

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5916488号
(P5916488)

(45) 発行日 平成28年5月11日 (2016. 5. 11)

(24) 登録日 平成28年4月15日 (2016. 4. 15)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 4 F 11/02 (2006. 01)	F 2 4 F 11/02 1 O 2 F
F 2 4 F 11/04 (2006. 01)	F 2 4 F 11/02 1 O 2 T
	F 2 4 F 11/04 J

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-87321 (P2012-87321)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成24年4月6日 (2012. 4. 6)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-217549 (P2013-217549A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成25年10月24日 (2013. 10. 24)	(74) 代理人	100112737
審査請求日	平成27年3月27日 (2015. 3. 27)		弁理士 藤田 考晴
		(74) 代理人	100118913
			弁理士 上田 邦生
		(72) 発明者	加藤 隆博
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
		(72) 発明者	三苫 恵介
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置および方法並びにプログラム、それを備えたマルチ型空気調和システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

室外機に対して複数の室内機が接続され、前記室内機の電動膨張弁の開度によって冷媒配管に流通させる冷媒流量が調整されるマルチ型空気調和システムの運転を制御する制御装置であって、

暖房時のサーモオフ時に、室内空気を循環させる前記室内機の室内ファンが所定時間回転した後に所定時間停止するオンオフ動作を繰り返す間欠運転を行う場合に、前記室内ファンのオフ期間中は、前記室内機の前記電動膨張弁を、前記室内ファンのオン期間中の開度よりも大きく、かつ、騒音対策の開度以下の開度に制御する制御装置。

【請求項 2】

前記室内ファンのオン期間中における前記電動膨張弁の開度が、前記室内機の熱交換器内で自然凝縮した冷媒が溜まり込まないような微量の冷媒が流れる状態となる微開とされる場合に、

前記室内ファンのオフ期間中における前記電動膨張弁の開度は、前記微開に対して1. 1倍から2. 5倍の範囲の開度とする請求項1に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記室内機の前記電動膨張弁の開度は、前記室内ファンのオフ期間中の一部期間において制御される請求項1または請求項2に記載の制御装置。

【請求項 4】

請求項1から請求項3のいずれかに記載の制御装置を備えたマルチ型空気調和システム

10

20

。

【請求項 5】

室外機に対して複数の室内機が接続され、前記室内機の電動膨張弁の開度によって冷媒配管に流通させる冷媒流量が調整されるマルチ型空気調和システムの運転を制御する制御方法であって、

暖房時のサーモオフ時に、室内空気を循環させる前記室内機の室内ファンが所定時間回転した後に所定時間停止するオンオフ動作を繰り返す間欠運転を行う場合に、前記室内ファンのオフ期間中は、前記室内機の前記電動膨張弁を、前記室内ファンのオン期間中の開度よりも大きく、かつ、騒音対策の開度以下の開度に制御する制御方法。

【請求項 6】

10

室外機に対して複数の室内機が接続され、前記室内機の電動膨張弁の開度によって冷媒配管に流通させる冷媒流量が調整されるマルチ型空気調和システムの運転を制御する制御プログラムであって、

暖房時のサーモオフ時に、室内空気を循環させる前記室内機の室内ファンが所定時間回転した後に所定時間停止するオンオフ動作を繰り返す間欠運転を行う場合に、前記室内機のファンのオフ期間中は、前記室内機の前記電動膨張弁を、前記室内機のファンのオン期間中の開度よりも大きく、かつ、騒音対策の開度以下の開度に制御することをコンピュータに実行させるための制御プログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御装置および方法並びにプログラム、それを備えたマルチ型空気調和システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

ビル等の空調に用いられるマルチ型空気調和システムは、1 台の室外機に対して複数台の室内機が接続される構成とされている。このようなマルチ型空気調和システムは、室内機毎に運転の開始停止が制御され、室内温度が設定温度範囲に達するか否かに応じてサーモオンオフが制御される。

30

暖房運転において、室内温度が設定温度範囲に達したことによりサーモオフされた場合には当該室内機において暖房能力は不要となるが、共通の室外機に接続される他の室内機が運転中の場合には、室外機の圧縮機が運転を継続していることから、システムとしては冷媒が継続して流れた状態となっている。そのため、サーモオフされた室内機、或いは、運転停止された室内機は、室内機膨張弁を閉状態にせず、僅かに開状態にして冷媒が流れる状態にしておき、冷媒の溜まり込みを防止している。

【0003】

また、暖房運転のサーモオフ状態となった室内機においては、室内温度が設定温度範囲外となりサーモオンさせて暖房を再開させるべきにも関わらず、室内機側の温度センサでは、室内機内に籠った暖気により適切にサーモオンできないという状況に陥ることが想定される。こうした状況を避けるべく、従来、サーモオフ状態であっても室内機のファンを適宜オンオフさせる間欠運転をさせ、室内温度が検出できるような運用がなされている。

40

例えば、下記特許文献 1 には、サーモオフ状態の複数の室内機のうち、同時に駆動される室内機のファンの台数を制限し、ファンの駆動タイミングをずらすことにより、室内機からの吹き出し温度の急激な低下を抑制する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 7 7 8 1 1 7 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記特許文献1では、サーモオフ中に室内機のファンを運転させることで室内機において冷媒が凝縮し、システムとしての必要冷媒量が増大してしまうことは避けられない。また、室内機に溜まり込んだ冷媒を抜くためには、室内機膨張弁を開く必要があるが、必要以上に開いてしまうと、サーモオフ中であるため暖房能力が不要であるにもかかわらず暖房能力が出てしまい過暖房となる、或いは、騒音の問題が生じるという問題があった。

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、過暖房を防止しつつ、ガスローを防止して、サーモオフ状態の室内機のファンを間欠運転させる制御装置および方法並びにプログラム、それを備えたマルチ型空気調和システム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】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を採用する。

本発明は、室外機に対して複数の室内機が接続され、前記室内機の電動膨張弁の開度によって冷媒配管に流通させる冷媒流量が調整されるマルチ型空気調和システムの運転を制御する制御装置であって、暖房時のサーモオフ時に、室内空気を循環させる前記室内機の室内ファンが所定時間回転した後に所定時間停止するオンオフ動作を繰り返す間欠運転を行う場合に、前記室内ファンのオフ期間中は、前記室内機の前記電動膨張弁を、前記室内ファンのオン期間中の開度よりも大きく、かつ、騒音対策の開度以下の開度に制御する制御装置を提供する。

【0008】

このような構成によれば、室外機に対して複数の室内機が接続され、室内機の電動膨張弁の開度によって冷媒配管に流通させる冷媒流量が調整されるマルチ型空気調和システムの運転を制御する制御装置であって、暖房時のサーモオフ時に、室内空気を循環させる室内機の室内ファンが所定時間回転した後に所定時間停止するオンオフ動作を繰り返す間欠運転を行う場合に、室内ファンのオフ期間中の室内機の電動膨張弁の開度は、室内ファンのオン期間中の開度よりも大きく、かつ、騒音対策の開度以下の開度に制御される。

【0009】

このように、電動膨張弁は、室内ファンのオン期間中より室内ファンのオフ期間中（つまり、室内ファンが回転しない）の場合に開度が広げられるので、室内ファンのオン期間中に開度を広げる場合と比較して、過暖房となることを防ぐことができる。また、電動膨張弁が、室内ファンのオン期間中の開度より大きな開度にされるので、サーモオフ状態の室内機から冷媒を抜くことができ、システムのガスロー状態を防ぐことができる。さらに、騒音対策の開度以下にされることにより、騒音が生じる開度以下の開度に絞られるので、騒音を抑制でき、周囲からの音クレームを防ぐ。

【0010】

上記制御装置において、前記室内ファンのオン期間中における前記電動膨張弁の開度が、前記室内機の熱交換器内で自然凝縮した冷媒が溜まり込まないような微量の冷媒が流れる状態となる微開とされる場合に、前記室内ファンのオフ期間中における前記電動膨張弁の開度は、前記微開に対して1.1倍から2.5倍の範囲の開度とすることが好ましい。

【0011】

これにより、電動膨張弁が過剰に開かれることを防ぐので、過暖房を確実に防ぎ、音クレームも抑制できる。

【0012】

上記制御装置において、前記室内機の前記電動膨張弁の開度は、前記室内ファンのオフ期間中の一部期間において制御されることとしてもよい。

室内ファンがオフ期間中に、室内機に溜まり込んだ冷媒を抜くことができる。

【0013】

本発明は、室外機に対して複数の室内機が接続され、前記室内機の電動膨張弁の開度によって冷媒配管に流通させる冷媒流量が調整されるマルチ型空気調和システムの運転を制御する制御方法であって、暖房時のサーモオフ時に、室内空気を循環させる前記室内機の室内ファンが所定時間回転した後に所定時間停止するオンオフ動作を繰り返す間欠運転を行う場合に、前記室内ファンのオフ期間中は、前記室内機の前記電動膨張弁を、前記室内ファンのオン期間中の開度よりも大きく、かつ、騒音対策の開度以下の開度に制御する制御方法を提供する。

【0014】

10

本発明は、室外機に対して複数の室内機が接続され、前記室内機の電動膨張弁の開度によって冷媒配管に流通させる冷媒流量が調整されるマルチ型空気調和システムの運転を制御する制御プログラムであって、暖房時のサーモオフ時に、室内空気を循環させる前記室内機の室内ファンが所定時間回転した後に所定時間停止するオンオフ動作を繰り返す間欠運転を行う場合に、前記室内ファンのオフ期間中は、前記室内機の前記電動膨張弁を、前記室内ファンのオン期間中の開度よりも大きく、かつ、騒音対策の開度以下の開度に制御することをコンピュータに実行させるための制御プログラムを提供する。

【発明の効果】

【0015】

本発明は、過暖房を防止しつつ、ガスローを防止して、サーモオフ状態の室内機のファンを間欠運転することができるという効果を奏する。

20

【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装置の冷媒回路の概略構成を示した図である。

【図2】室内ファンのオンオフ状態と室内電動膨張弁の開度の状態との関係の一例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、本発明に係る制御装置および方法並びにプログラム、それを備えたマルチ型空気調和システムの一実施形態について、図面を参照して説明する。

30

【0018】

図1には、本実施形態に係る制御装置を備えたマルチ型空気調和システム1の冷媒サイクルを含む概略構成図が示されている。

ここで、マルチ型空気調和システム1は、1台の室外機2と、室外機2から導出されるガス側配管4および液側配管5と、このガス側配管4および液側配管5間に分岐器6を介して並列に接続されている複数台の室内機7とを備えている。図1では、室内機7は、室内機7A、7Bの2台である場合を例に示している。以下、特に明記しない場合には室内機は室内機7として説明する。

【0019】

40

室外機2は、冷媒を圧縮するインバータ駆動の圧縮機21と、冷媒ガス中から冷凍機油を分離する油分離器22と、冷媒の循環方向を切り換える四方切換弁23と、冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器24と、室外熱交換器24と一体的に構成されている過冷却コイル25と、暖房用の室外電動膨張弁（E E V H）26と、液冷媒を貯留するレシーバ27と、液冷媒に過冷却を与える過冷却熱交換器28と、過冷却熱交換器28に分流される冷媒量を制御する過冷却用電動膨張弁（E E V S C）29と、圧縮機21に吸入される冷媒ガス中から液分を分離し、ガス分のみを圧縮機21に吸入させるアキュムレータ30と、ガス側操作弁31と、液側操作弁32と、を備えている。

【0020】

室外機2側の上記各機器は、吐出配管33A、ガス配管33B、液配管33C、ガス配

50

管 3 3 D、吸入配管 3 3 E、および過冷却用の分岐配管 3 3 F 等の冷媒配管を介して公知の如く接続され、室外側冷媒回路 3 4 を構成している。また、室外機 2 には、室外熱交換器 2 4 に対して外気を送風する室外ファン 3 5 が設けられている。

【0021】

さらに、油分離器 2 2 と圧縮機 2 1 の吸入配管 3 3 E との間には、油分離器 2 2 内で吐出冷媒ガスから分離された冷凍機油を所定量ずつ圧縮機 2 1 側に戻すため、キャピラリチューブ等の固定絞り（絞り）3 6 を有する第 1 油戻し回路 3 7 と、電磁弁 3 8 およびキャピラリチューブ等の固定絞り（絞り）3 9 を有する第 2 油戻し回路 4 0 との並列回路が接続されている。

【0022】

10

ガス側配管 4 および液側配管 5 は、室外機 2 のガス側操作弁 3 1 および液側操作弁 3 2 に接続される冷媒配管であり、現場での据え付け施工時に、室外機 2 とそれに接続される室内機 7 A、7 B との間の距離に応じてその長さが設定されるようになっている。ガス側配管 4 および液側配管 5 の途中には、適宜数の分岐器 6 が設けられ、この分岐器 6 を介してそれぞれ適宜台数の室内機 7 A、7 B が接続されている。これによって、密閉された 1 系統の冷凍サイクル 3 が構成されている。

【0023】

室内機 7 A、7 B は、冷媒と室内空気とを熱交換させて室内の空調に供する室内熱交換器 7 1 と、冷房用の室内電動膨張弁（室内機の電動膨張弁）（EEVC）7 2 と、室内熱交換器 7 1 を通して室内空気を循環させる室内ファン 7 3 と、を備えており、室内側の分岐ガス配管 4 A および分岐液配管 5 A を介して分岐器 6 に接続されている。

20

【0024】

上記したマルチタイプの空気調和機 1 において、冷房運転は、以下により行われる。

圧縮機 2 1 で圧縮された高温高压の冷媒ガスは、吐出配管 3 3 A に吐出され、油分離器 2 2 で冷媒中に含まれている冷凍機油が分離される。その後、冷媒ガスは、四方切換弁 2 3 を介してガス配管 3 3 B 側に循環され、室外熱交換器 2 4 で室外ファン 3 5 により送風される外気と熱交換されて凝縮液化される。この液冷媒は、過冷却コイル 2 5 で更に冷却された後、室外電動膨張弁 2 6 を通過し、レシーバ 2 7 にいったん貯留される。

【0025】

レシーバ 2 7 で循環量が調整された液冷媒は、液配管 3 3 C を介して過冷却熱交換器 2 8 を流通される過程で、過冷却用分岐配管 3 3 F に一部が分流され、過冷却用電動膨張弁（EEVSC）2 9 で断熱膨張された冷媒と熱交換されて過冷却度が付与される。この液冷媒は、液側操作弁 3 2 を経て室外機 2 から液側配管 5 へと導出され、更に液側配管 5 に導出された液冷媒は、分岐器 6 により各室内機 7 A、7 B の分岐液配管 5 A、5 B へと分流される。

30

【0026】

分岐液配管 5 A、5 B に分流された液冷媒は、各室内機 7 A、7 B に流入し、室内電動膨張弁（EEVC）7 2 で断熱膨張され、気液二相流となって室内熱交換器 7 1 に流入される。室内熱交換器 7 1 では、室内ファン 7 3 により循環される室内空気と冷媒とが熱交換され、室内空気は冷却されて室内の冷房に供される。一方、冷媒はガス化され、分岐ガス配管 4 A、4 B を経て分岐器 6 に至り、他の室内機からの冷媒ガスとガス側配管 4 で合流される。

40

【0027】

ガス側配管 4 で合流された冷媒ガスは、室外機 2 側に戻され、ガス側操作弁 3 1、ガス配管 3 3 D、四方切換弁 2 3 を経て吸入配管 3 3 E に至り、分岐配管 3 3 F からの冷媒ガスと合流された後、アキュームレータ 3 0 に導入される。アキュームレータ 3 0 では、冷媒ガス中に含まれている液分が分離され、ガス分のみが圧縮機 2 1 へと吸入される。この冷媒は、圧縮機 2 1 において再び圧縮され、以上のサイクルを繰り返すことによって冷房運転が行われる。

【0028】

50

一方、暖房運転は、以下により行われる。

圧縮機 2 1 により圧縮された高温高压の冷媒ガスは、吐出配管 3 3 A に吐出され、油分離器 2 2 で冷媒中に含まれている冷凍機油が分離された後、四方切換弁 2 3 によりガス配管 3 3 D 側に循環される。この冷媒は、ガス側操作弁 3 1、ガス側配管 4 を経て室外機 2 から導出され、更に分岐器 6、室内側の分岐ガス配管 4 A、4 B を経て室内機 7 A、7 B へと導入される。

【0029】

室内機 7 A、7 B に導入された高温高压の冷媒ガスは、室内熱交換器 7 1 で室内ファン 7 3 によって循環される室内空気と熱交換され、室内空気は加熱されて室内の暖房に供される。室内熱交換器 7 1 で凝縮液化された液冷媒は、室内電動膨張弁 (E E V C) 7 2、
10

【0030】

室外機 2 に戻った冷媒は、液側操作弁 3 2、液配管 3 3 C を経て過冷却熱交換器 2 8 に至り、冷房時の場合と同様に過冷却が付与された後、レシーバ 2 7 に流入され、いったん貯留されることにより循環量が調整される。この液冷媒は、液配管 3 3 C を介して室外電動膨張弁 (E E V H) 2 6 に供給され、そこで断熱膨張された後、過冷却コイル 2 5 を経て室外熱交換器 2 4 へと流入される。

【0031】

室外熱交換器 2 4 では、室外ファン 3 5 から送風される外気と冷媒とが熱交換され、冷媒は外気から吸熱して蒸発ガス化される。この冷媒は、室外熱交換器 2 4 からガス配管 3 3 B、四方切換弁 2 3、吸入配管 3 3 E を経て過冷却用分岐配管 3 3 F からの冷媒と合流され、アキュムレータ 3 0 に導入される。アキュムレータ 3 0 では、冷媒ガス中に含まれている液分が分離され、ガス分のみが圧縮機 2 1 へと吸入される。この冷媒は、圧縮機 2 1 で再び圧縮され、以上のサイクルを繰り返すことにより暖房運転が行われる。
20

【0032】

上記した冷房運転および暖房運転の間、油分離器 2 2 において吐出冷媒ガスから分離された冷凍機油は、互いに並列に接続されている固定絞り 3 6 を有する第 1 油戻し回路 3 7 および電磁弁 3 8 および固定絞り 3 9 を有する第 2 油戻し回路 4 0 を介して圧縮機 2 1 側に戻される。これによって、圧縮機 2 1 内に一定量の冷凍機油が確保され、圧縮機 2 1 内の摺動箇所が潤滑されることになる。第 2 油戻し回路 4 0 に設けられている電磁弁 3 8 は、定常の冷房運転時および暖房運転時は適宜のタイミングで開閉動作されることにより、油分離器 2 2 で分離された油の圧縮機 2 1 側への戻し量を調整可能に構成されている。
30

【0033】

制御部 (制御装置) 4 1 は、暖房時のサーモオフ時に、室内機 7 の室内ファンが所定時間回転した後、所定時間停止するオンオフ動作を繰り返す間欠運転を行う場合に、室内ファンのオフ (回転停止) 期間中は、室内機 7 の室内電動膨張弁を、室内ファンのオン (回転) 期間中の開度よりも大きく、かつ、騒音対策の開度以下の開度に制御する。具体的には、制御部 4 1 は、室内ファンのオン期間中における室内電動膨張弁の開度が、室内機 7 の熱交換器内で自然凝縮した冷媒が溜まり込まないような微量の冷媒が流れる状態となる
40 「微開」とされる場合に、室内ファンのオフ期間中における室内電動膨張弁の開度は、「微開」に対して 1. 1 倍から 2. 5 倍の範囲の開度とし、冷媒が抜けるのを促す。ここでは、室内ファンのオフ期間中の室内電動膨張弁の開度を「微開 + α 」とし、「微開 + α 」は、微開より開いた状態で、かつ、騒音が生じる開度以下の開度 (騒音を抑制し、周囲からの音クレームを防ぐ開度) とする。

【0034】

図 2 には、室内ファンのオンオフ状態と、室内電動膨張弁の開度の状態との関係を示している。

暖房時のサーモオフ時、室内ファンが所定間隔でオンオフ状態に切り替えられる間欠運転がされており、室内ファンが、回転するオン状態の場合には室内電動膨張弁 7 2 の開度
50

は「微開」とされる。時刻 t_1 において室内ファンがオフ状態になったことが検出されると、時刻 t_2 において、室内電動膨張弁 72 の開度が「微開 + α 」に制御される。室内ファンのオフ期間の所定期間経過後の時刻 t_3 において、室内電動膨張弁 72 の開度は「微開」とされる。

【0035】

時刻 t_4 において室内ファンがオン状態となると、室内電動膨張弁 72 は「微開」の状態が継続される。時刻 t_5 において室内ファンがオフ状態になったことが検出されると、時刻 t_6 において室内電動膨張弁 72 の開度が「微開 + α 」とされる。このように、暖房時のサーモオフ時において、室内ファンがオン状態の場合には室内電動膨張弁 72 の開度を「微開」とし、室内ファンがオフ状態の場合には、オン状態の場合の「微開」の 1.1 ~ 2.5 倍程度開いた開度である「微開 + α 」とする。

10

【0036】

上述した実施形態に係る制御部 41 においては、上記処理の全て或いは一部において別途ソフトウェアを用いて処理する構成としてもよい。この場合、制御部 41 は、CPU、RAM 等の主記憶装置、および上記処理の全て或いは一部を実現させるためのプログラム（例えば、制御プログラム）が記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体を備えている。そして、CPU が上記記憶媒体に記録されているプログラムを読み出して、情報の加工、演算処理を実行することにより、上述の制御部 41 と同様の処理を実現させる。

ここでコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしても良い。

20

【0037】

以上説明してきたように、本実施形態に係る制御部 41 および方法並びにプログラム、それを備えたマルチ型空気調和システム 1 によれば、暖房時のサーモオフ時に、室内空気を循環させる室内機 7 の室内ファンが所定時間回転した後に所定時間停止するオンオフ動作を繰り返す間欠運転を行う場合に、室内ファンのオフ期間中の室内電動膨張弁の開度は、室内ファンのオン期間中の開度よりも大きく、かつ、騒音対策の開度以下の開度に制御される。

室内電動膨張弁は、室内ファンのオン期間中より室内ファンのオフ期間中（つまり、室内ファンが回転しない）の場合に開度が広げられることにより、室内ファンのオン期間中に開度を広げる場合と比較して、過暖房となることを防ぐことができる。また、室内電動膨張弁が、室内ファンのオン期間中の開度より大きな開度にされるので、サーモオフ状態の室内機 7 から冷媒を抜くことができ、システムのガスロー状態を防ぐことができる。さらに、騒音対策の開度以下の開度に絞られているので、騒音が生じる開度以下の開度とされ、音クレーム対策もなされる。

30

【0038】

なお、本実施形態においては、制御部 41 において、室内電動膨張弁の開度は、室内ファンのオフ期間中の一部期間において制御されることとして説明していたが、これに限定されず、室内電動膨張弁の開度は、室内ファンのオフ期間中と同時（つまり、室内ファンのオフ期間と室内電動膨張弁 72 の開度が「微開 + α 」となる期間とが、一致する）に制御されることとしてもよい。

40

【符号の説明】

【0039】

- 1 マルチ型空気調和システム
- 2 室外機
- 7、7A、7B 室内機
- 41 制御部（制御装置）

フロントページの続き

(72)発明者 塩谷 篤
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

審査官 小野田 達志

(56)参考文献 特開平8-21668 (JP, A)
特開2004-144377 (JP, A)
特開2008-261553 (JP, A)
特開2005-207722 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24F 11/02
F24F 11/04