

(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 1 月 26 日(26.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/011339 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 37/02 (2006.01) H01L 33/00 (2010.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/063655
- (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 2010-166261 2010 年 7 月 23 日(23.07.2010) 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 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): 藤田 司
(FUJITA Tsukasa).
- (74) 代理人: 特許業務法人暁合同特許事務所(AKAT-SUKI 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).

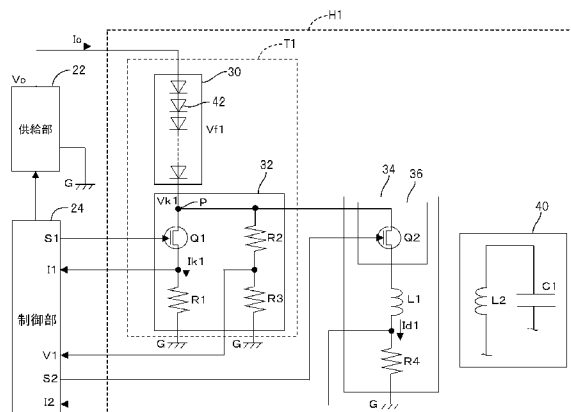
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIGHT EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光装置

[図2]



22 SUPPLY UNIT
24 CONTROL UNIT

(57) Abstract: The present invention suppresses a temperature increase of a drive unit due to differences among the forward direction voltages in a light emitting element group. An LED backlight (10) of the present invention is provided with: a light emitting unit (30), which has a plurality of LEDs (42) connected in series; a drive unit (32), which is connected in series to the LEDs (42), and which drive-controls the light emitting unit (30); a shunt unit (34), which is connected in parallel to the drive unit (32); and a supply unit (22), which supplies a voltage to the series circuit (T1) of the light emitting unit (30) and the drive unit (32); and a supply unit (22), which supplies a voltage to the series circuit (T1). With the LED backlight, even in the case where differences among the forward direction voltages are generated in the light emitting unit (30), a power loss in the drive unit (32) can be suppressed by suppressing the quantity of a current flowing in the drive unit (32), and the temperature increase of the drive unit (32) can be suppressed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/011339 A1



発光素子群の順方向電圧の差による駆動部の温度上昇を抑制する。本発明に係るＬＥＤバックライト１０は、直列に接続された複数のＬＥＤ４２を有する発光部３０と、複数のＬＥＤ４２に直列に接続され、発光部３０を駆動制御する駆動部３２と、発光部３０と駆動部３２の直列回路Ｔ１のうち、駆動部３２に対して並列に接続された分流部３４と、直列回路Ｔ１に電圧を供給する供給部２２を備える。このＬＥＤバックライトによれば、発光部３０に順方向電圧の差が生じた場合でも、駆動部３２に流れる電流量を少なく抑えることで、駆動部３２における電力の損失を抑えることができ、駆動部３２の温度上昇を抑制することができる。

明 細 書

発明の名称：発光装置

技術分野

[0001] 本発明は、ＬＥＤ等の発光素子を備える発光装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、発光素子にＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ：発光ダイオード）等の半導体素子を用いた発光装置が普及しつつある。これらの発光装置は、初期駆動特性が優れ、振動やオン・オフ点灯の繰り返しに強いという特徴から液晶のバックライト用光源としての適用のための研究が進められている。

[0003] 特許文献１に、これらの発光装置の回路構成の一例を示す。これらの発光装置では、従来のバックライト光源であるＣＣＦＬ（Ｃｏｌｄ－Ｃａｔｈｏｄｅ Ｆｌｕｏｒｅｓｃａｎｔ Ｌａｍｐ：冷陰極蛍光灯）と異なる制御が必要であることから、発光装置の回路構成によっては電力損失が増大してしまうことがあった。電力損失が増大すると、電力の消費により発生する熱量が増大し、発光装置の温度が上昇してしまう。この場合には、発光装置の温度を抑制するための放熱板の取り付け等の対策が不可欠となる。

[0004] 特許文献１に、発光装置の電力損失を低減する技術が開示されている。この技術では、発光素子を直列に接続した発光素子群の複数個を駆動させる回路において、各発光素子群における順方向電圧を検出し、複数の発光素子群に共通して印加する電圧を最適に調整することで、電力損失を低減するという。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００７－２４２４７７号公報

[0006] （発明が解決しようとする課題）

しかし、特許文献１の技術を用いた場合でも、発光素子群の順方向電圧の

差による電力損失を抑制することができない。発光素子群では、発光素子毎の順方向電圧のばらつきに起因して発光素子群毎の順方向電圧が異なる。そのため、複数の発光素子群に共通した電圧を印加する場合には、最大の順方向電圧に併せて調整された電圧が印加され、最大の順方向電圧を有しない発光素子群では、その発光素子群に直列に接続される駆動部に過剰電圧が印加される。また、各々の発光素子群に流れる電流は、駆動部によって共通の一定値となるように制御されており、発光素子群に直列に接続される駆動部にも一定の電流が流れる。この結果、最大の順方向電圧を有しない発光素子群に接続された駆動部では、過剰電圧の印加による電力損失を抑制することができず、局所的に温度が上昇してしまい、これらの駆動部の温度上昇を抑制する放熱板の取り付け等の対策が必要となる。

発明の概要

[0007] 本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、発光素子群の順方向電圧の差による駆動部の温度上昇を抑制することを目的とする。

[0008] (課題を解決するための手段)

上記課題を解決するために、本発明の発光装置は、直列に接続された複数の発光素子を有する発光部と、前記複数の発光素子に直列に接続され、前記発光部を駆動制御する駆動部と、前記発光部と前記駆動部の直列回路のうち、前記駆動部に対して並列に接続された分流部と、前記直列回路に電圧を供給する供給部と、を備えることを特徴とする。

[0009] この発光装置では、分流部が直列回路の駆動部に並列に接続されている。そのため、発光部を流れた電流の一部を分流部に分流させることができ、駆動部を流れる電流量を、発光部を流れる電流量に比べて少なく抑えることができる。この発光装置によれば、駆動部に過剰電圧が印加される場合でも、駆動部を流れる電流量を少なく抑えることで、駆動部における電力の損失を抑えることができ、駆動部の温度上昇を抑制することができる。

[0010] 本発明の発光装置では、前記分流部が接続された前記直列回路の複数個が並列に接続されているとともに、前記供給部は各直列回路に同一の電圧を印

加しており、各直列回路の発光部に流れる電流が共通の一定値となるように駆動制御されている。この場合、第1直列回路の第1発光部の第1順方向電圧 V_{f1} が第2直列回路の第2発光部の第2順方向電圧 V_{f2} よりも小さい場合、前記第1直列回路に接続される第1分流部と前記第2直列回路に接続される第2分流部とは、前記第1分流部に流れる第1分流電流 I_{d1} が前記第2分流部に流れる第2分流電流 I_{d2} よりも大きくなるように設定されることが好ましい。

[0011] 直列回路の複数個が並列に接続され、供給部から各直列回路に同一の電圧が印加される場合、各発光部の順方向電圧の差に起因して、各駆動部に過剰電圧が印加されることが多い。この発光装置では、発光部の順方向電圧が比較的小さく、駆動部に比較的大きな過剰電圧が印加される直列回路において、その直列回路に接続される分流部に比較的大きな分流電流が流れるように設定される。つまり、駆動部に比較的大きな過剰電圧が印加される直列回路において、その駆動部に比較的小さな電流が流れるように設定される。この発光装置によれば、駆動部における電力の損失を抑えることができ、駆動部の温度上昇を抑制することができる。

[0012] 少なくとも1つの前記分流部は、当該分流部に流れる前記分流電流によって電力を蓄える回生部に接続されていることが好ましい。これによって、従来では駆動部によって損失されていた電力を回生部で蓄えることができ、発生装置における電力損失を低減することができる。

[0013] 各分流部は、当該分流部に流れる前記分流電流を駆動制御する分流駆動部を有していることが好ましい。分流駆動部を有することで、分流部に流れる分流電流の量を制御することができ、その結果として、駆動部に流れる電流の量を適切に制御することができる。

[0014] 前記駆動部と前記分流駆動部を制御する制御部をさらに備えることが好ましい。制御部が駆動部と分流駆動部を制御することで、発光部に流れる電流が制御されるとともに、駆動部と分流部の各々に流れる電流が制御される。この発光装置によれば、発光部に流れる電流の量の比を一定量に保つことが

できるとともに、駆動部と分流部に流れる電流の量を適切に調整することができる。

[0015] 前記制御部は、各直列回路の駆動部に印加される駆動部電圧 V_k と駆動部電流 I_k 、及び各直列回路に接続される分流部の前記分流電流 I_d を検出し、これらの検出結果に基づいて前記駆動部と前記分流駆動部を制御することが好ましい。これによって、発光部や駆動部、及び分流部に流れる電流の量を好適に調整することができる。

[0016] 前記制御部は、前記複数の直列回路のうち、前記発光部の順方向電圧が最大となる直列回路に接続された分流部の分流駆動部が、当該分流部に前記分流電流が流れるのを禁止するように制御することが好ましい。

[0017] 発光部の順方向電圧が最大となる直列回路では、この直列回路に基づいて供給部が供給する電圧が決められることから、一般に駆動部に過剰電圧が発生しないか、過剰電圧が低く抑えられている。そのため、この駆動部では、そもそも電力損失が少なく、駆動部の温度上昇を抑制する放熱板の取り付け等の対策が必要でないことが多い。この発光装置では、発光部の順方向電圧が最大となる直列回路において、分流部に分流電流が流れるのを禁止するように制御部が分流駆動部を制御する。この発光装置によれば、制御部における制御を簡略化することができる。

[0018] 前記定電流発光素子は、LEDであることが好ましい。これによって、LEDを用いた発光装置において、LEDを駆動する駆動部の温度上昇を抑制することができる。

[0019] 液晶表示装置用のバックライトであることが好ましい。これによって、駆動部の温度上昇が抑制された発光装置を液晶ディスプレイ用のバックライトとして用いることができる。すなわち、発光量が調整され、かつ局所的な発熱が抑制された好適なバックライトを実現することができる。

[0020] (発明の効果)

本発明によれば、発光素子群の順方向電圧の差による駆動部の温度上昇を抑制することができる。これによって、駆動部に対して放熱板の取り付け等

の対策が不要となったり、また不要とならないまでも放熱板の大きさを縮小することができるようになり、発光装置の構造の簡略化及びコスト削減が実現される。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1] L E Dバックライト 1 0 のブロック図
- [図2] 並列回路 H 1 の回路図
- [図3] 制御部 2 4 の制御処理を示すフローチャート
- [図4] 駆動部電流 I_d と分流電流 I_d の波形図
- [図5] 駆動部電流 I_d と分流電流 I_d の波形図
- [図6] 駆動部電流 I_d と分流電流 I_d の波形図
- [図7] 並列回路 H 1 の回路図

発明を実施するための形態

[0022] <実施形態>

本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態では、発光装置として液晶表示装置用のバックライトとして用いられる L E Dバックライトシステム（発光装置の一例：以下、L E Dバックライトと称する） 1 0 を用いて説明を行う。しかしながら、本発明が適用可能な発光装置はこれに限られるものではなく、各種照明や表示装置として使用される発光装置にも適用可能である。

[0023] 1. L E Dバックライトの構成

図 1 を用いて、L E Dバックライト 1 0 の構成を説明する。

図 1 に示すように、L E Dバックライト 1 0 は、回路部 2 0 と供給部 2 2 と制御部 2 4 を含んでいる。回路部 2 0 は、4 つの並列回路 H 1 ～H 4 を備えている。並列回路 H 1 ～H 4 は、お互いに並列に接続されており、供給部 2 2 は、各並列回路 H 1 ～H 4 に共通した供給電圧 V_o を供給している。

[0024] 並列回路 H 1 は、発光部 3 0 と駆動部 3 2 と分流部 3 4 と回生部 4 0 を含んでいる。発光部 3 0 と駆動部 3 2 は、直列に接続されて直列回路 T 1 を形成しており、この直列回路 T 1 に供給電圧 V_o が供給される。つまり、供給

部 2 2 は、直列回路 T 1 に供給電圧 V_o を供給しているといふことができる。分流部 3 4 は、直列回路 T 1 の駆動部 3 2 に対して並列に接続されており、その内部に分流駆動部 3 6 を備えている。回生部 4 0 は、分流部 3 4 に接続されている。

[0025] 制御部 2 4 は供給部 2 2 に接続されており、供給部 2 2 が供給する供給電圧 V_o を制御している。また制御部 2 4 は、並列回路 H 1 ~ H 4 の駆動部 3 2 及び分流駆動部 3 4 に別々の配線を介して接続されており、駆動部 3 2 及び分流部 3 4 を各々独立して制御している。

なお、並列回路 H 2 ~ H 4 は、回生部 4 0 を備えない他は並列回路 H 1 と同一の構成をしており、その説明を省略する。

[0026] 図 2 に、並列回路 H 1 の回路構成を具体的に示す。

(発光部 3 0)

発光部 3 0 は、直列に接続された複数の白色 LED (発光素子の一例) 4 2 を有している。一般に、LED 4 0 は、定電流制御された場合に発光効率が最大となるように設計されている。そのため、発光部 3 0 では、流れる電流が所定の一定値 I_o となるように制御されている。また、LED 4 0 では、電流が流れることで順電圧降下が発生し、発光部 3 0 に順方向電圧 V_{f1} が発生する。そのため、駆動部 3 2 及び駆動部 3 2 に並列に接続される分流部 3 6 には、供給部 2 2 の供給電圧 V_o から発光部 3 0 の順方向電圧 V_{f1} を減算した駆動部電圧 V_{k1} ($= V_o - V_{f1}$) が印加される。

[0027] 一般に、LED 4 2 で発生する順電圧降下は LED 4 2 毎に異なり、発光部 3 0 に発生する順方向電圧 V_{f1} も発光部 3 0 毎に異なる。そのため、並列回路 H 1 ~ H 4 では、各々の駆動部 3 2 に異なる駆動部電圧 $V_{k1} \sim V_{k4}$ が印加される。

[0028] (駆動部 3 2)

駆動部 3 2 は、スイッチング素子 Q 1 (例えば FET であり、その他これと同等の切換動作を行う素子を含む。) と抵抗 R 1 ~ R 3 を有している。スイッチング素子 Q 1 と抵抗 R 1 は、発光部 3 0 との接続点 P と接地点 G (つ

まり、供給部22との接続点)との間に直列に接続されており、抵抗R2と抵抗R3も接続点Pと接地点Gとの間に直列に接続されている。抵抗R2及び抵抗R3は、スイッチング素子Q1及び抵抗R1よりも高抵抗に設定されている。そのため、駆動部32では、抵抗R2及び抵抗R3を介して電流が流れることが抑制されている。

[0029] スwitchング素子Q1は、制御部24の制御端子S1に接続されており、制御部24によって開閉制御されている。上述したように、駆動部32では、抵抗R2及び抵抗R3を介した電流が抑制されており、スイッチング素子Q1及び抵抗R1を介して電流が流れる。駆動部32では、制御部24がスイッチング素子Q1を「開」に制御することで駆動部電流Ik1が流れ、制御部24がスイッチング素子Q1を「閉」に制御することで駆動部電流Ik1が止まる。すなわち、スイッチング素子Q1は、制御部24と共働して駆動部32に流れる駆動部電流Ik1を駆動制御している。

[0030] また、制御部24の電流検出端子I1がスイッチング素子Q1と抵抗R1の中間点に接続されており、駆動部32に流れる駆動部電流Ik1を検出している。また、制御部24の電圧検出端子V1が抵抗R2と抵抗R3の中間点に接続されており、抵抗R2と抵抗R3の抵抗比から接続点Pに印加される駆動部電圧Vk1を検出している。

[0031] (分流部34)

分流部34は、スイッチング素子Q2とコイルL1と抵抗R4を有しており、これらの素子はこの順に接続点Pと接地点Gとの間に直列に接続されている。スイッチング素子Q2は、制御部24の制御端子S2に接続されており、制御部24によって開閉制御されている。分流部34では、制御部24がスイッチング素子Q2を「開」に制御することで分流電流Id1が流れ、制御部24がスイッチング素子Q2を「閉」に制御することで分流電流Id1が止まる。すなわち、スイッチング素子Q2は、制御部24と共働して分流部34に流れる分流電流Id1を駆動制御する分流駆動部36として機能している。また、制御部24の電流検出端子I2がコイルL1と抵抗R4の

中間点に接続されており、分流部 36 に流れる分流電流 I_d1 を検出している。

[0032] (回生部 40)

回生部 40 は、少なくともコイル $L2$ とコンデンサ $C1$ を有しており、これらの素子がお互いに接続されている。コイル $L2$ は、分流部 34 のコイル $L1$ に対して挟持されている。そのため、コイル $L1$ に電流が流れることでコイル $L1$ とコイル $L2$ が電気あるいは磁氣的に接続し、コイル $L2$ に電流が流れ、その結果としてコンデンサ $C1$ に電力が蓄えられる。

[0033] (制御部 24)

制御部 24 は、並列回路 $H1$ に対して、スイッチング素子 $Q1$ を制御することで駆動部 32 に流れる駆動部電流 I_k1 を制御し、スイッチング素子 $Q2$ を制御することで分流部 34 に流れる分流電流 I_d1 を制御し、その結果として発光部 30 に流れる電流 ($I_k1 + I_d1$) を制御している。上述したように、発光部 30 に流れる電流の量は一定値 I_o に制御される必要がある。そのため、制御部 24 は、駆動部電流 I_k1 と分流電流 I_d1 を制御する際に、その合計量が一定値 I_o となるように制御しつつ、駆動部電流 I_k1 と分流電流 I_d1 の割合を調整し、駆動部電流 I_k1 と分流電流 I_d1 の量を決定している。

[0034] また、制御部 24 は電流測定端子 $I1$ 、 $I2$ を介して駆動部電流 I_k1 と分流電流 I_d1 を測定している。制御部 24 では、この測定結果をスイッチング素子 $Q1$ 、 $Q2$ の制御にフィードバックさせることで、駆動部電流 I_k1 と分流電流 I_d1 を高精度に制御している。また、制御部 24 は電圧測定端子 $V1$ を介して駆動部電圧 V_k1 を測定している。制御部 24 では、この測定結果を供給部 22 の供給電圧 V_o の制御に供給部 22 にフィードバックさせることで、温度等の環境条件に対応させて供給部 22 の供給電圧 V_o を高精度に制御している。

[0035] 2. 制御部の制御

図 3 を用いて、制御部 24 の制御について説明する。

制御部 24 は、並列回路 H1～H4 に接続して、各並列回路の駆動部電圧 $V_{k1} \sim V_{k4}$ 、駆動部電流 $I_{k1} \sim I_{k4}$ 、及び分流電流 $I_{d1} \sim I_{d4}$ を検出しており、これらの検出結果を用いて各並列回路の駆動部 32 や分流駆動部 36、及び供給部 22 を制御している。なお、駆動部電流 $I_{k1} \sim I_{k4}$ と分流電流 $I_{d1} \sim I_{d4}$ は、以下の関係を満たすように制御される。

$$I_{kn} + I_{dn} = I_o \quad (n = 1 \sim 4)$$

[0036] まず制御部 24 は、並列回路 H1～H4 の駆動部電圧 $V_{k1} \sim V_{k4}$ を検出し（ステップ S2）、各並列回路の順方向電圧 $V_{f1} \sim V_{f4}$ を算出する（ステップ S4）。順方向電圧 $V_{f1} \sim V_{f4}$ は、発光部 30 に流れる電流の量 I_o に基づいて決定され、通常、供給電圧 V_o に依存しない。順方向電圧 $V_{f1} \sim V_{f4}$ は、以下のように算出される。

$$V_{fn} = V_o - V_{kn} \quad (n = 1 \sim 4)$$

[0037] 次に制御部 24 は、算出された順方向電圧 $V_{f1} \sim V_{f4}$ を比較し、最大順方向電圧 V_{fmax} を選出する（ステップ S6）。本実施形態では、順方向電圧 $V_{f1} \sim V_{f4}$ が、 $V_{f1} < V_{f2} < V_{f3} < V_{f4}$ の関係を満たしており、制御部 24 は最大順方向電圧 V_{fmax} として V_{f4} を選出する。

[0038] 次に制御部 24 は、最大順方向電圧 V_{fmax} に基づいて供給部 22 の供給電圧 V_o を決定する（ステップ S8）。駆動部 32 や分流部 34 にはスイッチ素子 Q や抵抗 R 等の素子が含まれており、駆動部 32 では、これらの素子を正常に動作させるための最小駆動部電圧 V_{kmin} を確保しておく必要がある。制御部 24 は、最大順方向電圧 V_{fmax} と最小駆動部電圧 V_{kmin} から供給電圧 V_o を算出する。そのため、供給部 30、駆動部 32 及び分流部 34 に印加される電圧が不足することも無ければ、駆動部 32 及び分流部 34 に過剰電圧が印加されることも抑制される。供給電圧 V_o を算出する式を以下に示す。

$$V_o = V_{fmax} + V_{kmin}$$

[0039] 制御部 24 は、最大順方向電圧 V_{fmax} を有する並列回路 H4 の分流駆動部 36 を制御し、並列回路 H4 の分流部 34 に分流電流 I_{d4} が流れるの

を禁止する（ステップS 10）。また制御部24は、並列回路H4の駆動部32で消費される電力P4を算出する（ステップS 12）。つまり、駆動部電流 I_{k4} 、分流電流 I_{d4} 、及び電力P4は以下のように表される。

$$I_{k4} = I_o, \quad I_{d4} = 0, \quad P4 = V_{k4} \times I_{k4} = (V_o - V_{f4}) \times I_o$$

[0040] 次に制御部24は、並列回路H1～H3の駆動部32の電力P1～P3が、並列回路H4の駆動部32の電力P4以下となるように、駆動部電流 I_{k1} ～ I_{k3} を決定する（ステップS 14）。並列回路H1～H3の駆動部32の電力P1～P3は、以下のように表される。

$$P_n = V_{kn} \times I_{kn} = (V_o - V_{fn}) \times I_{kn} \quad (n=1\sim3)$$

[0041] 上述したように、本実施形態では、順方向電圧 V_{f1} ～ V_{f4} は、 $V_{f1} < V_{f2} < V_{f3} < V_{f4}$ の関係を満たしている。そのため、制御部24は、駆動部電流 I_{k1} ～ I_{k3} が、 $I_{k1} < I_{k2} < I_{k3} < I_o$ の関係を満たすように制御する必要があり、分流電流 I_{d1} ～ I_{d3} についてみれば、 $I_{d1} > I_{d2} > I_{d3} > 0$ の関係を満たすように制御する。つまり、制御部24は、発光部30の順方向電圧 V_f が比較的小さい並列回路H1～H4において、分流部34に比較的大きな分流電流 I_d が流れるように制御する。

[0042] 3. 駆動部電流及び分流電流の波形

図4に、並列回路H1における駆動部電流 I_{k1} 、分流電流 I_{d1} 、及び発光部30に流れる電流（ $I_{k1} + I_{d1}$ ）の波形を示す。「H」は電流量が多い（ハイである）ことを示しており、「L」は電流量が少ない（ローである）ことを示している。並列回路H1～H4では、発光部30、駆動部32及び分流部34の各部を流れる電流が実効値制御されている。そのため制御部24は、図4に示すように、駆動部32に流れる駆動部電流 I_{k1} の基準時間毎の実効値（点線）が一定となるようにスイッチング素子Q1を制御するとともに、分流部34に流れる分流電流 I_{d1} の基準時間毎の実効値（点線）が一定となるようにスイッチング素子Q2を制御する。これによって

、発光部 30 に流れる電流の基準時間毎の実効値（点線）も一定量 I_o に制御される。

[0043] 本実施形態では、図 4 に示すように、駆動部電流 I_k 1 を流す際には分流電流 I_d 1 を止め、駆動部電流 I_k 1 を止める際には分流電流 I_d 1 を流すように制御を行っている。これによって、駆動部 32 で電力が消費される期間と、回生部 40 で電力が回生される期間を分離することができる。そのため、例えば駆動部 32 のオン／オフタイミングを LED バックライト 10 が使用される液晶表示装置の点滅タイミングに同期させることで、液晶表示装置の非表示期間において回生部 40 が電力を回生する仕様とすることができる。

[0044] 4. 本実施形態の特徴

（1）本実施形態の LED バックライト 10 では、並列回路 H 1 ～ H 4 において、分流部 34 が直列回路 T 1 ～ T 4 の駆動部 32 に並列に接続されている。そのため、発光部 30 を流れる電流の一部を分流部 34 に分流させることができ、駆動部 32 を流れる駆動部電流 I_k の量を、発光部 30 を流れる電流の量 I_o に比べて少なく抑えることができる。本実施形態の LED バックライト 10 によれば、駆動部 32 に最小駆動部電圧 V_{kmin} 以上の過剰電圧が印加される場合でも、駆動部 32 を流れる駆動部電流 I_k の量を少なく抑えることで、駆動部 32 における電力 P の損失を抑えることができ、駆動部 32 の温度上昇を抑制することができる。これによって、駆動部 32 の温度上昇を抑制するために放熱板を取り付ける必要が不要となったり、また不要とならないまでも放熱板の大きさを縮小することができるようになり、LED バックライト 10 の構造が簡略化されるとともに、製造コストを削減することができる。

[0045] （2）本実施形態の LED バックライト 10 では、並列回路 H 1 ～ H 4 において、発光部 30 の順方向電圧 V_f が比較的小さく、駆動部 32 に比較的大きな駆動部電圧 V_k が印加される直列回路 T において、その直列回路 T に接続される分流部 34 に比較的大きな分流電流 I_d が流れるように設定される

。つまり、駆動部 32 に比較的大きな駆動部電圧 V_k が印加される直列回路 T において、その駆動部 32 に比較的小さな駆動部電流 I_k が流れるように設定される。本実施形態の LED バックライト 10 によれば、駆動部 32 における電力 P の損失を抑えることができ、駆動部 32 の温度上昇を抑制することができる。

[0046] (3) 本実施形態の LED バックライト 10 では、並列回路 H1 に回生部 40 を備えており、従来では駆動部 32 によって損失されていた電力 P を回生部 40 で蓄えることができ、LED バックライト 10 における電力 P の損失を低減することができる。

[0047] (4) 本実施形態の LED バックライト 10 では、発光部 30 の順方向電圧 V_f が最大となる並列回路 H4 において、分流部 34 に分流電流 I_d が流れるのを禁止するように制御部 24 が分流駆動部 36 を制御する。並列回路 H4 では、駆動部 32 に最小駆動部電圧 V_{kmin} が印加され、駆動部 32 における電力 P4 の損失も少なく、駆動部 32 における温度上昇も低く、放熱板の取り付け等の対策が必要でない。本実施形態の LED バックライト 10 では、並列回路 H4 の分流駆動部 36 を上記のように制御し、時間の経過に伴って開閉を変化させないことで、制御部 24 による制御を簡略化することができる。

[0048] <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。

[0049] (1) 上記実施形態では、駆動部電流 I_{k1} と分流電流 I_{d1} が時間の経過とともに変動制御される例を用いて説明したが、本発明はこれに限られない。図 5 に示すように、駆動部電流 I_{k1} と分流電流 I_{d1} が各々一定値に制御されていてもよければ、図 6 に示すように、駆動部電流 I_{k1} と分流電流 I_{d1} の一方が時間の経過とともに変動制御され、他方が一定値に制御されていてもよい。

[0050] (2) 上記実施形態では、分流部 34 に分流駆動部 36 を備えており、制御

部 2 4 によって分流駆動部 3 6 が制御される例を用いて説明を行ったが、本発明はこれに限られない。図 7 に示すように、分流部 3 4 がコイル L 1 と抵抗 R 4 で構成されており、分流部 3 4 が駆動部 3 2 の一部、つまりスイッチング素子 Q 1 と抵抗 R 1 との中間点と接地点 G の間に並列に接続されているもよい。これによって、発光部 3 0 に流れる電流を駆動部 3 2 によって制御することができる。また、並列回路 H 1 ~ H 4 の発光部 3 0 の順方向電圧 $V_{f1} \sim V_{f4}$ に基づいて抵抗 R 1、R 4 とコイル L 1 を決定しておくことで、駆動部電流 I_k と分流電流 I_d の比を調整することができ、制御部 2 4 における制御を簡略化することができる。

[0051] (3) 上記実施形態では、回生部 4 0 にコンデンサ C 1 を備える例を用いて説明を行ったが、本発明はこれに限られない。例えば、蓄電池等、電力を蓄える他の素子を備えていてもよい。

[0052] (4) 上記実施形態では、発光素子として LED 4 2 を用いて説明を行ったが、本発明はこれに限られない。例えば、レーザダイオード等、電流量が調整されて使用可能な他の発光素子が用いられてもよい。

[0053] 本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組み合わせによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項に記載の組み合わせやカテゴリに限定されるものではない。例えば、以下の方法も有用な技術である。

[0054] 本明細書または図面に説明した発光装置の駆動方法では、直列に接続された複数の発光素子を有する発光部と、前記複数の発光素子に直列に接続され、前記発光部を駆動制御する駆動部と、前記発光部と前記駆動部の直列回路のうち、前記駆動部に対して並列に接続された分流部と、前記直列回路に電圧を供給する供給部と、を備え、前記分流部が接続された前記直列回路の複数個が並列に接続されているとともに、前記供給部は各直列回路に同一の電圧を印加しており、各直列回路の発光部に流れる電流が共通の一定値となるように駆動制御されている発光装置の駆動方法であり、第 1 直列回路の第 1 発光部の第 1 順方向電圧 V_{f1} が第 2 直列回路の第 2 発光部の第 2 順方向電

圧 $V_f 2$ よりも小さい場合、前記第 1 直列回路に接続される第 1 分流部と前記第 2 直列回路に接続される第 2 分流部とは、前記第 1 分流部に流れる第 1 分流電流 $I_d 1$ が前記第 2 分流部に流れる第 2 分流電流 $I_d 2$ よりも大きくなるように設定する設定工程を備えている。

[0055] 本明細書または図面に説明した発光装置の駆動方法によれば、駆動部に比較的大きな過剰電圧が印加される直列回路において、その駆動部に比較的小さな電流が流れるように設定されるので、駆動部における電力の損失を抑えることができ、駆動部の温度上昇を抑制する効果を得ることができる。

[0056] また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

符号の説明

[0057] 1 0…LED バックライト、2 0…回路部、2 2…供給部、2 4…制御部、3 0…発光部、3 2…駆動部、3 4…分流部、3 6…分流駆動部、4 0…回生部、4 2…LED、H…並列回路、T…直流回路、 V_f …順方向電圧、 V_k …駆動部電圧、 I_k …駆動部電流、 I_d …分流電流

請求の範囲

- [請求項1] 直列に接続された複数の発光素子を有する発光部と、
前記複数の発光素子に直列に接続され、前記発光部を駆動制御する駆動部と、
前記発光部と前記駆動部の直列回路のうち、前記駆動部に対して並列に接続された分流部と、
前記直列回路に電圧を供給する供給部と、
を備えることを特徴とする発光装置。
- [請求項2] 前記分流部が接続された前記直列回路の複数個が並列に接続されているとともに、前記供給部は各直列回路に同一の電圧を印加しており、
各直列回路の発光部に流れる電流が共通の一定値となるように駆動制御されており、
第1直列回路の第1発光部の第1順方向電圧 V_{f1} が第2直列回路の第2発光部の第2順方向電圧 V_{f2} よりも小さい場合、前記第1直列回路に接続される第1分流部と前記第2直列回路に接続される第2分流部とは、前記第1分流部に流れる第1分流電流 I_{d1} が前記第2分流部に流れる第2分流電流 I_{d2} よりも大きくなるように設定されることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。
- [請求項3] 少なくとも1つの前記分流部は、当該分流部に流れる前記分流電流によって電力を蓄える回生部に接続されていることを特徴とする請求項2に記載の発光装置。
- [請求項4] 各分流部は、当該分流部に流れる前記分流電流を駆動制御する分流駆動部を有していることを特徴とする請求項2または3に記載の発光装置。
- [請求項5] 前記駆動部と前記分流駆動部を制御する制御部をさらに備えることを特徴とする請求項4に記載の発光装置。
- [請求項6] 前記制御部は、各直列回路の駆動部に印加される駆動部電圧 V_k と

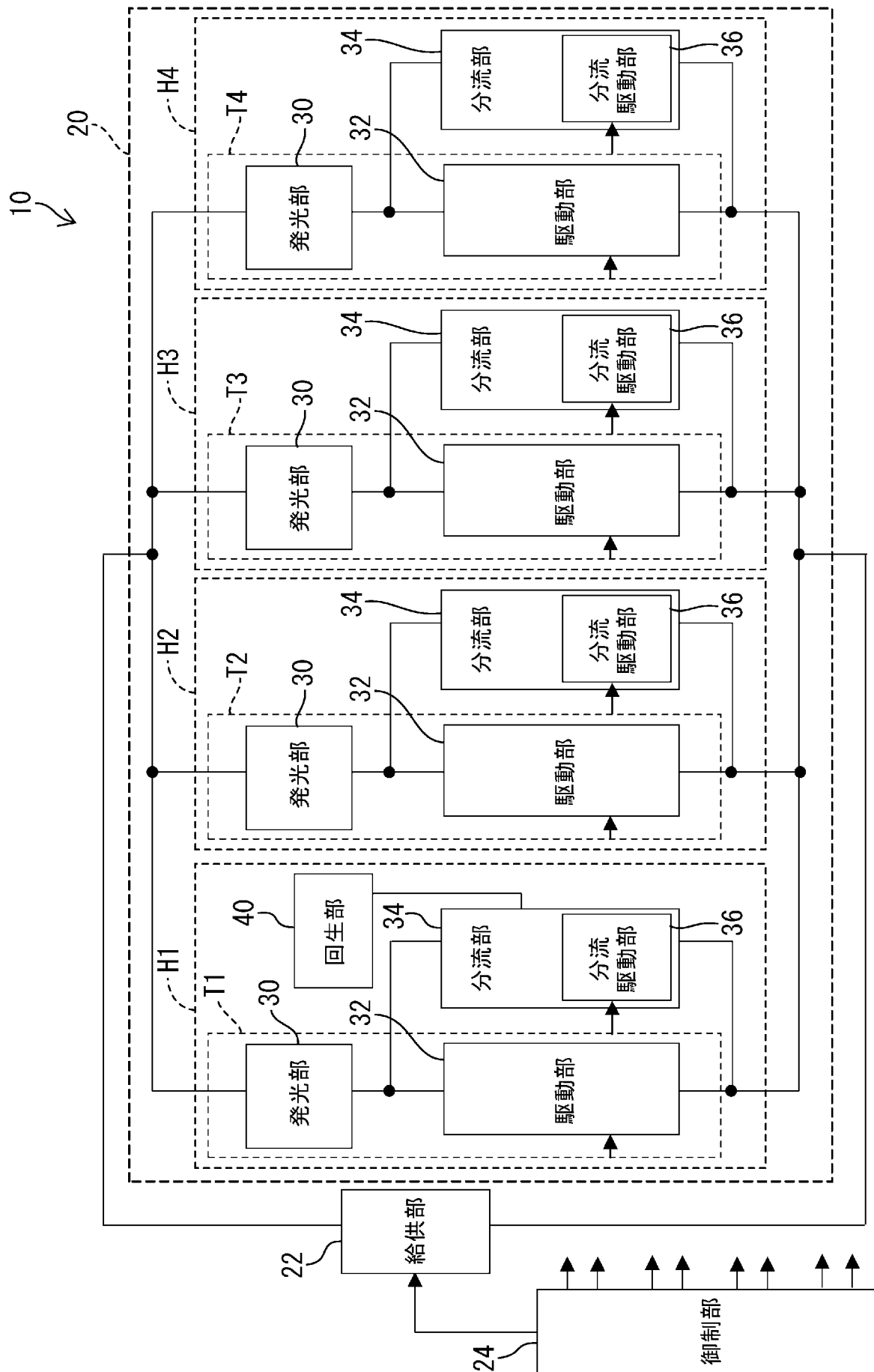
駆動部電流 I_k 、及び各直列回路に接続される分流部の前記分流電流 I_d を検出し、これらの検出結果に基づいて前記駆動部と前記分流駆動部を制御することを特徴とする請求項5に記載の発光装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記複数の直列回路のうち、前記発光部の順方向電圧が最大となる直列回路に接続された分流部の分流駆動部が、当該分流部に前記分流電流が流れるのを禁止するように制御することを特徴とする請求項5または請求項6に記載の発光装置。

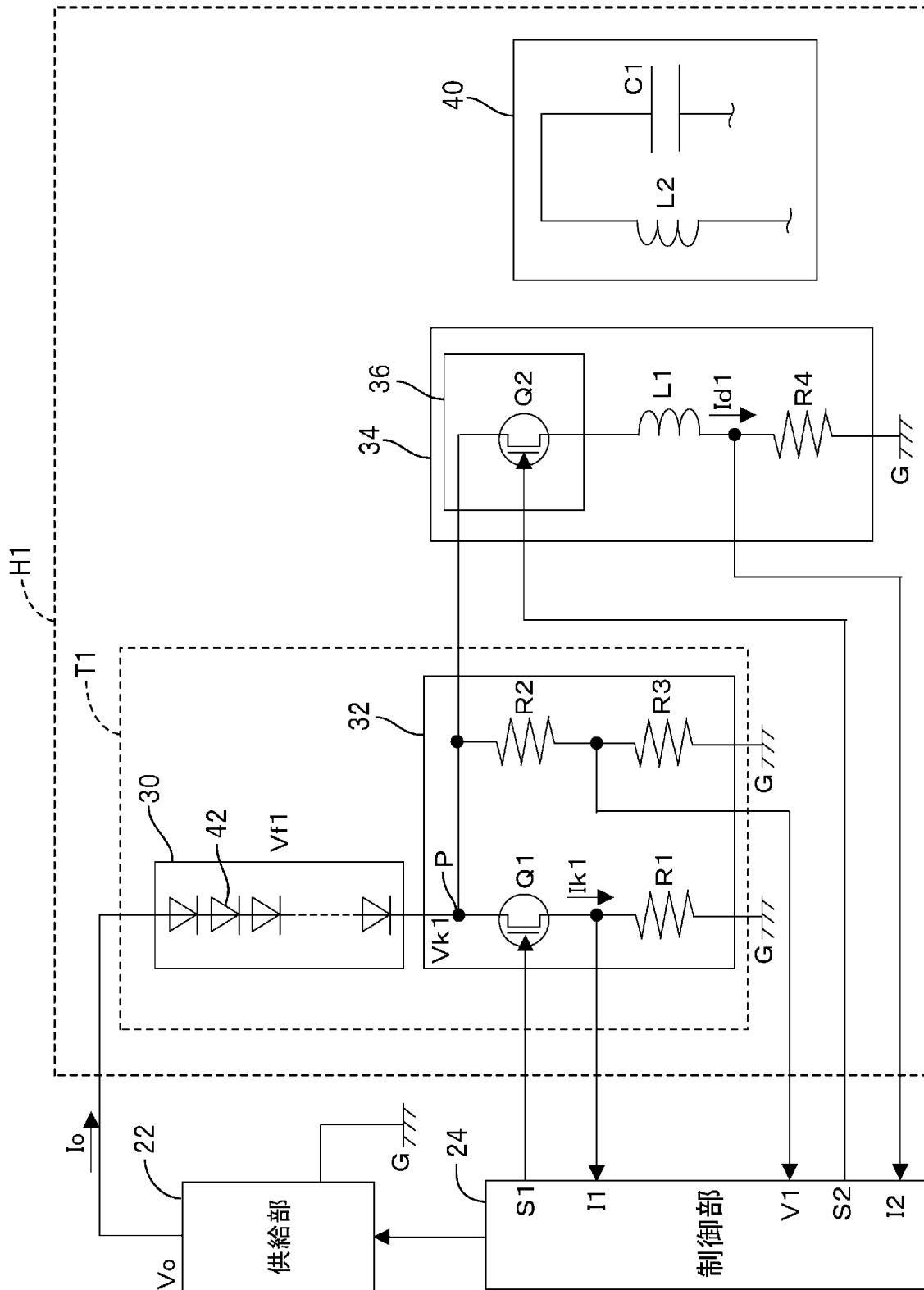
[請求項8] 前記定電流発光素子は、LEDであることを特徴とする請求項1ないし請求項7のいずれか一項に記載の発光装置。

[請求項9] 液晶表示装置用のバックライトであることを特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれか一項に記載の発光装置。

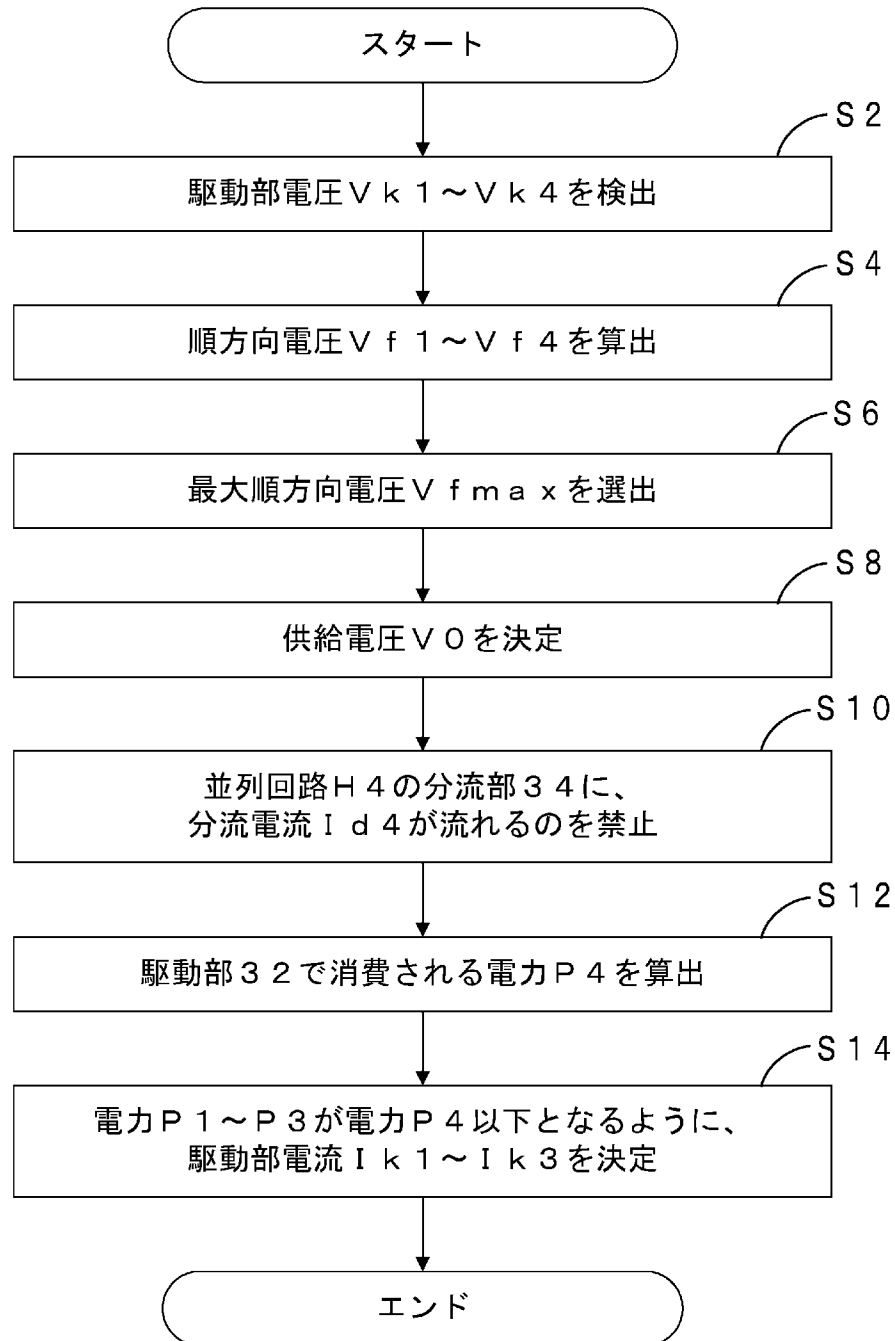
[図1]



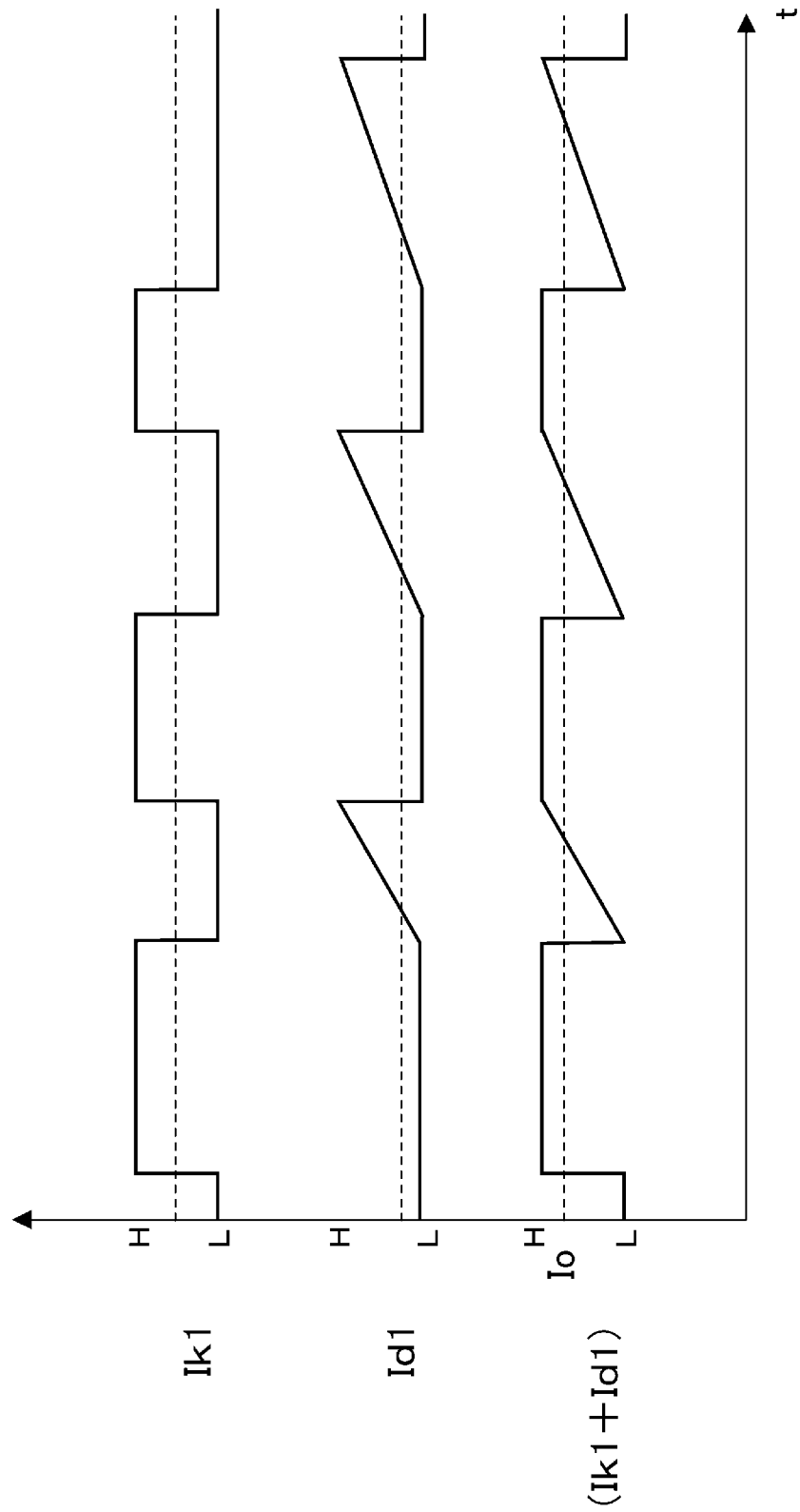
[図2]



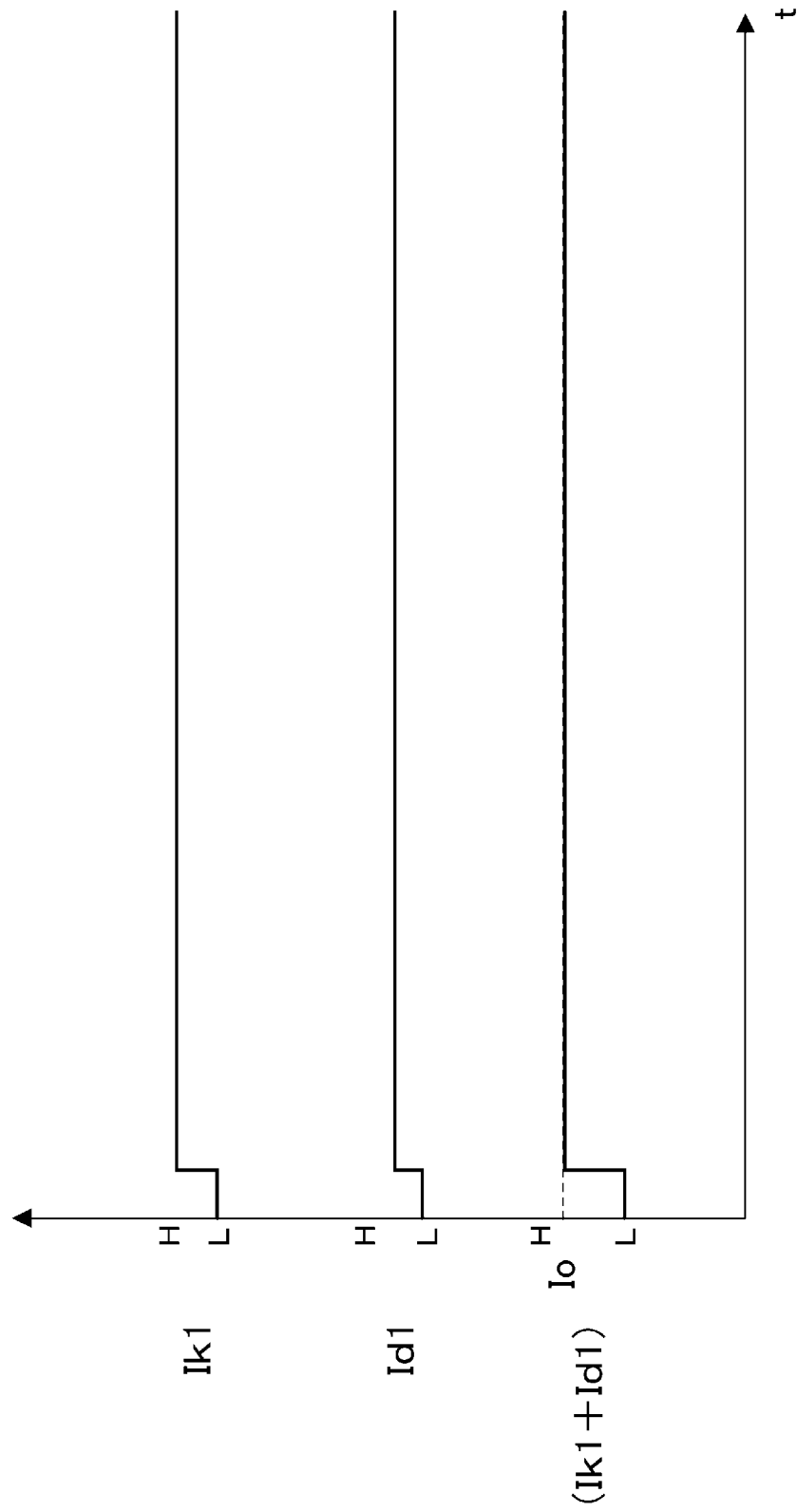
[図3]



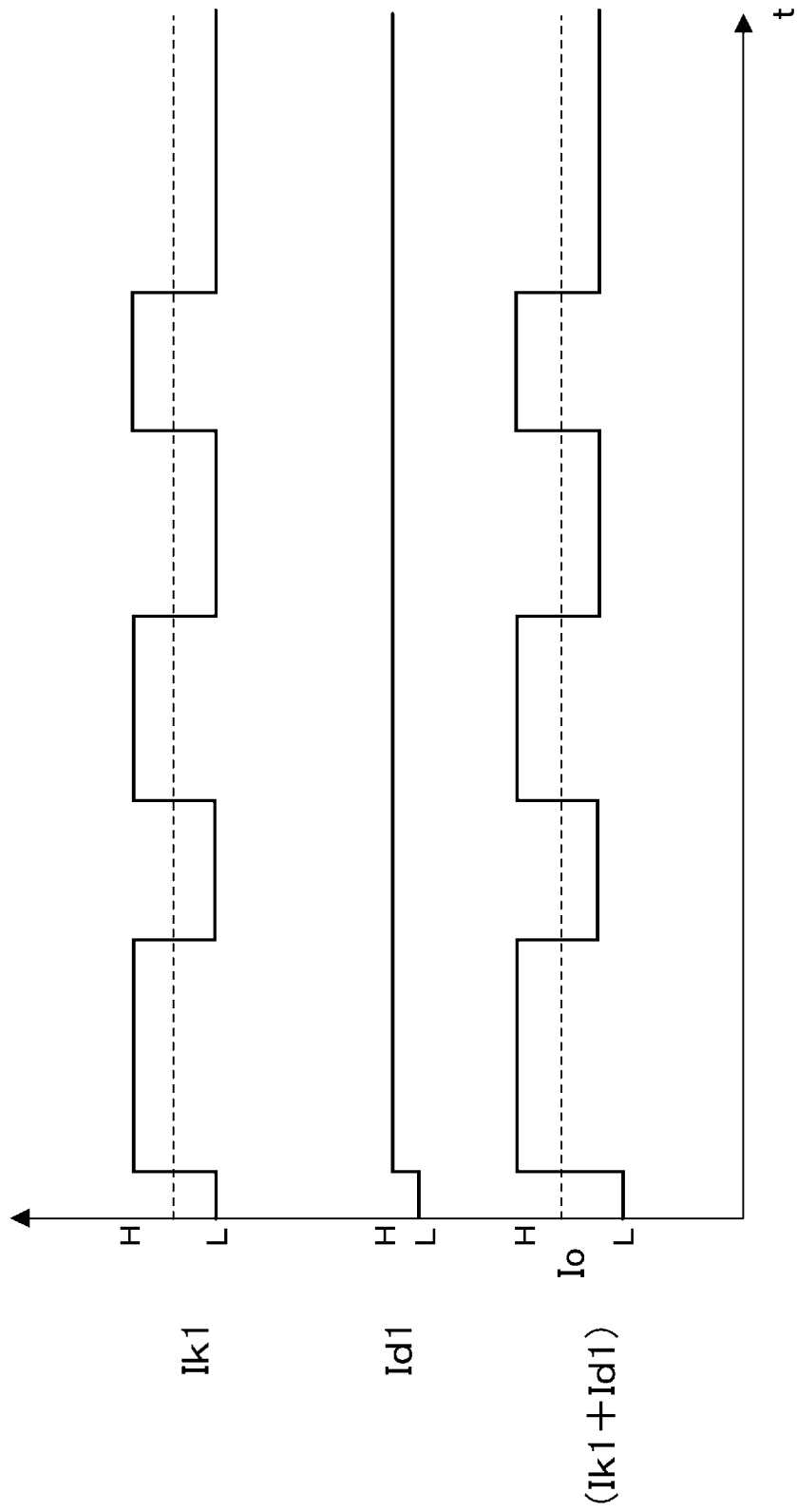
[図4]



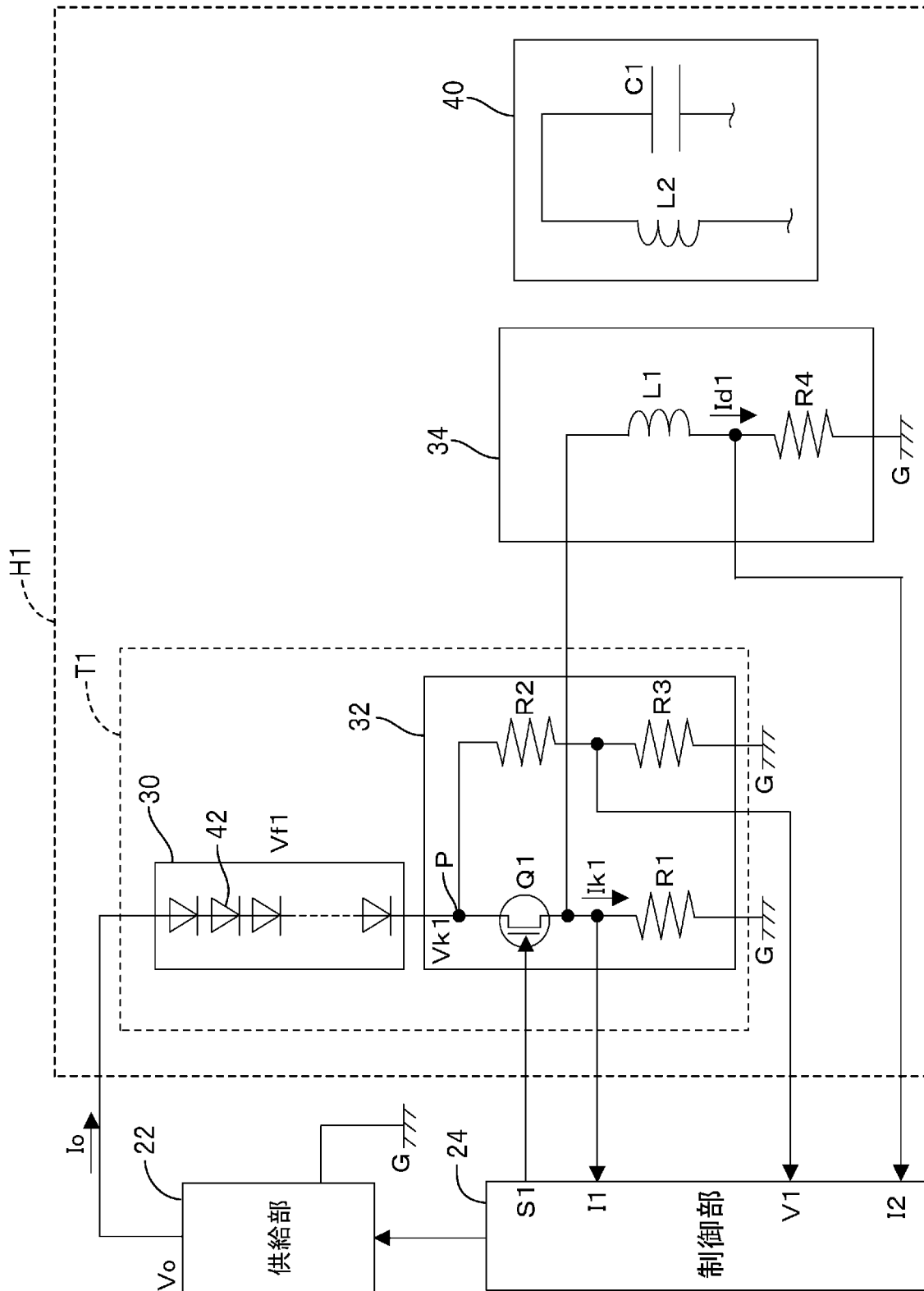
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/063655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B37/02(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, H01L33/00(2010.01)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)

H05B37/02, G02F1/13357, H01L33/00

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.
X A	JP 2003-332623 A (Rohm Co., Ltd.), 21 November 2003 (21.11.2003), paragraphs [0027], [0031], [0034], [0037]; fig. 1 & US 2004/0195978 A1 & EP 1503429 A1 & WO 2003/096435 A1 & TW 226031 B & CN 1515037 A	1, 8, 9 2-7

☐ 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
09 September, 2011 (09.09.11)

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. H05B37/02 (2006.01) i, G02F1/13357 (2006.01) i, H01L33/00 (2010.01) 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. H05B37/02, G02F1/13357, H01L33/00

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 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 A	JP 2003-332623 A (ローム株式会社) 2003. 11. 21, 段落【0027】、【0031】、【0034】、【0037】、図1 & US 2004/0195978 A1 & EP 1503429 A1 & WO 2003/096435 A1 & TW 226031 B & CN 1515037 A	1, 8, 9 2-7

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

0 9 . 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 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

宮崎 光治

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2

3 X

4 6 5 6