

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4149178号  
(P4149178)

(45) 発行日 平成20年9月10日(2008.9.10)

(24) 登録日 平成20年7月4日(2008.7.4)

(51) Int.Cl.	F I	
<b>G06F 13/00</b> (2006.01)	G06F 13/00	358A
<b>G06Q 10/00</b> (2006.01)	G06F 13/00	351M
<b>H04Q 9/00</b> (2006.01)	G06F 17/60	176A
	H04Q 9/00	301D
	H04Q 9/00	311L
請求項の数 22 (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-58303 (P2002-58303)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成14年3月5日(2002.3.5)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2002-342185 (P2002-342185A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成14年11月29日(2002.11.29)	(74) 代理人	100109210
審査請求日	平成16年11月19日(2004.11.19)		弁理士 新居 広守
(31) 優先権主張番号	特願2001-66333 (P2001-66333)	(72) 発明者	村上 隆史
(32) 優先日	平成13年3月9日(2001.3.9)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	新谷 保之
前置審査			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	長光 左千男
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 リモートメンテナンスシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

家電機器の保守を行うサービスセンタに設置されるセンタサーバと、各家庭に設置され、家庭内の家電機器の状態をモニタするホームサーバとが通信回線を介して接続されたりリモートメンテナンスシステムであって、

前記ホームサーバは、

各家電機器の所定の各部における値である状態値を取得する状態値取得手段と、

前記状態値から前記家電機器が故障か否かの判定を導き出す方法を規定した故障モデルを前記センタサーバから受信する故障モデル受信手段と、

取得された前記状態値と、受信された前記故障モデルとから、前記家電機器が故障か否かを判定する故障判定手段と、

前記故障判定手段によって故障であるまたは故障でないと判定された際の状態値と前記状態値を取得した時の家電機器の稼働条件値とを蓄積する状態値蓄積手段と、

前記家電機器を特定する機器情報と、前記ホームサーバの顧客を特定する顧客IDと、前記状態値蓄積手段に蓄積された前記稼働条件値と前記状態値とを前記センタサーバに送信する状態値送信手段とを備え、

前記センタサーバは、

前記ホームサーバから前記機器情報と前記顧客IDと前記稼働条件値と前記状態値とを受信する状態値受信手段と、

家電機器の機種毎の故障モデルを保持する故障モデル保持手段と、

10

20

顧客IDと、家電機器の機種の情報を含む機器情報とを保持する保持手段と、  
ホームサーバから受信した正常時の稼働条件値と状態値とを蓄積する蓄積手段と、  
各ホームサーバから取得した当該家電機器と同一機種の稼働条件値と、状態値とに基づ  
いて、前記故障モデルを更新する故障モデル更新手段と、  
前記故障モデル更新手段で更新した故障モデルを前記ホームサーバに送信する通信手段  
とを備える

ことを特徴とするリモートメンテナンスシステム。

【請求項2】

前記故障モデルは、前記故障判定手段が判定を行う際の判定基準を示す規定値を含む  
ことを特徴とする請求項1記載のリモートメンテナンスシステム。

10

【請求項3】

前記故障モデルは、前記故障判定手段に前記規定値と前記状態値とを用いて前記家電機  
器が故障か否かを判定させるプログラムを含む

ことを特徴とする請求項2記載のリモートメンテナンスシステム。

【請求項4】

前記故障モデル更新手段は、前記状態値から、ベクトル量子化手法を用いて前記規定値  
を更新する

ことを特徴とする請求項3記載のリモートメンテナンスシステム。

【請求項5】

前記規定値は、前記状態値蓄積手段に蓄積されている状態値と、その状態値が取得され  
たときの前記家電機器の設定条件との関係の正常範囲を示す

ことを特徴とする請求項4記載のリモートメンテナンスシステム。

20

【請求項6】

エアコンに対応する前記故障モデルの前記規定値は、エアコンの冷房運転時および暖房  
運転時のコンプレッサ回転周波数の上限値を含み、

前記故障判定手段は、エアコンの冷房運転時または暖房運転時におけるコンプレッサ回  
転周波数が前記上限値を超えた場合に、前記エアコンが故障であると判定する

ことを特徴とする請求項5記載のリモートメンテナンスシステム。

【請求項7】

前記規定値は、前記状態値と前記設定条件との組を多次元座標に表したときの正常範囲  
と異常範囲との境界を示す曲線を特定する係数を含む

ことを特徴とする請求項5記載のリモートメンテナンスシステム。

30

【請求項8】

前記故障モデル更新手段は、前記座標上において前記状態値と前記設定条件とを示す複  
数の点からの最小2乗法により、前記曲線を特定する係数を更新する

ことを特徴とする請求項7記載のリモートメンテナンスシステム。

【請求項9】

前記規定値は、対応する家電機器がエアコンで、前記設定条件を前記エアコンの冷房運  
転時または暖房運転時における設定温度と室内温度との温度差とし、前記状態値を前記室  
内温度の設定温度到達までの経過時間としたときの前記座標上における正常範囲と異常範  
囲との境界を示す曲線を特定する係数を含む

ことを特徴とする請求項7記載のリモートメンテナンスシステム。

40

【請求項10】

前記プログラムは、前記座標上において前記設定条件と前記状態値との組を示す点が、  
前記曲線の正常範囲の側に位置するか否かを前記故障判定手段に判定させる

ことを特徴とする請求項7記載のリモートメンテナンスシステム。

【請求項11】

前記故障モデルは、前記状態値取得手段に所定のタイミングで所定の状態値を取得させ  
る

ことを特徴とする請求項10記載のリモートメンテナンスシステム。

50

## 【請求項 1 2】

前記ホームサーバは、さらに、  
 前記家電機器の故障に関する情報を表示する顧客用表示手段を備え、  
 前記故障判定手段は、前記家電機器が故障であると判定した際には、当該家電機器の故障の内容を特定する情報を前記センタサーバに送信し、  
 前記センタサーバは、さらに、  
 前記家電機器の機種ごとに発生しうる故障に対応して、顧客とサービスマンとに異なる内容であらかじめ作成された故障に関する情報を保持する保持手段と、  
 前記家電機器の故障の内容を特定する情報を受信して、前記保持手段から顧客用の故障に関する情報を特定し、特定された前記故障に関する情報を当該ホームサーバに送信する故障情報送信手段と、  
 前記家電機器の故障の内容を特定する情報を受信して、前記保持手段からサービスマン用の故障に関する情報を特定し、特定された前記故障に関する情報をサービスマンに表示するサービスマン用表示手段と  
 を備えることを特徴とする請求項 1 1 記載のリモートメンテナンスシステム。

10

## 【請求項 1 3】

前記故障モデル受信手段は、前記各家電機器に対応付けられた前記故障モデルを前記センタサーバから受信し、  
 前記故障判定手段は、前記各家電機器に対応付けられた故障モデルに従って当該家電機器の故障を判定し、  
 前記故障モデル更新手段は、更新された前記故障モデルを、故障と判定された前記家電機器に対応付けて前記ホームサーバに送信することを特徴とする請求項 1 2 記載のリモートメンテナンスシステム。

20

## 【請求項 1 4】

前記ホームサーバにおいて、さらに、  
 前記ホームサーバに新たに接続された家電機器を検出する新規家電機器検出手段と、  
 前記新規家電機器が検出されると、当該家電機器に対応する前記故障モデルの送信を前記センタサーバに要求する故障モデル要求手段とを備え、  
 前記故障モデル受信手段は、要求した前記故障モデルを受信し、  
 前記故障判定手段は、受信した故障モデルを用いて前記新規家電機器が故障か否かを判定することを特徴とする請求項 1 3 記載のリモートメンテナンスシステム。

30

## 【請求項 1 5】

前記ホームサーバは、さらに、  
 各家庭内に接続されている前記家電機器の同一機種ごとに故障モデルを保持する故障モデル保持手段を備え、  
 前記故障判定手段は、前記家電機器の同一機種に対しては同一の故障モデルを用いて故障か否かの判定を行う  
 ことを特徴とする請求項 1 2 記載のリモートメンテナンスシステム。

40

## 【請求項 1 6】

前記センタサーバは、さらに、  
 前記サービスセンタと家電機器の保守契約をしている各顧客の家庭に接続されている家電機器に関する情報を保持している機器情報保持手段と、  
 前記機器情報保持手段を参照して、更新された前記故障モデルに対応した機種の家電機器を備える家庭を特定し、特定された各家庭のホームサーバに対し、更新された前記故障モデルを配信する故障モデル配信手段と  
 を備えることを特徴とする請求項 1 5 記載のリモートメンテナンスシステム。

## 【請求項 1 7】

前記故障判定手段は、前記取得された前記状態値と、受信された前記故障モデルとから、定性推論を用いて前記家電機器が故障か否かを判定する

50

ことを特徴とする請求項 1 記載のリモートメンテナンスシステム。

【請求項 18】

家電機器の保守を行うサービスセンタに設置されるセンタサーバと、各家庭に設置され、家庭内の家電機器の状態をモニタするホームサーバとが通信回線を介して接続されたりリモートメンテナンスシステムにおけるリモートメンテナンス方法であって、

前記ホームサーバにおいて、

各家電機器の所定の各部における値である状態値を取得する状態値取得ステップと、前記状態値から前記家電機器が故障か否かの判定を導き出す方法を規定した故障モデルを前記センタサーバから受信する故障モデル受信ステップと、

取得された前記状態値と、受信された前記故障モデルとから、前記家電機器が故障か否かを判定する故障判定ステップと、

前記故障判定ステップによって故障であるまたは故障でないと判定された際の状態値と前記状態値を取得した時の家電機器の稼働条件値とを蓄積する状態値蓄積ステップと、

前記家電機器を特定する機器情報と、前記ホームサーバの顧客を特定する顧客IDと、前記状態値蓄積ステップで蓄積された前記稼働条件値と前記状態値とを前記センタサーバに送信する状態値送信ステップとを含み、

前記センタサーバにおいて、

前記ホームサーバから前記機器情報と前記顧客IDと前記稼働条件値と前記状態値とを受信する状態値受信ステップと、

家電機器の機種毎の故障モデルを保持する故障モデル保持ステップと、

顧客IDと、家電機器の機種の情報を含む機器情報とを保持する保持ステップと、

ホームサーバから受信した正常時の稼働条件値と状態値とを蓄積する蓄積ステップと、各ホームサーバから取得した当該家電機器と同一機種の稼働条件値と状態値とに基づいて、前記故障モデルを更新する故障モデル更新ステップと、

前記故障モデル更新ステップで更新した故障モデルを前記ホームサーバに送信する通信ステップと

を含むことを特徴とするリモートメンテナンス方法。

【請求項 19】

前記故障判定ステップにおいて、さらに、家電機器が故障であると判定された際には、当該家電機器の故障の内容を特定する情報を前記センタサーバに送信する特定情報送信ステップを含み、

前記センタサーバにおいて、さらに、

前記家電機器の故障の内容を特定する情報を受信して、前記保持手段において顧客用およびサービスマン用の故障に関する情報を特定する特定ステップと、

家電機器の機種ごとに発生しうる故障に対応して、顧客とサービスマンとに異なる内容であらかじめ作成された故障に関する情報を保持する保持手段から、特定された顧客用の前記故障に関する情報を読み出して前記ホームサーバに送信する故障情報送信ステップと

、前記保持手段から、特定されたサービスマン用の前記故障に関する情報を読み出し、読み出された前記故障に関する情報をサービスマンに表示するサービスマン用表示ステップとを含み、

前記ホームサーバにおいて、さらに、

受信した前記顧客用の前記故障に関する情報を表示する顧客用表示ステップ

を含むことを特徴とする請求項 18 記載のリモートメンテナンス方法。

【請求項 20】

前記ホームサーバにおいて、さらに、前記ホームサーバに新たに接続された家電機器を検出する新規家電機器検出ステップと、

前記新規家電機器が検出されると、当該家電機器に対応する前記故障モデルの送信を前記センタサーバに要求する故障モデル要求ステップとを含み、

前記故障モデル受信ステップでは、前記故障モデル要求ステップにおいて要求した故障

10

20

30

40

50

モデルを受信する

ことを特徴とする請求項 18 記載のリモートメンテナンス方法。

【請求項 21】

各家庭内の家電機器の状態をモニタするホームサーバに通信回線を介して接続され、家電機器の保守を行うサービスセンタに設置されたセンタサーバであって、

前記ホームサーバにおいて蓄積されていた、前記家電機器が故障であるまたはそうでないと判定された際の各家電機器の所定の各部における値である状態値と前記状態値を取得した時の家電機器の稼働条件値とを前記ホームサーバから受信する状態値受信手段と、

受信された当該家電機器と同一機種稼働条件値と、前記状態値とに基づいて、前記状態値から前記家電機器が故障か否かの判定を導き出す方法を規定した家電機器の機種毎の故障モデルを保持する故障モデル保持手段と、

顧客IDと、家電機器の機種情報を含む機器情報とを保持する保持手段と、

ホームサーバから受信した正常時の稼働条件値と状態値とを蓄積する蓄積手段と、

各ホームサーバから取得した当該家電機器と同一機種稼働条件値と状態値とに基づいて、前記故障モデルを更新する故障モデル更新手段と、

前記故障モデル更新手段で更新した故障モデルを前記ホームサーバに送信する通信手段と

を備えることを特徴とするセンタサーバ。

【請求項 22】

各家庭内の家電機器の状態をモニタするホームサーバに通信回線を介して接続され、家電機器の保守を行うサービスセンタに設置されたセンタサーバに用いられるプログラムであって、コンピュータを

前記ホームサーバにおいて蓄積されていた、前記家電機器が故障であるまたはそうでないと判定された際の各家電機器の所定の各部における値である状態値と前記状態値を取得した時の家電機器の稼働条件値とを前記ホームサーバから受信する状態値受信手段と、

受信された当該家電機器と同一機種稼働条件値と、前記状態値とに基づいて、前記状態値から前記家電機器が故障か否かの判定を導き出す方法を規定した家電機器の機種毎の故障モデルを保持する故障モデル保持手段と、

顧客IDと、家電機器の機種情報を含む機器情報とを保持する保持手段と、

ホームサーバから受信した正常時の稼働条件値と状態値とを蓄積する蓄積手段と、

各ホームサーバから取得した当該家電機器と同一機種稼働条件値と、状態値とに基づいて、前記故障モデルを更新する故障モデル更新手段と、

前記故障モデル更新手段で更新した故障モデルを前記ホームサーバに送信する通信手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信回線を利用して、一般家庭の家電機器を自動的に故障診断し、また、故障に関する情報をサービス管理センタに通信するリモートメンテナンスシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、各家庭内に設置されている家電機器の異常をいち早く正確に検出して、家電機器の保守サービスを行うサービスセンタへ自動的に通報するリモートメンテナンスシステムが開発されている。このようなリモートメンテナンスシステムでは、サービスセンタと家電機器のメンテナンスの契約を結んだ各家庭内にホームサーバが設置され、そのホームサーバは、サービスセンタに設置されたセンタサーバに通信ネットワークを介して接続される。各家電機器は、当該家電機器の内部状態をモニタするモニタ回路を内蔵しており、モニタした内部状態を、家庭内のLAN (Local Area Network) などによりそれぞれが接続されているホームサーバに報告する。ホームサーバは、各家電機器から報告された内部状

10

20

30

40

50

態を、通信回線などを介してセンタサーバに送信する。センタサーバは、家電機器の機種ごとに、その機種の各部における正常動作の基準値を示したデータである故障判定用モデル（以下、「故障モデル」という）を保持しており、ホームサーバから受信した当該機種の内部状態を示す各状態値と、故障モデルに示されている基準値とのずれが正常動作の範囲内であるか否かを判定する。この判定の結果、状態値が正常範囲を超えたため故障であると判定された場合には、センタサーバは、状態値を送信してきた家庭に、当該家電機器の保守を行うサービスマンを派遣するよう指示を表示する。

【0003】

このようにセンタサーバでは、各家電機器の各部における内部状態をあらかじめホームサーバから受信しているため、家電機器の不良箇所を容易に発見できるとともに、修理のための交換部品などを容易に特定し、準備することができる。この結果、サービスマンに対して高度な熟練性を要求されることなく、修理に際して不要な部品を運搬してしまう無駄も省け、家電機器の修理に速やかに対応できる結果となる。

10

【0004】

しかし、各家庭に設置されている何種類もの家電機器について、センタサーバが集中的に故障の判定を行う場合、センタサーバの負荷が大きくなってしまふという不都合がある。これに対し、各家庭のホームサーバでこのような故障の判定を行えば、センタサーバの付加を軽減することができる。つまり、各家庭のホームサーバでこのような故障の判定を行う場合、ホームサーバは、各家庭に設置される家電機器の全機種に対応する故障モデルを保持すればよい。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来用いられてきた故障モデルは、基本的には一定に固定された基準値から構成されたものであり、家電機器の経年変化や各家庭における使用環境などによって家電機器の状態が初期状態からばらつきを生じてきた場合には、正常に運転している場合であっても故障と判定したり、故障であるのに正常と判定したり、的確な故障判定を行うことが困難になってしまうという問題がある。また、従来では家電機器が故障した場合、顧客とサービスマンとに対し、ホームサーバの表示部と、センタサーバの表示部と同じ内容の情報を表示している。家電機器の修理に向かうサービスマンにとっては、非常に有用な情報であるにもかかわらず、顧客に対し、ホームサーバの表示部に、あまり一般的でない家電機器内部の部品の名称、修理用交換部品の部品名、品番コードあるいは故障コードなどを表示しても、意味をなさず、不都合である。

30

【0006】

本発明の目的は、常に最新の故障モデルをホームサーバ内に保持し、各家電機器の使用環境などの現状に即した故障診断を行うことができるリモートメンテナンスシステムを提供することである。また本発明の第2の目的は、同じ家電機器の故障に関する情報を、見る人の要求に応じた表示の仕方に表示することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のリモートメンテナンスシステムは、家電機器の保守を行うサービスセンタに設置されるセンタサーバと、各家庭に設置され、家庭内の家電機器の状態をモニタするホームサーバとが通信回線を介して接続されたりリモートメンテナンスシステムであって、前記ホームサーバは、各家電機器の所定の各部における値である状態値を取得する状態値取得手段と、前記状態値から前記家電機器が故障か否かの判定を導き出す方法を規定した故障モデルを前記センタサーバから受信する故障モデル受信手段と、取得された前記状態値と、受信された前記故障モデルとから、定性推論を用いて前記家電機器が故障か否かを判定する故障判定手段とを備え、前記センタサーバは、前記故障モデルを更新し、更新された故障モデルを前記ホームサーバに送信する故障モデル更新手段を備える。

40

【0008】

50

また、第2の目的を達成するために、本発明のリモートメンテナンスシステムにおける前記ホームサーバは、さらに、前記家電機器の故障に関する情報を表示する顧客用表示手段を備え、前記故障判定手段は、前記家電機器が故障であると判定した際には、当該家電機器の故障の内容を特定する情報を前記センタサーバに送信し、前記センタサーバは、さらに、前記家電機器の機種ごとに発生しうる故障に対応して、顧客とサービスマンとに異なる内容であらかじめ作成された故障に関する情報を保持する保持手段と、前記家電機器の故障の内容を特定する情報を受信して、前記保持手段から顧客用の故障に関する情報を特定し、特定された前記故障に関する情報を当該ホームサーバに送信する故障情報送信手段と、前記家電機器の故障の内容を特定する情報を受信して、前記保持手段からサービスマン用の故障に関する情報を特定し、特定された前記故障に関する情報をサービスマンに表示するサービスマン用表示手段とを備える。

10

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図1から図11を用いて説明する。図1は、本実施の形態のリモートメンテナンスシステム100の構成を示すブロック図である。リモートメンテナンスシステム100は、各家庭に設置される家電機器の故障を家庭内のホームサーバが故障モデルに基づいて診断し、故障に対する修理情報をユーザに表示するとともに、故障発生までの家電機器の状態値を内部に蓄積してセンタサーバに送信し、センタサーバは故障時の詳細な修理内容をサービスマンに表示するとともに、正常時の状態値に基づいて故障モデルを更新し、更新した故障モデルをホームサーバに送信するシステムであって、通信ネットワーク140を介して相互に接続される複数のホームサーバ101とセンタサーバ120とからなる。

20

【0010】

ホームサーバ101は各家庭内に設置され、家庭内LAN110を介して接続されるリモートメンテナンス対象の家電機器102の故障を検出し、センタサーバ120に通知するサーバであって、故障モデルデータベース(以下、データベースは「DB」と表記する)103、状態値履歴DB104、通信部105、故障判定部106、顧客用表示部107、家電機器管理部108およびバス109を備える。ホームサーバ101の上記各部分は、バス109を介して相互にデータをやりとりする。

【0011】

リモートメンテナンスの対象となる家電機器102には、例えば、エアコン、冷蔵庫、テレビ、ビデオ、洗濯機および電灯などがあり、これらの家電機器102は、家電機器102内部の各部の状態をモニタする図示しないモニタ回路を内蔵している。このモニタ回路は、家電機器102の機種によって形状およびモニタするデータ内容等が異なり、家電機器102がエアコンや冷蔵庫の場合には、コンプレッサの回転周波数、室内または庫内の温度および設定温度に到達するまでの経過時間などをモニタし、モニタした状態値を家電機器管理部108の要求に応じて出力する。モニタ回路は、これ以外にも、家電機器102内部の特定の回路における電圧値、電流値、抵抗値および発熱温度などをモニタしてもよい。

30

【0012】

故障モデルDB103は、センタサーバ120から送信されてきた故障モデルを、家電機器102ごとに保持する。状態値履歴DB104は、家電機器管理部108によって各家電機器102から取得された正常時の状態値を、家電機器102ごとに蓄積する。この状態値は、当該状態値を取得したときの家電機器102の稼働条件値と組み合わせて保持される。稼働条件値とは、家電機器102の過渡状態または定常状態を示す値であり、過渡状態とは、例えばエアコンの場合、実際の室温が設定温度に達するまでの運転状態であり、定常状態とは、実際の室温が設定温度に達した後の運転状態のことをいう。過渡状態においては、エアコンは室温と設定温度との温度差をなくすために、室内の空気を暖める(暖房)または冷やす(冷房)という運転を行うが、定常状態においては、一旦、室温が設定温度に達した後、その室温を設定温度に保つよう運転する状態となる。したがって、定

40

50

常状態においては過渡状態に比べ、コンプレッサなどの負荷が小さい。このように、同じエアコンでも、明らかに運転状態の異なる場合には状態値も大きく異なるので、正しく故障を判定するためには、稼働条件に応じて状態値を判定することが必要である。なお、ここでは、稼働条件を過渡状態と定常状態との2つの場合について説明するが、実際には様々な運転モードを備える多機能な家電機器102も多数存在するため、稼働条件の数は2つとは限らない。この例としては、エアコンでは、深夜、冷暖房運転の消費電力を、フル稼働時の例えば8～9割程度に低減する節電モードなどが考えられる。このような場合、同じ過渡状態でも状態値の異なる2つの運転モードがあるので、3つの稼働条件を設定することになる。

#### 【0013】

通信部105は、センタサーバ120に、通信ネットワーク140を通じてホームサーバ101の各種要求を送信し、センタサーバ120から故障モデルおよび顧客用修理情報等を受信する処理部である。具体的には、家電機器管理部108が新規に家庭内LAN110に接続された家電機器102を検出した際に、センタサーバ120に機器リスト追加要求を送信し、機器リスト追加要求が正常に終了した場合、当該家電機器102に対応する故障モデル送信要求を送信する。次いで、センタサーバ120から故障モデルを受信し、故障判定部106に転送する。さらに、通信部105は、故障判定部106が家電機器102の故障を判定した場合、顧客用表示部107に表示される故障についての内容である修理情報の送信を要求した修理情報送信要求を故障判定部106から受け取り、センタサーバ120に送信する。この修理情報送信要求には、故障時の稼働条件値と状態値とを組み合わせた故障時組み合わせ情報と、故障した家電機器102を特定する機器ID202および当該ホームサーバ101の顧客を特定する顧客ID301などが添付される。次いで、状態値履歴DB104に蓄積されていた正常時の稼働条件値と状態値とを組み合わせた正常時組み合わせ情報をセンタサーバ120に送信する。さらに、これに対応してセンタサーバ120から顧客用修理情報と、更新された故障モデルとを受信して、それぞれ、顧客用表示部107と故障判定部106とに転送する。

#### 【0014】

故障判定部106は、家庭内LAN110に接続されている家電機器102の故障を定性推論に基づいて診断する処理部である。具体的には、各家電機器102から取得される稼働条件および状態値の組み合わせと、取得された状態値の演算処理および比較判定処理を示した故障モデルとに基づいて、取得された各状態値に演算処理を施し、演算結果と規定値との比較によって当該家電機器102の故障を判定する。顧客用表示部107は、ホームサーバ101の本体に備えられる液晶表示パネルなどによって実現され、顧客用に作成された修理情報を表示する。家電機器管理部108は、家庭内LAN110に接続されている家電機器102に関する情報を保持しており、定期的に故障モデルDB103内の故障モデルを読み込むとともに、新規に家庭内LAN110に接続された家電機器102を検出して、新規家電機器102から取得した機器情報を通信部105に送信する。機器情報とは、当該家電機器102の機器ID、メーカーコード、機種コード、接続場所などの当該家電機器102を特定するデータから構成される。バス109は、ホームサーバ101内のデータを平行に伝送する伝送路であって、ホームサーバ101内の各処理部間でデータを高速に伝送する。家庭内LAN110は、これに接続された各家電機器102の機器情報、稼働条件および状態値などのデータを伝送するデータ伝送路であって、家庭内の電灯線を利用した場合には、電灯線を流れる交流電源に前述のようなデータを重畳して伝送する。なお、家庭内LAN110は、必ずしも電灯線を利用しなくてもよい。

#### 【0015】

サービスセンタに設置されるセンタサーバ120は、各家庭の家電機器102の故障時に、ホームサーバ101から送信されてくる家電機器102の正常時の組み合わせ情報に基づいて当該家電機器102の故障モデルを更新し、更新した故障モデルと前記故障に対する顧客用修理情報とを当該ホームサーバ101に返信するとともに、当該故障に関する具体的内容を表すサービスマン用修理情報を表示するコンピュータシステムなどによって実

10

20

30

40

50



現されるサーバであって、大きく分けてハードディスクなどによって実現される4つの記憶装置（修理情報DB121、故障モデルDB122、顧客リストDB123、機器リストDB124）と、CPUなどによって実現される3つの処理部（通信部125、センタ表示部126、故障モデル更新部127）とバス128とを備える。センタサーバ120の上記各々は、バス128を介して相互にデータのやり取りを行う。

【0016】

修理情報DB121は、顧客向けに表示するよう作成された顧客用修理情報と、サービスマン向けに家電機器102の詳細な故障内容を表示するよう作成されたサービスマン用修理情報とを家電機器102および故障の種類に応じて保持する。故障モデルDB122は、リモートメンテナンスシステム100のメンテナンス対象となりうる家電機器102の機種ごとに初期設定の故障モデルを保持している。顧客リストDB123は、リモートメンテナンスシステム100のサービスセンタと保守契約を結んだ顧客についての住所、氏名および電話番号などからなる個人情報保持する。機器リストDB124は、リモートメンテナンスシステム100のサービスセンタと保守契約を結んだ顧客の家庭で使用され、現在、メンテナンス対象となっている家電機器102についての情報を顧客ごとにまたは家電機器102ごとに保持する。

【0017】

通信部125は、通信ネットワーク140を介して、ホームサーバ101から各種要求および組み合わせ情報を受信して故障モデル更新部127に転送し、故障モデル更新部127の処理結果をホームサーバ101に送信する処理部である。具体的には、ホームサーバ101から機器リスト追加要求を受けると、これを故障モデル更新部127に転送し、これに応じて故障モデル更新部127から機器リスト追加要求の正常終了または異常終了の通知を受け取ると、これをホームサーバ101に返送する。正常終了の通知を送信した場合、さらに、ホームサーバ101から故障モデル送信要求を受信し、故障モデル更新部127に転送する。次いで、故障モデル更新部127によって故障モデルDB122から読み出された故障モデルを、ホームサーバ101に送信する。通信部125は、家電機器102の故障を検出したホームサーバ101から修理情報送信要求と、家電機器102の故障時の組み合わせ情報と、正常時の組み合わせ情報とを受信し、これらを故障モデル更新部127に転送する。通信部125は、故障モデル更新部127によって修理情報DB121から読み出された顧客用修理情報をホームサーバ101に送信する。さらに、通信部125は、ホームサーバ101から受信した当該家電機器102の正常時の組み合わせ情報を故障モデル更新部127に送信し、故障モデル更新部127において正常時の組み合わせ情報に基づいて更新された故障モデルをホームサーバ101に送信する。

【0018】

センタ表示部126は、液晶表示パネルまたはCRTなどによって実現されるセンタサーバ120のモニタ装置であって、修理を行うサービスマンに対し、故障モデル更新部127によって修理情報DB121から読み出されたサービスマン用修理情報を表示する。故障モデル更新部127は、センタサーバ120の各DB121～124に格納されているデータを管理し、ホームサーバ101から受信した家電機器102の正常時の組み合わせ情報に基づいて故障モデルを更新する処理部である。具体的には、故障モデル更新部127は、ホームサーバ101からの故障モデル送信要求に応じて、故障モデルDB122から故障モデルを読み出して、ホームサーバ101に返送する。また、故障モデル更新部127は、ホームサーバ101からの修理情報送信要求に応じ、受信された故障時の組み合わせ情報に基づいて、修理情報DB121から顧客用修理情報とサービスマン用修理情報とを読み出すとともに、受信された正常時の組み合わせ情報からデータ一覧表を生成し、生成したデータ一覧表からベクトル量子化手法によって当該家電機器102の故障モデル（の規定値）を更新する。なお、ここでは故障モデル更新部127は、故障モデルの規定値のみを更新するので、更新後の故障モデルとしては規定値の部分だけを送信するようにしてもよい。バス128は、センタサーバ120内の各部をつなぐパラレルデータ伝送路であって、前記各処理部間のデータを高速に伝送する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 9 】

図 2 は、故障モデル DB 1 0 3 に保持されている故障モデル 2 0 0 のデータ構造を示す図である。故障モデル 2 0 0 は、各家電機器 1 0 2 の故障を診断する際の基準となる各種パラメータおよびプログラムを含んだデータであって、このプログラムにしたがって、家電機器管理部 1 0 8 は家電機器 1 0 2 から状態値取得要求に基づいた状態値を取得し、故障判定部 1 0 6 は演算処理要求に基づいて状態値の積算、差分、微分および関数演算などの計算を行うとともに、計算結果と規定値とから家電機器 1 0 2 の故障診断を行う。故障モデル 2 0 0 は、大きく分けて故障モデル ID 2 0 1、機器情報 2 0 8 および故障情報 2 0 9 などの項目から構成される。故障モデル ID 2 0 1 の項目には、各故障モデル 2 0 0 を一意に特定する ID、例えば「PQ183 000001」が記録される。機器情報 2 0 8 は、機器 ID 2 0 2、メーカーコード 2 0 3 および機種コード 2 0 4 から構成される。機器 ID 2 0 2 には、当該故障モデル 2 0 0 が対応付けられた家電機器 1 0 2 を特定する機器 ID、例えば「000001」が記録される。メーカーコード 2 0 3 には、機器 ID 2 0 2 で特定される家電機器 1 0 2 の製造元であるメーカのコード、例えば「034」が記録される。機種コード 2 0 4 には、その家電機器 1 0 2 の機種を特定するコード、例えば「PQ01 83」が記録される。

10

## 【 0 0 2 0 】

故障情報 2 0 9 は、規定値 2 0 5、状態値取得要求 2 0 6 および演算処理要求 2 0 7 から構成される。規定値 2 0 5 には、各家電機器 1 0 2 の正常状態の範囲を特定する関数の係数および定数などのパラメータが記録される。ここでは、例えば「冷、 $a_1 = 1.2$ 、 $b_1 = 3.8$ 、2500、暖、 $a_2 = 0.8$ 、 $b_2 = 1.2$ 、2300」すなわち、冷房時の設定温度到達時間を示す状態値には演算式の  $a_1$  および  $b_1$  に「1.2」および「3.8」を代入して正常状態の範囲を決定し、冷房時のコンプレッサの回転周波数を示す状態値には上限値を「2500 rpm」とすることと、暖房時の設定温度到達時間を示す状態値には演算式の  $a_2$  および  $b_2$  に「0.8」および「1.2」を代入して正常状態の範囲を決定し、暖房時のコンプレッサの回転周波数を示す状態値には上限値を「2300 rpm」とすることが記録されている。状態値取得要求 2 0 6 には、家電機器管理部 1 0 8 をして該当する家電機器 1 0 2 から状態値を取得させるプログラムと、家電機器管理部 1 0 8 が取得すべき状態値の具体的内容とが記録されている。このプログラムは、家電機器管理部 1 0 8 が家電機器 1 0 2 のモニタ回路から状態値を取得するタイミングおよび状態値取得時の稼働条件値読み取り処理とを含んでいる。モニタ回路から状態値を取得するタイミングは、例えば、家電機器 1 0 2 のスイッチオンから 1 分おきまたは 30 秒おきなど、家電機器 1 0 2 の種類および機能に応じて設定される。また、取得すべき状態値とは、例えば「設定温度、室温、設定温度到達時間、コンプレッサ回転周波数」などである。演算処理要求 2 0 7 には、故障判定部 1 0 6 が該当する家電機器 1 0 2 の故障を診断する際に、取得した状態値を使って演算する演算プログラムが記録されている。ここでは、例えば「冷、 $y = a_1 x + b_1$ 、暖、 $y = a_2 x + b_2$ 、 $0.9 y < t < 1.1 y$ 、 $x = T$ 」すなわち、 $x = T$  として、冷房時の設定温度到達時間を示す状態値には演算式  $y = a_1 x + b_1$  を、暖房時の設定温度到達時間を示す状態値には演算式  $y = a_2 x + b_2$  を用い、それぞれの設定温度到達時間の正常範囲を  $0.9 y < t < 1.1 y$  とするという内容が記録されている。故障モデル 2 0 0 の初期値は、家電機器 1 0 2 の機種ごとに共通であるが、対応する家電機器 1 0 2 の故障が判定される都度、当該家電機器 1 0 2 が正常に動作していた間の組み合わせ情報に基づいて故障情報 2 0 9 に記録されるパラメータなどが更新され、当該家電機器 1 0 2 に固有の故障モデル 2 0 0 となる。

20

30

40

## 【 0 0 2 1 】

図 3 は、顧客リスト DB 1 2 3 に格納されている顧客リスト 3 0 0 のデータ構造を示す図である。顧客リスト 3 0 0 は、リモートメンテナンスシステム 1 0 0 のサービスセンタと家電機器 1 0 2 の保守契約を結んだ顧客の個人情報を収録したリストである。各顧客の個人情報は、例えば、顧客 ID 3 0 1、名前 3 0 2、郵便番号 3 0 3、住所 3 0 4、電話番号 3 0 5 および間取図 3 0 6 などの項目からなる。顧客 ID 3 0 1 は、顧客がサービスセ

50

ンタと保守契約を結んだ際に割り当てられるIDで、この顧客ID301によりセンタサーバ120は顧客を一意に特定することができる。従って、センタサーバ120は、顧客IDをもとに、修理が必要な家電機器102の所在地である顧客住所、顧客の名前および電話番号などを特定することができ、修理に向かうサービスマンに表示することができるという効果がある。名前302の項目には顧客の名前が、郵便番号303には顧客の住所の郵便番号が、住所304の項目には顧客の住所が、電話番号305には顧客の電話番号がそれぞれ記録される。また、間取図306の項目には、画像ファイルとして作成され、顧客リストDB123内の別の記憶領域に格納されている間取図のファイル名が記録されている。例えば、前記個人情報から、顧客ID301「00078723」で管理される顧客の名前302は「磯野勝江」で、郵便番号303および住所304は「〒123 4 567 門松市門松町1番1号」、電話番号305は「06(6378)5678」であることがわかる。さらに、前記住所304「門松市門松町1番1号」の家屋の間取図306から、1階の間取図のファイル名が「00078723m1」で、2階の間取図のファイル名が「00078723m2」であるということがわかる。

#### 【0022】

図4は、機器リストDB124に格納されている機器リスト400のデータ構造を示す図である。機器リスト400は、サービスセンタのリモートメンテナンス対象となる家電機器102に関する情報を収録したリストである。各家電機器102に関する情報は、機器ID202、顧客ID301、メーカーコード203、機種コード204および接続場所401などの項目から構成される。機器ID202、顧客ID301、メーカーコード203および機種コード204についてはすでに説明したので、ここでは接続場所401についてのみ説明する。接続場所401の項目には、顧客リスト300の間取図306にファイル名が示されている画像ファイルによって表示される各部屋の接続コンセントの位置を示すコードが記録されている。例えば、接続場所401「1K01」は、「磯野勝江」宅の1階キッチンの「01」という接続コンセントの位置を示している。また、接続場所401「2L05」は、「磯野勝江」宅の2階リビング内の「05」という接続コンセントの位置を示している。これによりサービスマンは、1つの家庭に同一機種の家電機器102が複数接続されている場合であっても、顧客リスト300の間取図306とこの接続場所401のコードとを参照すれば、修理を必要としている家電機器102に迷うことなく直行することができるという効果がある。

#### 【0023】

以上のように構成されたリモートメンテナンスシステム100の動作について説明する。図5は、図1に示したホームサーバ101における新規家電機器102に対応する動作を示すフローチャートである。

#### 【0024】

ホームサーバ101の家電機器管理部108は、新規に家庭内LAN110に接続された家電機器102を検出し(S501)、新規の家電機器102を検出するたびに、センタサーバ120の故障モデル更新部127に機器リスト追加要求を送信する(S502)。ホームサーバ101は、機器リスト追加要求に対するセンタサーバ120の処理が正常に終了したか否かをセンタサーバ120からの通知を受けて判断し(S503)、異常終了した場合には、新規に検出された家電機器102に対する処理を終了する。正常に終了した場合は、センタサーバ120に故障モデル送信要求を送信する(S504)。

#### 【0025】

ホームサーバ101は、センタサーバ120から新規家電機器102に対応する故障モデルを受信すると(S505)、受信した故障モデルを読み込み(S506)、読み込んだ故障モデルの状態値取得要求206に従って状態値取得時まで待機し(S507)、状態値取得時になると当該新規家電機器102から状態値を取得する(S508)。ホームサーバ101の故障判定部106は、取得された状態値に基づいて、新規に検出された家電機器102の故障診断を行う(S509)。具体的には、故障判定部106は、故障モデルに含まれる状態値取得要求206を家電機器管理部108へ受け渡し、家電機器管理部

10

20

30

40

50

108は、故障モデル内の状態値取得要求206によって要求される項目を、状態値として新規家電機器102から受け取る。家電機器管理部108は、家電機器102から受け取った状態値を、故障判定部106へ受け渡す。故障判定部106は、通信部105から受け取った故障モデルと、家電機器管理部108から受け取った状態値とに基づいて、家電機器102の故障判定を行う。

【0026】

診断の結果、故障でなければ、故障判定部106は状態値を状態値履歴DB104に保存する(S510)。診断の結果、故障の場合、故障判定部106は、故障に関する情報、すなわち、顧客ID301、機器ID202、故障を示す情報、例えば故障の内容を特定する異常コードおよび当該家電機器102の故障時の組み合わせ情報などを添付データとして含んだ修理情報送信要求をセンタサーバ120の修理情報DB121へ送信する(S511)。ホームサーバ101は、これに応答して受信した顧客用修理情報を顧客用表示部107に表示し(S512)、次いで、故障判定部106は、状態値履歴DB104から正常時の組み合わせ情報を読み出し、読み出した組み合わせ情報をセンタサーバ120の故障モデル更新部127へ送信する(S513)。さらに、ホームサーバ101の通信部105は、センタサーバ120から更新された故障モデルを受信し(S514)、受信した故障モデルを故障モデルDB103内の既存の故障モデルに上書きして保存するとともに、家電機器管理部108は受信した故障モデルを読み込む(S515)。以下、ホームサーバ101は、読み込んだ状態値取得要求206に従って当該状態値取得時まで待機し、状態値取得要求206に示される状態値取得時刻に、該当する家電機器102の状態値を取得し、状態値を取得するごとに故障判定を行って、その判定結果に従った処理を行うことを繰り返す(S507~S515)。

【0027】

図6は、図5に示したホームサーバ101の新規家電機器102に対応する動作に呼応したセンタサーバ120の動作を示すフローチャートである。センタサーバ120の故障モデル更新部127は、ホームサーバ101から機器リスト追加要求を受信すると(S601)、機器リスト追加要求に係る家電機器102の使用者の顧客ID301が、顧客リストDB123が保持する顧客リスト300に登録されているか否かを調べ(S602)、登録されていない場合、故障診断対象外として、新規の家電機器102を機器リスト400へ追加しない。この場合、センタサーバ120は、ホームサーバ101に対し、機器リスト追加要求が異常終了したことを通知して(S603)家電機器102に対応する処理を終了する。顧客ID301が顧客リスト300に登録されている場合、故障モデル更新部127は、機器リスト400に新規家電機器102の情報を追加登録し、機器リスト追加要求が正常に終了したことをホームサーバ101に通知する(S604)。これに対して、ホームサーバ101から故障モデル送信要求を受信したセンタサーバ120は(S605)、新規家電機器102に対応する故障モデルを故障モデルDB122から読み出してホームサーバ101に送信する(S606)。

【0028】

この後、センタサーバ120は、家電機器102の故障時の組み合わせ情報を添付したホームサーバ101からの修理情報送信要求が通信部125において受信されるまで待機し(S607)、修理情報送信要求が受信されると、添付されている故障時の組み合わせ情報に対応する顧客用修理情報とサービスマン用修理情報とを修理情報DB121から読み出す(S608)。センタ表示部126は、バス128上に読み出されたサービスマン用修理情報を表示し(S609)、通信部125は読み出された顧客用修理情報をホームサーバ101に送信する(S610)。

【0029】

センタサーバ120は、ホームサーバ101から当該家電機器102の正常時の組み合わせ情報を受信すると(S611)、受信した正常時の組み合わせ情報に基づいて故障モデルを更新し(S612)、更新された故障モデルをホームサーバ101に送信する(S613)。この後、センタサーバ120は、通信部125によって再び修理情報送信要求が

10

20

30

40

50

受信されるまで待機状態に戻り、修理情報送信要求が受信された場合には、それに対応する処理を行う（S 6 0 7 ~ S 6 1 3）。

【 0 0 3 0 】

図 7 は、図 5 と図 6 とに示したホームサーバ 1 0 1 とセンタサーバ 1 2 0 との間の通信手順を示す通信シーケンス図である。ホームサーバ 1 0 1 において新規家電機器 1 0 2 が検出されると（S 7 0 1、図 5 の S 5 0 1）、ホームサーバ 1 0 1 はセンタサーバ 1 2 0 に機器リスト追加要求を送信する（S 7 0 2、図 5 の S 5 0 2）。センタサーバ 1 2 0 は、機器リスト追加要求をしたホームサーバ 1 0 1 の顧客が登録済みであれば、その家電機器 1 0 2 を機器リスト DB 1 2 4 に追加登録し（S 7 0 3）、機器リスト追加処理が正常に終了したことをホームサーバ 1 0 1 に通知する（S 7 0 4、図 6 の S 6 0 4）。これを受信したホームサーバ 1 0 1 は、当該家電機器 1 0 2 に対応する故障モデル送信要求をセンタサーバ 1 2 0 に送信する（S 7 0 5、図 5 の S 5 0 4）。センタサーバ 1 2 0 は、要求された故障モデルを故障モデル DB 1 2 2 から読み出して、要求元のホームサーバ 1 0 1 に送信する（S 7 0 6、図 6 の S 6 0 6）。

10

【 0 0 3 1 】

ホームサーバ 1 0 1 は、受信した故障モデルから状態値取得要求 2 0 6 を読み出して、状態値取得要求 2 0 6 に示されている状態値をそのときの稼動条件値とともに取得する（S 7 0 7、図 5 の S 5 0 8）。ホームサーバ 1 0 1 の故障判定部 1 0 6 は、取得した稼動条件値および状態値と、故障モデルに示される正常値の範囲とを比較して家電機器 1 0 2 の故障を判定し（S 7 0 8、図 5 の S 5 0 9）、正常であれば、取得した稼動条件値と状態値との組み合わせ情報を状態値履歴 DB 1 0 4 に格納する（S 7 0 9、図 5 の S 5 1 0）。

20

【 0 0 3 2 】

ホームサーバ 1 0 1 は、状態値取得要求 2 0 6 に示された状態値を取得するタイミングになると（図 5 の S 5 0 7）、再び、家電機器 1 0 2 の状態値および稼動条件値とを取得し（S 7 1 0、図 5 の S 5 0 8）、家電機器 1 0 2 の故障の判定を行う（S 7 1 1、図 5 の S 5 0 9）。家電機器 1 0 2 が故障していると判定した場合、ホームサーバ 1 0 1 は、直前に取得した家電機器 1 0 2 の組み合わせ情報を含む修理情報送信要求をセンタサーバ 1 2 0 に送信する（S 7 1 2、図 5 の S 5 1 1）。

【 0 0 3 3 】

センタサーバ 1 2 0 は、修理情報送信要求に含まれている故障時の組み合わせ情報に基づいて、当該家電機器 1 0 2 の当該故障に対応する顧客用およびサービスマン用修理情報を修理情報 DB 1 2 1 から読み出して（S 7 1 3、図 6 の S 6 0 8）、サービスマン用修理情報をセンタ表示部 1 2 6 に表示するとともに（S 7 1 4、図 6 の S 6 0 9）、顧客用修理情報をホームサーバ 1 0 1 に送信する（S 7 1 5、図 6 の S 6 1 0）。ホームサーバ 1 0 1 は、受信した顧客用修理情報を顧客用表示部 1 0 7 に表示し（S 7 1 6、図 5 の S 5 1 2）、当該家電機器 1 0 2 の正常時の組み合わせ情報を状態値履歴 DB 1 0 4 から読み出してセンタサーバ 1 2 0 に送信する（S 7 1 7、図 5 の S 5 1 3）。センタサーバ 1 2 0 は、ホームサーバ 1 0 1 から受信した正常時の組み合わせ情報に基づいて、該当する故障モデルを更新し（S 7 1 8、図 6 の S 6 1 2）、更新された故障モデルをホームサーバ 1 0 1 に送信する（S 7 1 9、図 6 の S 6 1 3）。更新された故障モデルを受信したホームサーバ 1 0 1 は（図 5 の S 5 1 4）、故障モデル DB 1 0 3 内の対応する故障モデルを、受信した更新後の故障モデルで上書きして、故障モデル DB 1 0 3 内の故障モデルを更新する（S 7 2 0、図 5 の S 5 1 5）。

30

40

【 0 0 3 4 】

以上では、各家庭における新規家電機器 1 0 2 の検出、当該家電機器 1 0 2 に関する状態値の収集および故障判定時のリモートメンテナンスシステム 1 0 0 内各部の動作について説明したが、以下では、センタサーバ 1 2 0 の故障モデル更新部 1 2 7 が行う故障モデル更新処理と、ホームサーバ 1 0 1 の故障判定部 1 0 6 が行う故障診断処理とについて簡単な具体例を用いて説明する。

50

## 【 0 0 3 5 】

ホームサーバ 1 0 1 から家電機器 1 0 2 に関する正常時の組み合わせ情報を受信したセンタサーバ 1 2 0 の故障モデル更新部 1 2 7 は、当該正常時組み合わせ情報からデータ一覧表を生成し、データ一覧表に含まれるデータを用いて、故障モデル DB 1 2 2 が保持する故障モデルの規定値を更新することによって故障モデルを更新する。図 8 は、図 1 に示した故障モデル更新部 1 2 7 が生成するデータ一覧表 8 0 0 の一部を示す図である。このデータ一覧表 8 0 0 は、図 2 に示した故障モデル 2 0 0 に対応しており、対象家電機器 1 0 2 は機器 ID 2 0 2 「 0 0 0 0 0 1 」のエアコンであって、データ一覧表 8 0 0 の各項目には故障モデル 2 0 0 の状態値取得要求 2 0 6 に従って取得された前記エアコンの各状態値または各状態値から演算によって得られた値が記録される。また、データ一覧表 8 0 0 には、通常、対象となる家電機器 1 0 2 を特定するための図示しない機器情報 2 0 8 および当該家電機器 1 0 2 についてモニタされた図示しない別の稼動条件および状態値の組み合わせ情報などが記録されるが、ここでは図面が煩雑になるので省略する。

10

## 【 0 0 3 6 】

データ一覧表 8 0 0 は、運転モード 8 0 1、温度差 ( T ) 8 0 2、設定温度到達時間 ( t ) 8 0 3 およびコンプレッサ回転数 8 0 4 などの項目から構成される。運転モード 8 0 1 の項目には、同一行に記載されている各項目のデータが冷房運転をしているときに取得されたものであるか暖房運転をしているときに取得されたものであるかの区別を示している。ここでは、「冷」/「暖」の文字で区別しているが、実際には、家電機器 1 0 2 のモニタ回路から取得された稼動条件値の数値で記録される。当該エアコンは、冷房運転時と暖房運転時とでは各部の動作状態が異なり、従って、前記各部の正常動作の範囲も異なるからである。また、温度差 8 0 2 の項目には、故障モデル 2 0 0 の状態値取得要求 2 0 6 に示された設定温度と室温とに従って実際に取得された値から、計算によって求められた温度差が記録される。設定温度到達時間 8 0 3 には、当該エアコンに設定温度がセットされてからエアコンが定常状態に到るまでに要した時間、すなわち、室温が設定温度に到達するまでに要した時間が記録される。さらに、コンプレッサ回転数 8 0 4 の項目には、エアコンが定常状態に到るまでの間のコンプレッサの最大回転数が記録される。

20

## 【 0 0 3 7 】

データ一覧表 8 0 0 の一番上の行には、故障モデル 2 0 0 の状態値取得要求 2 0 6 に従って取得されたあるときの状態値が示されている。例えば、運転モード 8 0 1 が「冷」、すなわち冷房運転時で、設定温度と室内温度との温度差 8 0 2 が  $T = 2.3^{\circ}\text{C}$  という状態で、設定温度に到達するまでに設定温度到達時間 8 0 3 である  $t = 6.0$  分を要したことが示されている。また、設定温度に到達するまでのコンプレッサの最大回転数が 2 0 0 0 r p m であったことが示されている。この値が、図 2 に示した故障モデル 2 0 0 の冷房運転時の規定値 2 0 5 「冷、 $a_1 = 1.2$ 、 $b_1 = 3.8$ 、2 5 0 0」と、故障モデル 2 0 0 の演算処理要求 2 0 7 「冷、 $y = a_1 x + b_1$ 、暖、 $y = a_2 x + b_2$ 、 $0.9 y < t < 1.1 y$ 、 $x = T$ 」とに代入されると、 $0.9 y = 0.9 x (1.2 \times 2.3 + 3.8) = 5.9$  となり、 $1.1 y = 1.1 x (1.2 \times 2.3 + 3.8) = 7.2$  となるので、 $0.9 y < 6.0 < 1.1 y$  が成立する。併せて、コンプレッサ回転数 8 0 4 が「2 0 0 0 r p m」であるので、故障モデル 2 0 0 の規定値 2 0 5 に示される冷房運転時の最大回転数「2 5 0 0 r p m」以下であることを満たし、当該エアコンが正常運転をしていることがわかる。

30

40

## 【 0 0 3 8 】

また、例えば、データ一覧表 8 0 0 の 5 行目には、運転モード 8 0 1 が「暖」、すなわち暖房運転時で、設定温度と室内温度との温度差 8 0 2 が  $T = 3.5^{\circ}\text{C}$ 、設定温度到達時間 8 0 3 が  $t = 3.7$  分、コンプレッサ回転数 8 0 4 が 2 0 3 9 r p m であったことが示されている。この値もまた、図 2 に示した故障モデル 2 0 0 の暖房運転時の規定値 2 0 5 「暖、 $a_2 = 0.8$ 、 $b_2 = 1.2$ 、2 3 0 0」と、演算処理要求 2 0 7 「冷、 $y = a_1 x + b_1$ 、暖、 $y = a_2 x + b_2$ 、 $0.9 y < t < 1.1 y$ 、 $x = T$ 」とに代入されると、 $0.9 y = 0.9 x (0.8 \times 3.5 + 1.2) = 3.6$  となり、 $1.1 y =$

50

$1.1 \times (0.8 \times 3.5 + 1.2) = 4.4$ となるので、 $0.9y < 6.0 < 1.1y$ が成立する。併せて、コンプレッサ回転数804が「2039rpm」であるので、規定値205に示される暖房運転時の上限回転数「2300rpm」以下であることを満たし、当該エアコンが正常運転をしていることがわかる。

#### 【0039】

なお、ここでは、対象家電機器102がエアコンであるのでデータ一覧表800が運転モード801、温度差802、設定温度到達時間803およびコンプレッサ回転数804などの項目から構成されているが、対象家電機器102がテレビや電灯などである場合には、上記とはまったく異なる項目から構成されることになる。これらの項目は、家電機器102の機種ごとにあらかじめ設定されており、故障モデル200の状態値取得要求206もこれに対応してあらかじめ設定されている。

#### 【0040】

図9は、機器ID202「000001」のエアコンの冷房時の温度差802に応じた設定温度到達時間803の正常範囲を示すグラフである。図9に示す座標は、温度差( $T$ )802を横軸とし、設定温度到達時間( $t$ )803を縦軸とする。図中の直線 $y = a_1x + b_1$ は、 $x = T$ としたときの設定温度到達時間( $t$ )803の正常範囲を特定するための基準を示している。この直線の一次方程式を一意に定める係数 $a_1$ および $b_1$ の値は、故障モデル200の規定値205に定められた値である。従って、図8のデータ一覧表800に示したエアコンの冷房運転時の温度差( $T$ )802と設定温度到達時間( $t$ )803との各状態値を座標上にプロットすれば、図9のように、破線で示される $y = 0.9(a_1x + b_1)$ と、 $y = 1.1(a_1x + b_1)$ との間にプロットされる。図10は、機器ID202「000001」のエアコンの暖房時の温度差802に応じた設定温度到達時間803の正常範囲を示すグラフである。グラフの横軸および縦軸は図9と同様である。直線 $y = a_2x + b_2$ は、 $x = T$ としたときの設定温度到達時間( $t$ )803の正常範囲を特定するための基準を示し、係数 $a_2$ および $b_2$ の値は、故障モデル200の規定値205に定められた値である。従って、図8のデータ一覧表800に示したエアコンの暖房運転時の温度差( $T$ )802と設定温度到達時間( $t$ )803との各状態値を座標上にプロットすれば、破線で示される $y = 0.9(a_2x + b_2)$ と、 $y = 1.1(a_2x + b_2)$ との間にプロットされる。

#### 【0041】

センタサーバ120の故障モデル更新部127は、図8に示したデータ一覧表800に記録された各稼働条件における状態値を図9および図10の各プロットとして、ベクトル量子化手法、ここではそのうちの最小2乗法により、前記各プロットからの距離の2乗が最小となる直線を決定する。すなわち、その直線の一次方程式を一意に特定する図9(冷房時)の係数 $a_1$ 、 $b_1$ および図10(暖房時)の係数 $a_2$ 、 $b_2$ の値を決定する。故障モデル更新部127は、新たに決定された値で、故障モデル200の規定値205に定められている冷房時の係数 $a_1$ 、 $b_1$ および暖房時の係数 $a_2$ 、 $b_2$ の値を更新する。すなわち、故障モデル更新部127は、更新された係数の値を新しい故障モデル200の規定値として、故障モデル200を更新する。

#### 【0042】

このように、家電機器102からホームサーバ101を介して受け取った正常時の組み合わせ情報をもとに、故障モデル更新部127が故障モデル200を自動的に更新するので、センタサーバ120が更新された故障モデル200をホームサーバ101に送信することにより、ホームサーバ101の故障判定部106は更新された故障モデル200に基づいて、家電機器102の経年変化および使用環境に即した的確な故障判定を行うことができるという効果がある。また、センタサーバ120の故障モデル更新部127は、各家庭のホームサーバ101から寄せられる正常時の組み合わせ情報に基づいて、家電機器102の同一機種全般に渡って故障モデル200の更新が必要であると判断した際には、更新した故障モデル200を機器リスト400に登録されている対応機種全機に対して送信し、故障モデル200の更新を容易に行うことができるという効果がある。

## 【 0 0 4 3 】

図 1 1 ( a ) は、ホームサーバ 1 0 1 の顧客用表示部 1 0 7 に表示される顧客用修理情報 1 1 0 0 の一例を示す図である。図 1 1 ( b ) は、センタサーバ 1 2 0 のセンタ表示部 1 2 6 に表示されるサービスマン用修理情報 1 2 0 0 の一例を示す図である。図 1 1 ( a ) に示すように、顧客用表示部 1 0 7 に表示される顧客用修理情報 1 1 0 0 には、顧客にわかりやすい内容で、故障判定部 1 0 6 が故障と判定した家電機器 1 0 2 の接続場所 1 1 0 1、例えば「1階 キッチン」および故障と判定された家電機器 1 0 2 の種類を示す故障機器名 1 1 0 2、例えば「エアコン」などが示される。さらに、間取図 3 0 6 を用いて、当該故障機器の接続場所 1 1 0 1 を示した見取り図 1 1 0 3 が表示され、当該故障機器の故障に際してユーザがとるべき対応を示す案内文 1 1 0 4、例えば「サービスセンターに連絡しましたので、サービスマンが来るまでお待ちください。」などが示される。図 1 1 ( b ) に示すように、センタサーバ 1 2 0 のセンタ表示部 1 2 6 に表示されるサービスマン用修理情報 1 2 0 0 には、実際に修理に向かうサービスマンに対して修理の内容および故障の内容などが具体的に示される。例えば、サービスマン用修理情報 1 2 0 0 には、故障を生じた家電機器 1 0 2 の顧客の顧客名 1 2 0 1 「磯野 勝江」、顧客の住所 1 2 0 2 「門松市門松町 1 番 1 号」および顧客の電話番号 1 2 0 3 「06 ( 6 3 7 8 ) 5 6 7 8」などからなる顧客の個人情報が表示される他、故障機器の設置場所 1 2 0 4 「1階 キッチン ( 1 K 0 1 )」、メーカーコード 1 2 0 5 「034」、機種コード 1 2 0 6 「P Q 0 1 8 3」、機器 I D 1 2 0 7 「00001」、異常箇所 1 2 0 8 「コンプレッサ」、異常箇所 1 2 0 8 で示された箇所に発生しうる故障の種類を特定する異常コード 1 2 0 9 「P Q X 8 2 2」および異常コード 1 2 0 9 で示された故障に対して取替えが必要になりうる部品を特定する部品コード 1 2 1 0 「P Q P 0 7、P Q S 1 5」などの家電機器 1 0 2、故障の内容および修理の内容に関する情報が表示される。さらに、サービスマン用修理情報 1 2 0 0 の下方には、「磯野様宅 1 階」の間取図 3 0 6 ファイル「00078723m1.gif」へのリンクが張られた見取り図 1 2 1 1 の項目が表示されており、この部分をクリックすることなどにより、図 1 1 ( a ) に示した見取り図 1 1 0 3 のファイルを顧客リスト DB 1 2 3 から読み出してセンタ表示部 1 2 6 に表示させることができる。上記のように、サービスマン用修理情報 1 2 0 0 の大半は、家電機器 1 0 2 の顧客にとっては意味の分からないコードで表示されているが、サービスマンが各コードについてマニュアルを参照することによって当該家電機器 1 0 2 の状態や、故障箇所および修理の方法などに関する詳細な内容を容易に特定することができるのである。

10

20

30

## 【 0 0 4 4 】

以上のように本実施の形態のリモートメンテナンスシステム 1 0 0 によれば、家電機器 1 0 2 の故障の都度、センタサーバ 1 2 0 が、家電機器 1 0 2 の正常時の状態値に基づいて自動的に故障モデル 2 0 0 を更新し、更新後の故障モデル 2 0 0 を各ホームサーバ 1 0 1 に送信するので、各家庭のホームサーバ 1 0 1 は、各家電機器 1 0 2 の経年変化および使用環境などに応じた正常範囲の状態値の変化を学習する結果となり、より現実に即した的確な故障診断を行うことができるという効果がある。

## 【 0 0 4 5 】

さらに、本実施の形態のリモートメンテナンスシステム 1 0 0 によれば、各家庭のホームサーバ 1 0 1 は、故障モデル 2 0 0 に従って逐次、家電機器 1 0 2 から状態値を取得し故障判定をしているため、家電機器 1 0 2 の故障を早期に発見することができ、家電機器 1 0 2 の寿命を伸ばすことができるという効果がある。家庭内 LAN 1 1 0 に接続している家電機器 1 0 2 が故障した場合、家電機器 1 0 2 の故障およびその修理に関する情報が、素早く、顧客とサービスマンとに通知されるので、顧客が家電機器 1 0 2 の異常を察知した際には顧客用表示部 1 0 7 を参照することによって誤った対応をとることを防止することができるとともに、サービスマンはいち早く修理に向かうことができるという効果がある。

40

## 【 0 0 4 6 】

また、ホームサーバ 1 0 1 は、各家電機器 1 0 2 から取得した家電機器 1 0 2 の内部の状

50



態値に従って的確な故障診断を行うことができるとともに、サービスマンに的確かつ詳細な修理内容を提示することができるので、サービスマンに特別な修理技術や熟練性を要さず、サービスマンは家電機器102の故障に対して効率よく対応できるようになり人件費などのコスト削減にもつながる。

【0047】

さらに、本実施の形態のリモートメンテナンスシステム100によれば、顧客に対しては顧客用修理情報1100を表示し、顧客には不必要と思われる家電機器102および修理に関する詳細な情報を省略し、顧客にとって分かり易い表現で故障に関する情報と修理内容とを表示し、サービスマンに対しては、サービスマン用修理情報1200によってより具体的で詳細な修理内容を伝えることができるので、顧客もサービスマンも家電機器の故障に際して、よりふさわしい対応をとることができるという効果がある。

10

【0048】

なお、上記実施の形態において、故障モデル200はパラメータおよびプログラムによって構成される場合について説明したが、いずれか一方だけでもよい。例えば、ホームサーバ101があらかじめ定められた手順に従って故障の判定などの処理を行うプログラムを備えている場合には、パラメータだけでもよい。また、故障モデル200は、ホームサーバ101においても更新され、通信ネットワーク140を介して自律的にセンタサーバ120とホームサーバ101との間を移動し、エージェントとして、ホームサーバ101およびセンタサーバ120の両方で実行されるとともに自動的に学習するものであってもよい。

20

【0049】

すなわち、センタサーバ120の故障モデル更新部127が故障モデル200の規定値205を更新したが、各故障モデル200の中に、ベクトル量子化により自身の規定値205を状態値履歴DB104内の正常時の組み合わせ情報に基づいて更新するプログラムを組み込んでおき、各家庭のホームサーバ101において故障モデル200の更新まで行うようにしてもよい。また、故障モデル200内に自身の規定値205を更新するプログラムを備える代わりに、ホームサーバ101内に故障モデル200の更新を行う処理部をあらかじめ備えておいてもよい。さらに、故障モデルDB103内に各家電機器102の故障に対応する顧客用修理情報を併せて保持しておき、故障判定部106によって家電機器102の故障が判定された際には、故障が判定された家電機器102の機器ID202、顧客ID301および異常コード1209だけをセンタサーバ120に送信するようにしてもよい。

30

【0050】

また、上記実施の形態において、故障モデル更新部127は、正常時の状態値とその状態値を取得した際の稼働条件値とに基づいて故障モデル200を更新するとしたが、必ずしも正常時の状態値に基づいて更新する必要はなく、異常時の状態値に基づいて故障モデル200を更新するようにしてもよい。

【0051】

さらに、上記実施の形態では、故障モデル更新部127は、更新後の故障モデル200を、家電機器102の故障によって正常時の組み合わせ情報を送信してきた送信元のホームサーバ101にのみ送信したが、サービスセンタが保守契約を結んでいる各家庭の全同一機種に対して更新後の故障モデル200を送信するようにしてもよい。また、センタサーバ120は、各家庭のホームサーバ101から受信した正常時の組み合わせ情報を、家電機器102の同一機種ごとに蓄積し、蓄積された組み合わせ情報に基づいて、該当機種全機に対する故障モデル200を更新するようにしてもよい。このようにすれば、同一機種に対するより一般的、標準的な規定値205を得ることができるという効果がある。

40

【0052】

なお、本実施の形態においては、各家庭に同一機種の家電機器102が複数接続されている場合、家電機器102ごとに対応する故障モデル200を保持し、更新したが、同じ家庭においては各家電機器102の使用環境が似通っていると判断される場合には、各家庭

50

において同一機種ごとに1つの故障モデル200を保持し、家電機器102の故障が判定されるごとに、その故障モデル200を更新するようによい。

【0053】

【発明の効果】

本発明のリモートメンテナンスシステムは、家電機器の保守を行うサービスセンタに設置されるセンタサーバと、各家庭に設置され、家庭内の家電機器の状態をモニタするホームサーバとが通信回線を介して接続されたリモートメンテナンスシステムであって、前記ホームサーバは、各家電機器の所定の各部における値である状態値を取得する状態値取得手段と、前記状態値から前記家電機器が故障か否かの判定を導き出す方法を規定した故障モデルを前記センタサーバから受信する故障モデル受信手段と、取得された前記状態値と、  
10 受信された前記故障モデルとから、定性推論を用いて前記家電機器が故障か否かを判定する故障判定手段とを備え、前記センタサーバは、前記故障モデルを更新し、更新された故障モデルを前記ホームサーバに送信する故障モデル更新手段を備える。

【0054】

以上のように、本発明のリモートメンテナンスシステムのホームサーバにおいて、故障モデル受信手段は、故障モデルを前記センタサーバから受信し、故障判定手段は、各家電機器の所定の各部から取得された前記状態値と、受信された前記故障モデルとから、前記家電機器が故障か否かを判定する。また、前記センタサーバにおいて、故障モデル更新手段は前記故障モデルを更新し、更新された故障モデルを前記ホームサーバに送信する。

【0055】

したがって、本発明のリモートメンテナンスシステムのホームサーバでは、センタサーバにおいて更新された最新の故障モデルを用いて家電機器が故障であるか否かを判定するので、センタサーバが各家庭から収集した各家電機器の状態に関する情報に基づいて故障モデルを更新することにより、ホームサーバは各家電機器の経年変化や使用環境などの現状に即した故障診断を行うことができるという効果がある。

【0056】

また、本発明の他のリモートメンテナンスシステムにおける前記ホームサーバは、さらに、前記家電機器の故障に関する情報を表示する顧客用表示手段を備え、前記故障判定手段は、前記家電機器が故障であると判定した際には、当該家電機器の故障の内容を特定する情報を前記センタサーバに送信し、前記センタサーバは、さらに、前記家電機器の機種ごとに発生しうる故障に対応して、顧客とサービスマンとに異なる内容であらかじめ作成された故障に関する情報を保持する保持手段と、前記家電機器の故障の内容を特定する情報を受信して、前記保持手段から顧客用の故障に関する情報を特定し、特定された前記故障に関する情報を当該ホームサーバに送信する故障情報送信手段と、前記家電機器の故障の内容を特定する情報を受信して、前記保持手段からサービスマン用の故障に関する情報を特定し、特定された前記故障に関する情報をサービスマンに表示するサービスマン用表示手段とを備える。

【0057】

したがって、本発明のリモートメンテナンスシステムにおいては、ホームサーバの顧客用表示手段とセンタサーバのサービスマン用表示手段とに異なる内容の故障に関する情報を表示することができる。すなわち、顧客用表示手段には、顧客にとって不必要と思われる家電機器および修理に関する専門的で詳細な情報を省略し、顧客にとって分かり易い表現で故障に関する情報と修理内容とを表示できる。これにより、顧客が家電機器の異常を察知した際には、顧客用表示手段を参照することによって誤った対応をとることを防止することができる。さらに、サービスマンに対しては、サービスマン用表示手段に、専門的、かつ、的確でより詳細な修理内容を表示することができるので、サービスマンに特別な修理技術や熟練性を要さず、サービスマンは家電機器の故障に対して効率よく速やかに対応できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態のリモートメンテナンスシステムの構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 2】故障モデル DB に保持されている故障モデルのデータ構造を示す図である。

【図 3】顧客リスト DB に格納されている顧客リストのデータ構造を示す図である。

【図 4】機器リスト DB に格納されている機器リストのデータ構造を示す図である。

【図 5】図 1 に示したホームサーバにおける新規家電機器に対応する動作を示すフローチャートである。

【図 6】図 5 に示したホームサーバの新規家電機器に対応する動作に呼応したセンタサーバの動作を示すフローチャートである。

【図 7】図 5 と図 6 とに示したホームサーバとセンタサーバとの間の通信手順を示す通信シーケンス図である。

【図 8】図 1 に示した故障モデル更新部が生成するデータ一覧表の一部を示す図である。 10

【図 9】機器 ID 「000001」のエアコンの冷房時の温度差に応じた設定温度到達時間の正常範囲を示すグラフである。

【図 10】機器 ID 「000001」のエアコンの暖房時の温度差に応じた設定温度到達時間の正常範囲を示すグラフである。

【図 11】ホームサーバの顧客用表示部に表示される顧客用修理情報と、センタサーバのセンタ表示部に表示されるサービスマン用修理情報との一例を示す図である。

【符号の説明】

100 リモートメンテナンスシステム

101 ホームサーバ

102 家電機器 20

103 故障モデル DB

104 状態値履歴 DB

105 通信部

106 故障判定部

107 顧客用表示部

108 家電機器管理部

109 バス

110 家庭内 LAN

120 センタサーバ

121 修理情報 DB 30

122 故障モデル DB

123 顧客リスト DB

124 機器リスト DB

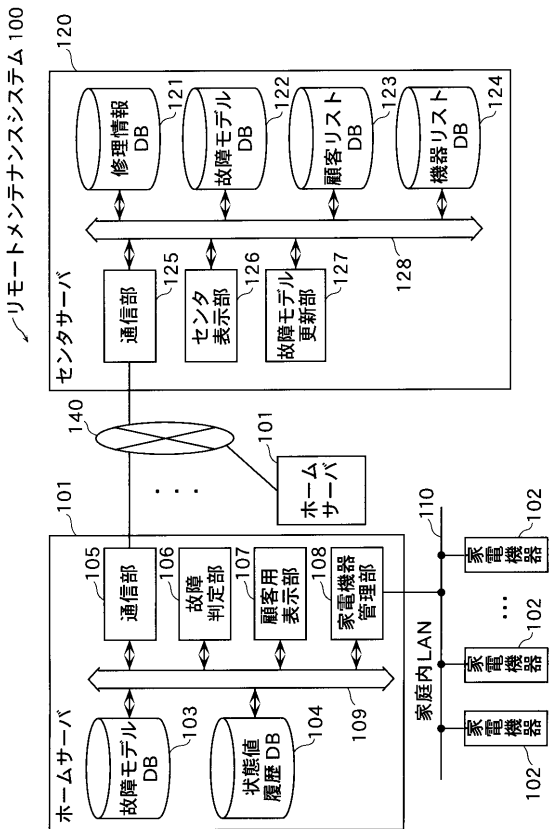
125 通信部

126 センタ表示部

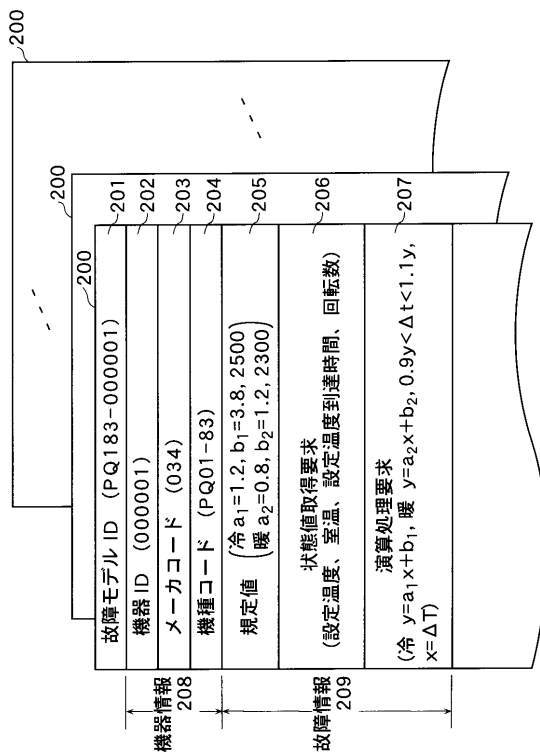
127 故障モデル更新部

128 バス

【図1】



【図2】



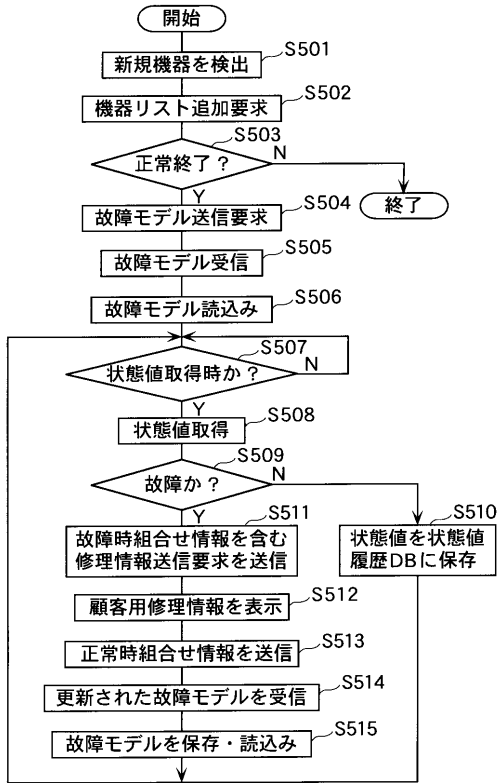
【図3】

顧客ID	名前	郵便番号	住所	電話番号	間取図
00078723	磯野 勝江	123-4567	門松市門松町1番1号	06(6378)5678	00078723m1 00078723m2
00078724	磯部 巻雄	234-0056	守田市守口町2-22	078(81)1234	00078724m1

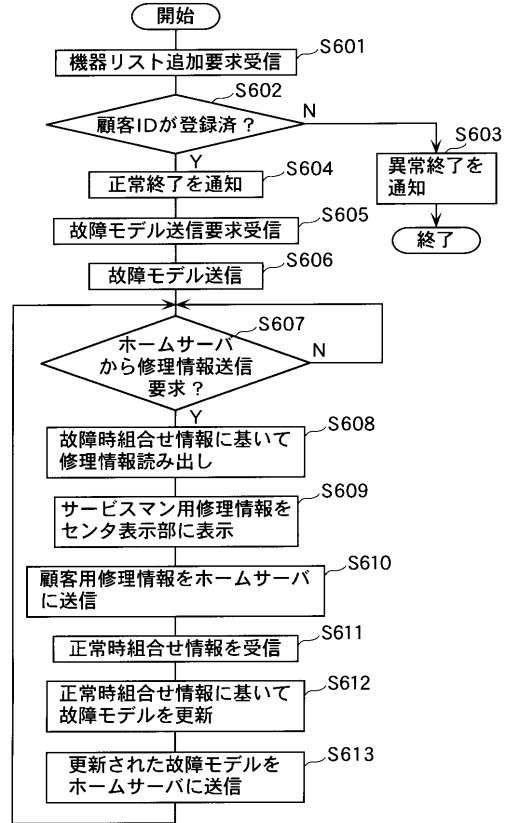
【図4】

機器ID	顧客ID	メーカーコード	機種コード	接続場所
000001	00078723	0034	PQ01-83	1K01
000002	03990212	0034	TV03-05	1L16
000003	00078723	0034	PQ01-83	2L05

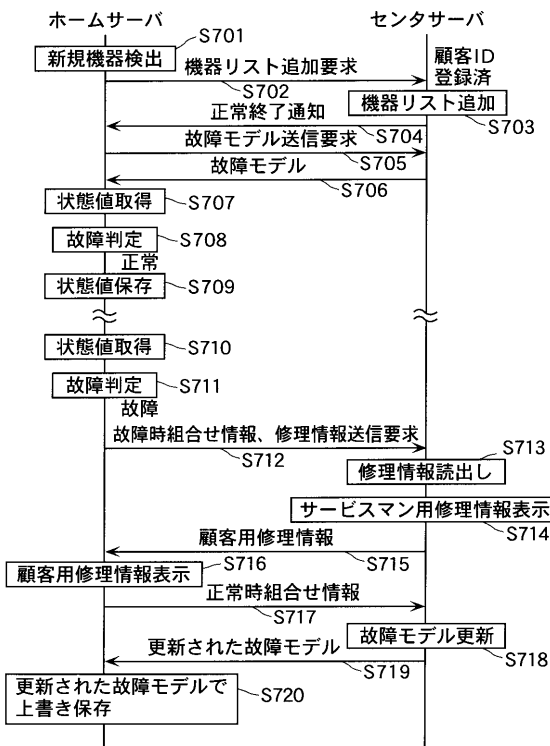
【図5】



【図6】



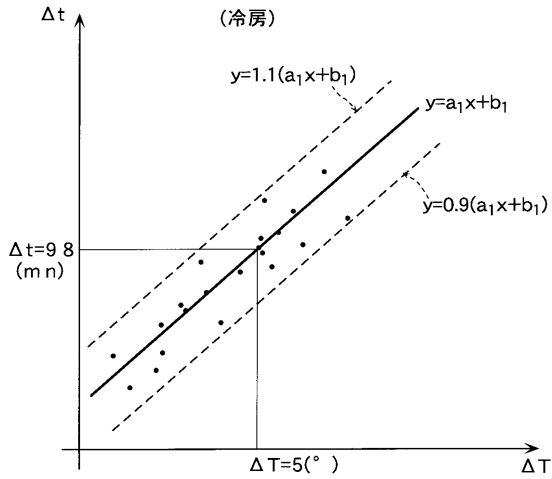
【図7】



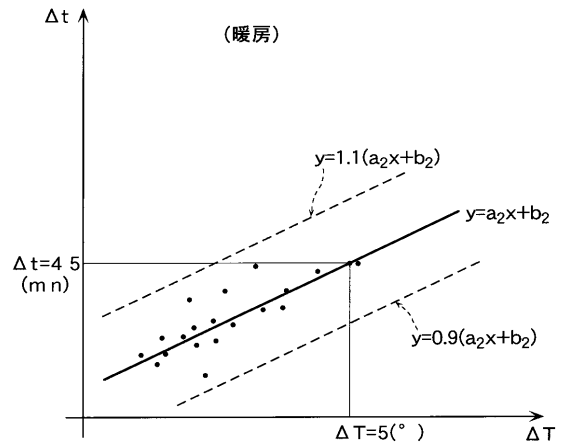
【図8】

801	802	803	804
運転モード	温度差 ΔT	設定温度到達時間 Δt	コンプレッサ回転数
冷	2.3	60	2000
冷	5.0	10.7	2210
冷	3.2	6.8	2033
冷	3.3	6.9	2008
暖	3.5	3.7	2039
暖	5.5	5.0	2157
暖	3.0	3.5	2001
暖	2.0	3.0	1899
暖	2.2	3.0	1948
暖	3.6	3.7	2030
暖	4.8	4.5	2074
暖	2.5	2.9	1975

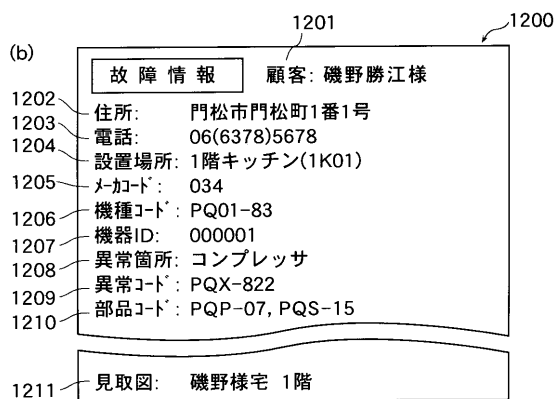
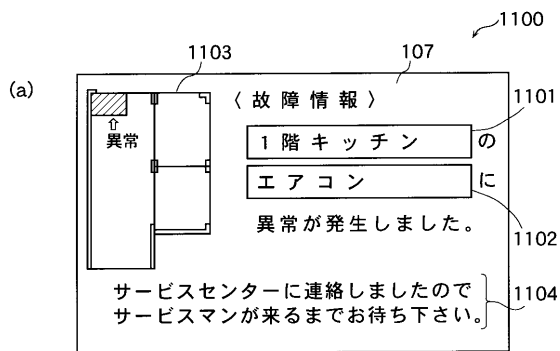
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 Q 9/00 3 2 1 E

審査官 田内 幸治

(56)参考文献 特開平03 - 080792 (JP, A)  
特開平10 - 285661 (JP, A)  
特開平09 - 297693 (JP, A)  
特開2000 - 138788 (JP, A)  
特開平11 - 252298 (JP, A)  
特開平06 - 167591 (JP, A)  
特開2000 - 196769 (JP, A)  
特開平10 - 276478 (JP, A)  
特開2000 - 207318 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 13/00  
G06Q 10/00  
H04Q 9/00