

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年9月24日(24.09.2015)



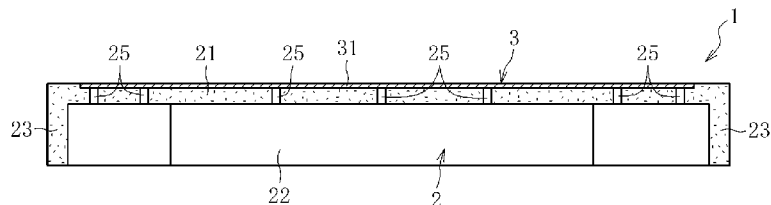
(10) 国際公開番号
WO 2015/141492 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 1/38 (2006.01) H01Q 1/40 (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/056602
 - (22) 国際出願日: 2015年3月6日(06.03.2015)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2014-058022 2014年3月20日(20.03.2014) JP
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): NTN株式会社(NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (71) 出願人(米国についてのみ): 園崎 智和(SONOZAKI Tomokazu) [JP/JP]; 〒5110811 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 NTN株式会社内 Mie (JP). 野田 浩行(NODA Hiroyuki) [JP/JP]; 〒5110811 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 NTN株式会社内 Mie (JP). 森 夏比古(MORI Natsuhiko) [JP/JP]; 〒5110811 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 NTN株式会社内 Mie (JP).
 - (74) 代理人: 城村 邦彦, 外(SHIROMURA Kunihiko et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目15番26号 江原特許事務所 Osaka (JP).
 - (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: CHIP ANTENNA

(54) 発明の名称: チップアンテナ

[図6]



(57) Abstract: Disclosed is a chip antenna (1) comprising: an antenna pattern (3) that is made by folding/bending an electroconductive plate into a three-dimensional shape, and that includes an antenna part (31) and a terminal part (32) that is electrically connected to a circuit substrate (10); and a base body (2) that is injection-molded by a resin, and that includes the antenna pattern (3) as an insert component. The base body (2) includes: a rectangular plate-form top wall (21) that holds the antenna part (31) on the surface thereof; and a rectangular plate-form vertical wall (22) that is provided upright along the long-side direction of the top wall (21), wherein one end (the upper end) of the vertical wall in the short-side direction is connected to the top wall (21), and the other end (the lower end) thereof in the short-side direction holds the terminal part (32).

(57) 要約: 導電板を立体形状に折り曲げてなり、アンテナ部31、および回路基板10と電氣的に接続される端子部32を有するアンテナパターン3と、アンテナパターン3をインサート部品として樹脂で射出成形された基体2とを備えるチップアンテナ1であって、基体2は、表面にアンテナ部31を保持した長方形板状の頂壁21と、頂壁21の長辺方向に沿って立設され、短辺方向の一端(上端)が頂壁21に繋がると共に、短辺方向の他端(下端)に端子部32を保持した長方形板状の縦壁22とを備える。



WO 2015/141492 A1

明 細 書

発明の名称：チップアンテナ

技術分野

[0001] 本発明は、例えば携帯電話（スマートフォンを含む）、タブレット型のPC、スマートメータ（デジタル式の電力量計）等、無線通信機能を備えた無線通信機器に組み込まれるチップアンテナに関する。

背景技術

[0002] スマートフォンやタブレット型のPC等、近年急速に普及している携帯型の無線通信機器は、一層の小型化や薄型化が進展している。そこで、この種の無線通信機器に組み込まれるアンテナとしては、回路基板の表面に実装可能なチップ状のアンテナ（チップアンテナ）が好適に使用される。

[0003] チップアンテナの一例が下記の特許文献1に開示されている。このチップアンテナは、高誘電率の樹脂からなるチップ状の基体と、基体表面に形成された導電体からなるアンテナパターンとを備えており、例えば、樹脂製の基体表面に導体膜を形成する工程、導体膜上にアンテナパターン形状に対応したマスクパターンを形成する工程、および、マスクパターンから露出されている導体膜領域をエッチングにより除去した後、マスクパターンを除去することで基体上に所望のアンテナパターンを形成する工程などを経て製造することができる。

[0004] 近年、チップアンテナの一層の小型化を図るべく、アンテナパターンを基体の複数表面に沿って形成する（アンテナパターンを立体形状化する）ことが検討されている。しかし、特許文献1に開示された技術手段は、手間のかかる複数工程が必要である関係上、コスト的に難があるばかりでなく、立体形状のアンテナパターンを精度良く形成するのが難しいという問題がある。そこで、本出願人は、導電板を立体形状に折り曲げてなるアンテナパターンと、この立体形状のアンテナパターンをインサート部品として樹脂で射出成形された基体とからなるチップアンテナを提案している（特許文献2参照）

。

[0005] ところで、立体形状のアンテナパターンを備えたチップアンテナのアンテナ特性を安定的に発揮させるには、アンテナパターンのうち、特に電波の送受信を行うアンテナ部として機能する部分を基体表面に保持する必要がある。しかし、導電板を立体形状に折り曲げてなるアンテナパターンでは、例えば折り曲げ部の角度が弾性力により広がり、その結果、アンテナパターンが部分的に基体から剥離する可能性がある。そこで、特許文献2のチップアンテナでは、アンテナパターンの縁部に基体内部に埋め込まれる突起部を設ける、アンテナパターンのうち、少なくとも基体との接合面の表面粗さを粗くする、などの対策を講じることでアンテナパターンを基体表面に保持するようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2005-80229号公報

特許文献2：特開2012-74835号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献2のチップアンテナのように、樹脂製の基体を厚肉の直方体状に形成すると、成形収縮に伴って基体に比較的大きな反りやヒケが生じる。特に、低周波数帯の電波を送受信する用途では、波長との関係でアンテナサイズを大きくする（チップアンテナを長寸化する）必要が生じるため、成形収縮に伴う基体の反り量（基体の長辺方向に沿う方向における反り量）が増大し易くなる。そのため、上述のような対策を講じたとしても、アンテナパターンの一部が基体表面から浮いた状態等になり易く、所望のアンテナ特性を発揮させるのが難しい。

[0008] 成形収縮に伴うヒケ量を抑える観点から言えば、直方体状の基体を薄板化すれば良いとも考えられる。しかしながら、基体を薄板化するだけでは、基

体の剛性が大きく低下してしまうため、例えば温度変化等に伴って基体が大きく変形するおそれがある。この場合、アンテナパターンを表面に保持することが一層難しくなる。

[0009] 以上の実情に鑑み、本発明の目的は、成形収縮や温度変化に伴う基体の変形を可及的に防止し、これにより所望のアンテナ特性を安定的に発揮することのできるチップアンテナを低コストに提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の目的を達成するために創案された本発明は、導電板を立体形状に折り曲げてなり、アンテナ部、および回路基板と電気的に接続される端子部を有するアンテナパターンと、アンテナパターンをインサート部品として樹脂で射出成形された基体とを備えるチップアンテナにおいて、基体は、上記アンテナ部を表面に保持した長方形板状の頂壁と、頂壁の長辺方向に沿って立設され、短辺方向の一端が頂壁に繋がると共に、短辺方向の他端に上記端子部を保持した長方形板状の縦壁とを備えることを特徴とする。なお、アンテナ部とは、電波の送信および受信の少なくとも一方を行う部位である。

[0011] このように、基体が、長方形板状の頂壁と、頂壁の長辺方向に沿って立設され、短辺方向の一端が頂壁に繋がった長方形板状の縦壁とを備えていれば、基体の各部を薄肉化（薄板化）して、成形収縮に伴って生じるヒケの量を抑えることができることに加え、頂壁の剛性（曲げ剛性）を高めて、頂壁の長辺に沿う方向で基体に反り・曲り等が生じるのを可及的に防止することができる。そのため、アンテナパターンのアンテナ部を基体（頂壁）表面に安定的に保持することが可能となり、所望のアンテナ特性を発揮することができる。また、上記構成によれば、樹脂の使用量を抑えてコスト低減を図ることができる。

[0012] 基体は、立体形状のアンテナパターンをインサート部品として射出成形可能である限りにおいて任意形状をとることができ、例えば、頂壁の2つの長辺に沿って縦壁を設けることができる。この場合、基体（チップアンテナ）は、その長辺方向と直交する方向の任意断面において凹字状（逆凹字状）を

呈するので、チップアンテナの剛性を効果的に高めることができる。

[0013] アンテナパターンに基体の内部に埋め込まれる突起部を設けておけば、基体に対するアンテナパターンの保持力を高めることができる。特に、アンテナパターンのアンテナ部に上記突起部を設けておけば、基体からアンテナ部が剥離等するのを効果的に防止することができるので、所望のアンテナ特性を安定的に発揮可能とする上で好ましい。

[0014] 以上の構成を有するチップアンテナには、アンテナパターンのアンテナ部の直下位置で頂壁の表面および裏面に開口し、かつ内壁面が基体の成形金型で成形された貫通孔を設けることができる。これはすなわち、アンテナパターンのアンテナ部が、頂壁の表面側に適切に配置された状態で基体が射出成形されることを意味する。従って、頂壁（基体）の形状精度、さらには頂壁に対するアンテナ部の位置精度を高めることができるので、所望のアンテナ特性を発揮することができる。

[0015] アンテナパターンと基体との密着力を一層高めるため、アンテナパターンを構成する導電板のうち、少なくとも基体との接合面の面粗度は $R_a 1.6$ 以上であることが好ましい。

[0016] 基体の成形用樹脂としては、所望のアンテナ特性を確保する観点から高い誘電率を具備するものが好ましく、具体的には、誘電率4以上の樹脂が好ましい。なお、誘電率4以上の樹脂とは、必ずしもベース樹脂の誘電率が4以上のものに限定されるわけではなく、充填材の配合により樹脂全体として誘電率が4以上になるものを含む。

発明の効果

[0017] 以上に示すように、本発明によれば、成形収縮や温度変化に伴う基体の変形を可及的に防止し、これにより所望のアンテナ特性を安定的に発揮することができるチップアンテナを低コストに提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施形態に係るチップアンテナを表面に実装した回路基板の概略斜視図である。

[図2]図1に示すチップアンテナをA方向から見た平面図（上面図）である。

[図3]図1に示すチップアンテナをB方向から見た平面図（左側面図）である。

。

[図4]図1に示すチップアンテナをC方向から見た平面図（右側面図）である。

。

[図5]図1に示すチップアンテナをD方向から見た平面図（下面図）である。

[図6]チップアンテナの断面図であって、図2中に示すE-E線における矢視断面図である。

[図7]チップアンテナの断面図であって、図2中に示すF-F線における矢視断面図である。

[図8]チップアンテナの断面図であって、図2中に示すG-G線における矢視断面図である。

[図9]図1～6に示すチップアンテナを製造するための工程説明図である。

[図10A]チップアンテナの基体を射出成形するための成形金型の型締め状態を模式的に示す図である。

[図10B]チップアンテナの基体を射出成形するための成形金型に樹脂が射出された状態を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0020] 図1に、本発明の実施形態に係るチップアンテナ1を表面に実装した回路基板10の概略斜視図を示す。同図に示すチップアンテナ1は、導電板からなるアンテナパターン3と、アンテナパターン3をインサート部品として樹脂で射出成形された基体2とからなる。チップアンテナ1の全長寸法（図2の紙面左右方向における寸法）は、チップアンテナ1が送受信する電波の周波数（波長）によって変化するが、例えば10～50mm程度とされる。なお、以下の説明においては、方向性を示す上での便宜から、図1の紙面上方向、下方向、左方向および右方向を、それぞれ“上”、“下”、“左”、“右”とも言うが、チップアンテナ1の使用態様を限定するものではない。

[0021] アンテナパターン3は、導電板を立体形状に折り曲げることで形成されたものであり、図2～図7にも示すように、電波を送受信するためのアンテナ部31と、複数の端子部32（本実施形態では7つ）と、アンテナ部31と各端子部32を接続するための複数の接続部33とを一体に有する。なお、実際には、接続部33でも電波が送受信されるが、接続部33で送受信される電波の量はアンテナ部31で送受信される電波の量に比べて無視できる程度に小さい。導電板としては、例えば、銅板、鋼板、SUS板等の金属板、あるいはこれらの金属板にメッキ処理を施したものであって、かつその板厚が、所望の立体形状を維持できる範囲で極力薄く設定されたもの（例えば1mm以下、より好ましくは0.5mm以下）が使用される。アンテナパターン3と基体2との密着性を高めるため、アンテナパターン3（導電板）のうち、基体2との接合面の面粗度は、Ra1.6以上、好ましくは3.2以上に設定される。

[0022] アンテナパターン3が有する複数（7つ）の端子部32のうち、少なくとも一つは回路基板10の給電線と電氣的に接続される給電端子として機能し、残りの端子部32の中の少なくとも一つは、回路基板10を介してアンテナパターン3をグラウンドに接地するための接地端子として機能する。また、給電端子や接地端子として機能する以外の端子部32は、チップアンテナ1を回路基板10に固定するための固定部として機能する。

[0023] 上述したように、基体2は、アンテナパターン3をインサート部品として樹脂で射出成形される。基体2の成形用樹脂としては、誘電率4以上のものが選択使用され、例えば、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、液晶ポリマー（LCP）、ポリアミド（PA）等の群から選択される一種又は二種以上の熱可塑性樹脂をベース樹脂とし、これにセラミックス等の充填材を配合したものが使用できる。

[0024] 基体2は、表面（上面）にアンテナパターン3のアンテナ部31を保持した長方形板状の頂壁21と、頂壁21の2つの長辺に沿って立設され、短辺方向の一端（上端）が頂壁21に繋がると共に、短辺方向の他端（下端面）

にアンテナパターン3の端子部32を保持した長方形板状の縦壁22、22とを備え、本実施形態の基体2は、頂壁21の長辺方向の両端部に立設された終端壁23、23をさらに備える。すなわち、本実施形態の基体2は、その長辺方向の両端部を除き、その長辺方向の各部における断面形状が凹字状（逆凹字状）をなしている。頂壁21、一对の縦壁22および一对の終端壁23、23の肉厚は、例えば0.5mm~2.0mmの範囲内で概ね等しく設定されている。図3および図4に示すように、アンテナパターン3が有する7つの接続部33のうち、3つの接続部33は左側の縦壁22の表面（左側面）に保持されており、4つの接続部33は右側の縦壁22の表面（右側面）に保持されている。従って、アンテナパターン3が有する7つの端子部32のうち、3つの端子部32は左側の縦壁22の下端面に保持されており、4つの端子部32は右側の縦壁22の下端面に保持されている（図5参照）。

[0025] アンテナパターン3は、基体2の内部に埋め込まれた突起部34を有する。本実施形態では、図2~図4に示すように、アンテナ部31に5つの突起部34が設けられると共に、各接続部33に一つずつ突起部34が設けられている。このようにすれば、基体2に対するアンテナパターン3の保持力を高めることができる。特に、アンテナ部31に突起部34を設けておけば、アンテナ部31が基体2（頂壁21）から剥離する（浮き上がる）のを効果的に防止することができるので、所望のアンテナ特性を安定的に発揮可能とする上で有利となる。

[0026] なお、アンテナ部31に設けられた突起部34は、アンテナ部31（より詳しくは、導電板としてのフープ材40に形成した展開パターン3'のうちアンテナ部31となる部分。図9参照。）の表裏面に貫通したスリットを形成することにより形成した舌片状の部分を、その基端を支点にして裏面側に折り曲げることで形成されている（図8参照）。本実施形態では、上記のスリットをコの字に形成しているが、半円状等、その他の形状に形成することもできる。また、本実施形態では、図8に示すように、上記の舌片状部を裏

面側に90°折り曲げることで突起部34を形成しているが、舌片状部の折り曲げ角は任意に設定可能である。一方、各接続部33に一つずつ設けられた突起部34は、打ち抜きプレス加工で導電板としてのフープ材40（展開パターン3'）に形成した舌片状の部分を折り曲げることで形成される（図9参照）。

[0027] 基体2を構成する頂壁21は、図5、6に示すように、その表裏両面に開口した複数の貫通孔25を有する。各貫通孔25は、アンテナ部31の直下位置で頂壁21の表裏両面に開口しており、かつその内壁面は、基体2の成形金型50（図10参照）により成形された成形面とされる。

[0028] 次に、以上で説明したような構成を有するチップアンテナ1の製造方法を図9および図10に基づいて説明する。簡単に述べると、本実施形態のチップアンテナ1は、長尺の導電板（フープ材40）を、展開パターン3'を形成する第1工程S1、アンテナパターン3を形成する第2工程S2、基体2を射出成形する第3工程S3、およびチップアンテナ1を取り出す第4工程S4に順に供給することで製造される。なお、本実施形態では、第2工程S2が複数回（4回）に分けて実行される。

[0029] 第1工程S1では、図示しないプレス金型でフープ材40の一部を打ち抜くことにより、立体形状のアンテナパターン3を平面上に展開した展開パターン3'が形成される。展開パターン3'は、ブリッジ42を介してフープ材40の枠41に連結されている。図9中に示す符号43は、図示しない搬送装置に対するフープ材40の位置決め孔である。

[0030] 展開パターン3'が形成されると、フープ材40は図9中で下向きに搬送され、フープ材40の展開パターン3'が形成された部位が第2工程S2の第1～第4段階に順次供給される。第2工程S2では、その第1段階において、展開パターン3'のうち、アンテナパターン3のアンテナ部31となる部分にスリットが形成され、その後、第2～第4段階において展開パターン3'に順次折り曲げ加工が施される。これにより、フープ材40に、アンテナ部31、端子部32、接続部33を一体に有し、かつアンテナ部31およ

び接続部 33 に突起部 34 が形成された立体形状のアンテナパターン 3 が形成される。フープ材 40 に形成されたアンテナパターン 3 は、ブリッジ 42 を介して枠 41 に連結されている。なお、第 2 工程 S2 の第 1 段階で実施されるスリットの形成加工は、例えば打ち抜きプレス金型を用いて実行され、第 2～第 4 段階でそれぞれ実施される折り曲げ加工は、折り曲げプレス金型、あるいはエアシリンダや油圧シリンダ等のアクチュエータを用いて実行される。

[0031] そして、フープ材 40 がさらに下流側に搬送され、アンテナパターン 3 が形成された部位が第 3 工程 S3 に供給される。第 3 工程 S3 では、まず、図 10A に示すように、成形金型 50 の上型 51 および下型 52 を相対的に接近移動させ（成形金型 50 を型締めし）、上型 51 および下型 52 間に画成されるキャビティ 54 内にアンテナパターン 3 をインサート部品として配置する。成形金型 50 のうち、基体 2 の頂壁 21 を成形する部分には下型 52 に対して昇降移動可能な複数のピン 53 が設けられており、アンテナパターン 3 がインサート部品としてキャビティ 54 内に配置されると、ピン 53 が上昇移動し、アンテナパターン 3 のアンテナ部 31 の上面が上型 51 の下面に押し付けられる（アンテナ部 31 が上型 51 とピン 53 とで挟持固定される）ようになっている。この状態で、キャビティ 54 内に熔融状態の樹脂 P（PPS、LCP、PA 等をベース樹脂とし、これにセラミックス等の充填材を配合したもの）を射出・充填し、アンテナパターン 3 と一体に基体 2 を成形する（図 10B 参照）。樹脂 P の固化後、成形金型 50 を型開きすると、ブリッジ 42 を介してフープ材 40 の枠 41 に連結されたチップアンテナ 1 が得られる。なお、ピン 53 は、下型 52 と一体に設けることもできる。この場合、成形金型 50 の型締めに伴って、アンテナパターン 3 のアンテナ部 31 が上型 51 とピン 53 とで挟持固定される。

[0032] フープ材 40 の枠 41 に連結されたアンテナパターン 3 と一体に基体 2 が樹脂で射出成形され、基体 2 とアンテナパターン 3 とからなるチップアンテナ 1 が得られると、フープ材 40 の枠 41 に連結されたチップアンテナ 1 が

第4工程S4に供給される。これにより、フープ材40の枠41から成形品（チップアンテナ1）が分離される。

[0033] なお、フープ材40からチップアンテナ1を分離するための第4工程S4は、必ずしも第3工程S3の下流側に連設する必要はない。すなわち、第3工程S3の下流側には、フープ材40からチップアンテナ1を分離するための第4工程S4に替えて、チップアンテナ1（のアンテナパターン3）がブリッジ42を介して枠41に連結されたままのフープ材40をロール状に巻き取る巻き取り工程を設けても良い。このように、チップアンテナ1を枠41から分離することなくフープ材40を巻き取っておけば、保管や運搬がし易く、また、チップアンテナ1の整列状態を維持することができるので、チップアンテナ1同士の接触（干渉）を防止することができる。

[0034] 以上で説明したように、本発明に係るチップアンテナ1は、基体2が、長方形板状の頂壁21と、頂壁21の長辺方向に沿って立設され、短辺方向の一端（上端）が頂壁21に繋がった長方形板状の縦壁22とを備えていれば、基体2の各部を薄肉化（薄板化）して、成形収縮に伴って生じるヒケの量を抑えることができることに加え、頂壁21の剛性（曲げ剛性）を高めて、頂壁21の長辺に沿う方向で基体2に反り・曲り等が生じるのを可及的に防止することができる。そのため、アンテナパターン1のアンテナ部3を基体2（頂壁21）表面に安定的に保持することが可能となり、所望のアンテナ特性を発揮することができる。また、上記構成によれば、樹脂の使用量を抑えてコスト低減を図ることができる。特に本実施形態の基体2は、頂壁21の2つの長辺に沿って縦壁22が立設された断面凹字状（逆凹字状）を呈するので、チップアンテナ1の剛性を効果的に高めることができる。

[0035] また、アンテナパターン3には、基体2の内部に埋め込まれる突起部34が設けられているので、基体2に対するアンテナパターン3の保持力を高めることができる。特に、アンテナパターン3のアンテナ部31に突起部34が設けられているので、基体2からアンテナ部31が剥離等するのを（アンテナ部31の一部が基体2から浮き上がるのを）効果的に防止することがで

きる。

[0036] さらに、チップアンテナ 1 を構成する基体 2 は、アンテナパターン 3 のアンテナ部 3 1 の直下位置で頂壁 2 1 の表裏両面に開口し、かつ内壁面が基体 2 の成形金型 5 0 で成形された貫通孔 2 5 を有している。これはすなわち、アンテナパターン 3 のアンテナ部 3 1 が、頂壁 2 1 の表面側に適切に位置決め配置された状態で基体 2 が射出成形されることを意味する。従って、頂壁 2 1（基体 2）の形状精度、さらには頂壁 2 1 に対するアンテナ部 3 1 の位置精度を高めることができるので、所望のアンテナ特性を発揮することができる。

[0037] 以上、本発明の一実施形態について説明を行ったが、本発明は上記の実施形態に限定適用されるわけではない。すなわち、本発明に係るチップアンテナ 1 は、基体 2 が立体形状のアンテナパターン 3 をインサート部品として樹脂で射出成形可能である限りにおいて、任意形状を採ることができる。例えば、図示は省略するが、長辺方向と直交する断面が L 字状（逆 L 字状）となるように、基体 2 を、アンテナ部 3 1 を表面（上面）に保持した長方形板状の頂壁 2 1 と、この頂壁 2 1 の 1 つの長辺に沿って立設された長方形板状の縦壁 2 2 とで構成することができる。この場合においても、頂壁 2 1 の長辺方向両端部に終端壁 2 3 を設けることができる。

[0038] また、以上で説明したアンテナパターン 3 の形状はあくまでも一例であり、必要とされるアンテナ特性等に応じて適宜変更可能である。

符号の説明

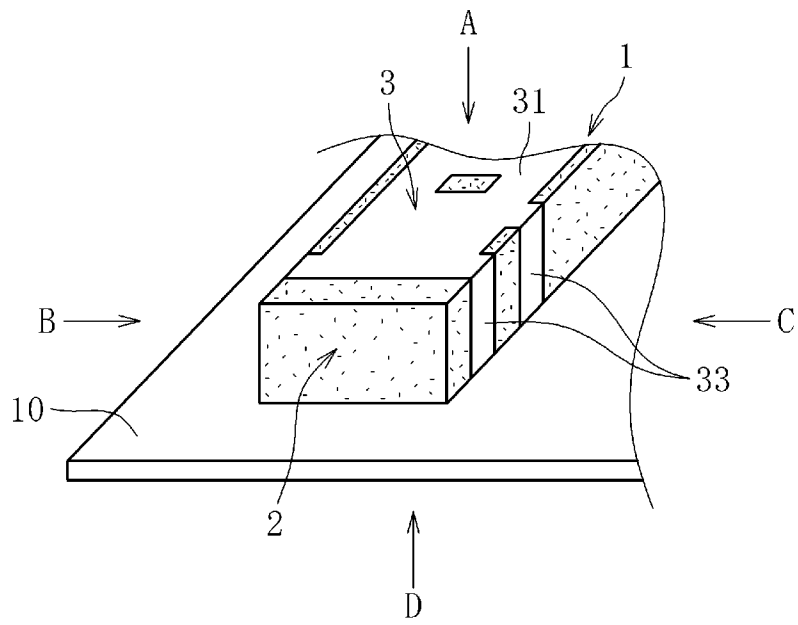
- [0039]
- | | |
|-----|----------|
| 1 | チップアンテナ |
| 2 | 基体 |
| 3 | アンテナパターン |
| 1 0 | 回路基板 |
| 2 1 | 頂壁 |
| 2 2 | 縦壁 |
| 2 3 | 終端壁 |

2 5	貫通孔
3 1	アンテナ部
3 2	端子部
3 3	接続部
3 4	突起部
4 0	フープ材 (導電板)
5 0	成形金型
5 4	ピン
S 1	第 1 工程
S 2	第 2 工程
S 3	第 3 工程
S 4	第 4 工程

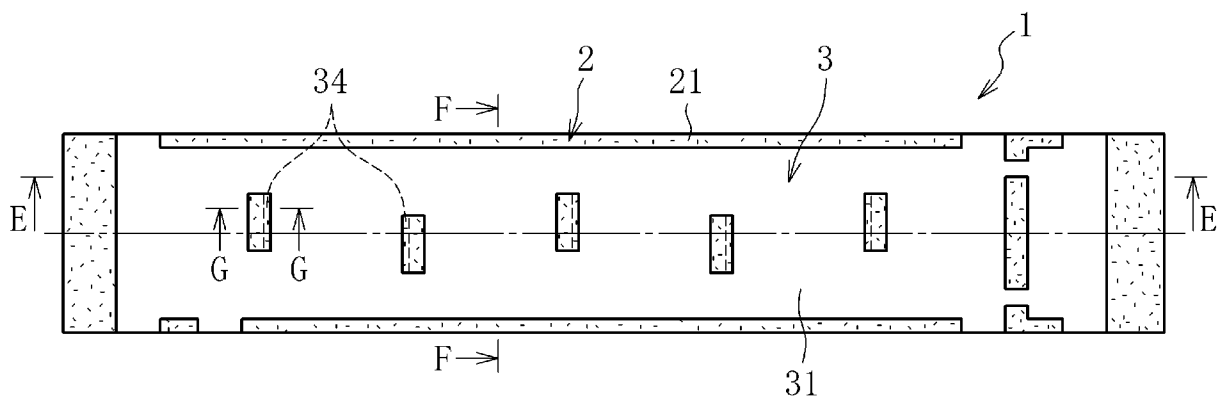
請求の範囲

- [請求項1] 導電板を立体形状に折り曲げてなり、アンテナ部、および回路基板と電氣的に接続される端子部を有するアンテナパターンと、アンテナパターンをインサート部品として樹脂で射出成形された基体とを備えるチップアンテナにおいて、
- 基体は、表面に前記アンテナ部を保持した長方形板状の頂壁と、頂壁の長辺方向に沿って立設され、短辺方向の一端が頂壁に繋がると共に、短辺方向の他端に前記端子部を保持した長方形板状の縦壁とを備えることを特徴とするチップアンテナ。
- [請求項2] 頂壁の2つの長辺に沿って縦壁が設けられた請求項1に記載のチップアンテナ。
- [請求項3] アンテナパターンが、基体の内部に埋め込まれた突起部を有する請求項1又は2に記載のチップアンテナ。
- [請求項4] 前記突起部が前記アンテナ部に設けられた請求項3に記載のチップアンテナ。
- [請求項5] 前記アンテナ部の直下位置で頂壁の表面および裏面に開口し、かつ内壁面が基体の成形金型で成形された貫通孔を有する請求項1～4の何れか一項に記載のチップアンテナ。
- [請求項6] アンテナパターンのうち、少なくとも基体との接合面における面粗度がRa1.6以上である請求項1～5の何れか一項に記載のチップアンテナ。
- [請求項7] 基体が、誘電率4以上の樹脂で射出成形されている請求項1～6の何れか一項に記載のチップアンテナ。

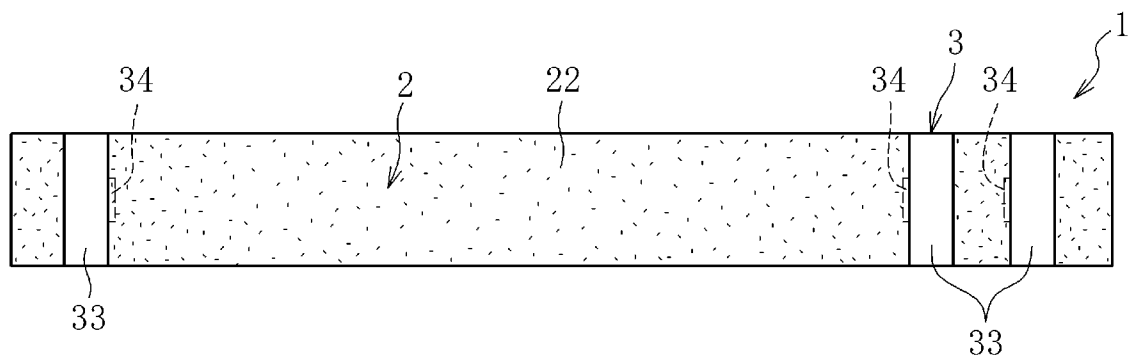
[図1]



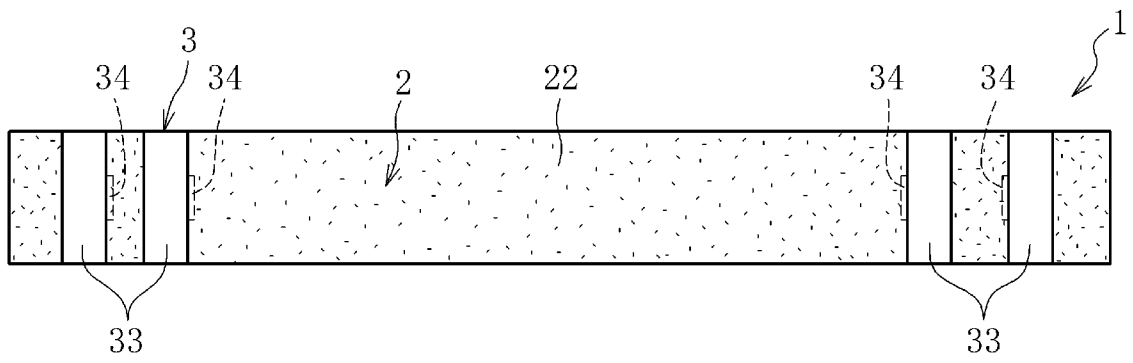
[図2]



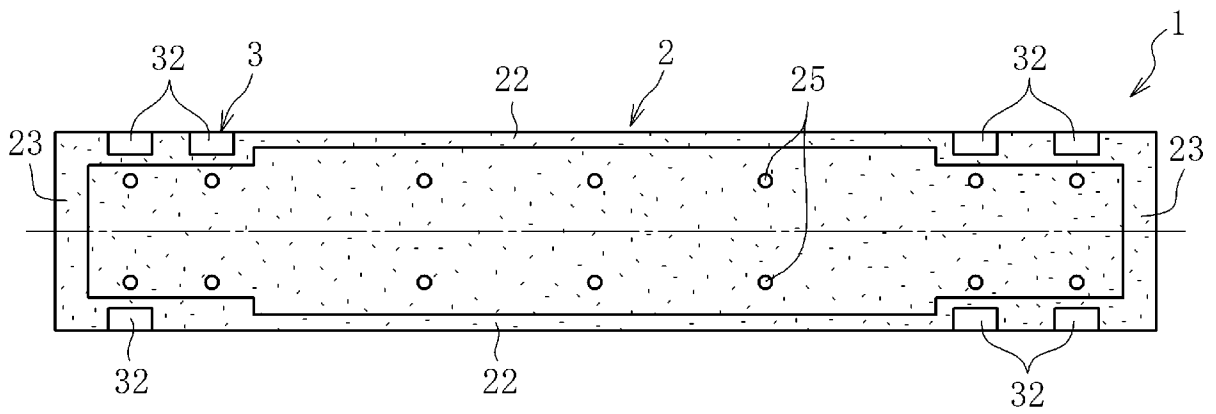
[図3]



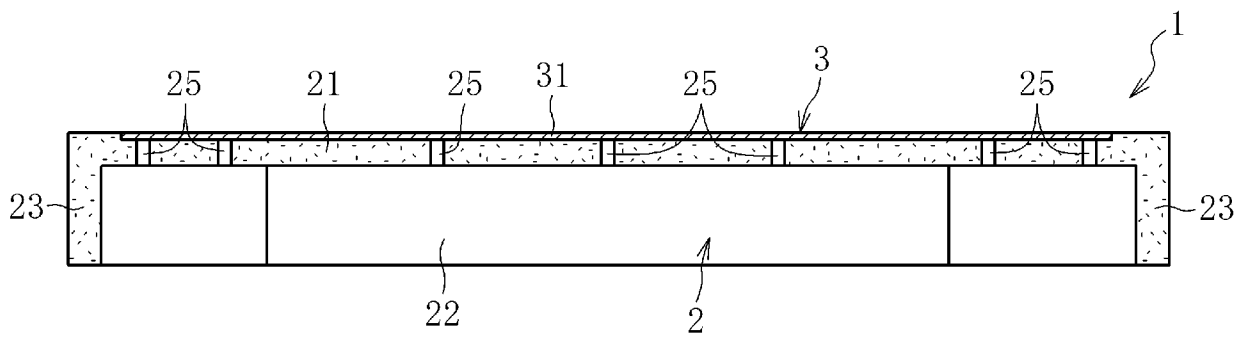
[図4]



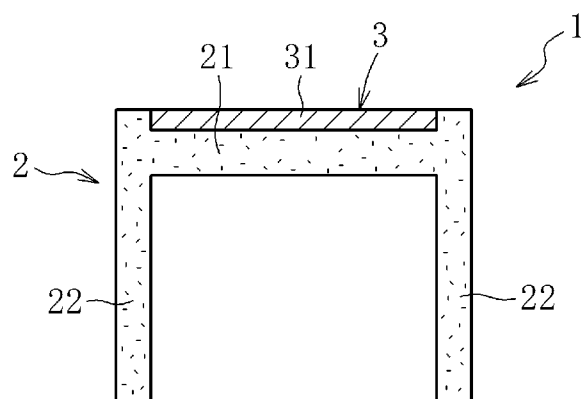
[図5]



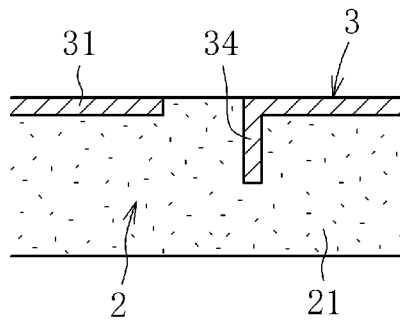
[図6]



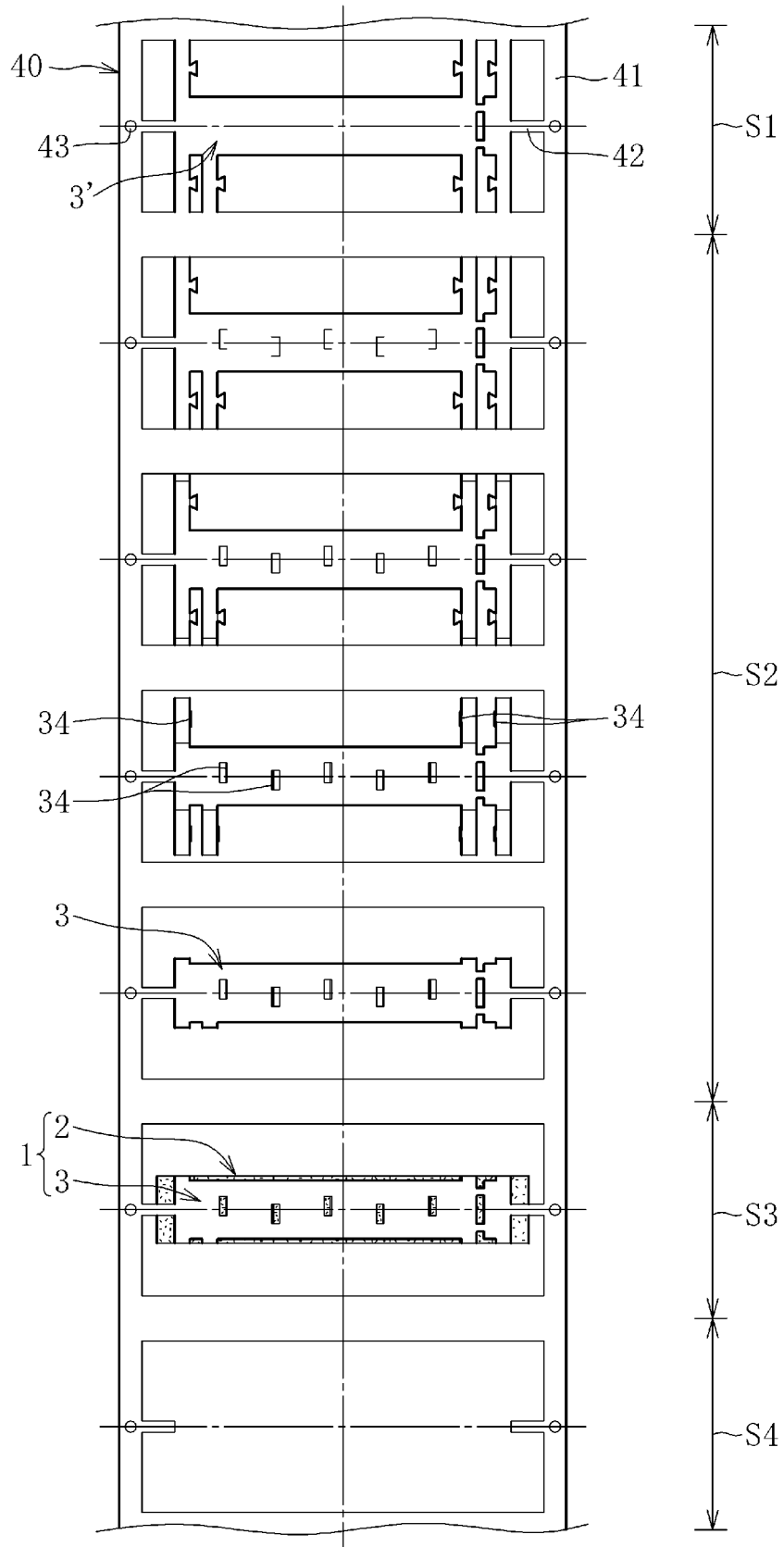
[図7]



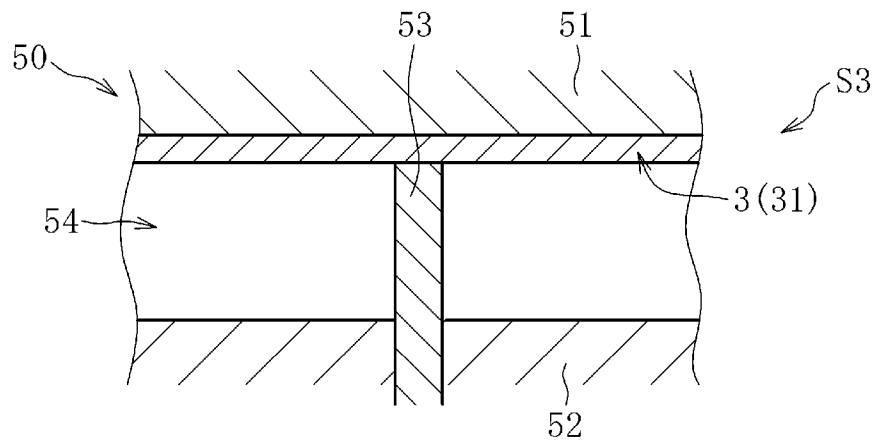
[図8]



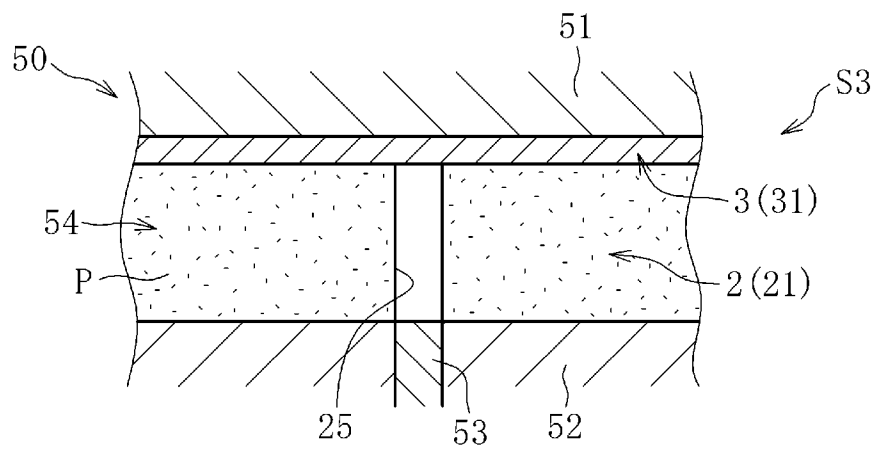
[図9]



[図10A]



[図10B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/056602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01Q1/38(2006.01) i, H01Q1/24(2006.01) i, H01Q1/40(2006.01) i														
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED														
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01Q1/38, H01Q1/24, H01Q1/40														
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched														
<table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2015</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2015</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2015</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015				
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015											
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015											
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT														
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y	JP 2002-330025 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 15 November 2002 (15.11.2002), paragraphs [0003], [0056] to [0058], [0070], [0092]; fig. 4, 8 & JP 3678167 B2 & US 2002/0163470 A1 & US 6958730 B2 & GB 2380324 A & GB 2380324 B & CN 1384686 A & CN 1617387 A & CN 1617387 B & CN 1204774 C & DE 10219654 A1	1-7												
Y	JP 2004-522347 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 22 July 2004 (22.07.2004), paragraphs [0027], [0029] to [0030]; fig. 2 & DE 10113349 A1 & US 2003/0142019 A1 & US 6833816 B2 & WO 2002/075851 A1 & CN 1459137 A & TW 567642 B	1-7												
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.														
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:	"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	"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	"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)	"&" document member of the same patent family	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
* Special categories of cited documents:	"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													
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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													
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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													
"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)	"&" document member of the same patent family													
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means														
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed														
Date of the actual completion of the international search 18 May 2015 (18.05.15)	Date of mailing of the international search report 26 May 2015 (26.05.15)													
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.													

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/056602

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 2002-252514 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 06 September 2002 (06.09.2002), paragraphs [0017] to [0021], [0028]; fig. 1 & US 2004/0027287 A1 & US 6784843 B2 & CN 1457529 A & CN 100344029 C & EP 1269567 B1 & WO 2002/067371 A1	1-7
Y	JP 2010-259043 A (Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.), 11 November 2010 (11.11.2010), paragraphs [0055], [0056], [0058] to [0061], [0117], [0119]; fig. 3, 4, 9, 15a, 15c & US 2010/0271265 A1 & DE 102009055361 A1 & KR 10-0955510 B1 & CN 101872889 A	1-7
Y	JP 2013-197678 A (NTN Corp.), 30 September 2013 (30.09.2013), paragraphs [0016], [0018] & WO 2013/137404 A1 & EP 2827452 A1 & US 2015/0061963 A1	1-7
Y	JP 2005-005883 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 06 January 2005 (06.01.2005), claim 1; paragraphs [0052], [0061], [0062]; fig. 8, 13, 14 (Family: none)	1-7
Y	JP 2003-324310 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 14 November 2003 (14.11.2003), paragraphs [0004], [0020], [0021]; fig. 2 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01Q1/38(2006.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q1/40(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01Q1/38, H01Q1/24, H01Q1/40		
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
Y	JP 2002-330025 A (株式会社村田製作所) 2002.11.15, 段落 0003, 0056-0058, 0070, 0092, 図 4, 8 & JP 3678167 B2 & US 2002/0163470 A1 & US 6958730 B2 & GB 2380324 A & GB 2380324 B & CN 1384686 A & CN 1617387 A & CN 1617387 B & CN 1204774 C & DE 10219654 A1	1 - 7
Y	JP 2004-522347 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 2004.07.22, 段落 0027, 0029-0030, 図 2 & DE 10113349 A1 & US 2003/0142019 A1 & US 6833816 B2 & WO 2002/075851 A1 & CN 1459137 A & TW 567642 B	1 - 7
<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ー 「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 「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 「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) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 18.05.2015	国際調査報告の発送日 26.05.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 佐藤 当秀 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	5K 3784

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
Y	JP 2002-252514 A (株式会社村田製作所) 2002.09.06, 段落 0017-0021, 0028, 図 1 & US 2004/0027287 A1 & US 6784843 B2 & CN 1457529 A & CN 100344029 C & EP 1269567 B1 & WO 2002/067371 A1	1 - 7
Y	JP 2010-259043 A (サムソン エレクトロメカニクス カンパニーリミテッド.) 2010.11.11, 段落 0055, 0056, 0058-0061, 0117, 0119, 図 3, 4, 9, 15a, 15c & US 2010/0271265 A1 & DE 102009055361 A1 & KR 10-0955510 B1 & CN 101872889 A	1 - 7
Y	JP 2013-197678 A (NTN株式会社) 2013.09.30, 段落 0016, 0018 & WO 2013/137404 A1 & EP 2827452 A1 & US 2015/0061963 A1	1 - 7
Y	JP 2005-005883 A (株式会社村田製作所) 2005.01.06, 請求項 1, 段落 0052, 0061, 0062, 図 8, 13, 14 (ファミリーなし)	1 - 7
Y	JP 2003-324310 A (古河電気工業株式会社) 2003.11.14, 段落 0004, 0020, 0021, 図 2 (ファミリーなし)	1 - 7