

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5669028号
(P5669028)

(45) 発行日 平成27年2月12日(2015.2.12)

(24) 登録日 平成26年12月26日(2014.12.26)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 C 3/02 (2006.01)	F 1 6 C 3/02
B 6 4 C 25/02 (2006.01)	B 6 4 C 25/02
B 6 4 C 1/00 (2006.01)	B 6 4 C 1/00 B

請求項の数 20 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-526127 (P2012-526127)	(73) 特許権者	596050551
(86) (22) 出願日	平成22年8月24日 (2010.8.24)		メシアードウティ リミテッド
(65) 公表番号	特表2013-503307 (P2013-503307A)		Messier-Dowty Limited
(43) 公表日	平成25年1月31日 (2013.1.31)		イギリス、ジーエル2 9キューエイッチ
(86) 国際出願番号	PCT/GB2010/051399		、グロスター、チェルトナム ロード (番
(87) 国際公開番号	W02011/023994		地なし)
(87) 国際公開日	平成23年3月3日 (2011.3.3)	(74) 代理人	100107456
審査請求日	平成25年8月26日 (2013.8.26)		弁理士 池田 成人
(31) 優先権主張番号	0914876.8	(74) 代理人	100148596
(32) 優先日	平成21年8月26日 (2009.8.26)		弁理士 山口 和弘
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100123995
			弁理士 野田 雅一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 本体に結合された端部取付け具を備える製品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

本体に結合された取付け具を備える装置であって、

前記取付け具が、前記取付け具の周面に形成された溝部を含む係合部と軸線とを有し、

前記本体が、前記取付け具の前記係合部の前記周面の少なくとも一部の周囲に設けられた軸線方向層と、前記軸線方向層の少なくとも一部を前記溝部の一部の中に押し込むように前記溝部の少なくとも一部に対応する場所にある前記軸線方向層の周囲に設けられたフープ層とを含み、

前記溝部は、前記溝部の少なくとも一部が前記取付け具の前記軸線に対して非直交の経路を画定するように構成されて、前記溝部の表面領域の少なくとも一部が、前記取付け具および前記本体の一方に回転力が加えられたときに、前記取付け具と前記本体との間でトルクを伝達するための耐荷重面を画定するようになっており、

前記溝部の少なくとも一部の前記経路が非線形の形態で延びる、装置。

【請求項 2】

前記溝部が、前記取付け具の前記軸線に対して非直交の経路を画定するようにそれぞれ構成された複数の屈曲部を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記溝部が、前記取付け具の前記係合部の前記周面を取り囲む、請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

10

20

前記溝部の少なくとも一部が、当該装置に加えられた軸線方向力に対抗するように構成された平坦な側壁を有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記溝部に隣接する前記本体の一部を包み込むように、前記取付け具に機械的に結合されるように構成されたカラーをさらに備える、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記溝部が延びる方向に対して直交する断面において、前記溝部の少なくとも一部が湾曲している、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 7】

複数の互いに分離した溝部を備える、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の装置。

10

【請求項 8】

前記溝部が互いに実質的に同一である、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

複数の軸線方向層および複数のフープ層を備える、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 10】

前記フープ層のうちの 1 つまたは複数の、前記溝部のうちの 1 つまたは複数の中に配置される、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 11】

前記取付け具が非複合材部分を備える、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の装置。

20

【請求項 12】

前記軸線方向層が複合材を含む、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 13】

前記軸線方向層が 3 軸線方向編組複合材を含む、請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

前記フープ層が複合材を含む、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 15】

本体に結合された取付け具を備える装置を形成する方法であって、

前記取付け具の周面の中に形成された溝部を含む係合部と軸線とを有する前記取付け具を準備するステップであり、前記溝部は、前記溝部の少なくとも一部が前記取付け具の前記軸線に対して非直交の経路を画定するように構成されている、ステップと、

30

前記取付け具の前記係合部の前記周面の少なくとも一部の周囲に軸線方向層を設ける工程、および

前記軸線方向層の少なくとも一部を前記溝部の一部の中に押し込むように、前記溝部の少なくとも一部に対応する場所にある前記軸線方向層の周囲にフープ層を設けて、前記溝部の表面領域の少なくとも一部が、前記取付け具および本体の一方に回転力が加えられたときに、前記取付け具と前記本体との間でトルクを伝達するための耐荷重面を形成するようにする工程

によって前記本体を形成するステップと、

を備え、

40

前記溝部の少なくとも一部の前記経路が非線形の形態で延びている、方法。

【請求項 16】

前記本体が実質的に円筒形の形態になるまで、交互する軸線方向層とフープ層をそれぞれ設けるさらなるステップを備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記周面の少なくとも一部の周囲にもう 1 つの軸線方向層を設けるステップを備える、請求項 15 または 16 に記載の方法。

【請求項 18】

軸線方向層を設ける 1 つまたは複数の前記ステップが、前記軸線方向層を編組する工程を含む、請求項 15 ~ 17 のいずれか一項に記載の方法。

50

【請求項 19】

フープ層を設ける 1 つまたは複数の前記ステップが、前記フープ層をフィラメントワイ
ンディングする工程を含む、請求項 15 ~ 18 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 20】

前記設けられた軸線方向層およびフープ層に樹脂を注入するステップを備える、請求項
15 ~ 19 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

装置の構成要素の重量を減少させることが有利となる多くの既知の応用例がある。例え
ば、陸上および海上の乗り物、航空機、個人装備などがある。金属製の構成要素などのい
くつかの構成要素を複合材製同等物で交換することが知られている。複合材製同等物は一
般に、複合材製同等物が取って代わる金属製構成要素よりも軽いからである。したがって
、構成要素に複合材製部品を適用することは、軽量化かつ効率化を求めてますます一般的
になりつつある。しかしながら、構成要素全体を複合材製同等物で置き換えることは必ず
しも適切であるとは限らない。その理由は、複合材が特定の要素を形成するために必要な
特性を有していない可能性があるからである。その一例がねじ付き取付け具である。した
がって、複合材製構成要素に結合された非複合材製構成要素を含む部品を製造または形成
することが知られている。

10

【0002】

20

上述したように、特定の複合材製構成要素を使用することが有利である一応用例が、例
えば着陸装置の一部として、航空機内にある。しかしながら、引込みアクチュエータやサ
イドステイなどの、一般的な着陸装置の特定の構成要素は、大きな軸線方向圧縮力を受け
る。他の構成要素は、様々な力および/またはトルクを受ける可能性がある。したがって
、どのような部分的な複合材製構成要素であっても、特に構成要素の複合材製要素と非複
合材製要素との間の境界で、このような力および/またはトルクに耐えるように設計され
るべきである。

【発明の概要】

【0003】

本発明の第 1 の態様によれば、本体に結合された取付け具を備える装置が提供され、こ
の取付け具は、取付け具の周面の中に形成された溝部を含む係合部と軸線とを有し、本体
は、端部取付け具の係合部の周面の少なくとも一部の周囲に設けられた軸線方向層と、軸
線方向層の少なくとも一部を溝部の一部の中に押し込むように溝部の少なくとも一部に対
応する場所にある軸線方向層の周囲に設けられたフープ層と、を含み、溝部は、溝部の少
なくとも一部が取付け具の軸線に対して非直交の経路を画定するように構成されて、溝部
の表面領域の少なくとも一部は、取付け具および本体の一方に回転力が加えられたときに
、取付け具と本体との間でトルクを伝達するための耐荷重面を画定するようにする。

30

【0004】

したがって、軸線、例えば長手方向軸線または別の回転軸線に対して非直交の経路を画
定する溝部の一部は、「スプライン」などに類似した態様で作用する。その結果、非直交
部分の表面領域は、本体と取付け具との間でトルクが通過できるようにする。フープ層は
、軸線方向層が、本体と取付け具との間でトルクが伝達される期間と軸線方向荷重のかか
る期間とを含む負荷条件下で溝部から外に広がるのを抑制するように働く。

40

【0005】

溝部の少なくとも一部の経路は非線形の形態で延びるようにしてもよい。

【0006】

したがって、溝部の少なくとも一部は、例えば、正弦波、略方形の波、または鋸歯状波
の構成を有することができる。このような構成では、溝部が取付け具の軸線に対して非直
交の多くの部分を有することになることが多い。

【0007】

50

溝部は、取付け具の軸線に対して非直交の経路を画定するようにそれぞれ構成された複数の部分を含むものとしてすることができる。

【0008】

取付け具の軸線に対して非直交の経路を画定するようにそれぞれ構成された複数の部分は、取付け具の軸線に対して非直交の部分を1つだけ有する装置に比べて装置のトルク伝達特性を向上させることができる。

【0009】

溝部は、取付け具の係合部の周面を取り囲むことができる。

【0010】

溝部の少なくとも一部は、装置に加えられた軸線方向力に対応するように構成された平坦な側壁を有することができる。装置は、溝部に隣接する本体の一部を包み込むように、取付け具に機械的に結合されるように配置されたカラーをさらに備えることができる。

【0011】

溝部の少なくとも一部は湾曲した断面を有することができる。

【0012】

したがって、いくつかの実施形態では、溝部は、本体と取付け具との間の接合部に応力集中を引き起こしうる鋭いエッジを画定しない。

【0013】

装置は複数の分離した溝部を備えることができる。溝部は互いに実質的に同一のものとしてすることができる。

【0014】

取付け具は非複合材部分を備えることができる。軸線方向層は複合材を含むことができる。フープ層は複合材を含むことができる。

【0015】

したがって、装置の本体は、多くの場合、金属などの非複合材に比べて軽くかつ他の有利な特性を有する可能性がある複合材で形成することができる。しかしながら、取付け具は、当該の構成要素の複合材に勝る有利な特性を有する金属などの非複合材部分で形成することもできる。

【0016】

本発明の第2の態様によれば、本体に結合された取付け具を備える装置を形成する方法が提供され、この方法は、取付け具の周面の中に形成された溝部を含む係合部と軸線とを有する取付け具を準備するステップであって、溝部が、溝部の少なくとも一部が取付け具の軸線に対して非直交の経路を画定するように構成される、ステップと、取付け具の係合部の周面の少なくとも一部の周囲に軸線方向層を設けること、および、軸線方向層の少なくとも一部を溝部の一部のみに押し込むように、溝部の少なくとも一部に対応する場所にある軸線方向層の周囲にフープ層を設けて、溝部の表面領域の少なくとも一部が、取付け具および本体の一方に回転力が加えられたときに、取付け具と本体との間でトルクを伝達させるための耐荷重面を形成するようにすること、によって本体を形成するステップと、を備える。

【0017】

この方法は、本体が実質的に円筒形の構成になるまで、交互する軸線方向層とフープ層をそれぞれ設けるさらなるステップを備えることができる。

【0018】

この方法は、周面の少なくとも一部の周囲にもう1つの軸線方向層を設けるステップを備えることができる。

【0019】

軸線方向層を設ける1つまたは複数のステップは軸線方向層を編組することを含むことができる。フープ層を設ける1つまたは複数のステップはフープ層をフィラメントワインディングすることを含むことができる。

【0020】

次に、本発明の諸実施形態について、添付図面を参照しながら単なる非限定的な例として説明する。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本体に結合された端部取付け具を備える、本発明の一実施形態による装置の部分縦断面図である。

【図2a】本発明の一実施形態による装置の端部取付け具の斜視図である。

【図2b】本発明の一実施形態による装置の端部取付け具の斜視図である。

【図3】本体に結合された端部取付け具を備える、本発明のもう1つの実施形態による装置の部分縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

概観する目的で、図1に本発明の一実施形態による装置10の部分的縦断面を示す。装置10は、非複合材製の端部取付け具12に結合された複合材製の本体14を備える。端部取付け具12は略円筒形状であり、直径が細くなり係合部12bを形成する肩部12aを備えている。係合部12bは、この実施形態では複数の溝部18を含む。各溝部18は山部で隔てられる。端部取付け具12は中空になっていて、ねじや他の締結手段または固定手段を受容するように構成されるブラインド穴13を画定している。本体14は端部取付け具12と機械的に相互結合されている。

【0023】

図2aおよび図2bを参照すると、本発明の一実施形態による装置の端部取付け具12の一例が示されている。端部取付け具12は略円筒形状であり、長手方向軸線Lを有する。いくつかの実施形態では、長手方向軸線Lは回転軸線で置き換えることができる。複数の溝部18が端部取付け具12の側壁の外周面で延びている。溝部18は、それぞれが長手方向軸線Lに対して非直交である少なくとも一部分を画定するように構成されている。図示した例では、端部取付け具12の係合部12bは、端部取付け具12の周囲の非線形通路、すなわち非円形通路をそれぞれたどる複数の分離した溝部を備える。より具体的には、これらの溝部は、端部取付け具12の周囲側壁のまわりに略正弦曲線の通路を有する。この例では、各溝部18は他のすべての溝部と同一であるが、必ずしもそうである必要はない。隣り合う溝部は、任意の適当な構成をとることができるランド領域19で隔てられる。各溝部18は湾曲した断面を有し、湾曲した断面は、図1を参照しながら以下で説明するように、接合部での応力集中を低減することができる。端部取付け具12の周囲の溝部の非直交部分があるため、溝部は、各溝部18の表面領域の少なくとも一部が、端部取付け具12および複合材製本体14の一方に回転力が加えられたときに、端部取付け具12と端部取付け具12に結合された複合材製本体14との間でトルクを伝達するための耐荷重面を形成するように構成される。これは、長手方向軸線に対して非直交状態で構成された溝部の表面領域が、端部取付け具が本体のどちらかに長手方向軸線を中心に回転力が加えられたときに、「スプライン」に類似した態様で作用し、それによって複合材製構成要素と非複合材製構成要素との間でトルクが伝達することを助長するからである。

【0024】

端部取付け具は、例示した構成に限定されるものではなく、他の実施形態においては、溝部の少なくとも一部が端部取付け具の長手方向軸線および/または回転軸線に対して非直交方向に延びるように、任意の適当な形態で構成された1つまたは複数の溝部を含む任意の適当な形状を有することができることに留意されたい。別の溝部の構成の例としては、非網羅的ではあるが、1つのらせん溝部、1つまたは複数の非線形溝部（例えば端部取付け具のまわりで延びる略鋸歯状または略方形の波形をした溝部）を挙げることができる。らせん溝部が設けられる場合、らせん溝部は、せん断応力がらせん溝部の経路に沿って変化してトルクの伝達を支援するように構成することができる。溝部の経路は鋭いエッジを画定しないことは、いくつかの実施形態において、応力集中を最小限に抑えることができるので、有利である。連続する溝部が、いくつかの実施形態において鋭いエッジを有す

10

20

30

40

50

る係合部分に比べて接合部の応力集中を低減することができる滑らかな「波」パターンを画定するよう、係合部 12b の長手方向部分の構成が正弦曲線に似ていると有利である。溝部の数、側面形状の角度、ならびに溝部の底の半径および / または溝部の経路構成は、支持されるべき軸線方向荷重および / または伝達されるべきトルクレベルで決定されうること留意されたい。さらに、溝部が端部取付け具のまわり全周に延びる必要はない。端部取付け具は中空である必要はなく、任意の適当な材料、非限定的な例としては金属、プラスチックなどで形成されうことは理解されよう。

【0025】

図 1 を再び参照すると、本体 14 は、複合材、例えば、端部取付け具 12 の周囲に設けられた繊維などの補強材で形成され、繊維は樹脂などの材料で接合される。複合材は当業者にはよく知られており、したがって詳細には説明しない。本体は、端部取付け具 12 の係合部 12b の周囲に設けられた第 1 の軸線方向層 20 を備える。第 1 の軸線方向層 20 は、第 1 の細長い本体層を画定するように、端部取付け具 12 から離れる向きに軸線方向に延びる。図示した例での軸線方向層 20 は 3 軸線方向編組複合材で形成されるが、任意の適当な編組複合材が使用されてもよい。当業者に知られているように、3 軸線方向編組複合材は、3 つの異なる角度をなして配置された炭素繊維「トウ (tows)」で形成することができる。第 1 の群のトウは本体の略軸線方向に延びる。第 2 の群および第 3 の群はそれぞれ、軸線方向のトウに対して正および負の角度、例えば $+30^{\circ}$ / -30° をなして延びる。

【0026】

第 1 のフープ層 30 が、溝部 18 に対応する場所にある第 1 の軸線方向層 20 の周囲に設けられる。この例でのフープ層は、溝部に対応する場所にある軸線方向層の周囲に巻かれた炭素繊維トウを備える。第 1 のフープ層 30 は、第 1 の軸線方向層 20 の各部分を溝部 18 の中に押し込むように機能する。図 1 から分かるように、フープ層の帯の断面は、フープ層の帯がフープ層の縁部付近よりも溝部の中心に向かって深くなっているという点で不均一である。第 1 の軸線方向層 20 を溝部 18 の中へ下方に押し込むかまたは引っ張ることにより、フープ層の形成中に起こるのと同様に、装置 10 は、溝部の傾斜側面が軸線方向荷重を加えられたときに耐荷重面を画定するので軸線方向荷重に対応するように構成され、軸線方向に編組された繊維は半径方向外方に押されるかまたは変位させられる。第 1 のフープ層 30 は、このような荷重が加えられたときに溝部 18 が広がらないようにするとともに、各溝部 18 の一部を埋めて溝部上方の自由部分の深さを減じないようにするために、溝部 18 内に第 1 の軸線方向層 20 の各部分を保持し、それにより、いくつかの交互する層が積層されると本体 14 は平坦な外側表面形状になることができる。複数の交互する軸線方向層 20、22、24、26、28 とフープ層 30、32、34、36 とが、細長い複材材製の本体 14 を画定するように、端部取付け具 12 の係合部 12b の周囲に設けられる。

【0027】

図 3 は、本体に結合された端部取付け具を備える、本発明の他の実施形態による装置 100 を示す。この実施形態では、端部取付け具 12 は、装置 100 に加えられた軸線方向圧縮力に対応するように構成された平坦な側壁 18a を有する単一溝部 18 を含む。溝部 18 の湾曲した側壁が、装置 100 に加えられた軸線方向引張り力に耐えるように構成される。図 1 を参照して説明した実施形態と同様に、軸線方向層 20、22、24、26 とフープ層 30、32、34、36 とでなる一連の交互する層が、端部取付け具 12 の係合部 12b の周囲に積層される。カラー 38 が、本体 14 の固定部を溝部 18 内に保持するのを支援するように係合部 12b を覆って嵌着される。カラーはねじ山で固定される。しかしながら、カラー 38 を端部取付け具 12 に固定する他の適当な手段が使用されてもよい。

【0028】

この実施形態は単一溝部 18 でしか示されていないが、カラー 38 または平坦な側壁の特徴は、複数の溝部 18 を有する端部取付け具 12 に組み込むことができる。いくつかの

10

20

30

40

50

実施形態では、平坦な側壁は、図 1 に示されているような湾曲した側壁に倣って省略することができる。

【 0 0 2 9 】

交互する軸線方向層およびフープ層と端部取付け具 1 2 の回転軸線に対して非直交方向に延びる 1 つまたは複数の溝部部分とを組み合わせることにより、本発明のいくつかの実施形態では、複合材製の本体と非複合材製の取付け具との間の接合部は、軸線方向層が耐荷重面を形成する溝部から外に広がることなく、高度のトルクならびに軸線方向力を伝えることができるようになる。

【 0 0 3 0 】

次に、本発明の一実施形態による本体に結合された端部取付け具を備える装置を形成する方法について説明する。1 つまたは複数の溝部 1 8 を含む端部取付け具 1 2 が準備され、溝部 1 8 の少なくとも一部は、端部取付け具 1 2 の長手方向軸線および / または端部取付け具 1 2 の所期の回転軸線に対して非直交状態で経路内を延びる。本体 1 4 は端部取付け具の周囲に積層される。この例の方法は以下のステップを含む。第 1 の軸線方向層 2 0 が端部取付け具 1 2 の係合部 1 2 b の周囲に肩部 1 2 a から離れる方向に巻かれ、それによって細長い本体部分 1 4 の第 1 の層を形成する。軸線方向層は、任意の適切なプロセスにより、例えば、5 0 0 ~ 6 0 0 本の炭素繊維トウを巻いて 3 軸線方向編組複合材層を形成するように配置された編組機によって形成することができる。次いで、フープ層 3 0 が、炭素繊維トウを巻いて所望の構成にするために、フィラメント・ワインディング・プロセスを用いて溝部 1 8 に対応する場所にある第 1 の軸線方向層の周囲に巻かれる。図 1 から分かるように、第 1 のフープ層 3 0 は第 1 の軸線方向層 2 0 を溝部 1 8 の中へ下方に押し込む。理解されるであろうが、フィラメント・ワインディング・プロセスは、各フープの中心が両側よりも厚いフープ層を作り出すために、いくつかの横方向移動を含む。第 1 の軸線方向層 2 0 および第 1 のフープ層 3 0 に続いて、第 2 の軸線方向層 2 2 が、第 1 の軸線方向層 2 0 と同じように、第 1 の 2 つの層 2 0、3 0 を覆って巻かれ、それによって本体 1 4 を積層する。これに続いて、第 2 のフープ層 3 2 が、溝部 1 8 に対応する場所にある第 2 の軸線方向層 2 2 の周囲に巻かれる。このプロセスは必要なだけ繰り返され、それによって軸線方向層 2 0 ~ 2 6 およびフープ層 3 0 ~ 3 6 を積層する。最後のフープ層 3 6 が巻かれた後、最後の軸線方向層 2 8 が巻かれて、側面が真っすぐな円筒形本体 1 4 を形成することができる。

【 0 0 3 1 】

繊維トウがそれぞれの層の中に巻かれた後、繊維トウには、例えば真空補助樹脂トランスファ成形 (V A R T M) プロセスを用いて、樹脂を注入することができる。しかしながら、繊維に樹脂を導入して複合材製構成要素を形成する他の任意の適当な方法が使用されてもよい。

【 0 0 3 2 】

いくつかの実施形態では、接着層が端部取付け具と 1 つまたは複数の複合材層との間に設けられてもよい。

【 0 0 3 3 】

本発明の諸実施形態のうちの 1 つまたは複数による装置は、車両のプロペラシャフトや飛行機の着陸装置の構成要素などにおける、高負荷の構造的動力伝達装置として使用することができる。

【図 1】

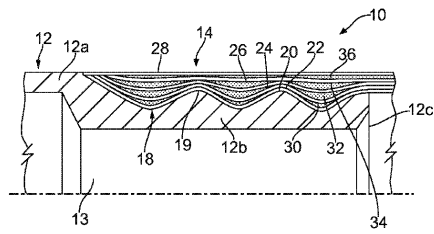


FIG. 1

【図 2 b】

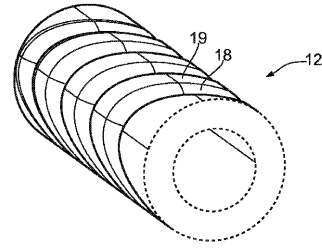


FIG. 2b

【図 2 a】

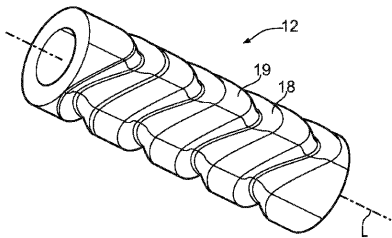


FIG. 2a

【図 3】

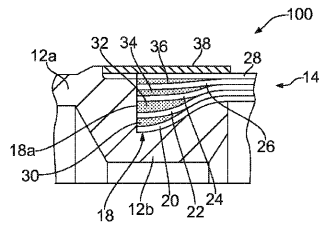


FIG. 3

フロントページの続き

(73)特許権者 512287654

メシア - ブガッティ - ダウティ

フランス, 78140 ヴェリズィー - ヴィラクーレイ

(74)代理人 100107456

弁理士 池田 成人

(72)発明者 ボンド, デイヴィッド

イギリス, GL53 0PJ グロスターシャー, レックハンプトン, トンプソン ドライブ 1

(72)発明者 トローブリッジ, ポール

イギリス, OX4 1EP オックスフォード, アストン ストリート 24

(72)発明者 スミス, アンディ

イギリス, GL2 9QH グロスター, チェルトナム ロード, ケア オブ メシア - ダウティ リミテッド

(72)発明者 マッソン, リチャード

フランス, F - 78530 ビュック, アヴェニュー ユギュイエ 2

(72)発明者 ダンリーヴィ, パトリック

フランス, F - 91120 パレゾー, ルー ジャン ジャック ルソー 15

審査官 堀内 亮吾

(56)参考文献 特開2009-040003(JP, A)

実開平02-114215(JP, U)

特開平01-206108(JP, A)

特開昭63-199915(JP, A)

特開平07-068577(JP, A)

特開平8-105428(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 3/00 - 9/06

F16C 17/00 - 17/26、33/00 - 33/28

B29C 41/00 - 41/36、41/46 - 41/52、

67/12 - 67/18