

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-142255  
(P2014-142255A)

(43) 公開日 平成26年8月7日(2014. 8. 7)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**GO1S 5/12 (2006.01)** GO1S 5/12 5J062  
**HO4W 64/00 (2009.01)** HO4W 64/00 130 5K067

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2013-10714 (P2013-10714)  
 (22) 出願日 平成25年1月24日 (2013. 1. 24)

(71) 出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都港区港南1丁目7番1号  
 (74) 代理人 100112955  
 弁理士 丸島 敏一  
 (72) 発明者 佐藤 雅典  
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内  
 Fターム(参考) 5J062 AA08 BB05 CC14 CC18 FF01  
 GG01 GG02 HH05  
 5K067 AA34 BB04 BB21 DD25 EE02  
 EE12 FF03 JJ52 KK02

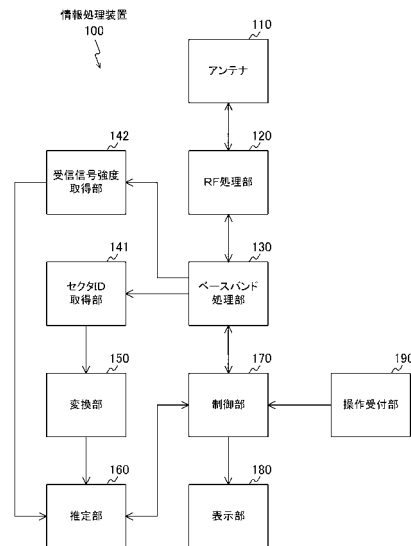
(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】無線通信を利用して他の情報処理装置の位置を推定する。

【解決手段】情報処理装置は、通信部および推定部を具備する情報処理装置である。ここで、通信部は、他の情報処理装置との間で特定帯域を利用した無線通信を行うものである。また、推定部は、その通信部により行われる他の情報処理装置との間での特定帯域を利用した無線通信の際に使用されるビームに関する情報に基づいて、他の情報処理装置の位置を推定するものである。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

他の情報処理装置との間で特定帯域を利用した無線通信を行う通信部と、  
前記無線通信の際に使用されるビームに関する情報に基づいて前記他の情報処理装置の位置を推定する推定部と  
を具備する情報処理装置。

## 【請求項 2】

前記ビームに関する情報は、前記無線通信の際に使用される送信ビームの送信方向と前記無線通信の際に使用される受信ビームの受信方向とのうちの少なくとも1つを特定するための角度情報を含み、

前記推定部は、前記角度情報に基づいて前記情報処理装置が存在する位置を基準とする場合における前記他の情報処理装置の方向を算出して前記他の情報処理装置の位置を推定する

請求項 1 記載の情報処理装置。

## 【請求項 3】

前記推定部は、前記角度情報に基づいて前記算出された他の情報処理装置の方向に関する信頼度を算出する請求項 2 記載の情報処理装置。

## 【請求項 4】

前記ビームに関する情報は、前記無線通信の際における受信信号強度を含み、

前記推定部は、前記受信信号強度に基づいて前記情報処理装置から前記他の情報処理装置までの距離を算出して前記他の情報処理装置の位置を推定する

請求項 1 記載の情報処理装置。

## 【請求項 5】

前記推定された他の情報処理装置の位置を特定するための表示情報を表示部に表示させる制御部をさらに具備する請求項 1 記載の情報処理装置。

## 【請求項 6】

前記制御部は、前記他の情報処理装置が設置されている場所に関する情報と前記表示情報とを関連付けて表示させる請求項 5 記載の情報処理装置。

## 【請求項 7】

前記制御部は、撮像部により生成された画像に前記表示情報を重ねて表示させる請求項 5 記載の情報処理装置。

## 【請求項 8】

前記制御部は、前記情報処理装置が存在する位置を基準とする場合における前記他の情報処理装置の方向を表す標識と、前記情報処理装置から前記他の情報処理装置までの距離を表す標識とのうちの少なくとも1つを前記表示情報として前記表示部に表示させる請求項 5 記載の情報処理装置。

## 【請求項 9】

前記推定部は、前記角度情報に基づいて前記算出された他の情報処理装置の方向に関する信頼度を算出し、

前記制御部は、前記算出された信頼度に基づいて前記表示情報の表示態様を変更する  
請求項 5 記載の情報処理装置。

## 【請求項 10】

前記推定された他の情報処理装置の位置と前記他の情報処理装置との間で行われた無線通信の状態に関する情報とを関連付けた通信状態情報を記録させる制御部をさらに具備する請求項 1 記載の情報処理装置。

## 【請求項 11】

前記推定された他の情報処理装置の位置と前記他の情報処理装置との間で行われた無線通信の状態に関する情報とを関連付けて表示させる制御部をさらに具備する請求項 1 記載の情報処理装置。

## 【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記推定された他の情報処理装置の位置に関する情報を前記他の情報処理装置に送信する制御部をさらに具備する請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 1 3】

前記情報処理装置が存在する位置に関する位置情報を取得する位置情報取得部をさらに具備し、

前記制御部は、前記取得された位置情報と前記推定された他の情報処理装置の位置とに基づいて前記他の情報処理装置が存在する位置に関する位置情報を算出し、当該算出された位置情報を前記他の情報処理装置に送信する

請求項 1 2 記載の情報処理装置。

【請求項 1 4】

前記特定帯域は、高周波数帯であり、

前記通信部は、前記他の情報処理装置との間で前記高周波帯域を利用した無線通信を行う

請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 1 5】

他の情報処理装置との間で特定帯域を利用した無線通信を行う通信手順と、

前記無線通信の際に使用されるビームに関する情報に基づいて前記他の情報処理装置の位置を推定する推定手順と

を具備する情報処理方法。

【請求項 1 6】

他の情報処理装置との間で特定帯域を利用した無線通信を行う通信手順と、

前記無線通信の際に使用されるビームに関する情報に基づいて前記他の情報処理装置の位置を推定する推定手順と

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】

本技術は、情報処理装置に関する。詳しくは、無線通信を利用して各種情報のやり取りを行う情報処理装置および情報処理方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、無線通信を利用して各種データのやり取りを行う無線通信技術が存在する。例えば、2つの装置間において無線通信により各種情報のやり取りを行う情報交換装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 278388 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述の従来技術によれば、有線回線で接続しなくても無線通信により 2つの装置間において各種情報のやり取りを行うことができる。

【0005】

このように、無線通信を利用して 2つの装置間において各種情報のやり取りを行っている場合に、その無線通信を利用して一方の装置が他方の装置の位置を推定することができれば便利である。

【0006】

本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、無線通信を利用して他の情

10

20

30

40

50

報処理装置の位置を推定することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、他の情報処理装置との間で特定帯域を利用した無線通信を行う通信部と、上記無線通信の際に使用されるビームに関する情報に基づいて上記他の情報処理装置の位置を推定する推定部とを具備する情報処理装置およびその情報処理方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるプログラムである。これにより、無線通信の際に使用されるビームに関する情報に基づいて他の情報処理装置の位置を推定するという作用をもたらす。

【0008】

また、この第1の側面において、上記ビームに関する情報は、上記無線通信の際に使用される送信ビームの送信方向と上記無線通信の際に使用される受信ビームの受信方向とのうちの少なくとも1つを特定するための角度情報を含み、上記推定部は、上記角度情報に基づいて上記情報処理装置が存在する位置を基準とする場合における上記他の情報処理装置の方向を算出して上記他の情報処理装置の位置を推定するようにしてもよい。これにより、角度情報に基づいて他の情報処理装置の方向を算出し、他の情報処理装置の位置を推定するという作用をもたらす。

【0009】

また、この第1の側面において、上記推定部は、上記角度情報に基づいて上記算出された他の情報処理装置の方向に関する信頼度を算出するようにしてもよい。これにより、角度情報に基づいて、算出された他の情報処理装置の方向に関する信頼度を算出するという作用をもたらす。

【0010】

また、この第1の側面において、上記ビームに関する情報は、上記無線通信の際における受信信号強度を含み、上記推定部は、上記受信信号強度に基づいて上記情報処理装置から上記他の情報処理装置までの距離を算出して上記他の情報処理装置の位置を推定するようにしてもよい。これにより、受信信号強度に基づいて情報処理装置から他の情報処理装置までの距離を算出し、他の情報処理装置の位置を推定するという作用をもたらす。

【0011】

また、この第1の側面において、上記推定された他の情報処理装置の位置を特定するための表示情報を表示部に表示させる制御部をさらに具備するようにしてもよい。これにより、推定された他の情報処理装置の位置を特定するための表示情報を表示させるという作用をもたらす。

【0012】

また、この第1の側面において、上記制御部は、上記他の情報処理装置が設置されている場所に関する情報と上記表示情報とを関連付けて表示させるようにしてもよい。これにより、他の情報処理装置が設置されている場所に関する情報と表示情報とを関連付けて表示させるという作用をもたらす。

【0013】

また、この第1の側面において、上記制御部は、撮像部により生成された画像に上記表示情報を重ねて表示させるようにしてもよい。これにより、撮像部により生成された画像に表示情報を重ねて表示させるという作用をもたらす。

【0014】

また、この第1の側面において、上記制御部は、上記情報処理装置が存在する位置を基準とする場合における上記他の情報処理装置の方向を表す標識と、上記情報処理装置から上記他の情報処理装置までの距離を表す標識とのうちの少なくとも1つを上記表示情報として上記表示部に表示させるようにしてもよい。これにより、他の情報処理装置の方向を表す標識と、情報処理装置から他の情報処理装置までの距離を表す標識とのうちの少なくとも1つを表示情報として表示させるという作用をもたらす。

【0015】

10

20

30

40

50

また、この第1の側面において、上記推定部は、上記角度情報に基づいて上記算出された他の情報処理装置の方向に関する信頼度を算出し、上記制御部は、上記算出された信頼度に基づいて上記表示情報の表示態様を変更するようにしてもよい。これにより、算出された信頼度に基づいて表示情報の表示態様を変更するという作用をもたらす。

【0016】

また、この第1の側面において、上記推定された他の情報処理装置の位置と上記他の情報処理装置との間で行われた無線通信の状態に関する情報とを関連付けた通信状態情報を記録させる制御部をさらに具備するようにしてもよい。これにより、推定された他の情報処理装置の位置と、他の情報処理装置との間で行われた無線通信の状態に関する情報とを関連付けた通信状態情報を記録させるという作用をもたらす。

10

【0017】

また、この第1の側面において、上記推定された他の情報処理装置の位置と上記他の情報処理装置との間で行われた無線通信の状態に関する情報とを関連付けて表示させる制御部をさらに具備するようにしてもよい。これにより、推定された他の情報処理装置の位置と、他の情報処理装置との間で行われた無線通信の状態に関する情報とを関連付けて表示させるという作用をもたらす。

【0018】

また、この第1の側面において、上記推定された他の情報処理装置の位置に関する情報を上記他の情報処理装置に送信する制御部をさらに具備するようにしてもよい。これにより、推定された他の情報処理装置の位置に関する情報を他の情報処理装置に送信するという作用をもたらす。

20

【0019】

また、この第1の側面において、上記情報処理装置が存在する位置に関する位置情報を取得する位置情報取得部をさらに具備し、上記制御部は、上記取得された位置情報と上記推定された他の情報処理装置の位置とに基づいて上記他の情報処理装置が存在する位置に関する位置情報を算出し、当該算出された位置情報を上記他の情報処理装置に送信するようにしてもよい。これにより、取得された位置情報と、推定された他の情報処理装置の位置とに基づいて、他の情報処理装置が存在する位置に関する位置情報を算出し、この算出された位置情報を他の情報処理装置に送信するという作用をもたらす。

【0020】

30

また、この第1の側面において、他の情報処理装置との間で高周波帯域を利用した無線通信を行うようにしてもよい。これにより、他の情報処理装置との間で高周波帯域を利用した無線通信を行うという作用をもたらす。

【発明の効果】

【0021】

本技術によれば、無線通信を利用して他の情報処理装置の位置を推定することができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本技術の第1の実施の形態における情報処理装置100の機能構成例を示すブロック図である。

40

【図2】本技術の第1の実施の形態におけるアンテナの設置例を簡略化して示す斜視図である。

【図3】本技術の第1の実施の形態におけるアンテナ110による電波の送受信時の状態を模式的に示す図である。

【図4】本技術の第1の実施の形態における情報処理装置100によるビームフォーミングの運用例を模式的に示す図である。

【図5】本技術の第1の実施の形態における推定部160による推定に用いられる角度情報とビームとの関係を示す図である。

【図6】本技術の第1の実施の形態における推定部160による推定距離算出処理に用い

50

られる伝搬損失の理論式に対応するグラフを示す図である。

【図 7】本技術の第 1 の実施の形態における情報処理装置 1 0 0 の使用例を示す図である。

【図 8】本技術の第 1 の実施の形態における表示部 1 8 0 に表示される店舗情報の一覧表示例（店舗情報一覧表示画面 4 2 0）を示す図である。

【図 9】本技術の第 1 の実施の形態における表示部 1 8 0 に表示される店舗情報の表示例（店舗情報表示画面 4 3 0）を示す図である。

【図 1 0】本技術の第 1 の実施の形態における表示部 1 8 0 に表示される店舗情報の表示例（店舗情報表示画面 4 4 0）を示す図である。

【図 1 1】本技術の第 1 の実施の形態における情報処理装置 1 0 0 による店舗情報表示処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 1 2】本技術の第 1 の実施の形態における情報処理装置 1 0 0 による店舗情報表示処理の処理手順のうちの推定処理を示すフローチャートである。

【図 1 3】本技術の第 1 の実施の形態における情報処理装置 4 0 1 による端末情報表示処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 1 4】本技術の第 2 の実施の形態における情報処理装置 5 0 0 の機能構成例を示すブロック図である。

【図 1 5】本技術の第 2 の実施の形態における表示部 1 8 0 に表示される店舗情報の表示例（店舗情報表示画面 4 5 0）を示す図である。

【図 1 6】本技術の第 3 の実施の形態における通信システム 6 0 0 の構成例を示す図である。

【図 1 7】本技術の第 3 の実施の形態における記憶部 5 4 0 に記憶される測定情報 6 4 0 を模式的に示す図である。

【図 1 8】本技術の第 3 の実施の形態における表示部 1 8 0 に表示される通信状態情報の表示例を示す図である。

【図 1 9】本技術の第 3 の実施の形態における情報処理装置（親機）6 1 0 による測定情報記録処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 2 0】本技術の第 4 の実施の形態における通信システム 7 0 0 の構成例および他の情報処理装置の位置推定例を示す図である。

【図 2 1】本技術の第 4 の実施の形態における情報処理装置（親機）7 1 0 による位置情報送信処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0 0 2 3】

以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

1．第 1 の実施の形態（位置推定制御：店舗の位置を推定してその店舗の方向および店舗までの距離を表す標識を表示する例）

2．第 2 の実施の形態（位置推定制御：店舗の位置を推定してその店舗の方向および店舗までの距離を表す標識を画像や地図上に表示する例）

3．第 3 の実施の形態（位置推定制御：親機の周囲に存在する子機の位置推定と子機の通信状態とを取得して親機の周囲の通信状態を表示する例）

4．第 4 の実施の形態（位置推定制御：親機を用いて推定された子機の情報の子機に提供して子機において用いる例）

【0 0 2 4】

< 1．第 1 の実施の形態 >

[ 情報処理装置の構成例 ]

図 1 は、本技術の第 1 の実施の形態における情報処理装置 1 0 0 の機能構成例を示すブロック図である。

【0 0 2 5】

情報処理装置 1 0 0 は、アンテナ 1 1 0 と、R F (Radio Frequency) 処理部 1 2 0 と

10

20

30

40

50

、ベースバンド処理部 130 とを備える。なお、アンテナ 110、RF 処理部 120 およびベースバンド処理部 130 は、無線通信部として機能する。なお、アンテナ 110、RF 処理部 120 およびベースバンド処理部 130 は、特許請求の範囲に記載の通信部の一例である。また、情報処理装置 100 は、セクタ ID 取得部 141 と、受信信号強度取得部 142 と、変換部 150 と、推定部 160 と、制御部 170 と、表示部 180 とを備える。

#### 【0026】

また、情報処理装置 100 は、60GHz 帯を利用した無線通信を行うことが可能な情報処理装置である。この 60GHz 帯を利用した無線通信では、高速なデータ通信が可能である。例えば、60GHz 帯の無線通信規格である IEEE 802.11ad 仕様においては、最大約 7Gbps (Giga-bit per second) のデータ通信が可能である。

10

#### 【0027】

また、情報処理装置 100 は、例えば、無線通信機能を備える携帯型の情報処理装置 (例えば、スマートフォン、携帯電話、タブレット端末) である。

#### 【0028】

アンテナ 110 は、電波 (電磁波) の送信および受信を行うアンテナである。なお、情報処理装置 100 におけるアンテナ 110 の設置例については、図 2 を参照して詳細に説明する。また、アンテナ 110 による電波の送受信例については、図 3 乃至図 5 を参照して詳細に説明する。

20

#### 【0029】

RF 処理部 120 は、送信データ (送信信号) および受信データ (受信信号) について RF 処理を行うものである。すなわち、データの送信時には、RF 処理部 120 は、ベースバンド処理部 130 によりベースバンド処理が施された送信データを変調する。そして、この復調された送信データ (RF 信号) が、60GHz 帯の電波としてアンテナ 110 から送信される。また、データの受信時には、RF 処理部 120 は、アンテナ 110 により受信されたデータ (60GHz 帯の電波が変換された受信データ) を復調し、この復調された受信データ (ベースバンド信号) をベースバンド処理部 130 に出力する。

#### 【0030】

ベースバンド処理部 130 は、制御部 170 の制御に基づいて、送信データおよび受信データについてベースバンド処理を行うものである。すなわち、データの送信時には、ベースバンド処理部 130 は、制御部 170 により生成された送信データについてベースバンド処理を行い、ベースバンド処理が施された送信データ (ベースバンド信号) を RF 処理部 120 に出力する。また、データの受信時には、ベースバンド処理部 130 は、RF 処理部 120 から出力された受信データ (ベースバンド信号) についてベースバンド処理を行い、ベースバンド処理が施された受信データを制御部 170 に出力する。

30

#### 【0031】

また、ベースバンド処理部 130 は、制御部 170 の制御に基づいて、アンテナ 110 を介した電波の送信または受信が行われる際におけるビーム (送信ビーム、受信ビーム) の方向の制御を行う。また、ベースバンド処理部 130 は、そのビームの方向を特定するためのセクタ ID (identifier (識別子)) をセクタ ID 取得部 141 に供給する。なお、セクタ ID については、図 5 を参照して詳細に説明する。

40

#### 【0032】

また、ベースバンド処理部 130 は、制御部 170 の制御に基づいて、アンテナ 110 を介した電波の受信が行われた際における受信信号強度を測定するものであり、この測定により求められた受信信号強度を受信信号強度取得部 142 に供給する。なお、受信信号強度は、無線通信を利用して他の装置との間でデータの送受信が行われている場合に、その無線通信で使用している搬送波周波数帯域 (搬送波帯域) 内の受信信号 (搬送波周波数帯域内で送信される受信信号) の強度 (受信信号強度) を意味する。

#### 【0033】

セクタ ID 取得部 141 は、アンテナ 110 を介した電波の送信または受信が行われた

50

際におけるセクタIDをベースバンド処理部130から取得するものであり、取得されたセクタIDを変換部150に出力する。

【0034】

受信信号強度取得部142は、アンテナ110を介した電波の受信が行われた際における受信信号強度をベースバンド処理部130から取得するものであり、取得された受信信号強度を推定部160に出力する。

【0035】

変換部150は、セクタID取得部141から出力されたセクタIDを角度情報に変換するものであり、この変換により求められた角度情報を推定部160に出力する。なお、セクタIDから角度情報への変換については、図5を参照して詳細に説明する。

10

【0036】

推定部160は、変換部150から出力された角度情報と、受信信号強度取得部142から出力された受信信号強度とに基づいて、他の情報処理装置の位置を推定するものであり、推定結果を制御部170に出力する。なお、この推定については、図5、図6を参照して詳細に説明する。

【0037】

制御部170は、内蔵するメモリに記憶される各種プログラムに基づいて情報処理装置100の各部を制御するものである。制御部170は、例えば、CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)およびRAM(Random Access Memory)により実現される。

20

【0038】

表示部180は、制御部170の制御に基づいて、各種画像を表示する表示部である。表示部180には、例えば、店舗に関する表示画面(例えば、図8乃至図10に示す表示画面)が表示される。なお、表示部180として、例えば、LCD(Liquid Crystal Display)や有機EL(Electro Luminescence)を用いることができる。

【0039】

操作受付部190は、ユーザにより行われた操作入力を受け付ける操作受付部であり、受け付けられた操作入力に応じた操作情報を制御部170に出力する。操作受付部190は、例えば、図2に示す操作部材101乃至103に対応する。また、操作受付部190および表示部180については、使用者がその指を表示面に接触または近接することにより操作入力を行うことが可能なタッチパネルを用いて一体で構成することができる。

30

【0040】

[アンテナの設置例]

図2は、本技術の第1の実施の形態におけるアンテナの設置例を簡略化して示す斜視図である。なお、図2のaには、情報処理装置100におけるアンテナ110の設置例を示す。また、図2のbには、情報処理装置100の変形例である情報処理装置200の設置例を示す。なお、情報処理装置200は、例えば、無線通信機能を備える携帯型の情報処理装置(例えば、ノート型のパーソナルコンピュータ)である。

【0041】

図2のaに示すように、例えば、情報処理装置100における長手方向の一方の端面(上面105)にアンテナ110を設置することができる。例えば、情報処理装置100がスマートフォンである場合には、図2のaに示すように、情報処理装置100における長手方向と、垂直方向とが平行となる状態(または、ユーザに対して前方に傾けた状態)でユーザにより使用されることが多い。例えば、ユーザは、表示部180に表示されている表示画面を見ながら、各操作部材(例えば、表示部180(タッチパネル)、操作部材101乃至103)を用いて各種操作を行うことが想定される。このような状態で情報処理装置100が使用されることが多いため、その進行方向にアンテナ110の送受信面が向くようにアンテナ110を配置することが好ましい。なお、図2のaに示すx軸、y軸、z軸は、図5のaに示すx軸、y軸、z軸に対応する。

40

【0042】

50

図2のbに示すように、情報処理装置200が、操作受付部を備える第1筐体210と、表示部222を備える第2筐体220とが折り畳み可能に連結されているノート型のパーソナルコンピュータである場合を想定する。この場合には、第2筐体220における表示部222の表示面とは反対側の面(背面)にアンテナ221を設置することができる。この背面において、例えば、第1筐体210および第2筐体220の連結部分から離れた位置にアンテナ110を設置することが好ましい。

【0043】

[アンテナによる電波の送受信例]

図3は、本技術の第1の実施の形態におけるアンテナ110による電波の送受信時の状態を模式的に示す図である。

10

【0044】

最初に、本技術の実施の形態で用いる60GHz帯周波数の特性について説明する。

【0045】

[60GHz帯周波数の特性について]

上述したように、本技術の実施の形態では、60GHz帯を利用した無線通信を行う例を示す。ここで、60GHz帯の周波数には、従来から無線通信に使用されている他の帯域とは異なる特徴がある。なお、従来から無線通信に使用されている他の帯域は、例えば、800MHz帯(携帯電話等)、2GHz帯(WLAN(Wireless Local Area Network)、Bluetooth(登録商標)等)、5GHz帯(WLAN等)である。例えば、60GHz帯の周波数は、直進性が高く、大気による電波の吸収減衰が大きいという特徴がある。このように、60GHz帯の周波数は直進性が高いため、障害物がある場合には、回折による回り込みを期待することができない。また、60GHz帯の周波数は減衰が大きいと、遠くまで到達しない。このように、60GHz帯を利用した無線通信を行う場合には、通信範囲が限定されることになる。

20

【0046】

[ビームフォーミング(Beam Forming)について]

上述したように、60GHz帯を利用した無線通信では通信範囲が限定されるため、60GHz帯を利用する場合には、ビームフォーミングという技術が採用されている。この技術は、例えば、IEEE802.11ad仕様でも採用されている。この技術は、電波を送信する際に特定の方向に電波を集中させて電波を遠くまで到達できるようにするための技術である。また、電波を集中する方向を変更することにより遮蔽物がある場合に遮蔽物を回避し、反射を利用して通信を可能にするための技術である。

30

【0047】

このビームフォーミングを採用することにより、60GHz帯の周波数が無線通信に向かない点を克服している。また、送信の際だけではなく、受信の際にも特定の方向からの電波を集中して受信することにより同様の効果が得られる。また、ビームフォーミングは、無線通信を行う2つの情報処理装置の双方で行うことにより、その効果を高めることができる。例えば、送信側の情報処理装置は送信を特定方向に集中させ、受信側の情報処理装置は特定の方向からの受信に集中させるようにする。ここで、特定の方向に集中することを「ビーム」と称する。また、ビームのうち、送信されるビームを送信ビームと称し、受信されるビームを受信ビームと称する。

40

【0048】

[ビームフォーミングの実装方法]

特定の方向に集中して電波を送信する方法、または、特定の方向から集中して電波を受信する方法として、例えば、図3のaおよびbに示すフェーズドアレイアンテナ111を用いることができる。図3のaおよびbに示すように、フェーズドアレイアンテナ111は、平面上に複数のアンテナ素子(黒塗りの矩形で示す)が配置されているアンテナである。なお、図3のaには、アンテナ110による電波の送信時の状態を示し、図3のbには、アンテナ110による電波の受信時の状態を示す。

【0049】

50

図3のaに示すように、電波の送信時には、ベースバンド信号またはRF信号の段階（図3のaでは、何れの段階であるかを区別していない）で、1つの送信信号をアンテナ素子毎に位相を乗算させて各アンテナから送信する。このアンテナから送信された電波は、アンテナ素子の空間的な配置により位相干渉を起こし、特定の方向に強い電波が送信されることになる。この方向はアンテナ毎に乗算する位相の組み合わせで変更することが可能である。

#### 【0050】

図3のbに示すように、電波の受信時には、アンテナ素子の空間的な配置により各アンテナで受信される電波の位相が異なる。受信された電波に対して、アンテナ素子毎にベースバンド信号またはRF信号の段階（図3のbでは、何れの段階であるかを区別していない）で位相を乗算した後に加算することにより、位相干渉により特定の方向から受信した電波が強められる。この方向はアンテナ毎に乗算する位相の組み合わせで変更することが可能である。

10

#### 【0051】

ビームフォーミングでは、送信または受信の際に乗算する位相の組み合わせを制御することにより、無線通信路を確保する。なお、組み合わせを変更して送信ビームまたは受信ビームを制御することをビームステアリングと称する。また、各組み合わせは、セクタID（図5のbに示すセクタID152）に対応する。

#### 【0052】

##### [ビームフォーミングの運用例]

20

図4は、本技術の第1の実施の形態における情報処理装置100によるビームフォーミングの運用例を模式的に示す図である。

#### 【0053】

無線通信を行っている各情報処理装置は、通信路を確保するために、ビームステアリングを行い、送信ビームまたは受信ビームを決定する。この送信ビームまたは受信ビームの決定は、無線通信中も周期的に行われ、無線環境の変化に応じて送受信のビームが選択される。

#### 【0054】

図4のaには、無線通信を行う2つの情報処理装置間（2つの情報処理装置のアンテナ301、302間）に障害物がない場合におけるビーム303の状態を模式的に示す。図4のaに示すように、無線通信を行う情報処理装置間に障害物がない場合には、送受信のビーム303はお互いの方向に向いている。

30

#### 【0055】

図4のbには、無線通信を行う2つの情報処理装置間（2つの情報処理装置のアンテナ301、302間）に障害物320がある場合におけるビーム304の状態を模式的に示す。図4のbに示すように、無線通信を行う情報処理装置間に障害物320がある場合には、反射波を利用して通信を確保する。例えば、送受信のビーム304が反射板310により反射される。このように、反射波を利用して通信を確保する場合には、送受信のビーム304はお互いの情報処理装置の方向を向いていない。なお、無線通信を行う2つの情報処理装置間から障害物320がなくなると、図4のaに示す状態に戻る。

40

#### 【0056】

ここで、ビームの切り替えは、例えば、周期的なタイミングと、現在使用しているビームで無線通信に失敗したことを検知した場合との何れかのタイミングで行われる。なお、無線通信に失敗したことを検知した場合は、例えば、レイヤ2のACK（ACKnowledgement）パケット等で検知した場合である。また、何れのタイミングで行われる場合でも、複数のビームを試行し、最適なビームを選択し、通信を復帰する。

#### 【0057】

例えば、送信ビームの場合には、自身の送信ビームを複数種類試しに送信し、最も受信信号強度が高かったものを通信相手が報告することにより、最適なビームを決定することができる。また、受信ビームの場合には、通信相手が送信ビームを固定している間に自機

50

の受信ビームを複数種類試して、最も受信信号強度が高かったものを自機の受信ビームとすることにより、最適なビームを決定することができる。なお、上述した手順を複数回行うことにより、より最適なビームを探すことも可能である。

【0058】

また、無線通信を行いながらビームの切り替えを行うことも可能である。この場合には、無線通信のデータパケットにビーム切り替えのために必要なデータ（送信ビームを複数種類送る区間や受信ビームを複数種類試す区間）を付加して送ることにより、無線通信とビームの切り替えを同時に行うことができる。

【0059】

このように、ビームフォーミングは、無線通信路を確保するために使用されている。以下では、ビームフォーミングの情報を利用して、他の情報処理装置の位置推定を行う例を示す。

【0060】

[角度情報およびビームの関係例]

図5は、本技術の第1の実施の形態における推定部160による推定に用いられる角度情報とビームとの関係を示す図である。

【0061】

図5のaには、アンテナ110におけるビーム（送信ビームまたは受信ビーム）330を模式的に示す。また、図5のaでは、アンテナ110における送受信面を $x$  $y$ 座標とし、アンテナ110における送受信面に対する垂直方向を $z$ 軸方向として示す。

【0062】

この場合に、 $x$  $y$ 座標における $x$ 軸方向に対する角度（アンテナ110におけるビーム330の角度）を、アンテナ110におけるビーム330の水平方向の角度 $H(t)$ とする。また、 $z$ 軸方向に対する角度（アンテナ110におけるビーム330の角度）を、アンテナ110におけるビーム330の垂直方向の角度 $V(t)$ とする。

【0063】

図5のbには、変換部150による変換に用いられる変換情報151を模式的に示す。変換情報151は、セクタID152と、角度情報（垂直方向角度 $V(t)$ 153、水平方向角度 $H(t)$ 154）との関係例を示す情報（テーブル）である。

【0064】

ここで、セクタID152は、無線通信に使用しているビームを形成する位相の組み合わせ（各アンテナに乗算する位相の組み合わせ）を特定するための情報である。すなわち、セクタID152は、ビームの方向を特定するための情報である。また、セクタID152と、角度情報（垂直方向角度 $V(t)$ 153、水平方向角度 $H(t)$ 154）とは、関連付けられている。なお、変換情報151は、情報処理装置毎に設定される固有の情報である。なお、図5のbでは、説明の容易のため、垂直方向角度 $V(t)$ 153、水平方向角度 $H(t)$ 154として比較的単純な数値を示す。

【0065】

[他の情報処理装置の方向および他の情報処理装置までの距離の算出例]

ここで、情報処理装置100を基準とした場合における他の情報処理装置の方向および他の情報処理装置までの距離の算出方法について説明する。

【0066】

[他の情報処理装置の方向の算出例]

最初に、情報処理装置100を基準とした場合における他の情報処理装置の方向の算出方法について説明する。

【0067】

情報処理装置100は、ビームフォーミングの情報に基づいて、他の情報処理装置の位置を推定することができる。ここで、ビームフォーミングは、安定した無線通信を行うために実施されるものであるが、送信ビームまたは受信ビームの方向を、通信相手の方向とすることも可能である。しかしながら、ビームフォーミングは、位置推定に使うことを本

10

20

30

40

50

来の目的としていない。このため、例えば、送信ビームまたは受信ビームの方向を、通信相手の方向とすることができないことも想定される。

【0068】

例えば、図4のbに示すように、無線区間に障害物が入った場合には、情報処理装置100は、無線通信を維持するために別のビームに切り替えられる。この場合に、ビームの方向をそのまま通信相手の方向とすると、実際の通信相手の方向とは異なる方向を通信相手の方向とすることになる。

【0069】

例えば、商業施設等では多くの人々が往来するため、他の情報処理装置および情報処理装置100間に障害物が入ることが多くなり、ビームの切り替えが頻繁に発生することが想定される。

10

【0070】

そこで、次に示す推定方法による計算を行うことにより、無線通信区間で障害物が移動している環境でも、位置推定を適切に行うことができる。

【0071】

具体的には、セクタID取得部141は、ベースバンド処理部130からセクタID152(図5のbに示す)を取得する。

【0072】

続いて、変換部150は、セクタID取得部141により取得されたセクタID152(図5のbに示す)を実際の角度情報(垂直方向角度 $V(t)$ 153、水平方向角度 $H(t)$ 154(図5のbに示す))に変換する。この変換は、図5のbに示す変換情報151を用いて行われる。

20

【0073】

ここで、 $t$ は、時間軸上におけるデータの順序を特定するための値である。すなわち、 $t = 0, 1, 2, \dots$ と数字が増えるごとに過去のデータを示す値となるものとする。例えば、垂直方向角度 $V(0)$ 、水平方向角度 $H(0)$ は、直前に取得されたセクタIDに対応する角度情報を示す。また、垂直方向角度 $V(1)$ 、水平方向角度 $H(1)$ は、垂直方向角度 $V(0)$ 、水平方向角度 $H(0)$ の直前に取得されたセクタIDに対応する角度情報を示す。同様に、垂直方向角度 $V(2)$ 、水平方向角度 $H(2)$ は、垂直方向角度 $V(1)$ 、水平方向角度 $H(1)$ の直前に取得されたセクタIDに対応する角度情報を示す。

30

【0074】

なお、送信ビームと受信ビームとでは、同一のセクタIDであったとしても、アンテナ素子の空間的な配置によりビーム角度が異なる場合がある。このため、送信ビームの変換方法と受信ビームの変換方法とについては、異なる変換方法を用いるようにしてもよい。

【0075】

続いて、推定部160は、変換部150により求められた角度情報を用いて、情報処理装置100を基準とした場合における接続先の情報処理装置の方向を推定する。具体的には、推定部160は、変換部150により求められた角度情報を順次保持する。続いて、推定部160は、保持された角度情報に基づいて、垂直方向および水平方向のそれぞれの推定値を算出する。すなわち、時間軸において複数のタイミングで取得された情報を組み合わせることにより、情報処理装置100を基準とする通信相手の相対的な位置情報を推定する。

40

【0076】

具体的には、推定部160は、次の式1を用いて、垂直方向の推定値 $E_{st\_V}$ を算出する。また、推定部160は、次の式2を用いて、水平方向の推定値 $E_{st\_H}$ を算出する。

$$E_{st\_V} = (V(0) \times W1(0) + V(1) \times W1(1) + \dots + V(n-1) \times W1(n-1)) / n \quad \dots \text{式1}$$

$$E_{st\_H} = (H(0) \times W2(0) + H(1) \times W2(1) + \dots + H(n-1) \times W2(n-1)) / n \quad \dots \text{式2}$$

50

## 【 0 0 7 7 】

ここで、 $n$  は、使用するデータ数を示す。また、 $W 1 ( t )$ 、 $W 2 ( t )$  は、重み付けの値を示す。例えば、 $W 1 ( t )$ 、 $W 2 ( t )$  として、固定値（例えば、 $W 1 ( t ) = 1$ 、 $W 2 ( t ) = 1$ ）を用いることができる。また、 $W 1 ( t )$ 、 $W 2 ( t )$  として、時間軸上の順序に応じた可変値（例えば、過去のデータほど小さい値とする。）を用いることができる。

## 【 0 0 7 8 】

また、 $W 1 ( t )$ 、 $W 2 ( t )$  として、受信信号強度に応じた可変値を用いることができる。例えば、受信信号強度の値が大きくなるに応じて、 $W 1 ( t )$ 、 $W 2 ( t )$  を大きい値とし、受信信号強度の値が小さくなるに応じて、 $W 1 ( t )$ 、 $W 2 ( t )$  を小さい値とすることができる。

10

## 【 0 0 7 9 】

また、 $W 1 ( t )$ 、 $W 2 ( t )$  として、データ通信の成功率に応じた可変値を用いることができる。例えば、データ通信に成功した場合には、 $W 1 ( t )$ 、 $W 2 ( t )$  を大きい値（例えば、1）とし、データ通信に失敗した場合には、 $W 1 ( t )$ 、 $W 2 ( t )$  を小さい値（例えば、0.5）とする。

## 【 0 0 8 0 】

また、これらの各組合せを、 $W 1 ( t )$ 、 $W 2 ( t )$  として用いるようにしてもよい。

## 【 0 0 8 1 】

また、角度情報（垂直方向角度  $V ( t )$ 、水平方向角度  $H ( t )$ ）として、送信ビームに基づいて求められた角度情報を用いるようにしてもよく、受信ビームに基づいて求められた角度情報を用いるようにしてもよい。また、角度情報（垂直方向角度  $V ( t )$ 、水平方向角度  $H ( t )$ ）として、送信ビームに基づいて求められた角度情報と、受信ビームに基づいて求められた角度情報との双方を用いるようにしてもよい。

20

## 【 0 0 8 2 】

また、推定部 160 は、算出された推定値（垂直方向の推定値  $E s t \_ V$ 、水平方向の推定値  $E s t \_ H$ ）の信頼度の推定を行う。例えば、信頼度は、推定値（推定された角度）と、ビーム（送信ビームまたは受信ビーム）に基づいて求められた各角度情報との平均二乗誤差により定義する。この信頼度は、信頼度の値が小さければ信頼度が高いことを意味し、信頼度の値が大きければ信頼度が低いことを意味する値である。

30

## 【 0 0 8 3 】

具体的には、推定部 160 は、次の式 3 を用いて、垂直方向の信頼度  $E s t \_ R \_ V$  を算出する。また、推定部 160 は、次の式 4 を用いて、水平方向の信頼度  $E s t \_ R \_ H$  を算出する。

$$E s t \_ R \_ V = ( ( V ( 0 ) - E s t \_ V ) ^ 2 + ( V ( 1 ) - E s t \_ V ) ^ 2 + \dots + ( V ( n - 1 ) - E s t \_ V ) ^ 2 ) / n \quad \dots \text{式 3}$$

$$E s t \_ R \_ H = ( ( H ( 0 ) - E s t \_ H ) ^ 2 + ( H ( 1 ) - E s t \_ H ) ^ 2 + \dots + ( H ( n - 1 ) - E s t \_ H ) ^ 2 ) / n \quad \dots \text{式 4}$$

## 【 0 0 8 4 】

[ 他の情報処理装置までの距離の算出例 ]

40

次に、情報処理装置 100 を基準とした場合における他の情報処理装置までの距離の算出方法について説明する。

## 【 0 0 8 5 】

推定部 160 は、受信信号強度取得部 142 により取得された受信信号強度に基づいて、情報処理装置 100 と他の情報処理装置との距離の推定を行う。最初に、推定部 160 は、次の式 5 を用いて、推定受信信号強度  $E s t \_ S$  を算出する。

$$E s t \_ S = ( S ( 0 ) \times W 3 ( 0 ) + S ( 1 ) \times W 3 ( 1 ) + \dots + S ( n - 1 ) \times W 3 ( n - 1 ) ) / n \quad \dots \text{式 5}$$

## 【 0 0 8 6 】

ここで、 $n$  は、使用するデータ数を示す。また、 $S ( t )$  は、時間軸上における各時刻

50

の受信信号強度を示す値である。また、 $W_3(t)$  は、重み付けの値を示す。例えば、 $W_3(t)$  として、固定値（例えば、 $W_3(t) = 1$ ）を用いることができる。また、 $W_3(t)$  として、時間軸上の順序に応じた可変値（例えば、過去のデータほど小さい値とする。）を用いることができる。

【0087】

続いて、推定部160は、算出された推定受信信号強度  $E_{st\_S}$  に基づいて、次の式6を用いて、情報処理装置100と他の情報処理装置との距離（推定距離）  $E_{st\_D}$  を算出する。

$$E_{st\_D} = \text{Function\_A}(E_{st\_S}) \quad \dots \text{式6}$$

【0088】

10

ここで、 $\text{Function\_A}()$  は、推定受信信号強度  $E_{st\_S}$  から推定距離への変換を行う関数を意味する。この変換方法については、図6を参照して詳細に説明する。

【0089】

[ 推定受信信号強度から推定距離への変換例 ]

図6は、本技術の第1の実施の形態における推定部160による推定距離算出処理に用いられる伝搬損失の理論式に対応するグラフを示す図である。すなわち、図6では、伝搬損失と距離との関係を表すグラフを示す。

【0090】

図6において、横軸は、情報処理装置100と他の情報処理装置との距離を示す軸である。また、縦軸は、情報処理装置100と他の情報処理装置との間で生じる伝搬損失の値を示す軸である。

20

【0091】

最初に、受信信号強度と距離との関係について説明する。

【0092】

受信信号強度および伝搬損失については、次の式7の関係が成立する。

$$\text{受信信号強度} = \text{送信電力} + \text{送信アンテナ利得} + \text{受信アンテナ利得} + \text{伝搬損失} \quad \dots \text{式7}$$

【0093】

ここで、送信電力は、法規制で規定される値である。また、送信アンテナ利得、受信アンテナ利得は、設計で決まる値であり、略固定値となる。

【0094】

30

また、伝搬損失（自由空間における伝搬損失）は、次の理論式により求めることができる。また、この伝搬損失の理論式は、図6に対応する。

$$L[dB] = 20 \times \log(4 \pi d / \lambda)$$

【0095】

なお、 $\lambda$  は、円周率であり、 $f$  は、波長（ $= (3 \times 10^8) / F [Hz]$ ）であり、 $F$  は、周波数である。また、 $d$  は、自由空間における情報処理装置間の距離を示す値である。

【0096】

ここで、具体的な数値を用いて情報処理装置100と他の情報処理装置との距離を算出する例を示す。例えば、送信電力 = 10 dBm とし、送信アンテナ利得 = 10 dBi とし、受信アンテナ利得 = 10 dBi とする場合に、ベースバンド処理部130により測定された受信信号強度が「-30 dBm」である場合を想定する。

40

【0097】

この場合には、推定部160は、式7を用いて、伝搬損失として「-60 dB」を算出する。そして、推定部160は、伝搬損失の理論式（図6）を用いて、情報処理装置100と他の情報処理装置との距離として「10 m」を算出する。

【0098】

このように、無線通信部（アンテナ110、RF処理部120およびベースバンド処理部130）は、他の情報処理装置との間で特定帯域を利用した無線通信を行う。この特定帯域は、高周波数帯（例えば、60 GHz帯）である。

50

## 【 0 0 9 9 】

また、推定部 1 6 0 は、無線通信の際に使用されるビームに関する情報に基づいて他の情報処理装置の位置を推定する。ここで、ビームに関する情報は、無線通信の際に使用される送信ビームの送信方向と無線通信の際に使用される受信ビームの受信方向とのうちの少なくとも 1 つを特定するための角度情報を含む。また、ビームに関する情報は、無線通信の際における受信信号強度を含む。

## 【 0 1 0 0 】

具体的には、推定部 1 6 0 は、角度情報（垂直方向角度  $V(t)$  1 5 3、水平方向角度  $H(t)$  1 5 4（図 5 の b に示す））に基づいて、情報処理装置 1 0 0 が存在する位置を基準とする場合における他の情報処理装置の方向を算出する。この場合に、推定部 1 6 0 は、その角度情報に基づいて、算出された他の情報処理装置の方向に関する信頼度を算出することができる。また、推定部 1 6 0 は、受信信号強度に基づいて、情報処理装置 1 0 0 から他の情報処理装置までの距離を算出する。そして、推定部 1 6 0 は、これらの情報を用いて、他の情報処理装置の位置（他の情報処理装置の方向、距離）を推定することができる。

10

## 【 0 1 0 1 】

これらの推定処理（例えば、方向推定処理、距離推定処理）については、無線通信を利用して他の情報処理装置から各種情報（例えば、店舗情報）を取得する処理と並行して同時に行われる。また、これらの推定処理により求められた情報（他の情報処理装置の方向、他の情報処理装置までの距離）については、ユーザに提供することができる。この提供方法については、図 7 乃至図 1 0 を参照して詳細に説明する。

20

## 【 0 1 0 2 】

## [ 情報処理装置の使用例 ]

図 7 は、本技術の第 1 の実施の形態における情報処理装置 1 0 0 の使用例を示す図である。図 7 では、商業施設（ショッピングセンター A B C）4 0 0 において、ユーザ 1 0 が情報処理装置 1 0 0 を所持して歩きながら、所望の店舗を見つける場合を想定して説明する。

## 【 0 1 0 3 】

図 7 に示すように、情報処理装置 1 0 0 を所持して歩いているユーザ 1 0 の付近に、複数の店舗（例えば、コーヒーショップ X Y 4 1 1、D E F ラーメン 4 1 2、帽子の店 G H I 4 1 3、J K L 喫茶店 4 1 4）が存在するものとする。また、各店舗 4 1 1 乃至 4 1 4 には、情報処理装置 1 0 0 との間で、6 0 G H z 帯を利用した無線通信を行うことが可能な情報処理装置 4 0 1 乃至 4 0 4 が設置されているものとする。例えば、情報処理装置 4 0 1 乃至 4 0 4 は、各店舗 4 1 1 乃至 4 1 4 の壁に沿って設置（例えば、アンテナの送受信面と壁の面とが平行となるように設置）することができる。

30

## 【 0 1 0 4 】

また、情報処理装置 4 0 1 乃至 4 0 4 は、ビーコン（Beacon）を送信しているものとする。また、情報処理装置 4 0 1 乃至 4 0 4 は、無線通信を利用して接続された他の情報処理装置に、設置されている店舗に関する情報（店舗情報）を送信するものとする。

## 【 0 1 0 5 】

最初に、初期接続処理が行われる。例えば、商業施設 4 0 0 において、情報処理装置 1 0 0 がビーコンの届く範囲に入ると、そのビーコンを送信した情報処理装置（例えば、情報処理装置 4 0 1 乃至 4 0 4 のうちの少なくとも 1 つ）と情報処理装置 1 0 0 とが接続される。この場合に、情報処理装置 1 0 0 がビーコンを受信したことを条件に、他の情報処理装置と情報処理装置 1 0 0 とを自動的に接続するようにしてもよく、ビーコンを受信した旨をユーザに通知してユーザにより許可されたことを条件に接続するようにしてもよい。

40

## 【 0 1 0 6 】

また、情報処理装置 1 0 0 が複数のビーコンを受信した場合には、ユーザが所望の店舗を選択することができるように U I（user interface）に自動で各店舗情報を表示するよ

50

うにしてもよい。この場合における表示例を図 8 に示す。また、情報処理装置 100 が複数のビーコンを受信した場合には、一定のルールに基づいて、表示対象となる店舗を自動的に決定するようにしてもよい。例えば、受信信号強度が最も強いビーコンを送信した情報処理装置の店舗を、表示対象となる店舗として決定することができる。また、自動的ではなく、ユーザがアプリケーションを起動することにより接続動作を行うようにしてもよい。

#### 【0107】

##### [ 店舗情報の一覧表示例 ]

図 8 は、本技術の第 1 の実施の形態における表示部 180 に表示される店舗情報の一覧表示例（店舗情報一覧表示画面 420）を示す図である。

10

#### 【0108】

店舗情報一覧表示画面 420 は、無線通信を利用して接続された他の情報処理装置から取得された店舗情報（店舗概要情報）を表示する表示画面である。例えば、図 8 に示すように、複数の店舗に関する店舗情報（例えば、簡易的な店舗情報（店舗概要情報））が取得された場合には、これらの店舗情報の一覧が表示される。

#### 【0109】

店舗情報一覧表示画面 420 には、例えば、店舗情報選択領域 421 乃至 423 と、矢印ボタン 424 と、戻るボタン 425 とが表示される。

#### 【0110】

店舗情報選択領域 421 乃至 423 は、さらに詳細な店舗情報を表示するための店舗を選択するための領域である。例えば、店舗情報選択領域 421 乃至 423 には、表示対象となる店舗に関する店舗情報のうちの一部の情報（例えば、店名、一行宣伝）のみが店舗概要情報として表示される。

20

#### 【0111】

矢印ボタン 424 は、店舗情報選択領域 421 乃至 423 に表示されている店舗以外の店舗を表示する場合に押下されるボタンである。矢印ボタン 424 が押下されると、この押下操作に応じて他の店舗に関する店舗情報選択領域が順次表示される。

#### 【0112】

戻るボタン 425 は、直前の画面を表示する際に押下されるボタンである。

#### 【0113】

例えば、店舗情報一覧表示画面 420 において、店舗情報選択領域 421 乃至 423 のうちの何れかの選択操作（押下操作）が行われた場合を想定する。この場合には、その選択された店舗情報選択領域に対応する店舗に設置されている情報処理装置と情報処理装置 100 とが接続される。そして、情報処理装置 100 は、その接続された情報処理装置から、さらに詳細な店舗情報を取得して表示させる。

30

#### 【0114】

例えば、店舗情報一覧表示画面 420 において、店舗情報選択領域 421（コーヒーショップ X Y）の選択操作（押下操作）が行われた場合には、コーヒーショップ X Y 411 に設置されている情報処理装置 401 と情報処理装置 100 とが接続される。そして、情報処理装置 100 は、その接続された情報処理装置 401 から、さらに詳細な店舗情報（

40

#### 【0115】

##### [ 店舗情報の表示例 ]

図 9 は、本技術の第 1 の実施の形態における表示部 180 に表示される店舗情報の表示例（店舗情報表示画面 430）を示す図である。

#### 【0116】

店舗情報表示画面 430 は、無線通信を利用して接続された他の情報処理装置から取得された店舗情報（商業施設 400 に関する情報を含む）を表示する表示画面である。例えば、図 8 に示す店舗情報一覧表示画面 420 において、店舗情報選択領域 421（コーヒ

50

ーショップXY)の選択操作(押下操作)が行われた場合には、コーヒーショップXY 411に関する店舗情報が表示される。

【0117】

なお、一定のルールに基づいて、表示対象となる店舗を自動的に決定する場合には、その決定された店舗に関する店舗情報が自動的に表示される。

【0118】

店舗情報表示画面430には、例えば、店舗詳細情報表示領域431と、店舗推定位置表示領域432と、更新ボタン433と、他の店舗情報を表示ボタン434と、終了ボタン435とが表示される。

【0119】

店舗詳細情報表示領域431は、店舗詳細情報(例えば、図8に示す店舗情報選択領域421乃至423の店舗情報よりもさらに詳細な店舗情報)を表示する領域である。例えば、店舗詳細情報表示領域431には、表示対象となる店舗に関する店舗情報のうちの全部の情報が表示される。

【0120】

店舗推定位置表示領域432は、店舗詳細情報表示領域431に店舗情報が表示されている店舗に関する位置を特定するための表示情報を表示する領域である。例えば、店舗推定位置表示領域432には、情報処理装置100が存在する位置を基準とした場合における店舗の方向を表す標識(例えば、図9に示す矢印436)が表示される。また、例えば、店舗推定位置表示領域432には、情報処理装置100が存在する位置を基準とした場合における店舗までの距離を表す標識(例えば、図9に示す矢印436内の文字)が表示される。

【0121】

なお、店舗(店舗に設置されている情報処理装置)の方向および店舗までの距離については、上述した推定処理(方向推定処理、距離推定処理)により求めることができる。すなわち、垂直方向の推定値Est\_Vおよび水平方向の推定値Est\_Hに基づいて、店舗(店舗に設置されている情報処理装置)の方向が決定される。このため、制御部170は、垂直方向の推定値Est\_Vおよび水平方向の推定値Est\_Hに基づいて、店舗の方向を表す標識(例えば、図9に示す矢印436)を表示部180に表示させる。

【0122】

ここで、情報処理装置100およびアンテナ110の関係は固定である。このため、アンテナ110に対する店舗の方向を決定することができれば、表示部180に表示される矢印の方向を決定することができる。すなわち、表示部180に表示される店舗の方向(例えば、図9に示す矢印436)は、アンテナ110における送受信面に対する垂直方向を基準として、垂直方向の推定値Est\_Vおよび水平方向の推定値Est\_Hにより決定される。

【0123】

なお、図9では、垂直方向の推定値Est\_Vおよび水平方向の推定値Est\_Hに基づいて、店舗の方向を表す標識(例えば、図9に示す矢印436)を表示する例を示す。ただし、垂直方向の推定値Est\_Vおよび水平方向の推定値Est\_Hのうちの何れか一方を用いて、店舗の方向を表す標識を表示するようにしてもよい。例えば、垂直方向の推定値Est\_Vを用いて、店舗の方向を表す標識(例えば、表示部180における上下方向の矢印)を表示することができる。また、例えば、水平方向の推定値Est\_Hを用いて、店舗の方向を表す標識(例えば、表示部180における左右方向の矢印)を表示することができる。

【0124】

また、垂直方向の推定値Est\_Vおよび水平方向の推定値Est\_Hに基づいて、店舗の方向を表す標識を3次元的(立体的)に表示するようにしてもよい。例えば、図15に示す矢印452のように、店舗の方向を表す標識を3次元的(立体的)に表示することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 2 5 】

また、制御部 1 7 0 は、その推定処理により求められた店舗（店舗に設置されている情報処理装置）までの距離に基づいて、店舗までの距離を表す標識（例えば、図 9 に示す矢印 4 3 6 内の文字）を表示部 1 8 0 に表示させる。なお、図 9 では、店舗までの距離を表す標識として、その距離の数値を表示する例を示すが、店舗までの距離を他の表示態様により表示するようにしてもよい。例えば、店舗までの距離に応じて矢印の長さを変更して表示するようにしてもよい。また、例えば、店舗までの距離に応じて矢印の色を変更して表示するようにしてもよい。

## 【 0 1 2 6 】

また、例えば、推定処理により求められた信頼度（垂直方向の信頼度  $E s t \_ R \_ V$  または水平方向の信頼度  $E s t \_ R \_ H$ ）に基づいて、店舗の方向を表す標識を変更して表示するようにしてもよい。例えば、信頼度の高低に応じて、矢印の色や矢印の透明度を変更して表示することができる。また、信頼度の高低に応じて、表示対象となる標識を変更して表示するようにしてもよい。例えば、信頼度が閾値を基準として低い場合には、信頼度が低い旨を表示して注意を促すようにしてもよい。また、信頼度が閾値を基準として低い場合には、店舗の位置を推定することができない旨を表示するようにしてもよい。また、信頼度が閾値を基準として低い場合には、その旨を表示して再度の推定処理の指示（例えば、更新ボタン 4 3 3 の押下操作）を促すようにしてもよい。

10

## 【 0 1 2 7 】

更新ボタン 4 3 3 は、店舗詳細情報表示領域 4 3 1 および店舗推定位置表示領域 4 3 2 に表示される内容を更新する際に押下されるボタンである。更新ボタン 4 3 3 の押下操作が行われた場合には、選択状態の店舗に関する店舗情報が再度取得されるとともに、上述した推定処理（方向推定処理、距離推定処理、信頼度算出処理）が再度行われる。そして、その取得された店舗情報により店舗詳細情報表示領域 4 3 1 の表示が更新されるとともに、その推定処理により新たに求められた各情報に基づいて、店舗推定位置表示領域 4 3 2 の表示が更新される。

20

## 【 0 1 2 8 】

他の店舗情報を表示ボタン 4 3 4 は、店舗詳細情報表示領域 4 3 1 および店舗推定位置表示領域 4 3 2 に表示されている店舗情報以外の店舗情報を表示させる際に押下されるボタンである。例えば、図 8 に示す店舗情報一覧表示画面 4 2 0 における店舗情報選択領域 4 2 1 乃至 4 2 3 の選択操作により店舗情報表示画面 4 3 0 が表示されている場合には、他の店舗情報を表示ボタン 4 3 4 が押下されると、店舗情報一覧表示画面 4 2 0 が表示される。一方、一定のルールに基づいて、表示対象となる店舗が自動的に決定されて店舗情報が自動的に表示されている場合には、ビーコンの受信動作により新たな店舗が決定されて新たな店舗情報が自動的に表示される。

30

## 【 0 1 2 9 】

終了ボタン 4 3 5 は、店舗情報の表示を終了させる場合に押下されるボタンである。

## 【 0 1 3 0 】

なお、図 9 では、1つの店舗に関する店舗情報および標識（店舗の方向および店舗までの距離を表す標識）を表示する例を示した。ただし、複数の店舗に関する店舗情報および標識（店舗の方向および店舗までの距離を表す標識）を表示するようにしてもよい。この表示例を図 1 0 に示す。

40

## 【 0 1 3 1 】

[ 店舗情報の表示例 ]

図 1 0 は、本技術の第 1 の実施の形態における表示部 1 8 0 に表示される店舗情報の表示例（店舗情報表示画面 4 4 0）を示す図である。なお、店舗情報表示画面 4 4 0 は、図 9 に示す店舗情報表示画面 4 3 0 の一部を变形したものであるため、店舗情報表示画面 4 3 0 と共通する部分には、同一の符号を付して、これらの説明の一部を省略する。

## 【 0 1 3 2 】

店舗情報表示画面 4 4 0 は、2つの店舗に関する店舗推定位置表示領域 4 4 1、4 4 2

50

が表示される表示画面である。なお、店舗推定位置表示領域 4 4 1、4 4 2 には、図 9 に示す店舗詳細情報表示領域 4 3 1 および店舗推定位置表示領域 4 3 2 に表示される内容が表示されるものとする。また、矢印 4 3 6 は、図 9 に示す矢印 4 3 6 と同一であり、矢印 4 4 3 は、図 9 に示す矢印 4 3 6 に対応する。

#### 【 0 1 3 3 】

このように、複数の店舗に関する店舗推定位置表示領域 4 4 1、4 4 2 を表示する場合には、各店舗に関する店舗情報の取得処理と、上述した推定処理（方向推定処理、距離推定処理）とを順次行う。そして、その取得された店舗情報と、その推定処理により求められた情報とが順次表示される。

#### 【 0 1 3 4 】

このように、制御部 1 7 0 は、推定部 1 6 0 により推定された他の情報処理装置の位置を特定するための表示情報（例えば、図 9、図 1 0 に示す矢印 4 3 6、図 1 0 に示す矢印 4 4 3）を表示部 1 8 0 に表示させる。例えば、制御部 1 7 0 は、他の情報処理装置が設置されている場所に関する情報（例えば、店舗情報）と、その表示情報とを関連付けて表示させることができる。また、制御部 1 7 0 は、情報処理装置 1 0 0 が存在する位置を基準とする場合における他の情報処理装置の方向を表す標識と、情報処理装置 1 0 0 から他の情報処理装置までの距離を表す標識とのうちの少なくとも 1 つを表示情報として表示させることができる。

#### 【 0 1 3 5 】

また、制御部 1 7 0 は、推定部 1 6 0 により算出された信頼度に基づいて、その表示情報の表示態様を変更することができる。例えば、信頼度の高低の表示や色の変更等により、表示情報の表示態様を変更することができる。

#### 【 0 1 3 6 】

なお、図 1 0 では、2 つの複数の店舗に関する店舗推定位置表示領域 4 4 1、4 4 2 を表示する例を示したが、3 以上の店舗に関する店舗推定位置表示領域を表示するようにしてもよい。

#### 【 0 1 3 7 】

このように、情報処理装置 1 0 0 が何れかの店舗に設置されている情報処理装置 4 0 1 乃至 4 0 4 に接続されることにより、その店舗の情報および商業施設 4 0 0 の情報が表示されるとともに、その店舗の位置を表す標識（例えば、矢印）が表示される。このため、ユーザは、所望の店舗に関する店舗情報とその店舗の位置を表す標識とを見ながら、所望の店舗に進むことができる。これにより、ユーザは、商業施設 4 0 0 における所望の店舗に容易にたどり着くことができる。また、商業施設 4 0 0 におけるショッピング中に、各店舗に関する店舗情報と各店舗の位置を表す標識とが表示部 1 8 0 に順次表示されるため、所望の店舗を見つける楽しみをユーザに提供することができる。

#### 【 0 1 3 8 】

また、複数のデータ（自系列の複数のデータ）を用いて推定値や距離を算出するため、各値が頻繁に変更することを防止することができる。例えば、店舗の位置を表す標識（例えば、矢印）の方向やその距離が表示中に頻繁に変更されることを防止することができる。

#### 【 0 1 3 9 】

##### [ 情報処理装置の動作例 ]

図 1 1 は、本技術の第 1 の実施の形態における情報処理装置 1 0 0 による店舗情報表示処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

#### 【 0 1 4 0 】

最初に、制御部 1 7 0 は、ビーコンを受信したか否かを判断し（ステップ S 9 0 1）、ビーコンを受信していない場合には、監視を継続して行う。一方、ビーコンを受信した場合には（ステップ S 9 0 1）、制御部 1 7 0 は、無線通信を利用して、ビーコンを送信した情報処理装置から店舗概要情報を取得し、この取得された店舗概要情報を表示部 1 8 0 に表示させる（ステップ S 9 0 2）。この場合に、複数の情報処理装置から店舗概要情報

10

20

30

40

50

が取得された場合には、これらの各店舗概要情報が表示される。例えば、図 8 に示す店舗情報一覧表示画面 4 2 0 が表示される（ステップ S 9 0 2）。

【 0 1 4 1 】

続いて、制御部 1 7 0 は、店舗の選択操作が行われたか否かを判断する（ステップ S 9 0 3）。例えば、図 8 に示す店舗情報一覧表示画面 4 2 0 における店舗情報選択領域 4 2 1 乃至 4 2 3 の選択操作が行われたか否かが判断される（ステップ S 9 0 3）。そして、店舗の選択操作が行われていない場合には（ステップ S 9 0 3）、監視を継続して行う。一方、店舗の選択操作が行われた場合には（ステップ S 9 0 3）、制御部 1 7 0 は、無線通信を利用して、選択された店舗に設置されている情報処理装置から店舗詳細情報を取得する（ステップ S 9 0 4）。例えば、制御部 1 7 0 は、選択された店舗に設置されている情報処理装置に店舗情報要求を送信する。そして、その店舗情報要求に応じて、選択された店舗に設置されている情報処理装置から店舗詳細情報が送信される。続いて、推定処理が行われる（ステップ S 9 1 0）。この推定処理については、図 1 2 を参照して詳細に説明する。なお、ステップ S 9 0 4 は、特許請求の範囲に記載の通信手順の一例である。また、ステップ S 9 1 0 は、特許請求の範囲に記載の推定手順の一例である。

10

【 0 1 4 2 】

続いて、制御部 1 7 0 は、取得された店舗詳細情報と、推定処理により求められた情報に基づく表示情報（店舗位置に関する情報）とを表示部 1 8 0 に表示させる（ステップ S 9 0 5）。例えば、図 9 に示す店舗情報表示画面 4 3 0 が表示される（ステップ S 9 0 5）。

20

【 0 1 4 3 】

続いて、制御部 1 7 0 は、更新の指示操作が行われたか否かを判断する（ステップ S 9 0 6）。例えば、図 9 に示す店舗情報表示画面 4 3 0 における更新ボタン 4 3 3 が押下されたか否かが判断される（ステップ S 9 0 6）。そして、更新の指示操作が行われた場合には（ステップ S 9 0 6）、ステップ S 9 0 4 に戻る。

【 0 1 4 4 】

一方、更新の指示操作が行われていない場合には（ステップ S 9 0 6）、制御部 1 7 0 は、店舗概要情報への表示指示操作が行われたか否かを判断する（ステップ S 9 0 7）。例えば、図 9 に示す店舗情報表示画面 4 3 0 における他の店舗情報を表示ボタン 4 3 4 が押下されたか否かが判断される（ステップ S 9 0 7）。そして、店舗概要情報への表示指示操作が行われた場合には（ステップ S 9 0 7）、ステップ S 9 0 2 に戻る。

30

【 0 1 4 5 】

一方、店舗概要情報への表示指示操作が行われていない場合には（ステップ S 9 0 7）、制御部 1 7 0 は、店舗情報の表示終了操作が行われたか否かを判断する（ステップ S 9 0 8）。例えば、図 9 に示す店舗情報表示画面 4 3 0 における終了ボタン 4 3 5 が押下されたか否かが判断される（ステップ S 9 0 8）。そして、店舗情報の表示終了操作が行われた場合には（ステップ S 9 0 8）、店舗情報表示処理の動作を終了する。一方、店舗情報の表示終了操作が行われていない場合には（ステップ S 9 0 8）、ステップ S 9 0 6 に戻る。

【 0 1 4 6 】

図 1 2 は、本技術の第 1 の実施の形態における情報処理装置 1 0 0 による店舗情報表示処理の処理手順のうちの推定処理（図 1 1 に示すステップ S 9 1 0 の処理手順）を示すフローチャートである。

40

【 0 1 4 7 】

最初に、セクタ ID 取得部 1 4 1 は、ベースバンド処理部 1 3 0 からセクタ ID を取得する（ステップ S 9 1 1）。続いて、変換部 1 5 0 は、セクタ ID 取得部 1 4 1 により取得されたセクタ ID を角度情報に変換する（ステップ S 9 1 2）。

【 0 1 4 8 】

続いて、推定部 1 6 0 は、変換部 1 5 0 により求められた角度情報に基づいて、推定値（式 1 に示す垂直方向の推定値  $E_{st\_V}$ 、式 2 に示す水平方向の推定値  $E_{st\_H}$ ）を

50

算出する（ステップ S 9 1 3）。

【 0 1 4 9 】

続いて、推定部 1 6 0 は、算出された推定値の信頼度（式 3 に示す垂直方向の信頼度  $E_{st\_R\_V}$ 、式 4 に示す水平方向の信頼度  $E_{st\_R\_H}$ ）を算出する（ステップ S 9 1 4）。

【 0 1 5 0 】

続いて、受信信号強度取得部 1 4 2 は、受信信号強度を取得する（ステップ S 9 1 5）。続いて、推定部 1 6 0 は、受信信号強度取得部 1 4 2 により取得された受信信号強度に基づいて、推定受信信号強度（式 5 に示す推定受信信号強度  $E_{st\_S}$ ）を算出する（ステップ S 9 1 6）。

10

【 0 1 5 1 】

続いて、推定部 1 6 0 は、算出された推定受信信号強度に基づいて、推定距離（式 6 に示す推定距離  $E_{st\_D}$ （情報処理装置 1 0 0 と他の情報処理装置との距離））を算出する（ステップ S 9 1 7）。

【 0 1 5 2 】

[ 店舗に設置されている情報処理装置の動作例 ]

図 1 3 は、本技術の第 1 の実施の形態における情報処理装置 4 0 1 による端末情報表示処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。なお、店舗に設置されている他の情報処理装置 4 0 2 乃至 4 0 4 の動作については、情報処理装置 4 0 1 と同様であるため、ここでの説明を省略する。また、情報処理装置 4 0 1 は、図 1 に示す情報処理装置 1 0 0 と略同一の構成であるものとする。このため、この例では、情報処理装置 1 0 0 と共通する部分については、情報処理装置 1 0 0 と同一の符号を用いて説明する。また、情報処理装置 4 0 1 は、各情報処理装置に店舗概要情報を順次送信しているものとする。

20

【 0 1 5 3 】

最初に、情報処理装置 4 0 1 の制御部 1 7 0 は、店舗情報要求を受信したか否かを判断し（ステップ S 9 2 1）、店舗情報要求を受信していない場合には、監視を継続して行う。一方、店舗情報要求を受信した場合には（ステップ S 9 2 1）、情報処理装置 4 0 1 の制御部 1 7 0 は、無線通信を利用して、店舗情報要求を送信した情報処理装置に店舗詳細情報を送信する（ステップ S 9 2 2）。例えば、図 8 に示す店舗情報一覧表示画面 4 2 0 における店舗情報選択領域 4 2 1 乃至 4 2 3 の選択操作が行われた場合に、店舗情報要求が送信される。

30

【 0 1 5 4 】

続いて、店舗情報要求を送信した情報処理装置の位置を推定するための推定処理が行われる（ステップ S 9 3 0）。この推定処理は、店舗情報の送信側の情報処理装置と、店舗情報の受信側の情報処理装置とが逆になる点以外は、図 1 2 に示す推定処理と同様であるため、ここでの説明を省略する。

【 0 1 5 5 】

続いて、情報処理装置 4 0 1 の制御部 1 7 0 は、推定処理により求められた情報（推定値、推定値の信頼度、推定距離）に基づいて、端末位置（接続先の情報処理装置の位置）を情報処理装置 4 0 1 の表示部 1 8 0 に表示させる（ステップ S 9 2 3）。例えば、図 9 に示す店舗情報表示画面 4 3 0 に相当する端末情報表示画面が表示される。

40

【 0 1 5 6 】

このように、商業施設 4 0 0 において、移動している情報処理装置 1 0 0 の位置に関する情報を、店舗側の情報処理装置 4 0 1 に表示させることができる。これにより、例えば、店舗側でも、店舗付近のお客の存在を容易に把握することができる。また、例えば、店舗側では、近くに存在するユーザのうち、どのユーザがその店に関する店舗情報を見ているかを容易に把握することができる。また、例えば、店舗側では、その店舗付近の混雑度（例えば、その店舗に興味を持っているユーザの数の大小）を容易に把握することができる。

【 0 1 5 7 】

50

ここで、通信相手の位置を取得する方法として、レーダー装置を用いる方法がある。このレーダー装置は、電波または音を発生し、対象物からの反射波を測定することにより位置を推定するものである。しかしながら、この方法では専用装置（レーダー装置）が必要となる。

#### 【0158】

これに対して、本技術の第1の実施の形態では、60GHz無線通信において、位置を推定するための専用装置を使うことなく、ビームフォーミングの指向性および受信信号強度に基づいて他の情報処理装置の位置を適切に推定することができる。すなわち、無線通信を利用して他の情報処理装置の位置を適切に推定することができる。これにより、情報処理装置100のコストを抑え、小型化が可能となる。

10

#### 【0159】

また、本技術の第1の実施の形態では、無線通信を利用したデータ通信と同時に、他の情報処理装置の位置推定を行うことが可能である、これにより、位置を推定するための時間を軽減することができ、高速に位置情報をユーザに提供することができる。

#### 【0160】

また、本技術の第1の実施の形態では、他の情報処理装置の位置を推定するための推定値、距離を、各種係数を用いて算出するため、安定した位置推定結果を取得することができる。

#### 【0161】

また、本技術の第1の実施の形態では、位置、距離、信頼度の推定結果を反映したGUI（Graphical User Interface）を提供することができる。

20

#### 【0162】

##### < 2. 第2の実施の形態 >

本技術の第1の実施の形態では、店舗の方向および店舗までの距離を表す標識（例えば、矢印）を表示して店舗の位置をユーザに通知する例を示した。ここで、例えば、AR（Augmented Reality）（拡張現実）を適用して、撮像装置により生成された画像（写真）上に、店舗の方向および店舗までの距離を表す標識（例えば、矢印）を重ねて表示することも考えられる。また、例えば、情報処理装置が存在する位置を含む地図（例えば、2次元地図、3次元地図）上に、店舗の方向および店舗までの距離を表す標識（例えば、矢印）を重ねて表示することも考えられる。

30

#### 【0163】

そこで、本技術の第2の実施の形態では、店舗の方向および店舗までの距離を表す標識を、画像や地図上に表示して店舗の位置をユーザに通知する例を示す。

#### 【0164】

##### [ 情報処理装置の構成例 ]

図14は、本技術の第2の実施の形態における情報処理装置500の機能構成例を示すブロック図である。なお、情報処理装置500は、図1に示す情報処理装置100の一部を変形したものであるため、情報処理装置100と共通する部分には、同一の符号を付して、これらの説明の一部を省略する。

#### 【0165】

情報処理装置500は、撮像部510と、位置情報取得部520と、方位情報取得部530と、記憶部540と、制御部550とを備える。

40

#### 【0166】

撮像部510は、被写体を撮像して画像データを生成し、この生成された画像データを制御部550に出力するものである。撮像部510は、例えば、光学系（複数のレンズ）、撮像素子、信号処理部より構成される。なお、撮像部510を構成する光学系は、例えば、アンテナ110が設置されている面（例えば、図2のaに示す上面105）に設置することができる。すなわち、撮像部510を構成する光学系の光軸と、アンテナ110における送受信面に対する垂直方向（例えば、図2のaに示すz座標の方向）とが平行となるように、撮像部510を構成する光学系を設置することができる。

50

## 【0167】

位置情報取得部520は、情報処理装置500が存在する位置を特定するための情報（位置情報）を取得するものであり、取得された位置情報を制御部550に出力する。この位置情報は、絶対的な位置情報であり、例えば、緯度、経路、高度である。位置情報取得部520は、例えば、GPS（Global Positioning System）信号を受信して緯度、経度、高度を算出するGPS受信機により実現される。また、位置情報取得部520は、外部ネットワークを介して位置情報を取得するようにしてもよい。例えば、位置情報取得部520は、外部ネットワークを介して他の情報処理装置（例えば、通信事業者が運営する通信制御装置）から位置情報を取得することができる。また、例えば、位置情報取得部520は、通信事業者が運営する基地局、または、無線LAN（Local Area Network）のアクセスポイントの識別情報に対応する位置に関する情報（位置情報）を取得することができる。なお、情報処理装置の基地局の識別情報は、例えば、セルIDであり、無線LANのアクセスポイントの識別情報は、例えば、SSID（Service Set Identifier）である。なお、これらの取得方法以外の他の取得方法により位置情報を取得するようにしてもよい。

10

## 【0168】

方位情報取得部530は、地球上における方位を特定するための情報（方位情報（例えば、北を基準とする場合における角度））を取得するものであり、取得された方位情報を制御部550に出力する。方位情報取得部530は、例えば、地磁気を利用して地球上における方位を測定するセンサにより実現される。このセンサは、例えば、互いに直交する2軸（例えば、x軸およびy軸）のコイルと、その中心部に配置されたMR素子（磁気抵抗素子）とにより構成される磁界センサである。このMR素子は、地磁気を感知し、その磁気の強さによって抵抗値が変化する素子であり、MR素子の抵抗変化が、2軸のコイルによって2方向の成分（例えば、x軸およびy軸の成分）に分けられ、その2方向の成分の地磁気の比に基づいて方位が算出される。ここで、方位情報取得部530は、例えば、アンテナ110における送受信面に対する垂直方向（例えば、図2のa、図5のaに示すz座標の方向）の方位を測定する。なお、磁界センサを用いた方位取得方法以外の他の方位取得方法により方位を取得するようにしてもよい。

20

## 【0169】

記憶部540は、制御部550の制御に基づいて、各種情報を記憶するものであり、記憶されている情報を制御部550に供給する。

30

## 【0170】

制御部550は、撮像部510により生成された画像データを、ライブビューのようなリアルタイム動画として表示部180に表示させる。この場合に、制御部550は、店舗の方向および店舗までの距離を表す標識を、そのリアルタイム動画に重ねて表示させる。この表示例については、図15に示す。

## 【0171】

## [店舗情報の表示例]

図15は、本技術の第2の実施の形態における表示部180に表示される店舗情報の表示例（店舗情報表示画面450）を示す図である。なお、店舗情報表示画面450は、図9に示す店舗情報表示画面430の一部を変形したものであるため、店舗情報表示画面430と共通する部分には、同一の符号を付して、これらの説明の一部を省略する。

40

## 【0172】

店舗情報表示画面450は、撮像部510により生成された画像451上に、無線通信を利用して接続された他の情報処理装置から取得された店舗情報（商業施設400に関する情報を含む）を表示する表示画面である。

## 【0173】

ユーザは、例えば、撮像部510が設けられている情報処理装置500の上面105（図2のaに示す）を進行方向に向けた状態で移動することにより、進行方向の画像を表示部180に表示させることができる。

50

## 【 0 1 7 4 】

なお、矢印 4 5 2 は、図 9 に示す矢印 4 3 6 に対応する。なお、矢印 4 5 2 は、店舗の方向に応じて 3 次元（立体的）に表示することができる。また、店舗情報表示領域 4 5 3 は、図 9 に示す店舗詳細情報表示領域 4 3 1 に対応し、店舗推定位置表示領域 4 5 4 は、図 9 に示す店舗推定位置表示領域 4 3 2 に対応する。

## 【 0 1 7 5 】

このように、撮像部 5 1 0 により生成された画像（写真）4 5 1 上に、店舗の方向および店舗までの距離を表す標識（例えば、矢印 4 5 2）を重ねて表示することにより、ユーザは、実際の店舗の位置をさらに容易に把握することができる。

## 【 0 1 7 6 】

なお、以上では、撮像部 5 1 0 により生成された画像（写真）上に、店舗の方向および店舗までの距離を表す標識を重ねて表示する例を示した。ただし、情報処理装置 5 0 0 が存在する位置を含む地図（例えば、2 次元地図、3 次元地図）上に、店舗の方向および店舗までの距離を表す標識（例えば、矢印）を重ねて表示するようにしてもよい。

## 【 0 1 7 7 】

例えば、表示部 1 8 0 に地図を表示させるための地図データを記憶部 5 4 0 に記憶させておく。この地図データは、例えば、緯度および経度により特定されるデータであり、一定の緯度幅および経度幅を単位として、複数の領域に区切られている。

## 【 0 1 7 8 】

制御部 5 5 0 は、位置情報取得部 5 2 0 により取得された位置情報に基づいて、記憶部 5 4 0 から地図データ（現在の位置を含む地図データ）を取得し、この取得された地図データに対応する地図を表示部 1 8 0 に表示させる。この場合に、制御部 5 5 0 は、位置情報取得部 5 2 0 により取得された位置情報に基づいて、情報処理装置 5 0 0 が存在する位置を表す標識（自機標識）を地図上に表示させる。また、制御部 5 5 0 は、推定部 1 6 0 により推定された店舗の方位および店舗までの距離と、方位情報取得部 5 3 0 により取得された方位情報により特定される方位とに基づいて、店舗の位置を表す標識（店舗標識）を地図上に表示させる。なお、自機標識は、例えば、情報処理装置 5 0 0 を表すアイコンであり、店舗標識は、例えば、店舗を表すアイコンである。そして、制御部 5 5 0 は、自機標識から店舗標識までの経路を示す標識（例えば、矢印）を地図上に表示させる。なお、地図データについては、ネットワークを介して外部から取得するようにしてもよい。

## 【 0 1 7 9 】

このように、店舗の方向および店舗までの距離を表す標識を、画像や地図上に表示して店舗の位置をユーザに通知することにより、ユーザは、店舗の位置をさらに容易に把握することができる。

## 【 0 1 8 0 】

## &lt; 3 . 第 3 の実施の形態 &gt;

本技術の第 1 および第 2 の実施の形態では、店舗の方向および店舗までの距離を表す標識（例えば、矢印）を表示して店舗の位置をユーザに通知する例を示した。ここで、6 0 GHz 帯の周波数は、上述したように、障害物があると通信範囲に制限が生じる。特に固定的な障害物がある環境では、ビームフォーミング等の手段を用いても通信に適さない場所が発生する。このため、例えば、ユーザが新たな情報処理装置（例えば、DVD（Digital Versatile Disk）プレーヤ）を購入して自宅に配置する場合に、自宅のどの場所に置くことが望ましいかを判断することが困難であることが想定される。そこで、情報処理装置の適切な設置場所をユーザが容易に把握することが重要である。

## 【 0 1 8 1 】

そこで、本技術の第 3 の実施の形態では、親機の周囲に存在する子機の位置推定と子機の通信状態とを取得して親機の周囲の通信状態を表示する例を示す。

## 【 0 1 8 2 】

## [ 通信システムの構成例 ]

図 1 6 は、本技術の第 3 の実施の形態における通信システム 6 0 0 の構成例を示す図で

10

20

30

40

50

ある。

【0183】

通信システム600は、情報処理装置(親機)610および情報処理装置(子機)620を備える。情報処理装置(親機)610および情報処理装置(子機)620は、60GHz帯を利用した無線通信を行うことが可能な情報処理装置である。また、情報処理装置(親機)610は、親機として機能する情報処理装置であり、情報処理装置(子機)620は、子機として機能する情報処理装置である。

【0184】

また、情報処理装置(親機)610は、図14に示す情報処理装置500と同一の構成であるものとする。このため、本技術の第3の実施の形態では、情報処理装置500と共通する部分については、情報処理装置500と同一の符号を用いて説明する。

10

【0185】

情報処理装置(親機)610は、例えば、固定して使用される情報処理装置(例えば、外部回線(LANケーブル)と接続されるパーソナルコンピュータやプリンタ)であるものとする。

【0186】

情報処理装置(子機)620は、持ち運び可能な携帯型の情報処理装置(例えば、スマートフォン、タブレット端末、携帯電話)であるものとする。なお、図16では、移動している情報処理装置(子機)620の遷移を点線で示す。また、情報処理装置(子機)620は、情報処理装置(親機)610を介して外部回線に接続し、インターネットに接続することが可能であるものとする。

20

【0187】

ここで、情報処理装置(子機)620が、情報処理装置(親機)610を介して外部回線に接続し、インターネットに接続されている場合を想定する。この場合には、情報処理装置(親機)610の推定部160は、上述した推定処理により、情報処理装置(親機)610を基準とする場合における情報処理装置(子機)620の相対的な位置を推定する。この相対的な位置は、例えば、情報処理装置(親機)610を基準とする場合における情報処理装置(子機)620の方向、情報処理装置(親機)610から情報処理装置(子機)620までの距離である。

【0188】

また、情報処理装置(親機)610の制御部550は、その推定処理と同時に、無線通信部(アンテナ110、RF処理部120、ベースバンド処理部130)のスループットを測定する。そして、情報処理装置(親機)610の制御部550は、推定部160より推定された情報処理装置(子機)620の相対的な位置と、その測定により求められたスループットとを関連付けて記憶部540に記録させる。なお、スループットは、実際の通信レートを測定する方法により測定することができる。また、記憶部540に記憶される測定情報の一例を図17に示す。

30

【0189】

[測定情報の記憶例]

図17は、本技術の第3の実施の形態における記憶部540に記憶される測定情報640を模式的に示す図である。

40

【0190】

測定情報640は、子機の方向641と、子機までの距離642と、スループット643とが関連付けられた情報である。なお、上述したように、子機の方向641および子機までの距離642は、推定部160より算出される。

【0191】

子機の方向641は、情報処理装置(親機)610を基準とする場合における情報処理装置(子機)620の方向である。例えば、情報処理装置(親機)610のアンテナ110における送受信面に対する垂直方向を0度とする場合における情報処理装置(子機)620の水平方向の角度を子機の方向641とすることができる。

50

## 【0192】

子機までの距離642は、情報処理装置（親機）610を基準とする場合における情報処理装置（子機）620までの距離である。例えば、情報処理装置（親機）610のアンテナ110における送受信面からの距離を子機までの距離642とすることができる。

## 【0193】

スループット643は、情報処理装置（子機）620が、情報処理装置（親機）610および外部回線を介してインターネットに接続されている場合に、測定により求められる値である。例えば、所定時間に測定された値の平均値をスループット643とすることができる。

## 【0194】

また、記憶部540に記憶されている測定情報640に基づいて、情報処理装置（親機）610が設置されている場所における通信状態情報（スループット情報）をユーザに提供することができる。例えば、情報処理装置（親機）610の表示部180に通信状態情報を表示することによりユーザに提供することができる。この表示例を図18に示す。

## 【0195】

## [通信状態情報の表示例]

図18は、本技術の第3の実施の形態における表示部180に表示される通信状態情報の表示例を示す図である。

## 【0196】

例えば、情報処理装置（親機）610の制御部550は、記憶部540に記憶されている測定情報に基づいて、図18に示す通信状態情報（通信状態マップ）を表示部180に表示させることができる。例えば、図18に示すように、位置情報とスループットとを関連付けて表示することができる。

## 【0197】

ここで、標識（白抜き丸）630は、情報処理装置（親機）610の位置を表す標識である。また、白抜き丸630を中心して広がる点線は、情報処理装置（親機）610からの距離を示す。

## 【0198】

また、標識（楕円または丸）631乃至635は、上述した測定により求められたスループットの値が同一（または、略同一）の範囲を示す標識である。すなわち、標識（楕円または丸）631乃至635のそれぞれに対応する範囲は、スループットの値が同一（または、略同一）の範囲となる。また、標識（楕円または丸）631乃至635内の数値は、上述した測定により求められたスループットの値である。

## 【0199】

なお、通信が安定しない範囲（または、一定値以下のスループットしか測定されなかった範囲）については、他の範囲と異なる表示態様（例えば、灰色とする。）とすることが好ましい。図18では、標識（楕円または丸）634、635が、通信が安定しない範囲（または、一定値以下のスループットしか測定されなかった範囲）となっている場合を示す。

## 【0200】

このように、制御部550は、推定部160により推定された情報処理装置（子機）620の位置と、情報処理装置（子機）620との間で行われた無線通信の状態に関する情報（例えば、スループット）とを関連付けた通信状態情報を記憶部540に記録させる。

## 【0201】

また、制御部550は、推定部160により推定された情報処理装置（子機）620の位置と、情報処理装置（子機）620との間で行われた無線通信の状態に関する情報（例えば、スループット）とを関連付けて表示部180に表示させる。

## 【0202】

このように、推定された情報処理装置（子機）620の位置と、この位置での過去の通信状態とを組み合わせることで記憶しておくことにより、情報処理装置（親機）610との間で

10

20

30

40

50

通信可能な範囲を示す情報（通信状態情報）を生成することができる。そして、この通信状態情報（地図情報）をユーザに提供することにより、情報処理装置をどこに置けば、どの程度の通信が可能であるかをユーザが容易に把握することができる。

#### 【0203】

例えば、新規に情報処理装置を購入した場合には、ユーザは、情報処理装置（親機）610の表示部180に通信状態情報（図18に示す）を表示させることにより、新規に購入した情報処理装置の適切な設置場所を容易に把握することができる。

#### 【0204】

なお、この例では、情報処理装置（親機）610の表示部180に通信状態情報（図18に示す）を表示させる例を示したが、他の情報処理装置に通信状態情報（図18に示す）を表示させるようにしてもよい。例えば、情報処理装置（親機）610の記憶部540に記憶されている測定情報を情報処理装置（子機）620に送信し、情報処理装置（子機）620の表示部621に通信状態情報（図18に示す）を表示させることができる。

10

#### 【0205】

また、本技術の第2の実施形態と同様に、ARを適用して、情報処理装置（親機）610の周囲のお勧め範囲（例えば、図18に示す標識（楕円または丸）631乃至633）を、画像上に表示するようにしてもよい。

#### 【0206】

また、この例では、親機（情報処理装置（親機）610）を所定位置に設置し、1つの子機（情報処理装置（子機）620）を用いて親機の周りのスループットを取得する例を示した。ただし、複数の子機を用いて親機の周りのスループットを取得するようにしてもよい。また、複数の子機を用いて取得されたスループットについては演算処理（例えば、同一位置の複数の子機により取得された値の平均化処理）が施された値を用いるようにしてもよい。

20

#### 【0207】

[情報処理装置の動作例]

図19は、本技術の第3の実施の形態における情報処理装置（親機）610による測定情報記録処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

#### 【0208】

最初に、情報処理装置（親機）610の制御部550は、情報処理装置（子機）620との間で無線通信が開始されたか否かを判断し（ステップS941）、情報処理装置（子機）620との間で通信が開始されていない場合には、監視を継続して行う。一方、情報処理装置（子機）620との間で無線通信が開始された場合には（ステップS941）、情報処理装置（親機）610の制御部550は、情報処理装置（子機）620との間で無線通信に関するスループットを測定する（ステップS942）。

30

#### 【0209】

続いて、情報処理装置（子機）620の位置を推定するための推定処理が行われる（ステップS950）。この推定処理は、図12に示す推定処理と同様であるため、ここでの説明を省略する。

#### 【0210】

続いて、情報処理装置（親機）610の制御部550は、測定により求められたスループットと、推定部160より推定された情報処理装置（子機）620の相対的な位置とを関連付けて記憶部540に記録させる（ステップS943）。

40

#### 【0211】

続いて、情報処理装置（親機）610の制御部550は、情報処理装置（子機）620との無線通信が終了したか否かを判断し（ステップS944）、情報処理装置（子機）620との無線通信が終了していない場合には、ステップS942に戻る。一方、情報処理装置（子機）620との無線通信が終了した場合には（ステップS944）、測定情報記録処理の動作を終了する。なお、同一場所においてスループットの測定が複数回行われた場合には、これらの測定結果を用いて、その場所におけるスループットの値を求めること

50

ができる。例えば、複数回行われたスループットの平均値を、その場所におけるスループットの値とすることができる。

【0212】

このように、記憶部540に記憶された測定情報については、例えば、ユーザ操作に基づいて、表示部180に表示させることができる。この表示により、情報処理装置の適切な設置場所をユーザが容易に把握することができる。

【0213】

<4.第4の実施の形態>

本技術の第1乃至第3の実施の形態では、他の情報処理装置の位置（他の情報処理装置の方向および他の情報処理装置までの距離）を推定する例を示した。ここで、本技術の第1乃至第3の実施の形態で示した情報処理装置を用いて推定された情報を、他の情報処理装置に提供して他の情報処理装置において用いることも可能である。

【0214】

そこで、本技術の第4の実施の形態では、親機を用いて推定された子機の子機に提供して子機において用いる例を示す。

【0215】

[通信システムの構成例および他の情報処理装置の位置推定例]

図20は、本技術の第4の実施の形態における通信システム700の構成例および他の情報処理装置の位置推定例を示す図である。図20のaには、通信システム700の構成例を示す。

【0216】

通信システム700は、情報処理装置（親機）710および情報処理装置（子機）720を備える。情報処理装置（親機）710および情報処理装置（子機）720は、60GHz帯を利用した無線通信を行うことが可能な情報処理装置である。また、情報処理装置（親機）710は、親機として機能する情報処理装置であり、情報処理装置（子機）720は、子機として機能する情報処理装置である。

【0217】

また、情報処理装置（親機）710は、図14に示す情報処理装置500と同一の構成であるものとする。このため、本技術の第4の実施の形態では、情報処理装置500と共通する部分については、情報処理装置500と同一の符号を用いて説明する。

【0218】

情報処理装置（子機）720は、被写体を撮像して画像データを生成し、この生成された画像データを画像コンテンツ（静止画コンテンツまたは動画コンテンツ）として記録媒体に記録することが可能な情報処理装置である。また、情報処理装置（子機）720は、画像コンテンツに関する各種情報（付属情報）をその画像コンテンツに関連付けて記録することが可能であるものとする。情報処理装置（子機）720は、例えば、DCF（Design rule for Camera File system）規格により記録される静止画ファイルにおける付属情報を記録することが可能である。この付属情報は、例えば、GPS情報、方位情報、撮影更新日時、画サイズ、色空間情報、メーカー名である。

【0219】

なお、情報処理装置（子機）720は、例えば、撮像装置（例えば、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ（例えば、カメラ一体型レコーダ））である。ただし、情報処理装置（子機）720は、位置情報取得部（図14に示す位置情報取得部520に相当する）を備えていないものとする。

【0220】

ここで、上述したように、情報処理装置（子機）720は、付属情報（例えば、位置情報）と画像コンテンツとを関連付けて記録することが可能である。すなわち、情報処理装置（子機）720は、画像コンテンツの撮像動作（生成動作）時における位置情報（例えば、撮影位置）とその画像コンテンツとを関連付けて記録することが可能である。しかしながら、情報処理装置（子機）720は位置情報取得部（図14に示す位置情報取得部5

10

20

30

40

50

20に相当する)を備えていない。そこで、本技術の第4の実施の形態では、情報処理装置(親機)710が情報処理装置(子機)720の位置を推定し、この推定された位置を情報処理装置(子機)720が用いる例を示す。なお、この位置推定例を図20のbに示す。

#### 【0221】

図20のbには、情報処理装置(子機)720の位置推定例を示す。図20のbでは、図20のaに示す情報処理装置(親機)710および情報処理装置(子機)720の地理上の関係(水平面上の関係)を模式的に示す。図20のbでは、上方向を北とする。なお、図20のbに示す親710は、図20のaに示す情報処理装置(親機)710を意味し、図20のbに示す子720は、図20のaに示す情報処理装置(子機)720を意味するものとする。

10

#### 【0222】

情報処理装置(親機)710の位置情報取得部520は、情報処理装置(親機)710の位置情報(絶対的な位置情報)を取得する。また、情報処理装置(親機)710の方位情報取得部530は、情報処理装置(親機)710の方位情報を取得する。

#### 【0223】

続いて、情報処理装置(親機)710は、無線通信を利用して、情報処理装置(親機)710を基準とする場合における情報処理装置(子機)720の相対的な位置を推定する。例えば、図20のbに示すように、情報処理装置(子機)720の方向として角度1が算出され、情報処理装置(子機)720までの距離として距離L1が算出されたものとする。この場合には、三角関数の公式により、情報処理装置(親機)710を基準とする場合における情報処理装置(子機)720の南北方向の距離と、東西方向の距離とを求めることができる。すなわち、情報処理装置(親機)710の制御部550は、情報処理装置(親機)710を基準とする場合における情報処理装置(子機)720の南北方向の距離として距離L2を算出し、東西方向の距離として距離L3を算出する。

20

#### 【0224】

続いて、情報処理装置(親機)710の制御部550は、このように算出された南北方向の距離L2と東西方向の距離L3とを用いて、情報処理装置(子機)720の絶対的な位置(子機座標)を算出する。具体的には、制御部550は、情報処理装置(親機)710の位置情報(緯度)と南北方向の距離L2とを用いて、情報処理装置(子機)720の緯度を算出する。また、制御部550は、情報処理装置(親機)710の位置情報(経度)と東西方向の距離L3とを用いて、情報処理装置(子機)720の経度を算出する。

30

#### 【0225】

このように、情報処理装置(親機)710の制御部550は、位置情報取得部520により取得された位置情報と、推定部160により推定された情報処理装置(子機)720の位置とに基づいて情報処理装置(子機)720の位置情報を算出する。

#### 【0226】

続いて、情報処理装置(親機)710の制御部550は、算出された情報処理装置(子機)720の位置情報(緯度、経度)を、無線通信を利用して情報処理装置(子機)720に送信する。情報処理装置(子機)720は、情報処理装置(親機)710から送信された情報処理装置(子機)720の位置情報(緯度、経度)を用いて、画像コンテンツの記録処理を行う。すなわち、情報処理装置(子機)720は、画像コンテンツの撮像動作(生成動作)時に情報処理装置(親機)710から送信された情報処理装置(子機)720の位置情報(緯度、経度)と、その画像コンテンツとを関連付けて記録する。

40

#### 【0227】

##### [情報処理装置の動作例]

図21は、本技術の第4の実施の形態における情報処理装置(親機)710による位置情報送信処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。なお、定期的または不定期に位置情報取得部520により取得された位置情報が、記憶部540に記憶されているものとする。

50

## 【0228】

最初に、情報処理装置（親機）710の制御部550は、情報処理装置（子機）720との間で無線通信が開始されたか否かを判断し（ステップS961）、情報処理装置（子機）720との間で通信が開始されていない場合には、監視を継続して行う。一方、情報処理装置（子機）720との間で無線通信が開始された場合には（ステップS961）、情報処理装置（子機）720の位置を推定するための推定処理が行われる（ステップS970）。この推定処理は、図12に示す推定処理と同様であるため、ここでの説明を省略する。

## 【0229】

続いて、情報処理装置（親機）710の制御部550は、情報処理装置（親機）710の位置情報と、推定処理により求められた情報処理装置（子機）720の位置とに基づいて情報処理装置（子機）720の位置情報（子機座標）を算出する（ステップS962）。

10

## 【0230】

続いて、情報処理装置（親機）710の制御部550は、無線通信を利用して、算出された情報処理装置（子機）720の位置情報（子機座標）を情報処理装置（子機）720に送信する（ステップS963）。

## 【0231】

ここで、GPS受信機により位置情報を取得する場合には、GPS受信機に保持されている測位に用いる情報（例えば、軌道情報（エフェメリス（Ephemeris）データ）、時刻情報）に応じて、測位に要する時間が異なる。例えば、3G（3rd Generation）、LTE（Long Term Evolution）等の通信機能を備える情報処理装置に備えられているGPS受信機を想定する。このGPS受信機は、その通信機能により、測位に用いる情報を他の情報処理装置（例えば、通信事業者が運営するサーバ）から取得することができる。このため、その取得された情報を用いて、比較的短時間で位置情報の取得動作を行うことができる。

20

## 【0232】

これに対して、測位に用いる情報を他の情報処理装置から取得することができないGPS受信機は、GPS衛星から、測位に用いる情報を取得する必要があるため、位置情報の取得動作が長くなることがある。例えば、GPS受信機単体では、位置測定に要する時間が数分（最大で12分程度）必要となることがある。ここで、例えば、撮像装置は、撮像動作以外では、電源がオフされていることが多い。このため、位置測定に要する時間が長くなるGPS受信機が撮像装置に備えられている場合には、撮像動作時において適切な位置情報を記録することが困難となることも想定される。

30

## 【0233】

これに対して、本技術の第4の実施の形態では、例えば、GPS機能を備えていない撮像装置であっても、無線通信を利用して他の情報処理装置（位置測定に要する時間が短い情報処理装置）から位置情報を取得して用いることができる。すなわち、GPS機能を備えていない撮像装置であっても、GPS機能を備える撮像装置と同様の機能を実現することができる。また、測位に用いる情報を他の情報処理装置から取得することができない撮像装置であっても、測位に用いる情報を他の情報処理装置から取得することができる撮像装置と同様の機能を実現することができる。

40

## 【0234】

また、位置測定に要する時間が短い情報処理装置からの位置情報を用いることにより、位置測定に要する時間を大幅に軽減することができる。また、GPS受信機を備える必要がないため、情報処理装置（子機）720のコストを抑え、小型化が可能となる。

## 【0235】

なお、本技術の第1乃至第3の実施の形態では、他の情報処理装置の位置に関する情報を表示部に表示させることによりその情報を出力させる例を示した。ただし、例えば、他の情報処理装置の位置に関する情報を音声出力部（例えば、スピーカ）から出力させるようにしてもよい。例えば、「進行方向の斜め45度の方向に20m進んだ位置にコーヒー

50

ショップ X Y があります」のメッセージを音声出力部から出力させることができる。また、情報処理装置に接続される電子機器（例えば、外部音声出力装置、外部表示装置）において、他の情報処理装置の位置に関する情報を出力させるようにしてもよい。この場合には、他の情報処理装置の位置に関する情報を、情報処理装置から電子機器に送信してその電子機器からその情報を出力させる。

【0236】

また、上述した情報処理装置以外の情報処理装置（例えば、無線通信機能を備える電子機器（家電、ゲーム機器）、固定型の情報処理装置（例えば、自動販売機のデータ収集を目的とする無線通信装置））に本技術の実施の形態を適用することができる。

【0237】

なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

【0238】

また、上述の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。この記録媒体として、例えば、CD（Compact Disc）、MD（MiniDisc）、DVD（Digital Versatile Disk）、メモリカード、ブルーレイディスク（Blu-ray Disc（登録商標））等を用いることができる。

【0239】

なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1)

他の情報処理装置との間で特定帯域を利用した無線通信を行う通信部と、前記無線通信の際に使用されるビームに関する情報に基づいて前記他の情報処理装置の位置を推定する推定部とを具備する情報処理装置。

(2)

前記ビームに関する情報は、前記無線通信の際に使用される送信ビームの送信方向と前記無線通信の際に使用される受信ビームの受信方向とのうちの少なくとも1つを特定するための角度情報を含み、

前記推定部は、前記角度情報に基づいて前記情報処理装置が存在する位置を基準とする場合における前記他の情報処理装置の方向を算出して前記他の情報処理装置の位置を推定する

前記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記推定部は、前記角度情報に基づいて前記算出された他の情報処理装置の方向に関する信頼度を算出する前記(2)に記載の情報処理装置。

(4)

前記ビームに関する情報は、前記無線通信の際における受信信号強度を含み、

前記推定部は、前記受信信号強度に基づいて前記情報処理装置から前記他の情報処理装置までの距離を算出して前記他の情報処理装置の位置を推定する

前記(1)から(3)のいずれかに記載の情報処理装置。

(5)

前記推定された他の情報処理装置の位置を特定するための表示情報を表示部に表示させる制御部をさらに具備する前記(1)から(4)のいずれかに記載の情報処理装置。

(6)

10

20

30

40

50

前記制御部は、前記他の情報処理装置が設置されている場所に関する情報と前記表示情報とを関連付けて表示させる前記(5)に記載の情報処理装置。

(7)

前記制御部は、撮像部により生成された画像に前記表示情報を重ねて表示させる前記(5)または(6)に記載の情報処理装置。

(8)

前記制御部は、前記情報処理装置が存在する位置を基準とする場合における前記他の情報処理装置の方向を表す標識と、前記情報処理装置から前記他の情報処理装置までの距離を表す標識とのうちの少なくとも1つを前記表示情報として前記表示部に表示させる(5)から(7)のいずれかに記載の情報処理装置。

10

(9)

前記推定部は、前記角度情報に基づいて前記算出された他の情報処理装置の方向に関する信頼度を算出し、

前記制御部は、前記算出された信頼度に基づいて前記表示情報の表示態様を変更する前記(5)から(8)のいずれかに記載の情報処理装置。

(10)

前記推定された他の情報処理装置の位置と前記他の情報処理装置との間で行われた無線通信の状態に関する情報とを関連付けた通信状態情報を記録させる制御部をさらに具備する前記(1)から(9)のいずれかに記載の情報処理装置。

(11)

20

前記推定された他の情報処理装置の位置と前記他の情報処理装置との間で行われた無線通信の状態に関する情報とを関連付けて表示させる制御部をさらに具備する前記(1)から(10)のいずれかに記載の情報処理装置。

(12)

前記推定された他の情報処理装置の位置に関する情報を前記他の情報処理装置に送信する制御部をさらに具備する前記(1)から(11)のいずれかに記載の情報処理装置。

(13)

前記情報処理装置が存在する位置に関する位置情報を取得する位置情報取得部をさらに具備し、

前記制御部は、前記取得された位置情報と前記推定された他の情報処理装置の位置とに基づいて前記他の情報処理装置が存在する位置に関する位置情報を算出し、当該算出された位置情報を前記他の情報処理装置に送信する

30

前記(12)に記載の情報処理装置。

(14)

前記特定帯域は、高周波数帯であり、

前記通信部は、前記他の情報処理装置との間で前記高周波数帯域を利用した無線通信を行う

前記(1)から(13)のいずれかに記載の情報処理装置。

(15)

他の情報処理装置との間で特定帯域を利用した無線通信を行う通信手順と、

40

前記無線通信の際に使用されるビームに関する情報に基づいて前記他の情報処理装置の位置を推定する推定手順とを具備する情報処理方法。

(16)

他の情報処理装置との間で特定帯域を利用した無線通信を行う通信手順と、

前記無線通信の際に使用されるビームに関する情報に基づいて前記他の情報処理装置の位置を推定する推定手順とをコンピュータに実行させるプログラム。

【符号の説明】

【0240】

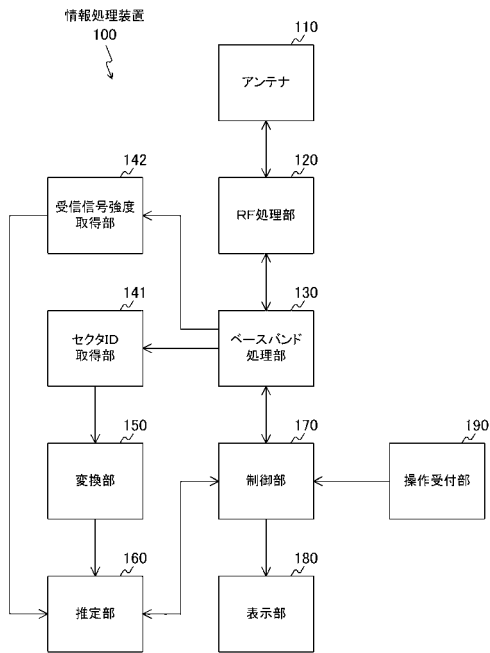
50

- 100、200、401～404、500 情報処理装置
- 101～103 操作部材
- 105 上面
- 110、221、301 アンテナ
- 111 フェーズドアレイアンテナ
- 120 RF処理部
- 130 ベースバンド処理部
- 141 セクタID取得部
- 142 受信信号強度取得部
- 150 変換部
- 160 推定部
- 170、550 制御部
- 180、222、621 表示部
- 190 操作受付部
- 210 第1筐体
- 220 第2筐体
- 510 撮像部
- 520 位置情報取得部
- 530 方位情報取得部
- 540 記憶部
- 600、700 通信システム
- 610、710 情報処理装置（親機）
- 620、720 情報処理装置（子機）

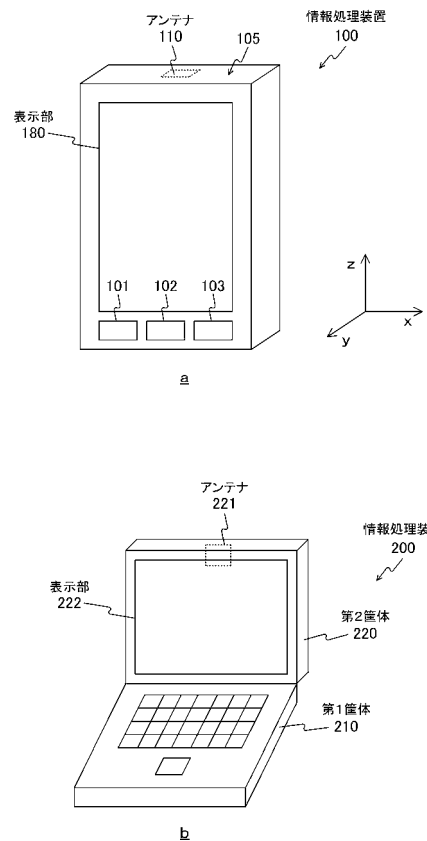
10

20

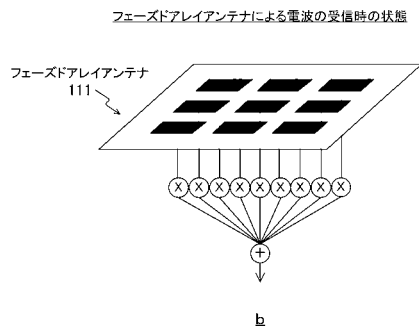
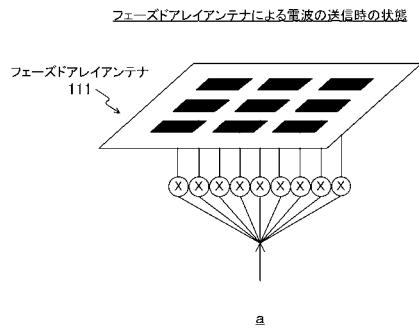
【図1】



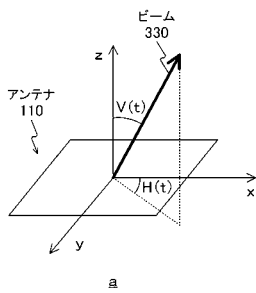
【図2】



【 図 3 】



【 図 5 】

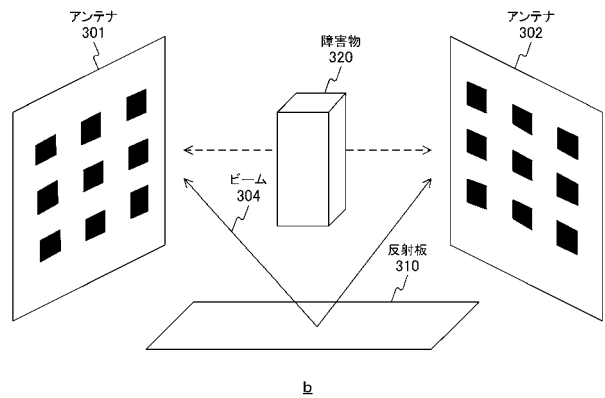
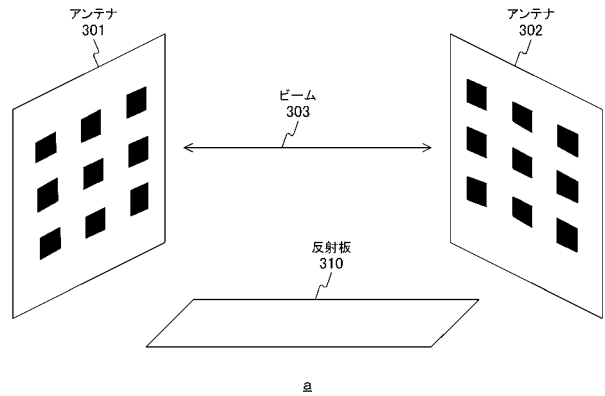


変換情報 151

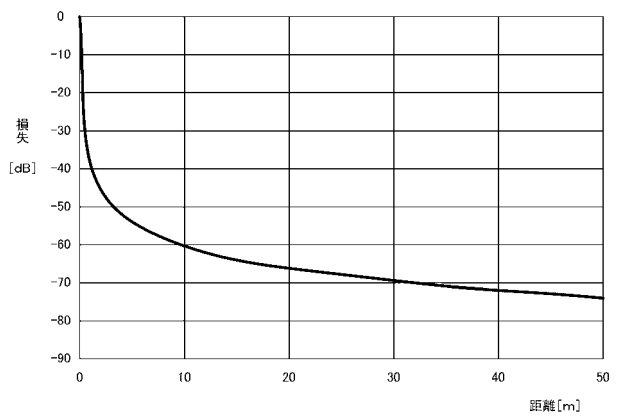
セクタID	垂直方向角度 $V(t)$	水平方向角度 $H(t)$
0	20度	40度
1	30度	31度
2	12度	34度
3	13度	12度
4	17度	12度
⋮	⋮	⋮

b

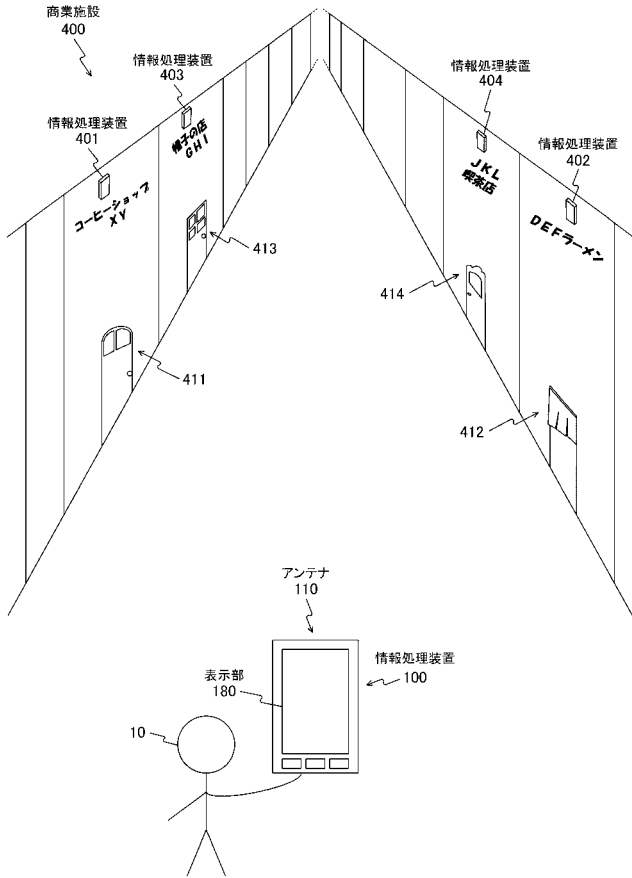
【 図 4 】



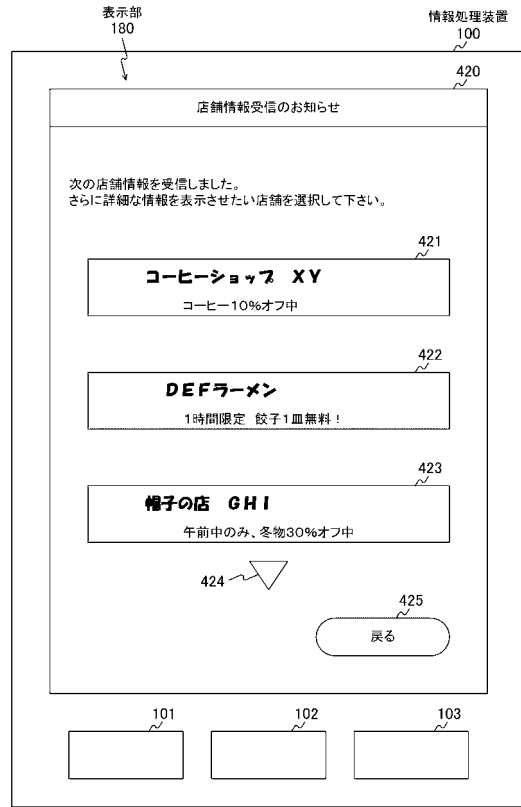
【 図 6 】



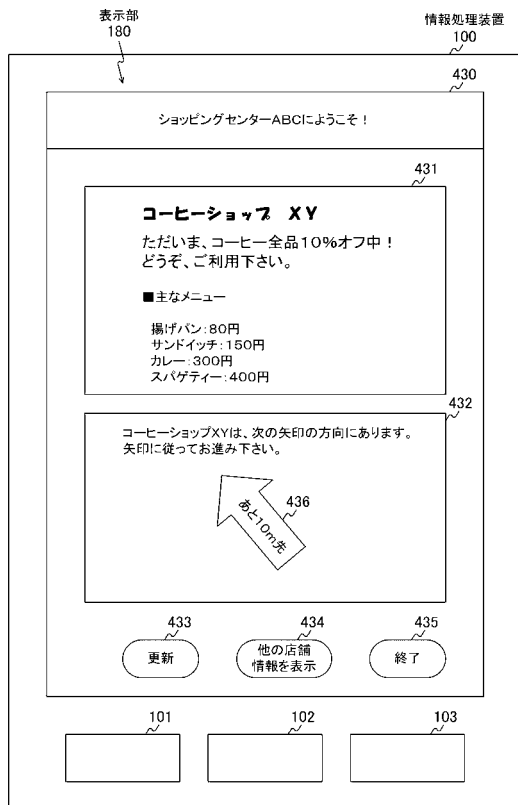
【 図 7 】



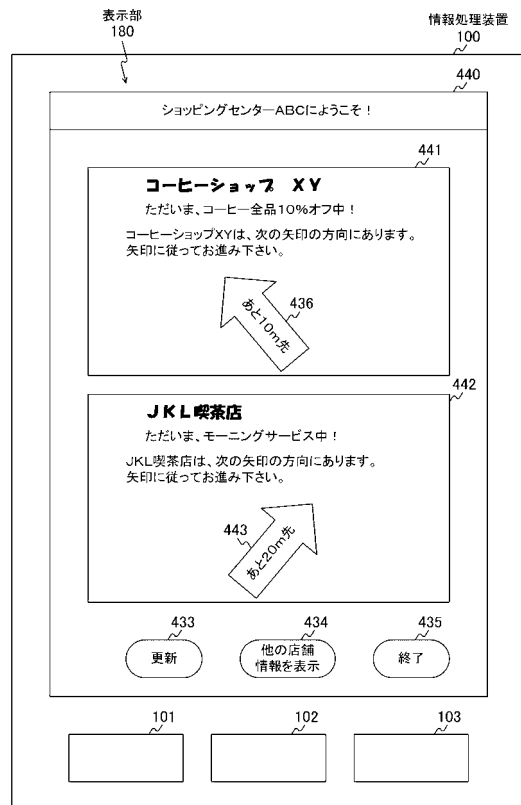
【 図 8 】



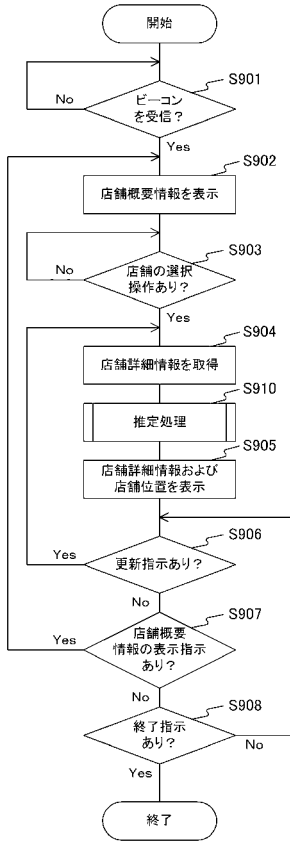
【 図 9 】



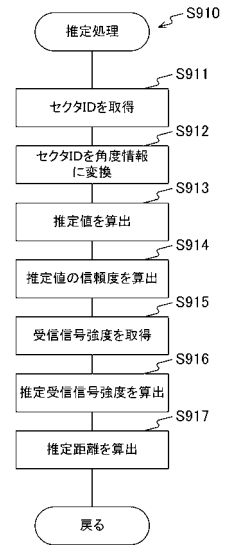
【 図 10 】



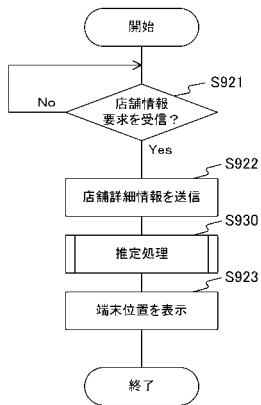
【図 1 1】



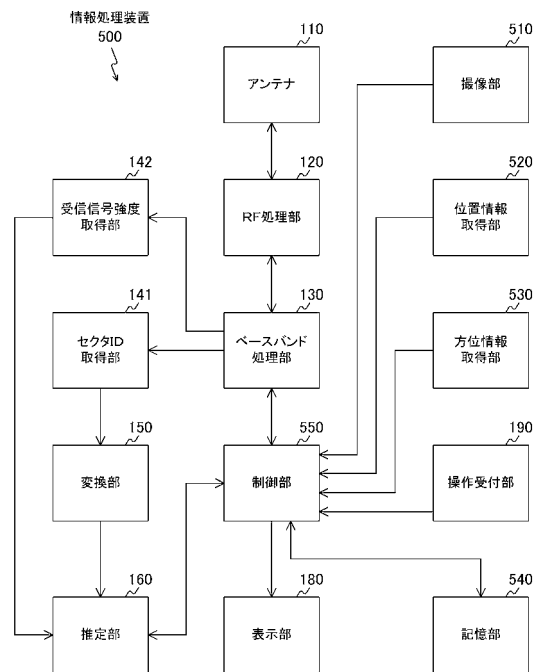
【図 1 2】



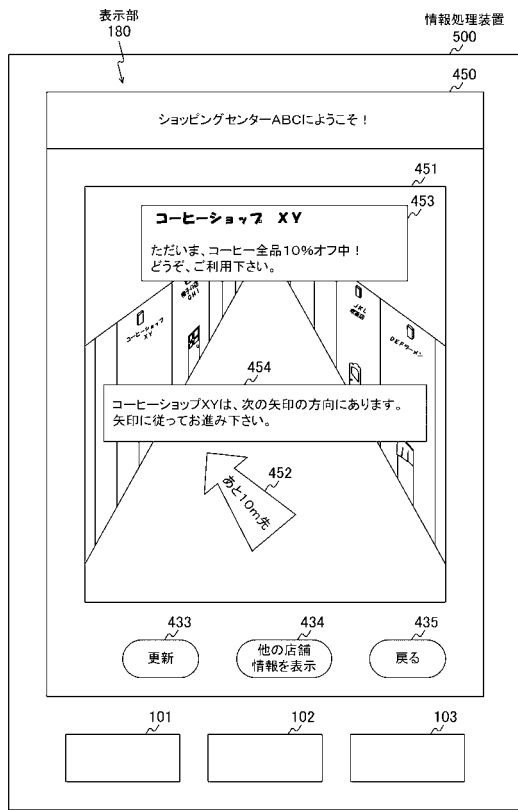
【図 1 3】



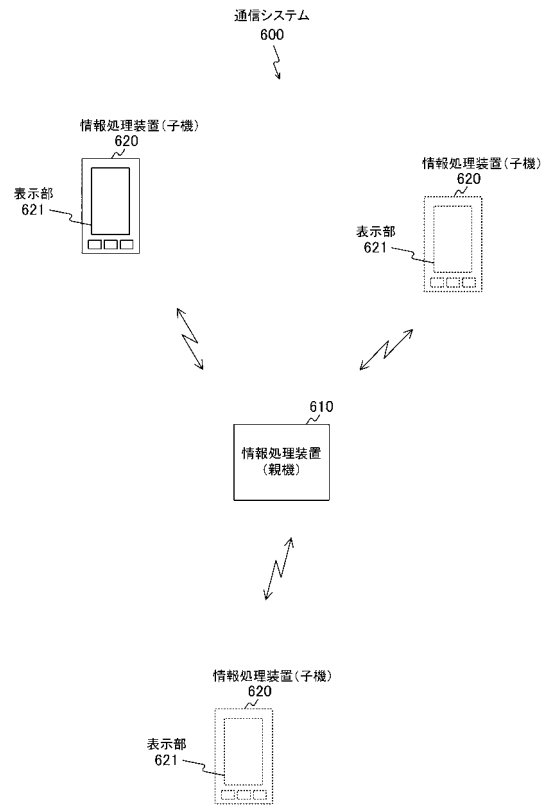
【図 1 4】



【図15】



【図16】

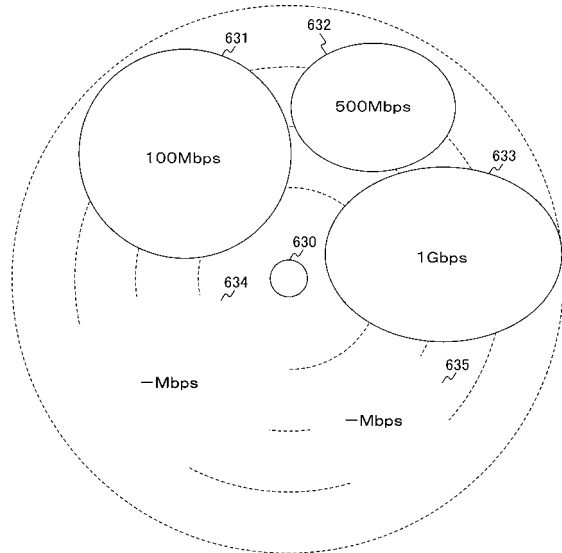


【図17】

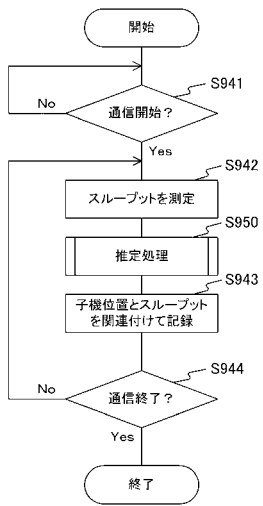
測定情報 640

641 子機 の方向 (親機を基準とする 場合における方向)	642 子機までの距離 (親機を基準とする 場合における距離)	643 スループット
-45度	2.0m	100Mbps
30度	3.5m	500Mbps
78度	1.7m	100Mbps
⋮	⋮	⋮

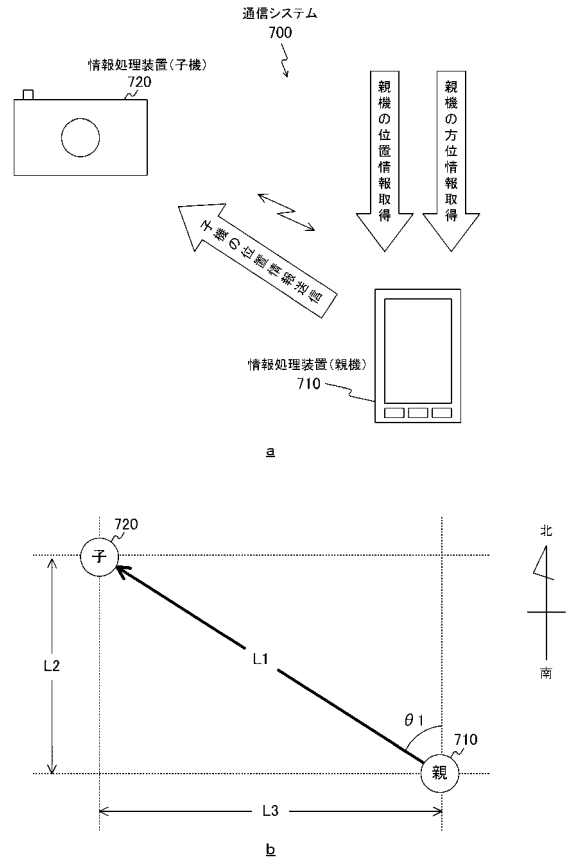
【図18】



【図 19】



【図 20】



【図 21】

