

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-9246

(P2017-9246A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.		F 1		テーマコード (参考)
F 2 8 F 1/00	(2006.01)	F 2 8 F	1/00	C 2 G 0 5 0
F 2 5 B 39/00	(2006.01)	F 2 5 B	39/00	B
G 0 1 N 17/00	(2006.01)	G 0 1 N	17/00	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-127675 (P2015-127675)
 (22) 出願日 平成27年6月25日 (2015. 6. 25)

(71) 出願人 515294031
 ジョンソンコントロールズ ヒタチ エア
 コンディショニング テクノロジー (ホ
 ンコン) リミテッド
 ホンコン、ケーエルエヌ カオルーンベ
 イ 8ラムチャックストリート オクタタワ
 ー 12/エフ
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 大木 長斗司
 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ア
 プライアンス株式会社内
 Fターム(参考) 2G050 AA01 BA10 EB02

(54) 【発明の名称】 熱交換器の腐食検知装置及び冷凍サイクル装置

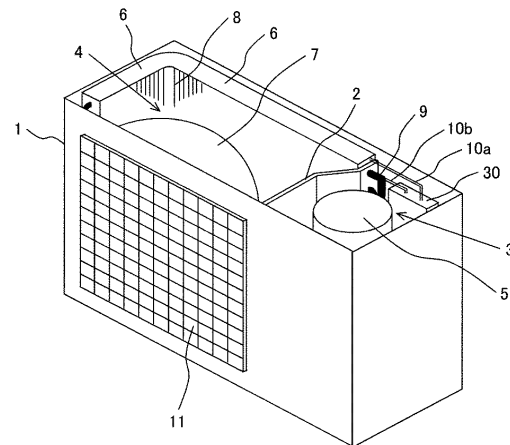
(57) 【要約】

【課題】熱交換器の腐食の進行度合いを検知することのできる熱交換器の腐食検知装置を得る。

【解決手段】熱交換器6は、積層した複数のフィン8と、前記フィンを貫通し、前記フィンとは異なる種類の金属材料で構成された伝熱管9を備える。また、前記複数のフィン8を互いに電気的に接続するための金属材20、40と、前記フィンまたは前記金属材料の少なくとも何れかと前記伝熱管との間の抵抗値を検知し、この検知された抵抗値に基づき前記複数のフィンで構成された熱交換器における腐食の進行度合いを検知する腐食検知装置30を備える。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

積層した複数のフィンと、
前記フィンを貫通し、前記フィンとは異なる種類の金属材料で構成された伝熱管と、
前記複数のフィンを互いに電氣的に接続するための金属材と、
前記フィンまたは前記金属材の少なくとも何れかと前記伝熱管との間の抵抗値を検知し、この検知された抵抗値に基づき前記複数のフィンで構成された熱交換器における腐食の進行度合いを検知する腐食検知装置を備える
ことを特徴とする熱交換器の腐食検知装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の熱交換器の腐食検知装置において、
前記金属材は、前記フィンと同一種類の金属材料で構成されていることを特徴とする熱交換器の腐食検知装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の熱交換器の腐食検知装置において、
前記金属材は、前記フィンの一部を切り起こして他のフィンに接触するように形成されたスペーサであることを特徴とする熱交換器の腐食検知装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の熱交換器の腐食検知装置において、
前記金属材は、前記複数のフィンの端部同士を接続するように前記フィンとは別部材で構成されていることを特徴とする熱交換器の腐食検知装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の熱交換器の腐食検知装置において、
前記腐食検知装置には、前記フィンと前記伝熱管との間の初期の抵抗値が記憶されており、前記腐食検知装置は、前記初期の抵抗値に対する前記検知された抵抗値の比を求め、この抵抗値の比に基づき前記熱交換器の腐食の進行度合いを検知することを特徴とする熱交換器の腐食検知装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の熱交換器の腐食検知装置において、
前記腐食検知装置には、前記熱交換器における腐食の進行度合いと前記抵抗値の比との関係が記憶されており、前記抵抗値の比が予め定めた所定値以上となった場合に、腐食の進行度合いが許容値を超えたと判定することを特徴とする熱交換器の腐食検知装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の熱交換器の腐食検知装置において、
前記腐食検知装置は、検知された前記抵抗値が予め定められた所定値以上になった場合に、腐食の進行度合いが許容値を超えたと判定することを特徴とする熱交換器の腐食検知装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の熱交換器の腐食検知装置において、
前記腐食検知装置で検知された情報を外部に出力する出力部を備えていることを特徴とする熱交換器の腐食検知装置。

【請求項 9】

筐体と、この筐体内に設置された熱交換器を備える冷凍サイクル装置において、
前記熱交換器は、積層した複数のフィンと、前記フィンを貫通し、前記フィンとは異なる種類の金属材料で構成された伝熱管とを備え、
前記複数のフィンを互いに電氣的に接続するための金属材と、
前記フィンまたは前記金属材の少なくとも何れかと前記伝熱管との間の抵抗値を検知し、この検知された抵抗値に基づき前記複数のフィンで構成された熱交換器における腐食の進行度合いを検知するための腐食検知装置を備える
ことを特徴とする冷凍サイクル装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

請求項 9 に記載の冷凍サイクル装置において、

前記金属材料は、前記フィンと同一種類の金属材料で構成されると共に、前記複数のフィンの端部同士を接続するように前記フィンとは別部材で構成され、更に前記金属材料は、前記複数のフィンの端部と前記筐体の内面との間に設けられ、且つ前記筐体により絶縁体を介して前記フィン側に押圧されていることを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 11】

請求項 9 または 10 に記載の冷凍サイクル装置において、

前記腐食検知装置は、熱交換器における腐食の進行度合いが許容値を超えたと判定すると、外部に警報を出力する出力部を備えていることを特徴とする冷凍サイクル装置。

10

【請求項 12】

請求項 11 に記載の冷凍サイクル装置において、

前記出力部は、腐食検知装置で検知された熱交換器における腐食の進行度合いに関連する情報を、複数の冷凍サイクル装置を遠隔で管理する集中制御装置に送信できるように構成されていることを特徴とする冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器の腐食検知装置及び冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

空気調和機や冷凍機などの冷凍サイクル装置に使用されている従来の熱交換器としては、積層された複数のアルミニウム（アルミニウムはアルミニウム合金も含むものとする）製フィンと、この積層された複数のフィンを貫通する複数本の銅製の伝熱管から構成されるクロスフィンチューブ型の熱交換器が知られている。

【0003】

アルミニウムは、一部の金属を除くほとんどの金属より腐食傾向が大きいため、銅製の伝熱管に比べアルミニウム製のフィンは腐食する傾向が大きい。また、クロスフィンチューブ型の熱交換器のように、アルミニウム製のフィンと銅製の伝熱管が直接接触するような構造では、腐食傾向が小さい銅製伝熱管の影響を受け、腐食傾向の大きいアルミニウム製のフィンの腐食はより一層促進されることになる。

30

【0004】

このため、従来の熱交換器としては、特開 2003 - 138399 号公報（特許文献 1）に記載されているように、熱交換器の表面に電着コーティング（カチオン電着塗装）を施したり、また特開 2008 - 20154 号公報（特許文献 2）に記載されているように、フィンとしてプレス加工する前のアルミニウム製板材の表面に予め耐食性を有する皮膜をプレコートすることにより、アルミニウム製のフィンを腐食環境から保護し、耐腐食性を向上させるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献 1】特開 2003 - 138399 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 20154 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

アルミニウム製のフィンと銅製の伝熱管から構成されているクロスフィンチューブ型の熱交換器では、伝熱管よりもフィンのほうが腐食する傾向が著しく大きい。特に、海浜地区のように、局所的に過酷な気象条件により、塩分などの腐食性物質が熱交換器に付着する場合、例えばプレコートを施したフィンを使用しても、早期に腐食が発生することもある

50

。

【0007】

冷凍サイクル装置に使用されている熱交換器においては、伝熱管が腐食した場合、冷媒漏れが発生して冷凍サイクル装置の運転停止に至る。一方、フィンが腐食した場合には、伝熱管のように致命的な支障にはならないものの、フィンが伝熱管から脱落することにより熱交換器の性能が低下し、その結果消費電力の増大を引き起こす。また、腐食の進行が著しい場合、フィンの脱落なども発生し、特に冷凍サイクル装置を構成している室外機では外観上問題となる。

しかし、熱交換器の腐食の進行を検知して、消費電力の増大などを抑制することは、従来考慮されていなかった。

10

【0008】

本発明の目的は、熱交換器の腐食の進行度合いを検知することのできる熱交換器の腐食検知装置及び冷凍サイクル装置を得ることにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の熱交換器の腐食検知装置は、積層した複数のフィンと、前記フィンを貫通し、前記フィンとは異なる種類の金属材料で構成された伝熱管と、前記複数のフィンを互いに電氣的に接続するための金属材と、前記フィンまたは前記金属材の少なくとも何れかと前記伝熱管との間の抵抗値を検知し、この検知された抵抗値に基づき前記複数のフィンで構成された熱交換器における腐食の進行度合いを検知する腐食検知装置を備えることを特徴とする。

20

【0010】

本発明の他の特徴は、筐体と、この筐体内に設置された熱交換器を備える冷凍サイクル装置において、前記熱交換器は、積層した複数のフィンと、前記フィンを貫通し、前記フィンとは異なる種類の金属材料で構成された伝熱管とを備え、前記複数のフィンを互いに電氣的に接続するための金属材と、前記フィンまたは前記金属材の少なくとも何れかと前記伝熱管との間の抵抗値を検知し、この検知された抵抗値に基づき前記複数のフィンで構成された熱交換器における腐食の進行度合いを検知するための腐食検知装置を備えることにある。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、熱交換器の腐食の進行度合いを検知することのできる熱交換器の腐食検知装置及び冷凍サイクル装置を得ることができる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施例1における冷凍サイクル装置の室外機を示す斜視図。

【図2A】図1に示す熱交換器を正面側から見た要部の拡大概略構成図。

【図2B】図2AのB-B線矢視図。

【図3】本発明の実施例1における熱交換器の等価電気回路図。

【図4】熱交換器における腐食の進行度合い（腐食面積率）と抵抗値との関係を示す線図

40

。

【図5】本発明の実施例1における熱交換器の腐食検知装置を示すブロック図。

【図6】本発明の実施例2における冷凍サイクル装置の室外機を示す斜視図。

【図7】図6に示す室外機の筐体を構成する天板の裏面図。

【図8】本発明の実施例2における熱交換器の等価電気回路図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の熱交換器の腐食検知装置及び冷凍サイクル装置の具体的実施例を、図面を用いて説明する。各図において、同一符号を付した部分は同一或いは相当する部分を示している。

50

【実施例 1】

【0014】

本発明の熱交換器の腐食検知装置及び冷凍サイクル装置の実施例 1 を、図 1 ~ 図 5 を用いて説明する。

図 1 は本発明の実施例 1 における冷凍サイクル装置の室外機を示す斜視図、図 2 A は図 1 に示す熱交換器を正面側から見た要部の拡大概略構成図、図 2 B は図 2 A の B - B 線矢視図、図 3 は本発明の実施例 1 における熱交換器の等価電気回路図、図 4 は熱交換器における腐食の進行度合い（腐食面積率）と抵抗値との関係を示す線図、図 5 は本発明の実施例 1 における熱交換器の腐食検知装置を示すブロック図である。

【0015】

まず、図 1 に示す本実施例 1 における冷凍サイクル装置（この例では室外機）の構成を説明する。図 1 において、1 は筐体で、この筐体 1 の内部は仕切り板 2 により機械室 3 と熱交換器室 4 に区画されている。前記機械室 3 には圧縮機 5 や制御装置 30 などが配置され、前記熱交換器室 4 にはクロスフィンチューブ型の熱交換器 6 と、この熱交換器 6 に外気を通風させるための送風機 7 などが設けられている。外気は前記筐体 1 の背面側から前記熱交換器 6 に流入して、前記送風機 7 により、前記筐体 1 の前面に設けた吹出口 11 から外部に吹き出される。

【0016】

クロスフィンチューブ型の前記熱交換器 6 は、積層された複数のフィン 8 と、この積層された複数のフィン 8 を貫通する複数の伝熱管 9 から構成されている。前記フィン 8 と前記伝熱管 9 とは異なる金属材料で構成されており、本実施例では、前記フィン 8 はアルミニウム（アルミニウム合金を含む）で、前記伝熱管 9 は銅で構成されている。

冷凍サイクル装置の冷媒配管を流れる冷媒が前記熱交換器 6 内を流れるときに、前記伝熱管 9 の外部を流れる空気と、前記フィン 8 を介して熱交換される。

【0017】

冷凍サイクルを形成するためには、前記複数の伝熱管 9 は互いに接続されている必要があり、更に冷媒配管を介して前記機械室 3 に設置されている前記圧縮機 5 などに接続されている。従って、全ての伝熱管 9 は電氣的に接続されていることになる。

【0018】

一方、前記フィン 8 同士が直接接続されるのは、一般的に前記伝熱管 9 に接触している部分であるが、この部分での前記フィン 8 の腐食が最も顕著となるため、時間の経過と共に前記フィン 8 同士の接続性は損なわれてしまう。

【0019】

そこで本実施例では、図 2 A , 図 2 B に示すように、複数の前記各フィン 8 の長手方向の 1 箇所以上に、フィン 8 の一部を切り起こしてスペーサ 20 を設け、このスペーサ 20 を介して、隣接するフィン 8 同士を電氣的に接続するように構成している。図 2 B に示す 20 a は、前記スペーサ 20 をプレス加工して設けたことにより形成された孔である。

【0020】

前記フィン 8 はプレス加工により製作されるが、このフィン 8 には、前記伝熱管 9 を通すための貫通孔 21 が形成されており、この貫通孔 21 も前記フィン 8 のプレス加工時に同時に形成される。また、前記スペーサ 20 も前記フィン 8 のプレス加工時に同時に形成されるようにすると良い。

【0021】

なお、前記貫通孔 21 をプレス成形する際に、一定幅のカラー部（図示せず）が形成され、このカラー部により、積層される複数のフィン 8 同士を一定の間隔に保つことができるようになっている。本実施例では前記スペーサ 20 を隣接するフィン 8 に接触させてフィン 8 同士を電氣的に接続する必要があるため、前記スペーサ 20 の幅（切り起こし高さ）を、前記カラー部の幅と同一か僅かに大きな幅に構成している。これにより、フィン 8 に形成した前記スペーサ 20 を隣接するフィン 8 に接触させることができるので、前記複数のフィン 8 同士は電氣的に接続される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

上述した図 2 A , 図 2 B で説明したように、前記熱交換器 6 を構成することにより、複数の全てのフィン 8 同士は前記スペーサ 2 0 により電氣的に接続される。また、全ての伝熱管 9 も電氣的に接続されている。従って、図 1 に示すように、前記複数のフィン 8 における任意の 1 箇所を配線 1 0 a で接続し、また前記伝熱管 9 の任意の 1 箇所を配線 1 0 b で接続して、前記配線 1 0 a , 1 0 b の他端側を、例えば前記制御装置 3 0 内に抵抗検知器を設けておいて、この抵抗検知器の 2 つの端子に結線する。これにより、前記フィン 8 と前記伝熱管 9 との間の抵抗値を検知することができる。

【 0 0 2 3 】

なお、図 2 A , 図 2 B に示す例では、前記スペーサ 2 0 を、複数の前記各フィン 8 の長手方向の 1 箇所に、フィン 8 の一部を切り起こして設けた例を説明したが、前記スペーサ 2 0 は各フィン 8 の長手方向の 1 箇所に設けるものには限定されず、フィン 8 の長手方向の 2 箇所以上に設けるようにしても良く、前記スペーサ 2 0 を 2 箇所以上設けた場合には、積層された複数のフィン 8 同士を、より確実に電氣的に接続することが可能となる。

10

【 0 0 2 4 】

図 1 に示す熱交換器 6 の等価電気回路図を図 3 により説明する。図 3 に示すように、積層されている複数のフィン 8 同士はスペーサ 2 0 により電氣的に接続されている。また、複数の伝熱管 9 は前記フィン 8 とは交差するように配置され、伝熱管 9 同士も電氣的に接続されている。更に、前記フィン 8 の任意の 1 箇所と抵抗検知器 3 1 の一つの端子を配線 1 0 a で結線し、前記伝熱管 9 の任意の 1 箇所と前記抵抗検知器 3 1 の他の一つの端子を配線 1 0 b で結線している。

20

【 0 0 2 5 】

前記フィン 8 と前記伝熱管 9 が交差している箇所では、両者が直接接触しており、ある接触抵抗値 r を有している。一つの熱交換器 6 に、フィン 8 が m 枚、伝熱管 9 が n 本設けられている場合、接触箇所は $m \times n$ 個となり、各接触箇所における抵抗値は、図 3 に示すように、 $r_{11}, r_{12}, \dots, r_{1n}, r_{21}, \dots, r_{31}, \dots, r_{41}, \dots, r_{m1}, \dots, r_{mn}$ となる。また、これらの全接触箇所の抵抗値、即ち熱交換器全体における抵抗値 R は、 $m \times n$ 個の接触抵抗値 r が合成された値（並列接続された抵抗値）となり、この抵抗値 R は前記抵抗検知器 3 1 により検知することができる。

30

【 0 0 2 6 】

ここで、フィン 8 と伝熱管 9 が交差している箇所の接触面積を s とすると、全ての箇所で接触面積 s が同じであることから、初期の単位面積当たりの抵抗値 r_{init} は、

$$r_{init} = R_{init} / (s \times m \times n)$$

となる。ここで、 R_{init} は初期の熱交換器全体における抵抗値である。

【 0 0 2 7 】

このように、本実施例では、フィン 8 及び伝熱管 9 と、抵抗検知器 3 1 を配線 1 0 (1 0 a , 1 0 b) で接続することにより、前記複数のフィン 8 と前記複数の伝熱管 9 との間の抵抗値、即ち前記熱交換器全体における全接触箇所の抵抗値 R を検知することができるようになっていく。なお、この例では、フィン 8 の 1 枚と抵抗検知器 3 1 を配線 1 0 a で接続しているが、スペーサ 2 0 と抵抗検知器 3 1 を配線 1 0 a で接続するようにしても良い。

40

【 0 0 2 8 】

上述したような複数のフィン 8 と伝熱管 9 を備える熱交換器 6、例えばクロスフィンチューブ型熱交換器においては、前記フィン 8 の腐食は、主に前記伝熱管 9 との接触部分で発生し進行することが知られている。また、腐食は、時間の経過と共に、フィン 8 の厚さ方向及び面方向に進行するため、全ての接触箇所の接触面積を合計した全体の接触面積 ($s \times m \times n$) のうち、腐食した領域が占める割合、即ち腐食面積率 S_{cor} は増大していくことになる。また、腐食面積率 S_{cor} が増大するほど腐食は進行していることになる。

【 0 0 2 9 】

50

一般的に、金属同士の接触抵抗値は 1 以下と非常に小さい値を示すが、腐食した領域での接触抵抗値は少なくとも 10^4 以上になるため、腐食が進行すると検知される単位面積当たりの抵抗値 r_M も増大する。

【0030】

そこで、本実施例は、フィン 8 と伝熱管 9 との全接触箇所の抵抗値、即ち熱交換器全体における前記抵抗値 R の変化を検知することにより、単位面積当たりの抵抗値 r_M の変化を検知し、初期の単位面積当たりの抵抗値 r_{init} に対する比を求めることにより、腐食の進行度合いを検知するようにしたものである。

【0031】

図 4 は熱交換器における腐食の進行度合い（腐食面積率）と抵抗値との関係を示す線図で、腐食面積率 S_{corr} の増加と共に、初期の単位面積当たりの抵抗値 r_{init} に対する腐食発生後の単位面積当たりの抵抗値 r_M の比が、どのように変化するかを示す図である。この図 4 から、腐食面積率 S_{corr} の増加と共に前記抵抗値の比 r_M / r_{init} は徐々に増加し、腐食面積率が 90% 以上になると急激に増加していることがわかる。

10

【0032】

なお、図 4 は、初期の単位面積当たりの抵抗値 r_{init} に対する腐食している部分の単位面積当たりの抵抗値 r_{corr} の比が 10^4 以上となる場合における線図であり、この線図は予め計算或いは実験により求めておく。

【0033】

次に、本実施例 1 における熱交換器の腐食検知装置の構成を図 5 に示すブロック図により説明する。図 5 に示す 8 はフィンで、このフィン 8 は前記スペーサ 20（図 2 A 参照）により複数のフィン 8 が電氣的に接続されているうちの一部のフィンを表している。また、9 は伝熱管で、この伝熱管 9 も電氣的に接続されている複数本の伝熱管 9 のうちの一部を表している。30 は図 1 に示す室外機（冷凍サイクル装置）に備えられている制御装置で、本実施例においてはこの制御装置 30 により腐食検知装置を構成している。前記制御装置（腐食検知装置）30 には、抵抗検知器 31 及び演算器 32 が設けられており、また図示はしていないが、外部に警報を出したり、熱交換器における腐食の進行度合いや検知された抵抗値などの情報を外部に送信するための出力部（報知手段）なども備えられている。

20

【0034】

前記フィン 8 は配線 10a により前記抵抗検知器 31 の一つの端子に結線されて接続され、前記伝熱管 9 は配線 10b により前記抵抗検知器 31 の他の一つの端子に結線されて接続されている。これにより、時間の経過と共に変化する前記フィン 8 と前記伝熱管 9 との間の抵抗値を検出することができる。なお、この例では前記配線 10a をフィン 8 に接続する例を示したが、フィン 8 に接続する代わりに、前記スペーサ 20 と接続するように構成しても良い。

30

【0035】

前記演算器 32 には、前記フィン 8 と前記伝熱管 9 との間の初期の抵抗値（単位面積当たりの初期抵抗値） r_{init} が記憶されており、前記抵抗検知器 31 で検知された現時点での最新の抵抗値により単位面積当たりの現抵抗値 r_M を求めて、これらの比「 r_{init} / r_M 」を演算する。

40

【0036】

更に、前記演算器 32 には、上述した図 4 に示すデータ、即ち、熱交換器における腐食の進行度合い（腐食面積率 S_{corr} ）と抵抗値の比（ r_M / r_{init} ）との関係を示す線図が記憶されている。従って、前記抵抗検知器 31 で検知された現在の抵抗値に基づいて得られた現時点での抵抗値の比（ r_M / r_{init} ）を前記演算器 32 で求めて、この演算器 32 に記憶されている図 4 に示す線図から腐食面積率 S_{corr} を算出することができる。これにより、熱交換器 6 における現在の腐食の進行度合い（フィンと伝熱管との全体の接触面積（ $s \times m \times n$ ）に対する腐食した領域が占める割合）を検知することができる。

50

【0037】

また、腐食の進行度合い、即ち前記腐食面積率 $S_{c.o.r.r}$ が予め定めた許容値を超えたと判定した場合には警報 33 を発するようにすると良い。即ち、前記抵抗値の比が予め定めた所定値以上となった場合に、腐食の進行度合いが許容値を超えたと判定し、前記出力部から腐食が進行していることを外部に出力する。

【0038】

例えば、腐食面積率 $S_{c.o.r.r}$ が、所定の値（例えば 90%）になったら警報を出す。腐食面積率 $S_{c.o.r.r}$ が 90% とは、図 4 から、単位面積当たりの初期抵抗値 r_{init} に対する前記抵抗検知器 31 で検知された単位面積当たりの現抵抗値 r_M の比が 10 になったときに相当するので、前記比 (r_M / r_{init}) が 10 となったときに警報 33 を発するようにする。

10

【0039】

この警報 33 は前記制御装置 30 の出力部から冷凍サイクル装置の適切な箇所、例えば室外機本体から、音やランプにより警報を出したり、或いは冷凍サイクル装置のリモコンなどに腐食が進行していることを表示するようにしても良い。或いは、ネットワーク 34 を介して遠隔管理地の監視装置（遠隔監視装置）などに、腐食が進行していることを送信して、遠隔監視装置のモニターなどに表示するようにしても良い。

【0040】

なお、前記制御装置 30 の出力部からは、前記警報 33 以外に、腐食検知装置で検知された熱交換器における腐食の進行度合いに関連する情報（前記抵抗値、前記抵抗値の比、前記腐食面積率などの情報）を、前記ネットワーク 34 を介して外部（複数の冷凍サイクル装置を遠隔で管理する遠隔監視装置など）に送信するように構成しても良い。

20

【0041】

なお、上述した実施例では、前記初期の抵抗値に対する前記検知された抵抗値の比を求め、この抵抗値の比に基づき前記熱交換器の腐食の進行度合いを検知する例を説明したが、検知される抵抗値と熱交換器の腐食の進行度合いとの関係を予め実験などにより求めておくことにより、検知された抵抗値により熱交換器の腐食の進行度合いを求めることも可能である。従って、検知された抵抗値が予め定めた所定値以上になった場合に、腐食の進行度合いが許容値を超えたと判定するようにしても良い。

【0042】

以上述べたように、本実施例によれば、前記複数のフィン相互に電氣的に接続するための金属材料（この実施例ではスペーサ 20）を備え、前記フィンまたは前記金属材料の少なくとも何れかと前記伝熱管との間の抵抗値を検知し、この検知された抵抗値に基づき前記複数のフィンで構成された熱交換器における腐食の進行度合いを検知する腐食検知装置を備えているので、熱交換器における腐食の進行度合いを検知できる熱交換器の腐食検知装置及び冷凍サイクル装置を得ることができる。また、本実施例によれば、熱交換器におけるフィンの腐食度合いを検知することができるため、熱交換器の性能低下を抑制して、消費電力の増大を防止し、また冷凍サイクル装置を構成している室外機などの外観上の問題も未然に防止することができる。

30

【0043】

また、顧客の冷凍サイクル装置における腐食の進行状況を、前記制御装置 30 から遠隔監視装置などの顧客管理サーバに自動的に送信するように構成すれば、前記遠隔監視装置で管理する地域における冷凍サイクル装置の腐食状況調査を低コストで実現することも可能になる。

40

【実施例 2】

【0044】

本発明の熱交換器の腐食検知装置及び冷凍サイクル装置の実施例 2 を、図 6 ~ 図 8 を用いて説明する。図 6 は本発明の実施例 2 における冷凍サイクル装置の室外機を示す斜視図、図 7 は図 6 に示す室外機の筐体を構成する天板の裏面図、図 8 は本発明の実施例 2 における熱交換器の等価電気回路図である。これら図 6 ~ 図 8 において、上述した図 1 ~ 図 5

50

と同一符号を付した部分は同一或いは相当する部分を示しており、上記実施例 1 と異なる部分を中心に説明する。

【0045】

本実施例 2 においても上記実施例 1 と同様に、積層された複数のフィン 8 を互いに電氣的に接続する金属材を有する点では同じである。但し、上記実施例 1 では、前記金属材を、前記フィン 8 の一部を切り起こして他のフィン 8 に接触するように形成されたスペーサ 20 により構成しているのに対して、本実施例 2 では、前記金属材を、前記複数のフィンの端部同士を接続するように前記フィンとは別部材で構成したものである。

【0046】

即ち、本実施例においては、図 6 に示すように、積層された複数のフィン 8 の上端部を電氣的に接続するために、フィン 8 と同一種類の金属材料であるアルミニウム製の金属材 40 を、熱交換器 6 の上に設置したものである。このように、前記金属材を、前記複数のフィンの端部同士を接続するように前記フィンとは別部材で構成しても全てのフィン 8 を電氣的に接続することができる。なお、前記金属材 40 は、積層された複数の全てのフィン 8 と電氣的に接続されるように、熱交換器 6 の上端部の形状に合わせて L 字状で且つ板状に構成されている。

10

【0047】

本実施例では、フィン 8 とは別部材で構成した前記金属材 40 を、フィン 8 と同一種類の金属材料で構成しているのので、前記フィン 8 と前記金属材 40 との接触部での腐食の進行を抑制することができる。なお、前記金属材 40 はフィン 8 と同一種類の金属材料で構成するものには限定されず、前記フィン 8 と前記金属材 40 との接触部での腐食の進行を抑制することができる導電性の金属であれば、フィン 8 と異なる種類の金属材料を使用することも可能である。

20

【0048】

また、本実施例 2 では、図 6 及び図 8 に示すように、前記複数のフィン 8 に接続されている前記金属材 40 おける任意の 1 箇所を配線 10 a で接続し、前記伝熱管 9 の任意の 1 箇所を配線 10 b で接続して、前記配線 10 a , 10 b の他端側を、前記制御装置 30 内の抵抗検知器 31 (図 5 参照) の 2 つの端子に結線することにより、前記フィン 8 と前記伝熱管 9 との間の抵抗値を検知することができる。

30

【0049】

なお、本実施例においては、積層された複数のフィン 8 の上端部を電氣的に接続するように前記金属材 40 を設けているが、この金属材 40 を前記複数のフィン 8 の全てに確実に接触させる必要がある。このため、本実施例では、図 7 に示すように、筐体 1 (図 6 参照) を構成する天板 1 a の裏面に、前記熱交換器 6 の上端部形状、或いは前記金属材 40 の形状に合わせて L 字状の絶縁体 41 を設けている。即ち、前記天板 1 a の裏面の熱交換器に相当する部分に、樹脂などの絶縁体 41 を貼りつけて設けている。これにより、天板 1 a を前記筐体 1 に取り付けることにより、前記絶縁体 41 が前記金属材 40 を押さえ込み、これにより前記金属材 40 を、積層された複数のフィン 8 の上端部に直接押し付けて確実に接触させることができる。

40

【0050】

なお、前記絶縁体 41 は、前記金属材 40 と前記天板 1 a とが直接接触しないように設ける必要がある。また、図 6 の例では、積層された複数のフィン 8 の上端部を電氣的に接続するように前記金属材 40 を設けているが、前記フィンの設置方向によっては、前記金属材 40 は前記フィン 8 の上端部に設置されるとは限らない。即ち、前記フィン 8 が垂直方向ではなく、水平方向に積層されるような場合も考えられが、この場合でも、前記金属材 40 が、前記複数のフィン 8 の端部と前記筐体 1 の内面との間に設けられ、この金属材 40 が、前記筐体 1 により前記絶縁体 41 を介して前記フィン 8 側に押圧されるように構成されれば良い。

本実施例においても、上述した実施例 1 と同様に、フィン 8 と伝熱管 9 との間の抵抗値を検知することができる。

50

【 0 0 5 1 】

図 6 に示す熱交換器 6 の等価電気回路図を図 8 により説明する。この図 8 に示すように、積層されている複数のフィン 8 同士は金属材 4 0 により電氣的に接続され、また複数の伝熱管 9 同士も電氣的に接続されている。前記金属材 4 0 の任意の 1 箇所と抵抗検知器 3 1 の一つの端子は配線 1 0 a で結線され、また前記伝熱管 9 の任意の 1 箇所と前記抵抗検知器 3 1 の他の一つの端子も配線 1 0 b で結線されている。

他の構成は、上述した実施例 1 と同様であるので、同一部分についての説明は省略する。

【 0 0 5 2 】

本実施例 2 においても上述した実施例 1 と同様の効果が得ることができる。また、本実施例 2 によれば、フィン 8 とは別部材で構成した金属材 4 0 をフィン 8 の端部と接触させることにより、積層された複数のフィン同士を電氣的に接続するようにしている。このため、フィン 8 の表面に耐食層または親水層などを塗布したプレコートフィンを使用した熱交換器 6 を使用する場合であっても、フィンの端部（端面）はプレス加工時に切断され、フィンを構成している金属材料（アルミニウム）が露出した状態となっている。従って、積層されている複数のフィン 8 を確実に前記金属材 4 0 により電氣的に接続することができるから、より正確にフィン 8 と伝熱管 9 との間の抵抗値を検出することが可能となる。

【 0 0 5 3 】

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記実施例では、本発明をクロスフィンチューブ型の熱交換器に適用した例を説明したが、フィンと伝熱管を備えるフィンチューブ型の熱交換器であれば同様に適用できるものである。

また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。更に、上記した実施例は本発明を分かり易く説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

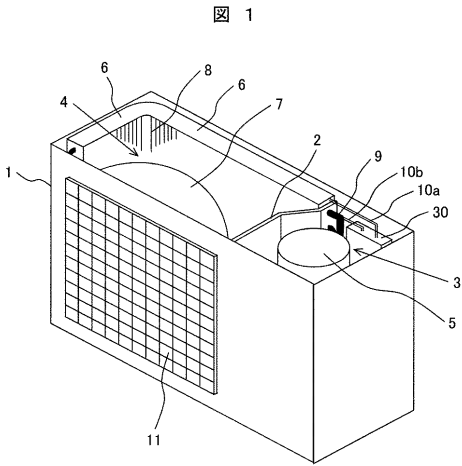
- 1 ... 筐体、 1 a ... 天板、 2 ... 仕切り板、
- 3 ... 機械室、 4 ... 熱交換器室、 5 ... 圧縮機、
- 6 ... 熱交換器、 7 ... 送風機、 8 ... フィン、 9 ... 伝熱管、
- 1 0 (1 0 a , 1 0 b) ... 配線、 1 1 ... 吹出口、
- 2 0 ... スペース、 2 0 a ... 孔、 2 1 ... 貫通孔、
- 3 0 ... 制御装置（腐食検知装置）、 3 1 ... 抵抗検知器、 3 2 ... 演算器、
- 3 3 ... 警報、 3 4 ... ネットワーク、
- 4 0 ... 金属材、 4 1 ... 絶縁体。

10

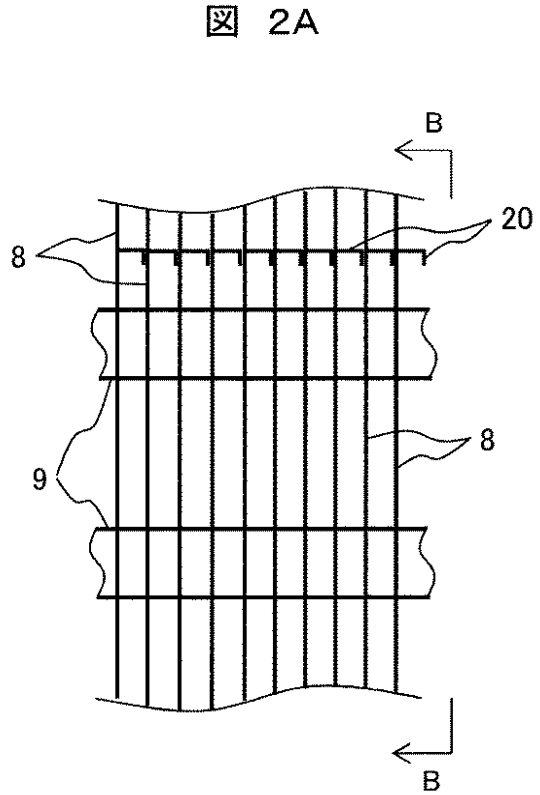
20

30

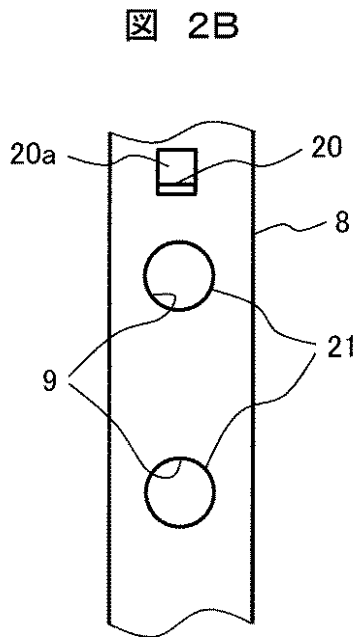
【図 1】



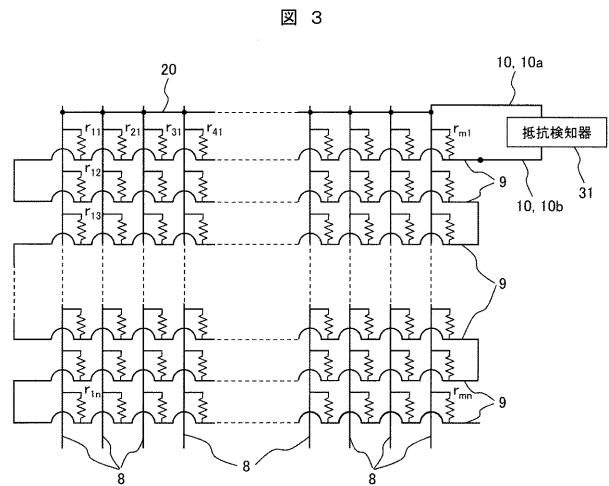
【図 2 A】



【図 2 B】

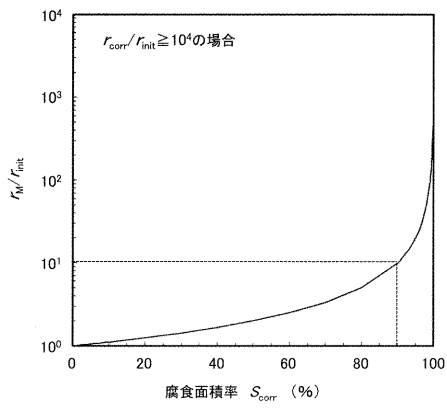


【図 3】



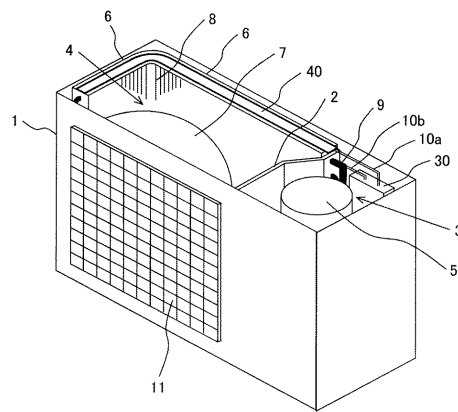
【 図 4 】

図 4



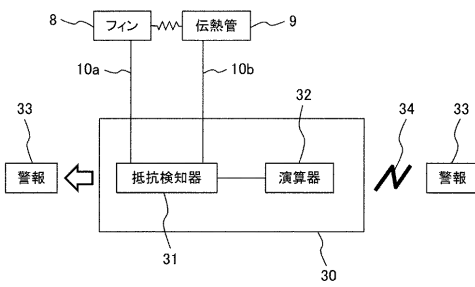
【 図 6 】

図 6



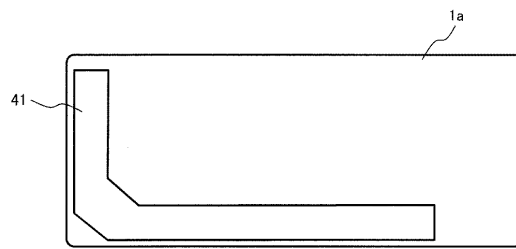
【 図 5 】

図 5



【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8

