

(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2017-199879
(P2017-199879A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46 Z	5E316
H05K 1/02 (2006.01)	H05K 3/46 Q	5E338
	H05K 1/02 J	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-91756 (P2016-91756)	(71) 出願人	000005223
(22) 出願日	平成28年4月28日 (2016. 4. 28)		富士通株式会社
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
		(74) 代理人	100079049
			弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	河合 憲一
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

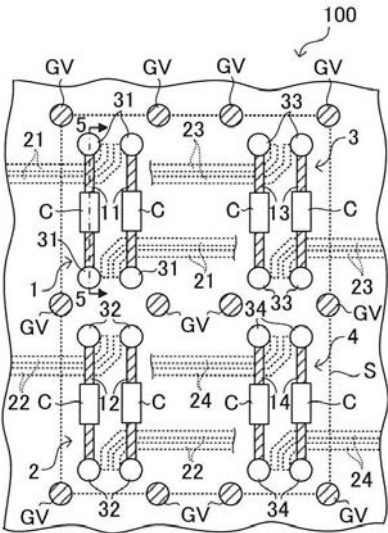
(54) 【発明の名称】 配線基板

(57) 【要約】

【課題】配線基板において、クロストークを抑制するとともに、表層配線およびビアを配置するためのスペースを抑制しつつ配線の設計自由度を確保する。

【解決手段】配線基板は、基材の表面に設けられた第1の方向に伸びる第1～第3の表層配線を含む。第2の表層配線は、第1の方向において第1の表層配線に隣接し、第3の表層配線は、第1の方向と交差する第2の方向において第1の表層配線に隣接している。配線基板は、第1～第3の表層配線の各々の一方の端部と他方の端部にそれぞれ接続され且つ基材を貫通する第1～第3のビアを含む。配線基板は、第1～第3のビアにそれぞれ接続され、基材の内部におい第2の方向に伸びる第1～第3の内層配線を含む。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基材の表面に設けられ、第 1 の方向に伸びる第 1 の表層配線と、
前記基材の表面に設けられ、前記第 1 の方向において前記第 1 の表層配線に隣接し且つ前記第 1 の方向に伸びる第 2 の表層配線と、
前記基材の表面に設けられ、前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向において前記第 1 の表層配線に隣接し且つ前記第 1 の方向に伸びる第 3 の表層配線と、
前記第 1 の表層配線の一方の端部と他方の端部にそれぞれ接続され且つ前記基材を貫通する第 1 のビアと、
前記第 2 の表層配線の一方の端部と他方の端部にそれぞれ接続され且つ前記基材を貫通する第 2 のビアと、
前記第 3 の表層配線の一方の端部と他方の端部にそれぞれ接続され且つ前記基材を貫通する第 3 のビアと、
前記第 1 のビアの各々に接続され、前記基材の内部において前記第 2 の方向に伸びる第 1 の内層配線と、
前記第 2 のビアの各々に接続され、前記基材の内部において前記第 2 の方向に伸びる第 2 の内層配線と、
前記第 3 のビアの各々に接続され、前記基材の内部において前記第 2 の方向に伸びる第 3 の内層配線と、
を含む配線基板。 10

【請求項 2】

前記第 3 の表層配線および前記第 3 のビアの各々は、前記第 1 の表層配線および前記第 1 のビアの各々に対し、前記第 1 の方向に平行移動した位置に対応する位置に設けられている

請求項 1 に記載の配線基板。

【請求項 3】

前記第 1 の内層配線は、前記第 3 のビアの間を通過し、
前記第 3 の内層配線は、前記第 1 のビアの間を通過する
請求項 2 に記載の配線基板。

【請求項 4】

前記第 1 のビアと前記第 2 のビアの間に設けられ、グランド電位が印加されるグランドビアを更に含む

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の配線基板。

【請求項 5】

前記第 1 の内層配線、前記第 2 の内層配線および前記第 3 の内層配線は、同じ層に設けられている

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の配線基板。

【請求項 6】

前記基材の内部において、前記第 2 の方向に伸び、前記第 1 のビアの間および前記第 3 のビアの間を通過する、前記第 1 乃至第 3 の内層配線とは異なる内層配線を更に含む

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の配線基板。

【請求項 7】

前記基材の表面に設けられ、前記第 1 の方向において前記第 3 の表層配線に隣接するとともに前記第 2 の方向において前記第 2 の表層配線に隣接し且つ前記第 1 の方向に伸びる第 4 の表層配線と、

前記第 4 の表層配線の一方の端部と他方の端部にそれぞれ接続され且つ前記基材を貫通する第 4 のビアと、

前記第 4 のビアの各々に接続され、前記基材の内部において前記第 2 の方向に伸びる第 4 の内層配線と、

を更に含む請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の配線基板。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示の技術は、配線基板に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の配線層が積層された配線基板に関する技術として、以下の技術が知られている。例えば、ハイブリッドICを構成する第1絶縁層の上の第1層パターンに対し、その下の第2層パターンを、表裏で極力重ならないように配置した配線基板が知られている。この配線基板では、第1層パターンは、電気部品の実装用ランドの集合体で余白部分が多く、第2層パターンは、電気部品の真下を通して、他の余白部分に引き回されている（特許文献1参照）。

10

【0003】

また、電源側導体層に接続された電源側ビアホールと、接地側導体層に接続された接地側ビアホールとが行方向及び列方向において交互に並んで配置された配線基板が知られている。この配線基板には、電源側ビアホールおよび接地側ビアホールに接続された複数のコンデンサが搭載される（特許文献2参照）。

【0004】

また、一对の信号配線の近傍にグランド層に接続されたガードパターンを配置した配線基板が知られている（特許文献3参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平10-229256号公報

【特許文献2】特開2009-141217号公報

【特許文献3】特開2010-212439号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

例えば、図1に示すように、一对の差動伝送線路Dを介して信号伝送を行う送信側回路Txおよび受信側回路Rxを含むシステムにおいては、差動伝送線路Dに混入した直流成分を除去するために、差動伝送線路D上にキャパシタCが設けられる。

30

【0007】

図2は、差動伝送線路上にキャパシタが搭載された配線基板100Xの構成の一例を示す平面図、図3は、図2における3-3線に沿った断面図である。図2には、一例として4ペアの差動伝送線路1、2、3および4が示されている。

【0008】

差動伝送線路1は、一对の表層配線11、一对の内層配線21および複数の信号ビア31を含んで構成されている。差動伝送線路2、3、4は、差動伝送線路1と同様の構成を有し、それぞれ、一对の表層配線12、13、14、一对の内層配線22、23、24および複数の信号ビア32、33、34を含んで構成されている。以下、差動伝送線路1の構成について説明し、差動伝送線路2～4の構成については説明を省略する。

40

【0009】

一对の表層配線11は、ガラスエポキシ樹脂等の絶縁体で構成される基材120の表面に形成されている。一对の表層配線11の各々には、キャパシタCが搭載されている。表層配線11の一方の端部および他方の端部には信号ビア31が設けられている。信号ビア31は、基材120を貫通する貫通孔と、この貫通孔の内壁を覆い且つ表層配線11に電氣的に接続された導体と、を含んで構成されている。一对の内層配線21は、基材120の内部に延在し、信号ビア31を介して表層配線11と電氣的に接続されている。

【0010】

50

表層配線 1 1 の周囲には、グランド電位が印加されるグランドビア G V が設けられている。グランドビア G V は、それぞれ、基材 1 2 0 を貫通する貫通孔と、この貫通孔の内壁を覆う導体と、を含んで構成されている。基材 1 2 0 の内部にはグランドビア G V を介して互いに電氣的に接続されたグランドプレーン G 1 ~ G 4 が基材 1 2 0 を構成する絶縁体を間に挟んで積層されている。図 3 に示す例では、内層配線 2 1 は、グランドプレーン G 3 とグランドプレーン G 4 の間の配線層に設けられている。

【 0 0 1 1 】

図 2 に示す例では、表層配線 1 1 ~ 1 4 および内層配線 2 1 ~ 2 4 は、それぞれ、図中の Y 方向に伸びており、差動伝送線路 1 ~ 4 は、図中の X 方向に並置されている。また、差動伝送線路 2 を構成する表層配線 1 2 および信号ビア 3 2 は、隣接する差動伝送線路 1 を構成する表層配線 1 1 および信号ビア 3 1 並びに差動伝送線路 3 を構成する表層配線 1 3 および信号ビア 3 3 に対して Y 方向下方側にずらして配置されている。同様に、差動伝送線路 4 を構成する表層配線 1 4 および信号ビア 3 4 は、隣接する差動伝送線路 3 を構成する表層配線 1 3 および信号ビア 3 3 に対して Y 方向下方側にずらして配置されている。このように、差動伝送線路を構成する表層配線および信号ビアを互い違いに配置することで、隣接する差動伝送線路との間のクロストークを抑制することができる。更に、図 2 に示すように、信号ビア 3 1 と信号ビア 3 2 との間、信号ビア 3 2 と信号ビア 3 3 との間、信号ビア 3 3 と信号ビア 3 4 の間に、それぞれ、グランドビア G V を配置することで、クロストークを抑制する効果を更に増大することができる。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、図 2 に示すように、差動伝送線路を構成する表層配線および信号ビアを互い違いに配置した場合には、表層配線および信号ビアを配置するためのスペース（図 2 において破線で囲む領域 S x）を確保する必要がある。また、差動伝送線路 1 ~ 4 と共に用いられる他の内層配線（例えば、クロック信号を送送するための配線）を、内層配線 2 1 ~ 2 4 の伸びる方向（図 2 に示す例では Y 方向）と同じ方向に沿って形成したい場合がある。この場合、図 2 に示す配線基板 1 0 0 X の構成では、信号ビア 3 1 ~ 3 4 およびグランドビア G V と上記他の内層配線との干渉を避ける必要があるため、上記他の内装配線が領域 S x 内を通過するような配線設計を行うことは困難である。従って、領域 S x を迂回するように上記他の内層配線を配置することが必要となる。このように、配線基板 1 0 0 X の構成では、配線の設計自由度が損なわれる場合がある。

【 0 0 1 3 】

開示の技術は、1 つの側面として、配線基板において、クロストークを抑制するとともに、表層配線およびビアを配置するためのスペースを抑制しつつ配線の設計自由度を確保することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

開示の技術に係る配線基板は、基材の表面に設けられ、第 1 の方向に伸びる第 1 の表層配線と、前記基材の表面に設けられ、前記第 1 の方向において前記第 1 の表層配線に隣接し且つ前記第 1 の方向に伸びる第 2 の表層配線を含む。配線基板は、前記基材の表面に設けられ、前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向において前記第 1 の表層配線に隣接し且つ前記第 1 の方向に伸びる第 3 の表層配線を含む。配線基板は、前記第 1 の表層配線の一方の端部と他方の端部にそれぞれ接続され且つ前記基材を貫通する第 1 のビアと、前記第 2 の表層配線の一方の端部と他方の端部にそれぞれ接続され且つ前記基材を貫通する第 2 のビアを含む。配線基板は、前記第 3 の表層配線の一方の端部と他方の端部にそれぞれ接続され且つ前記基材を貫通する第 3 のビアを含む。配線基板は、前記第 1 のビアの各々に接続され、前記基材の内部において前記第 2 の方向に伸びる第 1 の内層配線と、前記第 2 のビアの各々に接続され、前記基材の内部において前記第 2 の方向に伸びる第 2 の内層配線と、を含む。配線基板は、前記第 3 のビアの各々に接続され、前記基材の内部において前記第 2 の方向に伸びる第 3 の内層配線を含む。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

開示の技術は、一つの側面として、配線基板において、表層配線およびビアを配置するためのスペースを抑制しつつ配線の設計自由度を確保する、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】 一对の差動伝送線路を介して信号伝送を行う送信側回路および受信側回路 R x を含むシステムの構成の一例を示す図である。

【図 2】 差動伝送線路上にキャパシタが搭載された配線基板の構成の一例を示す平面図である。

【図 3】 図 2 における 3 - 3 線に沿った断面図である。

10

【図 4】 開示の技術の実施形態に係る配線基板の構成を示す平面図である。

【図 5】 図 4 における 5 - 5 線に沿った断面図である。

【図 6】 開示の技術の実施形態に係る配線基板の構成を示す平面図である。

【図 7】 図 6 における 7 - 7 線に沿った断面図である。

【図 8】 開示の技術の実施形態に係る配線基板の構成を示す平面図である。

【図 9】 図 8 における 9 - 9 線に沿った断面図である。

【図 10】 開示の技術の実施形態に係る配線基板の構成を示す平面図である。

【図 11】 図 10 における 11 - 11 線に沿った断面図である。

【図 12】 配線基板における差動伝送線路間のクロストークを算出した結果を示すグラフである。

20

【図 13】 開示の技術の実施形態に係る配線基板の構成を示す平面図である。

【図 14】 開示の技術の実施形態に係る配線基板の構成を示す平面図である。

【図 15】 開示の技術の実施形態に係る配線基板の構成を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下、開示の技術の実施形態の一例を、図面を参照しつつ説明する。なお、各図面において同一または等価な構成要素および部分には同一の参照符号を付与している。

【 0 0 1 8 】

[第 1 の実施形態]

図 4 は、開示の技術の第 1 の実施形態に係る配線基板 100 の構成を示す平面図、図 5 は、図 4 における 5 - 5 線に沿った断面図である。図 4 には、一例として 4 ペアの差動伝送線路 1、2、3 および 4 が示されている。

30

【 0 0 1 9 】

差動伝送線路 1 は、一对の表層配線 11、一对の内層配線 21 および複数の信号ビア 31 を含んで構成されている。差動伝送線路 2、3 および 4 は、差動伝送線路 1 と同様の構成を有し、それぞれ、一对の表層配線 12、13、14、一对の内層配線 22、23、24 および複数の信号ビア 32、33、34 を含んで構成されている。以下、差動伝送線路 1 の構成について説明し、差動伝送線路 2 ~ 4 の構成については説明を省略する。

【 0 0 2 0 】

表層配線 11 は、ガラスエポキシ樹脂等の絶縁体で構成される基材 120 の表面に形成されている。表層配線 11 は、図 4 において Y 方向に伸びている。表層配線 11 の各々の中央には、キャパシタ C が搭載されている。キャパシタ C はいわゆるチップコンデンサの形態を有する電子部品である。表層配線 11 は、キャパシタ C の一方の電極に接続される部分とキャパシタ C の他方の電極に接続される部分とが分離されている。なお、表層配線 11 は、キャパシタ C の各電極と接続される部分において、ランドパターンが形成されている。表層配線 11 の各々の一方の端部および他方の端部にはそれぞれ信号ビア 31 が設けられている。信号ビア 31 は、基材 120 を貫通する貫通孔と、この貫通孔の内壁を覆い且つ表層配線 11 に電氣的に接続された導体と、を含んで構成されている。

40

【 0 0 2 1 】

内層配線 21 は、基材 120 の内部に延在し、信号ビア 31 を介して表層配線 11 と電

50

氣的に接続されている。内層配線 2 1 は、図 4 において Y 方向と直交する X 方向に伸びている。すなわち、内層配線 2 1 は、表層配線 1 1 の伸びる方向と交差する方向に伸びている。より具体的には、内層配線 2 1 は、信号ビア 3 1 との接続部から、表層配線 1 1 の中央側（キャパシタ C 側）に Y 方向に引き出された後、X 方向に 90° 屈曲し、表層配線 1 1 の下方を経由して、表層配線 1 1 から離間する方向に伸びている。このように内層配線 2 1 を表層配線 1 1 の内側に引き込んで屈曲させることで、内層配線の形成領域をコンパクトにすることができる。本実施形態において、表層配線 1 1 の上端側の信号ビア 3 1 に接続された内層配線 2 1 は、X 方向左側に伸びており、表層配線 1 1 の下端側の信号ビア 3 1 に接続された内層配線 2 1 は、X 方向右側に伸びている。

【0022】

10

差動伝送線路 2 の表層配線 1 2 は、Y 方向において差動伝送線路 1 の表層配線 1 1 に隣接し且つ Y 方向に伸びている。換言すれば、表層配線 1 2 は、表層配線 1 1 の延長線上に設けられており、表層配線 1 2 の両端に設けられた各信号ビア 3 2 は、差動伝送線路 1 の対応する信号ビア 3 1 と X 方向における位置が同じである。

【0023】

差動伝送線路 3 の表層配線 1 3 は、X 方向において差動伝送線路 1 の表層配線 1 1 に隣接し且つ Y 方向に伸びている。表層配線 1 3 の両端に設けられた各信号ビア 3 3 は、差動伝送線路 1 の対応する信号ビア 3 1 と Y 方向における位置が同じである。

【0024】

差動伝送線路 4 の表層配線 1 4 は、Y 方向において差動伝送線路 3 の表層配線 1 3 に隣接するとともに X 方向において差動伝送線路 2 の表層配線 1 2 に隣接し且つ Y 方向に伸びている。表層配線 1 4 は、表層配線 1 3 の延長線上に設けられている。表層配線 1 4 の両端に設けられた各信号ビア 3 4 は、差動伝送線路 2 の対応する信号ビア 3 2 と Y 方向における位置が同じであり、且つ差動伝送線路 3 の対応する信号ビア 3 3 と X 方向における位置が同じである。

20

【0025】

表層配線 1 1、1 2、1 3 および 1 4 の周囲には、グランド電位が印加される複数のグランドビア G V が設けられている。グランドビア G V は、それぞれ、基材 1 2 0 を貫通する貫通孔と、この貫通孔の内壁を覆う導体と、を含んで構成されている。基材 1 2 0 の内部にはグランドビア G V を介して互いに電氣的に接続された導体で構成されたグランドプレーン G 1 ~ G 4 が基材 1 2 0 を構成する絶縁体を間に挟んで積層されている。

30

【0026】

図 5 に示すように、差動伝送線路 1 の内層配線 2 1 は一例としてグランドプレーン G 3 とグランドプレーン G 4 の間の配線層に設けられ、差動伝送線路 3 の内層配線 2 3 は一例としてグランドプレーン G 2 とグランドプレーン G 3 の間の配線層に設けられている。内層配線 2 3 は、内層配線 2 1 の真上を通過するように配置されている。同様に、差動伝送線路 2 の内層配線 2 2 は、一例として、グランドプレーン G 3 とグランドプレーン G 4 の間の配線層に設けられ、差動伝送線路 4 の内層配線 2 4 は、一例として、グランドプレーン G 2 とグランドプレーン G 3 の間の配線層に設けられている。内層配線 2 4 は、内層配線 2 2 の真上を通過するように配置されている。

40

【0027】

本実施形態に係る配線基板 1 0 0 によれば、差動伝送線路 1 ~ 4 を、X 方向および Y 方向に並置することにより、図 2 に示す配線基板 1 0 0 X と比較して、表層配線および信号ビアを配置するための領域（図 4 において破線で囲む領域 S）の面積を小さくすることができる。具体的には、図 4 に示す領域 S の面積を、図 2 に示す領域 S x の面積に対して 25% 程度小さくすることができる。

【0028】

また、本実施形態に係る配線基板 1 0 0 によれば、内層配線 2 1 ~ 2 4 は、表層配線 1 1 ~ 1 4 の伸びる方向（Y 方向）と交差する方向（X 方向）に伸びている。これにより、差動伝送線路 1 ~ 4 と共に用いられる他の内層配線（例えば、クロック信号を伝送するた

50

めの配線)を、内層配線21~24の伸びる方向(X方向)と同じ方向に沿って形成する場合に、上記他の内層配線が領域S内を通過するような配線設計が可能となる。すなわち、領域Sを迂回するように上記他の内層配線を配置せざるを得ないといった状況を解消することができる。

【0029】

例えば、図6に示すように、差動伝送線路1~4を構成する内層配線21~24とは別の、X方向に伸びる内層配線50を表層配線11の両端に設けられた信号ビア31間および表層配線13の両端に設けられた信号ビア33間を通過するように配置してもよい。すなわち、この場合、内層配線50は、表層配線11および13にそれぞれ接続されたキャパシタCの下方を通過する。なお、内層配線50が表層配線12および14にそれぞれ接

10

【0030】

図7は、図6における7-7線に沿った断面図である。図7に示すように、内層配線50は、例えば、差動伝送線路3を構成する内層配線23と同じ配線層に配置することが可能である。なお、内層配線50を配置する層は、適宜変更することが可能である。

【0031】

以上のように、本実施形態に係る配線基板100によれば、表層配線および信号ビアを配置するためのスペースを抑制しつつ配線の設計自由度を確保することが可能となる。

【0032】

[第2の実施形態]

図8は、開示の技術の第2の実施形態に係る配線基板101の構成を示す平面図、図9は、図8における9-9線に沿った断面図である。

20

【0033】

本実施形態に係る配線基板101は、差動伝送線路3および4の配置が、差動伝送線路1および2に対してY方向にずれている(オフセットしている若しくは平行移動している)点が上記第1の実施形態に係る配線基板100と異なる。具体的には、差動伝送線路3の配置は、差動伝送線路1に対してY方向下方側にオフセットしている。換言すれば、差動伝送線路3の配置は、差動伝送線路1に対してY方向下方側に平行移動した位置に対応する位置に設けられている。従って、差動伝送線路3の各信号ビア33は、差動伝送線路1の対応する信号ビア31に対してY方向下方側に平行移動した位置に対応した位置に配

30

【0034】

このように差動伝送線路3および4の配置を、それぞれ差動伝送線路1および2に対してオフセットさせることで、信号ビア31と信号ビア33との距離および信号ビア32と信号ビア34との距離を長くすることができる。これにより、信号ビア31および信号ビア33を介した差動伝送線路1と3との間のクロストーク、信号ビア32および信号ビア34を介した差動伝送線路2と4との間のクロストークがそれぞれ抑制される。

40

【0035】

また、本実施形態に係る配線基板101において、差動伝送線路1側に伸びる差動伝送線路3の内層配線23は、差動伝送線路1の表層配線11の両端に設けられた信号ビア31の間、すなわち、表層配線11上に設けられたキャパシタCの下方を通過する。一方、差動伝送線路3側に伸びる差動伝送線路1の内層配線21は、差動伝送線路3の表層配線13の両端に設けられた信号ビア33の間、すなわち、表層配線13上に設けられたキャパシタCの下方を通過する。

【0036】

このように、差動伝送線路3の配置を、差動伝送線路1に対してオフセットさせることで、内層配線21と内層配線23とが重ならない配線設計が容易となる。これにより、図

50

9に示すように、内層配線21と内層配線23とを同じ配線層に配置することが可能となり、効率的な配線の配置が可能となる。図9に示す例では、内層配線21および内層配線23は、ともにグラウンドプレーンG4とG5の間の配線層に設けられている。

【0037】

同様に、差動伝送線路2側に伸びる差動伝送線路4の内層配線24は、差動伝送線路2の表層配線12の両端に設けられた信号ビア32の間、すなわち、表層配線12上に設けられたキャパシタCの下方を通過する。一方、差動伝送線路4側に伸びる差動伝送線路2の内層配線22は、差動伝送線路4の両端に設けられた信号ビア34の間、すなわち、表層配線14上に設けられたキャパシタCの下方を通過する。内層配線22および内層配線24は、内層配線21および内層配線23と同じ配線層に配置することが可能である。すなわち、本実施形態に係る配線基板101によれば、内層配線21～24を同じ配線層に配置する配線設計が容易となる。

10

【0038】

また、図8に示すように、Y方向において隣接する信号ビア31と信号ビア32との間およびY方向において隣接する信号ビア33と信号ビア34との間にそれぞれグラウンドビアGVが設けられている。このように、隣接する異なる差動伝送線路の信号ビア間にグラウンドビアGVを設けることで、信号ビアを介した差動伝送路間のクロストークが抑制される。

【0039】

本実施形態に係る配線基板101によれば、第1の実施形態に係る配線基板100と同様、表層配線および信号ビアを配置するためのスペースを小さくすることができる。また、例えば、図10に示すように、差動伝送線路1～4を構成する内層配線21～24とは別の、X方向に伸びる内層配線50および51を、表層配線11および13にそれぞれ接続されたキャパシタCの下方を通過するように配置することも可能である。さらに、内層配線21～24とは別の、X方向に伸びる内層配線52を、グラウンドビアGVと信号ビア31との間およびグラウンドビアGVと信号ビア33との間を通過するように配置することも可能である。

20

【0040】

図11は、図10における11-11線に沿った断面図である。図11に示すように、内層配線50は、一例として、グラウンドプレーンG2とG3との間の配線層に配置され、内層配線23の真上を通過する。内層配線51は、一例として、内層配線50と同様、グラウンドプレーンG2とG3との間の配線層に配置され、内層配線21の真上を通過する。内層配線52は、一例として、グラウンドプレーンG3とG4の間の配線層に配置される。なお、内層配線50、51および52を配置する配線層は、適宜変更することが可能である。

30

【0041】

本実施形態に係る配線基板101によれば、上記のように、差動伝送線路1～4のオフセット配置および信号ビア間へのグラウンドビアGVの設置により、差動伝送線路1～4の相互間におけるクロストークを抑制することができる。ここで、図12は、配線基板101における差動伝送線路1と、それ以外の差動伝送線路2～4との間のクロストークを算出した結果を示すグラフである。図12には、比較例として図2に示す配線基板100Xにおける差動伝送線路1と差動伝送線路2との間のクロストークの算出結果も示されている。図12に示すように、本実施形態に係る配線基板101によれば、比較例に係る配線基板100Xに対してクロストークを約50%以下に抑制することが可能である。

40

【0042】

[第3の実施形態]

図13は、開示の技術の第3の実施形態に係る配線基板102の構成を示す平面図である。本実施形態に係る配線基板102は、8ペアの差動伝送線路1～8を含む。すなわち、本実施形態に係る配線基板102は、第2の実施形態に係る配線基板101に対して、差動伝送線路5～8が追加されている。差動伝送線路5～8は、差動伝送線路1～4と同

50

様の構成を有し、それぞれ、一对の表層配線 15 ~ 18、一对の内層配線 25 ~ 28 および複数の信号ビア 35 ~ 38 を有する。配線基板 102 において、差動伝送線路 1 ~ 4 は、第 2 の実施形態に係る配線基板 101 と同様、オフセット配置されている。差動伝送線路 5 ~ 8 も、差動伝送線路 1 ~ 4 と同様、オフセット配置されている。表層配線 11 ~ 18 は、いずれも Y 方向に伸びており、内層配線 21 ~ 28 は、いずれも X 方向に伸びている。

【0043】

差動伝送線路 1 側に伸びる差動伝送線路 3 の内層配線 23 は、差動伝送線路 1 の表層配線 11 の両端に設けられた信号ビア 31 の間、すなわち、表層配線 11 上に設けられたキャパシタ C の下方を通過する。一方、差動伝送線路 3 側に伸びる差動伝送線路 1 の内層配線 21 は、信号ビア 33 の間、信号ビア 35 の間および信号ビア 37 の間を通過する。

10

【0044】

差動伝送線路 2 側に伸びる差動伝送線路 4 の内層配線 24 は、差動伝送線路 2 の表層配線 12 の両端に設けられた信号ビア 32 の間、すなわち、表層配線 12 上に設けられたキャパシタ C の下方を通過する。一方、差動伝送線路 4 側に伸びる差動伝送線路 2 の内層配線 22 は、信号ビア 34 の間、信号ビア 36 の間および信号ビア 38 の間を通過する。内層配線 21、22、23 および 24 は、互いに同じ配線層に設けられている。

【0045】

差動伝送線路 5 側に伸びる差動伝送線路 7 の内層配線 27 は、信号ビア 35 の間、信号ビア 33 の間および信号ビア 31 の間を通過する。一方、差動伝送線路 7 側に伸びる差動伝送線路 5 の内層配線 25 は、差動伝送線路 7 の両端に設けられた信号ビア 37 の間、すなわち、表層配線 17 上に設けられたキャパシタ C の下方を通過する。

20

【0046】

差動伝送線路 6 側に伸びる差動伝送線路 8 の内層配線 28 は、信号ビア 36 の間、信号ビア 34 および信号ビア 32 の間を通過する。一方、差動伝送線路 8 側に伸びる差動伝送線路 6 の内層配線 26 は、差動伝送線路 8 の両端に設けられた信号ビア 38 の間、すなわち、表層配線 18 上に設けられたキャパシタ C の下方を通過する。内層配線 25、26、27 および 28 は、内層配線 21、22、23 および 24 が設けられている層とは異なる配線層であって、互いに同じ配線層に設けられている。

【0047】

内層配線 25 は、内層配線 21 の真上を通過するように配置され、内層配線 26 は、内層配線 22 の真上を通過するように配置されている。内層配線 27 は、内層配線 23 の真上を通過するように配置され、内層配線 28 は、内層配線 24 の真上を通過するように配置されている。

30

【0048】

本実施形態に係る配線基板 102 によれば、上記の第 1 の実施形態および第 2 の実施形態に係る配線基板と同様、表層配線および信号ビアを配置するためのスペースを抑制しつつ配線の設計自由度を確保することが可能となる。

【0049】

[第 4 の実施形態]

図 14 は、開示の技術の第 4 の実施形態に係る配線基板 103 の構成を示す平面図である。

40

【0050】

上記した第 1 ~ 3 の実施形態に係る配線基板 100 ~ 102 においては、表層配線の上端側の信号ビアに接続された内層配線と、表層配線の下端側の信号ビアに接続された内層配線とは、X 方向の異なる側に伸びている。例えば、図 4 に示すように、表層配線 11 の上端側の信号ビア 31 に接続された内層配線 21 は、X 方向左側に伸びており、表層配線 11 の下端側の信号ビア 31 に接続された内層配線 21 は、X 方向右側に伸びている。これに対し、本実施形態に係る配線基板 103 において、表層配線の上端側の信号ビアに接続された内層配線と、表層配線の下端側の信号ビアに接続された内層配線とは、X 方向の

50

同じ側に伸びている。例えば、表層配線 1 1 の上端側の信号ビア 3 1 に接続された内層配線 2 1 と、表層配線 1 1 の下端側の信号ビア 3 1 に接続された内層配線 2 1 は、図 1 4 に示す例では、X 方向左側に伸びている。差動伝送線路 2 についても同様であり、表層配線 1 2 の上端側の信号ビア 3 2 に接続された内層配線 2 2 と、表層配線 1 2 の下端側の信号ビア 3 2 に接続された内層配線 2 1 は、X 方向左側に伸びている。差動伝送線路 3 および 4 においては、表層配線 1 3、1 4 の上端側の信号ビア 3 3、3 4 に接続された内層配線 2 3、2 4 と、表層配線 1 3、1 4 の下端側の信号ビア 3 3、3 4 に接続された内層配線 2 3、2 4 は、X 方向右側に伸びている。内層配線の伸長方向以外は、上記した第 1 の実施形態に係る配線基板 1 0 0 と同様である。

【0051】

本実施形態に係る配線基板 1 0 3 によれば、上記の第 1 ~ 3 の実施形態に係る配線基板と同様、表層配線および信号ビアを配置するためのスペースを抑制しつつ配線の設計自由度を確保することが可能となる。また、内層配線を折り返す構成とすることで、内層配線の一端側に接続される送信側回路 T x (図 1 参照) と内層配線他端側に接続される受信側回路 R x (図 1 参照) とを配線基板 1 0 3 上に隣接して配置したい場合に対応することができる。

【0052】

なお、本実施形態に係る配線基板 1 0 3 において、上記第 2 の実施形態に係る配線基板 1 0 1 のように、差動伝送線路 1 ~ 4 をオフセット配置してもよい。また、Y 方向において隣接する信号ビア 3 1 と信号ビア 3 2 との間および Y 方向において隣接する信号ビア 3 3 と信号ビア 3 4 との間にそれぞれグランドビア G V を設けてもよい。

【0053】

なお、上記第 1 ~ 第 4 の実施形態において、例えば、内層配線は、信号ビアとの接続部から、表層配線の中央側 (キャパシタ C 側) に Y 方向に引き出された後、X 方向に 90° 屈曲し、表層配線の下方を經由して、表層配線から離間する方向に伸びている。しかしながら、内層配線の引き回しは、例えば、図 1 5 に示すように改変することも可能である。例えば、上端側の信号ビア 3 1、3 3 に接続された内層配線 2 1、2 3 は、それぞれ、信号ビア 3 1、3 3 との接続部から表層配線 1 1 の外側 (図中上側) に Y 方向に引き出された後、X 方向に 90° 屈曲し、表層配線 1 1、1 3 から離間する方向に伸びていてもよい。同様に、下端側の信号ビア 3 2、3 4 に接続された内層配線 2 2、2 4 は、それぞれ、信号ビア 3 2、3 4 との接続部から表層配線 1 1 の外側 (図中下側) に Y 方向に引き出された後、X 方向に 90° 屈曲し、表層配線 1 2、1 4 から離間する方向に伸びていてもよい。

【0054】

また、上記第 1 ~ 第 4 の実施形態においては、差動伝送線路を構成する一対の表層配線および一対の内層配線を含む配線基板を例示したが、開示の技術は、シングルエンド伝送線路を備えた配線基板に適用することも可能である。すなわち、配線基板に形成される各伝送線路は、シングルの表層配線およびシングルの内層配線を含んで構成されるものであってもよい。

【0055】

なお、配線基板 1 0 0 ~ 1 0 3 は、開示の技術における配線基板の一例である。基材 1 2 0 は、開示の技術における基材の一例である。表層配線 1 1 ~ 1 4 は、それぞれ、開示の技術における第 1 ~ 第 4 の表層配線の一例である。内層配線 2 1 ~ 2 4 は、それぞれ、開示の技術における第 1 ~ 第 4 の内層配線の一例である。信号ビア 3 1 ~ 3 4 は、それぞれ開示の技術における第 1 ~ 第 4 のビアの一例である。グランドビア G V は、開示の技術におけるグランドビアの一例である。

【0056】

以上の第 1 ~ 第 4 の実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

【0057】

(付記 1)

基材の表面に設けられ、第 1 の方向に伸びる第 1 の表層配線と、

前記基材の表面に設けられ、前記第 1 の方向において前記第 1 の表層配線に隣接し且つ前記第 1 の方向に伸びる第 2 の表層配線と、

前記基材の表面に設けられ、前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向において前記第 1 の表層配線に隣接し且つ前記第 1 の方向に伸びる第 3 の表層配線と、

前記第 1 の表層配線の一方の端部と他方の端部にそれぞれ接続され且つ前記基材を貫通する第 1 のビアと、

前記第 2 の表層配線の一方の端部と他方の端部にそれぞれ接続され且つ前記基材を貫通する第 2 のビアと、

前記第 3 の表層配線の一方の端部と他方の端部にそれぞれ接続され且つ前記基材を貫通する第 3 のビアと、

前記第 1 のビアの各々に接続され、前記基材の内部において前記第 2 の方向に伸びる第 1 の内層配線と、

前記第 2 のビアの各々に接続され、前記基材の内部において前記第 2 の方向に伸びる第 2 の内層配線と、

前記第 3 のビアの各々に接続され、前記基材の内部において前記第 2 の方向に伸びる第 3 の内層配線と、

を含む配線基板。

【0058】

(付記 2)

前記第 3 の表層配線および前記第 3 のビアの各々は、前記第 1 の表層配線および前記第 1 のビアの各々に対し、前記第 1 の方向に平行移動した位置に対応する位置に設けられている

付記 1 に記載の配線基板

【0059】

(付記 3)

前記第 1 の内層配線は、前記第 3 のビアの間を通過し、

前記第 3 の内層配線は、前記第 1 のビアの間を通過する

付記 2 に記載の配線基板。

【0060】

(付記 4)

前記第 1 のビアと前記第 2 のビアの間に設けられ、グラウンド電位が印加されるグラウンドビアを更に含む

付記 1 から付記 3 のいずれか 1 つに記載の配線基板。

【0061】

(付記 5)

前記第 1 の内層配線、前記第 2 の内層配線および前記第 3 の内層配線は、同じ層に設けられている

付記 1 から付記 4 のいずれか 1 つに記載の配線基板。

【0062】

(付記 6)

前記基材の内部において、前記第 2 の方向に伸び、前記第 1 のビアの間および前記第 3 のビアの間を通過する、前記第 1 乃至第 3 の内層配線とは異なる内層配線を更に含む

付記 1 から付記 5 のいずれか 1 つに記載の配線基板。

【0063】

(付記 7)

前記第 1 の表層配線、前記第 1 の内層配線、前記第 2 の表層配線、前記第 2 の内層配線、前記第 3 の表層配線および前記第 3 の内層配線は、それぞれ差動伝送線路を構成する一対の配線である

付記 1 から付記 6 のいずれか 1 つに記載の配線基板。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 4 】

(付 記 8)

前記第 1 の表層配線、前記第 2 の表層配線および前記第 3 の表層配線には、それぞれ電子部品が搭載される

付記 1 から付記 7 のいずれか 1 つに記載の配線基板。

【 0 0 6 5 】

(付 記 9)

前記第 1 の内層配線、前記第 2 の内層配線および前記第 3 の内層配線は、それぞれ、前記第 1 のビア、前記第 2 のビアおよび前記第 3 のビアとの接続部から前記第 1 の方向に引き出された引き出し部と、前記引き出し部から前記第 2 の方向に屈曲して前記第 2 の方向に伸びる部分と、を有する

付記 1 から付記 8 のいずれか 1 つに記載の配線基板。

【 0 0 6 6 】

(付 記 1 0)

前記第 1 の内層配線、前記第 2 の内層配線および前記第 3 の内層配線は、前記グランドビアに接続されたグランドプレーンによって挟まれた配線層に形成されている

付記 4 に記載の配線基板。

【 0 0 6 7 】

(付 記 1 1)

前記基材の表面に設けられ、前記第 1 の方向において前記第 3 の表層配線に隣接するとともに前記第 2 の方向において前記第 2 の表層配線に隣接し且つ前記第 1 の方向に伸びる第 4 の表層配線と、

前記第 4 の表層配線の一方の端部と他方の端部にそれぞれ接続され且つ前記基材を貫通する第 4 のビアと、

前記第 4 のビアの各々に接続され、前記基材の内部において前記第 2 の方向に伸びる第 4 の内層配線と、

を更に含む

付記 1 から付記 1 0 のいずれか 1 つに記載の配線基板。

【 0 0 6 8 】

(付 記 1 2)

前記第 4 のビアの各々は、前記第 2 のビアの各々に対して前記第 1 の方向に平行移動した位置に対応する位置に設けられている

付記 1 1 に記載の配線基板。

【 0 0 6 9 】

(付 記 1 3)

前記第 2 の内層配線は、前記第 4 のビアの間を通過し、

前記第 4 の内層配線は、前記第 2 のビアの間を通過する

付記 1 2 に記載の配線基板。

【 0 0 7 0 】

(付 記 1 4)

前記第 2 のビアと前記第 4 のビアの間に設けられ、グランド電位が印加されるグランドビアを更に含む

付記 1 1 から付記 1 3 のいずれか 1 つに記載の配線基板。

【 0 0 7 1 】

(付 記 1 5)

前記第 1 の内層配線、前記第 2 の内層配線、前記第 3 の内層配線および前記第 4 の内層配線は、同じ層に設けられている

付記 1 1 から付記 1 4 のいずれか 1 つに記載の配線基板。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 2 】

10

20

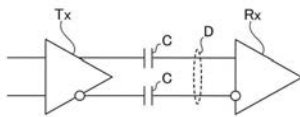
30

40

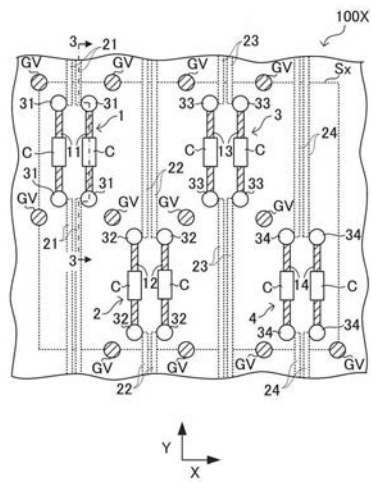
50

- 1 ~ 8 差動伝送線路
 11 ~ 18 表層配線
 21 ~ 28 内層配線
 31 ~ 38 信号ビア
 101 ~ 103 配線基板
 120 基材
 C キャパシタ
 GV グランドビア
 G1 ~ G5 グランドプレーン

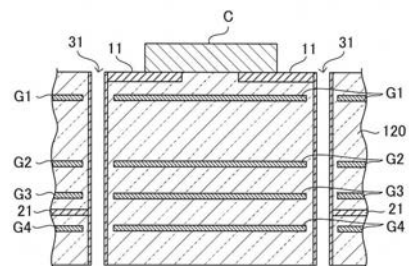
【図1】



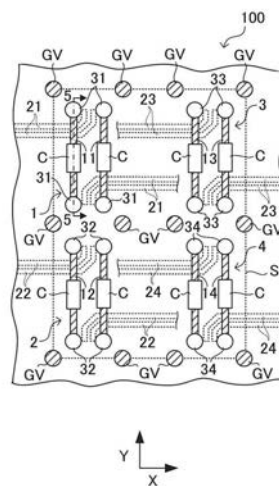
【図2】



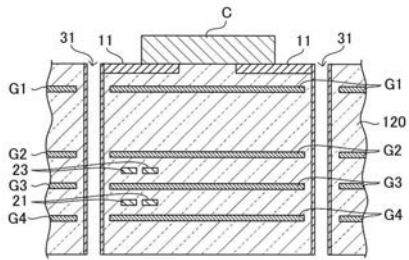
【図3】



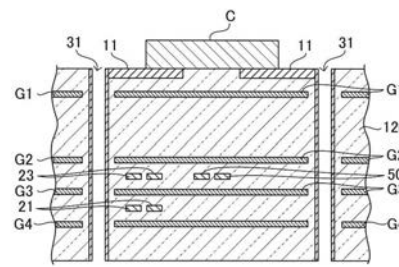
【図4】



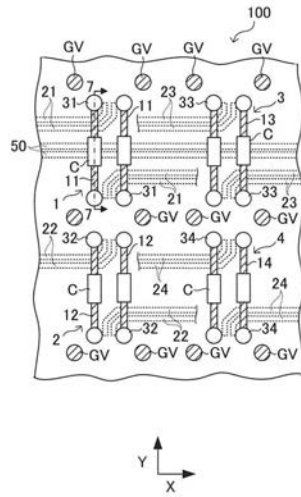
【図 5】



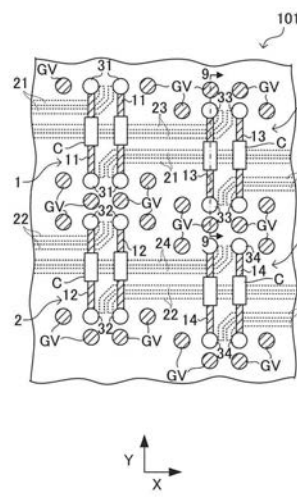
【図 7】



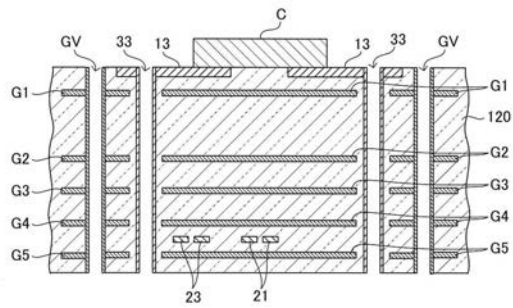
【図 6】



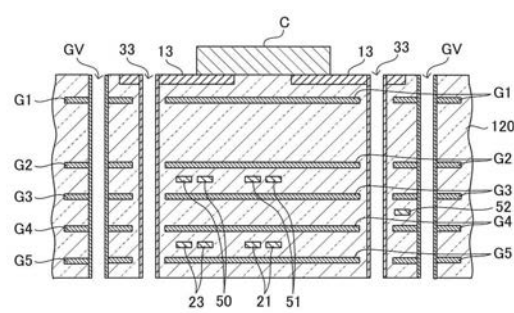
【図 8】



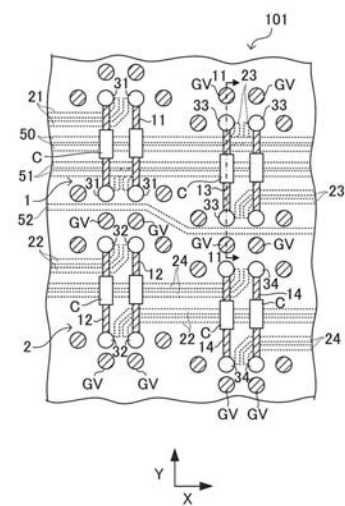
【図 9】



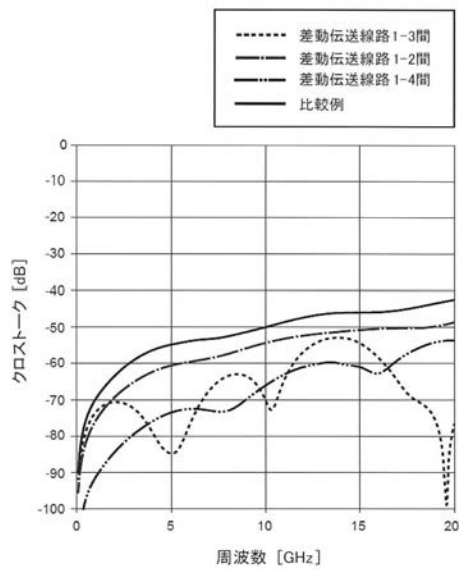
【図 11】



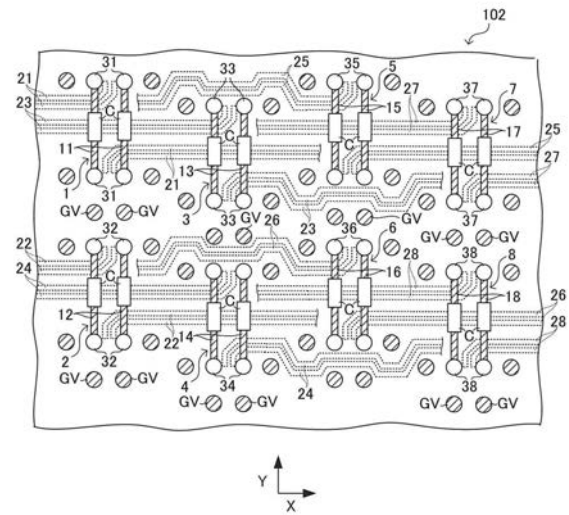
【図 10】



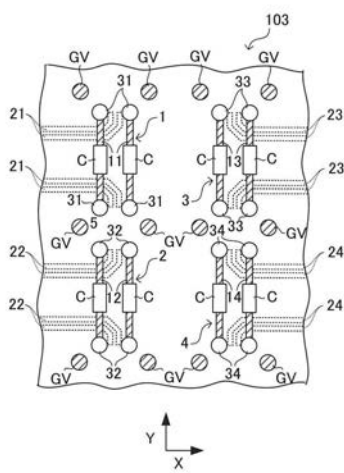
【図 1 2】



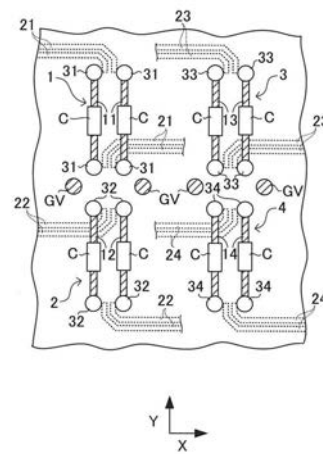
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E316 AA02 AA35 AA42 BB02 BB04 BB07 BB12 CC04 CC09 HH04
HH25 JJ03
5E338 AA03 AA16 BB13 BB25 CC02 CC06 CD13 CD23 EE13 EE23