

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-207672

(P2015-207672A)

(43) 公開日 平成27年11月19日 (2015. 11. 19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 F 30/12 (2006.01)	HO 1 F 33/00	E
HO 1 F 27/24 (2006.01)	HO 1 F 27/24	C
HO 1 F 27/25 (2006.01)	HO 1 F 27/24	B
	HO 1 F 33/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2014-87661 (P2014-87661)  
 (22) 出願日 平成26年4月21日 (2014. 4. 21)

(71) 出願人 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 永島 圭祐  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三  
 菱電機株式会社内

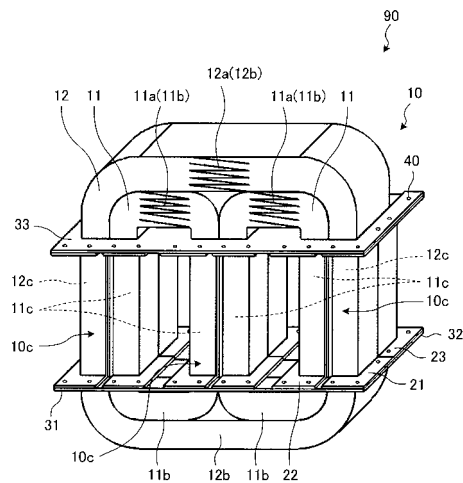
(54) 【発明の名称】 アモルファス変圧器

(57) 【要約】

【課題】 コイルの短絡時にもアモルファス巻鉄心が破損することがなく、軽量化したアモルファス変圧器を得ること。

【解決手段】 積層したアモルファス磁性薄帯を巻回し、両端をラップさせてラップ部11a, 12aを形成し、該ラップ部11a, 12aを一辺とする四角筒状に成形し、前記ラップ部11a, 12a及び該ラップ部11a, 12aに対向する一辺をヨーク部11b, 12bとし、他の対向する二辺を四角柱状のコア部11c, 12c(10c)とするアモルファス巻鉄心10と、前記四角柱状のコア部10cの四つの角部を夫々覆う山形鋼状の胴部及び該胴部の両端に設けられた鉤形のフランジ部を有するコア部保護枠と、前記フランジ部同士を連結固定する連結板31, 32, 33と、前記コア部保護枠に装着された低圧コイル及び高圧コイルと、を備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

積層したアモルファス磁性薄帯を巻回し、両端をラップさせてラップ部を形成し、該ラップ部を一辺とする四角筒状に成形し、前記ラップ部及び該ラップ部に対向する一辺をヨーク部とし、他の対向する二辺を四角柱状のコア部とするアモルファス巻鉄心と、

前記四角柱状のコア部の四つの角部を夫々覆う山形鋼状の胴部及び該胴部の両端に設けられた鉤形のフランジ部を有するコア部保護枠と、

前記フランジ部同士を連結固定する連結板と、

前記コア部保護枠に装着された低圧コイル及び高圧コイルと、

を備えることを特徴とするアモルファス変圧器。

10

**【請求項 2】**

前記ラップ部からなるヨーク部側に配置される連結板は、前記ラップ部を支持することを特徴とする請求項 1 に記載のアモルファス変圧器。

**【請求項 3】**

前記四角柱状のコア部の四つの角部を覆うコア部保護枠同士の間には、間隙が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のアモルファス変圧器。

**【請求項 4】**

前記低圧コイルのリードが上方へ立ち上がる領域の前記フランジ部には、切欠き部が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のアモルファス変圧器。

**【発明の詳細な説明】**

20

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、アモルファス磁性薄帯を巻回して成形された巻鉄心を有するアモルファス変圧器に関する。

**【背景技術】****【0002】**

アモルファス巻鉄心は、非常に脆いため、保護構造物を設けないと、アモルファス変圧器のコイルの短絡時にローレンツ力が作用してコイルが収縮し、コイルに締付けられて破損してしまう、という問題がある。

**【0003】**

30

従来、アモルファス磁性薄帯により成形された巻鉄心を有するアモルファス巻鉄心変圧器において、アモルファス巻鉄心の荷重がアモルファス巻鉄心の内側に配置される固定金具に掛かることによりコイルの変形を防止し、アモルファス巻鉄心のラップ成形作業時に安定した成形が可能となるようなアモルファス巻鉄心自体が自立した構造であるアモルファス巻鉄心変圧器が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

**【0004】**

また、従来、アモルファス箔帯を巻いて複数段に形成され、かつコア部およびヨーク部にそれぞれ段付部分を有する鉄心の前記段付部分に、断面ほぼ三角形で、かつ鉄心の端面と面一または鉄心の端面よりわずかに突出する厚さに形成されたスペーサを挿入し、鉄心の少なくとも内側に支持枠を当て、鉄心とスペーサと支持枠の周りにバインドテープを巻回したアモルファス鉄心の固定法が開示されている（例えば、特許文献 2 参照）。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2006 - 120879 号公報

【特許文献 2】特開平 2 - 10706 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、上記特許文献 1, 2 に記載された従来技術は、アモルファス巻鉄心の

50

自立及び固定に寄与するものであるが、コア部の支持枠が平板状であるため、アモルファス変圧器のコイルの短絡時に、コイルに締付けられて支持枠が曲げ変形し、アモルファス巻鉄心に部分的に強い圧縮力が作用して破損してしまう、という問題がある。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、コイルの短絡時にもアモルファス巻鉄心が破損することがなく、軽量化したアモルファス変圧器を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、積層したアモルファス磁性薄帯を巻回し、両端をラップさせてラップ部を形成し、該ラップ部を一辺とする四角筒状に成形し、前記ラップ部及び該ラップ部に対向する一辺をヨーク部とし、他の対向する二辺を四角柱状のコア部とするアモルファス巻鉄心と、前記四角柱状のコア部の四つの角部を夫々覆う山形鋼状の胴部及び該胴部の両端に設けられた鉤形のフランジ部を有するコア部保護枠と、前記フランジ部同士を連結固定する連結板と、前記コア部保護枠に装着された低圧コイル及び高圧コイルと、を備えることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

この発明によれば、四角柱状のコア部の四つの角部を夫々覆う山形鋼状の胴部及び該胴部の両端に設けられた鉤形のフランジ部を有するコア部保護枠と、前記フランジ部同士を連結固定する連結板と、前記コア部保護枠に装着された低圧コイル及び高圧コイルと、を備えるので、コア部保護枠と連結板とが一体となってコイルの巻枠（ポビン）を構成してコア部を保護し、コイルの短絡時にコイルが収縮しても、収縮力をコア部保護枠及び連結板が受ける。山形鋼状の胴部は曲げ剛性が高く曲げ変形が小さいので、コア部に部分的に強い圧縮力が作用することはなく、コア部が破損することはない。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明に係るアモルファス変圧器の実施の形態を示す斜視図である。

【図2】図2は、実施の形態のアモルファス変圧器の分解斜視図である。

【図3】図3は、実施の形態のラップ部側の連結板の配置を示す平面図である。

【図4】図4は、実施の形態のコア部保護枠の配置を示す斜視図である。

30

【図5】図5は、実施の形態のコイルにコア部保護枠を挿入した状態を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本発明に係るアモルファス変圧器の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0012】

実施の形態

図1は、本発明に係るアモルファス変圧器の実施の形態を示す斜視図であり、図2は、実施の形態のアモルファス変圧器の分解斜視図であり、図3は、実施の形態のラップ部側の連結板の配置を示す平面図であり、図4は、実施の形態のコア部保護枠の配置を示す斜視図であり、図5は、実施の形態のコイルにコア部保護枠を挿入した状態を示す斜視図である。

40

【0013】

図1に示すように、実施の形態のアモルファス巻鉄心10は、四角筒状に成形され、隣接して配置される二つのアモルファス巻鉄心11と、四角筒状に成形され、二つのアモルファス巻鉄心11を内部に収容するアモルファス巻鉄心12とを有している。アモルファス巻鉄心10は、三相のアモルファス変圧器90のための巻鉄心である。

【0014】

アモルファス巻鉄心11, 12は、夫々、積層したアモルファス磁性薄帯を巻回し、両

50

端をラップさせてラップ部 1 1 a , 1 2 a を形成し、ラップ部 1 1 a , 1 2 a を一辺とする四角筒状に成形し、ラップ部 1 1 a , 1 2 a 及びラップ部 1 1 a , 1 2 a に対向する一辺をヨーク部 1 1 b , 1 2 b とし、他の対向する二辺を四角柱状のコア部 1 1 c , 1 2 c としている。

【 0 0 1 5 】

アモルファス巻鉄心 1 0 の中央の四角柱状のコア部 1 0 c は、二つのコア部 1 1 c を隣接させたものであり、両側の四角柱状のコア部 1 0 c は、コア部 1 1 c とコア部 1 2 c を隣接させたものである。

【 0 0 1 6 】

図 1、図 2 及び図 4 に示すように、実施の形態のアモルファス変圧器 9 0 では、一つの四角柱状のコア部 1 0 c の四つの角部を、第 1 のコア部保護枠 2 1、第 2 のコア部保護枠 2 2、第 3 のコア部保護枠 2 3 及び第 4 のコア部保護枠 2 4 の、四つのコア部保護枠 2 0 で覆う。

10

【 0 0 1 7 】

第 1、第 2 のコア部保護枠 2 1 , 2 2 は、山形鋼状の胴部 2 1 a , 2 2 a 及び胴部 2 1 a , 2 2 a の両端に設けられた鉤形のフランジ部 2 1 b , 2 2 b を有している。胴部 2 1 a , 2 2 a 同士及びフランジ部 2 1 b , 2 2 b 同士は、同一の形状、大きさとすることができる。また、胴部 2 1 a , 2 2 a の幅  $h_1$  と奥行  $h_2$  が異なる場合でも、第 1 のコア部保護枠 2 1 の天地を逆にすれば、第 2 のコア部保護枠 2 2 として用いることができる。

【 0 0 1 8 】

第 3、第 4 のコア部保護枠 2 3 , 2 4 は、山形鋼状の胴部 2 3 a , 2 4 a、胴部 2 3 a , 2 4 a の下端に設けられた鉤形のフランジ部 2 3 b , 2 4 b、胴部 2 3 a , 2 4 a の上端に設けられた鉤形のフランジ部 2 3 c , 2 4 c を有している。胴部 2 3 a , 2 4 a は、胴部 2 1 a , 2 2 a と同一の形状、大きさとすることができる。

20

【 0 0 1 9 】

フランジ部 2 3 b , 2 4 b は、フランジ部 2 1 b , 2 2 b と同一の形状、大きさとすることができる。フランジ部 2 3 c , 2 4 c は、フランジ部 2 1 b , 2 2 b と同一の形状、大きさであるが、夫々、三角形の切欠き部 2 3 d , 2 4 d が形成されている。

【 0 0 2 0 】

切欠き部 2 3 d , 2 4 d を設ける理由は、コア部保護枠 2 0 に装着される低圧コイルの板状のリード（低圧コイルから上方へ立ち上がる）とフランジ部 2 3 c , 2 4 c との干渉を避けるためである。高圧コイルのリードは被覆電線であり、また、高圧コイルは低圧コイルの外側に装着されるので、高圧コイルから被覆電線が上方へ立ち上がってもフランジ部 2 1 b , 2 2 b と干渉することはなく、フランジ部 2 1 b , 2 2 b に切欠き部を形成する必要はない。

30

【 0 0 2 1 】

フランジ部 2 1 b ~ 2 4 b , 2 3 c , 2 4 c は、胴部 2 1 a ~ 2 4 a の両端部をプレス折り曲げ成型して形成してもよいし、胴部 2 1 a ~ 2 4 a とフランジ部 2 1 b ~ 2 4 b , 2 3 c , 2 4 c を別々に製作し溶接により結合してもよい。

【 0 0 2 2 】

四角柱状のコア部 1 0 c の四つの角部を、第 1 のコア部保護枠 2 1、第 2 のコア部保護枠 2 2、第 3 のコア部保護枠 2 3 及び第 4 のコア部保護枠 2 4 の、四つのコア部保護枠 2 0 で覆ったとき、第 1 のコア部保護枠 2 1 と第 2 のコア部保護枠 2 2 との間、第 2 のコア部保護枠 2 2 と第 4 のコア部保護枠 2 4 との間、第 4 のコア部保護枠 2 4 と第 3 のコア部保護枠 2 3 との間、第 3 のコア部保護枠 2 3 と第 1 のコア部保護枠 2 1 との間に、夫々、隙間ができるように、胴部 2 1 a ~ 2 4 a の幅  $h_1$  と奥行  $h_2$  を設定する。

40

【 0 0 2 3 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、実施の形態のアモルファス変圧器 9 0 では、三つのコア部 1 0 c の夫々四つの角部に、第 1 ~ 第 4 のコア部保護枠 2 1 ~ 2 4 を配置し、合計 1 2 個の第 1 ~ 第 4 のコア部保護枠 2 1 ~ 2 4 を、連結板 3 1 ~ 3 4 により、連結して一体化する

50

。一体構造とすることにより、アモルファス巻鉄心 10 の三つのコア部 10 c の相対位置を固定し、アモルファス巻鉄心 10 の歪みを抑制する。

【0024】

両端に鉤部 31 a を有する連結板 31 は、三つのコア部 10 c の角部に配置される第 1、第 2 のコア部保護枠 21, 22 の下端に設けられたフランジ部 21 b, 22 b の下側に締結孔 40 を利用してボルト・ナット（図示せず）により締結されると共に、鉤部 31 a が、両側の二つのコア部 10 c の外側角部に配置された第 3 のコア部保護枠 23 及び第 4 のコア部保護枠 24 の下端に設けられたフランジ部 23 b, 24 b の下側に締結される。

【0025】

細長平板状の連結板 32 は、三つのコア部 10 c の角部に配置された第 3、第 4 のコア部保護枠 23, 24 の下端に設けられたフランジ部 23 b, 24 b の下側に締結される。

10

【0026】

両端に鉤部 33 a を有し中間部に二つのラップ部支持部 33 b を有する連結板 33 は、三つのコア部 10 c の角部に配置される第 1、第 2 のコア部保護枠 21, 22 の上端に設けられたフランジ部 21 b, 22 b の上側に締結孔 40 を利用してボルト・ナット（図示せず）により締結される。

【0027】

また、鉤部 33 a が、両側の二つのコア部 10 c の外側角部に配置された第 3 のコア部保護枠 23 及び第 4 のコア部保護枠 24 の上端に設けられたフランジ部 23 c, 24 c の上側に締結される。ラップ部支持部 33 b は、アモルファス巻鉄心 11 のラップ部 11 a の下側に挿入され、フランジ部 21 b, 22 b に締結されると共に、ラップ部 11 a が弛んだり変形しないように下側から支持する。

20

【0028】

矩形平板状の連結板 34 は、ラップ部支持部 33 b とは逆方向からアモルファス巻鉄心 11 のラップ部 11 a の下側に挿入され、フランジ部 23 c, 24 c の上側に締結されると共に、ラップ部 11 a が弛んだり変形しないように下側から支持する。

【0029】

実施の形態のアモルファス変圧器 90 を組立てるときは、図 5 に示すように、予め製作した四角筒状の低圧コイル及び該低圧コイルの外周部に巻回した高圧コイルからなるコイル 50 内に、第 1～第 4 のコア部保護枠 21～24 を一本ずつ挿入し、図 5 に示す形に配置することができる。低圧コイルのリードは、切欠き部 23 d, 24 d の間の間隙から上方へ立ち上げることができる。高圧コイルのリードは、フランジ部 21 b, 22 b の外側を上方へ立ち上げる。図 5 に示す形態の、コイル 50 を装着したコア部保護枠 20 を三組制作する。

30

【0030】

次に、ラップ部 11 a, 12 a が開いた状態の U 字形のアモルファス巻鉄心 11, 12 の三つのコア部 10 c に、コイル 50 を装着したコア部保護枠 20 を嵌合させる。図示しないが、コア部 10 c とコア部保護枠 20 との間の間隙 60（図 3 参照）には、絶縁及び緩衝材として木板又はプレスボードを挿入する。次に、コア部保護枠 20 と連結板 31～34 とを、締結孔 40 を利用して図示しないボルト・ナットにより締結する。最後に、ラップ部 11 a, 12 a を閉じ、アモルファス変圧器 90 を完成する。

40

【0031】

第 1～第 4 のコア部保護枠 21～24 と、連結板 31～34 とは、連結されて一体となるが、胴部 21 a～24 a は、互いに分離され、電氣的に分断された構造となっていて、コア部 10 c 周りに電路が形成されず、コア部 10 c 周りの不要な通電を防止することができる。

【0032】

第 1～第 4 のコア部保護枠 21～24 は、山形鋼状の胴部 21 a～24 a とその両端に設けられた鉤形のフランジ部 21 b～24 c とからなるので、板厚が薄くても胴部に作用する曲げ力に対する強度が高く、コイル 50 の短絡時に、コイル 50 に締付けられても変形が小さく、コア部 10 c に部分的に強い圧縮力が作用することはなく、コア部 10 c が

50

破損することはない。また、コア部保護枠 20 の板厚を薄くすることができるので、省スペース化、軽量化を図ることができる。

【0033】

コア部保護枠 20 は、コイル 50 の内枠（ボビン）になっていると共に、三つのコア部保護枠 20 が一体となっているので、短絡時のコイル 50 のズレも抑制することができる。

【0034】

第 1～第 4 のコア部保護枠 21～24 のフランジ部 21b～24c を利用して、鉄心枠やコイル押さえ等の部品を接続することができ、第 1～第 4 のコア部保護枠 21～24 に、上下連結板やコイル受け等の機能を持たせることが可能となり、部品点数が減り、アモルファス変圧器 90 をコンパクト化することができる。

10

【0035】

第 3、第 4 のコア部保護枠 23、24 のフランジ部 23c、24c には、三角形の切欠き部 23d、24d が形成されているので、低圧コイルから上方へ立ち上がる板状のリードとフランジ部 23c、24c との干渉を避けることができる。

【0036】

以上、本願発明を三相アモルファス変圧器に適用した例を説明したが、本願発明は、単相アモルファス変圧器にも適用することができる。

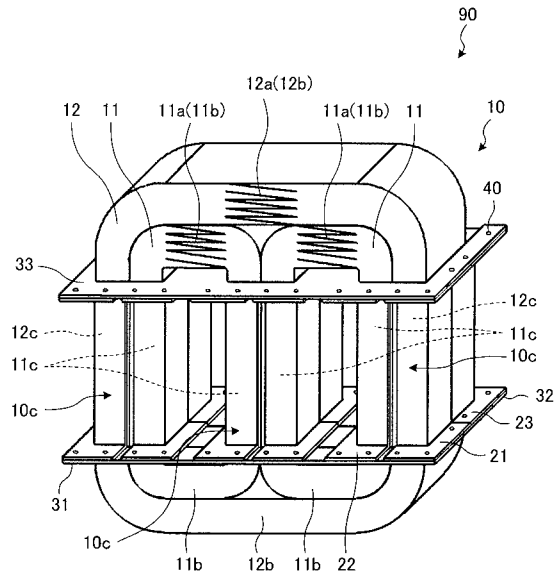
【符号の説明】

【0037】

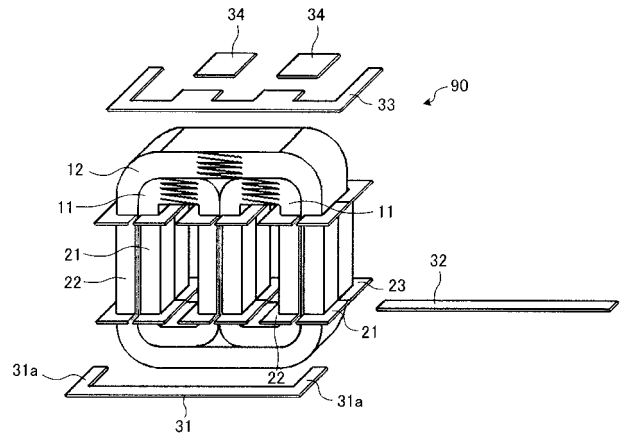
10, 11, 12 アモルファス巻鉄心、11a, 12a ラップ部、11b, 12b ヨーク部、10c, 11c, 12c コア部、20 コア部保護枠、21 第 1 のコア部保護枠、22 第 2 のコア部保護枠、23 第 3 のコア部保護枠、24 第 4 のコア部保護枠、21a, 22a, 23a, 24a 胴部、21b, 22b, 23b, 24b, 23c, 24c フランジ部、23d, 24d 切欠き部、31, 32, 33, 34 連結板、31a, 33a 鉤部、33b ラップ部支持部、40 締結孔、50 コイル、60 間隙、90 アモルファス変圧器。

20

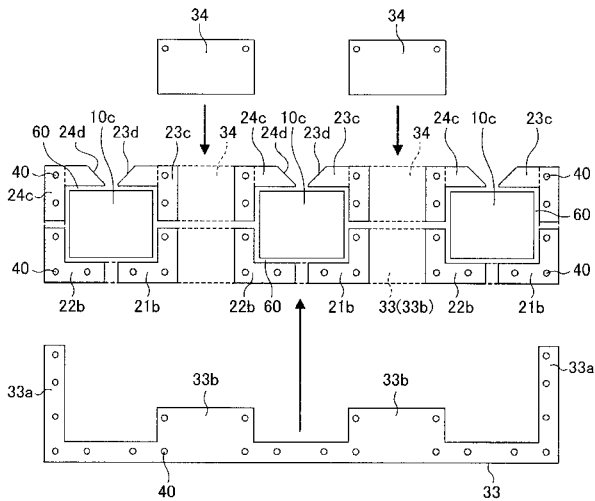
【 図 1 】



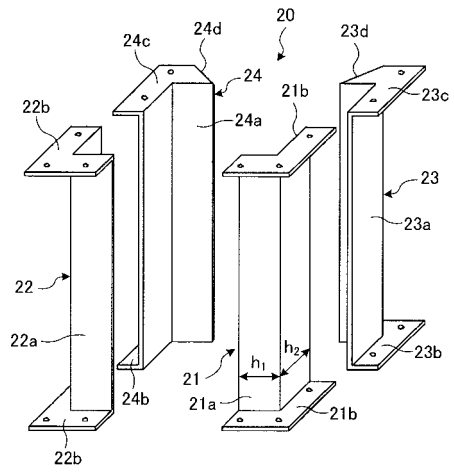
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

