

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-525345

(P2007-525345A)

(43) 公表日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 9 C 43/12 (2006.01)</b>	B 2 9 C 43/12	4 F 2 0 2
<b>B 2 9 C 43/36 (2006.01)</b>	B 2 9 C 43/36	4 F 2 0 4

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

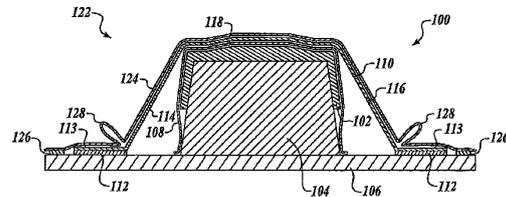
(21) 出願番号	特願2007-500890 (P2007-500890)	(71) 出願人	500520743 ザ・ボーイング・カンパニー The Boeing Company アメリカ合衆国、60606-1596 イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイド・プラザ、100
(86) (22) 出願日	平成17年2月22日 (2005.2.22)	(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
(85) 翻訳文提出日	平成18年10月23日 (2006.10.23)	(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/005229	(74) 代理人	100083703 弁理士 仲村 義平
(87) 国際公開番号	W02005/082606	(74) 代理人	100096781 弁理士 堀井 豊
(87) 国際公開日	平成17年9月9日 (2005.9.9)		
(31) 優先権主張番号	10/786, 885		
(32) 優先日	平成16年2月25日 (2004.2.25)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エラストマの当て板を用いて、複合構成材を処理するための装置および方法

(57) 【要約】

エラストマの当て板(110)を用いて複合構成材を処理するための装置および方法が開示される。1つの実施例では、方法は、レイアップ心棒(104)の非平面の部分にプリプレグ材料(102)を形成するステップと、初期位置においてプリプレグ材料の上にエラストマの当て板(110)を与えるステップとを含み、その結果、エラストマの当て板(110)の第1の部分がレイアップ心棒(104)上のプリプレグ材料(102)に隣接し、かつ第1の部分に隣接するエラストマの当て板の第2の部分はプリプレグ材料から間隔を置いて配置される。次に、エラストマの当て板(110)とレイアップ心棒(104)との間に配される非平面の部分に隣接する空間内で圧力が減じられる。空間における圧力の低減と同時に、エラストマの当て板(110)は第2の位置まで延伸され、その結果、エラストマの当て板の第2の部分が、プリプレグ材料およびレイアップ心棒の少なくとも1つの近傍へ引寄せられる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複合構成材を処理する方法であって、  
非平面部を有するレイアップ心棒を与えるステップと、  
レイアップ心棒の前記非平面部上にプリプレグ材料を形成するステップと、  
初期位置において前記プリプレグ材料の上にエラストマの当て板を与えるステップとを  
含み、その結果、前記エラストマの当て板の第 1 の部分は前記レイアップ心棒上の前記プ  
リプレグ材料に隣接し、前記第 1 の部分に隣接する前記エラストマの当て板の第 2 の部分  
は前記プリプレグ材料から間隔を置き、さらに、  
前記エラストマの当て板と前記レイアップ心棒との間に配された前記非平面部に隣接す  
る空間内の圧力を減じるステップと、  
前記空間の前記圧力を減じる前記ステップと同時に、前記エラストマの当て板を第 2 の  
位置まで延伸するステップとを含み、その結果、前記エラストマの当て板の前記第 2 の部  
分が前記プリプレグ材料および前記レイアップ心棒の少なくとも 1 つの近傍に引寄せられ  
る、方法。

## 【請求項 2】

高温または高圧の少なくとも 1 つを前記プリプレグ材料に与えるステップをさらに含む  
、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

初期位置において前記プリプレグ材料の上にエラストマの当て板を与えるステップは、  
前記エラストマの当て板の少なくとも前記第 2 の部分をぴんと張るステップまたは延伸す  
るステップの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 4】

心棒の非平面部にプリプレグ材料を与えるステップは、前記心棒の段状部分にプリプレ  
グ材料を与えるステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記心棒の前記段状部分は、上段部、前記上段部から下向きに延在する中段部、および  
前記中段部から遠ざかって延在する下段部を含み、初期位置において前記プリプレグ材料  
の上にエラストマの当て板を与えるステップは、前記当て板の前記第 1 の部分が前記上段  
部の前記プリプレグ材料と係合し、前記当て板の前記第 2 の部分が前記上段部と前記下段  
部との間に延在するように前記プリプレグ材料の上に前記エラストマの当て板を与えるス  
テップを含む、請求項 4 に記載の方法。

## 【請求項 6】

初期位置において前記プリプレグ材料の上にエラストマの当て板を与えるステップは、  
前記第 2 の部分に隣接し、かつ前記第 2 の部分からみて前記第 1 の部分の反対側にある前  
記当て板の第 3 の部分が前記心棒の前記下段部と係合するよう、前記プリプレグ材料の上  
に前記エラストマの当て板を与えるステップを含む、請求項 5 に記載の方法。

## 【請求項 7】

初期位置において前記プリプレグ材料の上にエラストマの当て板を与えるステップは、  
前記エラストマの当て板の第 3 の部分を前記心棒に対して固定位置に固定するステップを  
含み、前記当て板の前記第 3 の部分は、前記第 2 の部分に隣接し、かつ前記第 2 の部分か  
らみて前記第 1 の部分の反対側にある、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記エラストマの当て板の第 3 の部分を固定するステップは、スナップ、フックおよび  
ループファスナ、クランプ締め部材の少なくとも 1 つを用いて前記エラストマの当て板を  
固定するステップを含む、請求項 7 に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記エラストマの当て板と前記心棒との間に配された空間内の圧力を減じるステップは  
、前記空間内の前記圧力を減じることにより、前記エラストマの当て板の第 3 の部分を前  
記心棒に対して固定位置に固定するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

前記プリプレグ材料と前記エラストマの当て板との間に剥離層を与えるステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 11】

初期位置において前記プリプレグ材料の上にエラストマの当て板を与えるステップは、前記第 1 の部分に隣接し、かつ前記プリプレグ材料から間隔を置いて配置された第 3 の部分を有するエラストマの当て板を与えるステップをさらに含み、前記エラストマの当て板を第 2 の位置に延伸するステップは、前記第 3 の部分が前記プリプレグ材料および前記レイアップ心棒の少なくとも 1 つの近傍に引寄せられるように前記エラストマの当て板を延伸するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

10

## 【請求項 12】

航空機の構成材を製造する方法であって、

心棒の非平面部に複合材料を形成するステップと、

初期位置において前記複合材料の上にエラストマの当て板を与えるステップとを含み、その結果、前記エラストマの当て板の第 1 の部分がレイアップ心棒上の前記複合材料に隣接し、前記第 1 の部分に隣接する前記エラストマの当て板の第 2 の部分が前記複合材料から間隔を置いて配置され、さらに、

前記エラストマの当て板と前記レイアップ心棒との間に配される前記非平面部に隣接する空間内の圧力を減じるステップと、

前記空間の前記圧力を減じる前記ステップと同時に、前記エラストマの当て板を第 2 の位置に延伸するステップとを含み、その結果、前記エラストマの当て板の前記第 2 の部分が前記複合材料および前記レイアップ心棒の少なくとも 1 つの近傍に引寄せられ、さらに、

20

前記複合材料を硬化するステップを含む、方法。

## 【請求項 13】

前記複合材料を硬化するステップは、前記複合材料に高温および高圧の少なくとも 1 つを適用するステップを含む、請求項 12 に記載の方法。

## 【請求項 14】

初期位置において前記複合材料の上にエラストマの当て板を与えるステップは、前記エラストマの当て板の少なくとも前記第 2 の部分をぴんと張るステップ、および延伸するステップの少なくとも 1 つを含む、請求項 12 に記載の方法。

30

## 【請求項 15】

心棒の非平面部に複合材料を与えるステップは、前記心棒の段状部分に複合材料を与えるステップを含み、前記段状部分は、上段部、前記上段部から下向きに延在する中段部、および前記中段部から遠ざかって延在する下段部を有し、初期位置において前記複合材料の上にエラストマの当て板を与えるステップは、前記複合材料の上に前記エラストマの当て板を与えるステップを含み、その結果、前記当て板の前記第 1 の部分は前記上段部の前記複合材料に係合し、前記当て板の前記第 2 の部分は前記上段部と前記下段部との間に延在する、請求項 12 に記載の方法。

## 【請求項 16】

前記複合材料の上にエラストマの当て板を与えるステップは、前記複合材料の上に前記エラストマの当て板を与えるステップをさらに含み、その結果、前記第 2 の部分に隣接し、かつ前記第 2 の部分からみて前記第 1 の部分の反対側にある、前記当て板の第 3 の部分が前記心棒の前記下段部に係合する、請求項 15 に記載の方法。

40

## 【請求項 17】

初期位置において前記複合材料の上にエラストマの当て板を与えるステップは、前記エラストマの当て板の第 3 の部分を前記心棒に対して固定位置に固定するステップを含み、前記当て板の前記第 3 の部分は、前記第 2 の部分に隣接し、かつ前記第 2 の部分からみて前記第 1 の部分の反対側にある、請求項 12 に記載の方法。

## 【請求項 18】

50

前記エラストマの当て板と前記心棒との間に配される空間内の圧力を減じるステップは、前記空間内の前記圧力を減じることにより、前記エラストマの当て板の第3の部分の前記心棒に対して固定位置に固定するステップを含む、請求項12に記載の方法。

【請求項19】

初期位置において前記複合材料の上にエラストマの当て板を与えるステップは、前記第1の部分に隣接し、かつ前記複合材料から間隔を置いて配置される第3の部分を有するエラストマの当て板を与えるステップをさらに含み、前記エラストマの当て板を第2の位置に延伸するステップは、前記第3の部分が前記複合材料および前記レイアップ心棒の少なくとも1つの近傍に引寄せられるように前記エラストマの当て板を延伸するステップをさらに含む、請求項12に記載の方法。

10

【請求項20】

プリプレグ材料を複合構成材に処理するためのアセンブリであって、非平面部を有する心棒を含み、前記心棒は前記プリプレグ材料をその上に受取るよう適合され、さらに、

前記心棒の少なくとも一部の上に位置決めするよう適合されたエラストマの当て板を含み、その結果、初期位置において、前記当て板の第1の部分が前記プリプレグ材料に隣接し、前記第1の部分に隣接する前記当て板の第2の部分は前記プリプレグ材料および前記心棒から間隔を置いて配置され、前記エラストマの当て板は、前記エラストマの当て板と前記心棒の前記非平面部との間に配される空間内の圧力が減じられるとき、前記エラストマの当て板が第2の位置へ延伸され、その結果前記当て板の前記第2の部分が前記プリプレグ材料および前記心棒の少なくとも1つに隣接するよう、さらに適合される、アセンブリ。

20

【請求項21】

前記心棒の前記非平面部は、上段部、前記上段部から下向きに延在する中段部、および前記中段部から遠ざかって延在する下段部を有する段状部分を含む、請求項20に記載のアセンブリ。

【請求項22】

前記心棒および前記エラストマの当て板の少なくとも1つは、前記当て板の第3の部分を前記心棒に対して固定位置に結合するよう適合された取付けアセンブリを含み、前記第3の部分は前記第2の部分に隣接し、かつ前記第2の部分からみて前記第1の部分の反対側にある、請求項20に記載のアセンブリ。

30

【請求項23】

前記取付けアセンブリは、スナップ、フックおよびループファスナおよびクランプ締め部材の少なくとも1つを含む、請求項20に記載のアセンブリ。

【請求項24】

前記エラストマの当て板と前記心棒との間に配置され、前記エラストマの当て板が前記プリプレグ材料に取付けられるのを実質的に防ぐよう適合される剥離層をさらに含む、請求項20に記載のアセンブリ。

【請求項25】

高圧および高温の少なくとも1つを前記プリプレグ材料に適用するよう適合された硬化装置をさらに含む、請求項20に記載のアセンブリ。

40

【請求項26】

前記エラストマの当て板は、初期位置において、前記第1の部分に隣接する前記当て板の第3の部分が前記プリプレグ材料および前記心棒から間隔をおいて配置されるようさらに適合され、前記エラストマの当て板は、前記空間内の前記圧力が減じられるとき、前記当て板の前記第3の部分が前記プリプレグ材料および前記心棒の少なくとも1つの近傍にあるようさらに適合される、請求項20に記載のアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

## 発明の分野

本開示は、複合構成材の処理に関し、より具体的には、エラストマの当て板を用いて複合構成材を処理するための装置および方法に関する。

### 【背景技術】

#### 【0002】

##### 発明の背景

複合部品は、その高い強度および軽量により様々な製造物品に利用されている。これは航空機の製造分野に特に当てはまる。複合構成材の製造に用いられる典型的な材料は、フェノール樹脂、エポキシ樹脂およびビスマレイミド樹脂などの樹脂に埋込まれているガラス繊維またはグラファイト繊維を含む。繊維材料および樹脂材料は、様々な異なる製造システムおよびプロセスを用いて所望の形状に形成され得、次に所望の構成材を生産するために（例えば高圧および高温条件下）硬化され得る。

10

#### 【0003】

複合構成材を形成するための、様々な先行技術の装置および方法が存在することが認識される。例えば、複合構成材を形成するための従来装置および方法は、例えばパンコルボ（Pancorbo）らに発行された米国特許第6,565,690B1号、ホルシンガー（Holsinger）らに発行された米国特許第6,245,275B1号、ユーニ（Yunie）らに発行された米国特許第5,817,269号、バージェス（Burgess）らに発行された米国特許第5,902,535号、ミード（Mead）らに発行された米国特許第5,292,475号、ダブリンスキ（Dublinski）らに発行された米国特許第5,286,438号、レオニ（Leonini）らに発行された米国特許第5,152,949号などに一般に開示された方法を含む。

20

### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0004】

このような先行技術方法を用いて望ましい結果が達成されてきたが、改良の余地はある。例えば、複合構成材を形成するための先行技術のプロセスが、複合構成材の特にバグ側表面および円弧に沿って、ファイバ変形およびしわの影響を受けやすいことが知られている。従来製造プロセスのこれらの望ましくない人為的結果によって、このような複合構成材を修理し再加工するための製造コストが増加し得る。さらに、複合構成材の一様でない、または滑らかでない表面は、組立て中に複雑な詰め金をする必要があり得、それは製造コストをさらに増大し得る。したがって、これらの結果を少なくとも部分的に緩和するような複合構成材を処理するための装置および方法が有用である。

30

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0005】

##### 発明の概要

本発明は、エラストマの当て板を用いて、複合構成材を処理するための装置および方法に向けられる。本発明に従った装置および方法は、複合構成材のファイバ変形およびしわを有利に減じ、先行技術と比較して、このような複合構成材の再加工および修理に関連するコストを減じ得る。

40

#### 【0006】

1つの実施例では、複合構成材を処理する方法は、非平面部を有するレイアップ心棒を与えるステップと、レイアップ心棒の非平面部でプリプレグ材料を形成するステップとを含む。この方法は初期位置においてプリプレグ材料の上にエラストマの当て板を与えるステップをさらに含み、その結果エラストマの当て板の第1の部分がレイアップ心棒のプリプレグ材料に隣接し、第1の部分に隣接するエラストマの当て板の第2の部分がプリプレグ材料から間隔をおいて配置される。次に、エラストマの当て板とレイアップ心棒との間に配される非平面部に隣接する空間内で圧力が減じられる。空間での圧力の低減と同時にエラストマの当て板は第2の位置まで延伸され、その結果、エラストマの当て板の第2の部分は、プリプレグ材料およびレイアップ心棒の少なくとも1つの近傍に引寄せられる。

50

この方法は、例えば材料を高温および高圧条件にさらすことによってプリプレグ材料を硬化するステップをさらに含んでもよい。

【0007】

本発明の好ましい代替的实施例は、添付の図面を参照して詳細に下記に記載される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

発明の詳細な説明

本発明は、エラストマの当て板を用いて複合構成材を処理するための装置および方法に関する。本発明のある実施例の多くの具体的な詳細は、以下の説明および図1 - 図7において、このような実施例についての完全な理解を与えるよう記載される。しかしながら、当業者は、本発明が付加的な実施例を有し得ること、または本発明が以下の説明に記載される詳細のうちの一つかがなくても実行され得ることを理解するであろう。

10

【0009】

図1は、本発明の実施例に従って複合構成材102を製造するための成形システム100の端部断面図である。この実施例では、成形システム100は、ベース106に位置決めされたレイアップ心棒104を含む。動作の第1段階120では、硬化されていない（またはプリプレグの）複合構成材102がレイアップ心棒104上に形成され、複合構成材102の上に剥離フィルム108が位置決めされる。この実施例では、硬化されていない複合構成材102が心棒104の段状部分に形成される。可撓性エラストマの当て板110は、剥離フィルム108の上に位置決めされる。この実施例では、ブリーザ材料112の1対のストリップがエラストマの当て板110の外端部113に隣接して結合され、ベース106に対して係合される。代替的に、ブリーザ材料112が当て板110に取付けられている必要はなく、単に当て板110とベース106との間に位置決めされてもよい。さらなる実施例では、ブリーザ材料112は当て板110の上もしくは下に置かれてもよく、またはなくてもよい。

20

【0010】

図1にさらに示されるように、エラストマの当て板110の第1の側部分114および第2の側部分116が、剥離フィルム108、複合構成材102、およびレイアップ心棒104から間隔を置くように、エラストマの当て板110が複合構成材102の上に位置決めされる。動作の第1段階120では、第1の側部分114および第2の側部分116は、レイアップ心棒104の上部とベース106との間でぴんと張っているかもしくは延伸されてもよく、または張っていても、延伸されていなくてもよい。エラストマの当て板110の上部118は剥離フィルム108に対して係合される。より十分に後述するように、1つ以上の取付け装置（示されない）がエラストマの当て板110の外端部113に対して位置決めされ、エラストマの当て板110は、第1の側部分114および第2の側部分116が上部118とベース106との間に橋渡しとなった状態でベース106に固定されてもよい。

30

【0011】

エラストマの当て板110が様々な好適な材料から形成され得ることが認識される。例えば、エラストマの当て板110は、シリコーンゴム、ブチルゴム、ネオプレン、ヴァイトン（Viton）（登録商標）または他の好適なエラストマ材料でできていてもよい。1つの特定の实施例では、エラストマの当て板110は、テキサス州フォートワース（Fort Worth, Texas）のラバー社（Rubber Company, Inc）によって製造され、ワシントン州オーバーン（Auburn, Washington）のトルテクノロジ社（Torr Technology, Inc）によって販売されて製品番号EL80として市場で入手可能なシリコーンゴムからできていてもよい。シリコーンゴムから形成されたエラストマの当て板110は、例えば少なくとも0.080インチの厚さを含むいずれの好適な厚さであってもよい。1つの特定の实施例では、航空宇宙産業に伴う複合材料処理の適用例について、シリコーンゴムから形成されたエラストマの当て板110が、伸び、耐久性および温度抵抗を含む、材料特性の好適な組合せをもたら

40

50

すことに注意される。しかしながら、他の複合材料処理の適用例については、他のエラストマ材料が好適または好ましいかもしれず、したがって本発明を上述の特定のエラストマ材料に限定されるとして見るべきでないことが認識される。

#### 【0012】

図2は、動作の第2段階122における図1の成形システム100の端部断面図である。エラストマの当て板110の上にバッグフィルム124が位置決めされる。バッグフィルム124は、エラストマの当て板110の外縁部113を越えて外向きに延在し、真空封止テープ126によってベース106に取付けられる。バッグフィルム124は、真空が与えられたときに橋渡しとにならないように十分な余分の材料を伴ってこの部分の上に緩く適合し、バッグフィルム124は、エラストマの当て板110、複合構成材102および心棒104の上に引き下ろされる。1つの特定の実施例では、バッグフィルム124はバッグ材料を追加した1つ以上のひだ128を含み、そのためバッグフィルム124はエラストマの当て板110の上に緩く適合する。

10

#### 【0013】

図3は、動作の第3段階130における図1の成形システム100の端部断面図であって、真空引き（または減圧）がバッグフィルム124内に形成されている。図3に示されるように、真空引きが行われるにつれて、真空のバッグフィルム124の下側の圧力が減じられ、第1の側部分114および第2の側部分116は、複合構成材102（およびレイアップ心棒104）の方へ内向きに引寄せられる。エラストマの当て板110が内向きに引寄せられるにつれてエラストマの当て板110が延伸され、バッグフィルム124のひだ128は展開して拡張し始める。上述のように、ひだ128は成形システム100の動作にとって重要ではなく、エラストマの当て板110の上に適切な量のバッグフィルム124を与えるための1つのやり方を示すにすぎないことが認識される。その結果、排気中に当て板110の上に十分な量のバッグフィルム124があり、そのためバッグフィルム124が橋渡しとなることなくすべての点に下りてくることができる。

20

#### 【0014】

図4は、動作の第4段階132における図1の成形システム100の端部断面図である。この段階では、減圧によって、エラストマの当て板110はきつく引寄せられ、剥離フィルム108（図3）と係合される。より具体的には、エラストマの当て板110の外縁部113がベース106に固定されるので、エラストマの当て板110は、レイアップ心棒104、複合構成材102および剥離フィルム108の上にきつく延伸されている。エラストマの当て板110の少なくとも側部分114、116が（および恐らくは上部118も）延伸されているので、エラストマの当て板110は複合構成材102の上にちょうど適合する。この構成において、成形システム100は、成形システム100を例えばオートクレーブまたは他の適切な装置に配置してそれを高温および高圧条件にさらすことによって、その最終的な硬化された状態を達成することができるよう取扱われ、処理される。代替的に、複合構成材102は、例えば、マイクロ波または他の適切な波長放射への露出、硬化薬剤、助剤、またはガス、または他の任意の好適な硬化手段への露出を含む、他の方法で硬化されてもよい。

30

#### 【0015】

本発明に従った装置および方法は、先行技術に対して著しい利点を備え得る。例えば、エラストマの当て板110が減圧によってレイアップ心棒104および複合構成材102の上に引き下ろされるにつれてきつく延伸されるので、複合構成材102のファイバ変形およびしわが減じられるか、またはなくなる。これらの効果は特に複合構成材102の外側の「バッグ側」表面、特に円弧において顕著であり得る。このように、複合構成材102の品質が向上し、複合構成材102の再加工および修理に関連するコストが著しく減じられ得る。

40

#### 【0016】

さらに、本発明の実施例は実質的な省力化および使い捨て材料の節約をももたらすことができる。例えば、従来の複合物処理では、特製の表面ブリーザがその部分の上に与えら

50

れ、空気を排出し、ナイロンのバッグのしわが複合構成材のバッグ側の表面に移るのを防ぐことを助ける。本発明による再使用可能なエラストマの当て板を用いることによってこのブリーザをなくすことができ、材料コストおよび労力を節約する。

#### 【0017】

本発明が、上述したまたは図1 - 図4に示された特定の実施例に限定的ではなく、本発明に従った様々な装置および方法が想定されてもよいことが認識される。例えば、代替的实施例では、剥離フィルム108をなくしてもよいことに注意され得る。同様に、ブリーザ材料または他の好適な真空ポートの代替的構成が考えられ、エラストマの当て板110内の圧力を減じることを可能にする。さらに、エラストマの当て板110は、図1に示される特定の実施例よりも少ない分量、もしくは多い分量だけベース106への橋渡しとなってもよく、または、示されるようにレイアップ心棒104の両側からではなく片側から橋渡しとなってもよい。

10

#### 【0018】

図5は、本発明の代替的实施例による、係合解除された位置220における成形システム200の等角図法である。図6は、係合された位置222における図5の成形システム200の等角図法である。この実施例では、硬化されていないか、または部分的に硬化された複合構成材202がベース206を有する細長いレイアップ心棒204に位置決めされ、剥離フィルム208が複合構成材202の上に位置決めされる(図5)。エラストマの当て板210は剥離フィルム208の上に位置決めされる。この実施例では、エラストマの当て板210は、ガス透過層213が配置された縁部211を含む。ガス透過層213は、エラストマの当て板210に配置された複数のブリーザポート215を通して周囲の大気と通じる。図5に最も良く示されるように、複数の第1の取付け部材217がエラストマの当て板210の縁部211に取付けられ、対応する複数の第2の取付け部材219がベース206に取付けられる。

20

#### 【0019】

より十分に上述したように、動作において、第1の取付け部材217および第2の取付け部材219がともに(例えばスナップで)結合され、その結果、エラストマの当て板210の第1の部分214(図6)がレイアップ心棒204から間隔を置くように配置される。エラストマの当て板210の第2の部分(示されない)は、レイアップ心棒204の反対側で、レイアップ心棒204とのベース206との間で同様に橋渡しとなってもよい(またはそうでなくてもよい)。後に、真空フィルム218がエラストマの当て板210の上に位置決めされ、例えば真空シールテープ126(図3)を用いてベース206に結合される。上述の態様で、真空フィルム218とベース206(およびレイアップ心棒204)との間の圧力が減じられ、その結果、エラストマの当て板210は複合構成材202に対して内向きに引寄せられるにつれて延伸され、複合構成材202にちょうど適合して係合する。このように、第1の取付け部材217および第2の取付け部材219を有する成形システム210を用いて、上記に言及された本発明による装置および方法の利点を達成することができる。取付け部材217、219は、例えばフックおよびループの締付紐(例えばベルクロ(Velcro)(登録商標))、クランプ締め部材、または他の好適な取付装置を含む、様々な他の種類の取付け部材217、219と置換されてもよいことが認識される。代替的に、いくつかの実施例については、取付け部材がなくされてもよいことが決定される。取付装置がない実施例については、現在のところ、理論に縛られることなく、プロセスの排気段階において、エラストマの当て板とレイアップ心棒のベースとの間の圧力が減じられることにより、エラストマの当て板の外縁部が正しい場所に固定されるよう動作すると考えられる。

30

40

#### 【0020】

本発明の代替的实施例に従って形成された複合構成材を含む、様々な装置が考えられてもよいことが認識される。本発明は、上記に記載され図1 - 図6に示される特定の実施例に限定されない。例えば、図7は、本発明の代替的实施例に従って1つ以上の複合構成材602が形成された航空機600の側面の立面図である。一般に、本発明に従って形成

50

された複合構成材を除いて、航空機 600 の様々な構成材およびサブシステムは公知の構造であってもよく、簡潔さのために本願明細書には詳細には記載されない。

#### 【0021】

図 7 に示されるように、航空機 600 は胴体 605 に結合された 1 つ以上の推進装置 604、主翼アセンブリ 606 (または他の揚力面)、尾翼部アセンブリ 608、着陸アセンブリ 610、制御システム 612 (見えない)、および航空機 600 の正しい動作を可能にする他のシステムおよびサブシステムのホストを含む。本発明に従った装置および方法は、例えば尾翼部アセンブリ 608、主翼アセンブリ 606、胴体 605、および航空機 600 の他のいかなる好適な部分の様々な構成材およびサブ構成材をも含む、航空機 600 のいかなる数の複合構成材 602 の製作にも利用することができることが認識される。図 7 に示される航空機が、イリノイ州シカゴ (Chicago, Illinois) のボーイング社 (The Boeing Company) から商業的に入手可能な例えば 737, 747, 757, 767, 777 および 7E7 型機を含む、旅客機の一般的代表である一方、本願明細書で開示される発明的な装置および方法は、事実上いかなる他の型の航空機のアセンブリに使用することもできる。より具体的には、本発明の教示は、その本文が本願明細書に引用によって援用される、例えばブックセールス出版 (Book Sales Publishers) 2001 年 9 月発行のエンゾ アンジェルッチ (Enzo Angelucci) による「軍用機百科図鑑」(The Illustrated Encyclopedia of Military Aircraft) および英国サリー (Surrey, United Kingdom) のコールズドンのジェインの情報グループ (Jane's Information Group of Coulsdon) 発行の「ジェインの世界の航空機 (Jane's All the World's Aircraft)」などに記載されるものを含む、他の旅客機、戦闘機、積荷航空機、回転式航空機、他の型の有人機または無人機の製造および組立てに適用することができる。

#### 【0022】

本発明に従った装置および方法の代替的实施例は、例えばボート、自動車、カヌー、サーフボード、レクリエーション用ビークルまたはいかなる他の好適な車もしくはアセンブリ用の様々な種類の複合構成材の製造にも利用することができる。本発明に従った装置および方法の実施例は、多くの複合構成材、特に非平面またはアーチ形の外面を有する構成材の製作に利用することができる。これは例えば、任意の型の非平面 (すなわち雄または雌、凹面または凸面など) の表面を有するレイアップ心棒に形成される複合構成材を含んでもよい。いくつかの特定の実施例では、例えば、本開示の教示に従って作られた複合構成材は、航空機 (例えば航空機の尾翼、主翼および床張り部材のリブまたは他の構造部材) に用いられるものを含むがそれに限定されない様々な複合構成材についての特に一般的な幾何学的形状である、「C-チャンネル」断面形状を有してもよい。

#### 【0023】

上述のように、本発明の好ましい代替的实施例が示され、記載された一方で、本発明の精神および範囲から逸脱することなく多くの変形を行うことができる。したがって、本発明の範囲は好ましい実施例の開示によって限定されるものではない。その代り、本発明は添付の請求項の参照によってのみ決定されるべきである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0024】

【図 1】本発明の実施例による動作の第 1 段階における、複合構成材を製造するための成形システムの端部断面図である。

【図 2】動作の第 2 段階における図 1 の成形システムの端部断面図である。

【図 3】動作の第 3 段階における図 1 の成形システムの端部断面図である。

【図 4】動作の第 4 段階における図 1 の成形システムの端部断面図である。

【図 5】本発明の代替的实施例による成形システムの第 1 の位置における等角図法である。

【図6】図5の成形システムの第2の位置における等角図法である。

【図7】本発明のさらに別の実施例によって形成された1つ以上の複合構成材を有する航空機の側面の立面図である。

【図1】

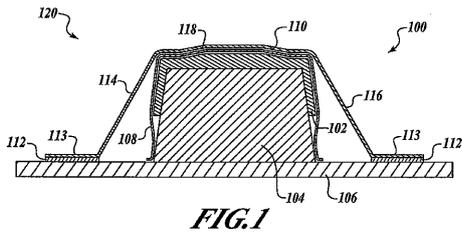


FIG. 1

【図4】

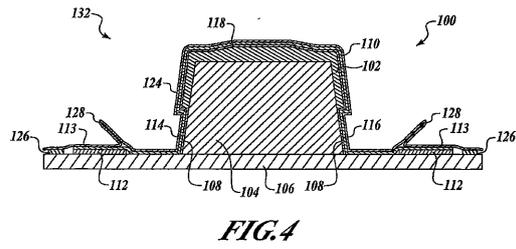


FIG. 4

【図2】

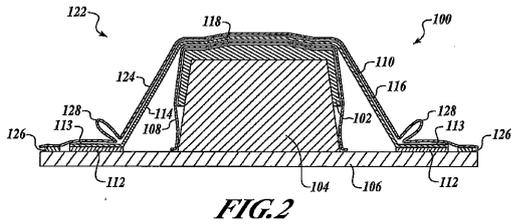


FIG. 2

【図5】

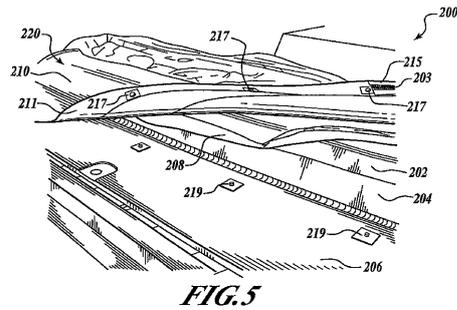


FIG. 5

【図3】

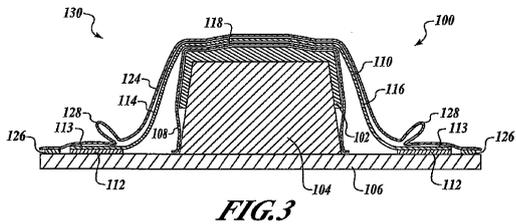


FIG. 3

【 図 6 】

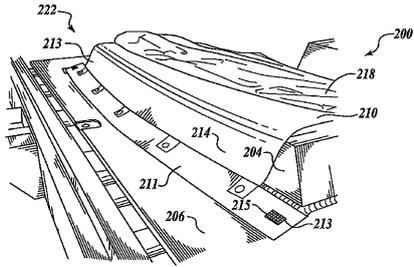


FIG. 6

【 図 7 】

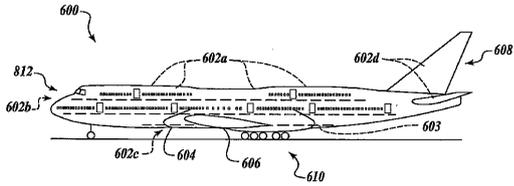


FIG. 7

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		In International Application No PCT/US2005/005229
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 B29C70/44 B29C70/34 //B29C43/36, B29L31/30		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B29C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 123 985 A (EVANS ET AL) 23 June 1992 (1992-06-23)  column 5, line 13 - line 45; figure 3 column 6, line 65 - column 7, line 2 column 8, line 49 - line 62; figures 1a, 1b column 12, line 45 - column 13, line 12 -----	1-7, 9-22, 24-26
X	EP 1 162 055 A (WESTLAND HELICOPTERS LIMITED) 12 December 2001 (2001-12-12)  paragraph '0018! - paragraph '0024!; figures 1-3 paragraph '0027! ----- -/--	1-3, 7, 8, 11-14, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 26
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  31 May 2005		Date of mailing of the international search report  06/06/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5018 Patentlean 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Pierre, N

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/US2005/005229
---

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 620 369 B1 (MEAD WILLIAM T) 16 September 2003 (2003-09-16) column 4, line 22 - line 34; figure 3 column 6, line 7 - line 19 column 8, line 20 - line 62; figures 4,5 -----	1-26
A	EP 1 092 529 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 18 April 2001 (2001-04-18) paragraph '0004! paragraph '0021! - paragraph '0024! figures 3,4 paragraph '0027!; figure 5 -----	1-26
A	US 5 648 109 A (GUTOWSKI ET AL) 15 July 1997 (1997-07-15) column 5, line 19 - line 60 column 8, line 35 - column 9, line 22; figures 2,3 column 11, line 20 - line 60; figures 6,7 -----	1-26

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No  
PCT/US2005/005229

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5123985	A	23-06-1992	NONE	
EP 1162055	A	12-12-2001	DE 60102741 D1 DE 60102741 T2 EP 1162055 A1 US 2002012591 A1	19-05-2004 19-08-2004 12-12-2001 31-01-2002
US 6620369	B1	16-09-2003	NONE	
EP 1092529	A	18-04-2001	US 6290895 B1 DE 60009625 D1 EP 1092529 A1 JP 2001129844 A	18-09-2001 13-05-2004 18-04-2001 15-05-2001
US 5648109	A	15-07-1997	NONE	

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100098316

弁理士 野田 久登

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 將行

(72)発明者 ゼンクナー, グラント・シ

アメリカ合衆国、9 8 3 7 4 ワシントン州、ピュアラップ、トゥウェンティーフィフス・ストリート・エス・イー、3 7 0 6

(72)発明者 トンプソン, マイケル・ピ

アメリカ合衆国、9 8 4 2 2 ワシントン州、タコマ、フィフティースード・アベニュー・エヌ・イー、2 9 0 9

(72)発明者 ポーク, スタンリー・エフ

アメリカ合衆国、7 4 0 1 2 オクラホマ州、ブローケン・アロー、サウス・アスター・コート、1 7 1 1

Fターム(参考) 4F202 AC03 AD16 AD35 AG03 AH31 CA09 CB01 CB20 CD16 CK42

4F204 AC03 AD16 AD35 AG03 AH31 AJ05 FA13 FB01 FB12 FB20

FF05 FF49 FQ37