

明 細 書

発明の名称：被膜剥離機構および被膜剥離装置

技術分野

[0001] 本発明は、被膜剥離機構と、その被膜剥離機構を備えた被膜剥離装置に関する。

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、その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、その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。すなわち、近年のMLCC数量の急激な増加に伴う離型フィルムの廃棄物増大が環境問題になっており、プラスチックの基材フィルム再利用に向けた取り組みが活発化してきている。

[0003] 廃棄された離型フィルムを再利用するには、回収／粉砕／樹脂チップにした後、再溶融して製膜を行うことで再生フィルムを得ればよい。

しかし、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粉砕して樹脂チップにした後、再溶融して製膜すると、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困難とな

る。

また、製膜できたとしても、得られたフィルムには離型層が異物として存在していることから、フィルムの着色や表面組成の変化により品質劣化が避けられず、元の基材フィルムと同等レベルの品質のフィルムへ再生することができない。

したがって、離型フィルムを再生フィルムとしてリサイクルするためには、離型フィルムに含まれる離型層の成分を再生フィルムの品質として問題ないレベルの極微量の残渣にまで除去することが必要である。

[0004] 被膜付きフィルム表面から被膜を除去する手法として、特許文献1では、剥離部材として金属繊維製の毛を有する回転ブラシを回転させながらフィルム表面の被膜に直接接触させることで、被膜を剥離するとともに、回転ブラシに付着する被膜片（以下、剥離物）を除去するために、回転ブラシの円周方向に吸引ノズルを複数設置する方法が開示されている。

[0005] 特許文献2では、フィルム表面の異物を除去する方法として、回転するロッド部材を溶剤で湿潤させた後、フィルム表面に接触させて、ロッド部材の外周面に異物を付着させることで、異物を回収・除去する手法が開示されている。さらにロッド部材の外周面に付着した異物がロッドからフィルムに再付着するのを防ぐために、ロッド部材の外周面から異物を除去するための、減圧可能なスリット部分を設けた、吸引ノズルが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2012-171276号公報

特許文献2：特開昭62-60749号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1の方法では、回転ブラシを被膜付きフィルムに押し付けるように直接接触させるため、被膜付きフィルムと接触した後の回転ブラシの毛は

、その撓みが解放されて、毛に付いた剥離物が周囲に飛散しやすく、フィルムに再付着することがある。被膜の剥離性能を向上させるためには、当該回転ブラシを被膜付きフィルムに対して強く押し付けるとともに、高速で回転させる必要があるため、剥離物の飛散は著しいものとなることが容易に想定される。剥離物を回収するために、ブラシの前後には吸引ノズルを設置しているが、吸引ノズルと剥離部との位置関係についての詳細な記述はなされていない。また吸引ノズルそのものについても言及されていない。仮に吸引ノズルを近接させようとした場合、回転ブラシと搬送されるフィルムとの間に設置する必要があるが、いずれも動いているため、いずれからも一定距離を空けて設置しなければならず、近接させることができない。すなわち、剥離された被膜片を十分に回収除去することができず、剥離物がフィルムに再付着することを防げないため、再生フィルムの品質が悪化してしまう。

[0008] また、特許文献2の方法では、剥離物は一度ロッド部材によって剥離された後、外周面に転着することで剥離物が除去されるが、ロッドが高速で回転すると剥離物が周囲に飛散し、フィルムに再付着する可能性がある。また、転着した剥離物はロッド部材の保持部材上で脱落するが、その脱落する位置はスリット状の開口部の真横、すなわち開口部の縁の位置となる。開口部の縁と開口部の真上を比較した場合に、吸引気流が直進する開口部の真上では吸引風速を高くすることができるが、開口部の縁においては、直進する吸引気流が存在せず、周囲から引き込む気流が作用することになるため、吸引風速が著しく低くなる。すなわち、開口部の縁では剥離物の吸引除去性能が低くなってしまい、剥離物を十分に回収除去することができず、結果として、ロッド部材に剥離物が残存したりして、再生フィルムの品質が悪化してしまう。さらに、スリットの内部形状は、底部まで一定の間隙で構成されているため、吸引ノズル内部でフィルム幅方向への流れを十分に形成させることができない。すなわち、広幅のフィルムに対しては、フィルム幅方向に対して均一な吸引風速を得ることが出来ない。つまり、ブロワや真空ポンプなどの吸引機器が接続されている箇所特に吸引風速が高まり、フィルム幅方向に

において、その吸引機器が接続されている箇所から遠い箇所では吸引風速が低くなり、剥離物の吸引除去性能が不足するといった問題が生じる。

[0009] そこで、本発明は、被膜を有する基材フィルムから被膜を剥離する機構として、剥離物の飛散や堆積を抑制しつつ、剥離物を確実に吸引除去することで、剥離物がフィルムに再付着して汚染されることを防ぎ、連続かつ長時間にわたり安定して被膜の剥離を行える被膜剥離機構を提供する。

課題を解決するための手段

[0010] [1] 上記課題を解決する本発明の被膜剥離機構は、基材フィルムの少なくとも片面に被膜を有し搬送される被膜付きフィルムから被膜を剥離するための機構であって、フィルム幅方向に延在する先端部を有し、当該先端部を上記被膜付きフィルムに接触させて上記被膜を剥離するための剥離部材と、上記剥離部材よりもフィルム搬送方向上流側に配置されるノズル部材と、を有し、上記剥離部材と前記ノズル部材とにより、上記先端部により剥離された上記被膜を吸引する吸引ノズルを構成し、上記剥離部材のフィルム搬送方向下流側の側面と、上記ノズル部材のフィルム搬送方向上流側の側面とは、上記先端部に向かうにつれてお互いが近づく態様で傾斜している。

また、本発明の被膜剥離機構は、下記[2]～[5]のいずれかの態様であることが好ましい。

[2] 上記吸引ノズルが、フィルム幅方向に延在し、上記先端部の近傍で開口する開口部と、フィルム幅方向に延在し、上記開口部と連通する流路であるスリット部と、上記スリット部と連通し、吸引方向と垂直な断面面積が上記スリット部よりも大きい空間である減圧室と、を有する、上記[1]の被膜剥離機構。

[3] 上記吸引ノズルが、上記ノズル部材と上記剥離部材のフィルム搬送方向上流側の側面とで、上記開口部、上記スリット部および上記減圧室を形成している、上記[2]の被膜剥離機構。

[4] 上記剥離部材と上記ノズル部材との間にスペーサ部材を備え、上記ノズル部材、上記スペーサ部材および上記剥離部材のフィルム搬送方向上

流側の側面とで、上記開口部、上記スリット部および上記減圧室を形成している、上記〔２〕の被膜剥離機構。

〔５〕 上記開口部のフィルム幅方向の開口幅が、剥離する対象となる上記被膜付きフィルムのフィルム幅に対して４％～１５０％である、上記〔２〕～〔４〕のいずれかに記載の被膜剥離機構。

〔６〕 上記被膜付きフィルムと上記剥離部材のフィルム搬送方向上流側の側面とがなす角度が３０°～１２０°である、上記〔３〕～〔５〕のいずれかの被膜剥離機構。

〔７〕 本発明の被膜剥離装置は、ロール状に巻かれている上記被膜付きフィルムを巻き出すための巻出装置と、上記被膜が剥離された上記基材フィルムを巻き取るための巻取装置と、上記巻出装置と上記巻取装置との間に設置され、搬送される上記被膜付きフィルムから上記被膜を剥離するための上記〔１〕～〔６〕のいずれかの被膜剥離機構と、を備えている。

発明の効果

〔００１１〕 本発明の被膜剥離機構を用いれば、被膜を有する基材フィルムの被膜を剥離する際、剥離した被膜が基材フィルムに再付着することが無く、安定して連続的に被膜の剥離をすることができる。

図面の簡単な説明

〔００１２〕 〔図１〕本発明の被膜剥離装置の概略図である。

〔図２〕図１で使用するの被膜剥離機構の概略断面図である。

〔図３〕図２の被膜剥離機構の内部の斜視図である。

〔図４〕図３とは別態様の本発明の被膜剥離機構の内部の斜視図である。

〔図５〕図２に示す被膜剥離機構の上面概略図である。

〔図６〕図５とは別態様の本発明の被膜剥離機構の上面概略図である。

〔図７〕図２に示す被膜剥離機構における被膜付きフィルムの搬送方向速度ベクトルと吸引ノズルの吸引方向速度ベクトルを示す模式図である。

〔図８〕図２とは別態様の本発明の被膜剥離機構における被膜付きフィルムの搬送方向速度ベクトルと吸引ノズルの吸引方向速度ベクトルを示す模式図であ

る。

発明を実施するための形態

[0013] 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の1つ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。

[0014] 図1は、本発明の被膜剥離装置101の概略図である。被膜剥離装置101は、基材フィルム4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2、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4を巻き取る巻取装置5、フィルムに張力を付与した状態で、フィルムを矢印Xの方向にフィルムを搬送するための搬送装置6を備えている。また巻出装置2と巻取装置5との間には、被膜付きフィルム1から被膜3を剥離するとともに、剥離した剥離物21を吸引して装置外に排出するための被膜剥離機構7を備えている。被膜剥離機構7は、被膜付きフィルム1の被膜3の表面に直接接触して被膜3を剥離するための剥離部材8と、剥離部材8よりもフィルム搬送方向上流側にノズル部材9を有する。なお、剥離部材8とノズル部材9は、互いに締結されて基材フィルム4の幅方向に延在している。被膜剥離機構7を構成する剥離部材8とノズル部材9の締結は、例えば、ボルトやクランプを用いた締結固定が挙げられるが、これに限定されない。被膜剥離機構7は剥離した後の剥離物21を一次貯留するためのタンク10に接続されており、タンク10に吸引機器12を接続することで、被膜剥離機構7で剥離した後の剥離物21を吸引することができる。

[0015] 次に、本発明の被膜剥離機構7について、図2を用いて詳細に説明する。図2は、図1で使用する被膜剥離機構7のフィルム幅方向における中央断面図である。被膜付きフィルム1の搬送方向（矢印X）上流側にノズル部材9、下流側に剥離部材8を配置することで、開口部16を形成し、剥離物21を吸引除去する吸引ノズルを構成している。ノズル部材9および剥離部材8

により吸引ノズルを構成することにより、剥離部材 8 により剥離された剥離物 2 1 を即座に吸引除去することができる。

剥離部材 8 は、フィルム幅方向に延在して被膜付きフィルム 1 に接触する先端部 1 5 を有している。ノズル部材 9 の上流側の側面 1 4 と剥離部材 8 の下流側の側面 1 9 とは、先端部 1 5 に向かうにつれてお互いが近づくように傾斜した形状をしている。このような形状になっていることで、ノズル部材 9 は被膜付きフィルム 1 に接触することなく、剥離部材 8 は基材フィルム 4 に接触することなく設置できる。被膜付きフィルム 1 から被膜 3 を確実に剥離するには、被膜付きフィルム 1 に先端部 1 5 を強く押し当てる必要があるため、被膜付きフィルム 1 と基材フィルム 4 のなす角度は小さくする必要がある。本発明の被膜剥離機構 7 の態様であれば、被膜付きフィルム 1 と基材フィルム 4 のなす角度が小さくても、被膜剥離機構 7 を設置できる。さらに、開口部 1 6 の位置を先端部 1 5 に近接させることができる。これにより、剥離物 2 1 を即座に吸引除去することができるため、剥離部材 8 に剥離物 2 1 が堆積したり、堆積した後に周囲に飛散したりすることがなく、安定して連続的に被膜を剥離できる。

[0016] 次に、本発明の被膜剥離装置 1 0 1 における剥離物 2 1 の流動性について図 7 と図 8 を用いて説明する。

図 7 は、図 2 に示す被膜剥離機構 7 における被膜付きフィルム 1 の搬送方向速度ベクトル 2 2 と吸引ノズルの吸引方向速度ベクトル 2 4 を示す模式図である。図 7 に示すように、搬送方向速度ベクトル 2 2 の吸引方向の成分である、ベクトル成分 2 3 は、吸引機構 1 2 により発生する吸引方向速度ベクトル 2 4 と向きが相反している。これは、剥離物 2 1 の吸引方向への流動性を低下させる方向であり、吸引効率の低下につながる。よって、ベクトル成分 2 3 は、小さい方が好ましい。

ベクトル成分 2 3 は、被膜付きフィルム 1 と剥離部材 8 のフィルム搬送方向上流側の側面とがなす角度 θ によって増減、または、向きが反転するわけであるが、上向きのベクトル成分 2 3 を小さくするには、被膜付きフィルム

1と剥離部材8の上流側の側面とがなす角度 θ を大きくすればよい。

[0017] 図8は、図2とは別態様の本発明の被膜剥離機構7における被膜付きフィルム1の搬送方向速度ベクトル22と吸引ノズルの吸引方向速度ベクトル24を示す模式図である。図8では、図2から、被膜付きフィルム1と剥離部材8の上流側の側面とがなす角度 θ を 90° より大きくなるように被膜剥離機構7を配置したものである。

被膜付きフィルム1と剥離部材8の上流側の側面とがなす角度 θ が、 90° を超えると、ベクトル成分23は、吸引方向速度ベクトル24と同方向となり、これらを足し合わせたベクトルが剥離物21に作用することになり、剥離物21の流動性が向上するので、吸引効率が上がる。

[0018] 次に、本発明の被膜剥離装置101における剥離性について説明する。

被膜付きフィルム1から被膜3を確実に剥離するためには、被膜付きフィルム1に先端部15を強く押し当てる必要がある。これを実現するためには、前述したとおり、被膜付きフィルム1と基材フィルム4のなす角度を小さくすることが有効である。さらに、他の方法として、フィルムに付与する張力を大きくすることも有効である。

以上より、剥離物21の流動性と剥離性を両立させるために、被膜付きフィルム1と剥離部材8の上流側の側面とがなす角度 θ は、 $30^\circ \sim 120^\circ$ であることが好ましい。

このとき、被膜付きフィルム1と基材フィルム4のなす角度が大きくなり、剥離性の悪化が懸念されるのであるならば、フィルムに付与する張力を大きくして、被膜付きフィルム1に先端部15を強く押し当てることが好ましい。

また、被膜付きフィルム1と剥離部材8の上流側の側面とがなす角度 θ は、より好ましくは、 $30^\circ \sim 90^\circ$ である。当該範囲では、図7に示すように上向きのベクトル成分23となるものの、その大きさは小さく（ 90° ではゼロ）、剥離物21の流動性低下に与える影響はほとんどないものと見なせるうえに、被膜付きフィルム1と基材フィルム4のなす角度も小さくでき

、剥離性が悪化するようなことはない。

[0019] 次に被膜剥離機構 7 の内部構造について、図 2 と図 3 を用いて説明する。

図 3 は、被膜剥離機構 7 から剥離部材 8 を取り外した状態の被膜剥離機構 7 の内部の斜視図である。ノズル部材 9 と剥離部材 8 により構成される吸引ノズルは、開口部 16、スリット部 17、減圧室 18 を備え、開口部 16、スリット部 17 および減圧室 18 は連通している。また、減圧室 16 の下部には配管接続部 20 が設けられ、拝観接続部 20 から配管を介してタンク 10 に接続されている。開口部 16 から減圧室 18 に至るまでのスリット部 17 は、狭小流路とすることで当該箇所における圧力損失を高く設計し、逆にスリット部 17 より吸引方向と垂直な断面面積が大きな空間である減圧室 18 の容積を大きくして、当該箇所の圧力損失を低く設計するのが好ましい。これにより、減圧室 18 においてフィルム幅方向の気流を生じやすくさせることができるため、開口部 16 で発生する吸引風速をフィルム幅方向で略均一にすることができる。スリット部 17 の搬送方向における間隙、開口部 16 から減圧室 18 に至るまでのスリット部 17 の長さ、および減圧室 18 の容積は、発生する剥離物の性状に応じて、適宜寸法を適正化すればよい。例えば、剥離物 21 に流動性が無くて、スリット部 17 の狭小流路に詰まりやすい場合には、スリット部 17 の間隙を広くしたり、スリット部 17 の長さを短くしたりするのが好ましい。スリット部 17 の間隙を広く、またはスリット部 17 の長さを短くした場合には、開口部 16 で発生する吸引風速がフィルム幅方向で不均一になるため、減圧室 18 の容積を拡大して、吸引風速が略均一になるように適宜調整するのが好ましい。

[0020] 図 3 の実施形態では、配管接続部 20 をノズル部材 9 のフィルム幅方向における中央に配置しているが、これに限定されるものではなく、端部であっても、あるいは複数設けていてもよい。

[0021] 次に本発明の被膜剥離機構 7 の別の実施形態を図 4 に示す。図 4 の実施形態では、図 3 の実施形態のようにノズル部材 9 にスリット部 17 の流路を形成するのではなく、スリット部 17 を形成していないノズル部材 9 A と剥離

部材 8 の間にスペーサ部材 13 を挟み込むことで、スリット部 17 を形成している。この構成にすることで、スリット部 17 の間隙や、開口部 16 のフィルム幅方向における開口幅をスペーサ部材 13 によって自在に変更することができる。すなわち、被膜付きフィルム 1 のフィルム幅が多様な場合には、適切な開口幅となるように容易に変更できる。

[0022] 図 3、4 の実施形態いずれの場合においても、ノズル部材 9 を剥離部材 8 のフィルム搬送方向上流側の側面に設置して、剥離部材 8 の壁面を被膜剥離機構 7 の内部壁面の一つとして構成することで、剥離部材 8 に汎用の吸引ノズルを取り付けた場合に発生する段差や部材の継ぎ目を無くすることができる。これにより、剥離物 21 の粘性が高い場合であっても、剥離物 21 が被膜剥離機構 7 の内部に堆積することがなく、より効率的に剥離物 21 の吸引をすることができる。

[0023] [開口部の開口幅について]

図 5 は、図 2 に示す被膜剥離機構 7 において被膜付きフィルム 1 から被膜 3 を剥離している状態を上部からフィルム越しに見た上面概略図である。開口部 16 はフィルム幅方向に延在しており、その開口幅は基材フィルム 4 の幅よりも広がっている。開口部 16 がフィルム幅方向に延在していることで、剥離部材 8 で剥離された剥離物 21 をフィルム全幅で即時に吸引することができる。また被膜付きフィルム 1 がフィルム幅方向に蛇行した場合でも、開口幅が基材フィルム 4 の幅よりも広いため、その開口幅の範囲内では剥離物 21 を即時に吸引することができる。一方で、開口幅がフィルム幅に対して広すぎる場合には、フィルム幅よりも外側の開口部 16 から優先的に空気を吸引してしまうため、肝心の剥離物 21 を吸引する能力が低下してしまう。発明者らが開口幅を鋭意検討した結果、開口部 16 の開口幅は、剥離する対象となる被膜付きフィルム 1 のフィルム幅に対して 150%以下にすることで、剥離物 21 を即時に吸引できることを確認した。開口幅がフィルム幅に対して 150%を超える場合には、剥離物 21 を吸引しにくくなった。

[0024] 図 6 は、図 5 とは別態様の本発明の被膜剥離機構の上面概略図であり、開

口部 16B の開口幅がフィルム幅よりも狭い形態の被膜剥離機構 7B を示した上面概略図である。図 6 に示す被膜剥離機構 7B は、剥離部材 8B で剥離された剥離物 21 の流動性が高い場合に好適で、例えば洗浄液などを含んだ被膜を剥離する場合には、特に好適に用いられる。剥離物 21 に流動性があることで、剥離物 21 は剥離部材 8B を伝いながら開口部 16B にまでフィルム幅方向に流動するため、被膜付きフィルム 1 がフィルム幅方向に蛇行した場合でも、剥離物 21 を吸引して除去することができる。また、開口部 16B の開口面積が狭くなるため、開口部 16B における吸引風速、あるいは吸引圧力を高めることができ、より効率的に吸引除去できることがある。一方で、開口幅がフィルム幅よりも狭すぎる場合には、剥離部材 8B で剥離された剥離物 21 の全量を吸引しきれずに、開口部 16B が詰まることがある。発明者らが開口幅を検討した結果、開口部 16B の開口幅は、剥離する対象となる被膜付きフィルム 1 のフィルム幅に対して 4% 以上とすることで、剥離物 21 を吸引して除去できることを確認した。それよりも狭い場合には、剥離物 21 が開口部 16B を塞いでしまう現象が見られることがあった。

[0025] 被膜剥離機構 7 および 7B の配管接続部 20 から接続されるタンク 10 は（図 1 参照）、吸引機器 12 により吸引された剥離物 21 を蓄積するだけでなく、装置の運転停止後もしくは連続運転中に、排出口 11 から外部に排出できることが好ましい。剥離物 21 をタンク 10 に蓄積し、適宜タンク 10 の排出口 11 から剥離物 21 を排出することで、吸引機器 12 に剥離物 21 が流入せず、吸引機器 12 の故障を防ぐことができる。

[0026] 次に、この被膜剥離装置 101 を用いた、剥離物の吸引除去方法について、図 1 と 2 を用いて詳細に説明する。

被膜付きフィルム 1 を被膜剥離装置 101 にセットし、巻出装置 2 から巻取装置 5 までの搬送を行う。被膜付きフィルム 1 が搬送されて被膜剥離機構 7 を通過する際に、被膜付きフィルム 1 の表面にある被膜 3 が、剥離部材 8 の先端部 15 に接触することで、被膜 3 が剥離される。被膜 3 は剥離された

後、剥離物 21 として被膜剥離機構 7 の開口部 16 から吸引される。剥離物 21 は開口部 16 からスリット部 17 を通過し、減圧室 18、配管接続部 20 へと移動し、タンク 10 に蓄積される。このとき、開口部 16 から吸引される空気の風速は、フィルムの幅方向で均一な吸引風速となっているため、開口部 16 ではフィルムの全幅で発生する剥離物 21 を吸引することができる。

[0027] なお、被膜付きフィルム 1 の被膜 3 が水溶性樹脂の被膜を含む場合、搬送される被膜付きフィルム 1 の被膜 3 に対して、先端部 15 に接触させる前に、洗浄液を付与してもよい。洗浄液を付与することで、剥離性能が著しく向上することがある。洗浄液付与装置（図示しない）としては、被膜剥離機構 7 よりもフィルム搬送方向上流側に洗浄液である水を貯留する水槽を設けて、被膜付きフィルム 1 を洗浄水に浸漬させたり、被膜付きフィルム 1 の表面に洗浄液を直接付与したりする装置を設けてもよい。洗浄液を直接付与する装置としては、高圧洗浄機やシャワーノズル、スプレーノズル、スチームノズル等が例示できる。洗浄液は、被膜剥離機構 7 で剥離物 21 とともに吸引してもよく、タンク 10 では洗浄液と剥離物 21 をともに蓄積して、装置の運転停止後もしくは連続運転中に、外部に排出するのが好ましい。また排出する場合には、固形物である剥離物 21 と液体である洗浄液とを分離できる機構を有していることがより好ましい。タンク 10 では、洗浄液を蓄積することができるので、上記した剥離物 21 の蓄積と同様に、吸引機器 12 が直接、洗浄液を吸引することを抑制することができ、吸引機器 12 の故障を防ぐことができる。

[0028] 図 1 に示す被膜剥離装置 101 では、配管接続部 20 は接続箇所を 1 箇所としたが、複数箇所であってもよい。複数箇所の配管接続とした場合には、1 箇所の場合と比較して吸引風量が多くなり、吸引風速を高めることができる。一方で、剥離物 21 が紐状に連なるような性状の場合には、複数の配管接続箇所の各々が紐状の剥離物 21 を吸引し合い、結果として剥離物 21 が被膜剥離機構 7 の内部に蓄積されてしまう場合がある。

[0029] 上記実施形態では、基材フィルム4の片面に被膜3を有する被膜付きフィルム1から被膜3を剥離する場合で説明をしたが、基材フィルム4の両面に被膜3を有する被膜付きフィルム1から被膜3を剥離する場合でも同様に実施できる。基材フィルム4の両面に被膜3を有する場合には、被膜付きフィルム1の一方の面の被膜3を被膜剥離機構7で剥離し、その後、被膜付きフィルム1の上下を反転させたうえで、被膜付きフィルム1のもう一方の面の被膜3を別の被膜剥離機構7で剥離すればよい。

実施例

[0030] 以下、本発明について実施例を挙げて説明するが、本発明は必ずしもこれに限定されるものではない。

[0031] <被膜を有する基材フィルム（被膜付きフィルム）>

ポリエチレンテレフタレートの厚み $30\mu\text{m}$ 、幅 200mm の基材フィルム上に、水溶性樹脂としてポリビニルアルコール樹脂を膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 形成し、さらにその上に、離型成分として硬化型シリコン樹脂を膜厚 $0.1\mu\text{m}$ となるように形成した被膜付きフィルム1を作製した。

[0032] [実施例1]

被膜付きフィルム1を被膜剥離装置101の巻出装置2にセットした。搬送速度は $50\text{m}/\text{min}$ とし、被膜剥離機構7のフィルム搬送方向上流側に 400mm の間隔をあけた位置から洗浄液付与装置としてスプレーノズルを用いて、被膜付きフィルム1の被膜3の表面に洗浄液として水を $0.1\text{L}/\text{m}^2$ の量を付与しながら、被膜付きフィルム1からの被膜剥離を実施した。

被膜剥離機構7は、先端部15のフィルム幅方向の長さを 500mm 、開口部16の開口幅とスリット部17の幅を 200mm 、スリット部17の間隙を 2mm 、スリット部17の図2における上下方向の長さ($d1$)を 3mm とした。先端部15と開口部16とはフィルム幅方向の中心位置を一致させた。開口部16の位置($d2$)は剥離部材8の先端部15から 3mm の距離の近接した位置とした。

被膜付きフィルム1と剥離部材8の上流側の側面のなす角度 θ は 45° と

し、被膜付きフィルム1と基材フィルム4のなす角度は90°とした

吸引機器12として、リングブロワ（TERAL社製：VFC608Z）を接続し、開口部16における吸引風速が6 m/sとなるように設定して、被膜剥離中は常時運転状態とした。なお、吸引風速の測定は、開口部16と剥離部材8の先端部15の高さを一致させ、かつ、先端部15には基材フィルムを接触させていない状態で、クリモマスター（KANOMAX社製：MODEL6501-CO）を用いて実施した。

被膜付きフィルム1を10分間搬送させる間、剥離物21が剥離部材8に堆積したり、開口部16が詰まったりせずに、被膜付きフィルム1から剥離された剥離物21を即時に吸引できていることを確認した。また被膜付きフィルム1の蛇行がフィルム幅方向で最大10 mm発生したものの、水を含んだ剥離物21に流動性があったため、フィルム幅方向に剥離物21が流動し、問題無く開口部16に吸引されることも確認でき、10分の間に剥離物21が基材フィルム4の端部に再付着している様子はなかった。巻取装置5で巻き取ったフィルムをSEM-EDXを用いて分析したところ、剥離物21の成分は全く検出されなかった。

[0033] [実施例2]

被膜剥離機構7の開口部16の開口幅とスリット部17の幅をそれぞれ300 mmとした。それ以外の条件は実施例1と同様にして被膜剥離を実施した。被膜付きフィルム1を10分間搬送させ、被膜付きフィルム1の蛇行もフィルム幅方向で最大10 mm発生したが、剥離物21が剥離部材8に堆積したり、被膜剥離機構7の開口部16が詰まったりせずに、被膜付きフィルム1から剥離された剥離物21を即時に吸引できていることが確認でき、剥離物21が基材フィルム4の端部に再付着している様子はなかった。巻取装置5で巻き取ったフィルムをSEM-EDXを用いて分析したところ、剥離物の成分は検出されなかった。

[0034] [実施例3]

被膜剥離機構7の開口部16とスリット部17の幅をそれぞれ8 mmとし

た。それ以外の条件は実施例 1 と同様にして被膜剥離を実施した。被膜付きフィルムを 1 0 分間搬送させ、被膜付きフィルム 1 の蛇行もフィルム幅方向で最大 1 0 m m 発生したが、剥離物 2 1 が被膜剥離機構 7 の開口部 1 6 に詰まらずに、水を含んだ剥離物 2 1 が剥離部材 8 の先端部 1 5 の近傍をフィルム幅方向に流動して、開口部 1 6 で問題無く吸引できていることを確認した。また、基材フィルム 1 の端部に再付着している様子もなかった。巻取装置 5 で巻き取ったフィルムを S E M－E D X を用いて分析したところ、剥離物の成分は全く検出されなかった。

各実施例の結果を表 1 にまとめた。

[0035] [表1]

(表1)

	実施例1	実施例2	実施例3
フィルム走行速度 [m/min]	50	50	50
単位面積当たりの洗浄液の使用量 [L/m ²]	0.1	0.1	0.1
開口部の開口幅 [mm]	200	300	8
被膜付きフィルムのフィルム幅に対する 開口幅の割合 [%]	100	150	4
剥離物の吸引可否 ○:フィルム端部への付着なし ×:フィルム端部への付着あり	○	○	○

符号の説明

- [0036] 1 被膜を有する基材フィルム（被膜付きフィルム）
- 2 巻出装置
- 3 被膜
- 4 基材フィルム

- 5 巻取装置
- 6 搬送装置
- 7、7 B 被膜剥離機構
- 8、8 B 剥離部材
- 9、9 A、9 B ノズル部材
- 10 タンク
- 11 排出口
- 12 吸引機器
- 13 スペーサ部材
- 14 ノズル部材の上流側の側面
- 15 先端部
- 16、16 B 開口部
- 17 スリット部
- 18 減圧室
- 19 先端部の下流側の側面
- 20 配管接続部
- 21 剥離物
- 22 搬送方向速度ベクトル
- 23 ベクトル成分
- 24 吸引方向速度ベクトル
- 101 被膜剥離装置

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し搬送される被膜付きフィルムから被膜を剥離するための機構であって、
- フィルム幅方向に延在する先端部を有し、当該先端部を前記被膜付きフィルムに接触させて前記被膜を剥離するための剥離部材と、
- 前記剥離部材よりもフィルム搬送方向上流側に配置されるノズル部材と、を有し、
- 前記剥離部材と前記ノズル部材とにより、前記先端部により剥離された前記被膜を吸引する吸引ノズルを構成し、
- 前記剥離部材のフィルム搬送方向下流側の側面と、前記ノズル部材のフィルム搬送方向上流側の側面とは、前記先端部に向かうにつれてお互いが近づく態様で傾斜している、
- 被膜剥離機構。
- [請求項2] 前記吸引ノズルが、
- フィルム幅方向に延在し、前記先端部の近傍で開口する開口部と、
- フィルム幅方向に延在し、前記開口部と連通する流路であるスリット部と、
- 前記スリット部よりも吸引方向に垂直な断面面積が大きい空間である減圧室と、を有する、
- 請求項1の被膜剥離機構。
- [請求項3] 前記吸引ノズルは、前記ノズル部材と前記剥離部材のフィルム搬送方向上流側の側面とで、前記開口部、前記スリット部および前記減圧室を形成している、
- 請求項2の被膜剥離機構。
- [請求項4] 前記剥離部材と前記ノズル部材との間にスペーサ部材を備え、
- 前記ノズル部材、前記スペーサ部材および前記剥離部材のフィルム搬送方向上流側の側面とで、前記開口部、前記スリット部および前記減圧室を形成している、

請求項 2 の被膜剥離機構。

[請求項5] 前記開口部のフィルム幅方向の開口幅が、剥離する対象となる前記被膜付きフィルムのフィルム幅に対して4%～150%である、請求項2～4のいずれか一つに記載の被膜剥離機構。

[請求項6] 前記被膜付きフィルムと前記剥離部材のフィルム搬送方向上流側の側面とがなす角度が30°～120°である、請求項3の被膜剥離機構。

[請求項7] ロール状に巻かれている前記被膜付きフィルムを巻き出すための巻出装置と、

前記被膜が剥離された前記基材フィルムを巻き取るための巻取装置と、

前記巻出装置と前記巻取装置との間に設置され、搬送される前記被膜付きフィルムから前記被膜を剥離するための請求項1に記載の被膜剥離機構と、

を備えた、被膜剥離装置。