

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2012年2月2日(02.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2012/014588 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01L 33/00 (2010.01) G02F 1/133 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/063670
- (22) 国際出願日: 2011年6月15日(15.06.2011)
- (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 2010-170653 2010年7月29日(29.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤田 司 (FUJITA Tsukasa).
- (74) 代理人: 特許業務法人暁合同特許事務所(AKATSUKI UNION PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目1番1号 日土地名古屋ビル5階 Aichi (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

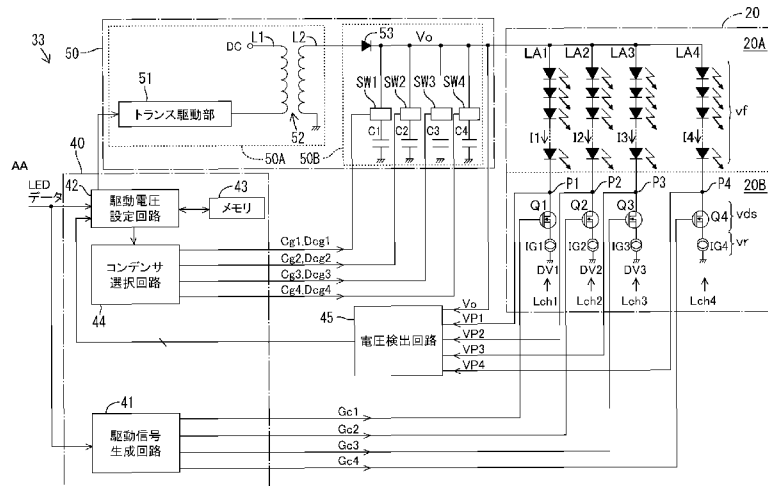
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIGHT EMITTING DEVICE, DISPLAY DEVICE, CIRCUIT FOR DRIVING LIGHT EMITTING ELEMENT, AND METHOD FOR DRIVING LIGHT EMITTING ELEMENT

(54) 発明の名称: 発光装置、表示装置、発光素子駆動回路、および発光素子駆動方法

[図2]



41 DRIVE SIGNAL GENERATING CIRCUIT  
42 DRIVE VOLTAGE SETTING CIRCUIT  
43 MEMORY  
44 CAPACITOR SELECTING CIRCUIT  
45 VOLTAGE DETECTING CIRCUIT  
51 TRANSFORMER DRIVE UNIT  
AA LED DATA

(57) Abstract: Provided is a light emitting device wherein power loss generated with a change of a drive voltage is suitably reduced. A light emitting device (15) of the present invention is provided with a plurality of light emitting element groups (Lch1-Lch4), a voltage detecting circuit (45), a voltage generating unit (50), and a drive control unit (40). The voltage detecting circuit (45) detects voltages (VP1-VP4) at contact points (P1-P4) of a light emitting element column (LA) and a drive switch (Q). The voltage generating unit (50) includes a plurality of smoothing capacitors (C1-C4) that correspond to the light emitting element groups, respectively, and generates using one of the smoothing capacitors a drive voltage (Vo) to be applied to the light emitting element groups. At the time of changing the drive voltage (Vo) with a change of lighting control, the drive control unit (40) selects a smoothing capacitor that corresponds to the light emitting element group having the lowest detection voltage (VP1-VP4), said light

emitting element group being among at least one lighting-controlled light emitting element group, and the drive control unit makes the voltage generating unit (50) generate the drive voltage (Vo) using the selected smoothing capacitor.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/014588 A1



駆動電圧の変更に伴う電力損失を好適に低減できる発光装置を提供する。本発明に係る発光装置 15 は、複数の発光素子群 (Lch1~Lch4)、電圧検出回路 45、電圧生成部 50、および駆動制御部 40 とを備える。電圧検出回路 45 は、発光素子列 LA と駆動スイッチ Q との接続点 (P1~P4) の電圧 (VP1~VP4) を検出する。電圧生成部 50 は、各発光素子群に対応した複数の平滑コンデンサ (C1~C4) を含み、いずれか一つの平滑コンデンサを用いて複数の発光素子群に印加する駆動電圧 Vo を生成する。駆動制御部 40 は、点灯制御の変更に伴い駆動電圧 Vo を変更する際、点灯制御される少なくとも一つの発光素子群のうち検出電圧 (VP1~VP4) が最小である発光素子群に対応する平滑コンデンサを選択し、選択された平滑コンデンサを用いて電圧生成部 50 に駆動電圧 Vo を生成させる。

## 明 細 書

発明の名称：

発光装置、表示装置、発光素子駆動回路、および発光素子駆動方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、発光装置、表示装置、発光素子駆動回路、および発光素子駆動方法に関し、特に、複数の発光素子群を同一の駆動電圧で駆動する際の省電力化技術に関する。

### 背景技術

[0002] 液晶表示装置などの表示装置のバックライト装置（発光装置）として、従来のCCFL（冷陰極蛍光管）等を用いたバックライト装置とともに、最近、多数の発光ダイオード（Light Emitting Diode: LED）素子を用いたバックライト装置（以下「LEDバックライト」という）が利用されている。

[0003] しかしながら、一般に、LED素子の製品バラツキ等によってLED素子の順方向電圧にバラツキが生じる。また、通常、LEDバックライト装置において、複数のLED素子が直列接続されたLED素子列が並列接続され、共通の駆動電圧によって各LED素子列が点灯駆動される。その際、各LED素子の製品バラツキ等によって、LED素子列としての順方向電圧 $V_f$ にもバラツキが生じる。このようなLED素子列の順方向電圧 $V_f$ のバラツキは、駆動電力の無駄な消費を招く。そのため、このような、駆動電力の無駄な消費を防止するための技術が、例えば、特許文献1に記載されている。ここでは、各LED素子列の順方向電圧 $V_f$ バラツキによる駆動電圧差を検出し、LED素子列に供給する共通駆動電圧を最適に調整、負帰還制御を行うものである。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-56305号公報

[0005] （発明が解決しようとする課題）

しかしながら、上記文献に記載の技術では、全てのＬＥＤ素子列がオフ時における共通駆動電圧の切替えによって、その直後の出力電圧の異常上昇あるいは低下を防止するものであり、ＬＥＤバックライトの省電力化に、全てのＬＥＤ素子列がオフ時という制限が付くものであった。そのため、表示素子列の順方向電圧 $V_f$ バラツキを有する発光装置において、そのような制限を受けることなく、駆動電圧の変更に伴う電力損失を好適に低減できる方法が所望されていた。

## 発明の概要

[0006] 本発明は、上記のような事情に基づいてなされたものであって、駆動電圧の変更に伴う電力損失を好適に低減できる発光装置を提供することを目的とする。

[0007] (課題を解決するための手段)

上記課題を解決するために、本発明による発光装置は、所定数の発光素子を直列接続してなる発光素子列と、前記発光素子列に直列接続され前記発光素子列を駆動する駆動スイッチとを含む複数の発光素子群と、各発光素子群における前記発光素子列と前記駆動スイッチとの接続点の電圧をそれぞれ検出する電圧検出回路と、各発光素子群のそれぞれに対応した複数の平滑コンデンサを含み、前記複数の平滑コンデンサのうちいずれか一つの平滑コンデンサを用いて前記複数の発光素子群に印加する駆動電圧を生成する電圧生成部と、各駆動スイッチを制御することによって各発光素子群の点灯を個別に制御するとともに、前記電圧検出回路によって検出される検出電圧に基づいて前記電圧生成部を制御する駆動制御部であって、前記複数の発光素子群の点灯制御に応じて前記駆動電圧を変更する際に、点灯制御される少なくとも一つの発光素子群のうち前記検出電圧が最小である発光素子群に対応する平滑コンデンサを選択し、選択された平滑コンデンサを前記一つの平滑コンデンサとして用いて前記電圧生成部に前記駆動電圧を生成させる駆動制御部とを備える。

[0008] また、本発明による発光素子駆動回路は、所定数の発光素子を直列接続し

てなる発光素子列と、前記発光素子列に直列接続され記発光素子列を駆動する駆動スイッチとを含む複数の発光素子群を駆動する発光素子駆動回路であって、各発光素子群における前記発光素子列と前記駆動スイッチとの接続点の電圧をそれぞれ検出する電圧検出回路と、各発光素子群のそれぞれに対応した複数の平滑コンデンサを含み、前記複数の平滑コンデンサのうちいずれか一つの平滑コンデンサを用いて前記複数の発光素子群に印加する駆動電圧を生成する電圧生成部と、各駆動スイッチを制御することによって各発光素子群の点灯を個別に制御するとともに、前記電圧検出回路によって検出される検出電圧に基づいて前記電圧生成部を制御する駆動制御部であって、前記複数の発光素子群の点灯制御に応じて前記駆動電圧を変更する際に、点灯制御される少なくとも一つの発光素子群のうち前記検出電圧が最小である発光素子群に対応する平滑コンデンサを選択し、選択された平滑コンデンサを前記一つの平滑コンデンサとして用いて前記電圧生成部に前記駆動電圧を生成させる駆動制御部とを備える。

[0009] また、本発明による発光素子駆動方法は、所定数の発光素子を直列接続してなる発光素子列と、前記発光素子列に直列接続され前記発光素子列を駆動する駆動スイッチとを含む複数の発光素子群を駆動する方法であって、各発光素子群のそれぞれに対応した複数の平滑コンデンサを設ける工程と、各発光素子群における前記発光素子列と前記駆動スイッチとの接続点の電圧をそれぞれ検出する検出工程と、前記複数の発光素子群の点灯制御に応じて前記複数の発光素子群に共通に印加する駆動電圧を変更する際に、点灯制御される少なくとも一つの発光素子群のうち、前記検出工程によって検出される検出電圧が最小である発光素子群に対応する平滑コンデンサを前記複数の平滑コンデンサから選択する選択工程と、前記選択工程によって選択された平滑コンデンサを用いて前記駆動電圧を生成する生成工程と、前記生成工程によって生成された駆動電圧を用いて前記点灯制御される少なくとも一つの発光素子群を駆動する駆動工程とを含む。

[0010] 上記各構成によれば、各発光素子群のそれぞれに対応した複数の平滑コン

デンサが設けられる。そして、複数の発光素子群の点灯制御に応じて駆動電圧を変更する際に、点灯制御される少なくとも一つの発光素子群のうち検出電圧が最小である、すなわち、発光素子列による順方向電圧が最も大きい発光素子群に対応する平滑コンデンサが選択され、選択された平滑コンデンサを用いて駆動電圧が生成される。そのため、特に駆動電圧を低下させる際に、例えば、各平滑コンデンサを所望の充電電圧に保持した状態において、平滑コンデンサを切替えることによって、平滑コンデンサを切替えない場合と比べて、迅速に駆動電圧を変更させることができるため、駆動電圧の変更に伴う電力損失を好適に低減できる。

また、平滑コンデンサを切替えることによって駆動電圧を変更する際の迅速性が確保されるため、平滑コンデンサの大容量化が可能となり、スイッチングリップルを十分小さくすることができる。

[0011] なお、上記電圧生成部は、複数の平滑コンデンサのうちいずれか一つの平滑コンデンサを使用するためのコンデンサ切替え部を含むことが好ましい。

この構成によれば、使用する平滑コンデンサを好適に切替えることができる。

[0012] また、コンデンサ切替え部は、各平滑コンデンサに対応して設けられ、駆動制御部は、前記駆動電圧を変更する際に、各コンデンサ切替え部を制御して、前記選択された平滑コンデンサを用いて前記電圧生成部に前記駆動電圧を生成させるようにしてもよい。

この構成によれば、各平滑コンデンサの充放電を個別に制御しつつ、各平滑コンデンサを切替えることができる。

[0013] また、各コンデンサ切替え部は、対応する平滑コンデンサを充電するための充電スイッチと、該平滑コンデンサを放電するための放電スイッチとを含み、前記駆動制御部は、前記駆動電圧を生成させる際に、対応する前記充電スイッチおよび放電スイッチを制御して、前記電圧生成部に前記選択された平滑コンデンサを使用させるようにしてもよい。

この構成によれば、各平滑コンデンサの充放電をより確実に制御しつつ、

各平滑コンデンサを切替えることができる。

- [0014] また、好ましくは、前記駆動制御部は、選択されていない各平滑コンデンサが、各平滑コンデンサに応じた所定の充電電圧にほぼ充電された状態にそれぞれ保持させるように、各平滑コンデンサに対応する充電スイッチおよび放電スイッチを制御するようにする。

この構成によれば、確実に駆動電圧の変更に要する時間を短縮することができる。

- [0015] また、前記発光素子は、発光ダイオードであることが、好ましい。

- [0016] また、本発明による表示装置は、上記発光装置と、前記発光装置からの光を利用して表示を行う表示パネルとを備える。

この構成によれば、発光装置を表示パネルのバックライトとして使用した場合、バックライトの省電力化が可能になるとともに、表示パネルとしての省電力化が可能となる。

- [0017] また、前記表示パネルは、液晶を用いた液晶表示パネルである構成とすることができる。

この構成によれば、液晶表示パネルの省電力化が可能となる。

- [0018] (発明の効果)

本発明の発光装置、発光素子駆動回路および発光素子駆動方法によると、駆動電圧の変更に伴う電力損失を好適に低減できる。

## 図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の電氣的構成を概略的に示すブロック図

[図2]液晶表示装置に含まれるLEDバックライトの電氣的構成を概略的に示すブロック図

[図3]コンデンサ切替え回路に関連する構成を概略的に示す回路図

[図4]駆動電圧の変更に係る各信号の推移を概略的に示すタイムチャート

## 発明を実施するための形態

- [0020] 以下、本発明の一実施形態について図1～図4を参照しつつ説明する。本

実施形態では、表示パネルとして液晶パネルを備えた液晶表示装置（表示装置の一例）について例示する。図1は、液晶表示装置の電氣的構成を概略的に示すブロック図である。図2は、液晶表示装置のLEDバックライト（発光装置の一例）15の電氣的構成を概略的に示すブロック図である。

[0021] 1. 液晶表示装置の構成

本実施形態に係る液晶表示装置10は、図1に示すように、液晶パネル（「表示パネル」の一例）11、LEDパネル20、および表示制御部30を備える。

[0022] 液晶パネル（LCDパネル）11は、平面視矩形状をなしており、一对のガラス基板が所定のギャップを隔てた状態で貼り合わせられるとともに、両ガラス基板間に液晶が封入された構成とされる。

[0023] 一方のガラス基板には、互いに直交するソース配線とゲート配線とに接続されたスイッチング素子（例えばTFT（薄膜トランジスタ））と、そのスイッチング素子に接続された画素電極、さらには配向膜等が設けられ、他方のガラス基板には、例えば、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）等の各着色部が所定配列で配置されたカラーフィルタや共通電極、さらには配向膜等が設けられている。なお、両基板の外側にはさらに偏光板が配されている。

[0024] このような構成によって、液晶パネル11内には、例えば、ハイビジョン用の、1920×1080ドットのカラー画素が形成されている。液晶パネル11内には、さらに、例えば、LCDドライバが設けられ、LCDドライバによって各画素のスイッチング素子が駆動される。

一方、LEDパネル20は、発光部20Aと駆動部20Bを含む。発光部20Aは、図2に示すように、所定数の、例えば白色ダイオード（発光素子の一例；以下、単に「LED」と記す）を直列接続してなる複数（本実施形態では4つ）のLED列（発光素子列；LA1～LA4）を含む。

[0025] 駆動部20Bは、各LED列LAに直列接続され各LED列LAを駆動する複数（本実施形態では4つ）の駆動回路（DV1～DV4）を含む。駆動回路（DV1～DV4）は、例えばFET（電界効果トランジスタ）である

駆動スイッチ（Q1～Q4）と、例えば定電流源である電流制御回路（IG1～IG4）とを含む。

[0026] 各LED列LAと対応する駆動回路DVとによって、LEDチャンネル（発光素子群：Lch1～Lch4）が形成され、LEDパネル20は、LEDチャンネル単位で、個々に独立に点灯制御（例えば、ローカルディミング等）される。各LEDチャンネルの点灯時に所定の発光輝度が得られるように、各LEDチャンネルに流れる電流（I1～I4）が、通常、電流制御回路（IG1～IG4）によって定電流制御される。

[0027] 表示制御部30は、画像データ処理回路31、LCDコントローラ32およびLED制御部（本発明における「発光素子駆動回路」の一例）33等を含む。

[0028] 画像データ処理回路31は、映像信号（画像データ）を、例えばテレビチューナーから受け取り、映像信号に基づいて、各LED列（LA1～LA4）の発光輝度データ（以下、「LEDデータ」という）を決定し、LEDデータをLED制御部33に供給する。なお、本実施形態においては、各LED列（LA1～LA4）の駆動スイッチ（Q1～Q4）は、例えばPWM（パルス幅変調）信号によってオン・オフ制御される。

[0029] また、画像データ処理回路31は、映像信号に基づいて、LCDパネル11の各画素の光透過率データであるLCDデータを生成して、LCDデータをLCDコントローラ32に供給する。

[0030] 2. LEDバックライト（発光装置）の構成

次に、図2および図3を参照して、LEDバックライト（発光装置の一例）15の構成を説明する。図2は、液晶表示装置10のLEDバックライト15の電氣的構成を概略的に示すブロック図である。図3は、コンデンサ切替え回路（SW1、SW4）に関連する構成を概略的に示す回路図である。なお、図3には、二つコンデンサ切替え回路（SW1、SW4）のみが示されるが、各コンデンサ切替え回路（SW1～SW4）の構成は同一である。

[0031] LEDバックライト15は、上記LEDパネル20およびLED制御部（

発光素子駆動回路) 33によって構成される。

[0032] LED制御部33は、電圧検出回路45、電圧生成部50、および駆動制御部40等を含む。なお、LEDパネル20の構成を発光部20Aのみとし、駆動部20Bは、LED制御部33に含まれる構成としてもよい。

[0033] 電圧検出回路45は、例えば、検出抵抗(図示せず)を含み、各LEDチャンネル(Lch1~Lch4)における各LED列(LA1~LA4)と駆動スイッチ(Q1~Q4)との接続点(P1~P4)の各電圧(VP1~VP4)をそれぞれ検出する(検出工程)。さらに、電圧検出回路45は、各LEDチャンネル(Lch1~Lch4)に共通に印加される駆動電圧Voを検出する。電圧検出回路45は、例えば、検出した各電圧(VP1~VP4)をデジタル信号に変換して、駆動制御部40に供給する。なお、電圧検出回路45は、検出抵抗を除き、駆動制御部40に含まれるように構成されてもよい。

[0034] また、電圧検出回路45の検出電圧VPは、駆動電圧Voから各LED列LAの順方向電圧Vfを引いたものであり、駆動スイッチ(Q1~Q4)のオン抵抗による電圧降下(ドレインソース間電圧)Vdsに電流制御回路(IG1~IG4)による電圧降下Vrを加えたものに等しい。すなわち、
$$V_o = V_f + V_{ds} + V_r$$

の関係から

$$V_P = V_o - V_f = V_{ds} + V_r \dots\dots (式1)$$

となる。すなわち、所定の駆動電圧Voにおいて、順方向電圧Vfが大きいLEDチャンネルLchほど接続点Pの検出電圧VPは小さくなる。

[0035] 電圧生成部50は、昇圧部50Aと整流部50Bとを含む。昇圧部50Aは、例えば、トランス駆動部51とトランス52とを含む。昇圧部50Aは、直流電圧DCが供給されるトランス52の1次巻き線L1をトランス駆動部51によって駆動することによって、トランス52の2次巻き線L2に所定の交流高圧を生成する。なお、昇圧部50Aの構成は、これに限られず、例えば、トランスを使用しないチョッパ式のDC-DCコンバータであって

もよい。

[0036] 整流部50Bは、整流ダイオード53と、各LEDチャネル(Lch1～Lch4)のそれぞれに対応した複数(本実施形態では4つ)の平滑コンデンサ(C1～C4)とを含む。また、整流部50Bは、整流ダイオード53と各平滑コンデンサ(C1～C4)との間に、コンデンサ切替え回路(コンデンサ切替え部の一例; SW1～SW4)を含む。

[0037] 各コンデンサ切替え回路(SW1～SW4)は、例えば、図3に示されるように、充電用トランジスタ(充電スイッチ)Tr1, Tr7および放電用トランジスタ(放電スイッチ)Tr2, Tr8を含む。これらのトランジスタがオン・オフ制御されることによって、複数の平滑コンデンサ(C1～C4)のうちいずれか一つの平滑コンデンサCと整流ダイオード53とが接続される。すなわち、本実施形態では、整流部50Bは、複数の平滑コンデンサ(C1～C4)のうちいずれか一つの平滑コンデンサを用いて交流高圧を平滑して、各LEDチャネル(Lch1～Lch4)に共通に印加する駆動電圧Voを生成する。その際、各平滑コンデンサ(C1～C4)の充放電をより確実に制御しつつ、各平滑コンデンサ(C1～C4)が切替えられる。なお、図3は、コンデンサ切替え回路(SW1、SW4)の概要を示すもので、各トランジスタのバイアス回路等は省略されている。

[0038] 駆動制御部40は、本実施形態では、例えば、ASIC(特定用途向けIC)によって構成され、図2に示されるように、駆動信号生成回路41、駆動電圧設定回路42、メモリ43、およびコンデンサ選択回路44を含む。なお、駆動制御部40の各回路は、個別に構成されてもよい。

[0039] 駆動制御部40は、各駆動スイッチ(Q1～Q4)を制御することによって各LEDチャネル(Lch1～Lch4)の点灯を個別に制御するとともに、電圧検出回路45によって検出される検出電圧(VP1～Vp4)に基づいて電圧生成部50を制御する。また、駆動制御部40は、各LEDチャネル(Lch1～Lch4)の点灯制御に応じて駆動電圧Voを変更する際に、点灯制御される少なくとも一つのLEDチャネルのうち検出電圧VPが

最小であるLEDチャネルLchに対応する平滑コンデンサCを選択し（選択工程）、選択された平滑コンデンサCを用いて電圧生成部50に駆動電圧Voを生成させる（生成工程）。

[0040] ここで、点灯制御される少なくとも一つのLEDチャネルのうち検出電圧VPが最小であるLEDチャネルLchに対応する平滑コンデンサCが選択されるのは以下の理由による。すなわち、複数のLEDチャネルLchを駆動する際、各LEDチャネルLchを好適に駆動するために、駆動される複数のLEDチャネルLchのうち順方向電圧Vfが最大のLEDチャネルLchに対応した駆動電圧Voを生成し、各LEDチャネルLchに印加する必要がある。そのため、上記（1式）の関係から、順方向電圧Vfが最大のLEDチャネルLchに対応した平滑コンデンサCは、検出電圧VPが最小であるLEDチャネルLchに対応する平滑コンデンサCとなる。なお、各平滑コンデンサCには、後述するように、各LEDチャネル（Lch1～Lch4）の駆動に適した駆動電圧Voが充電されているものとする。

[0041] 詳細には、駆動信号生成回路41は、画像データ処理回路31からのLEDデータに基づいて、駆動信号（Gc1～Gc4）を個別に生成する。駆動信号（Gc1～Gc4）は、本実施形態では、例えば所定のPWM値（デューティ比）を有するPWM信号であり、例えばフレーム周期に同期して生成される。駆動信号（Gc1～Gc4）は、LEDパネル20の各FET（Q1～Q4）のゲートに供給される。

[0042] 駆動電圧設定回路42は、画像データ処理回路31からのLEDデータに基づいて各LEDチャネル（Lch1～Lch4）による点灯状態を変更する際に、検出電圧（VP1～Vp4）に基づいて、点灯制御される少なくとも一つのLEDチャネル（Lch1～Lch4）のうち検出電圧が最小であるLEDチャネルLchを判定する。そして、判定されたLEDチャネルLchに対応する平滑コンデンサCを、コンデンサ選択回路44に選択させる。そして、駆動電圧設定回路42は、選択された平滑コンデンサCを用いて電圧生成部50に駆動電圧Voを生成させる。

[0043] また、その際、駆動電圧設定回路42およびコンデンサ選択回路44は、選択されていない各平滑コンデンサが、各平滑コンデンサに応じた所定の充電電圧、（本実施形態では各LEDチャンネル（Lch1～Lch4）の駆動電圧 $V_o$ ）にほぼ充電された状態にそれぞれ保持されるように、各平滑コンデンサに対応する充電用トランジスタおよび放電用トランジスタを制御する。

[0044] なお、本実施形態においては、例えば、液晶表示装置10の電源オン時に、駆動電圧設定回路42は、電圧生成部50によって所定の駆動電圧 $V_o$ を各LEDチャンネルに印加させる。そして、その時の接続点（P1～P4）の各電圧（ $V_{P1}$ ～ $V_{P4}$ ）が電圧検出回路45によって検出され、検出された各電圧（ $V_{P1}$ ～ $V_{P4}$ ）に基づいて、駆動電圧設定回路42は、各電圧（ $V_{P1}$ ～ $V_{P4}$ ）の大きさの順序を判定し、判定結果を例えば、メモリ43に記憶させる。そして、各LEDチャンネル（Lch1～Lch4）の点灯制御に応じて駆動電圧 $V_o$ を変更する際に、駆動電圧設定回路42は、メモリ43に記憶された各電圧（ $V_{P1}$ ～ $V_{P4}$ ）の判定結果を利用して、使用する平滑コンデンサCを決定するものとする。

[0045] メモリ43は、駆動制御部40の動作に係るプログラム、検出データ等を記憶する。メモリ43は、例えば、上記検出電圧（ $V_{P1}$ ～ $V_{P4}$ ）のデータを記憶する。

[0046] コンデンサ選択回路44は、各平滑コンデンサ（C1～C4）に対応する充電オフ信号 $Cg(off)1$ ～ $Cg(off)4$ 、放電オフ信号 $Dcg(off)1$ ～ $Dcg(off)4$ を、駆動電圧設定回路42からの指示に応じて所定のタイミングで生成し、各平滑コンデンサ（C1～C4）に供給する（図3参照）。

[0047] 3. 駆動電圧 $V_o$ の変更

次に図4を参照して、本実施形態における駆動電圧 $V_o$ の変更に関して説明する。図4は、駆動電圧 $V_o$ の変更時の、各信号の遷移の一例を示すタイムチャートである。なお、充電オフ信号 $Cg(off)1$ ～ $Cg(off)4$ 、および放電オフ信号 $Dcg(off)1$ ～ $Dcg(off)4$ の論理レベルのハイ・ローは図

4に示されるものに限られず、任意である。

[0048] 説明の前提として、各LEDチャネル(Lch1～Lch4)に対応したLED順方向電圧VfをVf(1)、Vf(2)、Vf(3)、Vf(4)とすると、

$$V_f(1) < V_f(2) < V_f(3) < V_f(4)$$

の関係があるとする。

[0049] この場合、所定の駆動電圧Voに対する各点(P1～P4)の検出電圧(VP1～VP4)には、

$$V_{P4} < V_{P3} < V_{P2} < V_{P1}$$

の関係がある。

[0050] また、この場合、各LEDチャネル(Lch1～Lch4)の駆動に適した駆動電圧をVo(1)、Vo(2)、Vo(3)、Vo(4)とすると、その大小関係は、

$$V_o(1) < V_o(2) < V_o(3) < V_o(4)$$

となる。

また、各平滑コンデンサ(C1～C4)の非選択時に充電され、保持されている各電圧をV(c1)、V(c2)、V(c3)、V(c4)とすると、ほぼ、

$$V(c1) = V_o(1) = V_f(1) + V_{ds1} + V_{r1}$$

$$V(c2) = V_o(2) = V_f(2) + V_{ds2} + V_{r2}$$

$$V(c3) = V_o(3) = V_f(3) + V_{ds3} + V_{r3}$$

$$V(c4) = V_o(4) = V_f(4) + V_{ds4} + V_{r4}$$

の関係があるものとする。

[0051] なお、各駆動電圧(Vo(1)～Vo(4))は、例えば、接続点(P1～P4)の各電圧(VP1～VP4)の検出時に決定される。すなわち、上記(式1)から、

$$V_f = V_o - V_P \dots \dots (式2)$$

となり、(式2)に基づいて、各順方向電圧(Vf(1)～Vf(4))が

決定される。決定された各順方向電圧 ( $V_f(1) \sim V_f(4)$ ) から、駆動電圧設定回路 42 は各駆動電圧 ( $V_o(1) \sim V_o(4)$ ) を決定し、決定された各駆動電圧 ( $V_o(1) \sim V_o(4)$ ) を、各 LED チャンネル ( $L_{ch1} \sim L_{ch4}$ ) に対応させて、例えば、メモリ 43、例えば RAM に格納する。そして、駆動電圧設定回路 42 は、各 LED チャンネル ( $L_{ch1} \sim L_{ch4}$ ) の点灯状態の変更に応じて、メモリ 43 への格納データを参照して、駆動電圧  $V_o$  を変更するようにする。なお、各駆動電圧 ( $V_o(1) \sim V_o(4)$ ) は、予め測定して、各 LED チャンネル ( $L_{ch1} \sim L_{ch4}$ ) に対応させてメモリ 43、例えば ROM に格納されているようにしてもよい。

[0052] ここでは、一例として、二つの LED チャンネル ( $L_{ch1}$ 、 $L_{ch4}$ ) が点灯制御され、駆動電圧  $V_o$  として  $V_o(4)$  が各 LED チャンネル ( $L_{ch1}$ 、 $L_{ch4}$ ) に印加されている点灯状態から、LED チャンネル  $L_{ch1}$  のみの点灯制御に点灯状態が変更される場合を説明する。この場合、駆動電圧  $V_o(4)$  を駆動電圧  $V_o(1)$  に低下させる必要があり、平滑コンデンサ  $C4$  が平滑コンデンサ  $C1$  に切替えられる。

[0053] いま、図 4 の時刻  $t_1$  までの期間  $K_1$  においては、LED チャンネル  $L_{ch4}$  が点灯制御されているため、平滑コンデンサ  $C4$  による放充電によって駆動電圧  $V_o(4)$  が生成されている。

[0054] 次いで、LED パネル 20 の点灯状態を上記のように変更するために、時刻  $t_1$  において LED チャンネル  $L_{ch4}$  の点灯制御がオフされたとする、すなわち、駆動信号  $G_{c4}$  がオフされたとする。これに伴って、例えば、LED チャンネル  $L_{ch1}$  の放電オフ信号  $D_{cg(off)1}$  がハイレベルからローレベルとされる。このとき、図 3 に示されるように、コンデンサ切替え回路  $SW_1$  の放電用トランジスタ  $T_r2$  のベースにはインバータ  $INV_2$  を介してハイレベルの信号が印加される。しかしながら、このとき放電用トランジスタ  $T_r2$  のエミッタ電圧はベース電圧より高いため、言い換えれば、平滑コンデンサ  $C4$  の充電電圧  $V(c4)$  の方が平滑コンデンサ  $C1$  の充電電圧  $V$  (

c 1) より高いため、平滑コンデンサC 1からの放電は発生しない。すなわち、ここで放電オフ信号D c g (off) 1がローレベルとされるのは、平滑コンデンサC 1による放電の準備のためである。なお、放電オフ信号D c g (off) 1がローレベルとされるタイミングは時刻t 1に限られず、例えば、時刻t 1～時刻t 4であればよい。

[0055] 次いで、時刻t 1から時刻t 2までの期間K 2においては、平滑コンデンサC 4からの放電が行われる。また、図4に示される電圧調整サイクルの時刻t 2から時刻t 3までの期間K 3においては、主に平滑コンデンサC 4への充電が行われる。そして、電圧調整サイクルにおいて、平滑コンデンサC 4からの放電が再び開始され、駆動電圧V o (4)が所定電圧まで低下する時刻t 3において、平滑コンデンサC 4が出力ラインL o u tから切り離される。すなわち、充電オフ信号C g (off) 4および放電オフ信号D c g (off) 4がハイレベルとされ、充電用トランジスタT r 7および放電用トランジスタT r 8がオフされる。これによって、平滑コンデンサC 4は、駆動電圧V o (4)にほぼ充電された状態で保持される。なお、上記所定電圧は、平滑コンデンサC 4が駆動電圧V o (4)を保持するために、駆動電圧V o (4)に近い電圧とされる。

[0056] 次いで、時刻t 3から時刻t 4までの期間K 4においては、平滑コンデンサC 4からの放電期間であるが、平滑コンデンサC 4は出力ラインL o u tから切り離されているため、平滑コンデンサC 4からの放電は行われず、駆動電圧V oは低下する。そして、時刻t 4において駆動電圧V oが放電トランジスタT r 2のベース電圧以下まで低下すると、すなわち、駆動電圧V oが平滑コンデンサC 1の充電電圧V (c 1)より低くなると、放電用トランジスタT r 2がオンされ平滑コンデンサC 1からの放電が開始される。また、時刻t 4において、平滑コンデンサC 1の充電オフ信号C g (off) 1がローレベルとされ、充電用トランジスタT r 1がオンされ、平滑コンデンサC 1への充電が準備される。なお、充電オフ信号C g (off) 1がローレベルとされるタイミングは時刻t 4に限られず、例えば、時刻t 4～時刻t 5（期間K

5)であればよい。

[0057] 次いで、時刻  $t_4$  から時刻  $t_5$  までの期間  $K_5$  においては、平滑コンデンサ  $C_1$  からの放電が行われる。そして、時刻  $t_6$  以降の期間  $K_6$  においては、平滑コンデンサ  $C_1$  による平滑動作が行われ、駆動電圧  $V_o(1)$  によって、LEDチャネル  $L_{ch1}$  が点灯される。

[0058] なお、各充電用トランジスタ ( $Tr_1$ 、 $Tr_7$ ) および各放電用トランジスタ ( $Tr_2$ 、 $Tr_8$ ) のオン・オフの切替え制御は、電圧検出回路 45 の駆動電圧  $V_o$  の検出に基づいて、駆動電圧設定回路 42 およびコンデンサ選択回路 44 によって行われる。

[0059] なお、ちなみに、全LEDチャネル ( $L_{ch1} \sim L_{ch4}$ ) が点灯制御されている状態から、3つのLEDチャネル ( $L_{ch1} \sim L_{ch3}$ ) が点灯制御される状態に変更される場合には、駆動電圧  $V_o(4)$  を駆動電圧  $V_o(3)$  に低下させる必要があり、平滑コンデンサ  $C_4$  が平滑コンデンサ  $C_3$  に切替えられる。

[0060] また、2つのLEDチャネル ( $L_{ch1}$ 、 $L_{ch2}$ ) が点灯制御されている状態から、全LEDチャネル ( $L_{ch1} \sim L_{ch4}$ ) が点灯制御される状態に変更される場合には、駆動電圧  $V_o(2)$  を駆動電圧  $V_o(4)$  に上昇させる必要があり、平滑コンデンサ  $C_2$  が平滑コンデンサ  $C_4$  に切替えられる。

[0061] このように、本実施形態においては、駆動電圧  $V_o(4)$  を駆動電圧  $V_o(1)$  に低下させる際、平滑コンデンサ  $C_4$  を平滑コンデンサ  $C_1$  に切替えることによって、交流電圧の半周期である電圧調整サイクル内において駆動電圧  $V_o(4)$  を駆動電圧  $V_o(1)$  に低下させることができる。そのため、図3の破線で示される平滑コンデンサ  $C$  を切替えない場合と比べて、迅速に駆動電圧  $V_o$  を低下させることができる。これによって、ほぼ、図3のハッチング(斜線)で示される部分に相当する電力損失が、回避される。

[0062] なお、平滑コンデンサ  $C$  を切替えない場合には、図3の破線で示されるように、平滑コンデンサ  $C$  の容量と回路抵抗とによって決まる時定数によって

、変更駆動電圧 $V_o(1)$ まで指数関数的に減少する。そのため、図3のハッチングで示されるような電力が駆動スイッチ(FET)Q1によって無用に消費されてしまう。

[0063] 4. 実施形態の効果

本実施形態においては、各LEDチャネル(Lch1~Lch4)のそれぞれに対応した複数の平滑コンデンサ(C1~C4)が設けられる。そして、LEDチャネル(Lch1~Lch4)の点灯制御に応じて駆動電圧 $V_o$ を変更する際に、点灯制御される少なくとも一つのLEDチャネルLchのうち検出電圧 $V_P$ が最小である、すなわち、発光素子列LAによる順方向電圧 $V_f$ が最も大きいLEDチャネルLchに対応する平滑コンデンサCが選択され、選択された平滑コンデンサを用いて駆動電圧 $V_o$ が生成される。駆動電圧 $V_o$ を変更する際に、各平滑コンデンサ(C1~C4)を所望の充電電圧、すなわち、各LEDチャネルLchに適した駆動電圧( $V_o(1) \sim V_o(4)$ )に保持した状態において、平滑コンデンサ(C1~C4)が切替えられる。そのため、特に駆動電圧 $V_o$ を低下させる際に、平滑コンデンサCを切替えない場合と比べて、迅速に駆動電圧 $V_o$ を変更させることができる。また、特に駆動電圧 $V_o$ を低下させる際に、駆動電圧 $V_o$ の変更に伴う電力損失を確実に低減させることができる。そのため、LED列LAの順方向電圧 $V_f$ バラツキを有するLEDバックライト15において、駆動電圧 $V_o$ の変更に伴う電力損失を好適に低減できる。

[0064] また、所定の充電電圧( $V_o(1) \sim V_o(4)$ )に保持された平滑コンデンサ(C1~C4)を切替えることによって、特に駆動電圧 $V_o$ を低下させる際の迅速性が、平滑コンデンサ(C1~C4)の容量に依存することなく確保される。そのため、平滑コンデンサCの大容量化が可能となり、スイッチングリップルを十分小さくすることができる。

[0065] <他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

[0066] (1) 上記実施形態では、コンデンサ切替え回路 (SW1～SW4) を各平滑コンデンサ (C1～C4) に対応して設ける構成を示したが、これに限られない。例えば、一個のコンデンサ切替え回路によって各平滑コンデンサ (C1～C4) を切替える構成としてもよい。その際、コンデンサ切替え回路は、単に、各平滑コンデンサ (C1～C4) を選択する選択スイッチで構成されればよい。

また、各コンデンサ切替え回路 (SW1～SW4) の構成も、図3に示したものに限られない。例えば、インバータINVが含まれない構成であってもよいし、充電および放電用トランジスタはバイポーラトランジスタに替えてFETであってもよい。さらに、充電スイッチおよび放電スイッチはトランジスタに限られない。各コンデンサ切替え回路 (SW1～SW4) の構成は、要は、充電スイッチおよび放電スイッチを所定のタイミングでオン・オフできる構成であればよい。

また、必ずしも、選択されていない各平滑コンデンサが、各平滑コンデンサに応じた所定の充電電圧にほぼ充電された状態にそれぞれ保持されている必要はない。

[0067] (2) 上記実施形態では、発光素子をLEDとし、発光装置をLEDバックライトとし、表示パネルを液晶パネルとする例を示したが、これに限られない。例えば、発光素子はLD (レーザダイオード) であってもよい。また、発光装置はLED方式のオーロラビジョン (登録商標) であってもよい。

## 符号の説明

[0068] 10…液晶表示装置 (表示装置)、11…液晶パネル (表示パネル)、15…LEDバックライト (発光装置) 20…LEDパネル、33…LED制御部 (発光素子駆動回路)、40…駆動制御部、41…駆動信号生成回路 (駆動制御部)、42…駆動電圧設定回路 (駆動制御部)、44…コンデンサ選択回路 (駆動制御部)、45…電圧検出回路、50…電圧生成部、C1～C4…平滑コンデンサ、LA1～LA4…LED列 (発光素子列)、Lch1～Lch4…LEDチャネル (発光素子群)、Q1～Q4…FET (駆動ス

イチ)、SW1～SW4…コンデンサ切替え回路(コンデンサ切替え部)

## 請求の範囲

- [請求項1]           所定数の発光素子を直列接続してなる発光素子列と、前記発光素子列に直列接続され前記発光素子列を駆動する駆動スイッチとを含む複数の発光素子群と、
- 各発光素子群における前記発光素子列と前記駆動スイッチとの接続点の電圧をそれぞれ検出する電圧検出回路と、
- 各発光素子群のそれぞれに対応した複数の平滑コンデンサを含み、前記複数の平滑コンデンサのうちいずれか一つの平滑コンデンサを用いて前記複数の発光素子群に印加する駆動電圧を生成する電圧生成部と、
- 前記電圧検出回路によって検出される検出電圧に基づいて前記電圧生成部を制御する駆動制御部であって、前記複数の発光素子群の点灯制御に応じて前記駆動電圧を変更する際に、点灯制御される少なくとも一つの発光素子群のうち前記検出電圧が最小である発光素子群に対応する平滑コンデンサを選択し、選択された平滑コンデンサを前記一つの平滑コンデンサとして用いて前記電圧生成部に前記駆動電圧を生成させる駆動制御部と、
- を備えた発光装置。
- [請求項2]           前記電圧生成部は、前記複数の平滑コンデンサのうちいずれか一つの平滑コンデンサを使用するためのコンデンサ切替え部を含む、請求項1に記載の発光装置。
- [請求項3]           前記コンデンサ切替え部は、各平滑コンデンサに対応して設けられ、
- 前記駆動制御部は、前記駆動電圧を変更する際に、各コンデンサ切替え部を制御して、前記選択された平滑コンデンサを用いて前記電圧生成部に前記駆動電圧を生成させる、請求項2に記載の発光装置。
- [請求項4]           各コンデンサ切替え部は、対応する平滑コンデンサを充電するための充電スイッチと、該平滑コンデンサを放電するための放電スイッチ

とを含み、

前記駆動制御部は、前記駆動電圧を生成させる際に、対応する前記充電スイッチおよび放電スイッチを制御して、前記電圧生成部に前記選択された平滑コンデンサを使用させる、請求項3に記載の発光装置。

[請求項5] 前記駆動制御部は、選択されていない各平滑コンデンサが、各平滑コンデンサに応じた所定の充電電圧にほぼ充電された状態にそれぞれ保持されるように、各平滑コンデンサに対応する充電スイッチおよび放電スイッチを制御する、請求項4に記載の発光装置。

[請求項6] 前記発光素子は、発光ダイオードである、請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の発光装置。

[請求項7] 請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の発光装置と、  
前記発光装置からの光を利用して表示を行う表示パネルと、を備えた表示装置。

[請求項8] 前記表示パネルが液晶を用いた液晶表示パネルである、請求項7に記載の表示装置。

[請求項9] 所定数の発光素子を直列接続してなる発光素子列と、前記発光素子列に直列接続され記発光素子列を駆動する駆動スイッチとを含む複数の発光素子群を駆動する発光素子駆動回路であって、

各発光素子群における前記発光素子列と前記駆動スイッチとの接続点の電圧をそれぞれ検出する電圧検出回路と、

各発光素子群のそれぞれに対応した複数の平滑コンデンサを含み、前記複数の平滑コンデンサのうちいずれか一つの平滑コンデンサを用いて前記複数の発光素子群に印加する駆動電圧を生成する電圧生成部と、

前記電圧検出回路によって検出される検出電圧に基づいて前記電圧生成部を制御する駆動制御部であって、前記複数の発光素子群の点灯制御に応じて前記駆動電圧を変更する際に、点灯制御される少なくとも

も一つの発光素子群のうち前記検出電圧が最小である発光素子群に対応する平滑コンデンサを選択し、選択された平滑コンデンサを前記一つの平滑コンデンサとして用いて前記電圧生成部に前記駆動電圧を生成させる駆動制御部と、

を備えた発光素子駆動回路。

[請求項10]

所定数の発光素子を直列接続してなる発光素子列と、前記発光素子列に直列接続され前記発光素子列を駆動する駆動スイッチとを含む複数の発光素子群を駆動する方法であって、

各発光素子群のそれぞれに対応した複数の平滑コンデンサを設ける工程と、

各発光素子群における前記発光素子列と前記駆動スイッチとの接続点の電圧をそれぞれ検出する検出工程と、

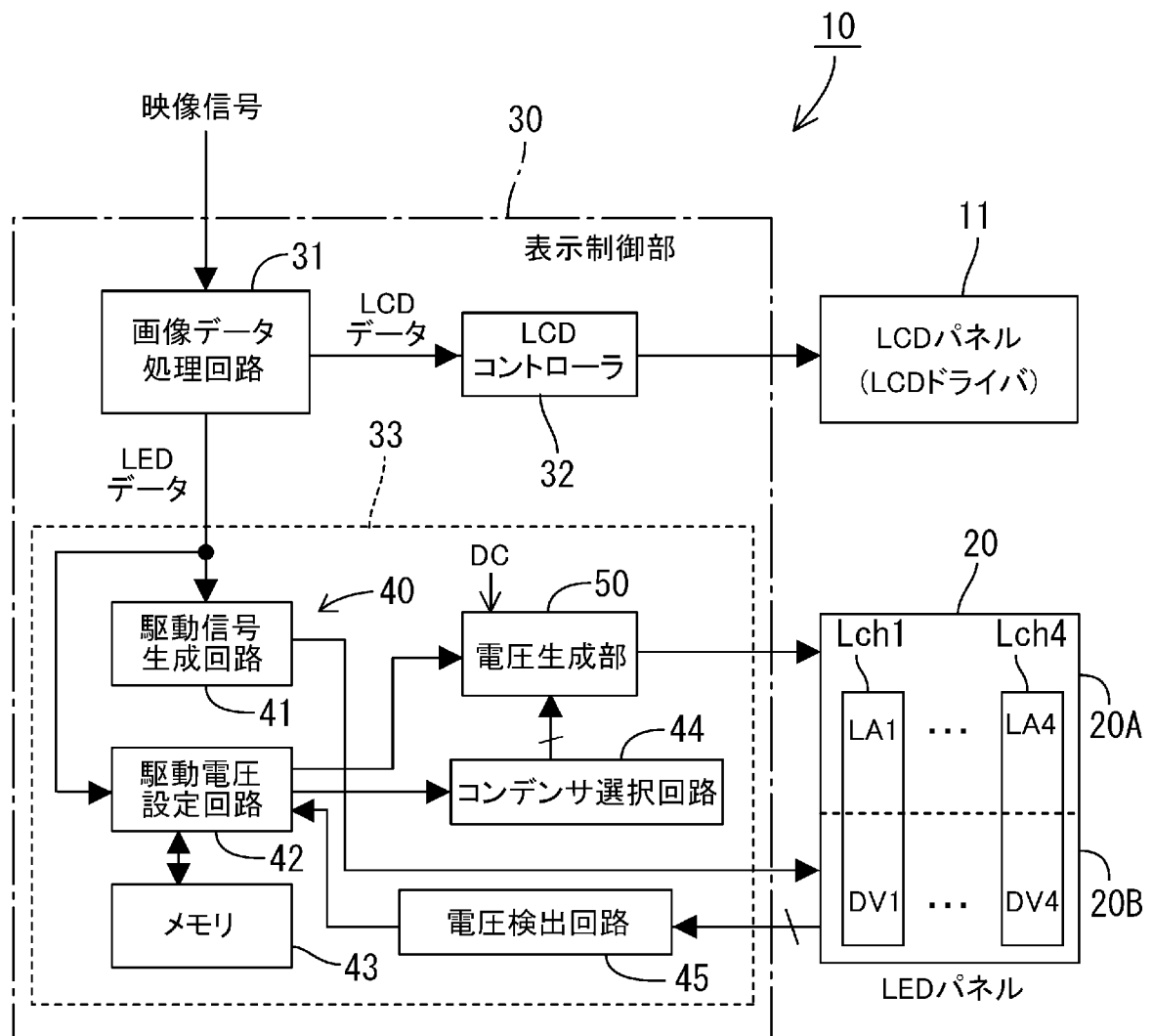
前記複数の発光素子群の点灯制御に応じて前記複数の発光素子群に共通に印加する駆動電圧を変更する際に、点灯制御される少なくとも一つの発光素子群のうち、前記検出工程によって検出される検出電圧が最小である発光素子群に対応する平滑コンデンサを前記複数の平滑コンデンサから選択する選択工程と、

前記選択工程によって選択された平滑コンデンサを用いて前記駆動電圧を生成する生成工程と、

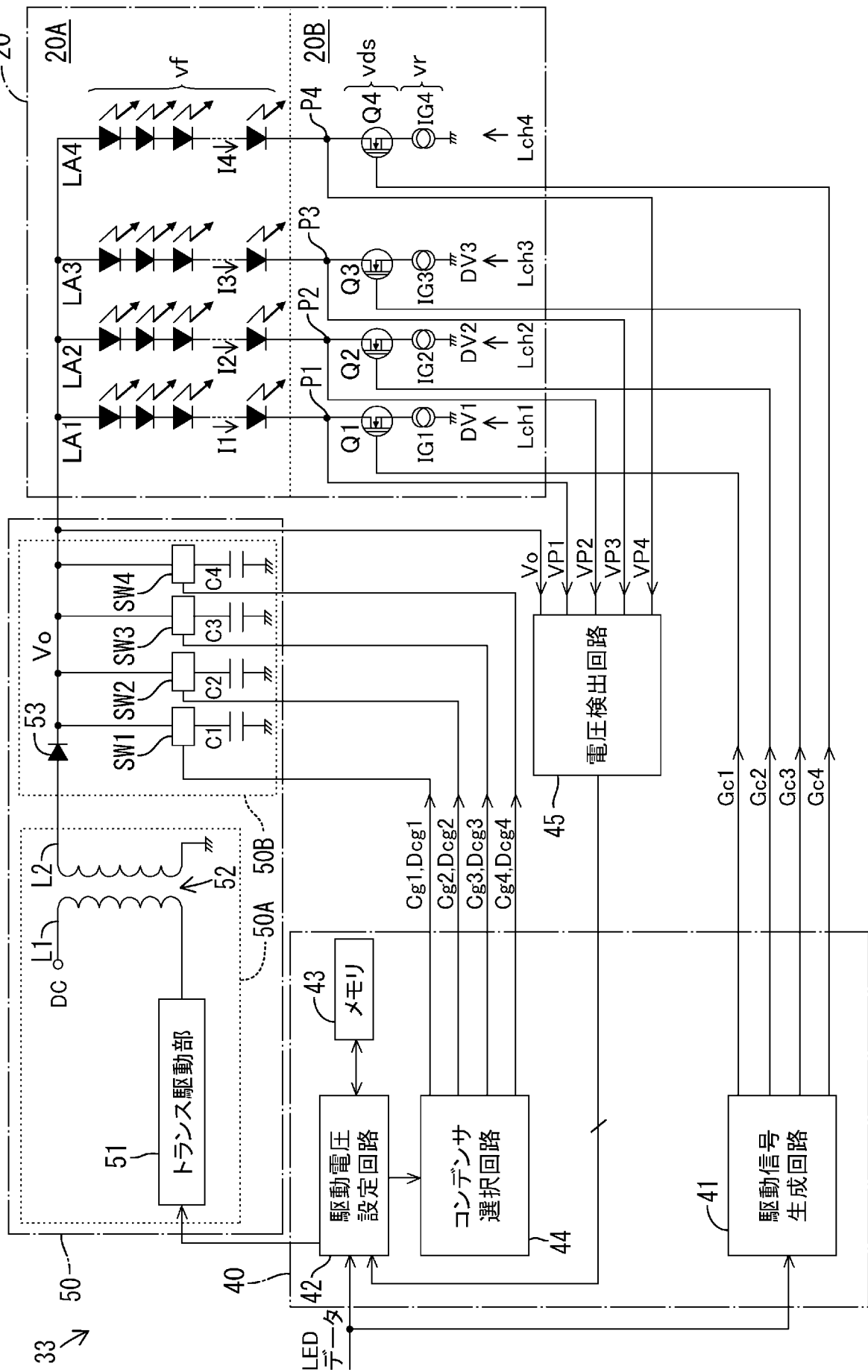
前記生成工程によって生成された駆動電圧を用いて前記点灯制御される少なくとも一つの発光素子群を駆動する駆動工程と、

を含む発光素子駆動方法。

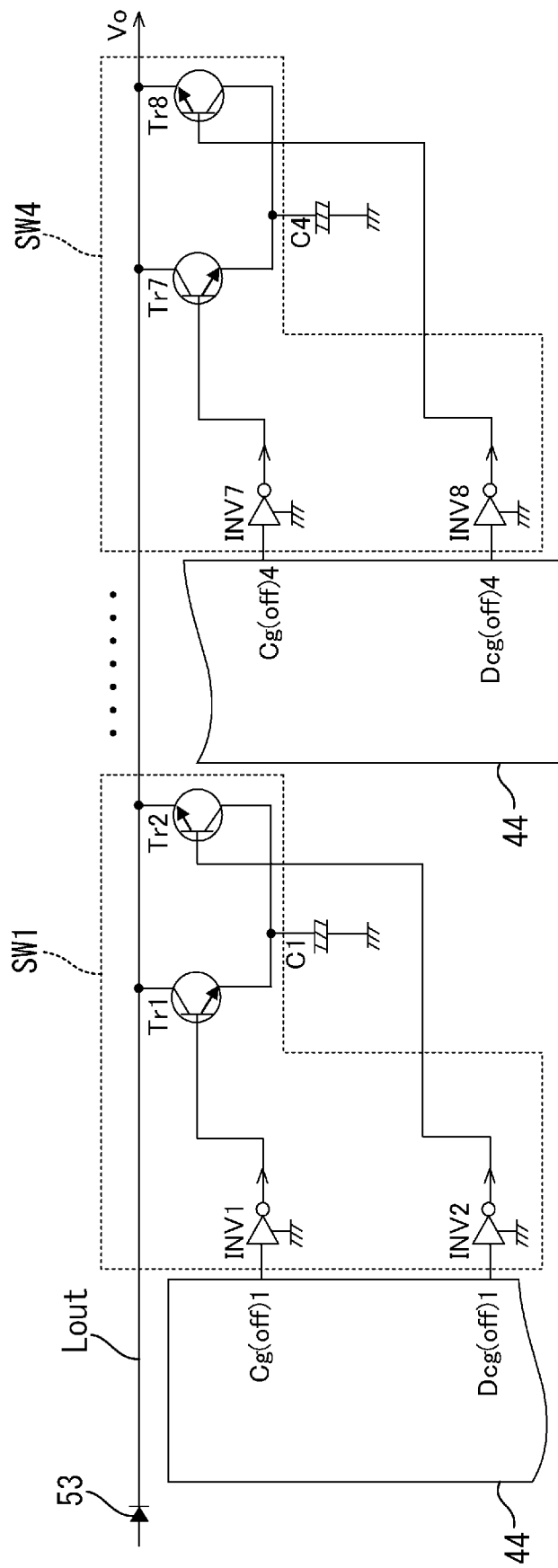
[図1]



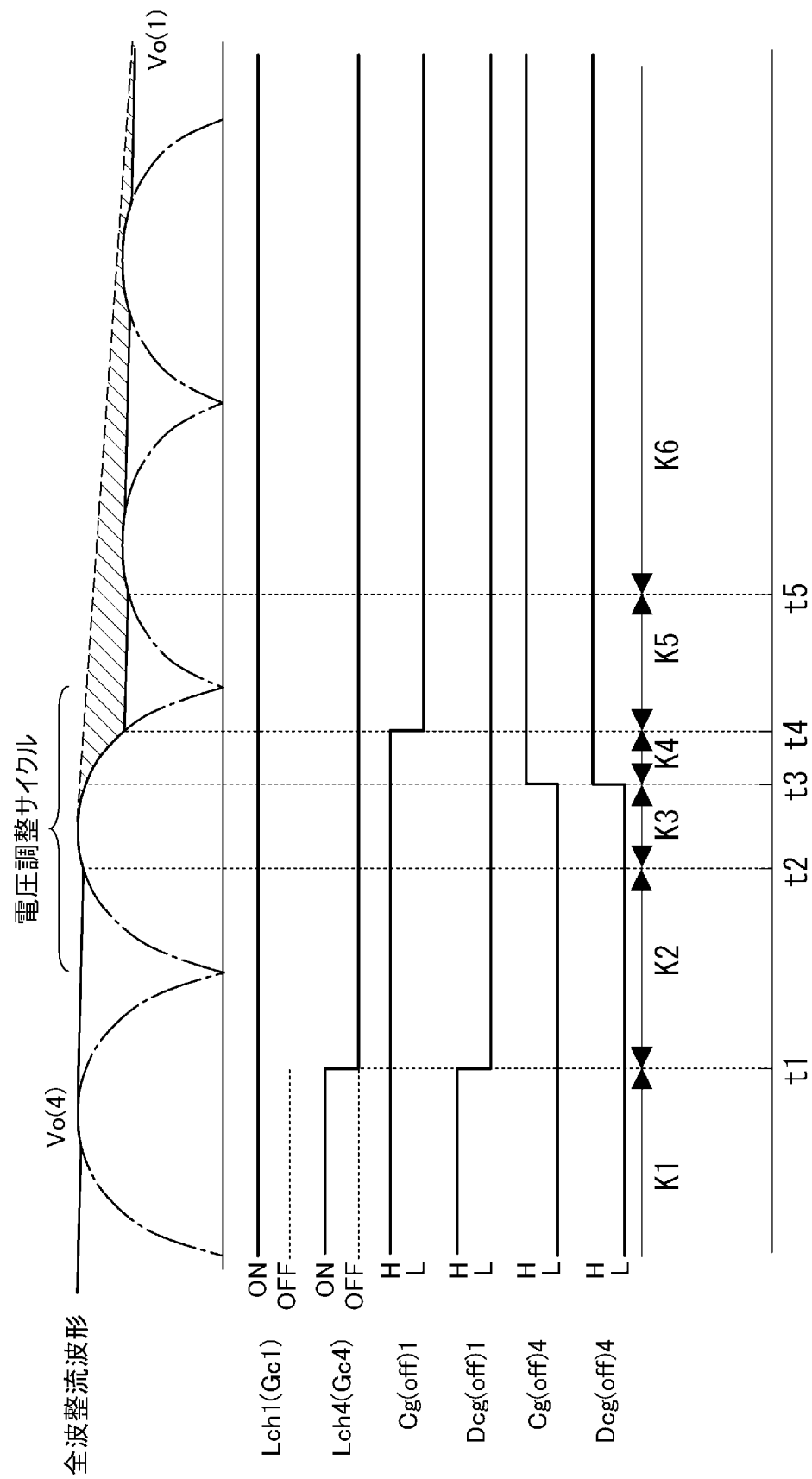
[図2]



[図3]



[図4]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/063670

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/00(2010.01)i, G02F1/133(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)

H01L33/00-33/64, 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 | 1996-2011 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2011 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2011 |

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 2006-319221 A (Sharp Corp.),<br>24 November 2006 (24.11.2006),<br>paragraphs [0005] to [0008], [0036] to [0069];<br>fig. 4 to 11<br>& US 2006/0255753 A1 & CN 1863423 A                     | 1-10                  |
| A         | JP 2009-141240 A (Sanken Electric Co., Ltd.),<br>25 June 2009 (25.06.2009),<br>paragraphs [0018] to [0053], [0061] to [0063];<br>fig. 1 to 6, 8<br>& US 2009/0146932 A1 & KR 10-2009-0060932 A | 1-10                  |
| A         | JP 2010-56305 A (Panasonic Corp.),<br>11 March 2010 (11.03.2010),<br>paragraphs [0020] to [0092]; fig. 1<br>& US 2010/0052572 A & US 2010/0052572 A1                                           | 1-10                  |

☐ 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 September, 2011 (12.09.11)

Date of mailing of the international search report  
20 September, 2011 (20.09.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

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. H01L33/00(2010.01)i, G02F1/133(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. H01L33/00-33/64, 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   | 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 1 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 1 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2006-319221 A（シャープ株式会社）2006.11.24, 【0005】<br>－【0008】、【0036】－【0069】欄、図4－11 & US<br>2006/0255753 A1 & CN 1863423 A             | 1-10           |
| A               | JP 2009-141240 A（サンケン電気株式会社）2009.06.25, 【001<br>8】－【0053】、【0061】－【0063】欄、図1－6, 8 &<br>US 2009/0146932 A1 & KR 10-2009-0060932 A | 1-10           |

☒ 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 9 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 9 . 2 0 1 1

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）

土屋 知久

2 K

8 8 2 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                          |                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2010-56305 A (パナソニック株式会社) 2010.03.11, 【0020】<br>－ 【0092】欄、図1 & US 2010/0052572 A & US 2010/0052572 A1 | 1-10           |