

(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
2015年7月23日(23.07.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/108108 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) G09G 3/34 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050945
- (22) 国際出願日: 2015年1月15日(15.01.2015)
- (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 2014-006146 2014年1月16日(16.01.2014) JP
- (71) 出願人: 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: 塩見 誠(SHIOMI, Makoto).
- (74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK (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).

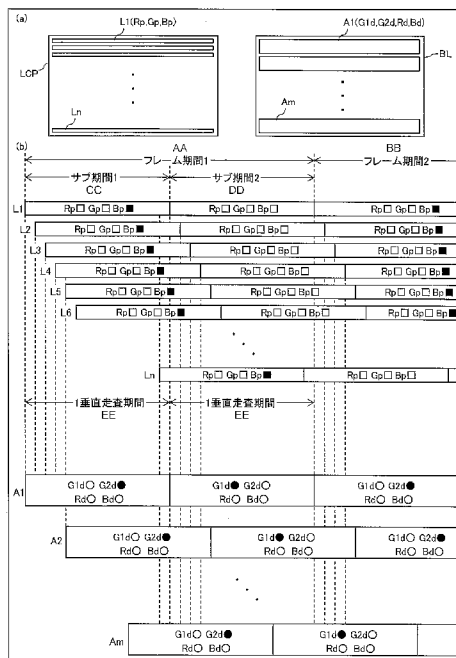
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: LIQUID-CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND LIQUID-CRYSTAL DISPLAY DEVICE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 液晶表示装置、液晶表示装置の制御方法

[図2]



(57) Abstract: An objective of the present invention is to increase color reproducibility of a liquid-crystal display device. Provided is a liquid-crystal display device, comprising red pixels provided with red color filters, green pixels provided with green color filters, blue pixels provided with blue color filters, and a light projecting unit which project light upon each of the pixels. Within the light projecting unit are disposed first and second light sources wherein the light emission peak wavelength is in the green region, and a third light source wherein the light emission peak wavelength is in the blue region. The light emission peak wavelength of the second light source is greater than the light emission peak wavelength of the first light source. First and second terms are provided. In the first term, the first light source emits light, and the blue pixel liquid-crystal layer is controlled to a low transmissibility less than or equal to a threshold regardless of frame data. In the second term, the first light source is effectively not emitting light, while the second and third light sources emit light, and the blue pixel liquid-crystal layer is controlled to a transmissibility according to the frame data.

(57) 要約:

[続葉有]

AA... FRAME PERIOD 1
BB... FRAME PERIOD 2
CC... SUB-PERIOD 1
DD... SUB-PERIOD 2
EE... ONE VERTICAL SCANNING PERIOD

WO 2015/108108 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

液晶表示装置の色再現性を高める。赤のカラーフィルタを含む赤画素と、緑のカラーフィルタを含む緑画素と、青のカラーフィルタを含む青画素と、上記各画素に光を照射する光照射部とを備え、該光照射部には、発光ピーク波長が緑領域である第 1 および第 2 光源と、発光ピーク波長が青領域である第 3 光源とが設けられた液晶表示装置であって、第 2 光源の発光ピーク波長は第 1 光源の発光ピーク波長よりも大きく、第 1 および第 2 タームが設けられ、第 1 タームでは、第 1 光源が発光し、上記青画素の液晶層がフレームデータとは無関係に閾値以下の低透過率に制御され、第 2 タームでは、第 1 光源が実質的に非発光で第 2 および第 3 光源が発光し、上記青画素の液晶層がフレームデータに応じた透過率に制御される。

明 細 書

発明の名称：液晶表示装置、液晶表示装置の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置において、赤画素に用いられるカラーフィルタ、緑画素に用いられるカラーフィルタ、および青画素に用いられるカラーフィルタは、一般に図24に示すような特性を有しており、波長が530nm付近の光（緑領域の光）は、青画素に用いられるカラーフィルタをかなり透過する。このため、発光ピーク波長（発光強度の波長依存性を示す分光特性において発光強度がピークとなる波長）が530nmの緑光源を用いた液晶表示装置では例えば図25のYで示す色度図となり、発光ピーク波長が550nmの緑光源を用いた液晶表示装置では例えば図25のZで示す色度図となる。なお、図23に示すカラーフィルタの特性は説明の便宜のためにモデル化したものである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国公開特許公報2004-139876号公報

特許文献2：日本国公開特許公報2007-147956号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 図25の表示色度図Yで示される液晶表示装置は、緑の純度は高いものの青の純度が低く、図25の表示色度図Zで示される液晶表示装置は、青の純度は高いものの緑の純度が低い。発光ピーク波長が530nmの緑光源と発光ピーク波長が550nmの緑光源とを組み合わせても、青および緑それぞれの純度を両立させることはできない。

[0005] 本発明は、液晶表示装置の色再現性を高めることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本液晶表示装置は、赤のカラーフィルタを含む赤画素と、緑のカラーフィルタを含む緑画素と、青のカラーフィルタを含む青画素と、上記各画素に光を照射する光照射部とを備え、該光照射部には、発光ピーク波長が緑領域である第1および第2光源と、発光ピーク波長が青領域である第3光源とが設けられた液晶表示装置であって、第2光源の発光ピーク波長は第1光源の発光ピーク波長よりも大きく、第1および第2タームが設けられ、第1タームでは、第1光源が発光し、上記青画素の液晶層がフレームデータとは無関係に閾値以下の低透過率に制御され、第2タームでは、第1光源が実質的に非発光で第2および第3光源が発光し、上記青画素の液晶層がフレームデータに応じた透過率に制御されることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本液晶表示装置によれば色再現性を高めることができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本実施の形態にかかる液晶表示装置の構成を示すブロック図である。
- [図2] (a) は実施例1の液晶表示装置の構成を示すブロック図であり、(b) は実施例1の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。
- [図3]実施例1の効果を説明する表示色度図である。
- [図4] (a) は実施例1の液晶表示装置の変形例を示すブロック図であり、(b) は実施例1の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。
- [図5] (a) は実施例1の液晶表示装置の変形例を示すブロック図であり、(b) は実施例1の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。
- [図6] (a) は実施例2の液晶表示装置の構成を示すブロック図であり、(b) は実施例2の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。
- [図7] (a) は実施例3の液晶表示装置の構成を示すブロック図であり、(b) は実施例3の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。
- [図8] (a) は実施例4の液晶表示装置の構成を示すブロック図であり、(b) は実施例4の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図9] (a) は実施例 5 の液晶表示装置の構成を示すブロック図であり、(b) は実施例 5 の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図10] (a) は実施例 6 の液晶表示装置の構成を示すブロック図であり、(b) は実施例 6 の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図11] (a) は実施例 7 の液晶表示装置の構成を示すブロック図であり、(b) は実施例 7 の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図12] (a) は実施例 8 の液晶表示装置の構成を示すブロック図であり、(b) は実施例 8 の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図13] (a) は実施例 9 の液晶表示装置の構成を示すブロック図であり、(b) は実施例 9 の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図14] (a) は実施例 10 の液晶表示装置の構成を示すブロック図であり、(b) は実施例 10 の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図15] (a) は実施例 10 の液晶表示装置の変形例を示すブロック図であり、(b) は実施例 10 の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図16] (a) は実施例 11 の液晶表示装置の構成を示すブロック図であり、(b) は実施例 10 の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図17] (a) は実施例 11 の液晶表示装置の変形例を示すブロック図であり、(b) は実施例 10 の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図18] (a) は実施例 12 の液晶表示装置の構成を示すブロック図であり、(b) は実施例 10 の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図19] (a) は実施例 12 の液晶表示装置の変形例を示すブロック図であり、(b) は実施例 10 の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図20] (a) は実施例 12 の液晶表示装置の別の変形例を示すブロック図であり、(b) は実施例 10 の液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図21] 本実施の形態にかかる液晶表示装置の変形例を示すブロック図である。

[図22] 図 15 の液晶表示装置の動作モードの切り替えを示すタイミングチャートである。

[図23] (a) は実施例 1 の液晶表示装置の変形例を示すブロック図であり、(b) はこの変形例における液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図24] 各色カラーフィルタの透過率を示すグラフである。

[図25] 従来の液晶表示装置の表示色度図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図 1 は、本実施の形態にかかる液晶表示装置の構成を示すブロック図である。同図に示すように、液晶表示装置 LCD は、表示制御回路 DCC と、ゲートドライバ GD と、ソースドライバ SD と、赤画素 Rp および緑画素 Gp 並びに青画素 Bp を含む液晶パネル LCP と、バックライト BL とを備える。液晶パネルのサイズ（画素数）は問わないが、特に、現行の高精細テレビジョン放送（ハイビジョン）に対応する 2K1K（横：約 2000 画素、横：縦 1000 画素）サイズから、超高精細テレビジョン放送（いわゆるスーパーハイビジョン）に対応する 8K4K（横：約 8000 画素、横：4000 画素）サイズ等、大型のものが好ましい。

[0010] 液晶パネル LCP の各画素（Rp, Gp, Bp）には、液晶層、1 以上の画素電極およびカラーフィルタ（赤、緑、青）が含まれ、画素電極は、トランジスタを介してデータ信号線および走査信号線に接続されている。ゲートドライバ GD は走査信号線を駆動し、ソースドライバ SD はデータ信号線を駆動（電位を供給）する。各画素（Rp, Gp, Bp）に光を供給するバックライト BL には、発光ピーク波長が緑領域である第 1 および第 2 光源と、

発光ピーク波長が青領域である第3光源と、発光ピーク波長が赤領域である第4光源とが設けられ、第2光源の発光ピーク波長は第1光源の発光ピーク波長よりも大きい。

[0011] 表示制御回路DCCは、第1および第2タームが設けられ、第1ターム (a first term) では、第1光源が発光し、青画素B_pの液晶層がフレームデータとは無関係に閾値以下の低透過率に調整され、第2ターム (a second term) では、第1光源が実質的に非発光で第2および第3光源が発光し、かつ青画素B_pの液晶層がフレームデータに応じた透過率に調整されるように、ゲートドライバGDおよびソースドライバSD並びにバックライトBLを制御することが可能である。

[0012] 〔実施例1〕

図2(a)に実施例1の液晶表示装置の構成を示し、図2(b)に実施例1の液晶表示装置の動作を示す。実施例1では、液晶パネルLCDに、走査信号線の延伸方向と平行な画素行L₁～L_nが設けられる。画素行L₁には、赤画素R_pおよび緑画素G_p並びに青画素B_pが含まれ、これら画素行L₁～L_nが一垂直走査期間 (one vertical scanning period) 内に順次走査される。

[0013] 画素行L₁に関するフレーム期間1 (a frame period 1) についてみると、フレーム期間1にはサブ期間1 (a sub period 1) およびサブ期間2 (a sub period 2) が含まれ、サブ期間1の冒頭で、画素行L₁の赤画素R_pおよび緑画素G_p並びに青画素B_pが同時に書き換えられ (1回目)、サブ期間2の冒頭で、画素行L₁の赤画素R_pおよび緑画素G_p並びに青画素B_pが同時に書き換えられる (2回目)。サブ期間1およびサブ期間2それぞれの長さは、1垂直走査期間の長さに等しい。

[0014] 実施例1では、バックライトBLに、走査信号線の延伸方向と平行な分割照明エリアA₁～A_mが設けられる。各分割照明エリアには、それぞれがLED (発光ダイオード) チップで構成された第1光源G_{1d} (発光ピーク波長: 520nm) および第2光源G_{2d} (発光ピーク波長: 550nm) 並

びに第3光源B d（発光ピーク波長：青領域）および第4光源R d（発光ピーク波長：赤領域）が含まれ、これら分割照明エリアA 1～A mが、一垂直走査期間内に順次走査される。

[0015] 具体的には、第1光源G 1 dの点灯（図中、非発光●→発光○）およびこれに同期する第2光源G 2 dの消灯（図中、発光○→非発光●）が、分割照明エリアA 1～A mについて順次行われ（1垂直走査期間内）、次いで、第1光源G 1 dの消灯（図中、発光○→非発光●）およびこれに同期する第2光源G 2 dの点灯（図中、非発光●→発光○）が、分割照明エリアA 1～A mについて順次行われる（次の1垂直走査期間内）。第3光源B dおよび第4光源R dは常時発光（図中○）であり、点滅しない。

[0016] サブ期間1の分割照明エリアA 1（画素行L 1に対応する分割照明エリア）については、第2光源G 2 dが非発光（図中●）で第1光源G 1 d並びに第3光源B dおよび第4光源R dが発光する（図中○）。サブ期間1の画素行L 1の各画素については、青画素B pの画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され（図中の黒四角）、赤画素R pおよび緑画素G pの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0017] サブ期間2の分割照明エリアA 1については、第1光源G 1 dが非発光（図中●）で第2光源G 2 d並びに第3光源B dおよび第4光源R dが発光する（図中○）。サブ期間2の画素行L 1の各画素については、赤画素R pおよび緑画素G p並びに青画素B pの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0018] 以上により、サブ期間1内において各画素の液晶応答が所定レベルまで進んでいる期間（第1ターム）では、第2光源G 2 dが非発光で第1光源G 1 dが発光し、青画素B pの液晶層がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の透過率に調整され、緑画素G pの液晶層がフレームデータに応じた透過率に調整されるため、緑画素G pに第1光源G 1 dからの光（純度の高い緑）を照射しつつ、青画素B pで第1光源G 1 dの光を遮断することができる。

。一方、サブ期間2内において各画素の液晶応答が所定レベルまで進んでいる期間（第2ターム）では、第1光源G1dが非発光で第2光源G2dおよび第3光源Bdが発光し、緑画素Gpおよび青画素Bpの液晶層がフレームデータに応じた透過率に調整されるため、緑画素Gpに第2光源G2dからの光が照射され、青画素Bpには第3光源Bdからの光が照射される一方、短波長側の緑（純度の高い緑）の光は青画素Bpに照射されない。

[0019] これにより、純度の高い緑の光（ピーク波長：520nm）を出射する第1光源G1dを用いながら青画素での混色を防ぐ（青の純度を担保しながら緑の純度を高める）ことができ、色再現性を向上させることができる。図3のWは、実施例1の液晶表示装置LCDの表示色度図である。図3から、青の純度はZ同様に高く、緑の純度も高い（例えば、スーパーハイビジョン規格で要求される535nm近傍の純度）であることがわかる。

[0020] 液晶表示装置LCDで表示される緑の純色（波長）は、第1光源G1dによる緑色光と第2光源G2dによる緑色光との混ぜ合わせによって得られた色（波長）、すなわち、520nmと550nmの間になる。一般に緑の色調を調整する場合、カラーフィルタや緑の光源を再設計したり、色純度が落ちることを承知で赤色や青色を混ぜたりすることが行われるが、実施例1では、第1および第2光源G1d・G2dそれぞれのピーク波長の間においては色純度を損なうことなく調整可能である。

[0021] なお、所望の波長（例えば、535nm）の緑色を実現するためには、（1）緑画素Gpの液晶層の透過率をサブ期間1およびサブ期間2で調整（同一としてもよいし、異ならせたてもよい）したり、（2）第1および第2光源G1d・G2dの輝度比率を最適化したり、（3）これらの両方を行ったりすることができる。用途や製造上の都合、コスト等に応じて（1）～（3）を選択すればよい。

[0022] 実施例1では、緑画素Gpがフレーム期間中常にフレームデータに応じた透過率に調整され、かつ第1光源G1dからの光（ピーク波長：520nm）または第2光源G2dからの光（ピーク波長：550nm）を受けるため

、表示輝度に極めて大きく影響する緑画素G pの輝度が担保され、また、一般的なフィールドシーケンシャル方式よりも画面のフリッカが視認されにくい。

[0023] 実施例1では、第4光源R dが常時発光で、赤画素R pもフレーム期間中にフレームデータに応じた透過率に調整されるため、赤色光の利用効率が高く、第4光源R dの制御も容易である。

[0024] 実施例1では、サブ期間1内で青画素B pを黒レベル付近の透過率とし、サブ期間1に続くサブ期間2内で青画素をフレームデータに応じた透過率に調整しているがこれに限定されない。図4のように、サブ期間1内で青画素をフレームデータに応じた透過率に調整して第2光源G 2 dを発光させ、サブ期間1に続くサブ期間2内で青画素B pを黒レベル付近の透過率として第1光源G 1を発光させるような構成も当然可能である。

[0025] 実施例1の各分割照明エリアには、LED（発光ダイオード）チップで構成された第1～第4光源（G 1 d、G 2 d、B d、R d）が含まれているがこれに限定されない。図5に示すように、液晶パネル直下の各分割照明エリアには、LED（発光ダイオード）チップで構成された第1および第2光源（G 1 d、G 2 d）のみ設け、第3および第4光源（B E、R E）を液晶パネルのエッジ（両脇）下に配置するエッジライト型とすることもできる。この場合、第3および第4光源（B E、R E）には、LED、レーザ、冷陰極管（CFL）等を用い、これらの光を導光板等によって液晶パネルLCPに照射する。

[0026] 〔実施例2〕

図6（a）に実施例2の液晶表示装置の構成を示し、図6（b）に実施例2の液晶表示装置の動作を示す。実施例1では、第3光源B dが常時発光である（点滅しない）がこれに限定されない。図5に示すように、青画素の制御に合わせて第3光源B dを点滅させてもよい。

[0027] 画素行L 1に関するフレーム期間1についてみると、フレーム期間1にはサブ期間1およびサブ期間2が含まれ、サブ期間1の冒頭で、画素行L 1の

赤画素 R_p および緑画素 G_p 並びに青画素 B_p が同時に書き換えられ（1 回目）、サブ期間 2 の冒頭で、画素行 L₁ の赤画素 R_p および緑画素 G_p 並びに青画素 B_p が同時に書き換えられる（2 回目）。サブ期間 1 およびサブ期間 2 はそれぞれの長さは、1 垂直走査期間の長さに等しい。

[0028] バックライト B_L では、第 1 光源 G_{1d} の点灯（図中、非発光●→発光○）およびこれに同期する第 2 光源 G_{2d} および第 3 光源 B_d の消灯（図中、発光○→非発光●）が、分割照明エリア A₁～A_m について順次行われ（一垂直走査期間内）、次いで、第 1 光源 G_{1d} の消灯（図中、発光○→非発光●）およびこれに同期する第 2 光源 G_{2d} および第 3 光源 B_d の点灯（図中、非発光●→発光○）が、分割照明エリア A₁～A_m について順次行われる（次の一垂直走査期間内）。第 4 光源 R_d は常時発光（図中○）であり、点滅しない。

[0029] サブ期間 1 の分割照明エリア A₁ については、第 2 光源 G_{2d} および第 3 光源 B_d が非発光（図中●）で第 1 光源 G_{1d} および第 4 光源 R_d が発光する（図中○）。サブ期間 1 の画素行 L₁ の各画素については、青画素 B_p の画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され（図中の黒四角）、赤画素 R_p および緑画素 G_p の画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0030] サブ期間 2 の分割照明エリア A₁ については、第 1 光源 G_{1d} が非発光（図中●）で第 2 光源 G_{2d} 並びに第 3 光源 B_d および第 4 光源 R_d が発光する（図中○）。サブ期間 2 の画素行 L₁ の各画素については、赤画素 R_p および緑画素 G_p 並びに青画素 B_p の画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0031] 実施例 2 では、サブ期間 1 内に含まれる上記第 1 タームおよびサブ期間 2 内に含まれる上記第 2 タームにおいて実施例 1 に記載の効果を得ることができる。さらに、青画素 B_p の画素電極が黒レベル付近の電位に調整されるサブ期間 1 では第 3 光源 B_d が非発光となるため、第 3 光源 B_d の消費電力を抑えることができ、混色（青色光の緑画素や赤画素の透過）も抑えることが

できる。

〔実施例 3〕

図 7 (a) に実施例 3 の液晶表示装置の構成を示し、図 7 (b) に実施例 3 の液晶表示装置の動作を示す。実施例 1 では、第 2 光源 G 2 d を点滅させているがこれに限定されない。図 6 に示すように、第 2 光源 G 2 d を常時点灯させ、第 1 光源 G 1 d のみ点滅させてもよい。

[0032] 画素行 L 1 に関するフレーム期間 1 についてみると、フレーム期間 1 にはサブ期間 1 およびサブ期間 2 が含まれ、サブ期間 1 の冒頭で、画素行 L 1 の赤画素 R p および緑画素 G p 並びに青画素 B p が同時に書き換えられ (1 回目)、サブ期間 2 の冒頭で、画素行 L 1 の赤画素 R p および緑画素 G p 並びに青画素 B p が同時に書き換えられる (2 回目)。サブ期間 1 およびサブ期間 2 それぞれの長さは、1 垂直走査期間の長さに等しい。

[0033] バックライト B L では、第 1 光源 G 1 d の点灯 (図中、非発光●→発光○) が、分割照明エリア A 1 ~ A m について順次行われ (一垂直走査期間内)、次いで、第 1 光源 G 1 d の消灯 (図中、発光○→非発光●) が、分割照明エリア A 1 ~ A m について順次行われる (次の一垂直走査期間内)。第 2 光源 ~ 第 4 光源 (G 2 d、B d、R d) は常時発光 (図中○) であり、点滅しない。

[0034] サブ期間 1 の分割照明エリア A 1 については、全光源 (G 1 d、G 2 d、B d、R d) が発光する (図中○)。サブ期間 1 の画素行 L 1 の各画素については、青画素 B p の画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され (図中の黒四角)、赤画素 R p および緑画素 G p の画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される (図中の白四角□)。

[0035] サブ期間 2 の分割照明エリア A 1 については、第 1 光源 G 1 d が非発光 (図中●) で第 2 光源 ~ 第 4 光源 (G 2 d、B d、R d) が発光する (図中○)。サブ期間 2 の画素行 L 1 の各画素については、赤画素 R p および緑画素 G p 並びに青画素 B p の画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される (図中の白四角□)。

[0036] 実施例3では、サブ期間1内に含まれる上記第1タームおよびサブ期間2内に含まれる上記第2タームにおいて実施例1に記載の効果を得ることができる。さらに、第2光源G2dが常時点灯するため、表示輝度が高まり、また、第2光源G2dの制御も容易である。なお、実施例1では、緑（純色）の波長を、例えば第1光源G1dのピーク波長と第2光源G2dのピーク波長の間調整することができるが、実施例3では、緑（純色）の波長を、例えば、第1および第2光源の混光のピーク波長と第2光源のピーク波長との間に調整することができる。調整可能範囲は実施例1の方が大きい、同じ液晶パネルを使ってサブ期間1・2で緑画素Gpの透過率を異ならせるのであれば、実施例3の方がより精度良く調整が可能である。用途や製造上の都合、コスト等に応じて実施例を選択すればよい。

〔実施例4〕

図8（a）に実施例4の液晶表示装置の構成を示し、図8（b）に実施例4の液晶表示装置の動作を示す。図8に示すように、フレーム期間1に、サブ期間1～3が含まれる構成とすることもできる。

[0037] 画素行L1に関するフレーム期間1についてみると、サブ期間1の冒頭で、画素行L1の赤画素Rpおよび緑画素Gp並びに青画素Bpが同時に書き換えられ（1回目）、サブ期間2の冒頭で、画素行L1の赤画素Rpおよび緑画素Gp並びに青画素Bpが同時に書き換えられ、サブ期間3の冒頭で、画素行L1の赤画素Rpおよび緑画素Gp並びに青画素Bpが同時に書き換えられる（3回目）。サブ期間1～3それぞれの長さは、1垂直走査期間の長さに等しい。

[0038] バックライトBLでは、第1光源G1dの点灯（図中、非発光●→発光○）およびこれに同期する第2光源G2dの消灯（図中、発光○→非発光●）が、分割照明エリアA1～Amについて順次行われ（一垂直走査期間内）、次いで、第1光源G1dの消灯（図中、発光○→非発光●）およびこれに同期する第2光源G2dの点灯（図中、非発光●→発光○）が、分割照明エリアA1～Amについて順次行われる（次の一垂直走査期間内）が、さらに次

の1垂直走査期間については、各光源（G 1 d、G 2 d、B d、R d）の状態（発光・非発光）は変化しない。

[0039] サブ期間1の分割照明エリアA 1（画素行L 1に対応する分割照明エリア）については、第2光源G 2 dが非発光（図中●）で第1光源G 1 d並びに第3光源B dおよび第4光源R dが発光する（図中○）。サブ期間1の画素行L 1の各画素については、青画素B pの画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され（図中の黒四角）、赤画素R pおよび緑画素G pの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0040] サブ期間2の分割照明エリアA 1については、第1光源G 1 dが非発光で（図中●）第2光源G 2 d並びに第3光源B dおよび第4光源R dが発光する（図中○）。サブ期間2の画素行L 1の各画素については、赤画素R pおよび緑画素G p並びに青画素B pの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0041] サブ期間3の分割照明エリアA 1については、第1光源G 1 dが非発光で（図中●）第2光源G 2 d並びに第3光源B dおよび第4光源R dが発光する（図中○）。サブ期間3の画素行L 1の各画素については、赤画素R pおよび緑画素G p並びに青画素B pの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0042] 実施例4によれば、サブ期間1内に含まれる上記第1タームおよびサブ期間2・3内に含まれる上記第2タームにおいて実施例1に記載の効果を得ることができる。さらに、第1および第2光源G 1 d・G 2 dの輝度比率を変えずに色の調整を行うことができる。なお、緑画素G p、青画素B pおよび赤画素R pの各画素について、サブ期間2および3の間で透過率を調整し、サブ期間3の平均輝度をサブ期間2の平均輝度以下に設定することで、動画応答性能の改善も図ることもできる。

[0043] [実施例5]

図9（a）に実施例5の液晶表示装置の構成を示し、図9（b）に実施例

5の液晶表示装置の動作を示す。図9に示すように、フレーム期間1に、サブ期間1～4が含まれる構成とすることもできる。

[0044] 画素行L1に関するフレーム期間1についてみると、サブ期間1の冒頭で、画素行L1の赤画素R_pおよび緑画素G_p並びに青画素B_pが同時に書き換えられ（1回目）、サブ期間2の冒頭で、画素行L1の赤画素R_pおよび緑画素G_p並びに青画素B_pが同時に書き換えられ、サブ期間3の冒頭で、画素行L1の赤画素R_pおよび緑画素G_p並びに青画素B_pが同時に書き換えられ（3回目）、サブ期間4の冒頭で、画素行L1の赤画素R_pおよび緑画素G_p並びに青画素B_pが同時に書き換えられる（4回目）。サブ期間1～4それぞれの長さは、1垂直走査期間の長さに等しい。

[0045] バックライトBLでは、第1光源G1dの点灯（図中、非発光●→発光○）およびこれに同期する第2光源G2dの消灯（図中、発光○→非発光●）が、分割照明エリアA1～Amについて順次行われ（一垂直走査期間内）、次いで、第1光源G1dの消灯（図中、発光○→非発光●）およびこれに同期する第2光源G2dの点灯（図中、非発光●→発光○）が、分割照明エリアA1～Amについて順次行われ（次の一垂直走査期間内）、次いで、第1光源G1dの点灯（図中、非発光●→発光○）およびこれに同期する第2光源G2dの消灯（図中、発光○→非発光●）が、分割照明エリアA1～Amについて順次行われ（次の一垂直走査期間内）、次いで、第1光源G1dの消灯（図中、発光○→非発光●）およびこれに同期する第2光源G2dの点灯（図中、非発光●→発光○）が、分割照明エリアA1～Amについて順次行われる（次の一垂直走査期間内）。

[0046] サブ期間1の分割照明エリアA1（画素行L1に対応する分割照明エリア）については、第2光源G2dが非発光で（図中●）第1光源G1d並びに第3光源Bdおよび第4光源Rdが発光する（図中○）。サブ期間1の画素行L1の各画素については、青画素B_pの画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され（図中の黒四角）、赤画素R_pおよび緑画素G_pの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の

白四角□)。

[0047] サブ期間2の分割照明エリアA1については、第1光源G1dが非発光(図中●)で第2光源G2d並びに第3光源Bdおよび第4光源Rdが発光する(図中○)。サブ期間2の画素行L1の各画素については、赤画素Rpおよび緑画素Gp並びに青画素Bpの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される(図中の白四角□)。

[0048] サブ期間3の分割照明エリアA1(画素行L1に対応する分割照明エリア)については、第2光源G2dが非発光(図中●)で第1光源G1d並びに第3光源Bdおよび第4光源Rdが発光する(図中○)。サブ期間3の画素行L1の各画素については、青画素Bpの画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され(図中の黒四角)、赤画素Rpおよび緑画素Gpの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される(図中の白四角□)。

[0049] サブ期間3の分割照明エリアA1については、第1光源G1dが非発光(図中●)で第2光源G2d並びに第3光源Bdおよび第4光源Rdが発光する(図中○)。サブ期間3の画素行L1の各画素については、赤画素Rpおよび緑画素Gp並びに青画素Bpの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される(図中の白四角□)。

[0050] 実施例5によれば、サブ期間1・3内に含まれる上記第1タームおよびサブ期間2・4内に含まれる上記第2タームにおいて実施例1に記載の効果をを得ることができる。さらに、第1および第2光源(G1d、G2d)それぞれの点滅が視認されにくくなり、フリッカを抑制することができる。なお、実施例5においても、サブ期間2~4それぞれの平均輝度をフレーム平均輝度以下に設定することで、動画応答性能を改善することができる。この設定はフリッカを発生させるおそれがあるが、液晶パネルの制御のみで設定/非設定を切り替えることができるため、利用形態等に即して設定(動画応答優先)および非設定(フリッカ抑制優先)が切り替え可能となるように構成しておくことが望ましい。

[0051] 〔実施例 6〕

図 10 (a) に実施例 6 の液晶表示装置の構成を示し、図 10 (b) に実施例 6 の液晶表示装置の動作を示す。図 10 に示すように、フレーム期間 1 に、サブ期間 1 およびサブ期間 3 並びに黒表示期間であるサブ期間 2 およびサブ期間 4 が含まれる構成とすることもできる。

[0052] 画素行 L 1 に関するフレーム期間 1 についてみると、サブ期間 1 の冒頭で、画素行 L 1 の赤画素 R p および緑画素 G p 並びに青画素 B p が同時に書き換えられ (1 回目)、サブ期間 2 の冒頭で、画素行 L 1 の赤画素 R p および緑画素 G p 並びに青画素 B p が同時に書き換えられ、サブ期間 3 の冒頭で、画素行 L 1 の赤画素 R p および緑画素 G p 並びに青画素 B p が同時に書き換えられ (3 回目)、サブ期間 4 の冒頭で、画素行 L 1 の赤画素 R p および緑画素 G p 並びに青画素 B p が同時に書き換えられる (4 回目)。サブ期間 1 ~ 4 それぞれの長さは、1 垂直走査期間の長さに等しい。

[0053] バックライト B L では、第 1 光源 G 1 d の点灯 (図中、非発光●→発光○) およびこれに同期する第 3 および第 4 光源 (B d, R d) の点灯 (図中、非発光●→発光○) が、分割照明エリア A 1 ~ A m について順次行われ (一垂直走査期間内)、次いで、第 1 光源 G 1 d の消灯 (図中、発光○→非発光●) 並びにこれに同期する第 3 および第 4 光源 (B d, R d) の消灯 (図中、発光○→非発光●) が、分割照明エリア A 1 ~ A m について順次行われ (次の垂直走査期間内)、次いで、第 2 光源 G 2 d の点灯 (図中、非発光●→発光○) 並びにこれに同期する第 3 および第 4 光源 (B d, R d) の点灯 (図中、発光○→発光○) が、分割照明エリア A 1 ~ A m について順次行われ (次の垂直走査期間内)、次いで、第 2 光源 G 2 d の消灯 (図中、発光○→非発光●) 並びにこれに同期する第 3 および第 4 光源 (B d, R d) の消灯 (図中、発光○→非発光●) が、分割照明エリア A 1 ~ A m について順次行われる (次の垂直走査期間内)。

[0054] サブ期間 1 の分割照明エリア A 1 (画素行 L 1 に対応する分割照明エリア) については、第 2 光源 G 2 d が非発光 (図中●) で第 1 光源 G 1 d 並びに

第3光源B dおよび第4光源R dが発光する（図中○）。サブ期間1の画素行L 1の各画素については、青画素B pの画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され（図中の黒四角）、赤画素R pおよび緑画素G pの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0055] サブ期間2の分割照明エリアA 1については、全光源（G 1 d、G 2 d、B d、R d）が非発光（図中●）である。サブ期間2の画素行L 1の各画素については、青画素B pの画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され（図中の黒四角）、赤画素R pおよび緑画素G pの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0056] サブ期間3の分割照明エリアA 1については、第1光源G 1 dが非発光で（図中●）第2光源G 2 d並びに第3光源B dおよび第4光源R dが発光する（図中○）。サブ期間3の画素行L 1の各画素については、赤画素R pおよび緑画素G p並びに青画素B pの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0057] サブ期間4の分割照明エリアA 1については、全光源（G 1 d、G 2 d、B d、R d）が非発光（図中●）である。サブ期間4の画素行L 1の各画素については、赤画素R pおよび緑画素G p並びに青画素B pの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0058] 実施例6によれば、サブ期間1内に含まれる上記第1タームおよびサブ期間3内に含まれる上記第2タームにおいて実施例1に記載の効果を得ることができる。さらに、サブ期間2およびサブ期間4が黒表示となり、混色を抑制することができる。

[0059] 〔実施例7〕

図11（a）に実施例7の液晶表示装置の構成を示し、図11（b）に実施例7の液晶表示装置の動作を示す。図11に示すように、赤画素の制御を青画素の制御に合わせることもできる。

[0060] 画素行L 1に関するフレーム期間1についてみると、フレーム期間1には

サブ期間 1 およびサブ期間 2 が含まれ、サブ期間 1 の冒頭で、画素行 L 1 の赤画素 R p および緑画素 G p 並びに青画素 B p が同時に書き換えられ（1 回目）、サブ期間 2 の冒頭で、画素行 L 1 の赤画素 R p および緑画素 G p 並びに青画素 B p が同時に書き換えられる（2 回目）。サブ期間 x およびサブ期間 y はそれぞれの長さは、1 垂直走査期間の長さに等しい。

[0061] バックライト B L では、第 1 光源 G 1 d の点灯（図中、非発光●→発光○）およびこれに同期する第 2 光源 G 2 d および第 3 光源 B d の消灯（図中、発光○→非発光●）が、分割照明エリア A 1 ～ A m について順次行われ（一垂直走査期間内）、次いで、第 1 光源 G 1 d の消灯（図中、発光○→非発光●）およびこれに同期する第 2 光源 G 2 d および第 3 光源 B d の点灯（図中、非発光●→発光○）が、分割照明エリア A 1 ～ A m について順次行われる（次の一垂直走査期間内）。第 4 光源 R d は常時発光（図中○）であり、点滅しない。

[0062] サブ期間 1 の分割照明エリア A 1 については、第 2 光源 G 2 d が非発光（図中●）で第 1 光源 G 1 d 並びに第 3 光源 B d および第 4 光源 R d が発光する（図中○）。サブ期間 1 の画素行 L 1 の各画素については、青画素 B p および赤画素 R p それぞれの画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され（図中の黒四角）、緑画素 G p の画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0063] サブ期間 2 の分割照明エリア A 1 については、第 1 光源 G 1 d が非発光（図中●）で第 2 光源 G 2 d 並びに第 3 光源 B d および第 4 光源 R d が発光する（図中○）。サブ期間 2 の画素行 L 1 の各画素については、赤画素 R p および緑画素 G p 並びに青画素 B p の画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0064] 実施例 7 によれば、サブ期間 1 内に含まれる上記第 1 タームおよびサブ期間 2 内に含まれる上記第 2 タームにおいて実施例 1 に記載の効果を得ることができる。さらに、青画素および赤画素間の輝度のバランスとることができる。

〔実施例 8〕

図 1 2 (a) に実施例 8 の液晶表示装置の構成を示し、図 1 2 (b) に実施例 8 の液晶表示装置の動作を示す。図 1 2 に示すように、実施例 7 において、赤画素 R p の制御に合わせて第 4 光源 R d を点滅させてもよい。

[0065] すなわち、バックライト B L では、第 1 光源 G 1 d の点灯（図中、非発光●→発光○）並びにこれに同期する第 2 光源 G 2 d、第 3 光源 B d、および第 4 光源 B d の消灯（図中、発光○→非発光●）が、分割照明エリア A 1 ～ A m について順次行われ（一垂直走査期間内）、次いで、第 1 光源 G 1 d の消灯（図中、発光○→非発光●）並びにこれに同期する第 2 光源 G 2 d、第 3 光源 B d および第 4 光源 R d の点灯（図中、非発光●→発光○）が、分割照明エリア A 1 ～ A m について順次行われる（次の一垂直走査期間内）。

[0066] サブ期間 1 の分割照明エリア A 1 については、第 2 光源 G 2 d、第 3 光源 B d および第 4 光源 R d が非発光（図中●）で第 1 光源 G 1 d が発光する（図中○）。サブ期間 1 の画素行 L 1 の各画素については、青画素 B p および赤画素 R p それぞれの画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され（図中の黒四角）、緑画素 G p の画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0067] サブ期間 2 の分割照明エリア A 1 については、第 1 光源 G 1 d が非発光（図中●）で第 2 光源 G 2 d、第 3 光源 B d および第 4 光源 R d が発光する（図中○）。サブ期間 2 の画素行 L 1 の各画素については、赤画素 R p および緑画素 G p 並びに青画素 B p の画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0068] 実施例 8 では、サブ期間 1 内に含まれる上記第 1 タームおよびサブ期間 2 内に含まれる上記第 2 タームにおいて実施例 1 に記載の効果を得ることができる。さらに、赤画素 R p の画素電極が黒レベル近傍の電位に調整される期間は第 4 光源 R d が非発光となるため、第 4 光源 R d の消費電力を抑えることができ、混色（赤色光の緑画素や青画素の透過）も抑えることができる。

〔実施例 9〕

図13(a)に実施例9の液晶表示装置の構成を示し、図13(b)に実施例9の液晶表示装置の動作を示す。図13に示すように、青画素の制御と赤画素の制御とを逆にし、青画素および赤画素の制御に合わせて、第3光源Bdおよび第4光源Rdを点滅させることもできる。

[0069] すなわち、バックライトBLでは、第1光源G1dおよび第4光源Rdの点灯（図中、非発光●→発光○）並びにこれに同期する第2光源G2dおよび第3光源Bdの消灯（図中、発光○→非発光●）が、分割照明エリアA1～Amについて順次行われ（一垂直走査期間内）、次いで、第1光源G1dおよび第4光源Rdの消灯（図中、発光○→非発光●）並びにこれに同期する第2光源G2dおよび第3光源Bdおよびの点灯（図中、非発光●→発光○）が、分割照明エリアA1～Amについて順次行われる（次の一垂直走査期間内）。

[0070] サブ期間1の分割照明エリアA1については、第2光源G2dおよび第3光源Bdが非発光（図中●）で第1光源G1dおよび第4光源Rdが発光する（図中○）。サブ期間1の画素行L1の各画素については、青画素Bpの画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され（図中の黒四角）、緑画素Gpおよび赤画素Rpそれぞれの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0071] サブ期間2の分割照明エリアA1については、第1光源G1dおよび第4光源Rdが非発光（図中●）で第2光源G2dおよび第3光源Bdが発光する（図中○）。サブ期間2の画素行L1の各画素については、赤画素Rpの画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され（図中の黒四角）、緑画素Gpおよび青画素Bpそれぞれの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0072] 実施例9では、サブ期間1内に含まれる上記第1タームおよびサブ期間2内に含まれる上記第2タームにおいて実施例1に記載の効果を得ることができる。また、第1光源G1dからの光（深い緑）が青画素を透過することによる混色に加えて、第2光源G2d（淡い緑）からの光が赤画素を透過する

ことによる混色も抑えることができ、第3光源B_dおよび第4光源R_dの消費電力も抑えることができる。

[0073] 〔実施例10〕

図14(a)に実施例10の液晶表示装置の構成を示し、図14(b)に実施例10の液晶表示装置の動作を示す。図14に示すように、バックライトBLを領域分割せず（分割照明エリアを設けず）に全面一律に制御することも可能である。実施例10では、例えば、第1～第4光源（RE、G1E、G2E、BE）を液晶パネルのエッジ（両脇）下に配置する（導光板で導光を行う）エッジライト型とすることもできる（図14参照）。

[0074] 画素行L₁に関するフレーム期間1についてみると、サブ期間1の冒頭で、画素行L₁の赤画素R_pおよび緑画素G_p並びに青画素B_pが同時に書き換えられ（1回目）、サブ期間2の冒頭で、画素行L₁の赤画素R_pおよび緑画素G_p並びに青画素B_pが同時に書き換えられる（2回目）。これにより、サブ期間1では、青画素B_pの画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され（図中の黒四角）、赤画素R_pおよび緑画素G_pの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。サブ期間2では、青画素B_p並びに赤画素R_pおよび緑画素G_pの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。なお、サブ期間1およびサブ期間2それぞれは一垂直走査期間に等しい。

[0075] 図14では、液晶層の応答の遅れを無視すれば、サブ期間1の末期（第1ターム）では画素行L₁～L_nの各青画素の液晶層が黒レベルとなり、サブ期間2の末期（第2ターム）では画素行L₁～L_nの各青画素が画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される。

[0076] そこで、バックライトBLでは、サブ期間1の前半の冒頭で、第2光源G_{2E}の消灯（図中、発光○→非発光●）を行い、サブ期間1の後半の冒頭で、第1光源G_{1E}の点灯（図中、非発光●→発光○）を行い、サブ期間2の前半の冒頭で、第1光源G_{1E}の消灯（図中、発光○→非発光●）を行い、サブ期間2の後半の冒頭で、第2光源G_{2E}の点灯（図中、非発光●→発光○）を行う。

○)を行う。第3および第4光源(BE・RE)は常時発光とする。

こうすれば、バックライトBLの領域分割をすることなく、青画素での緑色光の漏れを低減し、青および緑の色純度の向上を図ることができる。

[0077] 図14のバックライトBLの制御方法を図15のように変形することもできる。すなわち、サブ期間1の前半およびサブ期間2の前半それぞれにおいて、第2光源G2Eを発光とする(第1光源G1Eは非発光)。こうすれば、バックライトBLの領域分割をすることなく、青および緑の色純度の向上と、フリッカの抑制および表示輝度の向上とを図ることができる。

[実施例11]

図14や図15のようにバックライトBLを制御しても液晶層の応答の遅れ等に起因して満足な効果が得られない場合は、液晶表示装置を図16のように制御することもできる。図16(a)に実施例11の液晶表示装置の構成を示し、図16(b)に実施例11の液晶表示装置の動作を示す。なお、画素行L1に関するフレーム期間1についてみると、サブ期間1の冒頭で、画素行L1の赤画素Rpおよび緑画素Gp並びに青画素Bpが同時に書き換えられ(1回目)、サブ期間2の冒頭で、画素行L1の赤画素Rpおよび緑画素Gp並びに青画素Bpが同時に書き換えられる(2回目)。これにより、サブ期間1では、青画素Bpの画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され(図中の黒四角)、赤画素Rpおよび緑画素Gpの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される(図中の白四角□)。サブ期間2では、青画素Bp並びに赤画素Rpおよび緑画素Gpの画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される(図中の白四角□)。なお、サブ期間1およびサブ期間2それぞれは一垂直走査期間に等しい。

[0078] 液晶応答の実質的な完了(十分な色純度改善効果が得られることを前提に、ここでは、透過率遷移の約80%の完了とする)にかかる時間が約1/4フレーム期間程度である場合、サブ期間1の第4四半期(サブ期間1を時系列に沿って4分割したときの4番目)～サブ期間2の第1四半期(これら期間が第1タームに相当)では画素行L1～Lnの各青画素Bpの液晶層が黒

レベルとなり、サブ期間 2 の第 4 四半期～フレーム期間 2 のサブ期間 1 の第 1 四半期（これら期間が第 2 タームに相当）では画素行 $L_1 \sim L_n$ の各青画素 B_p の液晶層がフレームデータに応じた透過率に調整される。

[0079] そこで、図 16 に示すように、バックライト BL では、サブ期間 1 の第 2 四半期の冒頭で、第 2 光源 G_{2E} の消灯（図中、発光○→非発光●）を行い、サブ期間 1 の第 4 四半期の冒頭で、第 1 光源 G_{1E} の点灯（図中、非発光●→発光○）を行い、サブ期間 2 の第 2 四半期の冒頭で、第 1 光源 G_{1E} の消灯（図中、発光○→非発光●）を行い、サブ期間 2 の第 4 四半期の冒頭で、第 2 光源 G_{2E} の点灯（図中、非発光●→発光○）を行う。第 3 および第 4 光源（ $B_E \cdot R_E$ ）は常時発光とする。

こうすれば、バックライト BL の領域分割をすることなく、液晶層の応答時間を考慮に入れつつ青画素での緑色光の漏れを低減し、青および緑の色純度の向上を図ることができる。

[0080] 図 16 のバックライト BL の制御方法を図 17 のように変形することもできる。すなわち、サブ期間 1 の第 2 および第 3 四半期、並びにサブ期間 2 の第 2 および第 3 四半期それぞれにおいて、第 2 光源 G_{2E} を発光とする（第 1 光源 G_{1E} は非発光）。こうすれば、青および緑の色純度の向上と、フリッカの抑制および表示輝度の向上とを図ることができる。

[0081] 〔実施例 12〕

液晶応答が遅い場合やより大きな色純度改善効果が必要な場合は、図 18 のように液晶表示装置を制御することもできる。図 18（a）に実施例 12 の液晶表示装置の構成を示し、図 18（b）に実施例 12 の液晶表示装置の動作を示す。実施例 12 では、1 フレーム期間の $3/4$ をサブ期間 1 に割り当て、残りの $1/4$ をサブ期間 2 に割り当てる。

[0082] 画素行 L_1 に関するフレーム期間 1 についてみると、サブ期間 1 の冒頭に、画素行 L_1 の赤画素 R_p および緑画素 G_p 並びに青画素 B_p が 1 回書き換えられ（1 回目）、サブ期間 2 の冒頭に、画素行 L_1 の赤画素 R_p および緑画素 G_p 並びに青画素 B_p が 1 回書き換えられる（2 回目）。なお、サブ期

間 1 の垂直走査期間は、サブ期間 2 の垂直走査期間の 3 倍となる。これにより、サブ期間 1 では、青画素 B_p の画素電極がフレームデータとは無関係に黒レベル近傍の電位に調整され（図中の黒四角）、赤画素 R_p および緑画素 G_p の画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。サブ期間 2 では、青画素 B_p 並びに赤画素 R_p および緑画素 G_p の画素電極がフレームデータに応じた電位に調整される（図中の白四角□）。

[0083] 液晶応答の実質的な完了（例えば、透過率遷移の約 95% 以上の完了とする）にかかる時間が 1 / 2 フレーム期間程度である場合、フレーム期間 1 のサブ期間 1 を時系列に沿って 3 分割（前期、中期、後期）したときの後期（第 1 ターム）では画素行 L₁ ~ L_n の各青画素 B_p の液晶層が黒レベルとなり、フレーム期間 2 のサブ期間 1 の前期（第 2 ターム）では画素行 L₁ ~ L_n の各青画素 B_p の液晶層がフレームデータに応じた透過率に調整される。

[0084] そこで、図 18 に示すように、バックライト B_L では、サブ期間 1 の前期の冒頭で、第 2 光源 G_{2E} の点灯（図中、非発光●→発光○）を行い、サブ期間 1 の中期の冒頭で、第 2 光源 G_{2E} の消灯（図中、発光○→非発光●）を行い、サブ期間 1 の後期の冒頭で、第 1 光源 G_{1E} の点灯（図中、非発光●→発光○）を行い、サブ期間 2 の冒頭で、第 1 光源 G_{1E} の消灯（図中、発光○→非発光●）を行う。第 3 および第 4 光源（B_E・R_E）は常時発光とする。

こうすれば、バックライト B_L の領域分割をすることなく、液晶層の十分な応答時間を考慮に入れつつ青画素での緑色光の漏れを低減し、青および緑の色純度の向上を図ることができる。

[0085] 実施例 12 では、液晶パネル LCP を図 19 のように駆動してもよい。画素行 L₁ に関するフレーム期間 1 についてみると、サブ期間 1 の前期、中期、後期それぞれの冒頭に、画素行 L₁ の赤画素 R_p および緑画素 G_p 並びに青画素 B_p を 1 回書き換え（全 3 回）、サブ期間 2 の冒頭に、画素行 L₁ の赤画素 R_p および緑画素 G_p 並びに青画素 B_p を 1 回書き換える（4 回目）。なお、バックライト B_L の制御は図 18 と同じとする。

また、図18のバックライトBLの制御方法を図20のように変形することもできる。すなわち、サブ期間1の中期およびサブ期間2それぞれにおいて、第2光源G2Eを発光とする（第1光源G1Eは非発光）。こうすれば、青および緑の色純度の向上と、フリッカの抑制および表示輝度の向上とを図ることができる。

[0086] 〔上記実施例について〕

図1の液晶表示装置に図21のように動作モード切替部を設けることもできる。動作モード切替部は、ユーザからの指示に基づいて表示制御回路DCに動作モードの切り替えを指令する。すなわち、図21の液晶表示装置LCDは、上記各実施例に記載された動作モードと、第1および第2光源の少なくとも一方と第3および第4光源とが発光し、かつ赤画素および緑画素並びに青画素それぞれがフレームデータに応じた透過率に制御される期間が設定される従来型の動作モードとを切り替えることができる。なお、図22は、実施例1の動作モードAと、上記従来型の動作モードBとを切り替える場合の液晶表示装置の動作を示している。

[0087] また、図22のような切り替えのみならず、例えば、上記の1実施例と別の実施例とのユーザ指示に基づく切り替え（例えば、図12の実施例8と図13の実施例9との切り替え）が可能な構成であればなお望ましい。

[0088] 第1光源G1dに、発光ピーク波長が520nm近傍のLEDを用いることが望ましい。このLEDは高効率で使いやすいが、青画素での抜け（透過）が多いことから、このような抜けを抑制する本実施の形態の効果が顕著である。

[0089] 実施例1～10では第2光源に量子ドットを用いることもできる。量子ドットは、青色光等の照射による量子効果によって各色に発光する素子であり、これを用いれば、第3光源（青）と連動する光源の制御が容易である。また、量子ドットはスペクトル設計が容易であり、色調整を適切に行うことができる。なお、図12等では第4光源（赤）に量子ドットを用いることもできる。さらに、第2光源および第4光源の少なくとも一方に、青色光により

励起される蛍光膜（例えば、オリシケート蛍光体）を用いることもできる。

[0090] 実施例 1 では、説明の便宜のために、サブ期間 1 で第 1 光源 G 1 d を常時発光とし、サブ期間 2 で第 2 光源 G 2 d を常時発光としているが、これに関し、例えば色バランス調整を目的とする各光源のフレーム積算光量の調節のために、光源のピーク輝度を変化させたり、高周波駆動する際のデューティ比を変えたり、光源消灯期間をサブ期間内に別途設けたりすることができる。

[0091] ここで、サブ期間内に消灯期間を別途設ける場合には、サブ期間 1 の最初あるいは最後またはその両方に第 1 光源 G 1 d の消灯期間を設けたり（図 23 参照）、サブ期間 2 の最初あるいは最後またはその両方に第 2 光源 G 2 d の消灯期間を設けたりすることが望ましい。こうすれば、クロストークが多少なりとも低減し、さらなる色純度の改善を図ることができる。

[0092] これらのことは他の実施例についても適用できる。すなわち、色再現性の向上（色純度の向上）が認められる範囲で、サブ期間内において各光源の状態を適宜変化させること（その目的は問わない）は、本実施の形態が当然に想定するものである。

[0093] [まとめ]

本液晶表示装置は、赤のカラーフィルタを含む赤画素と、緑のカラーフィルタを含む緑画素と、青のカラーフィルタを含む青画素と、上記各画素に光を照射する光照射部とを備え、該光照射部には、発光ピーク波長が緑領域である第 1 および第 2 光源と、発光ピーク波長が青領域である第 3 光源とが設けられた液晶表示装置であって、第 2 光源の発光ピーク波長は第 1 光源の発光ピーク波長よりも大きく、第 1 および第 2 タームが設けられ、第 1 タームでは、第 1 光源が発光し、上記青画素の液晶層がフレームデータとは無関係に閾値以下の低透過率に制御され、第 2 タームでは、第 1 光源が実質的に非発光で第 2 および第 3 光源が発光し、上記青画素の液晶層がフレームデータに応じた透過率に制御されることを特徴とする。

[0094] 本液晶表示装置では、上記第 1 光源の発光ピーク波長が 530 nm 以下で

あり、第2光源の発光ピーク波長が550nm以上である構成とすることもできる。

[0095] 本液晶表示装置では、1フレーム期間に各画素の書き換えが複数回行われ、上記1フレーム期間に第1および第2タームが含まれる構成とすることもできる。

[0096] 本液晶表示装置では、第2光源に量子ドットが用いられている構成とすることもできる。

[0097] 本液晶表示装置では、第1光源に発光ダイオードが用いられている構成とすることもできる。

[0098] 本液晶表示装置では、発光ピーク波長が赤領域である第4光源を備え、第1および第2タームそれぞれにおいては、第4光源が発光し、かつ赤画素および緑画素がフレームデータに応じた透過率に制御される構成とすることもできる。

[0099] 本液晶表示装置では、第1タームでは、赤画素がフレームデータとは無関係に閾値以下の低透過率に制御され、第2タームでは、赤画素がフレームデータに応じた透過率に制御される構成とすることもできる。

[0100] 本液晶表示装置では、発光ピーク波長が赤領域である第4光源を備え、第1タームでは第3および第4光源が実質的に非発光であり、第2タームでは第3および第4光源が発光する構成とすることもできる。

[0101] 本液晶表示装置では、第2光源および第4光源の少なくとも一方に、青色光により励起される蛍光膜が用いられている構成とすることもできる。

[0102] 本液晶表示装置では、第1および第2光源の少なくとも一方と第3および第4光源とが発光し、かつ赤画素および緑画素並びに青画素それぞれがフレームデータに応じた透過率に制御される期間を設けることが可能な構成とすることもできる。

[0103] 本液晶表示装置では、第1～第3光源がすべて非発光である期間が設けられている構成とすることもできる。

[0104] 本液晶表示装置の制御方法は、赤のカラーフィルタを含む赤画素と、緑の

カラーフィルタを含む緑画素と、青のカラーフィルタを含む青画素と、上記各画素に光を照射する光照射部とを備え、該光照射部には、発光ピーク波長が緑領域である第1および第2光源と、発光ピーク波長が青領域である第3光源とが設けられた液晶表示装置の制御方法であって、第2光源の発光ピーク波長を第1光源の発光ピーク波長よりも大きくし、第1および第2タームを設け、第1タームでは、第1光源を発光させるとともに、上記青画素の液晶層をフレームデータとは無関係に閾値以下の低透過率に制御し、第2タームでは、第1光源を実質的に非発光とし、かつ第2および第3光源を発光させるとともに、上記青画素の液晶層をフレームデータに応じた透過率に制御することを特徴とする。

[0105] 本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、上記実施の形態を技術常識に基づいて適宜変更したものやそれらを組み合わせて得られるものも本発明の実施の形態に含まれる。

産業上の利用可能性

[0106] 本液晶表示装置は、例えば、大型の液晶テレビ、液晶モニタ、テレビモニタ等に好適である。

符号の説明

[0107] LCD 液晶表示装置
LCP 液晶パネル
Rp・Gp・Bp 赤画素・緑画素・青画素
BL バックライト
L1・Ln 画素行
A1・Am (バックライトの) 分割照明エリア
x・y サブ期間
G1d・G1E 第1光源(緑、短波長側)
G2d・G2E 第2光源(緑、長波長側)
Bd・BE 第3光源(青)
Rd・RE 第4光源(赤)

請求の範囲

- [請求項1] 赤のカラーフィルタを含む赤画素と、緑のカラーフィルタを含む緑画素と、青のカラーフィルタを含む青画素と、上記各画素に光を照射する光照射部とを備え、該光照射部には、発光ピーク波長が緑領域である第1および第2光源と、発光ピーク波長が青領域である第3光源とが設けられた液晶表示装置であって、
- 第2光源の発光ピーク波長は第1光源の発光ピーク波長よりも大きく、第1および第2タームが設けられ、
- 第1タームでは、第1光源が発光し、上記青画素の液晶層がフレームデータとは無関係に閾値以下の低透過率に制御され、第2タームでは、第1光源が実質的に非発光で第2および第3光源が発光し、上記青画素の液晶層がフレームデータに応じた透過率に制御される液晶表示装置。
- [請求項2] 上記第1光源の発光ピーク波長が530nm以下であり、第2光源の発光ピーク波長が550nm以上である請求項1記載の液晶表示装置。
- [請求項3] 1フレーム期間に各画素の書き換えが複数回行われ、上記1フレーム期間に第1および第2タームが含まれる請求項1または2記載の液晶表示装置。
- [請求項4] 第2光源に量子ドットが用いられている請求項1～3のいずれか1項に記載の液晶表示装置。
- [請求項5] 第1光源に発光ダイオードが用いられている請求項1～4のいずれか1項に記載の液晶表示装置。
- [請求項6] 発光ピーク波長が赤領域である第4光源を備え、
- 第1および第2タームそれぞれにおいては、第4光源が発光し、かつ赤画素および緑画素がフレームデータに応じた透過率に制御される請求項1～5のいずれか1項に記載の液晶表示装置。
- [請求項7] 第1タームでは、赤画素がフレームデータとは無関係に閾値以下の

低透過率に制御され、第2タームでは、赤画素がフレームデータに応じた透過率に制御される請求項1～5のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[請求項8] 発光ピーク波長が赤領域である第4光源を備え、

第1タームでは第3および第4光源が実質的に非発光であり、第2タームでは第3および第4光源が発光する請求項7記載の液晶表示装置。

[請求項9] 第2光源および第4光源の少なくとも一方に、青色光により励起される蛍光膜が用いられている請求項6または8記載の液晶表示装置。

[請求項10] 第1および第2光源の少なくとも一方と第3および第4光源とが発光し、かつ赤画素および緑画素並びに青画素それぞれがフレームデータに応じた透過率に制御される期間を設けることが可能な請求項1～9のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[請求項11] 第1～第3光源がすべて非発光である期間が設けられている請求項1～10のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

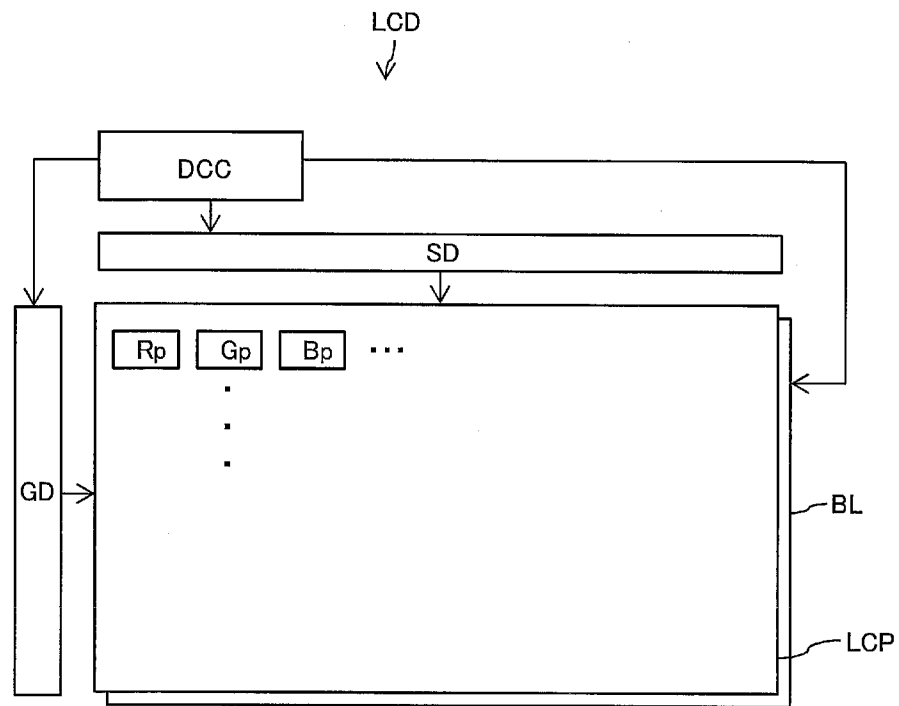
[請求項12] 赤のカラーフィルタを含む赤画素と、緑のカラーフィルタを含む緑画素と、青のカラーフィルタを含む青画素と、上記各画素に光を照射する光照射部とを備え、該光照射部には、発光ピーク波長が緑領域である第1および第2光源と、発光ピーク波長が青領域である第3光源とが設けられた液晶表示装置の制御方法であって、

第2光源の発光ピーク波長を第1光源の発光ピーク波長よりも大きくし、第1および第2タームを設け、

第1タームでは、第1光源を発光させるとともに、上記青画素の液晶層をフレームデータとは無関係に閾値以下の低透過率に制御し、第2タームでは、第1光源を実質的に非発光とし、かつ第2および第3光源を発光させるとともに、上記青画素の液晶層をフレームデータに応じた透過率に制御する液晶表示装置の制御方法。

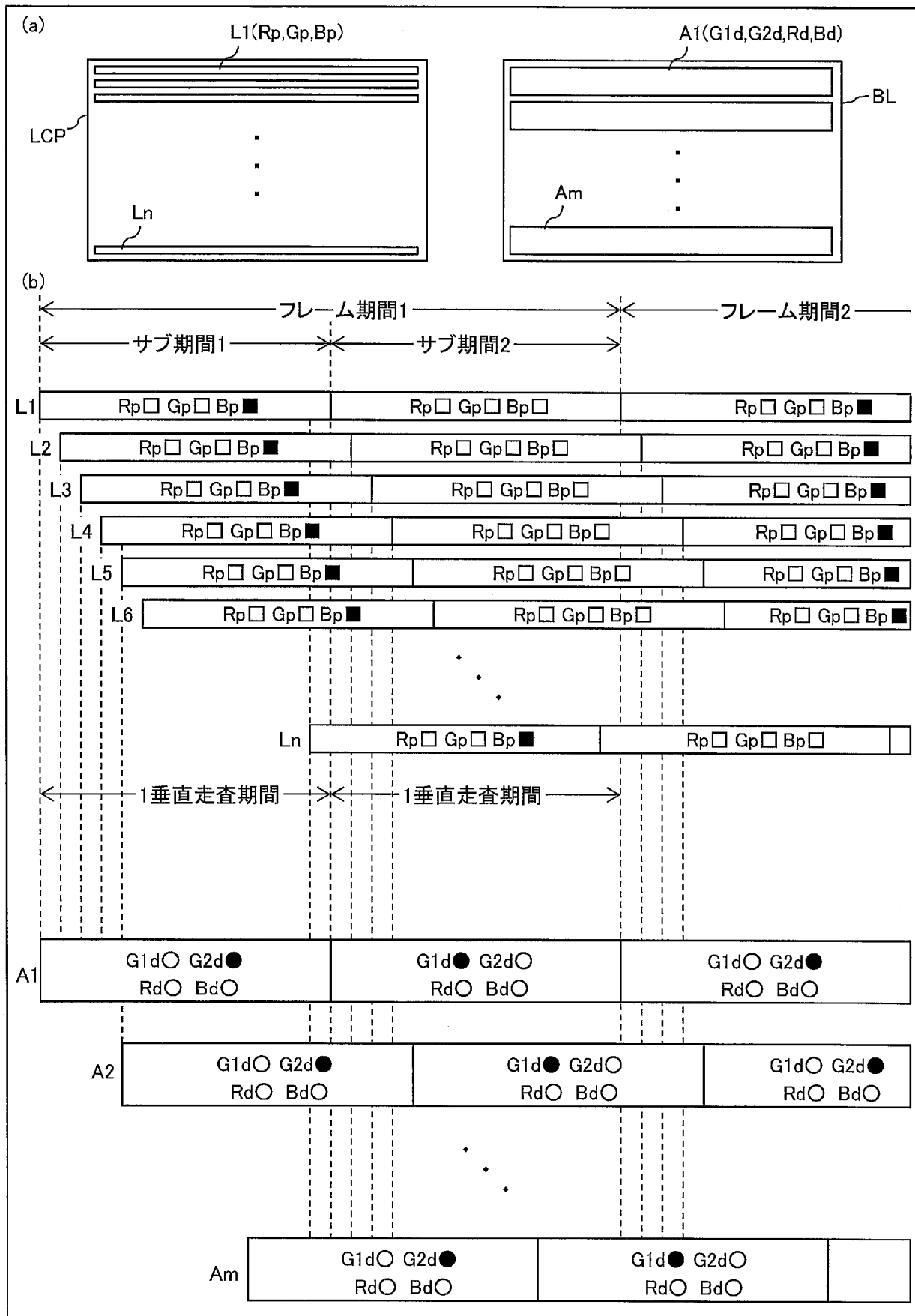
[図1]

図 1



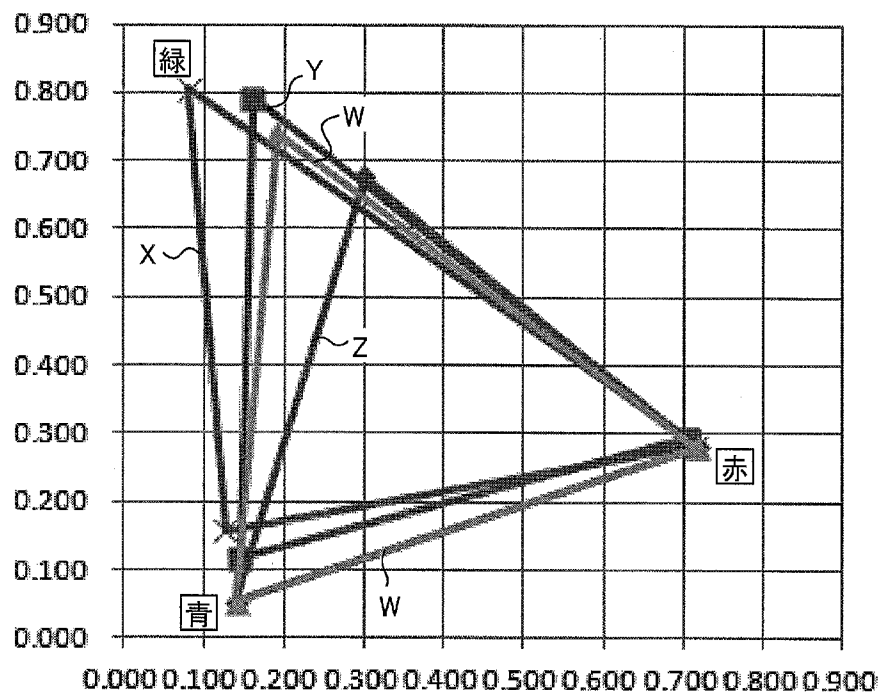
[図2]

図 2



[図3]

図 3



X: 発光ピーク波長520nmの緑光源を用いた装置の表示色度図

Y: 発光ピーク波長530nmの緑光源を用いた装置の表示色度図

Z: 発光ピーク波長550nmの緑光源を用いた装置の表示色度図

W: 発光ピーク波長520nmの緑光源と同550nmの緑光源とを切り替え点灯させる実施例1の表示色度図(青および緑の高純度を実現)

[図4]

図 4

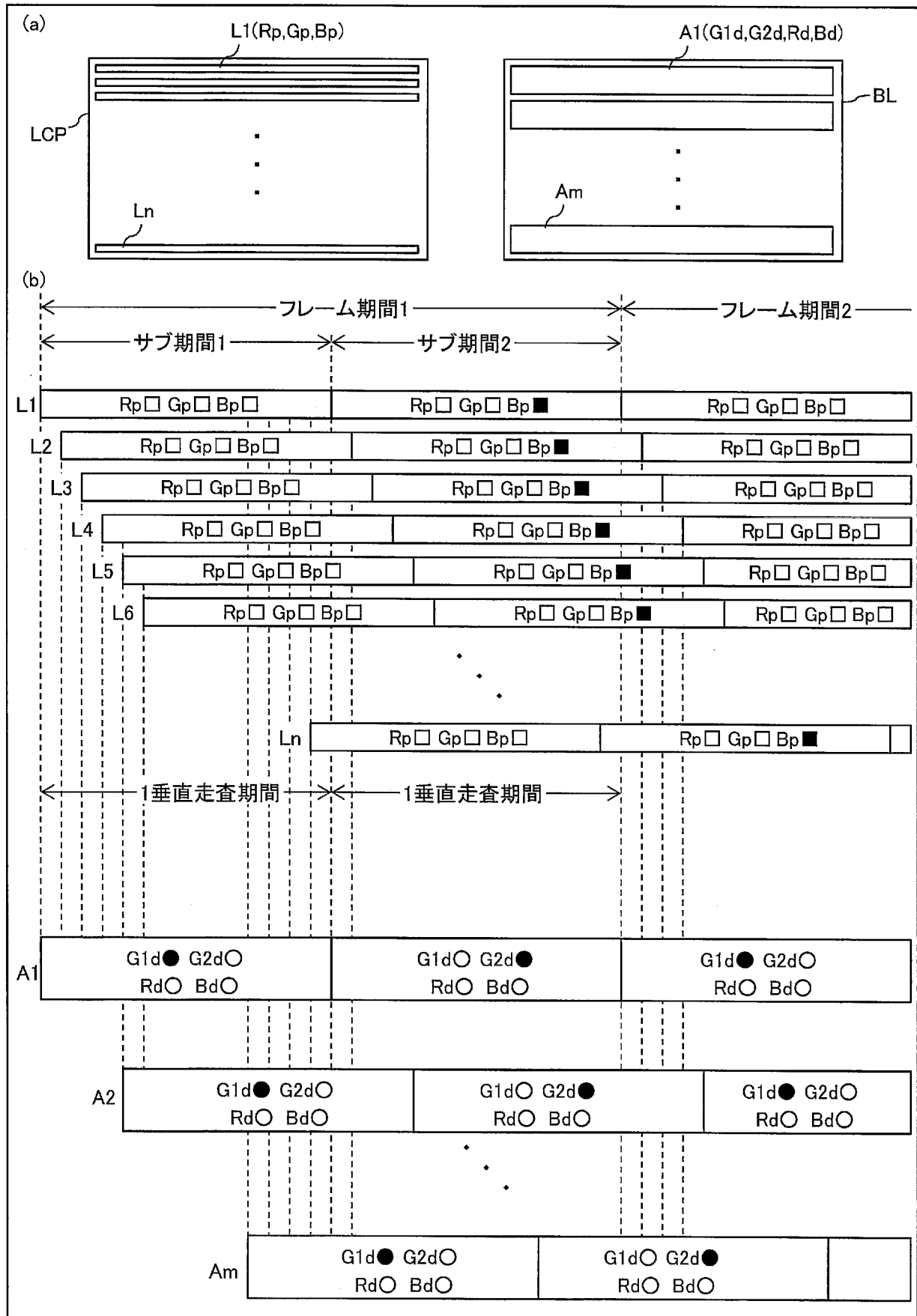
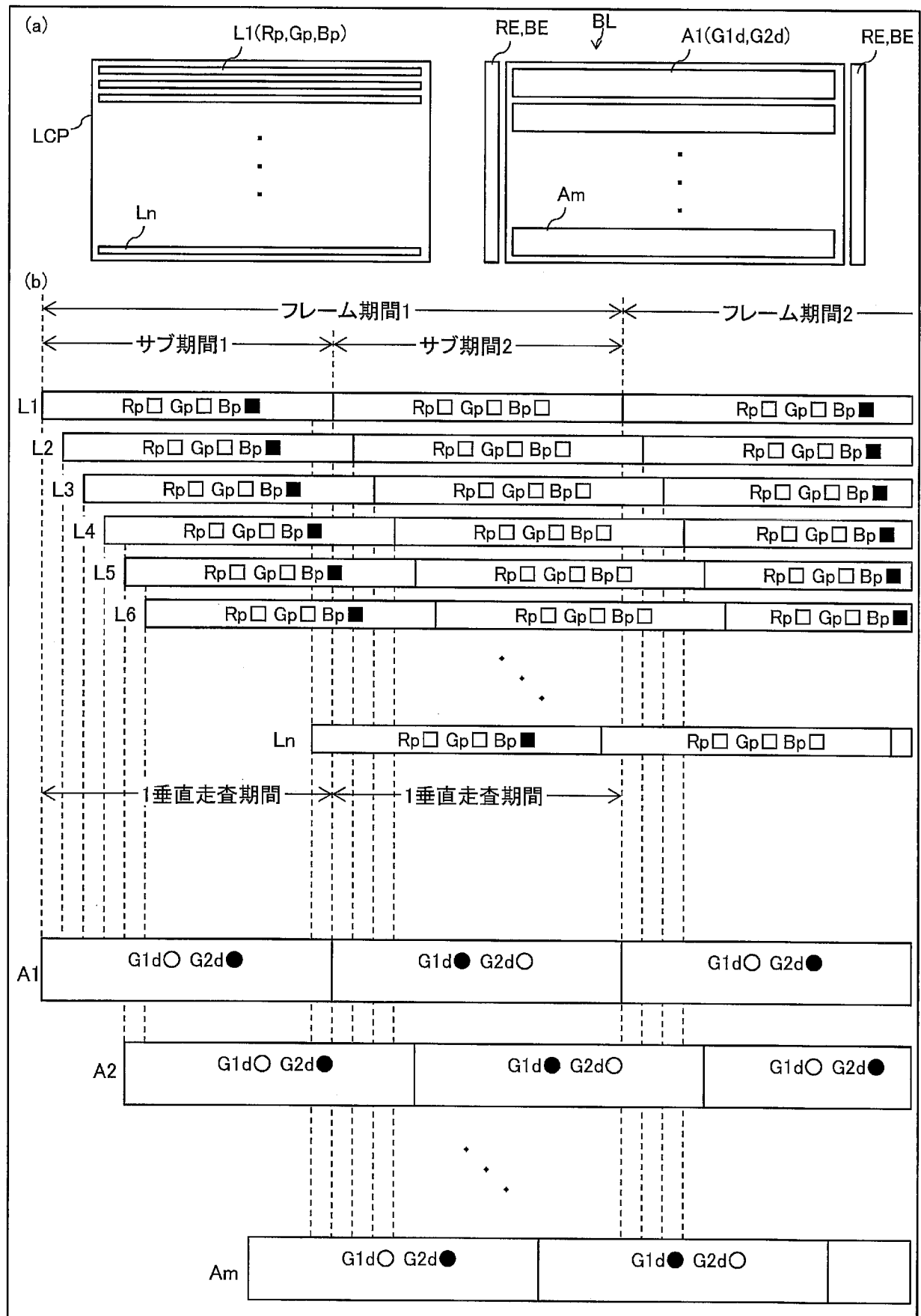
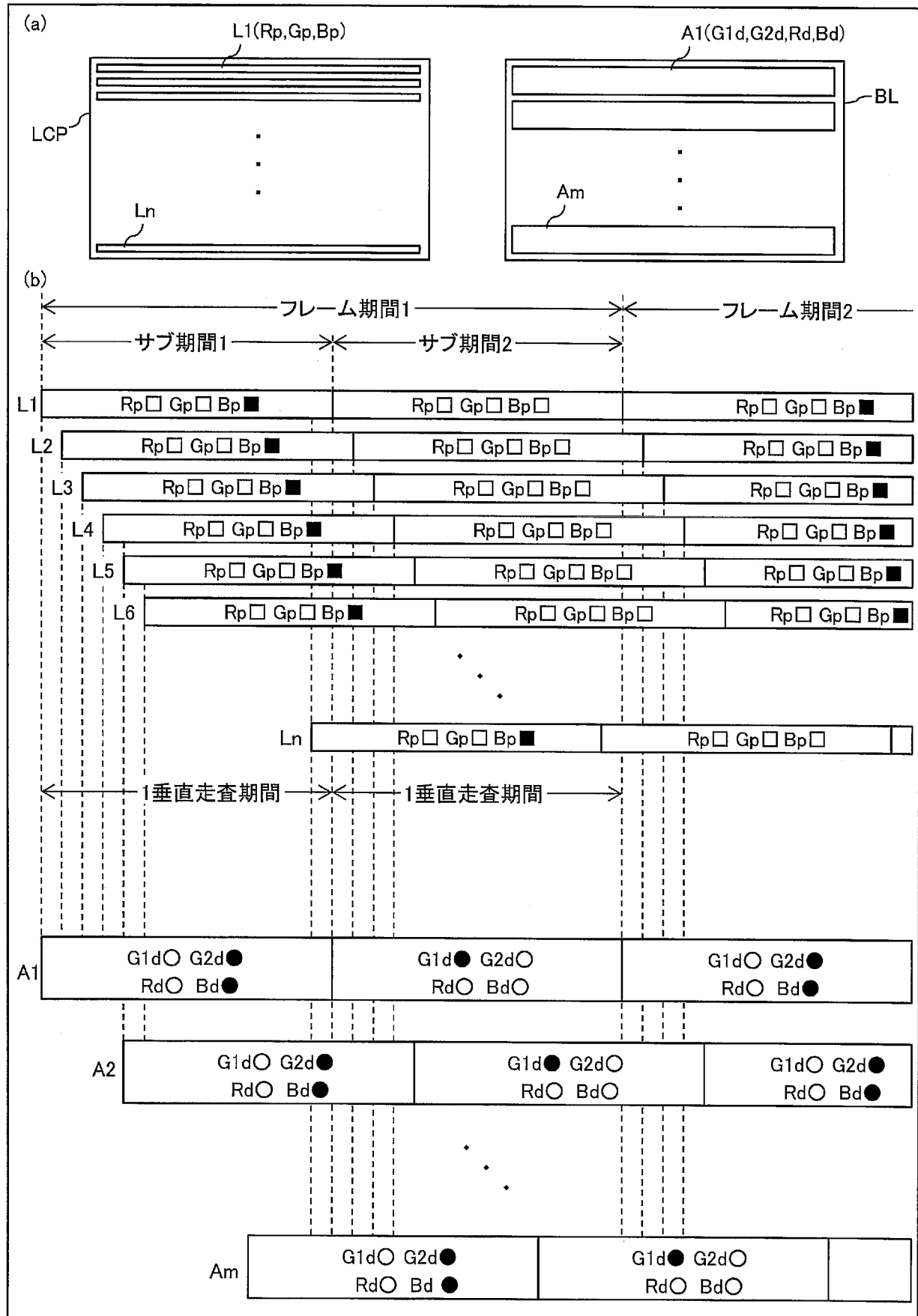


图 5



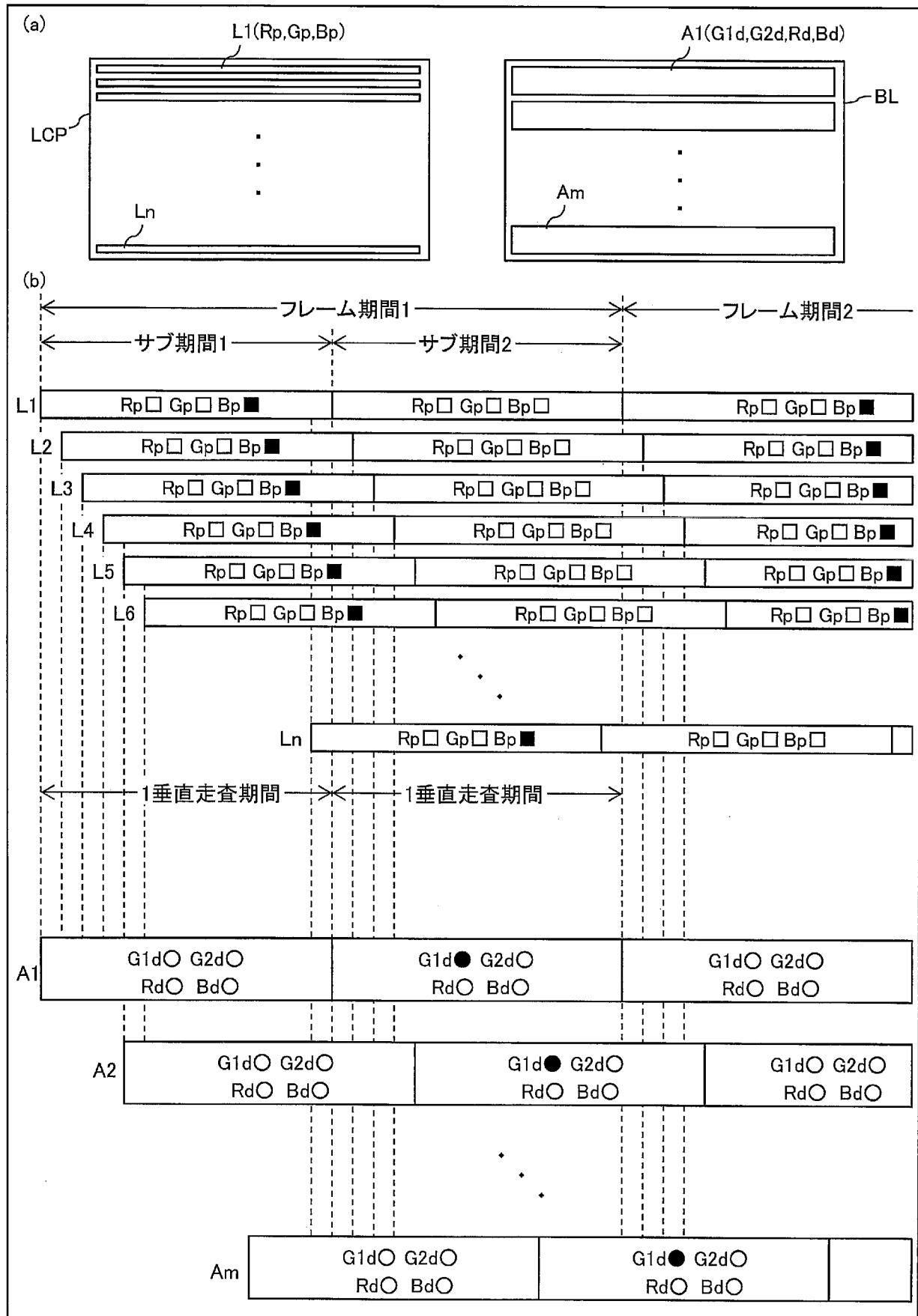
[図6]

図 6



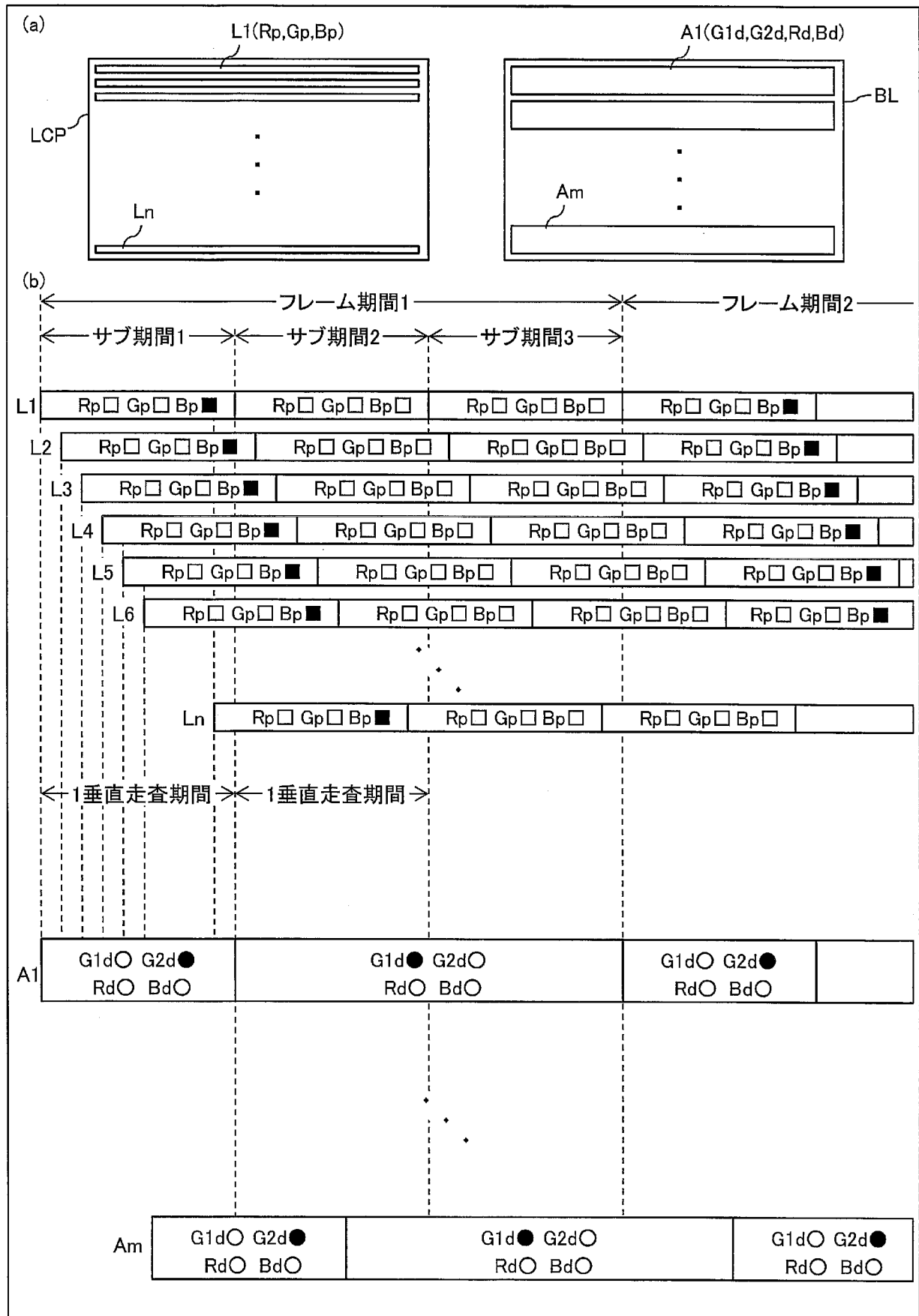
[図7]

図 7



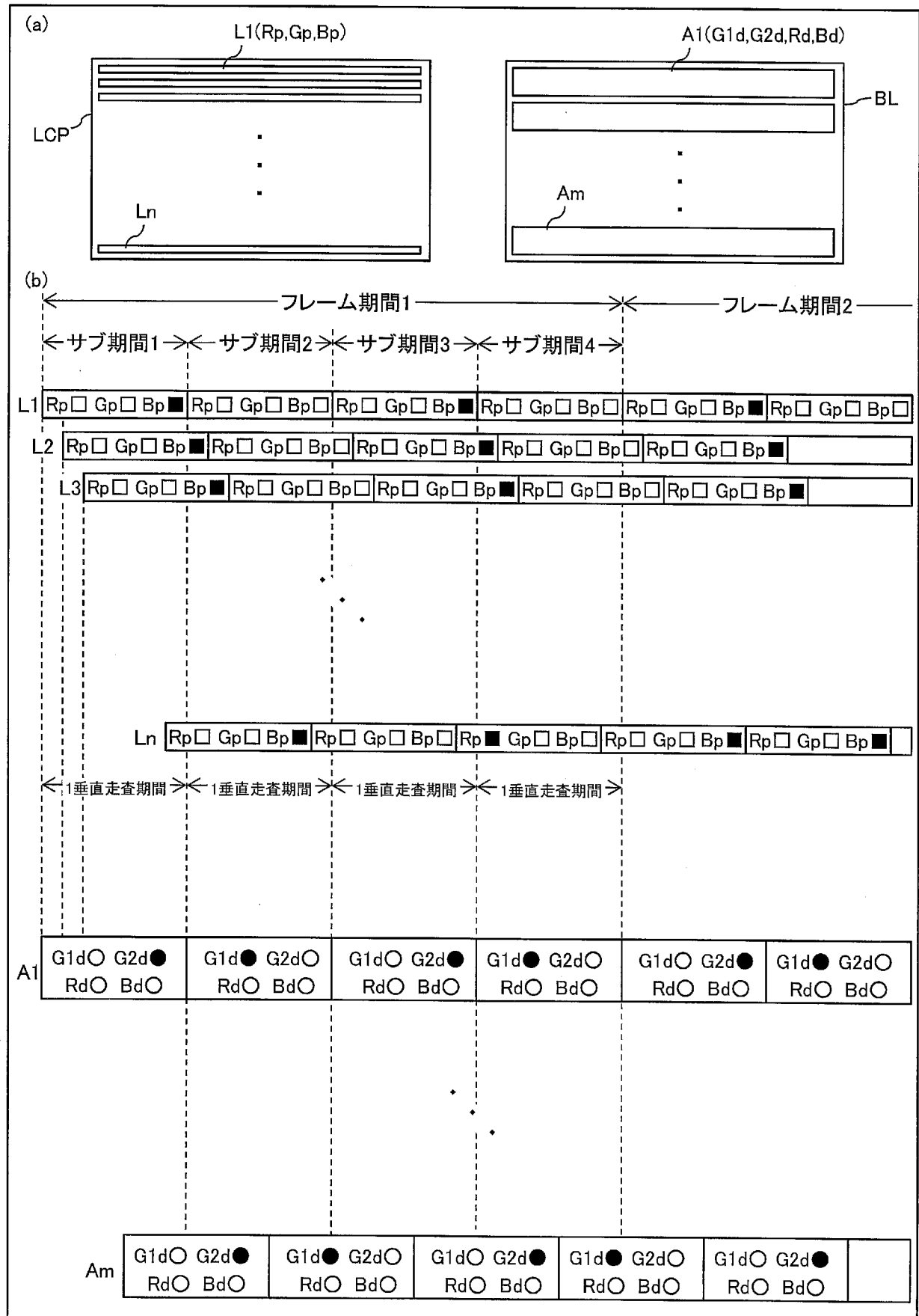
[図8]

図 8



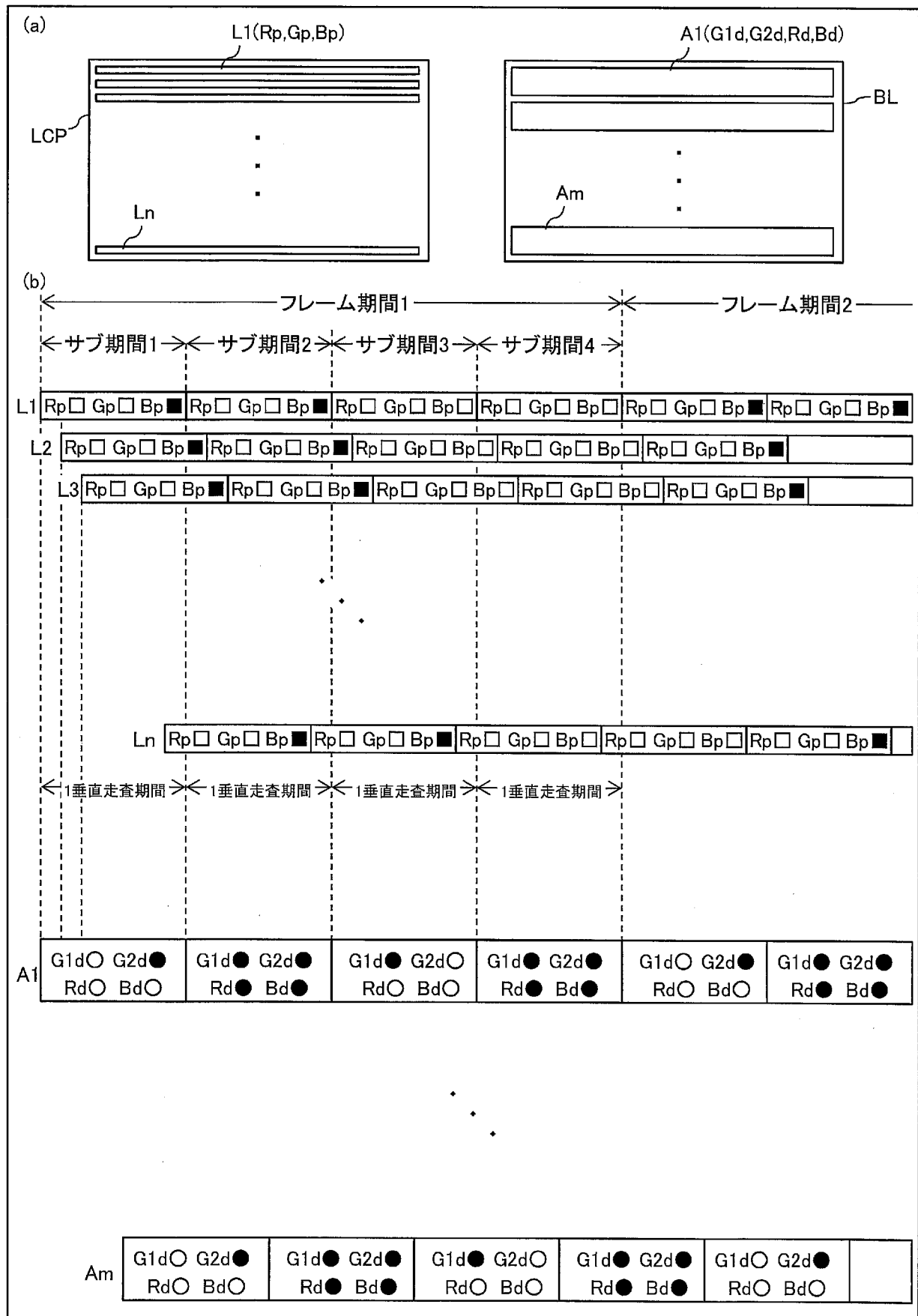
[図9]

図 9



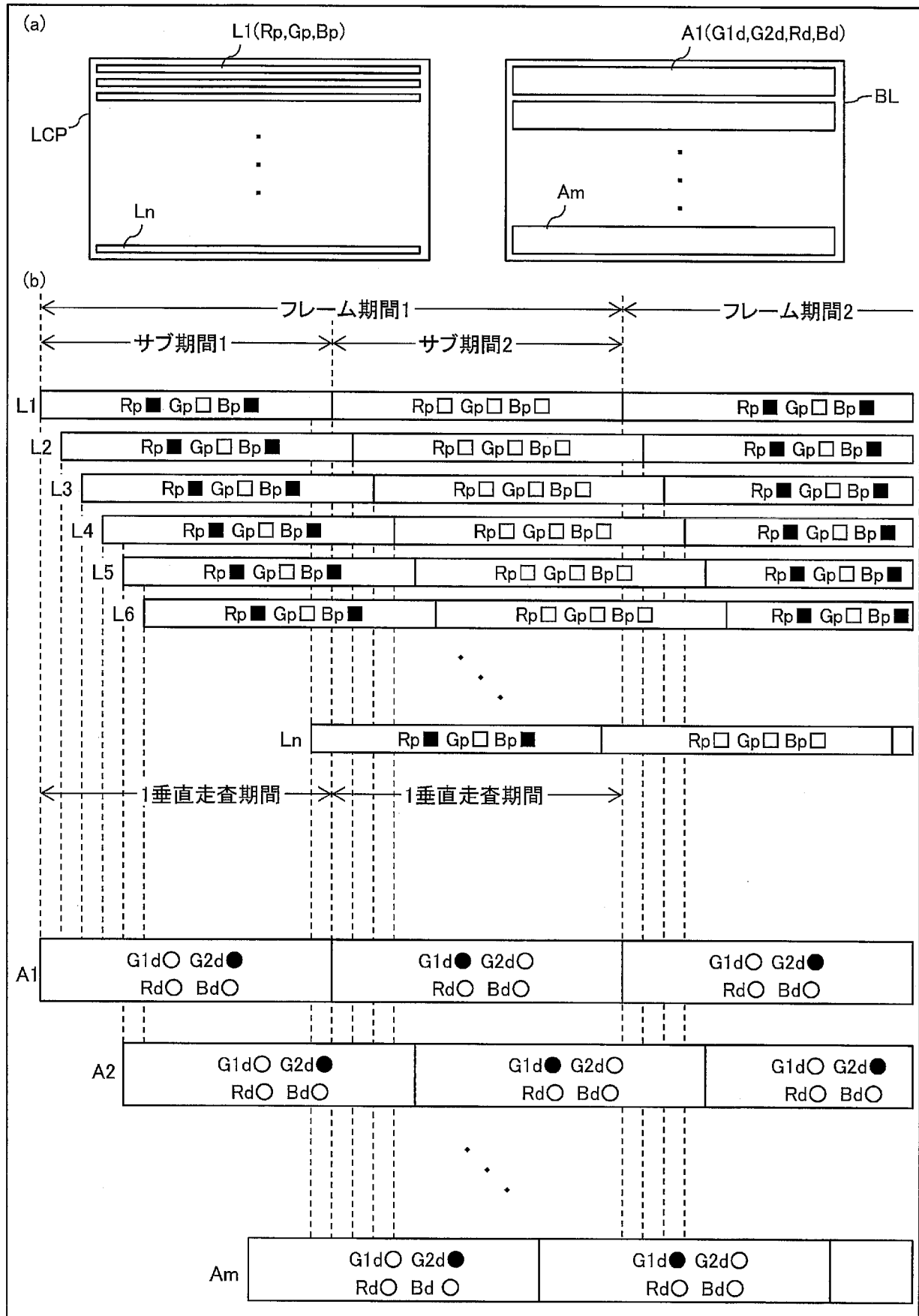
[図10]

図 10



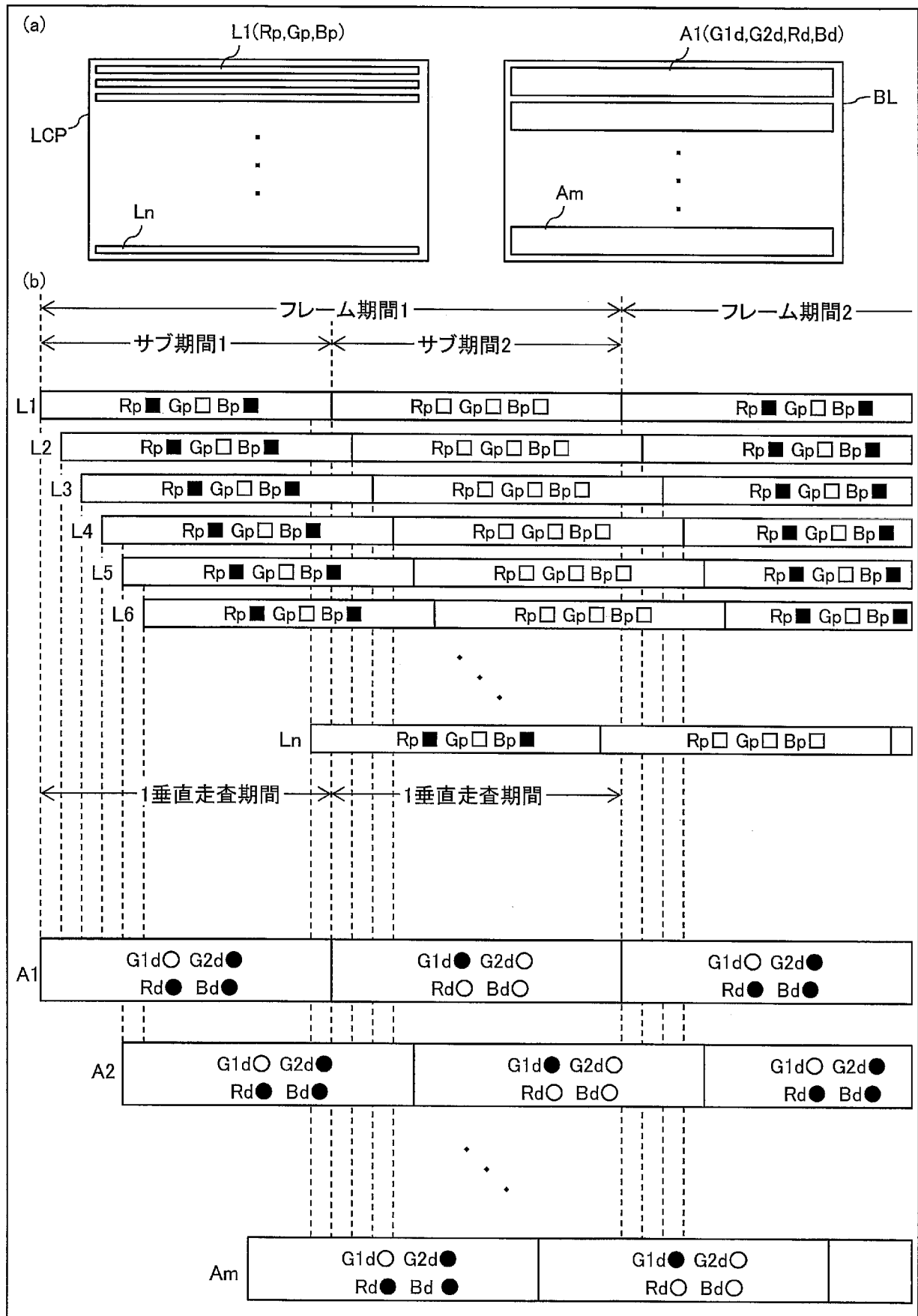
[図11]

図 11



[図12]

図 12



[図13]

図 13

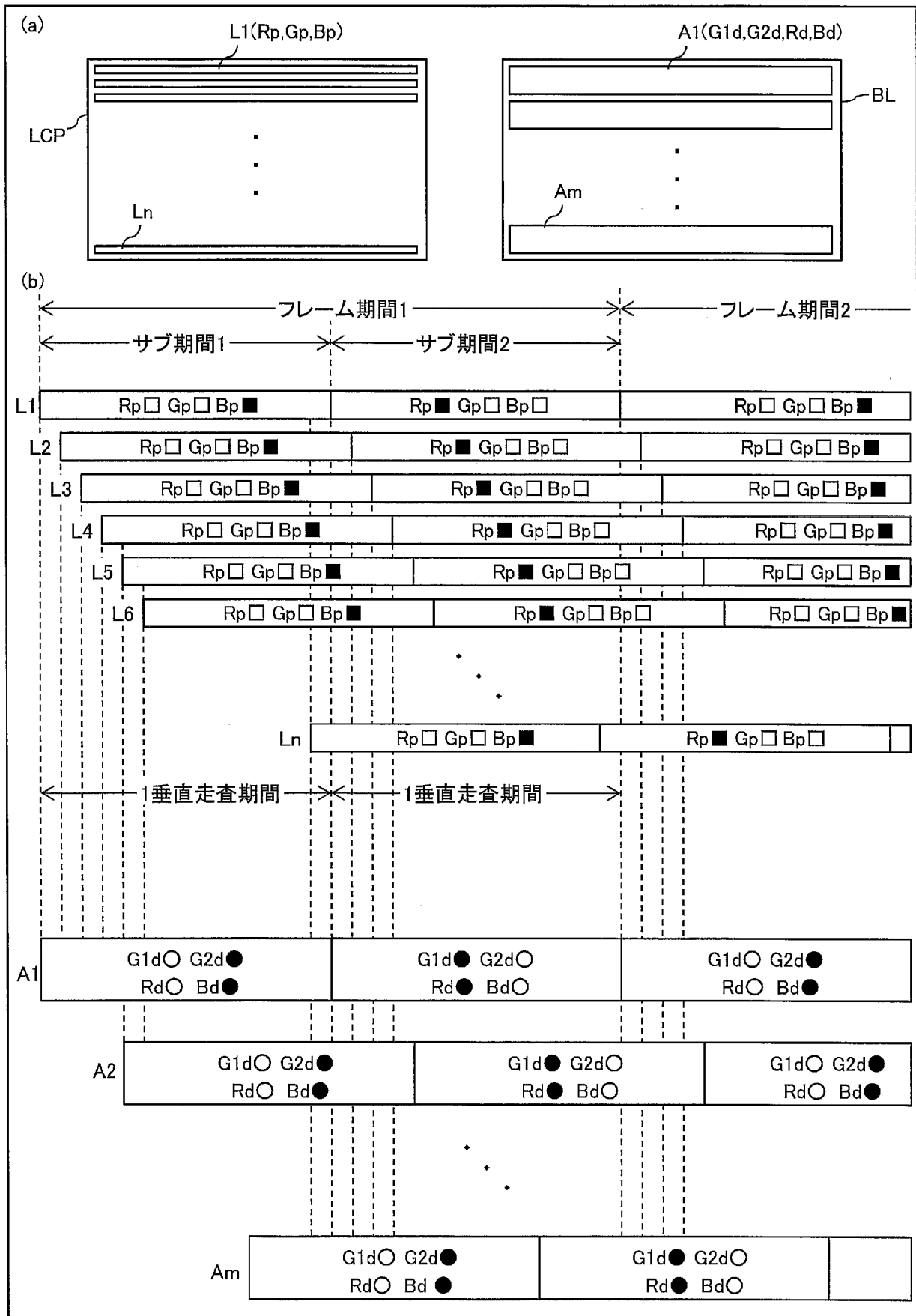


图 14

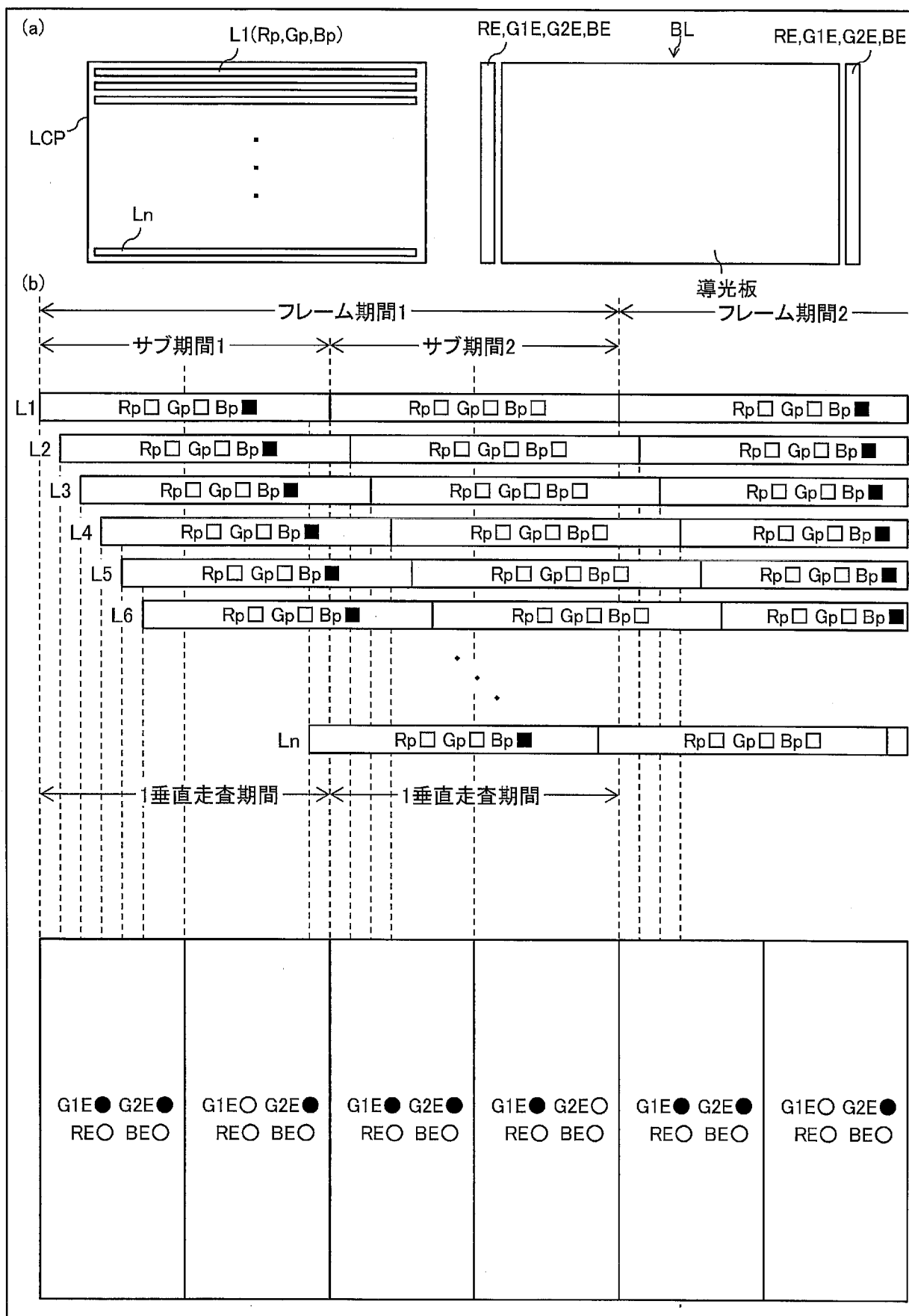
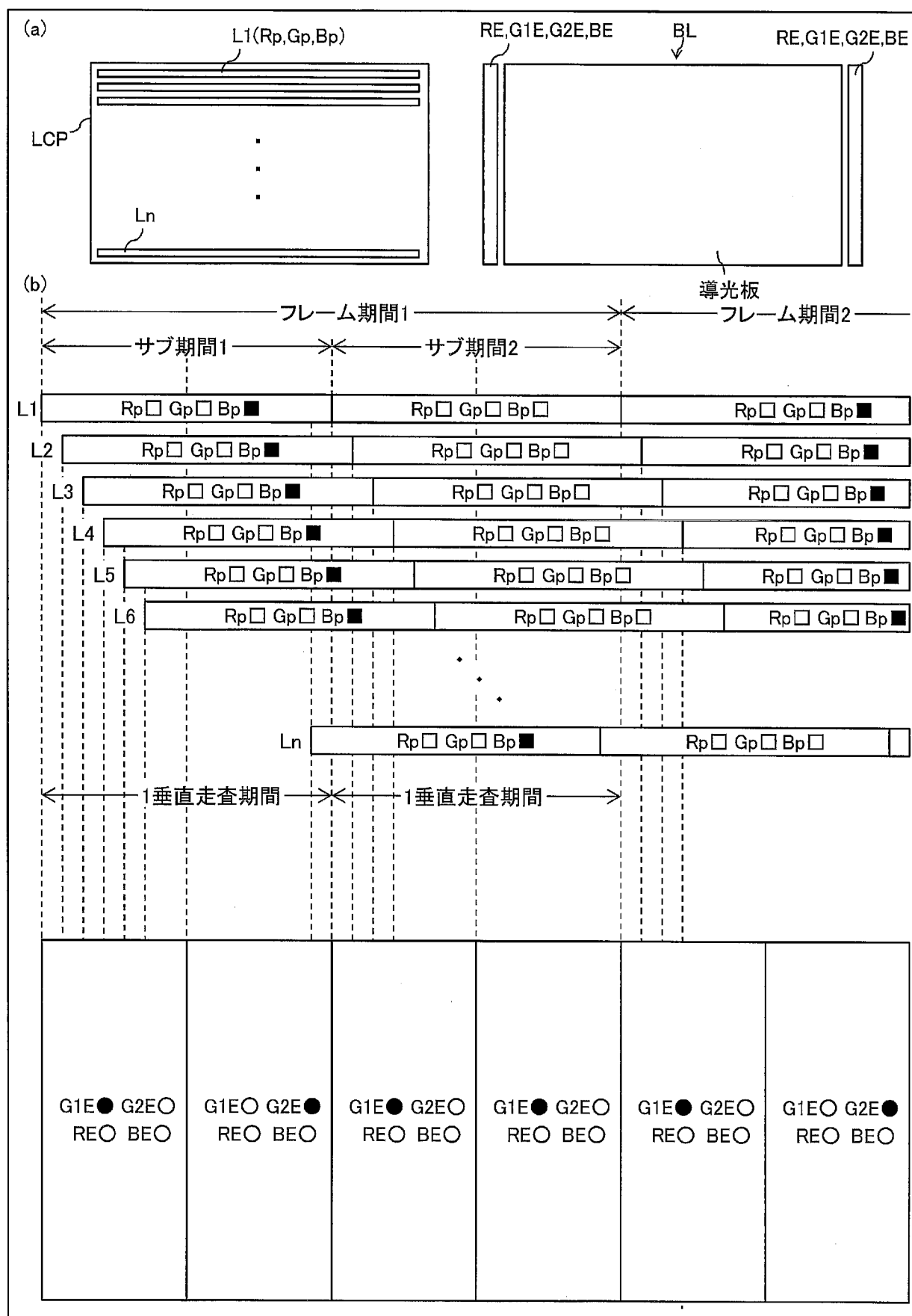


图 15



[図16]

図 16

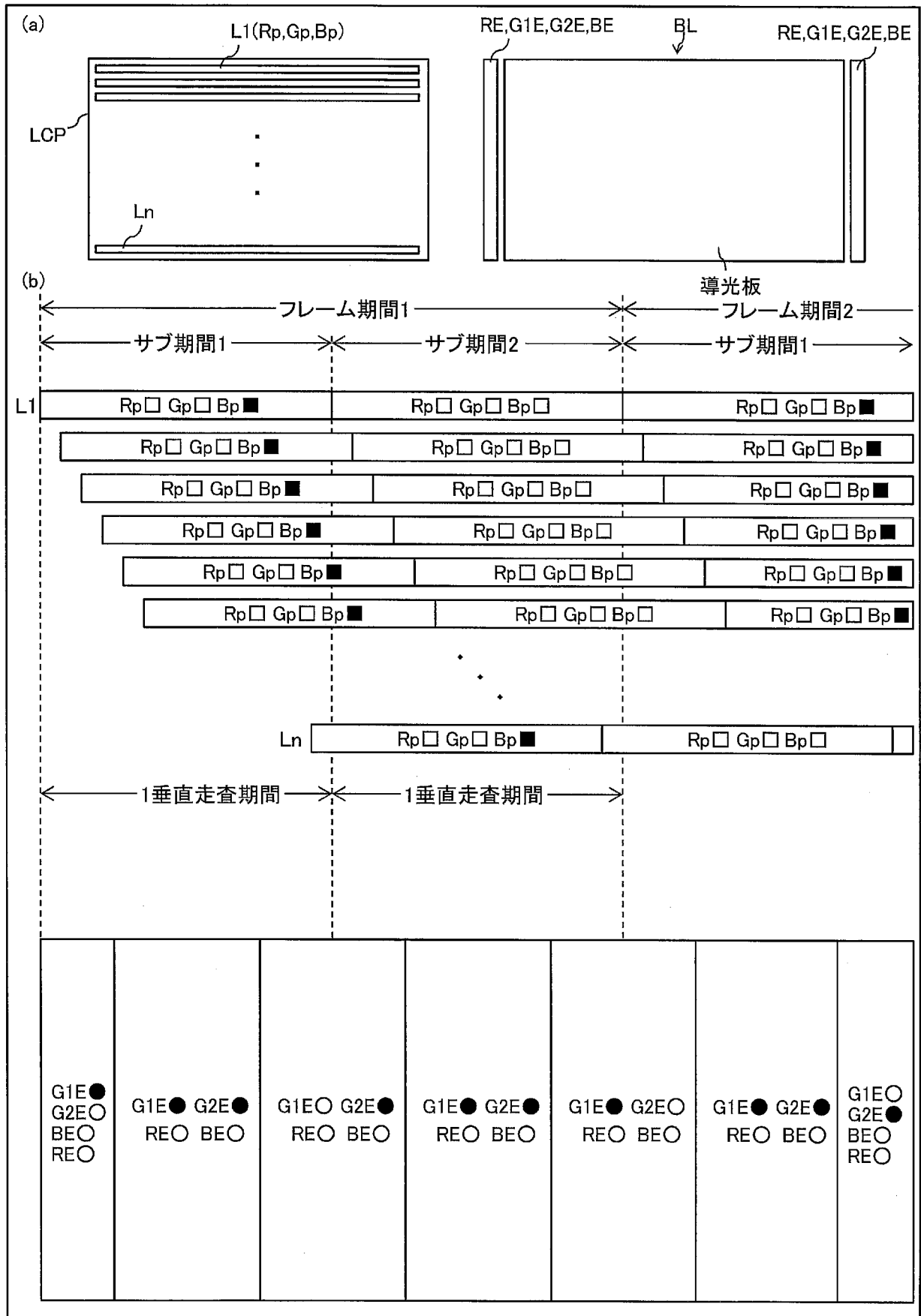
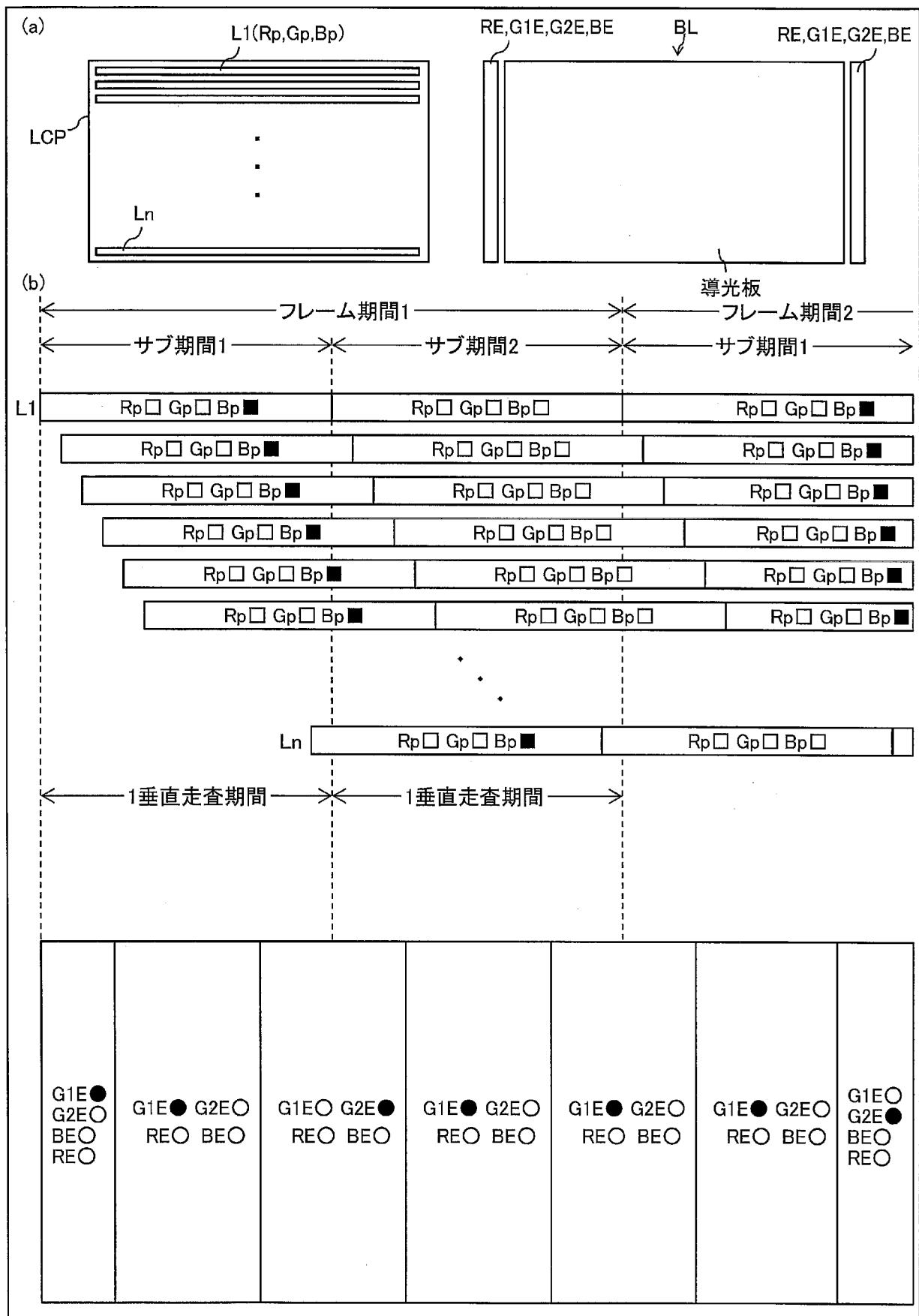
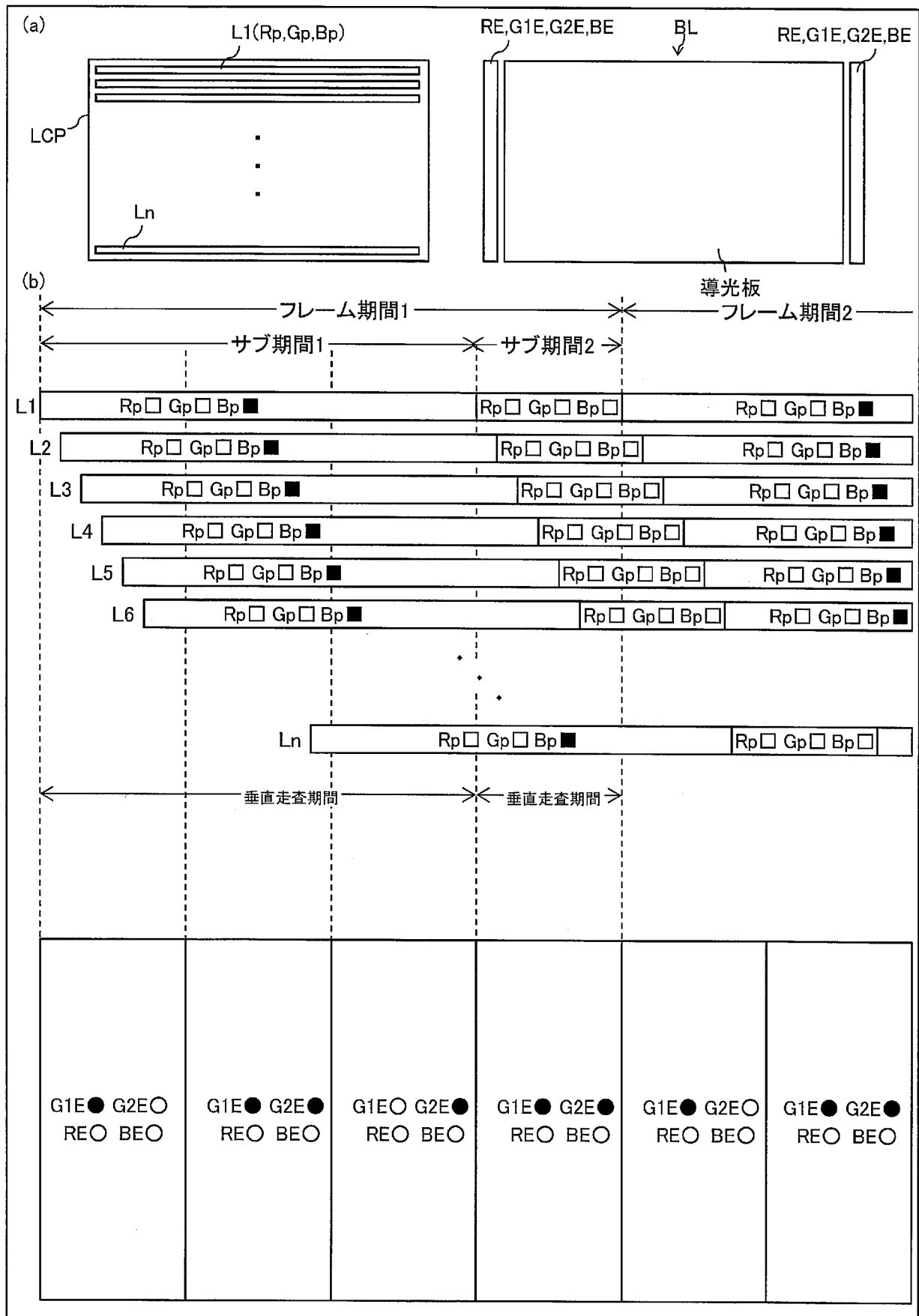


图 17



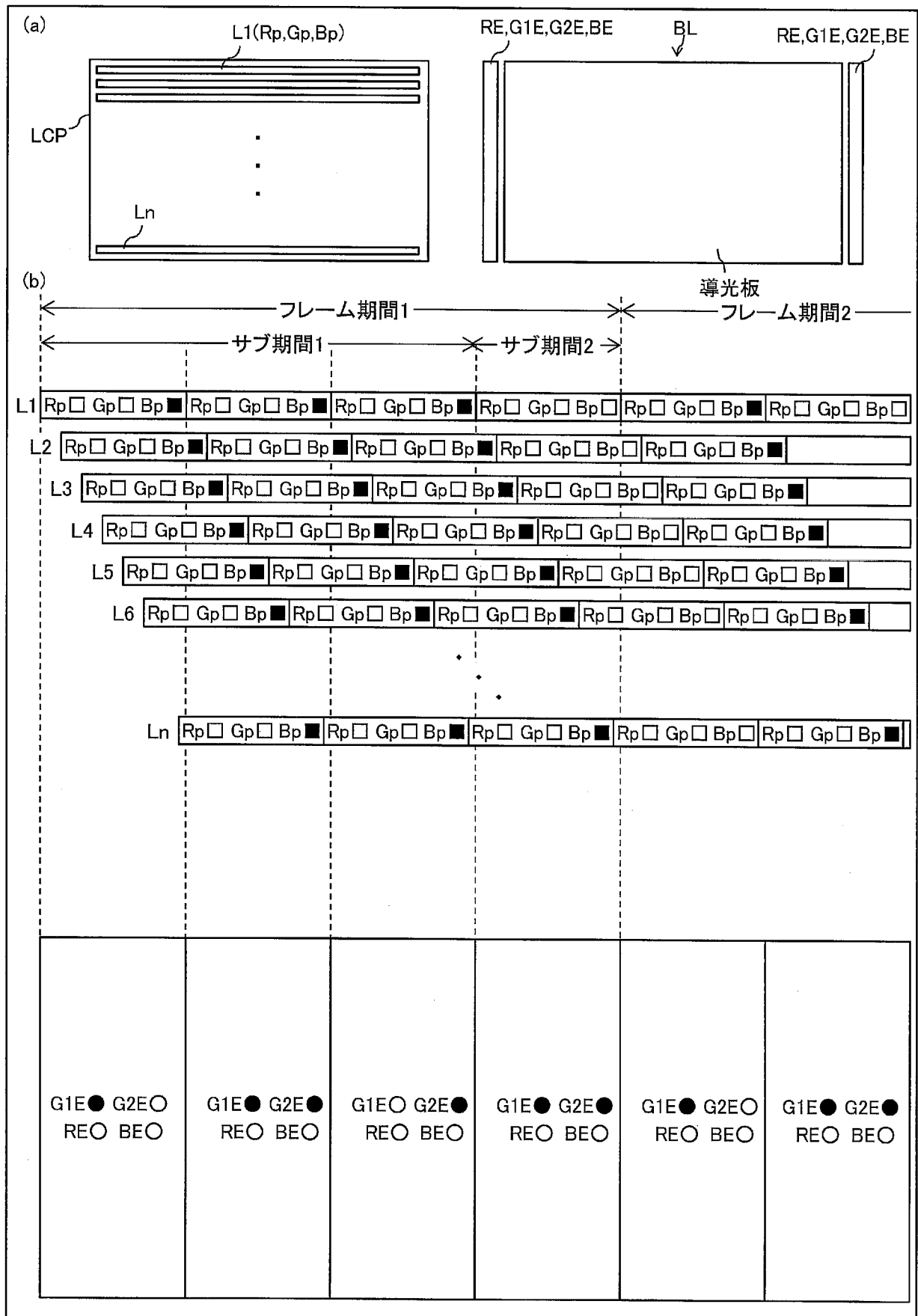
[図18]

図 18



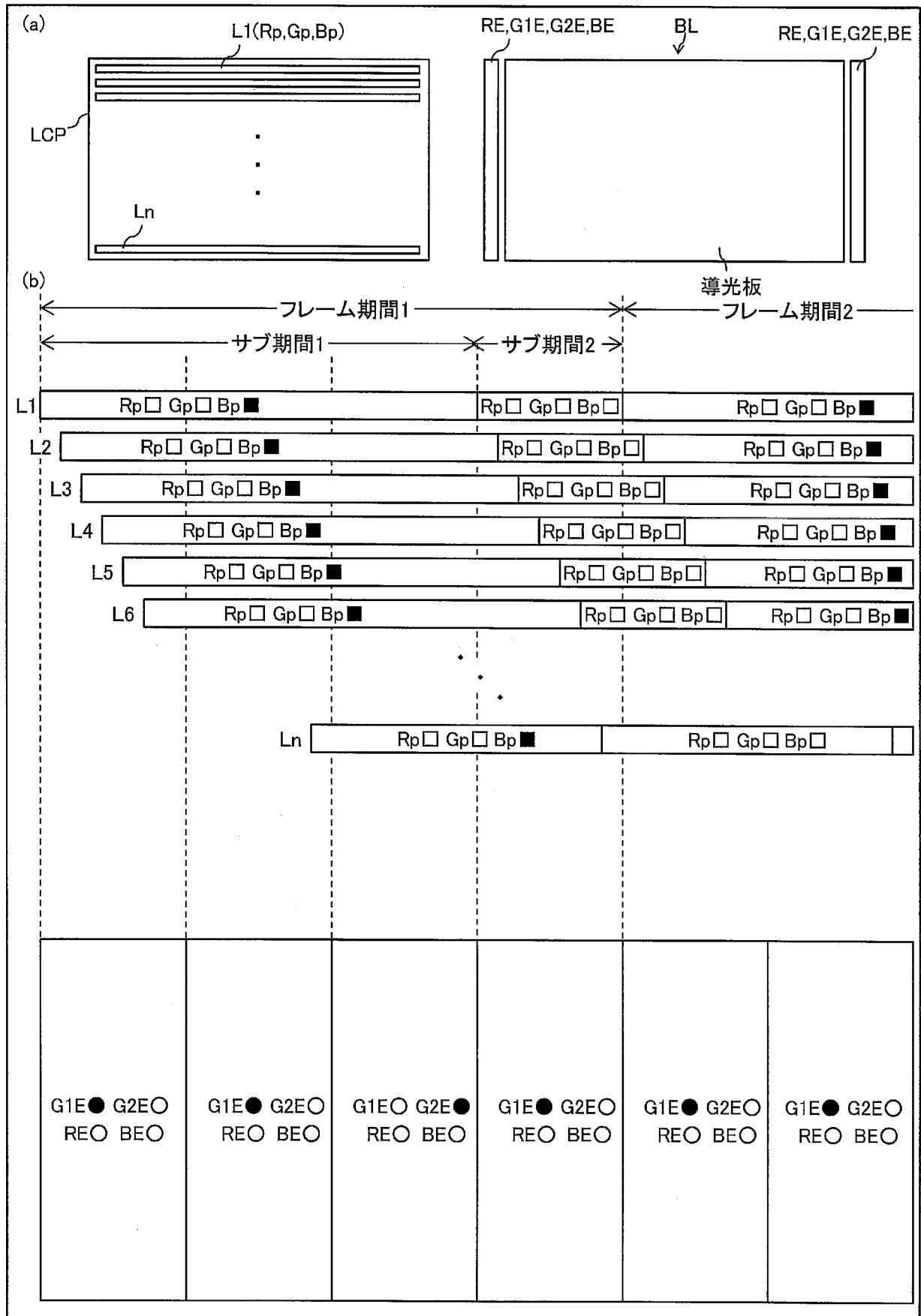
[図19]

図 19



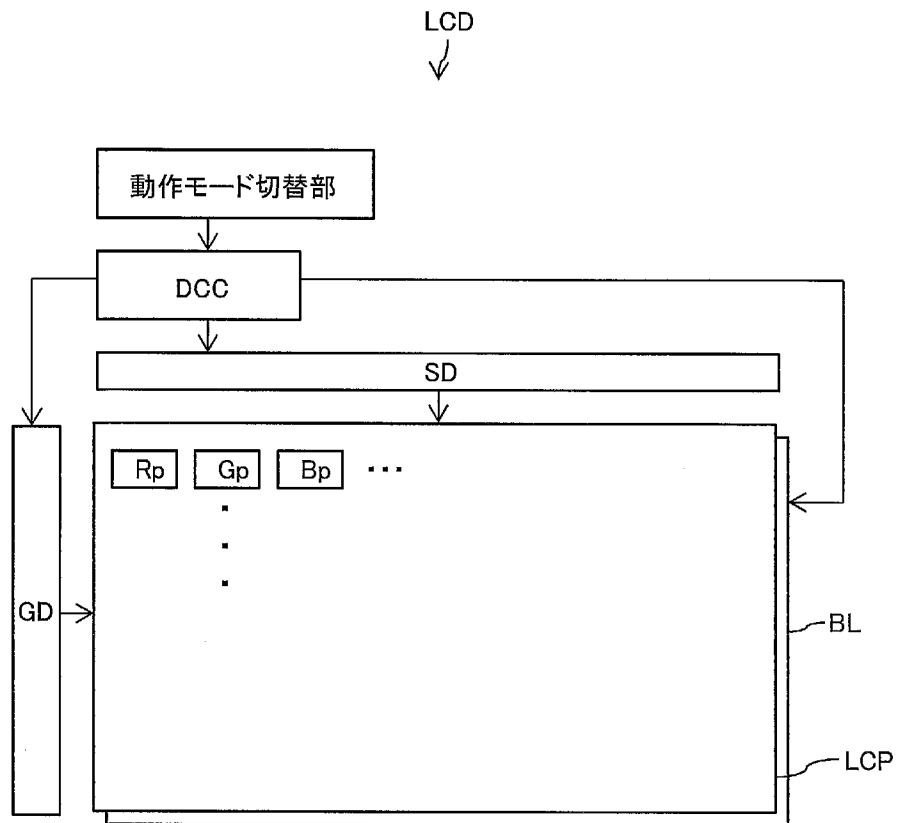
[図20]

図 20



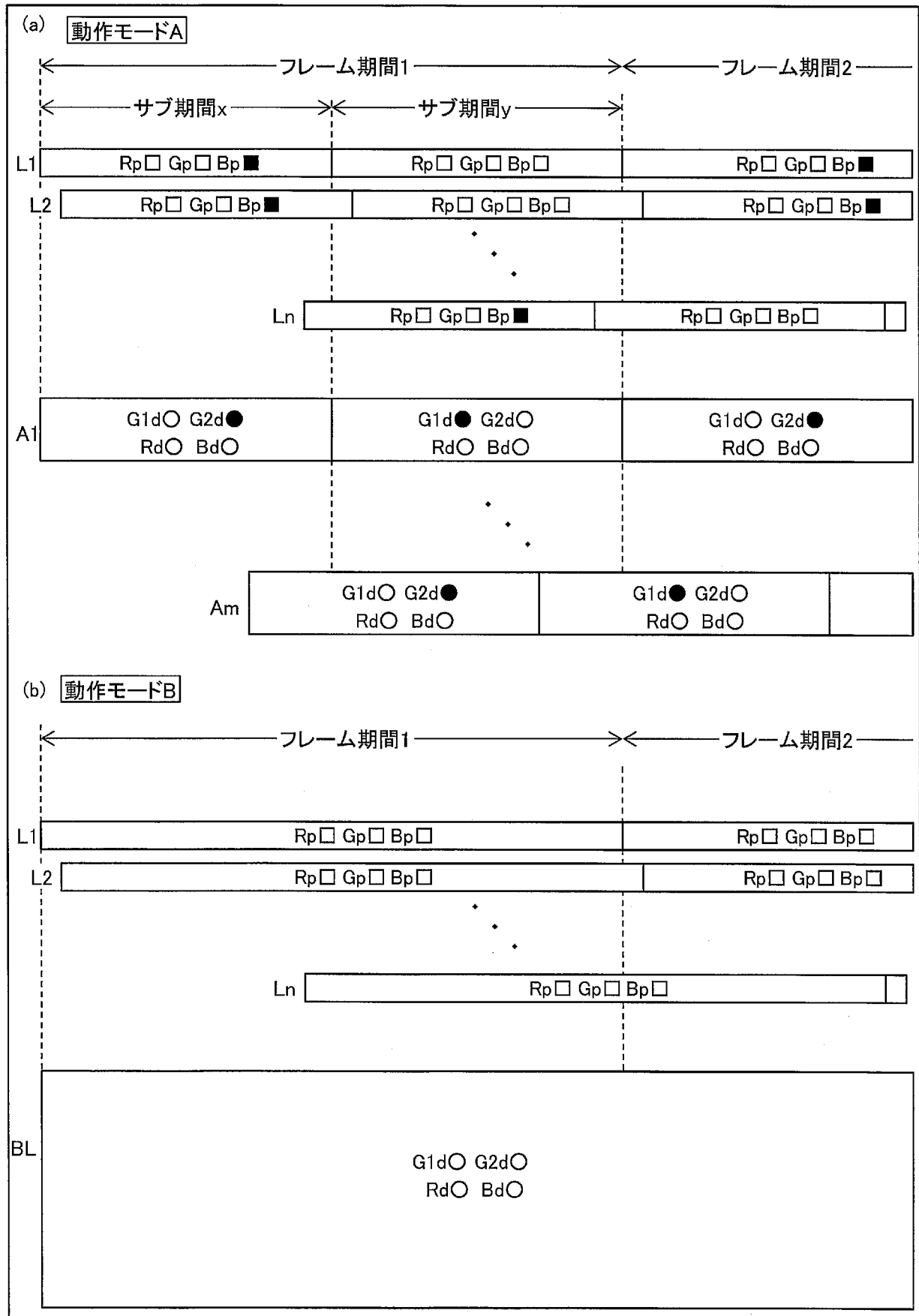
[図21]

図 21



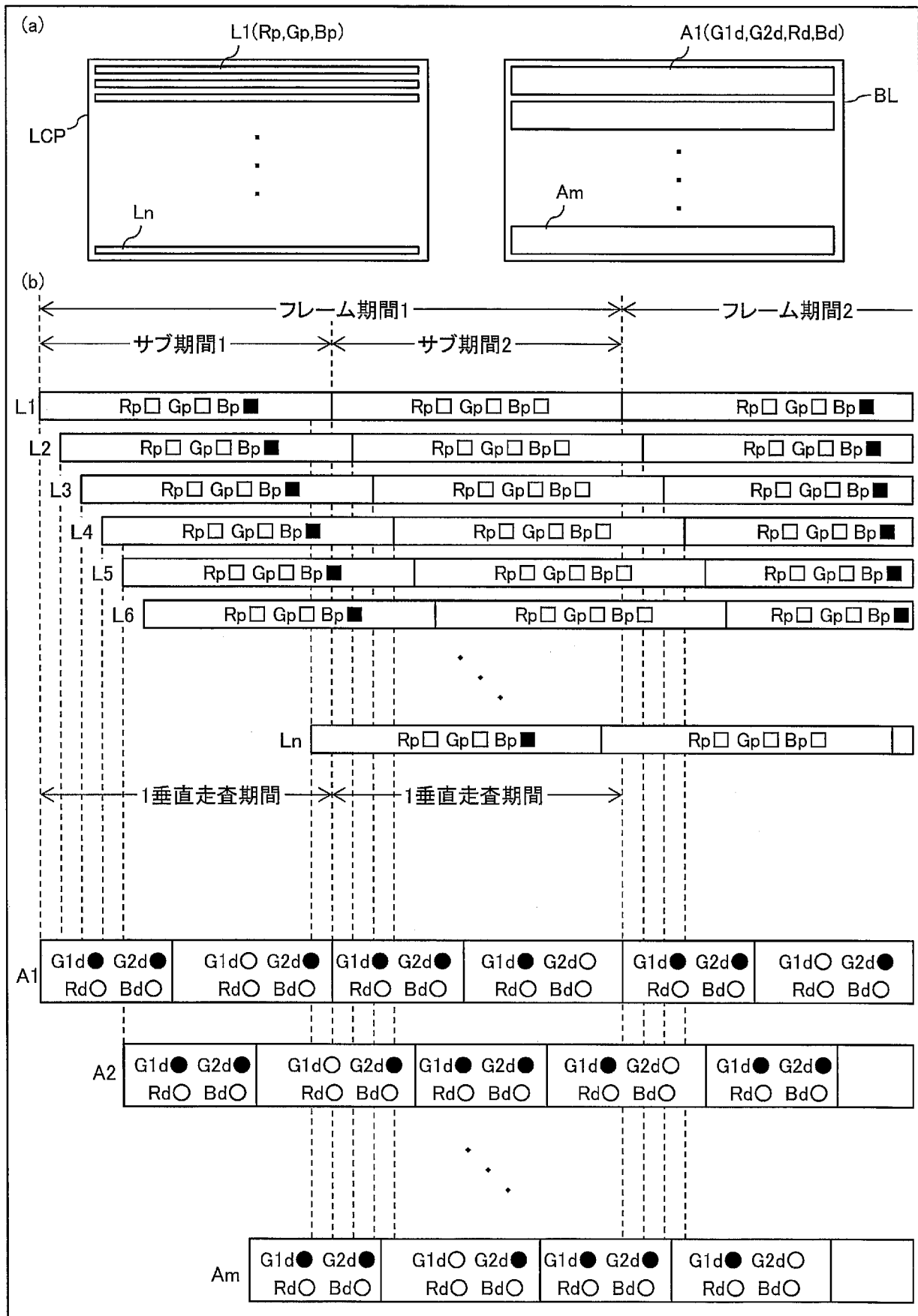
[図22]

図 22



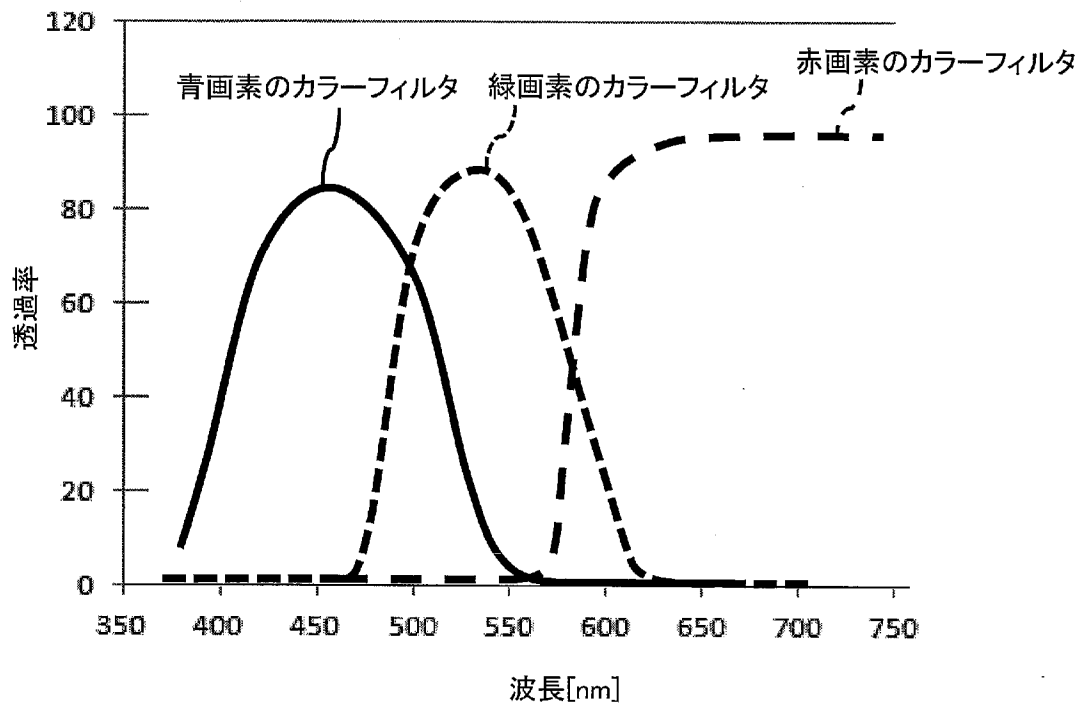
[図23]

図 23



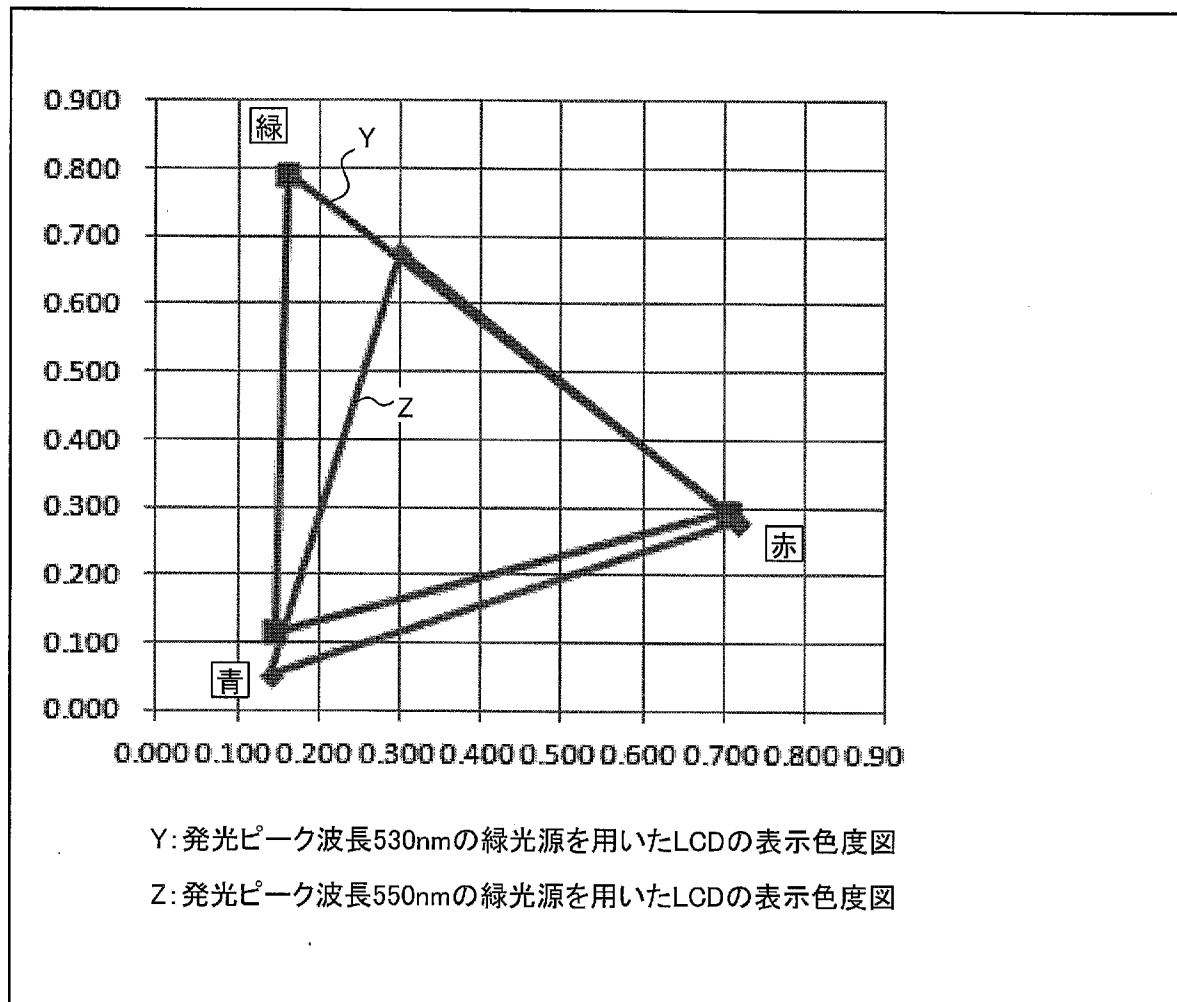
[図24]

図 24



[図25]

図 25



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/13357, G09G3/20, G09G3/34, G09G3/36

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2012-247771 A (Canon Inc.), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraphs [0039] to [0047]; fig. 7 to 8 & US 2012/0281025 A1 & CN 102768828 A	1-12
A	JP 2011-9143 A (Sony Corp.), 13 January 2011 (13.01.2011), paragraphs [0027] to [0033]; fig. 2 (Family: none)	1-12
A	JP 2009-162988 A (Seiko Epson Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 February 2015 (12.02.15)

Date of mailing of the international search report
24 February 2015 (24.02.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/13357, G09G3/20, G09G3/34, G09G3/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
A	JP 2012-247771 A（キヤノン株式会社）2012.12.13, 段落【0039】－【0047】、図7－8 & US 2012/0281025 A1 & CN 102768828 A	1－12
A	JP 2011-9143 A（ソニー株式会社）2011.01.13, 段落【0027】－【0033】、図2（ファミリーなし）	1－12
A	JP 2009-162988 A（セイコーエプソン株式会社）2009.07.23, 全文、全図（ファミリーなし）	1－12

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 2 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号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）

佐藤 洋允

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2 L

3 4 1 3