

(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
2014 年 10 月 30 日(30.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/174823 A1

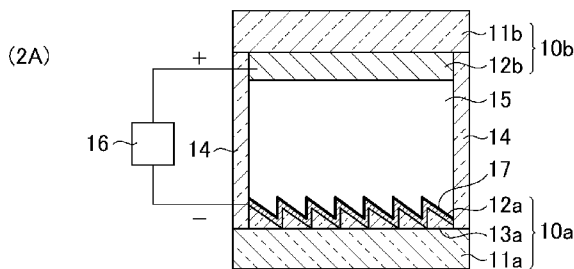
- (51) 国際特許分類:
G02F 1/19 (2006.01) *G02F 1/153* (2006.01)
G02F 1/15 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002227
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 21 日(21.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-089601 2013 年 4 月 22 日(22.04.2013) JP
- (71) 出願人: スタンレー電気株式会社 (STANLEY ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1538636 東京都目黒区中目黒 2 丁目 9 番 1 3 号 Tokyo (JP). 国立大学法人 千葉大学 (NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION CHIBA UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒2638522 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1 番 3 3 号 Chiba (JP).
- (72) 発明者: 都甲 康夫 (TOKO, Yasuo); 〒1538636 東京都目黒区中目黒 2 丁目 9 番 1 3 号スタンレー電気株式会社内 Tokyo (JP). 矢田部 学 (YATABE, Manabu); 〒1538636 東京都目黒区中目黒 2 丁目 9 番 1 3 号スタンレー電気株式会社内 Tokyo (JP). 小林 範久 (KOBAYASHI, Norihisa); 〒2638522 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1 番 3 3 号国立大学法人千葉大学 大学院融合科学研究科内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 高橋 敬四郎, 外 (TAKAHASHI, Keishiro et al.); 〒1100005 東京都台東区上野 3 丁目 2 番 8 号新ジイドビル 6 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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRODEPOSITION ELEMENT AND MIRROR DEVICE

(54) 発明の名称: エレクトロデポジション素子及びミラーデバイス

[図2]



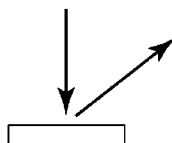
17: 銀薄膜 (鏡面)

(57) Abstract: Provided is an electrodeposition element comprising the following: a first substrate (10a) having a first member (13a) and an electrode (12a) disposed on top of the first member (13a); a second substrate (10b) that has an electrode (12b) and is disposed facing the first substrate (10a); and an electrolyte layer that is disposed between the electrode of the first substrate (10a) and the electrode of the second substrate (10b) and that has an electrodeposition material containing silver. In order to make the first substrate (10a) side negative and the second substrate (10b) side positive when applying voltage between the electrode of the first substrate (10a) and the electrode of the second substrate (10b), a silver thin-film reflective surface (17) is formed on top of the electrode (12a) of the first substrate (10a) and is for reflecting light incident from a normal direction of the first and second substrates in a direction that is not parallel to the incidence direction.

(57) 要約:

[続葉有]

(2B)



17 SILVER THIN-FILM (MIRRORED SURFACE)

WO 2014/174823 A1



PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は、第 1 の部材 (13 a)、及び、第 1 の部材 (13 a) 上方に配置された電極 (12 a) を備える第 1 の基板 (10 a) と、第 1 の基板 (10 a) に対向配置され、電極 (12 b) を備える第 2 の基板 (10 b) と、第 1 の基板 (10 a) と第 2 の基板 (10 b) の電極間に配置され、銀を含有するエレクトロデポジション材料を含む電解質層とを有し、第 1 の基板 (10 a) 側が負、第 2 の基板 (10 b) 側が正となるように、第 1 の基板 (10 a) と第 2 の基板 (10 b) の電極間に電圧を印加したとき、第 1 の基板 (10 a) の電極 (12 a) 上方に、第 1 及び第 2 の基板の法線方向から入射する光を入射方向と平行でない方向に反射する銀薄膜反射面 (17) が形成されるエレクトロデポジション素子を提供する。

明 細 書

発明の名称：エレクトロデポジション素子及びミラーデバイス 技術分野

[0001] 本発明は、エレクトロデポジション素子及びミラーデバイスに関する。

背景技術

[0002] 電圧の印加による電気化学的可逆反応（電解酸化還元反応）による物質の色変化現象を利用した非発光型表示素子として、エレクトロクロミック表示素子(electrochromic display; ECD)が知られている。

[0003] エレクトロクロミック技術を用いると、表示素子の反射率及び透過率を電氣的に制御することができる（たとえば「エレクトロクロミックディスプレイ」（産業図書、馬場宜良他著）、及び、「電子ペーパーの各種表示方式と実用化に向けた課題と対応策」（技術情報協会、第7章、小林範久著）参照）。エレクトロクロミック表示素子は、液晶表示素子や電気泳動型表示素子と、基本的には類似のセル構造を有し、電極間にエレクトロクロミック材料を含む電解質層が配置される。構造はエレクトロクロミック材料の相違等により多岐にわたる。

[0004] エレクトロクロミック材料（電圧が印加されると電気化学的な酸化または還元反応を起こし、それにより発色または消色等の変色を生じる材料）のうち、酸化または還元反応によって、材料の一部が、たとえば電極上に析出・堆積（エレクトロデポジション）、または、電極上から消失するものを、エレクトロデポジション材料と呼ぶ。また、エレクトロデポジション材料を用いた素子をエレクトロデポジション素子と呼ぶ。

[0005] エレクトロデポジション素子の、表示装置や調光ガラス（スマートウインドウ）への応用が検討されている。しかしながら、たとえば AgNO_3 、 AgClO_4 、 AgBr 等の銀を含むエレクトロデポジション材料を使用する素子においては、銀の析出面が黒色を帯びることが多く、鏡面反射を得ることが難しかった。

[0006] 本願発明者らは、銀を含むエレクトロデポジション材料を使用して、高い反射率を有する鏡面反射膜の形成に成功した（たとえば、特開２０１２－１８１３８９号公報参照）。この技術に特に問題はないが、表示装置や調光ガラス以外の用途に用いる提案や検討はなされていなかった。

[0007] 図１５は、車載用ルームミラー（室内後写鏡）の構造を示す概略図である。本図に示す車載用ルームミラーは、夜間、後続車両の前照灯の眩しさを低減可能な手動式防眩ミラーである。たとえばガラス３０、ハーフミラー３１、及びミラー３２を含んで構成され、二重写りを利用して、相対的に明るい像が得られる状態と、相対的に暗い像が得られる状態とを手動で切り替える。運転中に手動で切り替えを行う場合、安全面での問題が生じ得る。

[0008] なお、エレクトロクロミック素子を用いた防眩ミラーの提案はなされているが、エレクトロデポジション素子を使用するものではない。

発明の開示

[0009] 本発明の目的は、新規な構成を有し、たとえば電圧の印加状態に応じて、入射光の進行方向を複数の方向に異ならせることができるエレクトロデポジション素子、及び、ミラーデバイスを提供することである。

[0010] 本発明の一観点によると、第１の部材、及び、該第１の部材上方に配置された電極を備える第１の基板と、前記第１の基板に対向配置され、電極を備える第２の基板と、前記第１の基板と前記第２の基板の電極間に配置され、銀を含有するエレクトロデポジション材料を含む電解質層とを有し、前記第１の基板側が負、前記第２の基板側が正となるように、前記第１の基板と前記第２の基板の電極間に電圧を印加したとき、前記第１の基板の電極上方に、前記第１及び第２の基板の法線方向から入射する光を入射方向と平行でない方向に反射する銀薄膜反射面が形成されるエレクトロデポジション素子が提供される。

[0011] また、本発明の他の観点によると、前記エレクトロデポジション素子を用いたミラーデバイスが提供される。

[0012] 更に、本発明の他の観点によると、電極を備える第１の基板と、前記第１

の基板に対向配置され、電極を備える第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板の電極間に配置され、銀を含有するエレクトロデポジション材料を含む電解質層とを有するエレクトロデポジション素子を用いたミラーデバイスが提供される。

[0013] また、本発明の他の観点によると、入射光を透過する状態と反射する状態を電氣的に切り替えることができるエレクトロデポジション素子と、前記エレクトロデポジション素子が入射光を反射する状態にあるときの反射面に非平行に配置されたミラーとを有するミラーデバイスが提供される。

[0014] 本発明によれば、新規な構成を有し、たとえば電圧の印加状態に応じて、入射光の進行方向を複数の方向に異ならせることが可能なエレクトロデポジション素子、及び、ミラーデバイスを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1 Aは、第1の実施例によるエレクトロデポジション素子を示す概略的な断面図であり、図1 B、図1 Cは、それぞれ金型を示す概略的な斜視図、断面図である。

[図2]図2 Aは、第1基板10 a側が負、第2基板10 b側が正となるように、直流電圧を印加した第1の実施例によるエレクトロデポジション素子を示す概略的な断面図であり、図2 Bは、そのときの入射光の進行方向を示す概略図である。

[図3]図3 Aは、第1基板10 a側が正、第2基板10 b側が負となるように、直流電圧を印加した第1の実施例によるエレクトロデポジション素子を示す概略的な断面図であり、図3 Bは、そのときの入射光の進行方向を示す概略図である。

[図4]図4 A及び図4 Bは、第1の実施例によるエレクトロデポジション素子の光学特性を示すグラフである。

[図5]図5は、第2の実施例によるエレクトロデポジション素子を示す概略的な断面図である。

[図6]図6 A及び図6 Bは、第2の実施例によるエレクトロデポジション素子

を用いた車載用ルームミラーに入射する光の進行方向を示す概略図である。

[図7]図7 A及び図7 Bは、車載用ルームミラー20に写る後続車両の前照灯21を示す概略図である。

[図8]図8 Aは、防眩機能を有する車載用ルームミラーの他の構成例を示す概略図であり、図8 B及び図8 Cは、車載用ルームミラーに入射する光の進行方向を示す概略図である。

[図9]図9 Aは、第3の実施例によるエレクトロデポジション素子を示す概略的な断面図であり、図9 Bは、第3の実施例によるエレクトロデポジション素子の透明部材13 aの断面形状を示す概略図である。

[図10]図10 Aは、第3の実施例によるエレクトロデポジション素子を用いたドアミラーに、電圧無印加時に入射する光の進行方向を示す概略図であり、図10 Bは、ドライバーが電圧無印加時のドアミラーで視認可能な範囲を示す概略図である。

[図11]図11 Aは、第3の実施例によるエレクトロデポジション素子を用いたドアミラーに、第1基板10 a側が負、第2基板10 b側が正となるように直流電圧を印加したときに、入射する光の進行方向を示す概略図であり、図11 Bは、ドライバーがこの電圧印加状態のドアミラーで視認可能な範囲を示す概略図である。

[図12]図12 A及び図12 Bは、第3の実施例によるエレクトロデポジション素子を用いた車載用ルームミラー20を示す概略図である。

[図13]第3の実施例によるエレクトロデポジション素子を用いたミラーデバイスの変形例を示す概略的な断面図である。

[図14]変形例によるエレクトロデポジション素子を示す概略的な断面図である。

[図15]図15は、車載用ルームミラーの構造を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0016] 図1 Aは、第1の実施例によるエレクトロデポジション素子を示す概略的な断面図である。本図を参照し、まず、第1の実施例によるエレクトロデポ

ジション素子の製造方法を説明する。

- [0017] たとえばガラスまたはフィルム基板である透明基板 11a 上に、透明部材 13a を配置する。ここでは図 1B に概形を示す金型を用いて反転転写を行い、透明基板 11a 上に、マイクロプリズム形状の透明部材 13a を形成した。金型は図 1C に示すように、底辺の長さが約 $20\ \mu\text{m}$ 、高さが約 $5\ \mu\text{m}$ 、底角が約 15° である直角三角形が、底辺の延在方向に連続する断面形状を有する。
- [0018] 透明基板 11a 上に所定量のアクリル系 UV 硬化性樹脂（透明樹脂）を滴下した。その上の所定位置に金型を置き、たとえば厚手の石英を透明基板 11a の裏側に配置して、補強した状態でプレスを行った。プレス後、1 分以上放置して、UV 硬化性樹脂を十分に広げ、透明基板 11a 側（石英側）から紫外線を照射し、UV 硬化性樹脂を硬化させた。実施例においては、照射量を $2\ \text{J}/\text{cm}^2$ とした。樹脂を硬化させる照射量であればよい。こうして透明基板 11a 上に、金型の形状を反映する、マイクロプリズム形状の透明部材 13a が形成される。
- [0019] 透明部材 13a が形成された透明基板 11a を洗浄機で洗浄した。アルカリ洗剤を用いたブラシ洗浄、純水洗浄、エアブロー、UV 照射、IR 乾燥の順に行ったが、洗浄方法はこれに限られない。高圧スプレー洗浄やプラズマ洗浄などを行ってもよい。
- [0020] 透明部材 13a 上に、ITO などの透明導電材料で透明電極 12a を形成する。実施例においては、透明電極 12a として、ITO 膜をマグネトロンスパッタで成膜した。成膜方法はスパッタに限定されない。パターン形成は、簡易的には、所定形状の開口部を有する SUS マスクを用いて行ってもよい。フォトリソ工程にてパターニングを行うことも可能である。
- [0021] 透明電極 12a は低抵抗であることが望ましい。実施例においては、 $3000\ \text{\AA} \sim 4000\ \text{\AA}$ の厚さとなるように、透明電極 12a（ITO 膜）を形成したが、厚さはこれに限られない。また、透明電極 12a（ITO 膜）表面は平滑な状態であることが好ましい。このためスパッタは、平滑な ITO

膜を得られる条件で行う。

[0022] こうして、透明基板 11 a 上に、順に透明部材 13 a、透明電極 12 a が形成された第 1 基板 10 a が作製される。

[0023] 次に、ガラスまたはフィルム基板である透明基板 11 b 上に、たとえば ITO で透明電極 12 b が形成された第 2 基板 10 b を準備し、第 1、第 2 基板 10 a、10 b を透明電極 12 a、12 b が対向するように配置してセル化を行った。

[0024] たとえば $20\text{ }\mu\text{m}$ ～数百 μm 径、実施例においては $500\text{ }\mu\text{m}$ 径のギャップコントロール剤を、基板 10 a、10 b の一方上に、一例として 1 個～3 個/ mm^2 となるように散布する。ギャップコントロール剤の径に応じ、たとえば表示に影響を与えにくい散布量とすることが望ましい。なおエレクトロデポジション素子の場合、多少ギャップムラがあっても表示への影響は少ないため、ギャップコントロール剤の散布量の重要性は高くない。また実施例においては、ギャップコントロール剤を用いたギャップコントロールを行ったが、リブなどの突起によってギャップコントロールを行うことも可能である。更に、小型セルの場合は、シール部分に所定厚さのフィルム状スペーサを配置してギャップを制御してもよい。

[0025] 基板 10 a、10 b の他方上に、メインシールパターンを形成した。実施例では、紫外線+熱硬化タイプのシール材 14 を用いた。シール材 14 として、光硬化タイプ、または熱硬化タイプを使用してもよい。なお、ギャップコントロール剤の散布とメインシールパターンの形成は同一基板側に行ってもよい。

[0026] 次に、エレクトロデポジション材料を含む電解液を基板 10 a、10 b 間に封入した。

[0027] 実施例では、ODF 工法を用いた。基板 10 a、10 b の一方上に、エレクトロデポジション材料を含む電解液を適量滴下する。滴下方法として、ディスペンサーやインクジェットを含む各種印刷方式が適用可能である。ここではディスペンサーを用いた。なお、前述のシール材 14 は、用いる電解液

に耐えるシール材料（腐食されないシール材）であることが好ましい。

[0028] 真空中で、基板 10a、10b の重ね合わせを行った。大気中、もしくは窒素雰囲気中で行ってもよい。

[0029] 紫外線を、たとえば 3 J/cm^2 のエネルギー密度でシール材 14 に照射し、シール材 14 を硬化した。なお、紫外線がシール部のみに照射されるように、SUS マスクを使用した。

[0030] エレクトロデポジション材料を含む電解液は、エレクトロデポジション材料 (AgNO_3 等)、電解質 (TBA Br 等)、メディエータ (CuCl_2 等)、電解質の浄化剤 (Li Br 等)、溶媒 (DMSO ; dimethyl sulfoxide 等)、ゲル化用ポリマー (PVB ; polyvinyl butyral 等) などにより構成される。実施例においては、溶媒である DMSO 中に、エレクトロデポジション材料として AgNO_3 を 50 mM 添加し、 Li Br を 250 mM 支持電解質として加え、メディエータとして CuCl_2 を 10 mM 添加した。そしてホストポリマーとして PVB を $10 \text{ wt\%}$ 加え、ゲル状（ゼリー状）の電解質層とした。

[0031] エレクトロデポジション材料として、たとえば銀を含む AgNO_3 、 AgClO_4 、 Ag Br 等を使用することができる。

[0032] 支持電解質は、エレクトロデポジション材料の酸化還元反応等を促進するものであれば限定されず、たとえばリチウム塩 (LiCl 、 Li Br 、 LiI 、 LiBF_4 、 LiClO_4 等)、カリウム塩 (KCl 、 K Br 、 KI 等)、ナトリウム塩 (NaCl 、 Na Br 、 NaI 等) を好適に用いることができる。支持電解質の濃度は、たとえば 10 mM 以上 1 M 以下であることが好ましいが、特に限定されるものではない。

[0033] 溶媒は、エレクトロデポジション材料等を安定的に保持することができるものであれば限定されない。水や炭酸プロピレン等の極性溶媒、極性のない有機溶媒、更にはイオン性液体、イオン導電性高分子、高分子電解質等を使用することが可能である。具体的には、 DMSO の他、炭酸プロピレン、 N ， N －ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、アセトニトリル、ポリ

ビニル硫酸、ポリスチレンスルホン酸、ポリアクリル酸等を好適に用いることができる。

[0034] 第1の実施例によるエレクトロデポジション素子は、たとえば略平行に離間して対向配置された第1、第2基板10a、10b、及び、両基板10a、10b間に配置された電解質層15を含む。

[0035] 第1基板10aは、透明基板11a、透明基板11a上に形成された、マイクロプリズム形状の透明部材13a、及び、透明部材13a上に形成された透明電極12aを含む。透明電極12aは、マイクロプリズム形状の透明部材13aの斜辺、及び、15°の底角の対辺に沿い、透明部材13aの表面形状に対応する形状に形成されている。

[0036] 第2基板10bは、透明基板11b、及び透明基板11b上に形成された透明電極12bを含む。

[0037] 電解質層15は、第1基板10aと第2基板10bとの間の、シール材14に囲まれた領域の内側に画定される。電解質層15の屈折率は、透明部材13aの屈折率とほぼ等しく、たとえば1.51程度である。

[0038] 基板10a、10b（電極12a、12b）間に電圧を印加可能な電源16が接続される。電源16によって、基板10a、10b間に直流電圧を印加すると、負電圧が印加された側の電極12a、12b上に、 AgNO_3 （エレクトロデポジション材料）に由来する銀の薄膜が形成される。銀の薄膜は、印加電圧の解除、または反対極性の電圧の印加により電極12a、12b上から消失する。

[0039] 本願発明者らが、第1の実施例によるエレクトロデポジション素子を観察したところ、初期状態ではほぼ透明であった。わずかに黄みを帯びても見えたが、これはメディエータである CuCl_2 の色であると思われる。メディエータとして異なる材料を使用する、または、セル厚を薄くすることで無色透明の電解質層15とすることができる。

[0040] 図2Aは、第1基板10a側が負、第2基板10b側が正となるように、直流電圧を印加した状態を示す概略的な断面図である。実施例においては、

透明電極 12 a に、 -2.5 V の直流電圧を印加した。

[0041] 電圧の印加により、電解質層 15 に含まれる銀イオンが、透明電極 12 a 近傍で金属の銀に変化し、電極 12 a 上に析出・堆積して、銀薄膜（鏡面）17 が形成される。

[0042] 基板 10 b 側の、基板法線方向から光を入射させたところ、図 2 B に示すように、入射方向とは平行でない方向に、鏡面反射することが確認された。入射光は、マイクロプリズム形状の透明部材 13 a の斜面上方に形成された銀薄膜（鏡面）17 によって、入射方向と平行でない方向に反射されている。

[0043] 図 3 A に、第 1 基板 10 a 側が正、第 2 基板 10 b 側が負となるように、直流電圧を印加した状態を示す。透明電極 12 a に、 $+2.5\text{ V}$ の直流電圧を印加した。

[0044] 電圧の印加により、電解質層 15 に含まれる銀イオンが、透明電極 12 b 近傍で金属の銀に変化し、電極 12 b 上に析出・堆積して、銀薄膜（鏡面）18 が形成される。

[0045] 基板 10 b 側の、基板法線方向から光を入射させたところ、図 3 B に示すように、入射方向と反対方向に鏡面反射（正反射）することが確認された。入射光は、銀薄膜（鏡面）18 によって、入射方向と反対方向に反射されている。

[0046] このように、第 1 の実施例によるエレクトロデポジション素子は、第 1、第 2 基板 10 a、10 b に印加する電圧の極性を変えることで、入射光、たとえば基板 10 a、10 b の法線方向から入射した光が反射する方向を変化させることができる。更に、電圧無印加状態の素子に入射した光は、素子をほぼ直進して透過するため、第 1 の実施例によるエレクトロデポジション素子は、電圧の印加状態に応じて、入射光の進行方向を少なくとも 3 方向に異ならせることができる。このため、第 1 の実施例によるエレクトロデポジション素子は、たとえば光学制御素子として使用可能である。

[0047] なお、第 1 の実施例によるエレクトロデポジション素子に、基板 10 a 側

から光を入射させた場合も、電圧の印加状態に応じて、入射光の進行方向を複数の方向に異ならせることができる。

[0048] 図4 A及び図4 Bは、第1の実施例によるエレクトロデポジション素子の光学特性を示すグラフである。図4 Aは、基板10 b側の、基板法線方向から光を入射させたときの反射率の波長依存性、図4 Bは、透過率の波長依存性を示す。グラフの横軸は、波長を単位「nm」で表し、縦軸は、それぞれ反射率、透過率を「%」で表す。実線で示す曲線は、電圧無印加状態、点線で示す曲線は、基板10 aに+2.5 Vの直流電圧を印加した状態（図3 Aに示す状態）の反射率、透過率である。

[0049] 図4 Aの点線で示す曲線を参照すると、電極12 b上に形成される銀薄膜18により、広い波長領域にわたって、高い反射率が得られることがわかる。実線で示す曲線を参照すると、電圧無印加時においては、波長によらず10%~20%程度の光が反射される。

[0050] 図4 Bの実線で示す曲線を参照すると、電圧無印加時の透過率には若干の波長依存性があり、波長が短いと透過率が低いという関係が見られる。この透過率曲線から、電圧無印加時においては、素子が黄みを帯びることがわかる。メディエータであるCuCl₂の色であると思われるため、たとえばセル厚を薄くすることで改善することができる。

[0051] 図4 Bの点線で示す曲線を参照すると、波長によらず10%~20%程度の光（平均すると少なくとも10%の光）が透過（光抜け）していることがわかる。この点は、駆動条件や電解質層の構成を検討することで改善可能であろう。たとえば、素子に印加する電圧を高くする、または電圧印加時間を長くすることで光抜けは抑止される。ただそうした場合、透明状態（銀が酸化されてAg⁺となり、電極上から消失した状態）に戻すのに時間を要するという問題が生じる。透明状態に戻しやすくするには、たとえば黄みは濃くなるが、メディエータであるCuCl₂の添加量を増やせばよい。

[0052] なお、第1の実施例によるエレクトロデポジション素子は、たとえば基板10 aに-2.5 Vの直流電圧を印加した場合も、基板法線方向からの入射

光を10%以上透過する。

[0053] 図5は、第2の実施例によるエレクトロデポジション素子を示す概略的な断面図である。第2の実施例は、第2基板10bが反射電極12Bを備える点で、第1の実施例と異なる。

[0054] 第2の実施例によるエレクトロデポジション素子は、第1の実施例とほぼ同様に製造することができる。相違するのは、基板11b上に、たとえばアルミニウムまたは銀等の金属で形成され、鏡面反射する電極12Bが形成された第2基板10bを準備する点、セル化工程におけるシール材14への紫外線照射を第1基板10a側から行う点等である。

[0055] 第2の実施例によるエレクトロデポジション素子の電解質層15も、初期状態ではほぼ透明であった。わずかに黄みを帯びても見えたが、これはメディエータである $CuCl_2$ の色であると思われ、メディエータとして異なる材料を使用する、またはセル厚を薄くすることで無色透明とすることが可能である。

[0056] 第2の実施例によるエレクトロデポジション素子においては、電圧無印加時に、基板10a側、たとえば基板法線方向から入射した光は、反射電極12Bによって、入射方向と反対方向に鏡面反射（正反射）される。第1基板10a側が負、第2基板10b側が正となるように直流電圧を印加した場合は、電極12a上に銀薄膜（鏡面）が形成され、基板法線方向からの入射光は、マイクロプリズム形状の透明部材13aの斜面上方に形成された銀薄膜（鏡面）によって、入射方向と平行ではない方向に反射される。

[0057] 第2の実施例によるエレクトロデポジション素子も、電圧の印加状態に応じて、入射光、たとえば基板10a側の、基板法線方向から入射した光が反射する方向（入射光の進行方向）を変化させることができる。

[0058] 第2の実施例によるエレクトロデポジション素子に、第1基板10a側が正、第2基板10b側が負となるように直流電圧を印加した場合、反射電極12B上に銀薄膜（鏡面）が形成される。この状態は、電圧無印加時とほぼ等しい光学状態を実現する。このため、第1の実施例と比較したとき、たと

えば透明電極 1 2 a 上に形成された銀薄膜を消失させる際の電流制御を厳密に行う必要がなく、速やかに銀薄膜を消失させることが可能である。

[0059] なお、第 2 の実施例において、たとえば透明基板 1 1 b のかわりに不透明基板を使用してもよい。

[0060] 第 2 の実施例によるエレクトロデポジション素子も光学制御素子として使用可能である。たとえば防眩機能を有する車載用ルームミラー（室内後写鏡）に用いることができる。

[0061] 図 6 A に示すように、ルームミラーへの入射光は、電圧無印加時においては反射電極 1 2 B により高い反射率で反射され、ドライバーはこれにより、たとえば後方を視認する（相対的に明るい像が得られる状態）。

[0062] 第 1 基板 1 0 a 側が負、第 2 基板 1 0 b 側が正となるように直流電圧を印加した場合は、図 6 B に示すように、電極 1 2 a 上に銀薄膜（鏡面） 1 7 が形成される。ルームミラーへの入射光の多くは、銀薄膜（鏡面） 1 7 によって、入射方向と平行ではない方向に反射され、ドライバーの目には入射しない。ルームミラーへの入射光の一部は、銀薄膜（鏡面） 1 7 を透過し、反射電極 1 2 B で反射され、再び銀薄膜（鏡面） 1 7 に入射する。そして再度これを透過した一部がドライバーの目に入射する。

[0063] たとえば銀薄膜（鏡面） 1 7 を透過する光の割合は、10%～20%程度である。したがってドライバーの目には、ルームミラーへの入射光の数%程度が入射する（相対的に暗い像が得られる状態）。

[0064] 図 7 A 及び図 7 B は、車載用ルームミラー（室内後写鏡） 2 0 に写る後続車両の前照灯 2 1 を示す概略図である。

[0065] 電圧無印加時（図 6 A に示す状態）には後方を明瞭に視認できる一方で、図 7 A に示すように、後続車両の前照灯 2 1 が眩しい場合が生じ得る。この場合、第 1 基板 1 0 a 側が負、第 2 基板 1 0 b 側が正となるように直流電圧を印加することで（図 6 B に示す状態）、図 7 B に示すように、ドライバーの目に入射する光の量を低減（減光）し、防眩効果を奏することができる。

[0066] 相対的に明るい像が得られる状態（図 7 A に示す状態）と相対的に暗い像

が得られる状態（図 7 B に示す状態）の切り替えは、たとえば光センサーを用いて自動的に行う。制御は、一例として、光量が閾値以上である場合、第 1 基板 10 a 側が負、第 2 基板 10 b 側が正となるように直流電圧が印加され、光量が閾値未満である場合、電圧の印加が解除、または反対極性の直流電圧が印加されるように行う。切り替えは手動で行ってもよいが、安全面を考慮すると自動で行う方が好ましいであろう。

[0067] なお、減光の程度は、エレクトロデポジション素子に印加する電圧値や印加時間により制御することができる。後続車両の前照灯 21 が眩しくない程度に減光し、後方の状態を確認するような調整を行うことも可能であり、たとえば運転時の安全性の向上に資することができる。

[0068] 防眩ミラーへの適用の観点からは、たとえば銀薄膜（鏡面）における 10 %～20 % 程度の光抜けは好ましいといえるであろう。

[0069] なお、第 1 の実施例によるエレクトロデポジション素子も、通常時に第 1 基板 10 a 側が正、第 2 基板 10 b 側が負となるように直流電圧を印加することで、同様に、基板 10 a を入射面とする車載用ルームミラーに適用可能である。

[0070] 図 8 A に、防眩機能を有する車載用ルームミラーの他の構成例を示す。本図に示すルームミラーは、エレクトロデポジション素子 26 及びミラー 27 を含む。エレクトロデポジション素子 26 は、たとえばガラス 25 側から入射する光を透過する状態と正反射する状態を電氣的に切り替えることができる。エレクトロデポジション素子 26 の反射面とミラー 27 の反射面とは非平行に配置される。

[0071] エレクトロデポジション素子 26 が光を透過する状態においては、図 8 B に示すように、ルームミラーへの入射光は、ミラー 27 で反射され、ドライバーの目に入射する（相対的に明るい像が得られる状態）。

[0072] エレクトロデポジション素子 26 が光を正反射する状態においては、図 8 C に示すように、たとえば入射光の一部がエレクトロデポジション素子 26 に形成される正反射面を透過してミラー 27 で反射され、その一部がドライ

バーの目に入射する（相対的に暗い像が得られる状態）。

[0073] エレクトロデポジション素子 26 として、たとえば第 1 の実施例によるエレクトロデポジション素子を使用することができる。たとえば電圧を無印加とすることで、光を透過する状態を実現し、第 1 基板 10 a 側が正、第 2 基板 10 b 側が負となるように直流電圧を印加することで、光を正反射する状態を実現する。

[0074] また、エレクトロデポジション素子 26 として、透明部材 13 a が形成されておらず、たとえば透明基板 11 a 上に直接、透明電極 12 a が形成されているエレクトロデポジション素子を用いてもよい。

[0075] ただし、たとえば図 6 B と図 8 C を比較すれば明らかなように、マイクロプリズム形状の透明部材 13 a を配置し、その上方に形成される銀薄膜（鏡面） 17 を反射面として利用する方が、ルームミラーへの入射光を、より大きな反射角で反射することができ、このため、車載用ルームミラーを小型化、薄型化、軽量化することが容易である。

[0076] 図 9 A は、第 3 の実施例によるエレクトロデポジション素子を示す概略的な断面図である。第 1、第 2 の実施例においては、透明部材 13 a がマイクロプリズム形状に形成されていたが、第 3 の実施例においては、平面レンズ機能をもつフレネルレンズの形状に形成されている。また、第 1 基板 10 a の外側（透明部材 13 a 形成面とは反対側の面）に、ミラー 19 が配置されている。

[0077] 第 3 の実施例によるエレクトロデポジション素子の製造方法は以下の通りである。

[0078] たとえばガラスまたはフィルム基板である透明基板 11 a 上に、透明部材 13 a（フレネル状のマイクロレンズ）を配置する。フレネルレンズ形状の透明部材 13 a は、たとえば同心円状の平面形状、及び、図 9 B に示す断面形状を備え、精密金型の反転転写により形成される。

[0079] 具体的には、透明基板 11 a 上（金型パターンのセンター部分）に所定量のアクリル系 UV 硬化性樹脂（透明樹脂）を、精密なディスペンサーを用い

て必要量滴下した。その上の所定位置に精密金型を置き、たとえば厚手の石英を透明基板 11a の裏側に配置して、補強した状態でプレスを行った。基板 11a と金型の押し付け速度が速いと、樹脂と金型パターンの上に径 50 μm ~ 200 μm 程度の気泡が残留しやすいため、実施例においては、気泡の残留が防止されるように時間をかけ、気泡を逃がしながら少しずつ押し込みを行って、樹脂と金型の間に気泡のない状態で樹脂を広げることができた。プレス時の気圧は低いことが好ましく、気圧が低いほど押し込み速度を速くすることができる。おおむね 20 Torr 以下の気圧下であれば、押し込み速度を気にせずプレス可能である。実施例においてはプレスの圧力は一定とし、透明部材 13a の大きさは樹脂の滴下量で制御した。

[0080] プレス後、1 分間以上放置して、UV 硬化性樹脂を十分に広げ、透明基板 11a 側（石英側）から紫外線を照射し、UV 硬化性樹脂を硬化させた。照射量は $2 \text{ J} / \text{cm}^2$ とした。樹脂を硬化させる照射量であればよい。こうして透明基板 11a 上に、金型の形状を反映する、フレネルレンズ形状の透明部材 13a が形成される。

[0081] 透明部材 13a が形成された透明基板 11a を、第 1 の実施例と同様に、洗浄機で洗浄した。また第 1 の実施例と同様に、透明部材 13a 上に、ITO で透明電極 12a を形成した。こうして、透明基板 11a 上に、順に透明部材 13a、透明電極 12a が形成された第 1 基板 10a が作製される。

[0082] 次に、ガラスまたはフィルム基板である透明基板 11b 上に、たとえば ITO で透明電極 12b が形成された第 2 基板 10b を準備し、第 1、第 2 基板 10a、10b を透明電極 12a、12b が対向するように配置してセル化を行った。セル化の条件は、第 1 の実施例とほぼ等しい。

[0083] 続いて、エレクトロデポジション材料を含む電解液を、第 1 の実施例と同様の工程により、基板 10a、10b 間に封入した。

[0084] 最後に、ミラー 19 を基板 10a に外付けした。ミラー 19 の反射面は基板 10a 側に配置される。

[0085] 第 3 の実施例によるエレクトロデポジション素子は、透明部材 13a がフ

レネルレンズ形状を備える点、及び、基板 10a の外側にミラー 19 が配置されている点で、第 1 の実施例と異なる。

[0086] ミラー 19 配置前の第 3 の実施例によるエレクトロデポジション素子は、初期状態でほぼ透明であった。わずかに黄みを帯びても見えたが、メディエータである CuCl_2 の色であると思われ、メディエータとして異なる材料を使用する、またはセル厚を薄くすることで無色透明とすることが可能である。

[0087] また、ミラー 19 配置前の第 3 の実施例によるエレクトロデポジション素子も、図 4A 及び図 4B に示すのと同様の反射率及び透過率特性を有する。

[0088] 第 3 の実施例によるエレクトロデポジション素子においては、電圧無印加時に、基板 10b 側の、たとえば基板法線方向から入射した光は、ミラー 19 によって、入射方向と反対方向に鏡面反射（正反射）される。第 1 基板 10a 側が負、第 2 基板 10b 側が正となるように直流電圧を印加した場合は、電極 12a 上に、凸面鏡として機能する銀薄膜（鏡面）が形成され、入射光は入射方向と平行でない方向に反射される。

[0089] 第 3 の実施例によるエレクトロデポジション素子も、電圧の印加状態に応じて、入射光、たとえば基板 10b 側の、基板法線方向から入射した光が反射する方向（入射光の進行方向）を変化させることができる。

[0090] 第 3 の実施例によるエレクトロデポジション素子に、第 1 基板 10a 側が正、第 2 基板 10b 側が負となるように直流電圧を印加した場合、透明電極 12b 上に銀薄膜（鏡面）が形成され、基板 10b 側から入射する光に対しては、電圧無印加時とほぼ等しい光学状態を実現する。このため、たとえば透明電極 12a 上に形成された銀薄膜を消失させる際の電流制御を厳密に行う必要がなく、速やかに銀薄膜を消失させることが可能である。

[0091] 第 3 の実施例によるエレクトロデポジション素子も光学制御素子として使用可能であり、たとえば凸面鏡の機能を電氣的にオン、オフ可能な車載用ドアミラーまたはフェンダーミラー（車体外後写鏡）に用いることができる。

[0092] 図 10A に示すように、たとえば基板 10b 側からドアミラーに入射する

光は、電圧無印加時においてはミラー 19 によって高い反射率で反射され、ドライバーはこれにより、たとえば後方及び側後方を視認する。

[0093] 図 10B に、ドライバーが電圧無印加時のドアミラーで視認可能な範囲を示す。電圧無印加時には後方、殊に後続車両を明瞭に視認できるため、たとえば通常走行時には電圧無印加状態とする。ただし相対的に視角は狭い。

[0094] 第 1 基板 10a 側が負、第 2 基板 10b 側が正となるように、一例として透明電極 12a に -2.5V 程度の直流電圧を印加した場合は、図 11A に示すように、電極 12a 上に銀薄膜（鏡面）17 が形成される。銀薄膜（鏡面）17 は、ドアミラーへの入射光に対して拡大反射鏡として機能する。

[0095] 図 11B に、ドライバーがこの電圧印加状態のドアミラーで視認可能な範囲を示す。ドライバーは電圧無印加時に比べ、広い視角範囲の情報を得ることができる。像が歪む一方で、たとえば後下方の視界を得ることができるため、発車時、低速走行時、バック時に安全性の向上を図ることができる。

[0096] 相対的に視角が狭い状態（図 10A 及び図 10B に示す状態）と相対的に視角が広い状態（図 11A 及び図 11B に示す状態）の切り替えは、自動または手動で行う。

[0097] 図 12A 及び図 12B は、第 3 の実施例によるエレクトロデポジション素子を用いた車載用ルームミラー（室内後写鏡）20 を示す概略図である。

[0098] 図 12A に示すように、電圧無印加時においては、後続車両 22 を明瞭に確認することができる。

[0099] また、第 1 基板 10a 側が負、第 2 基板 10b 側が正となるように直流電圧を印加した場合は、電極 12a 上に、ルームミラーへの入射光に対して拡大反射鏡として機能する銀薄膜（鏡面）17 が形成され、図 12B に示すように、後部座席 23 を広い視角で視認することができる。

[0100] 車両用のミラーに限らず、道路上に設置されるカーブミラー、携帯用ミラー（コンパクトミラー）、鏡台等にも適用可能である。

[0101] 第 3 の実施例においては、第 1 基板 10a の外側にミラー 19 を配置したが、ミラー 19 を配置せず、たとえば第 1 の実施例のように、入射光が透明

電極 1 2 a 上の銀薄膜（拡大反射鏡の機能を有する鏡面） 1 7 で反射される状態と、透明電極 1 2 b 上の銀薄膜（平面鏡の機能を有する鏡面） 1 8 で反射される状態とを電氣的に切り替えることにより、図 1 0 B に示す状態と図 1 1 B に示す状態とを可換的に実現してもよい。

[0102] また、ミラー 1 9 を配置せず、透明部材 1 3 a のフレネルレンズ形状を上下反対に形成し、基板 1 0 a 側から光を入射させる構成とすることもできる。

[0103] たとえば図 1 3 に示す変形例のように、フレネルレンズ形状部分の透明部材 1 3 a を、基板 1 0 a、1 0 b 面内方向に対して傾いた面上に形成してもよい。図 1 1 A に示す場合に比べ、より広い後下方の視角を得ることが可能である。なお、フレネルレンズの表面形状に対応する形状をもつ透明電極 1 2 a がたとえば鉛直方向に対して傾くように、第 3 の実施例によるエレクトロデポジション素子を配置したミラーデバイスによっても同様の効果が得られる。

[0104] 以上、実施例及び変形例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0105] たとえば、実施例においては、バルク型の素子としたが界面型の素子とすることもできる。

[0106] また実施例においてはゲル状の電解質層としたが、銀の錯体を用いてもよい。電解質層は、たとえばエレクトロデポジション材料を含有する電解質液や電解質膜を含んで構成される。

[0107] 更に、たとえば第 1 の実施例では、第 1、第 2 基板 1 0 a、1 0 b の双方を透明基板としたが、一方を不透明基板とすることができる。一例として透明基板 1 1 a、1 1 b の一方を不透明基板とし、その上方に形成される電極 1 2 a、1 2 b も不透明電極とすることが可能である。第 1 基板 1 0 a を不透明とする場合は、透明部材 1 3 a のかわりに不透明部材を用いてもよい。不透明電極を形成する材料として、銀合金、金、銅、アルミニウム、ニッケル、モリブデン等をあげることができる。なお、実施例においては、ITO

で透明電極 12 a、12 b を形成したが、ITO 以外の透明導電性材料を使用して透明電極 12 a、12 b を形成することも可能である。

[0108] また、実施例においては透明部材 13 a をマイクロプリズム形状またはフレネルレンズ形状に形成した。これらは表面が平滑（銀薄膜 17 が鏡面状態をとり得る表面状態）であり、かつ、 μm オーダー以上、たとえば数十 μm 以上の大きさの三次元的凹凸を有する形状である。透明部材 13 a の形状はこれらに限られず、たとえば基板法線方向からの入射光を入射方向と平行でない方向に鏡面反射する銀薄膜反射面（エレクトロデポジション膜）が形成される形状であればよい。小型セルの場合や大きな反射角が要求されない場合には、たとえば図 14 に示す変形例のように、透明部材 13 a を、凹凸を有しない平面形状に形成することもできる。なお第 3 の実施例においては、フレネルレンズ形状としたが。それに限らず種々のレンズ形状であってもよい。

[0109] 更に、たとえば実施例においては金型の反転転写によって、マイクロプリズム形状またはフレネルレンズ形状の透明部材 13 a を形成したが、形成方法はこれに限られず、一例としてロール転写により形成することが可能である。

[0110] また、実施例においては、第 1 基板 10 a が透明部材 13 a を備える構造としたが、基板 10 a、10 b の少なくとも一方が、電極 12 a、12 b 上方に銀薄膜反射面を形成するための部材を備えていればよい。

[0111] 更に、透明部材 13 a はシール材 14 の内側領域の一部に形成されていればよい。

[0112] また、実施例においては電解質層 15 の屈折率と、透明部材 13 a の屈折率をほぼ等しくしたが、異なる屈折率としてもよい。第 1、第 2 の実施例のマイクロプリズム形状の透明部材 13 a、第 3 の実施例におけるフレネルレンズ形状の透明部材 13 a が、それぞれプリズム、レンズの機能をもつエレクトロデポジション素子とすることも可能である。

[0113] その他、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者には自明

であろう。

[0114] 実施例によるエレクトロデポジション素子は、各種光学素子として利用可能である。

[0115] 車両用の防眩ミラー、視角可変ドアミラー・ルームミラー等の各種ミラーデバイス、車両用照明（ヘッドライト、テールライト等）、バックライト、ストロボ等の各種照明装置、窓の調光製品等に好適に利用することができる。

[0116] また、これらに限られず、たとえば反射を用いる光製品、たとえば一般照明、インテリアライト、特殊ライト、街路灯、面光源等の配光制御に利用可能であり、配光機能をもつミラーデバイスを実現することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 第1の部材、及び、該第1の部材上方に配置された電極を備える第1の基板と、
前記第1の基板に対向配置され、電極を備える第2の基板と、
前記第1の基板と前記第2の基板の電極間に配置され、銀を含有するエレクトロデポジション材料を含む電解質層とを有し、
前記第1の基板側が負、前記第2の基板側が正となるように、前記第1の基板と前記第2の基板の電極間に電圧を印加したとき、前記第1の基板の電極上方に、前記第1及び第2の基板の法線方向から入射する光を入射方向と平行でない方向に反射する銀薄膜反射面が形成されるエレクトロデポジション素子。
- [請求項2] 前記第1の基板の電極は、前記第1の部材の表面形状に対応した形状を有する請求項1に記載のエレクトロデポジション素子。
- [請求項3] 前記第1の部材は、 μm オーダー以上の大きさの凹凸を備える形状を有する請求項1または2に記載のエレクトロデポジション素子。
- [請求項4] 前記第1の部材はマイクロプリズム形状を有する請求項3に記載のエレクトロデポジション素子。
- [請求項5] 前記第1の部材はレンズ形状を有する請求項3に記載のエレクトロデポジション素子。
- [請求項6] 前記第1の基板側が負、前記第2の基板側が正となるように、前記第1の基板と前記第2の基板の電極間に電圧を印加したとき、前記第1及び第2の基板の法線方向から入射する光を10%以上透過する請求項1～5のいずれか1項に記載のエレクトロデポジション素子。
- [請求項7] 前記第2の基板の電極は金属反射電極である請求項1～5のいずれか1項に記載のエレクトロデポジション素子。
- [請求項8] 更に、前記第1の基板の前記電解質層と反対側の面にミラーが配置される請求項1～6のいずれか1項に記載のエレクトロデポジション

素子。

[請求項9] 前記第2の基板は、第2の部材、及び、該第2の部材上方に配置された前記電極を備え、

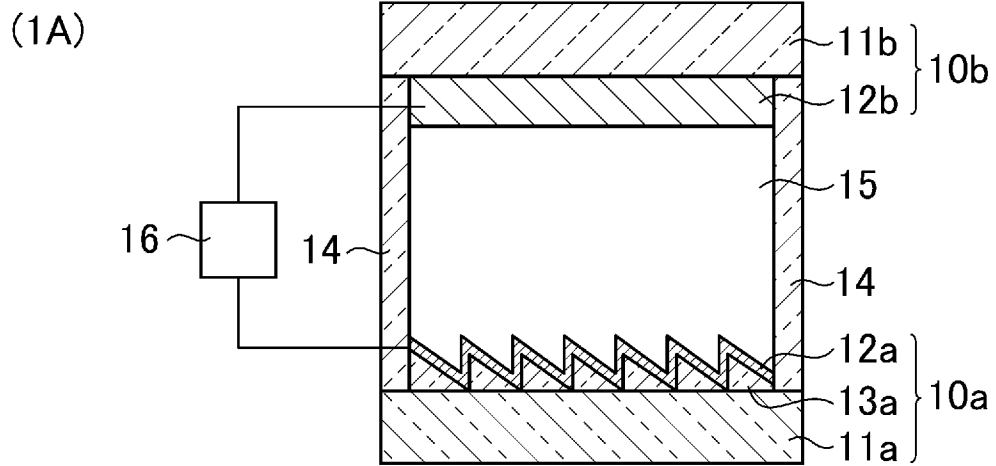
前記第1の基板側が正、前記第2の基板側が負となるように、前記第1の基板と前記第2の基板の電極間に電圧を印加したとき、前記第2の基板の電極上方に、前記第1及び第2の基板の法線方向から入射する光を入射方向と平行でない方向に反射する銀薄膜反射面が形成される請求項1～6のいずれか1項に記載のエレクトロデポジション素子。

[請求項10] 請求項1～9に記載のエレクトロデポジション素子を用いたミラーデバイス。

[請求項11] 電極を備える第1の基板と、
前記第1の基板に対向配置され、電極を備える第2の基板と、
前記第1の基板と前記第2の基板の電極間に配置され、銀を含有するエレクトロデポジション材料を含む電解質層と
を有するエレクトロデポジション素子を用いたミラーデバイス。

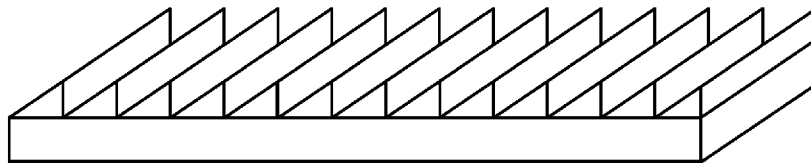
[請求項12] 入射光を透過する状態と反射する状態を電氣的に切り替えることができるエレクトロデポジション素子と、
前記エレクトロデポジション素子が入射光を反射する状態にあるときの反射面に非平行に配置されたミラーと
を有するミラーデバイス。

[図1]

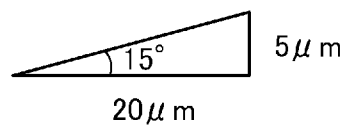


- 10a: 第1基板
 10b: 第2基板
 11a, 11b: 透明基板
 12a, 12b: 透明電極
 13a: 透明部材
 14: シール材
 15: 電解質層
 16: 電源

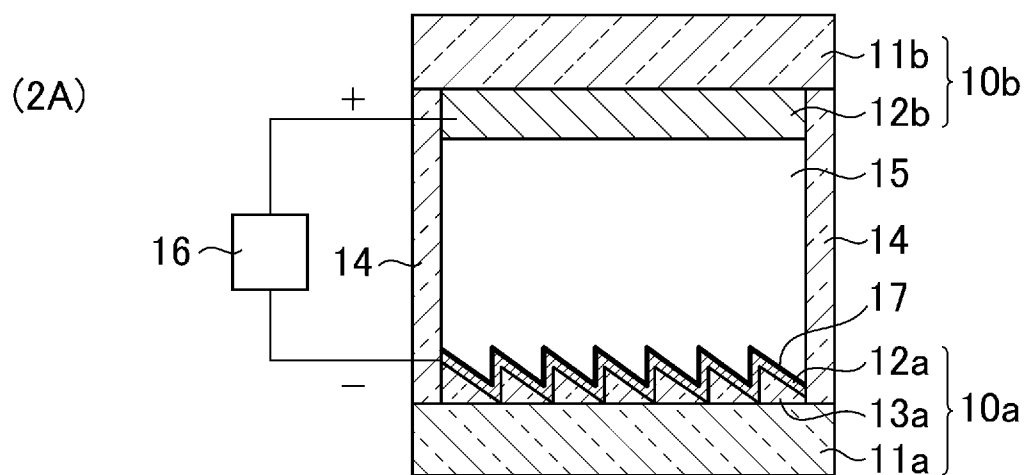
(1B)



(1C)

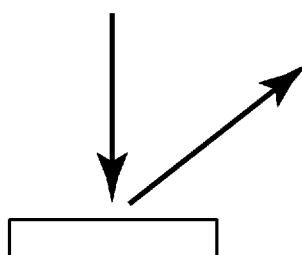


[図2]

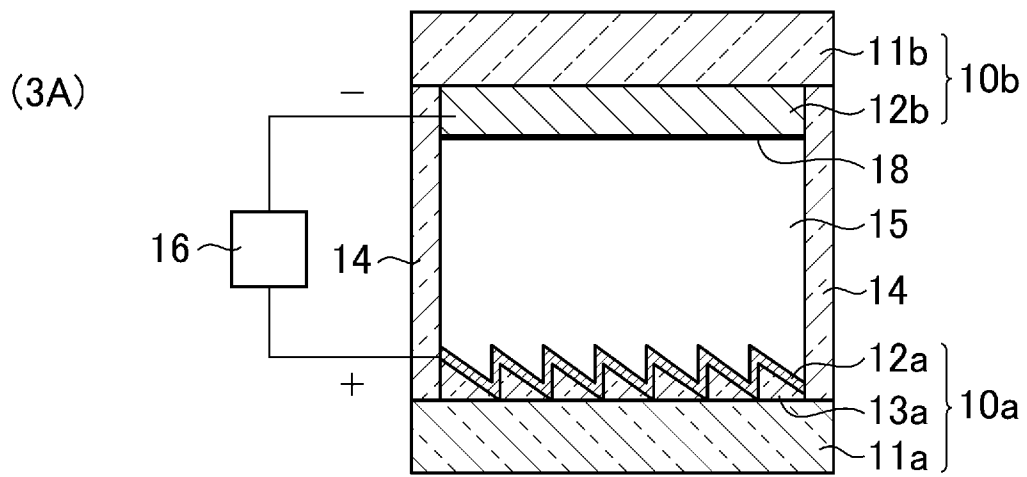


17: 銀薄膜 (鏡面)

(2B)

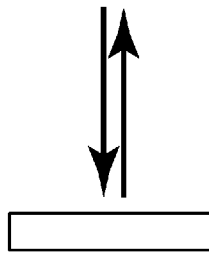


[図3]



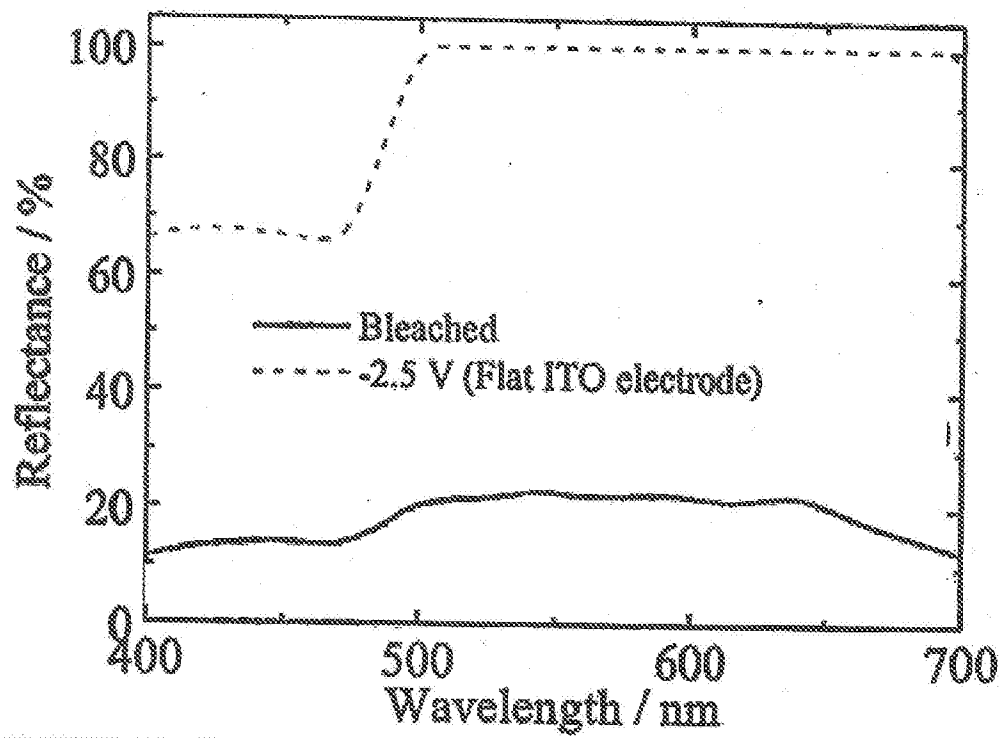
18: 銀薄膜(鏡面)

(3B)

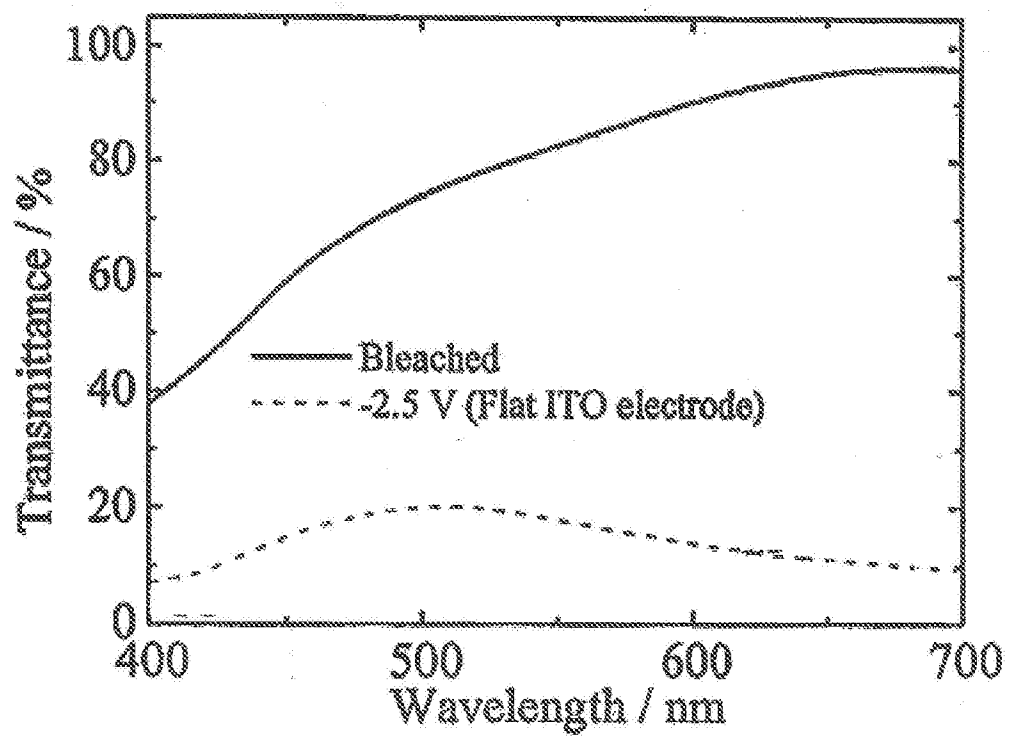


[図4]

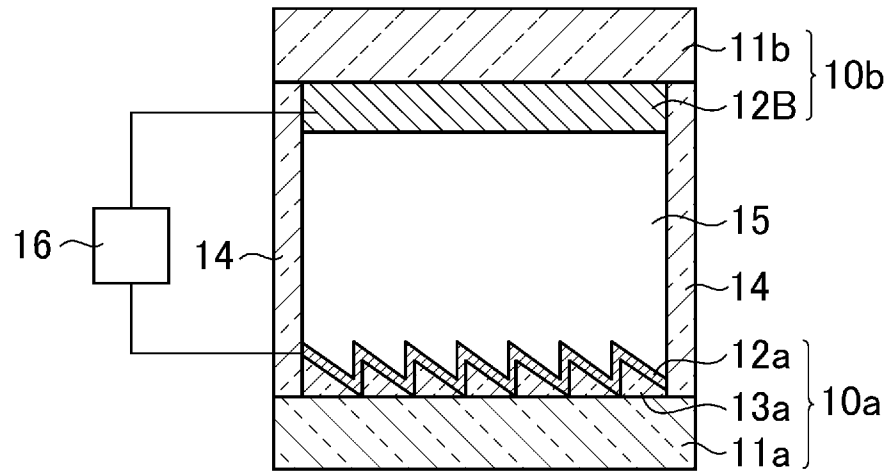
(4A)



(4B)



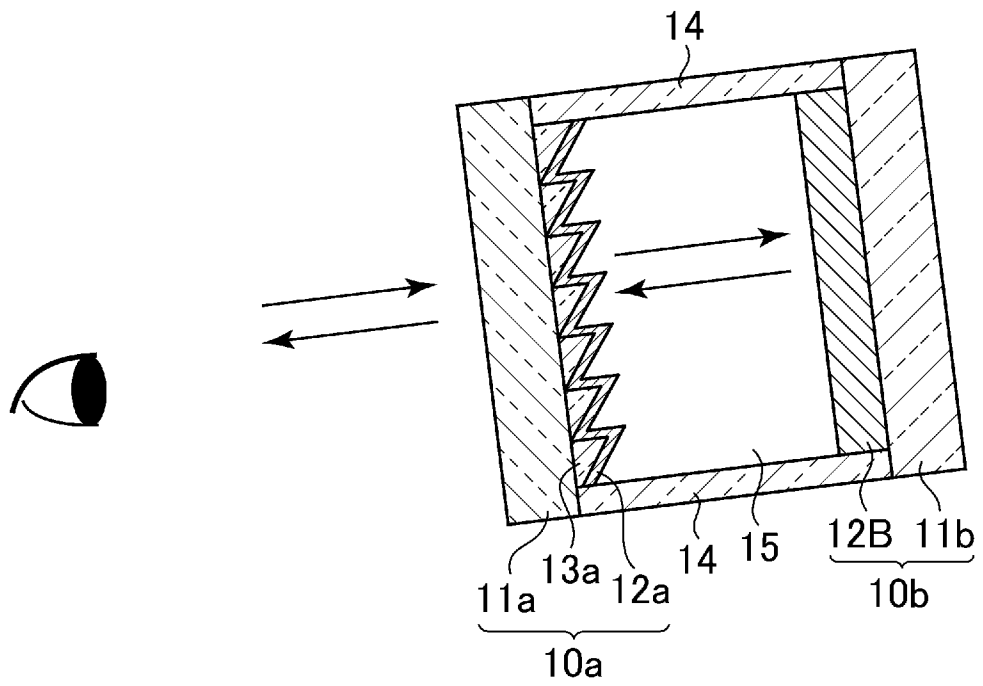
[図5]



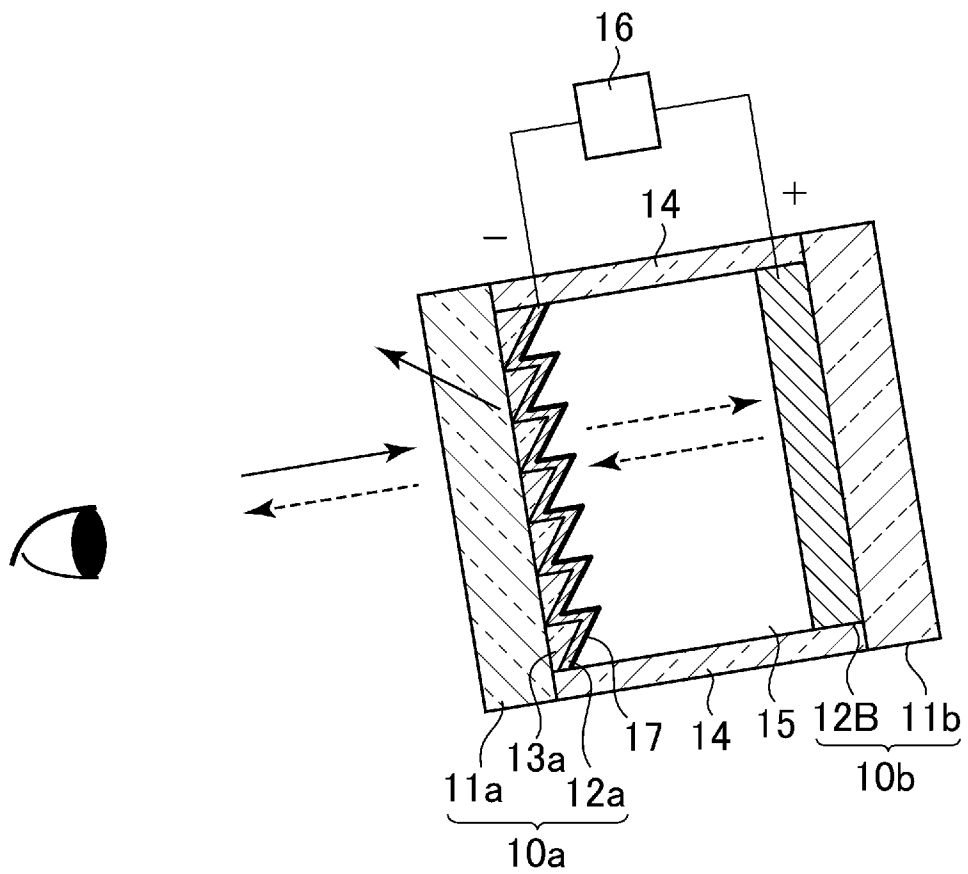
12B: 反射電極

[図6]

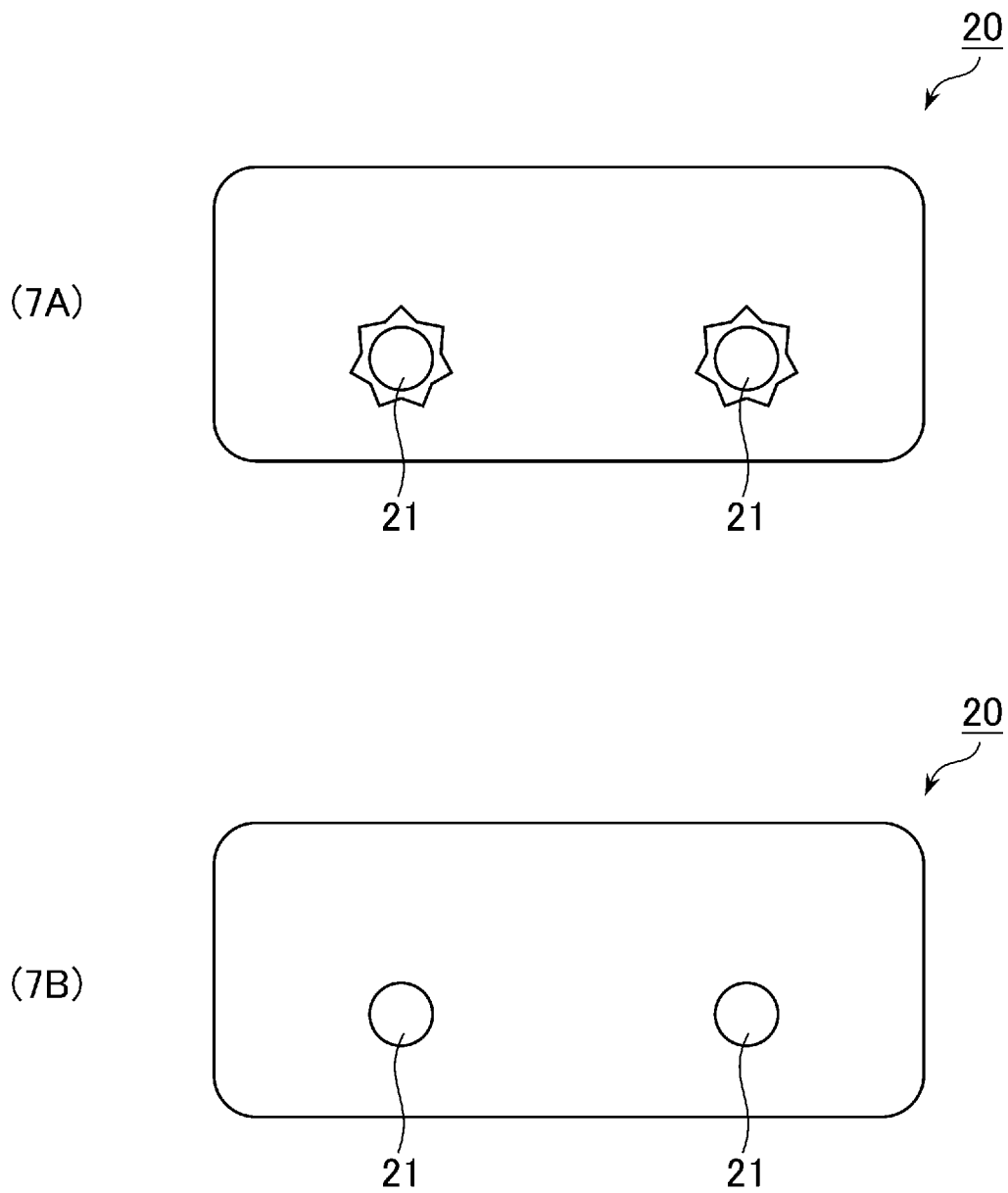
(6A)



(6B)

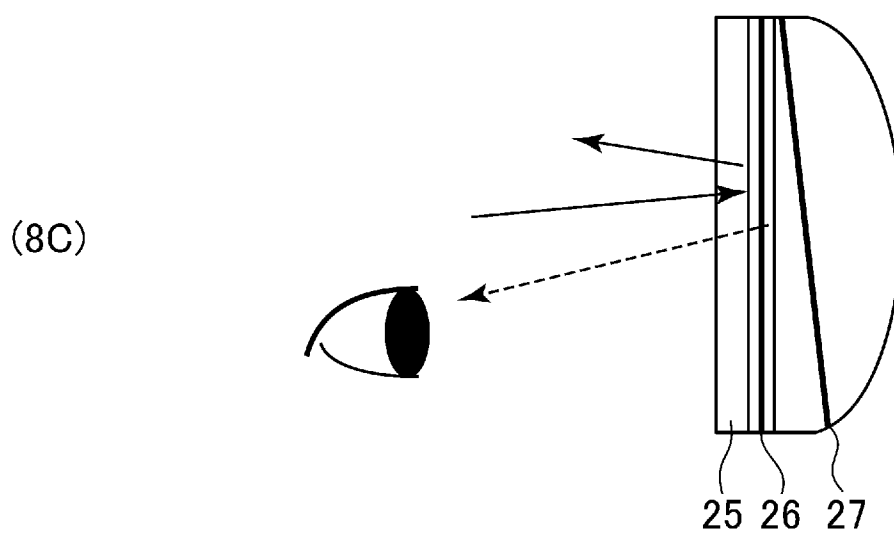
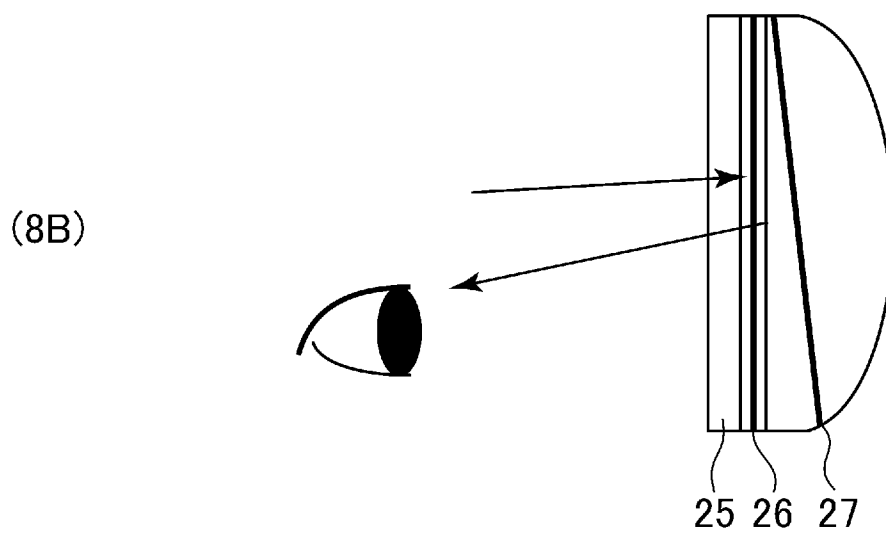
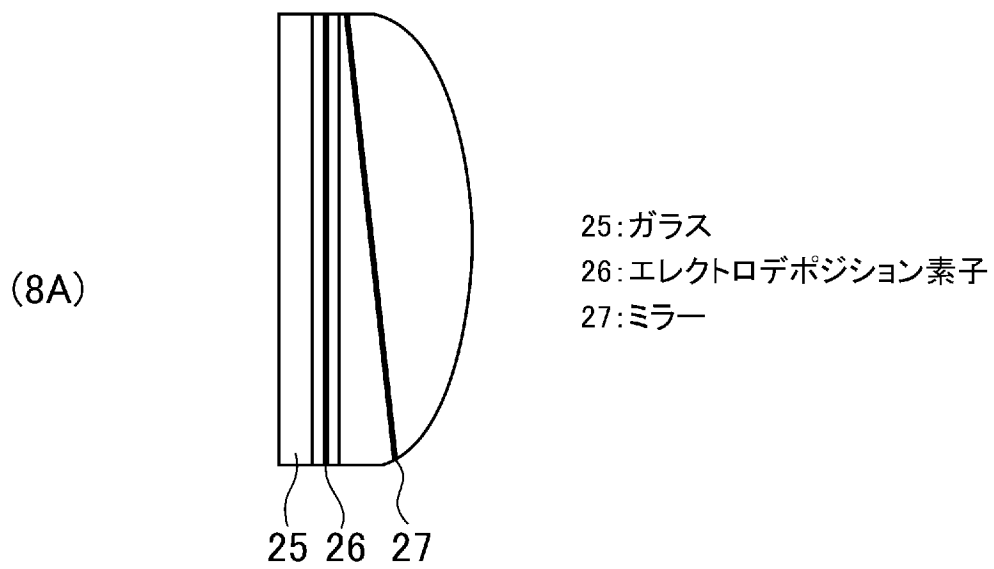


[図7]

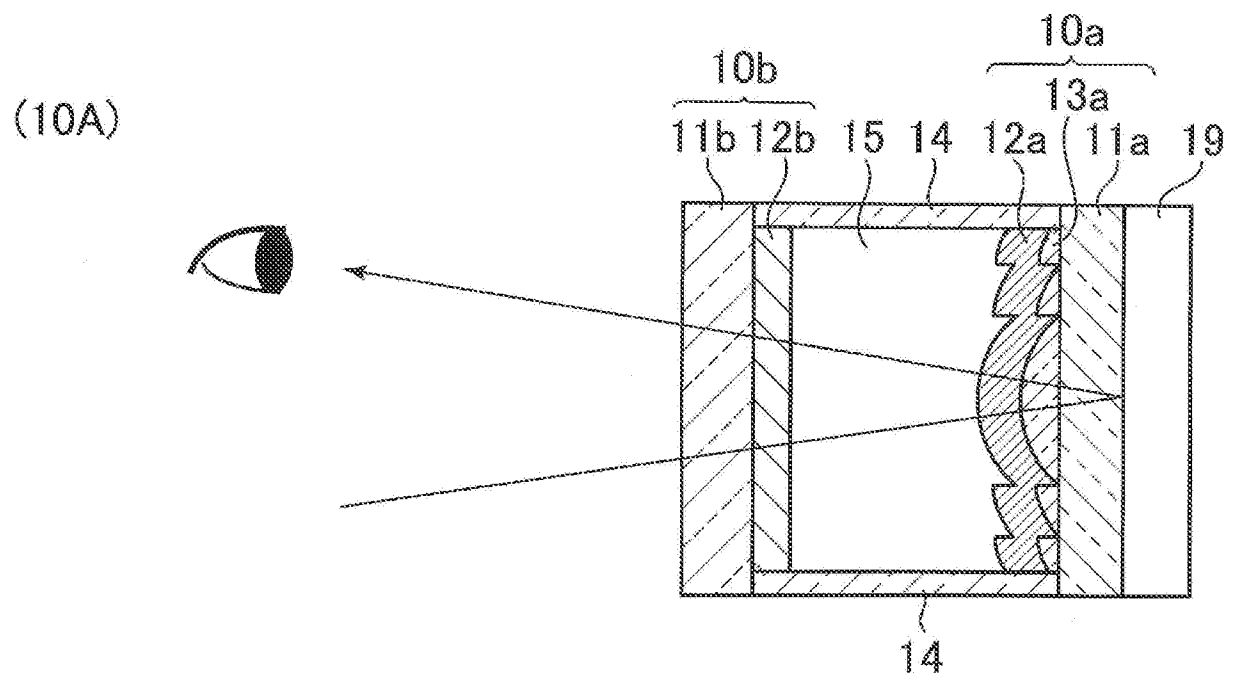


20: 車載用ルームミラー
(室内後写鏡)
21: 前照灯

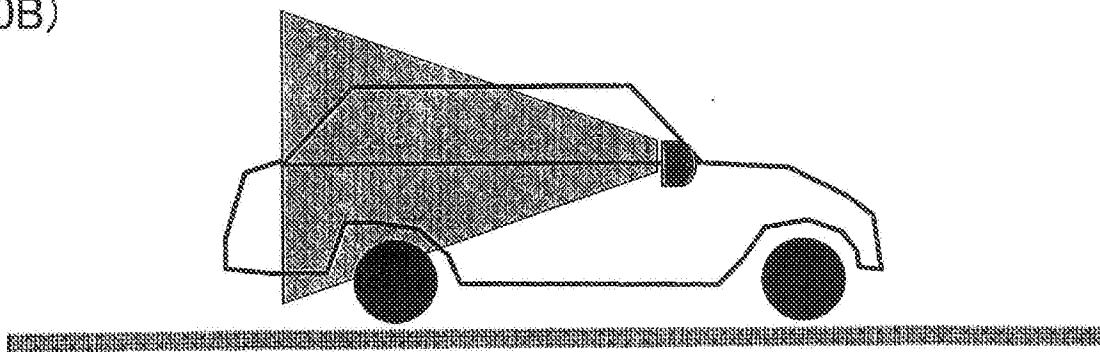
[図8]



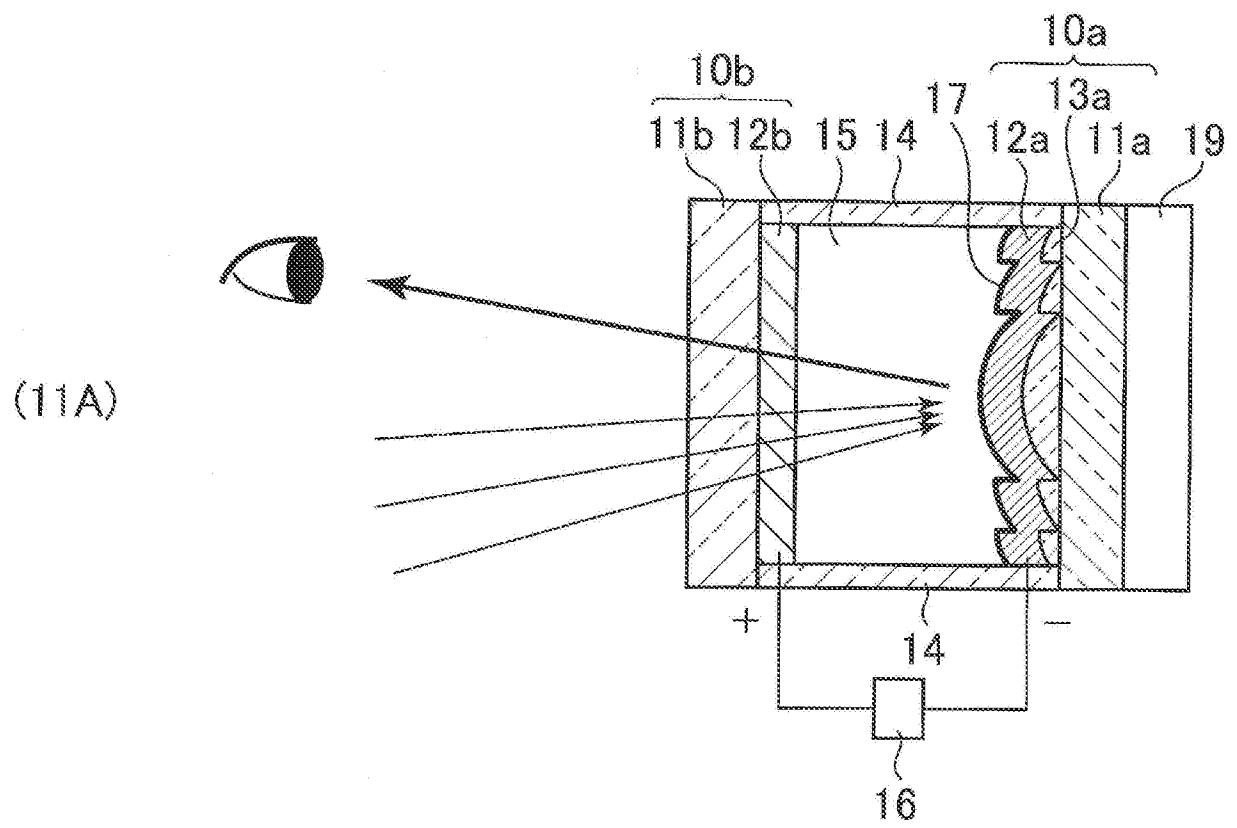
[図10]



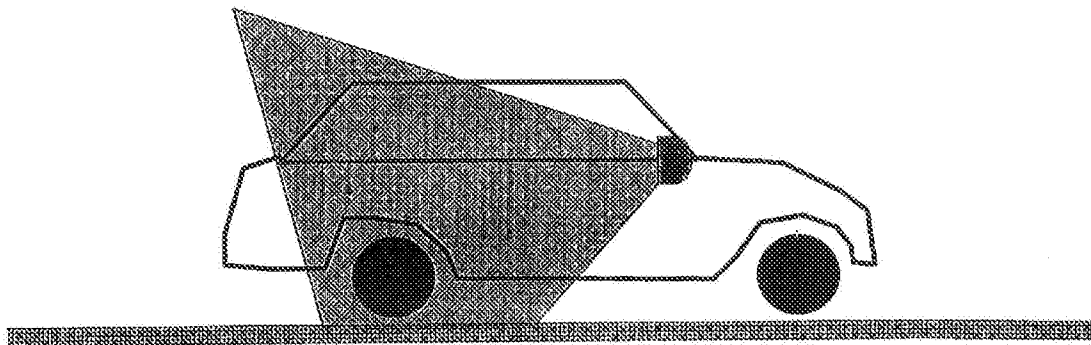
(10B)



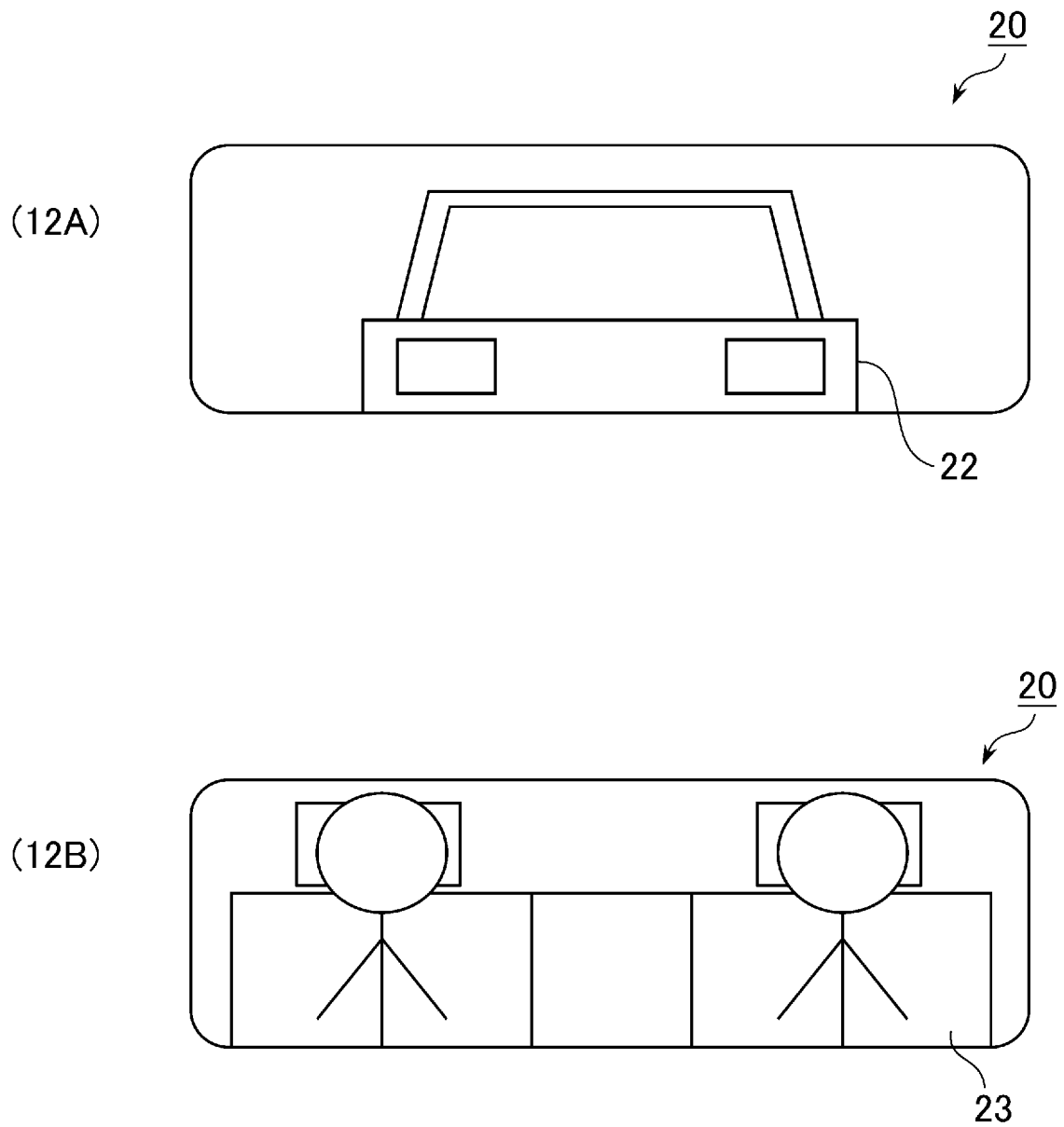
[図11]



(11B)



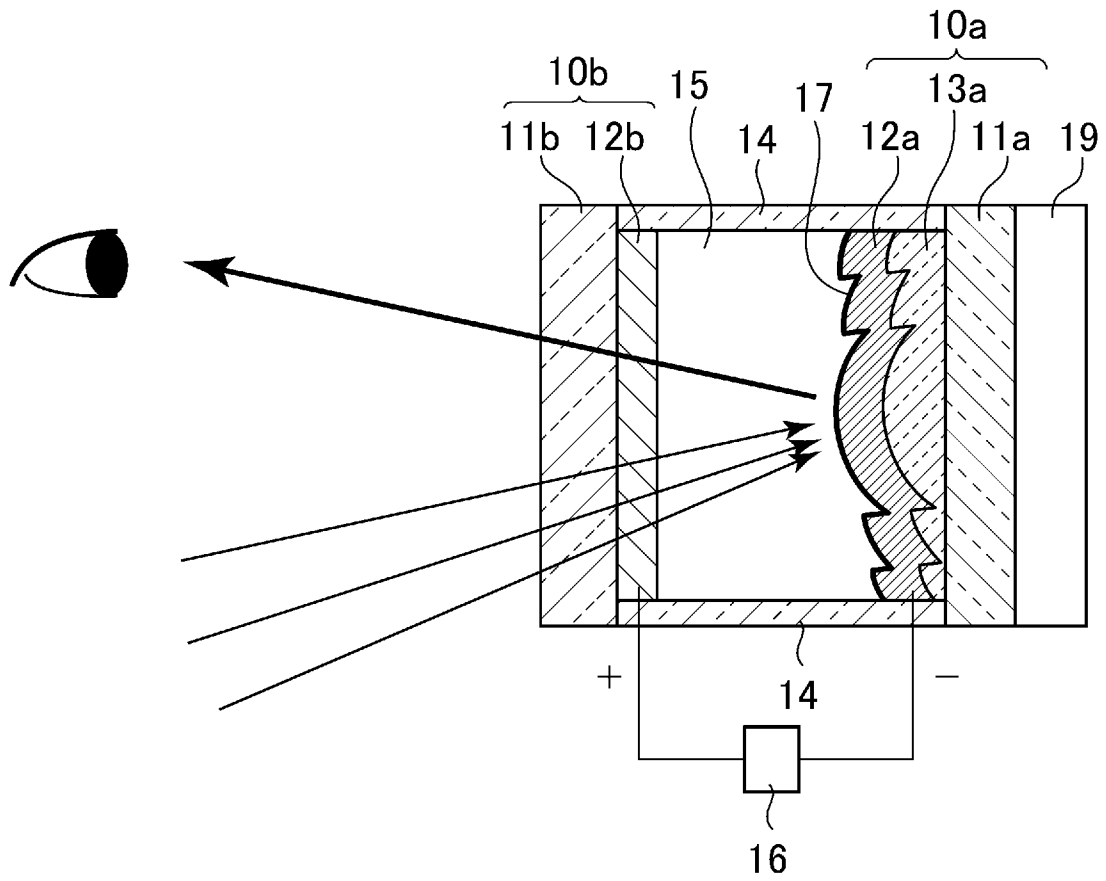
[図12]



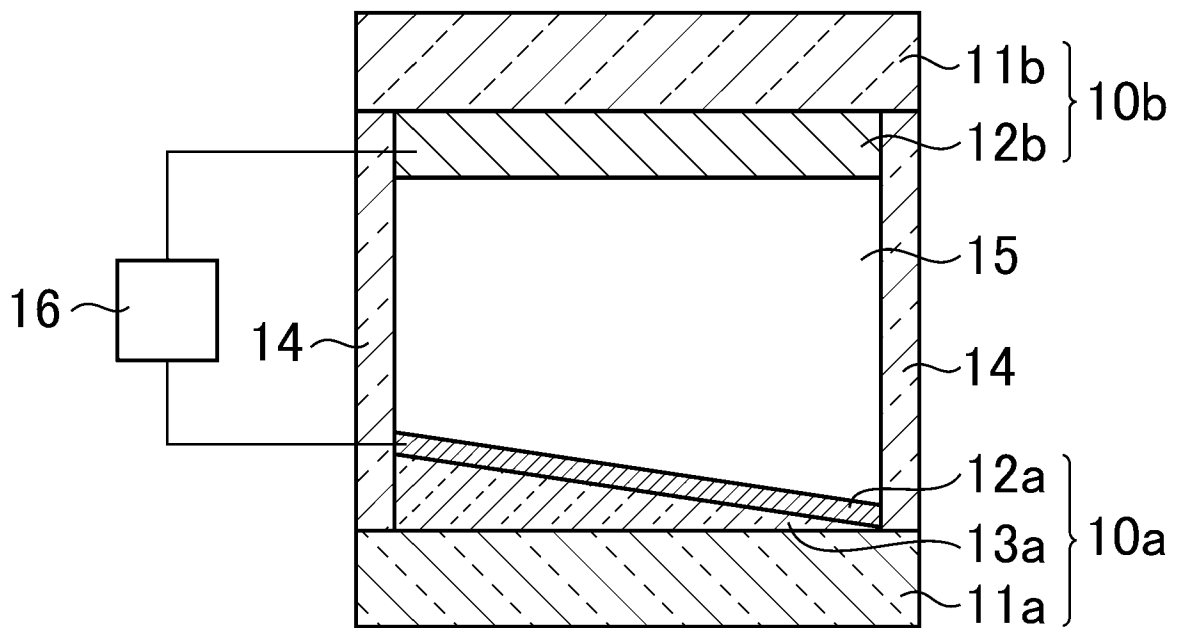
22: 後続車両

23: 後部座席

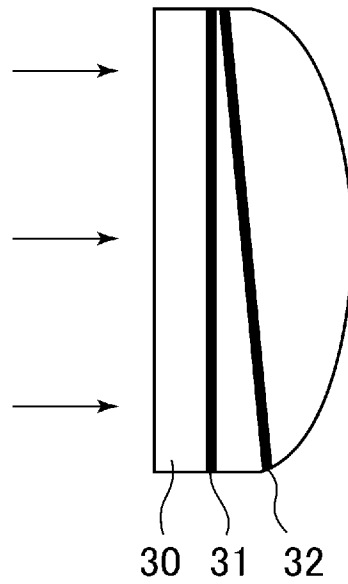
[図13]



[図14]



[図15]



30: ガラス

31: ハーフミラー

32: ミラー

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002227

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/19(2006.01)i, G02F1/15(2006.01)i, G02F1/153(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)

G02F1/19, G02F1/15, G02F1/153

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X A	JP 2003-511719 A (Innovative Technology Licensing, L.L.C.), 25 March 2003 (25.03.2003), entire text; fig. 1 to 6 & WO 2001/025845 A1 & US 6256135 B1 & EP 1228398 A1	1-3, 6-7, 10-11 4-5, 8-9, 12
X A	WO 2012/118188 A2 (Chiba University), 07 September 2012 (07.09.2012), entire text; fig. 1 to 12 (Family: none)	11 1-10, 12

☒ 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
30 June, 2014 (30.06.14)

Date of mailing of the international search report
08 July, 2014 (08.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002227

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2004-504628 A (Innovative Technology Licensing, L.L.C.), 12 February 2004 (12.02.2004), entire text; fig. 1 to 5 & WO 2002/006884 A2 & US 6400491 B1 & EP 1301824 A2	11 1-10, 12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/19(2006.01)i, G02F1/15(2006.01)i, G02F1/153(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（I P C））

Int.Cl. G02F1/19, G02F1/15, G02F1/153

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 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
X A	JP 2003-511719 A（イノベイティブ・テクノロジー・ライセンシング・エルエルシー）2003.03.25, 全文, 第1-6図 & WO 2001/025845 A1 & US 6256135 B1 & EP 1228398 A1	1-3, 6-7, 10-11 4-5, 8-9, 12
X A	WO 2012/118188 A2（千葉大学）2012.09.07, 全文, 第1-12図 （ファミリーなし）	11 1-10, 12

☒ 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

3 0 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 7 . 2 0 1 4

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）

鈴木 俊光

2 L

9 1 1 5

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

C (続き) . 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
X A	JP 2004-504628 A (イノベイティブ・テクノロジー・ライセンシング・エルエルシー) 2004.02.12, 全文, 第1-5 図 & WO 2002/006884 A2 & US 6400491 B1 & EP 1301824 A2	11 1-10, 12