

(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2011-256868

(P2011-256868A)

(43) 公開日 平成23年12月22日(2011.12.22)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

F O 1 D 25/00 (2006.01)

F O 1 D 25/00

M

F O 2 C 7/28 (2006.01)

F O 2 C 7/28

Z

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2011-127792 (P2011-127792)  
 (22) 出願日 平成23年6月8日(2011.6.8)  
 (31) 優先権主張番号 12/797, 272  
 (32) 優先日 平成22年6月9日(2010.6.9)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
 クタデイ、リバーロード、1 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  
 (72) 発明者 ケヴィン・ウェストン・マクマハン  
 アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グ  
 リーンヴィル、ガーリントン・ロード、3  
 〇〇番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タービン用バネ負荷式シール・アセンブリ

## (57) 【要約】

【課題】接するタービン部品(14、16)間の間隙(12)をシールするためのバネ負荷式シール・アセンブリ(10)を提供する。

【解決手段】隣シール・アセンブリ(10)は一般的に、タービン・シール(18)とバネ部材(20)とを含んでも良い。タービン・シール(18)は、隣接するタービン部品(14、16)間を延びていても良く、タービン部品(14、16)間に画定された間隙(12)をシールするように構成されていても良い。バネ部材(20)を、タービン・シール(18)と嵌合して、シール(18)を、隣接するタービン部品(14、16)とシール嵌合状態に保つように、構成しても良い。

【選択図】図1

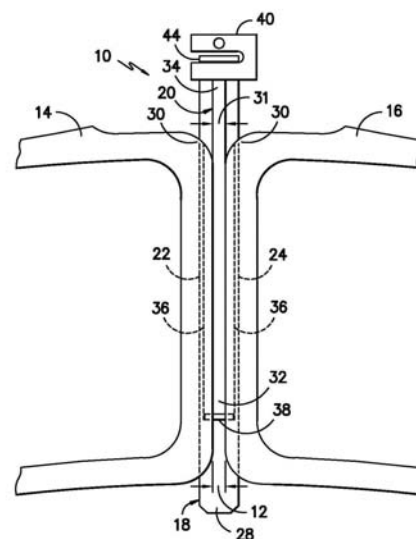


FIG. -1-

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

隣接するタービン部品（１４、１６）間の流体漏れ間隙（１２）をシールするためのパネ負荷式シール・アセンブリ（１０）であって、

隣接する固定タービン部品（１４、１６）間を延びるタービン・シール（１８）であって、前記タービン部品（１４、１６）間に画定された流体漏れ間隙（１２）をシールするように構成されたタービン・シール（１８）と、

前記タービン・シール（１８）を前記タービン部品（１４、１６）とシール嵌合状態に保つように構成されたパネ部材（２０）であって、前記流体漏れ間隙（１２）の幅よりも幅（３１）が狭いパネ部材（２０）と、を含むパネ負荷式シール・アセンブリ（１０）。 10

**【請求項 2】**

前記パネ部材（２０）はその長さに沿って弓形に曲がっている請求項 1 に記載のパネ負荷式シール・アセンブリ（１０）。

**【請求項 3】**

前記パネ部材（２０）は、前記タービン・シール（１８）を前記タービン部品（１４、１６）とシール嵌合状態に保つように、前記タービン・シール（１８）に対して弓形に曲がっている請求項 2 に記載のパネ負荷式シール・アセンブリ（１０）。

**【請求項 4】**

前記パネ部材（２０）は第 1 の端部（３２）と第 2 の端部（３４）とを含み、前記第 1 の端部（４２）は、前記タービン部品（１４、１６）内に画定された位置合わせされたパネ溝（３６）にスライド可能に取り付けられている請求項 1 に記載のパネ負荷式シール・アセンブリ（１０）。 20

**【請求項 5】**

前記第 2 の端部（３４）は、前記タービン・シール（１８）を前記タービン部品（１４、１６）とシール嵌合状態に保つように前記パネ部材（２０）がその長さに沿って弓形に曲がることのできる位置に配置される請求項 4 に記載のパネ負荷式シール・アセンブリ（１０）。

**【請求項 6】**

前記パネ部材（２０）の前記第 2 の端部（３４）は、前記タービン・シール（１８）を第 3 のタービン部品（４２）に取り付けるように構成されたブラケット（４０）に実質的に隣接して配置される請求項 5 に記載のパネ負荷式シール・アセンブリ（１０）。 30

**【請求項 7】**

前記パネ部材（２０）は、前記タービン・シール（１８）に前記タービン・シール（１８）の長さに沿って複数の箇所では接触するように、前記タービン部品（１４、１６）内に画定された位置合わせされたパネ溝（３６）内にスライド可能に取り付けられる請求項 1 に記載のパネ負荷式シール・アセンブリ（１０）。

**【請求項 8】**

隣接するタービン部品（１４、１６）間の流体漏れ間隙（１２）をシールするためのパネ負荷式シール・アセンブリ（１０）であって、

隣接する固定タービン部品（１４、１６）内に画定された位置合わせされたシール溝（２２、２４）間を延びるタービン・シール（１８）であって、前記タービン部品（１４、１６）間に画定された流体漏れ間隙（１２）をシールするように構成されたタービン・シール（１８）と、 40

前記タービン・シール（１８）を前記タービン部品（１４、１６）とシール嵌合状態に保つように構成された少なくとも 1 つのパネ部材（２０）であって、前記位置合わせされたシール溝（２２、２４）間を延び、前記タービン・シール（１８）に取り付けられた少なくとも 1 つのパネ部材（２０）と、を含むパネ負荷式シール・アセンブリ（１０）。

**【請求項 9】**

前記少なくとも 1 つのパネ部材（２０）は、前記位置合わせされたシール溝（２２、２４）の前部表面（２７）に接触して付勢される請求項 8 に記載のパネ負荷式シール・アセン 50

ブリ。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つのパネ部材 (20) はその長さに沿って弓形に曲がっている請求項 8 に記載のパネ負荷式シール・アセンブリ (10)。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つのパネ部材 (20) が、前記タービン・シール (18) の側面 (28) に、前記少なくとも 1 つのパネ部材 (20) が前記側面 (28) に対して凹状に弓形に曲がるように取り付けられている請求項 10 に記載のパネ負荷式シール・アセンブリ (10)。

【請求項 12】

前記少なくとも 1 つのパネ部材 (20) が前記タービン・シール (18) の側面 (28) に、前記少なくとも 1 つのパネ部材 (20) が前記側面 (28) に対して凸状に弓形に曲がるように取り付けられている請求項 10 に記載のパネ負荷式シール・アセンブリ (10)。

【請求項 13】

前記少なくとも 1 つのパネ部材 (20) は、前記タービン・シール (18) に取り付けられた水平セグメント (46) と、前記水平セグメント (46) から延びる第 1 および第 2 のアーム (48、49) であって、前記位置合わせされたシール溝 (22、24) の前部表面 (27) に接触して付勢される第 1 および第 2 のアーム (48、49) と、を含む請求項 8 に記載のパネ負荷式シール・アセンブリ (10)。

【請求項 14】

前記第 1 および第 2 のアーム (48、49) は前記水平セグメント (46) から鋭角で延びる請求項 13 に記載のパネ負荷式シール・アセンブリ (10)。

【請求項 15】

前記少なくとも 1 つのパネ部材 (20) はその長さに沿って区分される請求項 8 に記載のパネ負荷式シール・アセンブリ (10)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本主題は一般的に、タービン・アセンブリ用のタービン・シールに関し、詳細には、隣接するタービン部品間の間隙をシールするためのパネ負荷式シール・アセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

タービン・アセンブリには、限定することなく、蒸気タービンのタービン部分および圧縮機および / またはガス・タービンのタービン部分が含まれる場合がある。蒸気タービンの蒸気経路には通常、蒸気入口、タービン、および蒸気出口が含まれる。ガス・タービンのガス経路には通常、空気取り入れ口 (または入口)、圧縮機、燃焼器、タービン、およびガス出口 (または排気ノズル) が含まれる。ガスまたは蒸気漏れは、ガスまたは蒸気経路から出るにしろ入るにしろ、高圧の領域から低圧の領域へと生じ、一般的に望ましくない。たとえば、ガス経路漏れが、ガス・タービンのタービンまたは圧縮機領域内で、タービンまたは圧縮機のロータと、周方向に囲むタービンまたは圧縮機ケーシングとの間で生じると、ガス・タービンの効率が下がって燃料コストの増加につながる。さらに加えて、ガス経路漏れがガス・タービンの燃焼器部分において生じると、出力レベルを保つために燃焼温度を上昇させる必要があり、このような燃焼温度の上昇は、排出量の増加、たとえば NOx 生産物の増加につながる。さらに、蒸気経路漏れが、蒸気タービンのタービン領域内で、タービンのロータと周方向に囲むケーシングとの間で生じると、蒸気タービンの効率が下がって燃料コストの増加につながる。

【0003】

タービン・シールは通常、タービン・アセンブリ内での流体漏れをできるだけ小さくす

10

20

30

40

50

るために用いられる。一般的に知られているように、サイドまたはスブライン・シールを、隣接するタービン部品間の間隙をシールするために用いることが多い場合がある。たとえば、細長い金属布シールが、隣接するタービン部品（たとえば周方向に隣接する尾筒）間の側面をシールするためのものとして知られている。しかしこのようなシールは通常、圧力式のみであり、主に、高圧流体（たとえば圧縮機吐出空気）が、タービン・シールの高圧側に接触して、シールを、隣接タービン部品とシール嵌合状態に保つことに基づいている。圧力式シールに関しては、シールが歪んでおよび／またはシールとタービン部品の隅部との間に間隙が現れると、シールされたタービン部品間に著しい漏れが生じる可能性があることが分かっている。また、現在の圧力式タービン・シールは、隣接するタービン部品のシール面から外れておよび／またはシール面に適合しなくなることが多いため、部品間でさらなる漏れが生じる可能性がある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第3,975,114号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、隣接するタービン部品間での漏れの可能性を最小限にするシール・アセンブリであれば、当該技術において歓迎されるであろう。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の態様および優位性は、一つには以下の説明で述べるか、または説明から明らかであるか、または本発明の実施を通して習得される場合がある。

【0007】

一態様においては、本主題によって、隣接するタービン部品間での流体漏れ間隙をシールするためのパネ負荷式シール・アセンブリが提供される。シール・アセンブリは一般的に、タービン・シールとパネ部材とを含んでいても良い。タービン・シールは、隣接するタービン部品間を延びても良く、タービン部品間に画定された間隙をシールするように構成されていても良い。パネ部材は、シールを、隣接タービン部品とシール嵌合状態に保つように構成しても良く、幅が流体漏れ間隙の幅より狭くても良い。

30

【0008】

別の態様においては、本主題によって、隣接するタービン部品間での流体漏れ間隙をシールするためのパネ負荷式シール・アセンブリが提供される。シール・アセンブリは一般的に、タービン・シールと少なくとも1つのパネ部材とを含んでいても良い。タービン・シールは、隣接するタービン部品内で画定された位置合わせされたシール溝間を延びても良く、タービン部品間に画定された間隙をシールするように構成されていても良い。少なくとも1つのパネ部材を、シールを、隣接タービン部品とシール嵌合状態に保つように構成しても良い。さらに加えて、少なくとも1つのパネ部材は、位置合わせされたシール溝間を延びても良く、タービン・シールに取り付けられても良い。

40

【0009】

本発明のこれらおよび他の特徴、態様および優位性は、以下の説明および添付の請求項を参照してより良好に理解される。添付図面は、本明細書に取り入れられその一部を構成するものであるが、本発明の実施形態を例示し、また説明と一緒に、本発明の原理を説明する働きをする。

【0010】

本発明の完全で実施可能な程度の開示が、そのベスト・モードも含めて、当業者に向けられており、本明細書で説明されている。本明細書では添付図を参照している。

【図面の簡単な説明】

【0011】

50

【図 1】本主題の態様による隣接するタービン部品間に設置されたバネ負荷式シール・アセンブリの実施形態の正面図である。

【図 2】本主題の態様による図 1 に示すバネ負荷式シール・アセンブリの実施形態の斜視図である。

【図 3】本主題の態様による図 1 に示すバネ負荷式シール・アセンブリの実施形態の断面側面図である。

【図 4】本主題の態様によるバネ負荷式シール・アセンブリの別の実施形態の斜視図である。

【図 5】本主題の態様による隣接するタービン部品間に設置された図 4 に示すバネ負荷式シール・アセンブリの実施形態の部分平面図である。

【図 6】本主題の態様によるバネ負荷式シール・アセンブリのさらなる実施形態の斜視図である。

【図 7】本主題の態様によるバネ負荷式シール・アセンブリのさらに別の実施形態の斜視図である。

【図 8】本主題の態様によるバネ負荷式シール・アセンブリのさらにまた別の実施形態の斜視図である。

【図 9】本主題の態様によるバネ負荷式シール・アセンブリのさらに他の実施形態の斜視図である。

【図 10】本主題の態様によるバネ負荷式シール・アセンブリの別の実施形態の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の実施形態について詳細に述べる。実施形態の 1 または複数の例を図面に例示する。各例は、本発明の説明として与えられており、本発明を限定するものではない。実際には、当業者には明らかであるように、本発明の範囲または趣旨から逸脱することなく、種々の変更および変形を本発明において行なうことができる。たとえば、一実施形態の一部として例示または説明される特徴を別の実施形態とともに用いて、さらに他の実施形態を与えることができる。したがって、本発明は、添付の請求項およびそれらの均等物の範囲に入る変更および変形に及ぶことが意図されている。

【0013】

一般的に、本主題は、隣接するタービン部品間で用いるバネ負荷式シール・アセンブリに向けられている。バネ負荷式シール・アセンブリは、タービン・シールおよびバネ部材の両方を含んでも良い。一般的に、バネ負荷式シール・アセンブリのバネ部材を、シールの長さの少なくとも一部に沿っておよび隣接するタービン部品の隅部において、バネ配置または付勢力を与えることによって、タービン・シール漏れを減らすように構成しても良い。このバネ配置力またはバネ負荷を、タービン・シール上にすでに存在する圧力負荷に加えても良い。こうして、このような負荷を用いて、バネ負荷式シール・アセンブリでは、タービン・シールが、隣接するタービン部品内に画定されたシール溝に確実に適合することによって、漏れ領域を小さくする場合がある。これによって、全体的なタービン性能を向上させることが、タービン・シール漏れに付随する問題（たとえばタービン・アセンブリの T 燃焼を制限することによって排出および性能の犠牲を課すこと）の多くを軽減するか取り除くことによって、実現する場合がある。

【0014】

図面を参照して、図 1～3 に、本主題の態様による隣接するタービン部品 14、16 間の流体漏れ間隙 12 をシールするためのバネ負荷式シール・アセンブリ 10 の一実施形態を例示する。特に、図 1 に例示するのは、隣接するタービン部品 14、16 間に設置されたバネ負荷式シール・アセンブリ 10 の実施形態の正面図である。図 2 に例示するのは、バネ負荷式シール・アセンブリ 10 の実施形態の斜視図であり、特に、タービン部品 14、16 の一方を説明のために取り外したバネ負荷式シール・アセンブリ 10 を示している。最後に、図 3 に例示するのは、隣接するタービン部品 14、16 間に設置されたバネ負

10

20

30

40

50

荷式シール・アセンブリ 10 の実施形態の断面側面図である。

【0015】

バネ負荷式シール・アセンブリ 10 は、タービン・シール 18 とバネ部材 20 とを含んでも良い。タービン・シール 18 は一般的に、隣接するタービン部品 14、16 の間（たとえば隣接する固定部品または静的部品の間）を延びても良く、また隣接するタービン部品 14、16 の間に画定された流体漏れ間隙 12 をシールするように構成されていても良い。バネ部材 20 は、一般的に、タービン・シール 18 に沿って長さ方向に配置しても良い。さらに加えて、バネ部材 20 は、タービン・シール 18 を、隣接するタービン部品 14、16 とシール嵌合状態に保って、流体経路漏れ間隙 12 を通って生じるタービン・シール漏れを防止するように、構成しても良い。当業者であれば分かるように、流体経路漏れ間隙 12 には、限定することなく、蒸気タービンのタービンの蒸気経路漏れ、ガス・タービンの圧縮機の圧縮空気漏れ間隙、およびガス・タービンの燃焼器内または燃焼器下流（たとえば、尾筒および / または第 1 段ノズル内）の燃焼ガス漏れ間隙が含まれていても良い。

10

【0016】

最初に、当然のことながら、本主題のバネ負荷式シール・アセンブリ 10 を用いて、タービン・アセンブリの任意の隣接する部品 14、16 間に一般的に画定された任意の流体漏れ間隙 12 をシールしても良い。たとえば、図 1 に例示するのは、第 1 のタービン部品 14 および第 2 のタービン部品 16 のうちの、本主題のバネ負荷式シール・アセンブリ 10 によってシールしても良い部分の正面図である。一実施形態においては、第 1 のタービン部品 14 および第 2 のタービン部品 16 は固定タービン部品を含んでも良い。タービン部品 14、16 を実質的に互いに隣接して配置して、それらの間に流体漏れ間隙 12 を画定しても良い。さらに加えて、第 1 のタービン部品 14 は第 1 のシール溝 22 を画定しても良く、第 2 のタービン部品 16 は第 2 のシール溝 24 を画定しても良い。第 1 および第 2 のシール溝 22、24 は、一般的に互いに面していても良く、タービン・シール 18 がシール溝 22、24 間を延びることができるように実質的に位置合わせしても良い。当然のことながら、一実施形態においては、第 1 および第 2 のタービン部品 14、16 は、ガス・タービンの周方向に隣接する尾筒を含んでも良い。したがって、本主題のバネ負荷式シール・アセンブリ 10 を用いて、2 つの尾筒の隣接する出口端（たとえば尾筒の隣接する略直線状の後部フレーム）間に画定された間隙をシールしても良い。

20

30

【0017】

また容易に分かるように、バネ負荷式シール・アセンブリ 10 のタービン・シール 18 は一般的に、任意の隣接するタービン部品 14、16 間に画定された流体漏れ間隙 12 をシールするための当該技術分野で知られる任意の好適なシールを含んでも良い。たとえば、一実施形態においては、タービン・シール 18 は、周方向に隣接する尾筒間の流体漏れ間隙 12 をシールするために用いるサイドまたはスプライン・シールを含んでも良い。したがって、当業者であれば分かるように、タービン・シール 18 は、隣接するタービン部品 14、16 間を延びる硬いかまたは柔軟な細長い金属部材を含んでも良い。あるいは、タービン・シール 18 は、より高性能なシールたとえば細長い布シール（金属布および細長い金属シムの両方を含む）を含んでも良い。たとえば、本主題の範囲内で用いても良いタービン・シール 18 としては、限定することなく、米国公開第 1、162、014 号明細書（バゲパリ（Baggepalli）ら）および米国公開第 1003 / 0039542 号明細書（クローマ（Cromer））に開示されたタービン・シールがある。なお両文献は共通の譲受人に譲渡されている。しかし当然のことながら、他の種々のタービン・シール・タイプ / 構成も本主題の範囲内で用いても良い。

40

【0018】

前述したように、タービン・シール 18 は一般的に、隣接するタービン部品 14、16 間を延びて、隣接するタービン部品 14、16 間に画定された間隙 12 をシールしても良い。したがって、当然のことながら、タービン・シール 18 を、隣接するタービン部品のシール面 14、16 に接触して配置されるようにおよび / またはこれと嵌合するように構

50

成しても良い。たとえば、図 1 および 3 に示すように、タービン・シール 18 は、第 1 および第 2 のタービン部品 14、16 の位置合わせされたシール溝 22、24 の間を延びて、シール 18 が、シール溝 22、24 のシール面（たとえばシール溝 20、22 の後部面 26（図 3 および 5））に接触して配置されて嵌合するようになっていても良い。当然のことながら、タービン・シール 18 の高圧側 28 は一般的に、位置合わせされたシール溝 22、24 の後部シール面 26 に向かってタービン・シールをプッシュする / 押圧する圧力負荷にさらされていても良い。たとえば、一実施形態においては、圧力負荷は、ガス・タービンの圧縮機から流れる加圧された圧縮機吐出空気に起因しても良い。

#### 【0019】

バネ負荷式シール・アセンブリ 10 のバネ部材 20 は一般的に、タービン・シール 18 に対してバネ配置力またはバネ負荷を印加するように構成された材料からなる別個の裏当て材料片を含んでいても良い。図 2 に示すように、バネ部材 20 は一般的に、タービン・シール 18 の長さの少なくとも一部に沿って長手方向に延びていても良い。さらに加えて、一実施形態においては、バネ部材 20 は、実質的に高降伏強度を有する金属片を含んでいても良い。こうすることで、バネ部材 20 が、タービン・シール 18 に対して、または隣接するタービン部品 14、16 のシール溝 22、24 に対して曲がるか、弓形に曲がるか、または湾曲したときに、バネ部材 20 にバネ負荷をかけることができる。たとえば、バネ部材 20 は、その長さに沿って弓形に曲がって、隣接して配置されたタービン・シール 18 に対して付勢力または負荷を印加することによって、シール 18 を、隣接するタービン部品 14、16 とシール嵌合状態に保つても良い。その結果、一実施形態においては、バネ部材 20 は、その長さに沿って弓形に曲がり矩形断面である細長いバネ鋼片を含んでいても良い。たとえば、バネ鋼片を板バネとして構成して、バネ部材 20 が曲がるかまたは弓形に曲がって弓形状になったときに、バネ部材 20 に負荷をかけることができるようにしても良い。本明細書で用いる場合、用語板バネは、単一のバネ板を有する板バネかまたは複数のバネ板（たとえば 2 つ以上のバネ板）を有する板バネを含んでいても良い。しかし当然のことながら、バネ部材 20 は、隣接して配置されたタービン・シール 18 に負荷を与えるように湾曲し、弓形に曲がり、弧を描くように曲がり、および / または曲

10

20

#### 【0020】

前述したように、バネ部材 20 は、タービン・シール 18 を、隣接するタービン部品 14、16 とシール嵌合状態に保つように構成しても良い。その結果、一実施形態においては、バネ部材 20 は、シール 18 をタービン部品 14、16 のシール面 26 とシール嵌合状態に保つことを、バネ配置力または付勢力をタービン・シール 18 の高圧側 28 におよび / または高圧側 28 に対して印加することによって行なっても良い。このバネ配置力は、少なくとも部分的には、バネ部材 20 の取付構成に起因しても良い。たとえば、バネ部材 20 を、タービン部品 14、16 および / またはタービン・シール 18 に対して取り付けて、バネ部材 20 が弓形に曲がり、湾曲し、弧を描くように曲がり、および / または曲がって、タービン部品 14、16 および / またはタービン・シール 18 と、付勢された嵌合状態になるようにしても良い。こうして、この取付構成の結果、バネ部材 20 は、一様な負荷を負荷タービン・シール 18 の長さに沿って（特に、タービン・シール 18 とタービン部品 14、16 の隅部 30 との境界面において）印加して、タービン・シール 18 を、隣接するタービン部品 14、16 とシール嵌合状態に保つことに適合される場合がある。さらに加えて、当業者であれば分かるように、代替的な実施形態においては、バネ部材 20 を、タービン・シール 18 に沿って任意の箇所（たとえば隅部 30）に選択的に取り付けて、タービン・シール 18 上にまたはタービン・シール 18 に対して局所的に配置力を与えても良い。

30

40

#### 【0021】

当然のことながら、種々の好適な取付構成を本主題の範囲内で用いて、バネ部材 20 を十分に弓形に曲げ / 湾曲させ / 弧を描くように曲げ / 曲げ、他の場合にはバネ負荷をかけて、バネ部材 20 がバネ配置力をタービン・シール 18 上にまたはタービン・シール 18

50

に対して印加するようにしても良い。図 1 ~ 3 に、バネ部材 20 および好適な取付構成の一実施形態を例示する。図示したように、バネ部材 20 は、隣接するタービン部品 14、16 間に画定された間隙 12 の幅よりも狭い幅 31 を有する細長い材料片を含んでいても良い。この幅 31 が狭いことによって、バネ部材 20 をシール溝 22、24 の外部に取り付けることが可能になり、その結果、バネ負荷式シール・アセンブリ 10 のデザインに関して著しい適応性を得ることが、たとえばタービン・シール 18 とバネ部材 20 を取り付けの箇所との間のより広範囲の間隔を可能にすることによって、実現される。また、このような外部の取り付けによって、シール溝 22、24 を狭くすることができ、その結果、漏れ領域が小さくなってシールが良好になる場合がある。

#### 【0022】

図 1 ~ 3 を参照して、バネ部材 20 は第 1 の端部 32 と第 2 の端部 34 とを含んでいても良い。図示したように、第 1 の端部 32 は一般的に、第 1 および第 2 のタービン部品 14、16 間に取り付けられるように構成しても良い。たとえば、第 1 および第 2 のタービン部品 14、16 は、実質的に位置合わせされたバネ溝 36 であって、バネ部材 20 の第 1 の端部 32 をスライド可能に受け取るように構成されたバネ溝 36 を画定していても良い。同様に、バネ部材 20 の第 1 の端部 32 は、バネ溝 36 内に収まりこれと嵌合するように構成された外側に延びる突出部 38 を含んでいても良い。こうして、バネ部材 20 をタービン部品 14、16 間に固定することを、第 1 の端部 32 の突出部 38 をスライドしてタービン部品 14、16 のバネ溝 36 内に入れることによって行なっても良い。しかし当然のことながら、バネ部材 20 の第 1 の端部 32 を、第 1 および第 2 のタービン部品 14、16 または任意の他のタービン部品に取り付けるか他の場合には固定することを、当該技術分野で知られる任意の好適な手段によって行なっても良い。たとえば、バネ部材 20 を、第 1 および第 2 のタービン部品 14、16 間で溶接しても良いし、タービン部品 14、16 の一方もしくは両方または別のタービン部品に取り付けられた取付け装置に固定しても良い。さらなる実施形態においては、突出部 38 を、隣接するタービン部品 14、16 の位置合わせされたシール溝 22、24 内にスライド可能に取り付けても良い。

#### 【0023】

バネ部材 20 の第 2 の端部 34 を一般的に、バネ部材 20 をその長さに沿って弓形に曲げ / 湾曲させ / 弧を描くように曲げ / 曲げることを可能にする位置に取り付けておおよび / または配置して、タービン・シール 18 をタービン部品 14、16 とシール嵌合状態に保つても良い。たとえば、図 1 ~ 3 に例示した実施形態においては、バネ部材 20 の第 2 の端部 34 を一般的に、シール取付けブラケット 40 に隣接して、たとえばシール取付けブラケット 40 とタービン・シール 18 の一部との間に、配置しても良い。当業者であれば分かるように、シール取付けブラケット 40 を一般的に、タービン・シール 18 を第 3 のタービン部品 42 (たとえばタービン・アセンブリのタービン・ケーシング) に取り付けのように構成しても良い。その結果、図 3 を参照して、バネ部材 20 に負荷をかけるか、またはバネ部材 20 を湾曲させ / 弓形に曲げ / 弧を描くように曲げ / 曲げることを、取付けブラケット 40 をタービン・シール 18 の取付けタブ 44 上に設置して第 3 のタービン部品 42 に固定するときに行なっても良い。この負荷の結果、バネ部材 20 によって、タービン・シール 18 の少なくとも一部に渡るバネ配置力、たとえばタービン部品 14、16 の隅部 30 における負荷が得られても良い。しかし当然のことながら、バネ部材 20 の第 2 の端部 34 を、シール取付けブラケット 40 に取り付けおおよび / または隣接して配置する必要はないが、一般的に、十分なバネ負荷をタービン・シール 18 に印加することができる任意の箇所に取り付けおおよび / または配置しても良い。

#### 【0024】

また当然のことながら、代替的な実施形態においては、バネ部材 20 を、位置合わせされたバネ溝 36 内に、タービン・シール 18 にその長さに沿って複数の箇所で接触するように、取り付けても良い。たとえば、図 10 に、図 1 ~ 3 に示すバネ負荷式シール・アセンブリ 10 の実施形態を変更したものを例示する。図示したように、バネ部材 20 は、その長さに沿って配置された複数の突出部 38 を含み、バネ部材 20 が各突出部 38 間で弓

10

20

30

40

50

形に曲げられていても良い。その結果、バネ部材 20 は、力またはバネ負荷をタービン・シール 18 に対して、シール 18 の長さに沿って複数の箇所印加するように、構成しても良い。各突出部 38 を、位置合わせされたバネ溝 36 内に収まってこれに嵌合するように構成しても良い。こうして、バネ部材 20 をタービン部品 14、16 間に固定することを、各突出部 38 をスライドさせてタービン部品 14、16 のバネ溝 36 内に入れることによって行なっても良い。一実施形態においては、端部キャップ 39 を各バネ溝 36 の最上部に配置することを、たとえばバネ溝 36 の最上部を溶接することによって行なって、バネ部材 20 が所定の位置に確実に留まるようにしても良い。当業者であれば分かるように、突出部 38 間の間隔を、バネ部材 20 が各突出部 38 間でタービン・シール 18 に対して十分に弓形に曲がるように選択しても良い。

10

#### 【0025】

次に図 4 および 5 を参照して、本主題の態様によるバネ負荷式シール・アセンブリ 10 の別の実施形態を例示する。一般的に、シール・アセンブリ 10 は、タービン・シール 18 とバネ部材 20 とを含んでも良い。図 4 に詳細に示すように、シール・アセンブリ 10 のバネ部材 20 は一般的に、細長い材料片であって、タービン・シール 18 の圧力側 28 に取り付けられた実質的に水平のセグメント 46 と、水平セグメント 46 から延びる第 1 および第 2 のアーム 48、49 とを含む材料片を含んでも良い。

#### 【0026】

水平セグメント 46 を一般的に、長さ方向にタービン・シール 18 と同一平面に配置して、タービン・シール 18 の長さに沿って長手方向に延びるようにしても良い。さらに加えて、水平セグメント 46 をタービン・シール 18 に固定することを、当該技術分野で知られる任意の好適な手段により（たとえば、溶着、リベット打ち、ネジ、ボルト、などにより）行なっても良い。第 1 および第 2 のバネ部材 20 のアーム 48、49 は一般的に、水平セグメント 46 から、たとえばある角度で、離れるように延びても良い。たとえば、図 5 に示すように、アーム 48、49 は、水平セグメント 46 から鋭角で離れるように延びても良い。さらに加えて、当然のことながら、水平セグメント 46 およびアーム 48、49 を単一の材料片から形成することを、たとえば材料の側面を折り返してバネ部材 20 の角度の付いたアーム 48、49 を形成することによって行なっても良い。

20

#### 【0027】

前述したように、バネ部材 20 は柔軟な弾性材料（たとえばバネ鋼）から形成しても良い。その結果、バネ部材 20 のアーム 48、49 は、隣接するタービン部品 14、16 のシール溝 22、24 間にバネ負荷式シール・アセンブリ 10 を設置したときに、曲がるかまたは湾曲するように構成しても良い。たとえば、図 5 に示すように、弾性アーム 48、49 を特定の長さにしておおよび / または水平セグメント 46 に対して特定の角度に配置して、バネ負荷式シール・アセンブリ 10 を設置したときに、アーム 48、49 が曲がり、内側に湾曲し、他の場合には圧縮されなければならない（すなわち、アームと水平セグメントとの間の角度が小さくなる）ようにしても良い。こうして、バネ部材 20 のアーム 48、49 が、シール溝 22、24 の圧力または前部表面 27 に接触して付勢されても良い。この前部表面 27 に対する付勢によって、バネ部材 20 は、力またはバネ負荷をタービン・シール 18 に対して印加して、シールをシール溝 22、24 の後部シール面 26 とシール嵌合状態に保つことができる。

30

40

#### 【0028】

次に図 6 を参照して、本主題の態様によりバネ負荷式シール・アセンブリ 10 のさらなる実施形態を例示する。一般的に、シール・アセンブリ 10 はタービン・シール 18 とバネ部材 20 とを含んでいる。図示するように、バネ部材 20 は、タービン・シール 18 の長さに沿って長手方向に延びて弓形に曲がるかまたは弧を描くように曲がる細長い材料片を含んでも良い。一実施形態においては、バネ部材 20 は、その長さに沿って弓形に曲がり板バネとして構成されるバネ鋼片を含んでも良い。こうして、バネ部材 20 を、隣接するタービン部品 14、16 間にシール・アセンブリ 10 を設置したときに力または負荷をタービン・シール 18 に印加するように構成しても良い。たとえば、バネ部材 2

50

0の端部52をタービン・シール18に、バネ部材20の中央部分54がタービン・シール18の圧力側28に対して凹状に弓形に曲がるように、取り付けるか固定しても良い。当然のことながら、端部52をタービン・シール18に取り付けることを、当該技術分野で知られる任意の好適な手段により（たとえば、溶着、リベット打ち、ボルト、ネジなどにより）行なっても良い。

#### 【0029】

さらに加えて、バネ部材20は一般的に、幅が、隣接するタービン部品14、16間に画定された流体漏れ間隙12（図1および5）の幅より大きくても良い。その結果、シール・アセンブリ10を設置したときに、バネ部材20は、シール溝22、24間を延びて、シール溝22、24の圧力または前部表面27（図5）に接触して付勢されおよび／または弓形に曲げられる。具体的には、バネ部材20の凹状の中央部分54は、シール溝22、24のサイズに対する中央部分54の弧／弓形の高さに起因して、シール溝22、24内で圧縮されても良い。このような圧縮によって、バネ部材20は力またはバネ負荷をタービン・シール18に対して印加することができ、その結果、シール18はシール溝22、24の後部シール面26とシール嵌合状態に保たれる。

#### 【0030】

図7に、バネ負荷式シール・アセンブリ10のさらに他の実施形態を例示する。バネ負荷式シール・アセンブリ10は一般的に、タービン・シール18とバネ部材20とを含んでいる。図示したように、バネ部材20は、タービン・シール18の長さに沿って長手方向に延びて弓形に曲がるかまたは弧を描くように曲がる別個の細長い材料片を含んでいても良い。一実施形態においては、バネ部材20は、その長さに沿って弓形に曲がり板バネとして構成されるバネ鋼片を含んでいても良い。こうして、バネ部材20を、隣接するタービン部品14、16間にシール・アセンブリ10を設置したときに力または負荷をタービン・シール18に印加するように構成しても良い。たとえば、バネ部材20の中央部分54をタービン・シール18に、バネ部材20の端部52がタービン・シール18の圧力側28に対して凸状に弓形に曲がった状態で、取り付けるか固定しても良い。当然のことながら、中央部分54をタービン・シール18に取り付けることを、当該技術分野で知られる任意の好適な手段により（たとえば、溶着、リベット打ち、ボルト、ネジなどにより）行なっても良い。

#### 【0031】

さらに加えて、バネ部材20は一般的に、幅が、隣接するタービン部品14、16間に画定された流体漏れ間隙12（図1および5）の幅より大きくても良い。その結果、シール・アセンブリ10を設置したときに、バネ部材20は、シール溝22、24間を延びて、シール溝22、24の圧力または前部表面27（図5）に接触して付勢されおよび／または弓形に曲げられる。具体的には、バネ部材20の端部52は、シール溝22、24のサイズに対する端部のアーク／弓形の高さに起因して、シール溝22、24内で圧縮されても良い。このような圧縮によって、バネ部材20は力またはバネ負荷をタービン・シール18に対して印加することができ、その結果、シール18はシール溝22、24の後部シール面26とシール嵌合状態に保たれる。

#### 【0032】

また当然のことながら、代替的な実施形態においては、バネ負荷式シール・アセンブリ10は複数のバネ部材20を含んでいても良い。たとえば、複数のバネ部材20をタービン・シール18の長さに沿って配置しても良い。たとえば、図8には、図4および5に示すバネ負荷式シール・アセンブリ10の実施形態を変更したものを例示する。図示したように、バネ部材20をその長さに沿って区分して、複数の個々のバネ部材20を形成する。したがって、図5を参照して前述したことと同様に、各バネ部材20のアーム48、49が、シール溝22、24の圧力または前部表面27（図5）に接触して付勢されて、力またはバネ負荷をタービン・シール18に対して印加し、シール18をシール溝22、24の後部シール面26とシール嵌合状態に保っても良い。

#### 【0033】

さらに加えて、当然のことながら、バネ部材 20 を区分して、単一のバネ部材 20 内に別個のセグメントを形成しても良い。たとえば、図 9 に図 6 の実施形態を変更したものを例示する。図示したように、バネ部材 20 はその端部 52 と中央部分 54 との両方においてタービン・シール 18 に、たとえば溶着、リベット打ち、ネジ、ボルトなどによって固定されている。その結果、バネ部材 20 は、バネ部材 20 の各端部 52 と中央部分 54 との間を延びる 2 つの凹状に弓形に曲がったセグメント 55 に区分されている。しかし当然のことながら、任意の数のセグメント 55 をバネ部材 20 内に形成しても良く、したがって、セグメント 44 の数を 2 つに限定する必要はない。こうして、バネ部材 20 の凹状セグメント 55 は、隣接するタービン部品 14、16 間にバネ負荷式シール・アセンブリ 10 を設置したときに、シール溝 22、24 内で圧縮されても良い。このような圧縮によって、バネ部材 20 は力またはバネ負荷をタービン・シール 18 に対して印加することができ、その結果、シール 18 は、シール溝 22、24 の後部シール面 26 とシール嵌合状態に保たれる。

10

#### 【0034】

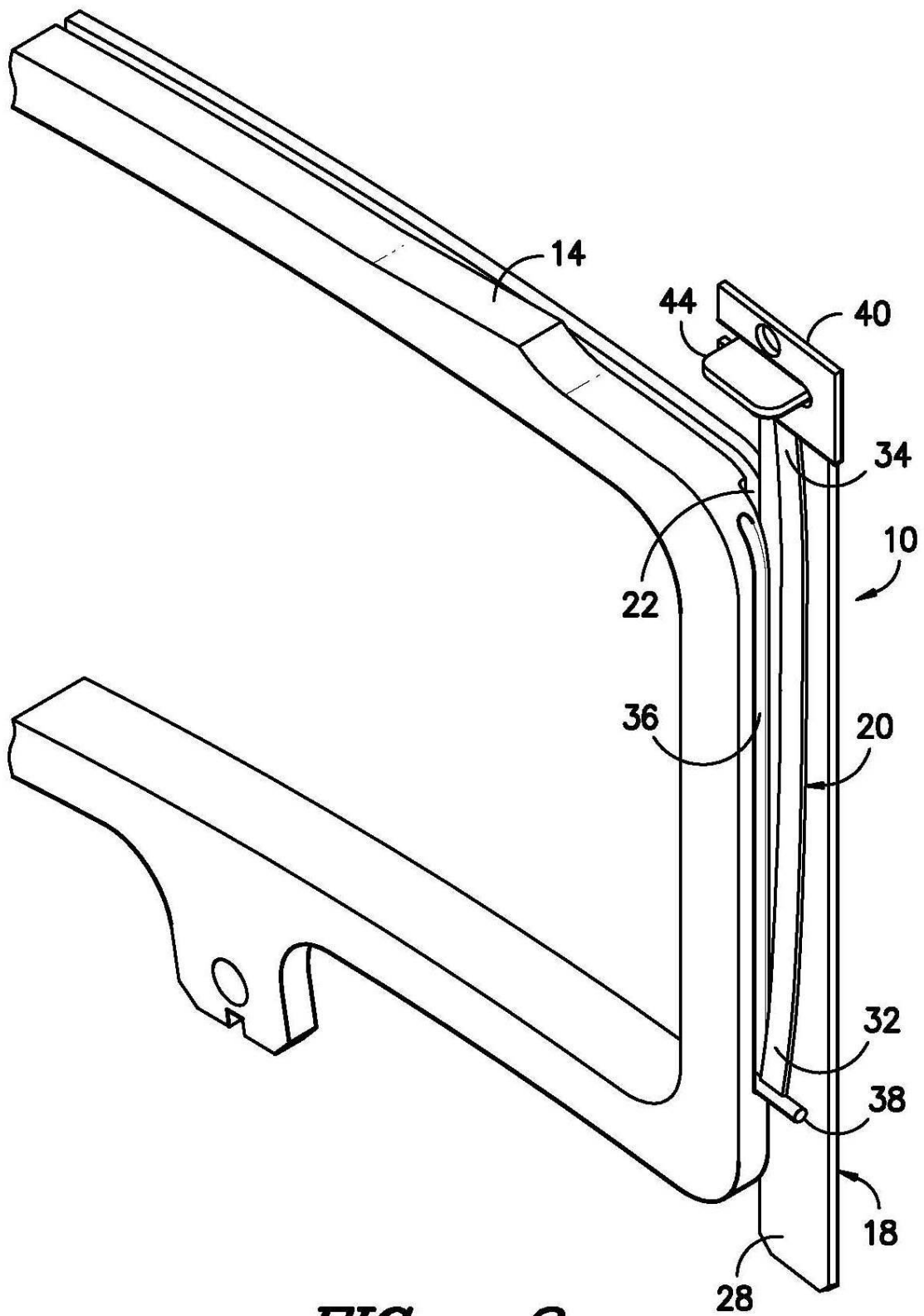
この書面の説明では、実施例を用いて、本発明を、ベスト・モードも含めて開示するとともに、どんな当業者も本発明を実施できるように、たとえば任意の装置またはシステムを作りおよび用いること、ならびに取り入れた任意の方法を実行することができるようにしている。本発明の特許可能な範囲は、請求項によって定められるとともに、当業者に想起される他の実施例を含んでいても良い。このような他の実施例は、請求項の文字通りの言葉使いと違わない構造要素を含むか、または請求項の文字通りの言葉使いとの差が非実質的である均等な構造要素を含む場合には、請求項の範囲内であることが意図されている。

20

。

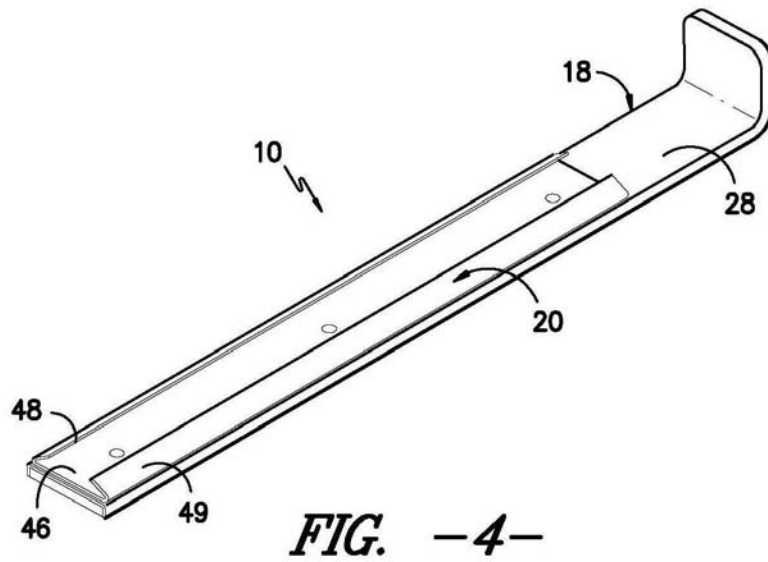
**FIG. -1-**

【 図 2 】

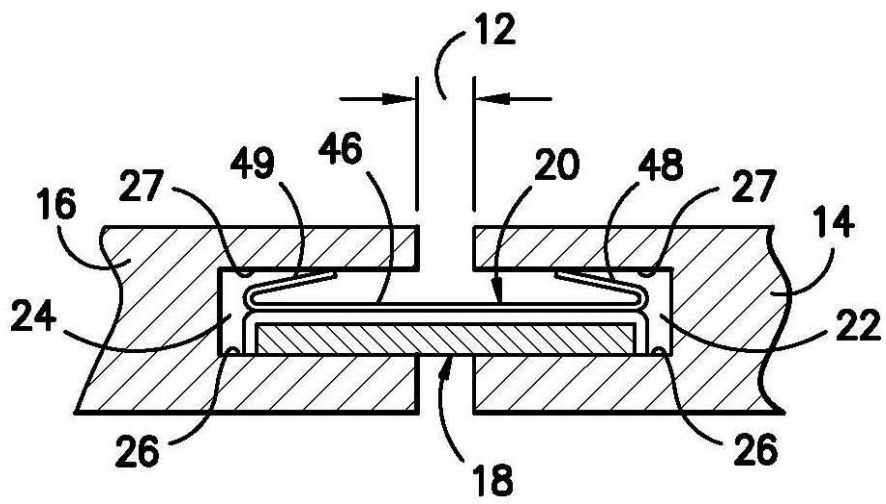


**FIG. -3-**

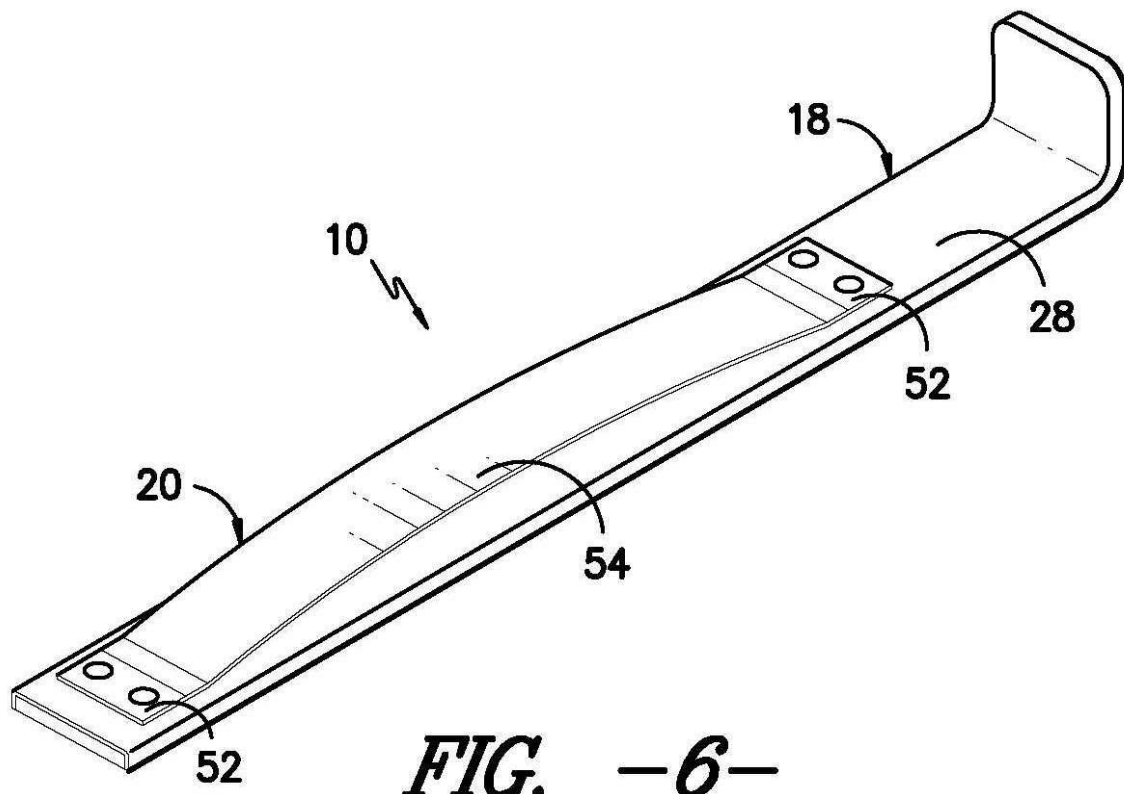
【 図 4 】



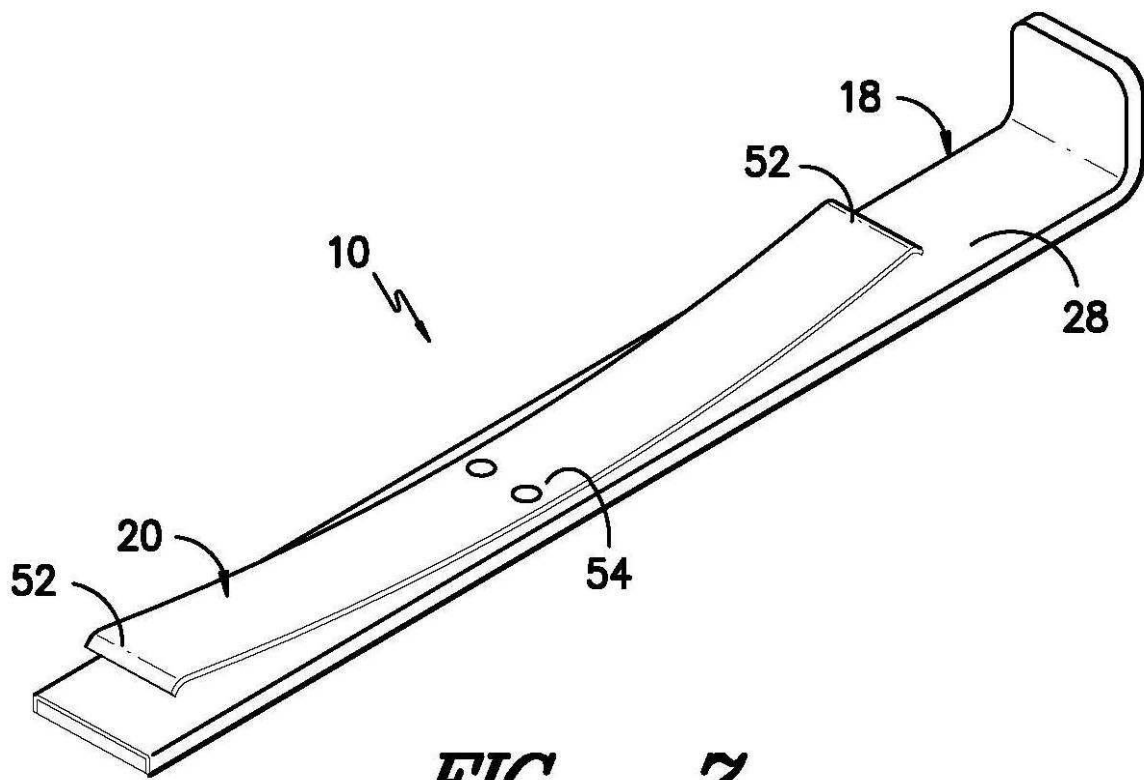
【 図 5 】



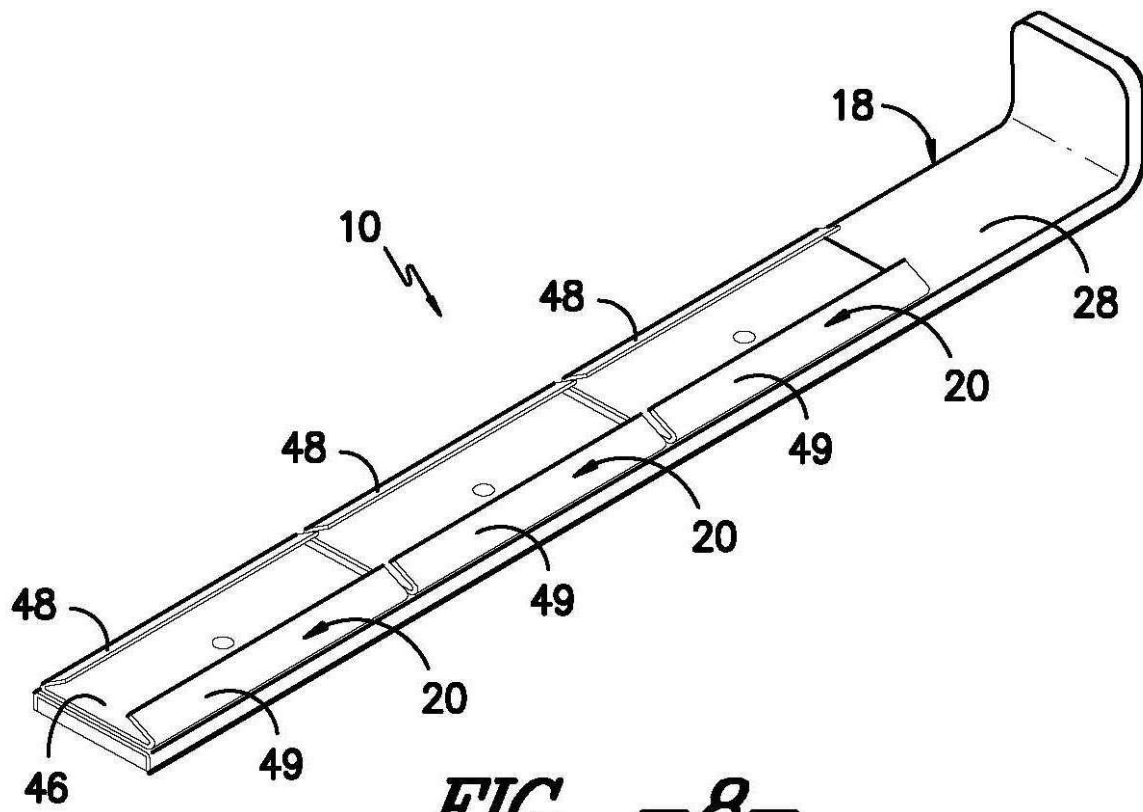
【 図 6 】



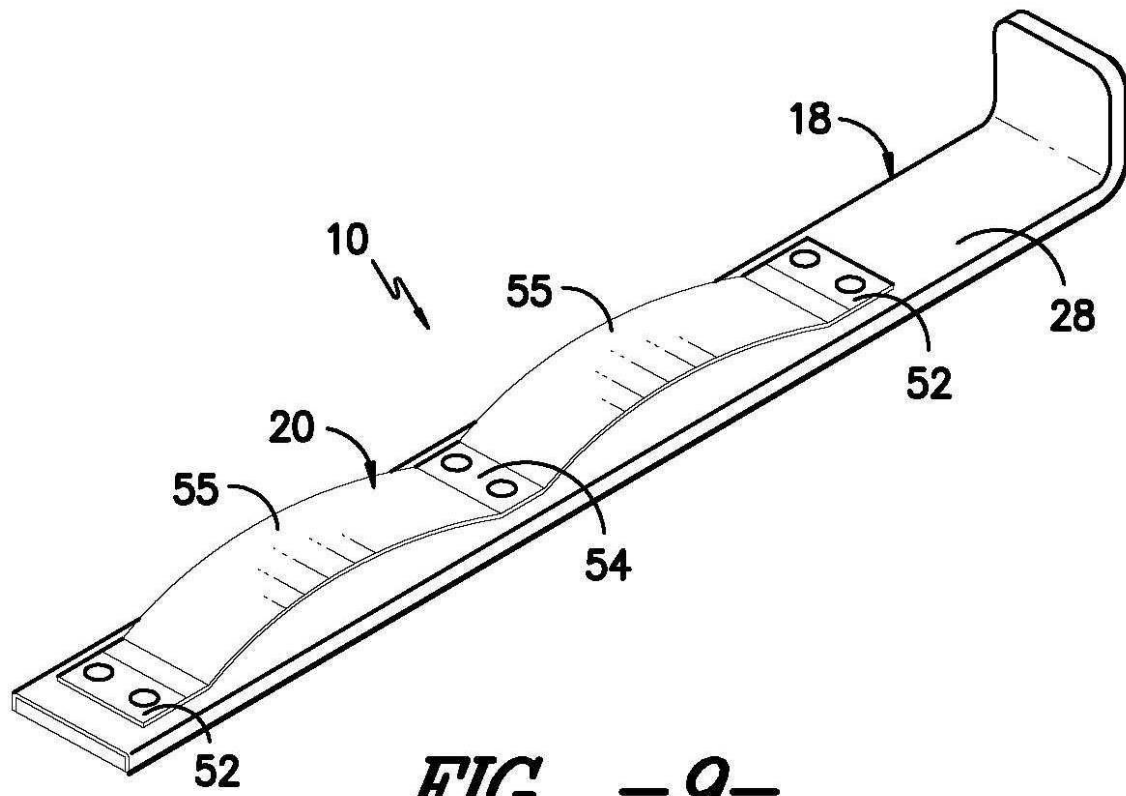
【 図 7 】

**FIG. -7-**

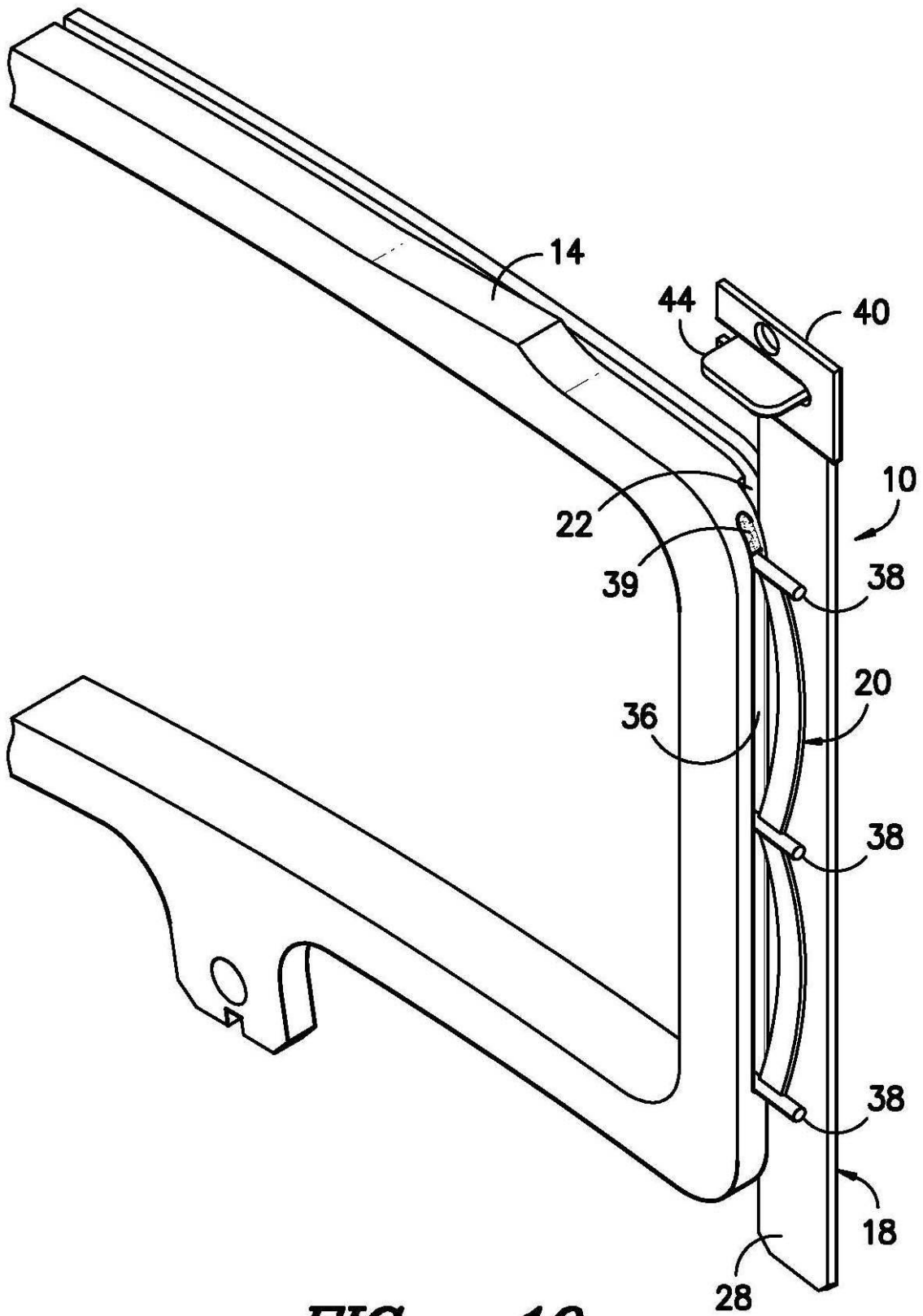
【 図 8 】



【 図 9 】



【図 10】

**FIG. -10-**

---

フロントページの続き

- (72)発明者 ティムール・ラストモヴィッチ・レピコフ  
ロシア、１０７０２３、モスクワ、フィフス・フロア、ビルディング８、エレクトロザボダカヤ・  
ストリート、２７番
- (72)発明者 メフメット・デミログル  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、リサーチ・サークル、１番