

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3706552号

(P3706552)

(45) 発行日 平成17年10月12日(2005.10.12)

(24) 登録日 平成17年8月5日(2005.8.5)

(51) Int. Cl.⁷

F I

FO1K 23/14
FO1D 21/00
FO1D 21/16
FO1K 23/10

FO1K 23/14
FO1D 21/00 J
FO1D 21/00 K
FO1D 21/00 M
FO1D 21/16 D

請求項の数 1 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-207266 (P2001-207266)
(22) 出願日 平成13年7月9日(2001.7.9)
(65) 公開番号 特開2003-20913 (P2003-20913A)
(43) 公開日 平成15年1月24日(2003.1.24)
審査請求日 平成14年7月19日(2002.7.19)

(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1番5号
(74) 代理人 100078499
弁理士 光石 俊郎
(74) 代理人 100074480
弁理士 光石 忠敬
(74) 代理人 100102945
弁理士 田中 康幸
(72) 発明者 田中 聡史
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 高砂製作所内
(72) 発明者 松岡 三治
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 高砂製作所内
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一軸コンバインドプラント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガスタービンと蒸気タービンとを1本の軸で繋ぎ、且つ、ガスタービンと蒸気タービンとの間にクラッチを介してガスタービンと蒸気タービンの結合・切り離しを可能とした一軸コンバインドプラントにおいて、

ガスタービン非常遮断油ラインと、蒸気タービン非常遮断油ラインとを有し、

ガスタービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁を開いたときには、ガスタービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が燃料供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この燃料供給ラインに設けた弁のみが遮断してガスタービンへの燃料の供給を停止し、蒸気タービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁を開いたときには、蒸気タービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が蒸気供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この蒸気供給ラインに設けた弁のみが遮断して蒸気タービンへの蒸気の供給を停止するように構成するとともに、

ガスタービン非常遮断油ラインと蒸気タービン非常遮断油ラインとに逆止弁を介してマスタートリップ弁を接続し、このマスタートリップ弁が開いたときには、ガスタービン非常遮断油ライン及び蒸気タービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が燃料供給ラインに設けた弁及び蒸気供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この燃料供給ラインに設けた弁と蒸気供給ラインに設けた弁がともに遮断してガスタービンへの燃料の供給と蒸気タービンへの蒸気の供給とを停止するように構成してなる非常遮断油システムを備えたことを特徴とする一軸コンバインドプラント。

10

20

【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と蒸気タービンとを1本の軸で繋いだ一軸コンバインドプラントに関し、ガスタービンと蒸気タービンとの間にクラッチを介設した場合に適用して有用なものである。

【0002】

【従来の技術】

ガスタービンと蒸気タービンとを1本の軸で繋いだ一軸コンバインドプラントは、高効率で且つ有害物質（NOX等）の排出量が少なく、また、一日の消費電力量の変化に柔軟に

10

【0003】

図3は従来の一軸コンバインドプラントの構成図である。同図に示すように、ガスタービン1と蒸気タービン2は1本の軸3で繋がれており、この軸3に発電機4も繋がれている。ガスタービン1の燃料としてはガスと油の2通りがあり、ガスタービン1への燃料ガス供給ライン5には燃料ガス用制御弁6が設けられ、ガスタービン1への燃料油供給ライン7には燃料油用制御弁8が設けられている。これらの制御弁6, 8は制御油圧（作動油の圧力）を調節することにより弁開度が調節されて、ガスタービン1への燃料ガスや燃料油の供給量を制御するものである。また、蒸気タービン2への蒸気供給ライン9には蒸気加減弁10が設けられており、この蒸気加減弁10も制御油圧（作動油の圧力）を調整することにより弁開度が調節されて、蒸気タービン2への蒸気の供給量を制御するものである。

20

【0004】

そして、この一軸コンバインドプラントには図示のような非常遮断油系統が設けられている。即ち、ガスタービン非常遮断油ラインとして、燃料ガス制御弁6を遮断するための燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン11と、燃料油制御弁8を遮断するための燃料油制御弁用非常遮断油ライン12とを有しており、一方の燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン11には燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁13が設けられ、他方の燃料油制御弁用非常遮断油ライン12には燃料油制御弁用トリップ電磁弁14が設けられている。

【0005】

従って、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁13のみを閉じて（励磁して）燃料ガス制御弁6の非常遮断油圧力を確立することにより、燃料ガス制御弁6による燃料ガス供給量の制御を可能とし、燃料油制御弁用トリップ電磁弁14を非励磁とすれば、燃料ガスでガスタービン1を運転することができる。逆に、燃料油制御弁用トリップ電磁弁14のみを閉じて（励磁して）燃料油制御弁8の非常遮断油圧力を確立することにより、燃料油制御弁8による燃料油供給量の制御を可能とし、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁13は非励磁とすれば、燃料油でガスタービン1を運転することができる。

30

【0006】

また、蒸気タービン非常遮断油ラインとして、蒸気加減弁10を遮断するための蒸気加減弁用非常遮断油ライン15が設けられており、この蒸気加減弁用非常遮断油ライン15には蒸気加減弁用トリップ電磁弁16が設けられている。蒸気タービン2へ蒸気を供給する際には、蒸気加減弁用トリップ電磁弁16を閉じて（励磁して）蒸気加減弁10の非常遮断油圧力を確立することにより、蒸気加減弁10による蒸気供給量の制御を可能とする。

40

【0007】

また、蒸気加減弁用トリップ電磁弁16は、逆止弁17, 18を介して、燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン11と燃料油制御弁用非常遮断油ライン12にも接続されている。逆止弁17は図中に矢印で示すように燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン11から蒸気加減弁用トリップ電磁弁16への非常遮断油の流れは許容し、その逆方向の流れは阻止する。逆止弁18は図中に矢印で示すように燃料油制御弁用非常遮断油ライン12から蒸気加減弁用トリップ電磁弁16への非常遮断油の流れは許容し、その逆方向の流れは阻止する。

50

【 0 0 0 8 】

この非常遮断油系統の各トリップ電磁弁 1 3 , 1 4 , 1 6 は、図示しない保護インターロック回路により下記に示す要領で作動される。

【 0 0 0 9 】

即ち、ガスタービン 1 を燃料ガスで運転する場合には、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁 1 3 のみを閉じる（励磁する）ことで燃料ガス制御弁 6 のみを作動可能とする。このとき、燃料油制御弁用トリップ電磁弁 1 4 は開いたまま（非励磁のまま）にし、誤って燃料油がガスタービン 1 に供給されないようにする。逆に、ガスタービン 1 を燃料油で運転する場合には、燃料油制御弁用トリップ電磁弁 1 4 のみを閉じる（励磁する）ことで燃料油制御弁 8 のみを作動可能とする。このとき、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁 1 3 は開いたまま（非励磁のまま）にし、誤って燃料ガスがガスタービン 1 に供給されないようにする。

10

【 0 0 1 0 】

また、従来の一軸コンバインドプラントでは、ガスタービン 1 と蒸気タービン 2 は一緒に起動するため、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁 1 3 又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁 1 4 を閉じて（励磁して）ガスタービン 1 を起動すると同時に、蒸気加減弁用トリップ電磁弁 1 6 も閉じて（励磁して）、蒸気加減弁 1 0 も作動可能とすることにより、蒸気タービン 2 も起動する。

【 0 0 1 1 】

そして、ガスタービン 1 を停止させるときには、励磁されていた燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁 1 3 （又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁 1 4 ）を開き、燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン 1 1 （又は燃料油制御弁用非常遮断油ライン 1 2 ）を介して燃料ガス制御弁 6 （又は燃料油制御弁 8 ）から非常遮断油を抜くことにより、制御油（作動油）を逃がして燃料ガス制御弁 6 （又は燃料油制御弁 8 ）を遮断し、燃料ガス（又は燃料油）の供給を停止する。また、蒸気タービン 2 を停止させるときには、励磁されていた蒸気加減弁用トリップ電磁弁 1 6 も開き、蒸気加減弁用非常遮断油ライン 1 5 を介して蒸気加減弁 1 0 から非常遮断油を抜くことにより、制御油（作動油）を逃がして蒸気加減弁 1 0 を遮断し、蒸気の供給を停止する。

20

【 0 0 1 2 】

しかも、従来の一軸コンバインドプラントではガスタービン 1 は運転状態のままにして、蒸気タービン 2 のみを停止させることはないため、上記のように逆止弁 1 7 , 1 8 を介して蒸気加減弁用トリップ電磁弁 1 6 と燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン 1 1 及び燃料油制御弁用非常遮断油ライン 1 2 とを接続することにより、蒸気加減弁用トリップ電磁弁 1 6 を開けば（非励磁にすれば）、蒸気加減弁 1 0 の非常遮断油だけでなく、燃料ガス制御弁 6 や燃料油制御弁 8 の非常遮断油も抜けて、燃料ガス制御弁 6 や燃料油制御弁 8 も遮断するようにしている。このことによって確実にガスタービン 1 と蒸気タービン 2 とを同時に停止することができ、例えばガスタービン 1 に事故が発生したときに故障で燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁 1 3 又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁 1 4 が開かなくてガスタービン 1 に燃料ガス又は燃料油を供給し続けることより事故を拡大させるような事態を防ぐことができる。

30

40

【 0 0 1 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上記のような一軸コンバインドプラントに対して、最近、更に建設コストの低減要求が高まってきている。従来の一軸コンバインドプラントでは下記に示す事項がコストアップの要因となっている。

【 0 0 1 4 】

(1) 起動時にガスタービン 1 と蒸気タービン 2 とを同時に起動するため、巨大な起動トルクを発生させることが可能なサイリスター（起動装置）を必要とする。

(2) 起動時にガスタービン 1 とともに蒸気タービン 2 も回転するため、蒸気タービン 2 の羽根が風損によって熱膨張しないように蒸気タービン 2 に冷却蒸気を供給することが

50

必要である。しかしながら、ガスタービン 1 による発電機出力が上昇するまでは、ガスタービン 1 の排気ガスで蒸気を作る排ガスボイラーにおいて蒸気タービン 2 に投入可能な蒸気が作れない。このため、排ガスボイラーで蒸気タービン 2 に投入可能な蒸気が作られるまでの間、蒸気タービンの冷却に十分な蒸気を蒸気タービン 2 に供給することができるだけの非常に容量の大きな補助ボイラーが必要となる。

【 0 0 1 5 】

そこで、現在、建設コストの低減を図るため、図 4 に示すようにガスタービン 1 (発電機 4) と蒸気タービン 2 との間にクラッチ 2 1 を介設することにより、ガスタービン 1 と蒸気タービン 2 の結合・切り離しを可能とした一軸コンバインドプラントが提案されている。このクラッチ 2 1 を適用した一軸コンバインドプラントでは、クラッチ 2 1 によりガスタービン 1 と蒸気タービン 2 とを切り離れた状態で、まず、ガスタービン 1 と発電機 4 のみを起動する。ガスタービン 1 が定格回転数に到達すると、発電機 4 を併入する。発電機併入後、ガスタービン 1 の排ガスにより図示しない排ガスボイラーで発生する蒸気を、蒸気タービン 2 に供給可能になった時点で蒸気タービン 2 に供給して、蒸気タービン 2 を起動する。そして、蒸気タービン 2 が定格回転数に到達後、クラッチ 2 1 を嵌合させて蒸気タービン 2 のトルクを発電機 4 に伝える。

【 0 0 1 6 】

このクラッチ 2 1 を適用した一軸コンバインドプラントによれば、まず、ガスタービン 1 と発電機 4 のみを起動するため、起動に必要なサイリスターの容量を小さくすることができる (蒸気タービン 2 の重量分、容量が小さくてすむ) 。また、ガスタービン 1 と発電機 4 のみが運転されている期間には、蒸気タービン 2 は低速回転で回っており、冷却蒸気は不要となるため、補助ボイラーの容量を小さくすることもできる。

【 0 0 1 7 】

ところが、図 3 に示す従来の一軸コンバインドプラントにクラッチ 2 1 を適用してサイリスターや補助ガスボイラーの容量を低減しようとした場合、次のような問題点がある。

【 0 0 1 8 】

(1) クラッチ 2 1 を適用した一軸コンバインドプラントでは、ガスタービン 1 のみを運転して蒸気タービン 2 は停止させることができるようにする必要がある。つまり、負荷遮断時や所内単独運転時など、低負荷又は無負荷で運転する場合、排ガスボイラーにおいて蒸気タービン 2 へ投入可能な圧力と温度を持った蒸気を発生させることができない。この場合、従来の一軸コンバインドプラントでは補助ボイラーから蒸気タービン 2 に冷却蒸気を供給することによって蒸気タービン 2 をガスタービン 1 とともに回転させておくことができた。しかし、クラッチ 2 1 を適用した一軸コンバインドプラントでは上記のように蒸気タービン用冷却蒸気を発生させることができるだけの十分大きな補助ボイラーを用意しない (このことによって設備コストを抑えることが可能) ため、低負荷又は無負荷で運転する場合には蒸気タービン 2 のみを停止せざるを得ない。ところが、図 3 に示す非常遮断油系統の構成では蒸気加減弁用トリップ電磁弁 1 6 を開くと、蒸気加減弁 1 0 だけでなく、燃料ガス制御弁 6 及び燃料油制御弁 8 も遮断するため、蒸気タービン 2 のみを停止させることはできない。

(2) また、逆止弁 1 7 , 1 8 を設けずに燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン 1 1 及び燃料油制御弁用非常遮断油ライン 1 2 と蒸気加減弁用非常遮断油ライン 1 5 とを分離すると、ガスタービン 1 に事故が発生したときに故障で燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁 1 3 又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁 1 4 が開かない場合、ガスタービン 1 を止めることができずにガスタービン 1 を壊すことになる。

【 0 0 1 9 】

従って、本発明は上記の事情に鑑み、蒸気タービンのみを停止させることもでき、しかも、ガスタービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁 (燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁) が故障で開かない場合でも確実にガスタービンを停止させることができる構成の非常遮断油系統を備えた一軸コンバインドプラントを提供することを課題とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

【 課題を解決するための手段 】

上記課題を解決する本発明の一軸コンバインドプラントは、ガスタービンと蒸気タービンを1本の軸で繋ぎ、且つ、ガスタービンと蒸気タービンとの間にクラッチを介してガスタービンと蒸気タービンの結合・切り離しを可能とした一軸コンバインドプラントにおいて、

ガスタービン非常遮断油ラインと、蒸気タービン非常遮断油ラインとを有し、ガスタービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁を開いたときには、ガスタービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が燃料供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この燃料供給ラインに設けた弁のみが遮断してガスタービンへの燃料の供給を停止し、

10

蒸気タービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁を開いたときには、蒸気タービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が蒸気供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この蒸気供給ラインに設けた弁のみが遮断して蒸気タービンへの蒸気の供給を停止するように構成するとともに、

ガスタービン非常遮断油ラインと蒸気タービン非常遮断油ラインとに逆止弁を介してマスタートリップ弁を接続し、このマスタートリップ弁が開いたときには、ガスタービン非常遮断油ライン及び蒸気タービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が燃料供給ラインに設けた弁及び蒸気供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この燃料供給ラインに設けた弁と蒸気供給ラインに設けた弁がともに遮断してガスタービンへの燃料の供給と蒸気タービンへの蒸気の供給とを停止するように構成してなる非常遮断油系統を備えたことを特徴とする。

20

【 0 0 2 1 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

図1は本発明の実施の形態に係る一軸コンバインドプラントの構成図、図2は前記一軸コンバインドプラントに備えた非常遮断油系統の各電磁弁を作動する保護インターロック回路図である。

【 0 0 2 3 】

図1に示すように、ガスタービン31と蒸気タービン32は1本の軸33で繋がれており、この軸33に発電機34も繋がれている。ガスタービン31の燃料としてはガスと油の2通りがあり、ガスタービン31への燃料ガス供給ライン35には燃料ガス用制御弁36が設けられ、ガスタービン31への燃料油供給ライン37には燃料油用制御弁38が設けられている。これらの制御弁36、38は制御油圧（作動油の圧力）を調節することにより弁開度が調節されて、ガスタービン31への燃料ガスや燃料油の供給量を制御するものである。蒸気タービン32への蒸気供給ライン39には蒸気加減弁40が設けられており、この蒸気加減弁40も制御油圧（作動油の圧力）を調整することにより弁開度が調節されて、蒸気タービン32への蒸気の供給量を制御するものである。

30

【 0 0 2 4 】

また、ガスタービン31（発電機34）と蒸気タービン32との間にクラッチ41を介設することでガスタービン31と蒸気タービン32の結合・切り離しを可能としており、このことによって、図示しないサイリスターや補助ボイラーの容量を小さくしている。なお、クラッチ41としては、ヘリカルスプライン嵌合構造を用いたクラッチの他、各種のクラッチを適用することができる。

40

【 0 0 2 5 】

このクラッチ41を適用した一軸コンバインドプラントでは、クラッチ41によりガスタービン31と蒸気タービン32とを切り離れた状態で、まず、ガスタービン31と発電機34のみを起動する。ガスタービン31が定格回転数に到達すると、発電機34を併入する。発電機併入後、ガスタービン31の排ガスにより図示しない排ガスボイラーで発生する蒸気を、蒸気タービン32に供給可能になった時点で蒸気タービン32に供給して、蒸

50

気タービン32を起動する。そして、蒸気タービン32が定格回転数に到達後、クラッチ41を嵌合させて蒸気タービン32のトルクを発電機34に伝える。

【0026】

そして、このクラッチ41を適用した一軸コンバインドプラントには、図示のような非常遮断油系統が設けられている。即ち、ガスタービン非常遮断油ラインとして、燃料ガス制御弁36を遮断するための燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42と、燃料油制御弁38を遮断するための燃料油制御弁用非常遮断油ライン43とを有しており、一方の燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42には燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁44が設けられ、他方の燃料油制御弁用非常遮断油ライン43には燃料油制御弁用トリップ電磁弁45が設けられている。

10

【0027】

従って、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁44のみを閉じて（励磁して）燃料ガス制御弁36の非常遮断油圧力を確立することにより、燃料ガス制御弁36による燃料ガス供給量の制御を可能とし、燃料油制御弁用トリップ電磁弁45を非励磁とすれば、燃料ガスでガスタービン31を運転することができる。逆に、燃料油制御弁用トリップ電磁弁45のみを閉じて（励磁して）燃料油制御弁38の非常遮断油圧力を確立することにより、燃料油制御弁38による燃料油供給量の制御を可能とし、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁44を非励磁とすれば、燃料油でガスタービン1を運転することができる。

【0028】

また、蒸気タービン非常遮断油ラインとして、蒸気加減弁40を非常遮断するための蒸気加減弁用非常遮断油ライン46が設けられており、この蒸気加減弁用非常遮断油ライン46には蒸気加減弁用トリップ電磁弁47が設けられている。蒸気タービン32へ蒸気を供給する際には、蒸気加減弁用トリップ電磁弁47を閉じて（励磁して）蒸気加減弁40の非常遮断油圧力を確立することにより、蒸気加減弁40による蒸気供給量の制御を可能とする。

20

【0029】

ガスタービン31を停止させるときには、励磁されていた燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁44（又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁45）を開き、燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42（又は燃料油制御弁用非常遮断油ライン43）を介して燃料ガス制御弁36（又は燃料油制御弁38）から非常遮断油を抜くことにより、制御油（作動油）を逃がして燃料ガス制御弁36（又は燃料油制御弁38）を遮断し、燃料ガス（又は燃料油）の供給を停止する。また、蒸気タービン32を停止するときには、励磁されていた蒸気加減弁用トリップ電磁弁47を開き、蒸気加減弁用非常遮断油ライン46を介して蒸気加減弁40から非常遮断油を抜くことにより、制御油（作動油）を逃がして蒸気加減弁40を遮断し、蒸気の供給を停止する。そして、従来のように蒸気加減弁用トリップ電磁弁47と燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42及び燃料油制御弁用非常遮断油ライン43とが逆止弁によって接続されていないため、即ち、燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42及び燃料油制御弁用非常遮断油ライン43と蒸気加減弁用非常遮断油ライン46とが独立しているため、蒸気加減弁用トリップ電磁弁47を開いたとき、燃料ガス制御弁36や燃料油制御弁38の非常遮断油も抜けるとはなく、蒸気タービン32のみが停止する。

30

40

【0030】

しかも、本実施の形態の一軸コンバインドプラントでは、燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42と、燃料油制御弁用非常遮断油ライン43と、蒸気加減弁用非常遮断油ライン46には、逆止弁48、49、50を介して、マスタートリップ電磁弁51が接続されている。逆止弁48は図中に矢印で示すように燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42からマスタートリップ電磁弁51への非常遮断油の流れは許容し、その逆方向の流れは阻止する。逆止弁49は図中に矢印で示すように燃料油制御弁用非常遮断油ライン43からマスタートリップ電磁弁51への非常遮断油の流れは許容し、その逆方向の流れは阻止する。逆止弁50は図中に矢印で示すように蒸気加減弁用非常遮断油ライン46からマスタートリップ電磁弁51への非常遮断油の流れは許容し、その逆方向の流れは阻止する。

50

【 0 0 3 1 】

ここで、この非常遮断油系統の各トリップ電磁弁 4 8 , 4 9 , 5 0 を作動する保護インターロック回路の例を図 2 に基づいて説明する。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、ガスタービン燃料入り指令信号 S 2 があり、且つ、タービン非常停止指令信号 S 4 が無いときに、燃料ガス選択信号 S 1 があれば燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁励磁信号 S 7 が出力されて燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁 4 4 が励磁し（閉じ）、燃料油選択信号 S 3 があれば燃料油制御弁用トリップ電磁弁励磁信号 S 8 が出力されて燃料油制御弁用トリップ電磁弁 4 5 が励磁する（閉じる）。また、タービン非常停止信号 S 4 が無いときには、マスタートリップ電磁弁励磁信号 S 9 が出力されてマスタートリップ電磁弁 5 1 が励磁する（閉じる）。また、タービン非常停止信号 S 4 がなく、且つ、蒸気タービン停止指令信号 S 5 が無いときに、蒸気タービン励磁指令信号 S 6 があると、蒸気加減弁用トリップ電磁弁励磁信号 S 1 0 が出力されて蒸気加減弁用トリップ電磁弁 4 7 が励磁する（閉じる）。

10

【 0 0 3 3 】

そして、低負荷時や無負荷時などにおいて蒸気タービン 3 2 だけを停止するために蒸気タービン停止指令信号 S 5 があったときには、蒸気加減弁用トリップ電磁弁励磁信号 S 1 0 が OFF になって蒸気加減弁用トリップ電磁弁 4 7 が非励磁となり（開き）、蒸気タービン 3 2 だけが停止する。一方、タービン非常停止指令信号 S 4 があったときは、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁励磁信号 S 7、燃料油制御弁用トリップ電磁弁励磁信号 S 8 及び蒸気加減弁用トリップ電磁弁励磁信号 S 1 0 が OFF になって燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁 4 4、燃料油制御弁用トリップ電磁弁 4 5 及び蒸気加減弁用トリップ電磁弁 4 7 が非励磁となるため（開くため）、ガスタービン 3 1 及び蒸気タービン 3 2 が停止し、しかも、マスタートリップ電磁弁励磁信号 S 9 も OFF となって、マスタートリップ電磁弁 5 1 も非励磁となるため（開くため）、蒸気タービン 3 1 及びガスタービン 3 2 が确实停止する。

20

【 0 0 3 4 】

以上のことから、本実施の形態に係る一軸コンバインドプラントによれば、一軸コンバインドプラントにクラッチを適用する際の課題を解決することができる。即ち、蒸気加減弁用トリップ電磁弁 4 7 のみを開くことにより、ガスタービン 3 1 は運転状態のままにして蒸気タービン 3 2 のみを停止することができ、しかも、ガスタービン 3 1 と蒸気タービン 3 2 をともに停止する際には、マスタートリップ電磁弁 5 1 を開くことにより、ガスタービン 3 1 と蒸気タービン 3 2 とを确实に停止することができるため、例えばガスタービン 3 1 に事故が発生したときに故障で燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁 4 4 又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁 4 5 が開かなくても、ガスタービン 3 1 を安全に停止することができる。その結果、クラッチ 4 1 を適用して従来よりも安いコストで一軸コンバインドプラントを製作することができるようになる。

30

【 0 0 3 5 】

【 発明の効果 】

以上、発明の実施の形態とともに具体的に説明したように、本発明の一軸コンバインドプラントは、ガスタービンと蒸気タービンとを 1 本の軸で繋ぎ、且つ、ガスタービンと蒸気タービンとの間にクラッチを介してガスタービンと蒸気タービンの結合・切り離しを可能とした一軸コンバインドプラントにおいて、ガスタービン非常遮断油ラインと、蒸気タービン非常遮断油ラインとを有し、ガスタービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁を開いたときには、ガスタービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が燃料供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この燃料供給ラインに設けた弁のみが遮断してガスタービンへの燃料の供給を停止し、蒸気タービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁を開いたときには、蒸気タービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が蒸気供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この蒸気供給ラインに設けた弁のみが遮断して蒸気タービンへの蒸気の供給を停止するように構成するとともに、ガスタービン非常遮断油ライン

40

50

と蒸気タービン非常遮断油ラインとに逆止弁を介してマスタートリップ弁を接続し、このマスタートリップ弁が開いたときには、ガスタービン非常遮断油ライン及び蒸気タービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が燃料供給ラインに設けた弁及び蒸気供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この燃料供給ラインに設けた弁と蒸気供給ラインに設けた弁がともに遮断してガスタービンへの燃料の供給と蒸気タービンへの蒸気の供給とを停止するように構成してなる非常遮断油系統を備えたことを特徴とする。

【0036】

従って、本発明の一軸コンバインドプラントによれば、一軸コンバインドプラントにクラッチを適用する際の課題を解決することができる。即ち、蒸気タービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁のみを開くことにより、ガスタービンは運転状態のままにして蒸気タービンのみを停止することができ、しかも、ガスタービンと蒸気タービンをともに停止する際には、マスタートリップ弁を開くことにより、ガスタービンと蒸気タービンとを確実に停止することができるため、例えばガスタービンに事故が発生したときに故障でガスタービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁が開かなくても、ガスタービンを安全に停止することができる。その結果、クラッチを適用して従来よりも安いコストで一軸コンバインドプラントを製作することができるようになる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る一軸コンバインドプラントの構成図である。

【図2】前記一軸コンバインドプラントに備えた非常遮断油系統の各電磁弁を作動する保護インターロック回路図である。

20

【図3】従来の一軸コンバインドプラントの構成図である。

【図4】クラッチを適用した一軸コンバインドプラントの構成図である。

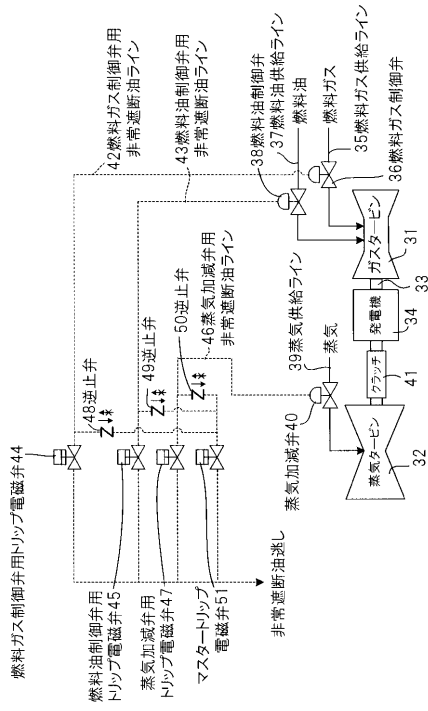
【符号の説明】

- 3 1 ガスタービン
- 3 2 蒸気タービン
- 3 3 軸
- 3 4 発電機
- 3 5 燃料ガス供給ライン
- 3 6 燃料ガス制御弁
- 3 7 燃料油供給ライン
- 3 8 燃料油制御弁
- 3 9 蒸気供給ライン
- 4 0 蒸気加減弁
- 4 1 クラッチ
- 4 2 燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン
- 4 3 燃料油制御弁用非常遮断油ライン
- 4 4 燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁
- 4 5 燃料油制御弁用トリップ電磁弁
- 4 6 蒸気加減弁用非常遮断油ライン
- 4 7 蒸気加減弁用トリップ電磁弁
- 4 8 , 4 9 , 5 0 逆止弁
- 5 1 マスタートリップ電磁弁

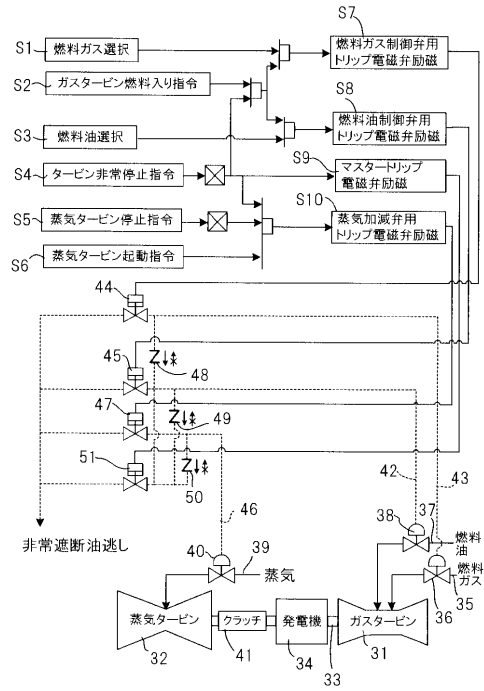
30

40

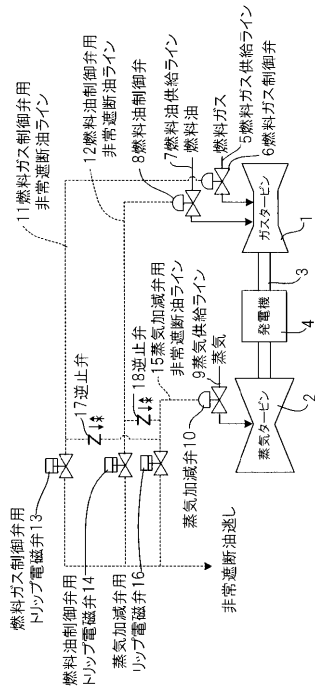
【 図 1 】



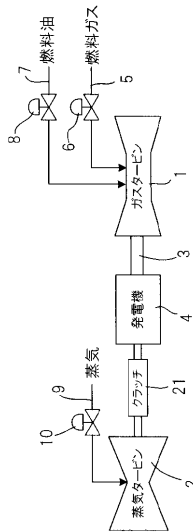
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

F 0 1 K 23/10

T

F 0 1 K 23/10

V

審査官 植村 貴昭

(56) 参考文献 特開平 0 4 - 0 5 0 4 0 4 (J P , A)

特開平 0 8 - 1 7 0 5 0 4 (J P , A)

特開昭 5 5 - 0 1 9 9 2 6 (J P , A)

特開昭 6 0 - 0 2 4 8 3 3 (J P , A)

特開平 0 8 - 2 2 6 3 3 9 (J P , A)

特開平 0 6 - 1 1 7 2 0 3 (J P , A)

特開昭 6 2 - 0 7 5 0 0 4 (J P , A)

特開平 0 5 - 2 3 1 1 0 4 (J P , A)

特開平 0 4 - 1 6 4 1 0 2 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

F01K 23/14

F01D 21/00

F01D 21/16

F01K 23/10