

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7681565号
(P7681565)

(45)発行日 令和7年5月22日(2025.5.22)

(24)登録日 令和7年5月14日(2025.5.14)

(51)国際特許分類		F I	
F 1 6 B	2/08 (2006.01)	F 1 6 B	2/08 H
F 1 6 B	7/04 (2006.01)	F 1 6 B	7/04 3 0 1 F
F 1 6 L	23/04 (2006.01)	F 1 6 L	23/04

請求項の数 15 (全19頁)

(21)出願番号	特願2022-506222(P2022-506222)	(73)特許権者	503469175
(86)(22)出願日	令和2年7月30日(2020.7.30)		ノーマ・ユー・エス・ホールディング・
(65)公表番号	特表2022-542988(P2022-542988		リミテッド・ライアビリティ・カンパニ
	A)		ー
(43)公表日	令和4年10月7日(2022.10.7)		NORMA U . S . HOLDING
(86)国際出願番号	PCT/US2020/044206		L L C
(87)国際公開番号	WO2021/022013		アメリカ合衆国、4 8 3 2 6 ミシガン
(87)国際公開日	令和3年2月4日(2021.2.4)		州、オーバーン・ヒルズ、イー・ウォル
審査請求日	令和5年5月22日(2023.5.22)		トン・ブルバード、2 4 3 0
(31)優先権主張番号	62/880,905	(74)代理人	110001195
(32)優先日	令和1年7月31日(2019.7.31)		弁理士法人深見特許事務所
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	イグナチャク, ブライアン・ティ
(31)優先権主張番号	16/943,242		アメリカ合衆国、4 8 3 0 7 ミシガン
(32)優先日	令和2年7月30日(2020.7.30)		州、ロチェスター、ドレース、1 4 0
	最終頁に続く	審査官	大谷 謙仁
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ジョイントアセンブリ、Vクランプ、および端部フランジ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

vクランプであって、
第1の端部から第2の端部まで周方向に延びるバンドであって、前記バンドは第1の側壁および第2の側壁を有し、前記第1の側壁および第2の側壁は断面プロファイルにおいてそれらの間にv角度を確立する、バンドを備え、
前記v角度は、前記バンドの第1の周方向位置に第1の値を有し、前記バンドの第2の周方向位置に第2の値を有し、前記第1の周方向位置は閉鎖機構に隣接し、前記第2の周方向位置は前記閉鎖機構の反対側の位置かつ、前記閉鎖機構から180°の周方向位置にあり、前記第1の値は、前記第2の値よりも大きく、前記v角度の値は、前記第2の周方向位置から前記第1の周方向位置まで前記バンドの周方向範囲に沿って着実に増加する、vクランプ。

【請求項 2】

前記v角度は、前記バンドの第3の周方向位置に第3の値を有し、前記第3の周方向位置は、前記第1の周方向位置と前記第2の周方向位置との間にあり、前記第3の値は、前記第2の値よりも大きく、前記第1の値よりも小さい、請求項1に記載のvクランプ。

【請求項 3】

前記v角度は、前記バンドの第4の周方向位置に第4の値を有し、前記第4の周方向位置は、前記第1の周方向位置と前記第3の周方向位置との間にあり、前記第4の値は、前記第3の値よりも大きく、前記第1の値よりも小さい、請求項2に記載のvクランプ。

【請求項 4】

前記バンドの第 3 の周方向位置は、前記第 1 の周方向位置の反対側の前記閉鎖機構に隣接して存在し、前記 ν 角度の値は、前記第 2 の周方向位置から前記第 3 の周方向位置まで前記バンドの周方向範囲に沿って着実に増加する、請求項 1 に記載の ν クランプ。

【請求項 5】

前記バンドはベース壁を有し、前記第 1 の側壁は前記ベース壁から垂下し、前記第 2 の側壁は前記ベース壁から垂下し、前記ベース壁は、前記第 1 の周方向位置から前記第 2 の周方向位置までサイズが広がる平坦な構成を有する、請求項 1 に記載の ν クランプ。

【請求項 6】

前記第 1 の側壁から広がる第 1 の脚部と、前記第 2 の側壁から広がる第 2 の脚部とをさらに備える、請求項 1 に記載の ν クランプ。

10

【請求項 7】

前記第 1 の脚部は、前記第 2 の周方向位置から前記第 1 の周方向位置まで前記バンドの周方向範囲に沿って前記第 1 の側壁に対して軸方向外向き方向の長さが着実に増加し、前記第 2 の脚部は、前記第 2 の周方向位置から前記第 1 の周方向位置まで前記バンドの周方向範囲に沿って前記第 2 の側壁に対して軸方向外向き方向の長さが着実に増加する、請求項 6 に記載の ν クランプ。

【請求項 8】

ジョイントアセンブリであって、
第 1 の管状本体端部フランジと、
第 2 の管状本体端部フランジと、

20

前記第 1 および第 2 の管状本体端部フランジ上に配置可能な ν クランプであって、第 1 の端部から第 2 の端部まで周方向に延びるバンドを備え、前記バンドは第 1 の側壁および第 2 の側壁を有し、前記第 1 の側壁および第 2 の側壁は断面プロファイルにおいてそれらの間に ν 角度を確立する、 ν クランプと、を備え、

前記第 1 の側壁から広がる第 1 の脚部と、前記第 2 の側壁から広がる第 2 の脚部とをさらに備え、前記第 1 の脚部は、第 1 の周方向位置から第 2 の周方向位置まで前記バンドの周方向範囲に沿って前記第 1 の側壁に対して軸方向外向き方向の長さが着実に増加し、前記第 2 の脚部は、前記第 1 の周方向位置から前記第 2 の周方向位置まで前記バンドの前記周方向範囲に沿って前記第 1 の側壁に対して軸方向外向き方向の長さが着実に増加し、前記第 1 の周方向位置は閉鎖機構に隣接し、前記第 2 の周方向位置は前記閉鎖機構の反対側の位置かつ前記閉鎖機構から 180° の周方向位置にある、ジョイントアセンブリ。

30

【請求項 9】

前記 ν 角度は、前記バンドの前記第 1 の周方向位置に第 1 の値を有し、前記バンドの前記第 2 の周方向位置に第 2 の値を有し、前記第 1 の値は前記第 2 の値よりも大きい、請求項 8 に記載のジョイントアセンブリ。

【請求項 10】

前記 ν 角度は、前記第 1 の端部から前記第 2 の端部まで前記バンドの周方向範囲に沿って連続的に値が変化する、請求項 9 に記載のジョイントアセンブリ。

【請求項 11】

40

前記第 1 の管状本体端部フランジは第 1 の外面を有し、前記第 2 の管状本体端部フランジは第 2 の外面を有し、前記第 1 の外面は平坦な部分を有し、前記第 2 の外面は平坦な部分を有し、前記第 1 の外面は、前記第 1 の管状本体端部フランジの前記周方向範囲の少なくとも一部にわたって第 1 の中心軸に対して変化する前記第 1 の管状本体端部フランジの前記第 1 の中心軸を有する第 1 の向きを有し、前記第 2 の外面は、前記第 2 の管状本体端部フランジの周方向範囲の少なくとも一部にわたって第 2 の中心軸に対して変化する前記第 2 の管状本体端部フランジの第 2 の中心軸を有する第 2 の向きを有する、請求項 8 に記載のジョイントアセンブリ。

【請求項 12】

前記 ν 角度の値は、前記第 1 の周方向位置から前記第 2 の周方向位置まで、前記バンド

50

の前記周方向範囲に沿って連続的に変化する、請求項 11 に記載のジョイントアセンブリ。

【請求項 13】

前記第 1 の管状本体端部フランジは部分的に球形の形状を有し、前記第 2 の管状本体端部フランジは部分的に球形の形状を有する、請求項 9 に記載のジョイントアセンブリ。

【請求項 14】

第 1 の管状本体端部フランジと、第 2 の管状本体端部フランジとを備えるジョイントアセンブリであって、前記第 1 の管状本体端部フランジは球形の形状を有し、前記第 2 の管状本体端部フランジは球形の形状を有し、前記ジョイントアセンブリは請求項 1 に記載の v クランプをさらに備える、ジョイントアセンブリ。

【請求項 15】

前記第 1 の管状本体端部フランジは球形の形状を有し、前記第 2 の管状本体端部フランジは球形の形状を有する、請求項 8 に記載のジョイントアセンブリ。

【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、2019 年 7 月 31 日に出願された米国仮特許出願第 62 / 880 , 905 号の利益を主張する。

【0002】

技術分野

本開示は、一般に、管状本体を接合するための v クランプに関する。

【背景技術】

【0003】

背景技術

v クランプは、典型的には、管状本体の主構造から外側に延びる端部フランジを有する管状本体を接合するために使用される。これらのタイプの管状本体は、自動車、航空宇宙、農業、ならびに石油およびガスを含むがこれらに限定されない広範囲の用途に使用される。以前の端部フランジは、傾斜した平坦な壁を有し、以前の v クランプは、バンドの範囲に沿って変化しないままの断面プロファイル構成を示すバンドを有する。v クランプが管状本体に締め付けられると、バンドは端部フランジを受け入れ、端部フランジに加えられる径方向および軸方向の力は、端部フランジに液密接合を確立する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

発明の概要

一実施態様によれば、v クランプはバンドを含むことができる。バンドは、第 1 の端部から第 2 の端部まで周方向に延びる。バンドは、第 1 の側壁および第 2 の側壁を有する。第 1 および第 2 の側壁は、断面プロファイルにおいてそれらの間に v 角度を確立する。v 角度は、バンドの第 1 の周方向位置で第 1 の値を有し、バンドの第 2 の周方向位置で第 2 の値を有する。第 1 の周方向位置は、第 2 の周方向位置よりも v クランプの閉鎖機構に近い。第 1 の値は第 2 の値よりも大きい。

【0005】

別の実施態様によれば、ジョイントアセンブリは、第 1 の管状本体端部フランジ、第 2 の管状本体端部フランジ、および v クランプを含むことができる。v クランプは、第 1 および第 2 の管状本体端部フランジの上に配置することができる。v クランプは、バンドを含んでもよい。バンドは、第 1 の端部から第 2 の端部まで周方向に延びる。バンドは、第 1 の側壁および第 2 の側壁を有する。第 1 および第 2 の側壁は、断面プロファイルにおいてそれらの間に v 角度を確立する。第 1 の管状本体端部フランジ、第 2 の管状本体端部フランジ、および / または v クランプの 1 つまたは複数は、その周方向範囲の一部またはそれ以上以上にわたって形状の変化を有する。形状の変化は、周方向範囲の一部またはそれ以上

10

20

30

40

50

にわたって、 ν クランプから第 1 および第 2 の管状本体端部フランジへの軸方向荷重のほぼ均一な適用をもたらす。

【 0 0 0 6 】

さらに別の実施態様によれば、端部フランジアセンブリは、第 1 の管状本体端部フランジおよび第 2 の管状本体端部フランジを含むことができる。第 1 の管状本体端部フランジは、ほぼ部分的に球形の形状を有する。また、第 2 の管状本体端部フランジは、ほぼ部分的に球形の形状を有する。

【 0 0 0 7 】

図面の簡単な説明

以下、添付の図面と併せて 1 つまたは複数の実施形態を説明するが、同様の符号は同様の要素を示す。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】端部フランジおよび ν クランプを有する一対の管状本体を有するジョイントアセンブリの第 1 の実施形態の側面図である。

【図 2】端部フランジの拡大図である。

【図 3】 ν クランプの部分正面図である。

【図 3 A】図 3 の矢印線 3 A - 3 A における ν クランプの断面図である。

【図 3 B】図 3 の矢印線 3 B - 3 B における ν クランプの断面図である。

【図 3 C】図 3 の矢印線 3 C - 3 C における ν クランプの断面図である。

【図 3 D】図 3 の矢印線 3 D - 3 D における ν クランプの断面図である。

【図 3 E】図 3 の矢印線 3 E - 3 E における ν クランプの断面図である。

【図 4】閉鎖機構に対する角度を x 軸上の度(°)で表し、軸方向荷重を y 軸上のニュートン(N)で表したグラフであり、図 4 のグラフは、分析モデリングの結果である。

【図 5】 ν クランプの第 2 の実施形態の側面図である。

【図 6】図 5 の ν クランプの部分正面図である。

【図 7 A】図 6 の矢印 7 A - 7 A における ν クランプの断面図である。

【図 7 B】図 6 の矢印 7 B - 7 B における ν クランプの断面図である。

【図 7 C】図 6 の矢印 7 C - 7 C における ν クランプの断面図である。

【図 7 D】図 6 の矢印 7 D - 7 D における ν クランプの断面図である。

【図 7 E】図 6 の矢印 7 E - 7 E における ν クランプの断面図である。

【図 8】部分的に球形の端部フランジの一実施形態の断面図である。

【図 9】平坦な壁を有する端部フランジの断面図である。

【図 10】過去の ν クランプ、過去の標準フランジ、変化する ν 角度を有する ν クランプ、および部分的に球形の端部フランジを含むアセンブリの組み合わせに適用されるトルクに対する軸方向荷重測定の試験結果を示すグラフである。

【図 11】トルクによる ν クランプおよび端部フランジスタイルに対する全軸方向荷重測定の試験結果を示す一対の棒グラフである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

詳細な説明

図 1 ~ 図 3 E を参照すると、第 1 および第 2 の管状本体端部フランジ 1 2、1 4 の間に液密接合を確立するために、それらに加えられる改善された軸方向荷重をもたらす ν クランプ 10 の第 1 の実施形態が示されている。改善された軸方向荷重は、以前に実証されたよりも、 ν クランプ 10 の周囲ならびに第 1 および第 2 の管状本体端部フランジ 1 2、1 4 によりむらなく均一に加えられる。この実施形態では、締め付け動作の最中に経験される摺動摩擦効果は、部分的に球形のプロファイルを示す端部フランジ 1 2、1 4、またはその両方の組み合わせを介して、 ν クランプのバンドの一部またはそれ以上にわたって値が変化する ν クランプ 10 の ν 角度を介して収容される。変化した ν 角度および部分的に球形の端部フランジは、個々にまたは共に、下にある端部フランジ 1 2、1 4 に最終的に

10

20

30

40

50

加えられる力の方向にわたって、過去のvクランプに欠けている制御および管理のレベルを提供する。したがって、vクランプ10は、vクランプ10と下にある端部フランジ12、14との間の接触力を、先に示されているものよりも効率的かつ効果的に変換する。さらに、力の改善をもたらす、液密接合を確立するために必要な締め付け力は、過去の締め付け力と比較して最小限に抑えられる。vクランプ10は、限定はしないが、自動車（例えば、ターボチャージャに隣接する継手、排気部品など）、航空宇宙、農業、ならびに石油およびガス用途を含む広範囲の用途での使用に適しており、高温、厳しい漏れ要件、および厳しい包装要求を伴う用途に特に適している。

【0010】

さらに、本明細書で使用される場合、軸方向、径方向、および周方向という単語、ならびにそれらの関連する文法的形態は、示されているvクランプの略円形および円筒形状に関して使用される。この意味で、軸方向は、円形および円筒形状の中心軸に概ね沿っているかまたは平行な方向を指し、径方向は、円形および円筒形状の半径に概ね沿っているかまたは平行な方向を指し、周方向は、円形および円筒形状の円周に概ね沿っているかまたはそれと同様の方向を指す。

【0011】

ここで図1および図2を参照すると、vクランプ10は、第1の管状本体16および第2の管状本体18を通る流体の流れを含む用途に使用することができる。第1の管状本体16は第1の端部フランジ12を有し、第2の管状本体18は第2の端部フランジ14を有する。第1および第2の端部フランジ12、14は、それぞれの管状本体の一体の延長部であってもよく、または管状本体に後に固定される最初は別個の構成要素であってもよい。第1および第2の端部フランジ12、14は、それぞれの第1および第2の管状本体16、18の周りに周方向に広がり、それぞれの管状本体16、18の径方向外側に広がる。組み立ておよび設置において、第1および第2の端部フランジ12、14は、当接のために一緒になり、それらの間に着座したガスケットを有することができる。ガスケットの例では、端部フランジ12、14の一方または両方は、ガスケットが着座する対向面15（図3B）にある周方向チャンネルを有することができ、ガスケットは、第1および第2の端部フランジ12、14の表面間対向における潜在的な漏れに対する封止を確立する。

【0012】

第1および第2の端部フランジ12、14は、異なる実施形態において異なる構成を有することができる。図1～図3Eおよび図8の実施形態では、第1および第2の端部フランジ12、14は、変化するv角度と、それに応じて変化するvクランプのバンドと端部フランジ12、14との間の付随する接触角度とを考慮する構成を有し、この点に関して、端部フランジの構成は、他の実施形態における異なるv角度に応じて異なり得る。特に図2および図8を参照すると、ここでは、第1の端部フランジ12は、ほぼ部分的に球形の形状を有する。第1の端部フランジ12の外表面20は、それに応じて部分的に円形の形状であり、以前の端部フランジの傾斜した平面を欠いている。図2の第1の端部フランジ12の断面プロファイルが図3A～図3Eに示されており、第1の端部フランジ12の部分的に球形のプロファイルを示している。同様に、第2の端部フランジ14は、ほぼ部分的に球形の形状を有する。第2の端部フランジ14の外表面22は、それに応じて部分的に円形の形状であり、以前の端部フランジの傾斜した平面を欠いている。前述のように、第2の端部フランジ14の断面プロファイルは、第2の端部フランジ14の部分的に球形のプロファイルを示す。図8に示す第1および第2の端部フランジ12、14の断面プロファイルは、図2に示すものと同様であるが、第1および第2の管状本体16、18からそれらの部分的に球形の部分に移行するやや平坦なベース部分21、23を有し、これらの部分的に球形の部分は、図2のものと同様の効果を提供する。さらに、フランジの他の実施形態は、vクランプによって係合されるフランジの位置にのみ部分的に球形の部分を持つことができる。さらに、図に具体的に示されていない他の実施形態では、端部フランジは、以下に示すように、他の構成を示すことができる。特定の実施形態では、第1および第2の端部フランジは、傾斜した平坦な壁を有することができる。これを図9に示す。

10

20

30

40

50

第 1 および第 2 の端部フランジ 3 1 2、3 1 4 は、第 1 および第 2 の平坦な壁 3 1 3、3 1 5 を有する。第 1 および第 2 の平坦な壁 3 1 3、3 1 5 は、図 9 の上下方向（すなわち、径方向）に対して約 40 度（40°）の角度をなしている。第 1 および第 2 の端部フランジ 1 2、1 4 は、v クランプ 1 0 と共にジョイントアセンブリを構成する。

【0013】

v クランプ 1 0 は、第 1 および第 2 の端部フランジ 1 2、1 4 の上および周囲の定位置に設置され、それらの間の液密接合の確立を助けるために締め付けられる。異なる実施形態では、v クランプ 1 0 は、様々な設計、構造、および構成要素を有することができ、その正確な設計、構造、および構成要素は、v クランプが使用される用途、およびそれが締め付けられる端部フランジの設計および構造によって部分的またはそれ以上に規定され得る。図 1 ~ 図 3 E によって示される実施形態では、v クランプ 1 0 は、バンド 2 4 および閉鎖機構（図示せず）を含む。さらに、他の実施形態では、v クランプ 1 0 は、図の構成要素よりも多い、少ない、および / または異なる構成要素を含むことができる。

10

【0014】

バンド 2 4 は、v クランプ 1 0 の主要な構造を構成する。バンド 2 4 は、ステンレス鋼などの金属材料から作製することができる。バンド 2 4 は、異なる実施形態では異なる形態をとることができる。図 1 および図 3 を参照すると、バンド 2 4 は、その周方向終端部の一方に第 1 の端部 2 6 を有し、反対側の周方向終端部の他方に第 2 の端部 2 8 を有する。バンド 2 4 は、第 1 の端部 2 6 から第 2 の端部 2 8 まで周方向に連続して延びることができ、および / または第 1 の端部 2 6 と第 2 の端部 2 8 との間の周方向範囲にヒンジ構造または何らかの他の不連続部を有することができる。一例では、バンド 2 4 は、閉鎖機構から 180° の周方向位置で互いに架橋された一対のバンドセグメントを有する。バンド 2 4 は、その軸方向境界において、第 1 の軸方向端部 3 0 および第 2 の軸方向端部 3 2 を有する。バンド 2 4 は、径方向内側を向く側に、内面 3 4（図 3 A）を有する。第 1 および第 2 の端部 2 6、2 8 において、バンド 2 4 は、閉鎖機構の設計および構造ならびに構成要素によって部分的またはそれ以上に規定される様々な構成を有することができる。図 1 および図 3 において、例えば、バンド 2 4 は、バンド 2 4 の主要な環状本体の径方向外側に延びる第 1 および第 2 のバンドフランジ 3 6、3 8 を有する。第 1 および第 2 のバンドフランジ 3 6、3 8 は各々、閉鎖機構の締結具の挿入を受け入れるための穴を有することができる。他の実施形態では、バンド 2 4 は、バンド 2 4 がそれ自体の上に折り返され、適所にスポット溶接されることによって形成される第 1 および第 2 の端部 2 6、2 8 のそれぞれに第 1 および第 2 のループを有することができ、このタイプの端部形成は、T ボルトタイプの締め付けアセンブリと共に使用することができ、さらに、他の構成も可能である。

20

30

【0015】

特定の過去の v クランプは、むらのある不均一な方法で下にある端部フランジに軸方向荷重を加えていたことが分かっている。試験で示されているように、加えられた軸方向荷重は、締め付けハードウェアではるかに高く、締め付けハードウェアの反対側の v クランプのバンドの位置ではるかに低かった。図 4 のグラフは、v クランプの円周の周りのこのやや不十分に分布した軸方向荷重を証明している。線 1 0 0 は、そのバンドの範囲に沿って変化しないままである断面プロファイル構成を有するバンドを有する過去の v クランプを表す。線 1 0 0 上の点 1 1 0 は、締め付けハードウェアに隣接する v クランプのバンドの位置であり、一方、点 1 2 0 は、締め付けハードウェアの反対側の v クランプのバンドの位置であり、v クランプのバンドの全周に対して締め付けハードウェアから約 180 度（180°）離れている（例示目的のために、点 1 1 0、1 2 0 およびそれらの関連位置が図 3 に示されている）。点 1 1 0 と点 1 2 0 との間の線 1 0 0 上の点は、v クランプのバンドに沿ったそれぞれの位置を表す。グラフでは、点 1 1 0 に加えられる軸方向荷重は 350 ニュートン（350 N）より大きく、点 1 2 0 に加えられる軸方向荷重は 150 ニュートン（150 N）より小さく、締め付けハードウェアから締め付けハードウェアの反対側に加えられる軸方向荷重の半分以上の損失を証明している。加えられる軸方向荷

40

50

重は、点 1 1 0 から点 1 2 0 まで徐々に減少する。結果として、これらの過去の ν クランプおよびそれらの確立された接合は、締め付けハードウェアからより離れた位置において漏れに対してより脆弱であり得る。さらに、軸方向荷重の損失は、大部分が、 ν クランプのバンドと下にある端部フランジとの間の締め付けおよびランダウン作用の最中に発生する摺動摩擦効果に起因することが分かっている。摺動摩擦効果は、締め付けハードウェアからより遠くにおいてバンド張力をより大きく散逸させるように働く。そうでなければ加えられるであろう軸方向荷重は、摩擦およびそれに伴うバンド張力の低下によって失われる。軸方向荷重損失を打ち消すために、過去の締め付け力が増大してきた。これはまた、増大した締め付け力に耐えるためにより大きなサイズの締結具およびより厚いバンドが必要であることを意味することが多い。当業者は、図 4 のグラフが分析モデリングの結果であり、同様のモデリングが異なる結果をもたらし得ることを理解するはずである。

10

【 0 0 1 6 】

図によって示されるバンド 2 4 は、過去の ν クランプの欠点を解決するように設計および構築されている。この実施形態では、図 3 A ~ 図 3 E の断面プロファイルを参照すると、バンド 2 4 は、第 1 の端部 2 6 と第 2 の端部 2 8 との間で取られた周方向範囲に沿って変化する形状を有する。形状の正確な変化自体は、異なる実施形態において異なり得る。ここで、形状の変化は、直径中心線 4 0 (図 3) を中心にして鏡像対称である。バンド 2 4 は、ベース壁 4 2 と、ベース壁 4 2 から延びる第 1 の側壁 4 4 と、ベース壁 4 2 から延びる第 2 の側壁 4 6 とを有する。形状の変化のために、ベース壁 4 2 は、閉鎖機構から最も離れた位置でのやや平坦な構成 (図 3 E) から、閉鎖機構に最も近い位置でのより丸みを帯びた、より尖った構成 (図 3 A) に移行する。ベース壁 4 2 における移行構成は、図 3 A ~ 図 3 E から観察することができるように、徐々に生じる。移行するにつれて、ベース壁 4 2 は、図 3 A ~ 図 3 E を検討することによって観察することができるように、サイズが徐々に大きくなり、図 3 A の位置から図 3 E の位置まで軸方向に広がる。非限定的な一例として、ベース壁 4 2 は、図 3 B の位置から図 3 D の位置まで約 1 . 5 ミリメートル (mm) だけサイズを大きくすることができ、他の例では、拡大はこの値より大きくても小さくてもよい。第 1 の側壁 4 4 は、ベース壁 4 2 の径方向内側および軸方向外側に垂下し、同様に、第 2 の側壁 4 6 は、ベース壁 4 2 の径方向内側および軸方向外側に垂下する。ベース壁 4 2 ならびに第 1 および第 2 の側壁 4 4 、 4 6 は共に、 ν クランプ 1 0 の内部から見たときに略凹形状を確立する。チャンネル 4 8 (図 3 E) は、ベース壁 4 2 ならびに第 1 および第 2 の側壁 4 4 、 4 6 によってバンド 2 4 の下側に画定され、組み立ておよび設置時に第 1 および第 2 の端部フランジ 1 2 、 1 4 を受け入れる。

20

30

【 0 0 1 7 】

さらに図 3 A ~ 図 3 E を参照すると、この実施形態におけるバンド 2 4 の形状の変化は、バンド 2 4 の周方向範囲に沿って変化する ν 角度 5 0 である。 ν 角度 5 0 は、第 1 の側壁 4 4 と第 2 の側壁 4 6 との間に確立され、それによって画定される。一般に、側壁 4 4 、 4 6 は離れて広がり、 ν 角度 5 0 は閉鎖機構に近づくにつれて広くなり、側壁 4 4 、 4 6 は一緒になり、 ν 角度 5 0 は閉鎖機構から離れるにつれて狭く鋭くなる。 ν 角度 5 0 は、図 3 の点 1 2 0 によって示される位置から第 1 の端部 2 6 および閉鎖機構までのバンドの範囲にわたって着実に連続的に増加する。逆に、 ν 角度 5 0 は、第 1 の端部 2 6 および閉鎖機構から図 3 の点 1 2 0 によって示される位置までのバンドの範囲にわたって着実に連続的に減少する。例示を目的として、図 3 A の断面図は、バンド 2 4 の第 1 の周方向位置を構成することができる。本例の第 1 の周方向位置における ν 角度 5 0 は約 7 8 度 (7 8 °) であり、もちろん、他の例では ν 角度の他の値も可能である。図 3 B の断面図は、バンド 2 4 の第 2 の周方向位置を構成することができ、本例の第 2 の周方向位置における ν 角度 5 0 は約 6 9 度 (6 9 °) であり、もちろん、他の例では、この周方向位置における ν 角度の他の値も可能である。図 3 C の断面図は、バンド 2 4 の第 3 の周方向位置を構成することができ、本例の第 3 の周方向位置における ν 角度 5 0 は約 5 6 度 (5 6 °) であり、もちろん、他の例では、この周方向位置における ν 角度の他の値も可能である。図 3 D の断面図は、バンド 2 4 の第 4 の周方向位置を構成することができ、本例の第 4 の周

40

50

方向位置における ν 角度 50 は約 43 度(43°)であり、もちろん、他の例では、この周方向位置における ν 角度の他の値も可能である。さらに、図3Eの断面図は、バンド24の第5の周方向位置を構成することができ、本例の第5の周方向位置における ν 角度 50 は約 31 度(31°)であり、もちろん、他の例では、この周方向位置における ν 角度の他の値も可能である。バンド24の形状の変化の正確な変化率は、異なる実施形態では変化する可能性があり、バンド24と端部フランジ12、14との間に生じる摩擦係数、および閉鎖機構の締め付け力によって規定され得る。

【0018】

閉鎖機構は、 ν クランプ10を締め付けたり緩めたりし、第1および第2の端部26、28を互いに近づけたり離したりするために使用される。閉鎖機構は、第1の端部26および第2の端部28に位置し、第1および第2のバンドフランジ36、38によって保持され得る。閉鎖機構は、異なる実施形態では異なる形態をとることができる。一例では、閉鎖機構は、締結具またはねじおよびナットを含む。ねじは、第1および第2のバンドフランジ36、38の穴を通して挿入され、ナットは、締め付けのためにねじの端部にねじ込まれる。Tボルトタイプの締め付けアセンブリの一例では、閉鎖機構は、トラニオンと、Tボルトおよびナットを有する締結具とを含む。Tボルトタイプの閉鎖機構の一例は、本開示の出願人が所有する米国特許第7,441,311号に見出すことができる。

【0019】

説明したように、バンド24の変化する ν 角度 50 は、 ν クランプ10ならびに第1および第2の端部フランジ12、14の周方向範囲の周りに完全によりむらなく均一に加えられる改善された軸方向荷重をもたらす。改善された軸方向荷重は、径方向力成分および軸方向力成分によるクランプを介して加えられる力の結果である。第1および第2の周方向位置などの閉鎖機構に近い位置で生成される摺動摩擦効果は、そこでのより広い ν 角度のために減少するので、第4および第5の周方向位置などの閉鎖機構からより遠い位置で、そこでのバンド張力のより低く、より穏やかな散逸がもたらされる。バンド張力の増加は、軸方向荷重への変換を増加させることが分かっている。さらに、 ν 角度 50 は閉鎖機構から離れるほどより鋭くなるため、そこでバンド24によって及ぼされる結果として生じる垂直力(F_n)は、閉鎖機構により近い場合よりも ν クランプ10の円形に対してより軸方向に配向され、向けられ、これは、第1および第2の端部フランジ12、14に加えられる力の大部分が、軸方向荷重を付与するために使用されることを意味する。言い換えれば、より鋭い ν 角度 50 は、より大きい軸方向荷重を及ぼすことが分かっている。

【0020】

再び図4のグラフを参照すると、線130は、軸方向荷重の改善を示している。線130は、変化する ν 角度 50 を有するバンド24を有する、本明細書に記載および図示された ν クランプ10などの ν クランプを表す。前述のように、点110は閉鎖機構に隣接するバンド24の位置であり、点120は閉鎖機構の反対側のバンド24の位置である。グラフでは、過去の ν クランプの線100とは異なり、点110に加えられた軸方向荷重は、点120に加えられた軸方向荷重とほぼ同じであり、締め付けハードウェアから締め付けハードウェアの反対側に加えられる軸方向荷重に測定可能な損失がないことを示している。加えられる軸方向荷重は、点110と点120との間で実質的に一定のままである。線100は、本明細書で説明するように、よりむらなく均一に加えられる軸方向荷重および軸方向荷重のほぼ均一な適用の例を示し、さらに、線100以外の他の例もあり得る。グラフに示す例では、点110に加えられる軸方向荷重(例えば、第1の軸方向荷重)は、点120に加えられる軸方向荷重(例えば、第2の軸方向荷重)の値の約10%(%)以内の値を有する。この関係を満たすことにより、少なくとも一実施形態では、軸方向荷重が改善されると考えられ、さらに、この関係がない場合でも、軸方向荷重の改善が生じ得る。さらに、 ν クランプ10のこの改善された軸方向荷重のために、バンド24を端部フランジ12、14の周りに締め付けるために使用される閉鎖機構の締め付け力およびねじ力を低減することができる。実際、図4の例では、線100の過去の ν クランプに使用された締め付け力は約5キロニュートン(5kN)であり、線130の ν クランプ10に

10

20

30

40

50

使用された締め付け力は約 3.5 キロニュートン (3.5 kN) であった。締め付け力が低減されても、 ν クランプ 10 は、液密接合を確立する適切な軸方向荷重を提供することができる。締め付け力を低減することにより、そうでない場合に比べて閉鎖機構のより小さいサイズの締結具およびより薄いバンドを ν クランプ 10 に使用することができる。実際、試験は、 ν クランプ 10 が、一般的に使用されている過去の締結具よりも約 30% 低い強度を示す閉鎖機構の締結具の使用を容易にすることができることを示している。

【0021】

さらに、記載されているように、変化する ν 角度を有する ν クランプの有効性を証明するために試験を行った。試験には、i) 変化する ν 角度を有するバンド、および ii) 不変または一定の ν 角度を有する標準バンドの 2 つの形式のバンドを有する ν クランプが含まれた。変化する ν 角度を有するバンドは、図 3A ~ 図 3E を参照して説明したものの類似性を有していた。 ν 角度は、その閉鎖機構に近づくにつれて広くなり、閉鎖機構から離れるにつれて、およびバンドの 180° の周方向位置に近づくにつれて狭くなった。 ν 角度は、180° の周方向位置から閉鎖機構までのバンドの範囲にわたって着実に連続的に増加した。図 3B で得られたものに近似する周方向位置では、 ν 角度は約 69° の値を有していた。また、この周方向位置では、バンドのベース壁は、約 6.43 mm の軸方向幅を有する平面構成を有していた。図 3C で得られたものに近似する周方向位置では、 ν 角度は約 56° の値を有し、バンドのベース壁は約 7.23 mm の軸方向幅を有していた。最後に、図 3D で得られたものに近似する周方向位置では、 ν 角度は約 43° の値を有し、バンドのベース壁は約 8.04 mm の軸方向幅を有していた。さらに、バンドは、大部分が一定のままであり、形状が変化しない、後述する第 1 の脚部および第 2 の脚部を有していた。一方、不変の ν 角度を有する標準バンドは、約 39° の値を有する ν 角度と、約 7.9 mm の軸方向幅を有するベース壁とを有していた。試験はまた、i) 部分的に球形のプロファイルを有する端部フランジ、および ii) 40° の角度の平坦な壁を有する標準端部フランジの 2 つの形式の端部フランジを含んでいた。部分的に球形のプロファイルを有する端部フランジは、図 8 に示すものに似ており、40° 傾斜した平坦な壁を有する標準端部フランジは、図 9 に示すものに似ていた。

【0022】

1) 標準バンドおよび標準端部フランジ、2) 変化する ν 角度バンドおよび標準端部フランジ、3) 標準バンドおよび部分的に球形の端部フランジ、ならびに 4) 変化する ν 角度バンドおよび部分的に球形の端部フランジの合計 4 つのグループを試験した。4 つのグループのそれぞれにおける 3 つのサンプルを試験した。図 10 のグラフは、特定の試験結果を示す。当業者は、同様の試験が異なる結果をもたらすことを理解すべきである。y 軸には軸方向荷重をニュートン (N) でプロットし、x 軸にはトルクをニュートンメートル (Nm) でプロットしている。グループ 1) の試験結果は左上象限にあるグラフに示され、グループ 2) の試験結果は右上象限にあるグラフに示され、グループ 3) の試験結果は左下象限にあるグラフに示され、グループ 4) の試験結果は右下象限にあるグラフに示されている。図 10 の破線 A は、図 3B で得られたものに近似する周方向位置での軸方向荷重の測定値を表す。実線 B は、図 3B の周方向位置における軸方向荷重の測定値を表すが、完全 ν クランプバンドの反対側および閉鎖機構の反対側である。また、破線 C は、図 3E で得られた、閉鎖機構から 180° のものに近似する周方向位置での軸方向荷重測定値を表す。グラフから観察できるように、標準バンドを含む 1) および 3) のグループの結果は、閉鎖機構から遠い線 C と比較して、閉鎖機構に近い線 A および B の間の軸方向荷重の測定可能でわずかな損失を示す。一方、変化する ν 角度バンドを含むグループ 2) および 4) の結果は、線 C と比較して線 A および B の間の軸方向荷重の損失が最小かゼロであることを示す。図 11 の棒グラフも、特定の試験結果を示す。当業者は、同様の試験が異なる結果をもたらすことを理解すべきである。総軸方向荷重をキロニュートン (kN) で y 軸にプロットし、13 Nm のトルクのねじ力を加えた。グループ 1) の試験結果は左上の棒グラフ D に示され、グループ 2) の試験結果は右上の棒グラフ E に示され、グループ 3) の試験結果は左下の棒グラフ D に示され、グループ 4) の試験結果は右下の

10

20

30

40

50

棒グラフ E に示される。棒グラフから分かるように、1) グループと 2) グループとの間で約 6 kN の総軸方向荷重の損失があり、3) グループと 4) グループとの間で約 1 kN の総軸方向荷重の損失があった。総軸方向荷重のこれらの損失は適切であると考えられた。

【0023】

ここで図 5 ~ 図 7 E を参照すると、前の実施形態と同様に、第 1 および第 2 の管状本体端部フランジ 12、14 に加えられる軸方向荷重を改善する v クランプ 210 の第 2 の実施形態が示されている。第 2 の実施形態は、いくつかの点で第 1 の実施形態と同様であり、第 2 の実施形態のこの説明では、類似点のすべてがここで繰り返されるわけではない。前述のように、v クランプ 210 によって提供される改善された軸方向荷重は、v クランプ 210 の円周の周りによりむらなく均一に加えられる。第 1 および第 2 の端部フランジ 12、14 はそれぞれ、図 7 A ~ 図 7 E の断面図に示すように、断面が部分的に球形のプロファイルを示すが、図 9 の傾斜した平坦な壁など、前述したように別の構成を有することができる。

10

【0024】

v クランプ 210 は、第 1 の実施形態を参照して説明したように、バンド 224 および閉鎖機構を含む。バンド 224 は、ベース壁 242 と、ベース壁 242 から延びる第 1 の側壁 244 と、ベース壁 242 から延びる第 2 の側壁 246 とを有する。チャンネル 248 (図 7 E) は、ベース壁 242 ならびに第 1 および第 2 の側壁 244、246 によってバンド 224 の下側に画定され、組み立ておよび設置時に第 1 および第 2 の端部フランジ 12、14 を受け入れる。第 1 の実施形態と同様に、この第 2 の実施形態のバンド 224 は、周方向範囲に沿って変化する形状を有し、形状の変化は、バンドの周方向範囲にわたって変化する v 角度 250 によって部分的に構成される。前述のように、v 角度 250 は閉鎖機構に近づくにつれて広くなり、逆に、v 角度 250 は閉鎖機構から離れるにつれて狭く鋭くなる。v 角度 250 は、図 6 の点 120 によって示される位置から閉鎖機構までのバンドの範囲にわたって着実に連続的に増加する。逆に、v 角度 250 は、閉鎖機構から図 6 の点 120 によって示される位置までのバンドの範囲にわたって着実に連続的に減少する。この例における図 7 A の第 1 の周方向位置における v 角度 250 は、約 77 度 (77°) である。例における図 7 B に示す第 2 の周方向位置における v 角度 250 は、約 69 度 (69°) である。さらに、例における図 7 C の第 3 の周方向位置の v 角度 250 は約 56 度 (56°) であり、例における図 7 D の第 4 の周方向位置における v 角度 250 は約 43 度 (43°) である。最後に、例における図 7 E の第 5 の周方向位置における v 角度 250 は、約 32 度 (32°) である。もちろん、他の例では、これらの周方向位置における他の値の v 角度が可能である。

20

30

【0025】

第 1 の実施形態とは異なり、この第 2 の実施形態におけるバンド 224 は、バンド 224 の剛性特性を増強するために、その第 1 および第 2 の軸方向端部 230、232 にある一対の脚部を有する。ここで図 7 A ~ 図 7 E のすべてを参照すると、第 1 の脚部 260 は、第 1 の側壁 244 から延び、その終端部を構成する。実際、バンド 224 の第 1 の軸方向端部 230 は、第 1 の脚部 260 に位置する。脚部はバンド 224 と共に形状の変化を受けるため、後に説明するように、第 1 の脚部 260 は、特定の位置で第 1 の側壁 244 のいくらか径方向内側に垂下し、他の位置で第 1 の側壁 244 のいくらか径方向外側に垂下する。また、第 1 の脚部 260 は、第 1 の側壁 244 のいくらか軸方向外側に垂下する。さらに、第 2 の脚部 262 は、第 2 の側壁 246 から延び、その終端部を構成する。実際、バンド 224 の第 2 の軸方向端部 232 は、第 2 の脚部 262 に位置する。第 1 の脚部 260 と同様に、第 2 の脚部 262 は、特定の位置で第 2 の側壁 246 のいくらか径方向内側に垂下し、他の位置で第 2 の側壁 246 のいくらか径方向外側に垂下する。第 2 の脚部 262 は、第 2 の側壁 246 のいくらか軸方向外側に垂下する。

40

【0026】

第 2 の実施形態では、第 1 および第 2 の脚部 260、262 は、バンドの第 1 の端部 226 と第 2 の端部 228 との間のバンド 224 の全周方向範囲に沿って変化する形状を有

50

する。形状の正確な変化は、異なる実施形態において異なり得る。ここで、形状の変化は、直径中心線 2 4 0 (図 6) を中心にして鏡像対称である。一般に、第 1 および第 2 の脚部 2 6 0、2 6 2 は、閉鎖機構から離れるほど成長して目立つようになり、脚部 2 6 0、2 6 2 は、閉鎖機構に近づくほど後退して目立たなくなる。より具体的には、第 1 および第 2 の脚部 2 6 0、2 6 2 は、第 1 の端部 2 2 6 および閉鎖機構から図 6 の点 1 2 0 によって示される位置までのバンドの範囲にわたって、径方向外側に大きく突出する。また、第 1 および第 2 の脚部 2 6 0、2 6 2 は、第 1 の端部 2 2 6 および閉鎖機構から図 6 の点 1 2 0 によって示される位置までのバンドの範囲にわたって、概ね軸方向外向き方向 F、G (図 7 E) に着実に連続的に長さが増加する。軸方向外向き方向 F は、第 1 の側壁 2 4 4 に対してであり、軸方向外向き方向 G は、第 2 の側壁 2 4 6 に対してである。このような形状の変化は、図 7 A ~ 図 7 E の断面図から部分的に見ることができる。

10

【 0 0 2 7 】

この第 2 の実施形態では、より目立つ脚部 2 6 0、2 6 2 は、バンド 2 2 4 により大きな剛性を与える。例えば、バンド 2 2 4 は、図 7 E の断面図によって示される周方向位置において、図 7 B の断面図によって示される周方向位置よりも、その第 1 および第 2 の側壁 2 4 4、2 4 6 においてより大きい剛性を示す。言い換えれば、バンド 2 2 4 の剛性は、バンドの周方向範囲にわたって変化する。第 1 および第 2 の側壁 2 4 4、2 4 6 でバンド 2 2 4 が受ける曲げモーメントは、 ν 角度 2 5 0 が狭くなるにつれて大きくなることが分かっている。例えば、図 7 E で経験される曲げモーメントは、図 7 B で経験される曲げモーメントよりも大きい。側壁 2 4 4、2 4 6 は、付随して狭くなる ν 角度 2 5 0 に部分的に起因して、閉鎖機構からより離れた周方向位置においてより大きく離れるように (すなわち、軸方向外側に) 付勢される。さらに、端部フランジ 1 2、1 4 と側壁 2 4 4、2 4 6 との間の接触荷重点によって確立されるモーメントアームは、閉鎖機構からより離れた周方向位置でより長くすることができ、これは、図 7 B の荷重点 H および図 7 E の H' によって例において実証される。また、第 1 および第 2 の側壁 2 4 4、2 4 6 でバンド 2 2 4 が受ける材料応力は、 ν 角度 2 5 0 が狭くなるにつれて大きくなる。結果として、場合によっては、側壁 2 4 4、2 4 6 は、閉鎖機構から離れるにつれて所望されるよりも大きく離れるように付勢されることがあり、加えられる力の向きに対する意図された制御および管理を妨げる可能性がある。脚部 2 6 0、2 6 2 およびそれらに付随する剛性は、これらの望ましくない結果を打ち消し、加えられる力の意図された向きを維持するのを助けるように働く。

20

30

【 0 0 2 8 】

第 2 の実施形態の代替として、バンド 2 2 4 は、図 6 および図 7 A ~ 図 7 E に示されるように、閉鎖機構からより離れて成長してより目立つようになる脚部 2 6 0、2 6 2 を有することができるが、バンド 2 2 4 は、バンドの周方向範囲にわたって変化せず、代わりにバンドの周方向範囲にわたって一定で変化しない角度値を維持する ν 角度 2 5 0 を有することができる。この代替形態では、第 1 および第 2 の端部フランジ 1 2、1 4 は、前述したように、依然としてそれぞれ断面が部分的に球形の輪郭を示す。ここで、加えられる力の向きに対する制御および管理は、変化する脚部 2 6 0、2 6 2 および付随する変化する剛性を介して確立される。バンドの側壁 2 4 4、2 4 6 は、変化する剛性に応じて変化する量で閉鎖機構からの締め付け動作に応じて離れて撓むように付勢される。例えば、剛性が低いバンド 2 2 4 の周方向位置では撓みを大きくすることができ、剛性が高いバンド 2 2 4 の周方向位置では撓みを小さくすることができる。 ν 角度 2 5 0 は変化しないため、脚部 2 6 0、2 6 2 を閉鎖機構に近いほど後退させて目立たなくすることにより、閉鎖機構に近いバンド 2 2 4 のより大きな撓みがもたらされる。逆に、脚部 2 6 0、2 6 2 が成長して閉鎖機構から離れるほど顕著になることにより、閉鎖機構から離れるほどバンド 2 2 4 の撓みが少なくなる。したがって、先の実施形態と同様に、摺動摩擦効果は閉鎖機構に近いほど減少し、閉鎖機構から遠い位置でのバンド張力のより低く、より穏やかな減少をもたらす。さらに、さらに別の実施形態では、脚部 2 6 0、2 6 2 は、説明したように、バンドの周方向範囲にわたって変化する ν 角度 2 5 0 を有するバンド 2 2 4 上に存在

40

50

することができるが、脚部 260、262 自体は形状の変化がない可能性があり、代わりに、バンドの周方向範囲にわたって形状が一定で変化しないままであり得る。

【0029】

第3の実施形態では、第1および第2の管状本体端部フランジ12、14に加えられる改善された軸方向荷重は、端部フランジ自体によってより大きな部分で与えられる。この実施形態における第1および第2の管状本体端部フランジ12、14は各々、それらの周方向範囲にわたって変化する形状を有するが、vクランプのバンドは、変化せず、代わりにバンドの周方向範囲にわたって一定で変化しない角度値を維持するv角度を有する。この第3の実施形態では、バンドはまた、第2の実施形態の変化する脚部を欠いている。ここで、加えられる力の向きに対する制御および管理は、第1および第2の管状本体端部フランジ12、14の変化する形状によって確立される。この第3の実施形態では、断面が部分的に球形の輪郭を示す第1および第2の管状本体端部フランジ12、14の代わりに、第1および第2の管状本体端部フランジ12、14の各々は、形状の変化をもたらすために、図9に示すような平坦な外壁および表面を有する。平坦な外壁および表面は、それぞれの第1および第2の管状本体16、18の中心軸に対する向きを変える。先の実施形態と同様に、変化する向きは、直径中心線(40、240)を中心にして鏡像対称である。

【0030】

平坦な外壁および表面は、それぞれの第1および第2の管状本体16、18の中心軸に対して鋭角を画定する。鋭角は、端部フランジ12、14へのvクランプの設置位置に対して閉鎖機構に近づくにつれて狭くなって小さくなり、逆に閉鎖機構から遠ざかるにつれて広がって大きくなる。鋭角は、やはり端部フランジ12、14上のvクランプの設置位置に対して、図6の点120によって示される位置から閉鎖機構までのフランジの範囲にわたって着実に連続的に減少する。逆に、鋭角は、やはり端部フランジ12、14上のvクランプの設置位置に対して、閉鎖機構から点120によって示される位置までのフランジの範囲にわたって着実に連続的に増加する。vクランプのバンドは、この第3の実施形態では設置および締め付けの前に変化しないv角度を有するが、v角度は、第1および第2の管状本体端部フランジ12、14の平坦な外壁および表面の変化する鋭角に起因して、vクランプの設置および締め付け時に実際に変化する。この実施形態では、v角度は、第1の実施形態の変化するv角度と同様の方法で変化する。v角度は、閉鎖機構に近づくにつれて広くなり、逆に、閉鎖機構から離れるにつれて狭くなる。そして、前述のように、鋭角は閉鎖機構から離れるほど大きく、v角度は閉鎖機構から離れるほどそれに伴って鋭くなるため、そこでvクランプのバンドによって加えられる結果として生じる垂直力(F_n)は、閉鎖機構に近い場合よりも軸方向に配向され、向けられる。したがって、第1および第2の端部フランジ12、14に加えられる力の大部分が、軸方向荷重を付与するために使用される。

【0031】

さらに別の実施形態では、バンド24は、バンド24の周方向範囲に沿って変化するv角度50を有し、管状本体端部フランジ12、14は、それぞれの管状本体16、18の中心軸に対する向きを変化させる平坦な外壁および表面を有する。本質的に、この実施形態は、第1および第3の実施形態の設計および構造を組み合わせる。変化するv角度50および変化する鋭角は、前述したように、協働して、第1および第2の管状本体端部フランジ12、14に加えられる改善された軸方向荷重をもたらす。したがって、加えられる力の向きに対する制御および管理は、組み合わせられた変化するv角度50および管状本体端部フランジ12、14の変化する鋭角によって確立される。設置および締め付け時に、バンドのv角度50は、閉鎖機構に近づくにつれて広くなり、逆に閉鎖機構から離れるにつれて狭くなる。前述のように、vクランプのバンド24によって加えられる結果として生じる垂直力(F_n)は、閉鎖機構に近い場合よりも閉鎖機構から遠い軸方向に配向され、向けられ、したがって、端部フランジ12、14に加えられる力の大部分が、軸方向荷重を付与するために使用される。

【0032】

上記は、本発明の1つまたは複数の好ましい例示的な実施形態の説明であることを理解されたい。本発明は、本明細書に開示された特定の実施形態に限定されず、むしろ、以下の特許請求の範囲によってのみ定義される。さらに、前述の説明に含まれる記述は、特定の実施形態に関連し、用語または句が上記で明確に定義されている場合を除いて、本発明の範囲または特許請求の範囲で使用される用語の定義に対する限定として解釈されるべきではない。様々な他の実施形態ならびに開示された実施形態に対する様々な変更および修正が、当業者には明らかになるであろう。そのような他のすべての実施形態、変更、および修正は、添付の特許請求の範囲内に入ることが意図されている。

【0033】

本明細書および特許請求の範囲で使用される場合、用語「例えば (for example)」、「例えば (for instance)」、「など (such as)」、「および「など (like)」、ならびに動詞「備える (comprising)」、「有する (having)」、「含む (including)」、およびそれらの他の動詞形は、1つまたは複数の構成要素または他の項目の列挙と組み合わせて使用される場合、それぞれオープンエンドとして解釈されるべきであり、列挙が他の追加の構成要素または項目を除外すると見なされるべきではないことを意味する。他の用語は、異なる解釈を必要とする文脈で使用されない限り、それらの最も広い合理的な意味を使用して解釈されるべきである。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

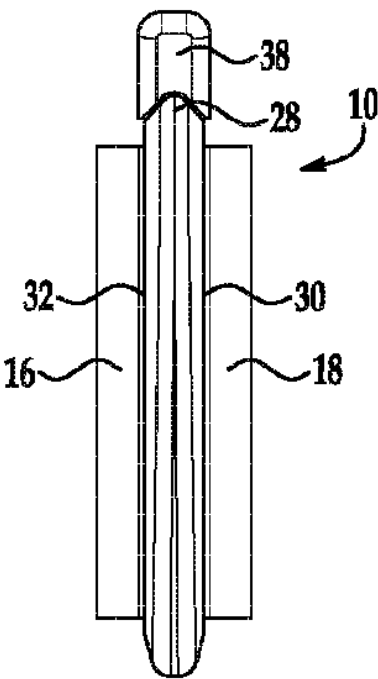


FIG. 1

【図 2】

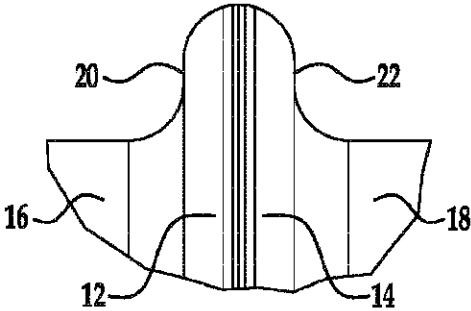


FIG. 2

【図 3】

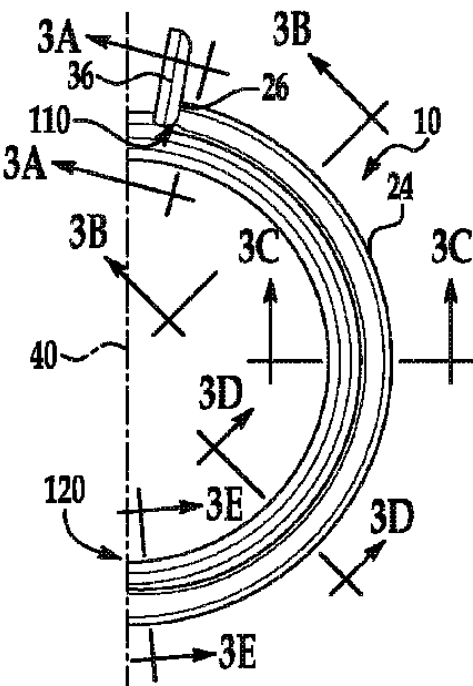


FIG. 3

【図 3 A】

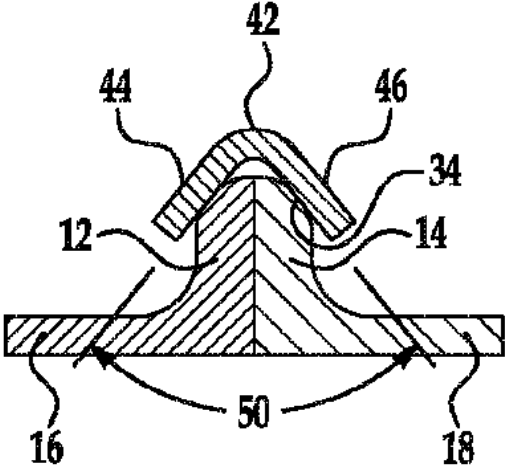


FIG. 3A

10

20

30

40

50

【図 3 B】

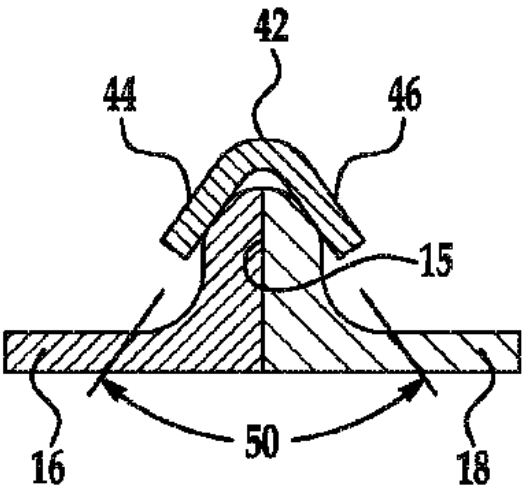


FIG. 3B

【図 3 C】

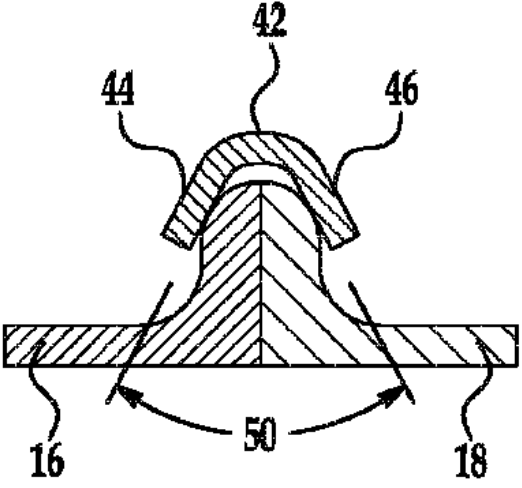


FIG. 3C

【図 3 D】

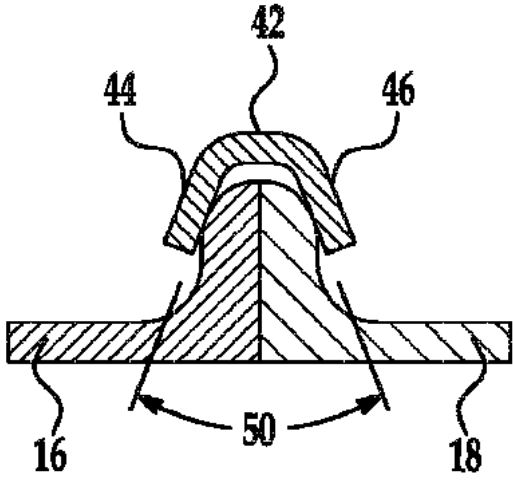


FIG. 3D

【図 3 E】

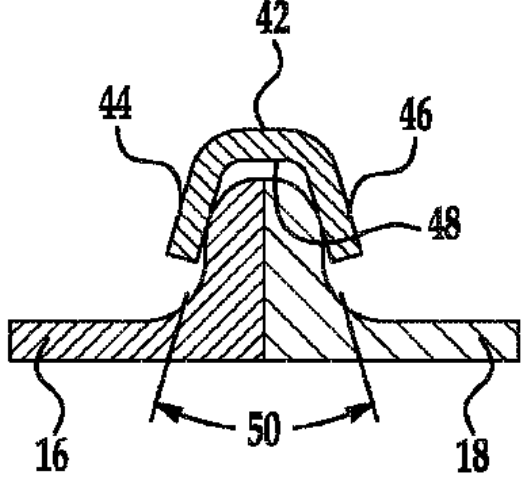


FIG. 3E

10

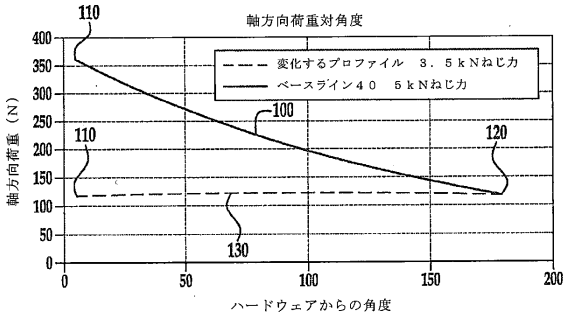
20

30

40

50

【 図 4 】



【 図 5 】

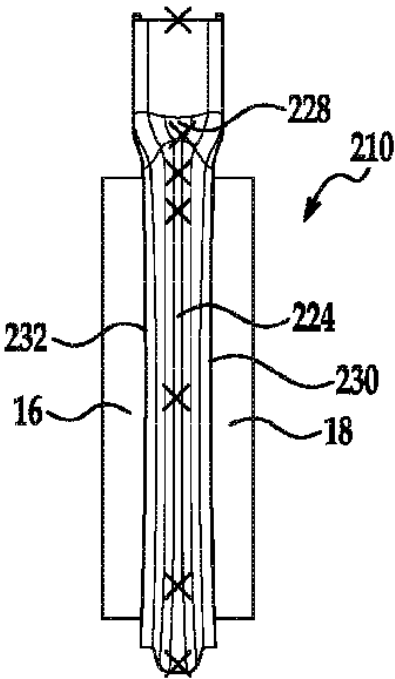


FIG. 5

【 図 6 】

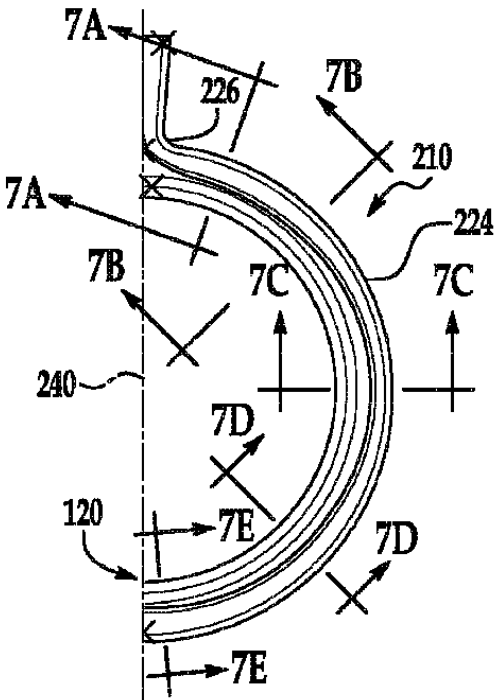


FIG. 6

【 図 7 A 】

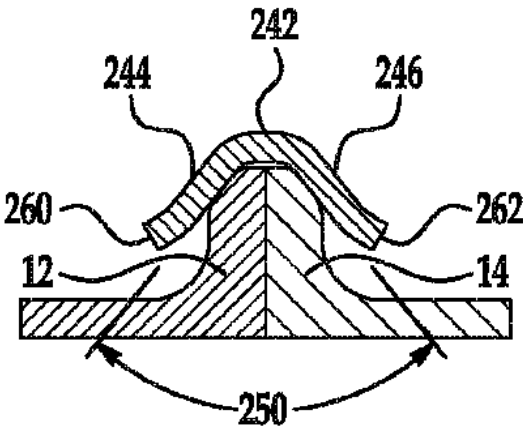


FIG. 7A

10

20

30

40

50

【図 7 B】

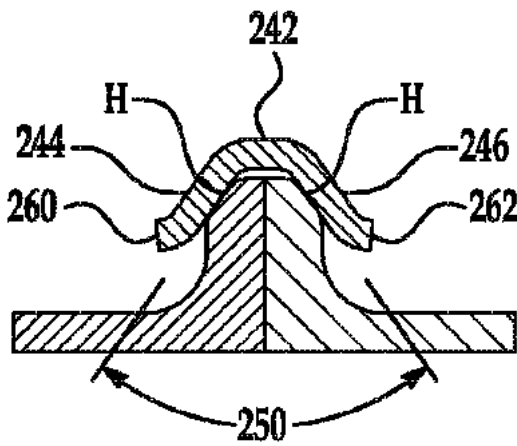


FIG. 7B

【図 7 C】

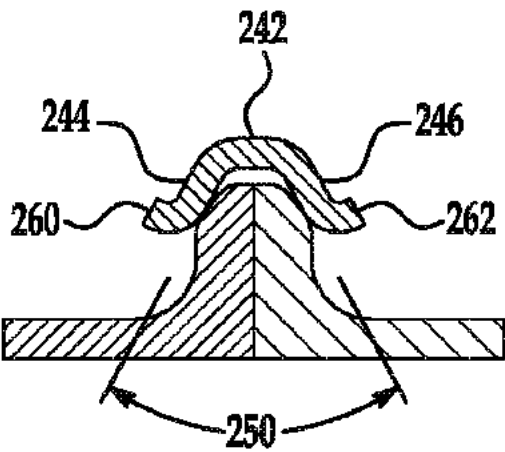


FIG. 7C

【図 7 D】

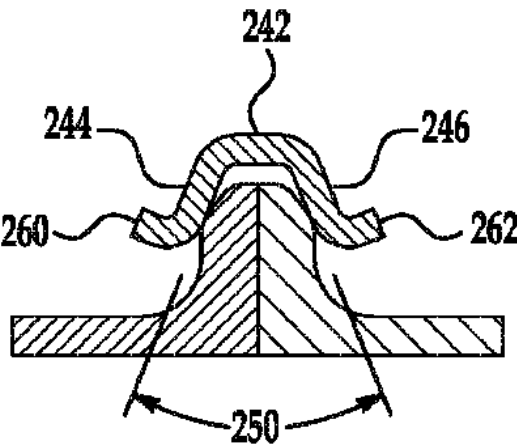


FIG. 7D

【図 7 E】

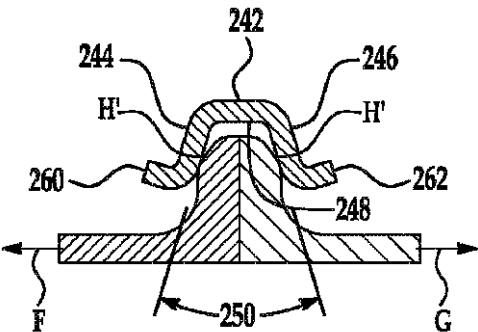


FIG. 7E

10

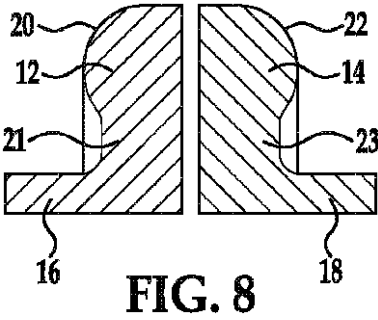
20

30

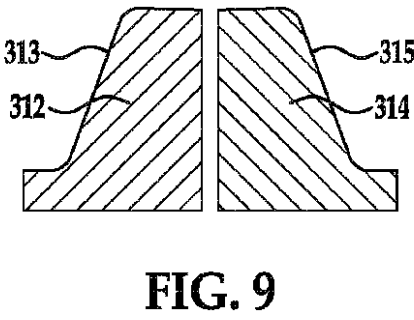
40

50

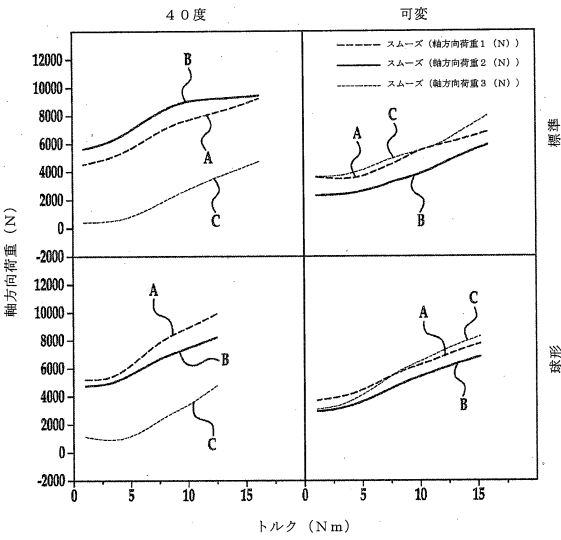
【図 8】



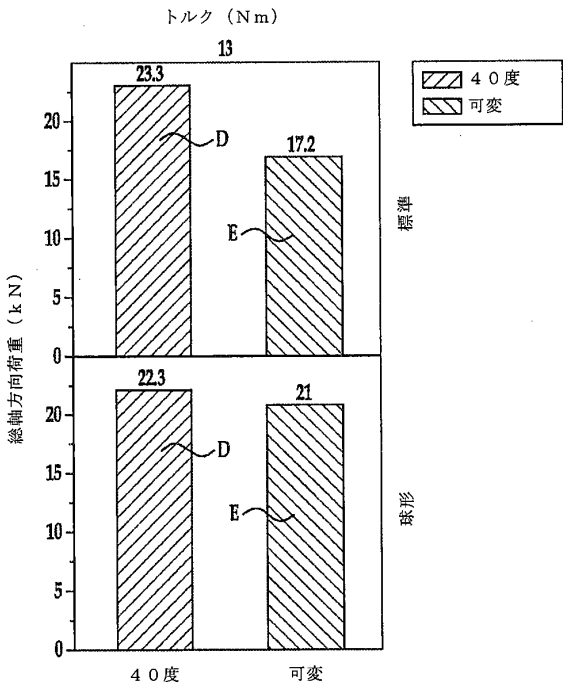
【図 9】



【図 10】



【図 11】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(56)参考文献

特表 2 0 2 0 - 5 0 1 0 9 0 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 1 8 6 3 1 4 (J P , A)

独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 6 1 2 3 3 8 8 (D E , A 1)

米国特許第 0 3 4 2 9 0 1 4 (U S , A)

特開 2 0 0 9 - 1 6 7 9 7 1 (J P , A)

米国特許第 0 3 7 8 8 6 7 7 (U S , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 B 2 / 0 8

F 1 6 B 7 / 0 4

F 1 6 L 2 3 / 0 4