

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-537640

(P2018-537640A)

(43) 公表日 平成30年12月20日(2018.12.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 8 G 9/00 (2006.01)	F 2 8 G 9/00 Z	3 L 0 9 2
F 2 5 B 49/02 (2006.01)	F 2 5 B 49/02 5 1 0 A	3 L 2 6 0
F 2 5 B 47/02 (2006.01)	F 2 5 B 47/02 5 1 0 G	
F 2 5 B 13/00 (2006.01)	F 2 5 B 13/00 M	
F 2 4 F 11/41 (2018.01)	F 2 4 F 11/41 1 1 0	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-556729 (P2017-556729)
 (86) (22) 出願日 平成28年12月2日 (2016.12.2)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年11月22日 (2017.11.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2016/108395
 (87) 国際公開番号 WO2018/086176
 (87) 国際公開日 平成30年5月17日 (2018.5.17)
 (31) 優先権主張番号 201611040895.7
 (32) 優先日 平成28年11月11日 (2016.11.11)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 517372472
 青島海尔空調器有限総公司
 QINGDAO HAIER AIR C
 ONDITIONER GENERAL
 CORP., LTD.
 中国山東省青島市▲らお▼山区海尔路1号
 海尔工業園
 Haier Industrial Pa
 rk, No. 1 Haier Road,
 Laoshan District Qi
 ngdao, Shandong 2661
 01 China

(74) 代理人 110002262
 TRY国際特許業務法人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法

(57) 【要約】

本発明に係る空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法は、空気調和機を制御して自動洗浄モードに移行させるステップと、被洗浄熱交換器が置かれる環境温度を検出し、検出された環境温度に応じて被洗浄熱交換器の目標蒸発温度を決定するステップと、被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップと、被洗浄熱交換器の表面を霜層又は氷層で被覆した後、被洗浄熱交換器を制御して除霜モードに移行させるステップと、を含む。本発明に係る空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法によれば、空気調和機の熱交換器の自動洗浄を容易に行うことができ、良好な自動洗浄効果が得られて洗浄効率が高い。

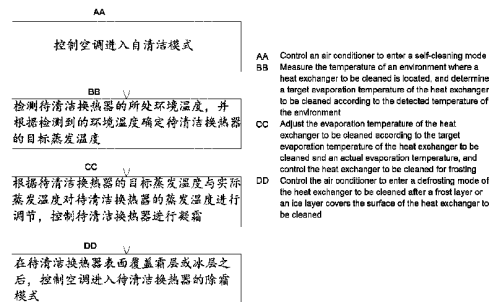


图 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法であって、
 空気調和機を制御して自動洗浄モードに移行させるステップと、
 被洗浄熱交換器が置かれる環境温度を検出し、検出された環境温度に応じて被洗浄熱交換器の目標蒸発温度を決定するステップと、
 被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップと、
 被洗浄熱交換器の表面を霜層又は氷層で被覆した後、空気調和機を制御して熱交換器の除霜モードに移行させるステップと、を含むことを特徴とする空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法。

10

【請求項 2】

前記目標蒸発温度としては、 $T_0 = k \times T - A$ 又は $T_0 = T_1$ のいずれか小さい値に決定され、

k は計算係数で、その値は $0.7 \sim 1$ であり、 A は温度補償値で、その値は $4 \sim 25$ あり、 T は被洗浄熱交換器が置かれる環境温度で、その値は -10 $T_1 < 0$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法。

【請求項 3】

前記被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップは、

20

目標蒸発温度と実際の蒸発温度との関係を比較するステップと、
 比較結果に基づいて圧縮機の運転周波数を調節するステップと、を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法。

【請求項 4】

前記比較結果に基づいて圧縮機の運転周波数を調節するステップは、

$T_e > T_0 + B_2$ の場合に圧縮機の運転周波数を上げるステップと、

$T_e < T_0 - B_1$ の場合に圧縮機の運転周波数を下げるステップと、

$T_0 - B_1 \leq T_e \leq T_0 + B_2$ の場合に現在の運転状態を維持するステップと、を含み

B_1 の値は、 $1 \sim 20$ であり、 B_2 の値は、 $1 \sim 10$ であることを特徴とする請求項 3 に記載の空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法。

30

【請求項 5】

前記被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップは、

目標蒸発温度と実際の蒸発温度との関係を比較するステップと、

比較結果に基づいて被洗浄熱交換器に対応するファンの回転数を調節するステップと、
 を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法。

【請求項 6】

前記比較結果に基づいて被洗浄熱交換器に対応するファンの回転数を調節するステップは、

40

$T_e > T_0 + B_2$ の場合にファンの回転数を減少させるステップと、

$T_e < T_0 - B_1$ の場合にファンの回転数を増加させるステップと、

$T_0 - B_1 \leq T_e \leq T_0 + B_2$ の場合に現在の運転状態を維持するステップと、を含み

B_1 の値は、 $1 \sim 20$ であり、 B_2 の値は、 $1 \sim 10$ であることを特徴とする請求項 5 に記載の空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法。

【請求項 7】

前記被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップは、

目標蒸発温度と実際の蒸発温度との関係を比較するステップと、

50

比較結果に基づいて、被洗浄熱交換器を流れる冷媒流量を調節するステップと、を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法。

【請求項 8】

前記比較結果に基づいて被洗浄熱交換器の冷媒流量を調節するステップは、

$T_e > T_0 + B_2$ の場合に冷媒流量を増加させるステップと、

$T_e < T_0 - B_1$ の場合に冷媒流量を減少させるステップと、

$T_0 - B_1 < T_e < T_0 + B_2$ の場合に現在の運転状態を維持するステップと、を含み

、
 B_1 の値は、 $1 \sim 20$ であり、 B_2 の値は、 $1 \sim 10$ であることを特徴とする請求項 7 に記載の空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法。

10

【請求項 9】

前記被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップは、

$T_e < T_0 + C$ と検出した場合、着霜を t_1 時間行ってから除霜を行うように被洗浄熱交換器を制御するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法。

【請求項 10】

被洗浄熱交換器が着霜を t_2 時間行った後でも $T_e < T_0 + C$ を満たさない場合、 $T_e < T_0$ になるまで被洗浄熱交換器に対応するファンの回転を t_3 時間停止させてからそのまま t_4 時間維持した後、被洗浄熱交換器に対応するファンを再起動して除霜モードに移行させることを特徴とする請求項 9 に記載の空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和機の技術分野に関し、特に、空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法に関する。

【背景技術】

【0002】

空気調和機（エア・コンディショナー）の十分な熱交換を確保するために、通常、空気調和機の熱交換器のフィンが多層のシート状に気密に設計され、各層のフィンの間隔はわずか $1 \sim 2$ mm である。また、空気調和機のフィンに様々な圧延加工したり、フィンに種々の亀裂を入れたりすることで、熱交換面積を広くしている。空気調和機の運転中に、大量の空気が熱交換器を通過して熱交換を行うことに伴って空気中の種々の塵埃や不純物などが熱交換器に付着し、次第に熱交換器の効果に影響を与えるほか、細菌の繁殖を招き、空気調和機から異臭が発生して利用者の健康被害を引き起こす。この場合、空気調和機の熱交換器の洗浄が必要となるが、熱交換器は形状が複雑なものであり、熱交換器の洗浄が不便である。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の目的は、空気調和機の熱交換器の自動洗浄を容易に行い、良好な自動洗浄効果が得られ、洗浄効率が高い空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記目的を達成するために、本発明の一実施形態に係る空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法は、空気調和機を制御して自動洗浄モードに移行させるステップと、被洗浄熱交換器が置かれる環境温度を検出し、検出された環境温度に応じて被洗浄熱交換器の目標蒸発温度を決定するステップと、被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップと、被洗浄熱交換器の表面を霜層又は氷層で被覆した後、空気調和機を制御して熱交換器の除霜モードに移行させるステップと、を含む。

50

【0005】

好ましくは、目標蒸発温度としては、 $T_0 = k \times T - A$ 又は $T_0 = T_1$ のいずれか小さい値に決定される。 k は計算係数で、その値は $0.7 \sim 1$ であり、 A は温度補償値で、その値は $4 \sim 25$ あり、 T は被洗浄熱交換器が置かれる環境温度で、その値は -10 $T_1 < 0$ である。

【0006】

好ましくは、被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップは、目標蒸発温度と実際の蒸発温度との関係と比較するステップと、比較結果に基づいて圧縮機の運転周波数を調節するステップと、を含む。

10

【0007】

好ましくは、比較結果に基づいて圧縮機の運転周波数を調節するステップは、 $T_e > T_0 + B_2$ の場合に圧縮機の運転周波数を上げるステップと、 $T_e < T_0 - B_1$ の場合に圧縮機の運転周波数を下げるステップと、 $T_0 - B_1 \leq T_e \leq T_0 + B_2$ の場合に現在の運転状態を維持するステップと、を含む。 B_1 の値は、 $1 \sim 20$ であり、 B_2 の値は、 $1 \sim 10$ である。

【0008】

好ましくは、被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップは、目標蒸発温度と実際の蒸発温度との関係と比較するステップと、比較結果に基づいて被洗浄熱交換器に対応するファンの回転数を調節するステップと、を含む。

20

【0009】

好ましくは、比較結果に基づいて被洗浄熱交換器に対応するファンの回転数を調節するステップは、 $T_e > T_0 + B_2$ の場合にファンの回転数を減少させるステップと、 $T_e < T_0 - B_1$ の場合にファンの回転数を増加させるステップと、 $T_0 - B_1 \leq T_e \leq T_0 + B_2$ の場合に現在の運転状態を維持するステップと、を含む。 B_1 の値は、 $1 \sim 20$ であり、 B_2 の値は、 $1 \sim 10$ である。

【0010】

好ましくは、被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップは、目標蒸発温度と実際の蒸発温度との関係と比較するステップと、比較結果に基づいて被洗浄熱交換器を流れる冷媒流量を調節するステップと、を含む。

30

【0011】

好ましくは、前記比較結果に基づいて被洗浄熱交換器の冷媒流量を調節するステップは、 $T_e > T_0 + B_2$ の場合に冷媒流量を減少させるステップと、 $T_e < T_0 - B_1$ の場合に冷媒流量を増加させるステップと、 $T_0 - B_1 \leq T_e \leq T_0 + B_2$ の場合に現在の運転状態を維持するステップと、を含む。 B_1 の値は、 $1 \sim 20$ であり、 B_2 の値は、 $1 \sim 10$ である。

【0012】

好ましくは、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップは、 $T_e < T_0 + C$ と検出した場合、着霜を t_1 時間行ってから除霜を行うように被洗浄熱交換器を制御するステップを含む。

40

【0013】

好ましくは、被洗浄熱交換器が着霜を t_2 時間行った後でも $T_e < T_0 + C$ を満たさない場合、 $T_e < T_0$ になるまで被洗浄熱交換器に対応するファンの回転を t_3 時間停止させてからそのまま t_4 時間維持した後、被洗浄熱交換器に対応するファンを再起動して除霜モードに移行させる。

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法は、空気調和機を制御して自動洗浄

50

モードに移行させるステップと、被洗浄熱交換器が置かれる環境温度を検出し、検出された環境温度に応じて被洗浄熱交換器の目標蒸発温度を決定するステップと、被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップと、被洗浄熱交換器の表面を霜層又は氷層で被覆した後、空気調和機を制御して除霜モードに移行させるステップと、を含む。上述した自動洗浄方法により、被洗浄熱交換器の目標蒸発温度と実際の蒸発温度との差に基づいて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節することができる。こうすることで、被洗浄熱交換器の表面に着霜又は着氷し、被洗浄熱交換器の表面での塵埃や不純物などを霜層又は氷層によって被洗浄熱交換器の表面から剥離させて、除霜後に被洗浄熱交換器から除去する。その結果、良好な洗浄効果が得られ、洗浄効率が高いほか、被洗浄熱交換器の形状や構造によって制限されず、洗浄効果がより徹底的かつ効果的であり、細菌の繁殖を回避することができるとともに、被洗浄熱交換器の熱交換効率を向上させることができる。

10

【0015】

なお、上述した一般的な説明及び後述する詳細な説明は、単に例示的なものであり、本発明を限定しようとするものではない。

【図面の簡単な説明】**【0016】**

【図1】本発明の一実施形態に係る空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法を示すフローチャートである。

20

【発明を実施するための形態】**【0017】**

当業者が本発明の具体的な実施形態を実施できるように、以下の説明及び図面は具体的な実施形態を十分に示している。他の実施形態は構成、論理、電気、過程及びその他の変更を含んでもよい。実施例は可能な変更のみを代表している。明確な要求がない限り、個別の部品や機能は選択可能であり、操作の順番も変更可能である。一部の実施案の部分及び特徴は他の実施案の部分及び特徴に含まれてもよいし代替されてもよい。本発明の実施案の範囲は、特許請求の範囲の全て、及び特許請求の範囲の全てによって得られる等価物を含む。本明細書において、本発明の各実施案は、単独で又は総括的に「発明」という用語により表されてもよい。これは、便利にするためにすぎない。また、事実上、1つ以上の発明が公開されても、この応用の範囲を任意の単独な発明又は発明構想として自動的に規制するものではない。本明細書において、第1及び第2などの関係技術用語は1つの構成又は操作と他の構成又は操作を区別するためにのみ用いられ、これらの構成又は操作の間にこのような関係又は順序が存在することを要件としたり、示唆したりするものではない。また、「含む」、「含有」という技術用語或いはその他の類似用語は非排他的な包含をカバーし、一連の要素を含む過程、方法又は装置はそれらの要素を含むだけでなく、明確に例示していないその他の要素を含み、或いはこのような過程、方法又は装置の特有の要素を含む。特に制限がない場合、語句「1つを含む」によって限定される要素は、上記要素を含む過程、方法又は装置に存在する他の同じ要素を排除しない。本明細書の各実施形態は、段階様式で説明される。また、各実施形態についての重要な説明部分は、他の実施形態と異なる点であり、各実施形態の同一又は類似部分は相互に参照されてもよい。実施形態で開示されている方法や製品などは、実施形態で開示されている方法部分に対応するため、簡単に説明するが、関連部分については方法部分の説明を参照すればよい。

30

40

【0018】

本発明に係る自動洗浄方法に適する空気調和機は、圧縮機、室内熱交換器、室外熱交換器、絞り装置、第1ファン及び第2ファンを含む。なお、第1ファンは、室内熱交換器に対応するファンであり、第2ファンは、室外熱交換器に対応するファンである。上記空気調和機は、四方弁を含んでもよいが、必須ではないことを理解されたい。この空気調和機は、室内熱交換器の温度、室内環境温度、室外熱交換器の温度及び室外環境温度を検出するための複数の温度センサをさらに含んでもよい。

50

【0019】

図1に示すように、本発明の一実施形態では、空気調和機の熱交換器の自動洗浄方法は、空気調和機を制御して自動洗浄モードに移行させるステップと、被洗浄熱交換器が置かれる環境温度を検出し、検出された環境温度に応じて被洗浄熱交換器の目標蒸発温度を決定するステップと、被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップと、被洗浄熱交換器の表面を霜層又は氷層で被覆した後、空気調和機を制御して被洗浄熱交換器の除霜モードに移行させるステップとを含む。

【0020】

被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させる場合、調節可能な空気調和機の運転パラメータは圧縮機の運転周波数、被洗浄熱交換器に対応するファンの回転数及び被洗浄熱交換器の冷媒流量を含む。これらのパラメータは、単独で調節されてもよいし、2つ又は3つのパラメータを組み合わせると調節されてもよい。具体的な調節形態は、検出された蒸発温度及び設定された目標蒸発温度によって選択可能である。

10

【0021】

上述した自動洗浄方法により、被洗浄熱交換器の目標蒸発温度と実際の蒸発温度との差に基づいて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節することができる。こうすることで、被洗浄熱交換器の表面に着霜又は着氷し、被洗浄熱交換器の表面での塵埃や不純物などを霜層又は氷層によって被洗浄熱交換器の表面から剥離させて、除霜後に被洗浄熱交換器から除去する。その結果、良好な洗浄効果が得られ、洗浄効率が高いほか、被洗浄熱交換器の形状や構造によって制限されず、洗浄効果がより徹底的かつ効果的であり、細菌の繁殖を回避することができるとともに、被洗浄熱交換器の熱交換効率を向上させることができる。

20

【0022】

また、目標蒸発温度としては、 $T_0 = k \times T - A$ 又は $T_0 = T_1$ のいずれか小さい値に決定される。なお、 k は計算係数で、その値は $0.7 \sim 1$ であり、 A は温度補償値で、その値は $4 \sim 25$ であり、 T は被洗浄熱交換器が置かれる環境温度で、その値は -10 、 $T_1 < 0$ である。好ましくは、 k は 0.9 、 A は 18 、 T_1 は -5 である。

【0023】

例えば、環境温度が 36 、 k が 0.7 、 T_1 が -5 、 A が 25 の場合、式 $T_0 = k \times T - A$ によれば、 T_0 は 0.2 、一方、式 $T_0 = T_1$ によれば、 T_0 は -5 である。そうすると、 T_0 は -5 となる。

30

【0024】

また、環境温度が 25 、 k が 0.7 、 T_1 が -5 、 A が 25 の場合、式 $T_0 = k \times T - A$ によれば、 T_0 は -7.5 、一方、式 $T_0 = T_1$ によれば、 T_0 は -5 である。そうすると、 T_0 は -7.5 となる。

上記式によれば、環境温度が合理的な範囲内にある場合、環境温度に関連する温度値を選択し、環境温度が過大な場合、被洗浄熱交換器の着霜要求を満足可能な温度値を選択する。こうすることで、被洗浄熱交換器の自動洗浄の円滑化を確保することができるほか、空気調和機が置かれる環境温度が合理的範囲にある場合、環境温度に応じて合理的な蒸発温度を選択して空気調和機の運転効率を確保することができる。

40

【0025】

当然ながら、被洗浄熱交換器の自動洗浄の円滑化を確保するように、他の形態により目標蒸発温度を合理的に決定してもよい。

【0026】

空気調和機の自動洗浄時の調整パラメータとして圧縮機の運転周波数を選択した場合、被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップは、目標蒸発温度と実際の蒸発温度との関係を比較するステップと、比較結果に基づいて圧縮機の運転周波数を調節するステップとを含む。

50

【0027】

詳細には、比較結果に基づいて圧縮機の運転周波数を調節するステップは、 $T_e > T_0 + B_2$ の場合に圧縮機の運転周波数を上げるステップと、 $T_e < T_0 - B_1$ の場合に圧縮機の運転周波数を下げるステップと、 $T_0 - B_1 < T_e < T_0 + B_2$ の場合に現在の運転状態を維持するステップとを含む。なお、 B_1 の値は、 $1 \sim 20$ であり、 B_2 の値は、 $1 \sim 10$ である。

【0028】

熱交換器の洗浄モード下で圧縮機の運転周波数を調整することで、熱交換器の蒸発温度を適切な着霜温度範囲内に制御し、熱交換器の表面に高速かつ均一に着霜させることができる。また、着霜による固化作用力によって汚れを熱交換器の表面から剥離させ、その後、除霜によって熱交換器の表面を洗浄する。これにより、熱交換器表面の洗浄効果を効果的に高めることができる。

10

【0029】

通常、空気調和機システムの確実な運転を確保するために、 $T_0 - B_1 - 30$ 及び $T_0 + B_2 - 5$ を確保する必要がある。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度を常に1つの合理的な範囲内に維持して、被洗浄熱交換器の表面に十分に着霜又は着氷させることを確保できるほか、空気調和機の大量のエネルギー消費量を抑制し、空気調和機の運転効率を向上させることもできる。

【0030】

$T_e > T_0 + B_2$ の場合に圧縮機の運転周波数を上げるステップは、 $T_0 + B_2 < T_e < T_0 + B_3$ の場合に $a \text{ Hz} / \text{s}$ の速度で圧縮機の運転周波数を上げるステップと、 $T_e > T_0 + B_3$ の場合に $b \text{ Hz} / \text{s}$ の速度で圧縮機の運転周波数を上げるステップとを含む。なお、 $B_3 > B_2$ 、 $a < b$ である。

20

【0031】

$T_e > T_0 + B_2$ の場合、現在の被洗浄熱交換器の蒸発温度が高すぎることを表し、被洗浄熱交換器の表面への着霜が順調に行えないので、被洗浄熱交換器の蒸発温度の低下が必要である。このため、圧縮機の運転周波数を上げることが必要となり、被洗浄熱交換の熱交換能力を高めて被洗浄熱交換器の蒸発温度を下げるができる。

【0032】

具体的な調節を行う際、 $T_0 + B_2 < T_e < T_0 + B_3$ の場合、被洗浄熱交換器の蒸発温度が目標蒸発温度よりもわずかに高いことを表すため、比較的低速で圧縮機の運転周波数を上げてよい。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度を目標蒸発温度に近づけるのを確保することができるほか、圧縮機の運転周波数の調整が速すぎて空気調和機運転の不安定化を招くことを回避して、空気調和機の運転効率を向上させることができる。

30

【0033】

$T_e > T_0 + B_3$ の場合、被洗浄熱交換器の蒸発温度が目標蒸発温度よりもはるかに高いことを表すため、比較的高速で圧縮機の運転周波数を上げる必要がある。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度を目標蒸発温度まで迅速に到達させ、被洗浄熱交換器の表面への着霜又は着氷の効率を向上させ、空気調和機の自動洗浄効率を向上させることができる。

40

【0034】

上記の方法により、空気調和機の運転状況に応じて適切な圧縮機の運転周波数の調節形態を選択することができる。これにより、被洗浄熱交換器の蒸発温度の迅速な調整を確保できるほか、空気調和機の運転への過大な変動を回避することができる。

【0035】

$T_e > T_0 + B_2$ の場合に圧縮機の運転周波数を上げるステップは、 $T_0 + B_2 < T_e < T_0 + B_3$ の場合に $(a - c t) \text{ Hz} / \text{s}$ の速度で圧縮機の運転周波数を上げ、 $T_e > T_0 + B_3$ の場合に $(b - d t) \text{ Hz} / \text{s}$ の速度で圧縮機の運転周波数を上げることによって実行されてもよい。

【0036】

50

圧縮機の運転周波数を調整する過程において、圧縮機の運転周波数の調整幅（調整速度）の要求は、圧縮機の運転周波数が下がるに伴って徐々に減少する。また、圧縮機の運転周波数の調整幅を一定に保つと、圧縮機の運転周波数の調整精度が徐々に低下するほか、圧縮機のエネルギー消費量が最適な状態にならない。このため、上述した方法で圧縮機の運転周波数を可変速度で調整することで、圧縮機の運転周波数を調整が必要な圧縮機の運転周波数と一致させることを確保し、圧縮機が高いエネルギー効率で運転可能であるとともに、圧縮機の消費電力を低減して圧縮機の運転周波数の調整精度を高めることができる。

【0037】

$T_e < T_0 - B_1$ の場合に圧縮機の運転周波数を下げるステップは、 $T_0 - B_4$ $T_e < T_0 - B_1$ の場合に $a \text{ Hz} / \text{s}$ の速度で圧縮機の運転周波数を下げるステップと、 $T_e < T_0 - B_4$ の場合に $b \text{ Hz} / \text{s}$ の速度で圧縮機の運転周波数を下げるステップとを含む。なお、 $B_4 > B_1$ 、 $a < b$ である。

10

【0038】

$T_e < T_0 - B_1$ の場合、現在の被洗浄熱交換器の蒸発温度が低すぎることを表し、被洗浄熱交換器の表面への着霜が不均一になるとともに、空気調和機の運転効率を大幅に低下させ、被洗浄熱交換器の蒸発温度の上昇が必要である。このため、圧縮機の運転周波数を下げることが必要となり、被洗浄熱交換器の熱交換能力を低下させて被洗浄熱交換器の蒸発温度を上げることができる。

【0039】

具体的な調節を行う際、 $T_0 - B_4$ $T_e < T_0 - B_1$ の場合、被洗浄熱交換器の蒸発温度と目標蒸発温度との差が小さいことを表すため、比較的低速で圧縮機の運転周波数を下げてよい。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度を目標蒸発温度に近づけるのを確保することができるほか、圧縮機の運転周波数の調整が速すぎて空気調和機運転の不安定化を招くことを回避して、空気調和機の運転効率を向上させることができる。

20

【0040】

$T_e < T_0 - B_4$ の場合、被洗浄熱交換器の蒸発温度と目標蒸発温度との差が大きいことを表すため、比較的高速で圧縮機の運転周波数を下げる必要がある。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度を目標蒸発温度まで迅速に到達させ、被洗浄熱交換器の表面への着霜又は着氷の効率を向上させ、空気調和機の自動洗浄効率を向上させることができる。

30

【0041】

上記の方法により、空気調和機の運転状況に応じて適切な圧縮機の運転周波数の調節形態を選択することができる。これにより、被洗浄熱交換器の蒸発温度の迅速な調整を確保できるほか、空気調和機の運転への過大な変動を回避することができる。

【0042】

$T_e < T_0 - B_1$ の場合に圧縮機の運転周波数を下げるステップは、 $T_0 - B_4$ $T_e < T_0 - B_1$ の場合に $(a - c t) \text{ Hz} / \text{s}$ の速度で圧縮機の運転周波数を下げ、 $T_e < T_0 - B_4$ の場合に $(b - d t) \text{ Hz} / \text{s}$ の速度で圧縮機の運転周波数を下げることによって実行されてもよい。

40

【0043】

圧縮機の運転周波数を調整する過程において、圧縮機の運転周波数の調整幅の要求は、圧縮機の運転周波数が下がるに伴って徐々に減少する。また、圧縮機の運転周波数の調整幅を一定に保つと、圧縮機の運転周波数の調整精度が徐々に低下するほか、圧縮機のエネルギー消費量が最適な状態にならない。このため、上述した方法で圧縮機の運転周波数を可変速度で調整することで、圧縮機の運転周波数を調整が必要な圧縮機の運転周波数と一致させることを確保し、圧縮機が高いエネルギー効率で運転可能であるとともに、圧縮機の消費電力を低減して圧縮機の運転周波数の調整精度を高めることができる。

【0044】

空気調和機の熱交換器は自動洗浄モードに移行した後、自動洗浄側のファンが起動して

50

熱交換器に湿気を継続的に供給し、熱交換器の表面を水膜で速やかに被覆する。この場合、自動洗浄側のファンの運転が停止し、蒸発温度（すなわち、熱交換器のコイル温度）が速やかに低下し、熱交換器の表面の水膜が氷結して空気中の水分を着霜させ、これにより、熱交換器の汚れを剥離する。最も速い着霜効果を果たすために、圧縮機の周波数を圧縮機運転中に信頼性の保証範囲内の最も高い周波数にする必要がある。着霜中に、温度差が大きければ着霜の速度も速くなるため、圧縮機の周波数が高ければ高いほどよい。一方、この際、ファンが停止して熱交換器の熱交換量が極めて少なく、蒸発温度も速やかに低下し、圧縮機の信頼性に影響を与えることになる。そこで、熱交換器の着霜速度と圧縮機の運転信頼性とをバランスさせるために、蒸発温度を一定の範囲内に制御しなければならない。テストにより、蒸発温度が $-20 \leq T_e \leq -15$ の温度範囲内であれば、良好な着霜効果や機器全体の運転信頼性を確保できることがわかっている。よって、圧縮機の周波数を調整する際には、熱交換器の蒸発温度をこの蒸発温度範囲内に制御する必要がある。

10

【0045】

以下、 $-20 \leq T_e \leq -15$ を被洗浄熱交換器の蒸発温度範囲の例として、圧縮機の運転周波数の調整のフローについて詳しく説明する。

【0046】

蒸発温度が $T_e < -20$ を満たすと検出した場合、圧縮機の運転周波数を下げる。蒸発温度が $-20 \leq T_e \leq -15$ を満たすと検出した場合、現在の圧縮機の運転周波数を維持する。蒸発温度が $-15 < T_e$ を満たすと検出した場合、圧縮機の運転周波数を上げる。

20

【0047】

$T_e < -20$ と検出した場合、蒸発温度が低すぎることを表し、圧縮機の運転信頼性を下げる。このため、圧縮機の運転周波数を下げることが必要となり、熱交換器の熱交換量を減少させて熱交換器の蒸発温度を上げ、その結果、圧縮機運転中の信頼性を高めることができる。

【0048】

$-20 \leq T_e \leq -15$ と検出した場合、現在の蒸発温度が熱交換器の表面での着霜効率のほか、圧縮機運転の信頼性を確保することができることを表すため、圧縮機の運転周波数を現在の運転周波数に維持させ、空気調和機が比較的高いデュティ比を有するようになる。

30

【0049】

$-15 < T_e$ と検出した場合、蒸発温度が高すぎることを表し、熱交換器の表面での着霜効率を顕著に下げる。このため、圧縮機の運転周波数を上げることが必要となり、熱交換器の熱交換率を高めて熱交換器の表面での着霜効率を向上させることができる。

【0050】

$T_e < -20$ の場合、蒸発温度が $T_e < -25$ を満たすと検出すれば圧縮機の運転周波数を $1 \text{ Hz} / \text{s}$ で速やかに低下させ、蒸発温度が $-25 \leq T_e < -20$ を満たすと検出すれば圧縮機の運転周波数を $1 \text{ Hz} / 10 \text{ s}$ で緩やかに下げる。なお、 a は $1 \text{ Hz} / 10 \text{ s}$ 、 b は $1 \text{ Hz} / \text{s}$ である。

40

【0051】

$T_e < -25$ と検出した場合、蒸発温度と調節が必要な蒸発温度との差が大きいことを表すため、圧縮機の運転周波数を速やかに下げる必要がある。こうすることで、蒸発温度を速やかに上げ、圧縮機の運転が信頼性のない状態であることを回避することができる。

【0052】

$-25 \leq T_e \leq -20$ と検出した場合、蒸発温度と調節が必要な蒸発温度との差が小さいことを表すため、圧縮機の運転周波数を緩やかに下げて、着霜効果や機器全体の運転信頼性を確保可能な蒸発温度範囲内で蒸発温度をより正確に調節し、蒸発温度の調整が速すぎないようにする。

50

【0053】

bがaよりも大きければ、上述した周波数を下げる速度は他の値であってもよい。

【0054】

蒸発温度が $-15 < T_e - 10$ を満たすと検出した場合、圧縮機の運転周波数を $1 \text{ Hz} / 10 \text{ s}$ で緩やかに上げる。

【0055】

蒸発温度が $-10 < T_e$ を満たすと検出した場合、圧縮機の運転周波数を $1 \text{ Hz} / \text{s}$ で速やかに上げる。なお、aは $1 \text{ Hz} / 10 \text{ s}$ 、bは $1 \text{ Hz} / \text{s}$ である。

【0056】

$-15 < T_e - 10$ と検出した場合、蒸発温度と調節が必要な蒸発温度との差が小さいことを表すため、圧縮機の運転周波数を緩やかに上げて、着霜効果や機器全体の運転信頼性を確保可能な蒸発温度範囲内で蒸発温度をより正確に調節し、蒸発温度の調整が速すぎないようにする。

10

【0057】

$-10 < T_e$ と検出した場合、蒸発温度と調節が必要な蒸発温度との差が大きいことを表すため、圧縮機の運転周波数を速やかに上げる必要がある。こうすることで、蒸発温度を速やかに上げ、圧縮機の運転が信頼性のない状態であることを回避することができる。

【0058】

圧縮機の周波数を調節するステップは、例えば、 $T_e < -20$ の場合、蒸発温度が $T_e < -25$ を満たすと検出すれば圧縮機の周波数を $(1 - 0.1t) \text{ Hz} / \text{s}$ で速やかに下げ、蒸発温度が $-25 < T_e < -20$ を満たすと検出すれば圧縮機の周波数を $(1 - 0.1t) \text{ Hz} / 10 \text{ s}$ で緩やかに下げ、蒸発温度が $-15 < T_e - 10$ を満たすと検出した場合圧縮機の周波数を $(1 - 0.1t) \text{ Hz} / 10 \text{ s}$ で緩やかに上げ、蒸発温度が $-10 < T_e$ を満たすと検出した場合圧縮機の周波数を $(1 - 0.1t) \text{ Hz} / \text{s}$ で速やかに上げることによって実行される。

20

【0059】

なお、aは $1 \text{ Hz} / 10 \text{ s}$ 、bは $1 \text{ Hz} / \text{s}$ 、cは $0.01 \text{ Hz} / \text{s}$ 、dは $0.1 \text{ Hz} / \text{s}$ 、tは圧縮機の運転周波数の調整時間で、その単位はsである。

【0060】

圧縮機の周波数調節速度を調整するように、上記各値は圧縮機の調整要求に応じて設定されてもよい。こうすることで、圧縮機が高いエネルギー効率で運転可能であるとともに、圧縮機運転の信頼性及び安定性を確保することができる。

30

【0061】

空気調和機の自動洗浄時の調整パラメータとしてファンの回転数を選択した場合、被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップは、目標蒸発温度と実際の蒸発温度との関係と比較するステップと、比較結果に基づいて被洗浄熱交換器に対応するファンの回転数を調節するステップとを含む。

【0062】

詳細には、比較結果に基づいて被洗浄熱交換器に対応するファンの回転数を調節するステップは、 $T_e > T_0 + B_2$ の場合にファンの回転数を増加させるステップと、 $T_e < T_0 - B_1$ の場合にファンの回転数を減少させるステップと、 $T_0 - B_1 < T_e < T_0 + B_2$ の場合に現在の運転状態を維持するステップとを含む。なお、 B_1 の値は、 $1 \sim 20$ であり、 B_2 の値は、 $1 \sim 10$ である。

40

【0063】

熱交換器の洗浄モード下で被洗浄熱交換器に対応するファンの回転数を調整することで、熱交換器の蒸発温度を適切な着霜温度範囲内に制御し、熱交換器の表面に迅速かつ均一に着霜させることができる。また、着霜による固化作用力によって汚れを熱交換器の表面から剥離し、その後、除霜によって熱交換器の表面を洗浄する。これにより、熱交換器表

50

面の洗浄効果を効果的に高めることができる。

【0064】

$T_e > T_0 + B_2$ の場合にファンの回転数を増加させるステップは、 $T_0 + B_2 < T_e$
 $T_0 + B_3$ の場合に $a_1 r / \text{min}$ の速度でファンの回転数を減少させるステップと、
 $T_e > T_0 + B_3$ の場合に $b_1 r / \text{min}$ の速度でファンの回転数を減少させるステップ
とを含む。なお、 $B_3 > B_2$ 、 $a_1 < b_1$ である。なお、例えば、 a_1 は $50 r / \text{min}$
 b_1 は $100 r / \text{min}$ である。また、なお、例えば、 $T_0 + B_3$ は -10 、 $T_0 +$
 B_2 は -15 である。

【0065】

$T_e > T_0 + B_2$ の場合、現在の被洗浄熱交換器の蒸発温度が高すぎることを表し、被
洗浄熱交換器の表面への着霜を順調に行えないので、被洗浄熱交換器の蒸発温度の低下が
必要である。このため、ファンの回転数を減少させることが必要となり、被洗浄熱交換の
熱交換能力を高め、被洗浄熱交換器の表面での空気流速を下げ、放冷可能なエネルギーを
蓄積することができるので、被洗浄熱交換器の蒸発温度を下げるができる。

10

【0066】

具体的な調節を行う際、 $T_0 + B_2 < T_e$ $T_0 + B_3$ の場合、被洗浄熱交換器の蒸発
温度が目標蒸発温度よりもわずかに高いことを表すため、比較的低速でファンの回転数を
減少させてもよい。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度を目標蒸発温度に近づけ
るのを確保することができるほか、ファンの回転数の調整が速すぎて空気調和機運転の不
安定化を招くことを回避して、空気調和機の運転効率を向上させることができる。

20

【0067】

$T_e > T_0 + B_3$ の場合、被洗浄熱交換器の蒸発温度が目標蒸発温度よりもはるかに高
いことを表すため、比較的高速でファンの回転数を減少させる必要がある。こうすること
で、被洗浄熱交換器の蒸発温度を目標蒸発温度まで迅速に到達させ、被洗浄熱交換器の表
面への着霜又は着氷の効率を向上させ、空気調和機の自動洗浄効率を向上させることが
できる。

【0068】

上記の方法により、空気調和機の運転状況に応じて適切なファンの回転数の調節形態を
選択することができる。これにより、被洗浄熱交換器の蒸発温度の迅速な調整を確保でき
るほか、空気調和機の運転への過大な変動を回避することができる。

30

【0069】

$T_e > T_0 + B_2$ の場合にファンの回転数を減少させるステップは、 $T_0 + B_2 < T_e$
 $T_0 + B_3$ の場合に $(a_1 - c_1 t) r / \text{min}$ の速度でファンの回転数を減少させ、
 $T_e > T_0 + B_3$ の場合に $(b_1 - d_1 t) r / \text{min}$ の速度でファンの回転数を減少さ
せることによって実行されてもよい。なお、例えば、 a_1 は $50 r / \text{min}$ 、 b_1 は 10
 $0 r / \text{min}$ 、 c_1 は $5 r / \text{min}$ 、 d_1 は $10 r / \text{min}$ 、 t はファンの回転数の調節
時間で、その単位は s である。

【0070】

ファンの回転数を調整する過程において、ファンの回転数の調整幅の要求は、ファンの
回転数の減少に伴って徐々に減少する。また、ファンの回転数の調整幅を一定に保つと、
ファンの回転数の調整精度が徐々に低下するほか、圧縮機のエネルギー消費量が最適な状
態にならない。このため、上述した方法でファンの回転数を可変速度で調整することで、
ファンの回転数を調整が必要なファンの回転数と一致させることを確保し、圧縮機が高い
エネルギー効率で運転可能であるとともに、圧縮機の消費電力を低減してファンの回転数
の調整精度を高めることができる。

40

【0071】

$T_e < T_0 - B_1$ の場合にファンの回転数を減少させるステップは、 $T_0 - B_4$ T_e
 $< T_0 - B_1$ の場合に $a_1 r / \text{min}$ の速度でファンの回転数を増加させるステップと、
 $T_e < T_0 - B_4$ の場合に $b_1 r / \text{min}$ の速度でファンの回転数を増加させるステップ
とを含む。なお、 $B_4 > B_1$ 、 $a < b$ 、 $T_0 - B_4 = -25$ 、 $T_0 - B_1 = -20$ で

50

ある。また、例えば、 a_1 は 50 r/min 、 b_1 は 100 r/min である。

【0072】

$T_e < T_0 - B_1$ の場合、現在の被洗浄熱交換器の蒸発温度が低すぎることを表し、被洗浄熱交換器の表面への着霜が不均一になるとともに、空気調和機の運転効率を大幅に下げ、被洗浄熱交換器の蒸発温度の上昇が必要である。このため、ファンの回転数を増加させることが必要となり、被洗浄熱交換器表面での空気流速及び室内の空気との熱交換速度を加速させ、被洗浄熱交換器の熱交換能力を高めて被洗浄熱交換器の蒸発温度を上げることができる。

【0073】

具体的な調節を行う際、 $T_0 - B_4$ $T_e < T_0 - B_1$ の場合、被洗浄熱交換器の蒸発温度と目標蒸発温度との差が小さいことを表すため、比較的低速でファンの回転数を減少させてもよい。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度を目標蒸発温度に近づけるのを確保することができるほか、ファンの回転数の調整が速すぎて空気調和機運転の不安定化を招くことを回避して、空気調和機の運転効率を向上させることができる。

【0074】

$T_e < T_0 - B_4$ の場合、被洗浄熱交換器の蒸発温度と目標蒸発温度との差が大きいことを表すため、比較的高速でファンの回転数を増加させる必要がある。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度を目標蒸発温度まで迅速に到達させ、被洗浄熱交換器の表面への着霜又は着氷の効率を向上させ、空気調和機の自動洗浄効率を向上させることができる。

【0075】

上記の方法により、空気調和機の動作状況に応じて適切なファンの回転数の調節形態を選択することができる。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度の迅速な調整を確保できるほか、空気調和機の運転への過大な変動を回避することができる。

【0076】

$T_e < T_0 - B_1$ の場合にファンの回転数を減少させるステップは、 $T_0 - B_4$ $T_e < T_0 - B_1$ の場合に $(a_1 - c_1 t)\text{ r/min}$ の速度でファンの回転数を増加させ、 $T_e < T_0 - B_4$ の場合に $(b_1 - d_1 t)\text{ r/min}$ の速度でファンの回転数を増加させることによって実行されてもよい。なお、例えば、 a_1 は 50 r/min 、 b_1 は 100 r/min 、 c_1 は 5 r/min 、 d_1 は 10 r/min 、 t はファンの回転数の調節時間で、その単位は s である。

【0077】

ファンの回転数を調整する過程において、ファンの回転数の調整幅の要求は、ファンの回転数の減少に伴って徐々に減少する。また、ファンの回転数の調整幅を一定に保つと、ファンの回転数の調整精度が徐々に低下するほか、圧縮機のエネルギー消費量が最適な状態にならない。このため、上述した方法でファンの回転数を可変速度で調整することで、ファンの回転数を調整が必要なファンの回転数と一致させることを確保し、圧縮機が高いエネルギー効率で運転可能であるとともに、圧縮機の消費電力を低減してファンの回転数の調整精度を高めることができる。

【0078】

空気調和機自動洗浄時の調整パラメータとして冷媒流量を選択した場合、被洗浄熱交換器の目標蒸発温度及び実際の蒸発温度に応じて被洗浄熱交換器の蒸発温度を調節し、被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップは、目標蒸発温度と実際の蒸発温度との関係を比較するステップと、比較結果に基づいて被洗浄熱交換器に対応する冷媒流量を調節するステップとを含む。

【0079】

詳細には、比較結果に基づいて被洗浄熱交換器に対応する冷媒流量を調節するステップは、 $T_e > T_0 + B_2$ の場合に冷媒流量を増加させるステップと、 $T_e < T_0 - B_1$ の場合に、冷媒流量を減少させるステップと、 $T_0 - B_1$ $T_e > T_0 + B_2$ の場合に、現在の運転状態を維持するステップとを含む。なお、 B_1 の値は、 $1 \sim 20$ であり、 B_2 の

10

20

30

40

50

値は、1～10 である。また、冷媒流量の調節は、絞り装置、例えば、膨張弁の開度を調節することによって実現される。

【0080】

熱交換器の洗浄モード下で熱交換器の洗浄に対応する冷媒流量を調整することで、熱交換器の蒸発温度を適切な着霜温度範囲内に制御し、熱交換器の表面に高速かつ均一に着霜させることができる。また、着霜による固化作用力によって汚れを熱交換器の表面から剝離させ、その後、除霜によって熱交換器の表面を洗浄する。これにより、熱交換器表面の洗浄効果を効果的に高めることができる。本実施形態では、絞り装置は膨張弁である。通常、流量を調節する場合、膨張弁のステップ数で冷媒流量を調節されている。

【0081】

$T_e > T_0 + B_2$ の場合に冷媒流量を増加させるステップは、 $T_0 + B_2 < T_e$ $T_0 + B_3$ の場合に $a_2 s$ /ステップの速度で冷媒流量を減少させるステップと、 $T_e > T_0 + B_3$ の場合に $b_2 s$ /ステップの速度で冷媒流量を減少させるステップとを含む。なお、 $B_3 > B_2$ 、 $a_1 < b_1$ である。なお、例えば、 a_2 は30、 b_2 は10、 $T_0 + B_3$ は-10、 $T_0 + B_2$ は-15 である。

【0082】

$T_e > T_0 + B_2$ の場合、現在の被洗浄熱交換器の蒸発温度が高すぎることを表し、被洗浄熱交換器の表面への着霜を順調に行えないので、被洗浄熱交換器の蒸発温度の低下が必要である。このため、冷媒流量を減少させることが必要となり、蒸発圧力を下げ、冷媒を沸騰させて熱を吸収させ、被洗浄熱交換器の表面温度を下げるので、被洗浄熱交換器の蒸発温度を下げる。

【0083】

具体的な調節を行う際、 $T_0 + B_2 < T_e$ $T_0 + B_3$ の場合、被洗浄熱交換器の蒸発温度が目標蒸発温度よりもわずかに高いことを表すため、比較的低速で冷媒流量を減少させてもよい。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度を目標蒸発温度に近づけるのを確保することができるほか、冷媒流量の調整が速すぎて空気調和機運転の不安定化を招くことを回避して、空気調和機の運転効率を向上させることができる。

【0084】

$T_e > T_0 + B_3$ の場合、被洗浄熱交換器の蒸発温度が目標蒸発温度よりもはるかに高いことを表すため、比較的高速で冷媒流量を減少させる必要がある。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度を目標蒸発温度まで迅速に到達させ、被洗浄熱交換器の表面への着霜又は着氷の効率を向上させ、空気調和機の自動洗浄効率を向上させることができる。

【0085】

上記の方法により、空気調和機の動作状況に応じて適切な冷媒流量の調節形態を選択することができる。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度の迅速な調整を確保できるほか、空気調和機の運転への過大な変動を回避することができる。

【0086】

$T_e > T_0 + B_2$ の場合に冷媒流量を減少させるステップは、 $T_0 + B_2 < T_e$ $T_0 + B_3$ の場合に $(a_2 - c_2 t) S$ /ステップの速度で冷媒流量を減少させ、 $T_e > T_0 + B_3$ の場合に $(b_2 - d_2 t) S$ /ステップの速度で冷媒流量を減少させることによって実行されてもよい。なお、例えば、 a_2 は30、 b_2 は10、 c_2 は150、 d_2 は50、 t は冷媒流量の調節時間で、その単位は s である。

【0087】

冷媒流量を調整する過程において、冷媒流量の調整幅の要求は、冷媒流量の低下に伴って徐々に減少する。また、冷媒流量の調整幅を一定に保つと、冷媒流量の調整精度が徐々に低下するほか、圧縮機のエネルギー消費量が最適な状態にならない。このため、上述した方法で冷媒流量を可変速度で調整することで、冷媒流量を調整が必要な冷媒流量と一致させることを確保し、圧縮機が高いエネルギー効率で運転可能であるとともに、圧縮機の消費電力を低減して冷媒流量の調整精度を高めることができる。

【0088】

10

20

30

40

50

$T_e < T_0 - B_1$ の場合に冷媒流量を減少させるステップは、 $T_0 - B_4$ $T_e < T_0 - B_1$ の場合に $a_2 S$ /ステップの速度で冷媒流量を増加させるステップと、 $T_e < T_0 - B_4$ の場合に $b_2 S$ /ステップの速度で冷媒流量を増加させるステップとを含む。なお、 $B_4 > B_1$ 、 $a < b$ 、 $T_0 - B_4 = -25$ 、 $T_0 - B_1 = -20$ である。また、例えば、 a_2 は 30、 b_2 は 10 である。

【0089】

$T_e < T_0 - B_1$ の場合、現在の被洗浄熱交換器の蒸発温度が低すぎることを表し、被洗浄熱交換器の表面への着霜の不均一をもたらすとともに、空気調和機の運転効率を大幅に下げ、被洗浄熱交換器の蒸発温度の上昇が必要である。このため、冷媒流量を増加させることが必要となり、被洗浄熱交換器内における蒸発圧力を上げ、被洗浄熱交換器における冷熱の生成量を減少させ、被洗浄熱交換器の蒸発温度を上げることができる。

10

【0090】

具体的な調節を行う際、 $T_0 - B_4$ $T_e < T_0 - B_1$ の場合、被洗浄熱交換器の蒸発温度と目標蒸発温度との差が小さいことを表すため、比較的低速で冷媒流量を増加させてもよい。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度を目標蒸発温度に近づけるのを確保することができるほか、冷媒流量の調整が速すぎて空気調和機運転の不安定化を招くことを回避して、空気調和機の運転効率を向上させることができる。

【0091】

$T_e < T_0 - B_4$ の場合、被洗浄熱交換器の蒸発温度と目標蒸発温度との差が大きいことを表すため、比較的高速で冷媒流量を増加させる必要がある。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度を目標蒸発温度まで迅速に到達させ、被洗浄熱交換器の表面への着霜又は着氷の効率を向上させ、空気調和機の自動洗浄効率を向上させることができる。

20

【0092】

上記の方法により、空気調和機の動作状況に応じて適切な冷媒流量の調節形態を選択することができる。こうすることで、被洗浄熱交換器の蒸発温度の迅速な調整を確保し、空気調和機の運転への過大な変動を回避することができる。

【0093】

$T_e < T_0 - B_1$ の場合に冷媒流量を減少させるステップは、 $T_0 - B_4$ $T_e < T_0 - B_1$ の場合に $(a_2 - c_2 t) S$ /ステップの速度で冷媒流量を増加させ、 $T_e < T_0 - B_4$ の場合に $(b_2 - d_2 t) S$ /ステップの速度で冷媒流量を増加させることによって実行されてもよい。なお、例えば、 a_2 は 30、 b_2 は 10、 c_2 は 150、 d_2 は 50、 t は冷媒流量の調節時間で、その単位は S である。

30

【0094】

冷媒流量を調整する過程において、冷媒流量の調整幅の要求は、冷媒流量の減少に伴って徐々に減少する。また、冷媒流量の調整幅を一定に保つと、冷媒流量の調整精度が徐々に低下するほか、圧縮機のエネルギー消費量が最適な状態にならない。このため、上述した方法で冷媒流量を可変速度で調整することで、冷媒流量を調整が必要な冷媒流量と一致させることを確保し、圧縮機が高いエネルギー効率で運転可能であるとともに、圧縮機の消費電力を低減して冷媒流量の調整精度を高めることができる。

【0095】

被洗浄熱交換器を制御して被洗浄熱交換器に着霜させるステップでは、 $T_e < T_0 + C$ と検出した場合、着霜を t_1 時間行ってから除霜を行うように被洗浄熱交換器を制御し、一方、 $T_e < T_0 + C$ と検出した場合、被洗浄熱交換器の表面が着霜の温度に達したことを表すため、被洗浄熱交換器の現在の蒸発温度をそのまま t_1 時間維持するだけで、被洗浄熱交換の表面への着氷や着霜を確保でき、熱交換器の表面を除霜する。こうすることで、塵埃や不純物などを被洗浄熱交換器の表面から剥離させ、除霜後に凝縮水に伴って被洗浄熱交換器の表面から流れ、空気調和機の排水管から排出し、熱交換器の自動洗浄を実現する。なお、 C の値は 0 ~ 10 であり、2 であることが好ましい。また、 t_1 の値は 3 ~ 15 min であり、8 min であることが好ましい。

40

【0096】

50

被洗浄熱交換器の表面蒸発温度を調節する間、この場合の前記被洗浄熱交換器は常に蒸発状態であるために蒸発器としてもよい。被洗浄熱交換器の表面に速やかに着霜又は着氷させるとともに、被洗浄熱交換器の表面に均一な霜層や氷層を一層形成するために、空気調和機の吸気過熱度を0～5にすることで、被洗浄熱交換器内における冷媒温度の均一な分布を確保し、その結果、被洗浄熱交換器の表面に均一に分布する霜層や氷層を形成し、被洗浄熱交換器の表面の自動洗浄効果を確保することができる。

【0097】

凝縮水が被洗浄熱交換器の表面に均一に分布することによって被洗浄熱交換器の表面への着霜又は着氷を均一にするのを確保するために、被洗浄熱交換の表面にブラシが対応して設置されることが好ましい。被洗浄熱交換器が自動洗浄モードに移行する前又は被洗浄熱交換器が自動洗浄モードに移行する場合、まず、被洗浄熱交換の表面にブラシを作動させ、凝縮水を被洗浄熱交換器の表面に均一に分布させ、着霜及び除霜時に、ブラシを常に作動させてもよい。こうすることで、被洗浄熱交換の表面の洗浄効果をより向上させることができる。

10

【0098】

被洗浄熱交換器が自動洗浄モードに移行した後、着霜をt2時間行った後でも $T_e < T_0 + C$ を満たすことができない場合、 $T_e < T_0$ になるまで被洗浄熱交換器に対応するファンの回転をt3時間停止させてからそのままt4時間維持し、その後、被洗浄熱交換に対応するファンを再起動して除霜モードに移行させる。

20

【0099】

被洗浄熱交換器が着霜をt2時間行った後でも $T_e < T_0 + C$ を満たすことができない場合、現在の被洗浄熱交換器の表面蒸発温度が着霜温度に到達することができないことを表す。このため、被洗浄熱交換器の表面蒸発温度をより下げる必要がある。この際、被洗浄熱交換器に対応するファンの回転を停止させて被洗浄熱交換器の表面の空気が流通せず、放冷可能なエネルギーが被洗浄熱交換器の表面に集中することで、被洗浄熱交換器の表面蒸発温度を着霜温度まで速やかに下げることができる。また、被洗浄熱交換器に対応するファンの回転をt3時間停止させた後、 $T_e < T_0$ の場合、現在の状態をt4時間維持してから被洗浄熱交換器に対応するファンを再起動して除霜モードに移行させる。 $T_e < T_0$ のため、被洗浄熱交換器の表面蒸発温度が着霜温度に到達したことになる。よって、このような状態をt4時間維持すれば、被洗浄熱交換器の表面に十分に着霜又は着氷させることができる。その後、被洗浄熱交換器に除霜処理を行えば、被洗浄熱交換器の表面洗浄を完成することができる。なお、例えば、t2は5min、t3は3min、t4は5minである。当然ながら、このような時間設定は、空気調和機の種類などによって適切に調整されてもよい。

30

【0100】

被洗浄熱交換器に除霜処理を行う場合、圧縮機の運転を停止してファンの運転を連続させることで、空気調和機が省エネルギー状態でありながら除霜操作を順調に行うことができる。

【0101】

空気調和機が自動洗浄モードに移行した後、空気調和機の運転パラメータを所定値にしてもよい。この所定値は、空気調和機によってネットワーク又は空気調和機内に記憶されているデータベースから取得されてもよい。このような方法により、ネットワークの最適化データ及び空気調和機自体の最適化データを用いて適切な運転パラメータを選択して、空気調和機の自動洗浄時の調節効率を向上させることができる。

40

【0102】

空気調和機の運転パラメータは、具体的には、圧縮機の運転周波数、ファンの回転数及び冷媒流量を含む。

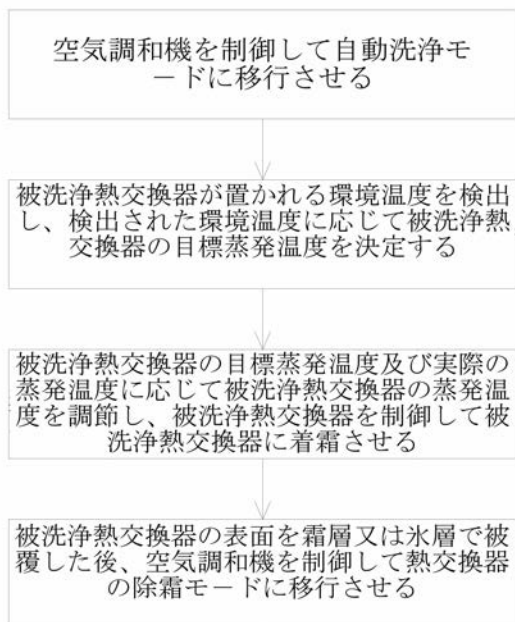
【0103】

なお、本発明は、上述した説明及び図面に示されるフローや構成に限らず、その範囲から逸脱しない範囲で各種の補正及び変更を行うことができると理解すべきである。本発明

50

の範囲は、特許請求の範囲のみに限定される。

【図 1】



【 國際調查報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2016/108395
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F24F 11/00 (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)		
F24F 11		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNKI, CPRSABS, VEN: ice, air condition, clean, frost, heat exchanger, temperature		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104949261 A (MIDEA GROUP CO., LTD.), 30 September 2015 (30.09.2015) description, particular embodiments, and figure 1	1-10
A	CN 104848738 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 19 August 2015 (19.08.2015), the whole document	1-10
A	CN 105486164 A (GUANGDONG MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD.; MIDEA GROUP CO., LTD.), 13 April 2016 (13.04.2016), the whole document	1-10
A	CN 105605742 A (GUANGDONG MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD.; MIDEA GROUP CO., LTD.), 25 May 2016 (25.05.2016), the whole document	1-10
A	CN 205261970 U (LI, Dan), 25 May 2016 (25.05.2016), the whole document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 12 July 2017 (12.07.2017)		Date of mailing of the international search report 17 August 2017 (17.08.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451		Authorized officer SUN, Ping Telephone No.: (86-10) 62084861

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/108395

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104949261 A	30 September 2015	None	
CN 104848738 A	19 August 2015	None	
CN 105486164 A	13 April 2016	None	
CN 105605742 A	25 May 2016	None	
CN 205261970 U	25 May 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/108395

A. 主题的分类 F24F 11/00(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类	
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) F24F11 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNKI, CPRSABS, VEN:冰, 空调, 清洁, 霜, 换热器, 温度, air condition, clean, frost, heat exchanger, temperature	
C. 相关文件	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落 相关的权利要求
X	CN 104949261 A (美的集团股份有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书具体实施方式, 图1 1-10
A	CN 104848738 A (珠海格力电器股份有限公司) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19) 全文 1-10
A	CN 105486164 A (广东美的制冷设备有限公司 美的集团股份有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文 1-10
A	CN 105605742 A (广东美的制冷设备有限公司 美的集团股份有限公司) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 全文 1-10
A	CN 205261970 U (李丹) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 全文 1-10
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。	
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “B” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件	
国际检索实际完成的日期 2017年 7月 12日	国际检索报告邮寄日期 2017年 8月 17日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 孙平 电话号码 (86-10)62084861

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/108395

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 104949261 A	2015年 9月 30日	无	
CN 104848738 A	2015年 8月 19日	无	
CN 105486164 A	2016年 4月 13日	无	
CN 105605742 A	2016年 5月 25日	无	
CN 205261970 U	2016年 5月 25日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
F 2 4 F 11/89	(2018.01)	F 2 4 F	11/41	1 2 0
F 2 4 F 11/88	(2018.01)	F 2 4 F	11/89	
F 2 4 F 11/86	(2018.01)	F 2 4 F	11/88	
F 2 4 F 11/64	(2018.01)	F 2 4 F	11/86	
F 2 4 F 110/10	(2018.01)	F 2 4 F	11/64	
F 2 4 F 140/20	(2018.01)	F 2 4 F	110:10	
F 2 4 F 140/30	(2018.01)	F 2 4 F	140:20	
		F 2 4 F	140:30	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA

(72) 発明者 張 明傑
中国山東省青島市 らお 山区海尔路1号海尔工業園

(72) 発明者 付 裕
中国山東省青島市 らお 山区海尔路1号海尔工業園

(72) 発明者 吳 洪金
中国山東省青島市 らお 山区海尔路1号海尔工業園

(72) 発明者 王 飛
中国山東省青島市 らお 山区海尔路1号海尔工業園

(72) 発明者 王 友寧
中国山東省青島市 らお 山区海尔路1号海尔工業園

Fターム(参考) 3L092 AA03 DA14 EA05 FA04
3L260 AB02 BA32 BA34 BA36 BA61 CA12 CB04 CB06 CB23 CB26
CB62 DA15 EA07 FA10 FB02 FB07 FB12