

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年12月16日(16.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号

WO 2010/143340 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/001725
- (22) 国際出願日: 2010年3月11日(11.03.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-141193 2009年6月12日(12.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 行田知晃 (Gyota, Tomoaki) [—/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 久代紀之 (KUSHIRO, Noriyuki) [—/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 伊藤善朗 (Ito, Yoshiaki) [—/JP]; 〒1008310 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 Tokyo

(JP). 中田成憲 (NAKATA, Masanori) [—/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 黒岩丈瑠 (Kuroiwa, Takeru) [—/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP).

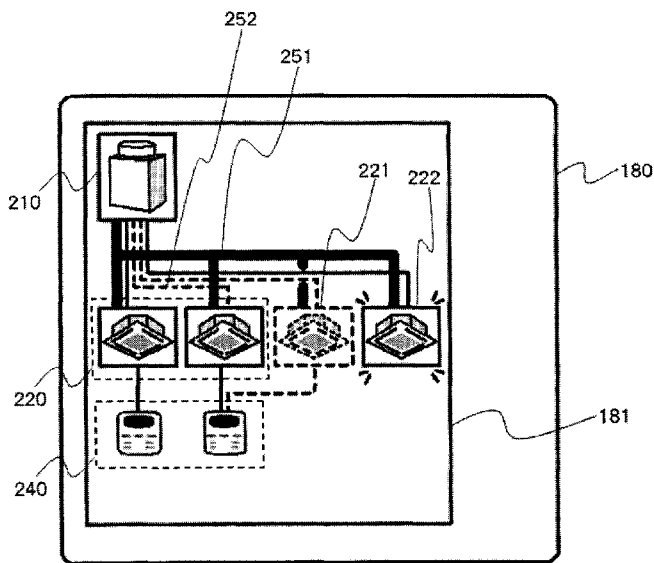
- (74) 代理人: 小林久夫, 外 (KOBAYASHI, Hisao et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目19番10号第6セントラルビルきさ特許商標事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,

[続葉有]

(54) Title: AIR CONDITIONING SYSTEM DIAGNOSTIC DEVICE AND AIR CONDITIONING SYSTEM DIAGNOSIS DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 空気調和システム診断装置及び空気調和システム診断結果表示装置

[図15]



(57) Abstract: Provided are an air conditioning system diagnostic device and an air conditioning system diagnosis display device, wherein a system diagram which represents an air conditioning system in different formats in accordance with detected failures is generated, and the failures are displayed using the system diagram, so that various failures can be represented with a high visibility. The air conditioning system diagnosis display device has a diagnosis superimposed diagram generating means (170) wherein a system diagram comprised of icons of an outdoor machine (10a), an indoor machine (10b), etc., and lines connecting the icons is generated on the basis of system information derived from a system analysis means (160), and a refrigeration cycle diagnosis derived from a refrigeration cycle analysis means (131) is superimposed to the vicinity of an icon of an associated device in the system diagram.

(57) 要約: 検知された不具合に応じて空気調和システムを異なる形式で表現したシステム系統図を生成し、このシステム系統図を用いて不具合を表示することによって、多様な不具合を視認性高く表現することが可能な空気調和システム診断

装置及び空気調和システム診断結果表示装置を得る。システム系統分析手段160によって導出されたシステム系統情報に基づいて、室外機10a及び室内機10b等のアイコン並びにそれらを結ぶ線によって構成されるシステム系統図を生成して、冷凍サイクル解析手段131によって導出された冷凍サイクル診断結果を、システム系統図において関連する機器のアイコン近傍に重畳する診断結果重畳図生成手段170を有する。

WO 2010/143340 A1

NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

空気調和システム診断装置及び空気調和システム診断結果表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数の空気調和機が冷媒配管及び汎用ネットワークによって接続されている空気調和システムについて診断を実施し、その診断結果を表示する空気調和システム診断装置及び空気調和システム診断結果表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、空気調和システムの冷媒系統又は機種情報を設計又は設置時の情報と比較することによって、不具合を検出し、空気調和システムの機器構成を表した図(以下、システム系統図という)によって表現する空調機設置工事支援装置が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

また、このシステム系統図については、各室内機に接続している室外機又はリモコンに問い合わせることにより、自動で機器構成を取得してシステム系統図を生成する空気調和システムの集中管理装置が提案されている(例えば、特許文献2参照)。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-46822号公報(第20-21頁、図20)
特許文献2：特開2002-122345号公報(第1-2頁、図1)

発明の概要

発明の解決しようとする課題

[0004] しかしながら、空気調和システムの不具合を総合的に扱う診断装置においては、機器を接続するネットワークに関する不具合及び空調機で構成される冷凍サイクルに関する不具合等、様々な不具合を表示することが求められる。そのため、システム系統図において機器構成、通信関係及び冷媒系統等、

多様な情報を描写することが必要となり、そのシステム系統図の煩雑さによって不具合の視認性が低くなるという問題があった。

- [0005] 本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、検知された不具合に応じて空気調和システムを異なる形式で表現したシステム系統図を生成し、このシステム系統図を用いて不具合を表示することによって、多様な不具合を視認性高く表現することが可能な空気調和システム診断装置及び空気調和システム診断結果表示装置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] 本発明に係る空気調和システム診断装置は、複数の機器がネットワークによって接続され、関連する前記機器同士が前記ネットワークを介して制御信号等を送受信する空気調和システムにおいて、前記ネットワークを介して前記機器との通信を実施する通信手段と、前記機器の種別を示す機器種別を認識する機器種別認識手段と、前記制御信号等の通信元及び通信先の前記機器の組み合わせによって構成される通信リストを生成する通信リスト生成手段と、前記機器種別及び前記通信リストから前記空気調和システムの機器構成を表すシステム系統情報を導出するシステム系統分析手段と、前記通信手段を介して取得した情報から前記空気調和システムの診断を実施し診断結果を導出するシステム診断手段と、前記システム系統分析手段から取得した前記システム系統情報に基づいてシステム系統図を生成し、該システム系統図に対して前記診断結果の内容を強調して重畳する診断結果重畳図生成手段と、該診断結果重畳図生成手段から前記診断結果の内容が重畳された前記システム系統図を取得して表示する表示器と、を備えたことを特徴とする。

発明の効果

- [0007] 本発明に係る空気調和システム診断装置によれば、空気調和システムを表現するシステム系統図に、その空気調和システムの診断結果を重畳して表示するため、その診断結果と空気調和システムとの対応関係が容易に視認することができ、かつ、これによって速やかに不具合に対する対応をとることができ、不具合を早期に解決することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の実施の形態1に係る空気調和システム診断装置100の内部ブロック及び空気調和システムの全体構成を示す図である。
- [図2]本発明の実施の形態1に係る空気調和システムにおける室外機10a及び室内機10bの内部ブロック図である。
- [図3]本発明の実施の形態1に係る空気調和システム診断装置100の処理を示すフローチャートである。
- [図4]本発明の実施の形態1に係る空気調和システム診断装置100の表示パネル181に表示される主要な機器間を線で結合したシステム系統図を示す図である。
- [図5]表示パネル181に表示される各機器間を接続する冷媒系統を強調表示した図である。
- [図6]通信の送信元情報及び送信先情報に基づいて通信リストを生成する動作を示す図である。
- [図7]本発明の実施の形態2に係る空気調和システム診断装置100の内部ブロック及び空気調和システムの全体構成を示す図である。
- [図8]通信電文との類似度を導出するための正常テンプレート及び異常テンプレートの例を示す図である。
- [図9]本発明の実施の形態2に係る空気調和システム診断装置100の表示パネル181に表示され、各機器において制御信号の送受信があるものを線で結合して示したシステム系統図を示す図である。
- [図10]本発明の実施の形態3に係る空気調和システム診断装置100の内部ブロック及び空気調和システムの全体構成を示す図である。
- [図11]本発明の実施の形態4に係る空気調和システム診断装置100の内部ブロック及び空気調和システムの全体構成を示す図である。
- [図12]本発明の実施の形態4に係る空気調和システム診断装置100の表示パネル181に表示され、過去のシステム構成と現在のシステム構成とを区別して示したシステム系統図を示す図である。

[図13]本発明の実施の形態5に係る空気調和システム診断装置100の内部ブロック及び空気調和システムの全体構成を示す図である。

[図14]本発明の実施の形態2に係る空気調和システム診断装置100の表示パネル181に表示され、機器IDが付与された各機器を線で結合して示したシステム系統図を示す図である。

[図15]本発明の実施の形態6に係る空気調和システム診断装置100の表示パネル181に表示され、複数の種類の不具合を重畳して示したシステム系統図を示す図である。

[図16]本発明の実施の形態7に係る空気調和システム診断結果表示装置300の構成を示すブロック図である。

[図17]本発明の実施の形態7に係る空気調和システム診断結果表示装置300の表示パネル181に表示されるシステム系統図を示す図の例である。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態1.

(空気調和システム診断装置100の構成)

図1は、本発明の実施の形態1に係る空気調和システム診断装置100の内部ブロック及び空気調和システムの全体構成を示す図である。

図1で示されるように、少なくとも室外機10a、及び、1つ又は複数の室内機10bによって構成される空気調和機10が、ネットワーク20に複数接続されている。また、空気調和システムの不具合の診断を実施する空気調和システム診断装置100が、ネットワーク20に接続されている。

なお、図1においては、複数の空気調和機10がネットワーク20に接続される構成が示されているが、これに限られるものではなく、1つの空気調和機10が接続されるものとしてもよい。

[0010] 空気調和システム診断装置100は、少なくとも、下記の(1)～(4)の構成要素群によって構成されている。

(1) ネットワーク20を流れるデータを取得する構成要素群

(2) 空気調和システムの状態を診断する構成要素群

(3) 空気調和システムのシステム系統を分析する構成要素群

(4) (2) における診断結果及び(3) におけるシステム系統を合わせて表示する構成要素群

上記(1) ~ (4) の構成要素群は、さらに、下記に示す構成要素によって構成されている。

[0011] (1) ネットワーク20を流れるデータを取得する構成要素群

ネットワーク20に接続され、そのネットワーク20からデータを送受信する通信手段110によって構成される。

[0012] (2) 空気調和システムの状態を診断する構成要素群

(2) に係る構成要素群は、空気調和機10を構成する室外機10a又は室内機10bが保有する運転情報31a(図2の説明において後述する)を、ネットワーク20及び通信手段110を介して取得する運転情報取得手段120を有する。さらに、(2) に係る構成要素群は、この運転情報取得手段120によって取得された運転情報31aに基づいて空気調和システムの状態を診断するシステム診断手段130を有する。

システム診断手段130は、取得した運転情報31aに基づいて空気調和システムにおける冷凍サイクルの状態の診断を実施して冷凍サイクル診断結果(図3の説明において後述する)を導出する冷凍サイクル解析手段131を備えている。この冷凍サイクル解析手段131は、上記の冷凍サイクル診断結果を導出するための冷凍サイクル解析ルール131aを保有している。

[0013] (3) 空気調和システムのシステム系統を分析する構成要素群

(3) に係る構成要素群は、空気調和機10を構成する室外機10a又は室内機10bが保有する機器種別32(図2の説明において後述する)を、ネットワーク20及び通信手段110を介して取得する機器種別認識手段140を有する。また、(3) に係る構成要素群は、空気調和機10を構成する室外機10a又は室内機10bが保有する通信先機器リスト33(図2の説明において後述する)を、ネットワーク20及び通信手段110を介して取得する通信リスト生成手段150を有する。さらに、(3) に係る構成要

素群は、上記の機器種別認識手段 140 によって取得された機器種別 32、及び、通信リスト生成手段 150 によって生成された通信リスト（図 3 の説明において後述する）に基づいて、空気調和システムの冷媒系統及び連動関係等を含むシステム系統情報（図 3 の説明において後述する）を導出するシステム系統分析手段 160 を有する。

システム系統分析手段 160 は、システム系統情報を導出するためのシステム系統分析ルール 160 a を保有している。

[0014] (4) (2) における診断結果及び (3) におけるシステム系統を合わせて表示する構成要素群

(4) に係る構成要素群は、システム系統分析手段 160 によって導出されたシステム系統情報に基づいて、室外機 10 a 及び室内機 10 b 等のアイコン並びにそれらを結ぶ線によって構成されるシステム系統図（図 3 の説明において後述する）を生成して、冷凍サイクル解析手段 131 によって導出された冷凍サイクル診断結果を、システム系統図において関連する機器のアイコン近傍に重畳する診断結果重畳図生成手段 170 を有する。さらに、(4) に係る構成要素群は、冷凍サイクル診断結果の内容が重畳されたシステム系統図を表示する表示器 180 を有する。

診断結果重畳図生成手段 170 は、システム系統図を生成するための機器間主要接続決定ルール 170 a 及び診断結果対応システム系統図生成ルール 170 b を保有している。

[0015] 図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和システムにおける室外機 10 a 及び室内機 10 b の内部ブロック図である。

図 2 で示されるように、室外機 10 a 及び室内機 10 b は、ネットワーク 20 に接続され、そのネットワーク 20 からデータを送受信する通信手段 30 を備えている。また、室外機 10 a 及び室内機 10 b は、冷媒温度値又は冷媒圧力値等の運転情報 31 a を生成する運転情報生成手段 31 を備えている。さらに、室外機 10 a 及び室内機 10 b は、その機器種類又は機能等を示す機器種別 32、及び、制御信号等の通信先のリストである通信先機器リ

スト 33 を保有している。

通信手段 30 は、運転情報生成手段 31 によって生成された運転情報 31 a、機器種別 32 及び通信先機器リスト 33 をネットワーク 20 に送出する。

[0016] なお、室外機 10 a 及び室内機 10 b は、図 2 で示される構成を備えるものとしているが、空気調和システムを構成するすべての室外機 10 a 及び室内機 10 b が図 2 で示される構成を備えなくてもよい。例えば、診断対象とする必要がある室外機 10 a 又は室内機 10 b のみ図 2 で示される構成を備える構成としてもよい。

また、図 2 で示される構成を備えるのは室外機 10 a 及び室内機 10 b としているが、これに限られるものではなく、室外機 10 a 及び室内機 10 b 以外の機器、例えば、空気調和システムを構成する冷媒回路を分流する冷媒分流装置、又は、リモコン等その他の機器が、図 2 で示される構成を備え、運転情報 31 a、機器種別 32 又は通信先機器リスト 33 をネットワーク 20 に送出する構成としてもよい。

また、運転情報取得手段 120、システム診断手段 130、機器種別認識手段 140、通信リスト生成手段 150、システム系統分析手段 160、又は、診断結果重畳図生成手段 170 は、回路デバイスのようなハードウェアによって実現される構成としてもよく、又は、マイコン若しくは CPU のような演算装置によって実行されるソフトウェアとして実現される構成としてもよい。

さらに、冷凍サイクル解析ルール 131 a、システム系統分析ルール 160 a、機器間主要接続決定ルール 170 a、又は、診断結果対応システム系統図生成ルール 170 b は、ソフトウェア上に構成されたロジックによって実現される構成としてもよく、又は、これと等価な回路デバイス等によって実現される構成としてもよい。

[0017] (空気調和システム診断装置 100 の動作概要)

図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和システム診断装置 100 の

処理を示すフローチャートである。以下、図3を参照しながら、空気調和システム診断装置100の動作を説明する。

[0018] 本実施の形態に係る空気調和システム診断装置100の処理は、以下のステップS1～ステップS3に大別される。

(S1) システム診断ステップ

運転情報取得手段120は、ネットワーク20及び通信手段110を介して、空気調和機10から運転情報31aを取得する。そして、システム診断手段130が備える冷凍サイクル解析手段131は、その運転情報31aに基づいて、空気調和システムにおける冷凍サイクルの診断を実施して不具合等の有無を示す冷凍サイクル診断結果を導出する。

(S2) システム系統分析ステップ

機器種別認識手段140は、ネットワーク20及び通信手段110を介して、空気調和機10等から機器種別32を取得する。また、通信リスト生成手段150は、ネットワーク20及び通信手段110を介して、空気調和機10等から通信先機器リスト33を取得し、この通信先機器リスト33に基づいて通信リストを生成する。そして、システム系統分析手段160は、機器種別32及び通信リストに基づいて、空気調和システムの冷媒系統及び連動関係等を含むシステム系統情報を導出する。

(S3) 診断結果システム系統図重畳表示ステップ

診断結果重畳図生成手段170は、システム系統分析手段160によって導出されたシステム系統情報に基づいて、システム系統図を生成し、冷凍サイクル解析手段131によって導出された冷凍サイクル診断結果の内容を、システム系統図における関連する機器のアイコン近傍に重畳させて、その冷凍サイクル診断結果の内容が重畳されたシステム系統図を表示器180に出力する。

[0019] 以下、図3におけるステップS1～ステップS3の動作の詳細を、各ステップごとに説明する。

[0020] (システム診断ステップS1の動作概要)

以下、図3を参照しながら、ステップS1の動作の詳細を説明する。

[0021] (S101)

空気調和機10を構成する室外機10a又は室内機10bにおける運転情報生成手段31は、一定時間毎に運転情報31aを生成し、この運転情報31aを通信手段30を介してネットワーク20に送出する。そして、空気調和システム診断装置100における運転情報取得手段120は、通信手段110を介して、その運転情報31aを取得し、システム診断手段130に通知する。上記の、運転情報生成手段31によって生成される運転情報31aのネットワーク20への送出間隔は、例えば、30秒とする。

なお、運転情報31aは、一定時間毎に室外機10a又は室内機10bによって蓄積され、その蓄積された運転情報31aをまとめて、運転情報取得手段120に送信されるものとしてもよく、また、室外機10a又は室内機10bは、瞬間の運転情報31aのみを保持し、一定時間毎に運転情報取得手段120がその運転情報31aを取得し蓄積するものとしてもよい。

また、上記においては、運転情報生成手段31が、一定時間毎に運転情報31aをネットワーク20に送出する動作としたが、これに限られるものではなく、運転情報取得手段120が、一定時間毎に、運転情報生成手段31に対して運転情報31aの送出指令信号を送信して、運転情報31aをネットワーク20に送出させ、その運転情報31aを取得する動作としてもよい。

[0022] (S102)

システム診断手段130における冷凍サイクル解析手段131は、運転情報取得手段120によって通知された運転情報31aから、逐次、冷凍サイクル解析ルール131aに基づいて、空気調和機10における冷凍サイクルの状態について冷媒温度異常、冷媒圧力異常、冷媒量過不足又は冷媒制御弁の故障等の不具合の有無の情報を含む冷凍サイクル診断結果を導出する。

ここで、冷凍サイクル解析ルール131aとは、空気調和システムにおける冷媒系統を成立させている冷凍サイクルの不具合を判定するためのルール

である。例えば、運転情報 3 1 a が冷媒温度値又は冷媒圧力値等を含有し、冷凍サイクル解析ルール 1 3 1 a が異常閾値を有し、その冷媒温度値又は冷媒圧力値等がその異常閾値を超えた場合に、冷凍サイクル診断結果を「異常有り」と判定してもよい。また、例えば、空気調和システム診断装置 1 0 0 が、診断対象となる空気調和システムにおける特定の冷凍サイクルの過去の点検時等の運転情報（以下、事前運転情報という）を記憶する事前運転情報記憶手段（図示せず）を備える構成とし、冷凍サイクル解析手段 1 3 1 は、運転情報 3 1 a と事前運転情報とを比較し、冷媒温度値又は冷媒圧力値等の増減パターンが、冷凍サイクル解析ルール 1 3 1 a が有する冷媒が減少した場合の増減パターンと一致又は類似している場合に、冷凍サイクル診断結果を「異常有り」と判定しても良い。

[0023] (S 1 0 3)

システム診断手段 1 3 0 は、冷凍サイクル解析手段 1 3 1 が導出した冷凍サイクル診断結果を、診断結果重畳図生成手段 1 7 0 に通知する。

[0024] (システム系統分析ステップ S 2 の動作概要)

以下、図 3 を参照しながら、ステップ S 2 の動作の詳細を説明する。

[0025] (S 2 0 1)

機器種別認識手段 1 4 0 は、通信手段 1 1 0 を介して、室外機 1 0 a、室内機 1 0 b、冷媒分流装置（図示せず）又はリモコン（図示せず）等が保有している機器種別 3 2 を取得し、システム系統分析手段 1 6 0 に通知する。

ここで、機器種別 3 2 とは、室外機 1 0 a、室内機 1 0 b、冷媒分流装置及びリモコン等の空気調和システムにおける役割を表す情報である。

[0026] (S 2 0 2)

通信リスト生成手段 1 5 0 は、通信手段 1 1 0 を介して、室外機 1 0 a、室内機 1 0 b、冷媒分流装置（図示せず）又はリモコン（図示せず）が保有している通信先機器リスト 3 3 を取得し、この通信先機器リスト 3 3 に基づいて通信リストを生成し、システム系統分析手段 1 6 0 に通知する。

ここで、通信リストとは、例えば、送信元機器と送信先機器との組み合わせ

せをリストにしたものである。

[0027] (S 2 0 3)

システム系統分析手段 1 6 0 は、機器種別認識手段 1 4 0 から取得した機器種別 3 2 及び通信リスト生成手段 1 5 0 から取得した通信リストから、システム系統分析ルール 1 6 0 a に基づいて、同一の室外機 1 0 a から冷媒配管で接続される室内機 1 0 b 等を表す冷媒系統、及び、リモコン操作時に連動して動作する室内機 1 0 b 等を表す連動関係等を含むシステム系統情報を導出する。

ここで、システム系統分析ルール 1 6 0 a とは、ある空気調和システムを構成する室外機 1 0 a、室内機 1 0 b、冷媒分流装置及びリモコン等の機器間の関係を判定するためのルールである。例えば、空気調和システムに複数の室外機 1 0 a と複数の室内機 1 0 b があり、通信リストに室外機 1 0 a と室内機 1 0 b との組み合わせが記載されているときに、組み合わせられている室外機 1 0 a 及び室内機 1 0 b が同一の冷媒系統に属していると判定してもよいし、また、ある 1 つのリモコンについて異なる室内機 1 0 b との組み合わせが通信リストに複数記載されているときに、それらの室内機 1 0 b は連動関係にあると判定してもよい。

[0028] (S 2 0 4)

システム系統分析手段 1 6 0 は、導出したシステム系統情報を、診断結果重畳図生成手段 1 7 0 に通知する。

[0029] (診断結果システム系統図重畳表示ステップ S 3 の動作概要)

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和システム診断装置 1 0 0 の表示パネル 1 8 1 に表示される主要な機器間を線で結合したシステム系統図を示す図であり、図 5 は、表示パネル 1 8 1 に表示される各機器間を接続する冷媒系統を強調表示した図である。以下、図 3 ~ 図 5 を参照しながら、ステップ S 3 の動作の詳細を説明する。

[0030] (S 3 0 1)

診断結果重畳図生成手段 1 7 0 は、システム系統情報から、機器間主要接

続決定ルール 170 a に基づいて、機器のアイコン及びそれらを結ぶ線等から構成されるシステム系統図を生成する。例えば、後述するステップ S 303 において表示器 180 の表示パネル 181 に表示されるシステム系統図を表す図 4 で示されるように、空気調和システムを構成する各機器の機器種別を区別して示すアイコンで表される。診断結果重畳図生成手段 170 は、この図 4 で示されるように、制御信号等の送受信がある機器間から、機器間主要接続決定ルール 170 a に基づいて決定した主要な機器間を、線で結合したシステム系統図を生成する。この機器間主要接続決定ルール 170 a に基づいて、例えば、室外機 10 a、冷媒分流装置（図示せず）、室内機 10 b 及びリモコン（図示せず）が相互に接続している場合に、室外機 10 a 及び冷媒分流装置、冷媒分流装置及び室内機 10 b、並びに、室内機 10 b 及びリモコンの接続関係を主要な接続関係であると決定し、室外機 10 a を示す室外機アイコン 210 及び冷媒分流装置を示す冷媒分流装置アイコン 230、その冷媒分流装置アイコン 230 及び室内機 10 b を示す室内機アイコン 220、並びに、その室内機アイコン 220 及びリモコンを示すリモコンアイコン 240 を接続線で結合して示す。一方、室外機 10 a と室内機 10 b との接続関係を主要でない接続関係と決定し、室外機アイコン 210 と室内機アイコン 220 との接続線 250 を省略する。

なお、図 4 は、システム系統図の例を示すものであり、これによって限定されるものではない。

[0031] (S 302)

そして、診断結果重畳図生成手段 170 は、診断結果対応システム系統図生成ルール 170 b に基づいて、システム診断手段 130 から通知された冷凍サイクル診断結果の内容を、生成したシステム系統図に対してその冷凍サイクル診断結果に関連する機器又は機器群の付近に重畳する。例えば、冷凍サイクル診断結果に冷凍サイクルの不具合の検出情報が含まれている場合には、後述するステップ S 303 において表示器 180 の表示パネル 181 に表示されるシステム系統図を表す図 5 で示されるように、システム系統情報

から冷凍サイクルを構成する室内機 10 b、室外機 10 a、及びそれらの冷媒系統の情報を抽出し、それぞれの機器に対応するアイコンである室内機アイコン 220、及び、室外機アイコン 210 及び 211、並びに、それらの間の接続線 251 及び 251 a について強調して重畳し、また、これらについて、不具合が発生しているもの、例えば、不具合が検出された室内機 10 b、室外機 10 a と、同一の冷媒配管で結合された室内機 10 b、室外機 10 a 及びそれらを結合する冷媒配管について強調したものを重畳して表示したシステム系統図を生成する。

例えば、図 5 において、特定の室外機 10 a に冷媒不足が発生しているものとし、その室外機 10 a に該当する室外機アイコン 210 に冷媒不足表示部 215 を重畳して表示している。

なお、上記においては不具合が発生している接続線又は機器を強調して表示する動作としたが、これに限られるものではなく、対象とする空気調和システムに存在する全ての機器及び接続線について強調して表示する動作としてもよい。

また、図 5 は、システム系統図の例を示すものであり、これによって限定されるものではない。

[0032] (S 303)

さらに、診断結果重畳図生成手段 170 は、ステップ S 301 においてシステム系統情報から生成し、ステップ S 302 において冷凍サイクル診断結果の内容を重畳したシステム系統図を、表示器 180 に出力する。システム系統図を受信した表示器 180 は、表示パネル 181 にそのシステム系統図を表示させる。

[0033] (実施の形態 1 における効果)

以上のような構成及び動作によって、空気調和システムを表現するシステム系統図に冷凍サイクル診断結果を重畳して表示するため、冷凍サイクル診断結果と空気調和システムとの対応関係が容易に視認できる。そして、これによって速やかに不具合に対する対応をとることができ、不具合を早期に解

決することができる。

また、室外機 10 a、室内機 10 b、冷媒分流装置及びリモコン等の各機器が機器種別 32 を保有している空気調和システムにおいて、空気調和システム診断装置 100 における機器種別認識手段 140 が、それらの各機器に順次問い合わせる機器種別を認識することで、漏れなくかつ迅速にシステム系統情報を生成し、冷凍サイクル診断結果の表示を行うことができる。

また、室外機 10 a、室内機 10 b、冷媒分流装置及びリモコン等の各機器が通信先機器リスト 33 を保有している空気調和システムにおいて、空気調和システム診断装置 100 における通信リスト生成手段 150 が、それらの各機器に順次問い合わせる通信リストの生成を行うことで、漏れなくかつ迅速にシステム系統情報を生成し、冷凍サイクル診断結果の表示を行うことができる。

また、システム系統図として、すべての機器及び主要な接続関係のみをシステム系統図として表示することで、システム系統図が煩雑でなくなり、空気調和システムの機器構成を容易に視認することができる。

また、室外機 10 a、室内機 10 b 及び冷媒分流装置等の各機器が運転情報 31 a を保有している空気調和システムにおいて、空気調和システム診断装置 100 における運転情報取得手段が、それらの各機器に順次問い合わせる運転情報 31 a を取得し、システム診断手段 130 が、その運転情報 31 a に基づいて、冷凍サイクルの解析を実施することで、冷凍サイクルに関する不具合を検出し、冷凍サイクル診断結果として表示することができる。

また、空気調和システム診断装置 100 が、事前運転情報を保有している場合には、取得した運転情報 31 a 及び事前運転情報を用いて冷凍サイクルの解析を行うことで、冷媒漏れといった空気調和システムの経年劣化による冷凍サイクルに関する不具合を検出し、冷凍サイクル診断結果として表示することができる。

さらに、冷凍サイクルの不具合が冷凍サイクル診断結果として得られた場合には、システム系統図として室外機 10 a、室内機 10 b 又は冷媒分流装

置等、並びに、それらの接続線を強調した図を生成することで、システム系統図における冷凍サイクルを構成する各機器及び接続関係と冷凍サイクル診断結果との関連を容易に視認できる。

[0034] なお、本実施の形態においては、通信リスト生成手段 150 は、通信手段 110 を介して、空気調和システムを構成する各機器が保有している通信先機器リスト 33 を取得し、それらをまとめた通信リストを生成するとしたが、これに限られるものではなく、図 6 で示されるように、通信手段 110 によって取得された通信の送信元情報及び送信先情報に基づいて通信リストを生成するものとしてもよい。このような動作によって、各機器が保有する通信先機器リスト 33 を取得するための通信を実施することが不要となるため、ネットワーク 20 及び各機器に負荷をかけることなく、通信リスト生成手段 150 は通信リストを生成することができ、ネットワーク 20 又は各機器が高負荷な状態であっても、システム系統分析手段 160 はシステム系統情報を生成することができる。

[0035] また、本実施の形態においては、機器種別認識手段 140 は、通信手段 110 を介して、空気調和システムを構成する各機器が保有している機器種別 32 を取得するとしたが、これに限られるものではなく、機器種別認識手段 140 は、通信リスト生成手段 150 から通信リストを取得し、この通信リスト及びこの通信リストで示される各通信の頻度の組み合わせに基づいて機器種別 32 を推定するものとしてもよい。例えば、1対多の通信が実施されている機器群において、「1」の側が室外機 10a で、「多」の側が室内機 10b であると推定し、室内機 10b と 1対1の通信を頻繁に実施する機器はリモコンであると推定する。このような動作によって、各機器が保有する機器種別 32 を取得するための通信を実施することが不要となるため、ネットワーク 20 及び各機器に負荷をかけることなく、機器種別認識手段 140 は機器種別 32 を推定し、ネットワーク 20 又は各機器が高負荷な状態であっても、システム系統分析手段 160 はシステム系統情報を生成することができる。

[0036] また、本実施の形態においては、機器種別認識手段 140 は、通信手段 110 を介して、空気調和システムを構成する各機器が保有している機器種別 32 を取得するとしたが、これに限られるものではなく、機器種別認識手段 140 は、通信リスト生成手段 150 から通信リストを取得し、この通信リスト及びネットワーク 20 から通信手段 110 を介して取得した通信電文の内容から機器種別 32 を推定するものとしてもよい。例えば、運転停止コマンドの通信の送信元がリモコンであり、送信先が室内機であると推定し、室内機から運転モード切り替えコマンドの通信が送られた先が室外機であると推定する。このような動作によって、各機器が保有する機器種別 32 を取得するための通信を実施することが不要となるため、ネットワーク 20 及び各機器に負荷をかけることなく、機器種別認識手段 140 は機器種別 32 を推定し、ネットワーク 20 又は各機器が高負荷な状態であっても、システム系分析手段 160 はシステム系統情報を生成することができる。

[0037] また、本実施の形態においては、運転情報取得手段 120 が各機器の運転情報 31 a を通信手段 110 を介して取得し、機器種別認識手段 140 が各機器の機器種別 32 を通信手段 110 を介して取得し、そして、通信リスト生成手段 150 が各機器の通信先機器リスト 33 を通信手段 110 を介して取得する動作としたが、これに限られるものではなく、例えば、次のような動作としてもよい。まず、空気調和システム診断装置 100 は、記憶装置を備えており、予め、各機器から通信手段 110 を介して、運転情報 31 a、機器種別 32 及び通信先機器リスト 33 をこの記憶装置に記憶させておく。そして、運転情報取得手段 120 は各機器の運転情報 31 a を、機器種別認識手段 140 は各機器の機器種別 32 を、及び、通信リスト生成手段 150 は各機器の通信先機器リスト 33 をこの記憶装置から取得する。なお、通信手段 110 を介して直接運転情報 31 a、機器種別 32 及び通信先機器リスト 33 を取得して記憶装置に記憶させる構成としたが、これに限られるものではなく、他の方法によって予め運転情報 31 a、機器種別 32 及び通信先機器リスト 33 を記憶装置に記憶させ、空気調和システム診断装置 100 は

、通信手段 110 を備えない構成としてもよい。また、記憶装置に記憶させる情報は、運転情報 31a、機器種別 32 及び通信先機器リスト 33 のうちいずれか一部であってもよい。さらに、記憶装置は、通信先機器リスト 33 を記憶する構成としたが、これに限られるものではなく、通信先機器リスト 33 の代わりに通信リストを記憶し、通信リスト生成手段 150 は記憶装置から通信リストを取得する構成としてもよい。以上の動作によって、空気調和システム診断装置 100 が診断対象となる空気調和システムに接続されていない状態においても、空気調和システムの診断を実施することができる。

[0038] また、本実施の形態においては、診断結果重畳図生成手段 170 が、システム診断手段 130 が冷凍サイクル解析手段 131 によって導出させた冷凍サイクル診断結果の内容を重畳したシステム系統図を表示器 180 に出力する動作としたが、これに限られるものではなく、例えば、次のような動作としてもよい。まず、空気調和システム診断装置 100 は、記憶装置を備えており、予め、システム診断手段 130 が冷凍サイクル解析手段 131 によって導出させた冷凍サイクル診断結果をこの記憶装置に記憶させておく。そして、診断結果重畳図生成手段 170 は、この記憶装置から冷凍サイクル診断結果を取得して、この冷凍サイクル診断結果を重畳したシステム系統図を表示器 180 に出力する。なお、記憶手段は、システム診断手段 130 が冷凍サイクル解析手段 131 によって導出させた冷凍サイクル診断結果を予め取得して記憶しておく構成としたが、他の方法によって予め冷凍サイクル診断結果を記憶装置に記憶させ、システム診断手段 130 を有しない構成としてもよい。以上の動作のように、予め冷凍サイクル診断結果が記憶装置に記憶されているので、空気調和システムに対して、速やかに冷凍サイクル診断結果を空気調和システムの構成と関連付けて表示することができる。

[0039] さらに、本実施の形態においては、診断結果重畳図生成手段 170 がシステム系統分析手段 160 が導出したシステム系統情報から生成したシステム系統図を表示器 180 に出力する構成としたが、これに限られるものではなく、例えば、次のような動作としてもよい。まず、空気調和システム診断装

置 100 は、記憶装置を備えており、予め、システム系統分析手段 160 が導出したシステム系統情報をこの記憶装置に記憶させておく。そして、診断結果重畳図生成手段 170 は、この記憶装置からシステム系統情報を取得して、システム系統図を生成し、さらに冷凍サイクル診断結果の内容を重畳したシステム系統図を表示器 180 に出力する。なお、記憶手段は、システム系統分析手段 160 が導出したシステム系統情報を予め取得して記憶しておく構成としたが、他の方法によって予めシステム系統情報を記憶装置に記憶させ、システム系統分析手段 160 を有しない構成としてもよい。以上の動作のように、予めシステム系統情報が記憶装置に記憶されているので、空気調和システムに対して、速やかにシステム系統図を生成し、冷凍サイクル診断結果を空気調和システムの構成と関連付けて表示することができる。

[0040] 実施の形態 2.

(空気調和システム診断装置 100 の構成)

図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る空気調和システム診断装置 100 の内部ブロック及び空気調和システムの全体構成を示す図である。以下、図 7 を参照しながら、実施の形態 1 に係る空気調和システム診断装置 100 と相違する点を中心に説明する。

[0041] 本実施の形態に係る空気調和システム診断装置 100 は、実施の形態 1 と同様に、少なくとも、(1) ~ (4) の構成要素群によって構成されているが、(2) 空気調和システムの状態を診断する構成要素群においては、下記の点で実施の形態 1 と異なる。

[0042] (2) 空気調和システムの状態を診断する構成要素群

実施の形態 1 における (2) に係る構成要素群は、運転情報取得手段 120 及びシステム診断手段 130 から構成され、システム診断手段 130 は冷凍サイクル解析手段 131 を備える構成としていたが、本実施の形態における (2) に係る構成要素群は、ネットワーク 20 から通信手段 110 を介して通信電文を取得する通信電文取得手段 121 を有している。また、システム診断手段 130 は、その通信電文に基づいて各機器の通信状態の診断を実

施して後述するネットワーク診断結果を導出する通信電文解析手段 132 を備えている。この通信電文解析手段 132 は、上記のネットワーク診断結果を導出するための通信電文解析ルール 132 a を保有している。

[0043] なお、通信電文解析ルール 132 a は、ソフトウェア上に構成されたロジックによって実現される構成としてもよく、又は、これと等価な回路デバイス等によって実現される構成としてもよい。

[0044] (空気調和システム診断装置 100 の動作概要)

本実施の形態に係る空気調和システム診断装置 100 の処理は、ステップ S2 については、実施の形態 1 と同様であるが、ステップ S1 及びステップ S3 は下記のような動作となる。

[0045] (システム診断ステップ S1 の動作概要)

図 8 は、通信電文との類似度を導出するための正常テンプレート及び異常テンプレートの例を示す図である。以下、図 3、図 7 及び図 8 を参照しながら、ステップ S1 の動作の詳細を説明する。

[0046] (S101)

空気調和システム診断装置 100 における通信電文取得手段 121 は、ネットワーク 20 から通信手段 110 を介して、室外機 10 a、室内機 10 b、冷媒分流装置 (図示せず) 及びリモコン (図示せず) 等の各機器間で実施される通信における送信元情報及び送信先情報等を含む通信電文を取得し、システム診断手段 130 に通知する。

[0047] (S102)

システム診断手段 130 における通信電文解析手段 132 は、通信電文取得手段 121 によって通知された通信電文から、逐次、通信電文解析ルール 132 a に基づいて、不正パケット長等のネットワーク不具合の有無の情報を含むネットワーク診断結果を導出する。

ここで、通信電文解析ルール 132 a とは、ある通信電文のフォーマットと、機器間の通信に用いられる通信プロトコルで規定されている電文フォーマットとの一致の判定、又は、特定のテンプレートとの比較をしてその類似

度によって判定をするためのルールである。

例えば、その電文フォーマットと異なる構成の通信電文である場合に、ネットワーク診断結果を「異常あり」と判定する。

また、例えば、通信電文解析ルール 1 3 2 a が通信電文についての正常テンプレート及び異常テンプレートを有し、その正常テンプレート及び異常テンプレートと、取得した通信電文との類似度を導出し、異常テンプレートとの類似度が高いときにネットワーク診断結果を「異常あり」と判定してもよい。この類似度について、例えば、下記の方法によって導出する。通信電文解析ルール 1 3 2 a は、上記の正常テンプレートとして、図 8 で示されるような、正常テンプレート 4 0 0 及び 4 0 1、並びに、異常テンプレート 4 0 2 及び 4 0 3 を有しているものとする。各テンプレートは、正常テンプレートであるか異常テンプレートであるかを示すテンプレート種別、判定対象となる通信電文におけるパケットの位置を示すパケット位置、判定の基準となる基準値、及び、判定に該当した場合に加算される重みによって構成される。このとき、通信電文解析手段 1 3 2 は、取得した通信電文に含有されるパケット群から、各テンプレートが有するパケット位置に該当するパケットを抽出し、その値が、各テンプレートが有する基準値と同一であるか、基準値で示される範囲に含まれるか、基準値以上であるか、又は、基準値以下であるか等の判定を実施する。そして、その判定条件を満たす場合で、かつ、そのテンプレートのテンプレート種別が正常テンプレートである場合は、正常テンプレートに係る類似度としてその重みの値を加算する。また、テンプレート種別が異常テンプレートである場合は、異常テンプレートに係る類似度としてその重みの値を加算する。そして、得られた正常テンプレートに係る類似度及び異常テンプレートに係る類似度に基づいて、通信電文について判定する。例えば、異常テンプレートに係る類似度が所定の閾値以上、又は、異常テンプレートに係る類似度が正常テンプレートに係る類似度よりも大きい等であれば、ネットワーク診断結果を「異常あり」と判定する。

なお、上記に示した各テンプレートはあくまで例示したものであり、各テ

ンプレーットの構成及び各テンプレートに基づく類似度の導出方法は、上記で示したものに限定されるものではない。

[0048] (S 1 0 3)

システム診断手段 1 3 0 は、通信電文解析手段 1 3 2 が導出したネットワーク診断結果を、診断結果重畳図生成手段 1 7 0 に通知する。

[0049] (診断結果システム系統図重畳表示ステップ S 3 の動作概要)

図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る空気調和システム診断装置 1 0 0 の表示パネル 1 8 1 に表示され、各機器において制御信号の送受信があるものを線で結合して示したシステム系統図を示す図である。以下、図 3、図 7 及び図 9 を参照しながら、ステップ S 3 の動作の詳細を説明する。

[0050] (S 3 0 1)

診断結果重畳図生成手段 1 7 0 は、システム系統情報から、機器間主要接続決定ルール 1 7 0 a に基づいて、機器のアイコン及びそれらを結ぶ線等から構成されるシステム系統図を生成する。例えば、後述するステップ S 3 0 3 において表示器 1 8 0 の表示パネル 1 8 1 に表示されるシステム系統図を表す図 9 で示されるように、空気調和システムを構成する各機器の機器種別を区別して示すアイコンで表される。診断結果重畳図生成手段 1 7 0 は、この図 9 で示されるように、機器間主要接続決定ルール 1 7 0 a に基づいて制御信号等の送受信がある各機器間、すなわち、システム系統情報から求められる通信リストにあるすべての機器間を、線で結合したシステム系統図を生成する。この機器間主要接続決定ルール 1 7 0 a に基づいて、例えば、室外機 1 0 a、室内機 1 0 b 及びリモコン（図示せず）が相互に接続している場合に、室外機 1 0 a 及び室内機 1 0 b、並びに、室内機 1 0 b 及びリモコンのそれぞれの間で制御信号等の送受信があると決定し、室外機 1 0 a を示す室外機アイコン 2 1 0 及び室内機 1 0 b を示す室内機アイコン 2 2 0、並びに、その室内機アイコン 2 2 0 及びリモコンを示すリモコンアイコン 2 4 0 を接続線で結合して示す。

[0051] (S 3 0 2)

そして、診断結果重畳図生成手段 170 は、診断結果対応システム系統図生成ルール 170 b に基づいて、システム診断手段 130 から通知されたネットワーク診断結果の内容を、生成したシステム系統図に対してそのネットワーク診断結果に関連する機器若しくは機器群、又は、それらの結合線の付近に重畳する。例えば、ネットワーク診断結果に各機器の通信状態の不具合の検出情報が含まれている場合には、後述するステップ S 303 において表示器 180 の表示パネル 181 に表示されるシステム系統図を表す図 9 で示されるように、各機器の通信状態に不具合が発生している部分の接続線について強調して表示したシステム系統図を生成する。図 9 においては、室外機 10 a と、室内機 10 b のうち 1 台との通信状態に不具合が発生しているものとし、その接続線をネットワーク異常線 252 として強調したものを重畳して表示している。

なお、図 9 は、システム系統図の例を示すものであり、これによって限定されるものではない。

[0052] (S 303)

さらに、診断結果重畳図生成手段 170 は、ステップ S 301 においてシステム系統情報から生成し、ステップ S 302 においてネットワーク診断結果の内容を重畳したシステム系統図を、表示器 180 に出力する。システム系統図を受信した表示器 180 は、表示パネル 181 にそのシステム系統図を表示させる。

[0053] (実施の形態 2 における効果)

以上のような構成及び動作のように、空気調和システムのネットワーク上の通信電文を取得してその通信電文の解析を実施し通信状態の不具合を診断することによって、その診断結果を表示することができる。

また、通信状態の不具合がネットワーク診断結果として得られた場合には、システム系統図として機器間通信をすべて個別に視認可能な図を生成して表示することによって、そのシステム系統図におけるネットワークの不具合箇所を具体的に視認することができる。

[0054] なお、本実施の形態においては、通信電文取得手段 121 が通信電文を通信手段 110 を介して取得し、機器種別認識手段 140 が各機器の機器種別 32 を通信手段 110 を介して取得し、そして、通信リスト生成手段 150 が各機器の通信先機器リスト 33 を通信手段 110 を介して取得する動作としたが、これに限られるものではなく、例えば、次のような動作としてもよい。まず、空気調和システム診断装置 100 は、記憶装置を備えており、予め、各機器から通信手段 110 を介して、通信電文、機器種別 32 及び通信先機器リスト 33 をこの記憶装置に記憶させておく。そして、通信電文取得手段 121 は通信電文を、機器種別認識手段 140 は各機器の機器種別 32 を、及び、通信リスト生成手段 150 は各機器の通信先機器リスト 33 をこの記憶装置から取得する。なお、通信手段 110 を介して直接通信電文、機器種別 32 及び通信先機器リスト 33 を取得して記憶装置に記憶させる構成としたが、これに限られるものではなく、他の方法によって予め通信電文、機器種別 32 及び通信先機器リスト 33 を記憶装置に記憶させ、空気調和システム診断装置 100 は、通信手段 110 を備えない構成としてもよい。また、記憶装置に記憶させる情報は、通信電文、機器種別 32 及び通信先機器リスト 33 のうちいずれか一部であってもよい。さらに、記憶装置は、通信先機器リスト 33 を記憶する構成としたが、これに限られるものではなく、通信先機器リスト 33 の代わりに通信リストを記憶し、通信リスト生成手段 150 は記憶装置から通信リストを取得する構成としてもよい。以上の動作によって、空気調和システム診断装置 100 が診断対象となる空気調和システムに接続されていない状態においても、空気調和システムの診断を実施することができる。

[0055] また、本実施の形態においては、診断結果重畳図生成手段 170 が、システム診断手段 130 が通信電文解析手段 132 によって導出させたネットワーク診断結果の内容を重畳したシステム系統図を表示器 180 に出力する動作としたが、これに限られるものではなく、例えば、次のような動作としてもよい。まず、空気調和システム診断装置 100 は、記憶装置を備えており

、予め、システム診断手段130が通信電文解析手段132によって導出させたネットワーク診断結果をこの記憶装置に記憶させておく。そして、診断結果重畳図生成手段170は、この記憶装置からネットワーク診断結果を取得して、このネットワーク診断結果を重畳したシステム系統図を表示器180に出力する。なお、記憶手段は、システム診断手段130が通信電文解析手段132によって導出させたネットワーク診断結果を予め取得して記憶しておく構成としたが、他の方法によって予めネットワーク診断結果を記憶装置に記憶させ、システム診断手段130を有しない構成としてもよい。以上の動作のように、予めネットワーク診断結果が記憶装置に記憶されているので、空気調和システムに対して、速やかにネットワーク診断結果を空気調和システムの構成と関連付けて表示することができる。

[0056] 実施の形態3.

(空気調和システム診断装置100の構成)

図10は、本発明の実施の形態3に係る空気調和システム診断装置100の内部ブロック及び空気調和システムの全体構成を示す図である。以下、図10を参照しながら、実施の形態1に係る空気調和システム診断装置100と相違する点を中心に説明する。

[0057] 本実施の形態に係る空気調和システム診断装置100は、実施の形態1と同様に、少なくとも、(1)～(4)の構成要素群によって構成されているが、(2)空気調和システムの状態を診断する構成要素群においては、下記の点で実施の形態1と異なる。

[0058] (2) 空気調和システムの状態を診断する構成要素群

実施の形態1における(2)に係る構成要素群は、運転情報取得手段120及びシステム診断手段130から構成され、システム診断手段130は冷凍サイクル解析手段131を備える構成としていたが、本実施の形態における(2)に係る構成要素群は、ネットワーク20から通信手段110を介して通信波形を取得する通信波形取得手段122を有している。また、システム診断手段130は、その通信波形に基づいて各機器の通信状態の診断を実

施して後述するネットワーク診断結果を導出する通信波形解析手段 133 を備えている。この通信波形解析手段 133 は、上記のネットワーク診断結果を導出するための通信波形解析ルール 133 a を保有している。

[0059] なお、通信波形解析ルール 133 a は、ソフトウェア上に構成されたロジックによって実現される構成としてもよく、又は、これと等価な回路デバイス等によって実現される構成としてもよい。

[0060] (空気調和システム診断装置 100 の動作概要)

本実施の形態に係る空気調和システム診断装置 100 の処理は、ステップ S2 及びステップ S3 については、実施の形態 1 と同様であるが、ステップ S1 は下記のような動作となる。

[0061] (システム診断ステップ S1 の動作概要)

以下、図 3 及び図 10 を参照しながら、ステップ S1 の動作の詳細を説明する。

[0062] (S101)

空気調和システム診断装置 100 における通信波形取得手段 122 は、ネットワーク 20 から通信手段 110 を介して、室外機 10 a、室内機 10 b、冷媒分流装置 (図示せず) 及びリモコン (図示せず) 等の各機器間で実施される通信における通信波形を取得し、システム診断手段 130 に通知する。

[0063] (S102)

システム診断手段 130 における通信波形解析手段 133 は、通信波形取得手段 122 によって通知された通信波形から、逐次、通信波形解析ルール 133 a に基づいて、信号レベルが低い、又は、波形の立ち上がりなまり等のネットワーク不具合の有無の情報を含むネットワーク診断結果を導出する。

ここで、通信波形解析ルール 133 a とは、ある通信波形と適正波形との一致を判定するためのルールである。例えば、適正波形と通信波形との形状特徴、例えば、信号幅又は振幅等の差が一定の閾値を超える場合、ネットワ

ーク診断結果を「異常あり」と判定する。

[0064] (S 1 0 3)

システム診断手段 1 3 0 は、通信波形解析手段 1 3 3 が導出したネットワーク診断結果を、診断結果重畳図生成手段 1 7 0 に通知する。

[0065] (実施の形態 3 における効果)

以上のような構成及び動作によって、空気調和システムにおける制御信号等の通信波形を取得してその通信波形の解析を実施し通信状態の不具合を診断することによって、その診断結果を表示することができる。

また、通信状態の不具合がネットワーク診断結果として得られた場合には、システム系統図として機器間通信をすべて個別に視認可能な図を生成して表示することによって、そのシステム系統図におけるネットワークの不具合箇所を具体的に視認することができる。

[0066] なお、本実施の形態においては、通信波形取得手段 1 2 2 が通信波形を通信手段 1 1 0 を介して取得し、機器種別認識手段 1 4 0 が各機器の機器種別 3 2 を通信手段 1 1 0 を介して取得し、そして、通信リスト生成手段 1 5 0 が各機器の通信先機器リスト 3 3 を通信手段 1 1 0 を介して取得する動作としたが、これに限られるものではなく、例えば、次のような動作としてもよい。まず、空気調和システム診断装置 1 0 0 は、記憶装置を備えており、予め、各機器から通信手段 1 1 0 を介して、通信波形、機器種別 3 2 及び通信先機器リスト 3 3 をこの記憶装置に記憶させておく。そして、通信波形取得手段 1 2 2 は通信波形を、機器種別認識手段 1 4 0 は各機器の機器種別 3 2 を、及び、通信リスト生成手段 1 5 0 は各機器の通信先機器リスト 3 3 をこの記憶装置から取得する。なお、通信手段 1 1 0 を介して直接通信波形、機器種別 3 2 及び通信先機器リスト 3 3 を取得して記憶装置に記憶させる構成としたが、これに限られるものではなく、他の方法によって予め通信波形、機器種別 3 2 及び通信先機器リスト 3 3 を記憶装置に記憶させ、空気調和システム診断装置 1 0 0 は、通信手段 1 1 0 を備えない構成としてもよい。また、記憶装置に記憶させる情報は、通信波形、機器種別 3 2 及び通信先機器

リスト 33 のうちいずれか一部であってもよい。さらに、記憶装置は、通信先機器リスト 33 を記憶する構成としたが、これに限られるものではなく、通信先機器リスト 33 の代わりに通信リストを記憶し、通信リスト生成手段 150 は記憶装置から通信リストを取得する構成としてもよい。以上の動作によって、空気調和システム診断装置 100 が診断対象となる空気調和システムに接続されていない状態においても、空気調和システムの診断を実施することができる。

[0067] また、本実施の形態においては、診断結果重畳図生成手段 170 が、システム診断手段 130 が通信波形解析手段 133 によって導出させたネットワーク診断結果の内容を重畳したシステム系統図を表示器 180 に出力する動作としたが、これに限られるものではなく、例えば、次のような動作としてもよい。まず、空気調和システム診断装置 100 は、記憶装置を備えており、予め、システム診断手段 130 が通信波形解析手段 133 によって導出させたネットワーク診断結果をこの記憶装置に記憶させておく。そして、診断結果重畳図生成手段 170 は、この記憶装置からネットワーク診断結果を取得して、このネットワーク診断結果を重畳したシステム系統図を表示器 180 に出力する。なお、記憶手段は、システム診断手段 130 が通信波形解析手段 133 によって導出させたネットワーク診断結果を予め取得して記憶しておく構成としたが、他の方法によって予めネットワーク診断結果を記憶装置に記憶させ、システム診断手段 130 を有しない構成としてもよい。以上の動作のように、予めネットワーク診断結果が記憶装置に記憶されているので、空気調和システムに対して、速やかにネットワーク診断結果を空気調和システムの構成と関連付けて表示することができる。

[0068] 実施の形態 4.

図 11 は、本発明の実施の形態 4 に係る空気調和システム診断装置 100 の内部ブロック及び空気調和システムの全体構成を示す図である。以下、図 11 を参照しながら、実施の形態 1 に係る空気調和システム診断装置 100 と相違する点を中心に説明する。

[0069] 本実施の形態に係る空気調和システム診断装置 100 は、実施の形態 1 と同様に、少なくとも、(1) ~ (4) の構成要素群によって構成されているが、(2) 空気調和システムの状態を診断する構成要素群及び(3) 空気調和システムのシステム系統を分析する構成要素群においては、下記の点で実施の形態 1 と異なる。

[0070] (2) 空気調和システムの状態を診断する構成要素群

実施の形態 1 における(2)に係る構成要素群は、運転情報取得手段 120 及びシステム診断手段 130 から構成され、システム診断手段 130 は冷凍サイクル解析手段 131 を備える構成としていたが、本実施の形態における(2)に係る構成要素群は、システム診断手段 130 のみによって構成されている。また、このシステム診断手段 130 は、後述するシステム情報及び事前システム系統情報 190 a に基づいて後述するシステム構成診断結果を導出するシステム構成解析手段 134 を備えている。そして、このシステム構成解析手段 134 は、上記のシステム構成診断結果を導出するためのシステム構成解析ルール 134 a を保有している。

[0071] (3) 空気調和システムのシステム系統を分析する構成要素群

本実施の形態における(3)に係る構成要素群は、実施の形態 1 における(3)に係る構成要素群に加え、事前システム系統情報 190 a を記憶した事前システム系統記憶手段 190 を有する。

[0072] なお、システム構成解析ルール 134 a は、ソフトウェア上に構成されたロジックによって実現される構成としてもよく、又は、これと等価な回路デバイス等によって実現される構成としてもよい。

[0073] (空気調和システム診断装置 100 の動作概要)

本実施の形態に係る空気調和システム診断装置 100 の処理は、実施の形態 1 と同様に (S1) システム診断ステップ、(S2) システム系統分析ステップ及び (S3) 診断結果システム系統図重畳表示ステップに大別される。以下、ステップ S1 ~ ステップ S3 の動作の詳細を、各ステップごとに説明する。

(システム診断ステップS 1の動作概要)

以下、図3及び図11を参照しながら、ステップS 1の動作の詳細を説明する。

[0074] (S 1 0 1)

空気調和システム診断装置100における事前システム系統記憶手段190は、診断対象である空気調和システムの過去点検時又は設計段階におけるシステム系統情報(以下、事前システム系統情報190a)を記憶している。

(S 1 0 2)

システム診断手段130におけるシステム構成解析手段134は、後述するステップS 204においてシステム系統分析手段160が導出したシステム系統情報と、事前システム系統記憶手段190が記憶する事前システム系統情報190aとを比較して逐次、システム構成解析ルール134aに基づいて、想定外の機器検出及び想定する機器未検出等のシステム構成不具合の有無の情報を含むシステム構成診断結果を導出する。

ここで、システム構成解析ルール134aとは、システム系統分析手段160が導出したシステム系統情報と、事前システム系統記憶手段190が記憶する事前システム系統情報190aとの一致を判定するためのルールである。例えば、事前システム系統情報190aに存在する機器がシステム系統情報に存在しない場合や、事前システム系統情報190aに存在しない機器がシステム系統情報に存在する場合に、システム構成診断結果を「異常あり」と判定する。また、例えば、事前システム系統情報190aによって示される機器の接続関係とシステム系統情報によって示される機器の接続関係とが異なる場合に、システム構成診断結果を「異常あり」と判定しても良い。

(S 1 0 3)

システム診断手段130は、システム構成解析手段134が導出したシステム構成診断結果を、診断結果重畳図生成手段170に通知する。

[0075] (システム系統分析ステップS 2の動作概要)

以下、図3及び図11を参照しながら、ステップS 2の動作の詳細を説明

する。

[0076] (S 2 0 1)

機器種別認識手段 1 4 0 は、通信手段 1 1 0 を介して、室外機 1 0 a、室内機 1 0 b、冷媒分流装置（図示せず）又はリモコン（図示せず）等が保有している機器種別 3 2 を取得し、システム系統分析手段 1 6 0 に通知する。

ここで、機器種別 3 2 とは、室外機 1 0 a、室内機 1 0 b、冷媒分流装置及びリモコン等の空気調和システムにおける役割を表す情報である。

[0077] (S 2 0 2)

通信リスト生成手段 1 5 0 は、通信手段 1 1 0 を介して、室外機 1 0 a、室内機 1 0 b、冷媒分流装置（図示せず）又はリモコン（図示せず）が保有している通信先機器リスト 3 3 を取得し、この通信先機器リスト 3 3 に基づいて通信リストを生成し、システム系統分析手段 1 6 0 に通知する。

ここで、通信リストとは、例えば、送信元機器と送信先機器との組み合わせをリストにしたものである。

[0078] (S 2 0 3)

システム系統分析手段 1 6 0 は、機器種別認識手段 1 4 0 から取得した機器種別 3 2 及び通信リスト生成手段 1 5 0 から取得した通信リストから、システム系統分析ルール 1 6 0 a に基づいて、同一の室外機 1 0 a から冷媒配管で接続される室内機 1 0 b 等を表す冷媒系統、及び、リモコン操作時に連動して動作する室内機 1 0 b 等を表す連動関係等を含むシステム系統情報を導出する。

ここで、システム系統分析ルール 1 6 0 a とは、ある空気調和システムを構成する室外機 1 0 a、室内機 1 0 b、冷媒分流装置及びリモコン等の機器間の関係を判定するためのルールである。例えば、空気調和システムに複数の室外機 1 0 a と複数の室内機 1 0 b があり、通信リストに室外機 1 0 a と室内機 1 0 b との組み合わせが記載されているときに、組み合わせられている室外機 1 0 a 及び室内機 1 0 b が同一の冷媒系統に属していると判定してもよいし、また、ある 1 つのリモコンについて異なる室内機 1 0 b との組み合

わせが通信リストに複数記載されているときに、それらの室内機 10b は連動関係にあると判定してもよい。

[0079] (S204)

システム系統分析手段 160 は、導出したシステム系統情報を、診断結果重畳図生成手段 170 及びシステム診断手段 130 に通知する。

[0080] (診断結果システム系統図重畳表示ステップ S3 の動作概要)

図 12 は、本発明の実施の形態 4 に係る空気調和システム診断装置 100 の表示パネル 181 に表示され、過去のシステム構成と現在のシステム構成とを区別して示したシステム系統図を示す図である。以下、図 3、図 11 及び図 12 を参照しながら、ステップ S3 の動作の詳細を説明する。

[0081] (S301)

診断結果重畳図生成手段 170 は、システム系統情報から、機器間主要接続決定ルール 170a に基づいて、機器のアイコン及びそれらを結ぶ線等から構成されるシステム系統図を生成する。例えば、後述するステップ S303 において表示器 180 の表示パネル 181 に表示されるシステム系統図を表す図 12 で示されるように、空気調和システムを構成する各機器の機器種別を区別して示すアイコンで表される。診断結果重畳図生成手段 170 は、まず、システム系統情報から機器間主要接続決定ルール 170a に基づいて決定した機器間を線で結合し、現在のシステム構成を示すシステム系統図を生成する。この機器間主要接続決定ルール 170a に基づいて、例えば、室外機 10a、室内機 10b 及びリモコン（図示せず）が相互に接続している場合に、室外機 10a 及び室内機 10b、並びに、室内機 10b 及びリモコンの接続関係を主要な接続関係であると決定し、室外機 10a を示す室外機アイコン 210 及び室内機 10b を示す室内機アイコン 220、並びに、その室内機アイコン 220 及びリモコンを示すリモコンアイコン 240 を接続線で結合して示す。

[0082] (S302)

そして、診断結果重畳図生成手段 170 は、システム系統情報から生成し

た現在のシステム構成を示すシステム系統図に対し、診断結果対応システム系統図生成ルール170bに基づいて、システム診断手段130から通知されたシステム構成診断結果から抽出される過去のシステム構成を重畳する。例えば、図12で示されるようにシステム系統情報、及び、事前システム系統情報190aの内容を含有するシステム構成診断結果の両方において検出されている機器については、その機器の種別を示す通常のアイコンで示す。図12においては、室外機アイコン210及び211、室内機アイコン220、並びに、リモコンアイコン240が該当する。また、システム構成診断結果のみにおいて検出されている機器については、その機器の種別を示すアイコンの色を薄くしたアイコンで示す。図12においては、事前システム系統情報機器アイコン221が該当する。さらに、システム系統情報のみにおいて検出されている機器については、その機器の種別を示すアイコンを点滅させて示す。図12においては、システム系統情報機器アイコン222が該当する。

なお、上記においては、システム系統図において、単に、システム系統情報及びシステム構成診断結果の両方において検出されている機器、システム構成診断結果のみにおいて検出されている機器、及び、システム系統情報のみにおいて検出されている機器それぞれを区別したアイコンとして表示させるものであるが、これに限られるものではなく、例えば、システム構成診断結果に基づいて、過去のシステム構成と現在のシステム構成とを比較して、想定していない機器が接続されている、又は、想定する機器が接続されていない等システム構成上異常であると判定された機器又はその接続線を、システム構成上正常であると判定された機器又はその接続線とは区別して表示するものとしてもよい。

また、図12は、システム系統図の例を示すものであり、これによって限定されるものではない。

[0083] (S303)

さらに、診断結果重畳図生成手段170は、ステップS301においてシ

システム系統情報から生成し、ステップS 3 0 2においてシステム構成診断結果の内容を重畳したシステム系統図を、表示器 1 8 0に出力する。システム系統図を受信した表示器 1 8 0は、表示パネル 1 8 1にそのシステム系統図を表示させる。

[0084] (実施の形態 4 における効果)

以上のような構成及び動作によって、システム系統情報及び事前システム系統情報から、現在のシステム構成を解析することによって、過去のシステム構成と現在のシステム構成とを比較して区別し、重畳して表示するため、現在のシステム構成の検出不足の機器の箇所、又は、超過検出の機器の箇所を具体的に視認できる。

また、システム系統情報及び事前システム系統情報から、現在のシステム構成を解析することによって、想定していない機器が接続されている、又は、想定する機器が接続されていない等のシステム構成に関する不具合を検出して表示することができる。

[0085] なお、本実施の形態においては、診断結果重畳図生成手段 1 7 0が、システム診断手段 1 3 0がシステム構成解析手段 1 3 4によって導出させたシステム構成診断結果の内容を重畳したシステム系統図を表示器 1 8 0に出力する動作としたが、これに限られるものではなく、例えば、次のような動作としてもよい。まず、空気調和システム診断装置 1 0 0は、記憶装置を備えており、予め、システム診断手段 1 3 0がシステム構成解析手段 1 3 4によって導出させたシステム構成診断結果をこの記憶装置に記憶させておく。そして、診断結果重畳図生成手段 1 7 0は、この記憶装置からシステム構成診断結果を取得して、このシステム構成診断結果を重畳したシステム系統図を表示器 1 8 0に出力する。なお、記憶手段は、システム診断手段 1 3 0がシステム構成解析手段 1 3 4によって導出させたシステム構成診断結果を予め取得して記憶しておく構成としたが、他の方法によって予めシステム構成診断結果を記憶装置に記憶させ、システム診断手段 1 3 0を有しない構成としてもよい。以上の動作のように、予めシステム構成診断結果が記憶装置に記憶

されているので、空気調和システムに対して、速やかにシステム構成診断結果を空気調和システムの構成と関連付けて表示することができる。

[0086] 実施の形態 5.

図 13 は、本発明の実施の形態 5 に係る空気調和システム診断装置 100 の内部ブロック及び空気調和システムの全体構成を示す図である。以下、図 13 を参照しながら、実施の形態 1 に係る空気調和システム診断装置 100 と相違する点を中心に説明する。

[0087] 本実施の形態に係る空気調和システム診断装置 100 は、実施の形態 1 と同様に、少なくとも、(1) ~ (4) の構成要素群によって構成されているが、(2) 空気調和システムの状態を診断する構成要素群においては、下記の点で実施の形態 1 と異なる。

[0088] (2) 空気調和システムの状態を診断する構成要素群

実施の形態 1 における (2) に係る構成要素群は、運転情報取得手段 120 及びシステム診断手段 130 から構成され、システム診断手段 130 は冷凍サイクル解析手段 131 を備える構成としていたが、本実施の形態における (2) に係る構成要素群は、システム診断手段 130 のみによって構成されている。また、このシステム診断手段 130 は、後述する通信リストに基づいて後述する機器設定診断結果を導出する機器設定解析手段 135 を備えている。そして、この機器設定解析手段 135 は、上記の機器設定診断結果を導出するための機器設定解析ルール 135a を保有している。

[0089] なお、機器設定解析ルール 135a は、ソフトウェア上に構成されたロジックによって実現される構成としてもよく、又は、これと等価な回路デバイス等によって実現される構成としてもよい。

[0090] (空気調和システム診断装置 100 の動作概要)

本実施の形態に係る空気調和システム診断装置 100 の処理は、以下のステップ S1 ~ ステップ S3 に大別される。

(S1) システム診断ステップ

システム診断手段 130 が備える機器設定解析手段 135 は、後述する通

信リストに基づいて、後述する機器IDを用いて判定された想定外の機器検出及び想定する機器未検出等を含む機器設定診断結果を導出する。

(S2) システムシステム分析ステップ

機器種別認識手段140は、ネットワーク20及び通信手段110を介して、空気調和機10等から機器種別32を取得する。また、通信リスト生成手段150は、ネットワーク20及び通信手段110を介して、空気調和機10等から通信先機器リスト33を取得し、この通信先機器リスト33に基づいて通信リストを生成する。そして、システムシステム分析手段160は、機器種別32及び通信リストに基づいて、空気調和システムの冷媒系統及び連動関係等を含むシステムシステム情報を導出する。

(S3) 診断結果システムシステム図重畳表示ステップ

診断結果重畳図生成手段170は、システムシステム分析手段160によって導出されたシステムシステム情報に基づいて、システムシステム図を生成し、機器設定解析手段135によって導出された機器設定診断結果の内容を、そのシステムシステム図に重畳させて、その機器設定診断結果の内容が重畳されたシステムシステム図を表示器180に出力する。

[0091] 以下、図3におけるステップS1～ステップS3の動作の詳細を、各ステップごとに説明する。

[0092] (システム診断ステップS1の動作概要)

以下、図3及び図13を参照しながら、ステップS1の動作の詳細を説明する。

[0093] (S101)

空気調和システム診断装置100におけるシステム診断手段130は、通信リスト生成手段150から後述する機器IDの組み合わせから構成される通信リストを取得する。

[0094] (S102)

システム診断手段130における機器設定解析手段135は、通信リスト生成手段150によって通知された通信リストから、逐次、機器設定解析ル

ール135aに基づいて、想定外の機器検出、想定する機器未検出又は機器IDの2重設定等のシステム構成不具合の有無の情報を含む機器設定診断結果を導出する。

ここで、機器設定解析ルール135aとは、通信リストにおける機器IDの組み合わせの整合性を判定するルールである。例えば、通信リストに記載されている機器IDの組み合わせに係る機器が、通信が実施されうる機器でない場合に、機器設定診断結果を「異常あり」と判定する。また、例えば、1つの室内機10bと2つの異なる室外機10aとの組み合わせが存在する場合に、機器設定診断結果を「異常あり」と判定しても良い。

(S103)

システム診断手段130は、機器設定解析手段135が導出した機器設定診断結果を、診断結果重畳図生成手段170に通知する。

[0095] (システム系統分析ステップS2の動作概要)

以下、図3及び図13を参照しながら、ステップS2の動作の詳細を説明する。

[0096] (S201)

機器種別認識手段140は、通信手段110を介して、室外機10a、室内機10b、冷媒分流装置(図示せず)又はリモコン(図示せず)等が保有している機器種別32を取得し、システム系統分析手段160に通知する。

ここで、機器種別32とは、室外機10a、室内機10b、冷媒分流装置及びリモコン等の空気調和システムにおける役割を表す情報である。

[0097] (S202)

通信リスト生成手段150は、通信手段110を介して、室外機10a、室内機10b、冷媒分流装置(図示せず)又はリモコン(図示せず)が保有している機器IDを包含する通信先機器リスト33を取得し、この通信先機器リスト33に基づいて通信リストを生成し、システム系統分析手段160及びシステム診断手段130に通知する。

ここで、通信リストとは、例えば、それぞれ機器IDを有する送信元機器

と送信先機器との組み合わせをリストにしたものである。

[0098] (S 2 0 3)

システム系統分析手段 1 6 0 は、機器種別認識手段 1 4 0 から取得した機器種別 3 2 及び通信リスト生成手段 1 5 0 から取得した通信リストから、システム系統分析ルール 1 6 0 a に基づいて、同一の室外機 1 0 a から冷媒配管で接続される室内機 1 0 b 等を表す冷媒系統、及び、リモコン操作時に連動して動作する室内機 1 0 b 等を表す連動関係等を含むシステム系統情報を導出する。

[0099] (S 2 0 4)

システム系統分析手段 1 6 0 は、導出したシステム系統情報を、診断結果重畳図生成手段 1 7 0 に通知する。

[0100] (診断結果システム系統図重畳表示ステップ S 3 の動作概要)

図 1 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る空気調和システム診断装置 1 0 0 の表示パネル 1 8 1 に表示され、機器 ID が付与された各機器を線で結合して示したシステム系統図を示す図である。以下、図 3、図 1 3 及び図 1 4 を参照しながら、ステップ S 3 の動作の詳細を説明する。

[0101] (S 3 0 1)

診断結果重畳図生成手段 1 7 0 は、システム系統情報から、機器間主要接続決定ルール 1 7 0 a に基づいて、機器 ID が付与された機器のアイコン及びそれらを結ぶ線等から構成されるシステム系統図を生成する。例えば、後述するステップ S 3 0 3 において表示器 1 8 0 の表示パネル 1 8 1 に表示されるシステム系統図を表す図 1 4 で示されるように、空気調和システムを構成する各機器を機器種別及び ID 表示部 2 6 0 によって区別して示すアイコンで表される。診断結果重畳図生成手段 1 7 0 は、この図 1 4 で示されるように、制御信号等の送受信がある機器間から、機器間主要接続決定ルール 1 7 0 a に基づいて決定した主要な機器間を、線で結合したシステム系統図を生成する。この機器間主要接続決定ルール 1 7 0 a に基づいて、例えば、室外機 1 0 a、室内機 1 0 b 及びリモコン（図示せず）が相互に接続している

場合に、室外機 10 a 及び室内機 10 b、並びに、室内機 10 b 及びリモコンのそれぞれの間で制御信号等の送受信があると決定し、室外機 10 a を示す室外機アイコン 210 及び室内機 10 b を示す室内機アイコン 220、並びに、その室内機アイコン 220 及びリモコンを示すリモコンアイコン 240 を接続線で結合して示す。また、これらの室外機アイコン 210、室内機アイコン 220 及びリモコンアイコン 240 には、それぞれ機器 ID が付与されて表示される。

なお、上記のシステム系統図は、機器 ID が付与された機器のアイコンを機器 ID 順に並べて構成されるものとしてもよい。

[0102] (S302)

そして、診断結果重畳図生成手段 170 は、診断結果対応システム系統図生成ルール 170 b に基づいて、システム診断手段 130 から通知された機器設定診断結果を、生成したシステム系統図に対してその機器設定診断結果に関連する機器若しくは機器群、又は、それらの結合線の付近に重畳する。例えば、機器設定診断結果として、機器 ID 設定の不具合が検出されている場合、図 14 で示されるように、欠落している機器 ID に係るアイコン、すなわち、欠落 ID アイコン 223 を点線の枠によって示す。

なお、図 14 は、システム系統図の例を示すものであり、これによって限定されるものではない。

[0103] (S303)

さらに、診断結果重畳図生成手段 170 は、ステップ S301 においてシステム系統情報から生成し、ステップ S302 において機器設定診断結果の内容を重畳したシステム系統図を、表示器 180 に出力する。システム系統図を受信した表示器 180 は、表示パネル 181 にそのシステム系統図を表示させる。

[0104] (実施の形態 5 における効果)

以上のような構成及び動作によって、機器設定解析手段 135 によって機器 ID の組み合わせから構成される通信リストが解析されることによって、

機器 I D 設定に関する不具合を検出し、その検出結果を表示させることができる。

また、機器 I D 設定の不具合が診断結果として得られた場合には、機器ごとに機器 I D を付与して各機器を並べたシステム系統図を生成することで、機器 I D 設定の欠落といった機器 I D 設定の不具合を具体的に視認することができる。

[0105] なお、本実施の形態においては、診断結果重畳図生成手段 170 が、システム診断手段 130 が機器設定解析手段 135 によって導出させた機器設定診断結果の内容を重畳したシステム系統図を表示器 180 に出力する動作としたが、これに限られるものではなく、例えば、次のような動作としてもよい。まず、空気調和システム診断装置 100 は、記憶装置を備えており、予め、システム診断手段 130 が機器設定解析手段 135 によって導出させた機器設定診断結果をこの記憶装置に記憶させておく。そして、診断結果重畳図生成手段 170 は、この記憶装置から機器設定診断結果を取得して、この機器設定診断結果を重畳したシステム系統図を表示器 180 に出力する。なお、記憶手段は、システム診断手段 130 が機器設定解析手段 135 によって導出させた機器設定診断結果を予め取得して記憶しておく構成としたが、他の方法によって予め機器設定診断結果を記憶装置に記憶させ、システム診断手段 130 を有しない構成としてもよい。以上の動作のように、予め機器設定診断結果が記憶装置に記憶されているので、空気調和システムに対して、速やかに機器設定診断結果を空気調和システムの構成と関連付けて表示することができる。

[0106] 実施の形態 6.

(空気調和システム診断装置 100 の構成)

実施の形態 1 ~ 実施の形態 5 においては、システム診断手段 130 が単一の種類の不具合を検出した場合の動作について述べたが、システム診断手段 130 が複数の種類の不具合を検出した場合に、診断結果重畳図生成手段 170 は、検出されたすべての不具合を重畳して表示するシステム系統図を生

成するものとしてもよい。以下、実施の形態 1 に係る空気調和システム診断装置 100 と相違する点を中心に説明する。

[0107] 本実施の形態においては、空気調和システム診断装置 100 は、運転情報取得手段 120 に加えて、実施の形態 2 において説明した通信電文取得手段 121 を備えている。また、システム診断手段 130 は、冷凍サイクル解析手段 131 に加えて、実施の形態 2 において説明した通信電文解析手段 132、及び、実施の形態 4 において説明したシステム構成解析手段 134 を備えている。さらに、空気調和システム診断装置 100 は、実施の形態 4 において説明した事前システム系統記憶手段 190 を備えている。

[0108] (空気調和システム診断装置 100 の動作)

図 15 は、本発明の実施の形態 6 に係る空気調和システム診断装置 100 の表示パネル 181 に表示され、複数の種類の不具合を重畳して示したシステム系統図を示す図である。

冷凍サイクル解析手段 131 は、実施の形態 1 において説明したように冷凍サイクル診断結果を導出し、通信電文解析手段 132 は、実施の形態 2 において説明したようにネットワーク診断結果を導出し、そして、システム構成解析手段 134 は、実施の形態 4 において説明したようにシステム構成診断結果を導出する。図 15 で示されるように、診断結果重畳図生成手段 170 は、いずれの不具合も検出されていない場合のシステム系統図を最小の描画要素として、冷凍サイクル診断結果、ネットワーク診断結果及びシステム構成診断結果のいずれかに不具合が検出されている場合に、その不具合を表す情報を追加の描画要素として重畳してシステム系統図を生成する。

なお、図 15 は、システム系統図の例を示すものであり、これによって限定されるものではない。

[0109] (実施の形態 6 における効果)

以上のような構成及び動作によれば、空気調和システムに複数種類の不具合が検出された場合に、各々の不具合に対応する追加の描画要素を内包したシステム系統図を生成することで、複数の種類の不具合とシステム構成との

関連を容易に視認することができる。

[0110] なお、本実施の形態においては、システム診断手段 130 は、冷凍サイクル解析手段 131、通信電文解析手段 132 及びシステム構成解析手段 134 を備える構成としているが、これに、限られるものではなく、さらに、実施の形態 3 において説明した通信波形取得手段 122 及び通信波形解析手段 133、及び、実施の形態 5 において説明した機器設定解析手段 135 を備える構成としてもよく、これらのうちいずれか一部を備える構成としてもよい。

また、本実施の形態においては、診断結果重畳図生成手段 170 は、システム診断手段 130 が検出した複数の種類の不具合のすべてを表示したシステム系統図を生成する動作としているが、これに限られるものではなく、ユーザーによって選択された一部の種類の不具合にのみが表示されるシステム系統図を生成する動作としてもよい。これによって、不具合の種類が増加に伴うシステム系統図の描画要素の増加に対して、ユーザーが重視する不具合についてのみの表示に制限することによって、システム系統図の煩雑さを軽減し、不具合とシステム構成との関連を容易に視認することができる。

[0111] 実施の形態 7.

図 16 は、本発明の実施の形態 7 に係る空気調和システム診断結果表示装置 300 の構成を示すブロック図である。

[0112] (空気調和システム診断結果表示装置 300 の構成)

図 16 で示されるように、空気調和システム診断結果表示装置 300 は、システム診断結果保持手段 310、診断結果重畳図生成手段 170 及び表示器 180 から構成される。この表示器 180 は、後述する図 17 で示されるように表示パネル 181 を備えている。

[0113] (空気調和システム診断結果表示装置 300 の動作)

図 17 は、本発明の実施の形態 7 に係る空気調和システム診断結果表示装置 300 の表示パネル 181 に表示されるシステム系統図を示す図の例である。

システム診断結果保持手段 310 は、診断対象とする空気調和システムの診断結果を保持しており、その診断結果を診断結果重畳図生成手段 170 に通知する。

ここで、診断結果とは、実施の形態 1 において説明した冷凍サイクル解析手段 131 が導出する冷凍サイクル診断結果、実施の形態 2 において説明した通信電文解析手段 132 及び実施の形態 3 において説明した通信波形解析手段 133 が導出するネットワーク診断結果、実施の形態 4 において説明したシステム構成解析手段 134 が導出するシステム構成診断結果、又は、実施の形態 5 において説明した機器設定解析手段 135 が導出する機器設定診断結果等であり、システム診断結果保持手段 310 が、上記の解析手段から上記の診断結果を取得し保持するものとするればよい。

なお、診断結果としては、上記のものに限られるものではなく、例えば、空気調和システムを構成する各機器が不具合を診断する機能を持つ場合には、通信手段を介してそれを取得するものとしてもよく、事前の上記の診断結果を記憶した記憶装置を備え、その記憶装置から取得するものとしてもよく、又は、ユーザーによるシステム設置情報等の入力を可能とする入力手段を備え、その入力手段から取得するものとしてもよい。

[0114] 診断結果重畳図生成手段 170 は、システム診断結果保持手段 310 が保持する診断結果に基づいて、空気調和システムのシステム系統図を生成し、そのシステム系統図に対して、診断結果と関係する情報を強調するように重畳して表示器 180 に出力する。

[0115] 表示器 180 は、診断結果重畳図生成手段 170 が出力した診断結果の内容が重畳されたシステム系統図を表示パネル 181 に表示する。このシステム系統図は、例えば、図 17 で示されるように、各機器の建物内での位置を表す図でもよく、室外機は屋上、そして、室内機は建物内といった機器位置の概略を示した図とすればよい。図 17 においては、建物を示す建物表示部 270 における屋上部分には、室外機を示す室外機アイコン 210、建物内の各階部分には、室内機を示す室内機アイコン 220 及びリモコンを示すリ

モコンアイコン240が表示されている。

なお、図17は、システム系統図の例を示す図であるので、システム系統図の表示のレイアウトを限定するものではなく、例えば、診断結果に応じて、各機器を示すアイコンを建物の階ごと又は部屋ごとといったように表示の粒度を変えることによって、その診断結果に適したシステム系統図を生成するものとしてもよい。

また、診断結果重畳図生成手段170は、図17に係るようなシステム系統図を生成するものとしたが、これに限られるものではなく、広く診断結果に関連する情報を強調して空気調和システムを表現する模式図、例えば、図17における各機器の接続線を除去し、各機器の配置を示す機器配置図等を生成するものとしてもよい。

[0116] (実施の形態7における効果)

以上のような構成及び動作によって、空気調和システムのシステム系統図を、空気調和システムの診断結果に合わせて生成し、その診断結果を重畳して表示することで、空気調和システムの診断結果とシステム構成との関連を容易に視認することができる。

また、これによって、速やかに修繕等の対応をとることができ、トラブルを早期に解決できる。

産業上の利用可能性

[0117] 本発明の活用例として、空調機器及び照明機器を含むビル内設備管理システムの機器運転異常解析ツールが挙げられる。空調機器の冷凍サイクル及び各機器間のネットワークにおける空気調和システムの不具合を分かりやすく表示できるため、例えば、空調機器の経年劣化を初めとする不具合を早期に発見し、対処することができる。

符号の説明

[0118] 10 空気調和機、10a 室外機、10b 室内機 20 ネットワーク、30 通信手段、31 運転情報生成手段、31a 運転情報、32 機器種別、33 通信先機器リスト、100 空気調和システム診断装置、

110 通信手段、120 運転情報取得手段、121 通信電文取得手段、122 通信波形取得手段、130 システム診断手段、131 冷凍サイクル解析手段、131a 冷凍サイクル解析ルール、132 通信電文解析手段、132a 通信電文解析ルール、133 通信波形解析手段、133a 通信波形解析ルール、134 システム構成解析手段、134a システム構成解析ルール、135 機器設定解析手段、135a 機器設定解析ルール、140 機器種別認識手段、150 通信リスト生成手段、160 システム系統分析手段、160a システム系統分析ルール、170 診断結果重畳図生成手段、170a 機器間主要接続決定ルール、170b 診断結果対応システム系統図生成ルール、180 表示器、181 表示パネル、190 事前システム系統記憶手段、190a 事前システム系統情報、210、211 室外機アイコン、215 冷媒不足表示部、220 室内機アイコン、221 事前システム系統情報機器アイコン、222 システム系統情報機器アイコン、223 欠落IDアイコン、230 冷媒分流装置アイコン、240 リモコンアイコン、250、251、251a 接続線、252 ネットワーク異常線、260 ID表示部、270 建物表示部、300 空気調和システム診断結果表示装置、310 システム診断結果保持手段、400、401 正常テンプレート、402、403 異常テンプレート。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の機器がネットワークによって接続され、関連する前記機器同士が前記ネットワークを介して制御信号等を送受信する空気調和システムにおいて、前記ネットワークを介して前記機器との通信を実施する通信手段と、
- 前記機器の種別を示す機器種別を認識する機器種別認識手段と、
- 前記制御信号等の通信元及び通信先である前記機器の組み合わせによって構成される通信リストを生成する通信リスト生成手段と、
- 前記機器種別及び前記通信リストから前記空気調和システムの機器構成を表すシステム系統情報を導出するシステム系統分析手段と、
- 前記通信手段を介して取得した情報から前記空気調和システムの診断を実施し診断結果を導出するシステム診断手段と、
- 前記システム系統分析手段から取得した前記システム系統情報に基づいてシステム系統図を生成し、該システム系統図に対して前記診断結果の内容を強調して重畳する診断結果重畳図生成手段と、
- 該診断結果重畳図生成手段から前記診断結果の内容が重畳された前記システム系統図を取得して表示する表示器と、
- を備えた
- ことを特徴とする空気調和システム診断装置。
- [請求項2] 前記機器は、前記制御信号等の通信先機器のリストである通信先機器リストを有し、
- 前記通信リスト生成手段は、前記機器から前記通信手段を介して前記通信先機器リストを取得し、該通信先機器リストに基づいて前記通信リストを生成する
- ことを特徴とする請求項1記載の空気調和システム診断装置。
- [請求項3] 前記通信リスト生成手段は、前記ネットワークから前記通信手段を介して取得した通信の送信元情報及び送信先情報に基づいて前記通信リストを生成する

ことを特徴とする請求項 1 記載の空気調和システム診断装置。

[請求項4]

前記機器は、前記機器種別を有し、

前記機器種別認識手段は、前記機器から前記通信手段を介して前記機器種別を取得する

ことを特徴とする請求項 1～請求項 3 のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。

[請求項5]

前記機器種別認識手段は、前記通信リスト生成手段から前記通信リストを取得し、該通信リスト及び該通信リストで示される各通信の頻度の組み合わせに基づいて前記機器種別を推定する

ことを特徴とする請求項 1～請求項 3 のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。

[請求項6]

前記機器種別認識手段は、前記通信リスト生成手段から前記通信リストを取得し、該通信リスト及び前記ネットワークから前記通信手段を介して取得した通信電文に基づいて前記機器種別を推定する

ことを特徴とする請求項 1～請求項 3 のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。

[請求項7]

前記診断結果重畳図生成手段は、

機器間主要接続決定ルールを有し、

前記システム系統情報から、前記機器を前記機器種別毎に異なるアイコンで表し、前記制御信号等の送受信がある前記機器のうち、前記機器間主要接続決定ルールに基づいて主要な前記機器を選択し、該機器間を線で結合して前記システム系統図を生成する

ことを特徴とする請求項 1～請求項 6 のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。

[請求項8]

前記機器から前記通信手段を介して、前記機器の冷凍サイクルにおける冷媒温度値又は冷媒圧力値等の運転情報を取得する運転情報取得手段を備え、

前記システム診断手段は、

前記運転情報取得手段から前記運転情報を取得し、

前記冷凍サイクルについて、前記運転情報に基づいて冷媒温度及び冷媒圧力等の異常の有無を診断して前記冷凍サイクルの不具合の有無を検出し、前記診断結果として冷凍サイクル診断結果を導出する冷凍サイクル解析手段を有する

ことを特徴とする請求項 1～請求項 7 のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。

[請求項9]

前記冷凍サイクルにおける過去の冷媒温度値又は冷媒圧力値等の事前運転情報を記憶する事前運転情報記憶手段を備え、

前記冷凍サイクル解析手段は、前記事前運転情報と前記運転情報との変化に基づいて、前記冷凍サイクル診断結果を導出する

ことを特徴とする請求項 8 記載の空気調和システム診断装置。

[請求項10]

前記診断結果重畳図生成手段は、

前記システム診断手段から前記冷凍サイクル診断結果を取得し、

前記システム系統図に対し、前記冷凍サイクル診断結果に基づいて、前記冷凍サイクルにおいて不具合が検出された室内機、室外機と、同一の冷媒配管で結合された前記室内機、前記室外機及びそれらを結合する冷媒配管について強調したものを重畳する

ことを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 記載の空気調和システム診断装置。

[請求項11]

前記ネットワークから前記通信手段を介して前記機器間で実施される通信の通信電文を取得する通信電文取得手段を備え、

前記システム診断手段は、

前記通信電文取得手段から前記通信電文を取得し、

前記通信電文から前記ネットワークの不具合の有無を検出し、前記診断結果としてネットワーク診断結果を導出する通信電文解析手段を有する

ことを特徴とする請求項 1～請求項 7 のいずれかに記載の空気調和

システム診断装置。

[請求項12] 前記通信電文解析手段は、前記通信電文と、前記機器間での通信において用いられる通信プロトコルによって規定された電文フォーマットとの差異によって前記ネットワークの不具合の有無を検出して前記ネットワーク診断結果を導出する

ことを特徴とする請求項 1 1 記載の空気調和システム診断装置。

[請求項13] 前記通信電文解析手段は、
前記通信電文についての正常テンプレート及び異常テンプレートを有し、

前記通信電文と、前記正常テンプレート及び前記異常テンプレートとの類似度を導出し、

前記異常テンプレートに係る前記類似度が所定の閾値以上、又は、前記異常テンプレートに係る前記類似度が前記正常テンプレートに係る前記類似度よりも大きい場合に前記ネットワークについて不具合有りとする前記ネットワーク診断結果を導出する

ことを特徴とする請求項 1 1 記載の空気調和システム診断装置。

[請求項14] 前記ネットワークから前記通信手段を介して前記機器間で実施される通信の通信波形を取得する通信波形取得手段を備え、

前記システム診断手段は、

前記通信波形取得手段から前記通信波形を取得し、

前記通信波形と所定の適正波形との差異によって前記ネットワークの不具合の有無を検出し、前記診断結果としてネットワーク診断結果を導出する通信波形解析手段を有する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。

[請求項15] 前記診断結果重畳図生成手段は、

前記システム系統情報に基づいて、前記通信リストにあるすべての前記機器間を結合して表現した前記システム系統図を生成し、

前記システム診断手段から前記ネットワーク診断結果を取得し、
前記システム系統図に対し、前記ネットワーク診断結果に基づいて、
前記ネットワークの不具合の有無に関連する前記機器又は前記機器
を結合する結合線等を強調したものを重畳する

ことを特徴とする請求項 11～請求項 14 のいずれかに記載の空気
調和システム診断装置。

[請求項16]

前記空気調和システムにおける過去の機器構成を表す事前システム
系統情報を記憶する事前システム系統記憶手段を備え、

前記システム診断手段は、

前記事前システム系統記憶手段から前記事前システム系統情報を取
得し、

前記システム系統情報と前記事前システム系統情報とを比較して前
記空気調和システムのシステム構成の不具合の有無を検出し、前記診
断結果としてシステム構成診断結果を導出するシステム構成解析手段
を有する

ことを特徴とする請求項 1～請求項 7 のいずれかに記載の空気調和
システム診断装置。

[請求項17]

前記診断結果重畳図生成手段は、

前記システム診断手段から前記システム構成診断結果を取得し、

前記システム系統図に対し、前記システム系統情報、及び、前記事
前システム系統情報の内容を含有する前記システム構成診断結果の双
方に含まれる前記システム構成における前記機器、前記システム構成
診断結果のみに含まれる前記システム構成における前記機器、並びに
、前記システム系統情報のみに含まれる前記システム構成における前
記機器について、それぞれ表現の態様を変えたものを重畳する

ことを特徴とする請求項 16 記載の空気調和システム診断装置。

[請求項18]

前記通信リスト生成手段は、前記機器の組み合わせとして該機器が
有する機器 ID の組み合わせによって構成される前記通信リストを生

成し、

前記システム診断手段は、

前記通信リスト生成手段から前記通信リストを取得し、

該通信リストから前記機器IDの設定不具合等の有無を検出し、前記診断結果として機器設定診断結果を導出する機器設定解析手段を有する

ことを特徴とする請求項1～請求項7のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。

[請求項19]

前記診断結果重畳図生成手段は、

前記システム診断手段から前記機器設定診断結果を取得し、

前記システム系統情報に基づいて、前記機器毎に前記機器IDを付与した前記システム系統図を生成し、

該システム系統図に対し、前記機器設定診断結果を重畳する

ことを特徴とする請求項18記載の空気調和システム診断装置。

[請求項20]

前記診断結果重畳図生成手段は、前記システム系統情報に基づいて、前記機器IDが付与された前記機器を、前記機器ID順に並べて構成された前記システム系統図を生成する

ことを特徴とする請求項19記載の空気調和システム診断装置。

[請求項21]

前記機器から前記通信手段を介して前記機器の冷凍サイクルにおける冷媒温度値又は冷媒圧力値等の運転情報を取得する運転情報取得手段、前記ネットワークから前記通信手段を介して前記機器間で実施される通信の通信電文を取得する通信電文取得手段、前記ネットワークから前記通信手段を介して前記機器間で実施される通信の通信波形を取得する通信波形取得手段、前記空気調和システムにおける過去の機器構成を表す事前システム系統情報を記憶する事前システム系統記憶手段、及び、前記機器の組み合わせとして該機器が有する機器IDの組み合わせによって構成される前記通信リストを生成する前記通信リスト生成手段のうち、いずれか複数の手段を備え、

前記運転情報取得手段を備える場合、前記システム診断手段は、前記運転情報取得手段から前記運転情報を取得し、前記冷凍サイクルについて、前記運転情報に基づいて冷媒温度及び冷媒圧力等の異常の有無を診断して前記冷凍サイクルの不具合の有無を検出し、前記診断結果として冷凍サイクル診断結果を導出する冷凍サイクル解析手段を有し、

前記通信電文取得手段を備える場合、前記システム診断手段は、前記通信電文取得手段から前記通信電文を取得し、前記通信電文から前記ネットワークの不具合の有無を検出し、前記診断結果としてネットワーク診断結果を導出する通信電文解析手段を有し、

前記通信波形取得手段を備える場合、前記システム診断手段は、前記通信波形取得手段から前記通信波形を取得し、前記通信波形と所定の適正波形との差異によって前記ネットワークの不具合の有無を検出し、前記診断結果としてネットワーク診断結果を導出する通信波形解析手段を有し、

前記事前システム系統記憶手段を備える場合、前記事前システム系統記憶手段から前記事前システム系統情報を取得し、前記システム系統情報と前記事前システム系統情報とを比較して前記空気調和システムのシステム構成の不具合の有無を検出し、前記診断結果としてシステム構成診断結果を導出するシステム構成解析手段を有し、

前記通信リスト生成手段が、前記機器の組み合わせとして該機器が有する機器IDの組み合わせによって構成される前記通信リストを生成する場合、前記システム診断手段は、前記通信リスト生成手段から前記通信リストを取得し、該通信リストから前記機器IDの設定不具合等の有無を検出し、前記診断結果として機器設定診断結果を導出する機器設定解析手段を有し、

前記診断結果重畳図生成手段は、前記診断結果のいずれにおいても不具合がないとした場合の前記システム系統図に対し、前記診断結果

のいずれかに不具合があるとした場合のその不具合を表す情報の全てを追加の描画要素として重畳して表示する図を生成する

ことを特徴とする請求項 1～請求項 7 のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。

[請求項22] 前記診断結果重畳図生成手段が前記システム系統図に対して重畳して表示する前記不具合を表す情報は、選択可能である

ことを特徴とする請求項 2 1 記載の空気調和システム診断装置。

[請求項23] 前記機器種別及び前記通信リストを記憶している記憶手段を備え、前記機器種別認識手段は、前記記憶手段から前記機器種別を取得し

、
前記通信リスト生成手段は、前記記憶手段から前記通信リストを取得する

ことを特徴とする請求項 1～請求項 2 2 のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。

[請求項24] 前記運転情報を記憶している記憶手段を備え、
前記システム診断手段は、前記記憶手段から前記運転情報を取得する

ことを特徴とする請求項 8～請求項 1 0 のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。

[請求項25] 前記通信電文を記憶している記憶手段を備え、
前記システム診断手段は、前記記憶手段から前記通信電文を取得する

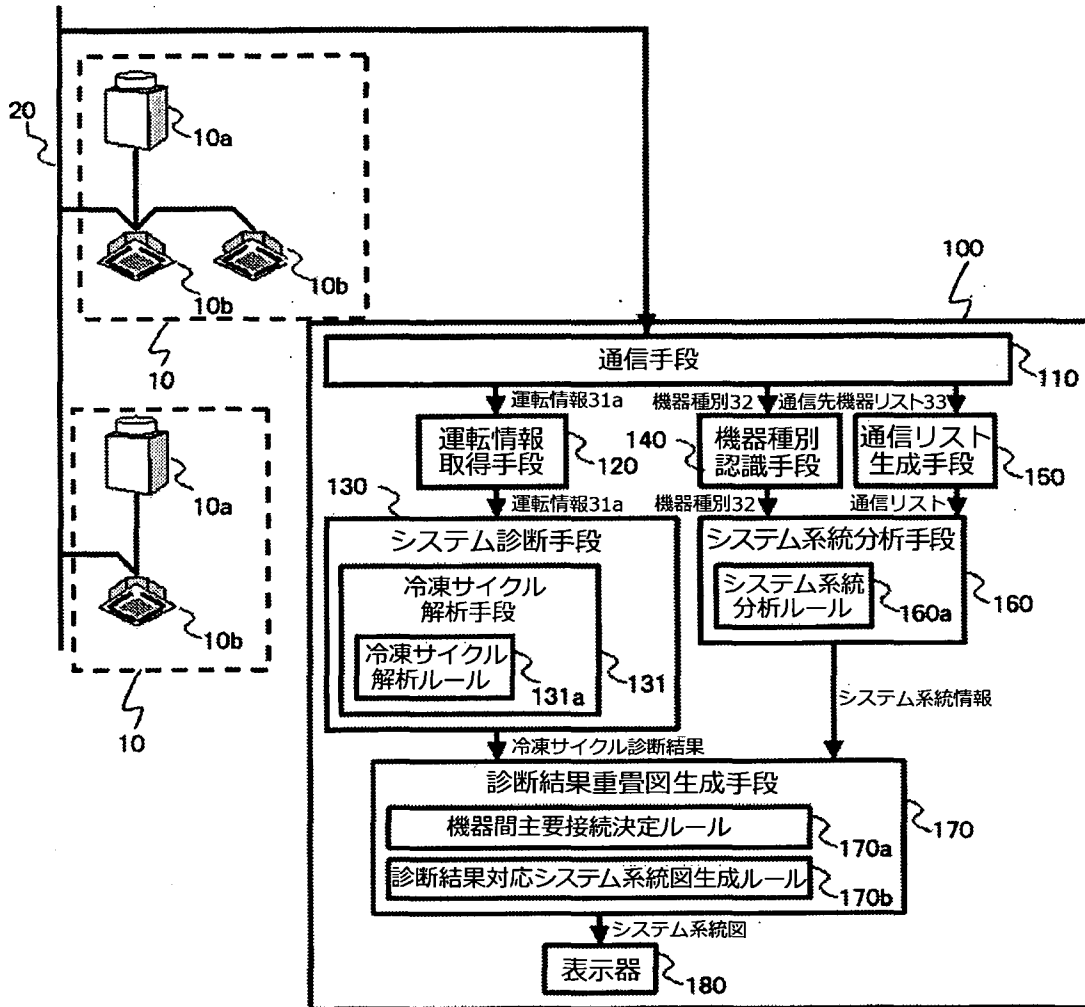
ことを特徴とする請求項 1 1～請求項 1 3 のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。

[請求項26] 前記通信波形を記憶している記憶手段を備え、
前記システム診断手段は、前記記憶手段から前記通信波形を取得する

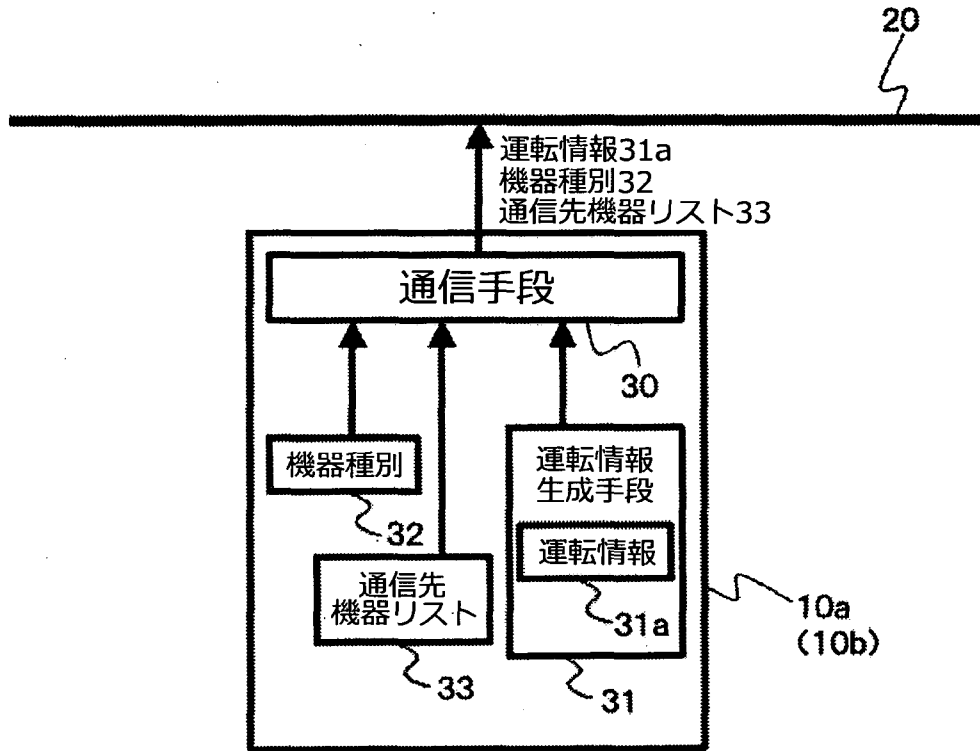
ことを特徴とする請求項 1 4 記載の空気調和システム診断装置。

- [請求項27] 前記診断結果を記憶している記憶手段を備え、
前記診断結果重畳図生成手段は、前記記憶装置から前記診断結果を取得する
ことを特徴とする請求項 1～請求項 26 のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。
- [請求項28] 前記システム系統情報を記憶している記憶手段を備え、
前記診断結果重畳図生成手段は、前記記憶装置から前記システム系統情報を取得する
ことを特徴とする請求項 1～請求項 27 のいずれかに記載の空気調和システム診断装置。
- [請求項29] 複数の機器によって構成される空気調和システムにおいて、該空気調和システムの診断結果を保持するシステム診断結果保持手段と、
該システム診断結果保持手段から前記診断結果を取得し、前記診断結果に関連する情報を強調して前記空気調和システムを表現した模式図を生成し、該模式図に前記診断結果を重畳する診断結果重畳図生成手段と、
該診断結果重畳図生成手段から前記診断結果が重畳された前記模式図を取得して表示する表示器と、
を備えた
ことを特徴とする空気調和システム診断結果表示装置。

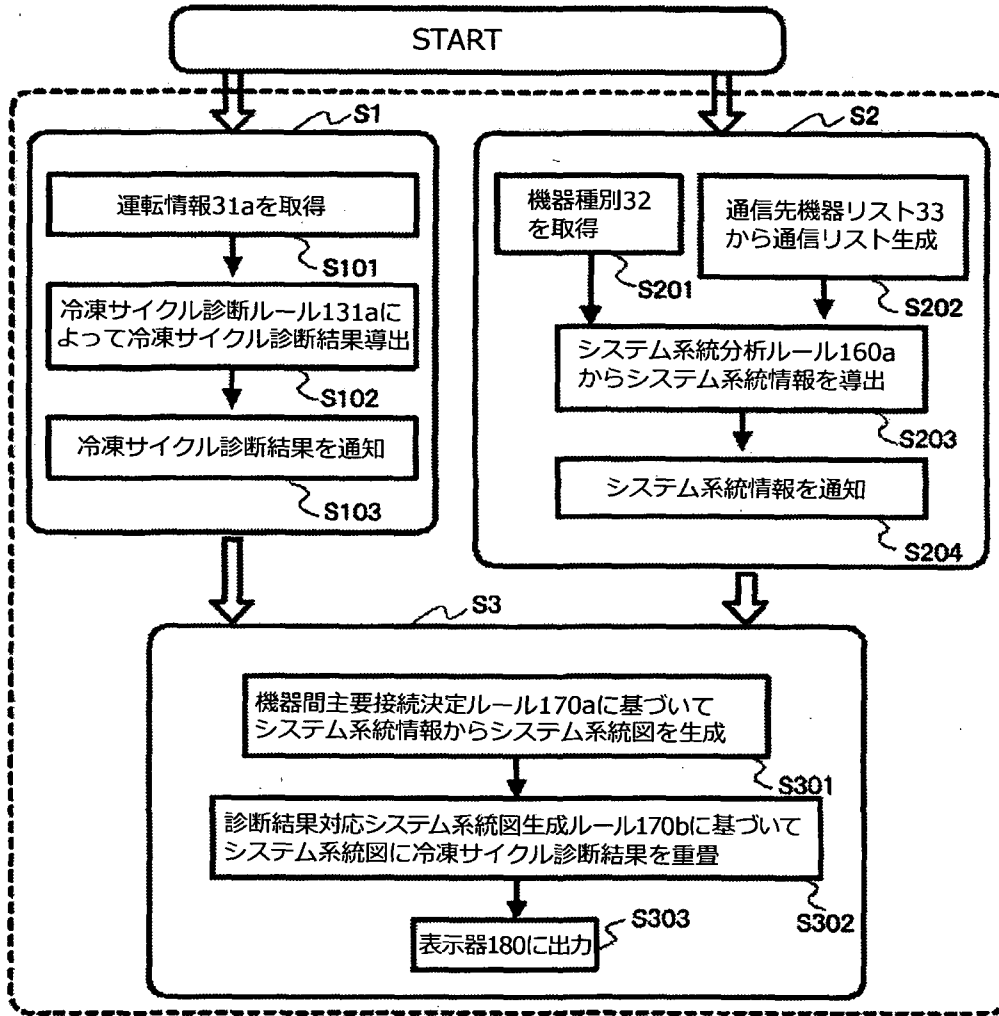
[図1]



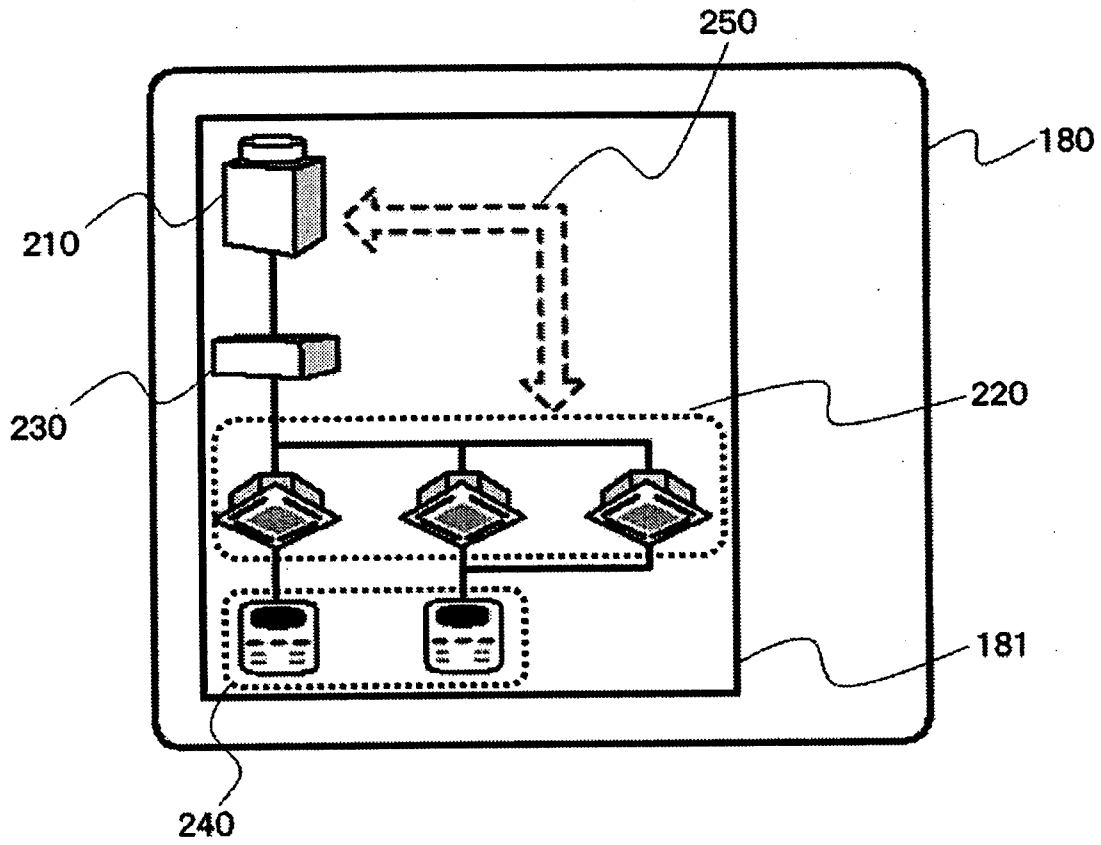
[図2]



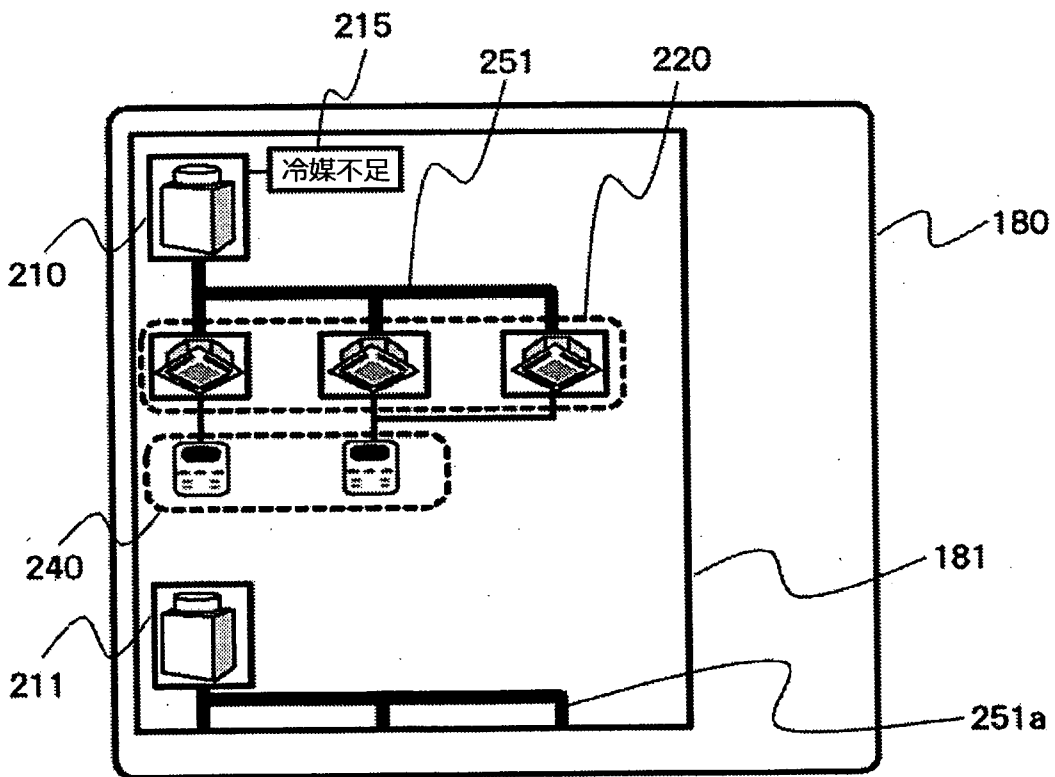
[図3]



[図4]

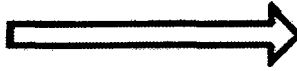
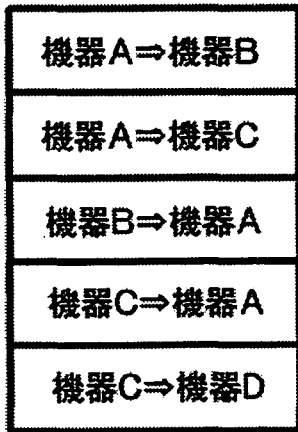


[図5]

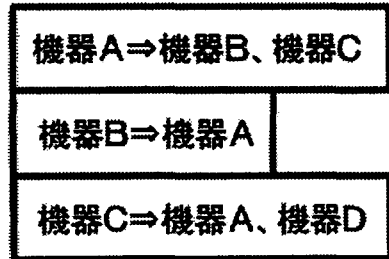


[図6]

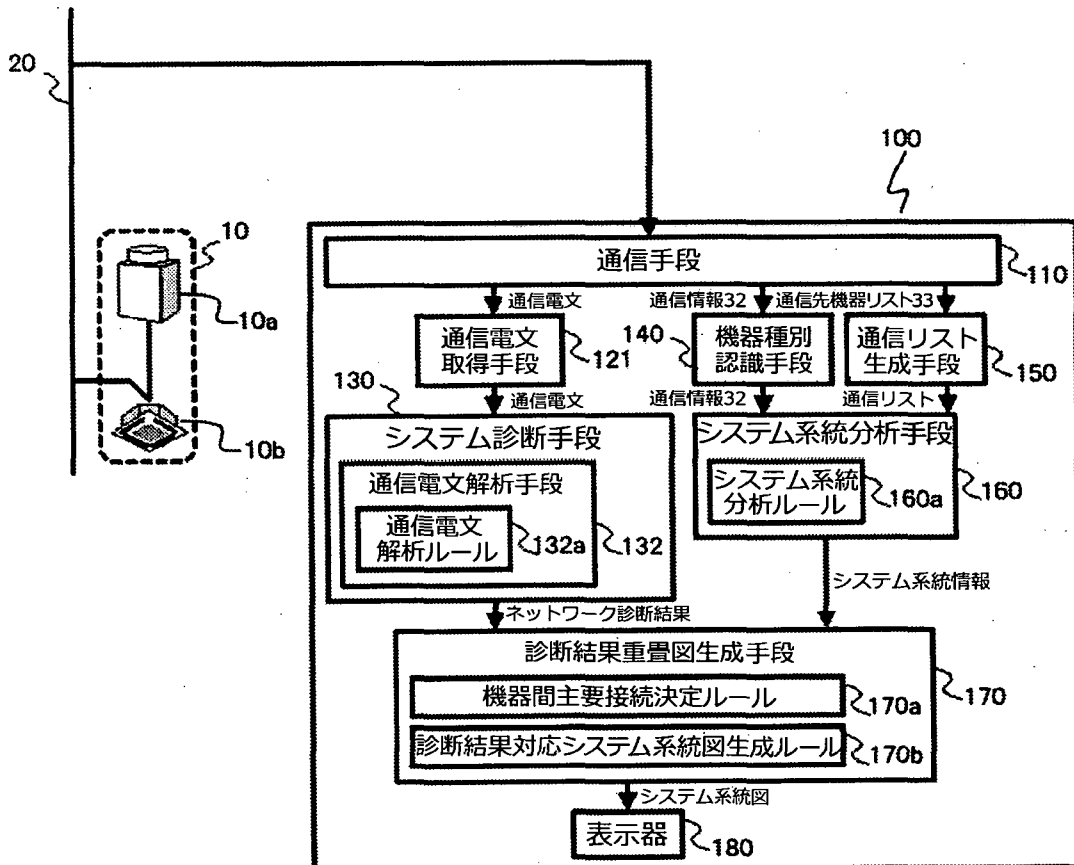
取得した送信元情報と
送信先情報



通信リスト



[図7]

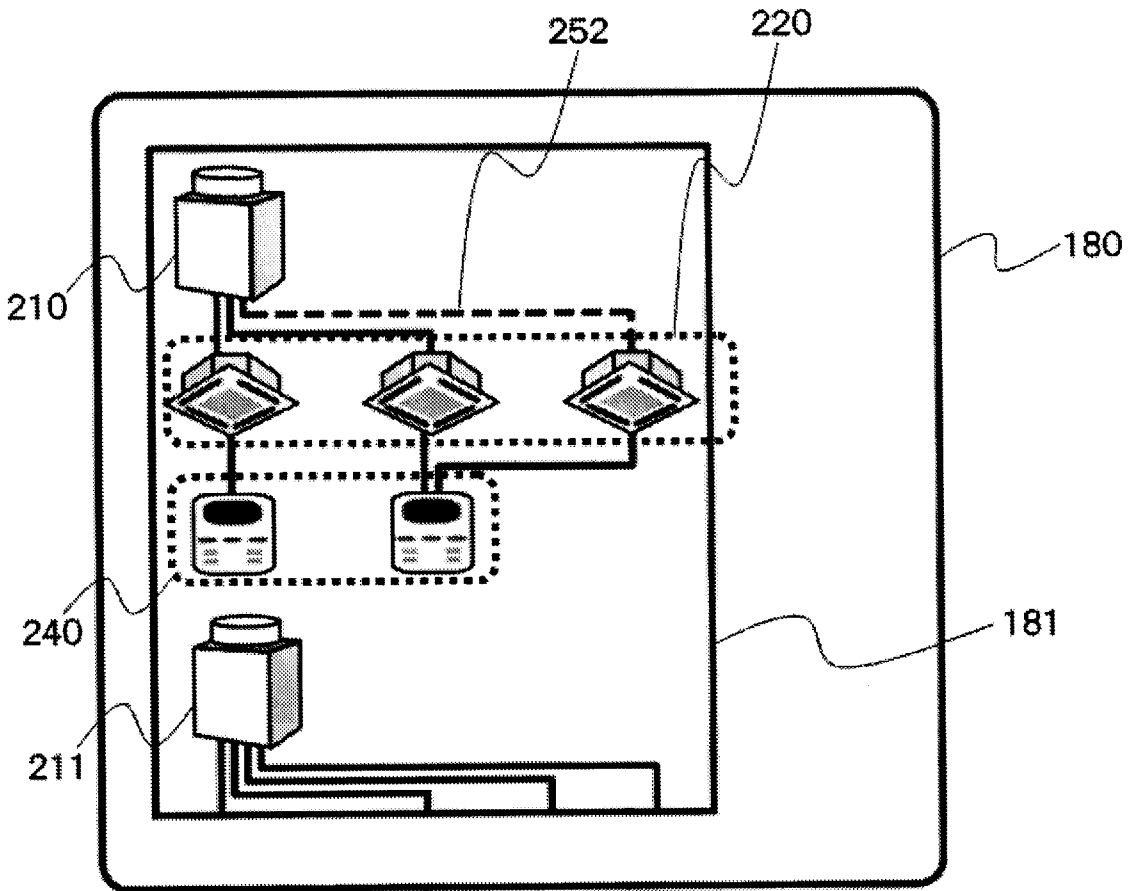


[図8]

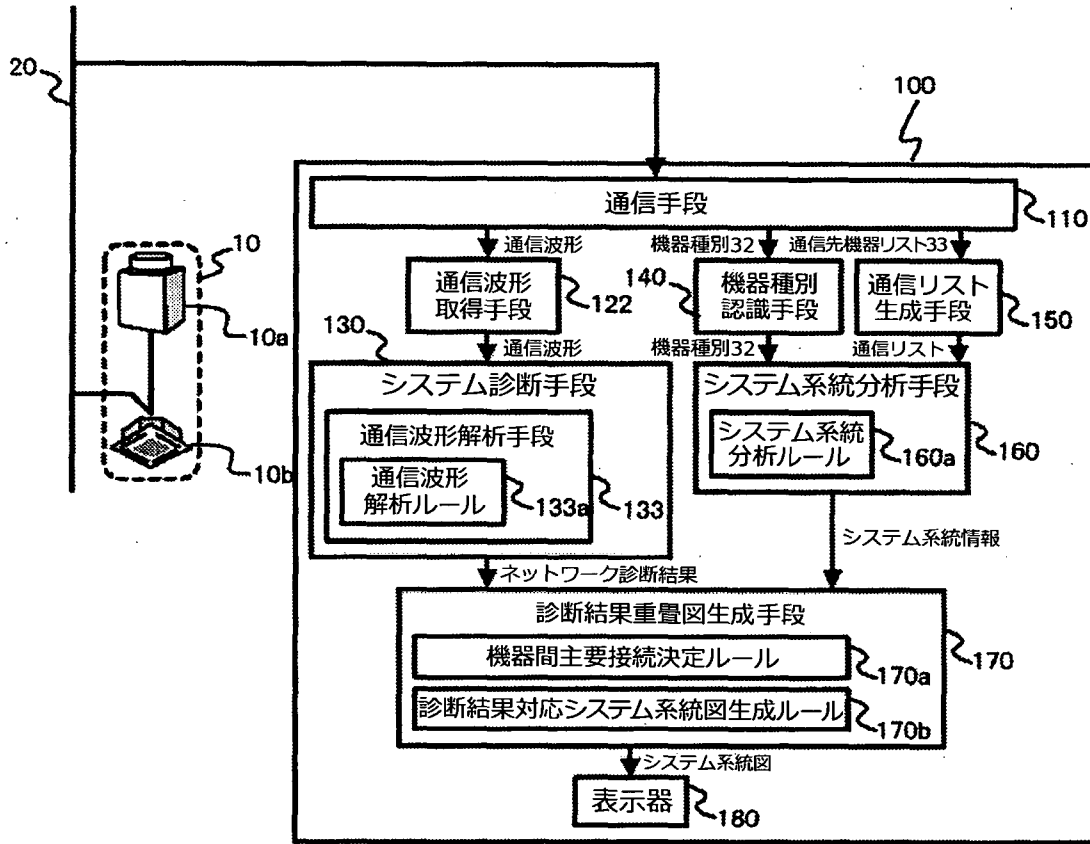
テンプレート種別	パケット位置	基準値	重み
正常	1	0xAA	10
正常	3	電文長と同じ値	6
異常	1	0xCC	1
異常	末尾	0x00~0x02	3
:	:	:	:

400
401
402
403

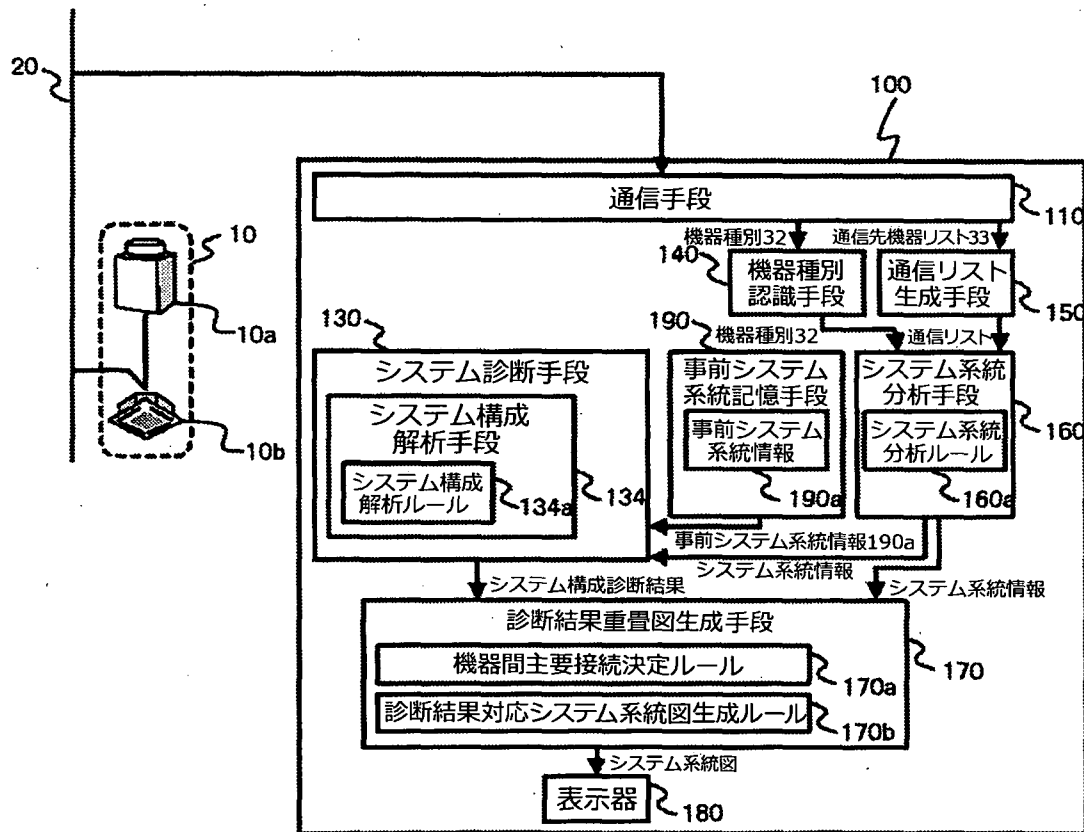
[図9]



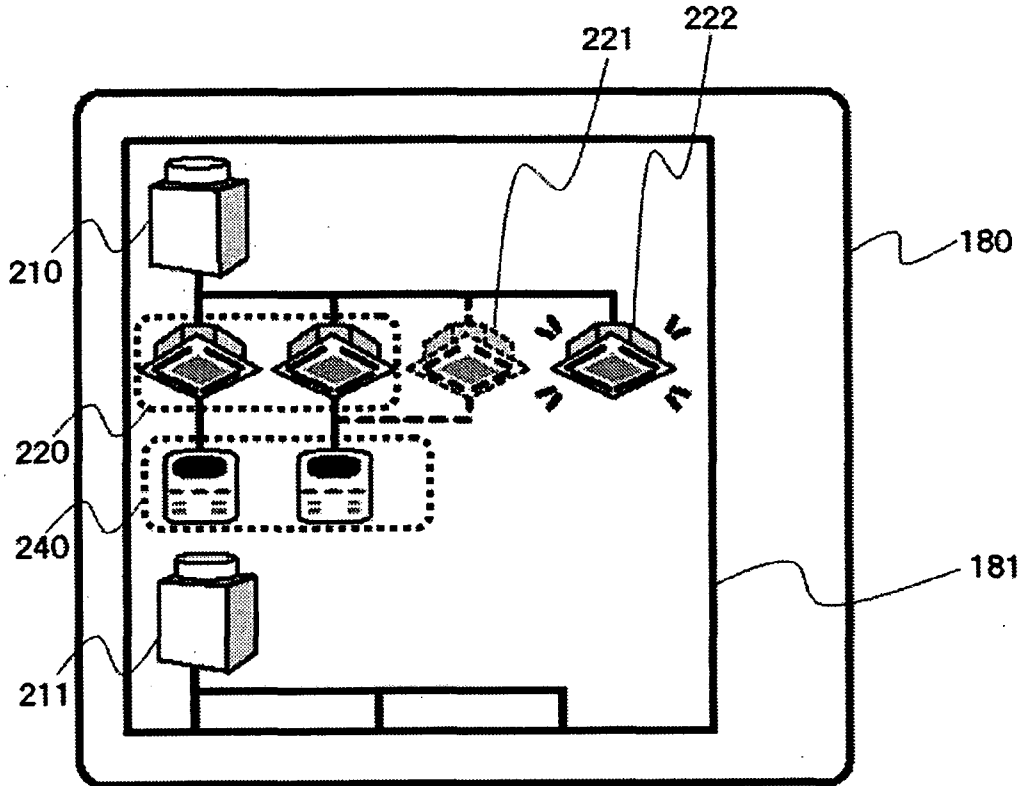
[図10]



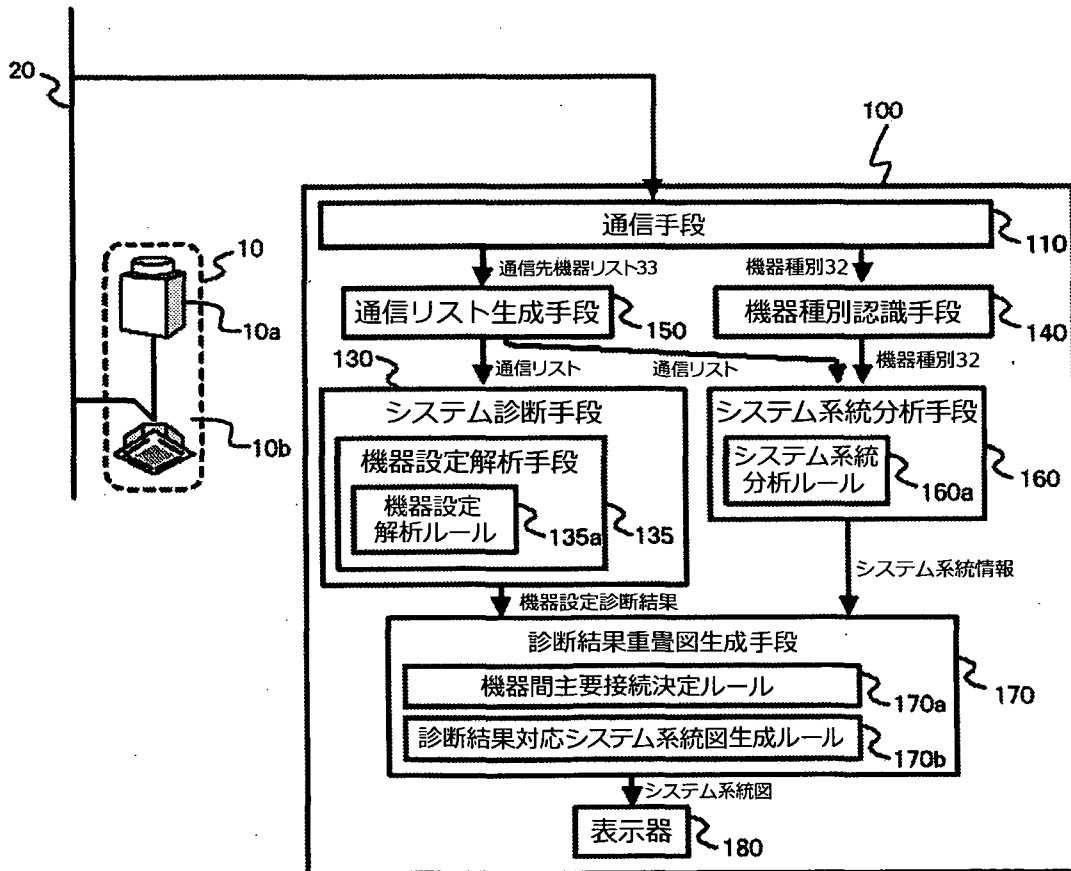
[図11]



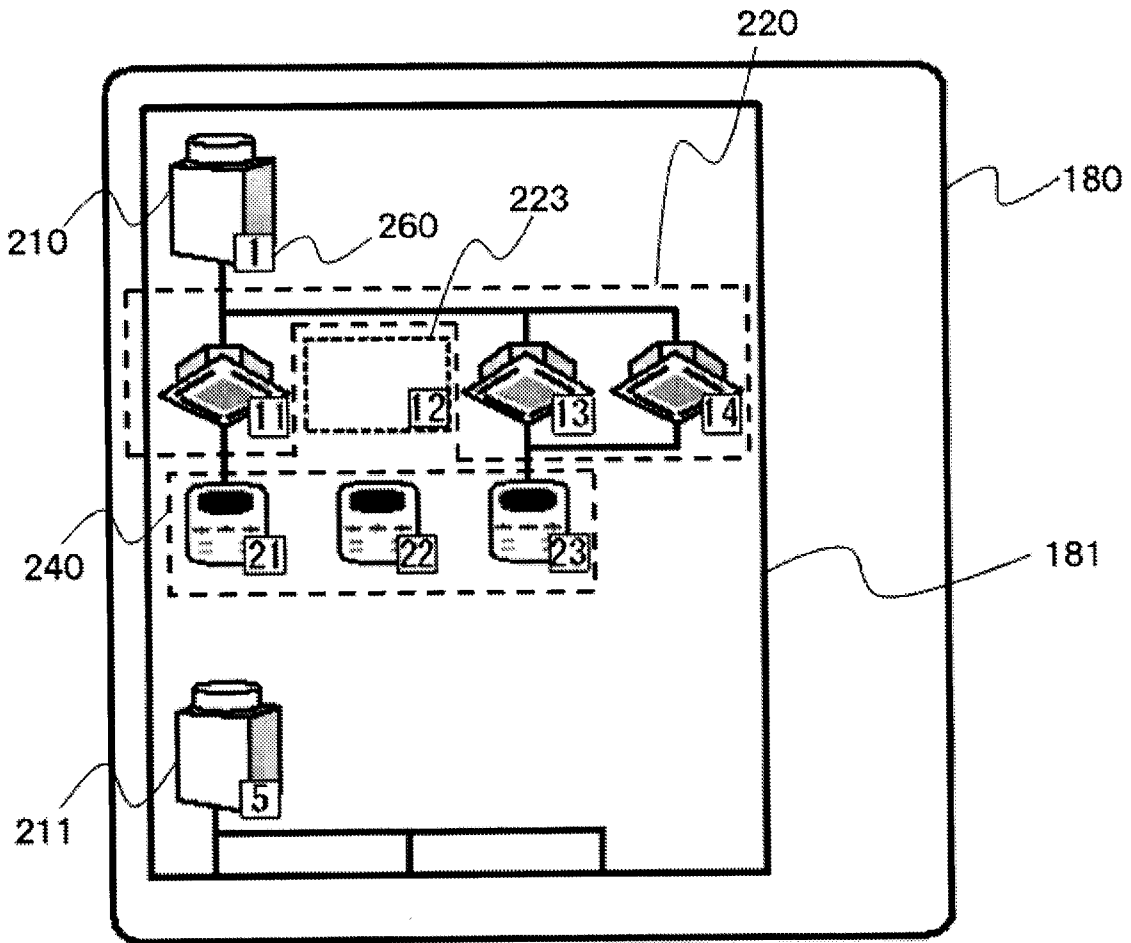
[図12]



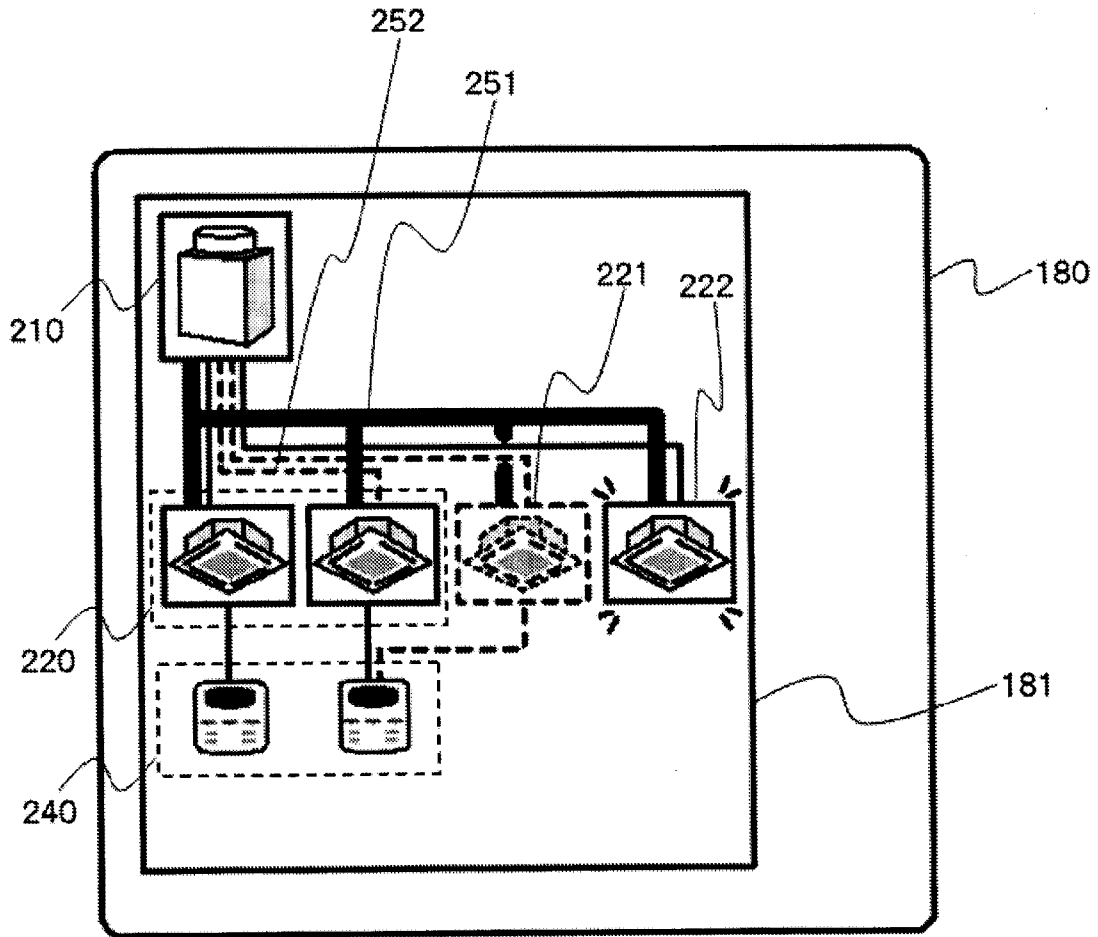
[図13]



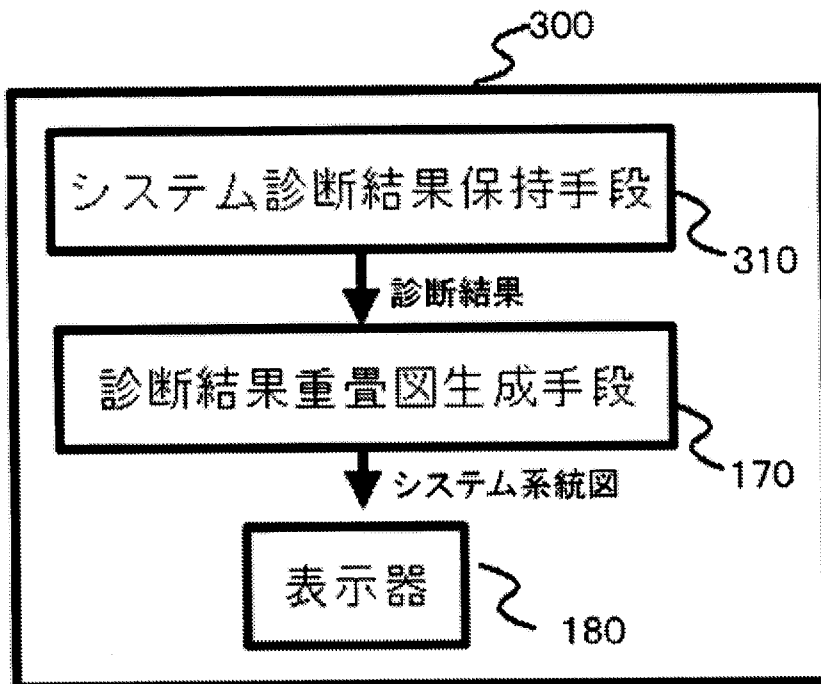
[図14]



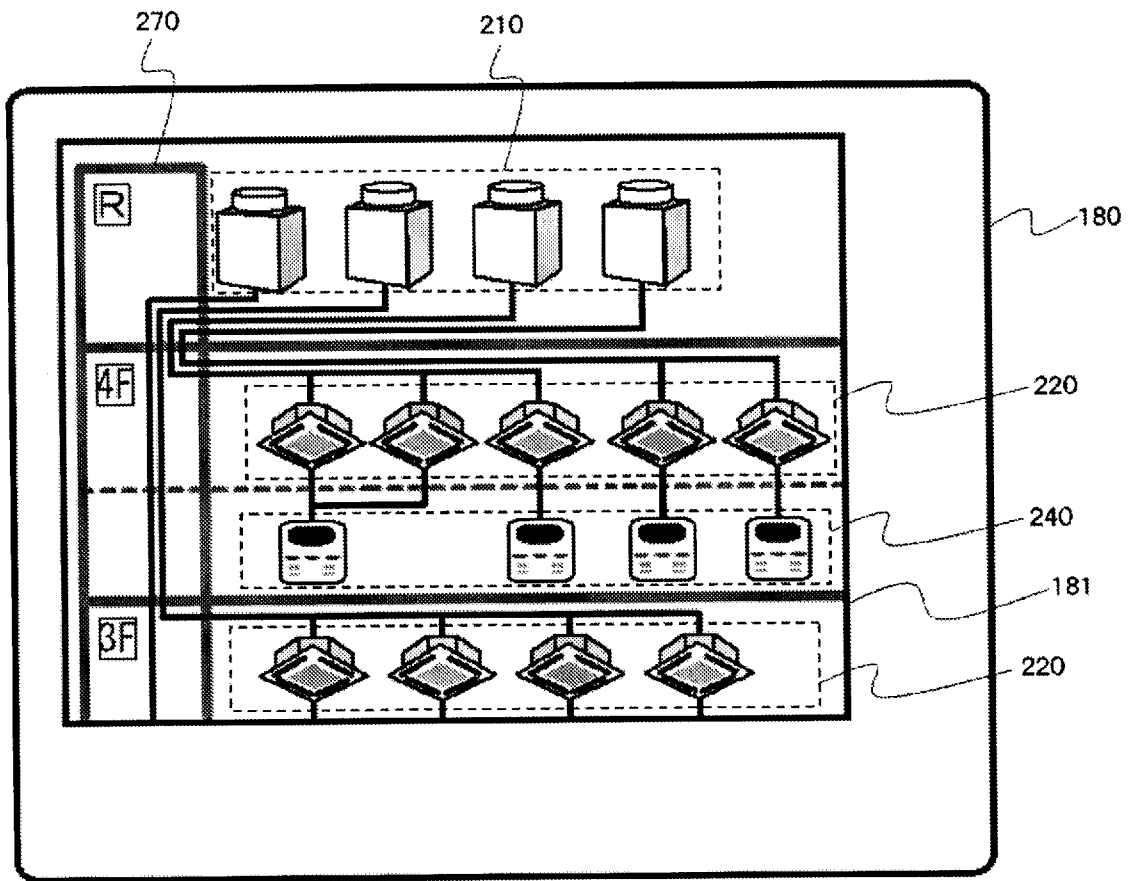
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/001725

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F11/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24F11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-122345 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 April 2002 (26.04.2002), paragraphs [0018], [0026]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-4, 7-9, 11-14, 23-29 5, 6, 10, 15-22
Y A	JP 4-263736 A (Mitsubishi Electric Corp.), 18 September 1992 (18.09.1992), paragraphs [0019] to [0021]; fig. 3 (Family: none)	1-4, 7-9, 11-14, 23-29 5, 6, 10, 15-22
Y	JP 2007-127304 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 24 May 2007 (24.05.2007), paragraphs [0005], [0006] (Family: none)	8, 9, 23, 24, 27, 28

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 May, 2010 (31.05.10)Date of mailing of the international search report
08 June, 2010 (08.06.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/001725

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-6063 A (NEC Corp.), 10 January 2003 (10.01.2003), paragraph [0040] & US 2002/0198988 A1 & GB 2379367 A & GB 214285 D0 & KR 10-2003-0001299 A & CN 1394039 A	11-13, 23, 25, 27, 28
Y	JP 2008-283259 A (Hitachi High-technologies Corp.), 20 November 2008 (20.11.2008), claims 12, 13 (Family: none)	14, 26, 27, 28

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24F11/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24F11/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-122345 A (三洋電機株式会社) 2002. 04. 26, 段落【0018】、【0026】、図1-7 (ファミリーなし)	1-4、7-9、11-14、23-29
A		5、6、10、15-22

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.05.2010

国際調査報告の発送日

08.06.2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

武内 俊之

3M

3723

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 4-263736 A (三菱電機株式会社) 1992. 09. 18, 段落【0019】 - 【0021】、図3 (ファミリーなし)	1 - 4、7 - 9、11 - 1 4、23 - 2 9 5、6、10、 15 - 22
Y	JP 2007-127304 A (三洋電機株式会社) 2007. 05. 24, 段落【0005】、【0006】 (ファミリーなし)	8、9、23、 24、27、 28
Y	JP 2003-6063 A (日本電気株式会社) 2003. 01. 10, 段落【0040】 & US 2002/0198988 A1 & GB 2379367 A & GB 214285 D0 & KR 10-2003-0001299 A & CN 1394039 A	11 - 13、 23、25、 27、28
Y	JP 2008-283259 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2008. 11. 20, 請求項12、13 (ファミリーなし)	14、26、 27、28