

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 5 区分

【発行日】令和 4 年 3 月 2 日(2022.3.2)

【公開番号】特開 2019-194066(P2019-194066A)

【公開日】令和 1 年 11 月 7 日(2019.11.7)

【年通号数】公開・登録公報 2019-045

【出願番号】特願 2019-29006(P2019-29006)

【国際特許分類】

B 6 4 C 1/06(2006.01)

B 6 4 C 1/00(2006.01)

B 2 9 C 70/30(2006.01)

10

【F I】

B 6 4 C 1/06

B 6 4 C 1/00 B

B 2 9 C 70/30

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 2 月 21 日(2022.2.21)

【手続補正 1】

20

【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】

航空機で使用するための中実積層ストリング(100)であって、
補強材料の第 1 の複数のプライ(102)を含むベースセグメント(101)であって、
前記ベースセグメント(101)の第 1 の積み重ねられたプライ(105)に対して第 1
の傾斜角度(104)を有する側部(103)を有する第 1 の概ね台形の断面を形成する
ベースセグメント(101)と、
補強材料の第 2 の複数のプライ(202)を含む、前記ベースセグメント(101)に隣
接する移行セグメント(201)であって、前記ベースセグメント(101)の前記側部
(103)と連続する凹状側部(203)を有する断面を形成する移行セグメント(20
1)と、
補強材料の第 3 の複数のプライ(302)を含む、前記移行セグメント(201)に隣接
する上部セグメント(301)であって、前記上部セグメント(301)が、前記移行セ
グメント(201)の前記凹状側部(203)と連続する側部(303)を有する第 2 の
概ね台形の断面を形成し、前記側部(303)が、前記ベースセグメント(101)の前
記第 1 の積み重ねられたプライ(105)に対して前記第 1 の傾斜角度(104)より大
きい第 2 の傾斜角度(304)を有する、上部セグメント(301)と、
補強材料の少なくとも 1 つのプライ(402)を含む第 1 のオーバーラップ層(401)
であって、前記上部セグメント(301)、前記移行セグメント(201)、および前記
ベースセグメント(101)の少なくとも一部を覆う第 1 のオーバーラップ層(401)
と、
補強材料の少なくとも 1 つのプライ(502)を含む第 2 のオーバーラップ層(501)
であって、前記第 1 のオーバーラップ層(401)の少なくとも一部と重なって、前記ベ
ースセグメント(101)を覆う第 2 のオーバーラップ層(501)と、
を備えるストリング(100)。

30

40

【請求項 2】

50

前記第 1 のオーバーラップ層 (4 0 1) の前記補強材料の少なくとも 1 つのプライ (4 0 2) が、前記ストリング (1 0 0) の軸方向 (6 0 1) に対して約 1 5 度から約 2 5 度の間および約 - 1 5 度から約 - 2 5 度の間の範囲内の 1 つ以上の角度で配置されている、請求項 1 に記載の中実積層ストリング (1 0 0) 。

【請求項 3】

前記上部セグメント (3 0 1) が、少なくとも約 0 . 3 8 c m (0 . 1 5 インチ) の半径を有する凸状の弧 (3 0 6) で前記上部セグメント (3 0 1) の各側部 (3 0 3) と接合する上部表面 (3 0 5) を備える、請求項 1 または 2 に記載の中実積層ストリング (1 0 0) 。

【請求項 4】

前記移行セグメント (2 0 1) の前記凹状側部 (2 0 3) が、少なくとも約 0 . 6 4 c m (0 . 2 5 インチ) の半径を有する 1 つ以上の弧を含み、前記補強材料の第 2 の複数のプライ (2 0 2) が、前記ストリング (1 0 0) の軸方向 (6 0 1) に対して、約 2 5 度から約 3 5 度の間および約 - 2 5 度から約 - 3 5 度の間の範囲内の角度で、または 0 度、4 5 度、- 4 5 度、および 9 0 度を含む角度であって、前記補強材料の第 2 の複数のプライ (2 0 2) の約 4 2 % ~ 約 4 8 % が 0 度に配置されている角度で配置されたプライを含む、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の中実積層ストリング (1 0 0) 。

【請求項 5】

前記上部セグメント (3 0 1) の前記第 2 の傾斜角度 (3 0 4) が、約 6 0 度から約 7 5 度の間の範囲内であり、前記補強材料の第 3 の複数のプライ (3 0 2) が、前記ストリング (1 0 0) の軸方向 (6 0 1) に対して、約 2 0 度から約 2 5 度の間および約 - 2 0 度から約 - 2 5 度の間の範囲内の角度で、または 1 0 度、- 1 0 度、6 0 度、および - 6 0 度を含む角度で、または 0 度、4 5 度、- 4 5 度、および 9 0 度を含む角度であって、前記補強材料の第 3 の複数のプライ (3 0 2) の約 4 5 % ~ 約 6 0 % が 0 度に配置されている角度で配置されたプライを含む、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の中実積層ストリング (1 0 0) 。

【請求項 6】

前記ベースセグメント (1 0 1) の前記第 1 の傾斜角度 (1 0 4) が、約 1 0 度から約 1 5 度の間の範囲内であり、前記補強材料の第 1 の複数のプライ (1 0 2) が、前記ストリング (1 0 0) の軸方向 (6 0 1) に対して、0 度、4 5 度、- 4 5 度、および 9 0 度を含む角度であって、前記補強材料の第 1 の複数のプライ (1 0 2) の約 3 8 % ~ 約 4 4 % が 0 度に配置されている角度で配置されたプライを含む、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の中実積層ストリング (1 0 0) 。

【請求項 7】

前記上部セグメント (3 0 1) が、前記補強材料の第 3 の複数のプライ (3 0 2) に隣接するキャップチャージ (3 0 7) をさらに含み、前記キャップチャージ (3 0 7) が、補強材料の第 4 の複数のプライ (3 0 8) を含み、前記補強材料の第 4 の複数のプライ (3 0 8) が、前記ストリング (1 0 0) の前記軸方向 (6 0 1) に対して、前記補強材料の第 1 の複数のプライ (1 0 2) の前記角度と実質的に同じである角度で配置されている、請求項 6 に記載の中実積層ストリング (1 0 0) 。

【請求項 8】

前記ストリング (1 0 0) の前記軸方向 (6 0 1) に対する前記第 1、第 2、第 3、および第 4 の複数のプライの配置が、前記ベースセグメント (1 0 1) と前記キャップチャージ (3 0 7) との間の対称線 (6 0 2) について近似的に対称であり、前記ストリング (1 0 0) の高さ (6 0 4) が前記ストリング (1 0 0) の前記軸方向 (6 0 1) に沿って減少するように、複数の終端プライ (6 0 3) が、近似的に前記対称線 (6 0 2) で、前記ストリング (1 0 0) の前記軸方向 (6 0 1) に連続的に終端されている、請求項 7 に記載の中実積層ストリング (1 0 0) 。

【請求項 9】

構造システム (7 0 0) の中実積層ストリング (1 0 0) を製造する方法 (8 0 0) であ

10

20

30

40

50

って、

前記ストリング(100)のベースセグメント(101)を表面(707)上にレイアップすることであって、前記ベースセグメント(101)をレイアップすることが、前記ベースセグメント(101)が、前記表面(707)に対して第1の傾斜角度(104)を有する側部(103)を有する第1の概ね台形の断面を形成するように、補強材料の第1の複数のプライ(102)を積み重ねることを含む、ベースセグメント(101)をレイアップすることと、

前記ベースセグメント(101)に隣接する前記ストリング(100)の移行セグメント(201)をレイアップすることであって、前記移行セグメント(201)をレイアップすることが、前記移行セグメント(201)が、前記ベースセグメント(101)の前記側部(103)と連続する凹状側部(203)を有する断面を形成するように、補強材料の第2の複数のプライ(202)を積み重ねることを含む、移行セグメント(201)をレイアップすることと、

前記移行セグメント(201)に隣接する前記ストリング(100)の上部セグメント(301)をレイアップすることであって、前記上部セグメント(301)をレイアップすることが、前記上部セグメント(301)が、前記表面(707)に対して前記第1の傾斜角度(104)より大きい第2の傾斜角度(304)を有する側部(303)を有する、前記移行セグメント(201)と連続する第2の概ね台形の断面を形成するように、補強材料の第3の複数のプライ(302)を積み重ねることを含む、上部セグメント(301)をレイアップすることと、

第1のオーバーラップ層(401)をレイアップすることであって、前記第1のオーバーラップ層(401)をレイアップすることが、前記上部セグメント(301)、前記移行セグメント(201)、および前記ベースセグメント(101)の少なくとも一部の上に補強材料の少なくとも1つのプライ(402)を積み重ねることを含む、第1のオーバーラップ層(401)をレイアップすることと、

第2のオーバーラップ層(501)をレイアップすることであって、前記第2のオーバーラップ層(501)をレイアップすることが、前記第2のオーバーラップ層(501)が、前記第1のオーバーラップ層(401)の少なくとも一部と重なって、前記ベースセグメント(101)を覆うように、かつ、前記第2のオーバーラップ層(501)が、前記ベースセグメント(101)に隣接する前記表面(707)の少なくとも一部を覆うように、補強材料の少なくとも1つのプライ(502)を積み重ねることを含む、第2のオーバーラップ層(501)をレイアップすることと、

前記ベースセグメント(101)、前記移行セグメント(201)、前記上部セグメント(301)、前記第1のオーバーラップ層(401)、および前記第2のオーバーラップ層(501)を同時に硬化させることと、
を含む方法(800)。

【請求項10】

前記移行セグメント(201)をレイアップすることが、
前記移行セグメント(201)の前記凹状側部(203)が、少なくとも約 0.64 cm (0.25 インチ)の半径を有する1つ以上の弧を含むように、前記補強材料の第2の複数のプライ(202)を積み重ねることと、

前記補強材料の第2の複数のプライ(202)を、前記ストリング(100)の軸方向(601)に対して、約25度から約35度の間および約-25度から約-35度の間の範囲内の角度で、前記補強材料の第2の複数のプライ(202)の約42%~約48%が0度に配置される、45度、-45度、および90度で、配置することと、
をさらに含む、請求項9に記載の方法(800)。

【請求項11】

前記上部セグメント(301)をレイアップすることが、
前記上部セグメント(301)の前記第2の傾斜角度(304)が、約60度から約75度の間の範囲内になるように、前記補強材料の第3の複数のプライ(302)を積み重ね

10

20

30

40

50

ることと、

前記補強材料の第3の複数のプライ(302)を、前記ストリング(100)の軸方向(601)に対して、約20度から約25度の間および約-20度から約-25度の間の範囲内の角度で、または10度、-10度、60度、および-60度を含む角度で、または0度、45度、-45度、および90度を含む角度であって、前記補強材料の第3の複数のプライ(302)の約45%~約60%が0度に配置される角度で、配置することと、をさらに含む、請求項9または10に記載の方法(800)。

【請求項12】

前記ベースセグメント(101)をレイアップすることが、

前記ベースセグメント(101)の前記第1の傾斜角度(104)が、約10度から約15度の間の範囲内になるように、前記補強材料の第1の複数のプライ(102)を積み重ねることと、

前記補強材料の第1の複数のプライ(102)を、前記ストリング(100)の軸方向(601)に対して、0度、45度、-45度、および90度を含む角度であって、前記補強材料の第1の複数のプライ(102)の約38%~約44%が0度に配置される角度で、配置することと、

をさらに含む、請求項9から11のいずれか一項に記載の方法(800)。

【請求項13】

前記表面(707)が、航空機部品の積層スキン(701)の内側表面(702)であり、前記方法(800)が、

前記ストリング(100)の前記ベースセグメント(101)をレイアップする前に、前記航空機部品の前記積層スキン(701)をレイアップすること、

をさらに含み、前記ベースセグメント(101)、前記移行セグメント(201)、前記上部セグメント(301)、前記第1のオーバーラップ層(401)、および前記第2のオーバーラップ層(501)を同時に硬化させることが、前記航空機部品の前記積層スキン(701)を同時に硬化させることを、さらに含む、請求項9から12のいずれか一項に記載の方法(800)。

【請求項14】

前記ストリング(100)の前記上部セグメント(301)をレイアップすることが、前記補強材料の第3の複数のプライ(302)に隣接するキャップチャージ(307)をレイアップすることを、さらに含み、前記キャップチャージ(307)をレイアップすることが、前記ストリング(100)の軸方向(601)に対する前記補強材料の第1の複数のプライ(102)の配置と実質的に同じである前記ストリング(100)の前記軸方向(601)に対する配置で、かつ、前記ストリング(100)の前記軸方向(601)に対する前記第1、第2、第3、および第4の複数のプライの配置が、前記ベースセグメント(101)と前記キャップチャージ(307)との間の対称線(602)について近似的に対称になるように、補強材料の第4の複数のプライ(308)を積み重ねることを含む、請求項13に記載の方法(800)。

【請求項15】

前記方法(800)が、

前記ストリング(100)の前記軸方向(601)に複数の終端プライ(603)を連続的に終端することであって、連続する各終端プライが、前記ストリング(100)のランアウト端部(605)から、より短い軸方向距離で、終端され、前記ストリング(100)の高さ(604)が前記軸方向(601)に沿って減少するように、前記複数の終端プライ(603)の各終端プライが、近似的に前記対称線(602)で終端されるように、複数の終端プライ(603)を連続的に終端することと、

前記ストリング(100)の前記高さ(604)が減少するにつれて、前記ストリング(100)の前記軸方向(601)に沿って前記積層スキン(701)の厚さ(704)を増加させることと、

をさらに含み、

10

20

30

40

50

前記積層スキン（７０１）が、外側モールドライン（７０３）を含み、前記構造システム（７００）が、前記積層スキン（７０１）の前記外側モールドライン（７０３）から距離（７０６）に位置する弾性重心（７０５）を含み、前記方法（８００）が、前記外側モールドライン（７０３）から前記弾性重心（７０５）までの前記距離（７０６）が、前記ストリング（１００）の前記軸方向（６０１）に沿って近似的に一定となるように、前記積層スキン（７０１）の前記内側表面（７０２）上および前記ストリング（１００）の前記高さ（６０４）が減少しているところで前記ストリング（１００）に隣接して、構造的充填材料（７０８）をレイアップすることを、さらに含む、請求項１４に記載の方法（８００）。

10

20

30

40

50