

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年4月26日(26.04.2018)



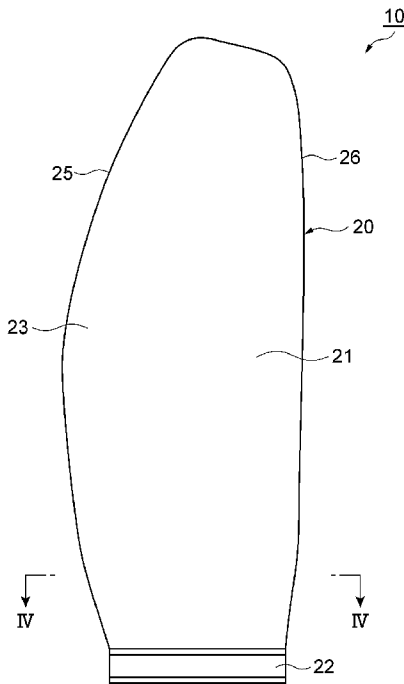
(10) 国際公開番号

WO 2018/074423 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/38 (2006.01) *F02C 7/00* (2006.01)
B29C 43/20 (2006.01) *B29K 101/12* (2006.01)
B64C 1/00 (2006.01) *B29K 105/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/037393
- (22) 国際出願日: 2017年10月16日(16.10.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2016-204392 2016年10月18日(18.10.2016) JP
- (71) 出願人:株式会社 I H I (IHI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP). 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAPAN AEROSPACE EXPLORATION AGENCY) [JP/JP]; 〒1828522 東京都調布市深大寺東町七丁目4番地1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:黒木博史(KUROKI Hiroshi); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 北條正弘(HOJO Masahiro); 〒1828522 東京都調布市深大寺東町七丁目4番地1 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:長谷川芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: FAN ROTOR BLADE AND METHOD OF MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: ファン動翼及びその製造方法



(57) Abstract: This fan rotor blade consists of a composite material including a thermoplastic resin and reinforcing fibers, and is provided with: an outer covering member forming a blade surface shape having a positive pressure surface and a negative pressure surface; and a metal core body which is disposed between the positive pressure surface and the negative pressure surface and which has a hollow structure.

(57) 要約: 熱可塑性樹脂及び強化繊維を含む複合材料によって構成されており、正圧面及び負圧面を有する翼面形状を形成する外覆部材と、正圧面と前記負圧面との間に配置されており、中空構造を有する金属芯体と、を備える、ファン動翼。



WO 2018/074423 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： ファン動翼及びその製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、ファン動翼及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、繊維強化プラスチック（FRP）を用いたファン動翼が開発されており、その軽量化の方法も種々検討されている。例えば、特許文献1には、割金型にプリフォーム下面体を載置し、次いでその上に中空体又は軽量芯材をセットしたのち、その上面をプリフォーム上面体で覆い、上型を閉じて金型内に熱硬化性プラスチックを注入し硬化させて、プリフォーム上下面体同士の当接周縁部を一体に接着接合することを特徴とする、送風機翼の製造法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7-1607号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、航空機用エンジン等に使用されるファン動翼についても軽量化が求められている。しかし、特許文献1に記載の方法では、プリフォーム上下面体同士の当接部が、プリフォーム上下面体と異なる熱硬化性プラスチックで接合されているため、当接部での強度が十分に得られないおそれがある。

[0005] 本開示は、航空機用エンジン等に好適に使用できるファン動翼であって、機械的強度を十分に確保しつつ軽量化が達成されたファン動翼及びその製造方法を説明する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様に係るファン動翼は、熱可塑性樹脂及び強化繊維を含む複合材料によって構成されており、正圧面及び負圧面を有する翼面形状を形成

する外覆部材と、正圧面と負圧面との間に配置されており、中空構造を有する金属芯体と、を備える。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、航空機用エンジン等に好適に使用できるファン動翼であって、機械的強度を十分に確保しつつ軽量化が達成されたファン動翼及びその製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本開示の一実施形態に係るファン動翼を示す正面図である。
[図2]本開示の一実施形態に係るファン動翼を示す側面図である。
[図3]本開示の一実施形態に係るファン動翼を示す上面図である。
[図4]図1のⅠV-ⅠVに沿った断面を示す断面図である。
[図5]本開示の一実施形態に係るファン動翼の製造方法を説明するための概略図である。
[図6]本開示の一実施形態に係るファン動翼を説明するための概略図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 本開示の一態様に係るファン動翼は、熱可塑性樹脂及び強化繊維を含む複合材料によって構成されており、正圧面及び負圧面を有する翼面形状を形成する外覆部材と、正圧面と負圧面との間に配置されており、中空構造を有する金属芯体と、を備える。
- [0010] このファン動翼では、複合材料によって構成された外覆部材が、正圧面及び負圧面を有する翼面形状を形成している。このため、正圧面及び負圧面がそれぞれ別の部材で構成される場合と比較して、優れた機械的強度が得られる。また、このファン動翼では、正圧面と負圧面との間に中空構造を有する金属芯体が配置されており、当該金属芯体によって全体の軽量化が図られている。さらに、熱可塑性樹脂を含む複合材料の成形には加熱を要するが、このファン動翼では、中空構造を成す芯体が金属製であるため成形時の加熱による変形が防止されている。このため、芯体の変形に起因する、翼面形状の変形、機械的強度の低下等が十分に防止されている。

- [0011] 一態様において、中空構造は、ハニカム構造、格子構造及び発泡構造から選択される構造であってよい。この場合、金属芯体の耐圧性が向上するため、外覆部材の成形時により高い圧力を付加でき、外覆部材をより精細な翼面形状を有するものとすることができる。
- [0012] 一態様において、外覆部材を構成する熱可塑性樹脂の一部は、金属芯体の中空構造に入り込んでいてよい。特許文献1に記載の方法では、軽量芯材とプリフォーム上下面体との接合強度が十分に確保できないという問題がある。これに対して本態様では、中空構造に入り込んだ熱可塑性樹脂によって外覆部材と金属芯体との接合強度が向上するため、ファン動翼がより優れた機械的強度を有するものとなる。
- [0013] 本開示の一態様に係るファン動翼の製造方法は、熱可塑性樹脂及び強化繊維を含む複数の複合材シートを積層及び一体化させて、予備成形体を得る第一の成形工程と、複数の予備成形体を、中空構造を有する金属芯体を介して重ね合せて、加熱及び加圧により一体化する第二の成形工程と、を含む。
- [0014] この製造方法では、熱可塑性樹脂及び強化繊維を含む複合材シートから形成された予備成形体から、翼面形状を有する外覆部材が一体的に成形される。また、複数の予備成形体を金属芯体を介して重ね合わせることで、外覆部材の内部に金属芯体が配置される。このため、上記製造方法によれば、上述の機械的強度に優れるファン動翼を容易に製造することができる。
- [0015] 一態様において、中空構造は、ハニカム構造、格子構造及び発泡構造から選択される構造であってよい。この場合、金属芯体が良好な耐圧性を有するため、第二の成形工程においてより高い圧力で加圧でき、より精細な翼面形状を有するファン動翼が製造できる。
- [0016] 以下、図面を参照しつつ、本開示の好適な実施形態について説明する。なお、図面の説明において同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面は理解を容易にするため一部を誇張して描いており、寸法比率等は図面に記載のものに限定されるものではない。
- [0017] 図1は、本開示の一実施形態に係るファン動翼を示す正面図であり、図2

は、本開示の一実施形態に係るファン動翼を示す側面図であり、図3は、本開示の一実施形態に係るファン動翼を示す上面図である。また、図4は、図1のⅠV-ⅠVに沿った断面を示す断面図である。また、図5は、本開示の一実施形態に係るファン動翼の製造方法を説明するための概略図である。図6は、本開示の一実施形態に係るファン動翼を説明するための概略図である。

[0018] 図1～4に示すとおり、本実施形態に係るファン動翼10は、外覆部材20と、外覆部材20で被覆された金属芯体30と、を備えている。また、ファン動翼10は、翼面形状を有する翼部21と翼部21の基端に延設された支持部22とを有しており、翼部21及び支持部22は外覆部材20によって一体に成形されている。翼部21が有する翼面形状は、前縁25と、後縁26と、前縁25から後縁26まで延在する回転方向前側の側面である正圧面23と、前縁25から後縁26まで延在する回転方向後側の側面である負圧面24とによって画成されている。支持部22は、ファンディスク等の支持体（図示しない）にファン動翼10を固定するため、支持体が有する設置溝と嵌合する形状を有している。

[0019] 外覆部材20は、熱可塑性樹脂及び強化繊維を含む複合材料によって構成されている。熱可塑性樹脂の種類は特に限定されず、ファン動翼10に要求される強度及び靱性などの特性に応じて、公知のエンジニアリングプラスチック、スーパーエンジニアリングプラスチック等から適宜選択してよい。熱可塑性樹脂の好適な例としては、PEI（ポリエーテルイミド）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、PEKK（ポリエーテルケトンケトン）等が挙げられる。複合材料は1種の熱可塑性樹脂を含むものであってよく、2種以上の熱可塑性樹脂を含むものであってもよい。強化繊維の種類も特に限定されず、ファン動翼10に要求される強度及び靱性などの特性に応じて、公知の強化繊維から適宜選択してよい。強化繊維の好適な例としては、炭素繊維、アラミド繊維、ガラス繊維等が挙げられる。

[0020] 外覆部材20は、後述するように、熱可塑性樹脂及び強化繊維を含む複数

の複合材シートを積層及び一体化した予備成形体41～44を、さらに一体に成形して形成されたものである。複合材シートは、例えば、強化繊維に熱可塑性樹脂を含浸させたものであってよく、熱可塑性樹脂中に強化繊維を分散させたものであってよい。複合材シートとしては、例えば、一方向に引きそろえられた強化繊維に熱可塑性樹脂を含浸させた一方向プリプレグが挙げられる。また、複合材シートは、平織り、綾織り、朱子織りなどの織物の強化繊維に熱可塑性樹脂を含浸させた織物プリプレグであってもよい。

[0021] 金属芯体30は中空構造を有している。金属芯体30の中空構造は、金属芯体30の重量が同体積の複合材料より小さくなるように設計されたものであってよい。すなわち、金属芯体30は、複合材料より小さい比重を有している。金属芯体30の比重は、例えば0.2～1.5であってよく、剛性、強度の補強のためならFRPの密度より高くなってもよい。また、金属芯体30の空隙率は、例えば5～40%であってよく、40%以上100%未満であってもよい。空隙率100%は、翼を製造後金属芯体を抜いた場合に相当する。

[0022] 金属芯体30は、例えば、ハニカム構造、格子構造及び発泡構造から選択される中空構造を有するものであってよい。この場合、金属芯体の耐圧性が向上するため、外覆部材の成形時により高い圧力を付加でき、外覆部材をより精細な翼面形状を有するものとすることができる。ハニカム構造は、立体図形を隙間なく並べた構造であり、例えば正六角柱を隙間なく並べた構造であってよい。格子構造は、ラティス構造ともいう。格子構造における格子形状は、例えば、単純格子構造（立方体構造）、直交格子、体心立方格子、ダイヤモンド格子等であってよい。格子構造における格子間隔及び格子太さは、所望の比重に応じて適宜変更してよい。格子構造の格子間隔は、例えば2～3mmであってよく、3～10mmであってもよい。格子構造の格子太さは、例えば0.4～1.0mmであってよい。発泡構造は、連続気泡構造であってよく、独立気泡構造であってもよい。金属芯体30を構成する金属材料は特に限定されず、例えばチタン合金、ニッケル合金、ステンレス合金等

であってよい。

[0023] 金属芯体30は、ファン動翼10の基端側に配置されている。また、ファン動翼10において、金属芯体30は、翼部21の基端側の内部構造の一部、及び、支持部22の内部構造の一部を構成している。金属芯体30の外形形状は、ファン動翼10の機械的強度が外覆部材20によって確保される形状であればよい。翼部21の基端側及び支持部22は、ファン動翼10のなかで比較的厚みを有する箇所であるため、これらの内部構造に配置される金属芯体30は外形形状を大きくできる。

[0024] 一態様において、外覆部材20を構成する熱可塑性樹脂の一部が、金属芯体30の中空構造に入り込んでいてよい。金属芯体30の中空構造内に入り込んだ熱可塑性樹脂は、外覆部材20の複合材料と一体化しており、アンカー効果により金属芯体30と外覆部材との接合強度を向上させることができる。

[0025] ファン動翼10では、複合材料によって構成された外覆部材20が、正圧面23及び負圧面24を有する翼面形状を形成している。このため、正圧面23及び負圧面24がそれぞれ別の部材で構成される場合と比較して、優れた機械的強度が得られる。また、このファン動翼10では、正圧面23と負圧面24との間に中空構造を有する金属芯体30が配置されており、当該金属芯体30によって全体の軽量化が図られている。さらに、熱可塑性樹脂を含む複合材料の成形には加熱を要するが、このファン動翼10では、中空構造を成す芯体が金属製であるため成形時の加熱による変形が防止されている。このため、芯体の変形に起因する、翼面形状の変形、機械的強度の低下等が十分に防止されている。

[0026] 次に、図5を参照しながら本実施形態に係るファン動翼10の製造方法について説明する。

[0027] 本実施形態に係る製造方法は、複数の複合材シートを積層及び一体化させて予備成形体を得る第一の成形工程と、複数の予備成形体を金属芯体30を介して重ね合わせて、加熱及び加圧により一体化する第二の成形工程と、を

含む。

- [0028] 第一の成形工程では、例えば、複合材シートを積層及び一体化させることで予備成形体41が作製される。予備成形体41は、翼部21を形成するための第一成形部41aと、第一成形部41aの基端に延設された、支持部22を形成するための第二成形部41bと、を有している。
- [0029] 第一の成形工程は、例えば、複数の複合材シートを積層した積層体を加熱及び加圧して、予備成形体41を形成する工程であってよい。形成される予備成形体41の厚さ及び立体形状に対応して、所定の位置に所定の大きさの複合材シートを所定の枚数分積層することで、積層体が形成される。そして、この積層体を、例えば金型内に設置して、金型を所定の温度に加熱しつつ所定の圧力で加圧することで、予備成形体41が形成される。加熱の温度は、複数の複合材シートを一体に成形できる温度であればよく、例えば熱可塑性樹脂の軟化点以上の温度であってよい。加圧の圧力は、複数の複合材シートが一体に成形される圧力であればよく、例えば1~15MPaであってよい。
- [0030] 第一の成形工程では、予備成形体42、43及び44をそれぞれ作製してもよい。予備成形体42、43及び44は、予備成形体41と同様にして作製される。また、予備成形体42、43及び44は、予備成形体41と同様に、翼部21を形成するための第一成形部42a、43a及び44aと、支持部22を形成するための第二成形部42b、43b及び44bとを有している。
- [0031] 予備成形体41、42、43及び44は、ファン動翼10の外覆部材20を厚さ方向に複数分割したときに形成される曲面形状を有してよい。また、第二の成形工程で外側に配置される予備成形体41及び44は、それぞれファン動翼10の負圧面24及び正圧面23に対応する曲面形状を有してよい。
- [0032] 第二の成形工程では、複数の予備成形体41、42、43及び44を、金属芯体30を介して重ね合わせて、加熱及び加圧により一体化する。予備成

形体4 1、4 2、4 3及び4 4はこの順で配置され、金属芯体3 0は予備成形体4 2及び4 3の間に配置される。

[0033] 第二の成形工程では、例えば、予備成形体4 1、4 2、4 3及び4 4と金属芯体3 0とを重ね合わせて金型内に配置し、金型を所定の温度に加熱しつつ所定の圧力で加圧することで、ファン動翼1 0が形成される。このとき、予備成形体4 1、4 2、4 3及び4 4の熱可塑性樹脂が軟化し、各予備成形体間の境界面で溶融することによって、一体の外覆部材2 0が形成される。また、予備成形体4 1、4 2、4 3及び4 4の第一成形部4 1 a、4 2 a、4 3 a及び4 4 aと金属芯体3 0とから翼部2 1が形成され、予備成形体4 1、4 2、4 3及び4 4の第二成形部4 1 b、4 2 b、4 3 b及び4 4 bと金属芯体3 0とから支持部2が形成される。

[0034] 第二の成形工程において、加熱の温度は、複数の予備成形体4 1、4 2、4 3及び4 4を一体に成形できる温度であればよく、例えば熱可塑性樹脂の軟化点以上の温度であってよい。加圧の圧力は、複数の予備成形体4 1、4 2、4 3及び4 4が一体に成形される圧力であればよく、例えば1～3 0 M P aであってよい。

[0035] 第二の成形工程では、金属芯体3 0に直接接する予備成形体4 2及び4 3の熱可塑性樹脂が、金属芯体3 0の中空構造内に入り込むように加熱及び加圧の条件を調整してよい。これにより、外覆部材2 0の熱可塑性樹脂の一部が金属芯体3 0の中空構造に入り込んだ構成が形成される。なお、加熱の温度及び加圧の圧力を高くすることで、金属芯体3 0の中空構造内への熱可塑性樹脂の充填量が多くなる。

[0036] 本実施形態に係る製造方法では、熱可塑性樹脂及び強化繊維を含む複合材プリプレグから形成された予備成形体4 1、4 2、4 3及び4 4から、翼面形状を有する外覆部材2 0が一体的に成形される。また、複数の予備成形体4 1、4 2、4 3及び4 4を金属芯体3 0を介して重ね合わせることで、外覆部材2 0の内部に金属芯体3 0が配置される。このため、上記製造方法によれば、機械的強度に優れるファン動翼1 0を容易に製造することができる。

[0037] 以上、本開示の好適な実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではない。

産業上の利用可能性

[0038] 本開示によれば、機械的強度を十分に確保しつつ軽量化が達成されたファン動翼が得られ、当該ファン動翼は航空機用エンジン等に好適に使用できる。

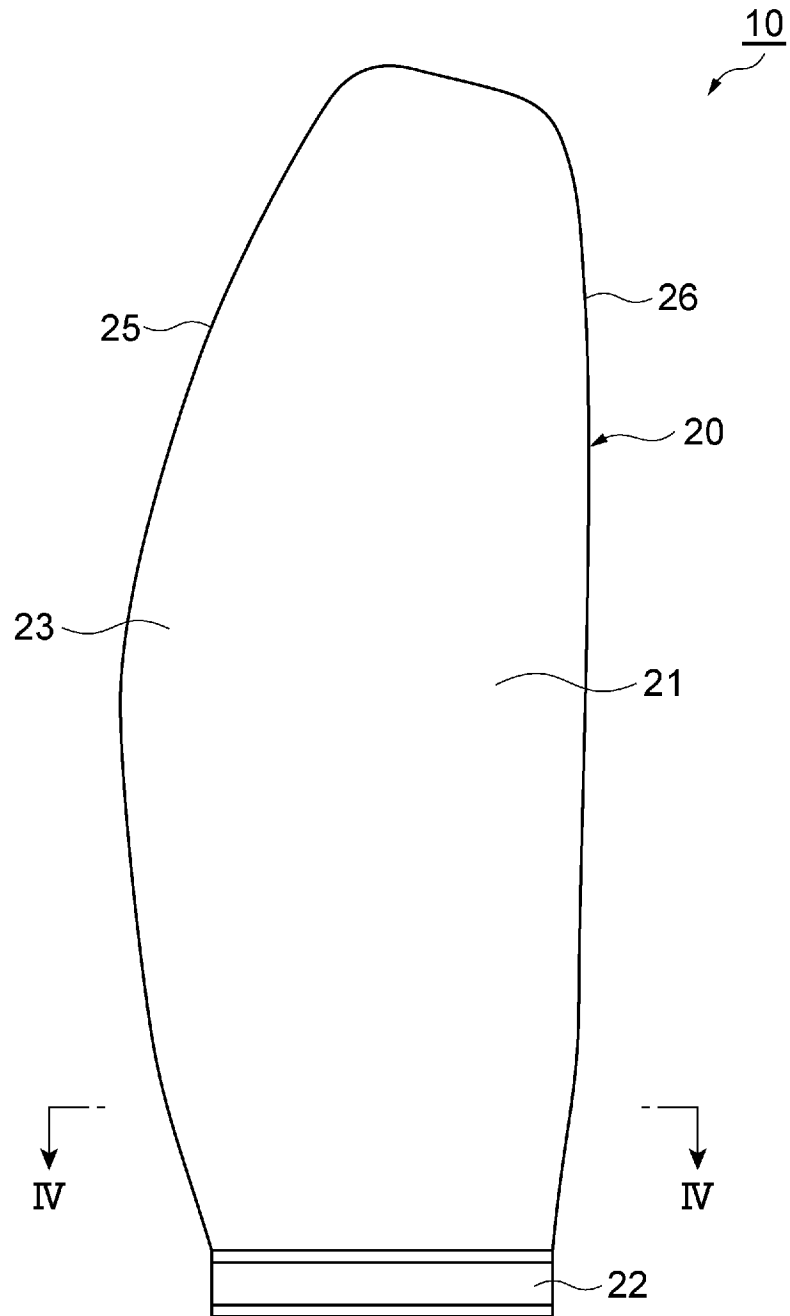
符号の説明

- [0039] 1 0 ファン動翼
2 0 外覆部材
2 1 翼部
2 2 支持部
2 3 正圧面
2 4 負圧面
2 5 前縁
2 6 後縁
3 0 金属芯体
4 1 ~ 4 4 予備成形体

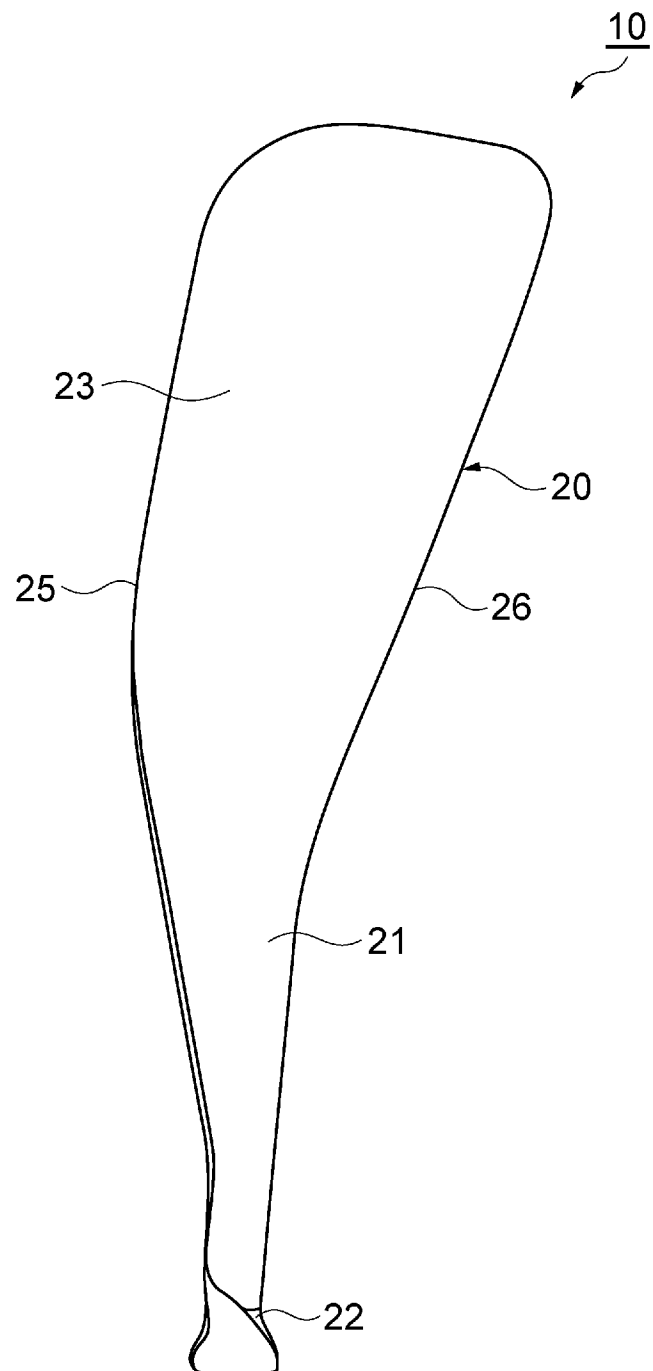
請求の範囲

- [請求項1] 熱可塑性樹脂及び強化繊維を含む複合材料によって構成されており、正圧面及び負圧面を有する翼面形状を形成する外覆部材と、前記正圧面と前記負圧面との間に配置されており、中空構造を有する金属芯体と、
を備える、ファン動翼。
- [請求項2] 前記中空構造が、ハニカム構造、格子構造及び発泡構造から選択される、請求項1に記載のファン動翼。
- [請求項3] 前記外覆部材を構成する前記熱可塑性樹脂の一部が、前記金属芯体の前記中空構造に入り込んでいる、請求項1に記載のファン動翼。
- [請求項4] 前記外覆部材を構成する前記熱可塑性樹脂の一部が、前記金属芯体の前記中空構造に入り込んでいる、請求項2に記載のファン動翼。
- [請求項5] 熱可塑性樹脂及び強化繊維を含む複数の複合材シートを積層及び一体化させて、予備成形体を得る第一の成形工程と、
複数の前記予備成形体を、中空構造を有する金属芯体を介して重ね合せて、加熱及び加圧により一体化する第二の成形工程と、
を含む、ファン動翼の製造方法。
- [請求項6] 前記中空構造が、ハニカム構造、格子構造及び発泡構造から選択される、請求項5に記載のファン動翼の製造方法。

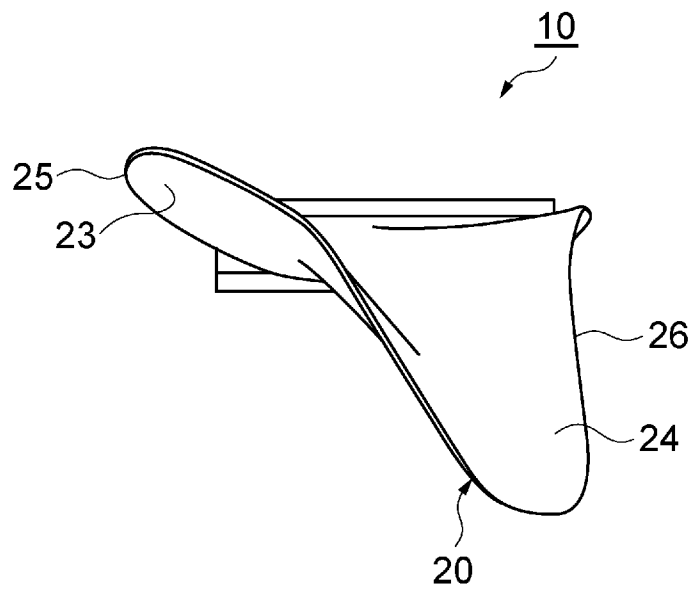
[図1]



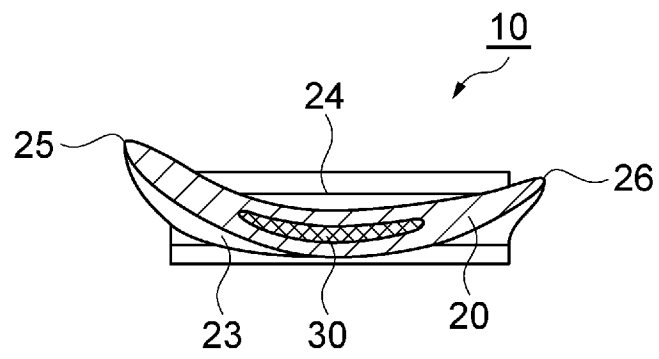
[図2]



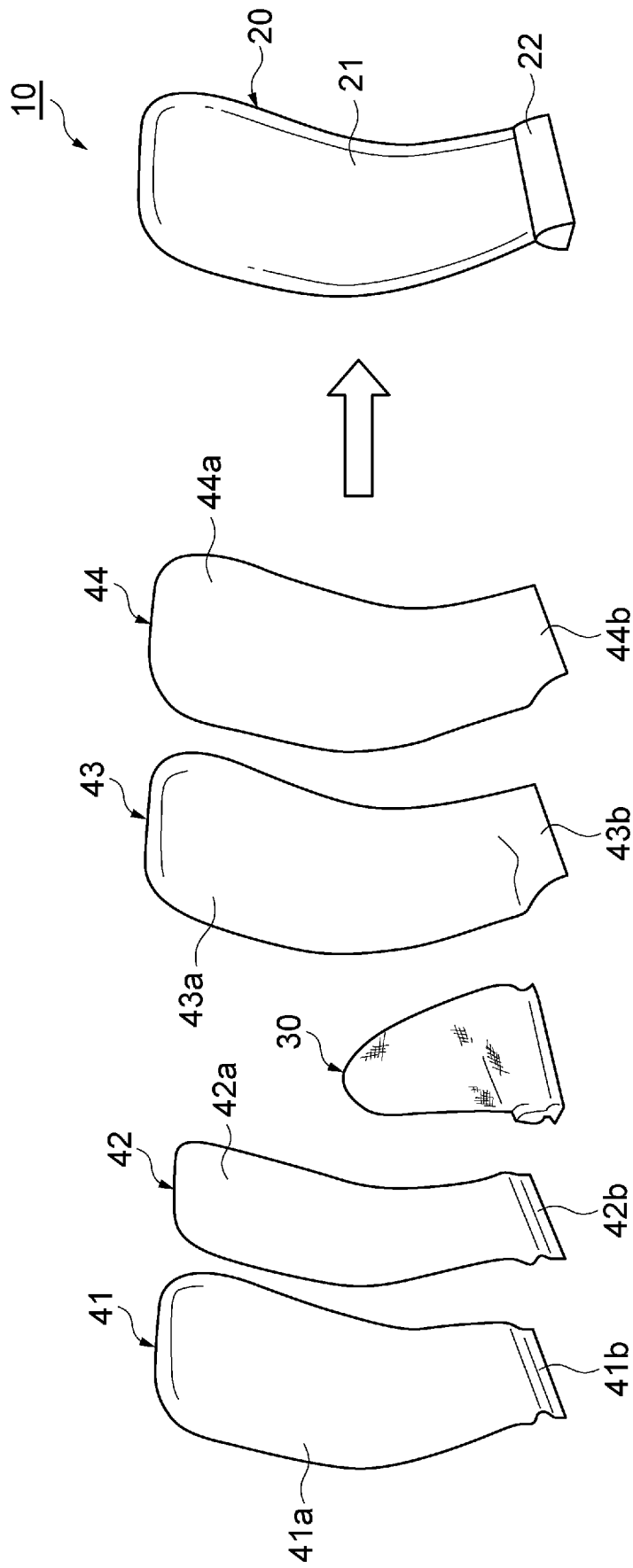
[図3]



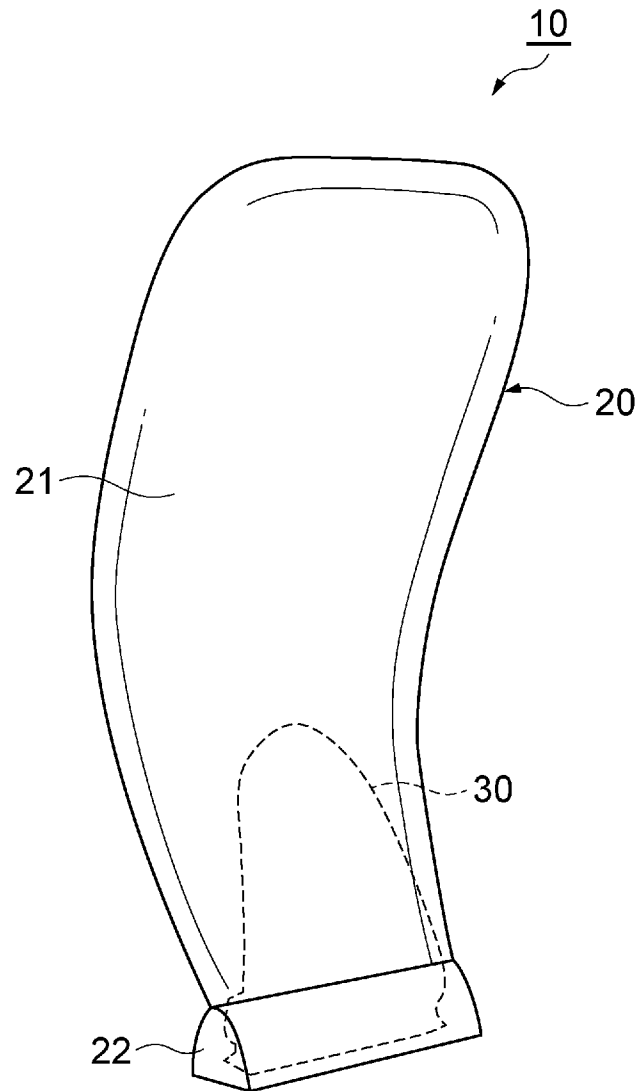
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/037393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F04D29/38 (2006.01) i, B29C43/20 (2006.01) i, B64C1/00 (2006.01) i, F02C7/00 (2006.01) i, B29K101/12 (2006.01) n, B29K105/08 (2006.01) n

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)

Int. Cl. F04D29/38, B29C43/20, B64C 1/00, F02C7/00, B29K101/12, B29K105/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2017
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-356198 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 26 December 2000, paragraphs [0008]-[0010], [0015], fig. 3 (Family: none)	1 1-6
X Y	US 2015/0198173 A1 (WEISSE, M. A.) 16 July 2015, paragraphs [0034]-[0045], fig. 1-6 & EP 2896789 A1	1 1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* 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	Date of mailing of the international search report
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/037393

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-316845 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 09 November 1992, paragraphs [0002]-[0009], fig. 5 (Family: none)	1-6
Y A	JP 2009-24695 A (GENERAL ELECTRIC CO) 05 February 2009, paragraphs [0013], [0018], fig. 3-4 & US 2009/0025365 A1, paragraphs [0018], [0023], fig. 3-4 & US 2009/0053067 A1 & EP 2022942 A1 & EP 2022943 A1	3-4 1-2, 5-6
Y A	JP 2002-242886 A (USUI KOKUSAI SANGYO KAISHA, LTD.) 28 August 2002, paragraph [0009], fig. 2 (Family: none)	3-4 1-2, 5-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04D29/38(2006.01)i, B29C43/20(2006.01)i, B64C1/00(2006.01)i, F02C7/00(2006.01)i, B29K101/12(2006.01)n, B29K105/08(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04D29/38, B29C43/20, B64C1/00, F02C7/00, B29K101/12, B29K105/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2000-356198 A (三菱重工業株式会社)	1
Y	2000.12.26, 段落 [0008] - [0010], [0015], 図3 (ファミリーなし)	1-6
X	US 2015/0198173 A1 (WEISSE, Michael A.)	1
Y	2015.07.16, 段落 [0034] - [0045], 図1-6 & EP 2896789 A1	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- | | |
|--|---|
| 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの | 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの |
| 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの |
| 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) | 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

26.12.2017

国際調査報告の発送日

09.01.2018

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北川 大地

30

5365

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 4-316845 A (三菱重工業株式会社) 1992.11.09, 段落 [0002] - [0009], 図5 (ファミリーなし)	1-6
Y A	JP 2009-24695 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 2009.02.05, 段落 [0013], [0018], 図3-4 & US 2009/0025365 A1, 段落 [0018], [0023], 図3-4 & US 2009/0053067 A1 & EP 2022942 A1 & EP 2022943 A1	3-4 1-2, 5-6
Y A	JP 2002-242886 A (臼井国際産業株式会社) 2002.08.28, 段落 [0009], 図2 (ファミリーなし)	3-4 1-2, 5-6