(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7278378号
(P7278378)

(45)発行日　令和5年5月19日(2023.5.19)

(24)登録日　令和5年5月11日(2023.5.11)

(51)国際特許分類		FI	
F24F 11/70	*(2018.01)*	F24F	11/70
F24F 11/63	*(2018.01)*	F24F	11/63
F24F 11/56	*(2018.01)*	F24F	11/56
F24F 11/89	*(2018.01)*	F24F	11/89
G01S 3/20	*(2006.01)*	G01S	3/20

請求項の数　15　（全30頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2021-529605(P2021-529605)
(86)(22)出願日　令和1年7月2日(2019.7.2)
(86)国際出願番号　PCT/JP2019/026330
(87)国際公開番号　WO2021/001934
(87)国際公開日　令和3年1月7日(2021.1.7)
審査請求日　令和3年12月20日(2021.12.20)

(73)特許権者　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74)代理人　100095407
弁理士　木村 満
(74)代理人　100131152
弁理士　八島 耕司
(74)代理人　100147924
弁理士　美恵 英樹
(74)代理人　100148149
弁理士　渡邉 幸男
(74)代理人　100181618
弁理士　宮脇 良平
(74)代理人　100174388
弁理士　龍竹 史朗

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　空調用検出装置、空調制御装置、空調装置、空調システム及び空調方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

空調対象となる室内空間を撮像する撮像手段と、

指向性を有し、前記室内空間に存在する端末装置から発信された信号を受信するアンテナと、

前記撮像手段と前記アンテナとを共に回転させる回転駆動手段と、

前記回転駆動手段により前記アンテナが回転している際に前記アンテナにより受信された前記信号の強度の変化に基づいて、前記アンテナから前記端末装置への方向を検出する方向検出手段と、

前記回転駆動手段により回転している前記撮像手段が前記方向検出手段により検出された前記方向を向いている時に前記撮像手段により得られた撮像画像に基づいて、前記室内空間に存在するユーザの位置情報を検出する位置情報検出手段と、を備える、

空調用検出装置。

【請求項２】

空調対象となる室内空間を撮像する撮像手段と、

指向性を有し、前記室内空間に信号を発信するアンテナと、

前記撮像手段と前記アンテナとを共に回転させる回転駆動手段と、

前記回転駆動手段により前記アンテナが回転している際に前記アンテナから発信された前記信号に対する応答に基づいて、前記アンテナから前記室内空間に存在する端末装置への方向を検出する方向検出手段と、

前記回転駆動手段により回転している前記撮像手段が前記方向検出手段により検出された前記方向を向いている時に前記撮像手段により得られた撮像画像に基づいて、前記室内空間に存在するユーザの位置情報を検出する位置情報検出手段と、を備える、
空調用検出装置。
【請求項３】
前記位置情報検出手段は、前記撮像画像における前記ユーザの大きさに基づいて、前記室内空間に設置された室内機から前記ユーザまでの距離を、前記位置情報として検出する、
請求項１又は２に記載の空調用検出装置。
【請求項４】
前記位置情報検出手段は、前記撮像画像における前記ユーザの大きさに基づいて、前記室内空間に設置された室内機から前記ユーザまでの距離を、前記位置情報として検出し、
前記位置情報検出手段は、前記撮像画像と、前記方向検出手段により検出された前記方向から前記アンテナにより受信された前記信号の強度と、に基づいて、前記距離を検出する、
請求項１に記載の空調用検出装置。
【請求項５】
請求項１から４のいずれか１項に記載の空調用検出装置と、
前記位置情報検出手段により検出された前記位置情報に基づいて、前記室内空間の空調を制御する空調制御手段と、を備える、
空調制御装置。
【請求項６】
前記空調制御手段は、前記位置情報検出手段により検出された前記位置情報と、前記方向検出手段により検出された前記方向と、に基づいて、前記室内空間の空調を制御する、
請求項５に記載の空調制御装置。
【請求項７】
請求項１又は４に記載の空調用検出装置と、
前記位置情報検出手段により検出された前記位置情報に基づいて、前記室内空間の空調を制御する空調制御手段と、を備え、
前記信号は、前記端末装置の識別情報を含み、
前記空調制御手段は、前記方向検出手段により検出された前記方向から前記アンテナにより受信された前記信号に含まれる前記識別情報に対応する制御内容で、前記室内空間の空調を制御する、
空調制御装置。
【請求項８】
前記撮像手段は、サーモカメラであり、
前記空調制御手段は、前記位置情報検出手段により検出された前記位置情報と、前記サーモカメラにより撮像された前記撮像画像から得られる前記ユーザの表面温度と、に基づいて、前記室内空間の空調を制御する、
請求項５から７のいずれか１項に記載の空調制御装置。
【請求項９】
請求項６から８のいずれか１項に記載の空調制御装置と、前記室内空間を空調する室内機と、を備える空調装置であって、
前記空調制御手段は、前記位置情報検出手段により検出された前記位置情報に基づいて、前記室内機による前記空調を制御する、
空調装置。
【請求項１０】
請求項６から８のいずれか１項に記載の空調制御装置と、前記端末装置と、を備える空調システム。
【請求項１１】
前記端末装置は、

前記室内空間の空調の操作を受け付ける操作受付手段、を備え、
前記空調用検出装置において、
前記回転駆動手段は、前記操作受付手段により前記操作が受け付けられると、前記撮像手段と前記アンテナの回転を開始する、
請求項１０に記載の空調システム。
【請求項１２】
前記回転駆動手段は、前記操作受付手段により前記操作が受け付けられると、前記撮像手段と前記アンテナの回転を開始し、前記方向検出手段により前記アンテナから前記端末装置への方向が検出されると、前記撮像手段と前記アンテナの回転を停止する、
請求項１１に記載の空調システム。
【請求項１３】
前記端末装置は、
前記撮像画像を表示する表示手段と、
前記表示手段に前記撮像画像が表示された場合に、空調機による空調範囲の選択を受け付ける選択受付手段と、を備え、
前記空調制御装置において、
前記空調制御手段は、前記選択受付手段により受け付けられた前記選択に従って、前記室内空間における前記空調範囲を前記空調機に空調させる、
請求項１１又は１２に記載の空調システム。
【請求項１４】
空調対象となる室内空間を撮像する撮像手段と、指向性を有し、前記室内空間に存在する端末装置から発信された信号を受信するアンテナと、を共に回転させ、
前記アンテナが回転している際に前記アンテナにより受信された前記信号の強度の変化に基づいて、前記アンテナから前記端末装置への方向を検出し、
回転している前記撮像手段が前記検出された方向を向いている時に前記撮像手段により得られた撮像画像に基づいて、前記室内空間に存在するユーザの位置情報を検出し、
前記検出された位置情報に基づいて、前記室内空間を空調する、
空調方法。
【請求項１５】
空調対象となる室内空間を撮像する撮像手段と、指向性を有し、前記室内空間に信号を発信するアンテナと、を共に回転させ、
前記アンテナが回転している際に前記アンテナから発信された信号に対する応答に基づいて、前記アンテナから前記室内空間に存在する端末装置への方向を検出し、
回転している前記撮像手段が前記検出された方向を向いている時に前記撮像手段により得られた撮像画像に基づいて、前記室内空間に存在するユーザの位置情報を検出し、
前記検出された位置情報に基づいて、前記室内空間を空調する、
空調方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、空調用検出装置、空調制御装置、空調装置、空調システム及び空調方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
空調対象となる室内空間に存在するユーザの位置情報を検出する技術が知られている。例えば、特許文献１は、撮像装置により取得された画像とリモコンから検出した信号とによりリモコンの操作者のエリアを特定して空調制御を行う空気調和機を開示している。具体的に説明すると、特許文献１に開示された空気調和機は、撮像装置により取得された画像からユーザの顔又は挙手動作を認識し、顔認識結果又は挙手認識結果に基づいてユーザが位置するエリアを特定する。

【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開２０１５－１８３９６４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上記特許文献１に開示された技術では、室内空間におけるユーザの位置情報を検出するために、撮像装置により取得された画像から顔又は挙手動作を認識することが必要である。そのため、例えば室内空間に存在する物体、他のユーザ等の障害物にユーザが重なっている場合のように、ユーザの顔又は挙手動作を画像から認識することが難しい場合には、上記特許文献１に開示された技術ではユーザの位置情報を的確に検出することができない。このような事情のもと、室内空間におけるユーザの位置情報を、より的確に検出することが求められている。
【０００５】
本発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、室内空間におけるユーザの位置情報を的確に検出することが可能な空調用検出装置等を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記目的を達成するため、本発明に係る空調用検出装置の第１の態様は、
空調対象となる室内空間を撮像する撮像手段と、
指向性を有し、前記室内空間に存在する端末装置から発信された信号を受信するアンテナと、
前記撮像手段と前記アンテナとを共に回転させる回転駆動手段と、
前記回転駆動手段により前記アンテナが回転している際に前記アンテナにより受信された前記信号の強度の変化に基づいて、前記アンテナから前記端末装置への方向を検出する方向検出手段と、
前記回転駆動手段により回転している前記撮像手段が前記方向検出手段により検出された前記方向を向いている時に前記撮像手段により得られた撮像画像に基づいて、前記室内空間に存在するユーザの位置情報を検出する位置情報検出手段と、を備える。
【０００７】
上記目的を達成するため、本発明に係る空調用検出装置の第２の態様は、
空調対象となる室内空間を撮像する撮像手段と、
指向性を有し、前記室内空間に信号を発信するアンテナと、
前記撮像手段と前記アンテナとを共に回転させる回転駆動手段と、
前記回転駆動手段により前記アンテナが回転している際に前記アンテナから発信された前記信号に対する応答に基づいて、前記アンテナから前記室内空間に存在する端末装置への方向を検出する方向検出手段と、
前記回転駆動手段により回転している前記撮像手段が前記方向検出手段により検出された前記方向を向いている時に前記撮像手段により得られた撮像画像に基づいて、前記室内空間に存在するユーザの位置情報を検出する位置情報検出手段と、を備える。
【発明の効果】
【０００８】
本発明は、指向性を有するアンテナが回転している際に受信又は発信された信号に基づいてアンテナから端末装置への方向を検出し、回転している撮像手段が室内空間における検出された方向を向いている時に撮像手段により得られた撮像画像に基づいて、室内空間におけるユーザの位置情報を検出する。従って、本発明によれば、室内空間におけるユーザの位置情報を的確に検出することができる。
【図面の簡単な説明】

【０００９】
【図１】本発明の実施の形態１に係る空調システムの全体構成を示すブロック図
【図２】実施の形態１に係る空調システムが適用される室内空間の例を示す図
【図３】実施の形態１に係る検出装置のハードウェア構成を示すブロック図
【図４】実施の形態１に係る端末装置のハードウェア構成を示すブロック図
【図５】実施の形態１に係る制御装置のハードウェア構成を示すブロック図
【図６】実施の形態１に係る空調機の構成を示す図
【図７】実施の形態１に係る空調システムの機能的な構成を示すブロック図
【図８】実施の形態１における撮像範囲及びビーコンの受信範囲の例を示す第１の図
【図９】実施の形態１における撮像範囲及びビーコンの受信範囲の例を示す第２の図
【図１０】実施の形態１における撮像範囲及びビーコンの受信範囲の例を示す第３の図
【図１１】実施の形態１に係る検出装置に記憶されたビーコンデータの例を示す図
【図１２】実施の形態１に係る検出装置に記憶された撮像データの例を示す図
【図１３】実施の形態１に係る検出装置により撮像された撮像画像の例を示す図
【図１４】実施の形態１に係る制御装置に記憶された好みデータの例を示す図
【図１５】実施の形態１に係る空調システムにおいて実行される処理の流れを示すシーケンス図
【図１６】実施の形態１に係る検出装置によって実行される位置情報検出処理の流れを示すフローチャート
【図１７】本発明の実施の形態２に係る空調システムにおいて実行される処理の流れを示すシーケンス図
【図１８】本発明の実施の形態３に係る空調システムにおいて実行される処理の流れを示すシーケンス図
【図１９】実施の形態３において空調範囲が選択される例を示す図
【発明を実施するための形態】
【００１０】
以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付す。
【００１１】
（実施の形態１）
図１に、実施の形態１に係る空調システム１の全体構成を示す。空調システム１は、空調対象の空間を空調する設備である。空調とは、空調対象の空間の空気の温度、湿度、清浄度又は気流等を調整することであって、具体的には、暖房、冷房、除湿、加湿、空気清浄等である。空調システム１は、空調対象の空間に存在するユーザの位置情報を検出し、検出されたユーザの位置情報に基づいて空調を制御するシステムである。
【００１２】
図１に示すように、空調システム１は、検出装置１０と、端末装置２０と、制御装置３０と、空調機４０と、を備える。空調機４０は、室外機４１と室内機４２とを備える。なお、検出装置１０と制御装置３０とを合わせて“空調制御装置”と呼ぶ。また、検出装置１０と制御装置３０と空調機４０とを合わせて“空調装置”と呼ぶ。
【００１３】
検出装置１０は、空調機４０による空調に用いられる情報を検出する。空調に用いられる情報とは、空調対象の空間に存在するユーザに適した空調を実現するために用いられる情報である。具体的には、検出装置１０は、空調対象の空間におけるユーザの位置情報、ユーザを識別するための識別情報等のような、ユーザに関する情報を検出する。検出装置１０は、“空調用検出装置”と呼ぶことができる。
【００１４】
図２に、空調対象の空間の例として、空調システム１が適用された室内空間２を示す。室内空間２は、例えば戸建て住宅、集合住宅、オフィスビル、工場、車両等における一室であって、空調機４０の室内機４２が設置されたエリアである。図２の例では、室内機４

２は、室内空間２の天井に設置されている。そして、検出装置１０は、室内機４２における空調空気の吹き出し口の近傍に設置されており、室内空間２に存在するユーザに関する情報を検出する。

【００１５】

図３に示すように、検出装置１０は、制御部１１と、記憶部１２と、撮像部１３と、画像処理部１４と、通信部１５と、ビーコンアンテナ１６と、回転駆動部１７と、を備える。これら各部は通信バスを介して接続されている。

【００１６】

制御部１１は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＯＭ（Read Only Memory）及びＲＡＭ（Random Access Memory）を備える。ＣＰＵは、中央処理装置、中央演算装置、プロセッサ、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）等とも呼び、検出装置１０の制御に係る処理及び演算を実行する中央演算処理部である。制御部１１において、ＣＰＵは、ＲＯＭに格納されているプログラム及びデータを読み出し、ＲＡＭをワークエリアとして用いて、検出装置１０を統括制御する。

【００１７】

記憶部１２は、フラッシュメモリ、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable ROM）、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable ROM）等の不揮発性の半導体メモリであって、いわゆる二次記憶装置又は補助記憶装置としての役割を担う。記憶部１２は、制御部１１が各種処理を行うために使用するプログラム及びデータを記憶する。また、制御部１１が各種処理を行うことにより生成又は取得するデータを記憶する。

【００１８】

撮像部１３は、室内空間２を赤外線、可視光等で撮像することにより、室内空間２内の様子を表す撮像画像を取得する。具体的に説明すると、撮像部１３は、室内空間２における、図２において破線で示した撮像範囲Ｒ１を撮像する。撮像範囲Ｒ１は、撮像部１３が有する視野角によって定められる範囲である。例えば図２に示したように、室内空間２に居るユーザが撮像範囲Ｒ１の内側に位置している場合には、撮像部１３は、ユーザが写された撮像画像を取得する。

【００１９】

以下では、撮像部１３は、室内空間２を赤外線で撮像するサーモカメラであって、撮像画像として、撮像範囲Ｒ１内の温度分布を表す熱画像を取得する場合を例にとって説明する。撮像部１３は、撮像手段として機能する。

【００２０】

画像処理部１４は、ＤＳＰ、ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）等の画像処理用のプロセッサと、処理される画像を一時的に保存するバッファメモリと、を備える。画像処理部１４は、撮像部１３により得られた撮像画像を加工する加工処理、及び、撮像画像に含まれる人、人の顔、物体等を認識する画像認識処理を実行する。

【００２１】

通信部１５は、端末装置２０及び制御装置３０を含む外部の装置と通信するための通信インタフェースを備える。通信部１５は、外部の装置との間で、無線ＬＡＮ（Local Area Network）、有線ＬＡＮ、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）等の周知の通信規格に則って通信する。

【００２２】

ビーコンアンテナ１６は、室内空間２に存在する端末装置２０から発信された信号であるビーコンを受信する。ビーコンは、無線標識とも呼ばれ、ビーコンの発信元の位置、ＩＤ等の情報を他の機器に伝達するための無線信号である。ビーコンアンテナ１６は、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）により外部の装置と通信するアンテナであって、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）の規格に則って、端末装置２０から発信されたビーコンを受信する。ＢＬＥは、低消費電力で通信可能な近距離無線通信規格である。

【００２３】

より詳細に説明すると、ビーコンアンテナ１６は、ビーコンを受信可能な範囲に指向性

を有する。具体的に説明すると、ビーコンアンテナ１６は、図２において実線で示した受信範囲Ｒ２の内側から発信されたビーコンを受信可能である。例えば図２に示したように、端末装置２０が受信範囲Ｒ２の内側に位置している場合には、ビーコンアンテナ１６は、端末装置２０からビーコンを受信する。一方で、端末装置２０が受信範囲Ｒ２の外側に位置している場合には、ビーコンアンテナ１６は、端末装置２０から発信されるビーコンを受信しない。

【００２４】

回転駆動部１７は、モータ、アクチュエータ等の駆動部材を備えており、撮像部１３とビーコンアンテナ１６とを回転駆動させてこれらの向きを変化させる。これにより、回転駆動部１７は、撮像部１３による撮像範囲Ｒ１と、ビーコンアンテナ１６によるビーコンの受信範囲Ｒ２と、を変化させる。回転駆動部１７による回転駆動により、撮像部１３は、室内空間２の広範囲に亘って撮像画像を取得できる。また、ビーコンアンテナ１６は、室内空間２の広範囲から発信されるビーコンを受信することができる。回転駆動部１７は、回転駆動手段として機能する。

【００２５】

より詳細には、検出装置１０の全体が回転して向きを変えることができるように、検出装置１０の全体が回転駆動部１７に搭載されている。回転駆動部１７は、検出装置１０全体を回転させることで、検出装置１０に搭載されている撮像部１３とビーコンアンテナ１６とを、同時に且つ同じ角速度で回転させる。

【００２６】

端末装置２０は、スマートフォン、タブレット端末等であって、室内空間２に存在するユーザにより把持されて操作される操作端末である。図４に示すように、端末装置２０は、制御部２１と、記憶部２２と、操作部２３と、表示部２４と、通信部２５と、ビーコンアンテナ２６と、を備える。これら各部は通信バスを介して接続されている。

【００２７】

制御部２１は、ＣＰＵ、ＲＯＭ及びＲＡＭを備える。ＣＰＵは、中央処理装置、中央演算装置、プロセッサ、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、ＤＳＰ等とも呼び、端末装置２０の制御に係る処理及び演算を実行する中央演算処理部である。制御部２１において、ＣＰＵは、ＲＯＭに格納されているプログラム及びデータを読み出し、ＲＡＭをワークエリアとして用いて、端末装置２０を統括制御する。

【００２８】

記憶部２２は、フラッシュメモリ、ＥＰＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ等の不揮発性の半導体メモリであって、いわゆる二次記憶装置又は補助記憶装置としての役割を担う。記憶部２２は、制御部２１が各種処理を行うために使用するプログラム及びデータを記憶する。また、制御部２１が各種処理を行うことにより生成又は取得するデータを記憶する。

【００２９】

操作部２３は、キーボード、マウス、ボタン、タッチパッド、タッチパネル等の入力デバイスを備えており、ユーザから操作を受け付ける。ユーザは、操作部２３を操作することによって、様々な指示を端末装置２０に入力することができる。操作部２３は、ユーザから入力された操作指示を受け付けると、受け付けた操作指示を制御部２１に送信する。操作部２３は、操作受付手段として機能する。

【００３０】

表示部２４は、液晶ディスプレイ、有機ＥＬ（Electro Luminescence）ディスプレイ等の表示デバイスを備える。表示部２４は、図示しない表示駆動回路によって駆動され、制御部２１による制御のもとで様々な画像を表示する。表示部２４は、表示手段として機能する。

【００３１】

通信部２５は、検出装置１０及び制御装置３０を含む外部の装置と通信するための通信インタフェースを備える。通信部２５は、外部の装置との間で、無線ＬＡＮ等の周知の通信規格に則って通信する。

【００３２】
ビーコンアンテナ２６は、端末装置２０の周囲にビーコンを発信する。ビーコンアンテナ２６は、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）により外部の装置と通信するアンテナであって、ＢＬＥの規格に則って、予め定められた強度のビーコンを予め定められた周期で繰り返し発信する。
【００３３】
より詳細に説明すると、ビーコンアンテナ２６は、指向性を有さないアンテナであって、周囲の全方向にビーコンを送信する。言い換えると、検出装置１０のビーコンアンテナ１６が指向性を有するアンテナであったのに対して、端末装置２０のビーコンアンテナ２６は、全方向性のアンテナである。端末装置２０が検出装置１０とＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）により通信可能な範囲内に位置している場合、ビーコンアンテナ２６から発信されたビーコンは、検出装置１０のビーコンアンテナ１６により受信される。
【００３４】
ビーコンアンテナ２６から発信されるビーコンには、端末装置２０を識別するための識別情報が含まれる。識別情報は、ビーコンＩＤとも呼ばれ、ビーコンを受信した側からビーコンの発信元を識別することができるように、ビーコンの発信元である端末装置２０毎に一意に設定された情報である。
【００３５】
制御装置３０は、空調機４０による室内空間２の空調を制御する装置である。制御装置３０は、例えば、室内空間２に存在するユーザにより操作され、空調機４０に様々な指令を送信するリモコンである。或いは、制御装置３０は、空調機４０における例えば室内機４２に内蔵されていても良い。制御装置３０は、空調機４０との間で各種信号を送受信することにより、空調機４０を制御する。図５に示すように、制御装置３０は、制御部３１と、記憶部３２と、通信部３５と、を備える。これら各部は通信バスを介して接続されている。
【００３６】
制御部３１は、ＣＰＵ、ＲＯＭ及びＲＡＭを備える。ＣＰＵは、中央処理装置、中央演算装置、プロセッサ、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、ＤＳＰ等とも呼び、制御装置３０の制御に係る処理及び演算を実行する中央演算処理部である。制御部３１において、ＣＰＵは、ＲＯＭに格納されているプログラム及びデータを読み出し、ＲＡＭをワークエリアとして用いて、制御装置３０を統括制御する。
【００３７】
記憶部３２は、フラッシュメモリ、ＥＰＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ等の不揮発性の半導体メモリであって、いわゆる二次記憶装置又は補助記憶装置としての役割を担う。記憶部３２は、制御部３１が各種処理を行うために使用するプログラム及びデータを記憶する。また、制御部３１が各種処理を行うことにより生成又は取得するデータを記憶する。
【００３８】
通信部３５は、検出装置１０、端末装置２０及び空調機４０を含む外部の装置と通信するための通信インタフェースを備える。通信部３５は、外部の装置との間で、無線ＬＡＮ等の周知の通信規格に則って通信する。
【００３９】
空調機４０は、CO_2（二酸化炭素）、ＨＦＣ（ハイドロフルオロカーボン）等を冷媒として用いたヒートポンプ式の空調設備である。空調機４０は、空調対象の空間である室内空間２を空調する。
【００４０】
図６に、空調機４０の構成を示す。図６に示すように、空調機４０は、室内空間２の外部に設置される室外機４１と、室内空間２に設置される室内機４２と、を備える。室外機４１と室内機４２とは、冷媒が流れる冷媒回路５０及び通信線４３を介して接続されている。
【００４１】

室外機４１は、圧縮機５１と、四方弁５２と、室外熱交換器５３と、膨張弁５４と、室外ファン５６と、室外機制御部４４と、を備える。室内機４２は、室内熱交換器５５と、室内ファン５７と、室内機制御部４５と、を備える。冷媒回路５０は、圧縮機５１と、四方弁５２と、室外熱交換器５３と、膨張弁５４と、室内熱交換器５５と、を環状に接続している。これにより、冷凍サイクルが構成されている。

【００４２】

圧縮機５１は、冷媒を圧縮して冷凍サイクルを循環させる。具体的に説明すると、圧縮機５１は、低温且つ低圧の冷媒を圧縮し、高圧及び高温となった冷媒を四方弁５２に吐出する。圧縮機５１は、駆動周波数に応じて運転容量を変化させることができるインバータ回路を備える。運転容量とは、圧縮機５１が単位時間当たりに冷媒を送り出す量である。圧縮機５１は、室外機制御部４４からの指示に従って駆動周波数を調整することによって運転容量を変更する。

【００４３】

四方弁５２は、圧縮機５１の吐出側に設置されている。四方弁５２は、空調機４０の運転が冷房又は除湿運転であるか暖房運転であるかに応じて、冷媒回路５０中の冷媒の流れる方向を切り換える。

【００４４】

室外熱交換器５３は、冷媒回路５０を流れる冷媒と、室内空間２の外部の空気と、の間で熱交換を行う第１の熱交換器である。室外ファン５６は、室外熱交換器５３の傍に設けられており、室内空間２の外部の空気を室外熱交換器５３に送る第１の送風機である。室外ファン５６は、送風動作を開始すると、室外機４１の内部に負圧が生じて、室内空間２の外部の空気を吸い込む。吸い込まれた空気は、室外熱交換器５３に供給され、冷媒回路５０を流れる冷媒により供給される冷温熱との間で熱交換された後、室内空間２の外部に吹き出される。

【００４５】

膨張弁５４は、室外熱交換器５３と室内熱交換器５５との間に設置されており、冷媒回路５０を流れる冷媒を減圧して膨張させる。膨張弁５４は、その開度が可変に制御可能な電子式膨張弁である。膨張弁５４は、室外機制御部４４からの指示に従って開度を変更して、冷媒の圧力を調整する。

【００４６】

室内熱交換器５５は、冷媒回路５０を流れる冷媒と、室内空間２の空気と、の間で熱交換を行う第２の熱交換器である。室内ファン５７は、室内熱交換器５５の傍に設けられており、室内空間２の空気を室内熱交換器５５に送る第２の送風機である。室内ファン５７は、送風動作を開始すると、室内機４２の内部に負圧が生じて室内空間２の空気を吸い込む。吸い込まれた空気は、室内熱交換器５５に供給され、冷媒回路５０を流れる冷媒より供給される冷温熱との間で熱交換された後、室内空間２に吹き出される。室内熱交換器５５で熱交換された空気は、空調空気として吹き出し口から吹き出されて、室内空間２に供給される。これにより、室内空間２が空調される。

【００４７】

室外機制御部４４及び室内機制御部４５は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、通信インタフェース、及び、読み書き可能な不揮発性の半導体メモリを備えており、それぞれ室外機４１及び室内機４２の動作を制御する。室外機制御部４４と室内機制御部４５とは、通信線４３によって接続されており、通信線４３を介して各種信号を授受することにより協調動作して、空調機４０全体を制御する。

【００４８】

次に、図７を参照して、空調システム１の機能的な構成について説明する。

【００４９】

図７に示すように、検出装置１０は、機能的に、回転制御部１１０と、方向検出部１２０と、位置情報検出部１３０と、検出情報送信部１４０と、を備える。これらの各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又は、ソフトウェアとファームウェアとの組み合わせ

によって実現される。ソフトウェア及びファームウェアは、プログラムとして記述され、ＲＯＭ又は記憶部１２に格納される。そして、ＣＰＵが、ＲＯＭ又は記憶部１２に記憶されたプログラムを実行することによって、これらの各機能を実現する。

【００５０】

回転制御部１１０は、回転駆動部１７による回転駆動を制御することにより、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６を回転させてこれらの向きを変化させる。具体的に説明すると、回転制御部１１０は、検出装置１０が検出動作を実行している間、回転駆動部１７を駆動させて、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６を予め定められた角速度で同時に回転させる。回転制御部１１０は、制御部１１が回転駆動部１７と協働することにより実現される。回転制御部１１０は、回転制御手段として機能する。

【００５１】

より詳細には、回転制御部１１０は、室内空間２のどの位置にユーザが居ても、ユーザを撮像でき、且つ、ビーコンを受信できるように、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６を、原点方向を中心として＋１８０°の方向と－１８０°の方向との間を繰り返し往復させる。これにより、回転制御部１１０は、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６を、検出装置１０の周囲３６０°に亘って満遍なく走査させる。

【００５２】

図８から図１０に、室内空間２に複数のユーザＡ～Ｄが存在する場合において、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６を回転させた例を示す。図８から図１０では、撮像部１３による撮像範囲Ｒ１を破線で表しており、ビーコンアンテナ１６によるビーコンの受信範囲Ｒ２を実線で表している。撮像部１３とビーコンアンテナ１６とは、近傍に設置されており、１つの回転駆動部１７によって同時に回転駆動する。そのため、撮像部１３による撮像範囲Ｒ１とビーコンアンテナ１６によるビーコンの受信範囲Ｒ２とは、ほぼ同じ位置を頂点とする範囲となる。図８から図１０は、一例として、撮像部１３の視野角が９０°であり、また、ビーコンアンテナ１６が検出装置１０の表裏程度の指向性を有する場合を示している。

【００５３】

図８に示すように、検出装置１０が基準方向である０°の方向を向いている場合、受信範囲Ｒ２には、ユーザＡ～Ｄの全員が含まれている。そのため、ビーコンアンテナ１６は、ユーザＡ～Ｄの端末装置２０から発信されるビーコンを受信する。一方で、撮像範囲Ｒ１には、ユーザＢ，Ｃは含まれているが、ユーザＡ，Ｄは含まれていない。そのため、撮像部１３は、ユーザＢ，Ｃが含まれ、ユーザＡ，Ｄが含まれない撮像画像を取得する。

【００５４】

図８の状態から撮像部１３とビーコンアンテナ１６とが３０°回転すると、図９に示すように、受信範囲Ｒ２からユーザＡが外れる。一方で、撮像範囲Ｒ１からはユーザＢが外れ、ユーザＤが新たに撮像範囲Ｒ１に含まれる。更に、図８の状態から撮像部１３とビーコンアンテナ１６とが６０°回転すると、図１０に示すように、受信範囲Ｒ２からユーザＢが外れる。一方で、撮像範囲Ｒ１にはユーザＣ，Ｄが含まれるまま維持される。

【００５５】

このように、回転制御部１１０は、撮像部１３とビーコンアンテナ１６とを回転させることにより、撮像範囲Ｒ１とビーコンの受信範囲Ｒ２とを徐々に変化させる。これにより、室内空間２の様々な位置に存在するユーザＡ～Ｄの撮像画像を取得することができ、ユーザＡ～Ｄに把持されている端末装置２０から発信されるビーコンを受信することができる。

【００５６】

図７に戻って、方向検出部１２０は、回転駆動部１７により撮像部１３及びビーコンアンテナ１６が回転している際にビーコンアンテナ１６により受信されたビーコンの強度の変化に基づいて、ビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向を検出する。方向検出部１２０は、ビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向を検出するために、回転制御部１１０によりビーコンアンテナ１６が回転している間、ビーコンアンテナ１６により

受信したビーコンに関する情報を、ビーコンデータ１８０として記憶部１２に記憶する。
【００５７】
図１１に、ビーコンデータ１８０の例を示す。図１１に示すように、ビーコンデータ１８０は、ビーコンアンテナ１６の角度と、受信したビーコンに含まれる端末装置２０の識別情報と、受信したビーコンの強度と、が紐付けられたデータテーブルである。方向検出部１２０は、回転制御部１１０によりビーコンアンテナ１６が予め定められた角度を回転する毎に、記憶部１２に記憶されているビーコンデータ１８０を更新する。
【００５８】
例えば図８のように、ビーコンの受信範囲Ｒ２の内側にユーザＡ～Ｄが位置している場合、方向検出部１２０は、角度０°に対応付けて、ユーザＡ～Ｄの端末装置２０から受信したビーコンの強度と、ユーザＡ～Ｄの端末装置２０の識別情報と、をビーコンデータ１８０に保存する。
【００５９】
その後、図９に示したようにビーコンアンテナ１６が図８の状態から３０°回転すると、ビーコンの受信範囲Ｒ２からユーザＡが外れる。この状態では、方向検出部１２０は、角度３０°に対応付けて、ユーザＢ～Ｄの端末装置２０から受信したビーコンの強度と、ユーザＢ～Ｄの端末装置２０の識別情報と、をビーコンデータ１８０に保存する。一方で、方向検出部１２０は、ユーザＡの端末装置２０から受信したビーコンの強度には“受信せず”と保存する。
【００６０】
更に、図１０に示したようにビーコンアンテナ１６が図８の状態から６０°回転すると、ビーコンの受信範囲Ｒ２からユーザＢが外れる。この状態では、方向検出部１２０は、角度６０°に対応付けて、ユーザＣ，Ｄの端末装置２０から受信したビーコンの強度と、ユーザＣ，Ｄの端末装置２０の識別情報と、をビーコンデータ１８０に保存する。一方で、方向検出部１２０は、ユーザＡ，Ｂの端末装置２０から受信したビーコンの強度には“受信せず”と保存する。
【００６１】
方向検出部１２０は、このようなビーコンデータ１８０を参照して、ビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向を検出する。具体的に説明すると、方向検出部１２０は、いずれかの端末装置２０から受信したビーコンの強度が予め定められた閾値よりも大きく低下したか否かを判定する。判定の結果、いずれかの端末装置２０から受信したビーコンの強度が閾値よりも大きく低下した場合、方向検出部１２０は、ビーコンの強度が閾値よりも大きく低下した時のビーコンアンテナ１６の角度と受信範囲Ｒ２とにより定められる方向を、ビーコンアンテナ１６からその端末装置２０への方向として検出する。閾値は、受信範囲Ｒ２の内側に位置する端末装置２０からビーコンを受信した場合と、ビーコンを受信しなかった場合と、を判定できる程度の値に予め設定される。
【００６２】
例えば、図８から図９にかけてビーコンアンテナ１６の角度が０°から３０°に変化すると、ユーザＡの端末装置２０がビーコンの受信範囲Ｒ２から外れるため、ユーザＡの端末装置２０から受信したビーコンの強度が大きく低下する。この場合、方向検出部１２０は、ビーコンの強度が閾値よりも大きく低下した時のビーコンアンテナ１６の角度である０～３０°から、ビーコンの受信範囲Ｒ２の中心方向から端部までの角度である９０°を減じた角度の方向を計算する。具体的には、方向検出部１２０は、０～３０°に対して－９０°の方向である２７０～３００°の範囲の方向を、ビーコンアンテナ１６からユーザＡの端末装置２０への方向として検出する。
【００６３】
また、図９から図１０にかけてビーコンアンテナ１６の角度が３０°から６０°に変化すると、ユーザＢの端末装置２０がビーコンの受信範囲Ｒ２から外れるため、ユーザＢの端末装置２０から受信したビーコンの強度が大きく低下する。この場合、方向検出部１２０は、３０～６０°に対して－９０°の方向である３００～３３０°の範囲の方向を、ビ

ーコンアンテナ１６からユーザＢの端末装置２０への方向として検出する。
【００６４】
このように、方向検出部１２０は、端末装置２０から受信したビーコンの強度が閾値よりも大きく低下した時に受信範囲Ｒ２の内側から外側に外れた方向を、ビーコンアンテナ１６からその端末装置２０への方向として検出する。方向検出部１２０は、制御部１１がビーコンアンテナ１６と協働することにより実現される。方向検出部１２０は、方向検出手段として機能する。
【００６５】
図７に戻って、位置情報検出部１３０は、室内空間２における方向検出部１２０により検出された方向の領域を撮像部１３が撮像することにより得られた撮像画像に基づいて、室内空間２に存在するユーザの位置情報を検出する。位置情報検出部１３０は、制御部１１が画像処理部１４と協働することにより実現される。位置情報検出部１３０は、位置情報検出手段として機能する。
【００６６】
位置情報検出部１３０は、回転制御部１１０により撮像部１３が回転している間、撮像部１３が室内空間２における様々な方向を撮像することにより得られた複数の撮像画像を、撮像データ１９０として記憶部１２に記憶する。
【００６７】
図１２に、撮像データ１９０の例を示す。図１２に示すように、撮像データ１９０は、撮像部１３の角度と、撮像画像のデータと、が紐付けられたデータテーブルである。位置情報検出部１３０は、回転制御部１１０により撮像部１３が予め定められた角度を回転する毎に、記憶部１２に記憶されている撮像データ１９０を更新する。
【００６８】
図１３に、撮像部１３により撮像された撮像画像３の例を示す。図１３に示す撮像画像３は、撮像部１３の角度が０°である場合、すなわち図８に示したように撮像部１３の光軸が基準方向である０°の方向を向いている場合において、視野角が±４５°である撮像範囲Ｒ１の内側に位置しているユーザＢ，Ｃが撮像された画像である。撮像画像３は、赤外線により撮像された熱画像であるため、室内空間２で端末装置２０を把持しているユーザＢ，Ｃの温度分布を表している。撮像データ１９０は、このような撮像画像３を、予め定められた角度として３０°毎に記憶している。
【００６９】
位置情報検出部１３０は、このような撮像データ１９０に記憶された撮像画像を解析することにより、撮像画像の中からユーザを検出する。位置情報検出部１３０は、撮像画像の中からユーザを検出するために、周知の画像認識技術を用いる。例えば、位置情報検出部１３０は、撮像画像中の人の顔、体等を認識することにより、或いは撮像画像中の動く熱源を認識することにより、撮像画像のうちのいずれかの部分に人の画像が含まれているか否かを判定する。
【００７０】
撮像画像に少なくとも１人のユーザが含まれている場合、位置情報検出部１３０は、撮像画像における、その少なくとも１人のユーザが写っている領域を検出する。例えば図１３に示した撮像画像３を解析した場合、位置情報検出部１３０は、撮像画像３におけるユーザＢ，Ｃの領域を検出する。
【００７１】
位置情報検出部１３０は、撮像データ１９０に記憶されている、撮像部１３が様々な方向を撮像して得られた複数の撮像画像のうちの、方向検出部１２０により検出された方向の領域を撮像部１３が撮像することにより得られた撮像画像に基づいて、室内空間２に存在するユーザの位置情報を検出する。ここで、方向検出部１２０により検出された方向の領域を撮像部１３が撮像することにより得られた撮像画像とは、方向検出部１２０により検出された方向が撮像部１３の視野内に入っている状態で得られた撮像画像を意味する。具体的には、当該撮像画像は、回転している撮像部１３が方向検出部１２０により検出さ

れた方向を向いている時に得られた撮像画像に相当する。

【００７２】

例えば図８から図１０に示したように、ユーザＡの端末装置２０への方向が２７０～３００°の方向であると方向検出部１２０により検出された場合、位置情報検出部１３０は、撮像部１３が２７０～３００°の方向を向いている時に得られた撮像画像に基づいて、ユーザＡの位置情報を検出する。また、ユーザＢの端末装置２０への方向が３００～３３０°の方向であると方向検出部１２０により検出された場合、位置情報検出部１３０は、撮像部１３が３００～３３０°の方向を向いている時に得られた撮像画像に基づいて、ユーザＢの位置情報を検出する。

【００７３】

位置情報検出部１３０は、撮像画像におけるユーザの大きさに基づいて、室内機４２からユーザまでの距離を位置情報として検出する。位置情報検出部１３０は、方向検出部１２０により検出された方向の撮像画像に対して実行したユーザ検出処理の結果を用いる。具体的に説明すると、位置情報検出部１３０は、撮像画像におけるユーザの大きさとして、ユーザ検出処理により検出された撮像画像におけるユーザの顔、体等の領域の面積又は幅を計算する。そして、位置情報検出部１３０は、撮像画像におけるユーザの大きさがより大きい場合に、室内機４２からユーザまでの距離がより近いと判定し、撮像画像におけるユーザの大きさがより小さい場合に、室内機４２からユーザまでの距離がより遠いと判定する。

【００７４】

図７に戻って、検出情報送信部１４０は、検出装置１０により検出された検出情報を制御装置３０に送信する。検出情報は、位置情報検出部１３０により検出されたユーザの位置情報と、方向検出部１２０により検出された方向と、そのユーザに把持されている端末装置２０の識別情報と、を含む情報である。

【００７５】

検出情報送信部１４０は、位置情報検出部１３０によりユーザの位置情報が検出されると、検出されたユーザの位置情報と、そのユーザの端末装置２０から受信されたビーコンに含まれる識別情報と、方向検出部１２０により検出されたビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向と、を対応付けて、検出情報を生成する。そして、検出情報送信部１４０は、通信部１５を介して制御装置３０と通信し、生成した検出情報を制御装置３０に送信する。

【００７６】

なお、図８から図１０に示したように、室内空間２に複数のユーザが存在している場合には、各ユーザの位置情報が検出される毎に、検出されたユーザの位置情報とそのユーザの端末装置２０の識別情報と方向検出部１２０により検出された方向とを含む検出情報を、制御装置３０に送信する。検出情報送信部１４０は、制御部１１が通信部１５と協働することにより実現される。検出情報送信部１４０は、検出情報送信手段として機能する。

【００７７】

次に、制御装置３０の機能的な構成について説明する。図７に示すように、制御装置３０は、機能的に、検出情報受信部３１０と、端末通信部３２０と、空調制御部３３０と、を備える。これらの各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又は、ソフトウェアとファームウェアとの組み合わせによって実現される。ソフトウェア及びファームウェアは、プログラムとして記述され、ＲＯＭ又は記憶部３２に格納される。そして、ＣＰＵが、ＲＯＭ又は記憶部３２に記憶されたプログラムを実行することによって、これらの各機能を実現する。

【００７８】

検出情報受信部３１０は、検出装置１０から送信された検出情報を受信する。検出情報受信部３１０は、検出装置１０において検出されたユーザの位置情報及び識別情報を示す検出情報が検出情報送信部１４０により送信されると、通信部３５を介して検出装置１０と通信することにより、送信された検出情報を受信する。検出情報受信部３１０は、制御

部３１が通信部３５と協働することにより実現される。検出情報受信部３１０は、検出情報受信手段として機能する。

【００７９】

端末通信部３２０は、通信部３５を介して端末装置２０と通信する。具体的に説明すると、端末通信部３２０は、端末装置２０においてユーザから受け付けられた空調の操作を示す操作情報を端末装置２０から受信する。端末装置２０において、制御部２１は、例えば空調機４０による空調の運転モードを切り替える操作、又は、設定温度、設定湿度、送風モード等の入力操作を操作部２３によりユーザから受け付けると、受け付けた操作を示す操作情報を通信部２５により制御装置３０に送信する。端末通信部３２０は、このようにして端末装置２０から送信された操作情報を受信する。

【００８０】

また、端末通信部３２０は、室内空間２の空調の状態を示す状態情報を、端末装置２０に送信する。状態情報は、例えば空調機４０による現在の空調の運転モード、設定温度、設定湿度、送風モード等を示す情報である。端末通信部３２０は、このような状態情報を、予め定められたタイミングで自発的に、又は端末装置２０からの要求に応じて、端末装置２０に送信する。端末装置２０において、制御部２１は、端末通信部３２０により送信された状態情報を受信すると、受信した状態情報を表示部２４に表示することで、ユーザに通知する。端末通信部３２０は、制御部３１が通信部３５と協働することにより実現される。端末通信部３２０は、端末通信手段として機能する。

【００８１】

空調制御部３３０は、通信部３５を介して空調機４０に制御指令を送信することにより、空調機４０による室内空間２の空調を制御する。空調制御部３３０は、制御部３１が通信部３５と協働することにより実現される。空調制御部３３０は、空調制御手段として機能する。

【００８２】

第１に、空調制御部３３０は、端末通信部３２０により端末装置２０から操作情報が受信されると、受信された操作情報に従って、空調機４０による空調を制御する。例えば、端末装置２０から運転モードを切り替える操作情報を受信すると、空調制御部３３０は、受信した操作情報に従って、運転モードを切り替える。また、端末装置２０から設定温度、設定湿度又は送風モードを変更する操作情報を受信すると、空調制御部３３０は、受信した操作情報に従って、設定温度、設定湿度又は送風モードを変更する。

【００８３】

第２に、空調制御部３３０は、検出情報受信部３１０により検出装置１０から受信された検出情報に基づいて、空調機４０による室内空間２の空調を制御する。上述したように、検出情報は、位置情報検出部１３０により検出された室内空間２に存在するユーザの位置情報と、そのユーザに把持されている端末装置２０の識別情報と、方向検出部１２０により検出されたビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向の情報と、を含んでいる。そのため、空調制御部３３０は、ユーザの位置情報と、端末装置２０の識別情報と、ビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向と、に基づいて、空調機４０による空調を制御する。

【００８４】

まず、空調制御部３３０は、検出情報受信部３１０により受信された検出情報に含まれる位置情報に基づいて、空調機４０による空調を制御する。具体的に説明すると、空調制御部３３０は、位置情報検出部１３０により位置情報として検出された、室内機４２からユーザまでの距離を参照する。そして、空調制御部３３０は、検出された距離の位置に存在するユーザの快適性を高めるように、空調を制御する。

【００８５】

例えば、空調制御部３３０は、検出された距離が相対的に大きい場合には、室内機４２から吹き出される空調空気がより遠くまで届くように、空調空気を吹き出す強さ又は上下の角度を調整する。或いは、空調制御部３３０は、検出された距離が相対的に小さい場合

には、室内機４２から吹き出される空調空気がより近い範囲に集中するように、空調空気を吹き出す強さ又は上下の角度を調整する。

【００８６】

また、空調制御部３３０は、方向検出部１２０により検出された方向に基づいて、空調機４０による空調を制御する。具体的に説明すると、空調制御部３３０は、ユーザに向けて空調空気が吹き出されるように、室内機４２から吹き出される空調空気の方向を、方向検出部１２０により検出された方向に向ける。或いは、これとは逆に、空調制御部３３０は、空調空気がユーザに直接には当たらないようにするため、室内機４２から吹き出される空調空気の方向を、方向検出部１２０により検出された方向以外の方向に向けても良い。

【００８７】

更に、空調制御部３３０は、ユーザの位置情報に加えて、検出情報受信部３１０により受信された検出情報に含まれる識別情報に基づいて、空調機４０による空調を制御する。具体的に説明すると、空調制御部３３０は、方向検出部１２０により検出された方向からビーコンアンテナ１６により受信されたビーコンに含まれる識別情報に対応する制御内容で、室内空間２の空調を制御する。そのために、空調制御部３３０は、記憶部３２に記憶されている好みデータ３４０を参照する。

【００８８】

図１４に、好みデータ３４０の例を示す。好みデータ３４０は、ユーザの空調の好みを示す情報を、ユーザにより操作される端末装置２０毎に対応付けて記憶しているデータテーブルである。具体的には図１４に示すように、好みデータ３４０は、ユーザの空調の好みを示す情報として、設定温度と設定湿度と送風モードとの情報を、端末装置２０の識別情報に紐付けて記憶している。

【００８９】

好みデータ３４０は、室内空間２に存在する複数の端末装置２０のそれぞれから端末通信部３２０により過去に受信された操作情報の履歴に基づいて生成され、記憶部３２に記憶される。例えば、空調制御部３３０は、ユーザ毎に端末装置２０において過去に設定された設定温度の平均値、最頻値等の代表値を、各ユーザの好みの設定温度として、各ユーザの端末装置２０の識別情報に対応付けて保存する。設定湿度についても同様である。また、空調制御部３３０は、ユーザ毎に端末装置２０において過去に最も多く設定された送風モードを、各ユーザの好みの送風モードとして、各ユーザの端末装置２０の識別情報に対応付けて保存する。空調制御部３３０は、室内空間２に存在するいずれかの端末装置２０から端末通信部３２０により操作情報が受信される毎に、好みデータ３４０において、その端末装置２０の識別情報に対応付けられて記憶されている設定温度、設定湿度又は送風モードを更新する。

【００９０】

空調制御部３３０は、このような好みデータ３４０を参照して空調の制御内容を決定し、決定した制御内容で空調機４０に空調させる。具体的に説明すると、空調制御部３３０は、検出情報受信部３１０により受信された検出情報に含まれる識別情報に対応付けられた設定温度、設定湿度又は送風モードで、空調機４０に空調させる。このように、空調制御部３３０は、端末装置２０の識別情報に応じて空調の制御内容を変えることにより、ユーザの好みに応じた空調を空調機４０に行わせる。これにより、ユーザの快適性を向上させることができる。

【００９１】

なお、室内空間２に端末装置２０を把持している複数のユーザが存在しており、検出装置１０によって複数のユーザの位置情報が検出された場合、空調制御部３３０は、複数のユーザのうちの優先度が最も高いユーザの端末装置２０の識別情報に基づいて、空調を制御する。例えば、室内空間２に在室している時間が最も長い、すなわち、検出装置１０により位置情報が検出されてからの経過時間が最も長いユーザの優先度を最も大きく設定する。或いは、室内機４２からの距離が最も近い位置に存在するユーザの優先度を最も大きく設定しても良い。

【００９２】
以上のように構成される空調システム１において実行される処理の流れについて、図１５に示すシーケンス図を参照して説明する。図１５に示す処理は、検出装置１０、端末装置２０及び制御装置３０のそれぞれが正常に処理を実行可能な状態において、適宜実行される。
【００９３】
端末装置２０において、制御部２１は、予め定められた周期で、ビーコンアンテナ２６からビーコンを発信する（ステップＳ１１）。検出装置１０において、制御部１１は、端末装置２０から発信されたビーコンに基づいて、位置情報検出処理を実行する（ステップＳ１２）。ステップＳ１２における位置情報検出処理の詳細については、図１６に示すフローチャートを参照して説明する。
【００９４】
図１６に示す位置情報検出処理を開始すると、制御部１１は、まず、運転開始時における撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の角度を取得する（ステップＳ１０１）。具体的に説明すると、制御部１１は、運転開始時に、予め定められた基準方向に対する撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の角度を取得する。これにより、制御部１１は、初期状態において、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６がどの方向を向いているのかの情報を取得する。
【００９５】
なお、制御部１１は、回転制御部１１０の機能により、運転開始時又は運転終了時に、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の向きを、基準方向に戻しても良い。その場合は、運転開始時における撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の角度は０°である。
【００９６】
次に、制御部１１は、回転制御部１１０として機能し、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の回転駆動を開始する（ステップＳ１０２）。具体的に説明すると、制御部１１は、回転駆動部１７を駆動させて、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６を予め定められた角速度で回転させる。これにより、制御部１１は、撮像部１３により撮像される範囲Ｒ１と、ビーコンアンテナ１６によりビーコンを受信可能な範囲Ｒ２と、を徐々に変化させる。
【００９７】
回転駆動を開始すると、制御部１１は、回転駆動しているビーコンアンテナ１６により、室内空間２に存在する端末装置２０から発信されたビーコンを受信する（ステップＳ１０３）。例えば図８から図１０に示したように、ビーコンの受信範囲Ｒ２の内側に端末装置２０を把持している少なくとも一人のユーザが位置している場合、制御部１１は、ビーコンの受信範囲Ｒ２の内側に位置しているユーザの端末装置２０から発信されたビーコンを受信する。これに対して、ビーコンの受信範囲Ｒ２の内側に端末装置２０を把持しているユーザが一人も位置していない場合には、制御部１１は、ビーコンを受信しない。
【００９８】
ビーコンを受信すると、制御部１１は、受信したビーコンの識別情報と強度とを、ビーコンアンテナ１６の角度に対応付けて保存する（ステップＳ１０４）。具体的に説明すると、制御部１１は、ビーコンアンテナ１６が予め定められた角度を回転する毎に、新たに受信したビーコンの識別情報と強度とを、その時の角度に紐付けて、ビーコンデータ１８０に加える。
【００９９】
また、ビーコンの受信と並行して、制御部１１は、回転駆動している撮像部１３を用いて撮像画像を取得する（ステップＳ１０５）。例えば図８から図１０に示したように、撮像範囲Ｒ１の内側に少なくとも一人のユーザが位置している場合、制御部１１は、撮像範囲Ｒ１の内側に位置しているユーザが含まれる撮像画像を取得する。これに対して、撮像範囲Ｒ１の内側にユーザが一人も位置していない場合には、制御部１１は、ユーザが含まれない撮像画像を取得する。
【０１００】

撮像画像を取得すると、制御部１１は、取得した撮像画像のデータを、撮像部１３の角度に対応付けて保存する（ステップＳ１０６）。具体的に説明すると、制御部１１は、撮像部１３が予め定められた角度を回転する毎に、新たに取得した撮像画像のデータを、その時の角度に紐付けて、撮像データ１９０に加える。

【０１０１】

撮像画像のデータを保存すると、制御部１１は、保存された撮像画像に対してユーザ検出処理を実行する（ステップＳ１０７）。具体的に説明すると、制御部１１は、撮像画像のいずれか一部にユーザが含まれているか否かを判定する。撮像画像に少なくとも１人のユーザが含まれている場合、制御部１１は、撮像画像におけるその少なくとも１人のユーザの位置及び大きさを特定する。

【０１０２】

次に、制御部１１は、室内空間２に存在するいずれかの端末装置２０から受信したビーコンの強度の低下量が閾値を超えたか否かを判定する（ステップＳ１０８）。具体的に説明すると、制御部１１は、記憶部１２に記憶されているビーコンデータ１８０を参照して、ビーコンデータ１８０に新たに保存された角度におけるビーコンの強度と、その１つ前に保存された角度におけるビーコンの強度とを、端末装置２０毎に比較する。そして、制御部１１は、いずれかの端末装置２０において、新たに保存された角度におけるビーコンの強度が、その１つ前に保存された角度におけるビーコンの強度に比べて、閾値よりも大きく低下しているか否かを判定する。

【０１０３】

どの端末装置２０から受信したビーコンの強度の低下量も閾値を超えていない場合（ステップＳ１０８；ＮＯ）、制御部１１は、処理をステップＳ１０３に戻して、ステップＳ１０３～Ｓ１０８の処理を再び実行する。具体的に説明すると、制御部１１は、引き続き撮像部１３とビーコンアンテナ１６とを回転駆動させながら、撮像部１３により室内空間２を撮像して撮像データ１９０を更新する処理、撮像画像からユーザを検出する処理、及び、ビーコンアンテナ１６によりビーコンを受信してビーコンデータ１８０を更新する処理を実行する。

【０１０４】

これに対して、いずれかの端末装置２０から受信したビーコンの強度の低下量が閾値を超えた場合（ステップＳ１０８；ＹＥＳ）、制御部１１は、方向検出部１２０として機能し、ビーコンの強度の変化に基づいて、端末装置２０への方向を検出する（ステップＳ１０９）。具体的に説明すると、制御部１１は、ビーコンの強度の低下量が閾値を超えたタイミングにおけるビーコンアンテナ１６の角度に対して、ビーコンの受信範囲Ｒ２の中心方向から端部までの角度である９０°を減じた方向を、ビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向として特定する。

【０１０５】

端末装置２０への方向を特定すると、制御部１１は、位置情報検出部１３０として機能し、ユーザの位置情報を検出する（ステップＳ１１０）。具体的に説明すると、制御部１１は、回転駆動している撮像部１３がステップＳ１０９で検出された方向を向いている時に得られた撮像画像に写っているユーザの大きさに基づいて、室内機４２からユーザまでの距離を検出する。以上により、図１６に示した位置情報検出処理は終了する。

【０１０６】

図１５に戻って、検出装置１０において、制御部１１は、ステップＳ１２で位置情報検出処理を実行すると、検出情報送信部１４０として機能し、ステップＳ１２で検出されたユーザの位置情報と、対応する端末装置２０の識別情報と、を含む検出情報を制御装置３０に送信する（ステップＳ１３）。制御装置３０において、制御部３１は、ステップＳ１３で検出情報受信部３１０として機能し、検出装置１０から送信された検出情報を受信する。

【０１０７】

制御装置３０において、制御部３１は、検出情報を受信すると、空調制御部３３０とし

て機能し、受信した検出情報に含まれる位置情報と識別情報とに基づいて、空調機４０による室内空間２の空調を制御する（ステップＳ１４）。空調システム１は、以上のようなステップＳ１１～Ｓ１４の処理を繰り返し実行することで、ユーザの位置と好みとに応じた空調を実現する。

【０１０８】

なお、図１５では省略しているが、端末装置２０において、制御部２１は、ユーザから空調の操作を受け付けると、操作情報を制御装置３０に送信し、受け付けた操作に従って制御装置３０に空調を制御させる。また、制御装置３０において、制御部３１は、空調の状態を示す状態情報を端末装置２０に送信し、端末装置２０に表示させる。

【０１０９】

以上説明したように、実施の形態１に係る空調システム１は、指向性を有するビーコンアンテナ１６が回転している際にビーコンアンテナ１６により受信されたビーコンの強度の変化に基づいて、ビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向を検出し、室内空間２における検出された方向の領域を撮像部１３が撮像することにより得られた撮像画像に基づいて、室内空間２に存在するユーザの位置情報を検出する。このように、実施の形態１に係る空調システム１は、ビーコンを用いて端末装置２０への方向を検出してから、撮像部１３による撮像を用いて方向が検出された端末装置２０のユーザの位置情報を検出する。そのため、ビーコンのみを用いた場合、又は撮像のみを用いた場合に比べて、室内空間２におけるユーザの位置情報を的確に検出することができる。その結果として、ユーザの位置情報に応じて空調を制御することができ、快適性及び省エネ性の向上につながる。

【０１１０】

また、実施の形態１に係る空調システム１は、ビーコンアンテナ１６により受信されるビーコンに含まれる端末装置２０の識別情報に基づいて、室内空間２の空調を制御する。これにより、室内空間２が複数のユーザによって使用される場合であっても、ユーザ一人一人の好みに合った空調制御を行うことができるため、快適性をより向上させることができる。

【０１１１】

（実施の形態２）

次に、本発明の実施の形態２について説明する。実施の形態１と同様の事項については、適宜説明を省略する。

【０１１２】

上記実施の形態１では、回転制御部１１０は、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６を、端末装置２０においてユーザから操作が受け付けられたか否かとは無関係に回転させた。これに対して、実施の形態２では、回転制御部１１０は、端末装置２０においてユーザから操作が受け付けられたことに応答して、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の回転を開始させる。

【０１１３】

図１７を参照して、実施の形態２に係る空調システム１において実行される処理の流れについて説明する。図１７に示す処理において、まず端末装置２０の制御部２１は、操作部２３を介してユーザから空調の操作を受け付ける（ステップＳ２１）。例えば、制御部２１は、空調機４０による空調の運転モードの切り替える操作、又は、設定温度、設定湿度、送風モード等を設定する操作をユーザから受け付ける。ステップＳ２１において、操作部２３は、操作受付手段として機能する。

【０１１４】

空調の操作を受け付けると、制御部２１は、受け付けた操作を示す操作情報を制御装置３０に送信する（ステップＳ２２）。制御装置３０において、制御部３１は、端末通信部３２０として機能し、送信された操作情報を受信する。

【０１１５】

更に、制御部２１は、空調の操作を受け付けたことに応答して、端末装置２０の識別情報を検出装置１０に送信する（ステップＳ２３）。検出装置１０において、制御部１１は

、端末装置２０から送信された識別情報を受信する。
【０１１６】
制御部２１は、通信部２５を介して検出装置１０と通信することにより、識別情報を検出装置１０に送信する。或いは、制御部２１は、識別情報を操作情報と共に制御装置３０に送信し、制御装置３０を経由させて検出装置１０に送信しても良い。このように識別情報を検出装置１０に送信することで、制御部２１は、端末装置２０においてユーザから空調の操作を受け付けた旨を検出装置１０に通知する。
【０１１７】
このような操作を受け付ける処理と操作情報及び識別情報を送信する処理とを実行することに加えて、端末装置２０において、制御部２１は、予め定められた周期で、ビーコンアンテナ２６からビーコンを発信する（ステップＳ２４）。そして、検出装置１０において、制御部１１は、端末装置２０から発信されたビーコンに基づいて、位置情報検出処理を実行する（ステップＳ２５）。
【０１１８】
ステップＳ２５における位置情報検出処理は、図１６に示した実施の形態１における位置情報検出処理と基本的には同様である。但し、ステップＳ１０２において、回転制御部１１０は、端末装置２０の操作部２３によりユーザから空調の操作が受け付けられると、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の回転を開始する。
【０１１９】
具体的に説明すると、実施の形態１では、回転制御部１１０は、端末装置２０において操作が受け付けられたか否かとは無関係に、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６を回転駆動させた。これに対して、実施の形態２では、回転制御部１１０は、端末装置２０において空調の操作が受け付けられるまでは、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６を回転させず、端末装置２０において空調の操作が受け付けられてから、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６を回転させ始める。
【０１２０】
回転制御部１１０は、端末装置２０において空調の操作が受け付けられたか否かを、端末装置２０から識別情報を受信したか否かにより判定する。回転制御部１１０は、ステップＳ２３で端末装置２０から識別情報を受信したことに応答して、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の回転を開始する。これにより、回転制御部１１０は、室内空間２に存在する複数の端末装置２０のうちの、操作を受け付けた端末装置２０、すなわち識別情報の送信元である端末装置２０への方向を検出し、その端末装置２０を操作するユーザの位置情報を検出する処理を開始する。
【０１２１】
更に、回転制御部１１０は、ステップＳ１０９において方向検出部１２０により識別情報の送信元である端末装置２０への方向が検出されると、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の回転を停止する。具体的に説明すると、実施の形態１では、回転制御部１１０は、方向検出部１２０により室内空間２に存在するいずれかの端末装置２０への方向が検出された後も、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６を回転させ続けた。これに対して、実施の形態２では、回転制御部１１０は、目標となる端末装置２０への方向が検出されたタイミングで、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の回転を停止する。
【０１２２】
より詳細には、回転制御部１１０は、ステップＳ１０９において方向検出部１２０によりビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向が検出されると、その端末装置２０から受信したビーコンに含まれる識別情報がステップＳ２３で受信した識別情報と一致するか否かを判定する。判定の結果、識別情報が一致する場合、回転制御部１１０は、方向が検出された端末装置２０が、目標となる端末装置２０、すなわちユーザにより操作が受け付けられた端末装置２０であると特定する。そして、回転制御部１１０は、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の回転を停止する。なお、ステップＳ１０２，Ｓ１０９以外の処理は、図１６に示した実施の形態１における位置情報検出処理と同様であるため、説明を

省略する。

【０１２３】

検出装置１０において、制御部１１は、ステップＳ２５で位置情報検出処理を実行すると、ユーザの位置情報と、対応する端末装置２０の識別情報と、を含む検出情報を制御装置３０に送信する（ステップＳ２６）。制御装置３０において、制御部３１は、検出装置１０から送信された検出情報を受信し、受信した検出情報に基づいて、空調を制御する（ステップＳ２７）。ステップＳ２６，Ｓ２７の処理は、実施の形態１におけるステップＳ１３，Ｓ１４と同様であるため、説明を省略する。

【０１２４】

以上説明したように、実施の形態２に係る空調システム１は、端末装置２０において空調の操作が受け付けられるまでは、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６を回転させず、端末装置２０において空調の操作が受け付けられると、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の回転を開始する。これにより、撮像部１３及びビーコンアンテナ１６が様々な方向に回転し続けている場合に比べて、初期状態の方向から端末装置２０に操作を入力したユーザの方向まで直接的に撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の方向を変化させることができる。そのため、端末装置２０に操作を入力したユーザの位置情報を短時間で検出し、空調制御に反映させることができる。

【０１２５】

また、実施の形態に係る空調システム１は、端末装置２０において操作が受け付けられてから撮像部１３及びビーコンアンテナ１６の回転を開始し、更にビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向が検出されたタイミングで回転を停止するため、不要な電力消費を抑制することができる。

【０１２６】

（実施の形態３）

次に、本発明の実施の形態３について説明する。実施の形態１と同様の事項については、適宜説明を省略する。

【０１２７】

上記実施の形態１，２では、検出装置１０において撮像部１３が室内空間２を撮像することにより得られた撮像画像は、端末装置２０において表示されなかった。これに対して、実施の形態３では、端末装置２０は、撮像部１３により撮像された撮像画像を表示する。端末装置２０のユーザは、表示された撮像画像を確認しながら、空調機４０による空調範囲を選択することができる。

【０１２８】

図１８を参照して、実施の形態３に係る空調システム１において実行される処理の流れについて説明する。図１８に示す処理において、まず端末装置２０の制御部２１は、予め定められた周期で、ビーコンアンテナ２６からビーコンを発信する（ステップＳ３１）。検出装置１０において、制御部１１は、端末装置２０から発信されたビーコンに基づいて、位置情報検出処理を実行する（ステップＳ３２）。

【０１２９】

検出装置１０において、制御部１１は、位置情報検出処理を実行すると、ユーザの位置情報と、対応する端末装置２０の識別情報と、を含む検出情報を制御装置３０に送信する（ステップＳ３３）。制御装置３０において、制御部３１は、検出装置１０から送信された検出情報を受信し、受信した検出情報に基づいて、空調を制御する（ステップＳ３４）。ステップＳ３２～Ｓ３４の処理は、実施の形態１におけるステップＳ１２～Ｓ１４と同様であるため、説明を省略する。

【０１３０】

更に、制御部１１は、ステップＳ３２で位置情報検出処理を実行すると、検出情報を制御装置３０に送信することに加えて、室内空間２における方向検出部１２０により検出された方向を撮像部１３が撮像することにより得られた撮像画像を、端末装置２０に送信する（ステップＳ３５）。端末装置２０において、制御部２１は、検出装置１０から送信さ

れた撮像画像を受信する。

【０１３１】

制御部１１は、通信部１５を介して端末装置２０と通信することにより、撮像画像を端末装置２０に送信する。或いは、制御部１１は、撮像画像を検出情報と共に制御装置３０に送信し、制御装置３０を経由させて端末装置２０に送信しても良い。

【０１３２】

端末装置２０において、制御部２１は、撮像画像を受信すると、受信した撮像画像を表示部２４に表示する（ステップＳ３６）。例えば図１９に示すように、制御部２１は、端末装置２０を把持するユーザが写された撮像画像４を表示部２４に表示する。このように端末装置２０において撮像画像４が表示されることにより、ユーザは、室内空間２における自身が居る場所を含む領域の様子を確認することができる。

【０１３３】

撮像画像を表示すると、制御部２１は、操作部２３を介してユーザから空調範囲の選択を受け付ける（ステップＳ３７）。ユーザは、表示部２４に表示された撮像画像を見ながら操作部２３を操作することで、空調機４０により空調することを望む範囲を選択する。

【０１３４】

例えばユーザの頭部を重点的に空調することを望む場合、ユーザは、図１９に示すように、表示された撮像画像４内のユーザの頭部周辺の範囲を空調範囲Ｒ３として選択する。或いは、室内空間２におけるより広い範囲を空調することを望む場合、ユーザは、表示された撮像画像内の広い範囲を選択する。制御部２１は、このようにしてユーザから空調を望む範囲の選択を受け付ける。ステップＳ３７において、操作部２３は、選択受付手段として機能する。

【０１３５】

空調範囲の選択を受け付けると、制御部２１は、選択された空調範囲を示す選択情報を制御装置３０に送信する（ステップＳ３８）。制御装置３０において、制御部３１は、端末装置２０から送信された選択情報を受信する。

【０１３６】

制御装置３０において、制御部３１は、選択情報を受信すると、空調制御部３３０として機能し、受信した選択情報に示される空調範囲の選択に従って、空調機４０に空調範囲を空調させる（ステップＳ３９）。例えば図１９に示したように、ユーザの頭部周辺の空調範囲Ｒ３が選択された場合には、空調制御部３３０は、ユーザの頭部に向けて室内機４２の吹き出し口から空調空気を送る。或いは、空調範囲としてより広い範囲が選択された場合には、空調制御部３３０は、室内空間２における広い範囲に空調空気が送られるように、風向きを制御する。

【０１３７】

以上説明したように、実施の形態３に係る空調システム１は、端末装置２０において撮像画像を表示させる。そして、実施の形態３に係る空調システム１は、ユーザから空調範囲の選択を受け付け、選択を受け付けた空調範囲を空調する。このように、検出装置１０により検出された位置情報だけではなく、ユーザから選択された空調範囲に基づいて空調を制御するため、ユーザの要望を反映させたより細かい空調制御が可能になる。その結果、ユーザの快適性をより高めることができる。

【０１３８】

（変形例）

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明を実施するにあたっては、種々の形態による変形及び応用が可能である。

【０１３９】

例えば、上記実施の形態では、方向検出部１２０は、指向性を有するビーコンアンテナ１６により受信したビーコンの強度が閾値よりも大きく低下したか否かを判定することによって、ビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向を検出した。これとは逆に、方向検出部１２０は、受信したビーコンの強度が閾値よりも大きく上昇したか否かを判定す

ることによって、ビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向を検出しても良い。この場合、方向検出部１２０は、受信したビーコンの強度が閾値よりも大きく上昇した時にビーコンの受信範囲Ｒ２の外側から内側に入った方向を、ビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向として検出する。

【０１４０】

上記実施の形態では、端末装置２０がビーコンを発信し、検出装置１０が、端末装置２０から発信されたビーコンを、ビーコンを受信可能な範囲に指向性を有するビーコンアンテナ１６により受信した。しかしながら、本発明において、検出装置１０が、ビーコンを発信可能な範囲に指向性を有するビーコンアンテナ１６によりビーコンを発信し、端末装置２０が、ビーコンアンテナ２６によりビーコンを受信するように構成されても良い。すなわち、検出装置１０と端末装置２０とでビーコンの発信側と受信側とを入れ替えても良い。

【０１４１】

検出装置１０がビーコンの発信側である場合、検出装置１０から発信されたビーコンは、ビーコンアンテナ１６によるビーコンの発信範囲の内側に位置する端末装置２０により受信されるが、発信範囲の外側に位置する端末装置２０には受信されない。端末装置２０は、検出装置１０から発信されたビーコンを受信した場合、受信したビーコンに対する応答として、端末装置２０の識別情報を含む信号を検出装置１０に送信する。ここで、端末装置２０は、検出装置１０から受信したビーコンに対する応答を、ビーコンアンテナ２６からビーコンとして送信しても良いし、通信部２５によるビーコン以外の通信手段で送信しても良い。検出装置１０は、ビーコンアンテナ１６又は通信部１５により、端末装置２０から送信された応答を受信する。

【０１４２】

方向検出部１２０は、回転駆動部１７によりビーコンアンテナ１６が回転している際にビーコンアンテナ１６から発信されたビーコンに対する応答に基づいて、ビーコンアンテナ１６から室内空間２に存在する端末装置２０への方向を検出する。具体的に説明すると、ビーコンアンテナ１６によるビーコンの発信範囲の内側に端末装置２０が位置している端末装置２０はビーコンに対する応答を送信する。そのため、方向検出部１２０は、ビーコンアンテナ１６が回転しながら発信するビーコンに対する応答が途絶えたか否か、又は、応答を受信し始めたか否かを判定することによって、ビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向を検出する。このようにビーコンの受信側と発信側とを入れ替えた場合であっても、ビーコンアンテナ１６から端末装置２０への方向を検出することができる。

【０１４３】

また、検出装置１０と端末装置２０との間で送受信されるビーコンは、例えば赤外線を利用した赤外線ビーコンのように、ＢＬＥ以外の規格によるビーコンであっても良い。また、指向性を有するアンテナで受信又は発信することによって方向を検出することが可能であれば、ビーコン以外の信号を用いても良い。

【０１４４】

上記実施の形態では、検出装置１０は、室内機４２における空調空気の吹き出し口の近傍に設置されていた。しかしながら、空調対象の空間を撮像部１３により撮像でき、且つ、空調対象の空間から発せられるビーコンをビーコンアンテナ１６により受信することができれば、検出装置１０は、室内機４２に限らず、どのような場所に設置されても良い。

【０１４５】

上記実施の形態では、検出装置１０と制御装置３０とは別の装置であった。しかしながら、検出装置１０は、１つの空調制御装置として、制御装置３０と一体化されていても良い。また、検出装置１０に備えられる機能と制御装置３０に備えられる機能とは、上記実施の形態に限らない。例えば、方向検出部１２０又は位置情報検出部１３０の処理を制御装置３０が実行しても良いし、好みデータ３４０が検出装置１０に記憶されていても良い。

【０１４６】

上記実施の形態では、回転駆動部１７は、撮像部１３とビーコンアンテナ１６とを同時

に回転させた。しかしながら、撮像部１３とビーコンアンテナ１６とは、１つの回転駆動部１７により同時に回転することに限らず、異なる回転駆動部によって別々に回転するように構成しても良い。但し、撮像部１３とビーコンアンテナ１６とを１つの回転駆動部１７により同時に回転させることで、構成を簡略にすることができ、コストを抑えることができる。

【０１４７】

また、撮像部１３の視野角が広く、空調対象の空間内における広範囲を一度に撮像できる場合には、撮像部１３は回転せず、撮像部１３により撮像される範囲Ｒ１が固定されたままであっても良い。言い換えると、回転駆動部１７が撮像部１３を回転させず、ビーコンアンテナ１６のみを回転させる構成にすることも可能である。

【０１４８】

上記実施の形態では、位置情報検出部１３０は、位置情報として、撮像画像におけるユーザの大きさに基づいて、室内機４２からユーザまでの距離を検出した。しかしながら、位置情報検出部１３０は、位置情報として、撮像画像におけるユーザの位置に基づいて、室内機４２からユーザへの方向を検出しても良い。位置情報検出部１３０により方向が検出される場合には、検出装置１０から制御装置３０に送信される検出情報には、方向検出部１２０により検出された方向の情報が含まれなくても良い。撮像画像に基づいて方向を検出することで、方向検出部１２０によりビーコンの強度の変化に基づいて方向を検出する場合よりも、高精度で方向を検出することができる。

【０１４９】

また、位置情報検出部１３０は、室内機４２からユーザまでの距離を、撮像画像だけでなく、ビーコンアンテナ１６により受信されたビーコンの強度の情報も併用して検出しても良い。言い換えると、位置情報検出部１３０は、方向検出部１２０により検出された方向の領域を撮像部１３が撮像することによって得られた撮像画像と、方向検出部１２０により検出された方向からビーコンアンテナ１６により受信されたビーコンの強度と、に基づいて、室内機４２からユーザまでの距離を検出しても良い。端末装置２０は一定の強度でビーコンを送信しているため、受信されたビーコンの強度がより強い場合にユーザまでの距離がより近いと判定することができる。

【０１５０】

ビーコンの強度の情報を併用する場合、位置情報検出部１３０は、撮像画像に基づいて検出された距離と、ビーコンの強度に基づいて検出された距離と、の平均値を、室内機４２からユーザまでの距離として検出しても良い。或いは、位置情報検出部１３０は、その他の規則に従って、撮像画像に基づいて検出された距離とビーコンの強度に基づいて検出された距離とから室内機４２からユーザまでの距離を検出しても良い。

【０１５１】

上記実施の形態では、空調制御部３３０は、位置情報検出部１３０により検出されたユーザの位置情報に基づいて空調を制御した。しかしながら、空調制御部３３０は、撮像部１３がサーモカメラである場合、サーモカメラにより撮像された撮像画像から得られるユーザの表面温度に更に基づいて、空調を制御しても良い。例えば、空調制御部３３０は、好みデータ３４０として、識別情報に対応付けてユーザ毎の好みの表面温度を予め登録しておく。そして、空調制御部３３０は、撮像画像から得られるユーザの表面温度が好みデータ３４０に予め登録されたそのユーザの好みの表面温度に近付くように、設定温度又は送風モードを調整する。このように位置情報に加えて更に表面温度に基づいて空調を制御することで、より快適性を高めることができる。

【０１５２】

上記実施の形態では、制御部１１において、ＣＰＵがＲＯＭ又は記憶部１２に記憶されたプログラムを実行することによって、回転制御部１１０、方向検出部１２０、位置情報検出部１３０及び検出情報送信部１４０の各部として機能した。また、制御部３１において、ＣＰＵがＲＯＭ又は記憶部３２に記憶されたプログラムを実行することによって、検出情報受信部３１０、端末通信部３２０及び空調制御部３３０の各部として機能した。し

かしながら、本発明において、制御部１１，３１は、専用のハードウェアであってもよい。専用のハードウェアとは、例えば単一回路、複合回路、プログラム化されたプロセッサ、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＦＰＧＡ（Field-Programmable Gate Array）、又は、これらの組み合わせ等である。制御部１１，３１が専用のハードウェアである場合、各部の機能それぞれを個別のハードウェアで実現してもよいし、各部の機能をまとめて単一のハードウェアで実現してもよい。

【０１５３】

また、各部の機能のうち、一部を専用のハードウェアによって実現し、他の一部をソフトウェア又はファームウェアによって実現してもよい。このように、制御部１１，３１は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又は、これらの組み合わせによって、上述の各機能を実現することができる。

【０１５４】

本発明に係る検出装置１０又は制御装置３０の動作を規定する動作プログラムを既存のパーソナルコンピュータ又は情報端末装置等のコンピュータに適用することで、当該コンピュータを、本発明に係る検出装置１０又は制御装置３０として機能させることも可能である。

【０１５５】

また、このようなプログラムの配布方法は任意であり、例えば、ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disk ROM）、ＤＶＤ（Digital Versatile Disk）、ＭＯ（Magneto Optical Disk）、又は、メモリカード等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配布してもよいし、インターネット等の通信ネットワークを介して配布してもよい。

【０１５６】

本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、この発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。すなわち、本発明の範囲は、実施の形態ではなく、請求の範囲によって示される。そして請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、この発明の範囲内とみなされる。

【産業上の利用可能性】

【０１５７】

本発明は、空調システム等に好適に採用され得る。

【符号の説明】

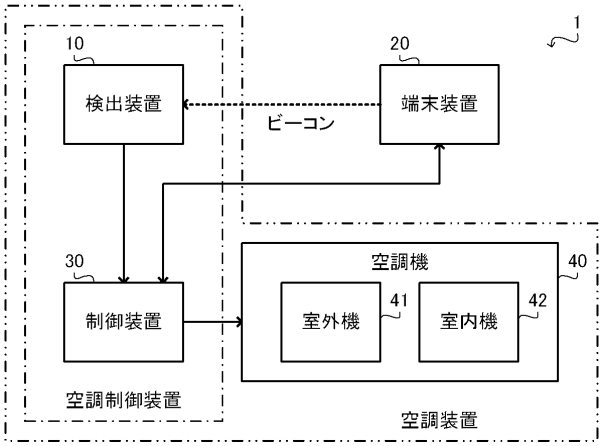
【０１５８】

１　空調システム、２　室内空間、３，４　撮像画像、１０　検出装置、１１　制御部、１２　記憶部、１３　撮像部、１４　画像処理部、１５　通信部、１６　ビーコンアンテナ、１７　回転駆動部、２０　端末装置、２１　制御部、２２　記憶部、２３　操作部、２４　表示部、２５　通信部、２６　ビーコンアンテナ、３０　制御装置、３１　制御部、３２　記憶部、３５　通信部、４０　空調機、４１　室外機、４２　室内機、４３　通信線、４４　室外機制御部、４５　室内機制御部、５０　冷媒回路、５１　圧縮機、５２　四方弁、５３　室外熱交換器、５４　膨張弁、５５　室内熱交換器、５６　室外ファン、５７　室内ファン、１１０　回転制御部、１２０　方向検出部、１３０　位置情報検出部、１４０　検出情報送信部、１８０　ビーコンデータ、１９０　撮像データ、３１０　検出情報受信部、３２０　端末通信部、３３０　空調制御部、３４０　好みデータ、Ｒ１　撮像範囲、Ｒ２　受信範囲、Ｒ３　空調範囲

【図面】

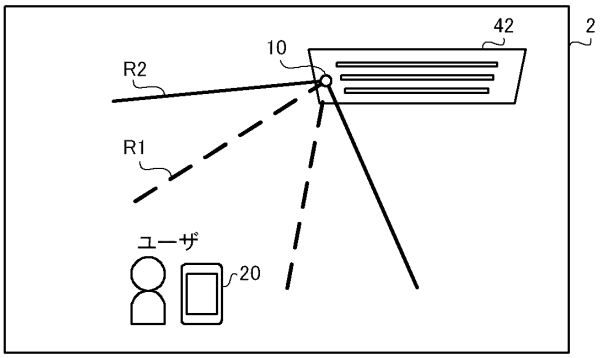
【図１】

図1



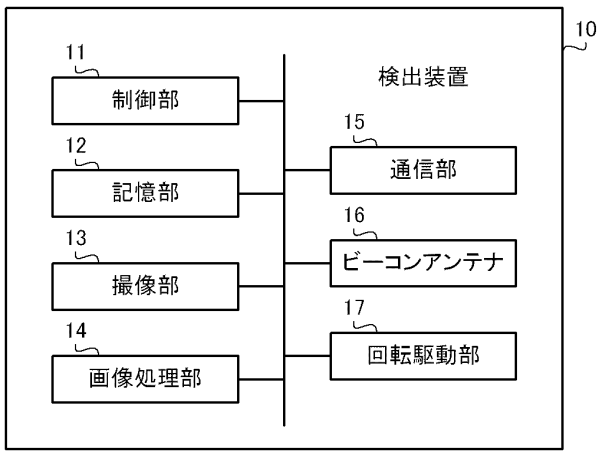
【図２】

図2



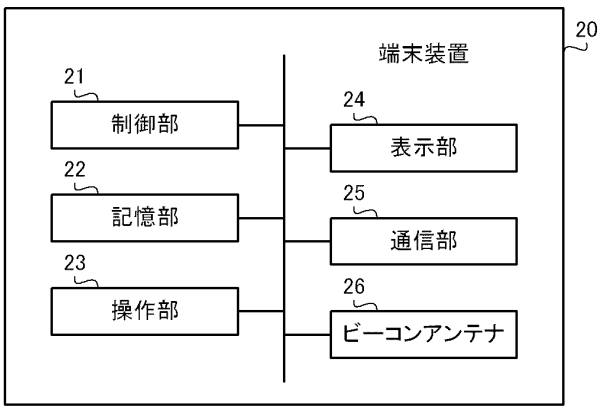
【図３】

図3



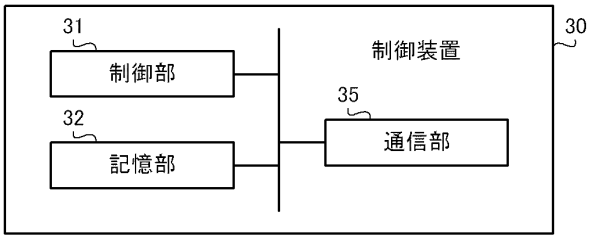
【図４】

図4



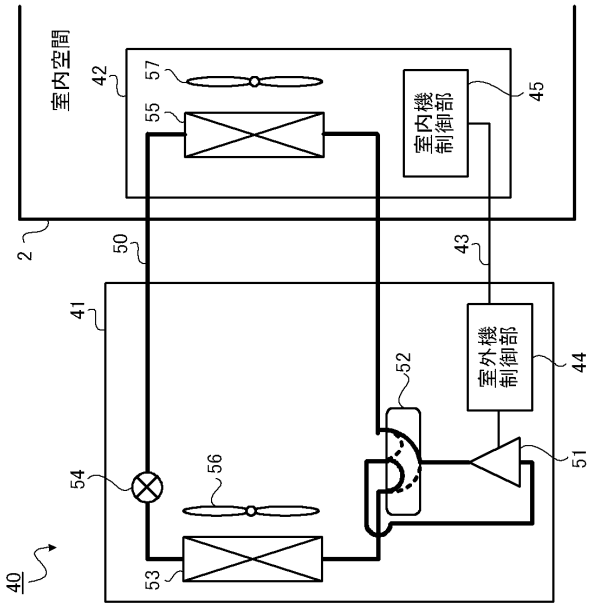
【図５】

図5



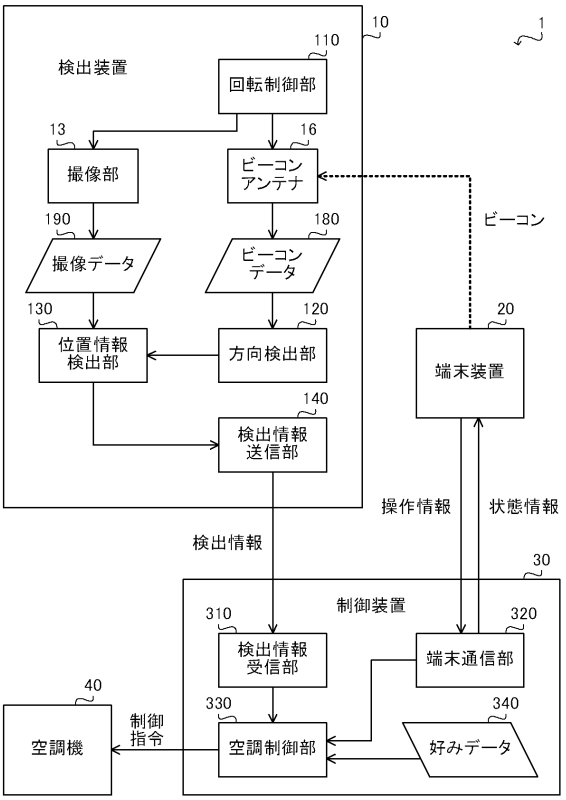
【図６】

図6



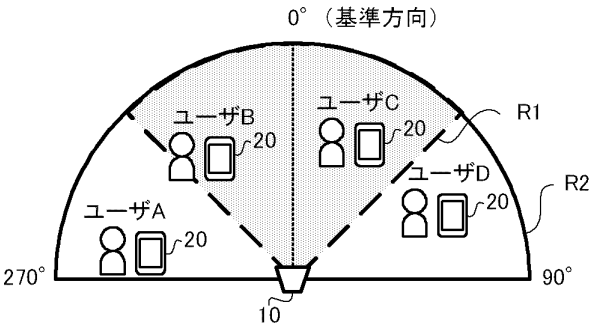
【図７】

図7



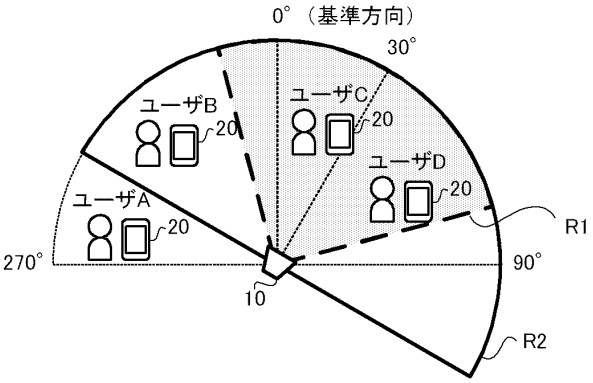
【図８】

図8



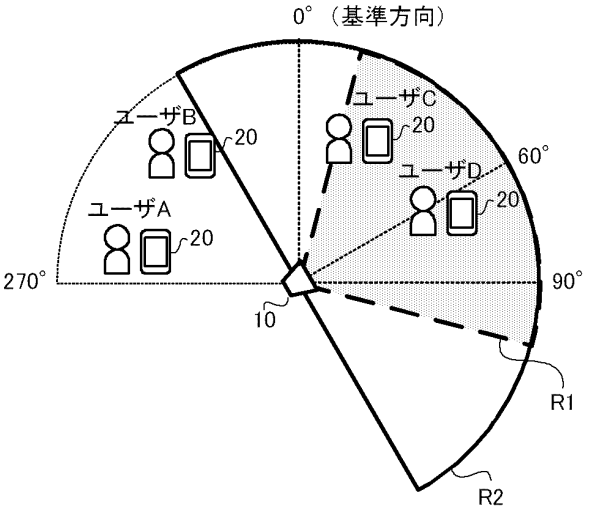
【図９】

図9



【図１０】

図10



【図１１】

図11

ビーコンデータ 180

ビーコンアンテナの角度	識別情報	強度（dBm）
0°	A	−30
	B	−40
	C	−35
	D	−45
30°	A	受信せず
	B	−40
	C	−35
	D	−45
60°	A	受信せず
	B	受信せず
	C	−35
	D	−45
⋮	⋮	⋮

【図１２】

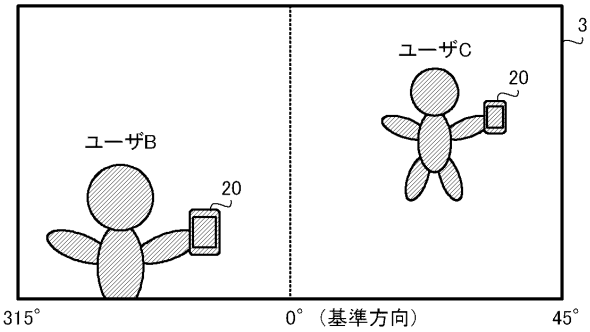
図12

撮像データ 190

撮像部の角度	撮像画像データ
0°	IMAGE_001
30°	IMAGE_002
60°	IMAGE_003
⋮	⋮

【図１３】

図13



【図１４】

図14

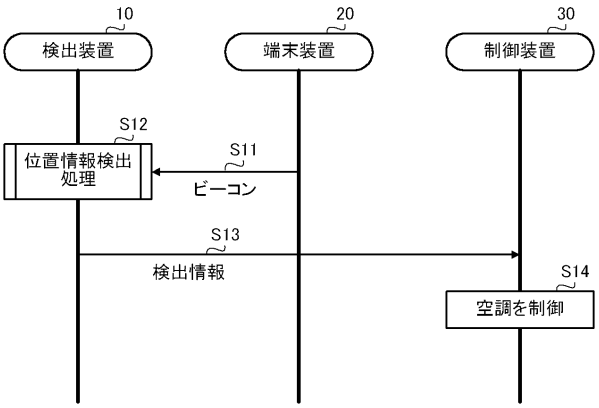
340

好みデータ

ID	設定温度	設定湿度	送風モード
001	20 ℃	30 %	風当てモード
002	23 ℃	40 %	風避けモード
003	25 ℃	50 %	循環モード
⋮	⋮	⋮	⋮

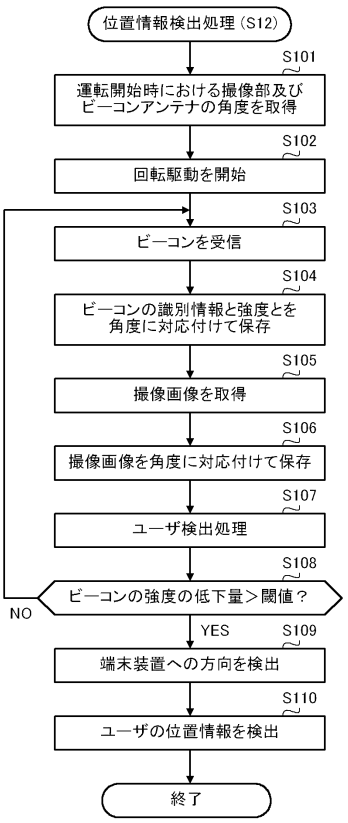
【図１５】

図15



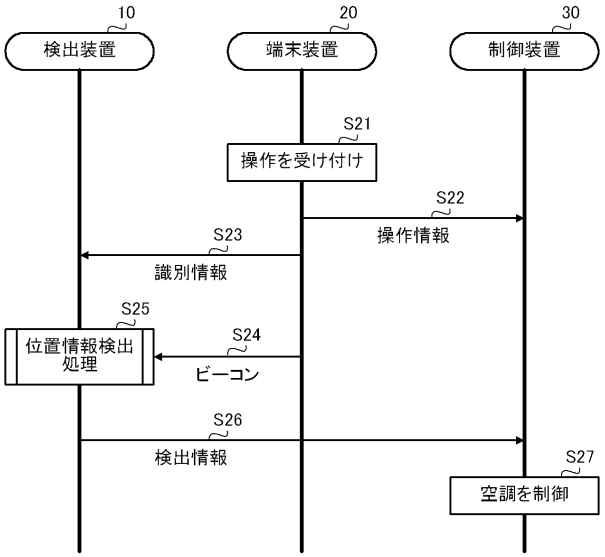
【図１６】

図16



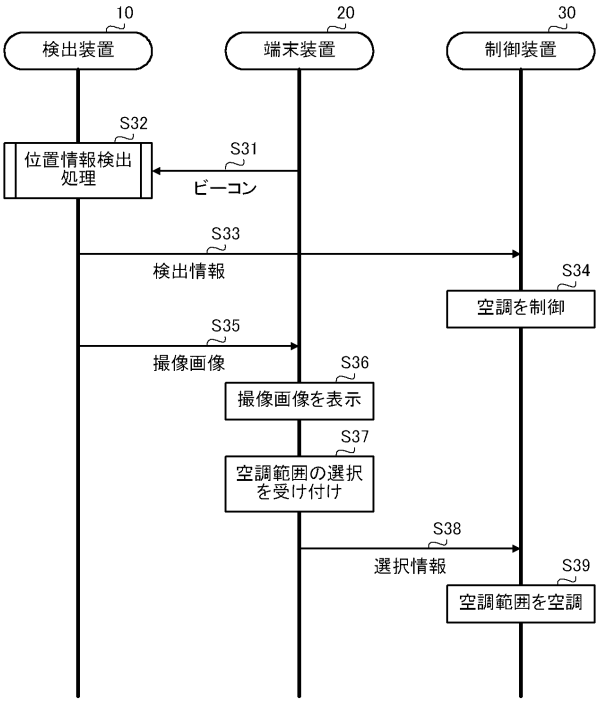
【図１７】

図17



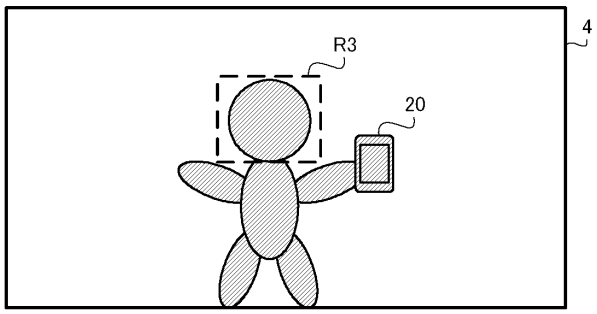
【図１８】

図18



【図１９】

図19



フロントページの続き

(51)国際特許分類　　ＦＩ
Ｆ２４Ｆ　120/12　(2018.01)　　Ｆ２４Ｆ　120:12

(72)発明者　酒井 英里
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内
審査官　西山 真二

(56)参考文献　特開２００９－２２８９１０（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３５４３５１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－０５７０３０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１７－０７８６０８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－１８３９６４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－０１６９１７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１７／０６１４２９（WO，Ａ１）
国際公開第２０１８／１７９７５０（WO，Ａ１）
国際公開第２０１４／１２８７８４（WO，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１８／００３８９４９（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２４Ｆ　１１／００　－　１１／８９