

(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.

H05B 41/24 (2006.01)

F 1

H05B 41/24
H05B 41/24H
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
 日ビルディング
 (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。

【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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

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2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。

【0023】

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、他端を近傍のグランド(グランドライン、グランドとなる構造物など)に接続された冷陰極管(CCF-L)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。

【0024】

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

【0025】

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、グランドに接続される。

【0026】

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

【0027】

合成回路8において、抵抗R1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R1の他端は、抵抗R2の一端および抵抗R3の一端に接続される。抵抗R2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R3の他端は、グランドに接続される。つまり、抵抗R1の一端および抵抗R2の他端が、合成回路8の2つの入力端とされ、抵抗R1の他端と抵抗R2の一端の接続点が、合成回路8の1つの出力端とされる。

【0028】

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R1, R2, R3の接続点に接続される。

30

【0029】

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Cfが生じる。この浮遊容量Cfの値は、主に、冷陰極管3と、グラ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

【0030】

次に、上記装置の動作について説明する。

【0031】

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。

【0032】

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*i₁*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2次側電流値*i₁*と直列回路6の導通電流値*i₂*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*i₂*の位相は、電流値*i₁*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V1(= - R₇ × i₁, R₇は抵抗7の抵抗値とする)と抵抗5の両端電圧V2(= R₅ × i₂, R₅は抵抗5の抵抗値とする)に応じて、合成電流値*i₃*が、略(-i₁ × R₇ / (R₁ + R₃) + i₂ × R₅ / (R₂ + R₃))となる。つまり、抵抗7の導通電流値*i₁*と抵抗5の導通電流値*i₂*との重み付け差分が、合成電流値*i₃*となる。

【0037】

20

また、抵抗7の導通電流値*i₁*と抵抗5の導通電流値*i₂*との合成の割合は、抵抗5, 7の抵抗値R₅, R₇の比率で調整可能である。したがって、この抵抗R₅, R₇の値は、例えば、ランプ電流*i_L*と抵抗R₃の導通電流*i₃*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R₅, R₇を可変抵抗としてもよい。あるいは、抵抗値R₅, R₇の代わりに、あるいは抵抗値R₅, R₇に加えて、抵抗値R₁, R₂, R₃を調整するようにしてもよい。

【0038】

他方、抵抗7の電流値*i₁*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*i₁*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*i₁*と、電流値*i₁*から位相のずれた電流値*i₂*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*i₁*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*i₃*として、抵抗7の電流値*i₁*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*i₃*が得られ、この電流値が、抵抗R₃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R₃の両端電圧を検出し、それに基づく合成電流値*i₃*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*i₃*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*i₁*と直列回路6の電流値*i₂*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*i₃*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*i₂*と昇圧トラン

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。

【 0 0 4 3 】

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。

【 0 0 4 4 】

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。

【 0 0 4 5 】

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。

【 0 0 4 6 】

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。

【 0 0 4 7 】

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。

【 0 0 4 8 】

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 $21-1 \sim 21-n$ 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 $21-1 \sim 21-n$ 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。

【 0 0 4 9 】

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。

【 0 0 5 0 】

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。

【 0 0 5 1 】

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。

【 0 0 5 2 】

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。

【0053】

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R1, R2, R3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】

【0054】

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】

【0055】

【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。

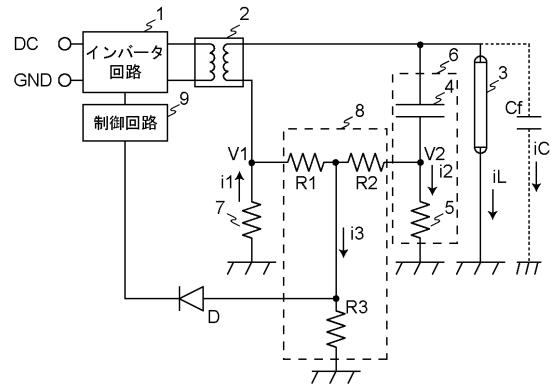
【符号の説明】

【0056】

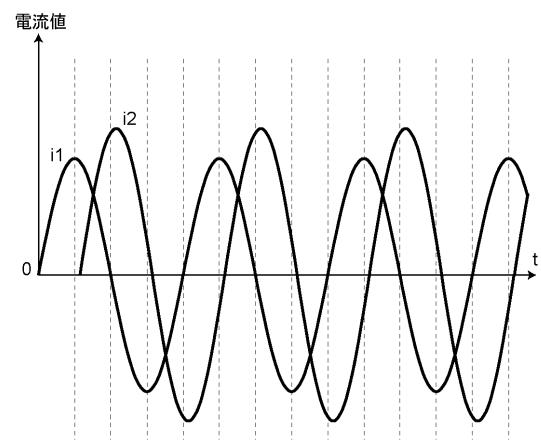
- 1 インバータ回路
- 2 昇圧トランス
- 3 冷陰極管
- 4 共振コンデンサ(リアクタンス素子)
- 6 直列回路
- 8 合成回路
- 9 制御回路

30

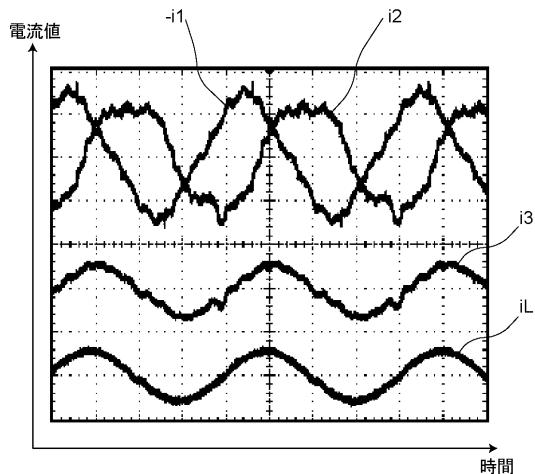
【図1】



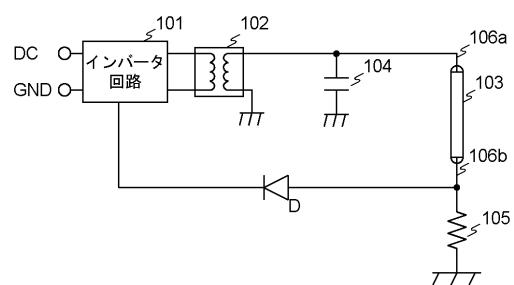
【図2】



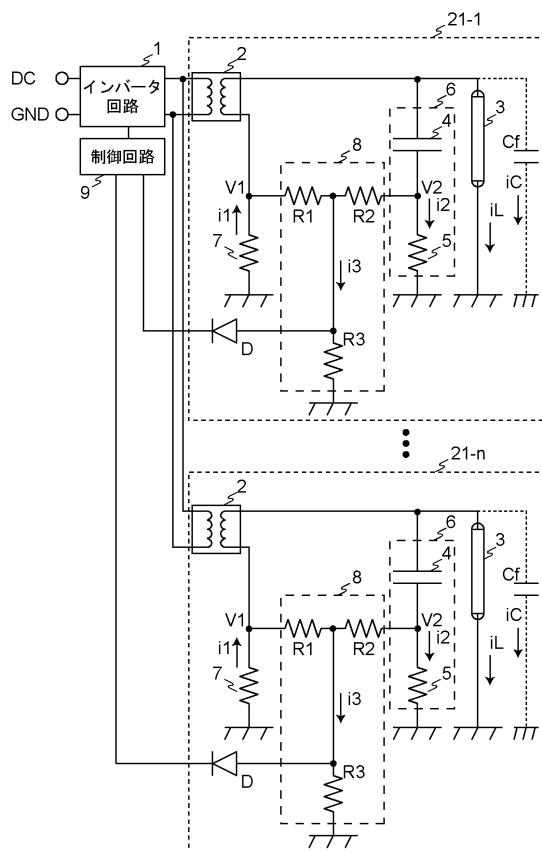
【図3】



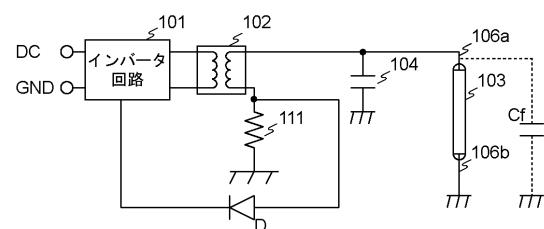
【図4】



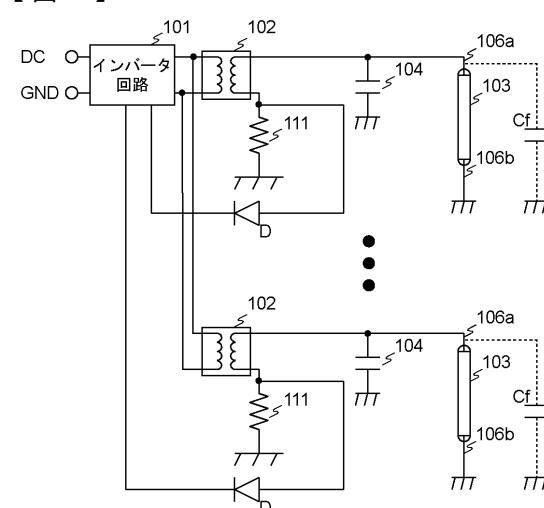
【図5】



【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