明　細　書

発明の名称 ： 巻取りロール及び基材フィルムの分離方法

技術分野

[0001]　本発明は、巻取りロール及び基材フィルムの分離方法に関する。

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、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２０２３－１４８８６３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に記載の除去方法では、積層フィルムを細片に切断した後に温水に浸漬することで、積層フィルムからのコーティング層の分離を促している。

特許文献１に記載の積層フィルムの中には、例えば、積層セラミックコンデンサ（ＭＬＣＣ）の製造工程で使用された後の積層フィルムも含まれる。ＭＬＣＣの製造工程で使用された後の積層フィルムは、通常、基材フィルム

及び剥離剤層を有する剥離フィルム上に、さらにセラミックグリーンシートが部分的に付着した構造を有している。

このように積層フィルムの構造は多様であるため、積層フィルムから基材フィルムを分離する技術においては、積層フィルムの構造に応じた、新たな分離方法の開発が求められている。

[0005] 本発明の目的は、剥離フィルム上にセラミックグリーンシートが付着した構造を有する積層フィルムから、基材フィルムを容易に分離することができる巻取りロール、及び基材フィルムの分離方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] ［１］軸芯と、前記軸芯の外周面に巻回された長尺状の積層フィルムとを備える巻取りロールであって、前記積層フィルムは、基材フィルム及び剥離剤層を有する剥離フィルムと、セラミックグリーンシートと、を有し、前記基材フィルムと、前記剥離剤層と、前記セラミックグリーンシートとがこの順に配置され、前記セラミックグリーンシートは、少なくとも、前記積層フィルムの幅方向の第１端部側に付着した第１グリーンシート部と、前記第１端部とは反対側の第２端部側に付着した第２グリーンシート部とを有し、前記第１グリーンシート部及び前記第２グリーンシート部は、それぞれ前記積層フィルムの長手方向に沿って配置され、前記剥離剤層上には、前記第１グリーンシート部および前記第２グリーンシート部により挟まれた凹部が形成され、前記積層フィルムは、揺動幅αのサイズを有するトラバース巻きで前記軸芯に巻回され、前記積層フィルムの長手方向に直交する断面で見たときに、前記揺動幅αは、前記第１端部側の前記積層フィルムの縁端から前記第１グリーンシート部の内辺までの幅β１よりも大きいサイズであるか、前記第２端部側の前記積層フィルムの縁端から前記第２グリーンシート部の内辺までの幅β２よりも大きいサイズであるか、又は前記幅β１よりも大きいサイズかつ前記幅β２よりも大きいサイズである、巻取りロール。

［２］前記セラミックグリーンシートは、前記積層フィルムの幅方向に沿って前記剥離剤層上に付着した複数の第３グリーンシート部を有し、前記第３

グリーンシート部の長手方向の一端が前記第１グリーンシート部と連結され、前記第３グリーンシート部の長手方向の他端が前記第２グリーンシート部と連結され、前記剥離剤層上には、前記第１グリーンシート部、前記第２グリーンシート部、及び２つの前記第３グリーンシート部によって四囲が囲まれた凹部が形成された、

前記［１］に記載の巻取りロール。

［３］前記凹部が有する複数の角部の内、少なくとも１つ以上の角部が外部と連通している、

前記［２］に記載の巻取りロール。

［４］前記積層フィルムは、前記基材フィルムと前記剥離剤層との間に配置された中間層をさらに含む、

前記［１］から［３］のいずれか一項に記載の巻取りロール。

[0007] ［５］前記［１］から［４］のいずれか一項に記載の巻取りロールを用意する工程と、前記巻取りロールを、処理水に浸漬することにより、または水蒸気に暴露することにより、前記巻取りロールを処理する巻取りロール処理工程と、前記巻取りロール処理工程の後、前記巻取りロールから前記積層フィルムを繰り出す工程と、繰り出された前記積層フィルムから前記基材フィルムを分離する工程と、を有する、

基材フィルムの分離方法。

［６］前記巻取りロール処理工程において、前記巻取りロールを浸漬する際に用いる前記処理水は、水もしくはアルカリ性水溶液である、

前記［５］に記載の基材フィルムの分離方法。

［７］前記分離する工程の後、前記積層フィルムから分離された前記基材フィルムを巻き取る工程をさらに有し、前記繰り出す工程から前記巻き取る工程までをロールツーロールで行う、

前記［５］または［６］に記載の基材フィルムの分離方法。

[0008] 本発明の一態様によれば、剥離フィルム上にセラミックグリーンシートが付着した構造を有する積層フィルムから、基材フィルムを容易に分離するこ

とができる巻取りロール、及び基材フィルムの分離方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第１実施形態の巻取りロールに巻回される積層フィルムの斜視図である。

[図2]図１のII－II線から見たときの積層フィルムの断面図である。

[図3]一実施形態に係る積層フィルムの断面図である。

[図4]第１実施形態の巻取りロールの概念断面図である。

[図5]第１実施形態において、軸芯から巻回を解いたときの歪みを維持した状態の積層フィルムの仮想の展開図の一例である。

[図6]第１実施形態の巻取りロールが処理水に浸漬された状態を示す図である。

[図7]第１実施形態の分離工程で用いる除去装置の概略図である。

[図8A]第１実施形態の巻取りロールが水蒸気に曝された状態を示す図である。

[図8B]第１実施形態の巻取りロールが水蒸気に曝された状態を示す図である。

[図8C]第１実施形態の巻取りロールが水蒸気に曝された状態を示す図である。

[図9]一実施形態に係る分離工程で用いる除去装置の概略図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本明細書において、「第１」及び「第２」等の序数による表現は、構成を区別することを目的としており、順序を意味するものではない。本明細書において、序数を付していない表現、例えば「グリーンシート部」という表現は、第１グリーンシート部、第２グリーンシート部、及び第３グリーンシート部の総称であり、「第１」、「第２」及び「第３」の序数を付したグリーンシート部に共通する説明をするときに使用する。

[0011] 〔第１実施形態〕

（巻取りロール）

第１実施形態を図面に基づいて説明する。

第１実施形態におけるＸ軸、Ｙ軸、Ｚ軸は、それぞれが直交する関係にあり、Ｘ軸及びＹ軸は、所定平面内の軸とし、Ｚ軸は、前記所定平面に直交する軸とする。

[0012] 第１実施形態の巻取りロールは、軸芯と、軸芯の外周面に巻回された長尺状の積層フィルムとを備える。始めに、長尺状の積層フィルムについて説明する。

図１は、第１実施形態の巻取りロール１に巻回される積層フィルム９０の斜視図である。図２は、図１のII－II線から見たときの積層フィルム９０の断面図である。

積層フィルム９０は、基材フィルム９１及び剥離剤層９２を有する剥離フィルム９５と、セラミックグリーンシート９３と、を有し、基材フィルム９１と、剥離剤層９２と、セラミックグリーンシート９３とがこの順に配置されている。

セラミックグリーンシート９３は、少なくとも、積層フィルム９０の幅方向（Ｘ軸方向）の第１端部Ｅ１の側に付着した第１グリーンシート部９３１と、第１端部Ｅ１とは反対側の第２端部Ｅ２の側に付着した第２グリーンシート部９３２とを有する。

第１グリーンシート部９３１及び第２グリーンシート部９３２は、それぞれ積層フィルム９０の長手方向（Ｙ軸方向）に沿って配置され、剥離剤層９２上には、第１グリーンシート部９３１及び第２グリーンシート部９３２により挟まれた凹部９４が形成されている。

図１の場合、セラミックグリーンシート９３は、積層フィルム９０の幅方向（Ｘ軸方向）に沿って剥離剤層９２上に付着した複数の第３グリーンシート部９３３をさらに有している。第３グリーンシート部９３３の長手方向（Ｘ軸方向）の一端は第１グリーンシート部９３１と連結され、第３グリーンシート部９３３の長手方向の他端は第２グリーンシート部９３２と連結されている。剥離剤層９２上には、第１グリーンシート部９３１、第２グリーン

シート部９３２、及び２つの第３グリーンシート部９３３によって四囲が囲まれた凹部９４が形成されている。それぞれの凹部９４は、４つの角部９４Ａを有している。

積層フィルム９０は、基材フィルム９１と剥離剤層９２とが直接接触していても、直接接触していなくてもよい。図１及び図２の場合、基材フィルム９１と剥離剤層９２とが直接接触しており、剥離剤層９２と、グリーンシート部９３１，９３２，９３３とが直接接触している。

[0013] 積層フィルム９０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の一部が剥離された後の積層フィルムである。セラミックグリーンシートは、例えば、積層セラミックコンデンサ（ＭＬＣＣ）の製造に用いられる。

図１中、第１グリーンシート部９３１、第２グリーンシート部９３２、及び第３グリーンシート部９３３は、セラミックグリーンシート９３の残渣であり、凹部９４は、セラミックグリーンシート９３の一部が剥離されることによって形成された空間である。凹部９４の底からは、剥離剤層９２が露出している。

[0014] 次に、第１実施形態の巻取りロール１について説明する。

図４は、軸芯８０の中心線８０Ｃを通る断面で見たときの巻取りロール１の概念断面図である。巻取りロール１は、軸芯８０と、軸芯８０の外周面に巻回された積層フィルム９０とを備える。軸芯８０の中央部分には、挿通孔８２が空いている。

図４中、積層フィルム９０は、揺動幅αのサイズを有するトラバース巻きで軸芯８０の外周面に巻回されている。

図５は、軸芯８０から巻回を解いたときの歪みを維持した状態の積層フィルム９０の仮想の展開図の一例である。

[0015] 第１実施形態の巻取りロール１は、積層フィルム９０を、揺動幅αのサイズを有するトラバース巻きで巻き取ったロールである。

巻取りロール１の幅、積層フィルム９０の幅、及び揺動幅αは、下記数式

（数１）の関係を満たす。図５の場合、積層フィルム９０の長手方向に沿った形状は、正弦波（周期Ｐ１）となっている。

巻取りロール１の幅＝積層フィルム９０の幅＋揺動幅α　　…（数１）

積層フィルム９０を軸芯８０の幅方向に周期的に移動させながら巻き取った巻取りをトラバース巻きという。本明細書において、トラバース巻きにおける幅方向の移動距離を「揺動幅α」と呼称する。すなわち、積層フィルム９０の幅と揺動幅αの合計値が巻取りロール１の幅の値である（図４～５参照）。

積層フィルム９０の寸法は、例えば幅（第１端部Ｅ１から第２端部Ｅ２までの距離）が１００ｍｍ以上、１０００ｍｍ以下であり、好ましくは２００ｍｍ以上、６００ｍｍ以下である。また、巻取りロール１における積層フィルム９０の長さは、例えば、５０ｍ以上３００００ｍ以下であり、好ましくは、１００ｍ以上、１００００ｍ以下である。積層フィルム９０は複数の積層フィルムがつなぎを施されて所定の長さを有したものであってもよい。

[0016] 積層フィルム９０における第１端部Ｅ１の側の積層フィルム９０の縁端から第１グリーンシート部９３１の内辺までの幅β１、及び第２端部Ｅ２の側の積層フィルム９０の縁端から第２グリーンシート部９３２の内辺までの幅β２は、例えば、それぞれが１ｍｍ以上６０ｍｍ以下、好ましくは２ｍｍ以上３０ｍｍ以下である。これらの幅は同じ寸法であってもよいし、異なる寸法であってもよい。第１グリーンシート部９３１の外辺９３１Ｅは積層フィルム９０の縁端と同じ位置であってもよいし、図１等で示すように、積層フィルム９０の縁端とは離れた位置にあってもよい。第１グリーンシート部９３１の外辺９３１Ｅが積層フィルム９０の縁端から離れた位置に存在する場合、積層フィルム９０の縁端と第１グリーンシート部９３１の外辺９３１Ｅとの距離D_1は、例えば、１ｍｍ以上３０ｍｍ以下、好ましくは、３ｍｍ以上１０ｍｍ以下である。第２グリーンシート部９３２の外辺９３２Ｅと積層フィルム９０の縁端との距離D_2もこれと同様である（図１～２参照）。

また、第１グリーンシート部９３１の幅D_{11}、第２グリーンシート部９３

２の幅D_{21}、および後述する第３グリーンシート部９３３の幅D_{31}は、例えば、それぞれが１ｍｍ以上３０ｍｍ以下、好ましくは２ｍｍ以上２０ｍｍ以下である（図１～２参照）。

凹部９４の幅D_{94}は、例えば、８０ｍｍ以上９８０ｍｍ以下、好ましくは、１４０ｍｍ以上５８０ｍｍ以下である。第３グリーンシート部９３３を備える場合の１個の凹部９４の長さL_{94}は、例えば１００ｍｍ以上１０００ｍｍ以下、好ましくは２００ｍｍ以上６００ｍｍ以下である（図１参照）。

[0017] 巻取りロール１における揺動幅α（振幅の２倍の値）は、好ましくは３ｍｍ以上１００ｍｍ以下、より好ましくは、１０ｍｍ以上５０ｍｍ以下である。揺動幅が過剰に狭ければ、凹部９４に処理水や水蒸気を導くことが困難になり、揺動幅が過剰に広ければ、巻取りロール１内の各部の張力のバランスが取れず巻取り困難となる。

巻取りロール１における周期は、好ましくは、１５０ｍｍ以上５０００ｍｍ以下、より好ましくは、２００ｍｍ以上４０００ｍｍである。図５の場合、巻取りロール１における周期は、Ｐ１である。

巻取りロール１が第３グリーンシート部９３３を備える場合、巻取りロール１の１周期は、積層フィルム９０の凹部９４の長さL_{94}に対し、好ましくは１倍以上１０倍以下のサイズであり、より好ましくは２倍以上４倍以下のサイズである。

巻取りロール１の巻取り径（軸芯８０を含んだ巻取りロール１の直径）は、例えば、１００ｍｍ以上、１５００ｍｍ以下であり、好ましくは１５０ｍｍ以上、１０００ｍｍ以下である。

[0018] 図４、５に示すような揺動幅α及び周期Ｐ１を有するトラバース巻きでは、積層フィルム９０の長手方向の一方の辺が、高張力と低張力とを交互に繰り返して巻き取られ、他方の辺が（前記一方の辺とは逆に）低張力と高張力とを交互に繰り返して巻き取られる。低張力で巻き取られる部分は、ゆるい巻回となり、積層フィルム９０間（Ｚ方向）に隙間を形成する。この状態の巻取りロール１を処理水ＴＷに浸漬すれば、ゆるい巻回によって形成された

隙間から処理水ＴＷを凹部９４の内部へ容易に誘導することができる。

[0019] 巻取りロール１を構成する積層フィルム９０は、セラミックグリーンシート９３の側が軸芯８０の側になるように軸芯８０に巻回されてもよいし（図４参照）、積層フィルム９０のセラミックグリーンシート９３の側が軸芯８０とは反対側になるように軸芯８０に巻回されてもよい。

[0020] 本実施形態の巻取りロール１において、凹部９４が有する複数の角部９４Ａの内、少なくとも１つ以上の角部９４Ａが外部と連通していることが好ましい。角部９４Ａが外部と連通していることは、例えば、軸芯８０の中心線８０Ｃを通る断面で積層フィルム９０の巻回状態を見ることで確認できる。

角部９４Ａが外部と連通しているとは、巻取りロール１において、角部９４Ａが第１グリーンシート部９３１または第２グリーンシート部９３２と、基材フィルム９１とに挟まれた状態とならず、液体及び気体の流れが遮られない状態をいう。この状態により、巻取りロール１を処理水（図４中、ＴＷ）に浸漬させる、又は水蒸気に暴露させることで、積層フィルム９０の第１端部Ｅ１及び第２端部Ｅ２の少なくとも一方の側から、処理水もしくは水蒸気が角部９４Ａを介して凹部９４内に導入される。

例えば、図１に示す積層フィルム９０を、揺動幅αのサイズを有するトラバース巻きで図４に示す軸芯８０に巻回すると、第１端部Ｅ１の側及び第２端部Ｅ２の側に、それぞれ外部と連通する角部９４Ａと、外部と連通しない角部が生じる。図４には、外部と連通する角部９４Ａのみを示している。図４中、第１端部Ｅ１の側にある積層フィルム９０は、それぞれ外部と連通する角部９４Ａを有しており、直下にある積層フィルム９０との間に隙間が形成されている。当該隙間の幅（隙間幅９４Ｂ）は、Ｘ座標における寸法で、１ｍｍ以上であることが好ましく、２ｍｍ以上１００ｍｍ以下であることがより好ましい。

[0021] 〔第２実施形態〕

（基材フィルムの分離方法）

第２実施形態に係る基材フィルムの分離方法は、第１実施形態に係る巻取

りロールを用意する工程と、前記巻取りロールを、処理水に浸漬することにより、前記巻取りロールを処理する巻取りロール処理工程と、前記巻取りロール処理工程の後、前記巻取りロールから前記積層フィルムを繰り出す工程と、繰り出された前記積層フィルムから前記基材フィルムを分離する工程（以下、分離工程とも称する）と、を有する。

[0022] ＜用意する工程＞

用意する工程は、第１実施形態に係る巻取りロール１を用意する工程である。巻取りロール１は、積層フィルム９０を、揺動幅αのサイズを有するトラバース巻きで巻き取ったロールである。

トラバース巻きで積層フィルム９０を巻き取る方法としては、例えば、軸芯８０を固定し、積層フィルム巻取用ガイドを周期的に揺動して軸芯８０に積層フィルム９０を巻き取る方法や、積層フィルム巻取用ガイドを固定し、軸芯８０を周期的に揺動して積層フィルム９０を巻き取る方法等が挙げられる。これにより積層フィルム９０を巻回している位置関係をそのままにして、軸芯８０から巻回を解いたときの仮想の展開図である図５のように、積層フィルム９０は、周期と振幅（揺動幅の半値）を持つ波形状を有する。本実施形態における巻取りロール１の波形状としては正弦波が好ましく、三角波や矩形波であってもよい。

[0023] ＜巻取りロール処理工程＞

巻取りロール処理工程は、巻取りロールを、処理水に浸漬することにより巻取りロールを処理する工程である。

巻取りロール処理工程において、巻取りロールを浸漬する際に用いる処理水は、水もしくはアルカリ性水溶液であることが好ましい。

第２実施形態において、巻取りロール１が処理水に浸漬される容器を浸漬用容器と称することがある。

巻取りロール処理工程において、処理水として水を用いる場合、浸漬用容器は、例えば水槽である。処理水としてアルカリ性水溶液を用いる場合、浸漬用容器は、例えばアルカリ処理槽である。処理水として過熱水を用いる場

合、浸漬用容器は圧力容器である。

[0024]（処理水）

始めに、処理水として水を用いる場合について説明する。

処理水として用いる水とは、巻取りロール処理工程において、巻取りロールを浸漬させるための液体の水を意味する。処理水として用いる水とは、本実施形態では通常の水を意味し、すなわち、例えば工業用水であることが好ましく、精製水であっても蒸留水であってもよい。また、各種の工業生産に用いられた廃水を再利用した水であってもよく、本実施形態の実施に使用された後の廃水を再利用した水であってもよい。廃水を再利用する場合は、適宜、廃水を再生処理したものでもよい。

作業効率を向上させる観点から、処理水として用いる水は、適宜、機能性を付加する添加剤を含んでもよいが、含まない方が好ましい。添加剤としては、例えば、界面活性剤及び水溶性有機溶剤等が挙げられる。処理水として用いる水が添加剤を含む場合、処理水中における添加剤の有効成分の濃度は、処理水の総量に対し、０．２質量％以下であることが好ましく、０．１質量％以下であることがより好ましく、さらには、処理水として用いる水は、添加剤を意図的に加えた水ではないことが好ましい。

また、廃水を簡便な再生処理で済ませられる可能性があることから、処理水として用いる水は、添加剤として塩基性物質及び酸性物質を含んでもよいが、その場合は、水質汚濁防止法に基づく一律排水基準（その他の項目）の基準に沿うよう、処理水のｐＨが、５．８以上８．６以下であることが好ましい。

[0025] 第２実施形態においては、巻取りロールを処理水に浸漬することで、積層フィルムの両面全体を処理水で濡らすことができる。これにより、剥離剤層と基材フィルムとの界面への水の浸透性を高めることができ、結果、積層フィルムから基材フィルムを容易に分離できる。剥離剤層と基材フィルムとの界面への水の浸透は、積層フィルムをトラバース巻きにすることで、巻取りロール１内部（具体的には積層フィルム９０の凹部９４）へ水が容易に誘導

されるため、ロール形態でも行うことができる。

また、剥離剤層は水との親和性が低い傾向があるため、巻取りロール処理工程は、処理水に超音波振動を加えながら実施されることが好ましい。これにより、巻取りロール１内部への水の誘導、及び巻取りロール１内部からの空気の排除を促進できる。

[0026] 巻取りロール処理工程において、処理水を温水にして使用する場合、巻取りロール処理工程は、容器内に収容された温水に巻取りロールを浸漬する工程であってもよいし、巻取りロールを収容した容器に温水を入れる工程であってもよいし、容器内に水と巻取りロールとを収容した後に、水を所定温度まで加熱する工程であってもよい。水の加熱には、公知のヒーターを用いることができる。

処理水を温水にして使用する場合、処理水の温度は、好ましくは８０℃以上１００℃以下であり、より好ましくは９０℃以上１００℃以下である。

巻取りロール処理工程においては、水温が目的とする温度に到達した後、この温度の状態で、巻取りロールを、所定時間、処理水中に保持する。本明細書では、この目的とする温度に到達した時からの、処理水中における巻取りロールの保持時間を、巻取りロールの浸漬時間と定義する。

巻取りロールの浸漬時間は、好ましくは５分以上であり、より好ましくは３０分以上である。巻取りロールの浸漬時間は、好ましくは１０日以下であり、より好ましくは２４時間以下である。

[0027] 処理水として用いる水は過熱水であってもよい。過熱水とは、加圧下で加熱された１００℃を超える液体の水である。処理水を過熱水にして用いる場合、巻取りロール処理工程は、巻取りロールと、水とを圧力容器に収容して、収容された水を加熱すると共に、圧力容器内の気圧を１気圧よりも高い気圧に加圧する工程である。圧力容器に収容される水としては、第２実施形態の巻取りロール処理工程で説明した「通常の水」の水質と同じ水を用いることができる。よって、巻取りロール処理工程において、処理水として用いる過熱水は、「通常の水」を加圧下で加熱することで得られる。

巻取りロール処理工程において、圧力容器内の気圧、及び加熱された水（過熱水）の温度は、ボイルシャルルの法則により、それぞれ決定されるが、好適には以下の範囲である。

圧力容器内の気圧は、基材フィルムと剥離剤層との界面に過熱水を浸潤し易くする観点から、１．２気圧以上が好ましく、１．４気圧以上がより好ましい。圧力容器内の気圧は、剥離フィルムに含まれる樹脂成分の溶融を抑制する観点から、９．９気圧以下が好ましく、４．７気圧以下がより好ましい。圧力容器内の気圧は、圧力調整弁等で調整される。

過熱水の温度は、基材フィルムと剥離剤層との界面に過熱水を浸潤し易くする観点から、１０５℃以上が好ましく、１１０℃以上がより好ましい。過熱水の温度は、剥離フィルムに含まれる樹脂成分の溶融を抑制する観点から、１８０℃以下が好ましく、１５０℃以下がより好ましい。

巻取りロール処理工程において、水温が目的とする温度に到達した時からの、過熱水中における巻取りロールの保持時間（巻取りロールの浸漬時間）は、例えば、５分以上が好ましく、１０分以上がより好ましい。また、過熱水への巻取りロールの浸漬時間は、６０分以下が好ましく、４０分以下がより好ましい。

[0028] 次に、処理水としてアルカリ性水溶液を用いる場合について説明する。

アルカリ水溶液としては、例えば、次亜塩素酸ナトリウム水溶液、水酸化ナトリウム水溶液および水酸化カリウム水溶液から選ばれた１種又は２種以上の水溶液が挙げられる。アルカリ水溶液は、水酸化ナトリウム水溶液又は水酸化カリウム水溶液であることが好ましく、水酸化カリウム水溶液であることがより好ましい。

アルカリ性水溶液は、助剤をさらに含んでもよい。助剤としては、例えば、界面活性剤、水溶性無機化合物、水溶性有機化合物、及び水溶性溶媒などが挙げられる。助剤としては、具体的には、例えば、ノニオン系界面活性剤、水溶性無機塩類、水溶性有機塩類、水溶性高分子、多糖類、アルコール、グリコール類、及び水溶性有機溶媒などが挙げられる。グリコール類として

は、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、及びプロピレングリコールなどが挙げられる。水溶性有機溶媒としては、例えば、ジメチルホルムアミド（ＤＭＦ）、ジメチルスルホキシド（ＤＭＳＯ）、及びエチレングリコールのエーテル類（各種セロソルブ）などが挙げられる。助剤は単独で用いてもよいし、二種以上を併用してもよい。

[0029] アルカリ性水溶液の温度は、好ましくは５℃以上、より好ましくは２０℃以上である。アルカリ性水溶液の温度は、好ましくは１００℃以下、より好ましくは８０℃以下である。

[0030] 巻取りロール処理工程において、巻取りロール１をアルカリ性水溶液に浸漬させる際のアルカリ性水溶液の濃度は、好ましくは０．５質量％以上、より好ましくは１．０質量％以上、さらに好ましくは３．０質量％以上である。アルカリ性水溶液の濃度は、好ましくは６０質量％以下、より好ましくは５５質量％以下、さらに好ましくは５０質量％以下、さらに好ましくは４７質量％以下、さらに好ましくは４５質量％以下である。なお、アルカリ性水溶液が助剤を含む場合、アルカリ性水溶液の濃度とは、アルカリ性水溶液中のアルカリ成分の合計濃度とする。

[0031] 巻取りロール処理工程において、巻取りロール１をアルカリ性水溶液に浸漬させる時間は、好ましくは５分以上であり、より好ましくは３０分以上である。巻取りロール１をアルカリ性水溶液に浸漬させる時間は、好ましくは１０日以下であり、より好ましくは２４時間以下である。

巻取りロール処理工程においては、巻取りロール１の浸漬時間を長くすることで、アルカリ性水溶液の温度または濃度を温和な条件にすることができる。

巻取りロール処理工程を実施した後、処理水として用いたアルカリ性水溶液は、廃棄可能となるよう中和処理される。

[0032]（巻取りロールの形態）

巻取りロール処理工程において、巻取りロール１は、そのままの状態で処理水に浸漬されてもよいし、保持容器に巻取りロール１を収容した状態で処

理水に浸漬されてもよい。また、治具（例えばクリップ等）を用いて巻取りロール１を固定した状態で処理水に浸漬されてもよい。保持容器としては、例えば、複数の孔を有する容器（例えば、籠、笊、及び金属メッシュなど）が挙げられる。

[0033] 巻取りロール処理工程について、具体例１、２を挙げて説明する。なお、巻取りロール処理工程は、具体例１、２に限定されない。

[0034]（具体例１）

具体例１に係る巻取りロール処理工程は、図６に示す浸漬用容器２０を用いて実施される。

図６には、巻取りロール１がそのまま処理水ＴＷに浸漬された状態が示されている（巻取りロール処理工程）。積層フィルム９０は、揺動幅αのサイズを有するトラバース巻きで軸芯８０に巻回されている。

図６の場合、処理水ＴＷは、浸漬用容器２０に収容されている。処理水ＴＷは、水であってもよいし、温水であってもよいし、アルカリ性水溶液であってもよい。

巻取りロール１をそのまま処理水ＴＷに浸漬させることで、積層フィルム９０の第１端部Ｅ１及び第２端部Ｅ２の少なくとも一方の側に形成された角部９４Ａ（外部との連通部）を介して、処理水ＴＷが積層フィルム９０内の凹部９４に侵入する。これにより、処理水ＴＷが基材フィルム９１と剥離剤層９２との界面に浸潤し易くなるので、その後の分離工程において、積層フィルム９０から基材フィルム９１を容易に分離できる。

[0035]（具体例２）

具体例２に係る巻取りロール処理工程は、圧力容器（不図示）を用いて実施される。この場合、処理水として過熱水を用いる。圧力容器は公知のものを使用できる。

具体例２の場合、巻取りロール処理工程は、例えば以下のように実施される。

巻取りロール１及び水を圧力容器に収容する。収容された水を加熱すると

共に、圧力容器内の気圧を１気圧よりも高い気圧に加圧する。水温が目的とする温度となるまでに圧力容器内の気圧が到達した後、この温度の状態で、所定時間維持する（巻取りロール処理工程）。その後、圧力容器の内部の気圧を常圧に戻し、圧力蓋を開けた後、巻取りロール１を処理水から取り出す。

[0036] ＜繰り出す工程＞

繰り出す工程は、巻取りロール処理工程の後、巻取りロール１から積層フィルム９０を繰り出すことにより行われる。

繰り出す工程において、繰り出された積層フィルム９０の面は乾燥していないことが好ましい。すなわち、繰り出す工程は、巻取りロール１の湿潤状態が維持されている間に行われることが好ましい。これにより、積層フィルム９０から基材フィルム９１を効率よく分離できる。

[0037] ＜分離工程＞

分離工程は、繰り出された積層フィルム９０から基材フィルム９１を分離する工程である。

分離工程は、繰り出された積層フィルム９０を、洗浄用水中を通過させながら実施することが好ましい。これにより、積層フィルム９０から分離された剥離剤層９２及びセラミックグリーンシート９３が基材フィルム９１へ再付着しないように、グリーンシート付き剥離剤層を洗い落とすことができる。

分離工程で用いる洗浄用水は、第２実施形態の巻取りロール処理工程で説明した「通常の水」の水質と同じ水を用いることができる。洗浄用水は、洗浄のために必要な添加剤を含んでもよい。

洗浄用水の温度は、特に限定されず、常温であってもよいし、温水であってもよいが、エネルギーの効率化の観点から、常温であることが好ましい。洗浄用水を温水にして使用する場合、洗浄水の温度は、例えば、４０℃以上が好ましく、６０℃以上がより好ましい。また、１００℃未満が好ましく、９８℃以下がより好ましい。

温水の洗浄用水であれば、巻取りロール処理工程において、基材フィルムと、剥離剤層または後述する中間層との界面の結合を弱めることが不十分であっても、分離工程で前記界面の結合を弱めてセラミックグリーンシート及び剥離剤層の分離を容易に行える。

[0038] 本実施形態に係る分離方法は、分離工程の後、積層フィルム９０から分離された基材フィルム９１を巻き取る工程をさらに有し、繰り出す工程から巻き取る工程までをロールツーロールで行うことが好ましい。

分離工程は、巻取りロール１から繰り出された積層フィルム９０を、洗浄用水中を通過させながら、セラミックグリーンシート及び剥離剤層を基材フィルム９１から掻き落す工程であることが好ましい。

掻き落す手段としては、例えば、ブレード及びワイヤブラシ等が挙げられる。ブレード及びワイヤブラシは、それぞれ公知の部材を用いることができる。掻き落す手段の数及び配置位置は特に限定されない。また、掻き落す別の手段としては高圧水流が挙げられる。

以下、分離工程で使用される容器を洗浄用容器と称することがある。洗浄用容器は、例えば水槽である。

分離工程においては、巻取りロール１から繰り出された積層フィルムを、ガイドロールに巻き掛けながら、洗浄用容器に収容された洗浄用水中を通過させることが好ましい。

本実施形態に係る分離方法は、分離されたセラミックグリーンシート及び剥離剤層を基材フィルム９１に再付着させないことを目的とするため、短い通過時間で目的を達成し得る。洗浄用水中での通過時間は、通常、０．０１秒以上、１０分以下であり、好ましくは０．１秒以上、５分以下である。

巻取りロール処理工程で用いる浸漬用容器と、分離工程で用いる洗浄用容器とは同一であっても異なっていてもよい。

[0039] 分離工程で洗浄用水を用いる場合、分離工程は、積層フィルム９０から分離された基材フィルム９１を水に沈ませ、分離されたセラミックグリーンシート又は剥離剤層を水に浮かせる工程であることが好ましい。分離工程後、

セラミックグリーンシート及び剥離剤層から分離された基材フィルム９１は、洗浄用水から取り出されて回収される。

[0040] 分離工程について、具体例３を挙げて説明する。なお、分離工程は、具体例３に限定されない。

（具体例３）

具体例３に係る分離工程は、図７に示す除去装置１００を用いて実施される。

図７に示す除去装置１００は、繰出手段１０と、分離手段３０と、巻取手段４０と、複数のガイドロールＧＲ１，ＧＲ２，ＧＲ３とを備える。繰出手段１０は、巻取りロール１から積層フィルム９０を繰り出す手段であり、巻取りロール１の軸芯８０を回転自在に支持する支持部材１０Ａを備える。巻取りロール１中、積層フィルム９０は、揺動幅αのサイズを有するトラバース巻きで軸芯８０に巻回されている（図４参照）。

分離手段３０は、ガイドロールＧＲ２と、基材フィルム９１からセラミックグリーンシート及び剥離剤層を掻き落すワイヤブラシ３４（掻き落す手段の一例）と、を備える。図７の場合、分離手段３０は洗浄用容器３２を備える。洗浄用容器３２には、洗浄用水Ｗ２が収容されている。

ワイヤブラシ３４は、ガイドロールＧＲ２に対向して設けられ、積層フィルム９０のセラミックグリーンシートの側の面に当接するように設けられている。

巻取手段４０は、セラミックグリーンシート及び剥離剤層が分離された後の基材フィルム９１をロール状に巻き取る手段であり、巻き取られたロール状の基材フィルム９１を回転自在に支持する支持部材４０Ａを備えている。基材フィルム９１の巻取り形状は巻取りロール１の形状を維持したまま巻き取られるトラバース巻きであってもよく、揺動幅αを解消する調整を施した通常の巻取りであってもよい。

[0041] 例えば、具体例１又は具体例２の方法で巻取りロール処理工程が実施された後、巻取りロール１の軸芯８０を繰出手段１０の支持部材１０Ａに取り付

けることで、巻取りロール１から積層フィルム９０が繰り出し可能となる。

繰出手段１０により、巻取りロール１から繰り出された積層フィルム９０は、ガイドロールＧＲ１に巻き掛けられた後、洗浄用容器３２内の洗浄用水Ｗ２中を通過する。その後、積層フィルム９０は、洗浄用水Ｗ２中に設けられたガイドロールＧＲ２に巻き掛けられる際に、ガイドロールＧＲ２に対向して設けられたワイヤブラシ３４によって、セラミックグリーンシート及び剥離剤層が基材フィルム９１から掻き落とされる（分離工程、掻き落す工程）。

分離工程後、基材フィルム９１は、洗浄用容器３２から取り出され、洗浄用水Ｗ２中で分離されたセラミックグリーンシート及び剥離剤層と隔離される。その後、基材フィルム９１は、ガイドロールＧＲ３に巻き掛けられ、巻取手段４０で軸芯６Ａに巻き取られて回収される。

[0042] 〔第３実施形態〕

（基材フィルムの分離方法）

第３実施形態に係る分離方法は、第２実施形態に係る分離方法に対し、巻取りロール処理工程を、巻取りロールを水蒸気に暴露する方法に変更した以外、第２実施形態に係る分離方法と同様である。

第３実施形態に係る基材フィルムの分離方法は、第１実施形態に係る巻取りロールを用意する工程と、前記巻取りロールを水蒸気に暴露することにより巻取りロールを処理する巻取りロール処理工程と、前記巻取りロール処理工程の後、前記巻取りロールから前記積層フィルムを繰り出す工程と、繰り出された前記積層フィルムから前記基材フィルムを分離する工程と、を有する。

以下では、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。

[0043] ＜巻取りロール処理工程＞

巻取りロール処理工程は、巻取りロールを水蒸気に暴露することにより、巻取りロールを処理する工程である。巻取りロール処理工程は、容器（好ま

しくは圧力容器）中で巻取りロールを水蒸気に暴露することが好ましい。

第３実施形態において、巻取りロール１が水蒸気に暴露される容器を水蒸気用容器と称することがある。

水蒸気用容器は、巻取りロール１を収容した状態で、水蒸気用容器内に水蒸気を供給できる構造又は水蒸気用容器内で水蒸気を発生させる構造を有することが好ましい。水蒸気用容器としては、例えば、蓋付きの容器、及び圧力容器などが挙げられる。

[0044] 第３実施形態において、水蒸気用容器に収容される水蒸気は、水蒸気用容器の外部で生成された後、水蒸気用容器の内部に導入された水蒸気、及び水蒸気用容器の内部に導入された水（以下、水蒸気源用水とも称する）から生成した水蒸気のいずれかの水蒸気であることが好ましい。

一実施形態において、巻取りロール１及び水蒸気は、水蒸気用容器としての圧力容器に収容される。

水蒸気用容器に収容される水蒸気源用水は、第２実施形態の巻取りロール処理工程で説明した「通常の水」の水質と同じ水を利用できる。水蒸気源用水は、加熱されることで液体から気体（水蒸気）へと状態変化する。

水蒸気を水蒸気用容器に収容する手段としては、例えば、（１）外部で生成された水蒸気を水蒸気用容器内へ導入する手段、及び（２）水蒸気源用水を水蒸気用容器に導入し、この水蒸気源用水を加熱して水蒸気を水蒸気用容器内に生成させる手段などが挙げられる。

上記（１）の手段としては、例えば、公知の水蒸気発生器（例えばボイラーなど）及びこの水蒸気発生器で生成した水蒸気を水蒸気用容器内へ導入するための水蒸気導入路などである。上記（２）の手段としては、例えば、水蒸気用容器に導入される水蒸気源用水及びこの水蒸気源用水を加熱するための公知の加熱手段（例えば、ヒーターなど）である。

[0045] 巻取りロール１を水蒸気に曝す方法としては、水蒸気で満たされた水蒸気用容器に巻取りロール１を入れる方法、巻取りロール１を水蒸気用容器に収容した状態で水蒸気用容器内に水蒸気を供給する方法、並びに巻取りロール

１及び水蒸気源用水を水蒸気用容器に収容した後に、前記水蒸気源用水を加熱する方法などが挙げられる。

[0046] 巻取りロール処理工程において、水蒸気用容器内の気圧及び水蒸気用容器内の温度は、好適には以下の範囲である。

巻取りロール処理工程において、水蒸気用容器内の気圧は、１．２気圧以上が好ましく、１．４気圧以上がより好ましい。前記水蒸気用容器内の気圧は、９．９気圧以下が好ましく、４．７気圧以下がより好ましい。

巻取りロール処理工程において、水蒸気用容器内の温度は、１０５℃以上が好ましく、１１０℃以上がより好ましい。前記水蒸気用容器内の温度は、１８０℃以下が好ましく、１５０℃以下がより好ましい。

[0047] 巻取りロール処理工程において、巻取りロール１を水蒸気に曝す時間は、例えば、５分以上、６０分以下であり、１０分以上、４０分以下であることが好ましい。

[0048]（巻取りロール１の形態）

第３実施形態の巻取りロール処理工程における巻取りロール１の形態は、第２実施形態で説明した巻取りロール１の形態と同様であることが好ましい。

第３実施形態の巻取りロール処理工程は、巻取りロール１を液体の水に浸漬させずに実施される。

[0049] 第３実施形態の巻取りロール処理工程について、具体例４～６を挙げて説明する。なお、第３実施形態の巻取りロール処理工程は、具体例４～６に限定されない。

[0050]（具体例４）

具体例４に係る巻取りロール処理工程は、図８Ａに示す水蒸気用容器６０を用いて実施される。

図８Ａには、巻取りロール１がそのままの形態で、水蒸気用容器６０に収容された状態が示されている。巻取りロール１中、積層フィルム９０は、揺動幅αのサイズを有するトラバース巻きで軸芯８０に巻回されている。

水蒸気用容器６０は、容器本体６２と、蓋６１とを備える。蓋６１の上部には、水蒸気Ｖ１を導入するための水蒸気導入路６３と、圧力逃がし管６４とが形成されている。圧力逃がし管６４には、水蒸気用容器６０内の圧力を制御する圧力逃がし弁７３が配置されている。また、蓋６１には、外周に沿って縁６０１が形成されている。

[0051] 具体例４に係る巻取りロール処理工程は、例えば以下のように実施される。

まず、水蒸気用容器６０内に巻取りロール１が収容される。水蒸気発生器（不図示）で生成された水蒸気Ｖ１が、水蒸気導入路６３から水蒸気用容器６０内に導入される。

巻取りロール１は、水蒸気導入路６３から水蒸気用容器６０内に導入された水蒸気Ｖ１に曝される。

具体例４では、巻取りロール１を水蒸気Ｖ１に曝すことで、積層フィルム９０の第１端部Ｅ１及び第２端部Ｅ２の少なくとも一方の側に形成された角部９４Ａ（外部との連通部）を介して、水蒸気Ｖ１が積層フィルム９０内の凹部９４に侵入する。その結果、具体例１と同様の理由により、分離工程において積層フィルム９０から基材フィルム９１を容易に分離できる。

[0052]（具体例５）

具体例５に係る巻取りロール処理工程は、図８Ｂに示す圧力容器４００（水蒸気用容器の一例）を用いて実施される。

図８Ｂには、巻取りロール１が籠４０７（保持容器の一例）に保持された状態で圧力容器４００に収容された状態が示されている。籠４０７の底部には車輪４０７Ａが設けられている。

圧力容器４００は、外部筐体４０２と、外部筐体４０２内に設置された圧力容器本体４０１と、圧力容器本体４０１及び外部筐体４０２を密閉する蓋４０３と、を備える。

圧力容器４００の上部には、蒸気導入管４０４及び蒸気排出管４０５が設けられており、蒸気導入管４０４は、ボイラー４２０に接続されている。蒸

気導入管４０４及び蒸気排出管４０５には、それぞれ蒸気調整弁４０４Ａ，４０５Ａが配置されている。

圧力容器４００の底部には、排水管４０６が設けられている。排水管４０６は、圧力容器本体４０１内に導入された水Ｗ３が排水口４０６Ｂから排出されるようになっている。排水管４０６には、排水調整弁４０６Ａが配置されている。

また、圧力容器４００の底部には、圧力容器本体４０１内に導入された水Ｗ３を加熱するためのヒーター４１１が配置されている。ヒーター４１１の配置位置は図８Ｂに限定されない。例えば、ヒーター４１１は、外部筐体４０２の内側かつ圧力容器本体４０１の外側に配置されていてもよい。

圧力容器本体４０１は、底部に水止め壁４１０と、水Ｗ３を貯留する貯留部４０９とを備え、貯留部４０９よりも高い位置に載置台４０８を備えている。載置台４０８には、巻取りロール１を保持した籠４０７が配置されている。

載置台４０８は複数の開口部４０８Ａを有し、これらの開口部４０８Ａを通して、貯留部４０９の水Ｗ３から生成した水蒸気が圧力容器本体４０１内に拡散するようになっている。

[0053] 具体例５に係る巻取りロール処理工程は、例えば以下のように実施される。

具体例５では、巻取りロール処理工程で用いる水蒸気として、圧力容器４００の内部（図８Ｂの場合、貯留部４０９）に導入された水Ｗ３（水蒸気源用水）から生成した水蒸気のみを用いる場合について説明する。

まず、籠４０７内に保持された巻取りロール１と、水Ｗ３とが、圧力容器本体４０１の貯留部４０９に収容される。水Ｗ３は、ヒーター４１１で加熱され、水蒸気Ｖ３を生成する。生成した水蒸気Ｖ３は、載置台４０８の開口部４０８Ａから圧力容器本体４０１内へ拡散する。

これにより、圧力容器本体４０１内が水蒸気Ｖ３で満たされ、巻取りロール１は水蒸気Ｖ３に曝される。

具体例５では、巻取りロール１を水蒸気Ｖ３に曝すことで、積層フィルム９０の第１端部Ｅ１及び第２端部Ｅ２の少なくとも一方の側に形成された角部９４Ａ（外部との連通部）を介して、水蒸気Ｖ２が積層フィルム９０内の凹部９４に侵入する。その結果、具体例１と同様の理由により、分離工程において積層フィルム９０から基材フィルム９１を容易に分離できる。

[0054]（具体例６）

具体例６では、巻取りロール処理工程で用いる水蒸気として、圧力容器４００の外部で生成された水蒸気（図８Ｂの場合、ボイラー４２０で生成された水蒸気Ｖ２）のみを用いる場合について説明する。図８Ｂには、水蒸気を発生し得る水Ｗ３が、圧力容器本体４０１の貯留部４０９に導入された状態が示されているが、具体例６の場合、水Ｗ３は導入されなくてもよい。

まず、籠４０７内に保持された巻取りロール１が、圧力容器本体４０１に収容される。ボイラー４２０で生成された水蒸気Ｖ２は、蒸気導入管４０４の蒸気導入口４０４Ｂから圧力容器本体４０１に導入され、巻取りロール１は、水蒸気Ｖ２に暴露される。

[0055]（具体例７）

具体例７に係る巻取りロール処理工程は、具体例５で用いた圧力容器４００に代えて、図８Ｃに示す圧力容器６０Ａを用いて実施される。

図８Ｃには、巻取りロール１が水Ｗ１（水蒸気源用水）と共に、圧力容器６０Ａに収容された状態が示されている。

圧力容器６０Ａ内には、水Ｗ１の深さよりも高さが高い載置台６６が設置されており、載置台６６の上に巻取りロール１が配置されている。

圧力容器６０Ａは、圧力容器本体６２Ａと、圧力蓋６１Ａとを備える。圧力蓋６１Ａには、外周に沿って縁６０１Ａが形成されている。圧力蓋６１Ａの上部には、圧力制御部７０が配置されている。圧力制御部７０は、圧力容器６０Ａの内部の気圧を１気圧よりも高い第１の気圧に制御する。圧力制御部７０としては、例えば、圧力調節弁（例えば安全弁）、圧力調節バルブ（例えばリリーフバルブ）、及び通常の圧力鍋に用いる調圧弁（例えば、重り

式及びスプリング式）等を用いることができる。

図８Ｃの場合、圧力制御部７０は、リリーフバルブ７１と、圧力センサ７２と、を備えている。リリーフバルブ７１は、圧力蓋６１Ａに形成された蒸気排出口７１Ａの開口面積を制御することで、圧力容器６０Ａの内部の気圧を所定の気圧に調節する。蒸気排出口７１Ａの開口面積の制御は、圧力センサ７２が取得した気圧値に応じてコンピュータの制御部で制御される。圧力容器６０Ａの内部の気圧の制御は、これに限定されない。

圧力容器本体６２Ａの下部には、水Ｗ１を加熱するためのヒーター６８が配置されている。

[0056] 具体例７に係る巻取りロール処理工程は、例えば以下のように実施される。

まず、圧力容器６０Ａ内に設置された載置台６６の上に巻取りロール１が収容され、水Ｗ１が、圧力容器６０Ａの底に収容される。圧力容器６０Ａ内の水Ｗ１がヒーター６８により加熱されると共に、圧力容器６０Ａの内部の気圧が１気圧よりも高い気圧に加圧されることで、圧力容器６０Ａ内に水蒸気が生成し、圧力容器６０Ａ内が水蒸気で満たされる。載置台６６の上に配置された巻取りロール１は、水Ｗ１に浸漬されることなく、水蒸気（不図示）に曝される。

具体例７では、巻取りロール１を水蒸気に曝すことで、積層フィルム９０の第１端部Ｅ１及び第２端部Ｅ２の少なくとも一方の側に形成された角部９４Ａ（外部との連通部）を介して、水蒸気が積層フィルム９０内の凹部９４に侵入する。その結果、具体例１と同様の理由により、分離工程において積層フィルム９０から基材フィルム９１を容易に分離できる。

[0057] ＜繰り出す工程及び分離工程＞

第３実施形態に係る繰り出す工程及び分離工程は、第２実施形態で説明した繰り出す工程及び分離工程と同様の方法で実施できる。

[0058] 〔実施形態の変形〕

第１実施形態では、巻取りロール１に積層フィルム９０が巻回された例に

ついて説明したが、積層フィルム９０に代えて図３に示すに積層フィルム９０Ｂが巻回されていてもよい。

図３は、一実施形態に係る積層フィルム９０Ｂの断面図である。

図２に示す積層フィルム９０に対し、積層フィルム９０Ｂは、基材フィルム９１及び剥離剤層９２の間に配置された中間層９２１をさらに含む。この点以外、積層フィルム９０Ｂは、図２に示す積層フィルム９０と同様の構成である。

積層フィルム９０Ｂは、基材フィルム９１と、中間層９２１と、剥離剤層９２と、セラミックグリーンシート９３とがこの順に配置されている。剥離フィルム９５Ａは、基材フィルム９１、中間層９２１及び剥離剤層９２を含む。

図３中、ａは、中間層９２１の基材フィルム側表面を示し、ｂは、中間層９２１の剥離剤層側表面を示す。ｄは、剥離剤層９２のセラミックグリーンシート側表面を示し、ｃは、剥離剤層９２の中間層側表面を示す。

積層フィルム９０Ｂは、基材フィルム９１と中間層９２１とが直接接触していることが好ましい。図３の場合、基材フィルム９１と中間層９２１とが直接接触しており、中間層９２１と剥離剤層９２とが直接接触している。また、剥離剤層９２と、グリーンシート部９３１，９３２，９３３とが直接接触している。

[0059] 具体例３では、図７に示す除去装置１００を用いて分離工程を実施する場合について説明したが、除去装置１００に代えて、図９に示す除去装置１００Ａを用いて分離工程を実施してもよい。

図９に示す除去装置１００Ａは、図７に示す除去装置１００に対し、循環手段３００を備える点以外は、除去装置１００と同様の構成である。循環手段３００は、洗浄用水Ｗ２をフィルター３５で濾過した後に洗浄用容器３２に戻す手段である。

循環手段３００は、洗浄用容器３２に設けられた排水口３２Ａと、洗浄用水Ｗ２をろ過するフィルター３５と、ろ過後の洗浄用水Ｗ２を貯留する貯留

部３６と、洗浄用容器３２の開口部に設けられた注入口３８と、貯留部３６の底部排水口３６Ａ及び注入口３８を接続する循環路３７と、を備える。

図９の場合、積層フィルム９０から分離されたグリーンシート付き剥離剤層は、洗浄用水Ｗ２と共に、洗浄用容器３２の排水口３２Ａから排出され、フィルター３５でろ過される。フィルター３５でろ過された洗浄用水Ｗ２は、貯留部３６に貯留された後、貯留部３６の底部排水口３６Ａから排出され、循環路３７を流通して注入口３８から再び洗浄用容器３２内へ供給される。

[0060] 図７及び図９で説明した除去装置において、洗浄用容器３２の下流側（分離工程後、基材フィルム９１が洗浄用水Ｗ２から取り出される箇所）及び巻取手段４０の間の任意の箇所に異物除去手段が設けられていてもよい。異物除去手段は、基材フィルム９１上に付着した異物を取り除く手段である。異物とは、例えば、基材フィルム９１上に残存するセラミックグリーンシート及び剥離剤層、並びに基材フィルム９１上に付着した水滴である。異物除去手段としては特に限定されないが、例えば、エアーナイフ及びドライヤー等が挙げられる。

図７及び図９で説明した除去装置において、ガイドロールの数は特に限定されない。

[0061] 前述の実施形態で用いる積層フィルムの構成について説明する。

〔積層フィルム〕

前述の実施形態で用いる積層フィルムは、基材フィルム及び剥離剤層を有する剥離フィルムと、セラミックグリーンシートと、を有する。

前述の実施形態に係る基材フィルムの分離方法においては、積層フィルムから基材フィルムが分離される。すなわち、積層フィルムは、基材フィルムと、基材フィルム以外の層とに分離される。

以下、「基材フィルム以外の層」を総称してコーティング層と称することがある。

例えば、積層フィルムが、基材フィルム、剥離剤層及びセラミックグリー

ンシートからなる場合、コーティング層（基材フィルム以外の層）は、剥離剤層及びセラミックグリーンシートである。

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。セラミックグリーンシートは、剥離剤層上の少なくとも一部に配置されていてもよいし、剥離剤層上の全面に配置されていてもよい。

コーティング層は、剥離剤層及びセラミックグリーンシート以外の層を含んでもよい。

例えば、コーティング層が中間層、剥離剤層及びセラミックグリーンシートを含み、中間層が、基材フィルムと剥離剤層との間に配置されていてもよい。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。

積層フィルムの一態様としては、基材フィルムと、剥離剤層と、セラミックグリーンシートとがこの順で直接積層していてもよい。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、セラミックグリーンシートとがこの順で直接積層していてもよい。

[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。これらの中でも、耐熱性及び強度の観点から、ポリエステルフィルムが好ましい。本明細書において、主た

る構成成分又は主成分とは、材料全体の質量に占める割合が５０質量％以上であることを意味する。

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１０μｍ以上５００μｍ以下、より好ましくは１５μｍ以上３００μｍ以下、更に好ましくは２０μｍ以上２００μｍ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、シリコーン系化合物；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て用いてもよい。

[0065] シリコーン系化合物を主成分とする剥離剤組成物において、前記シリコー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と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、及び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０．０２μｍ以上５μｍ以下、より好ましくは０．０３μｍ以上２μｍ以下、更に好ましくは０．０５μｍ以上１．５μｍ以下である。

[0072] ＜中間層＞

前記中間層としては、例えば、水溶性中間層、アルカリ分解性中間層、及び親水性かつ非水溶性を示す層等が挙げられる。

[0073] （水溶性中間層）

中間層が水溶性中間層である場合、中間層に含まれる水溶性樹脂としては、例えば、水溶性ポリビニルアルコール樹脂、水溶性アクリル樹脂、水溶性ポリエステル樹脂、水溶性ポリエステルウレタン樹脂、水溶性エチレンアイオノマー樹脂、水溶性ポリビニルピロリドン樹脂、水溶性ポリ－Ｎ－ビニルアセトアミド樹脂、水溶性ポリアミド樹脂、水溶性エチレン－ビニルアルコール樹脂、及び水溶性でんぷん等が挙げられる。

中間層における水溶性樹脂の含有量は、中間層の全体の質量に対して、３０質量％以上９０質量％以下であることが好ましく、４０質量％以上８０質量％以下であることがより好ましい。中間層における水溶性樹脂の含有量の上限値は、１００質量％である。

[0074] （アルカリ分解性中間層）

中間層がアルカリ分解性中間層である場合、中間層に含まれるアルカリ分

解性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、ポリアクリル酸、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、及びポリ乳酸等が挙げられる。

中間層におけるアルカリ分解性樹脂の含有量は、中間層の全体の質量に対して、３０質量％以上９０質量％以下であることが好ましく、４０質量％以上８０質量％以下であることがより好ましい。中間層における水溶性樹脂の含有量の上限値は、１００質量％である。

[0075]（親水性かつ非水溶性を示す層）

中間層が親水性かつ非水溶性を示す層である場合、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分離する観点から、中間層は、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。

[0076] 以下、図３に示す積層フィルム９０Ｂを例に挙げて、中間層９２１が親水性であるか否か、及び、中間層９２１が非水溶性であるか否かについて順に説明する。

本明細書において、中間層９２１が「親水性」であるか否かは、中間層９２１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９２１は親水性であると判断する。

図３に示す積層フィルム９０Ｂの場合、中間層９２１の基材フィルム側表面（図３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９２１は親水性である。

また、基材フィルム９１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９０Ｂから基材フィルム９１を分離させた後、すなわち、中間層９２１を水と接触させ、中間層９２１と基材フィルム９１との界面を剥離させた後、中間層９２１の基材フィルムに９１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。水の接触角を測定する際に中間層と接触させる水としては、精製水を用いる。

[0077] 具体的には、以下の方法で、基材フィルム９１から中間層９２１を分離し

中間層９２１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９２１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の処理水としての９０℃の精製水を充填し、試験片全体を精製水中に浸漬して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精製水中から取り出し、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。

[0078] 本明細書において、中間層９２１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３中、符号ｄ）の水の接触角と、中間層９２１の基材フィルム側表面（図３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９２１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９２１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９２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　Ｒ３２５７：１９

９９に準じて測定される。液滴については、蒸留水を使用する。

[0079] 中間層が親水性かつ非水溶性を示す層である場合、前記シラン系化合物としては、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。

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る。

[0080] 各実施形態で用いられる積層フィルムは、特定の用途に使用された後の積層フィルムであることが好ましい。例えば、コーティング層が中間層、剥離剤層及びセラミックグリーンシートを含み、かつ特定の用途に使用される時（実用時）の積層フィルムは、使用時における基材フィルムとコーティング層（中間層、剥離剤層及びセラミックグリーンシート）との密着性を向上させるために、中間層に前記シラン系化合物と共に非水溶性の樹脂成分を配合した構成であってもよい。中間層は、非水溶性の樹脂成分を配合した組成物を塗布し硬化された構成であってもよい。

非水溶性の樹脂成分としては、例えば、エネルギー線硬化型樹脂、エポキシ樹脂およびメラミン樹脂が挙げられる。非水溶性の樹脂成分は、硬化された後においても、非水溶性を確保できることが好ましい。

[0081] 「非水溶性の樹脂成分」としては、エネルギー線硬化性樹脂が好ましく、例えば、ジペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、およびペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレートなどの多官能（メタ）アクリレートが挙

げられる。

中間層が、親水性かつ非水溶性を示す樹脂（好ましくは前記シラン系化合物）を含有する場合、親水性かつ非水溶性を示す樹脂の含有量は、中間層の全体の質量に対して、３０質量％以上９０質量％以下であることが好ましく、４０質量％以上８０質量％以下であることがより好ましい。中間層における親水性かつ非水溶性を示す樹脂の含有量の上限値は、１００質量％である。

中間層が、親水性かつ非水溶性を示す樹脂（好ましくは前記シラン系化合物）と、「非水溶性の樹脂成分」とを含有する場合、親水性かつ非水溶性を示す樹脂の含有量は、中間層の全体の質量に対して、３０質量％以上９０質量％以下であることが好ましく、４０質量％以上８０質量％以下であることがより好ましい。「非水溶性の樹脂成分」の含有量は、中間層の全体の質量に対して、１０質量％以上７０質量％以下であることが好ましく、２０質量％以上６０質量％以下であることがより好ましい。中間層における親水性かつ非水溶性を示す樹脂の含有量と、「非水溶性の樹脂成分」の含有量との合計の含有量の上限値は、１００質量％である。

[0082] また、中間層にエネルギー線硬化性樹脂を配合する場合、中間層は更に光重合開始剤を含むことが好ましい。光重合開始剤としては、例えば、２－メチル－１［４－（メチルチオ）フェニル］－２－モルフォリノプロパン－１－オン、２－ベンジル－２－ジメチルアミノ－１－（４－モルフォリノフェニル）－ブタノン－１、または２－（ジメチルアミノ）－２－［（４－メチルフェニル）メチル］－１－［４－（４－モルホリニル）フェニル］－１－ブタノンが好ましい。

中間層が光重合開始剤を含む場合、光重合開始剤の含有量は、「非水溶性の樹脂成分」を１００質量部とした際に、２０質量部以下であることが好ましく、１０質量％以下であることがより好ましい。

[0083] 前記中間層の厚さは、中間層が水と接した際に、水分が浸潤し易くなる観点から、好ましくは０．０１μｍ以上１μｍ以下、より好ましくは０．０３

μｍ以上０．５μｍ以下、更に好ましくは０．０５μｍ以上０．３μｍ以下である。

[0084] ＜セラミックグリーンシート＞

セラミックグリーンシートは、剥離剤層の基材フィルムとは反対側の表面に対し、セラミックスラリーを塗工した後、セラミックスラリーを乾燥させることで得られる。塗工は、例えば、スロットダイ塗工方式やドクターブレード方式等を用いて行うことができる。

セラミックスラリーは、セラミック粉体、バインダー成分、及び溶媒等を含む。

セラミック粉体としては、例えば、チタン酸バリウム、酸化チタン、アルミナ、ジルコニア、酸化亜鉛、ケイ酸アルミニウム、及び窒化ケイ素等の誘電体粉体が挙げられる。

バインダー成分としては、例えば、ブチラール系樹脂及びアクリル系樹脂等が挙げられる。溶媒としては、例えば、有機溶媒及び水系溶媒等が挙げられる。

[0085] 前述の各実施形態で用いられる積層フィルムは、セラミックグリーンシートが剥離剤層の全面に付着しているわけではないため、分離工程後のグリーンシート付きコーティング層のカスには、グリーンシートが剥離剤層表面に部分的に残留して付着しているか、または付着していない。よって、グリーンシート付きコーティング層のカスの性質は、セラミックグリーンシートが付着していないコーティング層のカスの性質とほぼ同様である。

前述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有する場合、分離されたグリーンシート付き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とを持つ構成となる。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、グリーンシート付き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。

[0086] 各実施形態で用いられる積層フィルムは、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、及び保管時等に、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、積層フィルムからグリーンシート付き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、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

[0087] １…巻取りロール、１０…繰出手段、１０Ａ…支持部材、２０…浸漬用容器、３０…分離手段、３２…洗浄用容器、３２Ａ…排水口、３４…ワイヤブラシ、３５…フィルター、３６…貯留部、３６Ａ…底部排水口、３７…循環路、３８…注入口、４０…巻取手段、４０Ａ…支持部材、６０…水蒸気用容器、６０Ａ…圧力容器、６１…蓋、６１Ａ…圧力蓋、６２…容器本体、６２Ａ…圧力容器本体、６３…水蒸気導入路、６４…圧力逃がし管、６６…載置台、６８…ヒーター、７０…圧力制御部、７１…リリーフバルブ、７１Ａ…蒸気排出口、７２…圧力センサ、７３…圧力逃がし弁、８０…軸芯、８２…挿通孔、９０，９０Ａ，９０Ｂ…積層フィルム、９１…基材フィルム、９２…剥離剤層、９３…セラミックグリーンシート、９４…凹部、９４Ａ…角部、９４Ｂ…隙間幅、９５，９５Ａ…剥離フィルム、１００，１００Ａ…除去装置、３００…循環手段、４００…圧力容器、４０１…圧力容器本体、４０２…外部筐体、４０３…蓋、４０４…蒸気導入管、４０４Ａ，４０５Ａ…蒸気調整弁、４０４Ｂ…蒸気導入口、４０５…蒸気排出管、４０６…排水管、４０６Ａ…排水調整弁、４０６Ｂ…排水口、４０７…籠、４０７Ａ…車輪、４０８…載置台、４０８Ａ…開口部、４０９…貯留部、４１０…水止め壁、４１１…ヒーター、４２０…ボイラー、６０１，６０１Ａ…縁、９２１…中間層、９３１，９３２，９３３…グリーンシート部。

請求の範囲

[請求項1] 軸芯と、前記軸芯の外周面に巻回された長尺状の積層フィルムとを備える巻取りロールであって、

前記積層フィルムは、基材フィルム及び剥離剤層を有する剥離フィルムと、セラミックグリーンシートと、を有し、前記基材フィルムと、前記剥離剤層と、前記セラミックグリーンシートとがこの順に配置され、

前記セラミックグリーンシートは、少なくとも、前記積層フィルムの幅方向の第１端部側に付着した第１グリーンシート部と、前記第１端部とは反対側の第２端部側に付着した第２グリーンシート部とを有し、

前記第１グリーンシート部及び前記第２グリーンシート部は、それぞれ前記積層フィルムの長手方向に沿って配置され、

前記剥離剤層上には、前記第１グリーンシート部および前記第２グリーンシート部により挟まれた凹部が形成され、

前記積層フィルムは、揺動幅αのサイズを有するトラバース巻きで前記軸芯に巻回され、

前記積層フィルムの長手方向に直交する断面で見たときに、

前記揺動幅αは、前記第１端部側の前記積層フィルムの縁端から前記第１グリーンシート部の内辺までの幅β１よりも大きいサイズであるか、

前記第２端部側の前記積層フィルムの縁端から前記第２グリーンシート部の内辺までの幅β２よりも大きいサイズであるか、又は

前記幅β１よりも大きいサイズかつ前記幅β２よりも大きいサイズである、巻取りロール。

[請求項2] 前記セラミックグリーンシートは、前記積層フィルムの幅方向に沿って前記剥離剤層上に付着した複数の第３グリーンシート部を有し、

前記第３グリーンシート部の長手方向の一端が前記第１グリーンシ

ート部と連結され、

前記第３グリーンシート部の長手方向の他端が前記第２グリーンシート部と連結され、

前記剥離剤層上には、前記第１グリーンシート部、前記第２グリーンシート部、及び２つの前記第３グリーンシート部によって四囲が囲まれた凹部が形成された、

請求項１に記載の巻取りロール。

[請求項3] 前記凹部が有する複数の角部の内、少なくとも１つ以上の角部が外部と連通している、

請求項２に記載の巻取りロール。

[請求項4] 前記積層フィルムは、前記基材フィルムと前記剥離剤層との間に配置された中間層をさらに含む、

請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の巻取りロール。

[請求項5] 請求項１に記載の巻取りロールを用意する工程と、

前記巻取りロールを、処理水に浸漬することにより、または水蒸気に暴露することにより、前記巻取りロールを処理する巻取りロール処理工程と、

前記巻取りロール処理工程の後、前記巻取りロールから前記積層フィルムを繰り出す工程と、

繰り出された前記積層フィルムから前記基材フィルムを分離する工程と、を有する、

基材フィルムの分離方法。

[請求項6] 前記巻取りロール処理工程において、前記巻取りロールを浸漬する際に用いる前記処理水は、水もしくはアルカリ性水溶液である、

請求項５に記載の基材フィルムの分離方法。

[請求項7] 前記分離する工程の後、前記積層フィルムから分離された前記基材フィルムを巻き取る工程をさらに有し、

前記繰り出す工程から前記巻き取る工程までをロールツーロールで

行う、

請求項５または請求項６に記載の基材フィルムの分離方法。