

(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
2020年7月16日(16.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/145233 A1

(51) 国際特許分類:
G01J 1/02 (2006.01) *G01N 21/3586* (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/000045

(22) 国際出願日: 2020年1月6日(06.01.2020)

(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 2019-001050 2019年1月8日(08.01.2019) JP

(71) 出願人: パイオニア株式会社 (**PIONEER CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1130021 東京都文京区本駒込二丁目2番8号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 江塚 敏晴 (**EZUKA Toshiharu**); 〒3508555 埼玉県川越市山田2番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 小笠原 昌和 (**OGASAWARA Masakazu**); 〒3508555 埼玉県川越市山田2番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).

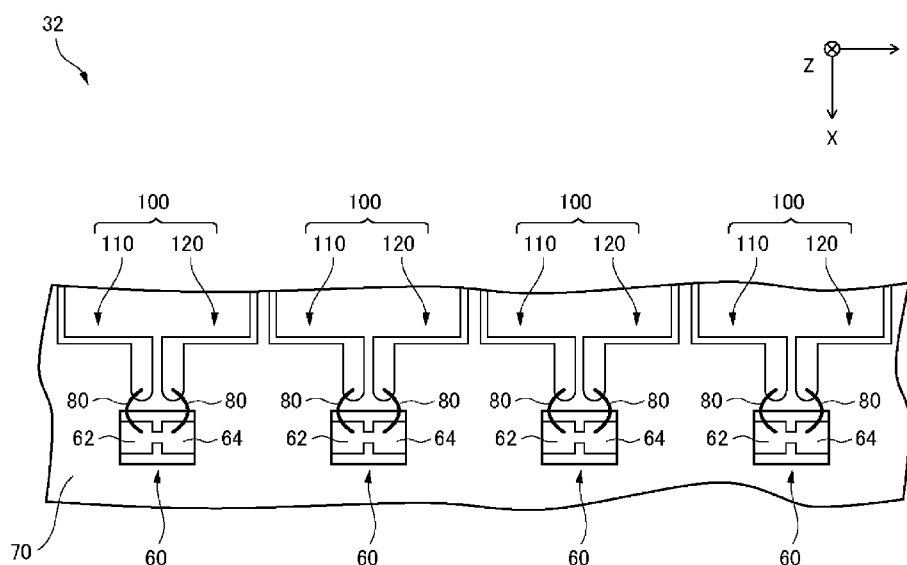
(74) 代理人: 速水 進治, 外 (**HAYAMI Shinji et al.**); 〒1410031 東京都品川区西五反田7丁目9番2号 KDX五反田ビル9階 Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** ELECTROMAGNETIC WAVE DETECTION DEVICE AND ELECTROMAGNETIC WAVE DETECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: 電磁波検出装置及び電磁波検出システム

[図3]



(57) **Abstract:** The electromagnetic wave detection device according to the present invention comprises at least one detection element for detecting electromagnetic waves of a wavelength λ , a first wire connected to one electrode of the at least one detection element, and a second wire connected to the other electrode of the at least one detection element. At least one from among the first wire and second wire has a first part that is connected to the one electrode or other electrode and extends in a first direction and a second part that extends from the first part in a second direction different from the

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

first direction. The length of the first part is 90%-110% of the product of $\lambda/4$ and n (where n is a positive integer).

(57) 要約：本発明の電磁波検出装置は、波長 λ の電磁波を検出する少なくとも1つの検出素子と、前記少なくとも1つの検出素子の一方の電極に接続されている第1配線と、前記少なくとも1つの検出素子の他方の電極に接続されている第2配線と、を備え、前記第1配線及び前記第2配線の少なくとも一方は、前記一方の電極又は前記他方の電極に接続され、第1方向に延在する第1部分及び前記第1部分から前記第1方向と異なる第2方向に延在する第2部分を有し、前記第1部分の長さは、 $\lambda/4$ の n 倍 (n は正の整数) の90%以上110%以下とされている。

明 細 書

発明の名称：電磁波検出装置及び電磁波検出システム

技術分野

[0001] 本発明は、電磁波検出装置及び電磁波検出システムに関する。

背景技術

[0002] 非特許文献1には、ベルトコンベアで搬送される食品にビーム幅約90mmのテラヘルツ波を照射し、食品を透過したテラヘルツ波を検出器で検出することで2次元画像を得るイメージング装置が開示されている。この検出器は、垂直偏波及び水平偏波を独立に検出するためにショットキーバリアダイオード（以下、SBDという。）を2個用いた検出器チップを、一次元に合計50個、2mmピッチで配列した構成とされている。

また、非特許文献2は、非特許文献1の一部の著者により発表され、食品を透過したテラヘルツ波を検出器で検出することで2次元画像を得るイメージング装置が開示された文献である。非特許文献2の検出器チップを構成する2個のSBDは、互いに直交する向きに向いた状態で配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 非特許文献1：兪 熊斌、外3名、偏波独立型0.3THz高速テラヘルツイメージング、[online]、平成28年3月22日、応用物理学会春季学術講演会、[平成30年9月13日検索]、インターネット<URL:<https://conf.it.atlas.jp/guide/event-img/jsap2016s/22a-H135-3/public/pdf?type=in>>
非特許文献2：ベイ ジョンソク、外2名、THzテラヘルツイメージング～テラヘルツ波の高い透過性を利用～、[online]、[平成30年11月1日検索]、インターネット<URL:<http://www.chinokyoten.pref.aichi.jp/project01-03/pdf/18.pdf>>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記の検出器チップは、垂直偏波及び水平偏波（2方向の偏波）を検出するために、2個のSBD（検出素子）を用いている。別の見方をすると、上記の検出器チップは、1個の検出素子では検出できない2方向の偏波のうちの1方向の偏波を、増設したもう1個の検出素子に検出させている。

[0005] 本発明が解決しようとする課題としては、検出素子を増設することなく2方向の偏波の検出を可能にすることが一例として挙げられる。

課題を解決するための手段

[0006] 請求項1に記載の発明は、
波長 λ の電磁波を検出する少なくとも1つの検出素子と、
前記少なくとも1つの検出素子の一方の電極に接続されている第1配線と、
、
前記少なくとも1つの検出素子の他方の電極に接続されている第2配線と、
、
を備え、
前記第1配線及び前記第2配線の少なくとも一方は、前記一方の電極又は前記他方の電極に接続され、第1方向に延在する第1部分及び前記第1部分から前記第1方向と異なる第2方向に延在する第2部分を有し、
前記第1部分の長さは、 $\lambda/4$ の n 倍（ n は正の整数）の90%以上110%以下とされている、
電磁波検出装置である。

図面の簡単な説明

[0007] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。

[0008] [図1]第1実施形態の電磁波検出システムを用いて対象物の検査動作を行っている状態を示す図であって、側面側から見た概略図である。

[図2]第1実施形態の電磁波検出システムを用いて対象物の検査動作を行っている状態を示す図であって、正面側から見た概略図である。

[図3]第1実施形態の電磁波検出システムの電磁波検出装置が備える検出部を装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図4]第1実施形態の検出部が有する1個の検出素子及び1個の検出素子に接続されている基本パターンを装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図5]比較形態の電磁波検出装置が備える検出部を上側から見た部分拡大図である。

[図6A]第1実施形態の変形例（第1変形例）検出部が有する1個の検出素子及び1個の検出素子に接続されている基本パターンを装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図6B]第1実施形態の変形例（第2変形例）検出部が有する1個の検出素子及び1個の検出素子に接続されている基本パターンを装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図6C]第1実施形態の変形例（第3変形例）検出部が有する1個の検出素子及び1個の検出素子に接続されている基本パターンを装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図7]第2実施形態の検出部が有する1個の検出素子及び1個の検出素子に接続されている基本パターンを装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図8A]第2実施形態の変形例（第4変形例）検出部が有する1個の検出素子及び1個の検出素子に接続されている基本パターンを装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図8B]第2実施形態の変形例（第5変形例）検出部が有する1個の検出素子及び1個の検出素子に接続されている基本パターンを装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図8C]第2実施形態の変形例（第6変形例）検出部が有する1個の検出素子及び1個の検出素子に接続されている基本パターンを装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図8D]第2実施形態の変形例（第7変形例）検出部が有する1個の検出素子及び1個の検出素子に接続されている基本パターンを装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図9]第1及び第2実施形態の変形例（第8変形例）の電磁波検出システムの電磁波検出装置が備える検出部を装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図10]第1実施形態の変形例（第9変形例）の電磁波検出システムの電磁波検出装置が備える検出部を装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図11]第1実施形態の変形例（第10変形例）の電磁波検出システムの電磁波検出装置が備える検出部を装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。

[図12]第1実施形態の変形例（第11変形例）の電磁波検出システムを用いて対象物の検査動作を行っている状態を示す図であって、側面側から見た概略図である。

[図13]第1実施形態の変形例（第12変形例）の電磁波発振装置の平面図である。

[図14]第1実施形態の変形例（第13変形例）の電磁波発振装置の概略図である。

[図15]第1実施形態の変形例（第14変形例）の電磁波発振装置の概略図である。

発明を実施するための形態

[0009] 《概要》

以下、本発明の一例である第1実施形態及びその変形例（第1～第3変形例）並びに第2実施形態及びその変形例（第4～第7変形例）について図面を参照しながら説明する。次いで、その他の変形例（第8～第14変形例）について図面を参照しながら説明する。なお、参照するすべての図面では同様の機能を有する構成要素に同様の符号を付し、明細書では適宜説明を省略する。

[0010] 《第1実施形態》

以下、第1実施形態について図面を参照しながら説明する。まず、本実施形態の電磁波検出システム10（図1及び図2参照）の機能及び構成について説明する。次いで、本実施形態の電磁波検出システム10による対象物M0（図1及び図2参照）の解析動作について説明する。次いで、本実施形態の効果について説明する。

[0011] <第1実施形態の電磁波検出システムの機能及び構成>

図1は、本実施形態の電磁波検出システム10を用いて対象物M0の検査動作を行っている状態を示す図であって、側面側から見た概略図である。また、図2は、本実施形態の電磁波検出システム10を用いて対象物M0の検査動作を行っている状態を示す図であって、正面側から見た概略図である。図1及び図2における符号X、Y、Zは、それぞれ、後述する電磁波検出装置30が備える検出部32の短手方向及び対象物M0の搬送方向、検出部32の長手方向、電磁波Wの照射方向及び電磁波検出システム10の高さ方向（以下、装置高さ方向という。）を意味する。なお、符号X、Y、Zの方向の意味は、図1及び図2以外の図面の場合も同じとする。

[0012] 本実施形態の電磁波検出システム10は、一例として、対象物M0に電磁波Wを照射し、対象物M0が透過した電磁波Wを検出して、対象物M0の形状等を測定する機能を有する。本実施形態の電磁波検出システム10は、図1及び図2に示されるように、電磁波発振装置20と、電磁波検出装置30と、搬送装置40と、制御部50とを備えている。

[0013] [電磁波発振装置及び搬送装置]

本実施形態の電磁波発振装置20は、図1及び図2に示されるように、Z方向の下側に向けて波長 λ の電磁波Wを照射する機能を有する。電磁波発振装置20は、長尺とされ、その長手方向をY方向に沿わせた状態で配置されている。電磁波発振装置20は、発振部22と、電源24とを有している。発振部22は、長尺とされ、Y方向に沿って配置されている。発振部22には、その長手方向に沿って並べられ、それぞれ波長 λ の電磁波Wを発振する

複数の発振素子（図示省略）が実装されている。ここで、本明細書では、各発振素子が発振する波長 λ の電磁波Wとは、各発振素子が発振する電磁波Wの中心波長が波長 λ である電磁波Wを意味する。電源24は、各発振素子が電磁波Wを発振するためのバイアス電圧を各発振素子に印加するようになっている。なお、詳細な説明は省略するが、各発振素子は、それぞれ2本の配線（図示省略）により電源24に接続されている。

[0014] 各発振素子は、一例として、共鳴トンネルダイオード（以下、RTDという。）とされており、電磁波Wの一例としてテラヘルツ波を発振するようになっている。

ここで、テラヘルツ波とは、ミリ波よりも短波長で赤外線よりも長波長の電磁波と言われている。テラヘルツ波は、光波及び電波の両方の性質を兼ね備えていた電磁波であり、例えば、布、紙、木、プラスチック、陶磁器等を透過し（又は透過し易く）、金属、水等は透過しない（又は透過し難い）という性質を有する。一般的に、テラヘルツ波の周波数は1 THz前後（波長は300 μ m前後に相当）の電磁波とも言われているが、その範囲について一般的に明確な定義はない。そこで、本明細書では、テラヘルツ波の周波数の範囲を80 GHz以上10 THz以下の範囲と定義する。なお、前述の説明では、各発振素子はRTDとされているとしたが、テラヘルツ波を発振させる素子であれば各発振素子はRTDでなくてもよい。

[0015] 本実施形態の搬送装置40は、無端状の搬送ベルト42と、駆動源（図示省略）とを有している。駆動源は、搬送ベルト42を定められた周回速度で周回させる機能を有する。

搬送ベルト42は、Z方向において、電磁波発振装置20の下側かつ電磁波検出装置30の上側に配置され、駆動源に駆動されて、配置された対象物MOをX方向（図1の矢印の方向）に搬送するようになっている。なお、本実施形態の搬送ベルト42は、テラヘルツ波を透過可能な材料（例えば、プラスチック）で形成されている。

[0016] [電磁波検出装置]

本実施形態の電磁波検出装置 30 は、図 1 及び図 2 に示されるように、電磁波発振装置 20 の各発振素子が発振して照射した波長 λ の電磁波 W を検出する機能を有する。電磁波検出装置 30 を構成する複数の検出素子は、その並び方向を Y 方向に沿わせた状態で配置されている。電磁波検出装置 30 は、検出部 32 と、電源ユニット 34 とを有している。

[0017] ここで、図 3 は、本実施形態の検出部 32 を装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。検出部 32 は、複数の検出素子 60 と、配線基板 70 と、複数のワイヤ 80 とを有している。配線基板 70（及び検出部 32）は、長尺とされ、 Y 方向に沿わせて配置されている（図 1 及び図 2 参照）。

[0018] 〈複数の検出素子〉

複数の検出素子 60 は、図 3 に示されるように、それぞれ同じ向きを向いた状態で、配線基板 70 の長手方向、すなわち、 Y 方向に沿って配線基板 70 に直線状に並べられている。本実施形態の各検出素子 60 は、一例として、SBD とされている。

[0019] 〈複数の基本パターン〉

また、図 3 に示されるように、配線基板 70 の上面（装置高さ方向の上側の面）には、 Y 方向に沿って並べられている複数（複数の検出素子 60 と同じ個数の）の基本パターン 100 が形成されている。各基本パターン 100 は、第 1 パターン 110（第 1 配線の一例）と、第 2 パターン 120（第 2 配線の一例）とで構成されている。各基本パターン 100 の配置間隔は、一例として、各検出素子 60 の配置間隔と同じ配置間隔とされている。なお、本実施形態の検出部 32 では、複数の基本パターン 100 は、複数の検出素子 60 に対して X 方向にオフセットした位置に配置されている。

[0020] 図 4 は、本実施形態の任意の 1 個の検出素子 60 及び 1 個の検出素子 60 に接続されている基本パターン 100 を装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。基本パターン 100 の第 1 パターン 110 と第 2 パターン 120 とは、一例として、検出素子 60 の Y 方向の中心位置を通り X 方向に沿った仮想直線 A （図 4 における一点鎖線）に対して線対称のパターンとされて

いる。第1パターン110の一端側の部分（後述するパッド112）は検出素子60の一方の電極62にワイヤ80により接続され、第2パターン120の一端側の部分（後述するパッド122）は検出素子60の他方の電極64にワイヤ80により接続されている。すなわち、第1パターン110及び第2パターン120は、それぞれ、検出素子60の電極62、64にワイヤボンディングにより接続されている。なお、第1パターン110の他端側の部分（パッド112側と反対側の部分）及び第2パターン120の他端側の部分（パッド122側と反対側の部分）は、電源ユニット34に接続されている。電源ユニット34は、一例として、各検出素子60が波長 λ の電磁波Wを検出するためのバイアス電圧を各検出素子60に印加する電源と、各検出素子60が検出した検出信号を測定する測定部と、測定部が測定した検出信号を増幅するアンプとを有している。

[0021] （第1パターン）

第1パターン110は、図4に示されるように、パッド112（第1部分の一例）と、配線部分114（第2部分の一例）と、配線部分116（第3部分の一例）とを有している。

パッド112は、X方向（第1方向の一例）に延在し、検出素子60の一方の電極62にワイヤ80により接続されている。ここで、パッド112の長さ（X方向における長さ）は、 $\lambda/4$ の n 倍（ n は正の整数）の90%以上110%以下とされている。

配線部分114は、一例として、Y方向（第2方向の一例）、すなわち、X方向と異なる方向であって、パッド112から前述の仮想直線Aに対して離れる方向に向けて延在している。すなわち、配線部分114が延在する方向（本実施形態の場合はY方向）は、パッド112が延在する方向（本実施形態の場合はX方向）に対して 45° 以上 135° 以下の範囲で交差している。配線部分114は、パッド112におけるX方向の検出素子60側と反対側の端部に繋がっている。なお、配線部分114の幅 w_2 は、一例として、パッド112の幅 w_1 よりも狭い。また、配線部分114の長さは、一例

として、パッド112の長さよりも長い。すなわち、配線部分114の長さは、パッド112の長さとは異なる長さとなっている。

配線部分116は、一例として、X方向（第3方向の一例）、すなわち、Y方向と異なる方向であって、配線部分114からパッド112に対して離れる方向に向けて延在している。配線部分116は、配線部分114におけるパッド112と繋がっている側と反対側の端部に繋がっている。すなわち、配線部分114は、Y方向における一端側の端部でパッド112に繋がり、他端側の端部で配線部分116に繋がっている。配線部分116における配線部分114に繋がっている側と反対側の端部（図示省略）は、電源ユニット34に接続されている。

[0022] （第2パターン）

前述のとおり、第2パターン120は、第1パターン110と、仮想直線A（図4における一点鎖線）に対して線対称のパターンとされている。第2パターン120は、図4に示されるように、パッド122（第1部分の一例）と、配線部分124（第2部分の一例）と、配線部分126（第3部分の一例）とを有している。

パッド122、配線部分124及び配線部分126は、それぞれ、第1パターン110のパッド112、配線部分114及び配線部分116と、仮想直線Aに対して線対称の部分とされている。

パッド122は、図4に示されるように、検出素子60の他方の電極64にワイヤ80により接続されている。また、配線部分126における配線部分124に繋がっている側と反対側の端部（図示省略）は、電源ユニット34に接続されている。

以上のとおり、第2パターン120について簡単に説明したが、第2パターン120は第1パターン110と仮想直線Aに対して線対称のパターンとされていることから、第2パターン120のその他の説明については第1パターン110の説明を援用されたい。

[0023] 〔制御部〕

制御部 50（図 1 及び図 2 参照）は、後述する電磁波検出システム 10 による対象物 M0 の解析動作の際に、電磁波発振装置 20、電磁波検出装置 30 及び搬送装置 40 を制御する機能を有する。制御部 50 は、図 1 及び図 2 に示されるように、記憶装置 52 を有している。記憶装置 52 には、電磁波発振装置 20、電磁波検出装置 30 及び搬送装置 40 を制御するためのコンピュータ・プログラム CP が記憶されている。

コンピュータ・プログラム CP の内容を含む制御部 50 の具体的な機能については、後述する電磁波検出システム 10 による対象物 M0 の解析動作の説明の中で説明する。

[0024] 以上が、本実施形態の電磁波検出システムの機能及び構成についての説明である。

[0025] <第 1 実施形態の電磁波検出システムによる対象物の解析動作>

次に、本実施形態の電磁波検出システム 10 による対象物 M0 の解析動作について図 1 ～図 3 を参照しながら説明する。

まず、測定者は、電磁波検出システム 10 のスイッチ（図示省略）をオンにして、電磁波検出システム 10 を対象物 M0 の測定可能な状態にする。

次いで、測定者は、搬送ベルト 42 の所定の位置（搬送ベルト 42 における電磁波発振装置 20 と電磁波検出装置 30 とで挟まれた位置（以下、電磁波 W の照射ラインという。）よりも搬送ベルト 42 の周回方向の上流側の位置）に対象物 M0 を配置する。

[0026] そして、測定者が測定開始ボタン（図示省略）をオンにすると、制御部 50 は、記憶装置 52 に記憶されているコンピュータ・プログラム CP に従い電磁波発振装置 20、電磁波検出装置 30 及び搬送装置 40 を制御して、対象物 M0 の解析動作を開始する。

[0027] 具体的には、制御部 50 は、電磁波発振装置 20 の電源 24 に、発振部 22 の各発振素子が波長 λ の電磁波 W を発振するためのバイアス電圧を印加させる。これに伴い、各発振素子（電磁波発振装置 20）は、Z 方向の下側に向けて波長 λ の電磁波 W を照射する（図 1 及び図 2 参照）。

また、制御部50は、電磁波検出装置30の電源ユニット34の電源に、検出部32の各検出素子60が電磁波発振装置20から照射された波長 λ の電磁波Wを検出するためのバイアス電圧を印加させる。これに伴い、各検出素子60（電磁波検出装置30）は、電磁波発振装置20から照射された波長 λ の電磁波Wを検出する（図1及び図2参照）。

[0028] 次いで、制御部50は、搬送装置40の駆動源を駆動させて、搬送ベルト42を定められた周回速度で周回させる。これに伴い、搬送ベルト42に配置された対象物M0は、X方向の上流側から下流側に向けて移動し、電磁波Wの照射ラインを通過する。その結果、電磁波検出装置30の各検出素子60は、対象物M0及び搬送ベルト42を通過した電磁波Wを検出する。各検出素子60が検出した検出信号は、各基本パターン100を経由して電源ユニット34の測定部により測定される。ここで、例えば、対象物M0がプラスチック板及び金属板を収容している紙製の封筒（図示省略）である場合、電磁波WはZ方向において当該金属板により反射され当該金属板の真下の検出素子60に到達することができない。

[0029] 次いで、制御部50は、電磁波検出装置30の各検出素子60が検出した検出信号（すなわち、電源ユニット34の測定部が測定してアンプにより増幅された検出信号）を用いて対象物M0の2次元の画像データを作成する。作成された画像データは、例えば、制御部50に接続されている外部装置（例えば、ディスプレイ装置（図示省略））で2次元の画像として表示される。

その後、制御部50が、電磁波発振装置20の電源24及び電磁波検出装置30の電源ユニット34をオフにし、搬送装置40の駆動源の駆動を停止させると、本実施形態の電磁波検出システム10による対象物M0の解析動作が終了する。

[0030] 以上が、本実施形態の電磁波検出システム10による対象物M0の解析動作についての説明である。

[0031] <本実施形態の効果>

次に、本実施形態の効果（第１～第４の効果）について図面を参照しながら説明する。なお、本実施形態の効果について比較形態（図５参照）を用いて説明する場合であって、比較形態の構成要素が本実施形態の構成要素と同じ場合、比較形態の構成要素の名称、符号等を本実施形態の構成要素の名称、符号等を用いることとする。

[0032] 〔第１の効果〕

本効果については、本実施形態を図５に示される比較形態等と比較して説明する。

[0033] 図５は、比較形態の電磁波検出装置３０Ａ（電磁波検出システム１０Ａ）が備える検出部３２Ａを上側から見た部分拡大図である。比較形態は、本実施形態の基本パターン１００（図３及び図４参照）に換えて基本パターン１００Ａとされている点のみ、本実施形態と異なる。

具体的には、基本パターン１００Ａは、第１パターン１１０Ａと第２パターン１２０Ａとで構成されている。第１パターン１１０Ａは、パッド１１２Ａと、配線部分１１４Ａとを有している。パッド１１２ＡはＹ方向に沿って延在し、その長さが $\lambda/4$ の n 倍（ n は正の整数）の９０％以上１１０％以下ではない部分とされている。配線部分１１４Ａはパッド１１２ＡからＸ方向に沿って延在し、電源ユニット３４に接続されている。なお、第２パターン１２０Ａは、第１パターン１１０Ａと、仮想直線Ａに対して線対称とされている。すなわち、第２パターン１２０Ａのパッド１２２Ａ及び配線部分１２４Ａは、それぞれ、第１パターン１１０Ａのパッド１１２Ａ及び配線部分１１４Ａと、仮想直線Ａに対して線対称の部分とされている。

以上が、比較形態の構成についての説明である。

[0034] 比較形態の場合、対象物ＭＯの解析動作の際に各検出素子６０が波長 λ の電磁波Ｗを検出すると、検出信号は基本パターン１００Ａを介して電源ユニット３４の測定部で測定される。この場合、比較形態では、波長 λ の電磁波Ｗは各検出素子６０のアンテナのみにより検出される。すなわち、比較形態は、各検出素子６０のアンテナによる１方向の偏波しか検出することができ

ない。

また、非特許文献 1 及び 2 に開示されているイメージング装置は、2 方向の偏波を検出することが可能である。しかし、このイメージング装置は、前述のとおり、2 方向の偏波を検出するための検出器チップを 2 個の S B D で構成している。

[0035] これに対して、本実施形態の第 1 パターン 1 1 0 は、X 方向に延在するパッド 1 1 2 及びパッド 1 1 2 から X 方向と異なる Y 方向に延在する配線部分 1 1 4 を有し、パッド 1 1 2 の長さが $\lambda/4$ の n 倍 (n は正の整数) の 9 0 % 以上 1 1 0 % 以下とされている (図 4 等参照)。また、本実施形態の第 2 パターン 1 2 0 が、X 方向に延在するパッド 1 2 2 及びパッド 1 2 2 から X 方向と異なる Y 方向に延在する配線部分 1 2 4 を有し、パッド 1 2 2 の長さが $\lambda/4$ の n 倍 (n は正の整数) の 9 0 % 以上 1 1 0 % 以下とされている。

そして、第 1 パターン 1 1 0 のパッド 1 1 2 は、配線基板 7 0 を利用して (具体的には、配線基板 7 0 の一部をグランド面として利用して)、各検出素子 6 0 が検出する偏波と異なる方向の偏波を検出するモノポールアンテナとして機能する。すなわち、本実施形態のパッド 1 1 2 は、検出素子 6 0 との電気的な接続のための機能の他に、検出素子 6 0 が検出できない方向の偏波を検出するアンテナとしても機能する。なお、第 2 パターン 1 2 0 のパッド 1 2 2 も、第 1 パターン 1 1 0 のパッド 1 1 2 の 2 つの機能を発揮する。

[0036] したがって、本実施形態の電磁波検出装置 3 0 は、検出素子を増設することなく 2 方向の偏波の検出を可能にすることができる。また、本実施形態の電磁波検出装置 3 0 (電磁波検出システム 1 0) は、低コストで (簡単な構成で) 2 方向の偏波の検出を可能にすることができる。

なお、本実施形態の場合、第 1 パターン 1 1 0 及び第 2 パターン 1 2 0 がそれぞれ 2 つの機能を発揮する構成を有しているため、第 1 パターン 1 1 0 及び第 2 パターン 1 2 0 の一方のみが 2 つの機能を発揮する構成を有している場合に比べて、波長 λ の電磁波 W の検出感度が高い。

[0037] [第 2 の効果]

本実施形態では、第1パターン110の配線部分114がパッド112と異なる方向に延在しているうえで、配線部分114の幅 w_2 がパッド112の幅 w_1 よりも狭い。したがって、パッド112が波長 λ の電磁波 W を検出するモノポールアンテナとしての機能を発揮し易い。本効果は、第2パターン120の場合についても奏する効果である。

[0038] [第3の効果]

本実施形態では、第1パターン110の配線部分114がパッド112に対して 45° 以上 135° 以下、具体的には直交する方向に延在している。例えば、第1パターン110の配線部分114がパッド112に対して 10° 以下に交差する方向に延在している場合、配線部分114の一部とパッド112との組み合わせがアンテナとなり、波長 λ の電磁波 W を安定して検出できない虞がある。したがって、本実施形態の場合、パッド112が波長 λ の電磁波 W を検出するモノポールアンテナとしての機能を発揮し易い。本効果は、第2パターン120の場合にも奏する効果である。

[0039] [第4の効果]

本実施形態の電磁波検出装置30は、1個の検出素子60と基本パターン100とにより2方向の偏波の検出する組み合わせを直線状に複数並べて、直線状に照射される波長 λ の電磁波 W を検出する（図1～図3参照）。

また、非特許文献1及び2に開示されているイメージング装置も、直線状に並べられている複数の検出器チップにより2方向の偏波を検出する。

しかしながら、当該イメージング装置は、本実施形態の場合に比べて、SBD（本実施形態の検出素子60に相当）の数量が2倍の数量となる。

したがって、本実施形態の電磁波検出装置30は、非特許文献1及び2に開示されているイメージング装置に比べて、検出素子60の数量を半分（又はその程度）にして2方向の偏波の検出することができる。これに伴い、本実施形態の電磁波検出装置30は、配線基板70での検出素子60のレイアウトの自由度が高い。また、本実施形態の電磁波検出装置30は、検出部32を小型化することができる。

[0040] 以上が、本実施形態の効果についての説明である。また、以上が、第1実施形態についての説明である。

[0041] ≪第1実施形態の変形例≫

次に、第1実施形態の変形例（第1～第3変形例）について図6A～図6Cを参照しながら説明する。なお、各変形例について第1実施形態（図1～図4参照）を用いて説明する場合であって、各変形例の構成要素が第1実施形態の構成要素と同じ場合、各変形例の構成要素の名称、符号等を第1実施形態の構成要素の名称、符号等を用いることとする。

[0042] <第1変形例>

以下、第1変形例について図6Aを参照しながら説明する。図6Aは、本変形例の電磁波検出装置30B（電磁波検出システム10B）が備える検出部32Bが有する1個の検出素子60及び1個の検出素子60に接続されている基本パターン100Bを上側から見た部分拡大図である。本変形例は、第1実施形態の基本パターン100（図4参照）に換えて基本パターン100Bとされている点のみ、第1実施形態と異なる。

[0043] 具体的には、基本パターン100Bは、第1パターン110Bと第2パターン120Bとで構成されている。第1パターン110Bは、パッド112B（第1部分の一例）と、配線部分114B（第2部分の一例）と、配線部分116B（第3部分の一例）とを有している。第1パターン110Bと第2パターン120Bとは、仮想直線Aに対して線対称とされている。パッド112BはX方向に沿って延在し、その長さが $\lambda/4$ のn倍（nは正の整数）の90%以上110%以下の部分とされている。配線部分114Bはパッド112BからX方向に沿って延在している。配線部分116Bは、配線部分114BからX方向に延在し、電源ユニット34に接続されている。なお、パッド112Bと第2パターン120Bのパッド122Bとは、検出素子60に対し、Y方向の外側に配置されている。配線部分114B、124Bは、それぞれ、パッド112B、122Bから仮想直線Aに近づくように延在している。

[0044] そして、本変形例の場合、パッド 1 1 2 B、1 2 2 B は、それぞれ、配線基板 7 0 を利用して（具体的には、配線基板 7 0 の一部をグランド面として利用して）、各検出素子 6 0 が検出する偏波と異なる方向の偏波を検出するモノポールアンテナとして機能する。

本変形例の効果は、第 1 実施形態の効果に準じる。

[0045] 以上が、第 1 変形例についての説明である。

[0046] <第 2 変形例>

次に、第 2 変形例について図 6 B を参照しながら説明する。図 6 B は、本変形例の電磁波検出装置 3 0 C（電磁波検出システム 1 0 C）が備える検出部 3 2 C が有する 1 個の検出素子 6 0 及び 1 個の検出素子 6 0 に接続されている基本パターン 1 0 0 C を上側から見た部分拡大図である。本変形例は、第 1 実施形態の基本パターン 1 0 0（図 4 参照）に換えて基本パターン 1 0 0 C とされている点のみ、第 1 実施形態と異なる。

[0047] 具体的には、基本パターン 1 0 0 C は、第 1 パターン 1 1 0 と第 2 パターン 1 2 0 C とで構成されている。そして、本変形例は、第 2 パターン 1 2 0 C のパッド 1 2 2 C が、X 方向に沿って延在し、その長さが $\lambda/4$ の n 倍（ n は正の整数）の 9 0 % 以上 1 1 0 % 以下の長さ以下の部分とされている点のみ、第 1 実施形態の場合と異なる。具体的には、パッド 1 2 2 C の長さは、パッド 1 1 2 の長さよりも短い。すなわち、本変形例では、第 1 パターン 1 1 0 と第 2 パターン 1 2 0 C とは、仮想直線 A に対して線対称ではない。

[0048] そして、本変形例の場合、パッド 1 2 2 C をモノポールアンテナとして機能させることができないが、パッド 1 1 2 をモノポールアンテナとして機能させることができる。

本変形例の効果は、第 1 実施形態の効果に準じる。

[0049] 以上が、第 2 変形例についての説明である。

[0050] <第 3 変形例>

次に、第 3 変形例について図 6 C を参照しながら説明する。図 6 C は、本変形例の電磁波検出装置 3 0 D（電磁波検出システム 1 0 D）が備える検出

部 3 2 D が有する 1 個の検出素子 6 0 及び 1 個の検出素子 6 0 に接続されている基本パターン 1 0 0 D を上側から見た部分拡大図である。本変形例は、第 1 実施形態の基本パターン 1 0 0 (図 4 参照) に換えて基本パターン 1 0 0 D とされている点のみ、第 1 実施形態と異なる。

[0051] 具体的には、基本パターン 1 0 0 D は、第 1 パターン 1 1 0 D と第 2 パターン 1 2 0 D とで構成されている。そして、本変形例の第 1 パターン 1 1 0 D の配線部分 1 1 4 D は、Y 方向 (及び X 方向) に対して傾斜する方向に延在し、第 2 パターン 1 2 0 D の配線部分 1 2 4 D は、Y 方向 (及び X 方向) に対して傾斜する方向に延在している。すなわち、配線部分 1 1 4 D が延在する方向 (本変形例の場合は Y 方向に対して傾斜する方向) は、パッド 1 1 2 が延在する方向 (本実施形態の場合は X 方向) に対して 45° 以上 135° 以下の範囲で交差している。また、配線部分 1 2 4 D が延在する方向 (本変形例の場合は Y 方向に対して傾斜する方向) は、パッド 1 2 2 が延在する方向 (本実施形態の場合は X 方向) に対して 45° 以上 135° 以下の範囲で交差している。なお、第 1 パターン 1 1 0 D と第 2 パターン 1 2 0 D とは、仮想直線 A に対して線対称とされている。

[0052] そして、本変形例の場合、パッド 1 1 2、1 2 2 をモノポールアンテナとして機能させることができる。

本変形例の効果は、第 1 実施形態の効果に準じる。

[0053] 以上が、第 3 変形例についての説明である。

[0054] ≪第 2 実施形態≫

次に、第 2 実施形態について図 7 を参照しながら説明する。図 7 は、本実施形態の電磁波検出装置 3 0 E (電磁波検出システム 1 0 E) が備える検出部 3 2 E が有する 1 個の検出素子 6 0 及び 1 個の検出素子 6 0 に接続されている基本パターン 1 0 0 E を装置高さ方向の上側から見た部分拡大図である。本実施形態は、第 1 実施形態の基本パターン 1 0 0 (図 4 参照) に換えて基本パターン 1 0 0 E とされている点のみ、第 1 実施形態と異なる。

[0055] 具体的には、基本パターン 1 0 0 E は、第 1 パターン 1 1 0 E と第 2 パタ

ーン120Eとで構成されている。第1パターン110Eは、パッド112E（第1部分の一例）と、配線部分114E（第2部分の一例）と、配線部分116E（第3部分の一例）とを有している。パッド112Eは、検出素子60に対してY方向の一方側に配置され、X方向（第1方向の一例）に延在している。配線部分114Eは、パッド112Eの端部に接続され、Y方向（第2方向の一例）の一方側から他方側に延在している。配線部分116Eは、配線部分114Eにおけるパッド112Eが接続されている側と反対側の端部に接続され、X方向に延在し、電源ユニット34に接続されている。

第2パターン120Eは、第1パターン110Eと、検出素子60の中心Oに対して点対称とされている。そして、第2パターン120Eのパッド122E（第1部分の一例）、配線部分124E（第2部分の一例）及び配線部分126E（第3部分の一例）は、それぞれ、第1パターン110Eのパッド112E、配線部分114E及び配線部分116Eと点対称の部分とされている。配線部分126Eにおける配線部分124Eに接続されている側と反対側の端部は、電源ユニット34に接続されている。

[0056] 以上より、本実施形態の基本パターン100Eは、第1パターン110Eが有するパッド112Eと、第2パターン120Eが有するパッド122Eとが少なくともX方向にずれて配置されて対を成す部分（以下、被接続部分200という。）とされている。そして、X方向における、被接続部分200の一端から他端までの長さLは、 $\lambda/2$ のn倍（nは正の整数）の90%以上110%以下とされている。

以上が、本実施形態の構成についての説明である。

[0057] 本実施形態の場合、パッド112Eとパッド122Eとの組み合わせ、すなわち、被接続部分200を、各検出素子60が検出する偏波と異なる方向の偏波を検出するダイポールアンテナとして機能させることができる。

本変形例の効果は、第1実施形態の効果に準じる。

[0058] 以上が、第2実施形態についての説明である。

[0059] 《第2実施形態の変形例》

次に、第2実施形態の変形例（第4～第7変形例）について図8A～図8D）を参照しながら説明する。なお、各変形例について第2実施形態（図7参照）を用いて説明する場合であって、各変形例の構成要素が第2実施形態の構成要素と同じ場合、各変形例の構成要素の名称、符号等を第2実施形態の構成要素の名称、符号等を用いることとする。

[0060] <第4変形例>

以下、第4変形例について図8Aを参照しながら説明する。図8Aは、本変形例の電磁波検出装置30F（電磁波検出システム10F）が備える検出部32Fが有する1個の検出素子60及び1個の検出素子60に接続されている基本パターン100Fを上側から見た部分拡大図である。本変形例は、第2実施形態の基本パターン100E（図7参照）に換えて基本パターン100Fとされている点のみ、第2実施形態と異なる。

[0061] 具体的には、基本パターン100Fは、第1パターン110Fと第2パターン120Fとで構成されている。第1パターン110Fは、パッド112F（第1部分の一例）と、配線部分114F（第2部分の一例）とを有している。パッド112FはY方向（第1方向の一例）に沿って延在し、その長さが $\lambda/4$ のn倍（nは正の整数）の90%以上110%以下の部分とされている。配線部分114Fはパッド112FからX方向（第2方向の一例）に沿って延在し、電源ユニット34に接続されている。なお、第2パターン120Fは、第1パターン110Fと、仮想直線Aに対して線対称とされている。すなわち、第2パターン120Fのパッド122F（第1部分の一例）及び配線部分124F（第2部分の一例）は、それぞれ、第1パターン110Fのパッド112F及び配線部分114Fと、仮想直線Aに対して線対称の部分とされている。配線部分124Fにおけるパッド122Fに接続されている側と反対側の端部は、電源ユニット34に接続されている。

[0062] 以上より、本変形例の基本パターン100Fは、第1パターン110Fが有するパッド112Fと、第2パターン120Fが有するパッド122Fと

が少なくともY方向にずれて配置されて対を成す部分（以下、被接続部分200Fという。）とされている。そして、Y方向における、被接続部分200Fの一端から他端までの長さLは、 $\lambda/2$ のn倍（nは正の整数）の90%以上110%以下とされている。

以上が、本変形例の構成についての説明である。

[0063] 本変形例の場合、パッド112Fとパッド122Fとの組み合わせ、すなわち、被接続部分200Fを、各検出素子60が検出する偏波と異なる方向の偏波を検出するダイポールアンテナとして機能させることができる。

本変形例の効果は、第2実施形態の効果に準じる。

[0064] 以上が、第4変形例についての説明である。

[0065] <第5変形例>

以下、第5変形例について図8Bを参照しながら説明する。図8Bは、本変形例の電磁波検出装置30G（電磁波検出システム10G）が備える検出部32Gが有する1個の検出素子60及び1個の検出素子60に接続されている基本パターン100Gを上側から見た部分拡大図である。本変形例は、第2実施形態の基本パターン100E（図7参照）に換えて基本パターン100Gとされている点のみ、第2実施形態と異なる。

[0066] 具体的には、基本パターン100Gは、第1パターン110Gと第2パターン120Gとで構成されている。第1パターン110Gは、パッド112G（第1部分の一例）と、配線部分114G（第2部分の一例）とを有している。パッド112GはY方向（第1方向の一例）に沿って延在し、その長さが $\lambda/4$ のn倍（nは正の整数）の90%以上110%以下の部分とされている。配線部分114Gはパッド112GからX方向（第2方向の一例）に沿って延在し、電源ユニット34に接続されている。なお、第2パターン120Gは、第1パターン110Gと、検出素子60の中心Oに対して点対称とされている。すなわち、第2パターン120Gのパッド122G（第1部分の一例）及び配線部分124G（第2部分の一例）は、それぞれ、第1パターン110Gのパッド112G及び配線部分114Gと、中心Oに対し

て点対称の部分とされている。配線部分 1 2 4 G におけるパッド 1 2 2 G に接続されている側と反対側の端部は、電源ユニット 3 4 に接続されている。

[0067] 以上より、本変形例の基本パターン 1 0 0 G は、第 1 パターン 1 1 0 G が有するパッド 1 1 2 G と、第 2 パターン 1 2 0 G が有するパッド 1 2 2 G とが少なくとも Y 方向にずれて配置されて対を成す部分（以下、被接続部分 2 0 0 G という。）とされている。そして、Y 方向における、被接続部分 2 0 0 G の一端から他端までの長さ L は、 $\lambda/2$ の n 倍（n は正の整数）の 9 0 % 以上 1 1 0 % 以下とされている。

以上が、本変形例の構成についての説明である。

[0068] 本変形例の場合、パッド 1 1 2 G とパッド 1 2 2 G との組み合わせ、すなわち、被接続部分 2 0 0 G を、各検出素子 6 0 が検出する偏波と異なる方向の偏波を検出するダイポールアンテナとして機能させることができる。

本変形例の効果は、第 2 実施形態の効果に準じる。

[0069] 以上が、第 5 変形例についての説明である。

[0070] <第 6 変形例>

以下、第 6 変形例について図 8 C を参照しながら説明する。図 8 C は、本変形例の電磁波検出装置 3 0 H（電磁波検出システム 1 0 H）が備える検出部 3 2 H が有する 1 個の検出素子 6 0 及び 1 個の検出素子 6 0 に接続されている基本パターン 1 0 0 H を上側から見た部分拡大図である。本変形例は、第 2 実施形態の基本パターン 1 0 0 E（図 7 参照）に換えて基本パターン 1 0 0 H とされている点のみ、第 2 実施形態と異なる。

[0071] 具体的には、基本パターン 1 0 0 H は、第 1 パターン 1 1 0 H と第 2 パターン 1 2 0 H とで構成されている。第 1 パターン 1 1 0 H は、パッド 1 1 2 H（第 1 部分の一例）と、配線部分 1 1 4 H（第 2 部分の一例）と、配線部分 1 1 6 H（第 3 部分の一例）とを有している。パッド 1 1 2 H は X 方向（第 1 方向の一例）に沿って延在し、その長さが $\lambda/4$ の n 倍（n は正の整数）の 9 0 % 以上 1 1 0 % 以下の部分とされている。配線部分 1 1 4 H はパッド 1 1 2 H から Y 方向（第 2 方向の一例）に沿って延在している。配線部分

116Hは、配線部分114Hにおけるパッド112Hが接続されている側と反対側の端部からX方向に延在し、さらに電源ユニット34に接続されている。なお、第2パターン120Hは、第1パターン110Hと、一例として、検出素子60のX方向の中心位置を通りY方向に沿った仮想直線B（図8Cにおける一点鎖線）に対して線対称のパターンとされている。すなわち、第2パターン120Hのパッド122H（第1部分の一例）、配線部分124H（第2部分の一例）及び配線部分126H（第3部分の一例）は、それぞれ、第1パターン110Hのパッド112H、配線部分114H及び配線部分116Hと、仮想直線Bに対して線対称の部分とされている。配線部分124Hにおけるパッド122Hに接続されている側と反対側の端部は、電源ユニット34に接続されている。

[0072] 以上より、本変形例の基本パターン100Hは、第1パターン110Hが有するパッド112Hと、第2パターン120Hが有するパッド122Hとが少なくともX方向にずれて配置されて対を成す部分（以下、被接続部分200Hという。）とされている。そして、Y方向における、被接続部分200Hの一端から他端までの長さLは、 $\lambda/2$ のn倍（nは正の整数）の90%以上110%以下とされている。

以上が、本変形例の構成についての説明である。

[0073] 本変形例の場合、パッド112Hとパッド122Hとの組み合わせ、すなわち、被接続部分200Hを、各検出素子60が検出する偏波と異なる方向の偏波を検出するダイポールアンテナとして機能させることができる。

本変形例の効果は、第2実施形態の効果に準じる。

[0074] 以上が、第6変形例についての説明である。

[0075] <第7変形例>

以下、第7変形例について図8Dを参照しながら説明する。図8Dは、本変形例の電磁波検出装置301（電磁波検出システム101）が備える検出部321が有する1個の検出素子60及び1個の検出素子60に接続されている基本パターン1001を上側から見た部分拡大図である。本変形例は、

第2実施形態の基本パターン100E（図7参照）に換えて基本パターン100Iとされている点のみ、第2実施形態と異なる。

[0076] 具体的には、基本パターン100Iは、第1パターン110Iと第2パターン120Iとで構成されている。そして、本変形例の第1パターン110Iの配線部分114I（第2部分の一例）は、Y方向（及びX方向）に対して傾斜する方向に延在し、第2パターン120Iの配線部分124I（第2部分の一例）は、Y方向（及びX方向）に対して傾斜する方向に延在している。なお、第1パターン110Iと第2パターン120Iとは、検出素子60の中心Oに対して点对称とされている。

[0077] 以上より、本変形例の基本パターン100Iは、第1パターン110Iが有するパッド112Eと、第2パターン120Iが有するパッド122Eとが少なくともX方向にずれて配置されて対を成す部分（被接続部分200）とされている。そして、Y方向における、被接続部分200の一端から他端までの長さLは、 $\lambda/2$ のn倍（nは正の整数）の90%以上110%以下とされている。

以上が、本変形例の構成についての説明である。

[0078] 本変形例の場合、パッド112Eとパッド122Eとの組み合わせ、すなわち、被接続部分200を、各検出素子60が検出する偏波と異なる方向の偏波を検出するダイポールアンテナとして機能させることができる。

本変形例の効果は、第2実施形態の効果に準じる。

[0079] 以上が、第7変形例についての説明である。

[0080] 以上のとおり、本発明について第1実施形態及びその変形例（第1～第3変形例）並びに第2実施形態及びその変形例（第4～第7変形例）を例として説明したが、本発明はこれらの形態に限定されるものではない。本発明の技術的範囲には、さらに、下記のような形態（変形例）も含まれる。

[0081] 各実施形態及び各変形例では、検出部32等は、複数個の検出素子60を有するとして説明した（図3参照）。しかしながら、検出素子60は1個でもよい。

[0082] また、本明細書では、本発明の一例である各実施形態及び各変形例について、それぞれ別個に説明した。しかしながら、各実施形態及び各変形例の１つに、他の各実施形態及び各変形例の構成要素等を組み合わせた形態も本発明の技術的範囲に属する。例えば、図９に示される第８変形例の電磁波検出装置３０Ｊ（電磁波検出システム１０Ｊ）が備える検出部３２Ｊのように、１個の検出素子６０と基本パターン１００と組み合わせ（図４参照）と、１個の検出素子６０と基本パターン１００Ｂとの組み合わせ（図６Ｂ参照）とを、直線状に並べた形態としてもよい。

[0083] また、本明細書では、各実施形態及び各変形例の複数の検出素子６０が一例としてＹ方向に直線状に並べられているとして説明した（図３参照）。ここで、「直線状に」の解釈であるが、複数の検出素子６０を繋ぐと直線になることを要しない。すなわち、「直線状に」とは、図１０に示される第９変形例の電磁波検出装置３０Ｋ（電磁波検出システム１０Ｋ）が備える検出部３２Ｋのように、例えば、Ｙ方向に沿って各検出素子６０が千鳥状に配置されているが全体として直線的であればよいことを意味する。

[0084] また、例えば、第１実施形態の各基本パターン１００は、一例として各検出素子６０に対してＸ方向の同じ側に配置されていた（図３参照）。しかしながら、例えば、図１１に示される第１０変形例の電磁波検出装置３０Ｌ（電磁波検出システム１０Ｌ）が備える検出部３２Ｌのように、各基本パターン１００が例えば千鳥状に配置されていてもよい。この変形例の場合、Ｙ方向に沿って並べられている複数の検出素子６０の配置間隔を例えば、本実施形態の場合（図３参照）よりも狭めることができる点で有効といえる。

[0085] また、本実施形態の電磁波検出システム１０は、電磁波発振装置２０と、電磁波検出装置３０と、搬送装置４０とを備え、搬送装置４０により対象物ＭＯが移動することで、検出動作が行われるとした（図１及び図２参照）。しかしながら、対象物ＭＯと、電磁波発振装置２０及び電磁波検出装置３０の組み合わせとが、相対移動する構成であれば、搬送装置４０がなくてもよい。例えば、図１２に示される第１１変形例の場合のように、対象物ＭＯに対

して電磁波発振装置 20 及び電磁波検出装置 30 が一体化された構成が移動するようにしてもよい。この場合、本実施形態の電磁波検出システム 10 による対象物 M0 の解析動作では、搬送装置 40 による対象物 M0 の移動を、電磁波発振装置 20 及び電磁波検出装置 30 が一体化された構成の移動とすればよい。

[0086] また、本実施形態の電磁波発振装置 20 は、長尺とされ、その長手方向を Y 方向に沿わせた状態で配置されているとして説明した（図 1 及び図 2 参照）。しかしながら、図 13 の第 12 変形例の場合のように、その長手方向が X 方向に沿って配置されていてもよい。

[0087] また、本発明の技術的範囲に属する電磁波発振装置を、例えば、図 14 の第 13 変形例の場合のように、テラヘルツ波発生ユニットとシリンドリカルレンズとの組み合わせとしてもよい。これにより、当該組み合わせは、例えば、100GHz 程度のテラヘルツ波を発生するユニットとなる。また、シリンドリカルレンズにより Y 方向への電磁波の照射範囲を広げることができる。

[0088] また、本発明の技術的範囲に属する電磁波発振装置を、例えば、図 15 の第 14 変形例の場合のように、テラヘルツ波発生ユニットと導光体との組み合わせとしてもよい。この変形例の場合、テラヘルツ波発生ユニットから照射するテラヘルツ波を導光体に斜めに入射させればよい。

[0089] また、各実施形態及び各変形例の説明では、電磁波検出装置 30、30B～30L が電磁波検出システム 10、10B～10L の一構成要素であるとして説明した（図 1 及び図 2 参照）。しかしながら、電磁波検出装置 30 等は、電磁波検出システム 10 等の一構成要素ではなく、単独の装置として利用してもよい。例えば、自動車の自動運転のための信号検出系の装置（受信装置）その他の装置として利用してもよい。

[0090] この出願は、2019年1月8日に提出された日本出願特願2019-001050号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

- [0091] 1 0 電磁波検出システム
- 1 0 B 電磁波検出システム
- 2 0 電磁波発振装置
- 2 2 発振部
- 2 4 電源
- 3 0 電磁波検出装置
- 3 0 B 電磁波検出装置
- 3 2 検出部
- 3 4 電源ユニット
- 4 0 搬送装置
- 4 2 搬送ベルト
- 5 0 制御部
- 5 2 記憶装置
- 6 0 検出素子
- 6 2 一方の電極
- 6 4 他方の電極
- 7 0 配線基板
- 8 0 ワイヤ
- 1 0 0 基本パターン
- 1 1 0 第1パターン
- 1 1 2 パッド
- 1 2 0 第2パターン
- 1 2 2 パッド
- 2 0 0 被接続部分
- C P コンピュータ・プログラム
- M O 対象物
- W 電磁波

請求の範囲

- [請求項1] 波長 λ の電磁波を検出する少なくとも1つの検出素子と、
 前記少なくとも1つの検出素子の一方の電極に接続されている第1配線と、
 前記少なくとも1つの検出素子の他方の電極に接続されている第2配線と、
 を備え、
 前記第1配線及び前記第2配線の少なくとも一方は、前記一方の電極又は前記他方の電極に接続され、第1方向に延在する第1部分及び前記第1部分から前記第1方向と異なる第2方向に延在する第2部分を有し、
 前記第1部分の長さは、 $\lambda/4$ の n 倍（ n は正の整数）の90%以上110%以下とされている、
 電磁波検出装置。
- [請求項2] 前記第1配線及び前記第2配線は、それぞれ、前記第1部分及び前記第2部分を有する、
 請求項1に記載の電磁波検出装置。
- [請求項3] 前記第1配線及び前記第2配線は、それぞれ、前記第2部分から前記第2方向と異なる第3方向に延在する第3部分を有する、
 請求項2に記載の電磁波検出装置。
- [請求項4] 前記第1配線が有する前記第1部分と前記第2配線が有する前記第1部分とは、少なくとも前記第1方向にずれて配置されて対を成す被接続部分とされ、
 前記第1方向における、前記被接続部分の一端から他端までの長さは、 $\lambda/2$ の n 倍（ n は正の整数）の90%以上110%以下とされている、
 請求項2又は3に記載の電磁波検出装置。
- [請求項5] 前記第2方向は、前記第1方向に対して 45° 以上 135° 以下の

範囲で交差する方向とされている、

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出装置。

[請求項6] 前記少なくとも 1 つの検出素子は、ショットキーバリアダイオードとされている、

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出装置。

[請求項7] 前記電磁波は、テラヘルツ波とされている、

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出装置。

[請求項8] 前記少なくとも 1 つの検出素子は、複数の検出素子とされ、

前記複数の検出素子は、直線状に並べられ、かつ、それぞれ互いに異なる前記第 1 配線及び前記第 2 配線に接続されている、

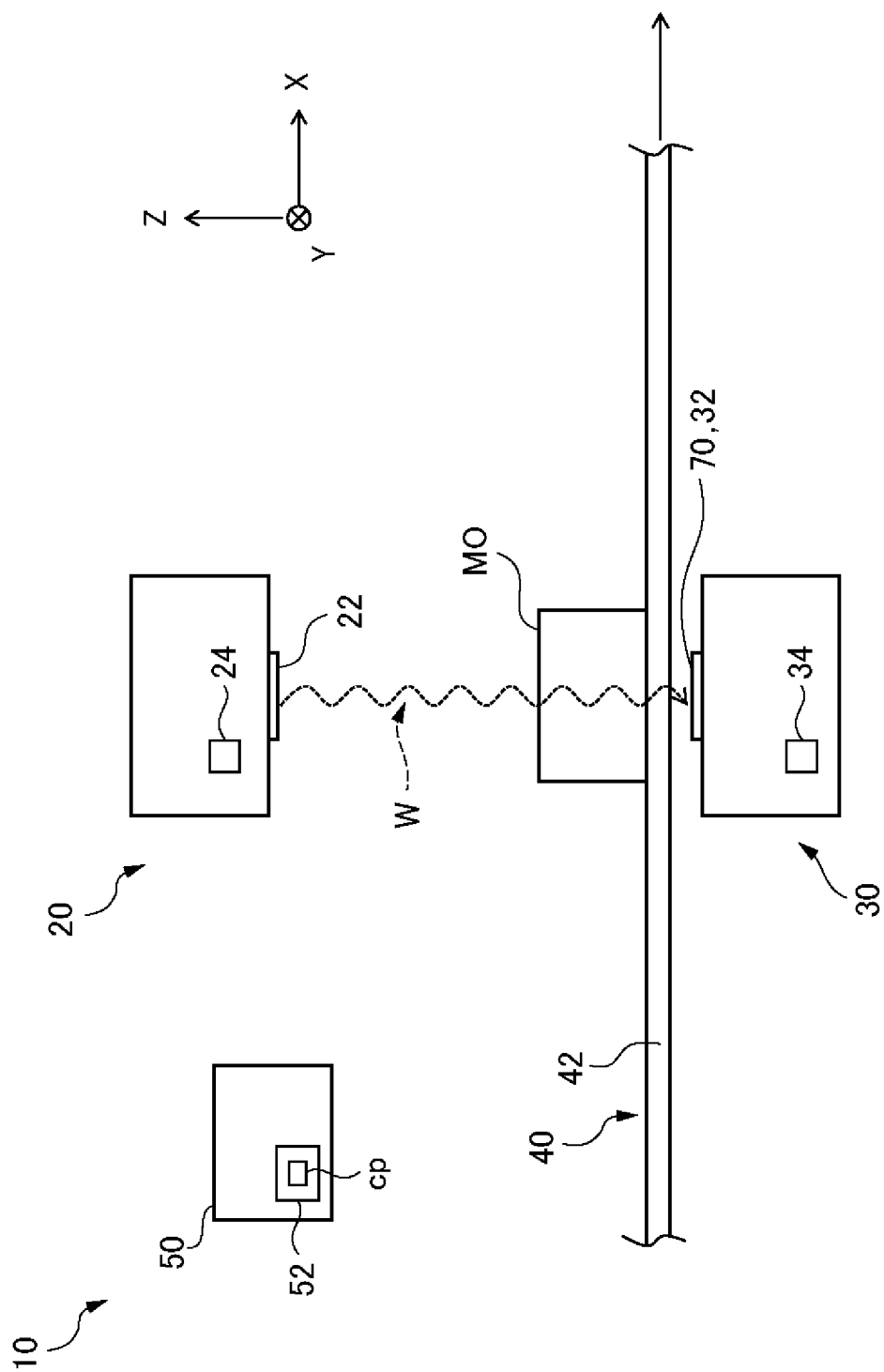
請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出装置。

[請求項9] 請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出装置と、

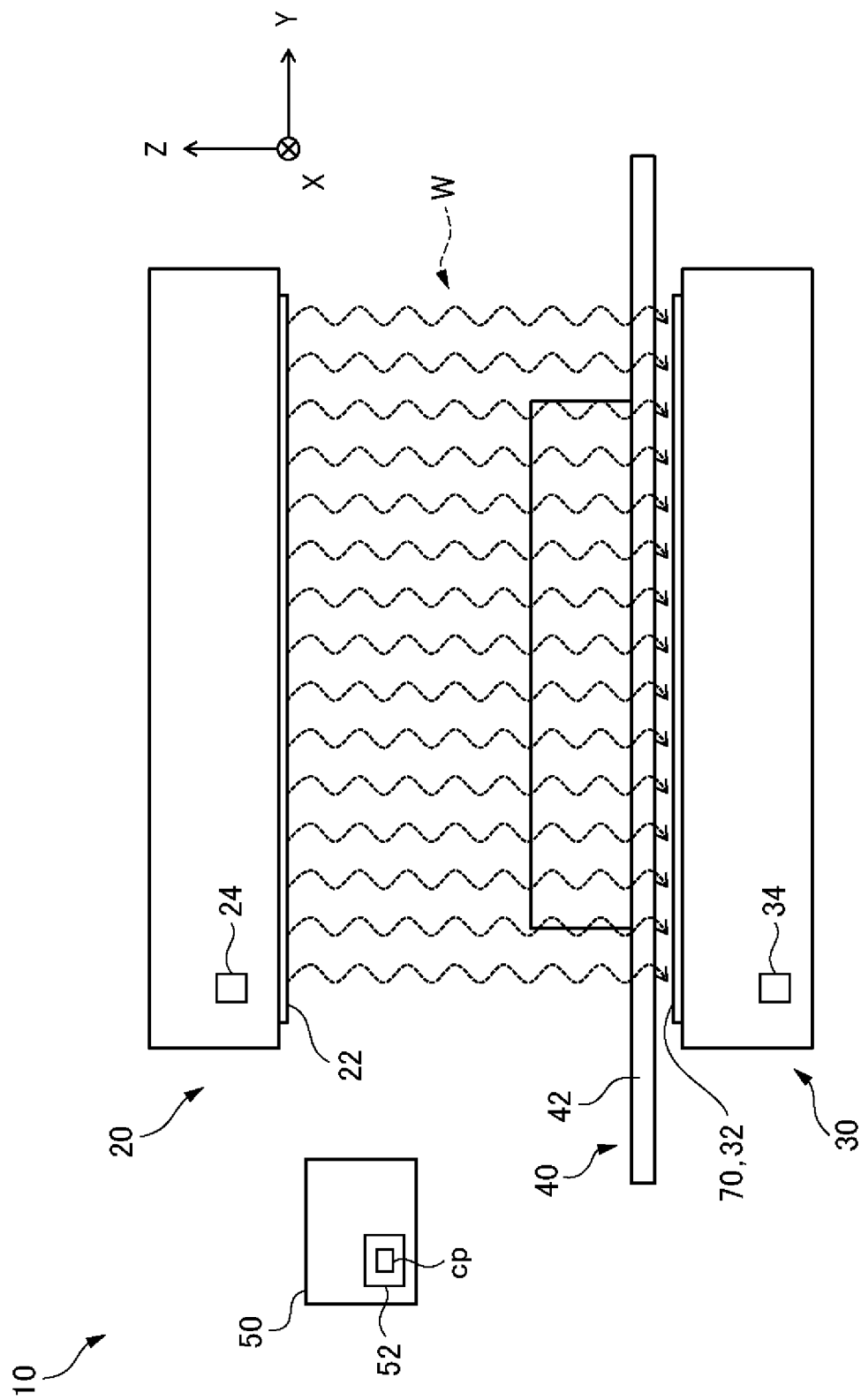
前記少なくとも 1 つの検出素子に検出される電磁波を発振する電磁波発振装置と、

を備える電磁波検出システム。

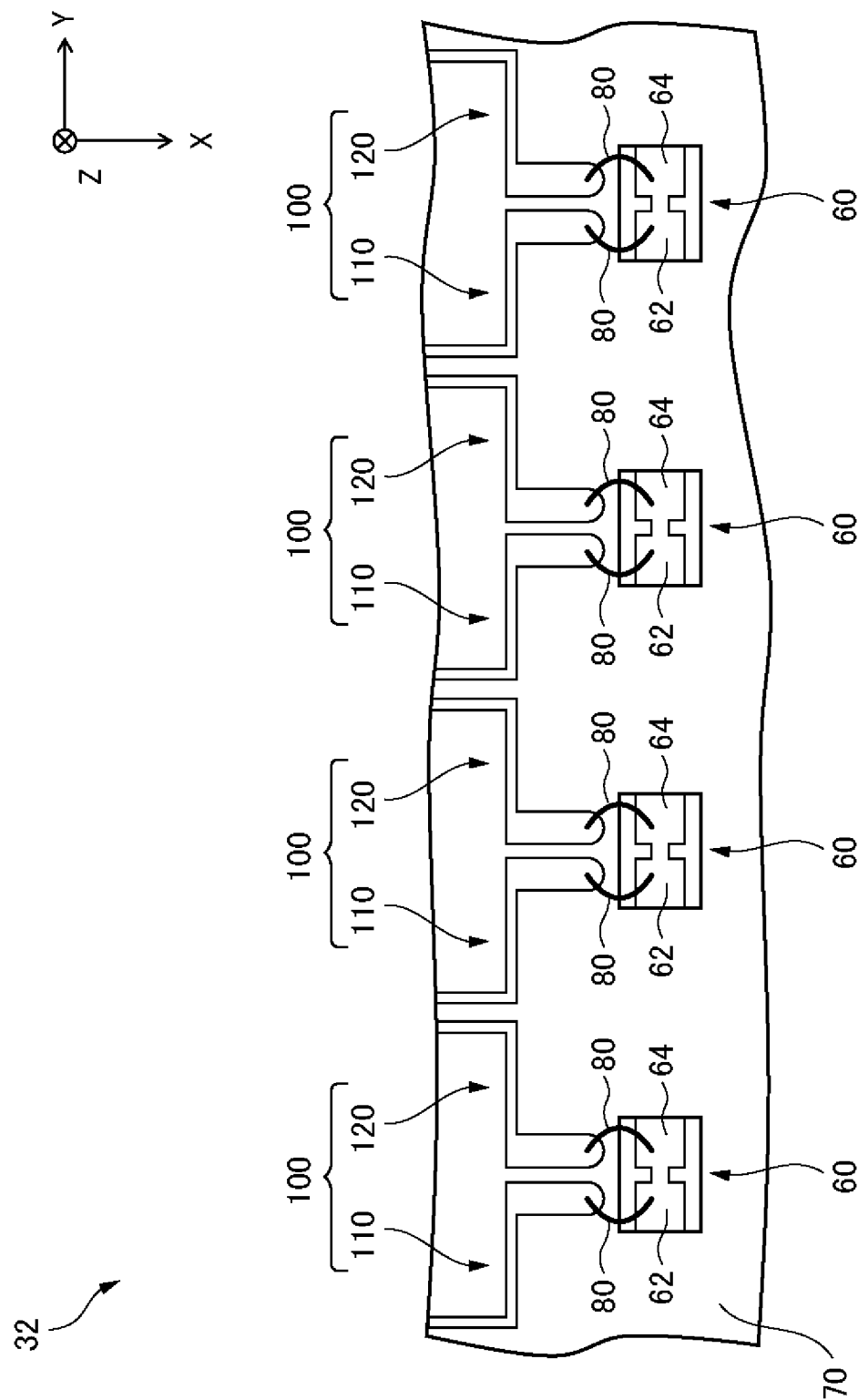
[図1]



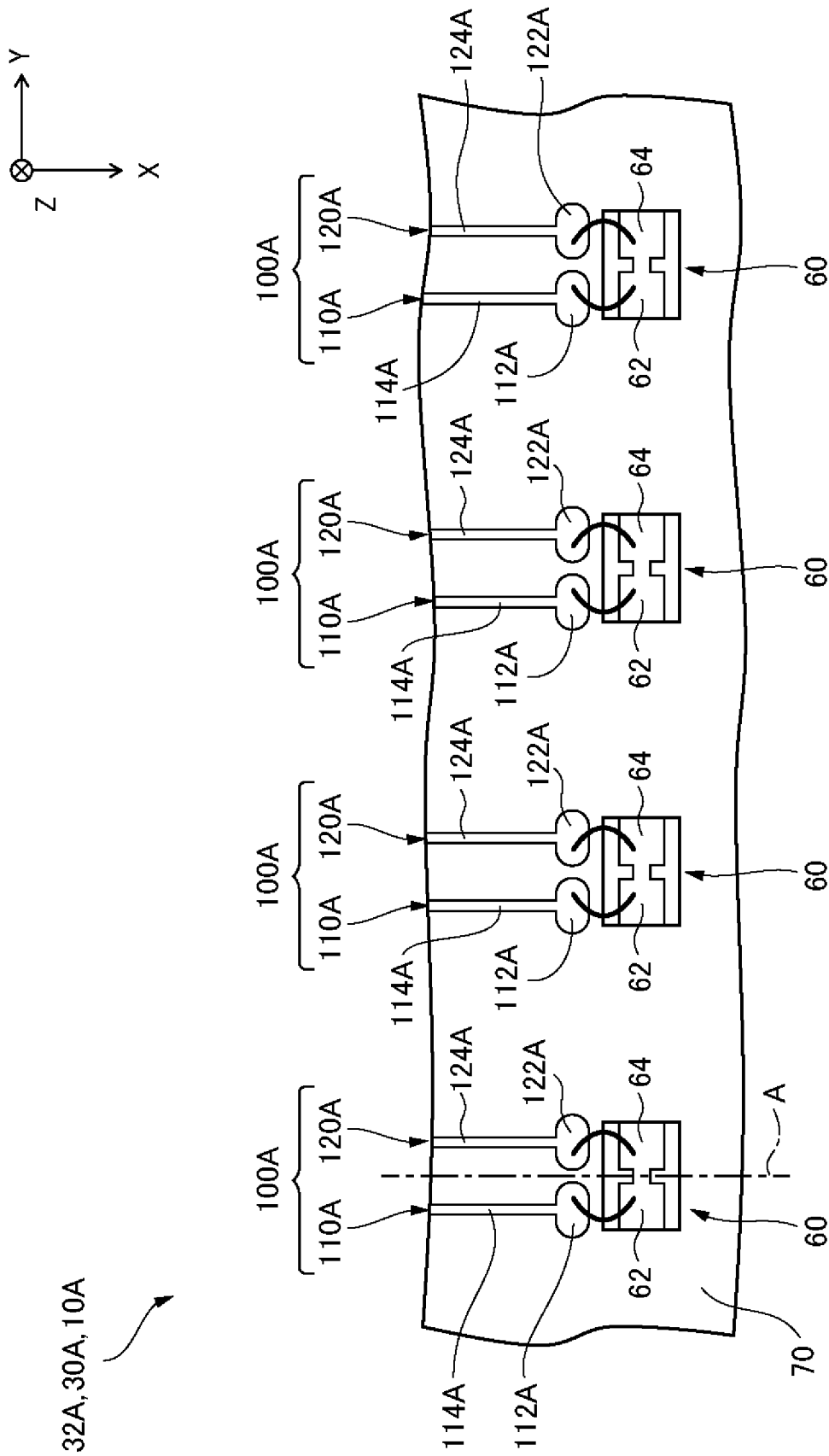
[図2]



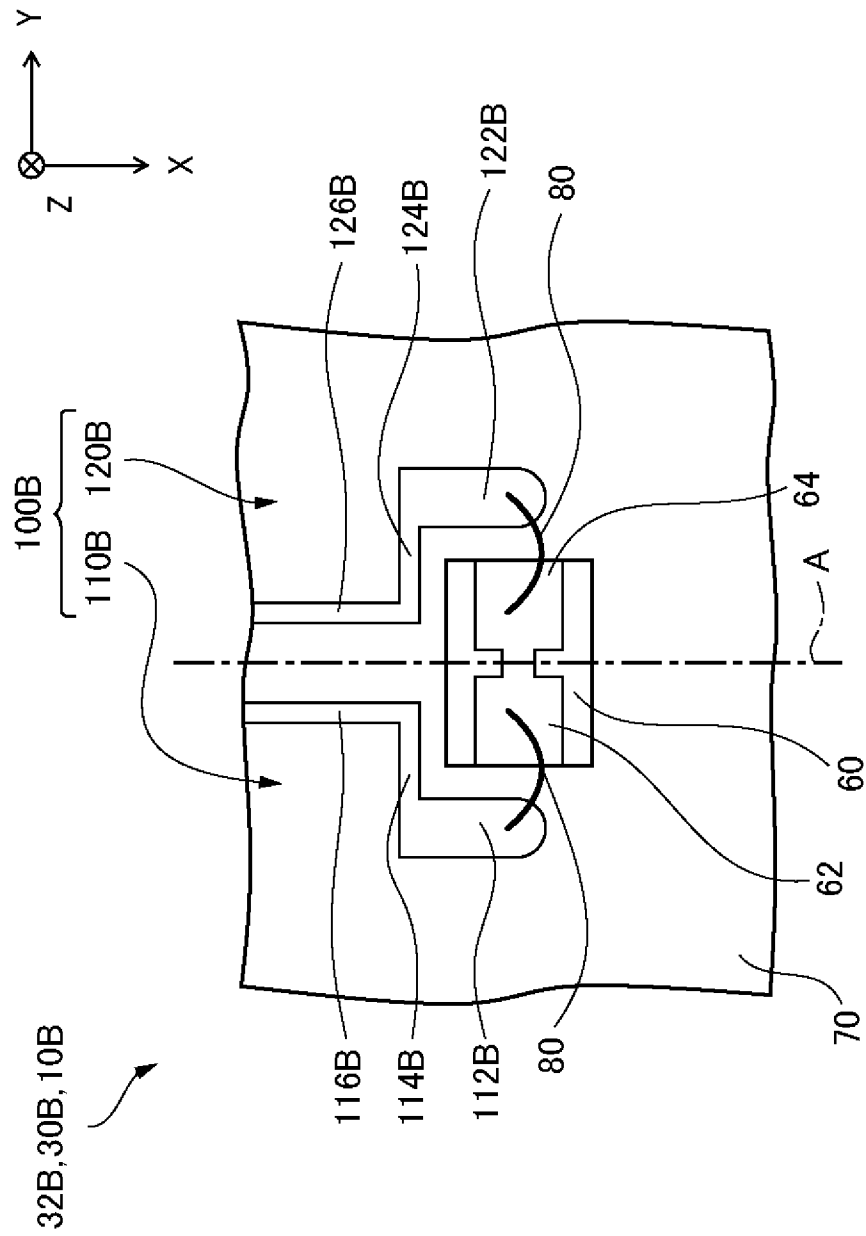
[図3]



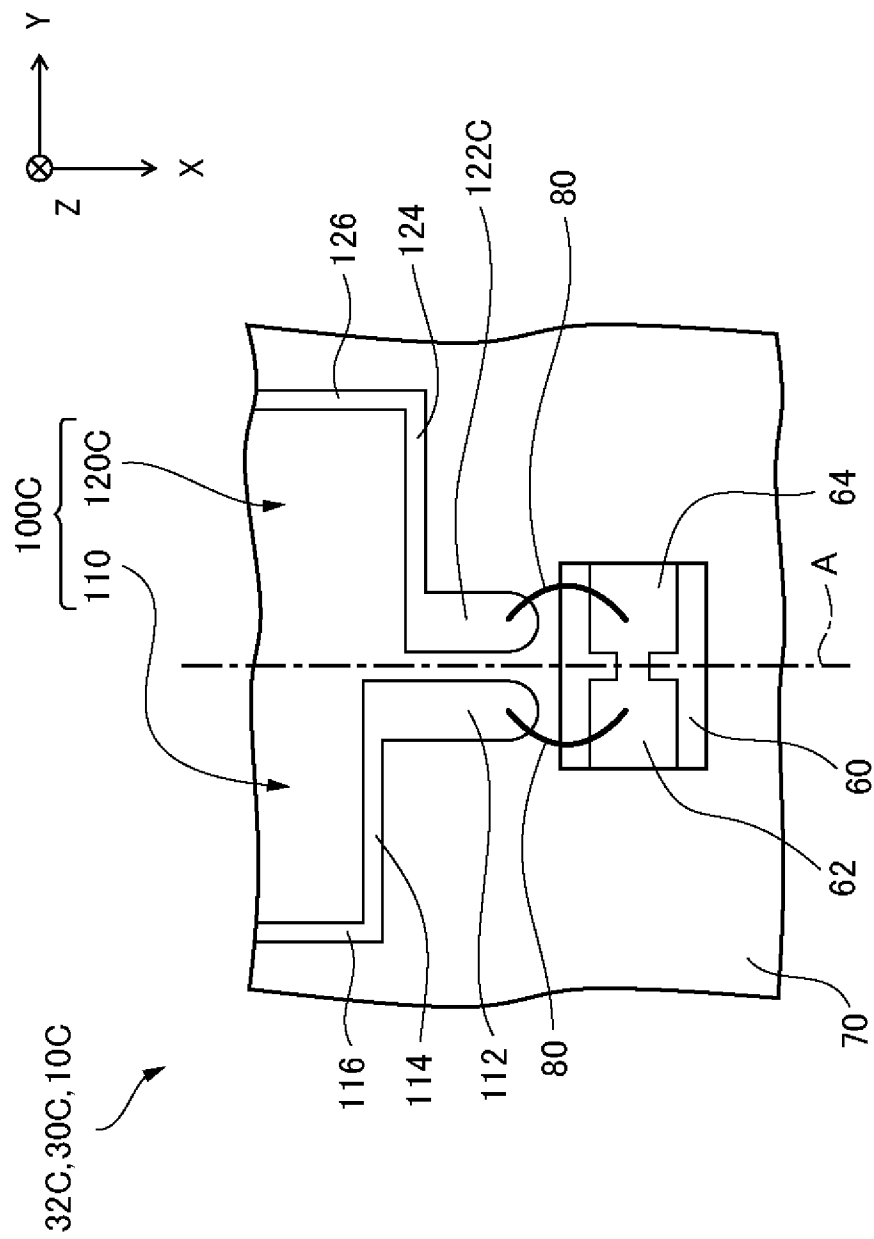
[図5]



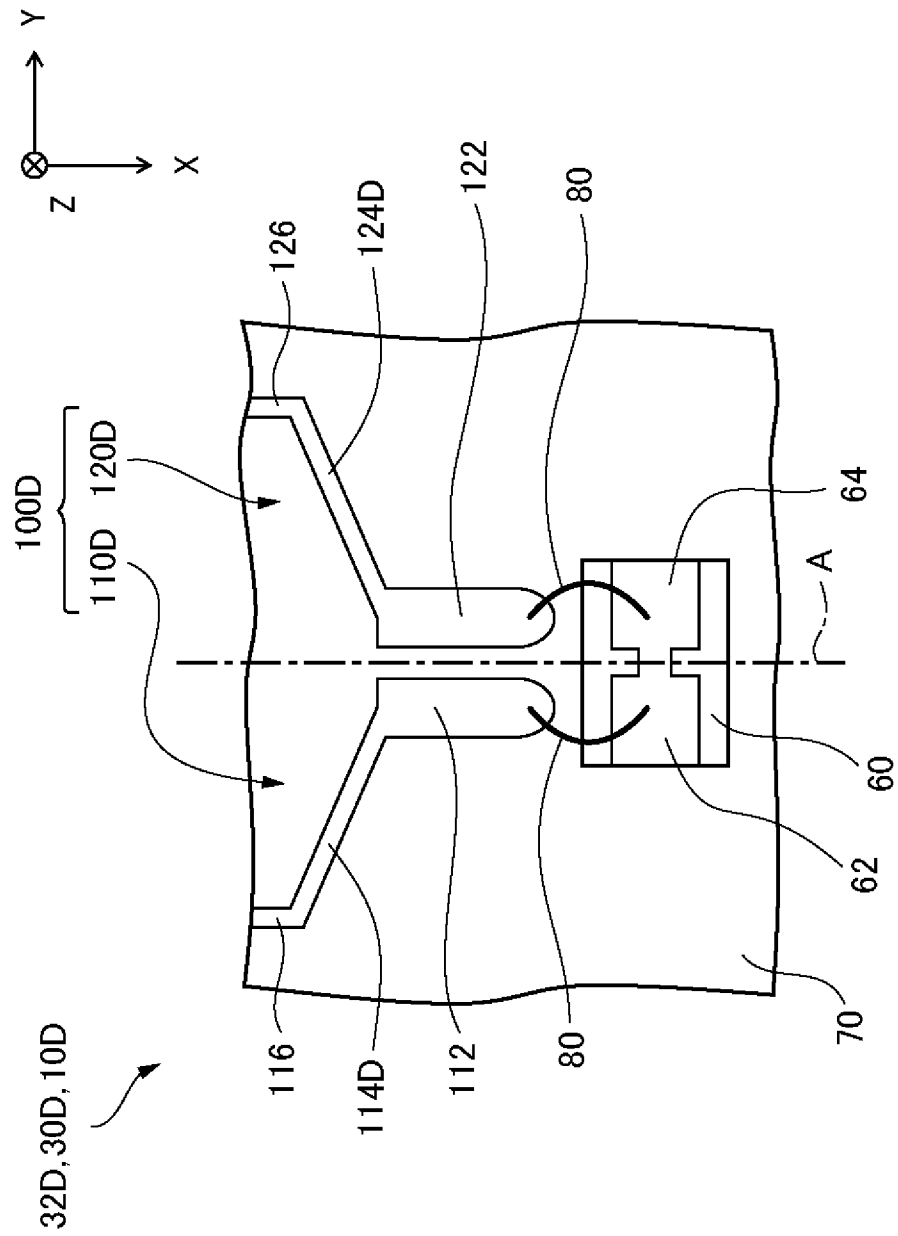
[図6A]

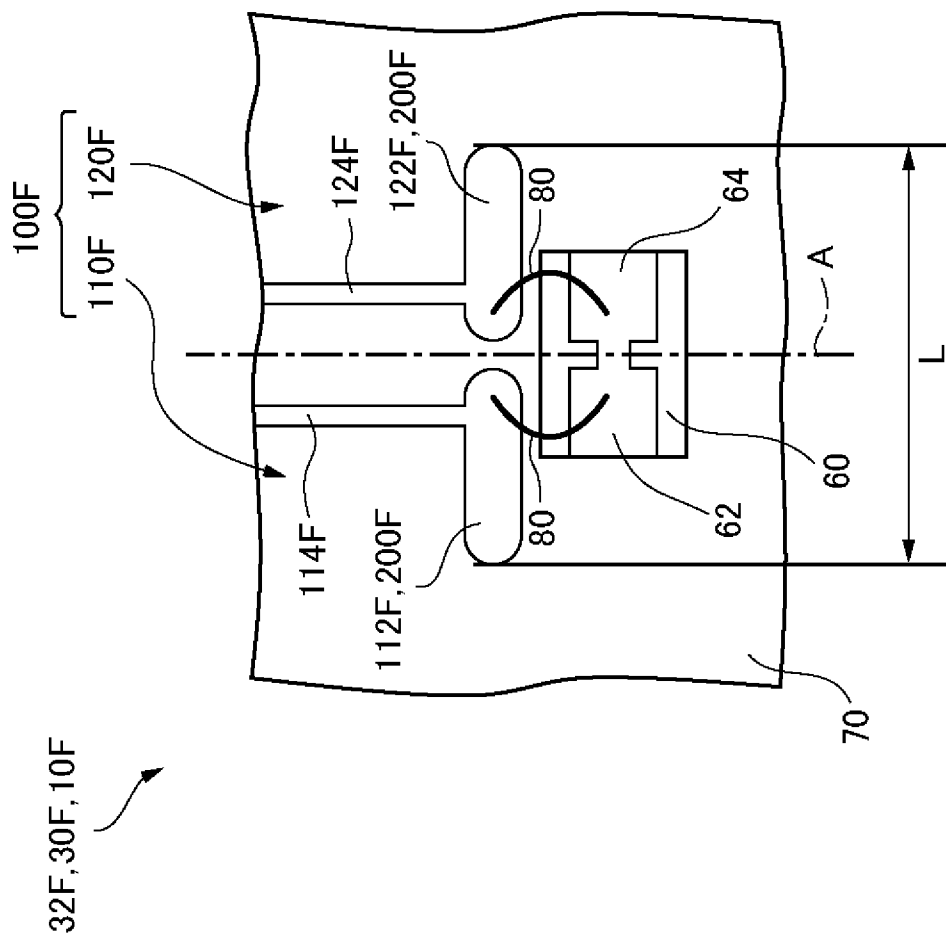


[図6B]

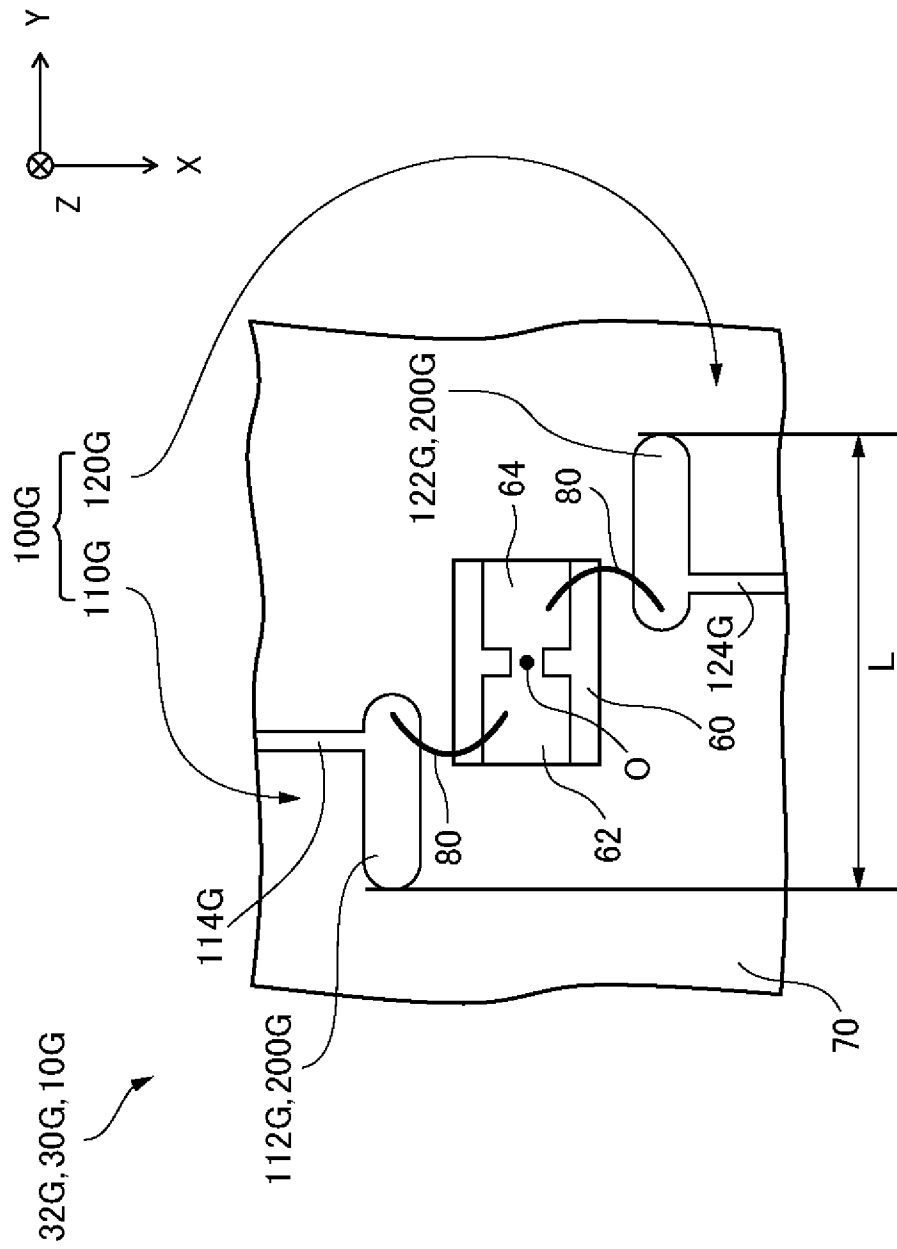


[図6C]

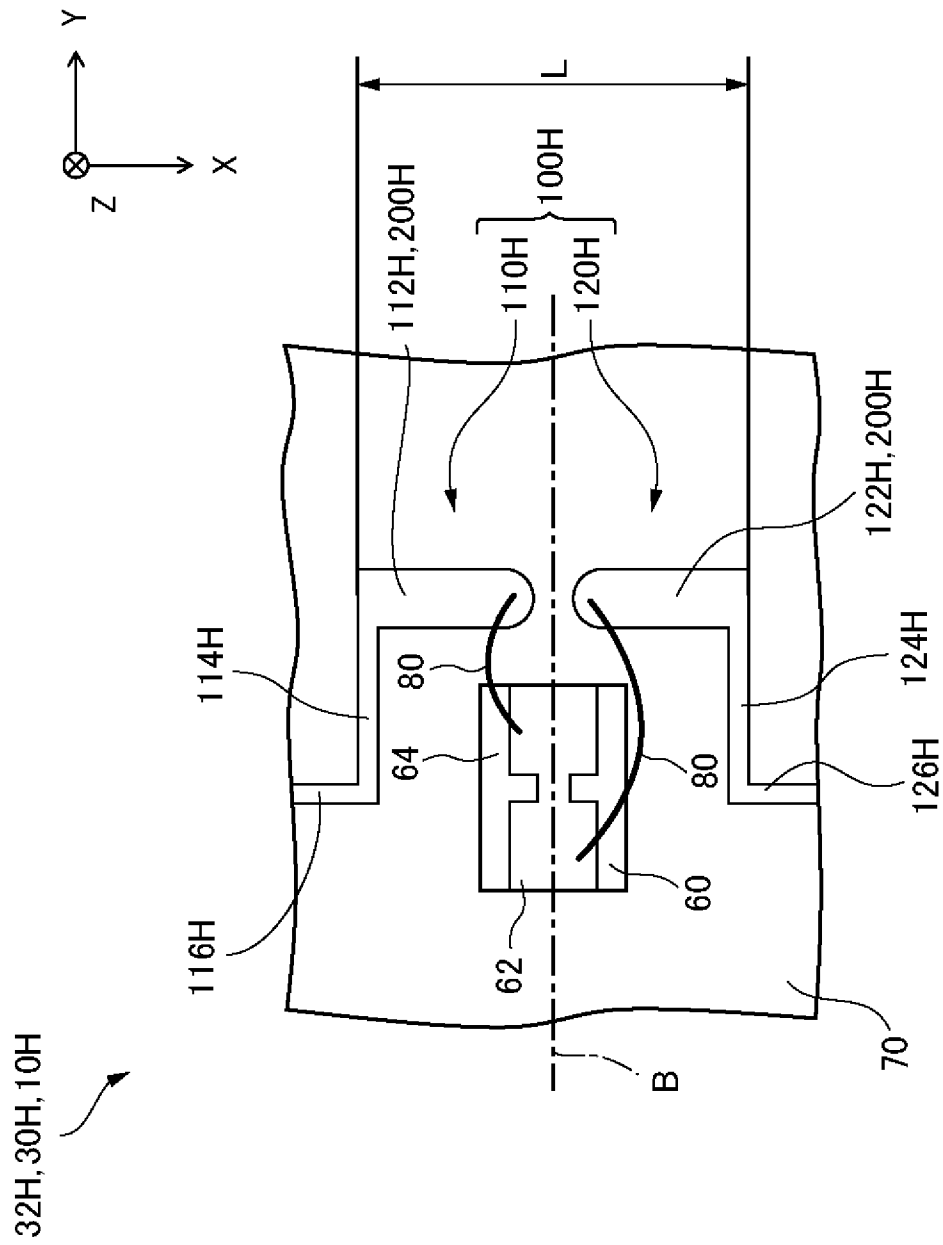




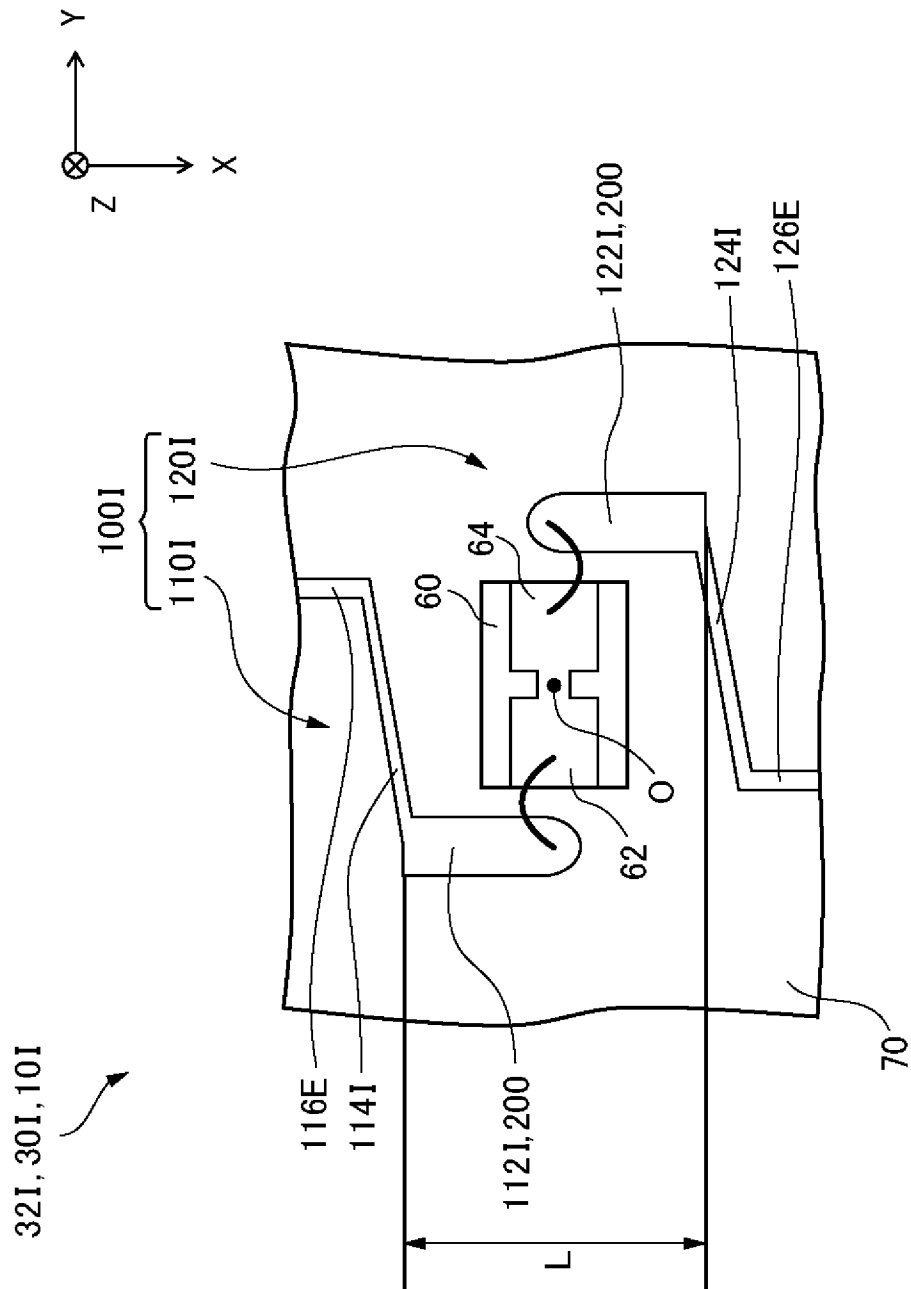
[図8B]



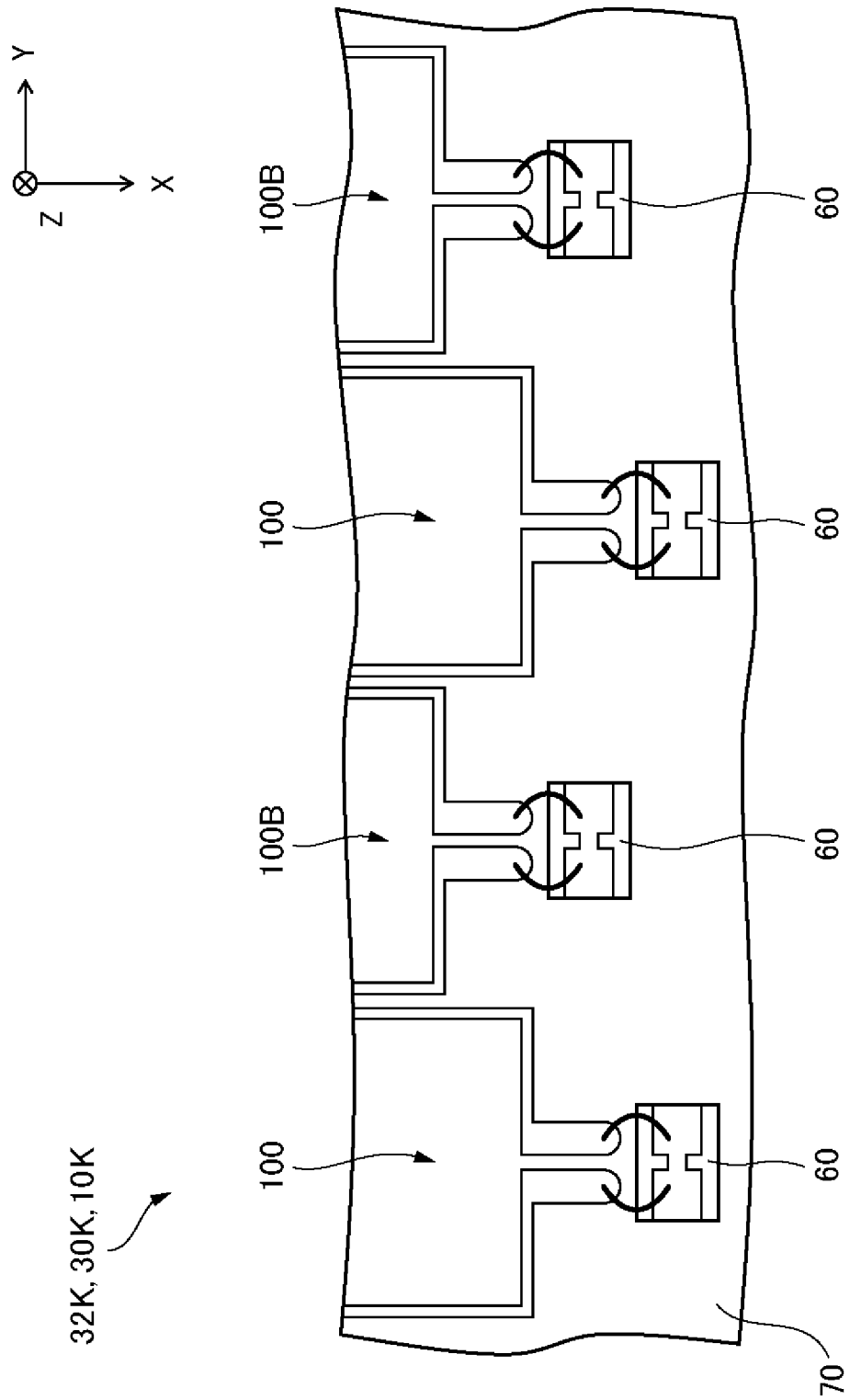
[図8C]



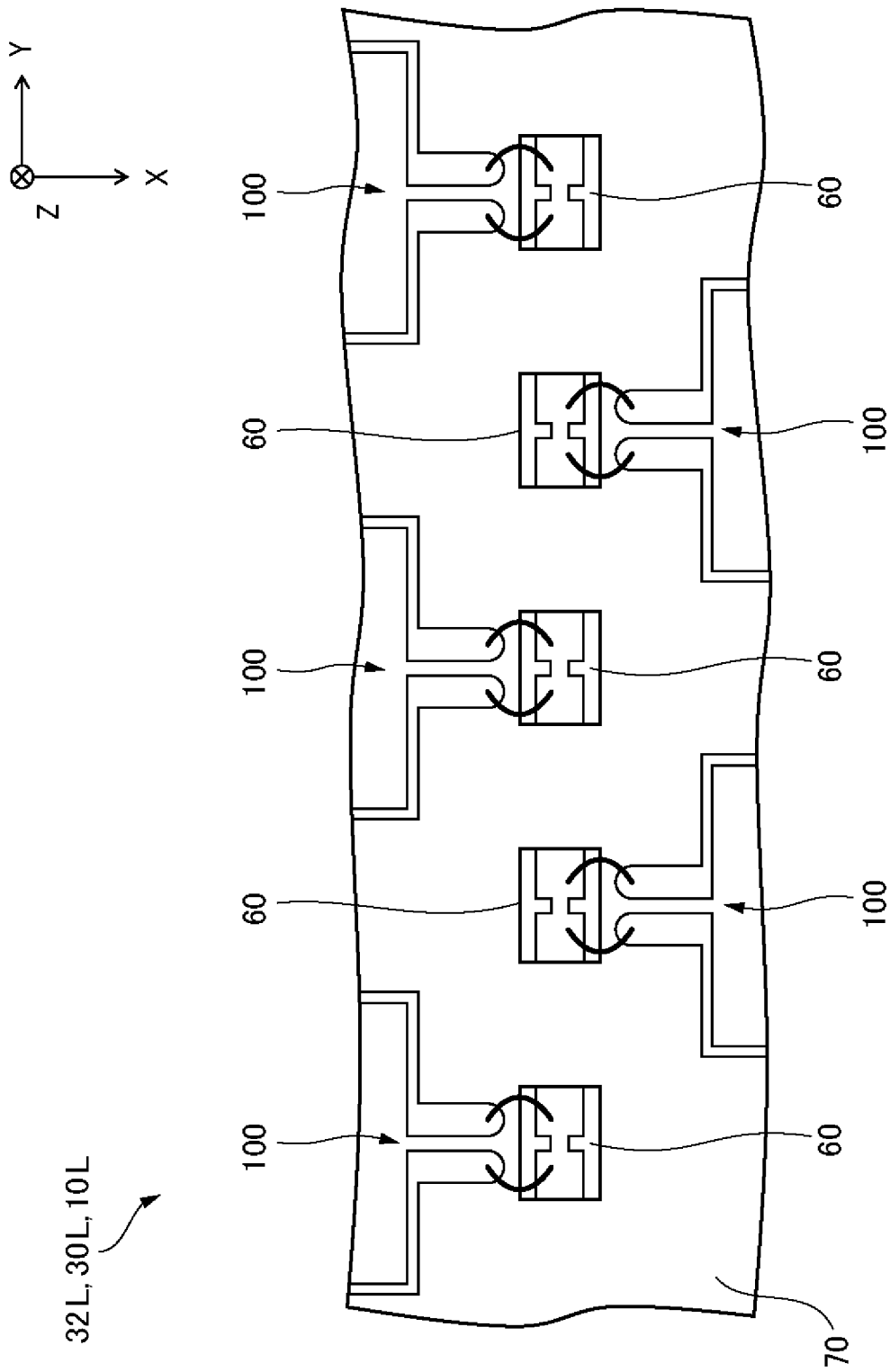
[図8D]



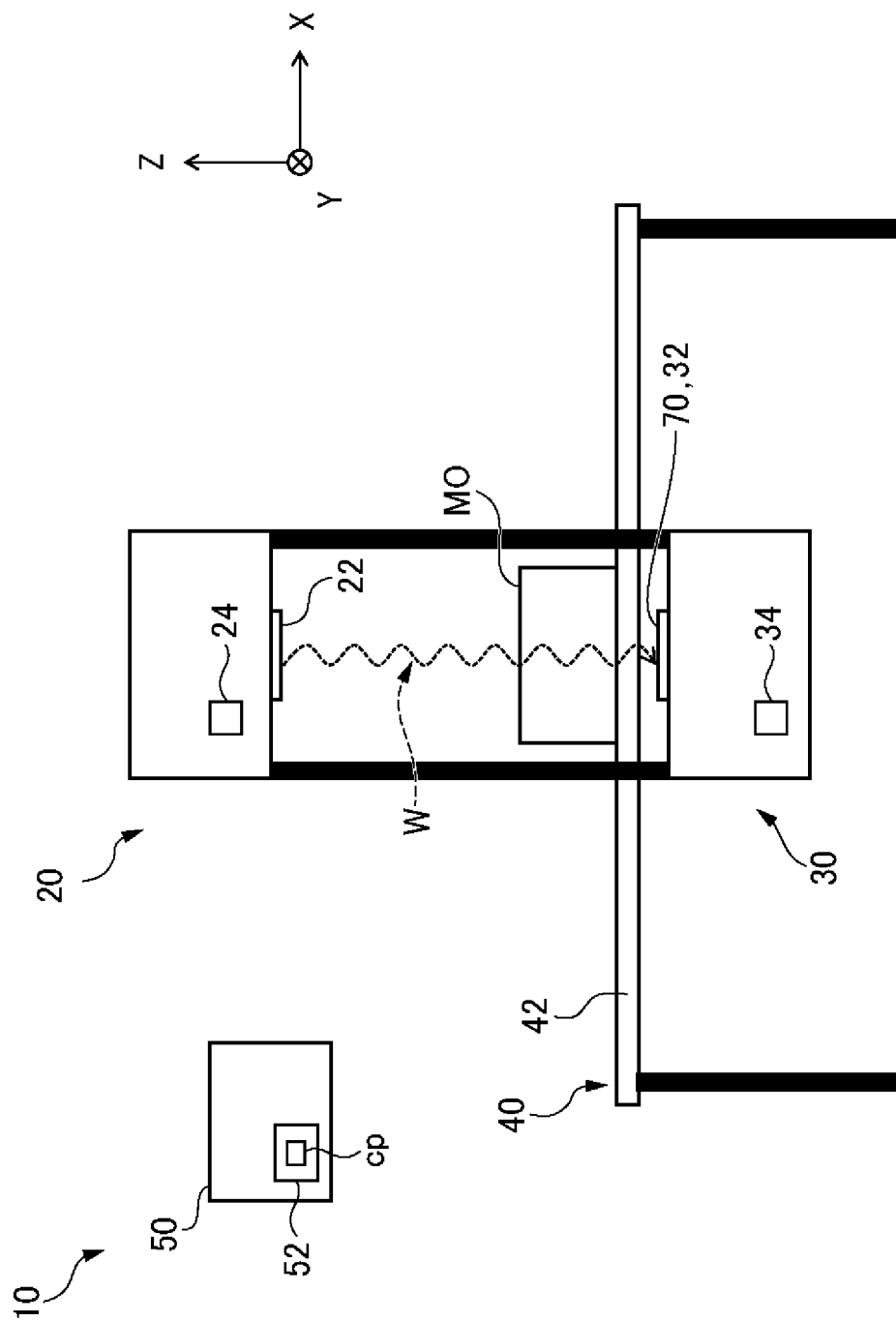
[図10]



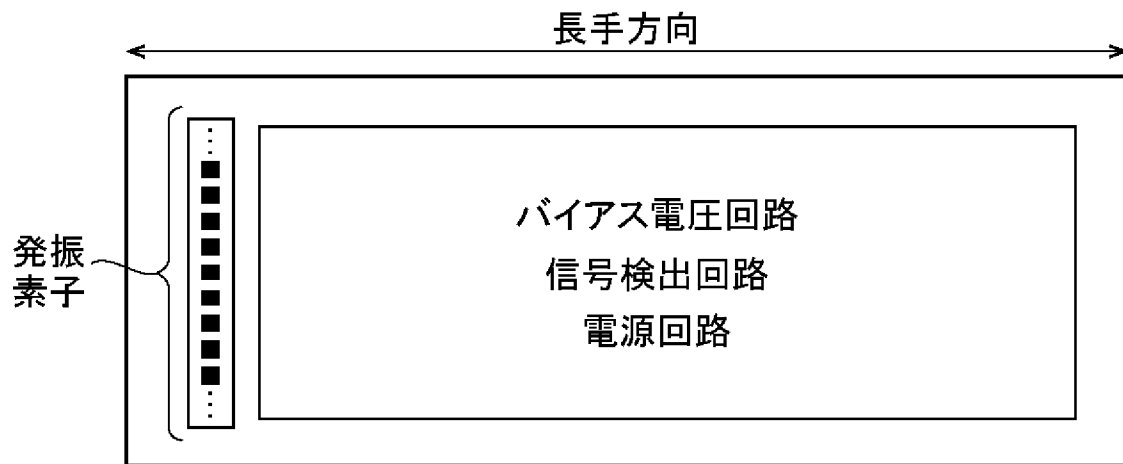
[図11]



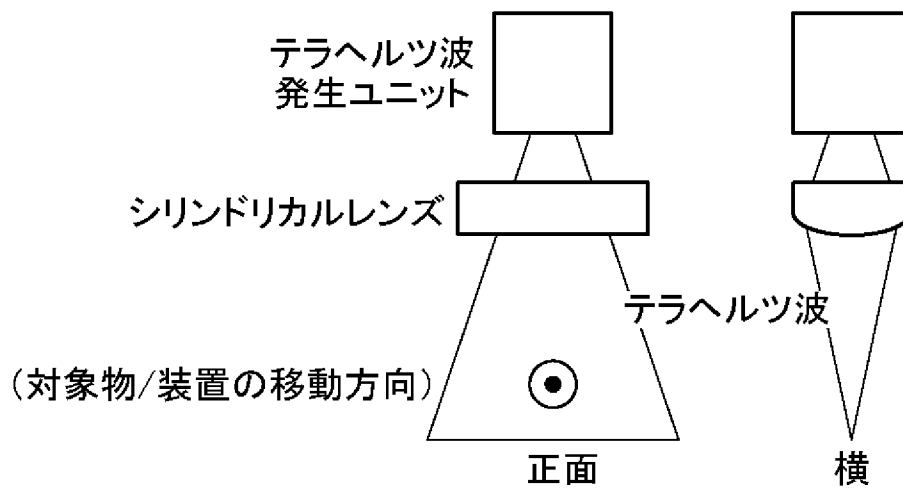
[図12]



[図13]

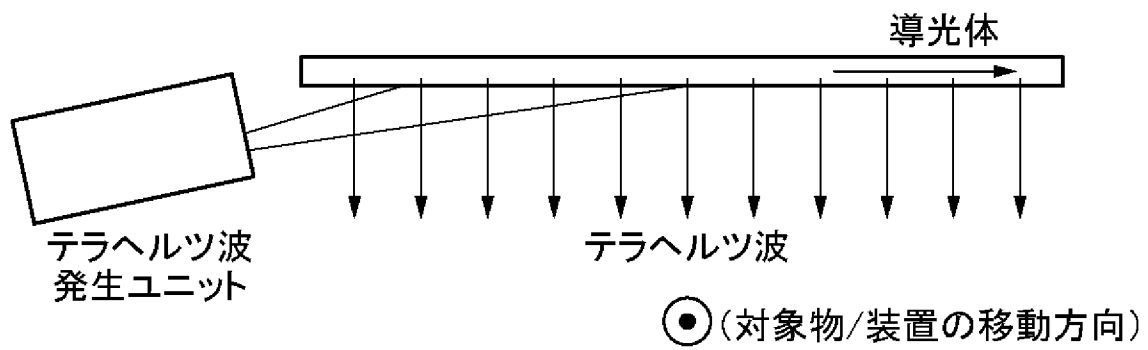


[図14]



発振素子構成例1

[図15]



発振素子構成例2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01J 1/02 (2006.01) i; G01N 21/3586 (2014.01) i
FI: G01J1/02 R; G01J1/02 C; G01N21/3586

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)

G01J 1/02; G01J 1/42; G01J 4/00-4/04; G01J 5/02; G01J 5/10-5/26; G01J 5/34; G01N 21/35-21/359; G01R 33/00-33/02; H01L 31/00-31/0248; H01L 31/08-31/119; H01P 1/00-1/397; H01Q 21/00-21/30; H01Q 23/00; H05K 1/00-1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	WO 2016/064652 A1 (TOCHIGI NIKON CORPORATION) 22.06.2006 (2006-06-22) paragraphs [0019]-[0026], fig. 3-4	1-8
Y	paragraphs [0008]-[0016], fig. 1	9
Y	JP 2016-142615 A (THE KITASATO INSTITUTE) 08.08.2016 (2016-08-08) paragraphs [0023]-[0028], fig. 2-3	1-8
Y	JP 2012-507691 A (RAYTHEON COMPANY) 29.03.2012 (2012-03-29) paragraph [0020], fig. 2	8-9
A	JP 2014-212301 A (PIONEER CORP.) 13.11.2014 (2014- 11-13) entire text, fig. 1-10	1-9
A	JP 2013-149714 A (SEIKO EPSON CORP.) 01.08.2013 (2013-08-01) entire text, fig. 1-19	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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

"I" 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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 March 2020 (11.03.2020)

Date of mailing of the international search report
24 March 2020 (24.03.2020)

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/JP2020/000045

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-156286 A (TATEYAMA KAGAKU KOGYO KK.) 16.08.2012 (2012-08-16) entire text, fig. 1-2	1-9
A	JP 09-162424 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION) 20.06.1997 (1997-06-20) entire text, fig. 1-5	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/000045

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2006/064653 A1	22 Jun. 2006	JP 2006-170822 A	
JP 2016-142615 A	08 Aug. 2016	(Family: none)	
JP 2012-507691 A	29 Mar. 2012	WO 2010/053608 A2	
		paragraph [0020], fig. 2	
JP 2014-212301 A	13 Nov. 2014	(Family: none)	
JP 2013-149714 A	01 Aug. 2013	US 2013/0181128 A1	
		CN 103219631 A	
JP 2012-156286 A	16 Aug. 2012	(Family: none)	
JP 09-162424 A	20 Jun. 1997	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01J 1/02(2006.01)i; G01N 21/3586(2014.01)i FI: G01J1/02 R; G01J1/02 C; G01N21/3586		
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）） G01J 1/02; G01J 1/42; G01J 4/00-4/04; G01J 5/02; G01J 5/10-5/26; G01J 5/34; G01N 21/35-21/359; G01R 33/00-33/02; H01L 31/00-31/0248; H01L 31/08-31/119; H01P 1/00-1/397; H01Q 21/00-21/30; H01Q 23/00; H05K 1/00-1/02		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	WO 2006/064653 A1（株式会社栃木ニコン）22.06.2006（2006-06-22） 段落番号【0019】-【0026】，第3-4図	1-8
Y	段落番号【0008】-【0016】，第1図	9
Y	JP 2016-142615 A（学校法人北里研究所）08.08.2016（2016-08-08） 段落番号【0023】-【0028】，第2-3図	1-9
Y	JP 2012-507691 A（レイセオンカンパニー）29.03.2012（2012-03-29） 段落番号【0020】，第2図	8-9
A	JP 2014-212301 A（パイオニア株式会社）13.11.2014（2014-11-13） 全文，第1-10図	1-9
A	JP 2013-149714 A（セイコーエプソン株式会社）01.08.2013（2013-08-01） 全文，第1-19図	1-9
A	JP 2012-156286 A（立山科学工業株式会社）16.08.2012（2012-08-16） 全文，第1-2図	1-9
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ 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、一般的な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の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抵触するものではなく、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 11.03.2020	国際調査報告の発送日 24.03.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 平田 佳規 2W 9807 電話番号 03-3581-1101 内線 3258	

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
A	JP 09-162424 A (横河電機株式会社) 20.06.1997 (1997 - 06 - 20) 全文, 第 1 - 5 図	1 - 9

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/000045

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2006/064653	A1	22.06.2006	JP 2006-170822 A	
JP	2016-142615	A	08.08.2016	(ファミリーなし)	
JP	2012-507691	A	29.03.2012	WO 2010/053608 A2	
				段落番号【0020】，第2図	
JP	2014-212301	A	13.11.2014	(ファミリーなし)	
JP	2013-149714	A	01.08.2013	US 2013/0181128 A1	
				CN 103219631 A	
JP	2012-156286	A	16.08.2012	(ファミリーなし)	
JP	09-162424	A	20.06.1997	(ファミリーなし)	