

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7486304号  
(P7486304)

(45)発行日 令和6年5月17日(2024.5.17)

(24)登録日 令和6年5月9日(2024.5.9)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 B 37/14 (2006.01)  
F 1 6 J 15/14 (2006.01)  
F 1 6 J 15/10 (2006.01)  
B 6 4 C 1/00 (2006.01)  
B 6 4 D 45/02 (2006.01)

F 1 6 B 37/14 C  
F 1 6 J 15/14 C  
F 1 6 J 15/10 K  
F 1 6 B 37/14 J  
B 6 4 C 1/00 A

請求項の数 15 外国語出願 (全16頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-208530(P2019-208530)  
(22)出願日 令和1年11月19日(2019.11.19)  
(65)公開番号 特開2020-115034(P2020-115034 A)  
(43)公開日 令和2年7月30日(2020.7.30)  
審査請求日 令和4年11月16日(2022.11.16)  
(31)優先権主張番号 16/196,089  
(32)優先日 平成30年11月20日(2018.11.20)  
(33)優先権主張国・地域又は機関 米国(US)

(73)特許権者 500520743  
ザ・ボーイング・カンパニー  
The Boeing Company  
アメリカ合衆国、22202 ヴァージニア州、アーリントン、ロング・ブリッジ・ドライブ、929  
(74)代理人 110002077  
園田・小林弁理士法人  
(72)発明者 オフインガー、 ショーン  
アメリカ合衆国 イリノイ 60606-1596, シカゴ, ノース リバーサイド 100  
(72)発明者 スティーヴンズ、 バート  
アメリカ合衆国 イリノイ 60606-1596, シカゴ, ノース リバーサイド  
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 密封剤押し出し機構を有するEME保護キャップシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

構造物(14)を通して延在する金属ファスナ(12)を包囲するためのキャップアセンブリ(10)であって、

ハウジング(16)であって、

前記金属ファスナ(12)の周りに配置された内壁(18)であって、前記構造物(14)に当接するための第1の端部(20)と、前記第1の端部(20)から間隔を空けて配置された反対側の第2の端部(22)とを有する、内壁(18)、

前記内壁(18)の周りで延在し、前記内壁(18)から間隔を空けられた外壁(24)であって、前記内壁(18)と前記外壁(24)の間に配置された空間(26)を画定する、外壁(24)を備えた、ハウジング(16)、及び

端壁部分(34)に固定された側壁部分(32)を備えたブランジャー部材(30)を備え、

前記ブランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)が、前記ブランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)を、前記空間(26)内に配置するために、前記内壁(18)と前記外壁(24)の間の距離(D)未満の厚さ(T)寸法を有し、

前記側壁部分(32)が前記空間(26)内に配置された状態で、前記端壁部分(34)が、前記内壁(18)の前記反対側の第2の端部(22)、及び前記内壁(18)によって画定され且つ前記内壁(18)を通る開口部(36)と位置合わせするように配置されている、キャップアセンブリ(10)。

**【請求項 2】**

前記内壁(18)と前記外壁(24)の間に配置された前記空間(26)内に含まれた未硬化密封剤(28)を更に含む、請求項1に記載のキャップアセンブリ(10)。

**【請求項 3】**

前記プランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)が、前記空間(26)内に配置されたことで、前記プランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)が、前記空間(26)内に含まれた前記未硬化密封剤(28)を変位させ、前記未硬化密封剤(28)が、前記ハウジング(16)の前記内壁(18)と前記プランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)、又は、前記ハウジング(16)の前記外壁(24)と前記プランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)、のうちの少なくとも一方の間に配置される、請求項2に記載のキャップアセンブリ(10)。

10

**【請求項 4】**

前記内壁(18)及び前記外壁(24)に固定され、且つ、前記内壁(18)の前記第1の端部(20)から間隔を空けられた、少なくとも1つのコネクタ部材(62)を更に含む、請求項1から3のいずれか一項に記載のキャップアセンブリ(10)。

**【請求項 5】**

前記プランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)が、前記ハウジング(16)の前記内壁(18)の長さ(L')未満の長さ(L)を有する、請求項4に記載のキャップアセンブリ(10)。

**【請求項 6】**

前記プランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)の第1の端部(64)が、前記コネクタ部材(62)に接触した状態で、前記プランジャー部材(30)の前記端壁部分(34)が、前記ハウジング(16)の前記内壁(18)の前記反対側の第2の端部(22)から間隔を空けて配置されている、請求項5に記載のキャップアセンブリ(10)。

20

**【請求項 7】**

前記外壁(24)が前記内壁(18)の周りで延在し、前記外壁(24)の第1の端部(42)及び第1の端壁(42)の少なくとも一部分が、前記ハウジング(16)の前記内壁(18)の前記第1の端部(20)によって規定された第1の平面(P)から間隔を空けられている、請求項1から6のいずれか一項に記載のキャップアセンブリ(10)。

**【請求項 8】**

前記外壁(24)の前記第1の端部(42)が、前記外壁(24)の周りで互いから間隔を空けられた第1のタブ(46)と第2のタブ(48)を画定し、前記第1のタブ(46)の第1の端部分(47)と前記第2のタブ(48)の第2の端部分(49)が、前記第1の平面(P)と同一平面上に配置されている、請求項7に記載のキャップアセンブリ(10)。

30

**【請求項 9】**

前記第1の平面(P)から間隔を空けて配置された前記外壁(24)の前記第1の端部(42)の前記少なくとも一部分が、前記第1のタブ(46)と前記第2のタブ(48)の間で延在し、前記第1のタブ(46)、前記第2のタブ(48)、及び前記第1の端部(42)の前記少なくとも一部分が、前記外壁(24)を貫通して延在し且つ前記空間(26)と連通する、凹部(50)を前記外壁(24)内に画定し、前記内壁(18)の前記第1の端部(20)が前記構造物(14)に当接した状態で、前記空間(26)から前記外壁(24)の前記凹部(50)を通る第1の流路(52)が画定される、請求項8に記載のキャップアセンブリ(10)。

40

**【請求項 10】**

前記外壁(24)の前記第1の端部(42')が、前記内壁(18)の周りで、前記内壁(18)の前記第1の端部(20)によって規定された前記第1の平面(P)から間隔を空けられて延在し、前記内壁(18)の前記第1の端部(20)が、前記構造物(14)に当接した状態で、前記空間(26)から前記外壁(24)の前記第1の端部(42')と前記構造物(14)とによって画定された間隙(56)を通る、第2の流路(54)が画

50

定される、請求項 1 に記載のキャップアセンブリ ( 1 0 ) 。

【請求項 1 1】

構造物 ( 1 4 ) を通って延在する金属ファスナ ( 1 2 ) を包囲するための方法 ( 6 6 ) であって、

内壁 ( 1 8 ) 及び外壁 ( 2 4 ) を備えたハウジング ( 1 6 ) を、前記構造物 ( 1 4 ) 上に配置するステップ ( 6 8 ) であって、

前記内壁 ( 1 8 ) が、前記構造物 ( 1 4 ) に当接するための第 1 の端部 ( 2 0 ) を有し、前記構造物 ( 1 4 ) を通って延在する前記金属ファスナ ( 1 2 ) を取り囲み、

前記外壁 ( 2 4 ) が、前記内壁 ( 1 8 ) の周りで延在し、前記内壁 ( 1 8 ) から間隔を空けられ、前記内壁 ( 1 8 ) と前記外壁 ( 2 4 ) の間の空間 ( 2 6 ) を画定し、前記空間 ( 2 6 ) が未硬化密封剤 ( 2 8 ) を含む、ステップ ( 6 8 )、及び

前記内壁 ( 1 8 ) と前記外壁 ( 2 4 ) の間の前記空間 ( 2 6 ) 内でプランジャー部材 ( 3 0 ) の側壁部分 ( 3 2 ) を移動させるステップ ( 7 0 ) であって、前記空間 ( 2 6 ) 内の前記未硬化密封剤 ( 2 8 ) を変位させるステップを含む、方法 ( 6 6 ) 。

【請求項 1 2】

前記プランジャー部材 ( 3 0 ) の前記側壁部分 ( 3 2 ) を移動させること ( 7 0 ) が、前記ハウジング ( 1 6 ) に向かう方向 ( 7 2 ) へ前記プランジャー部材 ( 3 0 ) を移動させることを更に含む、請求項 1 1 に記載の方法 ( 6 6 ) 。

【請求項 1 3】

前記空間 ( 2 6 ) 内で前記プランジャー部材 ( 3 0 ) の前記側壁部分 ( 3 2 ) を移動させること ( 7 0 ) が、前記プランジャー部材 ( 3 0 ) の前記側壁部分 ( 3 2 ) と前記ハウジング ( 1 6 ) の前記内壁 ( 1 8 )、又は、前記プランジャー部材 ( 3 0 ) の前記側壁部分 ( 3 2 ) と前記ハウジング ( 1 6 ) の前記外壁 ( 2 4 )、のうちの少なくとも一方の間に、前記未硬化密封剤 ( 2 8 ) を配置することを含む、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の方法 ( 6 6 ) 。

【請求項 1 4】

前記未硬化密封剤 ( 2 8 ) を変位させることが、前記外壁 ( 2 4 ) の第 1 の端部 ( 4 2 ) の少なくとも一部分と前記構造物 ( 1 4 ) との間に、前記未硬化密封剤 ( 2 8 ) を配置することを更に含む、請求項 1 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の方法 ( 6 6 ) 。

【請求項 1 5】

前記未硬化密封剤 ( 2 8 ) を変位させることが、前記外壁 ( 2 4 ) の前記第 1 の端部 ( 4 2 ) と前記構造物 ( 1 4 ) との間から、前記外壁 ( 2 4 ) から離れるように、前記未硬化密封剤 ( 2 8 ) を押し出すことを更に含む、請求項 1 4 に記載の方法 ( 6 6 ) 。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、電磁効果 ( 「 E M E 」 ) や雷撃イベントが生じた際に、金属ファスナが金属ファスナの近傍の中に電流や火花を伝送することを電氣的に絶縁する、電気絶縁封じ込め装置に関し、特に、密封剤と併せて使用されるキャップアセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

航空機などのアセンブリを製作することにおいて、航空機内で金属ファスナが位置付けられている近傍に、金属ファスナから何らかの電流又は火花が伝送されることを防止するように、構造物を通して延在する金属ファスナを包囲するために、キャップアセンブリが設置される。キャップアセンブリは、電磁効果 ( 「 E M E 」 ) 又は雷撃イベントが生じた際に、航空機内の金属ファスナから金属ファスナの位置の近傍に何らかの電流又は電気火花が伝送されないように、金属ファスナを絶縁するために使用される。

【0003】

構造物から延在する金属ファスナを電氣的に絶縁するためのキャップアセンブリを設置することにおいて、キャップアセンブリは、未硬化密封剤で充填され、金属ファスナを覆

10

20

30

40

50

って構造物の表面上に置かれる。キャップアセンブリが設置されると、未硬化密封剤は膨張する傾向があり、未硬化密封剤の膨張は、構造物の表面からキャップアセンブリを持ち上げる傾向がある。そうすると、キャップアセンブリは、金属ファスナをしっかりと包囲することができない。構造物の表面から持ち上げられたキャップアセンブリは、再設置されるので、航空機内の構造物から延在する金属ファスナの電氣的な絶縁を提供するための費用が増加する。更に、高密度材料から構築され得る密封剤は、キャップアセンブリが設置されるときに、キャップアセンブリの内部空間を密封剤で充填することで、航空機に更なる重量を追加し得る。航空機に対する重量の追加は、航空機の運航費用の増加をもたらす得る。

#### 【0004】

未硬化密封剤でキャップアセンブリを充填することによる不必要な重量の追加を回避するキャップアセンブリが必要であり、内部の未硬化密封がキャップアセンブリに対して持ち上げ効果をほとんど或いは全く有さないキャップアセンブリを設計することが必要である。

#### 【発明の概要】

#### 【0005】

一実施例は、金属ファスナの周りに配置された内壁であって、構造物に当接するための第1の端部と第1の端部から間隔を空けて配置された反対側の第2の端部とを有する、内壁を含むハウジングを含む、構造物を通して延在する金属ファスナを包囲するためのキャップアセンブリを含む。ハウジングは、内壁の周りで延在し且つ内壁から間隔を空けられた外壁であって、内壁と外壁の間に配置された空間を画定する、外壁を更に含む。キャップアセンブリは、端壁部分に固定された側壁部分を含むブランジャー部材を更に含む。その場合、ブランジャー部材の側壁部分は、ブランジャー部材の側壁部分を空間内に配置するために、内壁と外壁の間の距離未満の厚さ寸法を有する。側壁部分が空間内に配置された状態で、端壁部分は、内壁の反対側の第2の端部と、内壁によって画定され且つ内壁を通る開口部と、に位置合わせされるように配置される。

#### 【0006】

一実施例は、構造物を通して延在する金属ファスナを包囲するための方法を含む。該方法は、内壁及び外壁を備えたハウジングを構造物上に配置するステップを含む。その場合、内壁は、構造物を通して延在する金属ファスナを取り囲み、外壁は、内壁の周りで延在し、内壁から間隔を空けられ、内壁と外壁の間の空間を画定し、その空間は未硬化密封剤を含む。該方法は、内壁と外壁の間の空間内でブランジャー部材の側壁部分を移動させるステップであって、空間内の未硬化密封剤を変位させるステップを更に含む。

#### 【0007】

上述の特徴、機能、及び利点は、様々な実施形態において独立に実現することが可能であり、又は別の実施形態において組み合わせることも可能である。これらの実施形態について、以下の説明及び添付図面を参照して更に詳細に説明する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0008】

【図1】構造物から延在する金属ファスナを包囲するためのキャップアセンブリの分解組立図である。

【図2】図1のキャップアセンブリの分解組立図の斜視図である。

【図3】図1のキャップアセンブリの3-3線に沿った断面図である。

【図4】図3のキャップアセンブリの組み立てられた断面図である。

【図5】図1のキャップアセンブリの斜視図である。

【図6】図4の組み立てられたキャップアセンブリの6-6線に沿った断面図である。

【図7】外壁の第2の実施例を有する、構造物から延在する金属ファスナを包囲するためのキャップアセンブリの分解組立図である。

【図8】外壁とブランジャー部材が組み立てられて、金属ファスナを包囲する、図7のキャップアセンブリの断面図である。

10

20

30

40

50

【図9】構造物を通して延在する金属ファスナを包囲するための方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1から図4を参照すると、構造物14を通して延在する金属ファスナ12を包囲するためのキャップアセンブリ10が示されている。ハウジング16は、金属ファスナ12の周りに配置された内壁18であって、構造物14に当接するための第1の端部20と反対側の第2の端部22とを有する、内壁18を含む。内壁18の形状は、幾つかの形状のうちの1つを採ってよい。本明細書で示されている実施例は、円形状を使用する。ハウジング16内に配置される金属ファスナ12は、幾つかの金属ファスナのうちの任意の1つであってよい。この実施例では、ボルトヘッド13が、キャップアセンブリ10のハウジング16内に配置されている。ボルトヘッド13は、必要に応じて1以上のワッシャーを伴ってよい。キャップアセンブリ10のハウジング16内に配置された金属ファスナの他の実施例では、固定された(1以上の)ナットを有するねじ軸が、同様に必要に応じてワッシャーを伴って、キャップアセンブリ10のハウジング16内に配置されてよい。キャップアセンブリ10は、必要に応じて、構造物14を固定するための多くの他の種類及び形状の金属コネクタを包囲してよい。

10

【0010】

外壁24が、内壁18の周りで延在し、内壁18から間隔を空けられ、内壁18と外壁24の間に配置された空間26を画定する。外壁24の形状は、幾つかの形状のうちの1つを採ってよい。本明細書で示されている実施例は、円形状を使用する。説明されるように、この実施例では、図2から図4で見られるように、空間26が、未硬化密封剤又は接着剤28を含むように利用される。プランジャー部材30が、端壁部分34に固定された側壁部分32を含む。プランジャー部材30の側壁部分32は、図2、図3、及び図6で見られるように、内壁18と外壁24の間の距離Dの寸法未満の厚さTの寸法を有する。それによって、プランジャー部材30の側壁部分32を空間26内に配置することができる。

20

【0011】

更に説明されるように、空間26内に側壁部分32を配置することによって、空間26内に配置され得る未硬化密封剤28を変位させることができる。制御された量の未硬化密封剤28が空間26内に配置されたことによって、側壁部分32が空間26内に配置されると、側壁部分32が未硬化密封剤28を変位させる。説明されるように、未硬化密封剤28が空間26内で変位すると、キャップアセンブリ10から制御された量の未硬化密封剤28が絞り出される。

30

【0012】

未硬化密封剤28が、内壁18と外壁24の間に配置された空間26内に含まれ、プランジャー部材30の側壁部分32が、空間26内に配置されると、未硬化密封剤28は、ハウジング16の内壁18とプランジャー部材30の側壁部分32、又は、ハウジング16の外壁24とプランジャー部材30の側壁部分32、のうちの少なくとも一方の間に配置される。この実施例では、側壁部分32が空間26内に配置されると、未硬化密封剤28が、プランジャー部材30の側壁部分32と内壁18の間、及び、側壁部分32と外壁24の間に配置され、空間26が閉じられるように密封される。閉じた空間26を密封した状態で、金属ファスナ12が開口部36内に密封される。開口部36は、内壁18によって画定され、内壁18を通して延在する。制御された量の未硬化密封剤28を使用することで、空間26から開口部36の中への未硬化密封剤28の押し出しを最小化又は回避し、それによって、開口部36内に未硬化密封剤28の不必要な追加の重量を配置することを避けることにより、閉じた空間26を密封することが完了する。更に、図4で見られるように、空間26内での側壁部分32の使用により、空間26内に配置された未硬化密封剤28が、空間26内で変位し、キャップアセンブリ10から絞り出されるように配置されることとなる。図5で見られるように、ハウジング16、側壁部分32、及び構造物

40

50

14に接触している未硬化密封剤28は、硬化すると、キャップアセンブリ10を構造物14に固定する。側壁部分32が空間26内に配置されると、端壁部分34は、内壁18の反対側の第2の端部22及び開口部36と位置合わせするように配置される。この位置合わせによって、ハウジング16とプランジャー部材30による包囲が提供され、その中に金属ファスナ12が含まれる。

#### 【0013】

この実施例では、ハウジング16とプランジャー部材30が、ポリマー材料から構築される。ポリマー材料は、金属ファスナ12から金属ファスナ12の近傍への電氣的な遮蔽を提供する、熱可塑性又は熱硬化性ポリマーなどを含む、多くの材料組成のうちの一つからの材料であってよい。プランジャー部材30も、フェノール類、エポキシ、又は他の非熱可塑性材料、更には、金属ファスナ12が位置付けられている近傍を、金属ファスナ12からの電流若しくは火花の伝送から上手く遮蔽することができる熱可塑性プラスチック及び熱硬化性樹脂などのポリマー、のうちの一つから構築されてよい。

10

#### 【0014】

内壁18と外壁24の間に配置された空間26内に含まれる未硬化密封剤は、ポリスルフィド、シリコン、ウレタン、アクリル、エポキシ、又は、適所で硬化するか又は堅くなるかの何れかで固体を形成し、下層の構造物に付着する他の種類のポリマー系などの、幅広い様々な材料のうちの一つを含んでよい。未硬化密封剤28は、側壁部分32が空間26内及び未硬化密封剤28内で移動すると、キャップアセンブリ10内で変形可能であり、移動可能である。未硬化密封剤28は、設置者による設置時に空間26内に配置されるか、又は設置場所への搬送の前にベンダーによって空間26内に置かれ得るかの何れかである。後者の場合では、側壁部分32が、空間26内に配置された未硬化密封剤28の上面の近くの位置で、又は未硬化密封剤28内に部分的に沈んで、空間26内に配置されるように、プランジャー部材30が配置されてよい。何れの場合でも、設置時に設置者は、プランジャー部材30をハウジング16に向かう方向へ移動させ、側壁部分32は、未硬化密封剤28を貫き又は更に貫き、空間内26の未硬化密封剤28を変位させることになる。

20

#### 【0015】

図3及び図4を参照すると、プランジャー部材30は、ハウジング16内に配置される。前述したように、プランジャー部材30の側壁部分32は、空間26内に配置されて、空間26内に配置された未硬化密封剤28を変位させる。側壁部材32が未硬化密封剤28を貫いて進み、又は、最初に部分的に未硬化密封剤28内に沈んでいた場合、側壁部材32が未硬化密封剤28を更に貫いて進むと、未硬化密封剤28が、ハウジング16の内壁18とプランジャー部材30の側壁部分32、又は、ハウジング16の外壁24とプランジャー部材30の側壁部分32、のうち少なくとも一方の間に配置される。この実施例では、前述したように、未硬化密封剤28が、側壁部分32と内壁18及び側壁部分32と外壁24の両方の間に配置される。それによって、側壁部分32と未硬化密封剤28は、空間26を占め、閉じた空間26を密封する。

30

#### 【0016】

側壁部分32が未硬化密封剤28内に浸った状態では、持ち上げ力を生成し得る未硬化密封剤28の膨張が、内壁18を持ち上げない。この実施例では、内壁18が、構造物14に当接する平坦面38を有し、表面40が、平坦な形状を有するので、内壁18と構造物14の間に配置される未硬化密封剤28が存在しない。したがって、未硬化密封剤28の任意の膨張は、内壁18上に持ち上げ力を加えない。空間26内に閉じ込められた未硬化密封剤28の任意の膨張は、プランジャー部材30の側壁部分32に力を加える。それによって、プランジャー部材30の側壁部分32は、空間26内で移動し得る。側壁部分32が空間26内に十分に配置されていれば、側壁部分32は、任意の持ち上げ力が加えられたとしても、空間26内に残ったままである。それによって、金属ファスナ12は、キャップアセンブリ10内に含まれたままであり、外壁24の外側から密封され絶縁されたままである。

40

50

## 【 0 0 1 7 】

図 1 から図 5 を参照すると、外壁 2 4 の第 1 の端部 4 2 の形状の一実施例が示され、図 7 及び図 8 では、外壁 2 4 の第 1 の端部 4 2 ' の形状の第 2 の実施例が示されている。説明されるように、第 1 の端部 4 2 と第 1 の端部 4 2 ' の両方の形状は、空間 2 6 から外壁 2 4 を通って延在する流路を提供して、未硬化密封剤 2 8 が、未硬化密封剤 2 8 を含む空間 2 6 内のプランジャー部材 3 0 の側壁部分 3 2 の移動によって、外壁 2 4 を通って絞り出されるように押し出されることを可能にする。図 1 から図 5 を参照すると、この実施例では、ハウジングの外壁 2 4 は、内壁 1 8 の周りで延在する。その場合、外壁 2 4 の第 1 の端部 4 2 の少なくとも一部分 4 4 が、第 1 の端部 2 0 によって規定される第 1 の平面 P から間隔を空けられている。図 3 及び図 4 で見られるように、第 1 の端部 2 0 は、ハウジング 1 6 の内壁 1 8 の平坦面 3 8 を含む。図 1 及び図 2 で見られるように、外壁 2 4 の第 1 の端部 4 2 は、外壁 2 4 の周りで互いから間隔を空けられた、第 1 のタブ 4 6 と第 2 のタブ 4 8 を画定する。外壁 2 4 の第 1 の端部 4 2 の第 1 のタブ 4 6 の第 1 の端部分 4 7 と、外壁 2 4 の第 1 の端部 4 2 の第 2 のタブ 4 8 の第 2 の端部分 4 9 は、第 1 の平面 P と同一平面上に配置されている。

10

## 【 0 0 1 8 】

この実施例では、図 1、図 3、及び図 4 で見られるように、外壁 2 4 の第 1 の端部 4 2 の少なくとも一部分 4 4 が、第 1 の平面 P から間隔を空けられた第 2 の平面 P ' を規定する。第 1 の平面 P から間隔を空けて配置された第 1 の端部 4 2 の少なくとも一部分 4 4 は、第 1 のタブ 4 6 と第 2 のタブ 4 8 の間で延在する。その場合、第 1 のタブ 4 6、第 2 のタブ 4 8、及び第 1 の端部 4 2 の少なくとも一部分 4 4 は、外壁 2 4 を通って延在し空間 2 6 と連通する凹部 5 0 を、外壁 2 4 内に画定する。内壁 1 8 の第 1 の端部 2 0 が構造物 1 4 の表面 4 0 に当接した状態で、空間 2 6 から外壁 2 4 の凹部 5 0 を通る第 1 の流路 5 2 が画定される。外壁 2 4 を貫通する凹部 5 0 を画定するこの形状は、未硬化密封剤 2 8 が、側壁部分 3 2 によって変位したときに、空間 2 6 から凹部 5 0 を通って第 1 の流路 5 2 に沿って流れ、キャップアセンブリ 1 0 の外側に且つキャップアセンブリ 1 0 に隣接して配置されることを可能にする。未硬化密封剤 2 8 が、ハウジング 1 6 の外側でハウジング 1 6 に隣接して配置された状態で、次いで、設置者は、未硬化密封剤 2 8 を平滑化することができ、外壁 2 4 の外側から閉じた空間 2 6 を更に密封し、金属ファスナ 1 2 をキャップアセンブリ 1 0 内に更に密封し、それと同時に、キャップアセンブリ 1 0 の構造物 1 4 に対する固定接合を更に提供する。

20

30

## 【 0 0 1 9 】

この実施例で見られるように、外壁 2 4 の第 1 の端部 4 2 の他の部分 4 4 は、第 1 の平面 P から同様に間隔を空けて配置され、それぞれ第 1 の平面 P と同一平面上にある第 1 の端部分 4 7 及び第 2 の端部分 4 9 などの端部を有する、第 1 のタブ及び第 2 のタブ 4 6、4 8 などの同様に間隔を空けられたタブが、外壁 2 4 の周りに配置されて、凹部 5 0 を画定する。結果として、幾つかの第 1 の流路 5 2 は、空間 2 6 から外壁 2 4 の様々な凹部 5 0 を通って画定される。外壁 2 4 の第 1 の端部 4 2 が複数の凹部 5 0 を有するように構築されることで、空間 2 6 から凹部 5 0 を通る複数の第 1 の流路 5 2 が設けられる。図 4 及び図 5 で見られるように、未硬化密封剤 2 8 は、プランジャー部材 3 0 の側壁部分 3 2 によって空間 2 6 から押し出されるときに、第 1 の流路 5 2 を通って外壁 2 4 の外側に移動する。制御された量の未硬化密封剤 2 8 が空間 2 6 内に配置されることで、凹部 5 0 から流れ出る又は絞り出される未硬化密封剤 2 8 の量が制御され得る。前述したように、凹部 5 0 から押し出される未硬化密封剤 2 8 は平滑化されてよい。

40

## 【 0 0 2 0 】

図 7 及び図 8 を参照すると、外壁 2 4 の第 1 の端部 4 2 ' は、内壁 1 8 の第 1 の端部 2 0 によって規定された第 1 の平面 P から間隔を空けられて、内壁 1 8 の周りで延在する。これは、図 7 で見られ得る。その場合、第 1 の端部 4 2 ' は、第 1 の平面 P から間隔を空けられた第 3 の平面 P '' を規定する。内壁 1 8 の第 1 の端部 2 0 が構造物 1 4 の表面 4 0 に当接した状態で、空間 2 6 から押し出される未硬化密封剤 2 8 の流れを可能にする、第 2 の流

50

路 5 4 が、空間 2 6 から外壁 2 4 の第 1 の端部 4 2 ' と、構造物 1 4 の表面 4 0 とによって画定された間隙 5 6 を通るよう画定される。制御された量の未硬化密封剤 2 8 が空間 2 6 内に配置されることで、間隙 5 6 から流れ出る未硬化密封剤 2 8 の量も制御される。プランジャー部材 3 0 の側壁部分 3 2 が、空間 2 6 内の未硬化密封剤 2 8 を変位させた後で、未硬化密封剤 2 8 は、ハウジング 1 6 の内壁 1 8 とプランジャー部材 3 0 の側壁部分 3 2、又は、ハウジング 1 6 の外壁 2 4 とプランジャー部材 3 0 の側壁部分 3 2、の間のうちの少なくとも一方の間に配置される。この実施例では、前述したように、未硬化密封剤 2 8 が、内壁 1 8 と側壁部分 3 2 の間及び外壁 2 4 と側壁部分 3 2 の間に配置される。前述したように、未硬化密封剤 2 8 及び側壁部分 3 2 が空間 2 6 を占める。それによって、空間 2 6 は、構造物 1 4 に置かれている外壁 2 4 の外側から、開口部 3 6 と金属ファスナ 1 2 を密封するように閉じて密封される。前述したように、間隙 5 6 を通って押し出された未硬化密封剤 2 8 は、外壁 2 4 の周りで平滑化されてよく、外壁 2 4 の外側から空間 2 6 へのアクセスを閉じるように更に密封することができる。未硬化密封剤 2 8 が硬化したときに、強い接合が、ハウジング 1 6 と側壁部分 3 2 の間、及び、ハウジング 1 6 及び側壁部分 3 2 と構造物 1 4 との間で確立され、キャップアセンブリ 1 0 を構造物 1 4 に固定する。

10

#### 【 0 0 2 1 】

図 6 を参照すると、内壁 1 8 の断面は円形状 5 8 を含み、外壁 2 4 の断面は円形状 6 0 を含み、円形状 6 0 は、この実施例で、取り扱い及び設置における容易さを提供し、様々な形状のファスナを包囲するキャップアセンブリ 1 0 を最適化し、構造物 1 4 に対して且つ金属ファスナ 1 2 の近傍に対して占める空間の量を最小化する。キャップアセンブリ 1 0 の内壁 1 8 と外壁 2 4 は、金属ファスナ 1 2 を包囲し、構造物 1 4 に結合される閉じ込め手段 (confinement) を受け入れることになる幾つかの形状のうちの 1 つを採ってよい。コネクタ部材 6 2 が、内壁 1 8 を外壁 2 4 に固定する。図 6 で見られるように、コネクタ部材 6 2 は、空間 2 6 を横断して延在し、図 3 及び図 4 で見られるように、内壁 1 8 の第 1 の端部 2 0 から間隔を空けられている。図 6 で見られるように、少なくとも 2 つの (この実施例では、3 つの) コネクタ部材 6 2 が、内壁 1 8 の周りで互いから間隔を空けて配置されている。コネクタ部材 6 2 は、ハウジング 1 6 に対して構造的支持強度を提供し、外壁 2 4 に対する内壁 1 8 の位置合わせを提供する。更に、以下で説明されるように、コネクタ部材 6 2 は、空間 2 6 内でのプランジャー部材 3 0 の側壁部分 3 2 の移動に対する停止手段 (stop) を提供する。

20

30

#### 【 0 0 2 2 】

プランジャー部材 3 0 の側壁部分 3 2 は、長さ L を有し、図 3 で見られるように、その長さ L は、ハウジング 1 6 の内壁 1 8 の長さ L ' 未満である。プランジャー部材 3 0 の側壁部分 3 2 の第 1 の端部 6 4 が、コネクタ部材 6 2 に接触した状態で (この実施例では、3 つのコネクタ部材 6 2 に接触した状態で)、図 4 で見られるように、プランジャー部材の端壁部分 3 4 は、ハウジング 1 6 の内壁 1 8 の反対側の第 2 の端部 2 2 から間隔を空けて配置されている。端壁部分 3 4 が、内壁 1 8 の反対側の第 2 の端部 2 2 から間隔を空けられることによって、空間 2 6 内に配置された任意の余剰な未硬化密封剤 2 8 が、開口部 3 6 の中に流れることをもたらし、設置中にハウジング 1 6 に向けてプランジャー部材 3 0 が移動する間の背圧を緩和する。同様に、端壁部分 3 4 と反対側の第 2 の端部 2 2 との間隔は、未硬化密封剤 2 8 が、反対側の第 2 の端部 2 2 と端壁部分 3 4 との空けられた間隔の方向に、開口部 3 6 の中へ膨張することを可能にし、未硬化密封剤 2 8 の膨張によってプランジャー部材 3 0 が移動することを減じる。

40

#### 【 0 0 2 3 】

この実施例では、図 2 及び図 3 で見られるように、側壁部分 3 2 の第 1 の端部 6 4 は、切り欠き 6 5 を画定し、切り欠き 6 5 は、側壁部分 3 2 がコネクタ部材 6 2 に接触した状態で、(1 以上の) コネクタ部材 6 2 と係合する。切り欠き 6 5 は、側壁部材 3 2 がコネクタ部材 6 2 にしっかりと係合することをもたらす。図 3 で見られるように、コネクタ部材 6 2 を、内壁 1 8 の第 1 の端部 2 0 から間隔を空けて配置することによって、プランジ

50

ャー部材 30 の側壁部分 32 が、空間 26 内で移動し過ぎること、及び、キャップアセンブリ 10 を構造物 14 に固定することにおいて使用される、空間 26 内の未硬化密封剤 28 が減ることを防止し、空間 26 を閉じるように密封した状態で維持し、金属ファスナ 12 を含む開口部 36 を外壁 24 の外側から密封する。図 4 で見られるように、空間 26 内の未硬化密封剤 28 の量を制御することによって、キャップアセンブリ 10 の周りに配置される未硬化密封剤 28 の量を制御し、内壁 18 と外壁 24 の間でキャップアセンブリ 10 内に配置される未硬化密封剤 28 の量を制限することができる。密封剤 28 の量を制御することによって、未硬化密封剤 28 が空間 26 から開口部 36 の中に押し出されることも回避できる。それによって、設置されるキャップアセンブリ 10 に、不必要な重量を追加することが回避される。高密度の未硬化密封剤 28 で開口部 36 を充填することを回避することによって、キャップアセンブリ 10 は、未硬化密封剤 28 で開口部 36 を充填することによる不必要な重量の追加なしに、しっかり固定した電気遮蔽装置を提供することができる。

10

#### 【 0 0 2 4 】

図 9 を参照すると、構造物 14 を通って延在する金属ファスナ 12 を包囲するための方法 66 が、内壁 18 と外壁 24 を含むハウジング 16 を構造物 14 上に配置するステップ 68 を含む。ハウジング 16 の内壁 18 は、構造物 14 を通って延在する金属ファスナ 12 を取り囲む。外壁 24 が、内壁 18 の周りで延在し、内壁 18 から間隔を空けられ、未硬化密封剤 28 を含む、内壁 18 と外壁 24 の間の空間 26 を画定する。方法 66 は、内壁 18 と外壁 24 の間の空間 26 内で、プランジャー部材 30 の側壁部分 32 を移動させるステップ 70 であって、空間内 26 の未硬化密封剤 28 を変位させるステップを更に含む。この方法は、金属ファスナ 12 を取り囲んでいる近傍から、金属ファスナ 12 を遮断するように包囲し、金属ファスナ 12 から生じ得る電気伝送又は火花が、その近傍に流れることを遮蔽する。未硬化密封剤 28 は、ハウジング 16 の内部空間の全体に密封剤を配置することなしに、空間 26 内に配置され、それによって、ハウジング 16 の全体に未硬化密封剤 28 を置くことによる重量の追加なしに、金属ファスナ 12 を包囲する利益を提供する。

20

#### 【 0 0 2 5 】

図 3 で見られるように、プランジャー部材 30 の側壁部分 32 を移動させるステップ 70 は、ハウジング 16 に向かう方向 72 へプランジャー部材 30 を移動させることを更に含む。ハウジング 16 をその方向に移動させることは、プランジャー部材 30 の側壁部分 32 が、構造物 14 に向けて外壁 24 の外側の方向へ未硬化密封剤 28 を移動させることを可能にする。空間 26 内でプランジャー部材 30 の側壁部分 32 を移動させることは、プランジャー部材 30 の側壁部分 32 とハウジング 16 の内壁 18、又は、プランジャー部材 30 の側壁部分 32 とハウジング 16 の外壁 24、のうちの少なくとも一方の間に、未硬化密封剤 28 を配置することを含む。この実施例では、図 4 で見られるように、前述したように、未硬化密封剤 28 が、外壁 24 と側壁部分 32 及び内壁 18 と側壁部分 32 との間に配置される。未硬化密封剤 28 を変位させることが、図 3 及び図 4 で見られる一実施例では、外壁 24 の第 1 の端部 42 の少なくとも一部分 44 と構造物 14 との間に、未硬化密封剤 28 を配置すること、図 7 及び図 8 で見られる別の一実施例では、外壁 24 の第 1 の端部 42 ' と構造物 14 との間に、未硬化密封剤 28 を配置することを更に含む。未硬化密封剤 28 を変位させることは、図 4 の第 1 の実施例で見られるように、外壁 24 の第 1 の端部 42 と構造物 14 との間から、外壁 24 から離れるように未硬化密封剤 28 を押し出すこと、図 8 の第 2 の実施例で見られるように、外壁 24 の第 1 の端部 42 ' と構造物 14 との間から、外壁 24 から離れるように未硬化密封剤 28 を押し出すことを更に含む。前述したように、未硬化密封剤 28 を外壁 24 の外側に押し出した状態で、設置者は、未硬化密封剤 28 を平滑化し、外壁 24 の外側から空間 26 を閉じるように更に密封し、ハウジング 16 及びプランジャー部材 30 を構造物 14 に更に固定することができる。

30

40

#### 【 0 0 2 6 】

更に、本発明は以下の条項による実施形態を含む。

50

## 条項 1 .

構造物 ( 1 4 ) を通って延在する金属ファスナ ( 1 2 ) を包囲するためのキャップアセンブリ ( 1 0 ) であって、

ハウジング ( 1 6 ) であって、

前記金属ファスナ ( 1 2 ) の周りに配置された内壁 ( 1 8 ) であって、前記構造物 ( 1 4 ) に当接するための第 1 の端部 ( 2 0 ) と、前記第 1 の端部 ( 2 0 ) から間隔を空けて配置された反対側の第 2 の端部 ( 2 2 ) とを有する、内壁 ( 1 8 ) 、

前記内壁 ( 1 8 ) の周りで延在し、前記内壁 ( 1 8 ) から間隔を空けられた外壁 ( 2 4 ) であって、前記内壁 ( 2 4 ) と前記外壁 ( 2 4 ) の間に配置された空間 ( 2 6 ) を画定する、外壁 ( 2 4 ) を備えた、ハウジング ( 1 6 ) 、及び

端壁部分 ( 3 4 ) に固定された側壁部分 ( 3 2 ) を備えたブランジャー部材 ( 3 0 ) を備え、

前記ブランジャー部材 ( 3 0 ) の前記側壁部分 ( 3 2 ) が、前記ブランジャー部材 ( 3 0 ) の前記側壁部分 ( 3 2 ) を、前記空間 ( 2 6 ) 内に配置するために、前記内壁 ( 1 8 ) と前記外壁 ( 2 4 ) の間の距離 ( D ) 未満の厚さ ( T ) 寸法を有し、

前記側壁部分 ( 3 2 ) が前記空間 ( 2 6 ) 内に配置された状態で、前記端壁部分 ( 3 4 ) が、前記内壁 ( 1 8 ) の前記反対側の第 2 の端部 ( 2 2 ) 、及び前記内壁 ( 1 8 ) によって画定され且つ前記内壁 ( 1 8 ) を通る開口部 ( 3 6 ) と位置合わせするように配置されている、キャップアセンブリ ( 1 0 ) 。

## 条項 2 .

前記ハウジング ( 1 6 ) 及び前記ブランジャー部材 ( 3 0 ) が、ポリマー材料から構築されている、条項 1 に記載のキャップアセンブリ ( 1 0 ) 。

## 条項 3 .

前記内壁 ( 1 8 ) と前記外壁 ( 2 4 ) の間に配置された前記空間 ( 2 6 ) 内に含まれた未硬化密封剤 ( 2 8 ) を更に含む、条項 1 又は 2 に記載のキャップアセンブリ ( 1 0 ) 。

## 条項 4 .

前記ブランジャー部材 ( 3 0 ) の前記側壁部分 ( 3 2 ) が、前記空間 ( 2 6 ) 内に配置されたことで、前記ブランジャー部材 ( 3 0 ) の前記側壁部分 ( 3 2 ) が、前記空間 ( 2 6 ) 内に含まれた前記未硬化密封剤 ( 2 8 ) を変位させ、前記未硬化密封剤 ( 2 8 ) が、前記ハウジング ( 1 6 ) の前記内壁 ( 1 8 ) と前記ブランジャー部材 ( 3 0 ) の前記側壁部分 ( 3 2 ) 、又は、前記ハウジング ( 1 6 ) の前記外壁 ( 2 4 ) と前記ブランジャー部材 ( 3 0 ) の前記側壁部分 ( 3 2 ) 、のうちの少なくとも一方の間に配置される、条項 3 に記載のキャップアセンブリ ( 1 0 ) 。

## 条項 5 .

前記内壁 ( 1 8 ) の断面が、円形状 ( 5 8 ) を備え、且つ

前記外壁 ( 2 4 ) の断面が、円形状 ( 6 0 ) を備える、条項 1 から 4 のいずれか一項に記載のキャップアセンブリ ( 1 0 ) 。

## 条項 6 .

前記内壁 ( 1 8 ) 及び前記外壁 ( 2 4 ) に固定され、且つ前記内壁 ( 1 8 ) の前記第 1 の端部 ( 2 0 ) から間隔を空けられたコネクタ部材 ( 6 2 ) を更に含む、条項 1 から 5 のいずれか一項に記載のキャップアセンブリ ( 1 0 ) 。

## 条項 7 .

前記内壁 ( 1 8 ) の周りで互いから間隔を空けて配置された少なくとも 2 つのコネクタ部材 ( 6 2 ) を更に含む、条項 1 から 5 のいずれか一項に記載のキャップアセンブリ ( 1 0 ) 。

## 条項 8 .

前記ブランジャー部材 ( 3 0 ) の前記側壁部分 ( 3 2 ) が、前記ハウジング ( 1 6 ) の前記内壁 ( 1 8 ) の長さ ( L ' ) 未満の長さ ( L ) を有する、条項 1 から 7 のいずれか一項に記載のキャップアセンブリ ( 1 0 ) 。

## 条項 9 .

10

20

30

40

50

前記ブランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)の第1の端部(64)が、前記コネクタ部材(62)に接触した状態で、前記ブランジャー部材(30)の前記端壁部分(34)が、前記ハウジング(16)の前記内壁(18)の前記反対側の第2の端部(22)から間隔を空けて配置されている、条項8に記載のキャップアセンブリ(10)。

条項10.

前記ハウジング(16)の前記内壁(18)の前記第1の端部(20)が、平坦面を備える、条項1から9のいずれか一項に記載のキャップアセンブリ(10)。

条項11.

前記外壁(24)が前記内壁(18)の周りで延在し、前記外壁(24)の第1の端部(42)及び第1の端壁(42)の少なくとも一部分が、前記ハウジング(16)の前記内壁(18)の前記第1の端部(20)によって規定された第1の平面(P)から間隔を空けられている、条項1から10のいずれか一項に記載のキャップアセンブリ(10)。

10

条項12.

前記外壁(24)の前記第1の端部(42)が、前記外壁(24)の周りで互いから間隔を空けられた第1のタブ(46)と第2のタブ(48)を画定し、前記第1のタブ(46)の第1の端部分(47)と前記第2のタブ(48)の第2の端部分(49)が、前記第1の平面(P)と同一平面上に配置されている、条項11に記載のキャップアセンブリ(10)。

条項13.

前記第1の平面(P)から間隔を空けて配置された前記外壁(24)の前記第1の端部(42)の前記少なくとも一部分が、前記第1のタブ(46)と前記第2のタブ(48)の間で延在し、前記第1のタブ(46)、前記第2のタブ(48)、及び前記第1の端部(42)の前記少なくとも一部分が、前記外壁(24)を貫通して延在し且つ前記空間(26)と連通する、凹部(50)を前記外壁(24)内に画定し、前記内壁(18)の前記第1の端部(20)が前記構造物(14)に当接した状態で、前記空間(26)から前記外壁(24)の前記凹部(50)を通る第1の流路(52)が画定される、条項12に記載のキャップアセンブリ(10)。

20

条項14.

前記外壁(24)の前記第1の端部(42')が、前記内壁(18)の周りで、前記内壁(18)の前記第1の端部(20)によって規定された前記第1の平面(P)から間隔を空けられて延在する、条項11から13のいずれか一項に記載のキャップアセンブリ(10)。

30

条項15.

前記内壁(18)の前記第1の端部(20)が、前記構造物(14)に当接した状態で、前記空間(26)から前記外壁(24)の前記第1の端部(42')と前記構造物(14)とによって画定された間隙(56)を通る、第2の流路(54)が画定される、条項14に記載のキャップアセンブリ(10)。

条項16.

構造物(14)を通して延在する金属ファスナ(14)を包囲するための方法(66)であって、

40

内壁(18)及び外壁(24)を備えたハウジング(16)を、前記構造物(14)上に配置するステップ(68)であって、

前記内壁(18)が、前記構造物(14)を通して延在する前記金属ファスナ(12)を取り囲み、

前記外壁(24)が、前記内壁(18)の周りで延在し、前記内壁(18)から間隔を空けられ、前記内壁(26)と前記外壁(24)の間の空間(26)を画定し、前記空間(26)が未硬化密封剤(28)を含む、ステップ(68)、及び

前記内壁(18)と前記外壁(24)の間の前記空間(26)内でブランジャー部材(30)の側壁部分(32)を移動させるステップ(70)であって、前記空間(26)内の前記未硬化密封剤(28)を変位させるステップを含む、方法(66)。

50

条項 17 .

前記プランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)を移動させること(70)が、前記ハウジング(16)に向かう方向(72)へ前記プランジャー部材(30)を移動させることを更に含む、条項16に記載の方法(66)。

条項 18 .

前記空間(26)内で前記プランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)を移動させること(70)が、前記プランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)と前記ハウジング(16)の前記内壁(18)、又は、前記プランジャー部材(30)の前記側壁部分(32)と前記ハウジング(16)の前記外壁(24)、のうちの少なくとも一方の間に、前記未硬化密封剤(28)を配置することを含む、条項16又は17に記載の方法(66)。

10

条項 19 .

前記未硬化密封剤(28)を変位させることが、前記外壁(24)の第1の端部(42)の少なくとも一部分と前記構造物(14)との間に、前記未硬化密封剤(28)を配置することを更に含む、条項16から18のいずれか一項に記載の方法(66)。

条項 20 .

前記未硬化密封剤(28)を変位させることが、前記外壁(24)の前記第1の端部(42)と前記構造物(14)との間から、前記外壁(24)から離れるように、前記未硬化密封剤(28)を押し出すことを更に含む、条項19に記載の方法(66)。

【0027】

20

様々な実施形態について上記したが、本開示はそれらに限定されることを意図するものではない。開示されている実施形態に対しては、添付の特許請求の範囲内で更に変形を行うことができる。

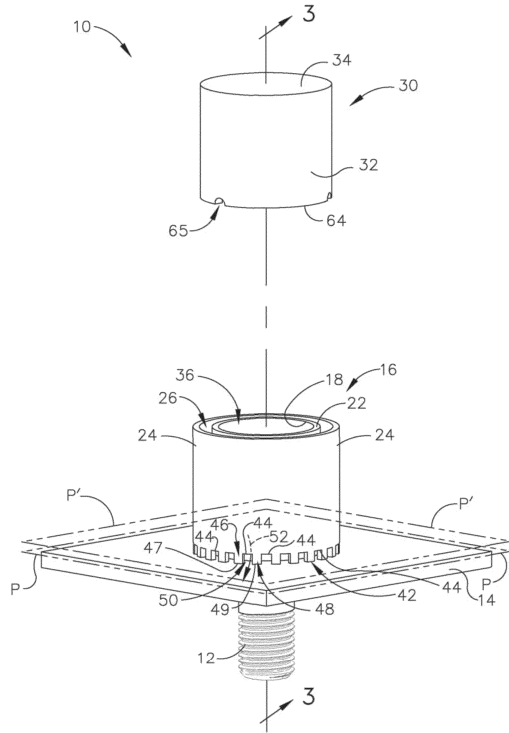
30

40

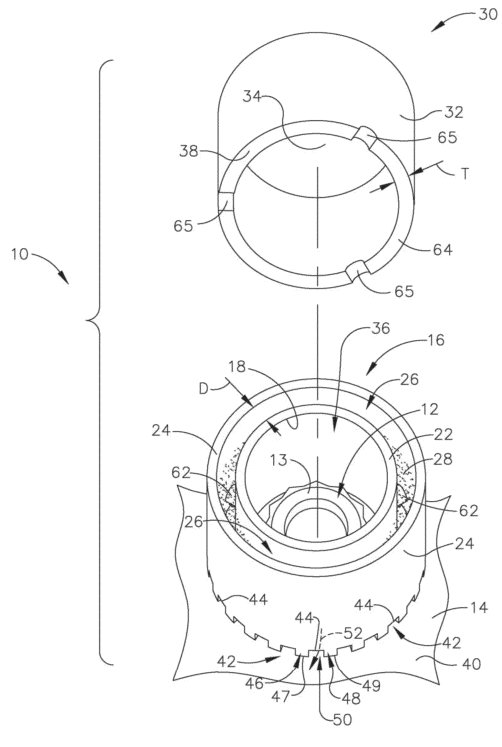
50

【図面】

【図 1】



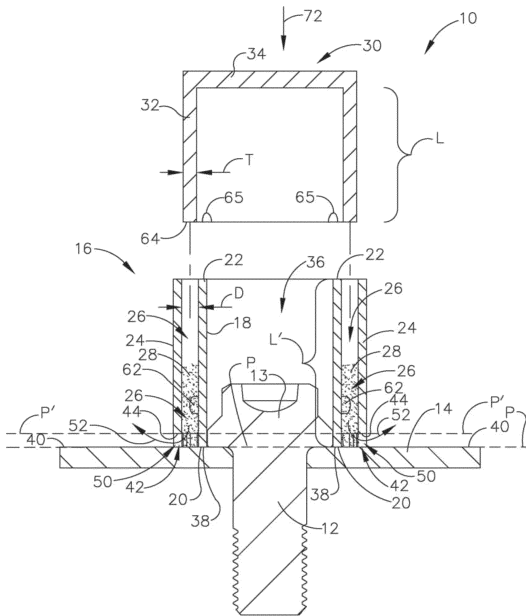
【図 2】



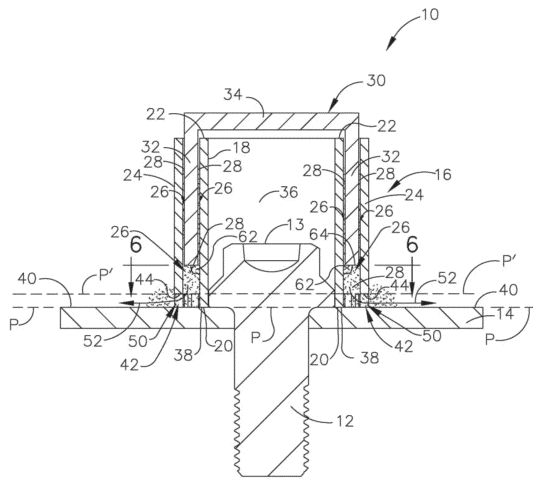
10

20

【図 3】



【図 4】

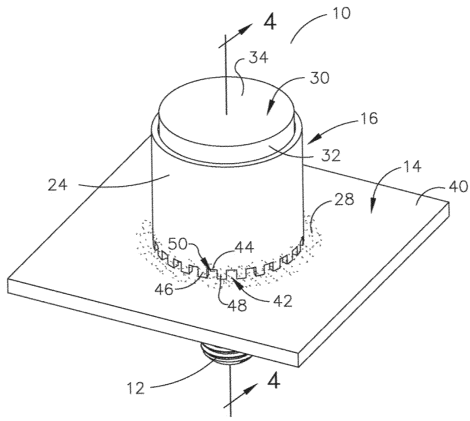


30

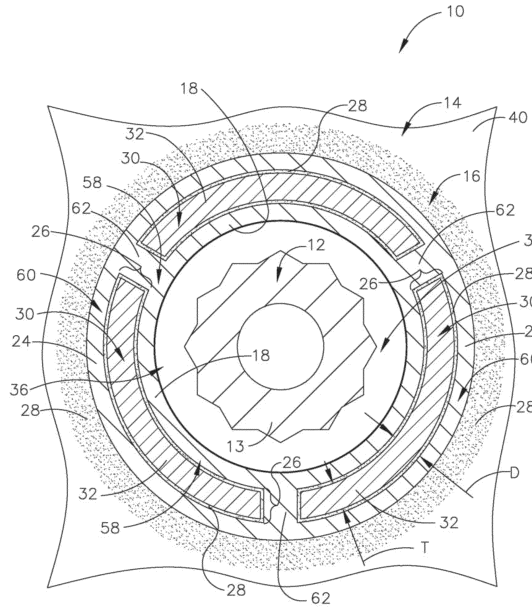
40

50

【図5】

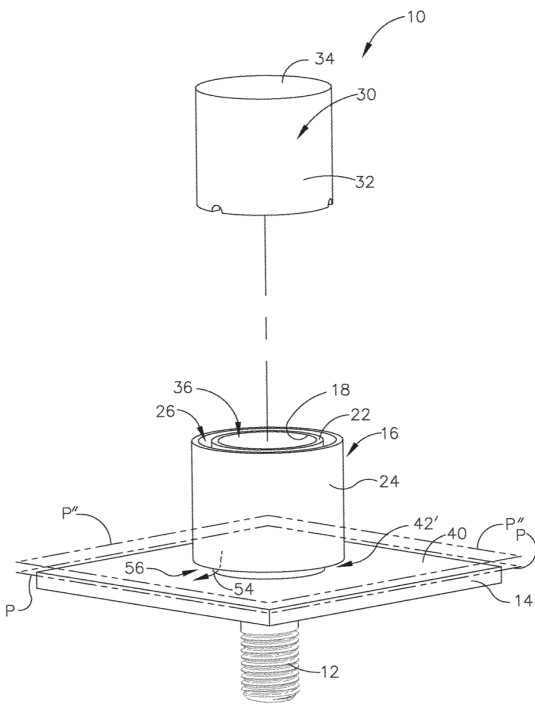


【図6】

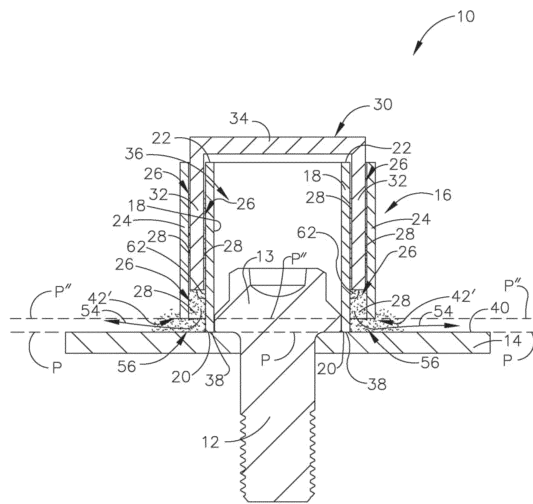


10

【図7】



【図8】



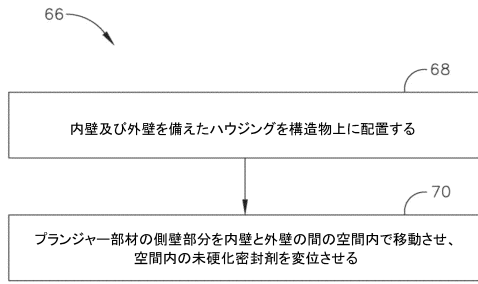
20

30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I  
B 6 4 D 45/02

イド 1 0 0

審査官 杉山 豊博

(56)参考文献 特表 2 0 1 4 - 5 1 0 8 8 3 ( J P , A )  
特表 2 0 1 4 - 5 0 8 2 5 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 0 5 4 9 9 3 ( J P , A )  
実開昭 5 7 - 1 4 5 8 1 0 ( J P , U )  
米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 3 6 7 9 5 4 ( U S , A 1 )  
国際公開第 2 0 1 4 / 1 1 8 5 1 0 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 B 3 7 / 1 4  
F 1 6 J 1 5 / 1 4  
F 1 6 J 1 5 / 1 0  
B 6 4 C 1 / 0 0  
B 6 4 D 4 5 / 0 2