

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5571177号  
(P5571177)

(45) 発行日 平成26年8月13日 (2014. 8. 13)

(24) 登録日 平成26年7月4日 (2014. 7. 4)

(51) Int. Cl. F I  
 HO2J 17/00 (2006.01) HO2J 17/00 B  
 HO2J 7/00 (2006.01) HO2J 7/00 301D

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-513516 (P2012-513516)	(73) 特許権者	508117514
(86) (22) 出願日	平成22年6月9日 (2010. 6. 9)		ブラウン ゲーエムペーハー
(65) 公表番号	特表2012-529261 (P2012-529261A)		ドイツ連邦共和国 クロンベルク/タウンヌ
(43) 公表日	平成24年11月15日 (2012. 11. 15)		ス フランクフルター・シュトラッセ 1
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/003461		4 5
(87) 国際公開番号	W02010/142434	(74) 代理人	100117787
(87) 国際公開日	平成22年12月16日 (2010. 12. 16)		弁理士 勝沼 宏仁
審査請求日	平成23年12月5日 (2011. 12. 5)	(74) 代理人	100082991
(31) 優先権主張番号	09007662. 1		弁理士 佐藤 泰和
(32) 優先日	平成21年6月10日 (2009. 6. 10)	(74) 代理人	100103263
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 川崎 康
(31) 優先権主張番号	09007667. 0	(74) 代理人	100107582
(32) 優先日	平成21年6月10日 (2009. 6. 10)		弁理士 関根 毅
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100118843
			弁理士 赤岡 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誘導エネルギー伝送のための回路構成及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発振器 (LC) と、インピーダンスを有しかつ前記発振器 (LC) にエネルギーを供給する電源 (N) と、前記発振器の誘導性負荷を検出しかつ前記発振器 (LC) の負荷に応じて前記電源 (N) のインピーダンスを変更する装置 (X1) と、を有し、

前記電源が、容量性直列抵抗、整流器素子 (D1、D2、D3、D4)、及び負荷抵抗を有し、かつ前記電源の前記インピーダンスが本質的に前記負荷抵抗及び前記容量性直列抵抗によって決定され、

前記容量性直列抵抗が前記発振器 (LC) の負荷に応じて変更でき、前記発振器 (LC) の負荷がより低い場合に前記回路構成の前記有効電力消費量が低減されるようになっており、

前記容量性直列抵抗は、

第1のコンデンサ (C1) と、

前記第1のコンデンサと直列に接続された第2のコンデンサ (C7) と、

前記第1のコンデンサと並列に接続された抵抗体 (R2) と、

前記第2のコンデンサ (C7) と並列に接続された少なくとも1つの制御可能なスイッチ (M3、M4) と、を有し、

前記抵抗体 (R2)、前記コンデンサ (C1、C7) 及び前記スイッチ (M3、M4) によって構成されたスイッチング経路の抵抗値が切替え可能である

エネルギーの誘導伝送のための回路構成。

## 【請求項 2】

前記負荷抵抗が前記発振器（LC）の負荷に応じて変更でき、前記発振器（LC）の負荷がより低い場合に前記回路構成の有効電力消費量が低減されるようになっていることを特徴とする、請求項 1 に記載の回路構成。

## 【請求項 3】

前記負荷抵抗が少なくとも 1 つの抵抗体（R22）及び制御可能なスイッチ（T2）のスイッチング経路によって構成され、かつ前記少なくとも 1 つの抵抗体（R22）及び前記スイッチ（T2）によって構成された前記構成の抵抗値が切替え可能であることを特徴とする、請求項 2 に記載の回路構成。

## 【請求項 4】

前記負荷抵抗が前記発振器（LC）によって構成され、かつ前記電源の前記インピーダンスが前記発振器（LC）によって切替え可能であることを特徴とする、請求項 2 に記載の回路構成。

## 【請求項 5】

前記発振器（LC）は、例えばベース接地回路内のトランジスタであって、トランジスタのエミッタ抵抗が切替え可能であるような、能動素子（T1）を有するハートレー発振器又はコルピッツ発振器であることを特徴とする、請求項 4 に記載の回路。

## 【請求項 6】

前記発振器の負荷を検出する前記装置（X1）が、前記発振器内で発生する電気的変数（U<sub>B</sub>、U<sub>C</sub>）に基づいて前記発振器の負荷を決定することによって、2 次側の電力要求量を決定することを特徴とする、請求項 1 に記載の回路構成。

## 【請求項 7】

前記発振器が、例えばトランジスタのような能動素子（T1）を含み、かつ前記電気的変数（U<sub>C</sub>、U<sub>B</sub>）が前記能動素子（T1）の端子における電圧であることを特徴とする、請求項 6 に記載の回路構成。

## 【請求項 8】

前記電気的変数（U<sub>B</sub>、U<sub>C</sub>）が、前記トランジスタ（T1）のコレクタ端子又はベース端子における負の半発振の振幅又は振幅の平均値であることを特徴とする、請求項 7 に記載の回路構成。

## 【請求項 9】

回路構成から小型電気装置へのエネルギーの誘導伝送方法であって、前記回路が、発振器（LC）と、インピーダンスを有し前記発振器（LC）にエネルギーを供給する電源（N）と、前記発振器（LC）の誘導性負荷を検出しかつ前記発振器（LC）の負荷に従って前記電源の前記インピーダンスを変更する装置（X1）と、を含み、前記発振器の負荷がより低い場合に前記インピーダンスを変更することによって前記電源の有効電力消費量が低減され、

前記電源が、容量性直列抵抗、整流器素子（D1、D2、D3、D4）、及び負荷抵抗を有し、かつ前記電源の前記インピーダンスが本質的に前記負荷抵抗及び前記容量性直列抵抗によって決定され、

前記容量性直列抵抗が前記発振器（LC）の負荷に応じて変更でき、前記発振器（LC）の負荷がより低い場合に前記回路構成の前記有効電力消費量が低減されるようになっており、

前記容量性直列抵抗は、

第 1 のコンデンサ（C1）と、

前記第 1 のコンデンサと直列に接続された第 2 のコンデンサ（C7）と、

前記第 1 のコンデンサと並列に接続された抵抗体（R2）と、

前記第 2 のコンデンサ（C7）と並列に接続された少なくとも 1 つの制御可能なスイッチ（M3、M4）と、を有し、

前記抵抗体（R2）、前記コンデンサ（C1、C7）及び前記スイッチ（M3、M4）によって構成されたスイッチング経路の抵抗値が切替え可能である、誘導伝送方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

前記電源の有効電力消費量は、前記電源の出力が制御可能なスイッチ（T2、M3、M4）によって比較的低い抵抗と橋絡している状態で、及び/又は前記電源の容量性直列抵抗の容量が低下する状態で低減されることを特徴とする、請求項9に記載の方法。

## 【請求項 11】

2次側の電力要求量が、例えば前記発振器（LC）の能動素子（T1）における前記負の半発振の振幅又は振幅の平均値のような、前記発振器（LC）内で検出される電気的変数（U<sub>B</sub>、U<sub>C</sub>）に基づいて決定されることを特徴とする、請求項9または10に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

10

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、例えば電動歯ブラシ又は電気ひげそり機のような小型電気装置用の誘導エネルギー伝送のための回路構成及び方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

充電式電池によって電力供給される小型電気装置は、通例として外部充電ステーションで充電される。電源を有し、充電ステーションから装置へとエネルギーを誘導的に伝送する非接触型充電ステーションが特に好評である。この目的を達成するために、コイル要素及びコンデンサ要素を有する発振器によって充電ステーション内で交番磁界が生成され、このコイル要素は誘導伝送器の1次側コイルを同時に構成し、伝送器の2次側コイルは充電されている装置内に配置されている。このため、通常は充電ステーションを1次側と呼び、充電されている装置を2次側と呼ぶ。発振器は伝送器の磁界を介したエネルギー出力によって減衰するので、その結果、電源はそれに応じて電気エネルギーを再供給しなければならない。

20

## 【0003】

最新の充電ステーションは通常、3つの動作状態を有する。第1の状態は動作モードであり、例えば装置の動作又は装置に搭載された充電式電池の充電のために、2次側が定常的なエネルギー供給を必要とする。第2の状態は単純な待機モードであり、装置は充電ステーション内になく、したがって一切のエネルギー需要がない。第3の状態は拡張待機モードとして知られるものであり、この状態では装置は充電ステーション内に位置しているが、例えば充電式電池は完全充電されているが自己放電又は装置自体の消費を補償するためにおりに再充電しなければならないので、おりおりにのみエネルギーを必要とする。この最後に述べたケースにおいて、充電ステーションは単純待機モードと動作モードとの間を、必要に応じて交互に切り替えるはずである。したがって、充電ステーション（1次側）のそれぞれの動作状態は、小型電気装置（2次側）のエネルギー要求量によって決定される。

30

## 【0004】

2次側のエネルギー要求量を2次側で直接検出し、それに対応した情報を1次側（primary）に送信し、発振器を適宜調節する（つまり、例えば、発振器内で動作中のトランジスタのベースエミッタ電圧を相応に調節する）ことが既知である。この解決法は、2次側から1次側に情報を送信する手段を必要とするので、少々複雑である。別の案として、発振器（1次側）のエネルギー消費量を測定し、それに応じて発振器を調節することによって2次側のエネルギー要求量を決定できる。しかし、伝送器の1次側と2次側との間の通常は弱い結合の故に、装置のエネルギー消費量は充電ステーションのエネルギー消費量に対しわずかな影響しか与えないので、複数の動作状態を調節するためには、この変型は不適當である。

40

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

50

本開示は、エネルギー効率（欧州指令 205 / 32 を参照）のために待機モードにおける回路構成の電力消費を最小限に抑え、したがって 2 次側のエネルギー要求量に応じて電力消費量の低減した動作状態に簡単な方法で切り替えることのできるエネルギーの誘導伝送の方法及び回路構成を規定することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的はエネルギーを誘導伝送する回路構成によって達成され、この回路構成は、発振器と複素入力抵抗を有し発振器にエネルギーを供給する電源とを含み、発振器の誘導負荷を検出しかつ発振器の負荷に応じて電源の複素入力抵抗を変更する装置を含む。

【0007】

電源は、容量性直列抵抗体、整流器及び負荷抵抗体を有し、かつ本質的に負荷抵抗体及び容量性直列抵抗体によって決定される複素入力抵抗を有することが好ましい。容量性直列抵抗及び/又は負荷抵抗は、発振器の負荷に依存する変数であり（一方又は双方において）、発振器の負荷がより低い場合、回路の有効電力消費を低減する（待機モード）ことが可能であるようになっている。

【0008】

複素入力抵抗の容量性の部分を変更するためには、少なくとも 1 つのコンデンサ及び制御可能なスイッチが備えられており、そのスイッチング経路は少なくとも 1 つのコンデンサ及びスイッチの構成からなる能動抵抗が切替え可能であるように接続されていることが好ましい。コンデンサ及び電子スイッチから構成された並列回路は、電源の入力において、更なるコンデンサと、又はコンデンサと別のコンデンサ（容量性直列抵抗体）に並列に配置された電子スイッチとから構成された直列回路と直列に配置することが好ましい。待機モードではスイッチが開いているので、スイッチが閉じている動作モードと比べて、電源の入力における能動抵抗は比較的大きく、電源の出力電圧はそれに対応して低下する。したがって、待機モードでは、回路構成は主に無効電力を消費する。

【0009】

複素入力抵抗のオーム性の部分を変更するためには、回路構成の第 1 の変型では、少なくとも 1 つのオーム抵抗体及び 1 つの制御可能なスイッチが備えられており、そのスイッチのスイッチング経路は、少なくとも 1 つのオーム抵抗体及びスイッチの構成からなる能動抵抗が切替え可能であるように接続されている。電源の出力において、オーム抵抗体及び電子スイッチによって構成された直列回路を配置することが好ましい。待機モードではスイッチが閉じているので電源の出力は比較的小さな抵抗によって終端され、電源の出力電圧はそれに対応して、スイッチが開いている動作モードと比べて低減される。したがって、回路構成の有効電力消費もまた低減される（is therefore is also reduced.）。

【0010】

回路構成の第 2 の変型では、発振器が切替え可能な負荷抵抗体として作用する。発振器は、例えばトランジスタのような能動素子（自体公知）を有している。ベース接地回路にはコルピッツ発振器又はハートレー発振器が含まれ、トランジスタのエミッタ抵抗が（その結果電源の負荷もまた）発振器によって切替え可能であることが好ましい。

【0011】

回路構成は、待機モードにあるときでも、動作モードに比べて電力消費が低減されているものの、発振器が発振するように、都合よく設計されている。回路構成の電力消費量を所望のレベルまで低減するにはこれで十分である。待機モードでは、2 次側に起因する発振器の誘導性負荷を検出する装置もまた動作しているので、2 次側で発生するいかなる電力需要の増加も直ちに検出することができ、発振器の電力出力を迅速に調節することができる。あるいは、回路構成の電力消費をさらに低減するために、待機モードでは発振器の負荷を検出する装置及び/又は発振器を時間制御してオンとオフを切り替えることもできる。

【0012】

発振器の誘導性負荷を検出する装置は、発振器内で発生する電気的変数に基づいて発振

10

20

30

40

50

器の負荷を決定することによって、2次側の電力要求量を決定し、この装置は、変数を基準値と比較し制御可能なスイッチを調節するので、必要ならば、発振器の負荷に応じて電源の複素入力抵抗を変更できる。電気的変数は、例えば発振器のトランジスタのコレクタ電圧又はベース電圧の振幅である。発振器内の負の半発振 (semioscillation) の振幅又は振幅の平均値のみが検出されるならば、その方が好ましい。即ち、発振器の共振の負の半波の振幅は、2次側の負荷に応じて特に著しく変動する。

【0013】

本開示はまた、回路構成による小型電気装置へのエネルギーの誘導伝送方法をも含んでおり、この回路構成は、発振器と、発振器にエネルギーを供給する複素入力抵抗を有する電源と、発振器の誘導性負荷を検出しかつ発振器の負荷に応じて電源の複素入力抵抗を変更する装置と、を含み、発振器の負荷がより低い場合に複素入力抵抗を変更することによって電源の有効電力消費量を低減させる。

10

【0014】

電源の有効電力消費量は、電源の出力が制御可能なスイッチによって比較的小さい抵抗で終端される状態で、及び/又は電源の容量性直列抵抗の容量が低下する状態で低減される。2次側の電力要求量は、発振器回路内で検出される電気的変数から決定される。負の半発振の振幅又は振幅の平均値は、発振器内で検出され、基準値と比較され、かつ必要ならば電源の複素入力抵抗が低下されることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0015】

図面に示した実施形態を参照して、本開示を詳細に説明する。説明では、回路構成の追加の変型に言及している。以下を図示する。

20

【図1】エネルギーの誘導伝送のための回路構成のブロック図。

【図2】ハートレー発振器を有する回路構成。

【図3】コルピッツ発振器を有する第1の回路構成。

【図4】コルピッツ発振器を有する第2の回路構成。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1によるブロック図は、電源N及び交番磁界を生成する自励発振器LCを有する回路構成を示している。発振器はコイルを有しており、このコイルは、発振器LC(1次側)から、図示してはいないが例えばこの目的のために発振器のコイルと連結できる受電側コイルを具備する小型電気装置のような消費側(2次側)に、電気エネルギーを誘導的に伝送する役割を果たす。発振器が複素入力抵抗を有する電源 $N_1$ (N)を介して幹線V3から電気エネルギーを取り込む。回路構成はまた、制御可能なスイッチT2及び発振器LCの負荷を検出してスイッチT2を制御する装置X1をも有する。待機モードにある回路構成が、動作モードよりも小さい有効電力を幹線V3から消費するように、制御可能なスイッチT2を介して電源Nの複素入力抵抗を切り替えることができる。制御可能なスイッチT2は、例えば、電気的に又は光学的に制御可能なリレー又はトランジスタによって実現できる。

30

【0017】

図2に示す回路構成では、電源は、コンデンサC1の形態の容量性直列抵抗と、コンデンサC2との併用により幹線交流電圧から発振器LCを作動させる平滑直流電圧を生成するダイオードD1、D2、D3、D4を有するブリッジ整流回路とを有する。コンデンサC1には抵抗体R2が並列接続されており、抵抗体R2は電源Nが幹線V3から分離された時点でコンデンサC1を確実に放電させる。抵抗体R2はコンデンサC1の能動抵抗と比べて比較的高いインピーダンスを有するので、電源Nの複素入力抵抗は、本質的にコンデンサC1の容量性抵抗によって決定される。

40

【0018】

回路構成が待機モードに切り替えられる場合、容量性直列抵抗体がブリッジ整流回路並びにトランジスタT2及び抵抗値R22を介して接地に接続される。このようにすれば、

50

幹線からの回路構成による電力消費が有効電力範囲から無効電力範囲の方向にシフトし、したがって幹線からの有効電力消費の低減が達成される。トランジスタT2が完全に導通状態にある場合、電流は本質的に抵抗体R22及びコンデンサC1によって制限される。R22の抵抗値がゼロであるならば、発振器はエネルギー源から完全に切断される。この場合、幹線には純粋な容量性無効負荷がかかる。しかし、抵抗体R22は、トランジスタT2が導通状態にあるときでも発振器を作動させるのに十分な電圧がC2にかかるような大きさであることが好ましい(但し、発振器は低振幅でのみ発振する)。

#### 【0019】

回路構成は、発振器LCとして、能動素子としてトランジスタT1を有するベース接地回路内にハートレー発振器を含んでいる。2次側に起因する発振器の負荷を検出するために、装置X1(例えばマイクロコントローラ)並びにダイオードD15、及び抵抗体R16及びR17によって構成された分圧器が備えられている。トランジスタT1のベース電圧U<sub>B</sub>の負の半波が分圧器R16、R17の一端に印加されている。電圧U<sub>B</sub>は、ダイオードD15を介して導入されており、発振器LCの負荷を表している。マイクロコントローラX1によって生成された正の基準電圧が分圧器R16、R17の他端に印加されている。分圧器R16、R17のセンタタップの電圧がマイクロコントローラX1に供給されている。トランジスタT1の負のベース電圧U<sub>B</sub>は分圧器R16、R17によって正の電圧範囲に変圧されるので、この電圧はマイクロコントローラX1によって基準値と比較できる。次に、比較の結果に従ってマイクロコントローラX1がトランジスタT2を制御する。ベース電圧の負の半波の代わりに、コレクタ電圧U<sub>C</sub>の負の半波を評価すること

10

20

#### 【0020】

トランジスタT2が導通状態にあり回路構成が待機モードにあるときでも、マイクロコントローラX1には、抵抗体R15、ダイオードD14及びトランジスタT5を有する分圧器を介して電源からエネルギーが供給される。2次側におけるエネルギー需要の増加が検出され次第、トランジスタT2が再度動作停止状態となる。マイクロコントローラX1は、例えば定義済みのタイミングシーケンスに従ってトランジスタT2のオン/オフを切り替える制御プログラムを備えることもできる。

#### 【0021】

上述の回路構成の別の実施形態において、例えば図3又は図4に示すように、発振器の負荷を検出し電源の複素入力抵抗を変更するために、ハートレー発振器の代わりにコルピッツ発振器が使用され及び/又はマイクロコントローラの代わりにディスクリット回路が使用される。

30

#### 【0022】

図3に示す回路構成では、電源は、発振器の負荷に応じてその容量性の部分を変更できる複素入力抵抗を具備する。電源は、容量性直列抵抗体と、コンデンサC2との併用により幹線交流電圧から発振器を作動させる平滑直流電圧を生成する、ダイオードD1、D2、D3、D4を有するブリッジ整流回路とを具備する。容量性直列抵抗体はコンデンサC7及びコンデンサC1を有し、このコンデンサC1には抵抗体R2が並列接続されており、この抵抗体は電源Nが幹線V3から分離された時点でコンデンサC1を確実に放電させる。コンデンサC7には電子スイッチが並列接続されており、電子スイッチは直列接続された2つのトランジスタM3、M4を備えオプ्टカプラーの一部を構成している。コンデンサC1及び抵抗体R2によって構成された並列回路が、コンデンサC7及びトランジスタM3、M4によって構成された並列回路と直列接続されている。抵抗体R2は、コンデンサC1の能動抵抗に比べて比較的高いインピーダンスである。電源Nの複素入力抵抗は本質的に、電子スイッチが閉じている場合にはコンデンサC1の容量性抵抗によって、又は電子スイッチが開いている場合には直列接続された2つのコンデンサC1及びC7の容量性抵抗によって、それぞれに決定される。

40

#### 【0023】

回路構成を待機モードに切り替える場合、その時に電子スイッチを開き、つまりオプト

50

カプラーのダイオード12をオフに切り替える。このようにすれば、直列接続されたコンデンサC1、C7双方の能動抵抗がコンデンサC1の能動抵抗よりも大幅に大きくなるので、幹線からの回路構成による有効電力消費が低減される。この時点で、電源はほとんど無効電力のみを吸収する。コンデンサC1、C7は、待機モードにおいて、低振幅での発振にすぎなくても発振器を作動させるのに十分な電圧がコンデンサC2に印加されるような大きさであることが好ましい。

#### 【0024】

回路構成に具備されている発振器は、能動素子としてトランジスタT1を有するベース接地回路内のコルピッツ発振器である。2次側に起因する発振器の負荷を特定するために、2つのダイオードD10、D13、2つの抵抗体R13、R14、コンデンサC6、及びスイッチングトランジスタM6を有する回路が備えられている。ダイオードD10のカソードがトランジスタT1のコレクタに接続されている。トランジスタT1のコレクタ電圧 $U_C$ の負の半波が、ダイオードD10のアノードに発生する。この電圧は、発振器LCの負荷を表している。コレクタ電圧の負の半波の代わりに、ベース電圧 $U_B$ の負の半波を評価することもまた可能である。ダイオードD10のアノードが抵抗体R13を介してコンデンサC6の一端及びダイオードD13のカソードに接続されている。コンデンサC6の他端は接地に接続されている。ダイオードD13のアノードは、スイッチングトランジスタM6の制御端子に接続されており、かつ抵抗体R14を介して接地に接続されている。スイッチングトランジスタM6のスイッチング経路は、オプトカプラーのダイオードD12及び少なくとも1つの限流抵抗体R18に直列接続されている。

#### 【0025】

スイッチングトランジスタM6は、スイッチの制御端子に十分に高い負の電圧が印加されたときのみ動作停止状態となる。発振器の負荷が低い場合、ダイオードD10及びダイオードD13並びに抵抗体R13を介してスイッチングトランジスタM6の制御端子に十分高い負の電圧が供給され、その結果、オプトカプラーのダイオードD12がオフに切り替わり、電子スイッチのトランジスタM3、M4が動作停止状態となり、複素入力抵抗が高い値を呈する。

#### 【0026】

上述の回路構成の別の実施形態は、図2に示すように、電源の複素入力抵抗を変更するために、オプトカプラー及びコンデンサC7 (capacitor 7)の代わりにコンデンサC2と並列なトランジスタT2及び抵抗体R22によって構成された直列回路を使用し、又は図4に示すように、回路構成は発振器内に切替え可能なエミッタ抵抗を使用する。

#### 【0027】

図4は、ベース接地回路内にコルピッツ発振器を有する更なる回路構成を示している。この回路構成は、発振器LC内の発振の負の電圧振幅を検出するように設計されている。負の電圧振幅が振幅に関する予定値を超えると(無負荷の発振器LCの場合がこれにあたる)、ツェナーダイオードD10及びダイオードD11を有する経路が導通状態となり、トランジスタT3が導通状態となる。トランジスタT4及びT5のベース-エミッタ間電圧が振幅に関する予定値を超えると、これらトランジスタもまた導通状態となる。2つのトランジスタT4及びT5は、スイッチング経路がエミッタ抵抗体R5に並列接続されている電界効果トランジスタT2を制御している。T2が導通状態にあるとき、トランジスタT1のエミッタにおける能動抵抗Zは比較的low、発振器LC内のエネルギー供給量が最大となる。しかし、電源の容量性直列抵抗C1はこのような高出力用に設計されておらず、今度は電源の出力を終端している抵抗値が小さすぎるので、電源の出力電圧が(したがって回路構成の有効電力消費量もまた)低下する。

#### 【0028】

負の電圧振幅の大きさがツェナーダイオードD10によって決定された基準値と比較して低下すると、これはより強い減衰、即ち2次側におけるより大きなエネルギー要求量の表れである。トランジスタT2は動作停止状態にあり、エミッタにおける能動抵抗Zは比較的高い。これが、発振器の電力消費量が電源の容量性直列抵抗C1に適応し最大電力が

2次側に伝送される回路構成の動作状態である。

【0029】

トランジスタT1のコレクタにおけるダイオードD9が、ダイオードの経路D10、D11によって伝わりトランジスタT1の遮断方向に流れる可能性のある一切のリターン電流を防止し、したがって発振器LC内の負の電圧振幅を評価する能力をサポートしている。

【0030】

本開示はまた、回路構成が交番磁界を生成し放射する発振器を有する回路構成(1次側)から、電力要求量が発振器内で検出可能な電気的変数に基づいて決定できるかつ小型電気装置(2次側)へエネルギーを誘導伝送する方法に関する。回路構成はまた、発振器にエネルギーを供給する複素入力抵抗を有する電源と、発振器の誘導性負荷を検出しかつ発振器の負荷に応じて電源の複素入力抵抗を変更する装置と、を有し、発振器の負荷がより低い場合複素入力抵抗を変更することによって電源の有効電力消費量を低減する。電源の有効電力消費量は、電源の出力が電子スイッチによって比較的低い抵抗と橋絡される状態で、及び/又は容量性直列抵抗の容量が低下する状態で低減される。2次側の電力要求量は、発振器の能動素子(トランジスタ)における負の半発振の振幅又は振幅の平均値(amplitude or the mean value of)に基づいて決定されることが好ましい。

10

【0031】

上述の回路構成の全ての実施形態は、電動歯ブラシ、ひげそり機又は、例えば携帯電話のような通信装置などの小型の充電式電池駆動の電気装置用の誘導充電ステーションでの使用に特に好適である。

20

【図1】

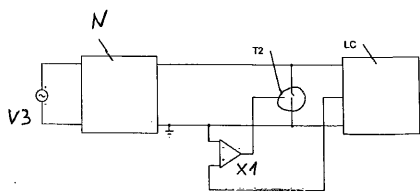


Fig. 1

【図2】

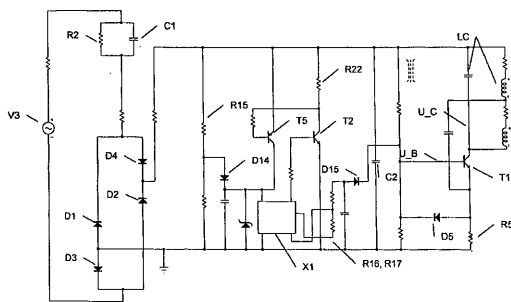


Fig. 2

【図3】

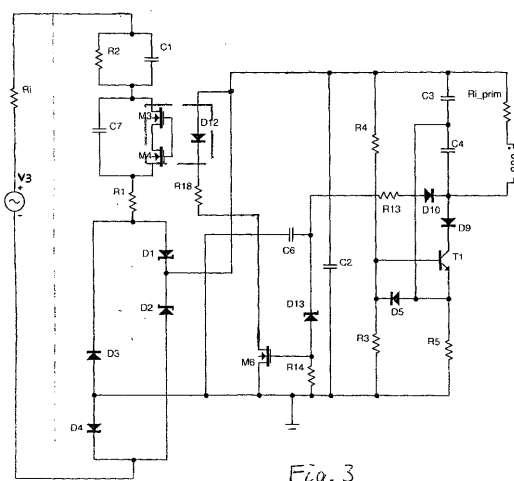


Fig. 3



【 図 4 】

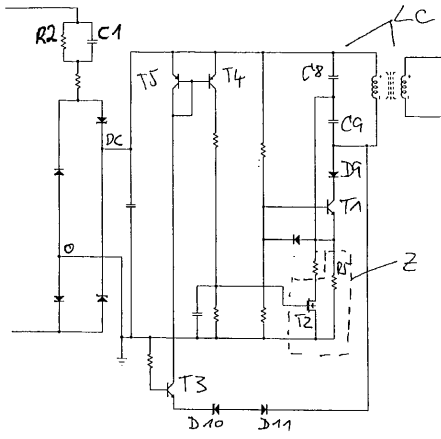


Fig. 4

## フロントページの続き

- (74)代理人 100137523  
弁理士 出口 智也
- (72)発明者 フィリップ、ユング  
ドイツ連邦共和国グリースハイム、フリートリッヒ エベルト シュトラーセ、166
- (72)発明者 ヨアヒム、レッパー  
ドイツ連邦共和国ウージンゲン、バルトシュトラーセ、16
- (72)発明者 ヤン、クリスティアン、ラングスドルフ  
ドイツ連邦共和国オーバーウルゼル、プファフェンベーク、19
- (72)発明者 ルッツ、ロナルト、ヘルツベルク  
ドイツ連邦共和国フランクフルト/メイン、フレッケンビュール、シュトラーセ、19
- (72)発明者 トーマス、ホーマン  
ドイツ連邦共和国ゲルンハウゼン、アルター、グラーベン、38アー
- (72)発明者 ヘルベルト、ペッツォルト  
ドイツ連邦共和国ピースバーデン、ウンテレ、アルブレヒトシュトラーセ、6

審査官 田中 慎太郎

- (56)参考文献 特開平03-270655(JP,A)  
特開2008-113519(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02J 17/00  
H02J 7/00