

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-112345

(P2011-112345A)

(43) 公開日 平成23年6月9日(2011.6.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F23D 17/00 (2006.01)	F23D 17/00 A	3K003
F23C 1/00 (2006.01)	F23D 17/00 101	3K019
F23C 1/08 (2006.01)	F23C 1/00 301	3K065
F23D 14/24 (2006.01)	F23C 1/08	3K091
F23C 5/06 (2006.01)	F23D 14/24 C	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-272089 (P2009-272089)  
 (22) 出願日 平成21年11月30日 (2009.11.30)

(71) 出願人 000000099  
 株式会社 I H I  
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号  
 (74) 代理人 100083563  
 弁理士 三好 祥二  
 (72) 発明者 田村 雅人  
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内  
 (72) 発明者 渡辺 真次  
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内  
 (72) 発明者 糸数 龍之介  
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内

最終頁に続く

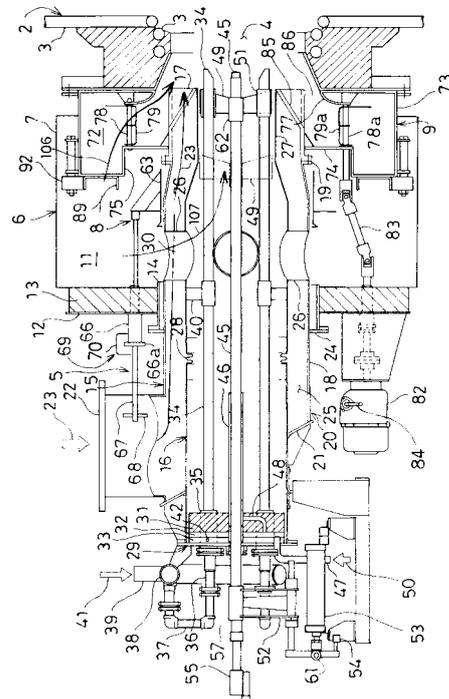
(54) 【発明の名称】 多燃料用バーナ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】単一のバーナで液体とガス等異種の燃料、或は組成の大きく異なる複数の燃料ガスを同時に燃焼させることができる多燃料用バーナ装置を提供する。

【解決手段】スロート4に向けて開口する外筒ノズル15と、内筒ノズル16と、該内筒ノズルと前記外筒ノズルとの間に形成された導入流路25と、前記内筒ノズルの内部に配設した複数の棒状のガスバーナノズル34と、前記内筒ノズルの軸心上の棒状油バーナ45と、外筒前端部周囲から旋回流を流出する空気調整部8, 9とを具備し、前記ガスバーナノズルから第2燃料ガス41を噴出すると共に、前記内筒ノズルから3次空気107、前記導入流路から前記第2燃料ガスより低カロリの第1燃料ガス23、前記空気調整部から2次空気106を同心円状に噴出し、少なくとも前記第1燃料ガスと前記第2燃料ガスを同時燃焼させる様構成した。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

スロートに向けて開口する外筒ノズルと、該外筒ノズルと同心に設けられ、前記スロートに向けて開口する内筒ノズルと、該内筒ノズルと前記外筒ノズルとの間に形成された導入流路と、前記内筒ノズルの内部に軸心と平行に且つ内筒の軸心を中心とした円筒面上に所定間隔で配設した複数の棒状のガスバーナノズルと、前記内筒ノズルの軸心上に配設された棒状の油バーナと、外筒前端部周囲から旋回流を流出する空気調整部とを具備し、前記ガスバーナノズルから第 2 燃料ガスを噴出すると共に、前記内筒ノズルから 3 次空気、前記導入流路から前記第 2 燃料ガスより低カロリの第 1 燃料ガス、前記空気調整部から 2 次空気を同心円状に噴出し、少なくとも前記第 1 燃料ガスと前記第 2 燃料ガスを同時燃焼させる様構成したことを特徴とする多燃料用バーナ装置。

10

**【請求項 2】**

前記ガスバーナノズル先端部は軸心に対して斜に切断された形状をしており、先端の斜面には所要数の噴出口が穿設され、該噴出口から噴出されるガス方向が隣接するガスバーナノズルから噴出されるガスの方向と交差する様になっている請求項 1 の多燃料用バーナ装置。

**【請求項 3】**

前記外筒ノズルの先端部には、前記導入流路を分割する様に外周から中心に向って傾斜する凹溝が形成され、該凹溝によって第 1 燃料ガスの流れを分流すると共に 2 次空気を分流された前記第 1 燃料ガスの流れに割込む様に流出させる請求項 1 の多燃料用バーナ装置。

20

**【請求項 4】**

前記内筒ノズル先端部に、3 次空気に旋回流を与えるスワラを設けた請求項 1 の多燃料用バーナ装置。

**【請求項 5】**

前記油バーナは該油バーナの軸心方向に進退可能である請求項 1 の多燃料用バーナ装置。

**【請求項 6】**

前記外筒ノズルの外方から該外筒ノズルの先端部の一部を通過する様に前記スロートに向けて延出する点火トーチが設けられた請求項 1 の多燃料用バーナ装置。

30

**【請求項 7】**

前記外筒ノズルの外方から該外筒ノズルの軸心に対して傾斜して設けられ、スロート部の少なくとも一部が監視可能なクリンカ監視用窓が設けられた請求項 1 の多燃料用バーナ装置。

**【請求項 8】**

前記外筒ノズルの外方から該外筒ノズルの軸心に対して傾斜して設けられ、前記ガスバーナノズルの少なくとも 1 つの火炎を監視可能な火炎検出器が設けられた請求項 1 の多燃料用バーナ装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

40

**【0001】**

本発明は異種の燃料、或は組成の大きく異なる燃料ガスを同時燃焼可能とした多燃料用バーナ装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

近年では、資源の有効利用を図る為、石油、石炭等の高カロリー燃料以外の、化学プラント或は製鉄所等、各種プラントから排出される副生ガスが燃料として使用される様になっている。又、副生ガスは、生成の過程の相違から、組成が大きく異なっており、更に、低カロリーから高カロリー迄発熱量も大きく異なっており、これらガスの燃焼用のバーナも供給される燃料に適合したバーナが要求されている。

50

## 【0003】

従来は、組成の大きく異なる燃料を1つのバーナで燃焼させることは困難である為、組成の異なる燃料が供給される状況では、燃料に適合する複数種のバーナがボイラに設置され、供給される燃料に合わせてバーナが使い分けられるか、或は異なるバーナ毎にボイラが複数設置され、燃料に対応させて使用するボイラを使い分ける等している。

## 【0004】

この為、設備が複雑となり設備費が高価となると共に使用されないバーナ、ボイラが存在することとなり、不経済であった。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

10

## 【0005】

【特許文献1】特開平9-119606号公報

【特許文献2】特開2000-356307号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明は斯かる実情に鑑み、単一のバーナで液体とガス等異種の燃料、或は組成の大きく異なる複数の燃料ガスを同時に燃焼させることができる多燃料用バーナ装置を提供するものである。

## 【課題を解決するための手段】

20

## 【0007】

本発明は、スロートに向けて開口する外筒ノズルと、該外筒ノズルと同心に設けられ、前記スロートに向けて開口する内筒ノズルと、該内筒ノズルと前記外筒ノズルとの間に形成された導入流路と、前記内筒ノズルの内部に軸心と平行に且つ内筒の軸心を中心とした円筒面上に所定間隔で配設した複数の棒状のガスバーナノズルと、前記内筒ノズルの軸心上に配設された棒状の油バーナと、外筒前端部周囲から旋回流を流出する空気調整部とを具備し、前記ガスバーナノズルから第2燃料ガスを噴出すると共に、前記内筒ノズルから3次空気、前記導入流路から前記第2燃料ガスより低カロリの第1燃料ガス、前記空気調整部から2次空気を同心円状に噴出し、少なくとも前記第1燃料ガスと前記第2燃料ガスとを同時燃焼させる様構成した多燃料用バーナ装置に係るものである。

30

## 【0008】

又本発明は、前記ガスバーナノズル先端部は軸心に対して斜に切断された形状をしており、先端の斜面には所要数の噴出口が穿設され、該噴出口から噴出されるガス方向が隣接するガスバーナノズルから噴出されるガスの方向と交差する様になっている多燃料用バーナ装置に係るものである。

## 【0009】

又本発明は、前記外筒ノズルの先端部には、前記導入流路を分割する様に外周から中心に向って傾斜する凹溝が形成され、該凹溝によって第1燃料ガスの流れを分流すると共に2次空気を分流された前記第1燃料ガスの流れに割込む様に流出させる多燃料用バーナ装置に係るものである。

40

## 【0010】

又本発明は、前記内筒ノズル先端部に、3次空気に旋回流を与えるスワラを設けた多燃料用バーナ装置に係るものである。

## 【0011】

又本発明は、前記油バーナは該油バーナの軸心方向に進退可能である多燃料用バーナ装置に係り、又前記外筒ノズルの外方から該外筒ノズルの先端部の一部を通過する様に前記スロートに向けて延出する点火トーチが設けられた多燃料用バーナ装置に係り、又前記外筒ノズルの外方から該外筒ノズルの軸心に対して傾斜して設けられ、スロート部の少なくとも一部が監視可能なクリンカ監視用窓が設けられた多燃料用バーナ装置に係り、更に又前記外筒ノズルの外方から該外筒ノズルの軸心に対して傾斜して設けられ、前記ガスバー

50

ナノズルの少なくとも1つの火炎を監視可能な火炎検出器が設けられた多燃料用バーナ装置に係るものである。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、スロートに向けて開口する外筒ノズルと、該外筒ノズルと同心に設けられ、前記スロートに向けて開口する内筒ノズルと、該内筒ノズルと前記外筒ノズルとの間に形成された導入流路と、前記内筒ノズルの内部に軸心と平行に且つ内筒の軸心を中心とした円筒面上に所定間隔で配設した複数の棒状のガスバーナノズルと、前記内筒ノズルの軸心上に配設された棒状の油バーナと、外筒前端部周囲から旋回流を流出する空気調整部とを具備し、前記ガスバーナノズルから第2燃料ガスを噴出すると共に、前記内筒ノズルから3次空気、前記導入流路から前記第2燃料ガスより低カロリの第1燃料ガス、前記空気調整部から2次空気を同心円状に噴出し、少なくとも前記第1燃料ガスと前記第2燃料ガスとを同時燃焼させる様構成したので、油バーナ、高カロリーバーナが中心部に配置され、油バーナ、高カロリーバーナの燃焼について外乱の影響が少なくなり、又大容量の低カロリー燃焼用ガスに対して大きく開口面積を確保することができ、噴出速度を抑制でき、又中心側の高カロリーガスの燃焼によって低カロリーガスの助燃が行われるので、低カロリーガスと高カロリーガスの同時燃焼が可能となる。

10

【0013】

又本発明によれば、前記ガスバーナノズル先端部は軸心に対して斜に切断された形状をしており、先端の斜面には所要数の噴出口が穿設され、該噴出口から噴出されるガス方向が隣接するガスバーナノズルから噴出されるガスの方向と交差する様になっているので、前記ガスバーナノズルによる火炎が分割され、低カロリーガスとの接触が促進され、助燃効果が増すと共に、火炎が交差することで、保炎作用を有し、燃焼が安定する。

20

【0014】

又本発明によれば、前記外筒ノズルの先端部には、前記導入流路を分割する様に外周から中心に向かって傾斜する凹溝が形成され、該凹溝によって第1燃料ガスの流れを分流すると共に2次空気を分流された前記第1燃料ガスの流れに割込む様に流出させるので、2次空気と低カロリーガスの混合が促進され、低カロリーガスの安定燃焼が図れる。

【0015】

又本発明によれば、前記内筒ノズル先端部に、3次空気に旋回流を与えるスワラを設けたので、高カロリーガスと3次空気との混合が促進され、高カロリーガスの安定燃焼が図れる。

30

【0016】

又本発明によれば、前記油バーナは該油バーナの軸心方向に進退可能であるので、油バーナを使用していない状態での油バーナの焼損が防止される。

【0017】

又本発明によれば、前記外筒ノズルの外方から該外筒ノズルの先端部の一部を通過する様に前記スロートに向けて延出する点火トーチが設けられたので、燃焼開始時の点火が確実に行われる。

【0018】

又本発明によれば、前記外筒ノズルの外方から該外筒ノズルの軸心に対して傾斜して設けられ、スロート部の少なくとも一部が監視可能なクリンカ監視用窓が設けられたので、クリンカ付着によるバーナ焼損等のトラブルを未然に防止でき、又火炎の有無及び状況を現場にて目視で確認することができる。

40

【0019】

又本発明によれば、前記外筒ノズルの外方から該外筒ノズルの軸心に対して傾斜して設けられ、前記ガスバーナノズルの少なくとも1つの火炎を監視可能な火炎検出器が設けられたので、燃焼状態を監視でき、失火等のトラブルを防止できる等の優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の実施例に係る多燃料用バーナ装置の一部を破断した正面図である。

【 図 2 】 同前正断面図である。

【 図 3 】 同前平断面図である。

【 図 4 】 同前背面図である。

【 図 5 】 第 2 ガスバーナノズル先端部の断面図である。

【 図 6 】 前記多燃料用バーナ装置の第 2 空気調整部のベーン連結部の説明図である。

【 図 7 】 前記多燃料用バーナ装置に用いられるノズル前端部の断面図である。

【 図 8 】 該ノズル前端部の右側面図である。

【 図 9 】 前記第 2 空気調整部の回転ダンパ案内部の部分図である。

10

【 図 1 0 】 前記第 2 空気調整部の回転ダンパ駆動部の部分図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。

【 0 0 2 2 】

図 1 ~ 図 4 は、本発明が実施される多燃料用バーナ装置の一例を示し、低カロリーガスと高カロリーガスの 2 種のガスを燃焼させる多燃料用バーナ装置 1 を示している。又、図中、2 はボイラ炉壁、3 はボイラ炉壁に設けられた伝熱管を示している。尚、図 1 ~ 図 3 に於いて、図中右側が炉心側であり、以下の説明では、炉心側を前端、反炉心側を後端とする。

20

【 0 0 2 3 】

前記ボイラ炉壁 2 にスロート 4 が設けられ、該スロート 4 と同心に前記多燃料用バーナ装置 1 が設けられる。該多燃料用バーナ装置 1 は主にバーナ 5 と該バーナ 5 の先端部を囲む様に設けられた燃焼空気調整装置 6 から構成されている。

【 0 0 2 4 】

該燃焼空気調整装置 6 は、後述する様に、前記スロート 4 と同心に設けられたウインドボックス 7、第 1 空気調整部 8、第 2 空気調整部 9 を具備し、ダクトフランジ 1 0 を介して図示しない燃焼用空気供給源に接続されている。又、前記燃焼空気調整装置 6 は他の燃焼空気調整装置 6 と前記ダクトフランジ 1 0 を介して接続可能であり、前記多燃料用バーナ装置 1 は前記ダクトフランジ 1 0 を介して連設可能となっている。

30

【 0 0 2 5 】

前記ウインドボックス 7 は前記バーナ 5 の周囲にダクト空間 1 1 を形成し、前記第 1 空気調整部 8 は前記バーナ 5 の先端部に同心円状に設けられ、前記第 2 空気調整部 9 は前記第 1 空気調整部 8 より先端側に、前記バーナ 5 の先端の周囲を圍繞する様に設けられている。

【 0 0 2 6 】

前記ウインドボックス 7 の前記スロート 4 と対向する面は正面板 1 2 となっており、該正面板 1 2 には前記スロート 4 からの輻射熱を遮断し、又前記ウインドボックス 7 の高温空気からの断熱の目的で断熱材 1 3 が設けられている。又、前記正面板 1 2 の中心部には円筒状のバーナ固定フランジ 1 4 が設けられ、該バーナ固定フランジ 1 4 に前記バーナ 5 が固定されている。

40

【 0 0 2 7 】

先ず、該バーナ 5 について説明する。

【 0 0 2 8 】

該バーナ 5 は前記スロート 4 に向け開口する外筒ノズル 1 5 及び前記スロート 4 に向け開口する内筒ノズル 1 6 の 2 重筒構造となっており、前記外筒ノズル 1 5 はノズル前端部 1 7 と外筒ノズル本体 1 8 の 2 分割構造であり、前記ノズル前端部 1 7 は耐腐食性金属製となっている。又、該ノズル前端部 1 7 と前記外筒ノズル本体 1 8 とはフランジ部 1 9 によって締結されているが、前記外筒ノズル本体 1 8 の前端部はテーパ形状となっており、前記フランジ部 1 9 の外径は前記バーナ固定フランジ 1 4 の内径よりも小さくなっている。

50

。前記外筒ノズル 15 及び前記内筒ノズル 16 は第 1 ガスバーナノズル 20 を構成している。

【0029】

前記外筒ノズル本体 18 の後端を閉塞する端板 21 は、軸心に対して傾斜しており、前記外筒ノズル本体 18 の後端部の前記端板 21 が前記正面板 12 から離反する部分に第 1 燃料ガス導入口 22 が設けられている。該第 1 燃料ガス導入口 22 は図示しない第 1 ガス供給源に接続され、該第 1 燃料ガス導入口 22 より第 1 燃料ガス 23 が供給される。該第 1 燃料ガス 23 は、例えば  $500 \text{ kcal/m}^3 \sim 600 \text{ kcal/m}^3$  程度の自燃できない低カロリーガスとなっている。尚、前記第 1 燃料ガス 23 には燃焼安定化の為に蒸気を注入可能となっており、例えば、前記第 1 燃料ガス導入口 22 に蒸気噴出ノズル（図示せず）が設けられる。

10

【0030】

前記外筒ノズル 15 の中途部、即ち前記正面板 12 より後端側の位置に固定フランジ 24 が設けられ、該固定フランジ 24 は前記バーナ固定フランジ 14 に締結され、前記外筒ノズル本体 18 及び前記ノズル前端部 17 が一体に固定される様になっている。

【0031】

前記内筒ノズル 16 は、前記外筒ノズル 15 の内部に該外筒ノズル 15 と同心に配置され、後端部が前記端板 21 に固着される。前記内筒ノズル 16 の先端は前記ノズル前端部 17 に内嵌し、先端の半径方向は該ノズル前端部 17 によって位置決めされるが、先端は軸心方向について変位が自在となっている。前記内筒ノズル 16 と前記外筒ノズル 15 との間には筒状の空間が形成され、該空間は前記第 1 燃料ガス 23 の導入流路 25 となっている。

20

【0032】

前記内筒ノズル 16 と前記外筒ノズル 15 との間に円筒管である 3 次空気導入ダクト 26 が半径方向に設けられる。該 3 次空気導入ダクト 26 は、3 次空気導入口 30 を形成し、前記正面板 12 より前端側の、更に円周所要等分した位置、図示では 4 等分した位置に設けられ、前記内筒ノズル 16 の内部と前記ダクト空間 11 とを連通する。

【0033】

又、前記内筒ノズル 16 の前記外筒ノズル本体 18 先端部のテーパ部と対向する部分は同様にテーパ部となっており、又該テーパ部より前端側に位置する内筒前端部 27 は直円筒形状となっている。

30

【0034】

前記内筒ノズル 16 は前記端板 21 と前記 3 次空気導入ダクト 26 によって前記外筒ノズル本体 18 に支持される。前記内筒ノズル 16 の前記端板 21 と前記 3 次空気導入ダクト 26 との間には伸縮可能なエキスパンション 28 が設けられ、前記外筒ノズル 15 と前記内筒ノズル 16 間の熱膨張差は前記エキスパンション 28 によって吸収される様になっている。

【0035】

前記内筒ノズル 16 の後端は、端板を兼ねるバーナ支持部 29 によって閉塞されている。該バーナ支持部 29 は軸心方向に沿って 3 層構造となっており、前端層は断熱層 31、又中間層は中間室 32、後端層は後端室 33 であり、前記中間室 32、前記後端室 33 は中空となっている。

40

【0036】

前記内筒ノズル 16 の内部には該内筒ノズル 16 の軸心と平行な棒状の第 2 ガスバーナノズル 34 が複数、例えば 4 本、スパットバーナとして設けられている。該第 2 ガスバーナノズル 34 は、前記バーナ支持部 29 を水平方向に貫通し、又同一円周上に左右対称に配設され、ノズルホルダ 35 を介して前記バーナ支持部 29 に気密に取付けられている。又、前記内筒ノズル 16 の内面からノズルサポート 40 が中心に向けて突設され、該ノズルサポート 40 に前記第 2 ガスバーナノズル 34 が抜差し可能に挿通し、該第 2 ガスバーナノズル 34 の中途部が前記ノズルサポート 40 によって支持されている。又、前記ノズ

50

ルサポート40のノズル支持部は筒体であり、又両端部が拡大した形状となっている。

【0037】

前記第2ガスバーナノズル34は2重管構造であり、該第2ガスバーナノズル34の内部に収納されるノズル内管36は連結管37を介してリングヘッド38に連結されている。前記連結管37はU字状に屈曲され、後端側から着脱作業が可能であると共に後端側に取外しが可能となっている。

【0038】

又、図5に示される様に、前記第2ガスバーナノズル34の先端は前記スロート4迄達し、先端部は所要の角度で斜に切断された形状をしており、先端の斜面には所要数、例えば5～8のガス噴出孔56が前記斜面に対して垂直に穿設されている。更に、先端の斜面は前記スロート4の中心に向う様に、更に半径線に対して所定角度傾斜しており、後述する様に、前記第2ガスバーナノズル34からの噴出ガスの噴出方向、即ち噴出ガスによって形成される火炎が互いに交差する様に、例えば第2ガスバーナノズル34が4本であれば、火炎が井桁状となる様に前記斜面の向きが設定されている。

10

【0039】

又、前記斜面の角度、更に斜面の向きを調整することで、燃焼振動を抑制することができ、燃焼振動が発生しない斜面の角度、斜面の向きが選択される。

【0040】

前記リングヘッド38は前記バーナ支持部29に設けられ、前記リングヘッド38には第2燃料ガス供給管39が連通し(図4参照)、前記リングヘッド38は前記第2燃料ガス供給管39を介して図示しない第2燃料ガス源に接続され、該第2燃料ガス源から前記リングヘッド38に第2燃料ガス41が供給され、更に前記リングヘッド38から複数の前記ノズル内管36に第2燃料ガス41が分配して供給される。前記ノズル内管36に前記リングヘッド38を介して第2燃料ガス41を供給することで、特に流量調整弁等を用いることなく、複数の前記ノズル内管36に均等に前記第2燃料ガス41が供給される。

20

【0041】

ここで、該第2燃料ガス41としては、例えば2500kcal/m<sup>3</sup>程度若しくはそれ以上の自燃可能な高カロリーガスとなっている。

【0042】

前記第2ガスバーナノズル34は前記ノズル内管36の周囲に、又全長に亘って間隙(図示せず)が形成される構造となっており、該間隙は前記ノズルホルダ35に穿設された連絡孔42を介して前記後端室33に連通している。又、該後端室33には冷却空気供給管43が連通され、該冷却空気供給管43は図示しない冷却空気供給源に接続され、前記後端室33には前記冷却空気供給管43を介して冷却空気44が供給される。該冷却空気44は前記連絡孔42を通過して前記第2ガスバーナノズル34内部の間隙を流れ、該第2ガスバーナノズル34を冷却しつつ、該第2ガスバーナノズル34の先端から流出する様になっている。

30

【0043】

前記バーナ支持部29の中心部を貫通し、前記内筒ノズル16の軸心に沿って延出する低カロリーガス助燃バーナ(油バーナ)45が設けられている。該油バーナ45は油バーナサポート46を介して前記バーナ支持部29に取付けられており、前記油バーナ45は前記油バーナサポート46を摺動自在に貫通し、又前記油バーナ45と前記油バーナサポート46との間はシールされていると共に前記油バーナ45と前記油バーナサポート46との間には間隙が形成され、該間隙には後述する様にシールガス50が供給される。

40

【0044】

前記中間室32にはシール空気供給管47が連通され、該シール空気供給管47は図示しないシールガス供給源(図示せず)に接続され、前記中間室32と前記油バーナサポート46とは連絡管48によって接続されている。前記中間室32から前記連絡管48を通過して前記油バーナサポート46に供給されたシールガス50によって該油バーナサポート46と前記油バーナ45との間がガスシールドされる。

50

## 【 0 0 4 5 】

該油バーナ 4 5 の先端には円板形状のスワラ 4 9 が固着され、該スワラ 4 9 は前記内筒前端部 2 7 に摺動自在に嵌合している。従って、前記油バーナ 4 5 は、前記油バーナサポート 4 6 によって支持され、又前記スワラ 4 9 を介して前記内筒前端部 2 7 に支持されている。前記スワラ 4 9 は放射状に設けられた所要数枚の旋回羽根を有しており、該スワラ 4 9 を通過するガスに旋回流を与える様になっている。

## 【 0 0 4 6 】

尚、前記第 2 ガスバーナノズル 3 4 の先端部が前記スワラ 4 9 を貫通して、前記スロート 4 迄突出しており、前記スワラ 4 9 は前記第 2 ガスバーナノズル 3 4 と干渉しない様に逃げ部 5 1 が形成されている。

10

## 【 0 0 4 7 】

前記油バーナ 4 5 の後端部は連結部 5 2 を介して直動アクチュエータ、例えばエアシリンダ 5 3 に連結され、該エアシリンダ 5 3 の伸長で前記油バーナ 4 5 が前記油バーナサポート 4 6 に案内されて後退し、前記エアシリンダ 5 3 の短縮で前記油バーナ 4 5 が前進する。又、該油バーナ 4 5 の進退と一体に前記スワラ 4 9 が前記内筒前端部 2 7 に案内されて進退する。又、リミットスイッチ 5 4 等の位置検出器により前記連結部 5 2 の動きを介して前記油バーナ 4 5 の位置又は設置状態が検出される様になっており、前記油バーナ 4 5 が燃焼作動位置にセットされた時に前記リミットスイッチ 5 4 により検出信号が発せられる様になっている。図中、2 点鎖線で示すスワラ 4 9 は後退した位置を示している。

20

## 【 0 0 4 8 】

前記油バーナ 4 5 の後端には、切替弁を兼ねる流体接続用のコネクタ 5 5 が設けられ、該コネクタ 5 5 を介して油供給源及び蒸気供給源（いずれも図示せず）と接続されており、該コネクタ 5 5 を介して前記油バーナ 4 5 に油、又は蒸気、或は油と蒸気が選択供給可能となっている。尚、前記油バーナ 4 5 で、燃焼する液体燃料としては、重油、軽油、或はピッチ等であってもよい。

## 【 0 0 4 9 】

図 1 中、5 8 はクリンカ監視用窓であり、前記外筒ノズル 1 5 の外方から該外筒ノズル 1 5 の軸心に対して傾斜して設けられ、前記スロート 4 の少なくとも一部が監視可能となっている。前記クリンカ監視用窓 5 8 によって前記スロート 4 にクリンカが付着したかどうかを確認することで、クリンカ付着によるバーナ焼損等のトラブルを未然に防ぐことができる。又、火炎の有無及び状況を現場にて目視で確認することができる。

30

## 【 0 0 5 0 】

又、図 3 中、5 9 は火炎方向に向けられ、赤外線によって火炎の状態を検出、或は監視する火炎検出器であり、油バーナ 4 5 又は前記第 2 ガスバーナノズル 3 4 の少なくとも 1 つの火炎を監視可能となっている。尚、前記火炎検出器 5 9 が監視するのは、1 つの火炎であるが、噴出ガスによって形成される火炎は互いに交差しており、相互の第 2 ガスバーナノズル 3 4 間で保炎作用があるので、1 つの火炎について監視しておれば、全体の火炎の燃焼状態を把握することができる。

## 【 0 0 5 1 】

又 6 0 は始動時に燃料を着火させる為の点火トーチであり、該点火トーチ 6 0 には L P G 等の点火用燃料ガス又は油等の液体燃料及び燃焼用空気が供給され、又点火用燃料にスパーク等を発する着火電極が設けられ、着火時には火炎を前記スロート 4 に向け噴出する様になっている。

40

## 【 0 0 5 2 】

前記燃焼空気調整装置 6 について説明する。該燃焼空気調整装置 6 は、第 1 空気調整部 8 と第 2 空気調整部 9 を具備しており、先ず第 1 空気調整部 8 について説明する。

## 【 0 0 5 3 】

上記した様に、前記外筒ノズル 1 5 と前記内筒ノズル 1 6 との間には 3 次空気導入ダクト 2 6 が設けられ、該 3 次空気導入ダクト 2 6 が形成する 3 次空気導入口 3 0 によって前記ダクト空間 1 1 と前記内筒ノズル 1 6 内部とが連通している。

50

## 【 0 0 5 4 】

前記外筒ノズル本体 1 8 の先端部に円筒状のライドダンパ 6 3 が摺動自在に外嵌する。該ライドダンパ 6 3 は前記 3 次空気導入口 3 0 の直径より大きい軸心方向の寸法を有し、前記ライドダンパ 6 3 の後端部はテーパ状に拡大している。又該ライドダンパ 6 3 は前記 3 次空気導入口 3 0 を完全に開口できると共に完全に閉塞できるだけのライド量を有している。

## 【 0 0 5 5 】

前記ライドダンパ 6 3 の周囲には円環状のフランジ 6 4 が設けられており、該フランジ 6 4 に複数、本実施例では 2 つのライド駆動部 6 5 が連結されている。

## 【 0 0 5 6 】

該ライド駆動部 6 5 は前記正面板 1 2、前記断熱材 1 3 を軸心方向に貫通している。前記正面板 1 2、前記断熱材 1 3 の貫通部にはロッド支持部 6 6 が設けられ、又該ロッド支持部 6 6 に支持され、摺動自在に貫通する様にロッド 6 7 が設けられている。該ロッド 6 7 の前端は前記フランジ 6 4 に連結され、前記ロッド 6 7 の後端には取手 6 8 が設けられている。

10

## 【 0 0 5 7 】

該取手 6 8 を持って前記ライド駆動部 6 5 を前後することで、前記ライドダンパ 6 3 が軸心方向に移動し、該ライドダンパ 6 3 の位置によって、該ライドダンパ 6 3 と前記 3 次空気導入口 3 0 の重なり量、即ち該 3 次空気導入口 3 0 の開口量が決定される。又、前記ライドダンパ 6 3 の位置確認できる様、前記ライド駆動部 6 5 の 1 つに開口量確認計 6 9 が設けられる。該開口量確認計 6 9 は前記ロッド支持部 6 6 に設けられ、メモリ指示針 7 0 及び前記ロッド 6 7 に刻設された開口メモリ（図示せず）を有し、該開口メモリは前記ライドダンパ 6 3 の位置、或は前記 3 次空気導入口 3 0 の開口度に対応しており、前記メモリ指示針 7 0 が目盛を指すことで、指した目盛から前記 3 次空気導入口 3 0 の開口量が確認できる様になっている。前記ロッド 6 7 を固定する場合は、ナット 6 6 a を締込み、シール部材を圧縮し、該シール部材を介して前記ロッド 6 7 を固定し、或は / 又、押しボルトを押付けて前記ロッド 6 7 を固定する。

20

## 【 0 0 5 8 】

尚、該ロッド 6 7 はシリンダ等のアクチュエータにより移動させる様にしてもよい。

## 【 0 0 5 9 】

次に、前記第 2 空気調整部 9 について、図 6 ~ 図 1 0 を参照して説明する。

30

## 【 0 0 6 0 】

前記ノズル前端部 1 7 の周囲にドーナツ形状の 2 次空気導入空間 7 2 を形成する様に、内部ウインドボックス 7 3 が設けられる。該内部ウインドボックス 7 3 は、概略の外形状が円であり、反炉心（後面側）側に設けられた背面板 7 4 の中心部にドーナツ状凹部が形成され、更に該凹部の外周を囲むドーナツ状の凸部 7 5 が形成されている。

## 【 0 0 6 1 】

前記内部ウインドボックス 7 3 の前面には前記スロート 4 と同心で同径のバーナ開口 7 6 が形成され、該バーナ開口 7 6 の周囲に前記スロート 4 に連続する曲面を有するスロート案内 7 7 が設けられ、該スロート案内 7 7 と前記背面板 7 4 の凹部周縁部に掛渡ってベーン軸 7 8 が設けられている。該ベーン軸 7 8 は前記スロート 4 の軸心と平行であり、円周方向所要角度ピッチで設けられ、各ベーン軸 7 8 にベーン 7 9 が回転自在に設けられ、該ベーン 7 9 相互はリンク 8 1 によって連結されている。

40

## 【 0 0 6 2 】

前記ベーン軸 7 8 の 1 つベーン軸 7 8 a はベーン 7 9 a と固着され、前記ベーン軸 7 8 a を回転することで、前記ベーン 7 9 a が回転し、前記リンク 8 1 を介して全てのベーン 7 9 が一体的に回転する様になっている。

## 【 0 0 6 3 】

前記正面板 1 2 にはベーン駆動モータ 8 2 が設けられ、該ベーン駆動モータ 8 2 の出力軸は前記正面板 1 2、前記断熱材 1 3 を気密に貫通し、回転継手 8 3 を介して前記ベーン

50

軸 78a に連結されている。前記ペーン駆動モータ 82 は図示しない制御部に接続され、該制御部により、前記ペーン駆動モータ 82 が駆動され、前記ペーン軸 78a が回転され、前記ペーン 79 の角度が変更される様になっている。図 2 中、84 は前記ペーン軸 78a を手で回転する場合のハンドルである。前記ペーン駆動モータ 82、前記回転継手 83 等は、ペーン回転駆動部を構成する。

【0064】

図 7、図 8 に示される様に、前記ノズル前端部 17 は前記第 2 ガスバーナノズル 34 と対応する位置に外周面から軸心側に傾斜する凹溝 85 が形成され、該凹溝 85 と前記スロート案内 77 との間で前記スロート 4 中心部に向う流路 86 が形成される。又、前記ノズル前端部 17 と前記内筒前端部 27 との間で前記第 1 燃料ガス 23 が噴出する吐出口 87 が形成されるが、該吐出口 87 は前記凹溝 85 によって周方向に分割された状態となる。

10

【0065】

尚、図中、88 は前記点火トーチ 60 との干渉を避ける為に形成した凹部である。

【0066】

図 9、図 10 に示される様に、前記凸部 75 の背面 75a にリング状の回転ダンパ 89 が前記凸部 75 に摺接しつつ所要角度範囲で回転可能に設けられている。前記回転ダンパ 89 は、前記背面 75a に座金を介してボルト 90 で取付けられ、該ボルト 90 が挿通する孔 91 は円周方向に長孔となっている。又、前記凸部 75 の外周面には所要位置、少なくとも 2 箇所に、ガイドローラ 92 が回転自在に設けられ、該ガイドローラ 92 は前記回転ダンパ 89 の外周面に転動自在に当接している。従って、前記回転ダンパ 89 は前記ガイドローラ 92 に案内され、前記長孔 91 の範囲で前記回転ダンパ 89 が回転可能となっている。

20

【0067】

前記背面 75a には、所定角度ピッチで略短冊状の開口部 A 93 が穿設され、又前記回転ダンパ 89 には前記開口部 A 93 と同一ピッチで同一形状の開口部 B 94 が穿設され、前記回転ダンパ 89 の回転範囲で、前記開口部 A 93 が全開、全閉の状態が得られる様になっている。尚、図示では、前記開口部 A 93 が半開状態となっている。

【0068】

前記回転ダンパ 89 の内周面には中心に向かって突設する一对のブラケット 95 が対峙して立設され、該ブラケット 95 間に偏心カム 96 が嵌合されている。該偏心カム 96 の回転軸 97 は前記凸部 75 内周面に回転自在に支持され、前記回転軸 97 は回転継手 98 を介して回転ダンパ回転軸 99 に連結されている。該回転ダンパ回転軸 99 は前記正面板 12、前記断熱材 13 を気密に貫通し、前記正面板 12 に支持されている回転ダンパ回転入力部 101 に連結されている。

30

【0069】

該回転入力部 101 は、例えばウォーム減速機であり、図示してないがハンドルにより入力軸 102 を回転させることで、前記回転ダンパ回転軸 99 が回転し、前記回転継手 98 を介して前記偏心カム 96 を回転し、更に前記ブラケット 95 を介して前記回転ダンパ 89 が回転する様になっている。前記回転入力部 101、前記回転継手 98、前記偏心カム 96 等は、回転ダンパ駆動部を構成する。

40

【0070】

尚、前記回転入力部 101 をモータ等のアクチュエータを具備する構成とし、自動で前記回転ダンパ 89 を回転させる様にしてもよい。

【0071】

又、前記回転入力部 101 の回転ダンパ回転軸 99 突出位置に、回転目盛 103 を設け、前記回転ダンパ回転軸 99 の突出端に角度指示針 104 を設け、前記回転ダンパ 89 の回転位置、即ち前記開口部 A 93 の開度を示す様にしてもよい。

【0072】

更に、前記凸部 75 の外周面、内周面にパンチングメタル等の多孔穿設板を用い、前記

50

2次空気導入空間72に前記凸部75の背面、外周面、内周面の3面から燃焼用空気を取入れる様にしてもよい。前記多孔穿設板は、前記回転ダンパ89を通過する空気の圧損と前記凸部75の外周面、内周面を通過する空気の圧損とのバランス調整をして、前記回転ダンパ89による流量調整を有効にするものである。尚、前記凸部75の外周面、内周面の多孔部分は、別途設けた閉塞板(図示せず)により、閉塞可能としてもよい。

【0073】

以下、上記多燃料用バーナ装置1の作用について説明する。

【0074】

使用される燃料ガスに対応して、前記スライド駆動部65により前記スライドダンパ63の位置を調整して前記3次空気導入口30の開口度を設定し、前記回転入力部101を介して前記回転ダンパ89の回転を調整して前記開口部A93の開口度を設定し、更にベーン駆動モータ82を駆動して前記ベーン79の角度を設定する。尚、前記3次空気導入口30の開口度、前記開口部A93の開口度、前記ベーン79の角度については、予め燃焼試験等でデータを取得しておく。

10

【0075】

前記ダクトフランジ10から前記ダクト空間11に燃焼用空気が供給される。

【0076】

前記ダクト空間11に流入した燃焼用空気の一部は、前記スライドダンパ63により流量が調整され、前記3次空気導入口30より前記内筒ノズル16の内部に流入し、軸心方向の流れとなって前記スワラ49に至り、該スワラ49を通過することで、旋回が与えられて油バーナ45の周囲から、又前記第2ガスバーナノズル34の中心から3次空気107として噴出する。

20

【0077】

前記点火トーチ60が点火される。

【0078】

前記エアシリンダ53を短縮し、前記油バーナ45を点火位置迄前進させる。所定位置に到達したかどうかは、前記リミットスイッチ54からの信号によって確認される。

【0079】

前記油バーナ45が所定位置に設定されると前記油バーナ45から油が噴出され、前記点火トーチ60によって油が点火され、前記点火トーチ60が消火される。

30

【0080】

前記第1燃料ガス導入口22から低カロリの前記第1燃料ガス23が供給され、前記第2燃料ガス供給管39から高カロリの前記第2燃料ガス41が供給される。

【0081】

前記点火トーチ60によって、前記第2ガスバーナノズル34から噴出される第2燃料ガス41が着火される。前記第2ガスバーナノズル34によって形成される火炎は、第2ガスバーナノズル34相互で交差する様に設定されているので、1つの第2ガスバーナノズル34に着火し、燃焼が行われることで、他の第2ガスバーナノズル34についても着火を誘引し、燃焼状態に至る。又、1つが失火したとしても、他の第2ガスバーナノズル34の火炎が火種となって、再び燃焼状態に至る。

40

【0082】

前記第1燃料ガス導入口22からは前記第1燃料ガス23が供給され、該第1燃料ガス23は前記端板21に沿って軸方向の流れとなり、前記内筒ノズル16と前記外筒ノズル15間の前記導入流路25を通過して、前記凹溝85によって分流され、前記吐出口87より噴出する。

【0083】

前記ダクト空間11に流入した燃焼用空気の残りは、前記回転ダンパ89により流量が調整され、前記2次空気導入空間72に流入し、前記ベーン79によって旋回が与えられ、前記スロート4に向って2次空気106として流出する。該スロート4の流出の過程で、前記ノズル前端部17には前記凹溝85が形成されているので、より多くの燃焼用空気

50

が前記凹溝 8 5 より流出する。従って、該凹溝 8 5 は分流作用があり、又該凹溝 8 5 は前記第 2 ガスバーナノズル 3 4 と対応した位置に設けられているので、前記第 2 ガスバーナノズル 3 4 へ積極的に 2 次空気 1 0 6 が供給され、前記第 2 燃料ガス 4 1 の燃焼を促進する。

【 0 0 8 4 】

又、前記凹溝 8 5 を流出する 2 次空気 1 0 6 は、分流された低カロリの前記第 1 燃料ガス 2 3 の流れに割込む様に流出するので、前記第 1 燃料ガス 2 3 と 2 次空気 1 0 6 との混合が促進される。更に、分流した前記第 1 燃料ガス 2 3 の流れに隣接して前記第 2 ガスバーナノズル 3 4 による火炎がそれぞれ形成される為、前記第 1 燃料ガス 2 3 に対する前記第 2 ガスバーナノズル 3 4 の火炎による助燃作用が増大し、前記第 1 燃料ガス 2 3 の良好な燃焼状態が得られる。

10

【 0 0 8 5 】

上記した様に、2 次空気 1 0 6、3 次空気 1 0 7 は同一のウインドボックス 7 を介して供給され、更に 2 次空気 1 0 6、3 次空気 1 0 7 はここで流量調整可能としたので、ボイラ全体の燃焼空気の制御系に外乱を与えることなく多燃料用バーナ装置 1 単体でそれぞれ最適な燃焼用空気の供給が可能となる。

【 0 0 8 6 】

燃焼が開始されることで、前記外筒ノズル 1 5 と前記内筒ノズル 1 6 間で温度差が生じ、温度差に基づく熱膨張差が発生する。又、前記内筒ノズル 1 6 は前記端板 2 1 と前記 3 次空気導入ダクト 2 6 によって前記外筒ノズル 1 5 に拘束されているが、この熱膨張差は前記エキスパンション 2 8 の伸縮によって吸収される。

20

【 0 0 8 7 】

燃焼状態は、前記火炎検出器 5 9 によって確認され、前記第 1 燃料ガス 2 3 が安定燃焼状態となると、前記油バーナ 4 5 による燃焼を停止することも可能である。前記エアシリンダ 5 3 が駆動され、前記油バーナ 4 5 が前記スワラ 4 9 と共に後退され、該スワラ 4 9、前記油バーナ 4 5 の熱損傷が防止される。

【 0 0 8 8 】

又、前記第 2 ガスバーナノズル 3 4 は上記した様に 2 重管構造となっており、前記連絡孔 4 2 を介して冷却空気 4 4 が内部を前端に向かって流れ、更に前端から流出する。前記冷却空気 4 4 によって、前記第 2 ガスバーナノズル 3 4、特に先端部が冷却され、該第 2 ガスバーナノズル 3 4 の焼損を防止して延命化が図れる。

30

【 0 0 8 9 】

而して、自燃ができない低カロリの燃料ガスの燃焼が可能となり、副生ガスの有効利用が図れる。

【 0 0 9 0 】

尚、燃焼状態の改善、安定に蒸気を供給することが有効であり、燃焼状態に応じて前記油バーナ 4 5 より適宜蒸気を供給する。

【 0 0 9 1 】

又、上記説明では、前記第 1 燃料ガス 2 3 (低カロリガス)の助燃として、前記第 2 ガスバーナノズル 3 4 により前記第 2 燃料ガス 4 1 (高カロリガス)を燃焼させたが、前記第 2 ガスバーナノズル 3 4 による燃焼に代え、前記油バーナ 4 5 により油を燃焼させてもよい。

40

【 0 0 9 2 】

次に、上記多燃料用バーナ装置 1 の保守について説明する。

【 0 0 9 3 】

先ず、前記第 2 ガスバーナノズル 3 4 の保守を行う場合は、対象となる第 2 ガスバーナノズル 3 4 に連結されている連結管 3 7 を取外す。該連結管 3 7 を取外すことで、前記第 2 ガスバーナノズル 3 4 を固定するものはなくなり、該第 2 ガスバーナノズル 3 4 は後端方向に引抜くことができる。又、該第 2 ガスバーナノズル 3 4 は個々に引抜くこともできる。

50

## 【 0 0 9 4 】

保守の完了した第 2 ガスバーナノズル 3 4 を装着する場合は、上記手順の逆を行えばよく、作業は極めて簡単である。

## 【 0 0 9 5 】

更に、大規模な保守を行う場合、多燃料用バーナ装置 1 に対して接続された配管系を切断せば、前記バーナ 5 を固定するものは、前記固定フランジ 2 4 部分のみであり、又、前記外筒ノズル 1 5 は前端側に向って外径が漸次減少しているため、前記固定フランジ 2 4 を前記バーナ固定フランジ 1 4 から取外せば、前記バーナ 5 は後端側に引出すことができる。

## 【 符号の説明 】

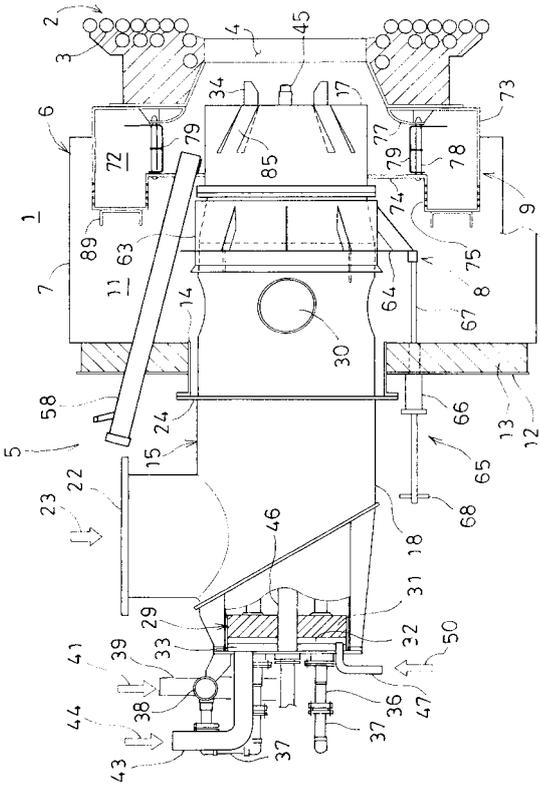
10

## 【 0 0 9 6 】

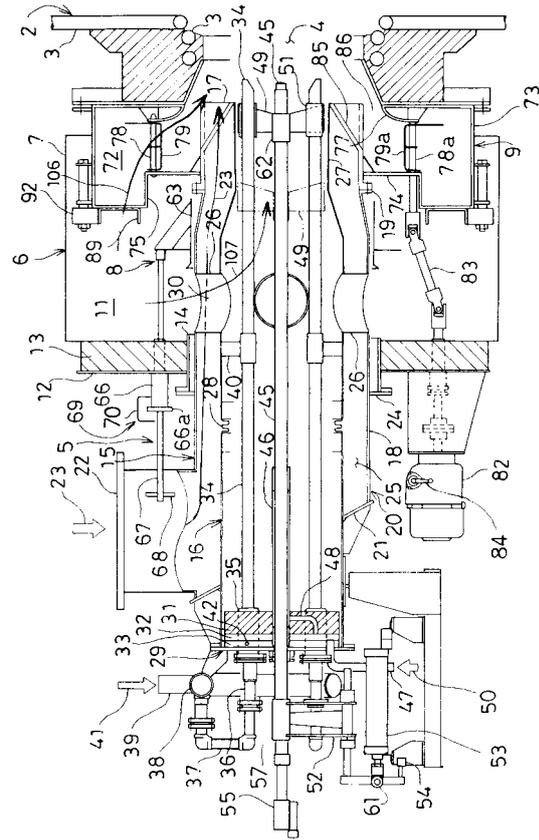
1	多燃料用バーナ装置	
2	ボイラ炉壁	
3	伝熱管	
4	スロート	
5	バーナ	
6	燃焼空気調整装置	
7	ウインドボックス	
8	第 1 空気調整部	
9	第 2 空気調整部	20
1 2	正面板	
1 5	外筒ノズル	
1 6	内筒ノズル	
1 7	ノズル前端部	
1 8	外筒ノズル本体	
2 0	第 1 ガスバーナノズル	
2 1	端板	
2 3	第 1 燃料ガス	
2 5	導入流路	
2 6	3 次空気導入ダクト	30
2 7	内筒前端部	
2 8	エキスパンション	
2 9	バーナ支持部	
3 0	3 次空気導入口	
3 4	第 2 ガスバーナノズル	
3 7	連結管	
3 8	リングヘッド	
4 1	第 2 燃料ガス	
4 2	連絡孔	
4 4	冷却空気	40
4 5	油バーナ	
4 8	連絡管	
4 9	スワラ	
5 0	シールガス	
5 3	エアシリンダ	
5 6	ガス噴出孔	
6 3	スライドダンパ	
6 5	スライド駆動部	
7 2	2 次空気導入空間	
7 3	内部ウインドボックス	50

- 7 5 凸部
- 7 9 ペーン
- 8 2 ペーン駆動モータ
- 8 5 凹溝
- 8 7 吐出口
- 1 0 1 回転入力部
- 1 0 6 2次空気
- 1 0 7 3次空気

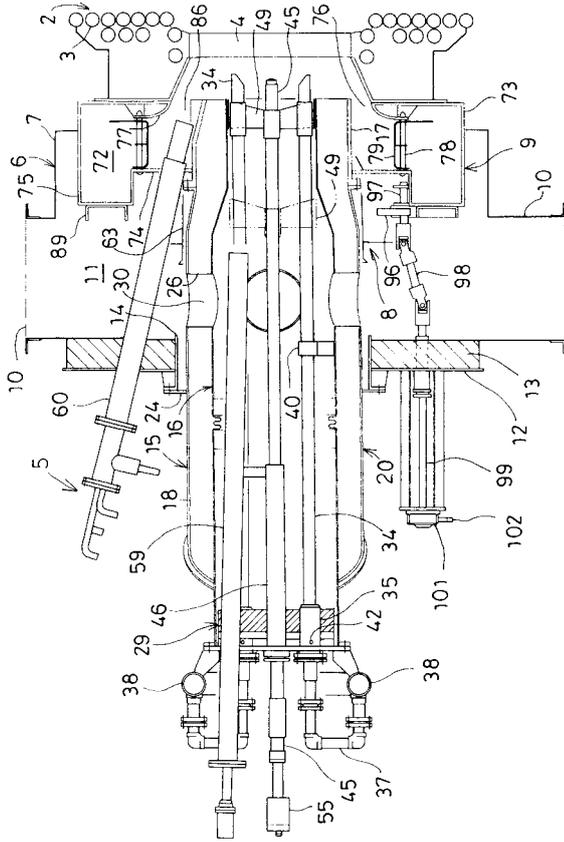
【図 1】



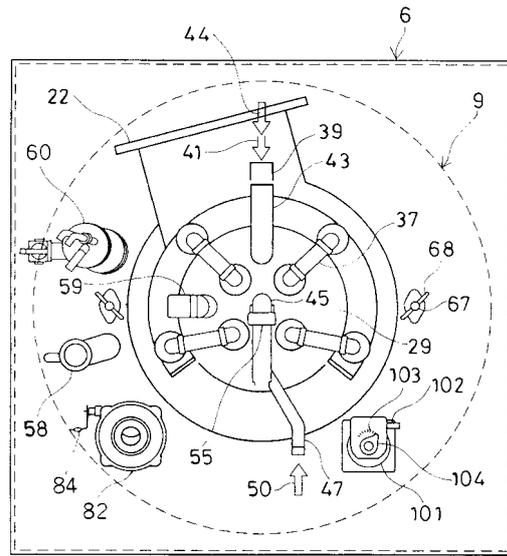
【図 2】



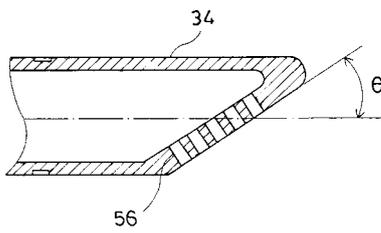
【 図 3 】



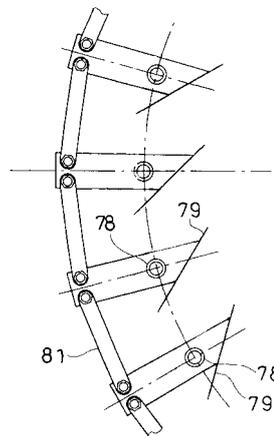
【 図 4 】



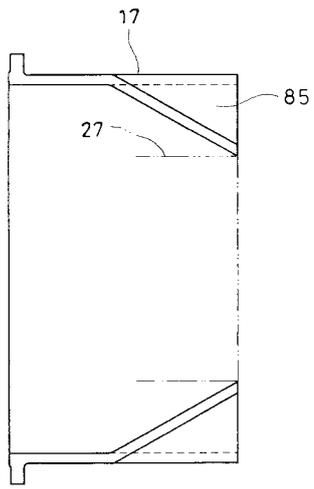
【 図 5 】



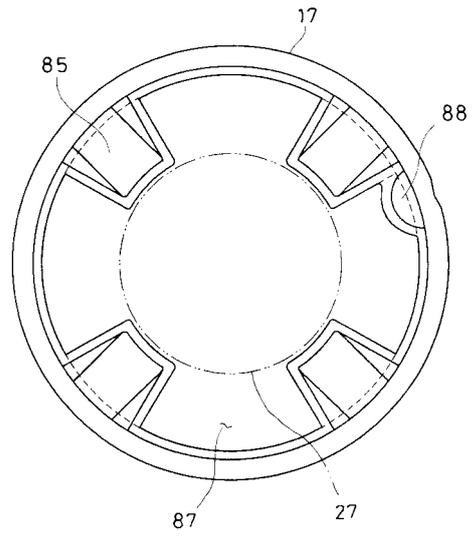
【 図 6 】



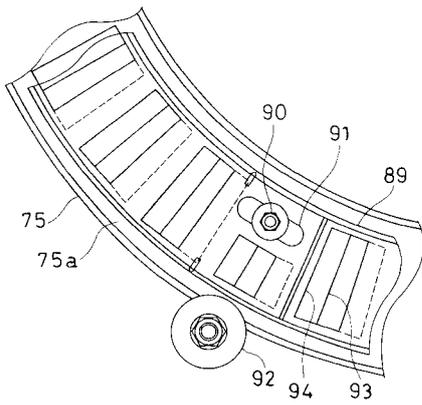
【 図 7 】



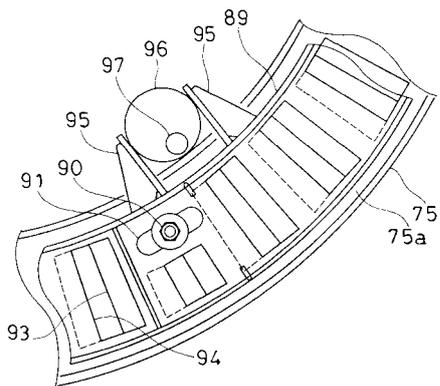
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

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 3 N 5/24 (2006.01)** F 2 3 C 5/06  
F 2 3 N 5/24 1 0 6 A

(72)発明者 黒瀬 崇夫

東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内

Fターム(参考) 3K003 SC01 SC08

3K019 BB01 BB02

3K065 QB05 QB11 QC03 RA02

3K091 BB02 BB26 BB32 CC02 CC06 CC23 EB02