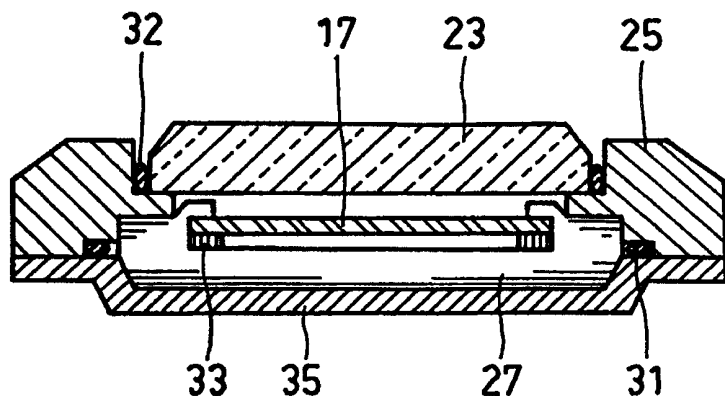




PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 G04G 9/00, 9/12, G02F 1/1335	A1	(11) 国際公開番号 WO99/28793 (43) 国際公開日 1999年6月10日(10.06.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/05327 (22) 国際出願日 1998年11月27日(27.11.98) (30) 優先権データ 特願平9/327599 1997年11月28日(28.11.97) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) シチズン時計株式会社 (CITIZEN WATCH CO., LTD.)[JP/JP] 〒163-0428 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 金子 靖(KANEKO, Yasushi)[JP/JP] 〒359-8511 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シチズン時計株式会社 技術研究所内 Saitama, (JP) 吉川一彦(YOSHIKAWA, Kazuhiko)[JP/JP] 〒188-8511 東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社 田無製造所内 Tokyo, (JP)		(74) 代理人 弁理士 大澤 敬(OSAWA, Takashi) 〒170-0013 東京都豊島区東池袋1丁目20番2号 池袋ホワイトハウスビル818号 Tokyo, (JP) (81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), ユーランア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類 国際調査報告書
(54)Title: TIMEPIECE (54)発明の名称 時計 (57) Abstract A timepiece for colorful multicolor display consuming a small amount of electric power, comprising an ordinary black-and-white liquid crystal drive IC and produced at low cost. The timepiece includes a liquid crystal display device (17) of double-refraction color type and a drive module (27) for driving the liquid crystal display device both being contained in a case (25) having a windshield glass. The display unit of the liquid crystal display device (17) is provided with an ordinary time display unit for a single-color display and a mark display unit for rendering colorful display in a plurality of colors. The drive module (27) includes a liquid crystal drive circuit for driving the liquid crystal display device (17) by applying scanning signals to the scanning electrodes of the time display unit and applying data signals to the scanning electrodes of the mark display unit.		



(57)要約

マルチカラー表示が可能なカラフルな低消費電力の時計を、通常の白黒液晶駆動用 I C を用いて低い開発コストで提供するために、風防ガラスを有するケース (25) 内に、複屈折カラー方式の液晶表示装置 (17) と、その液晶表示装置を駆動する駆動モジュール (27) とを内装する。そして、その液晶表示装置 (17) の表示部に、単一色で表示する通常の時刻表示部と、複数色で表示してカラフルさを演出するマーク表示部を設け、駆動モジュール (27) に、その時刻表示部の走査電極には走査信号を印加し、マーク表示部の走査電極にはデータ信号を印加して液晶表示装置 (17) を駆動する液晶駆動回路を設ける。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	ML	マリ	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UG	ウガンダ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	US	米国
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IN	インド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボアール	IS	アイスランド	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CM	カメルーン	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CN	中国			NZ	ニュージーランド		
CU	キューバ	JP	日本	PL	ポーランド		
CY	キプロス	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RU	ロシア		
DK	デンマーク	KR	韓国	SD	スーダン		
EE	エストニア	KZ	カザフスタン	SE	スウェーデン		
		LC	セントルシア				

明 細 書

時 計

技 術 分 野

この発明は時計（クロック及びウォッチ）に関し、特に複屈折カラー方式の液晶表示装置を備えた時計の構成に関するものである。

背 景 技 術

従来、液晶表示装置を備えたデジタル時計や、液晶表示装置とアナログ表示用の針を備えたコンビネーション時計には、TN（ツイステッドネマティック）液晶素子や、STN（スーパーツイステッドネマチック）液晶素子を用いて、白黒表示する反射型液晶表示装置が主に用いられている。また、その液晶表示装置の反射板として半透過型反射板を用い、その外側にエレクトロ・ルミネッセンス（EL）ライトや発光ダイオード（LED）アレイ等のバックライト装置を設け、夜間でも時刻表示を確認できるようにしたものが多い。

しかし、最近、時計のファッション化が進み、時計用の液晶表示装置として、カラフルなカラー表示が可能なものが望まれてきている。そのために、2色性色素を染色したカラー偏光板を用いて、青や赤の背景に白表示する単色カラー液晶表示装置を用いて、カラー表示ができるデジタル時計が開発されている。

しかし、よりファッションナブルなデザインの時計や、よりインパクトの強い時計を開発するためには、単色カラー表示では不十分で、複数色のカラー表示が可能なマルチカラー表示の液晶表示装置を設けた時計が期待されている。

そこで、液晶表示装置として、カラーフィルタを用いずに、液晶素子への印加電圧を変化させることによって、液晶の複屈折性によって多色表示を行う複屈折カラー方式の液晶表示装置を時計に搭載することが検討されている。

しかし、複屈折カラー方式の液晶表示装置を用いて、通常の時刻やアラーム時刻

やカレンダーを表示する時刻表示部の色彩を可変させるためには、時刻表示部へ印加する信号の実効値を可変する必要がある。そのためには、階調制御が可能な液晶駆動用 I C が必要になるので、開発コストが高くなり、しかも長期の開発期間が必要である。さらに、駆動回路が複雑になるので、駆動 I C のサイズが大きくなり、消費電流も増加してしまう。

発 明 の 開 示

この発明は、マルチカラー表示を行う複屈折カラー方式の液晶表示装置を設けた時計において、階調機能のない通常の白黒表示の液晶駆動用 I C を用いて、その複屈折カラー方式の液晶表示装置を駆動し、低コストおよび低消費電力で、簡易にマルチカラー表示を行なえるようにし、カラフルでインパクトの強い時計を提供できるようにすることを目的とする。

この発明は上記の目的を達成するため、第 1 の電極を有する透明な第 1 の基板と第 2 の電極を有する透明な第 2 の基板との間にネマチック液晶を封入してなる液晶素子と、該液晶素子を挟んでその両側に設けた 1 組の偏光板と、その一方の偏光板の上記液晶素子と反対側に配置した反射板とからなる液晶表示装置と、その液晶表示装置を駆動する駆動モジュールと、その液晶表示装置および駆動モジュールを収納するケースとから構成した時計において、次のように構成する。

すなわち、上記液晶表示装置の表示部に、単一色で表示する時刻表示部と、複数色で表示するマーク表示部とを備える。

そして、上記駆動モジュールに、上記時刻表示部の前記第 1 の電極には走査信号を印加し、上記マーク表示部の第 1 の電極にはデータ信号を印加し、時刻表示部とマーク表示部の第 2 の電極にはいずれもデータ信号を印加して、液晶表示装置を駆動する液晶駆動回路を設ける。

この時計において、上記液晶表示装置の反射板を半透過反射板とし、上記ケース内の液晶表示装置と駆動モジュールとの間に、該液晶表示装置を半透過反射板を通

して照明するバックライト装置を設けるとよい。

また、上記液晶表示装置における液晶素子とその視認側の偏光板との間に、位相差板、あるいはねじれ位相差板を設けてもよい。

上記液晶表示装置の液晶素子は、ネマチック液晶が $180^{\circ} \sim 270^{\circ}$ ツイスト配向しているSTN液晶素子であり、その液晶の複屈折性である Δn と、該液晶素子のギャップ d との積である $\Delta n d$ 値が $1300\text{ nm} \sim 1600\text{ nm}$ であるのが好ましい。

上記位相差板を設けた液晶表示装置を用いる場合には、上記液晶素子は、ネマチック液晶が $180^{\circ} \sim 270^{\circ}$ ツイスト配向しているSTN液晶素子であり、その液晶の複屈折性である Δn と、該液晶素子のギャップ d との積である $\Delta n d$ 値が $1500\text{ nm} \sim 1800\text{ nm}$ であり、上記位相差板のリタレーション値が $1600\text{ nm} \sim 1900\text{ nm}$ であるのが好ましい。

また、上記位相差板が、遅相軸の屈折率を n_x 、遅相軸と垂直方向の屈折率を n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z としたとき、 $n_x > n_z > n_y$ の関係となる位相差板であるとよい。

上記ねじれ位相差板を設けた液晶表示装置を用いる場合には、上記液晶素子は、前記ネマチック液晶が $180^{\circ} \sim 270^{\circ}$ ツイスト配向しているSTN液晶素子であり、その液晶の複屈折性である Δn と、該液晶素子のギャップ d との積である $\Delta n d$ 値が $1500\text{ nm} \sim 1800\text{ nm}$ であり、上記ねじれ位相差板の $\Delta n d$ 値が $1400\text{ nm} \sim 1800\text{ nm}$ であるのが好ましい。

この発明による他の時計は、第1の電極を有する透明な第1の基板と第2の電極を有する透明な第2の基板との間にネマチック液晶を封入してなる第1の液晶素子と、該第1の液晶素子を挟むようにその外側に設けた1組の偏光板と、その一方の偏光板の上記液晶素子と反対側に配置した反射板とからなる第1の液晶表示装置と、

第1の電極を有する透明な第1の基板と第2の電極を有する透明な第2の基板と

の間にネマチック液晶を封入してなる第2の液晶素子と、該第2の液晶素子の視認側に設けた第3の偏光板とからなる第2の液晶表示装置と、

上記第1、第2の液晶表示装置を駆動する駆動モジュールと、

上記第1、第2の液晶表示装置および前記駆動モジュールを収納するケースと、から構成し、前記第1の液晶表示装置の視認側に前記第2の液晶表示装置を配置する。

そして、上記駆動モジュールに、上記第1の液晶素子の第1の電極には走査信号を印加するとともに第2の電極にはデータ信号を印加し、上記第2の液晶素子の第1の電極および第2の電極にはデータ信号を印加して、上記第1、第2の液晶表示装置を駆動する液晶駆動回路を設ける。

上記第2の液晶表示装置における第2の液晶素子の視認側と反対側に反射型偏光板を設けるとよい。

図面の簡単な説明

第1図はこの発明の第1の実施形態の時計に用いる液晶表示装置の表示部を示す平面図、第2図はその液晶表示装置の構成を示す断面図である。

第3図および第4図はその液晶表示装置における液晶素子と偏光板との配置関係を示す平面図である。

第5図は同じくその液晶表示装置の表示色を示す色度図である。

第6図は同じくその液晶表示装置の第1の基板上の第1の電極の形状を示す平面図、第7図は第2の基板上の第2の電極の形状を示す平面図である。

第8図は第6図に示した各走査電極に印加する信号の波形図、第9図は第7図に示したデータ電極D1、D5、D9、D10に印加する信号および走査電極C4の印加信号との合成波形を示す波形図である。

第10図は同じくその走査電極とデータ電極に印加する信号と合成波形を示す波形図である。

第11図はこの発明の第2の実施形態の時計に用いる液晶表示装置の表示部を示す

す平面図、第 12 図はその液晶表示装置の構成を示す断面図である。

第 13 図および第 14 図はその液晶表示装置における液晶素子と偏光板との配置関係を示す平面図である。

第 15 図は同じくその液晶表示装置の表示色を示す色度図である。

第 16 図は同じくその液晶表示装置の第 1 の基板上の第 1 の電極の形状を示す平面図、第 17 図は第 2 の基板上の第 2 の電極の形状を示す平面図である。

第 18 図は第 16 図に示した走査電極に印加する信号を示す波形図、第 19 図は第 17 図に示したデータ電極 D1～D5 に印加する信号および走査電極 C5 の印加信号との合成波形を示す波形図である。

第 20 図はこの発明の第 3 の実施形態の時計に用いる液晶表示装置の表示部を示す平面図、第 21 図はその液晶表示装置の構成を示す断面図である。

第 22 図および第 23 図はその液晶表示装置における液晶素子と偏光板との配置関係を示す平面図である。

第 24 図はこの発明の第 1 の実施形態の時計の構成を示す断面図である。

第 25 図はこの発明の第 2 の実施形態の時計の構成を示す断面図である。

第 26 図はこの発明の第 3 の実施形態の時計の構成を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明を実施するための最良の形態を図面を参照して説明する。

〔第 1 の実施の形態：第 1 図から第 10 図、第 24 図〕

この発明の第 1 の実施形態について、第 1 図から第 10 図および第 24 図を参照して説明する。

第 24 図はこの発明の第 1 の実施形態を示す時計（ウォッチ）の断面図であり、第 1 図はその時計に設けた液晶表示装置の表示部を示す平面図、第 2 図はその断面図である。

まず、第24図に示す時計の構成を説明する。この時計は、透明ガラスやサファイアからなる風防ガラス23を設けたケース25内に、駆動モジュール27を内装する。この駆動モジュール27に液晶表示装置17を保持させ、その駆動モジュール27と液晶表示装置17とを異方性導電ゴム33によって接続し、液晶表示装置17を駆動する。

この駆動モジュール27内には、図示しないが駆動用電源としての銀電池やリチウム電池、時間基準源としての水晶振動子、ブザーをならす回路、水晶振動子の発振周波数をもとに液晶表示装置17を駆動する駆動信号を発生する液晶駆動用ICなどを備えている。

ケース25には、樹脂材料からなるパッキング32を介して風防ガラス23を取り付けている。さらに、そのケース25の風防ガラス23と反対側の面に溝を設け、その溝内にゴム材料からなるパッキング31を設け、裏蓋35をケース25の裏面にパッキング31を押圧するように装着することによって、時計内にチリやホコリや水分が侵入するのを防止した気密構造にしている。

そして、この時計の時刻表示手段となる液晶表示装置17は、風防ガラス23の下側に配置される。この例では、駆動モジュール27に液晶表示装置17を嵌入させ、金属製の押さえ金具（図示せず）で押さえ込むことによって、液晶表示装置付きの駆動モジュール27となる。

ケース25の開口内に液晶表示装置17付きの駆動モジュール27を収納し、第1のパッキング31を介して、駆動モジュール27をケース25に裏蓋35で押圧するか、あるいは、裏蓋35をねじで押さえ込むことで、デジタル時計として構成する。

次に、この液晶表示装置17の表示部の表示パターンの例を第1図の平面図によって説明する。この液晶表示装置17の表示部には、第1図に示すように、現在の時刻やアラーム時刻をデジタル表示する時刻表示部41と、その上下両側に設けら

れたマーク表示部 4 2, 4 2 とから構成される。このマーク表示部 4 2, 4 2 は、複色色を表示する複数の円形パターン 4 3 ~ 4 6 からなり、カラフルさを演出する。時刻表示部 4 1 は色彩が変化せず、常に所定の色彩で時刻を表示する。

時刻表示モードにおけるマーク表示部 4 2 は、各円形パターンごとに異なる色彩を示し、さらに、たとえば 1 秒ごとに色彩が変化する。ストップウォッチモードでは、約 0.1 秒ごとに色彩が変化するようにすることにより、カラフルで、且つインパクトのある時計を提供できる。

この液晶表示装置 1 7 の断面構成を第 2 図によって説明する。

この実施形態の液晶表示装置 1 7 は、第 2 図に示すように、液晶素子 7 と、その両側に配置した第 1 の偏光板 9 および第 2 の偏光板 8 と、第 1 の偏光板 9 の外側に配置した反射板 1 0 とによって構成されている。

その液晶素子 7 は、酸化インジウム錫（以後「ITO」と称す）からなる透明な第 1 の電極 3 が形成された厚さ 0.5 mm のガラス板からなる第 1 の基板 1 と、同じく ITO からなる透明な第 2 の電極 4 が形成された厚さ 0.5 mm のガラス板からなる第 2 の基板 2 とを、所定の間隔を設けてシール材 5 によって張り合わせ、その隙間に 220° ツイスト配向したネマチック液晶 6 を封入挟持して、STN モードの液晶素子 7 を構成している。

この STN モードの液晶素子 7 の第 1 の基板 1 の外側に、第 1 の偏光板 9 と反射板 1 0 を配置し、第 2 の基板 2 の外側に第 2 の偏光板 8 を配置することにより、反射型の複屈折カラー方式の液晶表示装置 1 7 を構成する。

第 1 の電極 3 と第 2 の電極 4 の表面には配向膜（図示せず）が形成され、第 3 図に示すように、第 1 の基板 1 は、水平軸 H に対して、右上り 20° 方向にラビング処理することにより、下液晶分子配向方向 7 a は右上り（反時計回り）20° となり、第 2 の基板 2 は右下り 20° 方向にラビング処理することにより、上液晶分子配向方向 7 b は右下り（時計回り）20° となる。粘度 20 c p のネマチック液晶

には、カイラル材と呼ぶ旋回性物質を添加し、ネジレピッチ P を $14\ \mu\text{m}$ に調整して、左回り 220° ツイストの STN モードの液晶素子 7 を形成する。

使用するネマチック液晶 6 の複屈折の差 Δn は 0.21 で、第 1 の基板 1 と第 2 の基板 2 の隙間であるセルギャップ d は $7\ \mu\text{m}$ とする。したがって、ネマチック液晶 6 の複屈折の差 Δn とセルギャップ d との積で表す液晶素子 7 の $\Delta n d$ 値は、 $1470\ \text{nm}$ である。

第 4 図に示すように、第 2 の偏光板 8 の吸収軸 8 a は水平軸 H を基準として右下り 60° に配置し、第 3 図に示す第 1 の偏光板 9 の吸収軸 9 a は水平軸 H を基準にして右上がり 75° に配置し、上下一対の偏光板 8, 9 の交差角は 45° をなしている。

このように構成されている液晶表示装置 17 において、電圧無印加の状態では、第 2 の偏光板 8 の吸収軸 8 a に平行な振動面をもって入射した直線偏光は、液晶素子 7 の上液晶分子配向方向 7 b に対して 40° の角度で入射するので、楕円偏光状態となる。この楕円偏光状態と、偏光板 8, 9 の配置角を最適化したことにより、第 1 の偏光板 9 を透過した光は、鮮やかなピンク色のカラー光となる。このカラー光は、反射板 10 で反射され、再度、第 1 の偏光板 9 と液晶素子 7 と第 2 の偏光板 8 を透過し、視認側に出射してピンク表示となる。

一方、第 1 の電極 3 と第 2 の電極 4 の間に電圧を印加すると、ネマチック液晶 6 の分子が立ち上がり、液晶素子 7 のみかけの $\Delta n d$ 値が減少する。このため、液晶素子 7 で発生した楕円偏光状態が変化し、色彩が変化する。

第 5 図はこの液晶表示装置の色表示を示す色度図であり、矢印付きの太い実線で示す曲線 20 は、第 2 図に示した液晶素子 7 の第 1 の電極 3 と第 2 の電極 4 の間に印加する電圧を無印加状態から徐々に増加した場合の色彩変化を表わしている。

電圧無印加ではピンクであるが、電圧を印加して徐々にその電圧を上げていくと、一旦薄緑になった後、緑、青となり、さらに高い電圧を印加すると白表示となる。

次に、この液晶表示装置 17 の液晶素子 7 における電極の構成例を第 6 図と第 7 図によって説明する。

第 6 図は第 1 の基板 1 の上面に形成した ITO からなる第 1 の電極 3 を上面から見た平面図であり、第 7 図は第 2 の基板 2 の下面に形成した ITO からなる第 2 の電極 4 を上面から見た平面図である。これらの図において、各電極パターンとともにその配線パターンを太線で示している。また、第 1 図に対応する時刻表示部 41 とマーク表示部 42、42 の符号を付している。

第 1 の電極 3 は、第 6 図に示すように C1～C5 の 5 本の走査電極として構成される。走査電極 C1～C3 は、時刻表示部 41 を構成する各電極パターンに接続しており、走査電極 C4 と走査電極 C5 は、マーク表示部 42、42 を構成してカラフルさを演出する複数の円形電極に接続している。

ここでは、説明の便宜上表示画面の左側に走査電極 C1～C5 を引き出しているが、実際には、導電ペーストや異方性導電ビーズを用いて、走査電極 C1～C5 を第 2 の基板 2 側へ導いている場合が多い。

第 2 の電極 4 は、第 7 図に示すように D1～D20 の 20 本のデータ電極として構成される。そして、データ電極 D2 のように、時刻表示部 41 の電極パターンとだけ接続している配線、データ電極 D10 のように、マーク表示部 42 の円形電極だけに接続している配線、データ電極 D1 のように、時刻表示部 41 とマーク表示部 42 の両方の電極に接続している配線がある。

3 分割駆動の場合、通常データ電極は 3 画素に接続するが、マーク表示部 42 は実際の表示とは関係がないので、時刻表示部 41 においてデータ電極が 3 画素以内に接続されていれば問題はない。

次に、この液晶表示装置の駆動方法について、第 8 図、第 9 図および第 10 図に示す駆動信号を参照して説明する。第 8 図は、第 6 図に示した走査電極 C1～C5 に印加する信号を示し、第 9 図は、第 7 図に示したデータ電極のうち D1、D5、

D 9, D 10に印加する信号と、マーク表示部42の走査電極C 4との間の液晶に印加される合成波形を示す。第10図は、この液晶表示装置の走査電極とデータ電極への印加信号と、実際に液晶に印加される合成波形の例で、3分割駆動、1/2バイアスで、駆動電圧が3Vの場合である。

時刻表示部41の走査電極C 1～C 3には、第8図に示すように通常の走査信号を印加するが、マーク表示部42の走査電極C 4とC 5には、データ信号を印加する。ここでは走査電極C 4には、オン/オン/オンのデータ信号を印加し、走査電極C 5には、オフ/オフ/オフのデータ信号を印加する。

したがって、走査電極C 4と接続した画素には、第9図に示すように、データ電極D 1, D 5, D 9, D 10へ印加するデータ信号により、 $V_3 = 3.0\text{V}$, $V_2 = 2.45\text{V}$, $V_1 = 1.73\text{V}$, $V_0 = 0\text{V}$ の4種類の電圧が合成波形として印加される。この電圧は実効値で、 V_3 は $(3^2 + 3^2 + 3^2) / 3$ の平方根 $= 3$ 、 V_2 は $(3^2 + 3^2 + 0^2) / 3$ の平方根 $= 2.45$ 、 V_1 は $(3^2 + 0^2 + 0^2) / 3$ の平方根 $= 1.73$ となる。以下の電圧もすべて実効値である。

データ電極D 1には、第9図の一番上の欄に示すように、オフ/オフ/オフのデータ信号を印加する。したがって、データ電極D 1が接続している時刻表示部41の画素（セグメント）は、 $V_{off} = 1.22\text{V}$ となり、背景と同じピンク表示となるが、走査電極C 4の信号との合成波形は、 $V_3 = 3\text{V}$ となり、第1図に示すマーク表示部42の中の円形パターン43は、白色（第5図で印加電圧が最大のときの表示色）を示す。

データ電極D 5には、第9図の二番目の欄に示すように、オフ/オフ/オンのデータ信号を印加する。したがって、データ電極D 5が接続している時刻表示部41の画素は、 $V_{off} = 1.22\text{V}$ となり、背景と同じピンク表示となるが、走査電極C 4の信号との合成波形は、 $V_2 = 2.45\text{V}$ となり、第1図に示すマーク表示部42の中の円形パターン44は、青色（第5図で印加電圧が最大より少し低いと

きの表示色)を示す。

データ電極D 9には、第9図の三番目の欄に示すように、オフ/オン/オンのデータ信号を印加する。したがって、データ電極D 5が接続している時刻表示部4 1の画素は、 $V_{off} = 1.22V$ と $V_{on} = 2.12V$ となり、それぞれ、背景と同じピンク表示と緑表示となるが、走査電極C 4の信号との合成波形は、 $V_1 = 1.73V$ となり、第1図に示すマーク表示部4 2の中の円形パターン4 5は、薄緑色(第5図で印加電圧が最低より少し高いときの表示色)を示す。

データ電極D 10には第9図の最下欄に示すように、オン/オン/オンのデータ信号を印加する。データ電極D 10は時刻表示部4 1の画素には接続していないので影響はないが、走査電極C 4の信号との合成波形は、 $V_0 = 0V$ となり、第1図に示すマーク表示部4 2の中の画素4 6は、背景と同じピンク色(第5図で印加電圧が最低のときの表示色)を示す。

第10図に、このような走査電極とデータ電極に印加する信号波形と実際に液晶分子へ印加される合成波形の関係を示す。

時刻表示部4 1の走査電極には、通常のマルチプレックス駆動に用いる走査信号を印加する。この例では3分割駆動、1/2バイアスで、駆動電圧が3Vの波形例を示す。

走査信号は、0Vと3Vを印加する選択期間 T_s と、1.5Vを印加する非選択期間 T_{ns} から構成し、選択期間 T_s と非選択期間 T_{ns} を合わせて1フレームとする。選択期間 T_s にデータ電極からオン信号を印加すると、非選択期間 T_{ns} のデータ信号がオン信号でもオフ信号でも影響を受けず、合成波形は一定の実効値 V_{on} となる。逆に、選択期間 T_s にデータ電極からオフ信号を印加すると、非選択期間 T_{ns} のデータ信号によらず、合成波形は実効値 V_{off} となり、所望の文字表示が可能になる。

一方、第1図におけるマーク表示部4 2の走査電極C 4, C 5には、本来はデー

1 2

タ電極に印加しているデータ信号と同一のデータ信号を印加する。第10図の下段には、走査電極にオン／オン／オンのデータ信号を印加した場合の例を示す。走査電極にデータ信号を印加すると、データ電極に印加するデータ信号により、3分割駆動の場合の合成波形は4種類の実効値となる。

データ電極に印加するデータ信号が、オン／オン／オンの場合は、走査電極に印加したデータ信号と打ち消し合い、液晶への印加電圧は $V_0 = 0\text{ V}$ となる。データ電極に印加するデータ信号がオン／オン／オフの場合は、1フレームの2／3の期間は 0 V で、1／3の期間は 3 V が印加され、合成波形の実効値は $V_1 = 1.73\text{ V}$ となる。データ電極に印加するデータ信号が、オン／オフ／オン、オフ／オン／オンでも全く同一の実効値 V_1 となる。

同様に、データ電極に印加するデータ信号が、オン／オフ／オフの場合は、1フレームの1／3の期間は 0 V で、2／3の期間は 3 V が印加され、合成波形の実効値は $V_2 = 2.45\text{ V}$ となる。データ電極に印加するデータ信号が、オフ／オフ／オン、オフ／オン／オフでも全く同一の実効値 V_2 となる。

データ電極に印加するデータ信号が、オフ／オフ／オフの場合は合成波形の実効値は $V_3 = 3\text{ V}$ となる。

このように、液晶への印加電圧を V_0 、 V_1 、 V_2 、 V_3 と変化させることが可能になる。したがって、印加電圧により色彩が変化する複屈折カラー方式の液晶表示装置を設けた時計において、マーク表示部42の走査電極にデータ信号を印加することにより、通常の階調機能のない白黒液晶駆動用ICを用いても、マーク表示部42の色彩を変化させることが可能になる。

すなわち、この例では時刻表示部41はピンクの背景に緑文字を表示し、マーク表示部42の各画素である円形パターン43、44、45、46は、白／青／薄緑／ピンクのマルチカラー表示が可能になる。そして、白黒液晶駆動用ICは、カラー液晶駆動用ICよりも単純な回路であり、小型で低消費電力であるので、時計の

電池寿命の点でも好ましい。

また、データ電極に印加するデータ信号を0.1～1秒程度の間隔で変えていくことによって、マーク表示部42の各円形パターンの表示色が0.1～1秒間隔で変化し、カラフルでインパクトのある表示が可能になり、若者向けの斬新な時計を提供できる。

〔第1の実施形態の変形〕

この第1の実施形態の時計に使用する液晶表示装置は、液晶素子として220°ツイストで $\Delta n d$ 値=1470nmのSTNモードの液晶素子7を用いたが、 $\Delta n d$ 値=1300～1600nmであれば、ほぼ同様な色彩が得られる。

液晶素子7の $\Delta n d$ 値が、1300nmより小さいと、電圧によるみかけの $\Delta n d$ 値の変化量が減少するため、青や白が出にくくなり、また、 $\Delta n d$ 値が1600nmより大きくなると、背景のピンク色が出にくくなるので好ましくない。

さらに、表示色は、この実施形態の色調とは異なるが、TNモードの液晶素子や、180°ツイスト以上のSTNモードの液晶素子を用いても、同様な複屈折カラー方式の液晶表示装置を構成することが可能であり、カラフルな時計を提供できる。

また、この実施形態では、デジタル表示だけのデジタルウォッチについて説明したが、液晶表示装置とアナログ時計を組み合わせたコンビネーション時計（ウォッチ）、あるいは同様なクロックに応用することも勿論可能である。

また、この実施の形態では、第1の電極3を走査電極とし、第2の電極4をデータ電極として構成したが、これを反転して、第2の電極4を走査電極とし、第1の電極3をデータ電極とすることも可能である。その場合、時刻表示部41の第2の電極4に走査信号を印加し、マーク表示部42の第2の電極4にデータ信号を印加することになる。

〔第2の実施の形態：第11図から第19図，第25図〕

次に、この発明の第2の実施形態について、第11図から第19図および第25

図を参照して説明する。

この第2の実施形態の時計は、複屈折カラー方式の液晶表示装置の構成が第1の実施形態のものとは位相差板を備える点と電極の形状（パターン）が異なるのと、その液晶表示装置の駆動信号が異なる点と、バックライト装置を備える点で相違するが、それ以外は第1の実施形態の構成と同じである。

第25図はこの発明の第2の実施形態を示す時計（ウォッチ）の断面図であり、第11図はその時計に設けた液晶表示装置の表示部を示す平面図、第12図はその断面図である。

この第2の実施形態の時計の構成は、第25図に示すように、第24図に示した第1の実施形態の時計と殆ど同じであるが、液晶表示装置18と駆動モジュール27との間にバックライト装置19を設けている。このバックライト装置19は、エレクトロ・ルミネッセンス（EL）ライトやLEDアレイなどである。

また、駆動モジュール27内には、駆動用電源としての銀電池やリチウム電池、時間基準源として水晶振動子、水晶振動子の発振周波数をもとに液晶表示装置18を駆動する駆動信号を発生する液晶駆動用ICなどの他に、バックライト装置19を点灯する回路を備えている。

そして、風防ガラス23を取り付けたケース25の開口内に、液晶表示装置18およびバックライト装置19を組み込んだ駆動モジュール27を収納し、第1のパッキング31を介して、駆動モジュール27をケース25に裏蓋35で押圧するか、あるいは裏蓋35をねじ込むことにより、デジタル時計（ウォッチ）として構成する。

この時計に使用する液晶表示装置18の表示部は、第11図に示すように、現在の時刻やアラーム時刻を表示するドットマトリクス表示の時刻表示部51と、その両側の複数色を示してカラフルさを演出するマーク表示部52、52から構成されている。そのマーク表示部52、52は、それぞれ複数の円形パターン53、55、

57や方形パターン54, 56からなる。時刻表示部51は色彩が変化せず、常に所定の色彩によって時刻を表示する。

時刻表示モードにおけるマーク表示部52は、各パターン53～57ごとに異なる色彩を示し、さらに1秒ごとに色彩が変化する。ストップウォッチモードでは、約0.1秒ごとに色彩が変化するようにすることで、カラフルで且つインパクトのある時計を提供できる。

この液晶表示装置18の断面構造を第12図に示すが、第2図の示した第1の実施形態に使用した液晶表示装置と対応する部分には同じ符号を付してあり、それらの説明は省略する。

この液晶表示装置18の液晶素子12は、第1の基板1と第2の基板2の隙間に240°ツイスト配向しているネマチック液晶6を封入挟持して、STNモードの液晶素子を構成している。

そして、この液晶素子12の第2の基板2の外側に、リタデーション値1800nmの位相差板13を介して第2の偏光板8を配置している。また、第1の基板1の外側には第1の偏光板9と半透過反射板11を配置している。この半透過反射板11は、下からの光を一部透過するので、第25図に示した時計に組み込んだときに、バックライト装置19がこの半透過反射板11の下側に位置することにより、半透過型の複屈折カラー方式の液晶表示装置18を構成することができる。

液晶素子12の第1の電極3と第2の電極4の表面には配向膜（図示せず）が形成され、第1の基板1は、第13図に示す水平軸Hを基準にして、右上がり30°方向にラビング処理することにより、下液晶分子配向方向12aは右上がり30°となり、第2の基板2は右下がり30°方向にラビング処理することにより、上液晶分子配向方向12bは右下がり30°となる。粘度20cpのネマチック液晶には、カイラル材と呼ぶ旋回性物質を添加し、ネジレピッチPを16μmに調整し、左回り240°ツイストのSTNモードの液晶素子12を形成する。

使用するネマチック液晶6の複屈折の差 Δn は0.21で、第1の基板1と第2の基板2の隙間であるセルギャップ d は8 μm とする。したがってネマチック液晶6の複屈折の差 Δn とセルギャップ d との積で表す液晶素子12の $\Delta n d$ 値は、1680nmである。したがって、位相差板13のリタデーション値は、液晶素子12の $\Delta n d$ 値より120nm大きく設定している。

位相差板13としては、ポリカーボネートフィルムを1軸延伸したフィルムを用いた。したがって、位相差板の遅相軸13aの屈折率を n_x 、その遅相軸13aと直交するy軸方向の屈折率を n_y 、厚さ方向であるz軸方向の屈折率を n_z と定義すると、 $n_x > n_y = n_z$ となっている。

位相差板13を、第14図に示すようにその遅相軸13aが水平軸Hを基準として、右上がり65°の位置になるように配置する。また、第2の偏光板8の吸収軸8aは、位相差板13の遅相軸13aと左回り45°に配置し、第1の偏光板9の吸収軸9aは第13図に示すように、液晶素子12の下液晶分子配向方向12aと左回り35°に配置し、上下一対の偏光板8、9の交差角は45°をなしている。

このように構成されている複屈折カラー方式の液晶表示装置18において、電圧無印加の状態では、第2の偏光板8より入射した直線偏光は、位相差板13の複屈折性により楕円偏光となるが、位相差板13のリタデーション値と液晶素子12の $\Delta n d$ 値に差を設け、偏光板配置角を最適化したことによって、液晶素子12を通過する際に直線偏光に戻る。この時、第1の偏光板9の吸収軸9aと第2の偏光板8の吸収軸8aの配置関係がこの実施形態のように交差角は45°をなしていると、直線偏光は第1の偏光板9を透過せず、黒表示となる。

次に、液晶素子12の第1の電極3と第2の電極4の間に電圧を印加すると、ネマチック液晶6の分子が立ち上がり、液晶素子12のみかけの $\Delta n d$ 値が減少する。このため、位相差板13で発生した楕円偏光は、液晶素子12を通過しても完全な直線偏光には戻らない。したがって、楕円偏光状態で第1の偏光板9に到達し、特

17

定の波長の光が第1の偏光板9を透過してカラー光となる。第1の偏光板9を透過したカラー光は、半透過型反射板11で反射され、再度、第1の偏光板9と液晶素子12と位相差板13と第2の偏光板8を透過して、視認側へ射出しカラー表示を行う。

第15図は、この複屈折カラー方式の液晶表示装置18の表示色を示す色度図であり、矢印付きの太い実線で示す曲線21は印加電圧を無印加状態から徐々に増加していく際の色彩変化を表している。電圧無印加では、ほぼ無彩色の黒であるが、電圧を印加し、徐々にその電圧を上げていくと、一旦白になった後、黄色を経て赤、青、緑となり、さらに電圧を印加すると薄緑表示になる。

次に、この第2の実施形態の時計に備える液晶表示装置18の電極構成を第16図と第17図を用いて説明する。第16図は、液晶素子18の第1の基板1の上面に形成したITOからなる第1の電極3を上面から見た平面図で、第17図は、第2の基板2の下面に形成したITOからなる第2の電極4を、上面から見た平面図である。

この液晶表示装置18における液晶素子12の第1の電極3は、第16図に示すように、C1～C6の6本の走査電極として構成している。走査電極C1～C4は、時刻表示部51のマトリクスを構成する4本の横帯状の電極にそれぞれ接続しており、走査電極C5と走査電極C6は、それぞれカラフルさを演出する2組のマーク表示部52、52を構成する複数の円形や方形の電極を直列に接続している。

ここでは説明の便宜上、表示画面の左側に各走査電極C1～C6を引き出しているが、実際には、導電ペーストや異方性導電ビーズを用いて、これらの走査電極C1～C6を第2の基板2側へ導いている場合が多い。

一方、液晶素子12の第2の電極4は、第17図に示すように、D1～D10の10本のデータ電極として構成している。全てのデータ電極D1～D10は、時刻表示部51のマトリクスを構成する縦帯状の電極とマーク表示部52を構成する円

形または方形の電極の両方に接続しており、それらの各配線容量をほぼ等しくし、表示ムラが発生しにくいようにしている。

次に、この液晶表示装置18の駆動方法について、第18図と第19図に示す駆動信号を参照して説明する。

第18図は、第16図における走査電極C1～C6に印加する信号を示し、第19図は、第17図におけるデータ電極のうち、D1～D5に印加する信号と、マーク表示部52の走査電極C5との間の液晶に印加される合成波形を示す。

この第2の実施形態では、液晶表示装置18を4分割駆動、1/3バイアスで、駆動電圧が3Vで駆動する場合について説明する。したがって、走査電極に通常の走査信号を印加した場合、データ電極に印加するデータ信号との合成波形は、実効値として、 $V_{on}=1.73V$ と、 $V_{off}=1.0V$ となり、時刻表示部51は黒背景に緑色の文字表示となる。以下の電圧値もすべて実効値である。

してし、第18図に示すように、時刻表示部51の走査電極C1～C4には通常の走査信号を印加するが、マーク表示部52の走査電極C5とC6には、データ信号を印加する。ここでは、走査電極C5にはオン/オン/オン/オンのデータ信号を印加し、走査電極C6には、オフ/オフ/オフ/オフのデータ信号を印加する。

したがって、第19図に示すように、走査電極C5と接続した画素には、データ電極D1～D5へ印加するデータ信号により、 $V_4=2.0V$ 、 $V_3=1.73V$ 、 $V_2=1.41V$ 、 $V_1=1.0V$ 、 $V_0=0V$ の5種類の電圧が合成波形として印加される。

データ電極D1には、第19図の最上欄に示すように、オフ/オフ/オフ/オフのデータ信号を印加する。したがって、データ電極D1が接続している時刻表示部51の画素は、 $V_{off}=1.0V$ となり、背景と同じ黒表示となるが、走査電極C5の信号との合成波形は、 $V_4=2.0V$ となり、第11図に示すマーク表示部52の中の円形パターン（画素）53は薄緑色を示す。

データ電極D 2には、第19図の二番目の欄に示すように、オフ／オフ／オフ／オンのデータ信号を印加する。したがって走査電極C 5の信号との合成波形は、 $V3 = 1.73V$ となり、第11図に示すマーク表示部52の中の方形パターン54は緑色を示す。

データ電極D 3には、第19図の三番目の欄に示すように、オフ／オン／オフ／オンのデータ信号を印加する。したがって走査電極C 5の信号との合成波形は、 $V2 = 1.41V$ となり、第11図に示すマーク表示部52の中の円形パターン55は青色を示す。

データ電極D 4には、第19図の四番目の欄に示すように、オン／オン／オン／オフのデータ信号を印加する。したがって走査電極C 5の信号との合成波形は、 $V1 = 1V$ となり、第11図に示すマーク表示部52の中の方形パターン56は、背景と同じ黒色を示す。

データ電極D 5には、第19図の最下欄に示すように、オン／オン／オン／オンのデータ信号を印加する。したがって走査電極C 4の信号との合成波形は、 $V0 = 0V$ となり、第11図に示すマーク表示部52中の円形パターン57は、方形パターン56と同様に、背景と同じ黒色を示す。

このように、通常の階調機能のない白黒液晶駆動用ICを用いて、複屈折カラー方式の液晶表示装置18を駆動することにより、時刻表示部51は、黒背景に緑文字を表示し、マーク表示部52、52の各パターン（画素）は、黒／青／緑／薄緑のマルチカラー表示が可能になる。しかも、白黒液晶駆動用ICは、カラー液晶駆動用ICよりも単純な回路であり、小型で低消費電力であるので、時計の電池寿命の点でも好ましい。

また、データ電極に印加するデータ信号を0.1～1秒程度の間隔で変えてゆくことによって、マーク表示部52の各パターンの色が0.1～1秒間隔で変化し、カラフルでインパクトのある表示が可能となり、若者向けの斬新な時計を提供でき

る。

〔第2の実施形態の変形〕

この第2の実施形態の時計に使用する液晶表示装置は、反射板として半透過型反射板11を用いて、時計内に設けられたバックライト装置19と組み合わせて、夜間でも認識可能にしたが、反射板を反射専用型にして、バックライト装置19を設けなくてもよい。

また、この実施形態の液晶表示装置は、 240° ツイストで $\Delta n d$ 値 $=1680$ nmのSTNモードの液晶素子12と、リタレーション値が 1800 nmの位相差板13を用いたが、 $\Delta n d=1500\sim 1800$ nmのSTNモードの液晶素子12と、液晶素子12の $\Delta n d$ 値より $50\sim 200$ nm大きいリタレーション値の位相差板13であれば、ほぼ同様な色彩が得られる。

液晶素子12の $\Delta n d$ 値が、 1500 nmより小さいと、電圧によるみかけの $\Delta n d$ 値の変化量が減少することによって、青や緑が出にくくなる。また、 $\Delta n d$ 値が 1800 nmより大きくなると、色変化が急激になりすぎ、ムラや温度による色変化も大きくなるので好ましくない。

さらに、表示色は、この実施形態の液晶表示装置による色調とは異なるが、TNモードの液晶素子や、 180° ツイスト以上のSTNモードの液晶素子、あるいは、 180° ツイスト以上のSTNモードの液晶素子と位相差板を用いても、同様な複屈折カラー方式の液晶表示装置を構成することが可能であり、同様にカラフルな時計を提供できる。

また、この実施形態の液晶表示装置では、ポリカーボネートフィルムを1軸延伸したフィルムを位相差板13として用いたが、位相差板の遅相軸13aの屈折率を n_x 、この遅相軸13aと直交するy軸方向の屈折率を n_y 、厚さ方向であるz軸方向の屈折率を n_z と定義すると、 $n_x > n_z > n_y$ となる2軸延伸の位相差板を使用することによって、視野角特性をさらに改善することができる。

21

さらに、位相差板13の代わりに、トリアセチルセルロース（TAC）フィルムやポリエステル（PET）フィルムに、液晶ポリマーを塗布して固着した、ねじれ位相差板を用いることにより、さらに良好な色彩の表示が可能になる。

この実施形態の $\Delta n d = 1680 \text{ nm}$ の液晶素子12に、 240° の右回りツイストで、 $\Delta n d$ 値 $= 1650 \text{ nm}$ のねじれ位相差板を組み合わせたところ、良好な黒色背景に、鮮やかな色彩で情報を表示する複屈折カラー方式の液晶表示装置となり、よりカラフルな時計が得られた。

STNモードの液晶素子12とねじれ位相差板により、複屈折カラー方式の液晶表示装置を構成する場合には、 $\Delta n d = 1500 \sim 1800 \text{ nm}$ のSTNモードの液晶素子12と、液晶素子12の $\Delta n d$ 値より $10 \sim 100 \text{ nm}$ 小さい $\Delta n d$ 値のねじれ位相差板を用いれば、ほぼ同様な色彩が得られる。

ねじれ位相差板を用いた複屈折カラー方式の液晶表示装置においても、液晶素子12の $\Delta n d$ 値が 1500 nm より小さいと、電圧によるみかけの $\Delta n d$ 値の変化量が減少することにより、青や緑が出にくくなる。また、 $\Delta n d$ 値が 1800 nm より大きくなると、色変化が急激になりすぎ、ムラや温度による色変化も大きくなるので好ましくない。

また、この実施形態では、デジタル表示だけのデジタル時計（ウォッチ）について説明したが、液晶表示装置とアナログ表示用の指針を組み合わせたコンビネーション時計や、同様なクロックに適用することも勿論可能である。

さらに、この実施形態では、第1の電極3を走査電極とし、第2の電極4をデータ電極として構成したが、その関係を反転して、第2の電極4を走査電極とし、第1の電極3をデータ電極とすることも可能である。その場合、時刻表示部51の第2の電極に走査信号を印加し、マーク表示部52の第2の電極にはデータ信号を印加することになる。

また、この実施形態では、液晶表示装置のマーク表示部の形状を、円形や方形の

単純な形にしたが、複雑な図形にすることも、動物や乗り物の形状や文字形状などにすることも勿論可能である。

上述した実施形態では、液晶表示装置の駆動方法として、4分割駆動の場合について説明したが、分割数Nがさらに増加すると、マーク表示部への合成波形の実効値は、 $N+1$ 種類となり、さらに液晶表示装置の最適電圧に合わせやすくなるので好ましい。

さらに、上述した実施形態では、液晶表示装置の駆動方法として、1フレーム内で正負を反転して液晶素子への直流印加を防止する1行内反転駆動の例で説明したが、n行ごとに正負を反転するn行反転駆動や、1フレームごとに正負を反転するフレームごと反転駆動を採用して、勿論同様に液晶表示装置を駆動することは可能である。

〔第3の実施の形態：第20図から第23図，第26図〕

次に、この発明の第3の実施形態について第20図から第23図および第26図を参照して説明する。これらの図において、前述した第1，第2の実施形態と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

第26図はこの第3の実施形態の時計の内部構造を示す断面図である。この時計は、液晶表示装置として、第1の液晶表示装置61の上側に第2の液晶表示装置63を備えた2層式液晶表示装置を組み込んだ点が、第25図に示した第2の実施形態の時計と相違する。

そして、この第1，第2の液晶表示装置61，63とバックライト装置19を保持する駆動モジュール27内には、第26図には図示しないが、駆動用電源としての銀電池やリチウム電池、時間基準源として水晶振動子、ブザーを鳴奏させたりバックライト装置を点灯する回路や、水晶振動子の発振周波数をもとに第1，第2の液晶表示装置61，63を駆動する駆動信号を発生する液晶駆動用ICなどを備えている。

23

この駆動モジュール27は、第1の液晶表示装置61と異方性導電ゴム36を介して接続し、第2液晶表示装置63と異方性導電ゴム37を介して接続している。

なお、第1の液晶表示装置61と第2の液晶表示装置63の間には、一定の間隔をあけるためにプラスチックフィルムからなるスペーサ（図示せず）を介在させている。

第1の液晶表示装置61の表示部は、第20図に示すように、現在の時刻やアラーム時刻を表示する時刻表示部41からなり、第2の液晶表示装置63の表示部は、第20図に破線で示すように長方形のシャッタ部47からなる。

そして、第1の液晶表示装置61の上部に第2の液晶表示装置63を重ねて配置しているので、シャッタ部47が閉じた状態では銀色になり、時刻表示部41は全く見えなくなる。シャッタ部47が開いた状態で初めて時刻表示部41が認識できるようになる。

シャッタ部47が閉じた状態では、完全にミラー調となっており、時計としてよりも、アクセサリ的に見えるので、ファッション性の豊かな時計を提供できる。

次に、この第3の実施形態の時計に用いる2層式液晶表示装置の構成を、その断面図である第21図、およびその各液晶素子と偏光板との配置関係を示す平面図である第22図と第23図を用いて説明する。

第21図において、第1の液晶表示装置61は、ITOからなる第1の電極3が形成されている厚さ0.5mmのガラス板からなる第1の基板1と、同じくITOからなる第2の電極4が形成されている厚さ0.5mmのガラス板からなる第2の基板2と、第1の基板1と第2の基板2を張り合わせるシール材5と、第1の基板1と第2の基板2に封入挟持されている90°ツイスト配向しているネマチック液晶6とによって、TNモードの第1の液晶素子60を形成してある。

その第1の液晶素子60の第1の基板1の外側には、第1の偏光板9と、半透過反射板11を配置し、第2の基板2の外側には、第2の偏光板8を配置している。

24

この半透過反射板 11 は、下からの光を一部透過するので、時計内にバックライト装置 19 を備えることによって、半透過型の液晶表示装置を構成する。

第 2 の液晶表示装置 63 も、ITO からなる第 1 の電極 73 が形成されている厚さ 0.3 mm のガラス板からなる第 1 の基板 71 と、同じく ITO からなる第 2 の電極 74 が形成されている厚さ 0.3 mm のガラス板からなる第 2 の基板 72 と、第 1 の基板 71 と第 2 の基板 72 を張り合わせるシール材 75 と、第 1 の基板 71 と第 2 の基板 72 に挟持されている 90° ツイスト配向しているネマチック液晶 76 とによって、TN モードの第 2 の液晶素子 62 を形成している。

この第 2 の液晶素子 62 の第 1 の基板 71 の外側には、反射型偏光板 65 を配置し、第 2 の基板 72 の外側には、第 3 の偏光板 64 を配置する。この反射型偏光板 65 は、屈折率の異なる材料を 100 層以上重ねてあるフィルムで、透過軸と平行に振動面をもつ直線偏光は透過するが、その透過軸と 90° ずれた方向の振動面をもつ光は反射する性質のフィルムであり、この実施形態では、3M (スリーエム) 社製の商品名 D-B E F-A を用いた。

第 1 の液晶素子 60 の第 1 の電極 3 と第 2 の電極 4 の表面には配向膜 (図示せず) が形成され、第 22 図に示すように、第 1 の基板 1 は水平軸 H を基準にして右下がり 45° 方向にラビング処理することで、下液晶分子配向方向 60a は右下がり 45° となり、第 2 の基板 2 は右上がり 45° 方向にラビング処理することで上液晶分子配向方向 60b は右上がり 45° となる。粘度 20 cP のネマチック液晶には、カイラル材と呼ぶ旋回性物質を添加し、ネジレピッチ P を約 100 μ m に調整し、左回り 90° ツイストの TN モードの第 1 の液晶素子 60 を形成する。

使用するネマチック液晶 6 の複屈折の差 Δn は 0.15 で、第 1 の基板 1 と第 2 の基板 2 の隙間であるセルギャップ d は 8 μ m とする。したがってネマチック液晶 6 の複屈折の差 Δn とセルギャップ d との積で表す第 1 の液晶素子 60 の $\Delta n d$ 値は 1200 nm である。

第2の液晶素子62の第1の電極73と第2の電極74の表面には配向膜（図示せず）が形成され、第23図に示すように、第1の基板71は水平軸Hを基準にして、右下がり45°方向にラビング処理することで、下液晶分子配向方向62aは右下がり45°となり、第2の基板72は右上がり45°方向にラビング処理することで上液晶分子配向方向62bは右上がり45°となる。粘度20cpのネマチック液晶には、カイラル材と呼ぶ旋回性物質を添加し、ネジレピッチPを約100 μ mに調整し、左回り90°ツイストのTNモードの第2の液晶素子62を形成する。

使用するネマチック液晶76の複屈折の差 Δn は0.15で、第1の基板71と第2の基板72の隙間であるセルギャップdは8 μ mとする。したがってネマチック液晶76の複屈折の差 Δn とセルギャップdとの積で表す第2の液晶素子62の $\Delta n d$ 値も、1200nmである。

第22図に示すように、第1の液晶表示装置61に備える第2の偏光板の吸収軸8aは、第1の液晶素子60の上液晶分子配向方向60bと等しく右上がり45°に配置し、第1の偏光板の吸収軸9aは第1の液晶素子60の下液晶分子配向方向60aと等しく右下がり45°に配置するので、上下一対の偏光板8、9の交差角は90°をなしている。

第24図に示すように、第2の液晶表示装置62に備える第3の偏光板64の吸収軸64aは、第2の液晶素子62の上液晶分子配向方向62bと等しく右上がり45°に配置し、反射型偏光板65の透過軸65aは第2の液晶素子62の下液晶分子配向方向62aと等しく右下がり45°に配置する。

このように構成されているこの第3の実施形態の時計に用いる2層式液晶表示装置において、第2の液晶素子62に電圧無印加の状態では、第3の偏光板64を通過して、その吸収軸64aと直交する方向から入射した直線偏光は、第2の液晶素子62により90°旋回し、反射型偏光板65の透過軸65aと直交した反射軸の

方向となるため、入射光はすべて反射し、銀色のミラー表示となる。

次に、第2の液晶素子62の第1の電極73と第2の電極74の間に電圧を印加すると、ネマチック液晶76の分子が立ち上がり、第2の液晶素子62の旋光性が失われ、第3の偏光板64を通過してその吸収軸64aと直交する方向から入射した直線偏光は、反射型偏光板65の透過軸65aに平行に入るので、第2の液晶表示装置63を透過し、第20図に示したシャッタ部47が開いた状態となる。

このシャッタ部47が開いた状態では、第1の液晶表示装置61の第2の偏光板の吸収軸8aと直交している透過軸と、第2の液晶表示装置63の反射型偏光板65の透過軸65aが平行であるので、第2の液晶表示装置63を透過した直線偏光は、第1の液晶表示装置61に入射する。

そして、第1の液晶素子60に電圧無印加状態では、第2の偏光板8より入射した直線偏光は90°旋回し、第1の偏光板9の吸収軸9aと直交した透過軸方向に到達するので、入射光は第1の偏光板9を透過し、半透過型反射板11で反射され、再度、第1の液晶表示装置61と第2の液晶表示装置63を透過して視認側に出射し、白表示を行なう。

また、第1の液晶素子60の第1の電極3と第2の電極4の間に電圧を印加すると、ネマチック液晶6の分子が立ち上がり、第1の液晶素子60の旋光性が失われ、第2の偏光板8を通してその吸収軸8aと直交する方向から入射した直線偏光は、そのまま第1の偏光板9の吸収軸9aに平行に入るので、入射光はすべて吸収され、第1の液晶表示装置は黒表示となる。

次に、この第3の実施形態の時計における2層式の液晶表示装置の駆動方法について説明する。その駆動信号は、第8図と第9図に示した第1の実施形態で用いた信号と同じである。第1の液晶素子60の第1の電極3は、第6図に示したような走査電極C1～C3からなり、第8図に示した走査信号を印加する。第2の電極4は、第7図に示したようなデータ電極D1～D20からなり、第9図に示したデー

タ信号を印加することによつて、時刻表示を行うことができる。

一方、第2の液晶素子62の第1の電極73は、1本の走査電極からなり、第8図のC4に示したデータ信号を印加する。第2の電極74は、1本のデータ電極からなり、第9図のD1に示したデータ信号を印加することにより、第1の電極73と第2の電極74の間に、第9図に示した合成波形が印加され、実効値として3Vを印加することが可能になる。

第10図に示したように、第1の液晶素子60には、 $V_{on} = 2.12V$ しか印加できないが、第2の液晶素子62には $V_3 = 3.0V$ も印加できるので、第2の液晶素子62は完全な開状態となり、明るく且つ視野角特性の良好なシャッタ特性を得ることができる。

さらに、第2の液晶素子62の第2の電極74に、第9図に示したD5やD9のデータ信号を印加することにより、第2の液晶表示装置63を半開状態とすることも可能であり、開閉時に徐々に時刻が現れたり隠れたりするように制御することも可能である。

このように、通常の階調機能のない白黒液晶駆動用ICを用いて、2層式液晶表示装置を駆動することによって、第2の液晶表示装置63へ印加する実効電圧を、第1の液晶表示装置へ印加する実効電圧より大きくすることが可能となり、シャッタ部を完全に開状態として、明るい表示が可能となり、メタリックシャッタから文字が出てくる若者向けの斬新な時計を提供できる。

〔第3の実施の形態の変形〕

この第3の実施形態では、反射板として半透過型反射板11を用いて、バックライト装置19を設け、夜間でも認識可能にしたが、反射板を反射専用型にして、バックライト装置19を設けなくてもよい。

また、第2の液晶表示装置63に第3の偏光板64と反射型偏光板65を設けたが、ミラー調にはならず黒背景あるいは白背景となるが、反射型偏光板65を取り

去り、第3の偏光板64だけで構成することや、反射型偏光板65を通常の吸収型偏光板に置き換えて構成することも可能である。

さらに、この実施形態では、第1の液晶素子60と第2の液晶素子62には、 90° ツイストのTN液晶素子を用いたが、 $180^\circ \sim 270^\circ$ ツイストのSTN液晶素子を用いたり、STN液晶素子に位相差板やねじれ位相差板を追加した液晶表示装置を用いることも可能である。

また、この実施形態では、第2の液晶表示装置63にはシャッタ部47を1つしか設けなかったが、シャッタ部を複数設けることも勿論可能である。

この実施形態では、第1の液晶表示装置61と第2の液晶表示装置63を備える2層式液晶表示装置について説明したが、この発明による液晶表示装置の駆動方法を通常の液晶表示装置に用いることによって、マーク部やアイコン部分のコントラストを強調したり、中間調表示とすることも可能である。

産業上の利用可能性

以上の説明から明らかなように、この発明による時計は、複屈折カラー方式の液晶表示装置を備え、液晶表示部に時刻表示部とマーク表示部を設け、マーク表示部をマルチカラー表示することによってカラフルでファッション性に富んだ表示が可能である。

しかも、階調機能のない通常の白黒表示用の液晶駆動用ICを用いて、複屈折カラー方式の液晶表示装置を駆動することによってマルチカラー表示を実現したので、低コストで消費電力が少ないマルチカラー表示が可能なカラフルな時計を提供することができる。

また、第3の実施形態のように第1の液晶表示装置の上部に第2の液晶表示装置を配置した2層式液晶表示装置を備えた時計は、第2の液晶表示装置のコントラストが高く、且つ中間調表示が可能になるので、明るく且つ明るさ調整機能を有するファッション性の高い時計を提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 第1の電極を有する透明な第1の基板と第2の電極を有する透明な第2の基板との間にネマチック液晶を封入してなる液晶素子と、該液晶素子を挟んでその両側に設けた1組の偏光板と、その一方の偏光板の前記液晶素子と反対側に配置した反射板とからなる液晶表示装置と、

前記液晶表示装置を駆動する駆動モジュールと、

前記液晶表示装置および前記駆動モジュールを収納するケースと、
から構成した時計において、

前記液晶表示装置の表示部が、単一色で表示する時刻表示部と、複数色で表示するマーク表示部とを備え、

前記駆動モジュールに、前記時刻表示部の前記第1の電極には走査信号を印加し、前記マーク表示部の前記第1の電極にはデータ信号を印加し、前記時刻表示部とマーク表示部の第2の電極にはいずれもデータ信号を印加して、前記液晶表示装置を駆動する液晶駆動回路を設けたことを特徴とする時計。

2. 請求の範囲第1項に記載の時計において、

前記液晶表示装置の反射板が半透過反射板であり、

前記ケース内の前記液晶表示装置と駆動モジュールとの間に、該液晶表示装置を前記半透過反射板を通して照明するバックライト装置を設けたことを特徴とする時計。

3. 請求の範囲第1項に記載の時計において、

前記液晶表示装置における前記液晶素子とその視認側の前記偏光板との間に、位相差板を設けた時計。

4. 請求の範囲第2項に記載の時計において、

30

前記液晶表示装置における前記液晶素子とその視認側の前記偏光板との間に、位相差板を設けた時計。

5. 請求の範囲第1項に記載の時計において、

前記液晶表示装置における前記液晶素子とその視認側の前記偏光板との間に、ねじれ位相差板を設けた時計。

6. 請求の範囲第2項に記載の時計において、

前記液晶表示装置における前記液晶素子とその視認側の前記偏光板との間に、ねじれ位相差板を設けた時計。

7. 前記液晶素子は、前記ネマチック液晶が $180^{\circ} \sim 270^{\circ}$ ツイスト配向しているSTN液晶素子であり、その液晶の複屈折性である Δn と、該液晶素子のギャップ d との積である $\Delta n d$ 値が $1300\text{ nm} \sim 1600\text{ nm}$ である請求の範囲第1項1に記載の時計。

8. 前記液晶素子は、前記ネマチック液晶が $180^{\circ} \sim 270^{\circ}$ ツイスト配向しているSTN液晶素子であり、その液晶の複屈折性である Δn と、該液晶素子のギャップ d との積である $\Delta n d$ 値が $1300\text{ nm} \sim 1600\text{ nm}$ である請求の範囲第2項に記載の時計。

9. 前記液晶素子は、前記ネマチック液晶が $180^{\circ} \sim 270^{\circ}$ ツイスト配向しているSTN液晶素子であり、その液晶の複屈折性である Δn と、該液晶素子のギャップ d との積である $\Delta n d$ 値が $1500\text{ nm} \sim 1800\text{ nm}$ であり、前記位相差板のリタレーション値が $1600\text{ nm} \sim 1900\text{ nm}$ である請求の範囲第3項に記載の時計。

10. 前記液晶素子は、前記ネマチック液晶が $180^{\circ} \sim 270^{\circ}$ ツイスト配向し

ているSTN液晶素子であり、その液晶の複屈折性である Δn と、該液晶素子のギャップ d との積である $\Delta n d$ 値が $1500\text{ nm} \sim 1800\text{ nm}$ であり、前記位相差板のリタレーション値が $1600\text{ nm} \sim 1900\text{ nm}$ である請求の範囲第4項に記載の時計。

11. 前記位相差板が、遅相軸の屈折率を n_x 、遅相軸と垂直方向の屈折率を n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z としたとき、 $n_x > n_z > n_y$ の関係となる位相差板である請求の範囲第3項に記載の時計。

12. 前記位相差板が、遅相軸の屈折率を n_x 、遅相軸と垂直方向の屈折率を n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z としたとき、 $n_x > n_z > n_y$ の関係となる位相差板である請求の範囲第4項に記載の時計。

13. 前記液晶素子は、前記ネマチック液晶が $180^\circ \sim 270^\circ$ ツイスト配向しているSTN液晶素子であり、その液晶の複屈折性である Δn と、該液晶素子のギャップ d との積である $\Delta n d$ 値が $1500\text{ nm} \sim 1800\text{ nm}$ であり、前記ねじれ位相差板の $\Delta n d$ 値が $1400\text{ nm} \sim 1800\text{ nm}$ である請求の範囲第5項に記載の時計。

14. 前記液晶素子は、前記ネマチック液晶が $180^\circ \sim 270^\circ$ ツイスト配向しているSTN液晶素子であり、その液晶の複屈折性である Δn と、該液晶素子のギャップ d との積である $\Delta n d$ 値が $1500\text{ nm} \sim 1800\text{ nm}$ であり、前記ねじれ位相差板の $\Delta n d$ 値が $1400\text{ nm} \sim 1800\text{ nm}$ である請求の範囲第6項に記載の時計。

15. 第1の電極を有する透明な第1の基板と第2の電極を有する透明な第2の基板との間にネマチック液晶を封入してなる第1の液晶素子と、該第1の液晶素子を挟むようにその外側に設けた1組の偏光板と、その一方の偏光板の前記液晶素子と

3 2

反対側に配置した反射板とからなる第 1 の液晶表示装置と、

第 1 の電極を有する透明な第 1 の基板と第 2 の電極を有する透明な第 2 の基板との間にネマチック液晶を封入してなる第 2 の液晶素子と、該第 2 の液晶素子の視認側に設けた第 3 の偏光板とからなる第 2 の液晶表示装置と、

前記第 1, 第 2 の液晶表示装置を駆動する駆動モジュールと、

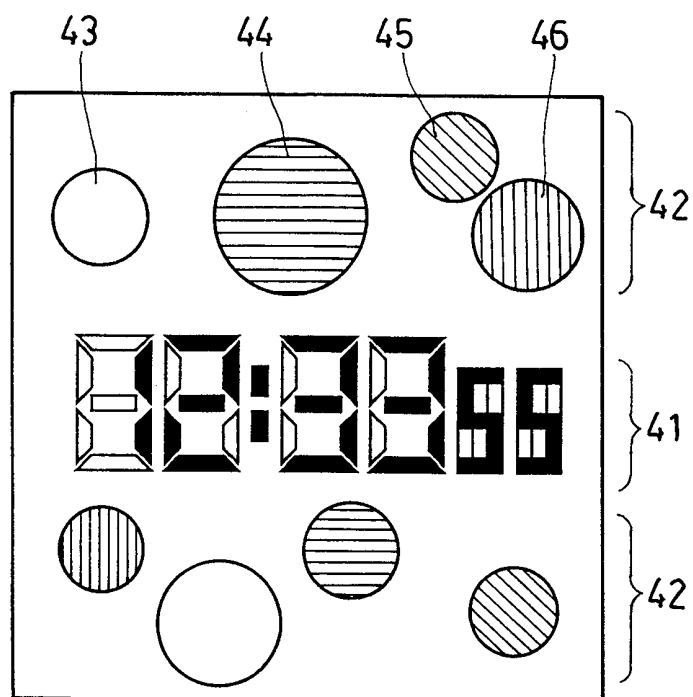
前記第 1, 第 2 の液晶表示装置および前記駆動モジュールを収納するケースと、から構成し、前記第 1 の液晶表示装置の視認側に前記第 2 の液晶表示装置を配置した時計であって、

前記駆動モジュールに、前記第 1 の液晶素子の第 1 の電極には走査信号を印加するとともに前記第 2 の電極にはデータ信号を印加し、前記第 2 の液晶素子の第 1 の電極および第 2 の電極にはデータ信号を印加して、前記第 1, 第 2 の液晶表示装置を駆動する液晶駆動回路を設けたことを特徴とする時計。

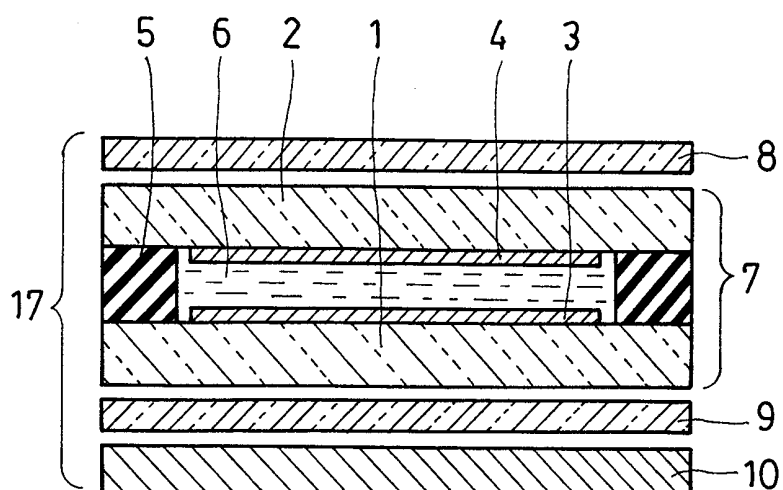
16. 請求の範囲第 16 項に記載の時計において、前記第 2 の液晶表示装置における前記第 2 の液晶素子の視認側と反対側に反射型偏光板を設けた時計。

1 / 16

第 1 図

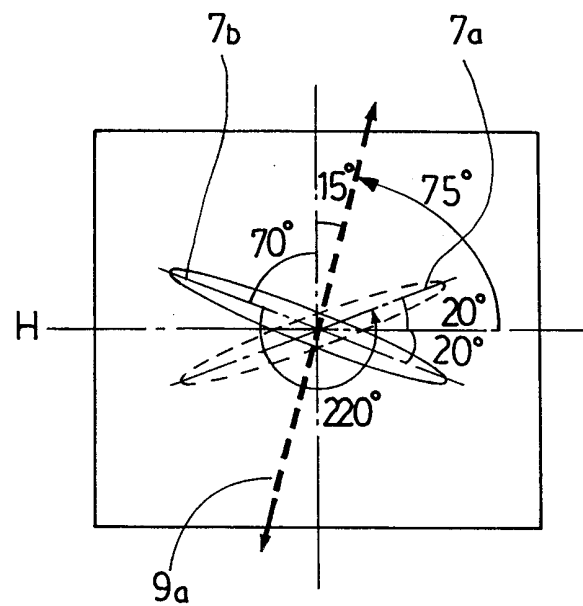


第 2 図

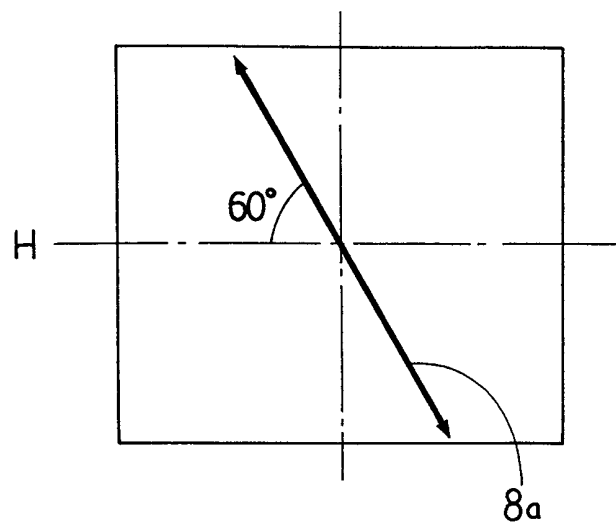


2 / 16

第 3 図

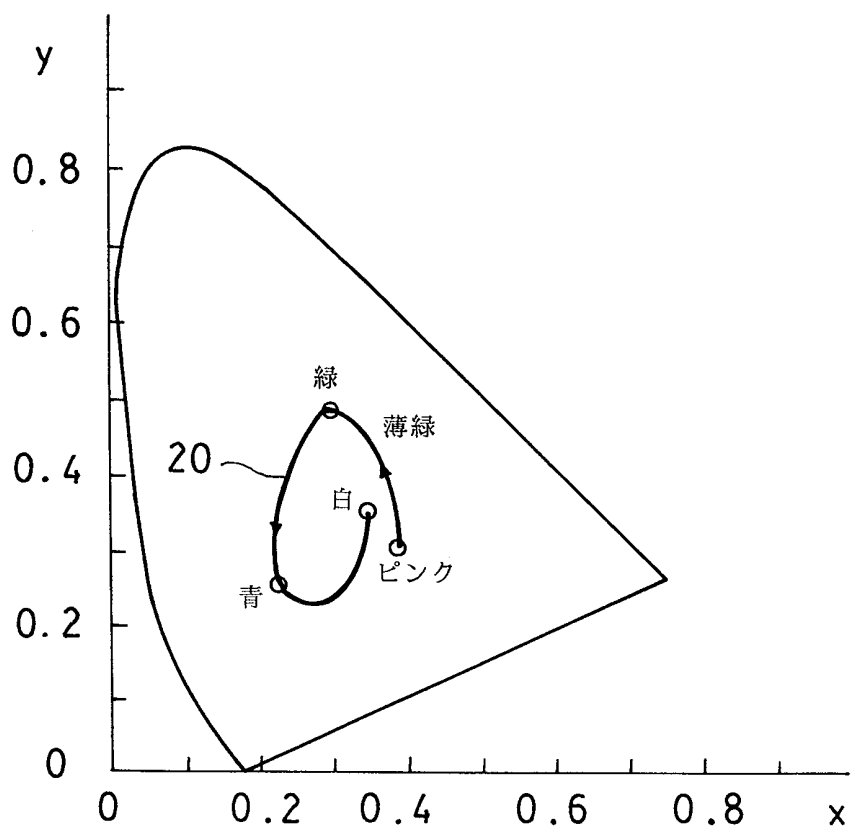


第 4 図

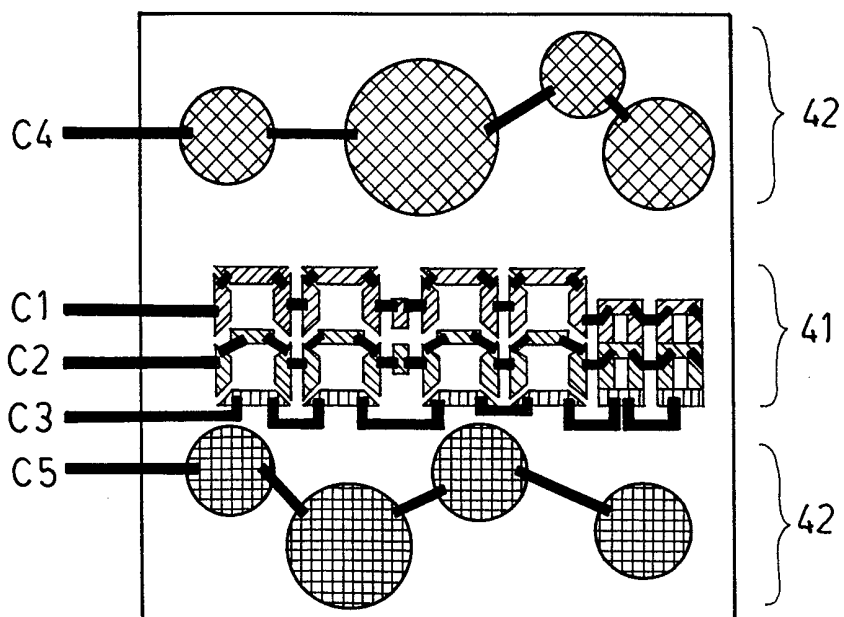


3 / 16

第 5 図

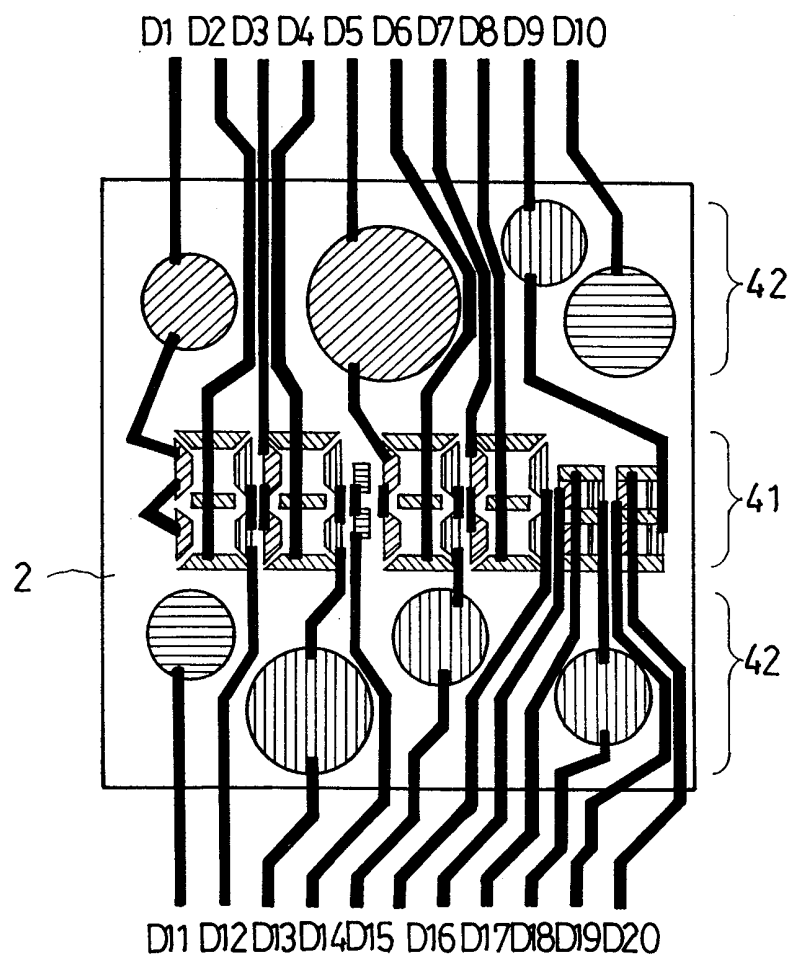


第 6 図

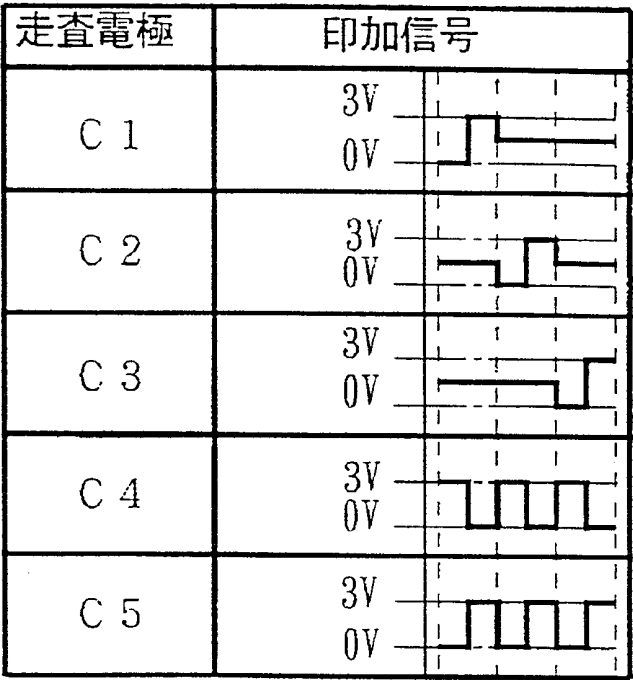


4 / 16

第 7 図

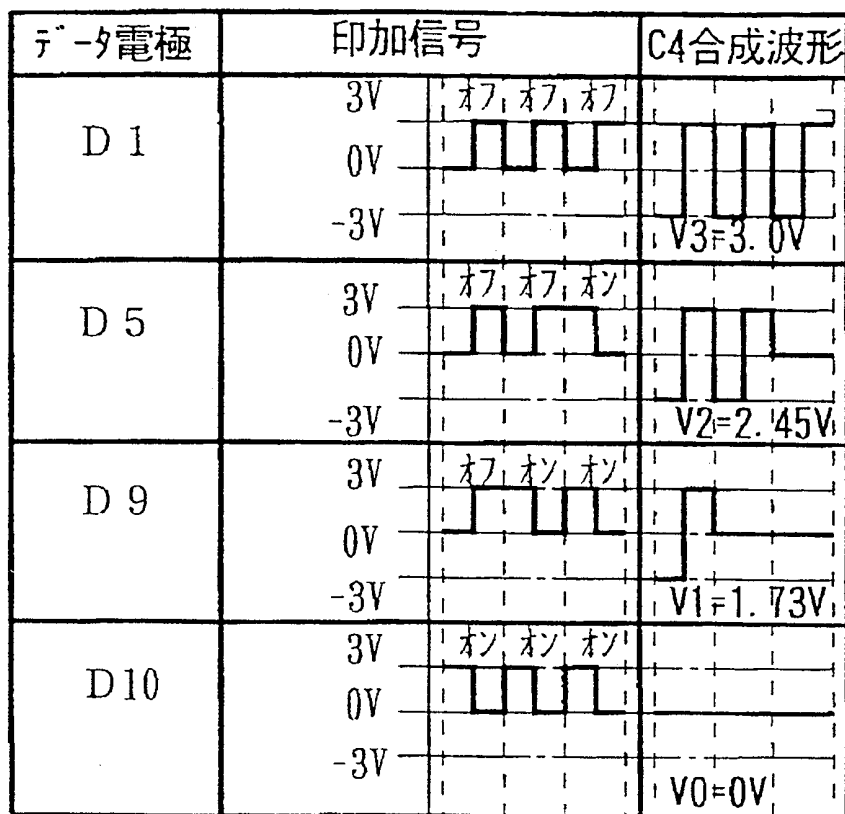


第 8 図

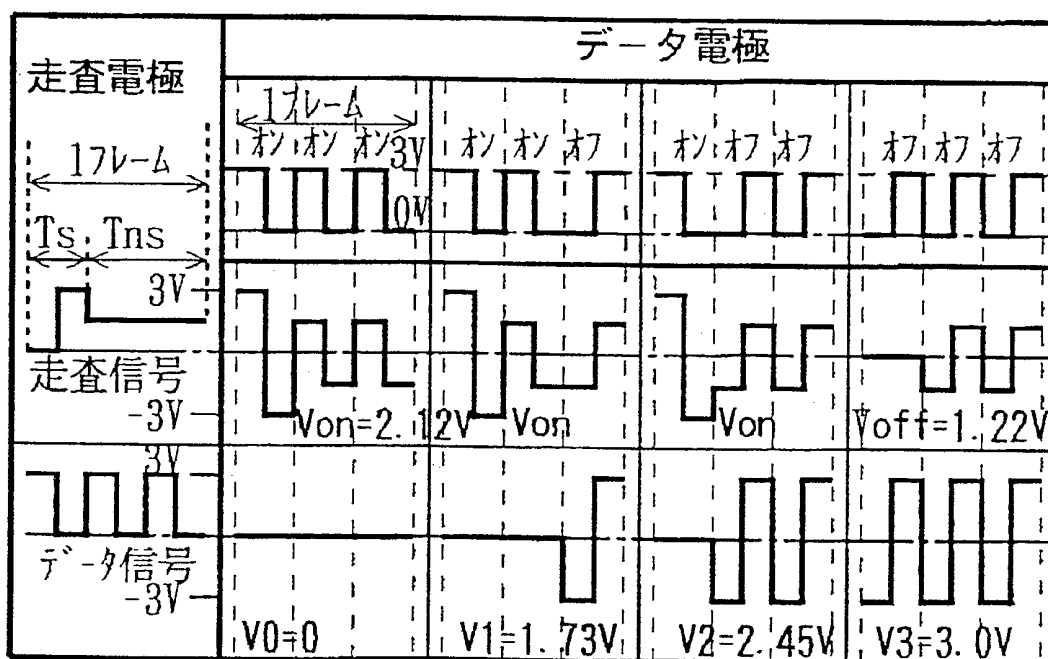


6 / 16

第 9 図

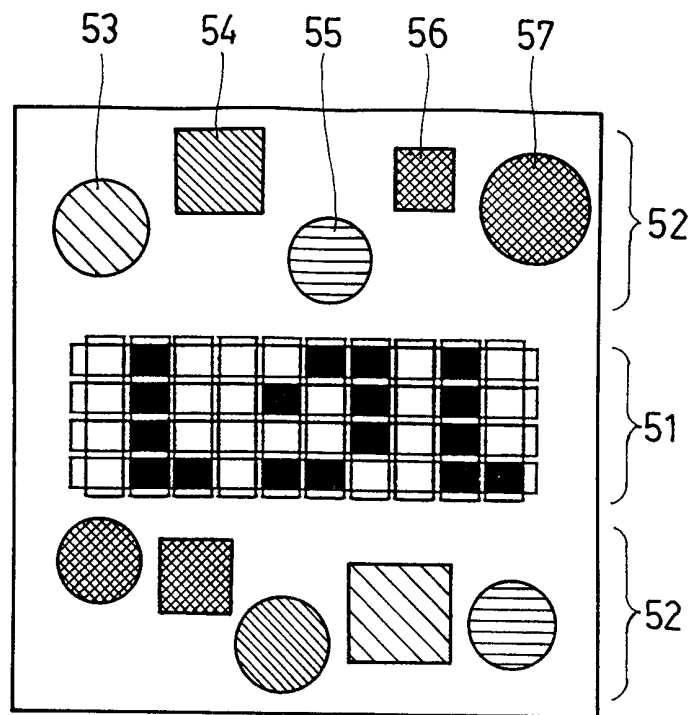


第 10 図

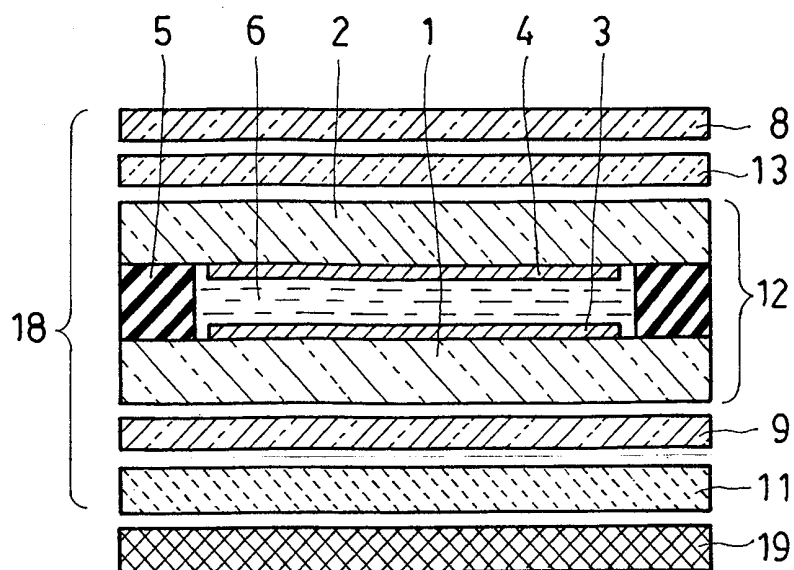


7/16

第11図

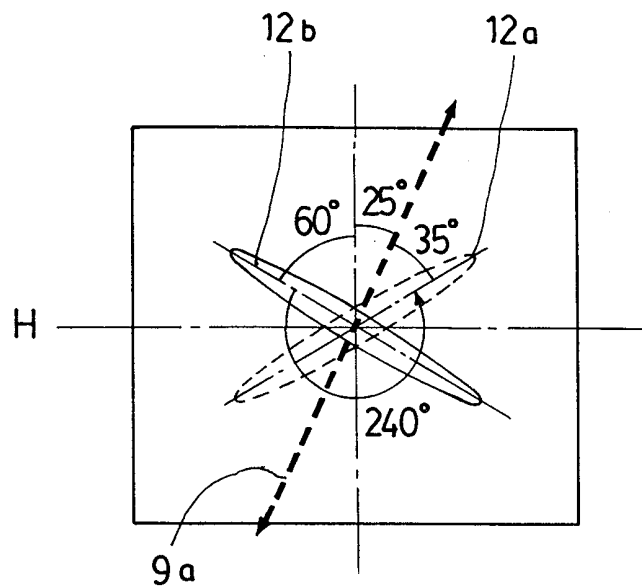


第12図

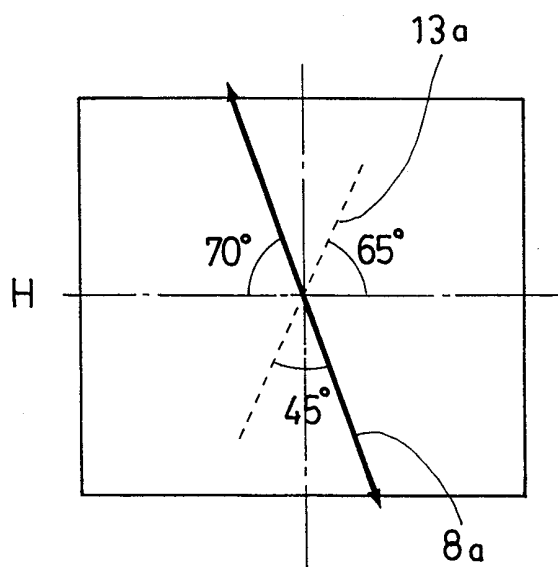


8 / 16

第13 図

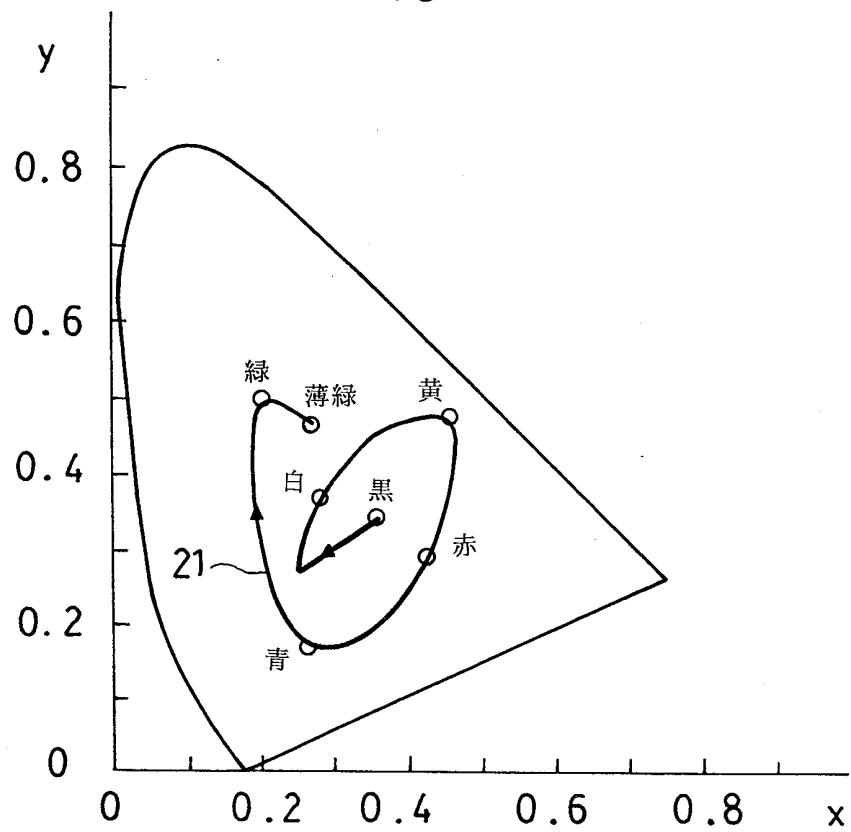


第14 図

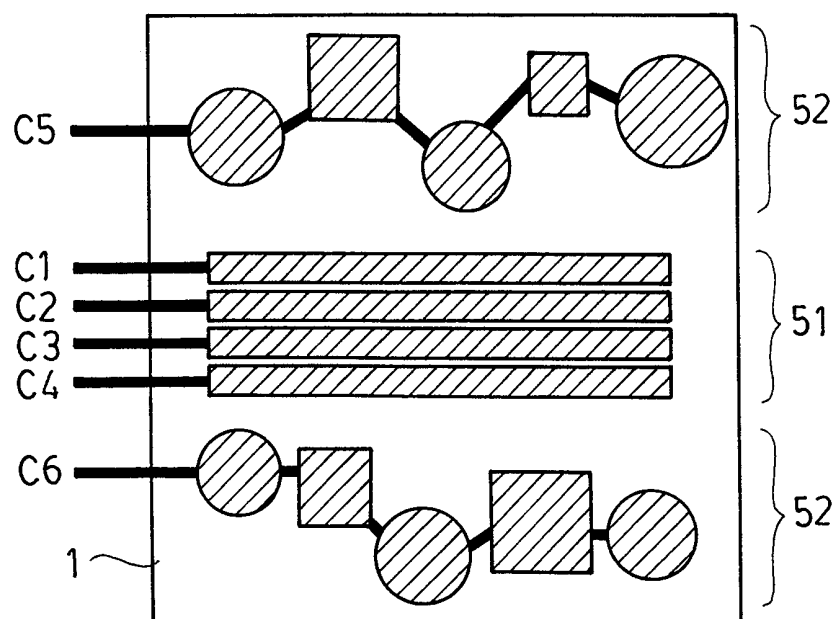


9 / 16

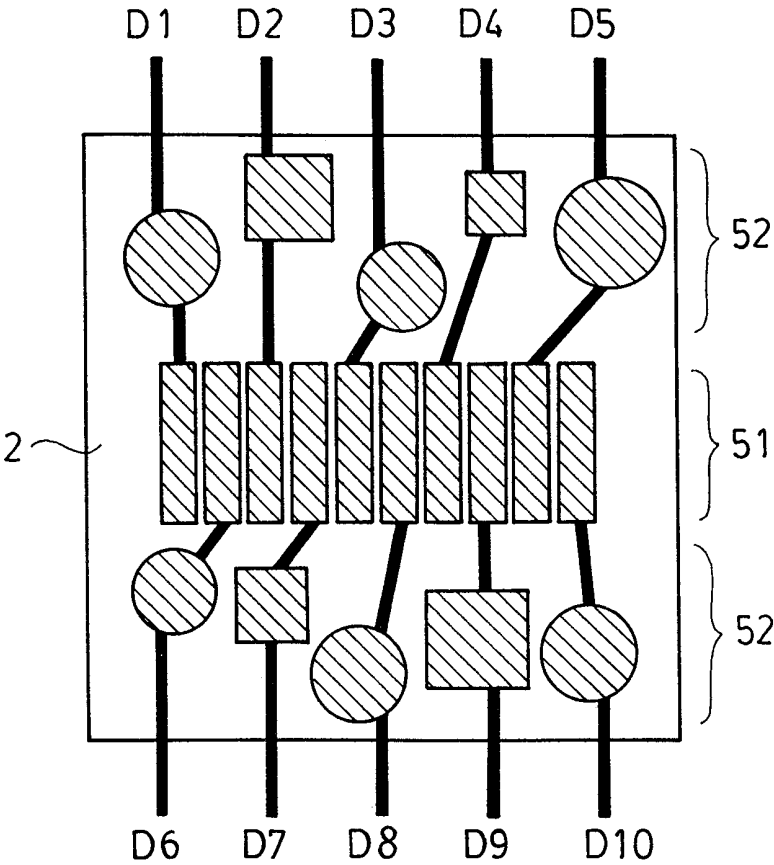
第15図



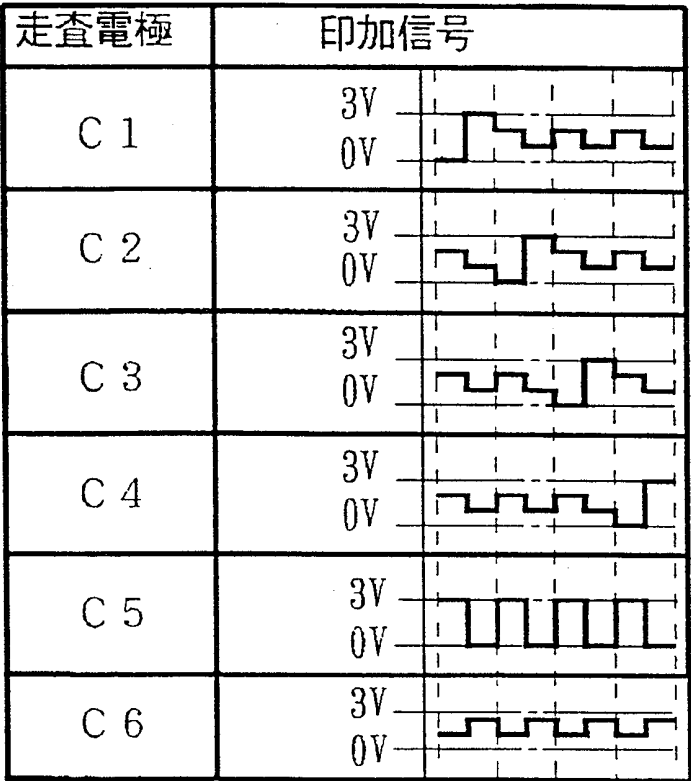
第16図



第 17 図

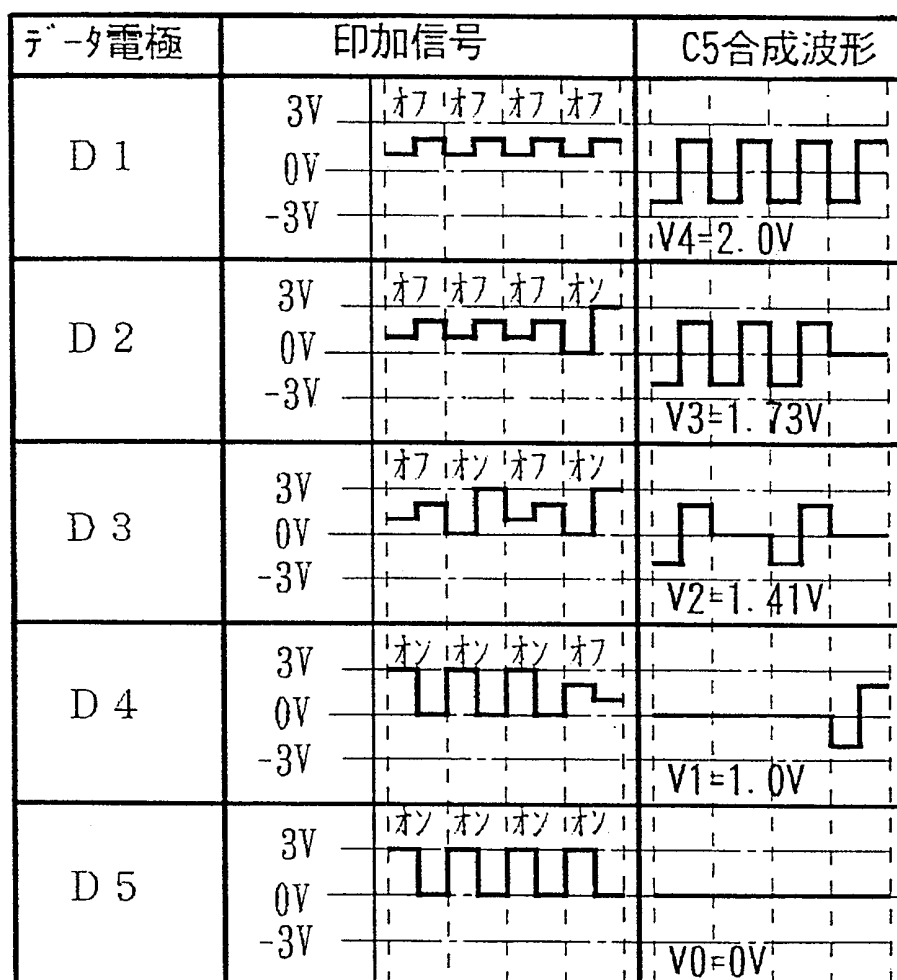


第 18 図



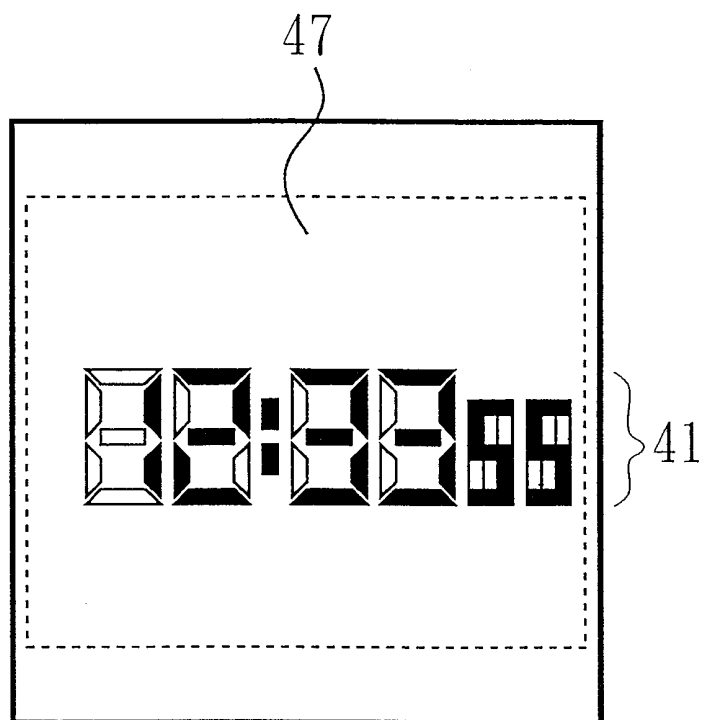
12 / 16

第 19 図



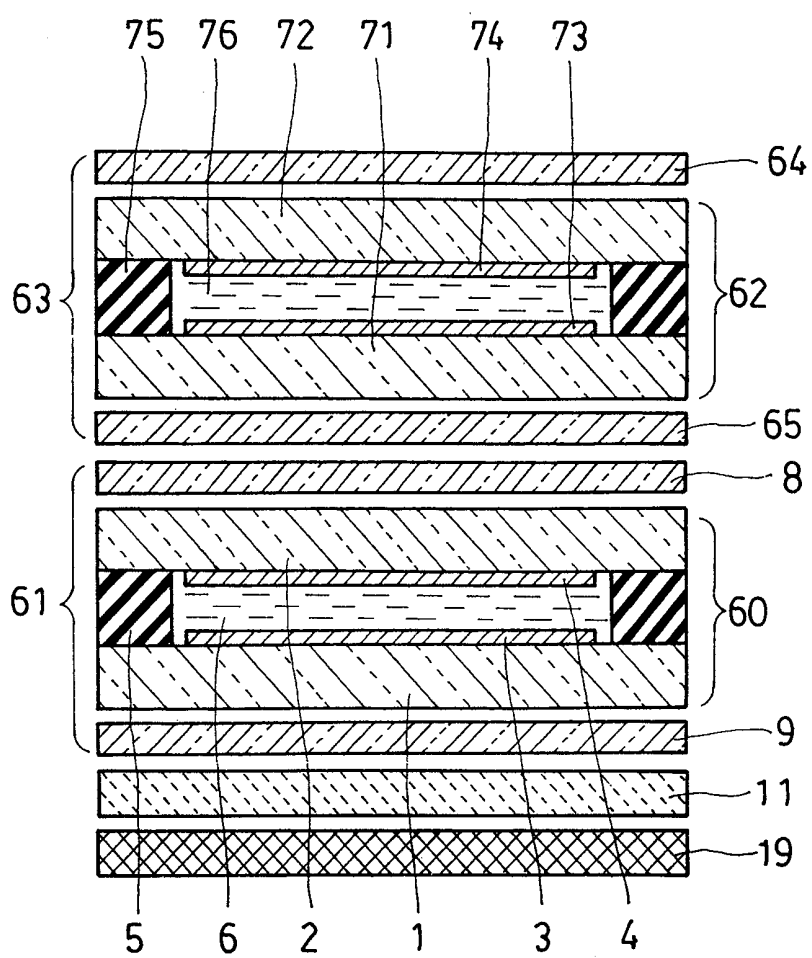
13 / 16

第20図



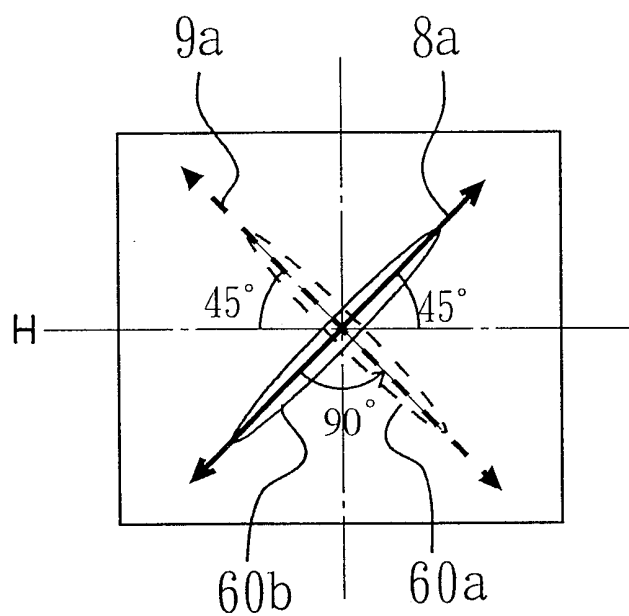
14 / 16

第 21 図

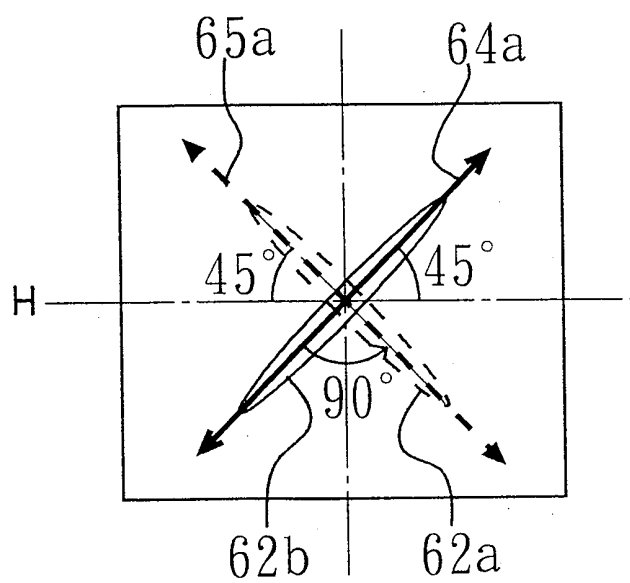


15/16

第22図

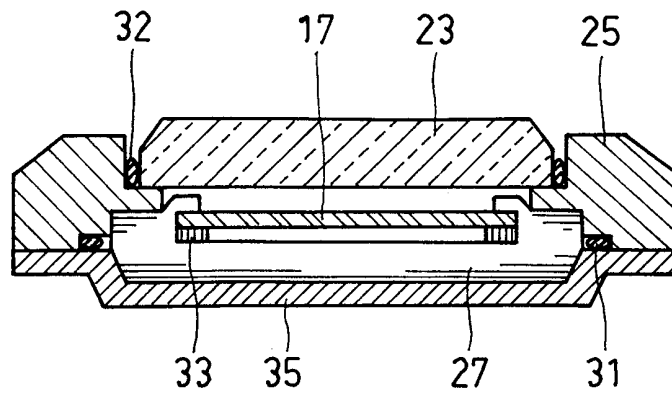


第23図

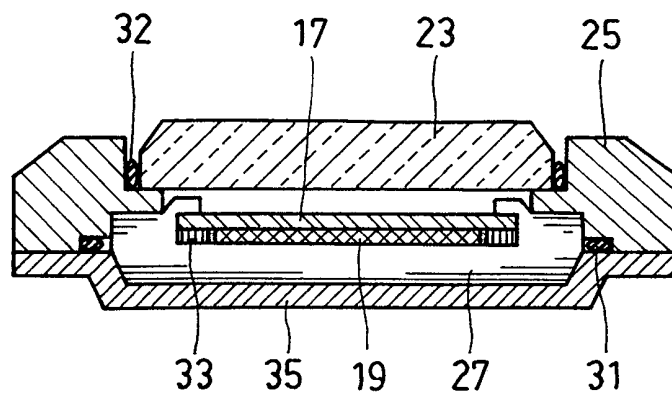


16/16

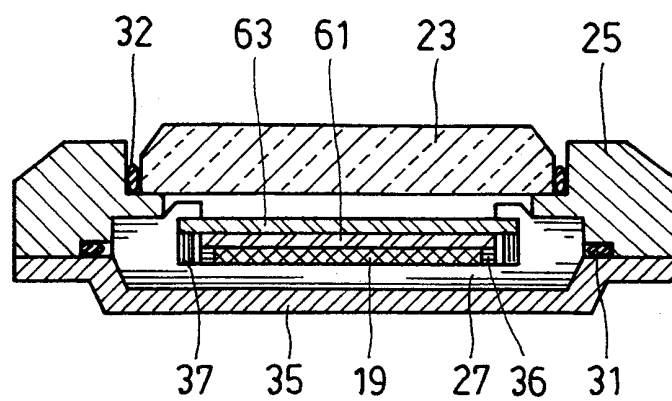
第24図



第25図



第26図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/05327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ G04G9/00, G04G9/12, G02F1/1335

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)

Int.Cl⁶ G04G9/00, G04G9/12, G02F1/1335

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

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.
Y	JP, 7-159561, A (Casio Computer Co., Ltd.), 23 June, 1995 (23. 06. 95), Par. Nos. [0012] to [0016] ; [0030] to [0072] ; Figs. 2, 4 (Family: none)	1-4, 15
Y	JP, 51-37594, A (Daini Seikosha K.K.), 29 March, 1976 (29. 03. 76), Page 1, lower right column, line 15 to page 2, upper right column, line 9 ; Figs. 1 to 3 & JP, 53-42640, B4	1-4, 15
Y	JP, 54-47598, A (Daini Seikosha K.K.), 14 April, 1979 (14. 04. 79), Page 2, upper left column, line 5 to upper right column, line 17 ; drawings (Family: none)	15
A	JP, 50-137558, A (Citizen Watch Co., Ltd.), 31 October, 1975 (31. 10. 75), Full text ; all drawings (Family: none)	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

 Date of the actual completion of the international search
 14 January, 1999 (14. 01. 99)

 Date of mailing of the international search report
 26 January, 1999 (26. 01. 99)

 Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/05327

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 91331/1980 (Laid-open No. 14087/1982) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 25 January, 1982 (25. 01. 82), Full text ; all drawings (Family: none)	1-16
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 19889/1978 (Laid-open No. 123870/1979) (Sharp Corp.), 30 August, 1979 (30. 08. 79), Full text ; all drawings (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁶ G04G9/00, G04G9/12, G02F1/1335

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))

Int. Cl.⁶ G04G9/00, G04G9/12, G02F1/1335

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 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1999
 日本国登録実用新案公報 1994-1999
 日本国実用新案登録公報 1996-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 7-159561, A (カシオ計算機株式会社), 23. 6月. 1995年 (23. 06. 95), 明細書【001 2】～【0016】欄, 【0030】～【0072】欄, 【図 2】, 【図4】, (ファミリーなし)	1～4, 15
Y	J P, 51-37594, A (株式会社第二精工舎), 29. 3月. 1976年 (29. 03. 76), 第1頁右下欄第 15行～第2頁右上欄第9行, 図面第1～3図, & J P, 53-4 2640, B4	1～4, 15

☒ 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

14. 01. 99

国際調査報告の発送日

26.01.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

櫻井 仁

印

2 F

9008

電話番号 03-3581-1101 内線 3217

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 請求の範囲の番号
Y	J P, 54-47598, A (株式会社第二精工舎), 14. 4月. 1979年 (14. 04. 79), 第2頁左上欄第5 行~同頁右上欄第17行, 図面, (ファミリーなし)	15
A	J P, 50-137558, A (シチズン時計株式会社), 31. 10月. 1975年 (31. 10. 75), 全文全図, (ファミリーなし)	1~16
A	J P, 日本国実用新案登録出願55-91331号 (日本国実用新 案登録出願公開57-14087号) の願書に添付された明細書及 び図面のマイクロフィルム (三洋電機株式会社), 25日. 1月. 1982年 (25. 01. 82), 全文全図, (ファミリーなし)	1~16
A	J P, 日本国実用新案登録出願号53-19889 (日本国実用新 案登録出願公開54-123870号) の願書に添付された明細書 及び図面のマイクロフィルム (シャープ株式会社), 30日. 8月. 1979年 (30. 08. 79), 全文全図, (ファミリーなし)	1~16