(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6068121号
(P6068121)
(45)発行日　平成29年1月25日(2017.1.25)　(24)登録日　平成29年1月6日(2017.1.6)

(51)Int.Cl.　　F I
F25B 1/00 (2006.01)　　F25B 1/00 385Z

請求項の数 3　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2012-273184(P2012-273184)
(22)出願日　平成24年12月14日(2012.12.14)
(65)公開番号　特開2014-119153(P2014-119153A)
(43)公開日　平成26年6月30日(2014.6.30)
審査請求日　平成27年9月16日(2015.9.16)

(73)特許権者　000005049
シャープ株式会社
大阪府堺市堺区匠町１番地
(74)代理人　100077780
弁理士　大島　泰甫
(74)代理人　100106024
弁理士　稗苗　秀三
(74)代理人　100167841
弁理士　小羽根　孝康
(74)代理人　100168376
弁理士　藤原　清隆
(72)発明者　田中　慎一
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】空気調和機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
圧縮機、凝縮器、絞り装置および蒸発器が配管により順次接続されて冷媒が流れる冷媒回路が構成され、前記冷媒回路を流れる冷媒の量を開度を制御することで調整する冷媒量調整部が前記絞り装置と並列に設けられ、前記冷媒量調整部は、前記絞り装置前後の高圧側配管から低圧側配管に流れる冷媒の圧力を利用して冷媒を溜めるレシーバと、前記レシーバと前記高圧側配管とを連結する高圧側連結管及び前記レシーバと前記低圧側配管とを連結する低圧側連結管と、前記高圧側連結管及び低圧側連結管にそれぞれ介装された高圧側流量調整装置及び低圧側流量調整装置と、暖房運転モード時に所定の冷媒が溜まると前記高圧側流量調整装置及び低圧側流量調整装置を閉じるとともに、前記高圧側流量調整装置及び低圧側流量調整装置の開度を制御する制御装置とを備えた空気調和機であって、通電時に電力を蓄えて、外部からの電源が途絶えたときに貯えた電力を前記制御装置、前記高圧側流量調整装置及び低圧側流量調整装置に供給する蓄電装置が設けられ、前記制御装置は、暖房運転モード時に外部からの電源が途絶えたと判断したときに、低圧側流量調整装置を開くことを特徴とする空気調和機。
【請求項２】
前記蓄電装置が、蓄電池又はコンデンサであることを特徴とする請求項１に記載の空気調和機。
【請求項３】
前記蓄電装置が、コンデンサであり、前記コンデンサは、制御装置及び前記流量調整装

置ごとに、それぞれに対して並列になるように配置されたことを特徴とする請求項１又は２に記載の空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、冷媒回路を循環する冷媒量を調整可能な空気調和機に関する。

【背景技術】

【０００２】

現在の空気調和機のほとんどは、冷房と暖房が切り替えられるように冷媒回路が構成されている。また、冷媒回路に必要な冷媒量は、凝縮器の大きさによって大きく変化するところ、一般的な空気調和機においては、冷媒回路を構成する室内熱交換器と室外熱交換器とで冷媒流路の容積が異なる。したがって、冷房運転時と暖房運転時とで、冷媒回路に必要とされる冷媒量が大きく変化する。また、同じ運転モードであっても、圧縮機の回転数が高い場合と低い場合とで冷媒回路に必要とされる冷媒量は変化する。

【０００３】

上記課題に対して、特許文献１には、少なくとも１つの冷媒ラインによって冷媒回路と流通連通して接続される冷媒貯蔵装置と、少なくとも１つの冷媒ラインに配された冷媒流制御装置とを備え、冷媒流制御装置は冷媒が冷媒ラインを通流する開位置と、冷媒ラインを通る冷媒の流れを遮断する閉位置とを有する冷媒蒸気圧縮システムが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０１１－５２１１９４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、特許文献１では、必要冷媒量を調整するときのみ冷媒流制御装置を開位置にする制御を行っていることから、冷房運転や暖房運転などの空気調和機運転中に停電等で空気調和機への電源の供給が途絶える事態が発生したときは、冷媒貯蔵装置に冷媒が密封される可能性がある。したがって、冷媒貯蔵装置に冷媒が満たされた状態で密封され、その状態が炎天下で長時間続いた場合には、冷媒貯蔵装置内の冷媒が膨張（液膨張や液冷媒のガス化）することにより非常に高い圧力がかかることになる。冷媒流制御装置に過負荷がかかって故障したり、レシーバから冷媒回路の外に冷媒が漏れるおそれがあり、空気調和機の信頼性が悪くなる。

【０００６】

そこで、本発明においては、上記に鑑み、運転効率を高めるために冷媒回路を循環する冷媒量を変更可能で、空気調和機の運転中に急に停電等が発生して空気調和機へ電源の供給が途絶えることにより空気調和機の運転が停止した場合でも信頼性の高い空気調和機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】

上記目的を達成するために、本発明では、圧縮機、凝縮器、絞り装置および蒸発器が配管により順次接続されて冷媒が流れる冷媒回路が構成され、前記冷媒回路を流れる冷媒の量を調整する冷媒量調整部が設けられ、前記冷媒量調整部は、冷媒を溜めるレシーバと、前記レシーバと前記冷媒回路を構成する配管とを連結する連結管と、前記連結管に介装された、冷媒の流量を調整する流量調整装置とを備えた空気調和機であって、通電時に電力を蓄えて、外部からの電源が途絶えたときに貯えた電力を前記制御装置及び流量調整装置に供給する蓄電装置が設けられ、前記制御装置は、外部からの電源が途絶えたと判断したときに、前記蓄電装置から供給された電力によって前記流量調整装置を開くことを特徴とする。

【０００８】
上記構成によれば、外部からの電源が途絶えたときに、蓄電装置に蓄えた電力によって制御装置が流量調整装置を開くようにしたため、レシーバ内に溜まった冷媒は、流量調整装置を通って冷媒回路に戻ることになる。従って、信頼性（安全性）の高い空気調和機を得ることができる。
【０００９】
なお、本発明において、外部からの電源が途絶えるとは、停電が発生したり、過負荷や短絡によってブレーカが作動することで空気調和機への電源の供給が遮断されることを意味する。
【００１０】
レシーバは、１つの流量調整装置を介して冷媒回路に接続するようにしてもよいし、２つの流量調整装置を介して冷媒回路に接続するようにしてもよい。具体的には、レシーバと冷媒回路（配管）とを連結する１本の連結管を設け、その連結管に１つの流量調整装置を介装してもよい。また、レシーバと冷媒回路（配管）とを連結する２本の連結管を並列に配設して、これら連結管にそれぞれ１つずつ流量調整装置を介装してもよい。
【００１１】
レシーバと冷媒回路との間に２つの流量調整装置を介装する場合、具体的な構成として、圧縮機、凝縮器、絞り装置および蒸発器が配管により順次接続されて冷媒が流れる冷媒回路が構成され、前記冷媒回路を流れる冷媒の量を調整する冷媒量調整部が前記絞り装置と並列に設けられ、前記冷媒量調整部は、前記絞り装置前後の高圧側配管から低圧側配管に流れる冷媒の圧力を利用して冷媒を溜めるレシーバと、前記レシーバと前記高圧側配管とを連結する高圧側連結管及び前記レシーバと前記低圧側配管とを連結する低圧側連結管と、前記高圧側連結管及び低圧側連結管にそれぞれ介装された高圧側流量調整装置及び低圧側流量調整装置と、前記高圧側流量調整装置及び低圧側流量調整装置の開度を制御する制御装置とを備えた空気調和機であって、通電時に電力を蓄えて、外部からの電源が途絶えたときに貯えた電力を前記制御装置、前記高圧側流量調整装置及び低圧側流量調整装置に供給する蓄電装置が設けられ、前記制御装置は、外部からの電源が途絶えたと判断したときに、前記高圧側流量調整装置及び低圧側流量調整装置の少なくとも一方を開く構成としてもよい。
【００１２】
上記構成によれば、外部からの電源が途絶えたときに、２つの流量調整装置のうち、少なくとも一方を開くため、たとえ、レシーバ内いっぱいの冷媒が収容されていても、レシーバ内に溜まった冷媒は開かれた流量調整装置を通って冷媒回路に戻ることになる。したがって、安全性の高い空気調和機を得ることができる。
【００１３】
制御装置は、外部からの電源が途絶えたと判断したときに、少なくとも低圧側流量調整装置を開くようにしてもよい。これにより、冷媒の圧力差を利用してレシーバに溜まった冷媒をよりスムーズに冷媒回路に戻すことができる。
【００１４】
本発明における蓄電装置として、具体的には、蓄電池やコンデンサを挙げることができる。ところで、従来より、スイッチング電源より制御装置や流量調整装置に供給される直流電源回路には、平滑コンデンサが設けられている。そのため、この平滑コンデンサの容量を大きくしてやることで、蓄電装置として使用することができる。コンデンサの容量は、予め実験などにより、停電時に流量調整装置を開くことができる容量を求めておき、それ以上の容量のものを使用すればよい。
また、平滑コンデンサとは別に、蓄電装置としてのコンデンサを設置するようにしてもよい。この場合、蓄電装置は、必要に応じて制御装置や流量調整装置ごとに、それぞれに対して並列になるように配する。これにより、停電時において、制御装置や流量調整装置に適した電圧を印加することができる。
【発明の効果】

【００１５】
以上のとおり、本発明の空気調和機は、外部からの電源が途絶えたときに、蓄電装置に蓄えた電力によって制御装置が流量調整装置を開くようにしたため、レシーバ内に溜まった冷媒は、開いた状態の流量調整装置を通って冷媒回路に戻ることになる。従って、信頼性の高い空気調和機を得ることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】本発明の空気調和機の冷媒回路を示す図
【図２】本発明の空気調和機の制御ブロック図
【図３】本発明の空気調和機の電気回路構成を示すブロック図
【図４】外部からの電源が途絶えた時の制御フローチャート図
【図５】冷媒調整部の第２の態様を示す模式図
【図６】冷媒調整部の第３の態様を示す模式図
【発明を実施するための形態】
【００１７】
以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図１は、本発明に係る空気調和機の実施形態を示す冷媒回路図である。図示のごとく、本実施形態の空気調和機は、１台の室外機１に１台の室内機２が接続されたシングル型空気調和機であり、室外機１に収容される圧縮機３、室外熱交換器４及び絞り装置５をこの順に冷媒配管で直列に接続し、さらに絞り装置５から二方弁６を介して、室内機２に収容される室内熱交換器７を配管接続し、室内熱交換器７から三方弁８を介して、再び室外の圧縮機３に配管接続して冷媒回路を構成している。
【００１８】
圧縮機３は、切換弁である四方弁９を介して冷媒回路に接続されており、四方弁９を切り換えることにより、室外熱交換器４側、又は、室内熱交換器７側のいずれの方向へも圧縮した冷媒を送出可能な構成とされている。この四方弁９の切り換えにより、室外熱交換器４と室内熱交換器７とが、凝縮器又は蒸発器として使用される。
【００１９】
具体的に、図１では、圧縮機３から吐出される高温の冷媒が、図示する実線矢印方向に流通され、凝縮器としての室外熱交換器４、絞り装置５を経て蒸発器としての室内熱交換器７に流入されることによって冷房運転が実現される。また、圧縮機３から吐出される冷媒が、図示する破線矢印方向に流通され、凝縮器としての室内熱交換器７、絞り装置５を経て蒸発器としての室外熱交換器４に流入されることによって暖房運転が実現される。
【００２０】
本発明では、冷媒回路を流れる冷媒の量を調整する冷媒量調整部１０が絞り装置５と並列に接続されている。冷媒量調整部１０は、絞り装置５前後の配管１１、１２に流れる冷媒の圧力を利用して冷媒を溜めるレシーバ１３と、レシーバ１３と配管１１とを連結する第一連結管１４及びレシーバ１３と配管１２とを連結する第二連結管１５と、第一連結管１４に介装される第一流量調整装置１６と、第二連結管１５に介装される第二流量調整装置１７とを備えている。
【００２１】
冷媒回路において、絞り装置５の冷媒の流れ方向上流側は高圧となり、絞り装置５の冷媒の流れ方向下流側は低圧となる。すなわち、冷房運転時には、配管１１が高圧側配管で配管１２が低圧側配管に、第一連結管１４が高圧側連結管で第二連結管１５が低圧側連結管に、第一流量調整装置１６が高圧側流量調整装置で第二流量調整装置１７が低圧側流量調整装置になる。一方、暖房運転時は、配管１２が高圧側配管で配管１１が低圧側配管に、第二連結管１５が高圧側連結管で第一連結管１４が低圧側連結管に、第二流量調整装置１７が高圧側流量調整装置で第一流量調整装置１６が低圧側流量調整装置になる。
【００２２】
図２に示すように、空気調和機は、冷凍回路の運転を制御して、空調運転を制御する制

御装置２０を備えている。空気調和機には、室外熱交換器４の出口温度を検出する温度センサ２１、室内熱交換器７の出口温度を検出する温度センサ２２、圧縮機３から吐出された冷媒の吐出温度を検出する吐出温度センサ２３、室温センサ２４、外気温センサ２５が設けられる。

【００２３】

制御装置２０は、ＣＰＵ、メモリ等を備えたマイコンから構成され、所望の空調運転に応じて、これらの温度センサの出力や、リモコン、本体の操作スイッチの操作信号等に基づき、圧縮機３、送風機２６、絞り装置５、第一流量調整装置１６及び第二流量調整装置１７の動作を制御して、冷媒回路の運転を制御する。

【００２４】

絞り装置５は、冷媒の流量を調整する装置であり、本実施形態では膨張弁が用いられているが、これに限らず複数のキャピラリチューブを並べて、流路を切り替えるようにしてもよい。また、第一流量調整装置１６及び第二流量調整装置１７は、開閉することによって第一連結管１４及び第二連結管１５における冷媒の流れを制御する。

【００２５】

すなわち、第一流量調整装置１６及び第二流量調整装置１７は、レシーバ１３内の冷媒の圧力を調整するものであり、膨張弁、流量調整弁、ストップ弁などを用いる。本実施形態では、第一流量調整装置１６及び第二流量調整装置１７として、同型のニードルバルブを用い、全開位置を基準としてステッピングモータによって開度を正確に制御する構成とされる。

【００２６】

一般的に、室外熱交換器４の容量は室内熱交換器７の容量よりも大である。そのため、冷房運転時には、より多くの冷媒が必要となる。本実施形態においても、冷房定格運転時の最適冷媒量は暖房定格運転時の最適冷媒量よりも多くなるように設定される。ここで、定格運転とは、圧縮機の回転数を予め設定した一定値で駆動させる運転を意味する。圧縮機の回転数としては、最小回転数と最大回転数の間の運転効率が高く標準的な回転数が設定される。

【００２７】

また、最適冷媒量とは、冷媒回路に封入された冷媒量からレシーバ内に貯留される冷媒量を引いた、実際に冷媒回路を循環する冷媒量（循環冷媒量）のうち、「空調能力」／「消費電力」で表わされるＣＯＰ（成績係数）が最大となる冷媒量を意味する。すなわち、冷房運転および除湿運転が最適冷媒量の多い空調運転、暖房運転が最適冷媒量の少ない空調運転とされる。

【００２８】

制御装置２０には、設定温度、室温及び外気温に応じて最適となる圧縮機の回転数及び絞り装置の開度を予め実験により求めたデータが記憶される。さらに、その条件下で冷媒量を「冷房定格運転時の最適冷媒量」又は「暖房定格運転時の最適冷媒量」に調整するための第一流量調整装置１６及び第二流量調整装置１７の開閉制御条件が制御装置２０に記憶される。

【００２９】

空調運転が開始すると、制御装置２０は、設定温度と室温とに基づいて圧縮機３の目標回転数を設定し、目標回転数に応じて絞り装置５の開度を決める。制御装置２０は、決められた運転条件にしたがって、室温が設定温度になるように圧縮機３、絞り装置５、送風機２６などを制御する。

【００３０】

そして、制御装置２０は、空調運転を開始して、圧縮機３の運転を開始すると、冷媒量調整制御を行う。空調運転が暖房運転の場合、暖房定格運転時の最適冷媒量は冷房定格運転時の最適冷媒量よりも少なくなるため、過剰な冷媒をレシーバ１３に溜めるように第一流量調整装置１６及び第二流量調整装置１７が開閉制御される。具体的に、圧縮機３の運転中、低圧側流量調整装置である第一流量調整装置１６を閉じたまま、高圧側流量調整装

置である第二流量調整装置１７を所定の開度で所定時間開くことでレシーバ１３内に所定量の冷媒が溜められる。なお、第二流量調整装置１７は制御実行後に閉鎖される。

【００３１】

一方、空調運転が冷房運転の場合、暖房運転時とは逆にレシーバ１３内に溜められた冷媒は冷媒回路に戻すように第一流量調整装置１６及び第二流量調整装置１７が開閉制御される。具体的には、高圧側流量調整装置である第一流量調整装置１６を閉じたまま、低圧側流量調整装置である第二流量調整装置１７を開くことでレシーバ１３内の冷媒は冷媒回路に戻される。なお、第二流量調整装置１７は制御実行後に閉鎖される。

【００３２】

このように、第一流量調整装置１６及び第二流量調整装置１７を開閉制御することにより、冷媒回路を循環する冷媒量を一定量（最適冷媒量）に調整することができ、空調能力を高めることができる。したがって、運転効率が向上して、省エネ運転を実現できる。

【００３３】

図３は、本実施形態の空気調和機の電気回路構成を示すブロック図である。本実施形態の空気調和機は、外部の交流電源Ｐから交流電圧の供給を受け、この交流電圧から直流を生成するコンバータ２７と、生成された直流を交流に変換して圧縮機３の運転周波数を可変して駆動するインバータ２８とを備えている。さらに、コンバータ２７で生成した高圧直流電圧を１２Ｖと５Ｖの２種類の低圧直流電圧に変換する直流電源回路２９を備えている。

【００３４】

直流電源回路２９で生成された１２Ｖの電圧は、並列に配設された第一流量調整装置１６、第二流量調整装置１７及びコンデンサ３１に印加される。直流電源回路２９で生成された５Ｖの電圧は、並列に配設された制御装置２０及びコンデンサ３２に印加される。図示のごとく、コンデンサ３１及び３２は蓄電装置として用いられ、外部からの電源Ｐが供給されることで通電時に電力を蓄えて、外部からの電源Ｐが途絶えたときに貯えた電力を制御装置２０と、第一流量調整装置１６及び第二流量調整装置１７に供給する無停電電源として機能する。

【００３５】

なお、空気調和機には、外部電源Ｐの交流電圧を検出する交流電圧検出回路３３が設置されており、交流電圧検出回路３３で検出された電圧値が制御装置２０に入力される。制御装置２０では、図４に示すように、交流電圧検出回路３３から入力された電圧値が正常とみなされる待機電圧値（既知データを基に決定される）よりも低い場合には第一流量調整装置１６及び第二流量調整装置１７を開放する。

【００３６】

このように、停電等により、外部からの電源が途絶えたときに蓄電装置に貯えていた電力によって第一流量調整装置１６及び第二流量調整装置１７の両方を開放することでレシーバ１３内に溜められていた冷媒を速やかに冷媒回路に戻すことが可能となる。従って、信頼性の高い空気調和機を得ることができる。なお、流量調整装置は全開とするのが望ましいが、冷媒がすみやかに冷媒回路に戻る程度の開度でもよい。少なくとも、閉塞された状態でなく、開かれた状態となるようにする。

【００３７】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施形態に多くの修正および変更を加えることができる。具体的に、上記実施形態では第一連結管１４及び第二連結管１５の一端側はそれぞれ冷媒回路の配管１１及び１２に接続され、他端側はそれぞれ個々にレシーバ１３に接続されているが、これに限らず、たとえば、図５に示すように、第一連結管１４及び第二連結管１５の他端側を集合させた後に、一本の連結管としてレシーバ１３に接続することも可能である。

【００３８】

また、図６に示すように、レシーバ１３と配管１１とを連結する連結管１４を１本として連結管１４に１つの流量調整装置１６を介装させるようにしてもよい。さらに、本実施

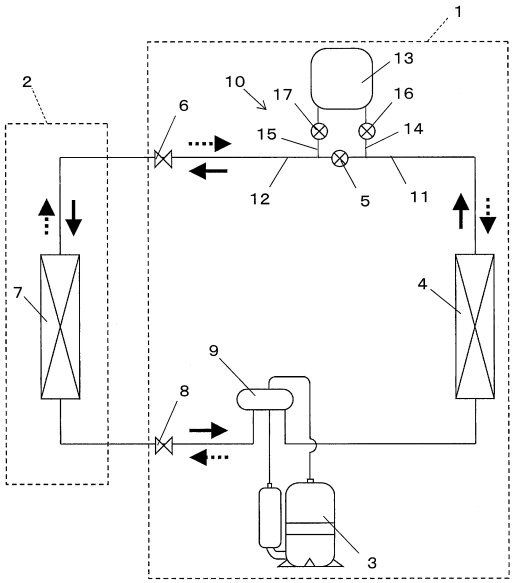
形態では蓄電装置としてコンデンサを用いているが、これに限らず、蓄電池を使用することも可能である。

【符号の説明】

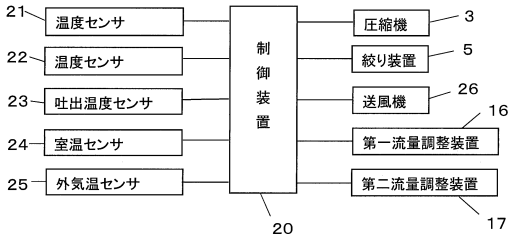
【００３９】

１　室外機
２　室内機
３　圧縮機
４　室外熱交換器
５　絞り装置
６　二方弁
７　室内熱交換器
８　三方弁
９　四方弁
１０　冷媒量調整部
１１　配管
１２　配管
１３　レシーバ
１４　第一連結管
１５　第二連結管
１６　第一流量調整装置
１７　第二流量調整装置
２０　制御装置
２１　温度センサ
２２　温度センサ
２３　吐出温度センサ
２４　室温センサ
２５　外気温センサ
２６　送風機
２７　コンバータ
２８　インバータ
２９　直流電源回路
３１　コンデンサ
３２　コンデンサ
３３　交流電圧検出回路

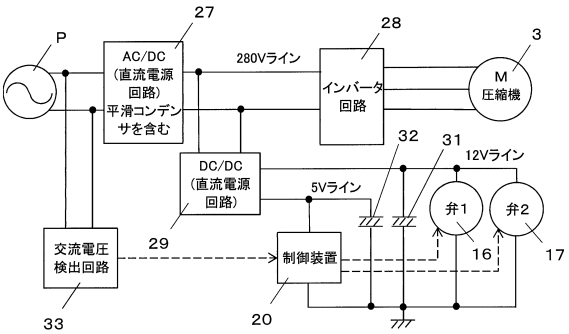
【図１】



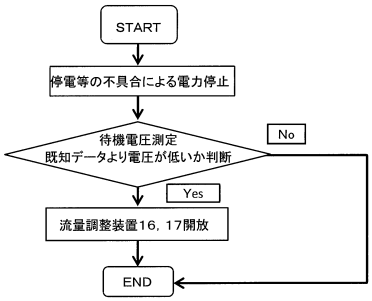
【図２】



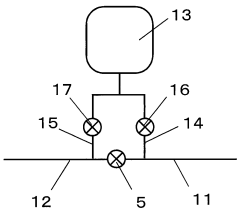
【図３】



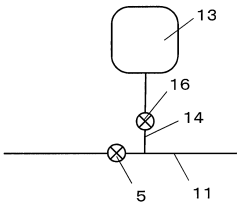
【図４】



【図５】



【図６】



フロントページの続き

審査官　関口　勇

(56)参考文献　特開２００９－１５６５３１（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２４８２６６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１４６３２８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－０４６３４８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０５７０３６（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２７０８６３（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－００４２２０（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－１５９０１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３１３０６９（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３２４９４９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１２６４２５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２５Ｂ　　１／００