

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02005/060092

発行日 平成19年7月12日 (2007.7.12)

(43) 国際公開日 平成17年6月30日 (2005.6.30)

| (51) Int. Cl.               | F I        | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|------------|-------------|
| <b>H03H 7/075 (2006.01)</b> | H03H 7/075 | A 5E070     |
| <b>H03H 7/01 (2006.01)</b>  | H03H 7/01  | Z 5J024     |
| <b>H01F 27/00 (2006.01)</b> | H01F 15/00 | D           |
| <b>H01F 27/29 (2006.01)</b> | H01F 15/10 | B           |

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

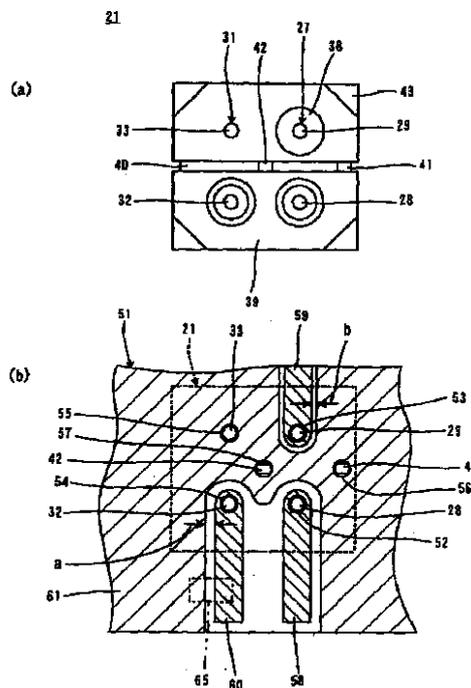
|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 出願番号 特願2005-516272 (P2005-516272)         | (71) 出願人 000006231               |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP2004/014076             | 株式会社村田製作所                        |
| (22) 国際出願日 平成16年9月27日 (2004.9.27)         | 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号               |
| (31) 優先権主張番号 特願2003-416045 (P2003-416045) | (74) 代理人 100085143               |
| (32) 優先日 平成15年12月15日 (2003.12.15)         | 弁理士 小柴 雅昭                        |
| (33) 優先権主張国 日本国 (JP)                      | (72) 発明者 斉藤 健一                   |
|   | 日本国京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 |
|   | (72) 発明者 大島 序人                   |
|   | 日本国京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 |
|   | (72) 発明者 大井 隆明                   |
|   | 日本国京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノイズフィルタの実装構造

(57) 【要約】

ノイズフィルタ(21)は、ホット側入力端子(28)とホット側出力端子(29)とアース側入力端子(32)とアース側出力端子(33)とを有するコンデンサ(22)を備え、配線基板(51)には、ホット側入力端子に接続されるホット側入力電極(58)とホット側出力端子に接続されるホット側出力電極(59)とアース側入力端子に接続されるアース側入力電極(60)とアース側出力端子に接続されるアース側出力電極(61)とが形成される。アース側出力電極から見たアース側入力端子のインピーダンスを、アース側出力電極から見たアース側出力端子のインピーダンスおよびアース側出力電極から見たホット側出力端子のインピーダンスの各々より大きくするため、アース側の入力電極(60)と出力電極(61)との間隔(a)を大きくして両者間に形成される浮遊容量(64)を小さくし、それによって、良好なノイズ除去特性を与え得るようにする。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ホット側入力端子とホット側出力端子とアース側入力端子とアース側出力端子とを有するコンデンサを備えるノイズフィルタを配線基板に実装する、ノイズフィルタの実装構造であって、

前記配線基板は、前記ホット側入力端子に接続されるホット側入力電極と、前記ホット側出力端子に接続されるホット側出力電極と、前記アース側入力端子に接続されるアース側入力電極と、前記アース側出力端子に接続されるアース側出力電極とを有し、

前記アース側出力電極から見た前記アース側入力端子のインピーダンスを、前記アース側出力電極から見た前記アース側出力端子のインピーダンスおよび前記アース側出力電極から見た前記ホット側出力端子のインピーダンスの各々より大きくするためのインピーダンス増大手段を備え、

前記インピーダンス増大手段は、前記アース側入力電極と前記アース側出力電極との間隔を、前記アース側出力電極と前記ホット側出力電極との間隔より大きくして、前記アース側入力電極と前記アース側出力電極との間に形成される浮遊容量を小さくするための構成を備えることを特徴とする、ノイズフィルタの実装構造。

## 【請求項 2】

ホット側入力端子とホット側出力端子とアース側入力端子とアース側出力端子とを有するコンデンサを備えるノイズフィルタを配線基板に実装する、ノイズフィルタの実装構造であって、

前記配線基板は、前記ホット側入力端子に接続されるホット側入力電極と、前記ホット側出力端子に接続されるホット側出力電極と、前記アース側入力端子に接続されるアース側入力電極と、前記アース側出力端子に接続されるアース側出力電極とを有し、

前記アース側出力電極から見た前記アース側入力端子のインピーダンスを、前記アース側出力電極から見た前記アース側出力端子のインピーダンスおよび前記アース側出力電極から見た前記ホット側出力端子のインピーダンスの各々より大きくするためのインピーダンス増大手段を備え、

前記インピーダンス増大手段は、前記アース側入力電極と前記アース側出力電極との間に接続されるインダクタを備えることを特徴とする、ノイズフィルタの実装構造。

## 【請求項 3】

前記ホット側入力端子および前記ホット側出力端子は、互いに平行に延びる第 1 および第 2 の脚部ならびに前記第 1 および第 2 の脚部の各一方端間を連結する中間部を形成するように全体として U 字状に曲げられた、ホット側リード線における、前記第 1 および第 2 の脚部によってそれぞれ構成され、

前記アース側入力端子および前記アース側出力端子は、互いに平行に延びる第 1 および第 2 の脚部ならびに前記第 1 および第 2 の脚部の各一方端間を連結する中間部を形成するように全体として U 字状に曲げられた、アース側リード線における、前記第 1 および第 2 の脚部によってそれぞれ構成され、

前記コンデンサは、相対向する位置に設けられた第 1 および第 2 の端子電極を備え、

前記ホット側リード線は、前記中間部において前記第 1 の端子電極に接続され、

前記アース側リード線は、前記中間部において前記第 2 の端子電極に接続されている、請求項 1 または 2 に記載のノイズフィルタの実装構造。

## 【請求項 4】

少なくとも前記アース側入力端子に関連して設けられるフェライトビーズをさらに備える、請求項 1 または 2 に記載のノイズフィルタの実装構造。

## 【請求項 5】

少なくとも前記ホット側出力端子に関連して設けられる貫通コンデンサをさらに備える、請求項 1 または 2 に記載のノイズフィルタの実装構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 1 】

この発明は、ノイズフィルタの実装構造に関するもので、特に、4端子のコンデンサを備えるノイズフィルタの実装構造に関するものである。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

この発明にとって興味ある従来のノイズフィルタとして、図6に示すようなものがある（たとえば、特許文献1、2および3参照）。図6において、(a)は、ノイズフィルタ1の上面図であり、(b)は、同じく右側面図である。

## 【 0 0 0 3 】

図6を参照して、ノイズフィルタ1は、4端子のコンデンサ2を備えている。コンデンサ2は、チップ状をなすもので、互いに平行に延びかつ相対向する第1および第2の端面3および4上には、それぞれ、第1および第2の端子電極5および6が設けられている。

## 【 0 0 0 4 】

また、ノイズフィルタ1は、図6(b)によく示されているように、互いに平行に延びる第1および第2の脚部7および8ならびに第1および第2の脚部7および8の各一方端間を連結する中間部9を形成するように全体としてU字状に曲げられた、ホット側リード線10を備えている。

## 【 0 0 0 5 】

ホット側リード線10は、第1および第2の脚部7および8がコンデンサ2の第1および第2の端面3および4に平行な方向に延びた状態で、中間部9において第1の端子電極5に接続される。また、ホット側リード線10は、第1および第2の脚部7および8において、それぞれ、電源側に接続されるホット側入力端子および負荷回路側に接続されるホット側出力端子を構成する。

## 【 0 0 0 6 】

以下の説明において、参照符号「7」は、「第1の脚部」に対してだけでなく、「ホット側入力端子」に対しても用いることにし、参照符号「8」は、「第2の脚部」に対してだけでなく、「ホット側出力端子」に対しても用いることにする。

## 【 0 0 0 7 】

ノイズフィルタ1は、また、互いに平行に延びる第1および第2の脚部11および12ならびに第1および第2の脚部11および12の各一方端間を連結する中間部13を形成するように全体としてU字状に曲げられた、アース側リード線14を備えている。なお、アース側リード線14の脚部11および12については、図6において、明瞭に図示されていない。

## 【 0 0 0 8 】

アース側リード線14は、第1および第2の脚部11および12がコンデンサ2の第1および第2の端面3および4に平行な方向に延びた状態、すなわち、ホット側リード線10における第1および第2の脚部7および8に平行な方向に延びた状態で、中間部13において第2の端子電極6に接続される。また、アース側リード線14は、その第1および第2の脚部11および12において、それぞれ、電源側に接続されるアース側入力端子および負荷回路側に接続されるアース側出力端子を構成する。

## 【 0 0 0 9 】

以下の説明において、参照符号「11」は、「第1の脚部」に対してだけでなく、「アース側入力端子」に対しても用いることにし、参照符号「12」は、「第2の脚部」に対してだけでなく、「アース側出力端子」に対しても用いることにする。

## 【 0 0 1 0 】

上述のようなノイズフィルタ1が実装される配線基板は、ホット側入力端子7に接続されるホット側入力電極と、ホット側出力端子8に接続されるホット側出力電極と、アース側入力端子11に接続されるアース側入力電極と、アース側出力端子12に接続されるアース側出力電極とを有している。

## 【 0 0 1 1 】

10

20

30

40

50

図7は、ノイズフィルタ1が与える等価回路を示すとともに、ノイズフィルタ1が配線基板に実装された状態での配線基板のホット側およびアース側の接続態様を図解的に示す図である。図7において、ノイズフィルタ1が与える等価回路については、図6において用いた参照符号を対応の要素に付すことによって、図7に示した要素と図6に示した要素との対応関係が明らかにされている。

【0012】

図7には、前述したホット側入力端子7に接続されるホット側入力電極45、ホット側出力端子8に接続されるホット側出力電極46、アース側入力端子11に接続されるアース側入力電極15およびアース側出力端子12に接続されるアース側出力電極16が図示されている。配線基板全体については図示しないが、ホット側入力電極45、ホット側出力電極46、アース側入力電極15およびアース側出力電極16は、配線基板に設けられるものである。

10

【0013】

上述の配線基板は、通常、金属からなるシャーシ17に対して金属ねじ18によって固定される。その結果、アース側出力電極16は、金属ねじ18を介してシャーシ17に電氣的に接続された状態となる。

【0014】

図6および図7に示したノイズフィルタ1の動作状態において、ノイズ信号は、アース側出力端子12から、配線基板のアース側出力電極16および金属ねじ18を介して、シャーシ17へと流れる。このとき、アース側出力電極16とシャーシ17とは、金属ねじ18を通して電氣的に接続されているにすぎないので、上述のノイズ信号に対する接地性はあまり良好ではないことがある。

20

【0015】

他方、配線基板において、アース側入力電極15とアース側出力電極16とは、互いに隣り合いかつ比較的近接した状態で設けられているため、図7において破線で示すような浮遊容量19が不可避免的に形成される。

【0016】

これらのことから、前述したように、アース側出力端子12からアース側出力電極16へと接地されたノイズ信号は、破線の矢印44で示すように、浮遊容量19を通してアース側入力電極15へと流れ、次いで、アース側入力端子11へと回り込み、ノイズ除去効果が劣化することがある。

30

【0017】

また、図6および図7に示したノイズフィルタ1の動作状態において、ノイズ信号は、破線の矢印47で示すように、ホット側出力端子8から、コンデンサ2を介して、アース側出力端子12へ流れ、さらに、配線基板のアース側出力電極16および金属ねじ18を介して、シャーシ17へと流れる。このとき、コンデンサ2のノイズ周波数帯域におけるインピーダンスが比較的高い場合や、アース側リード線14の残留インダクタンスがノイズ信号に残留インピーダンスとして作用する場合があります、これらの場合には、上述のノイズ信号に対する接地性はあまり良好でないことがある。

【0018】

このような状況下では、ホット側出力端子8からコンデンサ2へと流れたノイズ信号の一部は、破線の矢印48で示すように、コンデンサ2を通らず、ホット側リード線10へと回り込み、ホット側入力端子7へ流出したり、破線の矢印49で示すように、コンデンサ2を通過した後も、アース側リード線14へ流れずに、アース側入力端子11へと回り込んだりして、ノイズ除去効果が劣化することがある。

40

【特許文献1】実公平1-22258号公報

【特許文献2】実公平2-18587号公報

【特許文献3】実公平6-31777号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 1 9 】

そこで、この発明の目的は、上述のような問題を解決し得る、ノイズフィルタの実装構造を提供しようとすることである。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 2 0 】

この発明は、ホット側入力端子とホット側出力端子とアース側入力端子とアース側出力端子とを有するコンデンサを備えるノイズフィルタを配線基板に実装する、ノイズフィルタの実装構造に向けられる。

## 【 0 0 2 1 】

上記配線基板は、ホット側入力端子に接続されるホット側入力電極と、ホット側出力端子に接続されるホット側出力電極と、アース側入力端子に接続されるアース側入力電極と、アース側出力端子に接続されるアース側出力電極とを有している。

10

## 【 0 0 2 2 】

前述した技術的課題を解決するため、この発明では、アース側出力電極から見たアース側入力端子のインピーダンスを、アース側出力電極から見たアース側出力端子のインピーダンスおよびアース側出力電極から見たホット側出力端子のインピーダンスの各々より大きくするためのインピーダンス増大手段を備えることを特徴としている。

## 【 0 0 2 3 】

上記インピーダンス増大手段は、この発明の第1の局面では、アース側入力電極とアース側出力電極との間隔を、アース側出力電極とホット側出力電極との間隔より大きくして、アース側入力電極とアース側出力電極との間に形成される浮遊容量を小さくするための構成を備えている。

20

## 【 0 0 2 4 】

この発明の第2の局面では、上記インピーダンス増大手段は、アース側入力電極とアース側出力電極との間に接続されるインダクタによって実現される。なお、この第2の局面におけるインピーダンス増大手段としてのインダクタを備える構成は、前述の第1の局面におけるインピーダンス増大手段としての浮遊容量を小さくするための構成に代えて採用されても、あるいは、浮遊容量を小さくするための構成に加えて採用されてもよい。

## 【 0 0 2 5 】

この発明に係る実装構造が適用されるノイズフィルタは、次のような構成を有していることが好ましい。

30

## 【 0 0 2 6 】

すなわち、ホット側入力端子およびホット側出力端子は、互いに平行に延びる第1および第2の脚部ならびに第1および第2の脚部の各一方端間を連結する中間部を形成するように全体としてU字状に曲げられた、ホット側リード線における、第1および第2の脚部によってそれぞれ構成される。

## 【 0 0 2 7 】

他方、アース側入力端子およびアース側出力端子は、互いに平行に延びる第1および第2の脚部ならびに第1および第2の脚部の各一方端間を連結する中間部を形成するように全体としてU字状に曲げられた、アース側リード線における、第1および第2の脚部によってそれぞれ構成される。

40

## 【 0 0 2 8 】

コンデンサは、相対向する位置に設けられた第1および第2の端子電極を備え、ホット側リード線は、その中間部において第1の端子電極に接続され、アース側リード線は、その中間部において第2の端子電極に接続される。

## 【 0 0 2 9 】

この発明において、少なくともアース側入力端子に関連して、フェライトビーズが設けられることが好ましい。

## 【 0 0 3 0 】

また、少なくともホット側出力端子に関連して、貫通コンデンサが設けられることが好

50

ましい。

【発明の効果】

【0031】

この発明によれば、インピーダンス増大手段によって、アース側入力端子のインピーダンスが大きくされるので、アース側出力端子からアース側出力電極へと接地されたノイズ信号が、アース側入力電極を介してアース側入力端子へと回り込むことを抑制することができる。さらに、ホット側出力電極に発生したノイズ信号が、ホット側出力電極とアース側出力電極との間に形成された浮遊容量を介して、アース側出力電極へ接地される。その結果、良好なノイズ除去特性を与え得る、ノイズフィルタの実装構造を実現することができる。

10

【0032】

この発明の第1の局面においては、インピーダンス増大手段が、アース側入力電極とアース側出力電極との間隔を大きくして、アース側入力電極とアース側出力電極との間に形成される浮遊容量を小さくし、かつ、ホット側出力電極とアース側出力電極との間隔を小さくして、ホット側出力電極とアース側出力電極との間に形成される浮遊容量を積極的に利用する構成を備えているため、特別な部品を必要とすることなく、すなわち、配線基板におけるアース側入力電極、アース側出力電極およびホット側出力電極の各パターンを変更するだけで、インピーダンス増大手段を実現することができる。

【0033】

この発明の第2の局面においては、インピーダンス増大手段が、アース側入力電極とアース側出力電極との間に接続されるインダクタを備えているので、たとえばチップインダクタのような部品を付加するだけで、インピーダンスを確実により大きくすることができる。

20

【0034】

また、フェライトビーズが少なくともアース側入力端子に関連して設けられていると、この部分でのインダクタンスを向上させることができ、ノイズ除去効果を高めることができる。

【0035】

また、貫通コンデンサが少なくともホット側出力端子に関連して設けられていると、ノイズ除去効果を高めることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0036】

[図1] 図1は、この発明の第1の実施形態による実装構造において適用されるノイズフィルタ21の外観を示すもので、(a)は上面図、(b)は正面図、(c)は右側面図である。

[図2] 図2は、図1に示したノイズフィルタ21の内部構造を示す断面図であり、(a)は図1(a)の線A-Aに沿う断面図、(b)は同じく線B-Bに沿う断面図、(c)は同じく線C-Cに沿う断面図、(d)は同じく線D-Dに沿う断面図である。

[図3] 図3は、図1に示したノイズフィルタ21の実装構造を説明するためのもので、(a)は、ノイズフィルタ21の下面図であり、(b)は、配線基板51の一部であって、ノイズフィルタ21の実装面とは逆の面を示す図である。

40

[図4] 図4は、ノイズフィルタ21が与える等価回路を示すとともに、ノイズフィルタ21が配線基板51に実装された状態での配線基板51のホット側およびアース側の接続態様を図解的に示す図である。

[図5] 図5は、この発明の第2の実施形態を示す、図4に対応する図である。

[図6] 図6は、この発明にとって興味ある従来のノイズフィルタ1を示すもので、(a)は上面図、(b)は右側面図である。

[図7] 図7は、ノイズフィルタ1が与える等価回路を示すとともに、ノイズフィルタ1が配線基板に実装された状態での配線基板のホット側およびアース側の接続態様を図解的に示す図である。

50

## 【符号の説明】

## 【0037】

- 21, 51, 61 ノイズフィルタ
- 22 コンデンサ
- 25 第1の端子電極
- 26 第2の端子電極
- 27 ホット側リード線
- 28 第1の脚部またはホット側入力端子
- 29 第2の脚部またはホット側出力端子
- 30, 34 中間部
- 31 アース側リード線
- 32 第1の脚部またはアース側入力端子
- 33 第2の脚部またはアース側出力端子
- 35 ~ 37 フェライトビーズ
- 38 貫通コンデンサ
- 51 配線基板
- 52 ~ 57 貫通孔
- 58 ホット側入力電極
- 59 ホット側出力電極
- 60 アース側入力電極
- 61 アース側出力電極
- 64, 66 浮遊容量
- 65 インダクタ

10

20

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0038】

図1ないし図4は、この発明の第1の実施形態によるノイズフィルタの実装構造を説明するためのものである。

## 【0039】

ここで、まず、図1は、ノイズフィルタ21の外観を示すもので、(a)は上面図、(b)は正面図、(c)は右側面図である。図2は、ノイズフィルタ21の内部構造を示す断面図であり、(a)は図1(a)の線A-Aに沿う断面図、(b)は図1(a)の線B-Bに沿う断面図、(c)は図1(a)の線C-Cに沿う断面図、(d)は図1(a)の線D-Dに沿う断面図である。

30

## 【0040】

図示したノイズフィルタ21は、より具体的には、EMI除去フィルタとして機能するLC複合部品である。

## 【0041】

ノイズフィルタ21は、4端子のコンデンサとしてのチップ状のコンデンサ22を備えている。コンデンサ22は、たとえば積層セラミックコンデンサから構成される。コンデンサ22の互いに平行に延びかつ相対向する第1および第2の端面23および24上には、それぞれ、第1および第2の端子電極25および26が設けられている。

40

## 【0042】

また、ノイズフィルタ21は、ホット側リード線27およびアース側リード線31を備えている。

## 【0043】

ホット側リード線27は、図2(c)によく示されているように、互いに平行に延びる第1および第2の脚部28および29ならびに第1および第2の脚部28および29の各一方端間を連結する中間部30を形成するように全体としてU字状に曲げられている。

## 【0044】

他方、アース側リード線31は、図2(d)によく示されているように、互いに平行に

50

延びる第1および第2の脚部32および33ならびに第1および第2の脚部32および33の各一方端間を連結する中間部34を形成するように全体としてU字状に曲げられている。

【0045】

ホット側リード線27は、第1および第2の脚部28および29がコンデンサ22の第1および第2の端面23および24に平行な方向に延びた状態で、中間部30において第1の端子電極25に半田付けによって接続されている。また、ホット側リード線27は、第1および第2の脚部28および29において、それぞれ、電源側に接続されるホット側入力端子および負荷回路側に接続されるホット側出力端子を構成する。

【0046】

以下の説明において、参照符号「28」は、「第1の脚部」に対してだけでなく、「ホット側入力端子」に対しても用いることにする。また、参照符号「29」は、「第2の脚部」に対してだけでなく、「ホット側出力端子」に対しても用いることにする。

【0047】

他方、アース側リード線31は、第1および第2の脚部32および33がコンデンサ22の第1および第2の端面23および24に平行な方向に延びた状態、すなわち、ホット側リード線27における第1および第2の脚部28および29に平行な方向に延びた状態で、中間部34において第2の端子電極26に半田付けによって接続されている。また、アース側リード線31は、第1および第2の脚部32および33において、それぞれ、電源に接続されるアース側入力端子および負荷回路側に接続されるアース側出力端子を構成する。

【0048】

以下の説明において、参照符号「32」は、「第1の脚部」に対してだけでなく、「アース側入力端子」に対しても用いることにする。また、参照符号「33」は、「第2の脚部」に対してだけでなく、「アース側出力端子」に対しても用いることにする。

【0049】

この実施形態では、ホット側リード線27の中間部30およびアース側リード線31の中間部34は、ともに、コンデンサ22の第1および第2の端面23および24の各々に近づくように曲げられた形状を有している。これは、コンデンサ22の第1および第2の端面23および24間の寸法が、ホット側入力端子28およびホット側出力端子29の各々とアース側入力端子32およびアース側出力端子33の各々との間の間隔より短くても、余計な部材を用いることなく、半田付け等によって、ホット側リード線27の中間部30をコンデンサ22の第1の端子電極25に接続し、また、アース側リード線31の中間部34を第2の端子電極26に接続することができるようにするためのものである。

【0050】

また、この実施形態では、ホット側リード線27の中間部30およびアース側リード線31の中間部34が、それぞれ、コンデンサ22の第1および第2の端面23および24上において、第1および第2の端子電極25および26に接続されたが、これら中間部30および34は、コンデンサ22の下面上において、それぞれ、第1および第2の端子電極25および26に接続されてもよい。

【0051】

ホット側リード線27の第1および第2の脚部28および29には、それぞれ、図1および図2(c)によく示されているように、脚部28および29を受け入れた状態で筒状のフェライトピース35および36が設けられている。

【0052】

また、図1および図2(d)によく示されているように、アース側リード線31の第1の脚部32には、これを受け入れた状態で筒状のフェライトピース37が設けられている。

【0053】

上述したフェライトピース35~37のうち、特に、アース側リード線31の第1の脚

10

20

30

40

50

部すなわちアース側入力端子 3 2 に設けられるフェライトビーズ 3 7 が最も重要である。以下、ホット側リード線 2 7 のホット側入力端子 2 8 に設けられるフェライトビーズ 3 5、ホット側リード線 2 7 のホット側出力端子 2 9 に設けられるフェライトビーズ 3 6 の順に重要である。なお、図示しないが、アース側リード線 3 1 のアース側出力端子 3 3 にも、フェライトビーズが設けられてもよい。

**【 0 0 5 4 】**

また、図 2 ( b ) および ( c ) によく示されているように、ホット側リード線 2 7 の第 2 の脚部 2 9 には、これを受け入れた状態で貫通コンデンサ 3 8 が設けられている。貫通コンデンサ 3 8 の内周電極は、ホット側リード線 2 7 の第 2 の脚部 2 9 に半田付けによって接続される。

10

**【 0 0 5 5 】**

貫通コンデンサ 3 8 については、この実施形態のように、少なくともホット側リード線 2 7 の第 2 の脚部すなわちホット側出力端子 2 9 に関連して設けられることが最も重要である。なお、図示しないが、さらに、ホット側リード線 2 7 の第 1 の脚部すなわちホット側入力端子 2 8 に関連して、貫通コンデンサが設けられてもよい。

**【 0 0 5 6 】**

ノイズフィルタ 2 1 は、また、導体からなるグラウンドプレート 3 9 を備えている。グラウンドプレート 3 9 は、リード線 2 7 および 3 1 の各々の脚部 2 8、2 9、3 2 および 3 3 に対して直交する方向に延びている。

**【 0 0 5 7 】**

前述した貫通コンデンサ 3 8 の外周電極は、図 2 ( b ) および ( c ) によく示されているように、グラウンドプレート 3 9 に半田付けされて接続されている。

20

**【 0 0 5 8 】**

また、グラウンドプレート 3 9 には、図 2 ( b ) および ( d ) によく示されているように、アース側リード線 3 1 の第 2 の脚部 3 3 が半田付けされて接続されている。

**【 0 0 5 9 】**

他方、図 2 ( c ) および ( d ) によく示されているように、ホット側リード線 2 7 の第 1 の脚部 2 8 およびアース側リード線 3 1 の第 1 の脚部 3 2 は、グラウンドプレート 3 9 に対して電氣的に絶縁されている。

**【 0 0 6 0 】**

グラウンドプレート 3 9 には、導体からなるシールドプレート 4 0 が直交する状態で取り付けられている。シールドプレート 4 0 は、図 2 ( c ) および ( d ) によく示されているように、ホット側リード線 2 7 の第 1 の脚部すなわち入力端子 2 8 と第 2 の脚部すなわち出力端子 2 9 との間、ならびにアース側リード線 3 1 の第 1 の脚部すなわち入力端子 3 2 と第 2 の脚部すなわち出力端子 3 3 との間に位置している。

30

**【 0 0 6 1 】**

シールドプレート 4 0 には、2 個のアース端子 4 1 および 4 2 が一体的に形成されている。アース端子 4 1 および 4 2 は、ホット側入力端子 2 8、ホット側出力端子 2 9、アース側入力端子 3 2 およびアース側出力端子 3 3 よりも下方へより突出した状態となっている。

40

**【 0 0 6 2 】**

ノイズフィルタ 2 1 は、さらに、以上説明したコンデンサ 2 2、ホット側リード線 2 7、アース側リード線 3 1、フェライトビーズ 3 5 ~ 3 7、貫通コンデンサ 3 8、グラウンドプレート 3 9 ならびにシールドプレート 4 0 を互いに固定するようにモールドされた絶縁性樹脂からなる樹脂体 4 3 を備えている。

**【 0 0 6 3 】**

図 3 は、ノイズフィルタ 2 1 の実装構造を説明するためのもので、( a ) は、ノイズフィルタ 2 1 の下面図であり、( b ) は、ノイズフィルタ 2 1 が実装された配線基板 5 1 の一部を示すもので、ノイズフィルタ 2 1 の実装面とは逆側の面を示している。

**【 0 0 6 4 】**

50

図3(a)に示したノイズフィルタ21の輪郭が、図3(b)において破線で示されている。また、図3(b)において、ホット側入力端子28、ホット側出力端子29、アース側入力端子32、アース側出力端子33ならびにアース端子41および42をそれぞれ受け入れた貫通孔52、53、54、55、56および57が図示されている。

【0065】

図3(b)に示すように、配線基板51には、ホット側入力端子28に接続されるホット側入力電極58と、ホット側出力端子29に接続されるホット側出力電極59と、アース側入力端子32に接続されるアース側入力電極60と、アース側出力端子33ならびにアース端子41および42に接続されるアース側出力電極61とが設けられている。

【0066】

図4は、ノイズフィルタ21が与える等価回路を示すとともに、ノイズフィルタ21が配線基板51に実装された状態での配線基板51のホット側およびアース側の接続態様を図解的に示す、前述の図7に対応する図である。図4において、図1ないし図3において用いた参照符号を対応の要素に付すことによって、図4に示した要素と図1ないし図3に示した要素との対応関係が明らかにされている。

【0067】

図4には、また、配線基板51を金属ねじ62によって取り付ける金属からなるシャーシ63が図解的に示されている。金属ねじ62によって、配線基板51に設けられたアース側出力電極61がシャーシ63と電氣的に接続される。

【0068】

以上のようなノイズフィルタ21の実装構造において、アース側出力電極61から見たアース側入力端子32のインピーダンスを、アース側出力電極61から見たアース側出力端子33のインピーダンスおよびアース側出力電極61から見たホット側出力端子29のインピーダンスの各々より大きくするためのインピーダンス増大手段を備えることを特徴としている。

【0069】

この実施形態では、インピーダンス増大手段は、図4において破線で示した、アース側入力電極60とアース側出力電極61との間に形成される浮遊容量64を小さくし、かつホット側出力電極59とアース側出力電極61との間に形成される浮遊容量66を大きくするための構成を備えている。このように、浮遊容量64を小さくし、かつ浮遊容量66を大きくするための構成は、より具体的には、次のように実現される。

【0070】

ノイズフィルタ21によるノイズ除去効果を高めるためには、アース側出力電極61は、図3(b)に示されるように、配線基板51において、できるだけ広く形成されることが好ましい。しかしながら、それにも関わらず、アース側入力電極61とアース側出力電極61との間隔aは、比較的大きくされ、アース側出力電極61とホット側出力電極59との間隔bより大きくされる。

【0071】

このように、間隔aを大きくすることにより、浮遊容量64を小さくすることができ、その結果、アース側出力電極61から見たアース側入力端子32のインピーダンスを大きくすることができる。そして、このことから、アース側出力端子33からアース側出力電極61へと接地されたノイズ信号が、浮遊容量64およびアース側入力電極60を介してアース側入力端子32へと回り込むのを抑制することができる。

【0072】

また、間隔bを小さくすることにより、浮遊容量66を大きくすることができ、その結果、ホット側出力電極59に発生したノイズ信号が、コンデンサ22を介して、アース側出力端子33へと回り込むのを抑制しながら、破線の矢印67で示すように、アース側出力電極61へと接地され、さらに、破線の矢印68で示すように、アース側出力電極61および金属ねじ62を介して、シャーシ63へと流すことができる。

【0073】

10

20

30

40

50

以上のようなことから、ノイズフィルタ 21 のノイズ除去特性を向上させることができる。

【0074】

図5は、この発明の第2の実施形態を説明するための図4に対応する図である。図5において、図4に示した要素に相当する要素には同様の参照符号を付し、重複する説明は省略する。また、第2の実施形態を説明するため、前述した図3をも参照する。

【0075】

第2の実施形態では、インピーダンス増大手段として、アース側入力電極60とアース側出力電極61との間に接続されるインダクタ65を用いることを特徴としている。このインダクタ65は、図3(b)において2点鎖線で示すような位置に実装されたチップインダクタによって与えることができる。

10

【0076】

なお、インダクタ65は、上述のチップインダクタに代えて、たとえば、インダクタンスを大きくするようにアース側入力電極60のパターンを変更することによって実現されてもよい。また、アース側出力電極61の面積をより大きくして、そのインダクタンスを小さくし、結果として、アース側出力電極61から見たアース側入力端子32のインピーダンスを、アース側出力電極61から見たアース側出力端子33のインピーダンスおよびアース側出力電極61から見たホット側出力端子29のインピーダンスの各々より大きくなるようにしてもよい。

【0077】

なお、第1の実施形態の特徴的構成を示す図3(b)において、第2の実施形態の特徴となるインダクタ65を図示したが、第2の実施形態は、第1の実施形態とは別に適用されても、第1の実施形態と同時に適用されてもよい。

20

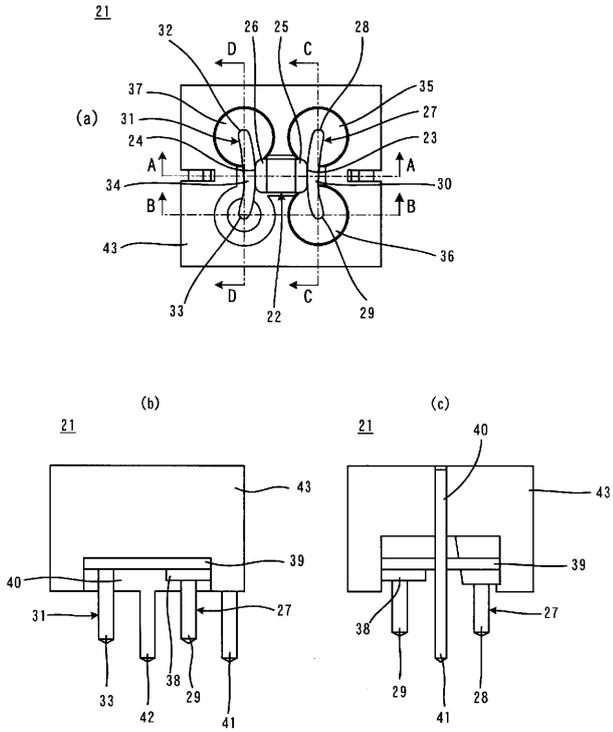
【産業上の利用可能性】

【0078】

大型ディスプレイなどにおけるDC電源ラインでのノイズを除去するため、EMI除去フィルタとして機能する4端子のコンデンサを備えるノイズフィルタを配線基板に実装する際に適用することができる。

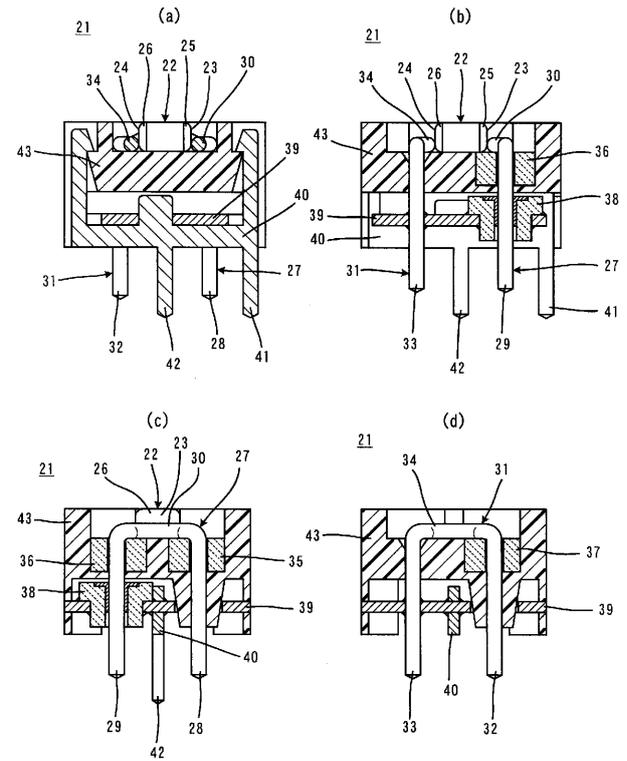
【 図 1 】

[図1]



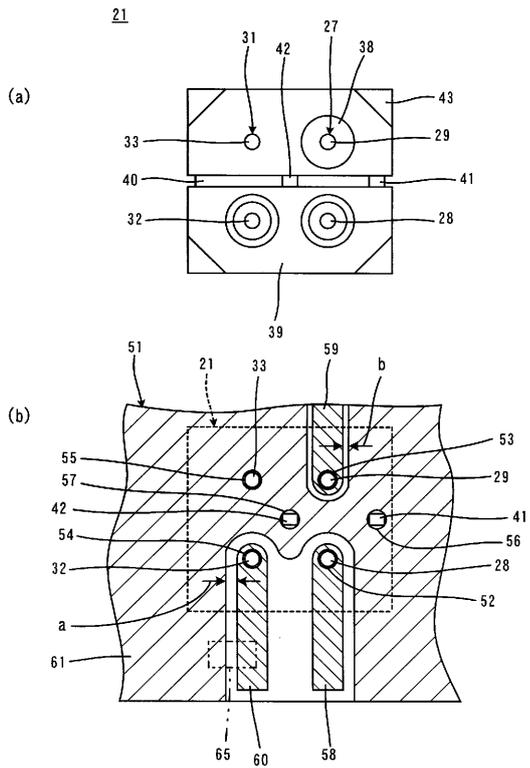
【 図 2 】

[図2]



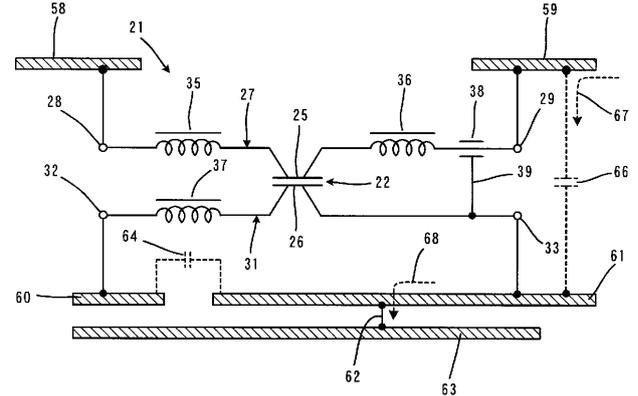
【 図 3 】

[図3]



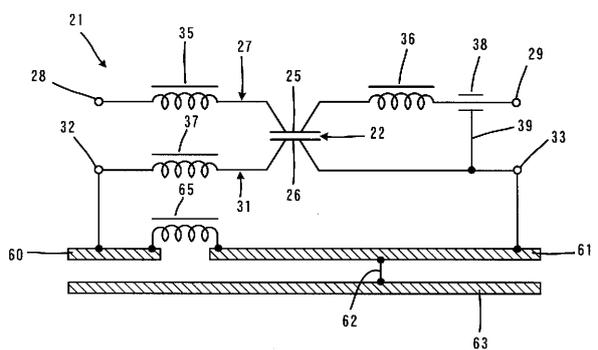
【 図 4 】

[図4]



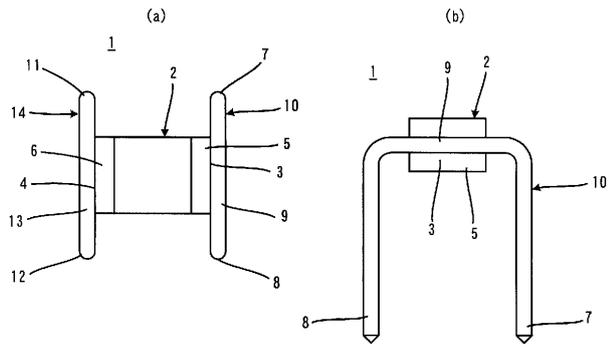
【 図 5 】

[図5]



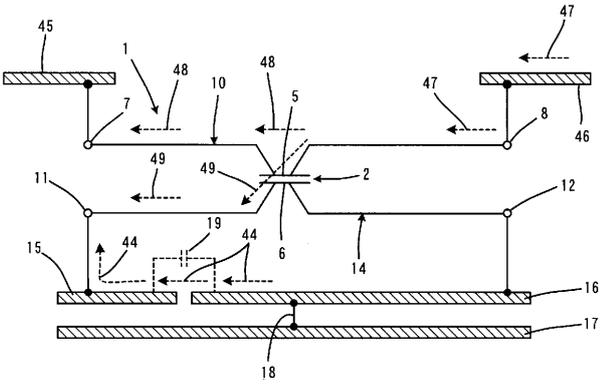
【 図 6 】

〔図6〕



【 図 7 】

〔図7〕



## 【 国際調査報告 】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT  |  | International application No.<br>PCT/JP2004/014076                                |
|--|--|---|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>Int.Cl <sup>7</sup> H03H7/075, H01F17/06, H01G4/35, H01G4/40<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |  |   |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>Int.Cl <sup>7</sup> H03H5/00-7/12, H01F17/06, H01G4/35, H01G4/40, H05K1/18<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004<br>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>WPI/L   |  |   |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |  |   |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.   |
| A  | JP 10-224175 A (TDK Corp.),<br>21 August, 1998 (21.08.98),<br>Par. No. [0019]; Figs. 1, 2<br>(Family: none)                            | 1   |
| A  | JP 2001-94376 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>06 April, 2001 (06.04.01),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1   |
| A<br>Y   | JP 2-18587 Y2 (Murata Mfg. Co., Ltd.),<br>24 May, 1990 (24.05.90),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                        | 1<br>2-5  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.   |  |   |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |  |   |
| Date of the actual completion of the international search<br>15 December, 2004 (15.12.04)  |  | Date of mailing of the international search report<br>11 January, 2005 (11.01.05) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office   |  | Authorized officer  |
| Facsimile No.  |  | Telephone No.   |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014076

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
|---|--|-----------------------|
| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
| Y   | JP 64-36112 A (NEC Corp.),<br>07 February, 1989 (07.02.89),<br>Page 2, lower right column, lines 13 to 16;<br>Fig. 3<br>(Family: none) | 2-5                   |
| Y   | JP 59-204307 A (Toshiba Corp.),<br>19 November, 1984 (19.11.84),<br>Figs. 2, 3<br>(Family: none)                                       | 2                     |
| A   | JP 59-15319 A (Tokyo Shibaura Electric Co.,<br>Ltd.),<br>26 January, 1984 (26.01.84),<br>Figs. 4 to 6<br>(Family: none)                | 1-5                   |

| 国際調査報告   |   | 国際出願番号 PCT/JP2004/014076  |         |
|--|---|---------------------------|---------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))<br>Int. Cl <sup>7</sup> H03H7/075 H01F17/06<br>H01G4/35 H01G4/40   |   |                           |         |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int. Cl <sup>7</sup> H03H5/00-7/12 H01F17/06<br>H01G4/35 H01G4/40 H05K1/18  |   |                           |         |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2004年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2004年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2004年   |   |                           |         |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)<br>WPI/L   |   |                           |         |
| C. 関連すると認められる文献  |   |                           |         |
| 引用文献の<br>カテゴリ*   | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号          |         |
| A  | JP 10-224175 A (ティーディーケイ株式会社)<br>1998.08.21<br>第【0019】欄, 第1, 2図 (ファミリーなし) | 1                         |         |
| A  | JP 2001-94376 A (松下電器産業株式会社)<br>2001.04.06<br>全文, 全図 (ファミリーなし)            | 1                         |         |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。  |   |                           |         |
| * 引用文献のカテゴリ<br>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 |   |                           |         |
| 国際調査を完了した日<br>15.12.2005   |   | 国際調査報告の発送日<br>11.1.2005   |         |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/JJP)<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号  |   | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br>小林 正明 | 5W 4241 |
|  |   | 電話番号 03-3581-1101 内線 3574 |         |

| 国際調査報告                |  | 国際出願番号 PCT/JP2004/014076 |
|-----------------------|--|--------------------------|
| C (続き) . 関連すると認められる文献 |  |                          |
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                      | 関連する<br>請求の範囲の番号         |
| A<br>Y                | JP 2-18587 Y2 (株式会社村田製作所)<br>1990.05.24<br>全文全図 (ファミリーなし)              | 1<br>2-5                 |
| Y                     | JP 64-36112 A (日本電気株式会社)<br>1989.02.07<br>第2頁右下欄第13-16行, 第3図 (ファミリーなし) | 2-5                      |
| Y                     | JP 59-204307 A (株式会社東芝)<br>1984.11.19<br>第2, 3図 (ファミリーなし)              | 2                        |
| A                     | JP 59-15319 A (東京芝浦電気株式会社)<br>1984.01.26<br>第4-6図 (ファミリーなし)            | 1-5                      |

## フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 村上 敏則

日本国京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 田中 良巳

日本国京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内

Fターム(参考) 5E070 AA05 AB01 BA16 CA07 DB02

5J024 AA01 BA11 CA09 DA02 DA03 DA05 DA06 DA22 DA35 EA08

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。