

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5392739号
(P5392739)

(45) 発行日 平成26年1月22日(2014.1.22)

(24) 登録日 平成25年10月25日(2013.10.25)

(51) Int.Cl. F I
F 2 3 C 10/16 (2006.01) F 2 3 C 10/16 Z A B
F 2 3 G 5/30 (2006.01) F 2 3 G 5/30 A

請求項の数 4 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-297882 (P2007-297882)</p> <p>(22) 出願日 平成19年11月16日(2007.11.16)</p> <p>(65) 公開番号 特開2009-121776 (P2009-121776A)</p> <p>(43) 公開日 平成21年6月4日(2009.6.4)</p> <p>審査請求日 平成22年10月25日(2010.10.25)</p> <p>特許法第30条第2項適用 発行所 社団法人 日本下水道協会 発行者名 福上 翕 刊行物名 第44回下水道研究発表会講演集 発行年月日 平成19年6月29日</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 301031392 独立行政法人土木研究所 茨城県つくば市南原1番地6</p> <p>(73) 特許権者 301021533 独立行政法人産業技術総合研究所 東京都千代田区霞が関1-3-1</p> <p>(73) 特許権者 000001834 三機工業株式会社 東京都中央区明石町8番1号</p> <p>(73) 特許権者 000165273 月島機械株式会社 東京都中央区佃2丁目17番15号</p> <p>(74) 代理人 100082647 弁理士 永井 義久</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加圧流動焼却設備及び加圧流動焼却設備の立ち上げ運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被処理物を加圧下で流動燃焼させる加圧流動炉と、この燃焼により発生した排ガスによって駆動されるタービン及びこのタービンによって駆動され前記加圧流動炉内に供給する圧縮空気を生成するコンプレッサーを有する過給機と、前記加圧流動炉に供給する加圧空気を予熱する空気予熱器と、を備えた加圧流動焼却設備であって、

前記コンプレッサーの吸込み側に設けられた起動用ブロワからの空気を、前記コンプレッサーを通して前記加圧流動炉内に加圧空気を供給する経路と、この経路における前記コンプレッサーを通った後の前記空気予熱器の手前の経路から分岐して、前記空気予熱器を通らず前記加圧流動炉の始動用バーナーに直接連なる分岐経路とを有し、

前記加圧流動炉の立ち上げの際に、起動用ブロワからの空気全量を、前記コンプレッサーを通して加圧空気とし、前記経路を通して前記空気予熱器を介して前記加圧空気を前記加圧流動炉内に供給し、かつ、前記分岐経路を通して前記加圧空気を前記始動用バーナーの燃焼用空気として供給し、

立ち上がり運転時間経過に伴い、始動用バーナーの燃焼により加圧流動炉内の圧力が上昇するとコンプレッサー出口側の圧縮空気圧力が加圧流動炉内の流動部の圧力損失を超える圧力となって、加圧流動炉内の圧力上昇に伴いコンプレッサーの出口側風量が増加するように構成した、

ことを特徴とする加圧流動焼却設備。

【請求項2】

10

20

前記コンプレッサの吸込み側に起動用ブロワを介して空気を供給する経路と、前記コンプレッサと起動用ブロワとの間から分岐して前記コンプレッサ吸込み側に外部空気を送り込む経路とを有し、

安定運転時には、前記コンプレッサと起動用ブロワの間から分岐した外部空気を送り込む経路からコンプレッサの吸引力で吸い込まれた外部空気を、コンプレッサで加圧して、前記加圧流動炉内に加圧空気として供給し、且つ、前記分岐経路を介して前記加圧空気を前記始動用バーナーに供給するよう、

起動用ブロワを介して空気を供給する経路と、外部空気を送り込む経路とを切替える切替弁をそれぞれ設けた請求項 1 記載の加圧流動焼却設備。

【請求項 3】

被処理物を加圧下で流動燃焼させる加圧流動炉と、この燃焼により発生した排ガスによって駆動されるタービン及びこのタービンによって駆動され前記加圧流動炉内に供給する圧縮空気を生成するコンプレッサを有する過給機と、前記加圧流動炉に供給する加圧空気を予熱する空気予熱器と、を備えた加圧流動焼却設備における立ち上げ運転方法であって、

前記コンプレッサの吸込み側に設けられた起動用ブロワからの空気全量を、前記コンプレッサを通して加圧空気として、前記加圧流動炉内に前記空気予熱器を介して加圧空気を供給する経路を通して加圧空気を供給するとともに、前記加圧空気を供給する経路における前記コンプレッサを通った後の前記空気予熱器の手前の経路から分岐して、前記空気予熱器を通らず前記加圧流動炉の始動用バーナーに直接連なる分岐経路を通して、前記加圧流動炉の始動用バーナーに前記加圧空気を燃焼用空気として供給し、

立ち上がり運転時間経過に伴い、始動用バーナーの燃焼により加圧流動炉内の圧力が上昇するとコンプレッサ出口側の圧縮空気圧力が加圧流動炉内の流動部の圧力損失を超える圧力となって、加圧流動炉内の圧力上昇に伴いコンプレッサの出口側風量が増加するよう

前記始動用バーナーの燃焼と前記コンプレッサとによって、前記加圧流動炉内圧力と、加圧流動炉内へ燃焼用空気として吹き込む加圧空気の圧力を連動させる

ことを特徴とする加圧流動焼却設備の立ち上げ運転方法。

【請求項 4】

前記コンプレッサの吸込み側に起動用ブロワを介して空気を供給する経路と、前記コンプレッサと起動用ブロワとの間から分岐して前記コンプレッサ吸込み側に外部空気を送り込む経路とを有し、

安定運転時には、前記コンプレッサと起動用ブロワの間から分岐した外部空気を送り込む経路からコンプレッサの吸引力で吸い込まれた外部空気を、コンプレッサで加圧して、前記加圧流動炉内に加圧空気として供給し、且つ、前記分岐経路を介して前記加圧空気を前記始動用バーナーに供給するよう、

起動用ブロワを介して空気を供給する経路を閉鎖して起動用ブロワを停止し、代わりに外部空気を送り込む経路を開放する請求項 3 記載の加圧流動焼却設備の立ち上げ運転方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加圧流動焼却設備及び流動焼却設備の立ち上げ運転方法に関し、詳しくは被処理物を加圧下で流動燃焼し、この燃焼により発生した排ガスにより駆動されるタービンを備え、該タービンによってコンプレッサを駆動し、このコンプレッサの駆動によって生成された圧縮空気を加圧流動炉内に供給する構成とされた加圧流動焼却設備及び流動焼却設備の立ち上げ運転方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

加圧流動炉では石炭を燃料とする加圧流動床複合発電プラントが実用化され、通常、立

10

20

30

40

50

上げ時において、タービンの過給機を電動機として使用して所定の圧力、温度まで起動している。ここで、過給機を使用するシステムでは過給機を起動時に空気供給手段として利用できないため大型の容量の起動用ブロワを採用する場合が多い。

他方、ガスタービンの排気を有効利用する方法として、本出願人は特許文献1として開示した。しかし、特許文献1には流動焼却設備の立ち上げ運転に関して開示はない。

また、流動焼却設備の立ち上げ運転の際の工夫として、本出願人は特許文献2を提案した。しかし、1年当たり1～2回程度の立ち上げ運転に使用する始動用バーナーについての燃焼用空気をどこから持ち込むかの点について考慮がなされていない。一般的に始動用バーナーは常温から炉内温度を、原料(この場合、汚泥)を焼却できる温度にまで昇温するために使用し、専用に設けた専用ブロワから燃焼空気を供給するものである。

10

ところで、加圧流動炉は立ち上げ運転において、加圧流動炉内を常圧から安定運転に必要な圧力まで加圧する必要がある。このような加圧流動炉の圧力変化に対し、燃焼空気量を所定量確保できるように、専用ブロワで燃焼空気を所定量供給するため、専用ブロワを炉内圧に適した運転をしなければならず、適切な運転のために、たとえば、専用ブロワの回転数を炉内圧に応じて、増減させるための制御設備等が必要とされている。さらに1年当たり1～2回程度(多くとも数回)の立ち上げ運転だけのために、専用ブロワを用意することは、設備の高騰を招く。特に、加圧流動炉が所定の加圧状態の安定運転に達する時点まで専用ブロワによって低吐出圧力・低送風量から高吐出圧力・高送風量を確保するために専用ブロワの大型化を回避できないものであった。

【特許文献1】特開平9-89232号公報

20

【特許文献2】特願2005-365777号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

したがって、本発明の主たる課題は、始動用バーナーに必要な燃焼空気を容易に供給し、また、始動用バーナーに燃焼用空気を送る専用ブロワを使用しないことにより、設備コストやランニングコストを低減させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決した本発明は、次のとおりである。

30

<請求項1記載の発明>

被処理物を加圧下で流動燃焼させる加圧流動炉と、この燃焼により発生した排ガスによって駆動されるタービン及びこのタービンによって駆動され前記加圧流動炉内に供給する圧縮空気を生成するコンプレッサーを有する過給機と、前記加圧流動炉に供給する加圧空気を予熱する空気予熱器と、を備えた加圧流動焼却設備であって、

前記コンプレッサーの吸込み側に設けられた起動用ブロワからの空気を、前記コンプレッサーを通して前記加圧流動炉内に加圧空気を供給する経路と、この経路における前記コンプレッサーを通った後の前記空気予熱器の手前の経路から分岐して、前記空気予熱器を通らず前記加圧流動炉の始動用バーナーに直接連なる分岐経路とを有し、

前記加圧流動炉の立上げの際に、起動用ブロワからの空気全量を、前記コンプレッサーを通して加圧空気とし、前記経路を通して前記空気予熱器を介して前記加圧空気を前記加圧流動炉内に供給し、かつ、前記分岐経路を通して前記加圧空気を前記始動用バーナーの燃焼用空気として供給し、

40

立ち上がり運転時間経過に伴い、始動用バーナーの燃焼により加圧流動炉内の圧力が上昇するとコンプレッサー出口側の圧縮空気圧力が加圧流動炉内の流動部の圧力損失を超える圧力となって、加圧流動炉内の圧力上昇に伴いコンプレッサーの出口側風量が増加するように構成した、

ことを特徴とする加圧流動焼却設備。

【0005】

(作用効果)

50

先にも触れたように、1年当たり1～2回程度（多くとも数回）の立ち上げ運転だけのために、始動用バーナーに燃烧用空気を送るための専用ブロウを用意することは、設備の高騰を招く。特に、加圧流動炉が所定の加圧状態の安定運転に達する時点まで専用ブロウによって、容量的に大きい加圧流動炉に対して燃烧用空気を送り込むことは、専用ブロウの大型化を回避できないものである。

後者の点についてさらに説明すると、立ち上げ当初の加圧流動炉の圧力は低圧であるが、時間の経過とともに炉内圧力は増加させる必要がある。このために、専用ブロウは、当初の低吐出圧力・低送風量から時間経過後の高吐出圧力・高送風量を確保するために容量を予めもっている必要があるために、専用ブロウの大型化を回避できないものである。

しかるに、本発明は、コンプレッサーの吸込み側に設けられた起動用ブロウからの空気を、コンプレッサーを通して加圧流動炉内に加圧空気を供給する経路と、この経路におけるコンプレッサーを通った後の経路から分岐して、加圧流動炉の始動用バーナーに連なる分岐経路とを有し、加圧流動炉の立ち上げの際に、分岐経路を通して加圧空気を始動用バーナーの燃烧用空気として供給するものである。

【0006】

時間経過に伴う燃烧の進行によって昇温し、これに伴って、加圧流動炉内の圧力が上昇すると、コンプレッサー側での圧縮比が高くなり、コンプレッサー出口側の圧縮空気圧力は加圧流動炉内の圧力よりも常に高くなる（加圧流動炉内の流動部の圧力損失分を超える圧力）ので、加圧流動炉内の圧力上昇に伴ってコンプレッサー出口側の風量が増加する。すなわち加圧流動炉内の圧力と、加圧流動炉内へ燃烧用空気として吹き込む加圧空気の圧力が連動しているので、始動用バーナーにおける燃烧用空気量制御が容易になる。仮に容量の小さい専用ブロウを使用した場合であっても、時間経過後においても高吐出圧力・高送風量を確保することができる。したがって、図1に符号43Aとして仮定的に図示した始動用バーナーに燃烧用空気を送るための専用ブロウを使用しないものとなり、さらにブロウの回転数を制御するために必要な装置が不要となることから、設備コストやランニングコストを低減させることができる。

【0007】

<請求項2記載の発明>

前記コンプレッサーの吸込み側に起動用ブロウを介して空気を供給する経路と、前記コンプレッサーと起動用ブロウとの間から分岐して前記コンプレッサー吸込み側に外部空気を送り込む経路とを有し、

安定運転時には、前記コンプレッサーと起動用ブロウの間から分岐した外部空気を送り込む経路からコンプレッサーの吸引力で吸い込まれた外部空気を、コンプレッサーで加圧して、前記加圧流動炉内に加圧空気として供給し、且つ、前記分岐経路を介して前記加圧空気を前記始動用バーナーに供給するよう、

起動用ブロウを介して空気を供給する経路と、外部空気を送り込む経路とを切替える切替弁をそれぞれ設けた請求項1記載の加圧流動焼却設備。

【0008】

（作用効果）

安定運転時には、コンプレッサーの吸込み側に設けられた起動用ブロウを停止して、外部空気を利用するために、ランニングコストを低減することができる。

【0009】

<請求項3記載の発明>

被処理物を加圧下で流動燃烧させる加圧流動炉と、この燃烧により発生した排ガスによって駆動されるタービン及びこのタービンによって駆動され前記加圧流動炉内に供給する圧縮空気を生成するコンプレッサーを有する過給機と、前記加圧流動炉に供給する加圧空気を予熱する空気予熱器と、を備えた加圧流動焼却設備における立ち上げ運転方法であって、

前記コンプレッサーの吸込み側に設けられた起動用ブロウからの空気全量を、前記コンプレッサーを通して加圧空気として、前記加圧流動炉内に前記空気予熱器を介して加圧空

10

20

30

40

50

気を供給する経路を通して加圧空気を供給するとともに、前記加圧空気を供給する経路における前記コンプレッサーを通った後の前記空気予熱器の手前の経路から分岐して、前記空気予熱器を通らず前記加圧流動炉の始動用バーナーに直接連なる分岐経路を通して、前記加圧流動炉の始動用バーナーに前記加圧空気を燃焼用空気として供給し、

立ち上がり運転時間経過に伴い、始動用バーナーの燃焼により加圧流動炉内の圧力が上昇するとコンプレッサー出口側の圧縮空気圧力が加圧流動炉内の流動部の圧力損失を超える圧力となって、加圧流動炉内の圧力上昇に伴いコンプレッサーの出口側風量が増加するよう

前記始動用バーナーの燃焼と前記コンプレッサーとによって、前記加圧流動炉内圧力と、加圧流動炉内へ燃焼用空気として吹き込む加圧空気の圧力を連動させる

10

ことを特徴とする加圧流動焼却設備の立ち上げ運転方法。

【0010】

(作用効果)

請求項1記載のものと同様の作用効果を奏する。

【0011】

<請求項4記載の発明>

前記コンプレッサーの吸込み側に起動用ブロワを介して空気を供給する経路と、前記コンプレッサーと起動用ブロワとの間から分岐して前記コンプレッサー吸込み側に外部空気を送り込む経路とを有し、

安定運転時には、前記コンプレッサーと起動用ブロワの間から分岐した外部空気を送り込む経路からコンプレッサーの吸引力で吸い込まれた外部空気を、コンプレッサーで加圧して、前記加圧流動炉内に加圧空気として供給し、且つ、前記分岐経路を介して前記加圧空気を前記始動用バーナーに供給するよう、

20

起動用ブロワを介して空気を供給する経路を閉鎖して起動用ブロワを停止し、代わりに外部空気を送り込む経路を開放する請求項3記載の加圧流動焼却設備の立ち上げ運転方法。

【0012】

(作用効果)

請求項2記載のものと同様の作用効果を奏する。

【発明の効果】

30

【0013】

本発明によれば、要すれば、始動用バーナーの燃焼用空気送気用ブロワを使用しない又は小型化することにより、設備コストやランニングコストを低減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を説明する。

本発明に係る加圧流動焼却装置は、被処理物Sを燃焼させる加圧流動炉10と、この燃焼により発生した排ガスGによって駆動されるタービン41及びこのタービン41によって駆動され、加圧流動炉10内に供給する加圧空気を生成するコンプレッサー42を有する過給機40を備えている。

40

加圧流動炉10には、バイオマス、都市ゴミや下水汚泥の脱水ケーキ等の被処理物Sが供給口から供給されると共に、始動時において下部の燃焼用バーナー12から燃焼のための燃料及び燃焼用空気が供給されるようになっている。加圧流動炉10の下部からは、後述するように、加圧空気が吹き込まれ、その流動化エネルギーによって被処理物Sが流動されながら、燃焼焼却されるようになっている。

その燃焼焼却排ガスは、流路71を通して空気予熱器20に送られ、その後流路72を通してバグフィルタやセラミックフィルタなどの集塵機30を通り、流路73を通して過給機40に導かれる。

過給機40では、タービン41を駆動し、これに連結されたコンプレッサー42を駆動する。タービン41で膨張した排ガスは、流路74を通して白煙防止用予熱器50を通り

50

、流路 75 を通して排煙処理塔 60 に導かれ、清浄化が図られた後に煙突 62 から大気に放出される。

【 0015 】

他方、コンプレッサー 42 に対して空気供給手段として起動用ブロワ 43 が設けられており、切り替え弁 44 を有する流路 76 からの空気を、コンプレッサー 42 により加圧して、流路 77 及び流路 78 を通り、空気予熱器 20 を巡りながら流路 79 を通して、加圧流動炉 10 内に加圧空気を供給する経路が形成されている。

また、この経路におけるコンプレッサー 42 を通った後の経路 77 から分岐して、加圧流動炉 10 の始動用バーナー 12 に連なる分岐経路 80 も形成されている。

空気予熱器 20 は、排ガスのもっている熱により、加圧流動炉 10 内に供給する加圧空気を予熱するためのものである。

白煙防止用予熱器 50 は、白煙防止ファン 52 から送り込まれる空気を予熱し、排煙処理塔 60 からの排ガスを煙突 62 において加熱し、白煙を大気に発生させないようにするものである。排煙処理塔 60 は排ガスの最終的な清浄化を図るものであり、湿式集塵方式などが採用される。

【 0016 】

一方、起動用ブロワ 43 に対して、本設備周りから外部空気 A のコンプレッサー 42 に対する切り替え弁 45 を有する供給流路 81 が設けられ、立ち上がり運転時には起動用ブロワ 43 からコンプレッサー 42 に空気を送り込み、安定運転になった時点で、切り替え弁 44 を閉じ、その代わりに切り替え弁 45 を開として供給流路 81 を通して外部空気 A

【 0017 】

立ち上げ運転の際には、コンプレッサー 42 に対して設けられた起動用ブロワ 43 からの空気を流路 76 を通してコンプレッサー 42 に送り込み、コンプレッサー 42 により加圧して、流路 77 及び流路 78 を通り、空気予熱器 20 を巡りながら流路 79 を通して、加圧流動炉 10 内に加圧空気を供給する。

また、この経路におけるコンプレッサー 42 を通った後の経路 77 から分岐した分岐経路 80 を通して、加圧流動炉 10 の始動用バーナー 12 に送り、燃焼用空気として供給する。

【 0018 】

立ち上がり運転時間経過に伴って、加圧流動炉 10 内の圧力が上昇すると、コンプレッサー側での圧縮比が高くなり、コンプレッサー 42 出口側の圧縮空気圧力は加圧流動炉 10 内の圧力よりも常に高くなる（加圧流動炉 10 内の流動部の圧力損失分を超える圧力）ので、加圧流動炉 10 内の圧力上昇に伴ってコンプレッサー 42 出口側の風量が増加する。

したがって、始動用バーナーに供給する燃焼用空気についても、その供給圧力、風量が加圧流動炉 10 内の状況に応じて変動するため、複雑な制御機構を設けることなく、空気比の調整が可能となる。

【 0019 】

補助的に、起動用ブロワ 43 を使用する場合であっても、一定量の風量が確保できればよく、必要な風量はごくわずかなものですむことになる。

したがって、図 1 に符号 43A として仮定的に図示した始動用バーナーに燃焼用空気を送るための専用ブロワを使用しないものとなり、もって、設備コストやランニングコストを低減させることができる。

【 0020 】

所定の温度、タービン 41 の入口温度がたとえば 350 以上、圧力が 0.11 ~ 0.15 MPa の条件を指標とした安定運転になった時点で、切り替え弁 44 を閉じ、その代わりに切り替え弁 45 を開として供給流路 81 を通して本設備周りから外部空気 A をコンプレッサー 42 に対して送り込む。以後、この条件が続行される。

【 0021 】

従来、焼却に用いられている加圧を行わない気泡流動炉では、常時流動用ブロークを運転し続けること、排煙処理塔60で煙突から強制的に排気するための誘引ファンの設置が必要なものであるのに対し、本発明に係る加圧流動焼却装置は、起動時に起動用ブローク43を使用するのみで足りるのでラジエーターが低減し、誘引ファンの設置が不要となる利点がある。

加圧流動炉10の運転条件に限定はないが、0.1～0.3MPa程度の加圧にし、ダクトキン発生防止の観点から800～850程度の温度条件にすることが望ましい。

【図面の簡単な説明】

【0022】

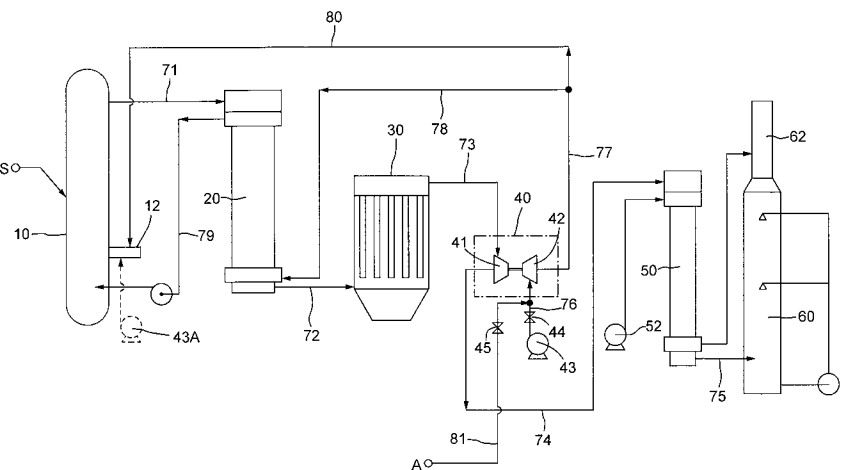
【図1】本発明に係る加圧流動焼却装置の構成例の説明図である。

【符号の説明】

【0023】

10…加圧流動炉、12…燃焼用バーナー、30…集塵機、40…過給機、41…タービン、42…コンプレッサー、43…起動用ブローク（空気供給手段）、50…白煙防止用予熱器、60…排煙処理塔、S…被処理物。

【図1】



フロントページの続き

- (72)発明者 落 修一
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内
- (72)発明者 尾崎 正明
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内
- (72)発明者 鈴木 善三
茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所 つくばセンター内
- (72)発明者 小関 多賀美
神奈川県大和市下鶴間1742-7 三機工業株式会社内
- (72)発明者 木原 均
神奈川県大和市下鶴間1742-7 三機工業株式会社内
- (72)発明者 岩井 良博
東京都台東区東上野5丁目2番2号 三機工業株式会社内
- (72)発明者 山本 隆文
東京都中央区佃2丁目17番15号 月島機械株式会社内
- (72)発明者 長沢 英和
東京都中央区佃2丁目17番15号 月島機械株式会社内
- (72)発明者 寺腰 和由
東京都中央区佃2丁目17番15号 月島機械株式会社内

審査官 石黒 雄一

- (56)参考文献 特開2007-170704(JP,A)
特開昭62-055421(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F23C 10/00 - 15/00
F23G 5/30
F02C 1/00 - 9/58
F23R 3/00 - 7/00
F27B 15/00 - 15/20
C10J 3/00
C10J 3/54