

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4194019号
(P4194019)

(45) 発行日 平成20年12月10日 (2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日 (2008.10.3)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 B 11/06 (2006.01)

H O 1 B 11/06

H O 1 B 7/00 (2006.01)

H O 1 B 7/00 3 O 6

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-189953 (P2002-189953)
 (22) 出願日 平成14年6月28日 (2002.6.28)
 (65) 公開番号 特開2004-31291 (P2004-31291A)
 (43) 公開日 平成16年1月29日 (2004.1.29)
 審査請求日 平成16年11月26日 (2004.11.26)

(73) 特許権者 000237721
 F D K株式会社
 東京都港区新橋5丁目36番11号
 (74) 代理人 100078961
 弁理士 茂見 穰
 (72) 発明者 勝山 芳郎
 東京都港区新橋5丁目36番11号 エフ
 ・ディー・ケイ株式会社内
 (72) 発明者 近田 淳二
 東京都港区新橋5丁目36番11号 エフ
 ・ディー・ケイ株式会社内
 (72) 発明者 寺西 学
 東京都港区新橋5丁目36番11号 エフ
 ・ディー・ケイ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コネクタ付き信号伝送ケーブル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数本の絶縁電線を束ねて、その外周をシールド層で覆い、更に該シールド層の外側を絶縁被覆層で覆ったシールドケーブルの少なくとも一端部に、絶縁電線が接続される端子を保持しているハウジング部からケーブル端部に至るシールド金属カバーを有する構造のコネクタを、電氣的・機械的に接続したコネクタ付きケーブルにおいて、

前記シールドケーブルは、内側のシールド層と外側の絶縁被覆層との間に磁性粉末コンパウンド層が介装されている構造をなし、ケーブル端末の絶縁被覆層の剥離部分に閉磁路コアが嵌装され、シールド層は閉磁路コアの外側を覆うように折り返され、閉磁路コア外周部分のシールド層上に絶縁テープが巻き付けられ、閉磁路コアがシールド金属カバー内に収容された状態でシールド層先端部がシールド金属カバーに接続されて1ターンのコイルを形成することを特徴とするコネクタ付き信号伝送ケーブル。

【請求項 2】

ケーブル端末の絶縁被覆層及び磁性粉末コンパウンド層を剥離したシールド層の部分に閉磁路コアを嵌装した請求項 1 記載のコネクタ付き信号伝送ケーブル。

【請求項 3】

折り返して絶縁被覆層に重ねたシールド層の先端部上に金属テープを巻き付けて固定し、該金属テープを介してシールド層先端部がシールド金属カバーに接続され、該シールド金属カバーの少なくとも基部側が樹脂モールドされている請求項 1 又は 2 記載のコネクタ付き信号伝送ケーブル。

10

20

【請求項 4】

閉磁路コアが、フェライト・トロイダルコアである請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のコネクタ付き信号伝送ケーブル。

【請求項 5】

閉磁路コアが、表面に絶縁コートを施したトロイダルコアである請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のコネクタ付き信号伝送ケーブル。

【請求項 6】

トロイダルコアが、分割型構造である請求項 4 又は 5 記載のコネクタ付き信号伝送ケーブル。

【請求項 7】

閉磁路コアが、磁性体箔をロール状に巻き付け、表面に絶縁コートを施したトロイダルコアである請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のコネクタ付き信号伝送ケーブル。

【請求項 8】

閉磁路コアが、表面に絶縁コートを施した磁性体箔をロール状に巻き付けたトロイダルコアである請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のコネクタ付き信号伝送ケーブル。

【請求項 9】

シールドケーブルの両端部にコネクタが同じ電氣的・機械的な接合構造で接続されている請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のコネクタ付き信号伝送ケーブル。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、EMI（電磁妨害あるいは電磁干渉）対策を必要とするコネクタ付き信号伝送ケーブルに関し、更に詳しく述べると、ケーブルのシールド層の折り返し部分の内側に組み込んだ閉磁路コアと磁性粉末コンパウンド層を有するシールドケーブルとの組み合わせにより、外観や取扱性を損ねることなく各国が制定しているノイズ規制に対応可能としたコネクタ付き信号伝送ケーブルに関するものである。この技術は、例えばコンピュータ、ゲーム機、オフィス機器、携帯機器、医療機器、車載機器、工作機械などで使用する各種の信号伝送ケーブルに有用である。

【0002】**【従来の技術】**

近年、電子機器における処理速度の増大に伴い、電磁妨害ノイズによる誤動作が問題になっている。そこで、数十Mbpsの速度の信号を送受信する信号用ケーブルについて、コモンモード電流に起因する不要電磁波放射を削減するため、従来、次のような様々な対策がとられてきた。

【0003】**（１）信号線へのローパスフィルタの取り付け**

シングル信号送信回路の出力端子に、キャパシタンスやインダクタンス単体、もしくはそれらの組み合わせからなるフィルタ回路を接続する。

（２）信号線へのコモンモードチョークの取り付け

信号送信回路の出力端子にコモンモードチョークを取り付けることにより、信号のバランス度を高め、コモンモード電流を削減する。

（３）シールドされたケーブルとコネクタの使用

信号線を金属板もしくは金網で覆いシールドする。

（４）ケーブル絶縁被覆の外側へのフェライトコアの取り付け

ケーブル絶縁被覆の外側にフェライトコアを取り付け、ケーブルのシールド層に流れるコモンモード電流を抑制する。フェライトコアは、例えば２分割構造としてスナップ式で合体可能な樹脂ケースに収め、ケーブルの外側から装着する。

（５）フェライトケーブルの使用

ケーブルのシールド層（シールド編組）と絶縁被覆の間にフェライトコンパウンド層（樹脂材料中にフェライト粉末を混入した層）を介在させることにより、シールド層に流れる

10

20

30

40

50

コモンモード電流を抑制する。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このような従来技術によって、数百Mbpsを超える高速信号用ケーブルの不要電磁波放射を削減しようとすると、次のような問題が発生した。

【 0 0 0 5 】

(1) 信号線へのローパスフィルタの取り付け

数百Mbpsの伝送速度で信号送受を行うためには、デジタル波形の立ち上がり・立ち下がり時間を数百ピコ秒にしなければならず、ビットエラーの無い信号送受を行うためには、伝送線路の6dB帯域幅を数GHzまで確保する必要がある。ところが信号線にローパスフィルタを取り付ける方法によって、各国が制定している不要電磁波放射規制に適合せようとすると、ローパスフィルタのカットオフ周波数を数十MHzにしなければならず、信号伝送に必要な伝送線路の6dB帯域幅が確保できなくなる。

10

【 0 0 0 6 】

(2) 信号線へのコモンモードチョークの取り付け

コモンモードチョークは、本来、コモンモード電流のみ削減し、差動もしくはシングル信号に対しては影響を与えない。しかし、実際のコモンモードチョークは、巻線の抵抗差や電線長の違いがあるために、数十MHz以上になると差動もしくはシングル信号に対してローパスフィルタの働きをするようになる。このため、数百Mbps以上の信号伝送では受信波形なまりによるビットエラーが発生する。

20

【 0 0 0 7 】

(3) シールドされたケーブルとコネクタの使用

実際のシールドコネクタやシールドケーブルは、金属板間や金属板とシールド編組間の接触面での電気的な導通は完全ではない。一般に周波数が高くなるほど金属板間や金属板とシールド編組間の接触インピーダンスは大きくなり、800MHz付近からシールド効果が低下する。またシールドケーブル内部にある差動信号線にコモンモード電流が流れている場合、そのコモンモード電流はシールドケーブルのシールド編組を経由して信号の発生源に戻ってくるため、シールド編組から不要電磁波放射が発生する。このため、シールドされたケーブルとコネクタを使用するだけでは数百Mbpsの伝送速度をもつ信号の不要電磁波放射を削減するために十分なシールド効果をもつ周波数帯域が狭く、差動信号のアンバランスによって発生するコモンモード電流に対して十分な削減効果は得られない。

30

【 0 0 0 8 】

(4) ケーブル絶縁被覆の外側へのフェライトコアの取り付け

ケーブルの絶縁被覆の外側に装着するフェライトコアは、大きく、重く、そのため可撓性が悪くなり、ケーブルが取り扱い難くなるばかりでなく、外観が損なわれる。またコアの組立コスト・組み付けコストが高くなる。その上、800MHz以上の高周波では透磁率が低下するために十分なコモンモード電流抑制効果が得られない。数百Mbps以上の伝送速度をもつ信号は電気的なエネルギーが数GHzまでであるため、800MHz以上の高周波での不要電磁波放射削減効果が不足する。

【 0 0 0 9 】

40

(5) フェライトケーブルの使用

フェライトコンパウンド層を有するケーブルは、100MHz以上の周波数では安定したコモンモード電流抑制効果を発揮し、外観もスマートで、ケーブルの可撓性(屈曲性)も良好である。しかし、100MHz以下の周波数ではコモンモード電流抑制効果は殆ど無い。このため、数百Mbps以上の伝送速度をもつ信号の低周波帯のコモンモード電流に対して削減効果が得られない。

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、外観や取り扱い性を損ねることなく、30MHz付近～数GHzに及ぶ広い帯域で十分なコモンモード電流抑制効果を発揮し、それによって各国が制定している不要電磁波放射規制に十分に適合できるコネクタ付き信号伝送ケーブルを提供することで

50

ある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、複数本の絶縁電線を束ねて、その外周をシールド層で覆い、更に該シールド層の外側を絶縁被覆層で覆ったシールドケーブルの少なくとも一端部に、絶縁電線が接続される端子を保持しているハウジング部からケーブル端部に至るシールド金属カバーを有する構造のコネクタを、電氣的・機械的に接続したコネクタ付きケーブルにおいて、前記シールドケーブルは、内側のシールド層と外側の絶縁被覆層との間に磁性粉末コンパウンド層が介装されている構造をなし、ケーブル端末の絶縁被覆層の剥離部分に閉磁路コアが嵌装され、シールド層は閉磁路コアの外側を覆うように折り返され、閉磁路コア外周部分のシールド層上に絶縁テープが巻き付けられ、閉磁路コアがシールド金属カバー内に収容された状態でシールド層先端部がシールド金属カバーに接続されて１ターンのコイルを形成することを特徴とするコネクタ付き信号伝送ケーブルである。

10

【 0 0 1 2 】

閉磁路コアは、シールドケーブル端末の絶縁被覆層及び磁性粉末コンパウンド層を剥離したシールド層の部分に嵌装するのが好ましいが、絶縁被覆層のみを剥離した磁性粉末コンパウンド層の部分に嵌装してもよい。折り返して絶縁被覆層に重ねたシールド層の先端部上に金属テープを巻き付けて固定し、該金属テープを介してシールド層先端部がシールド金属カバーに接続され、該シールド金属カバーの少なくとも基部側が樹脂モールドされるように構成するのが好ましい。

20

【 0 0 1 3 】

閉磁路コアとしては、典型的にはフェライト・トロイダルコアをもちいる。閉磁路コアが低抵抗材料からなる場合には、表面に絶縁コートを施す。トロイダルコアは、一体型でもよいが、組立作業性を高めるため分割型構造としてもよい。閉磁路コアは、磁性体箔をロール状に巻き付け、表面に絶縁コートを施したトロイダルコア、あるいは表面に絶縁コートを施した磁性体箔をロール状に巻き付けたトロイダルコアなどでもよい。

【 0 0 1 4 】

上記のようなシールドケーブルとコネクタとの電氣的・機械的な接合構造は、シールドケーブルの一端のみに適用し他端には適用しない構成でもよいし、シールドケーブルの両端に適用する構成でもよい。

30

【 0 0 1 5 】

【実施例】

図１は本発明に係るコネクタ付き信号伝送ケーブルの一実施例を示す説明図である。このコネクタ付き信号伝送ケーブルは、シールドケーブル１０の少なくとも一端部にコネクタ１２を電氣的・機械的に接続した構成である。

【 0 0 1 6 】

シールドケーブルは、図２に示すように、複数本の絶縁電線１４を束ねて、その外周を、シールド編組１６（銅細線を筒状に編んだシールド層）、フェライトコンパウンド層１８、及び絶縁被覆層２０で覆った構造である。フェライトコンパウンド層１８は、フェライト粉末を樹脂材料中に混入したシースである。シールドケーブル端末の絶縁被覆層２０及びフェライトコンパウンド層１８を剥離してシールド編組１６が露出している部分（符号Ａで示す）にフェライト・トロイダルコア２２（以下、単にトロイダルコアという）を嵌装する。このときコア材の電気抵抗が高い場合にはそのままでもよいが、電気抵抗が低い場合には絶縁コートを施す。

40

【 0 0 1 7 】

図３に拡大して示すように、シールド編組１６の先端部分を広げてトロイダルコア２２の外側全体を覆うように全周にわたって折り返し、絶縁被覆層２０の上まで延ばす（シールド編組の折り返し部を符号１６ａで示す）。そして絶縁被覆層２０の上に重ねたシールド編組１６の先端部１６ｂの上から金属テープ２４を巻き付けて固定する。またトロイダルコア２２の外周面側に位置するシールド編組１６の折り返し部１６ａの上には絶縁テープ

50

２６を巻き付ける。

【００１８】

各絶縁電線１４の先端芯線部１４ａは、ハウジング部３０の対応する各端子３２に接続する。そして、ハウジング部３０からケーブル端部に至るシールド金属カバー３４を、その基端部が前記金属テープ２４に接するように、例えば「かしめ」などの方法で電氣的・機械的に接続する。最後に、シールド金属カバー３４の少なくとも基部側を樹脂モールド３６する。

【００１９】

この実施例は、フェライトケーブルのもつ１００ＭＨｚ～４ＧＨｚという広い帯域での安定したコモンモード電流削減効果をベースに、トロイダルコアの装着構造を工夫して３０～１００ＭＨｚの低周波帯でのコモンモード電流抑制効果を改善し、しかも外観や可撓性が損なわれないようにしたものである。

10

【００２０】

本発明では、絶縁被覆層２０とフェライトコンパウンド層１８を剥離し、シールド編組１６の外周に合致する内径のトロイダルコア２２を嵌装している。これにより、小径の小体積のトロイダルコアでも十分なインピーダンスが得られる。因みに、従来のフェライトコア外付け構造では、コモンモード電流が流れているシールド編組からフェライトコアまでは、絶縁被覆層の厚さ以上の磁氣的な空隙存在しているため、フェライトコアの平均半径が大きくなり、十分なインピーダンスを得るための物理サイズ（外径のみならず長さも含めて）が大きくなっていたのである。

20

【００２１】

また本発明では、コネクタのシールド金属カバー３４の内部で、ケーブルのシールド編組１６を折り返す部分があることに着目し、その折り返し部の内側にトロイダルコア２２を取り付けている。これによって、等価的に１ターンコイルを実現している。従来のフェライトコア外付け構造では、フェライトコアにケーブルを単に素通しした状態であるので、フェライトコアへの巻数は１／２ターンである。コアのインピーダンスは巻数の２乗に比例するため、従来構造で十分なインピーダンスを得るには、前記のようにフェライトコアの物理サイズを大きくせざるを得なかった。それに対して本発明は１ターンコイルであり、従来の４倍のインピーダンスが得られるため、結果として小径で小体積のコアでも十分なインピーダンスが得られるのである。

30

【００２２】

コネクタのシールド金属カバー３４の内部には配線のために余裕スペースが設けられている。上記のように、本発明で用いるトロイダルコア２２は小径、小体積でよいので、従来用いられているシールド金属カバー３４の内部にでも組み込むことができる。そのため、本発明のコネクタ付きケーブルを、従来品（外付けコア無し構造）と同一の外観とすることができる。このことは、従来の部品や製造設備（樹脂モールド用の金型など）をそのまま利用できることを意味し、ケーブルを通すダクトなどを従来のままで大きくせず済み、経済的なメリットは非常に大きい。

【００２３】

本発明の構成では、トロイダルコア２２が組み込まれているため、シールド編組１６の折り返し部１６ａは盛り上がる恐れがある。もしコネクタとケーブルの接続組立時に、コネクタ内部でシールド金属カバー３４とシールド編組の折り返し部１６ａが電氣的に接触すると、トロイダルコア２２での巻数１ターンが実現できなくなる恐れがある。そこで本発明では、トロイダルコア２２を覆うシールド編組折り返し部１６ａの上から絶縁テープ２６を巻き付け、シールド金属カバー３４とシールド編組の折り返し部１６ａとの電氣的絶縁を確保し、１ターンコイルの形成を保証している。

40

【００２４】

本発明では、装置で発生したコモンモード電流がコネクタのシールド金属カバー３４から金属テープ２４を介してシールド編組１６へと流れ、その際にトロイダルコア２２は１ターンの巻線が施されたインダクタとして動作する。これにより、従来のフェライトケーブ

50

ル単体でコモンモード電流削減効果が不足していた低周波帯（ $30 \sim 100 \text{ MHz}$ ）において、従来のフェライトコア外付け構造と同等のコモンモード電流削減効果を得ることができる。そして、従来技術では実現が困難であった必要特性（通常ケーブルと同等の信号伝送特性、広帯域のコモンモード電流削減効果、低コスト、良好な外観、十分な可撓性）の全てを併せ持ったコネクタ付き信号伝送ケーブルが実現できる。

【0025】

本発明は、上記実施例の構成に限らず、様々な変形・変更が可能である。低周波帯でのコモンモード電流抑制効果をより大きくしたい場合は、トロイダルコアとして絶縁コート（例えばエポキシ樹脂コート）付き $\text{Mn} - \text{Zn}$ 系フェライトコアを使用する。絶縁コート付きセンダストコア（ $\text{Fe} - \text{Al} - \text{Si}$ ）でもよい。あるいはパーマロイテープ（ $\text{Fe} - \text{Ni}$ 合金）をロール状に巻いたトロイダルコアに絶縁コートを施したもの、コバルト系アモルファステープや鉄系アモルファステープをロール状に巻いたトロイダルコアに絶縁コートを施したものをを用いてもよい。また、コネクタ接続組立時の作業性を向上するため分割型コアを用いることも有効である。トロイダルコアのインピーダンス周波数特性を調整したい場合には、複数種類のトロイダルコアを組み合わせることもできる。

【0026】

シールド金属カバーとシールドケーブル（シールド編組）との電氣的・機械的な接続は、前記のように圧着工具を用いてシールド金属カバーの端部をかしめる構造の他、クランプ金具で締め付ける構造、シールド金属カバーを分割構造にして挟み付ける構造などでもよい。

【0027】

$100 \text{ MHz} \sim 4 \text{ GHz}$ でコモンモード電流抑制効果を得る場合には、前記ようにフェライトケーブルを用いるが、 SHF 帯（ $3 \sim 30 \text{ GHz}$ ）でコモンモード電流抑制効果を得たい場合には、ケーブルの磁性粉末コンパウンド層に用いる磁性粉末としてカルボニル鉄（約 $97\% \text{ Fe}$ 、少量の C 、 N 、 O ）を選択する方法もある。

【0028】

試作品の一例について述べる。フェライトケーブル自体は、 USB （ユニバーサル・シリアル・バス）1.1 用のケーブルであり、図4に示すような構造である。2本の信号線（絶縁電線）50と2本の電源線（絶縁電線）52の周囲をシールド編組54が取り囲み、その外側にフェライトコンパウンド層56と絶縁被覆層58が覆う構造である。ここではシールド編組56に沿ってドレン線60が設けられている。ドレン線60が設けられている場合は、その先端をシールド金属カバーに電氣的に接続することになる。

【0029】

ここで、フェライトコンパウンド層56に使用する樹脂はポリオレフィン（ PO ）樹脂、混入するフェライト粉末は $\text{Mn} - \text{Zn}$ 系（平均粒径約 $20 \mu\text{m}$ ）であり、フェライト粉末の配合量は 80 重量%、フェライトコンパウンド層全体の比重は約 3 である。コネクタ内部に取り付けるトロイダルコアは、 $\text{Ni} - \text{Zn}$ 系フェライトからなり、その大きさは、内径 3 mm 、外径 5 mm 、長さ 5 mm である。シールド編組とシールド金属カバーとの間の絶縁テープはポリイミド樹脂製である。シールド金属カバーの外側を覆うモールド用樹脂としては強化繊維入りポリエチレンテレフタレート（ PBT ）樹脂を用いる。

【0030】

電子機器メーカーは製品を EMI 規制に合わせてから販売しなければならない。 EMI 規制は伝導ノイズ規制と放射ノイズ規制の二つがあり、通常、放射ノイズ規制に装置を適合させる方が難しい。放射ノイズ規制が必要な周波数帯域は、一般の電子機器では $30 \text{ MHz} \sim 1 \text{ GHz}$ である。電子機器に使われることの多い信号伝送ケーブルの長さは $1 \sim 2 \text{ m}$ 程度であり、ポリ塩化ビニル（ PVC ）樹脂で被覆されたケーブルから発生する放射ノイズで最も発生量が多いのは低周波帯（ $30 \sim 100 \text{ MHz}$ ）である。この現象は、ケーブルがワイヤアンテナとして機能する電氣的な共振長が $30 \sim 100 \text{ MHz}$ であることから生じる。従って、電子機器が放射ノイズ規制をオーバーする可能性が最も高い周波数帯は、低周波帯（ $30 \sim 100 \text{ MHz}$ ）であり、特に 30 MHz 付近での放射ノイズ削減対策が

望まれている。

【0031】

本発明品と従来品との特性比較結果を図5に示す。これは、長さ2.0mのケーブルからの低周波帯(30~40MHz)での放射ノイズ発生量の測定値である。図5の中の曲線の符号a~dに対応する構造は以下の通りであり、それぞれの30MHzでの放射ノイズ量(電界強度)と併せて記す。

a: 通常ケーブル(従来品) ... 82.6 dB μ V/m

b: 通常ケーブル+素通しコア(従来品) ... 81.5 dB μ V/m

c: フェライトケーブル(従来品) ... 82.4 dB μ V/m

d: フェライトケーブル+巻き付けコア(本発明品) ... 80.6 dB μ V/m

10

【0032】

30MHzにおいて、通常ケーブル(a)とフェライトケーブル(c)の放射ノイズ発生量はほぼ同等であり、通常ケーブルに対するフェライトケーブルの放射ノイズ削減効果は0dBである。また通常ケーブルに対する素通しコア(b)の放射ノイズ削減効果は1.1dBである。それに対して本発明品(d)の放射ノイズ削減効果は1.8dBであり、フェライトケーブル単体(c)の効果0dBと素通しコア(b)の効果1.1dBの和である1.1dBよりも大きい。つまり本発明品のようにフェライトケーブルと巻き付けコアを組み合わせることにより、それぞれ単体の効果の和よりも大きな効果が得られる。しかも、本発明品で用いる巻き付けコアの大きさは、素通しコアの1/4程度と極めて小さい。このように、本発明はEMI削減効果、コアサイズの点で、従来技術に比し大きな優位性がある。

20

【0033】

ケーブル中にフェライトコンパウンド層が存在することで、ケーブルのインダクタンスが増加し、ケーブルの電氣的な共振周波数は30MHzもしくはそれ以下になる。共振周波数においては、インダクタンス成分とキャパシタンス成分が打ち消し合っており、ケーブル全体のインピーダンスが非常に低い状態となっている。共振状態では、微小な損失が系に加わるだけでも、系全体に流れる電流は著しく減少し、それに伴ってケーブルからの放射ノイズ発生量を大幅に減らすことができる。本発明における小さな巻き付けコアは、共振状態における損失を与え、低周波帯(30~100MHz)における放射ノイズ削減効果を得ているのであり、従来の通常ケーブルに素通しコアを組み合わせた構成(b)とは異なるイズ低減のメカニズムを利用している。因みに、通常ケーブルに素通しコアを組み合わせた従来構成(b)では、30MHz付近は共振周波数から外れており、ケーブルの系全体のインピーダンスが高い状態にある。そのため素通しコアの電氣的な働きは、ケーブルの系全体のコモンモードインピーダンスが大きい状態の中で、大きなフェライトコアの大きなインピーダンスを組み込むことで、ケーブルとしての系全体に流れる電流を抑制し、放射ノイズ発生量を減らすというものである。

30

【0034】

【発明の効果】

本発明は上記のように、シールド層と電気絶縁層との間に磁性粉末コンパウンド層が介装されているケーブルを使用し、ケーブル端末の絶縁被覆層の剥離部分に閉磁路コアを装着し、シールド層先端部分を閉磁路コアの外側を覆うように折り返してその外側面に絶縁テープを巻き付け、シールド層先端部をシールド金属カバーに接続して1ターンのコイルを形成するようにしたコネクタ付き信号伝送ケーブルであるから、30MHz付近~数GHzに及ぶ広い帯域でコモンモード電流抑制効果を発揮し、各国が制定している不要電磁波放射規制に十分に適合できる。

40

【0035】

本発明では、ケーブルのシールド層に嵌合した1ターンのコアを用いるため、コア形状が小さくても十分なインピーダンスが得られ、コネクタ内部に組み込まれる。従って、重く大きなコアをケーブルに外付けする必要がないため、外観や取り扱い性、屈曲性が損なわれず、既存の配線ダクトなどにも無理なく挿入できる。また、既存の部品や製造設備(樹

50

脂モールドの金型など)がそのまま利用できるため、コストアップとなることもない。通常ケーブルと同等の信号伝送特性も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るコネクタ付き信号伝送ケーブルの一実施例を示す説明図。

【図 2】そのコアとケーブルの説明図。

【図 3】コア及びシールド金属ケースの取り付け状態を示す説明図。

【図 4】フェライトケーブルの一例を示す断面図。

【図 5】本発明品と従来構造との放射ノイズ発生量を比較したグラフ。

【符号の説明】

10 シールドケーブル

12 コネクタ

14 絶縁電線

16 シールド編組

18 フェライトコンパウンド層

20 絶縁被覆層

22 トロイダルコア

24 金属テープ

26 絶縁テープ

30ハウジング部

32 端子

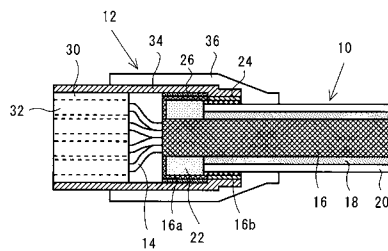
34 シールド金属カバー

36 樹脂モールド

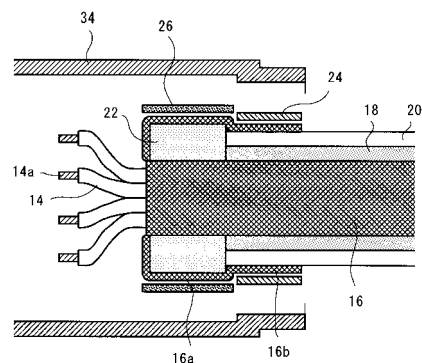
10

20

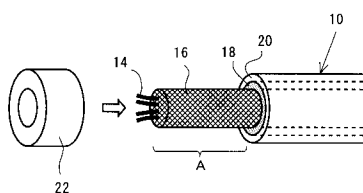
【図 1】



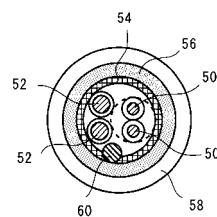
【図 3】



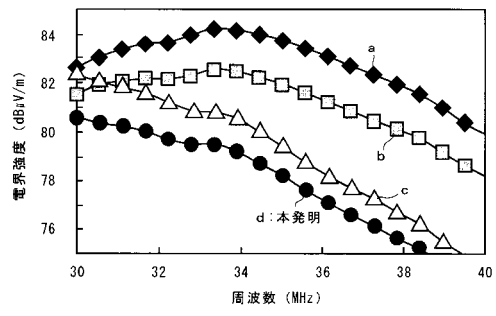
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

審査官 高木 康晴

- (56)参考文献 特開平04-215213(JP,A)
特開平06-181012(JP,A)
実開平03-130114(JP,U)
実開平01-088412(JP,U)
特開2001-126904(JP,A)
特開平06-132054(JP,A)
実開昭61-076626(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 11/00-11/22

H01B 7/00

H01B 7/18

H01F 1/00-1/117