

(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2019-513952
(P2019-513952A)

(43) 公表日 令和1年5月30日(2019.5.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 L 9/147 (2006.01)	F 1 6 L 9/147	3 H 0 2 4
B 3 2 B 1/08 (2006.01)	B 3 2 B 1/08	Z 3 H 1 1 1
B 3 2 B 15/14 (2006.01)	B 3 2 B 15/14	4 F 1 0 0
B 3 2 B 17/04 (2006.01)	B 3 2 B 17/04	Z
F 1 6 L 58/04 (2006.01)	F 1 6 L 58/04	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2018-551815 (P2018-551815)
 (86) (22) 出願日 平成30年3月15日 (2018. 3. 15)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年10月1日 (2018. 10. 1)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2018/022708
 (87) 国際公開番号 W02018/170303
 (87) 国際公開日 平成30年9月20日 (2018. 9. 20)
 (31) 優先権主張番号 62/471, 402
 (32) 優先日 平成29年3月15日 (2017. 3. 15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 506110243
 ノベリス・インコーポレイテッド
 NOVELIS INC.
 アメリカ合衆国ジョージア州アトランタ、
 スイート2000、レノックスロード35
 60番
 (74) 代理人 100106518
 弁理士 松谷 道子
 (74) 代理人 100088801
 弁理士 山本 宗雄
 (72) 発明者 クリスティアン・ミュラー
 ドイツ57462オルペ、ツアー・ハイン
 クヴェレ8番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 波型熱保護管及びその作製方法

(57) 【要約】

波型熱保護管及びその作製方法が本明細書に記載される。熱保護管は、改善された耐熱性、改善された摩耗抵抗を有し、断熱材料から落ちたガラスファイバへの作業者の曝露を最小化または排除する。波型熱保護管は、いくつか例を挙げると、自動車、輸送、及び工業用途で使用されることができる。

【選択図】 なし

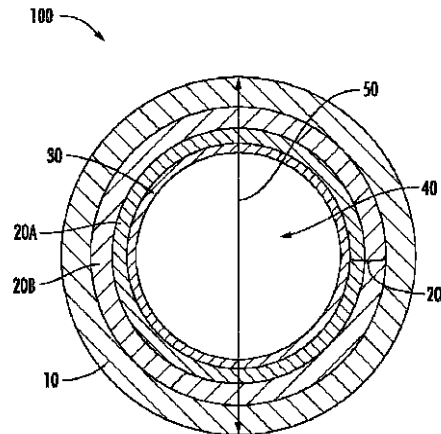


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱保護管であって、
アルミニウムを含み、外面及び内面を有する外層と、
アルミニウム層及びガラスファイバ層を含む内部複合層であって、前記アルミニウム層及び前記ガラスファイバ層が、ともに積層されており、
前記内部複合層の前記アルミニウム層が、前記外層の前記内面に固着されており、
前記内部複合層の前記ガラスファイバ層が、前記熱保護管の内部空間を画定し、前記ガラスファイバ層が、ポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングされている、熱保護管。

10

【請求項 2】

前記ポリマーコーティングが、ポリアクリレート、ポリシロキサン、ポリウレタン、ポリイミド、ポリベンズイミダゾール、ポリベンゾチアゾール、ポリベンゾオキサゾール、ポリエーテル、ポリイミダゾピロロン、ポリオキサジアゾール、ポリ(p-フェニレン)、ポリキノキサリン、ポリスルフィド、ポリスルホン、ポリトリアゾール、ポリ(p-キシリレン)、ポリアミド、ポリ(フェニレンスルフィド)、及びポリカーボネートのうちの1つ以上を含む、請求項 1 に記載の熱保護管。

【請求項 3】

前記ポリマーコーティングが、ポリアクリレート、ポリウレタン、またはポリシロキサンを含む、請求項 1 に記載の熱保護管。

20

【請求項 4】

前記ポリマーコーティングが架橋されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の熱保護管。

【請求項 5】

前記ポリマーコーティングが、最大約 250 まで少なくとも 3,000 時間熱安定性である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の熱保護管。

【請求項 6】

前記ポリマーコーティングが、最大 300 まで少なくとも 6 時間熱安定性である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の熱保護管。

【請求項 7】

前記熱保護管が、熱保護試験に従って測定した場合、少なくとも 1 時間 65 以下の前記内部空間の内部温度を提供する、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の熱保護管。

30

【請求項 8】

前記熱保護管が、DIN 75200 試験方法(1989-09)に従って測定した場合、燃焼速度ゼロを有する、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の熱保護管。

【請求項 9】

前記熱保護管が、視認可能なヘアラインクラックまたは積層された層の分離を起こすことなく、5,000,000 回の試験サイクルを受けて動作可能である、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の熱保護管。

【請求項 10】

波型熱保護管を作製する方法であって、
ガラスファイバ層及び第 1 のアルミニウム層を積層して、ガラスファイバ側面及びアルミニウム側面を有するアルミニウム-ガラスファイバ積層体を作製することと、
前記アルミニウム-ガラスファイバ積層体の前記ガラスファイバ側面をポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングして、ポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層体を作製することと、
前記ポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層体をマンドレル上に配置して、積層管を作製することであって、前記ポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層体の前記ポリマーコーティングされたガラスファイバ側面が、前記マンドレルに面して配置され、前記ポリマーコーティングされたガラスファイバ側面

40

50

が、保護される構成要素を受容するための前記熱保護管の内部空間を画定することと、

前記マンドレル上の前記ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体の前記アルミニウム側面上に第 2 のアルミニウム層を含む外層を適用して、熱保護管を作製することと、

前記熱保護管を波型に成形して前記波型熱保護管を作製することと、を含む、方法。

【請求項 1 1】

前記アルミニウム - ガラスファイバ積層体の前記ガラスファイバ側面をポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングすることが、

ポリマーコーティングを適用して、前記アルミニウム - ガラスファイバ積層体の前記ガラスファイバ側面を少なくとも部分的にコーティングするステップと、

前記ポリマーコーティングを硬化して、ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体を製造するステップと、を含む、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記硬化ステップが、およそ 9 0 ~ 2 0 0 で 1 5 ~ 9 0 秒間、前記アルミニウム - ガラスファイバ積層体を加熱することを含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記ポリマーコーティングが、ポリアクリレート、ポリウレタン、またはポリシロキサンを含む、請求項 1 0 ~ 1 2 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記ポリマーコーティングが、最大約 2 5 0 まで少なくとも 3 , 0 0 0 時間熱安定性である、請求項 1 0 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記ポリマーコーティングが、最大 3 0 0 の温度で 6 時間熱安定性である、請求項 1 0 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記熱保護管が、熱保護試験方法に従って測定した場合、少なくとも 1 時間 6 5 以下の前記内部空間で測定される内部温度を提供する、請求項 1 0 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 7】

波型熱保護管を作製する方法であって、

ガラスファイバ層の少なくとも 1 つの側面をポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングして、ポリマーコーティングされたガラスファイバ層を作製することと、

前記ポリマーコーティングされたガラスファイバ層及び第 1 のアルミニウム層を積層して、ポリマーコーティングされたガラスファイバ側面及びアルミニウム側面を有する、ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層管を作製することと、

前記ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体をマンドレル上に配置して、積層管を作製することであって、前記ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体の前記ポリマーコーティングされたガラスファイバ側面が、前記マンドレルに面して配置され、前記ポリマーコーティングされたガラスファイバ側面が、保護される構成要素を受容するための前記熱保護管の内部空間を画定することと、

前記マンドレル上の前記ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体の前記アルミニウム側面上に第 2 のアルミニウム層を含む外層を適用して、熱保護管を作製することと、

前記熱保護管を波型に成形して前記波型熱保護管を作製することと、を含む、方法。

【請求項 1 8】

ガラスファイバ層をポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングして、ポリマーコーティングされたガラスファイバ層を製造することが、前記ポリマーコーティングを硬化することを更に含む、請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記ポリマーコーティングが、ポリアクリレート、ポリウレタン、またはポリシロキサ

10

20

30

40

50

ンを含む、請求項 17 または 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記ポリマーコーティングが、最大 300 の温度で 6 時間熱安定性である、請求項 17 ~ 19 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2017年3月15日出願の米国仮特許出願第62/471,402号に対する優先権を主張し、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

10

【0002】

本開示は、自動車、輸送、工業、または他の用途へ使用するための波型熱保護管に関する。

【背景技術】

【0003】

アルミニウム (Al) 合金は、自動車、輸送、工業、またはエレクトロニクス関連用途等の多数の用途において、鋼鉄及び他の金属に取って代わっている。いくつかの用途では、アルミニウム合金は、高い強度、高い成形性、腐食耐性、高い温度耐性、及び/または低重量を呈する必要がある。場合によっては、アルミニウム合金は、熱保護管のガラスファイバなどの断熱材料と組み合わせられる。かかる熱保護管は、車、トラック、または他の車両のエンジン区画内で、放熱源からワイヤ、線、及び冷水パイプを保護するために使用され得る。熱保護管は、柔軟性、耐振動性、耐燃焼性、及び温度耐性があるべきであり、作業条件下で剥離、ひび割れ、または亀裂を起こすべきではない。燃料効率のよりよいエンジンをより熱く燃焼させ、エンジン区画設計がより小型になるほど、より高温で保護を提供することができる熱保護管が必要である。

20

【0004】

更に、熱保護管中のガラスファイバ断熱層は、使用中の摩耗の結果、劣化され得る。摩耗は、ガラスファイバに破損を生じ、したがって、ガラスファイバ層を脆弱にする。耐摩耗性の増大は、望ましい特性である。

【0005】

30

加えて、熱保護管に用いられるガラスファイバから、組み立て作業者を保護することが、非常に望ましい。作業者が、管を特定の長さに切断し、管を通るワイヤ、線、ホース、及び冷却水パイプなどの構成要素を通す際、ガラスファイバは、露出され及び/または放出される。ガラスファイバ及び/またはガラスファイバ由来の微粒子は、作業者の保護されていない腕及び前腕に皮膚刺激を引き起こす場合がある。更に、空气中に浮遊するガラスファイバまたはガラスファイバ由来の微粒子を、作業者が吸入する危険性を引き起こし得る。これらの作業現場での作業員の有害物質への曝露を防止するために、改善された熱保護管が必要である。

【発明の概要】

【0006】

40

実施形態という用語及び同様の用語は、本開示の主題及び下記の特許請求の範囲全てを広義に指すことを意図している。これらの用語を含む記述は、本明細書に記載の主題を限定せず、または下記の特許請求の意味もしくは範囲を限定しないと理解されるべきである。本明細書に包含される本開示の実施形態は、この要約ではなく、下記の特許請求によって定義される。この要約は、本発明の様々な態様の大まかな概要であり、下記の特許請求を実施するための形態の項で更に記載される概念のいくつかを紹介する。この概要は、特許請求された主題の肝要なまたは本質的な特徴を特定することを意図したものではなく、特許請求された主題の範囲を決定するために分離して使用されることも意図していない。主題は、本明細書全体の適切な部分、いずれかまたは全ての図面、及び各請求項を参照して理解されるべきである。

50

【 0 0 0 7 】

保護される構成要素に、より高温での熱保護を提供し、より良好な耐摩耗性を提供し、また作業者のガラスファイバ及び/またはガラスファイバ由来の微粒子への曝露の低減する、改善された熱保護管が本明細書で提供される。

【 0 0 0 8 】

いくつかの実施例では、熱保護管は、外層及び内部複合層を含む。いくつかの実施例では、外層は、アルミニウムを含み、外面及び内面を有する。いくつかの実施例では、内部複合層は、アルミニウム層及びガラスファイバ層を含み、アルミニウム層及びガラスファイバ層は、ともに積層される。場合によっては、内部複合層のアルミニウム層は、アルミニウム外層の内面に固着され、内部複合層のガラスファイバ層は、熱保護管の内部空間を画定する。いくつかの実施例では、ガラスファイバ層は、ポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングされている。

10

【 0 0 0 9 】

いくつかの実施例では、熱保護管は波型である。いくつかの実施例では、熱保護管の外層は、1 X X X、3 X X X、5 X X X、または8 X X X系のアルミニウム合金を含む。いくつかの実施例では、熱保護管の内部複合層のアルミニウム層は、1 X X X、3 X X X、5 X X X、または8 X X X系のアルミニウム合金を含む。

【 0 0 1 0 】

いくつかの実施例では、ガラスファイバ層は、ガラスファイバ織布を含み、ポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングされている。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは、ポリアクリレート、ポリシロキサン、ポリウレタン、ポリイミド、ポリベンズイミダゾール、ポリベンゾチアゾール、ポリベンゾオキサゾール、ポリエーテル、ポリイミダゾピロロン、ポリオキサジアゾール、ポリ(p-フェニレン)、ポリキノキサリン、ポリスルフィド、ポリスルホン、ポリトリアゾール、ポリ(p-キシリレン)、ポリアミド、ポリ(フェニレンスルフィド)、及びポリカーボネートのうちの1つ以上を含む。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは、ポリアクリレートを含む。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは、ポリシロキサンを含む。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは、ポリウレタンを含む。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングはポリイミドを含む。場合によっては、ポリマーコーティングは、水性分散液で適用され得る。例えば、ポリマーコーティングは、脂肪族熱架橋性ポリウレタンを含む水性分散液で適用され得る。ポリマーコーティングが架橋性である場合、ポリマーは、架橋部分を含む。

20

30

【 0 0 1 1 】

いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは、ガラスファイバ層への適用後に架橋される。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは、最大約250 まで少なくとも3,000時間熱安定性である。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは、最大約300 まで最大6時間熱安定性である。いくつかの実施例では、熱保護管は、少なくとも1時間約65 以下の熱保護管の内部空間の内部温度を提供する。いくつかの実施例では、熱保護管は、DIN 75200 試験方法(1989-09)に従って測定した場合、燃焼速度ゼロを有する。いくつかの実施例では、熱保護管は、視認可能なヘアラインクラックまたは積層された層の分離を起こすことなく、約5,000,000回以上の試験サイクルを受けて動作可能である。

40

【 0 0 1 2 】

波型熱保護管の製造方法が、本明細書で更に提供される。いくつかの実施例では、波型熱保護管の製造方法は、ガラスファイバ層及び第1のアルミニウム層を積層して、ガラスファイバ側面及びアルミニウム側面を有するアルミニウム-ガラスファイバ積層体を作製することと、アルミニウム-ガラスファイバ積層体のガラスファイバ側面をポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングして、ポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層体を作製することと、ポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層体をマンドレル上に配置して、積層管を作製することとであって、

50

ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体のガラスファイバ側面が、マンドレルに面して配置され、ガラスファイバ側面が、保護される構成要素を受容するための熱保護管の内部空間を画定する、作製することと、マンドレル上のポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体のアルミニウム側面上に第2のアルミニウム層を含む外層を適用して、熱保護管を作製することと、熱保護管を波型に成形して波型熱保護管を作製することと、を含む。

【0013】

いくつかの実施例では、アルミニウム - ガラスファイバ積層体のガラスファイバ側面をポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングすることは、ポリマーコーティングを適用してアルミニウム - ガラスファイバ積層体のガラスファイバ側面を少なくとも部分的にコーティングするステップと、ポリマーコーティングを硬化してポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体を製造するステップと、を含む。いくつかの実施例では、硬化ステップは、アルミニウム - ガラスファイバ積層体をおよそ90 ~ 200 の連続スループットオープンで約15 ~ 90秒間加熱することを含む。

10

【0014】

他の実施例では、波型熱保護管を作製する方法は、ガラスファイバ層の少なくとも1つの側面をポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングして、ポリマーコーティングされたガラスファイバ層を作製することと、ポリマーコーティングされたガラスファイバ層及び第1のアルミニウム層を積層して、ポリマーコーティングされたガラスファイバ側面及びアルミニウム側面を有する、ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体を作製することと、ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体をマンドレル上に配置して、積層管を作製することと、ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体のポリマーコーティングされたガラスファイバ側面が、マンドレルに面して配置され、ポリマーコーティングされたガラスファイバ側面が、保護される構成要素を受容するための熱保護管の内部空間を画定する、作製することと、マンドレル上のポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体のアルミニウム側面上に第2のアルミニウム層を含む外層を適用して、熱保護管を作製することと、熱保護管を波型に成形して波型熱保護管を作製することと、を含む。いくつかの実施例では、ガラスファイバ層をポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングして、ポリマーコーティングされたガラスファイバ層を製造することは、ポリマーコーティングを硬化してポリマーコーティングされたガラスファイバ層を製造するステップを更に含む。

20

30

【0015】

いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは、ポリアクリレート、ポリウレタン、またはポリシロキサンを含む。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは、最大約250まで少なくとも3,000時間熱安定性である。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは、最大約300まで最大6時間熱安定性である。いくつかの実施例では、熱保護管は、下記の熱保護試験方法に従って測定した場合、内部空間で測定された約65以下の内部温度を少なくとも1時間提供する。

40

【0016】

他の対象物及び利点は、以下の詳細な非限定的な説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0017】

本明細書は、以下の添付の図面を参照し、異なる図における同様の参照番号の使用は、同様のまたは類似の構成要素を図示することを意図している。

【0018】

【図1】一実施例に従った熱保護管の断面の概略図である。

【図2】一実施例に従った熱保護管、及び比較鉄保護管の写真である。

【図3】熱保護試験設定の概略図である。

【図4】耐振動試験設定の概略図である。

50

【図 5】曲げ特性の下位試験設定の概略である。

【図 6 A】圧縮次いで伸び (compression then elongation) 試験設定の概略図である。

【図 6 B】圧縮次いで伸び試験設定の圧縮部分の概略図である。

【図 6 C】圧縮次いで伸び試験設定の伸び部分の概略図である。

【図 7】熱保護試験の結果の時間に対する温度のグラフである。

【図 8 A】圧縮次いで伸び試験中のマンドレル上の熱保護管の写真である。

【図 8 B】圧縮次いで伸び試験設定の圧縮部分におけるマンドレル上の熱保護管の写真である。

【図 8 C】圧縮次いで伸び試験設定の伸び部分におけるマンドレル上の熱保護管の写真である。 10

【図 9 A】比較熱保護管の切断断面の写真である。

【図 9 B】いくつかの実施例に従った、熱保護管の切断断面の写真である。

【図 10 A】耐摩耗性試験における比較熱保護管の摩擦相手材として使用されるケーブルの写真である。

【図 10 B】耐摩耗性試験におけるいくつかの実施例に従った熱保護管の摩擦相手材として使用されるケーブルの写真である。

【図 11 A】耐摩耗性試験の前後のコーティングされていない比較ガラスファイバ層の写真である。

【図 11 B】耐摩耗性試験の前後のいくつかの実施例に従ったポリマーコーティングされたガラスファイバ層の写真である。 20

【発明を実施するための形態】

【0019】

波型熱保護管及びその作製方法が本明細書に記載される。熱保護管は、ポリマーコーティングでコーティングされていないガラスファイバ層を含む比較熱保護管と比較して、改善された耐熱性、改善された耐摩耗性を有し、ガラスファイバ断熱材料への作業者の曝露を低減、最小化または排除する。

【0020】

定義及び説明

本明細書で使用される場合、本明細書で使用されるように、「発明 (invention)」、「本発明 (the invention)」、「本発明 (this invention)」、及び「本発明 (present invention)」という用語は、下記の本特許出願及び特許請求の全ての主題を広義に指すことを意図している。これらの用語を含む明細書は、本明細書に記載の主題を限定せず、下記の特許請求項の意味または範囲を限定しないと理解されるべきである。 30

【0021】

本明細書で使用される場合、「金属」という用語は、文脈上明確に指示がない限り、純粋な金属、合金、及び金属固溶体を含む。

【0022】

本明細書では、AA 番号、及び「系」または「7XXX」などの他の関連する表記によって特定される合金について言及する。アルミニウム及びその合金の命名及び特定において最も一般的に使用される数字表記システムを理解するためには、アルミニウム協会 (The Aluminum Association) 出版の "International Alloy Designations and Chemical Composition Limits for Wrought Aluminum and Wrought Aluminum Alloys"、または "Registration Record of Aluminum Association Alloy Designations and Chemical Compositions Limits for Aluminum Alloys in the Form of Castings and Ingot" の両方を参照されたい。 40 50

【0023】

本明細書で使用される場合、「室温」の意味は、例えば約15、約16、約17、約18、約19、約20、約21、約22、約23、約24、約25、約26、約27、約28、約29、または約30などの約15～約30の温度を含んでもよい。本明細書で使用される場合、「周囲条件」の意味は、約室温の温度、約20%～約100%の相対湿度、及び約975ミリバール(mbar)～約1050mbarの気圧を含んでもよい。例えば、相対湿度は、約20%、約21%、約22%、約23%、約24%、約25%、約26%、約27%、約28%、約29%、約30%、約31%、約32%、約33%、約34%、約35%、約36%、約37%、約38%、約39%、約40%、約41%、約42%、約43%、約44%、約45%、約46%、約47%、約48%、約49%、約50%、約51%、約52%、約53%、約54%、約55%、約56%、約57%、約58%、約59%、約60%、約61%、約62%、約63%、約64%、約65%、約66%、約67%、約68%、約69%、約70%、約71%、約72%、約73%、約74%、約75%、約76%、約77%、約78%、約79%、約80%、約81%、約82%、約83%、約84%、約85%、約86%、約87%、約88%、約89%、約90%、約91%、約92%、約93%、約94%、約95%、約96%、約97%、約98%、約99%、約100%、またはその間のいずれかであってもよい。例えば、気圧は、約975mbar、約980mbar、約985mbar、約990mbar、約995mbar、約1000mbar、約1005mbar、約1010mbar、約1015mbar、約1020mbar、約1025mbar、約1030mbar、約1035mbar、約1040mbar、約1045mbar、約1050mbar、またはその間のいずれかであってもよい。

10

20

【0024】

本明細書に開示の全ての範囲は、その中に包含される任意の及び全ての部分範囲を包含すると理解されるものである。例えば、「1～10」と記述される範囲は、最小値1と最大値10との間の(それらを含む)任意の及び全ての部分範囲、すなわち、1以上の、例えば1～6.1の最小値で始まり、10以下の、例えば5.5～10の最大値で終わる全ての部分範囲を含むとみなされるべきである。別段の記載がない限り、要素の組成量を指す場合の表現「最大」は、その要素が任意選択的であり、その特定の要素がゼロパーセントの組成物を含むことを意味する。別段の記載がない限り、全ての組成百分率は、重量パーセント(重量%)である。

30

【0025】

本明細書で使用される場合、「1つの(a)」、「1つの(an)」、及び「その(the)」の意味は、文脈上別途明確に指示がない限り、単数及び複数の指示物を含む。

【0026】

結晶微細化剤及び脱酸剤、または他の添加剤などの付随的な要素は、本明細書に記載される合金または本明細書に記載の合金の特徴を逸脱することなく、または顕著に変化させることなく、存在し得、及びそれら自体に他の特徴を添加し得る。

【0027】

アルミニウム合金製品を含む熱保護管

例示的な熱保護管の断面の概略図を図1に示す。図1に図示される熱保護管100は、外層10及び内部複合層20を含む。いくつかの実施例では、内部複合層20は、ともに積層されアルミニウム-ガラス(AG)積層材料を作製するアルミニウム層20B及びガラスファイバ層20Aを含む。いくつかの実施例では、アルミニウム層20は、外層10の内面に固着され、任意選択的にアルミニウム層20Bと外層10の内面との間の接着位置で固着される。ガラスファイバ層20Aは、ポリマーコーティング30で少なくとも部分的にコーティングされている。ガラスファイバ層20Aは、内部空間40を画定する。

40

【0028】

いくつかの実施例では、熱保護管100の外径50は、約8～約120ミリメートル(mm)であるが、管は、任意の好適な直径を有し得る。いくつかの実施例では、外径は、約10～約100mm、約20～約80mm、約30～約70mm、約8～約20mm、

50

約 20 ~ 約 40 mm、約 40 ~ 約 60 mm、約 60 ~ 約 80 mm、約 80 ~ 約 100 mm、約 100 ~ 約 110 mm、または約 110 ~ 約 120 mm である。

【0029】

図 2 は、ポリマーコーティングを含む切断された熱保護管 200、及びポリマーコーティングを有さない切断された比較熱保護管 250 の写真である。比較熱管のガラスファイバは摩滅し、緩く、したがって、作業者の皮膚及び肺への刺激を引き起こす場合がある。対照的に、熱管 200 のガラスファイバは、摩滅も緩みもない。

【0030】

いくつかの実施例では、図 2 に示されるように、熱保護管は波型である。本明細書における目的の波型管は、円周方向のその表面上に一連の平行な隆起部及び溝を有する管である。各隆起部は、1つの波型として勘定される。いくつかの実施例では、熱保護管は、管長 1メートル当たり約 450 ± 30 個以上の波型を有し得る。他の実施例では、熱保護管は、1メートル当たり約 1250 ± 30 個以上の波型、1メートル当たり約 850 ± 30 個以上の波型、1メートル当たり約 650 ± 30 個以上の波型、1メートル当たり約 500 ± 30 個以上の波型、1メートル当たり約 400 ± 10 個以上の波型、1メートル当たり約 375 ± 10 個以上の波型、1メートル当たり約 350 ± 10 個以上の波型、または 1メートル当たり約 300 ± 10 個以上の波型を有し得る。

10

【0031】

いくつかの実施例では、外層 10 は、アルミニウムを含む。任意の柔軟なアルミニウム合金が、使用され得る。いくつかの実施例では、合金は、1XXX系アルミニウム合金、3XXX系アルミニウム合金、5XXX系アルミニウム合金、または 8XXX系アルミニウム合金であるが、他のアルミニウム合金が使用され得る。

20

【0032】

任意選択的に、本明細書に記載のアルミニウム合金は、以下のアルミニウム合金表記、AA1100、AA1100A、AA1200、AA1200A、AA1300、AA1110、AA1120、AA1230、AA1230A、AA1235、AA1435、AA1145、AA1345、AA1445、AA1150、AA1350、AA1350A、AA1450、AA1370、AA1275、AA1185、AA1285、AA1385、AA1188、AA1190、AA1290、AA1193、AA1198、または AA1199 のうちの 1つに従った 1XXX系アルミニウム合金であってもよい。

30

【0033】

任意選択的に、本明細書に記載のアルミニウム合金は、以下のアルミニウム合金表記、AA3002、AA3102、AA3003、AA3103、AA3103A、AA3103B、AA3203、AA3403、AA3004、AA3004A、AA3104、AA3204、AA3304、AA3005、AA3005A、AA3105、AA3105A、AA3105B、AA3007、AA3107、AA3207、AA3207A、AA3307、AA3009、AA3010、AA3110、AA3011、AA3012、AA3012A、AA3013、AA3014、AA3015、AA3016、AA3017、AA3019、AA3020、AA3021、AA3025、AA3026、AA3030、AA3130、または AA3065 のうちの 1つに従った 3XXX系アルミニウム合金であってもよい。

40

【0034】

任意選択的に、本明細書に記載のアルミニウム合金は、以下のアルミニウム合金表記、AA5005、AA5005A、AA5205、AA5305、AA5505、AA5605、AA5006、AA5106、AA5010、AA5110、AA5110A、AA5210、AA5310、AA5016、AA5017、AA5018、AA5018A、AA5019、AA5019A、AA5119、AA5119A、AA5021、AA5022、AA5023、AA5024、AA5026、AA5027、AA5028、AA5040、AA5140、AA5041、AA5042、AA5043、AA5049、AA5149、AA5249、AA5349、AA5449、AA5449A、A

50

A 5 0 5 0、A A 5 0 5 0 A、A A 5 0 5 0 C、A A 5 1 5 0、A A 5 0 5 1、A A 5 0 5 1 A、A A 5 1 5 1、A A 5 2 5 1、A A 5 2 5 1 A、A A 5 3 5 1、A A 5 4 5 1、A A 5 0 5 2、A A 5 2 5 2、A A 5 3 5 2、A A 5 1 5 4、A A 5 1 5 4 A、A A 5 1 5 4 B、A A 5 1 5 4 C、A A 5 2 5 4、A A 5 3 5 4、A A 5 4 5 4、A A 5 5 5 4、A A 5 6 5 4、A A 5 6 5 4 A、A A 5 7 5 4、A A 5 8 5 4、A A 5 9 5 4、A A 5 0 5 6、A A 5 3 5 6、A A 5 3 5 6 A、A A 5 4 5 6、A A 5 4 5 6 A、A A 5 4 5 6 B、A A 5 5 5 6、A A 5 5 5 6 A、A A 5 5 5 6 B、A A 5 5 5 6 C、A A 5 2 5 7、A A 5 4 5 7、A A 5 5 5 7、A A 5 6 5 7、A A 5 0 5 8、A A 5 0 5 9、A A 5 0 7 0、A A 5 1 8 0、A A 5 1 8 0 A、A A 5 0 8 2、A A 5 1 8 2、A A 5 0 8 3、A A 5 1 8 3、A A 5 1 8 3 A、A A 5 2 8 3、A A 5 2 8 3 A、A A 5 2 8 3 B、A A 5 3 8 3、A A 5 4 8 3、A A 5 0 8 6、A A 5 1 8 6、A A 5 0 8 7、A A 5 1 8 7、または A A 5 0 8 8 のうちの 1 つに従った 5 X X X 系アルミニウム合金であってもよい。

10

【0035】

任意選択的に、本明細書に記載のアルミニウム合金は、以下のアルミニウム合金表記、A A 8 0 0 5、A A 8 0 0 6、A A 8 0 0 7、A A 8 0 0 8、A A 8 0 1 0、A A 8 0 1 1、A A 8 0 1 1 A、A A 8 1 1 1、A A 8 2 1 1、A A 8 1 1 2、A A 8 0 1 4、A A 8 0 1 5、A A 8 0 1 6、A A 8 0 1 7、A A 8 0 1 8、A A 8 0 1 9、A A 8 0 2 1、A A 8 0 2 1 A、A A 8 0 2 1 B、A A 8 0 2 2、A A 8 0 2 3、A A 8 0 2 4、A A 8 0 2 5、A A 8 0 2 6、A A 8 0 3 0、A A 8 1 3 0、A A 8 0 4 0、A A 8 0 5 0、A A 8 1 5 0、A A 8 0 7 6、A A 8 0 7 6 A、A A 8 1 7 6、A A 8 0 7 7、A A 8 1 7 7、A A 8 0 7 9、A A 8 0 9 0、A A 8 0 9 1、または A A 8 0 9 3 のうちの 1 つに従った 8 X X X 系アルミニウム合金であってもよい。

20

【0036】

場合によっては、外層 10 は、アルミホイルなどのアルミニウムの薄層である。いくつかの実施例では、外層 10 の厚さは、約 5 ミクロン～約 100 ミクロンである。いくつかの実施例では、外層の厚さは、約 10 ミクロン～約 60 ミクロン、約 25 ミクロン～約 50 ミクロン、または約 30 ミクロン～約 50 ミクロンである。いくつかの実施例では、外層は、マンドレルの周りにアルミニウムリボンを重ねて巻き付けたものから形成され得る。いくつかの実施例では、外層は、マンドレル上に配置された内部複合層の周りにアルミニウムリボンを重ねて巻き付けたものから形成され得る。場合によっては、重ねて巻き付けたものは、マンドレルの周りに螺旋模様でアルミニウムリボンを巻き付けたものによって製造される。場合によっては、アルミニウムリボンの縁は、重ならない配置か、または重ねた配置 (overlaid arrangement) とも呼ばれる場合もある、重なった配置に配置される。重ねた配置では、アルミニウムリボンの幅の一部分は、アルミニウムリボンが、直前の巻き付けたものの幅の約 50% 重複するか、または直前の巻き付けたものの幅の約 40%、約 30%、約 20%、約 10%、約 5%、約 4%、約 2%、約 1%、または約 0.5% 重複するなど重なり得る。例えば、1 cm 幅であり、10% の重なりを有するアルミニウムリボンは、マンドレルの周りの直前の螺旋状の旋回に隣接するアルミニウムリボン縁などの隣接するテープの縁の 1 mm 幅を覆うであろう。

30

40

【0037】

いくつかの実施例では、任意の柔軟なアルミニウム合金は、内部複合層 20 のアルミニウム層 20 B に使用され得る。いくつかの実施例では、合金は、1 X X X 系アルミニウム合金、3 X X X 系アルミニウム合金、5 X X X 系アルミニウム合金、または 8 X X X 系アルミニウム合金であるが、他のアルミニウム合金が使用され得る。場合によっては、内部複合層 20 のアルミニウム層 20 B は、アルミホイルなどのアルミニウムの薄層である。いくつかの実施例では、内部複合層 20 のアルミニウム層 20 B の厚さは、約 5 ミクロン～約 60 ミクロンである。いくつかの実施例では、内部複合層 20 のアルミニウム層 20 B の厚さは、約 10 ミクロン～約 50 ミクロン、約 15 ミクロン～約 40 ミクロン、または約 25 ミクロン～約 35 ミクロンである。

50

【0038】

いくつかの実施例では、内部複合層20のガラスファイバ層20Bは、ガラスファイバ織布を含む。A - ガラス、E - CR - ガラス、C - ガラス、D - ガラス、R - ガラス、またはS - ガラスなどの任意のガラス組成物は、細いガラスファイバを作製するために使用され得る。任意の好適な長さまたは直径を有するガラスファイバが使用され得る。ガラスファイバは、典型的には、束または粗系に集められ、双方向織り、平織り、サテン織り、またはあや織りなどの任意のパターンで織られ得る。あるいは、ガラスファイバ不織布のマットが使用され得る。いくつかの実施例では、ガラスファイバ織布は、ガラスファイバ織布テープの形態である。いくつかの実施例では、ガラスファイバ織布テープは、1平方メートル当たり100グラム (g/m^2) の密度を有し得る。いくつかの実施例では、ガラス織布テープは、約50 ~ 150 g/m^2 、約75 ~ 125 g/m^2 、約80 ~ 120 g/m^2 、または約90 ~ 110 g/m^2 の密度を有し得る。いくつかの実施例では、テープは、長さが数メートルに対して約1センチメートルの幅など、幅よりもはるかに長い長さを有する。いくつかの実施例では、テープは、長さが数メートルに対して約1センチメートルの幅など、幅よりもはるかに長い長さを有する。ガラスファイバテープは、任意選択的にガラスファイバ層と称され得る。

10

【0039】

いくつかの実施例では、内部複合層20は、双方向織りのガラスファイバシートを同じまたは同様の幅のアルミニウムシートに積層して、複合シートを製造することにより作製される。場合によっては、シートは、一般的に、10 : 1超、100 : 1超、または1000 : 1超などの、長さ : 幅の高い比を有して平坦である。いくつかの実施例では、接着剤は、ガラスファイバシートをアルミニウムシートに固着または積層するために使用され得る。いくつかの実施例では、固着は、例えば、エポキシ樹脂、シリコン、アクリレート、またはシアノアクリレートを含む組成物などの、粘着剤組成物を用いる接着剤による固着を含む。

20

【0040】

いくつかの実施例では、内部複合層20は、マンドレルの周りに複合シートまたはテープを重複して巻き付けたものから形成される。場合によっては、重複して巻き付けたものは、マンドレルの周りに複合シートまたはテープを螺旋模様に巻き付けたものによって製造される。場合によっては、複合シートの縁は、重ならない配置か、または重複した配置とも呼ばれる場合もある、重なった配置で配置される。重複した配置では、複合シートまたはテープの幅の一部分は、シートまたはテープが、直前の巻き付けたものの幅の約50%重複するか、または直前の巻き付けたものの幅の約40%、約30%、約20%、約10%、約5%、約4%、約2%、約1%、または約0.5%重複するなどで重なり得る。例えば、1cm幅であり、10%の重なりを有するテープは、マンドレルの周りの直前の螺旋状の旋回で隣接するテープなどの、隣接するテープの縁の1mm幅を覆うであろう。

30

【0041】

上述のように、内部複合層20のガラスファイバ層20Bの内部側面は、ポリマーコーティング30でコーティングされるか、または少なくとも部分的にコーティングされる。あるいは、ガラスファイバ層20Bは、内部複合層20を製造する前に、ポリマーコーティング30でコーティングされる。例えば、例えば約200超などの高温に耐えることができる任意のポリマーコーティングが使用され得る。いくつかの実施例では、ポリマーコーティング30は、耐熱性ポリマーを含む。

40

【0042】

いくつかの実施例では、少なくとも部分的にコーティングされる、とは、表面積が、少なくとも99パーセントコーティングされる、少なくとも98パーセントコーティングされる、少なくとも97パーセントコーティングされる、少なくとも95パーセントコーティングされる、少なくとも90パーセントコーティングされる、少なくとも80パーセントコーティングされる、少なくとも70パーセントコーティングされる、少なくとも60パーセントコーティングされる、少なくとも50パーセントコーティングされる、少なく

50

とも40パーセントコーティングされる、少なくとも30パーセントコーティングされる、少なくとも25パーセントコーティングされる、少なくとも20パーセントコーティングされる、少なくとも15パーセントコーティングされる、少なくとも10パーセントコーティングされる、少なくとも5パーセントコーティングされる、少なくとも4パーセントコーティングされる、少なくとも3パーセントコーティングされる、少なくとも2パーセントコーティングされる、少なくとも1パーセントコーティングされる、または少なくとも0.5%コーティングされることを意味する。コーティングは、表面を均一にまたは不均一にコーティングし得る。

【0043】

いくつかの実施例では、ポリマーコーティング30は、ポリアクリレート、ポリシロキサン、ポリウレタン、ポリイミド、ポリベンズイミダゾール、ポリベンゾチアゾール、ポリベンゾオキサゾール、ポリエーテル、ポリイミダゾピロロン、ポリオキサジアゾール、ポリ(p-フェニレン)、ポリキノキサリン、ポリスルフィド、ポリスルホン、ポリトリアゾール、ポリ(p-キシリレン)、ポリアミド、ポリ(フェニレンスルフィド)、及びポリカーボネートのうちの1つ以上を含む。他の種類の耐熱性ポリマーが使用され得る。

10

【0044】

いくつかの実施例では、耐熱性ポリマーは、ポリアクリレートである。いくつかの実施例では、耐熱性ポリマーは、架橋性ポリアクリレートである。好適なポリアクリレートの非限定的な例としては、メタクリレート、メチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、ブチルアクリレート、及びブチルメタクリレートが挙げられる。いくつかの実施例では、耐熱性ポリマーは、ポリシロキサンを含む。いくつかの実施例では、耐熱性ポリマーは、架橋性ポリシロキサンである。好適なポリシロキサンの非限定的な例としては、ポリ(ジメチルシロキサン)、ポリ(ジエチルシロキサン)、及びポリ(ジフェニルシロキサン)が挙げられる。

20

【0045】

場合によっては、耐熱性ポリマーは、脂肪族部分を含む。いくつかの実施例では、耐熱性ポリマーは、ジ-または多-イソシアネートモノマー及びポリオールモノマーから形成されたポリウレタンを含む。いくつかの実施例では、耐熱性ポリマーは、架橋性ポリウレタンである。好適なポリウレタンの非限定的な例としては、ポリオールモノマーと反応させたトルエンジイソシアネート(TDI)またはメチレンジフェニルジイソシアネートから形成されたものである。

30

【0046】

(適用可能な場合硬化前の)耐熱性ポリマーの重量平均分子量は、1モル当たり約500グラム(g/モル)~約50,000g/モルであり得る。(適用可能な場合硬化前の)耐熱性ポリマーの数平均分子量は、約500g/モル~約50,000g/モルであり得る。

【0047】

ポリマーコーティングは、未希釈で適用され得るか、または溶剤で、もしくは水性分散液で適用され得る。いくつかの実施例では、水性ポリマー分散液は、ポリマーまたはプレポリマー(オリゴマー)、及びポリマーの架橋部分と反応するように操作可能な架橋剤を含有し得る。いくつかの実施例では、水性ポリマー分散液は、ポリウレタンを含有する。任意の好適な既知の架橋剤が、使用され得る。架橋剤は、熱硬化性または光硬化性であり得る。いくつかの実施例では、水性ポリマー分散液は、三水酸化アルミニウムなどの金属水酸化物架橋剤を含有する。加えて、水性ポリマー分散液は、酸化防止剤、殺生物剤、着色剤、消泡剤、分散剤、乳化剤、及び/または湿潤剤などの更なる添加剤を含有し得る。

40

【0048】

いくつかの実施例では、ポリマーコーティング30は、一定時間、最大約400の温度まで熱安定性であることができる。例えば、ポリマーコーティング30は、最大約3,000時間まで、最大約2,000時間まで、最大約1,000時間まで、または最大約500時間まで、最大約250まで熱安定性であることができる。いくつかの実施例で

50

は、ポリマーコーティング30は、約20,000時間、または最大約275まで約10時間、最大約200まで熱安定性である。いくつかの実施例では、ポリマーコーティング30は、約6時間、約5時間、約4時間、約2時間、または約1時間、最大約300まで熱安定性である。いくつかの実施例では、ポリマーコーティング30は、約3時間最大約310まで、約12時間最大約290まで熱安定性である。

【0049】

いくつかの実施例では、熱保護管100は、下記の試験方法の項に記載の方法に従って測定した場合、少なくとも1時間約70以下の内部温度を内部空間40に提供する。いくつかの実施例では、熱保護管100は、熱保護試験に従って測定した場合、少なくとも1時間約65以下、約60以下、または約55以下の内部空間40の内部温度を提供する。

10

【0050】

いくつかの実施例では、熱保護管100は、約10,000,000回の振動サイクルを受けた後に視認可能な損傷を示さず、下記の試験方法の項に記載の耐振動試験に合格する。いくつかの実施例では、熱保護管100は、ヘアラインクラックまたは積層された層の分離を起こすことなく、耐振動試験方法に従って、約8,000,000、約5,000,000、約1,000,000、約4,000,000、約3,000,000、約1,000,000、または約500,000回の振動サイクルを受けて動作可能である。

【0051】

いくつかの実施例では、熱保護管100は、DIN75200試験方法(1980-09)に従って測定した場合、燃焼速度ゼロを有する。いくつかの実施例では、熱保護管は、292ミリメートル/分(mm/分)以下、88mm/分以下、または38mm/分以下の燃焼長さを有する。

20

【0052】

熱保護管100は、約-40～約250の範囲の温度で保存されることができる。いくつかの実施例では、熱保護管100は、温度耐性試験、すなわち下記の試験方法の項に記載の冷熱保存条件試験に従って、接着剤の蒸発、におい、発煙、積層体の分離、及び重複して巻き付けたものの分離がなく、約-40で最大約100時間まで冷凍庫で、または約250で最大約100時間まで実験用炉で、保存され得る。

30

【0053】

いくつかの実施例では、-40で100時間冷凍庫に保存された後の熱保護管100は、温度耐性試験、すなわち下記の試験方法の項に記載の静荷重試験に従って、100ミリメートル当たり少なくとも約289ニュートン(N/100mm)のラジアル静荷重を受容し得る。いくつかの実施例では、-40で100時間冷凍庫に保存された後の熱保護管100は、温度耐性試験、すなわち下記の試験方法の項に記載の静荷重試験に従って、少なくとも約285N/100mm、少なくとも280N/100mm、少なくとも270N/100mm、少なくとも260N/100mm、または少なくとも250N/100mmのラジアル静荷重を受容し得る。

【0054】

いくつかの実施例では、250で100時間実験用炉に保存された後の熱保護管100は、温度耐性試験、すなわち下記の試験方法の項に記載の静荷重試験に従って、少なくとも約229N/100mmのラジアル静荷重を受容し得る。いくつかの実施例では、250で100時間実験用炉に保存された後の熱保護管100は、温度耐性試験、すなわち静荷重試験に従って、少なくとも約228N/100mm、少なくとも226N/100mm、少なくとも224N/100mm、少なくとも222N/100mm、または少なくとも220N/100mmのラジアル静荷重を受容し得る。いくつかの実施例では、-40で100時間冷凍庫に保存された後の熱保護管100は、温度耐性試験に従って、少なくとも約290N/100mm、少なくとも285N/100mm、少なくとも280N/100mm、少なくとも260N/100mm、または少なくとも240N/1

40

50

00mmのラジアル静荷重を受容し得る。

【0055】

いくつかの実施例では、250で100時間実験用炉に保存された後の熱保護管100は、温度耐性試験に従った曲げ特性試験、すなわち下記の試験方法の項に記載の曲げ特性試験に合格し得る。いくつかの実施例では、-40で100時間冷凍庫に保存された後の熱保護管100は、温度耐性試験に従った曲げ特性試験、すなわち下記の試験方法の項に記載の曲げ特性試験に合格する。

【0056】

いくつかの実施例では、-40で100時間冷凍庫に保存された後の熱保護管100は、温度耐性試験に従った色試験、すなわち下記の試験方法の項に記載の色試験に合格し得る。いくつかの実施例では、250で100時間実験用炉に保存された後の熱保護管100は、温度耐性試験に従った色試験、すなわち下記の試験方法の項に記載の色試験に合格し得る。

10

【0057】

いくつかの実施例では、-40で100時間冷凍庫に保存した後の熱保護管100は、温度耐性試験に従った層接着試験、すなわち下記の試験方法の項に記載の層接着試験で、少なくとも「良好」の表記を受け得る。いくつかの実施例では、250で100時間実験用炉に保存された後の熱保護管100は、温度耐性試験に従った層接着試験、すなわち層接着試験で、少なくとも「十分(sufficient)」の表記を受け得る。

【0058】

いくつかの実施例では、熱保護管100は、下記の試験方法の項に記載の圧縮次いで伸び試験に合格し得る。

20

【0059】

作製方法

これらに限定されないが上述の熱保護管100及び200を含む、波型熱保護管の製造方法もまた、本明細書に記載される。

【0060】

一般的に、波型熱保護管は、2つの前材料、すなわちアルミニウム-ガラス(AG)積層材料及び第2のアルミニウム材料から形成される。アルミニウム-ガラスファイバ積層材料及び第2のアルミニウム材料は、アルミニウム合金製品を含む熱保護管の項に上述のように、シートまたはリボンまたはテープの形状であり得る。いくつかの実施例では、アルミニウム-ガラスファイバ積層材料は、アルミニウム-ガラスファイバ積層体が形成された後、上述のポリマーコーティング30などのポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングされる。あるいは、いくつかの実施例では、ガラスファイバ層の1つの側面は、アルミニウム-ガラスファイバ積層体が形成される前に、上述のポリマーコーティング30などのポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングされ、次いで、ポリマーコーティングされたガラスファイバ層は、第1のアルミニウム層20Bなどの第1のアルミニウム層に積層されて、アルミニウム-ガラスファイバ(AG)積層材料が製造される。

30

【0061】

いくつかの実施例では、ポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層材料は、波型熱保護管の所望の内径である直径を有するマンドレルの周りに重複して巻き付けられることにより、管形状に形成される。アルミニウム-ガラスファイバ積層材料は、マンドレルに面するガラスファイバ側面でマンドレルの周りを包む。アルミニウム外層は、次いで、形成されたアルミニウム-ガラスファイバ積層材料を保持している同じマンドレルの周りに重複して巻き付けられることにより、適用される。いくつかの実施例では、接着剤を使用して、アルミニウム-ガラスファイバ積層材料及びアルミニウム外層を固定してもよい。このような様式で、アルミニウム-ガラスファイバ積層材料のガラスファイバ側面は、保護される構成要素を受容するための内部空間を形成する。

40

【0062】

50

いくつかの実施例では、波型熱保護管の製造方法は、ガラスファイバ層及び第1のアルミニウム層を積層して、ガラスファイバ側面及びアルミニウム側面を有するアルミニウム-ガラスファイバ積層体を製造することを含む。本方法は、アルミニウム-ガラスファイバ積層体のガラスファイバ側面をポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングして、ポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層体を作製することと、ポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層体をマンドレル上に配置して、積層管を作製することと、を更に含む。場合によっては、ポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層体のガラスファイバ側面は、マンドレルに面して置かれる。本方法は、マンドレル上のポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層体のアルミニウム側面上に、アルミニウムを含む外層を適用して熱保護管を製造することと、熱保護管を波型に成形することと、を更に含む。熱保護管は、任意の既知の方法によって波型に成形され得る。上述の任意のアルミニウム材料及び任意のガラスまたはガラスファイバ材料を使用し得る。

10

20

30

40

50

【0063】

いくつかの実施例では、アルミニウム-ガラスファイバ積層体のガラスファイバ側面をポリマーコーティングで少なくとも部分的にコーティングするステップは、ポリマーコーティングのコーティングを一定の厚さで適用してアルミニウム-ガラスファイバ積層体のガラスファイバ側面を少なくとも部分的にコーティングするステップと、ポリマーコーティングを硬化してポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層体を製造するステップとを含む。あるいは、ポリマーコーティングは、ガラスファイバ層にある厚さで適用されて、ガラスファイバ層を少なくとも部分的にコーティングし、ポリマーコーティングを硬化し、次いでポリマーコーティングされたガラスファイバ層を第1のアルミニウム層に積層することによりポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層体を製造してもよい。

【0064】

いくつかの実施例では、ポリマーコーティングの厚さは、0.1~5ミリメートル(mm)、0.2~4mm、0.2~3mm、0.3~2mm、または0.5~1mmであり得る。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングの厚さは、約5mm未満、約3ミリメートル未満、約1mm未満、約0.75mm未満、約0.5mm未満、約0.25mm未満、または約0.1mm未満であり得る。

【0065】

上述の任意のポリマー材料を使用して、ポリマーコーティングを製造し得る。一般的に、ポリマー材料は、管形成前にアルミニウム-ガラスファイバ積層材料に適用されるが、アルミニウム-ガラスファイバ積層体の製造前にガラスファイバ層へポリマーコーティングが適用される場合、管形成後の適用もまた可能である。更に、ポリマーコーティングが、溶剤または水性分散液で適用される場合、溶剤及び/または水を乾燥オープン内で蒸発させてもよい。

【0066】

場合によっては、ポリマー材料は、1つ以上の架橋部分を含有することができる。いくつかの実施例では、架橋部分がポリマー材料中に存在する場合、ポリマー材料を硬化するために(例えば、かかる部分の架橋を実現してポリマーコーティング内に架橋を起こすためなど)、オープンで十分な熱を与えてもよい。いくつかの実施例では、架橋部分がポリマー材料中に存在する場合、かかる部分の架橋を実現するためにオープンで十分な熱を与えて、ガラスファイバ層へのポリマーコーティングの架橋を起こしてもよい。いくつかの実施例では、架橋部分がポリマー材料中に存在する場合、かかる部分の架橋を実現するためにオープンで十分な熱を与えて、ポリマーコーティング内のポリマーコーティングの架橋、及びガラスファイバ層へのポリマーコーティングの架橋の両方を起こしてもよい。場合によっては、ポリマー材料は、1つ以上の架橋剤を含有して架橋部分と反応することができる。

【0067】

いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは、最大約300 までの温度で約6時間熱安定性である。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは、ポリウレタンを含む。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングは架橋されている。いくつかの実施例では、アルミニウム - ガラスファイバ積層材料の表面上のポリマーコーティングの密度1平方メートル当たり約1 ~ 50グラム (g/m^2)。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングの密度は、約2 ~ 40 g/m^2 、約2 ~ 20 g/m^2 、約8 ~ 30 g/m^2 、約8 ~ 20 g/m^2 、約10 ~ 15 g/m^2 、約5 ~ 15 g/m^2 、約5 ~ 10 g/m^2 、または約5 ~ 8 g/m^2 である。

【0068】

いくつかの実施例では、ポリマーコーティングを硬化して、ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体を製造することは、ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層材料を、およそ90 ~ 200 のオープンで約15 ~ 約90秒間加熱することを含む。場合によっては、オープンは、連続スループットオープンである。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングを硬化して、ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層体を製造することは、架橋部分の少なくとも約98%が架橋している。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングの硬化は、架橋部分の少なくとも約95%、少なくとも約90%、少なくとも約75%、少なくとも約60%、または少なくとも約50%が架橋している。いくつかの実施例では、ポリマーコーティングの硬化は、ポリマーコーティングされたアルミニウム - ガラスファイバ積層材料を、およそ100 の連続スループットオープンで約25 ~ 約45秒間加熱することを含む。他の実施例では、架橋部分は、光硬化により架橋され得る。

【0069】

試験方法

下記のような様々な試験方法を使用して、熱保護管の性能を評価する。

【0070】

熱保護試験

熱保護試験は、図3に描写される実験設定300を使用する。熱源310は、温度制御されている、750 に設定されたセラミック赤外線ラジエータである。メモリー温度計、熱電対の種類Kは、測定点320の経時的な温度を検出するために使用される。熱電対先端部は、熱保護管301の内部空間である測定点320に配置される。加えて、熱電対先端部は、6mmの外径を有するポリアミドホースである、保護される構成要素の外側に配置される。熱源の加熱面と熱保護管の外面との間の横方向の距離は、20mmである。試験は、 22 ± 2 の周囲空気温度及び30 ~ 40%の相対湿度を有する室内で行われる。

【0071】

耐振動試験

耐振動試験は、図4に描写される実験設定400を使用する。熱保護管440は、第1の端部で第1のホースねじクランプ430によって固定プレート410に取り付けられ、ねじ420によって固定され、第2の端部で第2のホースねじクランプ432によってスイング板450に取り付けられ、第2のねじ422によって固定される。各振動サイクルが、右方向へ2.5mm移動、中心へ戻る、左方向へ2.5mm移動、中心へ戻るよう構成されるように、スイング板は、中心から ± 2.5 mmの振動振幅で水平平面に移動する。振動サイクル周波数は、40Hzである。試験は、 24 ± 4 の周囲空気温度の室内で行われる。外層にヘアラインクラック、材料層の分離、または外側の損傷などの視認可能な損傷なく、最小数 5×10^6 の振動サイクルに耐える場合、熱保護管を合格とする。

【0072】

燃焼試験

燃焼試験は、DIN75200試験方法(1980-09)に従って行われる。好ましい結果は、「ゼロ」の燃焼速度、及び「ゼロ」の燃焼長さである。

【0073】

10

20

30

40

50

温度耐性試験

熱保護管の温度耐性は、管に、下記の冷熱保存条件を施し、次いで、以下に全て説明されている、静荷重試験、曲げ特性試験、色試験、及び層接着試験、の4つの下位試験を行うことによって測定される。

【0074】

温度耐性試験：冷熱保存条件

熱保護管は、 -40 の冷凍庫で100時間、または250 の実験用炉で100時間、保存される。かかる保存後、接着剤の蒸発がない、接着剤のにおいがなく、発煙していない、積層体の分離がない、及び重複して巻き付けたものの分離がない場合、熱保護管を合格とする。更なる下位試験は、冷熱保存条件に合格した熱管に行われる。

10

【0075】

温度耐性下位試験：静荷重試験

-40 の冷凍庫で100時間、または250 の実験用炉で100時間保存された熱保護管の、静荷重下での変形について試験する。ラジアル静荷重は、プラスチック変形のため、管の直径の30%低減を達成するために印加される最大力として定義される。試験は、 24 ± 4 の周囲空気温度の室内で行われる。

【0076】

温度耐性下位試験：曲げ特性試験

-40 の冷凍庫で100時間、または250 の実験用炉で100時間保存された、少なくとも300mmの長さの熱保護管の、図5に示される曲げテンプレート500を用いて曲げ特性について試験する。曲げ半径520は、熱保護管の内径510の1.5倍である。ヘアラインクラック、材料層の分離、または外側の損傷などの視認可能な損傷が外層になく管が曲げられ、直径の減少が3%以下の場合、熱保護管を合格とする。

20

【0077】

温度耐性下位試験：色試験

-40 の冷凍庫で100時間、または250 の実験用炉で100時間保存された熱保護管の、色の变化について観察する。色の变化が認められても、欠陥とみなさない。しかしながら、消費者の好みとしては、色の变化がないことが望ましいと規定する。

【0078】

温度耐性下位試験：層接着試験

-40 の冷凍庫で100時間、または250 の実験用炉で100時間保存された熱保護管の、層接着について試験する。熱保護管を、軸方向（管長に沿って）に切り開き、平坦にした。手によって材料層を剥離する試みを行う。管を、良好、十分、または不十分、に分類する。層に剥離がほとんどなく明らかに互いに接着しており、層内に繊維の亀裂が観察されない場合、良好と評価する。層に剥離がほとんどなく互いに接着しており、層内に最小限の繊維の亀裂が観察される場合、十分と評価する。層が剥離しているか、または実質的に剥離しており、層が最小限の力の印加で分離する場合、不十分と評価する。

30

【0079】

圧縮次いで伸び試験

圧縮次いで伸び試験は、図6A～6Cに描写される実験設定を使用する。図6Aに示されるように、290mm長の熱保護管620が、熱保護管の内径よりも0.5mm小さい直径を有する試験マンドレル610上に取り付けられる。初期長L1を有し、手の領域L2によって各端部に固定された熱保護管の圧縮可能な区画L3を、図6Bによる力Fによって、区画L3が最大圧縮 $C_{最大}$ （すなわち、管がそれ以上圧縮されることができない）に達するまで、軸方向に圧縮する。圧縮後、図6Cによる力Fによって、熱保護管が、290mmからハンドル領域の各端部の20mmを差し引いた長さに戻るまで、熱保護管を引き延ばす。熱保護管は、波型の重なる領域において視認可能な損傷がない場合に、合格とする。

40

【0080】

開示された主題の様々な実施例を詳細に参照し、1つ以上のその実施例を上述した。各

50

実施例は、これらの限定としてではなく、主題の説明として提供した。実際には、本開示の範囲または趣旨から逸脱することなく、本主題における様々な修正及び変形が行われ得ることが当業者には明らかであろう。例えば、一実施形態の一部として図示された、または記載された特徴は、別の実施形態と共に使用されて、依然として更なる実施形態を得てもよい。

【0081】

以下の実施例は、本発明を更に例証する役割を果たすが、同時に、これらはいかなる限定にも相当するものではない。これに対して、本明細書の説明を読んだ後に、様々な実施形態、修正、及びこれらの均等物の方策を入手し得、本発明の趣旨から逸脱することなく当業者にはそれら自身が方策を示唆することが明確に理解されるものである。

【実施例】

【0082】

ガラスファイバ織布断熱テープ及び20ミクロンの厚さの1×××系アルミホイルを積層し、アルミニウム-ガラスファイバ積層体を製造し、マンドレル上にこのアルミニウム-ガラスファイバ積層体を製造して積層管を作製し、マンドレルの周りに60ミクロンの厚さの3005系アルミホイルの外層を適用し、450±30個/メートルの波型を有する波型に熱保護管を成形することによって、比較熱保護管(比較試料1)を調製した。ポリマーコーティングを適用しなかった。

【0083】

アルミニウム-ガラスファイバ積層体のガラスファイバ層の内部側面を、脂肪族熱架橋性ポリウレタンポリマーを含む水性分散液でプレコーティングし、100のオープンで一定重量まで乾燥させ、次いで、ポリマーコーティングされたアルミニウム-ガラスファイバ積層体を、マンドレル上に巻き付け、60ミクロンの厚さの3005系アルミホイルの外層をマンドレルの周りに適用したことを除いて、上述のように450±30個/メートルの波型を有する波型に熱保護管を成形し、本発明の熱保護管を比較試料1と同様に調製した。

【0084】

比較試料1、本発明試料1、及び本発明試料2の管に、試験方法の項に記載の熱保護試験を3度試験した。結果を図7に示す。3つ全ての管は、60分間70未満の内部空間の温度を保持することによって満足な熱保護能力を示した。管間の差は、試験方法の許容範囲内であった。

【0085】

比較試料1、本発明試料1、及び本発明試料2の管に、試験方法の項に記載の耐振動試験における10×10⁶振動サイクルを試験した。3つ全ての管が試験に合格した。

【0086】

比較試料1、本発明試料1、及び本発明試料2の管を、試験方法の項に記載のDIN75200試験方法に従って試験した。3つ全ての管が、ゼロの燃焼速度で試験に合格した。

【0087】

比較試料1、本発明試料1、及び本発明試料2の管に、試験方法の項に記載の冷熱保存条件のどちらをも施した。3つ全ての管が試験に合格し、次いで、温度耐性下位試験を施した。

【0088】

比較試料1、本発明試料1、及び本発明試料2の管に、高温保存条件を施し、比較試料1、本発明試料1、及び本発明試料2の管に、低温保存条件を施し、冷熱保存条件を施していない(配送時のままの)比較試料1、本発明試料1、及び本発明試料2の管に、試験方法の項に記載の静荷重下位試験を施した。試験結果は、5回の測定値の平均から計算した。結果を表1に示す。

【0089】

10

20

30

40

【表 1】

表 1. ラジアル静荷重 (N/100mm)

	比較試料 1	本発明試料 1	本発明試料 2
配送時のまま	244	224	284
低温保存	245	230	283
高温保存	216	219	228

【0090】

全ての管が試験に合格した。しかしながら、本発明試料 2 の管は、比較試料 1 の管及び本発明試料 1 の管よりも優れた強度を有した。したがって、ポリウレタンを含むポリマーコーティングは、所望の更なる強度を付与する。

10

【0091】

比較試料 1、本発明試料 1、及び本発明試料 2 の管に、高温保存条件を施し、比較試料 1、本発明試料 1、及び本発明試料 2 の管に、低温保存条件を施し、冷熱保存条件を施していない（配送時のままの）比較試料 1、本発明試料 1、及び本発明試料 2 の管に、試験方法の項に記載の曲げ特性下位試験を施した。全ての管が試験に合格した。

【0092】

比較試料 1、本発明試料 1、及び本発明試料 2 の管に、高温保存条件を施し、比較試料 1、本発明試料 1、及び本発明試料 2 の管に、低温保存条件を施し、冷熱保存条件を施していない（配送時のままの）比較試料 1、本発明試料 1、及び本発明試料 2 の管に、試験方法の項に記載の色下位試験を施した。結果を表 2 に示す。

20

【0093】

【表 2】

表 2. 色

	比較試料 1 内側/外側	本発明試料 1 内側/外側	本発明試料 2 内側/外側
配送時のまま	白色/アルミニウムブラック	黒/アルミニウムブラック	黒/アルミニウムブラック
低温保存	白色/アルミニウムブラック	黒/アルミニウムブラック	黒/アルミニウムブラック
高温保存	茶色/アルミニウムブラック	黒/アルミニウムブラック	黒/アルミニウムブラック

30

【0094】

比較試料 1、本発明試料 1、及び本発明試料 2 の管に、高温保存条件を施し、比較試料 1、本発明試料 1、及び本発明試料 2 の管に、低温保存条件を施し、冷熱保存条件を施していない（配送時のままの）比較試料 1、本発明試料 1、及び本発明試料 2 の管に、試験方法の項に記載の層接着下位試験を施した。結果を表 3 に示す。

40

【0095】

【表 3】

表 3. 層接着

	比較試料 1	本発明試料 1	本発明試料 2
配送時のまま	良好	十分	良好
低温保存	良好	十分	良好
高温保存	十分	十分	十分

50

【0096】

本発明試料2は、比較試料1と同じレベルの接着に達した。したがって、ポリウレタンを含むポリマーは、接着に悪影響を及ぼさない。

【0097】

比較試料1、本発明試料1、及び本発明試料2の管を、試験方法の項に記載の圧縮次いで伸び試験に従って試験した。3つ全ての管が試験に合格した。図8Aは、マンドレル上に配置された本発明試料2の管を示す。図8Bは、伸ばされた状態の本発明試料2を示す。図8Cは、試験が完了した後に許容可能な条件に戻った、本発明試料2を示す。

【0098】

図9Aは、比較試料1の切断断面の写真を示し、一方図9Bは、本発明試料2の切断断面の写真を示す。比較試料1と比較して、本発明試料2では、緩んだ繊維の低減は、容易に明らかである。

10

【0099】

比較試料1及び本発明試料2の管に、摩耗試験を試験した。摩耗試験では、ケーブルを熱保護管の摩擦相手材として使用して、熱保護管の内部に対して、こするまたは叩きつけ、熱保護管のガラスファイバのライニングに対する摩擦相手材の摩耗力により、落下した繊維を拾った。図10Aは、比較試料1の摩擦相手材として使用されたケーブルの写真であり、一方図10Bは、本発明試料2の摩擦相手材として使用されたケーブルの写真である。比較試料1と比較して、本発明試料2では、緩んだ繊維の低減は、容易に明らかである。図11Aは、比較試料1のコーティングされていないガラスファイバ層の耐摩耗性試験の前(左)及び後(右)の写真であり、一方図11Bは、本発明試料2のポリマーコーティングされたガラスファイバ層の耐摩耗性試験の前(左)及び後(右)の写真である。比較試料1と比較して、本発明試料2のガラスファイバ織布テープへの摩耗損傷の低減は、容易に明らかである。

20

【0100】

上述の全ての特許、出版物、及び要約書は、参照により本明細書にその全体が組み込まれる。例示された実施形態を含む実施形態の上述の説明は、例示及び説明の目的のためのみ提示されており、包括的であるか、または開示された正確な形態に限定されることを意図するものではない。多数の修正、適応、及びこれらの使用は、当業者には明らかである。

30

【 図 1 】

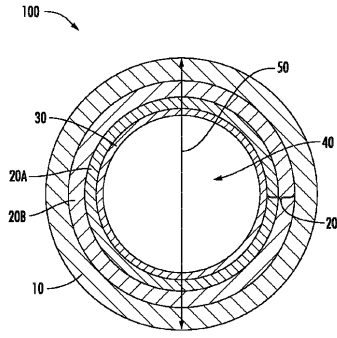


FIG. 1

【 図 2 】

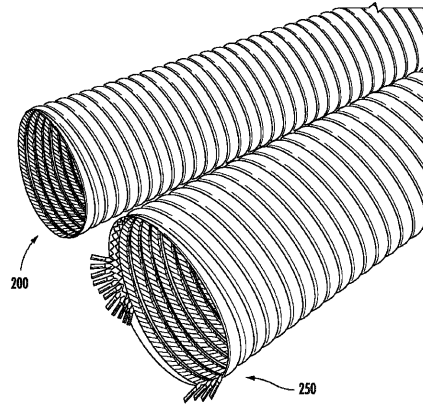


FIG. 2

【 図 3 】

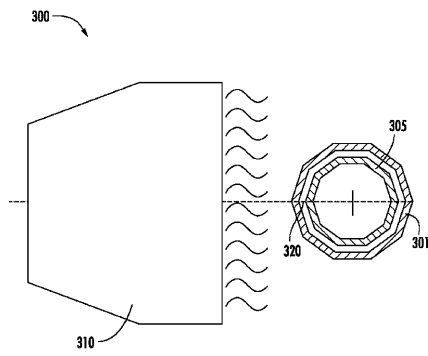


FIG. 3

【 図 4 】

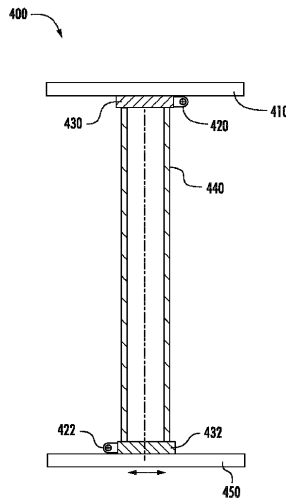
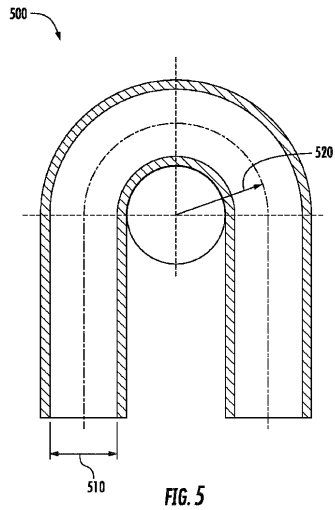
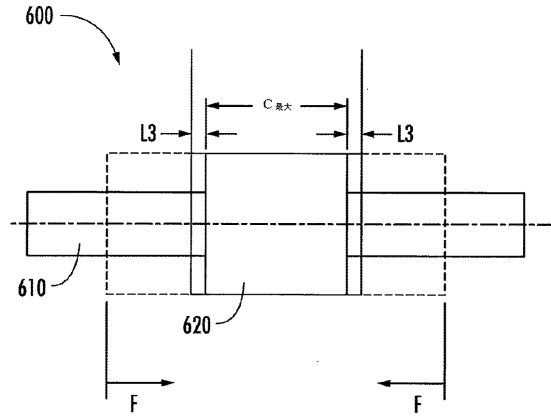


FIG. 4

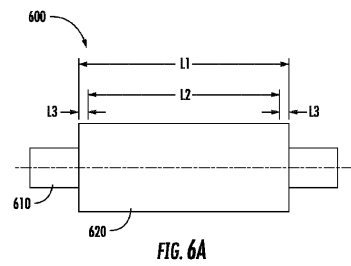
【 図 5 】



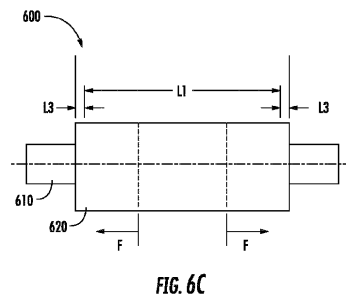
【 図 6 B 】



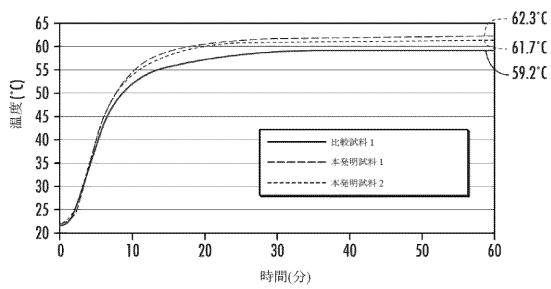
【 図 6 A 】



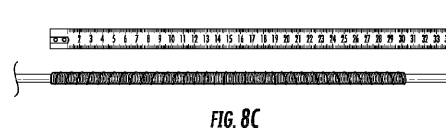
【 図 6 C 】



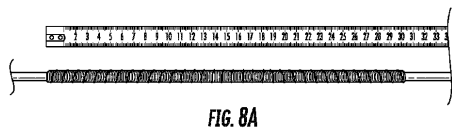
【 図 7 】



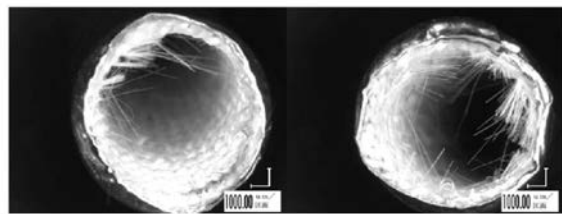
【 図 8 C 】



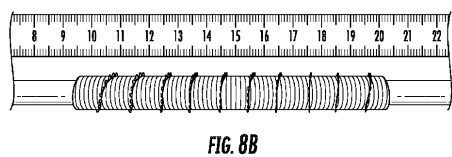
【 図 8 A 】



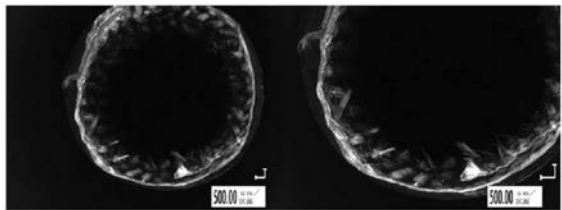
【 図 9 A 】



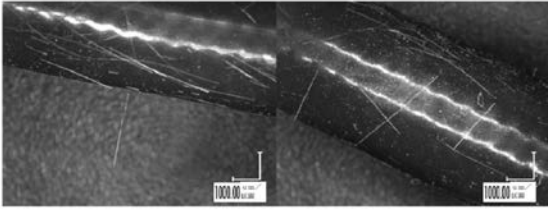
【 図 8 B 】



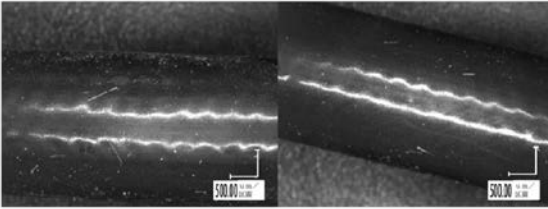
【 図 9 B 】



【 図 1 0 A 】



【 図 1 0 B 】



【 図 1 1 A 】

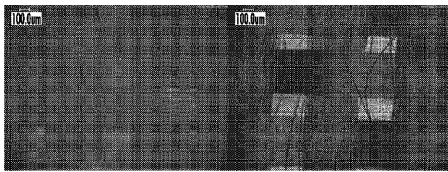


FIG. 11A

【 図 1 1 B 】

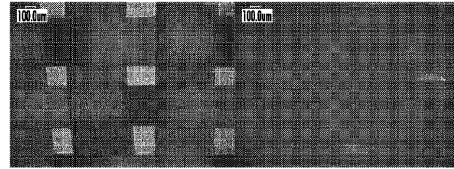


FIG. 11B

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2018/022708

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B32B1/08 B32B3/28 B32B5/02 B32B7/12 B32B15/04 B32B15/14 B32B15/20 ADD. 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) B32B 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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Novelis Deutschland GmbH: "Glänzende Ideen aus Aluminium", 31 December 2012 (2012-12-31), XP002781183, Retrieved from the Internet: URL:http://2gjjon1sdeu33dnmvp1qwsdx.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2015/09/Automotive_DE.pdf [retrieved on 2018-05-18] GA2-A, G/PET/A, G/PET/A; page 6; table 1	1-20
A	US 2012/156405 A1 (LEE PIL-SE [KR]) 21 June 2012 (2012-06-21) the whole document	1-20
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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
18 May 2018		30/05/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Yu, Sze Man

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2018/022708

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 205 724 730 U (LINYI FANGYUAN ELECTRIC CO LTD) 23 November 2016 (2016-11-23) the whole document -----	1-20

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2018/022708

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2012156405	A1	21-06-2012	US 2010007135 A1	14-01-2010
			US 2012156405 A1	21-06-2012

CN 205724730	U	23-11-2016	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 ブルクハルト・マルテンス

ドイツ58802バルヴェ、アルテ・ヘーフェ・シュトラッセ11番

(72)発明者 マルク・フィリップ・ヴェーバー

ドイツ58636イーザーローン、ヒンデンブルクシュトラッセ40番

Fターム(参考) 3H024 EA02 EB07 EC15

3H111 AA04 BA01 BA15 BA26 CA52 CB01 CC01 DA11 DB19 EA01

4F100 AB10A AB10B AG00C AK01D AK25D AK45D AK46D AK49D AK51D AK52D

AK54D AK55D AK57D BA04 BA07 BA10A BA10D DG01C DG12 EH462

EH46D EH51 EJ05D EJ08 EJ42 GB31 GB32 JJ02 JJ03D YY00

YY00D