

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3881997号

(P3881997)

(45) 発行日 平成19年2月14日(2007.2.14)

(24) 登録日 平成18年11月17日(2006.11.17)

(51) Int. Cl.	F I		
H05B 41/24 (2006.01)	H05B 41/24	Z	
H02M 7/497 (2007.01)	H02M 7/48	C	

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-24145 (P2005-24145)	(73) 特許権者	000003067
(22) 出願日	平成17年1月31日(2005.1.31)		T D K株式会社
(65) 公開番号	特開2006-210279 (P2006-210279A)		東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(43) 公開日	平成18年8月10日(2006.8.10)	(74) 代理人	100094983
審査請求日	平成17年9月22日(2005.9.22)		弁理士 北澤 一浩
早期審査対象出願		(74) 代理人	100095946
			弁理士 小泉 伸
		(74) 代理人	100099829
			弁理士 市川 朗子
		(72) 発明者	中西 宏之
			東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K株式会社内
		審査官	中川 真一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電灯駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの電極を有する放電灯を駆動する放電灯駆動装置であって、
前記2つの電極のうち一方の電極に接続されると共に第1の交流電流を供給する第1の駆動回路と、

他方の電極に接続されると共に前記第1の交流電流と略逆位相であって且つ同一周波数の第2の交流電流を供給する第2の駆動回路と、

前記第1及び第2の駆動回路の各々を駆動する第1及び第2の駆動パルスを生成する制御回路と、

前記第1の交流電流及び前記第2の交流電流の各々を検出する電流検出回路と、

を有し、

前記制御回路は、前記電流検出回路で検出された前記第1の交流電流と前記第2の交流電流とを比較し、前記第1及び第2の交流電流のうち大きい方を減少させると共に少ない方を増加させるように前記第1及び第2の駆動パルスの位相差を調整して、前記第1の交流電流の実効値と第2の交流電流の実効値とが一致するように制御することを特徴とする放電灯駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2つの電極を有する放電灯を駆動する放電灯駆動装置に関する。

10

20

【背景技術】

【0002】

近年、液晶パネルの大型化が進み、液晶パネルのバックライトとして使用される冷陰極管は、長くなる傾向がある。管の一方の電極から高電圧を印加して冷陰極管を点灯する方法では、冷陰極管の長手方向に輝度むらが生じてしまうことがある。そこで、例えば特許文献1に記載されるように、1つの冷陰極管に対して、マスターインバータとスレーブインバータとからなる2つの対をなすインバータ回路を駆動回路として電極の各々に接続し、管の両極から高電圧を印加して冷陰極管を点灯させる方法（以下、両側駆動法と称す）が取られている。

【特許文献1】特開2004-241136

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、冷陰極管を両側駆動法で点灯する場合、マスターインバータとスレーブインバータとの間で特性にばらつきがあると、2つのインバータから管への印加電圧を同一にしたとき、各インバータ回路から出力される電流がアンバランスになることがある。

【0004】

そこで、2つのインバータ回路から流れる電流量を同一にするために、2つのインバータの出力電圧のデューティを各々調整して電流量を同じにする方法が提案されている。しかし、この方法では、インバータ毎にデューティが異なるので、デューティが大きくなるインバータ回路のディレーティングに余裕をとらなければならず、放電灯駆動装置の小型化の障害となっていた。

20

【0005】

本発明は、上記問題点に鑑み、ディレーティングを大きくせずに2つのインバータ回路から管内へ供給される電流量を容易に同一にできる放電灯駆動装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために提供される本発明の放電灯駆動装置は、2つの電極を有する放電灯を駆動する放電灯駆動装置であって、2つの電極のうちの一方の電極に接続される第1の駆動回路と、他方の電極に接続される第2の駆動回路と、第1及び第2の駆動回路の各々を駆動する第1及び第2の駆動パルスを生じる制御回路とを有する。第1の駆動回路は、放電灯に第1の交流電流を供給する。第2の駆動回路は、放電灯に第1の交流電流と略逆位相であって且つ同一周波数の第2の交流電流を供給する。制御回路は、第1及び第2の駆動パルスの位相差を調整することによって、第1及び第2の交流電流の実効値を略等しくする。

30

【0007】

上記構成により、放電灯は、第1及び第2の駆動回路によって、管の両極からそれぞれ第1及び第2の交流電流が供給されて点灯する。制御回路は、第1及び第2の駆動パルスの位相差を調整して、第1の交流電流と第2の交流電流との実効値を等しくする。すなわち、制御回路が、第1及び第2の駆動パルスの位相差を調整することによって、第1及び第2の駆動回路から出力される第1及び第2の交流電流の実効値が、互いに等しくなり、管内に流れ込む電流量が、何れの電極からも同じになる。

40

【0008】

好ましくは、第1の駆動回路は、第1の駆動パルスによりスイッチング動作を行う第1のスイッチング回路と、第1のスイッチング回路の出力部に接続された第1の変圧器とを有し、第1の変圧器の出力部は、一方の電極に接続されている。また、第2の駆動回路は、第2の駆動パルスによりスイッチング動作を行う第2のスイッチング回路と、第2のスイッチング回路の出力部に接続された第2の変圧器とを有し、第2の変圧器の出力部は、前記他方の電極に接続されている。さらに、第1及び第2のスイッチング回路は、同一規

50

格を有し、第1及び第2の変圧器は、同一規格を有する。

【0009】

このように、第1及び第2の駆動回路は、それぞれ同一規格を有する同一の電気部品で構成されているので、第1及び第2の駆動回路に、同一電圧を入力した場合、各駆動回路から出力される第1及び第2の交流電流は、同じになっているのが理想である。しかしながら、実際は、製造及び許容公差により、各駆動回路への入力電圧が同じであっても、出力される第1及び第2の交流電流がいつも等しくなるとは限らない。そこで、第1及び第2の駆動パルスを位相差を調整することによって第1及び第2の交流電流の実効値を一致させ、これによって、第1及び第2の交流電流の実効値を略等しくしている。これにより、各駆動回路が、同一規格の電気部品で構成されている場合は、各電気部品に製造及び許容公差があったとしても、各駆動回路が出力する交流電流を略同一にすることが可能となる。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、放電灯を両側駆動法で点灯させる際、各駆動回路から出力される電流量を互いに等しくできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。

図1に、本発明の実施の形態である放電灯駆動装置10を示す。放電灯駆動装置10は、電源からの給電により放電灯Lの点灯を制御するものであり、第1の駆動回路20Aと、第2の駆動回路20Bと、電流検出器40と、位相差検出器50と、制御回路60と、からなる。放電灯駆動装置10によって点灯が制御される放電灯Lは、両端にそれぞれ電極 E_1 、 E_2 を有する冷陰極管である。以下の説明において、電圧値、電流値、電力値は、特別に説明するものを除いて実効値を指すものとする。

20

【0012】

第1の駆動回路20Aは、第1のスイッチング回路22Aと、第1の変圧器24Aと、第1の共振コンデンサ C_1 とからなり、インバータ回路として構成される。第1のスイッチング回路22Aの入力端子A、Bには、電源12が接続され、電源12から直流電圧 V_{in} が第1のスイッチング回路22Aに印加される。なお、端子Bは、基準電位 G_1 に接続されている。第1のスイッチング回路22Aは、第1の駆動パルスとしての制御回路60からの制御信号 S_1 に基づいてスイッチング動作を行う。

30

【0013】

第1の変圧器24Aは、同極性の1次コイル L_{11} と2次コイル L_{12} とからなり、所定の漏れインダクタンスを有している。第1のスイッチング回路22Aの出力端子C、Dには、1次コイル L_{11} の両端がそれぞれ接続されている。2次コイル L_{12} と並列に、第1の共振コンデンサ C_1 が接続されている。共振コンデンサ C_1 の一端は、基準電位 G_2 に接続されている。

【0014】

上記構成によって、第1のスイッチング回路22Aは、第1のスイッチング回路22Aに入力された直流電圧 V_{in} から第1の交流電圧 V_{O1} を生成して端子Cを介して出力する。第1の交流電圧 V_{O1} は、制御信号 S_1 の周波数 f_1 及びデューティ D_1 と同期して、図2(a)に示すように、スイッチング周波数 f_1 、デューティ D_1 の方形波となる。端子Cは、第1のスイッチング回路22Aの出力端子として、第1の変圧器24Aへ電力を供給する。第1の駆動回路20Aは、出力端子E及びバラスト回路70Aを介して放電灯Lの一方の電極 E_1 に接続されている。

40

【0015】

また、第1の変圧器24Aの漏れインダクタンスと第1の共振コンデンサ C_1 とによって、直列共振回路が第1の駆動回路20A内に形成される。故に、第1のスイッチング回路22Aのスイッチング周波数 f_1 を共振点近傍の周波数に設定すれば、第1の駆動回路

50

20Aは、放電灯Lに向けて高電圧を印加できる。図3に、第1の駆動回路20Aの出力側からみた放電灯点灯装置10のインピーダンス特性 Z_1 を実線で示す。

【0016】

第2の駆動回路20Bは、第2のスイッチング回路22Bと、第2の変圧器24Bと、第2の共振コンデンサ C_2 とからなり、インバータ回路として構成される。第2のスイッチング回路22Bの入力端子A, Bには、電源12が接続され、電源12から直流電圧 V_{in} が第2のスイッチング回路22Bに印加される。第2のスイッチング回路22Bは、第2の駆動パルスとしての制御回路60からの制御信号 S_2 に基づいてスイッチング動作を行う。第2の変圧器24Bは、互いに逆極性となっている1次コイル L_{21} と2次コイル L_{22} とからなる。第2のスイッチング回路22Bの出力端子H, Jには、1次コイル L_{21} の両端がそれぞれ接続されている。2次コイル L_{22} と並列に、第2の共振コンデンサ C_2 が接続されている。共振コンデンサ C_2 の一端は、基準電位 G_2 に接続されている。

10

【0017】

上記構成によって、第2の駆動回路20Bは、第2のスイッチング回路22Bに入力された直流電圧 V_{in} から第2の交流電圧 V_{o2} を生成して端子Hから出力する。第2の交流電圧 V_{o2} は、図2(b)に示すように、制御信号 S_2 の周波数 f_1 及びデューティ D_2 と同期して、スイッチング周波数 f_1 、デューティ D_2 の方形波となる。端子Hは、第2のスイッチング回路22Bの出力端子として、第2の変圧器24Bへ電力を供給し、2次コイル L_{22} から、出力端子K及びバラスト回路70Bを介して放電灯Lの他方の電極 E_2 に接続されている。

20

【0018】

また、第2の変圧器24Bの漏れインダクタンスと第2の共振コンデンサ C_2 とによって、直列共振回路が第2の駆動回路20B内に形成されるので、第2の駆動回路20Bは、共振を利用して放電灯Lに向けて高電圧を印加できる。故に、第2のスイッチング回路22Bのスイッチング周波数 f_1 を共振点近傍の周波数に設定すれば、第2の駆動回路20Bは、共振を利用して放電灯Lに向けて高電圧を印加できる。図3に、第2の駆動回路20Bの出力側からみた放電灯点灯装置10のインピーダンス特性 Z_2 を点線で示す。

【0019】

さらに、上記第1及び第2の駆動回路20A, 20Bにおいて、第1及び第2のスイッチング回路22A, 22Bは、同一規格で製造されている。また、第1及び第2の変圧器24A, 24Bも、同一規格で製造されて、漏れインダクタンスなどの諸特性は、同一である。さらに、第1及び第2の共振コンデンサ C_1, C_2 も、同一の容量を有し、同一規格で製造されている。このように、第1の駆動回路20Aと、第2の駆動回路20Bとは、同一規格で製造された電気部品からなるので、同一特性を呈すると考えられる。

30

【0020】

電流検出器40は、第1及び第2の駆動回路20A, 20Bの各々から出力される交流電流 I_1, I_2 を検出し、検出した I_1, I_2 を制御回路60に向けて出力する。また、位相差検出器50は、交流電流 I_1, I_2 の位相差を検出して、その差を信号として制御回路60に出力する。

40

【0021】

制御回路60は、電流検出器40及び位相差検出器50からの出力信号に基づいて、第1及び第2の駆動回路20A, 20Bのスイッチング回路22A, 22Bにおける、スイッチング動作の周波数、デューティ、及びタイミングを設定し、これらの設定を制御信号 S_1, S_2 として各スイッチング回路22A, 22Bへ向けて出力する。制御回路60は、駆動回路20A, 20Bに対して位相制御を行うので、スイッチング動作の周波数 f_1 は、各駆動回路20A, 20Bに対して共通に設定する。しかし、制御回路60は、スイッチング動作のデューティ D_1, D_2 及びタイミングは、スイッチング回路22A, 22B毎に独立に設定する。このようにして設定された制御信号 S_1, S_2 により、制御回路60は、第1及び第2の駆動回路20A, 20Bから出力される第1及び第2の交流電流

50

I_1 , I_2 をそれぞれ制御する。

【 0 0 2 2 】

次に、上記放電灯駆動装置 10 の動作について説明する。第 1 の駆動回路 20 A では、制御回路 60 から制御信号 S_1 が第 1 のスイッチング回路 22 A に入力されると、第 1 のスイッチング回路 22 A は、入力電圧 V_{in} を、周波数 f_1 、デューティ D_1 、及び電圧値 V_{01} の高周波交流電圧に変換して、第 1 の変圧器 24 A に向けて出力する。第 1 の変圧器 24 A は、電圧レベルを変換し、端子 E を介して第 1 の交流電流 I_1 を出力する。放電灯 L では、電流 I_1 が一方の電極 E_1 より管電流として流れ込む。

【 0 0 2 3 】

同様に、第 2 の駆動回路 20 B では、制御回路 60 から制御信号 S_2 が第 2 のスイッチング回路 22 B に入力されると、第 2 のスイッチング回路 22 B は、入力電圧 V_{in} を、周波数 f_1 、デューティ D_2 、及び電圧値 V_{02} の高周波交流電圧に変換して、第 2 の変圧器 24 B に向けて出力する。第 2 の変圧器 24 B は、電圧レベルを変換し、端子 K を介して第 2 の交流電流 I_2 を出力する。放電灯 L では、電流 I_2 が他方の電極 E_2 より管電流として流れ込む。このようにして、放電灯 L には、両電極 E_1 , E_2 を介して交流電流 I_1 、 I_2 が供給されて点灯される。

【 0 0 2 4 】

この時、放電灯 L に供給される交流電流 I_1 , I_2 の実効値が略等しければ、両側駆動法によって点灯される放電灯 L のパワーバランスがとれていると考えることができ、その後の位相調整は、不要となる。

【 0 0 2 5 】

また、放電灯 L を点灯する際、放電灯 L に高電圧を印加するために、スイッチング周波数 f_1 は、図 3 に示すように、インピーダンスが極小となる共振周波数 f_{R1} , f_{R2} 近傍に設定される。第 1 及び第 2 の駆動回路 20 A , 20 B は、同一特性を有するように形成されてはいるが、各構成部品の製造誤差や許容誤差のために、通常、共振周波数 f_{R1} , f_{R2} はずれており、第 1 及び第 2 の駆動回路 20 A , 20 B のインピーダンス特性は、一致しないことが多い。通常、各構成部品は、 $\pm 5\%$ 程度の製造誤差や特性に対する許容公差を有している。従って、スイッチング周波数 f_1 を共振周波数近傍に設定した場合、第 1 及び第 2 の駆動回路 20 A , 20 B の各々の出力側からのインピーダンスが異なるために、第 1 及び第 2 のスイッチング回路の出力波形のデューティが同一であれば、図 4 に示すように交流電流 I_1 , I_2 が異なることになる。なお、図 4 において、 I_A は、 I_1 の実効値であり、 I_B は、 I_2 の実効値である（但し、 $I_A > I_B$ とする）。すなわち、管内に流れ込む交流電流 I_1 , I_2 が電極毎に異なり、出力電流量が多く流れる駆動回路は、出力電流量が少ない他方の駆動回路に比較して、動作時の負荷を大きくすることになる。そこで、交流電流 I_1 , I_2 を略等しくするように調整することが必要になる。

【 0 0 2 6 】

次に、管電流 I_1 , I_2 の調整方法について説明する。第 1 及び第 2 の駆動回路 20 A , 20 B の各々を位相差の無い制御信号 S_1 , S_2 で駆動させて、放電灯 L への交流電流 I_1 , I_2 の供給を開始した後、交流電流 I_1 , I_2 の実効値をそれぞれ電流検出器 40 により検出する（ステップ S1）。次に、制御回路 60 は、検出した交流電流 I_1 , I_2 の実効値が、目標の電流値であるかどうかを判別する（ステップ S2）。交流電流 I_1 , I_2 の実効値の何れもが、目標の電流値となっていれば（ステップ S2 , YES）、交流電流 I_1 , I_2 の調整を終了する。交流電流 I_1 , I_2 の実効値が、共に目標の電流値でない場合（ステップ S2 , NO）、ステップ S3 に進む。

【 0 0 2 7 】

ステップ S3 にて、位相制御を行う。第 1 及び第 2 のスイッチング回路 22 A , 22 B のうち、例えば図 6 (a) に示すように、スイッチング回路 22 A の制御信号 S_1 に対して、スイッチング回路 22 B の制御信号 S_2 の位相差を変更することによって、第 1 の交流電圧 V_{01} と第 2 の交流電圧 V_{02} との間の位相差を変更させると、図 6 (b) に示すように、第 1 の駆動回路 20 A の出力部からみた放電灯駆動装置 10 のインピーダンス Z

10

20

30

40

50

I_1 と、第2の駆動回路20Bの出力部からみた放電灯駆動装置10のインピーダンス Z_2 とがそれぞれ変化する。それに伴い、交流電流 I_1 、 I_2 の実効値 I_A 、 I_B は、図6(c)に示すように、大きい方が減少し、少ない方が増加して、互いに接近するように変化する。交流電流 I_1 、 I_2 の実効値を目標の電流値の実効値 I_0 と一致させることができる。このようにして調整した交流電流 I_1 、 I_2 の一例を図6(d)に示す。但し、 $I_A > I_0 > I_B$ とする。図6(d)に示すように、交流電流 I_1 、 I_2 は、実効値が等しく、位相差も少なくなっている。図6(a)に示すように、各スイッチング回路22A、22Bからの出力電圧 V_{01} 、 V_{02} は、デューティ D_1 、 D_2 は略同じであるが、位相制御のためにタイミングがずれていることが分かる。

【0028】

このように、各スイッチング回路のスイッチング動作のタイミングを設定する制御信号間の位相差を調節して両電極 E_1 、 E_2 から放電灯L管内に流れる交流電流 I_1 、 I_2 の実効値を略一致させると、出力電圧 V_{01} 、 V_{02} のデューティの差を拡大させずに、管電流 I_1 、 I_2 の実効値を略等しくすることができる。第1及び第2のスイッチング回路22A、22Bの出力電圧 V_{01} 、 V_{02} のデューティを実質的に同一にできるので、各駆動回路20A、20Bの動作時に作用する負荷は略同じとなる。従って、第1及び第2の駆動回路20A、20Bのディレーティングに余裕をとる必要が無くなり、放電灯駆動装置10を小型にできる。

【0029】

また、各駆動回路20A、20Bが、プラス・マイナス5%程度の製造及び許容公差を有する同一規格の電気部品で構成されている場合、駆動回路20A、20Bを、それぞれの共振周波数近傍のスイッチング周波数で駆動する場合は、各駆動回路20A、20Bから放電灯Lへの交流電流 I_1 、 I_2 の実効値を、交流電流 I_1 、 I_2 の位相を変化させて調整することによって、略等しくすることができる。

【0030】

また、放電灯Lの両電極 E_1 、 E_2 から管内へ供給される交流電力 P_1 、 P_2 も略等しくなるので、放電灯Lを管の長手方向に亘って均一な輝度で発光させることもできる。

【0031】

なお、電源12は、直流電源に替えて、交流電源から出力された交流電圧を整流した入力電圧を各駆動回路20A、20Bに供給しても良い。

【0032】

さらに、放電灯駆動装置10は、例えばn本が互いに並列接続された複数の放電灯を点灯することもできる。なお、バラスト回路70A、70Bは、用途に応じて省略しても良い。

【0033】

以上の説明においては、各電気部品は、同一規格のものを用いることとしたが、位相制御を行う上で、必要に応じて異なる規格のものを採用することを適宜行っても良い。

【産業上の利用可能性】

【0034】

本発明の放電灯駆動装置は、大画面テレビを始めとする各種ディスプレイパネルのバックライトの制御など、適宜の放電灯の駆動制御に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の一実施の形態による放電灯駆動装置を示す構成図である。

【図2】第1及び第2のスイッチング回路の出力電圧を示す波形図である。

【図3】第1及び第2の駆動回路の各々の出力側からみた放電灯駆動装置のインピーダンス特性を示す図である。

【図4】第1及び第2の駆動回路から出力される交流電流の一例を示す。

【図5】交流電流を調整する方法を示すフローチャートである。

【図6(a)】スイッチング回路からの出力電圧を示す。

10

20

30

40

50

【図6(b)】位相差を制御した時の第1及び第2の駆動回路の各々の出力側からみた放電灯駆動装置のインピーダンス特性を示す。

【図6(c)】位相差を変更する時の交流電流の実効値の変化を示す。

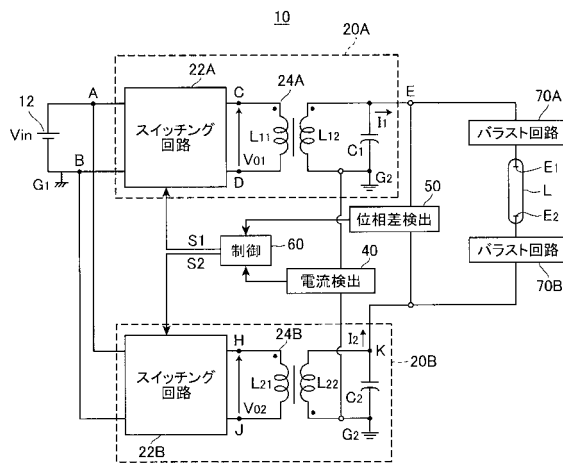
【図6(d)】実効値が互いに等しく調整された交流電流の一例を示す。

【符号の説明】

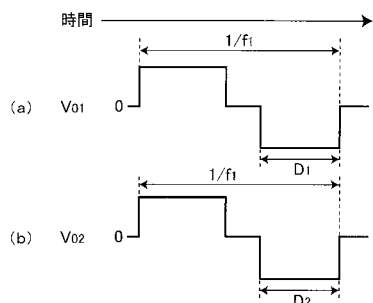
【0036】

- L 放電灯
- 10 放電灯駆動装置
- 20A 第1の駆動回路
- 20B 第2の駆動回路
- 60 制御回路

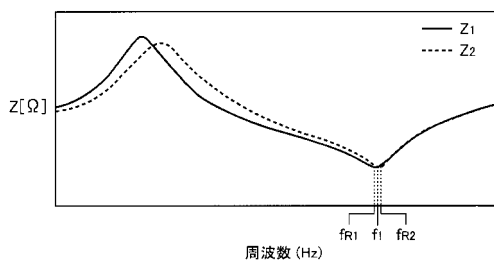
【図1】



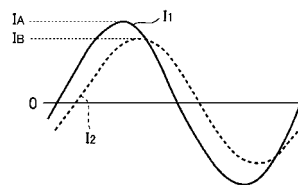
【図2】



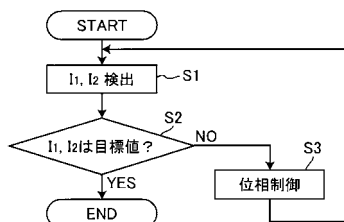
【図3】



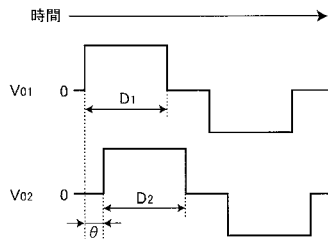
【図4】



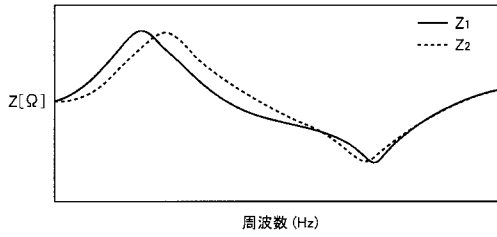
【図5】



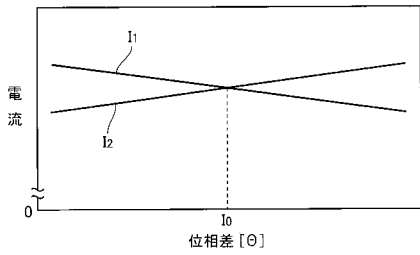
【 図 6 (a) 】



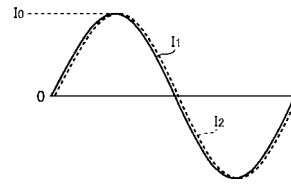
【 図 6 (b) 】



【 図 6 (c) 】



【 図 6 (d) 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-008087(JP,A)
特開2004-241136(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 41/24
H02M 7/48