

(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2016-513425

(P2016-513425A)

(43) 公表日 平成28年5月12日 (2016.5.12)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 4 B	7/10	(2006.01)	HO 4 B	7/10	A	5 J 0 2 1		
HO 1 Q	3/34	(2006.01)	HO 1 Q	3/34		5 K 1 5 9		
HO 1 Q	21/00	(2006.01)	HO 1 Q	21/00				

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-558991 (P2015-558991)  
 (86) (22) 出願日 平成26年2月21日 (2014.2.21)  
 (85) 翻訳文提出日 平成27年10月23日 (2015.10.23)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/017627  
 (87) 国際公開番号 W02014/130787  
 (87) 国際公開日 平成26年8月28日 (2014.8.28)  
 (31) 優先権主張番号 61/768,004  
 (32) 優先日 平成25年2月22日 (2013.2.22)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 513045518  
 オッシア インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 98052 ワシントン  
 州 レドモンド ノースイースト 151  
 プレス 2615  
 (74) 代理人 110001243  
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所  
 (72) 発明者 ハテム アイ. ゼイン  
 アメリカ合衆国 98006 ワシントン  
 州 ペルビュー サウスイースト クーガ  
 ー マウンテン ドライブ 17209  
 Fターム(参考) 5J021 AA05 CA05 CA06 DB01 DB03  
 EA04 FA13 FA14 FA23 FA29  
 GA02 HA05  
 5K159 CC04 EE02 FF02

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 集中型データ通信に関する方法および装置

(57) 【要約】

集中型の通信に関する方法および装置が開示される。その方法は、少なくとも1つのクライアント装置と同一の周波数で通信する基地局送信機アレイを含む。基地局送信機アレイは、集中型データ通信をクライアント装置に提供する。

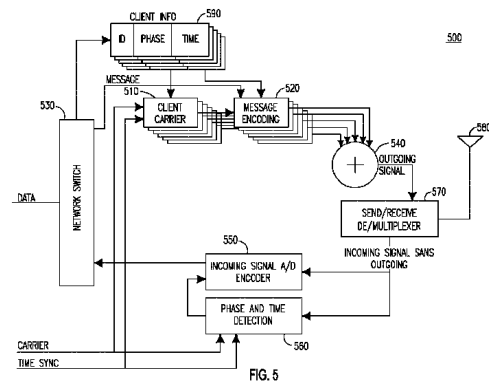


FIG. 5

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基地局送信機アレイと、前記基地局送信機アレイと通信する、少なくとも 1 つのクライアント装置とを含むシステムにおける、集中型データ通信方法であって、

前記基地局送信機アレイが、前記少なくとも 1 つのクライアント装置からのエンコードされた信号を受信するステップと、

前記基地局送信機アレイが、前記少なくとも 1 つのクライアント装置からの前記データ信号に対して、入力時間オフセットを決定するステップと、

前記基地局送信機アレイが、前記決定された入力時間オフセットに基づいて、アンテナ素子を同調するステップと、

を含む方法。

10

**【請求項 2】**

前記基地局送信機アレイが複数の同調可能なアンテナ素子を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記基地局送信機アレイが、前記少なくとも 1 つのクライアント装置が移動したかどうかを判定するステップをさらに含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記基地局送信機アレイが、前記少なくとも 1 つのクライアント装置が移動したものと判定されたことに基づいて、同調されたアンテナ素子を再同調するステップをさらに含む請求項 3 に記載の方法。

20

**【請求項 5】**

1 つまたは複数のクライアント装置にデータを送信するための方法であって、

基地局送信機アレイに、複数のアンテナ素子を設置するステップと、

前記アレイにおいて、既知の同調された方向を設定するステップであって、同調された各方向は前記アンテナ素子の特定の一部のセットに対応するステップと、

前記クライアント装置のうちの 1 つからデータを受信するステップと、

前記アンテナ素子を通してデータの入力時間オフセットを追跡するステップと、

前記クライアント装置のデータを最も良く受信する、既知の、最適な同調された方向を決定するステップと、

30

前記クライアント装置のデータを最適に受信するまで、同調した方向の残りのアンテナ素子を再同調し、これらの同調された方向でトランシーバを通してデータの入力時間オフセットを記録するステップと、

前記クライアント装置のデータに応答して、前記クライアント装置にデータを送信するステップであって、前記入力時間オフセットのリバースに対応する、出力時間オフセットを用いて送信するステップと、

を含む方法。

**【請求項 6】**

複数のクライアント装置からのデータを、単一のデータ入力信号として同時に受信するステップと、

40

前記単一のデータ入力信号を、各々が前記複数のクライアント装置の 1 つに対応する複数のデータ信号に分離するステップと、

前記複数のクライアント装置の各々に関する応答データ信号を準備するステップと、

応答データ信号を多重化することにより出力データ信号を生成するステップと、

複数のクライアント装置に前記出力データ信号を送信するステップと、

をさらに含む請求項 5 に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、一般に、データ通信に関する。

50

## 【 0 0 0 2 】

( 関連出願の相互参照 )

本出願は、2013年2月22日に出願された米国特許仮出願第61/768,004号に基づき、その優先権を主張するものであり、この仮出願の内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 3 】

世間では、モバイル装置からのデータへのアクセスにますます依存するようになり、それらを要求するクライアントにデータサービスを提供する必要性が高まっている。セルラシステム、全地球測位システム (GPS) および無線通信システム (例えば、IEEE 802システムなど) は、例えば、帯域幅、範囲、および容量に関する制限に直面している。これらを解決するために、インフラを追加したり、および/または、先鋭な範囲 (pointed range) の技術を利用したりしている。しかしながら、これらの方法は、費用がかかり、また非効率である。

10

## 【 0 0 0 4 】

そのため、集中型データ通信に関する方法および装置が切望されている。

## 【 発明の概要 】

## 【 0 0 0 5 】

集中型の通信に関する方法および装置が開示される。その方法は、少なくとも1つのクライアント装置と通信する基地局送信機アレイを含む。基地局送信機アレイは、集中型データ通信をクライアント装置に提供する。

20

## 【 0 0 0 6 】

本発明のこれらのおよび他の機能は、以下の明細書および図面をさらに検討することで、容易に明確になるであろう。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 7 】

【 図 1 】 クライアント装置と基地局送信機アレイとを含む集中型データ通信システムの例示的なシステム構成図である。

【 図 2 】 複数のクライアント装置を含む集中型データ通信システムの他の例示的なシステム構成図である。

30

【 図 3 】 移動中のクライアント装置を含む集中型データ通信システムの他の例示的なシステム構成図である。

【 図 4 】 集中型データ通信を提供する例示的な方法のフローチャートである。

【 図 5 】 実施形態に係るアンテナ素子のプロセッサの例示的な機能ブロック図である。

【 図 6 】 実施形態に係るアレイコントローラの例示的な機能ブロック図である。

【 図 7 】 実施形態に係るクライアント装置の例示的な機能ブロック図である。

【 図 8 A 】 新しいクライアント装置を検出する間の、集中型データ通信の基地局送信機アレイの例示的なシステム図である。

【 図 8 B 】 新しいクライアント装置を検出する間の、集中型データ通信の基地局送信機アレイの例示的なシステム図である。

40

【 図 8 C 】 新しいクライアント装置を検出する間の、集中型データ通信の基地局送信機アレイの例示的なシステム図である。

【 図 8 D 】 新しいクライアント装置を検出する間の、集中型データ通信の基地局送信機アレイの例示的なシステム図である。

【 図 8 E 】 新しいクライアント装置を検出する間の、集中型データ通信の基地局送信機アレイの例示的なシステム図である。

【 図 8 F 】 新しいクライアント装置を検出する間の、集中型データ通信の基地局送信機アレイの例示的なシステム図である。

【 図 9 】 集中型データ通信システムのアレイのカバレッジを例示したものである。

【 図 10 A 】 集中型の通信システムの指向性と位置の実施形態の例示的な図である。

50

【図 10B】集中型の通信システムの指向性と位置の実施形態の例示的な図である。

【図 10C】集中型の通信システムの指向性と位置の実施形態の例示的な図である。

【0008】

同様の参照符号は、対応する機能が、添付した図面において、一貫していることを示す。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図 1 は、クライアント装置 110 と基地局送信機アレイ 120 とを含む集中型データ通信システム 100 の例示的なシステム構成図である。基地局送信機アレイ 120 は、複数のアンテナ 121 を含む。基地局送信機アレイ 120 の例示として、19 基のアンテナ 121 が図示されているが、任意の数のアンテナを用いてもよいことに留意されたい。クライアント 110 (符号 C1) は、基地局送信機アレイ 120 のアンテナ 121 と無線通信をする。各アンテナ 121 は、異なる時間オフセットでクライアント装置 110 からの通信を受信し、各アンテナ 121 からのデータ送信信号がクライアント装置 110 で合計されたときに、明瞭な信号として受信されるように、クライアント装置 110 から受信した送信時間オフセットと逆の順序で、時間オフセットを用いてクライアント装置 110 にデータを送信する。例えば、アンテナ 121 あたりの経路長は  $p(n)$  とすることができる。このとき、経路の時間は、次式によって示される。

$$t(n) = p(n) / c \quad \text{式(1)}$$

ここで、 $c$  は光の速度を示す。

【0010】

各々のアンテナ素子 121 からのデータ送信信号が、同時にクライアント装置 110 に到達するように、各々のアンテナ素子 121 は、以下のように送信を開始する。

$$time = \max(t(n)) - t(n) \quad \text{式(2)}$$

【0011】

図 2 は、複数のクライアント装置 110 を含む集中型データ通信システム 200 の他の例示的なシステム構成図である。システム 200 において、各々のクライアント装置 110 (符号 C1、C2、および C3) は、基地局送信機 120 の各々のアンテナ素子 121 と無線通信をする。この場合、複数の通信リンクが、基地局送信機 120 と各々のクライアント装置 110 との間に生成される。

【0012】

クライアント C1、C2、および C3 への各々の信号は分離されることから、クライアント装置 110 は同じ周波数またはチャンネルを共有し、これにより、各々の周波数帯域、または通信チャンネルの利用の増加を許容する。さらに、各々のクライアント装置 110 の信号は、他のクライアント装置 110 を対象とする信号のノイズレベル以下、または、それよりかなり低いはずである。例えば、クライアント装置 C1 において、C1 を対象としていない信号を互いにキャンセルすることで、C1 を対象とする信号の送信が明瞭になる。

【0013】

同じ周波数で複数のクライアント 110 に同時に信号を送信するために、各々のアンテナ素子 121 は、基地局送信機アレイ 120 内の他の全てのアンテナ素子 121 と相対的な、各クライアント 110 から受信した時間オフセットを用いる。したがって、このとき、各々のアンテナ素子 121 は、エンコードした信号を合計し、クライアント 110 に、全てのクライアント 110 の信号の並置された合計 (juxtaposed sum) を送信することで、対象となるクライアント 110 が受信し、明瞭にデコードできる、別個の空間的に分離したデータ通信信号をもたらす。例えば、集中の対象とする位置で、(それぞれ強度「 $s$ 」を有する) 信号は、クライアント装置 110 のアンテナにおいて線形的な増加を引き起こし、線形的に増大する。それにより、信号全体は、 $s$  の  $N$  倍になる。しかしながら、集中の対象としない位置では、信号は、位相が強調されることなく、偶発的に受信されることから、意図した集中型の信号よりも非常に弱い、( $s_0 + s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s$

10

20

30

40

50

$5 + s_6 + \dots + s_N) / N$ の強度の信号になる。

【0014】

また、同じ、または単一の周波数が、基地局送信機アレイ120から複数のクライアント110にデータを送信するように、共有して用いられるので、データ通信システム(例えば、100、200、および300)の性能を拡張することができる。例えば、クライアント装置110のグループが第1の周波数を共有し、クライアント装置110のグループが第2の周波数を共有するなど、複数の周波数を用いることで、より多くのクライアント装置110が、基地局送信機アレイ120によりサービスを提供される。

【0015】

図3は、C2として図示した、移動中のクライアント装置110を含む集中型データ通信システム300の他の例示的なシステム構成図である。この場合において、クライアント装置C2は、基地局送信機アレイ120の各々のアンテナ素子121との無線通信を維持しつつ、第1の位置(POS1)から矢印の方向に第2の位置(POS2)に移動している。各々のアンテナ素子121は、クライアント装置C2から受信した時間オフセットの変化を考慮して、全ての信号の受信時に再較正される。

10

【0016】

図4は、集中型データ通信を提供する例示的な方法400のフローチャートである。例示の目的のために、方法400は、上述のシステム100、200、および300、ならびに他のどのようなデータ通信システムにおいても適用することができる。ステップ410において、基地局送信機アレイ120は、少なくとも1つのクライアント装置110からのエンコードされた信号を受信する。例えば、図1に示すシステムにおいて、基地局送信機アレイ120は、クライアント装置C1からの通信信号を受信する。図2では、基地局送信機アレイ120は、クライアント装置C1、C2、およびC3からの複数の通信信号を受信する。図3では、基地局送信機アレイ120は、クライアント装置C2からの通信信号を受信するように示されている。

20

【0017】

基地局送信機アレイ120の各アンテナ素子121は、その他のアンテナ素子121とは異なる時間オフセットで、少なくとも1つのクライアント装置110からデータ通信を受信する。例えば、図1に戻ると、アンテナ素子121<sub>1</sub>は、アンテナ素子121<sub>n</sub>とは異なるオフセットで、クライアント装置C1からのデータ通信を受信する。したがって、基地局送信機120の各アンテナ素子121は、他の全てのアンテナ素子121に対する、少なくとも1つのクライアント装置110からの入力時間オフセット(input time offset)を決定する(ステップ420)。

30

【0018】

オフセットの決定は、アンテナ素子121のアンテナ全体について合計することにより実行される。このように、各アンテナ素子121は、それ自体とコンセンサス(consensus)とを比較し、アンテナがコンセンサスから懸け離れているとき、工程(line)に戻り、コンセンサスに対して出力をテストすることにより、または、変更することなく、コンセンサスに対して変更した時間オフセットのコンセンサスをテストすることにより算出される、新しいオフセットの取得を開始し、そして、変更を維持するか、または同じ状態のままにするかを選択する。これは、クライアント装置110が移動中であるかどうかにかかわらず、アンテナ素子121で実行される。

40

【0019】

一度、時間オフセットが計算されると、基地局送信機120の各アンテナ素子121は、各クライアント装置110に関する時間オフセットに基づいて同調(チューニング)される(ステップ430)。例えば、各アンテナ素子121は、クライアント装置110から受信した時間オフセットとは逆の順序で、クライアント装置110への送信信号を時間オフセットすることができる。

【0020】

ステップ440において、基地局送信機120の各アンテナ素子121は、そのアンテ

50

ナ素子において決定した時間オフセットに基づいて、少なくとも1つのクライアント装置110にデータを送信する。

#### 【0021】

クライアント装置110は移動している場合があることから、少なくとも1つのクライアント装置110が移動しているかどうか判定する(ステップ450)。例えば、図3では、クライアントC2は、POS1からPOS2に移動していることを示している。この場合、各アンテナ素子121は、クライアント装置110が移動したことを理由に、再較正および再同調される(ステップS460)。これは、各アンテナ素子においてタイムシフトした信号と統合した信号(consolidated signal)とを比較することで実行され、タイムシフトした信号が統合した信号と同期していない場合、タイムシフトした信号は、統合した信号に一致するように調整され、クライアント装置110に関するテーブル項目を更新するために、各アンテナ素子121に通信される。

10

#### 【0022】

図5は、実施形態に係るアンテナ素子のプロセッサ500の例示的な機能ブロック図である。アンテナ素子のプロセッサ500は、複数のクライアントキャリアコンポーネント510、複数のメッセージエンコーディングコンポーネント520、ネットワークスイッチ530、加算器540、入力信号アナログデジタル(A/D)エンコーダ550、位相および時間検出コンポーネント560、送信/受信マルチプレクサ(多重化装置)/デマルチプレクサ(MUX/DEMUX)570、およびアンテナ580を含む。各クライアント装置110に関するクライアント情報(例えば、クライアントID、位相位置、および時間オフセット)は、アンテナ素子のプロセッサ500により用いられるテーブル590に格納される。

20

#### 【0023】

キャリアと時間同期に関する情報がクライアントキャリアコンポーネント510と位相および時間検出コンポーネント560に入力されている間に、データはネットワークスイッチ530の入力ラインに入力される。キャリア情報は、任意の所望のチャンネルの周波数を対象にするフェーズロックドループ(PLL)で用いられる低い周波数のような、全てのアンテナ素子121と共有される、共通の信号キャリア情報である。時間同期信号は、イベントの分解能をミリ波レベルにするクロック(例えば、2.4GHzの信号に関して10ns、または900MHzの信号に関して4ns)である。

30

#### 【0024】

ネットワークスイッチ530は、各クライアントキャリアコンポーネント510からの入力を受信するメッセージエンコーディングコンポーネント520にメッセージ信号を出力する。また、ネットワークスイッチ530は、クライアントキャリアコンポーネント510とメッセージエンコーディングコンポーネント520に、クライアント情報テーブル590の情報を提供する。加算器540は、各クライアント装置110に関する、適切な時間オフセットと共に、メッセージエンコーディングコンポーネント520からの信号を受信し、アンテナ580で送信するために、MUX/DEMUX570に出力信号を出力する。加算器540で受信した入力がデジタル信号である場合、加算器は、デジタル信号を加算し、その合計をアナログ信号に変換し、一方、加算器540への入力がアナログ信号である場合、加算器540はアナログとして足し算を実行する。

40

#### 【0025】

MUX/DEMUX570は、アンテナ580から入力された送信信号を受信し、また、出力信号を除いた(sans the outgoing signal)、入力信号を入力信号A/Dエンコーダ550および時間検出コンポーネント560に転送する。MUX/DEMUX570は、アンテナ素子121からのデータを他のクライアント装置110に送信することを可能とする一方で、複数のクライアント装置110がアンテナ素子121に送信することを可能とするように操作するために用いられる。

#### 【0026】

入力信号A/Dエンコーダ550はネットワークスイッチ530にデジタル信号を出力

50

し、位相および時間検出コンポーネントは入力信号 A / D エンコーダ 5 5 0 に信号を出力する。位相および時間検出コンポーネント 5 6 0 は、例えば、クライアント装置 1 1 0 からのエンコードされたビーコン信号を用いて、新しいクライアント装置 1 1 0 を検出、または設定 (establish) する。

【 0 0 2 7 】

図 6 は、実施形態に係るアレイコントローラ 6 0 0 の例示的な機能ブロック図である。アレイコントローラ 6 0 0 は、アンテナ素子 1 2 1 の全ての機能を調整するために用いられる。アレイコントローラ 6 0 0 は、複数の概念コンポーネント (conceptual components) 6 1 0、デジタルデジタル (D / D) 信号デコーダ 6 2 0、システムクロック 6 3 0、ネットワークスイッチ 6 4 0、データネットワークスイッチ 6 5 0、および複数のコネクタ 6 6 0 を含む。

10

【 0 0 2 8 】

各アンテナ素子 1 2 1 が信号を送信するのに必要な位相および時間オフセットを設定する操作において、送信用の各データパケットは、適切な位相と時間オフセットを用いてエンコードされるように、クライアント識別子でタグ付けされる。

【 0 0 2 9 】

アレイコントローラ 6 0 0 は、特定のクライアント装置 1 1 0 に関する概念コンポーネント 6 1 0 において、クライアント装置 1 1 0 からの信号を受信する。信号は、各アンテナ素子のプロセッサ 5 0 0 の A / D エンコーダ 5 5 0 を介して、間接的に受信される。各アンテナ素子 1 2 1 からの信号は、送信に用いられる、クライアント装置 1 1 0 の時間オフセットの「リバースタイミング」を用いることで、他の全てのアンテナ素子 1 2 1 からの信号に加えられる。リバースタイミングは、以下の式に従って計算される。

20

リバースタイミング = (クライアント時間オフセットの最大値) - (クライアント時間オフセット) 式 (3)

ここで、リバースタイミングは、0 と各クライアントに関するクライアント時間オフセットの間の有効な数であり、また、時間オフセットの最大値は、最初にアンテナ素子 1 2 1 がある信号を受信してから、最後にアンテナ素子 1 2 1 がそれと同じ信号を受信するまでの時間の差分である。

【 0 0 3 0 】

各クライアント装置 1 1 0 は、時々、サイレント状態になるので、信号間には少シのクロストークしか発生せず、データラインはサイレント状態になる場合がある。複数のクライアント装置 1 1 0 は、その大部分が (例えば、ホットスポットのように) 同じ位置にある場合、それらの信号が重なって、受信されると、時間オフセットは、互いに非常に類似することになり、あるクライアント装置 1 1 0 とその他とを区別することは困難になる。このような場合には、時分割多元接続 (T D M A) および / または符号分割多元接続 (C D M A) 伝送技術を用いることができる。クライアント装置 1 1 0 は、各クライアント装置 1 1 0 で双方向の帯域幅を最大限、有効にするために、他のクライアント装置 1 1 0 がそれらの送信を終了するまで待機することなく、基地局送信機 1 2 0 に送信するために、コリジョン検出メカニズムを無効にする。

30

【 0 0 3 1 】

ネットワークスイッチ 6 4 0 は、外部の中央のネットワークからの、太いデータパイプから、データ (例えば、クライアント装置 1 1 0 からの / クライアント装置 1 1 0 へのデータパケット) を受信し、メッセージデコーダ 6 1 1、加算器 6 1 2、および複数のタイムシフト 6 1 3 を含む各概念コンポーネント 6 1 0 の前後において、データを通信する。データは、D / D 6 2 0、データネットワークスイッチ 6 5 0、および各アンテナ素子に関するコネクタ 6 6 0 を介して、概念コンポーネント 6 1 0 からアンテナ素子 1 2 1 に移行される。さらに、システムクロック 6 3 0 は、各アンテナ素子 1 2 1 に関するキャリアと時間同期信号を提供する。クライアントへの送信データは、ネットワークスイッチ 6 4 0 により、データネットワークスイッチ 6 5 0 に提供される。

40

【 0 0 3 2 】

50

図7は、実施形態に係るクライアント装置110の例示的な機能ブロック図である。クライアント装置110は、プロセッサ115、プロセッサ115と通信する送信機116、プロセッサ115と通信する受信機117、送信機116および受信機117と通信するアンテナ118、ならびに無線送信および受信を容易にするために、プロセッサ115と通信するメモリ119を含む。プロセッサ115は、基地局送信機アレイ120への送信および基地局送信機アレイ120からの受信に関するデータ通信を処理するように構成される。

#### 【0033】

図8A - 図8Fは、新しいクライアント装置110が検出されたときの、集中型データ通信の基地局送信機アレイ820の例示的なシステム図である。例示の目的のために、基地局送信機アレイ820は、基地局送信機アレイ120と実質的に同様であり、また19基のアンテナ素子821を図示しているが、より多くの、またはより少ないアンテナ素子を用いてもよい。さらに、アンテナ素子821は、アンテナ素子121と実質的に類似していることに留意されたい。

10

#### 【0034】

基地局送信機アレイ821が稼働している場合、サービス領域内で新しいクライアントを検出し、通信に関する時間オフセットを設定する。クライアント装置110は、電源が投入されると、基地局送信機アレイ820との通信を試みる。したがって、基地局送信機アレイ820は、特定のアンテナ素子821を特定の方向に同調する。例えば、図8Aでは、アンテナ素子9、11、および12は、第1の方向に同調される。図8Bでは、アンテナ素子5、15、および19は、第2の方向に同調される。図8Cでは、アンテナ素子6、14、および17は、第3の方向に同調される。図8Dでは、アンテナ素子8、9、および11は、第4の方向に同調される。図8Eでは、アンテナ素子1、5、および15は、第5の方向に同調される。図8Fでは、アンテナ素子3、6、および14は、第6の方向に同調される。同調は、上述の概念コンポーネント610のような専用の回路などにより、ソフト的な方法で実行される。

20

#### 【0035】

図8A - 図8Fに示されるレイアウトにおいて、基地局送信機アレイ820の各受信ローブ(reception lobe)は、75度の幅を有し、アレイ周辺でオーバーラップしてフルカバーレッジを可能にする。但し、同調された方向のセットを構成する受信ローブを形成するために、360度を任意に再分割して用いられることに留意されたい。

30

#### 【0036】

図9は、図8A - 図8Fのアンテナ素子821に応じて同調された集中型データ通信システム900のアレイのカバレッジを例示したものである。基地局送信機アレイ120および820と実質的に同様である、基地局送信機アレイ920は、カバレッジエリア930を含む。複数のカバレッジローブ940は、複数のオーバーラップ領域941を含む。その結果、カバレッジエリア930内の新しいクライアント装置110は、基地局送信機アレイ920により検出される。

#### 【0037】

指向性ローブは、まだ認識されていない、新しいクライアント装置110に対してモニタリングしているので、一度、新しいクライアント装置110が検出されると、アンテナ素子821の残りの部分に、新たに検出されたクライアント装置110がその集中された、空間的に指向されたデータ信号を受信するように、各々の時間および位相オフセットを迅速に補正するための情報が供給される。

40

#### 【0038】

信号が非常に集中することに起因し、クライアント装置110は基地局送信機アレイ120/420/820/920との通信に関してより少ない電力しか用いないので、クライアント装置110のバッテリー寿命は長くなる。さらに、カバレッジエリア930は、集中型の信号がより遠くに伝達し、アレイが特定のクライアント装置110に同調されることから、信号のパワーを複数の方向に送信することとは対照的に、同じパワーの従来の通

50



信システムよりも大きくなる。

【0039】

図10A - 図10Cは、集中型データ通信システム1000の指向性と位置の実施形態の例示的な図である。例えば、図10Aで、システムは、基地局送信機アレイ120、420、820、および920と実質的に同様である基地局送信機アレイ1020を含む。従来のデータ通信アレイでは一般的に下向きのアンテナを含むので、地上Gのクライアント装置110のみが、高品質なデータ通信を行うことができる。したがって、高層ビルBの最上階の位置Tのクライアント装置110、または飛行機Aのクライアント装置110は、高品質のデータ通信を受信しないことがある。

【0040】

(従来のセルラータワーに示されるように)基地局送信機1020を用いるなど、集中型データ通信システムを用いることで、高品質の信号が、位置G、B、またはAのクライアント装置110に供給される。

【0041】

図10Bおよび図10Cは、GPSまたはナビゲーションサービスに類似した、位置情報サービスを用いる実施形態として、集中型データ通信システム1000を示している。図10Bおよび図10Cに示される例で、建物Bに隣接して示される、位置Lにあるクライアント装置110は、基地局送信機アレイ1020を用いることで、位置が特定される。基地局送信機アレイ1020の各アンテナ素子(不図示)の時間オフセットを分析することで、基地局送信機アレイ1020の高さHに対する位置Lの高度角を決定することができる。同様に、方位角は、基地局送信機アレイ1020との関係で、北に対する位置Lの方向を識別することで決定することができる。さらに、距離dは基地局送信機アレイ1020の構成により決定されることから、位置Lのクライアント装置110にロケーションサービスを提供することができる。実際には、基地局送信機アレイ1020における時間遅延を調べることで、クライアントの方向が決定される。但し、基地局送信機アレイ1020は容積サイズを有するので、複数の決定された方向が、実際の位置(方向+距離)を提供することができるカバレッジがどこにあるかを決定するために、ボリュームのエッジからトレースされる。

【0042】

上述の方法および装置は、物理通信層のスタックで動作する。しかしながら、任意のスタックを、上述の方法および装置のいずれかに必要な機能を実行するために、利用することに留意されたい。

【0043】

なお、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、以下の特許請求の範囲内の任意かつ全ての実施形態を包含するものである。例えば、上述のクライアント装置は、携帯電話、PDA、またはデータ通信に利用可能な、その他の任意の無線装置のことをいう。また、基地局送信機アレイのサイズは、クライアントの数の約2.5乗であるが、任意のサイズを利用することができる。さらに、例示の目的のために、クライアント装置110が単一のアンテナを有するものとして示されているが、クライアント装置は複数のアンテナを含んでもよいことに留意されたい。

【0044】

基地局送信機アレイは、3次元(3D)配列で構成されたアンテナの大規模なセットであり、各アンテナが、1つ、または複数のデータをエンコードした信号を送信することが可能であり、その送信信号が、送信されるために、エンコードした信号の合計であることに留意されたい。上述のように、各信号は、各アンテナ素子に関して異なる、所定の時間オフセットを付け足す。基地局送信機アレイのアンテナ素子の配置構成の一例は、3次元準結晶構成の例を用いることである。

【0045】

また、本出願の機能および要素は所定の組み合わせで実施形態に記載されているが、各機能または要素は、単独で(実施形態の他の機能および要素なしで)、または様々な組み

10

20

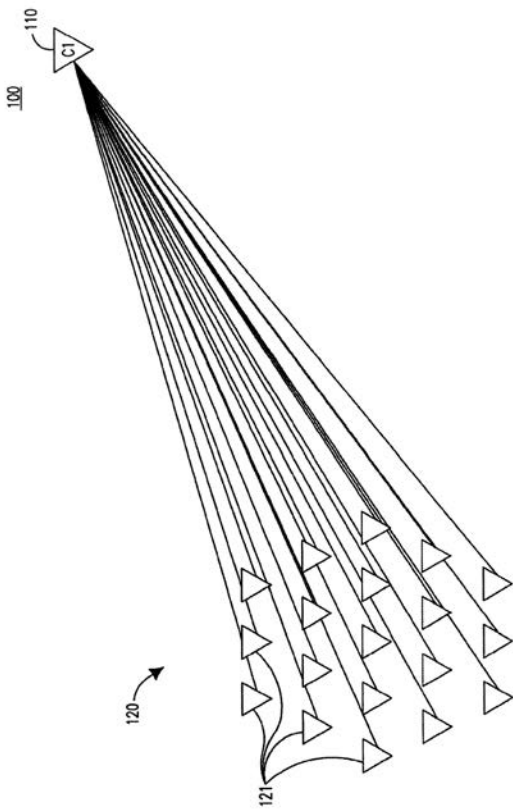
30

40

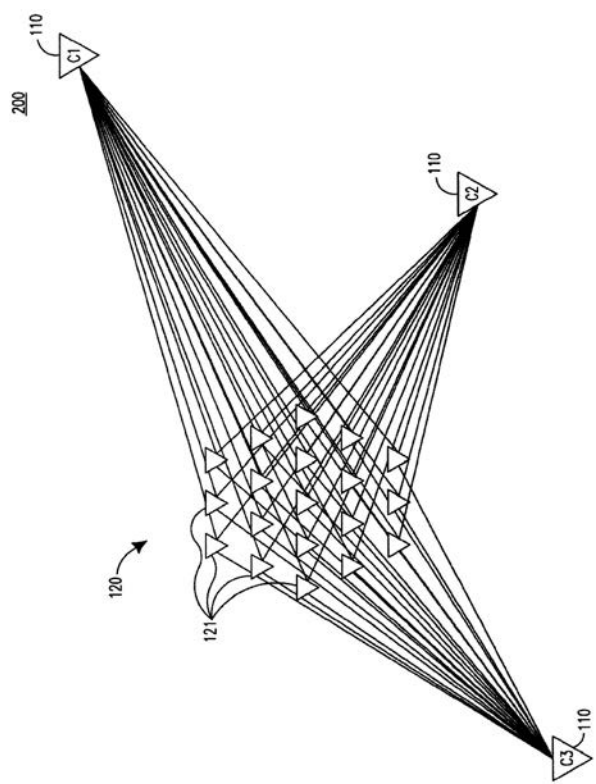
50

合わせで、または本出願の他の機能および要素なしで用いることができる。

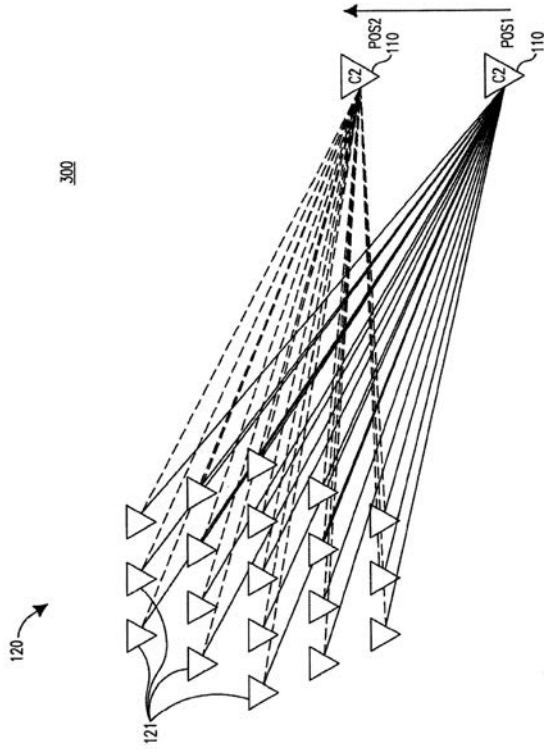
【図 1】



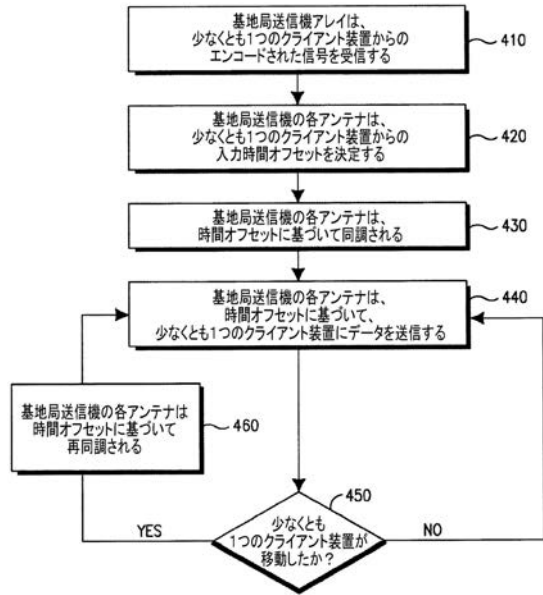
【図 2】



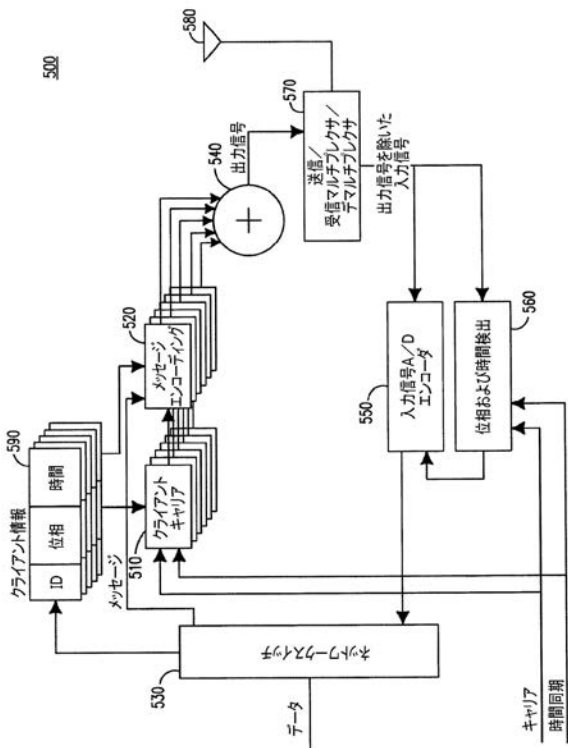
【 図 3 】



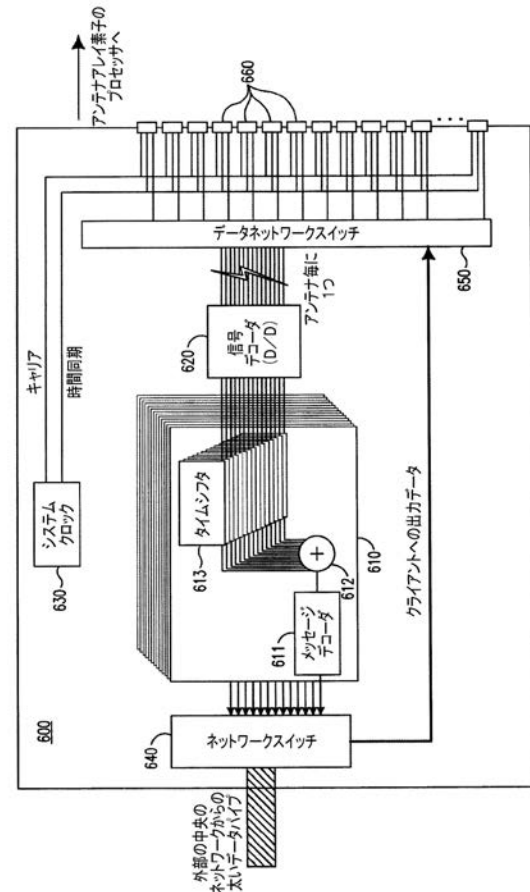
【 図 4 】



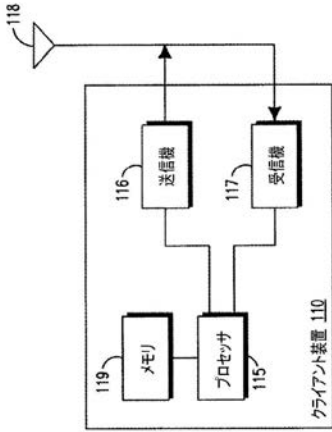
【 図 5 】



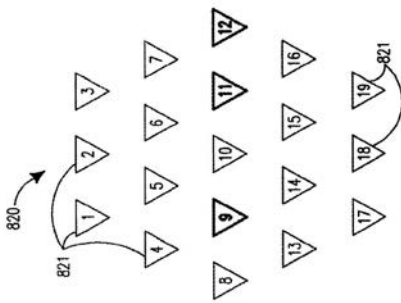
【 図 6 】



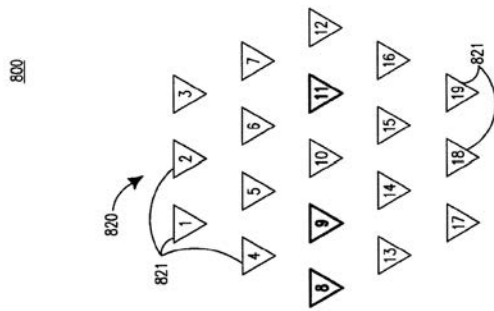
【図 7】



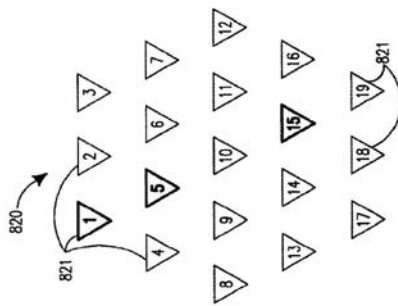
【図 8 A】



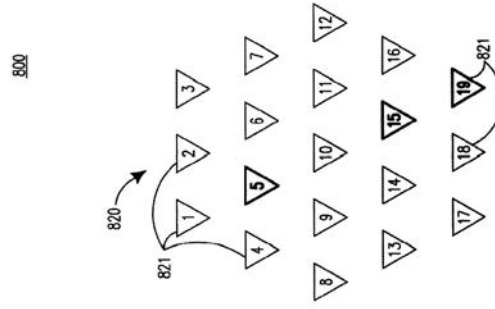
【図 8 D】



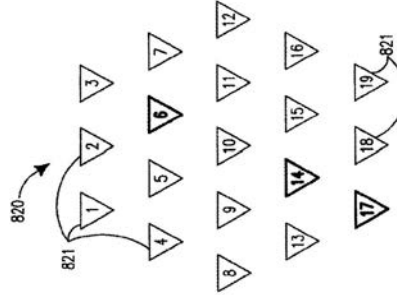
【図 8 E】



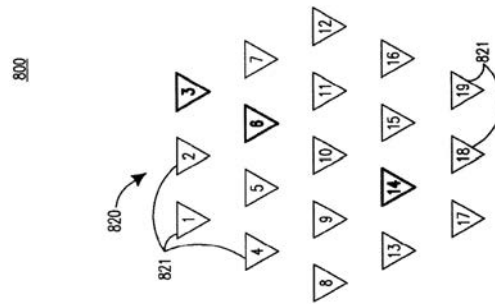
【図 8 B】



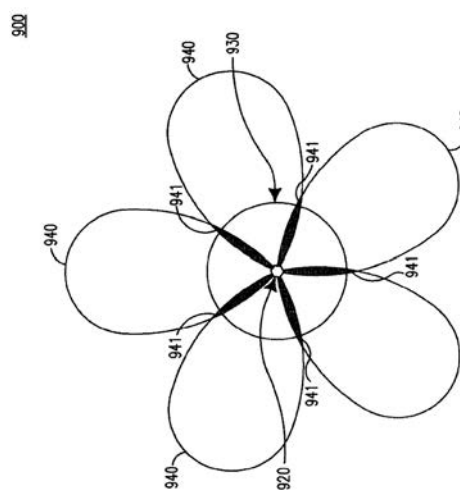
【図 8 C】



【図 8 F】

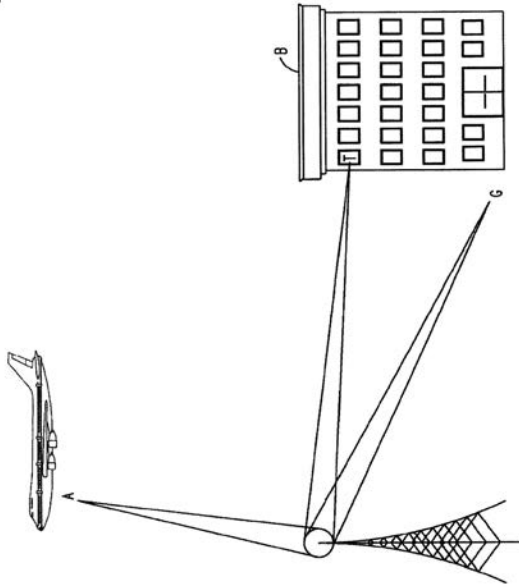


【図 9】



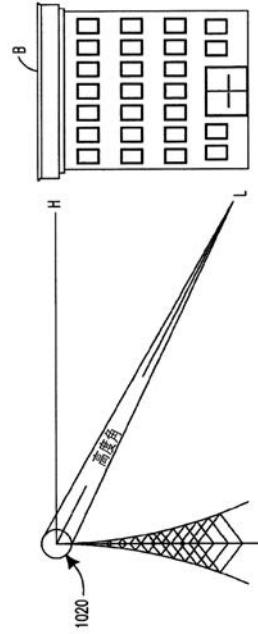
【図 10 A】

1000



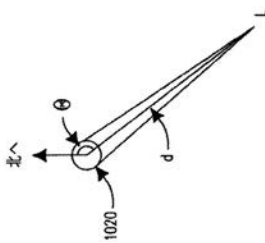
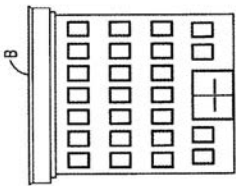
【図 10 B】

1000



【図 10 C】

1000



## 【手続補正書】

【提出日】平成27年10月23日(2015.10.23)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局送信機アレイと、前記基地局送信機アレイと通信する、少なくとも1つのクライアント装置とを含むシステムにおける、集中型データ通信方法であって、

前記基地局送信機アレイにより、前記少なくとも1つのクライアント装置からのエンコードされたデータ信号を受信するステップと、

前記基地局送信機アレイにより、前記少なくとも1つのクライアント装置からの前記エンコードされたデータ信号に対して、入力時間オフセットを決定するステップと、

前記基地局送信機アレイにより、前記受信した、エンコードされたデータ信号に基づいて、前記クライアント装置に関する、集中の対象となる位置を決定するステップと、

前記基地局送信機アレイにより、前記集中の対象となる位置において、位相が強調された信号を生成するために、同調されたアンテナ素子を同調するステップと、

を含む方法。

【請求項2】

前記基地局送信機アレイが複数の同調可能なアンテナ素子を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記基地局送信機アレイが、前記少なくとも1つのクライアント装置が移動したかどうかを判定するステップをさらに含む請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記基地局送信機アレイが、前記少なくとも1つのクライアント装置が移動したものと判定されたことに基づいて、同調されたアンテナ素子を再同調するステップをさらに含む請求項3に記載の方法。

【請求項5】

1つまたは複数のクライアント装置にデータを送信するための方法であって、

基地局送信機アレイに、複数のアンテナ素子を設置するステップと、

前記基地局送信機アレイにおいて、既知の同調された方向を設定するステップであって、同調された各方向は前記アンテナ素子の特定の一部のセットに対応するステップと、

前記クライアント装置のうちの1つからエンコードされたデータを受信するステップと

、

前記アンテナ素子により受信されたデータの入力時間オフセットを追跡するステップと

、

前記受信した、エンコードされたデータに基づいて、前記基地局送信機アレイ内において、前記クライアント装置の一つに関する、既知の、最適な同調された方向を決定するステップと、

前記エンコードされたデータを最適に受信するまで、同調された他の既知の方向でアンテナ素子を再同調するステップと、

これらの同調された方向で前記アンテナ素子により受信された、前記エンコードされたデータの入力時間オフセットを記録するステップと、

前記エンコードされたデータに回答して、前記クライアント装置にデータを送信するステップであって、前記記録された入力時間オフセットのリバースタイミングに対応する、出力時間オフセットを用いて送信するステップと、

を含む方法。

**【請求項 6】**

複数のクライアント装置からのデータを、単一のデータ入力信号として同時に受信するステップと、

前記単一のデータ入力信号を、各々が前記複数のクライアント装置の 1 つに対応する複数のデータ信号に分離するステップと、

前記複数のクライアント装置の各々に関する応答データ信号を準備するステップと、

応答データ信号を多重化することにより出力データ信号を生成するステップと、

複数のクライアント装置に前記出力データ信号を送信するステップと、

をさらに含む請求項 5 に記載の方法。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 14/17627
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - H04B 1/40 (2014.01) USPC - 455/87 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) USPC: 455/87 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC: 455/39, 69, 73, 87, 500 (keyword limited - see terms below) Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatBase; GOOGLE; GoogleScholar; GooglePatents Search Terms: antenna, array, transmit, receive, offset, wireless, cellular, tracking, time, client, reverse, traverse, select, focus, tunable, moving, mobile, device		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/0285631 A1 (SHATTIL) 20 November 2008 (20.11.2008), entire document, especially; abstract, para. [0007], [0008], [0035], [0081], [0082], Fig. 9D	1 - 6
Y	US 2011/0250928 A1 (SCHLUB et al.) 13 October 2011 (13.10.2011), entire document, especially; abstract, para. [0005], [0009], [0022], [0023], [0062]	1 - 6
A	US 2012/0142280 A1 (BANU et al.) 07 June 2012 (07.06.2012), entire document	1 - 6
A	US 2010/0112936 A1 (FRIMAN et al.) 06 May 2010 (06.05.2010), entire document	1 - 6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 06 May 2014 (06.05.2014)		Date of mailing of the international search report <b>16 JUN 2014</b>
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774



---

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, RU, TJ, 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, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US