

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-507858
(P2014-507858A)

(43) 公表日 平成26年3月27日(2014.3.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 Q 13/10 (2006.01)	HO 1 Q 13/10	5 J O 2 1
HO 1 Q 1/38 (2006.01)	HO 1 Q 1/38	5 J O 4 5
HO 1 Q 21/26 (2006.01)	HO 1 Q 21/26	5 J O 4 6

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2013-548872 (P2013-548872)
 (86) (22) 出願日 平成23年11月30日 (2011.11.30)
 (85) 翻訳文提出日 平成25年9月9日 (2013.9.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2011/052822
 (87) 国際公開番号 WO2012/095571
 (87) 国際公開日 平成24年7月19日 (2012.7.19)
 (31) 優先権主張番号 1150272
 (32) 優先日 平成23年1月13日 (2011.1.13)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 501263810
 トムソン ライセンシング
 Thomson Licensing
 フランス国, 92130 イッシー レ
 ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
 1-5
 1-5, rue Jeanne d'Arc,
 92130 ISSY LES
 MOULINEAUX, France
 (74) 代理人 100115864
 弁理士 木越 力
 (74) 代理人 100121175
 弁理士 石井 たかし
 (74) 代理人 100134094
 弁理士 倉持 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント・スロット型指向性アンテナ、及び、複数のプリント・スロット型指向性アンテナのアレイを備えたシステム

(57) 【要約】

本発明は、プリント指向性スロット型アンテナに関する。本発明は、また、この型の幾つかのアンテナをネットワーク化することによって形成されたアンテナ・システムに関する。長手方向軸を有するプロファイルに従ってスロットがエッチングされたグラウンド面と、前記スロットについての給電ライン(3)と、が設けられている基板を備えたプリント指向性テーパ状スロット型のアンテナであって、特徴として、前記基板が、前記軸に平行な軸(ss')に従って折り畳まれ、互いに対して角度Aを形成する少なくとも第1のパート(1)及び第2のパート(2)を備えている。

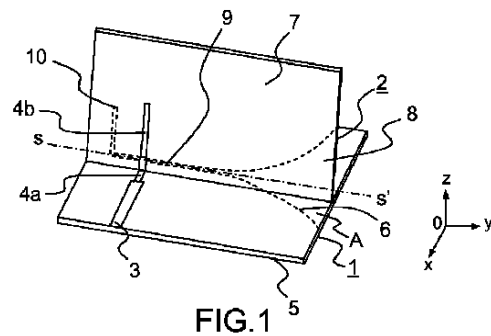


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プリント指向性テーパ状スロット型のアンテナであって、長手方向軸（ oy ）を有するプロファイルに従ってスロットがエッチングされたグラウンド面と、前記スロットについての給電ライン（3）と、が設けられている基体を備え、前記基体が、少なくとも、前記長手方向軸に平行な軸（ ss' ）に従って折り畳まれ、互いに対して角度 A を形成する、第 1 のパート（1）及び第 2 のパート（2）を備えており、前記スロットのプロファイルの第 1 のパート（6）は前記基体の前記第 1 のパートにエッチングされており、前記スロットのプロファイルの第 2 のパート（8）は前記基体の前記第 2 のパート（2）にエッチングされている、前記アンテナ。

10

【請求項 2】

前記角度 A が 90° の角度である、請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 3】

前記給電ラインが、前記スロットが設けられている前記基体の表面とは反対側の表面に実現されたマイクロストリップ技術ラインである、請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 4】

前記グラウンド面（5、7）が、前記基体の前記第 1 及び第 2 のパートの下側表面または外側表面に実現されている、請求項 1 から 3 の何れかの請求項に記載のアンテナ。

【請求項 5】

プリント指向性テーパ状スロット型アンテナのシステムであって、第 1 の基体（10、20）と N 個の第 2 の基体（11a、11b；21a、21b；21c、21d）とを備え、前記 N 個の第 2 の基体が前記第 1 の基体に対して角度 A を形成し、前記第 1 の基体と前記 N 個の第 2 の基体とが N 個のセクタを分界し、前記セクタのうちの少なくとも 1 つにおいて、請求項 1 から 4 の何れかの請求項に記載の指向性アンテナが実現され、第 1 のパートが前記第 1 の基体によって形成され、第 2 のパートが前記第 2 の基体のうちの 1 つによって形成される、前記システム。

20

【請求項 6】

1 つの指向性アンテナが、同順位の、即ち、偶数番目または奇数番目の各々のセクタにおいて、実現される、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

プリント指向性テーパ状スロット型アンテナのシステムであって、第 1 の基体（30；40）、第 3 の基体（32；42）及び N 個の第 2 の基体（31a から 31h；41a から 41f）を備えており、前記 N 個の第 2 の基体が、前記第 1 の基体に対して角度 A を形成し、前記第 3 の基体に対して角度 B を形成し、前記第 1 の基体と前記第 3 の基体と前記 N 個の第 2 の基体とが N 個のセクタを分界し、偶数番目または奇数番目のセクタのうちの少なくとも 1 つにおいて、請求項 1 から 4 の何れかの請求項に記載の指向性アンテナが実現され、第 1 のパートが前記第 1 の基体によって形成され、第 2 のパートが前記第 2 の基体のうちの 1 つによって形成され、そして、奇数番目または偶数番目のセクタのうちの少なくとも 1 つにおいて、請求項 1 から 4 の何れかの請求項に記載の指向性アンテナが実現され、第 1 のパートが前記第 3 の基体によって形成され、第 2 のパートがその他の前記第 2 の基体のうちの 1 つによって形成される、前記システム。

30

40

【請求項 8】

前記角度 A と前記角度 B とが 90° である、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

プリント指向性テーパ状スロット型アンテナのシステムであって、多角形の形状を有する第 1 の基体（50）と、多角形の形状を有する第 3 の基体（52）と、 N 個の第 2 の基体（51a、51b、51c、51d）とを備えており、前記 N が前記多角形の辺数に対応しており、前記 N 個の第 2 の基体が前記第 1 の基体と前記第 3 の基体とを接続しており、前記第 1 の基体または前記第 3 の基体と前記第 2 の基体のうちの 1 つとの間の少なくとも 1 つの接続部分において、請求項 1 から 4 の何れかの請求項に記載の指向性アンテナが

50

実現される、前記システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリント指向性スロット型アンテナ、特に、ビバルディ型 (Vivaldi-type) アンテナに関する。また、本発明は、上記のプリント・スロット型アンテナをネットワーク化することによって、直交二偏波を保持することも可能な小型マルチビーム・アンテナ・システムを実現できる種々のシステムにも関する。

【背景技術】

【0002】

通信システム、特に、無線通信システムが益々発展するに従って、より複雑で、より効果的な装置の実現が必要である一方、製造コストを可能な限り低くし、且つ、サイズを最小限にすることが求められている。これらの制約に適合するために、MIMO (multiple input multiple output) 技術が、益々、利用されて来ている。この技術は、特に干渉が著しい影響を及ぼす環境において、ビットレートと頑強性 (耐性) の両面で、送信性能を向上するために、マルチアンテナの概念を実施する。これらのMIMO型マルチアンテナ送信装置は、指向性アンテナのソリューションをもたらしている。指向性の利点は多数ある。実際、これらによって、干渉が低減され、無線リンクの範囲が改善され、RF電力が低減され、即ち、電力消費に関連する複雑性とコストが低減される。更に、指向性アンテナによって、電磁放射に対する平均被曝の低減が可能になる。

【0003】

更に、指向性アンテナの使用は、受信機チャンネルの干渉上りストリームを拒絶することによって、MIMOシステムにおいて、無線周波数チャンネルの非直線性、ノイズ、及び、変遷パターンの管理に関連する複雑性を低減する。また、指向性アンテナに基づくソリューションは、デジタル信号の処理、特に、非指向性アンテナを用いたMIMOソリューションの場合において干渉信号を消去することに関連する補足的な処理を簡素化することを可能にする。しかしながら、指向性アンテナは一般的にかさばり、数個の指向性アンテナをネットワーク化すると、この問題が著しく増大する。

【0004】

プリント指向性アンテナのうち、例えばビバルディ型アンテナのようなテーパ状スロット型アンテナは、周知である。この型のアンテナは、指向性の値の観点で柔軟性が高いという利点がある。実際、この値は、プロファイルの長さで開口部の幅とによって決定される。更に、これらのアンテナは、放射パターンの形状に関しても、柔軟性が高く、E平面とH平面における開口度は、プロファイルの形状と幅、及び、開口の開口度を利用することによって、調節できる。更に、これらのアンテナは固有の線形偏波を有し、この偏波の方向は、当該アンテナがエッチングされた基板の平面によって、与えられる。かくして、別の幾つかの特許出願において、N個のビバルディ型アンテナのネットワーク化を用いて、指向性マルチビーム・アンテナ・システムを得ることが提案されている。

【0005】

出願人がトムソン・ライセンスである国際特許出願のWO 2008/065311号には、垂直方向に配置され、且つ、360°の角度で互いに離間された各基板上に実現された数個のビバルディ・アンテナをネットワーク化することによって構成されたマルチセクタ・アンテナが提案されている。これらのアンテナは、上記基板を支持する水平な平面内に配置できる励起システムに対応付けられている。この構造は、アンテナ・システムの最終的な直径を、その高さを犠牲にして、低減することを可能にし、また、アンテナ・システムの形状要素について、付加的な度合いの柔軟性を提供する。

【0006】

また、トムソン・ライセンスの名前で出願されたフランス特許出願第0958692号には、上記出願に記載されたような2つの構造を組み合わせて、直交二偏波アンテナ・システムを実現することが提案されている。このアンテナ・ソリューションを、例えば

10

20

30

40

50

MIMOシステムのオーダーに対応する所定数のビームの選択を可能にするビーム切り替えマトリクスと組み合わせることによって、MIMOシステムの基盤として、直交二偏波指向性アンテナに使用できる。

【0007】

しかしながら、この空間最適化にも拘わらず、上述のアンテナ・システムのかさばりは、依然として、比較的顕著のままである。従って、本発明は、上述のシステムのかさばりと体積とを、約2分の1に、低減しようとするものである。

【発明の概要】

【0008】

本発明の目的は、プリント指向性テーパ状スロット型のアンテナであって、長手方向軸を有するプロファイルに従ってスロットがエッチングされたグラウンド面と、前記スロットについての給電ラインと、が設けられている基体を備えており、特徴として、前記基体が、前記軸に平行な軸に従って折り畳まれ、互いに対して角度Aを形成する少なくとも第1の部分及び第2の部分とを備えており、更に、前記スロットのプロファイルの第1の部分と前記基体の第1の部分とがエッチングされており、前記スロットのプロファイルの第2の部分と前記基体の前記第2の部分とがエッチングされている、アンテナである。

10

【0009】

上記角度は90°の角度、即ち、上記2つの基体部分は互いに垂直であることが望ましい。

20

【0010】

本発明の別の特徴に従えば、前記グラウンド面は、前記基体の前記第1及び第2の部分の下側表面または外側表面に実現されている。

【0011】

本発明は、また、プリント指向性テーパ状スロット型アンテナのシステムであって、第1の基体とN個の第2の基体とを備えており、前記N個の第2の基体が前記第1の基体に対して角度Aを形成し、前記第1の基体と前記N個の第2の基体とがN個のセクタを分界し、特徴として、前記セクタのうちの少なくとも1つにおいて、上述の如き指向性アンテナが実現され、第1の部分が前記第1の基体によって形成され、第2の部分が前記第2の基体のうちの1つによって形成される、システムに関する。

30

【0012】

本発明は、また、プリント指向性テーパ状スロット型アンテナのシステムであって、第1の基体、第3の基体及びN個の第2の基体とを備えており、前記N個の第2の基体が、前記第1の基体に対して角度Aを形成し、前記第3の基体に対して角度Bを形成し、前記第1の基体と前記第3の基体と前記N個の第2の基体とがN個のセクタを分界し、特徴として、偶数番目または奇数番目のセクタのうちの少なくとも1つにおいて、上述の如き指向性アンテナが実現され、第1の部分が前記第1の基体によって形成され、第2の部分が前記第2の基体のうちの1つによって形成され、また、奇数番目または偶数番目のセクタのうちの少なくとも1つにおいて、上述の如き指向性アンテナが実現され、第1の部分が前記第3の基体によって形成され、第2の部分が前記第2の基体のうちの1つによって形成される、システムに関する。

40

【0013】

望ましい実施形態に従えば、前記角度Aと前記角度Bとが90°であり、その結果、前記第1及び第3の基体が前記N個の第2の基体に対して垂直である。

【0014】

別の実施形態に従えば、本発明は、プリント指向性テーパ状スロット型アンテナのシステムであって、多角形の形状を有する第1の基体と、多角形の形状を有する第3の基体と、N個の第2の基体とを備えており、前記Nが前記多角形の辺数に対応しており、前記N個の第2の基体が前記第1の基体と前記第3の基体とを接続しており、特徴として、前記第1の基体または前記第3の基体と前記第2の基体のうちの1つとの間の少なくとも1つ

50

の接続部分において、上述の如き指向性アンテナが実現される、システムに関する。

【0015】

本発明のその他の特徴と利点は、以下、添付図面を参照しつつ行う種々の実施形態の詳細な説明によって、明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、本発明に従うプリント・アンテナの透視図である。

【図2】図2は、本発明の原理に従うアンテナについて、垂直方向のプロファイルに対する水平方向のプロファイルの位置に従って、電界の偏波を与える断面を示す図である。

【図3】図3は、本発明の原理に従ってネットワーク化された図1のアンテナのような2つのアンテナを有するシステムを示す透視図である。

【図4】図4a及び図4bは、それぞれ、本発明に従ってネットワーク化された、図1に示されたアンテナのような4つのアンテナを有するシステムの透視図と上部平面図である。

【図5】図5a及び図5bは、本発明に従ってネットワーク化された、図1に示されたアンテナのような8つのアンテナを有するシステムの2つの透視図であって、図5aは下側水平方向面上に折り畳まれたアンテナの図であり、図5bは上側水平方向面上に折り畳まれたアンテナの図である。

【図6】図6は、本発明に従う6つのアンテナを有するシステムの透視図である。

【図7】図7は、図6のアンテナ・システムの上面図である。

【図8】図8は、図6及び図7に示されたシステムの周波数の関数としての適合度と絶縁度とを表示する曲線を示す図である。

【図9】図9は、それぞれ、図6及び図7の実施形態について、第1の基体上に、あるいは、第3の基体上に実現されたアンテナの利得と指向性とを、周波数の関数として、示す図である。

【図10】図10は、それぞれ、図6及び図7の実施形態について、第1の基体上に、あるいは、第3の基体上に実現されたアンテナの利得と指向性とを、周波数の関数として、示す図である。

【図11】図11は、図6及び図7の実施形態について、上側平面と下側平面とについての放射パターンを示す図である。

【図12】図12は、4つのセクタに従って配置された8つのアンテナを有するシステムの実施形態を示す図である。

【図13】図13は、図1のアンテナの実用的な実施形態を概略的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

説明を簡素化するために、同一要素には、同一実施形態に関する図と同一の参照符号を付している。

【0018】

図1を参照すると、まず、本発明に従うプリント指向性テーパ状スロット型アンテナの特定の実施形態が示されている。この実施形態において示されているスロット・アンテナは、ビバルディ型アンテナである。しかしながら、本発明が他のタイプのテーパ状スロット・アンテナに適用できることは、当業者に明らかである。

【0019】

図1に示されているように、本発明に従うアンテナは、図示の実施形態において互いに垂直に配置された第1の基体パート1と第2の基体パート2とから構成される基体を形成する要素を備えている。より一般的には、2つの基体パート1及び2は、軸OYに沿って折り畳まれ、両者間で90°と異なる角度Aを形成できる。一般に、この2つの基体パートは、互いに独立した基体によって形成でき、本明細書においては、基体パートと基体とは、同じ意味を有する。

【0020】

10

20

30

40

50

図 1 に示されているように、基体の第 1 のパート 1 の上側表面には、マイクロストリップ励起ライン 3 がプリントされており、このマイクロストリップ励起ライン 3 は、スロット・アンテナが特にクノル原理 (Knorr principle) に従って電磁結合によって給電されることを可能にする適合ライン 4 a の第 1 のパートによって、延長されている。基体の第 1 のパート 1 の下側表面には、グラウンド平面 5 が形成されており、このグラウンド平面 5 には、スロット・アンテナのプロファイルのパート 6 がエッチングされている。更に、第 2 の基体パート 2 の後部表面には、グラウンド平面 7 において、アンテナのプロファイルの第 2 のパート 8 がエッチングされており、この第 2 のパート 8 は、短絡 10 において終端するスロット 9 によって、延長されている。この第 2 の基体パート 2 の前部表面には、適合ラインの第 2 のパート 4 b がプリントされており、この第 2 のパート 4 b は、その短絡端から $f/4$ の長さでスロット 9 をカッティングしており、例えば、 $m/4$ の長さの開路において終端している (f と m は、それぞれ、当該スロットとマイクロストリップ・ラインの動作周波数における導波長である)。この実施形態では、上述の如く、ビバルディ型スロットは、周知のクノル原理に従って、電磁結合によって給電される。装置の正しい動作を保証するために、第 1 の基体パート 1 の後部表面 5 と第 2 の基体パート 2 の後部表面 7 とは、電氣的に接続されている。更に、図 1 に示されているように、第 1 の基体パート 1 と第 2 の基体パート 2 との間の折り畳みライン O Y は、ビバルディ・アンテナのスロット 9 の軸 $s s'$ に沿ってではなく、この軸に平行に、且つ、この軸に近接して実現される。

10

20

【0021】

当業者に周知であるが、平板状スロット型アンテナ、特にビバルディ・アンテナは、当然、線形偏波を有しており、その偏波の方向はアンテナ面によって与えられる。従って、最も多くの場合に、図 1 に示されているように、互いに直交する 2 つの平面に沿ってアンテナを折り畳むこの新しい概念に従えば、アンテナの開口部の両端を接続し、且つ、長手方向の対称の軸である Y 軸と同一直線上に在る平面にほぼ沿って約 45° の傾斜偏波が得られる。従って、図 2 に示されているように、アンテナの水平方向のプロファイルが、第 2 の基体パート 2 の一方の側部 7 と他方の側部 7' の何れに実現されるかに従って、2 つの互いに直交する平面に沿って約 $\pm 45^\circ$ の傾斜線形偏波が得られる。これは、図 2 において、垂直方向の平面の左側のプロファイルについての偏波

30

【数 1】

$$\overline{Eg}$$

と、垂直方向の平面の右側のプロファイルについての偏波

【数 2】

$$\overline{Ed}$$

と、によって示されている。

40

【0022】

以下、図 3、4 及び 5 を参照して、図 1 に示されているような指向性プリント・ビバルディ型アンテナの使用に基づいたマルチセクタ・アンテナ・システムの幾つかの実施形態を説明する。

【0023】

図 3 には、2 つの折り畳みビバルディ型アンテナによって構成されたシステムが示されている。更に具体的には、このシステムは、第 1 の水平方向の基体 10 と、共通軸 O Z に沿って相互接続され、相互間で 45° の角度 C を形成する 2 つの第 2 の垂直方向の基体 11 a 及び 11 b と、を備えている。基体 11 a 及び 11 b の外側表面には、図 1 に示されているようなビバルディ型アンテナの第 1 のパートがエッチングされているグラウンド面 12 a 及び 12 b が設けられている。ビバルディ型アンテナの第 2 のパートが、第 1 の水

50

平方向の基体 10 の上側表面上のセクタ 10 a に設けられているグラウンド面にエッチングされている。更に、給電ライン 14 a 及び 14 b が、2 つの第 2 の基体 11 a 及び 11 b の内側表面に設けられており、第 1 の基体 10 の上側表面に延長されている。図 2 を参照して説明したように、この場合、各アンテナは、相異なる方向の偏波を利用できる。一方のアンテナは、垂直方向の基体 11 a に関して右側に水平方向のプロファイルを有し、他方のアンテナは、垂直方向の基体 11 b に関して左側に水平方向のプロファイルを有している。その結果、偏波の直交性が得られ、アンテナの相関除去が改善され得る。

【0024】

次に、図 4 を参照して、図 1 に示されているような 4 つのビバルディ型アンテナを備えたシステムの別の実施形態を説明する。この場合、当該システムは、第 1 の水平方向の基体 20 を備えており、共通軸 OZ に沿って相互接続された 4 つの第 2 の基体 21 a、21 b、21 c 及び 21 d が、該第 1 の水平方向の基体 20 に対して垂直に固定されている。これらの 4 つの第 2 の基体は、第 1 の基体上の 4 つのセクタ 20 a、20 b、20 c 及び 20 d を分界している。図 4 に示されているように、図 1 の実施形態におけるような折り畳みビバルディ型アンテナが、各々の第 2 の基体 (21 a、21 b、21 c、21 d) と水平方向の基体 (20) とに、図 3 に示された態様で、実現されている。更に具体的には、アンテナは、図 4 b に示されているように、アンテナの一部が第 1 の基体のセクタに 20 a 及び 20 c に於いてエッチングされるような態様で、ペアとして関連付けられている。第 2 のアンテナ・パートが、これらのセクタの外側の第 2 の基体の表面にエッチングされており、即ち、第 2 の基体 21 a、21 b、21 c 及び 21 d に設けられたメタライゼーション 22 a、22 b、22 c 及び 22 d にエッチングされている。給電ライン 23 a 及び 23 b と、セクタ 20 c についてのライン (図示せず) とが、当該第 2 の基体のセクタの内側の表面に設けられている。

【0025】

次に、図 5 a 及び 5 b を参照して、アンテナ相互間の絶縁を向上できる、本発明に従うアンテナ・システムの別の実施形態を説明する。この場合、これらの図に示されているように、第 1 の基体に平行な第 3 の基体を使用される。更に具体的には、図 5 a 及び 5 b において、8 つのアンテナを有するアンテナ・システムが示されており、軸 OZ に沿って相互接続された 8 つの第 2 の基体 31 a、31 b、31 c、31 d、31 e、31 f、31 g 及び 31 h が垂直に配置された水平方向の第 1 の基体 30 と、これに平行な水平方向の第 3 の基体 32 と、を備えている。このセットによって、8 つの参照セクタ a、b、c、d、e、f、g 及び h が画定される。当業者に明らかなように、基体 30 及び 32 は、互いに平行でなくても、設けることが出来、N 個の第 2 の基体は、第 1 の基体 30 に対して角度 A を成し、第 3 の基体 32 に対して角度 B を成す。図 5 a 及び 5 b において明らかなように、この実施形態では、図 1 に示されているようなプリント指向性ビバルディ型アンテナが使用されている。アンテナは、それぞれ、例えば、第 1 の基体と偶数番目のセクタについての第 2 の基体の 1 つとの間、及び、第 3 の基体と奇数番目のセクタについての第 2 の基体の 1 つとの間に、あるいは、その逆で、実現される。従って、図 5 b における第 2 の基体 31 a 及び 31 b によって分界されたセクタ a を更に詳しく考察してみると、プリント指向性アンテナは、第 3 の基体 32 のグラウンド面 33 と第 2 の基体 31 a のグラウンド面 34 とにおいて実現されており、給電ライン 35 によって給電される一方、図 5 a に示されているように、第 2 の基体 31 a 及び 31 h によって分界されたセクタ h については、プリント指向性アンテナは、基体 30 のグラウンド面 37 と第 2 の基体 31 h のグラウンド面 36 とにエッチングされており、ライン 38 によって給電される。従って、本発明によって、上述した従来技術のシステム、特に上述した特許に比べて、高さが著しくコンパクトなマルチビームのアンテナ・システムが得られる。更に、アンテナ・プロファイルは、アンテナの偏波の直交性が維持され、アンテナの励起が図に示されているような垂直方向の基体の同一側部から行なわれるように、構成される。

【0026】

次に、図 6 から図 11 を参照して、本発明に従う、6 つのアンテナを有するシステムの

別の実施形態を説明する。このシステムは、ANSYS/HFSS有限要素法による3D電磁ソルバ(3D electromagnetic solver)を用いてシミュレートするために、実現された。

【0027】

図6に示されているように、6つのアンテナを有するシステムが、第1の基体40と、6つの第2の基体41a、41b、41c、41d、41e及び41fと、第3の基体42とを備えており、基体40及び42は互いに平行であり、6つの第2の基体は、軸OZに沿って相互接続されており、第1と第3の基体の両方に対して垂直になっている。

【0028】

図6と図7に明示されているように、6つのアンテナが、水平方向の平面40及び42と、軸OZの周りの垂直方向の平面とに交互に配置されており、第2の基体によって形成された2つの垂直方向の平面の相互間の角度ステップは60°である。更に具体的には、本発明に従うビバルディ・アンテナは、それゆえ、各々の偶数番目のセクタにおいて、第1の基体40を用いて実現され、各々の奇数番目のセクタについては、第2の基体42を用いて実現される。従って、第1のアンテナは、第1の基体40のグラウンド面43.1と第2の基体41aのグラウンド面44.1とにエッチングされており、給電ライン45.1によって給電される。更に、第2のアンテナは、第3の基体42上のグラウンド面43.2と第2の基体41b上のグラウンド面44.2とをエッチングすることによって実現され、次いで、交互に、第1の基体40のグラウンド面43.3と第2の基体41c上のグラウンド面44.3とについて、第3の基体42のグラウンド面43.4と第2の基体41d上のグラウンド面44.4とについて、第1の基体40のグラウンド面43.5と第2の基体41e上のグラウンド面44.5とについて、及び、第3の基体42のグラウンド面43.6と第2の基体41f上のグラウンド面44.6とについてエッチングが行われる。この場合、この1組のアンテナは、図7における給電ライン45.3、45.4、45.5及び45.6によって、図示の如く、別々に、給電される。

【0029】

図6及び図7を参照して説明した該システムは、厚さ1ミリメートルのFR4として知られている材料を、相異なる基体40、基体41aから41f、及び、基体42について、使用することによって、シミュレートされた。基体40及び42は直径88ミリメートルの円形の基体であり、6つの第2の基体41aから41fは、高さ22ミリメートル、幅33ミリメートルの矩形の形状を有している。

【0030】

図8から図11には、電磁気のシミュレーションの試験結果が示されている。図8には、適合度と絶縁度の曲線が示されている。802.11a WiFi帯域、即ち、5.15GHzから5.85GHzの帯域において、15dBよりも高い適合度が観察された。また、2つの隣接するアンテナ相互間で、20dBよりも高い絶縁度が観察された。図9及び図10には、それぞれ、第1の基体40(図9)と第3の基体42(図10)について、実現されたアンテナの利得と指向性とが示されている。曲線は、アンテナのタイプが何であろうとも、5dBiよりも高い指向性と、4dBiよりも高い利得と、を示している。図11には、第1の基体で実現されたアンテナの放射パターンと、第3の基体で実現されたアンテナの放射パターンとがそれぞれ示されており、フィールド(電界)最大値が、第1の基体40から、あるいは、第3の基体42から形成されたアンテナの2つの平面に対して45°に配置された2つの傾斜平面で、観察される。

【0031】

次に、図12を参照して、本発明に従うアンテナ・システムの別の実施形態を説明する。

【0032】

この場合、第1の基体50と、これに平行な第3の基体52とが、共に矩形体によって構成されており、第2の基体51a、51b、51c及び51dが矩形の平行六面体の表面を形成している。図12に示されているように、8つのアンテナを実現するために、こ

10

20

30

40

50

の特定の実施形態において、平行六面体の縁部が使用される。更に具体的には、第1のアンテナが、1つの第2の基体の表面5 1 a上に設けられたグラウンド面5 3と、第1の基体5 0上に設けられたグラウンド平面5 4とをエッチングすることによって、実現される一方、第2のアンテナが、第2の基体5 1 aの上側パート上に設けられたグラウンド面5 3.2と第3の基体5 2上に設けられたグラウンド平面5 4.2とをエッチングすることによって、実現される。このタイプの1組の2つのアンテナが、図1 2に示されているように、第2の基体5 1 b、5 1 c及び5 1 dの各々に実現され、従って、4つのセクタと8つのプリント指向性ビバルディ型アンテナとを有し、所与のセクタにおけるそれぞれの1対のアンテナが互いに直交する偏波を有するアンテナ・システムが提供される。

【0033】

次に、図1 3を参照して、図1に示されているようなプリント指向性テーパ状スロット型アンテナの実用的な実施形態を簡潔に説明する。この場合、第1の基体パート、即ち、第1の基体6 0が、軸x x'に沿って1つの折り目を形成する所定数の金属被覆ホール6 2を備えている。この基体パート6 0には、ビバルディ型アンテナ・パートのプロファイル6 3が実現されたメタライゼーション6 2が、周知の態様で、設けられている。パート6 0の上側表面上に、図1を参照して説明したような給電ライン6 4が金属被覆されている。図1 3に示されているように、第2の基体パート、即ち、第2の基体6 5には、所定数の金属被覆ピン6 6が設けられており、該ピン6 6の数と形状は、ホール6 1の数と形状に対応している。更に、この第2のパート6 5には、メタライゼーション6 7においてエッチングされたビバルディ型アンテナのプロファイルの他方のパートが実現されている。パート6 5の他方の表面には、図1を参照して説明したように、給電ライン6 4の延長部が設けられている。この場合、折り畳みアンテナ構造が、ピン6 6を備えたパート6 5をパート6 0の金属被覆ホール6 1に挿入することによって、容易に得られる。

10

20

【図1】

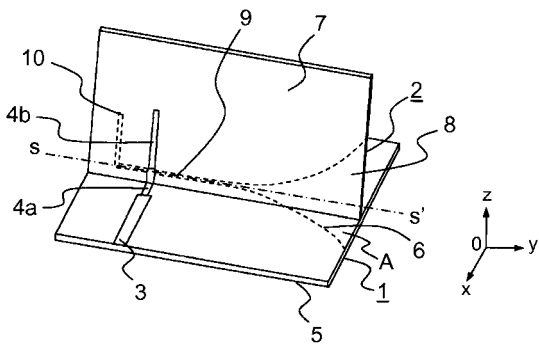


図1

【図3】

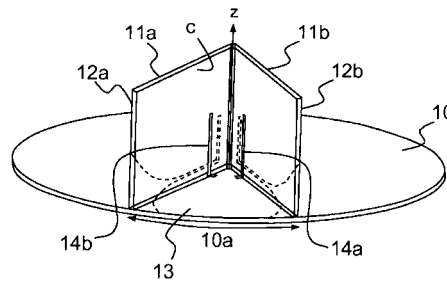


図3

【図2】

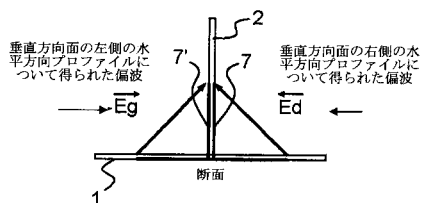


図2

【図4】

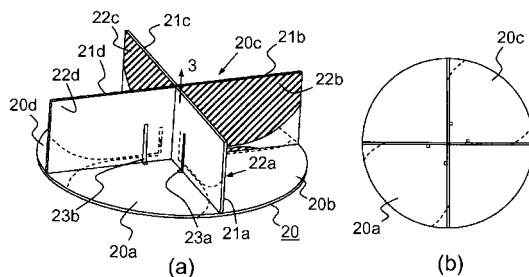


図4

【 図 5 】

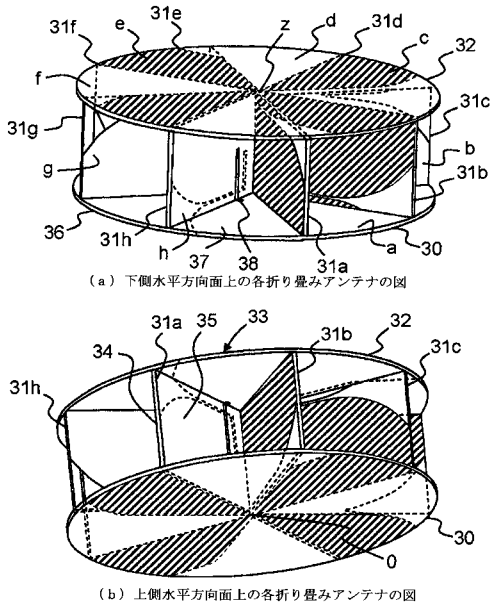


図 5

【 図 6 】

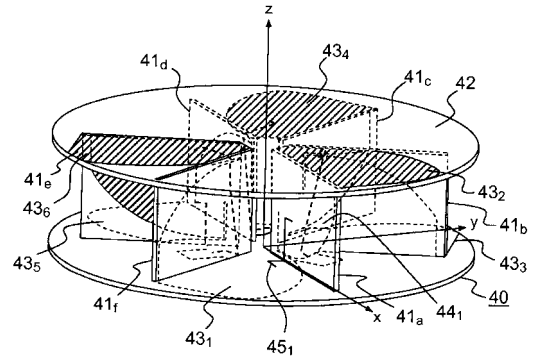


図 6

【 図 7 】

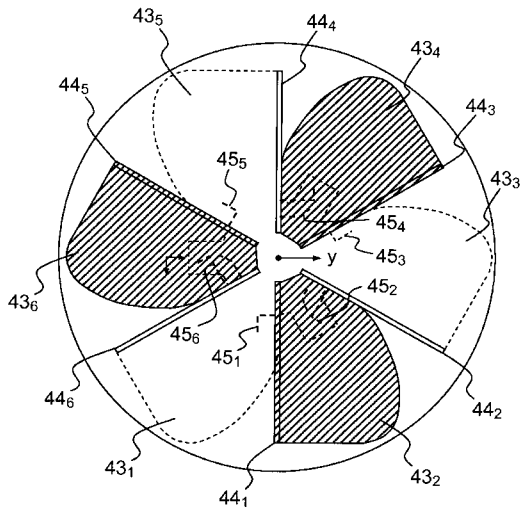


図 7

【 図 8 】

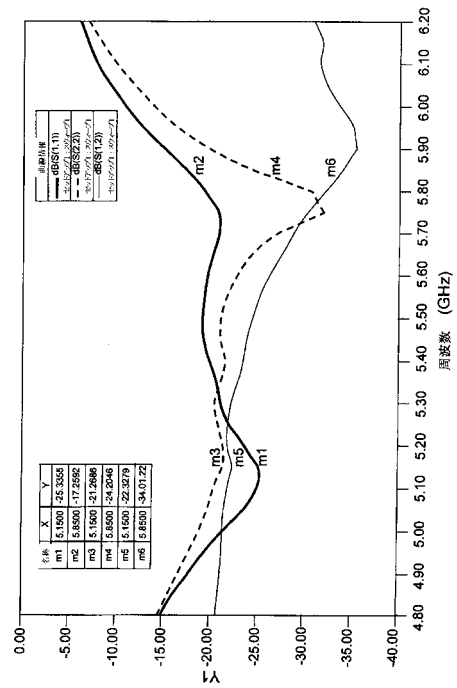


図 8

【 図 9 】

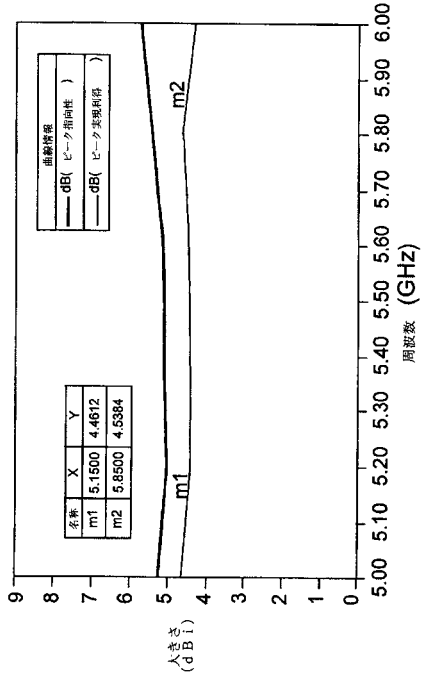


図 9

【 図 10 】

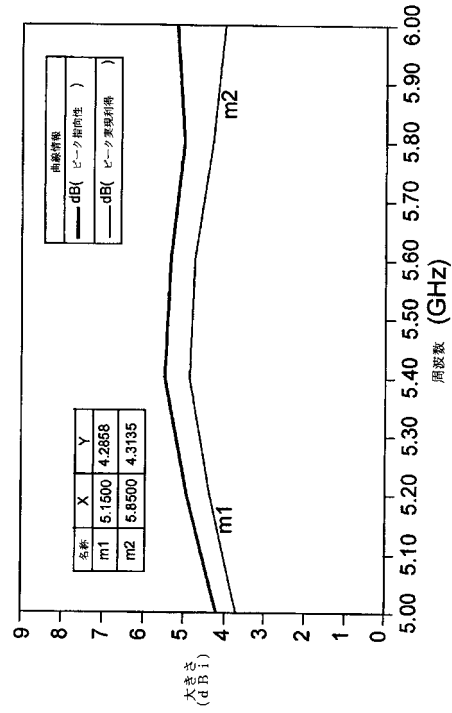


図 10

【 図 11 】

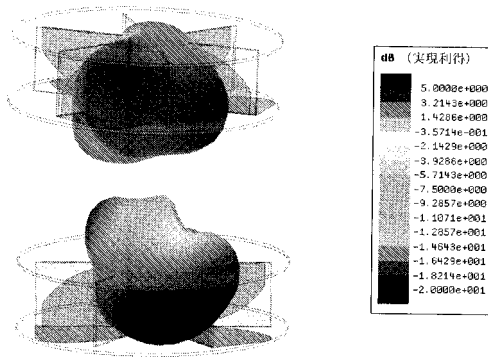


図 11

【 図 12 】

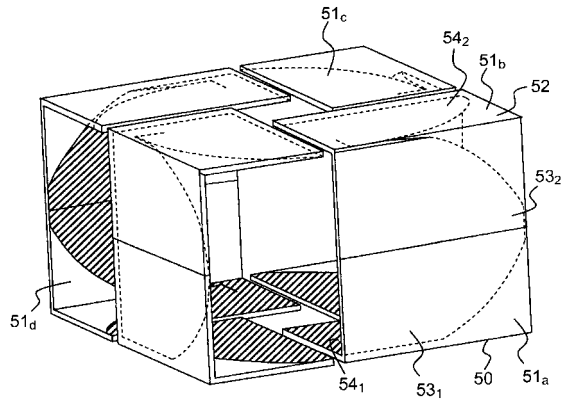


図 12

【 図 1 3 】

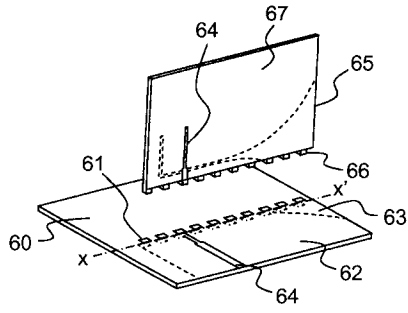


図 1 3

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/FR2011/052822

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01Q13/08 H01Q21/20 ADD.		
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) H01Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/065311 A2 (THOMSON LICENSING [FR]; THEVENARD JULIAN [FR]; LO HINE TONG DOMINIQUE) 5 June 2008 (2008-06-05) cited in the application the whole document -----	1-9
A	JP 9 051223 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 18 February 1997 (1997-02-18) figure 5 -----	1-9
A	WO 94/13030 A1 (CASSEL JAN [SE]) 9 June 1994 (1994-06-09) figure 3a -----	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 document 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		Date of mailing of the international search report
17 February 2012		24/02/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Ribbe, Jonas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/052822

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008065311 A2	05-06-2008	CN 101569059 A	28-10-2009
		EP 2087553 A2	12-08-2009
		FR 2909486 A1	06-06-2008
		US 2010066622 A1	18-03-2010
		WO 2008065311 A2	05-06-2008

JP 9051223 A	18-02-1997	JP 3216485 B2	09-10-2001
		JP 9051223 A	18-02-1997

WO 9413030 A1	09-06-1994	DE 69323761 D1	08-04-1999
		DE 69323761 T2	01-07-1999
		EP 0670079 A1	06-09-1995
		ES 2131184 T3	16-07-1999
		JP 3262274 B2	04-03-2002
		JP H08503580 A	16-04-1996
		SE 500477 C2	04-07-1994
		SE 9203529 A	21-05-1994
		US 5600337 A	04-02-1997
		WO 9413030 A1	09-06-1994

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/052822

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01Q13/08 H01Q21/20 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H01Q		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2008/065311 A2 (THOMSON LICENSING [FR]; THEVENARD JULIAN [FR]; LO HINE TONG DOMINIQUE) 5 juin 2008 (2008-06-05) cité dans la demande le document en entier -----	1-9
A	JP 9 051223 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 18 février 1997 (1997-02-18) figure 5 -----	1-9
A	WO 94/13030 A1 (CASSEL JAN [SE]) 9 juin 1994 (1994-06-09) figure 3a -----	1
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
17 février 2012		24/02/2012
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Ribbe, Jonas

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/052822

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2008065311	A2	05-06-2008	CN 101569059 A	28-10-2009
			EP 2087553 A2	12-08-2009
			FR 2909486 A1	06-06-2008
			US 2010066622 A1	18-03-2010
			WO 2008065311 A2	05-06-2008

JP 9051223	A	18-02-1997	JP 3216485 B2	09-10-2001
			JP 9051223 A	18-02-1997

WO 9413030	A1	09-06-1994	DE 69323761 D1	08-04-1999
			DE 69323761 T2	01-07-1999
			EP 0670079 A1	06-09-1995
			ES 2131184 T3	16-07-1999
			JP 3262274 B2	04-03-2002
			JP H08503580 A	16-04-1996
			SE 500477 C2	04-07-1994
			SE 9203529 A	21-05-1994
			US 5600337 A	04-02-1997
			WO 9413030 A1	09-06-1994

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, T
J, TM), EP(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, R
O, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, 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, H
U, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI
, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN

(74)代理人 100123629

弁理士 吹田 礼子

(72)発明者 ロ, イヌ トン ドミニク

フランス国 エフ - 3 5 5 7 6 セゾン - セビニエ セーエス 1 7 6 1 6 ゼドアーサー・デ・
シヤン・ブラン アベニュー・デ・シヤン・ブラン 9 7 5 テクニカラー・アール・アンド・デ
イー フランス

(72)発明者 ルジル, アリ

フランス国 エフ - 3 5 5 7 6 セゾン - セビニエ セーエス 1 7 6 1 6 ゼドアーサー・デ・
シヤン・ブラン アベニュー・デ・シヤン・ブラン 9 7 5 テクニカラー・アール・アンド・デ
イー フランス

(72)発明者 ミナール, フィリップ

フランス国 エフ - 3 5 5 7 6 セゾン - セビニエ セーエス 1 7 6 1 6 ゼドアーサー・デ・
シヤン・ブラン アベニュー・デ・シヤン・ブラン 9 7 5 テクニカラー・アール・アンド・デ
イー フランス

(72)発明者 パント, ジャン - フランソワ

フランス国 サン ブレース デュ ビユイ 3 8 1 4 0 ルート・デュ・モラール 4 0 0

Fターム(参考) 5J021 AA04 AA05 AA10 AB05 CA03 GA08 HA05 JA02 JA07

5J045 AA02 AB05 CA03 DA06 EA07 FA01 HA03 NA01

5J046 AA04 AA07 AB08 PA07