

(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  
2017年9月21日(21.09.2017)



(10) 国際公開番号

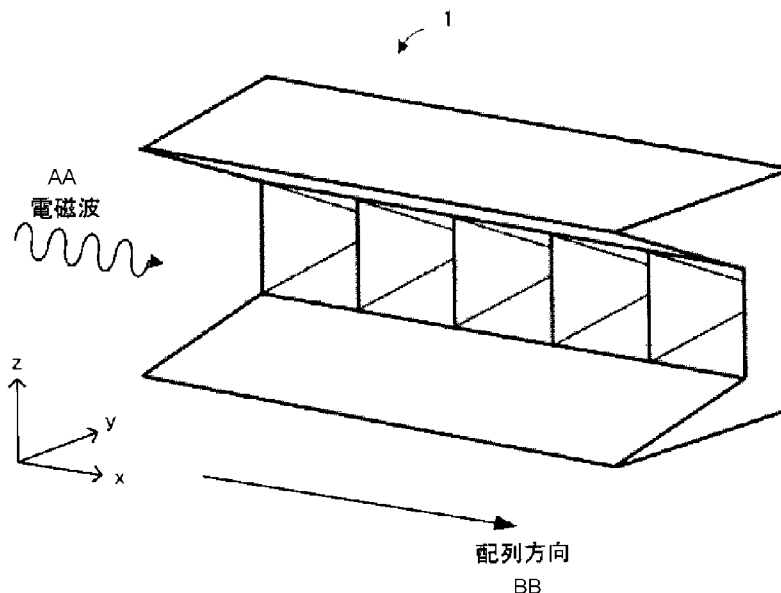
WO 2017/158696 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01Q 13/02 (2006.01) H01Q 21/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058015
- (22) 国際出願日: 2016年3月14日(14.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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: 落合 孝典(OCHIALI, Takanori); 〒3508555 埼玉県川越市山田25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 田中 博之(TANAKA, Hiroyuki); 〒3508555 埼玉県川越市山田25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 河野 達也(KAWANO, Tatsuya); 〒3508555 埼玉県川越市山田25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25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 江上 達夫, 外(EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

[続葉有]

(54) Title: HORN ANTENNA ARRAY

(54) 発明の名称: ホーンアンテナアレイ



AA Electromagnetic waves  
BB Disposition direction

(57) Abstract: A horn antenna array (1, 2) is provided with a plurality of horn antennas that are disposed in one direction. Each of the horn antennas is provided with two pairs of inclined planes that define a frustum-shaped horn, and on the electromagnetic wave input side of the horn, end portions of one pair of the inclined planes (11a, 11b) in the one direction out of the two pairs of inclined planes are protruding more than end portions of the other pair of the inclined planes (12a, 12b) out of the two pairs of inclined planes.

(57) 要約: ホーンアンテナアレイ(1、2)は、一方向に沿って配列された複数のホーンアンテナを備える。複数のホーンアンテナ各々は、錐台形状のホーンを画定する二対の傾斜平面を備え、ホーンの電磁波入射側において、該二対の傾斜平面のうち、一方向に沿う一対の傾斜平面(11a、11b)の端部は、該二対の傾斜平面のうち他の一対の傾斜平面(12a、12b)の端部よりも突出している。



WO 2017/158696 A1



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))

## 明 細 書

発明の名称： ホーンアンテナアレイ

### 技術分野

[0001] 本発明は、例えばテラヘルツ波等の電磁波の測定に用いられるホーンアンテナアレイの技術分野に関する。

### 背景技術

[0002] この種のアンテナアレイとして、例えば、導波管に連通するホーンが複数形成されているアンテナアレイが提案されている（特許文献1 参照）。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-62994号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 装置の設計段階では、測定すべき電磁波が検出部に垂直に入射すると仮定されていることが多い。しかしながら実際には、例えば測定対象物の表面での乱反射や、検出部の配置誤差等に起因して、測定すべき電磁波が検出部に対し斜めに入射する場合がある。斜めに入射する電磁波を検出するために、ホーンの開口を拡げるという方法が考えられるが、一方で、検出器の密度が低下することに起因して解像度が低下してしまう。

[0005] 本発明は、例えば上記問題点に鑑みてなされたものであり、解像度の低下を抑制しつつ、斜めに入射する電磁波を効率良く検出することができるホーンアンテナアレイを提供することを課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明のホーンアンテナアレイは、上記課題を解決するために、複数のホーンアンテナが一方向に沿って配列されたホーンアンテナアレイであって、前記複数のホーンアンテナ各々は、錐台形状のホーンを画定する二対の傾斜平面を備え、前記ホーンの電磁波入射側において、前記二対の傾斜平面の

うち、前記一の方向に沿う一対の傾斜平面の端部は、前記二対の傾斜平面のうち他の一対の傾斜平面の端部よりも突出している。

[0007] 本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施するための形態から明らかにされる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1実施例に係るホーンアンテナアレイを示す斜視図である。

[図2]第1実施例に係るホーンアンテナアレイを構成する一のホーンアンテナを示す正面図（a）、側面図（b）及び底面図（c）である。

[図3]ホーンアンテナの開口寸法又は開き角度と、利得との関係の一例を示す特性図である。

[図4]ホーンアンテナのホーン長さ又は開き角度と、利得との関係の一例を示す特性図である。

[図5]比較例に係るホーンアンテナアレイを示す斜視図である。

[図6]比較例に係るホーンアンテナアレイを構成する一のホーンアンテナを示す正面図（a）、側面図（b）及び底面図（c）である。

[図7]第2実施例に係るホーンアンテナアレイを示す斜視図である。

[図8]第2実施例に係るホーンアンテナアレイの特徴を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 本発明のホーンアンテナアレイに係る実施形態について説明する。

[0010] 実施形態に係るホーンアンテナアレイは、一方向に沿って配列された複数のホーンアンテナを備えて構成されている。複数のホーンアンテナ各々は、錐台形状のホーンを画定する二対の傾斜平面を備える。各ホーンアンテナのホーンの電磁波入射側において、二対の傾斜平面のうち、一方向に沿う一対の傾斜平面の端部は、他の一対の傾斜平面の端部よりも突出している。

[0011] 「傾斜平面」とは、ホーンアンテナの検出部に対し垂直に入射する電磁波の入射方向に対して、傾斜している平面を意味する。「一方向に沿う一対の傾斜平面」とは、一方向に延びる軸に対して、平行又は実質的に平行とみなせる、傾斜平面の組を意味する。

- [0012] 本願発明者の研究によれば、以下の事項が判明している。即ち、ホーンアンテナの検出特性を規定するパラメータとして、例えばホーンの開口寸法（即ち、ホーンの電磁波入射側の寸法）と、ホーンの長さとがある。
- [0013] ホーンの長さが一定の場合、斜めに入射する電磁波を効率良く検出するためには、ホーンの開口寸法を大きくすればよい。しかしながら、ホーンの開口寸法がある程度より大きくなると、ホーンアンテナの検出部に対し垂直に入射する電磁波の検出効率が低下してしまう。加えて、ホーンアンテナの開口寸法に起因して、ホーンアンテナの検出部を密に配置することが難しく、ホーンアンテナアレイに係る解像度が低下してしまう。
- [0014] ホーンの開口寸法が一定の場合、斜めに入射する電磁波を効率良く検出するためには、ホーンの長さを短くすればよい。しかしながら、ホーンの長さがある程度より短くなると、垂直に入射する電磁波の検出効率が低下してしまう。
- [0015] ここで、ホーンの長さを一定にして、ホーンの開口寸法を変えることは、ホーンの開き角度を変えることと同義である。同様に、ホーンの開口寸法を一定にして、ホーンの長さを変えることも、ホーンの開き角度を変えることと同義である。
- [0016] 従って、垂直に入射する電磁波の検出効率と、斜めに入射する電磁波の検出効率との両方がある程度良くすることができる最適なホーンの開口寸法及び長さに対応するホーンの開き角度が実現されれば、最適なホーンの開口寸法及び長さを有するホーンよりも多少小さくても、同等の検出効率が得られると期待される。
- [0017] 本実施形態に係るホーンアンテナアレイでは、上述の如く、各ホーンアンテナのホーンの電磁波入射側において、二対の傾斜平面のうち、一の方角（即ち、配列方向）に沿う一対の傾斜平面の端部が、他の一対の傾斜平面の端部よりも突出している。
- [0018] つまり、各ホーンアンテナの一の方角の寸法（幅）（即ち、他の一対の傾斜平面の端部間の距離）は、各ホーンアンテナの一の方角に交わる方向の寸

法（幅）（即ち、一の方向に沿う一対の傾斜平面の端部間の距離）よりも短い。この結果、ホーンアンテナを比較的密に配列することができるので、ホーンアンテナアレイに係る解像度の低下を抑制することができる。

[0019] また、他の一対の傾斜平面のホーンの長さ方向の距離は、一の方向に沿う一対の傾斜平面のホーンの長さ方向の距離よりも短いので、他の一対の傾斜平面の端部間の距離が一の方向に沿う一対の傾斜平面の端部間の距離よりも短くても、他の一対の傾斜平面が互いになす角（即ち、開き角度）を、一の方向に沿う一対の傾斜平面が互いになす角と同程度にすることができる。このため、他の一対の傾斜平面の端部間の距離が比較的短いことに起因する検出効率の低下を抑制することができる。

[0020] 他方で、一の方向に沿う一対の傾斜平面の端部間の距離は、垂直に入射する電磁波の検出効率と、斜めに入射する電磁波の検出効率との両方がある程度良くなるように設定することができるので、斜めに入射する電磁波の検出効率を、ホーンアンテナ全体として向上させることができる。

[0021] 以上の結果、本実施形態に係るホーンアンテナアレイによれば、解像度の低下を抑制しつつ、斜めに入射する電磁波を効率良く検出することができる。

[0022] 実施形態に係るホーンアンテナアレイの一態様では、一の方向に沿う一対の傾斜平面が互いになす角と、他の一対の傾斜平面が互いになす角とは等しい。

[0023] この態様によれば、他の一対の傾斜平面の端部間の距離が比較的短いことに起因する検出効率の低下を好適に抑制することができる。

[0024] 実施形態に係るホーンアンテナアレイの他の態様では、当該ホーンアンテナアレイは、一の方向に延びる両凸型のシリンドリカルレンズを更に備え、一の方向に沿う一対の傾斜平面の端部は、シリンドリカルレンズの凸面に接触又は近接するように配置されている。

[0025] この態様によれば、当該ホーンアンテナアレイに係る検出効率を向上させることができる。

[0026] この態様では、一の方に沿う一対の傾斜平面が互いになす角は、シリンドリカルレンズの集光角と対応している。

[0027] このように構成すれば、シリンドリカルレンズを通過した電磁波を、効率良く検出することができ、実用上非常に有利である。尚、「一の方に沿う一対の傾斜平面が互いになす角とシリンドリカルレンズの集光角とが対応」とは、互いになす角と集光角とが一致する場合に限らず、互いになす角が集光角よりも微小角度だけ大きい又は小さい場合も含む概念である。

## 実施例

[0028] 本発明のホーンアンテナアレイに係る実施例を図面に基いて説明する。

[0029] <第1実施例>

本発明のホーンアンテナアレイに係る第1実施例について、図1乃至図6を参照して説明する。

[0030] (ホーンアンテナアレイの構成)

第1実施例に係るホーンアンテナアレイの構成について、図1及び図2を参照して説明する。図1は、第1実施例に係るホーンアンテナアレイを示す斜視図である。図2は、第1実施例に係るホーンアンテナアレイを構成する一のホーンアンテナを示す正面図、側面図及び底面図である。

[0031] 図1において、第1実施例に係るホーンアンテナアレイ1は、本発明に係る「一の方角」乃一例としての、x軸方角に沿って配列された複数のホーンアンテナを備えて構成されている。特に、図1及び図2(b)に示すように、ホーンアンテナアレイ1のホーンの内部上面11a及び内部下面11bが、ホーンの開口の端部よりも突出している。言い換えれば、ホーンの内部上面11a及び内部下面11bは、ホーンの内部側面12a及び12bよりも、ホーンアンテナアレイ1の電磁波入射側に突出している。

[0032] 尚、本実施例に係る「内部上面11a及び内部下面11b」並びに「内部側面12a及び12b」は、夫々、本発明に係る「一の方角に沿う一対の傾斜平面」及び「他の一対の傾斜平面」の一例である。

[0033] ここで、ホーンアンテナの特性について、図3及び図4を参照して説明す

る。図3及び図4では、ホーンアンテナの検出部に対し垂直方向からホーンに入射する電磁波を「正面信号」、該検出部に対し斜め方向からホーンに入射する電磁波を「斜入射信号」と称している。

[0034] 先ず、図3上段に示すように、ホーンの長さ $L$ を一定にして、ホーンの開口寸法 $a$ を変化させた場合の一つのホーンアンテナに係る利得（検出効率）を考える。尚、ホーンの開口は、一辺が $a$ の正方形であるとする（図4も同様）。

[0035] 正面信号については、開口寸法 $a$ がある程度大きくなるまでは、正面信号が検出部に入射し易くなるので、利得は開口寸法 $a$ に比例して大きくなる（図3下段の実線参照）。しかしながら、開口寸法 $a$ を大きくし過ぎると、図3上段「正面信号」の右端に示すように、ホーンの内壁で反射して検出部に到達しない正面信号が増えるため、利得は小さくなってしまう（図3下段の実線参照）。

[0036] 他方で、斜入射信号については、開口寸法 $a$ が大きくなるにつれて、ある値に漸近するように利得が大きくなる（図3下段の破線参照）。

[0037] 正面信号の利得のみを考慮するのであれば、開口寸法 $a$ を図3下段の“ $A_1$ ”とすればよい。しかしながら、正面信号の利得及び斜入射信号の利得の両方を考慮するのであれば、開口寸法 $a$ を図3下段の“ $A_2$ ”とすることが望ましい。尚、図3下段の破線の形状は、ホーンの長さ $L$ 及び斜入射信号の入射角 $\theta_x$ に応じて変化する。このため、図3下段の“ $A_2$ ”は長さ $L$ 及び許容される入射角 $\theta_x$ に応じて変化する。

[0038] 次に、図4左側に示すように、ホーンの開口寸法 $a$ を一定にして、ホーンの長さ $L$ を変化させた場合の一つのホーンアンテナに係る利得を考える。

[0039] 正面信号については、ホーンの長さ $L$ が長くなるにつれて、ある値に漸近するように利得が大きくなる（図4右側の実線参照）。これは、ホーンの長さ $L$ が短いほど、ホーンの開き角度 $\theta$ が大きくなり、ホーンの内壁で反射して検出部に到達しない正面信号が増えるためである。

[0040] 他方で、斜入射信号については、ホーンの長さ $L$ が短くなるにつれて、あ

る値に漸近するように利得が大きくなる（図4右側の破線参照）。これは、ホーンの長さ $L$ が短いほど、ホーンの開き角度 $\theta$ が大きくなるためである。

[0041] 正面信号の利得のみを考慮するのであれば、ホーンの長さ $L$ を長くすることが望ましい。しかしながら、正面信号の利得及び斜入射信号の利得の両方を考慮するのであれば、ホーンの長さ $L$ を図4右側の“ $B_1$ ”とすることが望ましい。尚、図4右側の破線の形状は、開口寸法 $a$ 及び入射角 $\theta_x$ に応じて変化する。このため、図4右側の“ $B_1$ ”は開口寸法 $a$ 及び許容される入射角 $\theta_x$ に応じて変化する。

[0042] ところで、図3及び図4に示す正面信号及び斜入射信号各々の利得特性について、ホーンの開き角度 $\theta$ の観点から検討すると、開き角度 $\theta$ が大きくなる程、正面信号の利得は減少し、斜入射信号の利得は増加する。また、図4に示すように、ホーンの長さ $L$ がある程度長くなると、正面信号の利得は殆ど変化しない。

[0043] これらのことを踏まえて、本願発明者は、ホーンの長さ $L$ をある程度長くすると共に、開き角度 $\theta$ を大きくすることによって、正面信号の利得と斜入射信号の利得との両立を図った。

[0044] 本願発明者の研究によれば、ホーンの開口寸法 $a$ を一定にして、ホーンの長さ $L$ を変化させた場合、ホーンの長さ $L$ が、測定対象とする電磁波の波長 $\lambda$ の6波長分より長ければ、正面信号の利得がほぼ最大となることが判明している。

[0045] そこで、ホーンの長さ $L$ を $6\lambda$ として、図3の“ $A_2$ ”に相当する開口寸法 $a$ を求めれば、正面信号の利得と斜入射信号の利得との両立を実現することができる。

[0046] 再び図2に戻り、上述のような思想により設計されたホーンアンテナアレイ1のサイズについて具体的に説明する。尚、本実施例では、測定対象とする電磁波の波長 $\lambda$ を1mm（ミリメートル）とする。つまり、本実施例に係る電磁波は、所謂テラヘルツ波である。

[0047] 図2において、長さ $L_2$ は、6mm（即ち、 $6\lambda$ ）である。開口寸法 $a_2$ は

、5.8 mmである。このとき、ホーンの内部側面12a及び12bが互いになす角（即ち、開き角度 $\theta_2$ ）は、43.6°である。

[0048] 図1に示すように、ホーンアンテナアレイ1では、複数のホーンアンテナがx軸方向に沿って配列されている。このため、斜入射信号の利得の向上を図りつつ、ホーンアンテナアレイ1に係る解像度の低下を抑制するためには、各ホーンアンテナのx軸方向の距離（即ち、図2における開口寸法 $a_2$ に相当）は、可能な限り短い方がよい。

[0049] 他方で、各ホーンアンテナのz軸方向の距離については、解像度への影響がないので、ある程度長くすることができる。そして、図3下段に示すように、ホーンの開口寸法 $a$ が大きい方が、斜入射信号の利得が向上する。

[0050] そこで、本実施例では、図2における開口寸法 $a_1$ を、11.8 mm、長さ $L_1$ を、14.8 mmとしている。このとき、ホーンの内部上面11a及び内部下面11bが互いになす角（即ち、開き角度 $\theta_1$ ）は、43.6°である。

[0051] 尚、上述のホーンアンテナアレイ1のサイズは一例であり、これに限定されるものではない。また、開き角度 $\theta_1$ 及び $\theta_2$ は、互いに異なってもよい。

[0052] （技術的効果）

次に、本実施例に係るホーンアンテナアレイ1の技術的効果について、比較例に係るホーンアンテナアレイ50（図5及び図6参照）と比較しつつ説明する。尚、図6における、開口寸法 $a_1$ 及び $a_2$ 、長さ $L_1$ 並びに開き角度 $\theta_1$ 各々の値は、図2における値と同一である。

[0053] 比較例に係るホーンアンテナアレイ50では、電磁波入射側において、ホーンの内部上面51a及び内部下面51b各々の端部と、ホーンの内部側面52a及び52b各々の端部とが揃っているため、内部側面52a及び52bが互いになす角（即ち、開き角度 $\phi$ ）は、内部上面51a及び内部下面51bが互いになす角（即ち、開き角度 $\theta_1$ ）よりも小さい。

[0054] x-y平面において、ホーンアンテナの検出部に対して斜めに入射する電磁波の利得は、ホーンアンテナアレイ1のほうが、ホーンアンテナアレイ5

0に比べて顕著に高い。これは、開き角度 $\phi$ が開き角度 $\theta_1$ よりも小さいからである（図3及び図4参照）。

[0055] ホーンアンテナアレイ1に係る解像度は、ホーンアンテナアレイ50に係る解像度と同等である。つまり、ホーンアンテナアレイ1は、解像度の低下を抑制しつつ、斜めに入射する電磁波を効率良く検出することができる。

[0056] 尚、ホーンアンテナの検出部に対し垂直に入射する電磁波の利得については、ホーンアンテナアレイ1とホーンアンテナアレイ50とで殆ど差はない。また、 $y-z$ 平面において、ホーンアンテナの検出部に対して斜めに入射する電磁波の利得についても、ホーンアンテナアレイ1とホーンアンテナアレイ50とで殆ど差はない。

[0057] <第2実施例>

本発明のホーンアンテナアレイに係る第2実施例について、図7及び図8を主に参照して説明する。第2実施例では、シリンドリカルレンズを備えている以外は、上述した第1実施例と同様である。よって、第2実施例について、第1実施例と重複する説明を省略すると共に、図面上における共通箇所には同一符号を付して示し、基本的に異なる点についてのみ、図7及び図8を主に参照して説明する。

[0058] 図7に示すように、第2実施例に係るホーンアンテナアレイ2は、 $x$ 軸方向に沿って配列された複数のホーンアンテナと、当該ホーンアンテナアレイ2の電磁波入射側に配置されたシリンドリカルレンズ20とを備えて構成されている。シリンドリカルレンズ20は、図7に示すように、 $x$ 軸方向に延びる両凸型のシリンドリカルレンズである。

[0059] ホーンアンテナアレイ2では、ホーンの内部上面11a及び内部下面11b（図2参照）が、ホーンの開口の端部よりも突出しているため、シリンドリカルレンズ20を、内部上面11a及び内部下面11b各々の端部に接触又は近接させることができる（図8（a）の破線円参照）。

[0060] このため特に、 $y-z$ 平面において、ホーンアンテナの検出部に対して斜めに入射する電磁波のうち、シリンドリカルレンズ20及びホーンを介して

検出部に導かれる電磁波を、比較例に係るホーンアンテナアレイ（図8（b）参照）に比べて、増やすことができる。

[0061] 更に、ホーンアンテナの検出部に対し垂直に入射する電磁波についても、シリンドリカルレンズ20により集光されるので、垂直に入射する電磁波の利得を向上させることができる。特に、シリンドリカルレンズ20の集光角を、開き角度 $\theta_1$ と対応させれば、垂直に入射する電磁波の利得をより向上させることができる。

[0062] 本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴うホーンアンテナアレイもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

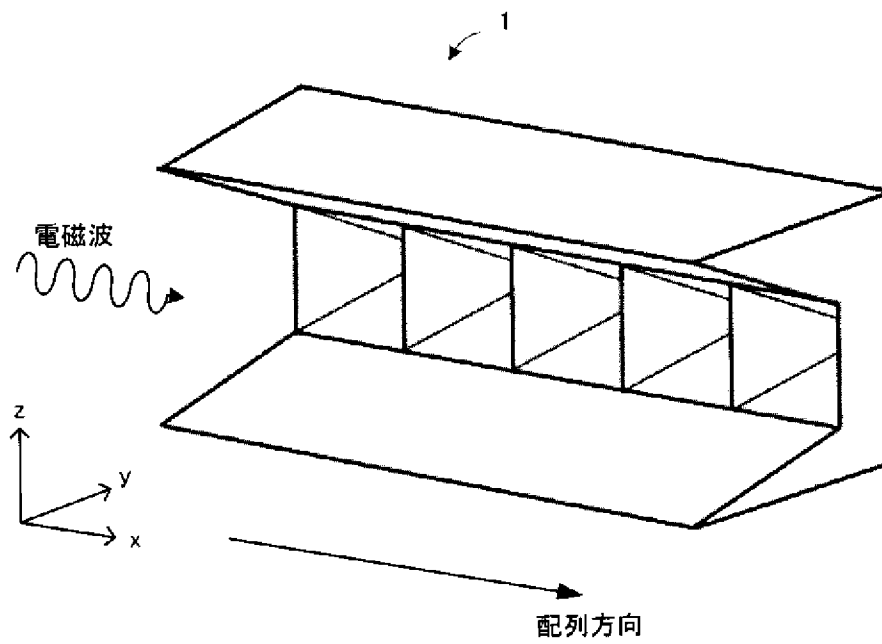
### 符号の説明

[0063] 1、2、50…ホーンアンテナアレイ、11a、51a…内部上面、11b、51b…内部下面、12a、12b、52a、52b…内部側面、20…シリンドリカルレンズ

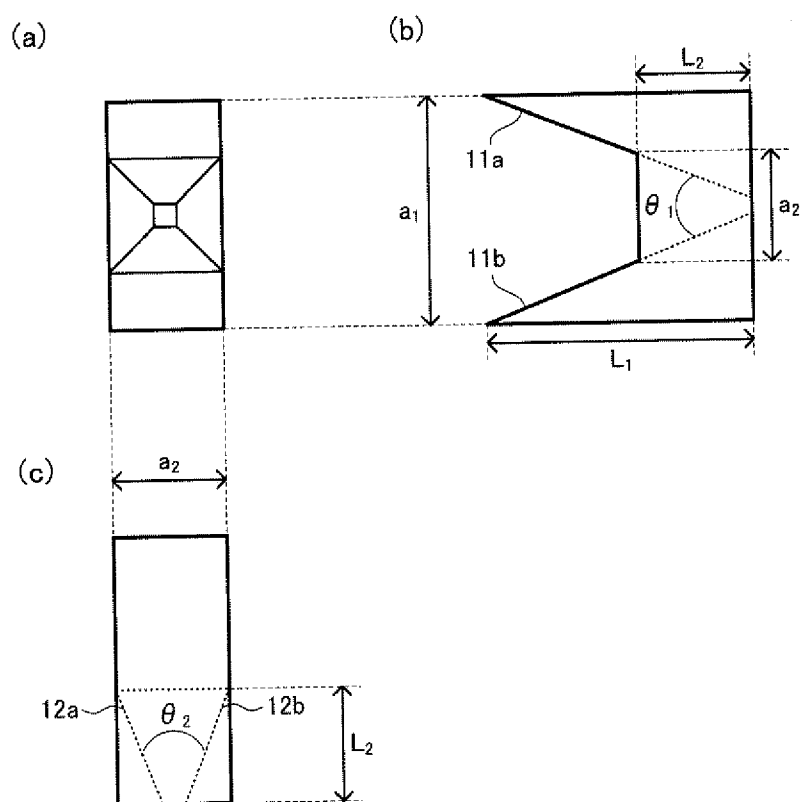
## 請求の範囲

- [請求項1] 複数のホーンアンテナが一方向に沿って配列されたホーンアンテナアレイであって、
- 前記複数のホーンアンテナ各々は、錐台形状のホーンを画定する二対の傾斜平面を備え、
- 前記ホーンの電磁波入射側において、前記二対の傾斜平面のうち、前記一方向に沿う一対の傾斜平面の端部は、前記二対の傾斜平面のうち他の一対の傾斜平面の端部よりも突出している
- ことを特徴とするホーンアンテナアレイ。
- [請求項2] 前記一方向に沿う一対の傾斜平面が互いになす角と、前記他の一対の傾斜平面が互いになす角とは等しいことを特徴とする請求項1に記載のホーンアンテナアレイ。
- [請求項3] 前記一方向に延びる両凸型のシリンドリカルレンズを更に備え、
- 前記一方向に沿う一対の傾斜平面の前記端部は、前記シリンドリカルレンズの凸面に接触又は近接するように配置されている
- ことを特徴とする請求項1又は2に記載のホーンアンテナアレイ。
- [請求項4] 前記一方向に沿う一対の傾斜平面が互いになす角は、前記シリンドリカルレンズの集光角と対応していることを特徴とする請求項3に記載のホーンアンテナアレイ。

[図1]

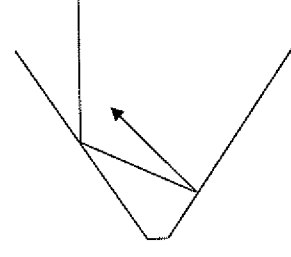
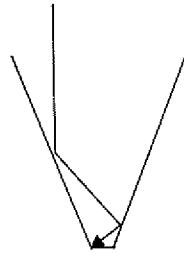
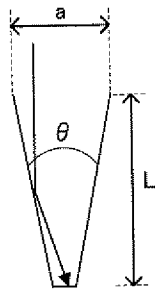


[図2]

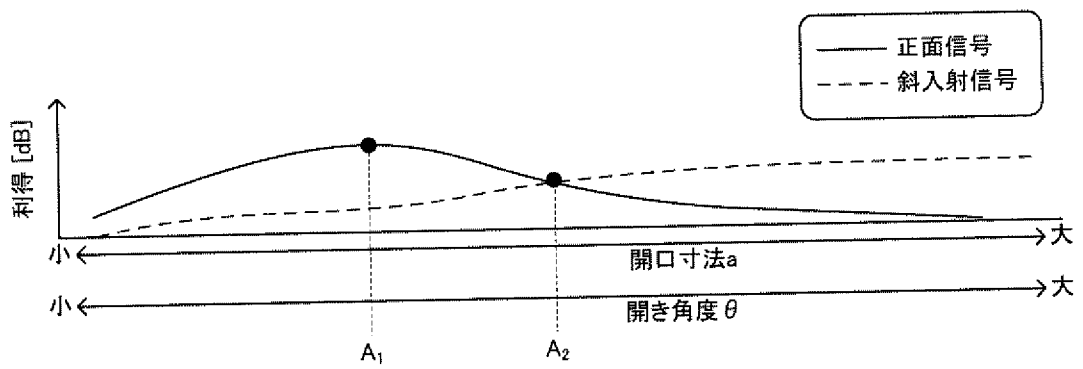
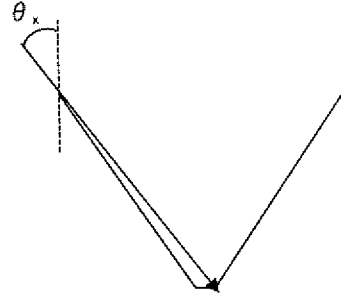
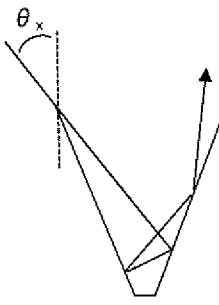
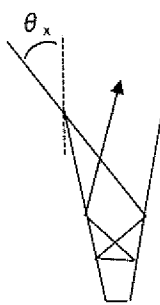


[図3]

正面信号

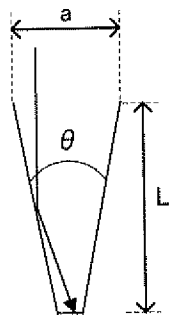


斜入射信号

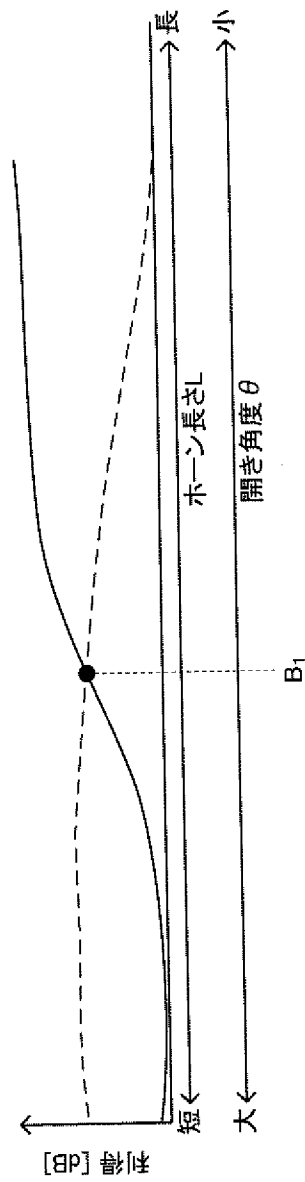
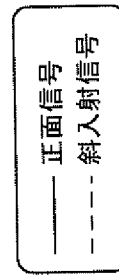
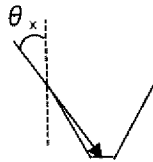
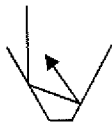
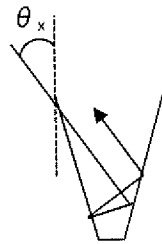
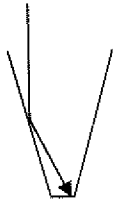
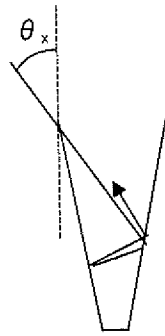


[図4]

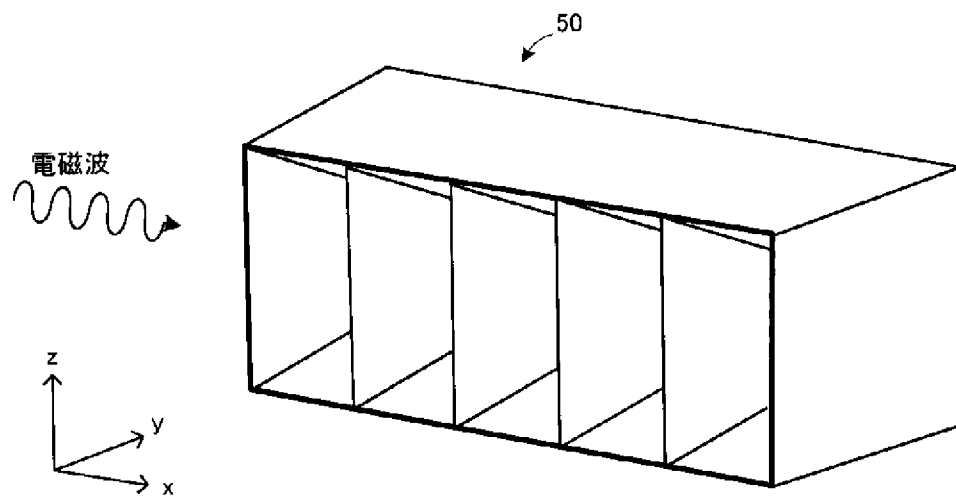
正面信号



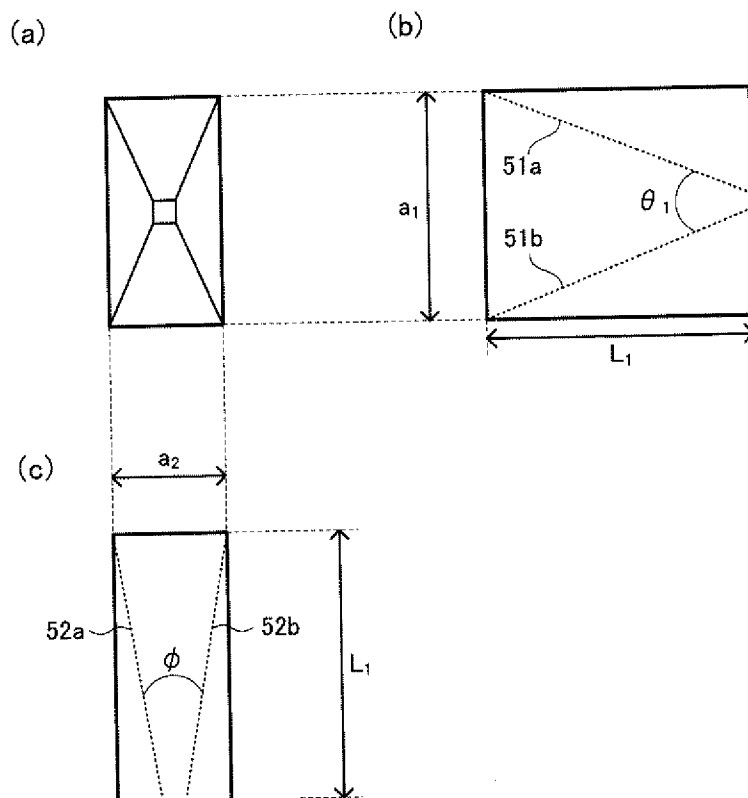
斜入射信号



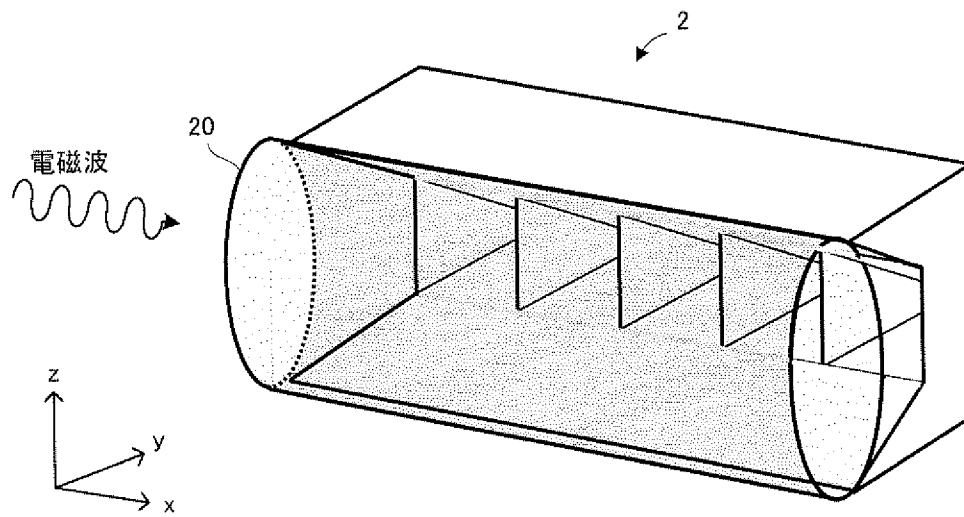
[図5]



[図6]

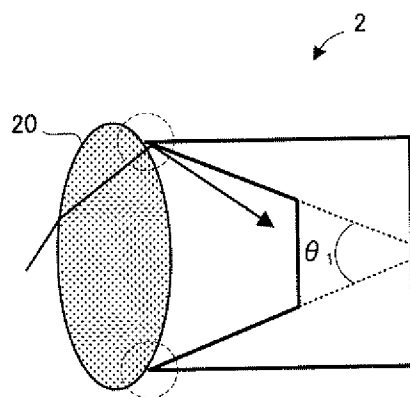


[図7]

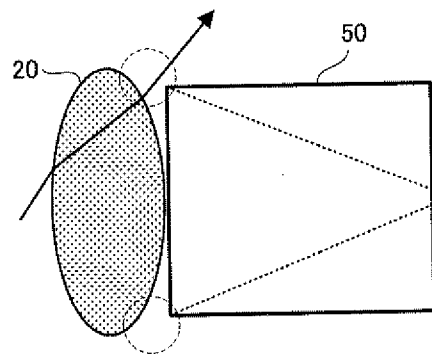


[図8]

(a)



(b)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058015

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q13/02(2006.01) i, H01Q21/08(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)

H01Q13/02, H01Q21/08

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

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. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2010-062994 A (Inter-University Research Institute Corporation National Institutes of Natural Sciences),<br>18 March 2010 (18.03.2010),<br>& US 2010/0060537 A1 & EP 2161781 A1<br>& CN 101667681 A | 1-4                   |
| A         | JP 7-297622 A (Japan Radio Co., Ltd.),<br>10 November 1995 (10.11.1995),<br>(Family: none)                                                                                                             | 1-4                   |
| A         | US 4087822 A (Raytheon Co.),<br>02 May 1978 (02.05.1978),<br>(Family: none)                                                                                                                            | 1-4                   |

☐ 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

"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  
 "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  
01 April 2016 (01.04.16)

Date of mailing of the international search report  
12 April 2016 (12.04.16)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01Q13/02(2006.01)i, H01Q21/08(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. H01Q13/02, H01Q21/08

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 | 1971-2016年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2010-062994 A（大学共同利用機関法人自然科学研究機構）<br>2010.03.18 & US 2010/0060537 A1 & EP 2161781 A1 & CN 101667681 A | 1-4            |
| A               | JP 7-297622 A（日本無線株式会社）1995.11.10（ファミリーなし）                                                               | 1-4            |
| A               | US 4087822 A（Raytheon Company）1978.05.02（ファミリーなし）                                                        | 1-4            |

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

01.04.2016

国際調査報告の発送日

12.04.2016

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）

岩井 一央

5 K

5290

電話番号 03-3581-1101 内線 3556