

(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2005-291611

(P2005-291611A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

F 2 4 F 11/02

F I

F 2 4 F 11/02

Z

F 2 4 F 11/02

1 O 3 A

テーマコード (参考)

3 L O 6 O

3 L O 6 I

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-106320 (P2004-106320)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000156938

関西電力株式会社

大阪府大阪市北区中之島三丁目6番16号

(74) 代理人 100067828

弁理士 小谷 悦司

(74) 代理人 100075409

弁理士 植木 久一

(74) 代理人 100096150

弁理士 伊藤 孝夫

(72) 発明者 山田 正人

大阪市北区中之島3丁目3番22号 関西

電力株式会社内

Fターム(参考) 3L060 EE45

3L061 BA01

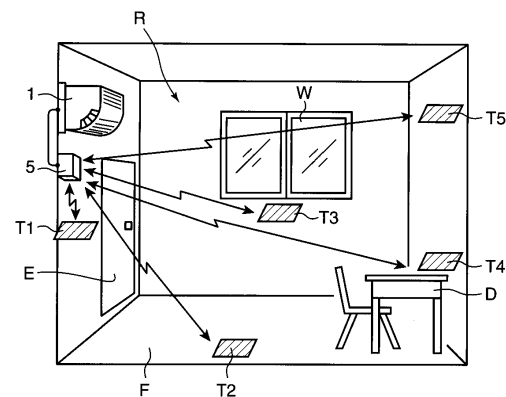
(54) 【発明の名称】 空調システム及び空調機器

(57) 【要約】

【課題】 室内状況や気象条件に応じた最適な空調制御を、簡易に且つ安価に行うことができる空調システム及び空調機器を提供する。

【解決手段】 この空調システムは、エアコン1と、該エアコン1による空調空間である室内Rの所定箇所に配置される複数のセンサ機能付きICタグT1～T5と、これらICタグT1～T5と無線通信を行うと共に、エアコン1にICタグT1～T5との無線通信結果に関しデータ通信可能とされたICタグリーダライタ5とを備える。エアコン1の制御部は、ICタグT1～T5の配置位置情報が取得可能とされていると共に、前記ICタグリーダライタ5を介してICタグT1～T5が感知した環境情報が取得可能とされ、前記位置情報と環境情報とに基づいて、エアコン1の空調動作を制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空調動作を制御する制御部を備える空調機器と、
該空調機器による空調空間内の所定箇所に配置され、空調のための環境情報を感知するセンサ機能を備える I C タグと、

該 I C タグと無線通信が可能な I C タグリーダライタとを備え、

前記制御部は、前記 I C タグの配置位置情報が取得可能とされていると共に、前記 I C タグリーダライタを介して I C タグが感知した環境情報が取得可能とされ、前記位置情報と環境情報とに基づいて、前記空調機器の空調動作を制御する機能を具備することを特徴とする空調システム。

10

【請求項 2】

I C タグの配置位置情報を入力する位置情報入力手段を備え、該位置情報入力手段に対する入力操作により、前記制御部が I C タグの配置位置情報を取得するよう構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の空調システム。

【請求項 3】

前記制御部は、I C タグの配置位置情報を取得するために、前記空調機器を I C タグ位置推定動作モードで動作させることが可能とされており、

前記 I C タグ位置推定動作モードは、少なくとも特定の空調条件で空調動作を行う第 1 の空調動作と、該第 1 の空調動作とは異なる条件で空調動作を行う第 2 の空調動作とを実行させるものであり、

20

前記第 1 の空調動作と第 2 の空調動作とにおいて、それぞれ I C タグが感知した環境情報の相違に基づいて I C タグの配置位置を推定することで、I C タグの配置位置情報を取得するよう構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の空調システム。

【請求項 4】

センサ機能を備える I C タグが感知する環境情報が、温度、湿度、振動の少なくとも 1 種以上であることを特徴とする請求項 1 記載の空調システム。

【請求項 5】

センサ機能を備える I C タグが、断熱性のプレートを介して空調空間内の所定箇所に配置されることを特徴とする請求項 1 記載の空調システム。

【請求項 6】

30

センサ機能を備える I C タグが、高熱伝導性のプレートを介して空調空間内の所定箇所に配置されることを特徴とする請求項 1 記載の空調システム。

【請求項 7】

断熱性のプレートと高熱伝導性のプレートとを接続して複合プレートとし、それぞれのプレート上にセンサ機能を備える I C タグを載置して I C タグ付き複合プレートを構成し、この複合プレートが空調空間内の所定箇所に配置されることを特徴とする請求項 1 記載の空調システム。

【請求項 8】

空調機器本体と、該空調機器本体の動作制御を行うと共に、I C タグと無線通信が可能な I C タグリーダライタからの情報を取得可能とされた制御部とを備え、

40

前記制御部は、I C タグの配置位置に関する情報を取得する I C タグ配置位置情報取得部と、I C タグから送信される空調のための環境情報を取得する環境情報取得部と、該環境情報取得部が取得した環境情報に基づいて空調空間の現況データを生成する室内環境データ生成部と、比較・演算部とを備え、

前記比較・演算部は、ユーザの空調設定情報若しくは所定のメモリ情報による指令空調データと前記室内環境データ生成部が生成した現況データとを比較・演算し、前記指令空調データに基づいて室内環境を実現させるよう空調機器本体を動作させるための動作制御信号を生成するものであることを特徴とする空調機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は空調システム及び空調機器に関し、特に温度や湿度等の環境情報を感知できるセンサ機能付きＩＣタグを用いて、空調制御が行えるようにした空調システム及び空調機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、空調機器の空調動作を制御する方法としては、空調機器本体に設置された温度センサや湿度センサ等の環境情報感知センサのセンシング情報に基づき、仮想される室内環境状況に最も適合すると判定される所定の制御パターンを適宜当てはめることで、空調機器の運転制御が行われるのが一般的である。すなわち、一般的な室内状況を想定して作成された室内環境の推定情報、いわば経験則を適用して推定された室内環境情報に基づいて、空調機器の制御部はユーザの空調リクエストにマッチするよう、空調動作の制御信号を生成し、現況の室内環境が前記「推定された室内環境」に近づくよう空調機器を運転するという制御がなされている。 10

【0003】

一方、空調空間内に温度センサ等を配置し、そのセンシング情報に基づいて空調機器の空調動作制御を行う空調システムも知られている（特許文献１、特許文献２）。例えば特許文献１には、空調空間を幾つかのゾーンに区分し、各空調ゾーンにおける空調利用者の皮膚温度や発汗量を感知するセンサを兼ねるマウスを各空調ゾーンに配置し、そのセンシング情報と外気温などの気象条件を参照しつつ、各空調ゾーンにおける最適空調条件を求めて空調機器の運転制御を行う技術が開示されている。 20

【0004】

ところで、近年、所定のデータ情報を記憶すると共に、所定のリーダライタとの無線通信が可能とされたＩＣタグが汎用されつつある。このようなＩＣタグにおいて、昨今では各種のセンサ機能が搭載され、前記リーダライタに対してそのセンシング情報を無線送信できるＩＣタグが登場するに至っている。

【特許文献１】特開２００３－４２５０８号公報

【特許文献２】特開平５－３３９９０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

従来の一般的な空調動作制御においては、経験則を適用して推定された室内環境情報をベースとして空調機器の運転制御を行うことから、必ずしも最適な運転制御が行われない場合が多々あった。すなわち、空調空間の状況はユーザによってまちまち（例えば室内に大きなタンスが有る等、空調に影響を与える障害物が存在することがある）であるのに拘わらず、モデル的な室内環境を想定して制御部は制御信号を生成することから、各ユーザにおける空調空間状況に応じた最適な空調制御、つまりカスタマイズされた空調制御を行うことは困難であるという不都合があった。

【0006】

カスタマイズされた空調制御を行うには、空調空間内に多数の環境情報感知センサを配備し、これらのセンサから適宜センシング情報を収集し、これを空調制御に反映させることが理想となるが、かかる空調制御を簡易に且つ比較的安価に実現する具体的な空調システムは未だ提案されていないのが実情である。 40

【0007】

従って本発明は、経験則に依存するのではなく、室内状況や気象条件に応じた最適な空調制御を、簡易に且つ安価に行うことができる空調システム及び空調機器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】

【0008】

本発明の請求項１にかかる空調システムは、空調動作を制御する制御部を備える空調機 50

器と、該空調機器による空調空間内の所定箇所に配置され、空調のための環境情報を感知するセンサ機能を備えるＩＣタグと、該ＩＣタグと無線通信が可能なＩＣタグリーダライタとを備え、前記制御部は、前記ＩＣタグの配置位置情報が取得可能とされていると共に、前記ＩＣタグリーダライタを介してＩＣタグが感知した環境情報が取得可能とされ、前記位置情報と環境情報とに基づいて、前記空調機器の空調動作を制御する機能を具備することを特徴とする。

【０００９】

この構成によれば、空調のための環境情報を感知するセンサ機能を備え、ＩＣタグリーダライタと無線通信が可能とされたＩＣタグを用いるので、空調空間の適所に複数のＩＣタグを配置すれば、空調空間各所の環境情報、例えば温度等の情報を多点的に収集することができるようになる。そして、空調機器の制御部にて、これらＩＣタグが感知した環境情報と、ＩＣタグが配置箇所を示す位置情報とを取得することにより、当該空調空間の現況の環境情報を把握し、この現況環境情報に基づいて最適な空調動作制御を行うことができるようになる。

10

【００１０】

本発明の請求項２にかかる空調システムは、請求項１において、ＩＣタグの配置位置情報を入力する位置情報入力手段を備え、該位置情報入力手段に対する入力操作により、前記制御部がＩＣタグの配置位置情報を取得するよう構成されていることを特徴とする。この構成によれば、ユーザはＩＣタグの配置位置情報を、空調機器の操作パネルや操作リモコン、或いは当該空調機器の制御部に接続されたパソコン等の位置情報入力手段から入力することができるようになる。

20

【００１１】

本発明の請求項３にかかる空調システムは、請求項１において、前記制御部は、ＩＣタグの配置位置情報を取得するために、前記空調機器をＩＣタグ位置推定動作モードで動作させることが可能とされており、前記ＩＣタグ位置推定動作モードは、少なくとも特定の空調条件で空調動作を行う第１の空調動作と、該第１の空調動作とは異なる条件で空調動作を行う第２の空調動作とを実行させるものであり、前記第１の空調動作と第２の空調動作とにおいて、それぞれＩＣタグが感知した環境情報の相違に基づいてＩＣタグの配置位置を推定することで、ＩＣタグの配置位置情報を取得するよう構成されていることを特徴とする。この構成によれば、ユーザがＩＣタグの配置位置情報を別段マニュアル入力せずとも、制御部の指令に基づくＩＣタグ位置推定動作モードにより、ＩＣタグの配置位置情報を自動取得することができるようになる。

30

【００１２】

本発明の請求項４にかかる空調システムは、請求項１において、センサ機能を備えるＩＣタグが感知する環境情報が、温度、湿度、振動の少なくとも１種以上であることを特徴とする。この構成によれば、空調のための環境情報として重要な情報である温度、湿度、振動をセンシングし、そのセンシング情報に基づいて空調動作の制御が行われる。

【００１３】

本発明の請求項５にかかる空調システムは、請求項１において、センサ機能を備えるＩＣタグが、断熱性のプレートを通じて空調空間内の所定箇所に配置されることを特徴とする。この構成によれば、ＩＣタグが取り付け部位（貼付部位）に対して熱的に遮断されることとなり、当該ＩＣタグが備えるセンサ機能（温度センサ等）に対してＩＣタグ貼付部位が保有している熱の影響が及ばないようにすることができる。

40

【００１４】

本発明の請求項６にかかる空調システムは、センサ機能を備えるＩＣタグが、高熱伝導性のプレートを通じて空調空間内の所定箇所に配置されることを特徴とする。この構成によれば、ＩＣタグが温度センサ機能を備えている場合に、上記の断熱性のプレートを用いる場合と逆に、ＩＣタグ貼付部位の温度を高熱伝導性のプレートを通じてセンシングできるようになる。

【００１５】

50

本発明の請求項 7 にかかる空調システムは、断熱性のプレートと高熱伝導性のプレートとを接続して複合プレートとし、それぞれのプレート上にセンサ機能を備える I C タグを載置して I C タグ付き複合プレートを構成し、この複合プレートが空調空間内の所定箇所に配置されることを特徴とする。この構成によれば、断熱性プレート側の I C タグは、当該 I C タグ貼付部位の保有熱の影響を受けずにセンシングでき、一方、高熱伝導性プレートの I C タグは、当該 I C タグ貼付部位の温度等をセンシングできるようになる。

【0016】

本発明の請求項 8 にかかる空調機器は、空調機器本体と、該空調機器本体の動作制御を行うと共に、I C タグと無線通信が可能な I C タグリーダライタからの情報を取得可能とされた制御部とを備え、前記制御部は、I C タグの配置位置に関する情報を取得する I C タグ配置位置情報取得部と、I C タグから送信される空調のための環境情報を取得する環境情報取得部と、該環境情報取得部が取得した環境情報に基づいて空調空間の現況データを生成する室内環境データ生成部と、比較・演算部とを備え、前記比較・演算部は、ユーザの空調設定情報若しくは所定のメモリ情報による指令空調データと前記室内環境データ生成部が生成した現況データとを比較・演算し、前記指令空調データに基づいて室内環境を実現させるよう空調機器本体を動作させるための動作制御信号を生成するものであることを特徴とする。この構成によれば、空調機器の制御部が備える前記比較・演算部により、I C タグから取得した配置位置情報と環境情報に基づいた最適な動作制御信号が生成され、該動作制御信号に基づいて空調機器本体の動作制御がなされるようになる。

【発明の効果】

【0017】

請求項 1 にかかる空調システムによれば、I C タグが感知した環境情報と、I C タグの配置箇所を示す位置情報とから、空調すべき空間の現況の環境情報を把握して最適な空調動作制御を行うことが可能となるので、従来のように経験則をあてはめた定型的な空調制御に比べて、ユーザ毎の室内状況等に応じた、より適確な空調制御を行えるという利点がある。また I C タグは近時廉価化が進んでおり、I C タグリーダライタによる無線式であるので配線等の煩わしさも無いことから、簡易に且つ安価に空調システムを構築することができるというメリットもある。

【0018】

請求項 2 にかかる空調システムによれば、ユーザは I C タグの配置位置情報をパソコン等の位置情報入力手段から入力できるので、I C タグの増設や配置位置変更を行う場合でも、容易に対応することができる。

【0019】

請求項 3 にかかる空調システムによれば、ユーザがマニュアル入力せずとも I C タグの配置位置情報を自動的に取得できるので、I C タグの増設や配置位置変更を行った場合等に改めて位置情報入力をする必要が無くなり、よりユーザの利便性を向上させることができるという効果がある。さらに、ユーザが意図せず I C タグの配置位置が変更されてしまった場合、例えば I C タグが所定の取り付け位置から落下した場合や、I C タグが取り付けられた家具類を気付かずに移動させてしまった場合等においても、移動後の I C タグの位置情報を取得できるという利点もある。

【0020】

請求項 4 にかかる空調システムによれば、I C タグから空調のための環境情報として重要な情報となる温度、湿度、振動のうちの少なくとも一種をセンシング情報として取得し、これを空調制御に反映させるので、より快適な空調制御が行えるようになる。

【0021】

請求項 5 にかかる空調システムによれば、I C タグが備える温度センサ機能等に対して I C タグ貼付部位が保有している熱の影響が及ばないようにすることができるので、例えば I C タグ配置箇所における気温を、I C タグ貼付部位の保有熱の影響を受けることなく正確に測定できる。従って、正確な室内気温状況に基づいた空調制御が行えるという利点がある。

【0022】

請求項6にかかる空調システムによれば、ＩＣタグ貼付部位の温度を高熱伝導性のプレートを通じてセンシングできるので、例えば倉庫内等で収納物の温度管理を中心として空調制御を行う場合等に有利となる。

【0023】

請求項7にかかる空調システムによれば、上述した室内気温測定と、収納物の温度管理等を同時に行えるようになり、より一層正確な空調制御を行うことができ、例えば倉庫内等でよりシビアに収納物の温度管理を行えるようになる。また、請求項3に構成によりＩＣタグの配置位置検知を自動的に行う場合において、高熱伝導性プレートを介して取り付けられたＩＣタグからの温度情報は専ら貼付部位の温度を示し、これを位置検出推定に用いるのは不適であることから、接続している断熱性プレートに取り付けられているＩＣタグからの温度情報に基づいて配置位置検知を行うようにすれば、不具合無く自動的に配置位置推定が行えるようになる。

10

【0024】

請求項8にかかる空調機器によれば、ＩＣタグから取得した配置位置情報と環境情報に基づいた最適な動作制御信号が生成され、該動作制御信号に基づいて空調機器本体の動作制御が行えるので、従来のように経験則をあてはめた定型的な空調制御に比べて、ユーザ毎の室内状況等に応じた、より適確な空調制御を行える空調機器を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

20

以下図面に基づいて、本発明の実施形態につき説明する。

図1は、本発明にかかる空調システムを、一般家庭の室内Rに適用した場合を概略的に示す図である。この空調システムは、家庭用エアコンデショナー等からなる空調機器（以下、エアコンという）1と、該エアコン1による空調空間である室内Rの所定箇所に配置される複数のＩＣタグT1～T5と、これらＩＣタグT1～T5と無線通信を行うと共に、エアコン1にＩＣタグT1～T5との無線通信結果に関しデータ通信可能とされたＩＣタグリーダーライタ5とを備えている。なお、ＩＣタグリーダーライタ5を図示するように別置型とせず、エアコン1に組み込むようにしても良い。

【0026】

ＩＣタグT1～T5は、室内Rにおいて散在的に配置し、室内R全域の環境情報をまんべんなく取得できるようにすることが望ましい。例えば図1に示すように、部屋の出入口Eの近傍（空調機器1の設置壁面）に第1のＩＣタグT1、床面F上（室内Rの低層部）に第2のＩＣタグT2、机Dなどの家具類の上（室内Rの中層部）に第3のＩＣタグT3、窓Wの近傍に第4のＩＣタグT4、及び天井近く（室内Rの高層部）であってエアコン1の設置壁面と対面側の壁面に第5のＩＣタグT5を配置する。このように、室内Rの低～高層部、壁面位置、或いは出入口Eや窓W等の環境変動が比較的大きい部分等を考慮して、ＩＣタグT1～T5を分散的に配置することが望ましい。

30

【0027】

なお、図1では室内Rに家具類があまり配置されていない場合を例示しているが、本発明にかかる空調システムは、机上の空調制御シミュレーションでは想定しにくいような障害物が多々存在している如き室内Rに適用する場合に特に効果的である。また、一般家庭の室内だけでなく、オフィス空間や工場、倉庫等の空調にも勿論適用することができる。

40

【0028】

本発明で用いるＩＣタグT1～T5としては、ＩＣタグリーダーライタ5と無線によるデータ通信が可能であると共に、室内Rの環境情報を感知するセンサ機能を具備するものが用いられる。無線通信に用いられる周波数帯については特に限定はないが、比較的長距離（数m～10m程度）の無線通信が可能な帯域を選定することが望ましく、例えばUHF帯、又は2.45GHz帯を使用するＩＣタグを用いることができる。

【0029】

センサ機能については、空調制御を行うにあたり有用となる環境情報をセンシングでき

50

る機能が選択され、例えば温度（室内の気温だけでなく、室内の物品等の温度も含む）、湿度、振動やひずみ（風量を振動やひずみに置換して検知する）等のセンサ機能を選択することができる。中でも、温度や湿度については、エアコン１の暖房や冷房の温度決定、除湿機能の動作要否判定にあたり重要な情報となるので、少なくとも温度及び／又は湿度のセンシング機能が搭載されたＩＣタグを選定することが望ましい。なお、このような機能を備えたＩＣタグの市販品としては、例えばエイリアンテクノロジー社「セミパッシブ型タグ」を例示することができる。

【００３０】

図２は、無線通信が可能なＩＣタグＴの一例を示す平面図である。このＩＣタグＴは、細長いフレキシブルなベースフィルム６４１の中央部にＩＣチップ６が配置され、両端側にそれぞれアンテナ６３１、６３２が配置される構造とされている。前記ＩＣチップ６は通信機能、クロック発信機能、メモリ機能、及び上述のセンサ機能などを備えるチップである。このＩＣチップ６には一対の電極６１１、６１２が取り付けられており、これらＩＣチップ６と電極６１１、６１２とは支持フィルム６０により一体化されている。そして電極６１１、６１２は、前記アンテナ６３１、６３２と導通状態とされた接合端子６２１、６２２と電気的に接続され、ＩＣチップ６とアンテナ６３１、６３２とからなる電気回路が構成されている。なお、これらの構成部品は、ベースフィルム６４１により、その上下面が封止されている。

10

【００３１】

上記ＩＣタグＴ１～Ｔ５は、室内Ｒの所定箇所に直置きしても良いし、何らかの支持材を介在させて取り付けのようにしても良い。例えば図３（ａ）に示すように、貼付面７０に対して、断熱性プレート７１を介してＩＣタグＴａを貼り付けるようにしても良い。この場合、貼付面７０が保有している熱が断熱性プレート７１により遮断され当該ＩＣタグＴａに影響を及ぼさなくなるので、例えばＩＣタグＴａにより室内Ｒの気温を測定するときに有利である。

20

【００３２】

あるいは、図３（ｂ）に示すように、貼付面７０に対して、高熱伝導性プレート７２を介してＩＣタグＴｂを貼り付けるようにしても良い。この場合、逆に貼付面７０の温度を当該ＩＣタグＴｂにより正確に検知できるようになり、例えば室内、倉庫内、保冷库内、若しくは博物館内等において、保管物、収納物、展示物等の温度管理を行う場合に有利である。

30

【００３３】

さらに、図３（ｃ）に示すように、断熱性プレート７１と高熱伝導性プレート７２とを接続して複合プレートとし、それぞれのプレート７１、７２の上に、ＩＣタグＴａ、Ｔｂを載置してＩＣタグ付き複合プレート７３を構成し、この複合プレート７３を貼付面７０に取り付けるようにしても良い。このような複合プレート７３を用いれば、上述の気温測定と、温度管理等とを同時に行えるようになり、より一層正確な空調制御を行うことができるようになる。また、後述するＩＣタグの配置位置検知の自動検知において、高熱伝導性プレート７２側のＩＣタグＴｂを温度管理用として用い、一方断熱性プレート７１に取り付けられているＩＣタグＴａからの温度情報をＩＣタグ配置位置検知用に用いることができる。

40

【００３４】

図４は、本実施形態にかかる空調システムの構成を示すブロック図である。この空調システムは前述の通りエアコン１、ＩＣタグリーダライタ５、及びＩＣタグＴ１～Ｔ５からなり、前記エアコン１は、エアコン本体部１０、エアコン制御部２０、操作情報入力部３０、及びセンサ部４０を備えている。

【００３５】

エアコン本体部１０は、風向き調整を行うフラップ１１、吹き出す冷暖房風の風量調整を行うファン１２、夏季において送出風の除湿を行う除湿部１３、及びコンプレッサー１４等を備えている。フラップ１１は送風口に配置される複数の板状部材からなり、駆動モ

50

ータによりその傾斜角度が調整されることで風向き調整が可能とされている。ファン１２は円筒状の組み立てられた羽部材からなり、駆動モータで回転されることにより熱交換器を経由した空気を室内へ送風するもので、前記駆動モータの回転力制御により風量調整が可能とされている。除湿部１３は送出する冷房風を加熱するヒータ等からなり、前記ヒータによる加熱温度調整により除湿度合いが調整可能とされている。コンプレッサー１４は冷媒を圧縮して循環させるものであり、その運転制御により冷暖房の温度が調整可能とされている。

【００３６】

ＩＣタグＴ１は、ＩＣタグリーダライタ５との無線通信を行う送受信部６１、ＩＣタグＴ１の動作全体を制御するマイクロプロセッサ６２、空調空間内の温度を計測する温度センサ部６３、空調空間内の湿度を計測する湿度センサ部６４、温度センサ部６３及び湿度センサ部６４が検出したアナログ値の温度・湿度データをデジタル変換するＡ／Ｄ変換部６５、デジタル変換された温度・湿度データを格納するメモリ部６６、当該ＩＣタグＴ１の認証情報となるアドレスを発信するタグアドレス発信部６７、及び電源部６８を備えている。なお、リアルタイムで計測した温度・湿度データをＩＣタグリーダライタ５へ送信させる場合は、前記メモリ部６６は省略でき、また、受信電波による起電力を利用する場合は、前記電源部６８を省略することができる。

10

【００３７】

送受信部６１は、図２に示す例ではアンテナ６３１、６３２及びマイクロプロセッサ６２が備える変調部等が相当し、ＩＣタグリーダライタ５に対しデータ情報を、ＵＨＦ帯、又は２．４５ＧＨｚ帯の無線電波に変調して送信すると共に、ＩＣタグリーダライタ５からの無線電波を受信する。

20

【００３８】

マイクロプロセッサ６２は、クロック発信部を備え、常時あるいは所定の時間毎に該クロック発振部から発信されたデータサンプリングクロックに基づき、Ａ／Ｄ変換部６５を用いて温度センサ部６３、湿度センサ部６４のデータサンプリングを行い、そのデータを送受信部６１から、タグアドレス発信部６７より発信されるアドレス情報を付してＩＣタグリーダライタ５に送信する。データサンプリングの間隔と送受信部６１からの送信間隔は異なってもよく、送受信部６１からの送信間隔をデータサンプリングの間隔よりも長くしてもよい。この場合、メモリ部６６に一端データ情報を一旦格納した上での送信が行われる。なお、前記マイクロプロセッサ６２、温度センサ部６３、湿度センサ部６４、Ａ／Ｄ変換部６５、メモリ部６７、及びタグアドレス発信部６７は、図２に示すＩＣチップ６として一体的に集積されたものを用いることが好ましい。

30

【００３９】

他のＩＣタグＴ２～Ｔ５も、上記と同様な構成を備えている。但し、タグアドレス発信部６７から発信されるアドレス情報はタグ識別が行えるよう、異なるアドレス情報が付されている。このような構成を備えるＩＣタグＴ１～Ｔ５は、自発的に、若しくはＩＣタグリーダライタ５からデータ要求に応じて、各々アドレス情報と感知した環境情報（温度情報、湿度情報）とをＩＣタグリーダライタ５に送信するものである。

【００４０】

ＩＣタグリーダライタ５は、前記エアコン制御部２０と有線データ通信を行うデータ通信部５１、ＩＣタグＴ１～Ｔ５と無線通信を行う送受信部５２、ＩＣタグＴ１～Ｔ５それぞれが保有しているアドレス情報を識別するタグアドレス識別部５３、及びＩＣタグＴ１～Ｔ５から送信されたデータから温度情報、湿度情報をそれぞれ処理する温度情報処理部５４、湿度情報処理部５５を備えている。

40

【００４１】

データ通信部５１は、ＩＣタグリーダライタ５とエアコン制御部２０との間のインターフェースを行い、温度情報処理部５４、湿度情報処理部５５に取り込まれた温度情報、湿度情報データのデータ転送等を制御する。送受信部５２は、ＩＣタグＴ１～Ｔ５のアンテナ６３１、６３２から送信される、データ情報が重畳された無線電波を受信し、これを変

50

調する。

【0042】

タグアドレス識別部53は、使用されているICタグT1～T5のアドレス情報を記憶しており、ICタグT1～T5の各タグアドレス発信部67にてアドレス情報を付加された状態で送信されてくる温度情報及び湿度情報データが、どのICタグT1～T5からのものかを識別可能とする機能を果たす。なお、ICタグリーダーライタ5からICタグT1～T5へ向けてデータ送信する場合は、このタグアドレス識別部53にてICタグT1～T5各々のアドレス情報が付加される。

【0043】

温度情報処理部54及び湿度情報処理部55は、取り込まれた温度情報及び湿度情報データに対し、タグアドレス識別部53から与えられるタグアドレス情報を付加し、必要に応じて当該温度情報及び湿度情報データをA/D変換して、前記データ通信部51へ送信するものである。 10

【0044】

エアコン制御部20は、制御プログラム等が記憶されたROMや、データ情報を一時的に記憶させるRAM等からなり、データ通信部21、操作情報取得部22、ICタグ位置情報取得部23、リーダーライタ情報取得部24、室内環境データ生成部25、比較・演算部26、動作制御部27、制御パターン記憶部28、センサ情報取得部29、及び外部データ入力部201を備えている。

【0045】

データ通信部21は、ICタグリーダーライタ5のデータ通信部51から転送されるデータを受け付ける。操作情報取得部22は、エアコン本体部10に設けられるタッチパネルや操作リモコン等の操作情報入力部30からユーザ入力する空調制御に関するリクエスト情報、例えば冷房・除湿・暖房運転の別、空調温度、風量、フラップ11の動作有無、タイマー情報、マニュアル制御・オート制御の別等の情報を受け付ける。 20

【0046】

ICタグ位置情報取得部23は、ICタグT1～T5の配置位置に関する情報を取得する。その取得方法としては、例えば

(1) 前記操作情報入力部30や、制御部20に接続されたパソコンP等の位置情報入力手段により、ユーザがICタグT1～T5の配置位置情報を入力し、その入力情報を、前記操作情報取得部22を介してICタグ位置情報取得部23が配置位置情報として取得する方法、若しくは、 30

(2) エアコン1を所定のモードで運転(ICタグ位置推定動作モード)し、このときICタグT1～T5から送信されるデータ情報に基づいて演算を行い、該演算結果に基づいて配置位置を推定し、その推定情報をICタグ位置情報取得部23が配置位置情報として取得する方法(具体例については後で詳述する)

等が挙げられる。

【0047】

リーダーライタ情報取得部24は、リーダーライタ5から転送されてくる温度及び湿度に関するデータ情報、並びにタグアドレス情報を取得し、前記データ情報をICタグT1～T5各々のアドレス情報に関連づけて一時的に格納する。 40

【0048】

室内環境データ生成部25は、リーダーライタ情報取得部24に格納されている温度及び湿度に関するデータ情報を定期的に取り得し、またタグアドレス情報を空調空間である室内Rの区画状況(床面、天井、及び壁面の配置に関する室内状況)に当てはめることで、現状における室内Rの環境状況に関するデータを生成する。例えば室内温度に関するデータを生成する場合、図1に示すようなICタグの配置状況である場合、床面F上(室内Rの低層部)に配置されているICタグT2が計測した温度データと、室内Rの中層部に配置されているICタグT4(T1、T3)が計測した温度データと、室内Rの高層部に配置されているICタグT5が計測した温度データとに基づいて、室内Rの上下方向の温度勾 50

配状況を求める。また、異なる壁面近くにそれぞれ配置されたＩＣタグＴ１、Ｔ３～Ｔ５が計測した温度データと、室内の中央部に配置されたＩＣタグＴ２が計測した温度データとに基づいて、室内Ｒの横方向の温度勾配状況を求める。この場合、室内環境に影響を与え易い出入口Ｅ近くのＩＣタグＴ１や窓Ｗ近くに配置されているＩＣタグＴ３が計測した温度データには、所定の重み係数を乗じるようにしても良い。このように、ＩＣタグＴ１～Ｔ５から位置情報付きで与えられた温度データに基づき、例えば室内Ｒの上下方向、横方向の温度勾配状況を求めることができ、これにより室内Ｒの現状における温度分布状況を把握することができる。室内環境データ生成部２５は、このような温度分布状況を符号化する等してデータ化し、これを室内Ｒに現状における環境データ（現況データ）として比較・演算部２６に送信する。

10

【００４９】

比較・演算部２６は、前記現況データと、ユーザが操作情報入力部３０等において設定した空調設定情報（指令空調データ）とを比較し、両者に隔たりがある場合に、エアコン本体部１０をどのように駆動すればユーザのリクエストにマッチさせることができるかを、制御パターン記憶部２８に記憶されている各種の運転パターンに照らして演算し、エアコン本体部１０の各部を制御するための動作制御信号を生成する。なお、ユーザが空調設定情報を特に入力しておらず、オート運転モードとされているときは、該オート運転モードに関するメモリ情報が上記指令空調データとなる。

【００５０】

動作制御部２７は、エアコン本体部１０の各動作部、つまりフラップ１１、ファン１２、除湿部１３、及びコンプレッサー１４を実際に駆動・制御する信号を発生する。また動作制御部２７は、前記比較・演算部２６により生成された動作制御信号に基づいて、前記エアコン本体部１０を実際に駆動させる駆動信号を発生する。

20

【００５１】

制御パターン記憶部２８は、各種の運転パターンや、シミュレーション的な運転モード等を記憶し、比較・演算部２６における演算処理等の際に、その記憶データを適宜提供する。

【００５２】

センサ情報取得部２９は、エアコン１自身が備えているセンサ４０（温度センサや湿度センサ等）が計測する環境データを取得するものである。このセンサ４０から取得される温度・湿度データ等は、位置情報が既知の環境データとして取り扱うことができ、前記室内環境データ生成部２５における室内Ｒの現況データ作成に供するべく、センサ情報取得部２９において取得された前記環境データを定期的に室内環境データ生成部２５へ転送するよう構成することが好ましい。

30

【００５３】

外部データ入力部２０１は、エアコン１（制御部２０）に接続される外部機器からの情報を受け付けるものであり、図示するようにパソコンＰなどの操作端末から入力される遠隔制御情報等を取得する。なお操作端末は、携帯電話や、インターネットを経由するパソコン等であっても良い。

【００５４】

以上の通り構成された本発明にかかる空調システムの動作につき、図５に示すフローチャートに基づいて説明する。前提として、例えば図１に示すように、室内ＲにＩＣタグリーダーライタ５を備えたエアコン１が設置され、また室内Ｒの所定位置にＩＣタグＴ１～Ｔ５が配置されているものとする。

40

【００５５】

まず、エアコン１の電源が投入されると、自動運転モードとされている場合は空調制御の周期か否か（ステップＳ１１）、またマニュアル運転モードとされている場合はユーザからの空調リクエストがあるか否か（ステップＳ１２）が確認され、いずれもがＮｏの場合は、空調の終了時刻（電源ＯＦＦ）か否かが確認され（ステップＳ２１）、終了時刻でない場合（ステップＳ２１でＮｏ）は、同様なループが繰り返される。なお、エアコン１

50

の電源投入により、ＩＣタグＴ１～Ｔ５と制御部２０とは、ＩＣタグリーダーライタ５を介してデータ伝送が可能な状態（スタンバイ状態）となる。

【００５６】

一方、空調制御の周期である場合（ステップＳ１１でＹｅｓ）、又はユーザからの空調リクエストがある場合（ステップＳ１２でＹｅｓ）、つまり操作情報入力部３０から空調制御に関するリクエスト情報が入力された場合、若しくはパソコンＰ等の外部機器から同様なリクエスト情報の入力になされた場合、制御部２０の操作情報取得部２２、若しくは外部データ入力部２０１はかかるリクエスト情報を取得する（ステップＳ１３）。実際は、エアコン１の電源投入後にリクエスト情報の入力がない場合でも、前回の運転での設定情報が、このステップＳ１３においてリクエスト情報として取得される。

10

【００５７】

続いて、ＩＣタグＴ１～Ｔ５の室内Ｒにおける配置位置情報が取得される（ステップＳ１４）。この取得方法としては、前述の通り位置情報入力手段（操作情報入力部３０又はパソコンＰ）からマニュアルで入力する方法（ステップＳ３）か、或いはエアコン１をＩＣタグ位置推定動作モードで動作させて自動的に取得する方法（ステップＳ４）があり、いずれか一つ、若しくは両者を適宜併用して用いることができる。

【００５８】

ＩＣタグＴ１～Ｔ５の配置位置をマニュアルで入力するよう設定されている場合（ステップＳ３）、一度ＩＣタグＴ１～Ｔ５の配置位置に関する情報が入力されれば、ＩＣタグＴ１～Ｔ５の配置位置が変更されない限り、配置位置情報を固定的に扱えることから、制御部２０が備えるメモリ部に記憶させるようにすれば良い。そして、エアコン１の電源投入と同時に、前記メモリ部に記憶されているＩＣタグＴ１～Ｔ５の配置位置情報を毎回取得させるよう構成しても良い。なお、ＩＣタグＴ１～Ｔ５の配置位置をユーザが変更した場合、又は新たなＩＣタグを追加した場合、ユーザが前記位置情報入力手段から入力した変更・追加後の配置位置情報をステップＳ１４において取得することとなる。

20

【００５９】

一方、ＩＣタグＴ１～Ｔ５の配置位置を自動的に取得するよう設定されている場合（ステップＳ４）、制御部２０は、エアコン１をＩＣタグ位置推定動作モードで動作させ、これによりＩＣタグＴ１～Ｔ５の配置位置情報を取得する。この取得方法につき、図６及び図７に基づいて詳述する。

30

【００６０】

図６は、ＩＣタグの配置位置情報を取得するためのＩＣタグ位置推定動作モードの概略を説明するための説明図であり、図７はかかるＩＣタグ位置推定動作モードにおける動作を示すフローチャートである。先ず、エアコン１が通常の運転動作モードからＩＣタグ位置推定動作モードに移行され、ＩＣタグ位置推定動作モードの実行が開始される（ステップＳ４１）。この開始タイミングは、エアコン１の電源投入時であっても良いし、運転動作モードの最中に（ユーザに気付かれないように）適宜割り入れるものであっても良い。

【００６１】

ＩＣタグ位置推定動作モードが開始されると、エアコン制御部２０の動作制御部２７は、例えば図６に示すように、室内Ｒの低層部に向けて所定の風量、温度での送風を所定時間行うよう（第１の空調動作Ｓ１を所定時間行うよう）、エアコン本体部１０のフラップ１１（風向き）、ファン１２（風量）、及びコンプレッサ１４（空調温度）を適宜駆動させる（ステップＳ４２）。そして、第１の空調動作Ｓ１が所定時間経過した後、例えば各ＩＣタグＴ１～Ｔ５の温度センサ部６３が感知している温度情報等を、ＩＣタグリーダーライタ５を介して制御部２０のリーダーライタ情報取得部２４に取得させ（ステップＳ４３）、該取得データを図示省略のメモリ部に各ＩＣタグＴ１～Ｔ５の配置位置情報に関連づけて記憶させておく（ステップＳ４４）。

40

【００６２】

続いて、第１の空調動作Ｓ１とは異なる条件、例えばフラップ１１を駆動して風向きを室内Ｒの高層部に変更した第２の空調動作Ｓ２を所定時間実行させる（ステップＳ４５）

50

。そして、上記と同様に、第2の空調動作S2が所定時間経過した後、各ICタグT1～T5の温度センサ部63が感知している温度情報等を、リーダライタ情報取得部24に取得させる（ステップS46）。

【0063】

このように例えば風向きを変更させることで、室内Rの各所に配置された各ICタグT1～T5に対する空調条件が、第1の空調動作S1と第2の空調動作S2とで変化することとなる。具体的には、第1の空調動作S1ではICタグT1、T2に対しては空調送風が直接当てられるが、第2の空調動作S2では風向きが室内Rの高層部に変更されたことから送風の直接的な吹き当りが為されなくなる。逆に、第1の空調動作S1では送風の直接的な吹き当りがなかったICタグT3～T5については、第2の空調動作S2への移行により送風の直接的な吹き当りが始まることとなる。これを要因として、第1の空調動作S1と第2の空調動作S2とにおいて、各ICタグT1～T5がそれぞれ検知する温度は、その配置位置に応じた特有の変化特性を示すこととなる。

10

【0064】

そして、第1の空調動作S1と第2の空調動作S2とにおいて各ICタグT1～T5がそれぞれ検知した温度（温度の変化度合い）、動作時間、及び過去の経験値データやシュミレーションデータ等をデータ情報として、比較・演算部26において演算処理等を行う（ステップS47）ことで、各ICタグT1～T5の配置位置の推定データを作成する（ステップS48）。

【0065】

具体的には、例えば床面Fに配置されているICタグT2に注目すれば、第1の空調動作S1では空調送風が直接吹き当てられることから比較的高温の温度をICタグT2は検知するが、第2の空調動作S2に移行すると空調送風は直接吹き当らなくなり、例えば暖房モードでエアコン1が動作している場合は暖気が上昇することから、ICタグT2が検知する温度は他のICタグに比べて比較的大きく低下することとなる。従って、各ICタグT1～T5の配置位置が未知であっても、第1の空調動作S1から第2の空調動作S2への移行により比較的大きな温度変化特性を示したICタグは、室内Rの低層部であって、且つエアコン1の近くの側に配置されたICタグであろうことが推定できるようになる。同様に他のICタグについても、その温度変化特性は配置位置特有の変化特性を示すことから、配置位置の推定を行うことができる。より高精度な配置位置の推定を行うために、第1の空調動作S1及び第2の空調動作S2だけでなく、さらに複数回の配置位置推定のための空調動作を行うようにしても良い。

20

30

【0066】

このようにして作成された各ICタグT1～T5の配置位置推定データが、ステップS14において各ICタグT1～T5の配置位置情報として取得される。この構成によれば、ユーザがICタグの配置位置情報を別段マニュアル入力せずとも、ICタグの配置位置情報を自動取得することができ、またICタグの配置変更や追加を行った場合でも、ICタグの配置位置情報を自動取得できるという利点がある。

【0067】

図5のフローチャートに戻って、各ICタグT1～T5の配置位置情報が確定した状態において、各ICタグT1～T5が感知したセンサ情報（環境情報）を取得する（ステップS15）。具体的には、各ICタグT1～T5の温度センサ部63、湿度センサ部64が感知した温度・湿度データを、タグアドレス発信部67から発せられるアドレス情報と共にリアルタイムに、またはメモリ部66に一旦記憶させた上で、送受信部61を経由してICタグリーダライタ5に無線送信し、ICタグリーダライタ5はこれを受信してエアコン制御部20へデータ通信部51を介して転送し、制御部20内のリーダライタ情報取得部24が、データ通信部20を介して前記温度・湿度データを取得する。

40

【0068】

このようにして取得された温度・湿度データに基づいて、前述した手法で室内データ生成部25が室内Rの環境状況に関する現況データを作成し、この現況データに基づいて比

50

較・演算部 26 は、ユーザのリクエスト等による指令空調データと比較・演算する（ステップ S 16）。そして、エアコン本体部 10 の動作制御を行う必要があるかが判断され（ステップ S 17）、つまり前記指令空調データと現況データとが乖離しているかを比較し、所定値の乖離が有ると判断したとき（ステップ S 17 で Yes）、その乖離を解消して室内 R がユーザの望む環境となるような動作制御信号を、制御パターン記憶部 28 に記憶されているシミュレーションデータ等を参照しつつ生成する。この動作制御信号は動作制御部 26 へ送られ、動作制御部 26 はかかる動作制御信号に基づいて、エアコン本体部のフラップ 11、ファン 12、除湿部 13、及びコンプレッサ 14 を実際に動作させる信号を発生し、該動作信号によりこれらの動作状態が制御される（ステップ S 18）。

【0069】

この間も、各 IC タグ T 1 ~ T 5 が感知したセンサ情報は逐次取得されており（ステップ S 19）、指令空調データ（ユーザのリクエスト）と室内環境データ生成部 25 が逐次生成する現況データとの比較が比較・演算部 26 において行われ、リクエストにマッチする状態に至っているかが確認される（ステップ S 20）。

【0070】

リクエストにマッチしていない場合（ステップ S 20 で No）、上記ステップ S 18 の制御動作が継続される。一方、リクエストにマッチする空調状態に至った場合（ステップ S 20 で Yes）、空調の終了時刻でない限り（ステップ S 21 で No）、ステップ S 11 に戻り空調動作が継続される。これはステップ S 17 で動作制御の必要無し（ステップ S 17 で No）と判断された場合も同様である。

【0071】

以上が本発明にかかる空調システムの基本動作フローの一例であるが、種々のオプション機能を付加することができる。例えばオプション機能として、各 IC タグ T 1 ~ T 5 の動作異常を検知し、これをユーザに報知するような機能を組み込むことができる。図 8 は、このような IC タグ動作異常検知を行う場合の動作を示すフローチャートである。

【0072】

先ず、エアコン 1 が空調動作を実行している場合において（ステップ S 51）、各 IC タグ T 1 ~ T 5 が感知したセンサ情報を定期的を取得する（ステップ S 52）。そして、所定時間空調動作が実行された場合において、各 IC タグ T 1 ~ T 5 から取得された温度データ等の経時変化をテーブル化させる。そして、このようなデータテーブルと、標準的なデータテーブルとを比較させるようにする（ステップ S 53）。この標準的なデータテーブルとしては、過去の運転時において同様に作成されたデータテーブルを例えば制御パターン記憶部 28 に記憶させておき、その平均データ等に基づいたもの、若しくはシミュレーションデータに基づくもの等を採用することができる。

【0073】

上記各 IC タグ T 1 ~ T 5 から取得された温度データ等の経時変化データテーブルと標準的なデータテーブルとの比較の結果、その経時変化状態が標準的なデータテーブルに比べて妥当か否かが判定され（ステップ S 54）、妥当であると判断された場合（ステップ S 54 で Yes）は、そのまま空調動作を継続させる（ステップ S 55）。一方、妥当でないと判断された場合（ステップ S 54 で No）、例えば警報音や警報ランプを発する等して、ユーザに対して警告を行わせる（ステップ S 56）ようにした上で空調動作を継続させる。

【0074】

ここで、上記ステップ S 53 において、IC タグ T 1 ~ T 5 のうちのいずれかが動作不良・動作不具合を起こしている場合、例えば、

（a）空調動作を相当時間行っているのに拘わらず、特定の IC タグから送信される温度データに何等変化がない、

（b）特定の IC タグから送信される温度データの経時変化が、過去の同様な運転履歴において感知した経時変化データに比べて、明らかに大きすぎる、若しくは小さすぎる、といった状況が生じることとなる。

10

20

30

40

50

【0075】

実際の状況において、上記（a）の状態が生じたときは、その特定のＩＣタグが何らかの障害物の影に隠れてしまい空調温度変化を検知できなくなった場合、ＩＣタグのセンサ機能が作動していない場合等が想定される。また上記（b）の状態が生じたときは、その特定のＩＣタグが配置位置から落下した場合、ユーザが気付かずにＩＣタグを移動させてしまった場合等が想定される。このような場合、ステップＳ５４において「妥当でない」と判定し、警報音を発したりや警報ランプを点灯させ、加えて操作情報入力部３０等に具備されているＬＣＤパネル等に「ＩＣタグ〇〇の動作が異常と思われます。ＩＣタグ〇〇の配置位置を確認してください」などとのメッセージを表示させ、ユーザに警告を与えるようにする。

10

【0076】

なお、上記（b）の問題の場合は、前述のＩＣタグ位置推定動作モードを採用しているときは、移動後の配置位置を自動的に推定することが可能であるので、必ずしも警告を行わせる必要はない。また、上記（a）の問題が検知されたときでも、そのような無応答のＩＣタグからの情報を無視し、他のＩＣタグから送信されるセンサ情報に基づいて空調制御を行わせるようにしても良い。

【0077】

以上説明したような実施形態にかかる空調システムによれば、ＩＣタグＴ１～Ｔ５が感知した環境情報と、ＩＣタグＴ１～Ｔ５の配置箇所を示す位置情報とから、空調すべき室内Ｒの現況の環境情報を把握して最適な空調動作制御を行うことが可能となるので、従来のように経験則をあてはめた定型的な空調制御に比べて、ユーザ毎の室内Ｒの状況に応じた、より適確な空調制御を行えるようになる。

20

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図１】本発明にかかる空調システムを、一般家庭の室内Ｒに適用した場合を概略的に示す模式図である。

【図２】無線通信が可能なＩＣタグＴの一例を示す平面図である。

【図３】ＩＣタグの取り付け状態を示す断面図である。

【図４】本発明にかかる空調システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図５】図４に示す空調システムの動作を示すフローチャートである。

30

【図６】ＩＣタグの配置位置情報を取得するためのＩＣタグ位置推定動作モードの概略を説明するための説明図である。

【図７】ＩＣタグ位置推定動作モードにおける動作を示すフローチャートである。

【図８】ＩＣタグ動作異常検知を行う場合の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0079】

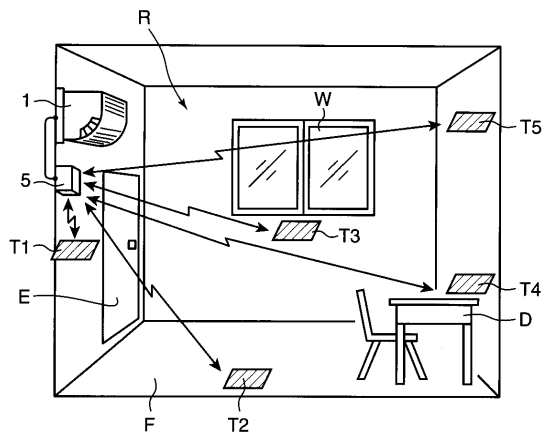
- １ エアコン（空調機器）
- １０ エアコン本体部（空調機器本体）
- ２０ エアコン制御部
- ２２ 操作情報取得部
- ２３ ＩＣタグ配置位置情報取得部
- ２４ リーダライタ情報取得部
- ２５ 室内環境データ取得部
- ２６ 比較・演算部
- ２７ 動作制御部
- ３０ 操作情報入力部（位置情報入力手段）
- ４０ センサ
- ５ ＩＣタグリーダライタ
- Ｔ、Ｔa、Ｔb、Ｔ１～Ｔ５ ＩＣタグ
- ５１、６１ 送受信部

40

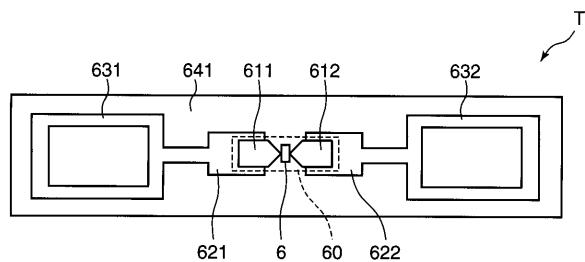
50

- 6 I C チップ
- 6 3 温度センサ部（環境情報を感知するセンサ機能）
- 6 4 湿度センサ部（環境情報を感知するセンサ機能）
- 6 7 タグアドレス発信部
- 7 1 断熱性プレート
- 7 2 高熱伝導性プレート
- 7 3 複合プレート

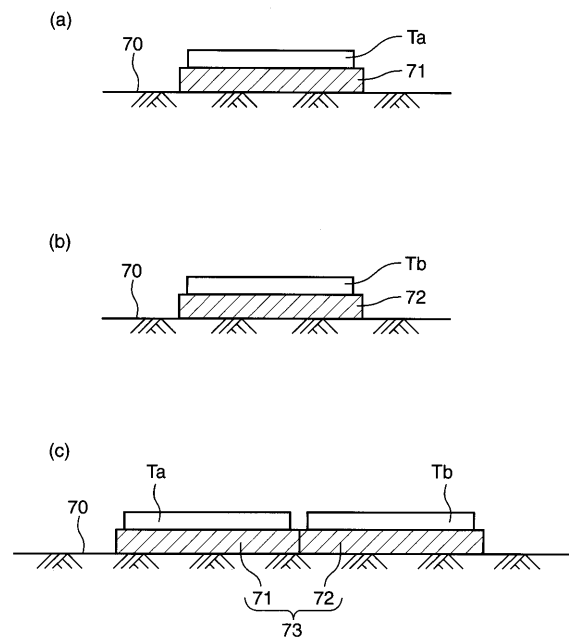
【図 1】



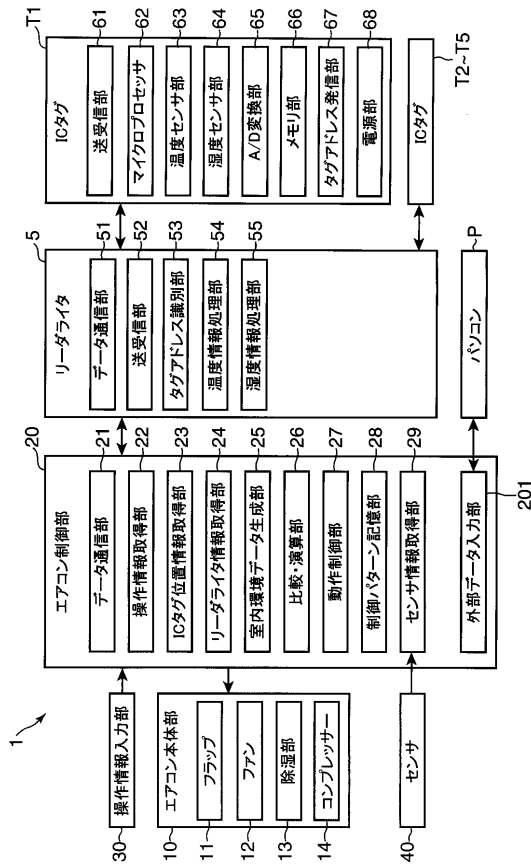
【図 2】



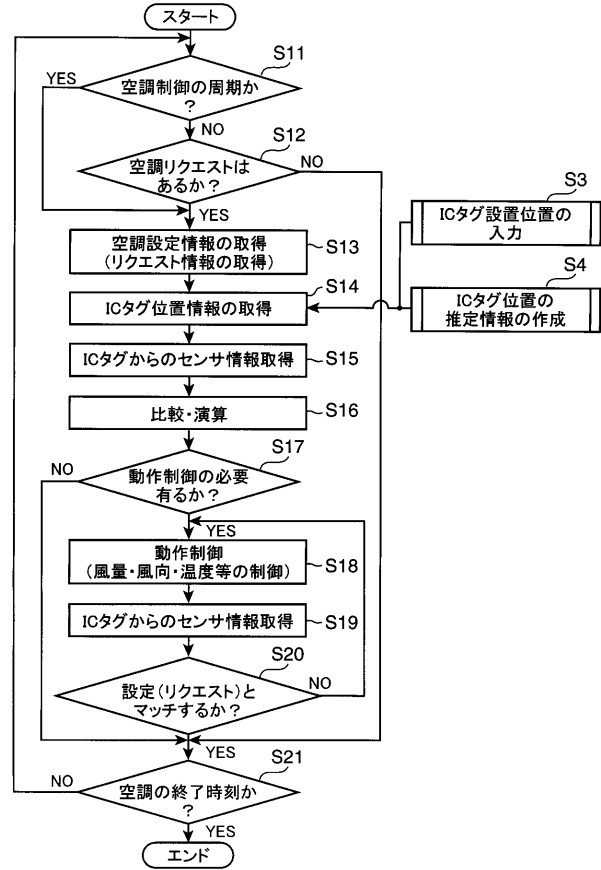
【図 3】



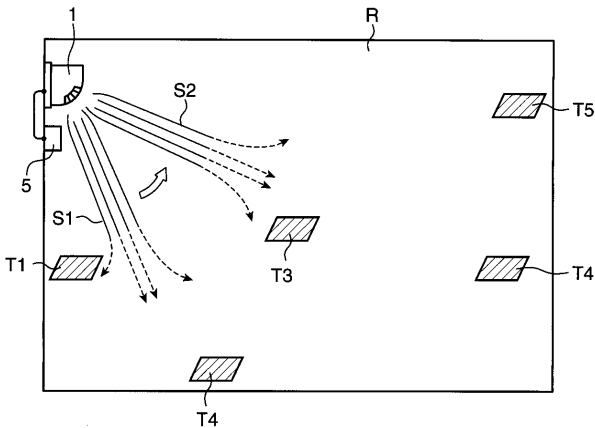
【図 4】



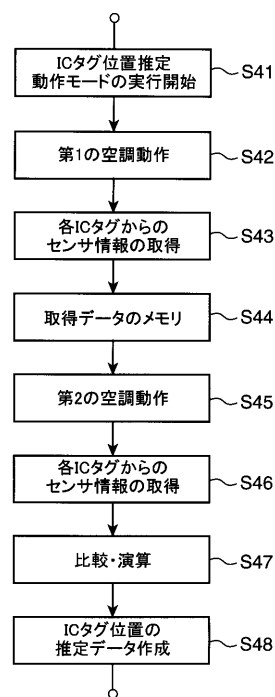
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

