

(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2004-165448  
(P2004-165448A)

(43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO 1 F 17/04	HO 1 F 17/04	5 E 0 7 0
HO 1 F 17/00	HO 1 F 17/00	B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-329801 (P2002-329801)	(71) 出願人	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号
(22) 出願日	平成14年11月13日(2002.11.13)	(74) 代理人	100091432 弁理士 森下 武一
		(72) 発明者	山本 悦史 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内
		(72) 発明者	山本 秀俊 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内
		Fターム(参考)	5E070 AA01 AB01 BA07 BA12 CA04 CA13 CB03 CB13 CB17 EA01

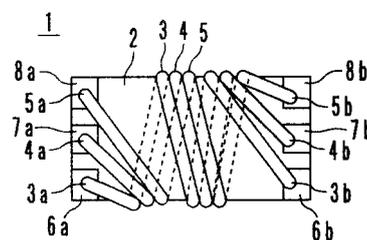
(54) 【発明の名称】 TMD S用コモンモードフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 信号ラインに挿入したときに信号波形への悪影響が小さく、かつ、ノイズ低減効果が大きいTMD S用コモンモードフィルタを提供する。

【解決手段】 TMD S用コモンモードフィルタ1は、1組のグラウンドライン専用外部端子7 a , 7 bを間にして、両側にそれぞれ1組の信号ライン専用外部端子6 a , 6 b、8 a , 8 bが配置されている構造になっている。そして、トリファイラ巻装されている三つのコイル3 , 4 , 5のうち、真中のコイル4をグラウンドライン専用コイルとし、残る二つのコイル3 , 5を信号ライン専用コイルとする構造になっている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

互いに電磁結合している三つのコイルと、前記三つのコイルのそれぞれの両端に電氣的に接続された 3 組の外部端子とを備え、前記三つのコイルのうち一つのコイルがグラウンドライン専用コイルであり、残る二つのコイルが信号ライン専用コイルであり、前記グラウンドライン専用コイルの両端に電氣的に接続されている 1 組の外部端子がグラウンドライン専用外部端子であり、残る 2 組の外部端子が信号ライン専用外部端子であることを特徴とする T M D S 用コモンモードフィルタ。

**【請求項 2】**

1 組の前記グラウンドライン専用外部端子を間にして、両側にそれぞれ 1 組の前記信号ライン専用外部端子が配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の T M D S 用コモンモードフィルタ。

10

**【請求項 3】**

前記三つのコイルがそれぞれ線材にて構成されるとともに、前記三つのコイルが巻芯にトリファイラ巻装されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の T M D S 用コモンモードフィルタ。

**【請求項 4】**

複数の絶縁層と複数のコイル用導体パターンを積み重ねて積層体を構成し、前記コイル用導体パターンにて前記三つのコイルを構成したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の T M D S 用コモンモードフィルタ。

20

**【請求項 5】**

トリファイラ巻装されている三つの前記コイルのうち、真中のコイルがグラウンドライン専用コイルであることを特徴とする請求項 3 に記載の T M D S 用コモンモードフィルタ。

**【請求項 6】**

前記三つのコイルが前記積層体の積み重ね方向に積み重ねられ、三つのコイルのうち中央部のコイルがグラウンドライン専用コイルであることを特徴とする請求項 4 に記載の T M D S 用コモンモードフィルタ。

**【請求項 7】**

前記グラウンドライン専用コイルと前記信号ライン専用コイルの各々との間の特性インピーダンスが  $50 \pm 15\%$  であることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の T M D S 用コモンモードフィルタ。

30

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は T M D S 用コモンモードフィルタに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

近年、デジタルディスプレイ用のインターフェース規格である D V I ( D i g i t a l V i s u a l I n t e r f a c e ) 規格に使われている T M D S ( T r a n s i t i o n M i n i m i z e d D i f f e r e n t i a l S i g n a l i n g ) 伝送方式を採用している液晶ディスプレイが増えてきている。

40

T M D S 伝送方式は、R G B 信号用の差動信号線 (  $2 \times 3 = 6$  本 ) とクロック信号用差動信号線 ( 2 本 ) との合計 8 本の信号線で構成されている。

**【0003】**

この T M D S 伝送方式において、非特許文献 1 に記載のように、2 ライン巻コモンモードフィルタを使用したコモンモードノイズ対策が提案されている。ここに、2 ライン巻コモンモードフィルタとしては、例えば、特許文献 1 に記載の差動伝送線路用コモンモードチョークコイルが使用される。

**【0004】**

なお、特許文献 2 には、3 ライン巻コモンモードフィルタが記載されている。

50

しかし、この3ライン巻コモンモードフィルタは、電子機器のデータラインもしくは電源ラインなどのノイズ対策用フィルタとして使用されるものであり、この3ライン巻コモンモードフィルタがTMD S 伝送方式のノイズ対策で使用された例はなく、また、TMD S 伝送方式のノイズを低減する特性を備えたものでもない。

【0005】

【非特許文献1】

「トランジスタ技術」CQ出版社、2001年10月号、p.225-231

【0006】

【特許文献1】

特開2000-58343号公報

10

【0007】

【特許文献2】

特開2001-93756号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

非特許文献1に記載したTMD S 伝送方式のノイズ対策では、特許文献1に記載されているような2ライン巻コモンモードフィルタを使用している。しかしながら、このようなノイズ対策では、コモンモードフィルタを信号ラインに挿入したときに発生する信号波形の乱れが大きく、また、ノイズ低減効果も十分なものではなかった。

【0009】

20

そこで、本発明の目的は、信号ラインに挿入したときに信号波形への悪影響が小さく、かつ、ノイズ低減効果が大きいTMD S 用コモンモードフィルタを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段および作用】

前記目的を達成するため、本発明に係るTMD S 用コモンモードフィルタは、互いに電磁結合している三つのコイルと、三つのコイルのそれぞれの両端に電氣的に接続された3組の外部端子とを備え、三つのコイルのうち一つのコイルがグラウンドライン専用コイルであり、残る二つのコイルが信号ライン専用コイルであり、グラウンドライン専用コイルの両端に電氣的に接続されている1組の外部端子がグラウンドライン専用外部端子であり、残る2組の外部端子が信号ライン専用外部端子であることを特徴とする。

30

【0011】

例えば、TMD S 用コモンモードフィルタは、三つのコイルがそれぞれ線材にて構成されるとともに、三つのコイルが巻芯にトリファイラ巻装されている構造（いわゆる巻線型構造）を有している。あるいは、TMD S 用コモンモードフィルタは、複数の絶縁層と複数のコイル用導体パターンを積み重ねて積層体を構成し、コイル用導体パターンにて前記三つのコイルを構成した構造（いわゆる積層型構造）を有している。

【0012】

以上の構成により、グラウンドライン専用コイルと信号ライン専用コイルの各々との間には分布静電容量が形成される。これら分布静電容量と信号ライン専用コイルが有しているインダクタにより、グラウンドライン専用コイルと信号ライン専用コイルの各々との間にLC分布定数回路が形成される。この分布定数回路を適切に設定することにより、グラウンドライン専用コイルと信号ライン専用コイルの各々との間の特性インピーダンスを、TMD S 伝送方式を採用しているインターフェース規格の特性インピーダンス（例えば、DVI規格の場合であれば $50 \pm 15\%$ ）に合致させることが可能となる。

40

【0013】

また、本発明に係るTMD S 用コモンモードフィルタは、1組のグラウンドライン専用外部端子を間にして、両側にそれぞれ1組の信号ライン専用外部端子が配置されていることを特徴とする。そして、TMD S 用コモンモードフィルタが巻線型構造であるときには、トリファイラ巻装されている三つの前記コイルのうち、真中のコイルがグラウンドライン専用コイルであることを特徴とする。あるいは、TMD S 用コモンモードフィルタが積層型構

50

造であるときには、三つのコイルが積層体の積み重ね方向に積み重ねられ、三つのコイルのうち中央部のコイルがグラウンドライン専用コイルであることを特徴とする。

【0014】

以上の構成により、グラウンドライン専用コイルと信号ライン専用コイルの各々との間の特性インピーダンスが等しいTMD S用コモンモードフィルタが製造し易くなる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るTMD S用コモンモードフィルタの実施の形態について添付の図面を参照して説明する。各実施形態では、液晶ディスプレイとパーソナルコンピュータ間のインターフェース部に使用されるTMD S用コモンモードフィルタを例にして説明する。

10

【0016】

[第1実施形態、図1および図2]

図1は、いわゆる巻線型構造のTMD S用コモンモードフィルタ1の平面図である。このTMD S用コモンモードフィルタ1は、フェライトやセラミックからなる直方体形状のコア2に三つのコイル3, 4, 5がトリファイラ巻装されている。コア2の両端部には、3組の外部端子6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8bが、導電性ペーストの塗布、焼付けおよびその表面へのめっきにより形成されている。

【0017】

コイル3, 4, 5はそれぞれポリウレタン樹脂などで絶縁被覆された銅線からなる。コイル3, 4, 5の両端部3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 5bは、それぞれ外部端子6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8bに溶接されたり、はんだ付けされたりして電氣的に接続され、固定されている。

20

【0018】

そして、コア2の一方の端部に形成された外部端子6a, 7a, 8aのうち、真中の外部端子7aをグラウンドライン専用外部端子とし、残る二つの外部端子6a, 8aを信号ライン専用外部端子とする。同様に、コア2の他方の端部に形成された外部端子6b, 7b, 8bのうち、真中の外部端子7bをグラウンドライン専用外部端子とし、残る二つの外部端子6b, 8bを信号ライン専用外部端子とする。

【0019】

つまり、1組のグラウンドライン専用外部端子7a, 7bを間にして、両側にそれぞれ1組の信号ライン専用外部端子6a, 6b, 8a, 8bが配置されている構造になっている。そして、トリファイラ巻装されている三つのコイル3, 4, 5のうち、真中のコイル4をグラウンドライン専用コイルとし、残る二つのコイル3, 5を信号ライン専用コイルとする構造になっている。このように水平方向に対称な構造にすることで、グラウンドライン専用コイル4と信号ライン専用コイル3, 5の各々との間の特性インピーダンスが等しいTMD S用コモンモードフィルタ1を容易に製造することができる。

30

【0020】

以上の構成からなるTMD S用コモンモードフィルタ1において、グラウンドライン専用コイル4と信号ライン専用コイル3, 5の各々との間には分布静電容量が形成される。これら分布静電容量と信号ライン専用コイル3, 5が有しているインダクタにより、グラウンドライン専用コイル4と信号ライン専用コイル3, 5の各々との間にLC分布定数回路が形成される。前記分布静電容量は、グラウンドライン専用コイル4と信号ライン専用コイル3, 5間の誘電率、対向面積および距離によって決まる。従って、この分布定数回路を適切に設定することにより、グラウンドライン専用コイル4と信号ライン専用コイル3, 5の各々との間の特性インピーダンスを、TMD S伝送方式を採用しているインターフェース規格の特性インピーダンスに合致させることができる。

40

【0021】

本第1実施形態の場合、デジタルディスプレイ用のインターフェース規格であるDVI規格の特性インピーダンスに合致させるために、グラウンドライン専用コイル4と信号ライン専用コイル3, 5の各々との間の特性インピーダンスを、 $50 \pm 15\%$ に設定している

50

。

#### 【0022】

次に、このTMD S用コモンモードフィルタ1を図2に示すTMD S伝送方式の伝送ラインの途中に挿入した場合の、TMD S用コモンモードフィルタ1の作用効果について説明する。

#### 【0023】

TMD S伝送方式は、RGB信号用差動信号線(2×3=6本)とクロック信号用差動信号線(2本)の合計8本の信号線で構成されているので、パーソナルコンピュータ側と液晶ディスプレイ側を、二つの伝送信号ライン15a, 15bと一つのグラウンドライン15cを備えた伝送ケーブル15を四つ使用して接続する。ただし、図2にはRGB信号用差動信号線2本しか図示していない。そして、パーソナルコンピュータから出力されるデジタル信号を液晶ディスプレイ側に差動伝送する。なお、図2において、11は電流源、12はスイッチング素子、16は液晶ディスプレイ側の集積回路、17, 18は抵抗である

10

。

#### 【0024】

TMD S用コモンモードフィルタ1のグラウンドライン専用外部端子7a, 7bは伝送ケーブル15のグラウンドライン15cに接続され、グラウンドライン専用コイル4は接地される。信号ライン専用外部端子6a, 6b, 8a, 8bはそれぞれ伝送信号ライン15a, 15bに接続され、信号ライン専用コイル3, 5は伝送信号ライン15a, 15bに挿入される。同様にして、残る三つの伝送ケーブル15に対してもそれぞれTMD S用コモンモードフィルタ1が接続される。

20

#### 【0025】

そして、TMD S用コモンモードフィルタ1は、信号ライン専用コイル3, 5の各々の一端側に入力された同じ位相を有するノイズが他端側へ通過するのを阻止する。グラウンドライン専用コイル4と信号ライン専用コイル3, 5の各々との間の特性インピーダンスは、伝送ケーブル15のグラウンドライン15cと伝送信号ライン15a, 15bの各々との間の特性インピーダンス $Z_0$ に合致しているため、従来の2ライン巻コモンモードフィルタと比較して信号波形への悪影響が小さく、かつ、ノイズ低減効果が大きいTMD S用コモンモードフィルタ1となる。

#### 【0026】

[第2実施形態、図3および図4]

図3は、いわゆる積層型構造のTMD S用コモンモードフィルタ31の分解斜視図であり、図4はその外観斜視図である。TMD S用コモンモードフィルタ31は、螺旋状コイル用導体パターン40a, 40b, 41a, 41b, 42a, 42bをそれぞれ表面に形成した絶縁性シート32~37を積層するとともに、その上側および下側にそれぞれカバー用シート38, 39を積層した構成を有している。

30

#### 【0027】

絶縁性シート32~37やカバー用シート38はセラミックなどの絶縁体材料からなり、カバー用シート39はフェライトなどの磁性体材料からなる。コイル用導体パターン40a~42bは、印刷、スパッタリング、蒸着などの手法で形成される。

40

#### 【0028】

コイル用導体パターン40aと40bは絶縁性シート32に設けたビアホール43を介して電氣的に直列に接続され、螺旋状コイル40を形成する。コイル用導体パターン41aと41bは絶縁性シート34に設けたビアホール43を介して電氣的に直列に接続され、螺旋状コイル41を形成する。コイル用導体パターン42aと42bは絶縁性シート36に設けたビアホール43を介して電氣的に直列に接続され、螺旋状コイル42を形成する。これら螺旋状コイル40~42は、シート32~39の積み重ね方向に積み重ねられている。

#### 【0029】

また、磁性体材料からなるカバー用シート39が三つの螺旋状コイル40~42を上下両

50

側から挟む構造を採ることにより、T M D S用コモンモードフィルタ31から外界へノイズを放射するのを防止したり、外界からT M D S用コモンモードフィルタ31にノイズが侵入するのを防止することができる。

【0030】

図4に示すように、シート32~39からなる積層体45の両端部にはそれぞれ3組の外部端子46a, 46b, 47a, 47b, 48a, 48bが、導電性ペーストの塗布、焼付けおよびその表面へのめっきにより形成されている。螺旋状コイル40, 41, 42はそれぞれ外部端子46a, 46b, 47a, 47b, 48a, 48bに電氣的に接続されている。そして、積層体45の一方の端部に形成された外部端子46a, 47a, 48aのうち、真中の外部端子47aをグラウンドライン専用外部端子とし、残る二つの外部端子46a, 48aを信号ライン専用外部端子とする。同様に、積層体45の他方の端部に形成された外部端子46b, 47b, 48bのうち、真中の外部端子47bをグラウンドライン専用外部端子とし、残る二つの外部端子46b, 48bを信号ライン専用外部端子とする。

10

【0031】

つまり、1組のグラウンドライン専用外部端子47a, 47bを間にして、両側にそれぞれ1組の信号ライン専用外部端子46a, 46b, 48a, 48bが配置されている構造になっている。そして、積層体45の積層方向に積み重ねられている三つの螺旋状コイル40, 41, 42のうち、中央部のコイル41をグラウンドライン専用コイルとし、残る二つの螺旋状コイル40, 42を信号ライン専用コイルとする構造になっている。このように上下方向に対称な構造にすることで、グラウンドライン専用コイル41と信号ライン専用コイル40, 42の各々との間の特性インピーダンスが等しいT M D S用コモンモードフィルタ31を容易に製造することができる。

20

【0032】

以上の構成からなるT M D S用コモンモードフィルタ31において、グラウンドライン専用コイル41と信号ライン専用コイル40, 42の各々との間には分布静電容量が形成される。これら分布静電容量と信号ライン専用コイル40, 42が有しているインダクタにより、グラウンドライン専用コイル41と信号ライン専用コイル40, 42の各々との間にL C分布定数回路が形成される。前記分布静電容量は、グラウンドライン専用コイル41と信号ライン専用コイル40, 42間の誘電率、対向面積および距離によって決まる。従って、この分布定数回路を適切に設定することにより、グラウンドライン専用コイル41と信号ライン専用コイル40, 42の各々との間の特性インピーダンスを、T M D S伝送方式を採用しているインターフェース規格の特性インピーダンスに合致させることができる。

30

【0033】

本第2実施形態の場合、デジタルディスプレイ用のインターフェース規格であるD V I規格の特性インピーダンスに合致させるために、グラウンドライン専用コイル41と信号ライン専用コイル40, 42の各々との間の特性インピーダンスを、 $50 \pm 15\%$ に設定している。これにより、従来の2ライン巻コモンモードフィルタと比較して、信号波形への悪影響が小さく、かつ、ノイズ低減効果が大きいT M D S用コモンモードフィルタ31を得ることができる。

40

【0034】

なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

【0035】

【発明の効果】

以上の説明で明らかのように、本発明によれば、一つのグラウンドライン専用コイルと二つの信号ライン専用コイルとを備えているので、従来の2ライン巻コモンモードフィルタと比較して、信号波形への悪影響が小さく、かつ、ノイズ低減効果が大きいT M D S用コモンモードフィルタを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

50

【図1】本発明に係るT M D S用コモンモードフィルタの第1実施形態を示す平面図。

【図2】T M D S伝送方式の説明図。

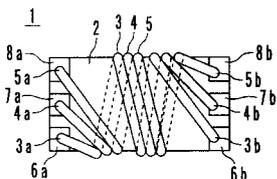
【図3】本発明に係るT M D S用コモンモードフィルタの第2実施形態を示す分解斜視図。

【図4】図3に示したT M D S用コモンモードフィルタの外観斜視図。

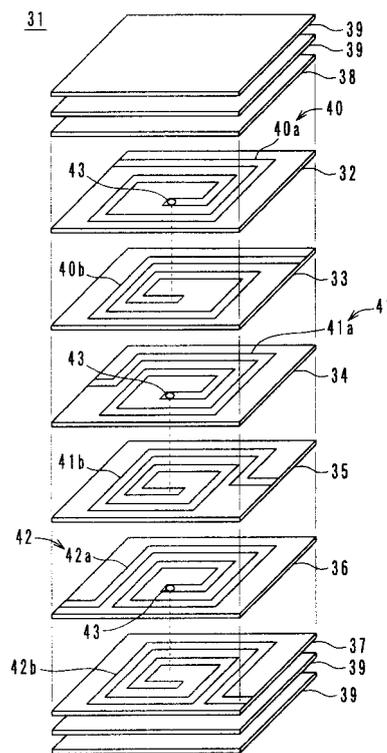
【符号の説明】

- 1 ... T M D S用コモンモードフィルタ
- 2 ... コア（巻芯）
- 3 , 5 ... 信号ライン専用コイル
- 4 ... グランドライン専用コイル
- 6 a , 6 b , 8 a , 8 b ... 信号ライン専用外部端子
- 7 a , 7 b ... グランドライン専用外部端子
- 3 1 ... T M D S用コモンモードフィルタ
- 3 2 ~ 3 7 ... 絶縁性シート
- 3 8 , 3 9 ... カバー用シート
- 4 0 , 4 2 ... 信号ライン専用コイル
- 4 1 ... グランドライン専用コイル
- 4 6 a , 4 6 b , 4 8 a , 4 8 b ... 信号ライン専用外部端子
- 4 7 a , 4 7 b ... グランドライン専用外部端子

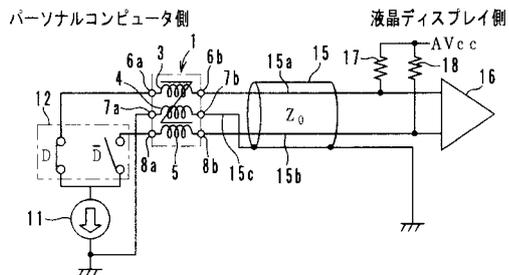
【図1】



【図3】



【図2】



【 図 4 】

