

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009年5月7日 (07.05.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/057359 A1

- (51) 国際特許分類:
C25D 9/04 (2006.01) H01L 31/04 (2006.01)
H01M 14/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/062807
- (22) 国際出願日: 2008年7月16日 (16.07.2008)
- (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 2007-283492
2007年10月31日 (31.10.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本スクリーン製造株式会社 (DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 屋根 剛 (YANE,

Takeshi) [JP/JP]; 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内 Kyoto (JP). 寺木 邦子 (TERAKI, Kuniko) [JP/JP]; 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 松阪 正弘 (MATSUSAKA, Masahiro); 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場1丁目11番9号 長堀八千代ビル6階 Osaka (JP).

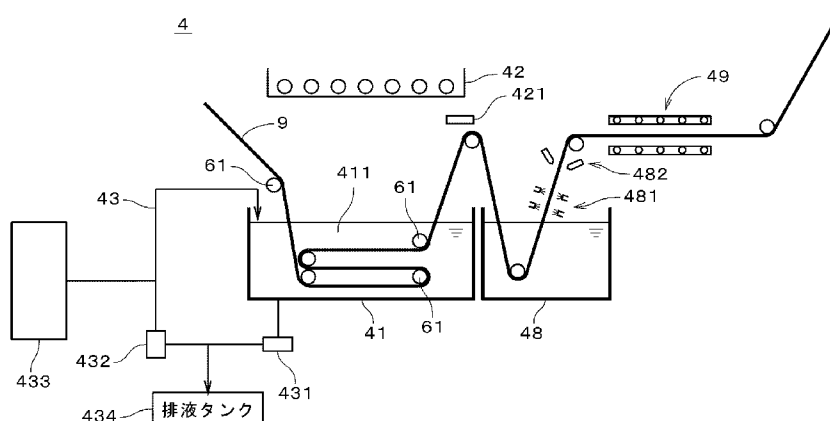
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

[続葉有]

(54) Title: ADDITIVE REMOVAL METHOD, ADDITIVE REMOVAL DEVICE, AND PLATING SYSTEM

(54) 発明の名称: 添加剤除去方法、添加剤除去装置およびメッキシステム

[図2]



434... DRAIN TANK

(57) Abstract: Disclosed is a plating system comprising a plating layer-forming unit for forming a plating layer on a resin film (9) by immersing the resin film (9) in a plating solution containing a template agent, and a removal device (4) for removing the template agent from the plating layer on the resin film (9). The removal device (4) has a remover solution bath (41) holding a remover solution (411) into which the resin film (9) is immersed, and a light irradiation unit (42) for irradiating light to the resin film (9) in the remover solution (411). In the removal device (4), removal of the template agent from the plating layer is accelerated by light irradiation from the light irradiation unit (42), thereby efficiently removing the template agent from the plating layer.

[続葉有]

WO 2009/057359 A1



(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, LS, MW, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,

SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: メッキシステムは、テンプレート剤を含むメッキ液に樹脂フィルム (9) を浸漬することにより樹脂フィルム (9) 上にメッキ層を形成するメッキ層形成部、および、樹脂フィルム (9) 上のメッキ層からテンプレート剤を除去する除去装置 (4) を備える。除去装置 (4) は、樹脂フィルム (9) が浸漬される除去液 (411) を貯溜する除去液槽 (41)、および、除去液 (411) 内の樹脂フィルム (9) に向けて光を照射する光照射部 (42) を有する。除去装置 (4) では、光照射部 (42) からの光によりメッキ層からのテンプレート剤の脱離が促進されることにより、メッキ層からテンプレート剤を効率よく除去することができる。

明 細 書

添加剤除去方法、添加剤除去装置およびメッキシステム

技術分野

[0001] 本発明は、添加剤を含むメッキ液に対象物を浸漬することにより形成された対象物上のメッキ層から添加剤を除去する技術、および、当該技術を利用したメッキシステムに関する。

背景技術

[0002] 近年、様々な製品のデザイン性を損なうことなくその電源として利用することができる色素増感型太陽電池が注目されている。色素増感型太陽電池は、透明導電層を有するガラスの基板上に光電層、電荷輸送層、対極導電層を有する対極基板が順に積層された構造を有している。基板上にITO(酸化インジウムスズ)等の透明導電層を形成する手法として、例えば、スパッタ法やPLD(Pulsed Laser Deposition)法(パルスレーザーアブレーション法とも呼ばれる。)、CVD(Chemical Vapor Deposition)法、あるいは、スプレー法等が知られており、光電層を形成する手法として、二酸化チタン等の半導体微粒子を基板上に塗布して高温で焼成することにより多孔質の半導体層を形成し、その後、半導体層に色素を吸着させる手法が採用されている。

[0003] また、安価なプラスチック等の透明基板を用いて色素増感型太陽電池を低コストにて製造することも提案されている。しかしながら、この場合、光電層を形成する際に焼成処理を伴う上記手法は採用することができない。そこで、日本国特開2004-6235号公報(文献1)では、亜鉛塩を含む電解浴にテンプレート化合物(テンプレート剤)である色素を混合しておき、この電解浴中で基板に対してカソード電析を行うことにより、色素が内部表面に吸着する酸化亜鉛薄膜を基板上に形成する技術が提案されており、文献1では、さらに、酸化亜鉛薄膜から色素を除去した後、色素を再吸着させることにより、高い光電交換率が得られる色素増感型太陽電池を製造する技術も開示されている。

[0004] ところで、酸化亜鉛薄膜からのテンプレート剤の除去は、通常、弱アルカリ性の溶液(除去液)に基板を浸漬することにより行われるが、このような手法では、テンプレート

剤の除去に長時間を要してしまう。また、テンプレート剤以外の添加剤を含むメッキ液を用いて対象物上にメッキ層を形成する際にも、対象物上のメッキ層から当該添加剤を除去することが好ましい場合があり、このような場合にも、メッキ層から添加剤を効率よく除去することが求められる。

発明の開示

[0005] 本発明は、添加剤を含むメッキ液に対象物を浸漬することにより形成された対象物上のメッキ層から添加剤を除去する添加剤除去方法に向けられており、メッキ層から添加剤を効率よく除去することを目的としている。

[0006] 本発明に係る添加剤除去方法は、a) 除去液槽に貯溜される除去液に前記対象物を浸漬する、または、前記対象物の前記メッキ層に除去液を連続的に付与する工程と、b) 前記a) 工程に並行して前記メッキ層からの前記添加剤の除去を促進する光を前記対象物に照射する工程とを備える。本発明によれば、メッキ層から添加剤を効率よく除去することができる。

[0007] 好ましくは、前記添加剤がテンプレート剤であり、この場合、メッキ層からテンプレート剤を除去して多孔質層を形成することができる。

[0008] 本発明の一の好ましい実施の形態では、前記光が、前記添加剤の吸収波長帯に含まれる波長の光を含む、または、前記メッキ層の吸収波長帯に含まれる波長の光を含む。これにより、メッキ層から添加剤をより効率よく除去することができる。より好ましくは、前記光が、紫外線を含むことにより、メッキ層中の有機物の添加剤をより効率よく除去することができる。

[0009] 本発明の他の好ましい実施の形態では、前記対象物を前記メッキ液から取り出した後、前記a) 工程が開始されるまでの間において、前記対象物の前記メッキ層の乾燥が防止される。これにより、メッキ層から添加剤をより効率よく除去することができる。

[0010] 本発明は、添加剤を含むメッキ液に対象物を浸漬することにより形成された対象物上のメッキ層から添加剤を除去する添加剤除去装置にも向けられている。添加剤除去装置は、前記対象物が浸漬される除去液を貯溜する除去液槽、または、前記対象物の前記メッキ層に除去液を連続的に付与する吐出部である除去液付与部と、前記メッキ層からの前記添加剤の除去を促進する光を前記除去液槽内の前記対象物、ま

たは、前記吐出部から前記除去液が付与される前記対象物に照射する光照射部とを備える。これにより、メッキ層から添加剤を効率よく除去することができる。

[0011] 本発明は、さらに対象物上にメッキ層を形成するメッキシステムにも向けられている。メッキシステムは、添加剤を含むメッキ液に対象物を浸漬することにより前記対象物上にメッキ層を形成するメッキ層形成部と、前記対象物の前記メッキ層から前記添加剤を除去する前記添加剤除去装置とを備えることにより、メッキ層を形成するとともに、メッキ層から添加剤を効率よく除去することができる。

[0012] 上述の目的および他の目的、特徴、態様および利点は、添付した図面を参照して以下に行うこの発明の詳細な説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]メッキシステムを示す図である。
[図2]除去装置の構成を示す図である。
[図3]対象物上に多孔質層を形成する処理の流れを示す図である。
[図4]除去装置の他の例を示す図である。
[図5]メッキシステムの他の例を示す図である。
[図6]メッキシステムのさらに他の例を示す図である。
[図7]メッキ層形成部の他の例を示す図である。
[図8]除去装置のさらに他の例を示す図である。
[図9]除去装置のさらに他の例を示す図である。
[図10]メッキシステムのさらに他の例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0014] 図1は、本発明の一の実施の形態に係るメッキシステム1を示す図である。メッキシステム1は、透明導電層が予め形成された透明な樹脂フィルム9(プラスチックフィルム)の当該透明導電層上に多孔質層(膜)をメッキにて形成するシステムである。多孔質層には後続の工程にて色素が吸着されて光電層が形成され、透明導電層および光電層が積層された樹脂フィルム9は切断されて、スペーサを介して対極導電層を有する基板が対向して設けられる。その後、矩形の樹脂フィルムと対極の基板との間に電解液が注入されて電荷輸送層が形成されることにより色素増感型太陽電池が製

造される。このように、メッキシステム1は、色素増感型太陽電池の製造に用いられるものとなっている。本発明における「メッキ」は、金属に限らず、金属酸化物等の物質を電気分解により電極表面に生成すること(すなわち、電析)を意味している。

[0015] 図1に示すように、メッキシステム1は、透明導電層が予め形成された樹脂フィルム9のロール90(ウェブ(WEB)とも呼ばれる。)から樹脂フィルム9の各部位(すなわち、帯状の樹脂フィルムに連続して存在する複数の部位のそれぞれ)を連続的に引き出す引出部2、テンプレート剤を含むメッキ液に樹脂フィルム9を浸漬することにより透明導電層上にメッキ層を形成するメッキ層形成部3、樹脂フィルム9上のメッキ層からテンプレート剤を除去するテンプレート剤除去装置4(以下、単に「除去装置4」という。)、および、メッキシステム1の全体制御を担う制御部10を備える。

[0016] メッキシステム1では、引出部2、メッキ層形成部3および除去装置4は所定の方角に一列に並べられており、当該方角に垂直かつ水平な方角に伸びる複数のローラ61(図1では、一部のローラに符号61aを付している。)がメッキシステム1の全体に亘って配置されることにより、引出部2から引き出される樹脂フィルム9の各部位が除去装置4の後述する乾燥炉49まで連続して搬送される。なお、ローラ61は、メッキシステム1にて用いられる液体(後述のメッキ液や除去液)に対して耐食性を有する材料にて形成される。また、図1では、メッキシステム1に実際に設けられる多数のローラの一部のみを図示している。

[0017] メッキ層形成部3は、塩化亜鉛(ZnCl_2)およびテンプレート剤を主たる成分として含む(すなわち、塩化物イオン、亜鉛イオンおよびテンプレート剤を主たる成分として含む。)メッキ液311を貯溜するメッキ槽31、メッキ液311中に配置される対向電極32および基準電極(参照電極とも呼ばれる。)33、並びに、対向電極32および基準電極33のそれぞれに電位を付与する電源部34を備える。また、メッキ槽31内に設けられる複数のローラ61のうち符号61aを付す1つのローラは電源部34に電氣的に接続される。

[0018] メッキ槽31には、メッキ液311中に酸素を供給する(いわゆる、酸素バブリングを行う)酸素導入管312、メッキ液311中の酸素濃度を測定する溶存酸素計313、および、メッキ液311の温度を測定する温度計314が取り付けられる。メッキ液311中にはヒ

ータ315が設けられており、温度計314の出力に基づいて温度コントローラ316がヒータ315を制御することにより、メッキ液311が一定の温度にて保たれる。メッキ層形成部3では、硝酸亜鉛($\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$)およびテンプレート剤を主たる成分として含むメッキ液等、他の種類のメッキ液を利用することも可能である。なお、テンプレート剤については後述する。

[0019] 図2は、除去装置4の構成を示す図である。図2に示すように、除去装置4は、樹脂フィルム9が浸漬される弱アルカリ性の除去液411(例えば、水酸化ナトリウムや水酸化カリウム等の水溶液)を貯溜する除去液槽41、除去液槽41の上方に配置される光照射部42、純水等の洗浄液を貯溜する洗浄槽48、および、洗浄槽48にて洗浄後の樹脂フィルム9を乾燥する乾燥炉49を備える。

[0020] 除去液槽41には、ポンプ431を用いて除去液411を循環する循環流路43が設けられ、循環流路43には、除去液411中のテンプレート剤の濃度を検出する濃度検出部432が設けられる。また、循環流路43には未使用の除去液を貯溜する除去液タンク433が接続されており、後述する樹脂フィルム9上のメッキ層からのテンプレート剤の除去の際に、濃度検出部432にて除去液411中のテンプレート剤の濃度が所定値を超えたことが確認されると、除去液槽41中の除去液411の一部が循環流路43を介して排液タンク434に排出されるとともに、除去液タンク433から除去液槽41に未使用の除去液を補充することが可能となっている(すなわち、除去液槽41内の除去液411の一部が交換される。)。これにより、除去液411の交換の際にメッキシステム1を停止することなく安定した処理を継続して行うことができ、多孔質層の形成に係るスループットの低下も防止される。

[0021] 光照射部42は、例えばハロゲンランプやメタルハロイドランプ等の光源(例えば、全光束が7000ルーメン以上(好ましくは、10000ルーメン以上)の光源)を有し、照度計421により光源からの光の量が検出可能とされる。照度計421からの出力により光照射部42からの光の強度の低下が確認されると、制御部10(図1参照)が有する表示装置にその旨が表示されて操作者に通知される。後述するように、除去装置4では、除去液411中の樹脂フィルム9に光照射部42から光が照射されることにより、メッキ層からのテンプレート剤の除去が促進される。

[0022] 図3は、メッキシステム1が樹脂フィルム9上に多孔質層を形成する処理の流れを示す図である。図3では、樹脂フィルム9の一部に注目した処理の流れを示しており、実際には、図3中の全ての処理は、それぞれ樹脂フィルム9の対応する部位に対して並行して行われる。なお、図3中にて破線の矩形にて示すステップS11aは、後述の図6のメッキシステム1bにて行われる動作の内容を示しており、図1のメッキシステム1における以下の処理では行われない。また、後述するように、樹脂フィルム9以外の対象物上に多孔質層を形成する場合もあるため、図3では、樹脂フィルム9を「対象物」と一般化して示している。

[0023] 図1のメッキシステム1では、モータに接続される複数のローラ61の一部が同じ向きに回転を開始することにより、引出部2にてロール90から処理の対象物である樹脂フィルム9の各部位が順次引き出される。以下、引出部2にて引き出される樹脂フィルム9の一部に注目して後続の処理について説明し、この部位を「対象部位」と呼ぶ。

[0024] ロール90から引き出された対象部位はメッキ槽31内へと移動しメッキ液311中に浸漬される。電源部34では、基準電極33に所定の基準電位が付与され、対向電極32に基準電位との差が所定値となる電位が付与され、さらに、ローラ61aを介して対象部位の透明導電層（実際には、樹脂フィルム9の表面のほぼ全体に形成されている。）にも基準電位との差が所定値となる電位が付与される。これにより、対象部位に電解メッキが施され（電析が行われ）、対象部位上に酸化亜鉛およびテンプレート剤を含むメッキ層（電析膜）が形成される（ステップS11）。ここで、テンプレート剤は、日本国特開2004-6235号公報（文献1）におけるテンプレート化合物と同様に、メッキ液311中にて亜鉛イオンと錯体を形成することにより、電解メッキにより透明導電層上に形成される酸化亜鉛膜の内部表面に吸着されるものであり、典型的には色素とされる。

[0025] メッキ層が形成された対象部位は、メッキ槽31から引き上げられた後、除去液槽41へと連続的に移動し、図2に示すように、除去液槽41内のローラ61にて支持されつつ除去液411に浸漬される（ステップS12）。実際には、除去装置4では、除去液槽41内に設けられる複数のローラ61により樹脂フィルム9の経路が多数回折り返されており、樹脂フィルム9を除去液411中に長時間浸漬することが可能とされる。また、対

象部位の近傍に配置される光照射部42(例えば、対象部位から1.2メートル(より好ましくは、0.8メートル)以下の範囲内に配置される。)により対象部位に対して高強度の光が継続して照射される(ステップS13)。これにより、メッキ層からのテンプレート剤の脱離が促進されて、メッキ層からテンプレート剤が効率よく除去され、多孔質のメッキ層が形成される。なお、除去液槽41がメッキ槽31に比べて十分に大きく(長く)される場合には、樹脂フィルム9の経路は必ずしも折り返される必要はない。

[0026] 除去液槽41から引き上げられた対象部位は洗浄槽48へと移動して洗浄液中に浸漬される。その後、洗浄スプレー群481から純水等の洗浄液が対象部位の表面に向けて噴射され、エアナイフ482からのエアにより対象部位の表面の洗浄液が除去される(ステップS14)。これにより、テンプレート剤の除去に用いられる除去液411が樹脂フィルム9上に残存して後続の工程に影響を及ぼすことが防止される。洗浄後の対象部位は乾燥炉49内を通過して対象部位の乾燥が行われ、メッキ層(多孔質層)上に乾燥ムラ等が発生することが防止される(ステップS15)。

[0027] 多孔質層が形成された対象部位は他の装置へと搬送されて(もちろん、一旦巻き取られてもよい。)、多孔質のメッキ層に色素が再度吸着され、その後、樹脂フィルム9は切断されてスペーサを介して対極導電層を有する基板が対向して設けられる。そして、矩形の樹脂フィルムと対極の基板との間に電解液が注入されて電荷輸送層が形成されることにより色素増感型太陽電池が製造される。なお、電荷輸送層が固体状である場合には、樹脂フィルム9を切断することなく電荷輸送層および対極導電層を有する基材が積層されてもよい。

[0028] 次に、除去液中のメッキ層に光を照射することによりテンプレート剤の除去効率が向上することを示す実験結果について述べる。ここでは、1リットル当たり塩化亜鉛を5ミリモル(mM)、塩化カリウムを0.1モル(M)、テンプレート剤であるエオシン(Eosin)Yを40マイクロモル(μ M)含むメッキ液を準備し、実験の都合上、一の主面の面積が1平方センチメートル(cm^2)である基板上にエオシンYを含む酸化亜鉛膜であるメッキ層を形成した。また、ドラフトチャンバ内に除去液を貯溜する小型の除去液槽を設置し、上記除去装置4と同様の光照射部も配置した上で、光照射部からの光の照射を行うことなくを除去液に24時間浸漬した後の基板をサンプル1、光照射部から光

を照射しつつ除去液に8時間浸漬した後の基板をサンプル2、および、除去液に浸漬しなかった基板(光照射部からの光の照射もしていない。)をサンプル3として作成した。そして、サンプル1、サンプル2およびサンプル3を純水で洗浄し、窒素の噴射による乾燥を行った後に、サンプル1、サンプル2およびサンプル3の吸光度が測定された。

[0029] なお、酸化亜鉛の吸収波長は367ナノメートル(nm)近傍(正確には、単結晶の酸化亜鉛の吸収波長が367nmであり、実際には、結晶格子のひずみや異原子の存在の影響により波長367nmをピークとする波長帯となる。)であり、エオシンYの吸収波長は530nm近傍であり、上記のメッキ液を用いて形成されるメッキ層(エオシンYを含む酸化亜鉛膜)は赤色を帯びている。

[0030] サンプル1、サンプル2およびサンプル3の波長530nmの光の吸光度の測定結果を表1に示す。表1では、上段に「サンプル」と記す列の各欄に1、2、3を記すことにより、サンプル1、サンプル2およびサンプル3をそれぞれ示している。

[0031] [表1]

サンプル	吸光度	除去率
①	1.581	32.2%
②	0.292	87.5%
③	2.333	

[0032] ここで、ランベルト・ベールの法則によれば、特定物質を含む層において、特定物質の吸光度をABS、特定物質の吸光係数を ϵ 、当該層における特定物質の濃度をC、光路長(当該層の厚さ)をLとして、($ABS = \epsilon CL$)が満たされる。サンプル1、サンプル2およびサンプル3では、特定物質が共にエオシンYとされるため吸光係数 ϵ は同じとなり、特定物質を含む層も同じ厚さのメッキ層であるため光路長Lも同じとなる。したがって、サンプル1、サンプル2およびサンプル3において、吸光度ABSの比がそのままメッキ層におけるエオシンYの濃度比(吸着量の比)を示すものと考えられる。そこで、表1では、サンプル3の吸光度からサンプル1またはサンプル2の吸光度を引いた値をサンプル3の吸光度にて割ることにより、サンプル1またはサンプル2におけるエオシンYの除去率を求めている。

- [0033] 表1に示すように、サンプル2における除去率はサンプル1における除去率の約2.7倍となっている。実際には、サンプル2の除去液への浸漬時間は、サンプル1の3分の1であるため、メッキ層が形成された基板を除去液に浸漬してメッキ層からエオシンYを除去する際に、光照射部からメッキ層に光を照射することにより、光の照射を行わない場合に比べて除去効率が8倍以上になると捉えることができる。
- [0034] ところで、上記の実験では、光照射部からの光の照射を行うことなく除去液に24時間浸漬したサンプル1においても、正確には、ドラフトチャンバ内に設けられる照明用の光が照射されていた(実際には、8時間だけ照射されていた。)。そこで、照明用の光源からの光の基板上における強度と光照射部からの光の基板上における強度との違いについて検討する。
- [0035] 上記実験では、照明用の光の光源(ここでは、蛍光灯)と基板との間の距離は1.2メートル(m)であり、照明用の光の光源からの全光束は2900ルーメン(lm)である。一方、光照射部と基板との間の距離は0.4mであり、光照射部からの全光束は14000ルーメンである。ここで、光束の単位であるルーメンは、「1カンデラ(cd)の様な光度の点光源が立体角1ステラジアン(sr)内に発する光束」と定義されることから、光照射部から出射される光の強度と照明用の光源から出射される光の強度との比は全光束の比として求められるため、光照射部から出射される光の強度は照明用の光源から出射される光の強度の4.83倍($=14000/2900$)となる。
- [0036] また、光照射部または照明用の光源からの光の基板上における強度は、光照射部または照明用の光源と基板との間の距離の二乗に反比例するため、仮に、光照射部および照明用の光源から出射される光の強度が同じである場合には、光照射部からの光の基板上における強度は照明用の光源からの光の基板上における強度の9.0倍($= (1/0.4^2) / (1/1.2^2)$)となる。上記のように、光照射部から出射される実際の光の強度は照明用の光源から出射される光の強度の4.83倍であるため、光照射部からの光の基板上における強度は照明用の光源からの光の基板上における強度の43.5倍($=4.83 \times 9.0$)となる。
- [0037] 実際には、光照射部を基板から0.8メートル(すなわち、上記距離の2倍)離れた位置に配置する場合でも、光照射部からの光の基板上における強度は照明用の光源

からの光の基板上における強度の約11倍となり、メッキ層からのテンプレート剤の除去は十分に促進され、光照射部を基板から1.2メートル(すなわち、上記距離の3倍)離れた位置に配置する場合でも、光照射部からの光の基板上における強度は照明用の光源からの光の基板上における強度の約5倍となり、メッキ層からのテンプレート剤の除去はある程度促進される。また、蛍光灯を光照射部として、基板から0.4メートルの位置に配置する場合でも、当該蛍光灯からの光の基板上における強度は照明用の光源からの光の基板上における強度の9倍となりメッキ層からのテンプレート剤の除去の促進が実現される。

[0038] 以上のように、樹脂フィルム9を除去液411に浸漬しつつ、除去液411内の樹脂フィルム9の近傍に設けられる光照射部42から高強度の光を樹脂フィルム9に照射することにより、樹脂フィルム9上のメッキ層からテンプレート剤を極めて効率よく(短時間にて)除去することが実現される。また、メッキシステム1では、メッキ層形成部3から除去装置4へと樹脂フィルム9が連続的に搬送されることにより、多孔質層の形成に係るスループット、および、多孔質層の質を向上することができる。

[0039] ところで、図2の除去装置4の光照射部42からは、紫外線から可視光に至る広範囲の波長の光が出射されるが、光照射部42からの光がテンプレート剤の吸収波長帯に含まれる波長の光を含むことにより、除去液411に浸漬される樹脂フィルム9のメッキ層中のテンプレート剤が活性化する。テンプレート剤は、酸化亜鉛膜中に吸着している状態よりも、除去液411中に存在する状態にてより安定するため、テンプレート剤の活性化により、メッキ層からのテンプレート剤の脱離がより促進されることとなる。すなわち、光照射部42からの光がテンプレート剤の吸収波長帯に含まれる波長の光を含むことにより、メッキ層からテンプレート剤をより効率よく除去することができる。

[0040] また、光照射部42からの光がメッキ層の本体である酸化亜鉛膜の吸収波長帯に含まれる波長の光を含むことにより、酸化亜鉛膜中の電子が励起され、テンプレート剤に電子が供給される。これにより、テンプレート剤がイオン化して除去液411中に短時間で溶解しやすくなり、メッキ層からテンプレート剤をより効率よく除去することが可能となる。

[0041] さらに、光照射部42からの光が紫外線(波長10～400ナノメートル(nm)の光)を含

むことにより、高分子量の有機物であるテンプレート剤を分解して低分子化し、メッキ層からの脱離を促進する、すなわち、有機物のテンプレート剤のメッキ層からの除去をより効率よく行うことができる。

[0042] 図4は、除去装置の他の例を示す図である。図4に示す除去装置4aでは、図2の除去装置4の排液タンク434に代えて除去液再生部435が設けられ、除去液再生部435は除去液タンク433に接続される。他の構成は図2の除去装置4と同様であり、同符号を付している。

[0043] 除去液再生部435には、循環流路43を介して除去液槽41から排出される除去液411（メッキ層から除去されたテンプレート剤を含む除去液411であり、以下、「排出除去液」という。）が導かれ、内部に設けられる活性炭フィルタに排出除去液中のテンプレート剤が吸着することにより排出除去液からテンプレート剤が除去される。排出除去液からのテンプレート剤の除去は、排出除去液への紫外線の照射、または／および、内部に設けられる酸化チタンの光触媒作用にて排出除去液中のテンプレート剤が分解されることにより実現されてもよい。そして、テンプレート剤が除去された排出除去液は除去液タンク433にて貯溜され、除去液槽41内の除去液411の補充または交換に用いられる。

[0044] ところで、色素増感型太陽電池の製造では除去液を大量に使用するため（例えば、上述の実験にて用いられた一の主面の面積が 1cm^2 である小さな基板上のメッキ層からテンプレート剤を除去するのみであっても、少なくとも数百ミリリットル（ml）の除去液が必要となる。）、太陽電池の製造コストが増大するとともに除去液の廃棄手法によっては環境への負荷が生じてしまう。これに対し、図4の除去装置4aでは、除去液槽41内の除去液411に含まれるテンプレート剤を除去する除去液再生部435を設けることにより、太陽電池の製造コストの削減、および、環境への負荷の低減を図りつつメッキ層からの添加剤の除去を安定して行うことが実現される。

[0045] 図5は、メッキシステムの他の例を示す図である。図5のメッキシステム1aでは、メッキ層形成部3と除去装置4との間に樹脂フィルム9に向けて純水（他の液体であってもよい。）を噴霧する噴霧部51が設けられ、メッキ層形成部3から除去装置4への樹脂フィルム9の搬送途上において、メッキ層に純水が供給される。

- [0046] ここで、本実施の形態にて形成されるメッキ層では、乾燥によりテンプレート剤とメッキ層の本体(酸化亜鉛膜)とが強固に結合してしまうものとなっている。したがって、図5のメッキシステム1aでは、メッキ層形成部3から除去装置4への樹脂フィルム9の搬送途上において、樹脂フィルム9に純水を供給してメッキ層の乾燥を防止することにより、テンプレート剤とメッキ層の本体とが強固に結合してしまうことを防止して(すなわち、テンプレート剤の酸化亜鉛膜への吸着力が弱い状態のまま維持され)、除去装置4にてメッキ層からテンプレート剤をより効率よく(短時間で)除去することが実現される。その結果、多孔質層の形成に係るスループットを向上するとともに、メッキ層からのテンプレート剤の除去に要するエネルギー(例えば、光照射部42にて消費されるエネルギー)を低減して、太陽電池の製造コストの削減を図ることができる。
- [0047] ところで、樹脂フィルム9をメッキ液311から取り出した後、樹脂フィルム9の除去液411への浸漬が開始されるまでの間において、樹脂フィルム9のメッキ層の乾燥を防止するという観点では、例えば純水が貯溜される専用の槽が設けられ、除去液411に浸漬する直前まで樹脂フィルム9を純水の槽に浸漬する(メッキ層形成部3から除去装置4までの搬送経路が純水中であると捉えることもできる。)ことにより、樹脂フィルム9の乾燥が防止されてもよい。この場合、メッキ槽31から取り出される樹脂フィルム9上に残存するメッキ液311が純水の槽にて確実に除去されるため(樹脂フィルム9の洗浄と捉えることもできる。)、メッキ液311が除去液411に混ざって、除去装置4におけるテンプレート剤の除去に影響が生じることが防止される。
- [0048] 以上のように、メッキ層形成部3から除去装置4への樹脂フィルム9の搬送途上に樹脂フィルム9に液体を供給する液体供給部(例えば、液体を噴霧する噴霧部51または液体を貯溜する槽)が設けられることにより、テンプレート剤の除去前のメッキ層の乾燥を防止することが実現される。なお、メッキ層形成部3から除去装置4までの搬送を高速化することにより、樹脂フィルム9の乾燥を防止することも可能である。
- [0049] 図6は、メッキシステムのさらに他の例を示す図である。図6のメッキシステム1bでは、メッキ層形成部3と除去装置4との間に、除去装置4の光照射部42と同様の光を出射する補助光照射部52が設けられる。
- [0050] 図6のメッキシステム1bにおける樹脂フィルム9上の多孔質層の形成処理では、メッ

キ層形成部3にて樹脂フィルム9上にメッキ層が形成されると(図3:ステップS11)、メッキ層形成部3から除去装置4への樹脂フィルム9の搬送途上において、補助光照射部52から樹脂フィルム9のメッキ層に光が照射される(ステップS11a)。続いて、樹脂フィルム9が除去液槽41内の除去液411に浸漬されるとともに樹脂フィルム9に光照射部42からの光が照射され、メッキ層からテンプレート剤が除去される(ステップS12, S13)。その後、樹脂フィルム9が除去液411から取り出されて洗浄槽48にて洗浄され(ステップS14)、乾燥炉49にて乾燥が行われることにより多孔質層を形成する処理が完了する(ステップS15)。

[0051] 以上のように、図6のメッキシステム1bでは、樹脂フィルム9を除去液411に浸漬する直前に(すなわち、メッキ層の形成後、除去液411への浸漬前に)、メッキ層からのテンプレート剤の除去を促進する光を樹脂フィルム9に照射することにより、テンプレート剤がメッキ層から脱離しやすい状態で樹脂フィルム9を除去液411に浸漬することができる。これにより、樹脂フィルム9を除去液411に浸漬した直後からメッキ層中のテンプレート剤の脱離が開始され、メッキ層からテンプレート剤をより効率よく除去することができる。その結果、多孔質層の形成処理を短時間にて行う(スループットを向上する)ことができる。

[0052] なお、補助光照射部52においても、出射される光が紫外線を含むことにより、メッキ層中の有機物が浸漬前に分解され、有機物のテンプレート剤のメッキ層からの除去の促進が図られる。また、補助光照射部52からの光がテンプレート剤の吸収波長の光、あるいは、メッキ層の本体の吸収波長の光を含むことにより、浸漬前にテンプレート剤またはメッキ層の本体を活性化して、メッキ層からのテンプレート剤の除去をより効率よく行うことが可能となる。

[0053] 次に、ガラス基板を処理の対象物とするメッキシステムについて説明する。図7は、メッキ層形成部の他の例を示す図である。図7のメッキ層形成部3aは、枚様式の装置であり、透明導電層を有する透明なガラス基板9aが処理の対象物とされる。

[0054] 図7のメッキ層形成部3aは、メッキ液311を貯溜するメッキ槽31a、ガラス基板9aを保持するとともにメッキ液311中に浸漬される基板保持部35、基板保持部35に保持されるガラス基板9aの中心を通るとともに主面に垂直な中心軸を中心として基板保

持部35を回転する回転機構36、メッキ液311中に配置される対向電極32および基準電極33、並びに、ガラス基板9aの透明導電層、対向電極32および基準電極33のそれぞれに電位を付与する電源部34を備える。

[0055] メッキ槽31aには供給管371が設けられ、供給管371にはフィルタ374が設けられる。また、供給管371はポンプ372を介してメッキ液タンク373に接続される。メッキ液タンク373には、排出管375を介してメッキ槽31aから戻されるメッキ液が貯溜されており、ポンプ372を駆動することによりフィルタ374にてメッキ液中の不要物や気泡を除去しつつメッキ液タンク373からメッキ槽31a内にメッキ液が供給され、メッキ槽31aにて一定量のメッキ液311が貯溜される。実際には、供給管371からのメッキ液311は、メッキ槽31a内に配置されるガラス基板9aの主面(基板保持部35とは反対側の主面)に向けて噴き出されており、当該主面にメッキ液311の噴流が衝突する。図7のメッキ層形成部3aでは、供給管371、ポンプ372および排出管375により、メッキ槽31aとメッキ液タンク373との間にてメッキ液311を循環させる循環機構が構築される。

[0056] メッキ槽31aには、メッキ液311中の酸素濃度を測定する溶存酸素計313、および、メッキ液311の温度を測定する温度計314が取り付けられる。メッキ液タンク373中にはヒータ315aが設けられており、温度計314の出力に基づいて温度コントローラ316がヒータ315aを制御することにより、メッキ槽31aとメッキ液タンク373との間を循環するメッキ液311が一定の温度にて保たれる。

[0057] 供給管371において、フィルタ374とポンプ372の間には気体溶解ユニット376が設けられ、溶存酸素計313の測定値に応じてメッキ液311中に酸素が溶解される。また、フィルタ374と気体溶解ユニット376の間にはメッキ液311の成分を分析する分析装置377が接続されており、分析装置377における結果に応じて、成分調整部378からメッキ液タンク373にメッキ液311中に含まれる各成分(例えば、高濃度の塩化亜鉛溶液やテンプレート剤)が必要な量だけ供給される。なお、分析装置377における結果は、制御部10(図1参照)が有する表示部に表示可能とされる。

[0058] ガラス基板9a上に多孔質層を形成する際には、まず、図7のメッキ層形成部3aにてガラス基板9aを保持する基板保持部35がメッキ液311に浸漬され、回転機構36に

より基板保持部35が回転する。また、電源部34では、基準電極33に所定の基準電位が付与され、対向電極32に基準電位との差が所定値となる電位が付与され、さらに、ガラス基板9aの透明導電層にも基準電位との差が所定値となる電位が付与される。これにより、ガラス基板9aに電解メッキが施され(電析が行われ)、ガラス基板9a上に酸化亜鉛およびテンプレート剤を含む高品質な(あるいは、高純度な)メッキ層が形成される(図3:ステップS11)。

[0059] 実際には、メッキ層形成部3aでは、図示省略の支持アームにより回転機構36が支持されるとともに、図7中の横方向や上下方向、あるいは、紙面に垂直な方向に回転機構36を揺動することが可能とされており、メッキ層の形成後には、支持アームが回転機構36を上昇することによりガラス基板9aの取り出しが可能とされる。なお、必要に応じてメッキ液311を攪拌する機構がメッキ槽31aに設けられてもよく、さらに、供給管371にメッキ液中に溶解する気体を除去する機構が設けられ、気体溶解ユニット376と協働してメッキ液311中の酸素濃度が高められてもよい。

[0060] メッキ層が形成されたガラス基板9aは、図8に示す除去装置4bへと搬送される。ガラス基板9a用の除去装置4bでは、除去液槽41が透光性を有する部材にて形成されるとともに、光照射部42が除去液槽41の一の側面に対向して設けられる。そして、複数のガラス基板9aを互いに平行にかつ直立した状態で支持する基板カセット91が除去液411に浸漬され、ガラス基板9aの主面に対向する光照射部42からの光がメッキ層に照射されることにより、複数のガラス基板9aのメッキ層からテンプレート剤を効率よく除去することが実現される(ステップS12, S13)。そして、複数のガラス基板9aを基板カセット91と共に除去液411から取り出して複数のガラス基板9aを洗浄し、その後、ガラス基板9aの乾燥が行われる(ステップS14, S15)。以上のようにして、ガラス基板9a用のメッキシステムでは、ガラス基板9a上に多孔質層を効率よく形成することが実現される。

[0061] なお、複数のガラス基板9aが静止した状態で浸漬される図8の除去装置4bでは、除去液槽41内の除去液411において、除去されたテンプレート剤の濃度がメッキ層の一部分の近傍にて局所的に高くなる場合があり、メッキ層の当該部分において除去液411とのテンプレート剤の濃度差が低くなってテンプレート剤の脱離量が低下し

、メッキ層全体におけるテンプレート剤の除去の均一性が低下してしまうことがある。

したがって、このような場合には、除去液411を攪拌する機構を除去液槽41に設けることが好ましい。また、除去装置の設計によっては、循環流路43(図2参照)から噴出される除去液411の流れにより、除去液槽41内の除去液411が攪拌されてもよい。

[0062] 以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

[0063] 上記実施の形態では、樹脂フィルム9またはガラス基板9a(以下、「対象物」と総称する。)を除去液411に浸漬することによりメッキ層からのテンプレート剤の除去が行われるが、図9に示すように、除去装置4cに対象物(図9では、ガラス基板9a)のメッキ層に除去液を連続的に付与する吐出部41aが設けられてもよい。この場合、図3の多孔質層の形成処理では、ステップS12にて吐出部41aから対象物への除去液の連続的な付与が開始され、除去液の付与に並行して、ステップS13にて光照射部42からメッキ層に光が照射され、吐出部41aから除去液が付与されるメッキ層から効率よくテンプレート剤が除去される。

[0064] 以上のように、メッキ層からテンプレート剤を効率よく除去するには、除去装置4、4a～4cにおいて、メッキ層からのテンプレート剤の除去を促進する光を対象物に照射する光照射部42が設けられるとともに、対象物が浸漬される除去液を貯溜する除去液槽41、または、対象物のメッキ層に除去液を連続的に付与する吐出部41aが除去液付与部として設けられることが重要となる。

[0065] 樹脂フィルム9を処理対象とするメッキシステムでは、樹脂フィルム9をメッキ液311から取り出した後、樹脂フィルム9の除去液411への浸漬が開始されるまでの間において、樹脂フィルム9のメッキ層が乾燥した場合でもメッキ層からのテンプレート剤の除去に影響がないときには、図10に示すように、メッキ層形成部3と除去装置4との間に樹脂フィルム9を乾燥する乾燥炉54が設けられ、樹脂フィルム9上のメッキ層の乾燥が行われてもよい。この場合、除去液411に不要な液体が混ざること防止することができる。なお、図10のメッキシステム1cでは、メッキ層形成部3と乾燥炉54との間に、洗浄槽531、洗浄スプレー群532およびエアナイフ533を有する洗浄部53が設けられ、メッキ層が形成された直後の樹脂フィルム9の洗浄が行われ、除去液411に

メッキ液311が混ざることが確実に防止される。

[0066] ガラス基板9aが処理対象とされる場合に、メッキ層形成部にて形成されるメッキ層の種類(後述するように、テンプレート剤以外の添加剤を含むメッキ層等)によっては、メッキシステムにチャンバを有する焼成炉が設けられ、添加剤の除去後のメッキ層が焼成されてもよい。メッキ層によっては、例えば結晶水のように溶媒である水が結晶中に取り込まれてしまう場合があるが、焼成を行うことによりメッキ層中の水を除去することが可能となる。また、メッキ層が形成される基板の種類によっては、チャンバ内を所定のガス雰囲気を保ちつつ焼成を行うことにより、基板が酸化することが防止されてもよい(図10の乾燥炉54において同様)。

[0067] 上記実施の形態では、メッキ層である酸化亜鉛膜中のテンプレート剤が除去されるが、対象物上に形成されるメッキ層は、酸化亜鉛以外の膜であってもよく、当該膜に合わせてメッキ液の種類も変更される。また、テンプレート剤を含むメッキ層、または、テンプレート剤を含まないメッキ層のいずれを対象物上に形成する場合であっても、メッキ層の形成に用いられるメッキ液は通常、メッキ層の本体を形成する成分以外に、メッキ層の質の調整等を可能とする添加剤(テンプレート剤以外の添加剤)を含んでおり、メッキ層が形成される対象物の用途によっては、メッキ層中の当該添加剤の除去が求められる場合もある。このような場合であっても、添加剤除去装置である除去装置4、4a～4cでは、対象物の除去液411への浸漬、または、吐出部41aから対象物への除去液の付与に並行して、メッキ層からの添加剤の除去を促進する光をメッキ層に照射することにより、メッキ層から添加剤を効率よく除去することが実現される。

[0068] メッキシステムにおける処理の対象物は、樹脂フィルム9およびガラス基板9a以外に、半導体基板やプリント配線基板、あるいは、基板以外の様々な形態のものであってもよい。

[0069] この発明を詳細に描写して説明したが、既述の説明は例示的であって限定的なものではない。したがって、この発明の範囲を逸脱しない限り、多数の変形や態様が可能であることが理解される。

請求の範囲

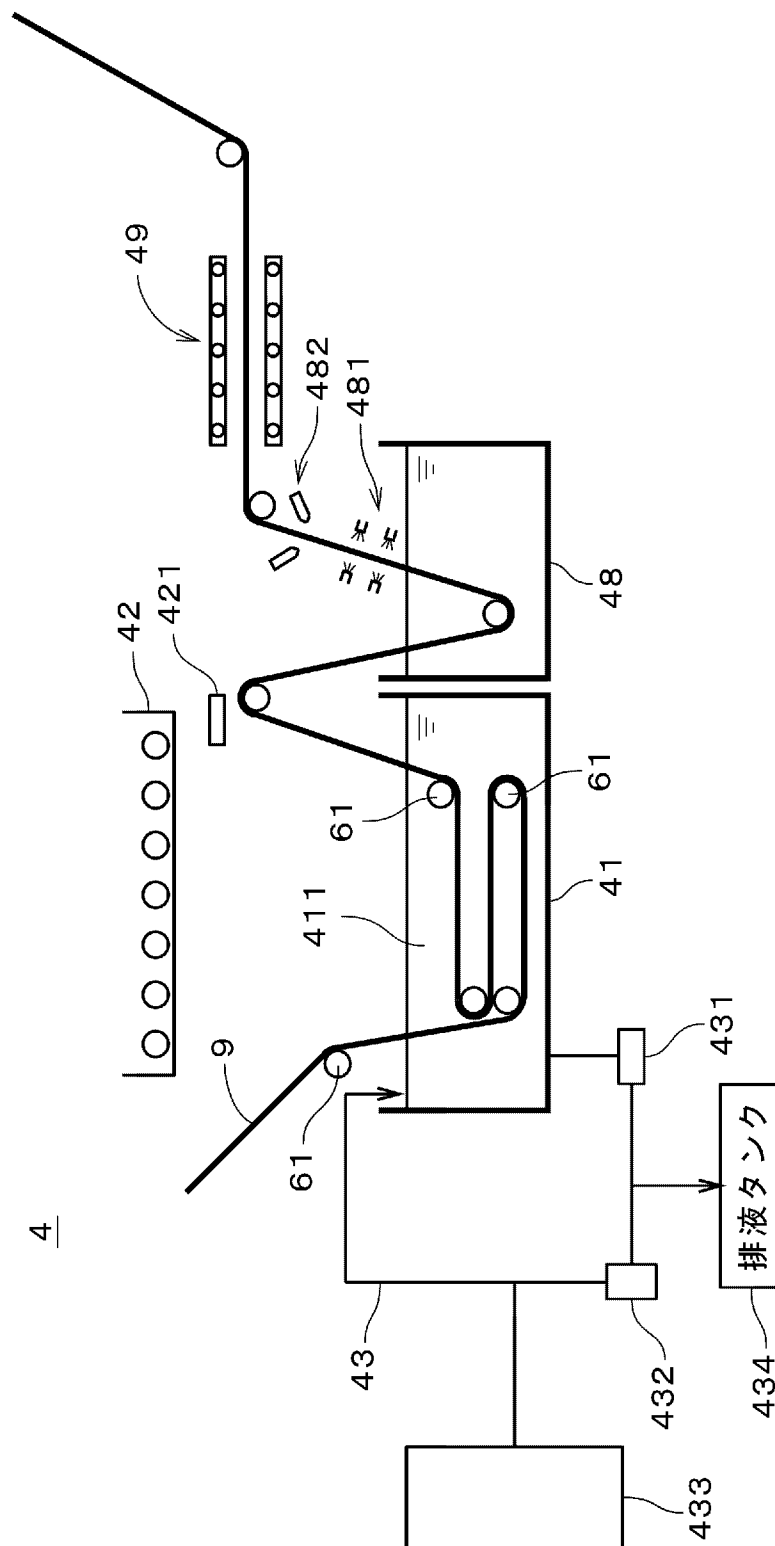
- [1] 添加剤を含むメッキ液(311)に対象物(9, 9a)を浸漬することにより形成された前記対象物上のメッキ層から前記添加剤を除去する添加剤除去方法であって、
- a) 除去液槽(41)に貯溜される除去液(411)に前記対象物を浸漬する、または、前記対象物の前記メッキ層に除去液を連続的に付与する工程(S12)と、
- b) 前記a)工程に並行して前記メッキ層からの前記添加剤の除去を促進する光を前記対象物に照射する工程(S13)と、
- を備える。
- [2] 請求の範囲1に記載の添加剤除去方法であって、
- 前記光が、前記添加剤の吸収波長帯に含まれる波長の光を含む。
- [3] 請求の範囲1または2に記載の添加剤除去方法であって、
- 前記光が、前記メッキ層の吸収波長帯に含まれる波長の光を含む。
- [4] 請求の範囲1ないし3のいずれかに記載の添加剤除去方法であって、
- 前記光が、紫外線を含む。
- [5] 請求の範囲1ないし4のいずれかに記載の添加剤除去方法であって、
- 前記対象物を前記メッキ液から取り出した後、前記a)工程が開始されるまでの間に
- おいて、前記対象物の前記メッキ層の乾燥が防止される。
- [6] 請求の範囲1ないし5のいずれかに記載の添加剤除去方法であって、
- 前記a)工程の直前に、前記メッキ層からの前記添加剤の除去を促進する光を前記対象物に照射する工程(S11a)をさらに備える。
- [7] 請求の範囲1ないし6のいずれかに記載の添加剤除去方法であって、
- 前記添加剤がテンプレート剤である。
- [8] 添加剤を含むメッキ液(311)に対象物(9, 9a)を浸漬することにより形成された前記対象物上のメッキ層から前記添加剤を除去する添加剤除去装置(4, 4a~4c)であって、
- 前記対象物が浸漬される除去液(411)を貯溜する除去液槽(41)、または、前記対象物の前記メッキ層に除去液を連続的に付与する吐出部(41a)である除去液付与部と、

前記メッキ層からの前記添加剤の除去を促進する光を前記除去液槽内の前記対象物、または、前記吐出部から前記除去液が付与される前記対象物に照射する光照射部(42)と、
を備える。

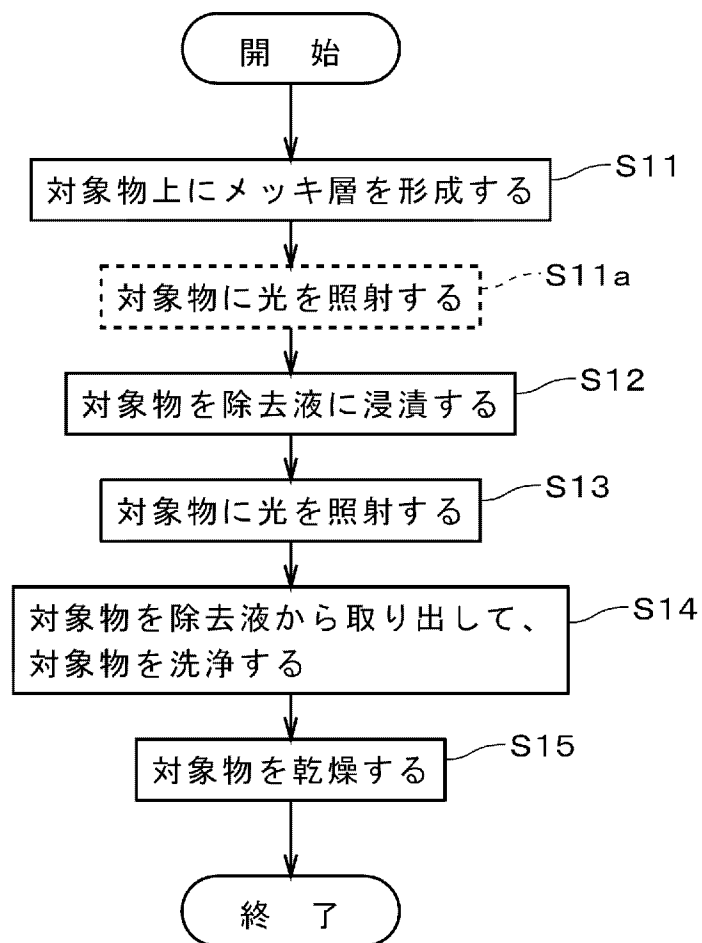
- [9] 請求の範囲8に記載の添加剤除去装置であって、
前記光照射部からの光が、前記添加剤の吸収波長帯に含まれる波長の光を含む。
- [10] 請求の範囲8または9に記載の添加剤除去装置であって、
前記光照射部からの光が、前記メッキ層の吸収波長帯に含まれる波長の光を含む。
。
- [11] 請求の範囲8ないし10のいずれかに記載の添加剤除去装置であって、
前記光照射部からの光が、紫外線を含む。
- [12] 請求の範囲8ないし11のいずれかに記載の添加剤除去装置であって、
前記除去液付与部である前記除去液槽内の前記除去液に含まれる前記添加剤を除去する除去液再生部(435)をさらに備える。
- [13] 請求の範囲8ないし12のいずれかに記載の添加剤除去装置であって、
前記添加剤がテンプレート剤である。
- [14] 対象物(9, 9a)上にメッキ層を形成するメッキシステム(1, 1a~1c)であって、
添加剤を含むメッキ液(311)に対象物を浸漬することにより前記対象物上にメッキ層を形成するメッキ層形成部(3, 3a)と、
前記対象物の前記メッキ層から前記添加剤を除去する請求の範囲8ないし13のいずれかに記載の添加剤除去装置(4, 4a~4c)と、
を備える。
- [15] 請求の範囲14に記載のメッキシステムであって、
前記メッキ層形成部から前記添加剤除去装置への前記対象物の搬送途上において、前記対象物に液体を供給して前記メッキ層の乾燥を防止する液体供給部(51)をさらに備える。
- [16] 請求の範囲14または15に記載のメッキシステムであって、
前記メッキ層形成部から前記添加剤除去装置への前記対象物の搬送途上において

て、前記メッキ層からの前記添加剤の除去を促進する光を前記対象物に照射するもう1つの光照射部(52)をさらに備える。

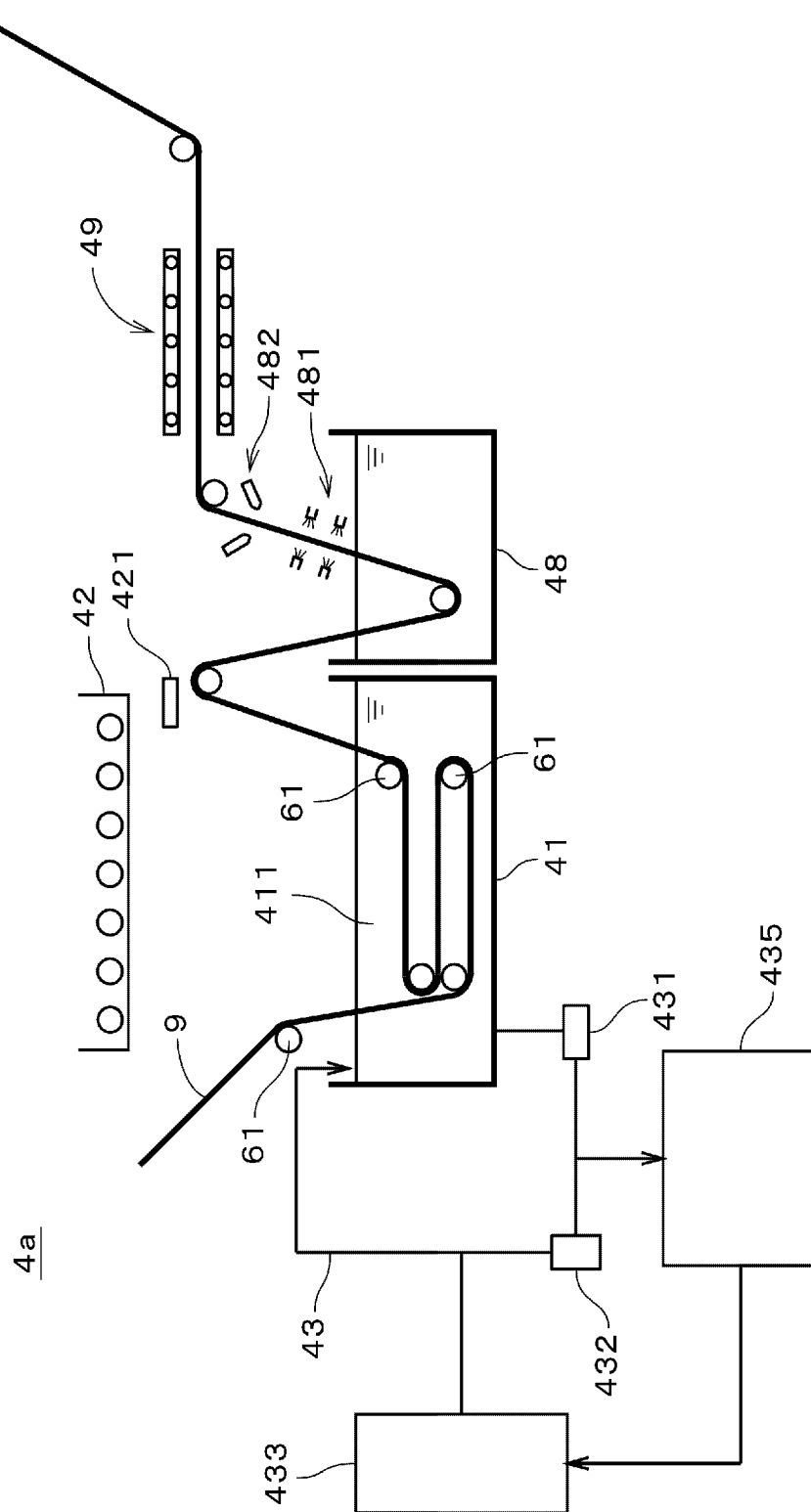
[図2]



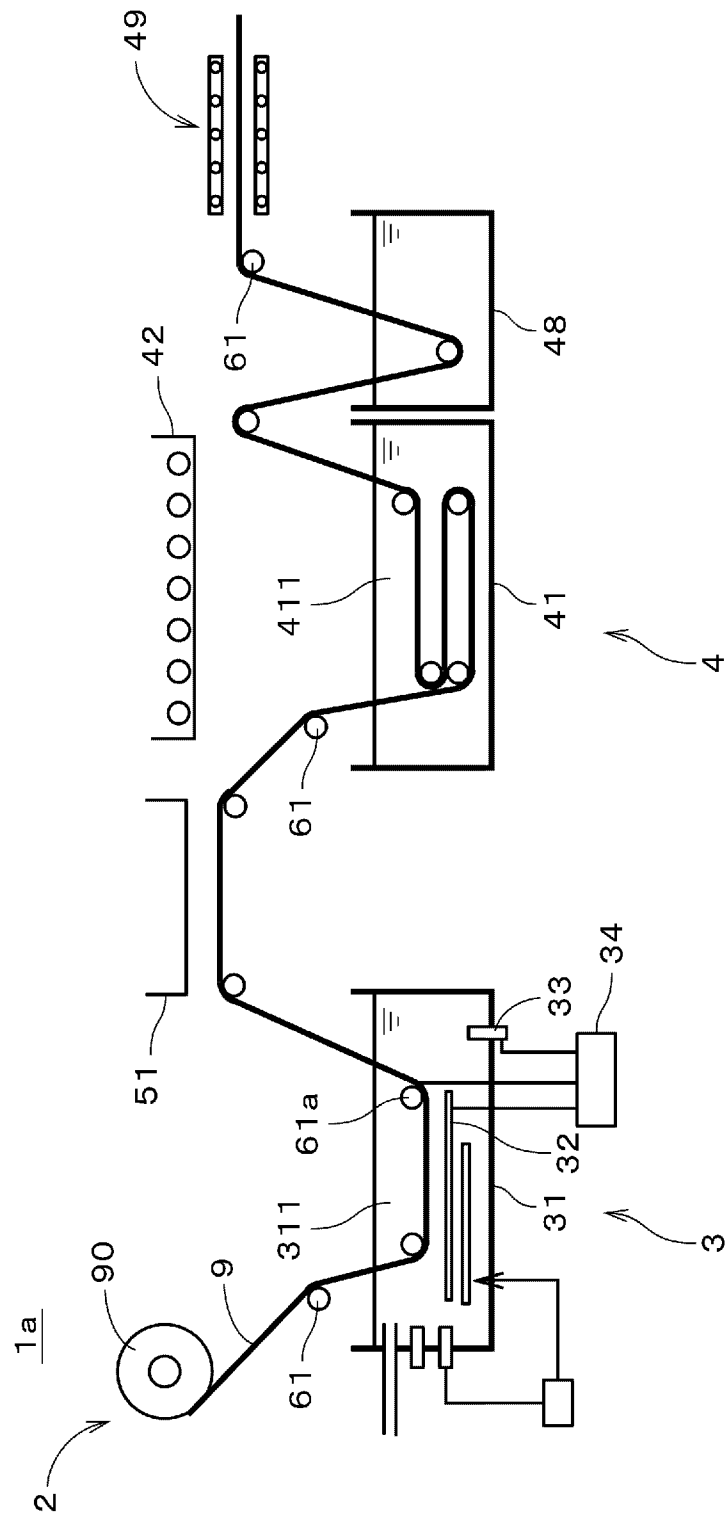
[図3]



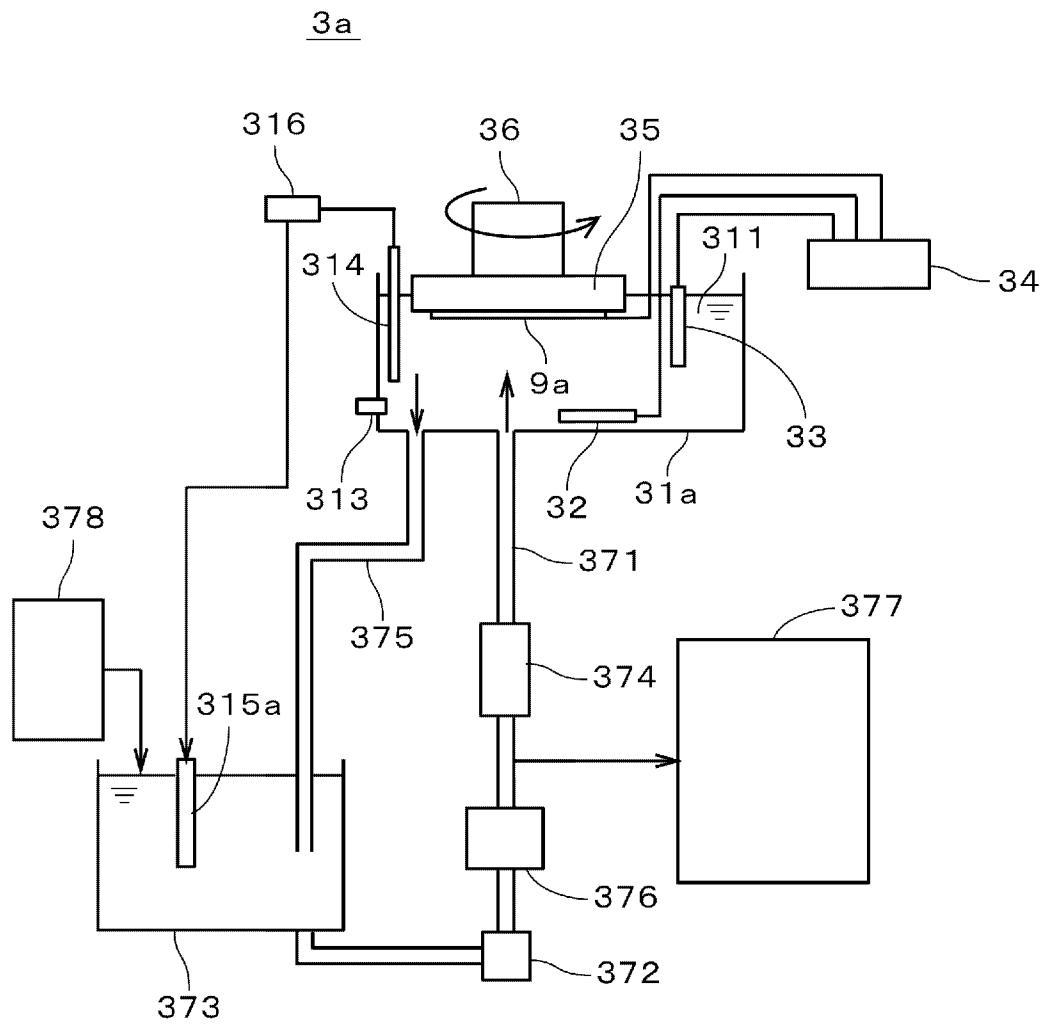
[図4]



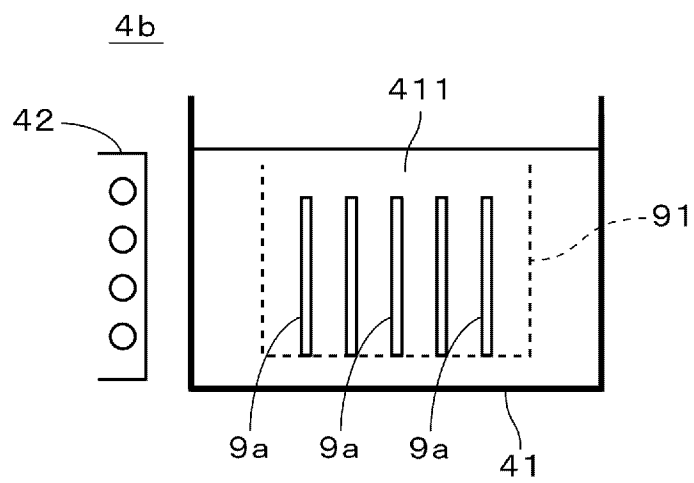
[図5]



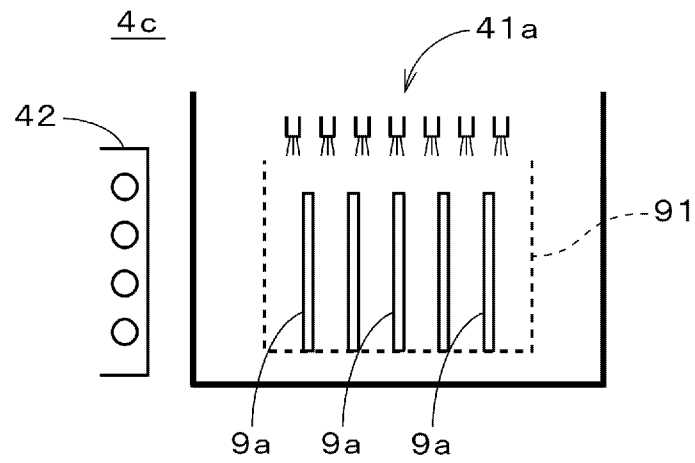
[図7]



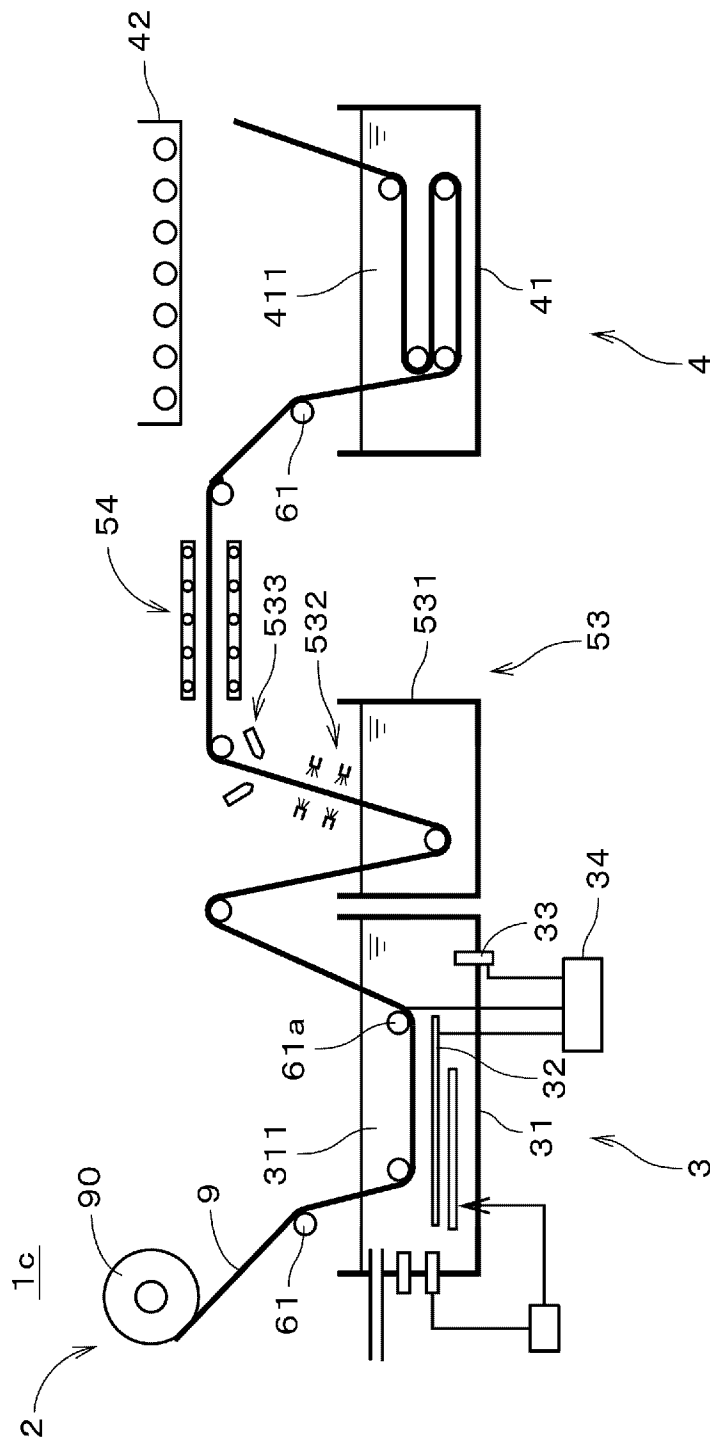
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/062807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C25D9/04(2006.01)i, H01M14/00(2006.01)i, H01L31/04(2006.01)n

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)

C25D9/04, H01M14/00, H01L31/04

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 2004-6235 A (Nagoya Industrial Science Research Institute), 08 January, 2004 (08.01.04), & WO 2003/083183 A1 & EP 1500721 A1 & US 2006/0162765 A1	1-16

☐ 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
10 October, 2008 (10.10.08)

Date of mailing of the international search report
21 October, 2008 (21.10.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C25D9/04(2006.01)i, H01M14/00(2006.01)i, H01L31/04(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. C25D9/04, H01M14/00, H01L31/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
A	JP 2004-6235 A（財団法人名古屋産業科学研究所）2004.01.08, & WO 2003/083183 A1 & EP 1500721 A1 & US 2006/0162765 A1	1-16

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

1 0 . 1 0 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

2 1 . 1 0 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

瀧口 博史

4 E

3 0 3 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 5