

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4503223号  
(P4503223)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.

HO 1 F 27/36 (2006.01)

F 1

HO 1 F 27/36  
HO 1 F 27/36P  
J

請求項の数 11 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-235626 (P2002-235626)  
 (22) 出願日 平成14年8月13日 (2002.8.13)  
 (65) 公開番号 特開2003-86436 (P2003-86436A)  
 (43) 公開日 平成15年3月20日 (2003.3.20)  
 審査請求日 平成17年8月11日 (2005.8.11)  
 (31) 優先権主張番号 09/928775  
 (32) 優先日 平成13年8月13日 (2001.8.13)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 591009509  
 ボーズ・コーポレーション  
 BOSE CORPORATION  
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州O 1 7  
 O 1, フラミンガム, ザ・マウンテン (番地なし)  
 (74) 代理人 100106909  
 弁理士 棚井 澄雄  
 (74) 代理人 100089037  
 弁理士 渡邊 隆  
 (72) 発明者 ウエンジアン・グ  
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州O 1 7  
 4 8, ホプキンソン, グリーンウッド・コード 10

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】変圧器シールド

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第1の電圧を第2の電圧に変換する電気変圧器であって、  
 第1のコア部と第2のコア部を含むコアと、  
 前記第1のコア部を前記第2のコア部から電気的に遮蔽するように構成および配置された第1のシールド装置と、を備え、  
 前記第1のシールド装置は、前記第1のコア部と前記第2のコア部との間に配置されており、

前記第1のシールド装置は、自身の表面に導電性部を持っており、  
 前記導電性部は、容量性変位電流をそれらのソースに戻す伝導をするために、ドレイン線に電気的に接続されており、

前記第1のシールド装置は、  
 絶縁性基板を備え、

前記導電性部は、前記絶縁性基板上に配置された導電性材料のパターンを備え、  
 前記パターンは、

前記導電性材料の複数の平行トレースと、  
 該複数の平行トレースを相互接続する前記導電性材料の接続トレースと、  
 該接続トレースに電気的に接続されたドレイン線と、を備える、電気変圧器。

## 【請求項 2】

前記第1のコア部に巻かれた第1の巻線と、

前記第2のコア部に巻かれた第2の巻線と、をさらに備え、  
前記第1のシールド装置は、前記第1の巻線を前記第2の巻線から遮蔽するように構成  
および配置されている、請求項1に記載の電気変圧器。

【請求項3】

前記第1のシールド装置は、前記導電性パターンが前記第1の巻線に面するように配置  
される、請求項1に記載の電気変圧器。

【請求項4】

前記第1のシールド装置は、  
単位面積当たり10ないし100の範囲の表面抵抗率を有するシート材料を備える、  
請求項1に記載の電気変圧器。

10

【請求項5】

前記材料はカーボン含浸ポリマーからなる、請求項4に記載の電気変圧器。

【請求項6】

前記シールド装置は、  
絶縁性基板と、  
該絶縁性基板上に配置される導電性コーティングと、を備え、  
前記導電性コーティングは、前記導電性部を備えるとともに、単位面積当たり10ないし100の範囲の表面抵抗率を有する、請求項1に記載の電気変圧器。

11

【請求項7】

前記導電性コーティングは酸化インジウム・スズからなる、請求項6に記載の電気変圧  
器。

20

【請求項8】

前記第1のシールド装置は第1および第2の表面を備え、  
該第1のシールド装置は前記第1の表面上に配置された導電性材料を有し、  
該第1のシールド装置は、前記第1の表面が前記第1のコア部に面するように配置され  
る、請求項1に記載の電気変圧器。

【請求項9】

前記導電性材料は前記第1のコア部と接触している、請求項8に記載の電気変圧器。

【請求項10】

第2のシールド装置をさらに備え、  
前記第2のシールド装置は第1および第2の表面を含み、  
前記第2のシールド装置は、前記第2の表面上に配置された導電性材料を含み、  
前記第2のシールド装置は、前記第2の表面が前記第2のコア部に面するように配置さ  
れる、請求項1に記載の電気変圧器。

30

【請求項11】

前記コアは、第3のコア部をさらに備え、  
前記電気変圧器は、前記第1のコア部を前記第3のコア部から電気的に遮蔽するように  
構成および配置された第2のシールド装置をさらに備える、請求項1に記載の電気変圧器  
。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気変圧器に関し、特に、電磁放射による干渉を低減させる変圧器の遮蔽(シ  
ールド)に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の重要な目的は、改善された電気変圧器および変圧器シールドを提供することであ  
る。

【0003】

【課題を解決するための手段】

50

本発明によれば、第1の電圧を第2の電圧に変換するための電気変圧器は、第1のコア部と第2のコア部とを有するコアを含む。電気変圧器装置は、上記第1のコア部を上記第2のコア部から電気的に遮蔽するためのシールド装置をさらに含んでいる。

#### 【0004】

本発明の別の態様において、本発明を具現化した変圧器は、増幅器あるいは電源等のスイッチング回路における構成要素である。

本発明のより詳細な態様において、電子装置用の電源は、ライン電力を入力するための入力端子と、上記ライン電力を整流することで整流した電力を生成するための整流器と、上記整流した電力を切り換えることでスイッチ整流電力を生成するためのスイッチング回路と、上記電圧を変更するための変圧器とを含む。変圧器は、第1のコア部と第2のコア部とを備えたコアと、上記第1のコア部を上記第2のコア部から電気的に遮蔽するための第1のシールド装置とを含む。10

#### 【0005】

本発明の別の態様において、電子装置は、無線周波数信号を受信するためのアンテナと、上記無線周波数信号の同調をとるためのチューナと、電力を上記チューナに供給するためのスイッチング電源とを含む。スイッチング電源は、第1のコア部と、第2のコア部と、一次巻線と、二次巻線とを有する変圧器を含む。変圧器は、上記第1のコア部を上記第2のコア部から電気的に遮蔽するためのシールド装置をさらに含む。

#### 【0006】

本発明のさらに別の態様において、電気変圧器は、第1のコア部、第2のコア部、第1の巻線、第2の巻線とを有する。シールド装置は、上記第1のコア部を上記第2のコア部から遮蔽するように設計され、そのように構成されている。20

#### 【0007】

他の特徴、目的および利点は、添付の図面を参照した、以下の詳細な説明から明らかになるであろう。

#### 【0008】

ここで図面、特に図1を参照すると、本発明を組み込んだ変圧器アセンブリが示されている。変圧器アセンブリ10は、2つの部分12aおよび12bからなるコア12を含む。一次巻線14は第1のコア部12aの周りに巻かれ、二次巻線16は第2のコア部12bの周りに巻かれている。静電シールド22は、一次巻線14を二次巻線16から電気的に絶縁し、また第1のコア部12aを第2のコア部12bから電気的に絶縁する。静電シールド22についてはより詳細に後述する。プラスチック・ボビン24は、コア部12aおよび12bを所定の位置に保持し、一次および二次巻線の形成を容易にし、他の装置へ電気的に接続するための接続ピンを供給し、そしてコア部12aおよび12bのための機械的支持を提供するために備えられる。30

#### 【0009】

ここで図2を参照すると、図1の変圧器アセンブリの分解図が示されている。第1のコア部12aおよび第2のコア部12bは、高透磁率を有するフェライト等の物質からなる「E」形状および逆「E」形状のブロックである。コア部のための他の形状には、「C」および逆「C」形状、ハーフリングおよびその他多数の形状を含む。静電シールド22は、第1のコア部と第2のコア部との間に介在するように形成されて配置され、さらに一次巻線と二次巻線との間に介在するように配置されてもよい。40

#### 【0010】

図3を参照すると、静電シールド22の一実施形態が示されている。静電シールド22は、印刷回路基板材料の基板26を含む。基板26の一表面（以下、導電性表面と呼ぶ）は、銅等の導電性材料のパターン28であり、接続トレース32によって一端で電気的に接続される銅の平行トレース29からなる櫛型パターンになっている。ドレイン線（ワイヤ）30（または他のいくつかの導電性構成要素）は、導電性材料のパターンの接続トレース32に電気的に接続され、容量性変位電流をそのソースへ流す回路部へ接続可能である。櫛型パターンに加えて、導電性材料の他のパターンを使用することができる。パターン50

の好ましい特性は、コア 12 の磁場（磁界）に干渉しうる著しい渦電流を流す広範囲にわたるループを避けることである。図 3 に例示の一実施形態において、基板 26 は厚みが 0.2 mm で幅が 44.7 mm である。148 本の銅の平行トレース 29 があり、トレース幅は 0.15 mm で、0.15 mm だけ離間されている。明瞭にするために、図 3 のトレースは一定の尺度で示されていないが、平行トレースの数およびトレースの寸法は上述した通りである。一実施形態において、静電シールドは、導電性表面が一次巻線および第 1 のコア部 12a に面するように配置される。図 3 の実装は、導電性パターン 28 が第 1 のコア部 12a に電気的に接触して、第 1 のコア部 12a 内に発生し得るあらゆる電流が、ドレイン線 30 によって流れ出るように構成されて配置される。

## 【0011】

10

図 4 を参照すると、静電シールド 22 の第 2 の実装例の図 2 の線 4-4 に沿った断面が示されている。絶縁材料 34 の薄層（厚み 0.2 mm のポリエスチル等）は、薄導電層 36（酸化インジウム・スズ等）で覆われている。表面導電率が単位面積当たり約 20 であり、コア 12 の磁場に微小な効果を与える微小渦電流のみが導電層内に存在するように導電層の厚みおよび電気特性が選択される。導電層の寸法および電気特性は、ドレイン線 30 に容量性変位電流を還流するのに十分な導電率があり、容量性変位電流がそれらのソースへ還流できるように、さらに選択される。

## 【0012】

図 5 を参照すると、静電シールド 22 の第 3 の実装例が示されている。図 5 のシールドは、単位面積当たり 10 ~ 100 の範囲の表面抵抗率を有する、略均一な導電性材料のシート 37 である。ドレイン線 30 に容量性変位電流を還流するのに十分な導電率があり、コア 12 の磁場上の効果が微小になるようにシートの物理的および電気的な大きさが選択される。カーボン含浸ポリマーのシートでは、0.2 mm の厚みが適している。

20

## 【0013】

図 6 を参照すると、本発明による、遮蔽された変圧器を組み込んだ電子装置のブロック図が示されている。オーディオ・システム 40 は、電力の外部ソース（AC 電源ライン等）に接続可能な電力プラグ 44 から電力を受け取るスイッチング電源 42 を含む。スイッチング電源 42 は、ライン電力を可聴信号增幅および変換（transduction）回路 46 のための電力に変換する。可聴信号增幅および変換回路 46 は、オーディオ信号（可聴信号）プロセッサ 48 からのオーディオ信号を增幅し、音波に変換する。可聴信号プロセッサ 48 は、AM / FM チューナ 50 を含む複数のソースからの可聴信号を処理する。AM / FM チューナ 50 は、アンテナ 52 から受信した無線信号を受信し、その同調をとる。

30

## 【0014】

スイッチング電源 42 は、第 1 の整流器 54 と、本発明による変圧器 10 に接続されたスイッチング回路 56 とを含む。変圧器 10 は、導電性パターン（図 3 の 28 または図 4 の 36）が一次巻線 14 と第 1 のコア部 12a とに面する状態で、2 つのコア部 12a と 12b の間と、一次巻線 14 と二次巻線 16 の間に配置された静電シールド 22 を含む。ドレイン線 30 は、静電シールド 22 の導電性パターン（図 3 の 28 または図 4 の 36）をスイッチング回路 56 に接続する。オプションの第 2 の静電シールド 22' は、その導電性パターンまたは層（図 3 の 28 または図 4 の 36）が二次巻線 16 と第 2 のコア部 12b とに面する状態で、2 つのコア部 12a と 12b の間と、一次巻線 14 と二次巻線 16 の間に配置される。静電シールド 22' のドレイン線 30' は、導電性パターンを二次巻線 16 へのコモンリード（common lead）49 に接続する。二次巻線 16 の端子は第 2 の整流器 58 に接続され、この整流器 58 は、可聴信号プロセッサ 48 から受信した可聴信号を增幅および変換する、可聴信号增幅および変換回路 46 に接続される。スイッチング回路 56 は、周波数変調、パルス変調、またはパルス幅変調や他のものを含む複数の方法によって、二次巻線 16 上の電圧を変調することが可能である。静電シールド 22 と静電シールド 22' の組み合わせの代替的配置では、第 1 のコア部 12a および一次巻線 14 に向かい合った基板の表面上の第 1 の導電性パターンまたは層（図 3 の 28 または図 4 の 36）、および第 2 のコア部 12b および二次巻線 16 に向かい合った基板の第 2 の

40

50

表面上の第 2 の導電性パターンまたは層（図 3 の 28 または図 4 の 36）を有する、十分な厚みの単一の絶縁性基板である。

#### 【 0015 】

動作中、整流器 54 は A C ライン電力を D C 電力に整流する。スイッチング回路 56 は、D C 電力を電気パルス（通常は A C ライン電力より非常に高い周波数）に変換する。変圧器 10 は、電気パルスを異なる（通常は低い）電圧に変圧する。第 2 の整流器 58 は、変圧器 10 の高周波出力を適当な電圧の D C に変換し、可聴信号增幅および変換回路 16 へ電力を供給する。可聴信号增幅および変換回路 16 は、可聴信号プロセッサ 48 から受信した可聴信号を增幅および変換する。整流器 58 の出力端子での電圧レベルは、スイッチング回路 56 によって変調される。変調は、周波数変調、パルス変調、またはパルス幅変調およびその他を含む複数の方法によって行うことができる。第 1 の静電シールド 22 および第 2 の静電シールド 22' は、電流ソースに任意の容量性変位電流を還流し、それにより変圧器アセンブリ 10 からの電磁放射を最小にしている。

#### 【 0016 】

動作中、整流器 54 は A C ライン電力を D C 電力に整流する。スイッチング回路 56 は、D C 電力を電気パルス（通常は A C ライン電力より非常に高い周波数）に変換する。変圧器 10 は、電気パルスを異なる（通常は低い）電圧に変圧する。第 2 の整流器 58 は、変圧器 10 の高周波出力を適当な電圧の D C に変換し、可聴信号增幅および変換回路 46 へ電力を供給する。可聴信号增幅および変換回路 46 は、可聴信号プロセッサ 48 から受信した可聴信号を增幅および変換する。整流器 58 の出力端子での電圧レベルは、スイッチング回路 56 によって変調される。変調は、周波数変調、パルス変調、またはパルス幅変調およびその他を含む複数の方法によって行うことができる。第 1 の静電シールド 22 および第 2 の静電シールド 22' は、電流ソースに任意の容量性変位電流を還流し、それにより変圧器アセンブリ 10 からの電磁放射を最小にしている。

#### 【 0017 】

3 つ以上のコア部を有する変圧器において、1 つのコア部を 2 つまたはそれよりも多いコア部から遮蔽するために複数のシールドを用いてもよい。

本発明による変圧器シールドは、コア部の磁気特性に著しい影響を与えずに、変圧器のコア部間に流れる容量性変位電流を抑制する。本発明を組み込んだ変圧器は、従来の変圧器より E M I 放射を著しく減少させることができる。

#### 【 0018 】

当業者は、本発明の概念から逸脱せずに、本明細書で開示された特定の装置および技術を種々に利用し、それらと異なるものにすることが可能であることは明らかである。よって、本発明は、本明細書で開示された、各々およびすべての新規の特徴と特徴の新規の組み合わせを包含し、特許請求の範囲の精神およびその範囲によってのみ制限されるように解釈すべきである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を組み込んだ変圧器アセンブリの等角図である。

【図 2】図 1 の変圧器アセンブリの分解等角図である。

【図 3】本発明による変圧器シールドの第 1 の実施形態である。

【図 4】本発明による変圧器の第 2 の実施形態の断面図である。

【図 5】本発明による変圧器の第 3 の実施形態である。

【図 6】本発明を組み込んだ電子装置のブロック図である。

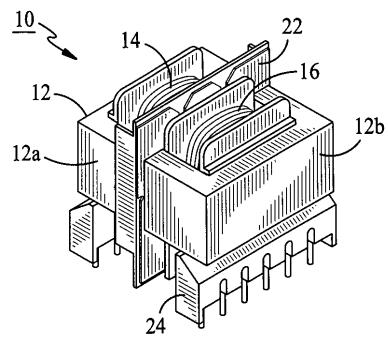
10

20

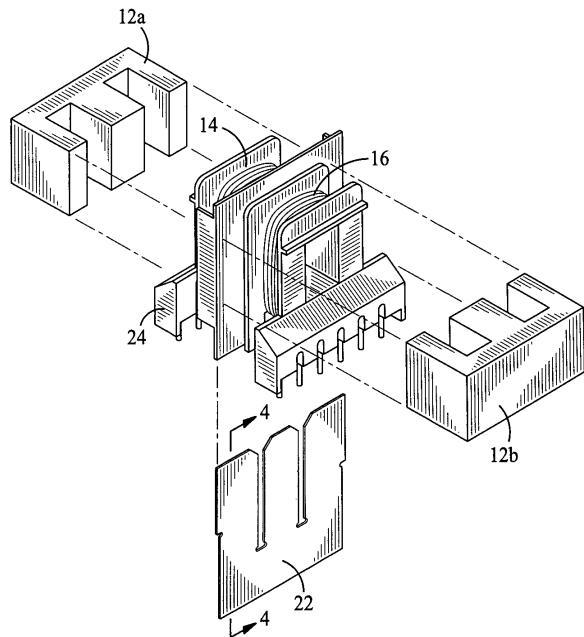
30

40

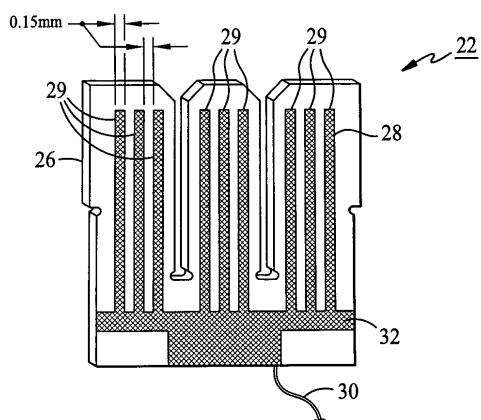
【図1】



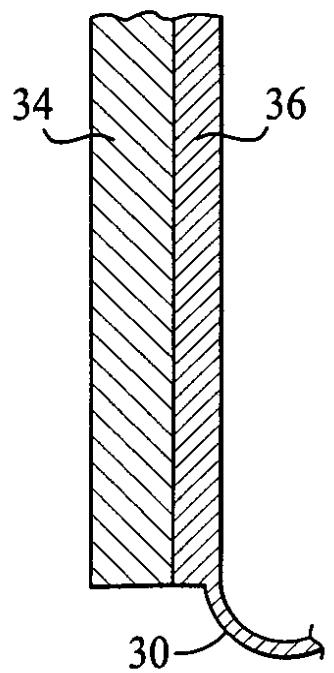
【図2】



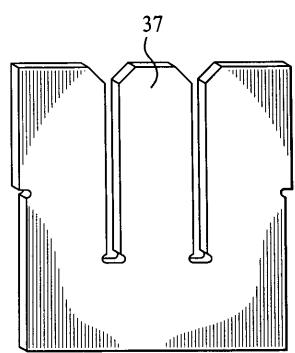
【図3】



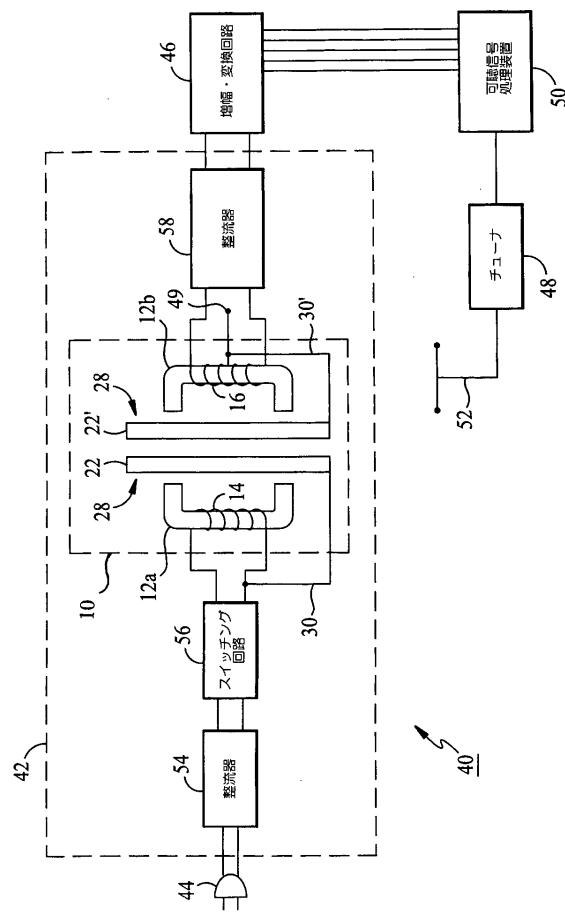
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ロバート・パーカー

アメリカ合衆国ヴァージニア州 22124, オークトン, タッターサル・トレイル 11122

(72)発明者 ジェイムス・エイ・ソザンスキ

アメリカ合衆国マサチューセッツ州 01740, ボルトン, ベルリン・ロード 387

審査官 酒井 朋広

(56)参考文献 特公昭59-006046 (JP, B1)

実開平01-123320 (JP, U)

特開平07-045451 (JP, A)

特開昭63-084106 (JP, A)

特開平06-132146 (JP, A)

特開平06-283340 (JP, A)

実開昭60-026611 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 27/36