

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3564290号
(P3564290)

(45) 発行日 平成16年9月8日(2004.9.8)

(24) 登録日 平成16年6月11日(2004.6.11)

(51) Int. Cl.⁷

F I

FO1D 9/02

FO1D 9/02 1O2

FO1D 9/04

FO1D 9/04

FO2C 7/18

FO2C 7/18 A

請求項の数 5 (全 9 頁)

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(21) 出願番号 特願平9-354953 (22) 出願日 平成9年12月24日(1997.12.24) (65) 公開番号 特開平11-182205 (43) 公開日 平成11年7月6日(1999.7.6) 審査請求日 平成13年7月26日(2001.7.26)</p> | <p>(73) 特許権者 000006208 三菱重工業株式会社 東京都港区港南二丁目16番5号 (74) 代理人 100069246 弁理士 石川 新 (74) 代理人 100108615 弁理士 石川 晃 (72) 発明者 佐近 淑郎 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社高砂研究所内 (72) 発明者 遠藤 忠良 兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目8番19号 高菱エンジニアリング株式会社内 審査官 植村 貴昭</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸気冷却型ガスタービン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷却蒸気を導入する蒸気供給通路と先行段落を冷却した蒸気を次位段落へ案内する蒸気連絡通路と複数段落を冷却済の蒸気を回収する蒸気回収通路を有すると共に、動翼に対する遮熱構造部材及び静翼の保持部を内面に有して一体的に形成された蒸気室を設けたことを特徴とする蒸気冷却型ガスタービン。

【請求項2】

前記蒸気供給通路、蒸気連絡通路及び蒸気回収通路は、各通路に開口した分岐管により静翼の冷却通路と連通して連続する冷却経路を構成したことを特徴とする請求項1に記載の蒸気冷却型ガスタービン。

【請求項3】

前記分岐管は蒸気室との接合部にねじ部を有する中空のボルト状部材で構成され、同ねじ部により蒸気室に固着されたことを特徴とする請求項2に記載の蒸気冷却型ガスタービン。

【請求項4】

前記分岐管は蒸気室上面と接合位置にフランジを有する中空のパイプ状部材で構成され、同フランジで蒸気室に固着されたことを特徴とする請求項2に記載の蒸気冷却型ガスタービン。

【請求項5】

前記蒸気供給通路に燃焼器の冷却部へ冷却蒸気を供給する蒸気供給配管を連通すると共に

、前記蒸気連絡通路には燃焼器の冷却部から冷却蒸気を回収する蒸気回収配管を連通したことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の蒸気冷却型ガスタービン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガスタービン等の冷却媒体として蒸気を用いる様にした蒸気冷却型ガスタービンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のガスタービンにおける冷却構造の一例として、空気冷却型ガスタービンによる静翼の冷却概要について図 4 に基づいて説明する。 10

【0003】

空気を冷却媒体として採用して冷却する方式のガスタービンにあっては、矢印 a で示す様に冷却空気は静翼の外側シュラウド側から導入され、この導入された空気の一部は翼内を流れてその内面を冷却し、その後翼に設けた孔から流出させて矢印 b の様に翼表面に沿って流れながら同翼表面を冷却し、矢印 e で示す様に燃焼ガスの流路中へ放出される。

【0004】

また、残りの空気は前記翼に設けた孔から流出せずに静翼の内側シュラウドに導かれ、同内側シュラウド及び静翼の内側を冷却した後、矢印 c の様に流れて前記燃焼ガスの流路中へ放出され合流する。 20

【0005】

なお、矢印 a で導入された空気が、本来の使命である翼部や翼下部の冷却を行うより前に前記燃焼ガスの流路中へ直接漏出するのを防止すべく、翼と外側シュラウドおよび翼と内側シュラウドとの接触面には、それぞれシールド d が配設されている。

【0006】

この様に空気冷却型のガスタービンにおいては、冷却媒体である空気は静翼およびシュラウド等の構造体を冷却した後は回収することなく燃焼ガス流路中へ放出されるので、このプロセスは熱効率は良いものではない。

【0007】

そこで昨今では、熱効率的により優れたものが求められ、他の従来の例として挙げられる様に、冷却媒体を空気から蒸気に変えた蒸気冷却型のガスタービンが提案されるに至っている。 30

【0008】

同他の従来例については、改めて図示は省略するが、前記静翼およびシュラウド等の構造体をはじめとして、ガスタービンの冷却部に向けて冷却媒体の蒸気を供給し、同構造体の冷却を行って自身加熱された蒸気を回収し、その熱分を有効に活用することにより熱効率の向上を図る様にしたものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながらこの蒸気冷却型のものにおいては、前記冷却部において得た熱分を確実に回収するためには、蒸気的气体流路への放出はもとより、流通経路の途中で漏洩することもない精密、堅牢な冷却経路を構成しなければならないという命題がある。 40

【0010】

そのために同蒸気冷却型のものにおいては、蒸気の供給入口、及び回収口の数を極力少なくし、かつ、1 段静翼、2 段静翼またはそれ以降の静翼等を単一の蒸气流路で構成して蒸気を供給し、冷却し、そして回収することが望ましい。

【0011】

本発明はかかる観点に基づき、冷却蒸気の前記した供給、冷却、回収の過程をコンパクトな構造の下で適切に実行し得るようにした蒸気室を備えた蒸気冷却型ガスタービンを提供することを課題とするものである。 50

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記した課題を解決すべくなされたもので、冷却蒸気を導入する蒸気供給通路と先行段落を冷却した蒸気を次位段落へ案内する蒸気連絡通路と複数段落を冷却済の蒸気を回収する蒸気回収通路を有すると共に、動翼に対する遮熱構造部材及び静翼の保持部を内面に有して一体的に形成された蒸気室を設けた蒸気冷却型ガスタービンを提供するものである。

【 0 0 1 3 】

すなわち、本発明によれば、前記した蒸気供給通路、蒸気連絡通路及び蒸気回収通路の三者を有し、かつ動翼に対する遮熱構造部材と静翼の保持部とをその内面に有して一体的に形成された蒸気室を設けているので、ガスタービン静翼の冷却部に対する冷却蒸気の供給、冷却、回収の過程をコンパクトな構造により適切に実行し、静翼の効果的な冷却をなすものである。

10

【 0 0 1 4 】

また本発明は、前記蒸気供給通路、蒸気連絡通路及び蒸気回収通路は、各通路に開口した分岐管により静翼の冷却通路と連通して連続する冷却経路を構成した蒸気冷却型ガスタービンを提供するものである。

【 0 0 1 5 】

すなわち、本発明によれば、冷却蒸気を案内する蒸気供給通路、蒸気連絡通路及び蒸気回収通路と、冷却対象部に当たる静翼の冷却通路とは分岐管により連通されてコンパクトな構造による冷却蒸気の供給、冷却、回収の経路が完成され、この経路により冷却蒸気を案内して適切な蒸気冷却を実行するものである。

20

【 0 0 1 6 】

また本発明は、前記分岐管は蒸気室との接合部にねじ部を有する中空のボルト状部材で構成され、同ねじ部により蒸気室に固着された蒸気冷却型ガスタービンを提供するものである。

【 0 0 1 7 】

すなわち、本発明によれば、前記蒸気供給通路、蒸気連絡通路及び蒸気回収通路を静翼の冷却通路と連通する分岐管をボルト状部材で構成し、同ボルト状部材はそのねじ部により蒸気室に対して固着して全体の構成を一段とコンパクト化している。

30

【 0 0 1 8 】

また本発明は、前記分岐管は蒸気室上面と接合位置にフランジを有する中空のパイプ状部材で構成され、同フランジで蒸気室に固着された蒸気冷却型ガスタービンを提供するものである。

【 0 0 1 9 】

すなわち、本発明によれば、前記蒸気供給通路、蒸気連絡通路及び蒸気回収通路を静翼の冷却通路と連通する分岐管を、ボルト状部材に換えてフランジを有する中空のパイプ状部材で構成し、同フランジで蒸気室に固着することにより構成全体のコンパクト化を図っている。

【 0 0 2 0 】

更にまた本発明は、前記蒸気供給通路に燃焼器の冷却部へ冷却蒸気を供給する蒸気供給配管を連通すると共に、前記蒸気連絡通路には燃焼器の冷却部から冷却蒸気を回収する蒸気回収配管を連通した蒸気冷却型ガスタービンを提供するものである。

40

【 0 0 2 1 】

すなわち、本発明によれば、ガスタービンの冷却部が静翼から燃焼器に及んだ場合、同燃焼器の冷却部を前記蒸気供給通路に連通する蒸気供給配管及び前記蒸気連絡通路に連通する蒸気回収配管で結び、静翼部と共に燃焼器を併せ冷却する様にして構成全体のコンパクト化を図ったものである。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

50

本発明の実施の第1形態を図1に基づいて説明する。

【0023】

1は蒸気室で、その内部に蒸気供給通路31、蒸気連絡通路32及び蒸気回収通路33を形成し、かつ内面には後述する動翼9の外周位置でこれに対向し、同動翼9の遮熱を行う遮熱構造部材8及び前、後段静翼5、6それぞれの保持部7等を備えた一体的な構造物であり、同蒸気室1は通常、鋳物又は溶接構造で作られている。

【0024】

2は冷却蒸気の入口管、3は出口管で、入口管2は前記蒸気室1の蒸気供給通路31の上流端に、また出口管3は同蒸気室1の蒸気回収通路33の下流端にそれぞれ連絡されており、入口管2は図示省略の蒸気タービンの高圧排気またはボイラ等の高圧蒸気を冷却蒸気として供給され、また、出口管3は同様図示省略したボイラの再熱部または下流の中圧蒸気タービン等に回収した冷却蒸気を供給する。

10

【0025】

4はいわゆる分岐管に相当するボルト状部材で、同ボルト状部材4が挿通される前記蒸気室1の接合部の上方側には、段付き部を跨いで全長のほぼ半分に亘ってねじ部41を形成し、また内部には下方側から全長のほぼ半分に及ぶ中空孔42を設け、かつ同中空孔42の上端部には外方へ開口する開口窓13を有している。

【0026】

そしてこのボルト状部材4は、前段静翼5及び後段静翼6に対して各2本宛配置されており、前段静翼5に対応して設けた2本のうち一方は、その開口窓13を蒸気供給通路31に開口すると共に中空孔42を前段静翼5内に形成した冷却蒸気通路17の上流端に当たる蒸気入口ノズル15に連通し、同2本のうち他方は、その開口窓13を蒸気連絡通路32に開口すると共に中空孔42を前段静翼5内に形成した冷却蒸気通路17の下流端に当たる蒸気出口ノズル16に連通している。

20

【0027】

同様に後段静翼6に対応する2本のボルト状部材4については、一方がその開口窓13を蒸気連絡通路32に開口すると共に中空孔42を後段静翼6内に形成した冷却蒸気通路17の上流端に当たる蒸気入口ノズル15に連通し、他方がその開口窓13を蒸気回収通路33に開口すると共に中空孔42を後段静翼6内に形成した冷却蒸気通路17の下流端に当たる蒸気出口ノズル16に連通している。

30

【0028】

かくして入口管2から出口管3までの間には、細部を省略して大まかに述べれば、蒸気供給通路31、ボルト状部材4、冷却蒸気通路17、ボルト状部材4、蒸気連絡通路32、ボルト状部材4、冷却蒸気通路17、ボルト状部材4そして蒸気回収通路33と連続する冷却経路が形成される。

【0029】

なお、10はシールで、図中に黒く塗りつぶして表示した部分、例えばボルト状部材4と蒸気室1との接合部でねじ部41が形成されていない部分、ボルト状部材4と蒸気入口ノズル15、蒸気出口ノズル16との接続部分、または入口管2及び出口管3が蒸気室1と連絡する部分等に介装されており、前記入口管2から出口管3に至る冷却経路から冷却蒸気の漏洩がない様に構成している。

40

【0030】

すなわち本実施の形態においては、内部に蒸気供給通路31、蒸気連絡通路32及び蒸気回収通路33を形成し、また内面に遮熱構造部材8及び前、後段静翼5、6の保持部7等を備えた一体構造の蒸気室1に対して前段静翼5及び後段静翼6を円周方向に個々に挿入して所定位置に設置した後、シール10を装着しつつ蒸気室1の外周側から複数のボルト状部材4をねじ部41により半径方向に挿入し、同ボルト状部材4の下端を蒸気入口ノズル15および蒸気出口ノズル16に結合させている。

【0031】

これにより本実施の形態では前記一体構造の蒸気室1と、これに挿入されたボルト状部材

50

4と、前、後段静翼5、6の冷却蒸気通路17等により冷却蒸気の一貫した蒸気流路が形成され、ガスタービン静翼の円滑、かつ、確実な冷却がなされるものである。

【0032】

要するに本実施の形態においては、蒸気室1を一体物として鋳造等で製作し、更に前、後段静翼5、6等を周方向に組立、配置後分岐管に当たるボルト状部材4を外周から半径方向に挿入して、前、後段静翼5、6等の個々に対する蒸気の入口と出口を形成しているので、各種蒸気通路の簡素化が図られ、かつ、蒸気の入口管2から前記前、後段静翼5、6等個々への蒸気流入、排出を確実にし、また全ての静翼を冷却した後の蒸気を一箇所にまとめ、これを蒸気の出口管3から確実に回収する。

【0033】

この様に本実施の形態によれば、燃焼ガス流路への蒸気放出のおそれは無いし、漏洩も極少に防ぐことができるものである。

【0034】

なお、本実施の形態において、前記した分岐管に当たるボルト状部材4は、蒸気室1内において、対応する蒸気通路と静翼との間で蒸気の流通経路を形成するが、蒸気の流入、排出の位置に応じて中空孔42の長さ、同中空孔42を蒸気通路とつなぐ開口窓13の位置を変更、調整することで流入、排出の役割を変えることも出来るものである。

【0035】

次に本発明の実施の第2形態を図2に基づいて説明する。

なお、前記した実施の第1形態のものと同じの部分については、図中に同一の符号を付して示し重複する説明は省略する。

【0036】

すなわち本実施の形態では、前記実施の第1形態において用いたボルト状部材4に換えて、頂部にフランジ34を有するパイプ状部材18を用いて冷却蒸気を所定の経路に案内する分岐管機能を持たせたものである。

【0037】

なお、前記実施の第1形態におけるボルト状部材4は自身のねじ部41により蒸気室1に固着したのに対し、本実施の形態におけるパイプ状部材18は、フランジ34を固着ボルト19により蒸気室1に止めることにより、同蒸気室1に対して固着されるものである。

【0038】

すなわち本実施の形態では、この構成により蒸気室1に対するパイプ状部材18の組み込み、取り付けが容易化され、設計製作、組立、そして保守点検等の面に亘って、コンパクト化によるメリットを十分に享受することができるものである。

【0039】

次に本発明の実施の第3形態について、図3に基づいて説明する。

本実施の形態は、前記実施の第1形態及び実施の第2形態を基本とし、これに一部の構造を組み込み、基本形態の機能を更に発展させたものである。

【0040】

図3は実施の第2形態を基本としたものとして示しているが、要するに蒸気室1における蒸気供給通路31の下流に、図示省略の燃焼器へ冷却蒸気を供給する燃焼器供給管11を接続し、また同燃焼器から冷却蒸気を回収する燃焼器回収管12を蒸気連絡通路32に接続して構成したものである。

【0041】

従って本実施の形態によれば、ガスタービンの被冷却部として、静翼部に止まらず燃焼器の必要部分、例えば燃焼器尾筒部分等を含めて一挙に冷却を可能とし、しかもその冷却構造をより一層コンパクト化したものである。

【0042】

なお、その余の構成、作用、効果は、前記各実施の形態、特に前記実施の第2形態と同一であるので、同実施の第2形態と同一な部分に同一の符号を付して示し、重複する説明は省略する。

10

20

30

40

50

【0043】

以上、本発明を図示の実施の形態について説明したが、本発明はかかる実施の形態に限定されず、本発明の範囲内でその具体的構造に種々の変更を加えてよいことはいうまでもない。

【0044】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、冷却蒸気を導入する蒸気供給通路と先行段落を冷却した蒸気を次位段落へ案内する蒸気連絡通路と複数段落を冷却済の蒸気を回収する蒸気回収通路を有すると共に、動翼に対する遮熱構造部材及び静翼の保持部を内面に有して一体的に形成された蒸気室を設けて蒸気冷却型ガスタービンを構成しているのので、前記した蒸気供給通路、蒸気連絡通路及び蒸気回収通路の三者を有すると共に動翼に対する遮熱構造部材と静翼の保持部とをその内面に有して一体的に形成したコンパクトな構造の蒸気室により、ガスタービン静翼の冷却部に対する冷却蒸気の供給、冷却、回収の過程をより適切に実行して静翼の効果的な冷却をなし、以て経済性および信頼性の高いガスタービンを得ることができたものである。

10

【0045】

また請求項2に記載の発明によれば、前記蒸気供給通路、蒸気連絡通路及び蒸気回収通路は、各通路に開口した分岐管により静翼の冷却通路と連通して連続する冷却経路を構成して蒸気冷却型ガスタービンを構成しているのので、冷却蒸気を案内する蒸気供給通路、蒸気連絡通路及び蒸気回収通路と、冷却対象部に当たる静翼の冷却通路とは分岐管により連通されてコンパクトな構造による冷却蒸気の供給、冷却、回収の経路が完成され、この経路により冷却蒸気を案内して適切な蒸気冷却を実行し、以て経済性および信頼性の高いガスタービンを得ることができたものである。

20

【0046】

また請求項3に記載の発明によれば、前記分岐管は蒸気室との接合部にねじ部を有する中空のボルト状部材で構成され、同ねじ部により蒸気室に固着されて蒸気冷却型ガスタービンを構成しているのので、前記蒸気供給通路、蒸気連絡通路及び蒸気回収通路を静翼の冷却通路とそれぞれ連通する前記ボルト状部材は、そのねじ部により蒸気室に対して固着して全体の構成を一段とコンパクト化し、適切な蒸気経路を形成し、以て経済性および信頼性に富んだガスタービンを得ることができたものである。

30

【0047】

また請求項4に記載の発明によれば、前記分岐管は蒸気室上面と接合位置にフランジを有する中空のパイプ状部材で構成され、同フランジで蒸気室に固着されて蒸気冷却型ガスタービンを構成しているのので、前記蒸気供給通路、蒸気連絡通路及び蒸気回収通路を静翼の冷却通路と連通すべくボルト状部材に換えてフランジを有する中空のパイプ状部材で構成した分岐管を、同フランジで蒸気室に固着することにより構成全体のコンパクト化を図り、以て経済性および信頼性に富んだガスタービンを得ることができたものである。

【0048】

更にまた請求項5に記載の発明によれば、前記蒸気供給通路に燃焼器の冷却部へ冷却蒸気を供給する蒸気供給配管を連通すると共に、前記蒸気連絡通路には燃焼器の冷却部から冷却蒸気を回収する蒸気回収配管を連通して蒸気冷却型ガスタービンを構成しているのので、ガスタービンの冷却部が静翼から燃焼器に及んだ場合、同燃焼器の冷却部を前記蒸気供給通路に連通する蒸気供給配管及び前記蒸気連絡通路に連通する蒸気回収配管で結び、静翼部と共に燃焼器を併せ冷却するようにして構成のコンパクト化を図り、以て経済性および信頼性に富んだガスタービンを得ることができたものである。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態に係る蒸気冷却型ガスタービンの要部を概略的に示す説明図である。

【図2】本発明の実施の第2形態に係る蒸気冷却型ガスタービンの要部を概略的に示す説明図である。

50

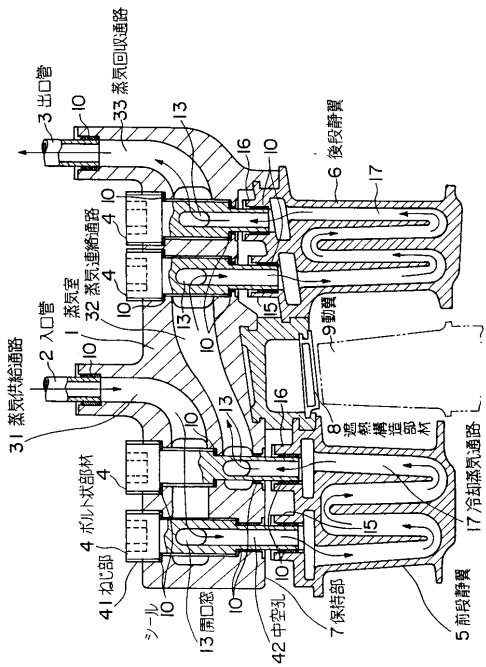
【図3】本発明の実施の第3形態に係る蒸気冷却型ガスタービンの要部を概略的に示す説明図である。

【図4】従来のガスタービンの冷却構造の一例を示す説明図である。

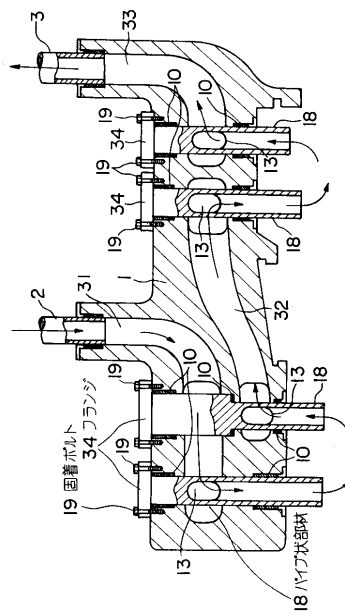
【符号の説明】

| | | |
|----|---------|----|
| 1 | 蒸気室 | |
| 2 | 入口管 | |
| 3 | 出口管 | |
| 4 | ボルト状部材 | |
| 5 | 前段静翼 | |
| 6 | 後段静翼 | 10 |
| 7 | 保持部 | |
| 8 | 遮熱構造部材 | |
| 9 | 動翼 | |
| 10 | シール | |
| 11 | 燃焼器供給管 | |
| 12 | 燃焼器回収管 | |
| 13 | 開口窓 | |
| 15 | 蒸気入口ノズル | |
| 16 | 蒸気出口ノズル | |
| 17 | 冷却蒸気通路 | 20 |
| 18 | パイプ状部材 | |
| 19 | 固着ボルト | |
| 31 | 蒸気供給通路 | |
| 32 | 蒸気連絡通路 | |
| 33 | 蒸気回収通路 | |
| 34 | フランジ | |
| 41 | ねじ部 | |
| 42 | 中空孔 | |

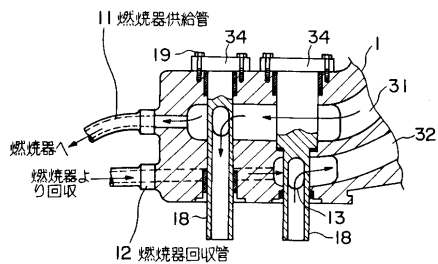
【 図 1 】



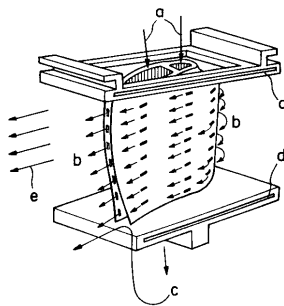
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-189236(JP,A)
特開平08-284687(JP,A)
特開平07-208110(JP,A)
特開平09-004411(JP,A)
特開昭49-008609(JP,A)
実開昭59-131906(JP,U)
特開昭57-010707(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F01D 9/02 102
F01D 9/04
F02C 7/18