

(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2017-147307

(P2017-147307A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 9/00 (2006.01)	H05K 9/00 L	5E021
H01R 13/7193 (2011.01)	H01R 13/7193	5E321

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-27283 (P2016-27283)	(71) 出願人	000195029 星和電機株式会社
(22) 出願日	平成28年2月16日 (2016.2.16)	(74) 代理人	100104569 弁理士 大西 正夫
		(72) 発明者	倉本 剛 京都府城陽市寺田新池36番地 星和電機株式会社内
		(72) 発明者	佐々木 菜実 京都府城陽市寺田新池36番地 星和電機株式会社内
		(72) 発明者	中山 裕道 京都府城陽市寺田新池36番地 星和電機株式会社内

最終頁に続く

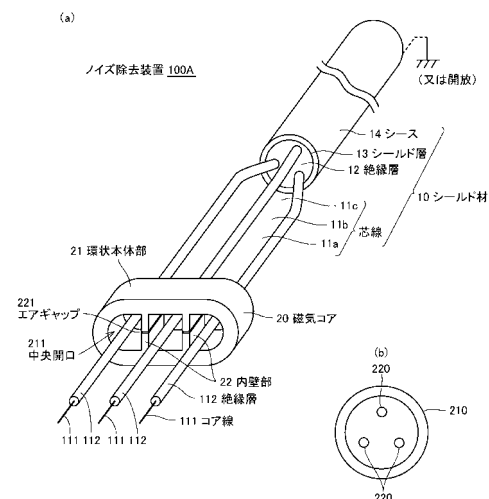
(54) 【発明の名称】 ノイズ除去装置及びこれを用いたケーブルコネクタ並びにノイズ除去方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 磁気コアの数を増やすことなく伝導ノイズ及び放射ノイズを効果的に抑えることが可能にする。

【解決手段】 ノイズ除去装置100Aは、コア線111の外周囲が絶縁層112、絶縁層12、シールド層13及びシース14で覆われた3芯シールド線であるシールド材10と、シールド材10の端部から取り出された芯線11a, 11b, 11cが中央開口211に通されており且つコア線111に伝わる信号に重畳したノイズの磁束を取り込む磁気コア20とを備え、シールド材10のシールド層13が電氣的に開放又は接地された構成になっている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コア線の外周囲が絶縁層、シールド層及びシースで覆われたシールド線であるシールド材と、前記シールド材が中央開口に通されており且つ前記コア線に伝わる信号／電流に重畳したノイズの磁束を取り込む磁気コアとを備え、前記シールド材のシールド層が電氣的に開放又は接地された構成になっていることを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項 2】

前記シールド材が多芯である場合の請求項 1 記載のノイズ除去装置において、前記磁気コアは、前記シールド材の端部から取り出された芯線を各々通すための中央開口が形成された環状本体部と、前記中央開口内に前記環状本体部に連なって形成されており且つ前記芯線同士を仕切る内壁部とを有し、前記シールド材のシールドが電氣的に開放された構成になっていることを特徴とするノイズ除去装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 記載のノイズ除去装置において、前記シールド材のシールドが上記ではなく電氣的に接地された構成になっていることを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載のノイズ除去装置において、前記磁気コアは、前記内壁部にエアギャップが形成された構成になっていることを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項 5】

前記シールド材が単芯であり且つ複数本を有する場合の請求項 1 記載のノイズ除去装置において、前記磁気コアは、前記シールド材を全体として各々通すための中央開口が形成された環状本体部と、前記中央開口内に前記環状本体部に連なって形成されており且つ前記シールド材同士を仕切る内壁部とを有し、前記シールド材の各シールドが電氣的に開放された構成になっていることを特徴とするノイズ除去装置。

20

【請求項 6】

請求項 5 記載のノイズ除去装置において、前記シールド材の各シールドが上記ではなく電氣的に両端接地された構成になっていることを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 記載のノイズ除去装置において、前記磁気コアは、前記内壁部にエアギャップが形成された構成になっていることを特徴とするノイズ除去装置。

30

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 記載のノイズ除去装置がコネクタ本体に組み込まれており且つ当該装置のシールド材の末端に接続された構成になっていることを特徴とするケーブルコネクタ。

【請求項 9】

請求項 8 記載のコネクタにおいて、前記コネクタ本体が金属製である構成になっていることを特徴とするケーブルコネクタ。

【請求項 10】

コア線の外周囲が絶縁層、シールド層及びシースで覆われたシールド線であるシールド材の内側又は外側に磁気コアを装着すると共に、前記シールド材のシールド層を電氣的に開放又は接地したことを特徴とするノイズ除去方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はケーブル等から輻射及び伝導する伝導ノイズ及び放射ノイズを低減するノイズ除去装置及びこれを用いたケーブルコネクタ並びにノイズ除去方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

ケーブル等から輻射及び伝導するノイズを簡単に除去するのに磁気コアが使用されることがある（例えば特許文献 1 等）。

50

【0003】

磁気コアのノイズ除去の原理については、低周波領域ではコア自体のX成分が支配的であることから、インダクタとして機能しノイズを反射する一方、高周波領域ではコア自体のR成分が支配的であることから、抵抗として機能しノイズを熱に変換して吸収することに基づいている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平08-017635号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、磁気コアだけで伝導ノイズ及び放射ノイズのレベルを効果的に抑えることは困難である。もっとも、磁気コアの数を増やすとノイズ除去効果が高くなる場合があるとはいえ、その増加分だけコスト高になるという問題がある。

【0006】

本発明は上記背景の下で創作されたものであって、その目的とするところは、磁気コアの数を増やすことなく伝導ノイズ及び放射ノイズを効果的に抑えることが可能なノイズ除去装置及びこれを用いたケーブルコネクタ並びにノイズ除去方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係るノイズ除去装置は、コア線の外周囲が絶縁層、シールド層及びシースで覆われたシールド線であるシールド材と、前記シールド材が中央開口に通されており且つ前記コア線に伝わる信号／電流に重畳したノイズの磁束を取り込む磁気コアとを備え、前記シールド材のシールド層が電氣的に開放又は接地された構成になっている。

【0008】

なお、シールド材のシールドの電氣的な接地／開放については、除去すべきノイズの周波数及びレベル、磁気コアの取付位置等の条件に応じて適宜選択すれば良い。

【0009】

上記発明によると、シールド材のコア線に伝わる信号／電流に重畳したノイズについては、シールド材と磁気コアとの双方により抑制される。従来とは異なり磁気コアの数を増やす必要がなく伝導ノイズ及び／又は放射ノイズのレベルを効果的に抑えられることからノイズ除去面とコスト面での効果を期待することが可能になる。

【0010】

前記シールド材が多芯である場合、前記磁気コアについては、前記シールド材の端部から取り出された芯線を各々通すための中央開口が形成された環状本体部と、前記中央開口内に前記環状本体部に連なって形成されており且つ前記芯線同士を仕切る内壁部とを有し、前記シールド材のシールドが電氣的に開放された構成にすると良い。

【0011】

上記形態に係る本発明による場合、ノーマルモード及びコモンモードに対してインピーダンス特性を有し、この点で高い伝導ノイズ抑制効果が得られる。

【0012】

また、上記形態において、前記シールド材のシールドが上記ではなく電氣的に両端接地された構成にすることが好ましい。

【0013】

上記形態に係る本発明による場合、ノーマルモード及びコモンモードに対してインピーダンス特性を有するだけでなく、伝導ノイズ抑制効果に加えて放射ノイズ抑制効果についても得られる。

【0014】

更に、上記形態において、前記磁気コアは、前記内壁部にエアギャップが形成された構

10

20

30

40

50

成にすることが更に好ましい。

【0015】

上記形態に係る本発明による場合、磁性体コアの内壁部にエアギャップが形成されていることから、大電流下であっても磁気飽和が起こり難い。また、モード変換が起こり難くなる。これらの点で高いノイズ除去効果が得られる。特に、輻射効率が高いコモンモードノイズの発生を低く抑えることが可能である。

【0016】

前記シールド材が単芯であり且つ複数本を有する場合、前記磁気コアは、前記シールド材を全体として各々通すための中央開口が形成された環状本体部と、前記中央開口内に前記環状本体部に連なって形成されており且つ前記シールド材同士を仕切る内壁部とを有し、前記シールド材の各シールドが電氣的に開放された構成にすると良い。

10

【0017】

上記形態に係る本発明による場合、ノーマルモード及びコモンモードに対してインピーダンス特性を有し、この点で高い伝導ノイズ抑制効果が得られる。

【0018】

また、上記形態において、前記シールド材のシールドが上記ではなく電氣的に両端接地された構成にすることが好ましい。

【0019】

上記形態に係る本発明による場合、ノーマルモード及びコモンモードに対してインピーダンス特性を有しないものの、放射ノイズ抑制効果が得られる。

20

【0020】

更に、上記形態において、前記磁気コアは、前記内壁部にエアギャップが形成された構成にすることが更に好ましい。

【0021】

上記形態に係る本発明による場合、磁性体コアの内壁部にエアギャップが形成されていることから、大電流下であっても磁気飽和が起こり難い。また、モード変換が起こり難くなる。これらの点で高いノイズ除去効果が得られる。特に、輻射効率が高いコモンモードノイズの発生を低く抑えることが可能である。

【0022】

本発明に係るケーブルコネクタは、前記ノイズ除去装置がコネクタ本体に組み込まれており且つ当該装置のシールド材の末端に接続された構成になっている。

30

【0023】

上記発明によると、ノイズ除去装置を含めた全体の構成が簡単になるだけでなく、同装置によりノイズ除去効果が得られることから、高性能化及び低コスト化の双方を図ることが可能になり、電子機器／電気機器のEMC対策に非常に便利となる。

【0024】

好ましくは、前記コネクタ本体を金属製である構成とするのが望ましい。

【0025】

上記形態に係る本発明による場合、金属製のコネクタ本体によりシールド効果が得られることから、この点で更なる高いノイズ抑制効果が得られる。

40

【0026】

本発明に係るノイズ除去方法は、コア線の外周囲を絶縁層、シールド層及びシースで覆われたシールド線であるシールド材の内側又は外側に磁気コアを装着すると共に、前記シールド材のシールド層を電氣的に開放又は接地した内容になっている。

【0027】

上記発明によると、シールド材のコア線に伝わる信号／電流に重畳したノイズについては、シールド材と磁気コアとの双方により抑制される。従来とは異なり磁気コアの数を増やす必要がなく伝導ノイズ及び／又は放射ノイズのレベルを効果的に抑えられることからノイズ除去面とコスト面での効果を期待することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

50

【0028】

【図1】本発明の実施の形態を説明するための図であって、ノイズ除去装置の概略的構成図である。

【図2】同ノイズ除去装置が組み込まれたケーブルコネクタの説明図であって、(a)は概略側面図、(b)は概略正面図である。

【図3】同ノイズ除去装置において、磁気コアのシールド内側取り付け且つシールド接地の場合の実験結果の説明図であり、(a)はインピーダンス周波数特性図、(b)はコモンモードの経路模式図である。

【図4】同ノイズ除去装置において、磁気コアのシールド内側取り付け且つシールド開放の場合の実験結果の説明図であり、(a)はインピーダンス周波数特性図、(b)はコモンモードの経路模式図である。

10

【図5】同ノイズ除去装置の他の例の概略的構成図である。

【図6】同ノイズ除去装置が組み込まれたケーブルコネクタの説明図であって、(a)は概略側面図、(b)は概略正面図である。

【図7】同ノイズ除去装置において、磁気コアのシールド外側取り付け且つシールド接地の場合の実験結果の説明図であり、(a)はインピーダンス周波数特性図、(b)はコモンモードの経路模式図である。

【図8】同ノイズ除去装置において、磁気コアのシールド外側取り付け且つシールド開放の場合の実験結果の説明図であり、(a)はインピーダンス周波数特性図、(b)はコモンモードの経路模式図である。

20

【図9】同ケーブルコネクタを電子機器内に配置して使用する場合の模式図である。

【図10】同ケーブルコネクタを電子機器外に配置して使用する場合の模式図である。

【図11】同ノイズ除去装置の変形例を説明するための概略的構成図である。

【図12】同ノイズ除去装置の磁気コアの変形例を説明するための概略的斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。ここに例として挙げるノイズ除去装置100は、図10に示されたインバータECU又はDC-DCコンバータECU等の電子機器1のケーブルコネクタ200A（プラグ）に適用されている。ケーブルコネクタ200Aは、電子機器1の信号出力用のシールド線であるシールド材10の端部に接続されている。電子機器1の内部基板2にはレセプタクル側のケーブルコネクタ200Bが取り付けられている。内部基板2はケーブルコネクタ200A、B及びシールド材10を通じて外部の電子回路と接続されるようになっている。

30

【0030】

ケーブルコネクタ200Aは、図2に示されているように樹脂製のコネクタ本体210に組み込まれている。図中220はコネクタ本体210の先端側に設けられたレセプタクル用の合計3つの端子ピンであり、シールド材10の端部から取り出された芯線11a、11b及び11c、シールド層13の網線に各々接続されており、その芯線11a、11b及び11cの途中部位にケーブルコネクタ200Aの磁気コア20が通されている。

【0031】

40

ケーブルコネクタ200Aは、図1に示されているようにシールド材10と、シールド材10の芯線部分が中央開口211に通されており且つコア線11に伝わる信号に重畳したノイズの磁束を取り込む磁気コア20とを備えている。また、図9に示されているようにケーブルコネクタ200Aがケーブルコネクタ300Aに接続された状態で、電子機器1等を通じてシールド材10のシールド層13が電氣的に接地（両端接地）される構成になっている。

【0032】

シールド材10については、ここでは3芯の高周波信号用シールド線を用いており、銅線のコア線111の外周囲が絶縁層112（セパレータ）、絶縁層12、網線のシールド層13及びシース14で覆われた構成になっている。コア線11及び絶縁層112により

50

芯線 1 1 a が構成されている。芯線 1 1 b 及び 1 1 c についても同様である。

【0033】

磁気コア 2 0 については、シールド材 1 0 に乗ったノイズを除去するフェライトの磁性体コアであって、シールド材 1 0 の芯線 1 1 a、芯線 1 1 b、芯線 1 1 c を挿通するための中央開口 2 1 1 を有した環状本体部 2 1 と、中央開口 2 1 1 内に環状本体部 2 1 に連なって形成されており且つシールド材 1 0 の芯線 1 1 a、芯線 1 1 b、芯線 1 1 c 同士を仕切る内壁部 2 2、2 2 とを具備している。中央開口 2 1 1 内における内壁部 2 2、2 2 の間隔は均等にされており、内壁部 2 2、2 2 の中央部位にはエアギャップ 2 2 1、2 2 1 が各々形成されている。

【0034】

上記のように構成されたケーブルコネクタ 2 0 0 A（ノイズ除去装置 1 0 0 A）の周波数特性は図 3（a）に示されている通りであって、ノーマルモード及びコモンモードに対してインピーダンス特性を有し、高い伝導ノイズ抑制効果が得られる。また、図 3（b）に示されている通り、磁気コア 2 0 がコモンモードノイズの磁束を取り込み、コモンモードノイズの電流経路の面積（図中斜線で表示）が小さいことから、放射ノイズ抑制効果が得られる。

【0035】

なお、図 3（b）中の N は電子機器 1 側のノイズ源を仮想的に示す一方、R は電子機器 1 にシールド材 1 0 を介して電気接続される電子回路側の負荷を仮想的に示している。これは図 4（b）、図 7（b）及び図 8（b）についても同様である。

【0036】

もっとも、このようなケーブルコネクタ 2 0 0 A（ノイズ除去装置 1 0 0 A）の適用対象において、伝導ノイズ抑制効果のみで高い放射ノイズ抑制効果が不要であるときには、ノイズ除去装置 1 0 0 A につき一部設計変更して、シールド材 1 0 のシールド層 1 3 が電氣的に開放（本案例では両側開放）された構成でも良い。

【0037】

上記のように一部設計変更されたケーブルコネクタ 2 0 0 A（ノイズ除去装置 1 0 0 A）の周波数特性は図 4（a）に示されている通りであって、ノーマルモード及びコモンモードに対してインピーダンス特性を有し、高い伝導ノイズ抑制効果が得られる。ところが、図 4（b）に示されている通り、磁気コア 2 0 がコモンモードノイズの磁束を取り込み、コモンモードノイズの電流経路の面積（図中斜線で表示）が大きく、放射ノイズ抑制効果が小さい。

【0038】

上記したケーブルコネクタ 2 0 0 A（及びノイズ除去装置 1 0 0 A）についてはケーブル 1 0 が多芯である場合の構成例であったが、ケーブルが単芯であり且つ複数本である場合の構成例（ケーブルコネクタ 2 0 0 B 及びノイズ除去装置 1 0 0 B）を図 5 乃至 8 を参照して説明する。但し、上記と異なる部分を中心として説明することとし、共通する部分についてはその説明を省略するものとする。

【0039】

ノイズ除去装置 1 0 0 B は、図 5 に示されているように合計 3 本のシールド材 3 0 a、3 0 b、3 0 c と、シールド材 3 0 a 等が全体的に中央開口 2 1 1 に各々通されており且つシールド線 3 0 a 等に各々伝わる信号に重畳したノイズの磁束を取り込む磁気コア 2 0 とを備えている。

また、図 9 に示されているようにケーブルコネクタ 2 0 0 B がケーブルコネクタ 3 0 0 B に接続された状態で、電子機器 1 等を通じてシールド材 3 0 a のシールド層 3 3 が各々電氣的に接地（両端接地）される構成になっている。

【0040】

シールド材 3 0 a については、ここでは単芯の高周波信号用シールド線を用いており、図 5 中に併せて示されているように、銅線のコア線 3 1 の外周囲が絶縁層 3 2、網線のシールド層 3 3 及びシース 3 4 で覆われた構成になっている。シールド材 3 0 b 及び 3 0 c

10

20

30

40

50

についても同様である。

【0041】

磁気コア20については、シールド材30a, 30b, 30cに乗ったノイズを除去するフェライトの磁性体コアであって、シールド材30a, 30b, 30cを全体的に挿通するための中央開口211を有した環状本体部21と、中央開口211内に環状本体部21に連なって形成されており且つシールド材30a, 30b, 30c同士を仕切る内壁部22, 22とを具備している。中央開口311内における内壁部22, 22の間隔は均等にされており、内壁部22, 22の中央部位にはエアギャップ221, 221が各々形成されている。

【0042】

このような構成のノイズ除去装置100Bがコネクタ本体210に組み込まれているのがケーブルコネクタ200Bである(図6参照)。

【0043】

上記のように構成されたケーブルコネクタ200B(ノイズ除去装置100B)の周波数特性は図7(a)に示されている通りであって、ノーマルモード及びコモンモードに対してインピーダンス特性を有せず、伝導ノイズ抑制効果が得られない。ところが、図7(b)に示されている通り、磁気コア20内でコモンモードノイズの磁束が相殺され、放射ノイズ抑制効果が得られる。

【0044】

もっとも、このようなケーブルコネクタ200B(ノイズ除去装置100B)の適用対象において、放射ノイズ抑制効果が不要であるものの、高い伝導ノイズ抑制効果が必要であるときには、ノイズ除去装置100Bにつき一部設計変更して、シールド材30a, 30b, 30cの各シールド層33が電氣的に開放(本案例では両側開放)された構成でも良い。

【0045】

上記のように一部設計変更されたケーブルコネクタ200B(ノイズ除去装置100B)の周波数特性は図8(a)に示されている通りであって、ノーマルモード及びコモンモードに対してインピーダンス特性を有し、高い伝導ノイズ抑制効果が得られる。ところが、図8(b)に示されている通り、磁気コア20がコモンモードノイズの磁束を取り込み、コモンモードノイズの電流経路の面積(図中斜線で表示)が大きく、放射ノイズ抑制効果は小さい。

【0046】

上記のように構成されたノイズ除去装置100A(100B)により、シールド材10(30a, 30b, 30c)の各コア線111(31)に伝わる信号に重畳したノイズについては、シールド材10(30a, 30b, 30c)と磁気コア20との双方により抑制される。従来とは異なり磁気コア20の数を増やす必要がなく伝導ノイズ及び/又は放射ノイズのレベルを効果的に抑えられることからノイズ除去面とコスト面での効果を期待することが可能になる。

【0047】

また、仮にシールド材10(30a, 30b, 30c)に大電流が流れる場合であっても、磁気コア20の内壁部22、22の中央部位にエアギャップ221、221が各々形成されていることから、磁気飽和が起り難い。しかもディファレンシャルモードからコモンモードへのモード変換が起り難く、これに伴って輻射効率が高いコモンモードノイズの発生を低く抑えることが可能になる。これらの点でも高いノイズ除去効果が得られる。

【0048】

ケーブルコネクタ200A(200B)は、上記したような特徴を有したノイズ除去装置100A(100B)が組み込まれていることから、これを使用するだけで電子機器1のEMC/ノイズ対策を容易に図ることが可能となる。

【0049】

上記実施形態の変形例としては、ノイズ除去装置 100A (100B) をプラグ側のケーブルコネクタ 200A (200B) ではなくレセプタクル側のケーブルコネクタ 300B に組み込む形態でもかまわない。

【0050】

また、ケーブルコネクタ 200A (200B) を図 10 示されているように電子機器 1 外に配置する形態でも良い。この場合、ノイズ除去装置 100A (100B) のノイズ除去効果を落とさないためにケーブルコネクタ 200A (200B) のコネクタ本体 210 を金属製とすることが好ましい。

【0051】

更に、ノイズ除去装置 100A (100B) をケーブルコネクタ 200A (200B) に組み込まず、電子機器 1 の内外に位置するシールド材 10 (30a, 30b, 30c) の外側に磁気コア 20 に装着すると共に、シールド材 10 (30a, 30b, 30c) のシールド層 13 (33) を電氣的に開放又は接地する方法を採用しても良い。このノイズ除去方法を採用した場合であっても上記と同様の効果が得られる。

【0052】

なお、本発明に係るノイズ除去装置及びケーブルコネクタは上記実施形態に限定されず以下のように変更しても構わない。

【0053】

シールド材については、コア線の外周囲を絶縁層、シールド層及びシースで覆われたシールド線である限り、芯線の本数や絶縁層等の構造が問われず、バスライン等のフラットケーブル等であっても良い。その適用対象については信号用だけでなく電力用についても含まれる。

【0054】

磁気コアについては、シールド材が中央開口に通されており且つシールド材のコア線に伝わる信号／電流に重畳したノイズの磁束を取り込むことが可能な構成である限り、形状及び材質等が問われず、例えば、チューブ状にしたり、一般的なリング状のフェライトコアを用いてもかまわない。このフェライトコアを磁気コアとして用いたノイズ除去装置の例を図 11 を参照して説明する。

【0055】

ノイズ除去装置 100' は、コア線 111' の外周囲を絶縁層 112'、シールド層 13' 及びシース 14' で覆われたシールド線であるシールド材 10' と、シールド材 10' が中央開口 211' に通されており且つコア線 111' に伝わる信号／電流に重畳したノイズの磁束を取り込む磁気コア 20' とを備え、シールド材 10' のシールド層 13' が電氣的に開放又は接地された構成になっている。シールド材 10' に対する磁気コア 20' の取り付け位置については、図 11 に示されているようにシース 14' の部分としたり、図中破線で示されているようにも芯線 11' の部分とすれば良い。

【0056】

磁気コアの形状については、シールド材の芯線等に応じて適宜設計変更すれば良い。図 12 はシールド材として 2 芯のシールド線を用いた場合に適した磁気コアの例を示している。

【0057】

本発明に係るノイズ除去方法は、コア線の外周囲が絶縁層、シールド層及びシースで覆われたシールド線であるシールド材の内側又は外側に磁気コアを装着すると共に、前記シールド材のシールド層を電氣的に開放又は接地(両端接地)する内容である限り、上記と同様どのような設計変更してもかまわない。ここで言うシールド材の内側に磁気コアを装着するとは、シールド材の端部から取り出した芯線に磁気コアを挿入することをいい(図 1 参照)、シールド材の外側に磁気コアを装着するとは、シールド材の外側又はシールド材の端部から取り出したシールド層の外側に磁気コアを挿入することをいう(図 5 参照)。

【符号の説明】

【0058】

10

20

30

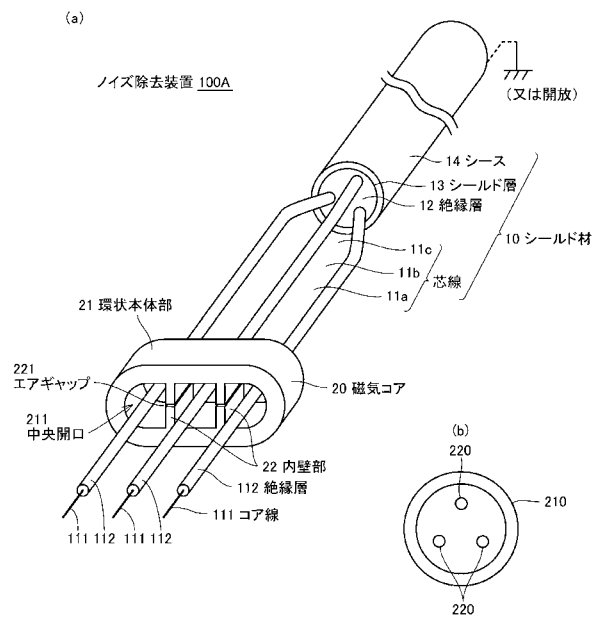
40

50

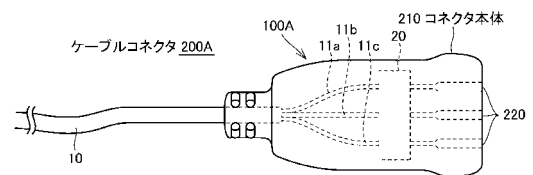
- 100A (100B) ノイズ除去装置
- 10 (30a, 30b, 30c) シールド材
 - 11a, 11b, 11c 芯線
 - 111 (31) コア線
 - 112 (32) 絶縁層
 - 12 (32) 絶縁層
 - 13 (33) シールド層
 - 14 (34) シース
- 20 磁気コア
 - 21 環状本体部
 - 211 中央開口
 - 22 内壁部
 - 221 エアギャップ
- 200A (200B) ケーブルコネクタ
 - 210 コネクタ本体

10

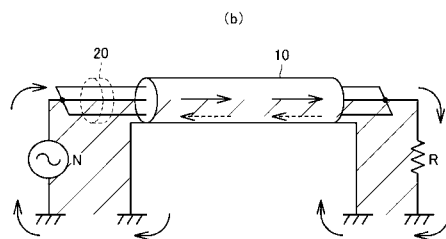
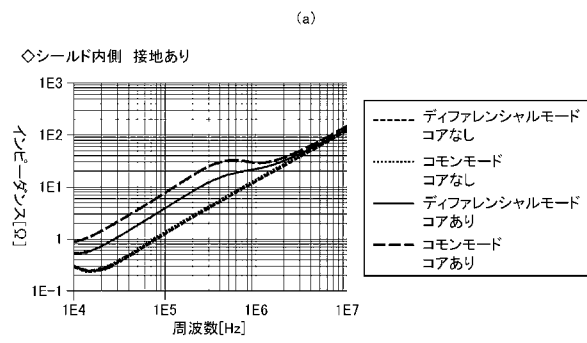
【図 1】



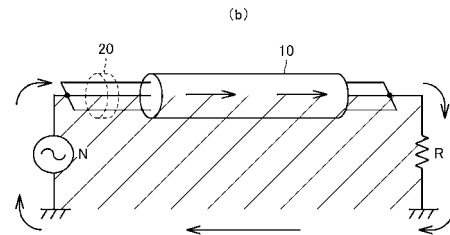
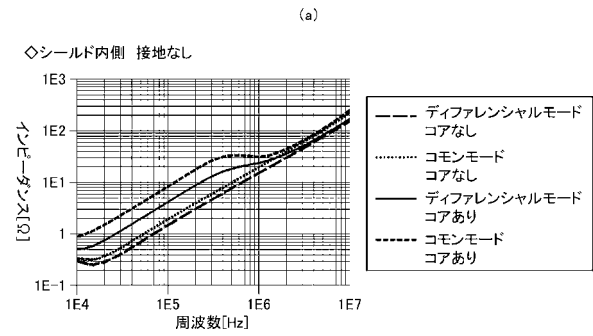
【図 2】



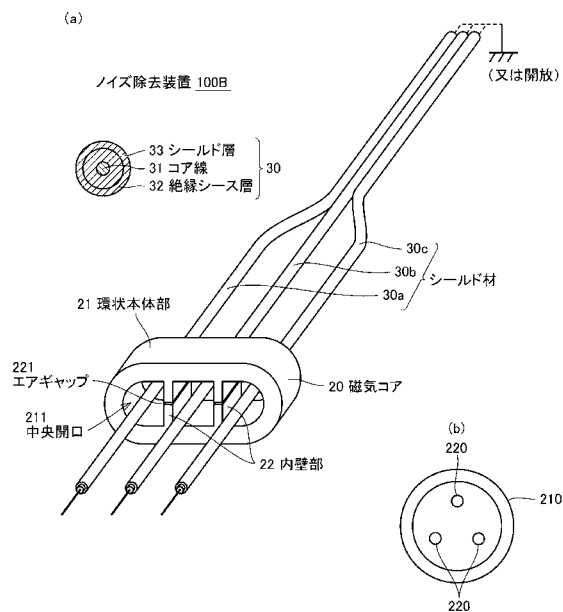
【図 3】



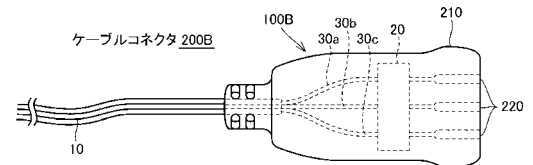
【図 4】



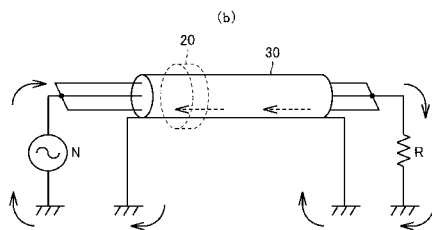
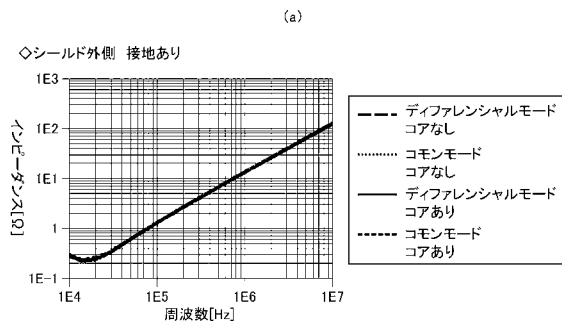
【図 5】



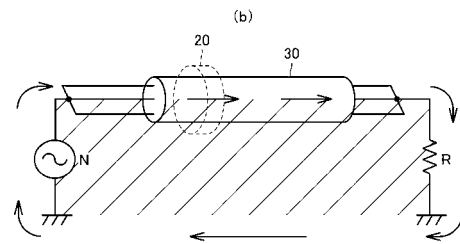
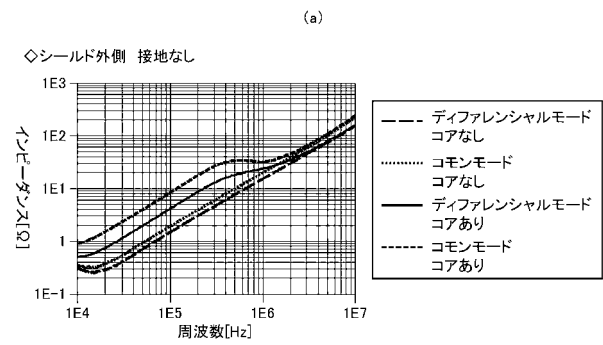
【図 6】



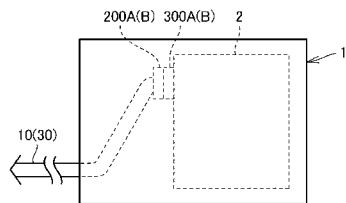
【図 7】



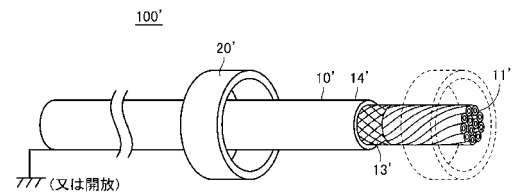
【図 8】



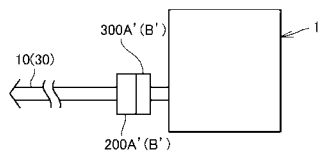
【図 9】



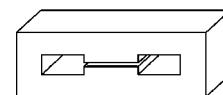
【図 1 1】



【図 1 0】



【図 1 2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E021 FA04 FA14 FA16 FB02 FB11 FC19 MA14 MA29 MB08
5E321 AA14 AA32 BB51 CC01 GG09