

官庁出願

特許願 (特許法第38条ただし書の規定による特許出願) 昭和50年11月12日

特許庁長官 齊藤英雄 殿

1. 発明の名称 カキユウ キカン 過給スターリング機関
2. 特許請求の範囲に記載された発明の数 2
3. 発明者 セタガヤクキヨウドウチヨウメ パンゴウ  
住所 東京都世田谷区経堂2丁目29番6号  
イツシキ ナオツグ  
氏名 一色尚次 (ほか1名)
4. 出願人 ミタカシシシカワ チヨウメ パンゴウ  
住所 東京都三鷹市新川6丁目38番1号  
電話 0422-45-5171 (代表)  
ウンユウセンバクキョウケンキョウチヨウアンドウノリタカ  
氏名 運輸省船舶技術研究所長 安藤文雄
5. 添付書類の目録  
1. 明細書 1通  
2. 図面 1通  
3. 願書副本 1通  
4. 出願審査請求書 1通  
5. 譲渡証書 1通
6. 前記以外の発明者 ヒガシムラヤマシノギヤマチヨウ チヨウメ パンヂ トウゴウ  
住所 東京都東村山市秋山町5丁目6番地21棟205号  
ツカハラシジ  
氏名 塚原茂司
- 50 135023

明細書

1. 発明の名称

過給スターリング機関

2. 特許請求の範囲

(1) 任意形式のスターリング機関の作動ガスヒータを出た燃焼ガスによつてターボ過給機を駆動して燃焼用空気を加圧し、かつ、該ターボ過給機を出た燃焼ガス排気によつて燃焼用空気を予熱するようにし、また、該ターボ過給機の回転軸によつて補助発電機などの任意の補機を駆動するようにし、また、該ターボ過給機のスタートのためにスタート用送風機を空気流路に直列に前置することを自由とした、過給スターリング機関。

(2) 任意形式のスターリング機関の作動ガスヒータにおいて、背面にフィンを設け、かつ、管と管との間を気密とした多数の伝熱管を、燃焼室をかこんで、単重もしくは二重に肋骨状に並列に配置し、かつ、それらの伝熱管と背後のケーシングとの間に該フィンをはさんだ円筒状の狭いガス通路を形成させ、燃焼室を出る燃焼ガスが、該ガス通

①特開昭 52-59244

④公開日 昭52.(1977) 5.16

②特願昭 50-135023

②出願日 昭50.(1975) 11.12

審査請求 有 (全4頁)

庁内整理番号

6972 34  
6972 34

⑤日本分類

52 E5  
52 E63

⑥ Int.Cl?

F029 1/04

識別記号

路を伝熱管に直角に高速で流動しつつ、フィンより熱を伝熱管に伝えるようにし、また管ごとのフィンの数や大きさを変えて各管の受ける伝熱量を揃えるようにし、かつ、本形状の作動ガスヒータを過給を行なわないスターリング機関に用いることをも自由とした、スターリング機関用作用ガスヒータ。

3. 発明の詳細な説明

従来のスターリング機関用の作動ガスヒータは通常大気圧附近で燃焼を行なうものであつて、燃焼ガスの熱伝達率が低く、かつ、燃焼用空気を送るための送風機の出力を機関の軸動力によつてまかなうさいは、そのための動力は損失となる欠点があつた。

本発明は、任意形式のスターリング機関に、燃焼ガス排気によつて駆動されるターボ過給機を設けることによつて、作動ガスヒータにおける燃焼ガスの熱伝達率を上昇してもつて作動ガスヒータをコンパクト化し、かつ、燃焼用空気を送るための動力損失を軽減させようとする過給スターリン

グ機関と、肋骨状に配置した作動ガス加熱管の背面にフィンを設けるとともに、その加熱管と背後のケーシングとの間に該フィンをはさんで形成される狭い円筒状流路を燃焼ガスが管に直角に高速で流動して高い熱伝達率を実現できるようにした作動ガスヒータに関するものであり、もつて従来よりも出力および熱効率の高いスターリング機関を得ようとするものである。

図によつて本発明を説明しよう。

第1図は本発明の一実施例の概念的な断面図、第2図は第1図の実施例のX-X'断面をZ方向より見た断面図であり、第1図の断面図は第2図のものY-Y'断面をZ'方向より見た図に相当する。また第3図は第1図と第2図の実施例の作動ガスヒータ本体5の一部分を取り出したスケッチ図である。第1図より第3図までは、同一部品には共通番号がつけられている。

1は逆T字型スターリング機関本体であつて、2は高温ガスシリンダ、4は低温ガスシリンダであつて、各シリンダ内部空間にはヘリウムな

り口管30にいたるようになってある。

31は排気ターボ過給機セットであつて、排ガスタービン32と、空気コンプレッサ33とを軸34によつて串型に連結したものである。そして、作動ガスヒータの出口管30より出る燃焼ガス排気が、排ガスタービン32に入つて、それを駆動して同軸の空気コンプレッサ33を回転し、燃焼用空気を加圧する。35は空気予熱器であつて、燃焼用空気は空気コンプレッサ33の出口管36より出て空気予熱器35に入り、その出口管37より燃焼器ヘッド38に入つて燃焼を行なう。また排ガスタービン32の出口管39を出た排ガスは空気予熱器35に入り燃焼用空気を予熱することによつて自らの温度を若干降下した後、最終出口管40より外部へ排出される。

41は新しい空気取入口、42は外部電力やバッテリー等で駆動される過給機スタート用送風機である。また43はターボ過給機セット31で駆動される補助発電機である。

ついで、本発明の作動と効果を説明する。

どの高圧作動ガスが密封されている。5は作動ガスヒータ本体、6は再生熱交換器、7は作動ガスクラ-であり、いずれの内部空間も前記シリンダ内部空間と接続されている。図に示される機関は、クランク8を左回りに回転させるときは、軸9に動力を発生する。

さて、10はオイルバーナ、12は燃焼室11の中に形成される火焰であつて、13、14、15等は燃焼室をかこんで図のように肋骨状に配置された伝熱管群であり、作動ガスヘッド-16、17、18の間に並列に配置されている。

これらの伝熱管群は、その詳細を第3図に示されるように、背面に多数のフィン19、20、21、22等を有し、かつ、管と管との間を間隔板23、24等で隔てられるとともに間隔板の間隔を25、26等で溶接されて気密に保たれている。そして、燃焼室11を出る燃焼ガスは、これらの伝熱管群13、14、15等の背後において、フィン19、20、21等をはさんで、外部ケーシング27との間に形成される狭い円筒状通路28、29を通過して出

まず、過給機スタート用送風機42を回転させることにより燃焼用空気が送られ、かつ、ターボ過給機の回転軸34が低速で回転を始める。ついで、オイルバーナ10に点火し、火焰12を形成させるとガス温度の上昇によつてターボ過給機の回転は高速となり、過給機スタート用送風機42を停止しても自力運転が継続させるようになる。この状態でスターリング機関の回転軸9を回転させることによりスターリング機関は仕事を発生する。

このさい、燃焼用空気は空気コンプレッサ33を通ることによつて過給加圧されることによつて密度が増大し、過給されないときにくらべて作動ガスヒータ本体5や空気予熱器35における熱伝達率を大幅に増大させる。そのため作動ガスヒータ本体や空気予熱器の伝熱面積と内部作動ガス死空間を小さくすることが可能となる。

そもそも、スターリング機関本体の比出力と熱効率は、ピストンの変位容積にたいする、作動ガスヒータや再生熱交換器等による作動ガスの死空間全体の容積比が小さくなるほど増大するので、上記のよ

うに過給することによる比出力と熱効率の増大への効果は大きい。

また、作動ガスヒータにおいては、燃焼室を出た燃焼ガスが、伝熱管群13、14、15等の背後に形成される狭い円筒状通路28、29等を通過するようになつていて、これらの通路28、29は、間に存在するフィン19、20、21、22等の高さを小さくすることによつていくらかでも狭くなるので、通過する燃焼ガスの流速は充分大きくすることができ、もつて燃焼ガスの対流熱伝達率を高く維持できる。

従来のスターリング機関の作動ガスヒータにおいては、燃焼ガスが、作動ガス伝熱管群の管間を通るようにしたものが普通であつて、そのような配列では、管間の間隙をある程度以上小さくできないため、燃焼ガス流速の向上と熱伝達率の向上が困難であつた。本発明では、管と管の間は気密としてしまうので、その間隙には無関係に背後の円筒状通路28、29等の通過断面積を狭めることが可能となり、はじめて高い燃焼ガス流速と熱伝達率を期待でき、

さきの過給による効果と重ねるときはその効果はさらに大きくなる。

なお、このような配列のさいは、燃焼ガスの温度が次第に低下するため、並列管ごとに伝熱量が減るおそれがあるが、それは第3図のように、管ごとのフィンの数を変化させることによつて相殺させることができ、伝熱管ごとの受熱量を均一化できる。また第1図ないし第3図に示した実施例では、作動ガス伝熱管群13、14、15等は単重の円筒を形成しているが、これを二重ないし三重とすることも可能であり、またバーナの方角はどちらからでもよい。

さて、以上のように本発明は、狭い円筒状ガスを背面に形成させた作動ガスヒータを有する過給スターリング機関に関するものであるが、スターリング機関本体の形成は逆T字型以外のいかなる形状のものでもよく、また、ターボ過給機によつて駆動される補機も任意のものでよい。

また、スターリング機関は騒音レベルが低いことをもつて特色とするので、ターボ過給機による騒音

の増大は、その特色を減殺するものであるが、他方において、過給による作動ガス死空間の減少と送風機や補助発電機等の補機動力の減少等による熱効率の増加が大きいので、省エネルギー時代におけるスターリング機関の高効率性という特色を大いに伸ばすことができよう。また、従来の過給ボイラ等の測定によれば、過給によるNOxの増加は無視できるほど小さいので、排気ガス性状も問題点は生じない。

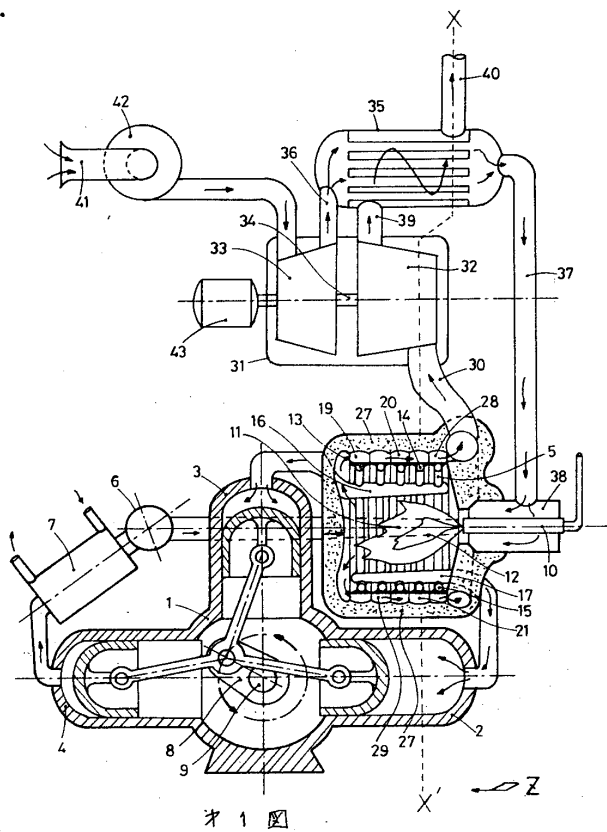
また、本発明に示される作動ガスヒータは、過給を行なわない通常のスターリング機関に用いても、燃焼ガスの熱伝達率を充分高くとることができるので、それ自体でスターリング機関用作動ガスヒータとしての一個の発明を形成するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

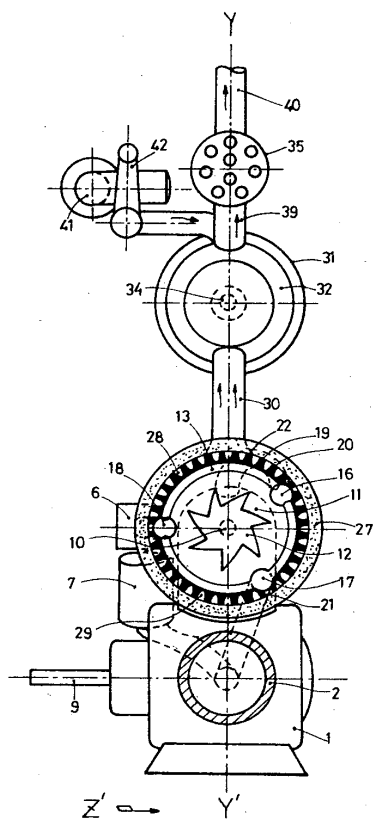
第1図は、本発明の一実施例の概念的な断面図、第2図は、第1図の実施例のX-X'断面をZ方向より見た断面図であり、さきの第1図は第2図のものY-Y断面をZ'方向より見た部分断面図に相

当する。また第3図は、第1図と第2図の実施例の作動ガスヒータの一部分だけを取り出した部分スケッチ図である。

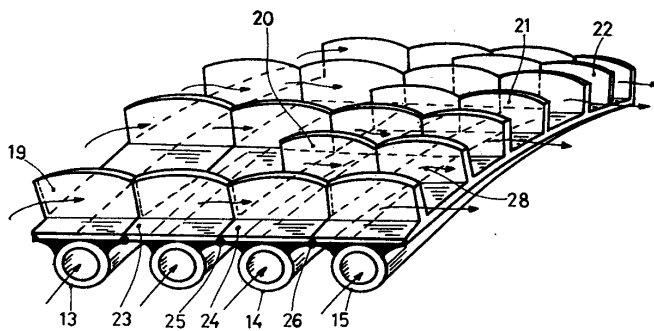
1；逆T字型スターリング機関本体、5；作動ガスヒータ本体、31；排気ターボ過給機セット、32；排気ガスタージン、33；空気コンプレッサ、35；空気予熱器。



才 1 図



才 2 図



才 3 図