

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年11月8日 (08.11.2007)

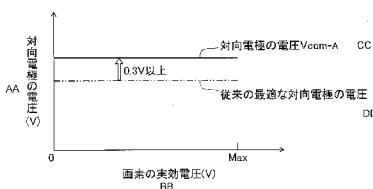
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/125738 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/057648
 - (22) 国際出願日: 2007年4月5日 (05.04.2007)
 - (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2006-127054 2006年4月28日 (28.04.2006) 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番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): 井ノ上 雄一 (INOUE, Yuichi). 小林 勝敏 (KOBAYASHI, Katsutoshi). 小林 哲也 (KOBAYASHI, Tetsuya). 山口 英彦 (YAMAGUCHI, Hidehiko). 須藤 盛司 (SUTOH, Seiji).
 - (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS AND METHOD FOR DRIVING THE SAME

(54) 発明の名称: 液晶表示装置及びその駆動方法



AA OPPOSED ELECTRODE VOLTAGE (V)
 BB PIXEL EFFECTIVE VOLTAGE (V)
 CC OPPOSED ELECTRODE VOLTAGE Vcom-A
 DD CONVENTIONAL OPTIMUM OPPOSED ELECTRODE VOLTAGE

(57) Abstract: A liquid crystal display apparatus and a method for driving the same wherein the problem of edge burnings, which would occur when a normal pattern, after having been displayed for a long time, is switched to a half tone for display, can be solved. In the liquid crystal display apparatus, the voltages to be applied to the pixels between the opposed electrodes and the pixel electrodes are alternately inverted in polarity. There is included a source signal generating circuit or opposed electrode voltage (Vcom) generating circuit that generates the voltages such that the effective voltages to be applied to the pixels between the opposed electrodes and the pixel electrodes for the same gray scale have asymmetric values between the positive and negative polarities in all the gray scales that can be displayed. The opposed electrode voltage (Vcom) generating circuit or source signal generating circuit causes the opposed electrode voltage (Vcom-A) or the source voltage to be offset,

by 0.3 volts or more, from the voltages in which the effective voltages to be applied to the pixels are symmetric between the positive and negative polarities.

[続葉有]



WO 2007/125738 A1



(57) 要約:

本発明の目的は、定形パターンを長時間表示した後に中間調に表示を切り替えたときに発生するエッジ焼き付きを解消し得る液晶表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

本発明の液晶表示装置では、対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が、正極と負極とに交互に極性反転駆動される。対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、表示され得る全階調において正極と負極とでは非対称の値となるように駆動する対向電極電圧 (V_{com}) 生成回路又はソース信号発生部を備えている。

対向電極電圧 (V_{com}) 生成回路又はソース信号発生部は、対向電極電圧 $V_{com} - A$ 又はソース電圧を、画素に印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも $0.3V$ 以上ずらしている。

明 細 書

液晶表示装置及びその駆動方法

技術分野

[0001] 本発明は、対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置及びその駆動方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の液晶ディスプレイでは、図15(a)に示すように、黒表示内の一部に白表示が存在する定形のパターンを長時間表示した後に、例えば全面中間調に表示を切り替えると、図15(b)に示すように、白四角のエッジの境界にシミが発生し、焼き付きとなって残るので、表示品位を損ねるといった問題があった。なお、図15(b)は、表示を切り替えた初期の段階を示すものであり、白四角の一边のみに焼き付きが発生している状態を示しているが、長時間経過すると、四辺全てに焼き付きが発生する。

[0003] ここで、焼き付きの問題に対して、例えば、特許文献1では、図16に示すように、対向電極電位が画素中心電位となるように調整する構成が開示されている。すなわち、対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動されている。したがって、対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、正極と負極とでは同じ値であり、この結果、対向電極電圧を中心として対称の値となっている。このような駆動は、表示され得る全階調において行われている。

[0004] 一方、焼き付きの問題に対して、例えば、特許文献2では、直流成分を除去する構成が記載されている。

特許文献1:特開平5-165431号公報(1993年7月2日公開)

特許文献2:特開2002-251170号公報(2002年9月6日公開)

[0005] しかしながら、上記従来の液晶表示装置及びその駆動方法は、面焼き付きの問題を解消するものであり、定形パターンを長時間表示した後に中間調に表示を切り替えたときに発生するエッジ焼き付きを解消できるものではないという問題点を有している。

[0006] 本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、定形パターンを長時間表示した後に中間調に表示を切り替えたときに発生するエッジ焼き付きを解消し得る液晶表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

発明の開示

[0007] 本発明者らは、上記問題について、鋭意、様々な検討を行った結果、本現象は表示パネル内に存在する不純物が、例えばノーマリブラックモードにおける黒表示において横方向に移動し、白表示の境界で蓄積されて発生することを確認し、本発明を見出した。

[0008] すなわち、例えば黒表示の際の画素に印加される電圧が低いと、セル厚(縦)方向の電界が弱いために、不純物が横方向に移動し易くなり、電界が強い白表示との境界において、エッジ焼き付きになると考えられる。なお、ノーマリホワイトの場合には、白表示の際の画素に印加される電圧が低くなり、表示パネル内の不純物が白表示において横方向に移動し、黒表示の境界で蓄積されエッジ焼き付きになると考えられる。

[0009] そのため、画素に印加される電圧を上げることによって、セル厚方向の電界が強くなるため、不純物が横方向に移動し難くなり、エッジ焼き付きが発生し難くなっていくと考えられる。

[0010] そこで、本発明の液晶表示装置は、上記の目的を達成するために、対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置であって、対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、表示され得る全階調において正極と負極とでは非対称の値となるように駆動する実効電圧制御部を備えていると共に、上記実効電圧制御部は、対向電極電圧又はソース電圧を、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも0.3V以上ずらしていることを特徴としている。

[0011] また、本発明の液晶表示装置の駆動方法は、上記の目的を達成するために、対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置の駆動方法であって、対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、表示され得る全階調において正極と負極と

では非対称の値となるように駆動すると共に、対向電極電圧又はソース電圧を、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも0.3V以上ずらすことを特徴としている。

- [0012] なお、本発明において、実効電圧とは、印加電圧がゲートバスラインの電位変化の影響を受けた後に、画素に実際に印加される電圧をいう。具体的には、例えばTFT(Thin Film Transistor:薄膜トランジスタ)において、回路及びソースドライバから画素電極に対して出力される電圧、すなわち印加電圧は、画素と寄生容量を形成しているゲートバスラインの電圧変化の影響を受ける。そして、この電圧変化の影響を受けた電圧が、画素に実際に印加される実効電圧となる。
- [0013] よって、本発明において、「正極と負極とで画素に対称に実効電圧が印加されている」とは、フリッカ(正極と負極とにおける画素への実効電圧の差によるちらつき)の発生が最小になっている、又は、輝度若しくは透過率が(ノーマリブラックの場合に)最小若しくは(ノーマリホワイトの場合に)最大になっていることを意味する。
- [0014] 上記発明によれば、対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、表示され得る全階調において正極と負極とでは非対称の値となるように駆動する。
- [0015] これにより、例えばノーマリブラックモードにおける黒表示において画素に印加される電圧が従来よりも高くなるので、セル厚(縦)方向の電界が強くなる。この結果、表示パネル内に存在する不純物が横方向に移動するのを防止できるので、エッジ焼き付きが発生し難くなる。なお、ノーマリホワイトの場合には、印加電圧の低い白表示において、画素に印加される電圧が従来よりも高くなるので、ノーマリブラックの場合と同様、エッジ焼き付きが発生し難くなる。
- [0016] また、エッジ焼き付きが発生し難くなるシフト量は、実験によると、0.3V以上であった。したがって、本発明では、対向電極電圧又はソース電圧を、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも0.3V以上ずらすことによって、確実にエッジ焼き付きが発生し難くなる(図4参照)。
- [0017] この結果、定形パターンを長時間表示した後に中間調に表示を切り替えたときに発生するエッジ焼き付きを解消し得る液晶表示装置及びその駆動方法を提供すること

ができる。

[0018] また、本発明の液晶表示装置は、上記の目的を達成するために、対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置であって、対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、最大実効電圧の半分よりも小さい第1設定実効電圧値以下において正極と負極とでは非対称の値となるように駆動する実効電圧制御部を備えていると共に、上記実効電圧制御部は、上記非対称領域では、対向電極電圧又はソース電圧を、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも0.3V以上ずらしていることを特徴としている。

[0019] また、本発明の液晶表示装置の駆動方法は、上記の目的を達成するために、対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置の駆動方法であって、対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、最大実効電圧の半分よりも小さい第1設定実効電圧値以下において正極と負極とでは非対称の値となるように駆動すると共に、上記非対称領域では、対向電極電圧又はソース電圧を、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも0.3V以上ずらすことを特徴としている。

[0020] 上記発明によれば、最大実効電圧の半分よりも小さい第1設定実効電圧値以下において正極と負極とでは非対称の値となるように駆動する。したがって、例えばノーマリブラックモードにおける黒表示において画素に印加される電圧が従来よりも高くなるので、セル厚(縦)方向の電界が強くなる。この結果、表示パネル内に存在する不純物が横方向に移動するのを防止できるので、エッジ焼き付きが発生し難くなる。

[0021] また、本発明の液晶表示装置は、上記の目的を達成するために、対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置であって、対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧を、上記画素に印加される実効電圧が最も低くなる階調値において正極と負極とでは0.3V以上の非対称に設定して駆動する実効電圧制御部を備えていると共に、上記実効電圧制御部は、上記実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電

圧側の階調値になるに伴って非対称性を小さくしていることを特徴としている。

[0022] また、本発明の液晶表示装置の駆動方法は、上記の目的を達成するために、対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置の駆動方法であって、対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧を、上記画素に印加される実効電圧が最も低くなる階調値において正極と負極とでは0.3V以上の非対称に設定して駆動すると共に、上記実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電圧側の階調値になるに伴って非対称性を小さくすることを特徴としている。

[0023] 上記発明によれば、画素に印加される実効電圧が最も低くなる階調値において正極と負極とでは0.3V以上の非対称に設定して駆動する。これにより、例えばノーマリブラックモードにおける黒表示において画素に印加される電圧が従来よりも高くなるので、セル厚(縦)方向の電界が強くなる。この結果、表示パネル内に存在する不純物が横方向に移動するのを防止できるので、エッジ焼き付きが発生し難くなる。

[0024] また、本発明では、実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電圧側の階調値になるに伴って非対称性を小さくする。したがって、実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電圧側では、非対称性を小さくすることによって、階調と実効電圧との関係を従来と同じ関係に近づけることができる。

[0025] 本発明のさらに他の目的、特徴、及び優れた点は、以下に示す記載によって十分わかるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

図面の簡単な説明

[0026] [図1(a)]本発明における液晶表示装置の実施の一形態を示すものであり、対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、正極と負極とでは非対称の値となる駆動を示す波形図である。

[図1(b)]上記実効電圧の非対称が、表示され得る全階調の範囲となっていることを示すグラフである。

[図2]上記液晶表示装置における全体構成を示すブロック図である。

[図3]上記液晶表示装置の画素の構成(補助容量は省略)を示す等価回路図である

。

[図4]上記液晶表示装置における、対向電極電圧の最適値からのズレ量に対するエッジ焼き付き発生時間を示すグラフである。

[図5]黒輝度の変化と対向電極の電圧との関係を示すグラフである。

[図6]対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧を、正極と負極とでは非対称の値とするためのラダー抵抗を示す回路図である。

[図7(a)]画素に印加される実効電圧を、第1設定電圧まで、正極と負極とでは非対称の値とし、以降、非対称性を小さくする構成を示す波形図である。

[図7(b)]図7(a)に示す実効電圧が、低電圧側でずれが大きく、かつ高低電圧側でもずれている構成を示す波形図である。

[図8(a)]画素に印加される実効電圧を、最小階調値に最大の非対称の値とし、以降、非対称性を小さくする構成を示す波形図である。

[図8(b)]図8(a)に示す実効電圧が、低電圧側でずれが大きく、かつ高低電圧側でもずれている構成を示す波形図である。

[図9(a)]画素に印加される実効電圧を、最小階調値に最大の非対称の値とし、以降、第2設定電圧まで、非対称性を小さくする構成を示す波形図である。

[図9(b)]図9(a)に示す実効電圧が、低電圧側でずれが大きく、かつ高低電圧側になるに従いずれが小さくなる構成を示す波形図である。

[図10(a)]画素に印加される実効電圧を、低電圧側と高低電圧側との両方とも非対称性とする構成を示す波形図である。

[図10(b)]図10(a)に示す実効電圧を平行移動して全体的にずれている構成を示す波形図である。

[図11]画素に印加される実効電圧を、最小階調値に最大の非対称の値とし、かつ、第2設定電圧まで、非対称性を小さくし、さらに、第4設定実効電圧値では、対称軸を逆極性側にシフトし、以降、高電圧側では非対称性を小さくする構成を示す波形図である。

[図12]画素に印加される実効電圧の非対称領域において、同極性のみの駆動となる構成を示す波形図である。

[図13(a)]画素に印加される実効電圧の非対称領域において、対向電極電圧を正極側へのシフトと負極側へのシフトとを交互に切り替える駆動を示す波形図である。

[図13(b)]図13(a)に示す対向電極電圧よりもシフト量が大きく、同極性となるように切り替える駆動を示す波形図である。

[図14(a)]画素に印加される実効電圧の非対称領域において、ソース電圧を正極側へのシフトと負極側へのシフトとを交互に切り替える駆動を示す波形図である。

[図14(b)]図14(a)に示すソース電圧よりもシフト量が大きく、同極性となるように切り替える駆動を示す波形図である。

[図15](a)は黒表示内の一部に白表示が存在する定形のパターンを表示した状態を示す平面図であり、(b)は該定形のパターンを長時間表示した後に、全面中間調に表示を切り替えたときに残るエッジ焼き付きを示す平面図である。

[図16]従来の画素に印加される対称性を有する実効電圧を示す波形図である。

[図17](a)は、垂直配向規制力が強い場合において、対向電極電圧を最適値からずらした構成における、黒表示内の一部に白表示が存在する定形のパターンを表示した状態を示す平面図であり、(b)は該定形のパターンを長時間表示した後に、全面中間調に表示を切り替えたときに残る面焼き付きを示す平面図である。

[図18](a)は、垂直配向規制力が弱い場合において、対向電極電圧を最適値からずらした構成における、黒表示内の一部に白表示が存在する定形のパターンを表示した状態を示す平面図であり、(b)は該定形のパターンを長時間表示した後に、全面中間調に表示を切り替えたときに残る面焼き付きを示す平面図である。

符号の説明

- [0027]
- 1 液晶表示パネル
 - 4 ソース信号発生部
 - 4e ラダー抵抗
 - 5 対向電極電圧(Vcom)生成回路
 - 6 制御部
 - 7 画素電極基板
 - 8 対向基板

- 12 画素電極
- 13 対向電極
- 14 液晶
- P 画素
- V1 第1設定実効電圧値
- V2 第2設定実効電圧値
- V3 第3設定実効電圧値
- V4 第4設定実効電圧値
- Vcom 対向電極電圧

発明を実施するための最良の形態

- [0028] 本発明の一実施形態について図面に基づいて説明すれば、以下の通りである。
- [0029] 本実施の形態の液晶表示装置は、図2に示すように、液晶表示パネル1と、走査線駆動回路2と、信号線駆動回路3と、ソース信号発生部4と、対向電極電圧(Vcom)生成回路5と、制御部6とを備えている。
- [0030] 液晶表示パネル1は、画素電極基板7と、これと平行に対向して設けられた対向基板8と、両基板7・8との間に充填された図示しない液晶とを有している。画素電極基板7上には、互いに交差する複数の走査線G(0)…G(J)、及び複数の信号線S(0)…S(I)と、マトリクス状に配置された画素P…とが設けられている。
- [0031] 画素Pは、図3に示すように、隣接する2本の走査線G(j)・G(j-1)と隣接する2本の信号線S(i)・S(i+1)とで包囲された領域に形成される。この画素Pは、スイッチング素子であるTFT(Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ)11と、液晶容量 C_{LC} とによって構成される。TFT11は、ゲートが走査線G(j)に接続され、ソース信号が信号線S(i)に接続される。液晶容量 C_{LC} は、TFT11に接続される画素電極12と、これに対向する対向電極13と、両電極12・13間に挟持される液晶14とからなっている。対向電極13は、全画素P…に共通となるように対向基板8上に設けられている。
- [0032] このような画素Pにおいて、画素電極12は、TFT11のドレイン及びソースを介して信号線S(i)と接続され、TFT11のゲートが走査線G(j)に接続されている。また、対向電極13は、対向電極電圧(Vcom)生成回路5から出力される対向電極電圧Vcom

が印加されている。これによって、TFT11がONしている期間に信号線S(i)から与えられたソース信号 V_s の信号電圧と対向電極電圧 V_{com} との差が液晶容量 C_{LC} に印加されると、液晶の透過率又は反射率が変調され、画素P…に入力画像データに応じた画像が表示される。また、各画素Pでは、液晶容量 C_{LC} に蓄積された電荷が一定期間保持されるので、TFT11がOFFしても画像の表示がそれに応じて維持される。

[0033] 次に、対向電極及びソース電圧の切り替え例を示す。

[0034] 通常、所定階調に対応して、ソース電圧を固定にしている。例えば、図6においては、0階調の高電圧を8.5Vと設定すると共に、0階調の低電圧を7.5Vと設定している。また、対向電極電圧については、ゲート電極における電圧変動により生じる引き込み電圧、例えば0.5Vを考慮して、7.5Vに固定にしている。このような構成により、実質的に画素に印加される電圧は、ゲート電極での電圧変動を受け、高電圧側では8.0V、低電圧側では7.0Vとなり、画素には対向電極の電圧を中心にプラス0.5V、及びマイナス0.5Vが実効的に印加されるようになっている。

[0035] 本実施の形態では、対向電極の電圧を最適値からずらし、このずらし量(例えば、1V)を+1Vと-1Vとに切り替えを行うことにより、さらに面焼付きの軽減を図る。これは、ソース電圧に関しても同様である。面焼き付きとは、例えばノーマリブラックにおいて、図15(a)の状態を長時間表示した後に、中間調に表示を切り替えた際に、黒表示が元の領域で明るく残る現象である。

[0036] なお、光配向等の垂直配向規制力が弱いノーマリブラックの場合には、電圧を印加した際の液晶分子のチルト(傾き)に起因する面焼き付き(明るさ)を、黒表示における対向電極電圧の最適値からのズレに起因する面焼き付き(明るさ)が相殺することがあるため、この場合には、上記ずらし量の切り替えは不要となる。具体的には、図17(a)及び図17(b)に示すように、通常、ノーマリブラックにおいて垂直配向規制力が強い場合は、対向電極の電圧を最適値からずらすと、中間調に表示を切り替えた際に黒表示が明るく鮮明に残る。ところが、垂直配向規制力が弱い場合には、白表示部において液晶分子のチルトが戻らないことにより明るくなることと、黒表示部において対向電極電圧による焼き付きで明るくなることから、中間調に表示を切り替えた際に黒表示がぼやける。そのため、垂直配向規制力が弱い場合に對向電極の電圧を最

適値からずらすだけで、図18(a)及び図18(b)に示すように、面焼き付きを解消することができる。

- [0037] 具体的な切り替え周期に関しては、制御部6にnフレーム経過したことをカウントするカウンタを設け、nフレームとなった時点で、所定のソース電圧または対向電極電圧を切り替えることを行う。また、カウンタ以外にも、電源の立ち上がり時点で対向電極電圧を切り替えることもある。
- [0038] ところで、上記液晶表示装置において、例えば、従来の説明図である図15に示すように、対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、正極と負極とで同じであり、対向電極電圧を中心として対称の値としたのでは、黒表示の画素に印加される電圧が、正極及び負極ともに低いため、この定形パターンを長時間表示した後に、中間調に表示を切り替えたときにエッジ焼き付きが発生する。この場合、輝度が最小となる時、すなわち0階調の画素に印加される電圧は、例えば±0.5Vとなっている。
- [0039] この問題について検討を行った結果、本現象は液晶表示パネル1内に存在する不純物が黒表示において一定方向に移動し、白表示の境界で蓄積されて発生することが推定できる。すなわち、画素Pに印加される電圧が低いと、セル厚(縦)方向の電界が弱いために、不純物が横方向に移動し易くなり、電界が強い白表示との境界において、エッジ焼き付きになると考えられる。そのため、画素Pに印加される電圧を上げることによって、セル厚方向の電界が強くなるため、不純物が横方向に移動し難くなり、エッジ焼き付きが発生し難くなって行くと考えられる。
- [0040] そこで、本実施の形態では、図1(a)に示すように、対向電極13と画素電極12との間の画素Pに印加される同一階調に対する実効電圧が、正極と負極とでは非対称の値となるようにしている。具体的には、対向電極電圧 $V_{com}-A$ として、従来よりも正極側に0.3Vシフトしている。これにより、少なくとも負極側では-0.8Vとなる。この結果、画素Pに印加される電圧が上がることによって、セル厚方向の電界が強くなるため、エッジ焼き付きが発生し難くなる。
- [0041] ここで、上記シフト量0.3Vの根拠を図4に基づいて説明する。図4は、最も低電圧である0階調での対向電極電圧の最適値からズレ量に対するエッジ焼き付き発生時

間を示している。なお、エッジ焼き付き発生時間とは、エッジ焼き付きを目視により確認できるまでに要する時間をいう。同図から、シフト量0.3V以上とすることによって、エッジ焼き付き発生時間が長くなっていることが分かる。すなわち、シフト量0.3V以上において、エッジ焼き付き発生に効果があることが分かる。したがって、エッジ焼き付きを解消するためには、輝度が最小となる場合、すなわち本実施の形態では±0.5Vの場合に、対向電極電圧を対向電極電圧Vcomの最適値から、0.3V以上ずらすことが必要である。つまり、最も低電圧である0階調の場合に、0.8V以上の実効電圧を画素Pに印加する必要がある。

[0042] ところが、従来の構成では、上述のように、画素に印加される実効電圧が、正極と負極とで同じ値であり、対向電極電圧を中心として対称の値となっている。そのため、エッジ焼き付きが顕著に生じる低階調、特に画素に印加される実効電圧が±0.8V未満の場合においては、正極及び負極において対称に0.8Vを確保することができない。なお、画素に印加される実効電圧が±0.8V以上となる階調においては、正極と負極とで0.8V以上の電圧を画素に印加することができるため、エッジ焼き付きは、軽微で問題とはならない。しかしながら、正極と負極とで0.8V以上の電圧を画素に印加する構成では、コントラストの低下が大きくなり好ましくない。そのため、正極および負極のいずれかにおいて0.8V以上とすることが、コントラストの低下を防ぐ上で好ましい。

[0043] そこで、エッジ焼き付きが生じる低階調においては、画素に印加される実効電圧が0.8V以上となるように、対向電極電圧又はソース電圧を、対向電極電圧Vcomの最適値からずらす構成が有効となる。具体的には、少なくとも最小輝度(0階調)において0.3Vずらすことにより、0階調以外の低階調においても、正極又は負極のいずれかにおいて0.8V以上の実効電圧を画素に印加することができるようになる。そのため、従来生じているエッジ焼き付きの問題を解消することができる。

[0044] このように、本実施の形態では、対向電極電圧Vcomの最適値からのシフト量を0.3Vとしている。シフト方向は、正極方向及び負極方向のいずれも同様な効果が得られており、どちらかの極性方向に限定されるものではない。なお、図1、及び後述する図7～図11は、最適対向電圧を正極方向にシフトさせた場合である。

- [0045] また、対向電極電圧 V_{com} の最適値からのシフト量は、最大でも、シフト量2.0V以下とすることが好ましい。これよりも大きいと、コントラストの低下及びフリッカの増大を招くためである。
- [0046] また、本実施の形態では、図1(b)に示すように、対向電極電圧 V_{com} を、画素Pに印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧(最適な対向電極電圧 V_{com})よりも正極側に0.3Vずらしている。すなわち、画素Pに印加される同一階調に対する実効電圧において、画素Pに印加される負極の実効電圧が画素Pに印加される正極の実効電圧よりも高くなるように、対向電極電圧 V_{com} を、画素Pに印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも正極側に0.3V以上ずらしている。
- [0047] ここで、対向電極13の最適電圧の求め方について説明する。例えば、明るい階調では、フリッカパターンを表示させることによって、対向電極13の最適電圧、つまりフリッカの最小となる電圧を調べることができる。しかし、ノーマリブラックにおいて0階調である黒表示の場合、対向電極13の電圧が最適値からずれていたとしても、フリッカが正確に観測できない。そこで、この場合には、例えば、図5に示すように、黒輝度の変化から対向電極13の最適電圧値を求める。図5の例では、5.9Vで黒輝度が最小値を取るため、現在の0階調のソース電圧での対向電極13の最適電圧は、5.9Vとなることが分かる。なお、0階調のソース電圧 V_s をシフトさせると、それに伴い対向電極13の最適電圧もシフトする。
- [0048] 次に、画素Pに印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも正極側に0.3Vずらす方法について、図6に基づいて説明する。図6はソース信号発生部4におけるラダー抵抗 $4e$ を示している。
- [0049] このラダー抵抗 $4e$ は、印加電圧 $V_{H0} \sim V_{H255}$ が正極側用の印加電圧であり、印加電圧 $V_{L0} \sim V_{L255}$ が負極側用の印加電圧となっている。本実施の形態では、Rトータルの全抵抗値を変えずに、印加電圧 $V_{H0} \sim V_{H63}$ 、及び印加電圧 $V_{L0} \sim V_{L63}$ の抵抗(同図における○領域の抵抗)を調整することにより、低電圧側でのみ非対称な電圧が印加されるようになる。すなわち、この例では、実効電圧制御部としてのソース信号発生部4のラダー抵抗 $4e$ にて非対称なソース電圧が印加されるようになる。なお、非対称な電圧印加は、必ずしもこれに限らず、対向電極電圧 V_{com} を独立し

て例えば7.5Vに設定可能となっている。この設定は、実効電圧制御部としての対向電極電圧(V_{com})生成回路5にて、切替スイッチを使用して切り替えることやずらすことにより行うことができる。

[0050] なお、本実施の形態では、階調は0~255としているが、本発明ではこの階調数には限らない。

[0051] また、上述した説明では、図1(b)に示すように、全ての階調において、対向電極電圧 $V_{com}-A$ を、画素Pに印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも正極側に0.3Vずらしている。

[0052] これにより、例えばノーマリブラックモードにおける黒表示において画素Pに印加される電圧が従来よりも高くなるので、セル厚(縦)方向の電界が強くなる。この結果、液晶表示パネル1内に存在する不純物が横方向に移動するのを防止できるので、エッジ焼き付きが発生し難くなる。なお、ノーマリホワイトの場合には、白表示において、画素に印加される電圧が従来よりも高くなるので、ノーマリブラックの場合と同様、エッジ焼き付きが発生し難くなる。このように、本実施の形態によれば、ノーマリブラック及びノーマリホワイトの両モードにおいて、エッジ焼き付きを抑えることが可能となる。以下では、説明の便宜上、主にノーマリブラックの場合を例に挙げて説明する。

[0053] また、エッジ焼き付きが発生し難くなるシフト量は、実験によると、0.3V以上であった。したがって、本実施の形態では、対向電極電圧 V_{com} 又はソース電圧 V_s を、画素Pに印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも0.3V以上ずらすことによって、確実にエッジ焼き付きが発生し難くなる。

[0054] なお、本発明においては、必ずしもこれに限らず、例えば、図7(a)に示すように、最大実効電圧の半分よりも小さい第1設定実効電圧値 V_1 、具体的には $\pm 0.8V$ よりも高電圧側においても対向電極13と画素電極12との間の画素Pに印加される同一階調に対する実効電圧を、正極と負極とでは非対称の値となるように駆動すると共に、第1設定実効電圧値 V_1 よりも高電圧側では、非対称性を小さくなるように各階調のソース電圧を調整することができる。すなわち、対向電極電圧 V_{com} の設定は従来と同値であるが、ソース電圧を調整した結果、図7(a)に示す最適な対向電極電圧 $V_{com}-B$ に変化させることが可能である。なお、同図において縦軸は、最適な対向電極

電圧、つまりフリッカが最小、又は輝度が極小値もしくは極大値となる対向電極電圧を示している。

[0055] すなわち、エッジ焼き付きが発生するのは、実効電圧が低い領域である。したがって、第1設定実効電圧値V1よりも高電圧側では、非対称性を小さくすることによって、階調と実効電圧との関係を従来と同じ関係、すなわち実効電圧が正極と負極とで対称の値となる関係に近づけることができる。

[0056] なお、この場合、図7(b)に示すように、低電圧側のずれが大きく、かつ高低電圧側でもずれている構成の最適な対向電極電圧 $V_{com} - B'$ に変化させることも可能である。

[0057] また、本実施の形態の液晶表示装置では、例えば、図8(a)に示すように、対向電極13と画素電極12との間の画素Pに印加される同一階調に対する実効電圧を、画素Pに印加される実効電圧が最も低くなる階調値において正極と負極とでは0.3V以上の非対称に設定して駆動すると共に、実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電圧側の階調値になるに伴って非対称性を小さくなるように各階調のソース電圧を調整することができる。すなわち、対向電極電圧 V_{com} の設定は従来と同値であるが、ソース電圧を調整した結果、図8(a)に示す最適な対向電極電圧 $V_{com} - C$ に変化させることが可能である。なお、同図(a)において縦軸は、最適な対向電極電圧、つまりフリッカが最小、又は輝度が極小値もしくは極大値となる対向電極電圧を示している。

[0058] なお、この場合、図8(b)に示すように、低電圧側のずれが大きく、かつ高低電圧側でもずれている構成の最適な対向電極電圧 $V_{com} - C'$ に変化させることも可能である。

[0059] なお、これらの構成は、例えば、所定のソース電圧を調整することによって行うことができる。具体的には、例えば、複数の階調電圧を制御・調整可能なソース電圧にて行うことができる。

[0060] これにより、例えばノーマリブラックモードにおける黒表示において画素Pに印加される電圧が非対称となり、片方の極性では従来よりも高くなるので、セル厚(縦)方向の電界が強くなる。この結果、表示パネル内に存在する不純物が横方向に移動する

のを防止できるので、エッジ焼き付きが発生し難くなる。

- [0061] また、この構成では、実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電圧側の階調値になるに伴って非対称性を小さくする。これによって、階調と実効電圧との関係を従来と同じ関係、すなわち実効電圧が正極と負極とで対称の値となる関係に近づけることができる。
- [0062] また、本実施の形態の液晶表示装置では、例えば、図9(a)に示すように、実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電圧側の第2設定実効電圧値 V_2 、具体的には $\pm 0.8V$ に向けて非対称性を小さくなるように各階調のソース電圧を調整することができる。すなわち、対向電極電圧 V_{com} の設定は従来と同値であるが、ソース電圧を調整した結果、図9(a)に示す最適な対向電極電圧 V_{com-D} に変化させることが可能である。なお、同図において縦軸は、最適な対向電極電圧、つまりフリッカが最小、又は輝度が極小値もしくは極大値となる対向電極電圧を示している。
- [0063] なお、この場合、図9(b)に示すように、低電圧側のずれが大きく、かつ高低電圧側でもずれている構成の最適な対向電極電圧 $V_{com-D'}$ に変化させることも可能である。
- [0064] これにより、実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電圧側の第2設定実効電圧値 V_2 までは、非対称性が次第に小さくなる。したがって、非対称性が保たれる第2設定実効電圧値 V_2 までは、液晶表示パネル1内に存在する不純物が横方向に移動するのを防止でき、エッジ焼き付きの発生を回避できる。
- [0065] また、本実施の形態の液晶表示装置では、例えば、図10(a)に示すように、第2設定実効電圧値 V_2 よりも高電圧側でありかつ最大実効電圧の半分よりも大きい第3設定実効電圧値 V_3 から最大実効電圧値になるに伴って、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで非対称が大きくなるようにすることが可能である。すなわち、対向電極電圧 V_{com} の設定は従来と同値であるが、ソース電圧を調整した結果、図10(a)に示す最適な対向電極電圧 V_{com-E} に変化させることが可能である。なお、同図において縦軸は、最適な対向電極電圧、つまりフリッカが最小、又は輝度が極大値となる対向電極電圧を示している。
- [0066] なお、この場合、図10(b)に示すように、図10(a)を平行移動して全体的にずれて

いる構成の最適な対向電極電圧 $V_{com} - E'$ に変化させることも可能である。

- [0067] これにより、フリッカが視認され難い、第1設定実効電圧値 V_2 以下の低電圧側と第3設定実効電圧値 V_3 よりも高電圧側との両方において、面焼き付きを防止することができる。
- [0068] また、本実施の形態の液晶表示装置では、例えば、図11に示すように、第2設定実効電圧値 V_2 よりも高電圧側の第4設定実効電圧値 V_4 では、対称軸を逆極性側にシフトした状態で画素Pに印加される実効電圧が正極と負極とで非対称としていると共に、第4設定実効電圧値 V_4 よりも高電圧側では非対称性を小さくすることができる。
- [0069] これにより、実効電圧を正極と負極とで非対称とするときに、一度、対称軸を逆極性側にシフトさせる。したがって、対称軸が同一の逆極性側に存在するのに比べて、フリッカの発生を防止することができる。
- [0070] また、本実施の形態の液晶表示装置では、例えば、図1(a)及び図1(b)に示すように、ノーマリブラックモードの場合においては、白表示輝度5%以下又は透過率の5%以下となる実効電圧の範囲において画素Pに印加される実効電圧を非対称にしている一方、ノーマリホワイトモードの場合においては、白表示輝度約95%以上又は透過率の約95%以上となる実効電圧の範囲において、画素Pに印加される実効電圧を非対称にしていることが好ましい。
- [0071] すなわち、ノーマリブラックモードの場合においては、白表示輝度約5%以下又は透過率の約5%以下となる実効電圧の範囲において画素Pに印加される実効電圧を非対称にする。一方、ノーマリホワイトモードの場合においては、白表示輝度約95%以上又は透過率の約95%以上となる実効電圧の範囲において、画素Pに印加される実効電圧を非対称にする。
- [0072] すなわち、これらの範囲は、画素Pに印加される実効電圧が低い範囲であり、これにより、定形パターンを長時間表示した後に中間調に表示を切り替えたときに発生するエッジ焼き付きを解消し得る液晶表示装置を提供することができる。
- [0073] ここで、ノーマリブラックモードの場合においては、白表示輝度約5%以下又は透過率の約5%以下というのは、目視で評価した結果、フリッカが略視認され難いというレベルである。なお、白表示輝度約2%以下又は透過率の約2%以下とするのがさらに

望ましい。

- [0074] 一方、ノーマリホワイトモードの場合においても、白表示輝度約95%以上又は透過率の約95%以上というのは、目視で評価した結果、フリッカが略視認され難いというレベルである。なお、白表示輝度約98%以上又は透過率の約98%以上とするのがさらに望ましい。
- [0075] また、本実施の形態の液晶表示装置では、図12に示すように、対向電極電圧(V_{com})生成回路5は、画素Pに印加される実効電圧が0.3V以上の非対称領域においては、正極と負極との交互の極性反転駆動に代えて、同極性のみの駆動となるようにすることができる。
- [0076] すなわち、対向電極電圧 V_{com} のズレが大きくなると、同極性のみの電圧印加となることも可能である。
- [0077] また、本実施の形態の液晶表示装置では、図13(a)及び図13(b)に示すように、対向電極電圧(V_{com})生成回路5は、対向電極電圧 $V_{com} - G \cdot V_{com} - G'$ を、画素Pに印加される実効電圧が対称となる電圧値を中心に、複数フレーム又は複数フィールド毎に、一部若しくは全ての画素電圧領域において、正極側へと負極側へと交互に0.3V以上ずれる設定とすることができる。
- [0078] 一般的に、対向電極電圧が同極性に長時間ずれている場合、面焼き付きが悪化する。この点、上記の構成では、交互にズレ極性を変えているため、面焼き付きを防止することができる。
- [0079] また、本実施の形態の液晶表示装置では、図13(a)及び図13(b)に示すように、対向電極電圧(V_{com})生成回路5は、対向電極電圧 $V_{com} - G \cdot V_{com} - G'$ を、正極と負極とで非対称の値となるように駆動するときに、正極側へのシフトと負極側へのシフトとを一定の周期で交互に切り替えることができる。
- [0080] これにより、交互にズレ極性を変える方法として、一定の周期で交互に切り替えるので、簡易な回路にて行うことができる。
- [0081] また、上述の例では、対向電極電圧 V_{com} を切り替えたが、必ずしもこれに限らず、例えば、図14(a)及び図14(b)に示すように、ソース信号発生部4はソース電圧 V_s を正極と負極とで非対称の値となるように駆動するときに、正極側へのシフトと負極側へ

のシフトとを一定の周期で交互に切り替えることができる。

- [0082] また、本実施の形態の液晶表示装置では、図13(a)、図13(b)、図14(a)及び図14(b)に示すように、例えば、対向電極電圧(Vcom)生成回路5は、対向電極電圧Vcom-G・Vcom-G'等を、正極と負極とで非対称の値となるように駆動するときに、液晶表示パネルへの電源投入時に合わせて、正極側へのシフトと負極側へのシフトとをランダム又は交互に切り替えることができる。
- [0083] これにより、交互にズレ極性を変える方法として、液晶表示パネル1への電源投入時に合わせて、正極側へのシフトと負極側へのシフトとをランダム又は交互に切り替えるので、簡便な回路にて行うことが可能である。また、電源投入時に合わせて切り替えることは、切り替え頻度として妥当と思われる。
- [0084] また、本実施の形態の液晶表示装置では、対向電極電圧(Vcom)生成回路5は、対向電極電圧Vcomを正極側へのシフトと負極側へのシフトとに交互に切り替えるときには、全面黒表示、全面白表示又は全面グレー表示のいずれかにした後に行うことが好ましい。
- [0085] すなわち、動画表示も含めた通常表示では、極性切り替え時に表示不具合が懸念されるので、赤(R)・緑(G)・青(B)の単色も含めた、全面黒表示、全面白表示、全面グレー表示、又は静止画のいずれかの表示中に行うのがよい。
- [0086] また、本実施の形態の液晶表示装置では、対向電極電圧(Vcom)生成回路5は、対向電極電圧Vcomを、正極と負極とで非対称の値となるように駆動するときに、約1時間～10日間の周期で、正極側へのシフトと負極側へのシフトとを交互に切り替えることができる。
- [0087] すなわち、切り替え時間が短いとエッジ焼き付きへの効果が少ない。逆に、切り替え時間が長すぎると面焼き付きが懸念される。
- [0088] したがって、交互にズレ極性を変える方法として、約1時間～10日間の周期で、正極側へのシフトと負極側へのシフトとを交互に切り替えるのがよい。
- [0089] また、本実施の形態の液晶表示装置では、対向電極電圧(Vcom)生成回路5又はソース信号発生部4は、液晶表示パネル1の画素電極基板7と対向基板8との1対の基板間における画素P内の液晶14に電圧を印加することが好ましい。

- [0090] これにより、一般的な画素電極基板7と対向基板8とを備えた液晶表示パネル1を有する液晶表示装置に対して、定形パターンを長時間表示した後に中間調に表示を切り替えたときに発生するエッジ焼き付きを解消し得る液晶表示装置を提供することができる。
- [0091] 以上のように、本発明の液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、前記画素に印加される同一階調に対する実効電圧において、上記画素に印加される負極の実効電圧が上記画素に印加される正極の実効電圧よりも高くなるように、前記対向電極電圧を、上記画素に印加される同一階調に対する実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも0.3V以上正極側にずらしている。
- [0092] 実験によると、対向電極電圧を、画素に印加される同一階調に対する負極の実効電圧が正極の実効電圧よりも高くなるように設定した方が、焼き付きに対する効果が大きいことが分かった。これは、プラスに帯電した不純物などのプラスイオンがパネル内に多く存在し、このプラスイオンがTFT基板に固定され易いためであると考えられる。
- [0093] したがって、画素に印加される同一階調に対する実効電圧において、上記画素に印加される負極の実効電圧が上記画素に印加される正極の実効電圧よりも高くなるように、例えば対向電極電圧を上記対称となる電圧よりも正極側に0.3V以上ずらすことによって、確実にエッジ焼き付きが発生し難くなる。
- [0094] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、前記第1設定実効電圧値よりも高電圧側においても対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧を、正極と負極とでは非対称の値となるように駆動すると共に、前記第1設定実効電圧値よりも高電圧側では、非対称性を小さくしている構成であってもよい。
- [0095] すなわち、エッジ焼き付きが発生するのは、実効電圧が低い領域である。したがって、第1設定実効電圧値よりも高電圧側では、非対称性を小さくすることによって、階調と実効電圧との関係を従来と同じ関係に近づけることができる。
- [0096] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、前記実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電圧側の第2設定実効電圧値に向けて非対称性を小さくしている

構成であってもよい。

- [0097] これにより、実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電圧側の第2設定実効電圧値までは、非対称性が次第に小さくなる。したがって、非対称性が保たれる第2設定実効電圧値までは、表示パネル内に存在する不純物が横方向に移動するのを防止でき、エッジ焼き付きの発生を回避できる。
- [0098] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、前記第2設定実効電圧値よりも高電圧側では、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで対称となるような構成であってもよい。
- [0099] これにより、第2設定実効電圧値よりも高電圧側では、階調と実効電圧との関係を従来と同じ関係にすることができる。
- [0100] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、前記第2設定実効電圧値よりも高電圧側でありかつ最大実効電圧の半分よりも大きい第3設定実効電圧値から最大実効電圧値まで、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで非対称が大きくなるような構成であってもよい。
- [0101] これにより、フリッカが視認され難い、第1設定実効電圧値以下の低電圧側と第3設定実効電圧値よりも高電圧側との両方において、面焼付きを防止することができる。
- [0102] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、前記第2設定実効電圧値よりも高電圧側の第4設定実効電圧値では、対称軸を逆極性側にシフトした状態で上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで非対称としていると共に、上記第4設定実効電圧値よりも高電圧側では非対称性を小さくしている構成であってもよい。
- [0103] これにより、実効電圧を正極と負極とで非対称とするときに、一度、対称軸を逆極性側にシフトさせる。これにより、対称軸が同一の逆極性側に存在するのに比べて、面焼付きの発生を防止することができる。
- [0104] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、ノーマリブラックモードの場合においては、白表示輝度約5%以下又は透過率の約5%以下となる実効電圧の範囲において画素に印加される実効電圧を非対称にしている一方、ノーマリホワイトモードの場合においては、白表示輝度約95%以上又は透過率の約95%以上となる実効電圧の範囲において、画素に印加される実効電圧を非対称にしている構成であ

ってもよい。

- [0105] すなわち、ノーマリブラックモードの場合においては、白表示輝度約5%以下又は透過率の約5%以下となる実効電圧の範囲において画素に印加される実効電圧を非対称にしている。一方、ノーマリホワイトモードの場合においては、白表示輝度約95%以上又は透過率の約95%以上となる実効電圧の範囲において、画素に印加される実効電圧を非対称にしている。
- [0106] これらの範囲は、画素に印加される実効電圧が低い範囲であり、定形パターンを長時間表示した後に中間調に表示を切り替えたときに発生するエッジ焼き付きを解消し得る液晶表示装置を提供することができる。
- [0107] ここで、ノーマリブラックモードの場合においては、白表示輝度約5%以下又は透過率の約5%以下というのは、目視で評価した結果、フリッカが略視認され難いというレベルである。なお、白表示輝度約2%以下又は透過率の約2%以下とするのがさらに望ましい。
- [0108] 一方、ノーマリホワイトモードの場合において、白表示輝度約95%以上又は透過率の約95%以上というのは、エッジ焼き付きが最も発生し易い低電圧側では、電圧に対する輝度の変化にてフリッカが視認され難いためである。なお、白表示輝度約98%以上又は透過率の約98%以上とするのがさらに望ましい。
- [0109] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、前記画素に印加される実効電圧が非対称領域においては、正極と負極との交互の極性反転駆動に代えて、一部の画素電圧領域では、同極性のみの駆動となるような構成であってもよい。
- [0110] すなわち、対向電極電圧又はソース電圧のズレが大きくなると、同極性のみの電圧印加となることも可能である。
- [0111] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、対向電極電圧又はソース電圧を、画素に印加される実効電圧が対称となる電圧値を中心に、複数フレーム又は複数フィールド毎に、一部の画素電圧領域において、正極側へと負極側へと交互に0.3V以上ずれる(シフトする)設定としてもよい。
- [0112] これにより、交互にズレ極性を変えることによって、面焼き付きを防止することができる。

- [0113] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、対向電極電圧又はソース電圧を、正極と負極とで非対称の値となるように駆動するときに、正極側へのシフトと負極側へのシフトとを一定の周期で交互に切り替える構成であってもよい。
- [0114] これにより、交互にズレ極性を変える方法として、一定の周期で交互に切り替えるので、簡易な回路にて行うことができる。
- [0115] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、対向電極電圧又はソース電圧を、正極と負極とで非対称の値となるように駆動するときに、液晶表示パネルへの電源投入時に合わせて、正極側へのシフトと負極側へのシフトとをランダム又は交互に切り替える構成であってもよい。
- [0116] これにより、交互にズレ極性を変える方法として、液晶表示パネルへの電源投入時に合わせて、正極側へのシフトと負極側へのシフトとをランダム又は交互に切り替えるので、簡便な回路にて行うことが可能である。また、電源投入時に合わせて切り替えることは、切り替え頻度として妥当と思われる。
- [0117] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、対向電極電圧又はソース電圧を正極側へのシフトと負極側へのシフトとに交互に切り替えるときには、赤(R)・緑(G)・青(B)の単色も含めた全面黒表示、全面白表示、全面グレー表示、又は静止面のいずれかの表示中に行う構成であってもよい。
- [0118] すなわち、動画表示も含めた通常表示では、極性切り替え時に表示不具合が懸念されるので、対向電極電圧又はソース電圧を正極側へのシフトと負極側へのシフトとに交互に切り替えるときには、赤(R)・緑(G)・青(B)の単色も含めた全面黒表示、全面白表示、全面グレー表示、又は静止面のいずれかの表示中に行うのがよい。
- [0119] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、対向電極電圧又はソース電圧を、正極と負極とで非対称の値となるように駆動するときに、約1時間～10日間の周期で、正極側へのシフトと負極側へのシフトとを交互に切り替える構成であってもよい。
- [0120] すなわち、切り替え時間が短いとエッジ焼き付きへの効果が少ない。逆に、切り替え時間が長すぎると面焼き付きが懸念される。
- [0121] したがって、交互にズレ極性を変える方法として、約1時間～10日間の周期で、正

極側へのシフトと負極側へのシフトとを交互に切り替えるのがよい。

[0122] また、上記液晶表示装置では、前記実効電圧制御部は、液晶表示パネルの画素電極基板と対向基板との1対の基板間における画素内の液晶に電圧を印加する構成であってもよい。

[0123] これにより、一般的な画素電極基板と対向基板とを備えた液晶表示パネルを有する液晶表示装置に対して、定形パターンを長時間表示した後に中間調に表示を切り替えたときに発生するエッジ焼き付きを解消し得る液晶表示装置を提供することができる。

[0124] 発明の詳細な説明の項においてなされた具体的な実施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する特許請求事項との範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

産業上の利用の可能性

[0125] 本発明は、対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される例えばVA又はTNタイプの液晶表示装置及びその駆動方法に適用できる。

請求の範囲

- [1] 対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置であって、
- 対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、表示され得る全階調において正極と負極とでは非対称の値となるように駆動する実効電圧制御部を備えていると共に、
- 上記実効電圧制御部は、対向電極電圧又はソース電圧を、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも0.3V以上ずらしていることを特徴とする液晶表示装置。
- [2] 前記実効電圧制御部は、前記画素に印加される同一階調に対する実効電圧において、上記画素に印加される負極の実効電圧が上記画素に印加される正極の実効電圧よりも高くなるように、前記対向電極電圧を、上記画素に印加される同一階調に対する実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも0.3V以上正極側にずらしていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。
- [3] 対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置であって、
- 対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、最大実効電圧の半分よりも小さい第1設定実効電圧値以下において正極と負極とでは非対称の値となるように駆動する実効電圧制御部を備えていると共に、
- 上記実効電圧制御部は、上記非対称領域では、対向電極電圧又はソース電圧を、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも0.3V以上ずらしていることを特徴とする液晶表示装置。
- [4] 前記実効電圧制御部は、
- 前記第1設定実効電圧値よりも高電圧側においても対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧を、正極と負極とでは非対称の値となるように駆動すると共に、
- 前記第1設定実効電圧値よりも高電圧側では、非対称性を小さくしていることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

- [5] 対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置であって、
対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧を、上記画素に印加される実効電圧が最も低くなる階調値において正極と負極とでは0.3 V以上の非対称に設定して駆動する実効電圧制御部を備えていると共に、
上記実効電圧制御部は、上記実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電圧側の階調値になるに伴って非対称性を小さくしていることを特徴とする液晶表示装置。
- [6] 前記実効電圧制御部は、前記実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電圧側の第2設定実効電圧値に向けて非対称性を小さくしていることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。
- [7] 前記実効電圧制御部は、前記第2設定実効電圧値よりも高電圧側では、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで対称となるようにしていることを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。
- [8] 前記実効電圧制御部は、前記第2設定実効電圧値よりも高電圧側でありかつ最大実効電圧の半分よりも大きい第3設定実効電圧値から最大実効電圧値まで、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで非対称が大きくなるようにしていることを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。
- [9] 前記実効電圧制御部は、前記第2設定実効電圧値よりも高電圧側でありかつ最大実効電圧の半分よりも大きい第3設定実効電圧値から最大実効電圧値まで、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで非対称が大きくなるようにしていることを特徴とする請求項7に記載の液晶表示装置。
- [10] 前記実効電圧制御部は、
前記第2設定実効電圧値よりも高電圧側の第4設定実効電圧値では、対称軸を逆極性側にシフトした状態で上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで非対称としていると共に、
上記第4設定実効電圧値よりも高電圧側では非対称性を小さくしていることを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。
- [11] 前記実効電圧制御部は、

ノーマリブラックモードの場合においては、白表示輝度約5%以下又は透過率の約5%以下となる実効電圧の範囲において画素に印加される実効電圧を非対称にしている一方、

ノーマリホワイトモードの場合においては、白表示輝度約95%以上又は透過率の約95%以上となる実効電圧の範囲において、画素に印加される実効電圧を非対称にしていることを特徴とする請求項1~10のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[12] 前記実効電圧制御部は、

前記画素に印加される実効電圧が非対称領域においては、正極と負極との交互の極性反転駆動に代えて、一部の画素電圧領域では、同極性のみの駆動となるようにしていることを特徴とする請求項1~10のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[13] 前記実効電圧制御部は、

対向電極電圧又はソース電圧を、画素に印加される実効電圧が対称となる電圧値を中心に、複数フレーム又は複数フィールド毎に、一部の画素電圧領域において、正極側へと負極側へと交互に0.3V以上ずれる設定としていることを特徴とする請求項1~9のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[14] 前記実効電圧制御部は、

対向電極電圧又はソース電圧を、正極と負極とで非対称の値となるように駆動するときに、正極側へのシフトと負極側へのシフトとを一定の周期で交互に切り替えることを特徴とする請求項1、3又は5に記載の液晶表示装置。

[15] 前記実効電圧制御部は、

対向電極電圧又はソース電圧を、正極と負極とで非対称の値となるように駆動するときに、液晶表示パネルへの電源投入時に合わせて、正極側へのシフトと負極側へのシフトとをランダム又は交互に切り替えることを特徴とする請求項1、3又は5に記載の液晶表示装置。

[16] 前記実効電圧制御部は、

対向電極電圧又はソース電圧を正極側へのシフトと負極側へのシフトとに交互に切り替えるときには、赤(R)・緑(G)・青(B)の単色も含めた全面黒表示、全面白表示、全面グレー表示、又は静止画のいずれかの表示中に行うことを特徴とする請求項1、

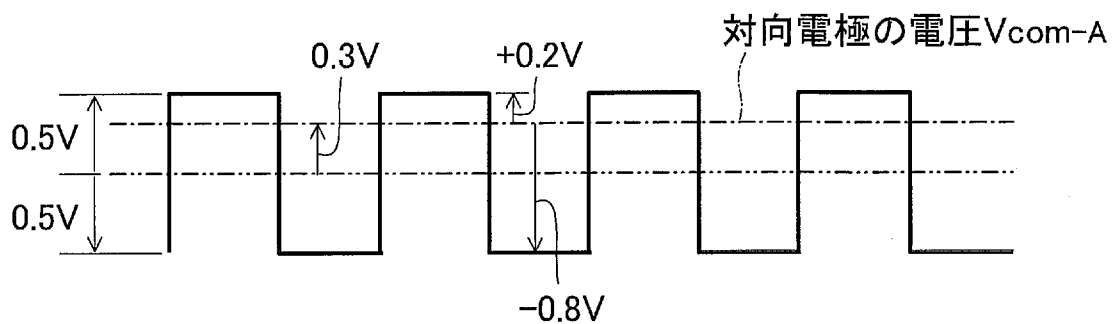
3又は5に記載の液晶表示装置。

- [17] 前記実効電圧制御部は、
対向電極電圧又はソース電圧を、正極と負極とで非対称の値となるように駆動するときに、約1時間～10日間の周期で、正極側へのシフトと負極側へのシフトとを交互に切り替えることを特徴とする請求項1、3又は5に記載の液晶表示装置。
- [18] 前記実効電圧制御部は、
液晶表示パネルの画素電極基板と対向基板との1対の基板間における画素内の液晶に電圧を印加することを特徴とする請求項1、3又は5に記載の液晶表示装置。
- [19] 対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置の駆動方法であって、
対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、表示され得る全階調において正極と負極とでは非対称の値となるように駆動すると共に、
対向電極電圧又はソース電圧を、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも0.3V以上ずらすことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。
- [20] 対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置の駆動方法であって、
対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧が、最大実効電圧の半分よりも小さい第1設定実効電圧値以下において正極と負極とでは非対称の値となるように駆動すると共に、
上記非対称領域では、対向電極電圧又はソース電圧を、上記画素に印加される実効電圧が正極と負極とで対称となる電圧よりも0.3V以上ずらすことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。
- [21] 対向電極と画素電極との間の画素への印加電圧が正極と負極とに交互に極性反転駆動される液晶表示装置の駆動方法であって、
対向電極と画素電極との間の画素に印加される同一階調に対する実効電圧を、上記画素に印加される実効電圧が最も低くなる階調値において正極と負極とでは0.3

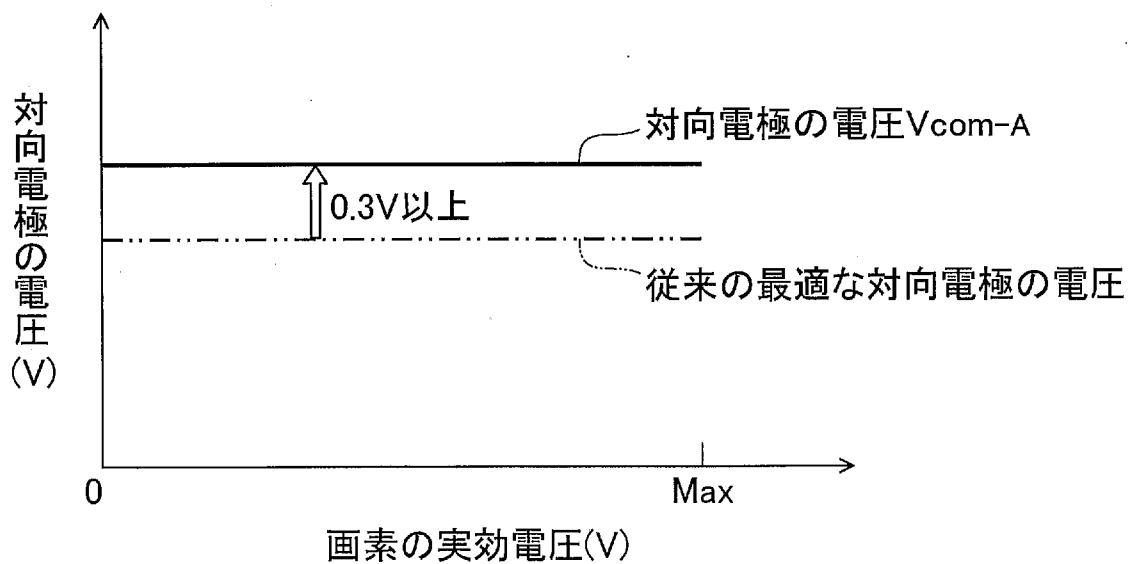
V以上の非対称に設定して駆動すると共に、

上記実効電圧が最も低くなる階調値よりも高電圧側の階調値になるに伴って非対称性を小さくすることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

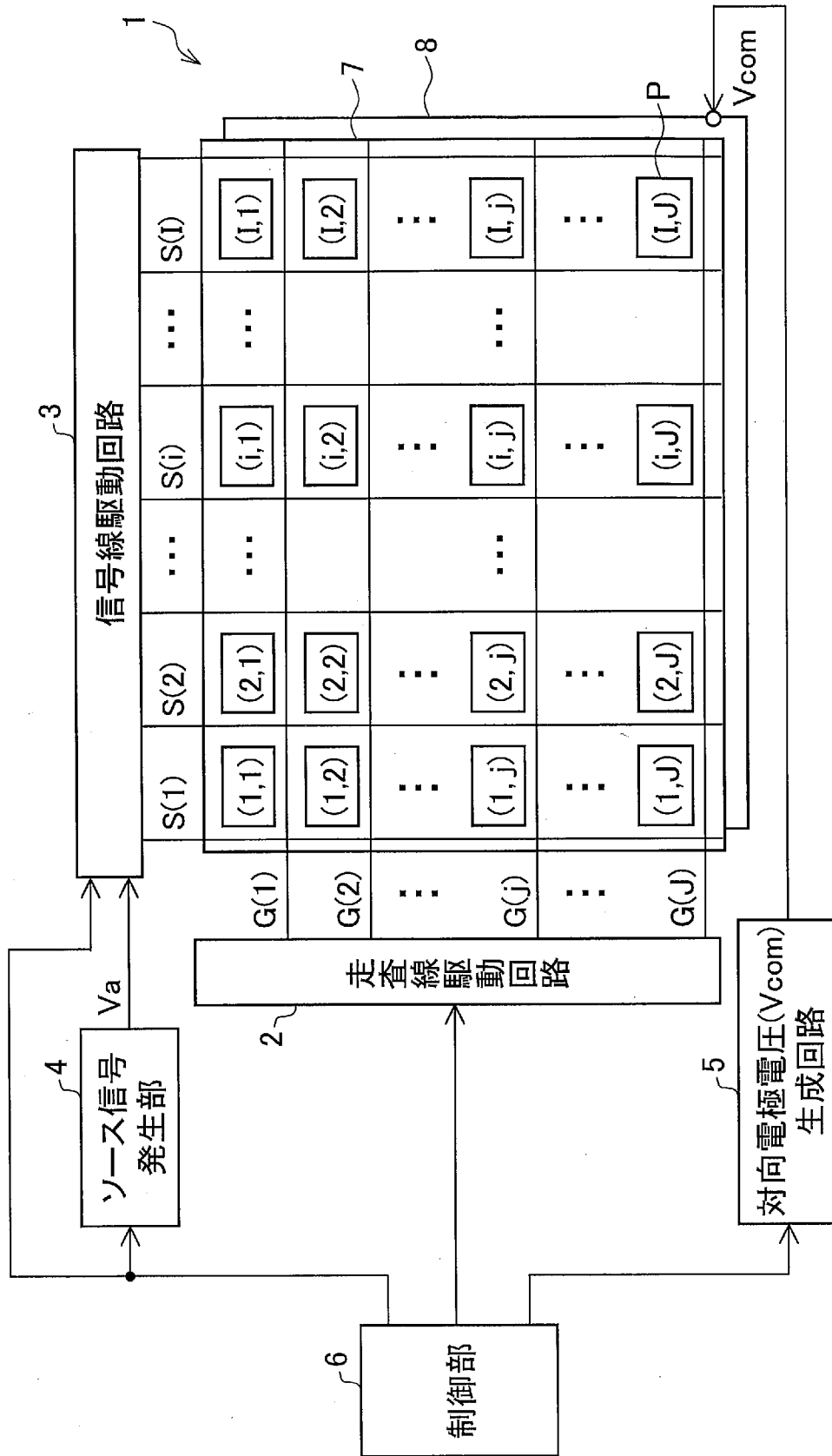
[図1(a)]



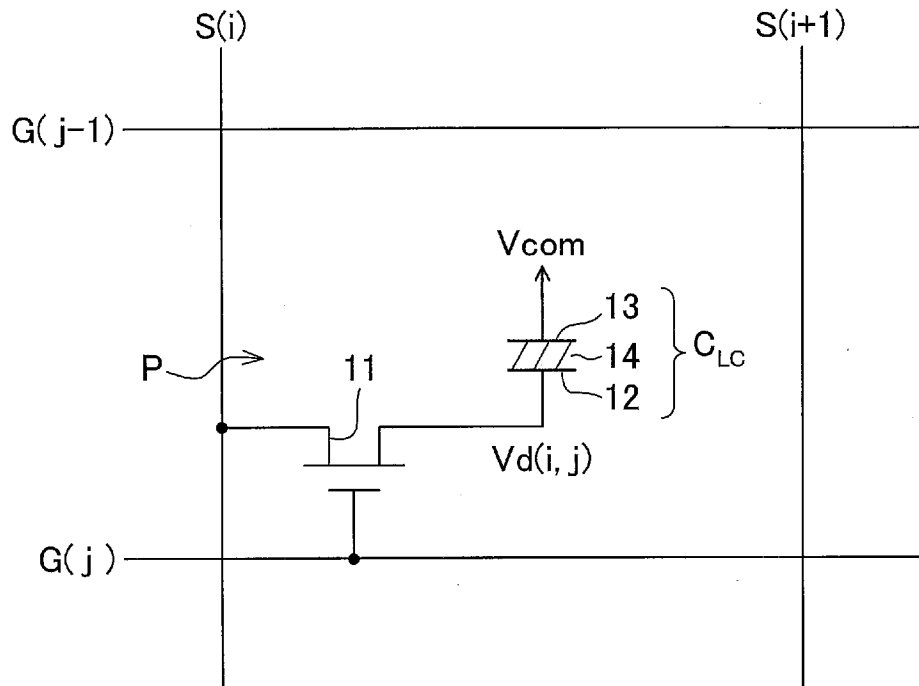
[図1(b)]



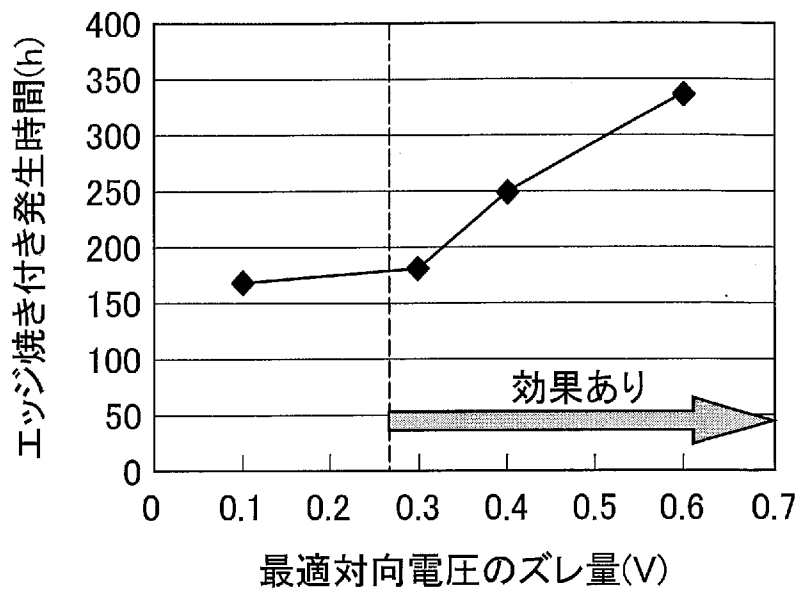
[図2]



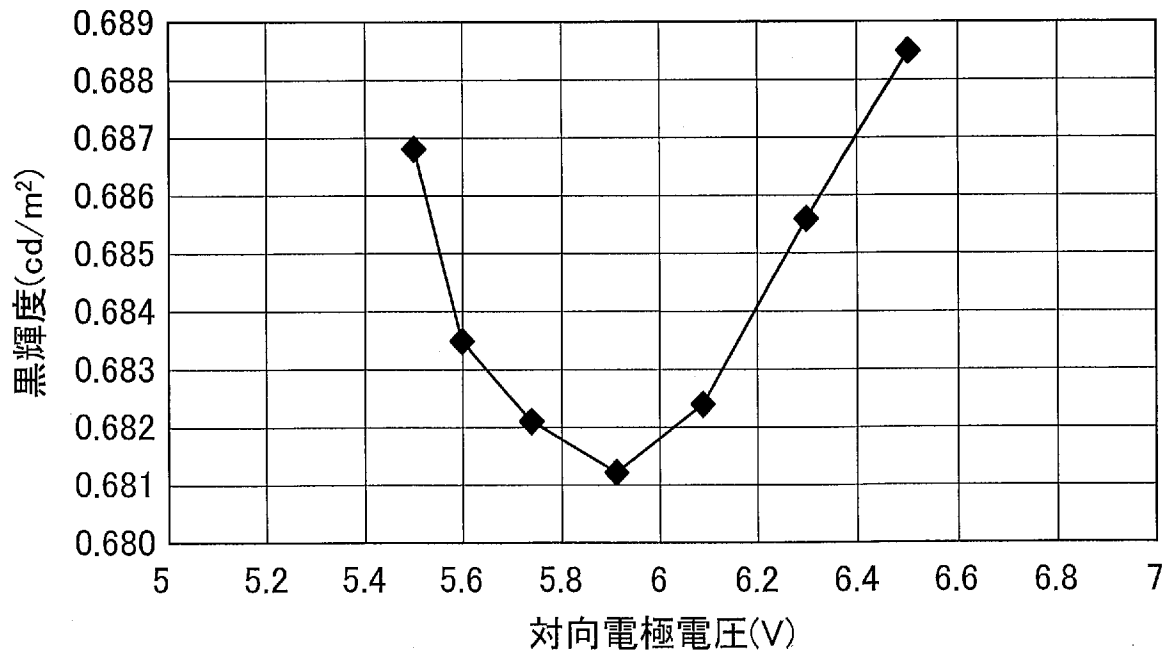
[図3]



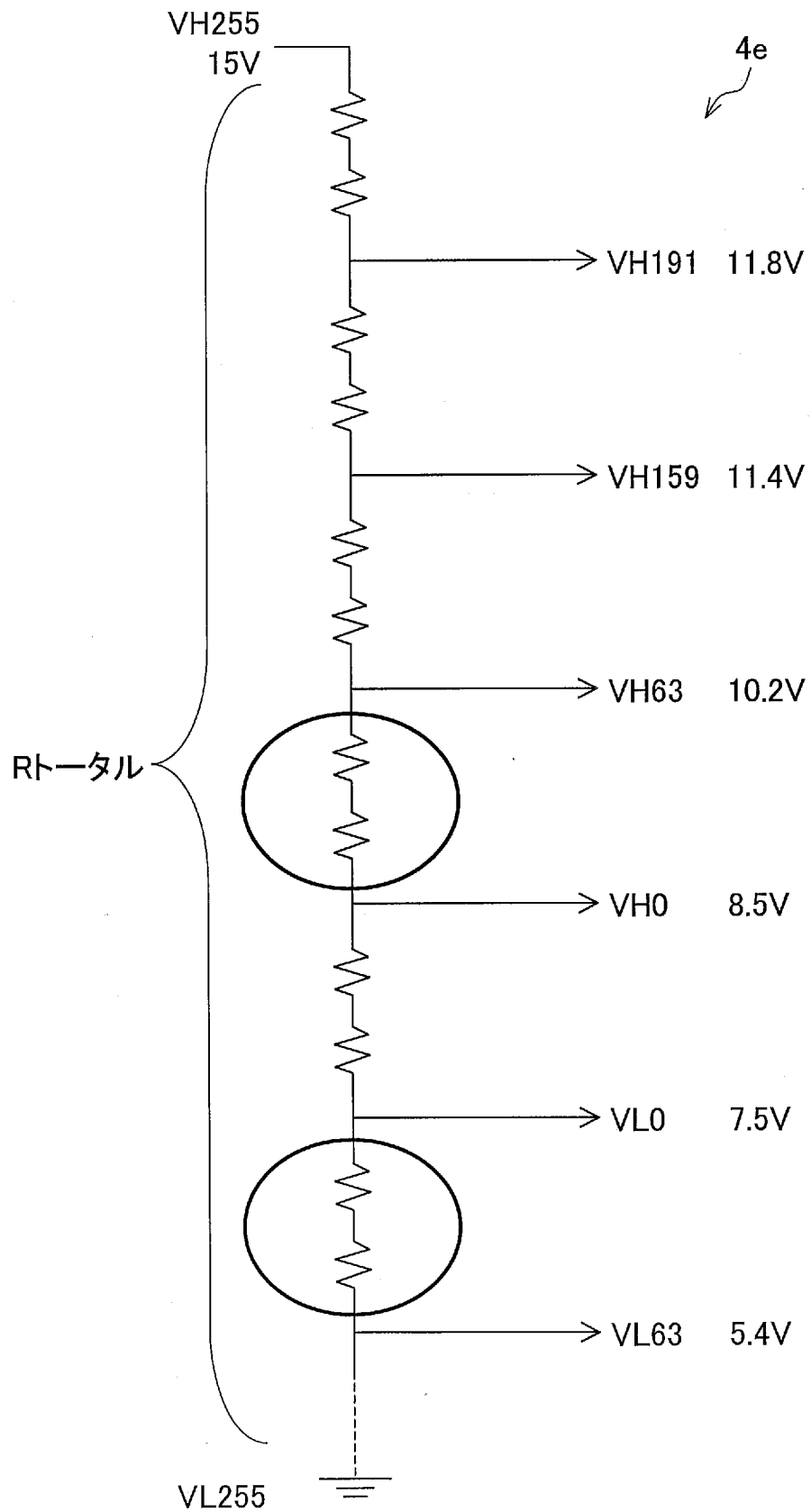
[図4]



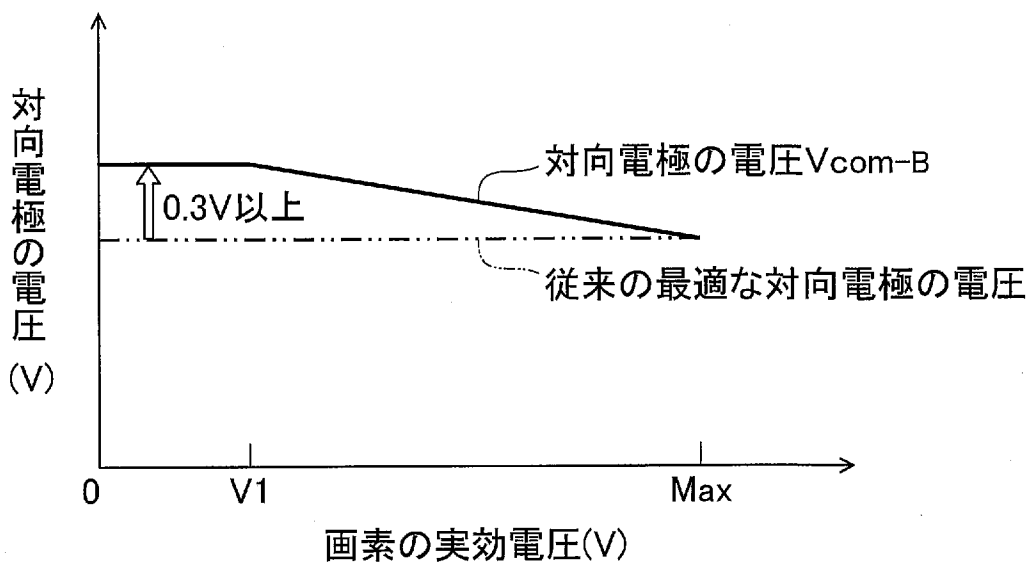
[図5]



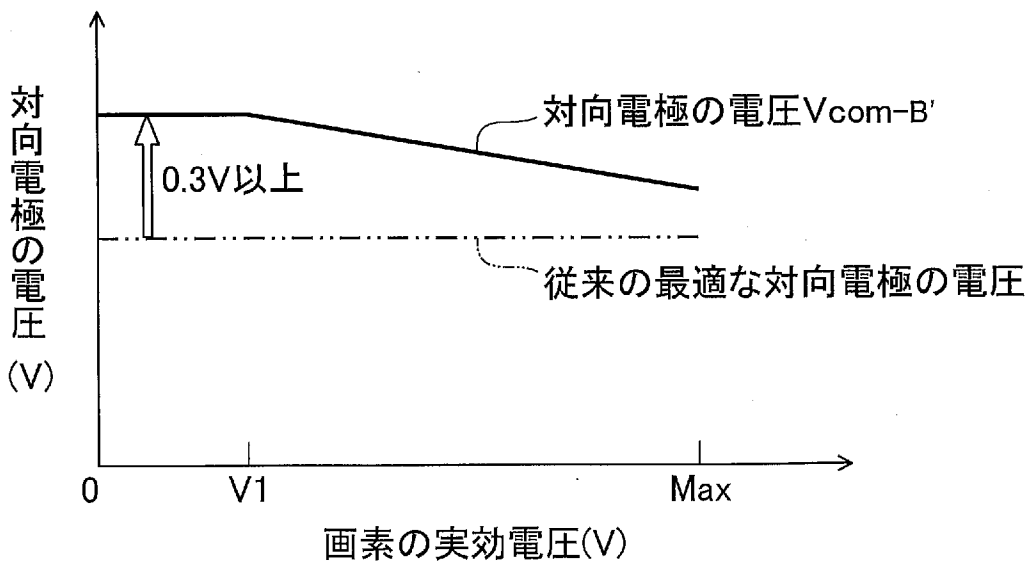
[図6]



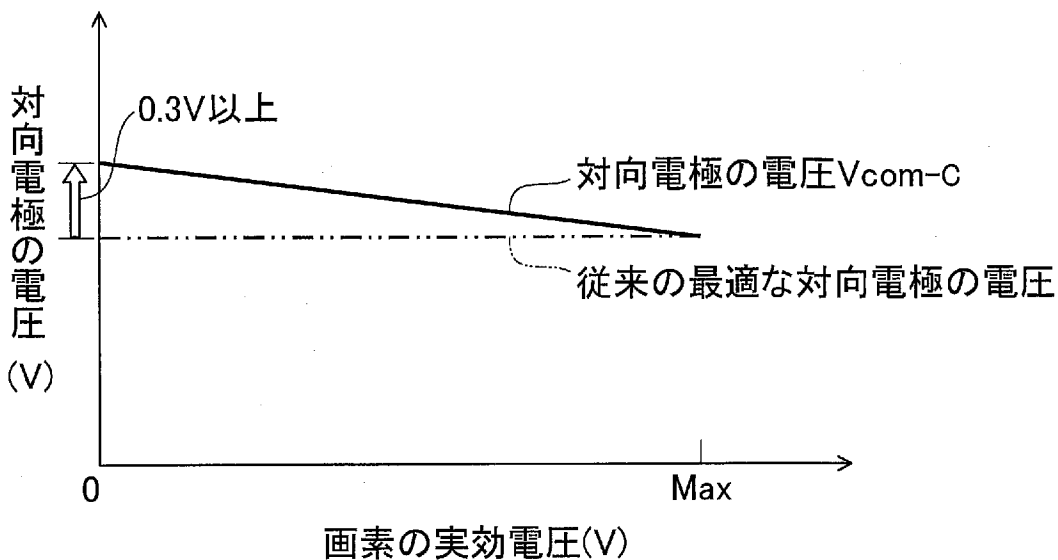
[図7(a)]



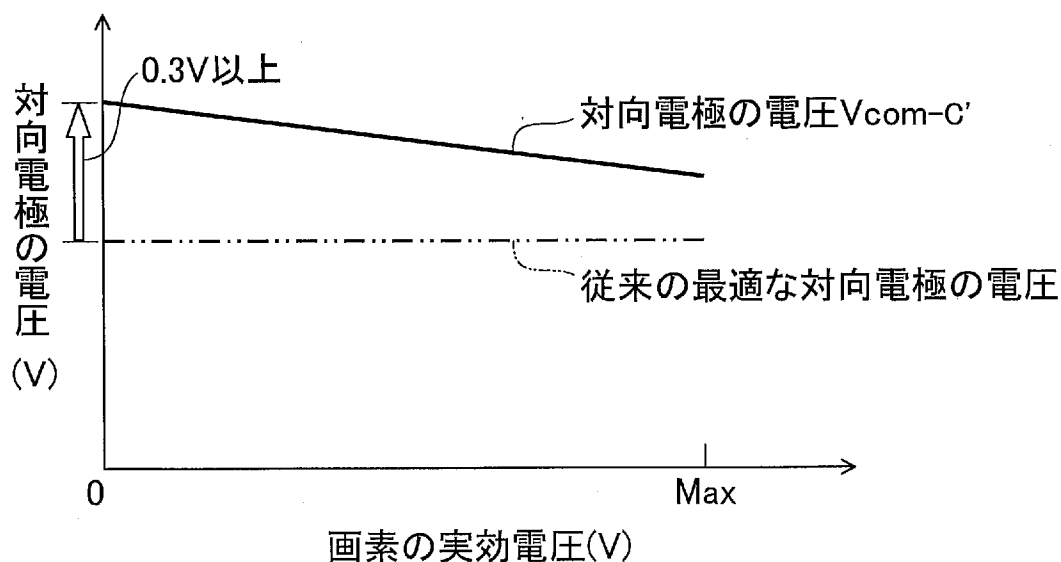
[図7(b)]



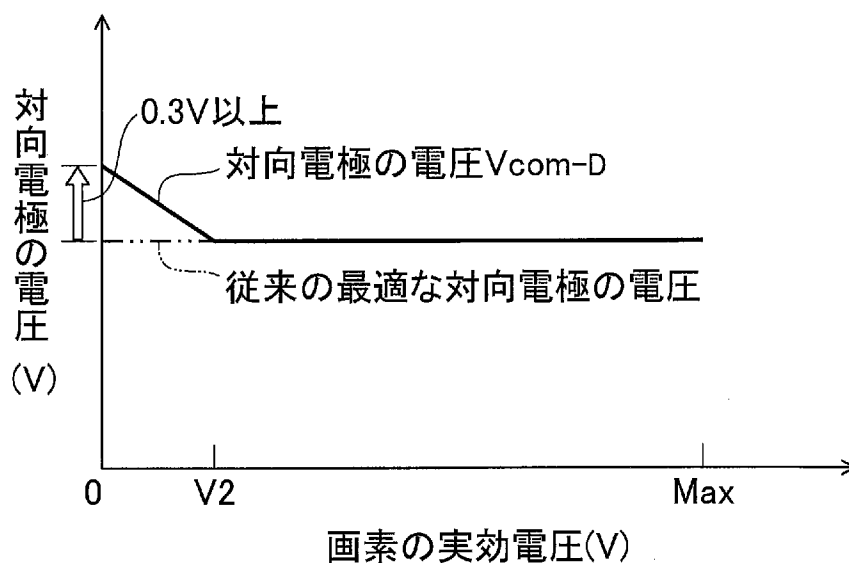
[図8(a)]



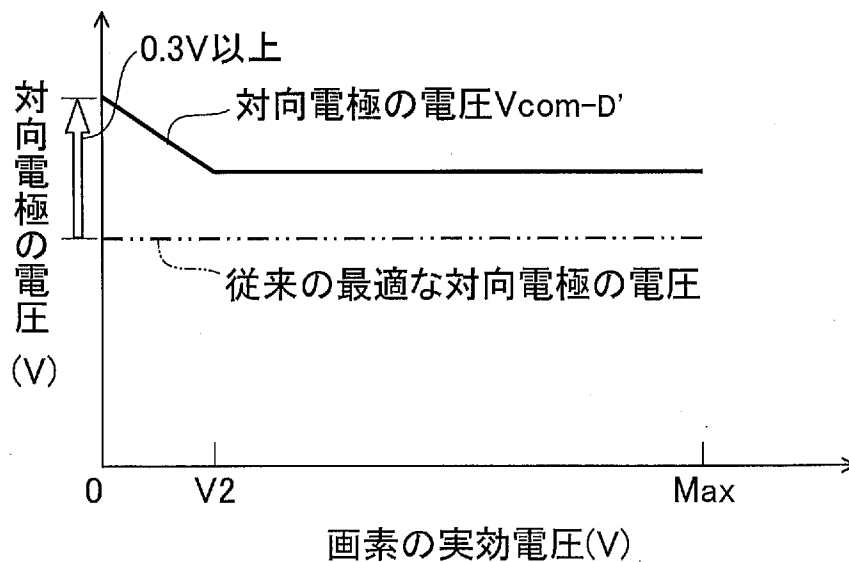
[図8(b)]



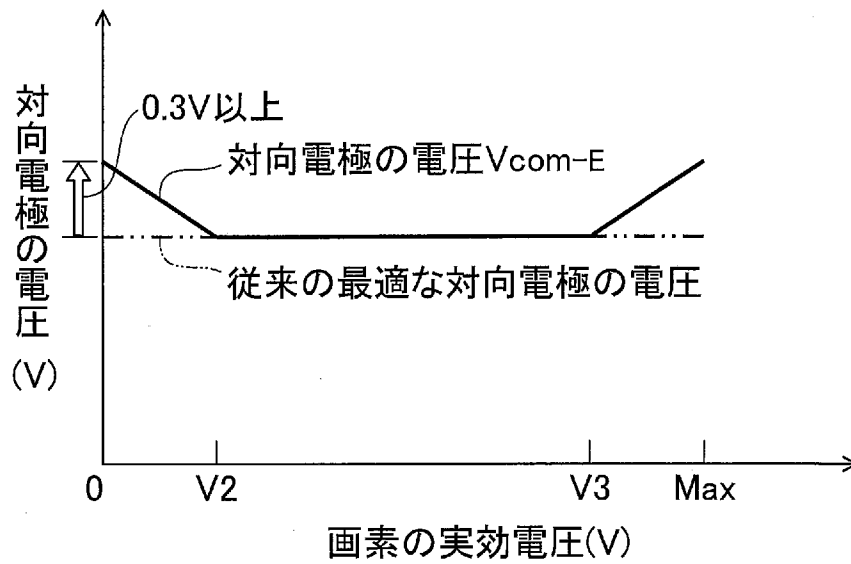
[図9(a)]



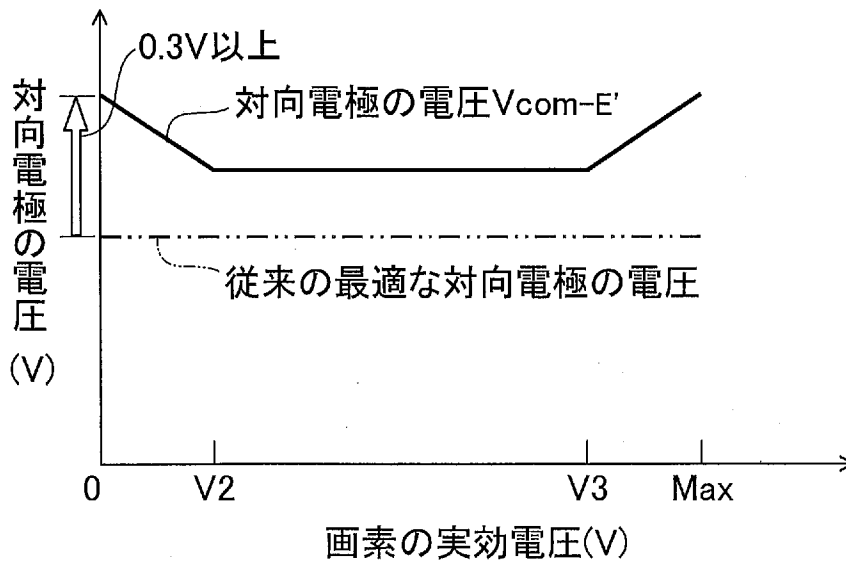
[図9(b)]



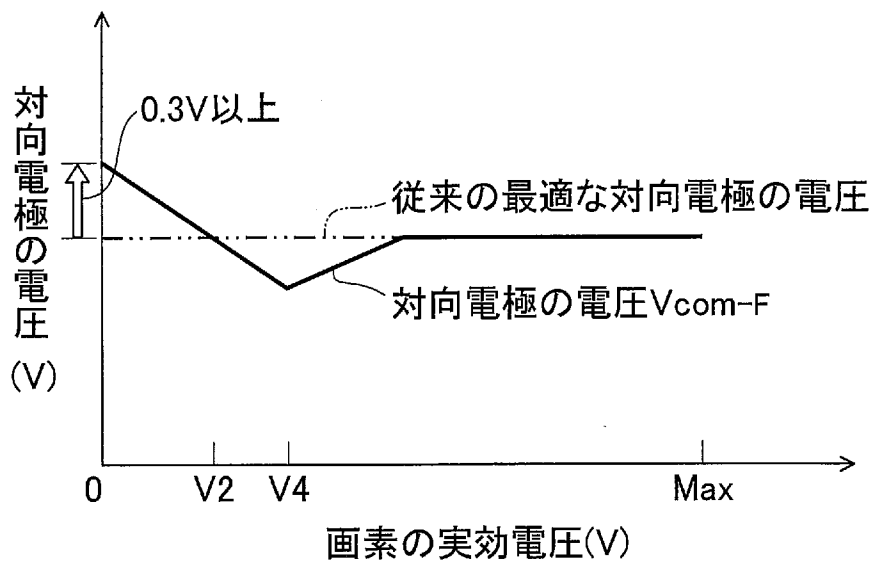
[図10(a)]



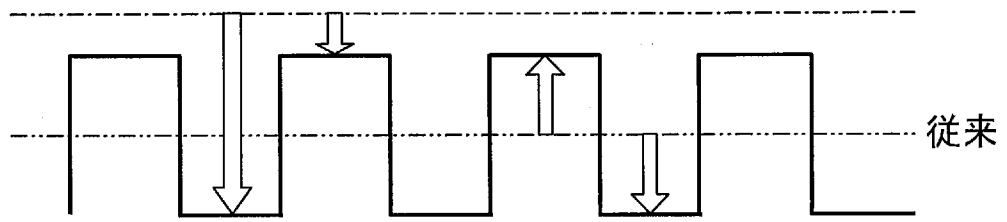
[図10(b)]



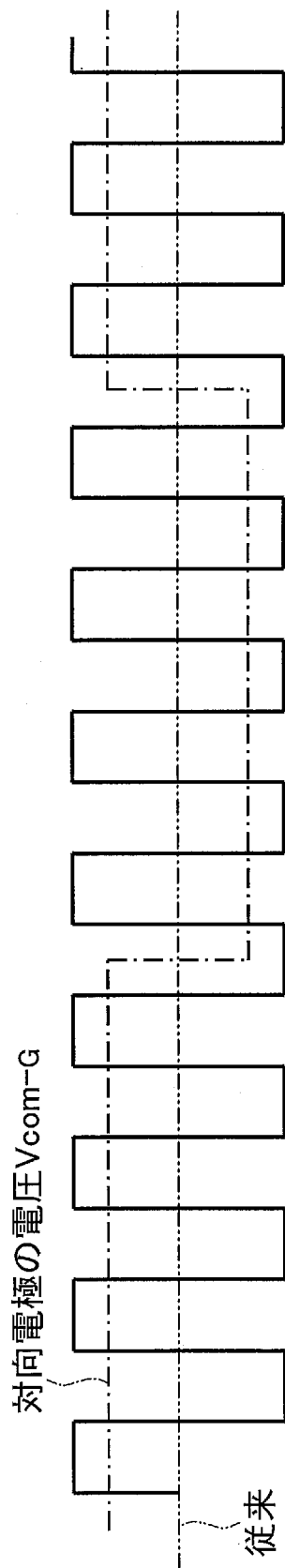
[図11]



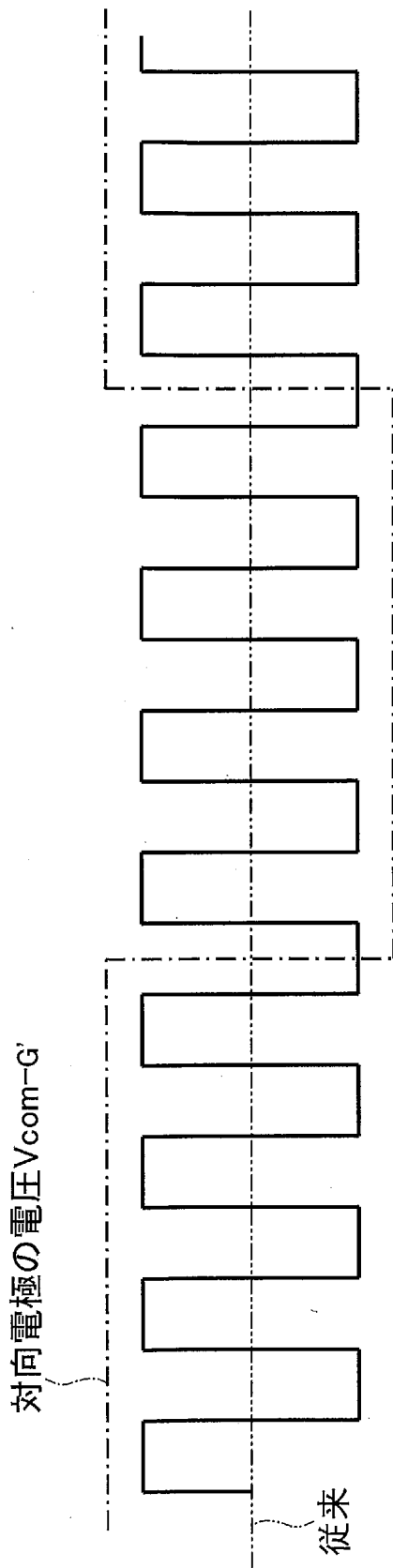
[図12]



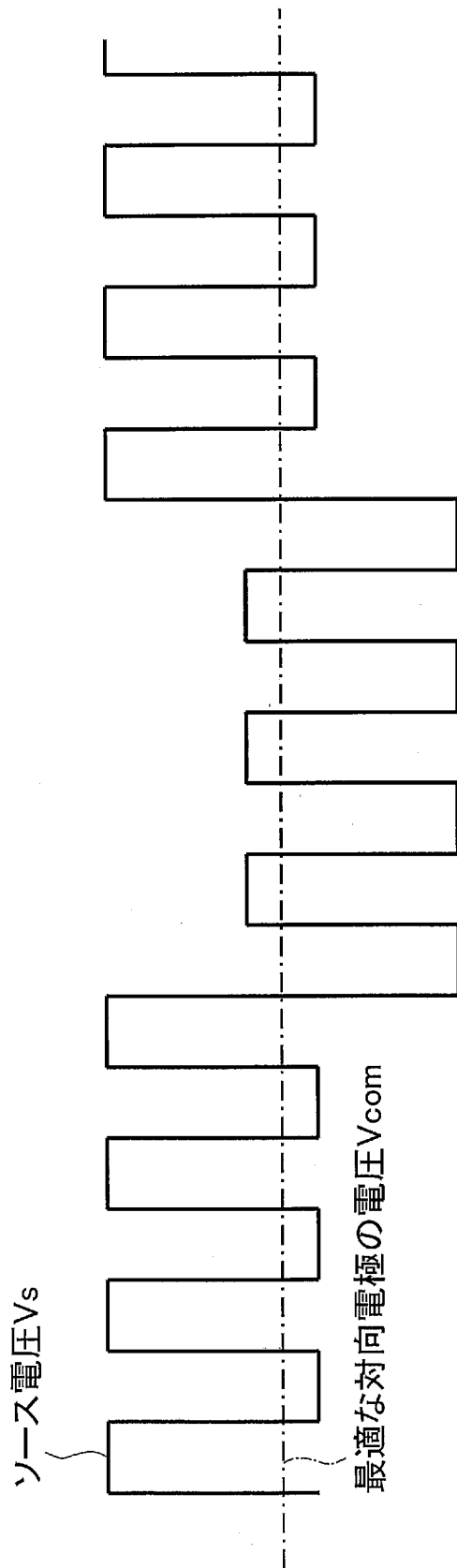
[図13(a)]



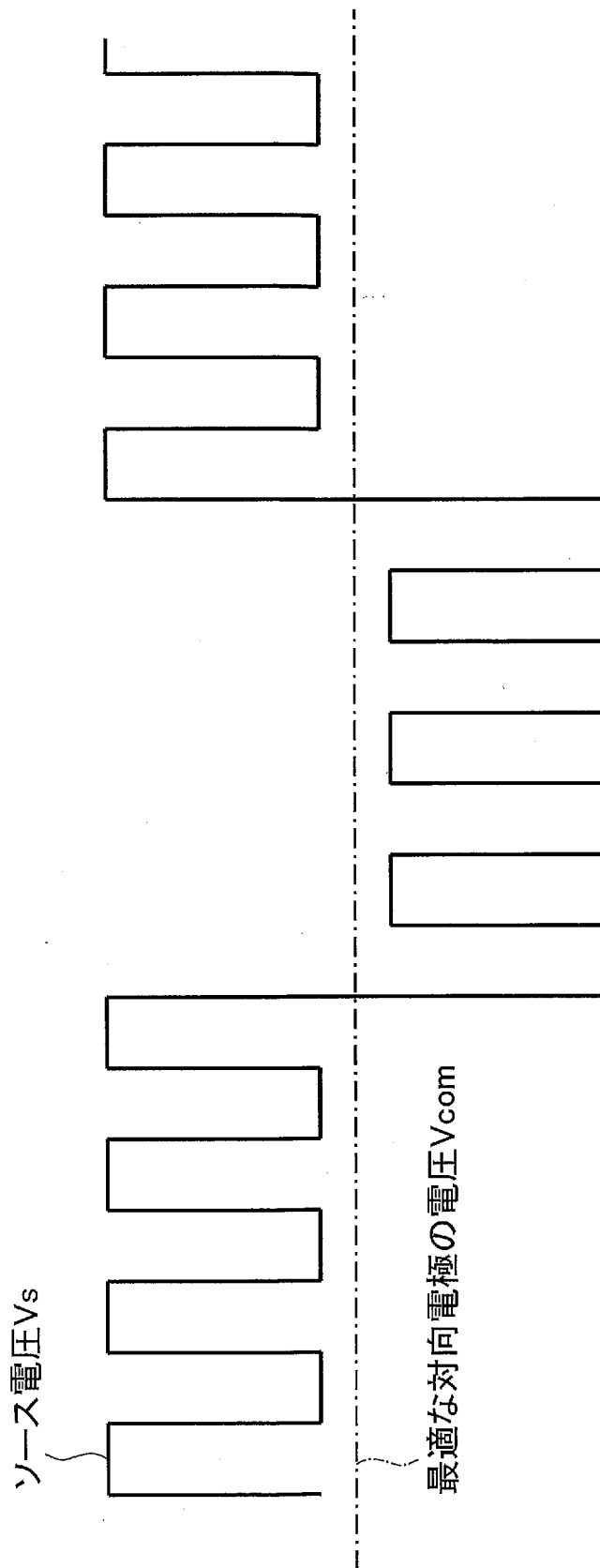
[図13(b)]



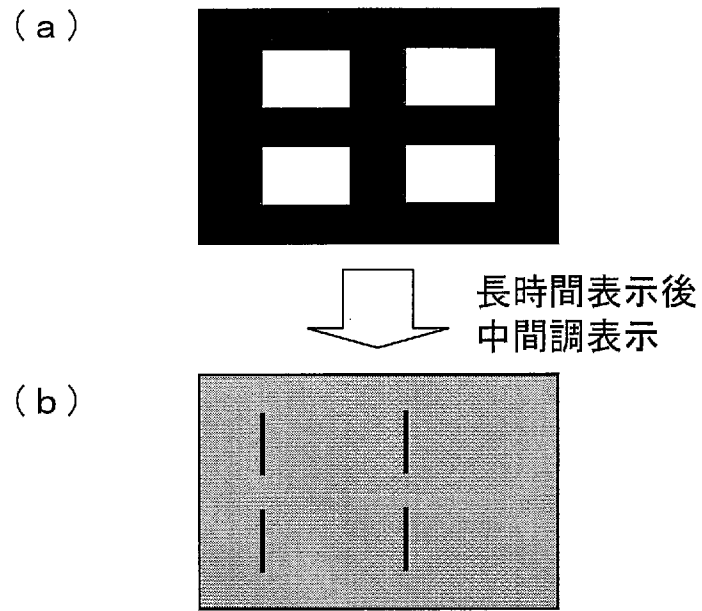
[図14(a)]



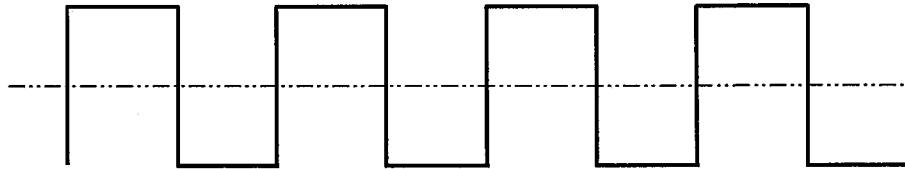
[図14(b)]



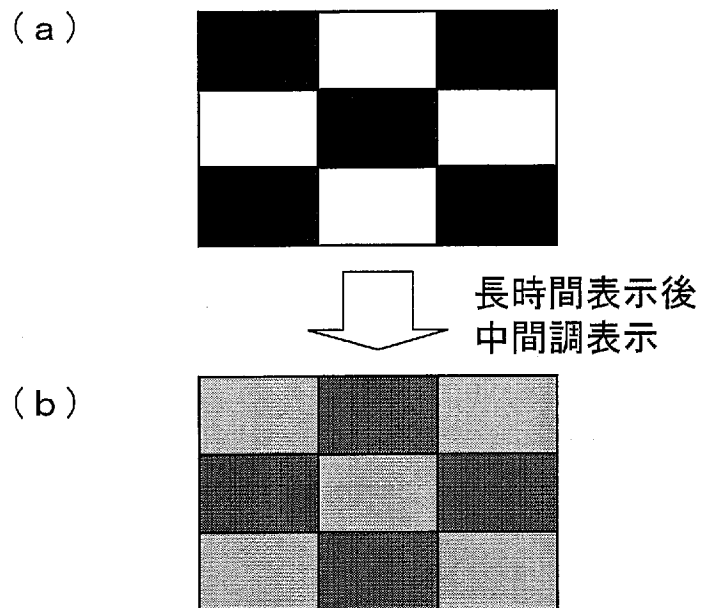
[図15]



[図16]

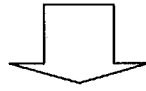
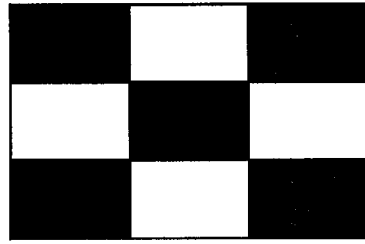


[図17]



[図18]

(a)



長時間表示後
中間調表示

(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/057648

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G09G3/36(2006.01) i, G02F1/133(2006.01) i, G09G3/20(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>														
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 9-152627 A (Frontec Inc.), 10 June, 1997 (10.06.97), Full text; all drawings & US 6344842 B1 & KR 97/0029310 A</td> <td align="center">1-21</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 2003-5151 A (Toshiba Corp.), 08 January, 2003 (08.01.03), Full text; all drawings & US 2003/0006950 A1 & US 2006/0012554 A1 & KR 2002/0097018 A</td> <td align="center">1-21</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 2004-69886 A (Canon Inc.), 04 March, 2004 (04.03.04), Full text; all drawings (Family: none)</td> <td align="center">1-21</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	JP 9-152627 A (Frontec Inc.), 10 June, 1997 (10.06.97), Full text; all drawings & US 6344842 B1 & KR 97/0029310 A	1-21	A	JP 2003-5151 A (Toshiba Corp.), 08 January, 2003 (08.01.03), Full text; all drawings & US 2003/0006950 A1 & US 2006/0012554 A1 & KR 2002/0097018 A	1-21	A	JP 2004-69886 A (Canon Inc.), 04 March, 2004 (04.03.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-21
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
A	JP 9-152627 A (Frontec Inc.), 10 June, 1997 (10.06.97), Full text; all drawings & US 6344842 B1 & KR 97/0029310 A	1-21												
A	JP 2003-5151 A (Toshiba Corp.), 08 January, 2003 (08.01.03), Full text; all drawings & US 2003/0006950 A1 & US 2006/0012554 A1 & KR 2002/0097018 A	1-21												
A	JP 2004-69886 A (Canon Inc.), 04 March, 2004 (04.03.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-21												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search 19 April, 2007 (19.04.07)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 01 May, 2007 (01.05.07)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>												
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/057648

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-268259 A (Advanced Display Inc.), 09 October, 1998 (09.10.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-21
A	JP 5-119742 A (NEC Corp.), 18 May, 1993 (18.05.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-21
A	JP 5-72997 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 March, 1993 (26.03.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-21
A	JP 7-199867 A (NEC Corp.), 04 August, 1995 (04.08.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-21

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(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 (IPC)) Int.Cl. G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号
A	J P 9-152627 A (株式会社フロンテック) 1997.06.10, 全文, 全図 & US 6344842 B 1 & KR 97/0029310 A	1-21
A	J P 2003-5151 A (株式会社東芝) 2003.01.08, 全文, 全図 & US 2003/000 6950 A1 & US 2006/0012554 A1 & KR 2002/0097018 A	1-21
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 19.04.2007	国際調査報告の発送日 01.05.2007	
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) 藤田 都志行 電話番号 03-3581-1101 内線 3255	2L 3014

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
A	JP 2004-69886 A (キヤノン株式会社) 2004.03.04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 10-268259 A (株式会社アドバンスト・ディスプレイ) 1998.10.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 5-119742 A (日本電気株式会社) 1993.05.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 5-72997 A (三洋電機株式会社) 1993.03.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 7-199867 A (日本電気株式会社) 1995.08.04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-21