

明 細 書

発明の名称：被膜剥離装置および被膜剥離方法

技術分野

[0001] 本発明は、基材フィルムの表面の被膜を効率よく除去することが可能な剥離装置および剥離方法に関する。

背景技術

[0002] プラスチックは様々な分野に利用されている一方、マイクロプラスチックなど海洋汚染の原因物とされ、プラスチックによる環境負荷低減が急務となっている。

また近年、IoT (Internet of Things) の進化により、コンピュータやスマートフォンに搭載されるCPUなどの電子デバイスが増加し、それに伴い、電子デバイスを駆動するために必要な積層セラミックコンデンサー (MLCC) の数も急激に増加している。このMLCCの一般的な製造方法は、プラスチックの基材フィルム上に離型層を形成した離型フィルムをキャリアシートとして使用し、該離型フィルム上にセラミックグリーンシート層を形成する工程と、該セラミックグリーンシート層を剥離してセラミックグリーンシートとする工程がある。この工程において、セラミックシートが剥離された離型フィルムは不要物として廃棄されることとなる。

[0003] すなわち、近年のMLCC製造数量の急激な増加に伴う離型フィルムの廃棄物としての増大が環境問題になっており、基材フィルムの再利用に向けた取り組みが活発化してきている。離型フィルムに含まれる離型層の成分は、離型性の観点から、一般的には基材フィルムを構成する成分とは異なる組成であるため、離型層が付いた離型フィルムをそのまま再溶融して再生フィルムを製膜した場合、離型層の成分が異物として存在するため、安定製膜をすることができない。

[0004] 特許文献1では、離型フィルムから水溶性樹脂を含む離型層を除去する方

法として、離型層に液滴の状態の洗浄液を付与し、その洗浄液を離型層の表面で液滴の状態で保持させ、その後洗浄液を含んだ離型層を剥離する方法が開示されている。

[0005] 特許文献2では、被膜が設けられた帯状フィルムの被膜剥離装置として、帯状フィルムの搬送方向に直交する軸を回転軸とし、被膜の剥離刃が外周部に所定の角度間隔で周設された複数の回転剥離具を備えた被膜剥離装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第2022/190713号

特許文献2：特開2017-56675号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] [第1の課題]

特許文献1に記載の方法では、離型フィルムから剥離機器により離型層を除去する際に、離型フィルムに高い張力を付加する必要がある。

本発明は、被膜付きフィルムに高張力を付加させずに、効率的に被膜を除去しうる被膜剥離装置、および被膜剥離方法を提供することを目的とする。

[0008] [第2の課題]

特許文献2の被膜剥離装置では、剥離した被膜を即時に回収していないため、連続運転する際剥離した被膜が堆積して剥離不良の原因となるおそれがある。

そこで本発明は、剥離した被膜を被膜剥離部材から排出させて、連続運転の際にも被膜の除去性能を高く保持しうる被膜剥離装置、および被膜剥離方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] [第1の被膜剥離装置、第1の被膜剥離方法]

〔１〕前記課題を解決する本発明の第１の被膜剥離装置は、基材フィルムの少なくとも片面に被膜を有する被膜付きフィルムから当該被膜を剥離する被膜剥離装置であって、前記被膜付きフィルムを搬送する搬送機構と、フィルム幅方向に延在し、前記被膜付きフィルムの被膜表面と接触して前記被膜を剥離する先端部を有する被膜剥離部材と、を備え、前記被膜付きフィルムの搬送方向の側面から見て、前記先端部を構成する面のうちのフィルム搬送方向上流側の面と、前記先端部方向に搬送される前記被膜付きフィルムとのなす角度が 90° 以上 180° 未満である。

〔0010〕 本発明の第１の被膜剥離装置は、以下の〔２〕～〔５〕のいずれかであることが好ましい。

〔２〕前記被膜剥離部材がフィルム搬送方向に複数配置されている、前記〔１〕に記載の被膜剥離装置。

〔３〕前記被膜剥離部材は、円筒形状の本体部と、前記本体部の円周上に前記本体部の中心軸と平行に複数配置される先端部と、を有する、前記〔１〕または〔２〕に記載の被膜剥離装置。

〔４〕前記被膜剥離部材は、円筒形状の本体部と、前記本体部の円周上に螺旋状に複数配置される先端部と、を有する、前記〔１〕または〔２〕に記載の被膜剥離装置。

〔５〕前記被膜剥離部材のフィルム搬送方向上流側に、前記被膜付きフィルムの被膜表面に向けて洗浄液を吐出する洗浄液付与機構を備えた、前記〔１〕～〔４〕のいずれかに記載の被膜剥離装置。

〔0011〕 〔６〕また、前記課題を解決する本発明の第１の被膜剥離方法は、前記のいずれかに記載の被膜剥離装置を用いて、基材フィルムの少なくとも片面に被膜を有する被膜付きフィルムから当該被膜を剥離する方法であって、前記被膜付きフィルムを搬送機構により搬送しながら、前記被膜の表面に前記被膜剥離部材の先端部を接触させて、前記被膜付きフィルムから前記被膜を剥離する。

本発明の第１の被膜剥離方法は、以下の〔７〕～〔９〕のいずれかである

ことが好ましい。

〔 7 〕 前記被膜の表面に洗浄液を付与した後に、前記被膜剥離部材で前記洗浄液を含む被膜を剥離する、前記〔 6 〕に記載の被膜剥離方法。

〔 8 〕 前記被膜が水溶性樹脂を含む、前記〔 7 〕に記載の被膜剥離方法。

〔 9 〕 前記被膜が硬化型シリコンを含む、前記〔 8 〕に記載の被膜剥離方法。

[0012] 〔第 2 の被膜剥離装置、第 2 の被膜剥離方法〕

〔 1 〕 前記課題を解決する本発明の第 2 の被膜剥離装置は、基材フィルムの少なくとも片面に被膜を有する被膜付きフィルムから当該被膜を剥離する被膜剥離装置であって、前記被膜付きフィルムを搬送する搬送機構と、前記被膜付きフィルムの幅方向に伸びる回転軸を有する本体部と、前記本体部の円周上の幅方向に延在するように複数配置され、前記被膜を剥離する先端部と、前記複数の先端部の間の空間である排出部と、を有する回転剥離部材と、を備え、前記搬送機構が搬送する前記被膜付きフィルムから前記回転剥離部材の回転により前記被膜を剥離し、前記排出部の幅方向の端部から剥離した被膜を除去する。

[0013] 本発明の第 2 の被膜剥離装置は、下記〔 2 〕～〔 7 〕のいずれかであることが好ましい。

〔 2 〕 前記先端部と前記排出部は、前記本体部の円周上に回転軸に平行に配置される、前記〔 1 〕に記載の被膜剥離装置。

〔 3 〕 前記先端部と前記排出部は、前記本体部の円周上に回転軸に螺旋状に配置される、前記〔 1 〕に記載の被膜剥離装置。

〔 4 〕 前記排出部には吸引機構が接続されている、前記〔 1 〕～〔 3 〕のいずれかに記載の被膜剥離装置。

〔 5 〕 前記排出部にはエア噴出機構が接続されている、前記〔 1 〕～〔 4 〕のいずれかに記載の被膜剥離装置。

〔 6 〕 前記被膜付きフィルムの前記被膜の表面に向けて洗浄液を吐出する洗浄液付与機構を備える、前記〔 1 〕～〔 5 〕のいずれかに記載の被膜剥離

装置。

〔7〕前記被膜付きフィルムの搬送方向の側面から見て、前記被膜剥離部材の先端部を構成する面のうちのフィルム搬送方向上流側の面と、前記先端部方向に搬送される前記被膜付きフィルムとのなす角度が 90° 以上 180° 未満である、前記〔1〕～〔6〕のいずれかに記載の被膜剥離装置。

[0014] 〔8〕また、前記課題を解決する本発明の第2の被膜剥離方法は、前記のいずれかに記載の被膜剥離装置を用いて、基材フィルムの少なくとも片面に被膜を有する被膜付きフィルムから当該被膜を剥離する方法であって、前記被膜付きフィルムを搬送機構により搬送し、前記被膜の表面に前記回転剥離部材を回転させながら接触させて、前記被膜付きフィルムから前記被膜を剥離し、前記排出部の幅方向の端部から剥離した被膜を除去する。

本発明の第2の被膜剥離方法は、下記〔9〕～〔11〕のいずれかであることが好ましい。

〔9〕前記被膜の表面に洗浄液を付与した後に、前記回転剥離部材で前記洗浄液を含む被膜を剥離する、前記〔8〕に記載の被膜剥離方法。

〔10〕前記被膜が水溶性樹脂を含む、前記〔9〕に記載の被膜剥離方法。

〔11〕前記被膜が硬化型シリコンを含む、前記〔10〕に記載の被膜剥離方法。

発明の効果

[0015] 〔第1の効果〕

本発明の第1の被膜剥離装置および第1の被膜剥離方法によれば、高張力を付加することなく、基材フィルムの少なくとも片面に被膜を有する被膜付きフィルムから、効率的に被膜を剥離することができる。

〔第2の効果〕

本発明の第2の被膜剥離装置および第2の被膜剥離方法によれば、基材フィルムの少なくとも片面に被膜を有する被膜付きフィルムからの被膜の除去性能を、高く保持することができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる被膜剥離装置の概略図である。
- [図2]図 2 は、図 1 で使用する被膜剥離部材と被膜付きフィルムのなす角度を説明する斜視図である。
- [図3]図 3 は、従来技術で開示される被膜剥離部材と被膜付きフィルムのなす角度を説明する図である。
- [図4]図 4 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 にかかる被膜剥離部材と被膜付きフィルムのなす角度を説明する図である。
- [図5]図 5 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 にかかる被膜剥離装置の概略図である。
- [図6]図 6 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 3 にかかる被膜剥離部材の側面図（A）およびフィルム搬送方向下流側から見た正面図（B）である。
- [図7]図 7 は、図 6 の被膜剥離部材を使用する被膜剥離装置の概略図である。
- [図8]図 8 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 4 にかかる被膜剥離部材の斜視図である。
- [図9]図 9 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 5 にかかる被膜剥離装置の概略図である。
- [図10]図 10 は、本発明の実施の形態 2 にかかる被膜剥離装置の概略図である。
- [図11]図 11 は、図 10 で使用する回転剥離部材の正面図（A）と側面図（B）である。
- [図12]図 12 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 1 にかかる被膜剥離装置の概略図である。
- [図13]図 13 は、図 12 で使用する回転剥離部材の斜視図である。
- [図14]図 14 は、図 13 に示す回転剥離部材の被膜剥離および排出を説明する図である。
- [図15]図 15 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 2 にかかる被膜剥離装置の概略図である。

[図16]図16は、本発明の実施の形態2の変形例3にかかる回転剥離部材の正面図（A）、（A）図での矢視X図（B）、（A）図での矢視Y図（C）ある。

[図17]図17は、本発明の実施の形態2の変形例3にかかる回転剥離部材の斜視図である。

[図18]図18は、本発明の実施の形態2の変形例4にかかる被膜剥離装置の概略図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。なお、以下の説明は本発明に係る実施形態を例示するものであり、これに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0018]（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1にかかる被膜剥離装置100の概略図である。被膜剥離装置100は、基材フィルム2の片面に被膜3を有するフィルム1（以下、被膜付きフィルムと称する場合がある）を巻き出す巻出装置10、被膜付きフィルム1の表面にある被膜3を剥離した後の基材フィルム2を巻き取る巻取装置20、フィルムに張力を付与した状態で、フィルムを矢印Xの方向に搬送するための駆動装置30-1、30-2を備えている。また被膜剥離装置100は、駆動装置30-1、30-2の間に被膜付きフィルム1から被膜3を剥離する被膜剥離部材40を備えている。以下、本実施の形態1にかかる被膜剥離装置について説明する。

[0019] [被膜付きフィルム]

本発明の実施の形態1にかかる被膜剥離装置100において、対象となる被膜付きフィルム1は、基材フィルム2の少なくとも片面に被膜3を有するものである。被膜3としては、有機物からなる被膜、および無機物からなる被膜を例示できる。無機物からなる被膜としては、蒸着によって設けられた金属被膜、チタン酸バリウムを主成分とするセラミックグリーンシートが挙げられる。有機物からなる被膜としては、コーティングによって設けられた

アクリルなどの粘着剤、フッ素系またはシリコン系の離型剤からなる被膜が挙げられる。好ましくは、環境への負荷等を考慮した水溶性樹脂を含む被膜である。中でも水溶性樹脂として、水溶性のポリエステル系樹脂、ポリエステルウレタン系樹脂、アクリル系樹脂、エチレンアイオノマー系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリビニルピロリドン系樹脂、エチレンービニルアルコール系樹脂、でんぷんのうちの少なくとも１種を主たる成分とするものがより好ましい。被膜３が容易に剥離するように、後述する被膜剥離装置１００Ｅにおいて被膜剥離部材４０により被膜３を剥離する前に、洗浄液を被膜に付与しておいても良い。

水溶性樹脂を含む被膜は、水溶性樹脂を含む単層体であっても、水溶性樹脂を含む２つ以上の層の積層体であっても、水溶性樹脂を含む層と水溶性樹脂を含まない層の積層体であっても良い。

[0020] また、被膜３としては、被膜の一部に水溶性樹脂のほかに離型成分を含む被膜付き離型フィルムが特に好ましく、効率的に被膜剥離の効果を発現することができる。ここでいう離型成分とは、被膜表面の洗浄液に対する接触角を大きく、すなわち、被膜の表面エネルギーを小さくする成分であり、例えば、ジメチルシロキサンを主骨格とする硬化型シリコン樹脂化合物、長鎖アルキル基を有する化合物、フッ素を有する化合物が挙げられる。被膜は水溶性樹脂と離型成分とを含む層でも良いし、水溶性樹脂を含む層と離型成分を含む層が積層されていても良い。積層された被膜の場合には、基材フィルムの直上に水溶性樹脂を含む層、ついで最表面に離型成分を含む層とが形成されていることが好ましく、離型成分には洗浄液として好適に使用することができる水の透過性が高いジメチルシロキサンを主骨格とする硬化型シリコン樹脂化合物を用いるのが特に好ましい。

[0021] [被膜剥離部材および被膜剥離装置]

図２は、図１で使用する被膜剥離部材４０と被膜付きフィルム１のなす角度を説明する斜視図である。被膜剥離部材４０は、フィルム幅方向に稜線状に延在し、被膜付きフィルム１の被膜３の表面と接触して被膜３を剥離する

先端部41を有する。先端部41は、フィルム搬送方向の上流側の面42、フィルム搬送方向の下流側の面43、および上流側の面42と下流側の面43との間の側面とから構成される。フィルム搬送方向の下流側の面43は、先端部41を鋭角とするために勾配43aが設けられている。被膜剥離部材40は、金属が好ましいが、これに限定されず、樹脂製であっても良い。被膜剥離部材40は、被膜付きフィルム1の被膜表面に対向して設置される。図1のように下面側の設置には限定されない。巻出装置10は、ロール状に巻かれた被膜付きフィルム1の被膜3がロールの内側、外側のいずれの面であっても被膜3の剥離ができるように、被膜付きフィルム1の巻出方向を切り替えて、被膜付きフィルム1の被膜表面が先端部41に対向して搬送できる機構であることがより好ましい。

[0022] 駆動装置30-1、30-2は、被膜付きフィルム1、および被膜3を剥離した基材フィルム2を安定して搬送させるために、張力カットできる構成であることが好ましい。サクションロールでテンションカットした場合には、被膜付きフィルム1の被膜の一部が吸引されたりして、トラブルの原因となることがあるため、金属製の駆動ロールとゴムロールでニップされた構成がより好適に用いられる。駆動装置30-1、30-2は、防錆対策としてステンレス鋼や表面処理を施したものが好適に用いられる。

[0023] 図3は、従来技術で開示される被膜剥離部材40'と被膜付きフィルム1のなす角度を説明する図である。図3に示すような従来技術では、被膜付きフィルム1の搬送方向の側面から見て、先端部41'を構成する面のうちのフィルム搬送方向上流側の面42'に形成された勾配42a'と、先端部41'方向に搬送される被膜付きフィルム1とのなす角度 θ は、 90° 未満である。これに対し、本実施の形態1の被膜剥離部材40では、前記被膜付きフィルムの搬送方向の側面から見て、先端部41を構成する面のうちのフィルム搬送方向上流側の面42と、先端部41方向に搬送される被膜付きフィルム1とのなす角度 θ は、 90° 以上 180° 未満となるように被膜剥離部材40と被膜付きフィルム1が配置される。面42と被膜付きフィルム1と

のなす角度を 90° 以上 180° 未満とすることにより、駆動装置30-1、30-2により被膜付きフィルム1に高張力を付加することなく、被膜付きフィルム1から効率的に被膜3を剥離することができる。面42と、先端部41方向に搬送される被膜付きフィルム1とのなす角度 θ は、 90° 以上 150° 以下がさらに好ましい。

[0024] なお、被膜剥離装置100は、被膜剥離部材40により被膜3を剥離した基材フィルム2の品質を確認するために、被膜3の残渣や工程で付着した環境異物を検出する検査機（図示しない）を巻取装置20の前に設けても良い。検査機は、基材フィルム2の性状に合わせて選定すれば良く、透過光や反射光を用いた検査機が好適に用いられる。また、検査機で検出した被膜の残渣や工程で付着した環境異物の位置を記録するためのマーキング装置（図示しない）を、検査機と巻取装置20との間に設けても良い。マーキング装置によるマーキングの方式は、ペンやシール、あるいはレーザーなど、検出対象の位置がマーキングできれば、いかなる方式でも良い。被膜の残渣や工程で付着した環境異物をマーキングしておくことで、再溶融をする前にその箇所を除去することが可能となるため、より安定して再生フィルムを製膜することができ、再生フィルムの品質低下を防ぐこともできる。

[0025] 図4は、本発明の実施の形態1の変形例1にかかる被膜剥離部材40Aと被膜付きフィルム1のなす角度を説明する図である。被膜剥離部材40Aの先端部41Aは、フィルム搬送方向の上流側の面42Aに円弧状の凹面42bが設けられ、先端部41Aは、凹面42b、勾配43a、および凹面42bと勾配43aとの間の側面から構成されている。被膜剥離部材40Aにおいても、被膜付きフィルムの搬送方向の側面から見て、フィルム搬送方向の上流側の凹面42bと先端部41A方向に搬送される被膜付きフィルム1とのなす角度 θ を 90° 以上 180° 未満となるように被膜剥離部材40Aを配置することで、高張力を付加することなく、被膜付きフィルム1から効率的に被膜3を剥離することができる。凹面42bと先端部41A方向に搬送される被膜付きフィルム1とのなす角度 θ は、 90° 以上 150° 以下がさ

らに好ましい。

[0026] 図5は、本発明の実施の形態1の変形例2にかかる被膜剥離装置100Bの概略図である。被膜剥離装置100Bでは、複数の被膜剥離部材40-1、40-2、40-3を備える。被膜剥離部材40-1、40-2、40-3は、実施の形態1にかかる被膜剥離部材40と同様の構成を有するものである。

[0027] 被膜剥離部材40-1、40-2、40-3は、駆動装置30-1、30-2の間にフィルム搬送方向に並べて配置されている。被膜剥離部材40-1、40-2、40-3は、実施の形態1にかかる被膜剥離部材40と同様に、先端部41を構成する面のうちのフィルム搬送方向上流側の面42と、先端部41方向に搬送される被膜付きフィルム1とのなす角度 θ が、 90° 以上 180° 未満となるように配置される。複数の被膜剥離部材40-1、40-2、40-3を備えることで、被膜3の剥離効率をさらに向上することができる。本変形例では、3つの被膜剥離部材40-1、40-2、40-3を配置しているが、被膜剥離部材の配置数はこれに限定されるものではない。また、それぞれの被膜剥離部材と被膜付きフィルム1とのなす角度 θ は、全て同じ角度でも異なる角度でも良い。各被膜剥離部材の面42と、先端部41方向に搬送される被膜付きフィルム1とのなす角度 θ は、 90° 以上 150° 以下がさらに好ましい。

[0028] 図6は、本発明の実施の形態1の変形例3にかかる被膜剥離部材40Cの側面図(A)およびフィルム搬送方向下流側から見た正面図(B)である。図7は、図6の被膜剥離部材40Cを使用する被膜剥離装置100Cの概略図である。

[0029] 被膜剥離部材40Cは、円筒形状の本体部45と、本体部45の円周上に本体部45の中心軸と平行に複数配置される先端部41Cと、を有する。先端部41Cは、フィルム搬送方向の上流側の面42C、フィルム搬送方向の下流側の面43C、および上流側の面42Cと下流側の面43Cとの間の側面とから構成される。被膜剥離部材40Cは、本体部45の中心軸を回転軸

として回転駆動させて使用することもできる。被膜剥離部材40Cを回転させる場合は、被膜付きフィルム1の搬送方向と反対方向のリバース回転とすることが好ましい。被膜剥離装置100Cにおいても、先端部41Cを構成する面のうちのフィルム搬送方向上流側の面42Cと被膜付きフィルム1とのなす角度 θ が、 90° 以上 180° 未満となるように先端部41Cを本体部45の円周上に形成するとともに、被膜付きフィルム1の搬送方向が設定される。面42Cと被膜付きフィルム1とのなす角度は、 90° 以上 150° 以下がさらに好ましい。

[0030] 被膜剥離装置100Cでは、被膜剥離部材40Cの下流側にローラ50が配置されている。ローラ50を被膜剥離部材40Cの下流側、かつ被膜付きフィルム1に複数の先端部41Cを接触させるように配置することにより、被膜3の剥離効率を向上することができる。

[0031] 図8は、本発明の実施の形態1の変形例4にかかる被膜剥離部材40Dの斜視図である。被膜剥離部材40Dは、円筒形状の本体部45と、本体部45の円周上に螺旋状に複数配置される先端部41Dと、を有する。被膜剥離部材40Dは、図7に示す被膜剥離装置100Cにおいて、被膜剥離部材40Cに置き替えて使用することができる。被膜剥離部材40Dも、被膜剥離部材40Cと同様に、本体部45の中心軸を回転軸として回転駆動させて使用することもできる。被膜剥離部材40Dを回転させる場合は、被膜付きフィルム1の搬送方向と反対方向のリバース回転とすることが好ましい。被膜剥離部材40Dにおいても、先端部41Dを構成する面のうちのフィルム搬送方向上流側の面と被膜付きフィルム1とのなす角度 θ が、 90° 以上 180° 未満となるように先端部41Dを本体部45の円周上に形成するとともに、被膜付きフィルム1の搬送方向が設定される。角度 θ は、 90° 以上 150° 以下がさらに好ましい。

[0032] 図9は、本発明の実施の形態1の変形例5にかかる被膜剥離装置100Eの概略図である。被膜剥離装置100Eは、被膜剥離部材40のフィルム搬送方向の上流側に洗浄液付与機構60を備える。洗浄液付与機構60は、洗

浄液を吐出する吐出ノズル、吐出ノズルに洗浄液を送液する送液ポンプ、洗浄液を貯留しておくタンクを有する。被膜剥離装置100Eは、被膜3の剥離をより容易にするために好適に使用される。

[0033] 被膜付きフィルム1の被膜表面に付与する洗浄液の量は、被膜のうちの少なくとも一部の成分を十分に溶解しうるように、 $1\text{ cm}^3/\text{m}^2$ 以上にできることが好ましく、被膜付きフィルム1の搬送速度に応じて、送液ポンプを調整して、必要量の洗浄液を被膜付きフィルム1の被膜表面に付与できるように、吐出ヘッドと送液ポンプの仕様を確定するのが良い。吐出ノズルは、被膜付きフィルム1の被膜表面に洗浄液を付与できれば良く、例えばスプレーノズルやシャワーヘッドノズル、高圧水用ジェットノズルなどが例示される。

洗浄液付与機構60は、被膜付きフィルム1の被膜表面へ洗浄液を付与できれば良く、洗浄液を貯留した液槽を有して、液槽内に被膜付きフィルム1を浸漬することで洗浄液を被膜表面に付与しても良い。

[0034] 被膜剥離装置100Eで使用する洗浄液は、被膜のうち少なくとも一部の成分を溶解しうる溶媒であれば、いかなる溶媒でもその効果を発現するが、環境負荷を低減するためには、水を使用することが好ましい。また、被膜付きフィルムとの濡れ性を向上させて、被膜表面に洗浄液を行き渡らせやすくするために、洗浄液に界面活性剤等を添加しても良い。

被膜のうち少なくとも一部の成分を早く溶解するために、加温した洗浄液を被膜付きフィルム1の被膜表面に付与することが好ましい。吐出ヘッドを用いる場合には、吐出ヘッドにカートリッジヒーターなどの熱源を備えても良いし、洗浄液を貯留するタンクを加熱しておいても良い。液槽を用いる場合には、液槽を加熱しても良いし、液槽の内部に投げ込み式ヒーターを設置しても良い。洗浄液を加熱できればいかなる手段でも良く、これらに限定されない。

[0035] また、被膜剥離装置100Eにおいて、洗浄液を付与した被膜付きフィルム1を加熱しても良い。加熱手段としては熱風発生器等（図示しない）を使

用することができる。熱風によって、被膜付きフィルム1の温度を40℃以上にすることで、被膜表面に付与した洗浄液が被膜のうち少なくとも一部の成分を早く溶解して、より効率的に被膜の剥離をすることができる。被膜付きフィルム1の加熱手段は、いかなる手段でもよく、例えば加熱ロールに被膜付きフィルム1を直接接触させても良いし、洗浄液付与機構60および被膜剥離機構40の周囲をブースで囲み、ブースの内部に赤外線ヒーターを設置して加熱しても良く、これらには限定されない。また、ブースを設置することで、加温した洗浄液および／または被膜付きフィルム1の温度の低下を防止することができるとともに、液滴の状態で洗浄液を付与した場合でも周囲に飛散するのを防止できる。ブースの内部が高温になるため、ブースは耐熱性を有していることが好ましく、金属あるいは、ガラス等が好適に用いられる。

[0036] 被膜剥離装置100Eにおいて、巻取装置20で巻き取った被膜3を剥離した後の基材フィルム2は、再溶融した後に安定して再生フィルムとして製膜するために洗浄液を完全に取り除いておくことがより好ましく、被膜剥離部材40と巻取装置20との間に乾燥装置（図示しない）を設けても良い。乾燥装置は巻取前に設けておけば良く、駆動装置30-2の前後いずれでも良い。

[0037] 以上、説明したように、本発明の実施の形態1にかかる被膜剥離装置および被膜剥離方法は、高張力を付加することなく、基材フィルムの少なくとも片面に被膜を有する被膜付きフィルムから、効率的に被膜を剥離することができる。

[0038] （実施の形態2）

図10は、本発明の実施の形態2にかかる被膜剥離装置100の概略図である。被膜剥離装置100Fは、基材フィルム2の片面に被膜3を有するフィルム1（以下、被膜付きフィルムと称する場合がある）を巻き出す巻出装置10、被膜付きフィルム1の表面にある被膜3を剥離した後の基材フィルム2を巻き取る巻取装置20、フィルムに張力を付与した状態で、フィルム

を矢印Xの方向に搬送するための駆動装置30-1、30-2を備えている。また被膜剥離装置100Fには、駆動装置30-1、30-2の間に被膜付きフィルム1から被膜3を剥離する回転剥離部材40Fと、回転剥離部材40Fの下流側に配置されるローラ50と、被膜剥離部材40Fで剥離された剥離物である被膜3を吸引する吸引機構70が配置されている。以下、本実施の形態2にかかる被膜剥離装置について説明する。

[0039] [被膜付きフィルム]

本発明の実施の形態2にかかる被膜剥離装置100Fにおいて、対象となる被膜付きフィルム1は、基材フィルム2の少なくとも片面に被膜3を有するものであり、実施の形態1の対象となる被膜付きフィルム1と同じである。被膜3が容易に剥離するように、後述する被膜剥離装置100Kにおいて被膜剥離部材40Fにより被膜3を剥離する前に、洗浄液を被膜に付与しておいても良い。

[0040] [被膜剥離部材および被膜剥離装置]

図11は、図10で使用する回転剥離部材40Fの正面図(A)と側面図(B)である。回転剥離部材40Fは、被膜付きフィルム1の幅方向に伸びる回転軸Rを有する本体部45Fと、本体部45Fの円周上の幅方向に稜線状に延在するように複数配置され、被膜3の表面と接触して被膜3を剥離する先端部41Fと、複数の先端部41Fの間の空間である排出部44と、を有する。複数の先端部41Fは、それぞれフィルム搬送方向の上流側の面411、被膜3が剥離された基材フィルム2と接触する円周方向の面412、および上流側の面411と円周方向の面412との間の側面とから構成される。先端部41Fと排出部44は、本体部45Fの円周上に、回転軸Rと平行に延在するように配置されている。回転剥離部材40Fは、金属から形成されることが好ましいが、これに限定されず、樹脂製であっても良い。

[0041] 回転剥離部材40Fは、被膜付きフィルム1の被膜表面に対向して設置される。回転剥離部材40Fは、図示しない回転駆動手段を有し、被膜付きフィルム1の搬送方向と反対方向のリバース回転となるように駆動される。ま

た、回転剥離部材40Fの配置位置は、図10のように下面側に限定されない。巻出装置10は、ロール状に巻かれた被膜付きフィルム1の被膜3がロールの内側、外側のいずれの面であっても被膜3の剥離ができるように、被膜付きフィルム1の巻出方向を切り替えて、被膜付きフィルム1の被膜表面が先端部41に対向して搬送できる機構であることがより好ましい。

[0042] 先端部41Fは、被膜付きフィルム1の搬送方向の側面から見て、先端部41Fを構成する面のうちのフィルム搬送方向上流側の面411と、先端部方向に搬送される被膜付きフィルムとのなす角度が 90° 以上 180° 未満となるように形成されることが好ましい。面411と被膜付きフィルム1とのなす角度を 90° 以上 180° 未満とすることにより、駆動装置30-1、30-2により被膜付きフィルム1に高張力を付加することなく、被膜付きフィルム1から効率的に被膜3を剥離することができる。面411と、先端部方向に搬送される被膜付きフィルムとのなす角度は、 90° 以上 150° 以下がさらに好ましい。

[0043] 駆動装置30-1、30-2は、被膜付きフィルム1、および被膜3を剥離した基材フィルム2を安定して搬送させるために、張力カットできる構成であることが好ましい。サクシヨンロールでテンションカットした場合には、被膜付きフィルム1の被膜の一部が吸引されたりして、トラブルの原因となることがあるため、金属製の駆動ロールとゴムロールでニップされた構成がより好適に用いられる。駆動装置30-1、30-2は、防錆対策としてステンレス鋼や表面処理を施したものが好適に用いられる。

[0044] 回転剥離部材40Fの下流側に配置されるローラ50は、被膜付きフィルム1に複数の先端部41を接触させるように配置されている。これにより、被膜剥離部材40Fによる被膜3の剥離効率を向上することができる。

[0045] 吸引機構70は、吸引した被膜3を貯留するタンク72と、剥離された被膜3を排出部から吸引する吸引機器74と、を有する。吸引機器としては真空ポンプ等を使用することができる。排出部44とタンク72とは、配管71で接続され、タンク72と、吸引機器74とは配管73で接続されている。

。なお、先端部41Fによる被膜付きフィルム1からの被膜3の剥離は、被膜付きフィルム1と先端部41Fが接触する部位でのみ行われるので、被膜付きフィルム1と接触する先端部41Fのフィルム搬送方向上流側の面411により構成される排出部44から、剥離された被膜3を吸引する構成とすれば良い。

[0046] なお、被膜剥離装置100Fは、回転剥離部材40Fにより被膜3を剥離した基材フィルム2の品質を確認するために、被膜3の残渣や工程で付着した環境異物を検出する検査機（図示しない）を巻取装置20の前に設けても良い。検査機は、基材フィルム2の性状に合わせて選定すれば良く、透過光や反射光を用いた検査機が好適に用いられる。また、検査機で検出した被膜の残渣や工程で付着した環境異物の位置を記録するためのマーキング装置（図示しない）を、検査機と巻取装置20との間に設けても良い。マーキング装置によるマーキングの方式は、ペンやシール、あるいはレーザーなど、検出対象の位置がマーキングできれば、いかなる方式でも良い。被膜の残渣や工程で付着した環境異物をマーキングしておくことで、再溶融をする前にその箇所を除去することが可能となるため、より安定して再生フィルムを製膜することができ、再生フィルムの品質低下を防ぐこともできる。

[0047] 本実施の形態2にかかる被膜剥離装置100Fでは、回転剥離部材40Fにより被膜付きフィルム1から被膜3を剥離し、排出部44に堆積する被膜3を吸引機構70により吸引するので、長時間の使用でも回転剥離部材40Fに被膜3が堆積することがなく、剥離性能を保持することができる。

[0048] 図12は、本発明の実施の形態2の変形例1にかかる被膜剥離装置100Gの概略図であり、図13は、図12で使用する回転剥離部材40Gの斜視図である。被膜剥離装置100Gは、回転剥離部材40Fに替えて回転剥離部材40Gを備え、吸引機構70を有しない点で被膜剥離装置100Fと異なっている。

[0049] 回転剥離部材40Gは、被膜付きフィルム1の幅方向に伸びる回転軸Rを有する本体部45Gと、本体部45Gの円周上の幅方向に稜線状に延在する

ように複数配置され、被膜3の表面と接触して被膜3を剥離する先端部41Gと、複数の先端部41Gの間の空間である排出部44Gと、を有する。複数の先端部41Gは、先端部41Fと同様に、フィルム搬送方向の上流側の面、被膜3が剥離された基材フィルム2と接触する円周方向の面、および上流側の面と円周方向の面との間の側面とから構成される。先端部41Gと排出部44Gは、本体部45Gの円周上に、螺旋状に延在するように配置されている。回転剥離部材40Gは、金属から形成されることが好ましいが、これに限定されず、樹脂製やゴム製などいかなる材質であっても良い。さらに、メッキやコーティングを施しても良く、被膜付きフィルム1の材質や被膜3の成分によって、適宜選定すれば良い。

[0050] 先端部41Gは、先端部41Fと同様に、被膜付きフィルム1の搬送方向の側面から見て、先端部41Gを構成する面のうちのフィルム搬送方向上流側の面と、先端部方向に搬送される被膜付きフィルムとのなす角度が 90° 以上 180° 未満となるように形成されることが好ましく、 90° 以上 150° 以下がさらに好ましい。上流側の面と被膜付きフィルム1とのなす角度を 90° 以上 180° 未満とすることにより、駆動装置30-1、30-2により被膜付きフィルム1に高張力を付加することなく、被膜付きフィルム1から効率的に被膜3を剥離することができる。

[0051] 図14は、図13に示す回転剥離部材40Gの被膜剥離および排出を説明する図である。回転剥離部材40Gは、図示しない回転駆動手段により被膜付きフィルム1の搬送方向と反対方向のリバース回転となるように駆動される。被膜付きフィルム1と先端部41Gとの接触により剥離された被膜3は排出部44Gに堆積する。回転剥離部材40Gでは、排出部44Gは本体部45Gの円周上に螺旋状に形成されているため、排出部44G内に堆積する被膜3は、図14に黒い矢印で示すように、回転剥離部材40Gの回転に伴い排出部44Gのフィルム搬送方向下流側の端部から排出される。

[0052] また、先端部41Gと排出部44Gは、本体部45Gの円周上に、回転剥離部材40Gの幅方向中央を境として右ねじれと左ねじれを組み合わせたダ

ブルヘリカル状に延在するように配置しても良い。幅方向において左右対象となることから、被膜付きフィルム1の搬送に際し、蛇行等の不具合が発生しにくくなる。このとき、幅方向中央に向かうねじれ方向は、回転剥離部材40Gが回転して、被膜が回転剥離部材40Gの端部へ排出できる方向となるようにする。

[0053] 本実施の形態2の変形例1にかかる被膜剥離装置100Gでは、螺旋状の先端部41Gおよび排出部44Gを有する回転剥離部材40Gを使用することにより、吸引機構により吸引することなく、回転剥離部材40Gから被膜を除去することができ、長時間の使用でも剥離性能を保持することができる。

[0054] 図15は、本発明の実施の形態2の変形例2にかかる被膜剥離装置100Hの概略図である。被膜剥離装置100Hは、変形例1の回転剥離装置40Gを備えるとともに、エア噴出機構80が配置されている。

[0055] エア噴出機構80は、回転剥離装置40Gの排出部44Gにエアを噴出して、排出部44G内に堆積する被膜を除去する。エア噴出機構80は、配管81により排出部44Gと接続されている。先端部41Gによる被膜付きフィルム1からの被膜3の剥離は、被膜付きフィルム1と先端部41Gが接触する部位でのみ行われるので、被膜付きフィルム1と接触する先端部41Gのフィルム搬送方向上流側の面により構成される排出部44Gにエアを噴出する構成とすれば良い。

[0056] 本実施の形態2の変形例2にかかる被膜剥離装置100Hでは、回転剥離部材40Gの排出部44G内の被膜3をエアにより強制的に排出できるため、回転剥離部材40Gから被膜を除去することができ、長時間の使用でも剥離性能を保持することができる。

[0057] なお、エア噴出機構80に替えて、回転剥離部材40Gに吸引機構70を接続して、剥離した被膜3を吸引しても良い。あるいは、回転剥離部材40Gに替えて回転剥離部材40Fにエア噴出機構80を接続する構成とすることもできる。

[0058] 図16は、本発明の実施の形態2の変形例3にかかる回転剥離部材401の正面図(A)、(A)図での矢視X図(B)、(A)図での矢視Y図(C)である。回転剥離部材401は、被膜付きフィルム1の幅方向に伸びる回転軸Rを有する本体部451と、本体部451の円周上の幅方向に稜線状に延在するように複数配置され、被膜3の表面と接触して被膜3を剥離する先端部411と、複数の先端部411の間の空間である排出部441と、本体部451の一端部に取り付けられる第1接続部材46と、本体部451の他端部に取り付けられる第2接続部材47と、を有する。第1接続部材46および第2接続部材47は、回転駆動手段による本体部451の回転の際、回転しない態様で本体部451に取り付けられている。なお、本体部451、先端部411、および排出部441は、実施の形態2の本体部45、先端部41F、および排出部44と同様の構成を有している。

第1接続部材46は、エア噴出機構に接続する配管が接続される接続部46aと、接続部46aを介しエア噴出機構から供給されたエアを排出部441に供給する溝部46bとを有する。図16に示す第1接続部材46では、溝部46bは、5つの排出部にエアを供給する構成となっている。

[0059] 第2接続部材47は、吸引機構に接続する配管が接続される接続部47aと、排出部441からエアとともに排出された被膜を捕集する溝部47bとを有する。エア噴出機構により噴出されたエアを、第1接続部材46により排出部441に供給し、排出部441に供給されたエアとともに排出された被膜を第2接続部材47の溝部47bで捕集し、接続部47aを介し吸引機構により溝部47b内の被膜を吸引する。

[0060] 本実施の形態2の変形例3の回転剥離装置401では、第1接続部材46および第2接続部材47により、被膜が堆積する排出部441にエアを供給し、供給されたエアとともに被膜を吸引するため、回転剥離部材401から被膜を速やかに除去することができる。

[0061] また、被膜付きフィルム1の幅を、回転剥離部材401の幅と略同一にして、排出部441を被膜付きフィルム1で覆うことにより、剥離した被膜の

飛散を抑制できるとともに、排出部441の空間の気密性が高まるので、被膜をより速やかに除去することができる。さらに、排出部441を形成する面に、フッ素コーティングやシリコンコーティングを施すことで離型性を向上させ、排出部441内での被膜の堆積を抑制するようにしても良い。

[0062] また、第2接続部材47の代わりに、回転剥離部材401を軸端部まで続く中空構造にして、この中空部と排出部441とを連通する穴を設ける。そして、回転剥離部材401の軸端部から、ロータリージョイントを介して吸引機構に接続することで、排出部441内の被膜を、中空部分を通じて吸引するようにしても良い。

[0063] 剥離性能の悪化は、堆積した被膜が先端部411と被膜付きフィルム1との間に入り込むことで生じる。よって、先端部411の近傍に存在する剥離した被膜の量が少ない方が好ましく、より好ましくは剥離した被膜が無いことであり、すなわち剥離したら速やかに即時除去することにより被膜の堆積を防止し、長時間の使用でも剥離性能を保持することができる。

[0064] 図17は、本発明の実施の形態2の変形例4にかかる回転剥離部材40Jの先端部41Jと被膜付きフィルム1のなす角度を説明する図である。回転剥離部材40Jの先端部41Jは、フィルム搬送方向の上流側の面411Jが円弧状に形成されている。回転剥離部材40Jにおいても、被膜付きフィルムの搬送方向の側面から見て、フィルム搬送方向の上流側の面411Jと被膜付きフィルム1とのなす角度 θ を 90° 以上 180° 未満となるように回転剥離部材40Jの先端部41Jを形成することで、高張力を付加することなく、被膜付きフィルム1から効率的に被膜3を剥離することができる。面411Jと被膜付きフィルム1とのなす角度は、 90° 以上 150° 以下がさらに好ましい。

[0065] 図18は、本発明の実施の形態2の変形例5にかかる被膜剥離装置100Kの概略図である。被膜剥離装置100Kは、剥離部材40Gのフィルム搬送方向の上流側に洗浄液付与機構60を備える。洗浄液付与機構60は、本発明の実施の形態1の変形例5にかかる被膜剥離装置100Eで使用する洗

洗浄液付与機構 60 と同様のものを使用することができる。被膜剥離装置 100K は、被膜 3 の剥離をより容易にするために好適に使用される。

[0066] 被膜付きフィルム 1 の被膜表面に付与する洗浄液の量、洗浄液の種類、吐出ノズルの種類は、本発明の実施の形態 1 の変形例 5 にかかる被膜剥離装置 100E で使用する洗浄液付与機構 60 と同様のものを使用することができる。

洗浄液付与機構 60 は、被膜付きフィルム 1 の被膜表面へ洗浄液を付与できれば良く、洗浄液を貯留した液槽を有して、液槽内に被膜付きフィルム 1 を浸漬することで洗浄液を被膜表面に付与しても良い。

[0067] 被膜のうち少なくとも一部の成分を早く溶解するために、加温した洗浄液を被膜付きフィルム 1 の被膜表面に付与することが好ましい。吐出ヘッドを用いる場合には、吐出ヘッドにカートリッジヒーターなどの熱源を備えても良いし、洗浄液を貯留するタンクを加熱しておいても良い。液槽を用いる場合には、液槽を加熱しても良いし、液槽の内部に投げ込み式ヒーターを設置しても良い。洗浄液を加熱できればいかなる手段でも良く、これらに限定されない。

[0068] 以上のようにして剥離した被膜は、洗浄液により溶解された成分を含むため、粘度が高くなっており、流動性が悪く堆積しやすい。しかし、本発明の回転剥離部材 40F を用いれば、回転剥離部材 40G の回転に伴い排出部 44G のフィルム搬送方向下流側の端部から、剥離した被膜が強制的に排出されるので、長時間の使用でも堆積することなく剥離性能を保持することができる。

[0069] また、被膜剥離装置 100K において回転剥離部材 40G にかえて、エア噴出機構、吸引機構とともに変形例 3 にかかる回転剥離部材 40I を用いても良く、供給されたエアとともに被膜を吸引するため、剥離した被膜が強制的に排出されるので、長時間の使用でも堆積することなく剥離性能を保持することができる。

[0070] また、被膜剥離装置 100K において、洗浄液を付与した被膜付きフィル

ム1を加熱しても良い。加熱手段としては熱風発生器等（図示しない）を使用することができる。熱風によって、被膜付きフィルム1の温度を40℃以上にすることで、被膜表面に付与した洗浄液が被膜のうち少なくとも一部の成分を早く溶解して、より効率的に被膜の剥離をすることができる。被膜付きフィルム1の加熱手段は、いかなる手段でもよく、例えば加熱ロールに被膜付きフィルム1を直接接触させても良いし、洗浄液付与機構60および被膜剥離機構40Gの周囲をブースで囲み、ブースの内部に赤外線ヒーターを設置して加熱しても良く、これらには限定されない。また、ブースを設置することで、加温した洗浄液および／または被膜付きフィルム1の温度の低下を防止することができるとともに、液滴の状態で洗浄液を付与した場合でも周囲に飛散するのを防止できる。ブースの内部が高温になるため、ブースは耐熱性を有していることが好ましく、金属あるいは、ガラス等が好適に用いられる。

[0071] 被膜剥離装置100Kにおいて、巻取装置20で巻き取った被膜3を剥離した後の基材フィルム2は、再溶融した後に安定して再生フィルムとして製膜するために洗浄液を完全に取り除いておくことがより好ましく、回転剥離部材40Gと巻取装置20との間に乾燥装置（図示しない）を設けても良い。乾燥装置は巻取前に設けておけば良く、駆動装置30-2の前後いずれでも良い。

符号の説明

- [0072] 1 被膜付きフィルム
2 基材フィルム
3 被膜
10 巻出装置
20 巻取装置
30-1、30-2 駆動装置
40、40-1、40-2、40-3、40'、40A、40C、40D
被膜剥離部材

40F、40G、40I、40J 回転剥離部材
41、41'、41A、41C、41D、41F、41G、41H 先端部
42、42A、42'、42C、411 上流側の面
42a' 傾斜面
42b 凹面
43、43A、43'、43C 下流側の面
43、43a、43a' 勾配
44、44G、44I 排出部
45、45F、45G、45I 本体部
46 第1接続部材
46a、47a 接続部
46b、47b 溝部
47 第2接続部材
50 ローラ
60 洗浄液付与機構
70 吸引機構
71、73、81 配管
67 タンク
74 吸引機器
80 エア噴出機構
90 洗浄液付与機構
100、100B、100C、100E、100F、100G、100H、
100K 被膜剥離装置
412 円周方向の面

請求の範囲

- [請求項1] 基材フィルムの少なくとも片面に被膜を有する被膜付きフィルムから当該被膜を剥離する被膜剥離装置であって、
前記被膜付きフィルムを搬送する搬送機構と、
フィルム幅方向に延在し、前記被膜付きフィルムの被膜表面と接触して前記被膜を剥離する先端部を有する被膜剥離部材と、を備え、
前記被膜付きフィルムの搬送方向の側面から見て、前記被膜剥離部材の先端部を構成する面のうちのフィルム搬送方向上流側の面と、前記先端部方向に搬送される前記被膜付きフィルムとのなす角度が 90° 以上 180° 未満である、
被膜剥離装置。
- [請求項2] 前記被膜剥離部材がフィルム搬送方向に複数配置されている、請求項1に記載の被膜剥離装置。
- [請求項3] 前記被膜剥離部材は、円筒形状の本体部と、前記本体部の円周上に前記本体部の中心軸と平行に複数配置される先端部と、を有する、
請求項1に記載の被膜剥離装置。
- [請求項4] 前記被膜剥離部材は、円筒形状の本体部と、前記本体部の円周上に螺旋状に複数配置される先端部と、を有する、
請求項1に記載の被膜剥離装置。
- [請求項5] 前記被膜剥離部材のフィルム搬送方向上流側に、前記被膜付きフィルムの被膜表面に向けて洗浄液を吐出する洗浄液付与機構を備えた、
請求項1に記載の被膜剥離装置。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれかに記載の被膜剥離装置を用いて、基材フィルムの少なくとも片面に被膜を有する被膜付きフィルムから当該被膜を剥離する方法であって、
前記被膜付きフィルムを搬送機構により搬送しながら、前記被膜の表面に前記被膜剥離部材の先端部を接触させて、前記被膜付きフィルムから前記被膜を剥離する、

被膜剥離方法。

- [請求項7] 前記被膜の表面に洗浄液を付与した後に、前記被膜剥離部材で前記洗浄液を含む被膜を剥離する、請求項6に記載の被膜剥離方法。
- [請求項8] 前記被膜が水溶性樹脂を含む、請求項7に記載の被膜剥離方法。
- [請求項9] 前記被膜が硬化型シリコンを含む、請求項8に記載の被膜剥離方法。