

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4860941号

(P4860941)

(45) 発行日 平成24年1月25日 (2012. 1. 25)

(24) 登録日 平成23年11月11日 (2011. 11. 11)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 D 29/54 (2006. 01)

F O 4 D 29/54

E

F O 4 D 29/02 (2006. 01)

F O 4 D 29/02

F O 4 D 29/64 (2006. 01)

F O 4 D 29/64

C

請求項の数 9 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2005-129621 (P2005-129621)
 (22) 出願日 平成17年4月27日 (2005. 4. 27)
 (65) 公開番号 特開2006-307698 (P2006-307698A)
 (43) 公開日 平成18年11月9日 (2006. 11. 9)
 審査請求日 平成19年11月28日 (2007. 11. 28)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100080012
 弁理士 高石 橋馬
 (72) 発明者 松本 敬三
 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内
 (72) 発明者 立岡 康史
 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内

審査官 笹木 俊男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 整流部材ユニット及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のベーンと、外側プラットフォームと、内側プラットフォームとからなる整流部材の組立てに用いられる整流部材ユニットであって、一枚のベーン部と、外側プラットフォーム部と、内側プラットフォーム部とからなる一体的な構造を有する本体部材を備え、前記外側プラットフォーム部及び前記内側プラットフォーム部はそれぞれ他の整流部材ユニットと係合するための段部を有し、前記外側プラットフォーム部に設けられた段部に第一の弾性部材が嵌合され、前記内側プラットフォーム部に設けられた段部に第二の弾性部材が嵌合され、前記本体部材は平均繊維長 5 ～ 60 mm の強化繊維と熱硬化性樹脂とからなり、前記本体部材の強化繊維含有量は 10 ～ 60 体積 % であることを特徴とする整流部材ユニット。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の整流部材ユニットにおいて、前記ベーン部の前縁が保護部材によって被覆されていることを特徴とする整流部材ユニット。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の整流部材ユニットにおいて、前記本体部材中に、前記本体部材により一体的に包囲されるように金属、炭素繊維強化プラスチック又はケブラ繊維強化プラスチックからなるコア部材が設けられていることを特徴とする整流部材ユニット。

【請求項 4】

複数のベーンと、外側プラットフォームと、内側プラットフォームとからなる整流部材

20

の組立てに用いる整流部材ユニットであって、一枚のベーン部と、外側プラットフォーム部と、内側プラットフォーム部とからなる一体的な構造を有する本体部材を有する整流部材ユニットを製造する方法であって、

シートモールディングコンパウンドを、前記ベーン部、前記外側プラットフォーム部及び前記内側プラットフォーム部の形状になるように裁断した後、成形型のキャビティに入れ、前記キャビティ内を加熱・加圧することにより、前記外側プラットフォーム部及び前記内側プラットフォーム部にそれぞれ他の整流部材ユニットと係合するための段部を含む前記本体部材を成形する工程と、

熱可塑性エラストマーからなる弾性部材の雌部を前記段部に嵌めこむ工程とを含み、

前記シートモールディングコンパウンドを平均繊維長 5～60 mmの強化繊維と熱硬化性樹脂とから形成し、前記強化繊維の含有量を前記本体部材の強化繊維含有量が10～60体積%になるように設定することを特徴とする整流部材ユニットの製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の整流部材ユニットの製造方法において、前記ベーン部の前縁のみに保護部材を接着剤を用いて貼り付ける工程を含むことを特徴とする整流部材ユニットの製造方法。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載の整流部材ユニットの製造方法において、前記裁断されたシートモールディングコンパウンドにより一体的に包囲されるように、予め断面 I 字形状に成形した金属、炭素繊維強化プラスチック又はケブラ繊維強化プラスチックからなるコア部材を前記成形型のキャビティ内に入れ込む工程を含むことを特徴とする整流部材ユニットの製造方法。

【請求項 7】

複数のベーンと、外側プラットフォームと、内側プラットフォームとからなる整流部材の組立てに用いる整流部材ユニットであって、一枚のベーン部と、外側プラットフォーム部と、内側プラットフォーム部とからなる一体的な構造を有する本体部材を有する整流部材ユニットを製造する方法であって、

繊維強化樹脂ペレットをヒータにより加熱して熔融状態にし、熔融した繊維強化樹脂ペレットを押し出し機から押し出し、成形型のキャビティに入れ、前記キャビティ内を加熱・加圧することにより、前記外側プラットフォーム部及び前記内側プラットフォーム部にそれぞれ他の整流部材ユニットと係合するための段部を含む前記本体部材を成形する工程と、

熱可塑性エラストマーからなる弾性部材の雌部を前記段部に嵌めこむ工程とを含み、

前記繊維強化樹脂ペレットの平均繊維長を 5～60 mmとし、前記強化繊維の含有量を前記本体部材の強化繊維含有量が10～60体積%になるように設定することを特徴とする整流部材ユニットの製造方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の整流部材ユニットの製造方法において、前記ベーン部の前縁のみに保護部材を接着剤を用いて貼り付ける工程を含むことを特徴とする整流部材ユニットの製造方法。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載の整流部材ユニットの製造方法において、前記繊維強化樹脂ペレットにより一体的に包囲されるように、予め断面 I 字形状に成形した金属、炭素繊維強化プラスチック又はケブラ繊維強化プラスチックからなるコア部材を前記成形型のキャビティ内に入れ込む工程を含むことを特徴とする整流部材ユニットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、整流部材の作製に用いられる整流部材ユニット及びその製造方法に関し、詳しくは十分な機械的強度を有し、かつ軽量の整流部材ユニットを低コストに製造する方法

10

20

30

40

50

に関する。

【背景技術】

【0002】

ガスタービンエンジン等の整流部材は、航空機や発電機等に広く使用されている。例えば航空機用ガスタービンエンジンには、吸入した空気を動翼に導くとともにバイパス流を整流する出口案内翼として働く部材として静翼が設けられる。静翼は一般にチタン合金、アルミニウム合金、ステンレス等の金属材料により形成される。金属製の静翼を製造するには、鋳造、鍛造、プレス等により複数のペーンを成形した後、各ペーンをプラットフォームと呼ばれるケースに溶接又はろう付け等により接合するのが一般的である。

【0003】

10

しかしながら、上述のような製造方法によると、ペーンの成形後に機械加工、仕上げ加工及びコーティング加工等を行う必要があり、加工工程が多いばかりでなく、細部の複雑な加工が困難であるという問題がある。しかも金属材料からなる整流部材には、重量が大きい上に高価であるという短所もある。

【0004】

樹脂複合材料からなる整流部材は、軽量である上に満足のいく機械的強度も有し得ることから、近年注目を集めている。樹脂複合材料からなる整流部材は、一般に、整流部材の構成要素のうちペーンのみを金属から樹脂複合材料に代替したもので、プリプレグの成形等により得られたユニットを一つ一つ接着剤等により支持体に組付けた後、テープを巻回して固定することによって作製できる。しかし、このような製造方法によると、ユニットの公差により均一な形状が得られ難く、所望の位置に固定するのが困難であるという問題や、テープで巻回及び固定する作業工程が余分に必要である上、ユニットの一つが損傷した場合でも全体を交換しなければならないという問題がある。

20

【0005】

本発明者らは先に、1枚のペーンと、外側プラットフォーム片と、内側プラットフォーム片とからなる一体的な構造を有し、(a) 前記ペーンを構成するウェブ部と、前記外側プラットフォーム片及び前記内側プラットフォーム片を構成するように前記ウェブ部の両端に一体的に連結したフランジ部とからなるコア部と、(b) 前記コア部の表面を被覆するスキン部とからなり、前記スキン部はゴム又はゴム弾性を有する熱硬化性樹脂からなる整流部材ユニット（特開2003-214400号、特許文献1）を開示した。この整流部材ユニットを作製するには、例えばプリプレグからなる積層体を熱プレス成形した後、熱硬化性樹脂の原料液と共に金型に入れ、樹脂を硬化させる。

30

【0006】

熱硬化性樹脂からなるスキン部を有する整流部材ユニットは弾性を有するので、テープによる巻回を要することなく整流部材を形成し得る。そのため、この製造方法により得られた整流部材ユニットからなる整流部材には、一部の整流部材ユニットのみが損傷した場合に、そのユニットのみを交換可能であるというメリットがある。しかしながら、優れた機械的強度を有する整流部材ユニットを作製するには、プリプレグからなる積層体を形成する際に、繊維方向を考慮に入れつつプリプレグを所定の形状に切断及び積層しなければならない。この作業には高度なテクニックを要するため、熟練した職人でなければ積層体を作製できない上、非常に時間がかかり、コスト高であるという問題がある。

40

【0007】

【特許文献1】特開2003-214400号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って本発明の目的は、十分な機械的強度を有し、整流部材に組立てた後で容易に交換できかつ低コストで製造可能な樹脂複合材料からなる整流部材ユニット及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

【0009】

上記目的に鑑み鋭意研究の結果、本発明者らは、シートモールディングコンパウンド又は繊維強化樹脂ペレットの加熱加圧によってプラットフォームに段部を有するように整流部材ユニットの本体を形成し、段部に熱可塑性エラストマーからなる弾性部材を嵌合することによって、ユニット毎に容易に交換できる整流部材ユニットを簡易かつ低コストに作製できることを発見し、本発明に想到した。

【0010】

すなわち、本発明の整流部材ユニットは、複数のベーンと、外側プラットフォームと、内側プラットフォームとからなる整流部材の組立てに用いられる整流部材ユニットであって、一枚のベーン部と、外側プラットフォーム部と、内側プラットフォーム部とからなる一体的な構造を有する本体部材を備え、前記外側プラットフォーム部及び前記内側プラットフォーム部はそれぞれ他の整流部材ユニットと係合するための段部を有し、前記外側プラットフォーム部に設けられた段部に第一の弾性部材が嵌合され、前記内側プラットフォーム部に設けられた段部に第二の弾性部材が嵌合され、前記本体部材は平均繊維長5～60 mmの強化繊維と熱硬化性樹脂とからなり、前記本体部材の強化繊維含有量は10～60体積%であることを特徴とする。

【0011】

前記ベーン部の前縁は保護部材によって被覆されているのが好ましい。前記本体部材中に、前記本体部材により一体的に包囲されるようにコア部材が設けられているのが好ましい。

【0012】

本発明の整流部材ユニットの製造方法は、複数のベーンと、外側プラットフォームと、内側プラットフォームとからなる整流部材の組立てに用いる整流部材ユニットであって、一枚のベーン部と、外側プラットフォーム部と、内側プラットフォーム部とからなる一体的な構造を有する本体部材を有する整流部材ユニットを製造する方法であって、シートモールディングコンパウンドを、前記ベーン部、前記外側プラットフォーム部及び前記内側プラットフォーム部の形状になるように裁断した後、成形型のキャビティに入れ、前記キャビティ内を加熱・加圧することにより、前記外側プラットフォーム部及び前記内側プラットフォーム部にそれぞれ段部を含む前記本体部材を成形する工程と、熱可塑性エラストマーからなる弾性部材の雌部を前記段部に嵌めこむ工程とを含み、前記シートモールディングコンパウンドを平均繊維長5～60 mmの強化繊維と熱硬化性樹脂とから形成し、前記強化繊維の含有量を前記本体部材の強化繊維含有量が10～60体積%になるように設定することを特徴とする。

本発明の整流部材ユニットの別の製造方法は、複数のベーンと、外側プラットフォームと、内側プラットフォームとからなる整流部材の組立てに用いる整流部材ユニットであって、一枚のベーン部と、外側プラットフォーム部と、内側プラットフォーム部とからなる一体的な構造を有する本体部材を有する整流部材ユニットを製造する方法であって、繊維強化樹脂ペレットをヒータにより加熱して溶融状態にし、溶融した繊維強化樹脂ペレットを押し出し機から押し出し、成形型のキャビティに入れ、前記キャビティ内を加熱・加圧することにより、前記外側プラットフォーム部及び前記内側プラットフォーム部にそれぞれ段部を含む前記本体部材を成形する工程と、熱可塑性エラストマーからなる弾性部材の雌部を前記段部に嵌めこむ工程とを含み、前記繊維強化樹脂ペレットの平均繊維長を5～60 mmとし、前記強化繊維の含有量を前記本体部材の強化繊維含有量が10～60体積%になるように設定することを特徴とする。

【0013】

前記ベーン部の前縁のみに保護部材を接着剤を用いて貼り付けるのが好ましい。保護部材は金属からなるのが好ましい。シートモールディングコンパウンド又は繊維強化樹脂ペレットを成形型に入れる際に、シートモールディングコンパウンド又は繊維強化樹脂ペレットにより一体的に包囲されるように、金属、炭素繊維強化プラスチック又はケブラ繊維強化プラスチックからなるコア部材を入れるのが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明の整流部材ユニットはシートモールディングコンパウンド又は繊維強化樹脂ペレットからなる本体部を具備する。シートモールディングコンパウンドからなる本体部は、適当な形状に裁断したシートモールディングコンパウンドを成形型に充填し、加熱加圧するのみで得られる。また繊維強化樹脂ペレットからなる本体部は、熔融して成形型に充填し、加圧するのみで得られる。従って、熟練を要することなく非常に簡単かつ低コストに作製することができる。また分散状態の強化繊維を有するので、十分な強度を示す。

【0015】

他のユニットとの嵌合部となる外側プラットフォーム部及び内側プラットフォーム部には、熱可塑性エラストマーからなる弾性部材を有する。弾性部材によって、整流部材ユニットの寸法誤差を吸収しつつユニットのガタつきを防ぐことができる。本体部がシートモールディングコンパウンド又は繊維強化樹脂ペレットからなり、柔軟性を要する嵌合部に熱可塑性エラストマーからなる弾性部材を有する整流部材ユニットは、十分な機械的強度を有し、かつ軽量であるので、航空機等の整流部材に好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1は、本発明の整流部材ユニットの一例を示す。図1に示す整流部材ユニットは概略I字型であるが、本発明の整流部材ユニットの形状はI字型に限定されず、C字型やZ字型でもよい。図1に示すように、整流部材ユニットは板状のベーン11と、ベーン11の上端に設けられた外側プラットフォーム部12と、ベーン11の下端に設けられた内側プラットフォーム部13とからなる。図1(c)に示すように、外側プラットフォーム部12と内側プラットフォーム部13には、コの字形の弾性部材2a, 2bがそれぞれ嵌められており、ベーン11には保護部材3が貼り付けられている。複数の整流部材ユニットを連結すると、図4に示すように、複数のベーン、環状の外側プラットフォーム及び内側プラットフォームを有する整流部材100が形成する。

【0017】

ベーン11は僅かにカーブした板状であり、外側プラットフォーム部12と内側プラットフォーム部13はベーン11にほぼ垂直に設けられている。図2に示すように、外側プラットフォーム部12及び内側プラットフォーム部13からなる本体部材1の断面は、概略I字形状である。図3に示すように、外側プラットフォーム部12及び内側プラットフォーム部13にはコの字形の段部121, 131と、直線状の段部122, 132とが設けられている。

【0018】

本体部材1は、シートモールディングコンパウンド（以下、SMCと言う。）又は繊維強化樹脂ペレットを一体成形したものである。

【0019】

SMCは平均繊維長60 mmの強化繊維を樹脂成分及び添加剤を含有する樹脂組成物に分散させたシート状の樹脂複合体である。SMCの厚さは0.5～2 mmであるか、ベーンの厚さの25～100%であるのが好ましい。SMCの樹脂成分は特に限定されず、一般的なものでよい。樹脂の具体例として不飽和ポリエステル、エポキシ、ポリイミド、シリコーン、フェノール等の熱硬化性樹脂が挙げられる。これらのうち好ましいのは、不飽和ポリエステル樹脂及びエポキシ樹脂である。SMCは各種の熱可塑性ポリマーを含有してもよい。

【0020】

強化繊維の平均繊維長は60 mm以下であり、5～51 mmであるのが好ましく、25～51 mmであるのがより好ましい。強化繊維の平均繊維長が60 mm以下の範囲では、平均繊維長が長いほど本体部材1の機械的強度が大きい傾向があるが、強化繊維中のSMCの平均繊維長を60 mm超としても、機械的強度向上の効果はほとんど得られない。また成形性が悪すぎる上、コスト高である。SMCの含有する強化繊維の平均繊維長が5 mm未満であると、得られる整流部材ユニットの強度が小さ過ぎる。強化繊維の材質は特に限定されず、一般的なものでよい。好ましい強化繊維の例として炭素繊維、ボロン繊維、ガラス繊維、有機繊維

及びこれらの混合物が挙げられる。中でも炭素繊維は他の繊維と比較して軽量であるので、軽量で肉薄の整流部材ユニットを得るには特に好ましい。強化繊維の繊維径は3～200 μm であるのが好ましく、6～20 μm であるのがより好ましい。強化繊維の引張強度は3000 MPa以上であるのが好ましく、引張弾性率は200 GPa以上であるのが好ましい。

【0021】

本体部材1の強化繊維含有量が10～60体積%になるように、SMCの強化繊維含有量を設定するのが好ましい。強化繊維含有量が10体積%未満であると、成形によって得られる本体部材1の機械的強度が小さ過ぎる。60体積%超の割合で強化繊維を含有する量SMCを用いると、成形性に劣る上、本体部材1の靱性が低すぎる。SMCの強化繊維含有量は、50～60体積%であるのがより好ましい。SMCは硬化剤（重合開始剤）、硬化触媒、離型剤、増粘剤、着色剤、充填剤等の添加剤を含有してもよい。硬化剤の例としてアゾ化合物や過氧化物、硬化触媒の例としてメルカプタン類、離型剤の例としてステアリン酸等の高級脂肪酸又はそれらの金属塩、増粘剤の例としてアルカリ土類金属の酸化物が挙げられる。

10

【0022】

繊維強化樹脂ペレットは熱可塑性樹脂と、強化繊維とを含有する。熱可塑性樹脂及び強化繊維の種類は特に限定されず、一般的なものでよい。熱可塑性樹脂の好ましい例としてポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ナイロン等のポリアミド、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリアセタール、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルケトン、エチレン系樹脂、プロピレン系樹脂、エチレン-プロピレン共重合体系樹脂等のポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂が挙げられる。繊維強化樹脂ペレットは二種以上の熱可塑性樹脂を含有しても良い。

20

【0023】

強化繊維の好ましい例は、SMCに含まれる強化繊維の例と同じである。強化繊維の含有量は本体部材1の10～60体積%とするのが好ましく、40～55体積%とするのがより好ましい。繊維強化樹脂ペレットは酸化防止剤、帯電防止剤、分散剤、滑剤、難燃剤、光安定剤、紫外線吸収剤等の添加剤を含有しても良い。

【0024】

ペレット厚（最も薄い部分の厚さ）及びペレット長は一般的な範囲であればよい。具体的には、ペレットの厚さはD2～5mm程度、長さはL10～51mm程度であるのが好ましい。図6に示すように、繊維強化樹脂ペレットP中で、強化繊維Fはペレットの長手方向に実質的に平行であるのが好ましい。「実質的に平行」には、ペレットPの長手方向に対してすべての強化繊維Fが平行な場合だけでなく、一部（例えば0.1～30質量%）の強化繊維Fが平行でない場合や、大部分（例えば70～99質量%）の強化繊維Fが概ね平行に見える向きに配向している場合を含む。このような配向性を有する繊維強化樹脂ペレットPを得る製造方法の一例として、ロービングタイプの強化繊維に熱可塑性樹脂を含浸させた後、引抜成形し、所望の長さ（ペレット長）に切断する方法が挙げられる。成形後、強化繊維は整流部材ユニット内で特定の配向を示さず、ランダムな向きで分散した状態になる。ランダムに分散した強化繊維は、整流部材ユニットの強度向上に大きく寄与する。

30

【0025】

弾性部材2a、2bは、段部121、131に嵌合する雌部20a、20bを有する。弾性部材2aは段部121に嵌められ、弾性部材2bは段部131に嵌められる。弾性部材2a、2bを嵌めた状態で整流部材ユニットの上面及び下面が面一になるのが好ましい。後述するように、外側プラットフォーム部12及び内側プラットフォーム部13は、隣接する整流部材ユニットとの嵌合部となる。プラットフォーム12、13に弾性部材2a、2bを嵌めておくことによって、寸法誤差を吸収しつつ、整流部材100に組立てた際のガタつきを防ぐことができる。また整流部材100と、その支持部材との間をシールすることができる。

40

【0026】

弾性部材2a、2bは、熱可塑性でもよいし、熱硬化性でもよい。具体的には、弾性部材2a、2bがウレタンゴム、シリコンゴム、クロロプレンゴム、テフロン（登録商標）からな

50

るのが好ましく、ウレタンゴムからなるのがより好ましい。

【0027】

保護部材3はベーン11の一方の縁14を被覆する。保護部材3が貼り付けられた縁14は整流部材100の前面になる。最も強度を要する前縁14にのみ保護部材3を設けることによって、整流部材ユニットに十分な強度を与えつつ、整流部材100を軽量にすることができる。保護部材3は金属からなるシートや電鍍品の他、塗料を塗設したもの、溶射膜でも良い。好ましい金属シートの材質の例として、ステンレス、Ni基合金が挙げられる。

【0028】

SMCを用いる場合を例にとって、整流部材ユニットの製造方法を説明する。図5(a)に示すように、SMCをベーン11、外側プラットフォーム部12及び内側プラットフォーム部13の形状に裁断する。SMCを裁断する際、厳密にベーン11等の形状になるように必要はなく、概ねベーン11等の形状とするか、ベーン11等よりやや小さい程度にしておけばよい。SMCはカッターナイフ等によって裁断することができる。成形型に入れるSMCの枚数は、ベーン11、外側プラットフォーム部12及び内側プラットフォーム部13の厚さやSMCの厚さに応じて決定すればよい。

【0029】

裁断したシートモールディングコンパウンドSを成形型5のキャビティ50に入れ（図5(b)）、キャビティ50内を加熱しながら三方向から加圧する（図5(c)）。SMCの硬化に十分な温度にキャビティ50内を加熱すればよく、100～200℃に加熱するのが好ましい。成形圧力は5～20 MPaとするのが好ましく、8～12 MPaとするのがより好ましい。加圧加熱に要する時間は10～20分間程度である。加圧加熱によりSMCが一体化し、本体部材1が形成する（図5(d)）。

【0030】

繊維強化樹脂ペレットを用いる場合も、本体部材1の製造方法はSMCの場合とほぼ同じであるので、相違点のみ説明する。本明細書中で「繊維強化樹脂ペレットを成形型に入れる」という場合、繊維強化樹脂ペレットを固体のまま成形型5のキャビティ50に入れる態様と、溶融してから入れる態様を含む。繊維強化樹脂ペレットを溶融してからキャビティ50に入れる場合を例にとって、本体部材1の製造方法を説明する。図7(a)に示すように、繊維強化樹脂ペレットPを押し出し機30に入れ、スクリュウ31によって混合する。押し出し機30の先端に設けられたシャッター32を閉じておくと、ペレットPは押し出し機30内に滞積する（図7(b)）。繊維強化樹脂ペレットPはヒータ33による加熱によって溶融状態になり、図7(c)の部分拡大図に示すように、溶融した繊維強化樹脂ペレットPの中で強化繊維Fは特定の配向を示さずランダムな向きになる。所定の量の繊維強化樹脂ペレットP'を押し出し機30から押し出し（図7(c)）、成形型5のキャビティ50に入れ（図7(d)）、キャビティ50を三方向から加熱加圧する。ペレットP'の温度は成形温度より高くなっているため、その温度以上に加熱する必要はなく、成形可能な程度にキャビティ50内を加温しておけばよい。本体部材1内でランダムに分散した強化繊維は、整流部材ユニットの強度向上に大きく寄与する。

【0031】

図8(a)及び(b)に示すように、外側プラットフォーム部12及び内側プラットフォーム部13の段部121、131に弾性部材2a、2bを嵌める。弾性部材2a、2bは伸縮性を有するので、無理嵌めによって段部121、131に嵌合させることができる。整流部材100の前側になるの縁14に保護部材3（図示せず）を貼り付けると、整流部材ユニットが得られる。保護部材3は接着剤等によってベーン11に貼り付けられればよい。

【0032】

外側プラットフォーム部12及び内側プラットフォーム部13に設けられたコの字形の段部121、131を、別の整流部材ユニットの直線状の段部122、132に係合させると、図6(c)に示すように、整流部材ユニットの連結体を得ることができる。図6(c)に示す例では、外側プラットフォーム部12又は内側プラットフォーム部13からなるプラットフォームは直線状であるが、実際には環状のプラットフォームが形成する。弾性部材2a、2bは、隣接する

プラットフォーム12, 13の間で少し潰れた状態になり、整流部材ユニットの寸法誤差を吸収しつつ、二次エアーをシールする。

【0033】

図9及び10は整流部材ユニットの別の例を示す。図7及び8に示す整流部材ユニットは、リブ120付きの外側プラットフォーム部12及び内側プラットフォーム部13を有する以外、図1～3に示す例とほぼ同じであるので相違点のみ以下に説明する。リブ120はプラットフォーム12, 13を縦断及び横断するように設けられている他、ベーン11を支持する位置にも設けられている。リブ120付きのプラットフォーム12, 13を有する整流部材ユニットは必要な強度を有し、かつ軽量である。

【0034】

10

図11は、本発明の整流部材ユニットのさらに別の例を示す。図11に示す整流部材ユニットは、本体部材1中にコア部材1aを有する以外、図1に示す例と同じであるので、相違点のみ以下に説明する。コア部材1aは断面I字形状に成形されている。コア部材1aは、SMCの硬化体によって被覆されており、露出していない。コア部材1aは金属、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）又はケブラ繊維強化プラスチック（KFRP）からなるのが好ましい。金属等からなるコア部材1aを有する整流部材ユニットは、優れた機械的強度を示す。

【0035】

図12(a)に示すように、予め断面I字形状に成形したコア部材1aを、裁断したシートモールディングコンパウンドSと共に成形型5のキャビティ50に入れる。その際、コア部材1aがシートモールディングコンパウンドSによって包囲されるようする。キャビティ50内を加熱しながら三方向から加圧すると（図12(b)）、コア部材1aを有する本体部材1を得ることができる（図12(c)）。

20

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の整流部材ユニットの一例を示す斜視図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】図1に示す整流部材ユニットの分解図である。

【図4】本発明の整流部材ユニットからなる整流部材の一例を示す斜視図である。

【図5】整流部材ユニットの本体部の製造工程の一例を示し、(a)はベーン11、外側プラットフォーム部及び内側プラットフォーム部の形状に裁断したSMCを示す平面図であり、(b)はSMCを入れる成形型を示す断面図であり、(c)は加圧中の成形型を示す断面図であり、(d)は本体部を示す断面図である。

30

【図6】繊維強化樹脂ペレットの一例を示す斜視図である。

【図7】繊維強化樹脂ペレットを溶融する工程の一例を示し、(a)は繊維強化樹脂ペレットを入れた押出し機を示し、(b)は溶融繊維強化樹脂ペレットが内部に堆積した押出し機を示し、(c)は押出された溶融繊維強化樹脂ペレットを示し、(d)は溶融繊維強化樹脂ペレットを入れた成形型のキャビティを示す。

【図8】整流部材ユニットの断面を示す斜視図であり、(a)は本体部と一对の弾性部材を示し、(b)は整流部材ユニットを示し、(c)は連結した整流部材ユニットを示す。

【図9】本発明の整流部材ユニットの別の例を示す斜視図である。

40

【図10】図9に示す整流部材ユニットの分解図である。

【図11】本発明の整流部材ユニットのさらに別の例を示す断面図である。

【図12】図11に示す整流部材ユニットの本体部の製造工程を示し、(a)はSMCを入れた成形型を示す断面図であり、(b)は加圧中の成形型を示す断面図であり、(c)は本体部を示す断面図である。

【符号の説明】

【0037】

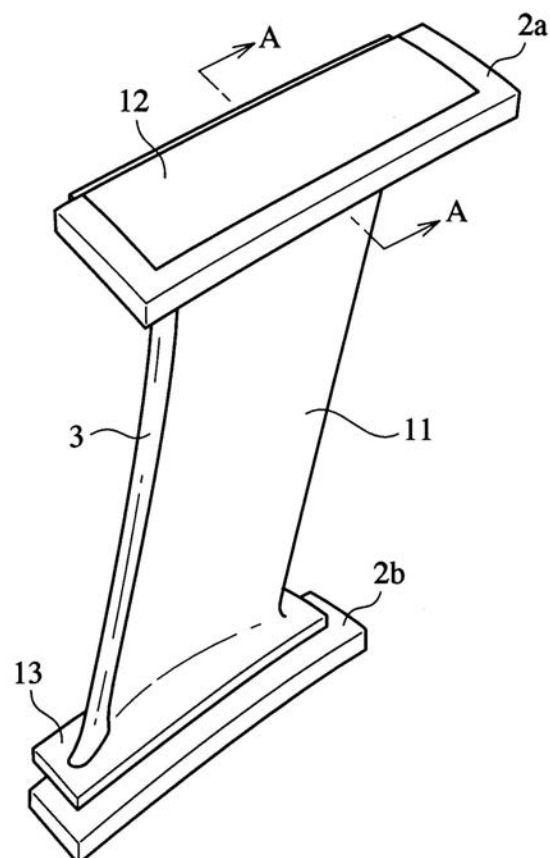
- 1・・・本体部材
- 1a・・・コア部材
- 11・・・ベーン

50

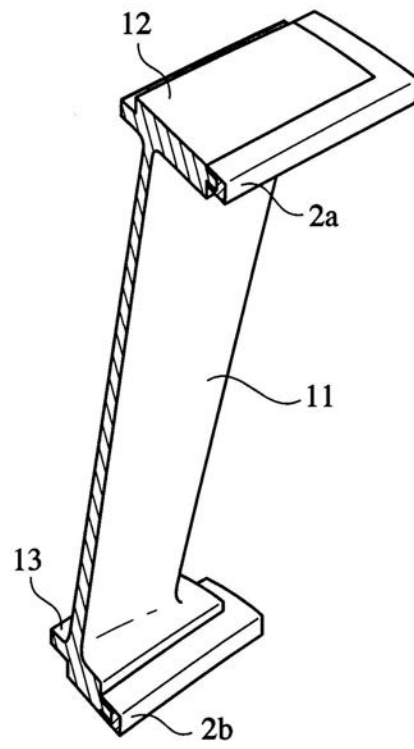
12・・・外側プラットフォーム部
13・・・内側プラットフォーム部
121, 131・・・段部
2a, 2b・・・弾性部材
3・・・保護部材
5・・・成形型
100・・・整流部材
30・・・押出し機
31・・・スクリュー
32・・・シャッター
33・・・ヒータ
P・・・繊維強化樹脂ペレット
F・・・強化繊維

10

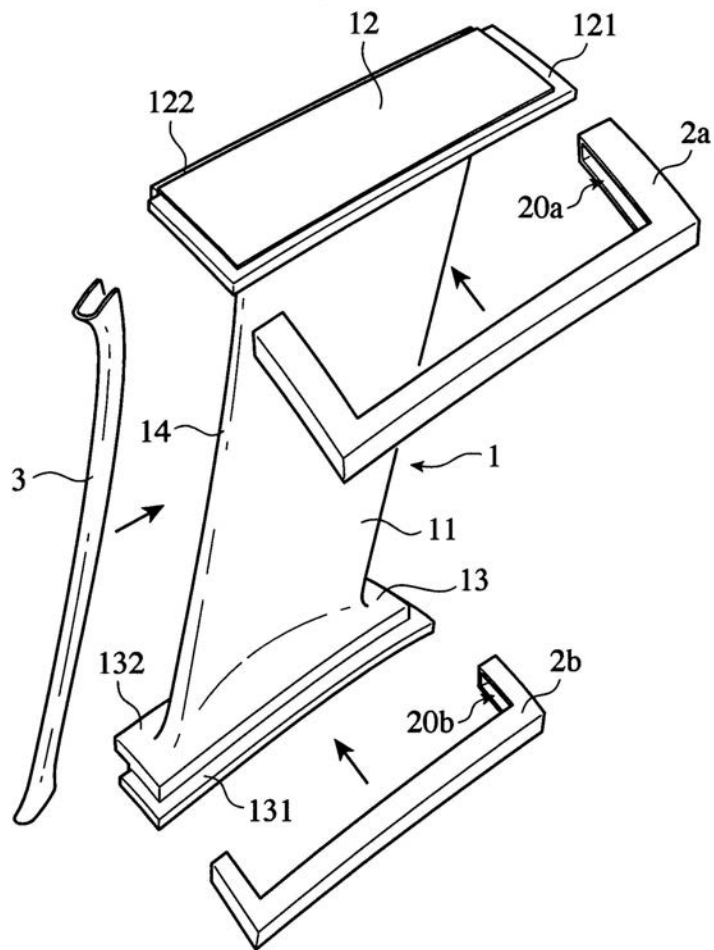
【図1】



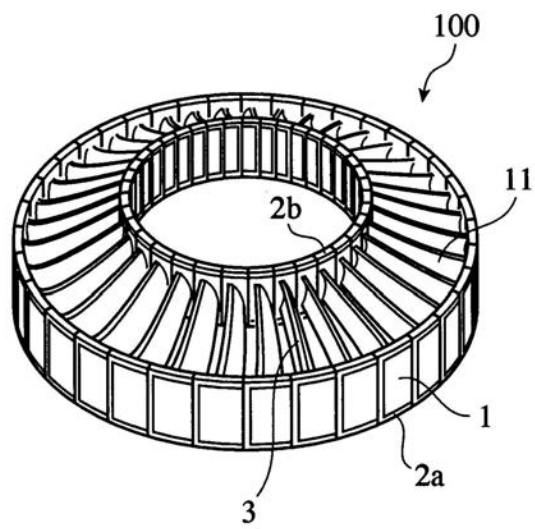
【図 2】



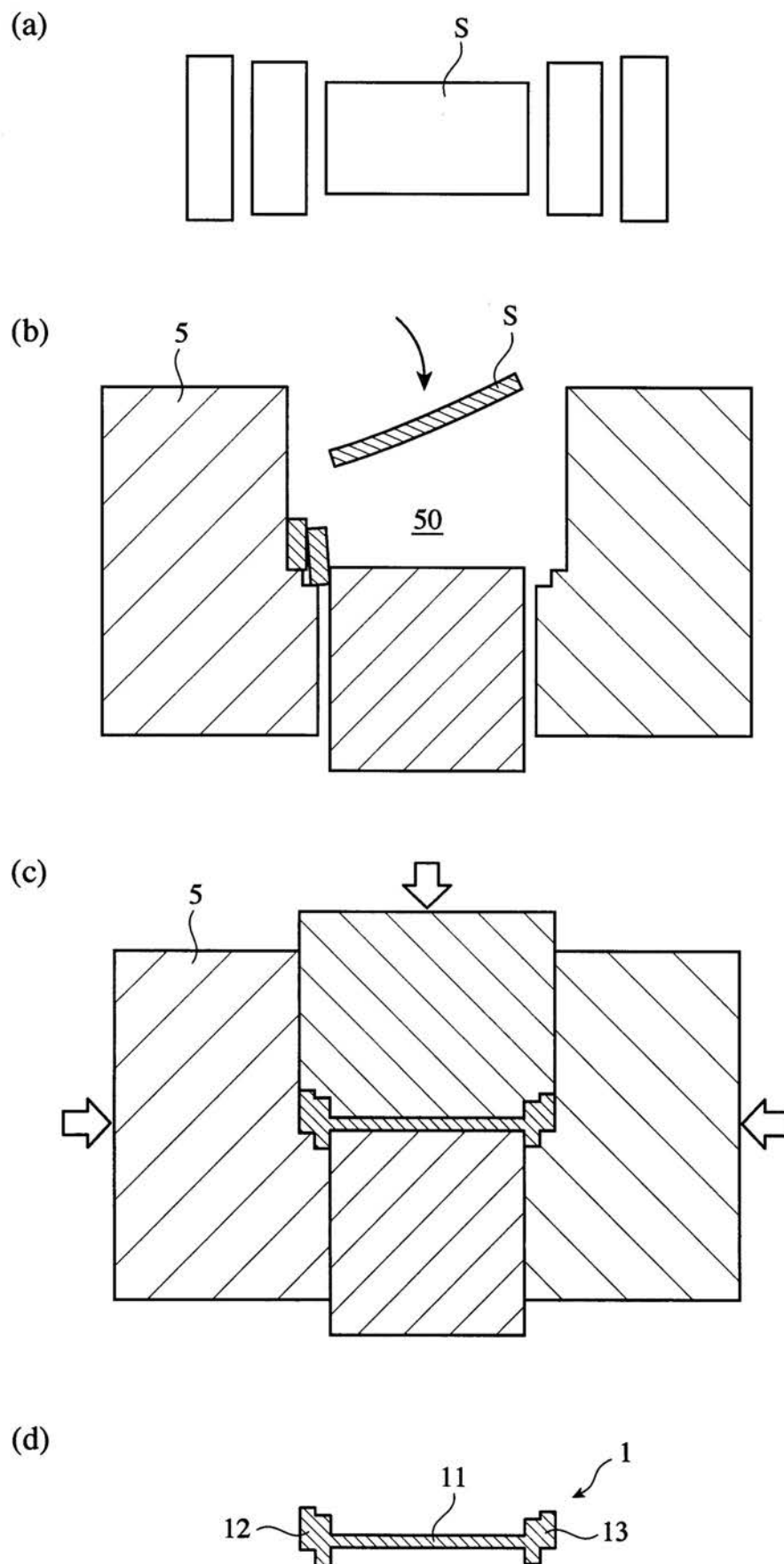
【図 3】



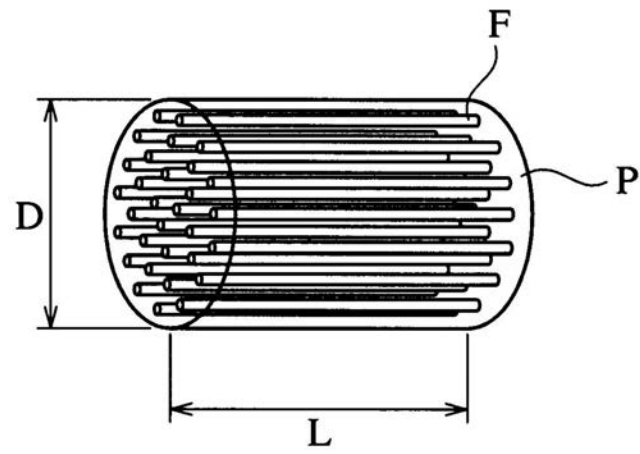
【図 4】



【図 5】

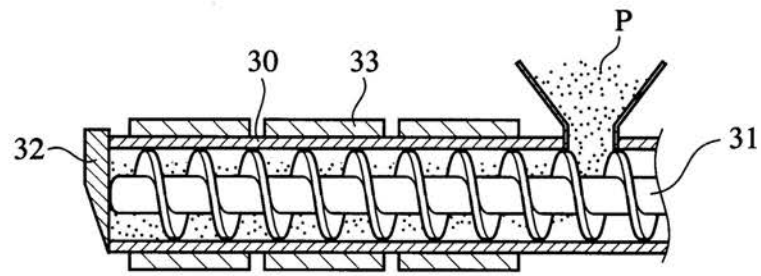


【図 6】

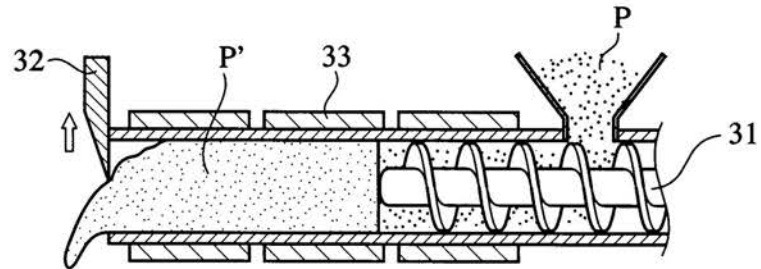


【図 7】

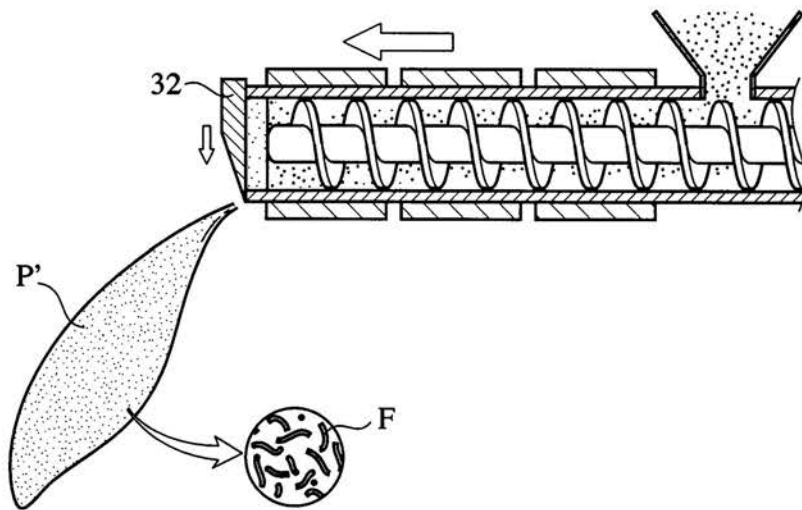
(a)



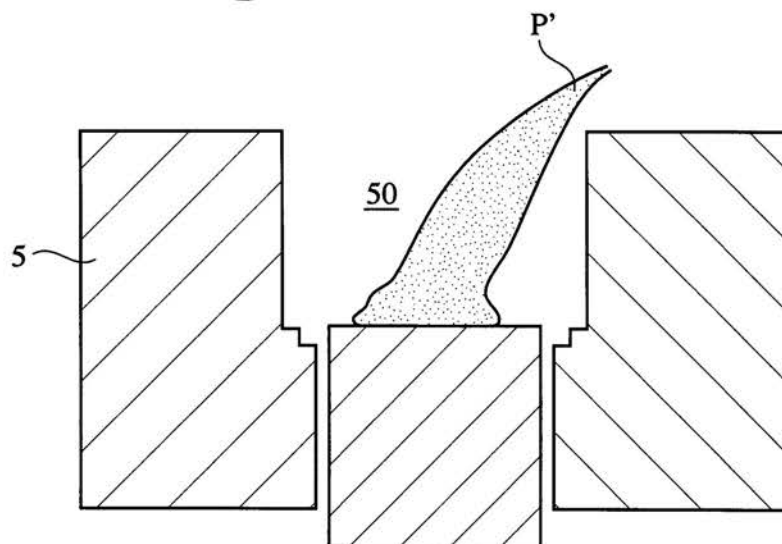
(b)



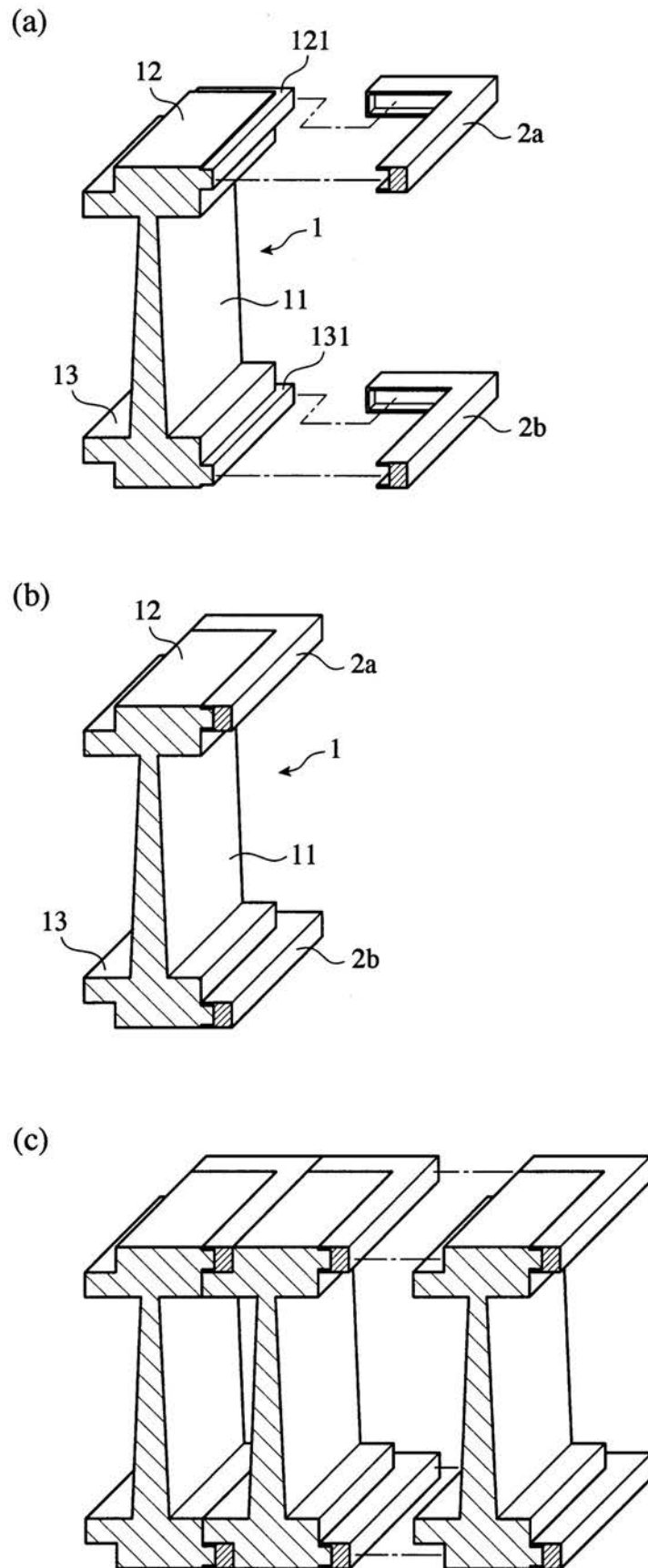
(c)



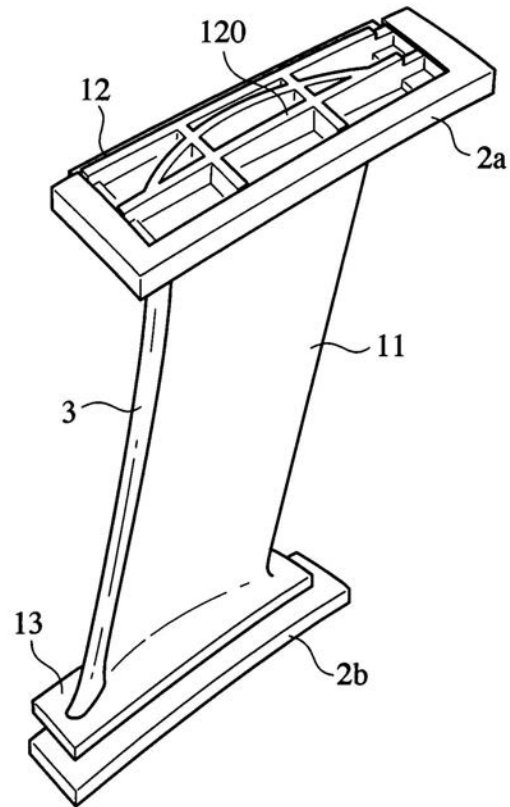
(d)



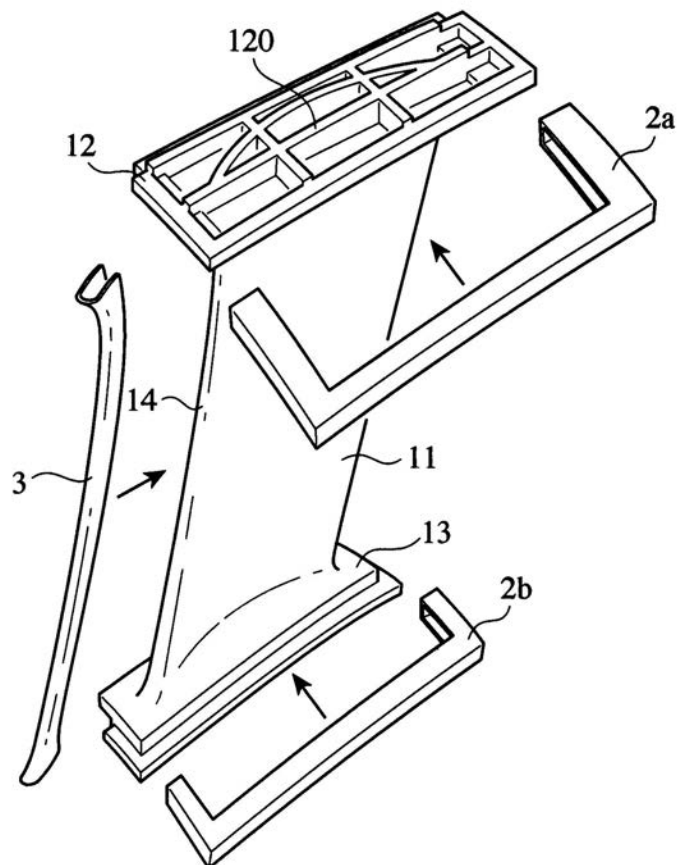
【図 8】



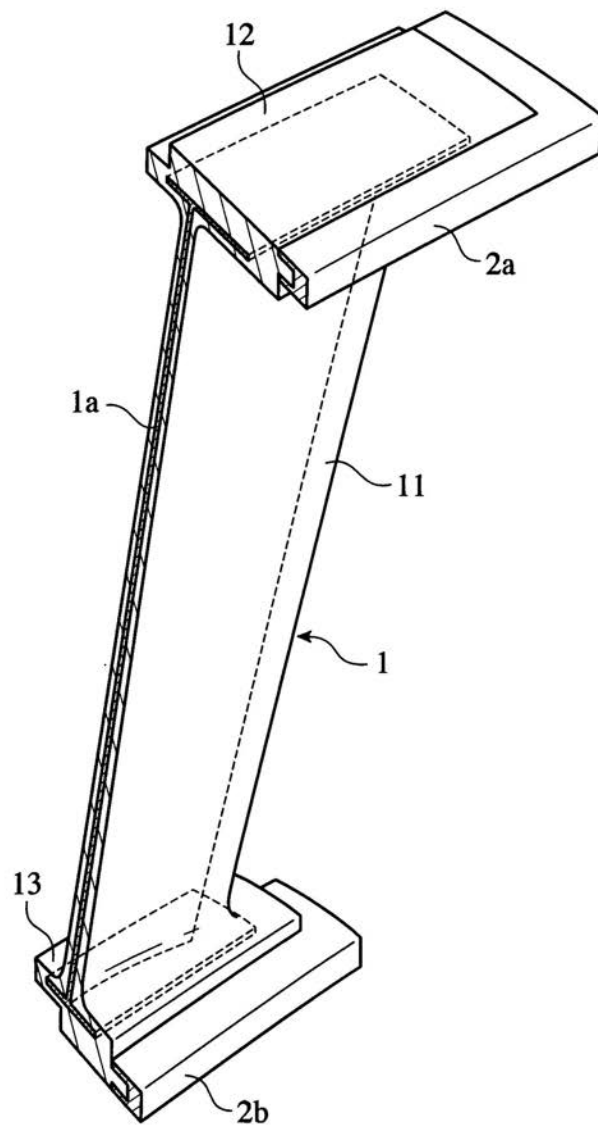
【図 9】



【図 10】

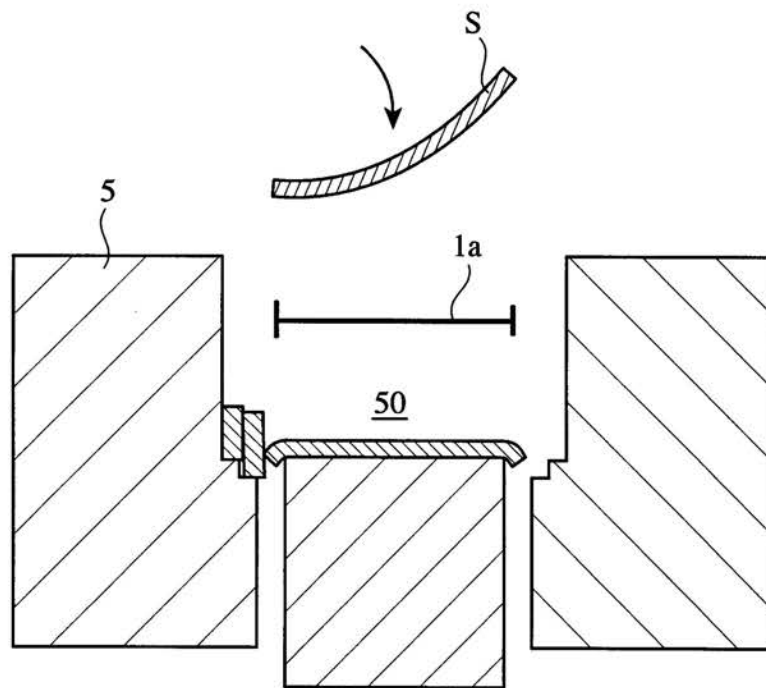


【図 11】

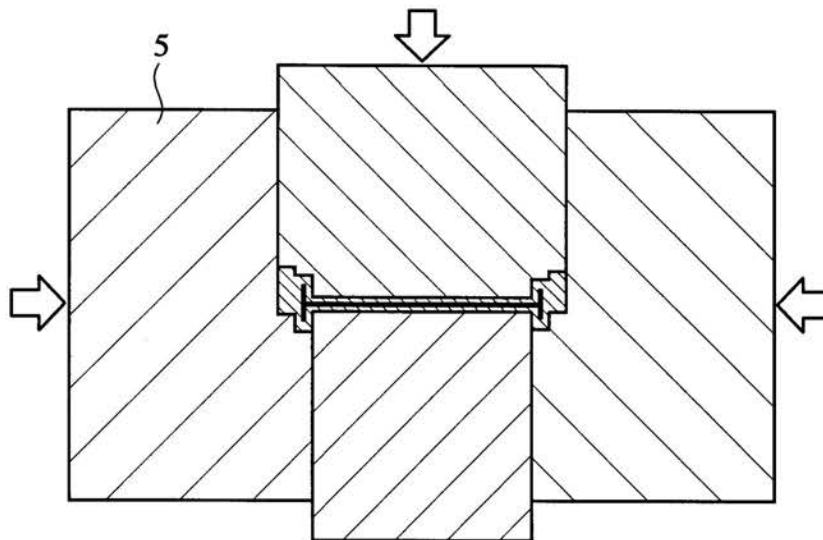


【図 12】

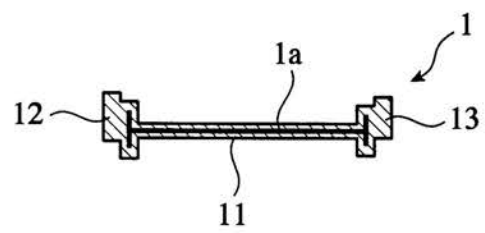
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-214400 (JP, A)

特開平11-350904 (JP, A)

実開昭59-011101 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 29/54

F01D 9/02 ~ 9/04