

(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  
2012 年 6 月 28 日(28.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/086516 A1

- (51) 国際特許分類:  
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/167 (2006.01)  
G02F 1/1333 (2006.01) G02F 1/17 (2006.01)  
G02F 1/1334 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)  
G02F 1/157 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079049
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 15 日(15.12.2011)
- (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 2010-282724 2010 年 12 月 20 日(20.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):  
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)  
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町  
2 2 番 2 2 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): 佐藤 英次  
(SATO Eiji). 宮田 昭雄(MIYATA Akio). 出口  
和広(DEGUCHI Kazuhiro).

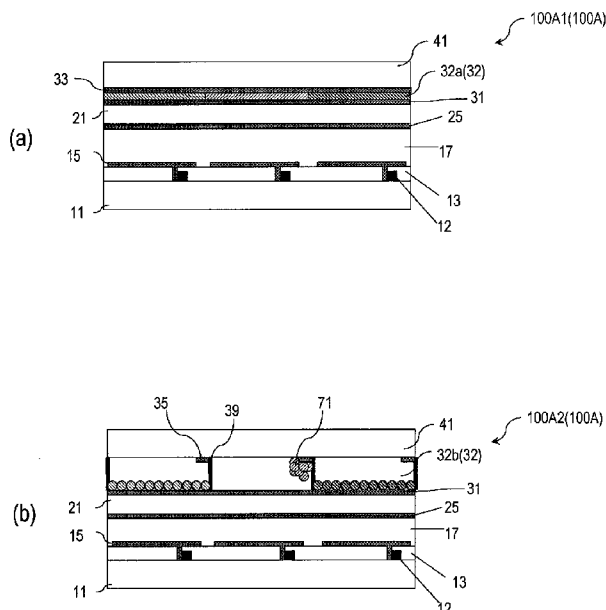
- (74) 代理人: 奥田 誠司(OKUDA Seiji); 〒5410041 大阪  
府大阪市中央区北浜一丁目 8 番 1 6 号 大阪証  
券取引所ビル 1 0 階 奥田国際特許事務所  
Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, 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,  
QA, RO, RS, RU, RW, 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,  
MZ, NA, RW, 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).

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

[図1]



(57) Abstract: A display device (100A) comprises: a first substrate (11) and a second substrate (41) that are arranged so as to face each other; an active color filter layer (32) that is arranged between the first substrate (11) and the second substrate (41), has memory properties and comes into a color developed state or a color erased state in accordance with the voltage applied thereto; and an optical modulation layer (17) that controls the intensity or scattering degree of the light incident on the active color filter layer (32) or alternatively controls the intensity or scattering degree of the light transmitted through the active color filter layer (32).

(57) 要約: 表示装置 (100A) は、互いに対向するように配置された第 1 基板 (11) および第 2 基板 (41) と、第 1 基板 (11) と第 2 基板 (41) との間に設けられた、メモリー性を有し、かつ、印加電圧に応じて発色状態または消色状態となるアクティブ型カラーフィルタ層 (32) と、アクティブ型カラーフィルタ層 (32) に入射する光の強度、若しくは、散乱の度合い、または、アクティブ型カラーフィルタ層 (32) を透過した光の強度、若しくは、散乱の度合いを制御する光変調層 (17) とを有する。



---

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称：表示装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は、表示装置に関し、特に、液晶表示装置に関する。

### 背景技術

[0002] 現在広く利用されているカラー液晶表示装置は、画素に対応してカラーフィルタが設けられており、典型的には、赤（R）、緑（G）および青（B）の光の三原色に対応するカラーフィルタが画素に対応して、所定のパターンで配列されている。複数の原色画素（典型的には、R、GおよびBの3つ）でカラー表示画素が、構成されている。

[0003] 一般に、液晶表示装置は、一对の基板の間に液晶層が形成されており、上述の複数のカラーフィルタが画素に対応して配列されたカラーフィルタ層は、いずれか一方の基板に形成される。液晶表示装置においては、例えば、画素電極やTFT（Thin Film Transistor）等の回路要素が形成されたTFT基板と、対向電極やカラーフィルタが形成された対向基板との間に液晶層が形成されている。このカラーフィルタを有する対向基板は、しばしば、カラーフィルタ基板と呼ばれる。

[0004] しかしながら、従来のカラーフィルタは、顔料による光の吸収を利用しているので、そのようなカラーフィルタを備える液晶表示装置は、光の利用効率が低い。具体的には、カラーフィルタに入射した光の内、カラーフィルタを透過する光の強度は、カラーフィルタに入射する光の強度のほぼ $1/3$ （3分の1）となり、明るさが低減する。特に、外光を利用する反射型液晶表示装置においては、明るい環境下では視認性の高いカラー表示が得られるが、暗い環境下では視認性の高いカラー表示を得にくいという問題がある。

[0005] そこで、これらの問題を解決するためのカラー液晶表示装置を含むカラー表示装置が特許文献1～3に開示されている。

### 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-145867号公報

特許文献2：特表2004-521396号公報

特許文献3：特開2007-156497号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1に開示されている表示装置が備えるカラーフィルタは、画素ごとにエレクトロクロミック色素を駆動させるTFTのような素子が必要であり、そのため、画素の開口率が小さくなる。その結果、光の透過率が小さくなり、表示画像の視認性が悪くなる。また、カラーフィルタを着色するために、常に電力供給が必要であり、表示装置の消費電力が大きくなる。

[0008] 本発明は、上記の諸点に鑑みてなされたものであり、その目的は、視認性の高い画像が得られ、消費電力の小さい表示装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明による表示装置は、互いに対向するように配置された第1基板および第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に設けられた、メモリー性を有し、かつ、印加電圧に応じて発色状態または消色状態となるアクティブ型カラーフィルタ層と、前記アクティブ型カラーフィルタ層に入射する光の強度、若しくは、散乱の度合い、または、前記アクティブ型カラーフィルタ層を透過した光の強度、若しくは、散乱の度合いを制御する光変調層とを有する。

[0010] ある実施形態において、前記アクティブ型カラーフィルタ層は、エレクトロクロミック層である。

[0011] ある実施形態において、前記エレクトロクロミック層は、酸化型の発色材料を有する酸化型のエレクトロクロミック層と還元型の発色材料を有する還元型のエレクトロクロミック層とを有し、ある画素において、前記酸化型の

発色材料と前記還元型の発色材料とは、発色状態における光の吸収波長が異なる。

[0012] ある実施形態において、前記酸化型のエレクトロクロミック層は、行方向に隣接する2つの画素にわたって、単一の酸化型の発色材料を有する第1酸化型エレクトロクロミック領域を有し、前記還元型のエレクトロクロミック層は、行方向に隣接する2つの画素にわたって、単一の還元型の発色材料を有する第1還元型エレクトロクロミック領域を有する。

[0013] ある実施形態において、前記酸化型のエレクトロクロミック層は、行方向に隣接する2つの画素に対応して、発色状態において光の吸収波長が互いに異なる酸化型の発色材料を有する2つの部分を含む第2酸化型エレクトロクロミック領域を有し、前記還元型のエレクトロクロミック層は、行方向に隣接する2つの画素に対応して、発色状態において光の吸収波長が互いに異なる還元型の発色材料を有する2つの部分を含む第2還元型エレクトロクロミック領域を有し、前記第1酸化型エレクトロクロミック領域と前記第2還元型エレクトロクロミック領域とが対向し、前記第1還元型エレクトロクロミック領域と前記第2酸化型エレクトロクロミック領域とが対向するように、前記エレクトロクロミック層が形成されている。

[0014] ある実施形態において、前記アクティブ型カラーフィルタ層は、電気泳動層である。

[0015] ある実施形態において、上述の表示装置は、前記電気泳動層に電圧を印加する第1電極と第2電極とを有し、前記第1電極の大きさは、前記第2電極の大きさより小さい。

[0016] ある実施形態において、前記第1電極は、前記表示装置の表示面の法線方向から見たとき、前記表示装置の遮光領域に形成されている。

[0017] ある実施形態において、上述の表示装置は、バックライトをさらに有する。

[0018] ある実施形態において、前記表示装置は、シースルー型表示装置である。

[0019] ある実施形態において、前記アクティブ型カラーフィルタ層は、前記光変

調層よりも、前記シースルー型表示装置に入射する光の内、強い光が入射する側に形成されている。

[0020] ある実施形態において、前記アクティブ型カラーフィルタ層は、前記光変調層よりも観察者側に形成されている。

[0021] ある実施形態において、前記アクティブ型カラーフィルタ層は、前記光変調層の前記第1基板側に形成され、さらなるアクティブ型カラーフィルタ層は、前記光変調層の前記第2基板側に形成されている。

[0022] ある実施形態において、上述の表示装置は、導電性高分子または固体電解質を有する層をさらに備え、前記導電性高分子または固体電解質を有する層を介して前記アクティブ型カラーフィルタ層に電圧を印加する。

[0023] ある実施形態において、前記導電性高分子または固体電解質を有する層の前記アクティブ型カラーフィルタ層側、または、前記光変調層側に保護層が形成されている。

[0024] ある実施形態において、前記導電性高分子または固体電解質を有する層の前記光変調層側に、透明電極が形成され、前記保護層は、前記透明電極の前記アクティブ型カラーフィルタ層側、または、前記光変調層側に形成されている。

[0025] ある実施形態において、上述の表示装置は、第1主面および前記第1主面に平行な第2主面を有する保護層をさらに備え、前記第1主面および前記第2主面には、それぞれ、電極が形成され、前記電極の内、前記アクティブ型カラーフィルタ層側の電極を介して前記アクティブ型カラーフィルタ層に電圧を印加する。

[0026] ある実施形態において、前記光変調層は、エレクトロウェットティング層である。

[0027] ある実施形態において、前記光変調層は、液晶層である。

[0028] ある実施形態において、前記光変調層は、散乱型液晶層である。

[0029] ある実施形態において、前記光変調層は、PDL層またはPNLC層である。

[0030] ある実施形態において、上述の表示装置は、カラーフィルタ層をさらに備え、前記アクティブ型カラーフィルタ層は、前記表示装置の表示面の法線方向から見て、前記カラーフィルタ層と重ねて形成されている。

### 発明の効果

[0031] 本発明によると、視認性の高い画像が得られ、消費電力の小さい表示装置が提供される。

### 図面の簡単な説明

[0032] [図1] (a) および (b) は、本発明による実施形態における表示装置 100A1 および 100A2 (100A) の模式的な断面図である。

[図2] 表示装置 100A に用いられるカラーフィルタ層の改変例を示す模式的な断面図である。

[図3] 本発明による実施形態における表示装置 100A に用いられるカラーフィルタ層の改変例を示す模式的な断面図である。

[図4] (a) および (b) は、表示装置 100A の表示状態を説明する模式的な図である。

[図5] (a) および (b) は、本発明による他の実施形態における表示装置 100B1 および 100B2 (100B) の模式的な断面図である。

[図6] (a) ～ (c) は、表示装置 100B の模式的な断面図である。

[図7] (a) および (b) は、本発明によるさらに他の実施形態における表示装置 100C1 および 100C2 (100C) の模式的な断面図である。

[図8] 表示装置 100C の表示状態を説明する模式的な図である。

[図9] 本発明によるさらに他の実施形態における表示装置 100D の模式的な斜視図である。

[図10] (a) および (b) は、表示装置 100D の表示状態を説明する模式的な図である。

[図11] (a) は、本発明によるさらに他の実施形態における表示装置 100E の模式的な断面図であり、(b) は、表示装置 100E と対比して説明する表示装置 100B1 の模式的な断面図である。

## 発明を実施するための形態

[0033] 以下、図面を参照して、本発明による実施形態における表示装置１００Ａ～１００Ｅを説明する。

[0034] 図１～図３を参照しながら本発明による実施形態における表示装置１００Ａを説明する。表示装置１００Ａは、反射型表示装置である。表示装置１００Ａ１および１００Ａ２は、反射型液晶表示装置であり、表示装置１００Ａ３は、反射型エレクトロウェットिंग表示装置である。

[0035] 図１（ａ）は、表示装置１００Ａ１の模式的な断面図である。

[0036] 図１（ａ）に示す表示装置１００Ａ１は、第１基板（例えばガラス基板）１１と、第１基板１１と対向する絶縁基板（例えばガラス基板）２１と、第１基板１１と絶縁基板２１の間に設けられた光変調層１７とを有する。第１基板１１および絶縁基板２１には、例えばＩＴＯ（Indium Tin Oxide）などから形成された透明電極１５、２５がそれぞれ形成されている。光変調層１７は、透明電極１５と透明電極２５との間に設けられている。さらに、表示装置１００Ａ１は、絶縁基板２１の第１基板１１側とは反対側に対向する第２基板（例えばガラス基板）４１と、絶縁基板２１と第２基板４１との間に設けられたメモリー性を有し、かつ、印加電圧に応じて着色状態または消色状態となる層（アクティブ型カラーフィルタ層）３２を有している。ここで、消色状態とは、可視光透過率が４０％以上となる状態をいい、好ましくは７０％以上となる状態をいう。第１基板１１と第２基板４１との間に、アクティブ型カラーフィルタ層３２と光変調層１７とが形成されている。光変調層１７は、アクティブ型カラーフィルタ層３２に入射する光の強度、若しくは、散乱の度合い、または、アクティブ型カラーフィルタ層３２を透過した光の強度、若しくは、散乱の度合いを制御する層である。絶縁基板２１の光変調層１７側とは反対側に、ＩＴＯなどから形成された透明電極３１が形成され、第２基板４１の光変調層１７側にも同様に透明電極３３が形成されている。透明電極３１と透明電極３３との間に、アクティブ型カラーフィルタ層３２が形成されている。第１基板１１には、画素ごとにＴＦＴのようなア

クティブ素子 12 が形成されている。第 1 基板 11 と透明電極 15 との間に、絶縁層 13 が形成されている。アクティブ素子 12 は、絶縁層 13 に形成されたコンタクトホール内で透明電極 15 に電氣的に接続されている。また、アクティブ素子 12 を設けず、光変調層 17 をパッシブ駆動してもよい。このとき、透明電極 15 および 25 は、ストライプ状に形成される。なお、図 1 (a) には図示していないが、表示装置 100A1 の第 1 基板 11 の光変調層 17 側とは反対側には、可視光を反射させる反射板が設けられており、第 2 基板 41 側から入射する光を用いて反射モードで表示を行うことができる。さらに、表示装置 100A1 が、IPS (In-Plane Switching) モードや FFS (Fringe Field Switching) モードの液晶表示装置の場合、透明電極 25 は、省略され得る。また、絶縁層 13 は適宜省略され得る。

[0037] アクティブ型カラーフィルタ層 32 は、図 1 (a) に示すように複数の色（例えば R、G、B）を画素ごとに形成して多彩な色を表示できるようにしてもよい。または、単色を均一に配置するか、単色を表示装置 100A1 内のある領域に形成するか、あるいは表示装置 100A1 内で領域ごとに分けて複数の色を形成することで、モノカラーあるいはエリアカラーの表示ができるようにしてもよい。

[0038] 表示装置 100A1 において、アクティブ型カラーフィルタ層 32 は、例えばエレクトロクロミック材料を有する層（エレクトロクロミック層という）32a である。吸収波長が所望の吸収波長に無いときは、互いに異なる発色材料を有する複数のエレクトロクロミック層 32a を重ねてもよい。

[0039] 一般的にエレクトロクロミック層 32a は、電解質溶液中にあるエレクトロクロミック材料が電圧の印加により酸化または還元されて、着色状態または消色状態となる層である。電解質溶液としては、溶媒としてアセトニトリルや NMP（1-メチル-2-ピロリドン）や DMSO（ジメチルスルホキシド）などが用いられ、電解質としては TBAP（テトラブチルアンモニウムパークロレイト）や TEAP（テトラエチルアンモニウムパークロレイト）などが用いられる。エレクトロクロミック材料が酸化されて発色するタイ

プの材料としては例えばスチリル系の色素等が用いられ、エレクトロクロミック材料が還元されて発色するタイプの材料としてはフタル酸誘導体やピオロゲン等が用いられる。さらに、対極剤としてフェロセン等を入れることが好ましい。対極剤は、例えば、エレクトロクロミック材料が還元発色型材料である場合、その材料の発色に寄与する電極と対向する電極において、酸化を促進する効果を有する。

[0040] 通常、エレクトロクロミック材料は、エレクトロクロミック材料が溶液に分散したままの状態では、メモリー性をほとんど有しない。その理由は、電力供給を停止すると着色分子が拡散し、対極剤との電子授受等により消色するからである。メモリー性を備えさせる1つの方法として、エレクトロクロミック材料にカルボン酸やリン酸等をアンカーとして導入し、基板上に形成した酸化チタンや酸化亜鉛等の微粒子にエレクトロクロミック材料を吸着させる方法がある。別の方法としては、高分子等の付与により電解液の粘度を上げる方法、または、ゲル化、若しくは、固体化する方法などがある。これらの方法は、着色したエレクトロクロミック材料の拡散を防止あるいは低減する効果を有する。複数の発色材料を分けて形成する方法は、例えば、酸化チタン等の微粒子を基板上に形成し、その微粒子上に溶媒に溶かしたエレクトロクロミック材料をインクジェット装置によって、発色材料ごとに分けて形成する方法である。

[0041] 表示装置100A1は、例えば明るい所では、エレクトロクロミック層32aを発色状態にして、フルカラー表示、モノカラー表示あるいはエリアカラー表示を行い、例えば暗い所や白黒のみの表示を行いたいときには、エレクトロクロミック層32aを消色状態にして、明度の高い表示を行うことができる。このため、発光源を有さず、外部光のみを利用して表示を行う反射型表示において、照明環境に応じて、色情報を含むカラー表示と、視認性を重視した明度の高い表示を任意に切り換えることができる。

[0042] さらに、エレクトロクロミック層32aがメモリー性を有しているので、電力を抑えることができる。エレクトロクロミック層32aに印加する電圧

の大きさ等を調整することで彩度と明度とを任意に調整することができる。

[0043] 次に、表示装置 100A1 と同じ効果を有する表示装置 100A2 を説明する。なお、表示装置 100A1 と共通する構成要素には同じ参照符号を付し、説明の重複を避ける。

[0044] 図 1 (b) は、表示装置 100A2 の模式的な断面図である。

[0045] 表示装置 100A2 は、表示装置 100A1 のエレクトロクロミック層 32a を電気泳動層 32b とし、表示装置 100A1 の透明電極 33 をライン状に形成した透明電極 35 とする表示装置である。なお、透明電極 35 の形状は、これに限定されない。透明電極 31 と透明電極 35 とは、大きさが異なっており、例えば、透明電極 35 の大きさは、透明電極 31 の大きさより小さい。なお、透明電極 35 の代わりに、不透明な金属（例えば Al（アルミニウム））から形成された電極を用いてもよい。

[0046] 電気泳動層 32b は、画素の間に樹脂壁 39 を有し、画素ごとに顔料または染料を含む帯電着色微粒子 71 を有している。例えば、赤色、青色および緑色の帯電着色微粒子 71 が、それぞれ所望の画素に備えられている。

[0047] 図 1 (b) において、駆動の様子を分かりやすくするために、真ん中の画素における電気泳動層 32b を消色状態にしている。それ以外の画素における電気泳動層 32b は、発色状態である。帯電着色微粒子 71 が、印加電圧により、透明電極 31 と透明電極 35 との間を移動することによって、表示装置 100A2 の色の濃さを変えることができる。帯電着色微粒子 71 を色ごとに分けて形成する方法としては、例えば色ごとに区切った樹脂壁 39 の間に、溶液に分散させた帯電着色微粒子 71 をインクジェット法で形成する方法がある。また、帯電着色微粒子 71 を所望の色に調整できないときは、色の異なる複数の帯電着色微粒子 71 を同一画素内に混在させるようにしてもよい。

[0048] 図 2 に示すように、上述のエレクトロクロミック層 32a は、例えば従来の顔料を含むカラーフィルタ 23 と重ねても構わない。エレクトロクロミック層 32a は、表示装置の表示面から見て、カラーフィルタ 23 と重ねて形

成されている。このようにすると、発色と消色との間でカラーフィルタを切り換えるのではなく、エレクトロクロミック層 3 2 a が発色状態のときは色純度の高い表示を行い、エレクトロクロミック層 3 2 a が消色状態のときは色純度より明度を重視した表示を行うことができる。また、電気泳動層 3 2 b も同様に、従来の顔料を含むカラーフィルタと重ねても構わない。

[0049] また、エレクトロクロミック層 3 2 a（または、電気泳動層 3 2 b）の異なる色の間、または、例えば絶縁基板 2 1 の画素の間に対応する位置に、金属あるいは樹脂から形成されるブラックマトリクスを設けてもよいし、エレクトロクロミック層 3 2 a（または、電気泳動層 3 2 b）の異なる色の間に黒色の樹脂壁を形成してもよい。

[0050] 光変調層 1 7 は、例えば散乱型液晶層である。光変調層 1 7 は、散乱型液晶層の内、低い電圧印加時に散乱し、高い電圧印加時に透明となるノーマルモードの P N L C（Polymer Network Liquid Crystal）層や P D L C（Polymer Dispersed Liquid Crystal）層である。この他、光変調層 1 7 は、例えば液晶分子が T N（Twisted Nematic）配向、平行配向または垂直配向している液晶層や、低い電圧印加時に透明となり、高い電圧印加時に散乱するリバーモードの P N L C 層や P D L C 層、ゲストホスト型液晶層、コレステリック液晶層（例えば、選択反射波長を広波長域にしたブロードバンドコレステリック液晶層、または、選択反射波長を赤外域に設定し、散乱および透過で表示を行うコレステリック液晶層）であってもよい。さらに、光変調層 1 7 は、液体または気体による電気泳動層、エレクトロウェットティング（E W）層、またはメカニカルシャッター層等であってもよい。

[0051] リバーモードの P N L C 層や P D L C 層は、屈折率異方性を有しないポリマーと n 型の液晶材料とを組み合わせ形成される。また、垂直配向膜が第 1 基板 1 1 および絶縁基板 2 1 に P N L C 層や P D L C 層と接するように形成される。または、リバーモードの P N L C 層や P D L C 層は、屈折率異方性を有するポリマーと n 型の液晶材料とを組み合わせ形成してもよい。さらに、屈折率異方性を有するポリマーと p 型の液晶材料とを組み合わせ

て形成してもよい。この場合、水平配向膜が第1基板11および絶縁基板21にPNLC層やPDLC層と接するように形成される。また、リバーモードのPNLC層やPDLC層の代わりに、ノーマルモードのPNLC層やPDLC層を形成してもよい。ノーマルモードのPNLC層やPDLC層は、屈折率異方性を有しないポリマーとp型の液晶材料とを組み合わせ形成される。この場合、配向膜等の膜を形成しなくてもよく、水平配向膜を第1基板11および絶縁基板21にPNLC層やPDLC層と接するように形成してもよい。

[0052] PNLC層やPDLC層を形成するとき、紫外線照射を行う。その際の紫外線照射は、上述のエレクトロクロミック層32aまたは電気泳動層32bが形成されていない基板側から紫外線照射を行うことで、効率よくポリマー化することができ、さらに、画素間の光変調層17の特性を均一にすることができる。

[0053] 光変調層17が、例えば液晶分子がTN配向または平行配向している液晶層の場合、偏光板を用いる。さらに、 $\lambda/4$ 位相差板やその他の位相差板を用いてもよい。偏光板や位相差板は、公知の方法で配置すればよい。

[0054] 図3は、表示装置100A3の模式的な断面図である。表示装置100A3は、表示装置100A2の光変調層17をエレクトロウェットティング(EW)層17aとした表示装置である。表示装置100A3は、着色された極性溶液(図3では、液だめ19に収まっている)、無着色(透明)の無極性溶液、感光性樹脂(例えば、型番SU-8(日本化薬株式会社製))等から形成された凸部18、および、液だめ19を有する。着色された極性溶液は、例えば塩化カリウム水溶液である。無着色(透明)の無極性溶液は、例えばシリコンオイルである。図示していないが、凸部18の観察者側の平坦部にはA1等の反射電極が形成されている。反射電極は撥水処理が施されている。反射電極を形成する代わりに撥水処理が施された透明電極を形成してもよい。この場合、別途反射層または反射板を設ける。例えば、表示装置100A3がアクティブマトリクス駆動方式の表示装置の場合、反射電極は、

凸部 18 の第 1 基板 11 側に形成された T F T のドレイン電極にコンタクトホール内で電氣的に接続されている。また、図示していないが、絶縁基板 21 の E W 層 17 a 側には透明電極が形成されており、その透明電極には撥水処理が施されている。E W 層 17 a に電圧を印加しないと、着色された極性溶液は液だめ 19 内に収まり、E W 層 17 a はシリコンオイルの無極性液体で満たされているので、表示が例えばシリコンオイルの色（例えば、無色）となる。E W 層 17 a に電圧を印加すると、着色された極性溶液が凸部 18 の観察者側の平坦部に広がり、表示が着色溶液の色となる。

[0055] 図 3 に示すように、例えば、表示装置 100A3 が電気泳動層 32b を有する場合、第 1 基板 11 上に形成されている遮光領域（例えば、液だめ 19）と電気泳動層 32b の帯電着色微粒子 71 を集める透明電極 35 とを表示装置 100A3 の表示面の法線方向から見て重なるように形成すると、画素の開口率を大きくすることができる。また、透明電極 35 の代わりに不透明な電極を用いた場合、その不透明な電極以外の表示装置 100A3 の遮光領域とその不透明な電極とが重なるように、不透明な電極を形成する。また、光変調層 17 が E W 層の他、電気泳動層、または、メカニカルシャッター層である表示装置の場合にも、透明電極 35 が遮光領域と重なるように形成する。

[0056] 表示装置 100A が IPS 液晶表示装置である場合や、表示装置 100A がメカニカルシャッター層を有している場合、透明電極 25 を形成しなくてもよい。光変調層 17 が、P N L C 層、P D L C 層、若しくは、散乱透過型のコレステリック液晶層等である場合、または、表示装置 100A が偏光板を有している液晶表示装置の場合、第 1 基板 11 の光変調層 17 側とは反対側に反射板を設ける。あるいは、可視光を反射する A l （アルミニウム）などから形成された反射電極を透明電極 15 の代わりに形成してもよい。光変調層 17 が、P N L C 層や P D L C 層、コレステリック液晶層等である場合においては、絶縁層 13 上、または、第 1 基板 11 の光変調層 17 とは反対側に、黒色や濃い色の光吸収層を形成することで暗表示ができる。

[0057] 次に、図4（a）および図4（b）を参照する。

[0058] エレクトロクロミック層や電気泳動層などのアクティブ型カラーフィルタ層32を、光変調層17のスイッチングと独立して動作させることができる。例えば、図4（a）に示すように、明るい昼間の屋外では、アクティブ型カラーフィルタ層32を着色状態にすると、表示装置100Aに入射（光L1）し、表示装置100Aに表示される画像を形成する光T1は彩色光（色光）となる。一方、夜間や屋内のように暗い場所（または、明るい場所）では、アクティブ型カラーフィルタ層32を消色状態にすると、表示装置100Aに入射（光L2）し、表示装置100Aに表示される画像を形成する光T2は無彩色光となる。

[0059] 以上のように、表示装置100Aは、例えば明るい所では、フルカラー表示あるいはモノカラー表示あるいはエリアカラー表示を行い、暗い所や明暗のみの表示を行いたいときには、明度の高い表示を行うことができる。従って、発光源（例えばバックライトなど）を有さず外光のみを利用して表示を行う反射型表示において、照明環境に応じて色情報を含むカラー表示と、視認性を重視した明度の高い表示とを任意に切り換えることができる。また、上述のエレクトロクロミック層32aおよび電気泳動層32bがメモリー性を有するので、表示装置100Aの消費電力を抑えることができる。さらに、例えばエレクトロクロミック層32a、または、電気泳動層32bに印加する電圧を調整することで、彩度と明度とを任意に調整することができる。

[0060] 図5および図6を参照して、本発明による他の実施形態による表示装置100Bを説明する。

[0061] 表示装置100Bは、シースルー型液晶表示装置である。シースルー型液晶表示装置は、バックライトや反射板を含まない表示装置である。従って、観察者は、表示画像の他、表示装置100Bを介して背景を見ることができる。

[0062] 図5は、表示装置100B1および100B2の模式的な断面図である。

[0063] 図5（a）に示す表示装置100B1は、図1（a）に示した表示装置1

00A1とほぼ同じ構造を有する。ただし、表示装置100B1は表示装置100A1が有する反射板を有しない。また、図5(a)には図示していないが、表示装置100A1が有する絶縁層13を表示装置100B1は、有していてもよい。

[0064] 図5(b)に示す表示装置100B2は、図1(b)に示した表示装置100A2とほぼ同じ構造を有する。ただし、表示装置100B2は表示装置100A2が有する反射板を有しない。また、図5(b)には図示していないが、表示装置100A2が有する絶縁層13を表示装置100B2は、有していてもよい。

[0065] 次に、図6を参照する。なお、図6(b)および図6(c)において、分かりやすくするために、観察者Vに関わる光のみ記載している。

[0066] 図6(a)の左側に示すように、表示装置100Bは、明るい昼間の屋外では、アクティブ型カラーフィルタ層32を着色状態にして、表示装置100Bに入射する光L1から表示装置100Bに表示される画像を形成する光T1を、彩色光(色光)にする。一方、図6(a)の右側に示すように、夜間や屋内のように暗い環境下では、アクティブ型カラーフィルタ層32を消色状態にして、表示装置100Bに入射する光L2から表示装置100Bに表示される画像を形成する光T2を、無彩色光とする。

[0067] また、図6(b)の左側に示すように、光変調層17が例えばPNLC層やPDLC層のような入射した光L1を散乱により表示を行う層である場合、アクティブ型カラーフィルタ層32を光変調層17より観察者V側に形成することで、光変調層17での散乱による光を十分に着色した光D1にすることができる。一方、図6(b)の右側に示すように、アクティブ型カラーフィルタ層32より光変調層17を観察者V側に形成すると、光変調層17での散乱による光は十分に着色した光D2となりにくい。

[0068] さらに、図6(c)の左側に示すように、アクティブ型カラーフィルタ層32を光変調層17より、表示装置100Bに入射する光の内、強い光I2が入射する側に形成すると、表示装置100Bを透過する光D1の色純度が

高くなる。一方、図6(c)の右側に示すように、アクティブ型カラーフィルタ層32を光変調層17より、表示装置100Bに入射する光の内、弱い光I1が入射する側に形成すると、表示装置100Bを透過する光D2の色純度が低くなる。

[0069] また、表示装置100B1および100B2の絶縁基板21の第1基板11側および第2基板41側のいずれにも、アクティブ型カラーフィルタ層32を形成してもよい。以後説明するシースルー型液晶表示装置も同様である。

[0070] 次に、図7および図8を参照して、本発明の実施形態による表示装置100Cを説明する。なお、表示装置100Cは、シースルー型液晶表示装置であるが反射型液晶表示装置や透過型液晶表示装置に改変してもよい。

[0071] 図7および図8は、表示装置100C1および100C2(100C)の模式的な断面図である。

[0072] 図7に示すように、表示装置100Cは、図5(a)に示した表示装置100B1とほぼ同じ構造を有する。なお、図7において、第1基板11、アクティブ素子12、透明電極15および25、ならびに光変調層17の図示を省略している。さらに、表示装置100Cのエレクトロクロミック層32aは、酸化型のエレクトロクロミック層32a1と、還元型のエレクトロクロミック層32a2を有する。酸化型のエレクトロクロミック層32a1および還元型のエレクトロクロミック層32a2が、発色状態にあるとき、互いの光の吸収波長は異なる。

[0073] 酸化型のエレクトロクロミック層32a1を形成する発色材料71aとしては、例えばスチリル系の材料が挙げられ、還元型のエレクトロクロミック層32a2を形成する発色材料71bとしては、例えばフタル酸エステル誘導体が挙げられる。各層を形成する方法として、例えば酸化チタン粒子に各材料を吸着させる方法がある。この形成方法について説明する。

[0074] 図7(a)および図7(b)に示すように、絶縁基板21および第2基板41のそれぞれの透明電極31および33上に、酸化チタン粒子70を付与

し、一方の基板上に付与された酸化チタン粒子70に酸化型の発色材料71aを吸着させて酸化型のエレクトロクロミック層32a1を形成する。また、もう一方の基板上に付与された酸化チタン粒子70に還元型の発色材料71bを吸着させて還元型のエレクトロクロミック層32a2を形成する。その後、エレクトロクロミック層32aを間に挟むように互いの基板21および41を貼り合わせる。

[0075] 酸化チタン粒子70の大きさは、1nm以上100nm以下が好ましく、1nm以上50nm以下がより好ましい。特に、酸化チタン粒子70の大きさが50nm以下であると、酸化チタン粒子70による可視光のミー散乱が抑制されるので、表示装置100Cが高い透明性を有する。また、酸化チタン粒子70で形成された層の厚さは、1 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下が好ましい。酸化チタン粒子70で形成された層の厚さが10 $\mu$ m超であると、色素の吸着量は多くなるが、表示装置100Cの透明性が失われる。また、酸化チタン粒子70で形成された層の厚さが1 $\mu$ m未満であると、色素の吸着量が少なく、表示装置100Cの色再現性が悪い。なお、発明者は、エレクトロクロミック層を有する表示装置について、様々な検討を行っている（例えば、PCT/JP2011/078794（以下、特許出願1という））。参考までに、本願明細書に特許出願1の開示内容の全てを援用する。

[0076] 図7（a）に示す表示装置100C1では、画素ごとに異なる発色材料71aおよび71bが酸化チタン粒子70に吸着されている。図7（b）に示す表示装置100C2のように、例えば、行方向に隣接する2つの画素ごとに異なる発色材料71aおよび71bを酸化チタン粒子70に吸着させると、発色材料71aおよび71bを吸着させるピッチを大きくできるので、製造が容易になる。具体的には、図7（b）に示すように、酸化型のエレクトロクロミック層32a1は、行方向に隣接する2つの画素にわたって、単一の酸化型の発色材料を有する第1酸化型エレクトロクロミック領域32a1'を有する。同様に、還元型のエレクトロクロミック層32a2は、行方向に隣接する2つの画素にわたって、単一の還元型の発色材料を有

する第1還元型エレクトロクロミック領域32a2'を有する。さらに、酸化型のエレクトロクロミック層32a1は、行方向に隣接する2つの画素に対応して、発色状態において光の吸収波長が互いに異なる酸化型の発色材料71a1を有する2つの部分を含む第2酸化型エレクトロクロミック領域32a1''を有する。同様に、還元型のエレクトロクロミック層32a2は、行方向に隣接する2つの画素に対応して、発色状態において光の吸収波長が互いに異なる還元型の発色材料71b1を有する2つの部分を含む第2還元型エレクトロクロミック領域32a2''を有する。第1酸化型エレクトロクロミック領域32a1'と第2還元型エレクトロクロミック領域32a2'とが対向し、第1還元型エレクトロクロミック領域32a2'と第2酸化型エレクトロクロミック領域32a1''とが対向するように、エレクトロクロミック層32aは形成されている。

[0077] 次に、図8を参照する。図8は、表示装置100Cの模式的な断面図である。図8に示すS1は、表示装置100Cから出射する光T1の模式的な透過光スペクトルであり、S3は、酸化型のエレクトロクロミック層32a1の模式的な吸収スペクトルであり、S2は、還元型のエレクトロクロミック層32a2の模式的な吸収スペクトルである。

[0078] 図8に示すように、エレクトロクロミック層32aが上述の2層構造を有すると、酸化型のエレクトロクロミック層32a1および還元型のエレクトロクロミック層32a2を形成するそれぞれの発色材料71a、71b（図7参照）が1つの吸収極大ピークしか有しない材料の場合でも、表示装置100Cから出射される光T1は、例えばR、GおよびBのスペクトルを有し得る。

[0079] 上述の発色材料71aおよび71bは、1つの吸収極大ピークしか有しない材料が多く、特に、シアン色（C）、マゼンダ色（M）および黄色（Y）を発色させやすいが、R、GおよびBは発色させにくい。しかしながら、色純度の高い表示を3色によって表示させるとき、R、GおよびBの3色を用いることが好ましい。本実施形態では、2層構造のエレクトロクロミック層

3 2 aを用いるので、それぞれの発色材料7 1 aおよび7 1 bは、CやMやYを発色する材料でよく、材料の選択性が高い。また、対極剤（例えば、還元型のエレクトロクロミック層3 2 a 2に対向して形成されている層に含まれる材料）として、例えばフェロセンを用いると、エレクトロクロミック層3 2 aが消色状態にある場合でも、エレクトロクロミック層3 2 aが黄ばんでしまうという問題がある。これに対し、本実施形態によれば、発色性および消色性のよい酸化型および還元型のエレクトロクロミック層3 2 a 1および3 2 a 2を用いることができるので、所望のカラー表示を得ることができる。また、発色に直接関係の無い対極剤の酸化（または、還元）が無く、酸化型および還元型のエレクトロクロミック層3 2 a 1および3 2 a 2のいずれも発色するので、電気エネルギーの利用効率が低い。また、表示装置1 0 0 Cにより、例えば表示装置1 0 0 Bと同じ効果が得られる。

[0080] 次に、図9および図10を参照して、本発明による実施形態における表示装置1 0 0 Dを説明する。表示装置1 0 0 Dは、透過型液晶表示装置である。表示装置1 0 0 Dは半透過型液晶表示装置に改変し得る。

[0081] 図9は、表示装置1 0 0 Dの模式的な斜視図であり、図10は表示装置1 0 0 Dの模式的な断面図である。

[0082] 図9に示す表示装置1 0 0 Dは、図5（a）に示した表示装置1 0 0 B 1とほぼ同じ構造を有する。しかしながら、表示装置1 0 0 Dは、第1基板1 1の光変調層1 7とは反対側にバックライト8 9を備える。表示装置1 0 0 Dの光変調層1 7は、例えばTN層である。表示装置1 0 0 Dは、偏光板6 1および6 2を有し、偏光板6 1と偏光板6 2との間に光変調層1 7が配置されている。

[0083] バックライト8 9は、例えば青色LEDと緑色蛍光体と赤色蛍光体とを組み合わせた白色LED 8 2と、導光板8 4と、反射シート8 3と、拡散シート8 5とを有する。導光板8 4は、反射シート8 3と拡散シート8 5との間に配置されている。白色LED 8 2は、導光板8 4の側面に配置されている。導光板8 4を複数の領域に分割して配置してもよい。白色LED 8 2の発

光強度は、調整することができる。白色光の光源は、LEDに限定されるものではない。

[0084] 図10(a)に示すように、アクティブ型カラーフィルタ層32が発色状態のときは、表示装置100Dはカラー表示を行い、図10(b)に示すように、アクティブ型カラーフィルタ層32が消色状態のときは、明度の高い白黒表示となる。

[0085] 表示装置100Dにより、カラー表示を行いたいときは、アクティブ型カラーフィルタ層32を発色させてカラー表示を行い、カラー表示は不要で、光利用効率の高い表示を行いたいときは、アクティブ型カラーフィルタ層32を消色させて透過率の高い表示を行うことができる。これにより、例えばモバイル端末において、フルカラーの動画や写真などのコンテンツを表示するときはカラー表示を行い、電子書籍を読むときなどのようにカラー表示の必要が無いときは、透過率の高い白黒表示をすることができる。このため、可視光バックライトの輝度を下げることができ、低消費電力の表示を行うことができる。さらに、可視光バックライトの光の強さとアクティブ型カラーフィルタ層32の発色状態時の色の濃さを調整することで、彩度と明度のバランスを調整することができる。また、複数の光源を設けその点灯と消灯を制御することにより、カラー表示を行う部分と明度の高い表示を行う部分とを領域ごとに分けて表示することもできる。

[0086] 次に、図11を参照して、本発明の実施形態による表示装置100Eを説明する。表示装置100Eは、シースルー型液晶表示装置であるが反射型表示装置や透過型表示装置に適用しても構わない。

[0087] 図11(a)は、表示装置100Eの模式的な断面図であり、図11(b)は、表示装置100Eを説明するために対比する表示装置100B1の模式的な断面図である。

[0088] 図11(a)に示す表示装置100Eは、表示装置100B1（または、表示装置100A1）の光変調層17と、アクティブ型カラーフィルタ層32との間に形成された絶縁基板21および透明電極25の代わりに導電性高

分子（または、固体電解質）を含む層 3 1 a が形成された表示装置である。  
導電性高分子（または、固体電解質）を含む層 3 1 a を介して、アクティブ型カラーフィルタ層 3 2 に電圧が印加される。

[0089] 導電性高分子としては、着色の問題があるが PEDOT（ポリエチレンジオキシチオフェン）やポリアニリン系のフィルムが用いられる。これらに対してスパッタや蒸着あるいは溶液を塗布することにより、透明電極 3 1 を形成してもよい。透明電極 3 1 は、例えば ITO から形成されている。固体電解質には、例えば Li（リチウム）イオンなどを含んだ高分子フィルムまたはプラスチッククリスタル等が用いられる。さらに、これらに対してスパッタや蒸着あるいは溶液を塗布することにより、透明電極 3 1 を形成してもよい。透明電極 3 1 は、ITO の他、例えば、PEDOT またはポリアニリン系の膜から形成され得る。

[0090] アクティブ型カラーフィルタ層 3 2 を、上述のエレクトロクロミック層 3 2 a とするとき、高分子により粘度を上げたものやゲル化したものが好適に用いられる。エレクトロクロミック層 3 2 a 上に、導電性高分子（または、固体電解質）を含む層 3 1 a を、例えばロールツーシート法等により形成する。その後、上述の方法で、導電性高分子（または、固体電解質）を含む層 3 1 a の光変調層 1 7 側に透明電極 3 1 を形成することが好ましい。また、図示していないが、導電性高分子（または、固体電解質）を含む層 3 1 a のアクティブ型カラーフィルタ層 3 2 側または光変調層 1 7 側に、例えば有機物および無機物を含み、多層構造を有する保護層が形成されている。透明電極 3 1 のアクティブ型カラーフィルタ層 3 2 側または光変調層 1 7 側に、そのような保護層を形成してもよい。さらに、上述の方法で、保護層上に透明電極をさらに形成してもよい。このような保護層を形成すると、アクティブ型カラーフィルタ層 3 2 および光変調層 1 7 を形成するそれぞれの材料が、別の層へ染み出すことを抑制することができる。また、導電性高分子（または、固体電解質）を含む層 3 1 a および透明電極 3 1 の代わりに、例えば、イオンや酸素等がアクティブ型カラーフィルタ層 3 2 へ侵入するのを防ぐ

保護フィルムの両面（第１主面および第１主面に平行な第２主面）に透明電極を形成したものをロールツーシート法等により形成してもよい。これらの透明電極の内、アクティブ型カラーフィルタ層３２側の透明電極は、アクティブ型カラーフィルタ層３２に電圧を印加する電極である。保護フィルムの厚さは、例えば１００μm以下が好ましい。このような厚さの保護フィルムは、後述する視差による混色を軽減し得る。

[0091] 図１１（ａ）および図１１（ｂ）に示すように、表示装置１００Ｂ１が有する絶縁基板２１および透明電極２５を表示装置１００Ｅは有しないので、絶縁基板２１と透明電極２５との界面、および、透明電極２５と光変調層１７との界面がなくなる。従って、表示装置１００Ｅでは、光Ｌ５が透明電極を通過する回数が少なくなるので、界面反射や吸収による損失が少なく光利用効率が高い表示が得られる。さらに、表示装置１００Ｅの表示面の法線方向からずれた光Ｌ５に対して、光変調層１７を通る光Ｌ５の位置と、アクティブ型カラーフィルタ層３２を通る光Ｌ５の位置とのずれが小さい。従って、アクティブ型カラーフィルタ層３２と光変調層１７との距離が近いので、視差による混色の少ない色純度の高い表示を得ることができる。

[0092] また、上述した表示装置１００Ａ～１００Ｅの内、シースルー型表示装置では、表示装置の少なくともいずれか一方の最表面に、また、透過型および反射型表示装置では、表示装置の観察者側の最表面に、ＡＲ（Anti Reflection）フィルム、ＬＲ（Low Reflection）フィルム、または、モスアイフィルムなどの反射防止膜を配置してもよい。このような反射防止膜を配置することで、表示装置１００Ａ～１００Ｃおよび１００Ｅにおいては、ミラー感（鏡のような感じ）または透明感をより高めることができ、表示装置１００Ｄにおいては、使用環境の影響が小さい表示を行うことができる。

[0093] 以上、表示装置１００Ａ～１００Ｅにより、視認性の高い画像が得られ、消費電力の小さい表示装置が得られる。また、視差による混色の少ない色純度の高い表示装置を提供し得る。

**産業上の利用可能性**

[0094] 本発明による表示装置は、携帯電話、ポケットゲーム機、PDA (Personal Digital Assistants)、携帯TV、リモートコントロール、ノート型パーソナルコンピュータ、その他の携帯端末など、携帯機器を始めとする各種の電子機器に好適に用いられる。さらに、インフォメーションディスプレイ (Information Display)、デジタルサーネージ (Digital Signage) などの大型表示装置や、窓の代用品としても好適に用いられる。

### 符号の説明

|        |                        |                |
|--------|------------------------|----------------|
| [0095] | 11、21、41               | 基板             |
|        | 12                     | アクティブ素子        |
|        | 13                     | 絶縁層            |
|        | 15、25、31、33、35         | 透明電極           |
|        | 17                     | 光変調層           |
|        | 32                     | アクティブ型カラーフィルタ層 |
|        | 32a                    | エレクトロクロミック層    |
|        | 32b                    | 電気泳動層          |
|        | 39                     | 樹脂壁            |
|        | 100A1、100A2、100A3、100A | 表示装置           |

## 請求の範囲

- [請求項1] 互いに対向するように配置された第1基板および第2基板と、  
前記第1基板と前記第2基板との間に設けられた、メモリー性を有し、かつ、印加電圧に応じて発色状態または消色状態となるアクティブ型カラーフィルタ層と、  
前記アクティブ型カラーフィルタ層に入射する光の強度、若しくは、散乱の度合い、または、前記アクティブ型カラーフィルタ層を透過した光の強度、若しくは、散乱の度合いを制御する光変調層とを有する、  
表示装置。
- [請求項2] 前記アクティブ型カラーフィルタ層は、エレクトロクロミック層である、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記エレクトロクロミック層は、酸化型の発色材料を有する酸化型のエレクトロクロミック層と還元型の発色材料を有する還元型のエレクトロクロミック層とを有し、  
ある画素において、前記酸化型の発色材料と前記還元型の発色材料とは、発色状態における光の吸収波長が異なる、請求項2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記酸化型のエレクトロクロミック層は、行方向に隣接する2つの画素にわたって、単一の酸化型の発色材料を有する第1酸化型エレクトロクロミック領域を有し、  
前記還元型のエレクトロクロミック層は、行方向に隣接する2つの画素にわたって、単一の還元型の発色材料を有する第1還元型エレクトロクロミック領域を有する、請求項3に記載の表示装置。
- [請求項5] 前記酸化型のエレクトロクロミック層は、行方向に隣接する2つの画素に対応して、発色状態において光の吸収波長が互いに異なる酸化型の発色材料を有する2つの部分を含む第2酸化型エレクトロクロミック領域を有し、

前記還元型のエレクトロクロミック層は、行方向に隣接する２つの画素に対応して、発色状態において光の吸収波長が互いに異なる還元型の発色材料を有する２つの部分を含む第２還元型エレクトロクロミック領域を有し、

前記第１酸化型エレクトロクロミック領域と前記第２還元型エレクトロクロミック領域とが対向し、前記第１還元型エレクトロクロミック領域と前記第２酸化型エレクトロクロミック領域とが対向するように、前記エレクトロクロミック層が形成されている、請求項４に記載の表示装置。

[請求項６] 前記アクティブ型カラーフィルタ層は、電気泳動層である、請求項１に記載の表示装置。

[請求項７] 前記電気泳動層に電圧を印加する第１電極と第２電極とを有し、  
前記第１電極の大きさは、前記第２電極の大きさより小さい、請求項６に記載の表示装置。

[請求項８] 前記第１電極は、前記表示装置の表示面の法線方向から見たとき、前記表示装置の遮光領域に形成されている、請求項７に記載の表示装置。

[請求項９] バックライトをさらに有する、請求項１から８のいずれかに記載の表示装置。

[請求項１０] 前記表示装置は、シースルー型表示装置である、請求項１から８のいずれかに記載の表示装置。

[請求項１１] 前記アクティブ型カラーフィルタ層は、前記光変調層よりも、前記シースルー型表示装置に入射する光の内、強い光が入射する側に形成されている、請求項１０に記載の表示装置。

[請求項１２] 前記アクティブ型カラーフィルタ層は、前記光変調層よりも観察者側に形成されている、請求項１から１１のいずれかに記載の表示装置。

[請求項１３] 前記アクティブ型カラーフィルタ層は、前記光変調層の前記第１基

板側に形成され、さらなるアクティブ型カラーフィルタ層は、前記光変調層の前記第2基板側に形成されている、請求項10に記載の表示装置。

[請求項14] 導電性高分子または固体電解質を有する層をさらに備え、  
前記導電性高分子または固体電解質を有する層を介して前記アクティブ型カラーフィルタ層に電圧を印加する、請求項1から13のいずれかに記載の表示装置。

[請求項15] 前記導電性高分子または固体電解質を有する層の前記アクティブ型カラーフィルタ層側、または、前記光変調層側に保護層が形成されている、請求項14に記載の表示装置。

[請求項16] 前記導電性高分子または固体電解質を有する層の前記光変調層側に、透明電極が形成され、  
前記保護層は、前記透明電極の前記アクティブ型カラーフィルタ層側、または、前記光変調層側に形成されている、請求項15に記載の表示装置。

[請求項17] 第1主面および前記第1主面に平行な第2主面を有する保護層をさらに備え、  
前記第1主面および前記第2主面には、それぞれ、電極が形成され、  
前記電極の内、前記アクティブ型カラーフィルタ層側の電極を介して前記アクティブ型カラーフィルタ層に電圧を印加する、請求項1から13のいずれかに記載の表示装置。

[請求項18] 前記光変調層は、エレクトロウェットティング層である、請求項1から17のいずれかに記載の表示装置。

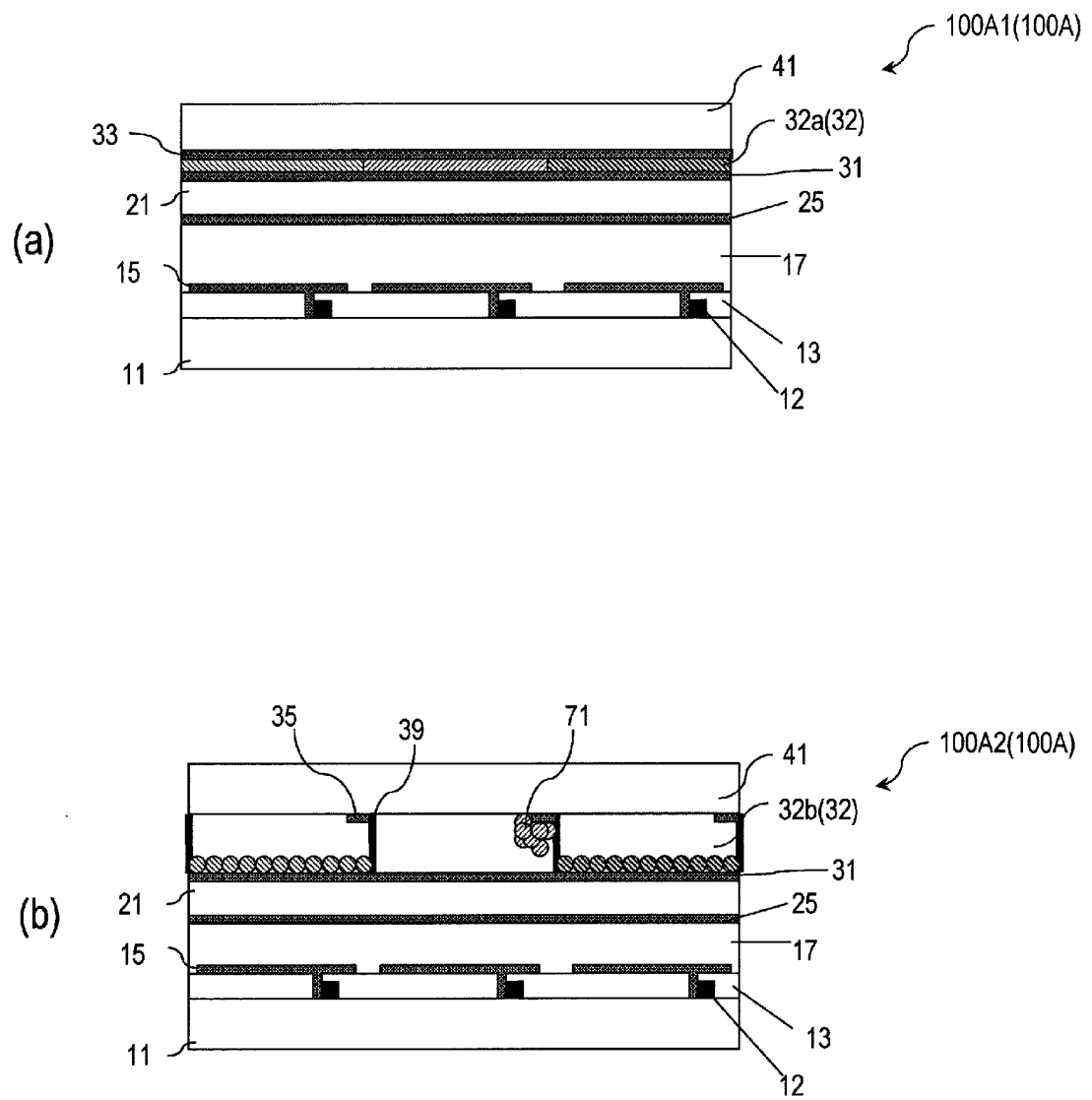
[請求項19] 前記光変調層は、液晶層である、請求項1から17のいずれかに記載の表示装置。

[請求項20] 前記光変調層は、散乱型液晶層である、請求項19に記載の表示装置。

[請求項21] 前記光変調層は、P D L C層またはP N L C層である、請求項 1 9 または 2 0 に記載の表示装置。

[請求項22] カラーフィルタ層をさらに備え、  
前記アクティブ型カラーフィルタ層は、前記表示装置の表示面の法線方向から見て、前記カラーフィルタ層と重ねて形成されている、請求項 1 から 2 1 のいずれかに記載の表示装置。

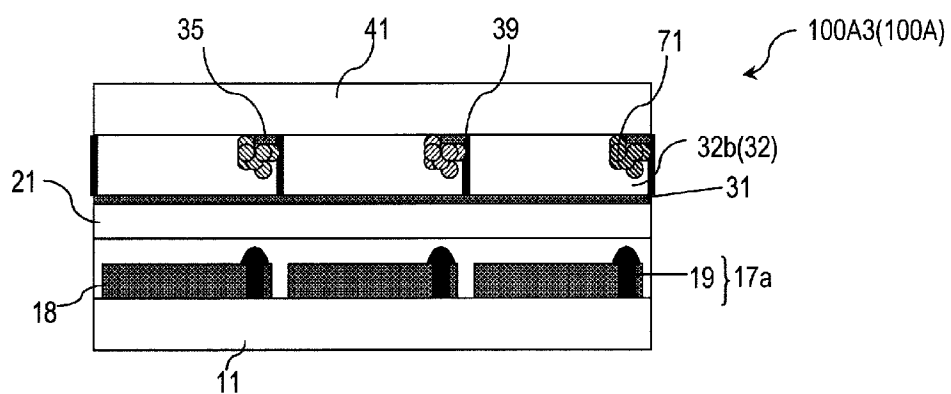
[図1]



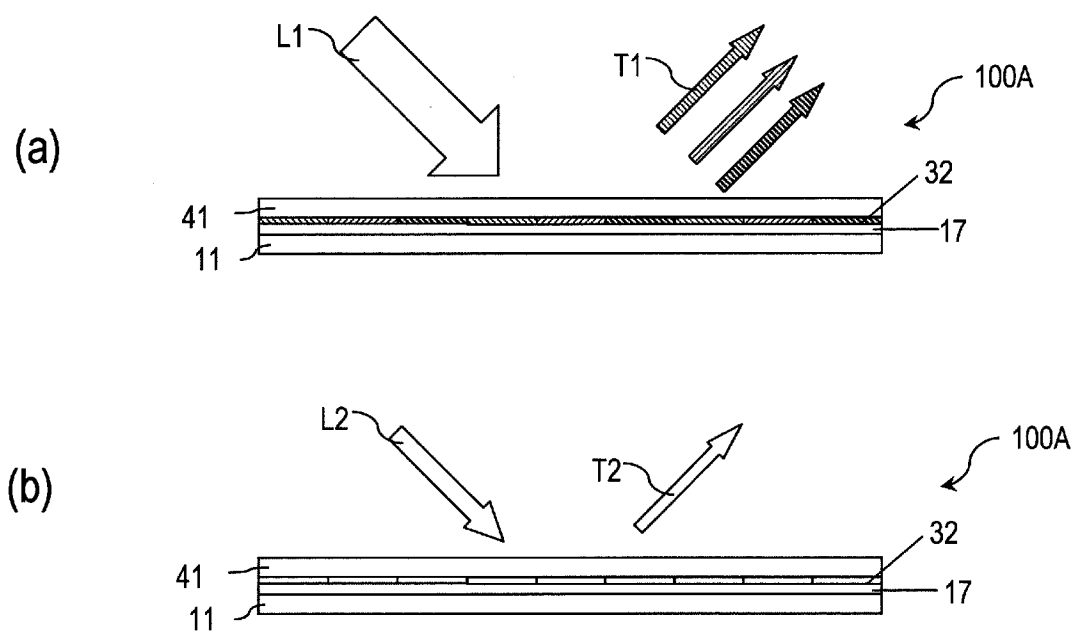
[図2]



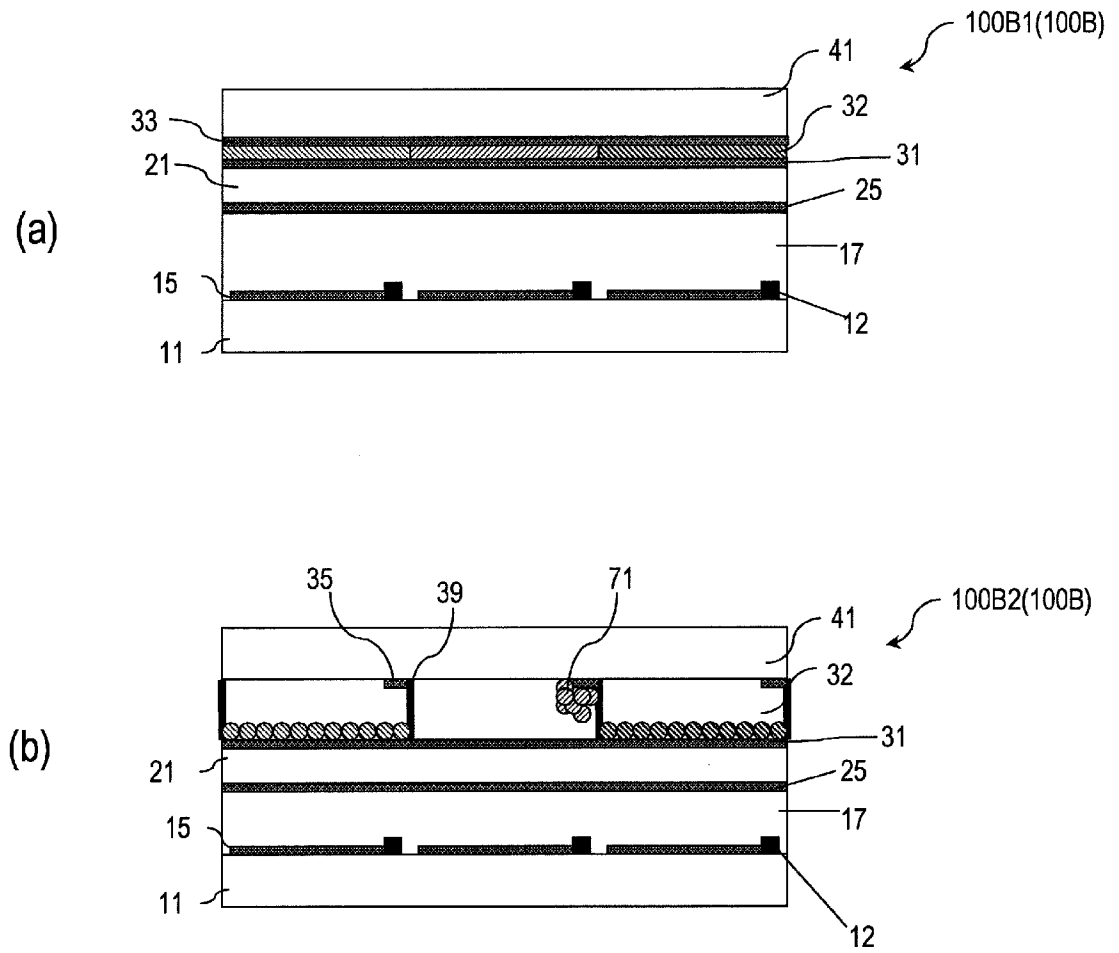
[図3]



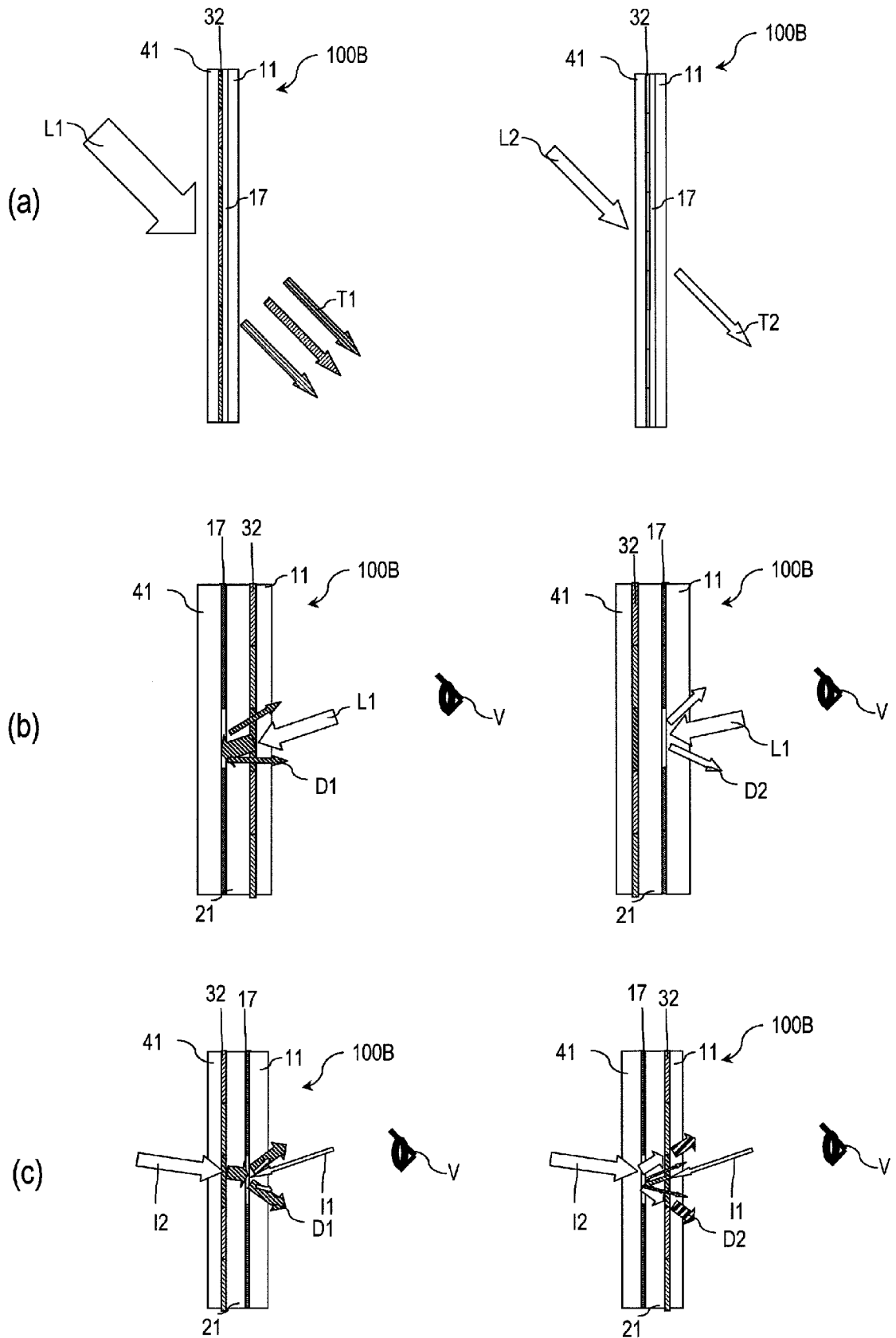
[図4]



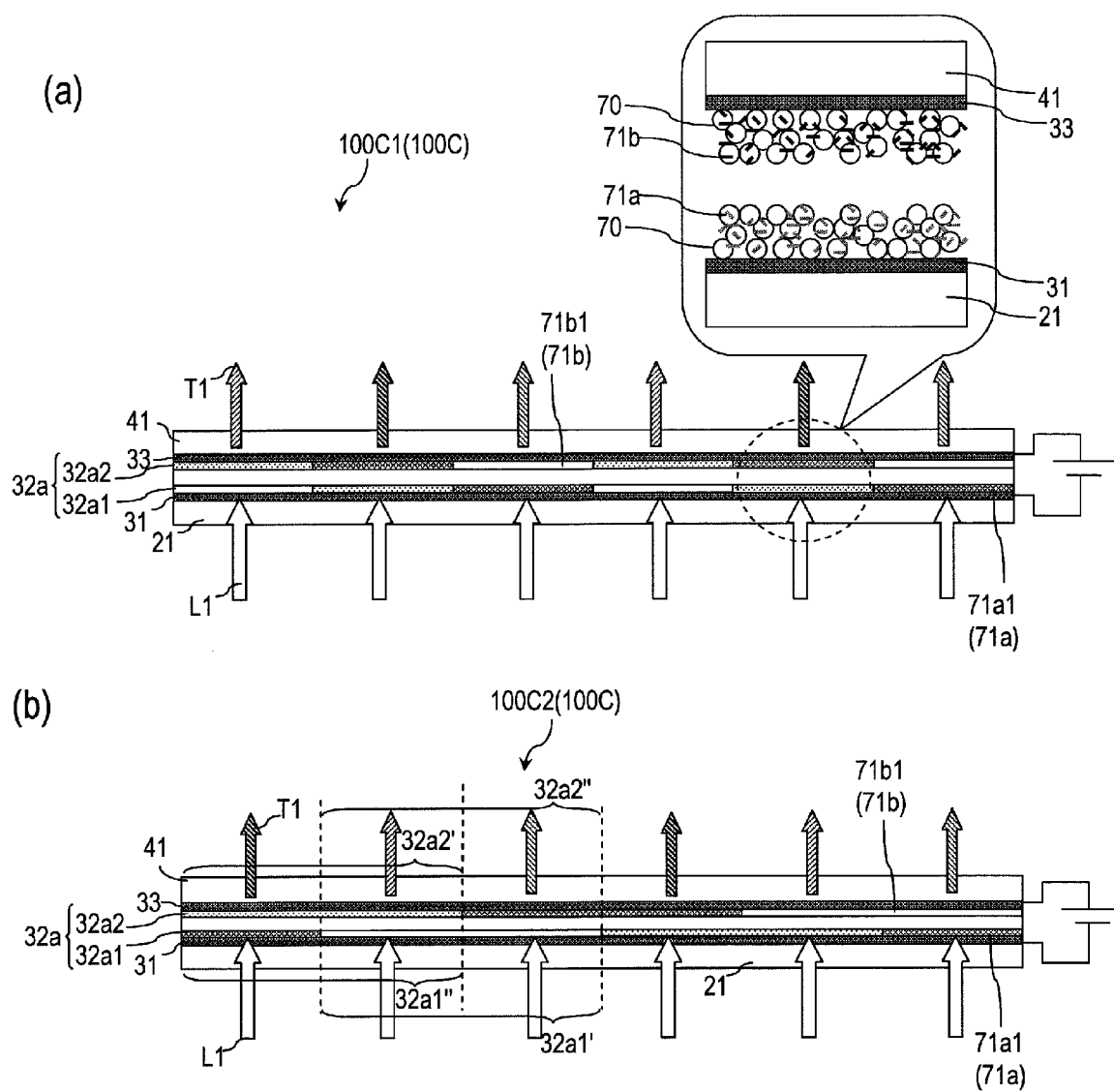
[図5]



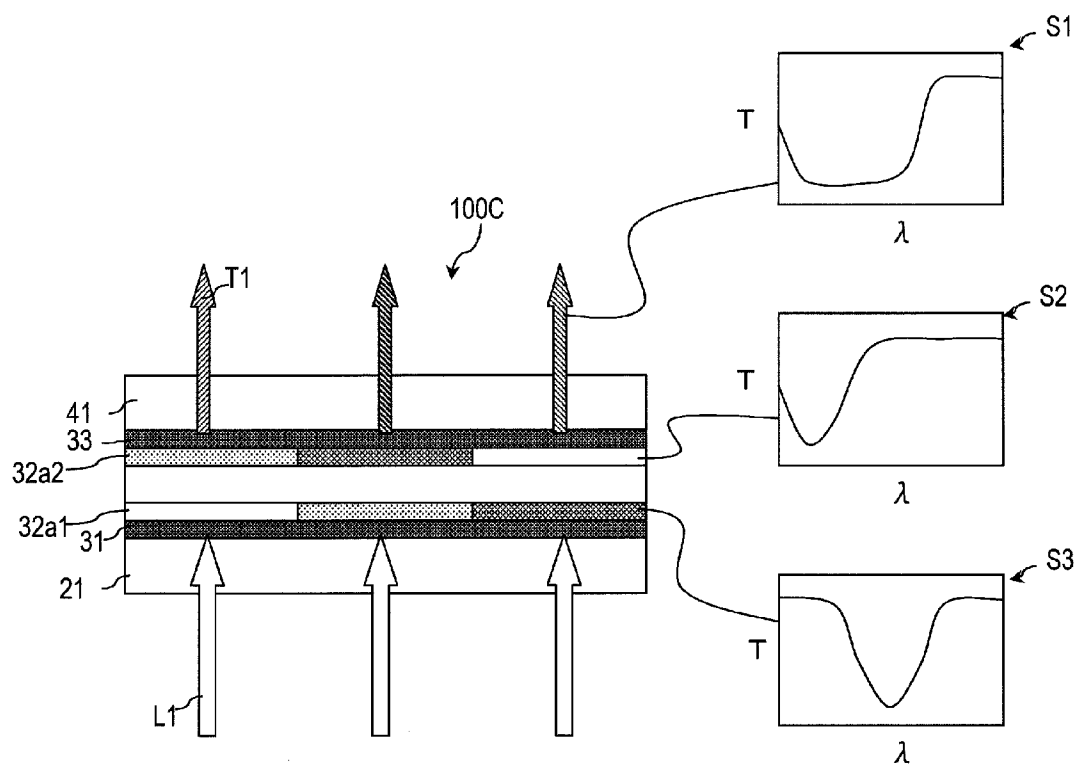
[図6]



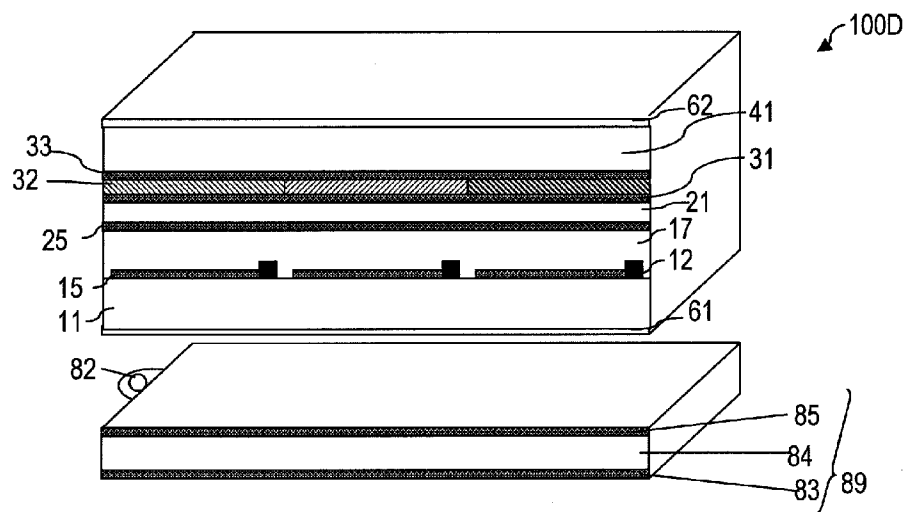
[図7]



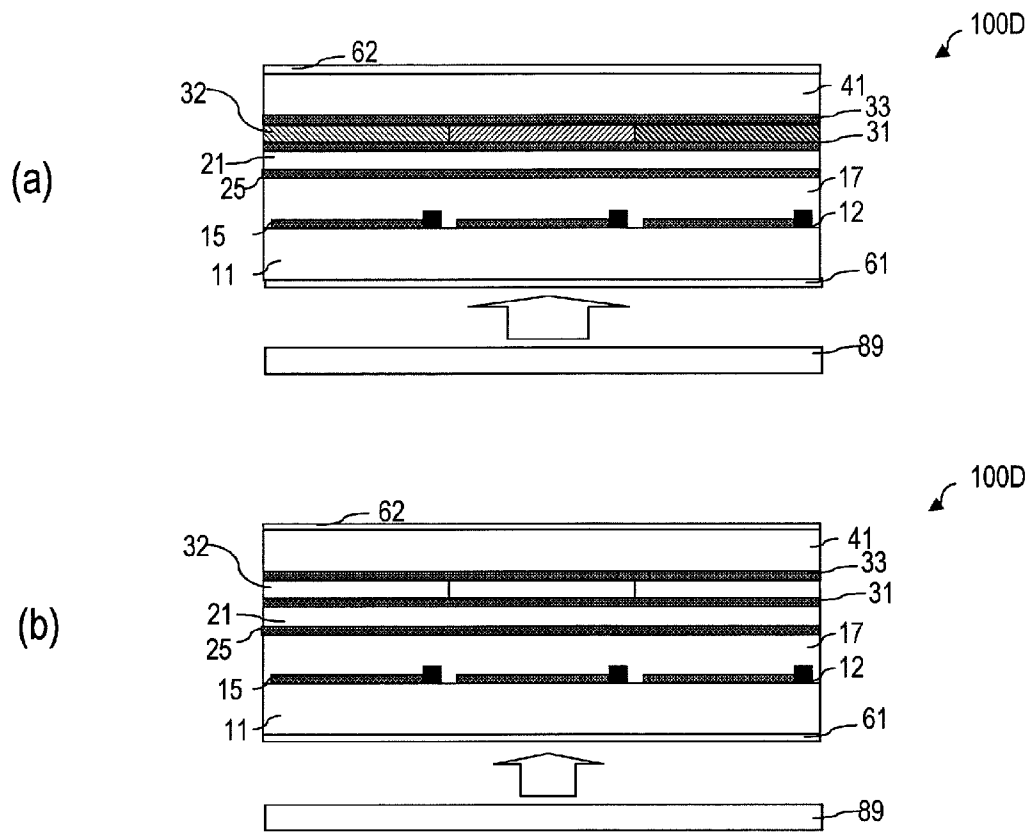
[図8]



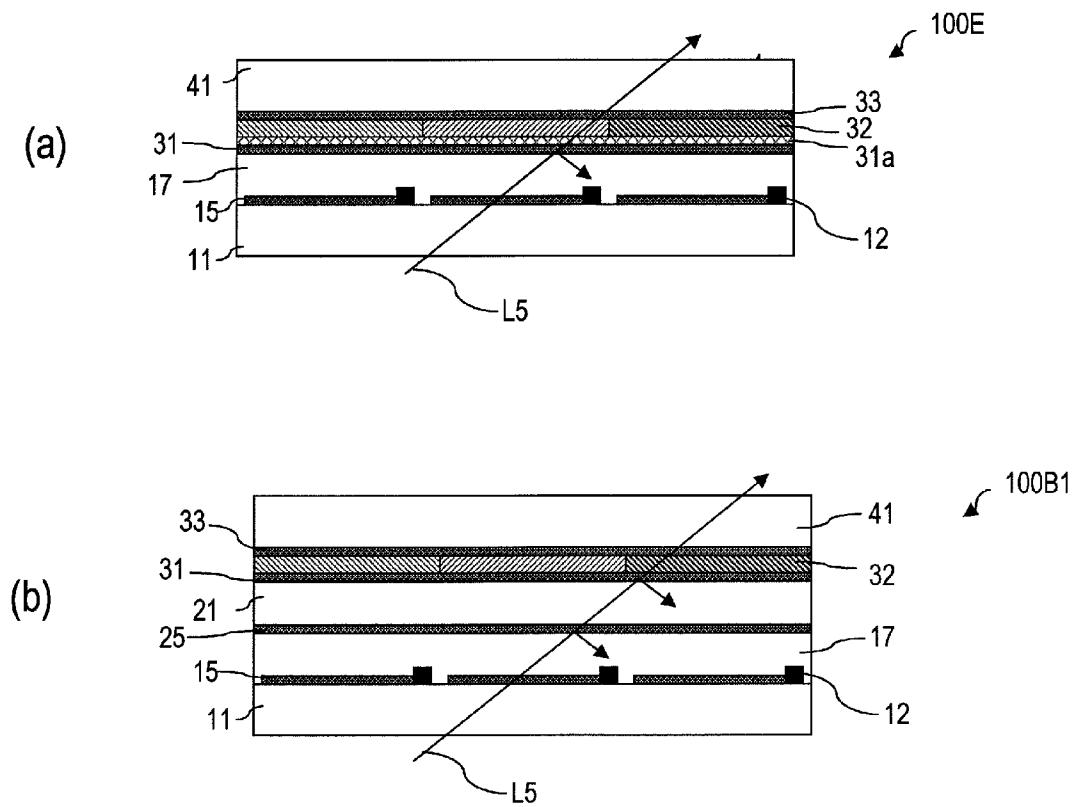
[図9]



[図10]



[図11]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079049

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1334(2006.01)i,  
G02F1/157(2006.01)i, G02F1/167(2006.01)i, G02F1/17(2006.01)i, G09F9/30  
(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)

G02F1/1335, G02F1/1333, G02F1/1334, G02F1/157, G02F1/167, G02F1/17,  
G09F9/30

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 | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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<br>Y<br>A | JP 2009-265271 A (Nippon Shokubai Co., Ltd.),<br>12 November 2009 (12.11.2009),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)      | 1, 2<br>3, 9-12, 14-21<br>4-8, 13, 22 |
| Y<br>A      | JP 7-43753 A (Asahi Glass Co., Ltd.),<br>14 February 1995 (14.02.1995),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)              | 3, 9-12, 14-21<br>4-8, 13, 22         |
| Y<br>A      | JP 2003-280042 A (Sharp Corp.),<br>02 October 2003 (02.10.2003),<br>entire text; all drawings<br>& US 2003-184692 A1 & CN 1448759 A | 9-12, 18-21<br>4-8, 13, 22            |

☒ 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  
08 February, 2012 (08.02.12)

Date of mailing of the international search report  
21 February, 2012 (21.02.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/079049

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                         | Relevant to claim No.      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Y<br>A    | JP 2007-156497 A (Samsung Electronics Co., Ltd.),<br>21 June 2007 (21.06.2007),<br>entire text; all drawings<br>& US 2007-126676 A1 & KR 10-2007-59525 A<br>& CN 1979297 A | 9-12, 18-21<br>4-8, 13, 22 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079049

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The prior art search revealed that the invention of claim 1 of the present application has been conventionally and publicly known (JP 2009-265271 A (Nippon Shokubai Co., Ltd.), 12 November 2009 (12.11.2009), entire text, all drawings).

Therefore, any special technical feature common to the inventions of claims 1-22 of the present application cannot be found.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

### Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1334(2006.01)i, G02F1/157(2006.01)i, G02F1/167(2006.01)i, G02F1/17(2006.01)i, G09F9/30(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. G02F1/1335, G02F1/1333, G02F1/1334, G02F1/157, G02F1/167, G02F1/17, G09F9/30

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 2 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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<br>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<br>請求項の番号                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 2009-265271 A（株式会社日本触媒）2009. 11. 12,<br>全文全図<br>(ファミリーなし) | 1, 2<br>3, 9-12, 14-21<br>4-8, 13, 22 |
| Y<br>A          | JP 7-43753 A（旭硝子株式会社）1995. 02. 14,<br>全文全図<br>(ファミリーなし)      | 3, 9-12, 14-21<br>4-8, 13, 22         |

☒ 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

0 8 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 2 . 2 0 1 2

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）

小濱 健太

2 L

4 0 0 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 3

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                          |                            |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号             |
| Y<br>A                | JP 2003-280042 A (シャープ株式会社) 2003. 10. 02,<br>全文全図<br>& US 2003-184692 A1 & CN 1448759 A                  | 9-12, 18-21<br>4-8, 13, 22 |
| Y<br>A                | JP 2007-156497 A (三星電子株式会社) 2007. 06. 21,<br>全文全図<br>& US 2007-126676 A1 KR 10-2007-59525 A CN 1979297 A | 9-12, 18-21<br>4-8, 13, 22 |

## 第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2. ☐ 請求項 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

先行技術文献調査の結果、本願の請求項1に係る発明は従来公知であることが明かとなった（JP 2009-265271 A（株式会社日本触媒）200911.12，全文全図）。

したがって、本願の請求項1－22に係る発明に共通する特別な技術的特徴を見いだすことができない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。