

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第4471612号  
(P4471612)

(45) 発行日 平成22年6月2日 (2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日 (2010.3.12)

(51) Int.Cl.	F I	
FO2C 6/08 (2006.01)	FO2C 6/08	
FO1D 25/00 (2006.01)	FO1D 25/00	H
FO1D 25/02 (2006.01)	FO1D 25/02	
FO2C 7/00 (2006.01)	FO2C 7/00	Z
FO2C 7/047 (2006.01)	FO2C 7/047	

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-327077 (P2003-327077)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成15年9月19日 (2003.9.19)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開2004-116518 (P2004-116518A)		GENERAL ELECTRIC CO
(43) 公開日	平成16年4月15日 (2004.4.15)		MPANY
審査請求日	平成18年9月15日 (2006.9.15)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
(31) 優先権主張番号	10/251,557		クタデイ、リバーロード、1番
(32) 優先日	平成14年9月20日 (2002.9.20)	(74) 代理人	100137545
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 荒川 聡志
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100106541
			弁理士 伊藤 信和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高温ダクト装置を支持する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ダクト（４２）をガスタービンエンジンケーシングに結合する方法であって、  
その半径方向内側部（２２６）と半径方向外側部（２２４）との間で延びるほぼ湾曲した断面輪郭を有する第１の内側管サポート部材（２２０）を、該第１の内側管サポート部材の半径方向内側部が前記ダクトに当接するように、該ダクトの周りで円周方向に延びる状態にする段階と、  
前記第１の内側管サポート部材（２２０）と鏡像関係になっている第２の内側管サポート部材（２２２）を、該第１の内側管サポート部材と該第２の内側管サポート部材との間にギャップ（２３２）が形成されるように、前記ダクト（４２）の周りで円周方向に延びる状態にする段階と、  
外側管サポート部材（２０４）を、該外側管サポート部材が前記第１の内側管サポート部材の外面に当接するように、該第１の内側管サポート部材の周りで円周方向に延びる状態にする段階と、  
前記外側管サポート部材を前記ガスタービンエンジンケーシングに結合する段階と、  
断熱材（２５０）を、前記第１の内側管サポート部材の内側部（２２６）及び外側部（２２４）に当接させて、前記ダクトの周りで延びる状態にする段階と、  
セラミックスペース（２６０）を、該セラミックスペースが前記第１の内側管サポート部材（２２０）と該セラミックスペースとの間にある前記断熱材に当接するように、前記ダクトの周りで延びる状態にする段階と、

10

20

ラップ体（２０６）を、前記セラミックスペーサと前記外側管サポート部材（２０４）の少なくとも一部分（２８０）との周りで延びる状態にする段階と、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項２】

前記断熱材（２５０）を、該断熱材が前記第１の内側管サポート部材（２２０）と前記第２の内側管サポート部材（２２２）との間の前記ギャップ（２３２）を実質的に埋めるように、前記ダクト（４２）の周りで延びる状態にする段階を更に含むことを特徴とする、請求項１に記載の方法。

【請求項３】

取付けブラケット（２０８）を前記外側管サポート部材（２０４）に結合する段階を更に含むことを特徴とする、請求項１又は２に記載の方法。

【請求項４】

ダクト（４２）用のブラケット組立体（２００）であって、  
半径方向外側部（２２４）と、前記ダクトに当接する半径方向内側部（２２６）と、該半径方向内側部と該半径方向外側部との間で延びかつほぼ滑らかな円弧形の断面輪郭を有する本体とを含み、前記ダクトの周りで円周方向に延びる第１の内側管サポート部材（２２０）と、  
前記ダクト（４２）の周りで円周方向に延び且つ前記第１の内側管サポート（２２０）とほぼ鏡像関係になっており、前記第１の内側管サポートと間隔を置いて配置されてその間にギャップ（２３２）を形成している第２の内側管サポート（２２２）と、  
前記第１の内側管サポート部材の外面に当接し、前記第１の内側管サポート部材の周りで円周方向に延びる外側管サポート部材（２０４）と、  
前記第１の内側管サポート部材の内側部（２２６）及び外側部（２２４）に当接し、前記ダクトの周りで延びる断熱材（２５０）と、  
前記ダクトの周りで延びるセラミックスペーサ（２６０）であって、該セラミックスペーサが前記第１の内側管サポート部材（２２０）と該セラミックスペーサとの間にある前記断熱材に当接するセラミックスペーサ（２６０）と、  
セラミックスペーサと前記外側管サポート部材（２０４）の少なくとも一部分（２８０）との周りで延びるラップ体（２０６）と  
を含むことを特徴とするブラケット組立体（２００）。 10  
20  
30

【請求項５】

前記本体が、前記半径方向内側部（２２６）と前記半径方向外側部（２２４）との間で延びるほぼ半楕円形の断面輪郭を有することを特徴とする、請求項４に記載のブラケット組立体（２００）。

【請求項６】

前記断熱材が、前記第１の内側管サポート部材（２２０）と前記第２の内側管サポート部材（２２２）との間の前記ギャップ（２３２）を実質的に埋めていることを特徴とする、請求項４又は５に記載のブラケット組立体（２００）。

【請求項７】

前記外側管サポート部材（２０４）に結合された、前記ダクト（４２）を構造体（１０）に結合するための取付けブラケット（２０８）を更に含むことを特徴とする、請求項４乃至６のいずれか１項に記載のブラケット組立体（２００）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、一般的にガスタービンエンジンに関し、より具体的には、ガスタービンエンジンの内部で高温の流体を運ぶダクトに関する。

【背景技術】

【０００２】

少なくとも一部の公知のガスタービンエンジンは、連続した流れ配列になった、ファン 50

組立体と、エンジンに流入する空気流を加圧する高圧圧縮機と、燃焼器とを有するコアエンジンを含み、該燃焼器は、その後タービンノズル組立体を通して高圧タービン及び低圧タービンに向けて導かれる燃料空気混合気を燃焼させ、該タービンの各々は、燃焼器を流出する空気流から回転エネルギーを取り出す複数のロータブレードを含む。更に、少なくとも一部の公知のガスタービンエンジンは、エンジンの別の領域で用いるために、高温の流体をエンジンの1つの領域から送るダクト装置を含む。例えば、ダクト装置は、エンジンのアイシング防止システムで用いるために、少なくとも1000°Fの温度を有する高温ブリード空気を運ぶ場合がある。

【0003】

高温流体がダクト装置を通して流れる時、ダクト装置の外部表面は、熱伝達によって温度が上昇する可能性がある。しかしながら、このようなダクト装置は、ダクト装置ほどの耐熱性がないエンジンの領域を通して送られる場合がある。例えば、少なくとも一部の公知のガスタービンエンジンでは、それに限定するのではないが、作動油のような可燃性流体に着火する可能性を最少にするのを助けるために、アイシング防止ダクト装置の外部表面には、400°Fより低い外部表面温度限界が与えられている。

【0004】

ダクト装置の外部接触温度を減少させるのを助けるために、少なくとも一部の公知のダクト装置は、断熱材で包まれる。更に、ダクト装置の構造上の剛性及び一体性を維持するために、ダクト装置は、金属製のブラケット組立体でエンジンに結合される。支持体を介しての熱伝達を促進することなくダクト装置に構造上の支持を与えるのを助けるために、少なくとも一部の公知のブラケット組立体は、ダクトの周りで円周方向に延びる内側管サポートを含む。

【0005】

各内側管サポートは、ダクト外部表面にほぼ平行になった尖端部において互いに接合された半径方向外側部分及び半径方向内側部分により形成されるほぼ切頭円錐形又はウィッシュボーン形の断面輪郭を有する。次に、内側管サポートの間の領域においてダクトの周りに断熱材が巻かれ、次に別体の外側管サポートが、内側管サポート及びダクトに対して溶接又は他の方法で接合される。これに代えて、外側管サポートが支持体に結合され、断熱材料が空洞中に注入される。管に沿いかつ支持体から距離をおいた位置における外部表面の接触温度の低下を促進するために、各内側管サポートに隣接するダクトの周りに断熱材が巻かれ、その後に、ポリイミド外側ラップ体又は類似の複合材ベースの材料から製作されたラップ体が、断熱材と外側管サポートの一部分との周りで延びる状態にされる。次に取付けブラケットが、外側管サポートに結合される。別の実施形態では、外側管サポートは、鋳造品の形態で取付けブラケットに組み入れられる。

【特許文献1】米国特許96545号明細書

【特許文献2】米国特許398620号明細書

【特許文献3】米国特許520514号明細書

【特許文献4】米国特許600988号明細書

【特許文献5】米国特許821564号明細書

【特許文献6】米国特許1455971号明細書

【特許文献7】米国特許1504363号明細書

【特許文献8】米国特許1589781号明細書

【特許文献9】米国特許2109344号明細書

【特許文献10】米国特許3130747号明細書

【特許文献11】米国特許3418810号明細書

【特許文献12】米国特許3449937号明細書

【特許文献13】米国特許3674014号明細書

【特許文献14】米国特許5431507号明細書

【特許文献15】米国特許3838083号明細書

【特許文献16】米国特許4415184号明細書

10

20

30

40

50

【特許文献 17】米国特許 5 1 0 9 8 8 8 号明細書  
【特許文献 18】米国特許 5 1 2 7 6 7 9 号明細書  
【特許文献 19】米国特許 5 1 8 8 3 9 8 号明細書  
【特許文献 20】米国特許 5 2 6 3 3 1 2 号明細書  
【特許文献 21】米国特許 5 3 2 1 2 0 5 号明細書  
【特許文献 22】米国特許 5 3 4 0 1 6 3 号明細書  
【特許文献 23】米国特許 5 3 6 9 9 5 2 号明細書  
【特許文献 24】米国特許 6 5 2 3 3 5 2 号明細書  
【特許文献 25】米国特許 5 3 9 6 9 1 8 号明細書  
【特許文献 26】独国特許 1 1 2 2 4 6 9 号明細書  
【特許文献 27】英国 2 1 1 4 6 9 4 特許号明細書  
【特許文献 28】オランダ特許 9 0 0 4 1 号明細書  
【特許文献 29】露国特許 2 7 8 3 2 2 号明細書  
【特許文献 30】国際公開第 9 2 / 1 5 8 1 6 号公報パンフレット  
【発明の開示】  
【発明が解決しようとする課題】  
【0006】

しかしながら、作動中に、内側管サポートの半径方向外側部分と半径方向内側部分との間の接合部に形成された尖端部において、応力集中が生じる可能性がある。この応力は、主として外側管サポートと圧力ダクト装置との間の温度により生じた軸方向及び半径方向の膨張差により引き起こされる。時の経過と共に、このような応力集中を伴ったエンジンの周期的作動により、ブラケット組立体及び／又はダクトの有効寿命が短縮されるおそれがある。その上に、このようなダクトの組立て時に、多重の構成部品が組立てられかつ位置合わせされなければならないので、このようなブラケット組立体の製造及びこのようなダクトの組立ては、時間と費用の掛かる工程である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

1つの態様において、ダクトをガスタービンエンジンケーシングに結合する方法が、提供される。該方法は、その半径方向内側部と半径方向外側部との間で延びるほぼ湾曲した断面輪郭を有する第1の内側管サポート部材を、該第1の内側管サポート部材の半径方向内側部がダクトに当接するように、該ダクトの周りで円周方向に延びる状態にする段階を含む。該方法は更に、外側管サポート部材を、該外側管サポート部材が第1の内側管サポート部材の外面に当接するように、該第1の内側管サポート部材の周りで円周方向に延びる状態にする段階と、外側管サポート部材をガスタービンエンジンケーシングに結合する段階とを含む。

【0008】

本発明の別の態様において、ダクト用のブラケット組立体が提供される。該ブラケット組立体は、ダクトの周りで円周方向に延びる第1の内側管サポート部材と、該第1の内側管サポート部材の周りで円周方向に延びる外側管サポート部材とを含む。第1の内側管サポートは、半径方向外側部と、ダクトに当接する半径方向内側部と、該半径方向内側部と該半径方向外側部との間で延びる本体とを含み、該本体は、半径方向内側部と半径方向外側部との間で延びるほぼ滑らかな円弧形の断面輪郭を有する。

【0009】

本発明の更に別の態様において、ケーシングを含むガスタービンエンジン用のダクトが提供される。該ダクトは、内部を通して流体を移送するための管と、該管をエンジンケーシングに固定するためのブラケット組立体とを含む。ブラケット組立体は、管からエンジンケーシングへの熱伝達を減少させるように構成されている。該ブラケット組立体は、第1の内側管サポート部材と外側管サポート部材とを含む。第1の内側管サポート部材は、該第1の内側管サポート部材の半径方向内側部が管に当接するように、該管の周りで円周方向に延びている。外側管サポート部材は、第1の内側管サポート部材の半径方向外側部

が該外側管サポート部材に当接するように、該内側管サポート部材の周りで円周方向に延びている。第１の内側管サポート部材は、該第１の内側管サポート部材の半径方向内側部と半径方向外側部との間で延びるほぼ半楕円形の断面輪郭を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

図１は、低圧圧縮機１２と、高圧圧縮機１４と、燃焼器１６とを含むガスタービンエンジン１０の概略図である。エンジン１０は更に、高圧タービン１８と低圧タービン２０とを含む。圧縮機１２及びタービン２０は、第１のシャフト２４により結合され、また圧縮機１４及びタービン１８は、第２のシャフト２６により結合される。１つの実施形態では、ガスタービンエンジンは、オハイオ州シンシナチのGeneral Electric社から入手可能なGE90型である。

10

【００１１】

作動中、空気は、低圧圧縮機１２を通して流れ、加圧された空気は、低圧圧縮機１２から高圧圧縮機１４に供給される。高度に加圧された空気は、燃焼器１６に供給される。燃焼器１６からの空気流は、タービン１８及び２０を駆動した後に、ガスタービンエンジン１０から流出する。

【００１２】

図２は、エンジン１０（図１に示す）のようなガスタービンエンジンの内部でダクト４２を結合するのに用いることができる公知のブラケット組立体４０の拡大部分断面図である。より具体的には、ダクト４２は、第２のエンジン位置で用いるために、高温流体を第１のエンジン位置から導くために用いられる。例えば、１つの実施形態では、ダクト４２は、エンジンのアイシング防止システムに用いるための高温ブリード空気を運ぶのに用いられ、少なくとも１０００°Fの温度を有する空気を導く。

20

【００１３】

ブラケット組立体４０は、内側管サポート組立体４４と、外側管サポート構造体４６と、外部ラップ体４８とを含む。内側管サポート組立体４４は、それぞれほぼ同一の１対の内側管サポート５０及び５２を含み、該内側管サポートの各々は、成形された半径方向外側部材５４と半径方向内側部材５８とを備える。各部材５４及び５８の組は、サポート組立体４４の半径方向外側部６６とサポート組立体４４の半径方向内側部６８との間の中間位置で互いに結合される。より具体的には、部材５４及び５８は、互いに結合されたとき、各管サポート５０及び５２としての切頭円錐形又はウィッシュボーン形の断面輪郭を形成する。従って、部材５４及び５８は、各内側管サポート５０及び５２として形成された断面輪郭の尖端部７０で接合される。

30

【００１４】

部材５０及び５２は、それぞれがダクト４２の周りで円周方向に延びており、各々がダクト４２の外部表面８０に当接するように配置される。より具体的には、部材５０及び５２は、その間にギャップ８２が形成されるように、距離８１だけ離して間隔を置いて配置される。従って、ギャップ８２はまた、ダクト外部表面８０の部分８４と外側管サポート構造体４６の部分８６とによって境界づけられている。

【００１５】

40

外側管サポート構造体４６は、ダクト４２の周りでかつ内側管サポート組立体４４の周りで円周方向に延びる。より具体的には、外側管サポート構造体４６は、内側管サポート部材５４に当接するように結合される。この例示的な実施形態では、ダクト４２、部材５０及び５２、並びに外側管サポート構造体４６は、それぞれが、それに限定するのではないが、Inco（登録商標）６２５のような金属材料から製作される。次に取付けブラケット（図示せず）が、ダクト４２をガスタービンエンジン１０に結合するための外側管サポート構造体４６に結合される。

【００１６】

断熱材９０が、ギャップ８２の内部において内側管サポート部材５０と５２の間でダクト４２の周りで延びる状態にされる。より具体的には、断熱材９０は、ギャップ８２の半

50

径方向内側部分 9 2 内と該ギャップ 8 2 の半径方向外側部分 9 4 内とのギャップ 8 2 を貫いて延びる状態にされる。ギャップの半径方向内側部分 9 2 は、ダクト外部表面 8 0 から各内側管サポートの先端部 7 0 に向かって延び、またギャップの半径方向外側部分 9 4 は、外側管サポート構造体 4 6 から各内側管サポートの先端部 7 0 に向かって延びる。従って、各内側管サポート先端部 7 0 間のギャップ 8 2 の部分 9 6 は、断熱材がない状態で残る。

#### 【 0 0 1 7 】

付加的な断熱材 9 8 が、部材 5 0 及び 5 2 に隣接するがギャップ 8 2 の外部側でダクト 4 2 の周りで延びる状態にされる。断熱材 9 8 は、該断熱材 9 8 を覆ってダクト 4 2 の周りで円周方向に延びる状態にされた外部ラップ体 4 8 により覆われる。更に、ラップ体 4 8 は、外側管サポート構造体 4 6 を少なくとも部分的に覆って延びる状態にされ、外側管サポート構造体 4 6 の端縁 1 0 0 と各内側管サポート部材 5 4 の外側端縁 1 0 2 とが、ラップ体 4 8 により覆われるようになる。この例示的な実施形態では、ラップ体 4 8 は、ポリイミド材料から製作され、また断熱材 9 0 及び 9 8 は各々、それに限定するのではないが、Min-K (登録商標) 断熱材のような同一の材料から製作される。

#### 【 0 0 1 8 】

図 3 は、ガスタービンエンジン 1 0 ( 図 1 に示す ) のようなガスタービンエンジンにダクト 4 2 を結合するのに用いることができるブラケット組立体 2 0 0 の拡大部分断面図である。図 4 は、ブラケット組立体 2 0 0 の拡大斜視図である。ブラケット組立体 2 0 0 は、内側管サポート組立体 2 0 2 と、外側管サポート構造体 2 0 4 と、外側ラップ体 2 0 6 と、取付けブラケット 2 0 8 とを含む。

#### 【 0 0 1 9 】

内側管サポート組立体 2 0 2 は、それぞれほぼ同一の一对の内側管サポート部材 2 2 0 及び 2 2 2 を含む。この例示的な実施形態では、各管サポート部材 2 2 0 及び 2 2 2 は、内側管サポート組立体 2 0 2 の半径方向外側部 2 2 4 から該内側管サポート組立体 2 0 2 の半径方向内側部 2 2 6 までの間を延びる一体部品の組立体である。別の実施形態では、各管サポート部材 2 2 0 及び 2 2 2 は、互いに結合されて各サポート部材 2 2 0 及び 2 2 2 を形成する複数の成形部品から製作される。サポート部材 2 2 0 及び 2 2 2 は各々、内側管サポート組立体の側部 2 2 4 と 2 2 6 の間で滑らかに延びるほぼ円弧形の断面輪郭を有する。より具体的には、部材 2 2 0 及び 2 2 2 は各々、ほぼ半楕円形の断面輪郭を有する。別の実施形態では、部材 2 2 0 及び 2 2 2 は各々、実質的に半楕円形とは言えない断面輪郭を有する。更に別の実施形態では、部材 2 2 0 及び 2 2 2 は、ほぼ平板状の部分を含み、かつダクト 4 2 と外側管サポート構造体 2 0 4 との間の中間に位置する部分楕円形の断面輪郭のみを含む。

#### 【 0 0 2 0 】

従って、部材 2 2 0 及び 2 2 2 は、内側管サポート組立体の側部 2 2 4 と 2 2 6 の間にはコーナ部を全く含まない。

#### 【 0 0 2 1 】

部材 2 2 0 及び 2 2 2 は各々、ダクト 4 2 の周りで円周方向に延びており、それぞれダクト外部表面 8 0 に当接して配置される。より具体的には、部材 2 2 0 及び 2 2 2 は、該部材 2 2 0 と 2 2 2 の間にギャップ 2 3 2 が形成されるように、距離 2 3 0 だけ間隔をおいて配置される。従って、ギャップ 2 3 2 はまた、ダクト外部表面 8 0 の部分 2 3 4 と外側管サポート構造体 2 0 4 の部分 2 3 6 とによって境界づけられる。

#### 【 0 0 2 2 】

外側管サポート構造体 2 0 4 は、該サポート構造体 2 0 4 がダクト外部表面 8 0 にほぼ平行になるように、ダクト 4 2 の周りでかつ内側管サポート組立体 2 0 2 の周りで円周方向に延びる。より具体的には、外側管サポート構造体 2 0 4 は、該外側管サポート構造体 2 0 4 が部材 2 2 0 の半径方向外側端縁 2 4 0 から部材 2 2 2 の半径方向外側端縁 2 4 2 まで延びるように、内側管サポート部材 2 2 0 及び 2 2 2 に当接して結合される。この例示的な実施形態では、ダクト 4 2 、部材 2 2 0 及び 2 2 2 、並びに外側管サポート構造体

２０４は各々、それに限定するのではないが、Ｉｎｃｏ（登録商標）６２５のような金属材料から製作される。

【００２３】

断熱材２５０は、ギャップ２３２の内部において内側管サポート部材２２０と２２２の間でダクト４２の周りで円周方向に延びる状態にされる。より具体的には、断熱材２５０は、部材２２０と２２２の間で横方向にかつダクト４２と外側管サポート構造体２０４との間で半径方向にギャップ２３２を実質的に埋める。

【００２４】

セラミックスペース２６０が、部材２２０の上流側面２６４と該セラミックスペース２６０との間にギャップ２６２が形成されるように、部材２２０に隣接してダクト４２の周りで円周方向に延びる状態にされる。別の実施形態では、セラミックスペース２６０はまた、部材２２２の下流側面２６８と該セラミックスペース２６０との間にギャップ（図示せず）が形成されるように、部材２２２に隣接してダクト４２の周りで円周方向に延びる状態にされる。付加的な断熱材（図示せず）が、該断熱材によってギャップ２６２が実質的に埋められるように、セラミックスペース２６０の各側面２７２及び２７４に当接してダクト４２の周りで延びる状態にされる。上述の別の実施形態では、断熱材はまた、セラミックスペース２６０と部材の下流側面２６８との間に形成されたギャップを実質的に埋める。別の実施形態では、断熱材２５０は、ギャップ２３２の内部には用いられないで、付加的なセラミックスペースが、ギャップ２３２を実質的に埋める。

【００２５】

断熱材２７０及びセラミックスペース２６０は各々、断熱材２７０及びセラミックスペース２６０を覆ってダクト４２の周りで円周方向に延びる状態にされた外部ラップ体２０６により覆われる。更に、ラップ体２０６は、外側管サポート構造体２０４を少なくとも部分的に覆って延びる状態にされ、該外側管サポート構造体２０４の端縁２８０と内側管サポート部材の半径方向外側端縁２４０とが、ラップ体２０６によって覆われるようになる。この例示的な実施形態では、ラップ体２０６は、ポリイミド材料から製作され、また断熱材２５０及び２７０は各々、それに限定するのではないが、Ｍｉｎ－Ｋ（登録商標）断熱材のような同一の材料から製作される。

【００２６】

取付けブラケット２０８が、ダクト４２をガスタービンエンジン１０に結合するために外側管サポート構造体２０４に結合される。より具体的には、取付けブラケット２０８は、外側管サポート構造体２０４の外形にほぼ一致するように輪郭を付けられた基部２９０を含む。ブラケット２０８は、基部２９０からほぼ垂直に延びる１対のフランジ２９２を含む。フランジ２９２は、取付けブラケット２０８及びダクト４２をガスタービンエンジン１０に結合するための該取付けブラケットを貫通する固締具（図示せず）を受ける寸法にされた複数の孔２９４を含む。

【００２７】

作動時、高温流体がダクト４２を通して導かれると、ブラケット組立体の内側管サポート部材２２０及び２２２は滑らかに湾曲しておりコーナを全く含まないので、ブラケット組立体２００は、コーナ７０を含む内側管サポート５０及び５２を備えるブラケット組立体４０内に生じる可能性があった応力集中を減少させるのを助ける。更に、各管サポート部材２２０及び２２２が滑らかに移行していることによって、応力集中を減少させるのが可能になるので、ブラケット組立体２００の構造上の剛性及び構造上の一体性が損なわれることはない。更に、他の公知のブラケット組立体４０と比較して、ブラケット組立体２００は付加的な断熱材２５０及び２７０を含むため、該ブラケット組立体２００は、取付けブラケット２０８を通してのエンジン１０への温度伝達を減少させるのを助ける。その上、ブラケット組立体２００はまた、ブラケット組立体４０に比較してより少ない数の構成部品を用いるので、製造及び組立て費用の低減が助長される。

【００２８】

上述のブラケット組立体は、費用効果がありかつ高い信頼性がある。各ブラケット組立

10

20

30

40

50

体は、外側管サポートとダクトとの間の移行が滑らかになっている内側管サポートを含む。従って、内側管サポートは、ブラケット組立体に生じる可能性がある応力集中を減少させるのを助ける。更に、ブラケット組立体は、該取付けブラケットを通しての熱伝達を減少させるのを助ける付加的な断熱材を含む。従って、上述のブラケット組立体は、費用効果がありかつ信頼性がある方法で高温ダクトの有効寿命を延ばすのを助ける。

#### 【0029】

ブラケット組立体の例示的な実施形態を、上に詳細に説明した。組立体は、本明細書に説明した特定の実施形態に限定されるものではなく、むしろ、各組立体の構成部品は、本明細書に説明した他の構成部品とは独立して又別個に用いることができる。更に、各ブラケット組立体の構成部品は、他のブラケット組立体の構成部品と組み合わせて用いることも可能である。

10

#### 【0030】

本発明を、様々な特定の実施形態に関して説明してきたが、本発明が特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内の変更で実施可能であることは、当業者には明らかであろう。なお、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0031】

【図1】ガスタービンエンジンの概略図。

【図2】図1に示すガスタービンエンジンのようなガスタービンエンジンにダクトを結合するために用いることができる公知のブラケット組立体の拡大部分断面図。

20

【図3】図1に示すガスタービンエンジンのようなガスタービンエンジンにダクトを結合するために用いることができるブラケット組立体の拡大部分断面図。

【図4】図3に示すブラケット組立体の拡大斜視図。

#### 【符号の説明】

#### 【0032】

42 ダクト

200 ブラケット組立体

202 内側管サポート組立体

204 外側管サポート構造体

30

206 外側ラップ体

220 第1の内側管サポート部材

222 第2の内側管サポート部材

224 内側管サポートの半径方向外側部

226 内側管サポートの半径方向内側部

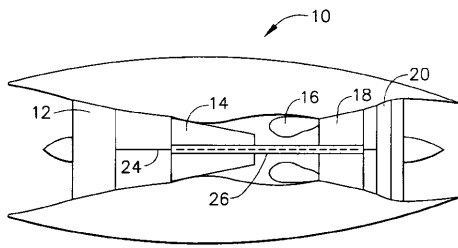
232、262 ギャップ

250、270 断熱材

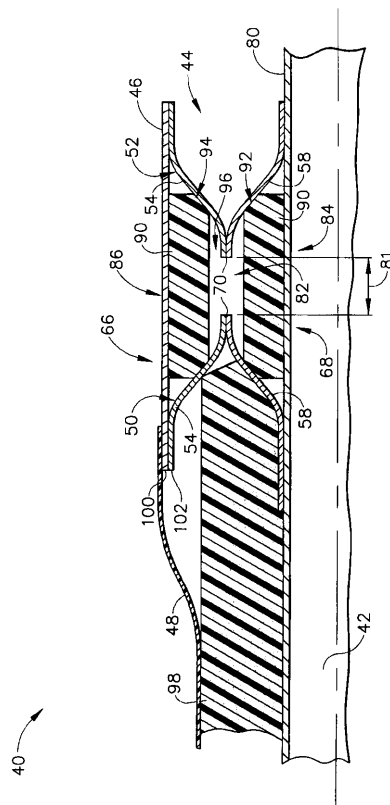
260 セラミックスペース



【図 1】



【図 2】



【図 3】

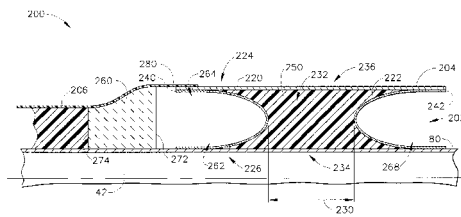
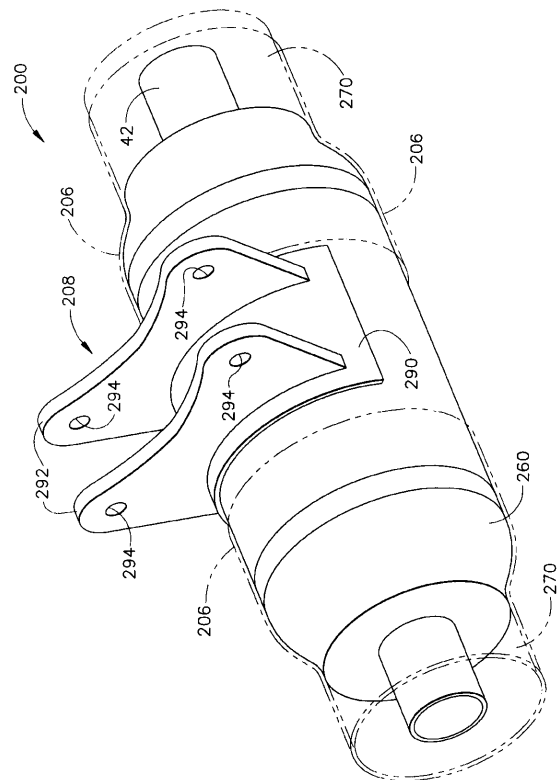


FIG. 3

【図 4】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 マーク・ダグラス・スウィンフォード  
アメリカ合衆国、オハイオ州、センタービル、メアリークレスト・レーン、1001番
- (72)発明者 ケビン・トッド・パウアーズ  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ベルブルック、ペリウィンクル・ドライブ、2465番

審査官 藤原 直欣

- (56)参考文献 特開平11-132399(JP,A)  
特開平03-234251(JP,A)  
実開昭58-136893(JP,U)  
特開2001-041005(JP,A)  
特開平09-178072(JP,A)  
米国特許第03666251(US,A)  
特開昭57-190193(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D 1/00-15/12  
F01D 25/00-25/36  
F02C 1/00-9/58