

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4144805号
(P4144805)

(45) 発行日 平成20年9月3日 (2008.9.3)

(24) 登録日 平成20年6月27日 (2008.6.27)

(51) Int.Cl.	F I
F 2 3 Q 9/00 (2006.01)	F 2 3 Q 9/00 Z
F 2 3 D 14/78 (2006.01)	F 2 3 D 14/78 B
F 2 3 D 14/22 (2006.01)	F 2 3 D 14/22 E
F 2 3 N 3/02 (2006.01)	F 2 3 N 3/02
F 2 3 N 5/00 (2006.01)	F 2 3 Q 9/00 B
請求項の数 3 (全 8 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2004-343672 (P2004-343672)	(73) 特許権者 000130651
(22) 出願日 平成16年11月29日 (2004.11.29)	株式会社サムソン
(65) 公開番号 特開2006-90690 (P2006-90690A)	香川県観音寺市八幡町3丁目4番15号
(43) 公開日 平成18年4月6日 (2006.4.6)	(72) 発明者 黒木 茂
審査請求日 平成19年11月1日 (2007.11.1)	香川県観音寺市八幡町3丁目4番15号
(31) 優先権主張番号 特願2004-243609 (P2004-243609)	株式会社サムソン内
(32) 優先日 平成16年8月24日 (2004.8.24)	(72) 発明者 高島 博史
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	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 佐藤 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 豊島 唯
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パイロット火炎によるメインバーナの加熱を防止する燃焼装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

メイン燃料ガス管を通して燃料を供給するメインバーナ、パイロット燃料ガス管を通して燃料を供給するパイロットバーナ、前記バーナへ燃焼用空気を供給する送風機を持ち、メインバーナ及びパイロットバーナは、先端のガス噴射孔から噴射した燃料ガスと、送風機から送風路を通して前記バーナの先側へ供給している燃焼用空気をバーナの先側で混合し、燃焼を行う先混合方式である燃焼装置において、送風路の途中に送風路内を通して送っている空気を前記のメイン燃料ガス管内へ送る冷却用空気通路を設けておき、パイロットバーナのみによる燃焼を比較的長時間行うパイロット燃焼時には、送風路からメイン燃料ガス管内へ空気を供給する制御を行い、メインバーナによる燃焼を行うメイン燃焼時には、メイン燃料ガス管内への空気供給を遮断する制御を行うことを特徴とするパイロット火炎によるメインバーナの加熱を防止する燃焼装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のメインバーナの加熱を防止する燃焼装置において、送風路の冷却用空気通路設置部よりも下流側に送風路内の流路面積を制御するダンパを設けておき、パイロット燃焼時にはダンパを閉じる制御を行い、メイン燃焼時には、ダンパを開く制御を行うことを特徴とするパイロット火炎によるメインバーナの加熱を防止する燃焼装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のメインバーナの加熱を防止する燃焼装置において、メイン燃焼からパイロット燃焼へ移行する場合、送風機からの空気の一部をメイン燃料ガス管内へ供給する制

御を開始した後に前記ダンパを閉じる制御を行うことを特徴とするパイロット火炎によるメインバーナの加熱を防止する燃焼装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はパイロット火炎によるメインバーナの加熱を防止する燃焼装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特開平11-351570号公報に記載しているように、先混合方式のメインバーナとパイロットバーナを設けている燃焼装置は広く使用されている。メインバーナとパイロットバーナは近接させて設置するため、メインバーナのみが燃焼しておりパイロットバーナは燃焼していない場合、メイン火炎の熱によってパイロットバーナが加熱されて焼損することがあった。そこで特開平11-351570号の発明では、パイロットバーナへの加熱を防止するため、パイロット燃料ガス管側壁にパージ用小孔を設けている。パージ用小孔を開けておくと、パイロットバーナの燃焼を停止し、メインバーナのみで燃焼している時、パイロットバーナの周囲を流れる空気がパージ用小孔からパイロットバーナ内に入り、パイロットバーナ内を流れてパイロット燃料噴射孔から噴射することになる。パイロットバーナ内を流れる空気はパイロットバーナの熱を吸収するため、パイロットバーナを冷却することができ、パイロットバーナの加熱を防止することができる。

【0003】

また、パイロットバーナはメインバーナに比べると燃焼量は小さいが、パイロット火炎によってメインバーナが加熱されて焼けを発生することがある。メインバーナによる燃焼を行っている場合には、メインバーナ内に燃料ガスが流れているため、燃料ガスによってメインバーナを冷却することができる。しかしパイロットバーナのみを燃焼しており、メインバーナでは燃焼していない状態が長時間になると、メインバーナ内を冷却するものがないため、パイロット火炎によってメインバーナが加熱されることになる。パイロット火炎によるメインバーナの加熱に対しては、特開平11-351570号でパイロットバーナに行っていたように、メイン燃料ガス管側壁に穴を開けて空気を取り込むということは行えないため、加熱防止の方策が必要であった。

【特許文献1】特開平11-351570号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、パイロットバーナによるパイロット火炎によってメインバーナが加熱され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】

【0005】

請求項1に記載の発明は、メイン燃料ガス管を通して燃料を供給するメインバーナ、パイロット燃料ガス管を通して燃料を供給するパイロットバーナ、前記バーナへ燃焼用空気を供給する送風機を持ち、メインバーナ及びパイロットバーナは、先端のガス噴射孔から噴射した燃料ガスと、送風機から送風路を通して前記バーナの先側へ供給している燃焼用空気をバーナの先側で混合し、燃焼を行う先混合方式である燃焼装置において、送風路の途中に送風路内を通して送っている空気を前記のメイン燃料ガス管内へ送る冷却用空気通路を設けておき、パイロットバーナのみによる燃焼を比較的長時間行うパイロット燃焼時には、送風路からメイン燃料ガス管内へ空気を供給する制御を行い、メインバーナによる燃焼を行うメイン燃焼時には、メイン燃料ガス管内への空気供給を遮断する制御を行うことを特徴とする。

【0006】

請求項2に記載の発明は、前記のメインバーナの加熱を防止する燃焼装置において、送

風路の冷却用空気通路設置部よりも下流側に送風路内の流路面積を制御するダンパを設けておき、パイロット燃焼時にはダンパを閉じる制御を行い、メイン燃焼時には、ダンパを開く制御を行うことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

請求項 3 に記載の発明は、メインバーナの加熱を防止する燃焼装置において、メイン燃焼からパイロット燃焼へ移行する場合、送風機からの空気の一部をメイン燃料ガス管内へ供給する制御を開始した後に前記ダンパを閉じる制御を行うことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明を実施することで、パイロットバーナのための燃焼を比較的長時間行うパイロット燃焼時、メインバーナ先端をメイン燃料ガス管内へ送り込んだ空気によって冷却することができるため、メインバーナの加熱を防止することができる。また、冷却用空気をメイン燃料ガス管内へ送り込むようにすると、メインバーナを効率よく冷却することができ、少ない冷却用空気でもメインバーナの加熱を防止することができるため、過剰空気による CO 発生量の増加や排ガス損失の増加を抑えることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 9 】

図 1 から図 5 は本発明を実施しているボイラに関するものであり、図 1 はパイロット燃焼を行っている状態における燃料と空気のフロー、図 2 はメイン燃焼を行っている状態における燃料と空気のフローを示している。また、図 3 はパイロット燃焼時のバーナ先端部分の縦断面図、図 4 は図 3 の A - A 断面図であり、図 5 はボイラの燃焼指令と冷却用空気弁などの作動状況を示したタイムチャートである。

【 0 0 1 0 】

ボイラ 1 1 は、中央部が燃焼室 1 2 であり、燃焼室 1 2 の上部に燃焼装置を設置している。燃焼装置は、送風機 8 から送られてきた燃焼用空気を通す円筒形の燃焼筒 1 6、燃焼筒 1 6 の中心部分に燃焼筒 1 6 よりも小径の同心円筒であるメイン燃料ガス管 1 を設けている。メイン燃料ガス管 1 は、先端近くにバッフル板 6、バッフル板 6 よりもさらに先端側にメイン燃料噴射孔 5 を設ける。バッフル板 6 は、メイン燃料ガス管 1 と燃焼筒 1 6 の間にできる環状部分をふさぐものであり、バッフル板 6 の外縁部に等間隔で開口部 1 8 を設けている。燃焼筒 1 6 内を通る燃焼用空気は、バッフル板 6 の開口部 1 8 を通ることになるため、燃焼用空気は分割して燃焼室 1 2 内へ入る。

【 0 0 1 1 】

メイン燃料ガス管 1 の他端側は燃料ガスを供給する燃料配管 1 3 に接続しており、メイン燃料ガス管 1 の下流部分がメインバーナ 2 となる。また、燃焼筒 1 6 内にはメイン燃料ガス管 1 と平行にパイロット燃料ガス管 3 を設けておき、パイロット燃料ガス管 3 のバッフル板 6 よりも先端側にパイロット燃料噴射孔を設ける。パイロット燃料ガス管 3 の他端側も燃料配管 1 3 に接続しており、パイロット燃料ガス管 3 の下流部分がパイロットバーナ 4 となる。

【 0 0 1 2 】

燃料配管 1 3 は、途中にメイン燃料弁 1 5 を設けており、メイン燃料弁 1 5 より下流部分をメイン燃料ガス管 1 としている。パイロット燃料ガス管 3 は、メイン燃料弁 1 5 より上流側の燃料配管 1 3 と接続しており、パイロット燃料ガス管 3 の途中にパイロット燃料弁 1 4 を設けている。

【 0 0 1 3 】

燃焼用空気の供給は送風機 8 に接続した送風路 9 を通じて行い、送風機 8 から送風路 9 及び燃焼筒 1 6 内を通して燃焼室 1 2 へと供給する。また、送風路 9 にはメイン燃料ガス管 1 内へ空気を送り込むための冷却用空気通路 7 を接続しておく。冷却用空気通路 7 は送風路 9 とメイン燃料ガス管 1 の間をつなぐものであり、冷却用空気通路 7 には冷却用空気弁 1 0 を設けている。送風路 9 の冷却用空気通路 7 接続部分よりも下流側には、送風路 9 内の流路面積を制御するダンパ 1 9 を設ける。

【 0 0 1 4 】

ボイラの運転は、蒸気圧力値など負荷の状態に応じて定まる燃焼指令に基づいて制御しており、燃焼指令は、ボイラの燃焼を完全に停止する燃焼停止、メインバーナ 2 による燃焼を行うメイン燃焼、メイン燃焼停止後に次のメイン燃焼に備えてパイロットバーナ 4 のみの燃焼を継続するパイロット燃焼の 3 パターンある。そして、燃焼停止からメイン燃焼、メイン燃焼からパイロット燃焼、パイロット燃焼からメイン燃焼へ移行する際には、それぞれ燃焼起動、パイロット移行、メイン移行の工程が行われる。

【 0 0 1 5 】

図 5 のタイムチャートでは、燃焼停止、メイン燃焼、パイロット燃焼、メイン燃焼、燃焼停止の順に燃焼指令が出力された場合における燃料弁の開閉状況などを記している。燃焼停止の場合、送風機 8 の作動を停止し、メイン燃料弁 1 5、パイロット燃料弁 1 4、ダンパ 1 9、冷却用空気弁 1 0 はそれぞれ閉じておく。この状態では、燃料及び空気を供給していないため、メインバーナ 2 及びパイロットバーナ 4 は燃焼を停止している。

10

【 0 0 1 6 】

燃焼停止の状態からメイン燃焼の指令が出力されると、メイン燃焼を開始するために燃焼起動の工程を行う。燃焼起動の工程では、燃焼停止の状態から、まず送風機 8 の作動とダンパ 1 9 を開く制御を行う。この時、パイロット燃料弁 1 4、メイン燃料弁 1 5、冷却用空気弁 1 0 は閉じたままである。燃焼停止状態から燃焼を開始する場合は、安全のために燃焼室 1 2 を換気しておくことが必要であり、最初に一定時間のプリパージを実施する。燃料ガスの供給は停止した状態で送風機 8 の作動とダンパ 1 9 の開制御を行うことで、送風機 8 から燃焼室 1 2 へ空気を供給し、燃焼室 1 2 内を換気する。

20

【 0 0 1 7 】

プレパージが終了すると、送風機 8 の作動とダンパ 1 9 の開制御は継続したままで図示していない点火装置を作動し、続いてパイロット燃料弁 1 4 を開く。パイロット燃料弁 1 4 を開くことで燃料ガスがパイロットバーナ 4 へ供給され、パイロットバーナ 4 の先端に設けているパイロット燃料噴射孔からパイロット燃料を噴射する。パイロットバーナ 4 の先側では、パイロットバーナ 4 から噴射したパイロット用燃料ガスと、送風機 8 から供給している燃焼用空気が混合して可燃ガスとなり、点火装置にて発生する電気火花を燃え広がらせてパイロット火炎 1 7 の燃焼を行う。

【 0 0 1 8 】

30

パイロット火炎 1 7 の燃焼を開始してから所定時間（数秒程度）が経過すると、メイン燃料弁 1 5 を開き、メインバーナ 2 への燃料ガス供給を開始する。メインバーナ 2 の先端に設けているメイン燃料噴射孔 5 から燃料ガスを噴射すると、メインバーナ 2 の先側ではメインバーナ 2 から噴射したメイン用燃料ガスと、送風機 8 から供給している燃焼用空気が混合して可燃ガスとなり、パイロット火炎 1 7 の火を燃え広がらせることでメインバーナ 2 による燃焼を開始する。

【 0 0 1 9 】

メイン燃焼を開始した直後は、メインバーナ 2 による燃焼とパイロットバーナ 4 による燃焼が重複しているが、メイン燃焼中はパイロットバーナ 4 による燃焼は不要であるため、メインバーナ 2 による燃焼を行っている状態でパイロット燃料弁 1 4 を閉じ、パイロットバーナ 4 による燃焼は停止する。メイン燃焼を行うと、メインバーナ 2 による火炎の熱でボイラを加熱し、ボイラでは蒸気を発生する。

40

【 0 0 2 0 】

ボイラによる蒸気発生によって蒸気圧力が上限値まで上昇すると、ボイラはメイン燃焼を停止してパイロット燃焼に移行する。パイロット移行の工程では、まずパイロット燃料弁 1 4 を開き、パイロットバーナ 4 から燃料ガスを噴射することで、メインバーナ 2 による燃焼に加えてパイロットバーナ 4 による燃焼も行う。次にメイン燃料弁 1 5 を閉じることで、メインバーナ 2 からの燃料ガス噴射を停止し、メインバーナ 2 の燃焼を停止する。

【 0 0 2 1 】

50

蒸気圧力上昇によってパイロット燃焼へ移行した場合、蒸気圧力値が下限値に低下するまでパイロット燃焼を継続するため、燃焼起動時に比べてパイロットバーナ単独での燃焼時間が長くなる。パイロットバーナ4によるパイロット火炎17は、メインバーナ2によるメイン火炎20に比べると小さなものであるが、長時間の燃焼を行っているときと近接しているメインバーナ2の部分を加熱することになり、メインバーナ2に焼けが発生することがある。そのため、パイロット燃焼時には冷却用空気弁10を開き、メインバーナ2を冷却する。メインバーナ2の燃焼停止時、メイン燃料ガス管1内には圧力が掛かっていないため、冷却用空気弁10を開くと、燃焼室12へ送っている空気の一部は送風路9から分岐して冷却用空気通路7内に入り、冷却用空気通路7を通してメイン燃料ガス管1内へと入る。

10

【0022】

メイン燃料ガス管1内へ空気を送ると、空気はメイン燃料ガス管1内を流れてメインバーナ2の先端に達し、メイン燃料噴射孔5を通して燃焼室12内へと流れる。この時、メインバーナ2内を流れる空気はメインバーナ2の熱を吸収しながら流れるため、空気によってメインバーナ2を冷却することができる。

【0023】

また、パイロット燃焼のパイロット火炎17は、メイン燃焼のメイン火炎20に比べて燃焼量が小さいため、必要な空気量は少なくなる。メイン燃焼時と同量の空気を供給するのでは、パイロット火炎17に必要な空気量に比べて大幅に過剰となるため、COの発生量が増大し、排ガス損失量も多くなる。そのため、ダンパ19を閉じることで、燃焼筒16内を通して送られていた空気を遮断し、空気供給量を減少する。ダンパ19は冷却用空気通路7の接続部より下流側に設置しているため、ダンパ19を閉じて冷却用空気通路7を通して空気が送られており、メインバーナ2の冷却は行われる。メインバーナ2を冷却した空気がパイロットバーナ4の部分に達すると、空気は燃焼用空気としてパイロットバーナの燃料ガスと混合して燃焼する。空気の供給をメイン燃料ガス管1へ集中することによって、メインバーナ2の冷却に寄与しない空気は減少し、メインバーナ2の冷却効果は高まる。空気の供給量は減少することができるため、CO発生量や排ガス損失量は減少する。

20

【0024】

なお、冷却用空気弁10を開いた時点では、メイン燃料ガス管1内に燃料ガスが充満しているため、冷却用空気弁10を開いた時とメイン燃料噴射孔5から空気を噴射し始める時では時間差が生じる。冷却用空気弁10を開くのと同時にダンパ19を閉じたのでは、パイロットバーナ4部分への燃焼用空気の供給が一時的に止まり、空気量の不足によって火炎が消えるおそれがあるため、ダンパ19を閉じるのは冷却用空気弁10の開から所定時間経過後とし、燃焼用空気の供給が途切れることがないようにしておく。

30

【0025】

パイロット燃焼の状態からメインバーナの燃焼を開始するメイン移行の場合は、まずダンパ19を開き、燃焼筒16を通しての空気供給を開始しておく。次に冷却用空気弁10を閉じ、メイン燃料弁15を開く。メイン燃料ガス管1を通してメインバーナ2へ燃料ガスを供給すると、メイン燃料噴射孔5から噴射する燃料ガスは空気と混合し、メインバーナによるメイン燃焼が開始される。パイロット燃焼からメイン燃焼へ移行するメイン移行の場合は、燃焼室12内を換気する必要がないため、短時間でメイン燃焼を開始することができ、プレバージによる熱の流出も防止できる。燃焼筒16への空気供給を停止していると、燃焼室12内で発生した燃焼排ガスが燃焼筒16内やウインドボックス内に充満し、ダンパ19を開いてもすぐには開口部18から燃焼用空気を供給することができないということが考えられる。しかし、ダンパ19を開いた後で冷却用空気弁10を閉じる制御を行うことで、メイン燃料ガス管1からの空気供給を停止する前に燃焼筒16内やウインドボックス内の燃焼排ガスを燃焼室12へ押し出して、開口部18から燃焼用空気の供給を開始するようにすれば、燃焼用空気の供給は途切れない。

40

【0026】

50

メイン燃焼を行っている状態から運転スイッチを切った場合や、パイロット燃焼を行わない設定であって蒸気圧力値が燃焼停止の設定値に達した場合には、燃焼を停止する。この場合は、メイン燃料弁 15 を閉じることで燃焼室 12 内の火炎を消し、その後も所定時間は送風機 8 の作動とダンパ 19 の開を継続することで燃焼室 12 内の換気を行い、その後で、送風機 8 の停止とダンパ 19 を閉じる。

【 0 0 2 7 】

メインバーナ 2 による燃焼を行っていないパイロット燃焼の場合にのみメイン燃料ガス管 1 へ空気を供給することで、メイン燃焼時の燃焼状態を適切に保ちながら、パイロット燃焼時にメインバーナ 2 が加熱されることを防止することができる。また、燃料ガスと空気をあらかじめ混合する予混合方式では逆火の可能性があるが、メイン燃焼時にはメイン燃料ガス管 1 へ空気を送らないようにすることで、逆火の問題は発生しない。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

【図 1】パイロット燃焼を行っている状態における燃料と空気のフロー図

【図 2】メイン燃焼を行っている状態における燃料と空気のフロー図

【図 3】図 1 の燃焼装置先端部分の拡大断面図

【図 4】図 3 の A - A 断面図

【図 5】ボイラの燃焼指令と冷却用空気弁などの作動状況を示したタイムチャート

【符号の説明】

【 0 0 2 9 】

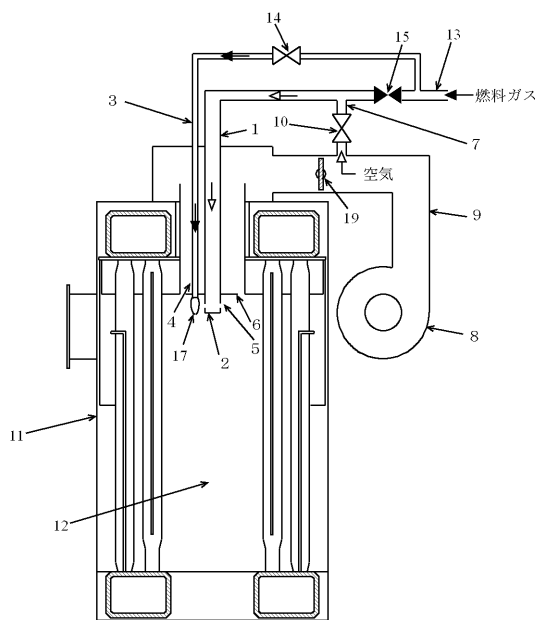
20

- 1 メイン燃料ガス管
- 2 メインバーナ
- 3 パイロット燃料ガス管
- 4 パイロットバーナ
- 5 メイン燃料噴射孔
- 6 バッフル板
- 7 冷却用空気通路
- 8 送風機
- 9 送風路
- 10 冷却用空気弁
- 11 ボイラ
- 12 燃焼室
- 13 燃料配管
- 14 パイロット燃料弁
- 15 メイン燃料弁
- 16 燃焼筒
- 17 パイロット火炎
- 18 開口部
- 19 ダンパ
- 20 メイン火炎

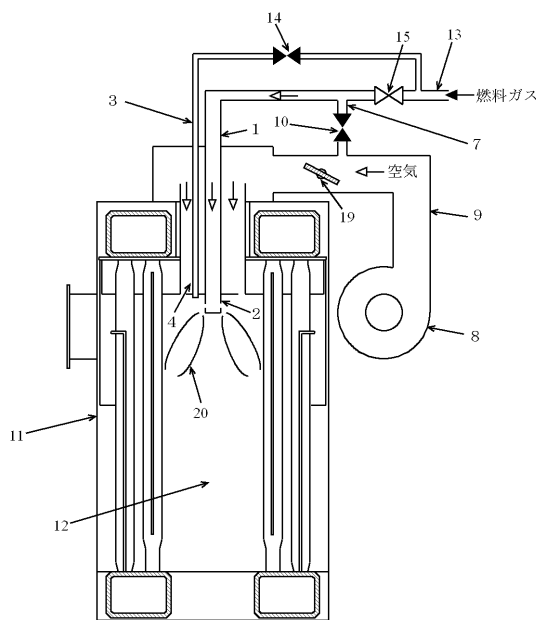
30

40

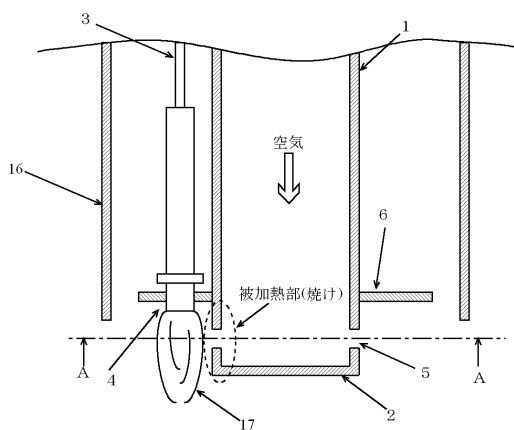
【図 1】



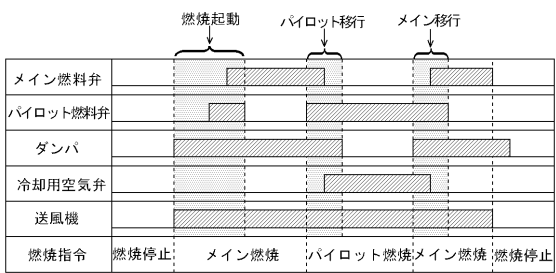
【図 2】



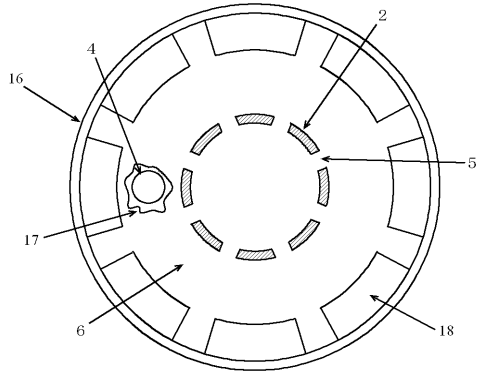
【図 3】



【図 5】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	F 2 3 Q	9/00	M
	F 2 3 N	5/00	P

(56)参考文献 特開平 1 1 - 3 5 1 5 7 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 2 3 D	1 4 / 7 8
F 2 3 D	1 4 / 2 2
F 2 3 N	3 / 0 2
F 2 3 Q	9 / 0 0
F 2 3 N	5 / 0 0