

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-91333

(P2018-91333A)

(43) 公開日 平成30年6月14日(2018.6.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F O 2 C 7/00 (2006.01)	F O 2 C 7/00 D	3 G 2 0 2
F O 2 C 7/24 (2006.01)	F O 2 C 7/24 A	
F 2 3 R 3/42 (2006.01)	F 2 3 R 3/42 C	
F O 1 D 25/00 (2006.01)	F O 1 D 25/00 L	
F O 1 D 5/18 (2006.01)	F O 1 D 5/18	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-229758 (P2017-229758)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成29年11月30日 (2017.11.30)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(31) 優先権主張番号	15/368,161		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(32) 優先日	平成28年12月2日 (2016.12.2)		4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
(33) 優先権主張国	米国 (US)		番
		(74) 代理人	100137545
			弁理士 荒川 聡志
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人
		最終頁に続く	

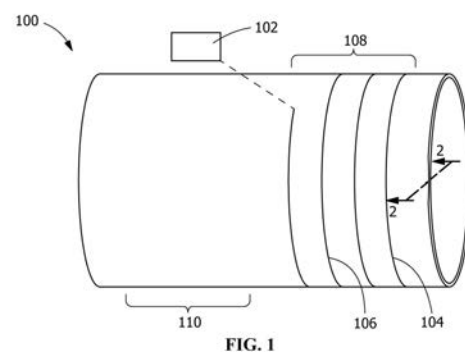
(54) 【発明の名称】 垂直亀裂遮熱コーティングを形成する方法および垂直亀裂遮熱コーティングを含む物品

(57) 【要約】

【課題】 垂直亀裂遮熱コーティングを形成する。

【解決手段】 物品（100）を熱源（102）に対して位置決めし、垂直亀裂遮熱コーティング（200）を形成する。物品（100）は、基材（206）の第1の表面（204）上に配置された遮熱コーティング（202）を含み、基材（206）は、第1の表面（204）から基材（206）を越えて遠位の第2の表面（208）を含む。熱は、基材（206）の第2の表面（208）の不連続部分（210）に局所的に加えられる。遮熱コーティング（202）の垂直亀裂（212）は、不連続部分（210）の上に形成される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

物品（１００）を熱源（１０２）に対して位置決めするステップであって、前記物品（１００）が、基材（２０６）の第１の表面（２０４）上に配置された遮熱コーティング（２０２）を含み、前記基材（２０６）が、前記第１の表面（２０４）から前記基材（２０６）を越えて遠位の第２の表面（２０８）を含む、ステップと、

前記基材（２０６）の前記第２の表面（２０８）の少なくとも１つの不連続部分（２１０）に局所的に熱を加えるステップと、

前記少なくとも１つの不連続部分（２１０）の上に配置された前記遮熱コーティング（２０２）に少なくとも１つの垂直亀裂（２１２）を形成するステップと

を備える、垂直亀裂遮熱コーティング（２００）を形成する方法。

10

【請求項 2】

前記遮熱コーティング（２０２）が、前記遮熱コーティング（２０２）の理論密度の８５％未満の密度を含む低密度遮熱コーティングである、請求項１に記載の方法。

【請求項 3】

前記垂直亀裂遮熱コーティング（２００）を形成するステップは、選択的な亀裂分布を形成するステップを含み、ここで、前記少なくとも１つの垂直亀裂（２１２）が前記遮熱コーティング（２０２）の第１の領域（１０８）に存在し、前記遮熱コーティング（２０２）の第２の領域（１１０）に垂直亀裂を含まない、請求項１に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記熱を局所的に加えるステップは、前記基材（２０６）の前記第２の表面（２０８）の前記少なくとも１つの不連続部分（２１０）に溶接技術を適用することを含む、請求項１に記載の方法。

【請求項 5】

前記溶接技術を前記少なくとも１つの不連続部分（２１０）に適用するステップは、溶接ビード（１０４）、溶接タービュレータ（１０６）および溶接補修の少なくとも１つを形成するステップを含む、請求項４に記載の方法。

【請求項 6】

前記溶接技術を前記少なくとも１つの不連続部分（２１０）に適用するステップは、前記少なくとも１つの不連続部分（２１０）に溶接收縮（２１６）を生じさせ、前記溶接收縮（２１６）が前記少なくとも１つの垂直亀裂（２１２）を形成する、請求項４に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記遮熱コーティング（２０２）は厚さ（２１４）を有し、前記少なくとも１つの垂直亀裂（２１２）は、前記遮熱コーティング（２０２）の前記厚さ（２１４）未満に延在する、請求項１に記載の方法。

【請求項 8】

前記遮熱コーティング（２０２）は、厚さ（２１４）を有し、前記少なくとも１つの垂直亀裂（２１２）は、前記遮熱コーティング（２０２）の前記厚さ（２１４）全体にわたって延在する、請求項１に記載の方法。

40

【請求項 9】

ボンドコーティング（２１８）が、前記基材（２０６）の前記第１の表面（２０４）と前記遮熱コーティング（２０２）との間に配置され、前記少なくとも１つの垂直亀裂（２１２）は前記ボンドコーティング（２１８）内に延在しない、請求項１に記載の方法。

【請求項 10】

前記基材（２０６）は、超合金、耐火合金、ニッケル基超合金、コバルト基超合金、鉄基超合金、鉄基合金、鋼合金、ステンレス鋼合金、コバルト基合金、ニッケル基合金、チタン基合金、チタンアルミナイドおよびそれらの組合せを含む群から選択される組成を含む、請求項１に記載の方法。

【請求項 11】

50

前記遮熱コーティング（２０２）が、希土類安定化ジルコニア、アルミナおよびそれらの組合せを含む群から選択される材料を含む、請求項１に記載の方法。

【請求項１２】

前記物品（１００）が、シートメタルを含む物品、タービン構成要素、燃焼ライナおよびそれらの組合せを含む群から選択される、請求項１に記載の方法。

【請求項１３】

前記方法は、前記遮熱コーティング（２０２）を剥がすことなく行われる、請求項１に記載の方法。

【請求項１４】

前記遮熱コーティング（２０２）の前記少なくとも１つの垂直亀裂（２１２）は、真空炉なしで形成される、請求項１に記載の方法。 10

【請求項１５】

基材（２０６）と、

前記基材（２０６）上に配置された垂直亀裂遮熱コーティング（２００）と

を備え、前記垂直亀裂遮熱コーティング（２００）が、

遮熱コーティング（２０２）の少なくとも１つの垂直亀裂（２１２）と、

低密度であって、前記遮熱コーティング（２０２）が前記遮熱コーティング（２０２）の理論密度の８５％未満の密度を含む低密度遮熱コーティングである、低密度と、

選択的な亀裂分布であって、前記少なくとも１つの垂直亀裂（２１２）が前記遮熱コーティング（２０２）の第１の領域（１０８）に存在し、前記遮熱コーティング（２０２）の第２の領域（１１０）に垂直亀裂（２１２）を含まない、選択的な亀裂分布との少なくとも１つと 20

を含む、

物品（１００）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、垂直亀裂遮熱コーティングを形成する方法、および垂直亀裂遮熱コーティングを含む物品に関する。より詳細には、本発明は、局所的に熱を加えて垂直亀裂遮熱コーティングを形成する方法および垂直亀裂遮熱コーティングを含む物品に関し、垂直亀裂遮熱コーティングは、低密度および選択的な亀裂分布の少なくとも１つを含む。 30

【背景技術】

【０００２】

発電システム用のガスタービンは、信頼性、電力、効率、経済性および運転寿命に関して最も高い要求を満たさなければならない。最新式の高効率燃焼タービンは約２，３００°F（１，２６０℃）を超える発火温度を有し、より効率的なエンジンに対する要求が続くにつれて発火温度は上昇し続ける。燃焼器および「高温ガス経路」のタービン部分を形成する多くの構成要素は、強烈な高温燃焼ガスに直接曝される。燃焼器、燃焼ライナ、燃焼トランジションピース、燃焼ハードウェア、ブレード（バケット）、ベーン（ノズル）およびシュラウドなどのタービン構成要素へのコーティングの使用は、商用ガスタービンエンジンにおいて重要である。 40

【０００３】

遮熱コーティングシステムのようなコーティングは、昇温状態での望ましい性能特性および動作能力に寄与する。典型的な遮熱コーティングシステムは、タービン構成要素の基材上に配置されたボンドコーティングと、ボンドコーティング上に配置された「遮熱コーティング」と呼ばれる断熱トップコーティングとを含む。ボンドコーティングは、タービン構成要素の下にある基材に酸化および高温腐食に対する保護を提供する。ボンドコーティングは、遮熱コーティングを接着させるための界面を提供することもできる。

【０００４】

米国特許第５，０７３，４３３号（「４３３特許」）には、熱疲労耐性を改善するた 50

めに、コーティング全体に均一に分散された複数の垂直亀裂を有し、理論密度の 88% を超える密度を有する遮熱コーティングが開示されている。‘ 433 特許では、コーティングの密度が理論密度の 88% 未満である場合、亀裂の形成は効果的に防止されることが開示されている。したがって、このコーティングタイプは、緻密垂直亀裂（「DVT」）遮熱コーティングとして知られている。‘ 433 特許には、異なる温度を有する少なくとも 2 つの重ね合わされたスプラットを有する単層を形成し、単層を冷却し、そのプロセスを繰り返して DVT 遮熱コーティングを形成することによって、DVT 遮熱コーティングを形成するステップが開示されている。

【発明の概要】

【0005】

しかしながら、‘ 433 特許の DVT 遮熱コーティングは製造が困難であり、特定の用途には望ましくない可能性がある密度を有し、特定の動作条件下で破碎される可能性がある。加えて、‘ 433 特許のプロセスでは、目的に合わせた垂直亀裂領域の形成は可能にならず、遮熱コーティングが燃焼ライナの内壁に残っている間に燃焼ライナの外径に対する溶接作業が可能にならない。

【0006】

例示的な実施形態では、垂直亀裂遮熱コーティングの形成方法は、物品を熱源に対して位置決めすることを含む。この物品は、基材の第 1 の表面上に配置された遮熱コーティングを含み、基材は、第 1 の表面から基材を越えて遠位の第 2 の表面を含む。熱は、基材の第 2 の表面の少なくとも 1 つの不連続部分に局所的に加えられる。遮熱コーティングの少なくとも 1 つの垂直亀裂は、少なくとも 1 つの不連続部分の上に配置されて形成される。

【0007】

別の例示的な実施形態では、タービン構成要素に垂直亀裂遮熱コーティングを形成する方法は、溶接装置に対してタービン構成要素を位置決めするステップを含む。タービン構成要素は、基材の第 1 の表面上に配置された遮熱コーティングを含み、基材は、第 1 の表面から基材を越えて遠位の第 2 の表面を含む。基材の第 2 の表面の少なくとも 1 つの不連続部分が溶接され、少なくとも 1 つの不連続部分で溶接収縮を生じる。少なくとも 1 つの不連続部分の上に配置された遮熱コーティングの少なくとも 1 つの垂直亀裂は、溶接収縮によって形成される。

【0008】

別の例示的な実施形態では、物品は、基材と、基材上に配置された垂直亀裂遮熱コーティングとを含む。垂直亀裂遮熱コーティングは、遮熱コーティングの少なくとも 1 つの垂直亀裂と、遮熱コーティングの理論密度の 85% 未満の密度とを含む。

【0009】

本発明の他の特徴および利点は、本発明の原理を例として示す添付の図面と合わせて、好適な実施形態についての以下のより詳細な説明から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本開示の一実施形態による物品の斜視図である。

【図 2】本開示の一実施形態による、図 1 の物品の線 2-2 に沿った断面図である。

【図 3】本開示の一実施形態による、図 1 の断面図に対応する顕微鏡写真である。

【図 4】本開示の一実施形態による、図 3 の顕微鏡写真の部分 4 の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

可能な限り、同一の部品を表すために図面全体にわたって同一の参照符号を使用する。

【0012】

例示的な異種組成物、異種組成物を備える物品、および物品を形成する方法を提供する。本開示の実施形態は、本明細書に開示される 1 つ以上の特徴を利用しない物品および方法と比較して、コストの低減、プロセス効率の向上、破碎の減少、コーティング耐久性の向上、プロセスの複雑性の低減、基材の反対側の面が溶接されている間の基材表面上の遮

10

20

30

40

50

熱コーティング残存性の向上、亀裂制御の向上、またはこれらの組合せを行うことができる。

【0013】

図1～図4を参照すると、一実施形態では、垂直亀裂遮熱コーティング200を形成する方法は、物品100を熱源102に対して位置決めするステップを含む。物品100は、基材206の第1の表面204上に配置された遮熱コーティング202を含み、基材206は、第1の表面204から基材206を越えて遠位の第2の表面208を含む。熱は、基材206の第2の表面208の少なくとも1つの不連続部分210に局所的に加えられる。遮熱コーティング202内の少なくとも1つの垂直亀裂212は、少なくとも1つの不連続部分210の上に配置されて形成され、基材上に配置された垂直亀裂遮熱コーティング200を形成する。

10

【0014】

一実施形態では、遮熱コーティング202は、遮熱コーティング202の理論密度の85%未満の密度、あるいは約80%未満、あるいは約75%未満、あるいは約70%未満、あるいは約65%未満、あるいは約60%未満、あるいは約55%未満、あるいは約50%未満、あるいは約45%未満、あるいは約40%未満、あるいは約35%未満、あるいは約30%未満、あるいは約25%～85%、あるいは約30%～約80%、あるいは約35%～約75%、あるいは約40%～約70%の密度を含む低密度遮熱コーティング202である。本明細書で使用される場合、理論密度は、遮熱コーティング202について理論的に達成可能な最大密度を指す。

20

【0015】

別の実施形態では、垂直亀裂遮熱コーティング200を形成するステップは、選択的な亀裂分布を形成するステップを含み、ここで、少なくとも1つの垂直亀裂212が遮熱コーティング202の第1の領域108に存在し、遮熱コーティング202の第2の領域110は、本質的に垂直亀裂212を含まない。本明細書で使用する場合、本質的に垂直亀裂212を含まないことは、遮熱コーティング202内の不完全性および遮熱コーティング202の厚さ214の約25%未満の最小限の亀裂の存在を許容する。

【0016】

さらに別の実施形態では、遮熱コーティング202は、低密度遮熱コーティング202であり、選択的な亀裂分布を含む。

30

【0017】

熱源102は、不連続部分210の基材206に局所的な熱上昇を生じさせることができる任意の適切な源であってもよい。ただし、熱の局所的な熱上昇が、局所的な熱上昇の終了後に不連続部分210が冷めるときに、不連続部分210に冷却による収縮を引き起こすのに十分であるものとする。一実施形態では、熱源102は、不連続部分210に十分な熱エネルギーを供給して、基材206の第1の表面204上に配置されている遮熱コーティング202と共に、基材206の第2の表面208上に溶融プールを形成する。さらなる実施形態では、溶融プールは第1の表面204に浸透しない。

【0018】

一実施形態では、熱源102は溶接装置である。溶接装置は、限定されるものではないが、ガスタングステンアーク溶接トーチ、ガス金属アーク溶接トーチ、レーザ源、電子ビーム源、プラズマ溶接トーチ、ハイブリッド溶接装置、トライブリッド溶接装置またはそれらの組合せを含む任意の適切な溶接装置とすることができる。局所的に熱を加えるステップは、基材206の第2の表面208の少なくとも1つの不連続部分210を溶接するステップを含むことができる。溶接は、限定されるものではないが、ガスタングステンアーク溶接、ガス金属アーク溶接、レーザ溶接、電子ビーム溶接、プラズマ溶接、ハイブリッド溶接、トライブリッド溶接またはそれらの組合せを含む任意の適切な技術を含むことができる。

40

【0019】

溶接技術を少なくとも1つの不連続部分210に適用するステップは、溶接ビード10

50

4、溶接タービュレータ106または溶接補修（図示せず）を形成するステップを含むことができ、または少なくとも1つの不連続部分210には溶接ビード104および溶接タービュレータ106がなく、材料を追加せずに進めてもよい。溶接タービュレータ106は、流体の層流を乱すことによって物品100の冷却を高める任意の機能であり得る。

【0020】

一実施形態では、少なくとも1つの不連続部分210に溶接技術を適用するステップは、少なくとも1つの不連続部分210に溶接収縮216を生じさせ、溶接収縮は少なくとも1つの垂直亀裂212を形成する。溶接収縮は、溶接ビード104、溶接タービュレータ106、溶接補修で発生する場合があります、特に、基材206が溶接ビード104または溶接タービュレータ106の形成なしで冷却時に溶接収縮を生じるのに十分な局所加熱を受ける実施形態では、基材206自体に発生する場合があります。

10

【0021】

少なくとも1つの垂直亀裂212は、遮熱コーティング202の厚さ214未満に延在してもよいし、遮熱コーティング202の厚さ214全体にわたって延在してもよい。一実施形態では、少なくとも1つの垂直亀裂212は基材206内に侵入しない。

【0022】

一実施形態では、ボンドコーティング218が、基材206の第1の表面204と遮熱コーティング202との間に配置される。ボンドコーティング218は、限定されるものではないが、MCrAlY、NiCrAlY、アルミナイド拡散コーティング、クロマイド拡散コーティングまたはそれらの組合せを含む任意の適切な材料とすることができる。さらなる実施形態では、少なくとも1つの垂直亀裂212は、ボンドコーティング218内に侵入しない。

20

【0023】

基材206は、限定されるものではないが、超合金、耐火合金、ニッケル基超合金、コバルト基超合金、鉄基超合金、鉄基合金、鋼合金、ステンレス鋼合金、コバルト基合金、ニッケル基合金、チタン基合金、チタンアルミナイドまたはそれらの組合せを含む任意の適切な組成を含むことができる。

【0024】

遮熱コーティング202は、限定されるものではないが、希土類安定化ジルコニア、イットリア安定化ジルコニア、アルミナまたはそれらの組合せを含む任意の適切な材料を含むことができる。

30

【0025】

遮熱コーティング202は、遮熱コーティング202と基材206との間に配置されたボンドコーティング218を伴ってまたは伴わずに、限定されるものではないが溶射、空気プラズマ溶射、高速酸素燃料溶射、高速空気燃料スプレー、真空プラズマ溶射、コールドスプレーまたはそれらの組合せを含む任意の適切な方法によって基材206に適用されてもよい。

【0026】

物品100は、限定されるものではないが、シートメタルを含む物品、タービン構成要素、燃焼ライナおよびそれらの組合せを含む任意の適切な物品であってもよい。一実施形態では、物品100はタービン構成要素であって、タービン構成要素は燃焼ライナであって、第1の表面204は燃焼ライナの内面であって、第2の表面208は燃焼ライナの外面である。

40

【0027】

一実施形態では、垂直亀裂遮熱コーティング200を形成する方法は、動作条件、例えばガスタービンの動作条件に曝されていない物品100を用いて行われる。別の実施形態では、垂直亀裂遮熱コーティング200を形成する方法は、動作条件、例えばガスタービンの動作条件に曝されている物品において行われる。動作条件には、約2,300°Fを超える温度への曝露、腐食条件への曝露、侵食条件への曝露、燃焼生成物への曝露またはそれらの組合せが含まれてもよい。一実施形態では、この方法は、物品100が動作条件

50

に曝されない使用期間中、かつ物品 100 を含む機器（図示せず）の動作が中断されている期間中に、遮熱コーティング 202 を剥がすことなく行われる。物品 100 は、使用期間中に機器から部分的または完全に除去されてもよく、または物品 100 は使用期間中に機器内の適所に残ってもよい。

【0028】

一実施形態では、遮熱コーティング 202 の少なくとも 1 つの垂直亀裂 212 は、真空炉なしで形成される。

【0029】

本発明について好適な実施形態を参照して説明してきたが、本発明の範囲から逸脱することなく、様々な変更を行うことができ、またその要素を等価物で置き換えることができることは当業者には理解されるであろう。さらに、特定の状況または材料に適応させるために、本発明の教示にその本質的範囲から逸脱することなく多くの修正を行うことができる。したがって、本発明は、本発明を実施するために考えられる最良の形態として開示された特定の実施形態に限定されるものではなく、本発明は添付の特許請求の範囲内に属するすべての実施形態を含むことになることを意図している。

〔実施態様 1〕

物品（100）を熱源（102）に対して位置決めするステップであって、前記物品（100）が、基材（206）の第 1 の表面（204）上に配置された遮熱コーティング（202）を含み、前記基材（206）が、前記第 1 の表面（204）から前記基材（206）を越えて遠位の第 2 の表面（208）を含む、ステップと、

前記基材（206）の前記第 2 の表面（208）の少なくとも 1 つの不連続部分（210）に局所的に熱を加えるステップと、

前記少なくとも 1 つの不連続部分（210）の上に配置された前記遮熱コーティング（202）に少なくとも 1 つの垂直亀裂（212）を形成するステップと

を備える、垂直亀裂遮熱コーティング（200）を形成する方法。

〔実施態様 2〕

前記遮熱コーティング（202）が、前記遮熱コーティング（202）の理論密度の 85%未満の密度を含む低密度遮熱コーティングである、実施態様 1 に記載の方法。

〔実施態様 3〕

前記垂直亀裂遮熱コーティング（200）を形成するステップは、選択的な亀裂分布を形成するステップを含み、ここで、前記少なくとも 1 つの垂直亀裂（212）が前記遮熱コーティング（202）の第 1 の領域（108）に存在し、前記遮熱コーティング（202）の第 2 の領域（110）に垂直亀裂を含まない、実施態様 1 に記載の方法。

〔実施態様 4〕

前記熱を局所的に加えるステップは、前記基材（206）の前記第 2 の表面（208）の前記少なくとも 1 つの不連続部分（210）に溶接技術を適用することを含む、実施態様 1 に記載の方法。

〔実施態様 5〕

前記溶接技術を前記少なくとも 1 つの不連続部分（210）に適用するステップは、溶接ビード（104）、溶接タービュレータ（106）および溶接補修の少なくとも 1 つを形成するステップを含む、実施態様 4 に記載の方法。

〔実施態様 6〕

前記溶接技術を前記少なくとも 1 つの不連続部分（210）に適用するステップは、前記少なくとも 1 つの不連続部分（210）に溶収縮（216）を生じさせ、前記溶収縮（216）が前記少なくとも 1 つの垂直亀裂（212）を形成する、実施態様 4 に記載の方法。

〔実施態様 7〕

前記遮熱コーティング（202）は厚さ（214）を有し、前記少なくとも 1 つの垂直亀裂（212）は、前記遮熱コーティング（202）の前記厚さ（214）未満に延在する、実施態様 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

[実施態様 8]

前記遮熱コーティング(202)は、厚さ(214)を有し、前記少なくとも1つの垂直亀裂(212)は、前記遮熱コーティング(202)の前記厚さ(214)全体にわたって延在する、実施態様1に記載の方法。

[実施態様 9]

ボンドコーティング(218)が、前記基材(206)の前記第1の表面(204)と前記遮熱コーティング(202)との間に配置され、前記少なくとも1つの垂直亀裂(212)は前記ボンドコーティング(218)内に延在しない、実施態様1に記載の方法。

[実施態様 10]

前記基材(206)は、超合金、耐火合金、ニッケル基超合金、コバルト基超合金、鉄基超合金、鉄基合金、鋼合金、ステンレス鋼合金、コバルト基合金、ニッケル基合金、チタン基合金、チタンアルミナイドおよびそれらの組合せを含む群から選択される組成を含む、実施態様1に記載の方法。

[実施態様 11]

前記遮熱コーティング(202)が、希土類安定化ジルコニア、アルミナおよびそれらの組合せを含む群から選択される材料を含む、実施態様1に記載の方法。

[実施態様 12]

前記物品(100)が、シートメタルを含む物品、タービン構成要素、燃焼ライナおよびそれらの組合せを含む群から選択される、実施態様1に記載の方法。

[実施態様 13]

前記物品(100)はタービン構成要素であって、前記タービン構成要素は燃焼ライナであって、前記第1の表面(204)は前記燃焼ライナの内面であって、前記第2の表面(208)は前記燃焼ライナの外面である、実施態様12に記載の方法。

[実施態様 14]

熱を局所的に加えるステップは、前記基材(206)の前記第2の表面(208)の前記少なくとも1つの不連続部分(210)を溶接し、溶接タービュレータ(106)を形成するステップを含む、実施態様12に記載の方法。

[実施態様 15]

前記方法は、前記遮熱コーティング(202)を剥がすことなく行われる、実施態様1に記載の方法。

[実施態様 16]

前記遮熱コーティング(202)の前記少なくとも1つの垂直亀裂(212)は、真空炉なしで形成される、実施態様1に記載の方法。

[実施態様 17]

タービン構成要素を溶接装置に対して位置決めするステップであって、前記タービン構成要素が基材(206)の第1の表面(204)上に配置された遮熱コーティング(202)を含み、前記基材(206)が前記第1の表面(204)から前記基材(206)を越えて遠位の第2の表面(208)を含む、ステップと、

前記基材(206)の前記第2の表面(208)の少なくとも1つの不連続部分(210)を溶接し、前記少なくとも1つの不連続部分(210)に溶接収縮(216)を生じさせるステップと、

前記溶接収縮(216)によって前記少なくとも1つの不連続部分(210)の上に配置された前記遮熱コーティング(202)に少なくとも1つの垂直亀裂(212)を形成するステップと

を備える、タービン構成要素に垂直亀裂遮熱コーティング(200)を形成する方法。

[実施態様 18]

基材(206)と、

前記基材(206)上に配置された垂直亀裂遮熱コーティング(200)と

を備え、前記垂直亀裂遮熱コーティング(200)が、

遮熱コーティング(202)の少なくとも1つの垂直亀裂(212)と、

10

20

30

40

50

低密度であって、前記遮熱コーティング（２０２）が前記遮熱コーティング（２０２）の理論密度の８５％未満の密度を含む低密度遮熱コーティングである、低密度と、

選択的な亀裂分布であって、前記少なくとも１つの垂直亀裂（２１２）が前記遮熱コーティング（２０２）の第１の領域（１０８）に存在し、前記遮熱コーティング（２０２）の第２の領域（１１０）に垂直亀裂（２１２）を含まない、選択的な亀裂分布との少なくとも１つと

を含む、

物品（１００）。

[実施態様１９]

前記物品（１００）が、シートメタルを含む物品、タービン構成要素、燃焼ライナおよびそれらの組合せを含む群から選択される、実施態様１８に記載の物品（１００）。 10

[実施態様２０]

前記遮熱コーティング（２０２）が、希土類安定化ジルコニア、アルミナおよびそれらの組合せを含む群から選択される材料を含む、実施態様１８に記載の物品（１００）。

【符号の説明】

【００３０】

１００ 物品

１０２ 熱源

１０４ 溶接ビード

１０６ 溶接タービュレータ 20

１０８ 第１の領域

１１０ 第２の領域

２００ 垂直亀裂遮熱コーティング

２０２ 低密度遮熱コーティング

２０４ 第１の表面

２０６ 基材

２０８ 第２の表面

２１０ 不連続部分

２１２ 垂直亀裂

２１４ 厚さ 30

２１６ 溶接收縮

２１８ ボンドコーティング

【図 1】

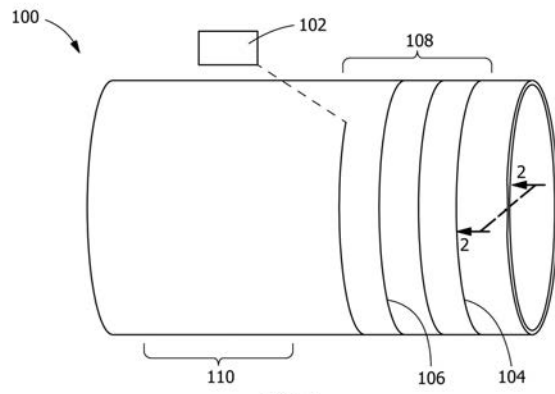


FIG. 1

【図 2】

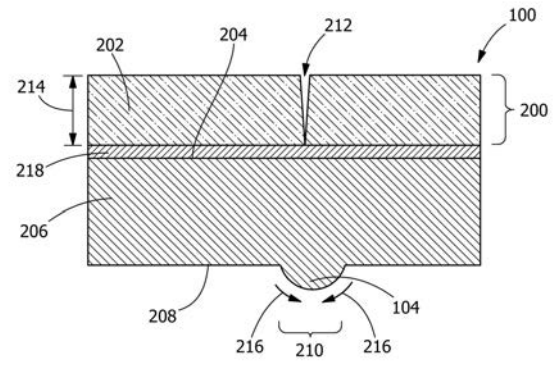


FIG. 2

【図 3】

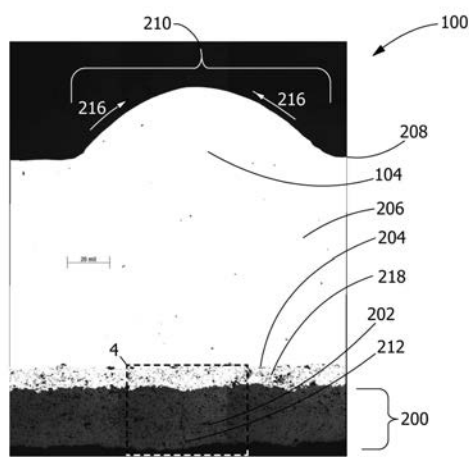


FIG. 3

【図 4】

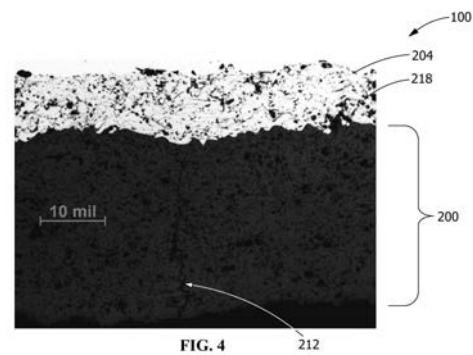


FIG. 4

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
F 0 1 D	5/28	(2006.01)	F 0 1 D	5/28		
F 0 1 D	9/02	(2006.01)	F 0 1 D	9/02	1 0 2	
			F 0 2 C	7/00		C

(72)発明者 デチャオ・リン
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・２９６１５、グリーンビル、ガーリントン・ロード、３０
０、ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ

(72)発明者 デビッド・ビンセント・ブッチ
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・２９６１５、グリーンビル、ガーリントン・ロード、３０
０、ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ

Fターム(参考) 3G202 CA13 CB07 GA10 GB03

【外国語明細書】
2018091333000001.pdf