

(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 12 月 13 日(13.12.2012)



(10) 国際公開番号

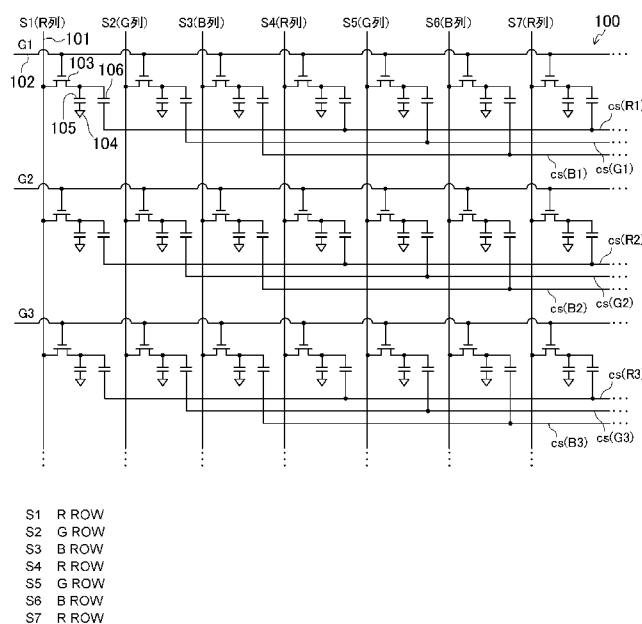
WO 2012/169160 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1368 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003595
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 31 日(31.05.2012)
- (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 2011-126850 2011 年 6 月 7 日(07.06.2011) 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): 今井 雅博
(IMAI, Masahiro).
- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA &
PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町
2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル 5 階 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, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND DRIVE CIRCUIT FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置、および液晶表示装置の駆動回路

[図1]



(57) Abstract: In order to make characteristics of a voltage applied to pixel electrodes and transmittance adjustable for each color, an electrode on one end of an auxiliary capacitance (106) is connected to the drain electrode of a switching element (103). An electrode on the other side of the auxiliary capacitance (106) is connected to the other end side voltage lines (cs) (R1..., G1..., B1...) individually for each display line and for each pixel for each color. After the switching element (103) is turned to the OFF state, the voltages for the pixel electrodes (105) for red, green, and blue can be set so as to be changed individually by switching the voltage for the respective other end side voltage line.

(57) 要約: 各色ごとの画素電極への印加電圧と透過率の特性を調整可能にするため、補助容量 106 の一端側の電極はスイッチング素子 103 のドレイン電極に接続されている。補助容量 106 の他端側の電極は、表示ラインごと、および各色の画素ごとに、それぞれ別個の他端側電圧配線 cs (R1..., G1..., B1...) に接続されている。スイッチング素子 103 がオフ状態になった後に、各他端側電圧配線の電圧を切り替えることによって、赤色、緑色、青色の画素電極 105 の電圧が個別に変化する

るように設定できる。

明 細 書

発明の名称： 液晶表示装置、および液晶表示装置の駆動回路

技術分野

[0001] 本発明は、カラー画像を表示する液晶表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] カラー画像を表示する液晶表示装置では、表示画像に応じた画像信号電圧を画素電極に印加し、例えば赤（R）、緑（G）、青（B）の3色のカラーフィルタを透過した光を合成することによって、表示が行われる。ここで、上記カラーフィルタの透過率が色ごとに異なると、各色の画素電極に同一の画像信号電圧を印加しても各色の輝度は同一にならない。そこで、例えば液晶容量と並列に接続される補助容量の大きさを各色ごとに異ならせるなどして、画素電極への印加電圧と各色の透過率の特性を調整する技術が知られている（例えば、特許文献1、2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-47615号公報

特許文献2：特開2007-199422号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のように液晶容量と並列に接続される補助容量の大きさ等を各色ごとに異ならせれば、画素電極への印加電圧と透過率の特性を調整することができる。しかし、その調整は、全ての液晶パネルに対して一律に行われるもので、例えば印加電圧と透過率の特性が液晶パネルごとにばらつく場合には、液晶パネルごとに調整することができない。

[0005] したがって、全ての液晶パネルについて、同一の画像信号電圧に対して各色の輝度が同一になるようにすることなどは困難であるという問題点を有していた。

[0006] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、各色ごとの画素電極への印加電圧と透過率の特性を容易に調整できるようにすることにある。

課題を解決するための手段

[0007] 第1の発明は、
複数種類の色ごとに設けられた画素電極と、
上記画素電極に対向して設けられた対向電極と、
各画素電極に一端が接続された補助容量とを有し、
上記画素電極と対向電極との間の電圧に応じた輝度の表示が行われる液晶表示装置であって、
上記補助容量の他端に、各色ごとに異なる他端側電圧を印加し得る他端側電圧配線が接続されていることを特徴とする。

[0008] これにより、補助容量の他端に所定の他端側電圧を印加すると、画素電極の電圧が変化する。そして、上記印加する他端側電圧は、各色ごとに異ならせることができる。そこで、例えば複数種類の色画素電極に同一の画像信号電圧が印加されたとしても、その画素電極の電圧を各色ごとに異ならせるように変化させることができる。したがって、各色ごとの画素電極への印加電圧と透過率の特性を容易に調整できる。

[0009] 第2の発明は、
第1の発明の液晶表示装置であって、
上記他端側電圧配線が、複数種類の色のうちの一部だけに対して設けられていることを特徴とする。

[0010] このように構成される場合でも、他端側電圧配線が設けられていない色と設けられている色とについての相対関係においては、各色ごとの画素電極への印加電圧と透過率の特性を容易に調整できる。しかも、他端側電圧配線の本数を少なく抑えることができるので、開口率を大きく保つことが容易にできる。

[0011] 第3の発明は、

第1の発明の液晶表示装置であって、

上記他端側電圧配線が、複数種類の色のうちの一部の複数の色に対して共通に設けられていることを特徴とする。

[0012] これにより、画素電極への印加電圧と透過率の特性が同様である色については、画素電極の電圧を同じように変化させればよいので、適切な調整を可能にしつつ、やはり、他端側電圧配線の本数を少なく抑えて、開口率を大きく保つことが容易にできる。

[0013] 第4の発明は、

第1から第3の発明のうち何れか1つの発明の液晶表示装置であって、

さらに、画素電極への画像信号電圧の印加中と、その印加が終了した後とで、互いに異なる他端側電圧を切り替えて上記他端側電圧配線に印加する駆動回路を備え、

上記互いに異なる他端側電圧の少なくとも一方が各色ごとに異なることを特徴とする。

[0014] このような駆動回路を備えることによって、上記で説明したような各色ごとの画素電極への印加電圧と透過率の特性の調整を容易にできる。

[0015] 第5の発明は、

第4の発明の液晶表示装置であって、

上記他端側電圧が設定可能に構成されていることを特徴とする。

[0016] これにより、例えば、液晶表示装置の出荷時に特性のばらつきを補償することなどが容易にできる。

[0017] 第6の発明は、

第5の発明の液晶表示装置であって、

上記他端側電圧は、制御信号に応じて可変に設定されるように構成されていることを特徴とする。

[0018] これにより、例えば、液晶表示装置の使用時に柔軟に特性を調整したり、特性の経時変化を補償したりすることなどが容易にできる。

[0019] 第7の発明は、

第4から第6の発明のうち何れか1つの発明の液晶表示装置であって、
各表示ラインに対応する画素電極についての上記他端側電圧における互いに異なる他端側電圧への切り替えが、各表示ラインの走査に対応して、順次行われるように構成されていることを特徴とする。

[0020] これにより、各表示ラインごとの表示を適切な特性で行わせることが容易にできる。

[0021] 第8の発明は、

第4から第7の発明のうち何れか1つの発明の液晶表示装置であって、
表示ラインまたはフレームごとに、対向電極に対して極性が交互に反転する画像信号電圧が画素電極に印加されるように構成されるとともに、

上記駆動回路は、画素電極への、対向電極に対して正極性の画像信号電圧の印加が終了した後に、上記印加中よりも高い他端側電圧を他端側電圧配線に印加する一方、画素電極への、対向電極に対して負極性の画像信号電圧の印加が終了した後に、上記印加中よりも低い他端側電圧を他端側電圧配線に印加するように構成されていることを特徴とする。

[0022] これにより、いわゆるライン反転駆動やフレーム反転駆動などが行われる液晶表示装置に対して、各色ごとの画素電極への印加電圧と透過率の特性を容易に調整できる。

[0023] 第9の発明は、

第1から第8の発明のうち何れか1つの発明の液晶表示装置であって、
上記他端側電圧配線が、2本以上の表示ラインにおける同一色の画素に対して共通に設けられていることを特徴とする。

[0024] これにより、他端側電圧配線の本数を少なく抑えることができるので、開口率を大きく保つことが容易にできる。

[0025] 第10の発明は、

第1から第3の発明のうち何れか1つの発明の液晶表示装置の上記他端側電圧配線に上記他端側電圧を印加する駆動回路であって、

画素電極への画像信号電圧の印加中と、その印加が終了した後とで、互い

に異なる他端側電圧を切り替えて上記他端側電圧配線に印加するとともに、
上記互いに異なる他端側電圧の少なくとも一方が各色ごとに異なるように
構成されていることを特徴とする。

[0026] これにより、第１の発明の液晶表示装置に対して、上記で説明したような
各色ごとの画素電極への印加電圧と透過率の特性を容易に調整できる。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、各色ごとの画素電極への印加電圧と透過率の特性を容易
に調整できる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]実施形態１の液晶表示装置１００の要部の回路構成を示す回路図である。
。

[図2]実施形態１の各駆動回路の接続関係を示すブロック図である。

[図3]実施形態１の補助容量駆動回路１２３の構成を示す回路図である。

[図4]実施形態１の補助容量駆動回路１２３への電圧供給回路の回路図である。
。

[図5]実施形態１の各部の信号変化を示すタイミングチャートである。

[図6]実施形態１の画素電極１０５の電圧と透過率の関係を示すグラフである。
。

[図7]実施形態２の液晶表示装置１００の要部の回路構成を示す回路図である。
。

[図8]実施形態２の画素電極１０５の電圧と透過率の関係を示すグラフである。
。

[図9]実施形態３の液晶表示装置１００の要部の回路構成を示す回路図である。
。

[図10]実施形態４の画素電極１０５の電圧と透過率の関係を示すグラフである。
。

[図11]実施形態５の補助容量駆動回路１２３への電圧供給回路の回路図である。
。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の各実施形態において、他の実施形態と同様の機能を有する構成要素については同一の符号を付して説明を省略する。

[0030] 《実施形態 1》

(液晶表示装置 100 の構成)

1 対のガラス基板間に液晶が封入されて成る液晶表示装置 100 には、例えば図 1、図 2 に示すように、それぞれソースライン駆動回路 121、またはゲートライン駆動回路 122 に接続されたソースライン 101 (S1～Sn)、およびゲートライン 102 (G1～Gm) が設けられている。各ソースライン 101 と各ゲートライン 102 との交差位置には、スイッチング素子 103 が設けられている。このスイッチング素子 103 のソース電極およびゲート電極は、それぞれソースライン 101 またはゲートライン 102 に接続されている。

[0031] 上記スイッチング素子 103 のドレイン電極には、画素電極 105 が接続されている。上記画素電極 105 は、図示しないカラーフィルタにおける赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の領域に対応して配置されている。画素電極 105 と、これに対向して設けられた対向電極 104 との間には液晶容量が形成され、上記液晶容量に蓄積される電荷に応じた電圧が液晶に印加されることによって、その印加電圧に応じた輝度の表示が行われるようになっている。

[0032] スwitching素子 103 のドレイン電極には、また、液晶容量による電荷の蓄積を補助する補助容量 106 の一端側の電極が接続されている。補助容量 106 の他端側の電極は、表示ラインごと、および各色の画素ごとに、それぞれ別個の他端側電圧配線 cs (R1…、G1…、B1…) に接続されている。より詳しくは、例えば、ゲートライン 102 (G1) に対応する赤色、緑色、青色画素における補助容量 106 の他端側電極は、それぞれ他端側電圧配線 cs (R1、G1、B1) に接続されている。また、同様に、ゲー

トライン102 (G2) に対応する赤色、緑色、青色画素における補助容量106の他端側電極は、それぞれ他端側電圧配線cs (R2、G2、B2) に接続されている。

[0033] 各他端側電圧配線cs (R1…、G1…、B1…) は、補助容量駆動回路123に接続されている。補助容量駆動回路123には、例えば図3に示すように、切り替えスイッチ123a～123cが設けられている。上記切り替えスイッチ123a～123cは、それぞれ、赤色、緑色、または青色画素に対応する他端側電圧配線cs (R1…、G1…、B1…) に、所定の他端側高電圧Vcs (RH、GH、BH)、または他端側低電圧Vcs (RL、GL、BL) を選択的に印加するようになっている。

[0034] 上記他端側高電圧Vcs (RH、GH、BH) は、例えば図4に示すように、基準となる電源電圧Vaを可変抵抗131によって分圧した電圧が、ボルテージフォロワ132を介して供給されるようになっている。また、上記他端側低電圧Vcs (RL、GL、BL) は、同様にして各色の画素ごとに供給されるようにしてもよいが、同図の例では、共通に接地電圧GNDが供給されるようになっている。

[0035] (液晶表示装置100の動作)

上記のように構成された液晶表示装置100の動作について、図5に基づいて説明する。

[0036] まず、ゲートライン駆動回路122によってゲートライン102 (G1) がH (High) レベルにされると、1ライン目の表示ラインに対応するスイッチング素子103がオン状態になる。そこで、ソースライン駆動回路121から各画素の画像信号電圧が出力されると、その画像信号電圧がソースライン101 (S1～Sn) からスイッチング素子103を介して、画素電極105と、補助容量106の一端側電極とに印加される。このとき、補助容量106の他端側電極には、他端側電圧配線cs (R1、G1、B1) を介して他端側低電圧Vcs (RL、GL、BL) が印加される。

[0037] 次に、ゲートライン102 (G1) がL (Low) レベルにされると、1

ライン目の表示ラインに対応するスイッチング素子 103 がオフ状態になり、画素電極 105、および補助容量 106 はソースライン 101 から切り離される。その後、他端側電圧配線 c_s (R_1 、 G_1 、 B_1) に印加される電圧が他端側高電圧 V_{cs} (R_H 、 G_H 、 B_H) に切り替えられる。これによって、画素電極 105 の電圧が変化するが、この点については後に詳しく説明する。

[0038] 以下、2ライン目以降の表示ラインについても、同様に、ゲートライン 102 ($G_2 \dots$) が順次 H レベルにされるとともに、他端側電圧配線 c_s ($R_2 \dots$ 、 $G_2 \dots$ 、 $B_2 \dots$) に他端側低電圧 V_{cs} (R_L 、 G_L 、 B_L) が印加された状態で、画像信号電圧がソースライン 101 から画素電極 105 と補助容量 106 の一端側電極とに印加され、ゲートライン 102 ($G_2 \dots$) が L レベルにされた後、他端側電圧配線 c_s ($R_2 \dots$ 、 $G_2 \dots$ 、 $B_2 \dots$) に印加される電圧が他端側高電圧 V_{cs} (R_H 、 G_H 、 B_H) に切り替えられる。

[0039] (画素電極 105 の電圧について)

上記のような動作が行われる場合の画素電極 105 の電圧の変化について説明する。以下の説明では、便宜上、表示ラインの区別を省略して、例えば他端側電圧配線 c_s (R_1) 等を単に c_s (R) 等と表記する。

[0040] ソースライン 101 を介して画素電極 105 に例えば画像信号電圧 V_{ic} (R 、 G 、 B) が印加された後に、他端側電圧配線 c_s (R 、 G 、 B) に印加される電圧が、他端側低電圧 V_{cs} (R_L 、 G_L 、 B_L) から他端側高電圧 V_{cs} (R_H 、 G_H 、 B_H) に切り替えられることによって、画素電極 105 の電圧が、

V_{ic} (R 、 G 、 B) から、

V_{ic} (R 、 G 、 B) + ΔV_{ic} (R 、 G 、 B) に変化するとすると、上記 ΔV_{ic} (R 、 G 、 B) は次のようになる。

[0041] ΔV_{ic} (R 、 G 、 B) = ΔV_{cs} (R 、 G 、 B) $\times C_{cs} / (C_{ic} + C_{cs})$

ここで、

ΔV_{cs} (R、G、B) : 他端側高低電圧 V_{cs} (RH、GH、BH) 、 V_{cs} (RL、GL、BL) の差

C_{lc} : 画素電極 105 と対向電極 104 との間の液晶容量

C_{cs} : 補助容量 106 の大きさ

である。

[0042] そこで、他端側高低電圧 V_{cs} (RH、GH、BH) 、 V_{cs} (RL、GL、BL) を適切に設定すると、例えば図 6 に示すように、ソースライン 101 から各色の画素電極 105 に印加する画像信号電圧 V_{lc} (R、G、B) が同一である場合に、画素電極 105 の電圧が ΔV_{lc} (R、G、B) だけ変化して、その結果、同一の透過率 T となるようにすることができる。すなわち、各色についての画素電極 105 への印加電圧と透過率の特性を、実質的に、同図に 2 点鎖線で示すような特性に調整することが容易にできる。しかも、そのような調整は液晶表示装置 100 ごとに行えるので、例えば液晶パネルごとに特性のばらつきがある場合などでも、そのばらつきの影響を解消または低減することも容易にできる。

[0043] なお、上記では、説明の便宜上、画像信号電圧が正極性である場合を例に挙げて説明したが、通常の液晶表示装置のように交流駆動が行われる場合、負極性の画像信号電圧に対しても同様の効果を得ることができる。すなわち、画素電極に正極性の画像信号電圧が印加される場合には、他端側電圧配線 c_s (R、G、B) に印加される電圧が正方向に切り替えられれば、上記のように画素電極 105 の電圧は正方向に変動し、画素電極に負極性の画像信号電圧が印加される場合には、他端側電圧配線 c_s (R、G、B) に印加される電圧が負方向に切り替えられれば、画素電極 105 の電圧は負方向に変動する。すなわち、対向電極 104 に対する画素電極 105 の電圧の絶対値を何れの極性でも同じように変化させることができる。

[0044] 具体的には、例えば、いわゆるフレーム反転駆動が行われる場合、第 N (

Nは自然数) フレーム (例えば奇数番目のフレーム) で、対向電極 104 に対して相対的に正極性の画像信号電圧がソースライン 101 ($S_1 \sim S_n$) に供給される場合には、上記および図 5 に示したように、他端側電圧配線 c_s (R、G、B) に印加される電圧が、他端側低電圧 V_{cs} (R_L 、 G_L 、 B_L) から他端側高電圧 V_{cs} (R_H 、 G_H 、 B_H) に切り替えられると、画素電極 105 の電圧は正方向に変動する。これに対して、次の第 $N+1$ フレーム (例えば偶数番目のフレーム) で、対向電極 104 に対して相対的に負極性の画像信号電圧がソースライン 101 ($S_1 \sim S_n$) に供給される場合には、他端側電圧配線 c_s (R、G、B) に印加される電圧が、他端側高電圧 V_{cs} (R_H 、 G_H 、 B_H) から他端側低電圧 V_{cs} (R_L 、 G_L 、 B_L) に切り替えられると、画素電極 105 の電圧は負方向に変動する。すなわち、対向電極 104 に対する画素電極 105 の電圧の絶対値が、何れの極性でも同じように大きくなるように変化させることができる。

[0045] また、例えば、いわゆるライン反転駆動が行われる場合には、第 N フレームにおいて、奇数ライン (走査ライン) の各画素 (画素電極 105) に正極性の画像信号電圧、偶数ラインの各画素に負極性の画像信号電圧が印加されるとすると、奇数ラインの他端側電圧配線 c_s (R 奇数、G 奇数、B 奇数) に印加される電圧は、他端側低電圧 V_{cs} (R_L 、 G_L 、 B_L) から他端側高電圧 V_{cs} (R_H 、 G_H 、 B_H) に切り替えられる一方、偶数ラインの他端側電圧配線 c_s (R 偶数、G 偶数、B 偶数) に印加される電圧は、他端側高電圧 V_{cs} (R_H 、 G_H 、 B_H) から他端側低電圧 V_{cs} (R_L 、 G_L 、 B_L) に切り替えられる。また、第 $N+1$ フレームにおいて、奇数ラインの各画素に負極性の画像信号電圧、偶数ラインの各画素に正極性の画像信号電圧が印加されるとすると、奇数ラインの他端側電圧配線 c_s (R 奇数、G 奇数、B 奇数) に印加される電圧は、他端側高電圧 V_{cs} (R_H 、 G_H 、 B_H) から他端側低電圧 V_{cs} (R_L 、 G_L 、 B_L) に切り替えられる一方、偶数ラインの他端側電圧配線 c_s (R 偶数、G 偶数、B 偶数) に印加される電圧は、他端側低電圧 V_{cs} (R_L 、 G_L 、 B_L) から他端側高電圧 V_{cs} (

R H、G H、B H) に切り替えられる。

[0046] さらに、例えば各走査ラインにおける互いに隣り合う画素ごとに逆極性の画像信号電圧が印加される、いわゆるドット反転駆動等が行われる場合にも、各色と画像信号電圧の極性との組み合わせごとに他端側電圧配線を設ければ、同様に各色についての画素電極への印加電圧と透過率の特性を調整することができる。

[0047] ここで、上記のような場合に、正負の画像信号電圧に対応する他端側低電圧 V_{cs} (R L、G L、B L)、他端側高電圧 V_{cs} (R H、G H、B H) は、それぞれ同一の電圧であってもよく、また、例えば対向電極の電圧に対して対称な電圧などであってもよい。

[0048] 《実施形態 2》

補助容量 106 の他端側電極の電圧は、必ずしも全ての色について切り替えなくてもよい。具体的には、例えば図 7 に示すように、赤色画素については、補助容量 106 の他端側電極を対向電極 104 に接続して電圧を固定し、緑色、青色画素についてだけ、補助容量 106 の他端側電極を他端側電圧配線 c_s (G、B) に接続して、その電圧を実施形態 1 と同様に切り替えられるようにしてもよい。これによって、赤色、緑色、および青色についての画素電極 105 への印加電圧と透過率の特性（したがって各色の輝度）を相対的に調整できるので、例えば図 8 に示すように、緑色、および青色についての特性を、実質的に、赤色についての特性に合わせるように調整することなどができる。

[0049] 上記のように構成する場合には、他端側電圧配線の本数を減らすことができるので、開口率を大きくすることが容易にできるとともに、補助容量駆動回路 123 等の回路規模を低減することなどもできる。

[0050] なお、上記のように構成する場合でも、ソースライン駆動回路 121 から印加される各色の画像信号電圧を一律に増減させたり、対向電極 104 の電圧を増減させたりして、各色の絶対的な輝度も調整されるようにしてもよい。

[0051] 《実施形態3》

補助容量106の他端側電極の電圧を、複数の色について共通に切り替えるようにしてもよい。すなわち、例えば赤色と緑色についての画素電極105への印加電圧と透過率の特性が一致し、または似通っている場合には、図9に示すように、赤色、緑色画素についての補助容量106の他端側電極をそれぞれ共通の他端側電圧配線cs (RG1...)に接続して、同一の電圧が印加されるようにしてもよい。このような場合にも、他端側電圧配線の本数を減らすことができるので、開口率を大きくすることが容易にできるとともに、補助容量駆動回路123等の回路規模を低減することなどもできる。

[0052] 《実施形態4》

上記各実施形態においては、ノーマリブラック (図6) の液晶表示装置100 (例えば偏光板がパラレルニコル配置されたTN (Twisted Nematic) 型、または偏光板がクロスニコル配置されたVA (Vertical Alignment) 型など) を例に挙げて説明したが、これに限らず、例えば図10に示すようなノーマリホワイトの液晶表示装置でも同様の効果を得ることができる。すなわち、図6に示したような画素電極105への印加電圧と透過率の特性の場合には、

$\Delta V_{lc}(R) \geq \Delta V_{lc}(G) \geq \Delta V_{lc}(B)$ となるようにするために、

$\Delta V_{cs}(R) \geq \Delta V_{cs}(G) \geq \Delta V_{cs}(B)$ となるように設定すればよいのに対し、図10に示すような特性の場合には、

$\Delta V_{lc}(B) \geq \Delta V_{lc}(G) \geq \Delta V_{lc}(R)$ となるようにするために、

$\Delta V_{cs}(B) \geq \Delta V_{cs}(G) \geq \Delta V_{cs}(R)$ となるように設定すればよい。

[0053] さらに、上記電圧の大小関係は、カラーフィルタの波長透過率特性等に応じて設定すればよく、必ずしも上記に限るものではない。

[0054] 《実施形態5》

他端側高電圧 V_{cs} (RH、GH、BH) は、図4に示したように可変抵抗131によって固定的に設定されるのに限らず、ソフトウェア等によって可変に設定できるようにしてもよい。具体的には、例えば図11に示すように、設定データをシリアル通信等により受信してレジスタ141に保持し、保持された設定データに応じた電圧をD/Aコンバータ142で発生して、ボルテージフォロワ132を介して供給するようにしてもよい。このように構成する場合には、液晶表示装置100の使用時に柔軟に特性を調整したり、特性の経時変化を補償したりすることなどが容易にできる。

[0055] 《その他の変形例》

上記の例では、液晶表示装置100に補助容量駆動回路123等が接続されている例を示したが、これに限らず、これらの駆動回路等が液晶表示装置100に備えられてモジュール化されるなどしてもよい。

[0056] また、例えば実施形態1等では、赤色、緑色、および青色について、他端側高電圧 V_{cs} (RH、GH、BH) を互いに異ならせる一方、他端側低電圧 V_{cs} (RL、GL、BL) を等しく接地電圧にする例を示したが、これに限るものではなく、結果的に画素電極105の電圧が所望の電圧になるような他端側高低電圧 V_{cs} (RH、GH、BH)、 V_{cs} (RL、GL、BL)、またはその差 ΔV_{cs} (R、G、B) が設定されるようにすればよい。

[0057] また、図5の例では、例えば他端側電圧配線cs (R3、G3、B3) の電圧は、ゲートライン102 (G3) がHレベルになる前から他端側低電圧 V_{cs} (RL、GL、BL) にされている例を示したが、これに限らず、ゲートライン102 (G3) がHレベルになる間付近でだけ、他端側低電圧 V_{cs} (RL、GL、BL) にされるようにしてもよい。すなわち、例えば、あるフレームでゲートライン102 (G3) がHレベルになって画像信号電圧が画素電極に印加された後、他端側電圧配線cs (R3、G3、B3) に印加される電圧が他端側低電圧 V_{cs} (RL、GL、BL) から他端側高電圧 V_{cs} (RH、GH、BH) に切り替えられた状態は、次のフレームでゲ

ートライン102 (G3) が再度Hレベルにされる直前まで維持されるように、つまり、ゲートライン102 (G3) がHレベルにされる直前に他端側低電圧 V_{cs} (RL、GL、BL) に戻されるようにしてもよい。このように他端側高電圧 V_{cs} (RH、GH、BH) に切り替えられた状態が長くなるほど、画素電極の電圧を変動させる効果をより高めることが容易にできる。もっとも、実施形態1の変形例で説明したような反転駆動が行われる場合には、互いに逆極性の画像信号電圧が交互に画素電極に印加されるので、それぞれの印加が終了するごとに1回、他端側高低電圧 V_{cs} (RH、GH、BH)、 V_{cs} (RL、GL、BL) の切り替えが行われるだけでよい。

[0058] また、他端側電圧配線 c_s (R、G、B) は、各走査ラインに対応して設けられるのに限らず、2本以上の走査ラインについて共用されるようにしてもよい。具体的には、例えば図5において、他端側電圧配線 c_s (R1、G1、B1) を省略して、他端側電圧配線 c_s (R2、G2、B2) から供給される電圧が、1ライン目、および2ライン目における補助容量106の他端側電極に印加されるようにしてもよい。この場合、1ライン目の補助容量106の他端側電極に他端側高電圧 V_{cs} (RH、GH、BH) 等が印加される時間は例えば1走査期間程度短くなるとすると、画素電極の電圧を変動させる効果は若干減少するが、他端側電圧配線の本数を低減できるので開口率を大きくすることが容易にできる。

[0059] また、上記各実施形態や変形例で説明した構成要素は、論理的に可能な範囲で種々組み合わせてもよい。具体的には、例えば、実施形態4で説明したようなノーマリホワイトの液晶表示装置に、他の実施形態で説明した種々の構成を適用することができる。

産業上の利用可能性

[0060] 以上説明したように、本発明は、カラー画像を表示する液晶表示装置について有用である。

符号の説明

[0061] 100 液晶表示装置

1 0 1	ソースライン
1 0 2	ゲートライン
1 0 3	スイッチング素子
1 0 4	対向電極
1 0 5	画素電極
1 0 6	補助容量
1 2 1	ソースライン駆動回路
1 2 2	ゲートライン駆動回路
1 2 3	補助容量駆動回路
1 2 3 a	切り替えスイッチ
1 2 3 b	切り替えスイッチ
1 2 3 c	切り替えスイッチ
1 3 1	可変抵抗
1 3 2	ボルテージフォロワ
1 4 1	レジスタ
1 4 2	D／Aコンバータ
c s (R、G、B)	他端側電圧配線

請求の範囲

- [請求項1] 複数種類の色ごとに設けられた画素電極と、
上記画素電極に対向して設けられた対向電極と、
各画素電極に一端が接続された補助容量とを有し、
上記画素電極と対向電極との間の電圧に応じた輝度の表示が行われる液晶表示装置であって、
上記補助容量の他端に、各色ごとに異なる他端側電圧を印加し得る他端側電圧配線が接続されていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項2] 請求項1の液晶表示装置であって、
上記他端側電圧配線が、複数種類の色のうちの一部だけに対して設けられていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項3] 請求項1の液晶表示装置であって、
上記他端側電圧配線が、複数種類の色のうちの一部の複数の色に対して共通に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のうち何れか1項の液晶表示装置であって、
さらに、画素電極への画像信号電圧の印加中と、その印加が終了した後とで、互いに異なる他端側電圧を切り替えて上記他端側電圧配線に印加する駆動回路を備え、
上記互いに異なる他端側電圧の少なくとも一方が各色ごとに異なることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項5] 請求項4の液晶表示装置であって、
上記他端側電圧が設定可能に構成されていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項6] 請求項5の液晶表示装置であって、
上記他端側電圧は、制御信号に応じて可変に設定されるように構成されていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項7] 請求項4から請求項6のうち何れか1項の液晶表示装置であって、
各表示ラインに対応する画素電極についての上記他端側電圧におけ

る互いに異なる他端側電圧への切り替えが、各表示ラインの走査に対応して、順次行われるように構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

[請求項8] 請求項4 から請求項7 のうち何れか1 項の液晶表示装置であって、
表示ラインまたはフレームごとに、対向電極に対して極性が交互に反転する画像信号電圧が画素電極に印加されるように構成されるときにも、

上記駆動回路は、画素電極への、対向電極に対して正極性の画像信号電圧の印加が終了した後に、上記印加中よりも高い他端側電圧を他端側電圧配線に印加する一方、画素電極への、対向電極に対して負極性の画像信号電圧の印加が終了した後に、上記印加中よりも低い他端側電圧を他端側電圧配線に印加するように構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

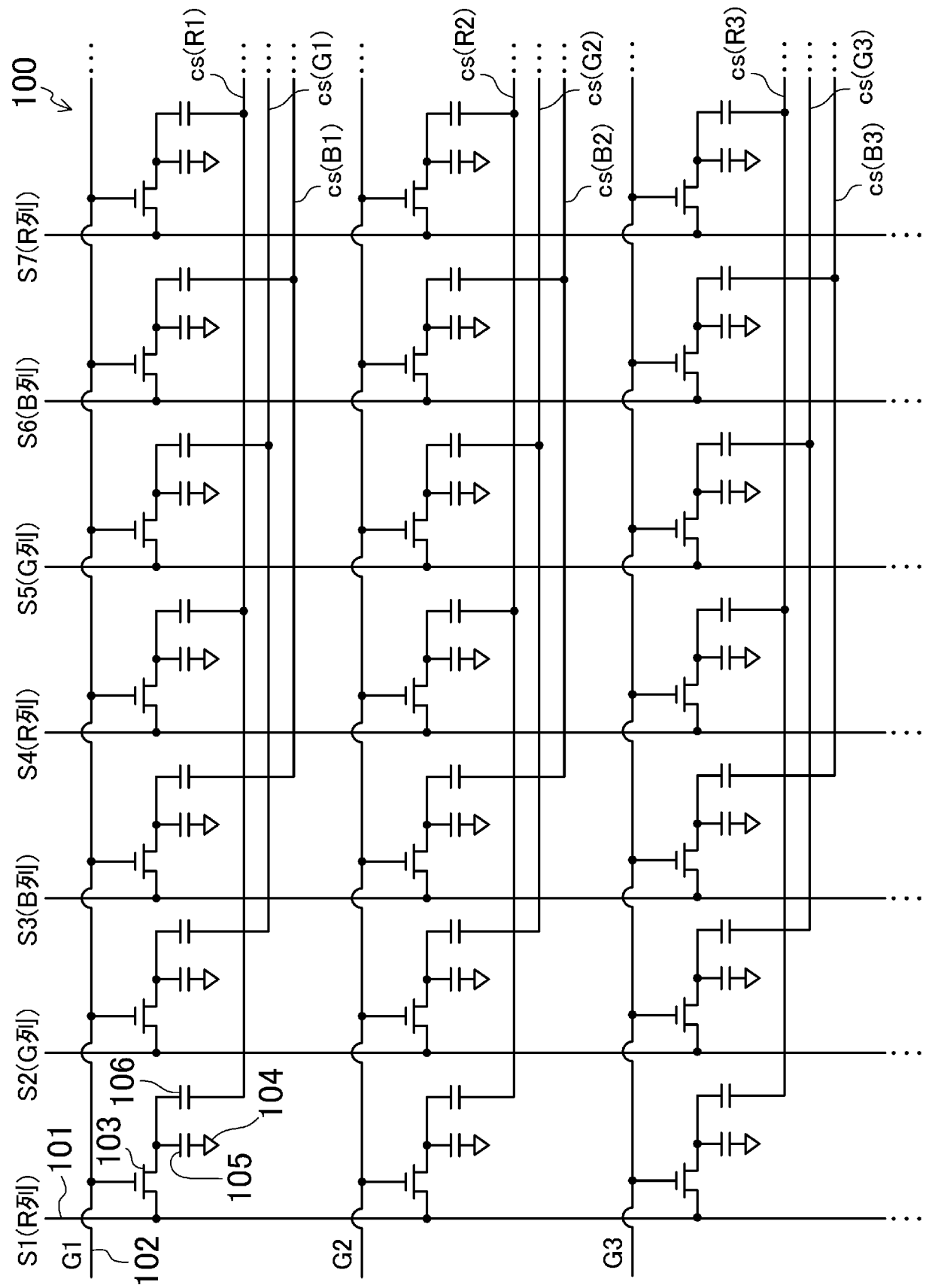
[請求項9] 請求項1 から請求項8 のうち何れか1 項の液晶表示装置であって、
上記他端側電圧配線が、2 本以上の表示ラインにおける同一色の画素に対して共通に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

[請求項10] 請求項1 から請求項3 のうち何れか1 項の液晶表示装置の上記他端側電圧配線に上記他端側電圧を印加する駆動回路であって、

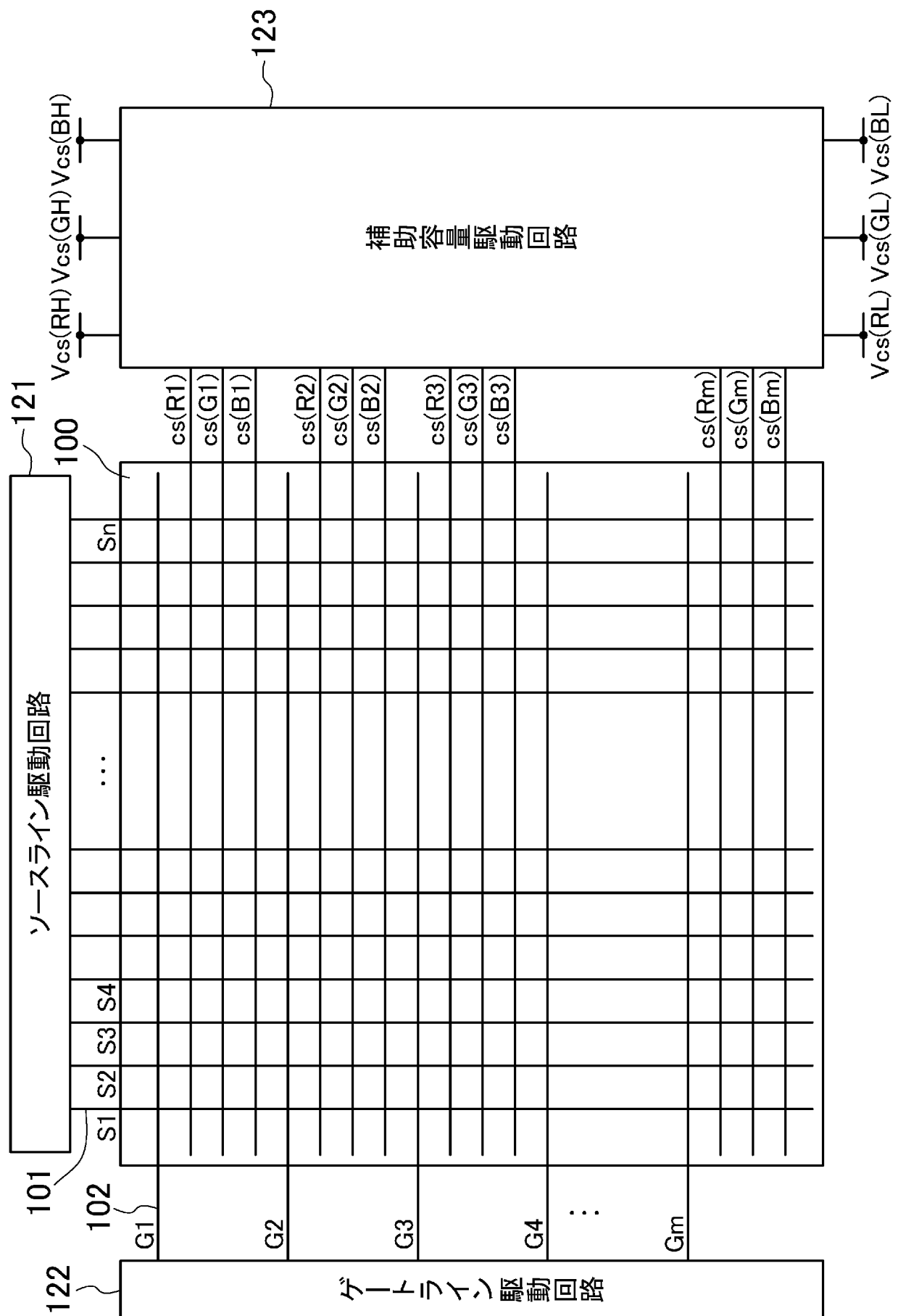
画素電極への画像信号電圧の印加中と、その印加が終了した後とで、互いに異なる他端側電圧を切り替えて上記他端側電圧配線に印加するとともに、

上記互いに異なる他端側電圧の少なくとも一方が各色ごとに異なるように構成されていることを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

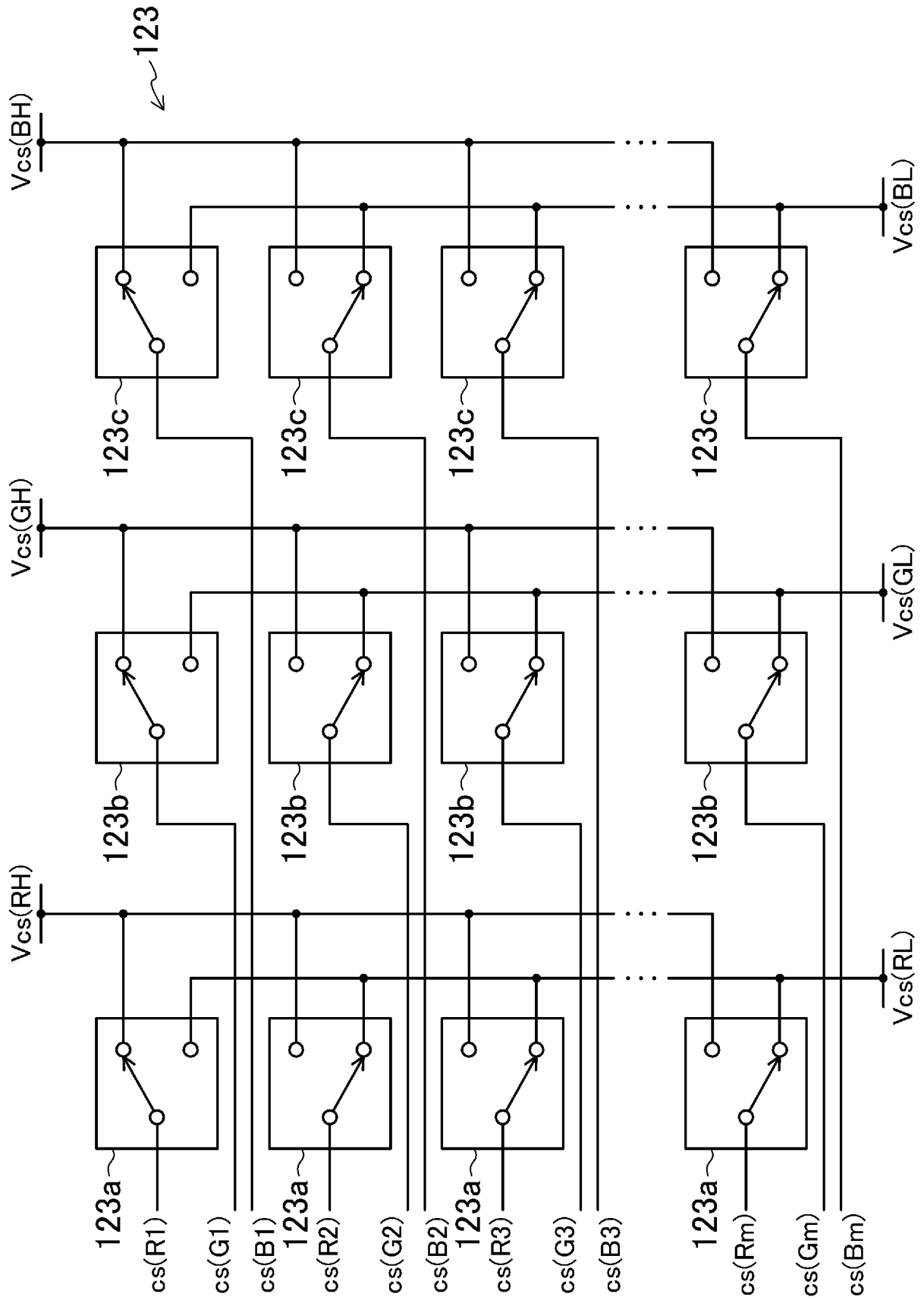
[図1]



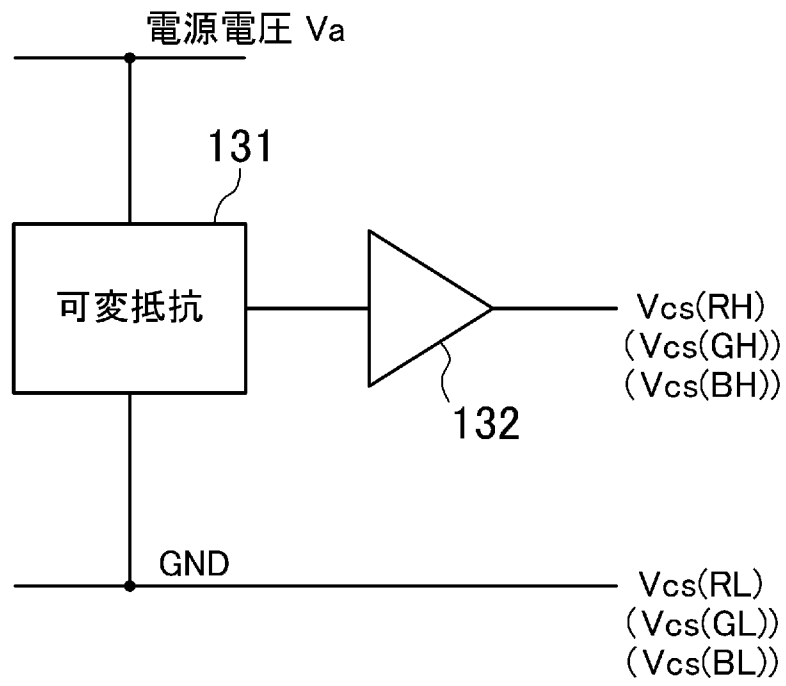
[図2]



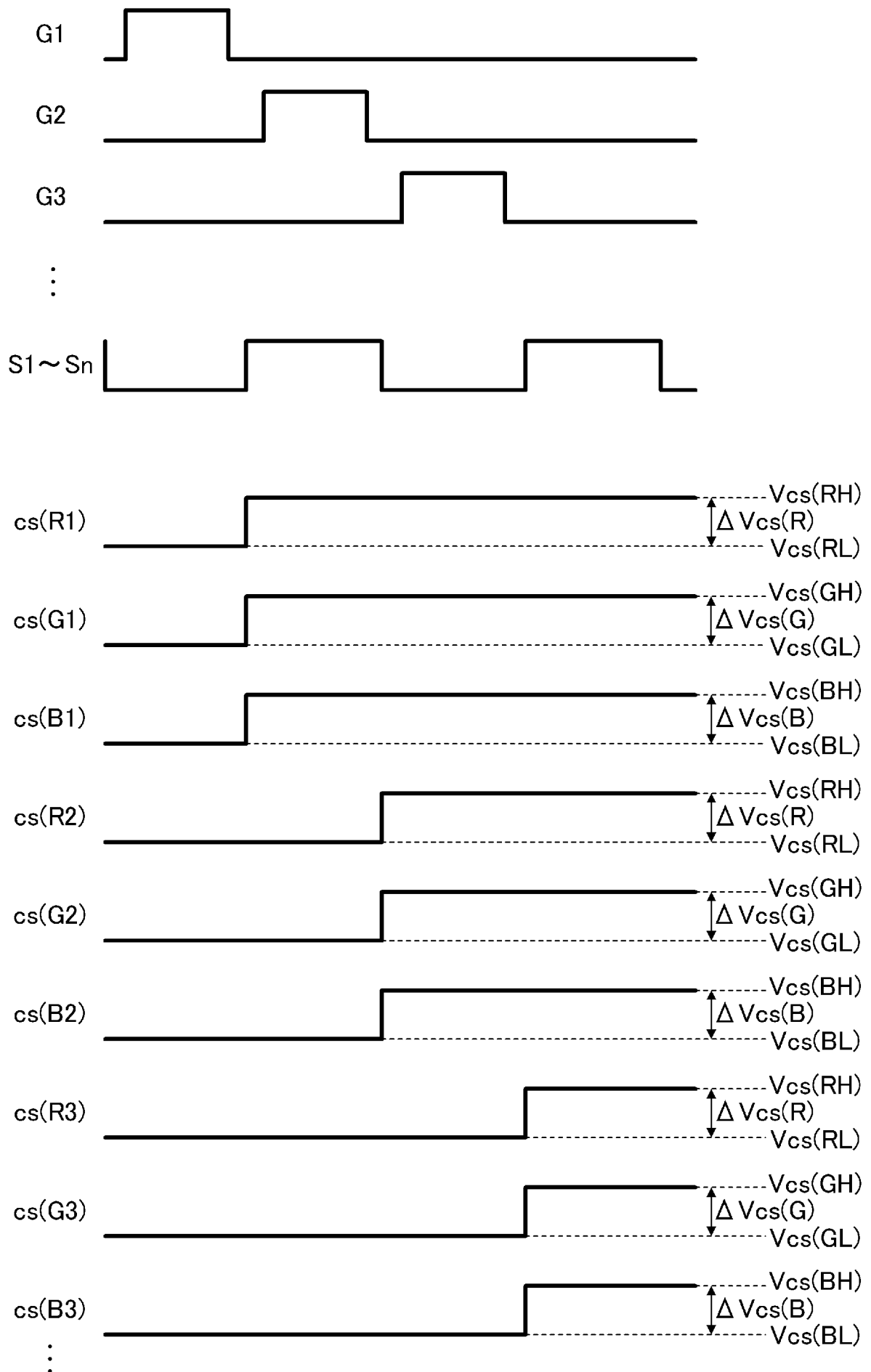
[図3]



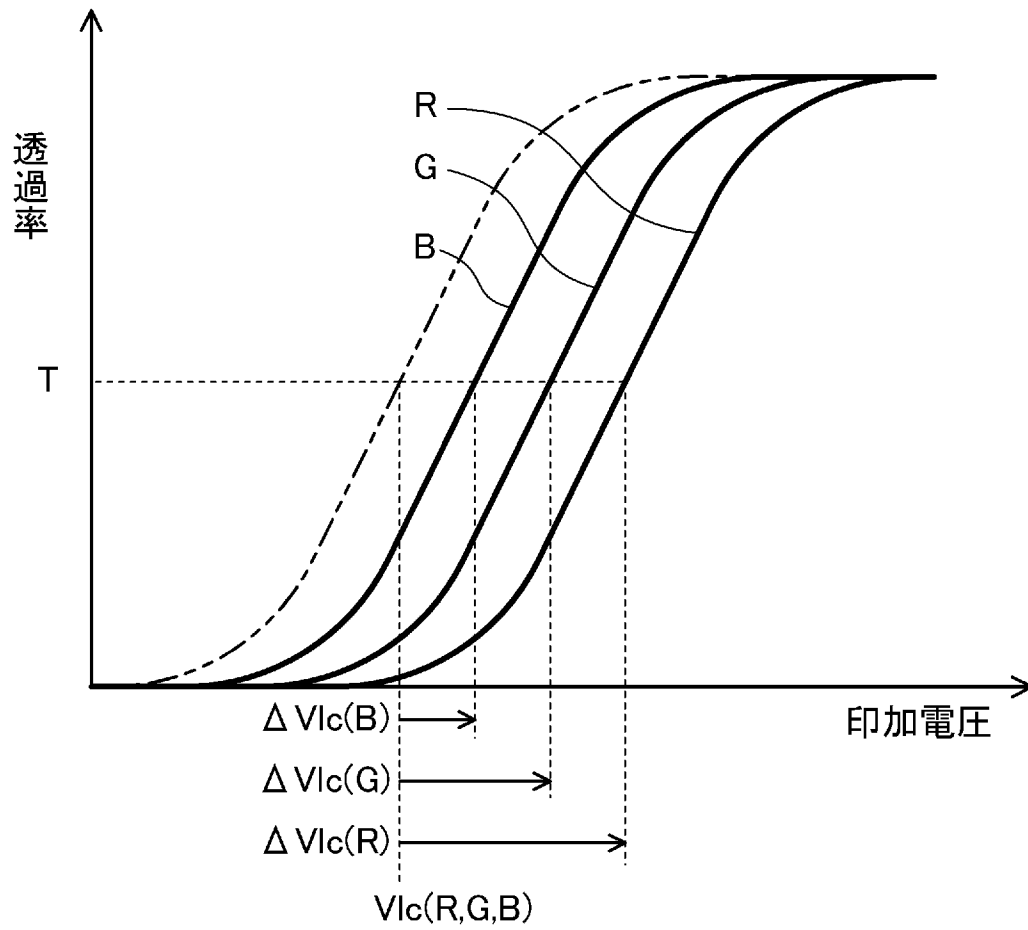
[図4]



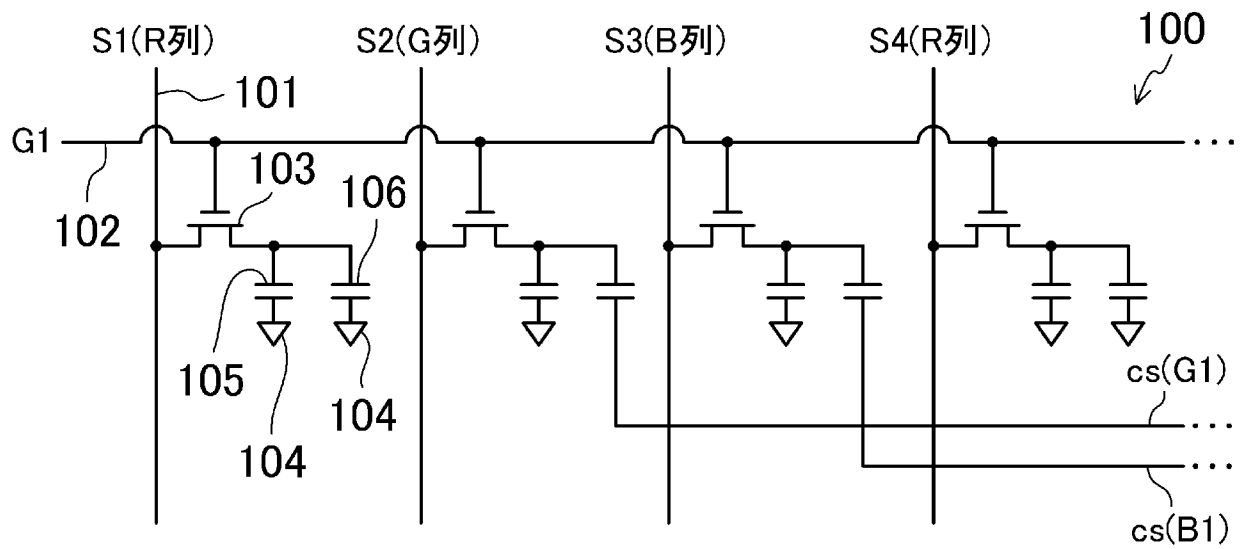
[図5]



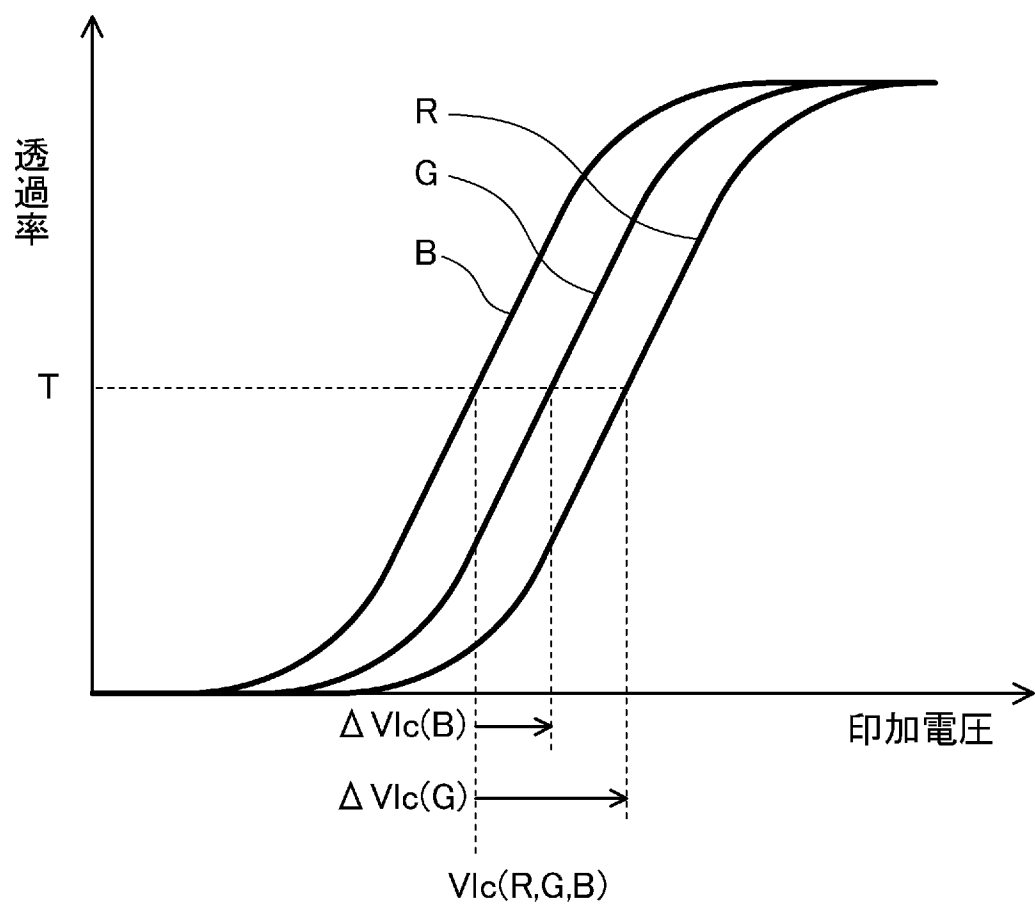
[図6]



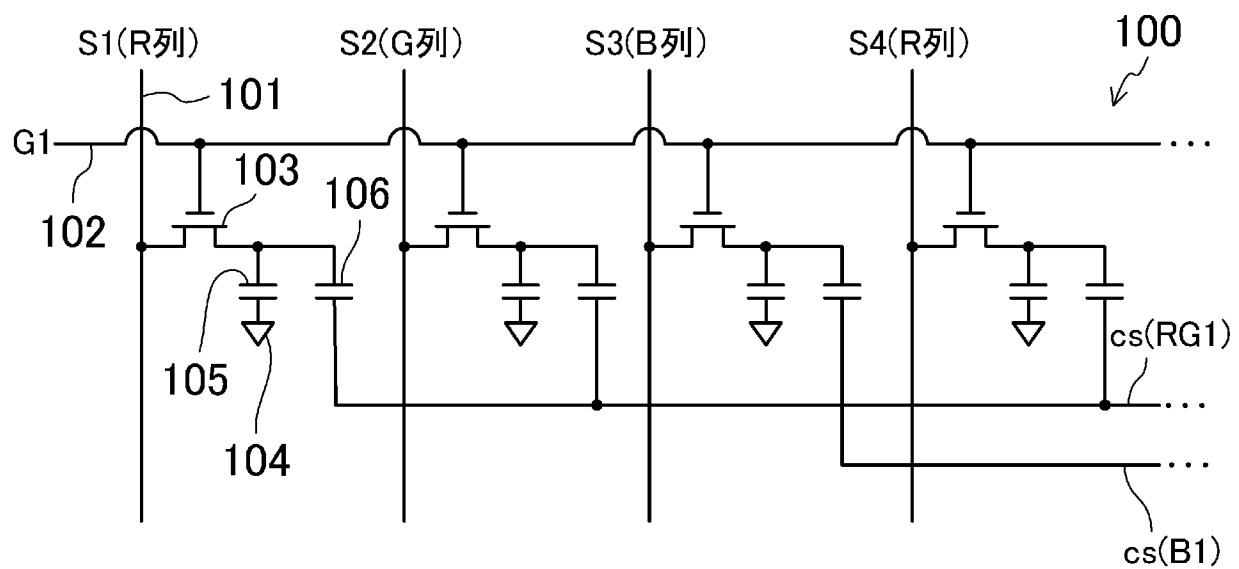
[図7]



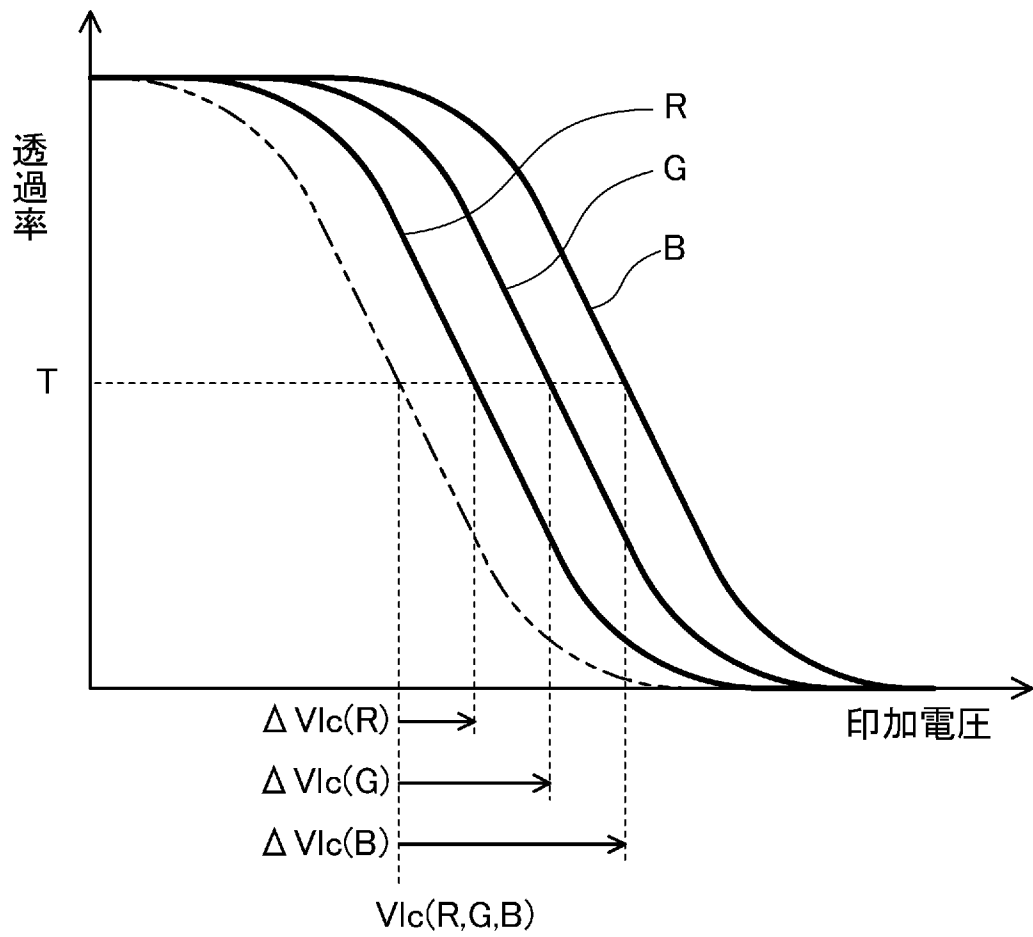
[図8]



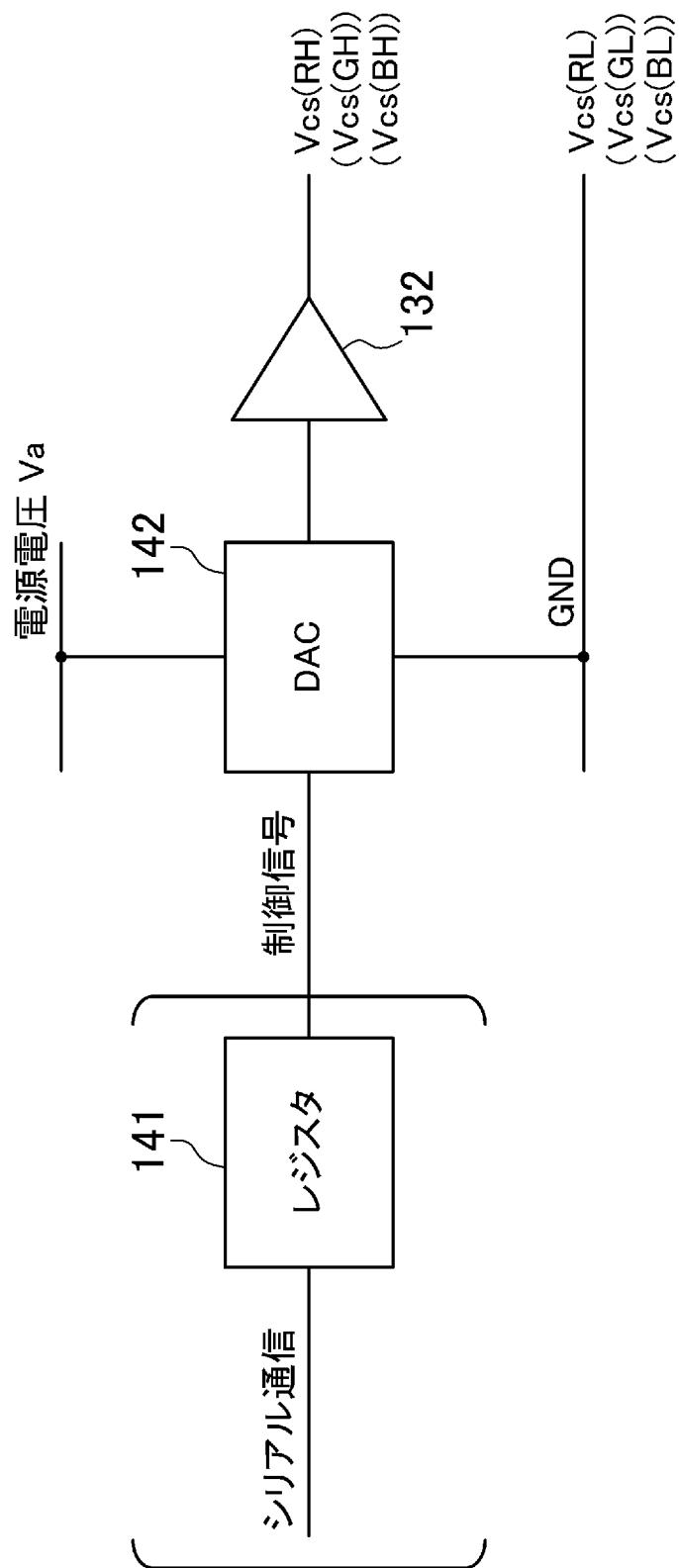
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1368(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/36(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)

G02F1/1368, G02F1/133, G09G3/20, G09G3/36

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 Y	JP 2009-282109 A (Toshiba Mobile Display Co., Ltd.), 03 December 2009 (03.12.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1, 4, 7-8, 10 2, 5-6, 9
X Y	WO 2010-131395 A1 (Sharp Corp.), 18 November 2010 (18.11.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1, 3-4, 7-8, 10 5-6, 9
Y	JP 11-160731 A (NEC Corp.), 18 June 1999 (18.06.1999), entire text; all drawings & US 6278427 B1	2, 5-6, 9

☒ 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
19 June, 2012 (19.06.12)

Date of mailing of the international search report
26 June, 2012 (26.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003595

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-189679 A (Sharp Corp.), 20 July 2006 (20.07.2006), entire text; all drawings (Family: none)	5-6, 9
Y	JP 2009-8919 A (Sharp Corp.), 15 January 2009 (15.01.2009), entire text; all drawings (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/1368 (2006.01)i, G02F1/133 (2006.01)i, G09G3/20 (2006.01)i, G09G3/36 (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. G02F1/1368, G02F1/133, G09G3/20, G09G3/36

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 カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	J P 2 0 0 9 - 2 8 2 1 0 9 A (東芝モバイルディスプレイ株式会社) 2 0 0 9 . 1 2 . 0 3、全文、全図 (ファミリーなし)	1, 4, 7-8, 10 2, 5-6, 9
X Y	WO 2 0 1 0 - 1 3 1 3 9 5 A 1 (シャープ株式会社) 2 0 1 0 . 1 1 . 1 8、全文、全図 (ファミリーなし)	1, 3-4, 7-8, 10 5-6, 9

☒ 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

1 9 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 6 . 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)

山口 裕之

2 L

2 9 1 3

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 カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 11-160731 A (日本電気株式会社) 1999.06.18、全文、全図 & US 6278427 B1	2, 5-6, 9
Y	J P 2006-189679 A (シャープ株式会社) 2006.07.20、全文、全図 (ファミリーなし)	5-6, 9
Y	J P 2009-8919 A (シャープ株式会社) 2009.01.15、全文、全図 (ファミリーなし)	9