

(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2014-131353

(P2014-131353A)

(43) 公開日 平成26年7月10日(2014.7.10)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
HO1Q	9/16 (2006.01)	HO1Q 9/16	5B035
HO1Q	1/38 (2006.01)	HO1Q 1/38	5J046
G06K	19/07 (2006.01)	G06K 19/00	H
G06K	19/07 (2006.01)	G06K 19/00	K

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2014-63078 (P2014-63078)	(71) 出願人	000006231 株式会社村田製作所
(22) 出願日	平成26年3月26日 (2014.3.26)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(62) 分割の表示	特願2012-551804 (P2012-551804) の分割	(74) 代理人	110001449 特許業務法人プロフィック特許事務所
原出願日	平成23年12月7日 (2011.12.7)	(72) 発明者	木村 育平 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
(31) 優先権主張番号	特願2011-694 (P2011-694)	(72) 発明者	池本 伸郎 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
(32) 優先日	平成23年1月5日 (2011.1.5)	Fターム(参考)	5B035 BA05 BB09 CA08 CA23 5J046 AA07 AB07 PA07
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

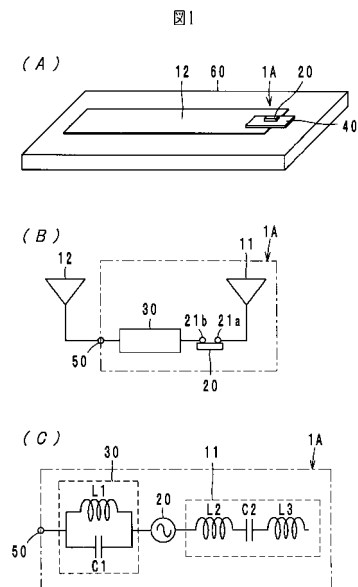
(54) 【発明の名称】 無線通信デバイス

(57) 【要約】

【課題】 ダイポール型アンテナとして機能する二つの放射素子を備え、サイズの小さな無線通信デバイスを得る。

【解決手段】 一方入出力電極 2 1 a と他方入出力電極 2 1 b とを有した給電回路 2 0 と、一端が一方入出力電極 2 1 a に接続され、他端が開放端である第 1 放射素子 1 1 と、他方入出力電極 2 1 b に接続された第 2 放射素子 1 2 と、給電回路 2 0 を有した給電基板 4 0 と、を備えた無線通信デバイス。第 1 放射素子 1 1 は給電基板 4 0 に設けられており、第 2 放射素子 1 2 は給電基板 4 0 とは別の基材 6 0 に設けられており、給電基板 4 0 は別の基材 6 0 に設けられている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一方入出力電極と他方入出力電極とを有した給電回路と、
一端が前記一方入出力電極に接続され、他端が開放端である第 1 放射素子と、
前記他方入出力電極に接続された第 2 放射素子と、
前記給電回路を有した給電基板と、
を備え、
前記第 1 放射素子は前記給電基板に設けられており、
前記第 2 放射素子は前記給電基板とは別の基材に設けられており、
前記給電基板は前記別の基材に設けられていること、
を特徴とする無線通信デバイス。

10

【請求項 2】

前記給電基板には前記給電回路を前記第 2 放射素子に接続するための給電端子を有していること、を特徴とする請求項 1 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 3】

前記給電端子と前記第 2 放射素子とは容量を介して結合されていること、を特徴とする請求項 2 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 4】

前記給電回路と前記第 2 放射素子との間に整合回路が接続されており、
前記整合回路は前記給電基板に設けられていること、
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の無線通信デバイス。

20

【請求項 5】

前記整合回路は互いに電磁界結合した二つのインダクタを含んでいること、を特徴とする請求項 4 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 6】

前記整合回路は前記第 1 放射素子と前記第 2 放射素子との間に接続されたインダクタを含んでいること、を特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 7】

前記給電回路は、高周波信号を処理する無線 IC チップとして構成されていること、を特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の無線通信デバイス。

30

【請求項 8】

前記別の基材は物品であり、
前記給電基板は前記物品に貼着されていること、
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の無線通信デバイス。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、無線通信デバイス、特に R F I D (Radio Frequency Identification) システムに用いられる無線通信デバイスに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

近年、物品の情報管理システムとして、誘導磁界を発生するリーダライタと、物品に付された R F I D タグ (無線通信デバイスとも称する) とを電磁界を利用した非接触方式で通信し、所定の情報を伝達する R F I D システムが実用化されている。この R F I D タグは、所定の情報を記憶し、所定の無線信号を処理する無線 IC チップと、高周波信号の送受信を行うアンテナとを備えている。

【0003】

この種の R F I D タグに用いられるアンテナとして、特許文献 1, 2, 3 に記載されているようなダイポール型アンテナが知られている。ダイポール型アンテナは、比較的大き

50

な通信距離を確保できるものの、サイズが大きくなるという問題点を有している。近年では、「通信距離は多少短くても、RFIDタグのサイズを小さくしたい」という要望があり、従来のダイポール型アンテナではこの要望に応えることは困難であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-104344号公報

【特許文献2】特表2009-524363号公報

【特許文献3】国際公開第2007-013168号

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで、本発明の目的は、二つの放射素子を備えているもサイズの小さな無線通信デバイスを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一形態である無線通信デバイスは、

一方入出力電極と他方入出力電極とを有した給電回路と、

一端が前記一方入出力電極に接続され、他端が開放端である第1放射素子と、

前記他方入出力電極に接続された第2放射素子と、

20

前記給電回路を有した給電基板と、

を備え、

前記第1放射素子は前記給電基板に設けられており、

前記第2放射素子は前記給電基板とは別の基材に設けられており、

前記給電基板は前記別の基材に設けられていること、

を特徴とする。

【0007】

前記無線通信デバイスにおいて、第1放射素子及び第2放射素子はそれぞれ給電回路に接続されていることでアンテナとして機能し、必要な通信距離が確保される。第1放射素子は給電回路を設けた給電基板に設けられており、小さなサイズである。第2放射素子は給電基板とは別の基材、例えばマザーボードなど広い面積を有する他の基材に比較的大きなサイズで設けられる。それゆえ、給電回路及び第1放射素子を含む給電基板からなる無線通信デバイスの本体部分は小さなサイズで構成されることになる。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、第1放射素子及び第2放射素子のうち第2放射素子を無線通信デバイスとは分離して設けるため、無線通信デバイス自体が小サイズとなる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施例である無線通信デバイスを示し、(A)は斜視図、(B)は機能を示すブロック図、(C)は等価回路図である。

40

【図2】前記第1実施例である無線通信デバイスを示し、(A)は表側から見た斜視図、(B)は裏側から見た斜視図である。

【図3】前記第1実施例である無線通信デバイスの分解斜視図である。

【図4】第2実施例である無線通信デバイスを示し、(A)は機能ブロック図、(B)は等価回路図である。

【図5】第3実施例である無線通信デバイスの等価回路図である。

【図6】第4実施例である無線通信デバイスの分解斜視図である。

【図7】第5実施例である無線通信デバイスの断面図である。

【図8】無線通信デバイスの実装例を示す斜視図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係る無線通信デバイスの実施例について添付図面を参照して説明する。なお、各図において、共通する部品、部分は同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

【0011】

第1実施例である無線通信デバイス1Aは、UHF帯のRFIDシステムに用いられるものであり、図1に示すように、第1放射素子11及び第2放射素子12と、給電回路として機能する無線ICチップ20と、整合回路30とで構成されている。第1放射素子11と整合回路30は給電基板40に内蔵されており、無線ICチップ20は給電基板40上に搭載されている。無線ICチップ20は、高周波信号を処理する機能を有し、シリコン半導体集積回路チップとして構成されており、クロック回路、ロジック回路、メモリ回路などを含み、必要な情報がメモリされている。この無線ICチップ20は第1放射素子11と結合しているとともに、整合回路30を介して第2放射素子12と結合している。

10

【0012】

整合回路30は、図1(C)に示すように、インダクタL1とコンデンサC1とからなる並列共振回路を構成しており、無線ICチップ20と第2放射素子12とのインピーダンスマッチングを図るためのものである。なお、無線ICチップ20と第1放射素子11との間に互いのインピーダンスマッチングを図るための整合回路が設けられていてもよい。

【0013】

第1放射素子11は、図1(C)に示すように、インダクタL2とコンデンサC2とインダクタL3とからなる直列共振回路を構成している。第2放射素子12は前記給電基板40とは別の基材、例えば、携帯電話に組み込まれるプリント配線板60上に比較的広い面積で長尺状に設けられている。第2放射素子12はその一端が以下に説明する給電基板40の裏面に設けた給電端子50(図3参照)とはんだなどにより接続されている。

20

【0014】

給電基板40は、図3に示すように、複数の誘電体層又は磁性体層を積層してなる多層基板として構成されている。第1層41aの表面には接続電極42a~42dが形成され、第2層41bの表面にはコイルパターン43,44と該コイルパターン44の端部に接続されたコンデンサパターン45が形成され、第3層41cの表面にはコンデンサパターン46,47が形成されている。さらに、第4層41dの表面にはコンデンサパターン48とコイルパターン49が形成され、第4層41dの裏面には給電端子50とNC端子51が形成されている。

30

【0015】

前記各層41a~41dを積層することにより、接続電極42aは、ビアホール導体52aを介してコイルパターン43の一端に接続されるとともに、ビアホール導体52bを介してコンデンサパターン46に接続される。接続電極42bは、ビアホール導体52cを介してコイルパターン44の一端に接続される。また、コイルパターン43の他端はビアホール導体52d,52eを介してコンデンサパターン48に接続される。コンデンサパターン47はビアホール導体52fを介してコイルパターン49の一端に接続される。コンデンサパターン48はビアホール導体52gを介して給電端子50に接続される。NC端子51はコイルパターン49と対向しているのみであり、コイルパターン49の端部は開放されている。

40

【0016】

コイルパターン43はインダクタL1を形成し、コイルパターン44はインダクタL2を形成し、コイルパターン49はインダクタL3を形成している。対向するコンデンサパターン46,48はコンデンサC1を形成し、対向するコンデンサパターン45,47はコンデンサC2を形成している。

【0017】

なお、給電基板40を構成する誘電体層又は磁性体層としては各種セラミック材を用い

50

ることができ、樹脂材であってもよい。給電基板 40 をセラミック材で形成する場合は、各層に設けられる導体パターンは導電性ペーストを印刷することによって形成することができる。給電基板 40 を樹脂材で形成する場合は、導体パターンは金属箔や金属膜からエッチングなどによって形成することができる。

【0018】

即ち、本第 1 実施例において、給電基板 40 は多層基板であって、第 1 放射素子 11 と整合回路 30 とが給電基板 40 に内蔵されている。但し、前記コイルパターンの全てが給電基板 40 に内蔵されている必要はない。

【0019】

無線 IC チップ 20 は、高周波信号を電位差として受け取るための入出力電極 21a, 21b (図 1 (B) 参照) を有している。この入出力電極 21a, 21b は給電基板 40 上に設けた接続電極 42a, 42b にはんだバンプなどによって接続され、一方の入出力電極 21a が第 1 放射素子 11 (インダクタ L2) と接続され、他方の入出力電極 21b が整合回路 30 (インダクタ L1 とコンデンサ C1 及び給電端子 50) を介して第 2 放射素子 12 に接続される。

10

【0020】

本無線通信デバイス 1A においては、第 1 放射素子 11 及び第 2 放射素子 12 が無線 IC チップ 20 に接続されてダイポール型アンテナとして機能する。RFID システムのリーダーライタとは、距離が離れているときには、主に第 2 放射素子 12 を用いて高周波信号の送受信が行われる。距離が近いときには、主に第 1 放射素子 11 を利用して高周波信号の送受信が行われる。

20

【0021】

第 1 放射素子 11 は給電基板 40 に内蔵され、第 2 放射素子 12 は給電基板 40 とは別体のプリント配線板 60 に設けているので、無線通信デバイス 1A の実際的なサイズは給電基板 40 のサイズで済み、小型化が達成される。また、給電基板 40 は第 2 放射素子 12 上に搭載されることになるが、給電端子 50 を第 2 放射素子 12 に接続するだけであるので (1 箇所接続)、搭載位置精度が緩和される。

【0022】

(第 2 実施例、図 4 参照)

第 2 実施例である無線通信デバイス 1B は、図 4 に示すように、無線 IC チップ 20 の入出力電極 21a, 21b を整合回路 30 に接続したものである。整合回路 30 は、前記第 1 実施例で示したインダクタ L1 とコンデンサ C1 に加えてインダクタ L4 を有している。無線 IC チップ 20 の一方の入出力電極 21a はインダクタ L4, L2 の接続点に接続され、他方の入出力電極 21b はインダクタ L4 と並列共振回路 (インダクタ L1 とコンデンサ C1) との接続点に接続されている。

30

【0023】

本第 2 実施例の他の構成は前記第 1 実施例と同様であり、その作用効果も第 1 実施例で説明したとおりである。整合回路 30 に付加したインダクタ L4 は第 1 放射素子 11 と第 2 放射素子 12 との結合度を調整するための素子として機能する。

【0024】

(第 3 実施例、図 5 参照)

第 3 実施例である無線通信デバイス 1C は、図 5 に示すように、整合回路 30 の構成を変更したものである。整合回路 30 は、インダクタ L5 とコンデンサ C3 とからなる直列共振回路、及び、インダクタ L6 とコンデンサ C4 とからなる直列共振回路を備え、二つの共振回路はインダクタ L7 にて接続されている。インダクタ L5, L6 は、互いに逆向きに巻回されて隣接して配置され、互いに電磁界結合している。さらに、第 1 放射素子 11 と給電端子 50 との間には前記第 2 実施例で示した結合度調整用のインダクタ L4 が接続されている。

40

【0025】

無線 IC チップ 20 の一方の入出力電極 21a はインダクタ L6 の一端に接続され、他

50

方の入出力電極 21b はインダクタ L5 の一端に接続されている。また、コンデンサ C4 とインダクタ L4 の接続点が第 1 放射素子 11 (インダクタ L2) と接続され、コンデンサ C3 とインダクタ L4 の接続点が給電端子 50 を介して第 2 放射素子 12 と接続されている。

【0026】

本第 3 実施例の他の構成は前記第 1 実施例と同様であり、その作用効果も第 1 実施例で説明したとおりである。整合回路 30 においては、二つの直列共振回路の持つ互いに異なる共振周波数で第 1 及び第 2 放射素子 11, 12 が動作するので、通信帯域が広帯域化する。また、インダクタ L4 が第 1 放射素子 11 と第 2 放射素子 12 との結合度を調整する点は前記第 2 実施例と同様である。インダクタ L7 は給電端子から見たインピーダンスを

10

【0027】

(第 4 実施例、図 6 参照)

第 4 実施例である無線通信デバイス 1D は、図 6 に示すように、給電端子 50 を給電基板 40 の最下層に内蔵し、給電基板 40 の裏面を第 2 放射素子 12 上に接着することにより、給電端子 50 と第 2 放射素子 12 と容量 C5 で結合させたものである。給電端子 50 は給電基板 40 の第 5 層 41e の表面に形成されている。図 6 に示す給電基板 40 の他の構成は図 3 と同様である。

【0028】

本第 4 実施例は、整合回路 30 と第 2 放射素子 12 との結合を容量 C5 で行う以外は前記第 1 実施例と同様の構成を備えている。従って、第 4 実施例の作用効果は基本的には第 1 実施例と同様であり、特に、容量 C5 によって対サージ性能が向上する。

20

【0029】

(第 5 実施例、図 7 参照)

第 5 実施例である無線通信デバイス 1E は、図 7 に示すように、無線 IC チップ 20 を多層に構成した給電基板 40 の中段部に配置し、上段部に第 1 放射素子 11 を配置し、下段部に整合回路 30 を配置したものである。無線通信デバイス 1E はプリント配線板 60 に対して接着剤層 62 によって貼着されている。等価回路としては図 1 (C) に示した第 1 実施例と同様である。従って本第 5 実施例の作用効果は第 1 実施例と基本的に同様である。特に、第 5 実施例では、第 1 放射素子 11 が給電基板 40 の表面側に配置されるため、リーダライタのアンテナを無線通信デバイス 1E に近接させたときの通信性能が向上する。また、整合回路 30 と第 1 放射素子 11 との間に無線 IC チップ 20 が介在していることにより、整合回路 30 と第 1 放射素子 11 とのアイソレーション性が向上する。なお、図 7 の断面図では煩雑さを避けるためにハッチングの図示を省略している。電極 51 については実装用であり、なくても RFI D タグとして機能する。この場合、電極 (給電端子) 50 を大きくすることも可能で、実装位置精度が緩和される。

30

【0030】

(実装例、図 8 参照)

前記各実施例では無線通信デバイス 1A ~ 1E をプリント配線板 60 に実装する形態で説明した。無線通信デバイスはそれ以外に種々の物品あるいは物品の包装体の実装することができる。図 8 では、無線通信デバイス 1A を食品の包装袋 70 に実装した形態を示している。包装袋 70 は全面にアルミを蒸着したものであり、無線通信デバイス 1A は継ぎ目部 71 であってアルミ蒸着膜 72 (第 2 放射素子として機能する) の縁部に貼着されている。

40

【0031】

(他の実施例)

なお、本発明に係る無線通信デバイスは前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

【0032】

特に、第 1 放射素子や整合回路は種々の回路素子で構成することができ、各実施例で示

50

したインダクタやコンデンサによる回路構成に限定するものではない。第2放射素子に関しても、ミアンダ状、コイル状など様々な形状で形成することができる。また、第1放射素子及び第2放射素子と無線ICチップとの結合とは、磁界結合、容量結合、電界結合、電磁界結合又は直流結合のいずれかであればよい。

【0033】

無線ICチップは2組のダイポール型アンテナに対応可能なように、四つの入出力電極を有しているものであってもよい。また、給電基板は、単体として独立した基板の形態をとってもよいし、無線ICチップの実装面に設けた端子をプリント配線板のランドに接続するための再配線層を基板として兼用したものであってもよい。

【産業上の利用可能性】

10

【0034】

以上のように、本発明は、無線通信デバイスに有用であり、特に、無線通信デバイスを小型化できる点で優れている。

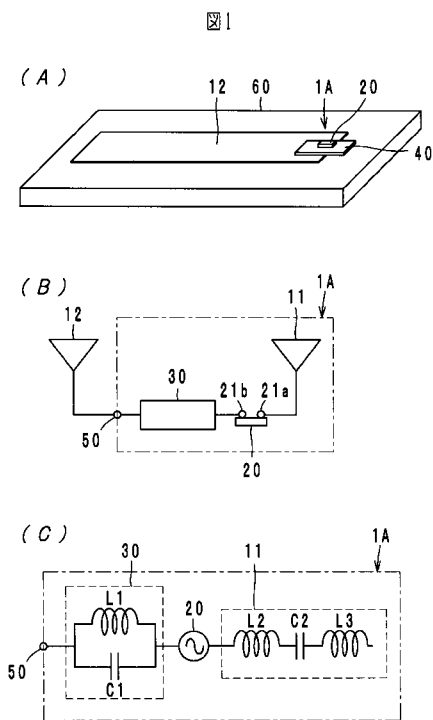
【符号の説明】

【0035】

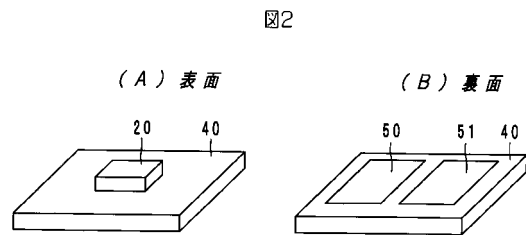
- 1 A ~ 1 E ... 無線通信デバイス
- 1 1 ... 第1放射素子
- 1 2 ... 第2放射素子
- 2 0 ... 無線ICチップ(給電回路)
- 2 1 a, 2 1 b ... 入出力電極
- 3 0 ... 整合回路
- 4 0 ... 給電基板
- 5 0 ... 給電端子
- 6 0 ... プリント配線板(基材)

20

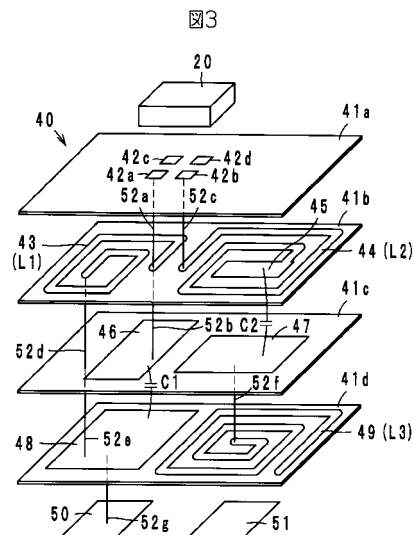
【図1】



【図2】

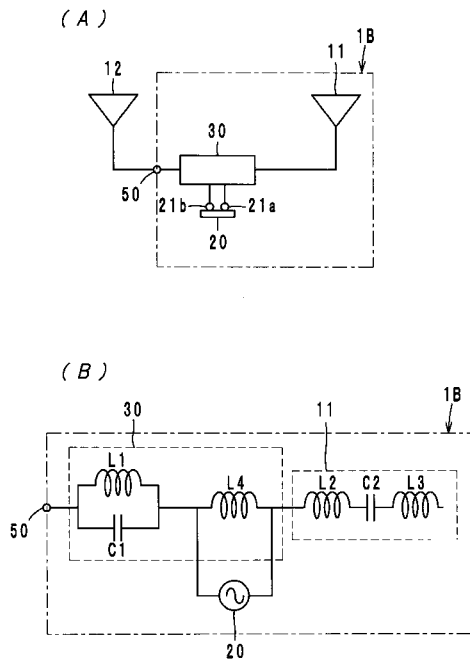


【図3】



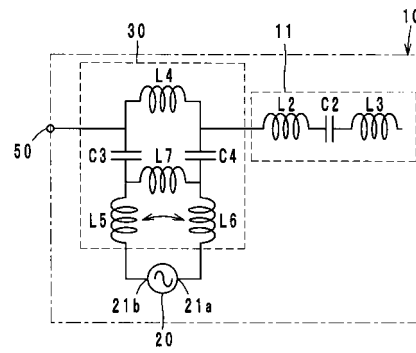
【 図 4 】

図4



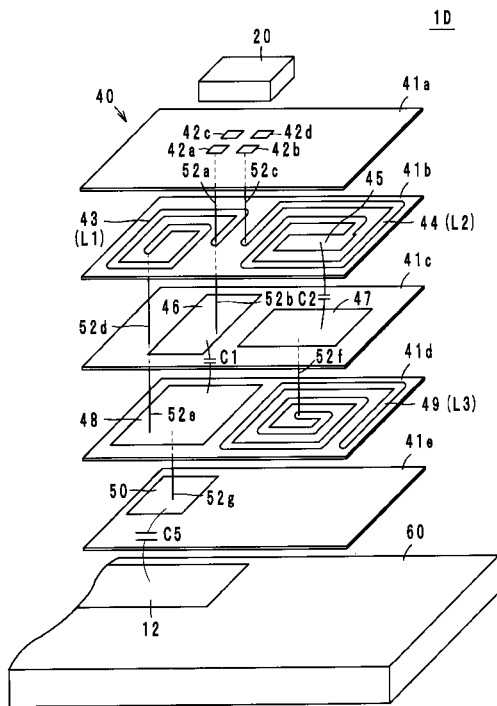
【 図 5 】

図5



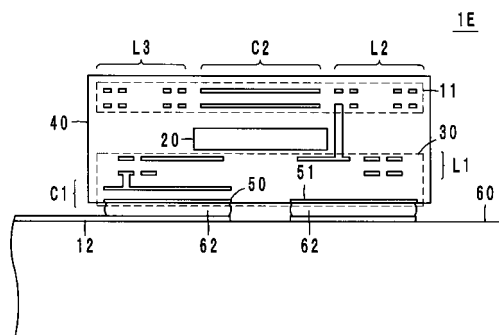
【 図 6 】

図6



【 図 7 】

図7



【 図 8 】

図8

