

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6672639号  
(P6672639)

(45) 発行日 令和2年3月25日 (2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月9日 (2020.3.9)

(51) Int.Cl.

H01Q 13/08 (2006.01)

F I

H01Q 13/08

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-166543 (P2015-166543)  
 (22) 出願日 平成27年8月26日 (2015.8.26)  
 (65) 公開番号 特開2017-46134 (P2017-46134A)  
 (43) 公開日 平成29年3月2日 (2017.3.2)  
 審査請求日 平成30年8月14日 (2018.8.14)

(73) 特許権者 000001443  
 カシオ計算機株式会社  
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号  
 (74) 代理人 110001254  
 特許業務法人光陽国際特許事務所  
 (72) 発明者 久野 俊也  
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
 計算機株式会社 羽村技術センター内  
 審査官 倉本 敦史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】誘電体アンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

柔軟性を有するとともに誘電性セラミックス粉末が分散された誘電部を、当該誘電部よりも高硬度の基材に積層させてなる誘電体と、

前記誘電体に設けられた電極と、  
 を備え、

前記基材は、前記電極に接触する接続端子の接続領域に対応する位置に、積層された前記誘電部に向かって突設された突設部を有することを特徴とする誘電体アンテナ。

【請求項2】

前記基材が板状に形成され、  
 前記誘電部が前記基材の両面それぞれに積層されていることを特徴とする請求項1に記載の誘電体アンテナ。

【請求項3】

前記誘電部が樹脂またはゴムであることを特徴とする請求項1または2に記載の誘電体アンテナ。

【請求項4】

前記突設部は前記基材の全周に沿って形成されることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の誘電体アンテナ。

【請求項5】

前記基材は、前記誘電部が積層されていない部分であって、かつ前記電極が設けられて

いない部分に、当該誘電体アンテナを固定するための固定部を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の誘電体アンテナ。

【請求項 6】

前記基材が非導電性樹脂であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の誘電体アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、誘電体アンテナに関する。

【背景技術】

10

【0002】

近年、ウェアラブル端末などの各種携帯機器の普及や、無線通信技術の著しい発達に伴い、その通信用のアンテナに対しては、小型化・高性能化をはじめとする要求が益々高まってきた。このような要求を満たし得るアンテナとしては、誘電体アンテナが好適に用いられてきており、関連する種々の技術が提案されている。

【0003】

例えば特許文献 1 では、柔軟性を有するエラストマーに誘電性セラミックを配合したものを誘電体として用いることで、誘電体の高誘電率化と耐衝撃性の向上とを両立させる技術が提案されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 164911 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、柔軟性を有するエラストマーだけで構成された誘電体では、耐衝撃性に優れる一方で、この誘電体自体が変形しやすいという問題がある。誘電体の変形しやすいと、機器本体への固定が難しいうえに、この変形により共振周波数が変化し、ひいては受信感度が変化しやすくなってしまう。

30

【0006】

本発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものであり、耐衝撃性に優れ、受信感度が良好な誘電体アンテナの提供を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決するために、本発明に係る誘電体アンテナは、  
柔軟性を有するとともに誘電性セラミックス粉末が分散された誘電部を、当該誘電部よりも高硬度の基材に積層させてなる誘電体と、  
前記誘電体に設けられた電極と、  
を備え、

40

前記基材は、前記電極に接触する接続端子の接続領域に対応する位置に、積層された前記誘電部に向かって突設された突設部を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、耐衝撃性に優れ、受信感度が良好な誘電体アンテナを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】第一実施形態における誘電体アンテナの (a) 表面側から見た斜視図、(b) 裏面側から見た斜視図、(c) 側面図である。

50

【図2】図1(a)のII-II線での誘電体アンテナの断面図である。

【図3】第二実施形態における誘電体アンテナを表面側から見た斜視図である。

【図4】図3のIV-IV線での誘電体アンテナの断面図である。

【図5】第二実施形態における誘電体アンテナの変形例を示す断面図である。

【図6】第三実施形態における誘電体アンテナを表面側から見た斜視図である。

【図7】図6のVII-VII線での誘電体アンテナの断面図である。

【図8】第三実施形態における基材の変形例を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照しつつ、本発明に係る誘電体アンテナについて説明する。

10

なお、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

【0011】

〔第一実施形態〕

まず、本発明の第一実施形態について説明する。

図1は、第一実施形態における誘電体アンテナ1を示す図であり、このうち(a)が表面側から見た斜視図、(b)が裏面側から見た斜視図、(c)が側面図である。また図2は、図1(a)のII-II線での誘電体アンテナ1の断面図である。

本第一実施形態における誘電体アンテナ1は、図示しない携帯機器に搭載されて所定周波数帯域の電波を送受信するものであり、図1及び図2に示すように、誘電体2と、2つの電極3とを備えて構成されている。

20

【0012】

誘電体2は、矩形板状に形成されており、平板状の基材21に、2つ(2層)の誘電部22を積層させて構成されている。

このうち、基材21は、2つの誘電部22を支持する支持部材であり、高硬度の樹脂で構成されている。但し、この基材21の硬度は、誘電部22の硬度よりも高ければよい。また、基材21は、非導電性樹脂で構成されていることが好ましい。

【0013】

一方、2つの誘電部22は、いずれも、柔軟性を有する樹脂またはゴムからなるエラストマーに、チタン酸化合物などの高誘電性セラミックス粉末を分散させた高誘電率のエラストマー組成物である。この誘電部22は、インサート成形や二色成形、または接着などにより、基材21の表裏両主面それぞれの全面に亘って一体的に積層されている。

30

そして、このような誘電部22を備えることにより、誘電体2は、全体として所定の誘電率と所定レベル以下の誘電正接とを有するとともに、耐衝撃性に優れるものとなっている。

【0014】

2つの電極3は、誘電体2の表裏両主面に設けられており、このうち、誘電体2の表面(つまり、表面側の誘電部22の主面)上のものが放射用(給電用)電極31、誘電体2の裏面(つまり、裏面側の誘電部22の主面)上のものが接地用電極32となっている。放射用電極31は、誘電体2の表面のうち、周縁部を除くやや中央寄りの部分に所定面積に亘って設けられており、接地用電極32は、誘電体2の裏面の略全面に亘って設けられている。

40

各電極3は、本実施形態では、銀ペーストを印刷した平面電極となっている。但し、当該電極3は、金属板の貼り付けやインサート成形、或いは金属膜のめっきや蒸着などによるものであってもよいし、所定のパターン状に形成されていてもよい。

これら2つの電極3は、図示は省略するが、半田付けされた接点や接続端子などを介して、機器本体の回路基板とそれぞれ電気的に接続されている。但し、半田付け等の加熱による接点の作成では、その熱によってエラストマーである誘電部22を軟化・変質させてしまうおそれがあるため、接続端子を用いるなどの他の手法によることが望ましい。

50

## 【 0 0 1 5 】

以上のように、第一実施形態の誘電体アンテナ 1 によれば、誘電体 2 が、柔軟性を有するとともに誘電性セラミックス粉末が分散された誘電部 2 2 を、当該誘電部 2 2 よりも高硬度の基材 2 1 に積層させて構成されている。

したがって、誘電体 2 に高誘電率と耐衝撃性とを具備させつつ、誘電体がエラストマーだけで構成されていた従来に比べて、当該誘電体 2 の変形を抑制することができ、ひいては受信感度を良好に保つことができる。

## 【 0 0 1 6 】

なお、誘電体 2 は、誘電部 2 2 を 2 つ備えるものでなくともよく、基材 2 1 に対して、少なくとも 1 つ ( 1 層 ) の誘電部 2 2 が積層されていればよい。

10

また、基材 2 1 と誘電部 2 2 とは、互いに同じ範囲 ( 正面視での面積範囲 ) に亘って積層されていなくともよく、例えば誘電部 2 2 が基材 2 1 よりも広い範囲に亘って設けられていてもよいし、その逆であってもよい。但し、基材 2 1 は、正面視で少なくとも 2 つの電極 3 を含む範囲に設けられていることが好ましい。

## 【 0 0 1 7 】

また、基材 2 1 は、誘電部 2 2 と同様に誘電性セラミックス粉末を配合させるなどして、誘電率を高めたものとしてもよい。但し、誘電性セラミックス粉末のフィラーとしての樹脂への配合は、一般に耐衝撃性の低下を伴うため、誘電部 2 2 の支持部材としての基材 2 1 の機能を損なわないように、少ない配合比率に抑えることが好ましい。

## 【 0 0 1 8 】

20

## [ 第二実施形態 ]

続いて、本発明の第二実施形態について説明する。

なお、本第二実施形態は、誘電体中の基材の構成が上記第一実施形態と異なるものであるため、以下においては、主にこの異なる点について説明し、上記第一実施形態と同一の構成のものには同一の符号を付すなどして、その説明を省略する。

## 【 0 0 1 9 】

図 3 は、第二実施形態における誘電体アンテナ 4 を表面側から見た斜視図であり、図 4 は、図 3 の IV - IV 線での誘電体アンテナ 4 の断面図である。

本第二実施形態における誘電体アンテナ 4 は、図 3 及び図 4 に示すように、上記第一実施形態における誘電体 2 に代えて誘電体 5 を備えており、この誘電体 5 に 2 つの電極 3 が設けられた構成となっている。

30

但し、誘電体アンテナ 4 では、2 つの電極 3 が、正面視で互に対応する ( つまり、正面視で略一致する ) 各接点位置 3 a において、機器本体に設けられた 2 つの接続端子 T と個別に電氣的に接続されるようになっている。これら 2 つの接続端子 T は、誘電体アンテナ 4 を厚さ方向に挟むように設けられるとともに、いずれもパネを内蔵した押圧式のものであり、誘電体アンテナ 4 を厚さ方向に押圧しつつ、対向する電極 3 と接触して電氣的に接続される。

## 【 0 0 2 0 】

誘電体 5 は、略矩形板状に形成されており、略平板状の基材 5 1 の表裏両主面に 2 つ ( 2 層 ) の誘電部 5 2 を積層させて構成されている。

40

## 【 0 0 2 1 】

このうち、基材 5 1 は、上記第一実施形態における基材 2 1 と同様に高硬度の樹脂で構成された支持部材であり、2 つの誘電部 5 2 側に向かって表裏両主面に突設された円柱状の 2 つの突設部 5 1 1 を有している。各突設部 5 1 1 は、電極 3 の接点位置 3 a に対応する正面視位置に設けられており、電極 3 のうち接続端子 T に押圧される部分を裏側から支持して、この接続端子 T の押圧力による誘電体 5 の変形を抑制する。

また、基材 5 1 は、誘電体 5 の両側方に延出する 2 つの固定部 5 1 2 を有している。各固定部 5 1 2 には、厚さ方向に貫通する貫通孔 5 1 2 a が形成されており、この貫通孔 5 1 2 a に挿通させたビス S を機器本体に締結することにより、誘電体アンテナ 4 が機器本体に位置決め固定されるようになっている。なお、この固定部 5 1 2 は、基材 5 1 のうち

50

、誘電部 5 2 が積層されていない部分であって、かつ電極 3 も設けられていない部分に設けられていればよい。

また、基材 5 1 は、これら以外の点については、上記第一実施形態における基材 2 1 と同様に構成されている。

【 0 0 2 2 】

2 つの誘電部 5 2 は、いずれも上記第一実施形態における誘電部 2 2 と同様の高誘電率のエラストマー組成物であり、基材 5 1 の表裏両主面のうち、2 つの突設部 5 1 1 と 2 つの固定部 5 1 2 とを除く部分の全面に亘って一体的に積層されている。各誘電部 5 2 は、同じ側の突設部 5 1 1 と略同じ高さに形成されて当該突設部 5 1 1 と表面または裏面が略面一となっている。そのため、電極 3 は、接点位置 3 a では、誘電部 5 2 を介さずに基材 5 1 の突設部 5 1 1 上に設けられている。

10

また、2 つの誘電部 5 2 は、これ以外の点については、上記第一実施形態における 2 つの誘電部 2 2 と同様に構成されている。

【 0 0 2 3 】

以上のように、第二実施形態の誘電体アンテナ 4 によれば、上記第一実施形態と同様の効果を得ることができる。

すなわち、誘電体 5 が、柔軟性を有するとともに誘電性セラミックス粉末が分散された誘電部 5 2 を、当該誘電部 5 2 よりも高硬度の基材 2 1 に積層させて構成されているので、誘電体 5 に高誘電率と耐衝撃性とを具備させつつ、誘電体がエラストマーだけで構成されていた従来に比べて、当該誘電体 5 の変形を抑制することができ、ひいては受信感度を良好に保つことができる。

20

【 0 0 2 4 】

また、基材 5 1 は、電極 3 の接点位置 3 a に対応する正面視位置に、誘電部 5 2 側に向かって突設された突設部 5 1 1 を有している。

これにより、電極 3 のうち接続端子 T に押圧される部分を基材 5 1 の突設部 5 1 1 で裏側から支持して、この接続端子 T の押圧力による誘電体 5 の変形を抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

また、基材 5 1 は、誘電部 5 2 が積層されていない部分であって、かつ電極 3 も設けられていない部分に、誘電体アンテナ 4 を固定するための固定部 5 1 2 を有している。

30

これにより、機器本体に対して誘電体アンテナ 4 を容易に固定することができる。

【 0 0 2 6 】

なお、基材 5 1 の各突設部 5 1 1 は、同じ側の誘電部 5 2 と略同じ高さに形成されていなくともよく、電極 3 が設けられる誘電体 5 の表面（または裏面）近傍までの高さに突設されていればよい。つまり、図 5（a）に示すように、各誘電部 5 2 が突設部 5 1 1 よりも高くまで積層されて当該突設部 5 1 1 を覆っていてもよい。

また、図示は省略するが、2 つの突設部 5 1 1 は、対応する接続端子 T の位置に応じて、表面側のものと裏面側のものとで正面視位置が異なってもよい。

【 0 0 2 7 】

また、いわゆる容量結合を用いることで、誘電体アンテナ 4 の表面または裏面のいずれか一方側から、放射用と接地用との 2 つの接続を得ることとしてもよい。

40

具体的には、図 5（b）に示すように、例えば誘電体アンテナ 4 の裏面側から 2 つの接続を得る場合には、誘電体アンテナ 4 の裏面に設けた電極 3 のうち、突設部 5 1 1 の範囲内の一部を他の部分とは独立させて設け、当該一部を放射用電極 3 2 1 とし、他の部分を接地用電極 3 2 2 とする。そして、放射用電極 3 2 1 が給電用の接続端子 T と接続され、接地用電極 3 2 2 が接地用の接続端子 T と接続されるようにする。このとき、2 つの接続端子 T がいずれも突設部 5 1 1 の範囲内で放射用電極 3 2 1 及び接地用電極 3 2 2 と接触するように、必要に応じて突設部 5 1 1 を大きめに形成することが好ましい。

さらにこの場合、接続端子 T に押圧されない表裏いずれか一方側（図 5（b）では表面側）の突設部 5 1 1 は、設けられていなくともよい。

50

## 【 0 0 2 8 】

また、誘電体アンテナ 4 は、基材 5 1 の 2 つの固定部 5 1 2 でビス S により締結固定されることとしたが、誘電体アンテナ 4 の固定方法はビス留めに限定されず、例えば両面テープを用いたものなどであってもよい。

## 【 0 0 2 9 】

## [ 第三実施形態 ]

続いて、本発明の第三実施形態について説明する。

なお、本第三実施形態は、誘電体中の基材の構成が上記第一、第二実施形態と異なるものであるため、以下においては、主にこの異なる点について説明し、上記第一、第二実施形態と同一の構成のものには同一の符号を付すなどして、その説明を省略する。

10

## 【 0 0 3 0 】

図 6 は、第三実施形態における誘電体アンテナ 6 を表面側から見た斜視図であり、図 7 は、図 6 の VII - VII 線での誘電体アンテナ 6 の断面図である。

本第三実施形態における誘電体アンテナ 6 は、図 6 及び図 7 に示すように、上記第二実施形態における誘電体 5 に代えて誘電体 7 を備えており、この誘電体 7 に 2 つの電極 3 が設けられた構成となっている。

また、誘電体アンテナ 6 では、上記第二実施形態における誘電体アンテナ 4 と同様に、2 つの電極 3 が、正面視で互いに対応する各接点位置 3 a において、機器本体に設けられた押圧式の 2 つの接続端子 T と個別に電気的に接続されるようになっている。

20

## 【 0 0 3 1 】

誘電体 7 は、矩形板状に形成されており、基材 7 1 と、誘電部 7 2 とを備えて構成されている。

## 【 0 0 3 2 】

このうち、基材 7 1 は、上記第一実施形態における基材 2 1 と同様に高硬度の樹脂で構成された支持部材であり、誘電体 7 の厚さ方向に沿った略円柱状に形成されて、誘電体 7 のうち、電極 3 の接点位置 3 a に対応する正面視位置に設けられている。この基材 7 1 は、上記第二実施形態における基材 5 1 の 2 つの突設部 5 1 1 と同様に構成されており、電極 3 のうち接続端子 T に押圧される部分を裏側から支持して、この接続端子 T の押圧力による誘電体アンテナ 6 の変形を抑制する。

また、基材 7 1 には、外周面の中程の高さ位置に突設された突起 7 1 1 が、当該外周面の全周に亘って形成されている。この突起 7 1 1 は、基材 7 1 と誘電部 7 2 との結合性を向上させるためのものであり、基材 7 1 が誘電部 7 2 から脱落することを防止する。

30

## 【 0 0 3 3 】

誘電部 7 2 は、上記第一実施形態における誘電部 2 2 と同様の高誘電率のエラストマー組成物であり、誘電体 7 のうち、基材 7 1 を除く部分（つまり、正面視で電極 3 の接点位置 3 a 以外の部分）に設けられている。この誘電部 7 2 は、インサート成形や二色成形、または接着などにより、基材 7 1 と一体的に構成されている。また、誘電部 7 2 は、基材 7 1 と略同じ高さに形成されて当該基材 7 1 と表裏両面が略面一となっている。そのため、電極 3 は、接点位置 3 a では、誘電部 7 2 を介さずに基材 7 1 上に設けられている。

## 【 0 0 3 4 】

以上のように、第三実施形態の誘電体アンテナ 6 によれば、基材 7 1 が、電極 3 のうち接続端子 T に押圧される接点位置 3 a に対応する正面視位置において、当該電極 3 を裏側から支持するように設けられているので、この接続端子 T の押圧力による誘電体 5 の変形を抑制することができる。

40

したがって、柔軟性を有するとともに誘電性セラミックス粉末が分散された誘電部 7 2 により誘電体 7 に高誘電率と耐衝撃性を具備させつつ、受信感度を良好に保つことができる。

## 【 0 0 3 5 】

なお、本第三実施形態では、基材 7 1 が、電極 3 のうち接続端子 T に押圧される部分のみを支持することとしたが、さらに誘電部 7 2 を支持する部分を有していてもよい。

50

この場合には、例えば図 8 ( a ) , ( b ) に示すように、基材 7 1 として、誘電部 7 2 ( 誘電体 7 ) の外形形状 ( 図 8 ( a ) では円形、( b ) では矩形 ) に応じた形状の枠体部 7 1 2 と、電極 3 の接点位置 3 a に対応する電極支持部 7 1 4 に連なりつつ枠体部 7 1 2 の内側に架設された梁部 7 1 3 とを有するものとする。誘電部 7 2 は、枠体部 7 1 2 内の空間 7 1 a に設けられ、その外周縁が枠体部 7 1 2 及び梁部 7 1 3 に支持される。また、必要に応じて、上記第二実施形態のものと同様の固定部 5 1 2 を枠体部 7 1 2 に設けてもよい。

このように基材 7 1 を構成することにより、接続端子 T の押圧力による誘電体 5 の変形を抑制しつつ、誘電部 7 2 を好適に支持することができる。

【 0 0 3 6 】

10

また、本発明を適用可能な実施形態は、上述した第一～第三実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能であることは言うまでもない。

【 0 0 3 7 】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、本発明の範囲は、上述の実施の形態に限定するものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲とその均等の範囲を含む。

以下に、この出願の願書に最初に添付した特許請求の範囲に記載した発明を付記する。付記に記載した請求項の項番は、この出願の願書に最初に添付した特許請求の範囲の通りである。

〔 付 記 〕

20

< 請求項 1 >

柔軟性を有するとともに誘電性セラミックス粉末が分散された誘電部を、当該誘電部よりも高硬度の基材に積層させてなる誘電体と、

前記誘電体に設けられた電極と、  
を備えることを特徴とする誘電体アンテナ。

< 請求項 2 >

前記基材が板状に形成され、  
前記誘電部が前記基材の両面それぞれに積層されていることを特徴とする請求項 1 に記載の誘電体アンテナ。

< 請求項 3 >

30

前記誘電部が樹脂またはゴムであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の誘電体アンテナ。

< 請求項 4 >

前記基材は、前記電極の所定の位置において前記誘電部側に突設された突設部を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の誘電体アンテナ。

< 請求項 5 >

前記基材は、前記誘電部が積層されていない部分であって、かつ前記電極が設けられていない部分に、当該誘電体アンテナを固定するための固定部を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の誘電体アンテナ。

< 請求項 6 >

40

前記基材が非導電性樹脂であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の誘電体アンテナ。

【 符号の説明 】

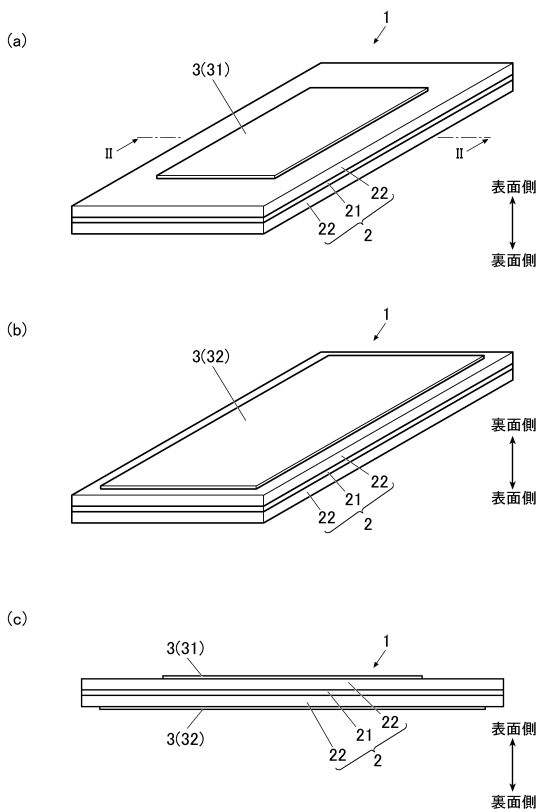
【 0 0 3 8 】

- |             |         |
|-------------|---------|
| 1、4、6       | 誘電体アンテナ |
| 2、5、7       | 誘電体     |
| 2 1、5 1、7 1 | 基材      |
| 5 1 1       | 突設部     |
| 5 1 2       | 固定部     |
| 2 2、5 2、7 2 | 誘電部     |

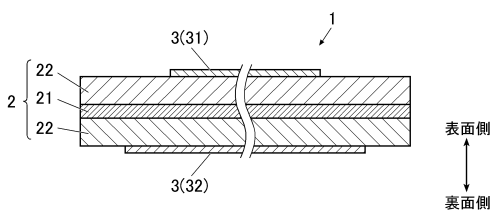
50

- 3
- 電極
- 3 1
- 放射用電極
- 3 2
- 接地用電極
- 3 a
- 接点位置
- T
- 接続端子

【図 1】

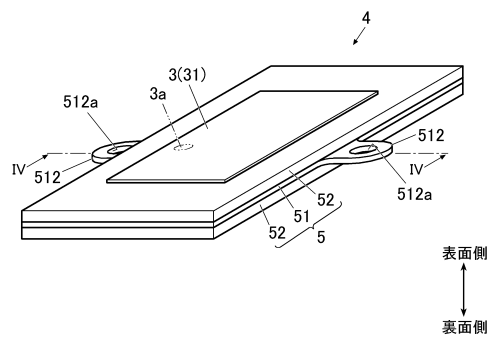


【図 2】

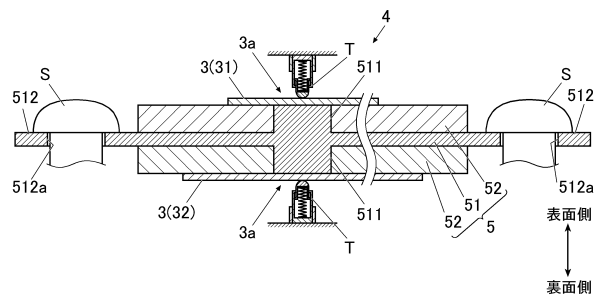




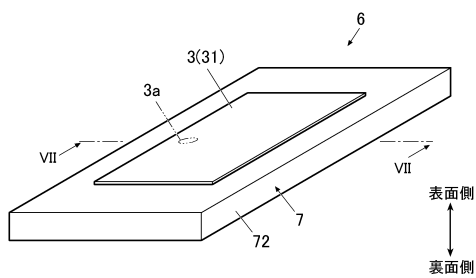
【図 3】



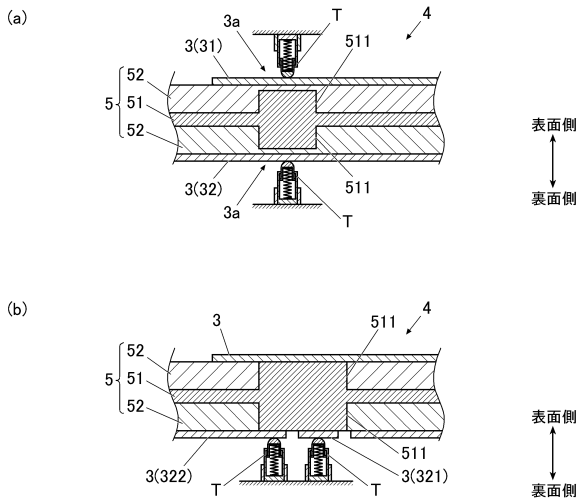
【図 4】



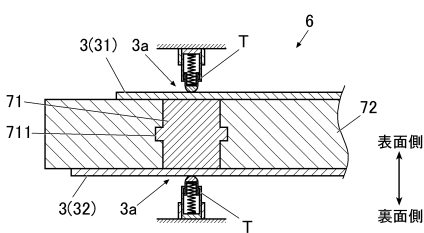
【図 6】



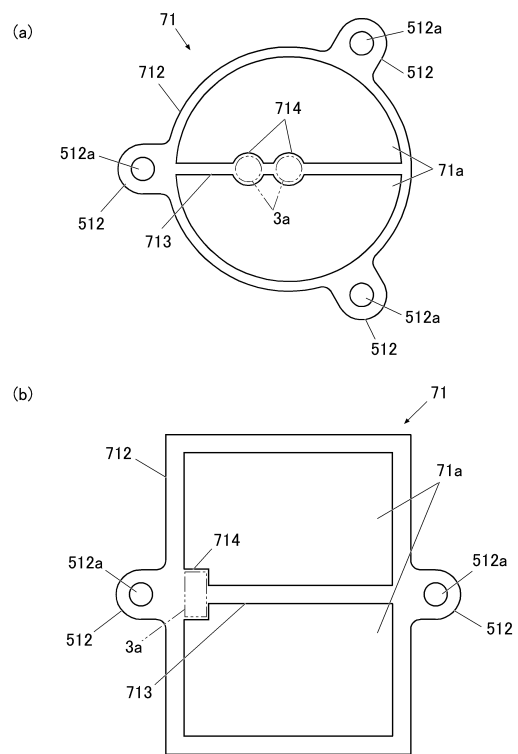
【図 5】



【図 7】



## 【図 8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 1 7 4 4 2 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 0 7 / 0 3 4 7 6 4 ( W O , A 1 )  
特開平 0 9 - 3 0 7 3 4 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H 0 1 Q 1 / 3 8  
H 0 1 Q 1 3 / 0 8