

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5722045号
(P5722045)

(45) 発行日 平成27年5月20日(2015.5.20)

(24) 登録日 平成27年4月3日(2015.4.3)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 9 C 70/10 (2006.01)
B 2 9 C 43/18 (2006.01)
B 2 9 B 11/16 (2006.01)
B 6 4 C 1/06 (2006.01)
B 2 9 K 105/06 (2006.01)

B 2 9 C 67/14 X
 B 2 9 C 43/18
 B 2 9 B 11/16
 B 6 4 C 1/06
 B 2 9 K 105/06

請求項の数 4 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-542239 (P2010-542239)
 (86) (22) 出願日 平成20年12月18日(2008.12.18)
 (65) 公表番号 特表2011-512267 (P2011-512267A)
 (43) 公表日 平成23年4月21日(2011.4.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/087529
 (87) 国際公開番号 W02009/088699
 (87) 国際公開日 平成21年7月16日(2009.7.16)
 審査請求日 平成23年12月7日(2011.12.7)
 (31) 優先権主張番号 11/971,766
 (32) 優先日 平成20年1月9日(2008.1.9)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

前置審査

(73) 特許権者 500520743
 ザ・ボーイング・カンパニー
 The Boeing Company
 アメリカ合衆国、60606-2016
 イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイ
 ド・プラザ、100
 (74) 代理人 100109726
 弁理士 園田 吉隆
 (74) 代理人 100101199
 弁理士 小林 義敦
 (72) 発明者 ダロー, ドナルド シー,
 アメリカ合衆国 テキサス 75051,
 グランド プレーリー, ハーディー
 ロード 2329

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 湾曲した外形を有する複合部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の補強積層を含む湾曲した縦長部分を含む複合部品であって、湾曲した縦長部分に含まれる補強積層が、集合的に、少なくとも一つの窓を有する織り布及び少なくとも一つの窓を有する補強材のうちの少なくとも一方を含み、複合部品が直線的な縦長部分を更に含み、

該湾曲した縦長部分が、第1及び第2のフランジ部材(16、18)、第1及び第2のウェブ部材(20、22)、並びにキャップ部材(24)を含み、該湾曲した縦長部分がZ面内で湾曲しており、

さらに前記複数の補強積層が、それぞれが45°の織り布(PX)を含む2種類の層を含み、該2種類の層が、

第1のフランジ部材(16)から第1のウェブ部材(20)、該キャップ部材(24)、第2のウェブ部材(22)、及び第2のフランジ部材(18)に亘って連続する第1の種類(28)の層、及び

第1及び第2のフランジ部材(16、18)に延びることなく、第1のウェブ部材(20)、キャップ部材(24)、及び第2のウェブ部材(22)の周囲(37)に連続して延びる第2の種類(35)の層(35)、である複合部品。

【請求項 2】

湾曲した縦長部分に含まれる補強積層が、更に90°の補強材を含んでいる、請求項1に記載の複合部品。

10

20

【請求項 3】

第 1 及び第 2 のウェブ部材並びにキャップ部材の各々が、連続的な平織り（ $P \times$ ） 45° の織り布、少なくとも一つの窓を有する平織り（ PW ） $0/90^\circ$ の織り布、及び少なくとも一つの窓を有する 0° の補強材のうちの少なくとも一つを含んでいる、請求項 1 に記載の複合部品。

【請求項 4】

湾曲した縦長部分に含まれる補強積層が、集合的に、少なくとも一つの窓を有する平織り（ PW ） $0/90^\circ$ の織り布、及び少なくとも一つの窓を有する 0° の補強材のうちの少なくとも一方を含んでいる、請求項 1 に記載の複合部品。

【発明の詳細な説明】

10

【背景技術】**【0001】**

航空機及びその他のデバイスの従来の補強材は、三つのフランジを有する梁である帽子状の補強材から構成されることが多い。しかしながら、多くの場合、このような梁は、シワ寄り及び／又は湾曲の問題を生じずに、複雑な形状を有する領域に配置することができない。必要な荷重を支持するために、しばしば高価な修復を行って補強材が追加される。更に、修復プライのような追加の材料が必要となって、重量増加を招く場合がある。また、追加の処理、検査、及び／又は製造のステップが必要となって、製造の費用及び時間が共に増大する可能性がある。

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】**【0002】**

一又は複数の既存の複合部品及び／又は製造方法に関連する一又は複数の問題を軽減するための、複合部品及び／又は製造方法が必要である。

【課題を解決するための手段】**【0003】**

本発明の一態様では、複合部品は、複数の補強積層を含む湾曲した縦長部分を含んでいる。湾曲した縦長部分に含まれる補強積層は、非連続的な織物及び非連続的な補強材のうちの少なくとも一方を含む。

【0004】

30

本発明の別の態様では、複合部品の製造方法が開示される。一のステップにおいて、縦長の複合部品が供給される。この縦長の複合部品は、非連続的な織物及び非連続的な補強材のうちの少なくとも一方を含む補強積層を含んでいる。別のステップでは、縦長の複合部品を、非連続的な織物及び非連続的な補強材のうちの少なくとも一方を含む湾曲した縦長部分に成形する。

【0005】

本発明の上記及びその他の特徴、態様、及び利点は、添付図面、後述の説明、及び請求の範囲により更に明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】**【0006】**

40

【図 1】 Z 面内において湾曲した縦長部分と直線的な縦長部分とを含む複合部品の一実施形態を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の複合部品の実施形態の湾曲した縦長部分のライン 2 - 2 における断面図である。

【図 3】図 2 の実施形態の断面図に示す 45° の織り布のライン 3 - 3 における断面図を平面図に変換した図である。

【図 4】図 2 の実施形態の断面図に示す $0/90^\circ$ の織り布のライン 4 - 4 における断面図を平面図に変換した図である。

【図 5】図 2 の実施形態の断面図に示す 90° の補強材のライン 5 - 5 における断面図を平面図に変換した図である。

50

【図 6】図 2 の実施形態の断面図に示す 0 ° の補強材のライン 6 - 6 における断面図を平面図に変換した図である。

【図 7】図 1 の複合部品の底面図であり、点線は、湾曲した縦長部分の補強層に設けられた窓を示している。

【図 8】図 1 の複合部品の実施形態の直線的な縦長部分のライン 8 - 8 における断面図である。

【図 9】図 1 の複合部品の実施形態の湾曲した縦長部分のライン 9 - 9 における断面図の別の実施形態を示す。

【図 10】X - Y 平面内において湾曲した縦長部分と、一部材に取り付けられた直線的な縦長部分とを含む複合部品の一実施形態の斜視図である。

10

【図 11】図 10 の複合部材の実施形態の湾曲した縦長部分のライン 11 - 11 における断面図である。

【図 12】図 10 の複合部品の底面図であり、点線は、湾曲した縦長部分の補強層に設けられた窓を示している。

【図 13】図 10 の複合部品の実施形態の直線的な縦長部分のライン 13 - 13 における断面図である。

【図 14】複合部品製造方法のフローチャートの一実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0007】

後述の詳細な説明は、本発明を実行するために現在考慮される最善のモードに関するものである。本発明の範囲は請求の範囲によって最もよく定義されるので、後述の説明は、制限的な意味を持たず、本発明の一般原理の説明のみを目的としている。

20

【0008】

図 1 は、Z 面内において湾曲した縦長部分 12 と、直線的な縦長部分 14 とを含む複合部品 10 の一実施形態の斜視図である。複合部品 10 は、補強材の積層から作製することができ、航空機の部品、航空機の骨組み、航空機の縦通材、或いは航空機以外の部品、デバイス、又は構造を含みうる。湾曲した縦長部分 12 は、フランジ部材 16 及び 18、ウェブ部材 20 及び 22、並びにキャップ部材 24 を含むことができる。

【0009】

図 2 は、図 1 に示す複合部品 10 の実施形態の湾曲した縦長部分 12 のライン 2 - 2 における断面図である。図示のように、湾曲した縦長部分 12 は、異なる種類 / 方向の補強材を有する積み重ねられた複数の補強層 26 から構成することができる。他の実施形態では、補強積層 26 は、様々な材料から作製することができる。45 ° (PX) の織り布 29 からなる複数の層 28 は、フランジ部材 16 からウェブ部材 20、キャップ部材 24、ウェブ部材 22、及びフランジ部材 18 に亘って連続することができる。45 ° (PX) の織り布 29 からなる他の層 31 は、ウェブ部材 20 から、キャップ部材 24 を介してウェブ部材 22 に連続し、フランジ部材 16 及び 18 中に延びることができる。45 ° (PX) の織り布 29 からなるまた別の層 35 は、フランジ部材 16 及び 18 に延びることなく、ウェブ部材 20、キャップ部材 24、及びウェブ部材 22 の周囲 37 に連続して延びることができる。図 3 は、図 2 の実施形態の断面図に示す 45 ° の織り布 29 の一部の、ライン 3 - 3 における断面図を平面図に変換したものである。45 ° の織り布 29 は、補強材の層 33 に対して 45 ° の角度に、補強材の層 30 を含むことができる。

30

40

【0010】

図 2 に示すように、0 / 90 ° (PW「平織り」) の織り布 34 の層 39 は、湾曲した縦長部分 12 に沿って非連続に延びることができる。0 / 90 ° の織り布 34 は、フランジ部材 16 からウェブ部材 20 の途中まで延びることができる。0 / 90 ° の織り布 34 はまた、フランジ 18 からウェブ部材 22 の途中まで延びることができる。0 / 90 ° の織り布 34 は、キャップ部材 24 に延びなくてもよい。ウェブ部材 20、キャップ部材 24、及びウェブ部材 22 の 0 / 90 ° の、織り布 34 が存在しない部分には、一又は複数の窓 36 を設けることができる。このような窓 36 は、湾曲した縦長部分 12 のシワ寄り

50

を軽減及び／又は防止することができる。図４は、図２の実施形態の断面図に示す０／９０°の織り布３４のライン４－４における断面図を平面図に変換したものである。０／９０°の織り布３４は、補強材の層４０に垂直な補強材の層３８を含むことができる。

【００１１】

図２に示すように、９０°の補強材４２からなる層４１は、ウェブ部材２０の途中から、キャップ部材２４を通して、ウェブ部材２２の途中までしか延びていない。９０°の補強材４２は、フランジ部材１６又は１８には延びず、ウェブ部材２０及び２２の部分４４及び４６にも延びていない。ウェブ部材２０、キャップ部材２４、及びウェブ部材２２の、９０°の補強材４２が存在しない部分には、一又は複数の窓４８があってもよい。このような窓４８は、湾曲した縦長部分１２のシワ寄りを軽減及び／又は防止することができる。図５は、図２の実施形態の断面図に示す９０°の補強材４２のライン５－５における断面図を、平面図に変換したものである。９０°の補強材４２は、補強材５０からなる平行な層を含むことができる。

10

【００１２】

図２に示すように、０°の補強材５２からなる層４３は、キャップ部材２４の一部のみに配置することができる。０°の補強材５２からなる層は、ウェブ部材２０及び２２に延びることができるが、フランジ部材１６又は１８には延びていない。ウェブ部材２０及び２２、並びにキャップ部材２４の、補強材が存在しない部分には、一又は複数の窓５４を設けることができる。このような窓５４は、湾曲した縦長部分１２のシワ寄りを軽減及び／又は防止することができる。図６は、図２の実施形態の断面図に示す０°の補強材５２のライン６－６における断面図を、平面図に変換したものである。０°の補強材５２は、図５の補強材５０に垂直な補強材５６からなる平行な層を含むことができる。

20

【００１３】

図２に示すように、湾曲した縦長部分１２は、航空機の外板及び／又は他の種類の航空機の部品或いは航空機以外の部品を含みうる部材５８に取り付けることができる。湾曲した縦長部分１２と前記部材５８の間の追加的支持として、複数のフィラー部材６０を取り付けることができる。

【００１４】

図７は、図１の複合部品１０の底面図を示し、点線は、湾曲した縦長部分１２の補強層２６に設けられた各窓３６、４８、及び５４を示している。窓３６、４８、及び５４は、湾曲した縦長部分１２のシワ寄りを軽減及び／又は防止することができる。

30

【００１５】

図８は、図１の複合部品１０の実施形態の直線的な縦長部分１４のライン８－８における断面図である。図示のように、直線的な縦長部分１４は、第２の積み重ねられた複数の補強層６４を含むことができる。第２の複数の補強積層６４は、フランジ部材１６からウェブ部材２０、キャップ部材２４、ウェブ部材２２及びフランジ部材１８に亘って連続する４５°（ＰＸ）の織り布２９からなる層を含むことができる。第２の複数の補強積層６４は、更に、フランジ部材１６からウェブ部材２０、キャップ部材２４、ウェブ部材２２、及びフランジ部材１８に亘って連続する０／９０°（ＰＷ「平織り」）の織り布３４の層を含むことができる。シワ寄りは、直線的な縦長部分１４においては問題ではなく、４５°（ＰＸ）の織り布２９の層と、０／９０°（ＰＷ「平織り」）の織り布３４の層とを、補強層６４に窓を用いずに、フランジ部材１６及び１８、ウェブ部材２０及び２２、並びにキャップ部材２４に亘って連続させることができる。

40

【００１６】

図９は、図１に示す複合部品の実施形態の湾曲した縦長部分１２のライン９－９における断面図の別の実施形態を示す。図９の断面図と図２の断面図との相違点は、図９では、０／９０°の織り布３４が、フランジ部材１６及び１８内と、ウェブ部材２０及び２２のいずれかの中に延びているが、キャップ部材２４内には延びていないことのみとすることができる。その結果、０／９０°の補強材を含まない窓３６を拡大することができる。

【００１７】

50

図 10 は、X - Y 平面内において湾曲した縦長部分 112 と、航空機の外板及び / 又は他の種類の航空機部品あるいは航空機以外の部品を含みうる部材 158 に取り付けられる直線的な縦長部分 114 とを含む複合部品 110 の一実施形態の斜視図を示す。複合部品 110 は、補強材の積層から作製することができ、航空機の部品、航空機の骨組み、航空機の縦通材、或いは航空機以外の部品、デバイス又は構造でありうる。湾曲した縦長部分 112 は、フランジ部材 116 及び 118、ウェブ部材 120 及び 122、並びにキャップ部材 124 を含むことができる。

【0018】

図 11 は、図 10 に示す複合部品 110 の実施形態の湾曲した縦長部分 112 のライン 11 - 11 における断面図を示す。図示のように、湾曲した縦長部分 112 は、異なる種類 / 方向の補強材を有する複数の補強積層 126 を含むことができる。補強積層 126 は、一又は複数の種類の補強材から作製することができる。他の実施形態では、補強積層 126 は様々な材料から作製することができる。45° (PX) の織り布 129 からなる複数の層 128 は、フランジ部材 116 からウェブ部材 120、キャップ部材 124、ウェブ部材 122、及びフランジ部材 118 に亘って連続することができる。

【0019】

図 11 に示すように、0/90° (PW「平織り」) の織り布 134 の層は、湾曲した縦長部分 112 に沿って連続していなくともよい。0/90° の織り布 134 は、ウェブ部材 120 にのみ配置することができ、フランジ部材 116 及び 118、或いはキャップ部材 124 には含まれなくてよい。他の実施形態では、0/90° の織り布 134 は、フランジ部材 116 及び 118 の途中までしか延びずともよく、キャップ部材 124 中に延びていなくてよい。フランジ部材 116 及び 118、並びにキャップ部材 124 の、0/90° の織り布 134 を含まない部分には、一又は複数の窓 136 を設けることができる。このような窓 136 は、湾曲した縦長部分 112 のシワ寄りを軽減及び / 又は防止することができる。

【0020】

図 11 に示すように、0° の補強材 152 からなる非連続的な幅狭のストリップ又はトウは、各ストリップ又はトウの間に名目上のギャップを有し、フランジ部材 116 及び 118 からウェブ部材 120 を通ってキャップ部材 124 中へと延びることができる。このような窓 154 は、湾曲した縦長部分 112 のシワ寄りを軽減及び / 又は防止することができる。

【0021】

図 11 に示すように、湾曲した縦長部分 112 は、航空機の外板及び / 又は他の種類の航空機部品或いは航空機以外の部品を含みうる部材に取り付けることができる。複数のフィラー部材 160 を、追加的な支持として、湾曲した縦長部分 112 と部材 158 との間に取り付けることができる。

【0022】

図 12 は、図 10 の複合部品 110 の底面図を示し、点線は、湾曲した縦長部分 112 の 0/90° (PW「平織り」) の織り布からなる層 134 に設けられた窓 136、148、及び 154 内部の、0° の補強材からなる非連続的な幅狭のストリップ又はトウを示している。窓 136、148、及び 154 は、湾曲した縦長部分 112 のシワ寄りを軽減及び / 又は防止することができる。

【0023】

図 13 は、図 10 に示す複合部品 110 の実施形態の、直線的な縦長部分 114 のライン 13 - 13 における断面図である。図示のように、直線的な縦長部分 114 は、第 2 の積み重ねられた複数の補強層 164 を含むことができる。第 2 の複数の補強積層 164 は、フランジ部材 116 からウェブ部材 120、キャップ部材 124、ウェブ部材 122 及びフランジ部材 118 に亘って連続する 45° (PX) の織り布 29 からなる層を含むことができる。第 2 の複数の補強積層 164 は、更に、フランジ部材 116 からウェブ部材 120、キャップ部材 124、ウェブ部材 122、及びフランジ部材 118 に亘って連続

10

20

30

40

50

する0/90°(PW「平織り」)の織り布134の層を含むことができる。シワ寄りは、直線的な縦長部分114においては問題ではなく、45°(PX)の織り布29の層と、0/90°(PW「平織り」)の織り布134の層とを、0/90°(PW「平織り」)の織り布の層164に窓を用いずに、フランジ部材116及び118、ウェブ部材120及び122、並びにキャップ部材124に亘って連続させることができる。

【0024】

図14は、複合部品10/110の製造方法のフローチャート266の一実施形態を示す。一のステップ268では、縦長の複合部品10/110を準備/積層する。準備/積層された縦長の複合部品10/110は、非連続的な平織り(PW)0/90°の織り布34/134、及び非連続的な0°の補強材52/152のうちの少なくとも一方を有する補強層26/126を積層すること、窓36/48/54/136/148/154の形状が極めて複雑な領域の周辺に窓プライを配置すること、及び窓36/48/54/136/148/154の中に構造補強プライを追加することを含むことができる。積層された補強層26/126は、様々な補強剤から作製することができる。他の実施形態では、積層された補強層26/126は、様々な材料から作製することができる。準備ステップ268は、直線的/平坦な補強材の積層26/126を有する縦長の複合部品10/110を含む平坦なチャージの中に、補強材のプライを準備/積層することを含むことができる。準備ステップ268は、更に、直線的な縦長部分14/114を含むことができ、この直線的な縦長部分14/114全体には、連続的な平織り(PW)0/90°の織り布34/134、及び/又は連続的な45°(PX)の織り布29/129が延びている。

【0025】

準備ステップ268では、切断機、積層機、及び/又は他の種類の機器を利用して、直線的/平坦な補強積層26/126の積層及び/又は切断を行うことができる。準備ステップ268は、他に、45°(PX)の織り布29/129と90°の補強材42/142とを更に含む補強層26/126を積み重ねることにより、縦長の複合部品10/110を準備/積層することを含むことができる。準備ステップ268は、積み重ねられた補強積層26/126の各々が、補強積層26/126に一又は複数の窓36/48/54/136/148/154を含むような平坦なパターンを含むように、切断機、積層機、及び/又は別の種類の機器をプログラミングすることを含むことができる。準備ステップは、更に、窓36/48/54/136/148/154内の補強プライ間に、手動で及び/又は機器を使用することにより、セパレータフィルムを挟むことを含むことができる。

【0026】

別のステップ270では、準備された縦長の複合部品10/110の未硬化の直線的な補強積層26/126を、湾曲した縦長部分12/112に成形する。成形ステップ270は、成形機、型、及び/又は別の種類の成形デバイス、構造、及び/又はプロセスを利用することができる。一実施形態では、成形ステップ270は、未硬化の、直線的な補強積層26/126を使用して、準備された縦長の複合部品10/110の縦長部分12/112を機械により成形すること、成形した縦長部分12/112を、硬化型内に配置すること、フランジ部材16/18/116/118及びウェブ部材10/22/120/122を、必要に応じて真っ直ぐに揃えること、湾曲部分に窓プライを位置決め及び成形すること、セパレータフィルムを除去すること、及び湾曲した縦長部分12/112をシワ無く硬化させることのうちの一又は複数を含むことができる。成形された湾曲縦長部分12/112は、非連続的な平織り(PW)0/90°の織り布34/134からなる一又は複数のプライと、非連続的な0°の補強材52/152とを含むことができる。成形ステップ270は、更に、準備された縦長の複合部品10/110の未硬化の直線的な強化積層26/126を、直線的な縦長部分14/114に成形することを含むことができる。成形された直線的な縦長部分14/114は、直線的な縦長部分14/114全体に延びる連続的な平織り(PW)0/90°の織り布34/134、及び/又は直線的な縦長部分

14 / 114 全体に延びる連続的な45°(PX)の織り布29 / 129を含むことができる。

【0027】

一実施形態では、準備ステップ268及び成形ステップ270は、航空機の部品、航空機の骨組み、及び航空機の縦通材のうちの少なくとも一つを含む複合部品を準備及び成形することを含むことができる。他の実施形態では、様々な航空機以外の構造、デバイス、又は部品を準備及び成形することができる。

【0028】

また別の実施形態では、本発明の様々な実施形態に開示される複合部品及び方法は、あらゆる角度の織り布、及び／又はあらゆる角度の補強材を包含及び／又は利用することができる。例えば、所定の角度の織り布、及び／又は所定の角度の補強材に言及している本明細書のあらゆる部分において、織り布の角度及び／又は補強材の角度を変更することが可能である。

【0029】

本発明の一又は複数の実施形態は、一又は複数の既存の複合部品及び／又は製造方法が有する一又は複数の問題を軽減することができる。例えば、本発明の一又は複数の実施形態は、極めて複雑な外形を有する領域に配置されて、シワ及び／又は屈曲の種類の問題を軽減及び／又は排除する複合部品を提供することができ、必要な荷重を支持する補強材の追加に必要な高価な修理を軽減することができ、追加的な補強材の必要性を軽減することにより、費用及び重量を低減することができ、追加的な処理、検査、及び製造ステップの必要性を低減することができ、及び／又は一又は複数の他の種類の問題を軽減することができる。

【0030】

言うまでもないが、上記の説明は本発明の例示的な実施形態に関するものであること、並びに、請求の範囲に規定される本発明の精神及び範囲から逸脱せずに種々の変更が可能であることを理解されたい。

また、本発明は以下に記載する態様を含む。

(態様1)

複数の補強積層を含む湾曲した縦長部分を含む複合部品であって、湾曲した縦長部分に含まれる強化積層が、集合的に、非連続的な織り布及び非連続的な補強材のうちの少なくとも一方を含んでいる、複合部品。

(態様2)

航空機の部品、航空機の骨組み、及び航空機の縦通材のうちの少なくとも一つを含んでいる、態様1に記載の複合部品。

(態様3)

湾曲した縦長部分に含まれる補強積層が、更に、45°の織り布(PX)、及び90°の補強材のうちの少なくとも一方を含んでいる、態様1に記載の複合部品。

(態様4)

湾曲した縦長部分が、複数のフランジ部材、複数のウェブ部材、及びキャップ部材を含んでいる、態様1に記載の複合部品。

(態様5)

湾曲した縦長部分がZ面内で湾曲しており、ウェブ部材及びキャップ部材の各々が、連続的な平織り(PX)45°の織り布、非連続的な平織り(PW)0 / 90°の織り布、及び非連続的な0°の補強材のうちの少なくとも一つを含んでいる、態様4に記載の複合部品。

(態様6)

湾曲した縦長部分がX-Y面内で湾曲しており、フランジ部材及びキャップ部材の各々が、平織り(PX)45°の織り布、非連続的な平織り(PW)0 / 90°の織り布、及び非連続的な0°の補強材のうちの少なくとも一つを含んでいる、態様4に記載の複合部品。

10

20

30

40

50

(態様 7)

直線的な縦長部分を更に含む、態様 1 に記載の複合部品。

(態様 8)

湾曲した縦長部分に含まれる補強積層が、集合的に、非連続的な平織り (P W) 0 / 90 ° の織り布、及び非連続的な 0 ° の補強材のうちの少なくとも一方を含んでいる、態様 1 に記載の複合部品。

(態様 9)

複合部品の製造方法であって、

非連続的な織り布及び非連続的な補強材のうちの少なくとも一方を含む補強積層を含む縦長の複合部品を準備することと、

縦長の複合部品を、非連続的な織り布及び非連続的な補強材のうちの少なくとも一方を含む湾曲した縦長部分へと成形することとを含む方法。

(態様 10)

準備ステップ及び成形ステップが、航空機の部品、航空機の骨組み、及び航空機の縦通材のうちの少なくとも一つを準備及び成形することを含んでいる、態様 9 に記載の方法。

(態様 11)

準備ステップが、非連続的な平織り (P W) 0 / 90 ° の織り布、及び非連続的な 0 ° の補強材のうちの少なくとも一方を含む補強積層を含む縦長の複合部品を準備することを含んでおり、成形ステップが、縦長の複合部品を、非連続的な平織り (P W) 0 / 90 ° の織り布、及び非連続的な 0 ° の補強材のうちの少なくとも一方を含む湾曲した縦長部分に成形することを含んでいる、態様 9 に記載の方法。

(態様 12)

準備ステップが、直線的な補強積層を含む縦長の複合部品を準備することを含んでいる、態様 9 に記載の方法。

(態様 13)

準備ステップが、45 ° の織り布 (P X)、90 ° の補強材、及び非連続的な 0 ° の補強材を更に含む補強積層を含む縦長の複合部品を準備することを更に含んでいる、態様 9 に記載の方法。

(態様 14)

成形ステップが、直線的な縦長部分全体に延びる連続的な平織り (P W) 0 / 90 ° の織り布、直線的な縦長部分全体に延びる連続的な 45 ° の織り布 (P X)、及び直線的な縦長部分全体に延びる連続的な 0 ° の補強材のうちの少なくとも一つを含む直線的な縦長部分に、縦長の複合部品を成形することを更に含んでいる、態様 9 に記載の方法。

(態様 15)

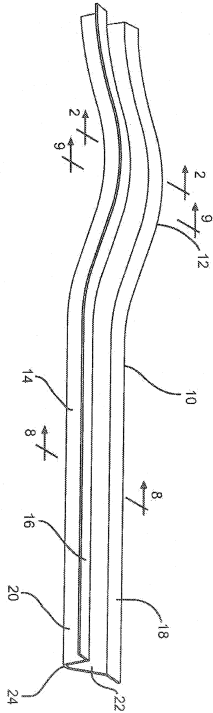
成形ステップが、成形機及び型のうちの少なくとも一方を利用する、態様 9 に記載の方法。

10

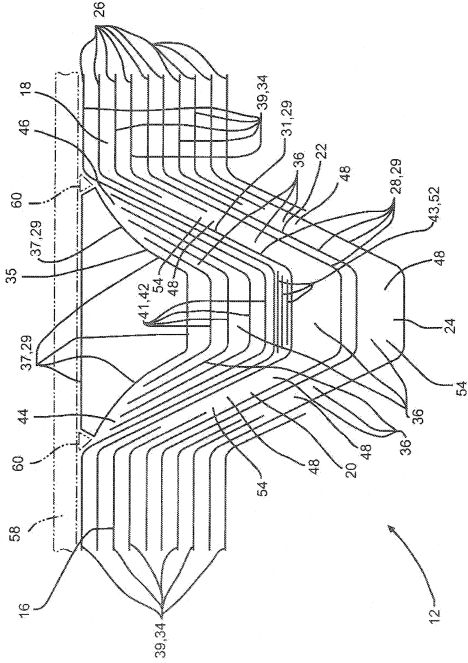
20

30

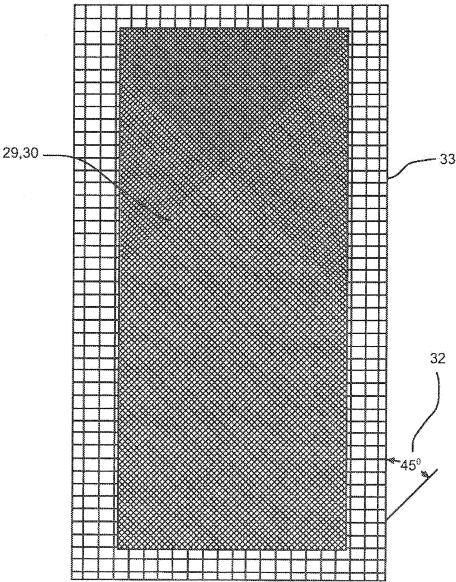
【図 1】



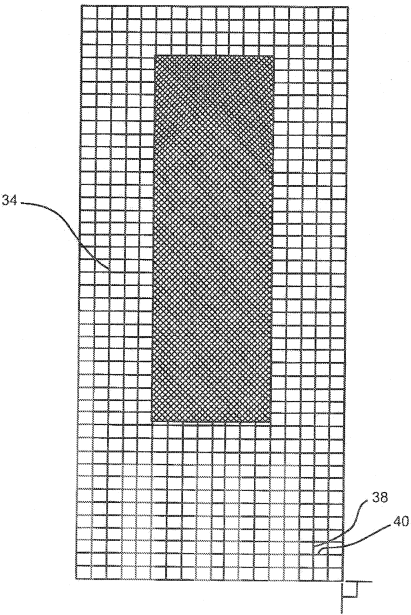
【図 2】



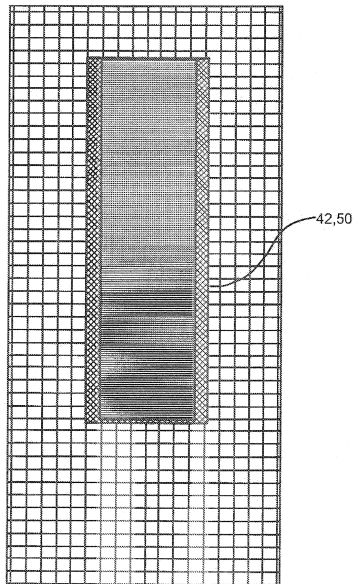
【図 3】



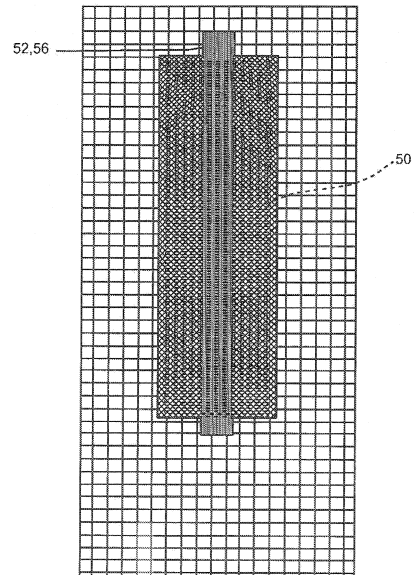
【図 4】



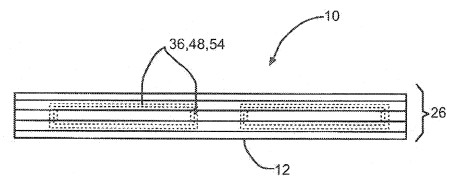
【図 5】



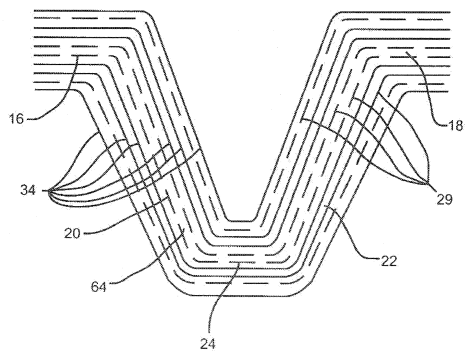
【図 6】



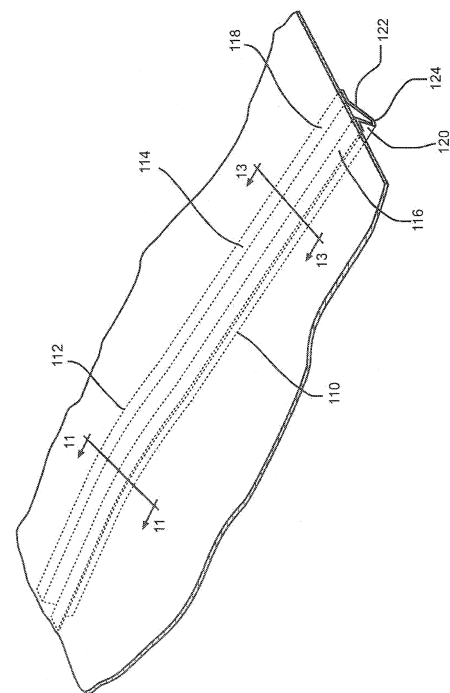
【図 7】



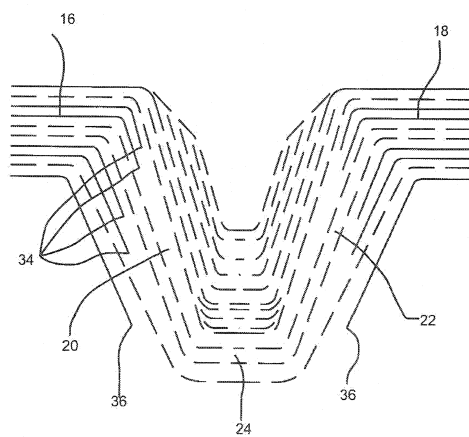
【図 8】



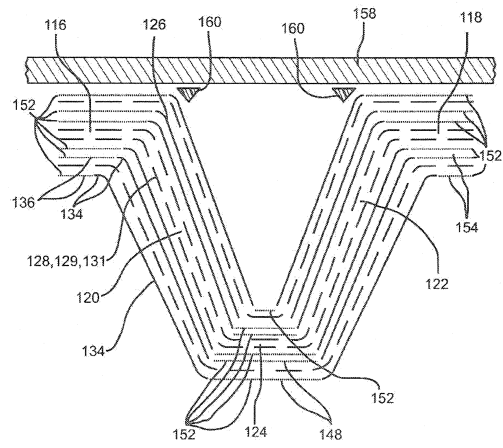
【図 10】



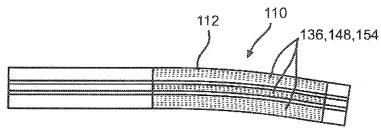
【図 9】



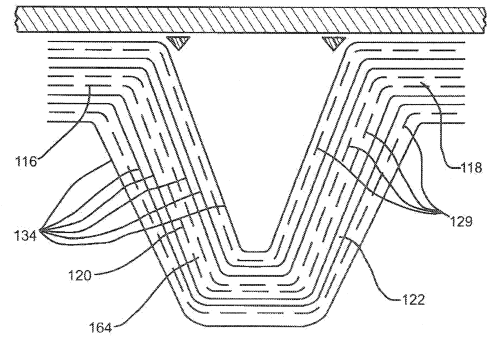
【図 1 1】



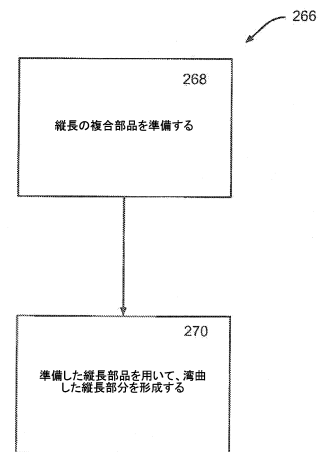
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 B 2 9 K 105/08 (2006.01) B 2 9 K 105:08
 B 2 9 L 31/30 (2006.01) B 2 9 L 31:30

(72)発明者 アンダーソン, マイケル アール.
 アメリカ合衆国 ワシントン 98055, レントン, エス.イー. 183番 プレース
 11102

(72)発明者 リー, マイケル エー.
 アメリカ合衆国 ワシントン 98042, ケント, エス.イー. 295番 ストリート
 29739

(72)発明者 ウィルデン, カーティス エス.
 アメリカ合衆国 ワシントン 98042, ケント, エス.イー. 290番 プレース 2
 0233

審査官 深谷 陽子

(56)参考文献 特開2007-296767(JP,A)
 特開2007-008147(JP,A)
 特表2007-501140(JP,A)
 特開2007-269034(JP,A)
 特開2004-034592(JP,A)
 特開2007-261141(JP,A)
 米国特許出願公開第2007/0161483(US,A1)
 特表2009-502585(JP,A)
 特表2008-540168(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 2 9 C 70/00 - 70/88
 B 2 9 B 11/16, 15/08 - 15/14
 C 0 8 J 5/04 - 5/10, 5/24
 B 2 9 C 39/00 - 39/44, 43/00 - 43/58
 B 6 4 B 1/00 - 1/70
 B 6 4 C 1/00 - 99/00
 B 6 4 D 1/00 - 47/08
 B 6 4 F 1/00 - 5/00
 B 6 4 G 1/00 - 99/00
 B 2 9 K 105/06
 B 2 9 K 105/08
 B 2 9 L 31/30