

(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
2010年2月25日(25.02.2010)

PCT

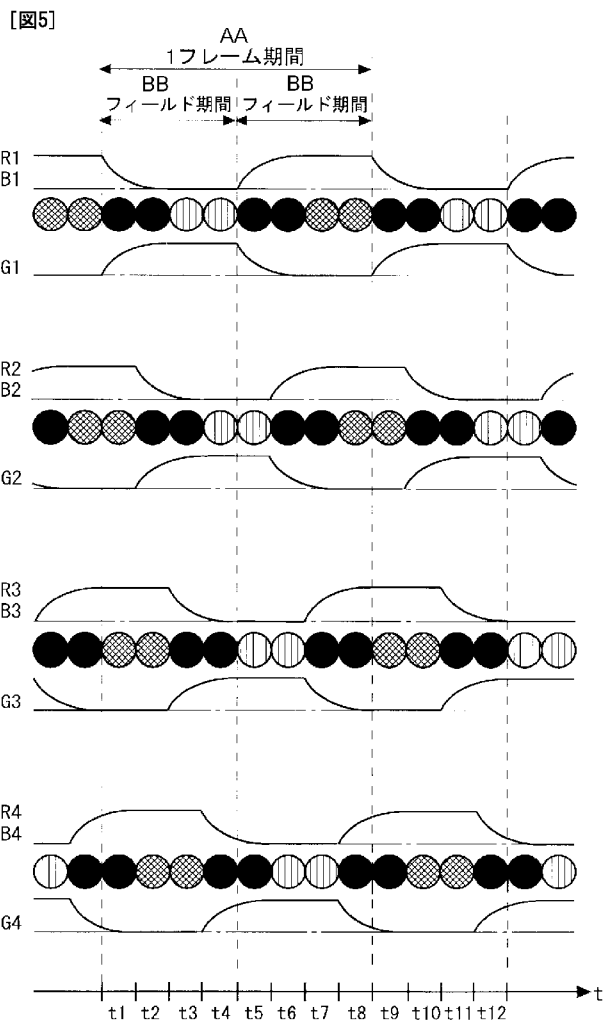
(10) 国際公開番号
WO 2010/021184 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/060447
- (22) 国際出願日: 2009年6月8日(08.06.2009)
- (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 2008-211400 2008年8月20日(20.08.2008) 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): 沼尾 孝次
(NUMAO, Takaji).
- (74) 代理人: 島田 明宏 (SHIMADA, Akihiro); 〒
6340078 奈良県橿原市八木町1丁目10番3号
萬盛庵ビル 島田特許事務所 Nara (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,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置



(57) Abstract: Each of the red, the green, and the blue filter contained in a display device has an enhanced transmittance. During a first field period, a signal voltage (V_g) is supplied to a green sub pixel (G) and then a green CCFL is turned ON while a red CCFL and a blue CCFL are turned OFF. Here, the light transmitting through a liquid crystal panel is only the light from the green CCFL which transmits through the green sub pixel (G). During a second field period, signal voltages (V_r , V_b) are supplied to a red and a blue sub pixel (R, B), respectively and then the red CCFL and the blue CCFL are turned ON while the green CCFL is turned OFF. Here, the light transmitting through the liquid crystal panel is only the light from the red and the blue CCFL which transmit through the red and the blue sub pixel (R, B), respectively. Thus, the color purity is hardly lowered even if the transmittance of the color filter is increased.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/021184 A1



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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, 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:

(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,

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

表示装置に含まれる赤色、青色、緑色の各フィルタの透過率を高くし、第1のフィールド期間では、緑色副画素 (G) に信号電圧 (V_g) を与えた後に、緑色CCFLを点灯し、赤色CCFLと青色CCFLを消灯する。このとき、液晶パネルを透過する光は、緑色副画素 (G) を透過する緑色CCFLからの光だけである。また、第2のフィールド期間では、赤色および青色副画素 (R, B) に信号電圧 (V_r , V_b) をそれぞれ与えた後に、赤色CCFLと青色CCFLを点灯し、緑色CCFLを消灯する。このとき、液晶パネルを透過する光は、赤色および青色副画素 (R, B) をそれぞれ透過する赤色および青色CCFLからの光だけである。これにより、カラーフィルタの透過率を高くしても色純度が低下しにくい表示装置を提供する。

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置に関し、更に詳しくは、アクティブマトリクス型のカラー表示が可能な表示装置に関する。

背景技術

[0002] カラー表示が可能な液晶表示装置では、画素ごとに、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の光をそれぞれ透過させる赤色フィルタ、緑色フィルタ、青色フィルタが形成された赤色、緑色、青色の各副画素が設けられている。図16は、従来の液晶表示装置に用いられる赤色、緑色、青色の各フィルタの透過率特性を示す図であり、縦軸は透過率を示し、横軸は光の波長を示す。図16に示すように、青色フィルタと緑色フィルタの最大透過率はいずれも80%程度であり、赤色フィルタの最大透過率はそれらよりも高く90%を超えている。また、青色フィルタと緑色フィルタの透過率は、波長が500nm付近でともに50%程度であり、緑色フィルタと赤色フィルタの透過率は、波長が580nm付近でともに30%程度である。

[0003] 一方、図17は、従来のバックライトとして使用されるCCFL（Cold Cathode Fluorescent Lamp：冷陰極管）の発光特性を示す図であり、縦軸は透過光のエネルギー比を示し、横軸はCCFLからの光の波長を示す。図17に示すように、エネルギー比のピークは、青色の波長である450nm付近、緑色の波長である550nm付近、赤色の波長である620nm付近だけでなく、500nm付近および600nm付近にもある。このため、カラーフィルタの最大透過率を高くすると、500nm付近および600nm付近の透過率も高くなり、色純度が低下するという問題が生じる。これは、波長に対するカラーフィルタの選択透過特性が急激に変化しないことに起因する。

[0004] 特許文献1には、各画素が、シアン（C）の光を透過するシアンフィルタ

が形成された副画素C（以下、「シアン副画素C」という）と、黄色（Y）の光を透過する黄色フィルタが形成された副画素Y（以下、「黄色副画素Y」という）とによって構成される表示装置において、フィールドシーケンシャル方式でカラー映像を表示させる表示装置が開示されている。図18は、従来の液晶表示装置におけるシアン副画素Cと黄色副画素Yの画素配列を示す図であり、図19は、図18に示す液晶表示装置において、この液晶表示装置を構成する液晶パネルと重ね合わせて使用される第1の色フィルタ（図示しない）をオンさせたときの光透過特性を示す図（A）、および、第1の色フィルタをオフさせたときの光透過特性を示す図（B）である。また、図20は、図18に示す液晶表示装置において、この液晶パネルと重ね合わせて使用される第2の色フィルタ（図示しない）をオンさせたときの光透過特性を示す図（A）、および、第2の色フィルタをオフさせたときの光透過特性を示す図（B）である。図19に示すように、第1の色フィルタは、オンされたときに緑色の光を透過させ、オフされたときに赤色、緑色、青色の光を透過させる。また、図20に示すように、第2の色フィルタは、オンされたときに赤色および青色の光を透過させ、オフされたときに赤色、緑色、青色の光を透過させる。

[0005] 期間 t_1 では、第1の色フィルタをオンし、第2の色フィルタをオフする。期間 t_2 では逆に、第1の色フィルタをオフし、第2の色フィルタをオンする。

[0006] シアン副画素Cを透過するシアン（青色と緑色を1対1の割合で混合した色）の光は、第1および第2の色フィルタを透過すると、期間 t_1 では緑色になり、期間 t_2 では青色になる。一方、黄色副画素Yを透過する黄色（赤色と緑色を1対1の割合で混合した色）の光は、期間 t_1 では緑色になり、期間 t_2 では赤色になる。すなわち、期間 t_1 では、シアン副画素Cも黄色副画素Yも緑色を表示し、期間 t_2 ではシアン副画素Cは青色を、黄色副画素Yは赤色を表示する。

[0007] このようにして、表示装置は、第1の色フィルタと第2の色フィルタを交

互にオンさせることにより、緑色の光と、赤色および青色の光とを交互に透過させるフィールドシーケンシャル方式で映像を表示する。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：日本国特開2005-10510号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] カラーフィルタの最大透過率を高くしたとき、500nm付近および600nm付近の透過率が高くないようにするには、カラーフィルタの選択透過特性を向上させる必要がある。しかし、そのためには、新たな材料の開発が必要になるという問題がある。

[0010] 一方、フィールドシーケンシャル方式でカラー映像を表示すれば、カラーフィルタの選択透過特性を向上させなくても、色純度が低下するという問題は生じないが、OCB (Optically Compensated Bend) 液晶のような高速応答する液晶を用いる必要がある。しかし、高速応答する液晶は、その信頼性が未だ十分に確認されていないという問題がある。

[0011] 特許文献1に記載された技術では、シアン副画素Yに緑色と青色を表示させ、黄色副画素Yに緑色と赤色を表示させるので、例えば周囲温度が低下して液晶の応答速度が低下すると、混色が発生し、色純度が急速に低下するという問題がある。この場合、OCB液晶等の高速応答が可能な液晶を用いれば色純度の低下を改善できる。しかし、周囲温度がさらに低下すれば、高速応答が可能な液晶でも応答速度が遅くなるので、色純度が低下することは避けられないという問題がある。

[0012] そこで、本発明は、カラーフィルタの透過率を高くしても色純度が低下しにくい表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の第1の局面は、アクティブマトリクス型のカラー表示が可能な表

示装置であって、

表面に複数種類の色フィルタがそれぞれ形成され、与えられた信号電圧に応じた透過率で光を透過させる複数の表示素子がマトリクス状に配置された表示部と、

1画面分の表示が行われる各フレーム期間を第1および第2のフィールド期間を含む複数のフィールド期間に分割し、フィールド期間ごとに、少なくとも1種類の前記色フィルタが形成された前記表示素子に信号電圧を与える駆動制御部と、

前記色フィルタの種類にそれぞれ対応して設けられた複数色の光を発光する複数の発光体を含み、少なくとも1種類の色光を発光する前記発光体を点灯させることによって前記表示部に光を照射するバックライト部と、

前記複数の発光体の点灯および消灯を個別に制御するバックライト制御部とを備え、

前記色フィルタは、第1の色フィルタと、前記第1の色フィルタよりも短い波長の光を透過するとともに前記第1の色フィルタと透過波長の一部が重なる第2の色フィルタと、前記第1の色フィルタよりも長い波長の光を透過するとともに前記第1の色フィルタと透過波長の一部が重なる第3の色フィルタとを含み、

前記バックライト部は、前記第1の色フィルタに対応する第1の発光体と、前記第2の色フィルタに対応する第2の発光体と、前記第3の色フィルタに対応する第3の発光体とを含み、

前記駆動制御部は、前記第1のフィールド期間において、前記第1の色フィルタが形成された第1の表示素子に信号電圧を与え、前記第2のフィールド期間において、前記第2および第3の色フィルタがそれぞれ形成された第2および第3の表示素子に信号電圧を与え、

前記バックライト制御部は、前記第1のフィールド期間に、前記第1の発光体を点灯させるとともに前記第2および第3の発光体を消灯させ、前記第2のフィールド期間に前記第2および第3の発光体を点灯させるとともに前

記第 1 の発光体を消灯させることを特徴とする。

- [0014] 本発明の第 2 の局面は、本発明の第 1 の局面において、
前記表示素子は、所定の電圧が与えられたとき前記発光体からの光を遮断する機能を備え、
前記駆動制御部は、
前記第 1 のフィールド期間に、前記第 1 の表示素子に信号電圧を与えるとともに、前記第 2 および第 3 の表示素子に光を遮断する電圧を与え、
前記第 2 のフィールド期間に、前記第 2 および第 3 の表示素子に信号電圧を与るとともに、前記第 1 の表示素子に光を遮断する電圧を与え、
前記バックライト制御部は、
前記第 1 の表示素子に信号電圧が与えられ、前記第 2 および第 3 の表示素子に前記第 1 の発光体からの光を遮断する電圧が与えられた後に、前記第 1 の発光体を点灯させ、
前記第 2 および第 3 の表示素子に信号電圧が与えられ、前記第 1 の表示素子に前記第 2 および第 3 の発光体からの光を遮断する電圧が与えられた後に、前記第 2 および第 3 の発光体を点灯させることを特徴とする。

- [0015] 本発明の第 3 の局面は、本発明の第 2 の局面において、
前記第 1 から第 3 の色フィルタはそれぞれ緑色、赤色、青色のフィルタであり、
前記第 1 から第 3 の発光体はそれぞれ緑色、赤色、青色の光を発光する冷陰極管であることを特徴とする。

- [0016] 本発明の第 4 の局面は、本発明の第 3 の局面において、
前記第 1 の色フィルタは無色透明のフィルタであることを特徴とする。

- [0017] 本発明の第 5 の局面は、本発明の第 1 の局面において、
前記表示素子は、所定の電圧が与えられたとき前記発光体からの光を遮断する機能を備え、
前記駆動制御部は、
前記第 1 のフィールド期間に、前記第 1 の表示素子に本来表示させるべ

きデータ信号の一部に応じた信号電圧を与えるととも、前記第2および第3の表示素子の少なくとも一方に前記データ信号の残りに応じた信号電圧を与え、

前記第2のフィールド期間に、前記第2および第3の表示素子に信号電圧を与えるととも、前記第1の表示素子に光を遮断する電圧を与え、

前記バックライト制御部は、

前記第1の表示素子に前記データ信号の一部に応じた信号電圧が与えられ、前記第2および第3の表示素子の少なくとも一方に前記データ信号の残りに応じた信号電圧が与えられた後に、前記第1の発光体を点灯させ、

前記第2および第3の表示素子に信号電圧が与えられ、前記第1の表示素子に前記光を遮断する電圧が与えられた後に、前記第2および第3の発光体を点灯させることを特徴とする。

[0018] 本発明の第6の局面は、本発明の第5の局面において、

前記駆動制御部は、前記第1のフィールド期間に、前記データ信号の一部に応じた信号電圧を前記第1の表示素子に与えるととも、前記データ信号によって表わされる色の色度座標が、白色の色度座標と第1の色の色度座標と第2の色の色度座標とを頂点とする三角形内に含まれ、かつ第1の色の色度座標および第2の色の色度座標から略等距離の第1の領域にある場合には、前記データ信号の残りに応じた信号電圧を前記第2の表示素子に与え、白色の色度座標と第1の色の色度座標と第3の色の色度座標とを頂点とする三角形内に含まれ、かつ第1の色の色度座標と第3の色の色度座標から略等距離の第2の領域にある場合には、前記データ信号の残りに応じた信号電圧を前記第3の表示素子に与えることを特徴とする。

[0019] 本発明の第7の局面は、本発明の第5の局面において、

前記データ信号の一部に応じた信号電圧が、前記データ信号の残りに応じた信号電圧よりも大きいことを特徴とする。

[0020] 本発明の第8の局面は、本発明の第5の局面において、

前記第1から第3の色フィルタはそれぞれ緑色、赤色、青色のフィルタで

あり、

前記第 1 から第 3 の発光体は、それぞれ緑色、赤色、青色発光ダイオードが複数個ずつ配置された緑色、赤色、青色 LED ランプであることを特徴とする。

[0021] 本発明の第 9 の局面は、本発明の第 8 の局面において、

前記第 1 の色フィルタは無色透明のフィルタであることを特徴とする。

[0022] 本発明の第 10 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記表示素子は、所定の電圧が与えられたとき前記発光体からの前記光を遮断する機能を備え、

前記第 1 の色フィルタは、前記第 2 の色フィルタを透過する光をすべて透過するとともに、前記第 3 の色フィルタを透過する波長の一部の光を透過し、

前記駆動制御部は、

前記第 1 のフィールド期間に、前記第 1 の表示素子に信号電圧を与えるとともに、前記第 2 および第 3 の表示素子に光を遮断する電圧を与え、

前記第 2 のフィールド期間に、前記第 2 の表示素子に信号電圧を与え、前記第 3 の表示素子に本来第 3 の表示素子に表示すべきデータ信号の一部に応じた信号電圧を与えるとともに、前記第 1 の表示素子に前記データ信号の残りに応じた信号電圧を与え、

前記バックライト制御部は、

前記第 1 の表示素子に信号電圧が与えられ、前記第 2 および第 3 の表示素子に前記第 1 の発光体からの光を遮断する電圧が与えられた後に、前記第 1 の発光体を点灯させ、

前記第 2 の表示素子に信号電圧が与えられ、前記第 3 の表示素子に前記データ信号の一部に応じた信号電圧が与えられ、前記第 1 の表示素子に前記データ信号の残りに応じた信号電圧が与えられた後に、前記第 2 および第 3 の発光体を点灯させることを特徴とする。

[0023] 本発明の第 11 の局面は、本発明の第 10 の局面において、

前記データ信号の一部に応じた信号電圧は、前記データ信号の残りに応じた信号電圧よりも大きいことを特徴とする。

[0024] 本発明の第12の局面は、本発明の第10の局面において、
前記第1から第3の色フィルタはそれぞれシアン、赤色、青色のフィルタであり、

前記第1から第3の発光体は、それぞれ緑色、赤色、青色発光ダイオードが複数個ずつ配置された緑色、赤色、青色LEDランプであることを特徴とする。

[0025] 本発明の第13の局面は、本発明の第12の局面において、
前記緑色、赤色、青色LEDランプは、前記緑色、赤色および青色発光ダイオードがデルタ配置されていることを特徴とする。

[0026] 本発明の第14の局面は、本発明の第2、第5および第10のいずれかの局面において、

前記バックライト制御部は、

前記第1の発光体を点灯させる前に前記第2および第3の発光体を消灯させ、

前記第2および第3の発光体を点灯させる前に前記第1の発光体を消灯させることを特徴とする。

[0027] 本発明の第15の局面は、本発明の第2、第5および第10のいずれかの局面において、

前記バックライト部は、複数のブロックに分割され、分割された各ブロックは前記第1から第3の発光体をそれぞれ1つずつ含み、前記複数のブロックは仕切板によって仕切られていることを特徴とする。

[0028] 本発明の第16の局面は、本発明の第1の局面において、

前記第2の色フィルタを透過する波長範囲と第3の色フィルタを透過する波長範囲の重なりが製造可能な最小の幅であることを特徴とする。

発明の効果

[0029] 本発明の第1の局面によれば、第1のフィールド期間には、第1の色フィ

ルタが形成された第1の表示素子に信号電圧を与えた後に、第1の色フィルタに対応した色の光を発光する第1の発光体を点灯させ、第2および第3の色フィルタにそれぞれ対応した色の光を発光する第2および第3の発光体を消灯させる。また、第2のフィールド期間には、第2および第3の色フィルタがそれぞれ形成された第2および第3の表示素子に信号電圧を与えた後に、第2および第3の発光体を点灯させ、第1の発光体を消灯させる。この場合、第1のフィールド期間において、第1の表示素子を、第1の発光体からの光が透過し、第2および第3の発光体からの光は透過しない。一方、第2のフィールド期間において、第2および第3の表示素子をそれぞれ第2および第3の発光体からの光が透過し、第1の発光体からの光は透過しない。このため、いずれのフィールド期間においても、色純度の低下を抑えることができる。また、色フィルタの透過率を高くすれば、発光体の発光強度を弱めても表示部の輝度を高く保つことができるので、バックライト部の低消費電力化を図ることができる。

[0030] 本発明の第2の局面によれば、第1のフィールド期間に、第1の表示素子に信号電圧を与えるとともに、第2および第3の表示素子に光を遮断する電圧を与えた後に、第1の発光体を点灯させる。また、第2のフィールド期間に、第2および第3の表示素子に信号電圧を与えるとともに、第1の表示素子に光を遮断する電圧を与えた後に、第2および第3の発光体を点灯させる。この場合、第1のフィールド期間では、第1の発光体からの光は第1の表示素子を透過し、第2および第3の表示素子を透過することはない。また、第2のフィールド期間では、第2および第3の発光体からの光はそれぞれ第2および第3の表示素子を透過し、第1の表示素子を透過することはない。このため、色純度の低下を抑えることができる。

[0031] 本発明の第3の局面によれば、発光体として、各色フィルタの色と同じ色の冷陰極管を使用するので、冷陰極管からの光を有効に利用することができる。

[0032] 本発明の第4の局面によれば、第1の色フィルタを無色透明のフィルタと

するので、カラーフィルタの製造コストを低く抑えることができる。

[0033] 本発明の第5の局面によれば、第1のフィールド期間には、第1の表示素子に本来表示させるべきデータ信号の一部に応じた信号電圧を第1の表示素子に与えるとともに、第2および第3の表示素子の少なくとも一方に、そのデータ信号の残りに応じた信号電圧を与えた後に、第1の発光体を点灯させる。したがって、第1の発光体からの光は第1の表示素子だけでなく、第2および第3の表示素子の少なくとも一方も透過する。また、第2のフィールド期間には、第2および第3の表示素子に信号電圧を与えるとともに、第1の表示素子に光を遮断する電圧を与えた後に、第2および第3の発光体を点灯させる。したがって、第2および第3の発光体からの光はそれぞれ第2および第3の表示素子を透過し、第1の表示素子を透過することはない。このように、第1のフィールド期間では、第1の発光体からの光は、第1の表示素子を透過するだけでなく、第2および第3の表示素子も透過する。この場合、第1の発光体からの光の利用効率が上がるので、第1の発光体の発光強度を弱めても表示部の輝度を高く保つことができ、バックライト部の低消費電力化を図ることができる。また、第2のフィールド期間では色純度の低下を抑えることができる。

[0034] 本発明の第6の局面によれば、第1のフィールド期間には、第1の表示素子に本来表示されるべきデータ信号の一部に応じた信号電圧を第1の表示素子に与える。また、第1の表示素子に本来表示されるべきデータ信号によって表わされる色度座標が第1の領域内にある場合には、そのデータ信号の残りに応じた信号電圧を第2の表示素子に与えて、第1の発光体を点灯させる。一方、第1の表示素子に本来表示されるべきデータ信号によって表わされる色度座標が第2の領域内にある場合には、そのデータ信号の残りに応じた信号電圧を第3の表示素子に与えて、第1の発光体を点灯させる。この場合、色再現範囲を狭めることなく、第1のLEDランプの利用効率を上げることができる。

[0035] 本発明の第7の局面によれば、第1の表示素子に与えられる信号電圧が、

第2および第3の表示素子に与えられる信号電圧よりも大きいので、第1の表示素子の透過率は、第2および第3の表示素子の透過率よりも大きくなる。この結果、第1の発光体からの光は主に第1の表示素子を透過するので、第1の発光体からの光のうち、第2および第3の表示素子を透過する光の割合を抑えることができる。このため、色純度の低下をより抑えることができる。

[0036] 本発明の第8の局面によれば、発光体として、各色フィルタの色と同じ色のLEDランプを使用するので、LEDランプからの光を有効に利用することができる。

[0037] 本発明の第9の局面によれば、第1の色フィルタを無色透明のフィルタとするので、カラーフィルタの製造コストを低く抑えることができる。

[0038] 本発明の第10の局面によれば、第1のフィールド期間には、第1の表示素子に信号電圧を与えると同時に、第2および第3の表示素子に光を遮断する電圧を与えた後に、第1の発光体を点灯させる。したがって、第1の発光体からの光は、第1の表示素子のみを透過するので、色純度の低下を抑えることができる。また、第2のフィールド期間には、第2の表示素子に信号電圧を与え、第3の表示素子に本来表示すべき表示データの一部に応じた信号電圧を与えると同時に、第1の表示素子にその表示データの残りに応じた信号電圧を与えた後に、第2および第3の発光体を点灯させる。したがって、第2および第3の発光体からの光は第2および第3の表示素子を透過するだけでなく、第3の発光体からの光の一部は第1の表示素子も透過する。このように、第2のフィールド期間では、本来第3の表示素子に与えるべき信号電圧の一部を第1の表示素子に与えることにより、第3の発光体からの光は、第3の表示素子を透過するだけでなく、第1の表示素子も透過する。この場合、第3の発光体からの光の利用効率が上がるので、第3の発光体の発光強度を弱めても表示部の輝度を高く保つことができ、バックライト部の低消費電力化を図ることができる。

[0039] 本発明の第11の局面によれば、第3の表示素子に与えられる信号電圧が

、第1の表示素子に与えられる信号電圧よりも大きいので、第3の表示素子の透過率は第1の表示素子の透過率よりも高くなる。この結果、第3の発光体からの光は主に第3の表示素子を透過するので、第3の発光体からの光のうち、第1の表示素子を透過する光の割合を抑えることができる。このため、色純度の低下をより抑えることができる。

[0040] 本発明の第12の局面によれば、発光体として、赤色と青色フィルタと同じ色のLEDランプを使用するので、LEDランプからの光を有効に利用することができる。また、シアンは青色と緑色を同じ割合で混ぜた色なので、緑色のLEDランプからの光だけでなく、青色のLEDランプからの光も透過する。このため、青色のLEDランプからの光を有効に利用することができる。

[0041] 本発明の第13の局面によれば、緑色、赤色、青色の各LEDランプは、それぞれの色を発光する発光ダイオードがデルタ配置されている。この場合、各発光ダイオードはバックライト部にほぼ均一に配置されるので、各色の光は各表示素子をほぼ均一な発光強度で照射することができる。

[0042] 本発明の第14の局面によれば、第1の発光体を点灯させる前に第2および第3の発光体を消灯させ、第2および第3の発光体を点灯させる前に第1の発光体を消灯させるので、第1の発光体の光と第2および3の発光体の光とが同時に、第1から第3の表示素子のいずれかを透過することはない。このため、色純度の低下を防止することができる。

[0043] 本発明の第15の局面によれば、バックライト部は複数のブロックに分割され、ブロックごとに第1、第2および第3の発光体が設けられている。このため、ブロック内の各表示素子は、各発光体からの光によって、ほぼ均一に照射される。また、各ブロックは仕切板によって仕切られているので、隣接するブロックに設けられた発光体からの光が照射されることはない。このため、色純度の低下を抑制して表示品位の低下を防止することができる。

[0044] 本発明の第16の局面によれば、第2の色フィルタを透過する光の波長と第3の色フィルタを透過する光の波長の重なりが製造可能な最小の幅なので

、第2の発光体と第3の発光体を同時に点灯させても、第2の発光体からの光が第3の色フィルタを透過しにくくなり、また第3の発光体からの光が第2の色フィルタを透過しにくくなる。したがって、色純度の低下をより抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0045] [図1]液晶パネルにおける赤色、緑色、青色の各フィルタの配置を示す図（A）、赤色、緑色、青色フィルタの透過率と波長との関係を示す図（B）、および、（B）に示す各フィルタを重ね合わせたときのフィルタの透過率と波長との関係を示す図（C）である。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

[図3]赤色副画素、緑色副画素および青色副画素としてそれぞれ機能する各表示素子の等価回路を示す図である。

[図4]図2に示す液晶表示装置に使用されるバックライトユニットの構成を示す図である。

[図5]図4に示すバックライトユニットの点灯／消灯のタイミングと副画素に与えられる信号電圧との関係を示すタイミング図である。

[図6]XYZ表色系色度図である。

[図7]赤色CCFLが発光する光の分光分布を示す図である。

[図8]緑色CCFLが発光する光の分光分布を示す図である。

[図9]青色CCFLが発光する光の分光分布を示す図である。

[図10]第2の実施形態に係る液晶表示装置に使用されるバックライトユニットの構成を示す図である。

[図11]図10に示すバックライトユニットの点灯／消灯のタイミングと副画素に与えられる信号電圧との関係を示すタイミング図である。

[図12]LED光源に含まれる赤色、緑色および青色の各LEDがそれぞれ発する光の波長と発光強度との関係を示す図である。

[図13]第2の実施形態の変形例を説明するための色度図である。

[図14] 第3の実施形態に係る液晶表示装置において、副画素に形成されたフィルタの配置を示す図(A)、副画素に設けられたフィルタの透過率と波長との関係を示す図(B)、および、(B)に示すフィルタを重ね合わせたときのフィルタの透過率と波長との関係を示す図(C)である。

[図15] 第3の実施形態に係る液晶表示装置に使用されるバックライトユニットの点灯/消灯のタイミングと副画素に与えられる信号電圧との関係を示すタイミング図である。

[図16] 従来の液晶表示装置に使用される赤色、緑色、青色の各フィルタの透過率特性を示す図である。

[図17] 従来の液晶表示装置のバックライトに使用されるCCFLの発光特性を示す図である。

[図18] 従来の液晶表示装置におけるシアン副画素Cと黄色副画素Yの画素配列を示す図である。

[図19] 図18に示す液晶表示装置において、第1の色フィルタをオンさせたときの光透過特性を示す図(A)、および、第1の色フィルタをオフさせたときの光透過特性を示す図(B)である。

[図20] 図18に示す液晶表示装置において、第2の色フィルタをオンさせたときの光透過特性を示す図(A)、および、第2の色フィルタをオフさせたときの光透過特性を示す図(B)である。

発明を実施するための形態

[0046] < 1. 基礎検討 >

本発明の実施形態を説明する前に、図1を参照して本発明の基礎検討を行う。図1は、液晶パネルにおける赤色、緑色、青色の各フィルタRf、Gf、Bfの配置を示す図(A)、赤色、緑色、青色フィルタRf、Gf、Bfの透過率と波長との関係を示す図(B)、および、(B)に示す各フィルタRf、Gf、Bfを重ね合わせたときのフィルタの透過率と波長との関係を示す図(C)である。

[0047] 図1(A)に示すように、液晶パネルには複数の画素が形成されており、

各画素はそれぞれ、赤色、緑色、青色の各フィルタ R f、G f、B f が形成された赤色、緑色および青色副画素 R、G、B を含む。赤色、緑色、青色の各フィルタ R f、G f、B f の透過率を高くした場合、波長に対するフィルタ R f、G f、B f の選択透過特性を急激に変化させることができないので、フィルタ R f、G f、B f を透過する光の波長範囲がそれぞれ広くなる。このため、赤色フィルタ R f と緑色フィルタ G f、および、青色フィルタ B f と緑色フィルタ G f を透過する光の波長の重なりがそれぞれ大きくなる。

[0048] 図 1 (B) に示すように、各フィルタの透過率を高くするために、例えば、青色フィルタ B f は波長 400 nm ~ 550 nm の光を透過させるハイパスフィルタとなり、赤色フィルタ R f は波長 550 nm ~ 700 nm の光を透過させるローパスフィルタとなり、緑色フィルタ G f は波長 475 nm ~ 625 nm の光を透過させるバンドパスフィルタとなるように設計される。このため、緑色フィルタ G f と青色フィルタ B f、および緑色フィルタ G f と赤色フィルタ R f では、それぞれ透過する波長の重なりが大きくなる。

[0049] 波長が 550 nm を中心とする所定範囲では、青色フィルタ B f および赤色フィルタ R f の透過率は、波長が 550 nm に近づくとつれて減少するように設計され、緑色フィルタ G f の透過率は、550 nm を中心とする所定範囲の波長に対して一定であり、波長が所定範囲よりも長く／短くなると、それにつれて低くなるように設計されている。

[0050] なお、図 1 (C) に示すように、赤色フィルタ R f と青色フィルタ B f を透過する光の波長範囲は波長が 550 nm で重なるが、その重なりは最小限になるようになるように、すなわち製造可能な最小の幅になるように設計されている。これは、青色バックライトと赤色バックライトを同時に点灯させたとき、赤色バックライトからの光が青色フィルタ B f を透過しにくくし、また青色バックライトからの光が赤色フィルタ R f を透過しにくくすることによって、色フィルタの透過率を高くすることによる色純度の低下を抑えるためである。

[0051] このように、赤色、緑色、青色の各フィルタ R f、G f、B f の透過率を

高くするには、フィルタ R_f 、 G_f を透過する波長の重なり、およびフィルタ G_f 、 B_f を透過する波長の重なりが大きくなるように設計すればよいが、その場合、NTSC (National Television Standards Committee) 方式で映像を表示するディスプレイを基準とする色再現範囲が、72%以上から50%程度に低下するという問題が生じる。

[0052] そこで、短残光CCFLやLED (Light Emitting Diode) 等からなるバックライトを点灯させる期間を、緑色の光を発光するバックライト (以下、「緑色バックライト」という) を点灯させる期間と、赤色の光を発光するバックライト (以下、「赤色バックライト」という) および青色の光を発光するバックライト (以下、「青色バックライト」という) を点灯させる期間とに分ける。

[0053] すなわち、1フレーム期間の前半では、赤色副画素Rと青色副画素Bにそれぞれ、光の透過率がゼロになるような電圧 (以下、「ゼロ階調電圧」という、ノーマリブラックタイプの液晶の場合には例えば0V) を与え、緑色副画素Gに、表示されるべきデータ信号 D_g に応じた信号電圧 V_g を与える。次に、赤色副画素R、青色副画素Bおよび緑色副画素Gにそれぞれ設けられている薄膜トランジスタ (Thin film Transistor : 以下「TFT」という) をオフし、緑色バックライトだけを点灯させる。

[0054] 1フレーム期間の後半では、緑色副画素Gにゼロ階調電圧を与えた後に、緑色副画素GのTFTをオフし、同時に、青色副画素Bと赤色副画素Rに、表示されるべきデータ信号 D_b 、 D_r に応じた信号電圧 V_b 、 V_r をそれぞれ与える。次に、青色バックライトと赤色バックライトを点灯させる。

[0055] 以下同様にして、各フレーム期間の前半で緑色バックライトだけを点灯させ、後半で青色バックライトと赤色バックライトを点灯させることを繰り返す。1フレーム期間の前半では、青色バックライトと赤色バックライトを消灯させているので、青色バックライトおよび赤色バックライトからそれぞれ照射される青色および赤色の波長成分が、緑色副画素Gを透過することはない。また、赤色および青色副画素R、Bにはゼロ階調電圧が与えられている

ので、緑色バックライトからの光が赤色および青色副画素R、Bを透過することはない。この結果、透過する光の波長の重なりが広がったカラーフィルタのうち、緑色フィルタG fだけが緑色CCFLからの光を透過する。このとき、緑色フィルタG fを透過する波長範囲が広がった分だけ、青色および赤色の波長成分も緑色フィルタG fを透過するので、色純度は少しだけ低下する。

[0056] また、1フレーム期間の後半では、緑色バックライトを消灯しているので、緑色バックライトから照射される緑色の波長成分が、青色副画素Bおよび赤色副画素Rを透過することはない。また、緑色副画素Gにはゼロ階調電圧が与えられているので、赤色および青色バックライトからの光が緑色副画素Gを透過することはない。この結果、透過する光の波長の重なりが広がったカラーフィルタのうち、赤色および青色フィルタR f、B fがそれぞれ赤色および青色CCFLからの光を透過させる。このとき、赤色および青色フィルタR f、B fを透過する波長範囲が広がった分だけ、緑色の波長成分も赤色および青色フィルタR f、B fを透過するので、色純度は少しだけ低下する。

[0057] つまり、1フレーム期間の前半では、緑色副画素Gだけを光が透過できるようにした状態で、緑色バックライトを点灯する。1フレーム期間の後半では、青色副画素Bと赤色副画素Rを光が透過できるようにした状態で、青色バックライトと赤色バックライトを点灯する。このようにバックライトを制御すれば、赤色、緑色、青色の各フィルタR f、G f、B fを透過する波長の重なりを大きくすることによって透過率を高くしたときに生じる混色を抑えることができる。したがって、透過率を高くした赤色、緑色、青色フィルタR f、G f、B fを各副画素に形成しても、色純度の低下が小さい液晶パネルを備えた液晶表示装置を製造することができる。

[0058] <2. 第1の実施形態>

<2. 1 全体構成および動作>

図2は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロッ

ク図である。図2に示す液晶表示装置は、表示制御回路11、走査信号線駆動回路12、データ信号線駆動回路13、液晶パネル（表示部）14、バックライト制御回路15およびバックライトユニット16を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置である。以下、 m 、 n は1以上の整数、 i は1以上 m 以下の整数、 j は1以上 $3n$ 以下の整数である。

[0059] 液晶パネル14には、 $(m \times 3n)$ 個の表示素子17と、 m 本の走査信号線 $G_1 \sim G_m$ と、 $3n$ 本のデータ信号線 $S_{1r} \sim S_{nr}$ 、 $S_{1g} \sim S_{ng}$ 、 $S_{1b} \sim S_{nb}$ が形成されている。 $(m \times 3n)$ 個の表示素子17は、同じ形状と同じサイズを有し、行方向（図では横方向）に $3n$ 個ずつ、列方向（図では縦方向）に m 個ずつ並んで配置されている。 m 本の走査信号線 $G_1 \sim G_m$ は互いに平行に配置され、 $3n$ 本のデータ信号線 $S_{1r} \sim S_{nr}$ 、 $S_{1g} \sim S_{ng}$ 、 $S_{1b} \sim S_{nb}$ は走査信号線 $G_1 \sim G_m$ と直交する方向に互いに平行に配置されている。同じ行に配置された $3n$ 個の表示素子17は、 m 本の走査信号線 $G_1 \sim G_m$ のいずれかに接続されている。同じ列に配置された m 個の表示素子17は、 $3n$ 本のデータ信号線 $S_{1r} \sim S_{nr}$ 、 $S_{1g} \sim S_{ng}$ 、 $S_{1b} \sim S_{nb}$ のいずれかに接続されている。

[0060] 液晶パネル14内に行方向に連続して配置された $3n$ 個の表示素子17には、赤色、緑色、青色の光をそれぞれ透過させる赤色フィルタ R_f 、緑色フィルタ G_f 、青色フィルタ B_f が形成されている。赤色フィルタ R_f が形成された n 個の表示素子17は赤色副画素 R として機能し、緑色フィルタ G_f が形成された n 個の表示素子17は緑色副画素 G として機能し、青色フィルタ B_f が形成された n 個の表示素子17は青色副画素 B として機能する。また、赤色副画素 R 、緑色副画素 G 、青色副画素 B がそれぞれ1個ずつ集まって1個の画素を形成する。

[0061] 表示制御回路11は、外部から与えられる水平・垂直同期信号を含むタイミング制御信号 TS に基づき、液晶表示装置の動作を制御し、外部から与えられるデジタルデータ DAT に基づき、データ信号線駆動回路13にデータ信号 D を出力する。より詳細には、表示制御回路11は、走査信号線駆動回

路 1 2 に対して制御信号 C 1 を出力し、データ信号線駆動回路 1 3 に対して制御信号 C 2 とデータ信号 D を出力し、バックライト制御回路 1 5 に対してバックライトの点灯／消灯を制御する制御信号 C 3 を出力する。制御信号 C 1 にはゲートスタートパルスやゲートクロックなどが含まれ、制御信号 C 2 にはソーススタートパルスやソースクロックなどが含まれる。

[0062] 走査信号線駆動回路 1 2 は、制御信号 C 1 に基づき m 本の走査信号線の中から 1 本の走査信号線を順に選択し、選択した走査信号線に所定レベルの電圧を与える。これにより、選択された走査信号線は活性化され、表示素子 1 7 の中から、同じ行に配置された $3n$ 個の副画素 (n 個の画素に相当する) が一括して選択される。走査信号線が活性化されると、活性化された走査信号線に接続された $3n$ 個の副画素の T F T (図示しない) がすべてオンされる。

[0063] データ信号線駆動回路 1 3 は、制御信号 C 2 に基づき、 $3n$ 個のデータ信号 D_g 、 D_r 、 D_b を記憶し、緑色副画素 G として機能する表示素子 1 7 に接続された n 本のデータ信号線 $S_{1g} \sim S_{ng}$ に、記憶した緑色データ信号 D_g に応じた n 個の緑色信号電圧 V_g を与えると同時に、赤色副画素 R と青色副画素 B として機能する表示素子 1 7 に接続された $2n$ 本のデータ信号線 $S_{1r} \sim S_{nr}$ 、 $S_{1b} \sim S_{nb}$ に対してゼロ階調電圧を与える。あるいは、赤色副画素 R と青色副画素 B として機能する表示素子 1 7 に接続された $2n$ 本のデータ信号線 $S_{1r} \sim S_{nr}$ 、 $S_{1b} \sim S_{nb}$ に、記憶した赤色および青色データ信号 D_r 、 D_b に応じた $2n$ 個の赤色および青色信号電圧 V_r 、 V_b をそれぞれ与えると同時に、緑色副画素 G として機能する表示素子 1 7 に接続された n 本のデータ信号線 $S_{1g} \sim S_{ng}$ にゼロ階調電圧を与える。データ信号線 $S_{1r} \sim S_{nr}$ 、 $S_{1g} \sim S_{ng}$ 、 $S_{1b} \sim S_{nb}$ にそれぞれ与えられた信号電圧 V_r 、 V_g 、 V_b は、活性化された走査信号線に接続された $3n$ 個の表示素子 1 7 にそれぞれ与えられる。

[0064] 図 3 は、赤色副画素 R、緑色副画素 G および青色副画素 B としてそれぞれ機能する 3 個の表示素子 1 7 の等価回路を示す図である。図 3 に示すように

、各表示素子 17 は、スイッチング素子として機能する T F T 18 と、液晶パネル 14 に設けられた透明な画素電極 E p i と、画素電極 E p i と対向して設けられた透明な共通電極 E c o m とを備え、画素電極 E p i と共通電極 E c o m とは、それらの間に挟持される液晶 L C とともに、液晶容量 C l c を形成する。表示素子 17 は、この液晶容量 C l c に与えられた信号電圧を保持するホールド型の表示素子で、保持した信号電圧に応じた透過率で光を透過させる。各表示素子 17 の等価回路は同じ構成であるため、赤色副画素 R として機能する表示素子 17 について説明する。表示素子 17 のゲート端子は i 番目の走査信号線 G i に接続され、ソース端子は j 番目のデータ信号線 S j r に接続され、ドレイン端子は画素電極 E p i に接続されている。走査信号線 G i が活性化されている期間に、T F T 18 がオンし、画素電極 E p i がデータ信号線 S j r に接続される。その後、走査信号線 G i が非活性化されている期間に、データ信号線 S j r から与えられた信号電圧 V r は、液晶容量 C l c に保持される。この間の表示素子 17 における光の透過率は、液晶容量 C l c に保持された信号電圧 V r に応じて変化する。このように、表示素子 17 内の液晶容量 C l c にデータ信号 D r に応じた信号電圧 V r を与えることにより、表示素子 17 は所望の画像を表示する。緑色副画素 G および青色副画素 B として機能する表示素子 17 についても同様である。なお、図 3 の各表示素子 17 は、それぞれ補助容量を備えていてもよい。この場合、液晶容量 C l c および補助容量によって画素容量が形成され、データ信号 D r に応じた信号電圧 V r は画素容量に保持される。

[0065] < 2. 2 バックライトユニットの構成および動作 >

図 4 は、図 2 に示すバックライトユニット 16 の構成を示す図である。図 4 に示すように、バックライトユニット 16 は、仕切板 45 によって、垂直方向（図 4 では縦方向）に 4 分割された領域（以下、このように分割された領域を「ブロック」という）に分けられている。以下の説明では、これらのブロックを上から順に、第 1 のブロック 21 ~ 第 4 のブロック 24 という。

[0066] 4 つのブロック 21 ~ 24 には、それぞれ 1 組の赤色 C C F L、緑色 C C

FL、青色CCFLが走査信号線に平行な方向（図4では横方向）に取り付けられている。つまり、液晶パネル14の背面には、赤色CCFL31~34、緑色CCFL35~38、青色CCFL39~42がそれぞれ4本ずつ、合計12本のCCFLが取り付けられている。そこで、以下の説明では、 k （ k は1~4の整数）番目のブロックに取り付けられた赤色CCFLを R_k -CCFL、緑色CCFLを G_k -CCFL、青色CCFLを B_k -CCFLとする。

[0067] 例えば、第1のブロック21内において、 G_1 -CCFL35を点灯させるときには、 R_1 -CCFL31と B_1 -CCFL39を消灯させる。逆に、 R_1 -CCFL31と B_1 -CCFL39を点灯させるときには、 G_1 -CCFL35を消灯させる。また、第1のブロック21内の各副画素R、G、Bに信号電圧 V_r 、 V_g 、 V_b を順次与えているときには、すべてのCCFL31、35、39を消灯させる。このような各CCFL31、35、39の点灯/消灯の制御は、バックライト制御回路15によって行われる。同様にして、第2のブロック22~第4のブロック24でも、CCFLの点灯/消灯の制御が行われる。

[0068] いずれかのブロックに取り付けられたCCFLからの光が他のブロックに漏れて、液晶パネル14の表示品位が低下するのを防止するため、隣接するブロックは仕切板45によって仕切られている。仕切板45を設けることによって、点灯されたCCFLからの光は、それが取り付けられたブロック内の表示素子、および、当該ブロックに隣接するブロック内の、仕切板45の近傍に配置された表示素子に照射されるので、ブロック内の表示素子に均一な発光強度の光を照射することができる。

[0069] 赤色CCFLと青色CCFLは同時に点灯/消灯されるので、1本のCCFL内に赤色と青色の蛍光体を入れることによって、赤色CCFLと青色CCFLをまとめて1本のCCFLとしてもよい。

[0070] <2. 3 点灯/消灯のタイミングと信号電圧との関係>

図5は、図4に示すバックライトユニット16の点灯/消灯のタイミング

と各副画素R、G、Bにそれぞれ与えられる各信号電圧 V_r 、 V_g 、 V_b との関係をブロック21~24ごとに示すタイミング図であり、上から順に第1のブロック21、第2のブロック22、第3のブロック23、第4のブロック24について示されている。

[0071] 図5に示すように、1フレーム期間は第1のフィールド期間と第2のフィールド期間とからなり、さらに各フィールド期間はそれぞれ4つの期間 $t_1 \sim t_4$ 、 $t_5 \sim t_8$ からなる。また、図5において、黒丸は赤色CCFL、緑色CCFL、青色CCFLがすべて消灯していることを示し、縦線が付された丸は緑色CCFLが点灯していることを示し、網目が付された丸は赤色CCFLと青色CCFLが点灯していることを示している。また、これらの丸の上に記載された実線は、赤色副画素 $R_1 \sim R_4$ ($R_1 \sim R_4$ はそれぞれ第1ブロック~第4ブロックの赤色副画素を表わす、青色および緑色副画素についても同様)と青色副画素 $B_1 \sim B_4$ にそれぞれ与えられる信号電圧 $V_{1r} \sim V_{4r}$ ($V_{1r} \sim V_{4r}$ はそれぞれ第1ブロック~第4ブロックの赤色副画素の信号電圧を表わす、青色および緑色副画素の信号電圧についても同様)、 $V_{1b} \sim V_{4b}$ により変化する赤色および青色副画素 $R_1 \sim R_4$ 、 $B_1 \sim B_4$ の透過率を示し、丸の下に記載された実線は、緑色副画素 $G_1 \sim G_4$ にそれぞれ与えられる信号電圧 $V_{1g} \sim V_{4g}$ により変化する緑色副画素 $G_1 \sim G_4$ の透過率を示す。

[0072] まず、第1のフィールド期間について説明する。期間 t_1 において、第1のブロック21の走査信号線を順次活性化し、第1のブロック21に対応する各副画素 R_1 、 G_1 、 B_1 のうち、同じ走査信号線に接続されたTFTをオンして、緑色副画素 G_1 に、表示すべきデータ信号 D_{1g} に応じた信号電圧 V_{1g} を与える。また、同じ走査信号線に接続された赤色副画素 R_1 および青色副画素 B_1 にゼロ階調電圧を与え、その後TFTをオフする。第1のブロック21のすべての走査信号線を活性化した後に、期間 t_2 において、与えられた信号電圧 V_{1g} に液晶が応答するのを待つ。そして、期間 $t_3 \sim$ 期間 t_4 において、 $G_1 - CCFL_{35}$ を点灯させる。このとき、 $R_1 - C$

CFL31およびB1-CFL39は消灯されており、また赤色副画素R1および青色副画素B1にはゼロ階調電圧が与えられているので、G1-CFL35からの光は緑色副画素G1のみを透過する。

[0073] 期間t2において、第2のブロック22の走査信号線を順次活性化し、第2のブロック22に対応する各副画素R2、G2、B2のうち、同じ走査信号線に接続されたTFTをオンして、緑色副画素G2に信号電圧V2gを与える。また、同じ走査信号線に接続された赤色副画素R2および青色副画素B2にゼロ階調電圧を与え、その後TFTをオフする。第2のブロック22のすべての走査信号線を活性化した後に、期間t3において、与えられた信号電圧V2gに液晶が応答するのを待つ。そして、期間t4～期間t5において、G2-CFL36を点灯させる。このとき、R2-CFL32およびB2-CFL40は消灯されており、また赤色副画素R2および青色副画素B2にはゼロ階調電圧が与えられているので、G2-CFL36からの光は緑色副画素G2のみを透過する。

[0074] 以下同様にして、期間t4～時刻t7の期間に、第4のブロック24に対応する各副画素R4、G4、B4のうち、緑色副画素G4に信号電圧V4gを与えた後に、G4-CFL38を点灯させる。この結果、G4-CFL38からの光は緑色副画素G4のみを透過する。

[0075] 次に、第2のフィールド期間について説明する。期間t5において、第1のブロック21の走査信号線を順次活性化し、第1のブロック21に対応する各副画素R1、G1、B1のうち、同じ走査信号線に接続されたTFTをオンして、赤色副画素R1および青色副画素B1に、表示すべきデータ信号D1r、D1bに応じた信号電圧V1r、V1bをそれぞれ与える。また、同じ走査信号線に接続された緑色副画素G1にゼロ階調電圧を与え、その後TFTをオフする。第1のブロック21のすべての走査信号線を活性化した後に、期間t6において、与えられた信号電圧V1r、V1bに液晶が応答するのを待つ。そして、期間t7～期間t8において、R1-CFL31およびB1-CFL39を点灯させる。このとき、G1-CFL35は

消灯されており、また緑色副画素G 1にはゼロ階調電圧が与えられているので、R 1-CCFL 3 1およびB 1-CCFL 3 9からの光は、それぞれ赤色副画素R 1および青色副画素B 1を透過する。

[0076] 第2のブロック2 2の走査信号線を順次活性化し、期間t 6において、第2のブロック2 2に対応する各副画素R 2、G 2、B 2のうち、同じ走査信号線に接続されたTFTをオンして、赤色副画素R 2および青色副画素B 2に、表示すべきデータ信号D 2 r、D 2 bに応じた信号電圧V 2 r、V 2 bをそれぞれ与える。また、同じ走査信号線に接続された緑色副画素G 2にゼロ階調電圧を与え、その後TFTをオフする。第2のブロック2 2のすべての走査信号線を活性化した後に、期間t 7において、与えられた信号電圧V 2 r、V 2 bに液晶が応答するのを待つ。そして、期間t 8~期間t 9（次のフレーム期間の期間t 1）において、R 2-CCFL 3 2およびB 2-CCFL 4 0を点灯させる。このとき、G 2-CCFL 3 6は消灯されており、また緑色副画素G 2にはゼロ階調電圧が与えられているので、R 2-CCFL 3 2およびB 2-CCFL 4 0からの光は、それぞれ赤色副画素R 2および青色副画素B 2を透過する。

[0077] 以下同様にして、期間t 8~時刻t 1 1（次のフレーム期間の期間t 3）において、第4のブロック2 4に対応する各副画素R 4、G 4、B 4のうち、赤色副画素R 4および青色副画素B 4に信号電圧V 4 r、V 4 bを与えた後に、R 4-CCFL 3 4およびB 4-CCFL 4 2を点灯させるので、R 4-CCFL 3 4およびB 4-CCFL 4 2からの光は、それぞれ赤色副画素R 4および青色副画素B 4を透過する。

[0078] 緑色フィルタG fの透過率を高くした場合、フィルタの選択透過特性が急激に変化しないので、緑色フィルタG fを透過する光の波長範囲が広くなり、緑色CCFLからの光に含まれる赤色の波長成分と青色の波長成分が増加する。しかし、上述の第1のフィールド期間では、赤色CCFLと青色CCFLは消灯されているので、赤色CCFLと青色CCFLからの光は緑色副画素Gを透過しない。したがって、緑色副画素Gを透過する青色の波長成分

と赤色の波長成分の光量を抑えることができる。また、赤色副画素Rおよび青色副画素Bにはゼロ階調電圧が与えられているので、緑色CCFLからの光は赤色副画素Rおよび青色副画素Bを透過しない。この結果、液晶パネル14を透過するのは、緑色副画素Gを透過する、波長範囲が広がった緑色CCFLからの光だけである。

[0079] 同様に、赤色および青色フィルタRf、Bfの透過率を高くした場合、フィルタの選択透過特性が急激に変化しないので、赤色および青色フィルタRf、Bfを透過する光の波長範囲が広くなり、赤色CCFLと青色CCFLからの光に含まれる緑色波長成分は増加する。しかし、第2のフィールド期間では、緑色CCFLは消灯されているので、緑色CCFLからの光は赤色副画素Rおよび青色副画素Bを透過しない。したがって、赤色副画素Rおよび青色副画素Bを透過する緑色波長成分の光量を抑えることができる。また、緑色副画素Gにはゼロ階調電圧が与えられているので、赤色CCFLおよび青色CCFLからの光は緑色副画素Gを透過しない。この結果、液晶パネル14を透過するのは、赤色副画素Rと青色副画素Bをそれぞれ透過する、波長範囲が広がった赤色CCFLと青色CCFLからの光である。

[0080] <2.4 色度図>

図6は、XYZ表色系色度図である。この色度図は、よく知られているように、次式にしたがって求められる。波長を λ 、光源の分光分布を $P(\lambda)$ 、XYZ系の等色関数を $\bar{x}_b(\lambda)$ （「b」はxの平均値を示す「バー」を表わす、y、zについても同様） $\bar{y}_b(\lambda)$ 、 $\bar{z}_b(\lambda)$ 、透過物体の透過率特性を $\tau(\lambda)$ としたとき、透過物体の色の3刺激純値であるX、Y、Zはそれぞれ次式(1)～(3)によって表わされる。なお、次式(1)～(3)に含まれるKは定数である。

[数1]

$$X=K \int_{380}^{780} P(\lambda) \bar{x}_b(\lambda) \tau(\lambda) d\lambda \quad \dots (1)$$

[数2]

$$Y = K \int_{380}^{780} P(\lambda) \bar{y}(\lambda) \tau(\lambda) d\lambda \cdots (2)$$

[数3]

$$Z = K \int_{380}^{780} P(\lambda) \bar{z}(\lambda) \tau(\lambda) d\lambda \cdots (3)$$

[0081] 式(1)～(3)によって求めたX、Y、Zを次式(4)～(6)に代入することにより、x、y、zに変換する。

[数4]

$$x = X / (X + Y + Z) \cdots (4)$$

[数5]

$$y = Y / (X + Y + Z) \cdots (5)$$

[数6]

$$z = Z / (X + Y + Z) \cdots (6)$$

[0082] ここで、式(6)のzは、式(4)のxと式(5)のyがわかれば求められる。そこで、式(4)および式(5)によって求められるxおよびyを用いて、透過物体の色を色度座標(x、y)として表わしたのが、図6に示す色度図である。すべての色は、図6に示す馬蹄形図形の内部の色度座標で表わされ、このうち透過物体の再現可能な色の範囲は、その内部に描かれた三角形の内部の色度座標で表わされる色である。

[0083] 式(1)～(3)の分光分布P(λ)として、図7～図9に示す赤色CCFL、緑色CCFL、青色CCFLの分光分布P(λ)をそれぞれ用いる。この分光分布を用いて式(1)～式(5)により色度座標を求めれば、バックライトとして赤色、緑色、青色の各CCFLを用いた液晶ディスプレイの色再現範囲を求めることができる。なお、図16は、3バンドCCFLの分光分布であり、図7～図9に示す分光分布P(λ)を有するCCFLを同時点灯させたときの分光分布である。

[0084] <2.5 効果>

従来、赤色、緑色、青色の各フィルタRf、Gf、Bfの透過率を高くし

た場合、波長に対するフィルタの選択透過特性を急激に変化させることはできないので、各フィルタ R_f 、 G_f 、 B_f を透過する光の波長範囲が広がる。このため、赤色、緑色、青色の各 $CCFL$ を同時に点灯させると、緑色副画素 G を、緑色 $CCFL$ からの光だけでなく、赤色 $CCFL$ および青色 $CCFL$ からの光の一部も透過する。このとき、緑色の色度座標は白色側（図6に示す三角形の中心側）に移動する。同様に、赤色副画素 R および青色副画素 B を、それぞれ赤色 $CCFL$ および青色 $CCFL$ からの光が透過するだけでなく、緑色 $CCFL$ からの光の一部も透過するので、液晶ディスプレイの赤色と青色の色度座標は、緑色の色度座標側にシフトする。したがって、図6に示す三角形の面積が小さくなり、色再現範囲が狭くなるという問題があった。

[0085] しかし、本実施形態では、緑色副画素 G に信号電圧 V_g を与えた後に、緑色 $CCFL$ を点灯し、赤色 $CCFL$ と青色 $CCFL$ を消灯する。このとき、緑色副画素 G を透過する光は、緑色フィルタ G_f を透過する波長範囲が広がった分だけ赤色および青色の波長成分が増えるが、赤色 $CCFL$ と青色 $CCFL$ からの光はなくなる。したがって、緑色の色度座標が白色側へシフトすることを抑えることができる。

[0086] また、赤色副画素 R と青色副画素 B に信号電圧 V_r 、 V_b を与えた後に、赤色 $CCFL$ と青色 $CCFL$ を点灯し、緑色 $CCFL$ を消灯する。このとき、赤色および青色副画素 R 、 B を透過する光は、赤色および青色フィルタ R_f 、 B_f を透過する波長範囲が広がった分だけ緑色の波長成分が増えるが、緑色 $CCFL$ からの光はなくなる。したがって、赤色と青色の色度座標が緑色側へシフトすることを抑えることができる。なお、赤色副画素 R と青色副画素 B に与える信号電圧 V_r 、 V_b は、前後のフレームから動き補間映像を作成した方が好ましい。このような動き補間映像の作成方法は、SID (Society for Information Display) 2007において、「61.2: A Development of Large-Screen full HD LCD TV with Frame-Rate-Conversion Technology」等として発表されているので、ここではその詳細な説明を省略する

。

[0087] このように、本実施の形態の液晶表示装置では、赤色、青色、緑色の各フィルタ R f、G f、B f の透過率を高くしても色再現範囲が狭くなること、つまり色純度が低下することを防止することができる。また、各フィルタ R f、G f、B f の透過率を高くすることによって、各 C C F L の発光強度を低くすることができるので、バックライトユニット 16 の低消費電力化を図ることができる。

[0088] < 2. 6 変形例 >

第 1 の実施形態では、赤色副画素 R の表面に赤色フィルタ R f が、緑色副画素 G の表面に緑色フィルタ G f が、青色副画素 B の表面に青色フィルタ B f が形成されている。このうち、緑色副画素 G の緑色フィルタ G f だけを無色透明のフィルタに置換しても、第 1 の実施形態に係る表示装置とほぼ同様の効果が得られる。この場合、緑色のフィルタ G f を形成するときと比較して、カラーフィルタの製造コストを低く抑えることができる。

[0089] ただし、上述のように、緑色フィルタ G f は、波長 475 nm ~ 625 nm の光を透過させるバンドパスとなるように設計されている。一方、緑色 C C F L が発光する光の分光分布は、図 8 に示すように、475 nm よりも短い波長成分および 625 nm よりも長い波長成分も有する。したがって、無色透明のフィルタが形成されている緑色副画素 G は、緑色 C C F L からの光をすべて透過する。このため、第 1 の実施形態の場合に比べて、緑色副画素 G に表示される緑色の色純度が低下する。

[0090] < 3. 第 2 の実施形態 >

第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の構成は、バックライトとして C C F L の代わりに L E D を使用していることを除いて、第 1 の実施形態に係る表示装置の構成と同一である。このため、第 2 の実施形態に係る表示装置の構成を示す図およびその説明を省略する。

[0091] < 3. 1 バックライトユニットの構成および動作 >

図 10 は、本実施形態に係る液晶表示装置に使用されるバックライトユニ

ット56の構成を示す図である。図10に示すように、バックライトユニット56は、仕切板85によって垂直方向（図10では縦方向）に4つのブロック61～64に分割されている。以下の説明では、これらのブロックを上から順に、第1のブロック61～第4のブロック64という。

[0092] ブロック61～64には、それぞれ赤色、緑色、青色の光を発光する赤色LED（以下、「R-LED57」という）、緑色LED（以下、「G-LED58」という）、青色LED（以下、「B-LED59」という）からなるLED光源60が、走査信号線に平行な方向（図10では横方向）に複数個配置されている。

[0093] LED光源60では、R-LED57とB-LED59とが走査信号線に平行になるように配置され、G-LED58はR-LED57とB-LED59とともに正三角形を構成するように配置されている（デルタ配置）。また、隣接するLED光源60では、R-LED57およびB-LED59の配置と、G-LED58の配置とが垂直方向に互いに逆になるように配置されている。この結果、走査信号線に沿って、赤色、緑色、青色の各LED57、58、59がそれぞれ均一に配置される。

[0094] 以下の説明では、走査信号線に沿って配置された、k番目のブロック内の複数個のR-LED、G-LED、B-LEDをそれぞれ、R_k-LEDランプ、G_k-LEDランプ、B_k-LEDランプという。

[0095] 例えば第1のブロック61内において、G₁-LEDランプ75を点灯させるときには、R₁-LEDランプ71とB₁-LEDランプ79を消灯させる。逆に、R₁-LEDランプ71とB₁-LEDランプ79を点灯させるときには、G₁-LEDランプ75を消灯させる。また、第1のブロック21内の緑色副画素G₁にデータ信号D_{1g}に応じた信号電圧V_{1g}を与えたり、赤色副画素R₁および青色副画素B₁にデータ信号D_{1r}、D_{1b}に応じた信号電圧V_{1r}、V_{1b}をそれぞれ与えたりしているときには、すべてのLEDランプ71、75、79を消灯させる。なお、各LEDランプ71、75、79の点灯／消灯の制御は、バックライト制御回路55によって

行われる。同様にして、第2のブロック62～第4のブロック64でも、LEDランプの点灯／消灯の制御が行われる。

[0096] いずれかのブロックに取り付けられたLEDランプからの光が他のブロックに漏れて、液晶パネル14の表示品位が低下するのを防止するため、隣接するブロックは仕切板85によって仕切られている。仕切板85を設けることによって、点灯されたLEDランプからの光は、それが取り付けられたブロック内の表示素子、および、当該ブロックに隣接するブロック内の、仕切板45の近傍に配置された表示素子に照射されるので、ブロック内の表示素子に均一な発光強度の光を照射することができる。

[0097] なお、LED光源60内の各LED57、58、59の配置は、デルタ配置に限定されず、例えばR-LED57、G-LED58、B-LED59の順に直線上に配置してもよい。

[0098] <3. 2 点灯／消灯のタイミングと信号電圧との関係>

図11は、バックライトユニット56の点灯／消灯のタイミングと副画素R、G、Bにそれぞれ与えられる信号電圧 V_r 、 V_g 、 V_b との関係をブロックごとに示すタイミング図であり、上から順に第1のブロック61、第2のブロック62、第3のブロック63、第4のブロック64について示されている。

[0099] 図11に示すように、1フレーム期間は第1のフィールド期間と第2のフィールド期間とからなり、さらに各フィールド期間はそれぞれ4つの期間 $t_1 \sim t_4$ 、 $t_5 \sim t_8$ からなる。また、図11において、黒丸、縦線が付された丸、網目が付された丸、これらの丸の上および下に記載された実線は、それぞれ図5の丸および実線と同じであるため、その説明を省略する。丸の上に記載された点線は、緑色副画素G1～G4に本来与えるべき信号電圧 $V_{1g} \sim V_{4g}$ の一部であって、赤色および青色副画素R1～R4、B1～B4に与えられる信号電圧により変化する赤色および青色の副画素R1～R4、B1～B4の透過率を表わす。

[0100] まず、第1フィールド期間について説明する。期間 t_1 において、第1の

ブロック 6 1 の走査信号線を順次活性化し、第 1 のブロック 6 1 に対応する各副画素 R 1、G 1、B 1 のうち、同じ走査信号線に接続された T F T をオンして、緑色副画素 G 1 に、本来表示すべきデータ信号 D 1 g の一部 D 1 g' に応じた信号電圧 V 1 g' を与える。また、同じ走査信号線に接続された赤色副画素 R 1 および青色副画素 B 1 に、本来緑色副画素 G 1 に表示すべきデータ信号 D 1 g の残り (V 1 g - V 1 g') に応じた信号電圧 (V 1 g - V 1 g') をそれぞれ与える。第 1 のブロック 6 1 のすべての走査信号線を活性化した後、期間 t 2 において、各副画素 R 1、G 1、B 1 に与えられた信号電圧 V 1 g'、(V 1 g - V 1 g') に液晶が応答するのを待つ。そして、期間 t 3 ~ 期間 t 4 において、G 1 - L E D ランプ 7 5 を点灯させる。このとき、R 1 - L E D ランプ 7 1 および B 1 - L E D ランプ 7 9 は消灯されており、G 1 - L E D ランプ 7 5 からの光は、緑色フィルタ G f だけでなく、赤色フィルタ R f および青色フィルタ B f も透過する。

[0101] 期間 t 2 において、第 2 のブロック 6 2 の走査信号線を順次活性化し、第 2 のブロック 6 2 に対応する各副画素 R 2、G 2、B 2 のうち、同じ走査信号線に接続された T F T をオンして、緑色副画素 G 2 に、本来表示すべきデータ信号 D 2 g の一部 D 2 g' に応じた信号電圧 V 2 g' を与える。また、同じ走査信号線に接続された赤色副画素 R 2 および青色副画素 B 2 に、本来緑色副画素 G 2 に表示すべきデータ信号 D 2 g の残り (D 2 g - D 2 g') に応じた信号電圧 (V 2 g - V 2 g') をそれぞれ与える。第 2 のブロック 6 2 のすべての走査信号線を活性化した後、期間 t 3 において、各副画素 R 2、G 2、B 2 に与えられた信号電圧 V 2 g'、(V 2 g - V 2 g') に液晶が応答するのを待つ。そして、期間 t 4 ~ 期間 t 5 において、G 2 - L E D ランプ 7 6 を点灯させる。このとき、R 2 - L E D ランプ 7 2 および B 2 - L E D ランプ 8 0 は消灯されており、G 2 - L E D ランプ 7 6 からの光が、緑色副画素 G 2 だけでなく、赤色副画素 R 2 および青色副画素 B 2 も透過する。

[0102] 以下同様にして、期間 t 4 ~ 時刻 t 7 の期間に、第 4 のブロック 6 4 に対

応する各副画素 R_4 、 G_4 、 B_4 のうち、緑色副画素 G_4 に本来表示すべきデータ信号 D_4g の一部 D_4g' に応じた信号電圧 V_4g' を与えるとともに、赤色副画素 R_4 および青色副画素 B_4 に、本来緑色副画素 G_4 に表示すべきデータ信号 D_4g の残り $(D_4g - D_4g')$ に応じた信号電圧 $(V_4g - V_4g')$ をそれぞれ与える。そして、 G_4 -LEDランプ78を点灯させるので、 G_4 -LEDランプ78からの光が、緑色副画素 G_4 だけでなく、赤色副画素 R_4 および青色副画素 B_4 も透過する。

[0103] なお、第2のフィールド期間における、ブロック61~64のLEDランプの点灯/消灯のタイミングと各副画素に与える信号電圧との関係は、第1の実施形態の図5に示す第2のフィールド期間の場合と同じであるので、その説明を省略する。

[0104] 図12は、LED光源60に含まれる赤色、緑色および青色の各LEDがそれぞれ発する光の波長と発光強度との関係を示す図である。図12に示すように、緑色LEDが発する光は、赤色および青色LEDが発する光に含まれる波長成分をほとんど含んでいない。そこで、上述のように、本来緑色副画素 G に表示すべきデータ信号 Dg に応じた信号電圧 Vg の一部を、赤色および青色副画素 R 、 B に与えて、緑色のLEDを点灯させた場合に生じる色純度の低下を抑えることができる。

[0105] また、本来緑色副画素 G に表示すべきデータ信号 Dg に応じた信号電圧 Vg のうち、赤色および青色副画素 R 、 B に与えられる信号電圧 $(Vg - Vg')$ は、緑色副画素 G に与えられる信号電圧 Vg' に比べて小さいことが好ましい。この場合、緑色LEDランプからの光に含まれる、赤色の波長成分および青色の波長成分がそれぞれ赤色フィルタ Rf および青色フィルタ Bf を透過するのを少なくすることができるので、色純度の低下を抑えることができる。

[0106] また、第1のフィールド期間において、本来緑色副画素 G に表示すべきデータ信号 Dg の残り $(Vg - Vg')$ に応じた信号電圧 $(Vg - Vg')$ を赤色副画素 R および青色副画素 B にそれぞれ与えたとしたが、いずれか一方

の副画素に与えてもよい。

[0107] また、バックライトユニット56を、第1の実施形態のバックライトユニット16と同様に制御することもできるが、LEDの波長分散は、CCFLの波長分散と比べて小さいので、LEDの色再現範囲は元々広い。このため、バックライトユニット56を、バックライトユニット16と同じように点灯／消灯させてもその効果は小さい。

[0108] <3.3 効果>

上述のように、緑色LEDランプを点灯させているときには、赤色および青色LEDランプを消灯させ、緑色LEDランプを消灯させているときには、赤色および青色LEDランプを点灯させているので、色純度が低下することを防止することができる。

[0109] また、本来緑色副画素Gに与えるべき信号電圧 V_g の残り ($V_g - V_{g'}$) を赤色副画素Rと青色副画素Bに与えることにより、緑色LEDランプからの光は、緑色副画素Gを透過するだけでなく、赤色副画素Rおよび青色副画素Bを透過する。このように、緑色LEDランプからの光を有効に利用することにより、光の利用効率を上げることができる。この結果、緑色LEDランプの発光強度を弱めても、液晶パネルの輝度を高く保つことができるので、バックライトユニット56の低消費電力化を図ることができる。

[0110] <3.4 第1の変形例>

第2の実施形態では、本来緑色副画素Gに表示すべきデータ信号 D_g の一部 $D_{g'}$ に応じた信号電圧 $V_{g'}$ を緑色副画素Gに与え、データ信号 D_g の残り ($D_g - D_{g'}$) に応じた信号電圧 ($V_g - V_{g'}$) を赤色副画素Rと青色副画素Bに与えることにより、緑色LEDランプの利用効率を上げることができるが、緑色LEDランプからの光が赤色フィルタ R_f および青色フィルタ B_f も透過するので、色再現範囲が狭まるという問題が生じる。

[0111] そこで、図13に示す色度図において、液晶ディスプレイの色再現範囲のうち、色度座標が青色と緑色の間の白色光に近いa領域にある色の場合には、本来緑色副画素Gに表示すべきデータ信号 D_g の残り ($D_g - D_{g'}$) に

応じた信号電圧 ($V_g - V_{g'}$) を青色副画素Bだけに与え、赤色副画素Rには与えない。

[0112] 一方、色度座標が赤色と緑色の間の白色光に近いb領域にある色の場合には、本来緑色副画素Gに表示すべきデータ信号 D_g の残り ($D_g - D_{g'}$) に応じた信号電圧 ($V_g - V_{g'}$) を赤色副画素Rだけに与え、青色副画素Bには与えない。

[0113] なお、いずれの場合にも、色度座標が赤色と緑色の間の白色光に近いc領域にある色に対して、色再現範囲が狭まるという問題はほとんど生じないと考えられる。このため、本来緑色副画素Gに表示すべきデータ信号 D_g の残り ($D_g - D_{g'}$) に応じた信号電圧 ($V_g - V_{g'}$) を、赤色副画素Rだけに与えてもよく、青色副画素Bだけに与えてもよく、あるいは赤色副画素Rと青色副画素Bとに与えてもよい。

[0114] このように、色再現範囲が狭まる場合であっても、色度座標が図13に示すa領域、b領域、c領域のいずれかの領域にある色であれば、上述の方法を用いることによって色再現範囲を狭めることなく、緑色LEDランプの利用効率を上げることができる。

[0115] <3.5 第2の変形例>

第2の実施形態およびその第1の変形例では、赤色副画素Rの表面に赤色フィルタ R_f が、緑色副画素Gの表面に緑色フィルタ G_f が、青色副画素Bの表面に青色フィルタ B_f が形成されている。このうち、緑色副画素Gの緑色フィルタ G_f だけを無色透明のフィルタに置換しても、第2の実施形態およびその第1の変形例に係る表示装置とほぼ同様の効果が得られる。この場合、緑色のフィルタ G_f を形成するときと比較して、カラーフィルタの製造コストを低く抑えることができる。

[0116] なお、第1の実施形態の変形例と異なり、LEDの波長分散は、CCFLの波長分散と比べて小さい。このため、この液晶表示装置は、緑色フィルタ G_f が形成されていなくてもその影響は小さく、第2の実施形態に係る表示装置と略同様の効果を奏する。

[0117] < 4. 第3の実施形態 >

第3の実施形態に係る液晶表示装置の構成は、バックライトとしてCCFLの代わりにLEDを使用していること、および表示素子に形成された赤色、緑色、青色フィルタRf、Gf、Bfのうち、緑色フィルタGfがシアンフィルタCfに置換されていることを除いて、第1の実施形態に係る表示装置の構成と同一である。また、バックライトユニットの構成は、第2の実施形態に係る液晶表示装置に使用されるバックライトユニット56の構成と同一である。このため、第3の実施形態に係る液晶表示装置およびバックライトユニットの構成を示す図およびその説明を省略する。

[0118] < 4. 1 フィルタの配置 >

図14は、第3の実施形態に係る液晶表示装置において、赤色、シアン、青色の各副画素R、C、Bにそれぞれ形成されたフィルタRf、Cf、Bfの配置を示す図(A)、フィルタRf、Cf、Bfの透過率と波長との関係を示す図(B)、および、(B)に示すフィルタRf、Cf、Bfを重ね合わせたときのフィルタの透過率と波長との関係を示す図(C)である。

[0119] 図14(A)に示すように、カラーフィルタの配置は、行方向(図14(A)では横方向)に青色、シアン、赤色の各フィルタRf、Cf、Bfが1つずつ順に配置されている。また、図14(B)に示すように、青色フィルタBfおよび赤色フィルタRfを透過する光の波長はそれぞれ図1(B)に示す青色フィルタBfおよび赤色フィルタRfと同一である。シアンフィルタCfは、図1(B)の緑色フィルタGfの代わりに形成されたフィルタであり、波長が400nm~625nmの光を透過させる、青色フィルタBfと緑色フィルタGfの機能を兼ね備えたフィルタである。

[0120] < 4. 2 点灯/消灯のタイミングと信号電圧との関係 >

図15は、バックライトユニット56の点灯/消灯のタイミングと副画素R、C、Bにそれぞれ与えられるデータ信号Vr、Vc、Vbとの関係をブロック61~64ごとに示すタイミング図であり、上から順に第1のブロック61、第2のブロック62、第3のブロック63、第4のブロック64の

LEDランプについて示されている。

[0121] 図15に示すように、1フレーム期間は第1のフィールド期間と第2のフィールド期間とからなり、さらに各フィールド期間はそれぞれ4つの期間 $t_1 \sim t_4$ 、 $t_5 \sim t_8$ からなる。また、図15において、黒丸、縦線が付された丸、網目が付された丸、これらの丸の上および下に記載された実線は、それぞれ図5の丸および実線と同じであるため、その説明を省略する。また、丸の下に記載された点線は、本来青色副画素 $B_1 \sim B_4$ に与えられるべき信号電圧 V_b の一部であって、シアン副画素 $C_1 \sim C_4$ に与えられる信号電圧により変化するシアン副画素 $C_1 \sim C_4$ の透過率を表わす。

[0122] まず、第1のフィールド期間について説明する。期間 t_1 において、第1のブロック61の走査信号線を順次活性化し、第1のブロック61に対応する各副画素 R_1 、 C_1 、 B_1 のうち、同じ走査信号線に接続されたTFTをオンして、シアン副画素 C_1 に、データ信号 D_{1c} に応じた信号電圧 V_{1c} を与える。また、同じ走査信号線に接続された赤色副画素 R_1 および青色副画素 B_1 にそれぞれゼロ階調電圧を与え、その後TFTをオフする。第1のブロック61のすべての走査信号線を活性化した後に、期間 t_2 において、シアン副画素 C_1 に与えられた信号電圧 V_{1c} に液晶が応答するのを待つ。そして、期間 $t_3 \sim$ 期間 t_4 において、 G_1 -LEDランプ75を点灯させる。このとき、 R_1 -LEDランプ71および B_1 -LEDランプ79は消灯されており、赤色副画素 R_1 および青色副画素 B_1 にはそれぞれゼロ階調電圧が与えられているので、 G_1 -LEDランプ75からの光はシアン副画素 C_1 だけを透過する。

[0123] 期間 t_2 において、第2のブロック62の走査信号線を順次活性化し、第2のブロック62に対応する各副画素 R_2 、 C_2 、 B_2 のうち、同じ走査信号線に接続されたTFTをオンして、シアン副画素 C_2 に信号電圧 V_{2c} を与える。また、同じ走査信号線に接続された赤色副画素 R_2 および青色副画素 B_2 にそれぞれゼロ階調電圧を与え、その後TFTをオフする。第2のブロック62のすべての走査信号線を活性化した後に、期間 t_3 において、シ

アン副画素C2に与えられた信号電圧 V_{2c} に液晶が応答するのを待つ。そして、期間 t_4 ～期間 t_5 において、G2-LEDランプ76を点灯させる。このとき、R2-LEDランプ72およびB2-LEDランプ80は消灯されており、赤色副画素R2および青色副画素B2にはそれぞれゼロ階調電圧が与えられているので、G2-LEDランプ76からの光はシアン副画素C2だけを透過する。

[0124] 以下同様にして、期間 t_4 ～時刻 t_7 の期間に、第4のブロック64に対応する各副画素R4、C4、B4のうち、シアン副画素C4に信号電圧 V_{4c} を与え、G4-LEDランプ78を点灯させる。このとき、G4-LEDランプ78からの光はシアン副画素C4だけを透過する。

[0125] 次に、第2のフィールド期間について説明する。期間 t_5 において、第1のブロック61の走査信号線を順次活性化して、第1のブロック61に対応する各副画素R1、C1、B1のうち、同じ走査信号線に接続されたTFTをオンして、赤色副画素R1および青色副画素B1に、本来赤色副画素R1に表示すべきデータ信号 D_{1r} 、および、本来青色副画素B1に表示すべきデータ信号 D_{1b} の一部 D_{1b}' に応じた信号電圧 V_{1r} 、 V_{1b}' をそれぞれ与える。また、同じ走査信号線に接続されたシアン副画素C1に、本来青色副画素B1に表示すべきデータ信号 D_{1b} の残り($D_{1b}-D_{1b}'$)に応じた信号電圧($V_{1b}-V_{1b}'$)を与える。第1のブロック61のすべての走査信号線を活性化した後に、期間 t_6 において、与えられた信号電圧 V_{1r} 、 V_{1b}' 、($V_{1b}-V_{1b}'$)に液晶が応答するのを待つ。そして、期間 t_7 ～期間 t_8 において、R1-LEDランプ71およびB1-LEDランプ79を点灯させる。このとき、G1-LEDランプ75は消灯されている。そこで、R1-LEDランプ71およびB1-LEDランプ79からの光は、赤色副画素C1および青色副画素B1をそれぞれ透過するとともに、B1-LEDランプ79からの光はシアン副画素C1も透過する。

[0126] 期間 t_6 において、第2のブロック62の走査信号線を順次活性化して、第2のブロック62に対応する各副画素R2、C2、B2のうち、同じ走査

信号線に接続されたTFTをオンして、赤色副画素R2および青色副画素B2に、本来赤色副画素に表示すべきデータ信号D2r、および、本来青色副画素B2に表示すべきデータ信号D2bの一部D2b'に応じた信号電圧V2r、V2b'をそれぞれ与える。また、同じ走査信号線に接続されたシアン副画素C2に、本来青色副画素B2に表示すべきデータ信号D2bの残り(D2b-D2b')に応じた信号電圧(V2b-V2b')を与える。第2のブロック62のすべての走査信号線を活性化した後に、期間t7において、与えられた信号電圧V2r、V2b'、(V2b-V2b')に液晶が応答するのを待つ。そして、期間t8~期間t9(次のフレームの期間t1)において、R2-LEDランプ72およびB2-LEDランプ80を点灯させる。このとき、G2-LEDランプ76は消灯されている。そこで、R2-LEDランプ72およびB2-LEDランプ80からの光は、赤色副画素R2および青色副画素B2を透過するとともに、B2-LEDランプ80からの光はシアン副画素C2も透過する。

[0127] 以下同様にして、期間t8~時刻t11(次のフレーム期間の期間t3)において、第4のブロック64に対応する各副画素R4、C4、B4のうち、赤色副画素R4と青色副画素B4に、本来赤色副画素に表示すべきデータ信号D4rと、本来青色副画素B4に表示すべきデータ信号D4bの一部D4b'とに応じた信号電圧V4r、V4b'をそれぞれ与える。また、シアン副画素C4に、本来青色副画素B4に表示すべきデータ信号D4bの残り(D4b-D4b')に応じた信号電圧(V4b-V4b')を与える。そしてR4-LEDランプ74およびB4-LEDランプ82を点灯させる。この結果、R4-LEDランプ74およびB4-LEDランプ82からの光が、赤色副画素R4および青色副画素B4を透過するとともに、B4-LEDランプ82からの光はシアン副画素C4も透過する。

[0128] このように、第1のフィールド期間では、点灯されるのは緑色LEDランプだけであり、赤色副画素Rと青色副画素Bにはゼロ階調電圧が与えられているので、シアン副画素Cは緑色LEDランプからの光を透過する。

[0129] また、第2のフィールド期間では、赤色副画素Rと青色副画素Bは、それぞれR-LEDランプとB-LEDランプからの光を透過する。さらに、シアン副画素Cには本来青色副画素Bに表示されるべきデータ信号 D_b の残り($D_b - D_b'$)に応じた信号電圧($V_b - V_b'$)が与えられているので、シアン副画素Cは青色LEDランプからの光も透過する。

[0130] なお、本来青色副画素Bに表示されるべきデータ信号 D_b に応じた信号電圧 V_b のうち、シアン副画素Cに与えられる信号電圧($V_b - V_b'$)は、青色副画素Bに与えられる信号電圧 V_b' に比べて小さいことが好ましい。この場合、青色LEDランプからの光に含まれる緑色波長成分がシアン副画素Cを透過するのを少なくすることができるので、色純度の低下を抑制することができる。

[0131] また、バックライトユニット56を、第1の実施形態のバックライトユニット16と同様に制御することもできるが、LEDの波長分散は、CCFLの波長分散に比べて小さいので、LEDの色再現範囲は元々広い。このため、バックライトユニット56を、バックライトユニット16と同じように点灯/消灯させてもその効果は小さい。

[0132] <4.3 効果>

上述のように、緑色LEDランプを点灯させているときには、赤色および青色LEDランプを消灯させ、緑色LEDランプを消灯させているときには、赤色および青色LEDランプを点灯させているので、色純度が低下することを防止することができる。

[0133] また、赤色LEDランプと青色LEDランプを点灯させるとき、本来青色副画素Bに与えられるべき信号電圧 V_b の残り($V_b - V_b'$)をシアン副画素Cに与えることにより、青色LEDランプからの光は青色副画素Bだけでなく、シアン副画素Cをも透過する。このように、青色LEDランプからの光を有効に利用することにより、その利用効率を上げることができる。この結果、青色LEDランプの発光強度を弱めても、液晶パネルの輝度を高く保つことができるので、バックライトユニット56の低消費電力化を図るこ

とができる。

[0134] なお、緑色LEDランプを点灯させるときにはシアン副画素Cだけに信号電圧 V_g を与えるが、緑LEDランプからの光の波長分散は小さい。したがって、シアン副画素Cを透過する光の波長は、緑色副画素Gを透過する光の波長とほぼ同じと考えられるので、色再現範囲はほとんど変わらないと考えられる。

[0135] <5. 各実施形態に共通する変形例>

各実施形態の液晶教示装置に使用されるカラーフィルタの色配置の例として、上記実施形態ではRGB配列やRBC配列について説明した。しかし、カラーフィルタの色配置はこれに限定されず、例えばRGBY配列、RGBYC配列、RGBYCM（マゼンタ）配列、YC配列、YCM配列であってもよい。これらのカラーフィルタを使用する場合、カラーフィルタに含まれる色フィルタの数に応じて、分割するフィールド期間の数も異なる。

産業上の利用可能性

[0136] 本発明の表示装置は、赤色、青色、緑色フィルタの透過率を高くしても、色純度が低下することを防止できるので、カラー表示が可能な表示装置に利用することができる。また、液晶表示装置では、各フィルタの透過率を高くすることによって、バックライトの発光強度を低くすることができるので、カラー表示が可能な液晶表示装置に利用することができる。

符号の説明

[0137] 12…走査信号線駆動回路
13…データ信号線駆動回路
14…液晶パネル
15、55…バックライト制御回路
16、56…バックライトユニット
17…表示素子
31～34…赤色CCFL
35～38…緑色CCFL

39～42…青色CCFL

71～74…赤色LEDランプ

75～78…緑色LEDランプ

79～82…青色LEDランプ

R、G、B、C…各色の副画素

Rf、Gf、Bf、Cf…各色のフィルタ

Dr、Dg、Db…各副画素に与えられるデータ信号

Dr'、Dg'、Db'…各副画素に与えられる一部のデータ信号

Vr、Vg、Vb…各副画素に与えられる信号電圧

Vg'、Vb'…各副画素に与えられる一部の信号電圧

請求の範囲

[請求項1]

アクティブマトリクス型のカラー表示が可能な表示装置であって、
表面に複数種類の色フィルタがそれぞれ形成され、与えられた信号電圧に応じた透過率で光を透過させる複数の表示素子がマトリクス状に配置された表示部と、

1画面分の表示が行われる各フレーム期間を第1および第2のフィールド期間を含む複数のフィールド期間に分割し、フィールド期間ごとに、少なくとも1種類の前記色フィルタが形成された前記表示素子に信号電圧を与える駆動制御部と、

前記色フィルタの種類にそれぞれ対応して設けられた複数色の光を発光する複数の発光体を含み、少なくとも1種類の色を発光する前記発光体を点灯させることによって前記表示部に光を照射するバックライト部と、

前記複数の発光体の点灯および消灯を個別に制御するバックライト制御部とを備え、

前記色フィルタは、第1の色フィルタと、前記第1の色フィルタよりも短い波長の光を透過するとともに前記第1の色フィルタと透過波長の一部が重なる第2の色フィルタと、前記第1の色フィルタよりも長い波長の光を透過するとともに前記第1の色フィルタと透過波長の一部が重なる第3の色フィルタとを含み、

前記バックライト部は、前記第1の色フィルタに対応する第1の発光体と、前記第2の色フィルタに対応する第2の発光体と、前記第3の色フィルタに対応する第3の発光体とを含み、

前記駆動制御部は、前記第1のフィールド期間において、前記第1の色フィルタが形成された第1の表示素子に信号電圧を与え、前記第2のフィールド期間において、前記第2および第3の色フィルタがそれぞれ形成された第2および第3の表示素子に信号電圧を与え、

前記バックライト制御部は、前記第1のフィールド期間に、前記第

1の発光体を点灯させるとともに前記第2および第3の発光体を消灯させ、前記第2のフィールド期間に前記第2および第3の発光体を点灯させるとともに前記第1の発光体を消灯させることを特徴とする、表示装置。

[請求項2] 前記表示素子は、所定の電圧が与えられたとき前記発光体からの光を遮断する機能を備え、

前記駆動制御部は、

前記第1のフィールド期間に、前記第1の表示素子に信号電圧を与えると同時に、前記第2および第3の表示素子に光を遮断する電圧を与え、

前記第2のフィールド期間に、前記第2および第3の表示素子に信号電圧を与えると同時に、前記第1の表示素子に光を遮断する電圧を与え、

前記バックライト制御部は、

前記第1の表示素子に信号電圧が与えられ、前記第2および第3の表示素子に前記第1の発光体からの光を遮断する電圧が与えられた後に、前記第1の発光体を点灯させ、

前記第2および第3の表示素子に信号電圧が与えられ、前記第1の表示素子に前記第2および第3の発光体からの光を遮断する電圧が与えられた後に、前記第2および第3の発光体を点灯させることを特徴とする、請求項1に記載の表示装置。

[請求項3] 前記第1から第3の色フィルタはそれぞれ緑色、赤色、青色のフィルタであり、

前記第1から第3の発光体はそれぞれ緑色、赤色、青色の光を発光する冷陰極管であることを特徴とする、請求項2に記載の表示装置。

[請求項4] 前記第1の色フィルタは無色透明のフィルタであることを特徴とする、請求項3に記載の表示装置。

[請求項5] 前記表示素子は、所定の電圧が与えられたとき前記発光体からの光

を遮断する機能を備え、

前記駆動制御部は、

前記第1のフィールド期間に、前記第1の表示素子に本来表示させるべきデータ信号の一部に応じた信号電圧を与えるとともに、前記第2および第3の表示素子の少なくとも一方に前記データ信号の残りに応じた信号電圧を与え、

前記第2のフィールド期間に、前記第2および第3の表示素子に信号電圧を与えるとともに、前記第1の表示素子に光を遮断する電圧を与え、

前記バックライト制御部は、

前記第1の表示素子に前記データ信号の一部に応じた信号電圧が与えられ、前記第2および第3の表示素子の少なくとも一方に前記データ信号の残りに応じた信号電圧が与えられた後に、前記第1の発光体を点灯させ、

前記第2および第3の表示素子に信号電圧が与えられ、前記第1の表示素子に前記光を遮断する電圧が与えられた後に、前記第2および第3の発光体を点灯させることを特徴とする、請求項1に記載の表示装置。

[請求項6]

前記駆動制御部は、前記第1のフィールド期間に、前記データ信号の一部に応じた信号電圧を前記第1の表示素子に与えるとともに、前記データ信号によって表わされる色の色度座標が、白色の色度座標と第1の色の色度座標と第2の色の色度座標とを頂点とする三角形内に含まれ、かつ第1の色の色度座標および第2の色の色度座標から略等距離の第1の領域にある場合には、前記データ信号の残りに応じた信号電圧を前記第2の表示素子に与え、白色の色度座標と第1の色の色度座標と第3の色の色度座標とを頂点とする三角形内に含まれ、かつ第1の色の色度座標と第3の色の色度座標から略等距離の第2の領域にある場合には、前記データ信号の残りに応じた信号電圧を前記第3

の表示素子に与えることを特徴とする、請求項5に記載の表示装置。

[請求項7] 前記データ信号の一部に応じた信号電圧が、前記データ信号の残りに応じた信号電圧よりも大きいことを特徴とする、請求項5に記載の表示装置。

[請求項8] 前記第1から第3の色フィルタはそれぞれ緑色、赤色、青色のフィルタであり、

前記第1から第3の発光体は、それぞれ緑色、赤色、青色発光ダイオードが複数個ずつ配置された緑色、赤色、青色LEDランプであることを特徴とする、請求項5に記載の表示装置。

[請求項9] 前記第1の色フィルタは無色透明のフィルタであることを特徴とする、請求項8に記載の表示装置。

[請求項10] 前記表示素子は、所定の電圧が与えられたとき前記発光体からの前記光を遮断する機能を備え、

前記第1の色フィルタは、前記第2の色フィルタを透過する光をすべて透過するとともに、前記第3の色フィルタを透過する波長の一部の光を透過し、

前記駆動制御部は、

前記第1のフィールド期間に、前記第1の表示素子に信号電圧を与えるとともに、前記第2および第3の表示素子に光を遮断する電圧を与え、

前記第2のフィールド期間に、前記第2の表示素子に信号電圧を与え、前記第3の表示素子に本来第3の表示素子に表示すべきデータ信号の一部に応じた信号電圧を与えるとともに、前記第1の表示素子に前記データ信号の残りに応じた信号電圧を与え、

前記バックライト制御部は、

前記第1の表示素子に信号電圧が与えられ、前記第2および第3の表示素子に前記第1の発光体からの光を遮断する電圧が与えられた後に、前記第1の発光体を点灯させ、

前記第2の表示素子に信号電圧が与えられ、前記第3の表示素子に前記データ信号の一部に応じた信号電圧が与えられ、前記第1の表示素子に前記データ信号の残りに応じた信号電圧が与えられた後に、前記第2および第3の発光体を点灯させることを特徴とする、請求項1に記載の表示装置。

[請求項11] 前記データ信号の一部に応じた信号電圧は、前記データ信号の残りに応じた信号電圧よりも大きいことを特徴とする、請求項10に記載の表示装置。

[請求項12] 前記第1から第3の色フィルタはそれぞれシアン、赤色、青色のフィルタであり、

前記第1から第3の発光体は、それぞれ緑色、赤色、青色発光ダイオードが複数個ずつ配置された緑色、赤色、青色LEDランプであることを特徴とする、請求項10に記載の表示装置。

[請求項13] 前記緑色、赤色、青色LEDランプは、前記緑色、赤色および青色発光ダイオードがデルタ配置されていることを特徴とする、請求項12に記載の表示装置。

[請求項14] 前記バックライト制御部は、

前記第1の発光体を点灯させる前に前記第2および第3の発光体を消灯させ、

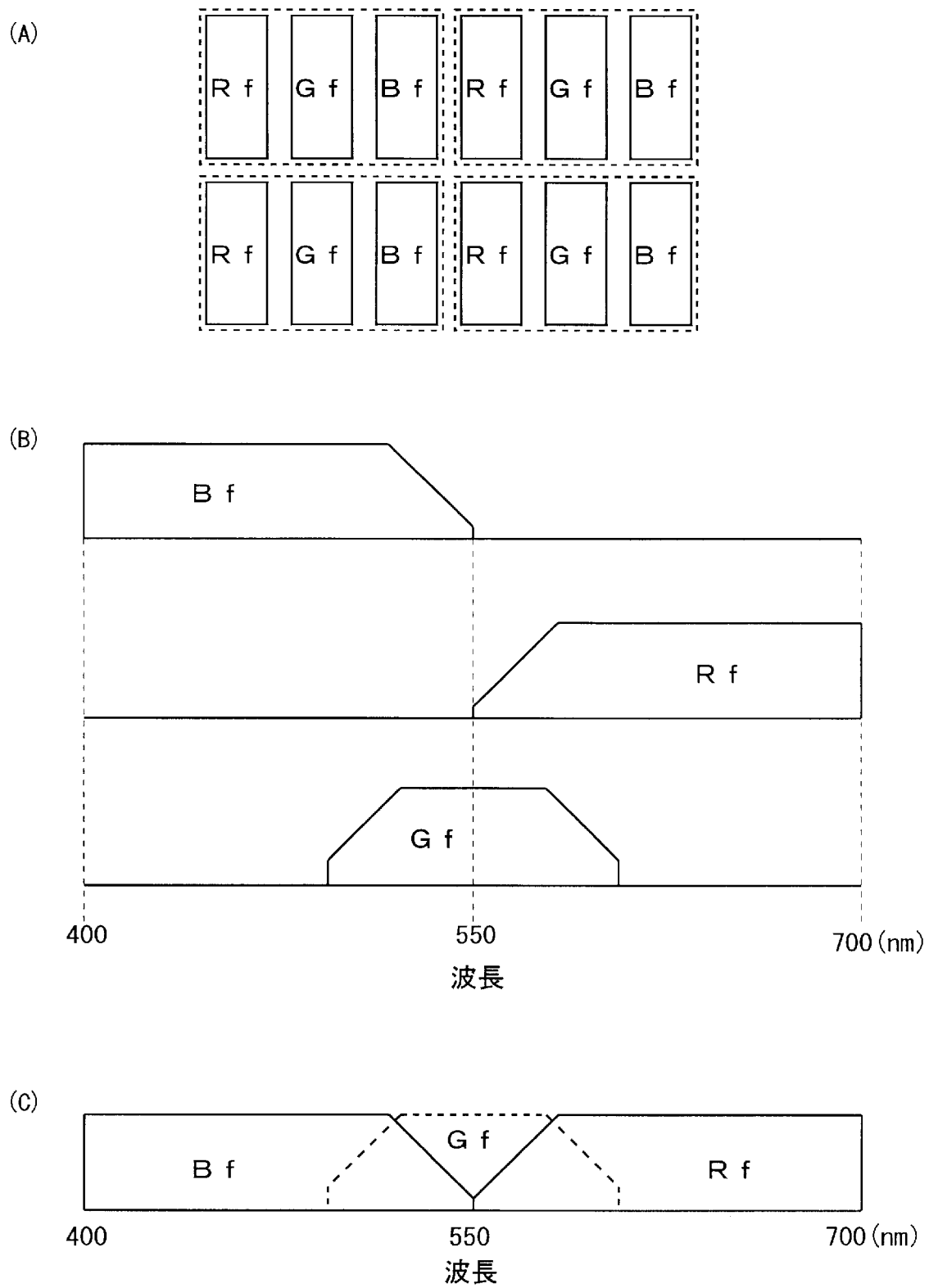
前記第2および第3の発光体を点灯させる前に前記第1の発光体を消灯させることを特徴とする、請求項2、5および10のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項15] 前記バックライト部は、複数のブロックに分割され、分割された各ブロックは前記第1から第3の発光体をそれぞれ1つずつ含み、前記複数のブロックは仕切板によって仕切られていることを特徴とする、請求項2、5および10のいずれか1項に記載の表示装置。

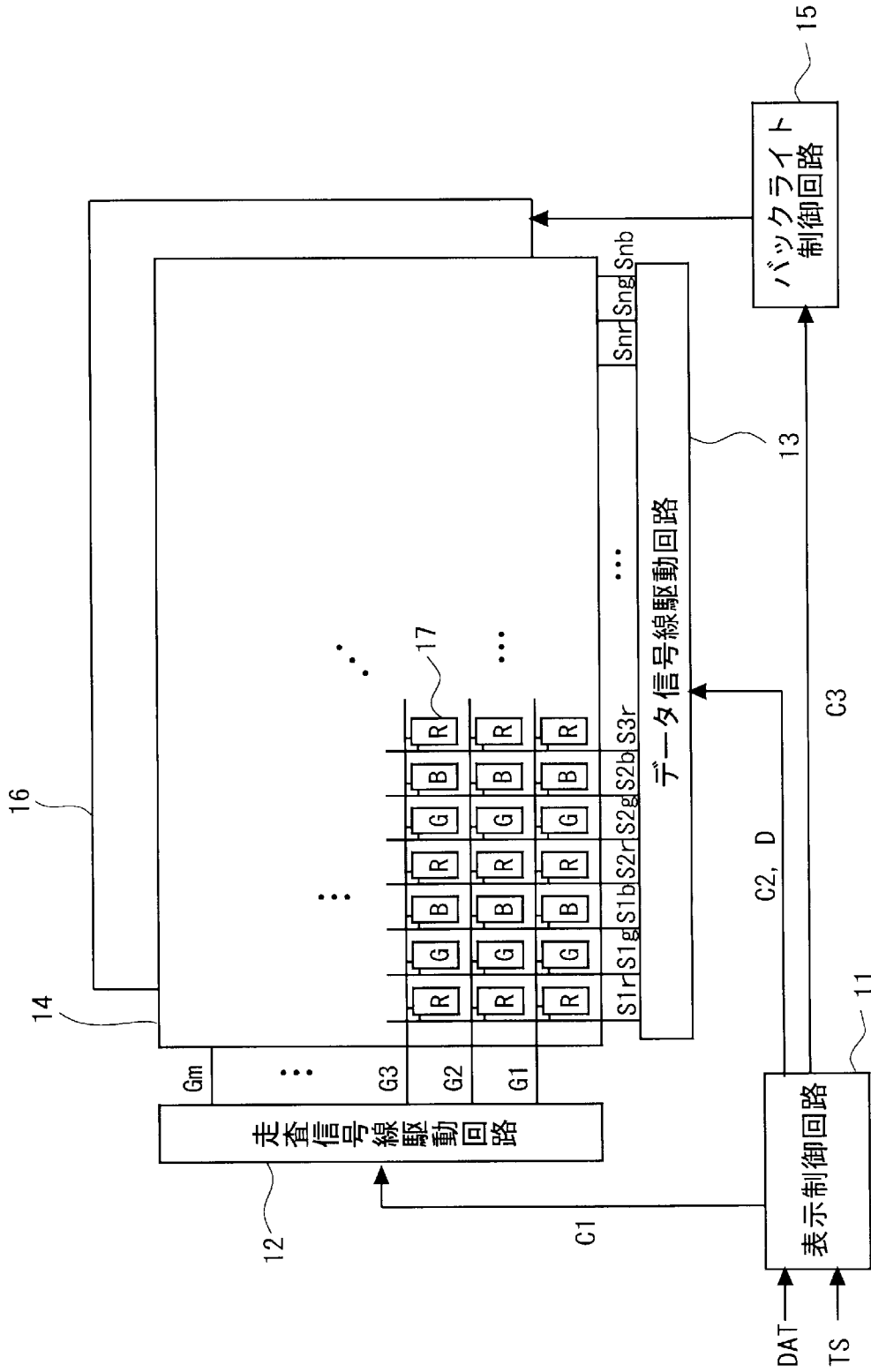
[請求項16] 前記第2の色フィルタを透過する波長範囲と第3の色フィルタを透過する波長範囲の重なりが製造可能な最小の幅であることを特徴とす

る、請求項 1 に記載の表示装置。

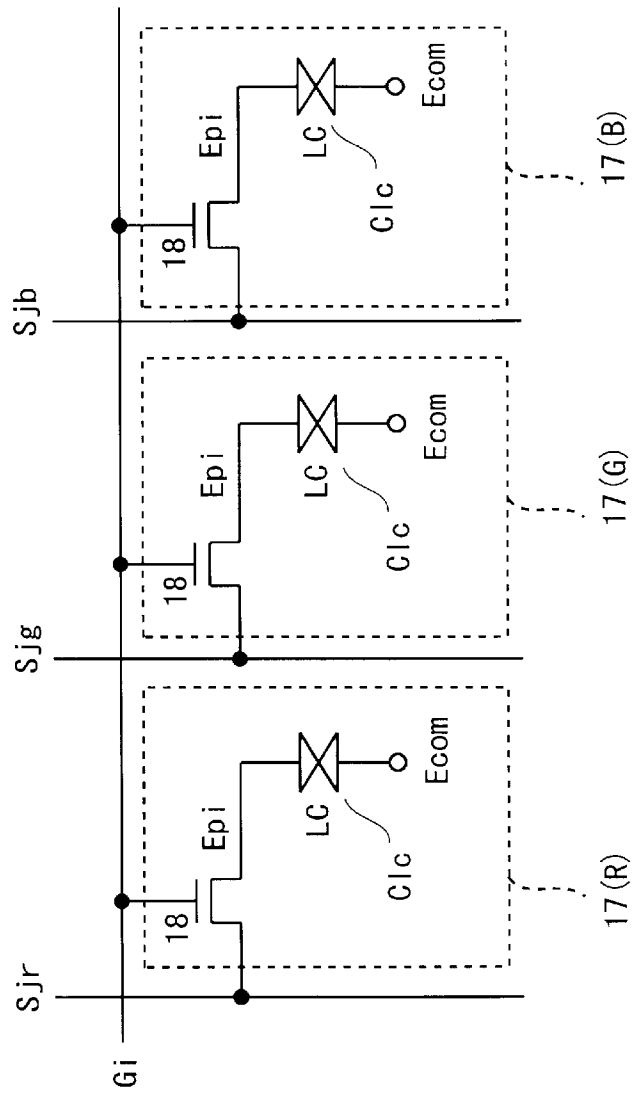
[図1]



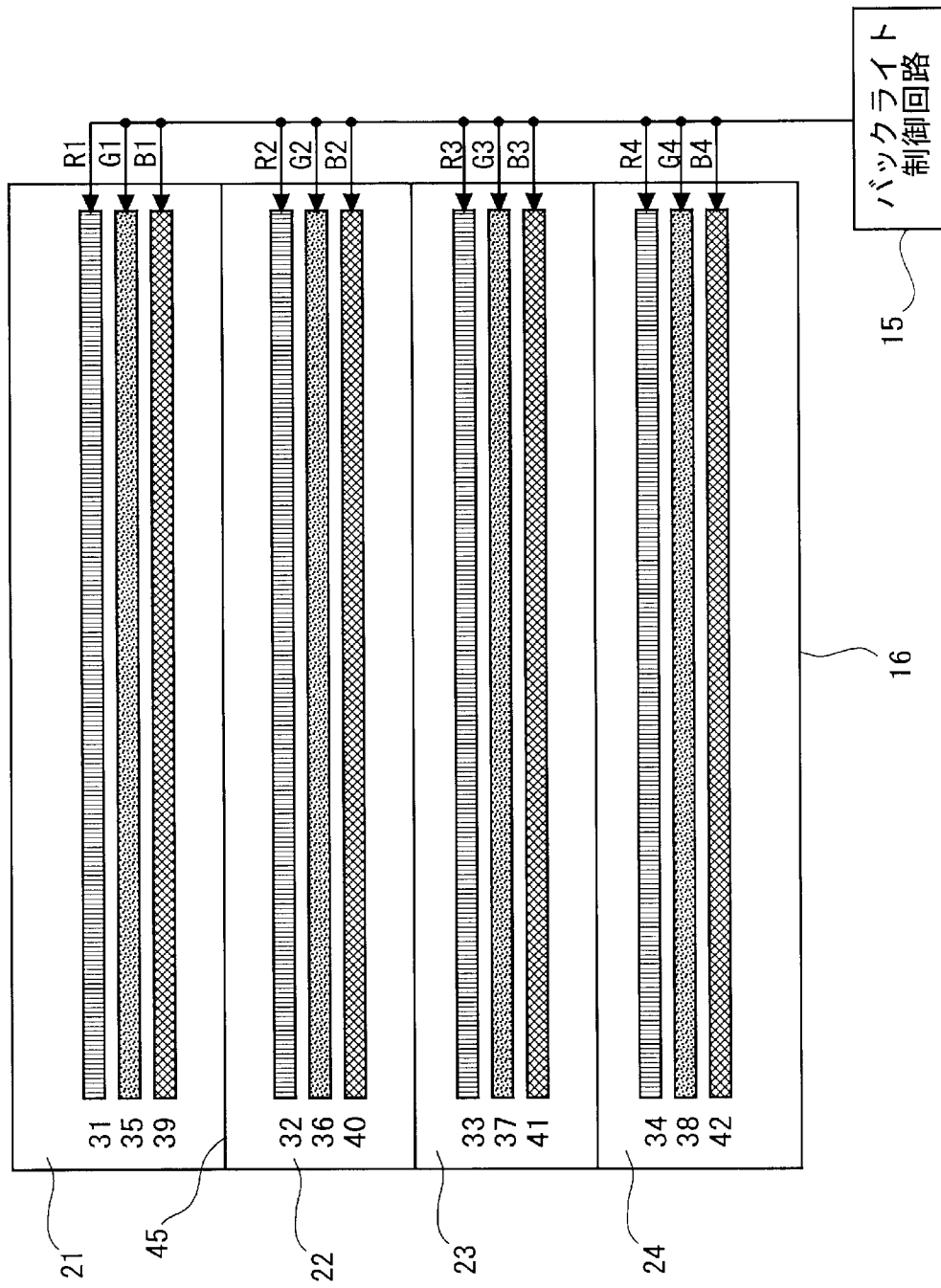
[図2]



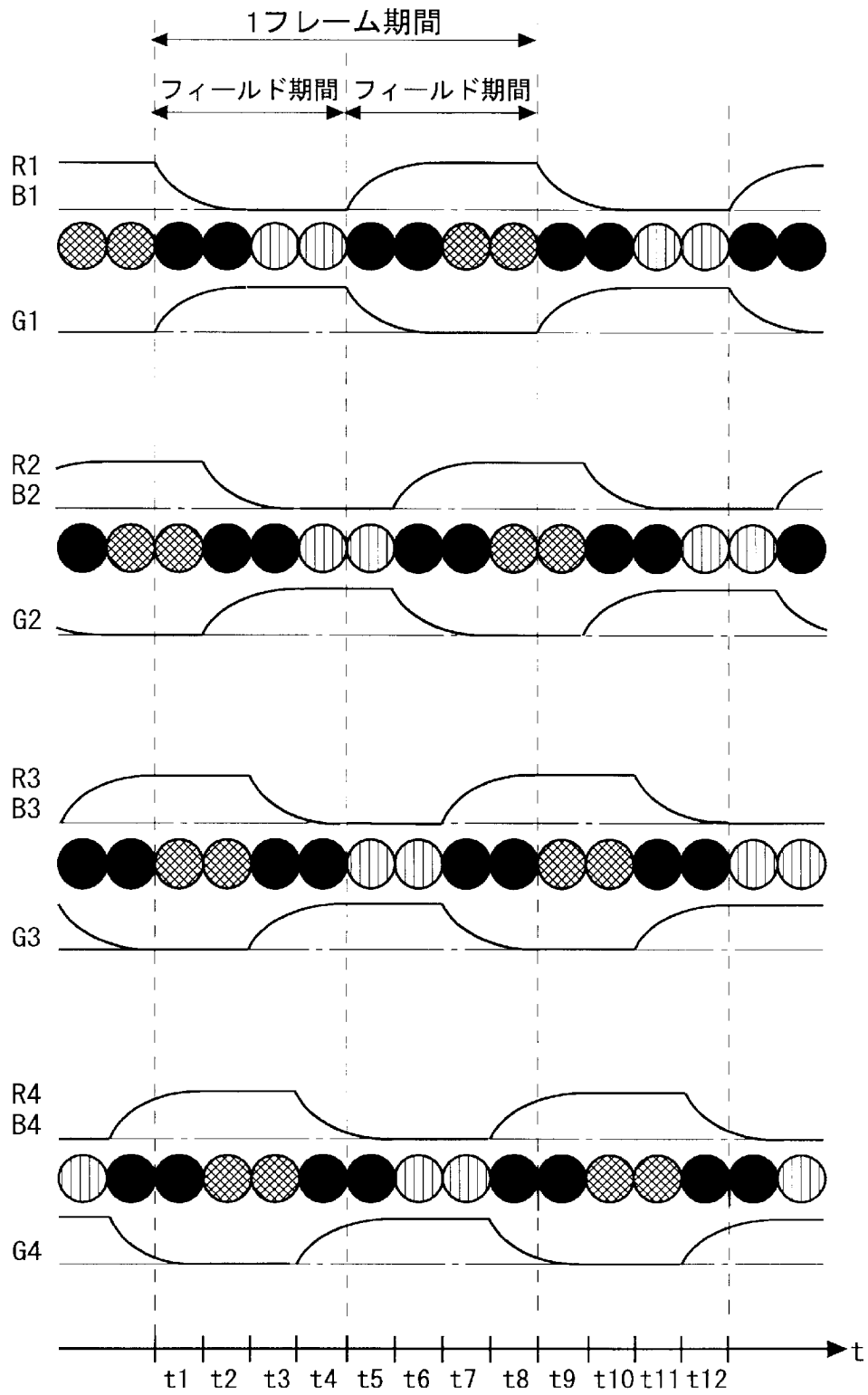
[図3]



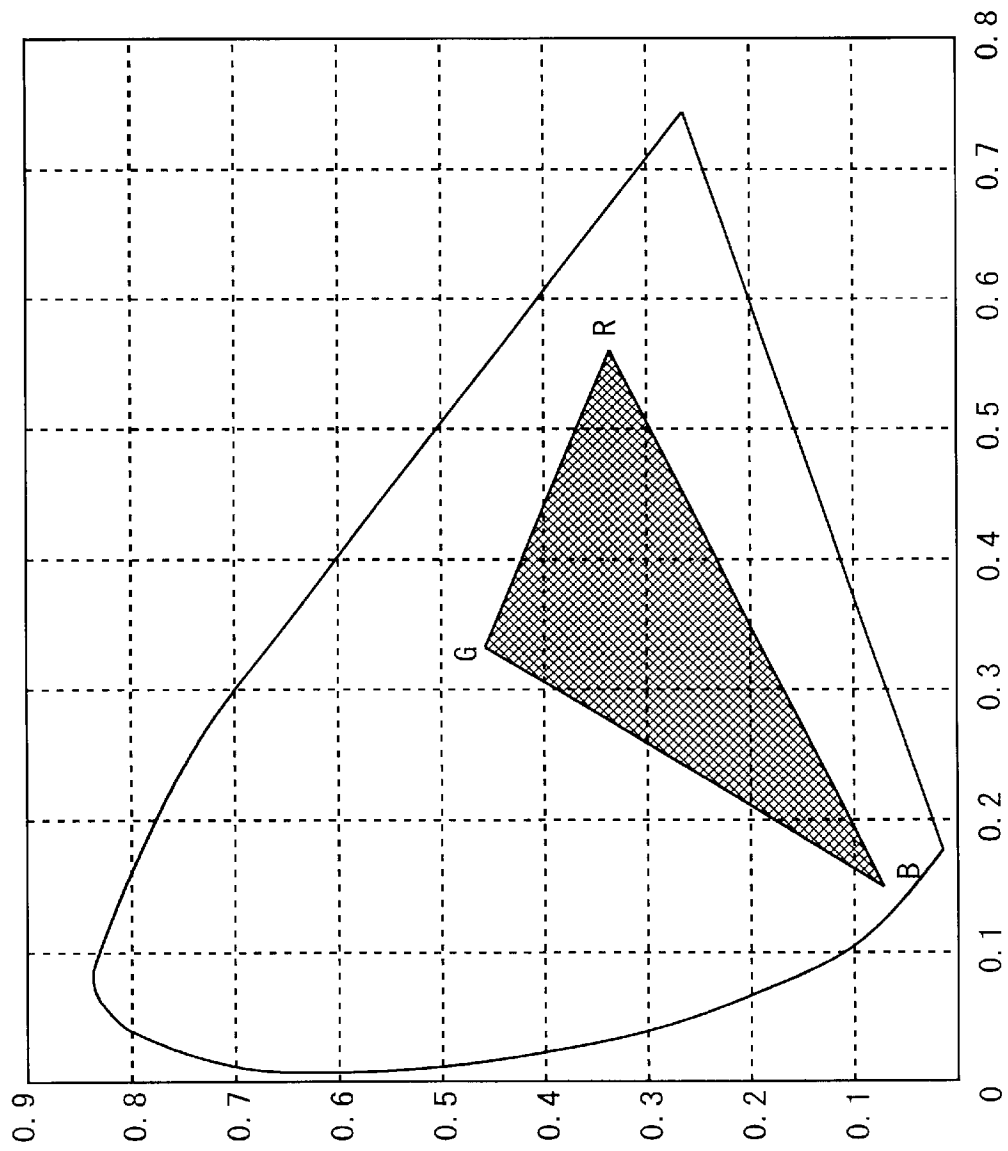
[図4]



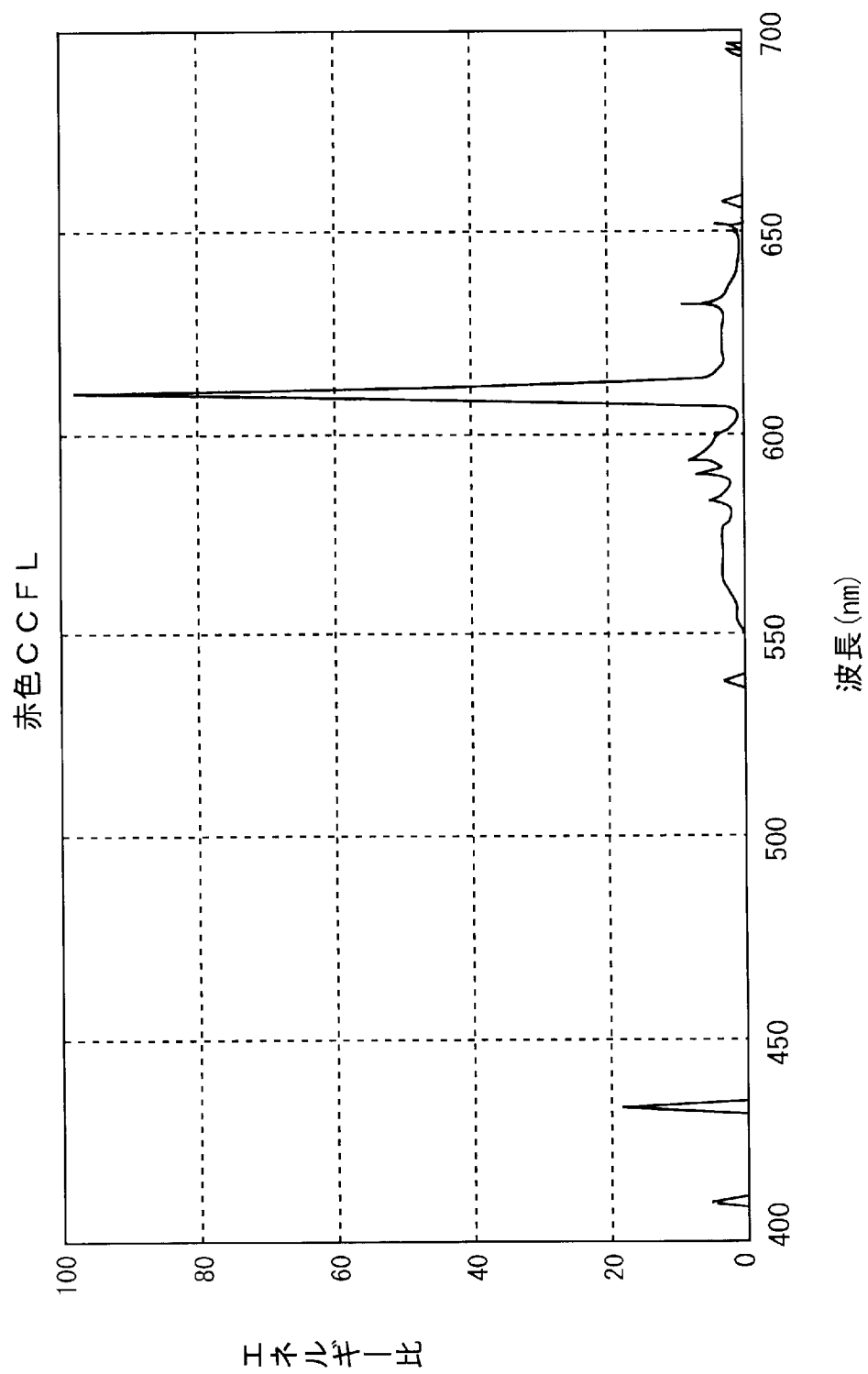
[図5]



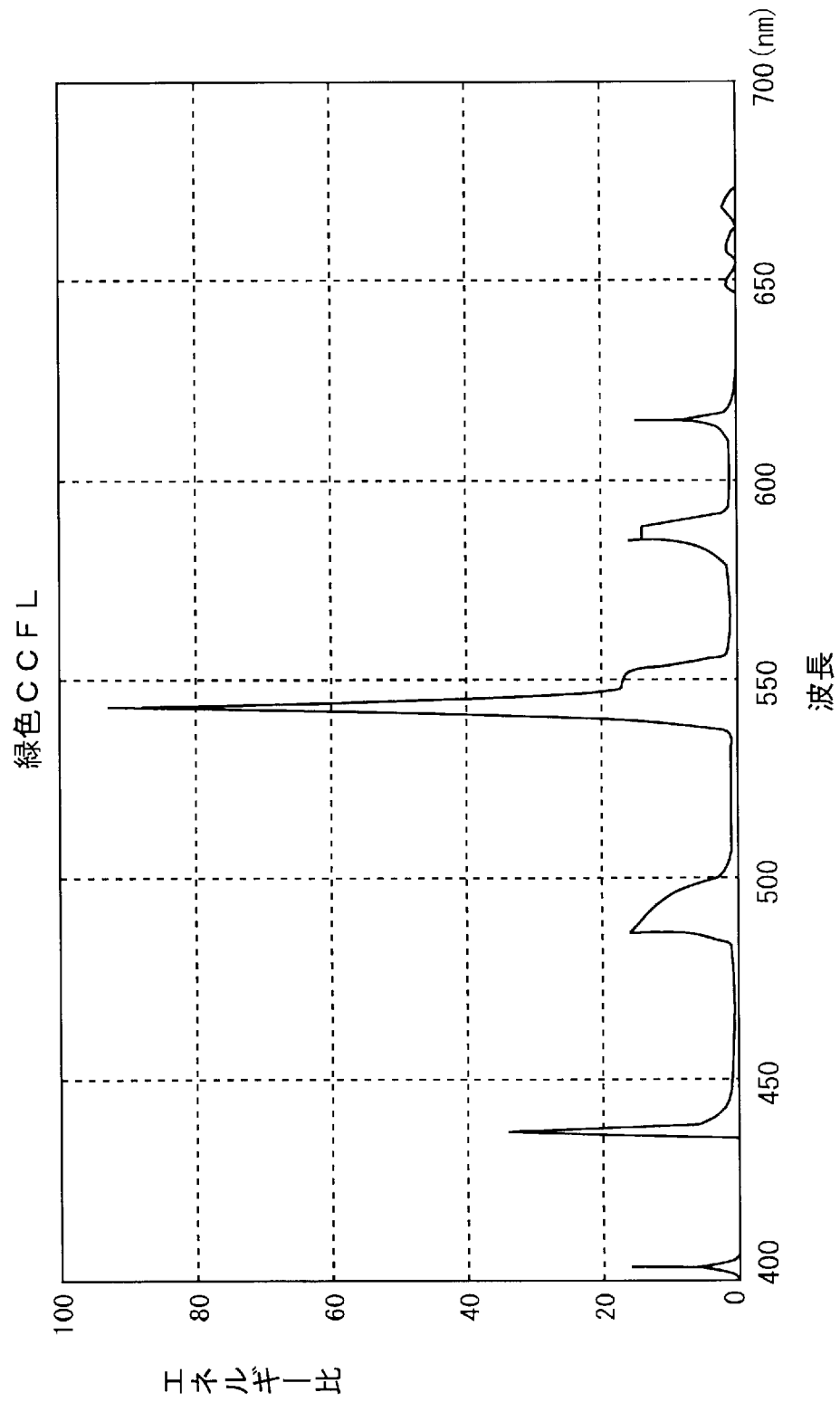
[図6]



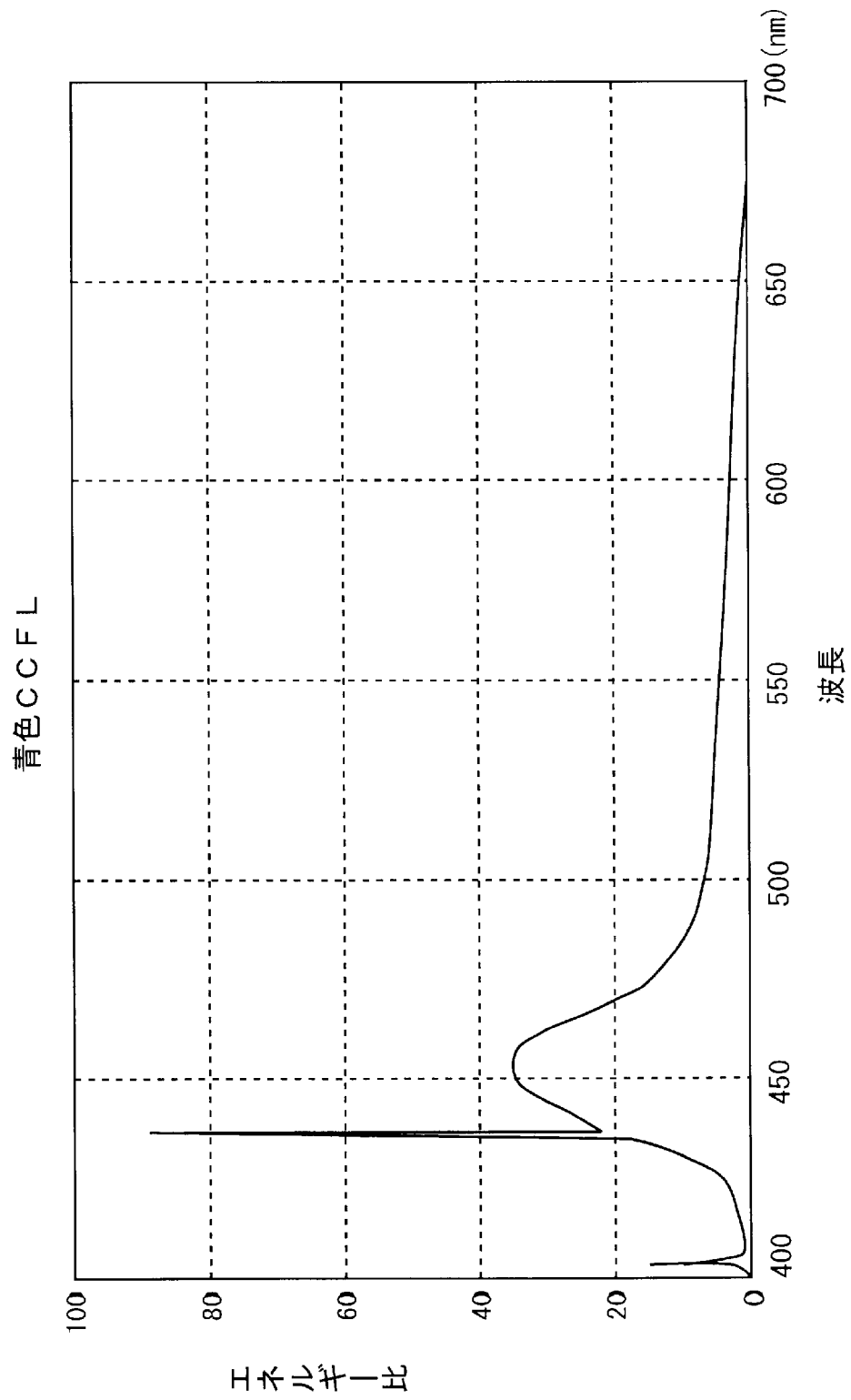
[図7]



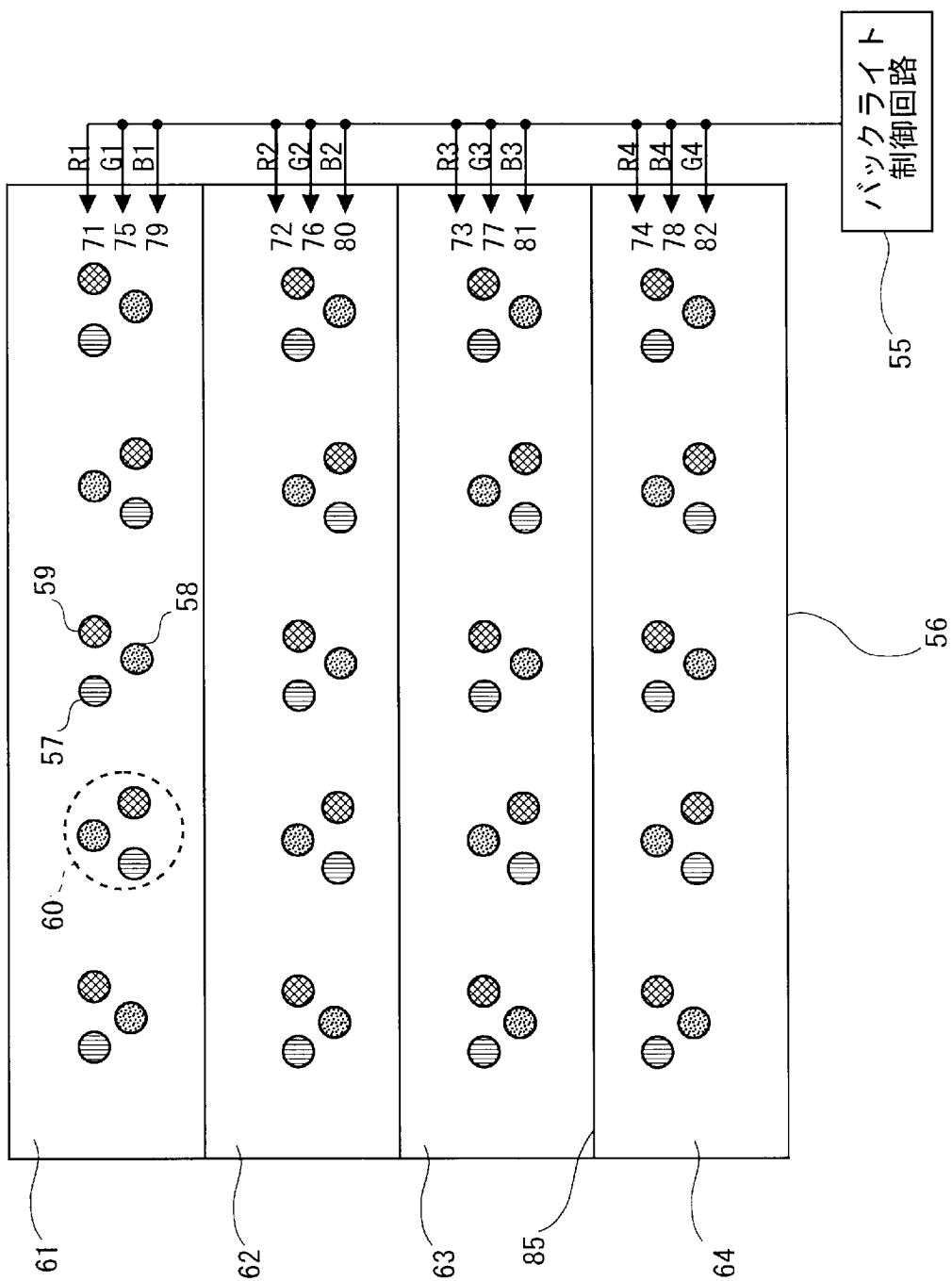
[図8]



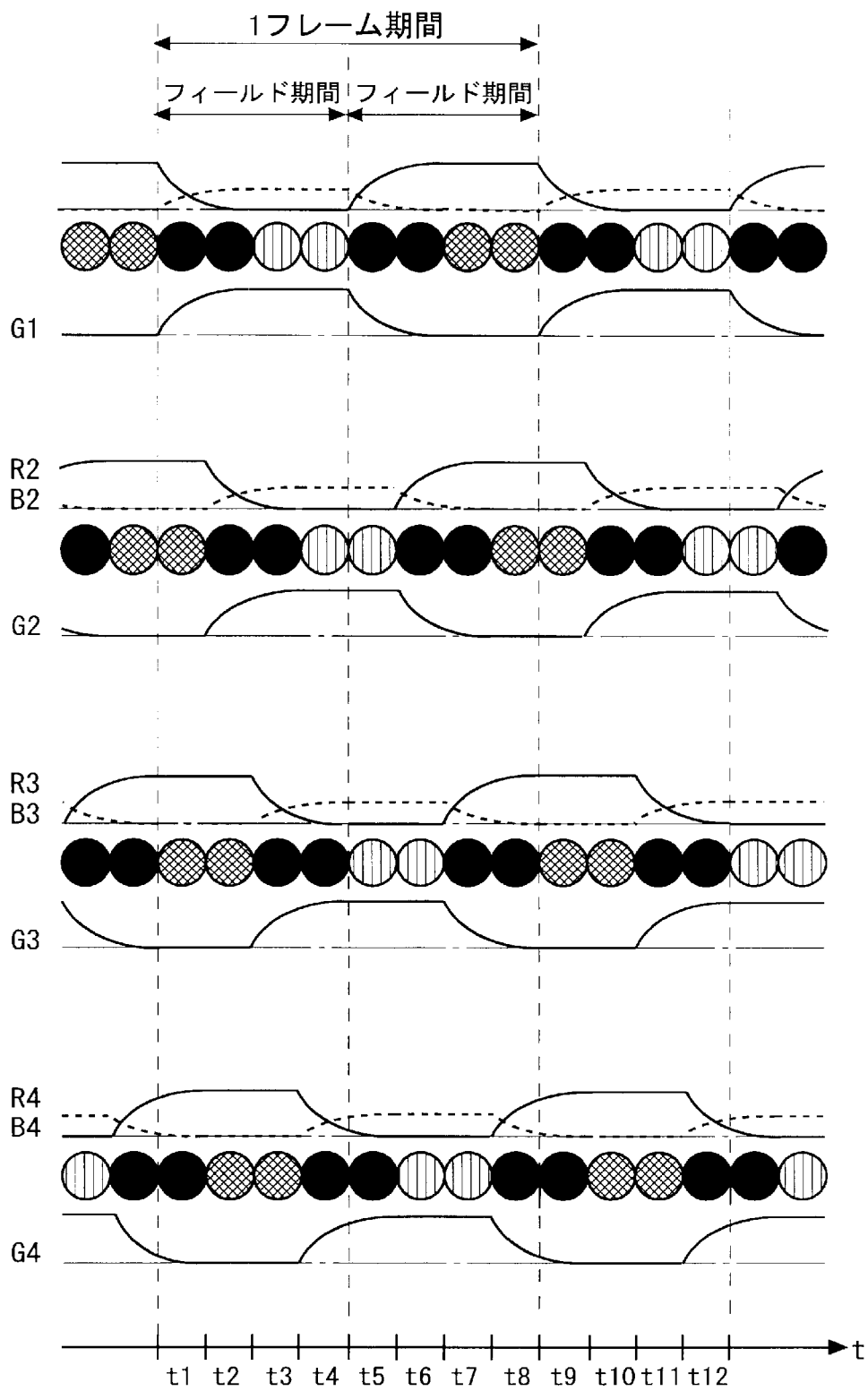
[図9]



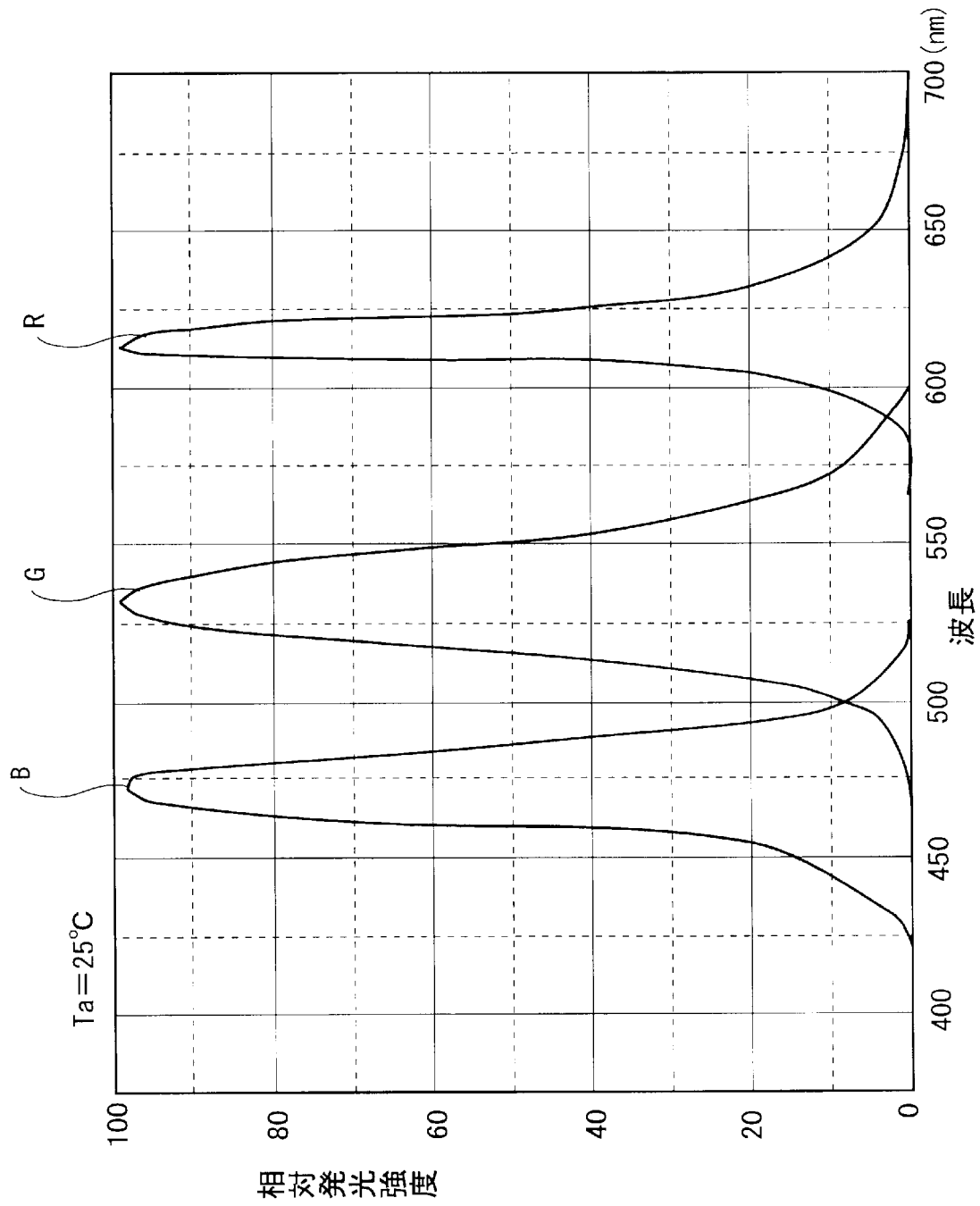
[図10]



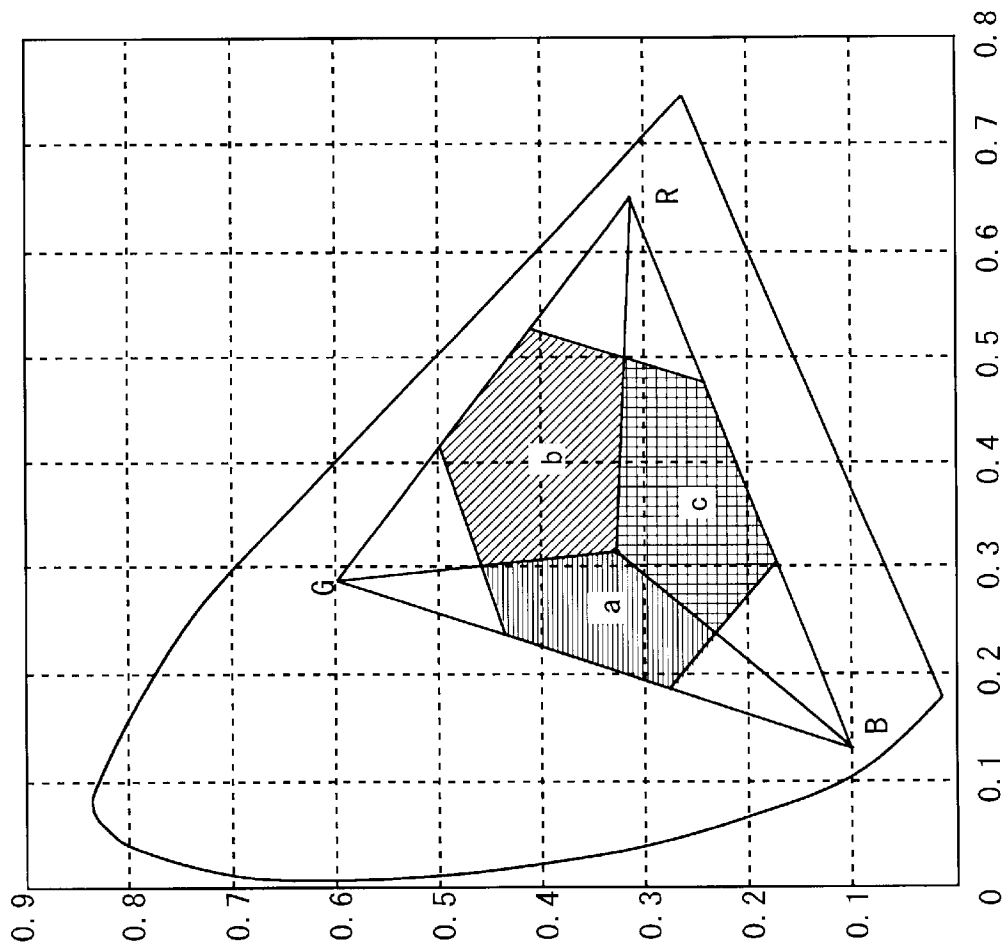
[図11]



[図12]

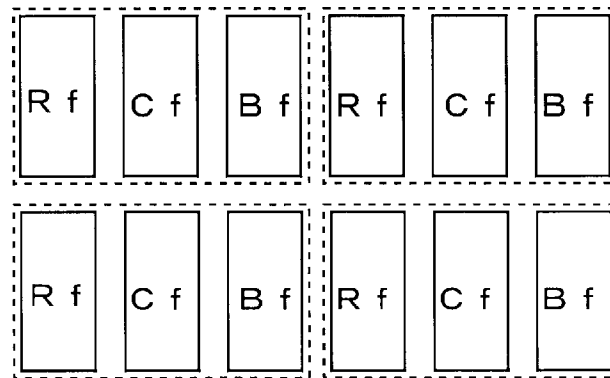


[図13]

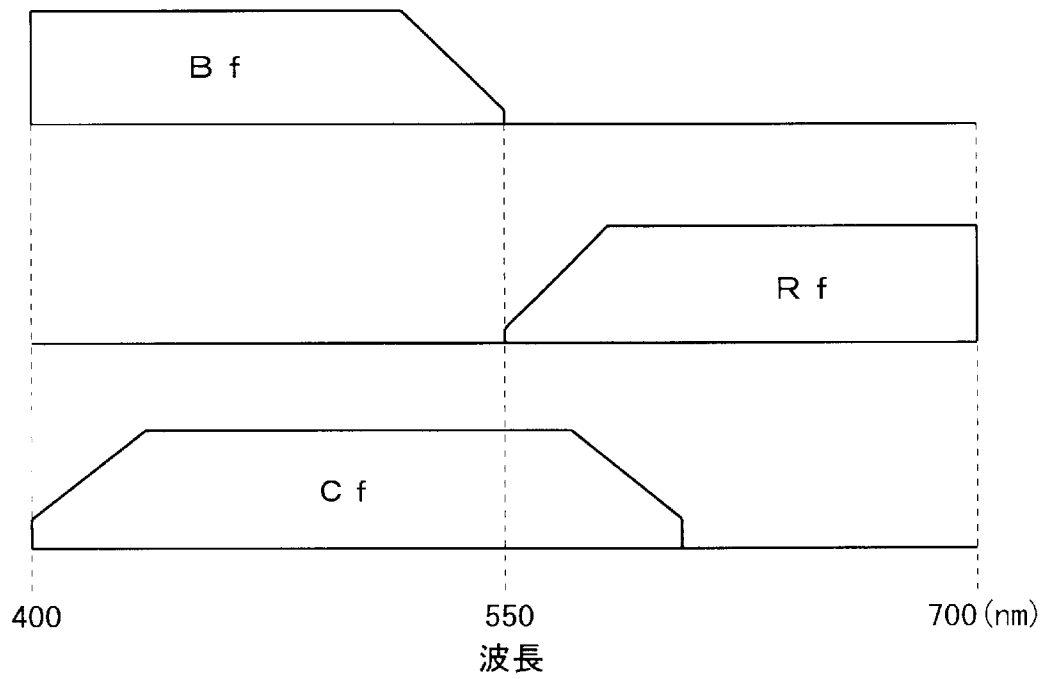


[図14]

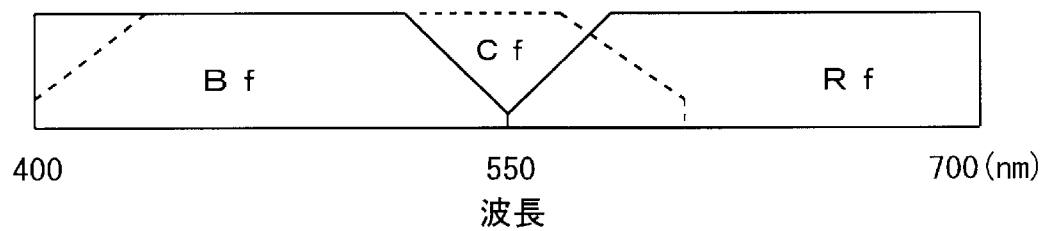
(A)



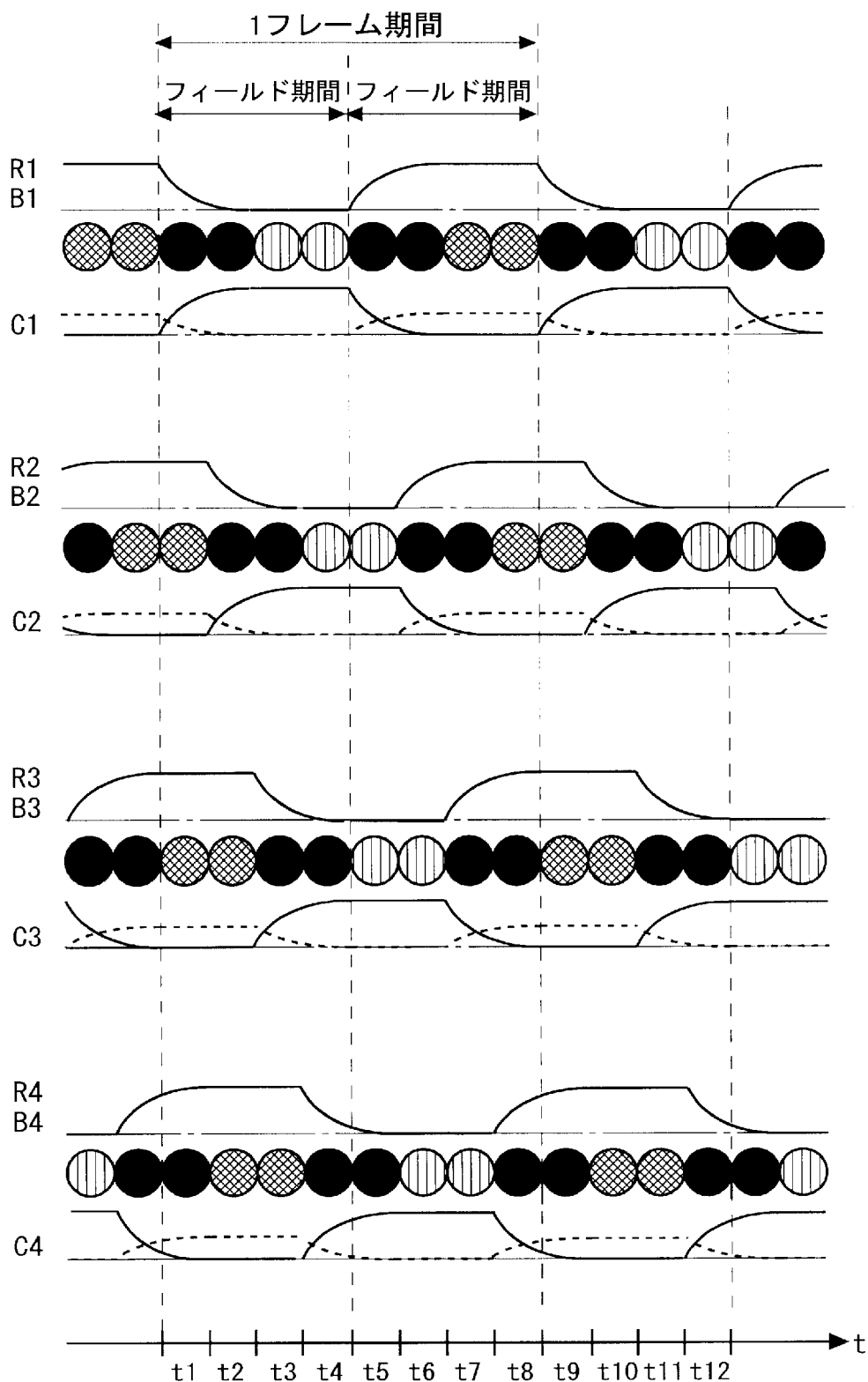
(B)



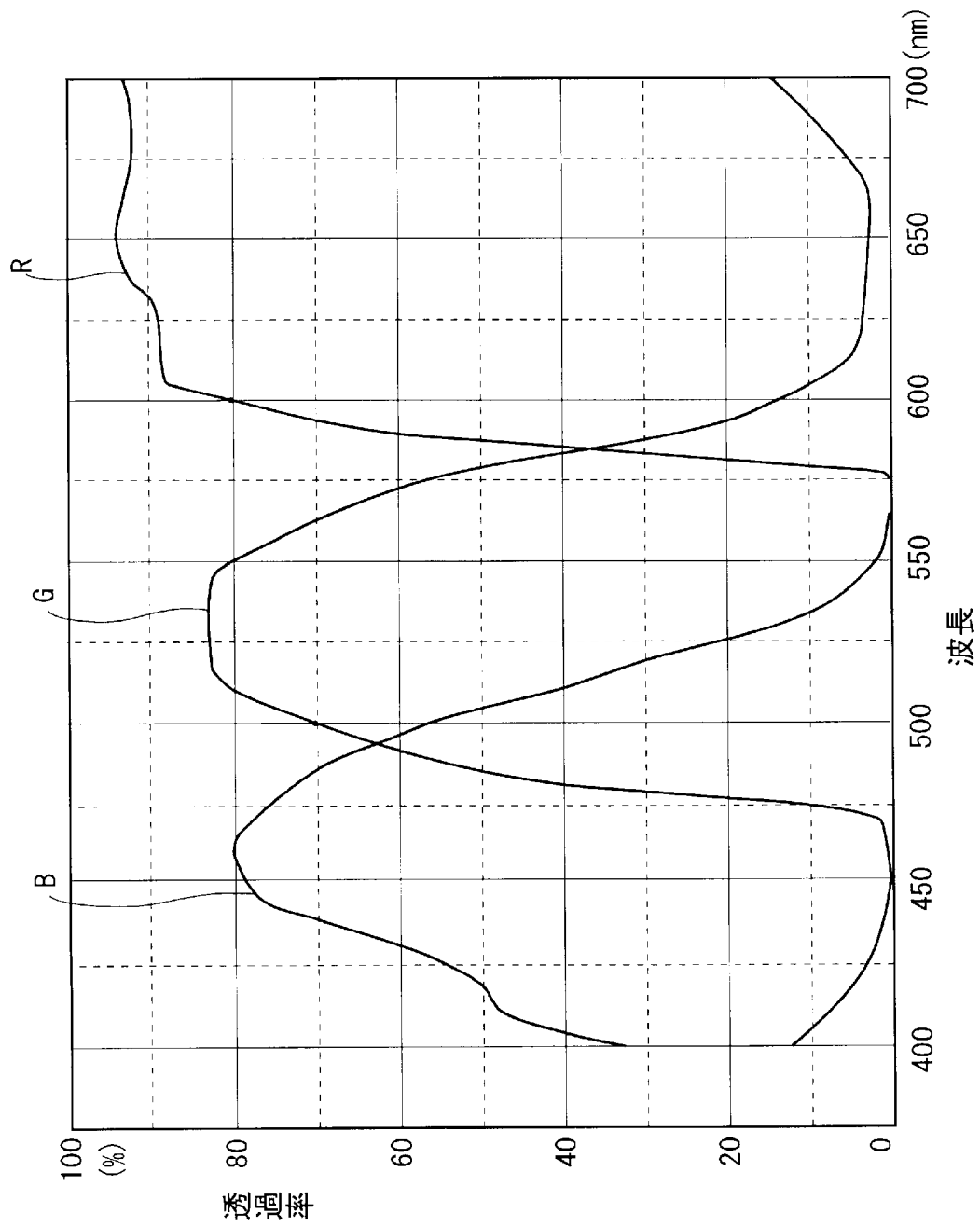
(C)



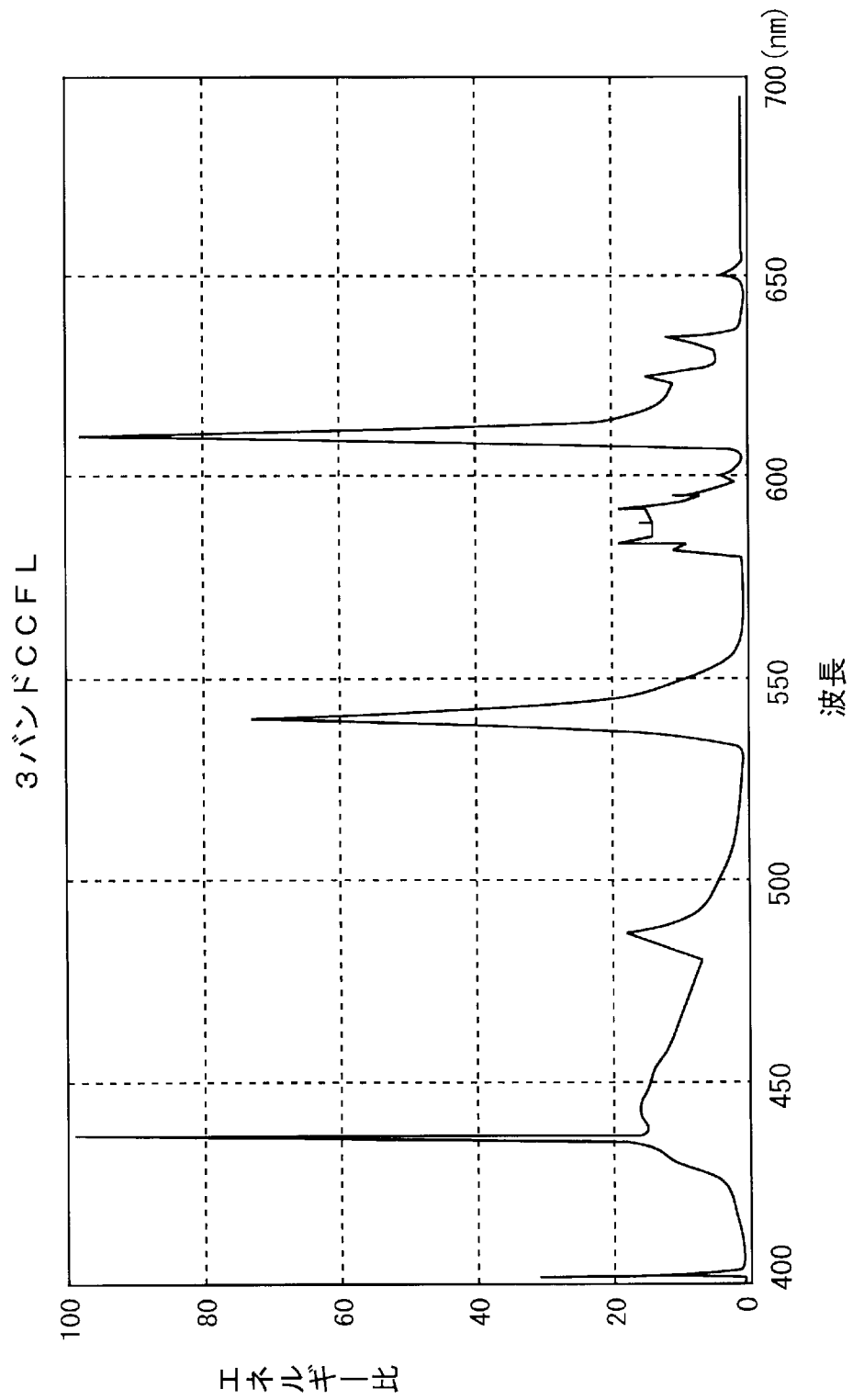
[図15]



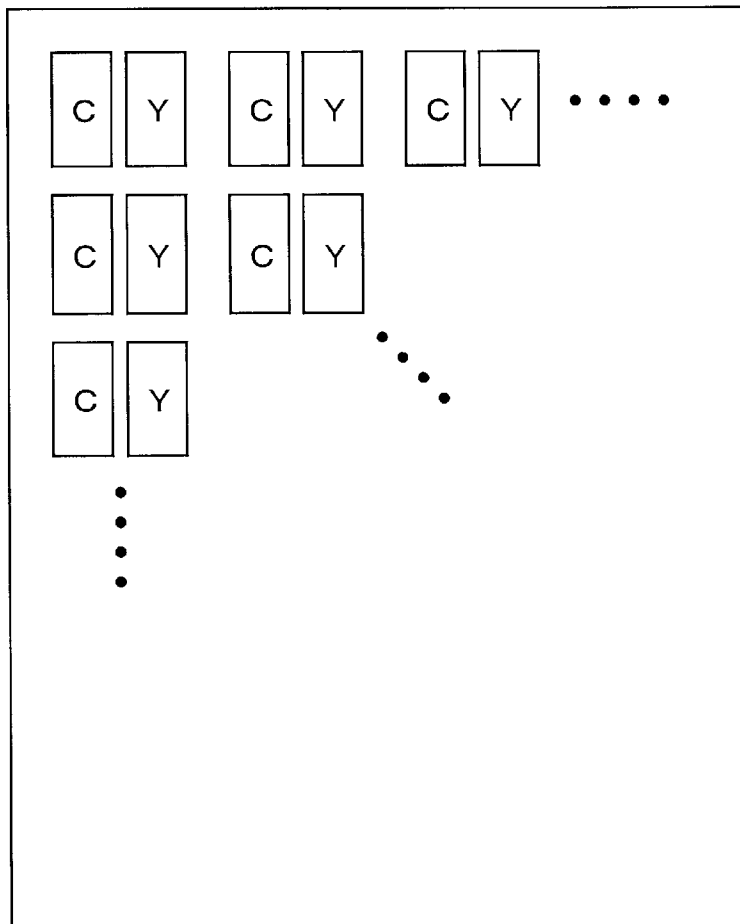
[図16]



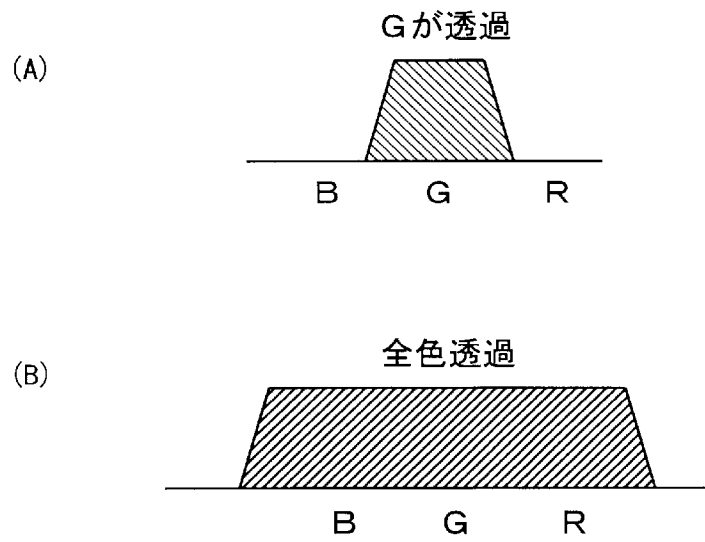
[図17]



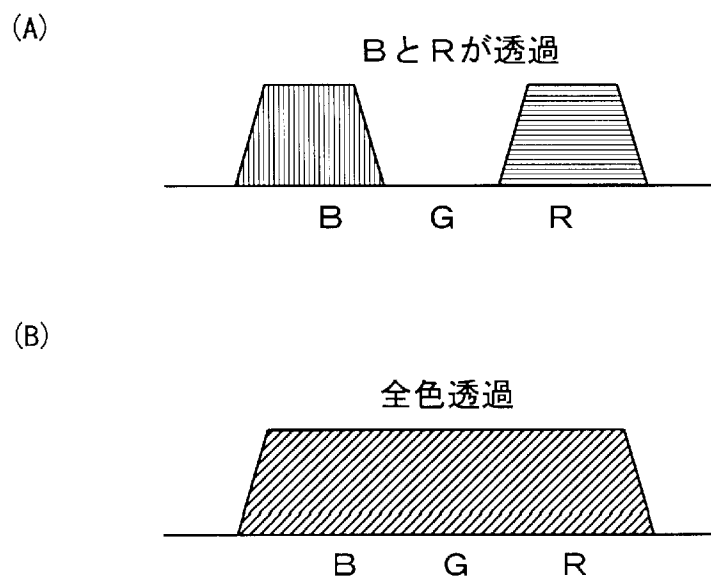
[18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/060447

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G09G3/36(2006.01) i, G02F1/133(2006.01) i, G09G3/20(2006.01) i, G09G3/34(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)
G09G3/00-3/38, G02F1/133

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 A	WO 2007/066435 A1 (Sharp Corp.), 14 June, 2007 (14.06.07), Full text; Figs. 1 to 16 & US 2009/0153462 A	1-3, 5, 8, 10, 14, 16 4, 7, 9, 11-13, 15 6
Y A	JP 2005-346042 A (Canon Inc.), 15 December, 2005 (15.12.05), Full text; Figs. 1 to 12 & US 2007/0132675 A1 & WO 2005/109394 A1	4, 7, 9, 11-12 6
Y A	JP 2008-159550 A (Toshiba Corp.), 10 July, 2008 (10.07.08), Par. Nos. [0019] to [0023]; Figs. 1 to 3, 7 & US 2008/0150433 A1 & KR 10-2008-0060171 A	13, 15 6

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 application or patent 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 22 July, 2009 (22.07.09)	Date of mailing of the international search report 04 August, 2009 (04.08.09)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/060447

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 2005-326700 A (Canon Inc.), 24 November, 2005 (24.11.05), Full text; Figs. 1 to 25 & US 2006/0050033 A1 & US 2009/0046107 A & WO 2005/111980 A1	1-16
A	WO 2007/097055 A1 (Sharp Corp.), 30 August, 2007 (30.08.07), Full text; Figs. 1 to 13 & US 2009/0059581 A & CN 101317210 A	1-16
A	JP 2006-98630 A (Seiko Epson Corp.), 13 April, 2006 (13.04.06), Full text; Figs. 1 to 15 (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. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(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. G09G3/00-3/38, G02F1/133

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	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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	WO 2007/066435 A1 (シャープ株式会社) 2007.06.14, 全文, 図1-16	1-3, 5, 8, 10, 14, 16
Y	& US 2009/0153462 A	4, 7, 9, 11-13, 15
A		6
Y	JP 2005-346042 A (キヤノン株式会社) 2005.12.15, 全文, 図1-12	4, 7, 9, 11-12
A	& US 2007/0132675 A1 & WO 2005/109394 A1	6

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、一般的な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

22.07.2009

国際調査報告の発送日

04.08.2009

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)

中村 直行

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

2G

9214

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 A	JP 2008-159550 A (株式会社東芝) 2008. 07. 10, 段落【0019】 - 【0023】, 図1-3, 7 & US 2008/0150433 A1 & KR 10-2008-0060171 A	13, 15 6
A	JP 2005-326700 A (キヤノン株式会社) 2005. 11. 24, 全文, 図1-25 & US 2006/0050033 A1 & US 2009/0046107 A & WO 2005/111980 A1	1-16
A	WO 2007/097055 A1 (シャープ株式会社) 2007. 08. 30, 全文, 図1-13 & US 2009/0059581 A & CN 101317210 A	1-16
A	JP 2006-98630 A (セイコーエプソン株式会社) 2006. 04. 13, 全文, 図1-15 (ファミリーなし)	1-16