

(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2020-171114

(P2020-171114A)

(43) 公開日 令和2年10月15日(2020.10.15)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H02M	1/12	(2006.01)	H02M	1/12
H03H	7/09	(2006.01)	H03H	7/09
				A
				5 H 7 4 0
				5 J 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2019-70840 (P2019-70840)	(71) 出願人	000201777
(22) 出願日	平成31年4月2日 (2019.4.2)		双信電機株式会社
			長野県佐久市長土呂800-38
		(74) 代理人	100077665
			弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100191134
			弁理士 千馬 隆之
		(74) 代理人	100136548
			弁理士 仲宗根 康晴
		(74) 代理人	100136641
			弁理士 坂井 志郎
		(74) 代理人	100180448
			弁理士 関口 亨祐

最終頁に続く

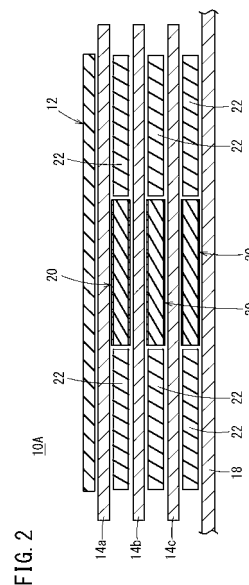
(54) 【発明の名称】 ノイズフィルタ装置

(57) 【要約】

【課題】電気配線を複雑化することなく、EMIノイズの影響をより受けにくくする配線構造を有するノイズフィルタ装置を提供する。

【解決手段】ノイズフィルタ装置10は、それぞれ個別の電流が供給される複数の金属ブスバー14a~14cと、複数の金属ブスバー14a~14c間に配置されたリードレス・コンデンサ20と、を有する。複数の金属ブスバー14a~14c間に絶縁材22を有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

それぞれ個別の電流が供給される複数の金属ブスバーと、
前記複数の金属ブスバー間に配置されたリードレス・コンデンサと、を有し、
前記複数の金属ブスバーが積層されている、ノイズフィルタ装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載のノイズフィルタ装置において、
前記複数の金属ブスバー間に絶縁材を有する、ノイズフィルタ装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載のノイズフィルタ装置において、
接地面の上に、前記金属ブスバーが配置され、
前記接地面と前記金属ブスバーとの間に、リードレス・コンデンサが配置されている、
ノイズフィルタ装置。 10

【請求項 4】

請求項 3 記載のノイズフィルタ装置において、
前記接地面と前記金属ブスバーとの間に絶縁材を有する、ノイズフィルタ装置。

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のノイズフィルタ装置において、
前記リードレス・コンデンサが貫通コンデンサである、ノイズフィルタ装置。

【請求項 6】

複数の積層体と、
前記複数の積層体間に配置されたコイルと、を有し、
各前記積層体は、
それぞれ個別の電流が供給される複数の金属ブスバーと、
前記複数の金属ブスバー間に配置されたリードレス・コンデンサと、を有する、ノイズ
フィルタ装置。 20

【請求項 7】

請求項 6 記載のノイズフィルタ装置において、
前記複数の金属ブスバー間に絶縁材を有する、ノイズフィルタ装置。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 記載のノイズフィルタ装置において、
接地面の上に、少なくとも前記複数の積層体が配置され、
前記接地面と各前記積層体の金属ブスバーとの間に、リードレス・コンデンサが配置さ
れている、ノイズフィルタ装置。 30

【請求項 9】

請求項 6～8 のいずれか 1 項に記載のノイズフィルタ装置において、
一方の前記積層体の積層方向と、他方の前記積層体の積層方向とが同じである、ノイズ
フィルタ装置。

【請求項 10】

請求項 6～8 のいずれか 1 項に記載のノイズフィルタ装置において、
一方の前記積層体の積層方向と、他方の前記積層体の積層方向とが異なる、ノイズフィ
ルタ装置。 40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ノイズフィルタ装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 記載の電力変換器のブスバー装置は、コンデンサやコイルの機能をブスバー
に持たせた状態で、サイズは小型のままで、回路や回路定数の変更を容易に実施でき、ス 50

イッチングによる雑音や E M I（電磁干渉）を十分に抑制することを課題としている。

【0003】

当該課題を解決するため、特許文献1記載のブスバー装置は、少なくとも一対のブスバーが組込まれ、この一対のブスバー相互間にスイッチング素子が接続され、各ブスバーを介してスイッチング素子へ電力の送受信が行われる電力変換器のブスバー装置において、一対のブスバー相互間に、下部導体と上部導体との間に誘電体膜を挿入した単位コンデンサを複数積層したコンデンサ回路を配設し、各下部導体を一方のブスバーに接続し、各上部導体を他方のブスバーに接続している。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開2005-341643号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、装置内、機器内や分電盤内では、絶縁被覆付ケーブルあるいは銅ブスバーを用いた配線を行っている。装置内等々の配線は自由度が必要な事もあり、絶縁被覆付きケーブルで配線している。また、大電流配線の場合は、銅ブスバーを加工して配線を行う。

【0006】

このような配線は、E M Cの観点から見ると、ケーブル自身がアンテナ構造となっているため、装置内の磁場、磁界の影響を受けやすい。また、配線自体にE M Iノイズ対策機能は無いため、E M Iノイズ対策部材を新たに挿入する際は、既存のケーブルを切断、分割して対策部品を挿入することになり、新たな設置スペースも必要となる。

20

【0007】

上述した引用文献1では、1つの配線を複数のブスバーに分散するようにしているため、複数の配線を設置する場合、ブスバーの本数が多くなり、配線構造が複雑化するという懸念がある。

【0008】

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、電気配線を複雑化することなく、E M Iノイズの影響をより受けにくくする配線構造を有するノイズフィルタ装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1態様は、それぞれ個別の電流が供給される複数の金属ブスバーと、前記複数の金属ブスバー間に配置されたリードレス・コンデンサと、を有し、前記複数の金属ブスバーが積層されている。

【0010】

本発明の第2態様は、複数の積層体と、前記複数の積層体間に配置されたコイル（又はリアクトル）と、を有し、各前記積層体は、それぞれ個別の電流が供給される複数の金属ブスバーと、前記複数の金属ブスバー間に配置されたリードレス・コンデンサと、を有する。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明に係るノイズフィルタ装置によれば、電気配線を複雑化することなく、E M Iノイズの影響をより受けにくくする配線構造を有するノイズフィルタ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1Aは基本的な配線構造を示す断面図であり、図1Bは配線構造の積層状態の一例を示す斜視図である。

50

【図 2】第 1 ノイズフィルタ装置の構成を示す断面図である。

【図 3】図 3 A はリードレス・コンデンサの一例を示す平面図であり、図 3 B はリードレス・コンデンサの一例を示す側面図であり、図 3 C はリードレス・コンデンサの一例を示す斜視図である。

【図 4】図 4 A は第 2 ノイズフィルタ装置の一例を示す断面図であり、図 4 B は第 2 ノイズフィルタ装置 10 B の他の例を示す断面図である。

【図 5】図 5 A は第 3 ノイズフィルタ装置の一例を示す断面図であり、図 5 B は第 3 ノイズフィルタ装置の他の例を示す断面図である。

【図 6】第 4 ノイズフィルタ装置の一例を示す断面図である。

【図 7】図 7 A は実施例のノイズフィルタ装置を示す回路図であり、図 7 B は比較例のノイズフィルタ装置を示す回路図である。

【図 8】図 8 A はノイズフィルタ装置のための静特性（コモンモード）の測定回路を示す回路図であり、図 8 B は実施例と比較例の静特性（コモンモード）を示すグラフである。

【図 9】図 9 A はノイズフィルタ装置のための静特性（ディファレンシャルモード）の測定回路を示す回路図であり、図 9 B は実施例と比較例の静特性（ディファレンシャルモード）を示すグラフである。

【図 10】実施例と比較例の動特性を示すグラフである。

【図 11】図 11 A は参考例のノイズフィルタ装置を示す回路図であり、図 11 B は比較例のノイズフィルタ装置を示す回路図であり、図 11 C は実施例のノイズフィルタ装置を示す回路図である。

【図 12】図 12 A は EMI フィルタのための静特性（コモンモード）の測定回路を示す回路図であり、図 12 B は参考例、比較例及び実施例の静特性（コモンモード）を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係るノイズフィルタ装置の実施形態を図 1 A ～図 12 B を参照しながら説明する。

【0014】

〔配線構造〕

本実施形態に係るノイズフィルタ装置 10 に使用される基本的な配線構造 12 は、図 1 A 及び図 1 B に示すように、それぞれ個別の電流が供給される複数の金属ブスバー 14 a ～ 14 c と、複数の金属ブスバー 14 a ～ 14 c 間に、それぞれ絶縁材 16 を有する。例えば第 1 金属ブスバー 14 a には、R 相の電流が供給され、第 2 金属ブスバー 14 b には、S 相の電流が供給され、第 3 金属ブスバー 14 c には、T 相の電流が供給される。また、接地面 18 と第 3 金属ブスバー 14 c との間にも絶縁材 16 が挿入され、第 1 金属ブスバー 14 a の上面にも絶縁材 16 が載置されている。なお、金属ブスバー 14 a ～ 14 c は、銅製のブスバーを用いた。以下、同様である。

【0015】

金属ブスバー 14 a ～ 14 c の平面形状としては、様々な形状が挙げられるが、図 1 B に示すように、例えば四角形状（正形状、長形状等）、円形状、楕円形状等が挙げられる。図 1 B では、長形状とした例を示す。

【0016】

金属ブスバー 14 a ～ 14 c の材質としては、例えば銅が好ましい。絶縁材 16 の材質としては、ラミネートフィルムや樹脂等が好ましい。

【0017】

〔第 1 ノイズフィルタ装置 10 A（積層体）〕

第 1 ノイズフィルタ装置 10 A（積層体 10 A とも言う）は、図 2 に示すように、上述した配線構造 12 を有する。すなわち、第 1 ノイズフィルタ装置 10 A は、接地面 18 上に、それぞれ個別の電流が供給される複数の金属ブスバー 14 a ～ 14 c が、積層されて構成されている。

10

20

30

40

50

【0018】

第1金属ブスバー14aと第2金属ブスバー14b間、第2金属ブスバー14bと第3金属ブスバー14c間、並びに第3金属ブスバー14cと接地面18間には、それぞれリードレス・コンデンサ20及び絶縁材22が介在されている。リードレス・コンデンサ20は、図3A～図3Cに示すように、例えば円盤状を有し、上面及び下面にそれぞれ電極層30が形成されて電極面32とされている。

【0019】

そして、リードレス・コンデンサ20を金属ブスバー14a～14c間に実装する場合、リードレス・コンデンサ20を1つの絶縁材22で囲む形態や、リードレス・コンデンサ20を複数の絶縁材22で囲む形態等が挙げられる。リードレス・コンデンサ20としては、例えばフィルムコンデンサや貫通コンデンサ（避雷器）等が挙げられる。

10

【0020】

なお、第1ノイズフィルタ装置10Aの接地面18は、該第1ノイズフィルタ装置10Aの筐体の底面（接地電位が印加される金属面）等が挙げられる。

【0021】

[第2ノイズフィルタ装置10B]

第2ノイズフィルタ装置10Bは、例えば図4Aに示すように、例えば1つの接地面18上に、2つの第1ノイズフィルタ装置10Aを並置し、一体化させた構成を有する。この第2ノイズフィルタ装置10Bは、上述した構成のほか、種々の構成を採用することができる。例えば図4Bに示す構成を採用してもよい。

20

【0022】

すなわち、図4Bに示す第2ノイズフィルタ装置10Bは、一方の第1ノイズフィルタ装置10Aに相当する構成のうち、上から2番目と3番目の金属ブスバー14b及び14c間のみにリードレス・コンデンサ20が実装されている。なお、第1金属ブスバー14aと第2金属ブスバー14b間並びに第3金属ブスバー14cと接地面18間にはそれぞれ絶縁材22が介在されている。

【0023】

[第3ノイズフィルタ装置10C]

第3ノイズフィルタ装置10Cは、例えば図5Aに示すように、例えば1つの接地面18上に、2つの第1ノイズフィルタ装置10Aを実装し、さらに、2つの第1ノイズフィルタ装置10A間にコイル40（又はリアクトル）を電氣的に接続した構成を有する。なお、2つの第1ノイズフィルタ装置10Aは、それぞれ金属ブスバー14a～14cの積層方向が同じである。図5の例では、積層方向が例えば接地面18の法線方向に沿った場合を示す。

30

【0024】

第3ノイズフィルタ装置10Cは、上述した構成のほか、種々の構成を採用することができる。例えば図5Bに示す構成を採用してもよい。

【0025】

すなわち、図5Bに示す第3ノイズフィルタ装置10Cは、図4Aの第2ノイズフィルタ装置10Bと同様に、一方の第1ノイズフィルタ装置10Aのうち、上から2番目と3番目の金属ブスバー14b及び14c間のみにリードレス・コンデンサ20が実装されている点で異なる。なお、第1金属ブスバー14aと第2金属ブスバー14b間並びに第3金属ブスバー14cと接地面18間にはそれぞれ絶縁材22が介在されている。

40

【0026】

[第4ノイズフィルタ装置10D]

第4ノイズフィルタ装置10Dは、図6に示すように、上述した第3ノイズフィルタ装置10Cにおいて、一方の第1ノイズフィルタ装置10Aにおける金属ブスバー14a～14cの積層方向と、他方の第1ノイズフィルタ装置10Aにおける金属ブスバー14a～14cの積層方向とが異なる。図6の例では、一方の第1ノイズフィルタ装置10Aにおける金属ブスバー14a～14cの積層方向は水平方向である。他方の第1ノイズフィ

50

ルタ装置 10 A における金属ブスバー 14 a ~ 14 c の積層方向は斜め方向である。例えば接地面 18 の法線方向に対して 5° ~ 10° だけ傾いた方向を示す。もちろん、積層方向の違いは、上述のほか、様々な方向があり、接地面 18 への実装形態に応じて適宜選択すればよい。なお、第 4 ノイズフィルタ装置 10 D は、上述した構成のほか、種々の構成を採用することができる。

【実施例】

【0027】

[第 1 実施例]

実施例と比較例について、静特性（コモンモード）、静特性（ディファレンシャルモード）及び動特性を確認した。

10

【0028】

[実施例]

実施例は、図 7 A の回路図に示すように、図 4 B に示す第 2 ノイズフィルタ装置 10 B とほぼ同様の構成を有し、入力端子 $\phi 1$ 及び出力端子 $\phi 3$ 間に接続された第 2 金属ブスバー 14 b による第 1 配線 W 1 と、入力端子 $\phi 2$ 及び出力端子 $\phi 4$ 間に接続された第 3 金属ブスバー 14 c による第 2 配線 W 2 と、入力側において、第 1 配線 W 1 と第 2 配線 W 2 間に接続された第 1 貫通コンデンサ C 1（静電容量値： $0.47 \mu F$ ）とを有する。なお、実施例では、図 4 B に示す第 2 ノイズフィルタ装置 10 B との関係では、第 1 金属ブスバー 14 a が筐体面 50 に対応する。

20

【0029】

また、実施例は、出力側において、第 1 配線 W 1 と第 2 配線 W 2 間に接続された第 2 貫通コンデンサ C 2（ $0.47 \mu F$ ）と、筐体面 50 と第 1 配線 W 1 間に接続された第 3 貫通コンデンサ C 3（ $0.47 \mu F$ ）と、接地面 18 と第 2 配線 W 2 間に接続された第 4 貫通コンデンサ C 4（ $0.47 \mu F$ ）と、を有する。

【0030】

[比較例]

比較例は、図 7 B に示すように、図 4 B に示す第 2 ノイズフィルタ装置 10 B からリードレス・コンデンサ 20 を除去した回路構成を有する。

【0031】

[静特性（コモンモード）]

30

そして、実施例に係るノイズフィルタ装置並びに比較例に係るノイズフィルタ装置を、図 8 A に示す静特性（コモンモード）の測定回路 60 に接続して、周波数に対する減衰量を測定した。このとき、ノイズフィルタ装置の接地面 18 を接地し、入力端子 $\phi 1$ 及び $\phi 2$ を抵抗器 R 1（50 オーム）を介して信号発生器 S G に接続した。出力端子 $\phi 3$ をレベルメータ L M 及び抵抗器 R 2（50 オーム）の並列回路に接続し、さらに、出力端子 $\phi 4$ を抵抗器 R 3（50 オーム）を介して接地した。

【0032】

測定結果を図 8 B に示す。実施例の測定結果を実線 L 1 a で示し、比較例の測定結果を破線 L 1 b で示す。この測定結果からもわかるように、実施例は比較例と比して、接地間ノイズに対して減衰効果を有することがわかる。

40

【0033】

[静特性（ディファレンシャルモード）]

次に、実施例に係るノイズフィルタ装置並びに比較例に係るノイズフィルタ装置を、図 9 A に示す静特性（ディファレンシャルモード）の測定回路 62 に接続して、周波数に対する減衰量を測定した。このとき、ノイズフィルタ装置の接地面 18 を接地し、入力端子 $\phi 1$ 及び $\phi 2$ を入力側のバラン B L 1 を介して信号発生器 S G に接続した。同様に、出力端子 $\phi 3$ 及び $\phi 4$ を出力側のバラン B L 2 をレベルメータ L M に接続した。

【0034】

測定結果を図 9 B に示す。実施例の測定結果を実線 L 1 a で示し、比較例の測定結果を破線 L 1 b で示す。この測定結果からもわかるように、実施例は比較例と比して、ライン

50

間ノイズに対して減衰効果を有することがわかる。

【0035】

[動特性]

実施例に係るノイズフィルタ装置並びに比較例に係るノイズフィルタ装置を、図示しない動特性測定回路に接続して、周波数に対する減衰量を測定した。

【0036】

動特性測定回路は、電源とインバータと負荷モータとが直列接続された構成を有し、電源とインバータとの間に、測定対象である実施例に係るノイズフィルタ装置、比較例に係るノイズフィルタ装置が接続される。そして、電源とノイズフィルタ装置間のラインノイズ（雑音端子電圧）を測定する。測定結果を図10に示す。図10中、実施例の測定結果を実線Laで示し、比較例の測定結果を実線Lbで示す。

10

【0037】

上述の測定結果から、実施例は、比較例と比して、インバータに起因する高調波やラインノイズを有効に低減できていることがわかる。

【0038】

[第2実施例]

参考例、比較例及び実施例に係るEMIフィルタについて、静特性（コモンモード）を確認した。

【0039】

[参考例]

参考例は、図11Aの回路図に示すように、図4Bに示す第2ノイズフィルタ装置10Bとほぼ同様の構成を有する。すなわち、金属ブスバー14a～14c間にコモンモードコイル40は実装されていない。なお、第1配線W1と第2配線W2間に接続された第1貫通コンデンサC1及びC2と、筐体面50と第1配線W1間に接続された第3貫通コンデンサC3と、接地面18と第2配線W2間に接続された第4貫通コンデンサC4の静電容量値は、いずれも0.47μFである。

20

【0040】

[比較例]

比較例は、図11Bの回路図に示すように、上述した参考例の入力側と出力側との間に、コモンモードコイル40が実装された構成を有する。さらに、この比較例では、参考例の貫通コンデンサC1～C4に代えて、リード付きのコンデンサC1～C4を実装した。

30

【0041】

[実施例]

実施例は、図11Cの回路図に示すように、上述した参考例の入力側と出力側との間に、コモンモードコイル40を実装した構成を有する。すなわち、図5Bに示す第3ノイズフィルタ装置10Cと同様の構成を有する。

【0042】

[静特性（コモンモード）]

そして、参考例、比較例及び実施例に係るEMIフィルタを、図12Aに示す静特性（コモンモード）の測定回路60に接続して、周波数に対する減衰量を測定した。このとき、EMIフィルタの接地面18を接地し、入力端子φ1及びφ2を抵抗器R1（50オーム）を介して信号発生器SGに接続した。出力端子φ3をレベルメータLM及び抵抗器R2（50オーム）の並列回路に接続し、さらに、出力端子φ4を抵抗器R3（50オーム）を介して接地した。

40

【0043】

測定結果を図12Bに示す。実施例の測定結果を実線L2aで示し、比較例の測定結果を破線L2bで示し、参考例の測定結果を一点鎖線L2cで示す。この測定結果からわかるように、実施例は参考例や比較例と比して、接地間ノイズに対して減衰効果を有することがわかる。

【0044】

50

〔実施形態から得られる発明〕

上記実施形態から把握しうる発明について、以下に記載する。

【0045】

〔1〕 本実施形態に係るノイズフィルタ装置10は、それぞれ個別の電流が供給される複数の金属ブスバー14a～14cと、複数の金属ブスバー14a～14c間に配置されたリードレス・コンデンサ20と、を有し、複数の金属ブスバー14a～14cが積層されている。

【0046】

これにより、電気配線を複雑化することなく、EMIノイズの影響をより受け難くする配線構造12を有するノイズフィルタ装置10を提供することができる。導線やケーブルではなく、金属ブスバー14a～14cを使用した構造であるため、ノイズフィルタ装置10内で磁場、磁界の影響を受けにくい構造とすることができる。もちろん、単相二線、三相三線、三相四線等にも適用させることができる。

【0047】

〔2〕 本実施形態において、複数の金属ブスバー14a～14c間に絶縁材22を有する。複数の金属ブスバー14a～14c間に絶縁材22を有することで、それぞれ個別の電流が供給される複数の金属ブスバー14a～14c間の絶縁を確保することができ、しかも、複数の金属ブスバー14a～14c間に各種受動部品を配置するための空間ができる。

【0048】

特に、配線となる複数の金属ブスバー14a～14c間に、リードレス・コンデンサ20（薄型のフィルムコンデンサ等）を組み込むことで、外来ノイズや、インバータ回路、コンバータ回路等から発生するEMIノイズの除去機能を持たせることができる。

【0049】

また、絶縁した複数の金属ブスバー14a～14cを積層し、配線として使用することで、薄型、大電流への対応が可能となり、省スペース化にも繋がる。

【0050】

〔3〕 本実施形態において、接地面18の上に、金属ブスバー14a～14cが配置され、接地面18と金属ブスバー14a～14cとの間に、リードレス・コンデンサ20が配置されている。

【0051】

これにより、外来からの雷サージ、インパルス対策の機能を持たせることができる。従来のケーブル配線や銅ブスバー配線に、EMIノイズ対策を施す場合は、配線ケーブル間にEMI対策部品を挿入することになるが、本実施形態では、ブスバー積層構造の相間及び対地間に、リードレス・コンデンサ20を挿入することで、配線機能に付加する形でEMIノイズ対策機能を持たせることができる。

【0052】

また、EMI対策部品を従来の配線ケーブルに組み付ける場合、そのスペース確保や絶縁の問題がある。本実施形態の構造であれば、EMI対策部品を配線内部、すなわち、金属ブスバー14a～14c間に組込んでいるため、追加するEMI対策部品の取付けスペースの簡略化や、絶縁対策を図ることができる。

【0053】

なお、リード付きコンデンサを用いる場合、各リードを金属ブスバーに半田等を用いて電氣的に接続する作業が必要になるが、予め電極面が形成された貫通コンデンサ等のリードレス・コンデンサを実装することにより、組付け作業の単純化、作業効率の向上等を図ることができる。

【0054】

〔4〕 本実施形態において、接地面18と金属ブスバー14a～14cとの間に絶縁材22を有する。

【0055】

これにより、三相交流に対しては、3つの金属ブスバー14a～14cを積層させ、二相に対しては、2つの金属ブスバー14a～14cを積層させればよく、交流に応じた金属ブスバー14a～14cの積層構造を容易に構築することができる。

【0056】

〔5〕 本実施形態において、リードレス・コンデンサ20が貫通コンデンサである。これにより、外来からの雷サージ、インパルス対策の機能を持たせることができる。

【0057】

〔6〕 本実施形態に係るノイズフィルタ装置は、複数の積層体10Aと、複数の積層体10A間に配置されたコイル40（又はリアクトル）と、を有し、各積層体10Aは、それぞれ個別の電流が供給される複数の金属ブスバー14a～14cと、複数の金属ブスバー14a～14c間に配置されたリードレス・コンデンサ20（leadless capacitor）と、を有する。

【0058】

複数の積層体10Aによる配線構造12と、これら積層体10A間に配置されたコイル40（又はリアクトル）とを組み合わせることで、容易にEMIフィルタを構成することができる。従来のEMIフィルタは、金属・樹脂ケースに組み込んだ上で、端子台を用いて装置内へ設置する構造である。あるいは、プリント基板に実装し、端子台で電源ラインへ接続する構造である。金属ブスバー積層構造（コンデンサ内蔵）と、コイル（コモン・ノーマルモードコイル）やリアクトルと組み合わせることで、EMIフィルタを容易に構成することができる。

【0059】

〔7〕 本実施形態において、複数の金属ブスバー14a～14c間に絶縁材22を有する。複数の金属ブスバー14a～14c間に絶縁材22を有することで、それぞれ個別の電流が供給される複数の金属ブスバー14a～14c間の絶縁を確保することができ、しかも、複数の金属ブスバー14a～14c間に各種受動部品を配置するための空間ができる。

【0060】

〔8〕 本実施形態において、接地面18の上に、少なくとも複数の積層体10Aが配置され、接地面18と各積層体10Aの金属ブスバー14cとの間に、リードレス・コンデンサ20が配置されている。

【0061】

接地面18と各積層体10Aの金属ブスバー14cとの間に、リードレス・コンデンサ20を配置することで、外来ノイズや、インバータ回路、コンバータ回路等から発生するEMIノイズの除去機能を持たせることができる。

【0062】

〔9〕 本実施形態において、一方の積層体10Aの積層方向と、他方の積層体10Aの積層方向とが同じである。これにより、ノイズフィルタ装置の低背化を図ることができる。

【0063】

〔10〕 本実施形態において、一方の積層体10Aの積層方向と、他方の積層体10Aの積層方向とが異なる。これにより、ノイズフィルタ装置の平面サイズの縮小化を図ることができる。

【符号の説明】

【0064】

10…ノイズフィルタ装置	10A…第1ノイズフィルタ装置
10B…第2ノイズフィルタ装置	10C…第3ノイズフィルタ装置
10D…第4ノイズフィルタ装置	12…配線構造
14a～14c…金属ブスバー	16…絶縁材
18…接地面	20…リードレス・コンデンサ
22…絶縁材	30…電極層

10

20

30

40

50

3 2 …電極面
5 0 …筐体面
6 2 …測定回路

4 0 …コイル
6 0 …測定回路

【図 1】

FIG. 1A

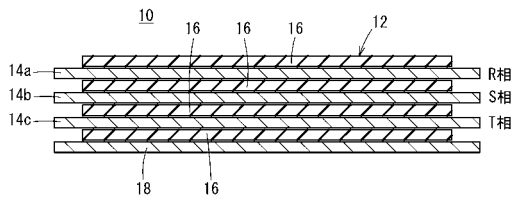
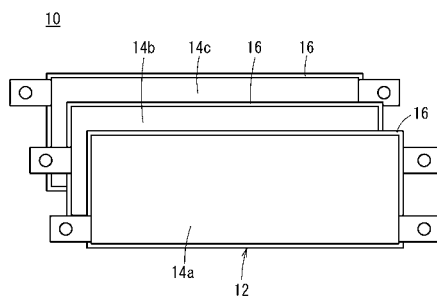
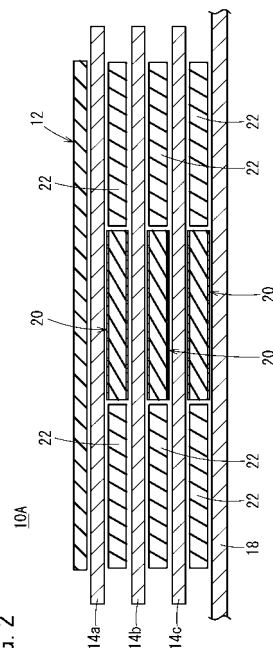


FIG. 1B

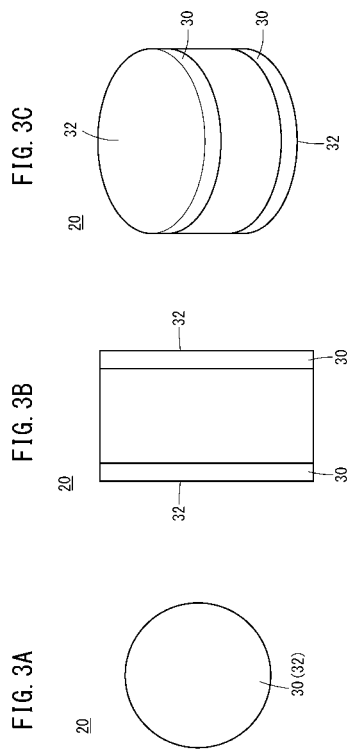


【図 2】

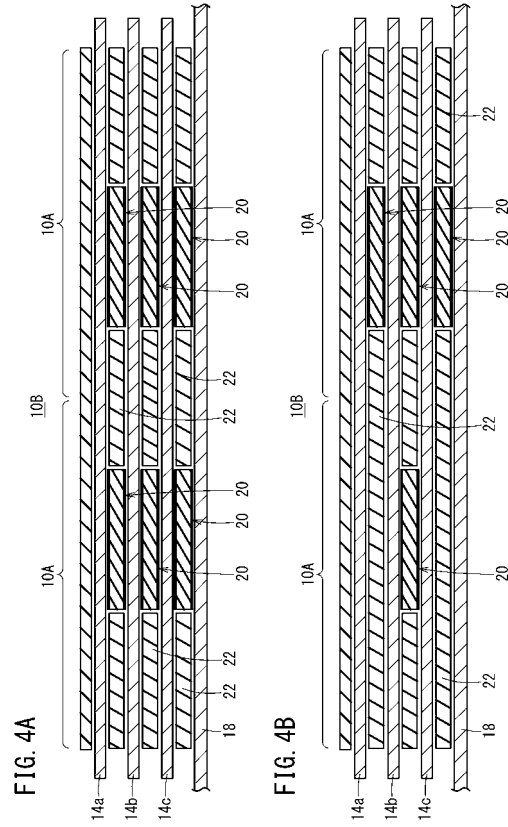
FIG. 2



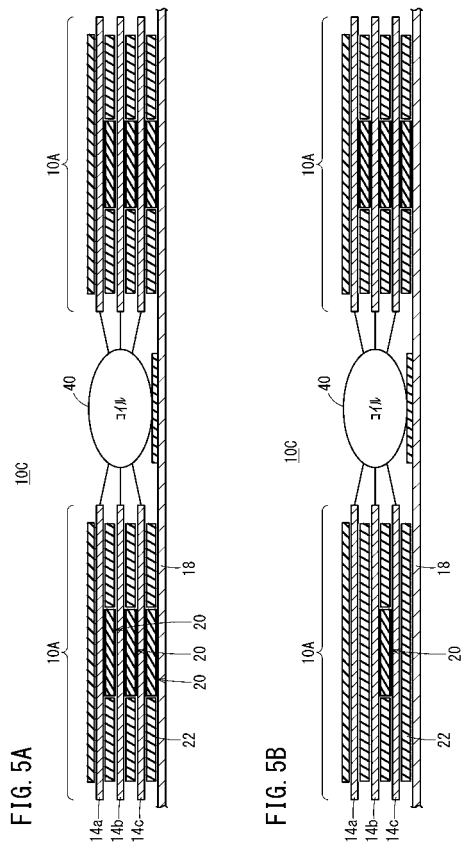
【図 3】



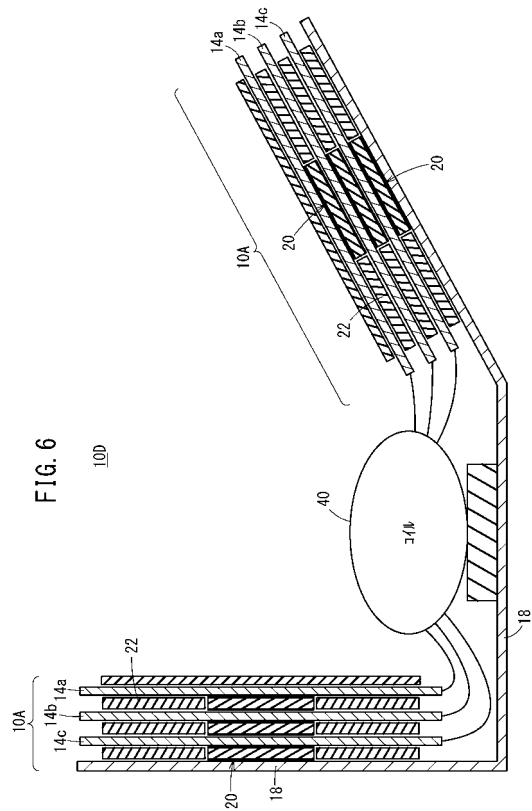
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

FIG. 7A 実施例

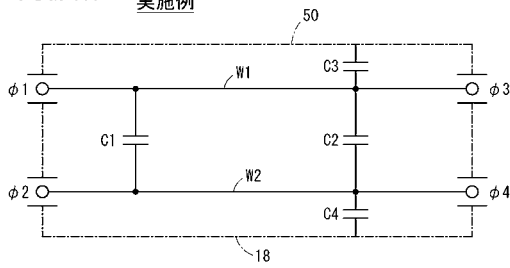
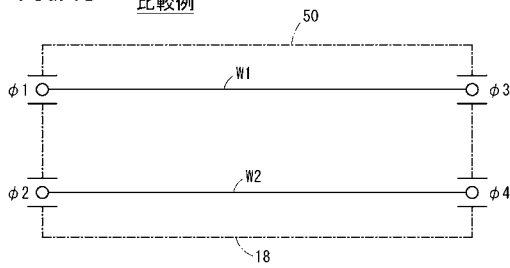


FIG. 7B 比較例



【図 8】

FIG. 8A

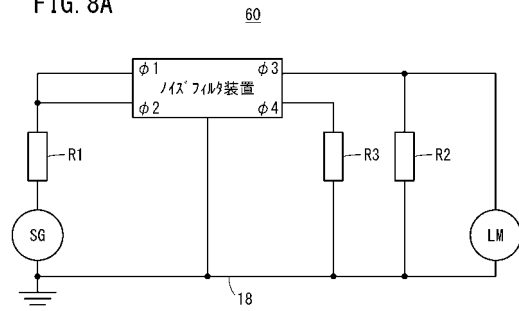
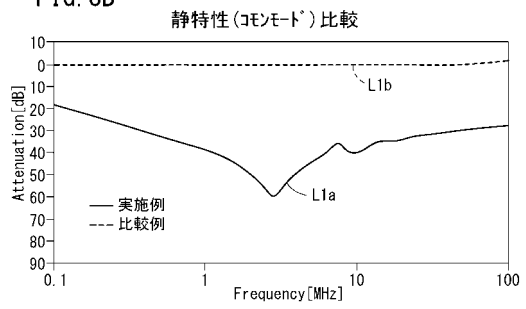


FIG. 8B



【図 9】

FIG. 9A

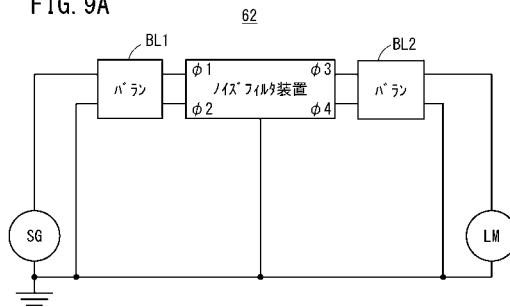
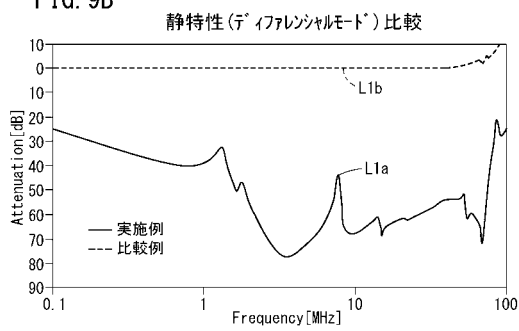
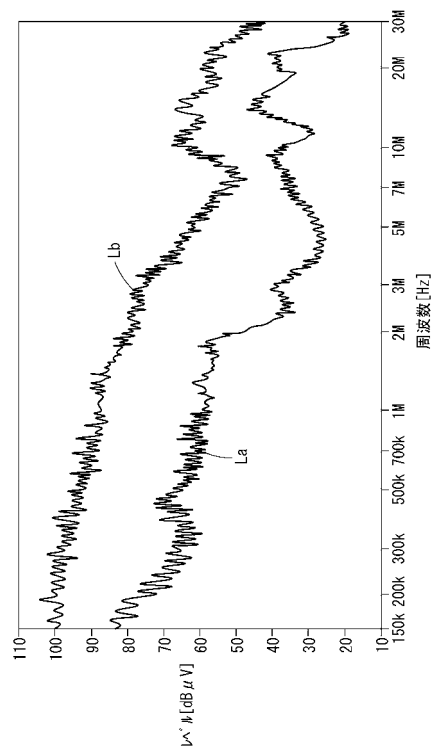


FIG. 9B



【図 10】

FIG. 10



【図 1 1】

FIG. 11A

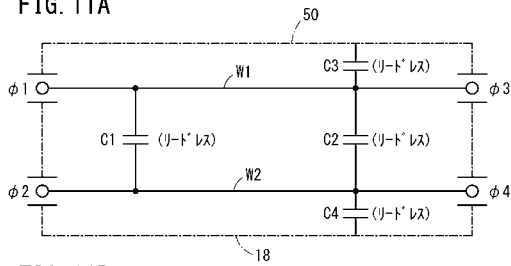


FIG. 11B

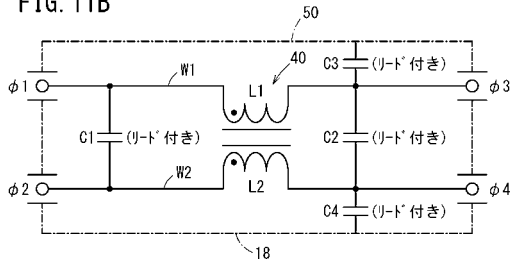
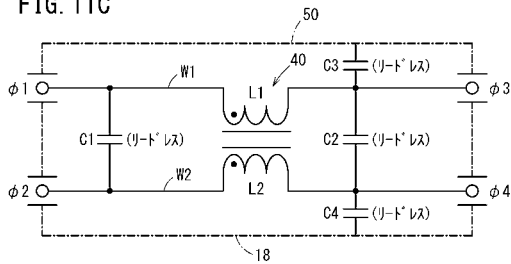


FIG. 11C



【図 1 2】

FIG. 12A

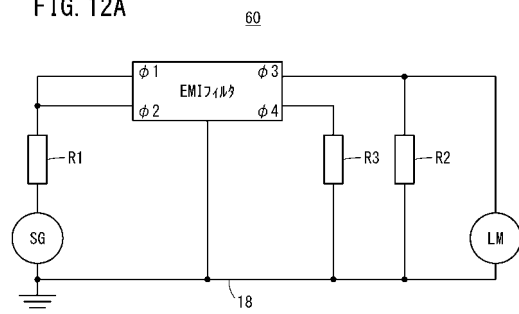
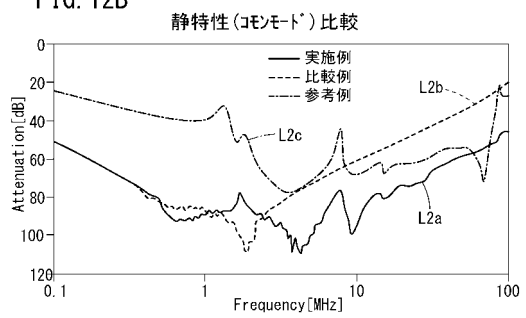


FIG. 12B



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 英司

長野県佐久市長土呂 8 0 0 - 3 8 双信電機株式会社内

(72)発明者 三木 清貴

長野県佐久市長土呂 8 0 0 - 3 8 双信電機株式会社内

(72)発明者 藤村 友昂

長野県佐久市長土呂 8 0 0 - 3 8 双信電機株式会社内

Fターム(参考) 5H740 BB08 NN02 NN17 PP04

5J024 AA01 CA06 DA02 DA03 DA28 DA29 EA09 KA02