

(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2015-140926

(P2015-140926A)

(43) 公開日 平成27年8月3日 (2015. 8. 3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 J 15/447 (2006.01)	F 1 6 J 15/447	3 G 2 0 2
F 1 6 J 15/06 (2006.01)	F 1 6 J 15/06	H 3 J 0 4 0
F 0 1 D 25/00 (2006.01)	F 0 1 D 25/00	M 3 J 0 4 2
F 0 1 D 11/00 (2006.01)	F 0 1 D 11/00	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-9905 (P2015-9905)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成27年1月22日 (2015. 1. 22)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(31) 優先権主張番号	14/164, 707		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(32) 優先日	平成26年1月27日 (2014. 1. 27)		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】 ターボ機械においてシールを設けるための密封デバイス

(57) 【要約】

【課題】隣接する構成要素間にシールを設けるための密封デバイス、およびそのような密封デバイスを用いるターボ機械を提供する。

【解決手段】密封デバイスは、隣接する構成要素間に挿入可能なシール・プレートを含み、該シール・プレートは第1の面および反対側の第2の面を含む。密封デバイスは、さらに、第1の面と第2の面のうちの一つから延出する複数のピンを含み、該複数のピンは第1の面と第2の面のうちの一つを隣接する構成要素の接触表面から離間させるように構成されている。

【選択図】 図 1

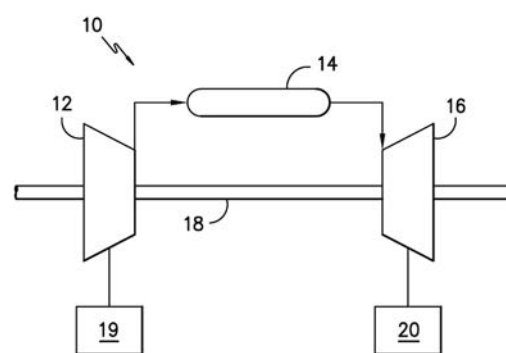


FIG. -1-

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

隣接する構成要素（１０４、１０６）間にシールを設けるための密封デバイス（１０２）であって、

前記隣接する構成要素（１０４、１０６）間に挿入可能なシール・プレート（１１０）であって、第１の面（１１２）および反対側の第２の面（１１４）を含むシール・プレート（１１０）、および

前記第１の面（１１２）と前記第２の面（１１４）のうちの一つから延出する複数のピン（１３０）であって、前記第１の面（１１２）と前記第２の面（１１４）のうちの前記一つを前記隣接する構成要素（１０４、１０６）の接触表面（１２２）から離間させるように構成されている複数のピン（１３０）を含む密封デバイス（１０２）。 10

【請求項 2】

前記第１の面（１１２）と前記第２の面（１１４）のうちの前記一つにチャンネル（１４０）が画成され、前記複数のピン（１３０）は前記チャンネル（１４０）内に配置されている、請求項 1 に記載の密封デバイス（１０２）。 20

【請求項 3】

前記シール・プレート（１１０）は、長さおよび幅を画定し、前記チャンネル（１４０）は前記長さに沿って延在している、請求項 2 に記載の密封デバイス（１０２）。 20

【請求項 4】

前記シール・プレート（１１０）は、長さおよび幅を画定し、前記チャンネル（１４０）は前記幅に沿って延在している、請求項 2 に記載の密封デバイス（１０２）。 20

【請求項 5】

さらに、前記複数のピン（１３０）上に配置され前記シール・プレート（１１０）から離間された補助シール部材（１５０）を含み、前記補助シール部材（１５０）は、前記隣接する構成要素（１０４、１０６）の前記接触表面（１２２）と接触するように構成されている、請求項 1 に記載の密封デバイス（１０２）。 30

【請求項 6】

前記補助シール部材（１５０）は、第２のシール・プレート（１５４）である、請求項 5 に記載の密封デバイス（１０２）。 30

【請求項 7】

前記補助シール部材（１５０）は、布層（１６０）を含み、前記布層（１６０）は布および前記布に埋め込まれた複数の金属製燃糸（１６４）を含む、請求項 5 に記載の密封デバイス（１０２）。 40

【請求項 8】

前記複数のピン（１３０）はそれぞれおよそ 0.01 インチ以下の最大高さを有する、請求項 1 に記載の密封デバイス（１０２）。 40

【請求項 9】

前記複数のピン（１３０）はそれぞれおよそ 0.02 インチ以下の最大幅を有する、請求項 1 に記載の密封デバイス（１０２）。 40

【請求項 10】

前記複数のピン（１３０）はそれぞれ概ね筒形である、請求項 1 に記載の密封デバイス（１０２）。 40

【請求項 11】

前記複数のピン（１３０）はそれぞれ概ね非筒形である、請求項 1 に記載の密封デバイス（１０２）。 50

【請求項 12】

ターボ機械であって、

第１の構成要素および第２の隣接する構成要素（１０４、１０６）であって、前記第１の構成要素と前記第２の構成要素は間に間隙を画成し、前記第１の構成要素と前記第２の 50

構成要素はそれぞれスロットを画成し、前記スロットは接触表面（１２２）を含む、第１の構成要素および第２の隣接する構成要素（１０４、１０６）、および

前記間隙に配置され、前記隣接する構成要素（１０４、１０６）間にシールを設けるための密封デバイス（１０２）であって、

前記第１の構成要素および前記第２の構成要素の前記スロット内に配置され、前記間隙の両端間に延在するシール・プレート（１１０）であって、第１の面（１１２）および反対側の第２の面（１１４）を含むシール・プレート（１１０）、および

前記第１の面（１１２）と前記第２の面（１１４）のうちの一つから延出する複数のピン（１３０）であって、前記第１の面（１１２）と前記第２の面（１１４）のうちの前記一つを前記スロットの前記接触表面（１２２）から離間させている複数のピン（１３０）

10

を含む密封デバイス（１０２）

を含むターボ機械。

【請求項１３】

前記第１の面（１１２）と前記第２の面（１１４）のうちの前記一つにチャンネル（１４０）が画成され、前記複数のピン（１３０）は前記チャンネル（１４０）内に配置されている、請求項１２に記載のターボ機械。

【請求項１４】

前記シール・プレート（１１０）は、長さおよび幅を画定し、前記チャンネル（１４０）は前記長さに沿って延在している、請求項１３に記載のターボ機械。

20

【請求項１５】

前記シール・プレート（１１０）は、長さおよび幅を画定し、前記チャンネル（１４０）は前記幅に沿って延在している、請求項１３に記載のターボ機械。

【請求項１６】

さらに、前記複数のピン（１３０）上に配置され前記シール・プレート（１１０）から離間された補助シール部材（１５０）を含み、前記補助シール部材（１５０）は、前記隣接する構成要素（１０４、１０６）の前記接触表面（１２２）と接触するように構成されている、請求項１２に記載のターボ機械。

【請求項１７】

前記補助シール部材（１５０）は、第２のシール・プレート（１５４）である、請求項１６に記載のターボ機械。

30

【請求項１８】

前記補助シール部材（１５０）は、布層（１６０）を含み、前記布層（１６０）は布および前記布に埋め込まれた複数の金属製撚糸（１６４）を含む、請求項１６に記載のターボ機械。

【請求項１９】

前記複数のピン（１３０）はそれぞれおよそ０．０１インチ以下の最大高さを有する、請求項１２に記載のターボ機械。

【請求項２０】

前記複数のピン（１３０）はそれぞれおよそ０．０２インチ以下の最大幅を有する、請求項１２に記載のターボ機械。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、概してガスタービン・システムなどのターボ機械に関し、より詳細にはそのようなターボ機械の隣接する構成要素間にシールを設けるための密封デバイスに関する。

【背景技術】

【０００２】

タービン・システムなどのターボ機械は発電などの分野で広く利用されている。一般的なガスタービン・システムには、例えば、圧縮機、燃焼器、およびタービンが含まれる。

50

タービン・システムの運転中、システムのさまざまな構成要素は高温流に晒される。構成要素の多くはガスタービン・システムの軸線の周りに環状アレイ状に配置されている。さらに、構成要素の多くは、環状アレイで、半径方向、軸方向またはその他、他の構成要素に隣接している。例えば、圧縮機およびタービン翼、ノズル、およびシュラウド・アッセンブリは、環状アレイ状に配置され、さらに互いに隣接して配置される。隣接する構成要素間には間隙が存在することが多い。これらの間隙のせいで高温ガス流路からの高温流が漏れ、タービン・システムの性能、効率、および動力出力が低下することがある。

【 0 0 0 3 】

さらに、高温流は一般にタービン・システムの性能、効率、および動力出力の増大をもたらすので、タービン・システムの高温での運転を可能にするためにシステムの構成要素を冷却しなければならない。当技術分野では、さまざまな構成要素を冷却するためのさまざまな戦略が知られている。例えば、冷媒を構成要素に送ることができる。しかし、隣接する構成要素間の間隙のせいで冷媒が漏れて高温流と混ざり合い、その結果タービン・システムの性能、効率、および動力出力がさらに低下する可能性がある。

【 0 0 0 4 】

当技術分野では、漏れと混合によるタービン・システムの損失を低減するさまざまな戦略が知られている。例えば、リーフ・シール、ばねシール、およびピンなどの密封機構が、さまざまな隣接する構成要素間の間隙を密封するのに利用されている。そのようなシールは適切な密封を提供し得る。しかし、多くの場合は、適切な密封を維持しながら、シールの周りに少量の冷媒を流してシールおよびシール領域の冷却を容易にすることが望ましいかもしれない。したがって、漏れおよび混合の問題と、領域を冷却する問題との釣り合いがとれることが望ましい。現在知られているそのような冷却を可能にするシール設計は、間にシールが延在する隣接する構成要素上に「タイガーストライプ」特徴または他の特徴を用いてシールを無効にして、シール周りに冷媒が流れるのを可能にするを含む。しかし、そのような特徴は一般には制御不能な漏れおよび不均一な伝熱係数をもたらし得、シール周りに流れるのを許容される冷媒の量について一般には予測できない。

【 0 0 0 5 】

したがって、ターボ機械において隣接する構成要素間にシールを設けるための改良された密封デバイスが当技術分野では望まれている。具体的には、改良された漏れ制御および伝熱係数均一性を提供し、予測的冷却を容易にする密封デバイスが好適である。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 8 , 5 1 1 , 9 8 2 号明細書

【 発明の概要 】

【 0 0 0 7 】

本発明の態様および利点は、部分的には以下に説明されるが、あるいは説明から自明であるかまたは本発明の実施を通じて理解することができる。

【 0 0 0 8 】

一実施形態では、本開示は、隣接する構成要素間にシールを設けるための密封デバイスに関する。密封デバイスは、隣接する構成要素間に挿入可能なシール・プレートを含み、該シール・プレートは第 1 の面および反対側の第 2 の面を含む。密封デバイスは、さらに、第 1 の面と第 2 の面のうちの一つから延出する複数のピンを含み、該複数のピンは第 1 の面と第 2 の面のうちの一つを隣接する構成要素の接触表面から離間させるように構成されている。

【 0 0 0 9 】

別の実施形態では、本開示はターボ機械に関する。ターボ機械は、第 1 の構成要素および第 2 の隣接する構成要素を含み、該第 1 の構成要素と該第 2 の構成要素は間に間隙を画成し、該第 1 の構成要素と該第 2 の構成要素はそれぞれスロットを画成し、該スロットは接触表面を含む。ターボ機械は、さらに、間隙に配置され、隣接する構成要素間にシール

を設ける密封デバイスを含む。密封デバイスは、第１の構成要素および第２の構成要素のスロット内に配置され間隙の両端間に延在するシール・プレートを含み、シール・プレートは第１の面および反対側の第２の面を含む。密封デバイスは、さらに、第１の面と第２の面のうちの一つから延出する複数のピンを含み、該複数のピンは第１の面と第２の面のうちの一つをスロットの接触表面から離間させている。

【００１０】

本発明のこれらおよび他の特徴、態様、および利点は、以下の記載および添付の請求項を参照することでよりよく理解できるようになる。添付の図面は、本明細書に組み込まれその一部をなすものであるが、本発明の実施形態を例示し、本記載とともに本発明の原理を説明するのに役立つ。

【００１１】

その最良の形態を含め本発明の完全かつ実施可能な程度の当業者に対する開示は、本明細書において、添付の図面を参照しながら、以下に記載される。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本開示の一実施形態によるターボ機械の概略図である。

【図２】本開示の一実施形態による、複数の密封デバイスを含むガスタービン・システムのタービン部の側断面図である。

【図３】本開示の一実施形態による、隣接する構成要素間の間隙を密封する密封デバイスの垂直断面図である。

【図４】本開示の一実施形態による、密封デバイス内に配置されそこから延出している密封デバイスの斜視図である。

【図５】本開示の一実施形態による密封デバイスの斜視図である。

【図６】本開示の一実施形態による密封デバイスの近接斜視図である。

【図７】本開示の別の実施形態による密封デバイスの斜視図である。

【図８】本開示の別の実施形態による密封デバイスの斜視図である。

【図９】本開示の別の実施形態による密封デバイスの側面図である。

【図１０】本開示の別の実施形態による密封デバイスの側面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

次に本発明の実施形態に詳細に言及していくが、そのうちの１つまたは複数の例が図面に例示されている。いずれの例も、本発明の限定としてではなく説明として提供するものである。実際、当業者には、本発明の範囲と精神から逸脱することなく本発明のさまざまな変更形態および変形形態が可能であることは明らかである。例えば、一実施形態の一部として例示または記載された特徴を別の実施形態に用いてさらに別の実施形態を得ることができる。したがって、添付の特許請求の範囲およびその等価物の範囲内にあるそのような変更形態および変形形態は、本発明の範囲内であるものとする。

【００１４】

図１は、図示の実施形態ではガスタービン・システム１０である、ターボ機械の概略図である。本開示のターボ機械はガスタービン・システム１０である必要はなく、蒸気タービン・システムや他の適当なシステムなどの任意の適当なタービン・システムまたは他のターボ機械であってもよいことを理解すべきである。図示のシステム１０は、圧縮機部１２、以下に述べるように複数の燃焼器を含み得る燃焼器部１４、およびタービン部１６を含み得る。圧縮機部１２とタービン部１６とはシャフト１８で連結され得る。シャフト１８は、一本のシャフトであってもよいし、複数のシャフト部を一つに連結してシャフト１８を形成していてもよい。シャフト１８は、さらに、発電機または他の適当なエネルギー貯蔵デバイスに連結されていてもよく、または直接、例えば送電網に連結されていてもよい。入口部１９は圧縮機部１２に空気流を供給することができ、排気ガスはタービン部１６から排気部２０を通して排出されて排気されかつ／またはシステム１０もしくは他の適当なシステムにおいて利用され得る。システム１０からの排気ガスは、例えば大気中に排

10

20

30

40

50

出されるか、蒸気タービンまたは他の適当なシステムに流されるか、または熱回収蒸気発生器により再利用され得る。

【0015】

圧縮機 12 とタービン 16 は、複数の段をそれぞれ含み得る。例えば、3つの段を含むタービン 16 の一実施形態を図 2 に示す。例えば、タービン 16 の第 1 の段は、ノズル 22 の環状アレイと、バケット 24 の環状アレイとを含み得る。ノズル 22 は、シャフト 18 の周りに周方向に配置され固定され得る。バケット 24 は、シャフト 18 の周りに周方向に配置され、シャフト 18 に固定され得る。支持部材 28 とシュラウド・ブロック 29 との環状アレイによって形成されるシュラウド・アッセンブリ 26 は、バケット 24 を取り囲み、ノズル 22 に連結されて部分的に高温ガス流路 30 を画成し得る。タービン 16 の第 2 の段は、第 1 の段の下流に配置され、同様に配置されたノズル 32、バケット 34、および支持部材 38 とシュラウド・ブロック 39 とで形成され、部分的に高温ガス流路 30 を画成するシュラウド・アッセンブリ 36 を含み得る。タービン 16 の第 3 の段は、第 2 の段の下流に配置され、同様に配置されたノズル 42、バケット 44、および支持部材 48 とシュラウド・ブロック 49 とで形成され、部分的に高温ガス流路 30 を画成するシュラウド・アッセンブリ 46 を含み得る。追加でスペーサ・ホイール 50 と内部シュラウド・アッセンブリ 52 もさまざまな段に含めて部分的に高温ガス流路 30 を画成させることができる。タービン 16 も圧縮機 12 も 3 段に限定されるものではなく、任意の適当な段数が本開示の精神および範囲内であることを理解すべきである。さらに、タービン 16 のさまざまな構成要素は上述したように配置する必要はなく、一般的なタービン 16、圧縮機 12、またはシステム 10 の任意の適当な構成要素の配置が本開示の精神および範囲内であることを理解すべきである。

【0016】

バケット、ノズル、シュラウド構成要素、スペーサ・ホイールなど、図 2 に示すタービン 16 のさまざまな隣接する構成要素、圧縮機 12 のさまざまな隣接する構成要素、および / またはシステム 10 の一般的なさまざまな隣接する構成要素は、それらの間に間隙 100 を画成し得る。これらの間隙は、そこから高温ガスや冷却流体を漏らしてシステム 10 の効率および出力を低減させ得る。

【0017】

したがって、タービン・システム 10 などのターボ機械の隣接する構成要素などの隣接する構成要素間にシールを設けるための改良された密封デバイス 102 を開示する。例示的实施形態では、隣接する構成要素は、システム 10 を通るガスの高温流に少なくとも部分的には晒される任意の構成要素であり得る。例えば、図 3 に示す第 1 の構成要素 104 または隣接する第 2 の構成要素 106 などの構成要素は、バケット、ノズル、シュラウド構成要素、スペーサ・ホイール、トランジション・ピース、止め輪、圧縮機排気管、または上記に記載したようなもしくはそれ以外の、それらの任意の構成要素であり得る。しかし、本開示は上記に記載したどの構成要素にも限定されず、間に間隙 100 を画成する任意の適当な隣接する構成要素が本開示の精神および範囲内であることを理解すべきである。

【0018】

次に図 3 から図 10 を参照すると、本開示による密封デバイス 102 は、システム 10 の隣接する構成要素 104、106 間の間隙 100 において改良された密封を設けるように構成されたさまざまな構成要素を含み得る。例えば、本開示による密封デバイス 102 は、有利にも、改良された漏れ制御および伝熱係数均一性を提供し得、さらに、密封デバイス 102、密封デバイス 102 が密封している構成要素 104、106、および関連するシール領域の予測的冷却を容易にし得る。

【0019】

例えば、密封デバイス 102 はシール・プレート 110 を含み得る。シール・プレート 110 は、タービン・システム 10 の隣接する構成要素 104、106 間にシールを設けるように構成され得る。シール・プレート 110 は、間隙 100 に嵌るのに適した任意の

形状および寸法を有し得る。例示的实施形態では、例えば、シール・プレート 110 は、第 1 の外表面または面 112、反対側の第 2 の外表面または面 114、およびそれらの間に延在するエッジ 116 を含み得る。エッジ 116 は、シール・プレート 110 の周囲を少なくとも部分的に画定し得る。

【0020】

シール・プレート 110 は、一般には任意の適当な材料から形成され得る。例えば、シール・プレート 110 は、金属または合金から形成され得る。例示的实施形態では、シール・プレート 110 は、高温合金鋼などの合金鋼から形成され得る。あるいは、シール・プレート 110 は、セラミックまたは他の適当な非金属などの任意の適当な材料から形成され得る。

10

【0021】

上述したように、シール・プレート 110 は、隣接する構成要素 104、106 間にシールを設けるように構成され得る。例えば、シール・プレート 110 は、隣接する構成要素 104、106 間の間隙 100 の少なくとも一部分を覆うような寸法および形状とされ得るので、少なくとも部分的には間隙 100 からの流れの漏れを阻止することができる。シール・プレート 110 は、一般には、隣接する構成要素 104、106 間に、例えば構成要素 104、106 それぞれに画成されたスロット 120 に挿入可能であり得る。各スロット 120 は、本明細書で記載のように、密封デバイス 102 のさまざまな部分が接触しかつ/またはそこから離間し得る、内部接触表面 122 を含み得る。したがって、密封デバイス 102 とそのシール・プレート 110 は、間隙 100 に、および隣接する構成要素 104、106 のスロット 120 内に配置されて、構成要素 104、106 間にシールを設けることができる。

20

【0022】

さらに例示するように、密封デバイス 102 は、有利なことには複数のピン 130 を含み得る。ピン 130 は、一般には、第 1 の面 112 または第 2 の面 114 から延出し得、図示のように、これらピンがそこから延出している面 112、114 を、そうでなければこれらの面が接触するはずの接触表面 122 の一部分などの構成要素 104、106 の接触表面 122 から離間させるように構成され得る。ピン 130 がそこから延出している面 112、114 は、例示的实施形態では、概ね高温ガス流路 30 に向けて、また、冷媒から離れるように向けることができ、その結果、面 112、114 は密封デバイス 102 の荷重面または低圧面となっている。ピン 130 は、このように、冷媒がピン 130 の間およびシール・プレート 110 の周りを通るのを許容して、密封デバイス 102、構成要素 104、106、および密封領域全般に所望の冷却を提供し得る。

30

【0023】

ピン 130 は、特定の関連する構成要素 104、106 に最適な密封および冷却特性を提供するように、一般的に寸法決めされ、成形され、配置され、離間させることができる。例えば、いくつかの実施形態では、ピン 130 は、概ね均一の寸法、形状、および互いの間隔を有することができる。他の実施形態では、寸法、形状、および間隔は、密封デバイス 102 および関連の構成要素 104、106 の所望の位置および領域で特定の冷却を提供できるように、変更される場合がある。個々のピン 130 の寸法決めおよび形状は、例えば面 112、114 のピン 130 の根元からピン 130 の遠位端までなどでも変化し得る。

40

【0024】

さらに、ピン 130 は、任意の適当な技法または装置を用いて形成することができる。いくつかの例示的实施形態では、ピン 130 は、シール・プレート 110 と一体であってもよい。したがってピン 130 は、例えば、直接金属レーザ溶融（「DMLM」）、放電加工（「EDM」）、フライス加工、プレス加工、または他の適当な材料除去または交替技法により形成され得る。他の実施形態では、ピン 130 は、シール・プレート 110 とは別に形成され得、溶接、蝋付け、適当な接着剤の使用、機械的接続、または任意の他の適当な連結装置もしくは技法によってシール・プレート 110 に連結され得る。

50

【 0 0 2 5 】

ピン 1 3 0 は、一般には、比較的小型でマイクロピンと呼ばれるものであり得る。例えば、いくつかの実施形態では、1 つまたは複数のピン 1 3 0 は最大高さ 1 3 2 がおよそ 0 . 0 1 インチ以下の、およそ 0 . 0 0 5 インチ以下などであり得る。さらに、いくつかの実施形態では、1 つまたは複数のピン 1 3 0 は、最大幅 1 3 4 (例えば筒形ピンもしくは卵形や筒形の断面を有するピンの直径または最大直径であり得る) が、およそ 0 . 0 2 インチ以下の、およそ 0 . 0 1 5 インチ以下など、およそ 0 . 0 1 5 インチからおよそ 0 . 0 0 5 インチの間などであり得る。

【 0 0 2 6 】

ピン 1 3 0 は、さらに、任意の適当な形状を有し得る。例えば、図 5 に示すように、1 つまたは複数のピン 1 3 0 は、概ね筒形かまたは概ね非筒形であり得る。例えば、非筒形ピン 1 3 0 は、長方形 (例示する)、円錐形、ピラミッド形 (例示する)、プリズム形、または任意の他の適当な形状であり得る。

【 0 0 2 7 】

図 3 から図 6 は、全体的に、例示の面 1 1 2 などの面 1 1 2、1 1 4 から延出してその周りで離間しているピン 1 3 0 を例示する。いくつかの実施形態では、図 7 および図 8 に例示するように、ピン 1 3 0 は面 1 1 2、1 1 4 の特定の部分に配置され得る。例えば、例示のように、ピン 1 3 0 が延出する面 1 1 2、1 1 4 にチャネル 1 4 0 が画成され得る。ピン 1 3 0 は、チャネル 1 4 0 内に配置されて、チャネル 1 4 0 に含まれる面 1 1 2、1 1 4 の一部分から延出し得る。いくつかの実施形態では、チャネル 1 4 0 の外ではピン 1 3 0 は面 1 1 2、1 1 4 から延出することができないが、他の実施形態ではピン 1 3 0 は面 1 1 2、1 1 4 のこれらの部分から延出することができる。

【 0 0 2 8 】

チャネル 1 4 0 は任意の適当な方向に延在し得る。例えば、シール・プレート 1 1 0 は幅 1 4 2 および長さ 1 4 4 を画定し得る。いくつかの実施形態では、図 7 に例示するように、チャネル 1 4 0 は長さ 1 4 4 に沿って延在し得、他の実施形態では図 8 に例示するようにチャネル 1 4 0 は幅 1 4 2 に沿って延在し得る。さらに他の実施形態では、チャネル 1 4 0 は幅 1 4 2 および / または長さ 1 4 4 に対しある角度で延在し得、かつ / または任意の適当な直線状または非直線状の流路を有し得る。

【 0 0 2 9 】

いくつかの実施形態では、本開示による密封デバイス 1 0 2 は、単に、シール・プレート 1 1 0 およびそれから延出する複数のピン 1 3 0 を含み得る。しかし、他の実施形態では、密封デバイス 1 0 2 は追加の構成要素を含み得る。例えば、次に図 9 および図 1 0 を参照すると、いくつかの実施形態では、密封デバイス 1 0 2 は補助シール部材 1 5 0 を含み得る。例示のように、補助シール部材 1 5 0 は、ピン 1 3 0 の 1 つまたは複数の上に、その遠位端 1 5 2 上などに、配置され得る。補助シール部材 1 5 0 は、このようにシール・プレート 1 1 0 から離間させることができ、例えば隣接する構成要素 1 0 4、1 0 6 のスロット 1 2 0 の接触表面 1 2 2 と接触するように構成され得る。

【 0 0 3 0 】

補助シール部材 1 5 0 は、有利にも、ピン 1 3 0 を摩耗から保護し、かつ / または密封デバイス 1 0 2 ならびに密封デバイス 1 0 2 が密封する構成要素 1 0 4、1 0 6 および関連する密封領域の冷却を向上させ得る。補助シール部材 1 5 0 は、例えば、直接金属レーザ溶融 (「DMLM」)、放電加工 (「EDM」)、フライス加工、プレス加工、または他の適当な材料除去または交替技法により、ピン 1 3 0 と一体でピン上に / ピンとともに形成され得る。あるいは、補助シール部材 1 5 0 は、ピン 1 3 0 とは別に形成され得、溶接、蝋付け、適当な接着剤の使用、機械的接続、または任意の他の適当な連結装置もしくは技法によってピン 1 3 0 に連結され得る。

【 0 0 3 1 】

いくつかの実施形態では、図 9 に例示するように、補助シール部材 1 5 0 は第 2 のシール・プレート 1 5 4 であり得る。第 2 のシール・プレート 1 5 4 は、全体的には本明細書

10

20

30

40

50

でシール・プレート 110 について述べたシール・プレートの特徴を有し得、シール・プレート 110 と同一であっても異なってもよい。

【0032】

他の実施形態では、図 10 に例示するように、補助シール部材 150 は、布層 160 を含み得るが、これは例えばピン 130 および密封デバイス 102 を一般には機械的摩耗などから保護し得る。布層 160 は、一般には適当な織物から形成された布 162 を含み得、さらに、布 162 に埋め込まれた複数の撚糸 164 を含み得る。撚糸 164 は、例示の実施形態のように適当な金属もしくは合金または代わりにセラミックもしくはポリマーなどの任意の適当な材料から形成され得る。さらに、撚糸 164 は、織り、編み、プレス、またはその他によって布 162 に埋め込まれ得る。撚糸 164 自体は、個別の撚糸であってもよいし、例えば粗撚糸などとして一纏めにされていてもよい。

10

【0033】

さらに他の実施形態（図示せず）では、補助シール部材 150 は、例えばワイヤ網を含み得るが、これは複数の織または不織撚糸を含みかつそれらから形成され得るので、さまざまな撚糸間に複数の空隙を画成し得る。撚糸 82 は、例えば、金属製撚糸、非金属性撚糸、または金属製撚糸と非金属性撚糸の組合せであり得る。さらに、ワイヤ網にはシーラントが塗布され得、シーラントはワイヤメッシュに含浸される。本開示によると、ワイヤ網の含浸は、ワイヤ網が画成する空隙の少なくとも一部分を充填することを一般に意味する。したがって、ワイヤ網にシーラントが塗布されると、シーラントはワイヤ網に含浸され得るので、複数の空隙の少なくとも一部分、または複数の空隙の実質的に全部が内部にシーラントを含むことになる。例示の実施形態では、シーラントは高温シーラントであり得る。さらに、いくつかの実施形態では、シーラントは、カオリナイトまたは任意の他の適当なクレイなどのクレイを含み得る。例えば、一つの例示の実施形態では、シーラントは、カオリナイト、ノボラック型エポキシ樹脂、アルミニウム粉末、またはアルミニウム含有粉末、および炭酸カルシウムを含み得る。別の例示の実施形態では、シーラントは、カオリナイト、アクリル酸ナトリウム、および石英を含み得る。

20

【0034】

本開示は上記開示の補助シール部材の実施形態には限定されず、ピン 130 上に配置されてシール・プレート 110 から離間している任意の適当な補助シール部材が本開示の精神および範囲内であることを理解すべきである。

30

【0035】

上述したように、本開示による密封デバイス 102 は、有利にも、改良された漏れ制御および伝熱係数均一性を提供し、さらに、密封デバイス 102、密封デバイス 102 が密封している構成要素 104、106、および関連するシール領域の予測的冷却を容易にするピン 130 などの特徴を含む。そのような有利な漏れ制御および標的化冷却は、少なくとも部分的には本明細書に開示のピン 130 の寸法決め、成形、位置、間隔、および他の特徴のおかげである。

【0036】

ここに記載した明細書では、最良の形態も含め本発明を開示するために、また、あらゆるデバイスやシステムを作成しあらゆる組み込まれた方法を実施することを含めあらゆる当業者が本発明を実施することを可能にするために、諸例を用いている。本発明の特許可能な範囲は、請求項により定義され、当業者が想到する他の例も含み得る。そのような他の例は、それらが請求項の文言と異なる構造的要素を含むか、あるいは請求項の文言との非実質的な差異を有する等価な構造的要素を含む場合には、特許請求の範囲内にあるものと意図される。

40

【符号の説明】

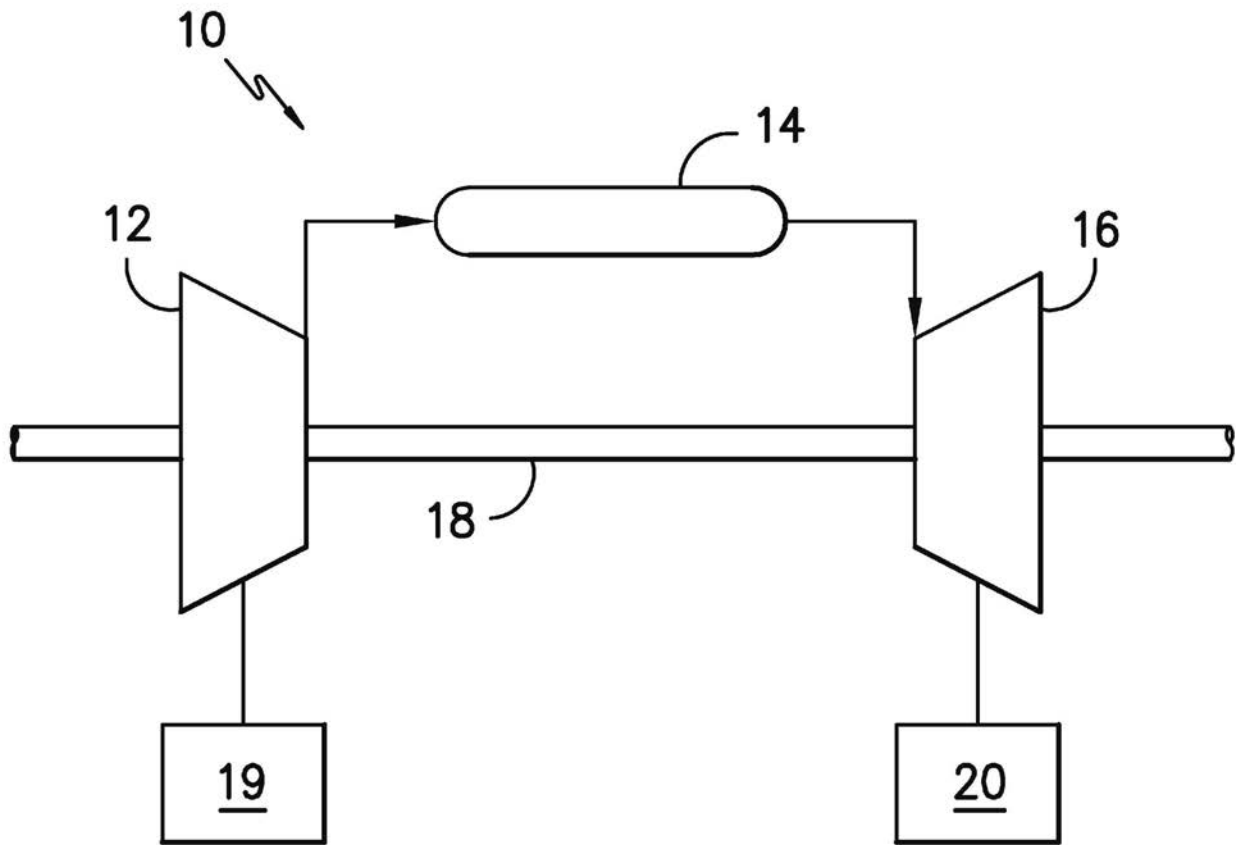
【0037】

- 10 タービン・システム
- 12 圧縮機
- 14 燃焼器

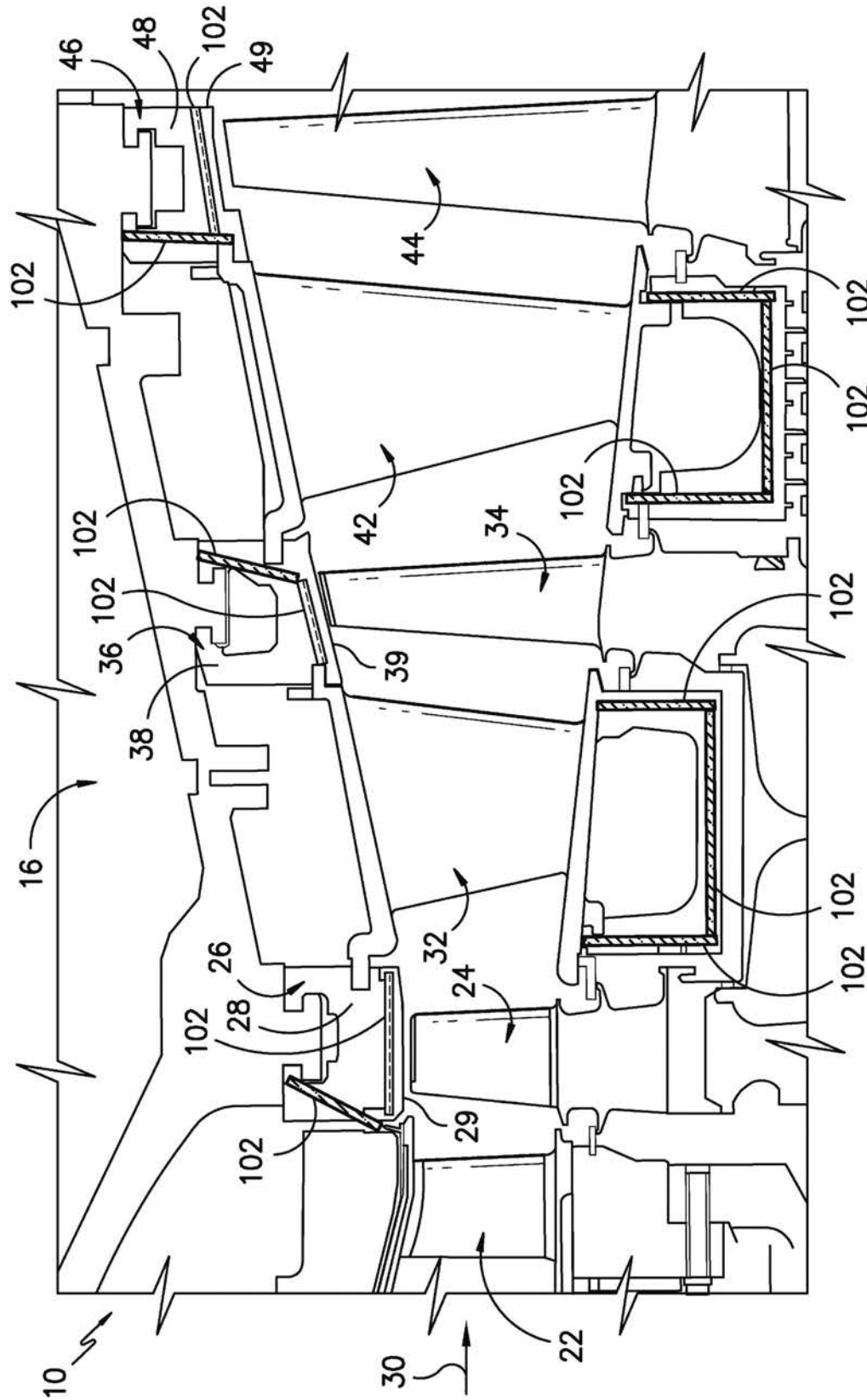
50

1 6	タービン	
1 8	シャフト	
2 2	第 1 段 ノズル	
2 4	第 1 段 バケット	
2 6	第 1 段 シュラウド・アッセンブリ	
2 8	第 1 段 支持部材	
2 9	第 1 段 シュラウド・ブロック	
3 0	高温ガス流路	
3 2	第 2 段 ノズル	
3 4	第 2 段 バケット	10
3 6	第 2 段 シュラウド・アッセンブリ	
3 8	第 2 段 支持部材	
3 9	第 2 段 シュラウド・ブロック	
4 2	第 3 段 ノズル	
4 4	第 3 段 バケット	
4 6	第 3 段 シュラウド・アッセンブリ	
4 8	第 3 段 支持部材	
4 9	第 3 段 シュラウド・ブロック	
5 0	スパーサ・ホイール	
5 2	内部 シュラウド・アッセンブリ	20
1 0 0	間隙	
1 0 2	密封デバイス	
1 0 4	第 1 の構成要素	
1 0 6	第 2 の構成要素	
1 1 0	シール・プレート	
1 1 2	第 1 の面	
1 1 4	第 2 の面	
1 1 6	エッジ	
1 2 0	スロット	
1 2 2	接触表面	30
1 3 0	ピン	
1 3 2	高さ	
1 3 4	幅	
1 4 0	チャネル	
1 4 2	幅	
1 4 4	長さ	
1 5 0	補助シール部材	
1 5 2	遠位端 (ピン)	
1 5 4	第 2 のシール・プレート	
1 6 0	布層	40
1 6 2	布	
1 6 4	燃糸	

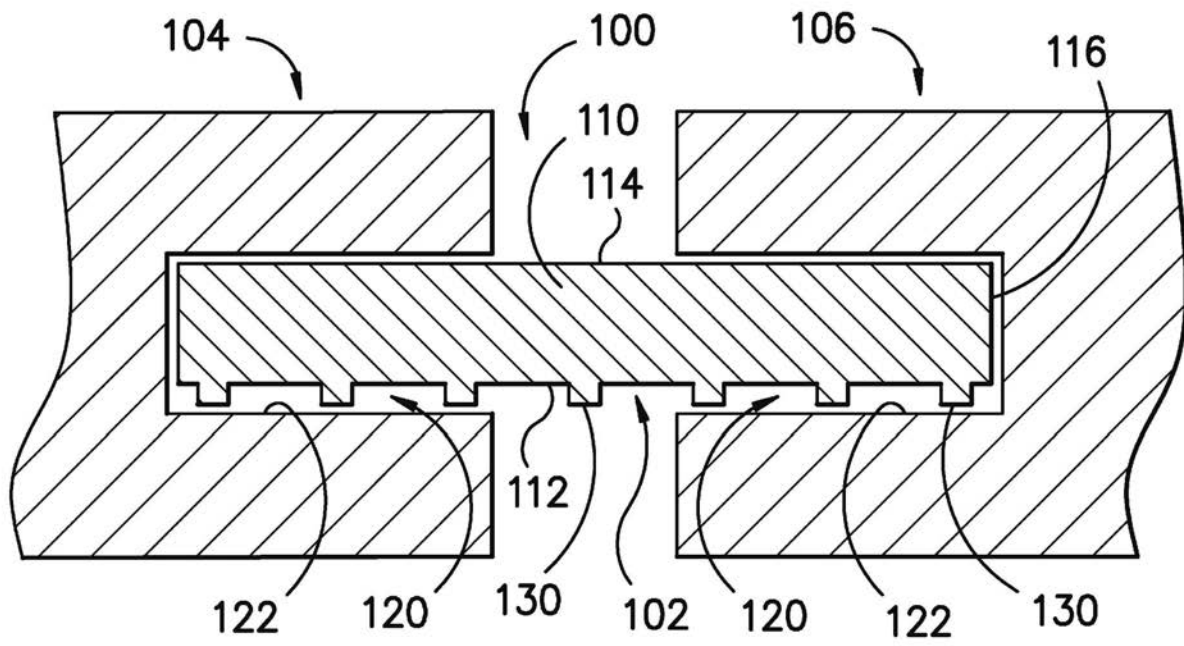
【図 1】

*FIG. -1-*

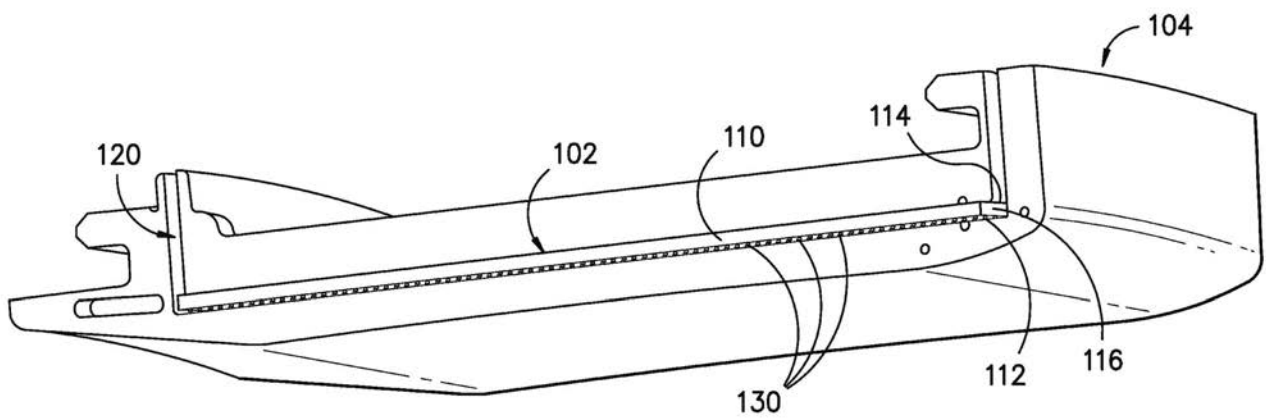
【図 2】



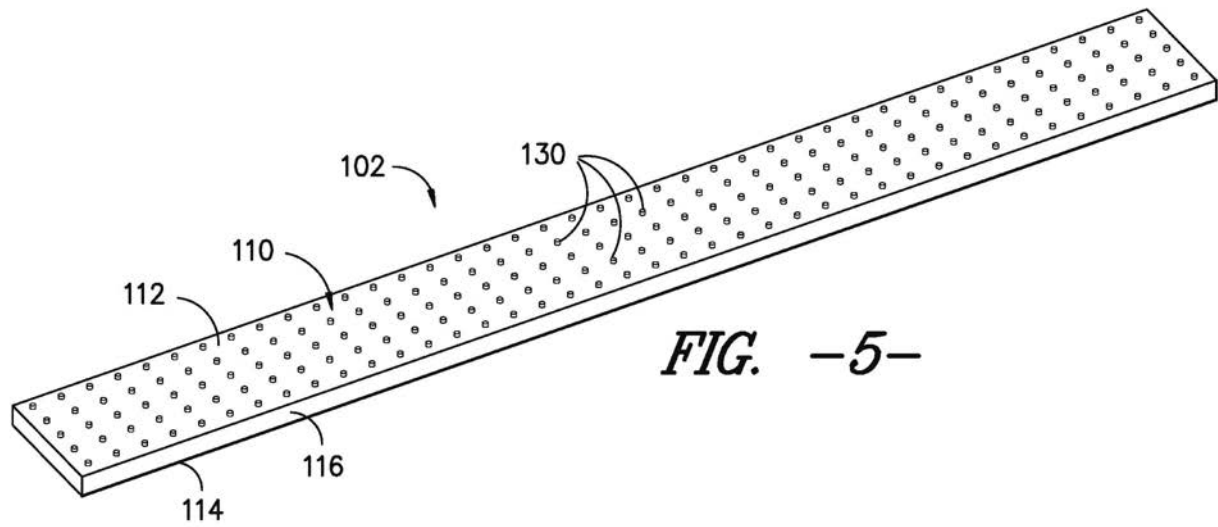
【 図 3 】

*FIG. -3-*

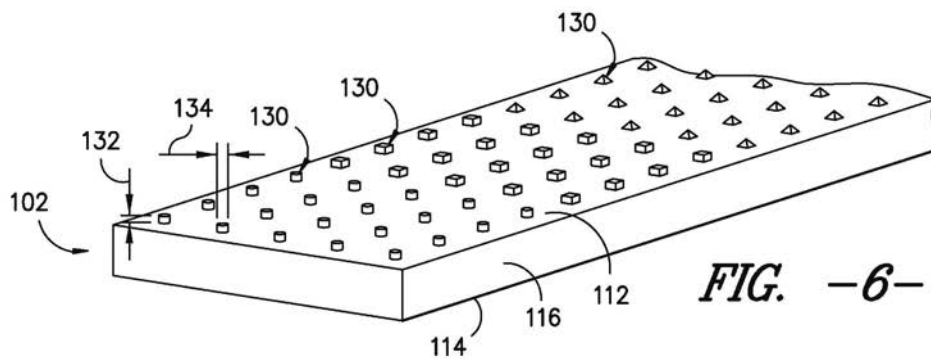
【 図 4 】

*FIG. -4-*

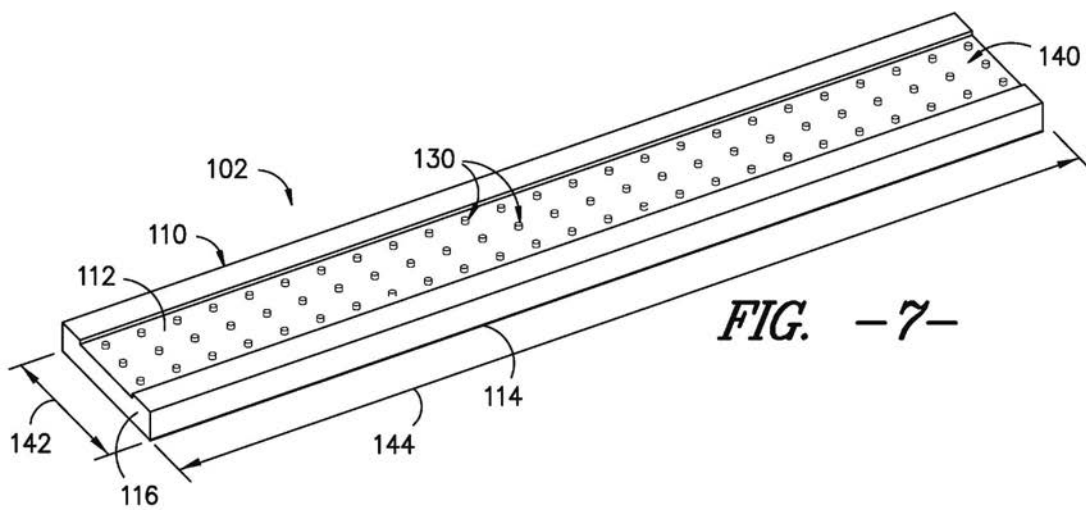
【図 5】



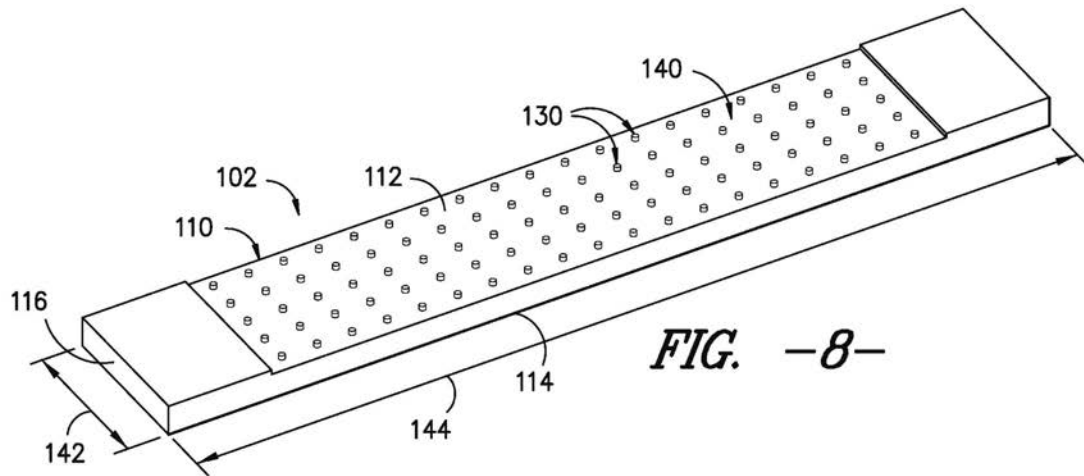
【図 6】



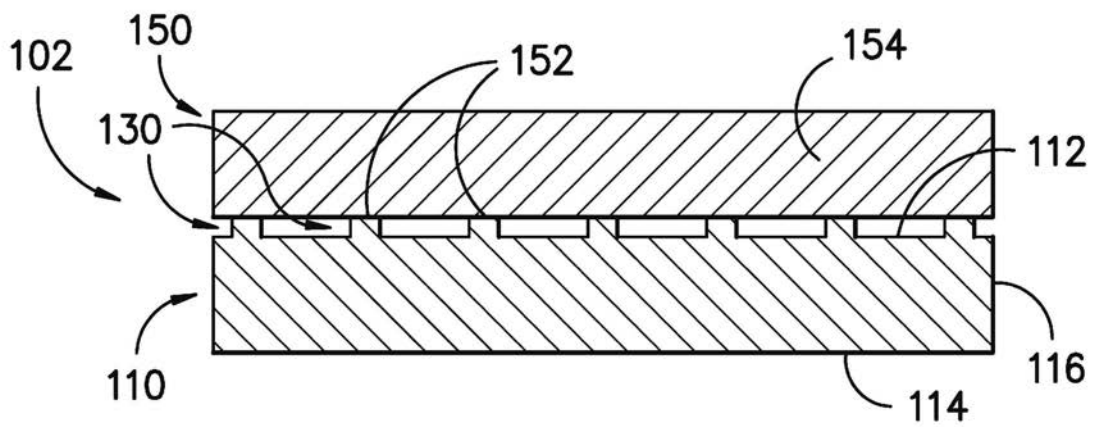
【図 7】



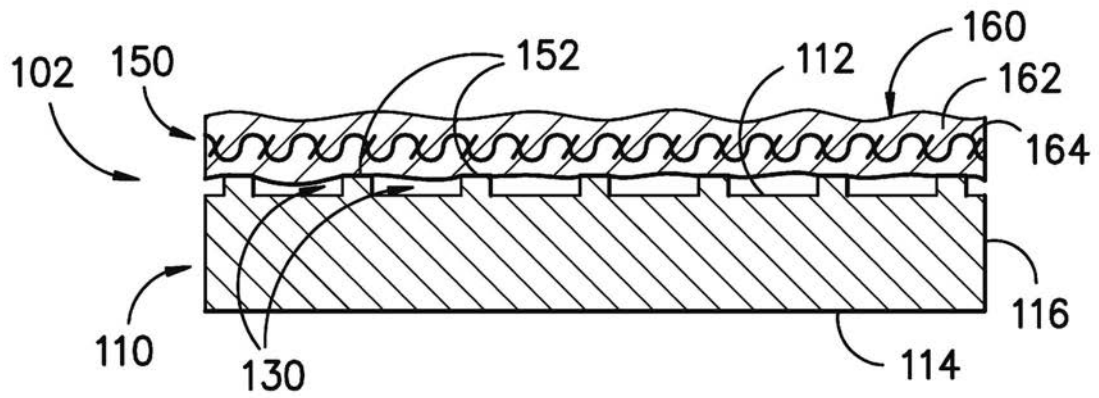
【 図 8 】



【 図 9 】



【図 10】

*FIG. -10-*

フロントページの続き

- (72)発明者 ベンジャミン・ポール・レイシー
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンビル、ガーリングトン・ロード、300
- (72)発明者 デイビッド・エドワード・シック
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンビル、ガーリングトン・ロード、300
- (72)発明者 クリストファー・ドナルド・ポーター
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンビル、ガーリングトン・ロード、300
- (72)発明者 スリカンス・チャンドルドゥ・コッティリンガム
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンビル、ガーリングトン・ロード、300
- (72)発明者 デービッド・ウェイン・ウェバー
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンビル、ガーリングトン・ロード、300

F ターム(参考) 3G202 GA07 KK11 KK22
3J040 AA17 BA07 EA01 EA18 EA25 FA01 FA20 HA13 HA15
3J042 AA01 BA01 CA10