

(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2015-177493

(P2015-177493A)

(43) 公開日 平成27年10月5日(2015.10.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1Q 7/06 (2006.01)	HO1Q 7/06	5J021
HO1Q 3/04 (2006.01)	HO1Q 3/04	
HO1Q 21/24 (2006.01)	HO1Q 21/24	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-54488 (P2014-54488)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成26年3月18日 (2014.3.18)	(74) 代理人	100090527 弁理士 館野 千恵子
		(72) 発明者	大槻 隆志 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72) 発明者	辻 政明 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72) 発明者	伊藤 政彦 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		Fターム(参考)	5J021 AA01 AA03 AA11 AB04 DA02 DA05 GA02 HA10 JA05

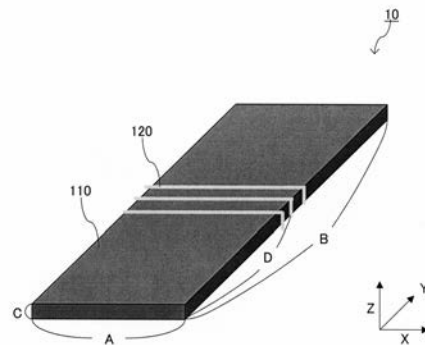
(54) 【発明の名称】 アンテナ装置、振動型アンテナ装置および通信装置

(57) 【要約】

【課題】 指向性を向上して、通信範囲の広い磁気結合型のアンテナ装置とする。

【解決手段】 磁気結合型のアンテナ装置10であって、板形状の磁性体110と、磁性体に巻回されるコイル状のアンテナ120と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

磁気結合型のアンテナ装置であって、
板形状の磁性体と、
前記磁性体に巻回されるコイル状のアンテナと、を備えることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】

前記磁性体は、直方体形状であることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】

前記アンテナは、前記磁性体の短手方向にループを形成するように前記磁性体に巻回されることを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ装置。 10

【請求項 4】

前記アンテナは、前記磁性体の長手方向の中央部において前記ループを形成するように前記磁性体に巻回されることを特徴とする請求項 3 に記載のアンテナ装置。

【請求項 5】

前記アンテナは、前記磁性体の X 軸、Y 軸、Z 軸方向の少なくとも 2 方向にそれぞれループを形成するように前記磁性体に巻回されることを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】

磁気結合型のアンテナ装置であって、
立方体形状の磁性体と、
前記磁性体に巻回されるコイル状のアンテナと、を備え、
前記アンテナは、前記磁性体の X 軸、Y 軸、Z 軸方向の 3 方向にそれぞれループを形成するように前記磁性体に巻回されることを特徴とするアンテナ装置。 20

【請求項 7】

前記アンテナは、前記磁性体の X 軸、Y 軸、Z 軸方向の 3 方向の中央部においてそれぞれ前記ループを形成するように前記磁性体に巻回されることを特徴とする請求項 6 に記載のアンテナ装置。

【請求項 8】

前記アンテナは、隣接するループ同士の間隔を有する状態で、前記磁性体に巻回されることを特徴とする請求項 1 から 7 までのいずれかに記載のアンテナ装置。 30

【請求項 9】

請求項 1 から 8 までのいずれかに記載のアンテナ装置と、
該アンテナ装置を振動させる振動手段と、を備えることを特徴とする振動型アンテナ装置。

【請求項 10】

請求項 1 から 8 までのいずれかに記載のアンテナ装置、または請求項 9 に記載の振動型アンテナ装置を備えることを特徴とする通信装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

【0001】
本発明は、アンテナ装置、振動型アンテナ装置および通信装置に関する。さらに詳述すると、磁界結合型のアンテナ装置および振動型アンテナ装置、およびこれを備えた通信装置に関する。 40

【背景技術】**【0002】**

通信距離が数メートルから数キロメートル以上の共振型のアンテナ装置に対し、近距離通信あるいは近接通信用のアンテナ装置として、通信距離が 1 メートル以下程度の磁気結合型のアンテナ装置が知られている。

【0003】

このような磁気結合型のアンテナ装置は、特定の周波数の電波と共振を起こすことによって電波の送信又は受信を行う共振型のアンテナ装置とは異なり、通信相手となるアンテナ装置が発生する磁束と磁氣的に結合することによって通信を行うアンテナ装置である。

【0004】

このような磁気結合型のアンテナ装置は、RFID (Radio Frequency Identification) や NFC (Near field communication) などの近距離無線通信技術に適用されている。例えば、特許文献1には、コイル状アンテナからなる送受信アンテナが磁性体に設けられた RFID タグである磁気結合型のアンテナ装置が開示されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

しかしながら、板形状の磁性体の表面に沿って銅線等のアンテナが巻き付けられた磁性体アンテナの場合、磁束強度は1方向には強いが、その方向以外においては磁束強度は弱くなる。

【0006】

また、磁性体が直方体形状である場合、銅線等のアンテナの巻き方向として、最大で、直方体のX面、Y面、Z面の各表面に沿った3方向とすることが考えられるが、このようなアンテナでは、磁束は各々直交し、それぞれX、Y、Z方向については磁束強度が強いものとなるが、それらの方向の間においては磁束強度はX、Y、Z方向に対して強くはならない。

20

【0007】

したがって、磁気結合型のアンテナ装置をRFIDなどの無線通信に適用した場合、所定の1方向(直方体の3面の場合は3方向)、に対しては通信特性を良好なものとすることができるが、それ以外の方向に対しては通信特性の向上の余地が残されていた。

【0008】

また、RFIDなどの実際の使用形態においては、自己のアンテナと対向するアンテナの位置関係は一定ではなくランダムな位置関係になることが多いため、所定の方向のみの通信範囲だけでは、通信特性に改善の余地が残されていた。

【0009】

そこで本発明は、磁束強度を多方向で強めることができ、指向性を向上させることができる磁気結合型のアンテナ装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

かかる目的を達成するため、本発明に係るアンテナ装置は、磁気結合型のアンテナ装置であって、板形状の磁性体と、前記磁性体に巻回されるコイル状のアンテナと、を備えるものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、指向性を向上して、通信範囲の広い磁気結合型のアンテナ装置とすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1の実施形態に係るアンテナ装置の斜視図である。

【図2】第1の実施形態に係るアンテナ装置の三面図である。

【図3】第2の実施形態に係るアンテナ装置の斜視図である。

【図4】振動型アンテナ装置の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係る構成を図1から図4に示す実施の形態に基づいて詳細に説明する。

【0014】

50

(アンテナ装置)

[第1の実施形態]

本実施形態に係るアンテナ装置は、磁気結合型のアンテナ装置(アンテナ装置10)であって、板形状の磁性体(磁性体110)と、磁性体に巻回されるコイル状のアンテナ(コイル120)と、を備えるものである。なお、括弧内は実施形態での符号、適用例を示す。

【0015】

図1は、本実施形態に係るアンテナ装置10を示す斜視図である。図2(A)、(B)、(C)は、図1に示すアンテナ装置10を示す三面図である。図1および図2では、直交座標系であるXYZ座標系を定義している。

10

【0016】

アンテナ装置10は、例えば、周波数が13.56MHzの信号の送信又は受信を行う磁界結合型のアンテナ装置である。アンテナ装置10は、図示されるように、磁性体110の1表面に沿ってコイルが設けられるのではなく、磁性体110自体にコイル120が巻回されてなるものである。

【0017】

ここで、磁性体110は、直方体形状の焼結フェライトであり、例えば、短手方向(X軸方向)の長さAが11mm、長手方向(Y軸方向)の長さBが24mm、厚さC(Z軸方向の長さ)が0.2mmである。磁性体110は、厚みの小さい直方体形状である板形状に限られず、厚みのある直方体形状や、立方体形状であっても良い。また、磁性体110の平面視の形状も長方形に限られるものではなく、少なくとも僅かでも厚みのある板形状であれば良い。

20

【0018】

すなわち、磁性体110の形状、サイズは、通信装置において、アンテナ装置10を実装する空間の形状、サイズ等に応じて決定されるものであればよく、また、特性上必要な通信範囲に応じた形状、サイズとして決定されるものであればよい。

【0019】

また、磁性体110は、焼結フェライトに限られるものではなく、所謂強磁性体であれば良い。例えば、鉄、ニッケル、コバルトなどを用いることができる。また、これらの合金を用いてもよい。また、磁性体110は、可撓性を有するフレキシブルなシート状の部材であってもよい。

30

【0020】

コイル120は、磁性体110の長手方向(Y軸方向)における中央部において、磁性体110の短手方向(X軸方向)に巻回されるコイル状のアンテナ(コイルアンテナ)である。このように、コイル120を巻回するのは磁性体110の端部ではなく、中央部であることが好ましい。

【0021】

図1の例では、磁性体110の周囲にコイル120が巻回されている部分のY軸方向における中心位置と、磁性体110のY軸方向側の端部との間の長さDは、例えば、長さBが24mmの場合は12mmであり、長さBが14mmの場合は7mmである。

40

【0022】

コイル120の両側の端部は、アンテナ装置10を用いて通信を行う通信装置の制御部(例えば、RFID-ICなど)に接続される。

【0023】

コイル120としては、例えば、銅線を用いることができる。コイル120の太さ(線径)は、例えば、50 μ mであればよい。コイル120の巻数は、例えば、20回程度であり、磁性体110の周囲に巻回されているコイル120同士が僅かな間隔を有し、密に接するように巻回される。ここでは、このようなコイル120の巻き方を密巻きと称す。また、コイル120として用いる導線の表面にはエナメルコートが施してあり、エナメルコートを施した状態で、コイル120の太さ(線径)は、69 μ mである。

50

【0024】

なお、上述したコイル120の太さや巻数は一例であり、アンテナ装置10の用途等に応じて、適宜設定すればよい。

【0025】

ここで、コイル120は、磁性体110の短手方向に巻く方が良好な特性が得られるためより好ましい。これは、磁性体110の短手方向にループ状に巻回したコイル120により、磁性体110の両端（Y軸正方向側の端部とY軸負方向側の端部）には、反磁界が発生し、この反磁界の影響は、コイル120を巻回する部位と、磁性体110の両端との間の距離が長いほど少なくなるためである。

【0026】

また、磁性体110の長手方向にコイル120を巻くと、短手方向に巻いた場合よりも断面積が増えることにより、磁気抵抗が低下する。このような理由から、コイル120を磁性体110の短手方向に巻くことが望ましく、また、磁性体110は平面視で長方形であることが好ましい。なお、コイル120を磁性体110の長手方向に巻くようにしても良い。

【0027】

また、アンテナ装置10は、磁性体110が金属板の一方の面側に配設されてなることが好ましい。

【0028】

以上説明した第1の実施形態に係るアンテナ装置10によれば、板形状の磁性体の表面に沿って銅線等のアンテナが巻き付けられた磁性体アンテナに比べて、磁束強度を多方向で強めることができ、通信における指向性を広げて、通信範囲の広い磁気結合型のアンテナ装置とすることができる。

【0029】

[第2の実施形態]

以下、本発明に係るアンテナ装置の他の実施形態について説明する。なお、上記実施形態と同様の点についての説明は適宜省略する。

【0030】

上記第1の実施形態では、磁性体110が直方体形状である例を説明したが、図3に示すように、磁性体210が立方体形状のアンテナ装置20とすることも好ましい。

【0031】

第2の実施形態に係るアンテナ装置は、磁気結合型のアンテナ装置（アンテナ装置20）であって、立方体形状の磁性体（磁性体210）と、磁性体に巻回されるコイル状のアンテナ（コイル220a, 220b, 220c）と、を備え、アンテナは、磁性体のX軸、Y軸、Z軸方向の3方向にそれぞれループを形成するように磁性体に巻回されるものである。なお、括弧内は実施形態での符号、適用例を示す。

【0032】

図3に示す例では、磁性体210の寸法が、例えば、X軸方向の長さAが5mm、Y軸方向の長さBが5mm、Z軸方向の長さCが5mmとなっている。

【0033】

このアンテナ装置20は、立方体である磁性体に対し、コイル220がX軸、Y軸、Z軸の3方向に巻回され、それぞれが直交している。

【0034】

すなわち、コイル220は、磁性体210のX軸、Y軸、Z軸のそれぞれに巻回されるコイル220a, 220b, 220cからなる。また、コイル220を巻回するのは磁性体210の各方向における端部側ではなく、中央部であることが好ましい。

【0035】

コイル220としては、例えば、銅線を用いることができる。コイル220の太さ（線径）は、例えば、50 μ mであればよい。X軸、Y軸、Z軸のそれぞれに巻回されるコイル220はコイル220同士が僅かな間隔を有し、密に接するように巻回される。また、

10

20

30

40

50

コイル 220 として用いる導線の表面にはエナメルコートが施してあり、エナメルコートを施した状態で、コイル 220 の太さ（線径）は、 $69\ \mu\text{m}$ である。なお、上述したコイル 220 の太さや巻数は一例であり、アンテナ装置 20 の用途等に応じて、適宜設定すればよい。

【0036】

また、コイル 220 a , 220 b , 220 c のそれぞれの両側の端部は、アンテナ装置 10 を用いて通信を行う通信装置の制御部（例えば、RFID - IC など）にそれぞれ接続される。また、コイル 220 a , 220 b , 220 c は、その端部で曲げられて繋がった 1 本のコイルとすることも好ましい。この場合、例えば、コイル 220 a の一端側は通信装置の制御部に接続され、他端側はコイル 220 b の一端側と繋がっている。また、コイル 220 b の他端側は、コイル 220 c の一端側と繋がっている。また、コイル 220 c の他端側は、通信装置の制御部に接続される。

10

【0037】

また、図 3 に示す例では、コイル 220 を X 軸、Y 軸、Z 軸の 3 方向に巻回しているが、いずれか 1 方向であっても、いずれか 2 方向であっても良い。また、磁性体が板形状、直方体形状の場合も 2 方向以上に巻回しても良い。

【0038】

以上説明した第 2 の実施形態に係るアンテナ装置 20 によれば、第 1 の実施形態に示したアンテナ装置 10 に比べて、磁束強度をさらに多方向で強めることができ、通信における指向性を広げて、通信範囲の広い磁気結合型のアンテナ装置とすることができる。

20

【0039】

[振動型アンテナ装置]

ところで、磁気結合型のアンテナ装置は、アンテナ装置自体は、筐体に固定して設けられており、この場合、磁束の方向は磁性体とそれに巻きつけられた銅線等の導体との物理的形状で決まってしまう。

【0040】

そこで、上記実施形態に係るアンテナ装置 10 , 20 を備え、さらに、このアンテナ装置 10 , 20 を振動させる振動手段（回転用モータ 130、回転軸 140）を備えた振動型アンテナ装置 30 とすることが好ましい。

【0041】

図 4 は、振動型アンテナ装置 30 の一例を示す斜視図である。図 4 は、図 1 に示したアンテナ装置 10 の中心に回転軸 140 を設け、駆動手段としての回転用モータ 130 により回転軸 140 を回転駆動させることで、アンテナ装置 10 を回転駆動させるものである。

30

例えば、図 4 では、XY 平面において、アンテナ装置 10 を 90° 往復回転させるものである。

【0042】

なお、アンテナ装置 10 を振動させる振動手段の構成は、図 4 の例に限られるものではなく、振動モータなどを用いるようにしても良い。また、例えば、アンテナ装置 10 がバイブレーション機能を備える通信装置に備えられる場合、バイブレーション機能に用いられる振動手段を用いても良い。

40

【0043】

また、3次元で立体的に振動を与えることも好ましい。この場合、X, Y, Z 方向にランダムに振動させることが好ましい。例えば、X, Y, Z 回転ステージを備え、その上にアンテナ装置 10 , 20 を搭載することにより X, Y, Z 方向のランダムに振動させることも好ましい。

【0044】

なお、振動速度を決める振動周波数は、通信において使用される共振周波数よりも遅い速度に設定することが好ましい。例えば、共振周波数が $13.56\ \text{MHz}$ に対して振動周波数は $50\ \text{Hz}$ を設定することができる。

50

【0045】

以上説明した振動型アンテナ装置30によれば、アンテナ装置10, 20を振動させることにより、磁束強度をさらに多方向で強めることができ、通信における指向性を広げて、通信範囲の広い磁気結合型の振動型アンテナ装置とすることができる。

【0046】

また、以上説明したアンテナ装置10, 20、振動型アンテナ装置30を近距離通信を行う通信装置に備えることで、通信範囲の広い通信装置とすることができ、より確実に通信を行うことができる。よって、通信装置の使い勝手が改善され、通信の信頼性を向上させることができる。

【0047】

尚、上述の実施形態は本発明の好適な実施の例ではあるがこれに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。

10

【符号の説明】

【0048】

10, 20 アンテナ装置

30 振動型アンテナ装置

110, 210 磁性体

120, 220 (220a, 220b, 220c) コイル(アンテナ)

130 回転用モータ

140 回転軸

20

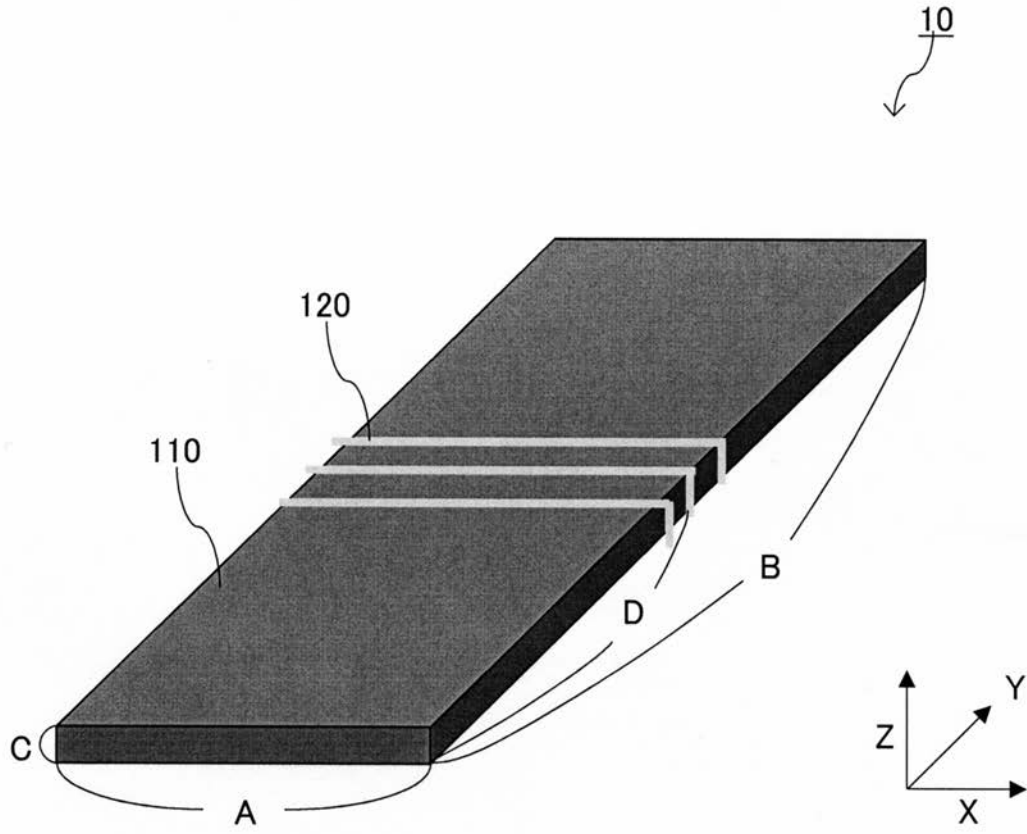
【先行技術文献】

【特許文献】

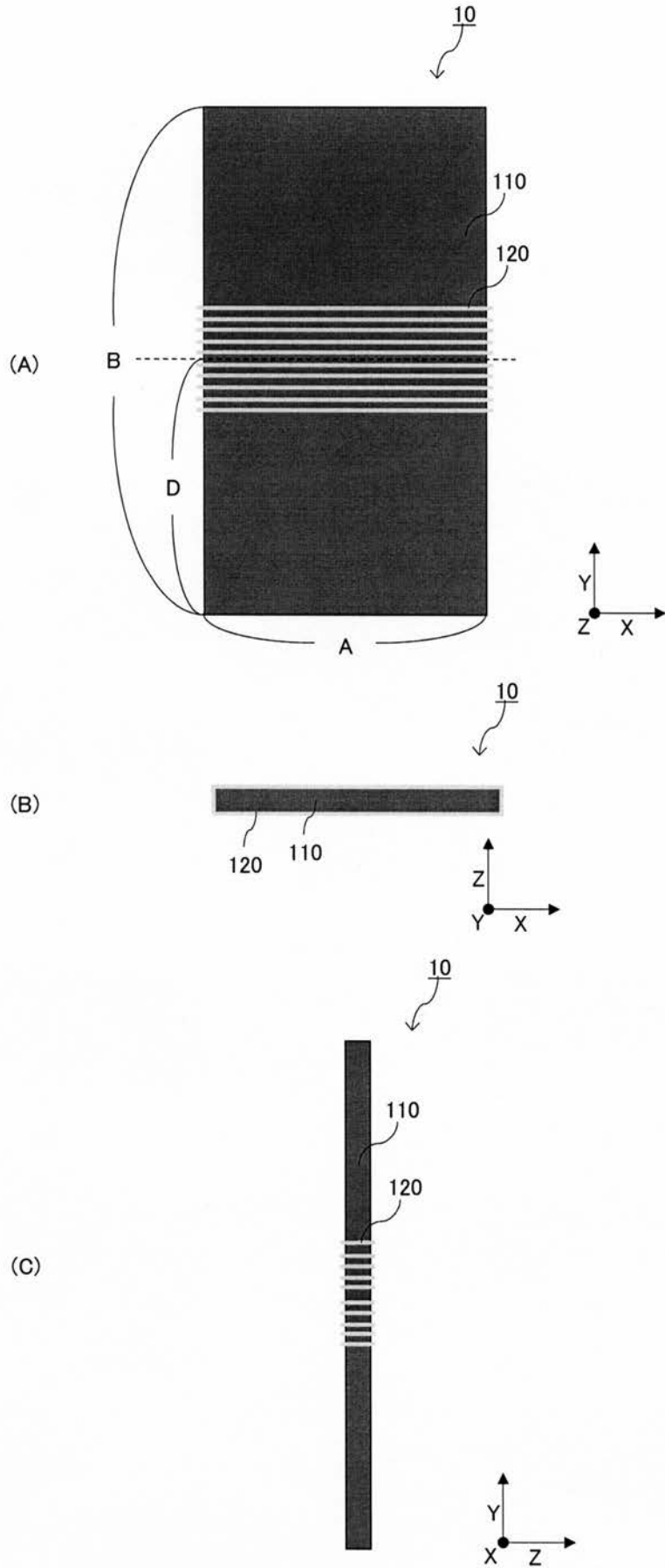
【0049】

【特許文献1】特開2012-175471号公報

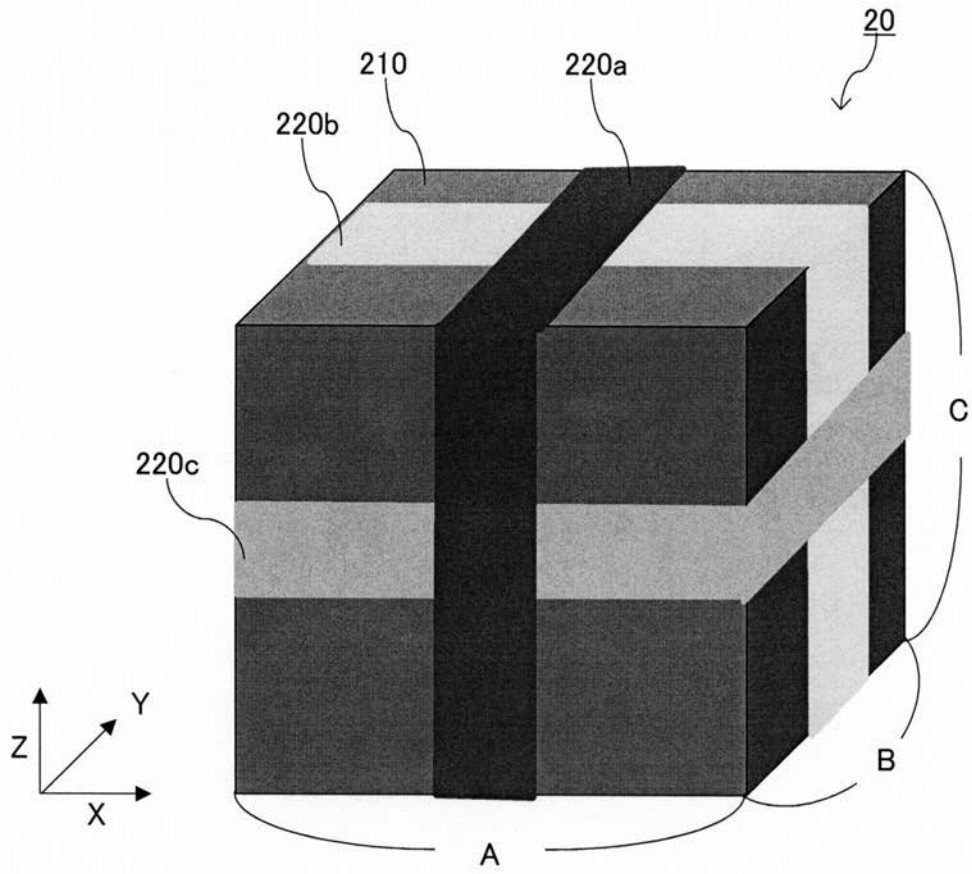
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

