

(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2013-150324

(P2013-150324A)

(43) 公開日 平成25年8月1日(2013.8.1)

(51) Int.Cl.

HO1Q 1/52 (2006.01)

F 1

HO1Q 1/52

テーマコード(参考)

5 J O 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L 外国語出願 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2013-7156 (P2013-7156)  
 (22) 出願日 平成25年1月18日 (2013.1.18)  
 (31) 優先権主張番号 1250571  
 (32) 優先日 平成24年1月20日 (2012.1.20)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 501263810  
 トムソン ライセンシング  
 Thomson Licensing  
 フランス国, 92130 イッシー レ  
 ムーリノー, ル ジヤンヌ ダルク,  
 1-5  
 1-5, rue Jeanne d' Arc, 92130 ISSY LES  
 MOULINEAUX, France  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

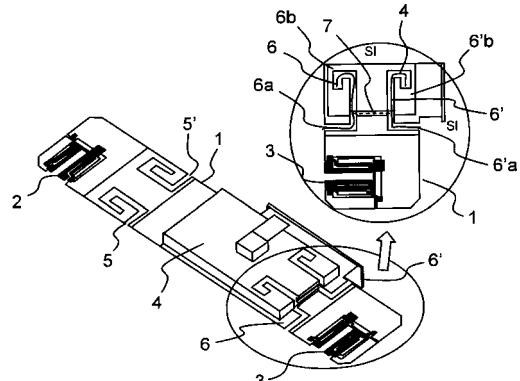
(54) 【発明の名称】プリント回路基板上に搭載されたアンテナの分離における改善

## (57) 【要約】

【課題】プリント回路基板のサイズを増加させることなく、更なる構成要素又は機械部品を使用することなく、必要な分離が得られることを可能にする低コストの対策を提案する。

【解決手段】本発明は、少なくとも1つのアンテナ(2、3)と、処理回路と、処理回路を覆うカバー(4)とを同じ基板上に有する回路に関する。この回路は、アンテナ(3)とカバー(4)との間に、基板上に部分的に実現され、カバー上に部分的に実現された少なくとも1つの分離要素(6、6')を有する。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも 1 つのアンテナと、処理回路と、前記処理回路を覆うカバーと同じ基板上有する回路であって、

前記アンテナと前記カバーとの間に、前記基板上に部分的に実現され、前記カバー上に部分的に実現されたスロットラインにより形成された少なくとも 1 つの分離要素を有することを特徴とする回路。

## 【請求項 2】

前記スロットラインは、第 3 のスロットラインにより相互接続された第 1 のスロットライン及び第 2 のスロットラインを有することを特徴とする、請求項 1 に記載の回路。 10

## 【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 のスロットラインは、 $L_1 + L'_1$  が  $L_2 + L'_2$  と等しくなるように又は異なるように、前記基板上にそれぞれ  $L_1$  及び  $L_2$  の第 1 の長さを有し、前記カバー上にそれぞれ  $L'_1$  及び  $L'_2$  の第 2 の長さを有することを特徴とする、請求項 1 に記載の回路。

## 【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 のスロットラインの長さは、 $g/4$  に近く、 $g$  は動作周波数の波長であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、概して無線システムで使用されるプリント回路基板に関する。特に、シールドカバー (shielding cover) のようなカバーに覆われた処理回路及び少なくとも 1 つのアンテナと同じ回路基板上有する基板に関する。 20

## 【背景技術】

## 【0002】

無線通信分野では、送信回路の能力を増加させ、カバレッジを改善するために、MIMO (Multiple Input Multiple Output) 回路の更なる使用が行われている。その結果、より多くの数のアンテナが使用される。アンテナがプリント回路基板 (PCB : printed circuit board) に直接プリントされた場合又は配置された場合、これは、接地面 (ground plane) において、他のアンテナの動作に潜在的に影響を与える電流と、アンテナの近くに配置された処理回路の電流とを引き起こす。従って、アンテナの性能を劣化させずに、電流の漏れを制限するために、素子を相互に分離 (isolate) する必要がある。更に、MIMO システムの場合、MIMO システムの最適な性能を提供するためには、所要の信号からの非相関性 (decorrelation) のレベルを得るために、アンテナはかなり分離されなければならない。しかし、基板上の空間が限られており、分離 (isolation) の制限は非常に強い。更に、複数の周波数帯域で動作するシステムの場合、周波数帯域の全ての無線の正確な共存を可能にするように、帯域の間の分離は最も頻繁に必要になる。 30

## 【0003】

更に、放射レベルを低減することにより、電磁気干渉及び無線周波数を低減するために、処理回路の上部に固定されたシールドカバー (shielding cover) が頻繁に使用される。現在の無線システムがしばしばマルチバンド及びマルチモードになっているため、この使用はますます頻繁になっている。このことは、より大きい干渉問題をもたらす。更に、無線デバイスの小型化への傾向及び同じ基板上の複数の回路への傾向は、改善した分離及びシールドを必要とする。更に、電磁波及び無線周波数のレベルに関する規制がますます制限されている。 40

## 【0004】

特に米国特許出願第2003/0193437において、アンテナの相互カップリングを低減し、表面電流の漏れを制限するために、2 つのアンテナの間にスロットを使用することが知られている。しかし、この種類の分離は、表層 (surface) を必要とする。この理由は、スロットの長さが特に  $g/4$  に等しいからである。ただし、 $g$  は回路の動作周波数の波長である

10

20

30

40

50

。従って、2.4GHzの動作周波数では、波長は約30mmである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許出願第2003/0193437

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従って、本発明は、プリント回路基板のサイズを増加させることなく、更なる構成要素又は機械部品を追加することなく、必要な分離が得られることを可能にする、前述の問題への低コストの対策を提案する。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、少なくとも1つのアンテナと、処理回路と、処理回路を覆うカバーと同じ基板上に有する回路に関し、アンテナとカバーとの間に、基板上に部分的に実現され、カバー上に部分的に実現されたスロットライン(slot line)により形成された少なくとも1つの分離要素を有することを特徴とする。

【0008】

一実施例によれば、スロットラインは、第3のスロットラインにより相互接続された第1及び第2のスロットラインを有する。第1及び第2のスロットラインは、 $L_1+L_2$ と等しくなるように又は異なるように、基板上にそれぞれ $L_1$ 及び $L_2$ の第1の長さを有し、カバー上にそれぞれ $L_1$ 及び $L_2$ の第2の長さを有する。第1及び第2のスロットラインの長さは、 $g/4$ に近く、 $g$ は動作周波数の波長である。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施例の斜視図であり、丸で囲った部分は、本発明が実現される基板の一部の拡大図である。

【図2】本発明による分離要素のない図1の2つのアンテナの間の分離レベルの図である。

【図3】本発明による分離要素を備えた2つのアンテナの間の分離レベルを表す曲線である。

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の他の特徴及び利点は、図面を参照して具現される実施例の説明を読むことで明らかになる。

【0011】

本発明について、セットトップボックスに統合可能な $2 \times 2$ のMIMO回路を備えた2.4GHzの帯域で動作する2つのアンテナを有する用途で使用されるプリント回路基板を参考することにより説明する。しかし、この実施例は単なる情報として提供されており、本発明の範囲を離れることなく、多くの方法で変更されてもよいことが、当業者に明らかである。これは、移動デバイス、タブレット、ゲートウェイ等のような無線で動作する多くのデバイスで使用されてもよい。

40

【0012】

図1に示すように、基板1上において、基板のそれぞれの端に2つのアンテナ2及び3が実現されている。2つのアンテナ2及び3の間に、2つのアンテナにより受信及び放射された信号のための処理回路が同じ基板1上に搭載されている。この処理回路は、アンテナの処理回路を分離しつつ、電磁干渉及び無線周波数干渉を低減するために、シールドカバー4により覆われている。

【0013】

既知の方法では、シールドカバー4は、一般的に、打ち抜き加工(stamping)により作

50

られ、すなわち、構成要素表面実装技術 (component surface mount technology) を使用することにより、構成要素と同じ組み立て手順の間に基板に固定される。カバーは、構成要素の検査及び修理を可能にするために、単一の部分又は2つの部分に実現されてもよい。

【0014】

図1に示すように、1つのアンテナ(すなわち、図示の実施例のアンテナ2)は、この基板の端に沿ってプリント回路基板1に直接実現された2つの分離スロット(isolation slot)5及び5'により、カバー4から分離されている。しかし、図1に示すように、第2のアンテナ3は、カバー4の近くに配置される。プリント回路基板の表面を増加させないため、図1の拡大部分に示すように、本発明によれば、アンテナ3とカバー4との間の分離要素は、基板1上に部分的に実現され、カバー4上に部分的に実現される。より正確には、拡大部分に示すように、分離手段は、それぞれ2つの部分(すなわち、6a、6b、6'a、6'b)を有する2つのスロットライン(slot line)6及び6'により構成される。部分6a及び6'aはプリント回路基板1に実現され、部分6b及び6'bはカバー4に実現される。これらの2つのスロットライン6及び6'がプリント回路のレベルでショートされるのを妨げるために、これらはスロット7により相互接続される。

【0015】

必要な分離を得るために、各スロット6、6'の合計の長さは、特に  $g/4$  に等しくなるように選択される。ただし、 $g$  は動作周波数の波長である。従って、部分6a及び6'aがそれぞれL1及びL2の長さを有し、部分6b及び6'bがそれぞれL'1及びL'2の長さを有する場合、スロット6及び6'の合計の長さは、 $L1+L'1-L2+L'2=g/4$  になるようにならなければならない。しかし、 $L1+L'1-L2+L'2$  のような対策も、本発明の範囲内に入る。

【0016】

図1に示すようなデバイスは、HFSS(Ansys)の名前で知られている3D電磁気シミュレーションツールでシミュレーションされた。第1のシミュレーションは、本発明による分離要素なしに実現され、第2のシミュレーションは、図1に示すような分離要素を用いて実現された。

【0017】

図2に示すように、本発明による分離要素なしでは、2.4GHzの帯域での分離レベルは、最悪の場合に約14dBになることが分かる。

【0018】

図3に示すように、2つのアンテナの間の分離の応答は、2.4GHzの帯域で約-20dBであり、これは5dBより大きい増加を示している。アンテナ3が励起されたときの表面電流のラインは、これらの分離要素なしに取得された結果に対して分離要素6及び6'の効率性を示している。従って、2つのアンテナの間のカップリング(coupling)の低減が得られ、アンテナ3の動作が基板上のその位置にあまり敏感でなくなり、システムの全体の接地(ground)に対するその接地面を接続する方法にあまり敏感でなくなる。

【0019】

分離要素を実現するスロットラインは、分離レベル又は分離帯域を増加させるために、同じ長さを有してもよく、異なる長さを有してもよいことが、当業者に明らかである。更に、スロットは、L形状若しくはC形状又はその位置に互換性のある他の形状を有してもよい。

【符号の説明】

【0020】

- 1 基板
- 2 アンテナ
- 3 アンテナ
- 4 シールドカバー
- 5 分離スロット
- 5' 分離スロット

10

20

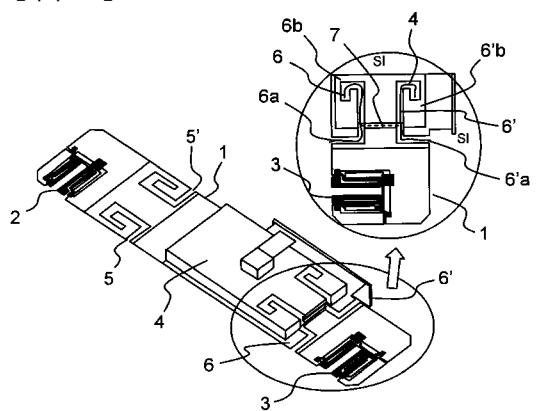
30

40

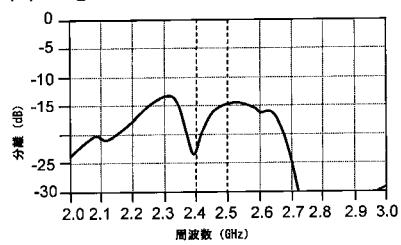
50

- 6 スロットライン  
 6' スロットライン  
 7 スロット

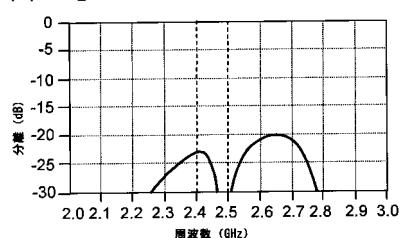
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ドミニク ロ イネ トン

フランス国 176 16 - 35 576 セソン・セヴィニエ アヴェニュ・ド・シャン・ブ  
ラン ザック・ド・シャン・ブラン シー・エス 975 テクニカラー・アールアンドディー・  
フランス

(72)発明者 フィリップ ミナール

フランス国 176 16 - 35 576 セソン・セヴィニエ アヴェニュ・ド・シャン・ブ  
ラン ザック・ド・シャン・ブラン シー・エス 975 テクニカラー・アールアンドディー・  
フランス

(72)発明者 ジャン-リュック ロバート

フランス国 176 16 - 35 576 セソン・セヴィニエ アヴェニュ・ド・シャン・ブ  
ラン ザック・ド・シャン・ブラン シー・エス 975 テクニカラー・アールアンドディー・  
フランス

F ターム(参考) 5J046 AA03 AB10 UA01

【外国語明細書】

2013150324000001.pdf