

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-537384

(P2007-537384A)

(43) 公表日 平成19年12月20日(2007.12.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F04D 29/34 (2006.01)	F04D 29/34 C	3G002
F01D 5/30 (2006.01)	F01D 5/30	3H130
F01D 5/14 (2006.01)	F01D 5/14	
F02C 7/00 (2006.01)	F02C 7/00 D	
F01D 25/00 (2006.01)	F01D 25/00 X	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 13 頁)		

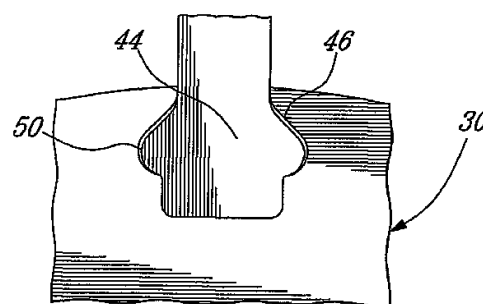
(21) 出願番号 特願2007-511811 (P2007-511811)
 (86) (22) 出願日 平成17年5月11日 (2005.5.11)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年1月10日 (2007.1.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/CA2005/000720
 (87) 国際公開番号 W02005/111379
 (87) 国際公開日 平成17年11月24日 (2005.11.24)
 (31) 優先権主張番号 10/845,190
 (32) 優先日 平成16年5月14日 (2004.5.14)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 592228505
 プラット アンド ホイットニー カナダ
 コーポレーション
 Pratt & Whitney Can
 ada Corp.
 カナダ, ケベック, ロングオイル, マリー
 ヴィクトリン 1000
 (74) 代理人 100096459
 弁理士 橋本 剛
 (74) 代理人 100092613
 弁理士 富岡 潔
 (72) 発明者 ストーン, ポール
 カナダ, オンタリオ, グエルフ, インペリ
 アル ロード 312
 Fターム(参考) 3G002 AA02 BA02 FA04 FB01
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレードの固定軽減不整合

(57) 【要約】

ロータディスク(30)のブレード保持スロット(46)に取り付け可能なガスタービンエンジン用ロータブレード(32)は、プラットフォーム(40)と、プラットフォームから上方に延びるエアフォイル部(34)と、プラットフォームから下方に延び、ロータディスクのブレード保持スロットに係合するように適合されたルート部(42)と、を備える。ルート部は、ルート部とスロットとの間の接触応力が高くなる領域において、ルート部の長さの一部に沿って局部的に減少した幅、あるいは寸法的な不整合(50)を有する。これは、特にスウェプトファンブレードのダブテール部(44)に適しており、このような不整合(50)は、ダブテール部(44)とダブテール溝(46)との間の接触を最小化または回避することにより、許容できないほど高いディスク(30)の前縁部(36)における局部的な半径方向応力およびダブテール部(44)とダブテール溝(46)との間の接触力を除去する。また、対応する方法およびガスタービンエンジン用ロータアセンブリを開示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガスタービンエンジン用ロータアッセンブリであって、
前記ロータアッセンブリは、複数のブレード取付スロットを備えたロータディスクを備え、

前記複数のブレード取付スロットは、ロータブレードの相補的なブレード固定部分を受けのように前記ロータディスクの外周に沿って円周方向に配設され、

前記ブレード取付スロットの各々は、前記ロータディスクの前方から後方まで長手方向に延びた一对の対向する側壁によって境界づけられ、

前記スロットの各々の前記側壁と、対応する一つのロータブレードのブレード固定部分との間で、接触応力が最大となる長手方向の部分に沿って局所的な横方向の遊びが付与され、

前記長手方向の部分が、前記ブレード取付スロットおよび前記ブレード固定部分の長さよりも短いことを特徴とするガスタービンエンジン用ロータアッセンブリ。

【請求項 2】

前記局所的な横方向の遊びは、前記ブレード固定部分の幅が減少した領域によって少なくとも部分的に付与されることを特徴とする請求項 1 に記載のガスタービンエンジン用ロータアッセンブリ。

【請求項 3】

前記幅が減少した領域は、前記ブレード固定部分の前方部分に付与されることを特徴とする請求項 2 に記載のガスタービンエンジン用ロータアッセンブリ。

【請求項 4】

前記ロータブレードの重量の一部分は、前記ブレード固定部の前方部分に亘って片持ち式に支持されることを特徴とする請求項 3 に記載のガスタービンエンジン用ロータアッセンブリ。

【請求項 5】

前記ロータアッセンブリがスウェプトファンであることを特徴とする請求項 4 に記載のガスタービンエンジン用ロータアッセンブリ。

【請求項 6】

前記ロータブレードの前記ブレード固定部が、該ブレード固定部における他の長手方向部分よりも狭い前方部分を有することを特徴とする請求項 1 に記載のガスタービンエンジン用ロータアッセンブリ。

【請求項 7】

ロータディスクのブレード保持スロットに取り付け可能なガスタービンエンジン用ロータブレードであって、

ブラットフォームと、

前記ブラットフォームから上方に延びるエアfoil部と、

前記ブラットフォームから下方に延びるとともに、前記ロータディスクの前記ブレード保持スロットに係合するように適合したルート部と、

を備え、

前記ルート部は、前記ルート部の前方から後方まで延びる長さを有し、

前記ルート部は、前記ルート部と前記スロットとの間の接触応力が高くなる領域において、前記長さの一部に亘って局所的に幅が減少していることを特徴とするガスタービンエンジン用ロータブレード。

【請求項 8】

前記局所的に幅が減少した部分は、前記ルート部の前方部分にあることを特徴とする請求項 7 に記載のガスタービンエンジン用ロータブレード。

【請求項 9】

前記局所的に幅が減少した部分は、前記ルート部の対向する側面に画定された二つの切欠きによって付与されることを特徴とする請求項 7 に記載のガスタービンエンジン用ロー

10

20

30

40

50

タブレード。

【請求項 10】

ガスタービンエンジンのブレード固定部とロータディスクのブレード取付スロットとの間の高い局部的な応力伝達を低減させる方法であって、

(a) 前記ブレード固定部および前記ブレード取付スロットの全長における最大接触応力を受ける部分を判断するステップと、

(b) 前記最大応力を受ける部分に不整合嵌合部を付与するステップと、
を含む局部的応力伝達低減方法。

【請求項 11】

前記ブレード取付スロットは、一对の側壁を有し、

前記ステップ (b) は、前記最大応力を受ける部分において前記ブレード固定部と、前記ブレード取付スロットの前記一对の側壁との間に横方向の遊びを付与することによって達成されることを特徴とする請求項 10 に記載の局部的応力伝達低減方法。

【請求項 12】

前記横方向の遊びを付与することは、前記最大応力を受ける部分において前記ブレード固定部の幅を減少させるステップからなることを特徴とする請求項 11 に記載の局部的応力伝達低減方法。

【請求項 13】

前記横方向の遊びを付与することは、前記ブレード固定部の前方領域において前記ブレード固定部の幅を減少させるステップからなることを特徴とする請求項 11 に記載の局部的応力伝達低減方法。

【請求項 14】

前記ブレード固定部の幅を機械加工によって減少させることを特徴とする請求項 12 に記載の局部的応力伝達低減方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスタービンエンジンに関し、より具体的には、このようなエンジンのブレードとディスクとの接合部に関する。

【背景技術】

【0002】

ファンロータは、一体的に製造されるか、あるいはディスクの周囲にブレードを組み付けたアッセンブリとして製造され得る。ロータが組み付けられる場合、各々のディスクとブレードとの間の固定部分は、極度に高い半径方向の負荷に抵抗するように保持しなければならない。これに応じて、ブレードを保持するディスクに高い半径方向の負荷が生じ得る。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

「スウェプト (swept)」ファンの場合は、ブレードは半径方向の軸に対して非対称である。これらのブレードの重量の大部分は固定部の前方部分に亘って片持ち式に支持され、これにより、固定部およびディスクにおける半径方向の負荷が軸方向に不均一に配分される。この負荷の配分により、ディスクの前方部分に高い局部的な半径方向の応力が生じるとともに、ブレードとディスクの前方部分との間に高い接触力が生じてしまう。

【0004】

ブレードにかかる応力を軸方向に均一に配分するために、熱的および/または機械的応力を軽減するブレードプラットフォームの溝など、いくつかの解決法が提案されてきたが、これらの解決法ではブレードを支持するディスクにおける高い局部的な半径方向応力の問題に対処することができない。

【0005】

10

20

30

40

50

また、ブレードのゼロではないブローチ角をもたらす接触応力の増加を低減させるいくつかの解決法も提案されており、例えば、応力のより少ない負荷伝達接合部の対角線上において対向する部分を除去することが挙げられる。しかし、このような解決法を用いて、非対称である「スウェプト」ファンによって生じる局所的な接触応力の増加を低減させることはできない。さらに、このような解決法では、ブレードを支持するディスクにおける高い局所的な半径方向応力の問題に対処することができない。

【 0 0 0 6 】

したがって、局所的な接触応力の低減、およびディスクにおける局所的な半径方向応力の低減をもたらすことができるガスタービンエンジンのブレードとディスクとの接合が求められている。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、ガスタービンエンジン用の改善されたブレードとディスクとの接合を提供することである。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の他の目的は、ディスクとブレードとの間の局所的な接触応力を低減させる方法を提供することである。

【 0 0 0 9 】

本発明のさらに他の目的は、ブレード付きロータディスクアセンブリにおける局所的な半径方向応力を低減させる方法を提供することである。

20

【 0 0 1 0 】

したがって、本発明の一般的な態様によると、ガスタービンエンジン用のロータアセンブリが提供され、このロータアセンブリは、ロータブレードの相補的なブレード固定部分を受ける複数のブレード取付スロットを備えたロータディスクを有し、複数のブレード取付スロットは、ロータディスクの外周に沿って円周方向に配設され、ブレード取付スロットの各々は、ロータディスクの前方側から後方側まで長手方向に延びた対向する一対の側壁によって境界づけられ、スロット側壁の各々と、対応する一つのロータブレードのブレード固定部分との間に、接触応力が最大となる長手方向の部分に沿って局所的な横方向の遊びが付与され、長手方向の部分は、ブレード取付スロットおよびブレード固定部分の長さよりも短い。

30

【 0 0 1 1 】

本発明の他の一般的な態様によれば、ロータディスクのブレード保持スロットに取り付け可能なガスタービンエンジン用ロータブレードが提供され、ロータブレードは、プラットフォームと、プラットフォームから上方に延びるエアfoil部と、プラットフォームから下方に延びるとともに、ロータディスクのブレード保持スロットに係合するように適合したルート部と、を備え、ルート部は、ルート部の前方側から後方側まで延びる長さを有し、ルート部は、ルート部とスロットとの間の接触応力が高くなる領域において、前記長さの一部に沿って局所的に幅が減少している。

【 0 0 1 2 】

本発明の他の一般的な態様によれば、ガスタービンエンジンのブレード固定部とロータディスクのブレード取り付けスロットとの間の高い局所的な応力伝達を低減する方法が提供され、この低減方法は、a) ブレード固定部およびブレード取付スロットの全長における最大接触応力を受ける部分を判断するステップと、b) 最大応力の部分に不整合嵌合部を付与するステップと、を含む。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

図1は、好ましくは亜音速飛行に用いられる形式のタービンエンジン10を図示しており、タービンエンジン10は、直列の流れ連通関係で、環境空気を推進させるファン12と、この空気を圧縮する多段圧縮機14と、高温の燃焼ガスの環状流を生じさせるように圧縮空気を燃料と混合して点火する燃焼器16と、燃焼ガスからエネルギーを抽出するタ

50

ービン部分 18 と、を備える。

【0014】

図2を参照すると、「スウェプト」ファンであるファン12のブレード32の一部が図示されている。本発明はこのようなファンに有利に適用されるが、従来型の他の形式のファンにも適用可能であり、また圧縮機やタービンロータ（これに限定されない）など、ディスク内およびディスクとブレードとの接合部における半径方向応力のより円滑な軸方向の分布が要求される他の形式の回転機器にも適用可能であることを理解されたい。

【0015】

図2および図3を参照すると、ファン12は、半径方向の軸に対して非対称である複数のブレード32を支持するディスク30を備える。各ブレード32は、前方の前縁部36と、後方の後縁部38と、を有するエアfoil部34を備える。エアfoil部34は、プラットフォーム40から半径方向外側に延びている。ブレードルート部42は、ブレード32をディスク10に接続するように、エアfoil部34とは反対の方向に向かってプラットフォーム40から延びている。ブレードルート部42は、軸方向に延びるダブテール部44を備えており、このダブテール部は、ディスク10の対応するダブテール溝46に係合するように構成されている。エアfoil部34、プラットフォーム40およびルート部42は互いに一体的であることが好ましい。

【0016】

上述のように、ブレード32が非対称であるために、ブレードの重量の大部分はダブテール部44の前方部分に亘って片持ち状態となる。これにより、ダブテール部44およびディスク30に、半径方向の負荷が軸方向に不均一に分配される。このような負荷の分配により、許容できないほど高い、ディスク30の前方部分における局所的な半径方向応力およびダブテール部44とダブテール溝46の前方部分との間における接触応力が生じる。

【0017】

図3および図4、ならびに本発明の好ましい実施例によると、ディスク30の前方部分の高い局所的応力、およびダブテール部44とダブテール溝46の前方部分との間の接触応力が、前縁部におけるダブテール部44とダブテール溝46との間の不整合つまり遊び50によって、最小化あるいは除去される。ダブテール部44は、前方部分において幅が狭くなっており、ダブテール溝46は、一定幅の区間を有する。このため前方部分に不整合50が生じ、これにより、この部分において、ダブテール部44とダブテール溝46との間の接触が最小化または除去される。図3に示されるように、不整合50は、好ましくはダブテール部44の胴体部分だけに存在する。このダブテール前方部分の以外の他の部分は、より厚くなっている。不整合50によって生じる最小限の接触により、局所的な接触応力が低減されるとともに、前縁部においてディスク30の局所的な半径方向応力が低減される。したがって、半径方向応力は、残りの接触面に沿って軸方向に再分配される。

【0018】

好ましい実施例においては、ダブテール部44の幅の狭い前方部分の厚さとダブテール部44の残りの部分の厚さとの差は、約0.010インチである。

【0019】

局所的な不整合50を他の方法によって生じさせてもよいことを理解されたい。例えば、ダブテール溝46の幅を前方部分において厚くし、この区間のダブテール部44の幅を一定にしてもよい。「もみの木形状」として知られるルート部の外形状がディスク30の同じ形状の溝に係合する他の取付構造においても不整合50を同様に設けることができる。

【0020】

このように、不整合50は、応力が最大となる領域においてダブテール部44とダブテール溝46との間の接触を最小化または回避することによって、許容できないほど高い、ディスク30の前方部分における局所的な半径方向応力、およびダブテール部44とダブテール溝46との間の接触力を除去する。

【 0 0 2 1 】

前述した本発明の実施例は単に例示的なものである。したがって、当業者であれば、前述の説明が単に説明的なものであって、種々の変更形態および修正形態が本発明の主旨から逸脱することなく考案されることを理解されたい。したがって、添付の特許請求の範囲は、これら全ての変更形態、修正形態代替および改良形態を包含するように意図されている。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

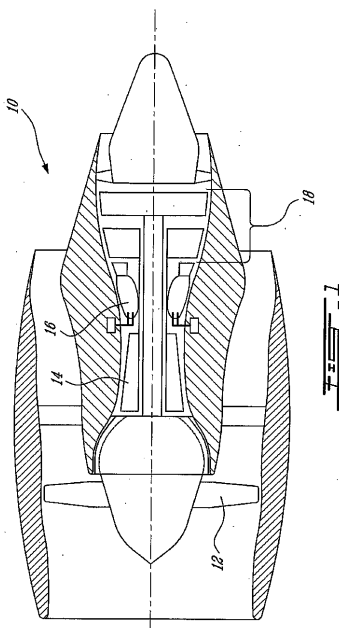
【 図 1 】 ガスタービンエンジンの側方断面図。

【 図 2 】 本発明の好ましい実施例によるダブテール部を示すファンブレードの部分斜視図 10

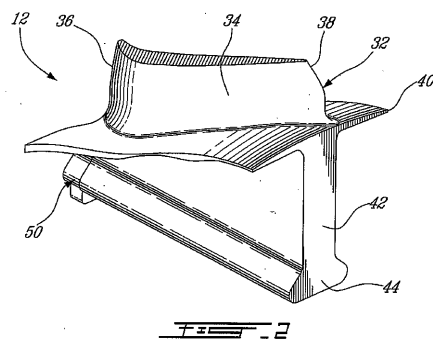
【 図 3 】 ファンディスクのダブテール溝に係合した図 2 のダブテール部の正面断面図。

【 図 4 】 図 3 のダブテール部およびダブテール溝の上面断面図。

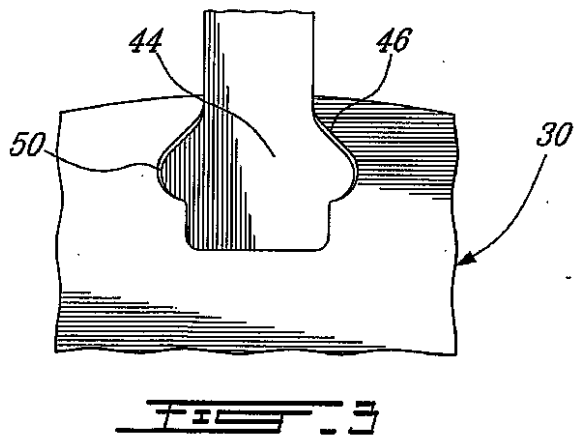
【 図 1 】



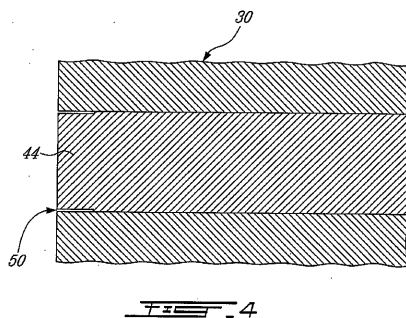
【 図 2 】



【図 3】



【図 4】



【手続補正書】

【提出日】平成18年7月14日(2006.7.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガスタービンエンジン用ロータアセンブリであって、

前記ロータアセンブリは、複数のブレード取付スロットを備えたロータディスクを備え、

前記複数のブレード取付スロットは、スウェプトブレードの相補的なルート部を受けるように前記ロータディスクの外周に沿って円周方向に配設され、

前記ブレード取付スロットの各々は、前記ロータディスクの前方から後方まで長手方向に延びた一対の対向する側壁によって境界づけられ、

前記スウェプトブレードの重量の一部分は、前記ルート部の前方部分に亘って片持ち式に支持され、前記スウェプトブレードの各々は、前記ルート部の中心に対して軸方向前方にオフセットしている重心を有するエアfoil部を備え、

前記スロットの各々の前記側壁と、対応する一つのスウェプトブレードのルート部との間で、接触応力が最大となる長手方向の前方部分のみに沿って局部的な横方向の遊びが付与され、

前記長手方向の前方部分が、前記ブレード取付スロットおよび前記ブレードルート部の長さよりも短く、

前記局部的な横方向の遊びが、前記側壁および前記スウェプトブレードの前記ルート部

の少なくとも一方における直線的な切欠きによって付与された段差形状を有することを特徴とするガスタービンエンジン用ロータアセンブリ。

【請求項 2】

前記局所的な横方向の遊びは、前記ブレードルート部の幅が減少した領域によって少なくとも部分的に付与され、

前記幅が減少した領域は、前記スウェプトブレードの前記ルート部の半径方向の高さの一部分のみに付与されることを特徴とする請求項 1 に記載のガスタービンエンジン用ロータアセンブリ。

【請求項 3】

前記幅が減少した領域は、前記ルート部の前方部分に付与されることを特徴とする請求項 2 に記載のガスタービンエンジン用ロータアセンブリ。

【請求項 4】

前記ロータアセンブリがスウェプトファンであることを特徴とする請求項 1 に記載のガスタービンエンジン用ロータアセンブリ。

【請求項 5】

前記スウェプトブレードの前記ルート部が、該ルート部における他の長手方向部分よりも狭い前方部分を有することを特徴とする請求項 1 に記載のガスタービンエンジン用ロータアセンブリ。

【請求項 6】

ロータディスクのブレード保持スロットに取り付け可能なガスタービンエンジン用ロータブレードであって、

プラットフォームと、

前記プラットフォームから上方に延びるエアfoil部と、

前記プラットフォームから下方に延びるとともに、前記ロータディスクの前記ブレード保持スロットに係合するように適合したルート部と、

を備え、

前記エアfoil部は、重量の大部分が前記ルート部の前方部分に亘って片持ち式に支持される非対称の外形状を有し、

前記ルート部は、前記ルート部の前方から後方まで延びる長さを有し、

前記ルート部は、前記ルート部と前記スロットとの間の接触応力が高くなる前方端部に沿って局部的に幅が減少しており、

前記前方端部の長さは、前記ルート部の全長よりも短く、

前記ルート部の両側部において段差形状を備えた切欠きが付与されることを特徴とするガスタービンエンジン用ロータブレード。

【請求項 7】

前記局所的に幅が減少した部分は、前記ルート部の前方部分にあり、

前記段差は、前記ルート部の半径方向の高さの一部分だけに沿って付与されることを特徴とする請求項 6 に記載のガスタービンエンジン用ロータブレード。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

図 2 および図 3 を参照すると、ファン 12 は、半径方向の軸に対して非対称である複数のブレード 32 を支持するディスク 30 を備える。各ブレード 32 は、前方の前縁部 36 と、後方の後縁部 38 と、を有するエアfoil部 34 を備える。エアfoil部 34 は、プラットフォーム 40 から半径方向外側に延びている。ブレードルート部 42 は、ブレード 32 をディスク 30 に接続するように、エアfoil部 34 とは反対の方向に向かってプラットフォーム 40 から延びている。ブレードルート部 42 は、軸方向に延びるダブ

テール部 44 を備えており、このダブルテール部は、ディスク 10 の対応するダブルテール溝 46 に係合するように構成されている。エアfoil部 34、プラットフォーム 40 およびルート部 42 は互いに一体的であることが好ましい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

図 3 および図 4、ならびに本発明の好ましい実施例によると、ディスク 30 の前方部分の高い局部的応力、およびダブルテール部 44 とダブルテール溝 46 の前方部分との間の接触応力が、前縁部におけるダブルテール部 44 とダブルテール溝 46 との間の不整合つまり遊び 50 によって、最小化あるいは除去される。ダブルテール部 44 は、前方部分において幅が狭くなっており、ダブルテール溝 46 は、一定幅の区間を有する。このため前方部分に不整合 50 が生じ、これにより、この部分において、ダブルテール部 44 とダブルテール溝 46 との間の接触が最小化または除去される。図 4 に示されているように、局所的な不整合 50 は、ブレードルート部の対向する側部に画定された 2 つの直線的な切欠きつまり段差部によって付与される。図 3 に示されるように、不整合 50 は、好ましくはダブルテール部 44 の胴体部分だけに存在する。このダブルテール前方部分の以外の他の部分は、より厚くなっている。不整合 50 によって生じる最小限の接触により、局部的な接触応力が低減されるとともに、前縁部においてディスク 30 の局部的な半径方向応力が低減される。したがって、半径方向応力は、残りの接触面に沿って軸方向に再分配される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

前述した本発明の実施例は単に例示的なものである。したがって、当業者であれば、前述の説明が単に説明的なものであって、種々の変更形態および修正形態が考案されることを理解されたい。したがって、添付の特許請求の範囲は、これら全ての変更形態、修正形態代替および改良形態を包含するように意図されている。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CA2005/000720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7): F01D 5/30				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(7): F01D CPC: 170				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic database(s) consulted during the international search (name of database(s) and, where practicable, search terms used) Delphion (all databases) Canadian Patents Database Keywords used include: radial stress & contact stress; dovetail & 'fir tree'				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	US 5567116 A (BOURCIER, P.) 22 October 1996 (22-10-1996) * Whole document *	1-14		
X	JP 63134804 A (TAKAO, M. et al.) 7 June 1988 (07-06-1988) * Abstract; Figures *	1-14		
X	EP 1411208 A1 (MARTIN, N. F. et al.) 21 April 2004 (21-04-2004) * Whole document *	1-14		
X, P	EP 1433959 A1 (GAUTREAU, J. C. et al.) 30 June 2004 (30-06-2004) * Paragraphs 22 & 23; Fig. 3 *	1-14		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.				
<table border="0"> <tr> <td> * Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 12 July 2005 (12-07-2005)		Date of mailing of the international search report 16 August 2005 (16-08-2005)		
Name and mailing address of the ISA/CA Canadian Intellectual Property Office Place du Portage I, C114 - 1st Floor, Box PCT 50 Victoria Street Gatineau, Quebec K1A 0C9 Facsimile No.: 001(819)953-2476		Authorized officer Jason Fisher (819) 953-9384		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CA2005/000720

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5141401 A (JUENGER, J. A. et al.) 25 August 1992 (25-08-1992) * Abstract; Figures *	1-14
A	US 6033185 A (LAMMAS, A. J. et al.) 7 March 2000 (07-03-2000) * Abstract; Figures 2 & 3; Column 3, line 38 - column 4, line 5; Column 4, line 49 - column 5, line 6 *	1-14
A	US 6065938 A (BARTSCH, C.) 23 May 2000 (23-05-2000) * Abstract; Figures 3-5; Column 3, lines 30 - 65 *	1-14
A	US 6183202 B1 (GANSCHAW, T. J.) 6 February 2001 (06-02-2001) * Abstract; Figures; Column 5, lines 59 - 65 *	1-14
A	US 2004/0076523 A1 (SINHA, S. K. et al.) 22 April 2004 (22-04-2004) * Abstract; Figures 3 & 4; Paragraphs [0007] & [0020]; Claims 1 & 9 *	1-14
— End of Items —		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CA2005/000720

Patent Document Cited in Search Report	Publication Date	Patent Family Member(s)	Publication Date
US 5567116 A	22-10-1996	DE 69505479D D1	26-11-1998
		DE 69505479T T2	15-04-1999
		EP 0705958 A1	10-04-1996
		FR 2725239 A1	05-04-1996
		JP 8105301 A	23-04-1996
JP 63134804 A	07-06-1988	NONE	
EP 1411208 A1	21-04-2004	US 6769877 B2	03-08-2004
		JP 2004138067 A	13-05-2004
EP 1433959 A1	30-06-2004	JP 2004211696 A	29-07-2004
		US 6902376 B2	07-06-2005
US 5141401 A	25-08-1992	CA 2048757 A1	28-03-1992
		EP 0478234 A1	01-04-1992
		JP 4292501 A	16-10-1992
US 6033185 A	07-03-2000	FR 2783868 A1	31-03-2000
		GB 2343225 A	03-05-2000
		JP 2000154702 A	06-06-2000
US 6065938 A	23-05-2000	DE 59705094D D1	29-11-2001
		EP 0906514 A1	07-04-1999
		JP 2000512707T T	26-09-2000
		KR 2000022064 A	25-04-2000
		WO 9749921 A1	31-12-1997
US 6183202 B1	06-02-2001	CA 2306547 A1	30-10-2000
		EP 1048821 A2	02-11-2000
		JP 2000337294 A	05-12-2000
		RU 2228445 C2	10-05-2004
US 20040076523 A1	22-04-2004	US 6773234 A	2004-08-10
		JP 2004138069 A2	2004-05-13
		EP 1418310 A2	2004-05-12

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

F ターム(参考) 3H130 AA13 AB07 AB12 AB26 AB27 AB52 AC17 BA22C CB06 CB11
DD09Z DE02X EA01C EA07C