

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5043347号
(P5043347)

(45) 発行日 平成24年10月10日(2012.10.10)

(24) 登録日 平成24年7月20日(2012.7.20)

(51) Int.Cl.

F 1

FO 4 B 39/12 (2006.01)
FO 4 D 29/52 (2006.01)FO 4 B 39/12
FO 4 D 29/52G
B

請求項の数 6 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2006-49675 (P2006-49675)
 (22) 出願日 平成18年2月27日 (2006.2.27)
 (65) 公開番号 特開2006-242184 (P2006-242184A)
 (43) 公開日 平成18年9月14日 (2006.9.14)
 審査請求日 平成21年2月24日 (2009.2.24)
 (31) 優先権主張番号 11/066,167
 (32) 優先日 平成17年2月28日 (2005.2.28)
 (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・カンパニイ
 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 智志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (72) 発明者 ニコラス・フランシス・マーティン
 アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、シ
 ンプソンヴィル、ワイズトン・コート、1
 4番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抽気マニホールドおよびコンプレッサー・ケースアセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

抽気マニホールド付きコンプレッサー・ケースアセンブリであって、当該抽気マニホールド付きコンプレッサー・ケースアセンブリが、

1つ以上の抽気流出口流路(44)を内部に有するコンプレッサー・ケース(34)と、前記コンプレッサー・ケース(34)に装着された抽気マニホールド(38)であって、マニホールドプレナム(48)と前記1つ以上の抽気流出口流路(44)との間に半径方向に延出する1つ以上の入口流路(46)を有し且つコンプレッサー空気を前記マニホールドプレナム(48)の中へ放出する抽気マニホールド(38)とを具備しており、前記抽気マニホールド(38)が、前記コンプレッサー・ケース(34)とは別体であるとともに、前記1つ以上の入口流路(46)の半径方向内側の端部に周囲方向に延出する水平フランジ(40)を有していて、前記水平フランジ(40)が、前記コンプレッサー・ケース(34)の周囲に沿って延出するボス(36)と係合することにより、ボルトで結合した抽気マニホールド(38)をなしており、前記1つ以上の入口流路(46)が前記水平フランジ(40)を貫通しており、1対のボルト穴が前記1つ以上の入口流路(46)の両側の前記水平フランジ(40)に設けられている、抽気マニホールド付きコンプレッサー・ケースアセンブリ。

【請求項 2】

前記抽気マニホールド(38)が、前記抽気マニホールド(38)の半径方向外側の部分に互いに対向して配置された垂直フランジ(50、52)に沿って接合された1対の分割半

体部を具備する、請求項 1 記載の抽気マニホールド付きコンプレッサーーケースアセンブリ。

【請求項 3】

前記抽気マニホールド(38)は、各々がほぼ180°の角度に及ぶ1対の弓形セグメントに分割される、請求項 1 記載の抽気マニホールド付きコンプレッサーーケースアセンブリ。

【請求項 4】

前記マニホールドプレナム(48)は、横断面がほぼ橜円形である、請求項 1 記載の抽気マニホールド付きコンプレッサーーケースアセンブリ。

【請求項 5】

前記1つ以上の抽気流出口流路(44)は、複数の周囲方向に互いに離間して配置された穴を具備する、請求項 1 記載の抽気マニホールド付きコンプレッサーーケースアセンブリ。

10

【請求項 6】

前記1つ以上の抽気流出口流路(44)は、複数の周囲方向に互いに離間して配置された弓形溝穴を具備する、請求項 1 記載の抽気マニホールド付きコンプレッサーーケースアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転機械技術に関し、特に、関連するコンプレッサー・ケースに装着可能な別個のコンプレッサー抽気(bleed)マニホールドに関する。

【背景技術】

【0002】

軸流工業用ガスタービンにおいて、回転するコンプレッサー・ブレードとコンプレッサー・ケースとの間の半径方向間隙を縮小することは、性能を改善する上で不可欠である。現在の工業用ガスタービンのコンプレッサー抽気マニホールドは、基礎を成すコンプレッサー・ケース構造と一体である。言い換れば、現在の工業用ガスタービンケースの設計原理は、抽気マニホールドをコンプレッサー・ケースと一体化する。しかし、この構造は、コンプレッサー間隙の縮小にはつながらない。それは、エンジン荷重を支持し且つ狭い円形の間隙流路を維持するために、単一のシェル又はケースが要求されるからである。通常、そのようなマニホールドは、軸方向に延出し、互いに対向して配置された垂直フランジに沿って、複数の横向きボルトにより接合された互いに対向するマニホールド部分を含む。それらのボルトは、特に、半径方向内側のマニホールド入口において、必然的に流路から半径方向に遠く離れた位置に配置される。現在のコンプレッサー抽気マニホールド構造は、本来は滑らかである荷重経路を破断すること；いわゆる「飛び込み台」(diving board)効果を生み出す支持無しケース壁部分を形成すること；抽気パイプの配置場所を限定し、その結果、ケースに対する荷重を制限すること；及び回転子とケースとの間に熱応答の不一致を発生させることにより、適切なケース構造の設計という問題を更に困難にしている。

20

【0003】

本出願と共に通の出願人により所有される2004年8月18日出願、名称「Compressor Bleed Air Manifold for Blade Clearance Control」の米国特許出願第10/920,166号(特許文献1)は、周囲方向に延出する垂直フランジにより、分割形抽気マニホールドに関わる同様の問題に対応している。

30

【特許文献1】米国特許出願第10/920,166号公報

【特許文献2】米国特許第6,027,304号公報

【特許文献3】米国特許第6,438,941号公報

【特許文献4】米国特許第6,585,482号公報

【特許文献5】米国特許第6,783,324号公報

【発明の開示】

【0004】

本発明は、コンプレッサー抽気マニホールドをエンジンケーシング荷重経路から機械的に隔離することにより、ケースの剛性及び熱応答管理を最適化した改善されたコンプレッサ

40

50

一間隙を提供する。これは、荷重を支持する単壁コンプレッサー・ケースの外面に装着するため別個のボルト結合半径方向抽気マニホールドを提供することにより実現される。本発明の実施形態に従ったボルト結合半径方向抽気マニホールド構成は、マニホールド入口の両側に設けられた環状水平フランジを貫通して、ケースから隆起した環状ボスの内部へ延出する複数のボルトにより、ケースに固着される。ボルトは、周囲に沿って、あるパターンに従って配置される。製造工程に応じて、ボルト結合マニホールドは、半径方向外側の環状垂直フランジを必要とする場合もある。いずれの場合も、コンプレッサー抽気流は、ケースにある半径方向に向きを定められた溝穴又は穴を経て、ボルト結合半径方向抽気マニホールドに流入する。それらの溝穴又は穴は、抽気流に対して最適の空気力学的条件を提供するように適応されてもよい。

10

【0005】

ボルト結合半径方向抽気マニホールド構成は、上述の「飛び込み台」効果を排除し、それにより、回転子ブレード先端部と外径流路壁との間の間隙制御を更に確実に実行できる。本発明のマニホールド抽気アセンブリは、ケースの剛性及び熱応答速度を適応するための新たな設計上の選択肢を更に提供する。剛性適応という特徴があるため、ケースの真円度を低減することにより、間隙を更に狭めることができ、回転子に対する重力たるみ整合を改善でき、更に、高温再始動の場合の回転子に対する熱応答整合を改善できる。

【0006】

また、本発明によるマニホールドは、抽気配管の場所を最も適切に支持し、それにより、ケース構造内部に対する配管荷重を減少するように構成できる。半径方向抽気マニホールドは、ケースの水平分割線を終端部としてもよく、その場合、2つの180°マニホールド部分が形成されることになる。完全な輪形のマニホールドが要求される場合には、水平分割線フランジを「またぐ」ように、ボルト結合半径方向抽気マニホールドを構成できる。あるいは、複数の周囲部分、周囲セグメント、弓形部分又は弓形セグメントを含むように、マニホールドを適応させてもよい。それらのセグメントは、抽気パイプの必要性、並びにケースの剛性及び熱応答の要求条件に適合するように規定される。

20

【0007】

ボルト結合半径方向抽気マニホールドは、マニホールドの横断面形状、マニホールドの半径方向高さ、内側及び外側のフランジの半径方向高さ及び厚さ、抽気ポートの向きなどに関して、特定の最終用途に応じて変形されてもよい。

30

【0008】

従って、1つの面においては、本発明は、コンプレッサー半径方向抽気マニホールド及びコンプレッサー・ケースアセンブリであって、1つ以上の抽気流出口流路を内部に有するコンプレッサー・ケースと；コンプレッサー・ケースに装着され、マニホールドプレナムと装着ボスにある1つ以上の出口流路との間に半径方向に延出する1つ以上の入口流路を有し、コンプレッサー空気をマニホールドプレナムの中へ放出する別個の抽気マニホールドとを具備するアセンブリに関する。

【0009】

別の面においては、本発明は、コンプレッサー半径方向抽気マニホールド及びコンプレッサー・ケースアセンブリであって、1つ以上の抽気流出口流路を内部に有する周囲方向に延出するボスを具備するコンプレッサー・ケースと；ボスに固着され、マニホールドプレナムと装着ボスの1つ以上の出口流路との間に半径方向に延出する1つ以上の入口流路を有し、コンプレッサー空気をマニホールドプレナムの中へ放出する別個の抽気マニホールドとを具備し、マニホールドは、マニホールドの半径方向外側の部分に互いに対向して配置された周囲方向に延出する垂直フランジに沿って接合された1対の分割半体部を具備するアセンブリに関する。

40

【0010】

更に別の面においては、本発明は、コンプレッサー半径方向抽気マニホールド及びコンプレッサー・ケースアセンブリであって、1つ以上の抽気流出口流路を内部に有する弓形ボスを具備するコンプレッサー・ケースと；弓形ボスに固着され、マニホールドプレナムと装

50

着ボスにある 1 つ以上の出口流路との間に半径方向に延出する 1 つ以上の入口流路を有し、コンプレッサー空気をマニホールドプレナムの中へ放出する別個の抽気マニホールドとを具備し、マニホールドにおいて、1 つ以上の入り口流路の半径方向内側の端部には弓形ボスと係合する水平フランジが形成され、1 つ以上の入口流路はフランジを貫通し；1 対のボルト穴が入口流路の両側のフランジに設けられるアセンブリに関する。

次に、添付の図面に関連して、本発明を詳細に説明する。

【0011】

次に、添付の図面に関連して、本発明を詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図 1 は、コンプレッサー 12 の従来の抽気溝穴及びマニホールド構成 10 を示す。コンプレッサー・ケース（以下、単に「ケース」ともいう）14 は、2 つの半体により形成される。2 つの半体は、ボルト 18 などにより、分割垂直フランジ 16 に沿って接合される。マニホールド 20 は、ケースの壁（以下、「ケース壁」ともいう）と一体であり、プレナム 22 と、プレナム 22 をコンプレッサー 12 の内部流路と接続する連続した環状入口溝穴（以下、単に「溝穴」又は「入口溝穴」ともいう）24 とを含む。尚、溝穴 24 の両側に、ケース 14 の支持無し縁部分 26、28 がある。それらの支持無し縁部分は、内側及び／又は外側へ撓むことがあり、その結果、一般に「飛び込み台」効果と呼ばれる現象が起ころる。この「飛び込み台」効果は、コンプレッサー・ブレード（図示せず）とケース壁との間のごく狭い流路間隙を制御する能力に悪影響を及ぼす。また、プレナム 22 に隣接するボルト 18 のボルト穴パターンは、プレナム及び入口溝穴 24 から半径方向外側へ離間して配置されており、これが、特に縁部分 26、28 の領域において、ケースの剛性に悪影響を及ぼす。

10

【0013】

本発明の一実施形態が図 2 に示される。図 2 においては、関連するコンプレッサー 32 に対して、新たな抽気マニホールド構成 30 が提供される。コンプレッサー 32 は、水平分割線（図示せず）により分離された上方部分及び下方部分を有するケース（すなわち、「コンプレッサー・ケース」）34 を含む。周囲方向に延出するボス 36 は、マニホールド 38 を支持する。マニホールド 38 は、装着フランジ 40 を具備する。装着フランジ 40 は、ボス 36 と係合することにより、ボルト 42 又は他の適切な固着部材を介してマニホールド 38 をケース 34 に固着できる。ボス 36 は、ケースの上方部分に関して約 180° にわたり延出し、ケースの下方部分にも同様のボスが設けられることは理解されるであろう。

20

30

【0014】

ケース又はケース壁 34 にある複数の穴又は溝穴 44 は、ボス 36 を貫通し、マニホールド 38 にある同様の大きさ及び形状を有する入口流路 46 に至る。入口流路 46 は、ほぼ橜円形の一次マニホールド流路、すなわち、プレナム 48 に通じる。マニホールド 38 の製造方法に応じて、マニホールド自体が縁部 54、56（想像線で示される）に沿って分割されている場合には、マニホールドの半径方向外側の部分に沿って、互いに対向する上部垂直フランジ 50、52 が形成（又は追加）されてもよい。例えば、このような構造は、入口穴又は溝穴 44 がマニホールドセグメント全体にわたり延出する場合に必要になるであろう。分割マニホールドの互いに対向する上部の自由端部 54、56 を固着するために、ボルト 58 又は他の適切な固着部材が採用されるであろう。ケースが分割構造である場合、通常、マニホールドも同様に分割されると考えられるので、マニホールドの弓形の広がりはボス 36 に適合される。言い換えれば、図 2 に示されるようなボルト結合マニホールドは、ケースの水平分割線を終端とし、それにより、2 つの 180° のマニホールド部分が形成されてもよい。完全な輪形のマニホールドが要求される場合には、ケースの上方部分及び下方部分において、ボルト結合半径方向抽気マニホールドが水平方向分割線フランジを「またぐ」ように構成できる。

40

50

【0015】

以上説明された抽気マニホールド構成は、荷重を支持する、すなわち、バックボーンである単壁コンプレッサー・ケース構造から抽気マニホールドを有効に隔離する。抽気溝穴及びマニホールド構成の設計変数は、

- (a) マニホールド横断面；
- (b) マニホールド半径方向高さ；
- (c) 内側及び外側のフランジの半径方向高さ及び厚さ；及び
- (d) 抽気ポートの向き

項目 (a)、(b) 及び (c) は、全て、周囲方向場所の関数であってもよい。

【0016】

10

現時点でも最も実用的で好ましい実施形態であると考えられるものに関連して本発明を説明したが、本発明は、開示された実施形態に限定されることなく、添付の特許請求の範囲の趣旨の範囲内に含まれる様々な変形及び等価の構成を含むことが意図されることを理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】従来の抽気溝穴及びマニホールド構成の簡略化された部分横断面図である。

【図2】本発明の一実施形態に従った半径方向抽気マニホールド構成の簡略化された横断面図である。

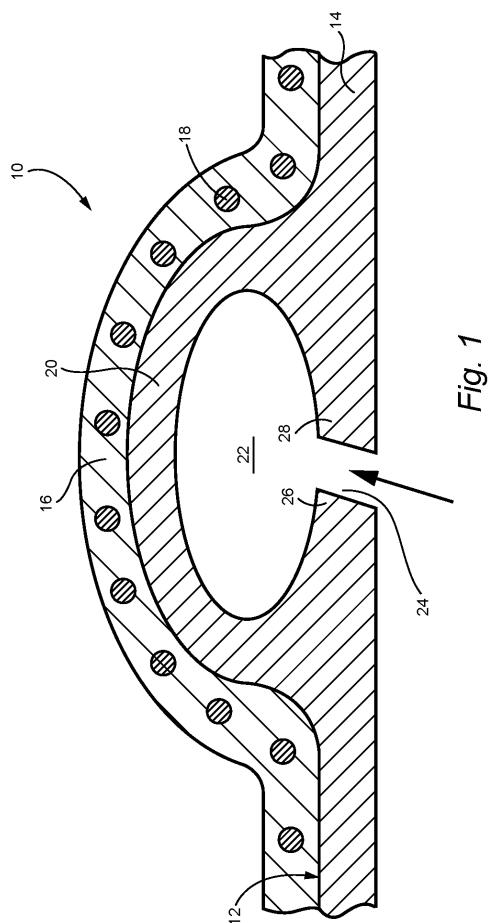
【符号の説明】

20

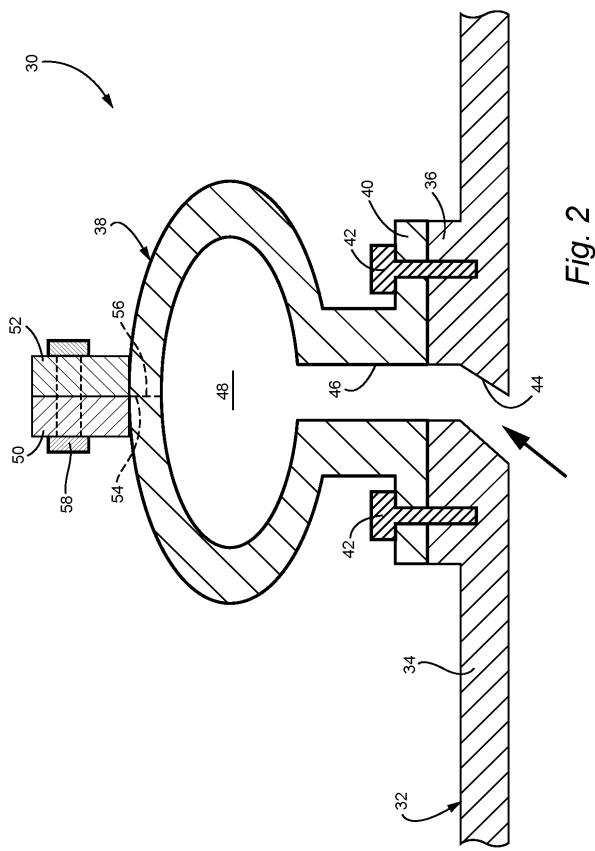
【0018】

30…抽気マニホールド構成、32…コンプレッサー、34…ケース、36…ボス、38…マニホールド、40…装着フランジ、42…ボルト、44…穴（溝穴）、46…入口流路、48…プレナム、50、52…上部垂直フランジ、58…ボルト

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェイムズ・エドワード・センキュラ
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ニーナー、ハーバー・ライト・コート、541番

審査官 北村 一

(56)参考文献 米国特許第02837270(US, A)
米国特許第03365124(US, A)
特開2004-076726(JP, A)
特開2006-022814(JP, A)
特開2006-105134(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 1/00 - 13/16 ; 17/00 - 19/02
F04D 21/00 - 25/16 ; 29/00 - 35/00
F04B 39/00 - 39/16