(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 9 月 15 日(15.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/111558 A1

(51) 国際特許分類:
C08J 7/00 (2006.01) *G02B 5/30* (2006.01)
G02B 1/12 (2006.01) *H05H 1/24* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/054497

(22) 国際出願日: 2011 年 2 月 28 日(28.02.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-051472 2010 年 3 月 9 日(09.03.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 積水化学工業株式会社(SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満２丁目４番４号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中野 良憲(NAKANO Yoshinori) [JP/JP]; 〒6018105 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 Kyoto (JP). 野上 光秀(NOGAMI Mitsuhide) [JP/JP]; 〒6018105 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 Kyoto (JP). 川崎 真一(KAWASAKI Shinichi) [JP/JP]; 〒6018105 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 Kyoto (JP). 佐藤 崇(SATOH Takashi) [JP/JP]; 〒6018105 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 Kyoto (JP). 松崎 純一(MATSUZAKI Junichi) [JP/JP]; 〒3004247 茨城県つくば市和台３２ 積水化学工業株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 渡辺 昇, 外(WATANABE Noboru et al.); 〒1020074 東京都千代田区九段南３丁目７番７号、九段南グリーンビル３階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

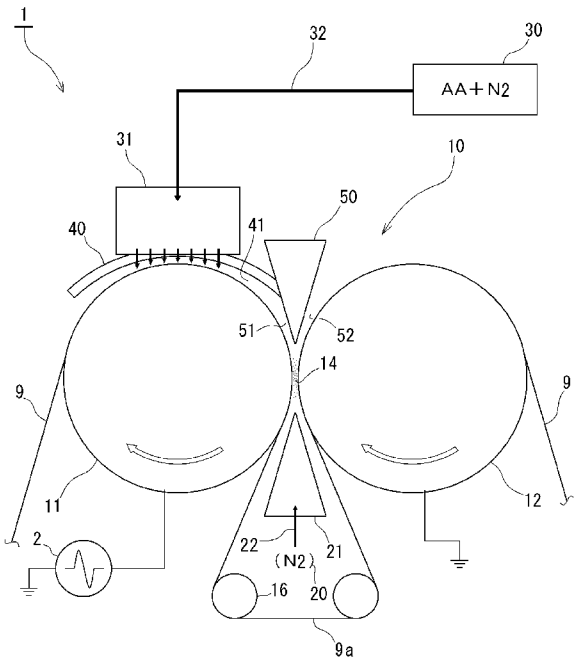
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) **Title**: FILM SURFACE TREATMENT DEVICE

(54) 発明の名称 : フィルム表面処理装置

[図1]



(57) **Abstract**: Disclosed is a film surface treatment device which prevents contamination of electrodes and the like when plasma treating a film to be treated such as a protective polarising film using a polymerisable monomer as a reactive component, and improves the effects of treatment on adhesive properties and the like. A film to be treated (9) is wound onto a first roller electrode (11) and a second roller electrode (12). The electrodes (11, 12) are rotated and the film to be treated (9) is conveyed from electrode (11) to electrode (12). Nozzles for reactant gas (31) are disposed along the circumferential direction of the first roller electrode (11), distanced from the upstream side of a discharge space (14) between the electrodes (11, 12) in the direction of rotation thereof, facing the first roller electrode (11). The first roller electrode (11) is preferably covered by a shield (40). A reactant gas containing a polymerisable monomer is sprayed from the nozzles (31). A discharge product gas nozzle (21) is disposed inside the turning area (9a) for the film to be treated (9), located between the first and second roller electrodes (11, 12). A discharge product gas which does not contain a polymerisable monomer is sprayed from the discharge product gas nozzle (21) towards the discharge space (14).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/111558 A1

MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

重合性モノマーを反応成分として偏光板用保護フィルム等の被処理フィルムをプラズマ処理する際、電極等の汚れを防止しつつ、接着性等の処理効果を高める。 第１ロール電極１１及び第２ロール電極１２に被処理フィルム９を掛け回す。電極１１，１２を回転させ、被処理フィルム９を電極１１から電極１２へ搬送する。反応ガスノズル３１を、第１ロール電極１１の周方向に沿って電極１１，１２間の放電空間１４から電極回転方向の上流側に離して、第１ロール電極１１と対向するよう配置する。好ましくは、第１ロール電極１１に遮蔽部材４０を被せる。ノズル３１から重合性モノマーを含有する反応ガスを吹き出す。 第１、第２ロール電極１１，１２どうしの間における被処理フィルム９の折り返し部分９ａの内側に放電生成ガスノズル２１を配置する。放電生成ガスノズル２１から重合性モノマーを含有しない放電生成ガスを放電空間１４に向けて吹き出す。

明　細　書

発明の名称 ： フィルム表面処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、連続するフィルムを表面処理する装置に関し、例えば偏光板の保護フィルムの接着性を向上させる処理等に適したフィルム表面処理装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば、液晶表示装置には、偏光板が組み込まれている。偏光板は、偏光フィルムに保護フィルムを接着剤にて接着したものである。一般に、偏光フィルムは、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）を主成分として含む樹脂フィルム（以下「ＰＶＡフィルム」と称す）にて構成されている。保護フィルムは、トリアセテートセルロース（ＴＡＣ）を主成分として含む樹脂フィルム（以下「ＴＡＣフィルム」と称す）にて構成されている。接着剤としては、ポリビニルアルコール系やポリエーテル系等の水系接着剤が用いられている。ＰＶＡフィルムは、これら接着剤との接着性が良好であるが、ＴＡＣフィルムは、接着性が良好でない。ＴＡＣフィルムの接着性を向上させる手段としては、鹸化処理が一般的である。鹸化処理は、ＴＡＣフィルムを高温、高濃度のアルカリ液に浸漬するものである。そのため、作業性や廃液処理の問題が指摘されている。

[0003] 代替技術として、特許文献１には、上記接着工程の前に、保護フィルムの表面に重合性モノマーを被膜して大気圧プラズマを照射することが記載されている。大気圧プラズマの照射装置は、密閉容器内にロール電極が１つ収容され、このロール電極の外周に沿って複数の平板電極が間隔を置いて並べられている。上記重合性モノマーが被膜された保護フィルムをロール電極に掛け回す。そして、密閉容器内に窒素等の放電ガスを導入し、ロール電極と各平板電極との間でプラズマ化する。これにより、上記重合性モノマーを重合させ、保護フィルムの親水性を高め、水系接着剤が保護フィルムになじみや

すくしている。

[0004] 特許文献２、３のプラズマ処理装置は、一対のロール電極と、処理ガスの吹出ノズルを有している。吹出ノズルが、ロール電極間のギャップに臨んでいる。一対のロール電極に連続フィルムを巻き付け、ロール電極間のギャップでプラズマ処理を行なう。一対のロール電極が互いに同期して回転することにより連続フィルムを搬送する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００９－２５６０４号公報

特許文献2：国際公開ＷＯ２００９／００８２８４号（図５）

特許文献3：特開２００９－０３５７２４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上掲特許文献１では、プラズマ照射装置のロール電極は保護フィルムにて覆われるが、平板電極やガスノズルはプラズマに直接晒される。そのため、平板電極やガスノズルに重合性モノマーの重合体等からなる汚れが付着しやすい。この汚れ成分がパーティクルの原因となり、歩留まりの低下を招く。したがって、長期間安定的に運転するのが困難である。

[0007] これに対し、特許文献２、３の一対のロール電極を備えたプラズマ処理装置を用いることにすれば、被処理フィルムが両方のロール電極を覆うため、電極の汚れが少ない。そして、放電空間に臨む吹出ノズルから重合性モノマー含有ガスを吹き出すことによって、重合性モノマーをプラズマ重合させることができる。しかし、重合性モノマーが吹出ノズルから放電空間に直接的に吹き出されるため、吹出しと同時に重合反応が起き、被処理フィルムの表面に付着しないまま、放電空間を通り過ぎて排出されやすい。そのため、重合性モノマーのロスが大きく、十分な処理効果（接着力）を得られないことが考えられる。

本発明は、上記事情に鑑み、重合性モノマーを反応成分として偏光板用保護フィルム等の被処理フィルムをプラズマ処理する際、電極等の汚れを防止しつつ、接着性等の処理効果を高めることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するため、本発明は、連続する被処理フィルムに重合性モノマーを接触させ、かつ前記被処理フィルムを大気圧近傍の放電空間に通して表面処理する装置であって、

前記被処理フィルムが掛け回され、かつ自らの軸線まわりに回転して前記被処理フィルムを搬送する第１ロール電極と、

前記第１ロール電極と平行に配置されて前記第１ロール電極との間に前記放電空間を形成し、前記被処理フィルムの前記第１ロール電極より搬送方向の下流側の部分が前記放電空間を通過後に折り返されて掛け回され、かつ自らの軸線まわりに前記第１ロール電極と同方向に回転して前記被処理フィルムを搬送する第２ロール電極と、

前記第１ロール電極の周方向に沿って前記放電空間から前記第１ロール電極の回転方向の上流側に離れて、前記第１ロール電極の前記被処理フィルムが巻き付けられる部分と対向するよう配置され、前記重合性モノマーを含有する反応ガスを吹き出す反応ガスノズルと、

前記第１、第２ロール電極どうしの間における前記被処理フィルムの折り返し部分の内側に配置され、前記重合性モノマーを含有しない放電生成ガスを前記放電空間に向けて吹き出す放電生成ガスノズルと、

を備えたことを特徴とする。

[0009] 被処理フィルムが第１ロール電極及び第２ロール電極を覆うことで、第１、第２ロール電極に汚れが付着するのを防止又は抑制できる。反応ガスノズルは放電空間から離れて配置されているため、該反応ガスノズルに汚れが付着するのを防止又は抑制できる。よって、パーティクルの発生を防止又は抑制でき、歩留まりを向上できる。したがって、装置を長期間にわたって安定的に運転できる。

前記第１ロール電極及び第２ロール電極の回転によって、被処理フィルムを第１ロール電極から第２ロール電極へ搬送する。

反応ガスノズルから反応ガスを吹き出す。反応ガスは、放電空間より搬送方向上流側の第１ロール電極の周面上の被処理フィルムに吹き付けられる。この反応ガスの少なくとも一部が被処理フィルムの表面上を被処理フィルムの搬送方向に沿って放電空間へ向かって流れる。この過程で反応ガス中の重合性モノマーが被処理フィルムに接触できる。したがって、重合性モノマーを未重合の状態で被処理フィルム上で凝縮させ、被処理フィルムに付着させることができる。

放電空間を挟んで上記反応ガスが流れて来る側とは反対側においては、放電生成ガスノズルから放電生成ガスを吹き出す。放電生成ガスは、上記反応ガスの流れと対向する向きに流れ、放電空間を通過してプラズマ化（励起、活性化、ラジカル化、イオン化等を含む）されるとともに上記反応ガスとぶつかる。これにより、反応ガスを滞留させ、未重合の重合性モノマーが被処理フィルムに接触する機会を増やすことができ、重合性モノマーの被処理フィルムへの付着量を増大できる。

被処理フィルムにおける重合性モノマーが付着した部分が、やがて放電空間に導入される。これにより、上記付着した重合性モノマーが重合反応を起こして重合体になるとともに被処理フィルムの表面分子と結合（グラフト重合）する。したがって、被処理フィルムの表面に重合性モノマーの重合膜を確実に形成できる。この結果、被処理フィルムの処理効果を高めることができる。

[0010] 前記反応ガスノズルから前記放電空間に向けて前記第１ロール電極の周面を覆うように延びる遮蔽部材を、更に備え、前記第１ロール電極の周面と前記遮蔽部材との間に前記放電空間に連なる遮蔽空間が形成されていることが好ましい。

遮蔽部材によって反応ガスを遮蔽空間内に閉じ込め、反応ガスが外部雰囲気中に拡散するのを防止できる。反応ガスが逆方向に流れてきた放電生成ガ

スとぶつかった後は、反応ガスを被処理フィルムの表面上に確実に滞留させることができる。したがって、反応ガス中の重合性モノマーが被処理フィルムに接触する機会を確実に増加でき、重合性モノマーの被処理フィルムへの付着量を一層確実に増大できる。かつ、反応ガスを放電空間に確実に導くことができる。また、遮蔽部材によって、外部雰囲気の酸素等の反応阻害成分が遮蔽空間ひいては放電空間に侵入するのを防止又は抑制できる。よって、処理効果を確実に高めることができる。さらに、遮蔽部材によってガス流の均一性を確保でき、ひいては処理の均一性を向上できる。

[0011] 前記反応ガスノズルは、前記第１ロール電極の周方向に沿って前記放電空間から前記回転方向の上流側に、好ましくは約４５°～１８０°離れて配置され、より好ましくは約９０°すなわち約４分の１周離れて配置されている。

これにより、反応ガスノズルに汚れが付着するのを確実に防止できる。また、反応ガスが第１ロール電極の周方向に沿って放電空間へ確実に流れるようにできる。吹き付けから放電空間に達するまでの距離を長くして重合性モノマーの被処理フィルムへの付着量を確保できる。

[0012] 前記放電空間を挟んで前記放電生成ガスノズルと対向するよう配置された閉塞部材を、更に備え、前記遮蔽空間が、前記第１ロール電極の周面と前記閉塞部材との間に形成された第１隙間を介して前記放電空間に連なり、かつ前記閉塞部材と前記第２ロール電極の周面との間に第２隙間が形成されていることが好ましい。

閉塞部材によって放電空間の放電生成ガスノズル側とは反対側の端部をある程度塞ぐことができる。放電生成ガスノズル及び閉塞部材によって、放電空間の電極軸線方向及び電極対向方向と直交する方向の両端部をある程度塞ぐことができる。放電生成ガスの一部を、第１隙間を介して遮蔽空間に確実に導くことができる。したがって、放電生成ガスと反応ガスが遮蔽空間内で確実にぶつかるようにでき、重合性モノマーの被処理フィルムへの付着量を確実に増大できる。放電生成ガスの他の一部は、第２隙間を通って外部へ排

出される。これによって、外部雰囲気の酸素等の反応阻害成分が放電空間に侵入するのを確実に防止できる。

[0013] 前記放電生成ガスが、前記反応ガスより低温であることが好ましい。詳細には、前記放電生成ガスの前記放電生成ガスノズルからの吹き出し時の温度が、前記反応ガスの前記反応ガスノズルからの吹き出し時の温度より低温であることが好ましい。好ましくは、前記放電生成ガスの吹き出し温度は、前記反応ガスの吹き出し温度より２０℃～７０℃低温である。前記放電生成ガスの吹き出し温度は、前記反応ガス中の重合性モノマー蒸気の凝縮温度より低温であることが一層好ましい。

これによって、放電生成ガスと反応ガスとがぶつかって混合したとき、反応ガスを冷却できる。したがって、反応ガス中の重合性モノマーの凝縮を促進させて被処理フィルムに確実に付着させることができる。よって、処理効果を確実に高めることができる。

[0014] 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、１．０１３×１０^4～５０．６６３×１０^{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、１．３３３×１０^4～１０．６６４×１０^{4}Ｐａが好ましく、９．３３１×１０^4～１０．３９７×１０^{4}Ｐａがより好ましい。

[0015] 本発明は、難接着性の光学樹脂フィルムの処理に好適であり、該難接着性の光学樹脂フィルムを易接着性の光学樹脂フィルムに接着するにあたり、難接着性の光学樹脂フィルムの接着性を向上させるのに好適である。

前記難接着性の光学樹脂フィルムの主成分としては、例えばトリアセテートセルロース（ＴＡＣ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、シクロオレフィン重合体（ＣＯＰ）、シクロオレフィン共重合体（ＣＯＣ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリメタクリル酸メチル（ＰＭＭＡ）、ポリイミド（ＰＩ）等が挙げられる。

[0016] 前記易接着性の光学樹脂フィルムの主成分としては、例えばポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、エチレン酢酸ビニル共重合体（ＥＶＡ）等が挙げられ

る。

[0017] 前記難接着性の光学樹脂フィルムの接着性向上のための表面処理等においては、前記反応成分として、重合性モノマーを用いることが好ましい。

前記重合性モノマーとしては、不飽和結合及び所定の官能基を有するモノマーが挙げられる。所定の官能基は、水酸基、カルボキシル基、アセチル基、グリシジル基、エポキシ基、炭素数１～１０のエステル基、スルホン基、アルデヒド基から選択されることが好ましく、特に、カルボキシル基や水酸基等の親水基が好ましい。

[0018] 不飽和結合及び水酸基を有するモノマーとしては、メタクリル酸エチレングリコール、アリルアルコール、メタクリル酸ヒドロキシエチル等が挙げられる。

不飽和結合及びカルボキシル基を有するモノマーとしては、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、マイレン酸、２－メタクリロイルプロピオン酸等が挙げられる。

不飽和結合及びアセチル基を有するモノマーとしては、酢酸ビニル等が挙げられる。

不飽和結合及びグリシジル基を有するモノマーとしては、メタクリル酸グリシジル等が挙げられる。

不飽和結合及びエステル基を有するモノマーとしては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸ｔ－ブチル、アクリル酸２－エチルヘキシル、アクリル酸オクチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸ｔ－ブチル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸２－エチル等が挙げられる。

不飽和結合及びアルデヒド基を有するモノマーとしては、アクリルアルデヒド、クロトンアルデヒド等が挙げられる。

[0019] 好ましくは、前記重合性モノマーは、エチレン性不飽和二重結合及びカルボキシル基を有するモノマーである。かかるモノマーとして、アクリル酸（CH_2＝CHCOOH）、メタクリル酸（CH_2＝C（CH_3）COOH）が挙

げられる。前記重合性モノマーは、アクリル酸又はメタクリル酸であることが好ましい。これによって、難接着性樹脂フィルムの接着性を確実に高めることができる。前記重合性モノマーは、アクリル酸であることがより好ましい。

[0020] 前記重合性モノマーは、キャリアガスによって搬送することにしてもよい。キャリアガスは、好ましくは窒素、アルゴン、ヘリウム等の不活性ガスから選択される。経済性の観点からは、キャリアガスとして窒素を用いるのが好ましい。

アクリル酸やメタクリル酸等の重合性モノマーの多くは、常温常圧で液相である。そのような重合性モノマーは、不活性ガス等のキャリアガス中に気化させるとよい。重合性モノマーをキャリアガス中に気化させる方法としては、重合性モノマー液の液面上の飽和蒸気をキャリアガスで押し出す方法、重合性モノマー液中にキャリアガスをバブリングする方法、重合性モノマー液を加熱して蒸発を促進させる方法等が挙げられる。押し出しと加熱、又はバブリングと加熱を併用してもよい。

[0021] 加熱して気化させる場合、加熱器の負担を考慮し、重合性モノマーは、沸点が３００℃以下のものを選択するのが好ましい。また、重合性モノマーは、加熱により分解（化学変化）しないものを選択するのが好ましい。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、重合性モノマーを反応成分として偏光板用保護フィルム等の被処理フィルムをプラズマ処理する際、電極等の汚れを防止しつつ、処理効果を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の第１実施形態に係るフィルム表面処理装置の概略構成を示す解説側面図である。

[図2]上記フィルム表面処理装置の処理部の斜視図である。

[図3]本発明の第２実施形態に係るフィルム表面処理装置の概略構成を示す解説側面図である。

[図4]上記第２実施形態に係るフィルム表面処理装置の２段処理部の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の一実施形態を図面にしたがって説明する。

図１に示すように、被処理フィルム９は、連続シート状になっている。ここでは、被処理フィルム９として、偏光板の保護フィルムが適用されている。保護フィルム９は、トリアセテートセルロース（ＴＡＣ）を主成分として含むＴＡＣフィルムにて構成されている。なお、フィルム９の成分は、ＴＡＣに限られず、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、シクロオレフィン重合体（ＣＯＰ）、シクロオレフィン共重合体（ＣＯＣ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリメタクリル酸メチル（ＰＭＭＡ）、ポリイミド（ＰＩ）等であってもよい。フィルム９の厚さは、例えば１００μｍ程度である。

[0025] 上記保護フィルムが接着剤にて偏光フィルムと貼り合わされ、これによって偏光板が構成される。偏光フィルムは、ＰＶＡフィルムからなる。接着剤としては、ＰＶＡ水溶液等の水系接着剤が用いられる。接着工程に先立ち、フィルム表面処理装置１によって保護フィルムを表面処理し、保護フィルムの接着性を向上させる。

[0026] 図１及び図２に示すように、フィルム表面処理装置１は、処理部１０を備えている。処理部１０は、一対の電極１１，１２と、放電生成ガスノズル２１と、反応ガスノズル３１を含む。

[0027] 電極１１，１２は、ロール状（円筒形状）になっている。ロール電極１１，１２が、各々の軸線を図１の紙面と直交する水平方向に向けて互いに平行に配置されている。以下、電極１１，１２の軸線に沿う方向（図１の紙面直交方向）を適宜「処理幅方向」と称す（図２参照）。図１において左側の第１ロール電極１１が電源２に接続されている。図１において右側の第２ロール電極１２が電気的に接地されている。電源２は、例えばパルス波状の高周波電力を電極１１に供給する。これによって、電極１１，１２間に大気圧近

傍の圧力下でプラズマ放電が生成される。ロール電極１１，１２の互いに対向する部分どうしの空間が大気圧近傍の放電空間１４になる。具体的には、ロール電極１１，１２どうし間の最も狭くなった箇所及びその上下の近傍の空間が放電空間１４になる。電源２が第２ロール電極１２に接続されていてもよく、かつ第１電極１１が電気的に接地されていてもよい。

[0028] 被処理フィルム９は、幅方向を上記処理幅方向（図１の紙面直交方向）に向けて、フィルム表面処理装置１に組み込まれている。第１ロール電極１１の上側の周面に被処理フィルム９が半周程度掛け回されている。被処理フィルム９は、第１ロール電極１１の周面に沿って放電空間１４に通されて、放電空間１４より下に垂らされている。更に、被処理フィルム９は、ガイドロール１６，１６によって上へ折り返され、第２ロール電極１２の周面に沿って放電空間１４に通されている。これによって、被処理フィルム９におけるロール電極１１，１２どうしの間の、かつ放電空間１４より下側の部分が、折り返し部分９ａを形成している。折り返し部分９ａは、処理幅方向から見て三角形状になっている。更に、被処理フィルム９は、第２ロール電極１２の上側の周面に半周程度掛け回されている。双方のロール電極１１，１２の放電空間１４を画成する部分を含む約半周部分が、被処理フィルム９にて覆われている。

[0029] 図示は省略するが、各ロール電極１１，１２に回転機構が連結されている。回転機構は、モータ等の駆動部と、該駆動部の駆動力をロール電極１１，１２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、被処理フィルム９が、第１ロール電極１１から第２ロール電極１２へ搬送される。

[0030] 各ロール電極１１，１２には、温調手段（図示省略）が組み込まれている。温調手段は、例えばロール電極１１，１２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を温調できる。ひいては、ロール電極１１，１２の周面上の被処理フィルム９を温調できる。

[0031] 放電空間１４より下側のロール電極１１，１２どうし間に上記放電生成ガスノズル２１が配置されている。放電生成ガス供給源２０が、ガス供給路２２を介してノズル２１に連なっている。ノズル２１は、被処理フィルム９の三角形状の折り返し部分９ａの内側に配置されている。ノズル２１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上方に向かって先細になっている。ノズル２１の上端（先端）の吹き出し口が放電空間１４に臨んでいる。放電空間１４の下端部が、ノズル２１によってある程度閉塞されている。ノズル２１の下端部には整流部（図示省略）が設けられており、放電生成ガスを処理幅方向に均一化してノズル２１に導入する。この放電生成ガスがノズル２１の吹出し口から放電空間１４へ向けて吹き出される。この放電生成ガスの吹出し流は、処理幅方向に均一に分布した流れになる。

[0032] 放電生成ガスとしては、不活性ガスが用いられる。放電生成ガス用の不活性ガスとして窒素（N_2）が挙げられるが、これに限定されず、Ａｒ、Ｈｅ等の希ガスを用いてもよい。

[0033] 図示は省略するが、ノズル２１の内部には、放電生成ガス温調手段が組み込まれている。温調手段は、例えばノズル２１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、ノズル２１を温調し、ひいては放電生成ガスの吹き出し温度を調節できる。

[0034] 放電生成ガスの吹き出し温度は、反応ガスの吹き出し温度より低温になっており、好ましくは反応ガス中のアクリル酸（重合性モノマー）の凝縮温度より低温になっている。例えば、放電生成ガスの吹き出し温度は、１０℃～５０℃になっている。

[0035] 放電空間１４より上側のロール電極１１，１２どうし間に閉塞部材５０が配置されている。閉塞部材５０は、放電空間１４を挟んで放電生成ガスノズル２１と対向している。閉塞部材５０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下方に向かって先細になっている。閉塞部材５０の下端（先端）が放電空間１４に臨んでいる。閉塞部材５０と第１ロール電極１１の周面との間に第１隙間５１が形成されている。閉塞部材５０と第２ロール電極１２の周面との間に第２隙間５２が形成されている。放電空間１４が、第２隙間５２を介して外部に連なっている。閉塞部材５０として、放電生成ガスノズル２１と同一構造のノズルを用い、これを放電生成ガスノズル２１とは上下に反転させて設置してもよい。

[0036] 第１ロール電極１１の上方には、上記反応ガスノズル３１が電極１１と対向するように配置されている。反応ガスノズル３１は、第１ロール電極１１の周方向に沿って放電空間１４から電極回転方向ひいてはフィルム搬送方向の上流側に約４分の１周離れている。反応ガスノズル３１は、放電空間１４より搬送方向の上流側の電極１１上の被処理フィルム９に面している。反応ガスノズル３１は、処理幅方向に長く延び、かつ第１ロール電極１１の周方向（図１の左右）にある程度の幅を有している。詳細な図示は省略するが、反応ガスノズル３１には整流部が組み込まれている。反応ガスノズル３１の下面には、吹出し口が設けられている。吹き出し口は、ノズル３１の下面の広い範囲（処理幅方向及び電極周方向）に分布するよう形成されている。

[0037] 反応ガス供給源３０が、供給ライン３２を介してノズル３１に接続されている。供給源３０からの反応ガスがノズル３１に供給される。この反応ガスが、上記整流部にて均一化され、ノズル３１の下面の吹出し口から吹き出される。この反応ガスの吹出し流は、処理幅方向に均一に分布した流れになる。

[0038] 反応ガスは、反応成分として重合性モノマーを含む。重合性モノマーとしては、ここではアクリル酸ＡＡが用いられている。アクリル酸は、酢酸様の臭気を有し、爆発性等をも有しているため、適切な管理を要する。重合性モノマーとしては、アクリル酸に限定されるものではなく、メタクリル酸、イタコン酸、マイレン酸等であってもよい。反応ガスは、反応成分（重合性モノマー）の他、キャリアガスを更に含む。キャリアガスとしては不活性ガス

が用いられている。ここでは、キャリアガス用の不活性ガスとして窒素（N_2）が用いられているが、これに限定されず、Ａｒ、Ｈｅ等の希ガスであってもよい。

[0039] 反応ガス供給源３０は、気化器を含む。気化器内に、重合性モノマーとしてアクリル酸ＡＡが液体の状態で蓄えられている。キャリアガスとして窒素（N_2）が気化器内に導入される。このキャリアガス（N_2）にアクリル酸が気化して混合され、反応ガス（アクリル酸ＡＡ＋N_2）が生成される。キャリアガスは、気化器内の液体アクリル酸の液面より上側に導入してもよく、液体アクリル酸の内部に導入してバブリングしてもよい。キャリアガスの一部を気化器に導入し、残部は気化器に通さないことにし、気化器の下流側でキャリアガスの上記一部と残部を合流させることにしてもよい。気化器の温度やキャリアガスの上記一部と残部の分配比によって、反応ガス中のアクリル酸濃度を調節できる。

[0040] 反応ガス供給ライン３２及びノズル３１は、反応ガス温度調節手段（図示省略）にて温調されている。反応ガス供給ライン３２の温度調節手段は、例えばリボンヒータにて構成されている。ノズル３１内の温度調節手段は、例えば、温調された水等の媒体を通す温調路にて構成されている。反応ガスの温度は、アクリル酸の凝縮温度より高温になるよう調節されている。例えば、反応ガスの温度は、３０℃～８０℃に調節されている。

[0041] 反応ガスノズル３１の底部には遮蔽部材４０が設けられている。遮蔽部材４０は、処理幅方向に電極１１とほぼ同じ長さ延び、かつその延び方向と直交する断面が第１ロール電極１１の上面の周方向に沿う円弧状をなす湾曲板状になっている。遮蔽部材４０が、第１ロール電極１１の上側の周面をある程度覆っている。遮蔽部材４０における円弧方向（図１において左右）の中央部に反応ガスノズル３１が連結されている。遮蔽部材４０の円弧方向（図１において左右）の両端部は、ノズル３１よりも電極１１の周方向に延出している。図１において、遮蔽部材４０の右側の端部が、閉塞部材５０の側部に突き当てられて連結されている。

[0042] 遮蔽部材４０と第１ロール電極１１の周面との間に遮蔽空間４１が形成されている。遮蔽空間４１は、第１ロール電極１１の上側の周面に沿う断面円弧状の空間になっている。遮蔽空間４１は、上記円弧方向（図１において左右）の中央部では狭く、円弧方向の両端部に向かうにしたがってやや広くなっている。反応ガスノズル３１の下面の吹き出し口が、遮蔽部材４０を貫通して遮蔽空間４１に連通している。図１において、遮蔽空間４１の右側の端部が、第１隙間５１を介して放電空間１４に連なっている。図１において、遮蔽空間４１の左側（閉塞部材５０とは反対側）の端部は、外部に開放されている。

[0043] 遮蔽部材４０の上記円弧方向の周長は、例えば２４０～３００ｍｍ程度である。遮蔽空間４１の厚さは、１ｍｍ～１０ｍｍ程度が好ましい。遮蔽空間４１の最も狭い箇所の厚さは、例えば１ｍｍ程度が好ましい。遮蔽空間４１の最も広い箇所の厚さは、例えば１０ｍｍ程度が好ましい。遮蔽空間４１の厚さが全域で一定であってもよい。遮蔽部材４０が、ノズル３１を挟んで、ロール電極１１の回転方向の上流側の部分と下流側の部分とに分離されていてもよく、ノズル３１の底面が遮蔽空間４１に直接面していてもよい。

[0044] 上記構成のフィルム表面処理装置１によって被処理フィルム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。

ロール電極１１，１２にＴＡＣフィルムからなる被処理フィルム９を掛け回す。

ロール電極１１，１２を図１において時計周りに回転させ、被処理フィルム９を第１ロール電極１１から第２ロール電極１２へ図１において概略右方向に搬送する。

電源２からの電力供給によって、ロール電極１１，１２間に電界を印加し、電極間空間１４内に大気圧プラズマ放電を生成する。

[0045] 反応ガス（アクリル酸＋N_2）を供給源３０からノズル３１に導入し、ノズル３１から遮蔽空間４１に吹き出す。反応ガスは、第１ロール電極１１の上側の周面すなわち放電空間１４より搬送方向上流側の被処理フィルム９に吹

き付けられる。この反応ガス中のアクリル酸（反応成分）が凝縮して、被処理フィルム９に付着する。

[0046] 反応ガスの過半は、被処理フィルム９の表面上を該被処理フィルム９の搬送方向に沿って流れる。遮蔽部材４０によって反応ガスを遮蔽空間４１内に閉じ込めることができ、反応ガスが外部雰囲気中に漏れるのを防止又は抑制できる。したがって、反応ガス中のアクリル酸が被処理フィルム９に接触する機会を増やすことができ、アクリル酸の被処理フィルム９への付着量を確保できる。さらに、遮蔽部材４０によってガス流の処理幅方向の均一性を確保できる。反応ガスは、遮蔽空間４１から第１隙間５１を経て放電空間１４へ向けて流れる。

[0047] さらに、遮蔽部材４０によって、外部の空気等の酸素を含む雰囲気ガスが遮蔽空間４１に侵入するのを防止でき、反応ガスに酸素が混入するのを防止できる。

[0048] 放電空間１４を挟んで上記反応ガスが流れて来る側とは反対側（下側）においては、放電生成ガスノズル２１から放電生成ガス（N_2）を吹き出す。放電生成ガスの吹き出し温度は、反応ガスの吹き出し温度より低温である。この放電生成ガスが、上記反応ガスの流れと対向する向き（上方）に流れ、放電空間１４に導入される。放電空間１４を通過した放電生成ガスは、閉塞部材５０によって第１隙間５１と第２隙間５２に分流する。第１隙間５１に入った放電生成ガスは、さらに遮蔽空間４１に導かれる。したがって、遮蔽空間４１及び第１隙間５１内において、反応ガスと放電生成ガスとがぶつかって混合する。これにより、反応ガスを滞留させ、アクリル酸が被処理フィルム９に接触する機会を一層増やすことができる。しかも、低温の放電生成ガスによって、反応ガスが冷却される。したがって、反応ガス中のアクリル酸の凝縮を促進させて被処理フィルム９に確実に付着させることができる。よって、アクリル酸の被処理フィルム９への付着量を確実に増大できる。

[0049] 第２隙間５２に分流した放電生成ガスは、第２隙間５２を通って外部へ排出される。この排出流によって、外部雰囲気が第２隙間５２に入り込むのを

阻止できる。

[0050] 被処理フィルム９の搬送に伴い、やがて被処理フィルム９の上記アクリル酸が付着した部分が放電空間１４に導入される。この放電空間１４のプラズマによって、被処理フィルム９の表面のアクリル酸が活性化され、二重結合の開裂、重合等が起きる。かつ、放電生成ガス及び反応ガス中の窒素がプラズマ化されて窒素プラズマが生成される。この窒素プラズマやプラズマ光が被処理フィルム９に照射され、被処理フィルム９の表面分子のＣ－Ｃ、Ｃ－Ｏ、Ｃ－Ｈ等の結合を切断する。この結合切断部にアクリル酸の重合物が結合（グラフト重合）し、或いはアクリル酸から分解したＣＯＯＨ基等が結合すると考えられる。これにより、被処理フィルム９の表面に接着性促進層が形成される。被処理フィルム９には放電空間１４への導入に先立ってアクリル酸が十分に付着されているから、放電空間１４において接着性促進層を確実に形成できる。遮蔽部材４１によってガス流の処理幅方向の均一性を確保できるため、放電空間１４内における処理の均一性を確保でき、均質な接着性促進層を得ることができる。また、遮蔽部材４０によって、外部雰囲気ガスが放電空間１４に侵入するのを防止又は抑制できる。更には第２隙間５２からの放電生成ガスの排出流によっても、外部雰囲気ガスの放電空間１４への侵入を防止又は抑制できる。したがって、外部雰囲気中の酸素等の反応阻害成分によって放電空間１４内での反応が阻害されるのを十分に防止又は抑制できる。よって、処理効果を確実に高めることができる。

[0051] 被処理フィルム９は、第１ロール電極１１に接する状態で放電空間１４を通過し、ガイドロール１６にて折り返し、第２ロール電極１２に接する状態で放電空間１４を再び通過する。したがって、被処理フィルム９は、放電空間１４において２回処理される。

[0052] 被処理フィルム９が第１ロール電極１１及び第２ロール電極１２の少なくとも放電空間１４を画成する部分を覆うことで、電極１１，１２に汚れが付着するのを防止又は抑制できる。また、反応ガスノズル３１は放電空間１４から離れて配置されており、しかも遮蔽空間４１内のアクリル酸はほとんど

未重合の状態である。したがって、ノズル３１の吹き出し口や遮蔽部材４０にアクリル酸の重合物等の汚れが付着するのを防止又は抑制できる。よって、パーティクルの発生を防止又は抑制でき、歩留まりを向上できる。したがって、表面処理装置１を長期間にわたって安定的に運転できる。

[0053] 表面処理後のＴＡＣフィルム９を、ＰＶＡ水溶液等の水系接着剤を介してＰＶＡ偏光フィルムと接着し、偏光板を作製する。ＴＡＣフィルム９には接着性促進層が十分かつ均質に形成されているため、良好な接着強度を有する偏光板を得ることができる。

[0054] 次に、本発明の他の実施形態を説明する。以下の実施形態において既述の形態と重複する構成に関しては図面に同一符号を付して説明を簡略化する。

図３及び図４は、本発明の第２実施形態を示したものである。第２実施形態のフィルム表面処理装置１Ａは、３つのロール電極１１，１２，１３を備えている。これら３つのロール電極１１～１３によって２段の処理部１０Ａ，１０Ｂが構成されている。前段処理部１０Ａは、ロール電極１１，１２と、ノズル２１，３１を構成要素として含み、第１実施形態の処理部１０と対応している。後段処理部１０Ｂは、ロール電極１２，１３と、ノズル２３，３３を構成要素として含む。

[0055] 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。左側のロール電極１１は、前段処理部１０Ａの第１ロール電極を構成している。中央のロール電極１２は、前段処理部１０Ａの第２ロール電極と、後段処理部１０Ｂの第１ロール電極とを兼ねている。右側のロール電極１３は、後段処理部１０Ｂの第２ロール電極を構成している。

[0056] 図示は省略するが、例えば中央のロール電極１２に電源２（図１参照）が接続され、かつ左右のロール電極１１，１３が電気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が電気的に接地されていてもよい。電源から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との間に前段処理部１０Ａの放電空間１４が形成される。中央のロール電極１２と右側のロ

ール電極１３との間に後段処理部１０Ｂの放電空間１５が形成される。

[0057] 被処理フィルム９が３つのロール電極１１，１２，１３の上側の周面に掛け回されている。ロール電極１１，１２間の下側に被処理フィルム９の折り返し部分９ａが形成されている点は、第１実施形態と同様である。ロール電極１２，１３間の下側には被処理フィルム９の折り返し部分９ｂが形成されている。折り返し部分９ｂは、ガイドロール１７，１７に掛け回され、図３と直交する処理幅方向から見て三角形状になっている。３つのロール電極１１，１２，１３が互いに同期して図において時計回りに回転される。これによって、被処理フィルム９が概略右方向に搬送される。

[0058] 前段処理部１０Ａにおいて、折り返し部分９ｂの内側に放電生成ガスノズル２１が配置されている点、ロール電極１１の上側に反応ガスノズル３１及び遮蔽部材４０が配置されている点、ロール電極１１，１２どうし間の上側部分に閉塞部材５０が配置されている点は、第１実施形態の処理部１０と同様である。

[0059] 後段処理部１０Ｂにおいて、折り返し部分９ｂの内側には、後段処理部１０Ｂの放電生成ガスノズル２３が配置されている。放電生成ガスノズル２３は、放電生成ガスノズル２１と同一構造をなし、その先端部が上を向いて放電空間１５に臨んでいる。放電生成ガス供給路２２が分岐して、前段の放電生成ガスノズル２１と後段の放電生成ガスノズル２３にそれぞれ連なっている。

[0060] ロール電極１２の上側には、後段処理部１０Ｂの反応ガスノズル３３が配置されている。反応ガスノズル３３は、反応ガスノズル３１と同一構造をなし、ロール電極１２の上側の周面と対向している。反応ガス供給ライン３２が分岐して、前段の反応ガスノズル３１と後段の反応ガスノズル３３に接続されている。

[0061] 反応ガスノズル３３の底部には、遮蔽部材４０とほぼ同一構造の断面円弧状の遮蔽部材４３が設けられている。遮蔽部材４３の円弧方向（電極１２の周面に沿う方向）の周長は、例えば２４０～３００ｍｍ程度である。

[0062] 遮蔽部材４３とロール電極１２の上側の周面との間に遮蔽空間４４が形成されている。反応ガスノズル３３の吹き出し口が、遮蔽部材４３を貫通して遮蔽空間４４に連通している。遮蔽空間４４は、ロール電極１２の上側の周面に沿う断面円弧状の空間になっている。遮蔽空間４４は、上記円弧方向（図３において左右）の中央部では狭く、円弧方向の両端部に向かうにしたがってやや広くなっている。遮蔽空間４４の厚さは、１ｍｍ～１０ｍｍ程度が好ましい。遮蔽空間４４の最も狭い箇所の厚さは、例えば１ｍｍ程度が好ましい。遮蔽空間４４の最も広い箇所の厚さは、例えば１０ｍｍ程度が好ましい。遮蔽空間４４の厚さが全域で一定であってもよい。遮蔽部材４４が、ノズル３３を挟んで、ロール電極１２の回転方向の上流側の部分と下流側の部分とに分離されていてもよく、ノズル３３の底面が遮蔽空間４４に直接面していてもよい。

[0063] ロール電極１２，１３の間の上側部分には、閉塞部材５０とほぼ同一構造の閉塞部材５３が配置されている。閉塞部材５３とロール電極１２との間には、第２処理部１０Ｂの第１隙間５４が形成されている。閉塞部材５３とロール電極１３との間には、第２処理部１０Ｂの第２隙間５５が形成されている。

[0064] 図３において、遮蔽部材４３の左端部が閉塞部材５０に当接又は近接している。遮蔽空間４４の左端部が、第１処理部１０Ａの第２隙間５２の上端部に連なっている。また、図３において、遮蔽部材４３の右端部が閉塞部材５３に当接又は近接している。遮蔽空間４４の右端部が、第２処理部１０Ｂの第１隙間５４に連なり、ひいては第１隙間５４を介して放電空間１５に連なっている。第２処理部１０Ｂの第２隙間５５は、ロール電極１３の上側の外部空間に連なっている。

[0065] フィルム表面処理装置１Ａによれば、前段処理部１０Ａの反応ガスノズル３１からアクリル酸を被処理フィルム９に吹き付ける。続いて、放電空間１４において被処理フィルム９に窒素プラズマを照射する。その後、更に、後段処理部１０Ｂの反応ガスノズル３３にてアクリル酸を被処理フィルム９に

吹き付ける。続いて、放電空間１５において被処理フィルム９に窒素プラズマを照射する。したがって、アクリル酸のプラズマ重合膜の形成処理を２回行なうことができる。よって、アクリル酸の重合度を高めることができ、かつ重合膜の厚さを大きくできる。この結果、被処理フィルム９の接着性を確実に向上させることができる。

[0066] 前段処理部１０Ａにおいて、反応ガスノズル３１からのアクリル酸含有ガスが、放電生成ガスノズル２１から第１隙間５１に入った窒素ガスとぶつかって滞留し、被処理フィルム９へのアクリル酸付着が促進される点は、第１実施形態と同様である。

[0067] 後段処理部１０Ｂにおいて、反応ガスノズル３３からのアクリル酸含有ガスは、遮蔽部材４３に案内されて、図３において、遮蔽空間４４の左側部と右側部とに分流する。左側に分流したアクリル酸含有ガスは、前段処理部１０Ａの放電生成ガスノズル２１から第２隙間５２に入った窒素ガスとぶつかって滞留する。右側に分流したアクリル酸含有ガスは、後段処理部１０Ｂの放電生成ガスノズル２３から第１隙間５４に入った窒素ガスとぶつかって滞留する。これによって、後段処理部１０Ｂにおいても、被処理フィルム９の表面にアクリル酸が付着するのを促進できる。後段処理部１０Ｂの放電生成ガスノズル２３から第２隙間５５へ流入した窒素ガスは、外部雰囲気へ排出される。この排出流によって、外部雰囲気ガス（空気）が第２隙間５５から放電空間１５へ侵入するのを防止できる。

[0068] 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実施形態（図１）の処理部１０及び第２実施形態（図３）の前段処理部１０Ａにおいて、反応ガスノズル３１は、第１ロール電極１１における被処理フィルム９が巻き付けられる部分の周方向に沿って放電空間１４から電極回転方向の上流側に離れていればよい。反応ガスノズル３１が、電極１１の上端部より放電空間１４側の周面に対向するよう斜めに配置されていてもよく、電極１１の上端部より放電空間１４とは反対側の周面に対向

するよう斜めに配置されていてもよい。以上の点は、第２実施形態（図３）の後段処理部１０Ｂの反応ガスノズル３２についても同様である。

[0069] 第１実施形態（図１）の処理部１０及び第２実施形態（図３）の前段処理部１０Ａにおいて、遮蔽部材４０は、反応ガスノズル３１から少なくとも放電空間１４に向けて延びいればよく、反応ガスノズル３１から放電空間１４側とは反対側へは延びていなくてもよい。遮蔽空間４１の放電空間１４側とは反対側の端部の開口を狭くしてもよい。以上の点は、第２実施形態（図３）の後段処理部１０Ｂの遮蔽部材４３についても同様である。

遮蔽部材４０，４３を省略してもよい。

[0070] 閉塞部材５０，５３を、放電生成ガスノズル２１，２３を上下に反転させた構造のノズルにて構成し、この閉塞部材兼ノズル５０，５３からも放電生成ガスを放電空間１４，１５へ向けて吹き出すことにしてもよい。

閉塞部材５０，５３を省略してもよい。

[0071] フィルム表面処理装置のロール電極の数は、２つ又は３つに限られず、４つ以上であってもよい。フィルム表面処理装置の処理部の段数は、１段（図１）又は２段（図３）に限られず、３段以上であってもよい。

本発明は、偏光板用保護フィルムの表面処理に限られず、種々の樹脂フィルムに重合性モノマーの重合膜を形成する処理に適用可能である。

実施例 1

[0072] 実施例を説明するが、本発明が以下の実施例に限定されるものではない。

図１及び図２に示すフィルム表面処理装置１を用い、フィルム９の表面処理を行なった。

装置１の寸法構成は、以下の通りであった。

ロール電極１１，１２の処理幅方向の軸長：３９０ｍｍ

ロール電極１１，１２の直径：３２０ｍｍ

反応ガスノズル３１の処理幅方向の外寸法：３９０ｍｍ

反応ガスノズル３１の吹き出し幅：３００ｍｍ

遮蔽部材４０の円弧方向の周長：２７５ｍｍ

遮蔽空間４１の厚さ：全域で５ｍｍ（一定）

ロール電極１１，１２間のギャップ：１ｍｍ

[0073] 被処理フィルム９として、ＴＡＣフィルムを用いた。ＴＡＣフィルム９の幅は、３２５ｍｍであった。

ＴＡＣフィルム９の搬送速度は、１５ｍ／ｍｉｎとした。

[0074] 電極１１，１２の温度、ひいてはＴＡＣフィルム９の温度は、２５℃に設定した。

反応ガスの重合性モノマーとしてアクリル酸を用い、キャリアガスとして窒素（N_2）を用いた。

気化器３０内の液体アクリル酸の温度は１２０℃とした。

キャリアガス（N_2）の流量、ひいては反応ガス（アクリル酸＋N_2）の流量は、３０ｓｌｍとした。

反応ガス中のアクリル酸濃度は、４．５ｇ／ｍｉｎであった。

反応ガスノズル３１の温度（反応ガスの吹き出し温度）は、５５℃に設定した。

[0075] 放電生成ガスとして窒素（N_2）を用いた。下側ノズル２１からの放電生成ガス（N_2）の吹き出し流量は、１０ｓｌｍとした。

下側ノズル２１の温度（放電生成ガスの吹き出し温度）は、１５℃に設定した。

なお、実施例１に用いた装置１の閉塞部材５０は、下側ノズル２１を上下に反転させた構造のガスノズルであった。放電生成ガス供給源２０からのガス供給管が分岐して下側ノズル２１と上側ノズル５０にそれぞれ接続されていた。上側ノズル５０からの放電生成ガス（N_2）の吹き出し流量は、０ｓｌｍとした。

[0076] 電源２において、２７０Ｖ、６．１Ａの直流を交流変換した。電極１１，１２への供給電力は、１６４７Ｗであり、電極１１，１２間の印加電圧は、１７．３ｋＶであった。

[0077] 表面処理後のノズル２１，３１の吹き出し口等の汚れの有無を確認したと

ころ、堆積物は確認されなかった。

[0078] 表面処理後の被処理ＴＡＣフィルム９をＰＶＡフィルムの片面に貼り合わせた。接着剤として、（Ａ）重合度５００のＰＶＡ　５ｗｔ％水溶液と、（Ｂ）カルボキシメチルセルロースナトリウム　２ｗｔ％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）＝２０：１とした。接着剤の乾燥条件は８０℃、５分間とした。

ＰＶＡフィルムの反対側の面には、鹸化処理したＴＡＣフィルムを上記と同じ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作製した。偏光板サンプルの幅は、２５ｍｍとした。被処理フィルム９の幅方向の５箇所からサンプル片を切り出して、上記の偏光板サンプルを５つ作製した。

[0079] 接着剤が硬化した後、各サンプルの被処理ＴＡＣフィルム９とＰＶＡフィルムとの接着強度を浮動ローラー法（ＪＩＳ　Ｋ６８５４）で測定した。

５つのサンプルの平均の接着強度は７．５Ｎ／２５ｍｍであった。

５つのサンプルの接着強度のばらつき度（均一性）を下式１にて求めたところ、３．８％であった。

ばらつき度（％）＝｛（最大値－最小値）／平均値／２｝×１００　（式１）

実施例 2

[0080] 実施例２では、装置１において、放電生成ガス（N_2）の流量を２０ｓｌｍとした。また、供給電力を１８０９Ｗ（２７０Ｖ、６．７Ａ）とし、印加電圧を１７．６ｋＶとした。それ以外の処理条件は、実施例１と同一とした。表面処理後のノズル２１，３１の吹き出し口等には堆積物は確認されなかった。

表面処理後、実施例１と同じ手順で偏光板サンプルを作製し、接着強度を測定した。

測定の結果、平均接着強度は９．９Ｎ／２５ｍｍであった。ばらつき度は、４．２％であった。

実施例 3

[0081] 実施例３では、装置１において、放電生成ガス（N_2）の流量を３０ｓｌｍとした。また、供給電力を１９４４Ｗ（２７０Ｖ、７．２Ａ）とし、印加電圧を１７．８ｋＶとした。それ以外の処理条件は、実施例１と同一とした。表面処理後のノズル２１，３１の吹き出し口等には堆積物は確認されなかった。

表面処理後、実施例１と同じ手順で偏光板サンプルを作製し、接着強度を測定した。

測定の結果、平均接着強度は９．３Ｎ／２５ｍｍであった。ばらつき度は、６．５％であった。

[0082] ［比較例１］

比較例１では、部材５０として、下側ノズル２１と同一の構造で、かつ下側ノズル２１を上下に反転させたノズルを用い、気化器３０からの反応ガス供給ライン３２を、ノズル３１に代えてノズル５０に接続した。気化器３０の気化条件を実施例１と同一とし、実施例１と同一組成及び同一流量の反応ガスを上側ノズル５０の下端の吹き出し口から放電空間１４へ吹き出した。上側ノズル５０の温度を５５℃に調節した。下側ノズル２１からのガス吹き出し流量は、０ｓｌｍとした。また、供給電力を１０８０Ｗ（２７０Ｖ、４Ａ）とし、印加電圧を１５．７ｋＶとした。それ以外の処理条件は、実施例１と同一とした。

[0083] 比較例１においては、表面処理後のノズル５０の吹き出し口等に堆積物が確認された。

表面処理後、実施例１と同じ手順で偏光板サンプルを作製し、接着強度を測定したところ、平均接着強度は４．９Ｎ／２５ｍｍであり、ばらつき度は、６０％であった。

[0084] ［比較例２］

比較例２では、実施例１と同一の装置１において、部材５０として、下側ノズル２１と同一の構造で、かつ下側ノズル２１を上下に反転させたノズル

を用い、放電生成ガス供給路２２を上側ノズル５０に接続した。上側ノズル５０からの放電生成ガス（N_2）の吹き出し流量を、１０ｓｌｍとした。下側ノズル２１からの吹き出し流量を、０ｓｌｍとした。また、供給電力を１３７７Ｗ（２７０Ｖ、５．１Ａ）とし、印加電圧を１６．７ｋＶとした。それ以外の処理条件は、実施例１と同一とした。表面処理後のノズル３１の吹き出し口等には堆積物は確認されなかった。

表面処理後、実施例１と同じ手順で偏光板サンプルを作製し、接着強度を測定したところ、平均接着強度は３．９Ｎ／２５ｍｍであり、ばらつき度は、３．７％であった。

[0085] 以上の結果から、本発明によれば、十分な処理効果（接着性）を得ることができ、かつ処理幅方向の均一性を高めることができることが確認された。

産業上の利用可能性

[0086] 本発明は、例えばフラットパネルディスプレイ（ＦＰＤ）の偏光板の製造に適用可能である。

符号の説明

[0087]

１Ａ	フィルム表面処理装置
２	電源
９	被処理フィルム
９ａ，９ｂ	折り返し部分
１０	処理部
１０Ａ	前段処理部
１０Ｂ	後段処理部
１１，１２，１３	ロール電極
１４，１５	放電空間
１６，１７	ガイドロール
２０	放電生成ガス供給源
２１，２３	放電生成ガスノズル
２２	放電生成ガス供給路

３０　　反応ガス供給源（気化器）

３１，３３　反応ガスノズル

３２　　反応ガス供給ライン

４０，４３　遮蔽部材

４１，４４　遮蔽空間

５０，５３　閉塞部材

５１，５４　第１隙間

５２，５５　第２隙間

請求の範囲

[請求項1] 連続する被処理フィルムに重合性モノマーを接触させ、かつ前記被処理フィルムを大気圧近傍の放電空間に通して表面処理する装置であって、

前記被処理フィルムが掛け回され、かつ自らの軸線まわりに回転して前記被処理フィルムを搬送する第１ロール電極と、

前記第１ロール電極と平行に配置されて前記第１ロール電極との間に前記放電空間を形成し、前記被処理フィルムの前記第１ロール電極より搬送方向の下流側の部分が前記放電空間を通過後に折り返されて掛け回され、かつ自らの軸線まわりに前記第１ロール電極と同方向に回転して前記被処理フィルムを搬送する第２ロール電極と、

前記第１ロール電極の周方向に沿って前記放電空間から前記第１ロール電極の回転方向の上流側に離れて、前記第１ロール電極の前記被処理フィルムが巻き付けられる部分と対向するよう配置され、前記重合性モノマーを含有する反応ガスを吹き出す反応ガスノズルと、

前記第１、第２ロール電極どうしの間における前記被処理フィルムの折り返し部分の内側に配置され、前記重合性モノマーを含有しない放電生成ガスを前記放電空間に向けて吹き出す放電生成ガスノズルと、

を備えたことを特徴とするフィルム表面処理装置。

[請求項2] 前記反応ガスノズルから前記放電空間に向けて前記第１ロール電極の周面を覆うように延びる遮蔽部材を、更に備え、前記第１ロール電極の周面と前記遮蔽部材との間に前記放電空間に連なる遮蔽空間が形成されていることを特徴とする請求項１に記載のフィルム表面処理装置。

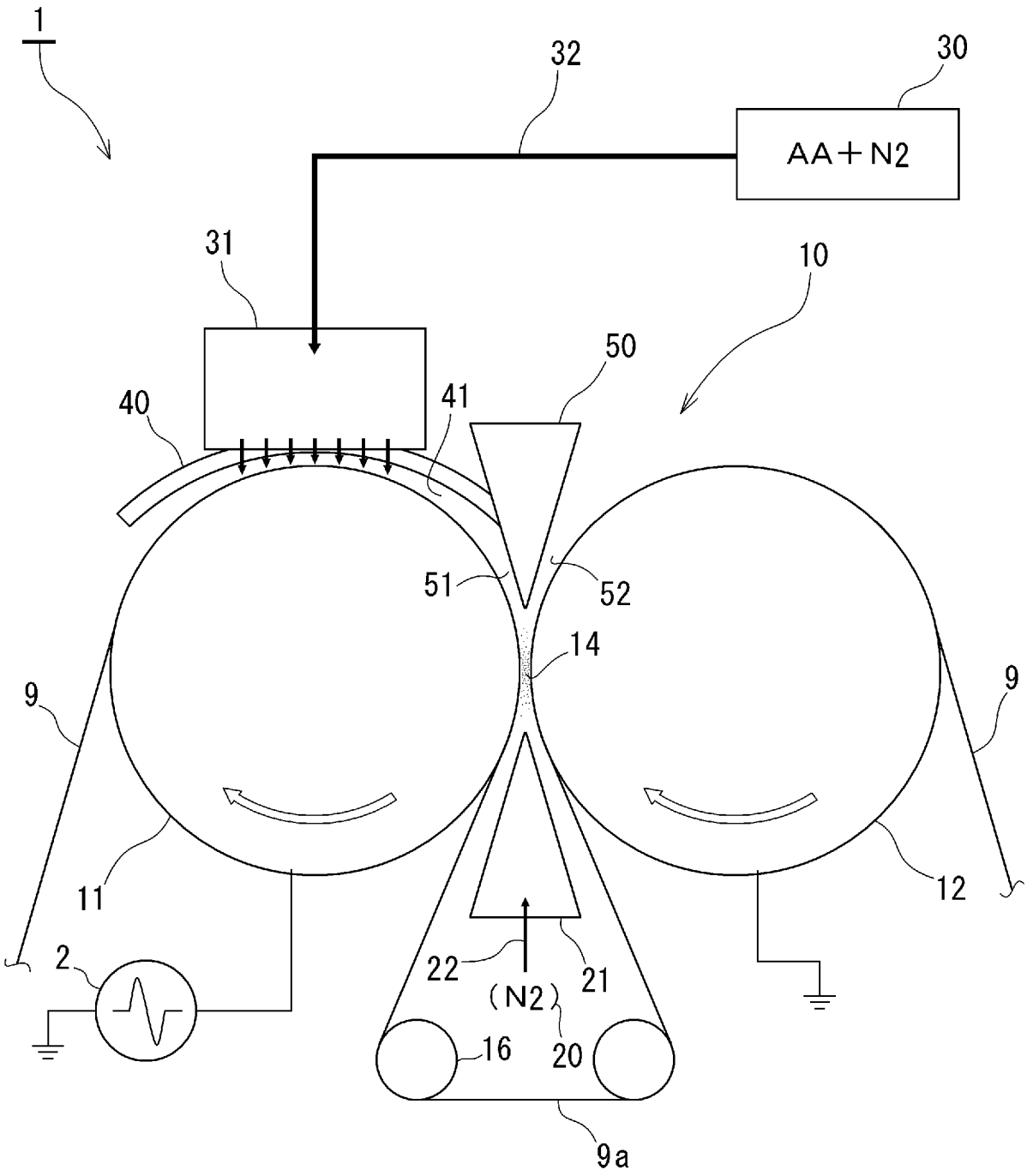
[請求項3] 前記反応ガスノズルが、前記第１ロール電極の周方向に沿って前記放電空間から前記回転方向の上流側に約４分の１周離れて配置されていることを特徴とする請求項１又は２に記載のフィルム表面処理装置

。

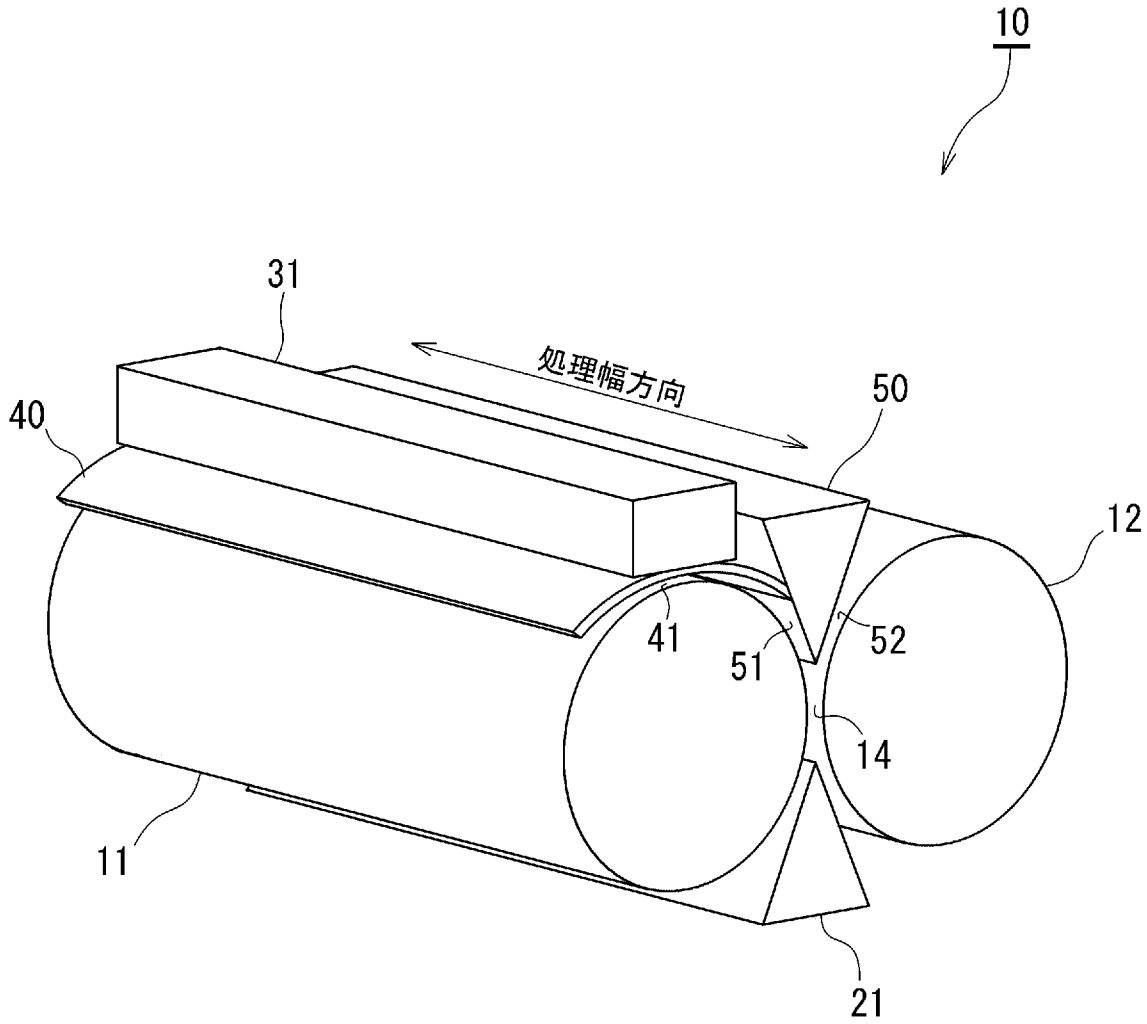
[請求項4] 前記放電空間を挟んで前記放電生成ガスノズルと対向するよう配置された閉塞部材を、更に備え、前記遮蔽空間が、前記第１ロール電極の周面と前記閉塞部材との間に形成された第１隙間を介して前記放電空間に連なり、かつ前記閉塞部材と前記第２ロール電極の周面との間に第２隙間が形成されていることを特徴とする請求項１～３の何れか１項に記載のフィルム表面処理装置。

[請求項5] 前記放電生成ガスが、前記反応ガスより低温であることを特徴とする請求項１～４の何れか１項に記載のフィルム表面処理装置。

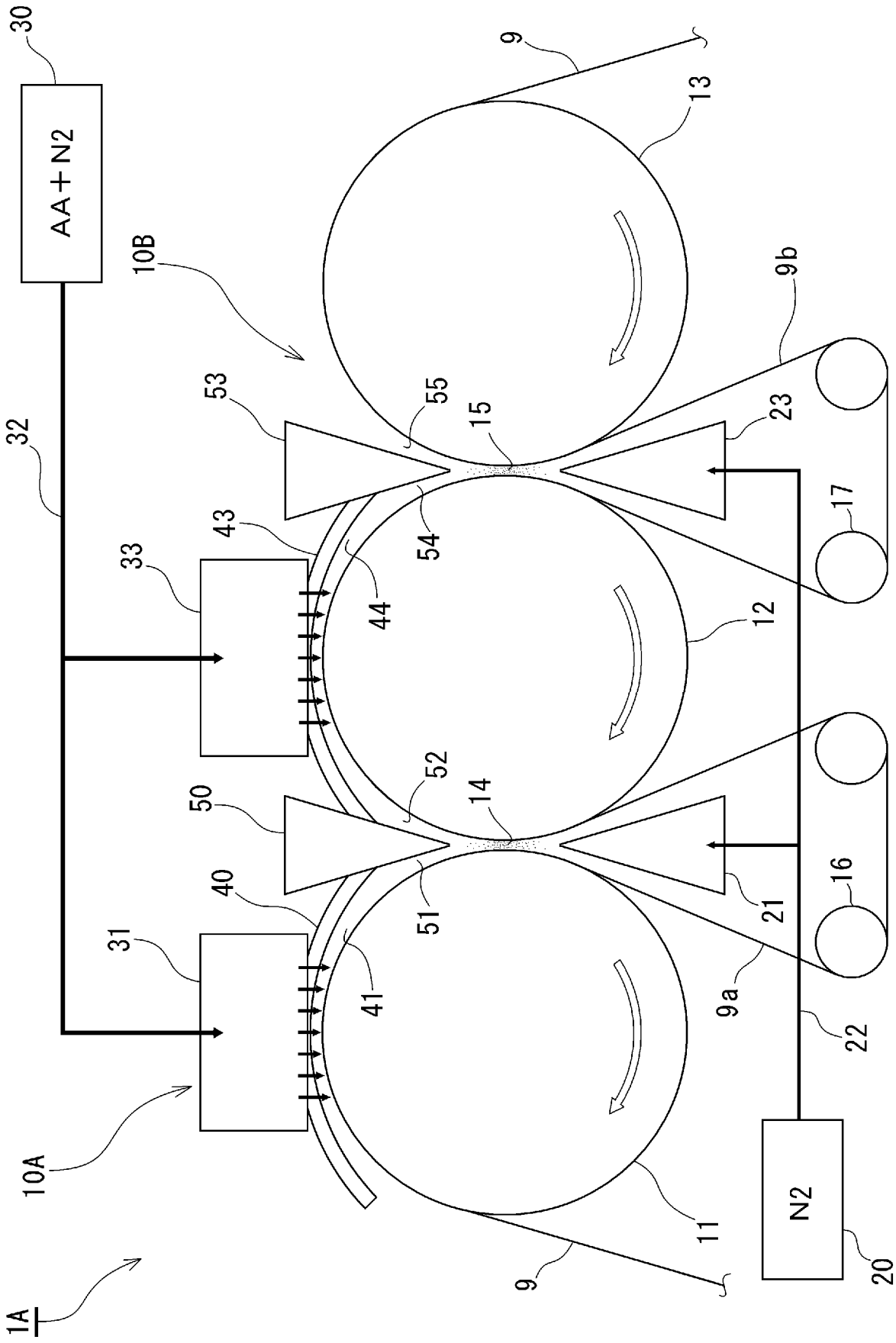
[図1]



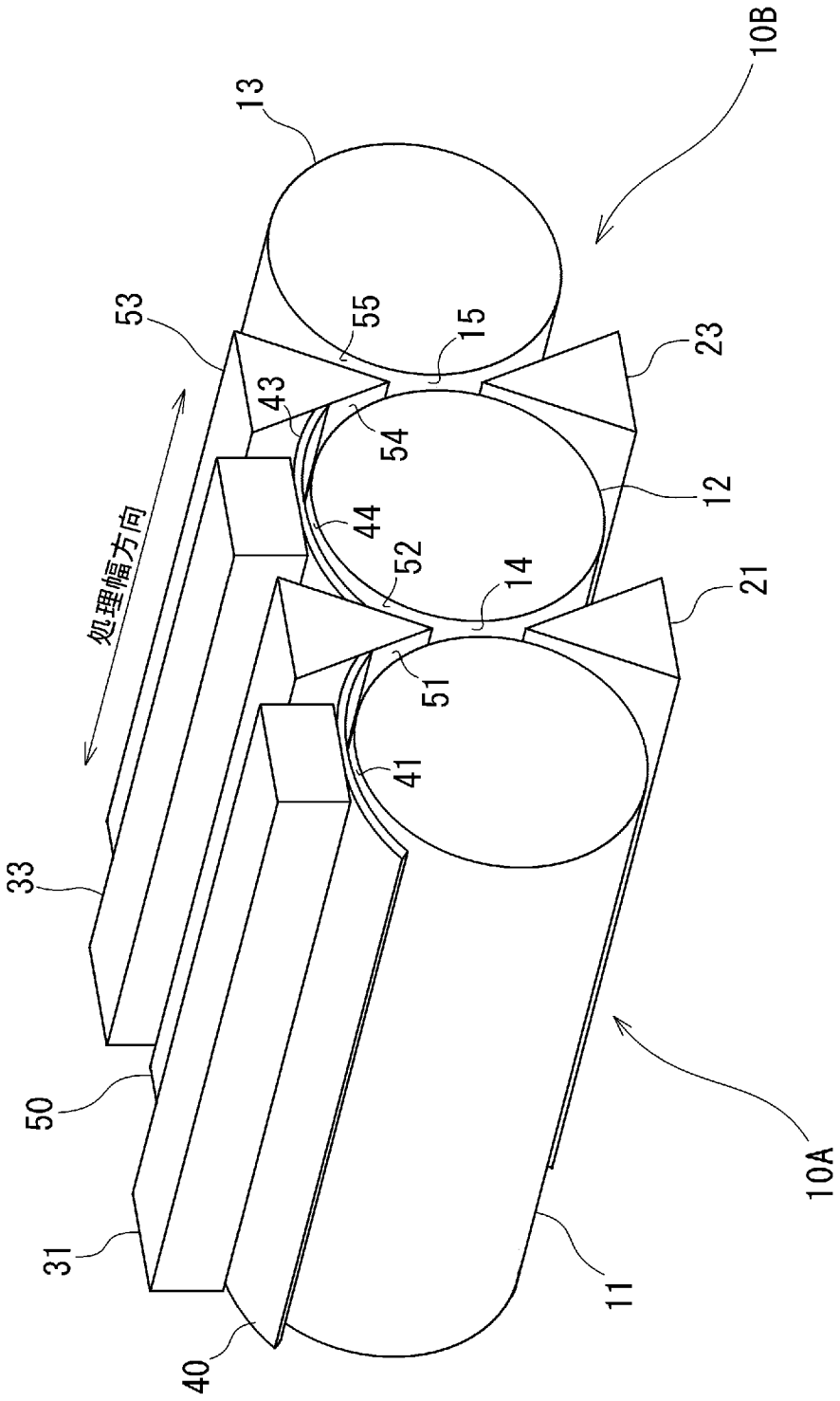
[図2]



[図3]


30
AA+N2
32
10B
9
13
9b
53
55
15
23
17
43
54
33
44
12
52
50
14
40
51
21
16
31
41
9a
22
10A
11
N2
20
9
1A

[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/054497

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08J7/00(2006.01)i, *G02B1/12*(2006.01)i, *G02B5/30*(2006.01)i, *H05H1/24*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C08J7/00-7/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-189958 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 08 July 2004 (08.07.2004), fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 2000-301711 A (Konica Corp.), 31 October 2000 (31.10.2000), paragraph [0144]; fig. 19 & US 6528129 B1 & EP 1029702 A2	1-5
A	JP 2003-255131 A (Konica Corp.), 10 September 2003 (10.09.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 March, 2011 (18.03.11)	12 April, 2011 (12.04.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５４４９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08J7/00(2006.01)i, G02B1/12(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, H05H1/24(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08J7/00-7/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2004-189958 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2004.07.08, 第１図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2000-301711 A (コニカ株式会社) 2000.10.31, 段落【0144】, 第19図 & US 6528129 B1 & EP 1029702 A2	1-5
A	JP 2003-255131 A (カニカ株式会社) 2003.09.10, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-5

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１８．０３．２０１１	１２．０４．２０１１

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）

郵便番号１００－８９１５

東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｊ　３７５１

米村　耕一

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４５７