

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4503126号
(P4503126)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.	F 1	
FO 1 D 5/08 (2006.01)	FO 1 D 5/08	
FO 1 D 25/00 (2006.01)	FO 1 D 25/00	P
FO 2 C 7/18 (2006.01)	FO 2 C 7/18	E

請求項の数 6 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2000-16212 (P2000-16212)
(22) 出願日	平成12年1月25日 (2000.1.25)
(65) 公開番号	特開2000-227002 (P2000-227002A)
(43) 公開日	平成12年8月15日 (2000.8.15)
審査請求日	平成19年1月24日 (2007.1.24)
(31) 優先権主張番号	09/237095
(32) 優先日	平成11年1月25日 (1999.1.25)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー GENERAL ELECTRIC COMPANY アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、リバーロード、1番
(74) 代理人	100137545 弁理士 荒川 聰志
(72) 発明者	イアン・デービッド・ウイルソン アメリカ合衆国、ニューヨーク州、クリフトン・パーク、マン・ブルヴァール、18番

審査官 稲葉 大紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】堆積物トラップを有するタービン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロータ(20)と；各段が、前記ロータに設けられ、このロータと共に回転するホイール(12, 14, 16)に支持されたバケット列を有し、前記段の少なくとも1つのバケットは空気または蒸気で冷却される複数の段；とを備えたタービンであって、当該タービンが、

少なくとも一部が環状の冷却剤供給マニホールド(46)と連通する少なくとも1つの軸方向に伸びた冷却剤供給導管(44)と、前記冷却剤供給導管(44)の径方向の外側位置に於いて前記マニホールド(46)に接続された1つまたは複数の軸方向に伸びた冷却剤フィードチューブ(48)とを具備し、

前記1つまたは複数の冷却剤フィードチューブ(48)が、少なくとも1つの前記段の1つまたは複数のバケットに冷却剤を供給するように配置され、前記マニホールド(46)が、前記1つまたは複数の軸方向に伸びたフィードチューブ(48)を超えて径方向に伸びることにより、前記ロータの回転により発生される中心方向充填力の下で堆積物を収集するための堆積物トラップ領域(50)を形成することを特徴としたタービン。

【請求項 2】

前記冷却材供給マニホールド(46)は約36度の角度まで伸びたことを特徴とする請求項1に記載のタービン。

【請求項 3】

複数の軸方向に伸びたフィードチューブ(48)が前記冷却剤供給マニホールド(46)

)に接続されていることを特徴とする請求項1に記載のタービン。

【請求項4】

前記複数の軸方向に伸びたフィードチューブ(48)は、冷却剤を、隣り合った段に於けるバケットに反対の軸方向に供給することを特徴とする請求項3に記載のタービン。

【請求項5】

前記冷却剤供給マニホールド(46)はこのタービンの第1段と第2段の間に置かれていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のタービン。

【請求項6】

前記前記冷却剤供給マニホールド(46)の複数が前記ロータの周りに配置され、前記複数の冷却剤供給マニホールド(46)は、2つの隣り合う段の各バケットを冷却するために、十分な数の軸方向冷却剤フィードチューブ(48)に接続されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のタービン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は堆積物トラップを有するタービンに関し、特に、タービン冷却システムにおいて発生する堆積物(debris)のトラップに関する。

【0002】

【従来の技術】

ガスタービンバケットの蒸気冷却は、フィルタの下流において堆積物が発生し易い。冷却対象であるそのバケットの径方向外側の端部(先端の湾曲部)において堆積物が集まり、それにより、冷却通路の妨害が時間と共に積層させからで、バケット先端での冷却能力が、高熱のバケット先端表面を冷却媒体から絶縁させる堆積物層が形成されて減殺される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

この発明は、バケット冷却回路の、蒸気の冷却の仕事に影響しないような領域、即ち、バケットの上流において、蒸気冷却媒体中に生まれる堆積物を集めトラップする冷却回路構造を提供する。

【0004】

即ち、ガスタービン(本発明の譲受人の製造になる)の第1段のバケットと第2段のバケットとに供給される冷却蒸気の通路は、相対的に低速の蒸気マニホールドを通り、バケットに蒸気を運ぶための高速のフィードチューブを通ってこのマニホールドから抜ける。この冷却通路のこの位置に於いて、堆積物にかかる中心充填力(centrifugal load)が堆積物に作用して、主流速ラインから離れたところの、マニホールドの径方向で最も外側の領域に於いて堆積物を収集するものである。この目的のために、マニホールドはバケットフィードチューブを超えて径方向に伸び、これにより、回転ロータにより発生される中心力により固形粒子や他の堆積物を集めよう、奥まったトラップ領域を形成するものである。例示的な実施形態に於いては、10個のそのようなマニホールドが、タービンロータの周りに環状のアレイ状に配置され、各マニホールドのセグメントは約36度の角度で伸びている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

このために、本発明は、ロータと、

各段が、前記ロータに設けられ、このロータと共に回転するホイールに支持されたバケット列を有し、前記段の少なくとも1つのバケットは空気または蒸気で冷却される複数の段を備えたタービンであって、

少なくとも1つ環状の冷却剤供給マニホールドと連通する少なくとも1つの軸方向に伸びた冷却剤供給導管と、

前記冷却剤供給導管の径方向の外側位置に於いて前記マニホールドに接続された1つまたは複数の軸方向に伸びた冷却剤フィードチューブとを具備し、

10

20

30

40

50

前記 1 つまたは複数の冷却剤フィードチューブが、少なくとも 1 つの前記段の 1 つまたは複数のバケットに冷却剤を供給するように配置され、

前記マニホールドが、前記少なくとも 1 つの軸方向に伸びた冷却剤フィードチューブを超えて径方向に伸びることにより、前記ロータの回転により発生される中心力の下で堆積物を収集するための堆積物トラップ領域を形成することを特徴としたタービンに関係する。

【 0 0 0 6 】

【発明の実施の形態】

第 1 図を参照すると、タービンロータ組体の一部が 10 として示されている。この装置のタービン部は、ロータ軸 20 上に設けられ、これと共に回転する複数段のタービンホイール 12, 14, 16, 18 を有する。各ホイールは、ホイールの径方向の外側に飛び出しており、固定されたノズル（不図示）の間に軸方向において交互に配置された一列のバケット（不図示）を有する。ホイールの間には、スペーサディスク 22, 24, 26 が設けられている。機尾側(aft)の軸 30 の一体部を形成する、冷却剤の供給側とリターン側の機尾側ディスク 28 が、最後段のタービンホイール 18 の機尾側に設けられている。上記ホイールとディスクとは、従来のガスタービン構造と同じように、複数の周方向で離間し軸方向に伸びたボルト（不図示）により互いに固定されている。

【 0 0 0 7 】

冷却蒸気は、結合サイクルシステムにおける閉回路の蒸気供給 / リターンシステムの一部としてのタービンバケットに供給される。即ち、この冷却蒸気は、高圧蒸気タービンの排気口から分かれるか、または、埋め込まれた供給口から供給される。

【 0 0 0 8 】

本冷却構造は、ロータ軸 20 の回転 A の軸の周りの、外側チューブ 32 とこれと同軸構造の内側チューブ 34 とを含む。この外側チューブ 32 と内側チューブ 34 とは、夫々、環状の冷却蒸気供給通路 36 を規定し、内側チューブ 34 は使われた蒸気のためのリターン通路 38 を提供する。この通路 36 は、径方向の供給導管 42 を介して、径方向の外側に伸び且つ軸方向に伸びた複数の供給チューブ 44（供給チューブ 44 の 1 つが図示されている）に冷却蒸気を供給するマニホールド 40 と連通する。供給チューブ 44 の各々の一つは冷却蒸気を夫々のマニホールドセグメント 46 に供給する。例示的な実施例では、そのようなマニホールドセグメントを 10 個有し、個々のセグメントは約 36 度の幅で伸び、それらの全ては一体となることにより、第 1 段ホイール 12 と第 2 段のホイール 14 との間に位置づけられた 360 度のマニホールドを形成する。

【 0 0 0 9 】

本発明の中心はマニホールドセグメント 46 である。各マニホールドセグメント 46 は、冷却蒸気を前記第 1 と第 2 段のバケットに供給する複数の比較的短いフィードチューブ 48 に繋がる。各セグメントにはいくつかの供給チューブが接続されていることが理解されるであろう。これにより、各バケットが各々冷却蒸気を供給される。

【 0 0 1 0 】

リターンチューブとマニホールドとは、冷却剤をバケット外に運ぶように採用されている。しかし、これらの要素は本発明の一部を構成するものではない。

【 0 0 1 1 】

特に第 2 図を参照して、マニホールドセグメント 46 が径方向に伸びて各々のフィードチューブ 48 を超えることとなり、これにより、堆積物トラップ領域 50 が構成される。この領域は、ロータ 12 の回転により形成される中心力の故に、固体堆積物をトラップするのに有効である。かくして、いかなる固体の粒子または他の堆積物などは、比較的低速な方の蒸気マニホールド 46 内において、径方向の外側に向かって蒸気流に従うこととなる。しかし、その一方で加圧された冷却蒸気が、より高速の方のフィードチューブ 48 内に流れ込むこととなり、第 1 段と第 2 段のバケット（このようなバケットの低い方のものが第 2 図のファンタム 49 位置に示される）に向かうこととなって、固体粒子や他の堆積物が中心に充填される。これにより、固体粒子や他の堆積物などは、蒸気の主流線から離れてトラップ領域 50 内に集まることとなる。このような堆積物は、通常、領域 50 のマニ

10

20

30

40

50

ホールドの内側表面にくつついており、そこで通常のサービスのためのシャットダウンまでの間堆積していくこととなる。シャットダウン時はこの堆積物は清掃される。

【0012】

上述の如き特定のマニホールドとフィードチューブとの構成は、この中央充填（中心力）原理に基づいた堆積物トラップが一般のターボ装置内の様々な冷却蒸気供給回路に適用可能であることに鑑みれば、例示に過ぎないことは明らかである。

【0013】

本発明は最も実用的であり好ましい実施例であると考えられる実施形態に関連して説明したが、本発明はこれら説明の実施例に限定されるものではなく、逆に、種々の変形例や添付の請求の範囲の精神に含まれる等価な構成を包含するものである。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態に従って構成された、周囲を取り巻く後部軸受けを有するボアチューブ組体とメインロータの一部とを表し、それらの一部を切り欠き一部を破断した斜視図。

【図2】 図1のボアチューブ組体の一部を拡大した断面図。

【符号の説明】

12, 14, 16, 18 : タービンホイール、

20 : ロータ軸、

22, 24, 26 : スペーサディスク、

28 : 機尾側ディスク、

30 : 機尾側軸、

20

32 : 外側チューブ、

34 : 内側チューブ、

36 : 環状冷却蒸気供給通路、

38 : 蒸気リターン通路、

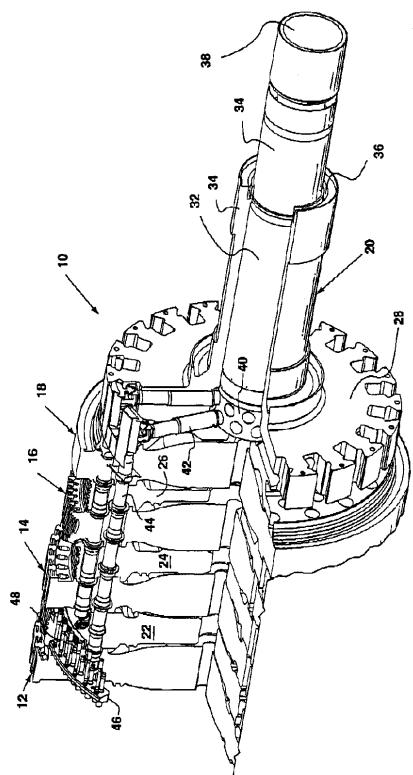
42 : 供給導管、

44 : 供給チューブ、

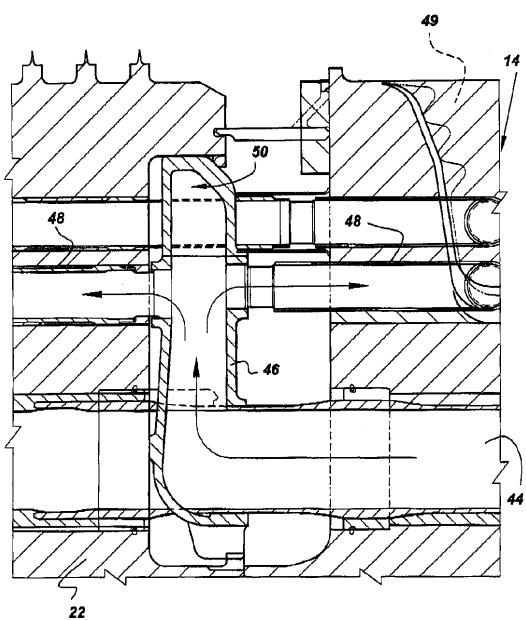
46 : マニホールドセグメント、

48 : フィードチューブ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-013902(JP,A)
特開平09-242563(JP,A)
特開平09-137701(JP,A)
特開平08-177526(JP,A)
特開昭55-156216(JP,A)
特開昭58-070004(JP,A)
特開昭57-140502(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D 5/00
F01D 25/00
F02C 7/00