

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6117201号
(P6117201)

(45) 発行日 平成29年4月19日(2017.4.19)

(24) 登録日 平成29年3月31日(2017.3.31)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 L 33/08 (2006.01)	F 1 6 L 33/08
F 1 6 B 2/08 (2006.01)	F 1 6 B 2/08 J

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2014-521823 (P2014-521823)	(73) 特許権者	514017725
(86) (22) 出願日	平成24年7月20日 (2012.7.20)		アイディール クランプ プロダクツ インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2014-526020 (P2014-526020A)		I D E A L C L A M P P R O D U C T S, I N C.
(43) 公表日	平成26年10月2日 (2014.10.2)		アメリカ合衆国 37167 テネシー州
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/047597		スミルナ トリドン ドライブ 8100
(87) 国際公開番号	W02013/013149		8100 Tridon Drive Smyrna, TN 37167 U. S. A.
(87) 国際公開日	平成25年1月24日 (2013.1.24)		
審査請求日	平成27年7月2日 (2015.7.2)	(74) 代理人	110000176
(31) 優先権主張番号	13/188,093		一色国際特許業務法人
(32) 優先日	平成23年7月21日 (2011.7.21)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平坦なスプリングライナーを有するホースクランプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内面を有するホースクランプ用の環状スプリングライナーであって、
 前記ライナーの第1の縁部近傍にある第1の円周肩部と、
 前記ライナーの第2の縁部近傍にある第2の円周肩部と、
 第1の円周肩部に接続する第1の端部から第2の端部へ第1の方向へ内側に延びる第1の脚部と、
 前記第2の円周肩部に接続する第1の端部から、前記第1の脚部の前記第2の端部から間をおいて離れた第2の端部へ第1の方向へ内側に延びる第2の脚部と、
 前記第1の脚部の第2の端部から前記第2の脚部の第2の端部に延びる、中央にある円筒形の接触部であって、前記接触部は、横断面から見たときに、前記第1の円周肩部と前記第2の円周肩部よりも小さい円周の平坦な表面部分を有し、
 クランプの緊張力がない状態では、前記接触部の前記平坦な表面部分が前記内面からオフセットされるように、前記第1の円周肩部と前記第2の円周肩部が前記内面に当接するようになされている、スプリングライナー。

【請求項 2】

前記接触部は、前記内面よりも狭い、請求項1に記載のスプリングライナー。

【請求項 3】

前記接触部の幅は、前記内面の幅の40%から70%の範囲である、請求項2に記載のスプリングライナー。

【請求項 4】

前記第 1 の縁部に、径方向外側を向くフレア状フランジをさらに備える、請求項 2 に記載のスプリングライナー。

【請求項 5】

前記第 1 の縁部と前記第 2 の縁部のそれぞれに、前記内面の幅を超えて延在する径方向外側を向くフレア状フランジをさらに備える、請求項 1 に記載のスプリングライナー。

【請求項 6】

前記ライナーは、重なり合う端部を有する略円形である、請求項 1 に記載のスプリングライナー。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、ホースクランプアセンブリの分野に関し、より具体的には、ホースクランプアセンブリと関連するスプリングライナーに関し、特に、中央に平坦なホース接触部分を有するスプリングライナーに関する。

【背景技術】

【0002】

通常ホースクランプは、例えば自動車産業において、ホースと取り付け具又はコネクタ（以下、「取り付け具」とする）とを繋ぎ合わせるために使用される。ホースクランプ、ホース、及び取り付け具は、周辺温度や前述した各部品の熱的特性に基づくシステム温度の変化に対応する。これらの部品の熱膨張率の違いは、熱的に誘起されたクランプ力の低下を招くおそれがあり、それに伴って流体やガス漏れの可能性を引き起こす。加えて、クリープ、圧縮歪み、又は劣化に起因する時間経過によるホース材料の弾性変化もまた、クランプ力を低下させるおそれがあり、流体漏れの可能性を引き起こす。

20

【0003】

ホースクランプとの連結に使用されるさまざまな種類のスプリングライナーが知られている。特許文献 1 及び特許文献 2 は、内側に突出する二つのリッジと、その二つのリッジの間に外側に突出するリッジを有するスプリングライナーを開示する当該技術の代表例である。中央のリッジ領域が相対的に低い圧縮ゾーンを形成する一方で、内側を向く二つのリッジは、ホースに二つの非常に高い圧縮ゾーンを形成する。

30

【0004】

2011 年 7 月 21 日に出願された、同出願人の同時係属出願である米国特許出願番号第 13 / 188 , 103 号において、名称「波形スプリングライナーを有するホースクランプ」(Hose Clamp With Rippled Spring Liner) についても言及されており、その内容を参照により本願明細書に援用する。

< 関連する出願への相互参照 >

本出願は、米国特許法第 119 条に基づき、2011 年 7 月 21 日に出願された "HOSE CLAMP WITH FLAT SPRING LINER" と題する米国特許出願番号第 13 / 188 , 093 号に対する優先権を主張し、その全ての内容を参照により本願明細書に援用する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】米国特許第 7 , 178 , 204 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 7 , 302 , 741 号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の特徴は、下に置かれるホースや取り付け具の弾性特性の変化や対立的な変化に対して、ホースクランプが自己補償できるようにする改良されたスプリングライナーを提

50

供することにある。本発明は、ライナーの両縁部近傍にある円周肩部と、二つの肩部の間に平坦な接触部を有する中央の内周円筒状リッジとを有するホースクランプ用の環状スプリングライナーを対象とする。ホースクランプは、緊張するとライナーの肩部に着座する。従って、少なくとも組み立てられた後、かつホースクランプが緊張する前には、平坦な中央のリッジは、一定の厚さのギャップによってホースクランプの緊張バンドの内面から離れている。平坦な接触部の幅は、緊張バンドの内面の幅よりも狭い。平坦な接触部の幅は、緊張バンドの内面の幅の40%から75%の範囲でもよい。

【0007】

本発明の別の実施形態において、スプリングライナーは、一方もしくは両方の円周縁部の少なくとも一部分に、径方向外側を向くフレア状フランジをさらに有している。

10

【0008】

本発明の別の態様は、上記のように、内面を有する環状バンドと、バンドの締め付けを容易にさせるテンショナーと、環状スプリングライナーとを有する改良されたホースクランプアセンブリを提供することである。

【0009】

前述の事項は、後述の本発明の詳細な説明をより理解できるように、本発明の特徴や技術的な利点をむしろ広く概説したものである。本発明の更なる特徴及び利点は以下に説明され、それらは、本発明の各請求項の対象を形成する。開示された概念及び特定の実施形態は、本発明の同様の目的を実行するために他の構造を修正又は設計する根拠として、容易に利用できることが当業者によって理解されるべきである。当業者は、そのような同等な構造物が、添付の請求項に記載の本発明の趣旨及び範囲から逸脱しないことをさらに理解すべきである。本発明の特徴であると考えられる新規の特性は、さらなる目的や利点と共にその構成及び操作方法に関して、添付の各図面に関連して考慮される場合、以下の説明からより理解されるであろう。しかしながら、各図面は、それぞれ例示及び説明目的のみのために提供されるのであって、本発明の制限の定義として意図するものではないことが明確に理解されるであろう。

20

【0010】

明細書内に組み込まれ、明細書の一部を形成する添付の図面は、類似の番号が同様の部品を示し、説明とともに本発明の各実施形態を図示し、本発明の原理を説明するのに役立つ。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態に従って構成されたクランプ及びスプリングライナーを含むホースクランプアセンブリの分解斜視図である。

【図2】図1のスプリングライナーの断面線2-2に沿って切り取った部分断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に従って構成されたスプリングライナー、ホース、及び取り付け具を含むホースクランプアセンブリの部分断片図である。

【図4】本発明の一実施形態及び二つの比較例の、ホース周りの位置に対するクランプ圧力の図表である。

40

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明は、ホースクランプアセンブリが下に置かれるホース又は基材に与える単位荷重を増加させるために、従来のウォームギヤホースクランプの内径(ID)の接触面領域を削減する手段を提供する。接触面領域の削減は、ホースクランプ又は緊張バンド1の内径(ID)に挿入される円形ライナーを使用することによって達成される。ライナーの断面には、外径(OD)上に接触面を有する肩部5があり、当該外径は、軸方向の範囲内(幅)でそれぞれホースクランプ又は緊張バンドの内面の幅とほぼ等しい。各肩部の縁部は、ホースクランプ又は緊張バンドの内径(ID)内にライナーを係留する角度でホースクランプ又は緊張バンドに向かって上方に突出していてもよい。ライナーの外形には、各肩部

50

5 よりも内側又は下側に位置付けられる平坦な円筒接触部 7 も含まれる。該接触部の接触は、平坦部分 7 が、下に置かれるホース又は基材に接触することを意味する。この平坦な接触面は、ホースクランプ又は緊張バンド 1 の幅よりも狭く、ホースクランプ又は緊張バンドの幅の 40 % から 75 % の範囲内であってもよい。二つの脚部 6 は、ライナーの二つの肩部と下側の接触部 7 との間の橋渡しをする。これらの脚部は対称的でもよく、下側の接触面の両側に設置され、クランプの中心線に対して鋭角を成して外側に突出し、これにより上方の肩部に到達して付随する。

【0013】

単位負荷の増加は、クランプが、下に置かれるホース又は基材にかける径方向の圧力の増加としても説明できる。ホースクランプ又は緊張状態にあるバンドがかかる径方向の圧力 (p_r) は、バンドテンション (T)、バンドの幅 (w) 及び締め付け直径 (d) の相関関係である。「 T 」及び「 d 」の任意の固定値に対して、「 w 」の増加は、径方向の圧力を減少させ、「 w 」の減少は、径方向の圧力を増加させる。簡易化したフープ応力の公式の操作 ($2T = p_r \cdot w \cdot d$ を $p_r = 2T / (w \cdot d)$ に移項する) は、この挙動を実証できる。

【0014】

ライナーの接触幅をより狭くする結果としてホースクランプ又は緊張バンドの径方向の圧力を増加させることに加えて、ライナーは、ばねとして作用することもでき、これによりクランプに対して熱補償特性を提供する。ばね効果については、より詳細に後述する。先ず、各図面について詳細に論じる。

【0015】

図 1 を参照すると、外側の環状バンド 1、典型的な緊張手段 3、4 とを備えるホースクランプが示される。図 1 はさらに分解図として、本発明による平坦なスプリングライナー 9 を示す。別の実施形態では、スプリングライナー 19 が図 2 に断面図で示されている。スプリングライナー 19 と同様に、スプリングライナー 9 も重なり合う端部 10 を有する環状リングである。スプリングライナー 9 及び 19 は、ライナーの両縁部近傍にある二つの平坦な環状円周肩部 5 と、二つの肩部 5 の間に位置し、肩部よりも小さい円周である平坦な中央環状円周接触部 7 と、それらの間に、肩部 5 の内側縁部を平坦な接触部 7 の外側縁部に結合させる二つの環状円周脚部 6 とを備えている。図 2 は、二つの肩部 5 と平坦な接触部 7 との間の径方向の高さの違い A を示す。ライナー 9 又は 19 がクランプバンド 1 に挿入されると、バンド 1 の内面は肩部 5 に当接し、又は着座し、クランプの緊張力がない場合、ギャップ A は、接触部 7 の外面とバンド 1 の内面との間を表すことになる。したがって、平坦な接触部 7 は、クランプの緊張力がない場合、バンド 1 の内面に当接しない。

【0016】

「外側を向く」及び「内側を向く」といった用語は、略円形のライナーの中心軸に対する方向を示す。「内側を向く」は、ライナーの中心軸に向けられることを意味する。「外側を向く」は、ライナーの中心軸から離れるように向けられることを意味する。

【0017】

クランプに緊張力を加えると、すなわち、バンドを締め付け又は緊張させると、ライナーの重なり合う部分 10 の長さが増し、その結果、ライナーの円周が減少する。バンドが締め付けられると、それによりライナーは、連結するホースに圧縮係合するように引き入れられる。図 3 は、ホース 11 及びホース取り付け具 12 と共に使用するホースクランプアセンブリを示す。ホースクランプのバンド 1 は、二つの肩部 5 に着座する。ライナーの内向き平坦接触部 7 は、ホース内で相対的に均一な圧縮ゾーン 14 を形成する。

【0018】

ライナーの外形は、二つの脚部 6 が圧縮力を受けて撓むことができるように設計され、それによりばね効果を形成する。バンドが緊張状態になると、脚部の撓みは、ギャップ A を A' ($A' < A$) に減少させ、或いは恐らく完全に無くさせる。バンドが緊張状態になると、撓みは、平坦な接触面をわずかに変形させることもできる。ギャップの減少は、環

10

20

30

40

50

状スプリングライナーに蓄積されたばねエネルギーの量の表れである。これら径方向、軸方向の撓み及びその結果として生じるホースに作用する圧縮力の実質的な効果は、従来技術のホースクランプライナー設計によって得られるものに比べると、はるかに良好な初期及び長期間のシール効果である。

【 0 0 1 9 】

ホース及びクランプアセンブリが熱変動に曝露されると、スプリングライナーは、さらなる撓み或いは緩和によって対応することができ、それによりホースアセンブリに対する優れたシール力の維持に役立つ。典型的な加硫ゴムであるホース材料が、経時による弾性特性の劣化によって圧縮永久歪み又は非弾性変形を呈するとき、ゴムによってもたらされる力は緩和され或いは減退し、スプリングライナーは、蓄積されたばねエネルギーのいく

10

【 0 0 2 0 】

ギャップ A' が無くなり、接触部 7 の外面がバンド 1 の内面に接触する程度にホースクランプが緊張する場合、スプリングライナーを更に撓ませるには、ばね定数の劇的な増加に比例したさらに高い力が必要となる。この条件下では、ホースの熱膨張に応じたスプリングライナーの撓みは非常に制限される。しかしながら、この条件下では、スプリングライナーの緩和能力或いはホースの熱収縮に対応する能力は、最大化される。従って、クラ

20

【 0 0 2 1 】

図 2 及び図 3 に示すように、スプリングライナー 19 は、バンド 1 内でライナー 19 の位置合わせに役立つ、一つ又は二つの径方向外側を向くフレア状のフランジ 8 を有してもよい。図示されるフランジは、約 45° の角度で外側に広がる。いかなる好適なフレア角やフレア形状が使用されてもよい。脚部 6 と同様、各フランジ 8 は、鋭く曲がっていてもよく、或いはより曲線的で、隣接する肩部 5 又は接触部 7 から段階的な移行をしてもよい。フランジ 8 は、ライナーの全周にわたってもよく、或いはライナーの重なり合う部分 10 に対する干渉を低減するように、又はライナーと緊張手段 3、4 との間の干渉を低減するように、適当な位置で切断されてもよい。代替的に又はフランジに付加的に、スプリングライナーは、熱溶着、化学的溶着、化学接着、かしめ (staking)、メカニカルファスナー、又はこれらの二つ以上の組み合わせなどの十分な接着を提供する任意の手段によってバンド 1 にほぼ永久的に取り付けられてもよいが、これらに限定されるわけではない。

30

【 0 0 2 2 】

ライナーによってもたらされるばね力は、それを構成する材料の厚さや係数 (modulus) に依存する。ばね力は、厳密な外形、すなわち、脚部、接触部、及び肩部の形状や大きさにも依存する。図 2 に示す外形は、約 0.012 インチ (0.3 mm) の厚さの金属シートによって形成されると、典型的な自動車用のホースクランプ用途に好適となる。当業者は、材料、材料特性、肩部及び平坦な表面の寸法、フランジ角度、重なり合う距離、及び/又はスプリングライナーの厚さを変更して、特定の用途用に平坦なスプリングライナーを最適化できるであろう。外形は、完全に対称であることを必要としない。二つの肩部、脚部、及び中央の平坦な表面は、全て違うサイズであってもよい。中央の平坦な表面は、環状ライナーのきっちりと中心にある必要はない。二つの脚部の角度は、異なってもよい。ライナーの厚さは、軸方向において変化してもよい。

40

【 0 0 2 3 】

各肩部は、広く平坦な構造である必要は無い。一つの肩部又は複数の肩部は、ホースクランプのバンドの内面に当接するようになされた接触円周線であってもよい。そのような

50

肩部は、ライナーの縁部近傍に形成された外側を向く凸状のリッジである可能性もあり、或いは、単純にライナーの縁部である可能性もある。肩部の重要な特徴は、ホースクランプのバンドの内面に接触或いは当接するように構成されていることである。従って、図3の断面で示されるように、バンド1の内面と肩部5との接触は、点であることも、或いは線であることも可能である。そのため、三次元の状態では、肩部の形状に応じて、バンド1の内面と肩部5との接触は、円形線又は円筒領域であってもよい。

【0024】

スプリングライナーの重なり合う端部の間における摩擦は、組み立て中に得られるクランプ力に影響を及ぼすこともあり得る。摩擦力を低減するためには、重なり合う端部をワックスや他の適切な潤滑油でコーティングしてもよい。摩擦力を増加させるためには、重なり合う部分を洗浄、粗面化、溝付け、刻み付け等してもよい。これにより、当業者は、必要又は要望に応じて摩擦を最適化できる。

【0025】

当該技術で知られているさまざまなホースクランプ締め付け手段或いは緊張手段、すなわち「テンショナー」は、いずれも使用が可能である。実例として、緊張機構は、図1に示すようにウォーム駆動3、4でもよい。代替的に、テンショナーは、T-ボルト、ラテット機構、ボルト・バレル機構、ナット・ボルトアセンブリ、パーマネントクリンプ等、又はこれらの組み合わせであってもよい。代替的に、クランプは、熱的凍結歪みを有する無端バンドであってもよく、該バンドは、歪みを開放させ、かつバンドをスプリングライナー、ホース及び取り付け具に対して収縮させることによって緊張状態になる。さらに、緊張バンド又はホースクランプの幅は、変更可能である。ライナーの幅及びライナーの接触幅に対する緊張バンドの幅の割合も変更可能である。

【0026】

所望により、本発明から逸脱しない範囲で他の公知のホースクランプの特徴を組み合わせてもよい。例えば、接着剤、加硫パッチ、位置決めタブ、位置決めクリップなどのようなホースに対してアセンブリを取り付けるさまざまな手段を組み合わせてもよい。スプリングの強度を調整するための切り欠き又は開口、或いはそのようなものが組み合わされてもよい。

【0027】

実際に実施するときには、環状スプリングライナーを有するホースクランプは、結合されるホースと取り付け具の上を覆って設置される。クランプの直径は、緊張機構を用いることによって減少する。スプリングライナーの直径は、ライナーの円周の重ね合わせの長さを増加させることにより、クランプの直径の減少に比例して減少する。組み合わされたホースクランプ及び環状スプリングライナーの直径の減少に伴って、下に置かれるホースと取り付け具に作用する径方向の圧力は増加する。ライナーの形状により、ライナーの下の方領域を相対的に均一にしたまま、ホースにかかる径方向の圧力は、クランプ単体によって生じる圧力から増大する。

【0028】

外側のバンドのテンションが増加した結果としてスプリングライナーに作用する径方向の力が増加すると、肩部5がホース11に向けて下方に撓むように、スプリングライナーが撓む。この動作は、所望の緊張が得られるまで継続できる。しかしながら、この動作は、中央の平坦部分7がクランプバンド1の内面に接触する部分においては（もし接触することがあるならば）、限定的になる。撓みは、弾性的でばねのような挙動である。それゆえ、ライナーは、ばねとしてバンド緊張及び/又は径方向の圧力の変化に対応できる。このばねの挙動は、中央の平坦部分7が、クランプ取り付け期間全体を通して、ホースに十分な径方向の圧力を付与することを保証する。

【0029】

可能な修正例として、本発明の一実施形態において、ホースクランプの内面は、組み立てられるときに、最初のうちはスプリングライナーの一つの肩部に接触してもよく、その際、クランプの内面とライナーの第二の肩部との間にギャップがあることが想定される。

この実施形態のホースクランプが緊張状態になると、クランプが恐らく最終的には第二の肩部に着座すると共に、変形エネルギーがスプリングライナーに蓄積されるので、内面と第二の肩部との間のギャップは閉じるであろう。

【0030】

以下の事例は、本発明の一実施形態の使用及び利益を説明するものである。事例として、図1に示すように、ウォーム駆動テンショナーを有するホースクランプを用いた。バンドの幅は、0.405インチ(10.3mm)であり、呼び径は約2.5インチ(約65mm)であった。発明例として、図2に示すスプリングライナーもまた、全幅が0.47インチ(11.9mm)、接触部7の幅が0.165インチ(4.2mm)に構成され、このライナーは、前述のホースクランプと共に使用された。比較例1として、ホースクランプは、スプリングライナーなしで使用された。比較例2として、米国特許番号第7,302,741号の図2による二つの内側を向クリッジを有するスプリングライナーは、同様の全幅で構成され、ホースクランプと共に使用された。

【0031】

三つの実施例は、順に、滑らかな円筒形のマンドレル又は取り付け具が挿入される内径約2.25インチの強化ゴムホースに適用された。マンドレルとホースの間には、フィルム型圧力センサが挿入された。ホースとマンドレルとの間の圧力分布は、周方向における約31個の位置において、軸方向の44個の位置によって記録され、ライナーの真下にある各位置の平均圧力が、正規化方式で算出及び比較された。発明例において、さらに比較例1及び比較例2において、30インチポンド(3.4ニュートンメートル)と同程度のトルクがウォーム駆動に印加された。この比較の結果を表1に示す。この比較の平滑化圧力分布を図4に示す。各比較例は、図4において「比較例」と略記される。図4では、31個の周方向位置のそれぞれにおいて、軸方向に沿って全ての位置を平均化することにより、分布を平滑化した。次に、周囲データの4つの連続したデータ点の7つのグループと、3つの連続したデータ点の1つのグループを平均化し、図4に示す平滑化した周方向の圧力分布用に8つのデータ点になった。

【0032】

【表1】

	発明例	比較例1 ライナーなし	比較例2 従来技術のライナー
平均圧力 (正規化)	142	100	105

表1の結果及び図4は、本発明のスプリングライナーのさまざまな利点を説明している。表1に示す平均圧力の結果は、スプリングライナーがどのようにクランプ力を増幅させて、径方向のシール圧力を増加させることができるのかを説明している。しかしながら、ライナーのないクランプと比べて平均圧力が42%増加することについては、発明例のライナーの幅がバンドと比べて異なることから予測されるであろうとは言えない。この落差は、縁部の効果及びゴム内における緩和或いは圧縮歪み効果によると考えられる。このように、上述した特定の利点は、締め付けられるホースの構造及び材料の詳細に依存する場合がある。従って、本発明の利益及び従来技術のライナーと比較して優位な点は、ホースの種類や用途の種類に依存しうる。二つのリッジを有する従来技術のライナーの方が、未だに、各リッジ下に直ちにより高いピーク圧力をかけられるかもしれない。しかしながら、一部の種類のホース又は用途においては、より低いピーク圧力ではあるが、より高い平

均圧力によってより好適に締め付けが可能である。

【 0 0 3 3 】

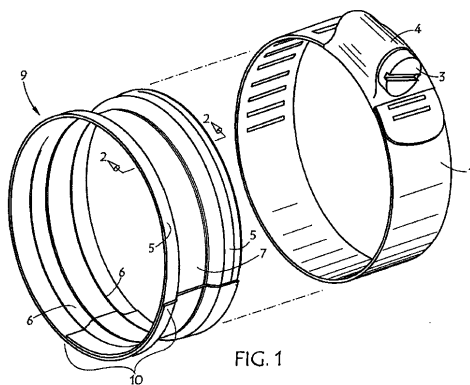
図 4 では、発明例のクランプ圧力は、全周に亘って比較例よりも高いことが分かる。これは、発明例の改良されたシール性能と換言できるであろう。また、図 4 は、平坦なスプリングライナーが、ライナーのない比較例よりも、クランプ外周により均一な圧力分布を提供することを示している。ウォーム駆動ハウジングの領域（図 4 の位置 5 付近）の変動は、ライナーがない場合よりも、ライナーを使用する場合の方が著しく少ない。これも、改良されたシール性能と言えるであろう。

【 0 0 3 4 】

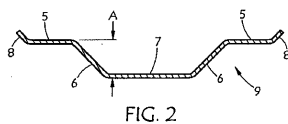
本発明およびその利益を詳細に説明してきたが、添付の請求項によって定義されるように、本発明の趣旨及び範囲から逸脱しないで、さまざまな変化、代替、変更がここでは可能であることが理解されるべきである。さらに、本出願の範囲は、明細書に記載された工程、機械、製造、組成物、手段、方法、及び手順の特定の実施形態に制限されるものではない。当業者が本発明の開示を容易に理解すると、本明細書に記載された対応する実施形態とほぼ同様の機能を実行する、或いはほぼ同様の結果を達成する、現存の又は後に開発される工程、機械、製造、組成物、手段、方法、又は手順は、本発明に従って使用されるであろう。それゆえ、添付の請求項は、そのような工程、機械、製造、組成物、手段、方法、又は手順の範囲内に含まれることを意図している。本明細書に開示された発明は、本明細書に特に開示されていない要素がない場合でも適切に実施され得る。

10

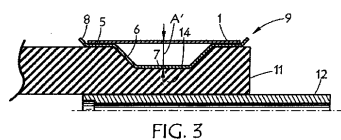
【 図 1 】



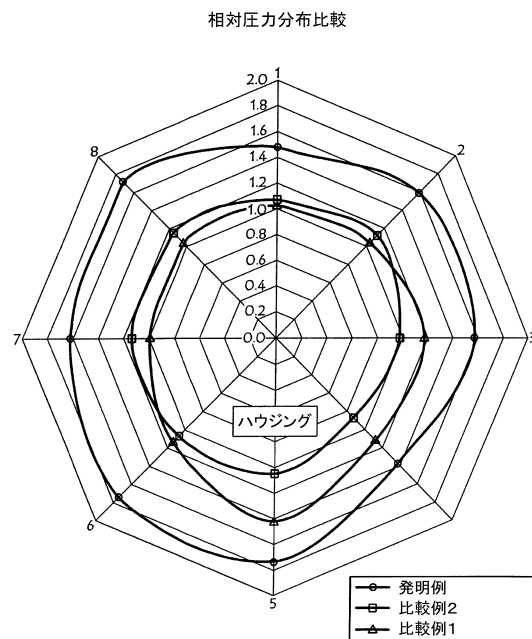
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 ボウォーター, ブルース, ディー

アメリカ合衆国 37067 テネシー州 フランクリン リバティー パイク 1524

審査官 黒石 孝志

(56)参考文献 特表2008-528904(JP, A)

特開昭55-47090(JP, A)

特開平11-315981(JP, A)

米国特許第3303669(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16L 33/02 - 33/14

F16B 2/08