

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5260729号
(P5260729)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月2日(2013.5.2)

| | | | |
|--------------|-----------|------------|---|
| (51) Int.Cl. | | F I | |
| HO4W 16/28 | (2009.01) | HO4W 16/28 | |
| HO4B 7/10 | (2006.01) | HO4B 7/10 | A |
| HO4W 4/06 | (2009.01) | HO4W 4/06 | |

請求項の数 13 (全 10 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2011-508874 (P2011-508874) | (73) 特許権者 | 391030332 |
| (86) (22) 出願日 | 平成21年5月8日(2009.5.8) | | アルカテルルーセント |
| (65) 公表番号 | 特表2011-522463 (P2011-522463A) | | フランス国、75007・パリ、アブニ |
| (43) 公表日 | 平成23年7月28日(2011.7.28) | | ユ・オクターブ・グレアール、3 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/EP2009/055591 | (74) 代理人 | 100094112 |
| (87) 国際公開番号 | W02009/138362 | | 弁理士 岡部 譲 |
| (87) 国際公開日 | 平成21年11月19日(2009.11.19) | (74) 代理人 | 100085176 |
| 審査請求日 | 平成22年11月16日(2010.11.16) | | 弁理士 加藤 伸晃 |
| (31) 優先権主張番号 | 08290467.3 | (74) 代理人 | 100104352 |
| (32) 優先日 | 平成20年5月16日(2008.5.16) | | 弁理士 朝日 伸光 |
| (33) 優先権主張国 | 欧州特許庁 (EP) | (74) 代理人 | 100128657 |
| | | | 弁理士 三山 勝巳 |
| | | (74) 代理人 | 100160967 |
| | | | 弁理士 ▲濱▼口 岳久 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半静的ビーム形成方法及びその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体通信システムの基地局におけるビーム形成方法であって、前記通信システムは少なくともセルを備え、前記方法が、

前記一部分上のアクティブ移動局の個数が第1のしきい値より少ない場合に、前記セルの前記一部分上の各アクティブ移動局のためにストリーミングビームを割り当てる(503)ステップであって、前記ビームの方向は前記アクティブ移動局の位置に従って調整される、ステップ、

アクティブ移動局の前記個数が前記第1のしきい値より多い場合に、アクティブ移動局の全ての可能な対の最も狭い角距離を有する少なくとも2つのアクティブ移動局を入手することによってアクティブ移動局のグループを選択し、アクティブ移動局の前記グループに単一のストリーミングビームを割り当てる(504)ステップ、及び

アクティブ移動局の前記グループの前記最も狭い角距離が第3のしきい値を超える場合に、前記セルの前記一部分をカバーする等距離固定ビームのセットを形成する(508)ステップを備える方法。

【請求項2】

請求項1記載の方法であって、前記セルの前記一部分がセクタであり、前記セルがセクタのセットに分割される、方法。

【請求項3】

請求項1記載の方法であって、アクティブ移動局の前記グループの前記選択が、前記ゲ

ループの各アクティブ移動局の方向パターンを分析するステップをさらに備える、方法。

【請求項 4】

請求項 3 記載の方法であって、アクティブ移動局の前記グループの前記選択が、前記グループの各アクティブ移動局の速度パターンを分析するステップをさらに備える、方法。

【請求項 5】

請求項 4 記載の方法であって、アクティブ移動局の前記グループの前記選択が、第 2 のしきい値を超える速度で移動するアクティブ移動局を除外する (506)、方法。

【請求項 6】

請求項 1 記載の方法であって、アクティブ移動局の前記グループの前記選択が、到来方向アルゴリズムを用いて各アクティブ移動局の位置を入手するステップをさらに備える、方法。

10

【請求項 7】

請求項 1 記載の方法であって、ビームの前記セットの第 1 のビームと第 2 のビームとの間の角距離が第 4 のしきい値を超える場合に、前記第 1 のビーム及び前記第 2 のビームが同一の周波数リソースを共用する、方法。

【請求項 8】

請求項 1 記載の方法であって、前記アクティブ移動局がチャンネル特性に関連する情報を前記基地局にフィードバックする、方法。

【請求項 9】

請求項 8 記載の方法であって、前記チャンネル特性は前記アクティブ移動局によって受信された信号の品質及び強度からなる、方法。

20

【請求項 10】

請求項 9 記載の方法であって、受信された信号の前記品質及び強度の前記品質は前記受信された信号のビットエラー確率を用いて測定される、方法。

【請求項 11】

移動体通信システムの基地局 (601) であって、

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に従って、前記一部分上のアクティブ移動局の個数が第 1 のしきい値より少ない場合に、前記セルの前記一部分上の各アクティブ移動局のためにストリーミングビームを割り当てる (503) 手段であって、前記ビームの方向が前記アクティブ移動局の位置に従って調整される、手段、及び

30

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に従って、アクティブ移動局の前記個数が前記第 1 のしきい値より多い場合に、アクティブ移動局の全ての可能な対の最も狭い角距離を有する少なくとも 2 つのアクティブ移動局を入手することによってアクティブ移動局のグループを選択し、アクティブ移動局の前記グループに単一のストリーミングビームを割り当てる (504) 手段、及び

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に従って、アクティブ移動局の前記グループの前記最も狭い角距離が第 3 のしきい値を超える場合に、前記セルの前記一部分をカバーする等距離固定ビームのセットを形成する手段を備えた基地局 (601)。

【請求項 12】

ビーム形成のための移動体通信システム (600) であって、

40

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に従って、前記一部分上のアクティブ移動局の個数が第 1 のしきい値より少ない場合に、前記セルの前記一部分上の各アクティブ移動局のためにストリーミングビームを割り当てる (503) 手段であって、前記ビームの方向が前記アクティブ移動局の位置に従って調整される、手段、及び

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に従って、アクティブ移動局の前記個数が前記第 1 のしきい値より多い場合に、アクティブ移動局の全ての可能な対の最も狭い角距離を有する少なくとも 2 つのアクティブ移動局を入手することによってアクティブ移動局のグループを選択し、アクティブ移動局の前記グループに単一のストリーミングビームを割り当てる (504) 手段、及び

アクティブ移動局の前記グループの前記最も狭い角距離が第 3 のしきい値を超える場合

50

に、前記セルの前記一部分をカバーする等距離固定ビームのセットを形成する手段を備えた移動体通信システム(600)。

【請求項13】

プログラムが基地局で実行される時に、前記基地局に請求項1乃至12のいずれか1項に記載の方法を実行する手順をコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動体通信システムの基地局でのビーム形成方法、移動体通信システムの基地局、移動体通信システム、及びコンピュータプログラム製品に関する。

10

【背景技術】

【0002】

ビーム形成の信号処理技法を、放射パターンの指向性を制御する多数の送信変換器又は受信変換器と共に使用することができる。信号を受信する時に、ビーム形成は所望の信号の方向で受信器感度を高め、干渉及び雑音の方向で感度を下げることができる。信号を送信する時に、ビーム形成は信号が送信される方向で電力を増やすことができる。無指向性伝送と比較した変更は伝送利得として知られる。これらの変更は放射パターン内にビーム及びヌルを作成することによって行われる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

20

【0003】

移動体通信システムの基地局におけるビーム形成方法であって、通信システムは少なくともセルを備え、方法は、ブロードキャストビームを用いてセルの少なくとも一部分をカバーするステップ、一部分上のアクティブ移動局の個数が第1のしきい値より少ない場合に、セルの一部分上の各アクティブ移動局のためにストリーミングビームを割り当てるステップであって、ビームの方向はアクティブ移動局の位置に従って調整される、ステップを備える。この方法は、アクティブ移動局の個数が第1のしきい値より多い場合に、アクティブ移動局の全ての可能な対の最も狭い角距離を有する少なくとも2つのアクティブ移動局を入手することによってアクティブ移動局のグループを選択し、アクティブ移動局のグループに単一のストリーミングビームを割り当てるステップをさらに備える。

30

【0004】

実施形態の利益は半静的ビームを使用することを可能にすることであり、ビームのパターン及び方向は適応的にセルの一部分のトラフィック分布に従って選択される。各ビームをセルの一部分内のアクティブユーザの総数及びその位置に従って単一のユーザ又はユーザのグループに割り当てることができる。

【0005】

一実施形態では、セルの一部分はセクタであり、セルはセクタのセットに分割される。さらなる実施形態では、アクティブ移動局のグループの選択は、グループの各アクティブ移動局の方向パターン又は速度パターンを分析するステップをさらに備える。

【0006】

40

さらなる実施形態では、アクティブ移動局のグループの選択は、第2のしきい値を超える速度で移動するアクティブ移動局を除外する。アクティブ移動局のグループの選択は、到来方向(DOA)アルゴリズムを用いて各アクティブ移動局の位置を入手するステップをさらに備える。

【0007】

他の実施形態では、ビーム形成方法は、アクティブ移動局のグループの最も狭い角距離が第3のしきい値を超える場合に、セルの一部分をカバーする等距離固定ビームのセットを形成するステップをさらに備える。

【0008】

実施形態のもう1つの利益は、アクティブ移動局の位置に従って静的ビーム形成又は固

50

定ビームを選択することができ、通常は等距離の方向を有する複数のビームがセルエリアをカバーすることである。

【0009】

さらなる実施形態では、ビームのセットの第1のビームと第2のビームとの間の角距離が第4のしきい値を超える場合に、第1のビーム及び第2のビームは同一の周波数リソースを共用する。

【0010】

さらなる実施形態では、アクティブ移動局はチャネル特性に関連する情報を基地局にフィードバックする。チャネル特性はアクティブ移動局によって受信された信号の品質及び強度を備える。受信された信号の品質及び強度の品質は受信された信号のビットエラー確率を用いて測定される。

10

【0011】

もう一つの態様では、本発明は、先行する請求項のいずれか1項に従って実行するように動作可能な移動体通信システムの基地局に関する。

【0012】

もう一つの態様では、本発明は、ビーム形成のための移動体通信システムであって、先行する実施形態のいずれか1つに従って実行するように動作可能な移動体通信システムに関する。

【0013】

もう一つの態様では、本発明は、記憶媒体に格納されたコンピュータプログラム製品であって、プログラムが基地局で実行される時に、基地局に先行する請求項実施形態のいずれか1つに記載の方法を実行させる実行可能プログラム手段を備えるコンピュータプログラム製品に関する。

20

【0014】

次では、本発明の好ましい実施形態を、図面を参照して例としてのみ詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】移動体通信システムを示すブロック図である。

【図2】移動体通信システムを示す第2のブロック図である。

【図3】移動体通信システムの実施形態を示す図である

30

【図4】移動体通信システムのさらなる実施形態を示す図である。

【図5】ビーム形成の方法を示す流れ図である。

【図6】移動体通信システムのさらなる実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1に、セル101、基地局102、及びセル101内の異なる位置に配置された複数の移動局U1からU5を含む移動体通信システム100のブロック図を示す。ブロードキャストビーム(図示せず)がセル101全体をカバーする。ビームは、セル101上のアクティブ移動局の個数が第1のしきい値より少ない場合に、セル101のアクティブ移動局ごとに割り当てられる。図1に示された構成について、第1のしきい値は6つのアクティブ移動局であり、その結果、各移動局U1からU5は異なるビームを割り当てられ、ビーム103はU1に割り当てられ、ビーム104~107はそれぞれ移動局U2からU5に割り当てられる。ビーム103~107のそれぞれの方向はアクティブ移動局の位置に従って調整される。

40

【0017】

図2に、セルの一部分201、基地局202、及び複数の移動局U1からU8を備える移動体通信システム200の第2の構成を示す。ブロードキャストビームはセルの一部分201全体をカバーする。

【0018】

移動体通信システム200は、セル内又はセルの一部分内のアクティブ移動局の位置及

50

び個数において発生し得る変化をも示す。ユーザあたりに単一ビームを使用することの限界をセットする第1のしきい値は6である。この場合には、第1のしきい値より大きい数に対応する8つのアクティブ移動体ユーザがある。アクティブ移動局の数が第1のしきい値より大きい時には、アクティブ移動局のグループが選択され、ここで、選択されるグループは、アクティブ移動局の全ての可能なグループの最も狭い角距離を有する。このグループが単一のビームを割り当てられる。

【0019】

移動体通信システム200の構成に従うと、ビーム203は5つのアクティブ移動局U1、U2、U3、U6、及びU7をグループ化し、これらは、全てが同一のビームに割り当てられる。このグループはアクティブ移動局の全ての可能なグループ化の最も狭い角距離に対応する。角距離は到来角の差を得ることによって、基地局によって測定される。残りのアクティブ移動局は、単一のビームを割り当てられる。移動局U8はビーム204を割り当てられ、移動局U4はビーム205を割り当てられ、移動局U5はビーム206を割り当てられる。アクティブ移動局のグループ化を異なる選択アルゴリズムに対応するものとするができる。第1の代替案では、アクティブ移動局の対の全ての可能な角距離が測定され、最小の角距離を有する対が最初に選択される。次に、この選択された対と第3以降のアクティブ移動局との間の角距離が測定され、角距離しきい値以内の場合にはグループに追加される。

10

【0020】

単一のユーザ又はアクティブ移動局のグループを有するビームは移動局のうちの少なくとも1つの位置に従ってビームの方向を調整する。代替案では、最初にネットワークに入った移動局が半静的ビームの方向を定義することができる。各アクティブ移動局の位置、到来方向(DOA)アルゴリズムを使用して入手することができる。代替案では、アクティブ移動局を含むことができる全地球測位システム受信器のフィードバックを受け取るアクティブ移動局の位置を入手することが可能である。セル又はセルの一部の中の2つのビーム、例えばビーム204及び206がしきい値より大きい角距離を表す場合には、この2つのビームが同一の周波数リソースを共用することができる。

20

【0021】

図3に、セルの一部301及び基地局302を備える移動体通信システム300の実施形態を示す。システム300はさらに、2つのビーム303及び304内の6つのアクティブ移動局U1からU6を備える。セルの一部301は、この図には示されていないブロードキャストビームによってカバーされる。

30

【0022】

セル又はセルの一部の中の移動局が、それが通信している基地局に対する方向及び速度を相対的に変更する可能性があるので、アクティブ移動局の方向パターンを分析することによってアクティブ移動局のグループの選択を行うことが可能である。代替案では、各アクティブ移動局の方向と速度パターンとの両方をアクティブ移動局のグループの選択において使用することができる。

【0023】

図3では、アクティブ移動局U5及びU6が両方ともビーム303内にグループ化されている。というのは、これらが、類似する方向で類似する速度パターンを伴って移動しているからである。移動局U1、U3、及びU4は全てがビーム304内にグループ化されている。というのは、これらの全てが非常に低速で移動しているか、全く移動していないからである。第2のしきい値より速い速度で移動しているアクティブ移動局のために特定のビームを割り当てることも可能である。その場合に、ビームはセル全体を通じてその移動局に従う。これはユーザU2に従うビーム305にあてはまる。別の実施形態では、移動局U2がビーム304に割り当てられる。というのは、実際の位置がそのグループ内の他のアクティブ移動局に対して閉ざされているからである。

40

【0024】

アクティブ移動局U1からU6はチャネル特性に関連する情報を基地局302にフィー

50

ドバックする。これらのチャネル特性は受信信号の品質及び強度を備えることができ、これは受信信号のビットエラー確率を用いて測定することができる。

【 0 0 2 5 】

図 4 に、セル 4 0 1、基地局 4 0 2、及びセル 4 0 1 にわたって位置決めされた複数のアクティブ移動局 U 1 から U 7 を含む移動体通信システム 4 0 0 のさらなる実施形態を示す。

【 0 0 2 6 】

セル 4 0 1 内のアクティブ移動局の個数は 7 つであり、これは 6 という第 1 のしきい値より多い。従って、アクティブ移動局は、最も狭い角距離を有する少なくとも 2 つのアクティブ移動局のグループを形成するようにグループ化されなければならない。移動局の全ての可能なグループ化の間の角距離は第 3 のしきい値より大きいので、特定のビームをアクティブ移動局の 1 つのグループに割り当てることはできない。この場合には、4 0 2 からビーム 4 0 5 を備える等距離固定ビームのセットが形成される。第 1 のビーム 4 0 2 は移動局 U 4 及び U 5 をカバーし、第 2 のビーム 4 0 3 はアクティブ移動局 U 1 及び U 2 をカバーし、ビーム 4 0 4 はアクティブ移動局 U 3 及び U 6 をカバーし、ビーム 4 0 5 はアクティブ移動局 U 7 をカバーする。

【 0 0 2 7 】

図 5 に、ブロードキャストビームを用いてセルの少なくとも一部分をカバーする第 1 のステップ 5 0 1 を備える、移動体通信システムの基地局でのビーム形成方法の流れ図を示す。第 2 のステップ 5 0 2 では、セルの一部分の中のアクティブ移動局の個数を第 1 のしきい値と比較する。セクタ上のアクティブ移動局の個数が第 1 のしきい値未満である場合には、第 3 のステップ 5 0 3 で、1 つのビームをセルの一部分の各アクティブ移動局に割り当てる。ビームの方向はアクティブ移動局の位置に従って調整される。第 4 のステップ 5 0 4 では、アクティブ移動局の全ての可能なグループの最も狭い角距離に対応するアクティブ移動局のグループを選択する。

【 0 0 2 8 】

第 5 のステップ 5 0 5 では、アクティブ移動局のグループの最も狭い角距離を第 3 のしきい値と比較する。この方法の第 6 のステップ 5 0 6 では、アクティブ移動局の速度を入手し、第 2 のしきい値を超える速度を有するアクティブ移動局をグループ化選択から除外する。第 7 のステップ 5 0 7 では、アクティブ移動局の個数が第 1 のしきい値より多い場合に、グループに単一のビームを割り当てる。この方法は、さらに、第 8 のステップ 5 0 8 を備え、このステップでは、アクティブ移動局のグループの最も狭い角距離が第 3 のしきい値より大きい場合に、セルの一部分をカバーする等距離固定ビームのセットを形成する。

【 0 0 2 9 】

図 6 は、ブロードキャストビームを用いてセルの少なくとも一部分をカバーする手段 6 0 2、アクティブ移動局の個数が第 1 のしきい値より少ない場合にセルの一部分上の各アクティブ移動局にビームを割り当てる手段 6 0 3、及びアクティブ移動局の個数が第 1 のしきい値より多い場合に、アクティブ移動局の全ての可能なグループの最も狭い角距離を有するアクティブ移動局のグループを選択し、それらを単一ビーム内にグループ化する手段 6 0 4 を備える基地局 6 0 1 を備える移動体通信システム 6 0 0 を説明する図である。基地局 6 0 1 は、さらに、到来方向アルゴリズムを用いて各アクティブ移動局の位置を入手する手段 6 0 5 を備える。基地局 6 0 1 は、説明されたステップ及び / 又はアルゴリズムの一部分を実行するコンピュータプログラム製品を含むことができる。移動体通信システム 6 0 0 は、さらに、フィードバック情報 6 0 8 を基地局 6 0 1 に送信する手段 6 0 7 を含む移動局 6 0 6 を備える。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 0 】

- 1 0 0 移動体通信システム
- 1 0 1 セルの一部分

10

20

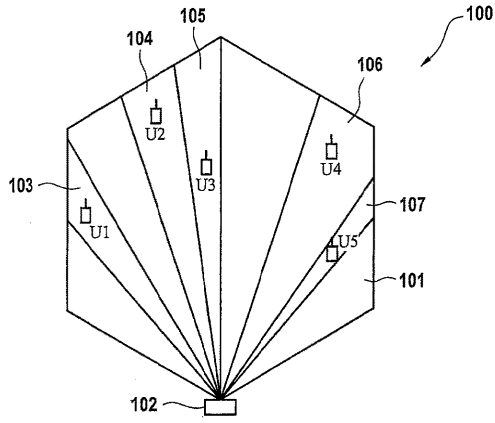
30

40

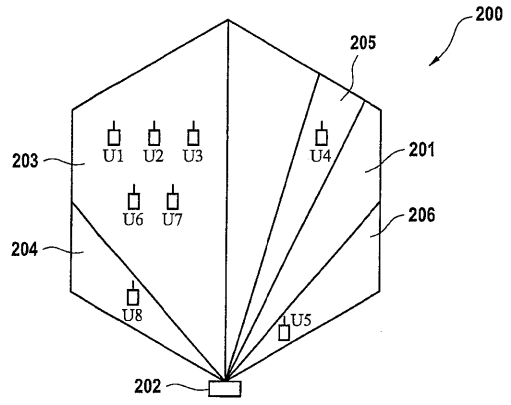
50

| | | |
|-------|-------------|----|
| 1 0 2 | 基地局 | |
| 1 0 3 | 第 1 のビーム | |
| 1 0 4 | 第 2 のビーム | |
| 1 0 5 | 第 3 のビーム | |
| 1 0 6 | 第 4 のビーム | |
| 1 0 7 | 第 5 のビーム | |
| 2 0 0 | 移動体通信システム | |
| 2 0 1 | セルの一部 | |
| 2 0 2 | 基地局 | |
| 2 0 3 | 第 1 のビーム | 10 |
| 2 0 4 | 第 2 のビーム | |
| 2 0 5 | 第 3 のビーム | |
| 2 0 6 | 第 4 のビーム | |
| 3 0 0 | 移動体通信システム | |
| 3 0 1 | セル | |
| 3 0 2 | 基地局 | |
| 3 0 3 | 第 1 のビーム | |
| 3 0 4 | 第 2 のビーム | |
| 3 0 5 | 第 3 のビーム | |
| 4 0 0 | 移動体通信システム | 20 |
| 4 0 1 | セル | |
| 4 0 2 | 第 1 の等距離ビーム | |
| 4 0 3 | 第 2 の等距離ビーム | |
| 4 0 4 | 第 3 の等距離ビーム | |
| 4 0 5 | 第 4 の等距離ビーム | |
| 5 0 0 | ビーム形成の方法 | |
| 5 0 1 | 第 1 のステップ | |
| 5 0 2 | 第 2 のステップ | |
| 5 0 3 | 第 3 のステップ | |
| 5 0 4 | 第 4 のステップ | 30 |
| 5 0 5 | 第 5 のステップ | |
| 5 0 6 | 第 6 のステップ | |
| 5 0 7 | 第 7 のステップ | |
| 5 0 8 | 第 8 のステップ | |
| 6 0 0 | 移動体通信システム | |
| 6 0 1 | 基地局 | |
| 6 0 2 | カバーする手段 | |
| 6 0 3 | 割り当てる手段 | |
| 6 0 4 | 選択する手段 | |
| 6 0 5 | 入手する手段 | 40 |
| 6 0 6 | 移動局 | |
| 6 0 7 | 送信する手段 | |
| 6 0 8 | フィードバック | |

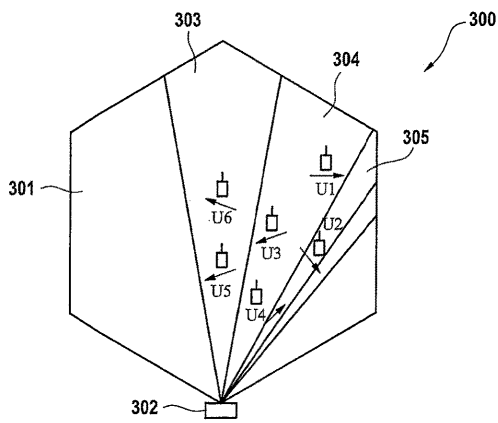
【 図 1 】



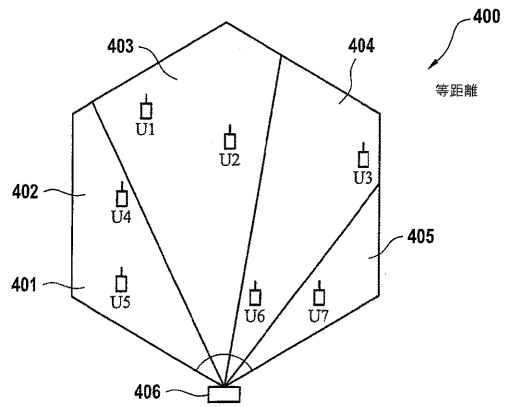
【 図 2 】



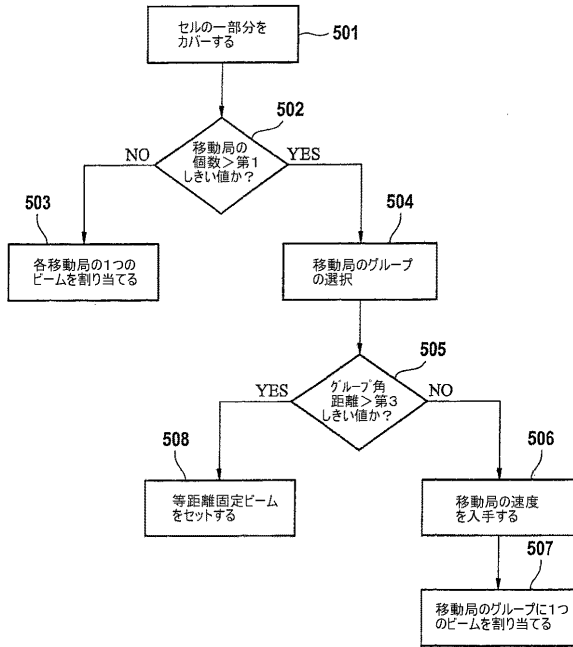
【 図 3 】



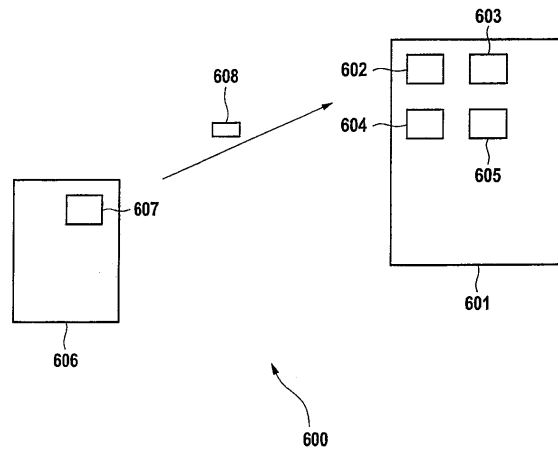
【 図 4 】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 タンゲマン, マイケル

ドイツ 7 1 2 2 9 レオンベルク, マグシュタッター ストラッセ 1 / 4

審査官 原田 聖子

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 6 / 1 3 8 5 5 4 (W O , A 1)

特開平 0 7 - 1 7 0 5 6 1 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 0 4 1 5 6 2 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 1 6 4 8 4 3 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 2 0 3 6 2 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 W 1 6 / 2 8

H 0 4 B 7 / 1 0

H 0 4 W 4 / 0 6