例）から攪拌槽２１の外に誘導して回収する工程である。

図４Ａ及び図４Ｂの場合、注水手段３３の吐出口３３ａから攪拌槽２１内へ温水ＨＷを注入することにより、攪拌槽２１内の温水ＨＷをオーバーフローさせる。このオーバーフローにより、コーティング層のカス５２Ｃは、攪拌槽２１の切り欠き部２１０から容器３１内へ誘導されて回収される。

[0054] 〔第５実施形態〕

第５実施形態に係る除去装置は、第２実施形態に係る除去装置１００に対し、コーティング層回収手段及び基材フィルム回収手段を図５Ａ及び図５Ｂに示す回収構造に変更した以外、第２実施形態と同様である。

第５実施形態では、第２実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項

の説明については同一の符号を付す等により、その説明を省略または簡略化する。

図 5 A は、第 5 実施形態に係る基材フィルム及びコーティング層のカスを回収する回収構造の一例の断面図である。図 5 B は、図 5 A に示す回収構造の上面図である。また、図 5 A 及び図 5 B は、基材フィルム回収工程及びコーティング層回収工程を説明するための図である。

[0055] <回収構造 300>

第 5 実施形態において、回収構造 300 は、基材フィルム回収手段 40A 及びコーティング層回収手段 30C を備える。

基材フィルム回収手段 40A は、攪拌槽 21A の底部側に連結する基材フィルム排出管 41 である。

コーティング層回収手段 30C は、攪拌槽 21A 内の温水 HW のオーバーフローに伴い流出するコーティング層のカスを攪拌槽 21A の外に誘導する掻取りブレード 34（掻取り部材の一例）である。

回収構造 300 について説明する。

回収構造 300 は、攪拌軸 22 を有する攪拌槽 21A と、攪拌槽 21A の上部に設けられ、攪拌軸 22 の周りを回転する掻取りブレード 34 と、攪拌槽 21A の上部外周に沿って設けられた円筒状の支持部材 43 とを備える。攪拌軸 22 は攪拌羽根 22A を有する。

掻取りブレード 34 は、先細部 34b を有し、先細部 34b とは反対側にスリット 34a が形成されている。掻取りブレード 34 が攪拌槽 21A の中を回転すると遠心力が生じ、水面が攪拌槽 21A の内側で低く、攪拌槽 21A の外側で高くなる。掻取りブレード 34 は、この水面に沿うように略三角形形状となっている。また掻取りブレード 34 は、攪拌軸 22 付近からスリット 34a を介して支持部材 43 の支持壁 43B まで延在し、スリット 34a で攪拌槽 21A の上部外周を摺動して回転するよう形成されている。掻取りブレード 34 は、モータ（不図示）に接続されている。

支持部材 43 は、コーティング層のカスをカス排出口 35 へ誘導するため

の傾斜付き底板４３Ａと、支持壁４３Ｂとを有している。傾斜付き底板４３Ａには開口部４２が設けられ（図５Ｂ）、開口部４２の下部には、カス排出口３５が設けられている。

攪拌槽２１Ａの底面は傾斜しており、基材フィルムを排出する基材フィルム排出管４１に連結されている。カス排出口３５及び基材フィルム排出管４１は、攪拌槽２１Ａの底面と同方向に傾斜している。

[0056] 第５実施形態に係る除去装置を用いた場合、第１実施形態に係る除去方法は、以下の工程以外、第２実施形態と同様に実施される。

[0057] ＜コーティング層回収工程＞

第５実施形態において、コーティング層回収工程は、攪拌槽２１Ａ内の温水HWをオーバーフローさせる際に、掻取りブレード３４を用いて攪拌槽２１Ａの温水の表面付近に浮かせたコーティング層のカスを掻き集めながら、コーティング層のカスを、カス排出口３５（上部排出口の一例）に誘導して回収する工程である。

図５Ａ及び図５Ｂの場合、掻取りブレード３４が攪拌軸２２の周りを回転することにより、温水HWの表面付近に浮いたコーティング層のカスが傾斜付き底板４３Ａへ誘導される。その後、コーティング層のカスは傾斜付き底板４３Ａに設けられた開口部４２からカス排出口３５へ誘導され回収される。

[0058] ＜基材フィルム回収工程＞

第５実施形態において、基材フィルム回収工程は、温水中に沈んだ基材フィルムを攪拌槽２１Ａの底部側に連結する基材フィルム排出管４１（基材フィルム回収手段４０Ａの一例）を介して回収する工程である。

図５Ａ及び図５Ｂの場合、基材フィルムは、攪拌槽２１Ａの底面へ誘導された後、傾斜した底面に沿って当該底面に連結された基材フィルム排出管４１（基材フィルム回収手段４０Ａの一例）へ誘導され回収される。回収された基材フィルムは、公知の方法で水滴が除去される。

[0059] 〔実施形態の変形例〕

コーティング層回収工程は、温水に浮かせたコーティング層のカスを、攪拌槽の水面直下に取り外し可能に設けられたフィルターにより濾し取る工程であることも好ましい。

コーティング層回収手段は、攪拌槽の水面直下に取り外し可能に設けられたフィルターであることも好ましい。

第5実施形態における回収構造300は、攪拌槽21Aの水面直下（例えば開口部42及びカス排出口35）に取り外し可能なフィルターを備えてもよい。

第2実施形態から第5実施形態の切断工程では、切断された積層フィルム50を、細片回収器13で回収した後、その回収された積層フィルム50を攪拌槽に導入したがこれに限定されない。例えば、細片回収器13を経由せずに、切断された積層フィルム50を直接攪拌槽に導入してもよい。すなわち、切断工程と分離工程とを連続して実施してもよい。

第2実施形態から第5実施形態に係る除去装置は、攪拌槽の基材フィルム排水口又は基材フィルム排出管から排出された温水をフィルターで濾過した後に、再度攪拌槽に注水する注水手段を有してもよい。

第2実施形態から第5実施形態に係る除去装置において、攪拌槽は、温水を所定温度に調整する加熱手段を備えてもよい。加熱手段は、攪拌槽の内部に設けられてもよいし、攪拌槽の外部に設けられてもよい。加熱手段としては公知のヒータを用いることができる。

第1実施形態に係る除去方法は、攪拌槽から温水を排出してフィルターで濾過した後に、再度攪拌槽に注水する工程をさらに有してもよい。

本発明は、前記実施形態に限定されない。本発明は、本発明の目的を達成できる範囲での変形及び改良等を含むことができる。

[0060] 第1実施形態に係るコーティング層の除去方法、及び第2実施形態から第5実施形態に係るコーティング層の除去装置に用いられる積層フィルムの構成について説明する。

[0061] [積層フィルム]

前述のいずれかの実施形態で用いる積層フィルムは、基材フィルムと、コーティング層とを有する。コーティング層は、中間層及び剥離剤層を含む。中間層は、基材フィルムと剥離剤層との間に配置されている。

中間層は単層であってもよいし、同種又は異種の2層以上の中間層からなる複層であってもよい。剥離剤層は単層であってもよいし、同種又は異種の2層以上の剥離剤層からなる複層であってもよい。

積層フィルムは、当該積層フィルムからコーティング層を除去し、残存する基材フィルムを回収し易くする観点から、基材フィルムと中間層とが、直接積層している構成であることが好ましい。ここで、「直接積層」とは、例えば、基材フィルムと、中間層との間に、他の層を有せずに、各層が互いに直接接触している構成を指す。

また、積層フィルムの一態様としては、基材フィルムと、中間層と、剥離剤層とがこの順で直接積層していてもよい。すなわち、基材フィルムと、中間層と、剥離剤層との間に、他の層を有せずに、各層が互いに直接接触している構成であってもよい。

[0062] <基材フィルム>

基材フィルムは、回収を予定している樹脂成分が製膜された樹脂フィルムが使用される。

樹脂フィルムとしては、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステルフィルム；ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム等のポリオレフィンフィルム；ポリイミドフィルム；ポリアミドフィルム；ポリカーボネートフィルム；ポリアセテートフィルム；エチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）フィルム；エチレン-（メタ）アクリル酸共重合体フィルム；エチレン-（メタ）アクリル酸エステル共重合体フィルム；シクロオレフィンポリマーフィルム；ポリウレタンフィルム；ポリフェニレンスルフィドフィルム；セロハン；等を用いることができる。

基材フィルムの密度は、40℃における水の密度よりも大きいことが好ま

しく、 1.0 g/cm^3 以上であることがより好ましい。これにより、積層フィルムから分離された基材フィルムが温水中に沈み易くなるため、攪拌槽の底部側から基材フィルムを容易に回収することができる。

基材フィルムの中でも、 40°C における水の密度よりも大きく、かつ耐熱性及び強度に優れる点で、ポリエステルフィルムが好ましい。ポリエステルフィルムとしては、樹脂の回収及び再生がし易い観点から、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、及びポリエチレンナフタレートのいずれかを主たる構成成分とするポリエステルフィルムが好ましい。

また、樹脂フィルムは、公知のフィラー、着色剤、帯電防止剤、酸化防止剤、有機滑剤、及び触媒等を含有してもよい。また、樹脂フィルムは、透明なものであっても、所望により着色等されていてもよい。また、基材フィルムの少なくとも1つの表面に予めスパッタリング、コロナ放電、火炎、紫外線照射、電子線照射、及び酸化等のエッチング処理等の表面処理を必要に応じて施してもよい。

[0063] 基材フィルムの厚さは、特に制限はないが、強度及び剛性等の観点から、好ましくは $10 \mu\text{m}$ 以上 $500 \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $15 \mu\text{m}$ 以上 $300 \mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $20 \mu\text{m}$ 以上 $200 \mu\text{m}$ 以下である。

[0064] <剥離剤層>

前記剥離剤層は、剥離剤組成物から形成された層であることが好ましい。

前記剥離剤層の形成に用いられる剥離剤組成物としては、剥離性を有するものであれば特に制限はなく、例えば、シリコン系化合物；フッ素化合物；長鎖アルキル基含有化合物；オレフィン系樹脂、ジエン系樹脂などの熱可塑性樹脂材料；などを主成分とする剥離剤組成物を用いることができる。また、エネルギー線硬化型又は熱硬化型樹脂を主成分とする剥離剤組成物を使用することが好ましい。これらの剥離剤組成物は、1種を単独で用いてもよく、又は、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0065] シリコン系化合物を主成分とする剥離剤組成物において、前記シリコン系化合物としては、基本骨格としてオルガノポリシロキサンを有するシリ

コーン系化合物が挙げられる。また、前記シリコーン系化合物としては、付加反応型及び縮合反応型などの熱硬化型シリコーン系化合物；紫外線硬化型、及び電子線硬化型などのエネルギー線硬化型シリコーン系化合物；などが挙げられる。

- [0066] フッ素化合物を主成分とする剥離剤組成物において、前記フッ素化合物としては、フッ素シリコーン化合物、フッ素ボロン化合物、及びポリ（パーフルオロアルキレンエーテル）鎖含有化合物などが挙げられる。
- [0067] 長鎖アルキル基含有化合物を主成分とする剥離剤組成物において、前記長鎖アルキル基含有化合物としては、例えば、ポリビニルアルコール系重合体に、長鎖アルキルイソシアネートを反応させて得られたポリビニルカーバメートや、ポリエチレンイミンに、長鎖アルキルイソシアネートを反応させて得られたアルキル尿素誘導体、あるいは長鎖アルキル（メタ）アクリレートとの共重合体などが挙げられる。さらに、多価アルコールと多塩基酸との縮合反応によって得られるアルキド樹脂に、長鎖脂肪酸を変性剤として用いた長鎖アルキル変性アルキッド樹脂が用いられてもよい。
- [0068] エネルギー線硬化型樹脂を主成分とする剥離剤組成物としては、例えば、（メタ）アクリロイル基、アルケニル基及びマレイミド基から選択される反応性官能基を有するエネルギー線硬化性化合物と、ポリオルガノシロキサンを含むものが好ましい。この剥離剤組成物により形成された剥離剤層においては、相互に分子構造、極性及び分子量が異なるエネルギー線硬化性化合物及びポリオルガノシロキサンを用いているので、硬化前にポリオルガノシロキサンに由来する成分が剥離剤層の外表面付近に偏析した状態となり、その後エネルギー線により硬化し偏析が固定化する。これにより、剥離剤層の剥離性を向上することができる。エネルギー線硬化型樹脂を主成分とする剥離剤組成物としては、更に、光重合開始剤を含んでいてもよい。
- [0069] 熱硬化型樹脂を主成分とする剥離剤組成物としては、例えば、メラミン樹脂を主成分とする剥離剤組成物及びエポキシ樹脂を主成分とする剥離剤組成物が挙げられる。メラミン樹脂を主成分とする剥離剤組成物としては、主剤

であるメラミン樹脂、メラミン樹脂を熱硬化させる酸触媒、及び剥離剤層に剥離性を付与するポリオルガノシロキサンを含む組成物が挙げられる。また、エポキシ樹脂を主成分とする剥離剤組成物としては、主剤であるエポキシ樹脂、エポキシ樹脂を熱硬化させる酸又は塩基性の熱硬化触媒、及び剥離剤層に剥離性を付与するポリオルガノシロキサンを含む組成物が挙げられる。硬化前にポリオルガノシロキサンに由来する成分が剥離剤層の外表面付近に偏析した状態となり、その後硬化して偏析が固定化する。これにより、剥離剤層の剥離性を向上することができる。

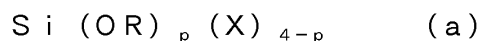
[0070] また、前記剥離剤層には、前述の樹脂成分以外に、その他の添加剤を含有していてもよい。その他の添加剤としては、例えば、老化防止剤、光安定剤、難燃剤、導電剤、帯電防止剤、及び可塑剤等が挙げられる。

[0071] 剥離剤層の厚さは、適宜、選択することが可能であり、特に制限はないが、例えば、好ましくは $0.02\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $0.03\mu\text{m}$ 以上 $2\mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $0.05\mu\text{m}$ 以上 $1.5\mu\text{m}$ 以下である。

[0072] <中間層>

前記中間層としては、親水性かつ非水溶性を示し、中間層の基材フィルム側表面からコーティング層をより容易に除去する観点から、加水分解により重縮合性を示すシラン系化合物からなる層であることが好ましい。

[0073] 前記シラン系化合物としては、下記一般式(a)で表される4官能シラン系化合物及びそのオリゴマーから選ばれる少なくとも1種を主成分として含むことが好ましい。



[一般式(a)中、Rはアルキル基を表し、Xはハロゲン原子を表す。Rが複数存在する場合、複数のRは、互いに同一でも、異なってもよい。Xが複数存在する場合、複数のXは、互いに同一でも、異なってもよい。pは0以上4以下の整数を表す。]

アルキル基の炭素数は、1以上4以下であることが好ましい。

なお、前記一般式（a）で表されるシラン系化合物は、単独で又は2種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0074] また、前記一般式（a）で表されるシラン系化合物としては、前記一般式（a）中のpが4であるシラン系化合物を含むことが好ましい。

前記一般式（a）中のpが4であるシラン系化合物（すなわち4官能シラン系化合物）は、テトラアルコキシシランであることが好ましい。前記テトラアルコキシシランのより好ましい具体例としては、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラプロポキシシラン、及びテトラブトキシシラン等が挙げられる。これらの中でも、入手の容易性及び加水分解反応の反応性の観点から、テトラメトキシシラン及びテトラエトキシシランの少なくとも一方、又は、テトラメトキシシラン及びテトラエトキシシランの混合物であることが好ましい。

[0075] 前記シラン系化合物の加水分解重縮合物としては市販品を用いることもでき、当該市販品の好適例としては、「コルコート（登録商標）N-103X」、「コルコート（登録商標）PX」、テトラメトキシシランの平均4量体オリゴマーである「メチルシリケート51」、テトラメトキシシランの平均7量体オリゴマーである「メチルシリケート53A」、テトラエトキシシランの平均5量体オリゴマーである「エチルシリケート40」、テトラエトキシシランの平均10量体オリゴマーである「エチルシリケート48」、及びテトラメトキシシランの平均10量体オリゴマーとテトラエトキシシランの平均10量体オリゴマーとの混合物である「EMS-485」（いずれも、コルコート株式会社製）等が挙げられる。

[0076] 前記中間層の厚さは、中間層が水と接した際に、水が浸潤し易くなる観点から、好ましくは0.01 μm 以上1 μm 以下、より好ましくは0.03 μm 以上0.5 μm 以下、更に好ましくは0.05 μm 以上0.3 μm 以下である。

[0077] 本発明の各実施形態で用いられる積層フィルムが、親水性かつ非水溶性の中間層をもつことにより、除去されたコーティング層のカスは、剥離剤層表

面と親水性の中間層表面を持つ構成となる。この構成のカスを水に浸漬すると、表面張力により剥離剤層表面が空気に対向し、中間層表面が水に対面することで安定する。すなわち、この構成のカスは水中よりも水と空気の境界に存在しやすい。ここで、コーティング層のカスは極薄の膜なので少々密度が大きくても表面張力による浮力が勝り、さらに中間層が非水溶性であることで水の表面に浮き続けることができると考えられる。

[0078] 各実施形態で用いられる積層フィルム（切断される前の積層フィルム）は、一般に、特定の用途に用いられる他の機能性シートや各種部品の製造、運搬、保管時等に、これらの機能性シートや部品の表面を保護する目的等で用いられる。実際にこれらの部品等の保護の役目を果たした後は、表面から剥離され、廃棄されることも多い。そのため、前記積層フィルムを用いることで、積層フィルムからコーティング層と基材フィルムとを容易に分離することができるため、資源保護及び環境保護の観点からも、貢献度の高い用途である。

符号の説明

[0079] 1…ロール、10…切断手段、11…ニップロール、12…カッター刃、13…細片回収器、20、20A…攪拌手段、21、21A、21C…攪拌槽、21B…上部開口部、22…攪拌軸、22A、22B…攪拌羽根、30、30A、30B、30C…コーティング層回収手段、30a…トレイ、31…容器、33…注水手段、33a…吐出口、34…掻取りブレード、34a…スリット、35…カス排出口、40、40A…基材フィルム回収手段、41…基材フィルム排出管、42…開口部、43…支持部材、43A…傾斜付き底板、43B…支持壁、44…基材フィルム排出口、50…積層フィルム、51…基材フィルム、52…コーティング層、52C…コーティング層のカス、100…除去装置、210…切り欠き部、300…回収構造、521…中間層、522…剥離剤層。

請求の範囲

- [請求項1] 基材フィルムと、コーティング層とを有する積層フィルムを細片に切断する工程と、
- 切断された前記積層フィルムを、攪拌槽内の温水に浸漬して攪拌することにより、前記積層フィルムを前記基材フィルムと前記コーティング層とに分離する工程と、
- 分離された前記基材フィルムを回収する基材フィルム回収工程と、
- 分離された前記コーティング層のカスを回収するコーティング層回収工程と、を有し、
- 前記コーティング層は、中間層及び剥離剤層を含み、
- 前記中間層が前記基材フィルムと前記剥離剤層との間に配置されている、
- コーティング層の除去方法。
- [請求項2] 前記積層フィルムを細片に切断する工程は、前記積層フィルムが巻回されたロールから繰り出された前記積層フィルムを細片に切断する、
- 請求項1に記載のコーティング層の除去方法。
- [請求項3] 前記積層フィルムを前記基材フィルムと前記コーティング層とに分離する工程は、分離された前記基材フィルムを前記温水中に沈ませ、
- 分離された前記コーティング層のカスを前記温水に浮かせる、
- 請求項1または請求項2に記載のコーティング層の除去方法。
- [請求項4] 前記コーティング層回収工程は、前記温水に浮かせた前記コーティング層のカスを、前記攪拌槽の水面直下に取り外し可能に設けられたフィルターにより濾し取る工程である、
- 請求項1または請求項2に記載のコーティング層の除去方法。
- [請求項5] 前記コーティング層回収工程は、前記攪拌槽内の前記温水をオーバーフローさせ、前記温水のオーバーフローに伴い流出する前記コーティング層のカスを、前記攪拌槽の上部排出口から前記攪拌槽の外に誘

導して回収する工程である、

請求項 1 または請求項 2 に記載のコーティング層の除去方法。

[請求項6] 前記コーティング層回収工程は、前記攪拌槽内の前記温水をオーバーフローさせる際に、掻取り部材を用いて前記攪拌槽の前記温水の表面付近に浮かせた前記コーティング層のカスを掻き集めながら、前記コーティング層のカスを、前記上部排出口に誘導して回収する工程である、

請求項 5 に記載のコーティング層の除去方法。

[請求項7] 前記オーバーフローは、吐出口を備える注水手段を用いて行い、前記吐出口が、前記攪拌槽に設けられている、
請求項 5 に記載のコーティング層の除去方法。

[請求項8] 前記基材フィルム回収工程は、
前記温水中に沈んだ前記基材フィルムを前記攪拌槽の底部側に配置された排出口を介して回収する、または
前記温水中に沈んだ前記基材フィルムを前記攪拌槽の底部側に連結する排出管を介して回収する、

請求項 3 に記載のコーティング層の除去方法。

[請求項9] 前記基材フィルム回収工程の後に、前記コーティング層回収工程を実施する、

前記コーティング層回収工程の後に、前記基材フィルム回収工程を実施する、または

前記基材フィルム回収工程及び前記コーティング層回収工程を同時に実施する、

請求項 1 または請求項 2 に記載のコーティング層の除去方法。

[請求項10] 前記基材フィルムと前記中間層とが、直接接触している、

請求項 1 または請求項 2 に記載のコーティング層の除去方法。

[請求項11] 前記中間層が、親水性かつ非水溶性である、

請求項 1 または請求項 2 に記載のコーティング層の除去方法。

- [請求項12] 前記積層フィルムは、セラミックグリーンシートの製造に用いられ、前記セラミックグリーンシートが剥離された後の積層フィルムである、
- 請求項1または請求項2に記載のコーティング層の除去方法。
- [請求項13] 基材フィルムとコーティング層とを有する積層フィルムから前記コーティング層を除去するコーティング層の除去装置であって、
- 前記積層フィルムを細片に切断する切断手段と、
- 切断された前記積層フィルムを温水に浸漬して攪拌することにより、前記積層フィルムを前記基材フィルムと前記コーティング層とに分離する攪拌槽を備える攪拌手段と、
- 前記積層フィルムから分離された前記コーティング層のカスを前記攪拌槽の上部側から回収するコーティング層回収手段と、
- 前記積層フィルムから分離された前記基材フィルムを前記攪拌槽の底部側から回収する基材フィルム回収手段と、を備える、
- コーティング層の除去装置。
- [請求項14] 前記コーティング層回収手段は、前記攪拌槽の水面直下に取り外し可能に設けられたフィルターである、
- 請求項13に記載のコーティング層の除去装置。
- [請求項15] 前記コーティング層回収手段は、前記攪拌槽内の前記温水のオーバーフローに伴い流出する前記コーティング層のカスを前記攪拌槽の外に誘導する掻取り部材である、
- 請求項13に記載のコーティング層の除去装置。
- [請求項16] 前記基材フィルム回収手段は、前記攪拌槽の底部側に配置された排出口または前記攪拌槽の底部側に連結する排出管である、
- 請求項13または請求項14に記載のコーティング層の除去装置。
- [請求項17] 前記積層フィルムは、セラミックグリーンシートの製造に用いられ、前記セラミックグリーンシートが剥離された後の積層フィルムである、

請求項 1 3 または請求項 1 4 に記載のコーティング層の除去装置。