

(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9月24日(24.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/189033 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 1/22 (2006.01) *H01Q 3/30* (2006.01)
H01Q 3/24 (2006.01) *H01Q 19/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/003125
- (22) 国際出願日: 2020年1月29日(29.01.2020)
- (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 2019-050392 2019年3月18日(18.03.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,

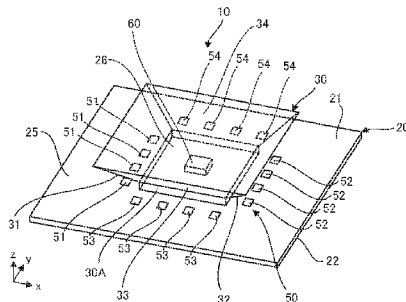
LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

- (72) 発明者: 三木 祐太郎(MIKI Yutaro); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 山岸 傑(YAMAGISHI Suguru); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 福永 貴徳(FUKUNAGA Takanori); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 桑山 一郎(KUWAYAMA Ichiro); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 高野 豊久(TAKANO Toyohisa); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 平井 宏樹(HIRAI Hiroki); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 大見 則親(OOMI Norichika); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14

(54) Title: ANTENNA DEVICE FOR MOBILE BODY AND COMMUNICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 移動体用アンテナ装置及び通信装置

図1



(57) Abstract: An antenna device for a mobile body disclosed herein comprises an antenna mounted on a mobile body, and a reflector having a reflective surface that changes the beam direction of the antenna.

(57) 要約: 開示の移動体用アンテナ装置は、移動体に搭載されるアンテナと、前記アンテナのビーム方向を変える反射面を有する反射器と、を備える。

号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
Mie (JP). 曾根 康介(SONE Kosuke); 〒5108503
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社
オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 山
本 泰行(YAMAMOTO Yasuyuki); 〒5108503 三
重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オ
ートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 山野 宏, 外 (YAMANO Hiroshi et al.);
〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島六丁
目 1 番 3 号 アストロ新大阪第 2 ビル 1 0
階 啓明特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：移動体用アンテナ装置及び通信装置

技術分野

[0001] 本開示は、移動体用アンテナ装置及び通信装置に関する。本出願は、2019年3月18日出願の日本出願第2019-050392号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1は、車両に搭載されるアンテナ装置を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2018/088051号

発明の概要

[0004] 本開示のある側面は、アンテナ装置である。開示のアンテナ装置は、移動体に搭載されるアンテナと、前記アンテナのビーム方向を変える反射面を有する反射器と、を備える。

[0005] 本開示の他の側面は、通信装置である。開示の通信装置は、移動体に搭載されるアンテナと、前記アンテナのビーム方向を変える反射面を有する反射器と、前記アンテナに接続される無線回路と、を備える。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、第1実施形態に係るアンテナ装置の斜視図である。

[図2]図2は、第1実施形態に係るアンテナ装置の側面図である。

[図3]図3は、第1実施形態に係るアンテナ装置の平面図である。

[図4]図4は、通信装置の回路図である。

[図5]図5は、通信装置が搭載された車両の模式図である。

[図6]図6は、第2実施形態に係るアンテナ装置の側面図である。

[図7]図7は、第2実施形態に係るアンテナ装置の平面図である。

[図8]図8は、第3実施形態に係るアンテナ装置の側面図である。

[図9]図9は、第3実施形態に係るアンテナ装置の平面図である。

[図10]図10は、第4実施形態に係るアンテナ装置の側面図である。

[図11]図11は、第4実施形態に係るアンテナ装置の平面図である。

[図12]図12は、第5実施形態に係るアンテナ装置の斜視図である。

[図13]図13は、第5実施形態に係るアンテナ装置の側面図である。

[図14]図14は、第5実施形態に係るアンテナ装置の平面図である。

[図15]図15は、第6実施形態に係るアンテナ装置の平面図である。

[図16]図16は、図15のA-A線断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] [本開示が解決しようとする課題]

[0008] アンテナは、通信相手にビームが向くように設置される必要がある。しかし、車両などの移動体においては、設置可能な箇所の形態又は外観デザイン上の制約があり、通信相手にビームが向くようにアンテナを設置することが困難なことがある。

[0009] 例えば、車両のルーフは、一般に、水平面を有する板状の構造体である。このようなルーフに搭載されたアンテナによって、ほぼ水平方向のビームを得るには、ビームを形成するアンテナ面を垂直に立てる必要がある。この場合、車両のルーフからアンテナ装置が上方に突出する。したがって、車両のルーフに突出した部位が生じ、車両の外観デザインに影響を与える。一方、車両の外観デザインへの影響を抑えようとすると、通信相手に向くビームが得られないなどアンテナ特性が犠牲になる。このように、移動体に搭載されるアンテナ装置は設計の自由度が低い。

[0010] したがって、アンテナを設置可能な箇所の形態又は外観デザイン上の制約があっても、通信相手にビームを向けることを可能とし、設計の自由度低下を抑制することが望まれる。

[0011] 本開示によれば、アンテナを設置可能な箇所の形態又は外観デザイン上の制約があっても、通信相手にビームを向けることを可能とし、設計の自由度

低下を抑制することができる。

[0012] [本開示の実施形態の説明]

[0013] (1) 実施形態に係るアンテナ装置は、移動体に搭載されるアンテナと、前記アンテナのビーム方向を変える反射面を有する反射器と、を備える。反射器によって、アンテナのビーム方向を変えることができる。このため、アンテナを設置可能な箇所の形態又は外観デザイン上の制約があっても、通信相手にビームを向けることが可能である。

[0014] (2) 前記アンテナは、第1ビームを生じさせる1又は複数の第1アンテナ素子と、

第2ビームを生じさせる1又は複数の第2アンテナ素子と、を含み、前記反射面は、

前記第1ビームを、第1方向に向ける第1反射領域と、前記第2ビームを、前記第1方向とは異なる第2方向に向ける第2反射領域と、を含む。この場合、第1方向及び第2方向を含む複数の方向にビームを向けることができる。なお、アンテナ装置は、第1方向及び第2方向のほか、他の方向にもビームを向けることができてもよい。

[0015] (3) 前記第1アンテナ素子及び前記第2アンテナ素子は、前記第1ビーム及び前記第2ビームが前記アンテナと前記反射器との間において同一方向を向くように、配置されているのが好ましい。この場合、アンテナの製作が容易となる。

[0016] (4) 前記第1アンテナ素子及び前記第2アンテナ素子は、同一のベース部材に設けられているのが好ましい。この場合、複数のアンテナ素子を同一のベース部材に統合して配置した構成が得られる。

[0017] (5) 前記第1アンテナ素子及び前記第2アンテナ素子は、前記ベース部材の同一面に設けられているのが好ましい。同一面に設けられたアンテナ素子は、コンパクトなアンテナを得るために有利である。

[0018] (6) 前記第1アンテナ素子及び前記第2アンテナ素子は、前記ベース部材の同一平面に設けられているのが好ましい。この場合、よりコンパクトなア

ンテナが得られる。

- [0019] (7) 前記第1アンテナ素子及び前記第2アンテナ素子は、前記アンテナと前記反射器との間において、前記第1ビーム及び前記第2ビームが上方に向くよう配置され、前記第1方向及び前記第2方向は、前記上方よりも水平方向側へ傾いた方向であるのが好ましい。この場合、ビームが上方に向くアンテナ素子配置をしても、上方よりも水平方向側へ傾いた方向にある通信相手にビームを向けることができる。
- [0020] (8) 前記第1方向及び第2方向は、前記水平方向と前記上方との間の方向であるのが好ましい。この場合、斜め上方に存在する通信相手にビームを向けることができる。
- [0021] (9) 前記第1方向及び第2方向は、水平面において異なる方向であるのが好ましい。この場合、水平面において異なる方向にビームを向けることができる。
- [0022] (10) 前記第1方向及び第2方向は、垂直面において同一の方向であるのが好ましい。この場合、垂直面におけるビームの方向を揃えることができる。
- [0023] (11) 前記反射面は、凹曲面領域を有するのが好ましい。この場合、利得を大きくすることができる。
- [0024] (12) 前記反射面は、放物曲面領域を有するのが好ましい。前記放物曲面領域は、前記アンテナが設けられた面に対する直交面における断面形状が放物線であり、前記アンテナが設けられた前記面に平行な面における断面形状が直線であるのが好ましい。この場合、利得をより大きくすることができる。
- [0025] (13) 前記アンテナ及び前記反射器は、ベース部材に設けられ、前記ベース部材には、前記アンテナに接続される無線回路が設けられているのが好ましい。この場合、アンテナ装置と無線回路とを一体的にすることができる。
- [0026] (14) 前記反射器は、内部空間を持ち、前記無線回路は、前記内部空間内に配置されているのが好ましい。この場合、反射器の内部空間を無線回路の

配置領域として有効活用できる。

[0027] (15) 実施形態の通信装置は、移動体に搭載されるアンテナと、前記アンテナのビーム方向を変える反射面を有する反射器と、前記アンテナに接続される無線回路と、を備える。

[0028] [本開示の実施形態の詳細]

[0029] [第1実施形態]

[0030] 図1、図2、図3は、第1実施形態に係る移動体用アンテナ装置10を示している。移動体用アンテナ装置10は、アンテナ50を備える。アンテナ50は、車両（ビークル：vehicle）などの移動体に搭載される。ビークルは、例えば、自動車、列車、船舶、又は飛行体である。実施形態のアンテナ50は、基板（ベース部材）20上に設けられたパッチアンテナである。パッチアンテナは、基板20に形成されたアンテナ素子（パッチ素子）51、52、53、54を有する。基板20は、誘電体基板である。アンテナ素子51、52、53、54は、基板20の上面21（第1面；平面）に形成されている。基板20の下面22（第2面；平面）には、グランド面となる導体層が形成されている。パッチアンテナの基板20は、図示のような1層構造に限られず、2層以上の多層構造であってもよい。例えば、第1誘電体層及び第2誘電体層を有する2層構造の基板を採用できる。2層構造の基板が用いられる場合、例えば、第2誘電体層とは反対側の第1誘電体層の面にグランドが形成され、第1誘電体層と第2誘電体層との間に給電されるパッチ素子が形成され、第1誘電体層とは反対側の第2誘電体層の面に無給電パッチ素子が形成される。なお、アンテナ50は、パッチアンテナに限られるものではなく、例えば、スロットアンテナであってもよい。

[0031] 以下の説明では、図2、図3に示す基板上面21における左右方向をxとし、上面21においてxと直交する方向をyとし、xy平面と直交する方向をzとする。車両などの移動体に搭載された状態において、xy平面は、例えば、水平面となる。また、図3において、左方を、-x方向といい、右方を+x方向という。また、図3において、下方を-y方向といい、上方を+

y方向という。

[0032] 第1実施形態において、アンテナ50は、複数のアンテナ素子グループを有する。複数のアンテナ素子グループは、例えば、4つのグループである。第1グループは、複数（4個）の第1アンテナ素子51からなる。第2グループは、複数（4個）の第2アンテナ素子52からなる。第3グループは、複数（4個）の第3アンテナ素子53からなる。第4グループは、複数（4個）の第4アンテナ素子54からなる。つまり、実施形態のアンテナ50は、16個のアンテナ素子51、52、53、54を有する。

[0033] 複数（16個）のアンテナ素子51、52、53、54は、矩形の4辺を構成するよう矩形周状に配置されている。つまり、第1アンテナ素子51の第1グループが、矩形の第1辺を構成する。また、第2アンテナ素子52の第2グループが、第1辺の対向辺である第2辺を構成する。さらに、第3アンテナ素子53の第3グループが、第1辺及び第2辺に直交する第3辺を構成し、第4アンテナ素子54の第4グループが、第3辺の対向辺である第4辺を構成する。

[0034] アンテナ素子51、52、53、54は、水平面である基板上面21に設けられているため、各アンテナ素子51、52、53、54は、上方Duに向くビームを形成する（図2参照）。

[0035] 移動体用アンテナ装置10は、反射器30を備える。反射器30は、例えば、金属性であり、電波を反射する。反射器30は、基板20の上面21に設けられている。反射器30は、複数のアンテナ素子51、52、53、54で囲まれた領域（矩形領域）内において立設されている。

[0036] 反射器30は、基板20に取り付けられる基部30Aと、基部30Aの上方に設けられた反射面（反射領域）31、32、33、34を備える。基部30Aは、矩形状の枠体として構成されている。反射面は、矩形状の基部30Aの4辺それぞれから、斜め上方へ延設された複数の反射領域31、32、33、34を有する。図示の反射領域31、32、33、34は、それぞれ平面であり、四角錐台における4つの錐体面を構成するよう配置されてい

る。なお、ここでの四角錐台は、面積の小さい底面が下側にあり、面積の大きい底面が上側にある逆四角錐台である。なお、反射器 30 の内部は、中空である。

[0037] 複数の反射領域 31, 32, 33, 34 は、第 1 反射領域（第 1 反射面）31 を含む。図 2 に示すように、第 1 反射領域 31 は、第 1 アンテナ素子 51 の上方に位置する。第 1 反射領域 31 は、第 1 アンテナ素子 51 から生じた上方 D_u 向きの第 1 ビームを、第 1 方向 D₁ へ向ける。第 1 方向 D₁ は、図 2 に示すように、ほぼ水平（図 2 では、水平面 H に対する仰角が 10°）であって、図 3 に示すように、-x 方向である。

[0038] 複数の反射領域 31, 32, 33, 34 は、第 2 反射領域（第 2 反射面）32 を含む。第 2 反射領域 32 は、第 2 アンテナ素子 52 の上方に位置する。第 2 反射領域 32 は、第 2 アンテナ素子 52 から生じた上方 D_u 向きの第 2 ビームを、第 2 方向 D₂ へ向ける。第 2 方向 D₂ は、図 2 に示すように、ほぼ水平（仰角が 10°）であって、図 3 に示すように、+x 方向である。

[0039] 複数の反射領域 31, 32, 33, 34 は、第 3 反射領域（第 3 反射面）33 を含む。第 3 反射領域 33 は、第 3 アンテナ素子 53 の上方に位置する。第 3 反射領域 33 は、第 3 アンテナ素子 53 から生じた上方 D_u 向きの第 3 ビームを、第 3 方向 D₃ へ向ける。第 3 方向 D₃ は、ほぼ水平（仰角が 10°）であって、図 3 に示すように、-y 方向である。

[0040] 複数の反射領域 31, 32, 33, 34 は、第 4 反射領域（第 4 反射面）34 を含む。第 4 反射領域 34 は、第 4 アンテナ素子 54 の上方に位置する。第 4 反射領域 34 は、第 4 アンテナ素子 54 から生じた上方 D_u 向きの第 4 ビームを、第 4 方向 D₄ へ向ける。第 4 方向 D₄ は、ほぼ水平（仰角が 10°）であって、図 3 に示すように、+y 方向である。

[0041] 以上のように、反射器 30 は、第 1 ビームを第 1 方向 D₁ に向け、第 2 ビームを第 2 方向 D₂ に向け、第 3 ビームを第 3 方向 D₃ に向け、第 4 ビームを第 4 方向 D₄ に向ける。各方向 D₁, D₂, D₃, D₄ は、それぞれ、上方 D_u よりも水平方向 H 側へ傾いた方向である。したがって、アンテナ 50

自体の配置は、複数のアンテナ素子 5 1, 5 2, 5 4, 5 4 から生じたビームが全て同一方向である上方 D u に向くような配置であっても、反射器 3 0 により、上方 D u よりも水平方向 H 側へ傾いた方向に向くビームが得られる。したがって、上方 D u 以外の方向にある通信相手との通信に適したビーム指向性が得られる。

[0042] また、実施形態においては、反射器 3 0 によって複数の方向 D 1, D 2, D 3, D 4 それぞれに向くビームが得られるため、複数のアンテナ素子 5 1, 5 2, 5 4, 5 4 は、全て同一の方向 D u へ向くビームを生じさせる配置でよい。つまり、複数のアンテナ素子 5 1, 5 2, 5 4, 5 4 は、各ビームが、アンテナ 5 0 と反射器 3 0 との間において、同一方向 D u を向くように配置されている。したがって、実施形態においては、異なる方向 D 1, D 2, D 3, D 4 のための複数のアンテナ素子 5 1, 5 2, 5 3, 5 4 を同一のベース部材（基板）2 0 に統合して配置された構成が実現されている。

[0043] 特に、実施形態においては、異なる方向 D 1, D 2, D 3, D 4 のための複数のアンテナ素子 5 1, 5 2, 5 3, 5 4 は、基板上面 2 1 という同一面に設けることが実現されている。同一面に設けられたアンテナ素子 5 1, 5 2, 5 3, 5 4 は、コンパクトなアンテナ 5 0 を得るために有利である。

[0044] しかも、基板上面 2 1 は、平面であるため、異なる方向 D 1, D 2, D 3, D 4 のための複数のアンテナ素子 5 1, 5 2, 5 3, 5 4 を、基板上面 2 1 という同一平面に設けることが実現されている。同一平面に設けられたアンテナ素子 5 1, 5 2, 5 3, 5 4 は、よりコンパクトなアンテナ 5 0 を得るために有利である。

[0045] 実施形態において、第 1 方向 D 1、第 2 方向 D 2、第 3 方向 D 3、第 4 方向 D 4 は、水平面 H（x y 平面）において全て異なる方向である。したがって、アンテナ装置 1 0 全体として、水平面における広い指向性を確保することができる。

[0046] また、実施形態において、第 1 方向 D 1、第 2 方向 D 2、第 3 方向 D 3、第 4 方向 D 4 は、水平面 H（x y 平面）に対する角度（例えば、仰角） θ が

、等価になるように各反射領域 3 1, 3 2, 3 3, 3 4 の傾斜角度が等価に設定されている。したがって、水平面における方向 D 1, D 2, D 3, D 4 にかかわらず、水平面 H に対するビーム角 θ を揃えることができる。ここで、「角度が等価」とは、角度の完全同一に限られず、角度の実質同一を含む。角度の実質同一とは、ビーム角として同一視できる程度の角度の同一性をいう。例えば、製造誤差により生じる角度の違いは、ビーム角の同一視を妨げない。また、アンテナの仕様上許容される角度の違いは、ビーム角の同一視を妨げない。すなわち、何らかの観点で許容される所定角度範囲内においては、角度が等価であるといえる。

[0047] また、反射器 3 0 を一体成型品として構成すると、各方向 D 1, D 2, D 3, D 4 の水平面 H に対する角度 θ を揃えるのが容易となる。

[0048] さらに、実施形態において、第 1 方向 D 1、第 2 方向 D 2、第 3 方向 D 3、第 4 方向 D 4 は、仰角が 10° であり、水平面方向 H と上方 D u との間の方向である。したがって、実施形態のアンテナ装置 1 0 は、斜め上方に存在する通信相手との通信に好適である。斜め上方に存在する通信相手は、例えば、ビルの屋上・鉄塔などの高所に設置された無線基地局である。

[0049] 前述のように、実施形態の反射器 3 0 は、中空である。すなわち、反射器 3 0 は、基部 3 0 A 及び反射領域 3 1, 3 2, 3 3, 3 4 で囲まれた内部空間を有する。基板 2 0 の上面 2 1 に設けられた反射器 3 0 は、上面 2 1 を、反射器外部領域 2 5 と、反射器内部領域 2 6 と、に区分けする。反射器外部領域 2 5 は、複数のアンテナ素子 5 1, 5 2, 5 3, 5 4 が配置されるアンテナ素子配置領域である。反射器内部領域 2 6 は、アンテナ 5 0 に接続される無線回路 6 0 が配置される回路配置領域である。

[0050] 基板 2 0 の回路配置領域として使用される内部領域 2 6 には、送受信機などを含む無線回路 6 0 の素子（集積回路等）が設けられている。つまり、反射器 3 0 の内部には、無線回路 6 0 の素子が設けられている。反射器 3 0 の内部に無線回路 6 0 の素子を設けることで、基板 2 0 のスペースを有効活用できる。また、反射器 3 0 の内部は、電波の影響を受けにくいいため、無線回

路 60 の配置スペースとして好適である。

[0051] 図 4 は、複数のアンテナ素子 51, 52, 53, 54 を備えるアンテナ装置 10 と、アンテナ装置 10 に接続される無線回路 60 と、を備えた通信装置 100 を示している。なお、本実施形態においては、無線回路 60 は、アンテナ装置 10 内に設けられている。

[0052] 無線回路 60 は、4 個の第 1 アンテナ素子 51 に接続される 4 分配位相器 70 と、4 個の第 2 アンテナ素子 52 に接続される 4 分配位相器 70 と、4 個の第 3 アンテナ素子 53 に接続される 4 分配位相器 70 と、4 個の第 4 アンテナ素子 54 に接続される 4 分配位相器 70 と、を備える。複数の 4 分配位相器 70 は、セレクタ 80 を介して送受信機 90 に接続されている。

[0053] 4 分配位相器 70 は、4 分配器 72 と、4 分配器 72 とアンテナ素子との間に設けられた位相器 71 と、を備える。位相器 71 により、例えば、水平面におけるビームの方向を変えるビームステアリング（ビームフォーミング）が可能である。

[0054] セレクタ 80 は、送受信機 90 を、複数の 4 分配位相器 70 のいずれか一つに接続させる。通信に用いられるアンテナ素子は、セレクタ 80 を介して送受信機 90 に接続されたアンテナ素子である。通信相手が存在する方向に応じて、セレクタ 80 を切り替えることで、通信に用いられるアンテナ素子（アクティブなアンテナ素子）が切り替わる。したがって、移動体の向きが変化しても、通信相手が存在する方向へビームを形成することができる。例えば、移動体の移動に伴って、移動体と通信相手との相対位置関係が変化しても、通信相手へビームを向けた状態を維持することができる。

[0055] 図 5 は、通信装置 100 を車両 200 に搭載した例を示している。通信装置 100 は、無線基地局 300 との間で通信を行う移動局として構成されている。図 5 において、通信装置 100 は、ルーフ 210 に搭載されている。ルーフ 210 は、板状の構造体である。ルーフ 210 には、通信装置 100 を収容する凹部 220 が形成されている。通信装置 100 は、凹部 220 内に配置される。通信装置 100 は、基板 20 が水平になり、基板上面 21 が

上方を向くようにルーフ 210 に設置される。本実施形態のアンテナ装置 10 は、アンテナ 50 自体は上方を向いていても、反射器 30 によって斜め上方のビームを形成するため、斜め上方に設置された基地局 300 などの通信相手との通信を行うことができる。本実施形態のアンテナ装置 10 は、反射器 30 によって低背化されているため、ルーフ 210 に設置しても、ルーフ 210 から突出しない、又は突出してもわずかにすることができるため、外観デザインへの影響を抑えることができる。

[0056] [第 2 実施形態]

[0057] 図 6、図 7 は、第 2 実施形態に係る移動体用アンテナ装置 10 を示している。なお、第 2 実施形態以降において、特に説明しない点については、第 1 実施形態と同様である。

[0058] 第 2 実施形態においては、複数のアンテナ素子グループそれぞれが、複数の列のアンテナ素子を有する。一方、第 1 実施形態においては、複数のアンテナ素子グループそれぞれは、1 列のアンテナ素子によって構成されていた。すなわち、第 1 実施形態において、第 1 グループは、4 個の第 1 アンテナ素子 51 が 1 列に配置されてなる。同様に、第 2 グループは、4 個の第 2 アンテナ素子 52 が 1 列に配置されてなり、第 3 グループは、4 個の第 3 アンテナ素子 53 が 1 列に配置されてなり、第 4 グループは、4 個の第 4 アンテナ素子 54 が 1 列に配列されてなる。第 1 実施形態において、各グループの列の長手方向は、各グループに属するアンテナ素子が生じさせるビームの方向と直交する方向である。例えば、第 1 アンテナ素子 51 の列の長手方向は、第 1 ビームが向く第 1 方向 D1 (−x) に直交する y 方向である。

[0059] 第 2 実施形態においては、第 1 アンテナ素子 51 の第 1 グループは、複数 (4 個) の列 51A, 51B, 51C, 51D を有する。各列 51A, 51B, 51C, 51D は、それぞれ、4 個のアンテナ素子 51 を有する。複数の列 51A, 51B, 51C, 51D の並び方向は、第 1 ビームが向く第 1 方向 D1 を水平面 (xy 平面) に投影した方向 (x 方向) である。複数の列 51A, 51B, 51C, 51D 毎に位相を調整することで、垂直面におけ

る第1ビームの方向を変えるビームフォーミングが可能である。

[0060] 同様に、第2アンテナ素子52の第2グループは、複数(4個)の列52A, 52B, 52C, 52Dを有する。各列52A, 52B, 52C, 52Dは、それぞれ、4個のアンテナ素子52を有する。複数の列52A, 52B, 52C, 52Dの並び方向は、第2ビームが向く第2方向D2を水平面(x-y平面)に投影した方向(x方向)である。複数の列52A, 52B, 52C, 52D毎に位相を調整することで、垂直面における第2ビームの方向を変えるビームフォーミングが可能である。

[0061] 第3アンテナ素子53の第3グループは、複数(4個)の列53A, 53B, 53C, 53Dを有する。各列53A, 53B, 53C, 53Dは、それぞれ、4個のアンテナ素子53を有する。複数の列53A, 53B, 53C, 53Dの並び方向は、第3ビームが向く第3方向D3を水平面(x-y平面)に投影した方向(y方向)である。複数の列53A, 53B, 53C, 53D毎に位相を調整することで、垂直面における第3ビームの方向を変えるビームフォーミングが可能である。

[0062] 第4アンテナ素子54の第4グループは、複数(4個)の列54A, 54B, 54C, 54Dを有する。各列54A, 54B, 54C, 54Dは、それぞれ、4個のアンテナ素子54を有する。複数の列54A, 54B, 54C, 54Dの並び方向は、第4ビームが向く第4方向D4を水平面(x-y平面)に投影した方向(y方向)である。複数の列54A, 54B, 54C, 54D毎に位相を調整することで、垂直面における第2ビームの方向を変えるビームフォーミングが可能である。

[0063] 第2実施形態においては、各アンテナ素子グループを構成するアンテナ素子の数が多いため、利得を大きくすることができる。また、アンテナ素子の数が多いため、ビームがシャープになり、ビーム幅が狭くなる。このため、ビームフォーミングの効果がより大きくなる。しかも、アンテナ素子の複数の列毎に位相を調整すると、基地局300などの通信相手に向かうビームの方向を、垂直面において変えることができる。

[0064] [第3実施形態]

[0065] 図8、図9は、第3実施形態に係る移動体用アンテナ装置10を示している。第3実施形態においては、アンテナ50は、8つのアンテナ素子グループを有する。第1グループは、1個の第1アンテナ素子51からなる。第2グループは、1個の第2アンテナ素子52からなる。第3グループは、1個の第3アンテナ素子53からなる。第4グループは、1個の第4アンテナ素子54からなる。第5グループは、1個の第5アンテナ素子55からなる。第6グループは、1個の第6アンテナ素子56からなる。第7グループは、1個の第7アンテナ素子57からなる。第8グループは、1個の第8アンテナ素子58からなる。つまり、第3実施形態のアンテナ50は、8個のアンテナ素子51、52、53、54、55、56、57、58を有する。

[0066] 8個のアンテナ素子51、52、53、54、55、56、57、58は、多角形周状（八角形周状）に配置されている。つまり、第1アンテナ素子51の第1グループが、八角形の第1辺を構成する。また、第2アンテナ素子52の第2グループが、第1辺の対向辺である第2辺を構成する。さらに、第3アンテナ素子53の第3グループが、第3辺を構成し、第4アンテナ素子54の第4グループが、第3辺の対向辺である第4辺を構成する。第5アンテナ素子55の第5グループが、第5辺を構成し、第6アンテナ素子56の第6グループが、第5辺の対向辺である第6辺を構成する。第7アンテナ素子57の第7グループが、第7辺を構成し、第8アンテナ素子58の第8グループが、第7辺の対向辺である第8辺を構成する。

[0067] 反射器30は、8角形状の基部30Aと、反射面31、32、33、34、35、36、37、38を備える。反射面は、8角形状の基部30Aの8辺それぞれから、斜め上方へ延設された複数の反射領域31、32、33、34、35、36、37、38を有する。図示の反射領域31、32、33、34、35、36、37、38は、八角錐台における8つの錐体面を構成するように配置されている。なお、ここでの八角錐台は、面積の小さい底面が下側にあり、面積の大きい底面が上側にある逆八角錐台である。なお、反射

器 3 0 の内部は、中空である。

- [0068] 複数の反射領域 3 1, 3 2, 3 3, 3 4, 3 5, 3 6, 3 7, 3 8 は、第 1 反射領域（第 1 反射面）3 1、第 2 反射領域（第 2 反射面）3 2、第 3 反射領域（第 3 反射面）3 3、第 4 反射領域（第 4 反射面）3 4、第 5 反射領域（第 5 反射面）3 5、第 6 反射領域（第 6 反射面）3 6、第 7 反射領域（第 7 反射面）3 7、及び第 8 反射領域（第 8 反射面）3 8 を含む。
- [0069] 第 1 反射領域 3 1 は、第 1 アンテナ素子 5 1 の上方に位置し、第 1 アンテナ素子 5 1 のビームを第 1 方向 D 1 へ向ける。第 2 反射領域 3 2 は、第 2 アンテナ素子 5 2 の上方に位置し、第 2 アンテナ素子 5 2 のビームを第 2 方向 D 2 へ向ける。第 3 反射領域 3 3 は、第 3 アンテナ素子 5 3 の上方に位置し、第 3 アンテナ素子 5 3 のビームを第 3 方向 D 3 へ向ける。第 4 反射領域 3 4 は、第 4 アンテナ素子 5 4 の上方に位置し、第 4 アンテナ素子 5 4 のビームを第 4 方向 D 4 へ向ける。
- [0070] 第 5 反射領域 3 5 は、第 5 アンテナ素子 5 5 の上方に位置し、第 5 アンテナ素子 5 5 のビームを第 5 方向 D 5 へ向ける。第 6 反射領域 3 6 は、第 6 アンテナ素子 5 6 の上方に位置し、第 6 アンテナ素子 5 6 のビームを第 6 方向 D 6 へ向ける。第 7 反射領域 3 7 は、第 7 アンテナ素子 5 7 の上方に位置し、第 7 アンテナ素子 5 7 のビームを第 7 方向 D 7 へ向ける。第 8 反射領域 3 8 は、第 8 アンテナ素子 5 8 の上方に位置し、第 8 アンテナ素子 5 8 のビームを第 8 方向 D 8 へ向ける。
- [0071] 第 3 実施形態では、図 4 に示す 4 ポート切替のセクタ 8 0 を、8 ポート切替にしたセクタが用いられる。8 ポート切替セクタは、送受信機 9 0 を、8 個のアンテナ素子 5 1, 5 2, 5 3, 5 4, 5 5, 5 6, 5 7, 5 8 のいずれか一つに接続させる。これにより、8 方向 D 1, D 2, D 3, D 4, D 5, D 6, D 7, D 8 のいずれかへビームを向けることができ、全方向へ効率よく指向性を確保できる。
- [0072] 第 3 実施形態では、第 1 実施形態に比べてより多くの方向へビームが向くように構成されているため、水平面におけるビームフォーミングをしなくて

も、水平面における全方向への指向性を確保することが容易である。

[0073] [第4実施形態]

[0074] 図10、図11は、第4実施形態に係る移動体用アンテナ装置10を示している。第4実施形態のアンテナ50は、第3実施形態のアンテナ50と同様である。第4実施形態の反射器30は、円柱形状の基部30Aと、反射面31、32、33、34、35、36、37、38を備える。反射面は、逆円錐台における錐体面を構成する。

[0075] 第4実施形態においても、第3実施形態と同様に、反射器30は、8個の反射領域31、32、33、34、35、36、37、38を有するが、各反射領域31、32、33、34、35、36、37、38間には、明確な境界がない。

[0076] 第4実施形態において、第1反射領域31は、第1アンテナ素子51の上方に位置する領域であり、第1アンテナ素子51のビームを第1方向D1へ向ける。第2反射領域32は、第2アンテナ素子52の上方に位置する領域であり、第2アンテナ素子52のビームを第2方向D2へ向ける。第3反射領域33は、第3アンテナ素子53の上方に位置する領域であり、第3アンテナ素子53のビームを第3方向D3へ向ける。第4反射領域34は、第4アンテナ素子54の上方に位置する領域であり、第4アンテナ素子54のビームを第4方向D4へ向ける。

[0077] 第5反射領域35は、第5アンテナ素子55の上方に位置する領域であり、第5アンテナ素子55のビームを第5方向D5へ向ける。第6反射領域36は、第6アンテナ素子56の上方に位置する領域であり、第6アンテナ素子56のビームを第6方向D6へ向ける。第7反射領域37は、第7アンテナ素子57の上方に位置する領域であり、第7アンテナ素子57のビームを第7方向D7へ向ける。第8反射領域38は、第8アンテナ素子58の上方に位置する領域であり、第8アンテナ素子58のビームを第8方向D8へ向ける。第4実施形態のように、反射面が円錐状であると、アンテナ素子を反射面の下方におけるどの位置に配置してもよいため、アンテナ素子を多く設

置したい場合に有利である。

[0078] [第5実施形態]

[0079] 図12, 図13, 図14は、第5実施形態に係る移動体用アンテナ装置10を示している。第5実施形態のアンテナ50は、第1実施形態のアンテナ50と同様である。第5実施形態の反射器130も、第1実施形態の反射器30と同様に、4つの反射領域131, 132, 133, 134を有する。ただし、第1実施形態の反射領域31, 32, 33, 34は平面であるのに対して、第5実施形態の反射領域131, 132, 133, 134は、凹曲面（凹曲面領域）であり、より具体的には、放物曲面（放物曲面領域）である。

[0080] 実施形態の凹曲面は、平面でなければよく、その形状は特に限定されない。実施形態の放物曲面は、アンテナ50が設けられた面21（ xy 平面）に対する直交面における断面形状が放物線を有する。また、実施形態の放物曲面は、面21に平行な面（ xy 平面）における断面形状が直線を有する。その直線の延びる方向は、放物曲面によってビーム方向が変えられる複数のアンテナ素子の配列方向と平行であるのが好ましい。図12, 図13, 図14において、面21（ xy 平面）に対する直交面は、 yz 平面又は zx 平面である。

[0081] 例えば、図示の反射領域131, 132は、直交面である zx 平面における断面形状が、放物線であり、面21に平行な面である xy 平面における断面形状が、直線である。反射領域131, 132の断面形状が有する直線は、複数のアンテナ素子51, 52の配列方向（ y 方向）に平行である。

[0082] 反射領域133, 134は、直交面である yz 平面における断面形状が、放物線であり、面21に平行な面である xy 平面における断面形状が、直線である。反射領域133, 134の断面形状が有する直線は、複数のアンテナ素子53, 54の配列方向（ x 方向）に平行である。

[0083] 反射領域131, 132, 133, 134が、水平面である xy 平面における断面形状として直線を有することで、ビーム方向を変えても、水平面に

おける特性の変化が抑えられる。

[0084] 反射領域 131, 132, 133, 134 を凹曲面にするので、ビームを向きたい方向 D1, D2, D3, D4 へビームを集中させることができ、利得を大きくすることができる。しかも、反射領域 131, 132, 133, 134 が放物曲面であると、ビームを向きたい方向 D1, D2, D3, D4 へビームをより集中させることができ、利得をより大きくすることができる。

[0085] アンテナ素子 51, 52, 53, 54 は、放物曲面が有する放物線の焦点位置又は焦点位置の近傍に配置されている。すなわち、第 1 アンテナ素子 51 は、放物曲面である第 1 反射領域 131 の焦点位置又はその近傍に配置されている。第 2 アンテナ素子 52 は、放物曲面である第 2 反射領域 132 の焦点位置又はその近傍に配置されている。第 3 アンテナ素子 53 は、放物曲面である第 3 反射領域 133 の焦点位置又はその近傍に配置されている。第 4 アンテナ素子 54 は、放物曲面である第 4 反射領域 134 の焦点位置又はその近傍に配置されている。

[0086] [第 6 実施形態]

[0087] 図 15, 図 16 は、第 6 実施形態に係る移動体用アンテナ装置 10 を示している。第 6 実施形態のアンテナ 50 は、第 1 実施形態のアンテナ 50 と同様である。第 6 実施形態の反射器 230 は、複数のアンテナ素子 51, 52, 53, 54 で囲まれた領域（矩形領域）外において立設されている。換言すると、複数のアンテナ素子 51, 52, 53, 54 は、反射器 230 の内側空間に配置されている。

[0088] 反射器 230 は、アンテナ 50 を形成する基板 20 の周囲に配置された基部 230A と、基部 230A の上方に設けられた反射面（反射領域）231, 232, 233, 234 と、を備える。基部 230A は、基板 20 を囲む矩形状の枠体として構成され、上部に開口 236 を有する。反射面は、矩形状の基部 230A の 4 辺それぞれから、斜め上方へ延設された複数の反射領域 231, 232, 233, 234 を有する。図示の反射領域 231, 23

2, 2 3 3, 2 3 4 は、それぞれ平面であり、四角錐台における4つの錐体面を構成するよう配置されている。なお、ここでの四角錐台は、面積の大きい底面が下側にあり、面積の小さい底面が上側にある。

[0089] 複数の反射領域 2 3 1, 2 3 2, 2 3 3, 2 3 4 は、第1反射領域（第1反射面）2 3 1を含む。図16に示すように、第1反射領域 2 3 1は、第1アンテナ素子 5 1の上方に位置するように、内側傾斜している。第1反射領域 2 3 1は、第1アンテナ素子 5 1から生じた上方 D u 向きの第1ビームを、第1方向 D 1 へ向ける。第1ビームは、開口 2 3 6 を通って反射器 2 3 0 外へ向かう。第1方向 D 1 は、図15に示すように、+ x 方向である。

[0090] 複数の反射領域 2 3 1, 2 3 2, 2 3 3, 2 3 4 は、第2反射領域（第2反射面）2 3 2を含む。第2反射領域 2 3 2は、第2アンテナ素子 5 2の上方に位置する。第2反射領域 2 3 2は、第2アンテナ素子 5 2から生じた上方 D u 向きの第2ビームを、第2方向 D 2 へ向ける。第2ビームは、開口 2 3 6 を通って反射器 2 3 0 外へ向かう。第2方向 D 2 は、図15に示すように、- x 方向である。

[0091] 複数の反射領域 2 3 1, 2 3 2, 2 3 3, 2 3 4 は、第3反射領域（第3反射面）2 3 3を含む。第3反射領域 2 3 3は、第3アンテナ素子 5 3の上方に位置する。第3反射領域 2 3 3は、第3アンテナ素子 5 3から生じた上方 D u 向きの第3ビームを、第3方向 D 3 へ向ける。第3ビームは、開口 2 3 6 を通って反射器 2 3 0 外へ向かう。第3方向 D 3 は、図15に示すように、+ y 方向である。

[0092] 複数の反射領域 2 3 1, 2 3 2, 2 3 3, 2 3 4 は、第4反射領域（第4反射面）2 3 4を含む。第4反射領域 2 3 4は、第4アンテナ素子 5 4の上方に位置する。第4反射領域 2 3 4は、第4アンテナ素子 5 4から生じた上方 D u 向きの第4ビームを、第4方向 D 4 へ向ける。第4ビームは、開口 2 3 6 を通って反射器 2 3 0 外へ向かう。第4方向 D 4 は、図15に示すように、- y 方向である。

[0093] 第6実施形態では、第1実施形態等と同様に、反射器 2 3 0 によって複数

の方向D1, D2, D3, D4それぞれを向くビームが得られる。また、第6実施形態では、反射器230の外側空間にノイズ発生源（外部機器など）400が存在していても、ノイズ発生源400によるアンテナ50への干渉を防止できる。つまり、反射器230は、ビームを反射させるだけでなく、ノイズに対するシールドとしても機能する。したがって、耐ノイズ性が向上する。

[0094] なお、第6実施形態において、無線回路60の素子（集積回路等）は、基板20の上面21に設けられていてもよいが、図16において、点線で示される無線回路60のように、基板20の下面22に設けられてもよい。この場合、無線回路60とアンテナ50との干渉を防止できる。

[0095] [付記]

[0096] なお、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、特許請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味、及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0097] 10 : アンテナ装置
20 : 基板
21 : 上面
22 : 下面
25 : 反射器外部領域
26 : 反射器内部領域
30 : 反射器
30A : 基部
31 : 第1反射領域
32 : 第2反射領域
33 : 第3反射領域
34 : 第4反射領域

3 5 : 第5 反射領域
3 6 : 第6 反射領域
3 7 : 第7 反射領域
3 8 : 第8 反射領域
5 0 : アンテナ
5 1 : 第1 アンテナ素子
5 1 A : 列
5 1 B : 列
5 1 C : 列
5 1 D : 列
5 2 : 第2 アンテナ素子
5 2 A : 列
5 2 B : 列
5 2 C : 列
5 2 D : 列
5 3 : 第3 アンテナ素子
5 3 A : 列
5 3 B : 列
5 3 C : 列
5 3 D : 列
5 4 : 第4 アンテナ素子
5 4 A : 列
5 4 B : 列
5 4 C : 列
5 4 D : 列
5 5 : 第5 アンテナ素子
5 6 : 第6 アンテナ素子
5 7 : 第7 アンテナ素子

5 8	: 第 8 アンテナ素子
6 0	: 無線回路
7 0	: 4 分配位相器
7 1	: 位相器
7 2	: 4 分配器
8 0	: セレクタ
9 0	: 送受信機
1 0 0	: 通信装置
1 3 0	: 反射器
1 3 1	: 反射領域
1 3 2	: 反射領域
1 3 3	: 反射領域
1 3 4	: 反射領域
2 0 0	: 車両
2 1 0	: ルーフ
2 2 0	: 凹部
2 3 0	: 反射器
2 3 0 A	: 基部
2 3 1	: 第 1 反射領域
2 3 2	: 第 2 反射領域
2 3 3	: 第 3 反射領域
2 3 4	: 第 4 反射領域
2 3 6	: 開口
3 0 0	: 基地局
4 0 0	: ノイズ発生源
D 1	: 第 1 方向
D 2	: 第 2 方向
D 3	: 第 3 方向

D 4 : 第 4 方向

D 5 : 第 5 方向

D 6 : 第 6 方向

D 7 : 第 7 方向

D 8 : 第 8 方向

D u : 上方

H : 水平方向

請求の範囲

- [請求項1] 移動体に搭載されるアンテナと、
前記アンテナのビーム方向を変える反射面を有する反射器と、を備える
移動体用アンテナ装置。
- [請求項2] 前記アンテナは、
第1ビームを生じさせる1又は複数の第1アンテナ素子と、
第2ビームを生じさせる1又は複数の第2アンテナ素子と、を含み、
前記反射面は、
前記第1ビームを、第1方向に向ける第1反射領域と、
前記第2ビームを、前記第1方向とは異なる第2方向に向ける第2反射領域と、を含む
請求項1に記載の移動体用アンテナ装置。
- [請求項3] 前記第1アンテナ素子及び前記第2アンテナ素子は、前記第1ビーム及び前記第2ビームが前記アンテナと前記反射器との間において同一方向を向くように、配置されている
請求項2に記載の移動体用アンテナ装置。
- [請求項4] 前記第1アンテナ素子及び前記第2アンテナ素子は、同一のベース部材に設けられている
請求項2又は請求項3に記載の移動体用アンテナ装置。
- [請求項5] 前記第1アンテナ素子及び前記第2アンテナ素子は、前記ベース部材の同一面に設けられている
請求項4に記載の移動体用アンテナ装置。
- [請求項6] 前記第1アンテナ素子及び前記第2アンテナ素子は、前記ベース部材の同一平面に設けられている
請求項4又は請求項5に記載の移動体用アンテナ装置。
- [請求項7] 前記第1アンテナ素子及び前記第2アンテナ素子は、前記アンテナ

と前記反射器との間において、前記第 1 ビーム及び前記第 2 ビームが上方に向くよう配置され、

前記第 1 方向及び前記第 2 方向は、前記上方よりも水平方向側へ傾いた方向である

請求項 2 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の移動体用アンテナ装置。

[請求項 8] 前記第 1 方向及び前記第 2 方向は、前記水平方向と前記上方との間の方向である

請求項 7 に記載の移動体用アンテナ装置。

[請求項 9] 前記第 1 方向及び前記第 2 方向は、水平面において異なる方向である

請求項 2 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の移動体用アンテナ装置。

[請求項 10] 前記第 1 方向及び前記第 2 方向は、水平面に対する角度が等価である

請求項 2 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の移動体用アンテナ装置。

[請求項 11] 前記反射面は、凹曲面領域を有する

請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の移動体用アンテナ装置。

[請求項 12] 前記反射面は、放物曲面領域を有し、

前記放物曲面領域は、前記アンテナが設けられた面に対する直交面における断面形状が放物線であり、前記アンテナが設けられた前記面に平行な面における断面形状が直線である

請求項 11 に記載の移動体用アンテナ装置。

[請求項 13] 前記アンテナ及び前記反射器は、ベース部材に設けられ、

前記ベース部材には、前記アンテナに接続される無線回路が設けられている

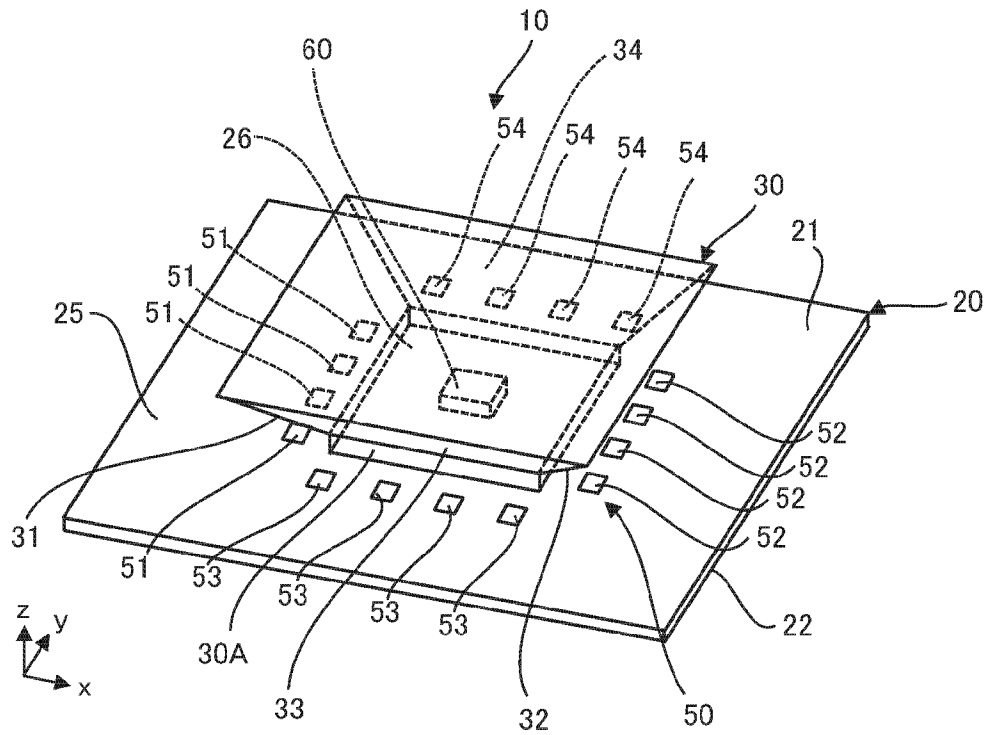
請求項 1 から請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の移動体用アンテナ装置。

[請求項14] 前記反射器は、内部空間を持ち、
前記無線回路は、前記内部空間内に配置されている
請求項 1 3 に記載の移動体用アンテナ装置。

[請求項15] 移動体に搭載されるアンテナと、
前記アンテナのビーム方向を変える反射面を有する反射器と、
前記アンテナに接続される無線回路と、
を備える通信装置。

[図1]

图 1



[図3]

図3

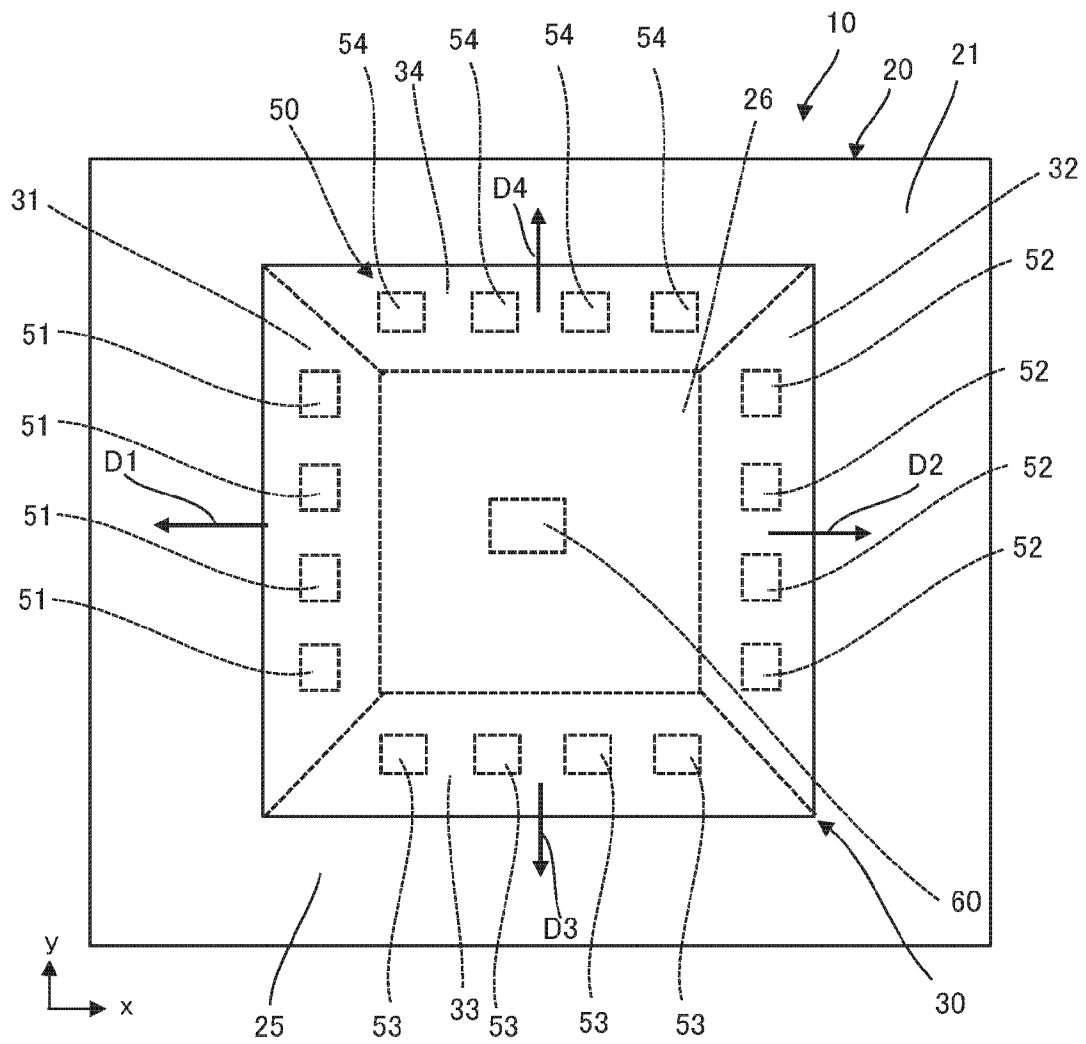
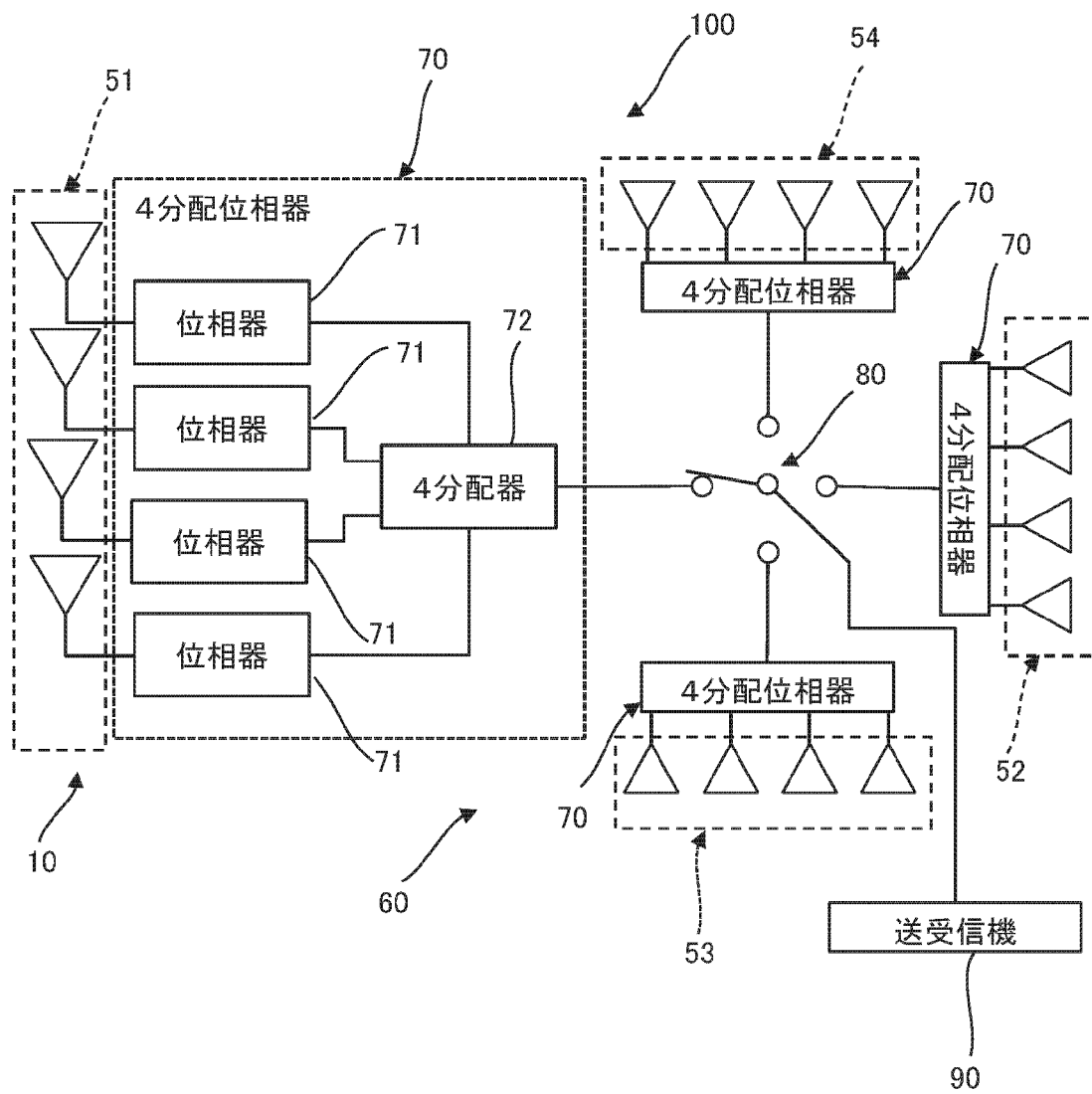
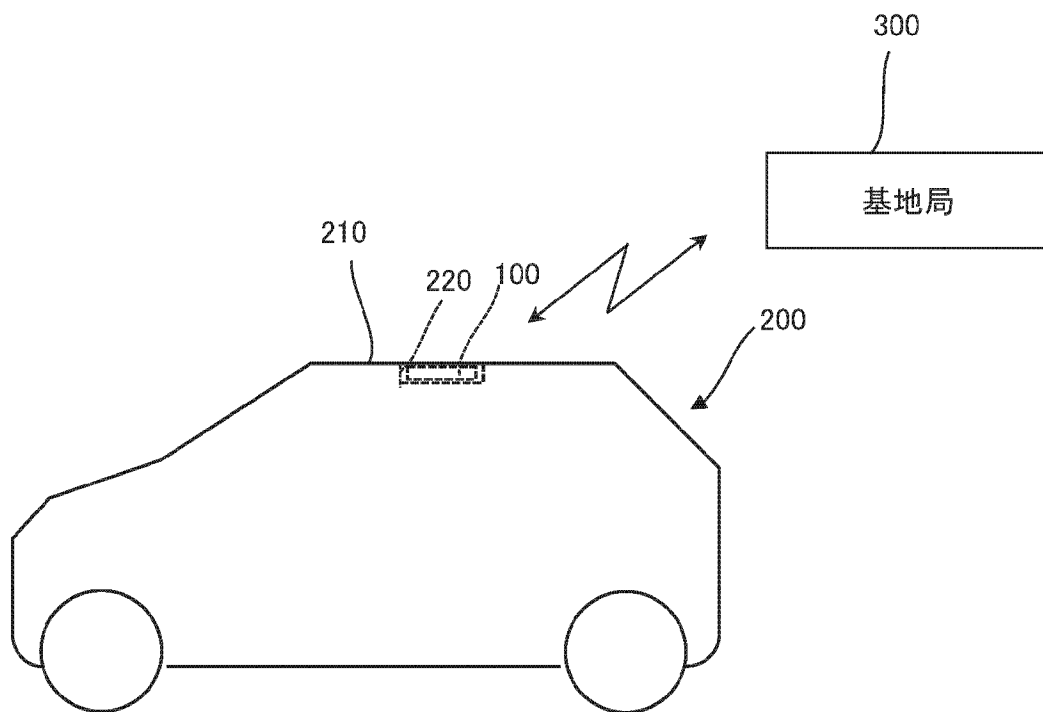


图 4



[図5]

図5



[図6]

図6

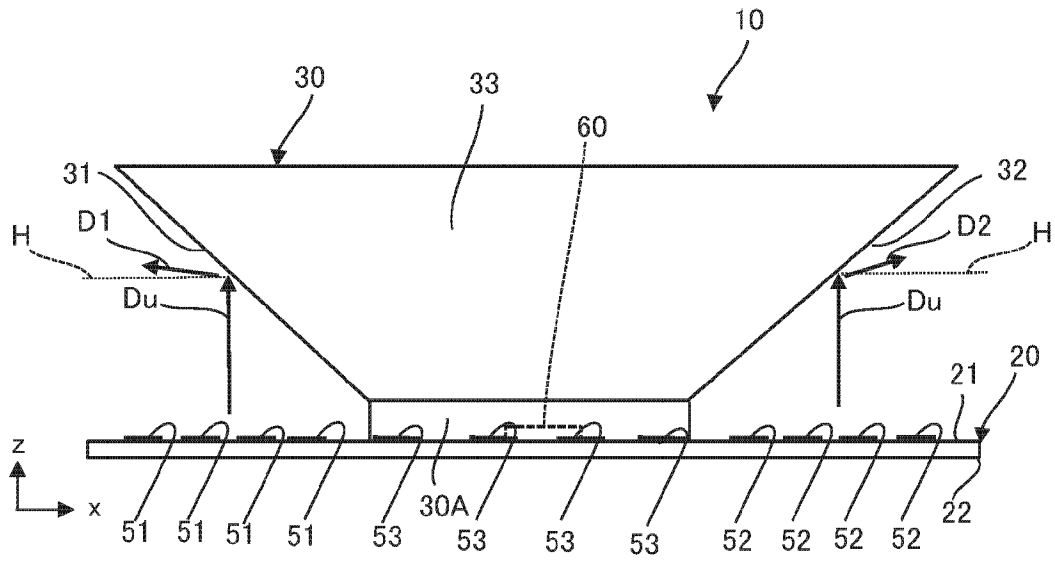
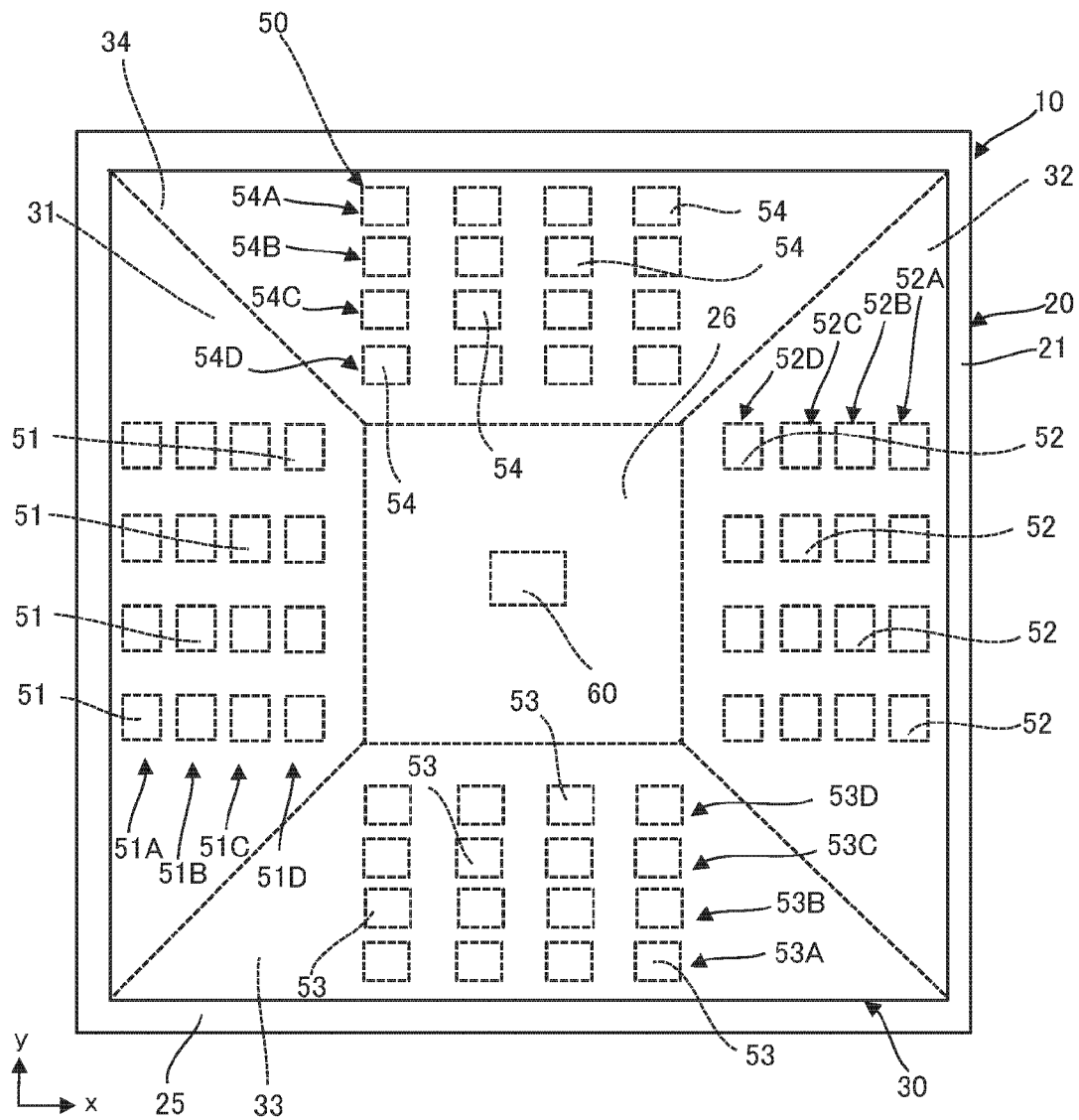
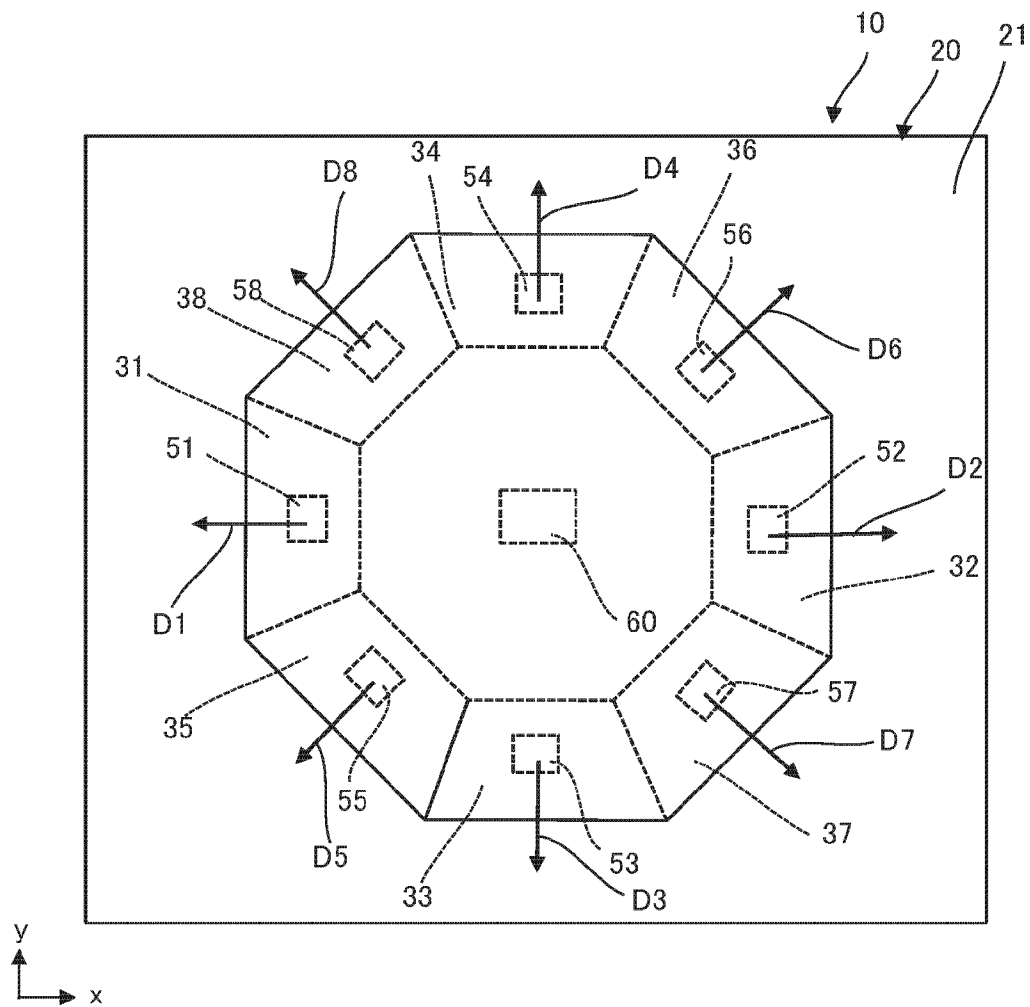


图 7



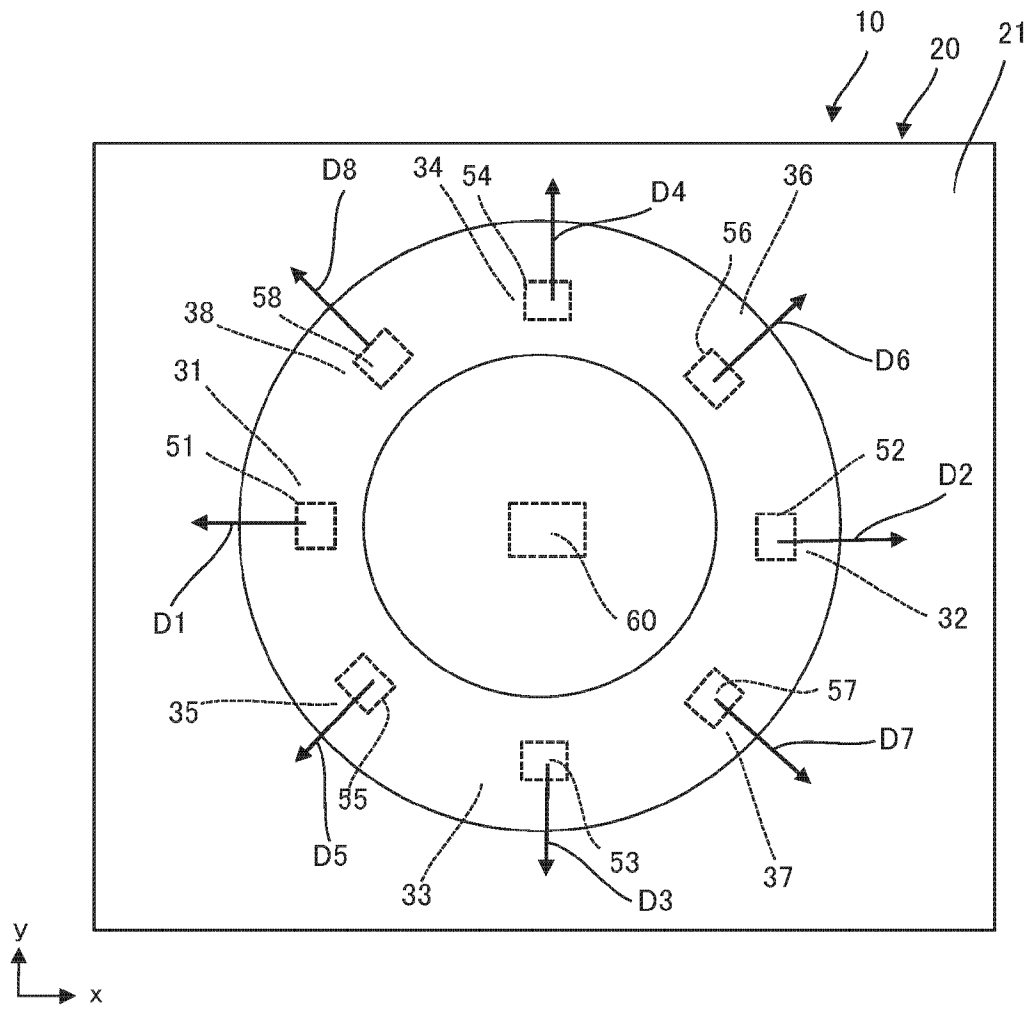
[図9]

図9



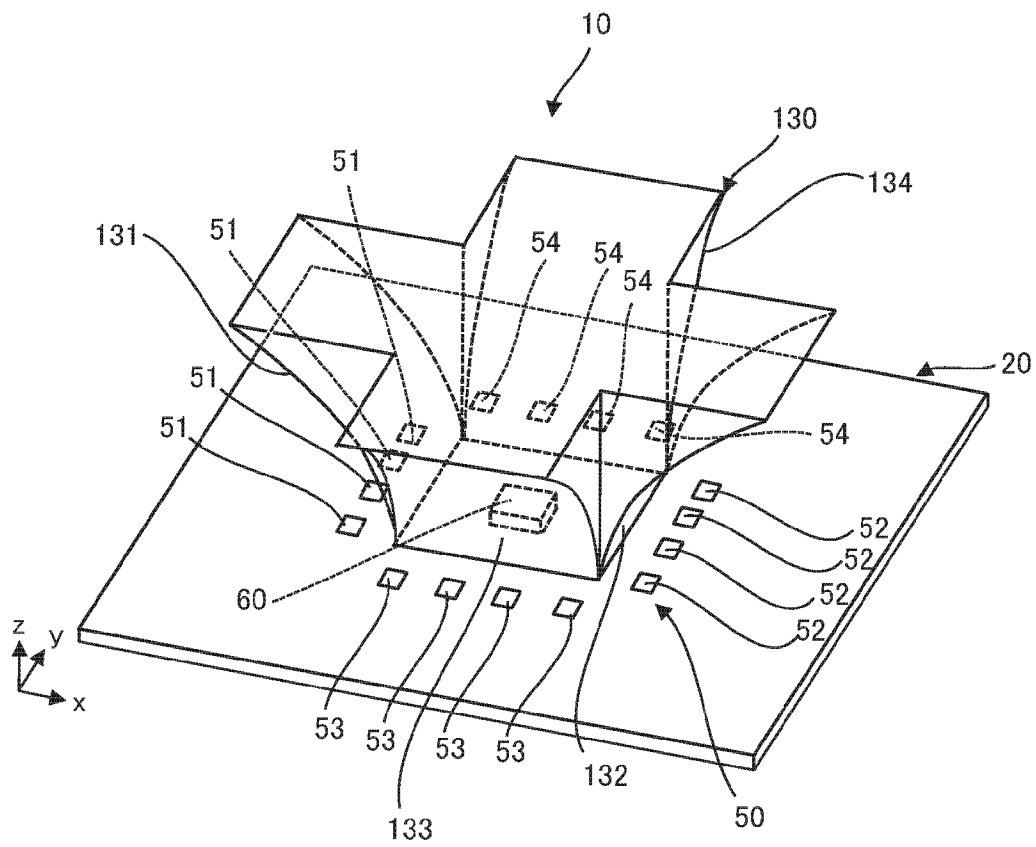
[図11]

図11



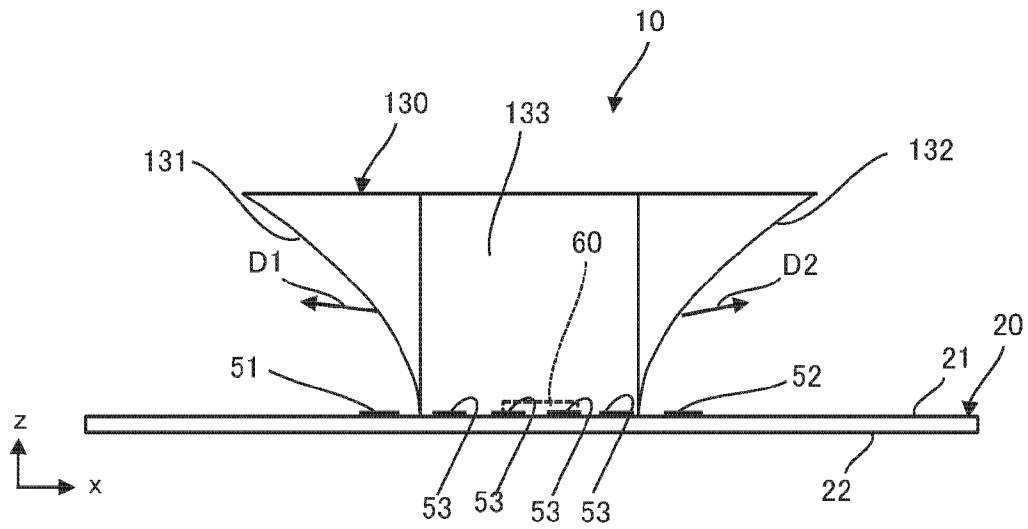
[図12]

図12



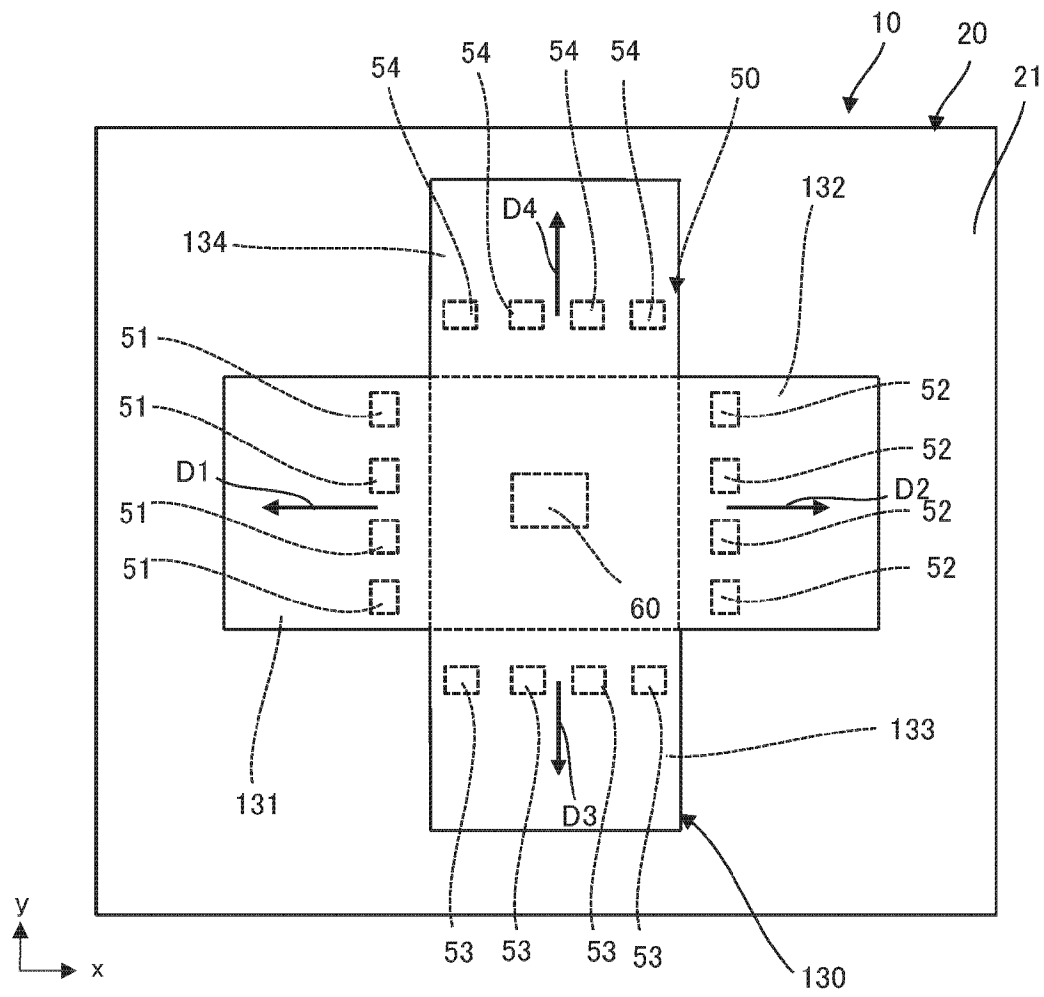
[図13]

図13



[図14]

図14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01Q1/22 (2006.01) i, H01Q3/24 (2006.01) i, H01Q3/30 (2006.01) i,
H01Q19/12 (2006.01) i

FI: H01Q19/12, H01Q1/22 B, H01Q3/24, H01Q3/30

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)

Int. Cl. H01Q1/22, H01Q3/24, H01Q3/30, H01Q19/12

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.
X	WO 2015/120417 A2 (SMART ANTENNA SYSTEMS, INC.) 13	1-6, 9, 13-15
A	August 2015, paragraphs [0002], [0051]-[0054], fig. 2, 3, entire text, all drawings	7, 8, 10-12
A	JP 2017-034644 A (YUSHIN SEIKI KOGYO KK) 09 February 2017, entire text, all drawings	1-15

☐ 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
20.04.2020

Date of mailing of the international search report
02.06.2020

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/003125

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2015/120417 A2	13.08.2015	US 2016/0359237 A1 paragraphs [0007], [0054]-[0058], fig. 2, 3	
JP 2017-034644 A	09.02.2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01Q 1/22(2006.01)i; H01Q 3/24(2006.01)i; H01Q 3/30(2006.01)i; H01Q 19/12(2006.01)i FI: H01Q19/12; H01Q1/22 B; H01Q3/24; H01Q3/30										
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）） H01Q1/22; H01Q3/24; H01Q3/30; H01Q19/12 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			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
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									
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								
X	WO 2015/120417 A2 (SMART ANTENNA SYSTEMS, INC) 13.08.2015 (2015-08-13) 段落002, 051-054, 図2, 3	1-6, 9, 13-15								
A	全文, 全図	7, 8, 10-12								
A	JP 2017-034644 A (株式会社ユーシン) 09.02.2017 (2017-02-09) 全文, 全図	1-15								
☐ 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 20.04.2020		国際調査報告の発送日 02.06.2020								
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） 佐藤 当秀 5K 3784 電話番号 03-3581-1101 内線 3556								

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/JP2020/003125

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2015/120417	A2	13.08.2015	US 2016/0359237 A1 段落0007, 0054-0058, 図 2, 3	
JP	2017-034644	A	09.02.2017	(ファミリーなし)	