

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4856311号
(P4856311)

(45) 発行日 平成24年1月18日(2012.1.18)

(24) 登録日 平成23年11月4日(2011.11.4)

(51) Int.Cl.

F 1

H03B 5/08 (2006.01)
G07D 5/08 (2006.01)H03B 5/08 A
G07D 5/08 104

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-565601 (P2000-565601)
 (86) (22) 出願日 平成11年7月21日 (1999.7.21)
 (65) 公表番号 特表2002-523911 (P2002-523911A)
 (43) 公表日 平成14年7月30日 (2002.7.30)
 (86) 國際出願番号 PCT/GB1999/002365
 (87) 國際公開番号 WO2000/010246
 (87) 國際公開日 平成12年2月24日 (2000.2.24)
 審査請求日 平成18年7月21日 (2006.7.21)
 (31) 優先権主張番号 9817827.0
 (32) 優先日 平成10年8月14日 (1998.8.14)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(73) 特許権者 506258187
 エムイーアイ インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国, 19380 ペンシルベニア, ウエスト チェスター, ウィルソン ドライブ 1301
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 白井 伸一
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発振器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の共振回路と第2の共振回路とフィードバックループとを含む発振回路であって、該第1の共振回路は、第1の節点(B)と第2の接点(C)との間で直列に接続された一对のインダクタ(L₁、L₂)からなる共通インダクタと、該第1の節点(B)と接地節点との間に接続された第1のコンデンサ(C₁)と、該第2の節点(C)と該接地接点との間に接続された第2のコンデンサ(C₂)とを含み、相対的に低い第1の周波数で動作し。

該第2の共振回路は、該共通インダクタと、該一对のインダクタ(L₁、L₂)の間に位置する第3の節点(A)と該接地接点との間に接続された高周波発信器とを含み、相対的に高い周波数で動作し、それによって、該第2の共振回路においては、該第1のコンデンサ(C₁)と該第2のコンデンサ(C₂)は、事実上、短絡として機能し、

該フィードバックループは、該共通インダクタと、該共通インダクタに並列に接続されたインバータ(U₁)とを含み、該インバータ(U₁)の出力は該第1の節点(B)に接続され、該インバータ(U₁)の入力は、該第2の節点(C)に接続され、

該共通インダクタは、該第1の共振回路と該第2の共振回路のそれぞれの共振周波数で同時に駆動される発振回路。

【請求項 2】

第1の共振回路と第2の共振回路と第3の共振回路とフィードバックループとを含む発振回路であって、

10

20

該第1の共振回路は、第1の節点(B)と第2の節点(C)との間で直列に接続された第1の対のインダクタ(L_1 、 L_3)と該第1の節点(B)と該第2の節点(C)との間で直列に接続され該直列に接続された L_1 及び L_3 と並列に接続された第2の対のインダクタ(L_2 、 L_4)とからなる共通インダクタと、該第1の節点(B)と接地接点との間に接続された第1のコンデンサ(C_1)と、該第2の節点(C)と該接地接点との間に接続された第2のコンデンサ(C_2)とを含み、相対的に低い第1の周波数で動作し、

該第2の共振回路は、該第1の対のインダクタ(L_1 、 L_3)と、該第1の対のインダクタ(L_1 、 L_3)の間に位置する第3の節点(A)と該接地接点との間に接続された第1の高周波発信器とを含み、相対的に高い第2の周波数で動作し、それによって、該第2の共振回路においては、該第1のコンデンサ(C_1)と該第2のコンデンサ(C_2)は事実上、短絡として機能し、

該第3の共振回路は、該第2の対のインダクタ(L_2 、 L_4)と、該第2の対のインダクタ(L_2 、 L_4)の間に位置する第4の節点(A)と該接地接点との間に接続された第2の高周波発信器とを含み、相対的に高い第3の周波数で動作し、それによって、該第3の共振回路においては、該第1のコンデンサ(C_1)と該第2のコンデンサ(C_2)は事実上、短絡として機能し、

該フィードバックループは、該共通インダクタと、該共通インダクタに並列に接続されたインバータ(U_1)とを含み、該インバータ(U_1)の出力は該第1の節点(B)に接続され、該インバータ(U_1)の入力は、該第2の節点(C)に接続され、

該第1の対のインダクタ(L_1 、 L_3)は、該第1の共振回路と該第2の共振回路のそれぞれの共振周波数で同時に駆動され、該第2の対のインダクタ(L_2 、 L_4)は、該第1の共振回路と該第3の共振回路のそれぞれの共振周波数で同時に駆動される発振回路。

【請求項3】

請求項1に記載の発振回路において、該第1の共振回路の該相対的に低い第1の周波数の出力信号は、該相対的に高い第2の周波数から有意な影響を受けることなく該第2の節点(C)から得ることができ、該第2の共振回路の該相対的に高い第2の周波数の出力信号は、 $L_1 \cdot C_1 = L_2 \cdot C_2$ の場合に、該相対的に低い第1の周波数からの実質的な影響なしに該第3の節点(A)から得ることができる発振回路。

【請求項4】

請求項2に記載の発振回路において、該第1の共振回路の該相対的に低い第1の周波数の出力信号は、該相対的に高い第2の周波数と該相対的に高い第3の周波数からの有意な影響を受けることなく該第2の節点(C)から得ることができ、該第2の共振回路の該相対的に高い第2の周波数の出力信号は、 $L_1 = L_3$ 且つ $C_1 = C_2$ の場合に、該相対的に低い第1の周波数からの実質的な影響なしに該第3の節点(A)から得ることができ、該第3の共振回路の該相対的に高い第3の周波数の出力信号は、 $L_2 = L_4$ 且つ $C_1 = C_2$ の場合に、該相対的に低い第1の周波数からの実質的な影響なしに該第4の節点(A)から得ができる発振回路。

【請求項5】

請求項1又は2に記載の発振回路において、該インバータ(U_1)が存在する結果として、該インバータ(U_1)の該出力に結合された該第1の節点(B)における電圧は、該相対的に低い第1の周波数で、該インバータ(U_1)の該入力の該第2の節点(C)における変動に実質的に等しく、反対極性で変動する発振回路。

【請求項6】

請求項1乃至5の何れか1項に記載の発振回路を備える硬貨バリデータであって、該発振回路が少なくとも2つの異なる周波数の出力を有し、該出力が、該硬貨バリデータによつてテストされる硬貨の通過の影響を受ける、硬貨バリデータ。

【請求項7】

請求項6に記載の硬貨バリデータにおいて、該2つの出力を監視して、該硬貨の近接に起因する該出力の変化によって決まる該硬貨の測定値を生成する手段を含む硬貨バリデータ。

【請求項 8】

請求項6又は7に記載の硬貨バリデータにおいて、該発振回路が、該硬貨経路の両側に1つずつ配置された一対のインダクタを備える硬貨バリデータ。

【請求項 9】

請求項6乃至8の何れか1項に記載の硬貨バリデータにおいて、被覆硬貨の妥当性を検査するように構成され、一方の該周波数が、該硬貨の被覆材料によって実質的に決まる測定値を与えるように構成され、他方の該周波数が、該硬貨の内部材料によってかなりの影響を受ける測定値を与えるように構成された硬貨バリデータ。

【請求項 10】

請求項6乃至9の何れか1項に記載の硬貨バリデータにおいて、硬貨の所定の集合を表す受入れ基準を記憶する手段を含み、該硬貨の少なくとも1つが被覆硬貨である硬貨バリデータ。10

【発明の詳細な説明】**【0001】**

本発明は、発振器に関し、詳細には、通貨バリデータ（評価装置）、特に硬貨バリデータの中で使用する発振器に関する。ただしこれに限定されるわけではない。

【0002】

硬貨の通り道（硬貨経路）の近くに配置され、発振器によって駆動されたコイルの形態のインダクタンスを使用して硬貨を検査することが知られている。硬貨がコイルを通過するときに、発振回路のパフォーマンスを監視して硬貨の影響を決定し、これによって硬貨の属性の測定値を得る。この発振の周波数、振幅または位相に対する硬貨の影響を監視する。この測定値は通常、監視対象パラメータの変化、例えば、硬貨がないときと硬貨があるときのパラメータの差または比に基づく。20

【0003】

測定対象パラメータに対する硬貨の影響は周波数の関数である。例えばG B - A - 1 3 9 7 0 8 3を参照されたい。硬貨についてよりいっそうの情報を得るために、硬貨を2つの別個の周波数の発振にかけ、両方の周波数での影響を測定することが知られている。これは、被覆硬貨（例えば内部材料の上に外部材料を圧延することによって、または内部材料をめっきすることによって形成された硬貨）に対して特に有用である。これは、周波数が高いほど内部材料よりも外部材料の影響をより多く受けたためである。被覆硬貨の内部材料は時に「バルク」または「コア」材料と呼ばれる。30

【0004】

G B - A - 2 0 6 9 2 1 1には、硬貨経路の一方の側のコイルを2つの周波数で駆動し、硬貨経路の反対側の受取りコイルを、この2つの異なる周波数での受信信号の振幅に対する硬貨の影響を検出する手段に結合した、硬貨バリデータが開示されている。監視手段は、この異なる周波数を分離するフィルタ回路を介して受信コイルに接続される。しかしこの配置は、硬貨が存在する結果としての発振周波数の変動を許さない。さらに、受信信号強度が特に磁性硬貨で大きく変化するので、この送信／受信配置の使用はしばしば望ましくない。また、フィルタの使用を回避することが望ましいであろう。

【0005】

本発明の態様は添付の請求項に開示した。

一態様によれば、2つの自励発振器が異なる周波数で動作し、少なくとも1つの共通インダクタンスを共用する。このような配置を、硬貨を検査する硬貨バリデータ中で使用することができる。この場合、検査中の硬貨がインダクタンスの値に影響を与える。

【0006】

一対のコイルを使用して硬貨の材料内容を決定することが知られている。両方のコイルに結合された発振器を使用すると、コイル間の相互インダクタンスのため、この配置は、單一コイルよりもかなり大きな利得を生じる。しかし両方のコイルが同じ周波数で駆動されるため、1種類の材料測定しか実施できない。

【0007】

10

20

30

40

50

本発明の好ましい態様によれば、2つの自励発振器が、硬貨経路の両側に1つずつ配置された一対のコイルを共用する。両方のコイルを異なる周波数で同時に動作させることは、硬貨の内部の異なる深さの材料内容を決定するのに特に有用である。

【0008】

発振器間の漏話は、適当なフィルタ回路によって回避することができる。しかし、特に好ましい実施形態では、それぞれの周波数での発振が他方の周波数の信号ゼロを構成する節点に現れるように発振器が構成される。これによって、追加のフィルタ回路を必要とすることなく周波数が分離される。

【0009】

この好ましい実施形態では、その周波数での交流接地に対する交流インピーダンスが非常に低いため、一方の周波数に対して信号ゼロが生成される。他の周波数に対して信号ゼロが生成されるのは、節点に加えられるこの周波数が大きさが等しく極性が反対であるためである。10

【0010】

次に、本発明を具体化する配置を添付の図面に関して例示的に説明する。

図1を参照する。硬貨2などの硬貨がシート（図示せず）を通ってバリデータ4に入り、次いで矢印Aの方向に落下してエネルギー吸収部品6の上に落ちる。次いで硬貨はランプ8を転がり落ち、出口経路10に入る。

【0011】

ランプ8を転がり落ちるときに硬貨は検査領域12を通過する。この検査領域には、14および16に指示したものなど、いくつかの誘導センサがある。センサ14は、L1およびL2に図式的に示す2つのコイルを備える。コイルL1はライトデッキに、コイルL2はバリデータのふた（図示せず）の上に取り付けられている。コイルL1とL2は同様の形状およびサイズを有し、直接に向かい合って取り付けられている。これらのコイルは、ランプ8の表面の上方のこの表面から適当な距離のところに、好ましくは、バリデータの設計対象である硬貨がこれらのコイルを完全にふさぐような位置に配置される。20

【0012】

コイルL1およびL2は、コイルの表面をそれぞれライトデッキおよびふたの表面から分離する膜の裏側に位置する。分かりやすくするためにこれらの膜は図示しなかった。ライトデッキは、硬貨がコイルL2のすぐ近くを通過するが、対向するコイルL1からは硬貨の厚さによって決まる距離だけ硬貨が離れるような向きに定められる。30

【0013】

図2を参照する。センサ14は、抵抗R1、コイルL1およびコイルL2を含むフィードバックループを有するインバータU1を備えた発振回路200中に接続される。コイルは直列に接続され、その相互接続部に節点Aが置かれる。節点Aとは反対側のコイルL1の端部は、節点Bで、他端が接地されたコンデンサC1に接続され、節点Aとは反対側のコイルL2の端部は、節点Cで、他端が接地されたコンデンサC2に接続される。これは標準的な発振器構成であり、この第1の発振器の周波数は、構成部品L1、L2、C1およびC2によって形成された共振回路によって決定される。この周波数は例えば200kHz未満、例えば40kHzである。40

【0014】

この発振回路はさらに、トランジスタQ1（このトランジスタのベースには、分かりやすくするために省略した源から固定直流バイアスレベルが供給される）、抵抗R2、コンデンサC3およびC4、ならびにコイルL1およびL2を含む第2の発振器を含む。この第2の発振器は、構成部品L1およびL2ならびに直列に組み合わされたC3およびC4によって形成された共振回路によって決定される、かなり高い周波数で動作するように構成されている。この高い周波数（200kHz超、好ましくは約530kHz）で、コンデンサC1およびC2は実際上、短絡として機能する。したがって、コイルL1およびL2は実際上、直列に組み合わされたコンデンサC3およびC4の両端にそれぞれ並列に結合されている。50

【 0 0 1 5 】

第1の発振器の低周波数出力は、インバータU1の入力に結合された節点Cからとられる。節点CがC2を介して接地され、高周波発振に対してC2が有効な短絡であるため、節点Cは実際上、これらの高周波発振の事実上の接地であり（すなわち、この高周波発振の有意な成分はこの節点に現れない）、したがって低周波信号は、高周波から有意の影響を受けることなしに得られる。

【 0 0 1 6 】

インバータU1が存在する結果、このインバータの出力に結合された節点Bの電圧の変動は、インバータの入力の節点Cでの低周波数の変動に実質的に等しく、極性は反対となる。
L1がL2に等しく、C1がC2に等しいため、これらの極性が反対で大きさの等しい変動によって、この低周波発振は節点Aで信号ゼロとなる。したがって、低周波信号からの実質的な影響なしにこの節点から高周波発振を得ることができる。（L1=L2であってもL1·C1=L2·C2であれば同様の効果を得ることができる。）

10

【 0 0 1 7 】

コイルL1とL2の間を硬貨2が移動すると発振の振幅はシフトし、その程度は硬貨の材料内容によって決まる。高周波出力は主に、硬貨の外表面の材料に影響され、低周波出力は外部材料と内部材料の両方の影響を受ける。被覆硬貨では内部またはバルク材料がかなりの影響を与える。

【 0 0 1 8 】

節点AおよびCでの2つの周波数出力の振幅の変動を監視し、この変動のピークレベルを測定値として使用する。この測定値が、このピークレベルと硬貨がない場合のレベルとの間の関係（例えばピークレベルとアイドルレベルの間の差または比）に基づくことが好ましい。これらの2つの測定値が、それぞれの金種に対する受入れ基準と比較される。同じセンサおよび／または異なるセンサを使用して他の測定を実施することもできる。例えば、図2の発振回路中の2つの発振器の一方または両方の振幅変動に加えて、または振幅変動の代わりに周波数変動を監視してもよい。これらのセンサまたはその他のセンサを使用して、主に硬貨の厚さおよび直径によって決まる測定値を得ることができる。

20

【 0 0 1 9 】

図2の発振回路は硬貨の影響を別々の2つの周波数で監視するため、この回路は、均質な硬貨と被覆硬貨とを区別するのに適し、同じコイルを同時に両方の周波数に対して使用する高感度でコンパクトな配置を与える。

30

【 0 0 2 0 】

図3および4に、以上に述べた実施形態の修正を示す。同じ参照番号は対応する整数を表す。この代替実施形態では、硬貨経路の両側にコイルを1つずつ配置する代わりに、経路の両側にそれぞれ一対のコイルを配置する。例えば図3に示すように、バリデータのデッキ側にコイルL1に加え別のコイルL3を配置する。この実施形態では、コイルL3がコイルL1の内部に取り付けられている。これらのコイルはともに、その一部がこれらのコイルを分離するように2つのコイル間に環形に広がった同じフェライト300上に、EP-A-489041の技法を使用して取り付けられる。バリデータのふた側のコイルの構成もこれと同様であり、外側コイルL2および内側コイルL4を備える。

40

【 0 0 2 1 】

図4を参照する。インバータU1が組み込まれた発振器は、図2と同様に、そのフィードバックループ中に接続されたコイルを有する。しかしこのケースでは、コイルL1とL3が直列に接続され、同様にコイルL2とL4が直列に接続され、さらに、直列に接続されたコイルL1、L3が、直列に接続されたコイルL2、L4に並列に接続される。

【 0 0 2 2 】

このケースでは、トランジスタQ1ならびにコンデンサC3およびC4を備える発振器がコイルL1とL3の間の節点A'に結合され、そのため、互いに並列に接続され（節点BとCが図2の場合と同様に実際上、事実上の接地であるため）、かつ直列接続のコンデンサC3、C4と並列に接続されたインダクタンスL1およびL3によって共振回路が形成

50

される。インダクタ L 2 と L 4 の間の節点 A ” に接続されたトランジスタ Q 2 、コンデンサ C 5 、 C 6 、および抵抗 R 3 によって、同様の構成の別の発振器が形成される。したがって、直列に接続されたコンデンサ C 5 、 C 6 に並列に接続された相互に並列に接続されたインダクタ L 2 、 L 4 によって、別の共振回路が形成される。

【 0 0 2 3 】

トランジスタ Q 1 および Q 2 が組み込まれたこれらの 2 つの発振器は、比較的に高い異なる周波数で動作し、そのため、コンデンサ C 1 および C 2 は実際上、短絡である。これらの短絡は、節点 C で高周波出力を低周波出力から分離する。 L 2 = L 4 、 L 1 = L 3 、 C 1 = C 2 なので、インバータ U 1 が組み込まれた発振器の低周波発振は節点 A ' および A ” に現れない。10

【 0 0 2 4 】

したがって図 4 の回路は、 3 つの別々の周波数を使用し 3 つの分離された出力を供給して、硬貨を検査することができる。図 2 の配置と比べると、このケースでは、低周波発振器が硬貨経路の両側に並列に接続されたコイルを有する。

【 0 0 2 5 】

所望であれば、トランジスタ Q 2 、コンデンサ C 5 、 C 6 および抵抗 R 3 を含む第 3 の発振器を省略することができ、この場合にはトランジスタ Q 1 が組み込まれた発振器が節点 A ' と接点 A ” の両方に接続される。

【 0 0 2 6 】

WO - A - 9 3 / 2 2 7 4 7 、 E P - A - 1 7 3 7 0 、 U S - A - 5 3 3 7 8 7 7 および E P - A - 4 8 9 0 4 1 の開示は参照によって本明細書に組み込まれる。具体的には、コイルの出力を処理し、それが本物の硬貨を指示するものであるかどうかをチェックするのに使用する技法はこれらの明細書に記載されたものでもよいし、または当技術分野で周知のものでもよいことを理解されたい。例えば、硬貨の測定値をとり、記憶された受入れ可能性データに通常は基づく受入れ可能性検査を適用することはよく知られている。一般的な 1 つの技法（例えば G B - A - 1 4 5 2 7 4 0 参照）は、「窓」（すなわちそれぞれの検査の上限および下限）を記憶することを含む。硬貨のそれぞれの測定値がそれぞれの上限／下限の組の範囲に収まる場合に、その硬貨が特定の金種の受入れ可能な硬貨であるとみなされる。この代わりに受入れ可能性データが、中央値などの所定の値を表すことができる。次いでこの測定値を検査して、測定値がその値の所定の範囲に含まれるかどうかを判定する。あるいは、受入れ可能性データを使用して、それぞれの測定値を修正することができます。この場合には検査が、修正された結果を固定値または窓と比較することになる。あるいは受入れ可能性データを、測定値によってアドレスされ、その出力が測定値が特定の金種に対して適当かどうかを指示するルックアップテーブルとすることができます（例えば E P - A - 0 4 8 0 7 3 6 および U S - A - 4 9 5 1 7 9 9 を参照されたい）。それぞれの検査に対して別々の受入れ基準を用意する代わりに、測定値を結合し、その結果を記憶された受入れ可能性データと比較してもよい（ G B - A - 2 2 3 8 1 5 2 および G B - A - 2 2 5 4 9 4 9 を参照されたい）。あるいは、例えば受入れ可能性データを、測定値を結合し、あるいはその結果に対して検査を実行するための係数（例えば二ユーラルネットワーク技法を使用して導き出す）として使用することによって、これらの技法のいくつかを組み合わせることができる。さらに、受入れ可能性データを使用して検査を実行する条件を定義することもできよう（例えば U S - A - 4 6 2 5 8 5 2 ）。

30
40

【 0 0 2 7 】

バリデータによって「妥当性を検査する」硬貨と本明細書で呼ぶのは、バリデータが特定の種類の硬貨を表すとみなす範囲に含まれる平均属性測定値をその母集団が示す金種の硬貨に関係づけることを意図した硬貨である。

【 0 0 2 8 】

硬貨バリデータの文脈で本発明を説明してきたが、用語「硬貨」は、任意の硬貨（有効なものか偽造かは問わない）、トークン、スラッグ、ワッシャ、またはその他の金属製の物体またはアイテム、特に硬貨投入式の装置またはシステムを操作しようとする個人が利用

50

することができる任意の金属物体またはアイテムを意味するものとして使用されていることに留意されたい。「有効な硬貨」とは、本物の硬貨、トークンなどであり、特に、硬貨投入式の装置またはシステムを動作させようとする通貨システムの本物の硬貨、あるいはこのような硬貨投入式の装置またはシステムが選択的に受け取り、価値あるアイテムとして取り扱う金種の本物の硬貨である。

【0029】

主に硬貨バリデータの文脈で本発明を説明してきたが、本発明は、一般に通貨バリデータにも適用可能であり、例えば、発振器を使用して磁気インクおよび／または磁性スレッドを感じ取ることができる紙幣バリデータ中で使用することができる。

本発明の発振器は、この他の領域で使用することもできる。

10

【図面の簡単な説明】

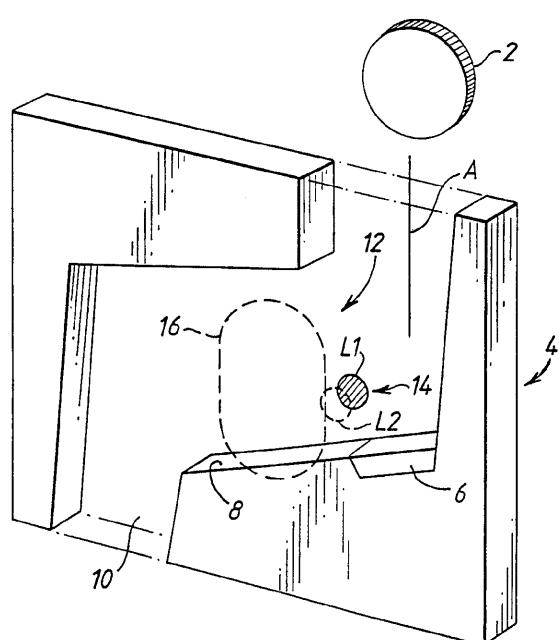
【図1】 本発明に基づく硬貨バリデータのコイルの配置を示す図である。

【図2】 本発明に基づく発振器の線図である。

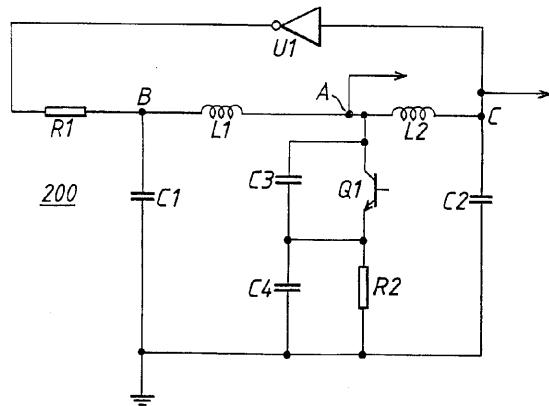
【図3】 本発明の代替実施形態のインダクタンスを示す図である。

【図4】 前記代替実施形態の発振回路の線図である。

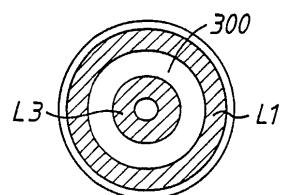
【図1】



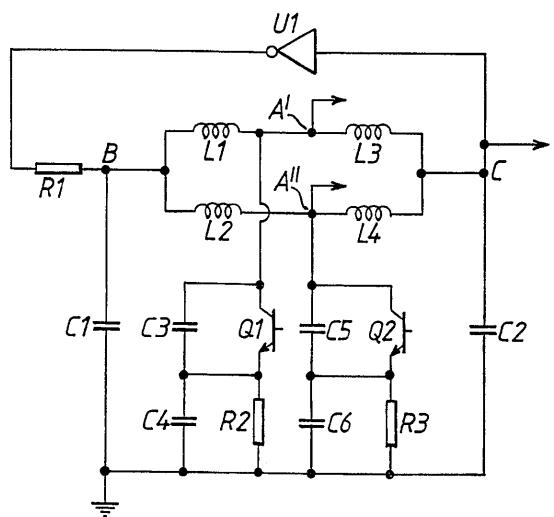
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657
弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 フーネークス, ディヴィッド,マイケル
イギリス.アールジー4 8エスジー パークシャー, リーディング, エマー グリーン, チャ
ルグローヴ ウェイ 12

審査官 白井 孝治

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03B 5/00 ~ 5/42

H03B25/00

G07D 5/08