

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-207182

(P2012-207182A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
C08J	7/00	(2006.01)	C08J	7/00	306	4F073
C23C	14/12	(2006.01)	C08J	7/00	CEY	4K029
C23C	14/02	(2006.01)	C23C	14/12		
			C23C	14/02	A	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-75647 (P2011-75647)	(71) 出願人	000002174
(22) 出願日	平成23年3月30日 (2011. 3. 30)		積水化学工業株式会社
(11) 特許番号	特許第5039220号 (P5039220)		大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(45) 特許公報発行日	平成24年10月3日 (2012. 10. 3)	(74) 代理人	100085556
			弁理士 渡辺 昇
		(74) 代理人	100115211
			弁理士 原田 三十義
		(72) 発明者	長谷川 平
			京都府京都市南区上鳥羽上調子町2-2
			積水化学工業株式会社内
		(72) 発明者	松崎 純一
			茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式会社内
		Fターム(参考)	4F073 AA01 BA18 BB01 CA01 CA02 CA04 CA65 HA01 HA12
			最終頁に続く

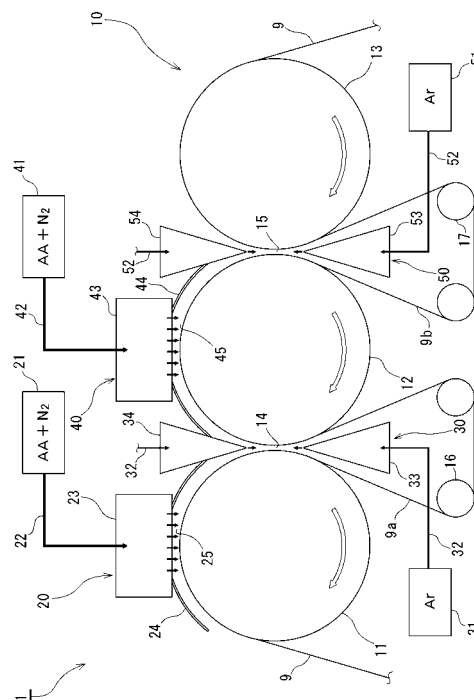
(54) 【発明の名称】 フィルム表面処理方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 PMMAフィルムの接着強度を向上させる。

【解決手段】 アクリル酸を含む第1反応ガスをPMMAフィルムに接触させる(第1接触工程)。次に、アルゴンプラズマをPMMAフィルムに照射する(第1照射工程)。次に、アクリル酸を含む第2反応ガスをPMMAフィルムに接触させる(第2接触工程)。次に、アルゴンプラズマをPMMAフィルムに照射する(第2照射工程)。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリメタクリル酸メチルを主成分とする樹脂フィルム（以下「P M M A フィルム」と称す）の表面を処理するフィルム表面処理方法であって、

アクリル酸をキャリアガスに気化させてなる第 1 反応ガスを P M M A フィルムに接触させる第 1 接触工程と、

前記第 1 接触工程後又は前記第 1 接触工程と併行して、大気圧近傍下で生成したアルゴンプラズマを前記 P M M A フィルムに照射する第 1 照射工程と、

前記第 1 照射工程後にアクリル酸をキャリアガスに気化させてなる第 2 反応ガスを前記 P M M A フィルムに接触させる第 2 接触工程と、

前記第 2 接触工程後又は前記第 2 接触工程と併行して、大気圧近傍下で生成したアルゴンプラズマを前記 P M M A フィルムに照射する第 2 照射工程と、

を含むことを特徴とするフィルム表面処理方法。

【請求項 2】

P M M A フィルムの表面を処理するフィルム表面処理装置であって、

互いに平行に並べられ、隣り合うものどうし間のギャップに大気圧近傍下で放電を生成する第 1、第 2、第 3 のロール電極と、

前記第 1 ロール電極の周面に面して、アクリル酸を含有する第 1 反応ガスを吹き出す第 1 反応ガスノズルと、

前記第 1 ロールと前記第 2 ロールとの間のギャップにアルゴンを吹き出す第 1 放電ガスノズルを含み、

前記第 2 ロール電極の周面に面して、アクリル酸を含有する第 2 反応ガスを吹き出す第 2 反応ガスノズルと、

前記第 2 ロールと前記第 3 ロールとの間のギャップにアルゴンを吹き出す第 2 放電ガスノズルを含み、

前記 P M M A フィルムが前記第 1、第 2、第 3 ロール電極に掛け回され、かつ前記第 1、第 2、第 3 ロール電極の回転によって前記 P M M A フィルムが前記第 1 ロール電極、前記第 2 ロール電極、前記第 3 ロール電極の順に搬送されることを特徴とするフィルム表面処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学樹脂フィルムの表面を処理する方法及び装置に関し、特に、ポリメタクリル酸メチル（以下「P M M A」と称す）を主成分とする樹脂フィルム（以下「P M M A フィルム」と称す）の接着性を向上させるのに適した表面処理方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献 1、2 では、偏光板の保護フィルムの接着性を向上させるために、上記保護フィルムに重合性モノマー含有ガスを接触させるとともにプラズマを照射している。重合性モノマーとしては、例えばアクリル酸が用いられている。保護フィルムの一例として、P M M A フィルムが挙げられている。プラズマ生成用ガスの一例として、アルゴンが挙げられている。処理済みの保護フィルムを接着剤を介して偏光フィルムと貼り合わせることで偏光板が構成される。接着剤としては、ポリビニルアルコール（以下「P V A」と称す）系やポリエーテル系等の水系接着剤が用いられている。偏光フィルムとしては、P V A を主成分とする樹脂フィルム（以下「P V A フィルム」と称す）が用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 150372 号公報（0013、0017）

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2010-150373号公報(0011、0018)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、P M M Aフィルムは極めて難接着性である。接着性の向上処理としてコロナ放電処理を行ったり接着剤を工夫したりすることも行なわれているが、これらの処理では接着性が不十分であった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明方法は、P M M Aフィルムの表面を処理するフィルム表面処理方法であって、
アクリル酸をキャリアガスに気化させてなる第1反応ガスをP M M Aフィルムに接触させる第1接触工程と、

前記第1接触工程後又は前記第1接触工程と併行して、大気圧近傍下で生成したアルゴンプラズマを前記P M M Aフィルムに照射する第1照射工程と、

前記第1照射工程後にアクリル酸をキャリアガスに気化させてなる第2反応ガスを前記P M M Aフィルムに接触させる第2接触工程と、

前記第2接触工程後又は前記第2接触工程と併行して、大気圧近傍下で生成したアルゴンプラズマを前記P M M Aフィルムに照射する第2照射工程と、

を含むことを特徴とする。

【0006】

第1接触工程によってP M M Aフィルムの表面にアクリル酸の第1凝縮層を形成できる。次に、第1照射工程によって上記第1凝縮層をプラズマ重合させて、ポリアクリル酸の第1プラズマ重合膜を形成できる。次に、第2接触工程によって上記第1プラズマ重合膜上にアクリル酸の第2凝縮層を形成できる。次に、第2照射工程によって上記第2凝縮層をプラズマ重合させて、ポリアクリル酸の第2プラズマ重合膜を上記第1プラズマ重合膜上に積層形成できる。これら第1、第2プラズマ重合膜がP M M Aフィルムの接着性促進層となる。これによって、難接着性のP M M Aフィルムの接着強度を向上でき、更には接着耐久性を十分に向上させることができる。ここで、接着耐久性とは、接着後の対象物を高湿度かつ高温の湿熱環境に晒した後に接着強度が低下しない度合いを云う。

【0007】

本発明装置は、P M M Aフィルムの表面を処理するフィルム表面処理装置であって、互いに平行に並べられ、隣り合うものどうし間のギャップに大気圧近傍下で放電を生成する第1、第2、第3のロール電極と、

前記第1ロール電極の周面に面して、アクリル酸を含有する第1反応ガスを吹き出す第1反応ガスノズルと、

前記第1ロールと前記第2ロールとの間のギャップにアルゴンを吹き出す第1放電ガスノズルを含み、

前記第2ロール電極の周面に面して、アクリル酸を含有する第2反応ガスを吹き出す第2反応ガスノズルと、

前記第2ロールと前記第3ロールとの間のギャップにアルゴンを吹き出す第2放電ガスノズルを含み、

前記P M M Aフィルムが前記第1、第2、第3ロール電極に掛け回され、かつ前記第1、第2、第3ロール電極の回転によって前記P M M Aフィルムが前記第1ロール電極、前記第2ロール電極、前記第3ロール電極の順に搬送されることを特徴とする。

【0008】

P M M Aフィルムを第1ロール電極、第2ロール電極、第3ロール電極の順に送りながら、第1ロール電極の周面上で第1反応ガスノズルから第1反応ガスをP M M Aフィルムに吹き付ける。これによって、P M M Aフィルムの表面にアクリル酸の第1凝縮層を形成できる。次いで、第1、第2ロール電極間のギャップでP M M Aフィルムにアルゴンプラズマを照射する。これによって、上記第1凝縮層をプラズマ重合させて、ポリアクリル酸

10

20

30

40

50

の第1プラズマ重合膜を形成できる。続いて、第2ロールの周面上で第2反応ガスノズルから第2反応ガスをP M M Aフィルムに吹き付ける。これによって、上記第1プラズマ重合膜上にアクリル酸の第2凝縮層を形成できる。その後、第2、第3ロール間のギャップでP M M Aフィルムにアルゴンプラズマを照射する。これによって、上記第2凝縮層をプラズマ重合させて、ポリアクリル酸の第2プラズマ重合膜を上記第1プラズマ重合膜上に積層形成できる。この結果、難接着性のP M M Aフィルムの接着強度を向上でき、更には接着耐久性を十分に向上させることができる。第1、第2、第3ロール電極は、P M M Aフィルムの支持手段及び搬送手段を兼ねる。

【0009】

前記第1、第2反応ガスのキャリアガスが、アルゴンであることが好ましい。これによって、キャリアガスが、第1、第2照射工程を行う空間（例えばロール電極間のギャップ）内に流入したとしても、放電状態が変わるのを防止できる。また、前記キャリアガスは、ランニングコストを低減させるために、窒素でもよい。

10

【0010】

前記表面処理は、大気圧近傍下にて行なうことが好ましい。ここで、大気圧近傍とは、 $1.013 \times 10^4 \sim 50.663 \times 10^4$ Paの範囲を言い、圧力調整の容易化や装置構成の簡便化を考慮すると、 $1.333 \times 10^4 \sim 10.664 \times 10^4$ Paが好ましく、 $9.331 \times 10^4 \sim 10.397 \times 10^4$ Paがより好ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、難接着性のP M M Aフィルムの接着強度を向上でき、更には接着耐久性を十分に向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係る表面処理装置を示す側面図である。

【図2】上記表面処理装置の電極部及びノズル部の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態を図面にしたがって説明する。

図1は、本発明の第1実施形態を示したものである。被処理物は、偏光板の保護フィルム用のP M M Aフィルム9である。P M M Aフィルム9は、P M M Aを主成分として含み、極めて難接着性である。ここで、P M M Aを主成分として含むとは、フィルム9に占めるP M M Aの割合が60wt%～100wt%であることを云う。言い換えると、フィルム原料に占めるメタクリル酸メチル(M M A)の割合が60wt%～100wt%であることを云う。フィルム9のP M M A以外の含有成分としては、紫外線吸収剤、安定剤、滑剤、加工助剤、可塑剤、耐衝撃助剤、発泡剤、充填剤、着色剤、艶消剤等が挙げられる。

30

【0014】

図1及び図2に示すように、フィルム表面処理装置1は、電極構造10と、ガス供給手段20～50を備えている。電極構造10は、第1ロール電極11と、第2ロール電極12と、第3ロール電極13を有している。これらロール電極11～13は、互いに同一径、同一軸長の円筒体になっている。ロール電極11～13の少なくとも外周部は金属にて構成され、かつ該金属製の外周部の外周面には固体誘電体層が被膜されている。各ロール電極11、12、13の軸線が、図1の紙面と直交する水平方向（以下「処理幅方向」と称す。）に向けられている。3つのロール電極11、12、13が、この順に、かつ平行に並べられている。図1において左側の第1ロール電極11と中央の第2ロール電極12との間の第1ギャップ14と、中央の第2ロール電極12と右側の第3ロール電極13との間の第2ギャップ15の厚さは互いに等しい。ギャップ14、15の最も狭い箇所の厚さは、好ましくは0.5mm～1.0mm程度である。

40

【0015】

図示は省略するが、中央のロール電極12に電源が接続され、かつ左右のロール電極1

50

1, 13が電氣的に接地されている。これに代えて、左右のロール電極11, 13に電源がそれぞれ接続され、かつ中央のロール電極12が電氣的に接地されていてもよい。電源は、例えばパルス波状の高周波電力を出力する。この電力供給によって、左側のロール電極11と中央のロール電極12との間に大気圧近傍の圧力下でプラズマ放電が生成され、ギャップ14が大気圧近傍の第1放電空間になる。また、上記電力供給によって、中央のロール電極12と右側のロール電極13との間に大気圧近傍の圧力下でプラズマ放電が生成され、ギャップ15が大気圧近傍の第2放電空間になる。ギャップ14, 15間の印加電圧は、 $V_{pp} = 6.0 \text{ kV} \sim 7.0 \text{ kV}$ 程度であることが好ましい。上記高周波電力の周波数は、 $50 \text{ kHz} \sim 70 \text{ kHz}$ 程度であることが好ましい。上記パルスの立ち上がり時間及び立下り時間は、 $10 \mu\text{sec}$ 以下であることが好ましい。上記パルスの継続時間は $1 \sim 1000 \mu\text{sec}$ であることが好ましい。上記高周波は、パルス波に限られず、連続波でもよい。

10

【0016】

ロール電極11, 12の下方に複数(図では2つ)の前段ガイドロール16, 16が配置されている。ロール電極12, 13の下方に複数(図では2つ)の後段ガイドロール17, 17が配置されている。

【0017】

連続シート状のPMMAフィルム9が、幅方向を上記処理幅方向(図1の紙面直交方向)に向けて、3つのロール電極11, 12, 13の上側の周面にそれぞれ半周程度掛け回されている。各ロール電極11, 12, 13の上側の周面及びギャップ14, 15を画成

20

【0018】

ロール電極11, 12間のPMMAフィルム9は、ギャップ14から下方に垂らされ、ガイドロール16, 16に掛け回されている。ギャップ14とガイドロール16, 16との間のPMMAフィルム9が、折り返し部分9aを形成している。

【0019】

ロール電極12, 13間のPMMAフィルム9は、ギャップ15から下方に垂らされ、ガイドロール17, 17に掛け回されている。ギャップ15とガイドロール17, 17との間のPMMAフィルム9が、折り返し部分9bを形成している。

【0020】

図示は省略するが、各ロール電極11, 12, 13に回転機構が連結されている。回転機構は、モータ、内燃機関等の駆動部と、該駆動部の駆動力をロール電極11, 12, 13の軸に伝達する伝達手段とを含む。伝達手段は、例えばベルト・プーリ機構やギア列にて構成されている。図1において白抜き円弧状矢印にて示すように、回転機構によって、ロール電極11, 12, 13が、それぞれ自らの軸線まわりに、かつ互いに同期して同方向(図1において時計周り)に回転される。これにより、PMMAフィルム9が、第1ロール電極11、第2ロール電極12、第3ロール電極13の順に概略右方向へ搬送される。

30

電極構造10は、PMMAフィルム9を支持する支持手段、及びPMMAフィルム9を搬送する搬送手段としての機能を兼ねている。

40

【0021】

各ロール電極11, 12, 13には、温調手段(図示省略)が設けられている。温調手段は、例えばロール電極11, 12, 13内に形成された温調路にて構成されている。温調路に、温調された水等の媒体を流すことにより、ロール電極11, 12, 13を温調できる。ひいては、ロール電極11, 12, 13の周面上のPMMAフィルム9を温調できる。ロール電極11, 12, 13の設定温度は、好ましくは重合性モノマー(アクリル酸)の凝縮温度より低温である。PMMAフィルム9の設定温度は、好ましくは $25 \sim 45$ 程度である。

【0022】

第1反応ガス供給手段20は、第1反応ガスの供給源21と、第1反応ガスノズル23

50

を備えている。第 1 反応ガスは、重合性モノマー及びキャリアガスを含有する。重合性モノマーとしては、アクリル酸（A A）が用いられている。キャリアガスとしては窒素（N₂）が用いられている。第 1 反応ガスは、アクリル酸と窒素の混合ガスにて構成されている。

【0023】

詳細な図示は説明するが、第 1 反応ガス供給源 2 1 は、気化器を含む。気化器において、液体のアクリル酸がキャリアガス中に気化される。気化は、バブリング方式でもよく、押し出し方式でもよい。気化したアクリル酸とキャリアガスとが混合することにより、第 1 反応ガスが生成される。ここで、バブリング方式とは、気化器内の液体アクリル酸の液中にキャリアガスを注入し、キャリアガスの気泡中にアクリル酸を気化させる方式を云う。押し出し方式とは、気化器内の液体アクリル酸の液面より上側の空間部分にキャリアガスを導入し、上記空間部分の飽和アクリル酸蒸気をキャリアガスと混合して押し出す方式を云う。

10

【0024】

第 1 反応ガス供給源 2 1 が、ガス路 2 2 を介して第 1 反応ガスノズル 2 3 に接続されている。第 1 反応ガスノズル 2 3 は、第 1 ロール電極 1 1 の上方に配置されている。第 1 反応ガスノズル 2 3 は、処理幅方向に長く延び、かつ第 1 ロール電極 1 1 の周方向（図 1 の左右）にある程度の幅を有している。第 1 反応ガスノズル 2 3 の下面には、吹き出し口が設けられている。吹き出し口は、第 1 反応ガスノズル 2 3 の下面の広い範囲（処理幅方向及びロール周方向）に分布するように形成されている。第 1 反応ガスノズル 2 3 の吹き出し面（下面）が、第 1 ロール電極 1 1 上の PMMA フィルム 9 に面している。第 1 反応ガス供給源 2 1 からの第 1 反応ガスが、第 1 反応ガスノズル 2 3 に供給され、第 1 反応ガスノズル 2 3 内の整流部（図示省略）にて均一化されたうえで、第 1 反応ガスノズル 2 3 の吹き出し口から吹き出される。第 1 反応ガスの吹き出し流は、処理幅方向に均一に分布した流れになる。

20

【0025】

ガス路 2 2 及び第 1 反応ガスノズル 2 3 には、温調手段（図示省略）が設けられている。ガス路 2 2 の温調手段はリボンヒータ等にて構成されている。第 1 反応ガスノズル 2 3 の温調手段は、温調水を通す温調路にて構成されている。ガス路 2 2 及び第 1 反応ガスノズル 2 3 の設定温度は、アクリル酸の凝縮温度より高温である。これによって、アクリル酸が吹き出し前に凝縮するのを防止できる。ガス路 2 2 及び第 1 反応ガスノズル 2 3 の設定温度は、好ましくは 60 ～ 80 程度である。

30

【0026】

第 1 反応ガスノズル 2 3 の底部の両側には遮蔽部材 2 4 が設けられている。遮蔽部材 2 4 は、第 1 ロール電極 1 1 の周方向に沿う円弧状の断面をなして、処理幅方向にロール電極 1 1 とほぼ同じ長さ延びる湾曲板状になっている。遮蔽部材 2 4 が、第 1 反応ガスノズル 2 3 よりも第 1 ロール電極 1 1 の周方向に延び出ている。図 1 において左側の遮蔽部材 2 4 の左端部は解放されている。図 1 において右側の遮蔽部材 2 4 の右端部は、後記ノズル 3 4 に当接又は近接している。

40

【0027】

第 1 反応ガスノズル 2 3 と第 1 ロール電極 1 1 との間に第 1 吹付空間 2 5 が画成されている。第 1 吹付空間 2 5 は、第 1 ロール電極 1 1 の上側の周面に沿う断面円弧状の空間になっている。遮蔽部材 2 4 によって、第 1 吹付空間 2 5 が、第 1 反応ガスノズル 2 3 よりも第 1 ロール電極 1 1 の周方向の両側に延長されている。図 1 において、第 1 吹付空間 2 5 の左側の端部は、ロール電極 1 1 の左側（ロール電極 1 2 側とは反対側）の外部空間に連なっている。図 1 において、第 1 吹付空間 2 5 の右側の端部は、後記ノズル 3 4 とロール電極 1 1 との間の隙間を介してギャップ 1 4 に連なっている。

【0028】

第 1 放電ガス供給手段 3 0 は、第 1 放電ガス供給源 3 1 と、第 1 放電ガスノズル 3 3 , 3 4 を備えている。ガス供給源 3 1 には、第 1 放電生成ガスとしてアルゴン（Ar）が蓄

50

えられている。

【 0 0 2 9 】

ガス供給源 3 1 からのガス路 3 2 が第 1 放電ガスノズル 3 3 , 3 4 に接続されている。第 1 放電ガスノズル 3 3 , 3 4 は、ギャップ 1 4 を挟んで上下に一对をなしている。下側の第 1 放電ガスノズル 3 3 は、P M M A フィルム 9 の折り返し部分 9 a の内部に配置されている。上側の第 1 放電ガスノズル 3 4 は、ギャップ 1 4 より上側のロール電極 1 1 , 1 2 間に配置されている。これら第 1 放電ガスノズル 3 3 , 3 4 は、処理幅方向に長く延び、かつその延び方向と直交する断面が互いの対向側に向かって先細になっている。各第 1 放電ガスノズル 3 3 , 3 4 の先端の吹き出し口がギャップ 1 4 に臨んでいる。ガス供給源 3 1 からのアルゴンガスが、第 1 放電ガスノズル 3 3 , 3 4 内の整流部 (図示省略) にて処理幅方向に均一化されたうえで、第 1 放電ガスノズル 3 3 , 3 4 の吹き出し口からギャップ 1 4 へ向けて吹き出される。この吹き出し流は、処理幅方向に均一に分布した流れになる。

10

【 0 0 3 0 】

第 1 放電ガスノズル 3 3 , 3 4 内には、図示しない温調路が設けられている。水等の温調媒体が第 1 放電ガスノズル 3 3 , 3 4 内の上記温調路に通される。これによって、第 1 放電ガスノズル 3 3 , 3 4 を温調でき、ひいてはアルゴンガス (第 1 放電ガス) の吹き出し温度を調節できる。第 1 放電ガスノズル 3 3 , 3 4 の設定温度は、好ましくは 2 5 ~ 4 5 程度である。

【 0 0 3 1 】

第 2 反応ガス供給手段 4 0 は、第 2 反応ガスの供給源 4 1 と、第 2 反応ガスノズル 4 3 を備えている。第 2 反応ガスは第 1 反応ガスと同一のガスにて構成されている。すなわち、第 2 反応ガスは、重合性モノマー及びキャリアガスを含む。重合性モノマーとしては、アクリル酸 (A A) が用いられている。キャリアガスとしては窒素 (N ₂) が用いられている。第 2 反応ガスは、アクリル酸と窒素の混合ガスにて構成されている。

20

【 0 0 3 2 】

詳細な図示は説明するが、第 2 反応ガス供給源 4 1 は、気化器を含む。気化器において、液体のアクリル酸がキャリアガス中に気化される。気化は、バブリング方式でもよく、押し出し方式でもよい。気化したアクリル酸とキャリアガスとが混合することにより、第 2 反応ガスが生成される。第 1 反応ガス供給源 2 1 と第 2 反応ガス供給源 4 1 が共通のアクリル酸供給源にて構成されていてもよい。

30

【 0 0 3 3 】

第 2 反応ガス供給源 4 1 は、ガス路 4 2 を介して第 2 反応ガスノズル 4 3 に接続されている。第 2 反応ガスノズル 4 3 は、第 2 ロール電極 1 2 の上方に配置されている。第 2 反応ガスノズル 4 3 は、処理幅方向に長く延び、かつ第 2 ロール電極 1 2 の周方向 (図 1 の左右) にある程度の幅を有している。第 2 反応ガスノズル 4 3 の下面には、吹き出し口が設けられている。吹き出し口は、第 2 反応ガスノズル 4 3 の下面の広い範囲 (処理幅方向及びロール周方向) に分布するように形成されている。第 2 反応ガスノズル 4 3 の吹き出し面 (下面) が、第 2 ロール電極 1 2 上の P M M A フィルム 9 に面している。第 2 反応ガス供給源 4 1 からの第 2 反応ガスが、第 2 反応ガスノズル 4 3 に供給され、第 2 反応ガスノズル 4 3 内の整流部 (図示省略) にて均一化されたうえで、第 2 反応ガスノズル 4 3 の吹き出し口から吹き出される。第 2 反応ガスの吹き出し流は、処理幅方向に均一に分布した流れになる。

40

【 0 0 3 4 】

ガス路 4 2 及び第 2 反応ガスノズル 4 3 には、温調手段 (図示省略) が設けられている。ガス路 4 2 の温調手段はリボンヒータ等にて構成されている。第 2 反応ガスノズル 4 3 の温調手段は、温調水を通す温調路にて構成されている。ガス路 4 2 及び第 2 反応ガスノズル 4 3 の設定温度は、アクリル酸の凝縮温度より高温である。これによって、アクリル酸が吹き出し前に凝縮するのを防止できる。ガス路 4 2 及び第 2 反応ガスノズル 4 3 の設定温度は、好ましくは 6 0 ~ 8 0 程度である。

50

【 0 0 3 5 】

第 2 反応ガスノズル 4 3 の底部には遮蔽部材 4 4 が設けられている。遮蔽部材 4 4 は、第 2 ロール電極 1 2 の周方向に沿う円弧状の断面をなして、処理幅方向にロール電極 1 2 とほぼ同じ長さ延びる湾曲板状になっている。遮蔽部材 4 4 が、第 2 反応ガスノズル 4 3 よりも第 2 ロール電極 1 2 の周方向に延び出ている。図 1 において左側の遮蔽部材 4 4 の左端部は、第 1 放電ガスノズル 3 4 の側部に当接又は近接している。図 1 において右側の遮蔽部材 4 4 の右端部は、後記ノズル 5 4 に当接又は近接している。

【 0 0 3 6 】

遮蔽部材 4 4 と第 2 ロール電極 1 2 との間に第 2 吹付空間 4 5 が画成されている。第 2 吹付空間 4 5 は、第 2 ロール電極 1 2 の上側の周面に沿う断面円弧状の空間になっている。遮蔽部材 4 4 によって、第 2 吹付空間 4 5 が、第 2 反応ガスノズル 4 3 よりも第 2 ロール電極 1 2 の周方向の両側に延長されている。図 1 において、第 2 吹付空間 4 5 の左側の端部は、第 1 放電ガスノズル 3 4 とロール電極 1 2 との間の隙間を介して、第 1 放電空間 1 4 に連なっている。図 1 において、第 2 吹付空間 4 5 の右側の端部は、後記ノズル 5 4 とロール電極 1 2 との間の隙間を介してギャップ 1 5 に連なっている。

【 0 0 3 7 】

第 2 放電ガス供給手段 5 0 は、第 2 放電ガス供給源 5 1 と、第 2 放電ガスノズル 5 3 , 5 4 を備えている。第 2 放電ガス供給源 5 1 には、第 2 放電生成ガスとしてアルゴン (Ar) が蓄えられている。第 1 放電ガス供給源 3 1 と第 2 放電ガス供給源 5 1 が共通のアルゴンガス供給源にて構成されていてもよい。

【 0 0 3 8 】

ガス供給源 5 1 からのガス路 5 2 が第 2 放電ガスノズル 5 3 , 5 4 に接続されている。第 2 放電ガスノズル 5 3 , 5 4 は、ギャップ 1 5 を挟んで上下に一对をなしている。下側の第 2 放電ガスノズル 5 3 は、P M M A フィルム 9 の折り返し部分 9 b の内部に配置されている。上側の第 2 放電ガスノズル 5 4 は、ギャップ 1 5 より上側のロール電極 1 1 , 1 2 間に配置されている。これら第 2 放電ガスノズル 5 3 , 5 4 は、処理幅方向に長く延び、かつその延び方向と直交する断面が互いの対向側に向かって先細になっている。各第 2 放電ガスノズル 5 3 , 5 4 の先端の吹き出し口がギャップ 1 5 に臨んでいる。ガス供給源 5 1 からのアルゴンガスが、第 2 放電ガスノズル 5 3 , 5 4 内の整流部 (図示省略) にて処理幅方向に均一化されたうえで、第 2 放電ガスノズル 5 3 , 5 4 の吹き出し口からギャップ 1 5 へ向けて吹き出される。この吹き出し流は、処理幅方向に均一に分布した流れになる。

【 0 0 3 9 】

第 2 放電ガスノズル 5 3 , 5 4 内には、図示しない温調路が設けられている。水等の温調媒体が第 2 放電ガスノズル 5 3 , 5 4 内の上記温調路に通される。これによって、第 2 放電ガスノズル 5 3 , 5 4 を温調でき、ひいてはアルゴンガス (第 2 放電ガス) の吹き出し温度を調節できる。第 2 放電ガスノズル 5 3 , 5 4 の設定温度は、好ましくは 2 5 ~ 4 5 程度である。

【 0 0 4 0 】

上記構成のフィルム表面処理装置 1 によって P M M A フィルム 9 を表面処理する方法、ひいては偏光板を製造する方法を説明する。

[支持工程、搬送工程]

ロール電極 1 1 ~ 1 3 及びガイドロール 1 6 , 1 7 に、連続シート状の P M M A フィルムからなる P M M A フィルム 9 を掛け回す。

ロール電極 1 1 ~ 1 3 を図 1 において時計周りに回転させ、P M M A フィルム 9 を第 1 ロール電極 1 1、第 2 ロール電極 1 2、第 3 ロール電極 1 3 の順に、図 1 において概略右方向へ搬送する。搬送速度は、好ましくは 1 m / m i n ~ 3 0 m / m i n 程度である。

【 0 0 4 1 】

[第 1 接触工程]

第 1 反応ガス供給手段 2 0 では、キャリアガス (N₂) 中にアクリル酸 (A A) を気化

10

20

30

40

50

させて第 1 反応ガス ($AA + N_2$) を生成する。第 1 反応ガス中のアクリル酸の体積濃度は、好ましくは 2 % ~ 8 % である。この第 1 反応ガスを反応ガスノズル 23 から第 1 吹付空間 25 に吹き出す。第 1 反応ガスは、第 1 吹付空間 25 内の PMMA フィルム 9 の表面に接触する。これによって、第 1 反応ガス中のアクリル酸モノマーが凝縮して、PMMA フィルム 9 に付着し、PMMA フィルム 9 の表面にアクリル酸モノマーからなる第 1 の凝縮層が形成される。

【0042】

[第 1 照射工程]

第 1 ロール電極 11 の回転に伴ない、上記第 1 接触工程を経た PMMA フィルム 9 がギャップ 14 すなわち第 1 放電空間 14 へ搬送される。第 1 放電ガス供給手段 30 では、第 1 放電ガスとしてアルゴンを第 1 放電ガスノズル 33, 34 から第 1 放電空間 14 に吹き出す。上下両方の第 1 放電ガスノズル 33, 34 からアルゴンを吹き出してもよく、片方の第 1 放電ガスノズル 33 又は 34 からだけアルゴンを吹き出してもよい。好ましくは、下側の第 1 放電ガスノズル 33 からアルゴンを吹き出す。併行して、ロール電極 12 に電力を供給し、第 1 放電空間 14 内に大気圧近傍の放電を生成し、アルゴン (第 1 放電ガス) をプラズマ化する。このアルゴンプラズマが第 1 放電空間 14 内の PMMA フィルム 9 の表面に接触する。これによって、上記第 1 凝縮層のアクリル酸モノマーがプラズマ重合し、PMMA フィルム 9 の表面にポリアクリル酸からなる第 1 のプラズマ重合膜が形成される。放電ガスとしてアルゴンを用いることでプラズマ密度を高くでき、上記第 1 プラズマ重合膜の重合度を高くできると考えられる。PMMA フィルム 9 は、ガイドロール 16 にて折り返されることによって、第 1 放電空間 14 を往復し、第 1 放電ガス供給手段 30 にて 2 回処理される。

【0043】

[第 2 接触工程]

その後、PMMA フィルム 9 は、第 2 ロール電極 12 に添って第 2 吹付空間 45 へ搬送される。第 2 反応ガス供給手段 40 では、キャリアガス (N_2) 中にアクリル酸 (AA) を気化させて第 2 反応ガス ($AA + N_2$) を生成する。第 2 反応ガス中のアクリル酸の体積濃度は、好ましくは 2 % ~ 8 % である。第 2 反応ガスのアクリル酸濃度は、第 1 反応ガスのアクリル酸濃度と同じでもよく、第 1 反応ガスのアクリル酸濃度より高くてもよく、第 1 反応ガスのアクリル酸濃度より低くてもよい。この第 2 反応ガスを第 2 反応ガスノズル 43 から第 2 吹付空間 45 に吹き出す。第 2 反応ガスは、第 2 吹付空間 45 内の PMMA フィルム 9 の表面に接触する。この第 2 反応ガス中のアクリル酸モノマーが凝縮して、PMMA フィルム 9 に付着し、上記第 1 のプラズマ重合膜の上に更にアクリル酸モノマーからなる第 2 の凝縮層が形成される。

【0044】

[第 2 照射工程]

第 2 ロール電極 12 の回転に伴ない、上記第 2 接触工程を経た PMMA フィルム 9 がギャップ 15 すなわち第 2 放電空間 15 へ搬送される。第 2 放電ガス供給手段 50 では、第 2 放電ガスとしてアルゴンを第 2 放電ガスノズル 53, 54 から第 2 放電空間 15 に吹き出す。上下両方の第 2 放電ガスノズル 53, 54 からアルゴンを吹き出してもよく、片方の第 2 放電ガスノズル 53 又は 54 からだけアルゴンを吹き出してもよい。好ましくは、下側の第 2 放電ガスノズル 53 からアルゴンを吹き出す。第 2 放電空間 15 内では、ロール電極 12 への電力供給によって大気圧近傍の放電が生成され、アルゴン (第 2 放電ガス) がプラズマ化される。このアルゴンプラズマが第 2 放電空間 15 内の PMMA フィルム 9 の表面に接触する。これによって、上記第 1 プラズマ重合膜の重合度が更に高まるとともに、上記第 2 凝縮層のアクリル酸モノマーがプラズマ重合し、上記第 1 プラズマ重合膜上に更にポリアクリル酸からなる第 2 のプラズマ重合膜が積層形成される。上記第 1、第 2 のプラズマ重合膜によって接着性促進層が構成される。第 1 プラズマ重合膜は、第 1 照射工程だけでなく第 2 照射工程でも重合が進むから、第 2 プラズマ重合膜より重合度が高い。第 2 照射工程の放電ガスとしてアルゴンを用いることで第 2 放電空間 15 内のプラズ

マ密度を高くでき、上記第 1、第 2 プラズマ重合膜の重合度を高くできると考えられる。P M M A フィルム 9 は、ガイドロール 1 6 にて折り返されることによって、第 2 放電空間 1 5 を往復し、第 2 放電ガス供給手段 5 0 にて 2 回処理される。第 2 放電空間を往復後の P M M A フィルム 9 は、第 3 ロール電極 1 3 に添って送られ、装置 1 から搬出される。

【 0 0 4 5 】

上記表面処理後の P M M A フィルム 9 を、P V A 系接着剤を介して P V A フィルムと接着し、偏光板を作製する。接着に先立って上記表面処理を行うことによって、難接着性の P M M A フィルム 9 と P V A 接着剤との接着強度を向上でき、更には高温かつ高湿度環境下に晒した場合の接着耐久性を十分に高めることができる。特に、反応成分の重合性モノマーとしてアクリル酸を用い、放電ガスとしてアルゴンを用いることで、上記接着強度ひいては接着耐久性を確実に高めることができる。接着耐久性に関しては、P M M A フィルムを高温かつ高湿度環境下に晒すと、晒す前よりも却って接着強度を高くできる（後記実施例 1 ~ 4 参照）。これによって、偏光板の剥がれを防止でき、品質を高めることができる。

【 0 0 4 6 】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の改変をなすことができる。

例えば、第 1、第 2 反応ガスのキャリアガスは、窒素（ N_2 ）に限られず、アルゴン（ Ar ）であってもよい。上記キャリアガスが、第 1、第 2 放電生成ガスと同一成分であってもよい。そうすると、キャリアガス（ Ar ）が放電空間 1 4、1 5 内に流入したとしても、放電状態が変わるのを防止でき、安定した放電を維持できる。更に、上記キャリアガスは、ヘリウム、ネオン等の他の希ガスであってもよい。

第 1 接触工程と第 1 照射工程を同時併行して行なってもよい。ガスノズル 2 3 を省略し、ガスノズル 3 3、3 4 からアクリル酸とアルゴンを含む第 1 反応ガスを第 1 放電空間 1 4 に吹き出してもよい。このアルゴンは、第 1 反応ガスのキャリアガスと第 1 放電生成ガスとを兼ねる。

第 2 接触工程と第 2 照射工程を同時併行して行なってもよい。ガスノズル 4 3 を省略し、ガスノズル 5 3、5 4 からアクリル酸とアルゴンを含む第 2 反応ガスを第 2 放電空間 1 5 に吹き出してもよい。このアルゴンは、第 2 反応ガスのキャリアガスと第 2 放電生成ガスとを兼ねる。

偏光板の製造工程において、P M M A フィルムを高温かつ高湿度環境下に晒すことにしてもよい。これによって、P M M A フィルムの接着耐久性を高くできる。

ロール電極を 4 つ以上並べ、アクリル酸含有反応ガスの吹き付け及びアルゴンプラズマ照射を 3 回以上行ってもよい。この場合、連続する 2 回のアクリル酸含有反応ガス吹き付け及びアルゴンプラズマ照射のうち、先行のアクリル酸含有反応ガス吹き付けが「第 1 接触工程」となり、先行のアルゴンプラズマ照射が「第 1 照射工程」となり、後行のアクリル酸含有反応ガス吹き付けが「第 2 接触工程」となり、後行のアルゴンプラズマ照射が「第 2 照射工程」となる。

【 実施例 1 】

【 0 0 4 7 】

実施例を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

P M M A フィルム 9 として、光学用フィルム（O P - P M M A）を用いた。フィルム 9 の幅は、3 2 0 mm であった。

前処理として、 N_2 及び O_2 の混合ガスをプラズマ化して上記 P M M A フィルム 9 に照射し、上記フィルム 9 の表面を洗浄（有機不純物の除去）した。

次に、図 1 の表面処理装置 1 と実質的に同一構造の装置を用いて、上記 P M M A フィルム 9 に対し第 1 接触工程、第 1 照射工程、第 2 接触工程、第 2 照射工程を順次行なった。表面処理装置 1 の寸法構成及び処理条件は、以下の通りであった。

ロール電極 1 1、1 2、1 3 の処理幅方向の軸長：3 9 0 mm

ロール電極 1 1、1 2、1 3 の直径：3 1 0 mm

ロール電極 1 2 への供給電力： 2 5 0 W (直流電圧 1 2 0 V × 直流電流 2 . 1 A を高周波変換)

供給周波数： 5 0 k H z

ロール電極 1 1 , 1 2 間、及びロール電極 1 2 , 1 3 間の印加電圧： $V_{pp} = 6 . 5$ k V

P M M A フィルム 9 の搬送速度： 2 0 m / m i n

P M M A フィルム 9 の設定温度： 4 0

第 1 反応ガス (A A + N₂) の吹出し温度： 7 5

第 1 反応ガス (A A + N₂) の流量： 3 0 s l m

第 1 反応ガス中のアクリル酸の体積濃度： 7 . 8 %

第 1 放電ガスノズル 3 3 からのアルゴン流量： 1 5 s l m

第 1 放電ガスノズル 3 4 からのアルゴン流量： 0 s l m

第 2 反応ガス (A A + N₂) の吹出し温度： 7 5

第 2 反応ガス (A A + N₂) の流量： 3 0 s l m

第 2 反応ガス中のアクリル酸の体積濃度： 7 . 8 %

第 2 放電ガスノズル 5 3 からのアルゴン流量： 1 5 s l m

第 2 放電ガスノズル 5 4 からのアルゴン流量： 0 s l m

10

【 0 0 4 8 】

表面処理後の P M M A フィルム 9 の被処理面に P V A 系接着剤を塗布し、P V A フィルムと貼り合わせた。P V A 系接着剤として、(A) 重合度 5 0 0 の P V A 5 w t % 水溶液と、(B) カルボキシメチルセルロースナトリウム 2 w t % 水溶液とを混合した水溶液を用いた。(A) 及び (B) の混合比は、(A) : (B) = 2 0 : 1 とした。接着剤の乾燥条件は 8 0 、5 分間とした。

20

別途、T A C フィルムにアクリル酸を吹き付け、かつ N₂ プラズマを照射した。この T A C フィルムを P V A フィルムの反対側の面に上記と同じ P V A 系接着剤にて貼り合わせた。これにより、3 層構造の偏光板サンプルを複数作製した。偏光板サンプルの幅は、2 5 m m とした。

【 0 0 4 9 】

[初期接着強度]

上記 P V A 系接着剤が硬化した後、後述する湿熱処理を経ていない偏光板サンプルについて、P M M A フィルム 9 と P V A フィルムとの接着強度 (「 初期接着強度 」 と称す) を測定した。測定方法は浮動ローラー法 (J I S K 6 8 5 4) に依った。結果は平均で 2 . 9 N / i n c h であった。

30

【 0 0 5 0 】

[耐久接着強度]

残りの偏光板サンプルに対して、P V A 接着剤が硬化した後、湿熱処理した。湿熱処理槽の内部を 6 0 、9 5 % R H の高温高湿度環境にし、この湿熱処理槽内に偏光板サンプルを 1 時間留置した。その後、偏光板サンプルを湿熱処理槽から出し、室温下で 3 分間冷却した。そして、P M M A フィルム 9 と P V A フィルムとの接着強度 (「 耐久接着強度 」 と称す) を上記初期接着強度と同じ浮動ローラー法 (J I S K 6 8 5 4) にて測定した。結果は 8 . 4 N / i n c h で材破した。したがって、P M M A フィルムを湿熱環境に晒すと却って接着強度が高くなった。

40

なお、実施例 1 では、P M M A フィルム 9 の表面処理、偏光板サンプルの作製、及び評価 (初期接着強度測定・耐久接着強度測定) をすべて同日中に行なった。

【 実施例 2 】

【 0 0 5 1 】

実施例 2 では、第 1 反応ガス中のアクリル酸濃度を 5 . 8 % とし、かつ第 2 反応ガス中のアクリル酸濃度を 5 . 8 % とした。それ以外の条件は、実施例 1 と同じであった。表面処理後の偏光板サンプルの作製手順、並びに初期接着強度及び耐久接着強度の測定手順についても実施例 1 と同じであった。初期接着強度は平均で 1 . 8 N / i n c h であった。

50

耐久接着強度の測定では、 8.4 N/inch で材破した。

【実施例 3】

【0052】

実施例 3 では、PMMA フィルム 9 の搬送速度を 10 m/min とした。それ以外の条件は、実施例 2 と同じであった。表面処理後の偏光板サンプルの作製手順、並びに初期接着強度及び耐久接着強度の測定手順については実施例 1、2 と同じであった。初期接着強度は平均で 2.9 N/inch であった。耐久接着強度の測定では、 8.7 N/inch で材破した。

【0053】

実施例 1 ～ 実施例 3 の結果より、第 1、第 2 反応ガス中のアクリル酸濃度の設定、又は搬送速度の設定によって初期接着強度を調節できることが確認された。すなわち、アクリル酸濃度を高くするか、搬送速度を遅くすることで初期接着強度を高くすることができた。また、耐久接着強度に関しては、アクリル酸濃度及び搬送速度に拘わらず、十分に高くすることができた。

10

【実施例 4】

【0054】

実施例 4 では、実施例 1 と同一条件で PMMA フィルム 9 (OP - PMMA) の表面処理を行なった。表面処理後の PMMA フィルム 9 を巻いてロール状にし、これを 38 日間、室温で留置した。そして、実施例 1 と同じ手順で偏光板サンプルを作製し、かつ初期接着強度及び耐久接着強度を測定した。初期接着強度は平均で 2.8 N/inch であった。

20

耐久接着強度の測定では、 9.9 N/inch で材破した。

表面処理後の経時変化は殆ど起きないことが確認された。

【0055】

表 1 は、実施例 1 ～ 4 の主な処理条件及び評価をまとめたものである。

【表 1】

	搬送速度 m/min	AA 濃度 vol%	留置日数	初期接着強度 N/inch	耐久接着強度 N/inch
実施例 1	20	7.8	0	2.9	8.4 (材破)
実施例 2	20	5.8	0	1.8	8.4 (材破)
実施例 3	10	5.8	0	2.9	8.7 (材破)
実施例 4	20	7.8	38	2.8	9.9 (材破)

30

40

【0056】

[比較例 1]

比較例 1 として、上記表面処理を行っていない PMMA フィルム 9 (OP - PMMA) について、偏光板サンプルを作製し、初期接着強度及び耐久接着強度を測定した。偏光板サンプルの作製手順、並びに初期接着強度及び耐久接着強度の測定手順については実施例 1 と同じであった。初期接着強度は平均で 0.4 N/inch であった。耐久接着強度は平均で 0.5 N/inch であった。

【0057】

[比較例 2]

比較例 2 として、PMMA フィルム 9 (OP - PMMA) の表面処理において第 2 接触

50

工程及び第 2 照射工程を省略し、第 1 接触工程及び第 1 照射工程のみを行なった。それ以外の表面処理条件、偏光板サンプルの作製手順、並びに初期接着強度及び耐久接着強度の測定手順については実施例 1 と同じであった。初期接着強度は平均で 1.2 N/inch であった。耐久接着強度は平均で 2.7 N/inch であった。

上記実施例及び比較例 2 の結果から、アクリル酸吹き付け及びアルゴンプラズマ照射を反復することで、初期接着強度及び耐久接着強度を向上できることが確認された。

【0058】

[比較例 3]

比較例 3 として、第 1、第 2 放電生成ガスとして窒素 (N_2) を用いた。それ以外の表面処理条件は、第 1、第 2 放電生成ガスの流量を含めて、実施例 1 と同じとした。偏光板サンプルの作製手順、並びに初期接着強度及び耐久接着強度の測定手順についても実施例 1 と同じであった。初期接着強度は平均で 1.3 N/inch であった。耐久接着強度は平均で 6.3 N/inch であった。

上記実施例及び比較例 3 の結果から、放電生成ガスとしてアルゴンを用いることで初期接着強度及び耐久接着強度を向上できることが確認された。

【0059】

[比較例 4]

比較例 4 では、比較例 3 において第 2 接触工程及び第 2 照射工程を省略し、第 1 接触工程及び第 1 照射工程のみを行なった。それ以外の表面処理条件、偏光板サンプルの作製手順、並びに初期接着強度及び耐久接着強度の測定手順については、比較例 3 と同じであった。初期接着強度は平均で 1.2 N/inch であった。耐久接着強度は平均で 1.6 N/inch であった。

【0060】

[比較例 5]

ここまでの実施例 1 ~ 4 及び比較例 1 ~ 4 では、PMMA フィルムとして OP - PMMA を用いたが、以下の比較例 5 ~ 7 では、PMMA フィルムとして積水化学工業株式会社製 OS - PMMA を用いた。比較例 5 では、表面処理を行っていない PMMA フィルム (積水化学工業株式会社製 OS - PMMA) について、偏光板サンプルを作製し、初期接着強度及び耐久接着強度を測定した。偏光板サンプルの作製手順、並びに初期接着強度及び耐久接着強度の測定手順については実施例 1 と同じであった。初期接着強度は平均で 0.4 N/inch であった。耐久接着強度は平均で 0.5 N/inch であった。

【0061】

[比較例 6]

比較例 6 では、PMMA フィルム (積水化学工業株式会社製 OS - PMMA) に対する表面処理において第 2 接触工程及び第 2 照射工程を省略し、第 1 接触工程及び第 1 照射工程のみを行なった。それ以外の表面処理条件、偏光板サンプルの作製手順、並びに初期接着強度及び耐久接着強度の測定手順については、実施例 1 と同じであった。初期接着強度は平均で 2.7 N/inch であった。耐久接着強度は平均で 4.8 N/inch であった。

【0062】

[比較例 7]

比較例 7 では、比較例 6 において第 1 放電生成ガスとして窒素 (N_2) を用いた。それ以外の処理条件は、第 1 放電生成ガスの流量を含めて、比較例 6 と同じとした。偏光板サンプルの作製手順、並びに初期接着強度及び耐久接着強度の測定手順については、実施例 1 と同じであった。初期接着強度は平均で 2.7 N/inch であった。耐久接着強度は平均で 4.8 N/inch であった。

【0063】

表 2 は、比較例 1 ~ 7 の主な処理条件及び評価をまとめたものである。表 2 において、「処理数」の欄の「single」は、表面処理工程として第 1 接触工程及び第 1 照射工程のみを行なったことを示し、「twin」は、表面処理工程として第 1 接触工程及び第 1 照射工程

10

20

30

40

50

、並びに第 2 接触工程及び第 2 照射工程を行なったことを示す。

【表 2】

	フィルム	搬送速度 m/min	AA濃度 vol%	放電ガス	処理数	留置日数	初期接着 強度 N/inch	耐久接着 強度 N/inch
比較例 1	OP- PMMA	×	×	×	×	×	0.4	0.5
比較例 2	OP- PMMA	20	7.8	Ar	single	0	1.2	2.7
比較例 3	OP- PMMA	20	7.8	N2	twin	0	1.3	6.3
比較例 4	OP- PMMA	20	7.8	N2	single	0	1.2	1.6
比較例 5	OS- PMMA	×	×	×	×	×	0.4	0.5
比較例 6	OS- PMMA	20	7.8	Ar	single	0	2.7	4.8
比較例 7	OS- PMMA	20	7.8	N2	single	0	2.7	4.8

10

20

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明は、例えばフラットパネルディスプレイ（FPD）の偏光板に適用可能である。

【符号の説明】

【0065】

- 1 フィルム表面処理装置
- 9 被処理フィルム（PMMAフィルム）
- 10 電極構造
- 11 第1ロール電極
- 12 第2ロール電極
- 13 第3ロール電極
- 14 ギャップ、第1放電空間
- 15 ギャップ、第2放電空間
- 16 ガイドロール
- 17 ガイドロール
- 20 第1反応ガス供給手段
- 21 第1反応ガス供給源
- 22 ガス路
- 23 第1反応ガスノズル
- 24 遮蔽部材
- 25 第1吹付空間
- 30 第1放電ガス供給手段
- 31 第1放電ガス供給源
- 32 ガス路
- 33 下側の第1放電ガスノズル
- 34 上側の第1放電ガスノズル
- 40 第2反応ガス供給手段

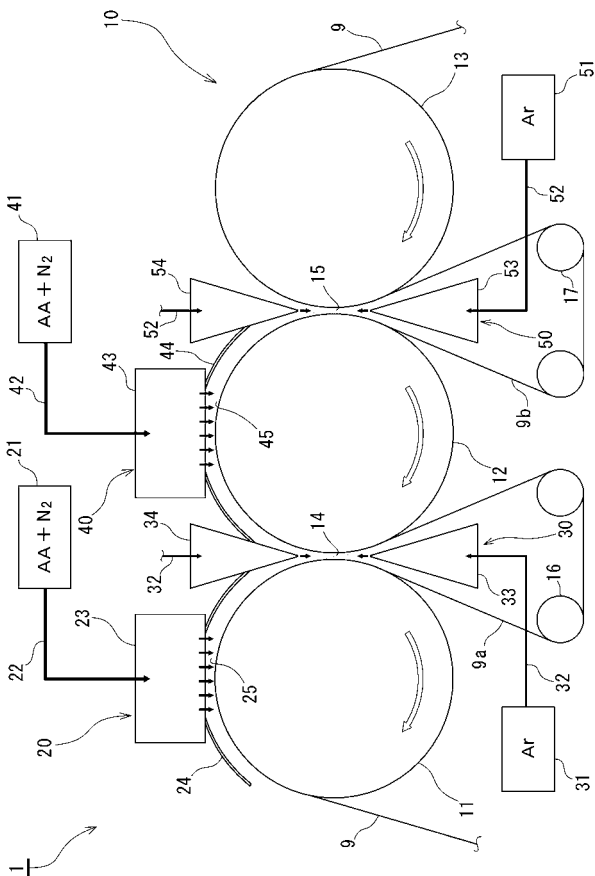
30

40

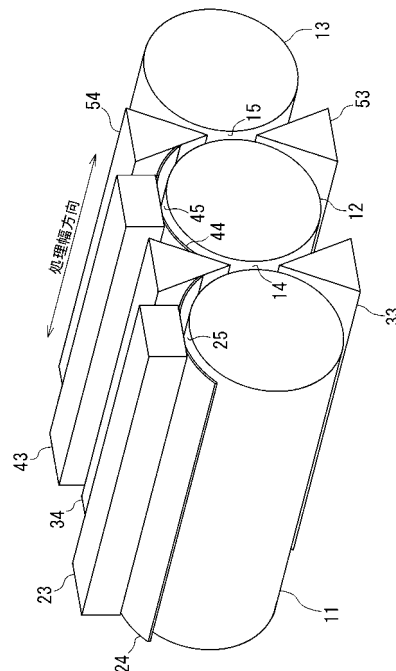
50

- 4 1 第 2 反応ガス供給源
- 4 2 ガス路
- 4 3 第 2 反応ガスノズル
- 4 4 遮蔽部材
- 4 5 第 2 吹付空間
- 5 0 第 2 放電ガス供給手段
- 5 1 第 2 放電ガス供給源
- 5 2 ガス路
- 5 3 下側の第 2 放電ガスノズル
- 5 4 上側の第 2 放電ガスノズル

【 図 1 】



【 図 2 】



【手続補正書】

【提出日】平成24年3月22日(2012.3.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項2】

P M M Aフィルムの表面を処理するフィルム表面処理装置であって、
互いに平行に並べられ、隣り合うものどうし間のギャップに大気圧近傍下で放電を生成する第1、第2、第3ロール電極と、

前記第1ロール電極の周面に面して、アクリル酸を含有する第1反応ガスを吹き出す第1反応ガスノズルと、

前記第1ロール電極と前記第2ロール電極との間のギャップにアルゴンを吹き出す第1放電ガスノズルと、

前記第2ロール電極の周面に面して、アクリル酸を含有する第2反応ガスを吹き出す第2反応ガスノズルと、

前記第2ロール電極と前記第3ロール電極との間のギャップにアルゴンを吹き出す第2放電ガスノズルを含み、

前記P M M Aフィルムが前記第1、第2、第3ロール電極に掛け回され、かつ前記第1、第2、第3ロール電極の回転によって前記P M M Aフィルムが前記第1ロール電極、前記第2ロール電極、前記第3ロール電極の順に搬送されることを特徴とするフィルム表面処理装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明装置は、P M M Aフィルムの表面を処理するフィルム表面処理装置であって、
互いに平行に並べられ、隣り合うものどうし間のギャップに大気圧近傍下で放電を生成する第1、第2、第3ロール電極と、

前記第1ロール電極の周面に面して、アクリル酸を含有する第1反応ガスを吹き出す第1反応ガスノズルと、

前記第1ロール電極と前記第2ロール電極との間のギャップにアルゴンを吹き出す第1放電ガスノズルと、

前記第2ロール電極の周面に面して、アクリル酸を含有する第2反応ガスを吹き出す第2反応ガスノズルと、

前記第2ロール電極と前記第3ロール電極との間のギャップにアルゴンを吹き出す第2放電ガスノズルを含み、

前記P M M Aフィルムが前記第1、第2、第3ロール電極に掛け回され、かつ前記第1、第2、第3ロール電極の回転によって前記P M M Aフィルムが前記第1ロール電極、前記第2ロール電極、前記第3ロール電極の順に搬送されることを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

P M M Aフィルムを第1ロール電極、第2ロール電極、第3ロール電極の順に送りなが

ら、第 1 ロール電極の周面上で第 1 反応ガスノズルから第 1 反応ガスを P M M A フィルムに吹き付ける。これによって、P M M A フィルムの表面にアクリル酸の第 1 凝縮層を形成できる。次いで、第 1、第 2 ロール電極間のギャップで P M M A フィルムにアルゴンプラズマを照射する。これによって、上記第 1 凝縮層をプラズマ重合させて、ポリアクリル酸の第 1 プラズマ重合膜を形成できる。続いて、第 2 ロール電極の周面上で第 2 反応ガスノズルから第 2 反応ガスを P M M A フィルムに吹き付ける。これによって、上記第 1 プラズマ重合膜上にアクリル酸の第 2 凝縮層を形成できる。その後、第 2、第 3 ロール電極間のギャップで P M M A フィルムにアルゴンプラズマを照射する。これによって、上記第 2 凝縮層をプラズマ重合させて、ポリアクリル酸の第 2 プラズマ重合膜を上記第 1 プラズマ重合膜上に積層形成できる。この結果、難接着性の P M M A フィルムの接着強度を向上でき、更には接着耐久性を十分に向上させることができる。第 1、第 2、第 3 ロール電極は、P M M A フィルムの支持手段及び搬送手段を兼ねる。

【**手続補正 4**】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 3】

詳細な図示は省略するが、第 1 反応ガス供給源 2 1 は、気化器を含む。気化器において、液体のアクリル酸がキャリアガス中に気化される。気化は、バブリング方式でもよく、押し出し方式でもよい。気化したアクリル酸とキャリアガスとが混合することにより、第 1 反応ガスが生成される。ここで、バブリング方式とは、気化器内の液体アクリル酸の液中にキャリアガスを注入し、キャリアガスの気泡中にアクリル酸を気化させる方式を云う。押し出し方式とは、気化器内の液体アクリル酸の液面より上側の空間部分にキャリアガスを導入し、上記空間部分の飽和アクリル酸蒸気をキャリアガスと混合して押し出す方式を云う。

【**手続補正 5**】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 2】

詳細な図示は省略するが、第 2 反応ガス供給源 4 1 は、気化器を含む。気化器において、液体のアクリル酸がキャリアガス中に気化される。気化は、バブリング方式でもよく、押し出し方式でもよい。気化したアクリル酸とキャリアガスとが混合することにより、第 2 反応ガスが生成される。第 1 反応ガス供給源 2 1 と第 2 反応ガス供給源 4 1 が共通のアクリル酸供給源にて構成されていてもよい。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4K029 AA11 AA25 BA62 CA12 EA03 JA10 KA03