

(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2014-183320

(P2014-183320A)

(43) 公開日 平成26年9月29日(2014.9.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1F 37/00 (2006.01)	HO1F 37/00 A	5E070
HO2M 7/48 (2007.01)	HO2M 7/48 Z	5H007
HO2M 1/14 (2006.01)	HO2M 1/14	5H740
HO1F 27/24 (2006.01)	HO1F 37/00 N	
HO1F 27/245 (2006.01)	HO1F 27/24 H	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L 外国語出願 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-56946 (P2014-56946)  
 (22) 出願日 平成26年3月19日 (2014.3.19)  
 (31) 優先権主張番号 1352471  
 (32) 優先日 平成25年3月20日 (2013.3.20)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 502363191  
 シュネーデル、トウシバ、インバーター、  
 ヨーロッパ、ソシエテ、パル、アクション  
 、セプリフェ  
 SCHNEIDER TOSHIBA I  
 NVERTER EUROPE SAS  
 フランス国パシ シュール ユール、リュ  
 アンドレ ブランシェ、33  
 (74) 代理人 100117787  
 弁理士 勝沼 宏仁  
 (74) 代理人 100124372  
 弁理士 山ノ井 傑  
 (74) 代理人 100096921  
 弁理士 吉元 弘

最終頁に続く

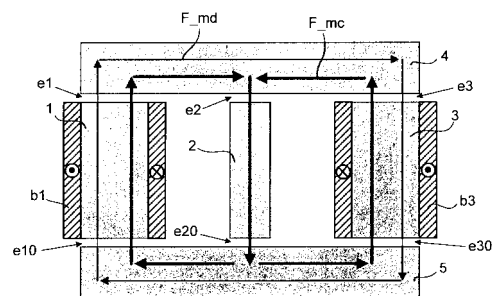
(54) 【発明の名称】 チョークおよび電力変換器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】市場で利用できる標準的な体積の制約を克服することによってコモンモードフィルタリングおよびディファレンシャルフィルタリングを可能にするチョークを提供する。

【解決手段】下部5と上部4との間で延びる3つの分岐部1、2、3を備える強磁性コアと、第1の側方分岐部1の周囲に巻回される第1のコイルb1と、第2の側方分岐部3の周囲に巻回される第2のコイルb3と、第1の側方分岐部は、第1の空隙e1によって上部から離間されるとともに、第2の空隙e10によって下部から離間され、第2の側方分岐部は、第1の空隙e3によって上部から離間されるとともに、第2の空隙e30によって下部5から離間され、中央分岐部は、第1の空隙e2によって上部から離間されるとともに、第2の空隙e20によって下部5から離間される、を備える。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

下部（５）と上部（４）との間で延びる３つの分岐部（１，２，３）を備え、前記３つの分岐部が第１の側方分岐部（１）、第２の側方分岐部（３）、および、中央分岐部（２）を備える、強磁性コアと、

前記第１の側方分岐部（１）の周囲に巻回される第１のコイル（ $b_1$ ）と、

前記第２の側方分岐部（３）の周囲に巻回される第２のコイル（ $b_3$ ）と、

を備えるディファレンシャルモード及びコモンモードチョークであって、

前記第１の側方分岐部（１）は、第１の空隙（ $e_1$ ）によって前記上部（４）から離間されるとともに、第２の空隙（ $e_{10}$ ）によって前記下部（５）から離間され、

前記第２の側方分岐部（３）は、第１の空隙（ $e_3$ ）によって前記上部（４）から離間されるとともに、第２の空隙（ $e_{30}$ ）によって前記下部（５）から離間され、

前記中央分岐部（２）は、第１の空隙（ $e_2$ ）によって前記上部（４）から離間されるとともに、第２の空隙（ $e_{20}$ ）によって前記下部（５）から離間され、

前記第１のコイル（ $b_1$ ）が第１のインダクタンス値を有し、

前記第２のコイル（ $b_3$ ）が前記第１のインダクタンス値に等しい第２のインダクタンス値を有する、

ことを特徴とするディファレンシャルモード及びコモンモードチョーク。

10

## 【請求項 2】

前記第１の側方分岐部（１）および前記第２の側方分岐部（３）は、磁性板を積み重ねることによって製造されることを特徴とする請求項 1 に記載のチョーク。

20

## 【請求項 3】

前記第１の側方分岐部（１）および前記第２の側方分岐部（３）は、磁性材料を機械加工する或いは鋳造することによって製造されることを特徴とする請求項 1 に記載のチョーク。

## 【請求項 4】

前記中央分岐部（２）は、磁性板を積み重ねることによって製造されることを特徴とする請求項 1 に記載のチョーク。

## 【請求項 5】

前記中央分岐部（２）は、磁性材料を機械加工する或いは鋳造することによって製造されることを特徴とする請求項 1 に記載のチョーク。

30

## 【請求項 6】

前記上部（４）および前記下部（５）は、磁性板を積み重ねることによって製造されることを特徴とする請求項 1 に記載のチョーク。

## 【請求項 7】

前記上部（４）および前記下部（５）は、磁性材料を機械加工する或いは鋳造することによって製造されることを特徴とする請求項 1 に記載のチョーク。

## 【請求項 8】

電気負荷（ $C$ ）に接続されるように意図されているとともに、

第１の電力供給ライン（ $L_1$ ）と第２の電力供給ライン（ $L_2$ ）とを備える DC 電力供給バスと、

前記第１の電力供給ライン（ $L_1$ ）と前記第２の電力供給ライン（ $L_2$ ）とに接続されるとともに、前記 DC 電力供給バスで DC 電圧を一定に維持するように意図されたバスキャパシタ（ $C_{bus}$ ）と、

前記バスキャパシタ（ $C_{bus}$ ）の下流側で、前記 DC 電力供給バスに接続されるとともに、DC 電圧を、前記電気負荷（ $C$ ）に印加されるべき可変電圧へと変換するように意図されたインバータモジュール（ $INV$ ）と、

を備える電力変換器であって、

該電力変換器は、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のチョークと同等のディファレンシャルモード及びコモンモードチョークを備え、前記第１のコイル（ $b_1$ ）が前記第 1

40

50

の電力供給ライン(L1)に直列に接続され、前記第2のコイル(b3)が前記第2の電力供給ライン(L2)に直列に接続され、

前記第1のコイル(b1)は、前記第1の側方分岐部の周囲に巻回されて、第1のコモンモード磁束を前記中央分岐部(2)内に所定の方向で生成できるとともに第1のディファレンシャルモード磁束を前記中央分岐部(2)内に所定の方向で生成できるように、前記第1の電力供給ライン(L1)に接続され、

前記第2のコイルは、前記第1のコモンモード磁束の方向と同じ方向で、前記中央分岐部(2)内において循環する前記第1のコモンモード磁束と同一の第2のコモンモード磁束を生成できるとともに、前記第1のディファレンシャルモード磁束の方向と反対の方向で前記中央分岐部(2)に第2のディファレンシャルモード磁束を生成できるように、前記第2の側方分岐部(3)の周囲に巻回され、それにより、前記中央分岐部(2)にはゼロの合成ディファレンシャルモード磁束が形成される、

ことを特徴とする電力変換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディファレンシャルモードおよびコモンモードでフィルタ処理するように作られたチョークに関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、電力変換器は、DC電圧源により給電されるDC電力供給バスと、バスのDC電圧を一定の値に維持するように意図されたバスキャパシタと、バスを介して供給されるDC電圧を電気負荷を対象とした可変電圧へと変換するように意図されたインバータモジュールとを備える。変速駆動型の電力変換器において、DC電圧源は、配電網に接続されるとともに配電網により供給されるAC電圧を整流してDC電圧をDC電力供給バスに印加するように意図された整流モジュールを備える。

【0003】

また、THDi(“電流の全高調波歪み”)およびPWH(“部分重み付け高調波歪み”)に作用するように、チョークをDC電力供給バスに接続することも既知の実践である。

【0004】

THDiは、電流モード高調波歪み率に対応し、したがって、基本波電流のRMS値に関連する高調波のRMS値を表す。それに関する限り、PWHは、高周波の高調波、特に14~40のランクの高調波に対してより大きな重みを与える重み付けをもたらす。

【0005】

ディファレンシャルモードおよびコモンモードでフィルタ処理できるようにする結合チョークを作り出すことは、従来技術から知られる(図1Aおよび図1B)。このタイプのチョークは、上部40と、下部50により連結される3つの分岐部10, 20, 30とを備える強磁性コアを備え、3つの分岐部のそれぞれは空隙によって上部から離間される。第1のコイルb10が側方分岐部のうちの一方の周囲に巻回され、また、第2のコイルb30が他方の側方分岐部の周囲に巻回され、中央分岐部は剥き出しのままである。これらのチョーク構成は、しばしば、標準サイズの磁性板を積み重ねることによって形成される。標準的な磁性板が三相チョークの磁性板である場合には、3つの分岐部が同一であり、3つの空隙も同一である(図1A)。そこから分かるように、このチョークのコモンモードフィルタリング特性は、そのディファレンシャルモードフィルタリング特性によって完全に設定される。また、使用される標準的な磁性板が単相チョークの磁性板である場合、中央分岐部は、2つの側方分岐部のサイズと比べて不釣り合いなサイズである(図1B)。

【0006】

その結果、コモンモードフィルタリングおよびディファレンシャルモードフィルタリン

10

20

30

40

50

グを独立に調整することによって異なる分岐部のサイズが最適化される強磁性コアの設計は、機械加工され得る或いは鋳造され得る材料の使用を要する。

【0007】

特開平11-204355号公報は、それに関する限り、システムで利用できる磁気回路から利益を得るために2つのチョークをたった1つのチョークにまとめることができるようにする解決策について記載する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平11-204355号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、市場で利用できる標準的な体積の制約を克服することによってコモッドフィルタリングおよびディファレンシャルモードフィルタリングを可能にするチョークを提案することである。本発明のチョークは、特に、磁性板を積み重ねることによって製造することができる。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この目的は、

20

- 下部と上部との間で延びる3つの分岐部を備え、前記3つの分岐部が第1の側方分岐部、第2の側方分岐部、および、中央分岐部を備える、強磁性コアと、

- 第1の側方分岐部の周囲に巻回される第1のコイルと、

- 第2の側方分岐部の周囲に巻回される第2のコイルと、

を備えるディファレンシャルモード及びコモッドチョークであって、

- 第1の側方分岐部は、第1の空隙によって上部から離間されるとともに、第2の空隙によって下部から離間され、

- 第2の側方分岐部は、第1の空隙によって上部から離間されるとともに、第2の空隙によって下部から離間され、

- 中央分岐部は、第1の空隙によって上部から離間されるとともに、第2の空隙によって下部から離間され、

30

- 前記第1のコイル(b1)が第1のインダクタンス値を有し、

- 前記第2のコイル(b3)が第1のインダクタンス値に等しい第2のインダクタンス値を有する、

ことを特徴とするディファレンシャルモード及びコモッドチョークによって達成される。

【0011】

特定の特徴によれば、第1の側方分岐部および第2の側方分岐部は、磁性板を積み重ねることによって、または、磁性材料を機械加工する或いは鋳造することによって製造される。

40

【0012】

他の特定の特徴によれば、中央分岐部は、磁性板を積み重ねることによって、または、磁性材料を機械加工する或いは鋳造することによって製造される。

【0013】

他の特定の特徴によれば、上部および下部は、磁性板を積み重ねることによって、または、磁性材料を機械加工する或いは鋳造することによって製造される。

【0014】

また、本発明は、電気負荷に接続されるように意図されているとともに、

- 第1の電力供給ラインと第2の電力供給ラインとを備えるDC電力供給バスと、

- 第1の電力供給ラインと第2の電力供給ラインとに接続されるとともに、DC電力供

50

給バスでDC電圧を一定に維持するように意図されたバスキャパシタと、

- バスキャパシタの下流側で、DC電力供給バスに接続されるとともに、DC電圧を電気負荷に印加されるべき可変電圧へと変換するように意図されたインバータモジュールと、

- 前述したチョークと同等のディファレンシャルモード及びコモンモードチョークであって、第1のコイルが第1の電力供給ラインに直列に接続され、第2のコイルが第2の電力供給ラインに直列に接続される、ディファレンシャルモード及びコモンモードチョークと、

を備え、

- 前記第1のコイルは、第1の側方分岐部の周囲に巻回されて、第1のコモンモード磁束を中央分岐部に所定の方向で生成できるとともに第1のディファレンシャルモード磁束を中央分岐部に所定の方向で生成できるように第1の電力供給ラインに接続され、

- 前記第2のコイルは、第1のコモンモード磁束の方向と同じ方向で、中央分岐部において循環する第1のコモンモード磁束と同一の第2のコモンモード磁束を生成できるとともに、第1のディファレンシャルモード磁束の方向と反対の方向で中央分岐部に第2のディファレンシャルモード磁束を生成できるように、第2の側方分岐部の周囲に巻回され、それにより、中央分岐部にはゼロの合成ディファレンシャルモード磁束が形成される、

電力変換器に関する。

【0015】

他の特徴および利点は、以下の詳細な説明から添付図面に照らして明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1A】図1Aは、従来技術から知られる2つのチョーク構成を表す。

【図1B】図1Bは、従来技術から知られる2つのチョーク構成を表す。

【図2】本発明のチョークを表し、前記チョークにおけるコモンモード磁束およびディファレンシャルモード磁束の経路を示す。

【図3】本発明のチョークを備える電力変換器を表す。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図1Aおよび図1Bは、既に前述した従来技術から知られるチョーク構成を表す。

【0018】

図2を参照すると、本発明のチョークは、ディファレンシャルモードフィルタリングおよびコモンモードフィルタリングを可能にする。また、本発明のチョークは、ディファレンシャルモードインダクタンスの値とは無関係にコモンモードインダクタンスの値を設定できるという利点を与える。本発明のチョークは、数字8の形状を成す強磁性コアを備える(図2に書き記されている)。したがって、本発明のチョークは、上部4と、下部5と、上部4と下部5との間で延びる3つの側方分岐部1, 2, 3とを備える。この場合、3つの分岐部は、第1の側方分岐部1、第2の側方分岐部3、および、中央分岐部2を有するように上部と下部との間に配置される。

【0019】

優先的に、第1の側方分岐部1および第2の側方分岐部3は、同一であり、したがって、1つの同じ厚さを有する。中央分岐部2は、それを受け入れる電気器具のEMC(電磁適合性)要件に応じて可変サイズを有することができる。そのため、中央分岐部2は、側方分岐部1, 3のサイズの0~100%の範囲のサイズを有することができる。

【0020】

本発明によれば、第1の側方分岐部1は、第1の空隙e1によって上部4から離間されるとともに、第2の空隙e10によって下部5から離間される。

【0021】

第2の側方分岐部3は、第1の空隙e3によって上部4から離間されるとともに、第2の空隙e30によって下部5から離間される。

10

20

30

40

50

## 【0022】

中央分岐部2は、第1の空隙e2によって上部4から離間されるとともに、第2の空隙e20によって下部5から離間される。

## 【0023】

したがって、本発明によれば、3つの分岐部1, 2, 3は上部4および下部5に対して独立している。そのため、これらの分岐部のサイズを独立に調整すること、したがって、それぞれの分岐部によって行われるフィルタリングのインダクタンスの値を設定することは容易である。また、分岐部を独立に形成することにより、これらの分岐部を異なる方法にしたがって製造することができ、それにより、材料の無駄が最小限に抑えられる。したがって、磁性板を組み立てることによって或いは磁性材料を機械加工する或いは鋳造することによってチョークの3つの分岐部1, 2, 3を製造することができる。同様に、磁性板を組み立てることによって或いは磁性材料を機械加工する或いは鋳造することによって上部4および下部5を製造することができる。

10

## 【0024】

本発明によれば、第1のコイルb1が第1の側方分岐部の周囲に巻回され、また、第2のコイルb3が第2の側方分岐部の周囲に巻回される。中央分岐部はコイルを何ら支持しない(図2)。本発明によれば、第1のコイルb1は、第2のコイルb3のインダクタンス値に等しいインダクタンス値を有する。

## 【0025】

本発明のチョークは、特に、変速駆動型の電力変換器に接続できるように意図されている。図3を参照すると、電力変換器は、

20

- DC電圧源により給電されるDC電力供給バスを備える。DC電力供給バスは、第1の電力供給ラインL1と第2の電力供給ラインL2とを備える。これらの2つの電力供給ラインのうち的一方がプラス電位を有し、また、これらの2つの電力供給ラインのうちの他方がマイナス電位を有する。

## 【0026】

- バスVbusの電圧を一定値に維持するように意図されているとともに、第1の電力供給ラインL1と第2の電力供給ラインL2とに接続されるバスキャパシタCbusを備える。

## 【0027】

- DC電力供給バスの下流側に接続されるとともに、バスに存在するDC電圧を、電気負荷を対象とした可変電圧へと変換するように意図されたインバータモジュールINVを備える。インバータモジュールINVは複数の切り換えアームを備え、各切り換えアームは少なくとも2つの電力トランジスタを備える。

30

## 【0028】

また、変速駆動型の電力変換器は、バスキャパシタCbusの上流側に、配電網Rに接続されるとともに配電網Rにより供給されるAC電圧を整流して、DC電圧をDC電力供給バスに印加するように意図された整流モジュールRECも備える。

## 【0029】

本発明によれば、電力変換器は、バスキャパシタCbusの上流側に、DC電力供給バスに接続される本発明のチョークを備える。チョークは、その第1のコイルb1が第1の電力供給ラインL1に直列に接続され且つその第2のコイルb3が第2の電力供給ラインL2に直列に接続されるように、DC電力供給バスに接続される。

40

## 【0030】

したがって、図2を参照すると、第1のコイルb1は、第1の側方分岐部1の周囲に巻回されて、第1のコモンモード磁束を第1の側方分岐部1に生成できるとともに中央分岐部2に所定の方法で生成でき且つ第1のディファレンシャルモード磁束を中央分岐部2に所定の方法で生成できるように、第1の電力供給ラインL1に接続される。第2のコイルは、第1のコモンモード磁束の方向と同じ方向で、第2の側方分岐部3および中央分岐部2において循環する第1のコモンモード磁束と同一の第2のコモンモード磁束を生成でき

50

るとともに、第1のディファレンシャルモード磁束の方向と反対の方向で中央分岐部2に第2のディファレンシャルモード磁束を生成できるように、第2の側方分岐部3の周囲に巻回され、それにより、中央分岐部2にはゼロの合成ディファレンシャルモード磁束が形成される。

【0031】

したがって、図2を参照すると、ディファレンシャルモード磁束 $F_{md}$ は、上部4、第2の側方分岐部3、下部5、および、第1の側方分岐部1を通過する。コモンモード磁束 $F_{mc}$ は、中央分岐部へ向けて、上部および下部を通過することにより各側方分岐部を通じて循環する。

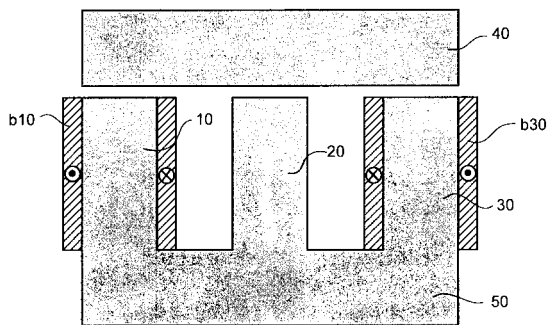
【0032】

そのため、中央分岐部は、コモンモードおよびEMC管理のためだけに設けられる。したがって、コイルの配置および配線は、コモンモードインダクタンス値をディファレンシャルモードインダクタンス値から切り離すことを可能にする。

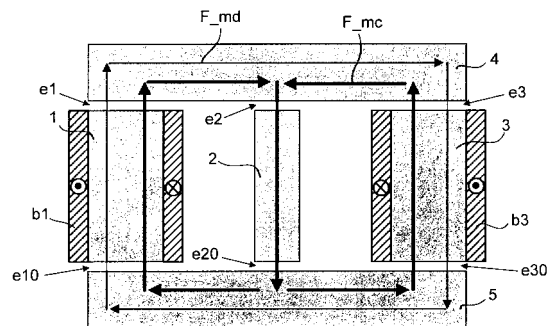
【0033】

このように、独立した分岐部を伴う本発明のチョークの特定の配置は、分岐部のサイズに作用するとともに分岐部と上部と下部との間に存在する空隙に作用することによってインダクタンス値を容易に設定できることを可能にし、したがって、チョークの構成を所望の用途に適合させることを可能にする。

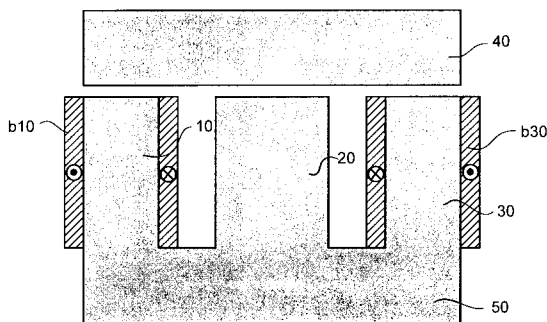
【図1A】



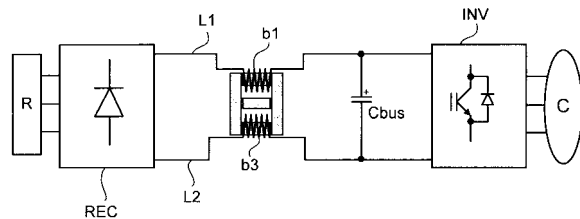
【図2】



【図1B】



【図3】



---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>H 0 1 F 17/04 (2006.01)</b>	H 0 1 F 27/24	A
	H 0 1 F 27/24	J
	H 0 1 F 17/04	F

(72)発明者 イブ - ローラン、アラール  
フランス国ベルノン、リュ、サムソン、27

(72)発明者 シリル、ブランケ  
フランス国パシー、シュル、ウール、リュ、モンフェラン、4、バティマン、デ、アパルトマン、  
28

Fターム(参考) 5E070 AA20 AB03 BA08 BB10  
5H007 AA01 CA01 CB05 CC01 CC23 HA02 HA03  
5H740 BA11 BB05 BB09 BC01 BC02 JA01 JB01 NN02 NN17 PP10

【外国語明細書】

2014183320000001.pdf