(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
2024年10月3日(03.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/203202 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/153 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/009261

(22) 国際出願日： 2024年3月11日(11.03.2024)

(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 2023-053344 2023年3月29日(29.03.2023) JP

(71) 出願人: キヤノン株式会社 (**CANON KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 宮崎 和也 (**MIYAZAKI Kazuya**); 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

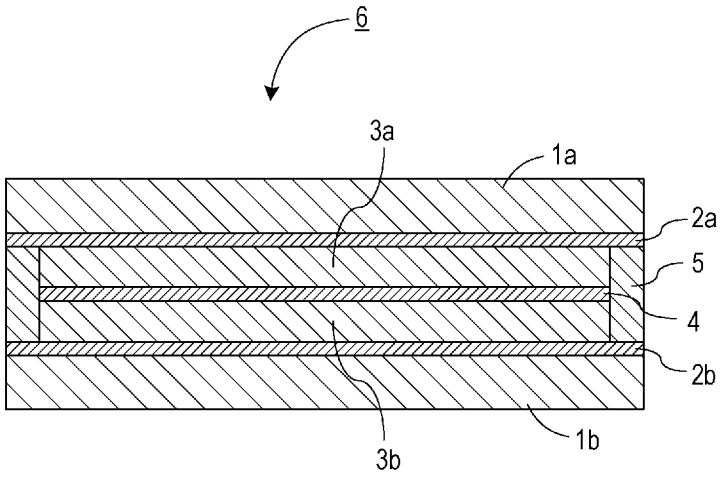
(74) 代理人: 阿部 琢磨, 外 (**ABE Takuma** et al.); 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,

(54) **Title:** ELECTROCHROMIC ELEMENT AND APPARATUS USING THE SAME

(54) 発明の名称： エレクトロクロミック素子及びこれを用いた機器



(57) **Abstract:** Provided is an EC element in which a gap between electrodes 2a, 2b is divided into two parts by a separator 4, and the EC element has a pair of EC layers 3a, 3b with the separator 4 therebetween, wherein a separator in which the ion resistance in the thickness direction thereof when the separator is impregnated with a 0.1 M tetrabutylammonium TFSI/propylene carbonate solution is 50 Ωcm^2 to 300 Ωcm^2 is used as the separator.

(57) 要約：電極２ａ，２ｂ間の間隙をセパレータ４で二分し、該セパレータ４を挟んで一対のＥＣ層３ａ，３ｂを有するＥＣ素子において、該セパレータ４として、０．１ＭテトラブチルアンモニウムＴＦＳＩ／炭酸プロピレン溶液を含浸した時の厚み方向のイオン抵抗が５０Ωｃｍ^{2}以上３００Ωｃｍ^{2}以下であるセパレータを用いる。

［続葉有］

WO 2024/203202 A1

ZM, ZW), ユーラシア (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, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： エレクトロクロミック素子及びこれを用いた機器

技術分野

[0001] 本発明は、エレクトロクロミック素子と、該エレクトロクロミック素子を用いて構成された機器に関する。

背景技術

[0002] エレクトロクロミック（以下、「ＥＣ」と表記する場合がある）素子は、一対の電極と、その電極間に配置されたＥＣ層と、を有する素子であり、一対の電極間に電圧を印加してＥＣ層内の化合物を酸化若しくは還元することによって可視光領域の色相や光量を調整する能動的な光学素子である。

[0003] これまでにＥＣ素子は住宅や航空機の調光窓として徐々に使用されてきたが、近年では環境配慮需要の高まりによって従来の素子性能を維持しながら更に大面積且つ低消費電力を実現する調光窓の開発が求められている。

[0004] 有機ＥＣ化合物を用いたＥＣ素子は、先ず光量調整範囲が広く色設計が比較的容易であるという特徴を有している。さらに、着色効率（光学濃度変化を必要電荷量で除した量）を考慮した場合、一対の電極間には電気化学的に活性なアノード性材料と電気化学的に活性なカソード性材料とを相補的に含み、それらの何れもがＥＣ性を持つことが好ましい。また、高速応答を実現するためには、単位時間当たりにより多くの有機ＥＣ化合物が電極表面で反応する必要があり、そのためにＥＣ層を溶液、若しくはゲルとして有機ＥＣ化合物をＥＣ層内部で自由に移動できるような構成とすることが好ましい。しかしながら、このような構成を採用した場合、一対の電極で反応したアノード性、及びカソード性有機ＥＣ化合物は、ＥＣ層内部で電荷交換（副反応）を行い中性状態に緩和してしまう。従って、光学濃度を維持するのに継続して通電を行う必要があり、これが相補型有機ＥＣ素子の低消費電力化の妨げとなっていた。

[0005] 特許文献１は、相補型有機ＥＣ素子において、電解質イオンを透過するが

反応分子を透過しない選択透過膜をＥＣ層中に設置することにより、一対の電極で生成した反応物間の副反応を回避する素子構造を開示している。

[0006] また、特許文献２は、相補型有機ＥＣ素子において、素子の光透過率が８０％以上を実現する選択透過膜を用いて、一対の電極で生成した反応物間の副反応を回避する素子構造を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：米国特許第３４５３０３８号明細書

特許文献2：米国特許第１０９９６５３６号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、上記従来技術はＥＣ層を二つの区画に分離する選択透過膜の要件、即ち透明性に関する要件と、副反応の発生を防いで消費電力低減を実現する要件が不明で、また特許文献２では消費電力低減の効果も十分とは言えなかった。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は上記の問題点に鑑み、相補型有機ＥＣ素子において、一対の電極で生成した反応物間の副反応を回避すると共に素子にメモリー性を付与し、低消費電力を実現すること、さらには中性状態時の優れた透明性を付与することを目的とする。

[0010] 本発明は、第一の電極と、第二の電極と、前記第一の電極と前記第二の電極間の間隙を二分するセパレータと、前記第一の電極と前記セパレータとの間に配置され、少なくとも一つカソード性エレクトロクロミック化合物を含む第一のエレクトロクロミック層と、前記第二の電極と前記セパレータとの間に配置され、少なくとも一つのアノード性エレクトロクロミック化合物を含む第二のエレクトロクロミック層と、を有するエレクトロクロミック素子であって、

０．１ＭテトラブチルアンモニウムＴＦＳＩ／炭酸プロピレン溶液を含浸した時の前記セパレータの厚み方向のイオン抵抗が５０Ωｃｍ^{2}以上３００Ωｃｍ^{2}以下であることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、着色時のメモリー性が得られることから低消費電力が実現し、さらに、セパレータを平均繊維径を限定することで、中性時の透明性に優れたＥＣ素子を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明のＥＣ素子の一実施形態を示した断面模式図である。

[図2]本発明のＥＣ素子を含む駆動装置の一例を示す模式図である。

[図3A]光学フィルタがレンズユニットに配置されている撮像装置の一例の模式図である。

[図3B]光学フィルタが撮像装置に配置されている撮像装置の一例の模式図である。

[図4A]本実施形態に係るＥＣ素子を用いた窓材を示す概観図である。

[図4B]本実施形態に係るＥＣ素子を用いた窓材を示す概観図の厚さ方向の断面模式図である。

[図5]光学濃度変化ΔＯＤ$_{550}$を各セパレータのイオン抵抗Ｒに関してプロットしたグラフである。

[図6]光学濃度変化ΔＯＤ$_{550}$を各セパレータの曲路率τに関してプロットしたグラフである。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明のエレクトロクロミック素子は、電極間の間隙をセパレータで二分し、該セパレータを挟んで一対のエレクトロクロミック層を有したＥＣ素子である。本発明のＥＣ素子は、一対のＥＣ層の一方が少なくともカソード性エレクトロクロミック化合物を、他方が少なくともアノード性エレクトロクロミック化合物を含む相補型ＥＣ素子であり、上記セパレータのイオン抵抗を特定することにより、着色時のメモリー性を付与して、低消費電力を図っ

たものである。本発明においては、セパレータの平均繊維径を限定することで、優れた透明性も得られる。

[0014] 以下、図面を参照しながら本発明に係るＥＣ素子の構成について、好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。但し、この実施の形態に記載されている構成、相対配置等は、特に記載がない限り、本発明の範囲を限定する趣旨のものではない。

[0015] 〈ＥＣ素子〉

先ず、図１を用いて本発明のＥＣ素子の構成について説明する。図１は本発明のＥＣ素子６の一実施形態の構成を示した厚さ方向の断面模式図である。図１において、１ａ、１ｂは一対の基板で、基板１ａ、１ｂの素子内側の片面には、それぞれ一対の電極２ａ、２ｂが形成される。さらに、電極２ａ、２ｂに接してＥＣ層３ａ、３ｂがそれぞれ設置され、ＥＣ層３ａ、３ｂはセパレータ４によって区画されている。また素子の外周部には、ＥＣ層３ａ、３ｂを囲繞する形でシール５が設置される。以下、便宜上、基板１ａを第一の基板、基板１ｂを第二の基板、電極２ａを第一の電極、電極２ｂを第二の電極、ＥＣ層３ａを第一のＥＣ層、ＥＣ層３ｂを第二のＥＣ層と呼ぶ。

[0016] 次に本発明のＥＣ素子を構成する部材について詳細に説明する。

[0017] 一対の基板１ａ，１ｂは透明基板であり、ガラスや樹脂等、電気絶縁体で透明性が高く、耐熱性に優れ化学的安定性も高いことが求められる。ガラスとしては、光学ガラス、石英ガラス、白板ガラス、青板ガラス、ホウケイ酸ガラス、無アルカリガラス、化学強化ガラス等を用いることができ、特に透明性や耐久性の点から無アルカリガラスを好適に使用することができる。樹脂としては、ポリカーボネート（ＰＣ）、アクリル（ＰＭＭＡ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、透明ポリイミド（ＰＩ）等を用いることができる。また、これら樹脂の表面には耐擦傷性を向上するためにハードコート層を形成したものを好適に使用することができる。

[0018] 一対の電極２ａ、２ｂとしては、透明な導電材料が用いられ、例えば、酸化インジウムスズ合金（ＩＴＯ）、フッ素ドープ酸化スズ（ＦＴＯ）、酸化

スズ（ＮＥＳＡ）、酸化インジウム亜鉛（ＩＺＯ）、グラフェン等を挙げることができる。また、ドーピング処理等で導電率を向上させた導電性ポリマー、例えば、ポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアセチレン、ポリパラフェニレン、ポリエチレンジオキシチオフェン（ＰＥＤＯＴ）とポリスチレンスルホン酸の錯体等も好適に用いられる。

[0019] セパレータ４によって区画される一対のＥＣ層３ａ、３ｂは、有機溶媒にＥＣ化合物を溶解させた溶液、若しくはゲルであることが好ましく、電解質を含んでもよい。また、第一の電極２ａとセパレータ４との距離、及び第二の電極２ｂとセパレータ４との距離を規定する機能を有するスペーサーを有してもよい。スペーサーは、シリカビーズ、ガラスファイバー等の無機材料や、ポリジビニルベンゼン、ポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン、フッ素ゴム、エポキシ樹脂等の有機材料で構成されてもよい。

[0020] ＥＣ層３ａ、３ｂの形成方法は、一対の電極２ａ、２ｂ、及びセパレータ４の間に設けた間隙に、真空注入法、大気注入法、メニスカス法等によって予め調製したＥＣ化合物を含有する液体を注入する方法やＯＤＦ法によりＥＣ化合物を含有する液体を滴下した後にセパレータ４と共に真空貼合する方法や、一対の電極２ａ，２ｂにブレードコーティング、バーコーティング、スリットダイコーティング等によって塗工した後にセパレータ４と共に貼合する方法等が挙げられる。

[0021] ＥＣ化合物は有機化合物であることが好ましく、第一のＥＣ層３ａには還元反応によって透明状態から着色するカソード性エレクトロクロミック化合物が少なくとも一種、第二のＥＣ層３ｂには酸化反応によって透明状態から着色するアノード性エレクトロクロミック化合物が少なくとも一種含まれる。アノード性ＥＣ化合物とカソード性ＥＣ化合物の双方を有する素子は相補型ＥＣ素子と呼ばれ、アノード性ＥＣ化合物はアノード材料、カソード性化合物はカソード材料とも呼ばれる。

[0022] 相補型ＥＣ素子を駆動した場合、一方の電極では酸化反応によってＥＣ化合物から電子が引き抜かれ、他方の電極では還元反応によってＥＣ化合物が

電子を受け取る。酸化反応によって中性分子からラジカルカチオンを生成してもよい。また、還元反応によって中性分子からラジカルアニオンを生成しても、ジカチオン分子からラジカルカチオンを生成してもよい。本発明においては、一対の電極２ａ，２ｂの双方においてＥＣ化合物が着色するため、着色時に大きな光学濃度変化が得られる。

[0023] 有機ＥＣ化合物は、ポリチオフェンやポリアニリン等の導電性高分子、ビオロゲン系化合物、アントラキノン系化合物、オリゴチオフェン誘導体、フェナジン誘導体等の有機低分子化合物等が挙げられる。

[0024] 本発明においては、第一のＥＣ層３ａに一種以上のアノード性ＥＣ化合物が含まれていても良く、また、第二のＥＣ層３ｂに一種以上のカソード性ＥＣ化合物が含まれていても良い。また、ＥＣ層３ａ，３ｂが一種以上のアノード性ＥＣ化合物と一種以上のカソード性ＥＣ化合物とを含む同じ組成物で構成されていても良い。

[0025] ＥＣ層３ａ，３ｂが複数種のＥＣ化合物を含有する場合は、ＥＣ化合物の酸化還元電位の差が小さいことが好ましい。複数種のＥＣ化合物を有する場合は、アノード性化合物とカソード性化合物とを合わせて４種以上、或いは５種以上のＥＣ化合物を有してもよい。複数種のＥＣ化合物を有する場合、複数のアノード材料の酸化還元電位は６０ｍＶ以内が好ましく、複数のカソード材料の酸化還元電位は６０ｍＶ以内が好ましい。複数種のＥＣ化合物を有する場合、複数種のＥＣ化合物は、４００ｎｍ以上５００ｎｍ以下に吸収ピークを有する化合物と、５００ｎｍ以上６５０ｎｍ以下に吸収ピークを有する化合物と、６５０ｎｍ以上に吸収ピークを有する化合物を含んでいてもよい。吸収ピークは半値幅が２０ｎｍ以上のものを指す。また、光を吸収する場合の材料の状態は酸化状態であっても、還元状態であっても、中性状態であってもよい。

[0026] ＥＣ層３ａ，３ｂが含んでいても良い電解質としては、イオン解離性の塩であり、且つ溶媒に対して良好な溶解性、固体電解質においては高い相溶性を示すものであれば限定されない。中でも電子供与性を有する電解質が好ま

しい。これら電解質は、支持電解質と呼ぶこともできる。電解質としては、例えば、各種のアルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩等の無機イオン塩や４級アンモニウム塩や環状４級アンモニウム塩等が挙げられる。具体的にはＬｉＣｌO_4、ＬｉＳＣＮ、ＬｉＢF_4、ＬｉＡｓF_6、ＬｉＣF_3SO_3、ＬｉＰF_6、Ｌｉｌ、Ｎａｌ、ＮａＳＣＮ、ＮａＣｌO_4、ＮａＢF_4、ＮａＡｓF_6、ＫＳＣＮ、ＫＣｌ等のＬｉ、Ｎａ、Ｋのアルカリ金属塩等や、（CH_3）$_4$ＮＢF_4、（C_2H_5）$_4$ＮＢF_4、（ｎ－C_4H_9）４ＮＢF_4、（ｎ－C_4H_9）$_4$ＮＰF_6、（C_2H_5）$_4$ＮＢｒ、（C_2H_5）$_4$ＮＣｌO_4、（ｎ－C_4H_9）４ＮＣｌO_4等の４級アンモニウム塩及び環状４級アンモニウム塩等が挙げられる。

[0027] ＥＣ化合物及び電解質を溶かす溶媒としては、ＥＣ化合物や電解質を溶解できるものであれば特に限定されないが、特に極性を有するものが好ましい。具体的には水や、メタノール、エタノール、プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ジメチルスルホキシド、ジメトキシエタン、γ－ブチロラクトン、γ－バレロラクトン、スルホラン、ジメチルホルムアミド、ジメトキシエタン、テトラヒドロフラン、アセトニトリル、プロピオンニトリル、３－メトキシプロピオンニトリル、ベンゾニトリル、ジメチルアセトアミド、メチルピロリジノン、ジオキソラン等の有機極性溶媒が挙げられる。

[0028] ＥＣ層３ａ，３ｂは、さらにポリマーマトリックスやゲル化剤、架橋剤を含有してもよい。この場合、ＥＣ層３ａ，３ｂはポリマー単独の添加で高粘稠液体からゲル（物理ゲル）とする場合や、ポリマーマットリックスに更に架橋剤を添加することでゲル（化学ゲル）とする場合が挙げられる。ポリマーとしては、例えばポリアクリロニトリル、カルボキシメチルセルロース、プルラン系ポリマー、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイド、ポリウレタン、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリアミド、ポリアクリルアミド、ポリエステル、ポリビニルピリジン、ナフィオン（登録商標）等が挙げられる。

[0029] シール５としては、化学的に安定で気体及び液体を透過させず、ＥＣ化合

物の酸化還元反応を阻害しない材料であることが好ましい。例えば、ガラスフリット等の無機材料、エポキシ樹脂等の有機材料等が挙げられる。

[0030] セパレータ４は、ナノ繊維から構成されることが好ましく、可視光領域の透明性を担保するために、特に繊維径１０ｎｍ以下のナノセルロース（セルロースナノファイバー、以下「ＣＮＦ」と表記する場合がある）を好ましく用いることができる。具体的には、波長５５０ｎｍにおける光透過性が８０％以上であることが好ましい。

[0031] ここで、低消費電力を実現する本発明のＥＣ素子のセパレータの要件について、詳細に説明する。

[0032] セパレータ４はＥＣ化合物を透過しないが電解質イオンを透過する選択透過膜であり、これによって第一のＥＣ層３ａに含まれる励起状態のカソード性ＥＣ化合物と、第二のＥＣ層３ｂに含まれるアノード性ＥＣ化合物間の接触が阻まれ、両者の交差反応（副反応）を抑制することができる。その結果、ＥＣ素子６の低消費電力化を実現できる。

[0033] セパレータ４は種々の物性値によって規定することができるが、多孔質構造に関わる直接的な物性パラメータとしてイオン抵抗、曲路率等によって好ましく規定することができる。イオン抵抗Ｒは電解質溶液を含浸したセパレータ４の厚み方向のインピーダンス測定によって評価することができ、また曲路率τはセパレータ４の厚さに対する実効的な経路長の比として下記式［１］によって定義される。

$$\tau = l / d = ((R \cdot \varepsilon) / (\rho \cdot d))^{1/2} \quad [1]$$

ｌ：セパレータ４の厚み方向の実効的な経路長（ｍ）

ｄ：セパレータ４の厚さ（ｍ）

Ｒ：イオン抵抗（Ωcm^2）

ε：気孔率

ρ：電解質溶液の抵抗率（Ω）

[0034] セパレータ４によって、励起状態のアノード性ＥＣ化合物と励起状態のカソード性ＥＣ化合物間の交差反応が抑制されるが、セパレータ４の抵抗によ

って、電極２ａ，２ｂ間の電極反応は制限される。本発明においては、セパレータ４の厚み方向のイオン抵抗Ｒが５０Ωｃｍ^{2}以上３００Ωｃｍ^{2}以下であれば、電極２ａ，２ｂ間の電極反応が、励起状態のアノード性ＥＣ化合物と励起状態のカソード性ＥＣ化合物間の交差反応よりも優勢となり、着色状態を効率よく維持するメモリー性が得られる。また、ＥＣ素子６の応答性を考慮すれば、イオン抵抗Ｒは５０Ωｃｍ^{2}以上１５０Ωｃｍ^{2}以下が好ましい。イオン抵抗Ｒを測定する時の電解質溶液としては、０．１ＭテトラブチルアンモニウムＴＦＳＩ／炭酸プロピレン溶液（ＴＦＳＩ：トリスフルオロメタンスルホニルイミド）を用いる。

[0035] また、イオン抵抗Ｒと同様の理由で、セパレータ４の曲路率τは１．５以上４．５以下が好ましく、ＥＣ素子６の応答性を考慮すれば、曲路率τは１．５以上３．０以下が好ましい。

[0036] 〈ＥＣ素子の用途〉

本実施形態に係るＥＣ素子は、光学フィルタ、レンズユニット、撮像装置、窓材等に用いることができる。

[0037] 〔光学フィルタ〕

本実施形態に係る光学フィルタは、本発明に係るＥＣ素子と、該ＥＣ素子に接続されている能動素子と、を有する。能動素子は、ＥＣ素子を駆動し、ＥＣ素子を通過する光の光量を調整する能動素子である。能動素子は、例えば、トランジスタ等が挙げられる。トランジスタは活性領域に、ＩｎＧａＺｎＯなどの酸化物半導体を有してもよい。

[0038] 本実施形態に係る光学フィルタは、本発明に係るＥＣ素子に接続されている駆動装置を有している。図２は、ＥＣ素子の駆動装置２０と、駆動装置２０が駆動するＥＣ素子６の一例を示す模式図である。本実施形態に係る光学フィルタの駆動装置２０は、駆動電源８、抵抗切替器９、及び制御器７を有する。

[0039] 駆動電源８は、ＥＣ層に含まれるＥＣ材料が電気化学反応を生じるのに必要な電圧をＥＣ素子に印加する。駆動電圧は一定電圧であることがより好ま

しい。これは、ＥＣ材料が複数種類の材料で構成される場合は、材料の酸化還元電位差やモル吸光係数の差に起因して吸収スペクトルが変化する場合があるため、一定電圧であることが好ましいからである。駆動電源８の電圧印加開始或いは印加状態の保持は制御器７の信号で行われ、ＥＣ素子６の光透過率を制御する期間においては、一定電圧の印加状態が保持されている。

[0040] 制御器７によるＥＣ素子６の透過率の制御方法は、用いられる素子に適した方法が採用される。具体的には、所望の透過率の設定値に対して、予め規定されている条件をＥＣ素子６に入力する方法や、透過率の設定値とＥＣ素子６の透過率を比較して、設定値に合うように条件を選択して入力する方法が挙げられる。変化させるパラメータとしては、電圧、電流、デューティー比を挙げることができる。制御器７は、電圧、電流又はデューティー比を変化させることで、ＥＣ素子６の着色濃度を変化させることができる。

[0041] 本実施形態において、電圧の変更、電流の変更、パルス幅の変調は、公知の手段を用いることができる。またパルス幅の変調は、以下のように行うこともできる。

[0042] 抵抗切替器９は、駆動電源８とＥＣ素子６を含む閉回路中に、不図示の抵抗Ｒ１と該抵抗Ｒ１よりも大きな抵抗Ｒ２とを切り替えて直列に接続するものである。抵抗Ｒ１の抵抗値としては、少なくとも素子閉回路の最も大きなインピーダンスよりも小さいことが好ましく、好ましくは１０Ω以下である。抵抗Ｒ２の抵抗値としては、素子閉回路の最も大きなインピーダンスよりも大きいことが好ましく、好ましくは１ＭΩ以上である。尚、抵抗Ｒ２は空気であっても良い。この場合、厳密には閉回路は開回路となるが、空気を抵抗Ｒ２と見なすことで閉回路と考えることができる。

[0043] 制御器７は、抵抗切替器９に切替信号を送り、抵抗Ｒ１と抵抗Ｒ２のスイッチングを制御するが、抵抗切替器９を有さずに、コンパレーター等を用いて、ＰＷＭ信号を生成してもよい。

[0044] 〔レンズユニット〕

本実施形態に係るレンズユニットは、複数のレンズを有する撮像光学系と

、本発明のＥＣ素子を有する光学フィルタとを有している。光学フィルタは、複数のレンズの間又はレンズの外側のいずれに設けられていてもよい。光学フィルタは、レンズの光軸上に設けられることが好ましい。

[0045] 〔撮像装置〕

本実施形態の撮像装置は、光学フィルタと、この光学フィルタを通過した光を受光する受光素子と、を有する。撮像装置とは、具体的には、カメラ、ビデオカメラ、カメラ付き携帯電話等が挙げられる。撮像装置は、受光素子を有する本体と、レンズを有するレンズユニットとが分離できる形態であってもよい。ここで撮像装置が、本体と、レンズユニットとで分離できる場合は、撮像時に撮像装置とは別体の光学フィルタを用いる形態も本発明に含まれる。尚、係る場合、光学フィルタの配置位置としては、レンズユニットの外側、レンズユニットと受光素子との間、複数あるレンズの間（レンズユニットが複数のレンズを有する場合）等が挙げられる。

[0046] 図３Ａは光学フィルタがレンズユニットに配置されている撮像装置の一例の模式図であり、図３Ｂは光学フィルタが撮像装置に配置されている撮像装置の一例の模式図である。

[0047] 撮像装置１００は、レンズユニット１０２と、撮像ユニット１０３と、を有する撮像装置である。レンズユニット１０２は、光学フィルタ１０１と、複数のレンズ又はレンズ群を有する撮像光学系と、を有する。光学フィルタ１０１は、上述の本実施形態の、本発明のＥＣ素子を有する光学フィルタである。

[0048] レンズユニット１０２は、例えば、図３Ａにおいて、絞りより後でフォーカシングを行うリアフォーカス式のズームレンズを表している。物体側より順に正の屈折力の第１のレンズ群１０４、負の屈折力の第２のレンズ群１０５、正の屈折力の第３のレンズ群１０６、正の屈折力の第４のレンズ群１０７の４つのレンズ群を有する。第２のレンズ群１０５と第３のレンズ群１０６の間隔を変化させて変倍を行い、第４のレンズ群１０７の一部のレンズ群を移動させてフォーカスを行う。

[0049] レンズユニット１０２は、例えば、第２のレンズ群１０５と第３のレンズ群１０６との間に開口絞り１０８を有し、また、第３のレンズ群１０６と第４のレンズ群１０７との間に光学フィルタ１０１を有する。レンズユニットを通過する光は、各レンズ群１０４乃至１０７、絞り１０８及び光学フィルタ１０１を通過するよう配置されており、開口絞り１０８及び光学フィルタ１０１を用いた光量の調整を行うことができる。レンズユニット１０２は、マウント部材（不図示）を介して撮像ユニット１０３に着脱可能に接続されている。

[0050] 尚、本実施形態では、レンズユニット１０２内の第３のレンズ群１０６と第４のレンズ群１０７との間に光学フィルタ１０１が配置されているが、撮像装置１００はこの構成に限定されない。例えば、光学フィルタ１０１は、開口絞り１０８の前（被写体側）或いは後（撮像ユニット１０３側）のいずれにあってもよく、また、第１乃至第４のレンズ群１０４乃至１０７のいずれの前、後、レンズ群の間にあってもよい。尚、光学フィルタ１０１を光の収束する位置に配置すれば、光学フィルタ１０１の面積を小さくできるなどの利点がある。

[0051] また、レンズユニット１０２の構成も上述の構成に限定されず、適宜選択可能である。例えば、リアフォーカス式の他、絞りより前でフォーカシングを行うインナーフォーカス式であっても良く、その他方式であっても構わない。また、ズームレンズ以外にも魚眼レンズやマクロレンズなどの特殊レンズも適宜選択可能である。

[0052] 撮像ユニット１０３は、ガラスブロック１０９と、受光素子１１０と、を有する。ガラスブロック１０９は、ローパスフィルタやフェースプレートや色フィルタ等のガラスブロックである。また、受光素子１１０は、レンズユニットを通過した光を受光するセンサ部であって、ＣＣＤやＣＭＯＳ等の撮像素子が使用できる。また、フォトダイオードのような光センサであっても良く、光の強度或いは波長の情報を取得し出力するものを適宜利用可能である。

[0053] 図３Ａのように、光学フィルタ１０１がレンズユニット１０２に組み込まれている場合、駆動装置はレンズユニット１０２内に配置されてもよく、レンズユニット１０２外に配置されてもよい。レンズユニット１０２外に配置される場合は、配線を通してレンズユニット１０２の内のＥＣ素子６と駆動装置を接続し、駆動制御する。

[0054] また、上述の撮像装置１００の構成では、光学フィルタ１０１がレンズユニット１０２の内部に配置されている。しかし、本発明はこの形態に限らず、光学フィルタ１０１は、撮像装置１００内部の適当な箇所に配置され、受光素子１１０は光学フィルタ１０１を通過した光を受光するよう配置されていればよい。

[0055] 例えば、図３Ｂに示したように、撮像ユニット１０３が光学フィルタ１０１を有していてもよい。図３Ｂは、本実施形態の撮像装置の別の一例の構成を説明する図であり、光学フィルタを撮像ユニット１０３に有する撮像装置の構成の模式図である。図３Ｂにおいては、例えば光学フィルタ１０１は受光素子１１０の直前に配置されている。撮像装置自体が光学フィルタ１０１を内蔵する場合、接続されるレンズユニット１０２自体が光学フィルタ１０１を持たなくてもよいため、既存のレンズユニット１０２を用いた調光可能な撮像装置を構成することが可能となる。

[0056] 本実施形態の撮像装置１００は、光量調整と受光素子の組合せを有する製品に適用可能である。例えばカメラ、デジタルカメラ、ビデオカメラ、デジタルビデオカメラに使用可能であり、また、携帯電話やスマートフォン、ＰＣ、タブレットなど撮像装置を内蔵する製品にも適用できる。

[0057] 本実施形態の撮像装置１００によれば、光学フィルタ１０１を調光部材として用いることにより、調光量を一つのフィルタで適宜可変させることが可能となり、部材点数の削減や省スペース化といった利点がある。

[0058] 〔窓材〕

本実施形態に係る窓材は、本発明に係るＥＣ素子と、該ＥＣ素子に接続されている能動素子を有する。能動素子は、ＥＣ素子を駆動し、ＥＣ素子を通

過する光の光量を調整する能動素子である。能動素子は、例えば、トランジスタ等が挙げられる。トランジスタは活性領域に、ＩｎＧａＺｎＯなどの酸化物半導体を有していてもよい。本実施形態に係る窓材は、透過率可変窓と呼ぶこともできる。

[0059] 図４Ａは本発明に係るＥＣ素子を用いた窓材としての調光窓を示す概観図であり、図４Ｂは図４Ａの調光窓の中央部（Ｘ－Ｘ’）の厚さ方向の断面図を示す模式図である。本実施形態の調光窓１１１は、ＥＣ素子（光学フィルタ）と、それを挟持する透明板１１３，１１３と、全体を囲繞して一体化するフレーム１１２とからなる。ＥＣ素子は図１に示した構成を備え、不示図の駆動装置を有しており、駆動装置はフレーム１１２内に一体化されていても良く、フレーム１１２外に配置され配線を通してＥＣ素子６と接続されても良い。

[0060] 透明板１１３は光透過率が高い材料であれば特に限定されず、窓材としての利用を考慮すればガラス素材であることが好ましい。フレーム１１２の材質は問わないが、ＥＣ素子６の少なくとも一部を被覆し、一体化された形態を有するもの全般をフレームとして見なして構わない。図４Ａ、図４ＢにおいてＥＣ素子６は透明板１１３とは独立した構成部材であるが、例えば、ＥＣ素子６の基板１ａ，１ｂを透明板１１３、１１３と見なしても構わない。

[0061] 係る調光窓は、例えば日中の太陽光の室内への入射量を調整する用途に適用できる。太陽の光量の他、熱量の調整にも適用できるため、室内の明るさや温度の制御に使用することが可能である。また、シャッターとして、室外から室内への眺望を遮断する用途にも適用可能である。このような調光窓は、建造物用のガラス窓の他に、自動車や電車、飛行機、船など乗り物の窓材にも適用可能である。

[0062] このように、本発明のＥＣ素子は、光学フィルタ、レンズユニット、撮像装置、窓材等に用いることができる。

[0063] また、ＥＣ素子の一方の光の経路に反射部材を設けることで、エレクトロクロミックミラーとすることもできる。ＥＣミラーは、防眩ミラーとして、

自動車に設けられてよい。ＥＣミラーは、エレクトロクロミック素子と、ＥＣ素子の内部又は外部に反射部材とを有することで構成することができる。内部に反射部材を有するとは、ＥＣ素子の電極が反射性であることを示す。外部に反射部材を有するとは、ＥＣ素子の電極に接して又は他の透明部材を介して、反射部材が設けられていることを示す。

実施例

[0064] 表１に、本実施例で用いたセパレータの物性値を示す。尚、セパレータの厚さはいずれも２０μｍで、光透過率は波長５５０ｎｍの値である。平均繊維径が１０ｎｍ以下であるＮｏ．２乃至Ｎｏ．５については高い透明性を持っていること、また平均繊維径が同じであってもイオン抵抗や曲路率に差があることが分かる。

[0065] [表1]

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
平均繊維径[nm]	3200	3.8	3.8	3.8	3.8
ｲｵﾝ抵抗R[Ωcm^2]	24.4	58.8	123.0	395.7	855.0
曲路率τ	1.21	1.92	2.46	5.29	6.16
光透過率[%]	0.3	89.2	89.4	89.6	88.1

[0066] （実施例１）

表１に示したセパレータＮｏ．２とシート抵抗が１０Ω／□のＩＴＯガラス基板を用い、ＯＤＦ・真空貼合によってＥＣ素子を作製した。一対のＥＣ層は直径４０μｍのギャップ制御粒子を混練することによって層厚を規定した。各ＥＣ層は、下記アノード性ＥＣ化合物及びカソード性ＥＣ化合物、及び溶媒としての炭酸プロピレンを含み、ポリビニルピリジンポリマーを架橋させた化学ゲルとしている。一対のＥＣ層の構成は同じである。また、素子の調光領域は２０ｍｍ×２０ｍｍとし、外周を囲繞する形でエポキシ樹脂にてシールを行った。

[0067] アノード性ＥＣ化合物：

ＭＯＰＯＰｈＯ１ＭｅｄＭｄＨＰｈｚｎ：３－（２－イソプロキシ－６－メトキシフェニル）－１，５，１０－トリメチル－８－フェノキシ－５，１

０－ジヒドロフェナジン

ｍＭｅＯＰｈＯ１ＭｅｄｉＰｒｄＨＰｈｚｎ：５，１０－ジイソプピル－２－（３－メトキシフェノキシ）－７－メチル－５，１０－ジヒドロフェナジン

[0068] カソード性ＥＣ化合物：

Ｆ３ＢｕＡＦｌｕ２ＴＦＳＩ：９，９－ジメチル－２，７－ビス（４，４，４－トリフルオロブチル）－９Ｈ－シクロペンタ［１，２－ｃ：４，３－ｃ’］ジピリジニウムビス［ビス（トリフルオロメタンスルホニル）イミド］

ｐｄｔＢｕＰｈ３ＭｅＶＴＦＳＩ：１，１’－ビス（４－ｔｅｒｔ－ブチル）フェニル－３－メチル－４，４’－ジピリジニウムビス［ビス（トリフルオロメタンスルホニル）イミド］

[0069] 上記４種のＥＣ化合物は下記の濃度でＥＣ層に含有させた。

ＭＯＰＯＰｈＯ１ＭｅｄＭｄＨＰｈｚｎ：２７ｍＭ

ｍＭｅＯＰｈＯ１ＭｅｄｉＰｒｄＨＰｈｚｎ：３５１ｍＭ

Ｆ３ＢｕＡＦｌｕ２ＴＦＳＩ：２８４ｍＭ

ｐｄｔＢｕＰｈ３ＭｅＶＴＦＳＩ：９４ｍＭ

[0070] 得られたＥＣ素子に一定電圧０．５５Ｖを印加したところ、１５３秒で波長５５０ｎｍの光透過率が７６．２％から１．０％まで低下した。さらに電圧を１８０秒印加して光透過率が０．７０％となった時点で開回路にしたところ、１時間後の光透過率は１．３４％（光学濃度変化ΔOD_{550}＝－０．２８）で着色状態を変わらず維持していた（メモリー性あり）。

[0071] （実施例２）

表１に示したセパレータＮｏ．３を用いる以外は実施例１と同様にしてＥＣ素子を作製した。得られたＥＣ素子に一定電圧０．５５Ｖを印加したところ、１６６秒で波長５５０ｎｍの光透過率が８０．４％から１．０％まで低下した。さらに電圧を１８０秒印加して光透過率が０．８１％となった時点で開回路にしたところ、１時間後の光透過率は１．２１％（光学濃度変化Δ

OD_{550}＝－０．１７）で着色状態を変わらず維持していた（メモリー性あり）。

[0072] （比較例１）

表１に示したセパレータＮｏ．１を用いる以外は実施例１と同様にしてＥＣ素子を作製した。得られた素子に一定電圧０．５５Ｖを印加したところ、６０秒程度で電流が略一定となり、波長５５０ｎｍの光透過率が１８．２％から５．４％まで低下した。さらに電圧を１８０秒印加して光透過率が４．６％となった時点で開回路にしたところ、約９０秒で初期の透過率まで回復した（光学濃度変化ΔOD_{550}＝－０．６０（メモリー性なし）。

[0073] セパレータＮｏ．１は、平均繊維径が３．２μｍと大きく、可視光を散乱してＥＣ素子としての透明性を損なうばかりか、イオン抵抗Ｒも低すぎるためメモリー性を発現することがなく、着色状態を維持するのに大きな電力が必要であった。

[0074] （比較例２，３，４）

セパレータを用いない以外は実施例１と同様にして比較例２のＥＣ素子を作製した。また、表１に示したセパレータＮｏ．４，５を用いる以外は実施例１と同様にして比較例３，４のＥＣ素子を作製した。

[0075] 得られたＥＣ素子と、実施例１，２及び比較例１の各ＥＣ素子について、一定電圧０．５５Ｖを３分間印加した時の波長５５０ｎｍの光学濃度変化ΔOD_{550}を、セパレータのイオン抵抗Ｒに関してプロットしたグラフを図５に示す。セパレータのイオン抵抗Ｒが大きくなるにつれて素子電流は小さくなるが、それにも関わらず、実施例１，２のＥＣ素子は光学濃度変化ΔOD_{550}が比較例１や２よりも増大している。これは、電極反応が電荷交換反応（副反応）よりも優勢で、着色状態を効率よく維持できていることを示している。また、比較例３，４のＥＣ素子では、セパレータのイオン抵抗Ｒが大きいことによって、電極反応が制限されることから、光学濃度変化ΔOD_{550}が小さくなっていると考えられる。よって、セパレータの厚み方向のイオン抵抗Ｒは、５０Ωcm^2以上３００Ωcm^2以下である。

[0076] また、実施例１，２及び比較例１乃至４の各ＥＣ素子について、一定電圧０．５５Ｖを３分間印加した時の波長５５０ｎｍの光学濃度変化ΔOD_{550}を、セパレータの曲路率τに関してプロットしたグラフを図６に示す。セパレータの曲路率τについても、１．５以上４．５以下が好ましいことがわかる。

[0077] 表２に、実施例１，２及び比較例１乃至４の各ＥＣ素子について、一定電圧０．５５Ｖを３分間印加した時の波長５５０ｎｍの光学濃度変化ΔOD_{550}と、メモリー性の有無を示す。光学濃度変化ΔOD_{550}の欄の相対値は、比較例２の光学濃度変化ΔOD_{550}の値を１．０とした相対値である。メモリー性は、各ＥＣ素子に一定電圧０．５５Ｖを３分間印加した後に開回路状態とし、１時間後の光学濃度変化ΔOD_{550}（透過率上昇）の絶対値が０．３未満であればメモリー性あり、０．３以上をメモリー性なしと判断した。

[0078] [表2]

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
ｾﾊﾟﾚｰﾀNo.	No. 2	No. 3	No. 1	－	No. 4	No. 5
ΔOD_{550} (相対値)	2. 27 (2. 9)	2. 11 (2. 7)	0. 54 (0. 7)	0. 77 (1. 0)	0. 30 (0. 4)	0. 19 (0. 2)
ﾒﾓﾘｰ性	あり	あり	なし	なし	あり	あり

[0079] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために以下の請求項を添付する。

[0080] 本願は、２０２３年３月２９日提出の日本国特許出願特願２０２３－０５３３４４を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てをここに援用する。

符号の説明

[0081] ２ａ，２ｂ　電極

３ａ，３ｂ　エレクトロクロミック層

４　セパレータ

６　エレクトロクロミック素子

１０１　光学フィルタ

１０２　レンズユニット

１１０　受光素子

１００　撮像装置

請求の範囲

[請求項1] 第一の電極と、第二の電極と、前記第一の電極と前記第二の電極間の間隙を二分するセパレータと、前記第一の電極と前記セパレータとの間に配置され、少なくとも一種のカソード性エレクトロクロミック化合物を含む第一のエレクトロクロミック層と、前記第二の電極と前記セパレータとの間に配置され、少なくとも一種のアノード性エレクトロクロミック化合物を含む第二のエレクトロクロミック層と、を有するエレクトロクロミック素子であって、

０．１ＭテトラブチルアンモニウムＴＦＳＩ／炭酸プロピレン溶液を含浸した時の前記セパレータの厚み方向のイオン抵抗が５０Ωｃｍ^{2}以上３００Ωｃｍ^{2}以下であることを特徴とするエレクトロクロミック素子。

[請求項2] 前記セパレータはナノ繊維からなることを特徴とする請求項１に記載のエレクトロクロミック素子。

[請求項3] 前記セパレータの平均繊維径が１０ｎｍ以下であることを特徴とする請求項２に記載のエレクトロクロミック素子。

[請求項4] 前記ナノ繊維はナノセルロースからなることを特徴とする請求項２に記載のエレクトロクロミック素子。

[請求項5] 前記セパレータは曲路率が１．５以上４．５以下であることを特徴とする請求項１に記載のエレクトロクロミック素子。

[請求項6] 前記セパレータは波長５５０ｎｍの光透過率が８０％以上であることを特徴とする請求項１に記載のエレクトロクロミック素子。

[請求項7] 請求項１乃至６のいずれか一項に記載のエレクトロクロミック素子と、前記エレクトロクロミック素子に接続されているトランジスタと、を有することを特徴とする光学フィルタ。

[請求項8] 請求項７に記載の光学フィルタと、複数のレンズを有する撮像光学系と、を有することを特徴とするレンズユニット。

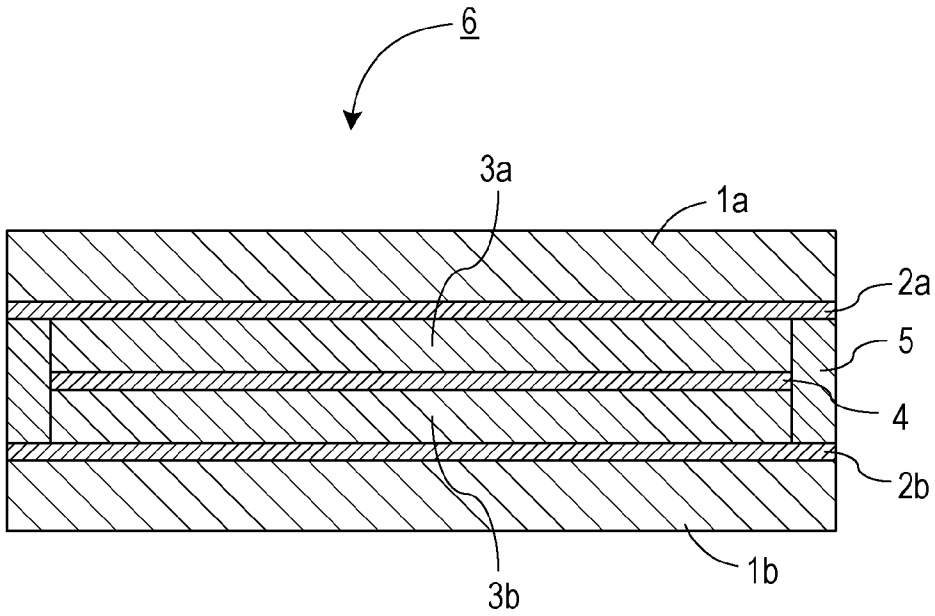
[請求項9] 請求項７に記載の光学フィルタと、前記光学フィルタを通過した光

を受光する受光素子と、を有することを特徴とする撮像装置。

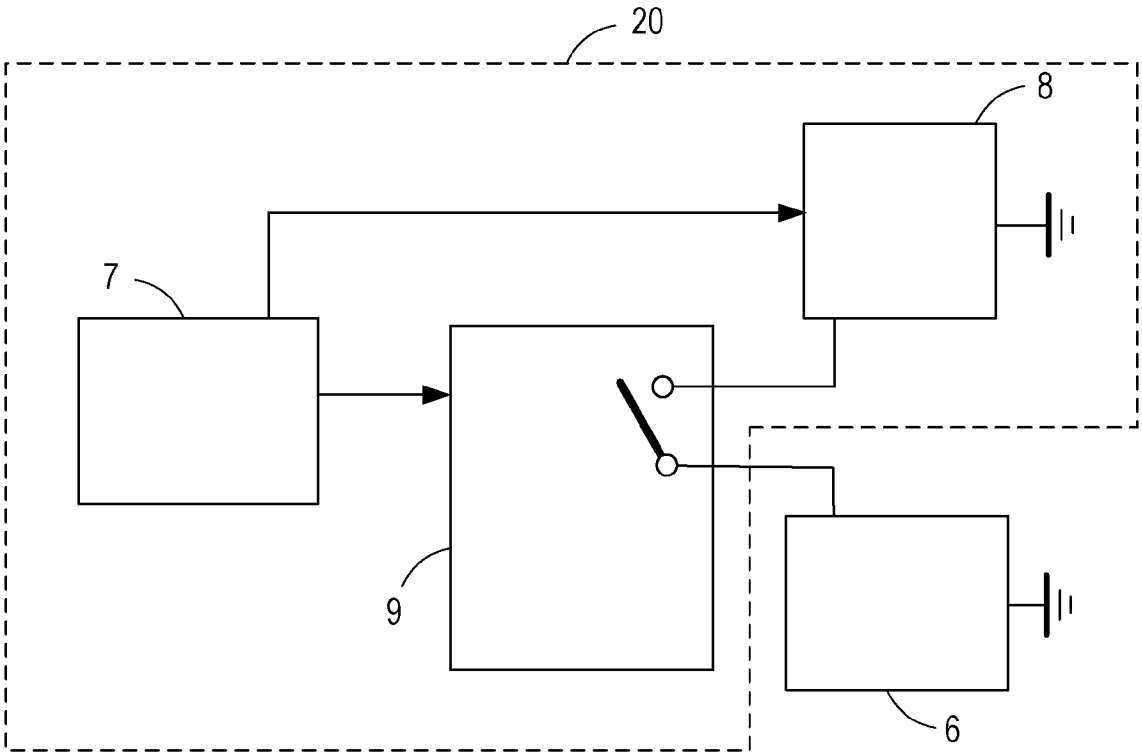
[請求項10] 請求項１乃至６のいずれか一項に記載のエレクトロクロミック素子と、前記エレクトロクロミック素子に接続されているトランジスタと、を有することを特徴とする窓材。

[請求項11] 請求項１乃至６のいずれか一項に記載のエレクトロクロミック素子と、前記エレクトロクロミック素子の内部又は外部に配置される反射部材と、を有することを特徴とするエレクトロクロミックミラー。

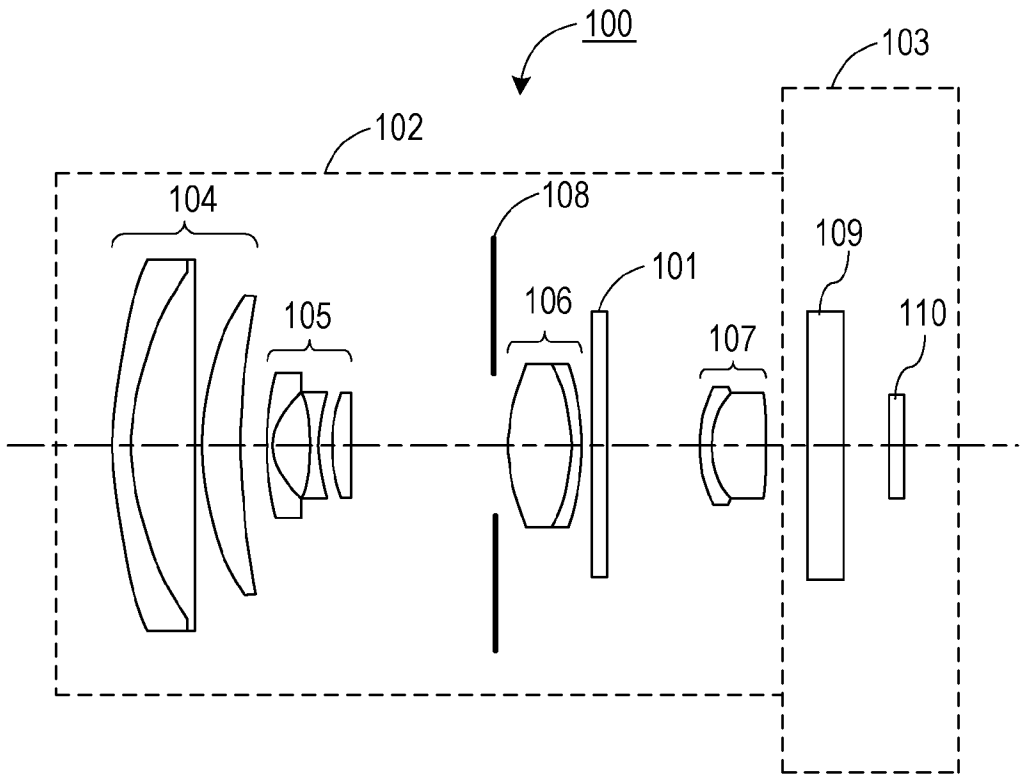
[図1]



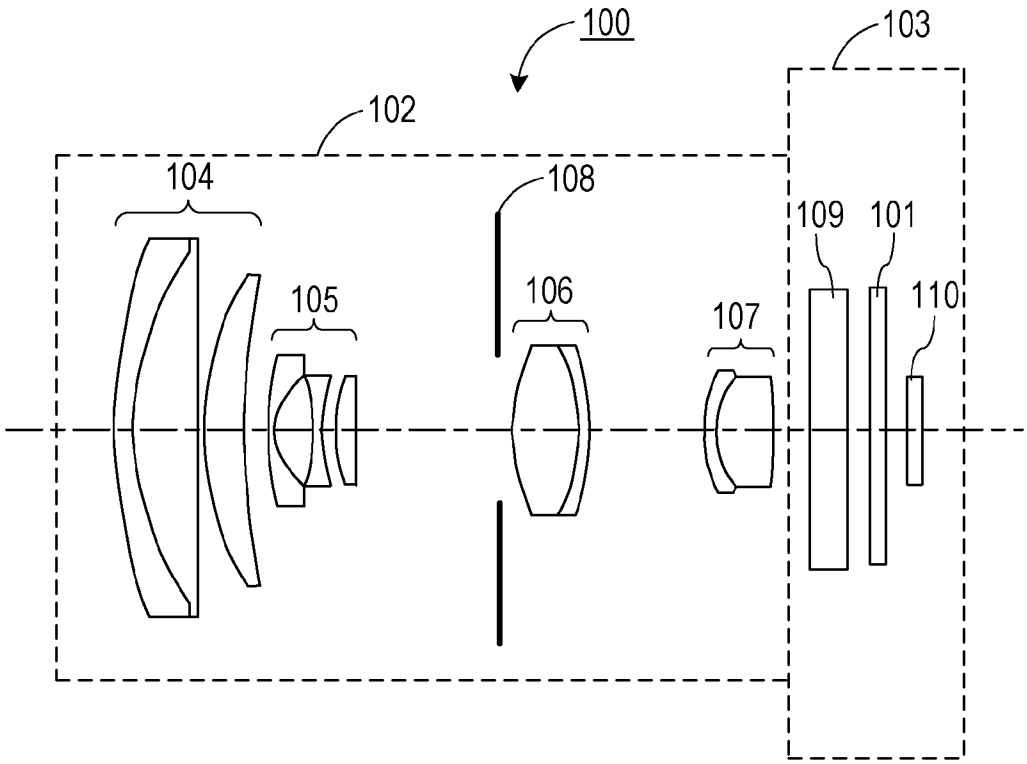
[図2]



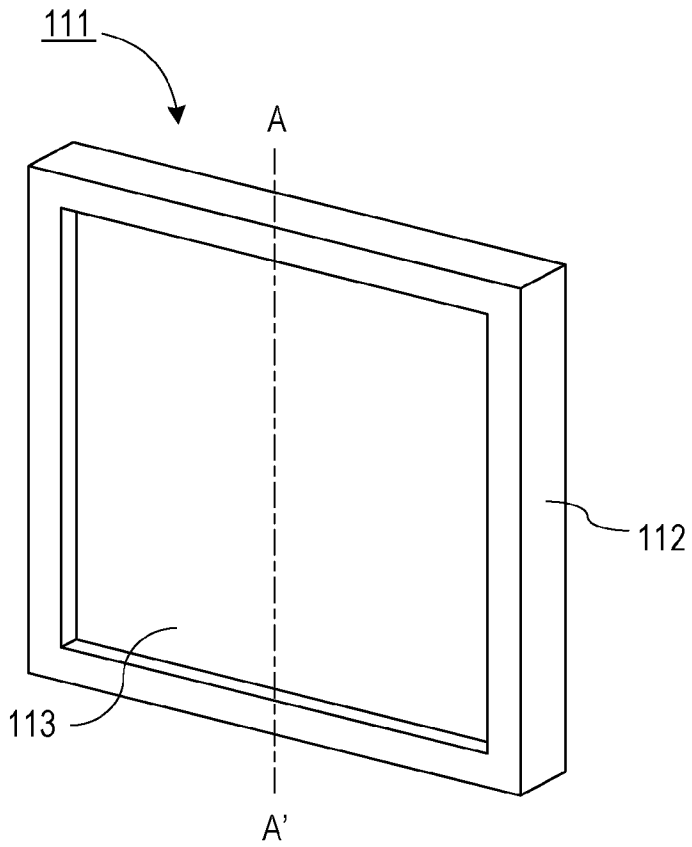
[図3A]


100
103
102
104
108
109
101
106
105
107
110

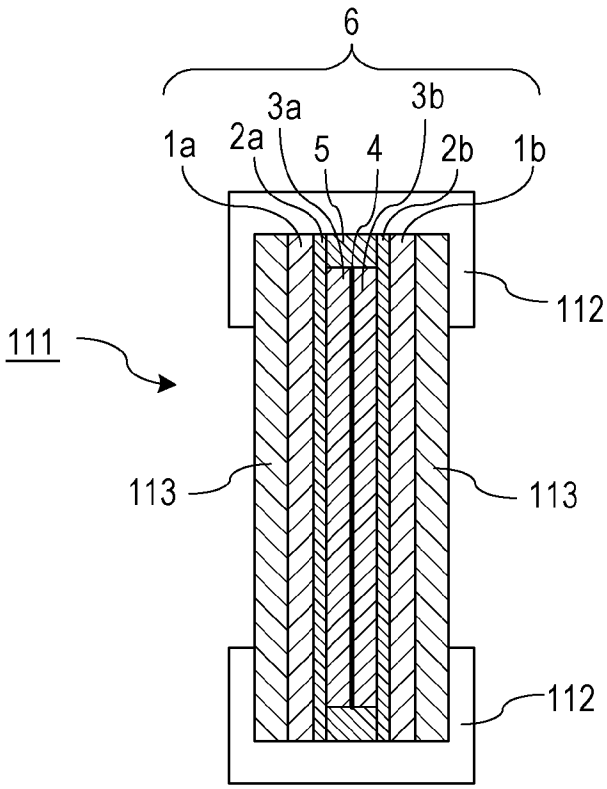
[図3B]


100
103
102
104
108
109
101
106
105
107
110

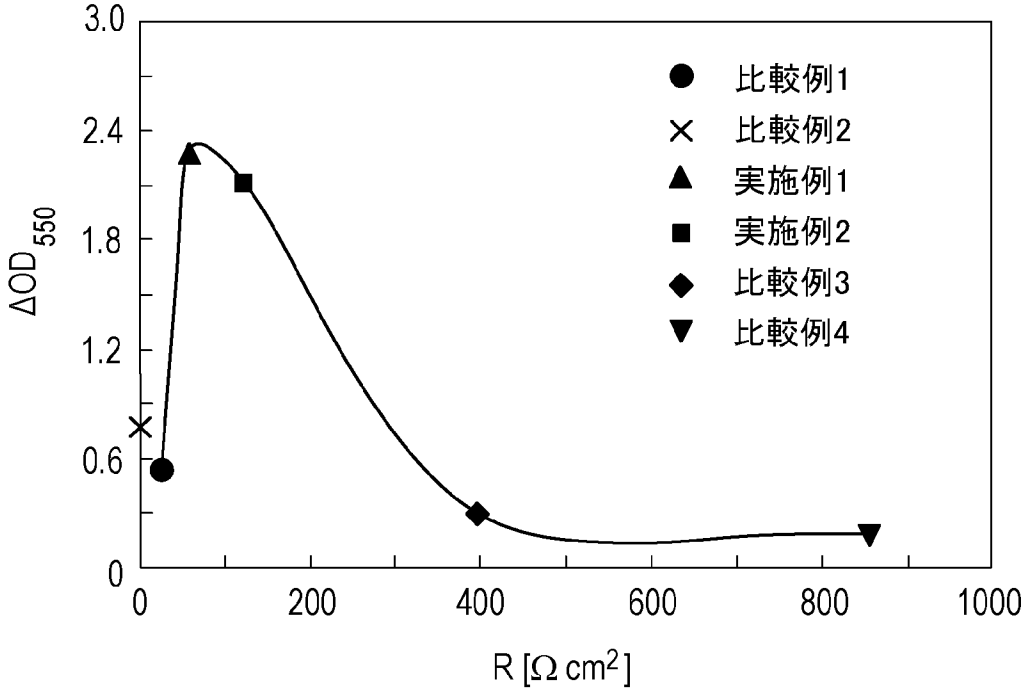
[図4A]



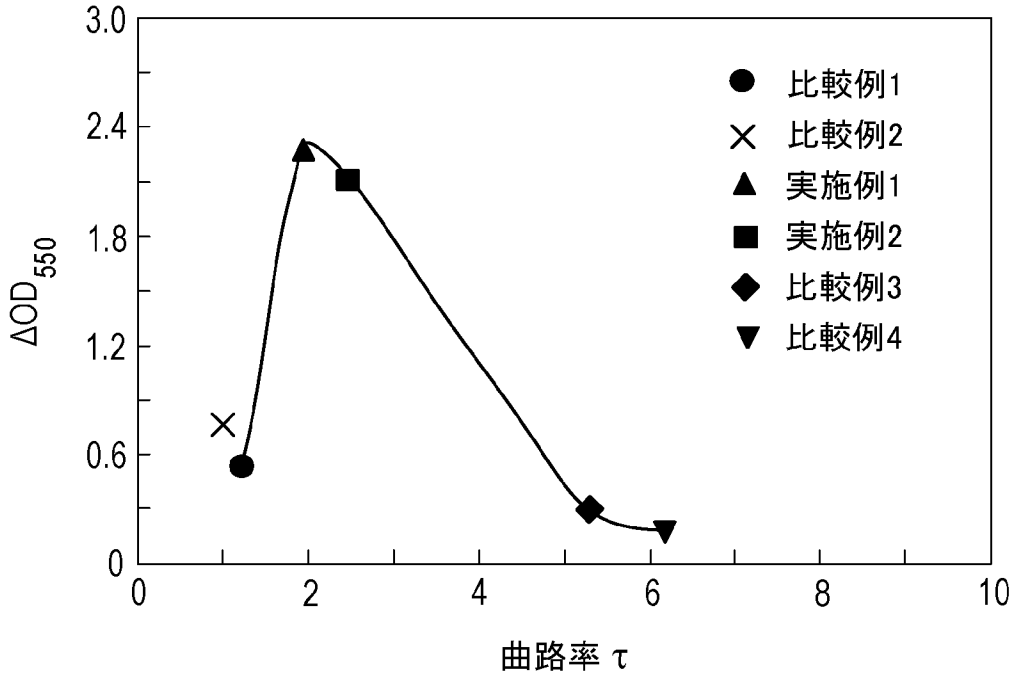
[図4B]



[図5]


3.0
2.4
1.8
1.2
0.6
0
ΔOD550
0
200
400
600
800
1000
R [Ω cm2]
比較例1
比較例2
実施例1
実施例2
比較例3
比較例4

[図6]


3.0
2.4
1.8
1.2
0.6
0
ΔOD550
0
2
4
6
8
10
曲路率 τ
比較例1
比較例2
実施例1
実施例2
比較例3
比較例4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/009261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/153(2006.01)i
FI: G02F1/153

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)

G02F1/15-1/163

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	US 2018/0373107 A1 (ESSILOR INTERNATIONAL) 27 December 2018 (2018-12-27) paragraphs [0009]-[0018], [0025]-[0061], fig. 2	1, 5-6
Y		2, 4, 7-11
A		3
Y	CN 110055680 A (SHANGHAI NAXU INDUSTRIAL CO., LTD.) 26 July 2019 (2019-07-26) paragraphs [0004]-[0005]	2,4
Y	JP 2019-530128 A (INSTITUT POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE) 17 October 2019 (2019-10-17) claims 1, 4, 8, paragraphs [0049]-[0051], [0102]	2, 4
Y	JP 2022-99249 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 04 July 2022 (2022-07-04) paragraphs [0085]-[0106], fig. 9-11	7-11
A	JP 9-309173 A (SHOWA DENKO K.K.) 02 December 1997 (1997-12-02) paragraphs [0057], [0126], [0161]	1-11

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
12 April 2024	**07 May 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/009261

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2018/0373107 A1	27 December 2018	EP 3418799 A1	
		CN 109116654 A	
CN 110055680 A	26 July 2019	(Family: none)	
JP 2019-530128 A	17 October 2019	US 2019/0229315 A1 claims 1, 4, 8, paragraphs [0094]-[0096], [0200]	
		WO 2018/011521 A1	
		EP 3485525 B1	
		FR 3054078 A1	
		KR 10-2019-0039949 A	
		CN 109716556 A	
JP 2022-99249 A	04 July 2022	US 2022/0197098 A1 paragraphs [0132]-[0161], fig. 9-11	
JP 9-309173 A	02 December 1997	US 2001/0014420 A1 paragraphs [0154], [0270], [0413]	
		WO 1997/035351 A1	
		CA 2248866 A1	
		TW 373350 B	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/009261

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02F 1/153(2006.01)i
FI: G02F1/153

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））

G02F1/15-1/163

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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	US 2018/0373107 A1 (ESSILOR INTERNATIONAL) 27.12.2018 (2018-12-27) 段落0009-0018,0025-0061, 図2	1,5-6
Y		2,4,7-11
A		3
Y	CN 110055680 A (SHANGHAI NAXU INDUSTRIAL CO., LTD.) 26.07.2019 (2019-07-26) 段落0004-0005	2,4
Y	JP 2019-530128 A (アンスティテュ・ポリテクニック・ドゥ・グルノーブル) 17.10.2019 (2019-10-17) 請求項1,4,8, 段落0049-0051,0102	2,4
Y	JP 2022-99249 A (キヤノン株式会社) 04.07.2022 (2022-07-04) 段落0085-0106, 図9-11	7-11
A	JP 9-309173 A (昭和電工株式会社) 02.12.1997 (1997-12-02) 段落0057,0126,0161	1-11

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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
12.04.2024	07.05.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

植田　裕美子 2L 1949

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/009261

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2018/0373107 A1	27.12.2018	EP 3418799 A1	
		CN 109116654 A	
CN 110055680 A	26.07.2019	（ファミリーなし）	
JP 2019-530128 A	17.10.2019	US 2019/0229315 A1 請求項1,4,8，段落0094-0096，0200	
		WO 2018/011521 A1	
		EP 3485525 B1	
		FR 3054078 A1	
		KR 10-2019-0039949 A	
		CN 109716556 A	
JP 2022-99249 A	04.07.2022	US 2022/0197098 A1 段落0132-0161，図9-11	
JP 9-309173 A	02.12.1997	US 2001/0014420 A1 段落0154，0270，0413	
		WO 1997/035351 A1	
		CA 2248866 A1	
		TW 373350 B	