

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4446476号
(P4446476)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 41/24 (2006.01)

H05B 41/24

H

H05B 41/24

Z

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-303123 (P2004-303123)
 (22) 出願日 平成16年10月18日(2004.10.18)
 (65) 公開番号 特開2006-114441 (P2006-114441A)
 (43) 公開日 平成18年4月27日(2006.4.27)
 審査請求日 平成19年3月30日(2007.3.30)

(73) 特許権者 000107804
 スミダコーポレーション株式会社
 東京都中央区日本橋三丁目12番2号 朝
 日ビルヂング
 (74) 代理人 110000121
 アイアット国際特許業務法人
 (72) 発明者 宮崎 弘行
 東京都中央区日本橋人形町3丁目3番6号
 スミダ電機株式会社内

審査官 塚本 英隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷陰極管駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高周波電圧を生成するインバータ回路と、
 上記インバータ回路により生成された高周波電圧を昇圧する昇圧トランスと、
 上記昇圧トランスによる昇圧後の高周波電圧により点灯する冷陰極管と、
 上記冷陰極管に対して並列に接続されリアクタンス素子を有する直列回路と、
 上記直列回路の導通電流値と上記昇圧トランスの二次側電流値とを合成し上記冷陰極管
 のランプ電流値を間接的に検出する合成回路と、
 上記合成回路により間接的に検出されたランプ電流値に基づいて上記インバータ回路を
 制御して、上記冷陰極管のランプ電流を制御する制御回路と、
 を備えることを特徴とする冷陰極管駆動装置。

【請求項2】

前記合成回路は、前記冷陰極管に対して並列に存在する浮遊容量の導通電流値を打ち消
 す割合で、前記昇圧トランスの2次側電流値に前記直列回路の導通電流値を合成するこ
 とを特徴とする請求項1記載の冷陰極管駆動装置。

【請求項3】

前記直列回路のリアクタンス素子は、前記昇圧トランスの二次巻線とともに共振回路を
 形成する共振コンデンサであることを特徴とする請求項1または請求項2記載の冷陰極管
 駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷陰極管駆動装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶テレビジョン受像機（以下、液晶TVという）、液晶モニタなどにおける液晶ディスプレイパネルのバックライトには、複数の冷陰極管（CCFL：Cold Cathode Fluorescent Lamp）が使用されている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

図4は、従来の冷陰極管駆動装置を示す回路図である。図4に示す装置では、インバータ回路101は、高周波電圧を発生し、昇圧トランス102は、インバータ回路101による高周波電圧を昇圧し、昇圧後の高周波電圧を冷陰極管103に印加する。共振コンデンサ104は、昇圧トランス102の二次巻線とともに共振回路を構成するコンデンサである。

10

【0004】

インバータ回路101は、抵抗105での降下電圧をダイオードDを介して取得し、それに基づいて冷陰極管103の導通電流値を検出し、その値に応じて冷陰極管103のランプ電流などを制御する。

【0005】

上述のような回路構成により冷陰極管103の低圧部から直接に冷陰極管103のランプ電流が検出される。

20

【0006】

中型以下の液晶ディスプレイパネルでは、冷陰極管103が比較的短く、冷陰極管103の両極に接続される2本のワイヤ106a、106bの配設による浮遊容量の影響が小さいため、冷陰極管103の両極に接続される2本のワイヤ106a、106bの一方が他方へ纏められる。

【0007】

一方、近年開発されているワイド画面、大型の液晶ディスプレイパネルでは、長尺な冷陰極管103が使用されワイヤ106a、106bが長くなることに起因して、冷陰極管103の両極に接続される2本のワイヤ106a、106bの一方が他方へ纏められると、浮遊容量が大きくなり、漏れ電流が増加し、輝度の低下、インバータ回路101の出力に対するランプ電力の効率が低下してしまう。

30

【0008】

そのため、長尺な冷陰極管103が使用される場合には、冷陰極管103の両極に接続される2本のワイヤ106a、106bの一方を他方へ纏めずに、低圧側のワイヤ106bは、冷陰極管103の根元近傍にグランドとして筐体等に直接接続される。図6は、長尺な冷陰極管のための従来の冷陰極管駆動装置を示す回路図である。また、図7は、複数本の長尺な冷陰極管のための従来の冷陰極管駆動装置を示す回路図である。

【0009】

これらの場合には、低圧側のワイヤ106bが冷陰極管103近傍のグランドに直接接続され、冷陰極管103の低圧側から直接にランプ電流値を検出することができないため、昇圧トランス102の二次巻線の導通電流を、ランプ電流として、抵抗111での降下電圧から検出している。

40

【0010】

【特許文献1】特開2004-213994号公報（図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、長尺な冷陰極管のための従来の冷陰極管駆動装置では、トランス102の二次巻線の導通電流値をランプ電流値として間接的に検出するため、冷陰極管103の

50

両極間の浮遊容量 C_f や冷陰極管 103 とパネルなどの構造物との間の浮遊容量を導通する電流が検出される電流値に含まれてしまい、ランプ電流値を正確に検出してランプ電流、ランプ光量等を正確に制御することが困難である。

【0012】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、冷陰極管のランプ電流値を間接的に、正確に検出して、ランプ電流、ランプ光量等を正確に制御することができる冷陰極管駆動装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の課題を解決するために、本発明では以下のようにした。

10

【0014】

本発明に係る冷陰極管駆動装置は、高周波電圧を生成するインバータ回路と、インバータ回路により生成された高周波電圧を昇圧する昇圧トランスと、昇圧トランスによる昇圧後の高周波電圧により点灯する冷陰極管と、冷陰極管に対して並列に接続されリアクタンス素子を有する直列回路と、直列回路の導通電流値と昇圧トランスの二次側電流値とを合成し冷陰極管のランプ電流値を間接的に検出する合成回路と、合成回路により間接的に検出されたランプ電流値に基づいてインバータ回路を制御して、冷陰極管のランプ電流を制御する制御回路とを備える。

【0015】

これにより、間接的に検出される電流値における、浮遊容量の導通電流の影響が合成回路により低減されるため、冷陰極管のランプ電流値を間接的に、正確に検出して、ランプ電流、ランプ光量等を正確に制御することができる。

20

【0016】

また、本発明に係る冷陰極管駆動装置は、上記の冷陰極管駆動装置に加え、次のようにしてもよい。つまり、合成回路は、冷陰極管に対して並列に存在する浮遊容量の導通電流値を打ち消す割合で、昇圧トランスの二次側電流値に直列回路の導通電流値を合成する。

【0017】

これにより、浮遊容量の導通電流成分が検出電流値から除去されるため、冷陰極管のランプ電流値を間接的に、より正確に検出して、ランプ電流、ランプ光量等をより正確に制御することができる。

30

【0018】

また、本発明に係る冷陰極管駆動装置は、上記の冷陰極管駆動装置のいずれかに加え、次のようにしてもよい。つまり、直列回路のリアクタンス素子として、昇圧トランスの二次巻線とともに共振回路を形成する共振コンデンサが使用される。

【0019】

これにより、共振コンデンサを直列回路のリアクタンス素子に利用するため、冷陰極管に対して並列に接続されリアクタンス素子を有する直列回路を設ける際に新たに設ける素子を少なくすることができる。

【発明の効果】

【0020】

40

本発明によれば、冷陰極管のランプ電流値を間接的に、正確に検出して、ランプ電流、ランプ光量等を正確に制御する冷陰極管駆動装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【0022】

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る冷陰極管駆動装置の構成を示す回路図である。図 1 において、インバータ回路 1 は、直流電源に接続され高周波電圧を生成する回路である。また、昇圧トランス 2 は、インバータ回路 1 により生成された高周波電圧を昇圧するト

50

ランスである。

【 0 0 2 3 】

また、冷陰極管 3 は、一端を昇圧トランス 2 の二次巻線の一端に接続され、他端を近傍のグラウンド（グラウンドライン、グラウンドとなる構造物など）に接続された冷陰極管（CCFL）である。冷陰極管 3 は、放電管であって、両極間を移動する電子が封入ガス等に衝突して蛍光を発光する管である。

【 0 0 2 4 】

また、共振コンデンサ 4 は、昇圧トランス 2 の二次巻線とともに共振回路を形成するリアクタンス素子である。抵抗 5 は、共振コンデンサ 4 に対して直列に接続された抵抗素子である。共振コンデンサ 4 の一端は、冷陰極管 3 の一端に接続され、共振コンデンサ 4 の他端は、抵抗 5 の一端に接続される。抵抗 5 の他端は、グラウンドに接続される。この共振コンデンサ 4 および抵抗 5 により、冷陰極管 3 に対して並列に接続された直列回路 6 が構成される。

10

【 0 0 2 5 】

また、抵抗 7 は、昇圧トランス 2 の二次巻線に対して直列に接続された抵抗素子である。抵抗 7 の一端は、昇圧トランス 2 の二次巻線の他端に接続され、抵抗 7 の他端は、グラウンドに接続される。

【 0 0 2 6 】

また、合成回路 8 は、直列回路 6 の導通電流値 i_2 と昇圧トランス 2 の二次側電流値 i_1 とを合成し冷陰極管 3 のランプ電流 i_L を間接的に検出する回路である。

20

【 0 0 2 7 】

合成回路 8 において、抵抗 R_1 の一端は、抵抗 7 の一端と昇圧トランス 2 の二次巻線の他端に接続され、抵抗 R_1 の他端は、抵抗 R_2 の一端および抵抗 R_3 の一端に接続される。抵抗 R_2 の他端は、共振コンデンサ 4 の他端および抵抗 5 の一端に接続される。抵抗 R_3 の他端は、グラウンドに接続される。つまり、抵抗 R_1 の一端および抵抗 R_2 の他端が、合成回路 8 の 2 つの入力端とされ、抵抗 R_1 の他端と抵抗 R_2 の一端の接続点が、合成回路 8 の 1 つの出力端とされる。

【 0 0 2 8 】

また、制御回路 9 は、合成回路 8 により間接的に検出されたランプ電流値に基づいてインバータ回路 1 を制御して、冷陰極管 3 のランプ電流、ランプ電力等を制御する回路である。冷陰極管 3 の個体差、環境温度などによってランプ電流が変化するために、制御回路 9 は、これらの要因によってランプ電流が変化しないように、ランプ電流が一定になるようにインバータ回路 1 を制御する。例えば、制御回路 9 は、インバータ回路 1 内の図示せぬフルブリッジ構成のスイッチング素子へゲート信号を供給して PWM（Pulse Width Modulation）制御する回路である。この実施の形態では、制御回路 9 は、ダイオード D を介して合成回路 8 の抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 の接続点に接続される。

30

【 0 0 2 9 】

さらに、冷陰極管 3 自体、冷陰極管 3 とパネルなどの構造物との設置間隔の狭さなどに起因して、冷陰極管 3 の両極間には、浮遊容量 C_f が生じる。この浮遊容量 C_f の値は、主に、冷陰極管 3 と、グラウンドとなるパネルシャーシなどの構造物とのクリアランスの大きさに依存する。

40

【 0 0 3 0 】

次に、上記装置の動作について説明する。

【 0 0 3 1 】

インバータ回路 1 は、所定の周波数の高周波電圧を生成し、昇圧トランス 2 の一次巻線に印加する。昇圧トランス 2 は、インバータ回路 1 により生成された高周波電圧を昇圧する。昇圧トランス 2 の二次巻線に誘起した電圧は、冷陰極管 3 等へ印加される。これにより、ランプ電流 i_L が導通し、冷陰極管 3 が発光する。

【 0 0 3 2 】

そして、制御回路 9 は、合成回路 8 により間接的に検出されるランプ電流 i_L の値に基

50

づいて、インバータ回路 1 を制御し、ランプ電流 i_L 、ランプ電力等を制御する。

【0033】

ここで、合成回路 8 によるランプ電流値 i_L の検出について説明する。

【0034】

点灯直後、抵抗 7 および昇圧トランス 2 の二次側には、ランプ電流、浮遊容量 C_f の導通電流などが合成された電流が流れ、電流値が i_1 となる。

【0035】

また、直列回路 6 には共振コンデンサ 4 が存在するため、直列回路 6 の導通電流の位相は、抵抗 7 の導通電流、つまり昇圧トランス 2 の二次側電流の位相からずれる。この位相のずれる量は、約 $(90 + 45)$ 度となる。図 2 は、本発明の実施の形態に係る冷陰極管駆動装置における昇圧トランス 2 の二次側電流値 i_1 と直列回路 6 の導通電流値 i_2 との関係について説明する図である。図 2 に示すように、電流値 i_2 の位相は、電流値 i_1 の位相からずれる。

10

【0036】

合成回路 8 では、抵抗 7 の両端電圧 V_1 ($= -R_7 \times i_1$, R_7 は抵抗 7 の抵抗値とする) と抵抗 5 の両端電圧 V_2 ($= R_5 \times i_2$, R_5 は抵抗 5 の抵抗値とする) に応じて、合成電流値 i_3 が、略 $(-i_1 \times R_7 / (R_1 + R_3) + i_2 \times R_5 / (R_2 + R_3))$ となる。つまり、抵抗 7 の導通電流値 i_1 と抵抗 5 の導通電流値 i_2 との重み付け差分が、合成電流値 i_3 となる。

【0037】

20

また、抵抗 7 の導通電流値 i_1 と抵抗 5 の導通電流値 i_2 との合成の割合は、抵抗 5, 7 の抵抗値 R_5 , R_7 の比率で調整可能である。したがって、この抵抗 R_5 , R_7 の値は、例えば、ランプ電流 i_L と抵抗 R_3 の導通電流 i_3 とが同期し一致または相似となるように、液晶パネル試作時あるいは製造時に調整すればよい。また、調整し易いように、抵抗 R_5 , R_7 を可変抵抗としてもよい。あるいは、抵抗値 R_5 , R_7 の代わりに、あるいは抵抗値 R_5 , R_7 に加えて、抵抗値 R_1 , R_2 , R_3 を調整するようにしてもよい。

【0038】

他方、抵抗 7 の電流値 i_1 には、上述したように、浮遊容量 C_f の導通電流 i_C の成分が含まれるため、その分、抵抗 7 の電流値 i_1 の位相は、ランプ電流 i_L の位相からずれている。このため、合成回路 8 において、電流値 i_1 と、電流値 i_1 から位相のずれた電流値 i_2 との差分を上述のようにして得ることで、抵抗 7 の電流値 i_1 における浮遊容量 C_f の導通電流 i_C の成分の一部または全部が打ち消され、合成電流値 i_3 として、抵抗 7 の電流値 i_1 よりランプ電流値 i_L に近い電流値が得られる。

30

【0039】

このようにして合成回路 8 では、合成電流値 i_3 が得られ、この電流値が、抵抗 R_3 の両端電圧として検出される。

【0040】

制御回路 9 は、ダイオード D を介して抵抗 R_3 の両端電圧を検出し、それに基づく合成電流値 i_3 を、間接的に検出したランプ電流値 i_L とし、そのランプ電流値 i_L に基づいて、インバータ回路 1 を制御する。

40

【0041】

図 3 は、本発明の実施の形態に係る冷陰極管駆動装置の効果を説明するための図である。図 3 では、冷陰極管駆動装置の効果を立証するために図 1 に示す回路の冷陰極管 3 の低圧側に抵抗を挿入して直接測定したランプ電流値 i_L の実測波形と、合成回路 8 での合成電流 i_3 の実測波形とを比較している。図 3 に示すように、昇圧トランス 2 の二次側電流値 i_1 と直列回路 6 の電流値 i_2 とを所定の割合で合成することで、直接測定したランプ電流値 i_L と略同期かつ相似した合成電流 i_3 が得られている。

【0042】

以上のように、上記実施の形態 1 によれば、コンデンサ 4 を有する直列回路 6 が、冷陰極管 3 に対して並列に接続され、合成回路 8 が、直列回路 6 の導通電流値 i_2 と昇圧ト

50

ンス 2 の二次側電流値 i_1 とを合成し冷陰極管 3 のランプ電流値 i_L を間接的に検出する。そして、制御回路 9 は、合成回路 8 により間接的に検出されたランプ電流値 i_L に基づいてインバータ回路 1 を制御して、冷陰極管 3 のランプ電流を制御する。

【0043】

これにより、間接的に検出される電流値 i_L における、浮遊容量 C_f の導通電流 i_C の影響が合成回路 8 により低減されるため、冷陰極管 3 のランプ電流値 i_L を間接的に、正確に検出して、ランプ電流、ランプ光量等を正確に制御することができる。さらに、複数の冷陰極管 3 をバックライトとして使用する場合に、各冷陰極管 3 の光量を正確に制御できるため、液晶ディスプレイパネルの輝度斑の発生を抑制することができる。

【0044】

さらに、上記実施の形態 1 によれば、合成回路 8 は、冷陰極管 3 に対して並列に存在する浮遊容量 C_f の導通電流値 i_C を打ち消す割合で、昇圧トランス 2 の 2 次側電流値 i_1 に直列回路 6 の導通電流値 i_2 を合成する。

【0045】

これにより、浮遊容量 C_f の導通電流成分 i_C が除去された電流値 i_3 が検出されるため、冷陰極管 3 のランプ電流値 i_L を間接的に、より正確に検出して、ランプ電流、ランプ光量等をより正確に制御することができる。

【0046】

さらに、上記実施の形態 1 によれば、直列回路 6 のリアクタンス素子として、昇圧トランス 2 の二次巻線とともに共振回路を形成する共振コンデンサ 4 が使用される。

【0047】

これにより、共振コンデンサ 4 を直列回路 6 のリアクタンス素子に利用するため、冷陰極管 3 に対して並列に接続されリアクタンス素子を有する直列回路 6 を設ける際に新たに設ける素子を少なくすることができる。

【0048】

実施の形態 2 .

本発明の実施の形態 2 に係る冷陰極管駆動装置は、複数本の冷陰極管を駆動する装置である。図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る冷陰極管駆動装置の構成を示す回路図である。図 5 において、駆動部 21 - i ($i = 1, \dots, n, n > 1$) は、インバータ回路 1 から出力される高周波電圧を元にして、それぞれ、1 本の冷陰極管 3 を駆動する回路である。駆動部 21 - i は、それぞれ、図 1 と同様の昇圧トランス 2、冷陰極管 3、直列回路 6、抵抗 7、合成回路 8 およびダイオード D を有する。この実施の形態 2 では、制御回路 9 は、駆動部 21 - 1 ~ 21 - n における合成回路 8 により間接的に検出されたランプ電流値に基づいてインバータ回路 1 を制御して、駆動部 21 - 1 ~ 21 - n における冷陰極管 3 のランプ電流、ランプ電力等を制御する。

【0049】

なお、図 5 におけるその他の構成については、実施の形態 1 (図 1) の同符号を付したものと同様であるので、その説明を省略する。また、各駆動部 21 - i の動作についても、実施の形態 1 における同様の回路部分の動作と同様であるので、その説明を省略する。

【0050】

以上のように、上記実施の形態 2 によれば、複数本の冷陰極管 3 を点灯させる場合でも実施の形態 1 と同様の効果が得られる。つまり、複数の冷陰極管 3 をバックライトとして使用する場合に、各冷陰極管 3 の光量を正確に制御できるため、液晶ディスプレイパネルの輝度斑の発生を抑制することができる。

【0051】

なお、上述の各実施の形態は、本発明の好適な例であるが、本発明は、これらに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の変形、変更が可能である。

【0052】

例えば、上述の実施の形態 1, 2 では、直列回路 6 のリアクタンス素子として共振コン

10

20

30

40

50

デンサ 4 を利用しているが、その代わりに、共振コンデンサ 4 とは独立に、直列回路 6 を設けるようにしてもよい。

【 0 0 5 3 】

また、上述の実施の形態 1 , 2 では、電流値 i_1 (電圧値 V_1) と電流値 i_2 (電圧値 V_2) とを、3つの抵抗 R_1 , R_2 , R_3 で構成される合成回路 8 で合成しているが、その代わりに、トランジスタやオペアンプなどの能動素子を使用して電流値 i_1 (電圧値 V_1) と電流値 i_2 (電圧値 V_2) とを合成するようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 4 】

本発明は、例えば、20インチ程度以上の液晶ディスプレイパネルのバックライトを構成する複数の長尺な冷陰極管のそれぞれ駆動するための冷陰極管駆動装置に適用可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 5 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態に係る冷陰極管駆動装置の構成を示す回路図である。

【図 2】図 2 は、本発明の実施の形態に係る冷陰極管駆動装置における昇圧トランスの 2 次側電流値と直列回路の導通電流値との関係について説明する図である。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態に係る冷陰極管駆動装置の効果を説明するための図である。

20

【図 4】図 4 は、従来の冷陰極管駆動装置を示す回路図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る冷陰極管駆動装置の構成を示す回路図である。

【図 6】図 6 は、長尺な冷陰極管のための従来の冷陰極管駆動装置を示す回路図である。

【図 7】図 7 は、複数本の長尺な冷陰極管のための従来の冷陰極管駆動装置を示す回路図である。

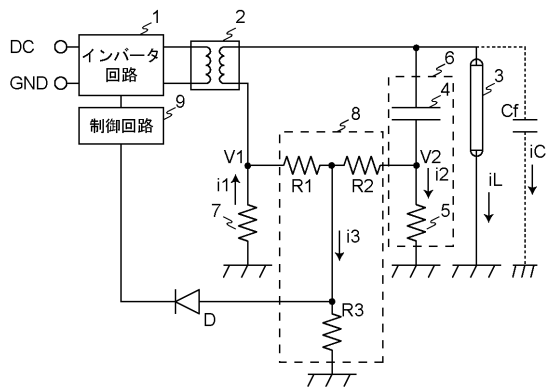
【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

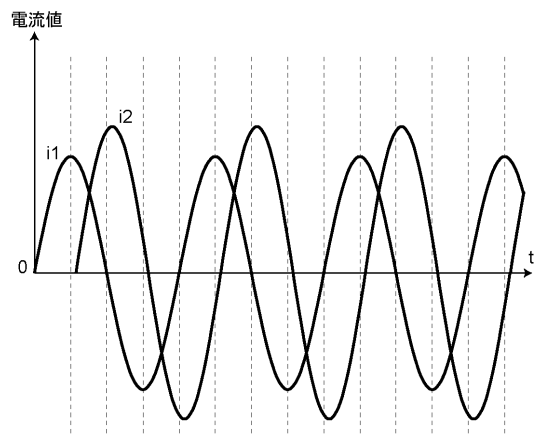
- 1 インバータ回路
- 2 昇圧トランス
- 3 冷陰極管
- 4 共振コンデンサ (リアクタンス素子)
- 6 直列回路
- 8 合成回路
- 9 制御回路

30

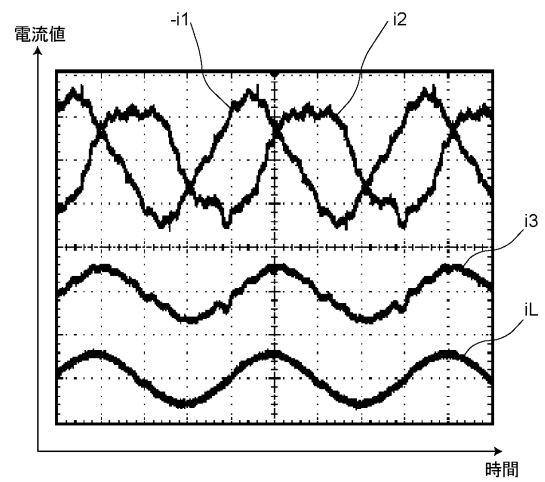
【図 1】



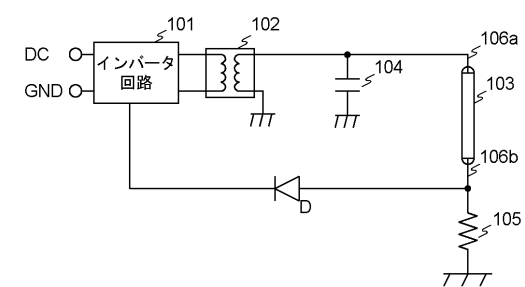
【図 2】



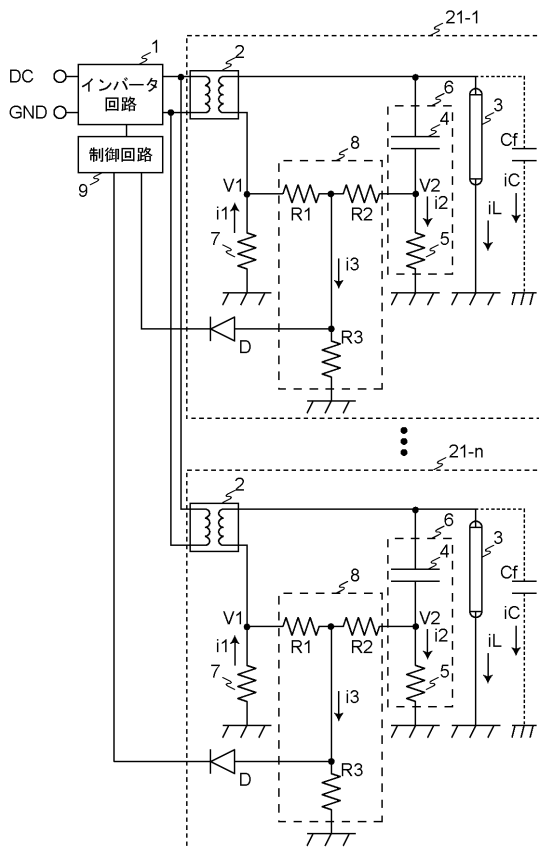
【図 3】



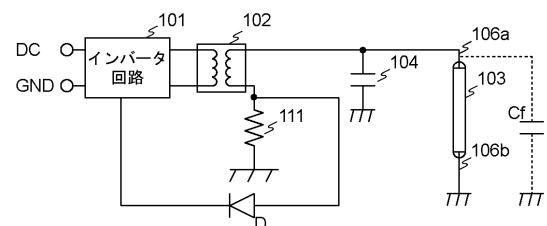
【図 4】



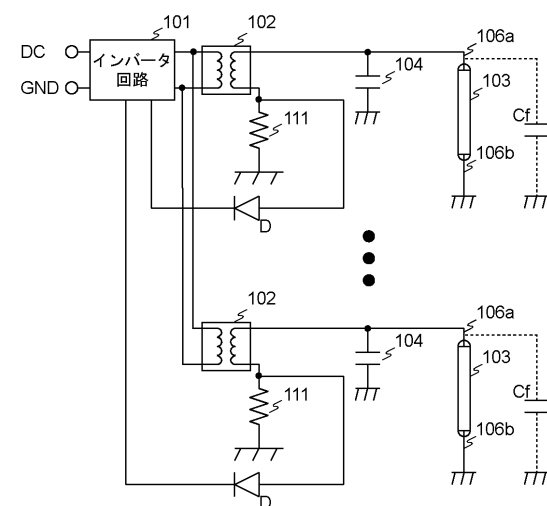
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 登録実用新案第3096242(JP,U)

特開昭61-154486(JP,A)

特開平9-129382(JP,A)

特開2002-231474(JP,A)

特開2004-213994(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B41/24 - 41/298