

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3138761号
(P3138761)

(45)発行日 平成13年2月26日(2001.2.26)

(24)登録日 平成12年12月15日(2000.12.15)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H 0 5 B 41/02

H 0 5 B 41/02

Z

G 0 2 F 1/13357

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

H 0 1 F 38/08

H 0 1 F 31/06

5 0 1 E

請求項の数1(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-338110

(22)出願日 平成4年11月25日(1992.11.25)

(65)公開番号 特開平6-163160

(43)公開日 平成6年6月10日(1994.6.10)

審査請求日 平成4年11月25日(1992.11.25)

審判番号 平10-7071

審判請求日 平成10年4月30日(1998.4.30)

(73)特許権者 593177594

牛嶋 昌和

東京都中野区野方6丁目30番24号

(72)発明者 藤村 忠正

滋賀県大津市梅林1丁目15番30号 株式
会社明拓システム内

(72)発明者 村瀬 新三

滋賀県大津市梅林1丁目15番30号 株式
会社明拓システム内

(74)代理人 100079980

弁理士 飯田 伸行

合議体

審判長 田中 秀夫

審判官 藤本 信男

審判官 熊倉 強

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 点灯回路

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流源からの直流電圧を高周波信号に変換して放電灯を点灯するように成された点灯回路において、

前記高周波信号によって駆動される駆動手段と、
前記駆動手段の出力端に接続された、棒状の中心コアの軸方向に沿った外周面に巻数が十のオーダ-の一次巻線と極細線で千のオーダ-の二次巻線とをそれぞれ有する漏洩磁束トランスと、
前記トランスの二次巻線に直接接続された放電灯とを具備して成ることを特徴とする点灯回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は蛍光灯等の放電灯を点灯させる高圧用トランス及び高圧用トランスを用いた点灯

2

回路に係り、特に携帯用の小型液晶表示装置(以下LCDと記す)に用いて好適な点灯回路に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から蛍光灯等の放電灯を点灯させるために用いる点灯回路として最も広く利用されているものに点灯管-チョーク回路がある。このような点灯回路は商用交流電源を用い起動回路(例えば点灯管)を除けば、基本的には放電灯に直列に抵抗を接続した同相回路、インダクタンス直列の遅相回路、コンデンサ直列の進相回路の3つになる。

【0003】然し、携帯用の小型テレビ受像機、ポータブル型のコンピュータ等の電子機器に用いるLCDのバックライトとして利用する蛍光灯を点灯する点灯回路やトランスとしては電源として乾電池の様な一次又は充電可能な二次電池が用いられるため、図11に示す様に直

10

流電圧 + V_{cc} をスイッチングして蛍光灯 FL を点灯する様に構成されている。

【0004】従来の図 11 に示す構成では端子 TE には一次電源又は二次電源からの直流電圧 + V_{cc} が供給されている。

【0005】この端子 TE には例えば $220\ \mu\text{F}$ のチョークコイル CH の一端が接続され、このチョークコイル CH の他端は高圧用トランス T_1 の第 1 の一次巻線 PW_1 のセンタタップ CT に接続されている。

【0006】端子 TE は抵抗器 R_1 及び R_2 を介して第 1 及び第 2 のトランジスタ Q_1 及び Q_2 のベースに接続されると共に高圧用トランス T_1 の第 2 の一次巻線 PW_2 に接続されている。

【0007】第 1 及び第 2 のトランジスタ Q_1 及び Q_2 のエミッタは接地されると共に各々のトランジスタのコレクタは高圧用トランス T_1 の第 1 の一次巻線 PW_1 の両端子巻線に接続され、更にコンデンサ C_1 が該両端子巻線間に並列に接続されている。

【0008】高圧用トランス T_1 の二次巻線 SW_1 は、バラスト用のコンデンサ ($33\ \text{PF} \sim 100\ \text{PF}$ 程度) C_2 を介して蛍光灯 FL の陽陰フィラメントに接続されている。

【0009】上述の構成は一種の DC - DC コンバータであり、高圧用トランス T_1 の第 2 の一次巻線 PW_2 を介して第 1 のトランジスタ Q_1 がバイアスされて第 1 のトランジスタ Q_1 は「オン」され、センタタップ CT に加えられた直流電圧 + V_{cc} により電流 i_1 が流れ、高圧用トランス T_1 の二次巻線 SW_1 に所定の電圧が誘起される。

【0010】次に第 2 のトランジスタ Q_2 が「オン」されるとセンタタップ CT に加えられた直流電圧 + V_{cc} により電流 i_2 が流れ高圧用トランス T_1 の二次巻線 SW_1 に所定の電圧が誘起されることになる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来の点灯回路に用いる高圧用トランスとしては、EI 型コア、UI 型コア、壺型コア、或は EE 型コア等が用いられ、例えば図 12 A に示す様な高圧用トランスの場合、小型化を図ってもコア 1 の大きさは高さ $H = 20\ \text{mm}$ 、直径 = $25\ \text{mm}$ 程度であり、図 12 B に示すもので $H = 20\ \text{mm}$ 、 $W = 25\ \text{mm}$ 、長さ $L = 30\ \text{mm}$ 程度と大きくなる。

【0012】更に蛍光灯 FL を小型化し、例えば、携帯用の LCD の画枠と略同一寸法と成し、その直径を $7 \sim 8\ \text{mm}$ 程度としても高圧用トランス T_1 の二次巻線 SW_1 に必要とするバラスト用コンデンサ C_2 は耐圧が $2\ \text{KV}$ 程度と高電圧を必要とするため大型化し、且つ高価となる問題があった。

【0013】上記した高圧用トランス T_1 及びコンデンサ C_2 をプリント基板上に載置し、点灯回路を構成する

とプリント基板の大きさは幅 $20\ \text{mm} \times$ 長さ $100\ \text{mm}$ で高さはトランスの高さ $20\ \text{mm}$ 程度と極めて大型化され、高圧用トランスを用いた点灯回路全体を小型化することが極めて困難となる問題があった。

【0014】本発明は上記した問題点を解消した高圧用トランスを用いた点灯回路を提供するにあり、その目的とするところは高圧用トランスを小型化することが出来ると共に大型化の原因となるバラスト用コンデンサを不用とした点灯回路を得ることにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の第 1 の高圧用トランスは、その例が図 1 に示される様に、棒状コア又は棒状ボビンに巻回した一次及び二次コイルと、この棒状コア又は棒状ボビン両端の少なくともいずれか一方に形成した棒状コア又は棒状ボビンを保持する保持部材と、この保持部材に一次又は二次コイルの入出力端子を形成して成ることに発明の要旨を有するものである。

【0016】本発明の第 2 の高圧用トランスは、その例が図 2 に示される様に、棒状コア又は棒状ボビンに巻回した一次及び二次コイルと、この棒状コア又は棒状ボビン両端を保持するコ字状に形成した保持部材と、この保持部材のコ字状の脚部に架橋した放電灯とを具備して成ることに発明の要旨を有するものである。

【0017】本発明の点灯回路は、その例が図 4 に示されている様に、直流源からの直流電圧を高周波信号に変換して放電灯を点灯する様に成された点灯回路に於て、高周波信号によって駆動される駆動手段と、この駆動手段の出力端に接続された棒状コア又は棒状ボビンに巻回した一次及び二次コイルから成る高圧用トランスと、この高圧用トランスの二次コイルに直接接続された放電灯とを具備して成ることに発明の要旨を有するものである。

【0018】

【作用】第 1 の本発明によると棒状コア又は棒状ボビンに一次及び二次巻線を巻回し、この棒状コア又は棒状ボビンの両端の少なくとも一方に引出端子を有する保持部材を設ける様に成したので LCD 用の導光板側縁に沿って配設可能な極めて小型の高圧用トランスが得られる。

【0019】第 2 の本発明によると棒状コア又は棒状ボビンに一次及び二次巻線を巻回し、この棒状コア又は棒状ボビンを両端に脚部を有するコ字状の保持部材間に橋絡させると共に放電灯もこの脚部間に橋絡させる様に構成したので、LCD 用導光板側縁に沿って放電灯と高圧用トランスを配設可能な極めて小型の高圧用トランスが得られる。

【0020】本発明の点灯回路によると、棒状構成の高圧用トランスを駆動する駆動回路を該高圧用トランスの一次巻線側に接続させ、高周波発振器からの高周波信号で駆動回路にスイッチング回路を介して励振させ、高圧用トランスの二次巻線に直接放電灯を接続させる様にし

て高圧用トランスを漏洩磁束型トランスとして機能させたので、放電灯と直列に接続させる高耐圧用のコンデンサが不用となり、点灯回路を IC 化することで小型化されたものを得ることが出来る。

【0021】

【実施例】以下、本発明の点灯回路を図面を用いて説明する。本例の高圧用トランスを図1乃至図3で説明するに先立ち図4によって点灯回路の全体的構成を説明する。

【0022】図4で、3は高周波発振器であり、110 KHz 程度の矩形波の高周波信号を発振する。

【0023】この発振器3からの発振信号は第1のノット回路 $I N_1$ 、並びに第2及び第3のノット回路 $I N_2$ と $I N_3$ を直列接続した回路に夫々供給される。

【0024】第1のノット回路 $I N_1$ の出力はベース抵抗器 R_3 を介して第1のスイッチングトランジスタ Q_3 のベースに供給され、第3のノット回路 $I N_3$ の出力はベース抵抗器 R_4 を介して第2のスイッチングトランジスタ Q_4 のベースに供給される。第2のスイッチングトランジスタ Q_4 のベースには第2及び第3のノット回路 $I N_2$ 及び $I N_3$ がカスケード接続されているので発振信号の正転波形が供給され、第1のスイッチングトランジスタ Q_3 のベースには発振信号の正転波形が供給される。

【0025】第1及び第2のスイッチングトランジスタ Q_3 及び Q_4 のエミッタは夫々接地され、夫々のコレクタは第1及び第2の駆動用トランジスタ Q_5 及び Q_6 のベースに接続されると共に第1のスイッチングトランジスタ Q_3 のコレクタは第2の駆動用トランジスタ Q_6 のコレクタに抵抗器 R_6 を介して接続され、第2のスイッチングトランジスタ Q_4 のコレクタは第1の駆動用トランジスタ Q_5 のコレクタに抵抗器 R_5 を介して接続されている。

【0026】第1及び第2の駆動用トランジスタ Q_5 及び Q_6 のエミッタは夫々接地され、夫々のコレクタはダイオード $C D_1$ 及び $C D_2$ の陰極側に接続され、夫々のダイオード $C D_1$ 及び $C D_2$ の陽極は接地されている。更に夫々のコレクタは後述する高圧用トランス T_2 の一次巻線 $P W_3$ 及び $P W_4$ の一方の端子に接続され、一次巻線 $P W_3$ 及び $P W_4$ の他端は直列接続され、この接続点からセンタタップ $C T_1$ が導出され、このセンタタップ $C T_1$ に直流電圧 $+V_{CC} = +6V$ が供給されている。

【0027】高圧用トランス T_2 のコア2は例えばマンガンのフェライトのコアバーで構成され、該コアバー2に所定絶縁材を介して一次及び二次巻線 $P W_3$ 、 $P W_4$ 及び $S W_2$ が巻回され、一次巻線と二次巻線の結合を疎にし、二次巻線 $S W_2$ と直列に直接蛍光灯 $F L_1$ が接続される。即ち、二次巻線 $S W_2$ は一端を接地すると共に蛍光灯 $F L_1$ の一方の電極に接続し、他方の二次巻線

の一端を蛍光灯 $F L_1$ の他方の電極に接続している。

【0028】放電灯としての蛍光灯 $F L_1$ は例えば放電開始電圧 $700V$ 、放電電圧 $360V$ 、管電流 $7mA$ 程度の LCD バックライト用の小型蛍光灯である。

【0029】上述の回路に用いられる高圧用トランス T_2 のボビン形状の一実施例を図3の様に構成させることも出来る。図3で、6のボビンは、ジアゾテレフタレート、ポリカーボネート、ガラス、ポリエステル等の合成樹脂で略々円筒状に形成される。ボビン6の両端は保持部材7、8と成され、この保持部材7、8に一次巻線 $P W_3$ 及び $P W_4$ 並びに二次巻線 $S W_2$ の端末取出用ピン9、10が植立されて端子部を形成している。

【0030】ボビン6の外表面には鍍部11を複数箇所に設け、これら鍍部11、11間に一次及び二次巻線 $P W_3$ 、 $P W_4$ を巻回する。本例では一次巻線 $P W_3$ 、 $P W_4$ は 0.2 mm 線を 20 ターン巻回し、二次巻線 $S W_2$ は 0.05 mm 線を 3000 ターン巻回している。尚、ボビン6の径は 3.5 mm であり、又、ボビン6の全長 $L = 30$ ミリ、コイル巻回時最大直径 $D_0 = 5$ mm であり、コア2としては棒状の 1.5 mm \times 30 mm のフェライトコアをボビン6の円筒中心孔に挿入固定している。

【0031】上述の様に構成した高圧用トランス T_2 では一次巻線 $P W_3$ 及び $P W_4$ と二次巻線 $S W_2$ とが棒状ボビン6の両端に巻回されているため磁気結合が疎で、漏れ磁束の生じ易い漏洩用トランスが簡単な構造で得られる。この漏洩用トランスは従来 E T 型鉄芯を介して一次及び二次巻線を巻回する場合、結合を疎にするため磁路を長くしたので、トランス全体が極めて大型化し、特に携帯用の表示装置等のバックライト用の高圧用トランスとしては適したものがなかった。

【0032】この様に高圧用トランスとして漏洩用トランスを用いると二次電流の増加に対し、漏れ磁束が増加し、二次電圧の端子電圧が低下し、電流の増加を抑制するので、所定負荷範囲で二次電流を一定に保つことが出来て二次側に接続する高耐圧用の大きなコンデンサ C_2 が不要なくなる。この効果は点灯回路の小型化に大きく寄与することになる。

【0033】上述した図4に示す点灯回路の動作を以下に詳記する。高周波発振器3で発振した 110 KHz の高周波信号は第1のノット回路 $I N_1$ の出力で反転され、ベース抵抗器 R_3 を介して第1のスイッチングトランジスタ Q_3 のベースに供給され、スイッチングトランジスタ Q_3 のベースをバイアスする。

【0034】同様に第2及び第3のノット回路 $I N_2$ 及び $I N_3$ を介して第3のノット回路 $I N_3$ の出力に取り出された高周波信号は正転状態でベース抵抗器 R_4 を介して第2のスイッチングトランジスタ Q_4 のベースに供給され、スイッチングトランジスタ Q_4 のベースをバイアスする。

【0035】よって、第1及び第2のスイッチングトランジスタ Q_3 及び Q_4 は高周波信号の正負パルスに応じて「オン」「オフ」する。

【0036】第1のスイッチングトランジスタ Q_3 が「オン」されると第1の駆動用トランジスタ Q_5 は駆動状態に成される。よって、電源電圧 $+V_{cc}$ からの電流 i_2 は高圧用トランス T_2 の一次巻線のセンタタップ C_{T1} を介し、一次巻線 PW_3 駆動用トランジスタ Q_5 のコレクタ エミッタを介して流れる。

【0037】同様に第2のスイッチングトランジスタ Q_4 が「オン」されると第2の駆動用トランジスタ Q_6 は駆動状態と成されて、電源電圧 $+V_{cc}$ からの電流 i_3 は高圧用トランス T_2 の一次巻線のセンタタップ C_{T1} を介して一次巻線 PW_4 駆動用トランジスタ Q_6 のコレクタ エミッタを介して流れる。

【0038】尚、ダイオード CD_1 及び CD_2 はサージ吸収用のスナバーとして動作する。

【0039】この様な高圧用トランス T_2 の一次巻線 PW_3 及び PW_4 に対して高周波信号の周波数に応じたスイッチング用の励振電圧を印加することで一次巻線 PW_3 及び PW_4 と疎に結合した二次巻線 SW_2 側には二次電圧が誘起される。二次巻線 SW_2 には直接蛍光灯 FL_1 が接続されているが、漏洩インダクタンスを大にしているので二次電流が一定化され、コンデンサレスで蛍光灯 FL_1 を直接駆動することが出来る。

【0040】上述の構成では高圧用トランス T_2 として棒状のボビン6に一次及び二次巻線を巻回し、この両端部に端子部を形成する保持部材7, 8を設けた例を説明したが、本例に適用して有効な高圧用トランス T_2 の他の構成を図1及び図2に沿って詳記する。

【0041】図1A乃至Eは高圧用トランスと上記した点灯回路とを一体化した構成を示すもので、図1Aは平面図、図1Bは正面図、図1Cは右側面図、図1Dは図1BのC-C'断面矢視図、図1Eは図1BのA-A'又はB-B'断面矢視図を示すものであり、図3との対応部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【0042】ボビン6の右端には図3と略同様形状のピン10が植立され、巻線ワイヤ引出溝12を形成した円筒状の保持部材8が嵌着される。保持部材8の円筒中空部にはコア2が挿入出来る様に構成されている。

【0043】ボビン6の第1及び第2の巻線が巻回される巻線部は5つの鏝部11, 11...で区切られている以外は図3と同様の構成である。即ち、鏝部11, 11...は図1EのB-B'断面矢視図に示される様に二つの巻線ワイヤ引出溝12が上方に形成され、ボビン6の右端に配設される。鏝部11Aは同1DのC-C'断面矢視図に示されている様に上方に5つの巻線ワイヤ引出溝12が形成されている。

【0044】ボビン6の左端には絶縁性に優れた合成樹脂等の保持部材13が嵌着されている。この保持部材1

3は図1EのA-A'断面矢視図に示されている様に円柱状部13Aと、この円柱状部上方に5つの巻線ワイヤ引出溝12が形成され、更にこの円柱状部13Aにはコア2と略同径の座ぐり部13Bが形成される。円柱状部13Aの引出溝12の形成部を残して上下部を切り出し平板状と成して端子板部13Cと成し、この端子板部13Cにピン14を植立して高圧用トランスの巻線ワイヤ接続端子とする。この端子板部13Cにはコア2の調整ネジと螺合する雌螺子15が形成される。

10 【0045】保持部材13と第1の鏝部11A間に、高圧用トランス T_2 の一次巻線(コイル) PW_3 及び PW_4 が巻回され、他の鏝部11A及び11と11, 及び11並びに鏝部11と保持部材8間には二次巻線(コイル) SW_2 が所定ターン数毎に分割されて巻回される。この様な高圧用トランスの全長 L_1 は略々37mm、最大直径 $D=5$ mmである。

20 【0046】上記した高圧用トランス T_2 の保持部材13に幅6mm×長さ50mm×厚さ1mm程度の大きさのプリント基板18Aをバターニングして、点灯回路18を形成するIC18Bとの間を上記端子板部13Cに植立したピン14を介して接続する様にする。この様に構成すると、 L_2 の長さは40mm程度に構成出来て全体の長さは77mm程度で幅5mm×長さ100mm以下に抑えることの出来る高圧用トランス及びその点灯回路を得ることが出来る。尚、18Dは取付台を示す。

30 【0047】この様な高圧用トランス T_2 及びIC化された点灯回路を用いた小型液晶型テレビジョン受像機の実施例を図5に示す。図5は組立状態斜視図を示すものであり、図5で22はテレビ受像機の後部筐体を示すもので、カバー16と一体化されて携帯用テレビジョン受像機筐体を構成する。17は電池を示し、テレビジョン受像機を駆動する電源となると共にバックライト用の蛍光灯 FL_1 を駆動し、IC化された点灯回路18及び高圧用トランス T_2 を駆動する。テレビ駆動回路は図示しないプリント基板上にIC化されて後部筐体22内に収納されている。

40 【0048】19はLCDパネルで、カバー16に形成した窓20に嵌め込まれる。LCDパネル19の後面には導光板21が配設される。この導光板21の上端にバックライト用蛍光灯 FL_1 を載置すると共に下端にバー状の図1に示した高圧用トランス T_2 とIC化した点灯回路18を一体化し、5mm×77mm長さ程度に小型化して配設されている。

【0049】即ち、本例の高圧用トランス及び点灯回路は従来の20mm幅×100mm長さ×高さ20mmの点灯回路を5mm×77mm長さとして極めて小型化出来て、導光板21と一体化が可能となる。

50 【0050】図2に示すものは本例の点灯回路に用いる高圧用トランス T_2 の他の取付構造を示すものであり、本例においては二つの脚部24A及び24Bを有する略

コ字状に形成した保持部材 2 2 の両脚部 2 4 A 及び 2 4 B 間に高圧用トランス T_2 及びバックライト用蛍光灯 FL_1 を橋絡する様に装着させ、且つ点灯回路を構成する IC 1 8 B を保持部材 2 2 の底部に配設し、且つ両脚に導光板 2 1 を嵌着する切溝 2 3 A 及び 2 3 B を形成し、図 5 で導光板 2 1 の下側に蛍光灯 FL_1 と高圧用トランス及び点灯回路を配設する様に成したものである。

【0051】実施例として示す例は以上の通りであるが、本発明に係る点灯回路の実施に当たっては、各具体的な材質、形状、構造、寸法、配置、用途、付加等は、上記の発明の趣旨に反しない限り様々な態様のものとすることができ、以上に例示したものに限定するには及ばない。

【0052】実施例として示す例は以上の通りであるが、点灯回路の実施に当たっては、各具体的な材質、形状、構造、寸法、配置、用途、付加等は、上記発明の要旨に反しない限り様々な態様のものとすることができ、以上に例示したものに限定するには及ばない。

【0053】

【発明の効果】以上の説明により明らかなように、本発明によれば、棒状ピン又は棒状コアに一次及び二次コイルを巻回し、これを保持部材に設けた引出端子に接続する様にしたので、LCD 用導光板側縁に沿って配設可能な小型のものが得られる。又、この点灯回路によれば、高圧コンデンサが不用で小型化が可能な携帯電子機器に用いて有用なものが得られる。

【図面の簡単な説明】

*

* 【図 1】本発明に使用する高圧用トランスの一例及び該高圧用トランスを用いた点灯回路の一実施例を示す構成図である。

【図 2】本発明に使用する高圧用トランスの一例及び該高圧用トランスを用いた点灯回路の他の実施例を示す構成図である。

【図 3】本発明に使用する高圧用トランスの一例を示す構成図である。

【図 4】本発明に使用する高圧用トランスの一例を用いた点灯回路の一実施例を示す回路図である。

【図 5】本発明一実施例の点灯回路が利用される液晶テレビジョン受像機の組立斜視図である。

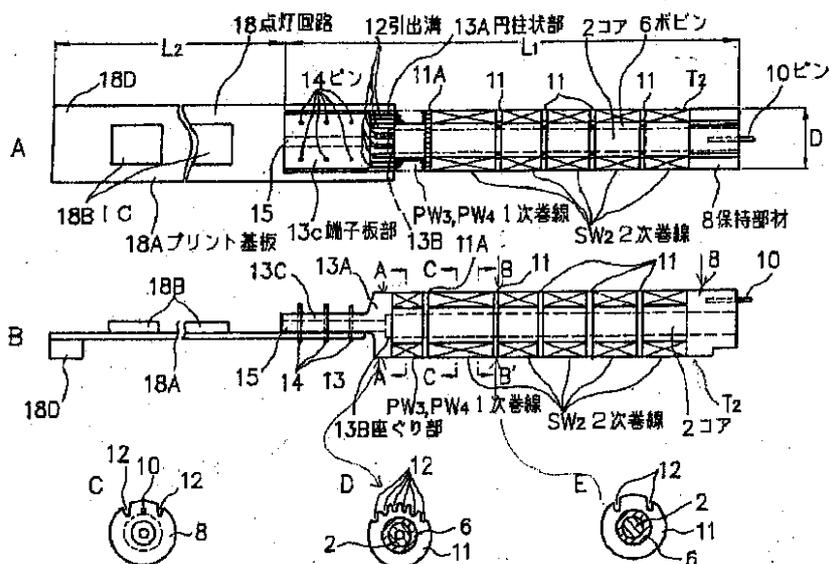
【図 6】従来の高圧用トランスの一例を用いた点灯回路の回路図である。

【図 7】従来の高圧用トランスの一例を示す斜視図である。

【符号の説明】

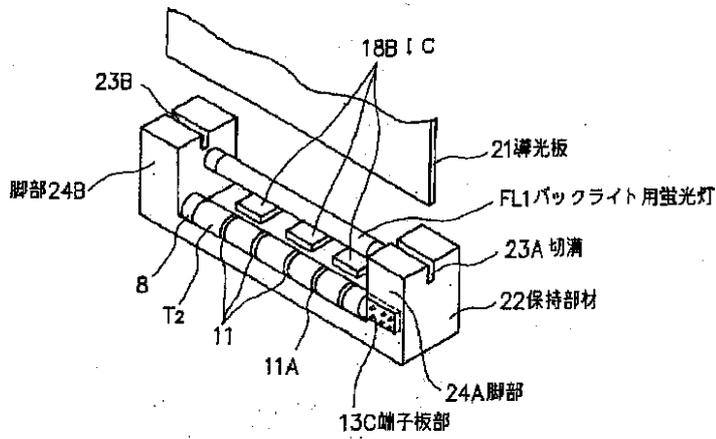
- 2 コア
- 3 高周波発振器
- 4 駆動手段
- 5 駆動手段
- T_2 高圧用トランス
- FL_1 蛍光灯
- Q_1 駆動用トランジスタ
- Q_2 駆動用トランジスタ
- 1 8 IC 化点灯回路
- 2 1 導光板

【図 1】



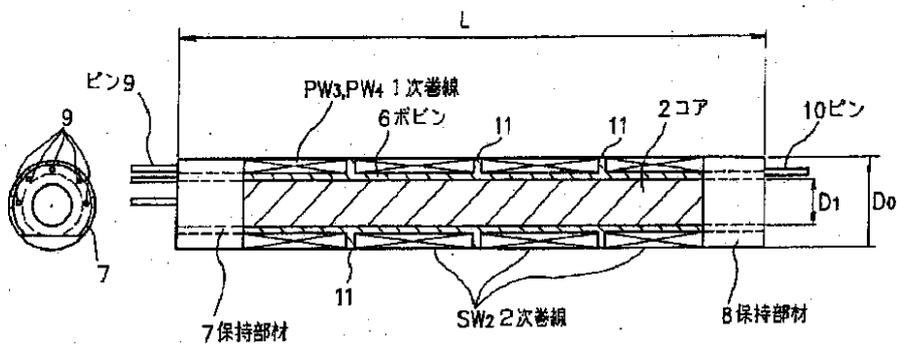
本発明の高圧用トランスと点灯回路の構成図

【図2】



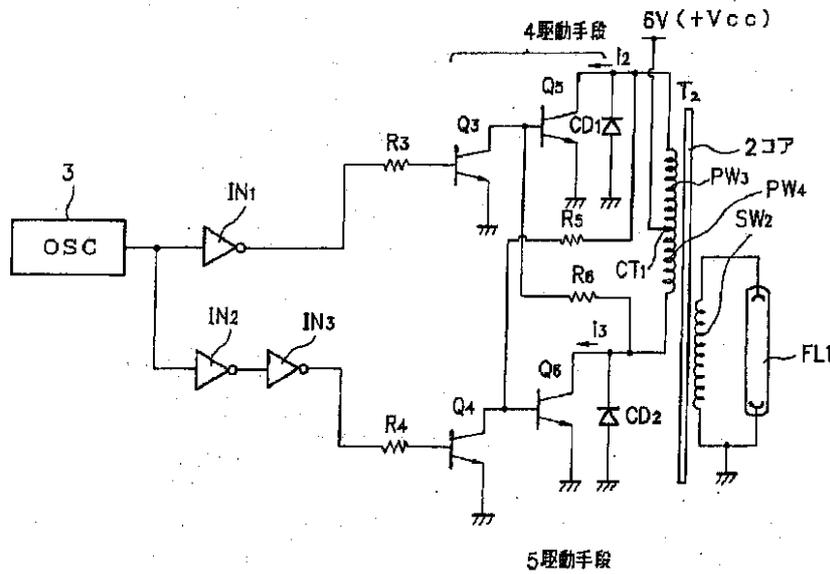
本発明の高圧用トランスと点灯回路の他の構成図

【図3】



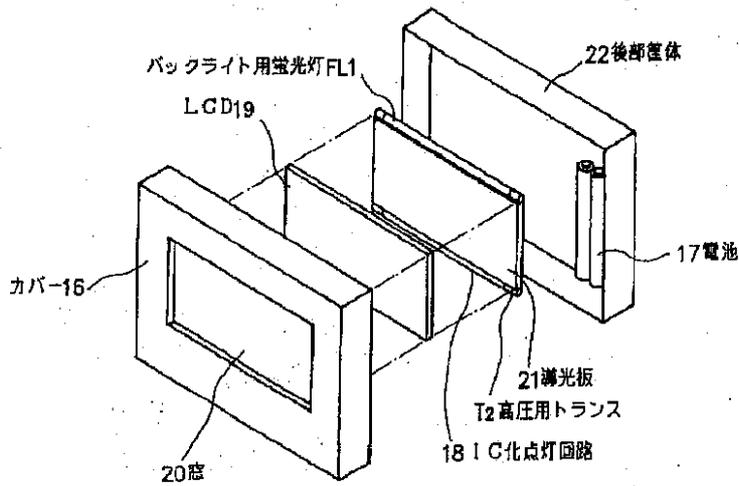
本発明の高圧用トランスの構成図

【図4】



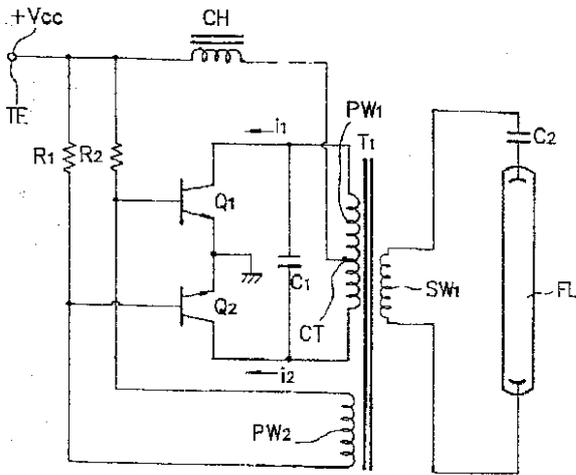
本発明の一実施例を示す点灯回路

【図5】



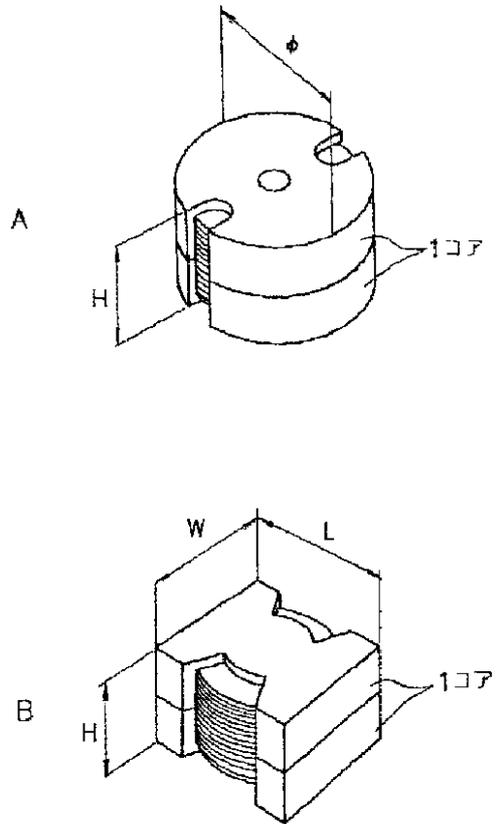
本発明の点灯回路を用いた液晶テレビジョン受像機の組立斜視図

【図 6】



従来の点灯回路図

【図 7】



従来のトランスのコア形態図

フロントページの続き

(72)発明者 松井 弘一
 滋賀県大津市梅林 1 丁目15番30号 株式
 会社明拓システム内

- (56)参考文献
- 特開 平 3 - 214714 (J P , A)
 - 特開 昭 62 - 24596 (J P , A)
 - 特開 昭 56 - 42320 (J P , A)
 - 特開 昭 62 - 26794 (J P , A)
 - 特開 昭 59 - 221996 (J P , A)
 - 特開 昭 59 - 203397 (J P , A)
 - 特開 昭 56 - 49682 (J P , A)
 - 特開 平 2 - 282220 (J P , A)
 - 特開 昭 56 - 134497 (J P , A)
 - 特開 昭 56 - 42319 (J P , A)
 - 特開 昭 58 - 189989 (J P , A)
 - 実開 昭 64 - 22013 (J P , U)
 - 実開 昭 56 - 81410 (J P , U)
 - 実開 昭 62 - 74800 (J P , U)
 - 実開 昭 62 - 116500 (J P , U)