

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5116550号
(P5116550)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.
H05K 9/00 (2006.01)

F I
H05K 9/00 E

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-114814 (P2008-114814)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成20年4月25日(2008.4.25)	(74) 代理人	110000718 特許業務法人中川国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2009-267075 (P2009-267075A)	(72) 発明者	山崎 美孝 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(43) 公開日	平成21年11月12日(2009.11.12)		
審査請求日	平成23年4月20日(2011.4.20)	審査官	川内野 真介
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 電磁波シールド装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開口を有する第一のシールド部材と、前記第一のシールド部材の開口を塞ぐ第二のシールド部材と、前記第一のシールド部材と前記第二のシールド部材の間で、前記第一のシールド部材と前記第二のシールド部材に接触して電氣的に導通する複数の接触部とによりシールド対象を覆い、前記シールド対象から放射される電磁波の漏洩を防止する電磁波シールド装置であって、

前記複数の接触部は、各接触部が複数の導通接点部を備え、
前記複数の導通接点部を備える各接触部は、前記開口の周囲に間隔をあけて配置され、
隣接する接触部は、互いに最も遠い位置にあたる導通接点部の間隔 X [cm] を、前記シールド対象の最大の電磁波周波数の波長を λ としたとき、 1.5 [cm] $\leq X < 1/4 \lambda$ [cm] とすることを特徴とする電磁波シールド装置。

【請求項 2】

前記シールド対象には複数の束線が配置されており、前記シールド対象に配置された複数の束線を、隣接する接触部の間から前記第一のシールド部材の外部に這い回していることを特徴とする請求項 1 に記載の電磁波シールド装置。

【請求項 3】

前記接触部は、各接触部が複数の導通接点部からなり、各導通接点部は前記第一のシールド部材又は前記第二のシールド部材のいずれかに加工を施して一体に設けた、導電性を有する弾性部材であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電磁波シールド装置。

【請求項 4】

前記複数の接触部は、各接触部が複数の板バネからなり、前記板バネは、隣接する接触部の、互いに最も遠い位置にあたる板バネの間隔 X [cm] が、 1.5 [cm] $\leq X < 1/4 \lambda$ [cm] であることを特徴とする請求項 1 に記載の電磁波シールド装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シールド対象から放射される電磁波の漏洩を防止する電磁波シールド装置に関し、特に複写機やプリンタ等の電気機器に用いられる制御基板等のシールド対象から放射される電磁波の漏洩を防止する電磁波シールド装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来の電磁波シールド装置は、画像形成装置本体内に着脱可能に配置される制御基板に対して、制御基板から放射される電磁波を遮断すべく、図 4 (A) に示すように構成されている。まず、一面を開口された箱状のシールドボックス 101 内に制御基板 102 を内包し、内包した制御基板 102 をビス等によりシールドボックス 101 の底面に締結する。その後、平板状のシールド蓋 103 にてシールドボックス 101 の開口部を遮蔽し、シールド蓋 103 とシールドボックス 101 とを締結ビス 104 により締結する。このように構成することで、制御基板 102 より放射される電磁波の漏洩を防止している。

【0003】

20

または、図 5 (B) に示すように、シールドボックス 101 の開口部からの制御基板 102 の電磁波を遮蔽すべく、制御基板 102 を内包した箱状のシールドボックス 101 の開口部を、シールド蓋 202 で遮蔽している。更に、シールドボックス 101 とシールド蓋 202 の嵌合部全面を埋めるように導電性板バネ 201 を設けている。これにより、シールドボックス 101 とシールド蓋 202 の電気的な導通が確実なものとなり、制御基板 102 からの電磁波の漏洩も防止できる。具体的には、特許文献 1 の技術が開示されている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2005-235951 号

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、図 4 (A) に示す構成では、締結ビスを多く使用しているため、制御基板への機能拡張用基板の追加作業や基板交換時に、ビスの取り外しや締め付けなど、作業者にかかる負担が大きいという問題がある。

【0006】

また、図 4 (B) に示す構成では、電磁波の漏洩に対して高い効果が期待でき、メンテナンス性に関しても少量のビスによる固定で実現できるため、図 4 (A) に示す構成に比べて好適な構成である。しかしながら、シールドボックスの開口部全周を囲むように導電性板バネを設けているため、その分、コストが高くなってしまう問題がある。

40

【0007】

また、制御基板はコネクタ等を有し、線材やフレキシブルケーブルといった接続部材を用いて外部基板、アクチュエータといった装置内部の夫々のユニットと接続されている。そのため、接続部材を通す部分を考慮しなければならず、製品設計の自由度が著しく制限されてしまう。

【0008】

本発明の目的は、作業者に対する作業負担を最小限に抑えてメンテナンスのし易さを維持しつつ、低コストな構成で電磁波漏洩防止の効果が確実に得られるようにすると共に、製品設計の自由度を向上させることである。

【課題を解決するための手段】

50

【0009】

上記目的を達成するための本発明は、開口を有する第一のシールド部材と、前記第一のシールド部材の開口を塞ぐ第二のシールド部材と、前記第一のシールド部材と前記第二のシールド部材の間で、前記第一のシールド部材と前記第二のシールド部材に接触して電氣的に導通する複数の接触部とによりシールド対象を覆い、前記シールド対象から放射される電磁波の漏洩を防止する電磁波シールド装置であって、前記複数の接触部は、各接触部が複数の導通接点部を備え、前記複数の導通接点部を備える各接触部は、前記開口の周囲に間隔をあけて配置され、隣接する接触部は、互いに最も遠い位置にあたる導通接点部の間隔 X [cm] を、前記シールド対象の最大の電磁波周波数の波長を λ としたとき、 1.5 [cm] $\leq X < 1 / 4 \lambda$ [cm] とすることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、作業者に対する作業負担を最小限に抑えてメンテナンスのし易さを維持しつつ、低コストな構成で電磁波漏洩防止の効果が確実に得られる。更に接触部間の間隔を利用してシールド容器内部と外部とのアクセスを容易に実現でき、製品設計の自由度が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して、本発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、以下の実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、それらの相対配置などは、本発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものである。従って、特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

20

【0012】

〔第1実施形態〕

図1は第1実施形態に係る電子機器（シールド対象）の電磁波シールド装置の構造を示す斜視図である。図1に示すように、電磁波シールド装置300は、シールド対象を覆って、そのシールド対象から放射される電磁波の漏洩を防止するものである。ここでは、シールド対象として、画像形成装置に用いる制御基板302を例示している。シールド装置300は、第一のシールド部材としてのシールドボックス301と、第二のシールド部材としてのシールド蓋303と、接触部としての、複数の導電性板バネからなる導電性板バネ群308を有している。

30

【0013】

シールドボックス301は、一面が開口された箱形状をなしており、導電性の板金で構成されている。このシールドボックス301の底面の板金の一部を曲げ起こし、この曲げ起こした部分に制御基板302がビス等により締結され浮上固定されている。シールドボックス301の開口309を塞ぐためのシールド蓋303は、4隅を導体の締結ビス304によってシールドボックス301の開口309周囲の開口縁部310に固定される。

【0014】

シールドボックス301の開口縁部310には、全周にわたって複数の導電性板バネ群308が間隔をあけて取り付けられている。シールドボックス301に内包された制御基板302には複数のコネクタ306が配置されており、各コネクタ306には装置外の外部基板乃至アクチュエータ等へ接続される束線305が配置されている。各コネクタ306に配置された束線305は、前記導電性板バネ群308、308の間から外部に這い回されている。更にここでは、前記束線305の這い回しをより容易にするために、シールドボックス301の開口縁部310の、導電性板バネ群308、308の間に相当する位置を切り欠いて、エッジサドル307を設けている。このエッジサドル307を介して前記束線305を外部に這い回すようにしている。

40

【0015】

前記導電性板バネ群308は、各導電性板バネ群308が少なくとも一つ以上の導通接

50

点部としての導電性板バネからなる。ここでは、図1のA部（一点鎖線部）を拡大した図2に示すように、各導電性板バネ群308が3つの導電性板バネ（導通接点部）からなる構成を例示している。図2では、各導電性板バネ群を308a, 308b, 308cとし、各導電性板バネ群を構成する導電性板バネをそれぞれ308a1~308a3, 308b1~b3, 308c1~308c3としている。図2に示すように、3つの導電性板バネによって3点の導通接点部を備える各導電性板バネ群308a, 308b, 308cは、シールドボックス301の開口309の周囲に間隔Xをあけて配置されている。この間隔Xは、各導電性板バネ群308を構成する3つの導電性板バネのうち2点に何らかの異常が発生し導通接点部としての機能を保持できなくなった場合を想定して決定される。即ち、隣接する導電性板バネ群308の、互いに最も遠い位置にあたる導電性板バネ間の距離を間隔Xにて配置している。図2に例示する構成の場合、隣接する導電性板バネ群308a, 308bは、互いに最も遠い位置にあたる導電性板バネ308a1, 308b3間の距離を間隔Xにて配置している。また、隣接する導電性板バネ群308b, 308cは、互いに最も遠い位置にあたる導電性板バネ308b1, 308c3間の距離を間隔Xにて配置している。

10

【0016】

前述した導電性板バネ（導通接点部）間の距離の最大長である間隔Xは、シールドボックス301の開口309の周囲に設けた、隣接する導電性板バネ群308, 308間の間隔Xであり、導通していないシールドボックス301とシールド蓋303の間隔（スリット）と捉えることができる。このスリット長が制御基板302の動作周波数の通倍値にて生じる電磁波周波数に対する共振波長 $1/4\lambda$ 以上とならないよう決定されることで、シールド構造はその電磁波漏洩防止機能を保持することが可能となる。

20

【0017】

一般的に波長 λ は、シールド対象である制御基板302の動作周波数を f とした場合、光速 C (3.0×10^9 [cm]) から、波長 $\lambda = \text{光速} C \div \text{周波数} f$ で求めることが出来る。

【0018】

例えば、ここで制御基板302の動作周波数 f が100MHzであり、シールドしたい電磁波周波数を動作周波数 f の10通倍である1GHz以下と設定した場合、その最大の電磁波周波数1GHzの波長 λ は前述の式から30[cm]となる。特にこの波長 λ の $1/2\lambda$ (15[cm])乃至 $1/4\lambda$ (7.5[cm])が最も共振しやすい長さであり、前述のスリット長（間隔X）がこの共振波長 $1/4\lambda$ 未満であることが重要となる。本実施形態に当てはめると、 $X < 1/4\lambda = 7.5$ cmと設定することで、1GHz以下の電磁波周波数に対しては電磁波の漏洩なくシールドを構成することが可能となる。

30

【0019】

更に制御基板302のシールドしたい電磁波周波数を規格上最大となる5GHz以下と設定する場合は、その $1/4\lambda$ とすると1.5[cm]となる。つまり1.5[cm]未満の間隔Xは規格上必要とされない為、これ以上の値にて配置間隔Xを決定すれば問題とならない。

【0020】

すなわち、隣接する導電性板バネ群308の互いの間隔X[cm]を、前記シールド対象である制御基板302の電磁波周波数の波長 λ に基づいて、 $1.5[\text{cm}] \leq X < 1/4\lambda[\text{cm}]$ とする。これにより、作業者に対する作業負担を最小限に抑えてメンテナンスのし易さを維持しつつ、低コストな構成で電磁波漏洩防止の効果が確実に得られる。更に導電性板バネ群308間の間隔Xを利用してシールド容器内部と外部とのアクセスを容易に実現でき、製品設計の自由度も向上する。

40

【0021】

なお、本実施形態では、シールドボックス301とシールド蓋303とを固定する構成として、締結ビス304を用いて4隅を締結する構成を例示したが、これに限定されるものではない。例えば、導電性板バネ群308によりシールドボックス301とシールド蓋303との電氣的導通が得られる固定方法ならば、ビス1点又は板金間の引っ掛け等による固定でもよい。

50

【0022】

〔第2実施形態〕

図3（A）は第1実施形態で例示した導電性板バネ群308の詳細図であるが、第一のシールド部材と第二のシールド部材を電氣的に接触導通するための接触部の構成はこれに限定されるものではなく、例えば図3（B）に示す構成であっても良い。

【0023】

図3（B）は第2実施形態に係る電磁波シールド装置における接触部の構成を示す詳細図である。なお、接触部を除くその他の構成は前述した実施形態と同様であるため、ここでは接触部の構成についてのみ説明する。

【0024】

図3（B）に示すように、本実施形態においても接触部311は、複数の接触部（図示せず）からなり、各接触部がシールドボックス301の開口縁部310の全周にわたって間隔をあけて設けられている。各接触部311は、少なくとも一つ以上の導通接点部からなり、図3（B）では各接触部が3点の導通接点部312からなる構成を例示している。

【0025】

各接触部311を構成する各導通接点部312は、シールドボックス301の開口縁部310に加工を施して一体に設けたものであり、バネ状の特性をもたせ、シールド蓋303との接点部にリベット状の突起加工を施したものである。すなわち、各接触部311を構成する各導通接点部312は、シールドボックス301に加工を施して一体に設けた、導電性を有する弾性部材である。

【0026】

上述したように、本実施形態によれば、接触部の配置構成を第1実施形態と同様にした場合、機能的には同等のシールド効果が得られる。ただし、シールドボックス301の一部を加工して接点部を形成していることからコスト的には第1実施形態に比べて好適となっている。

【0027】

更に本実施形態においても、従来の締結ビスを大幅に減らすことができ、作業者に対する作業負担を最小限に抑えてメンテナンスのし易さを維持しつつ、低コストな構成で電磁波漏洩防止の効果が確実に得られる。同時に、接触部間の適度な隙間（間隔）を利用してシールド容器内部と外部とのアクセスを容易に実現でき、製品設計の自由度も向上する。

【0028】

なお、前述した実施形態では、接触部を第一のシールド部材に設けた構成を例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、第二のシールド部材に接触部を設けた構成としても良い。

【産業上の利用可能性】

【0029】

本発明は、画像形成装置の制御基板に限定されるものではなく、広く電子機器に用いられる制御基板等のシールド対象の放射電磁波をシールドする技術として有効である。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】第1実施形態に係る電磁波シールド装置の構造を示す斜視図である。

【図2】第1実施形態に係る導通接点部の配置詳細図である。

【図3】第1、2実施形態に係る導通接点部の構造を示す詳細図である。

【図4】従来技術の説明図である。

【符号の説明】

【0031】

300 …電磁波シールド装置

301 …シールドボックス

302 …制御基板

303 …シールド蓋

10

20

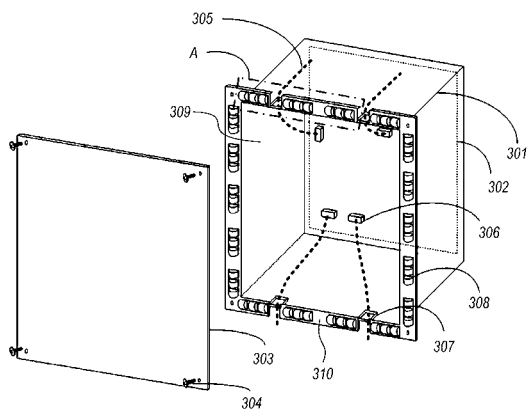
30

40

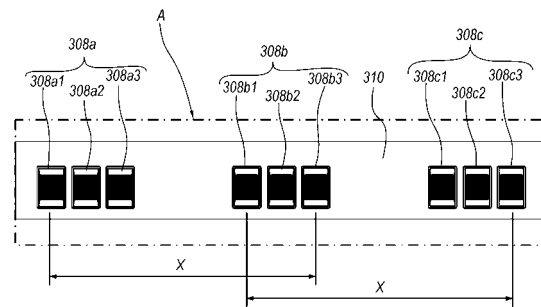
50

- 304 …締結ビス
- 305 …束線
- 306 …コネクタ
- 307 …エッジサドル
- 308 …導電性板バネ群
- 309 …開口
- 310 …開口縁部
- 311 …接触部
- 312 …導通接点部

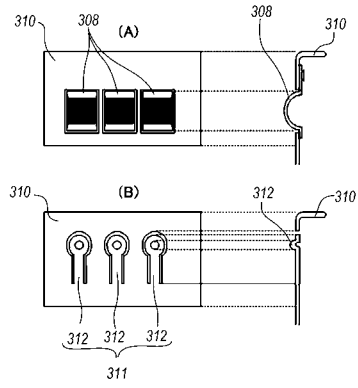
【図 1】



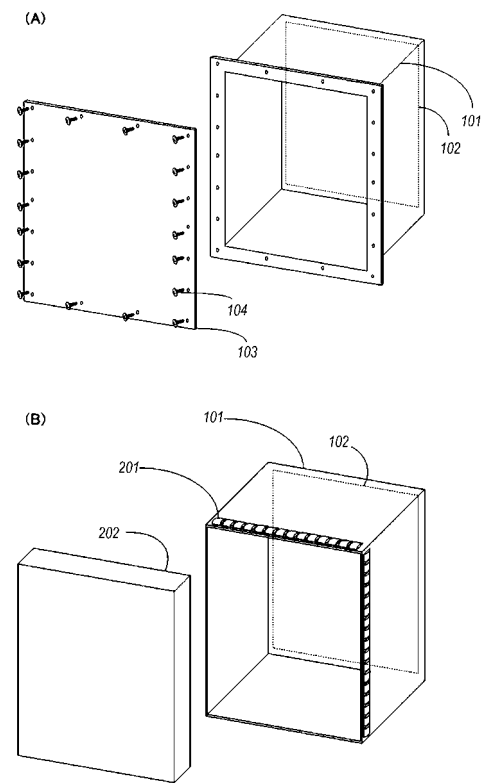
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-077575 (JP, A)
特開平09-283191 (JP, A)
米国特許第06483023 (US, B1)
米国特許出願公開第2005/0225958 (US, A1)
実開平02-122499 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 9/00