

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7468024号
(P7468024)

(45)発行日 令和6年4月16日(2024.4.16)

(24)登録日 令和6年4月8日(2024.4.8)

(51)国際特許分類

F I

G 0 4 G 9/00 (2006.01) G 0 4 G 9/00 3 0 1 A

G 0 4 C 3/00 (2006.01) G 0 4 C 3/00 Z

請求項の数 11 (全17頁)

(21)出願番号	特願2020-47854(P2020-47854)	(73)特許権者	000003193
(22)出願日	令和2年3月18日(2020.3.18)		TOPPANホールディングス株式会社
(65)公開番号	特開2021-148565(P2021-148565 A)	(74)代理人	東京都台東区台東1丁目5番1号
(43)公開日	令和3年9月27日(2021.9.27)		110003708
審査請求日	令和5年2月22日(2023.2.22)	(74)代理人	弁理士法人鈴榮特許総合事務所
			100108855
		(74)代理人	弁理士 蔵田 昌俊
			100103034
		(74)代理人	弁理士 野河 信久
			100179062
		(74)代理人	弁理士 井上 正
			100153051
		(74)代理人	弁理士 河野 直樹
			100199565
		(74)代理人	弁理士 飯野 茂

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 時計

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

時刻を表示する針と、
前記針の上方に配置され、遮光状態及び透過状態に設定可能な第1表示素子と、
前記第1表示素子の上方に配置され、散乱状態及び透過状態に設定可能な第2表示素子と、
前記第1及び第2表示素子を駆動する駆動回路と、
を具備し、
前記第2表示素子は、第1表示パターンを有する第1表示電極と、前記第1表示パターン以外の領域に設けられた第2表示パターンを有する第2表示電極とを含み、
前記駆動回路は、第1表示モードにおいて、前記第1表示パターンを散乱状態に設定し、前記第2表示パターンを透過状態に設定し、前記第1表示素子を遮光状態に設定する時計。

【請求項2】

遮光状態及び透過状態に設定可能な第1表示素子と、
前記第1表示素子の上方に配置され、散乱状態及び透過状態に設定可能な第2表示素子と、
前記第2表示素子の上方に配置され、時刻を表示する針と、
前記第1及び第2表示素子を駆動する駆動回路と、
を具備し、

前記第 2 表示素子は、第 1 表示パターンを有する第 1 表示電極と、前記第 1 表示パターン以外の領域に設けられた第 2 表示パターンを有する第 2 表示電極とを含み、

前記駆動回路は、第 1 表示モードにおいて、前記第 1 表示パターンを散乱状態に設定し、前記第 2 表示パターンを透過状態に設定し、前記第 1 表示素子を遮光状態に設定する時計。

【請求項 3】

前記駆動回路は、第 2 表示モードにおいて、前記第 1 表示パターンを透過状態に設定し、前記第 2 表示パターンを散乱状態に設定し、前記第 1 表示素子を遮光状態に設定する請求項 1 又は 2 に記載の時計。

【請求項 4】

前記駆動回路は、第 3 表示モードにおいて、前記第 1 及び第 2 表示パターンを透過状態に設定し、前記第 1 表示素子を透過状態に設定する

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の時計。

【請求項 5】

前記駆動回路は、第 4 表示モードにおいて、前記第 1 及び第 2 表示パターンを散乱状態に設定し、前記第 1 表示素子を遮光状態又は透過状態に設定する

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の時計。

【請求項 6】

前記第 1 表示素子は、ゲストホスト型液晶表示素子であり、

前記第 2 表示素子は、高分子ネットワーク型液晶表示素子である

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の時計。

【請求項 7】

前記第 1 表示素子は、前記遮光状態で黒を表示し、

前記第 2 表示素子は、前記散乱状態で白を表示する

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の時計。

【請求項 8】

前記第 1 表示モードを選択する操作を受け付ける入力部をさらに具備する

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の時計。

【請求項 9】

前記針の下方に配置された時計用の文字盤をさらに具備する

請求項 1 に記載の時計。

【請求項 10】

前記第 1 表示素子の下方に配置された時計用の文字盤をさらに具備する

請求項 2 に記載の時計。

【請求項 11】

前記文字盤の下方に配置され、前記針を駆動するムーブメントをさらに具備する

請求項 9 又は 10 に記載の時計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、時計に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のデザイン腕時計として、腕時計のケースに内蔵されたムーブメントの動きが透視できるスケルトン腕時計や、E L (electroluminescence) バックライト上にデザイン画を印刷したもの等がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2011-203213 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明は、時刻表示に重ねてデザイン画を表示することが可能な時計を提供する。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明の一態様に係る時計は、時刻を表示する針と、前記針の上方に配置され、遮光状態及び透過状態に設定可能な第1表示素子と、前記第1表示素子の上方に配置され、散乱状態及び透過状態に設定可能な第2表示素子と、前記第1及び第2表示素子を駆動する駆動回路とを具備する。

10

【0006】

本発明の一態様に係る時計は、遮光状態及び透過状態に設定可能な第1表示素子と、前記第1表示素子の上方に配置され、散乱状態及び透過状態に設定可能な第2表示素子と、前記第2表示素子の上方に配置され、時刻を表示する針と、前記第1及び第2表示素子を駆動する駆動回路とを具備する。

【発明の効果】**【0007】**

本発明によれば、時刻表示に重ねてデザイン画を表示することが可能な時計を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0008】

【図1】図1は、第1実施形態に係る腕時計の平面図である。

【図2】図2は、図1に示したA-A'線に沿った腕時計の断面図である。

【図3】図3は、図2に示したゲストホスト型液晶表示素子の断面図である。

【図4】図4は、透過状態のゲストホスト型液晶表示素子の断面図である。

【図5】図5は、図2に示した高分子ネットワーク型液晶表示素子の断面図である。

【図6】図6は、透過状態の高分子ネットワーク型液晶表示素子の断面図である。

【図7】図7は、第1表示パターン及び第2表示パターンの一例を示す平面図である。

【図8】図8は、腕時計のブロック図である。

【図9】図9は、腕時計の動作を説明するフローチャートである。

30

【図10】図10は、第1実施形態に係る第1乃至第4表示モードを説明する図である。

【図11】図11は、第2実施形態に係る第1乃至第3表示パターンの一例を示す平面図である。

【図12】図12は、第5表示モードを説明する図である。

【図13】図13は、第3実施形態に係る腕時計の断面図である。

【図14】図14は、第3実施形態に係る第1乃至第4表示モードを説明する図である。

【発明を実施するための形態】**【0009】**

以下、実施形態について図面を参照して説明する。ただし、図面は模式的または概念的なものであり、各図面の寸法および比率等は必ずしも現実のものとは限らない。また、図面の相互間で同じ部分を表す場合においても、互いの寸法の関係や比率が異なって表される場合もある。特に、以下に示す幾つかの実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための装置および方法を例示したものであって、構成部品の形状、構造、配置等によって、本発明の技術思想が特定されるものではない。なお、以下の説明において、同一の機能及び構成を有する要素については同一符号を付し、重複する説明は省略する。

40

【0010】**[1] 第1実施形態**

本実施形態は、時計に関する構成例である。本実施形態では、時計の一種である腕時計を例に挙げて説明する。

【0011】

50

〔１－１〕 腕時計１の構成

図１は、第１実施形態に係る腕時計１の平面図である。図２は、図１に示したＡ－Ａ′線に沿った腕時計１の断面図である。

〔００１２〕

腕時計１は、ケース２、裏蓋３、カバー４、電池５、ムーブメント６、軸７、短針（時計ともいう）８、長針（分針ともいう）９、時計文字盤１０、駆動回路１１、ゲストホスト型液晶表示素子１２、及び高分子ネットワーク型液晶表示素子１３を備える。

〔００１３〕

ケース２は、四角形を有する。ケース２は、上側と下側とが開口した枠形状を有する。ケース２は、例えば樹脂で構成される。

〔００１４〕

裏蓋３は、ケース２の下側の開口部を塞ぐようにして、ケース２に固定される。裏蓋３は、例えば金属で構成される。

〔００１５〕

カバー４は、ケース２の上側の開口部を塞ぐようにして、ケース２に固定される。カバー４は、透明な材料で構成され、例えばガラスで構成される。

〔００１６〕

ケース２、裏蓋３、及びカバー４の内部には、電池５、ムーブメント６、軸７、短針（時計ともいう）８、長針（分針ともいう）９、時計文字盤１０、駆動回路１１、ゲストホスト型液晶表示素子１２、及び高分子ネットワーク型液晶表示素子１３が収容される。電池５、ムーブメント６、時計文字盤１０、駆動回路１１、ゲストホスト型液晶表示素子１２、及び高分子ネットワーク型液晶表示素子１３は、図６に図示した位置に固定部材（図示せず）で固定される。

〔００１７〕

電池５は、裏蓋３の上方に配置される。電池５は、ムーブメント６及び駆動回路１１に電圧を供給する。電池５は、太陽電池で構成してもよい。

〔００１８〕

ムーブメント６は、電池５の上方に配置される。ムーブメント６は、時計の針を駆動するための機構である。ムーブメント６は、時刻に合わせて、時計の針を機械的に駆動する。

〔００１９〕

軸７は、ムーブメント６に取り付けられる。短針８及び長針９は、軸７に取り付けられる。軸７は、ムーブメントによって回転する。短針８及び長針９は、視角的に時刻を表示する。

〔００２０〕

時計文字盤１０は、ムーブメント６と短針８との間に配置される。時計文字盤１０の上面には、時刻用の文字が印刷される。

〔００２１〕

ゲストホスト型液晶表示素子１２は、長針９の上方に配置される。ゲストホスト型液晶表示素子１２は、ホストとしての液晶層を有し、液晶層内にゲストとしての二色性色素が溶解される。ゲストホスト型液晶表示素子１２をＧＨ液晶表示素子と表記する。ＧＨ液晶表示素子１２の具体的な構成については後述する。

〔００２２〕

高分子ネットワーク型液晶（ＰＮＬＣ：Polymer Network Liquid Crystal）表示素子１３は、ＧＨ液晶表示素子１２の上方に配置される。高分子ネットワーク型液晶表示素子１３は、高分子分散型液晶（ＰＤＬＣ：Polymer Dispersed Liquid Crystal）表示素子であってもよい。高分子ネットワーク型液晶表示素子１３をＰＮ液晶表示素子１３と表記する。ＰＮ液晶表示素子１３は、液晶材料と高分子材料とを有する液晶層を含む。ＰＮ液晶表示素子１３の具体的な構成については後述する。

〔００２３〕

〔１－２〕 ＧＨ液晶表示素子１２の構成

10

20

30

40

50

図3は、GH液晶表示素子12の断面図である。GH液晶表示素子12は、下側基板20、上側基板21、下側電極22、上側電極23、ゲストホスト型液晶層24、及びシール材25を備える。

【0024】

下側基板20及び上側基板21はそれぞれ、透明基板で構成され、例えば、ガラス基板、又はプラスチック基板で構成される。

【0025】

下側基板20上（液晶層24側）には、下側電極22が設けられる。下側電極22は、GH液晶表示素子12の表示領域全体に平面状に形成される。上側基板21上（液晶層24側）には、上側電極23が設けられる。上側電極23は、GH液晶表示素子12の表示領域全体に平面状に形成される。下側電極22及び上側電極23はそれぞれ、透明電極で構成され、すなわち、光透過性及び導電性を有する材料からなる。下側電極22及び上側電極23はそれぞれ、例えばITO（インジウム錫酸化物）から構成される。

【0026】

液晶層24は、下側基板20及び上側基板21間に充填される。具体的には、液晶層24は、下側基板20、上側基板21、及び枠状のシール材25によって包囲された領域内に封入される。

【0027】

液晶層24は、液晶24A、及び二色性色素24Bを含む。液晶24Aは、例えば、正の誘電率異方性を有するP型のネマティック液晶から構成される。液晶層24の初期配向は、下側電極22及び上側電極23上にそれぞれ形成された配向膜（図示せず）によって制御される。

【0028】

二色性色素24Bは、光吸収率に異方性を有する色素である。二色性色素24Bに含まれる色素分子の長軸は、液晶分子と同じ配向に設定される。二色性色素24Bは、例えば黒の染料で構成される。

【0029】

液晶層24は、遮光状態及び透過状態のいずれかに設定される。図3は、遮光状態のGH液晶表示素子12の断面図に対応する。図4は、透過状態のGH液晶表示素子12の断面図である。遮光状態とは、液晶層24に、液晶の閾値電圧より低い電圧が印加された状態であり、下側電極22と上側電極23とに例えば0Vが印加されたオフ状態である。透過状態とは、液晶層24に、液晶の閾値電圧以上の正電圧が印加されたオン状態である。液晶の閾値電圧とは、液晶分子が水平配向から垂直配向に切り替わる電圧である。なお、例えば、液晶層24は、所定時間ごとに電圧の極性が反転する反転駆動が行われる。

【0030】

図3に示すように、遮光状態では、液晶24Aに含まれる液晶分子の長軸は、基板の面に対してほぼ水平方向に配向する。二色性色素24Bに含まれる色素分子の長軸は、液晶分子と同じく水平方向に配向する。遮光状態では、二色性色素24Bの光吸収率が高くなり、液晶層24は、黒を表示する。遮光状態は、色表示状態ともいう。

【0031】

図4に示すように、透過状態では、液晶24Aに含まれる液晶分子の長軸（ダイレクタ）は、基板の面に対して垂直方向に配向する。二色性色素24Bに含まれる色素分子の長軸は、液晶分子と同じく垂直方向に配向する。透過状態では、二色性色素24Bの光吸収率が低くなり、液晶層24は、透明になる。

【0032】

なお、液晶24Aとして、負の誘電率異方性を有するN型のネマティック液晶を用いてもよい。この場合、液晶分子の長軸は、無電界時には基材の面に対してほぼ垂直方向に配向し、電界印加時には基材の面に対して水平方向に傾く。オフ状態では、二色性色素24Bの光吸収率が低くなり、液晶層24は、透過状態となる。オン状態では、二色性色素24Bの光吸収率が高くなり、液晶層24は、遮光状態となる。

10

20

30

40

50

【0033】

[1-3] PN液晶表示素子13の構成

図5は、PN液晶表示素子13の断面図である。PN液晶表示素子13は、下側基板30、上側基板31、液晶層32、シール材33、複数の配線34、絶縁層35、複数のコンタクト36複数の第1表示電極37、複数の第2表示電極38、及び共通電極39を備える。

【0034】

下側基板30及び上側基板31はそれぞれ、透明基板で構成され、例えば、ガラス基板、又はプラスチック基板で構成される。

【0035】

液晶層32は、下側基板30及び上側基板31間に充填される。具体的には、液晶層32は、下側基板30、上側基板31、及び枠状のシール材33によって包囲された領域内に封入される。

【0036】

液晶層32は、液晶材料32A及び高分子材料32Bを備える。液晶層32は、高分子ネットワーク型液晶（PNLC：Polymer Network Liquid Crystal）、又は高分子分散型液晶（PDLC：Polymer Dispersed Liquid Crystal）から構成される。高分子ネットワーク型液晶は、高分子材料からなる3次元網目構造（高分子ネットワーク）中に連続相を有する液晶材料を満たした複合体からなる。高分子分散型液晶は、高分子材料からなるマトリックス中に液晶材料を分散させた複合体からなり、すなわち、マトリックス中において液晶が相分離した構造を有する。高分子材料としては光硬化樹脂を用いることができる。例えば、PNLCは、光重合型の高分子前駆体（モノマー）に液晶材料を混合させた溶液に紫外線を照射し、モノマーを重合させてポリマーを形成し、そのポリマーからなるマトリックス中に液晶が分散される。

【0037】

下側基板30上（液晶層32側）には、複数の配線34が設けられる。下側基板30上かつ複数の配線34上には、絶縁層35が設けられる。

【0038】

絶縁層35上には、第1表示パターンを表示するための複数の第1表示電極37と、第2表示パターンを表示するための複数の第2表示電極38とが設けられる。第1表示パターン及び第2表示パターンの一例については後述する。PN液晶表示素子13の表示画面は、複数の第1表示電極37と複数の第2表示電極38とで隙間なく埋め尽くされる。また、複数の第1表示電極37及び複数の第2表示電極38は、所定の間隔を空けて互いに電氣的に分離される。この所定の間隔は、人間が目視できない細さであり、製造工程による加工寸法に起因する。

【0039】

複数の第1表示電極37は、複数のコンタクト36を介して、複数の配線34に電氣的に接続される。複数の第2表示電極38は、複数のコンタクト36を介して、複数の配線34に電氣的に接続される。すなわち、複数の第1表示電極37は、個別に電圧制御が可能であり、また、複数の第2表示電極38は、個別に電圧制御が可能である。全ての配線34は、PN液晶表示素子13の外側まで引き出される。

【0040】

上側基板31上（液晶層32側）には、共通電極39が設けられる。共通電極39は、PN液晶表示素子13の表示画面全体に平面状に形成される。

【0041】

配線34、コンタクト36、第1表示電極37、第2表示電極38、及び共通電極39は、透明な導電材料で構成され、例えばITO（インジウム錫酸化物）で構成される。絶縁層35としては、透明な絶縁材料が用いられ、例えばシリコン窒化物（SiN）が用いられる。

【0042】

10

20

30

40

50

液晶層 32 は、散乱状態及び透過状態のいずれかに設定される。図 5 は、散乱状態の P N 液晶表示素子 13 の断面図に対応する。図 6 は、透過状態の P N 液晶表示素子 13 の断面図である。散乱状態とは、液晶層 32 に、液晶の閾値電圧より低い電圧が印加された状態であり、第 1 表示電極 37 と共通電極 39 とに例えば 0 V が印加されたオフ状態である。透過状態とは、液晶層 32 に、液晶の閾値電圧以上の正電圧が印加されたオン状態である。なお、例えば、液晶層 32 は、所定時間ごとに電圧の極性が反転する反転駆動が行われる。

【0043】

液晶層 32 において、液晶材料の常光屈折率と高分子材料の屈折率とは概略同じに設定される。液晶材料としては、正の誘電率異方性を有するポジ型（P 型）のネマティック液晶が用いられる。

10

【0044】

散乱状態では、液晶層 32 に電界が印加されていない。図 5 に示すように、散乱状態では、液晶材料 32A に含まれる液晶分子は、一様に特定方向には配向せず、ランダムな状態である。この場合、液晶材料の屈折率と高分子材料の屈折率とが異なる状態となり、入射光は高分子材料の界面で散乱する。すなわち、液晶分子が配向されていない状態において、液晶層 32 は高ヘイズ状態となる。このとき、液晶層 32 は、不透明な状態となり、また白濁した状態となる。散乱状態の液晶層 32 は、観察者から白表示として視認される。

【0045】

20

透過状態では、液晶層 32 に電界が印加される。図 6 に示すように、透過状態では、液晶分子の長軸（ダイレクタ）は、基板の面に対して概略垂直方向に配向する。この場合、液晶材料の屈折率と高分子マトリックスの屈折率とが概略同じ状態になり、入射光は、液晶層 32 内でほとんど散乱されず、液晶層 32 を透過する。すなわち、液晶分子が垂直方向に配向されている状態において、液晶層 32 は低ヘイズ状態となる。このとき、液晶層 32 は、透明状態となる。

【0046】

【1-4】 第 1 表示パターン及び第 2 表示パターンの一例

図 7 は、第 1 表示パターン及び第 2 表示パターンの一例を示す平面図である。図 7 は、富士山と、2 個の雲とを表現している。第 1 表示パターンは、第 1 表示電極 37 で表現され、第 2 表示パターンは、第 2 表示電極 38 で表現される。

30

【0047】

第 1 表示電極 37 は、富士山と、富士山の山頂に存在する雪の輪郭と、2 個の雲の輪郭とを表示するためのパターンを有する。

【0048】

複数の第 2 表示電極 38 は、表示画面のうち第 1 表示電極 37 以外の領域に配置される。複数の第 2 表示電極 38 は、第 2 表示電極 38-1~38-4 を含む。第 2 表示電極 38-1~38-4 は、第 1 表示電極 37 の隙間を埋め尽くすように配置される。第 2 表示電極 38-1 は、富士山の山頂に存在する雪を表示するためのパターンを有する。第 2 表示電極 38-2 は、一方の雲を表示するためのパターンを有する。第 2 表示電極 38-3 は、他方の雲を表示するためのパターンを有する。第 2 表示電極 38-4 は、富士山及び 2 個の雲の周囲を覆うパターンを有する。

40

【0049】

第 1 表示電極 37、及び第 2 表示電極 38-1~38-4 はそれぞれ、複数のコンタクト 36 を介して、配線 34-1~34-5 に電気的に接続される。配線 34-1~34-5 は、P N 液晶表示素子 13 の外側まで引き出される。

【0050】

図 7 では、各表示電極が接して図示されているが、複数の表示電極は、互いに間隔 G P を空けて配置され、互いに電気的に分離される。図 7 には、第 1 表示電極 37 と第 2 表示電極 38-4 とが間隔 G P を空けて配置される様子を部分的に拡大して示している。

50

【0051】

[1-5] 腕時計1のブロック構成

図8は、腕時計1のブロック図である。腕時計1は、電池5、駆動回路11、GH液晶表示素子12、PN液晶表示素子13、及び入力部14を備える。

【0052】

駆動回路11は、電池5から電圧の供給を受ける。駆動回路11は、GH液晶表示素子12、及びPN液晶表示素子13を駆動する。

【0053】

具体的には、駆動回路11は、GH液晶表示素子12に含まれる下側電極22、及び上側電極23に電氣的に接続される。駆動回路11は、下側電極22、及び上側電極23の電圧を制御する。そして、駆動回路11は、GH液晶表示素子12の遮光状態及び透過状態を制御する。

10

【0054】

駆動回路11は、PN液晶表示素子13に含まれる第1表示電極37、第2表示電極38、及び共通電極39に電氣的に接続される。駆動回路11は、第1表示電極37、第2表示電極38、及び共通電極39の電圧を制御する。そして、駆動回路11は、PN液晶表示素子13の散乱状態及び透過状態を制御する。

【0055】

入力部14は、ユーザの操作を受け付ける。入力部14は、例えば押しボタンで構成される。駆動回路11は、入力部14からユーザの操作に関する情報を受ける。駆動回路11は、入力部14の情報に基づいて、表示モードを制御する。

20

【0056】

[1-6] 動作

次に、上記のように構成された腕時計1の動作について説明する。腕時計1は、第1乃至第4表示モードを実行することが可能である。

【0057】

図9は、腕時計1の動作を説明するフローチャートである。図10は、第1実施形態に係る第1乃至第4表示モードを説明する図である。

【0058】

図9に示すように、駆動回路11は、第1表示モードを実行する（ステップS100）。続いて、駆動回路11は、入力部14がユーザによって操作されたか否かを監視している（ステップS101）。

30

【0059】

ステップS101において入力部14が操作された場合、駆動回路11は、第2表示モードを実行する（ステップS102）。続いて、駆動回路11は、入力部14がユーザによって操作されたか否かを監視している（ステップS103）。

【0060】

ステップS103において入力部14が操作された場合、駆動回路11は、第3表示モードを実行する（ステップS104）。続いて、駆動回路11は、入力部14がユーザによって操作されたか否かを監視している（ステップS105）。

40

【0061】

ステップS105において入力部14が操作された場合、駆動回路11は、第4表示モードを実行する（ステップS106）。続いて、駆動回路11は、入力部14がユーザによって操作されたか否かを監視している（ステップS107）。

【0062】

ステップS107において入力部14が操作された場合、駆動回路11は、第1表示モードを実行する（ステップS100）。

【0063】

次に、図10を参照して、第1乃至第4表示モードの詳細について説明する。図10には、GH液晶表示素子12の動作状態、PN液晶表示素子13の動作状態、及び腕時計1

50

をユーザが見た表示を示している。

【0064】

(第1表示モード)

第1表示モードでは、駆動回路11は、PN液晶表示素子13の全面を散乱状態に設定する。すなわち、駆動回路11は、全ての第1表示電極37、全ての第2表示電極38、及び共通電極39に0Vを印加する。これにより、PN液晶表示素子13は、全面が白表示となる。

【0065】

駆動回路11は、GH液晶表示素子12を透過状態又は遮光状態に設定する。PN液晶表示素子13が全面散乱であるので、GH液晶表示素子12は、ユーザによって視認されない。よって、GH液晶表示素子12の表示は何でもよい。例えば、駆動回路11は、下側電極22、及び上側電極23に0Vを印加する。これにより、GH液晶表示素子12は、遮光状態に設定され、全面が黒表示となる。

【0066】

第1表示モードでは、腕時計1は、全面が白を表示する。時刻表示は、ユーザに視認されない。

【0067】

(第2表示モード)

第2表示モードでは、駆動回路11は、GH液晶表示素子12を遮光状態に設定する。すなわち、駆動回路11は、下側電極22、及び上側電極23に0Vを印加する。これにより、GH液晶表示素子12は、遮光状態に設定され、全面が黒表示となる。

【0068】

駆動回路11は、PN液晶表示素子13の第1表示パターンを透過状態に設定し、第2表示パターンを散乱状態に設定する。すなわち、駆動回路11は、全ての第1表示電極37に正電圧を印加し、全ての第2表示電極38に0Vを印加し、共通電極39に0Vを印加する。これにより、第1表示パターンが透明になり、第2表示パターンが白表示となる。

【0069】

第2表示モードでは、腕時計1は、第1表示パターンを黒で表示し、第2表示パターンを白で表示する。時刻表示は、ユーザに視認されない。

【0070】

(第3表示モード)

第3表示モードでは、駆動回路11は、GH液晶表示素子12を遮光状態に設定する。すなわち、駆動回路11は、下側電極22、及び上側電極23に0Vを印加する。これにより、GH液晶表示素子12は、遮光状態に設定され、全面が黒表示となる。

【0071】

駆動回路11は、PN液晶表示素子13の第1表示パターンを散乱状態に設定し、第2表示パターンを透過状態に設定する。すなわち、駆動回路11は、全ての第1表示電極37に0Vを印加し、全ての第2表示電極38に正電圧を印加し、共通電極39に0Vを印加する。これにより、第1表示パターンが白表示となり、第2表示パターンが透明になる。

【0072】

第3表示モードでは、腕時計1は、第1表示パターンを白で表示し、第2表示パターンを黒で表示する。すなわち、第3表示モードは、第2表示モードの白黒を反転した表示である。時刻表示は、ユーザに視認されない。

【0073】

(第4表示モード)

第4表示モードでは、駆動回路11は、PN液晶表示素子13の全面を透過状態に設定する。すなわち、駆動回路11は、全ての第1表示電極37に正電圧を印加し、全ての第2表示電極38に正電圧を印加し、共通電極39に0Vを印加する。これにより、PN液晶表示素子13は、全面が透明となる。

【0074】

10

20

30

40

50

駆動回路 11 は、GH 液晶表示素子 12 を透過状態に設定する。すなわち、駆動回路 11 は、下側電極 22 に正電圧を印加し、上側電極 23 に 0 V を印加する。これにより、GH 液晶表示素子 12 は、全面が透明となる。

【0075】

第 4 表示モードでは、腕時計 1 は、短針 8、長針 9、及び時計文字盤 10 で表現される時刻を表示する。

【0076】

[1-7] 第 1 実施形態の効果

以上詳述したように第 1 実施形態では、腕時計 1 は、時計文字盤 10 と、時計文字盤 10 の上方に配置され、時刻を表示する短針 8 及び長針 9 と、短針 8 及び長針 9 の上方に配置され、遮光状態及び透過状態に設定可能な GH 液晶表示素子 12 と、GH 液晶表示素子 12 の上方に配置され、散乱状態及び透過状態に設定可能な PN 液晶表示素子 13 と、GH 液晶表示素子 12 及び PN 液晶表示素子 13 を駆動する駆動回路 11 とを備える。駆動回路 11 は、GH 液晶表示素子 12 及び PN 液晶表示素子 13 の動作の組み合わせで、第 1 表示パターン（デザイン画）を表示することが可能なように構成される。

【0077】

従って第 1 実施形態によれば、短針 8 及び長針 9 を用いて時刻を表示することに加えて、複数種類のデザイン画を表示することが可能な腕時計 1 を実現できる。また、高級感のある腕時計 1 を実現できる。

【0078】

また、PN 液晶表示素子 13 は、第 1 表示パターン用の第 1 表示電極 37 と、第 2 表示パターン用の第 2 表示電極 38 とを備える。そして、第 1 表示電極 37 及び第 2 表示電極の形状を適宜加工することで、様々な種類のデザイン画を表示させることができる。

【0079】

[2] 第 2 実施形態

第 2 実施形態は、時刻表示を行うとともに、時刻表示の邪魔にならない領域に、第 3 表示パターンを表示するようにしている。

【0080】

図 11 は、第 2 実施形態に係る第 1 乃至第 3 表示パターンの一例を示す平面図である。第 3 表示パターンは、電池の残量を表示する。第 3 表示パターンは、複数の第 3 表示電極 40-1 ~ 40-4 で表現される。

【0081】

第 3 表示電極 40-1 ~ 40-3 は、それぞれが四角形であり、電池の残量を表している。第 3 表示電極 40-4 は、電池の外枠を表している。第 2 表示電極 38-5 は、第 3 表示電極 40-1 ~ 40-4 の隙間を埋めるための電極である。第 3 表示電極 40-4 の周囲には、前述した第 2 表示電極 38-4 が設けられる。

【0082】

図 12 は、第 5 表示モードを説明する図である。第 5 表示モードでは、駆動回路 11 は、PN 液晶表示素子 13 の第 1 表示パターンを透過状態に設定し、第 2 表示パターンを透過状態に設定し、第 3 表示パターンを散乱状態に設定する。すなわち、駆動回路 11 は、全ての第 1 表示電極 37 に正電圧を印加し、全ての第 2 表示電極 38 に正電圧を印加し、全ての第 3 表示電極 40 に 0 V を印加し、共通電極 39 に 0 V を印加する。なお、電池の残量に応じて、複数の第 3 表示電極 40 の一部は透明状態に設定される。これにより、第 1 及び第 2 表示パターンが透明になり、第 3 表示パターンが白表示となる。

【0083】

駆動回路 11 は、GH 液晶表示素子 12 を透過状態に設定する。すなわち、駆動回路 11 は、下側電極 22 に正電圧を印加し、上側電極 23 に 0 V を印加する。これにより、GH 液晶表示素子 12 は、全面が透明となる。

【0084】

第 5 表示モードでは、腕時計 1 は、時刻表示を行い、時刻表示の邪魔にならない領域に

10

20

30

40

50

、電池残量などの第3表示パターンを表示する。

【0085】

なお、第1乃至第4表示モードでは、第3表示電極40-1～40-5は、第2表示電極38-4と同じ制御が実行される。

【0086】

駆動回路11は、第4表示モードを実行中に、入力部14がユーザによって操作された場合、第5表示モードを実行する。さらに、第5表示モードを実行中に、入力部14がユーザによって操作された場合、第1表示モードを実行する。

【0087】

〔3〕 第3実施形態

第3実施形態は、GH液晶表示素子12及びPN液晶表示素子13を時計用の針の下方に配置するようにしている。

【0088】

図13は、第3実施形態に係る腕時計1の断面図である。腕時計1の平面図は、図1と同じである。

【0089】

時計文字盤10の上方には、GH液晶表示素子12が配置される。GH液晶表示素子12の上方には、PN液晶表示素子13が配置される。PN液晶表示素子13の上方には、短針8及び長針9が配置される。軸7は、GH液晶表示素子12及びPN液晶表示素子13を貫通し、短針8及び長針9に接続される。すなわち、GH液晶表示素子12及びPN液晶表示素子13は、軸7が貫通するための開口部を有する。

【0090】

次に、上記のように構成された腕時計1の動作について説明する。図14は、第3実施形態に係る第1乃至第4表示モードを説明する図である。

【0091】

（第1表示モード）

第1表示モードでは、駆動回路11は、PN液晶表示素子13の全面を散乱状態に設定する。これにより、PN液晶表示素子13は、全面が白表示となる。駆動回路11は、GH液晶表示素子12を透過状態又は遮光状態に設定する。

【0092】

第1表示モードでは、腕時計1は、全面が白表示の中に、短針8及び長針9で表現される時刻を表示する。

【0093】

（第2表示モード）

第2表示モードでは、駆動回路11は、GH液晶表示素子12を遮光状態に設定する。これにより、GH液晶表示素子12は、全面が黒表示となる。

【0094】

駆動回路11は、PN液晶表示素子13の第1表示パターンを透過状態に設定し、第2表示パターンを散乱状態に設定する。これにより、第1表示パターンが透明になり、第2表示パターンが白表示となる。

【0095】

第2表示モードでは、腕時計1は、第1表示パターンを黒で表示し、第2表示パターンを白で表示する。さらに、腕時計1は、短針8及び長針9で表現される時刻を表示する。

【0096】

（第3表示モード）

第3表示モードでは、駆動回路11は、GH液晶表示素子12を遮光状態に設定する。これにより、GH液晶表示素子12は、全面が黒表示となる。

【0097】

駆動回路11は、PN液晶表示素子13の第1表示パターンを散乱状態に設定し、第2表示パターンを透過状態に設定する。これにより、第1表示パターンが白表示となり、第

10

20

30

40

50

2表示パターンが透明になる。

【0098】

第3表示モードでは、腕時計1は、第1表示パターンを白で表示し、第2表示パターンを黒で表示する。さらに、腕時計1は、短針8及び長針9で表現される時刻を表示する。

【0099】

(第4表示モード)

第4表示モードでは、駆動回路11は、PN液晶表示素子13の全面を透過状態に設定する。これにより、PN液晶表示素子13は、全面が透明となる。駆動回路11は、GH液晶表示素子12を透過状態に設定する。これにより、GH液晶表示素子12は、全面が透明となる。

【0100】

第4表示モードでは、腕時計1は、短針8、長針9、及び時計文字盤10で表現される時刻を表示する。

【0101】

第3実施形態によれば、常時計を表示しつつ、時計の下のデザイン画を変化させることができる。その他の効果は、第1実施形態と同じである。

【0102】

なお、第3実施形態に第2実施形態を適用してもよい。すなわち、第4表示モードにさらにPN液晶表示素子13で表現される第3表示パターンを表示するようにしてもよい。

【0103】

なお、上記各実施形態では、腕時計を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。本実施形態は、腕時計以外の時計にも適用可能である。

【0104】

上記各実施形態では、散乱状態及び透過状態に設定可能な表示素子として高分子ネットワーク型液晶表示素子13を例に挙げて説明したが、同様の表示を行うことが可能な他の種類の表示素子を用いてもよい。

【0105】

上記各実施形態では、遮光状態及び透過状態に設定可能な表示素子としてゲストホスト型液晶表示素子12を例に挙げて説明したが、同様の表示を行うことが可能な他の種類の表示素子を用いてもよい。

【0106】

上記各実施形態では、ゲストホスト型液晶表示素子12が遮光状態で黒を表示する例を説明したが、黒以外の色を表示するようにしてもよい。

【0107】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は適宜組み合わせて実施してもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。更に、上記実施形態には種々の発明が含まれており、開示される複数の構成要件から選択された組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、課題が解決でき、効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

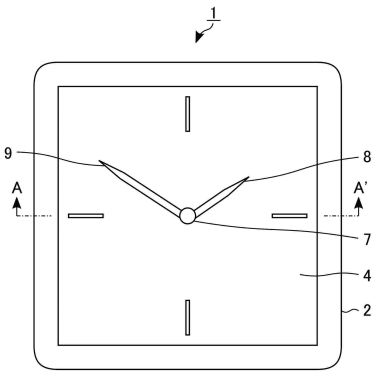
【符号の説明】

【0108】

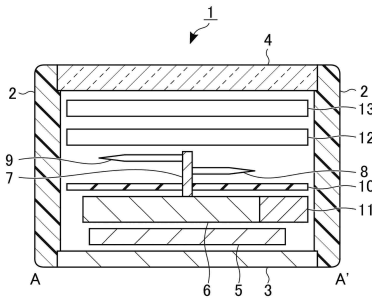
1…腕時計、2…ケース、3…裏蓋、4…カバー、5…電池、6…ムーブメント、7…軸、8…短針、9…長針、10…時計文字盤、11…駆動回路、12…ゲストホスト型液晶表示素子、13…高分子ネットワーク型液晶表示素子、14…入力部、20…下側基板、21…上側基板、22…下側電極、23…上側電極、24…ゲストホスト型液晶層、25…シール材、30…下側基板、31…上側基板、32…液晶層、33…シール材、34…配線、35…絶縁層、36…コンタクト、37…第1表示電極、38…第2表示電極、39…共通電極、40…第3表示電極。

【図面】

【図 1】

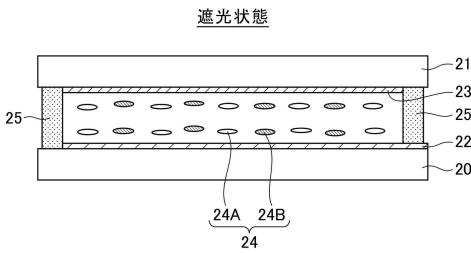


【図 2】

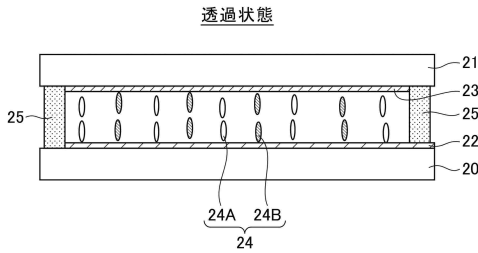


10

【図 3】



【図 4】



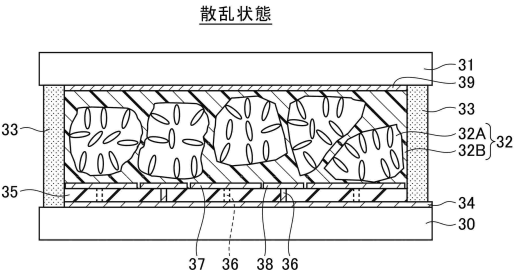
20

30

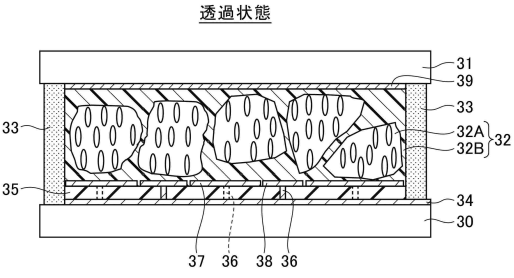
40

50

【図 5】

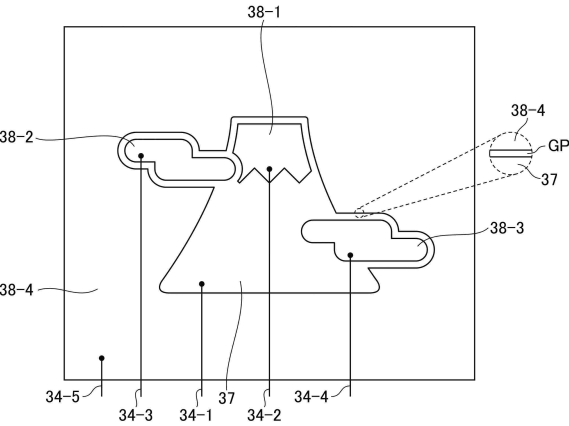


【図 6】

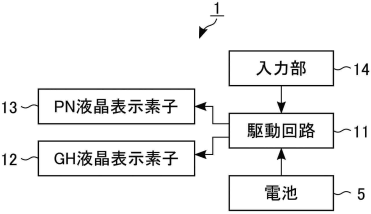


10

【図 7】



【図 8】



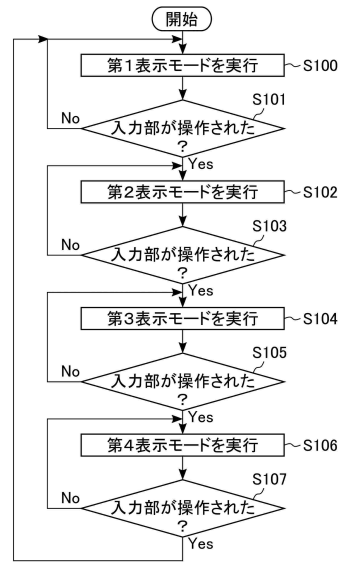
20

30

40

50

【図 9】



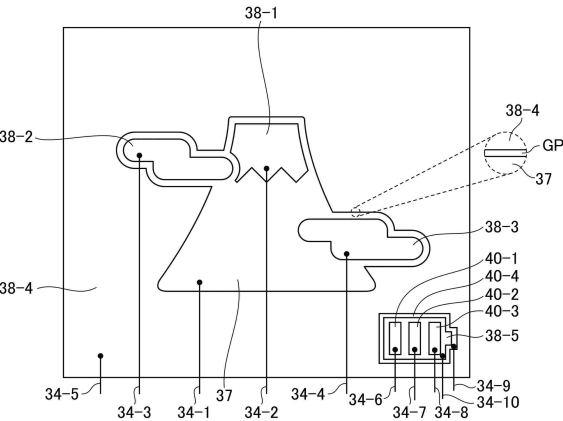
【図 10】

第4表示モード	全面透過	透過	
第3表示モード	第1表示パターン: 散乱 第2表示パターン: 透過	遮光	
第2表示モード	第1表示パターン: 透過 第2表示パターン: 散乱	遮光	
第1表示モード	全面散乱	透過又は遮光	
	PN液晶	GH液晶	表示

10

20

【図 11】



【図 12】

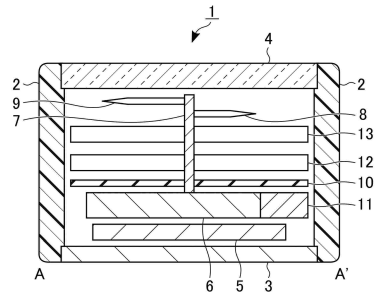
	第5表示モード
PN液晶	第1表示パターン: 透過 第2表示パターン: 透過 第3表示パターン: 散乱
GH液晶	透過
表示	

30

40

50

【図 1 3】



【図 1 4】

	第1表示モード	第2表示モード	第3表示モード	第4表示モード
PN液晶	全面散乱	第1表示パターン透過 第2表示パターン散乱	第1表示パターン散乱 第2表示パターン透過	全面透過
GH液晶	透過又は遮光	遮光	遮光	透過
表示				

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100162570
弁理士 金子 早苗
- (72)発明者 岩浪 慶成
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 五十嵐 章
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 大谷 智彦
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 橋本 丞平
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
- 審査官 榮永 雅夫
- (56)参考文献 特開平10-186064 (JP, A)
特開2004-271259 (JP, A)
特開平11-38162 (JP, A)
特表2016-503518 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G04C 1/00 - 99/00
G04G 3/00 - 99/00
G04B 45/00
G02F 1/1334