

【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 1 年 10 月 24 日 (2019.10.24)

【公開番号】特開 2017-71388 (P2017-71388A)

【公開日】平成 29 年 4 月 13 日 (2017.4.13)

【年通号数】公開・登録公報 2017-015

【出願番号】特願 2016-193484 (P2016-193484)

【国際特許分類】

B 6 4 D 45/02 (2006.01)

B 3 2 B 5/00 (2006.01)

B 3 2 B 5/28 (2006.01)

B 3 2 B 7/025 (2019.01)

B 6 4 C 1/00 (2006.01)

【F I】

B 6 4 D 45/02

B 3 2 B 5/00 A

B 3 2 B 5/28 A

B 3 2 B 7/02 1 0 4

B 6 4 C 1/00 A

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 9 月 12 日 (2019.9.12)

【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】

留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体であって、
皿部を形成する内側面と外側面を備えた複数の事前成形された円錐形の傾斜凹部を有する導電層と、

前記導電層の前記複数の事前成形された円錐形の傾斜凹部の前記内側面上に設けられるとともに前記内側面に沿う形状の 1 つ又は複数の炭素繊維強化プラスチック (CFRP) 複合材層と、

前記導電層内の前記複数の傾斜凹部及び隣接する前記 CFRP 複合材層を通して延びる複数の穴であって、前記導電層内の前記複数の事前成形された円錐形の傾斜凹部のそれぞれが前記複数の穴のうちの関連のある穴の開口内に延びる皿部を規定するように形成された穴と、を含み、

前記導電層が前記事前成形された円錐形の傾斜凹部内に延びていることにより、前記複数の穴内に取り付けられた導電性皿形留め具のヘッド部と接触する、それぞれの穴内に延びる円錐形の皿部を規定する導電表面領域を構成している、多層複合材構造体。

【請求項 2】

前記導電層の前記外側面上に共硬化されたガラス繊維又は表面フィルム層をさらに含み、前記ガラス繊維又は前記表面フィルム層は前記事前成形された円錐形の傾斜凹部から取り除かれる、請求項 1 に記載の留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体。

【請求項 3】

前記導電層と前記 CFRP 複合材層の間に設けられた、前記導電層と一体化された接着

層をさらに含み、前記導電層、前記接着層及び前記CFRP複合材層は、成形型上で共硬化されている、請求項1に記載の留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体。

【請求項4】

前記傾斜凹部内に挿入された複数の円錐ワッシャをさらに含む、請求項1に記載の留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体。

【請求項5】

各留め具の円錐形のヘッド部が各円錐ワッシャと導電的に係合している、請求項4に記載の留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体。

【請求項6】

前記導電層は、ワイヤメッシュである、請求項1に記載の留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体。

【請求項7】

前記ワイヤメッシュは、銅、ニッケル、又はアルミニウムの組から選択されたエキスパンドメタル箔である、請求項6に記載の留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体。

【請求項8】

前記エキスパンドメタル箔は、0.001～0.005インチの間の厚さを有する、請求項7に記載の留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体。

【請求項9】

留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体であって、皿部を形成する内側面と外側面を備えた複数の事前成形された円錐形の傾斜凹部を有する導電層と、

前記導電層の前記複数の事前成形された円錐形の傾斜凹部の前記内側面上に設けられるとともに前記内側面に沿う形状の1つ又は複数の炭素繊維強化プラスチック(CFRP)複合材層と、

前記導電層内の前記複数の傾斜凹部及び隣接する前記CFRP複合材層を通して延びる複数の穴であって、前記導電層内の前記事前成形された円錐形の傾斜凹部の各々が前記複数の穴のうちの開口内に延びる皿部を規定するように形成された穴と、を含み、前記複数の穴は複数の留め具のシャフト部を隙間嵌めで収容する大きさとされ、

前記導電層内の前記事前成形された円錐形の傾斜凹部により、前記複数の穴内に取り付けられた導電性皿形留め具のヘッド部と接触する導電表面領域がもたらされ、前記シャフト部及び前記穴の前記隙間嵌めが、前記シャフト部及び前記シャフト部に隣接する複合層の間の隙間嵌めにより生じる高抵抗により、前記導電性皿形留め具の前記ヘッド部から前記導電層への電流移動を促す、多層複合材構造体。

【請求項10】

皿部を有する穴を有する炭素繊維強化プラスチック(CFRP)複合材構造体と、前記皿部に挿入された、0.001～0.005インチの間の厚さを有する円錐ワッシャと、

前記穴に、隙間嵌めによって収容される留め具と、を含み、

前記留め具の円錐形ヘッド部は前記円錐ワッシャと導電的に係合し、前記留め具のヘッド部はチタンであり、前記円錐ワッシャは耐食鋼(CRES)であり、前記留め具の前記ヘッド部に対するいかなる放電も、前記留め具のヘッド部に隣接して伸びる前記複合材構造体の外側部分内の複合材層を主に通る放電経路に沿って消散される、

留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続。

【請求項11】

留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体を形成する方法であって、

複数の隆起円錐形状部を有する成形型上に導電層を積層することによって、前記導電層

に、皿部を形成する内側面と外側面を備えた複数の事前成形された円錐形の傾斜凹部を形成し、

前記導電層の前記複数の事前成形された円錐形の傾斜凹部の前記内側面に沿う形状の少なくとも1つの炭素繊維強化プラスチック（CFRP）複合材層を前記導電層上に積層し、

前記成形型上で前記CFRP複合材層と前記導電層を共硬化し、

前記導電層内の前記事前成形された円錐形の傾斜凹部及び隣接する前記CFRP複合材層に、複数の穴を機械加工形成することによって、前記導電層内の前記複数の事前成形された円錐形の傾斜凹部が、前記複数の穴の開口内に延びる皿部を規定するとともに、前記導電層の導電面を露出させるようにし、

前記複数の穴内に留め具を挿入し、

前記導電層が、前記導電層内の前記皿部内の前記事前成形された円錐形の傾斜凹部に延びていることにより、前記複数の穴内に取り付けられた前記留め具の導電性皿形ヘッド部と接触するそれぞれの穴内に延びる円錐形の皿部を規定する導電表面領域を構成している、方法。

【請求項12】

前記導電層は、ワイヤメッシュであり、前記ワイヤメッシュと前記少なくとも1つのCFRP複合材層との間に接着層を配置することをさらに含む、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記ワイヤメッシュ及び／又は前記円錐ワッシャが、0.001～0.005インチの間の厚さを有する、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記複数の穴に前記留め具を挿入する前に、円錐ワッシャを前記傾斜凹部に挿入することをさらに含む、請求項11に記載の方法。

【請求項15】

前記複数の穴を機械加工形成する段階が、留め具の隙間嵌めのための複数の穴を機械加工形成することを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項16】

留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体を形成する方法であって、

複数の隆起円錐形状部を有する成形型上にガラス繊維層を積層し、

ワイヤメッシュ導電層を前記ガラス繊維層の上に積層し、前記ワイヤメッシュ導電層内に複数の傾斜凹部を形成し、

前記導電層の上に少なくとも1つの炭素繊維強化プラスチック（CFRP）複合材層を積層し、

前記成形型上の前記ガラス繊維層、前記CFRP複合材層、及び前記導電層を共硬化し、

前記導電層内の前記複数の傾斜凹部及び隣接する前記CFRP複合材層を通る複数の穴であって、前記導電層内の前記傾斜凹部が前記複数の穴の開口内に延びる皿部を規定するように形成された複数の穴を機械加工形成し、前記導電層の導電面を露出させ、

前記複数の穴内に留め具を挿入し、

前記導電層内の前記皿部内の前記傾斜凹部が、前記複数の穴内に取り付けられる前記留め具の前記導電性皿部のヘッド部と電氣的に接触する、方法。

【請求項17】

留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体を形成する方法であって、

複数の隆起円錐形状部を有し、98°～102°の間の傾斜角を有する成形型を形成し、

前記成形型の上に導電層を積層し、前記導電層内に複数の傾斜凹部を形成し、

少なくとも1つの炭素繊維強化プラスチック（CFRP）複合材層を前記導電層の上に

積層し、

前記成形型上で前記CFRP複合材層と前記導電層を共硬化し、

前記導電層内の前記複数の傾斜凹部及び隣接する前記CFRP複合材層に、複数の穴を機械加工形成することによって、前記導電層内の前記複数の傾斜凹部が、前記複数の穴の開口内に延びる皿部を規定するとともに、前記導電層の導電面を露出させるようにし、

前記複数の穴内に留め具を挿入し、

前記導電層内の前記皿部内の前記傾斜凹部が、前記複数の穴内に取り付けられる前記留め具の前記導電性皿部のヘッド部と電氣的に接触する、方法。

【請求項18】

留め具・導電表層部一体型の落雷防護相互接続を有する多層複合材構造体を形成する方法であって、

前記成形型の上に導電層を積層し、前記導電層内に複数の傾斜凹部を形成し、

少なくとも1つの炭素繊維強化プラスチック(CFRP)複合材層を前記導電層の上に積層し、

前記成形型上で前記CFRP複合材層と前記導電層を共硬化し、

前記導電層内の前記複数の傾斜凹部及び隣接する前記CFRP複合材層に、複数の穴を機械加工形成することによって、前記導電層内の前記複数の傾斜凹部が、前記複数の穴の開口内に延びる皿部を規定するとともに、前記導電層の導電面を露出させるようにし、

0.001～0.005インチの間の厚さを有する円錐ワッシャを、前記傾斜凹部に挿入し、

前記複数の穴内に留め具を挿入し、

前記導電層内の前記皿部内の前記傾斜凹部が、前記複数の穴内に取り付けられる前記留め具の前記導電性皿部のヘッド部と電氣的に接触する、方法。