

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5356382号
(P5356382)

(45) 発行日 平成25年12月4日(2013.12.4)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 F 37/00 (2006.01)

H O 1 F 37/00 C

H O 1 F 17/04 (2006.01)

H O 1 F 37/00 N

H O 1 F 27/29 (2006.01)

H O 1 F 37/00 A

H O 1 F 37/00 G

H O 1 F 37/00 F

請求項の数 14 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-518581 (P2010-518581)
 (86) (22) 出願日 平成20年6月26日(2008.6.26)
 (65) 公表番号 特表2010-534947 (P2010-534947A)
 (43) 公表日 平成22年11月11日(2010.11.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2008/058209
 (87) 国際公開番号 W02009/015955
 (87) 国際公開日 平成21年2月5日(2009.2.5)
 審査請求日 平成23年4月27日(2011.4.27)
 (31) 優先権主張番号 102007036052.7
 (32) 優先日 平成19年8月1日(2007.8.1)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 300002160
 エプコス アクチエンゲゼルシャフト
 E P C O S A G
 ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ザンクト
 -マルティン-シュトラッセ 53
 S t . - M a r t i n - S t r a s s e
 53, D-81669 M u e n c h e
 n, G e r m a n y
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (74) 代理人 100109449
 弁理士 毛受 隆典
 (74) 代理人 100132883
 弁理士 森川 泰司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電流補償チョーク及び電流補償チョークを備える回路装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電流路(1、2)を含み、前記電流路(1)のそれぞれが、共通のコア(3)に巻かれている複数の並列接続されたコイル(1a、1b、2a、2b)を有し、前記コイル(1a、1b、2a、2b)のそれぞれが、前記コア(3)を取り巻く個別の層を形成し、該個別の層が重なり合っており、

異なる前記電流路(1、2)に属する前記コイル(1a、1b、2a、2b)が、交互に重なり合って配置されており、

前記電流路(1、2)によって発生する磁界の少なくとも大部分が相殺されるように、前記コイル(1a、1b、2a、2b)が配置されており、

前記コイル(1a、1b、2a、2b)の個々の層が互いに横にずれて配置され、各層のそれぞれのコイル(1a、1b、2a、2b)は、隣接する層の2つのコイル(1a、1b、2a、2b)の間の中間スペースに位置し、この中間スペースを少なくとも部分的に埋めている、ことを特徴とする電流補償チョーク。

【請求項2】

前記コイル(1a、1b、2a、2b)が、同じ巻き方向を有している、ことを特徴とする請求項1に記載の電流補償チョーク。

【請求項3】

前記コア(3)が強磁性材料を含む、ことを特徴とする請求項1又は2のいずれか一項に記載の電流補償チョーク。

【請求項 4】

前記コア(3)が棒状である、ことを特徴とする請求項 1 乃至3のいずれか一項に記載の電流補償チョーク。

【請求項 5】

前記コイル(1a、1b、2a、2b)の大部分が、キャップ(4)によって取り囲まれている、ことを特徴とする請求項 1 乃至4のいずれか一項に記載の電流補償チョーク。

【請求項 6】

前記電流路(1、2)で取り囲まれた前記コア(3)が、カバースプレートを備える、ことを特徴とする請求項 1 乃至5のいずれか一項に記載の電流補償チョーク。

【請求項 7】

前記チョークが、複数の外部コンタクト(6a、6b、6c、6d)を有し、前記電流路(1、2)がそれぞれ2つの前記外部コンタクト(6a、6b、6c、6d)と接続されている、ことを特徴とする請求項 1 乃至6のいずれか一項に記載の電流補償チョーク。

【請求項 8】

前記電流路(1、2)が、個々の前記コイルの長さの比に基づいて、少なくともほぼ同じ抵抗を有している、ことを特徴とする請求項 1 乃至7のいずれか一項に記載の電流補償チョーク。

【請求項 9】

個々の前記コイル(1a、1b、2a、2b)は、好ましくは、それぞれが前記コア(3)を完全に取り巻く層を形成しており、この層は、長手方向にできる限り完全に前記コア(3)を覆っている、請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の電流補償チョーク。

【請求項 10】

第1の電流路(1)および第2の電流路(2)を有し、第1の電流路の第1のコイル(1a)の上に第2の電流路の第1のコイル(2a)があり、その上に第1の電流路の第2のコイル(1b)があり、その上に第2の電流路の第2のコイル(2b)がある、請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の電流補償チョーク。

【請求項 11】

共通電流路に並列に接続された2つ以上のコイルを有する、請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の電流補償チョーク。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の電流補償チョークを備える回路装置であって、

該電流補償チョークの第1の電流路(1、2)の端部が、データケーブルの第1の導体と直列に接続され、

前記電流補償チョークの第2の電流路(1、2)の端部が、データケーブルの第2の導体と直列に接続され、

前記データケーブルの両方の前記導体が、干渉源にさらされている、ことを特徴とする回路装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の回路装置を有する、CANバスシステム。

【請求項 14】

請求項 12 に記載の回路装置を有する、フレックスレイバスシステム。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

共通のコアに配置された少なくとも2つのコイルを備えた電流補償チョークが説明され、これらのコイルに電流が流れることにより、コイルの磁界が相殺される。

【0002】

特許文献1に電流補償チョークが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】独国特許出願公開第2600765号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

解決しなければならない課題は、できる限り完全に磁界が相殺され、抵抗が最小限になるようなチョークを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

複数の電流路を有する電流補償チョークが提案され、その際、これらの各電流路は並列に接続されている複数のコイルを有している。これらのコイルは、共通のコアに巻かれている。逆向きの電流方向をもつ電流路が設けられていることが好ましい。電流路が同じ電流方向を有する場合も、このチョークの使用が可能である。電流路により発生する磁界が相殺されるように、コイルを選択するのが好ましい。

【0006】

1つの共通の電流路に複数のコイルを並列接続することにより、抵抗を小さくすることができ、このことは、例えばデータバスシステムなどの特定の適用分野では不可欠である。

【0007】

20

個々のコイルは、好ましくは、それぞれがコアを完全に取り巻く層を形成しており、その際、この層は、長手方向にできる限り完全にコアを覆っている。

【0008】

1つの実施形態によれば、コイルの個々の層がコアの周りに配置されて、複数の層構造を形成する。

【0009】

異なる電流路に属するコイルが、好ましくは、交互にコアの上に重なり合って配置される。

【0010】

30

1つの共通の電流路に属するコイルが、直接重なり合ってコアの上に巻かれていないことが好ましい。例えば、第1の電流路の第1コイルの上に第2の電流路の第1コイルがあり、続いて、第1の電流路の第2コイルがあり、さらに第2の電流路の第2コイルが続く。この配置は、電流路に属しているコイルの磁界をほぼ完全に相殺するのに役立つ2本巻きのコイル構造にほぼ該当する。これによって、チョークの漏れインダクタンスの軽減と、チョークの品質向上とが両方とも達成される。

【0011】

電流路が2つ以上ある場合、共通の電流路に属するコイルが、コアに直接重なり合って巻かれないようにコイルが配置される。

【0012】

コアの形状は、棒状であるのが好ましい。このコアは、1つの実施形態においては、強磁性材料を含んでいる。

40

【0013】

好ましくは、コアの上にあるコイルは、電流路により発生した磁界の少なくとも大部分が相殺されるように配置されている。逆方向に流れる電流路の場合、すべてのコイルは、同じ巻き方向を有することが好ましい。これによって、逆方向に流れる電流で発生する磁界は相殺される。同じ方向に流れる電流路の場合、それぞれの電流路に属するコイルは、異なる巻き方向を有している。電流路に属するコイルの配置は、好ましくは、電流路によって発生する磁界が相殺されるように配置されている。

【0014】

1つの実施形態においては、コアの上にあるコイルの大部分がキャップによって取り囲

50

まれている。このことにより、漏れインダクタンスがさらに低下する。

【0015】

もう1つの実施形態においては、キャップの代わりに、コイルの上にのせるカバープレートを用意してもよい。

【0016】

キャップ又はプレートは、磁束線の磁気的な短絡の改善をもたらす。磁気的な短絡の改善により、漏れインダクタンスが減少する。さらに、短絡の改善により、インダクタンスが同じ場合にコイルの巻き数を減らすことができるため、追加的にオーム抵抗を減少させることができる。キャップ又はカバープレートを使用した場合に、小さなエアギャップが生じるが、これによって、構造はより最適なトロイダルコアチョークに近づく。

10

【0017】

チョークが複数の外部コンタクトを有していることが好ましく、その場合、チョークの接続のための外部コンタクトが各電流路にそれぞれ2つ設けられており、電流路は外部コンタクトと導電するように接続されている。

【0018】

電流路に属するコイルの特殊な配置により、個々のコイルの長さの比に基づいて、電流路の抵抗はほぼ同じになる。交互に配置されたコイルによって磁界が相殺され、それによって漏れインダクタンスが最小となる。

【0019】

好ましくは、回路装置に、電流補償チョークを使用することができ、その場合、データバスのデータケーブルにこの電流補償チョークが取り付けられている。チョークの第1の電流路は、データケーブルの第1の導体に直列に接続され、チョークの第2の電流路は、データケーブルの第2の導体に直列に接続されている。この電流補償チョークの場合、チョークの第1の電流路の端部がデータケーブルの第1の導体に接続され、第2の電流路の端部がデータケーブルの第2の導体に接続されている。データケーブルの導電体は、電磁的な干渉源にさらされているため、データケーブルの導電体を流れる電流は、様々な方向に流れる場合、同じ電流強さを有さない。

20

【0020】

この回路装置では、チョークがデータケーブル又はバスシステムと接続されているのが好ましい。データケーブルは、自動車における制御ネットワーク又は通信ネットワークの構成部品であり得る。このようなものにCANバスシステム又はフレックスレイバスシステムがあり、その中でこの回路装置が使用可能である。

30

【0021】

さらにこのチョークは、漏れインダクタンス及び直流抵抗に関して狭い範囲に制限された他のデータ伝送用バスシステムにも適している。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】電流補償チョークの第1の実施形態を示す図である。

【図2】キャップを取り付けた電流補償チョークの他の実施形態を示す図である。

【図3】電流補償チョークのコアに巻かれたコイルを示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0023】

説明されている対象を、以下の図及び実施例に基づいて詳しく説明する。

【0024】

以下に示されている図は、縮尺どおりのものとして理解してはならない。むしろ、理解を容易にするため、個々の寸法を拡大、縮小又は歪曲して示し得る。

【0025】

互いに同一である、又は同一の機能を担う構成要素には、同一符号が付されている。

【0026】

図1は、複数のコイル1a、1b、2a、2bが共通のコア3に巻かれている電流補償

50

チョークを示す。コア 3 は、好ましくは棒状であり、強磁性材料を有している。

【 0 0 2 7 】

このチョークは、その両方の前面に複数の外部コンタクト 6 a、6 b、6 c、6 d を有しており、これらの外部コンタクトにはそれぞれ、共通の電流路 1、2 に並列接続されているコイル 1 a、1 b、2 a、2 b が 2 つ、電氣的に接続されている。

【 0 0 2 8 】

コイル 1 a、1 b、2 a、2 b は、好ましくはコア 3 に交互に巻かれており、そのため、直接重なり合っているコイル 1 a、1 b、2 a、2 b は、1 つの同じ電流路 1、2 には属さない。

【 0 0 2 9 】

これによって、第 1 の電流路 1 の第 1 のコイル 1 a で始まる順番になる。これに、第 2 の電流路 2 の第 1 コイル 2 a が続き、次に第 1 の電流路 1 の第 2 のコイル 1 b が続き、最後に、第 2 の電流路 2 の第 2 のコイル 2 b が形成される。

【 0 0 3 0 】

1 つの実施形態によると、コイル 1 a、1 b、2 a、2 b の個々の層は、互いに横にずれて配置されている。この場合、各層のそれぞれのコイル 1 a、1 b、2 a、2 b は、隣接する層の 2 つのコイル 1 a、1 b、2 a、2 b の間の中間スペースに位置し、この中間スペースを少なくとも部分的に埋めている。これによって、スペースを節約する構造が提供され、漏れインダクタンスを小さくすることができる。

【 0 0 3 1 】

電流路 1、2 が 2 つよりも多い場合には、好ましくは、共通の電流路 1、2 に割り当てられているコイル 1 a、1 b、2 a、2 b が直接重なり合わないよう、コイル 1 a、1 b、2 a、2 b が配置される。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、キャップ 4 を有するチョークの可能な実施形態を示しており、このキャップは、コイルが巻かれているコア 3 を少なくとも部分的に取り囲んでいる。図に示されていない代替案として、キャップ 4 の代わりにカバープレートを、コイルが巻かれているコアの上に設けることもできる。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、コア 3 に巻かれたコイル 1 a、1 b、2 a、2 b の概略図である。この場合、コイル 1 a、1 b、2 a、2 b は、層として示されている。これによって、コイル 1 a、1 b、2 a、2 b の順序を示すことができる。

【 0 0 3 4 】

この図から、電流路 1、2 のコイル 1 a、1 b、2 a、2 b がどのように交互に入れ替わっているかが分かる。共通の電流路 1、2 に属するコイル 1 a、1 b、2 a、2 b は、直接重なり合っていない。

【 0 0 3 5 】

図に示されていない他の実施例において、数値例を用いて電流補償チョークの原理を詳しく説明する。2 mm のコイルチャンバと、必要とされる 1 0 0 μ H の定格インダクタンスと、を備えたチョークが使用される場合、4 0 の巻き数のコイルが必要である。コイルチャンバのサイズとコイル数から、使用可能な最大の線径は 5 0 μ m となる。これによって、2 / 電流路の抵抗が生じると考えられる。しかし、要求されている抵抗は 1 / 電流路のみである。2 つの電流路の並列接続により、できる限り低い抵抗値を達成することが可能である。

【 0 0 3 6 】

前述の個々のコイルの配置により、例えば自動車におけるバスシステムに必要な仕様を満たす漏れインダクタンスを実現することができる。ここでは、漏れインダクタンスに関してのみ最適化が行われる。両方の電流路の間で、抵抗差をできる限り小さくすることについての最適化には、第 1 のコイルと第 4 のコイルとの組合せ、及び第 2 のコイルと第 3 のコイルとの組合せが最も適していると考えられるが、その場合、低い漏れインダクタン

10

20

30

40

50

スの効果は失われてしまう。

【 0 0 3 7 】

原則的に、別の形状のコアを選択し、複数の電流路を使用し、又は例えば、抵抗値をより小さくするために、2つ以上のコイルを並列に接続することが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

1、2 電流路

1 a、1 b、2 a、2 b コイル

3 コア

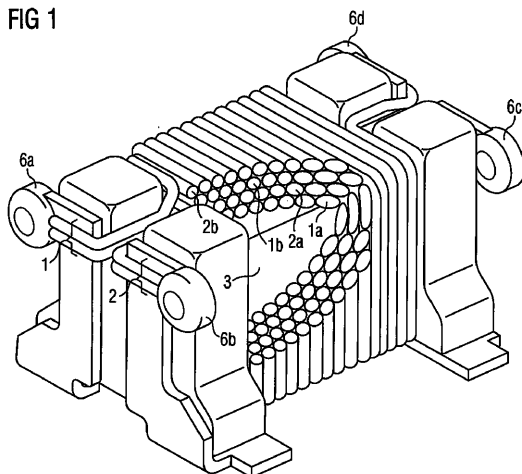
4 キャップ

6 a、6 b、6 c、6 d 外部コンタクト

10

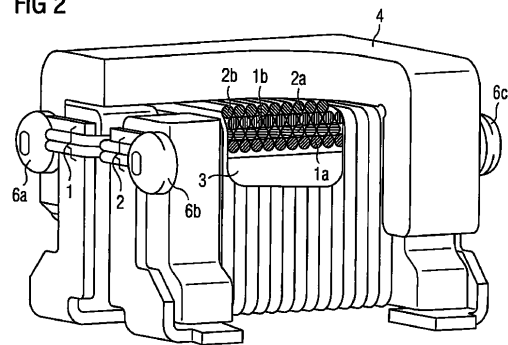
【 図 1 】

FIG 1

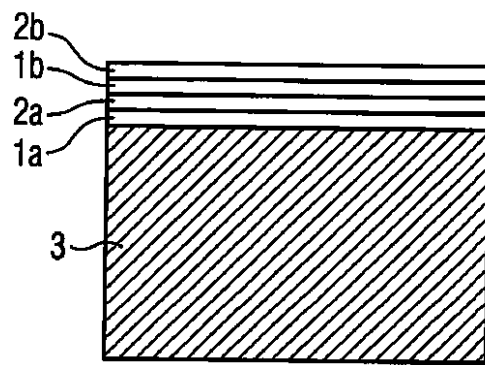


【 図 2 】

FIG 2



【図 3】

FIG 3

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	
	H 0 1 F	17/04 A
	H 0 1 F	17/04 F
	H 0 1 F	15/10 D
	H 0 1 F	17/04 N

(74)代理人 100123342

弁理士 中村 承平

(72)発明者 カラーセク、マンフレート

ドイツ連邦共和国、8 9 5 5 5 シュタインハイム、アン デア アマーハルデ 2 1

(72)発明者 シュトラウブ、マルクス

ドイツ連邦共和国、8 9 5 5 5 シュタインハイム、ヴァイラーホーフ

審査官 田中 純一

(56)参考文献 特開2006-339250(JP,A)
 実開平03-030419(JP,U)
 特開2003-234218(JP,A)
 特開2001-189225(JP,A)
 国際公開第2006/039662(WO,A1)
 特開2005-096758(JP,A)
 実開昭60-090921(JP,U)
 特開2005-244351(JP,A)
 特開2003-100531(JP,A)
 特開2003-124031(JP,A)
 特開平01-304711(JP,A)
 特開2002-246244(JP,A)
 特開2002-043144(JP,A)
 特開2007-089133(JP,A)
 特開2004-158599(JP,A)
 特表2010-500838(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 F	1 7 / 0 0	-	2 1 / 1 2
H 0 1 F	2 7 / 0 0	-	2 7 / 0 2
H 0 1 F	2 7 / 0 6	-	2 7 / 0 8
H 0 1 F	2 7 / 2 8	-	2 7 / 3 0
H 0 1 F	2 7 / 3 6		
H 0 1 F	2 7 / 4 2		
H 0 1 F	3 0 / 0 0	-	3 0 / 0 4
H 0 1 F	3 0 / 0 8		
H 0 1 F	3 0 / 1 2	-	3 0 / 1 4
H 0 1 F	3 6 / 0 0	-	3 7 / 0 0
H 0 1 F	3 8 / 0 8		
H 0 1 F	3 8 / 1 2		
H 0 1 F	3 8 / 1 6		
H 0 1 F	3 8 / 4 2		
H 0 1 F	4 1 / 0 0	-	4 1 / 0 4

H 0 1 F	4 1 / 0 8	-	4 1 / 1 0
H 0 3 H	1 / 0 0	-	3 / 0 0
H 0 3 H	5 / 0 0	-	7 / 1 3