

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5611080号
(P5611080)

(45) 発行日 平成26年10月22日 (2014. 10. 22)

(24) 登録日 平成26年9月12日 (2014. 9. 12)

(51) Int. Cl. F I
F 2 4 F 11/02 (2006. 01) F 2 4 F 11/02 1 0 3 D
H 0 5 B 37/02 (2006. 01) F 2 4 F 11/02 1 0 3 A
 H 0 5 B 37/02 B

請求項の数 10 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2011-35627 (P2011-35627)	(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
(22) 出願日	平成23年2月22日 (2011. 2. 22)	(74) 代理人	100095407 弁理士 木村 満
(65) 公開番号	特開2012-172912 (P2012-172912A)	(74) 代理人	100131152 弁理士 八島 耕司
(43) 公開日	平成24年9月10日 (2012. 9. 10)	(74) 代理人	100147924 弁理士 美恵 英樹
審査請求日	平成25年7月19日 (2013. 7. 19)	(74) 代理人	100137383 弁理士 山口 直樹
		(72) 発明者	遠藤 聡 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管理装置、管理システム、管理方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の居室空間の異なる場所にそれぞれ設置された複数の設備機器の位置情報と、前記居室空間の異なる場所にそれぞれ設置され環境情報を検出する複数の検出装置の位置情報とを記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された前記各設備機器の位置情報及び前記各検出装置の位置情報と、前記各設備機器を用いた環境制御を行う制御装置の制御内容と、前記各検出装置で検出される環境情報とに基づいて、前記各設備機器の故障を検出する故障検出部と、

故障が検出された設備機器以外の設備機器に対して、前記故障検出部によって故障が検出された設備機器を補う環境制御を行うための制御要求を生成する要求生成部と、

前記制御装置に、生成した制御要求を送信する送受信部と、
を備える管理装置。

【請求項 2】

前記故障検出部は、

前記制御装置の制御内容が同じであるにもかかわらず、当該制御装置によって制御される設備機器に最も近い検出装置によって検出される環境情報が所定レベル以上変化した場合に、当該設備機器が故障したものと判定する、

請求項 1 に記載の管理装置。

【請求項 3】

前記要求生成部は、

前記記憶部に記憶された前記各設備機器の位置情報及び前記各検出装置の位置情報に基づいて、故障が検出された設備機器に近接する設備機器を検出し、

近接する設備機器に対して、故障が検出された設備機器を補う環境制御を行わせるための制御要求を生成する、

請求項 1 又は 2 に記載の管理装置。

【請求項 4】

故障が検出された設備機器に関する情報を管理者に通知する通知部をさらに備える、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の管理装置。

【請求項 5】

所定の居室空間の異なる場所にそれぞれ設置された複数の設備機器と、
前記各設備機器を用いた環境制御を行う制御装置と、
前記居室空間の異なる場所にそれぞれ設置され環境情報を検出する複数の検出装置と、
請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の管理装置と、
を備える管理システム。

10

【請求項 6】

前記各検出装置は、
前記位置が既知である少なくとも 3 つの他の検出装置との間で無線信号を送信してから受信するまでの間を計測することにより、前記少なくとも 3 つの他の検出装置との間の距離を計測し、

計測した距離と、前記少なくとも 3 つの他の検出装置の識別番号とを対応付けた情報を、前記管理装置に送信し、

20

前記管理装置は、
受信した情報に基づいて、当該検出装置の位置情報を算出する、
請求項 5 に記載の管理システム。

【請求項 7】

前記各検出装置は、
温度センサ、熱画像を得る赤外線センサ、照度センサ及び湿度センサのいずれかである、

請求項 5 又は 6 に記載の管理システム。

【請求項 8】

前記各設備機器は、
空調機及び照明器具のいずれかである、
請求項 5 乃至 7 のいずれか一項に記載の管理システム。

30

【請求項 9】

所定の居室空間の異なる場所にそれぞれ設置された複数の設備機器の位置情報と、前記居室空間の異なる場所にそれぞれ設置され環境情報を検出する複数の検出装置の位置情報とを記憶する記憶工程と、

前記記憶工程において記憶された前記各設備機器の位置情報及び前記各検出装置の位置情報と、前記各設備機器を用いた環境制御を行う制御装置の制御内容と、前記各検出装置で検出される環境情報とに基づいて、前記各設備機器の故障を検出する故障検出工程と、

40

故障が検出された設備機器以外の設備機器に対して、前記故障検出部によって故障が検出された設備機器を補う環境制御を行うための制御要求を生成する要求生成工程と、

前記制御装置に、生成した制御要求を送信する送受信工程と、
を含む管理方法。

【請求項 10】

コンピュータを、
所定の居室空間の異なる場所にそれぞれ設置された複数の設備機器の位置情報と、前記居室空間の異なる場所にそれぞれ設置され環境情報を検出する複数の検出装置の位置情報とを記憶する記憶部、

前記記憶部に記憶された前記各設備機器の位置情報及び前記各検出装置の位置情報と、

50

前記各設備機器を用いた環境制御を行う制御装置の制御内容と、前記各検出装置で検出される環境情報とに基づいて、前記各設備機器の故障を検出する故障検出部、

故障が検出された設備機器以外の設備機器に対して、前記故障検出部によって故障が検出された設備機器を補う環境制御を行うための制御要求を生成する要求生成部、

前記制御装置に、生成した制御要求を送信する送受信部、

として機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、複数の設備機器を管理する管理装置、管理システム、管理方法及びプログラムに関する。 10

【背景技術】

【0002】

エリアに設置されたセンサが検知した温度などの情報に基づいて、設備機器の制御を行う技術が開示されている。例えば、各電気機器に設けられたセンサから検知信号を受けて、各電気機器の状態量に一定の相関をとらせながら各電気機器を管理・制御する機器運用システムが開示されている（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2008-175524号公報 20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のように、センサ情報に基づいて各設備機器を統括的に管理・制御するシステムは従来から知られている。しかしながら、設備機器の故障時を検知し、故障した機器を近傍の機器が補完するように制御する技術は未だ確立されていないのが実情である。設備機器が故障すると、その周囲の在室者の快適性が損なわれるおそれがある。

【0005】

この発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、在室者の快適性の低下を防止することができる管理装置、管理システム、管理方法及びプログラムを提供することを目的とする。 30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、この発明に係る管理装置は、記憶部、故障検出部、要求生成部、送受信部を備える。記憶部は、所定の居室空間の異なる場所にそれぞれ設置された複数の設備機器の位置情報と、居室空間の異なる場所にそれぞれ設置され環境情報を検出する複数の検出装置の位置情報とを記憶する。故障検出部は、記憶部に記憶された各設備機器の位置情報及び各検出装置の位置情報と、各設備機器を用いた環境制御を行う制御装置の制御内容と、各検出装置で検出される環境情報とに基づいて、各設備機器の故障を検出する。要求生成部は、故障が検出された設備機器以外の設備機器に対して、故障検出部によって故障が検出された設備機器を補う環境制御を行うための制御要求を生成する。送受信部は、制御装置に、生成した制御要求を送信する。 40

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、設備機器の故障が発生した場合に、他の設備機器によって故障した設備機器が補われるような環境制御が行われる。これにより、在室者の快適性の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

50

【図 1】この発明の実施の形態に係る設備管理システムの概略的な構成を示すブロック図である。

【図 2】居室空間における図 1 の設備管理システムの各構成要素の具体的な配置例を示す図である。

【図 3】温度センサ端末の内部構成を示すブロック図である。

【図 4】照度センサ端末の内部構成を示すブロック図である。

【図 5】図 5 (A) 及び図 5 (B) は、統合管理装置の内部構成を示すブロック図である。

【図 6】空調機制御装置の内部構成を示すブロック図である。

【図 7】照明制御装置の内部構成を示すブロック図である。

【図 8】温度センサ端末で実行されるスレッドを示すフローチャートである。

【図 9】照度センサ端末で実行されるスレッドを示すフローチャートである。

【図 10】図 10 (A) 及び図 10 (B) は、統合管理装置によって実行されるスレッドのフローチャートである。

【図 11】図 11 (A) 及び図 11 (B) は、空調機制御装置によって実行されるスレッドのフローチャートである。

【図 12】図 12 (A) 及び図 12 (B) は、照明制御装置によって実行されるスレッドのフローチャートである。

【図 13】統合管理装置と空調機との間で送受信される情報の流れの一例を示すシーケンス図である。

【図 14】統合管理装置と照明器具との間で送受信される情報の流れの一例を示すシーケンス図である。

【図 15】この発明の実施の形態 2 に係る温度センサ端末の内部構成を示すブロック図である。

【図 16】この発明の実施の形態 2 に係る照度センサ端末の内部構成を示すブロック図である。

【図 17】この発明の実施の形態 2 に係る統合管理装置によって実行されるスレッドのフローチャートである。

【図 18】温度センサ端末の位置を測定する方法を説明するための図である。

【図 19】温度センサ端末で実行されるスレッド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】

【0009】

この発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0010】

実施の形態 1 .

まず、この発明の実施の形態 1 について説明する。

【0011】

図 1 には、この実施の形態に係る設備管理システム 1 の概略的な構成が示されている。図 1 に示すように、設備管理システム 1 は、統合管理装置 2 と、温度センサ部 3 と、照度センサ部 4 と、空調制御部 5 と、照明制御部 6 と、空調機部 8 と、照明部 9 と、を備える。

【0012】

温度センサ部 3 は、検出装置としての複数台の温度センサ端末 3 - 1 ~ 3 - n (n は 2 以上の自然数) を備える。照度センサ部 4 は、検出装置としての複数台の照度センサ端末 4 - 1 ~ 4 - m (m は 2 以上の自然数) を備える。空調制御部 5 は、1 又は複数台の空調機制御装置 5 - 1 ~ 5 - i (i は 1 以上の自然数) を備える。照明制御部 6 は、1 又は複数台の照明制御装置 6 - 1 ~ 6 - j (j は 1 以上の自然数) を備える。空調機部 8 は、複数台の空調機 8 - 1 ~ 8 - k (k は 2 以上の自然数) を備える。照明部 9 は、複数台の照明器具 9 - 1 ~ 9 - h (h は 2 以上の自然数) を備える。

【0013】

10

20

30

40

50

統合管理装置 2 は、温度センサ端末 3 - 1 ~ 3 - n 及び照度センサ端末 4 - 1 ~ 4 - m と、通信線 L 1 を介して接続されている。また、統合管理装置 2 は、空調機制御装置 5 - 1 ~ 5 - i 及び照明制御装置 6 - 1 ~ 6 - j と、通信線 L 2 を介して接続されている。

【 0 0 1 4 】

空調機制御装置 5 - 1 ~ 5 - i は、空調機 8 - 1 ~ 8 - k と、通信線 L 3 を介して接続されている。照明制御装置 6 - 1 ~ 6 - j は、照明器具 9 - 1 ~ 9 - h と、電源供給線 L 4 を介して接続されている。なお、空調機 8 - 1 ~ 8 - k は、室内機と室外機の両方もしくは片方を指す。

【 0 0 1 5 】

図 2 には、居室空間 A R 1 における上述した図 1 の設備管理システム 1 の各構成要素の具体的な配置例が示されている。図 2 に示すように、この居室空間 A R 1 には、温度センサ端末として、温度センサ端末 3 - 1、3 - 2 が設置されている。すなわち、ここでは、n = 2 となっている。温度センサ端末 3 - 1、3 - 2 は、居室空間 A R 1 の異なる場所にそれぞれ設置されており、環境情報としての気温、すなわち温度データを検出する。

【 0 0 1 6 】

また、居室空間 A R 1 には、照度センサ端末として、照度センサ端末 4 - 1 ~ 4 - 8 が設置されている。すなわち、ここでは、m = 8 となっている。照度センサ端末 4 - 1 ~ 4 - 8 は、居室空間 A R 1 の異なる場所にそれぞれ設置されており、環境情報としての照度データを検出する。

【 0 0 1 7 】

また、この居室空間 A R 1 には、制御装置として、空調機制御装置 5 - 1 と、照明制御装置 6 - 1、6 - 2 が設置されている。すなわち、ここでは、i = 1 であり、j = 2 となっている。さらに、この居室空間 A R 1 には、設備機器として、空調機 8 - 1、8 - 2 と、照明器具 9 - 1 ~ 9 - 8 とが設置されている。すなわち、ここでは、k = 2 であり、h = 8 である。空調機 8 - 1、8 - 2 及び照明器具 9 - 1 ~ 9 - 8 は、居室空間 A R 1 の異なる場所にそれぞれ設置されている。

【 0 0 1 8 】

空調機制御装置 5 - 1 は、空調機 8 - 1、8 - 2 と接続されている。また、照明制御装置 6 - 1 は、照明器具 9 - 1 ~ 9 - 4 と接続されている。照明制御装置 6 - 2 は、照明器具 9 - 5 ~ 9 - 8 と接続されている。空調機制御装置 5 - 1 は、空調機 8 - 1、8 - 2 を用いた温度制御を行う。照明制御装置 6 - 1、6 - 2 は、照明器具 9 - 1 ~ 9 - 4、9 - 5、9 - 8 を用いた照明制御を行う。

【 0 0 1 9 】

統合管理装置 2 には、居室空間 A R 1 における各センサ端末（温度センサ端末 3 - 1、3 - 2 及び照度センサ端末 4 - 1 ~ 4 - 8）の位置情報と、各設備機器（空調機 8 - 1、8 - 2 及び照明器具 9 - 1、9 - 8）の位置情報とが入力装置（不図示）を介して予め設定されている。この位置情報には、各センサ端末及び各設備機器の相対的な位置関係に関する情報や、任意の位置を基準とした絶対位置座標が含まれる。

【 0 0 2 0 】

また、温度センサ端末 3 - 1、3 - 2 及び照度センサ端末 4 - 1 ~ 4 - 8 には、他と重複しない識別番号（端末識別子）が予め設定されている。

【 0 0 2 1 】

また、空調機制御装置 5 - 1 及び照明制御装置 6 - 1、6 - 2 には、他と重複しない識別番号が予め設定されている。

【 0 0 2 2 】

図 3 には、温度センサ端末 3 - 1 の内部構成が示されている。温度センサ端末 3 - 2 ~ 3 - n の内部構成も図 3 に示すものと同様である。図 3 に示すように、温度センサ端末 3 は、主として、温度センサ部 1 1、時間計測部 1 2、記憶部 1 3、演算部 1 4、センサ通信 I / F（Interface）部 1 5 及び制御部 1 6 を備える。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

温度センサ部 1 1 には、周囲の温度を示すセンサ値を出力する温度センサが設けられている。時間計測部 1 2 は、時間を計測する H / W (Hard Ware) タイマを備えている。時間計測部 1 2 は、H / W タイマを用いて時間を計測する。記憶部 1 3 は、温度データを記憶する。演算部 1 4 は、制御部 1 6 からの指示に従って所定の演算を行う。

【 0 0 2 4 】

センサ通信 I / F 部 1 5 は、通信線 L 1 を介して統合管理装置 2 と接続されたセンサ通信 I / F 回路を備えている。センサ通信 I / F 部 1 6 は、記憶部 1 3 に記憶された温度データを、通信線 L 1 を介して統合管理装置 2 に送信する。

【 0 0 2 5 】

制御部 1 6 は、図示しない M P U (Micro-Processing Unit)、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) を備えている。M P U が R O M や R A M に格納されたプログラムを実行することにより、制御部 1 6 は、各部を統括制御する。

【 0 0 2 6 】

図 4 には、照度センサ端末 4 - 1 の内部構成が示されている。照度センサ端末 4 - 2 ~ 4 - m の内部構成も、図 4 に示すものと同様である。図 4 に示すように、照度センサ端末 4 - 1 は、照度センサ部 2 1、時間計測部 2 2、記憶部 2 3、演算部 2 4、センサ通信 I / F 部 2 5 及び制御部 2 6 を備える。

【 0 0 2 7 】

照度センサ部 2 1 は、照度と相関性のあるセンサ値を検出する照度センサが設けられている。時間計測部 2 2 は、時間を計測する H / W タイマを備えている。時間計測部 2 2 は、H / W タイマを用いて、時間を計測する。記憶部 2 3 は、照度データを記憶する。演算部 2 4 は、制御部 2 6 からの指示に従って所定の演算を行う。

【 0 0 2 8 】

センサ通信 I / F 部 2 5 は、通信線 L 1 を介して統合管理装置 2 と接続されたセンサ通信 I / F 回路を備えている。センサ通信 I / F 部 2 5 は、記憶部 2 3 に格納された照度データを、通信線 L 1 を介して統合管理装置 2 に送信する。

【 0 0 2 9 】

制御部 2 6 は、図示しない M P U、R O M、R A M を備えている。M P U が R O M や R A M 等に格納されたプログラムを実行することにより、制御部 2 6 は、各部を統括制御する。

【 0 0 3 0 】

図 5 (A) には、統合管理装置 2 の内部構成が示されている。図 5 (A) に示すように、統合管理装置 2 は、センサ通信 I / F 部 3 1、時間計測部 3 2、記憶部 3 3、演算部 3 4、入出力装置 3 5、ユーザ I / F 部 3 6、制御装置通信 I / F 部 3 7 及び制御部 3 8 を備える。

【 0 0 3 1 】

センサ通信 I / F 部 3 1 は、通信線 L 1 を介して各センサ端末 (温度センサ端末 3 - 1 ~ 3 - n、照度センサ端末 4 - 1 ~ 4 - m) と接続されたセンサ通信 I / F 回路を備えている。センサ通信 I / F 部 3 1 は、各センサ端末 (温度センサ端末 3 - 1 ~ 3 - n、照度センサ端末 4 - 1 ~ 4 - m) から送信された温度データや照度データを入力する。

【 0 0 3 2 】

時間計測部 3 2 は、時間を計測する H / W タイマを備えている。時間計測部 3 2 は、H / W タイマを用いて時間を計測する。

【 0 0 3 3 】

記憶部 3 3 は、温度データや照度データを記憶する。また、記憶部 3 3 は、各センサ端末 (温度センサ端末 3 - 1 ~ 3 - n、照度センサ端末 4 - 1 ~ 4 - m) の位置情報と、各設備機器 (空調機 8 - 1 ~ 8 - k 及び照明器具 9 - 1 ~ 9 - h) の位置情報とを記憶する。さらに、記憶部 3 3 は、空調機制御装置 5 - 1 等、照明制御装置 6 - 1 等の制御内容を記憶する。演算部 3 4 は、制御部 3 8 からの指示に従って所定の演算を行う。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

入出力装置 35 は、ユーザ I / F 部 36 を介して、制御部 38 への操作入力情報を入力するとともに、制御部 38 から出力された所定の情報を表示する。ユーザ I / F 部 36 は、ユーザ I / F 回路を備えており、入出力装置 35 のインターフェイスとして動作する。

【 0035 】

制御装置通信 I / F 部 37 は、通信線 L2 を介して各制御装置（空調機制御装置 5 - 1 ~ 5 - i、照明制御装置 6 - 1 ~ 6 - j）と接続された制御装置通信 I / F 回路を備えている。制御装置通信 I / F 部 37 は、空調機制御装置 5 - 1 等、照明制御装置 6 - 1 等に、生成した制御要求を送信する。

【 0036 】

制御部 38 は、図示しない MPU、ROM、RAM を備えている。MPU が ROM や RAM 等に格納されたプログラムを実行することにより、制御部 38 は、各部を統括制御する。

10

【 0037 】

図 5 (B) には、制御部 38 でのプログラム実行により、実現される各種機能が示されている。図 5 (B) に示すように、制御部 38 は、故障検出部 80 と、要求生成部 81 とを備える。故障検出部 80 は、記憶部 33 に記憶された位置情報と、各センサ端末で検出される環境情報としての温度データ、照度データと、空調機制御装置 5 - 1 等、照明制御装置 6 - 1 等の制御内容に基づいて、空調機 8 - 1 ~ 8 - k、照明器具 9 - 1、9 - h のいずれかの故障を検出する。要求生成部 81 は、故障が検出された空調機、照明器具以外の空調機、照明器具に対して、故障検出部 80 によって故障が検出された空調機、照明器具を補う環境制御を行うための制御要求を生成する。

20

【 0038 】

図 6 には、空調機制御装置 5 - 1 の内部構成が示されている。空調機制御装置 5 - 2 ~ 5 - i の内部構成も図 6 に示すものと同様である。図 6 に示すように、空調機制御装置 5 - 1 は、制御装置通信 I / F 部 41、記憶部 42、演算部 43、空調制御部 44、入出力装置 45、ユーザ I / F 部 46 及び制御部 47 を備える。

【 0039 】

制御装置通信 I / F 部 41 は、通信線 L2 を介して統合管理装置 2 と接続された制御装置通信 I / F 回路を備えている。記憶部 42 には、統合管理装置 2 から送信された制御情報等が記憶される。演算部 43 は、制御部 47 からの指示に従って、所定の演算を行う。空調制御部 44 は、通信線 L3 を介して、1 又は複数台の空調機 8 - 1 等と接続されている。空調制御部 44 は、制御部 47 の制御の下で、演算部 43 の演算結果等に基づいて、空調機 8 - 1 等を制御する空調制御回路を有している。

30

【 0040 】

入出力装置 45 は、ユーザ I / F 部 46 を介して、制御部 47 への操作入力情報を入力するとともに、制御部 47 から出力された情報を表示する。ユーザ I / F 部 46 は、ユーザ I / F 回路を備えており、入出力装置 45 のインターフェイスとして動作する。

【 0041 】

制御部 47 は、図示しない MPU、ROM、RAM、H / W タイマを備えている。制御部 47 は、入出力装置 45 からの操作入力等に従って、MPU が ROM や RAM 等に格納されたプログラムを実行することにより、各部を統括制御する。

40

【 0042 】

図 7 には、照明制御装置 6 - 1 の内部構成が示されている。照明制御装置 6 - 2 ~ 6 - j の内部構成も図 7 に示すものと同様である。図 7 に示すように、照明制御装置 6 - 1 は、制御装置通信 I / F 部 51、記憶部 52、演算部 53、照明制御部 54、入出力装置 55、ユーザ I / F 部 56 及び制御部 57 を備える。

【 0043 】

制御装置通信 I / F 部 51 は、通信線 L2 を介して統合管理装置 2 と接続された制御装置通信 I / F 回路を有している。記憶部 52 には、統合管理装置 2 から送信された制御情報等が記憶される。演算部 53 は、制御部 57 からの指示に従って、所定の演算を行う。

50

照明制御部 5 4 は、電源供給線 L 4 を介して、1 又は複数台の照明器具 9 - 1 等と接続されている。照明制御部 5 4 は、制御部 5 7 の制御の下、演算部 5 3 の演算結果等に基づいて、照明器具 9 - 1 等を制御する照明制御回路を有している。

【 0 0 4 4 】

入出力装置 5 5 は、ユーザ I / F 部 5 6 を介して、制御部 5 7 への操作入力情報を入力するとともに、制御部 5 7 から出力された情報を表示する。ユーザ I / F 部 5 6 は、ユーザ I / F 回路を備えており、入出力装置 5 5 のインターフェイスとして動作する。

【 0 0 4 5 】

制御部 5 7 は、図示しない M P U、R O M、R A M、H / W タイマを備えている。制御部 5 7 は、入出力装置 5 5 からの操作入力等に従って、M P U が R O M や R A M 等に格納されたプログラムを実行することにより、各部を統括制御する。

10

【 0 0 4 6 】

次に、各部の動作について説明する。

【 0 0 4 7 】

図 8 には、温度センサ端末 3 - 1 等で実行されるスレッド 1 0 0 が示されている。図 8 に示すように、まず、温度センサ端末 3 - 1 の制御部 1 6 は、時間計測部 1 2 によって計測される時間を参照して、所定時間が経過したか否かを判定する（ステップ S 1 0 1）。所定時間が経過していなければ（ステップ S 1 0 1 ; N o）、制御部 1 6 は、センサ通信 I / F 部 1 5 からプロトコルに基づいて取り出した受信データを解析することにより、センサ情報取得要求を受信したか否かを判定する（ステップ S 1 0 4）。センサ情報取得要求を受信していなければ（ステップ S 1 0 4 ; N o）、制御部 1 6 は、ステップ S 1 0 1 に戻る。

20

【 0 0 4 8 】

以降、所定時間が経過するか（ステップ S 1 0 1 ; Y e s）、センサ情報取得要求を受信するまで（ステップ S 1 0 4 ; Y e s）、制御部 1 6 は、ステップ S 1 0 1 S 1 0 4 を繰り返す。

【 0 0 4 9 】

所定時間が経過すると（ステップ S 1 0 1 ; Y e s）、制御部 1 6 は、温度センサ部 1 1 から温度センサ情報を取得する（ステップ S 1 0 2）。制御部 1 6 は、温度センサ情報を記憶部 1 3 に記憶する（ステップ S 1 0 3）。

30

【 0 0 5 0 】

一方、センサ情報取得要求を受信した場合（ステップ S 1 0 4 ; Y e s）、制御部 1 6 は、演算部 1 4 を用いて、記憶部 1 3 に記憶された温度センサ情報を送信データに加工し、センサ通信 I / F 部 1 6 を介して統合管理装置 2 に送信する（ステップ S 1 0 5）。その後、制御部 1 6 は、ステップ S 1 0 1 に戻る。

【 0 0 5 1 】

図 9 には、照度センサ端末 4 - 1 等で実行されるスレッド 2 0 0 の流れが示されている。図 9 に示すように、まず、照度センサ端末 4 - 1 の制御部 2 6 は、時間計測部 2 2 によって計測される時間を参照して、所定時間が経過したか否かを判定する（ステップ S 2 0 1）。所定時間が経過していなければ（ステップ S 2 0 1 ; N o）、制御部 2 6 は、センサ通信 I / F 部 2 5 からプロトコルに基づいて取り出した受信データを解析することにより、センサ情報取得要求を受信したか否かを判定する（ステップ S 2 0 4）。センサ情報取得要求を受信していなければ（ステップ S 2 0 4 ; N o）、制御部 2 6 は、ステップ S 2 0 1 に戻る。

40

【 0 0 5 2 】

以降、所定時間が経過するか（ステップ S 2 0 1 ; Y e s）、センサ情報取得要求を受信するまで（ステップ S 2 0 4 ; Y e s）、制御部 2 6 は、ステップ S 2 0 1 S 2 0 4 を繰り返す。

【 0 0 5 3 】

所定時間が経過すると（ステップ S 2 0 1 ; Y e s）、制御部 2 6 は、照度センサ部 2

50

1 から照度センサ情報を取得する（ステップ S 2 0 2）。制御部 2 6 は、照度センサ情報を記憶部 2 4 に記憶する（ステップ S 2 0 3）。

【 0 0 5 4 】

一方、センサ情報取得要求を受信した場合（ステップ S 2 0 4；Y e s）、制御部 2 6 は、演算部 2 4 を用いて、記憶部 2 4 に記憶された温度センサ情報を送信データに加工し、センサ通信 I / F 部 2 6 を介して統合管理装置 2 に送信する（ステップ S 2 0 5）。その後、制御部 2 6 は、ステップ S 2 0 1 に戻る。

【 0 0 5 5 】

続いて、統合管理装置 2 の動作について説明する。図 1 0 (A) には、統合管理装置 2 によって実行されるスレッド 3 0 0 が示され、図 1 0 (B) には、統合管理装置 2 によって実行されるスレッド 3 5 0 が示されている。

10

【 0 0 5 6 】

図 1 0 (A) を参照して、スレッド 3 0 0 について説明する。図 1 0 (A) に示すように、まず、統合管理装置 2 の制御部 3 8 は、時間計測部 3 5 によって計測される時間を参照して、所定時間経過するまで待つ（ステップ S 3 0 1；N o）。所定時間が経過した場合（ステップ S 3 0 1；Y e s）、制御部 3 8 は、温度センサ端末 3 - 1 等又は照度センサ端末 4 - 1 等の端末識別子の 1 つを宛先として、センサ通信 I / F 部 3 1 を介してセンサ情報取得要求を送信する（ステップ S 3 0 2）。宛先の端末識別子は、このステップ S 3 0 2 が実行される度に、対象となっているセンサ端末（温度センサ端末 3 - 1 等又は照度センサ端末 4 - 1 等）のうち、未送信のセンサ端末の中から順次選択される。

20

【 0 0 5 7 】

続いて、制御部 3 8 は、対象のセンサ端末からセンサ情報を受信したか否かを判定する（ステップ S 3 0 3）。受信していなければ、制御部 3 8 は、タイムアウトしたか否かを判定する（ステップ S 3 0 4）。タイムアウトしていなければ（ステップ S 3 0 4；N o）、制御部 3 8 は、ステップ S 3 0 3 に戻る。以降、センサ情報を受信するか（ステップ S 3 0 3；Y e s）、タイムアウトするまで（ステップ S 3 0 4；Y e s）、ステップ S 3 0 3 S 3 0 4 が繰り返される。

【 0 0 5 8 】

センサ情報を受信すると（ステップ S 3 0 3；Y e s）、制御部 3 8 は、記憶部 3 3 に受信したセンサ情報を記憶する（ステップ S 3 0 5）。センサ情報は時系列データとして順次記憶される。

30

【 0 0 5 9 】

センサ情報を記憶した後、又はタイムアウトした場合（ステップ S 3 0 4；Y e s）、制御部 3 8 は、対象となる全てのセンサ端末にセンサ情報取得要求を送信したか否かを判定する（ステップ S 3 0 6）。全てのセンサ端末へのセンサ情報取得要求の送信がまだ完了していなければ（ステップ S 3 0 6；N o）、制御部 3 8 はステップ S 3 0 2 に戻る。

【 0 0 6 0 】

以降、全てのセンサ端末にセンサ情報取得要求が送信されるまで（ステップ S 3 0 6；Y e s）、センサ情報取得要求の送信（ステップ S 3 0 2）センサ情報の受信待ち（ステップ S 3 0 3 S 3 0 4）センサ情報の記憶（ステップ S 3 0 5）等が繰り返される。

40

【 0 0 6 1 】

全てのセンサ端末にセンサ情報取得要求が送信されると（ステップ S 3 0 6；Y e s）、制御部 3 8（故障検出部 8 0）は、記憶部 3 3 に記憶された各センサ端末の位置情報を考慮して、温度センサ情報、照明センサ情報と、空調機制御装置 5 - 1 等、照明制御装置 6 - 1 等の現在の制御内容等との違いに基づいて、設備機器（空調機 8 - 1 等、照明器具 9 - 1 等）の故障の検出処理を行う（ステップ S 3 0 7）。

【 0 0 6 2 】

続いて、制御部 3 8（要求生成部 8 1）は、記憶部 3 3 に記憶された各センサ端末のセンサ情報および故障の検出結果に基づいて、空調機制御装置 5 - 1 等、照明制御装置 6 -

50

1等へ送信する機器制御要求を生成する(ステップS308)。より具体的には、制御部38は、記憶部33に記憶された位置情報に基づいて、故障が検出された設備機器(空調機8-1等、照明器具9-1等)に近接する設備機器を検出する。そして、制御部38は、近接する設備機器に対して、故障が検出された設備機器を補う環境制御を行わせるための機器制御要求を生成する。

【0063】

続いて、制御部38は、対象の空調機制御装置5-1等又は照明制御装置6-1等の装置識別子を宛先として、制御装置通信I/F部37に、機器制御要求を送信させる(ステップS309)。対象の空調機制御装置5-1等又は照明制御装置6-1等が複数ある場合はにそれらすべての装置に対して機器制御要求が順次送信される。続いて、制御部38は、空調機制御装置5-1等、照明制御装置6-1等の制御内容を記憶部33に記憶する(ステップS310)。その後、制御部38は、ステップS301に戻る。

10

【0064】

続いて、図10(B)を参照して、統合管理装置2によって実行されるスレッド350について説明する。

【0065】

まず、制御部38は、制御装置通信I/F部37を介して、空調機制御装置5-1等又は照明制御装置6-1等から制御変更通知を受信するまで待つ(ステップS351; No)。制御変更通知を受信すると(ステップS351; Yes)、制御部38は、受信した制御変更通知の内容(現在の設備機器の制御内容)を、統合管理装置2の記憶部33に記憶する(ステップS352)。その後、制御部38は、ステップS351に戻る。

20

【0066】

続いて、故障の検出方法と機器制御要求内容の決定方法について、図2を参照して説明する。

【0067】

例えば、空調機8-1が故障したとする。この場合、空調機制御装置5-1が空調機8-1を制御しているにも関わらず、温度センサ端末3-1によってセンシングされる温度が、統合管理装置2の記憶部33に記憶された時系列の温度データと異なるようになる。統合管理装置2の制御部38は、例えば、それらの差が所定値以上となった場合に、空調機8-1が故障したと判定する。ここで、故障判定は、空調機制御装置5-1による制御内容、すなわち、統合管理装置2の記憶部33に記憶された現在の設定温度、風向きなどの設定、空調機のオン/オフなどを加味して行われる。

30

【0068】

故障したと判定された場合、制御部38は、統合管理装置2のユーザI/F部37を介して入出力装置35に故障箇所等の故障が検出された設備機器に関する情報を表示させる。また、制御部38は、空調機8-1(故障機器)周辺のエリアの空調も行えるように、空調機8-1近傍の空調機8-2の設定温度、風向きなどを変更するような機器制御要求を生成する。

【0069】

また、例えば、照明器具9-2が故障したとする。この場合、照度センサ端末4-2が取得する照度が、統合管理装置2の記憶部33に記憶された時系列の照度データと異なるようになる。統合管理装置2の制御部38は、例えば、それらの差が所定値以上となった場合に、照明器具9-2が故障したと判定する。ここで、故障判定は、照明制御装置6-1の制御内容、すなわち統合管理装置2の記憶部34に記憶された現在の明るさ、向きなどの設定、照明器具のオン/オフなどを加味して行われる。

40

【0070】

故障したと判定された場合、制御部38は、統合管理装置2のユーザI/F部37を介して入出力装置35に故障箇所を表示させる。また、制御部38は、照明器具9-2周辺のエリアの照明の制御も行えるように、照明器具9-1、9-3の明るさ、向きなどを変更するような機器制御要求を生成する。

50

【 0 0 7 1 】

なお、空調機 8 - 1 等、照明器具 9 - 1 等の制御は図 5 (A) の統合管理装置 2 の入力装置 3 5 によって人為的に行うこともできる。その場合は、ユーザ I / F 部 3 6 を介して入力され、制御装置通信 I / F 部 3 7 を介して空調機 8 - 1 等、照明器具 9 - 1 等の制御が行われる。制御内容 (温度設定やオン / オフなど) は、統合管理装置 2 の記憶部 3 3 に記憶され、故障判定の際などに参照される。

【 0 0 7 2 】

続いて、空調機制御装置 5 - 1 等の動作について説明する。図 1 1 (A) には、空調機制御装置 5 - 1 によって実行されるスレッド 4 0 0 が示されている。また、図 1 1 (B) には、空調機制御装置 5 - 1 によって実行されるスレッド 4 5 0 が示されている。

10

【 0 0 7 3 】

まず、図 1 1 (A) を参照して、スレッド 4 0 0 について説明する。まず、制御部 4 7 は、制御装置通信 I / F 部 4 1 を介して統合管理装置 2 から機器制御要求を受信するまで待つ (ステップ S 4 0 1 : N o) 。機器制御要求を受信すると (ステップ S 4 0 1 ; Y e s) 、制御部 4 7 は、空調制御部 4 4 を介して対象の空調機に制御命令を送信する (ステップ S 4 0 2) 。ここで、制御命令とは、空調機に温度、風向き、風速などの制御を行わせるための命令である。対象の空調機が複数ある場合は、そのすべてに対して制御命令が順次送信される。その後、制御部 4 7 は、ステップ S 4 0 1 に戻る。

【 0 0 7 4 】

続いて、図 1 1 (B) を参照して、スレッド 4 5 0 について説明する。まず、制御部 4 7 は、ユーザ I / F 部 4 6 を介して入出力装置 4 5 から空調制御の操作入力を入力するまで待つ (ステップ S 4 5 1 ; N o) 。ここで、空調制御の操作入力とは、空調機の温度、風向き、風速などの制御を行うために管理者によって入力される人為的な操作入力のことである。

20

【 0 0 7 5 】

空調制御の操作入力を入力すると (ステップ S 4 5 1 ; Y e s) 、制御部 4 7 は、空調制御部 4 4 を介して対象の空調機に制御命令を送信する (ステップ S 4 5 2) 。対象の空調機が複数ある場合は、そのすべてに対して制御命令が順次送信される。さらに、制御部 4 7 は、統合管理装置 2 に対して、空調制御の変更通知を送信する (ステップ S 4 5 3) 。その後、制御部 4 7 は、ステップ S 4 5 1 に戻る。

30

【 0 0 7 6 】

続いて、照明制御装置 6 - 1 等の動作について説明する。図 1 2 (A) には、照明制御装置 6 - 1 によって実行されるスレッド 5 0 0 が示され、図 1 2 (B) には、照明制御装置 6 - 1 によって実行されるスレッド 5 5 0 が示されている。

【 0 0 7 7 】

まず、図 1 2 (A) を参照して、スレッド 5 0 0 について説明する。図 1 2 (A) に示すように、まず、制御部 5 7 は、制御装置通信 I / F 部 5 1 を介して統合管理装置 2 から機器制御要求を受信するまで待つ (ステップ S 5 0 1 ; N o) 。

【 0 0 7 8 】

機器制御要求を受信すると (ステップ S 5 0 1 ; Y e s) 、制御部 5 7 は、照明制御部 5 4 を介して対象の照明器具に対して照明制御を行う (ステップ S 5 0 2) 。ここで、照明制御とは、照明の明るさ、色、向きなどの制御を意味する。対象の照明器具が複数ある場合は、それらすべての装置が順次制御される。その後、制御部 5 7 は、ステップ S 5 0 1 に戻る。

40

【 0 0 7 9 】

続いて、図 1 2 (B) を参照して、スレッド 5 5 0 について説明する。まず、制御部 5 7 は、ユーザ I / F 部 5 6 を介して入出力装置 5 5 から照明制御の操作入力があるまで待つ (ステップ S 5 5 1 ; N o) 。照明制御の操作入力があると (ステップ S 5 5 1 ; Y e s) 、制御部 5 7 は、照明制御部 5 4 を介して対象の照明器具の照明制御を行う (ステップ S 5 5 2) 。対象の照明器具が複数ある場合は、そのすべてに対して制御が順次行われ

50

る。続いて、制御部 57 は、統合管理装置 2 に対して、照明制御の変更通知を送信する（ステップ S553）。その後、制御部 57 は、ステップ S551 に戻る。ここで、照明制御の操作入力とは、照明の明るさ、色、向きなどの制御を行うために管理者によって入力される人為的な操作入力のことである。

【0080】

図 13 には、統合管理装置 2 と空調機部 8 との間で送受信される情報の流れの一例が示されている。図 13 に示すように、まず、統合管理装置 2 は、センサ情報取得要求 C1 を温度センサ部 3（温度センサ端末 3-1 等）に送信する。それに対して温度センサ部 3 の温度センサ端末 3-1 等は、センサ情報 C2 を統合管理装置 2 に送信する。センサ情報取得要求 C1 とセンサ情報 C2 との送受信は、対象の温度センサ端末 3-1 等の数だけ繰り返される。

10

【0081】

その後、統合管理装置 2 は、機器制御要求 C3 を空調機部 5 の対象の 1 又は複数台の空調機制御装置 5-1 等に順次送信する。それを受けて、空調機部 5 の空調機制御装置 5-1 等は、空調制御命令 C4 を、対象の 1 又は複数台の空調機部 8 の空調機 8-1 等に順次送信する。

【0082】

図 14 には、統合管理装置 2 と照明部 9 との間で送受信される情報の流れの一例が示されている。図 14 に示すように、統合管理装置 2 は、センサ情報取得要求 C11 を照度センサ部 4 の照度センサ端末 4-1 等に送信する。それに対して照度センサ部 4 の照度センサ端末 4-1 等は、センサ情報 C12 を統合管理装置 2 に送信する。センサ情報取得要求 C11 とセンサ情報 C12 との送受信は、対象の照度センサ端末 4-1 等の数だけ繰り返される。

20

【0083】

その後、統合管理装置 2 は、機器制御要求 C13 を、照明制御部 6 において、対象となる 1 又は複数台の照明制御装置 6-1 等に順次送信する。それを受けて、照明制御部 6 の照明制御装置 6-1 等は、照明制御命令 C14 を、照明部 9 において、対象となる 1 又は複数台の照明器具 9-1 等に順次送信する。

【0084】

以上詳細に説明したように、この実施の形態の設備管理システム 1 によれば、空調機・照明器具の故障が発生した場合に、他の空調機・照明器具によって故障した空調機・照明器具が補われる環境制御を行うことができる。これにより、在室者の快適性の低下を防止することができる。

30

【0085】

なお、この実施の形態では、照明制御装置 6-1 等と統合管理装置 2 とを別々の構成要素として分けているが、機能をまとめて 1 つの装置としてもよい。

【0086】

また、この実施の形態では、空調機制御装置 5-1 等と統合管理装置 2 とを別々の構成要素として分けているが、機能をまとめて 1 つの装置としてもよい。

【0087】

また、この実施の形態では、温度センサ端末 3-1 ~ 3-n 及び照度センサ端末 4-1 ~ 4-m は、所定時間ごとにセンサ値を検出し、記憶している。しかしながら、これには限られず、センサ情報取得要求を受信したときにセンサ値を取得するようにしてもよい。

40

【0088】

また、この実施の形態では、各センサ端末（温度センサ端末 3-1 ~ 3-n、照度センサ端末 4-1 ~ 4-m）と、各設備機器（空調機 8-1 ~ 8-k、照明器具 9-1 ~ 9-h）を分けて設置したが、各設備機器に各センサ端末を組み込んでよい。

【0089】

また、この実施の形態では、各センサ端末（温度センサ端末 3-1 ~ 3-n、照度センサ端末 4-1 ~ 4-m）で温度と照度を検出している。しかしながら、湿度を検知して、

50

湿度によって空調制御を行うようにしてもよい。

【0090】

また、この実施の形態では、温度センサの代わりに赤外線センサを用いるようにしてもよい。この場合には、赤外線センサから得られた熱画像に基づいて、故障が検知されるようになる。

【0091】

また、この実施の形態では、通信線 L1 ~ L3 を有線としているが、無線としてもよい。

【0092】

また、この実施の形態では、照明器具 9 - 1 ~ 9 - h を可動式として、故障箇所に照明を向けることで補完制御を行うようにしてもよい。

10

【0093】

また、この実施の形態では、照明器具 9 - 1 ~ 9 - h は LED (Light Emitting Diode) を用いてもよく、指向性を利用して照明の向きを変えて故障箇所の補完制御を行うようにしてもよい。

【0094】

また、この実施の形態では、照明器具 9 - 1 ~ 9 - h の近傍に反射板を設け、反射板の向きを変えることで故障箇所の補完制御を行ってもよい。

【0095】

実施の形態 2 .

20

次に、この発明の実施の形態 2 について説明する。

【0096】

この実施の形態に係る設備管理システム 1 の構成は、図 1 に示す上記実施の形態 1 の設備管理システム 1 の構成と同様である。この実施の形態では、上記実施の形態 1 と同じ構成要素には同一の符号を付与し、説明を省略する。

【0097】

この実施の形態では、上記実施の形態 1 に係る温度センサ端末 3 - 1 ~ 3 - n と照度センサ端末 4 - 1 ~ 4 - m とに、端末間の距離を測定する機能が付加されている。

【0098】

この実施の形態の各センサ端末と各設備機器の制御装置を居室空間 AR1 に設置した際の配置は、図 2 に示す上記実施の形態 1 の配置例と同様である。

30

【0099】

また、この実施の形態では、各センサ端末と各設備機器との間には 1 対 1 の対応関係があるものとする。設備機器と対になるセンサ端末は、設備機器の中に組み込まれているか、設備機器の近くに設置されている。統合管理装置 2 には、各センサ端末と各設備機器の識別子の対応関係が予め登録されている。なお、少なくとも 3 つのセンサ端末には、位置情報が予め設定されているものとする。

【0100】

図 15 には、この実施の形態に係る温度センサ端末 3 の内部構成が示されている。図 15 に示すように、温度センサ端末 3 - 1 は、測距部 61 とアンテナ 62 とをさらに備える点が上記実施の形態 1 と異なる。測距部 61 は、測距回路を有している。

40

【0101】

図 16 には、この実施の形態に係る照度センサ端末 4 - 1 の内部構成が示されている。図 16 に示すように、照度センサ端末 4 - 1 は、測距部 71 とアンテナ 72 とをさらに備える点が上記実施の形態 1 と異なる。測距部 71 は、測距回路を有している。

【0102】

この実施の形態に係る統合管理装置 2、空調機制御装置 5 - 1 等及び照明制御装置 6 - 1 等の内部構成は、図 5 (A)、図 5 (B)、図 6、図 7 に示す内部構成と同様である。

【0103】

この実施の形態の統合管理装置 2 の基本的な動作は、図 10 に示す上記実施の形態 1 の

50

統合管理装置 2 の動作と同様である。ただし、この実施の形態では、統合管理装置 2 は、図 10 のフローチャートに示す動作に先だて、図 17 のフローチャートに示すスレッド 600 を統合管理装置 2 が行う必要がある。

【0104】

図 17 に示すように、制御部 38 は、温度センサ端末 3 - 1 等又は照度センサ端末 4 - 1 等の端末識別子の 1 つを宛先として、センサ通信 I / F 部 31 を介して測距開始要求を送信する（ステップ S601）。宛先の端末識別子は、このステップを実行する度に、未送信の対象のセンサ端末の中から順次選択される。

【0105】

続いて、制御部 38 は、対象のセンサ端末から測距結果を受信したか否かを判定する（ステップ S602）。受信していない場合（ステップ S602；No）、制御部 38 は、タイムアウトしたか否かを判定する（ステップ S603）。タイムアウトしていなければ（ステップ S603；No）、制御部 38 は、ステップ S602 に戻る。以降、測距結果を受信するか（ステップ S602；Yes）、タイムアウトするまで（ステップ S603；Yes）、ステップ S602 S603 が繰り返される。

【0106】

測距結果を受信すると（ステップ S602；Yes）、制御部 38 は、記憶部 33 に受信した測距結果を記憶する（ステップ S604）。

【0107】

測距結果を記憶した後、又はタイムアウトした場合（ステップ S603；Yes）、制御部 38 は、対象となる全てのセンサ端末に測距開始要求を送信したか否かを判定する（ステップ S605）。全てのセンサ端末への測距開始要求の送信がまだ完了していなければ（ステップ S605；No）、制御部 38 はステップ S601 に戻る。

【0108】

以降、全てのセンサ端末に測距結果取得要求が送信されるまで（ステップ S605；No）、測距結果取得要求の送信（ステップ S601） 測距結果の受信待ち（ステップ S602 S603） 測距結果の記憶（ステップ S604）等が繰り返される。

【0109】

全てのセンサ端末に測距結果取得要求が送信されると（ステップ S605；Yes）、制御部 38 は、記憶部 33 に記憶された各センサ端末の測距結果に基づいて、各センサ端末の位置を推定する（ステップ S606）。続いて、制御部 38 は、記憶部 33 に推定した各センサ端末の位置を記憶する（ステップ S607）。その後、制御部 38 は、スレッド 600 を終了する。

【0110】

センサ端末の位置を測定する方法について、図 18 を参照して説明する。

【0111】

温度センサ端末 3 - 1 ~ 3 - 4 が居室空間に設置されているものとする。温度センサ端末 3 - 2 ~ 3 - 4 の位置情報は、統合管理装置 2 の記憶部 33 に予め設定されている。ここで、統合管理装置 2 が温度センサ端末 3 - 1 に測距開始要求を送信したとする。すると、温度センサ端末 3 - 1 は、温度センサ端末 3 - 2 ~ 3 - 4 に測距要求 C20 1 ~ C20 3 をブロードキャストで無線で送信する。測距要求 C20 1 ~ C20 3 を受信した温度センサ端末 3 - 2 ~ 3 - 4 は、測距応答 C21 1 - 1 ~ C21 1 - 3 を温度センサ端末 3 - 1 に無線で返信する。温度センサ端末 3 - 1 は一定時間、測距応答を受け付ける。温度センサ端末 3 - 1 は、測距要求 C20 1 ~ C20 3 を送信してから測距応答 C21 1 - 1 ~ C21 1 - 3 を受信するまでの時間に基づいて、各温度センサ端末 3 - 2 ~ 3 - 4 までの距離 D1 ~ D3 を推定する。

【0112】

なお、測距応答 C21 1 - 1 ~ C21 1 - 3 には、返信した温度センサ端末 3 - 2 ~ 3 - 4 の識別子が含まれる。温度センサ端末 3 - 1 は、温度センサ端末 3 - 2 ~ 3 - 4 の識別子と距離 D1 ~ D3 とを対応付けて測距結果として統合管理装置 2 に送信する。統合管理装

10

20

30

40

50

置 2 は、温度センサ端末 3 - 2 ~ 3 - 4 の位置をそれぞれ円の中心点とし、距離 D 1 ~ D 3 をそれぞれ円の半径として、それらの円の交点を温度センサ端末 3 - 1 の位置として算出する。この実施の形態の測距で用いられる無線方式としては、例えば UWB (Ultra Wide Band) を採用することができる。

【 0 1 1 3 】

この実施の形態に係る温度センサ端末 3 - 1 及び照度センサ端末 4 - 1 の基本的な動作は、図 8、図 9 に示す実施の形態 1 の温度センサ端末 3 - 1 等及び照度センサ端末 4 - 1 等の動作と同様である。

【 0 1 1 4 】

ただし、この実施の形態では、図 8、図 9 に示す動作に先立って、図 19 に示す温度センサ端末 3 - 1 等のスレッド 700 が実行される。図 19 に示すように、温度センサ端末 3 - 1 等を例として使用しているが、照度センサ端末 4 - 1 等で同様の動作が行われてもよい。

10

【 0 1 1 5 】

制御部 16 は、統合管理装置 2 から測距開始要求を受信するまで待つ (ステップ S 701 ; No)。測距開始要求を受信すると (ステップ S 701 ; Yes)、制御部 16 は、他の温度センサ端末に測距要求をブロードキャストで送信する (ステップ S 702)。続いて、制御部 16 は、測距応答を受け付ける所定の時間が経過するまで待つ (ステップ S 703 ; No)。所定時間が経過すると (ステップ S 703 ; Yes)、制御部 16 は、測距要求を送信してから測距応答を受信するまでの時間から、各センサ端末の距離を推定する (ステップ S 704)。続いて、制御部 16 は、統合管理装置 2 に測距結果を送信する (ステップ S 705)。その後、制御部 16 は、スレッドを終了する。

20

【 0 1 1 6 】

以上詳細に説明したように、この実施の形態の設備管理システム 1 によれば、空調機・照明器具の故障検知及びそれらの機器の自動補充ができることに加え、各センサ端末への設置位置の入力作業を省略することができる。これにより、在室者の快適性を損なわない空調・照明制御が可能になるうえ、各センサ端末の設置作業を容易なものとすることができる。

【 0 1 1 7 】

なお、上記実施の形態において、実行されるプログラムは、フレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disc Read-Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disc)、MO (Magneto-Optical Disc) 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、そのプログラムをインストールすることにより、上述のスレッドを実行するシステムを構成することとしてもよい。

30

【 0 1 1 8 】

また、プログラムをインターネット等の通信ネットワーク上の所定のサーバ装置が有するディスク装置等に格納しておき、例えば、搬送波に重畳させて、ダウンロード等するようにしてもよい。

【 0 1 1 9 】

また、上述の機能を、OS (Operating System) が分担して実現する場合又は OS とアプリケーションとの協働により実現する場合等には、OS 以外の部分のみを媒体に格納して配布してもよく、また、ダウンロード等してもよい。

40

【 0 1 2 0 】

この発明は、この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、この発明の範囲を限定するものではない。すなわち、この発明の範囲、実施の形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許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 】

50

【 0 1 2 1 】

この発明の活用例として、オフィス等の居室空間の環境制御に好適である。

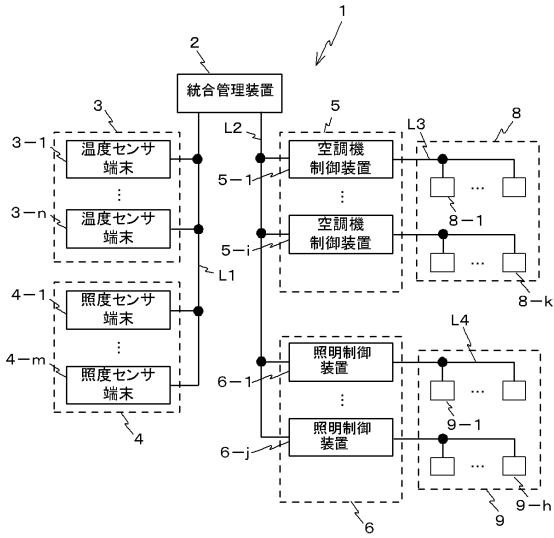
【 符号の説明 】

【 0 1 2 2 】

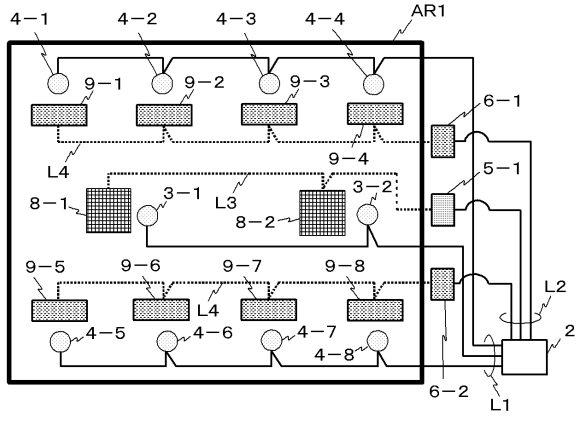
1	設備管理システム	
2	統合管理装置	
3	温度センサ部	
3 - 1 ~ 3 - n	温度センサ端末	
4	照度センサ部	
4 - 1 ~ 4 - m	照度センサ端末	10
5	空調制御部	
5 - 1 ~ 5 - i	空調機制御装置	
6	照明制御部	
6 - 1 ~ 6 - j	照明制御装置	
8	空調機部	
8 - 1 ~ 8 - k	空調機	
9	照明部	
9 - 1 ~ 9 - h	照明器具	
1 1	温度センサ部	
1 2	時間計測部	20
1 3	記憶部	
1 4	演算部	
1 5	センサ通信 I / F 部	
1 6	制御部	
2 1	照度センサ部	
2 2	時間計測部	
2 3	記憶部	
2 4	演算部	
2 5	センサ通信 I / F 部	
2 6	制御部	30
3 1	センサ通信 I / F 部	
3 2	時間計測部	
3 3	記憶部	
3 4	演算部	
3 5	入出力装置	
3 6	ユーザ I / F 部	
3 7	制御装置通信 I / F 部	
3 8	制御部	
4 1	制御装置通信 I / F 部	
4 2	記憶部	40
4 3	演算部	
4 4	空調制御部	
4 5	入出力装置	
4 6	ユーザ I / F 部	
4 7	制御部	
5 1	制御装置通信 I / F 部	
5 2	記憶部	
5 3	演算部	
5 4	照明制御部	
5 5	入出力装置	50

5 6	ユーザ I / F 部	
5 7	制御部	
6 1	測距部	
6 2	アンテナ	
7 1	測距部	
7 2	アンテナ	
8 0	故障検出部	
8 1	要求生成部	
1 0 0	スレッド	
2 0 0	スレッド	10
3 0 0、3 5 0	スレッド	
4 0 0、4 5 0	スレッド	
5 0 0、5 5 0	スレッド	
6 0 0、7 0 0	スレッド	
C 1	センサ情報取得要求	
C 2	センサ情報	
C 3	機器制御要求	
C 4	空調制御命令	
C 1 1	センサ情報取得要求	
C 1 2	センサ情報	20
C 1 3	機器制御要求	
C 1 4	照明制御命令	
C 2 0 - 1、C 2 0 - 2、C 2 0 - 3	測距要求	
C 2 1 - 1、C 2 1 - 2、C 2 1 - 3	測距応答	
D 1、D 2、D 3	距離	
L 1、L 2、L 3	通信線	
L 4	電源供給線	

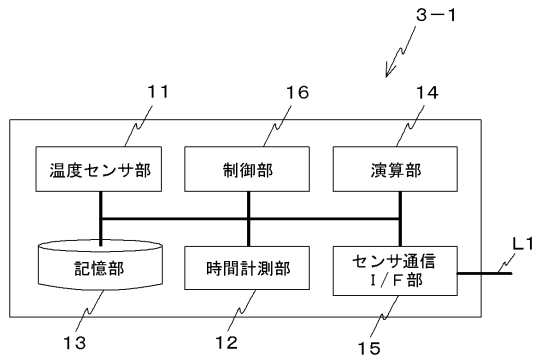
【図1】



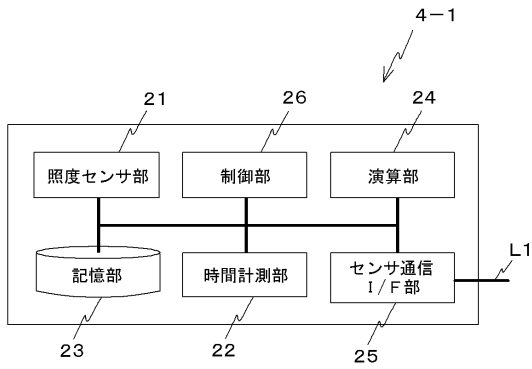
【図2】



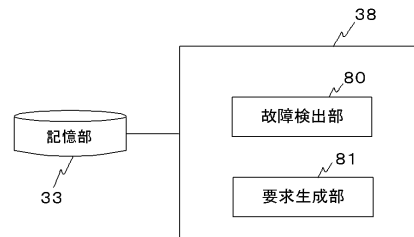
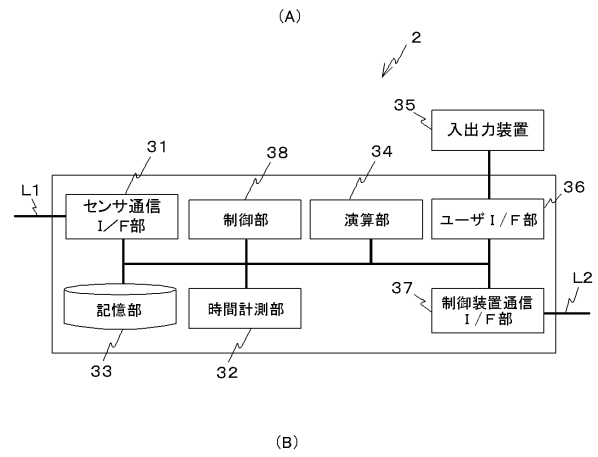
【図3】



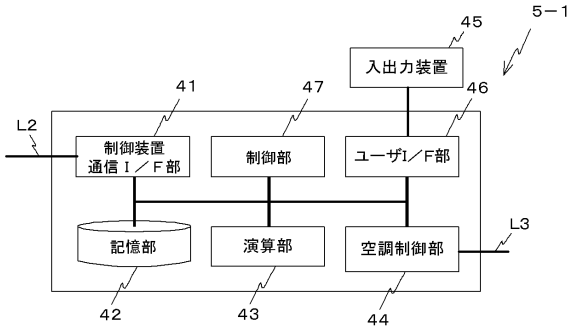
【図4】



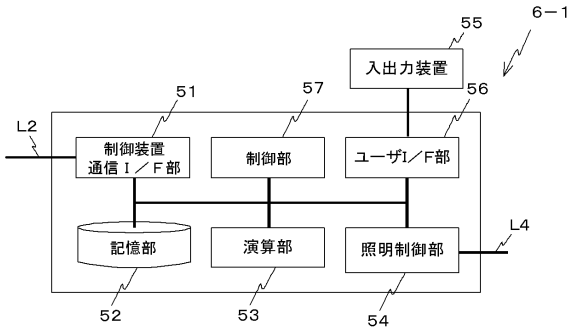
【図5】



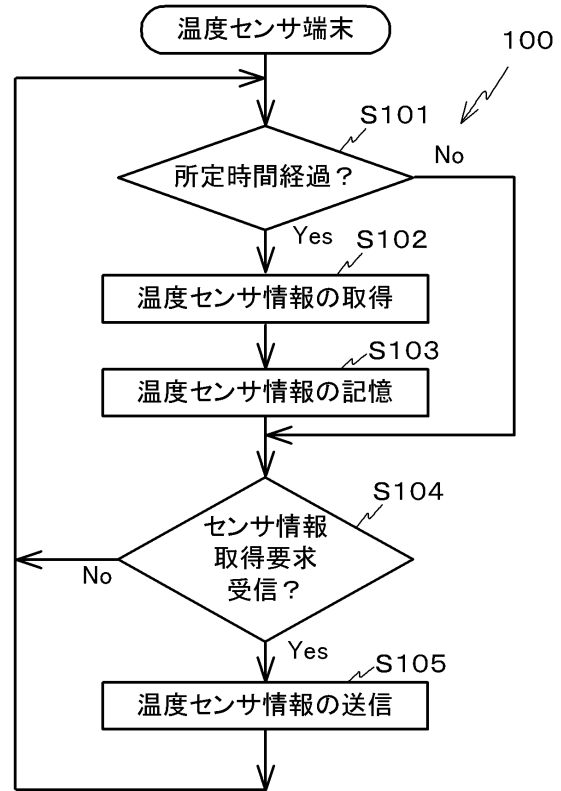
【図6】



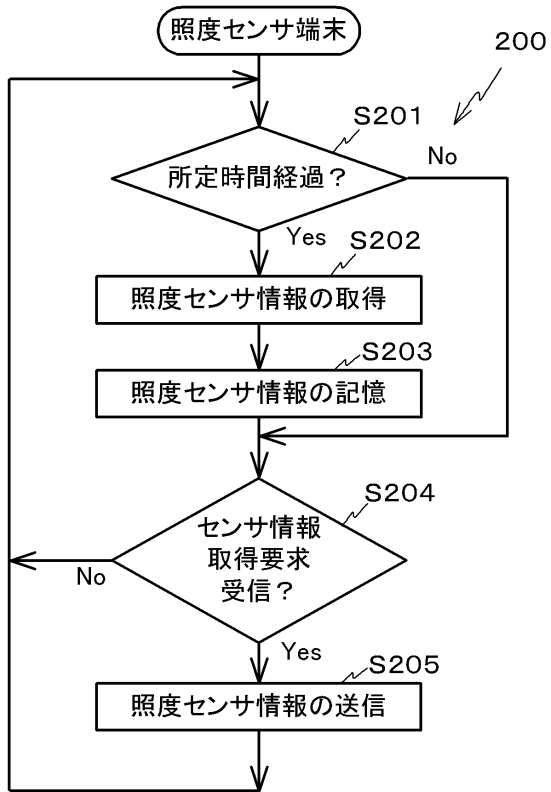
【図7】



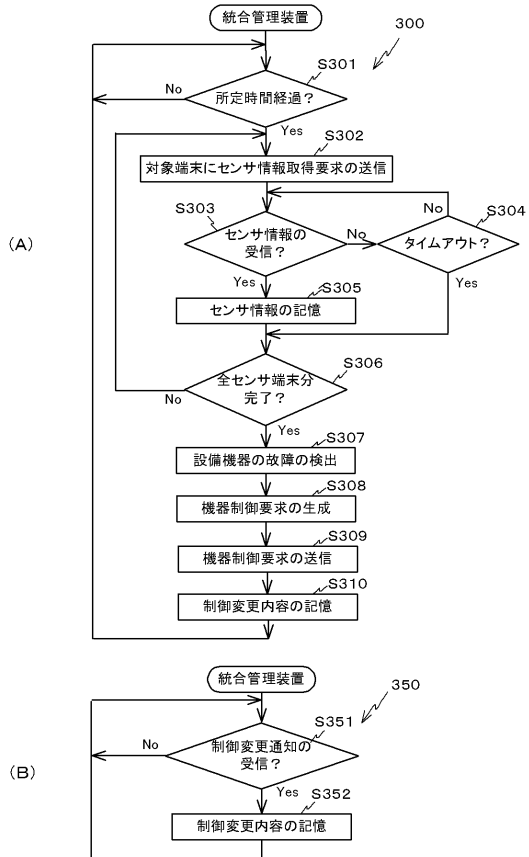
【図8】



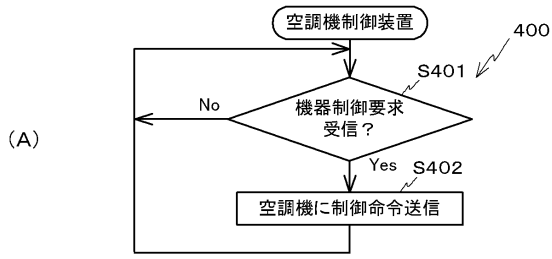
【図9】



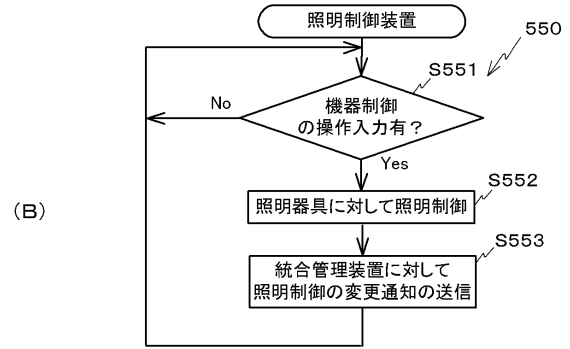
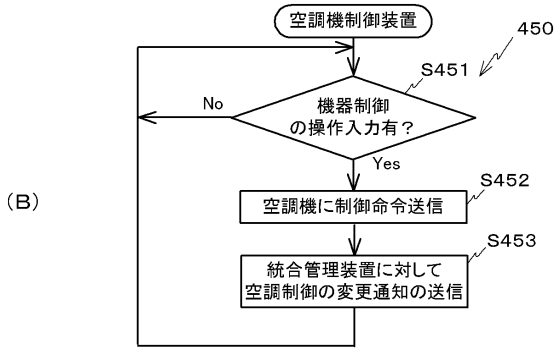
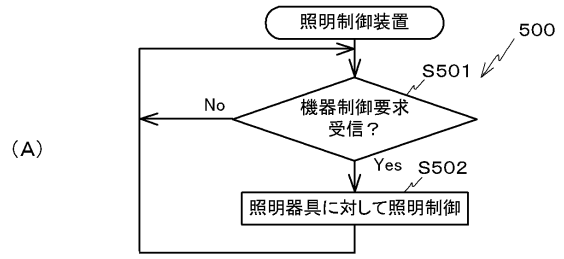
【図10】



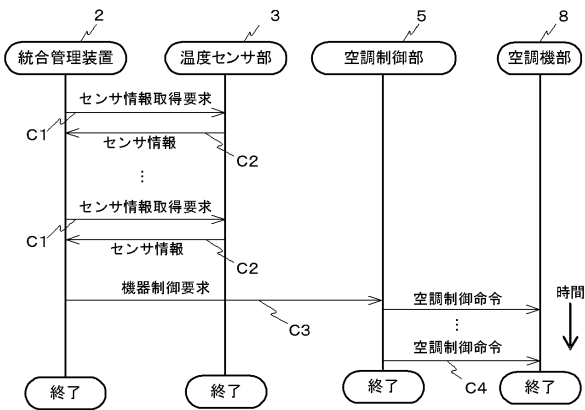
【図11】



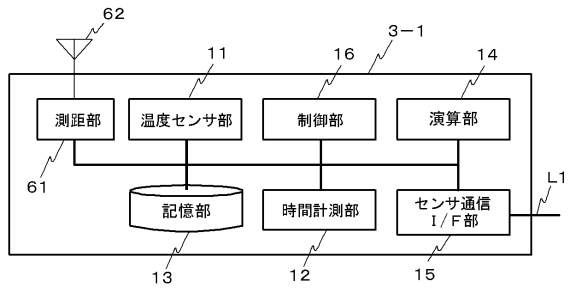
【図12】



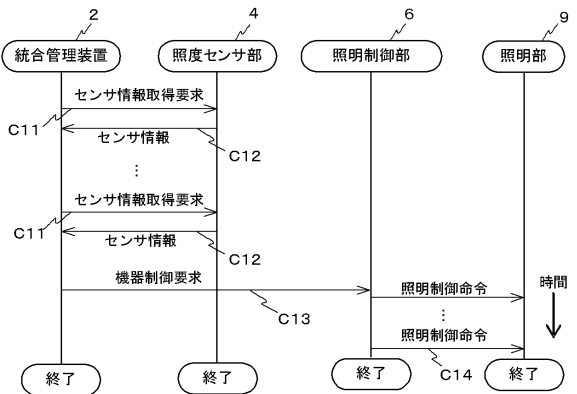
【図13】



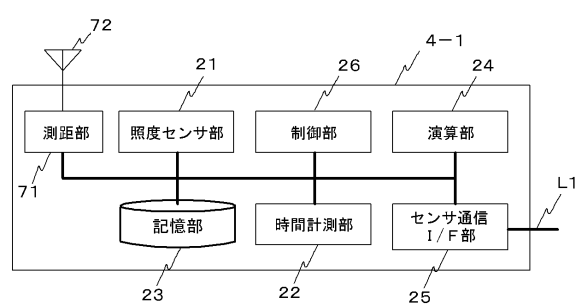
【図15】



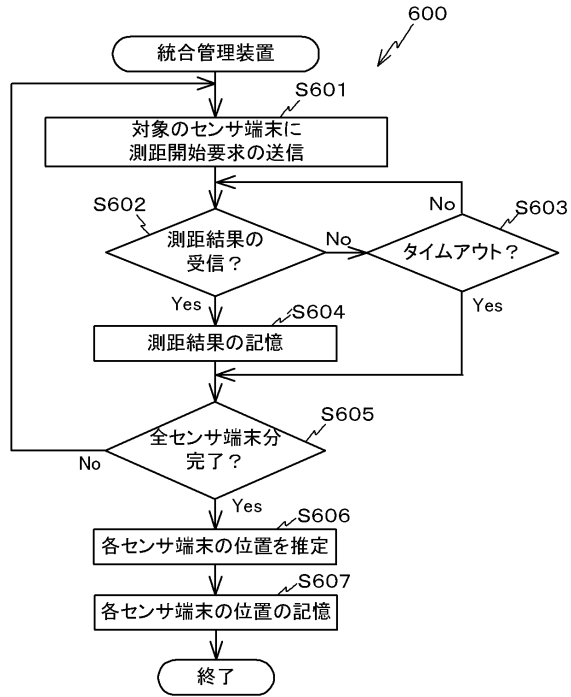
【図14】



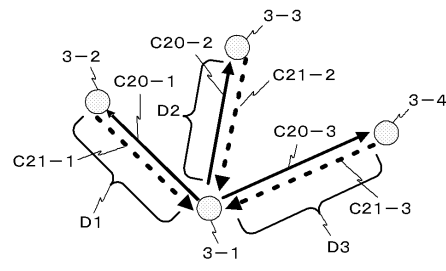
【図16】



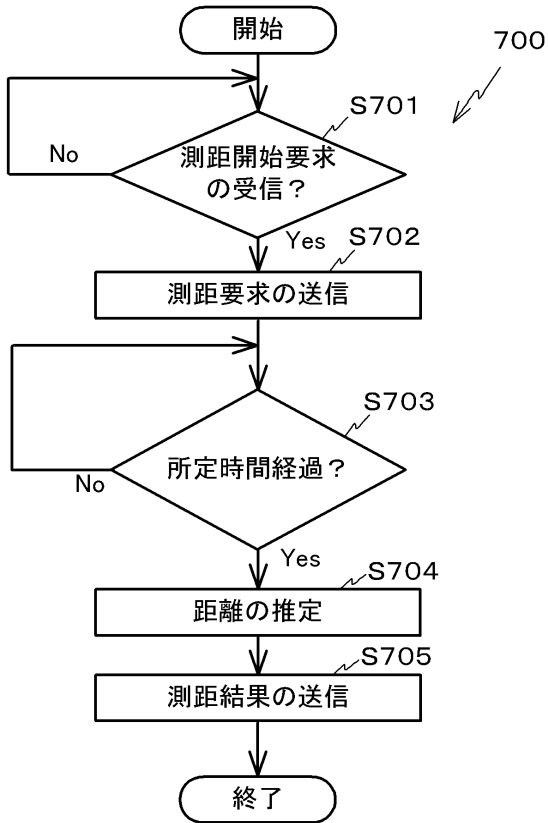
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

- (72)発明者 小泉 吉秋
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
- (72)発明者 樋熊 利康
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
- (72)発明者 樋原 直之
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
- (72)発明者 峯澤 聡司
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 河野 俊二

- (56)参考文献 特開2009-174851(JP,A)
特開2007-078270(JP,A)
特開2009-287883(JP,A)
特開2010-216776(JP,A)
特開2006-064254(JP,A)
特開2010-108115(JP,A)
特開2000-318519(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 11/02
H05K 7/20