

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4198355号
(P4198355)

(45) 発行日 平成20年12月17日(2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日(2008.10.10)

(51) Int.Cl.

H01P 1/18 (2006.01)
H01Q 3/26 (2006.01)

F 1

H01P 1/18
H01Q 3/26

A

請求項の数 21 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-517457 (P2001-517457)
 (86) (22) 出願日 平成12年7月27日 (2000.7.27)
 (65) 公表番号 特表2003-507914 (P2003-507914A)
 (43) 公表日 平成15年2月25日 (2003.2.25)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2000/007236
 (87) 國際公開番号 WO2001/013459
 (87) 國際公開日 平成13年2月22日 (2001.2.22)
 審査請求日 平成17年7月26日 (2005.7.26)
 (31) 優先権主張番号 199 38 862.8
 (32) 優先日 平成11年8月17日 (1999.8.17)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 500387342
 カトライン-ベルケ・カーゲー
 ドイツ テー-83022 ローゼンハイ
 ム アントン-カトライン シュトラーセ
 1-3
 (74) 代理人 100082049
 弁理士 清水 敬一
 (72) 発明者 ゲットル・マクシミリアン
 ドイツ 83109 グロースカロリネン
 フェルト アイプリンガー シュトラーセ
 1
 (72) 発明者 ガブリエル・ローラント
 ドイツ 83556 グリースシュタット
 シュペルベルベーク 11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高周波移相器ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同心状に配置された少なくとも二つの第1の帯状導体部(21a)及び第2の帯状導体部(21b)を有する帯状導体部(21a、21b、21c)と、

少なくとも二つの帯状導体部(21a、21b)に互いにずれて設けられる複数の接続位置(39a、39b、39a'、39b')に接続される異なる位相角()を備える少なくとも二つの異なる対のアンテナ放射器(1a、1b、1c、1d、1e、1f)と、

旋回軸(23)の周りに回転可能なタップ部材(25)とを備え、

タップ部材(25)は、対応する第1の帯状導体部(21a)及び第2の帯状導体部(21b)にそれぞれ接続される第1のタップ片(27a)及び第2のタップ片(27b)を有するタップ片(27)を備え、

タップ片(27)は、帯状導体部(21a、21b、21c)上で回転可能であり、

タップ部材(25)は、給電ライン(13)に接続され、給電ライン(13)は、少なくとも二つの第1の接続ライン(31a)及び第2の接続ライン(31b)を有する接続ライン(31a、31b、31c)を介して、第1及び第2の帯状導体部(21a、21b)に対応する第1及び第2のタップ片(27a、27b)に電気的に接続される高周波移相器ユニットにおいて、

タップ部材(25)は、旋回軸(23)の周りに回転する単一の指針要素として形成され、

10

20

タップ部材(25)は、旋回軸(23)から第1の接続ライン(31a)を越えて、第1の帯状導体部(21a)に接続される第1のタップ片(27a)まで径方向外側に延伸し、タップ部材(25)は、更に第1のタップ片(27a)から第2の接続ライン(31b)を越えて、第2の帯状導体部(21b)に接続される第2のタップ片(27b)まで径方向外側に延伸することを特徴とする高周波移相器ユニット。

【請求項2】

接続ライン(31a - 31c)は、帯状導体部(21a - 21c)のタップ片(27a - 27c)に対する所定の出力分割を行なう変換手段を同時に構成する請求項1に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項3】

タップ部材(25)は、旋回軸(23)から突出する半径方向の指針要素として形成される請求項1又は2に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項4】

給電ライン(13)を介して供給される出力の分割は、最も内側に配置される帯状導体部(21a)から最も外側の帯状導体部(21b、21c)まで減少する請求項1~3の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項5】

給電ライン(13)を介して供給される出力の分割は、最も内側に配置される帯状導体部(21a)から最も外側の帯状導体部(21b、21c)まで増大する請求項1~3の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項6】

少なくとも二つの又は全ての帯状導体部(21a - 21c)のユニットは、実質的に同一の出力で給電される請求項1~5の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項7】

帯状導体部(21a - 21c)の半径又は直径は、一定の係数で増大する請求項1~6の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項8】

帯状導体部(21a - 21c)の間隔は、伝送するHF-波長の0.1~1.0倍である請求項1~7の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項9】

タップ片(27a - 27c)は、それぞれ平坦な帯状の導体から成り、帯状導体部(21a - 21c)との間に誘電体(37)が配置される容量的に結合されたタップ片(27)として構成される請求項1~8の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項10】

給電ライン(13)に電気的に接続される中心タップ部(29)と、タップ部材(25)に電気的に接続される結合部(33)との間に容量結合する誘電体(37b)を備えた請求項1~9の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項11】

アンテナ(1)の反射器(35)により構成される金属の基板上に構成される請求項1~10の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項12】

金属製のカバーにより覆われる請求項1~11の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項13】

接続ライン(31a - 31c)及び帯状導体部(21a - 21c)は、カバーと共に、三重板導体として構成される請求項12に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項14】

帯状導体部(21a - 21c)は、それぞれ所定の特性インピーダンスを有する請求項1~13の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項15】

10

20

30

40

50

タップ部材(25)の中心タップ部(29)は、反射器(35)に対して誘電体(37a)により分離されかつ保持される請求項1～14の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項16】

少なくとも二つの帯状導体部(21a、21b)は、弓形又は円弧状に形成される請求項1～15の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項17】

少なくとも二つの円弧状の帯状導体部(21a、21b)は、共通の中心点の周りに円弧状に延伸して配置される請求項16に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項18】

帯状導体部(21a～21c)の中心点は、タップ部材(25)の旋回軸(23)上に配置される請求項17に記載の高周波移相器ユニット。

10

【請求項19】

帯状導体部(21a～21c)の中心点と旋回軸(23)の中心点とが互いにずれて配置される請求項17又は18に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項20】

帯状導体部(21a～21c)は、異なる厚さを有する請求項1～19の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

【請求項21】

帯状導体部(21a～21c)は、異なる特性インピーダンス又は同じ特性インピーダンスを有する請求項1～20の何れか1項に記載の高周波移相器ユニット。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、請求項1の前文による高周波移相器ユニットに関するものである。

【0002】

例えば受動的ネットワーク又は能動的ネットワークのマイクロ波信号の伝送時間を整合するために、移相器が使用される。信号の位相位置を同調するラインの伝送時間が利用され、そのために変更可能な位相位置は、ラインの変更可能な電気的な有効長を意味することは公知の原理である。

30

【0003】

電気的に調整可能な傾斜を有するアンテナに放射グラフを使用するために、個々の放射器、例えばダイポールに対して異なる伝送時間を信号に付与する必要がある。従って、垂直に互いに重なって配置されたアレイでは、所定の傾斜角度に対する二つの隣接する放射器間の伝送時間差はほぼ同じである。この伝送時間差は、より大きな傾斜角度に対しては拡大されなければならない。移相器ユニットにより個々の放射器の位相位置を変更できるので、放射グラフの調整可能な電気的傾斜を備えたアンテナが重要である。

【0004】

国際公開WO96/37922号公報は、伝送される少なくとも二つの出力間に位相差を発生させるために、電気的に変換可能なプレートを含む移相器を示す。この場合、誘電性プレートの移動によって、各対応するラインのインピーダンスも変更されるため、信号の出力分割が移相器の調整に依存する点で不利である。

40

【0005】

国際公開WO96/37009号公報では、ラインの両側により同じ出力を与える対称のライン分岐が提案されている。両側がこのラインの波形抵抗で閉じられる場合に、これは可能である。既に移動式無線アンテナでは、相当以前から技術的原理の比較し得る解決法が使用されている。しかしながら、この場合、二つだけの放射器を設けることができ、これらが同じ出力を保持する点で不利である。更に、各ラインとの入力の電導性接続が不利であって、それは、可動であるが電気的に高級な接点を必要とするが、望ましくない非線形特性を発生する。

【0006】

50

最後に、原則として、一つのアンテナに多数の移相器を組み込むことにより、各放射器を全体のアンテナ装置に設けることも知られている。いずれにせよ各放射器に異なる位相差を付与して、各放射器に対して移相器ユニットを個別に調整しなければならない。従来の技術による適宜の構成を示す図1から原則的に明らかなように、これは、原則として高価な機械的伝動装置を必要とする。

【0007】

更に、結局給電入力5を介して給電される例えば5個のダイポールアンテナ1a～1eを備えた従来の技術のアンテナアレイ1を図1に図式的に示す。

【0008】

図示の実施の形態では、給電入力5の後段に配置された分配ネットワーク7に二つのHF(高周波数)-移相器ユニット9、即ち二つの移相器ユニット9'、9''が接続され、双方の移相器ユニット9の各々は二つのダイポールを備えている。

【0009】

給電ライン13は、位相移動なしに運転される中央のダイポール放射器1cに分配ネットワーク7から通じる。

【0010】

他のダイポールは、移相器ユニット9の調整に従って、異なる位相を与えられ、例えばダイポール1aは位相+2を与えられ、ダイポール放射器1bは位相+1を与えられ、中央のダイポール放射器1cは位相=0を与えられ、第四のダイポール放射器1dは位相-1を与えられ、最後のダイポール放射器1eは位相-2を与えられる。

【0011】

従って、移相器ユニット9'を介して+2及び-2の分割と、第二の移相器ユニット9''を介して+及び-の位相移動を、それぞれ対応するダイポール放射器に対して確実に行わなければならない。更に、移相器ユニット9の対応する異なる調整を機械的調整駆動装置17により確実に行うことができる。その際、比較的高価な機械的伝動装置17は、それぞれ各放射器に対して必要な異なる位相差を発生するために、必要となる点が不利であることに留意しなければならない。

【0012】

同様に構成された移相器ユニットは、1998年1月30日刊の日本国特許抄録1998年1号-1997年9月19日特開平9-246846号公報(NTTドコモ通信網株式会社)から公知である。この公開公報は、周囲方向に互いにずれて中央の中心点に対して異なる間隔で配置され、タップ部材がこの中心点の周りでそれぞれ帯状導体部と接続して調整可能な二つの円弧状の帯状導体部を含む。その際、タップ部材は、その旋回軸に配置される中心点で互いに接続される二つの平面図にて角度を成す間隔で互いにずれて配置される半径方向要素を含む。

【0013】

従って、本発明の課題は、最後に述べた図1により説明した従来の技術から出発して、簡単に構成され、特に少なくとも4つの放射器を使用したアンテナアレイの場合に、各放射器の位相の改良された制御及び調整を可能にする改良型移相器ユニットを提供することにある。その際、同時に少なくとも4つの放射器間の対となるライン分岐が可能であることが好ましい。

【0014】

この課題は、本発明では、請求項1に示す特徴部分により解決される。本発明の有利な構成は、他の請求項に示す。

本発明による高周波移相器ユニットは、同心状に配置された少なくとも二つの第1の帯状導体部(21a)及び第2の帯状導体部(21b)を有する帯状導体部(21a、21b、21c)と、少なくとも二つの帯状導体部(21a、21b、21c)に互いにずれて設けられる複数の接続位置(39a、39b)に接続される異なる位相角()を備える少なくとも二つの異なる対のアンテナ放射器(1a、1b、1c、1d、1e、1f)と、旋回軸(23)の周りに回転可能なタップ部材(25)とを備える。タップ部材(2

10

20

30

40

50

5)は、対応する第1の帯状導体部(21a)及び第2の帯状導体部(21b)にそれぞれ接続される第1のタップ片(27a)及び第2のタップ片(27b)を有するタップ片(27)を備える。タップ片(27)は、帯状導体部(21a、21b、21c)上で回転可能である。

タップ部材(25)は、給電ライン(13)に接続され、給電ライン(13)は、少なくとも2つの第1の接続ライン(31a)及び第2の接続ライン(31b)を有する接続ライン(31a、31b、31c)を介して、第1及び第2の帯状導体部(21a、21b、21c)に対応する第1及び第2のタップ片(27a、27b)に電気的に接続される。

また、タップ部材(25)は、旋回軸(23)の周りに回転する单一の指針要素として形成され、タップ部材(25)は、旋回軸(23)から第1の接続ライン(31a)を越えて、第1の帯状導体部(21a)に接続される第1のタップ片(27a)まで径方向外側に延伸し、タップ部材(25)は、更に第1のタップ片(27a)から第2の接続ライン(31b)を越えて、第2の帯状導体部(21b)に接続される第2のタップ片(27b)まで径方向外側に延伸する。

【0015】

本発明は、公知の解決法に対して、非常に場所をとらず、公知の解決法に対してより高い集積密度を有する移相器ユニットを提供する。このために、追加の接続ライン、半田接合部及び出力分配を実現する変換手段を節減できる。しかしながら、特に、放射器の異なる位相位置を生じさせ又は調整するために、従来の技術に必要な伝動装置も省略できる。

【0016】

本発明による解決法は、一旦供給点で接続され次に重なり領域でそれぞれ円弧状の帯状導体部と共に移動可能な接続点又は連結点を構成するタップ部材と協働する少なくとも二つの円弧状の帯状導体部が備える点で傑出する。共通の供給点から、個々の円形部に対して、一つの共通の最外側に配置される円形部にまで達する接続ラインが通じる。

前記のように、帯状導体部は円弧状でもよい。帯状導体部は、ほぼ互いに同心状の配置で設けてもよく、それはまた真直に延びかつ互いに平行に配置された帯状導体部を含む(即ち円弧状の帯状導体部の半径が無限大である場合にも、)。

【0017】

結局、半径方向に延びる指針として多数の円弧状の帯状導体部を越えて延びかつ多数の連続して配置される各帯状導体部に対応する接続点を構成するタップ部材を設けることにより、本発明による簡単な構成を達成できる。

【0018】

最後に、同じ方向に延伸し、水平側面図にて互いに重なって配置されかつ共通の旋回軸の周りに調整可能である共通に操作可能なタップ部材に固着される接続ラインを備えた一種のブリッジ構造も可能である。

【0019】

共通の回転点で、好ましくは容量的に給電は行なわれる。しかしながら、タップ部材とそれぞれ円弧状の帯状導体部との間の接続点を容量的に行なってもよい。

【0020】

最後に、本発明による解決法では、例えば内側から外側への円形の帯状導体部の出力が減少し、増大し又は場合により全ての帯状導体部に対する出力が多かれ少なかれ同じままの伝送出力の分配も実現できる。

【0021】

更に、アンテナの反射器により構成される金属基板上に高周波移相器ユニットを好適に構成することが有利であることが判明した。更に、金属カバーにより移相器ユニットを覆うと有利であることが判明した。

【0022】

円形部間の間隔を種々に構成することができる。内側から外側に向かって一定の係数で帯状導体部の直径が増大することが好ましい。その際、円形部の間にて伝送するH.F.波長の

10

20

30

40

50

0.1～ほぼ1.0倍に間隔を形成することが好ましい。

【0023】

円形部部と接続ラインをカバーと一緒に三重板導体として構成しても、移相器ユニットを簡単に実現することができる。

【0024】

図2に示す本発明による第一の実施の形態高周波移相器ユニットでは、互いにずれて配置された円弧状の帯状導体部21は、平面図に対し垂直な垂直旋回軸23が配置される共通の中心点周りに同心円状に配置される内側の帯状導体部21a及び外側の帯状導体部21bを備えている。

【0025】

以下に接続点27とも呼ばれるタップ片27を構成するタップ部材25は、図2の平面図に示す旋回軸23から旋回軸23に対して実質的に半径方向に延伸して形成され、それぞれ重なり領域にて関連する帯状導体部21とそれぞれ連結され、図示の実施の形態では二つのタップ部材25の長手方向にずれて配置される接続点27a、27bが備えられる。

【0026】

給電ライン13は、給電入力5からその領域にてタップ部材25の旋回軸が配置される中心タップ部29に通じる。

【0027】

その際、タップ部材25は、中心タップ部29の重複領域の連結部33から内側の帯状導体部21aの接続点27aに達する第一の接続ライン31aにて区分される。接続点27aを越えて延伸する領域は、外側の帯状導体部21bとの重複領域にて、そこに構成された接続点27bに通じる最も近い接続部又は接続ライン部31bを構成する。

【0028】

全体のHF(高周波数)-移相器ユニットは、図2に示す実施の形態では4つのダイポール1a～1dにより、同時にダイポール1a～1dの反射器35を構成する単一の金属基板上に共同で構成される。

【0029】

図3に示す水平断面図では、中心タップ部29でも接続点27でも結合が容量的に形成され、この場合、低損失の誘電体37は、容量結合そして同時に中心タップ部29及びそれに対して半径方向にずれて配置される接続点27の機械的に固定するものであることが明らかである。

【0030】

中心タップ部29のベース部は、軸方向高さがより大きく選定される誘電性コーン領域37aを介して反射器35に対してずれて設けられる。その上に、より薄い誘電性コーン領域7bにより、中心タップ部29と同様に旋回軸23が貫通する結合層33が配置される。

【0031】

円弧状の帯状導体部21は、同様に中心タップ部29と同じ間隔で、反射器板37に対して配置され、そこで構成される誘電体37を介してタップ部材25に連結されることも図3に示す断面図から明らかである。その際、タップ部材25は、旋回軸23の周りに調整できる単一の固定レバーである。

【0032】

旋回軸23周りにタップ部材25を回転して、全ダイポール放射器1a～1dに対して共通に、+2から-2の同じ位相移動で位相を調整できる。

【0033】

波形抵抗の適宜の選択又は対応する接続点29及び27a又は27b間の接続部31a及び31bの適宜の形成により、それぞれ円弧状の帯状導体部21a、21bの端部39a又は39bにてアンテナライン41を介してダイポールアンテナ1a～1dを接続するので、同時に一方でダイポール放射器1a及び1dそしてダイポール放射器の他の対1b及び1cの間の出力分配を達成できる。

10

20

30

40

50

【0034】

図4は、+3から-3の位相分割を実現できる全部で六つのダイポール放射器1a～1fを備えた異なる実施の形態を示す。このために、必要であれば、例えば外側から内側に向かう出力分割を達成でき、それは、下表に示すように0.5:0.7:1の出力段階が可能になる。

【0035】

しかしながら、この場合、前記実施の形態と同様に、図1に示す中心のダイポール放射器又は中心のダイポール放射器ユニットを設けることができ、それは0度の位相ずれ角を有し、給電ライン入力と直接に接続される。

【0036】

図5は、互いにずれて配置され、図示の実施の形態では180度だけ旋回軸23に対して互いに配置される二つの真直な帯状導体部21a及び21bを示す。この構成は、前記実施の形態には属しない。しかしながら、図5に示す互いに平行に配置しつつ直に延びる帯状導体部21a及び21bのように、中心タップ部29の同じ側に配置され、その際単一の指針状のタップ部材25により重ねる限りでは、本発明による置換が可能であろう。

【0037】

図6a及び図6bは、適宜に構成されたアンテナに対する垂直な放射グラフの作用を示す。そこに概略的に表わす5つのダイポールのより僅かな位相差の場合に、より小さくかつ前記高周波移相器ユニットにより調整されたより大きな位相差の場合に、より大きな垂直傾斜角度を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の技術による5つのダイポールによる給電の高周波移相器ユニットの概略図

【図2】 4つの放射器を制御する本発明による移相器ユニットの概略平面図

【図3】 移相器導体部と中間タップ部の容量結合を説明する図2のタップ部材に沿う略示断面図

【図4】 3つの円弧状導体部を備えた本発明による移相器ユニットの異なる実施の形態を示す

【図5】 2つの円弧状でない(直に延びる)帯状導体部を使用する異なる実施の形態を示す

【図6a】 4度に傾斜して調整できる電気的傾斜を有するアンテナアレイの放射グラフ

【図6b】 10度に傾斜して調整できる電気的傾斜を有するアンテナアレイの放射グラフ

【符号の説明】

(1)…アンテナ、(1a、1b、1c、1d、1e、1f)…アンテナ放射器、
(13)…給電ライン、(21)…帯状導体部、(21a-21d)…帯状導体部(23)…旋回軸、(25)…タップ部材、(27)…タップ片、
(27a-27d)…タップ片、(29)…中心タップ部、(31a-31d)…接続ライン、(33)…中心連結部、(35)…反射器、(37)…誘電体、(39a、39b)…接続位置、

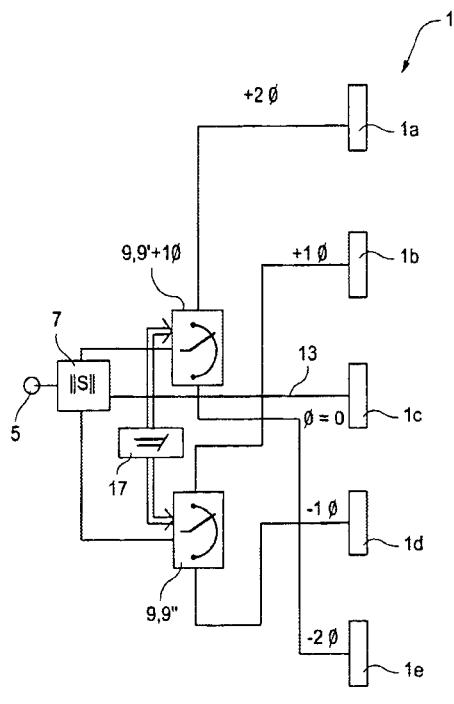
10

20

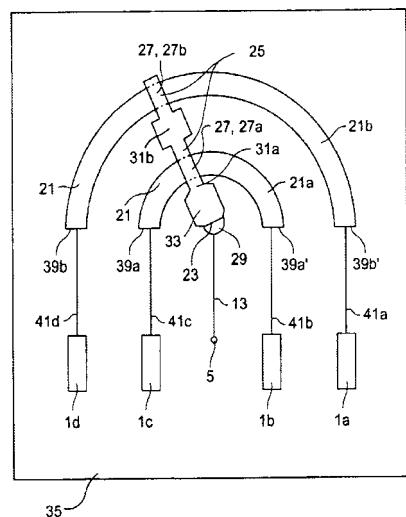
30

40

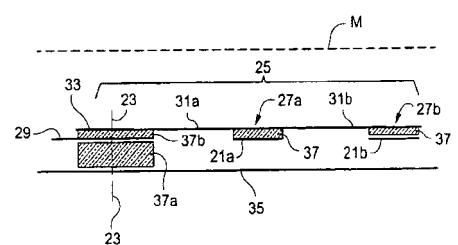
【図1】



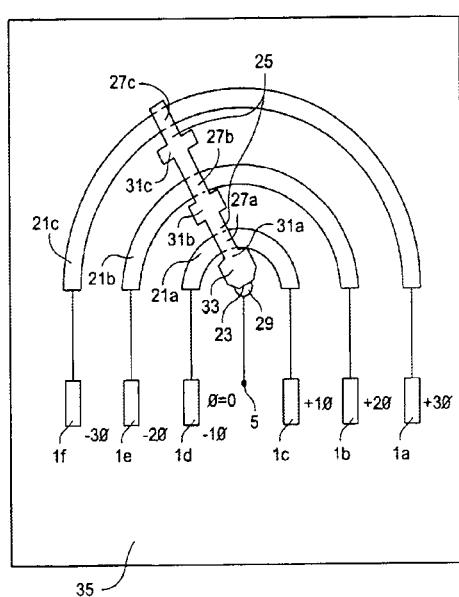
【図2】



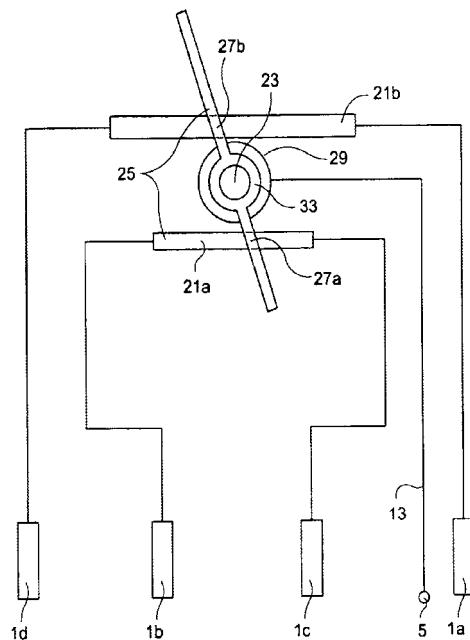
【図3】



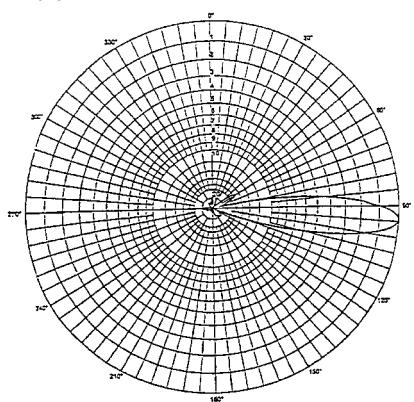
【図4】



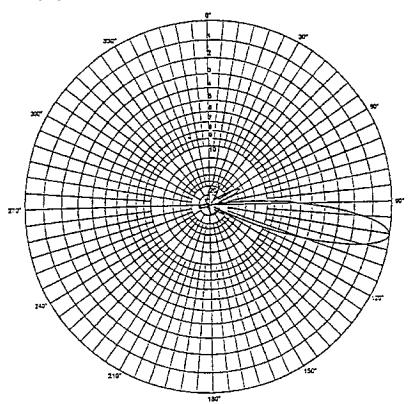
【図5】



【図 6 a】



【図 6 b】



フロントページの続き

(72)発明者 マルコフ・マティアス
ドイツ 83128 ハルフィング アイルラッハ 4

審査官 儀同 孝信

(56)参考文献 特開平09-246846 (JP, A)
特開平09-284031 (JP, A)
特開平06-326501 (JP, A)
特開平06-077710 (JP, A)
特開平05-121915 (JP, A)
特開平09-246845 (JP, A)
特公昭63-001761 (JP, B1)
特開平10-013103 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01P 1/10- 1/195、 5/00- 5/22、
H01Q 3/00- 3/46、 21/00-25/04