(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4057491号
(P4057491)

(45)発行日　平成20年3月5日(2008.3.5)　(24)登録日　平成19年12月21日(2007.12.21)

(51)Int.Cl.			F I		
F23N	1/02	(2006.01)	F23N	1/02	101
F23N	3/02	(2006.01)	F23N	3/02	
F23N	3/08	(2006.01)	F23N	3/08	

請求項の数 5　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2003-285551(P2003-285551)
(22)出願日　平成15年8月4日(2003.8.4)
(65)公開番号　特開2005-55048(P2005-55048A)
(43)公開日　平成17年3月3日(2005.3.3)
審査請求日　平成18年6月7日(2006.6.7)

(73)特許権者　000130651
株式会社サムソン
香川県観音寺市八幡町３丁目４番１５号
(72)発明者　高畠　重俊
香川県観音寺市八幡町３丁目４番１５号
株式会社サムソン内
(72)発明者　佐薙　徹
香川県観音寺市八幡町３丁目４番１５号
株式会社サムソン内

審査官　松下　聡

最終頁に続く

(54)【発明の名称】送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

バーナと送風機を持った燃焼装置であって、燃料供給量を増減する燃料供給量調節手段、送風機の回転速度を増減する回転速度調節手段、バーナと送風機を結ぶ通風路の流路面積を増減する流路面積調節手段を設けておき、燃料供給量を少なくして燃焼量を小さくする場合には、送風機の回転速度と通風路の流路面積を小さくし、燃料供給量を多くして燃焼量を大きくする場合には、送風機の回転速度と通風路の流路面積を大きくする制御を行う送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置において、燃焼量を変更する場合、送風機回転速度の変更によって変化する「風量」と、流路面積調節手段によって変化する「流路面積」との関係によって変化する燃焼用空気の静圧が減少しないように、送風機回転速度変更と通風路流路面積変更の順序を定めていることを特徴とする送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置。

【請求項２】

請求項１に記載の送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置において、燃焼量を増加する際、先に送風機回転速度調節手段に対して回転速度増加の出力を行い、流路面積調節手段に対する流路面積増加の出力を遅らせる制御を行うことを特徴とする送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置。

【請求項３】

請求項２に記載の送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置において、燃焼量を変更する際に送風機の回転速度を変更するのに要する時間が、流路面積調節手段によ

り通風路の流路面積を変更するのに要する時間よりも長い燃焼装置であった場合には、燃焼量を増加する際、先に送風機回転速度調節手段に対して回転速度増加の出力を行い、流路面積調節手段に対する流路面積増加の出力を遅らせる制御を行うことを特徴とする送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置。

【請求項４】

請求項１に記載の送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置において、燃焼量を減少する際、先に流路面積調節手段に対して流路面積減少の出力を行い、送風機回転速度調節手段に対する回転速度減少の出力を遅らせる制御を行うことを特徴とする送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置。

【請求項５】

請求項４に記載の送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置において、燃焼量を変更する際に流路面積調節手段により通風路の流路面積を変更するのに要する時間が、送風機の回転速度を変更するのに要する時間よりも長い燃焼装置であった場合には、燃焼量を減少する際、先に流路面積調節手段に対して流路面積減少の出力を行い、送風機回転速度調節手段に対する回転速度減少の出力を遅らせる制御を行うことを特徴とする送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

例えばボイラの場合、バーナと送風機を持った燃焼装置を設けておき、送風機によって燃焼用空気をバーナへ送り込みながら燃焼を行っている。高燃焼・低燃焼・停止のように燃焼量の調節を行う場合、燃焼用空気供給量と燃料供給量を増減することで燃焼量を調節する。燃焼用空気供給量の調節手段としては、送風機にインバータ装置などの回転速度調節手段を設けておき、送風機の回転速度を増減することで行っていた。

【０００３】

送風機の回転速度を調節することにより、燃焼量にあった燃焼用空気量を供給することができるが、送風機の回転速度を下げて風量を減少する低燃焼の場合には、スモークや振動燃焼が発生するなど、燃焼が不安定になることがあった。この原因は、送風機の回転速度を小さくすることで発生する風量を少なくしたことにより、燃焼用空気の静圧が小さくなり、このことが燃焼を不安定にしていることが分かった。

【０００４】

そこで特開２００２－１９５５５２号公報に記載しているように、送風機の回転速度を減少する低燃焼時には通風路の流路面積を縮小することで燃焼用空気の静圧を高く保ち、低燃焼時にも燃焼が不安定になることを防止することが提案されている。

このようにすることで、燃焼用空気供給量が少なくなる低燃焼時にも静圧を確保することができ、燃焼が不安定になることを防止できるようになった。しかし、燃焼量を低燃焼から高燃焼へ移行する時、又は高燃焼から低燃焼へ移行する時に燃焼が不安定になることがあるという問題が残っていた。

【特許文献１】特開２００２－１９５５５２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明が解決しようとする課題は、燃焼量を増加又は燃焼量を減少する燃焼量変更時に燃焼が不安定になることを防止することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

バーナと送風機を持った燃焼装置であって、燃料供給量を増減する燃料供給量調節手段

、送風機の回転速度を増減する回転速度調節手段、バーナと送風機を結ぶ通風路の流路面積を増減する流路面積調節手段を設けておき、燃料供給量を少なくして燃焼量を小さくする場合には、送風機の回転速度と通風路の流路面積を小さくし、燃料供給量を多くして燃焼量を大きくする場合には、送風機の回転速度と通風路の流路面積を大きくする制御を行う送風機回転速度と通風路流路面積の増減を行う燃焼装置において、燃焼量を変更する場合、送風機回転速度の変更によって変化する「風量」と、流路面積調節手段によって変化する「流路面積」との関係によって変化する燃焼用空気の静圧が減少しないように、送風機回転速度変更と通風路流路面積変更の順序を定める。

【発明の効果】

【０００７】

本発明を実施することで、燃焼量を増加又は燃焼量を減少する燃焼量変更時に燃焼が不安定になることを防止することができるという利点がある。

【実施例１】

【０００８】

図１は、本発明装置の第１実施例の燃焼状態と風量調節の状況を示したタイムチャート、図２は本発明装置の第２実施例の燃焼状態と風量調節の状況を示したタイムチャート、図３は本発明を実施しているボイラの概要を示した構成図、図４及び図５は従来例における燃焼状態と風量調節の状況を示したタイムチャートである。図１と図４は燃焼量を変更する際に送風機の回転速度を変更するのに要する時間が通風路の流路面積を変更するのに要する時間よりも長い場合、図２と図５は燃焼量を変更する際に通風路の流路面積を変更するのに要する時間が送風機の回転速度を変更するのに要する時間よりも長い場合のものである。

【０００９】

ボイラ１は上部にバーナ２を設けており、２本の燃料供給配管３を通して燃料を供給するようにしている。燃料供給配管３には第１電磁弁４と第２電磁弁５を設けており、第１電磁弁４及び第２電磁弁５を開閉することで燃料供給量を調節する。また送風機６を設けておき、送風機６とバーナ２の間を通風路７で接続することで、送風機６からバーナ２へ燃焼用空気を供給するようにしておく。燃焼量は高燃焼・低燃焼・停止の３位置で制御するものであり、燃焼量の変更は燃料供給量と燃焼用空気供給量を調節することで行う。

【００１０】

送風機６には回転速度調節手段であるインバータ装置８を接続しておき、インバータ装置８には高燃焼用周波数と低燃焼用周波数を設定しておく。インバータ装置８は送風機６への電源周波数を変更することで送風機６の回転速度を調節する。送風機６とバーナ２を結ぶ通風路７の途中には流路面積調節手段であるダンパ装置９を設け、ダンパ装置９には高燃焼用位置と低燃焼用位置の開度を設定しておく。ダンパ装置９は開度を変更することで通風路７の流路面積を調節する。ボイラの運転制御は制御装置１０によって行い、制御装置１０は、バーナ２、第１電磁弁４、第２電磁弁５、インバータ装置８、ダンパ装置９のそれぞれに対して指令を送る。

【００１１】

低燃焼で燃焼を行う場合は低燃焼用の燃料供給量と低燃焼用の燃焼用空気供給量で燃焼を行い、高燃焼で燃焼を行う場合は高燃焼用の燃料供給量と高燃焼用の燃焼用空気供給量で燃焼を行う。低燃焼と高燃焼は約１：２の割合としておき、高燃焼は低燃焼の約２倍の燃料及び燃焼用空気を供給する。燃料供給量の調節は、第１電磁弁４と第２電磁弁５の両方を閉じている場合は燃料供給停止、第１電磁弁４のみを開くと低燃焼用の燃料量、第１電磁弁４と第２電磁弁５の両方を開くと高燃焼用の燃料量を供給する。燃焼用空気量の調節は、インバータ装置８とダンパ装置９によって行う。低燃焼の場合、インバータ装置８は送風機６の回転速度を低燃焼用速度、ダンパ装置９は通風路７の流路面積を低燃焼用開度とし、高燃焼の場合には、インバータ装置８は送風機６の回転速度を高燃焼用速度、ダンパ装置９は通風路７の流路面積を高燃焼用開度とする。

【００１２】

燃料供給量の調節は、第１電磁弁４と第２電磁弁５の開閉によって制御するため、燃料供給量の変更は瞬時に行うことができる。しかし、燃焼用空気量の調節は、送風機６へ供給する電源周波数の変更による回転速度の変更と、モータ駆動によるダンパ開度の変更によって行うため、燃焼用空気量の変更には一定の時間が必要となる。そのため、燃焼量を変更する場合は、先に燃焼用空気供給量の変更を開始し、送風機の運転周波数があらかじめ設定しておいた燃料供給量変更用設定値に達した時に燃料供給量を変更するようにしている。

【００１３】

燃焼量と燃焼用空気供給量の変更状況をまず第１実施例である図１に基づいて説明する。第１実施例は、燃焼量を変更する際に送風機の回転速度を変更するのに要する時間が、通風路の流路面積を変更するのに要する時間よりも長い場合のものであり、低燃焼から高燃焼への燃焼量変更時には先に送風機回転速度の変更を開始し、設定時間経過後にダンパ開度を変更する操作を行うものである。

【００１４】

図は燃料供給量を低燃焼用供給量、送風機の回転速度を低燃焼用速度、ダンパ開度を低燃焼用開度としている状態から開始している。燃焼量を低燃焼から高燃焼へ変更する場合、制御装置１０は、まずインバータ装置８に対して低燃焼用の周波数から高燃焼用の周波数へ変更する指令を出力し、インバータ装置８に対する出力を行ったときからの経過時間の検出を開始する。周波数変更の指令を受けたインバータ装置８は、送風機６へ供給している電源の周波数を増加することで、送風機６の回転速度を低燃焼用速度から高燃焼用速度へと増加していく。送風機６の回転速度を変更する場合は、燃料供給量を変更する場合のように瞬時に変更することはできず、送風機の回転速度は緩やかに増加する。送風機６の回転速度を増加すると、送風機６からバーナ２へ送っている燃焼用空気の風量が増加していく。

【００１５】

インバータ装置８に対して周波数増加の出力を行ってからの経過時間があらかじめ定めておいた所定時間Ｔに達すると、制御装置１０はダンパ装置９に対して低燃焼用開度から高燃焼用開度へ流路面積を変更する指令を出力する。ダンパ装置９の開度を増加する場合も一定の時間が必要であるが、送風機の回転速度を変更する場合に比べると開度変更速度は速くなっている。

【００１６】

インバータ装置８に対する出力を行ってから所定時間Ｔが経過した後でダンパ装置９に対する出力を行うようにしているため、風量変更時は、ダンパ装置９に対する開度増加の出力を開始していない風量変更前期と、ダンパ装置９に対して開度増加の出力を開始した以降の風量変更後期に分けることができる。風量変更前期の場合、通風路７の流路面積は変化せずに送風機の回転速度増加によって風量が増加するため、ダンパ装置一次側部分の静圧は増加する。風量変更後期の場合、送風機の回転速度増加による風量増加は続いているが、風量増加よりもダンパ装置９の開度増加による流路面積増加の方が急激であるため、一度増加したダンパ装置一次側部分の静圧は減少していく。この場合、風量変更前期で風量増加によって通常よりも静圧を増加させているため、燃焼量変更時に静圧が大きく減少して燃焼が不安定になるということはない。

【００１７】

送風機の運転周波数があらかじめ設定しておいた燃料供給量変更用設定値にまで増加したことを検出すると、制御装置１０は第２電磁弁５を開いて燃料供給量を増加し、高燃焼を開始する。その後、燃焼量を高燃焼から低燃焼へ変更する場合、制御装置１０は、インバータ装置８に対して高燃焼用の周波数から低燃焼用の周波数へ変更する指令を出力すると同時に、ダンパ装置９に対して高燃焼用開度から低燃焼用開度へ流路面積を変更する指令の出力を行う。送風機回転速度の減少とダンパ開度の減少を同時に行うと、変更速度はダンパ開度減少の方が速いため、ダンパ開度が低燃焼用開度に変更し終わるまでは、送風機の回転速度減少による風量減少よりもダンパ開度減少による影響が大きくなり、ダンパ

装置一次側部分の静圧は増加していく。ダンパ開度が低燃焼用開度となると、それ以降は送風機の回転速度減少による風量減少のみとなるため、上昇していた静圧は減少する。また、送風機の運転周波数があらかじめ設定しておいた燃料供給量変更用設定値にまで減少すると、制御装置１０は第２電磁弁５を閉じて燃料供給量を減少し、低燃焼を開始する。

【００１８】

燃焼量を減少する場合は、燃焼量を増加する場合のように、先にインバータ装置８に対して高燃焼用の周波数から低燃焼用の周波数へ変更する出力を行い、所定時間経過後にダンパ装置９に対して高燃焼用の開度から低燃焼用の開度へ減少する出力を行うと、通風路７の流路面積は減少していない状態で送風機の回転速度減少によって風量が減少することになる。この場合、ダンパ装置一次側部分の静圧が減少するため、燃焼が不安定になる恐れが生じることになる。そのため、燃焼量を減少する場合には送風機回転速度の変更とダンパ開度の変更を同時に行うようにする。

【００１９】

従来は燃焼量を変更する際に送風機の回転速度を変更するのに要する時間が、通風路の流路面積を変更するのに要する時間よりも長い場合であっても、図４に記載しているように、燃焼量増加時に送風機回転速度変更の出力とダンパ開度変更の出力を同時に行っていた。この場合、送風機の回転速度増加による風量増加よりもダンパ装置の開度増加による流路面積増加の方が急激であるため、ダンパ装置一次側部分の静圧は減少することになっていた。本発明では、燃焼移行時に燃焼用空気の静圧が減少しないように、先に送風機の回転速度増加の出力を行い、その後でダンパ装置の開度を増加する出力を行うことで、燃焼移行時に燃焼が不安定になるということを防止することができている。

【００２０】

なお、本実施例では低燃焼から高燃焼への燃焼量変更時には、先に送風機回転速度の変更を開始し、設定時間Ｔの経過後にダンパ開度を変更するようにしているが、送風機の運転周波数を検出しておき、運転周波数が風量変更用設定値にまで増加した後でダンパ開度の変更を出力するようにしてもよく、バーナ部分や炉内の圧力、またバーナ部分圧力と炉内圧力の差圧等を検出しておき、圧力が設定値にまで増加した後でダンパ開度の変更を出力するようにしてもよい。

【００２１】

次に第２実施例である図２に基づいて説明する。第２実施例は、燃焼量を変更する際に通風路の流路面積を変更するのに要する時間が、送風機の回転速度を変更するのに要する時間よりも長い場合のものであり、高燃焼から低燃焼への燃焼量変更時には先にダンパ開度の変更を開始し、ダンパ開度があらかじめ設定しておいた風量変更用設定値にまで減少すると、送風機回転速度の変更する操作を行うものである。

【００２２】

図は燃料供給量を低燃焼用供給量、送風機の回転速度を低燃焼用速度、ダンパ開度を低燃焼用開度としている状態から開始している。燃焼量を低燃焼から高燃焼へ変更する場合、制御装置１０は、インバータ装置８に対して低燃焼用の周波数から高燃焼用の周波数へ変更する指令を出力すると同時に、ダンパ装置９に対して低燃焼用開度から高燃焼用開度へ流路面積を変更する指令の出力を行う。送風機回転速度の増加とダンパ開度の増加を同時に行うと、変更速度は送風機回転速度増加の方が速いため、送風機回転速度が高燃焼用速度となるまでは、ダンパ開度増加による流路面積増加よりも送風機の回転速度増加による風量増加の影響が大きくなり、バーナ部分の静圧は増加している。送風機の回転速度が高燃焼用速度となると、それ以降はダンパ開度増加のみとなるため、ダンパ装置一次側部分の静圧は減少する。送風機の運転周波数があらかじめ設定しておいた燃料供給量変更用設定値にまで増加すると、制御装置１０は第２電磁弁５を開いて燃料供給量を増加し、高燃焼を開始する。

【００２３】

その後、燃焼量を高燃焼から低燃焼へ変更する場合、制御装置１０は、まずダンパ装置９に対して高燃焼用の開度から低燃焼用の開度へ変更する指令を出力する。開度変更の指

令を受けたダンパ装置９は、開度を高燃焼用開度から低燃焼用開度へ減少することで通風路７の流路面積を減少していく。ダンパ装置９の開度変化状況は検出しておき、ダンパ装置９の開度があらかじめ設定しておいた風量変更用設定値にまで減少すると、制御装置１０はインバータ装置８に対して高燃焼用周波数から低燃焼用周波数へ減少する指令の出力を行う。

【００２４】

燃焼量を高燃焼から低燃焼へ変更する場合は、ダンパ装置９に対する出力を行った後でインバータ装置８に対する出力を行うようにしているため、風量変更時はインバータ装置８に対する速度減少の出力を開始していない風量変更前期と、インバータ装置８に対する速度減少の出力を開始した以降の風量変更後期に分けることができる。風量変更前期の場合、送風機６の回転速度は変化せずにダンパ装置９の開度減少によって通風路７の流路面積を減少するため、ダンパ装置一次側部分の静圧は増加する。風量変更後期の場合、ダンパ装置９の開度減少による通風路７の流路面積減少は続いているが、流路面積減少よりも送風機６の回転速度減少による風量減少の方が急激であるため、一度増加したダンパ装置一次側部分の静圧は減少していく。この場合、風量変更前期で開度減少によって通常よりも静圧を増加させているため、燃焼量変更時に静圧が大きく減少して燃焼が不安定になるということはない。

【００２５】

従来は燃焼量を変更する際に通風路の流路面積を変更するのに要する時間が、送風機の回転速度を変更するのに要する時間よりも長い場合であっても、図５に記載しているように、燃焼量減少時に送風機回転速度変更の出力とダンパ開度変更の出力を同時に行っていた。この場合、ダンパ装置の開度減少による流路面積減少よりも送風機の回転速度減少による風量減少の方が急激であるため、ダンパ装置一次側部分の静圧は減少することになっていた。本発明では、燃焼移行時に燃焼用空気の静圧が減少しないように、先にダンパ装置９の開度を減少する出力を行い、その後で送風機の回転速度を減少する出力を行うことで、燃焼量変更時に燃焼が不安定になるということを防止することができている。

【００２６】

なお、本実施例では高燃焼から低燃焼への燃焼量変更時には、先にダンパ開度の変更を開始し、ダンパ開度があらかじめ設定しておいた風量変更用設定値にまで減少すると、送風機回転速度の変更するようにしているが、ダンパ開度の変更を出力してからの経過時間を検出しておき、設定時間経過後に送風機回転速度の変更を出力するようにしてもよく、バーナ部分や炉内の圧力、またバーナ部分圧力と炉内圧力の差圧等を検出しておき、圧力が設定値にまで増加した後でダンパ開度の変更を出力するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【００２７】

【図１】本発明装置の第１実施例の燃焼状態と風量調節の状況を示したタイムチャート

【図２】本発明装置の第２実施例の燃焼状態と風量調節の状況を示したタイムチャート

【図３】本発明を実施しているボイラの概要を示した構成図

【図４】従来例における燃焼状態と風量調節の状況を示したタイムチャート

【図５】従来例における燃焼状態と風量調節の状況を示したタイムチャート

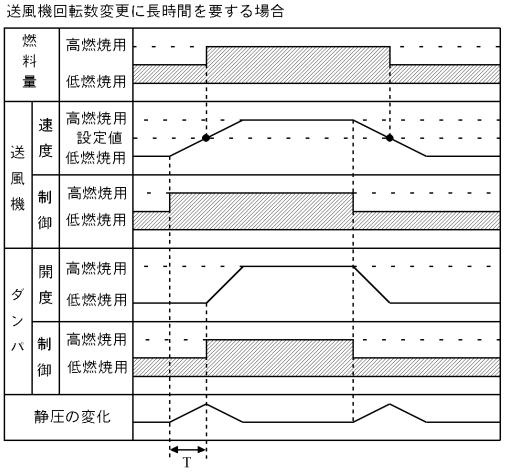
【符号の説明】

【００２８】

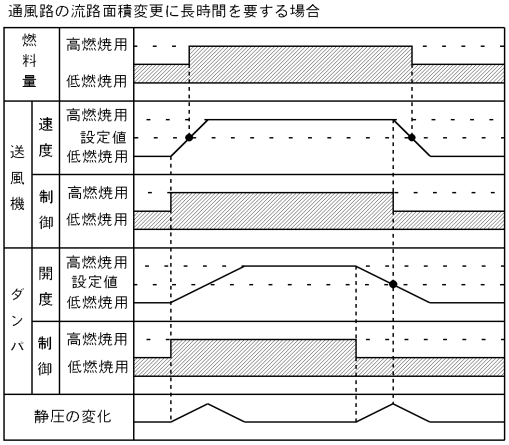
１　ボイラ
２　バーナ
３　燃料供給配管
４　第１電磁弁
５　第２電磁弁
６　送風機
７　通風路
８　インバータ装置

９　ダンパ装置
１０　制御装置

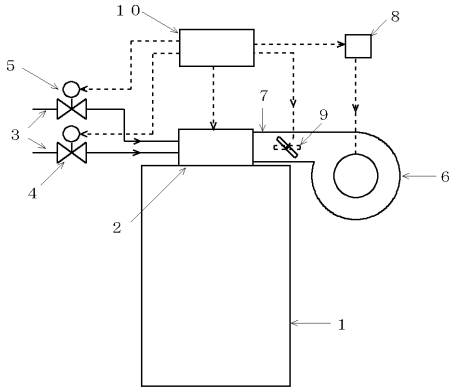
【図１】



【図２】

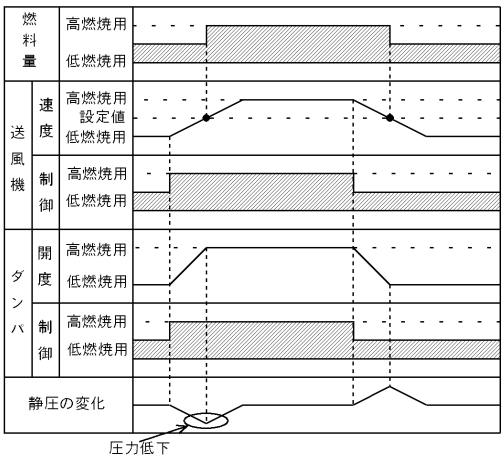


【図３】



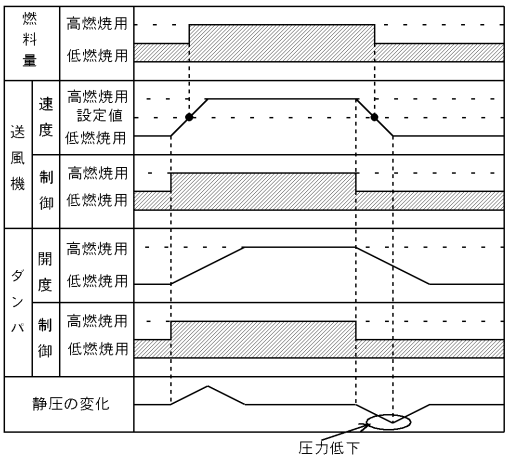
【図４】

送風機回転数変更に長時間を要する場合



【図５】

通風路の流路面積変更に長時間を要する場合



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６０－０３２５９５（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１９５５５２（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２１３３２０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－２０７７２６（ＪＰ，Ａ）
実開昭６３－０８０４３９（ＪＰ，Ｕ）
特開平１０－２８８３３２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２３Ｎ　　１／０２
Ｆ２３Ｎ　　３／０２
Ｆ２３Ｎ　　３／０８