

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6276838号
(P6276838)

(45) 発行日 平成30年2月7日(2018.2.7)

(24) 登録日 平成30年1月19日(2018.1.19)

(51) Int.Cl.	F 1
B29C 39/24 (2006.01)	B29C 39/24
B29C 39/02 (2006.01)	B29C 39/02
B29C 39/26 (2006.01)	B29C 39/26

請求項の数 12 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2016-500274 (P2016-500274)
(86) (22) 出願日	平成26年2月15日 (2014.2.15)
(65) 公表番号	特表2016-512178 (P2016-512178A)
(43) 公表日	平成28年4月25日 (2016.4.25)
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/016638
(87) 国際公開番号	W02014/149283
(87) 国際公開日	平成26年9月25日 (2014.9.25)
審査請求日	平成28年9月2日 (2016.9.2)
(31) 優先権主張番号	13/845,014
(32) 優先日	平成25年3月17日 (2013.3.17)
(33) 優先権主張国	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、60606-2016 イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイド・プラザ、100
(74) 代理人	100086380 弁理士 吉田 梶
(74) 代理人	100103078 弁理士 田中 達也
(74) 代理人	100130650 弁理士 鈴木 泰光
(74) 代理人	100135389 弁理士 白井 尚

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】シール成形システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パネルに取り付けられたフィッティングの周りにシールを形成するためのシール成形システムであって、

フィッティングのフィッティング外側輪郭面と補完し合うように形成されたモールド内側輪郭面を有するモールド体を含み、

前記モールド体は、パネル表面と補完し合うように形成されたモールド基部を有し、

前記モールド体は、モールドキャビティにシーラントを注入するための注入口、及び、空気及びシーラントを前記モールドキャビティから排出するための排出口を含んでおり、

前記モールド体は、前記フィッティングの周りに組み付けるように構成された一対のモールド半体を含んでおり、

前記モールド体は、前記モールド半体に形成された噛み合い部を含んでおり、

前記噛み合い部は、前記各モールド半体の周方向両端におけるモールド分割線に沿って形成された噛み合いタブ - ポケット構造を含み、前記モールド分割線は、前記フィッティングの軸心方向に延びる一対の軸線部と、これら軸線部を繋ぐ傾斜線部とを含み、組み付けられた前記モールド半体を前記フィッティングの軸心方向に直交する方向から側面視にて前記モールド分割線をみたとき、前記一対の軸線部と傾斜線部とが一緒になって前記モールド分割線の範囲内にZ字形状を規定している、シール成形システム。

【請求項 2】

前記一対のモールド半体は、互いの鏡像体である、請求項 1 に記載のシール成形システ

10

20

ム。

【請求項 3】

前記モールド半体は、前記フィッティングに対してシールするための径方向リップ部を含んでおり、請求項 1 又は 2 に記載のシール成形システム。

【請求項 4】

前記モールド半体は、前記シールからの前記モールド体の取り外しを容易にするための抜き勾配を有する側壁を備えている、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のシール成形システム。

【請求項 5】

パネルに取り付けられたフィッティングの周りにシールを形成するためのシール成形システムであって、10

フィッティングのフィッティング外側輪郭面と補完し合うように形成されたモールド内側輪郭面を有するモールド体を含み、

前記モールド体は、パネル表面と補完し合うように形成されたモールド基部を有し、

前記モールド体は、モールドキャビティにシーラントを注入するための注入口、及び、空気及びシーラントを前記モールドキャビティから排出するための排出口を含んでおり、

さらに、前記モールド体は、フィッティング基部と補完し合うように構成されたベース部内側輪郭面を有する固定ベース部と、前記固定ベース部の上に取り付け可能であり、且つ、前記フィッティング基部に回転可能に係合したフィッティング特異部と補完し合うように構成された上部内側輪郭面を有する、回転調節可能な上部と、を含み、20

前記回転調節可能な上部は、前記上部内側輪郭面の向きを変えて前記フィッティング特異部に揃えるべく、前記固定ベース部に対して回転可能である、シール成形システム。

【請求項 6】

前記固定ベース部及び前記回転調節可能な上部は、相対回転中に前記固定ベース部と前記上部との軸方向アライメントを維持するためのアラインメント部を含む、請求項 5 に記載のシール成形システム。

【請求項 7】

前記モールド体を前記パネル表面に対して付勢するために、前記モールド体に固定連結された少なくとも 1 つの磁石をさらに含み、

前記磁石は、前記パネルの反対側に配置され且つ追加のモールド体に連結された追加の磁石と磁気的に連結するように構成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のシール成形システム。30

【請求項 8】

前記モールド体は、前記モールド体の両側に取り付けられた一対の磁石を含む、請求項 7 に記載のシール成形システム。

【請求項 9】

パネルに取り付けられたフィッティングの周りにシールを形成するためのシール成形システムであって、35

フィッティングのフィッティング外側輪郭面と補完し合うように形成されたモールド内側輪郭面を有するモールド体を含み、

前記モールド体は、パネル表面と補完し合うように形成されたモールド基部を有し、

前記モールド体は、モールドキャビティにシーラントを注入するための注入口、及び、空気及びシーラントを前記モールドキャビティから排出するための排出口を含んでおり、

前記シール成形システムは、フィッティングフランジの下面に連結できるよう、フィッティングフランジと補完し合う構成とされた底プレートをさらに含み、

前記モールド体は、前記フィッティングフランジを包囲し且つ予備成形シールを形成するためのシーラントを入れるモールドキャビティを形成するよう、前記底プレートに連結可能である、シール成形システム。

【請求項 10】

前記モールド体は、前記予備成形シールの外縁に注入口を形成するための少なくとも 1 50

つの穴形成用柱部を含む、請求項 9 に記載のシール成形システム。

【請求項 1 1】

パネルに取り付けられたフィッティングの周りにシールを形成するためのシール成形システムであって、

フィッティングのフィッティング外側輪郭面と補完し合うように形成されたモールド内側輪郭面を有するモールド体を含み、

前記モールド体は、パネル表面と補完し合うように形成されたモールド基部を有し、

前記モールド体は、モールドキャビティにシーラントを注入するための注入口、及び、空気及びシーラントを前記モールドキャビティから排出するための排出口を含んでおり、

前記シール成形システムは、前記フィッティング外側輪郭面及び前記パネル表面を模した下側プレート外側輪郭面を有するシール膜用下側プレートをさらに含み、

前記モールド体は、内部に注入されたシーラントによってシール膜を形成するためのモールドキャビティを規定するよう、前記シール膜用下側プレートと連結可能であり、

前記シール膜を取り外してパネルに取り付けられたフィッティングに接合できるよう、前記シール膜用下側プレートと前記モールド体は互いに分離可能である、シール成形システム。

【請求項 1 2】

前記モールド体は、前記シール膜を前記フィッティング及び前記パネルに接合するために前記シール膜に注入口を形成するための少なくとも 1 つの穴形成用柱部を含む、請求項 1 1 に記載のシール成形システム。

10

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

電気コネクタは、航空機全体の多くの場所に設置されている。電気コネクタは、航空機の隔壁に形成された穴に通すことによって、パネルや隔壁に取り付けることがある。例えば、機械式の留め具を用いてコネクタフランジを隔壁に取り付けることによって、電気コネクタを、隔壁に固定する場合がある。ある種の電気コネクタ設置箇所においては、コネクタフランジ全体及び機械式留め具をシールで包囲することによって、流体が隔壁を通るのを防ぐためのバリアーを設けたり、コネクタ及び隔壁を腐食から保護したりする必要がある。

20

【0002】

電気コネクタを隔壁に対してシールするための従来の方法は、手工具を用いてコネクタフランジ及び機械式留め具の周りに手作業でシーラントを付けることを含んでいる。残念なことに、シーラントを手作業で付けるプロセスは、面倒で時間がかかり、コネクタの取り付け箇所によって不均一を生じさせるものである。加えて、シーラントを手作業で付けると、一般的に表面仕上げが粗くなり、製品の見掛け品質(perceived quality)及び/又は実際の品質の低下につながる。また、表面仕上げが、カール(curl)、空隙、又はその他の表面特異部が原因で水分を保持する傾向があると判断されると、シールを再加工又は除去し、手作業でシーラントを付け直す必要が生じる場合があり、これはプロセスフローにマイナスの影響を与える。

30

【0003】

これらからわかるように、時間効率よくコネクタフランジにシールを形成するためのシステム及び方法が、当技術分野で必要とされている。また、当技術分野においては、複数のコネクタ設置箇所で同じように高品質で滑らかな表面仕上げを実現することができるシールの形成システム及び方法が必要とされている。

40

【発明の概要】

【0004】

シール形成に関連する上述した問題は、特に本開示によって、対処及び緩和される。本開示は、フィッティングのフィッティング外側輪郭面と補完し合うように形成されたモールド内側輪郭面を有するモールド体を含むシール成形システムを提供するものである。モ

50

モールド体は、パネル表面と補完し合うように形成されたモールド基部を有する。モールド体は、モールドキャビティにシーラントを注入するための注入口、及び、空気及びシーラントをモールドキャビティから排出するための排出口を含む。

【0005】

さらなる実施形態において、開示のシール成形システムは、電気コネクタのフィッティング外側輪郭面と補完し合うように形成されたモールド内側輪郭面及びモールドボアを有するモールド体を含む。モールド体は、フィッティングフランジ及びパネル表面と補完し合うように形成されたモールド基部を有する。モールド体は、モールド内側輪郭面及びフィッティング外側輪郭面によって少なくとも一部が規定されたモールドキャビティにシーラントを注入するための注入口を含む。モールド体は、空気及びシーラントをモールドキャビティから排出するための排出口をさらに含む。10

【0006】

パネルに取り付けられたフィッティングの周りにシールを形成する方法も開示される。当該方法は、パネルに取り付けられたフィッティングのフィッティング外側輪郭面と補完し合うように形成されたモールド内側輪郭面を有するモールド体を用意することを含む。当該方法は、さらに、モールド体をフィッティングに取り付けることと、モールド体に形成された注入口に、モールド内側輪郭面及びフィッティング外側輪郭面によって包囲されたモールドキャビティをシーラントが実質的に満たすまで、シーラントを注入すること、とをさらに含む。シーラントを硬化させ、その後にフィッティングからモールド体を取り外すことができる。20

【0007】

上述した特徴、機能、利点は、本願の開示の様々な実施形態によって個別に達成することができ、あるいは、さらに他の実施形態と組み合わせてもよく、そのさらなる詳細は、以下の記載及び図面を参照することによってより明らかになるものである。

【図面の簡単な説明】

【0008】

本開示のこれらの特徴及びその他の特徴は、図面を参照することによってより明らかになるだろう。これらの図面全体において、同様の部品については同様の数字で示している。30

【図1】航空機の斜視図である。

【図2】航空機の隔壁における電気コネクタ設置箇所のフロント側の斜視図である。

【図3】航空機の隔壁における電気コネクタ設置箇所のバック側の斜視図である。

【図4】パネルに取り付けられ、シールによって包囲されたフィッティング（例えば電気コネクタ）の側面図である。

【図5】図4のフィッティング設置箇所の端面図であり、フィッティングフランジをパネルに固定する機械式留め具を包囲するシールを示している。

【図6】フィッティング設置箇所のバック側にシールを形成するべく、相互に鏡像体として形成された一対のモールド半体によって構成されたモールド体の一実施形態の斜視図である。

【図7】図6のモールド体の分解斜視図であり、モールド半体同士を連結するための噛み合い部を示している。40

【図8】一対のモールド半体によって構成されたモールド体のさらなる実施形態を示す斜視図である。

【図9】図8のモールド体の分解斜視図であり、モールド半体の比較的直線的な側面を示している。

【図10】図7に示した一方のモールド半体の下面を示す斜視図である。

【図11】一対のモールド半体を組み合わせて構成されたモールド体の上面図である。

【図12】図11の線12に沿う、モールド体の断面図である。

【図13】図11の線13に沿う、モールド体の断面図である。

【図14】一体型構造として形成されたモールド体の一実施形態の斜視図である。50

【図15】図14のモールド体の上面図である。

【図16】図15の線16に沿う、モールド体の断面図である。

【図17】図15の線17に沿う、モールド体の断面図である。

【図18】フィッティング取り付け箇所に連結された、フロント側モールド及びバックシェルモールドアセンブリの側面図である。

【図19】図18の線19に沿う、フロント側モールドの端面図であり、フィッティング及びパネルに取り付けられたフロント側モールドを示している。

【図20】図19の線20に沿う、フロント側モールド及びバックシェルモールドアセンブリの断面図であり、フロント側モールドに形成された注入口へのシーラントの注入及び排出口からの空気の排出を示す図である。

10

【図21】図20の線21に沿う、バックシェルモールドアセンブリの端面図であり、フィッティング及びパネルに取り付けられたバックシェルモールドアセンブリを示す図である。

【図22】図21の線22に沿う、バックシェルモールドアセンブリの断面図であり、バックシェルモールドアセンブリに形成された注入口へのシーラントの注入及び排出口からの空気の排出を示す図である。

【図23】タイラップを用いてクランプされたフロント側モールド及びバックシェルモールドアセンブリの側面図である。

【図24】フロント側モールド及びバックシェルモールドアセンブリをパネルにクランプするためのクランプ機構の一実施形態の側面図である。

20

【図25】動作中にある図24のクランプ機構の一実施形態を示す側面図である。

【図26】フロント側モールドの両側に取り付けられた一対の磁石の一実施形態を示す斜視図である。

【図27】バックシェルモールドアセンブリの両側に取り付けられた一対の磁石の一実施形態を示す斜視図である。

【図28】図26～図27に示した磁石を用いて互いに磁気的に連結されたフロント側モールド及びバックシェルモールドアセンブリの側面図である。

【図29】フィッティングに螺合された回転可能な六角ナットを有するフィッティング(例えば電気コネクタ)、ならびに、フィッティングフランジ及び回転可能な六角ナットを包囲するシールの取り付けの一実施形態を示す斜視図である。

30

【図30】固定ベース部に連結された回転調節可能な上部を有するモールド体の一実施形態を示す斜視図である。

【図31】一対の上部半体によって形成された回転調節可能な上部、及び、一対のベース半体によって形成された固定ベース部の分解斜視図である。

【図32】図30のモールド体構造の斜視図であり、ベース部を取り付けるパネルの形状と補完し合う形状を有する固定ベース部を示す図である。

【図33】予備成形シールを形成するためのモールド体及び底プレートの一実施形態を示す分解斜視図である。

【図34】モールド体の注入口にシーラントを注入する前の、フィッティング(例えば電気コネクタ)の周りに組み付けられたモールド体及び底プレートの斜視図である。

40

【図35】予備成形シールを露出すべく一方のモールド半体を外した状態において、底プレートの下側を示す斜視図である。

【図36】フィッティングからモールド体及び底プレートを取り外す前の予備成形シールの上側を示す斜視図である。

【図37】モールド体の穴形成用柱部を用いて予備成形シールに形成された注入口を示す図である。

【図38】シール膜を形成するように構成されたモールド体及びシール膜用下側プレートの一実施形態を示す分解斜視図である。

【図39】シール膜用下側プレートにモールド体を連結することによって、シール膜を形成するためのモールドキャビティを封止した状態の斜視図である。

50

【図40】硬化後のシール膜を露出すべく、シール膜用下側プレートからモールド体を取り外した状態を示す分解斜視図である。

【図41】図40に示したモールド体及びシール膜用下側プレートを用いて形成したシール膜の上側を示す斜視図である。

【図42】図41のシール膜の下側を示す斜視図である。

【図43】シール膜の断面図であり、シール膜の肉厚を示す図である。

【図44】パネルに取り付けられたフィッティングに装着する前のシール膜を示す斜視図である。

【図45】フィッティング及びパネルに接合した後のシール膜を示す斜視図である。

【図46】パネルに取り付けられたフィッティングにシールを成形する方法のフロー図である。 10

【図47】後にパネルに取り付けるフィッティングに、予備成形シールを成形する方法のフロー図である。

【図48】後にフィッティング及びパネルに接合するためのシール膜を成形する方法のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本開示の好ましい様々な実施形態を例示する目的で示した図面を参照すると、図1は航空機100の斜視図であり、当該航空機は、航空機100の前端から航空機100の後端まで延びる胴体102を有する。後端は、航空機100の方向制御のための1つ又は複数の尾翼面を有する尾翼104を含む。航空機100は、さらに、胴体102から外側に延びる一対の主翼106、及び、パイロン又は支柱を用いて主翼106に取り付けられた1つ又は複数の推進装置108を含む。 20

【0010】

図2は、航空機100のパネル114（例えば隔壁112）におけるフィッティング200の設置箇所（例えば電気コネクタ202の設置箇所）を示す。パネル114は、フィッティング200のフロント部206を通すための開口又は穴（図示せず）を含む。フィッティング200は、複数のフランジ留め具234を用いてパネル114に取り付け可能なフィッティングフランジ232によって、パネル114に固定することができる。フィッティング200のフロント部206は、対応するコネクタ（図示せず）と連結するためのコネクタプラグ204を収容する。一実施形態において、フィッティング200のフロント部206は、対応するコネクタを螺合するためのねじ切り部208を有する。フィッティング200は、ねじ切り部208とパネル114との間に位置する非ねじ切り部209も有する。 30

【0011】

図2において、フィッティング200、フィッティングフランジ232、フランジ留め具234、及び隣接するパネル表面116は、好都合なことに、高品質で形状合致するシール300で包囲される。好都合なことに、シール300は、本明細書に開示の省力化されたシステム及び方法を用いることによって、その場で成形され、滑らかな表面を有する。シール成形システム400は、1つ又は複数のモールド体402を用い、当該モールド体は、フィッティング200の周りの適所でパネル表面116に対してクランプされる。モールド体402に形成された注入口420に、例えばシーラントガン（sealant gun）（図示せず）を用いて、シーラント316を注入することができる。モールド体402の反対側に位置する排出口422からシーラント316が流れ出るまで、モールドキャビティ416にシーラント316を連続的に注入する。シーラント316を硬化させた後、モールド体402を取り除いて、シール300を露出させる。例えばスクレーパー（scrape r）（図示せず）を用いて、シール300からバリ（図示せず）を取り除く。 40

【0012】

本明細書に開示のシール成形システム400及び方法は、パネル取り付けフィッティングをシールするための労力を、手作業によってシールする方法の労力に比べて、大幅に減 50

らすことができるため、有利である。例えば、シール成形システム 400 は、パネル 114 に対してフィッティング 200 をシールする手作業のシステムに比べて、90% 以上の省力化を実現することができる。また、シール成形システム 400 及び方法は、手作業によるシール方法に比べて、製品の実際の品質及び見掛け品質を、大幅に改善することができる。例えば、シール成形システム 400 は、複数のフィッティング設置箇所で同じように再現できる滑らかな表面仕上げのシール 300 を実現することができ、また、手作業による方法の場合の表面仕上げに対して大幅な改善をもたらすことができる。シール成形システム 400 を用いて、パネルに設けられた穴（図示せず）、例えば、管状フィッティング（図示せず）用の穴や、要素や物品（図示せず）がフィッティング無しで隔壁又はパネルを貫通している箇所、の周りにシール 300 を成形することもできる。例えば、シール成形システム 400 を用いることによって、圧力隔壁を通る 1 つ又は複数のワイヤーの束（図示せず）用に設けられた、フィッティングのない貫通箇所（図示せず）の周りに、シール（図示せず）を成形することができる。このような箇所に、グロメット（図示せず）を取り付けてもよい。シール成形システム 400 をワイヤー束の周りに組み付け、ワイヤー束の周囲及び個々のワイヤー（図示せず）の間にシーラントを注入することによって、シールを形成することができる。10

【0013】

図 3 は、図 2 のフィッティング 200 設置箇所のバック側 120 を示している。図示の実施形態において、フィッティング 200 は、フィッティング 200 に収容されたコネクタプラグ 204 から延びるケーブル又はワイヤーの束 214 に対するひずみ解放（strain relief）を行うためのバックシェル（backshell）212 含む。バックシェル 212 は、フィッティング 200 に対してワイヤー束 214 を固定配置するためのケーブルクランプ 216 を含む。フィッティング 200 は、パネルフロント側 118 又はパネルバック側 120 に取り付けられるフィッティングフランジ 232 を含む。フィッティングフランジ 232 は、フランジ留め具 234 を用いてパネル 114 に取り付けられ、フランジ留め具はシール 300 によって包囲される。フィッティングフランジ 232 も、フィッティング本体部 226 の周囲を囲み、パネル表面 116 に対して封止するシール 300 によって、包囲される。20

【0014】

図 4 は、パネル 114 に取り付けられたフィッティング 200 の一実施形態の側面図である。フロント側シール部 304 が、フィッティング本体部 226 のパネル 114 に隣接する部分、フィッティングフランジ 232 をパネル 114 のバック側 120 に固定しているフランジ留め具 234 のヘッド部、及び、パネル表面 116 のフランジ留め具 234 に隣接する領域を包囲している。バックシェルシール部 302 も、フィッティング本体部 226 のパネル 114 に隣接する部分、フィッティングフランジ 232、フランジ留め具 234 の突出端部、及び、パネル表面 116 のフランジ留め具 234 に隣接する領域を包囲している。本明細書に開示のシール成形システム 400 及び方法は、シール 300 の肉厚 306 を調整するための手段を提供し、また、パネル 114 のフロント側 118 及びバック側 120 でのパネル表面 116 に対するシール 300 の重なり量を調整するための手段も提供するため、有利である。3040

【0015】

図 5 は、図 4 のフィッティング 200 の設置箇所の端面図であり、フロント側シール部 304 の外周部を示している。フロント側シール部 304 は、1 つ又は複数のフランジ留め具 234 を取り囲むように構成されている。シール 300 の外周部は、正方形又は矩形状を有するものとして示しているが、本明細書に開示のシール成形システム 400 及び方法においては、フロント側 118 又はバック側 120 のシール 300 は、限定することなく任意のサイズ、形状及び構成で設けることができる。例えば、シール形成システム 400 で採用されるモールド体 402 は、円形又は他の外形を有するシール 300 を形成するように構成してもよい。

【0016】

図6～図9は、フィッティング200の周囲に組み付けるように構成された複数のモールド体部分440によって構成されるモールド体402の実施形態を示す。フィッティング200の周りに一体型のモールド体402を取り付けることが不可能もしくは望ましくない場合に、モールド体部分440を用いて、フィッティング200の周りにシール300を形成することができる。図示の実施形態において、モールド体402は、一対のモールド半体444を含む。モールド半体444は、バックシェルモールドアセンブリ454を形成するものとして示されており、バックシェルモールドアセンブリは、パネル114のバック側120で、フィッティング200の周りに組み付けられるように構成されるものである。一実施形態において、バックシェルモールドアセンブリ454のモールド半体444は、以下に説明するように製造を容易にするため、互いの鏡像体として形成される。

10

【0017】

図6～図7において、モールド体部分440は、モールド半体444として示されており、フィッティング200の周りに組み付けられた時にモールド体部分440同士を連結するための噛み合い部446を含んでいる。噛み合い部446は、モールド体部分440のそれぞれの周方向端部に形成又は成形されている。図示の構成においては、噛み合い部446は、タブ ポケット構造448を含む。タブ ポケット構造448は、各モールド半体444の周方向両端に、互いの鏡像体として、形成されている。これに代わる例として、図8～図9は、噛み合い部446を有しない鏡像モールド体部分440を示している。

20

【0018】

図10～図12は、モールド体402のモールド内側輪郭面404を示している。図10は、一方のモールド半体444の下側を示しており、モールド基部406のモールド内側輪郭面404を示している。モールド内側輪郭面404は、フランジ留め具234を収容するための複数の凹部418を含んでいる。図11は、組み合わされたモールド体部分440の上面図であり、凹部418の配置を示している。注入口420及び排出口422も示されており、これらは、組み合わされたモールド体402の両側に形成されている。注入口420からシーラント316がモールドキャビティ416内に導入される。以下に説明するように、空気314及び余分なシーラント316は、排出口422を通って、モールドキャビティ416から逃がすことができる。

30

【0019】

図12は、組み合わされたモールド体402及び凹部418の配置を示す断面図である。また、モールド体402の一方側に設けられた注入口420とモールド体402の反対側に設けられた排出口422の配置も示されており、これらは、モールドキャビティ416の一方側からモールドキャビティ416の反対側へのシーラント316(図20)の流動を促進し、これによって、実質的にモールドキャビティ416から空気314を追い出し、モールドキャビティ416をシーラント316で完全に満たすことができる。このように注入口420及び排出口422を設けることによって、硬化されたシール300内に空隙又は気泡が発生するのを防ぐことができる。ただし、注入口420及び排出口422は、互いに対してモールド体402のどの位置に設けてもよく、モールド体402の両側に設けることに限定されない。また、モールド体402は、1つの注入口420及び1つの排出口422に限定されず、注入口420及び排出口422をいくつ含んでいてもよい。

40

【0020】

図12において、モールド体402は、パネル表面116と係合する外縁部408を有するモールド基部406を含む。外縁部409は、モールド体402のモールド内側輪郭面404に、アール状エッジ部409が設けられている。図2～図3に示すように、アール状エッジ部409は、シール300の外縁部310周りにシール用肉盛り(seal fillet)313(図2～図3)を形成する。シール用肉盛り313によってパネル表面116と接触するシール外縁部310の表面積が増加し、これによって、シール300の完全性

50

とシール力を向上させることができるため、好都合である。

【0021】

図13は、組み合わされたモールド体402及びモールド内側輪郭面404の構成の断面図である。本明細書に開示の実施形態のいずれにおいても、モールド体402は、フィッティング本体226の周りに延びるように構成されたモールドフランジ410を含みうる。モールドフランジ410は、フィッティング200のフィッティング外側輪郭面228と補完し合うように形成されたモールドボア(mold bore)412を規定している。複数のモールド体部分440のアセンブリとして形成されたモールド体においては、モールド体部分440のそれぞれが、ボア部442を有する。これらボア部442同士が組み合わされると、フィッティング本体部226と補完し合う寸法及び形状とされたモールドボア412が形成される。10

【0022】

本明細書に開示のモールド体402の実施形態のいずれにおいても、モールドボア412は、任意の構成として、フィッティング本体部226の側面に対してシールするための径方向リップ部(radial lip)414を含みうる。本明細書に開示の実施形態のいずれにおいても、モールド体402は、パネル表面116と補完し合うように形成されたモールド基部406も含みうる。例えば、モールド基部406は、略フラットなパネル表面116とシール係合するための略フラットな形状を有する。ただし、モールド基部406は、湾曲形状又は特異形状を有するパネル表面(図示せず)とシール係合するための、湾曲又は特異形状(図示せず)を有するものとしてもよい。さらに、モールド体402は、モールドキャビティ416の側壁に抜き勾配424を有することによって、シール300の硬化後にシール300からモールド体402を外しやすくなっている。20

【0023】

図14は、一体型構造として構成されたフロント側モールド450の一実施形態を示している。フロント側モールド450は、パネル114のフロント側118で、フィッティング200に連結されるものとして示されている。図14における一体型のモールド体402は、上述し且つ図6～図13に示した、組み合わされたモールド体402と同様に構成することができる。モールド体402は、シール300の注入を容易にするための注入口420、及び、モールドキャビティ416を含む。排出口422によってモールドキャビティ416から空気314を逃すことができ、これによって、上述したようにシール300における空隙の形成を最小限に抑えることができる。30

【0024】

図15は、モールド体402の端面図であり、モールド体402の両側における注入口420と排出口422との相対位置を示している。図16は、フロント側モールド450としての使用のために実施可能な一体型モールド体402の断面図であり、フィッティング本体部226と係合するための径方向リップ部414を示すとともに、注入口420及び排出口422の配置を示している。図17は、モールド体402の断面図であり、上述したように、フランジ留め具234を収容するための凹部418の配置を示している。モールド基部に抜き勾配424を形成することによって、シール300からモールド体402が外しやすくなっている。図16及び図17において、外縁部409は、モールド内側輪郭面404にアール状エッジ部409を有することによって、上述したように、シール300の外縁部310の周りにシール用肉盛り313(図2～図3)が形成されるようになっている。40

【0025】

図18は、パネル114に取り付けられたフィッティング200の周りに組み付けられた一対のモールド体402の側面図である。モールド体402は、フロント側モールド450と、バックシェルモールドアセンブリ454とを含む。上記で示唆したように、バックシェルモールドアセンブリ454は、フィッティング200のに組み付けられた1つ又は複数のモールド体部分440によって構成されている。フロント側モールド450は一体型構造として示しているが、当該フロント側モールドも、パネル114のフロント側150

18において、フィッティング200に互いに噛み合わせた一対のモールド半体444などの、複数のモールド体部分440によって構成してもよい。本明細書に記載の実施形態のいずれにおいても、モールド体402は、所定のフィッティング(例えばコネクタ)のサイズ及び形状に合わせて設計及び製造することができる。また、各モールド体402は、フィッティング設置箇所の所定の側(すなわち、パネルフロント側110又はパネルバック側120)に取り付けるように構成することができる。

【0026】

図6～図17において、モールド体402又はモールド体部分440は、高分子成形材料などの成形材料によって形成することができる。例えば、モールド体402は、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)すなわちテフロン(登録商標)によって形成してもよく、当該材料は、硬化後にシール300からモールド体402を取り外すための離型剤を必要とすることなく、シール300のなめらかな表面仕上げを実現することができるため、有利である。これに代えて、モールド体402は、ナイロン(登録商標)などの合成ポリアミド材料によって形成してもよく、この場合は、シール300の硬化後のモールド体402の取り外しに離型剤の使用が必要である。ナイロン(登録商標)のモールド体402の表面仕上げは、テフロン(登録商標)のモールド体402の表面仕上げほど好ましくないかもしれない。別の実施形態において、モールド体402は、超高分子量ポリエチレンによって形成してもよく、これは比較的低コストで提供することができるため、有利である。また、モールド体402は、低密度ポリエチレン又は他の高分子材料によって形成してもよい。ただし、モールド体402は、いかなる材料で形成してもよく、高分子材料に限定されない。例えば、モールド体402は、金属材料、セラミック材料、又は他の様々な材料のうちの任意の1つ又はこれらの組み合わせによって形成してもよい。

【0027】

図19は、フィッティング200及びパネル114に取り付けられたフロント側モールド450の端面図である。フロント側モールド450の径方向リップ部414は、フィッティング200のフロント部206にシール係合するように構成されている。モールド体402は、径方向リップ部414が、フィッティング200の非ねじ切り部209に係合するように構成されている。同様に、バックシェルモールドアセンブリ454の径方向リップ部414も、フィッティング200のバック部210の非ねじ切り部209にシール係合するように構成されている。例えば、バックシェルモールドアセンブリ454の径方向リップ部414は、フィッティング隆起部218とパネル114との間に配置されている。本明細書に開示した実施形態のいずれにおいても、径方向リップ部414を省くことができ、モールドボア412は、フィッティング200の任意の部分と係合することによってモールドキャビティ416を封止する構成としてもよい。

【0028】

図20は、フィッティング200及びパネル114に組み付けられたモールド体402の断面図である。フロント側モールド450のモールドキャビティ416は、パネル表面116、モールド内側輪郭面404、及びフィッティング外側輪郭面228によって規定又は包囲されている。図20は、フロント側モールド450の注入口420へのシーラント316の注入の様子を示している。シーラント316は、1成分シーラント(one-part sealant)でも2成分シーラント(two-part sealant)でもよい。例えば、1成分シーラントは、例えばRTVシリコーンシーラントなどの室温加硫(RTV)シーラントであってよく、シーラント316は、様々な組成のうちの任意のものであってもよい。2成分シーラントは、モールドキャビティ416への注入の前に混合される。シーラント316(例えば1成分又は2成分シーラント316)は、加圧下でシーラント316を注入するためのシーラントガンの使用などによって、モールドキャビティ416に注入される。注入されたシーラント316は、空気314を押しのけ、当該空気が1つ又は複数の排出口422から排出される。シーラント316が排出口422から流出し始めるまで、シーラント316は注入口420に連続的に注入される。シーラントの流出は、モールドキャビティ416が実質的にシーラント316で満たされたことを示唆する。

10

20

30

40

50

【0029】

図21は、フィッティング200の周りに取り付けられて、パネル114と係合しているバックシェルモールドアセンブリ454の端面図である。上記で示唆したように、バックシェルモールドアセンブリ454の径方向リップ部414は、フィッティング200のバック部210に、例えば非ねじ切り部209に沿ってシール係合するように構成されている。ただし、径方向リップ部414は省くことができ、モールド体402は、モールドボア412を適切に構成することによって、フィッティング200にシール係合し、モールドキャビティ416を封止することができる。

【0030】

図22は、フィッティング200の周りに取り付けられ、パネル114と係合しているバックシェルモールドアセンブリ454の断面図である。モールドキャビティ416は、パネル表面116、モールド内側輪郭面404、及び、フィッティングフランジ232及びフランジ留め具234を含むフィッティング外側輪郭面228によって、規定又は包囲されている。図22は、さらに、バックシェルモールドアセンブリ454の注入口420へのシーラント316の注入、及び、排出口422からの空気314及び／又はシーラント316の排出の様子を示している。

10

【0031】

図23は、1つ又は複数のストラップ(strap)560を用いてフィッティング200及びパネル114にクランプされたフロント側モールド450及びバックシェルモールドアセンブリ454の側面図である。一実施形態において、ストラップ560は、パネル114のフロント側118及びバック側120にモールド体402を固定するためにきつく締められたタイラップ(tie wraps)562を含む。1つ又は複数の補強材564を、バックシェルモールドアセンブリ454の外側端部に設けることによって、バックシェルモールドアセンブリ454が均一なクランプ圧力にてパネル114に押し付けられるようになっている。補強材(図示せず)をフロント側モールド450にも設けてもよい。図示していないが、1つ又は複数のストラップ560(例えば、タイラップ562)を、バックシェルモールドアセンブリ454を形成しているモールド体部分440(例えばモールド半体444)の外側輪郭面の周りに締め付けることによって、シーラント316の注入及び硬化の間、モールド体部分440同士を連結させておいてもよい。さらなる実施形態において、フィッティング200のフロント部206に取り付けられた回転部材(図示せず)を用いて、フロント側モールド450をパネル表面116に対して固定又はクランプしてもよい。回転部材は、例えば、パネルナット(panel nut)、ダストキャップ、又は、パネル114のフロント側118から突出するフィッティング本体部226のねじ切り部208と螺合する他のねじ切り部材を含む。

20

【0032】

図24は、モールド体部分440をパネル表面116に対してクランプするために実施することができるクランプ機構566の一実施形態を示す。クランプ機構566は、長状部材に取り付けられたクランプパッド(clamp pad)570を有する機械式クランプを含む。クランプパッド570の少なくとも1つを当該長状部材に沿って移動可能により、クランプパッド570間の間隔を調整するための手段が提供される。

30

40

【0033】

図25は、動作中のクランプ機構566を示している。クランプパッド570同士の間隔は、パネル114のフロント側118及びバック側120にわたるモールド体402の長さに一致するように調整することができる。クランプパッド570の一方又は両方がパッドフィッティング568を有することによって、クランプパッド570は旋回可能となり、モールド体402のいかなる角度ずれに対しても対応できるようになっている。このようにして、クランプ機構566は、モールド体402の縁部とパネル表面116との間にシーラント316が漏れ出ることがないように、モールド体402をパネル表面116に対して非偏心的にクランプする。モールド体部分440同士をクランプした後、シーラント316を注入口420に注入し、硬化させる。

50

【0034】

図26は、パネル114に対してモールド体402をクランプするための磁気連結システム540を示している。磁気連結システム540は、モールド体402に固定連結された少なくとも1つの磁石542を有しており、当該磁石は、モールド体402をパネル表面116に対して付勢するためのものである。ただし、各モールド体402が複数の磁石542を含んでいてもよい。例えば、各モールド体402が、当該モールド体402の両側に取り付けられた一対の磁石542を有することによって、均等な圧力でモールド体402をパネル表面116に対してクランプすることができる。一実施形態において、モールド体402は、モールド体402から外側に伸張する少なくとも1つの磁石支柱452を含む。磁石542は、これに対応する数の磁石穴544を有し、これに磁石支柱452を挿入することによって、磁石542をモールド体402に着脱可能に連結することができる。10

【0035】

図27は、磁気連結システム540のさらなる実施形態を示しており、当該システムは、モールド体402の周りにクランプされるように構成されたクランプ546を含む。クランプ546は、クランプ留め具550によって互いに對して機械的に固定され且つフィッティング200の周りに組み付けられた一対のクランプ半体を含む。クランプ546は、モールド体402の周りに滑り嵌め状にクランプさせててもよいし、モールド体402の周りに非滑り嵌め状にクランプさせててもよい。1つ又は複数の磁石542が、クランプ546に対して、例えばクランプ546の下面に、機械的に固定されるか、又は接着により接合されている。クランプ546は、磁石542を支持することに加えて、モールド体402の周りにモールド体部分440（例えばモールド半体444）を固定するための装置としての機能も果たす。これに代えて、クランプ546を磁気引き付け可能な材料によって形成し、磁気によって磁石542をクランプ546に連結してもよい。さらに、クランプ546と磁石542を、磁性材料によって一体物（図示せず）として形成し、これを着脱可能にモールド体402に連結してもよい。クランプ546は、モールド体402の注入入口420と整列するクランプ側注入孔548を有することによって、シーラント316をモールドキャビティ416に注入できるようになっている。20

【0036】

図28は、モールド体402をパネル114に対して付勢する磁気連結システム540の側面図である。パネル114のフロント側118では、磁石542が、モールド体402から外側に伸張する磁石支柱452と係合している。パネル114のバック側120では、非滑り嵌め状にモールド体402に着脱可能にクランプされたクランプ546に対して、磁石542が、機械的に及び／又は接着により接合されている。これに代えて、クランプ546は、モールド体402の周りに滑り嵌めを形成して、モールド体402が段差部（図示せず）を有することによって、磁石542の磁気連結によって、クランプ546がモールド体402をパネル114に対して付勢する構成としてもよい。図28において、パネル114のフロント側118の1つ又は複数の磁石542が、パネル114のバック側120の1つ又は複数の磁石542と磁気的に連結するように構成されている。これに代えて、パネル114が磁気引き付け可能な材料を含む場合は、パネル114のそれぞれの側の1つ又は複数の磁石542がパネル114に磁気的に連結される構成とすることができます。3040

【0037】

図29～図32は、回転可能なフィッティング特異部218を有するフィッティング200を収容するように構成されたシール成形システム400のさらなる実施形態を示す。図29は、フィッティング200（例えば電気コネクタ202）の一実施形態を示しており、当該フィッティングは、バックシェル212上でフィッティング200に螺合する回転可能な六角ナット220を有する。シール300が回転可能な六角ナット220を包囲し、フィッティングフランジ232をパネル114に対してシールする。

【0038】

図30は、回転可能なモールドアセンブリ500として構成されたシール成形システム400の一実施形態を示している。回転可能なモールドアセンブリ500は、固定ベース部502に連結された回転調節可能な上部518を有するモールド体402を有する。固定ベース部502は、フィッティング基部230と補完し合うように構成されたベース部内側輪郭面504を有する。例えば、ベース部502は、図21に示した四角形のフィッティングフランジ323と補完し合うように構成されたベース部内側輪郭面504を含む。回転調節可能な上部518は、固定ベース部502の上に取り付け可能であり、フィッティング特異部218と補完し合うように構成された上部内側輪郭面520を有する。上部518は、フィッティング本体部226に取り付けられた回転可能なフィッティング特異部218の形状と補完し合うように構成された上部内側輪郭面520を有する。例えば、図29に示すように、回転可能なフィッティング特異部218は、フィッティング本体部226に螺合する六角ナット220を含む。回転調節可能な上部518を固定ベース部502に対して回転させることによって、上部内側輪郭面520の向きを変え、フィッティング本体部226上のフィッティング特異部218（例えば六角ナット220）の角度配向に合わせることができる。
10

【0039】

図31は、回転調節可能な上部518と固定ベース部502の一実施形態の分解図である。上部518とベース部502は、それぞれ単一の構造体として構成することができるが、図31に示した実施形態においては、回転調節可能な上部518が、一对の上部半体522によって構成されており、これらの上部半体が、相互に係合可能であり、フィッティング外側輪郭面228と補完し合うように構成されている。上部半体522のそれには、上部半体522同士をクランプするための一対のクランプ支柱508が、上部半体522の両側の末端510に設けられている。同様に、固定ベース部502は、一对のベース半体506によって構成されており、これらは、相互に係合することによって、フィッティング200に取り付けられた回転可能なフィッティング特異部218を包囲できるようになっている。上部半体522のそれには、上部半体522同士をクランプするための一対のクランプ支柱508が、上部半体522の両側の末端510に設けられている。
20

【0040】

図31に示すように、ベース部502及び回転可能な上部518は、ベース部502と上部518との軸方向アライメントをこれらの相対回転中に維持するためのアラインメント部512をさらに含む。例えば、アラインメント部512は、ベース部502又はベース半体502から上方に伸張する1つ又は複数のアラインメントボス514を含み、当該アラインメントボスは、上部518又は上部半体522に形成されたラジアル溝（radial groove）524に挿入できるように構成されている。ただし、アラインメント部512は、上部518とベース部502との軸方向におけるアライメントを維持するための様々なサイズ、形状、構成のうちの任意のものであってよい。例えば、上部518とベース部502との軸方向におけるアライメントを維持するため、ベース部502のクランプ支柱508の1つ又は複数が、上部518に形成されたラジアル溝524を通じて延びる構成としてもよい。一旦ベース部502に対して上部518の回転配向を調整した後は、上部518をベース部502に対して固定することができる。例えば、1つ又は複数の機械式留め具を、ラジアル溝524、及び、ベース部502に形成された1つ又は複数のベース部穴516内に通してもよい。ただし、他の手段を実施することによって、上部518をベース部502に固定してもよい。
30
40

【0041】

図32は、ベース部502の下側の斜視図であり、ベース部に連結された上部518も示している。ベース部502は、当該ベース部502が取り付けられるパネル表面116と補完し合うような形状とされることが好都合である。図示の実施形態においては、ベース部502は、ベース部502を取り付けるパネル114に形成されたアール部に収容又は係合できるよう、アール状とされた縁部を有する。
50

【0042】

図33は、フィッティング200に予備成形シール470を形成するように構成されたシール成形システム400の一実施形態の分解図である。予備成形シール470は、フィッティング200をパネル114に取り付ける前に、フィッティング200に形成又は成形されるものである。図示の実施形態において、シール成形システム400は、フィッティング200のフィッティングフランジ232と補完し合うように構成された底プレート474を含む。底プレート474は、フィッティングフランジの下面に連結又は組み付けされるように構成されている。モールド体402は、当該モールド体402に特有の内側輪郭面を有しており、以下に述べるようにフィッティング外側輪郭面228と補完し合うように構成されている。

10

【0043】

図33に示すように、一実施形態において、モールド体402又はモールド体部分440は、予備成形シール470の外縁部310に注入口488及び/又は排出口490を形成するための1つ又は複数の穴形成用柱部472を含む。以下に述べるように、注入口488を設けることによって、接着剤又はシーラント316を、予備成形シール470の外縁部310に沿って注入することができ、これによって、フィッティング200及び当該フィッティング200が取り付けられるパネル114に対して外縁部310を容易に接合及びシールすることができる。さらなる実施形態において、底プレート474は、当該底プレート474をフィッティングフランジ232に連結した際に当該フィッティングフランジの外周の周りに延びるように構成された隆起部476を含む。隆起部476は、予備成形シール470の外縁部310に沿ってシール溝312が形成されるように構成されており、これによって、フィッティング200をパネル114に取り付けた後に、パネル114に対して外縁部310の外面を容易に接合及びシールすることができる。

20

【0044】

図34に示すように、モールド体402を、フィッティング本体部226の周りに組み付け且つ底プレート474に連結することによって、フィッティングフランジ232を包囲し、モールドキャビティ416を規定することができる。フランジ留め具234を、底プレート474に貫通させたり、及び/又はフィッティングフランジ232と螺合により係合させることによって、フィッティングフランジ232に関連付けられたねじ切り穴、ナットプレート、又はその他のねじ受容部をシーラント316が埋めるのを防止することができる。モールド体402は、図14～図16に示したように一体型のモールドとして形成してもよいし、あるいは、モールド体402は、図6～図13に示したように、一対のモールド半体444を組み合わせて構成してもよい。シーラント316を、モールド体402に形成された注入口420に注入することによって、パネル114に取り付けられたフィッティング200にシール300を形成するための上述した態様と同様に、予備成形シール470を形成することができる。

30

【0045】

図35～図36には、底プレート474を除去した後、及びモールド体部分440の一方を除去した後の、予備成形シール470の底面側及び上面側を示している。予備成形シール470は、フィッティングフランジ232に成形され、フィッティング本体部226の周りをシールしている。フィッティングフランジ232内の機械式留め具は、成形プロセス後に取り除かれる。以下に述べるように、1つ又は複数の注入口488及び排出口490が、予備成形シール470の外縁部310に沿って形成されている。

40

【0046】

図37は、予備成形シール470の一部の拡大図であり、予備成形シール470の外縁部310に形成された注入口488を示している。注入口488は、図33に示したようにモールド体402に設けられた穴形成用柱部472によって、形成されたものである。排出口490も、予備成形シール470の外縁部310における反対側に形成されている。さらに、底プレート474に設けられた隆起部476によって、予備成形シール470の外縁部310に沿って形成されたシール溝312も示されている。注入口488、排出

50

図490及びシール溝312によって、フィッティング200をパネル114に取り付けた後に、外縁部310をパネル114に対して容易にシール又は接合することができる。

【0047】

図38は、シール成形システム400のさらなる実施形態の分解図であり、当該システムは、シール膜480を別途成形し、その後当該シール膜をフィッティング200及びパネル114に接合できるように構成されたものである。シール膜480を形成するためのシール成形システム400は、上述のモールド体402のうちの任意の1つをシール膜用下側プレート482と組み合わせて使用することができる。シール膜用下側プレート482は、フィッティング外側輪郭面228及びパネル表面116に実質的に類似するように構成された下側プレート外側輪郭面484を有する。シール膜用下側プレート482は、突出部486を含み、当該突出部は、フィッティングフランジ232をパネル114に取り付けるための、フィッティングフランジ232から上方に伸張するフランジ留め具234を模したものである。モールド体402は、予備成形シール470について上述したのと同様に、少なくとも1つの穴形成用柱部472を含み、これは、フィッティング200及びパネル114に対するシール膜480の接合を容易にするために、シール膜480に注入口488及び／又は排出口490を形成するためのものである。

10

【0048】

図39は、シール膜用下側プレート482に連結することによってモールドキャビティ416を規定しているモールド体402を示しており、当該モールドキャビティ416に注入したシーラント316によってシール膜480が形成される。図6～17に示したモールド体402に関して上述したように、シーラント316は、モールド体402に形成された注入口420に注入される。モールド体402は、排出口422を含んでおり、これによって、空気314を逃がすとともに、モールドキャビティ416が実質的に満たされた後のシーラント316を排出することが可能となっている。図40は、シール膜用下側プレート482からモールド体402を取り外すことによって、硬化後のシール膜480が現れる状態を示している。

20

【0049】

図41～図42は、シール膜用下側プレート482から取り外された後のシール膜480を示しており、当該シール膜は、パネル114に取り付けられた状態のフィッティング200に後に接合されるものである。シール膜480は、シール膜用下側プレート482の突出部486及びモールド体402の凹部418の位置に、膨出部308を有する。これに関して、下側プレート外側輪郭面484及びモールド体402は、図43に示すように、シール膜480のどの位置においても、所望の肉厚306でシール膜480を形成する手段を実現している。

30

【0050】

図43～図44は、パネル114に取り付けられたフィッティング200のフロント部206に対するシール膜480の取り付けを示している。シール膜480は、シール膜480の膨出部308がフランジ留め具234と揃うように配置される。シール膜480をフィッティング200に対して配置した後、シーラント316又は接着剤をシール膜480の注入口488に注入することによって、シール膜480をパネル114及びフランジ留め具234に接合する。これに代えて、硬化されたシール膜480を取り付ける前に、最初にフィッティングフランジ232及びフランジ留め具234に手作業でシーラント316を塗布することによって、フィッティング200をパネル114に固定してもよい。次に、硬化されたシール膜480が、シーラント316に取り付けられ、これは、シール膜480の外縁部310がパネル表面116に対してシールされるように、手作業によって当該シール膜480を適所に押し付けることによって行われる。このようにして、シール膜480によって、硬化された、滑らかな上面がもたらされる。シール膜480の下側から押し出されたシーラント316があれば、これを取り除くことによって、取り付けが完了する。図示していないが、シール膜は、複数のシール膜部分（図示せず）として形成してもよく、これらを組み合わせ、図38～図43に示した一体のシール膜480に関し

40

50

て上述したものと類似のシステムを用いて、パネル 114 に取り付けられたフィッティングボディ及び／又はフィッティングフランジに接合してもよい。

【0051】

図 4 6 を参照し、且つ付加的に図 4 ~ 図 2 5 を参照すると、図 4 6 は、パネル 114 に取り付けられたフィッティング 200 に対してシール 300 を成形する方法 600 の一実施形態を示している。方法 600 の工程 602 は、モールド内側輪郭面 404 及び／又はモールドボア 412 を有するモールド体を用意することを含む。上記で示唆したように、モールド体 402 は、一对のモールド半体 444 として用意してもよく、これらは、それぞれがボア部 442 を含み、フィッティング 200 の周りに組み付ける構成とすることができる。例えば、モールド半体 444 は、図 7 に示すように、互いの鏡像体として構成することができる。一実施形態において、当該方法は、モールド半体 444 の末端に形成された噛み合い部 446 を用いて、モールド半体 444 同士を連結することを含む。モールド内側輪郭面 404 は、パネル 114 に取り付けられたフィッティング 200 のフィッティング外側輪郭面 228 と補完し合うように形成される。10

【0052】

図 4 6 の方法 600 における工程 604 は、モールド体 402 をフィッティング 200 に取り付けることを含む。モールド体 402 は、パネル 114 及びフィッティング 200 に連結されるが、これは、1つ又は複数のタイラップ 562、クランプ機構 566、又は、モールド体 402 をパネル 114 に対してクランプするための他の機構によって、各モールド基部 406 がパネル表面 116 及びフィッティング本体 226 に対してシール係合するように行われる。モールド基部 406 を、パネル表面 116 と補完し合うように形成することによって、パネル 114 に対するモールド体 402 のシール係合性が向上する。この点に関連して、モールド基部 406 がパネル表面 116 に対してシール係合するようモールド体 402 をフィッティング 200 に取り付ける工程は、少なくとも1つの磁石 542 をモールド体 402 に取り付けることと、パネル 114、及び／又は、パネル 114 の反対側において、追加のモールド体 402 に連結された追加の磁石 542 に対して、磁石 542 を磁気的に連結することを含んでもよい。この磁気的連結によって、磁石 542 は、モールド体 402 をパネル表面 116 上に保持する。20

【0053】

図 4 6 の方法 600 における工程 606 は、モールド体 402 に形成された注入口 420 にシーラント 316 を注入することを含む。上記で示唆したように、シーラント 316 が実質的にモールドキャビティ 416 を満たし、モールドキャビティ 416 が実質的にシーラント 316 で満たされたことのしるとして、排出口 490 からシーラント 316 流出し始めるまで、シーラント 316 は連続的にモールドキャビティ 416 に注入される。シーラント 316 がモールドキャビティ 416 に注入されている間、排出口 422 から空気を逃すことができ、これによって硬化されたシール 300 内に空隙又は気泡が生じるのを最小限に抑制又は防止することができる。30

【0054】

図 4 6 の方法 600 における工程 608 は、モールドキャビティ 416 内でシーラント 316 を硬化させることを含む。上記で示唆したように、シーラント 316 は、1成分シーラント、2成分シーラント、又は他のシーラント組成を含む。一実施形態において、シーラントは、シリコーンシーラントなどの RTV シーラントを含む。ただし、流体が通るのを防ぐバリアーとして機能するか、又は、フィッティングフランジ 232 とパネル 14との間、もしくは、フランジ留め具 234 内への水分の進入を防止するシール 300 を形成するものであれば、いかなるシーラント 316 をモールドキャビティ 416 に注入してもよい。40

【0055】

図 4 6 の方法 600 における工程 610 は、シール 300 が硬化した後に、フィッティング 200 及び／又はパネル 114 からモールド体 402 を取り外すことを含む。一実施形態において、モールド体 402 は、シール 300 からモールド内側輪郭面 404 を容易50

に外すことができる材料によって形成される。モールド体 402 にモールド離型剤を予め塗布しておくことによって、モールド体 402 を容易に取り外せるようにしてもよい。モールド体 402 の取り外しは、モールド内側輪郭面 404 に抜き勾配 424 を設けることによって、さらに容易にすることができる。

【0056】

図 47 を参照し、加えて図 33～図 37 を参照すると、図 47 は、パネル 114 に取り付けるように構成されたフィッティング 200 の周りに予備成形シール 470 を成形する方法 700 の一実施形態を示している。当該方法は、上述のようにモールド体 402 を用意する工程 702 を含み、当該モールド体は、パネル 114 に取り付けるように構成されたフィッティングフランジ 232 を有するフィッティング 200 のフィッティング外側輪郭面 208 と補完し合うように形成されたモールド内側輪郭面 404 及びモールドボア 412 を含むものである。当該方法は、モールド体 402 に少なくとも 1 つの穴形成用柱部 472 を設けることと、当該穴形成用柱部 472 を用いて予備成形シール 470 の外縁部 310 に注入口 488 及び／又は排出口 490 を形成することによって、外縁部 310 をパネル 114 に接合及びシールすることを目的として予備成形シール 470 の外縁部 310 に沿って接着剤又はシーラント 316 を注入するための手段を設けること、とを含む。

【0057】

図 47 の方法 700 における工程 704 は、パネル 114 及びフィッティングフランジ 232 と補完し合うように構成された底プレートを用意することを含む。底プレート 474 の一実施形態が図 33 に示されている。当該方法は、底プレート 474 をフィッティングフランジ 232 に連結した際にフィッティングフランジの周りに延びるように構成された隆起部 476 を底プレート 474 に設けることを含む。この点に関して、当該方法は、予備成形シール 470 の外縁部 310 に沿ってシール溝 312 が形成されるように隆起部 476 を構成することによって、パネル 114 に対する外縁部 310 の接合及びシールを容易にすることを含む。

【0058】

図 47 の方法 700 における工程 706 は、モールド体 402 及び底プレート 474 をフィッティングフランジ 232 に連結することを含む。モールド体 402 及び底プレート 474 が、フィッティングフランジ 232 を包囲し、モールドキャビティ 416 を形成する。フランジ留め具 234 をフィッティングフランジ 232 穴に取り付けることによって、留め具穴（図示せず）をシーラント 316 が塞ぐのを防止してもよい。

【0059】

図 47 の方法 700 における工程 708 は、モールド体 402 に形成された注入口 420 に、シーラント 316 が実質的にモールドキャビティ 416 を満たし、モールド体 402 に形成された排出口 490 からシーラント 316 が流出するまで、シーラント 316 を注入することを含む。上述したように、排出口 490 からのシーラント 316 の流出は、モールドキャビティ 416 が実質的に満たされたことを示唆する。排出口 490 は、空気 314 を逃す役割も行う。工程 710 は、シーラント 316 を硬化させることを含む。

【0060】

図 47 の方法 700 における工程 712 は、フィッティング 200 からモールド体 402 及び底プレート 474 を取り外して、予備成形シール 470 を露出させることを含む。予備成形シール 470 は、フィッティング 200 に永久的に成形される。工程 714 は、フィッティング 200 をパネル 114 に取り付けることを含む。当該方法の工程 716 は、予備成形シール 470 の外縁部 310 に形成された注入口 488 に、外縁部 310 をパネル 114 に接合する手段として、シーラント 316 を注入することを含む。

【0061】

図 48 を参照し、加えて図 38～図 43 を参照すると、図 48 は、パネル 114 に取り付けられたフィッティング 200 をシールするためのシール膜 480 を形成する方法 800 の一実施形態を示している。当該方法は、モールド体 402 を用意することを含む工程 802 を含み、当該モールド体は、パネル 114 に取り付けるように構成されたフィッテ

10

20

30

40

50

イングフランジ 232 を有するフィッティング 200 のフィッティング外側輪郭面 208 と補完し合うように形成されたモールド内側輪郭面 404 及びモールドボア 412 を含むものである。当該方法は、モールド体 402 に少なくとも 1 つの穴形成用柱部 472 を設けることと、当該穴形成用柱部 472 を用いてシール膜 480 に注入口 488 及び / 又は排出口 490 を形成することによって、予備成形シール 470 について上述したのと同様に、少なくともパネル 114 に対するシール膜 480 の接合を容易にすること、とを含む。

【 0062 】

図 38 の方法 800 における工程 804 は、フィッティング外側輪郭面 228 及びパネル表面 116 を模した又はこれらに実質的に類似する下側プレート外側輪郭面 484 を有するシール膜用下側プレート 482 を用意することを含む。当該方法は、シール膜用下側プレート 482 に少なくとも 1 つの突出部 486 を形成することを含み、これによってフィッティング 200 をパネル 114 に取り付けるための、フィッティングフランジ 232 から外側に突出するフランジ留め具 234 を模する。

【 0063 】

図 38 の方法 800 における工程 806 は、図 39 に示すように、モールド体 402 をシール膜用下側プレート 482 に連結することによって、モールドキャビティ 416 を規定することを含む。方法 800 の工程 808 は、モールド体 402 に形成された注入口 420 に、シーラント 316 が実質的にモールドキャビティ 416 を満たし、モールド体 402 に形成された排出口 490 からシーラント 316 が流出するまで、シーラント 316 を注入することを含む。方法 800 の工程 810 は、シーラント 316 を硬化させることを含む。

【 0064 】

図 38 の方法 800 における工程 812 は、図 41 ~ 図 42 に示すように、モールド体 402 及びシール膜用下側プレート 482 からシール膜 480 を取り外すことを含む。方法 800 の工程 814 は、図 44 ~ 図 45 に示すように、フィッティング 200 及びパネル 114 にシール膜 480 を装着することを含む。方法 800 の工程 816 は、シール膜 480 をフィッティング 200 及びパネル 114 に接合するために、シール膜 480 に形成された注入口 488 にシーラント 316 を注入することによって、パネル 14 に取り付けられたフィッティング 200 にシール膜 480 を接合することを含む。

【 0065 】

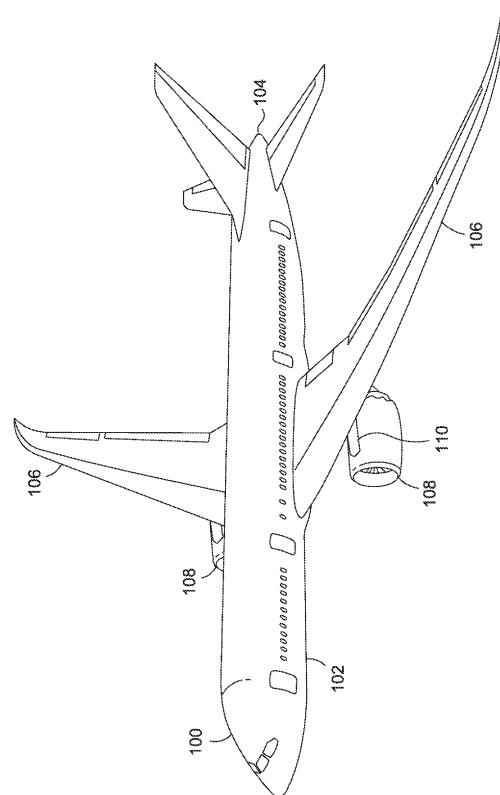
本開示の追加的な改変及び改良は、当業者には明らかであろう。従って、本明細書において記載及び図示した部品の特定の組み合わせは、本開示の実施形態のある種の例を表すことを意図したものであり、本開示の精神及び範囲内の代替の実施形態又は装置を制限することを意図するものではない。

10

20

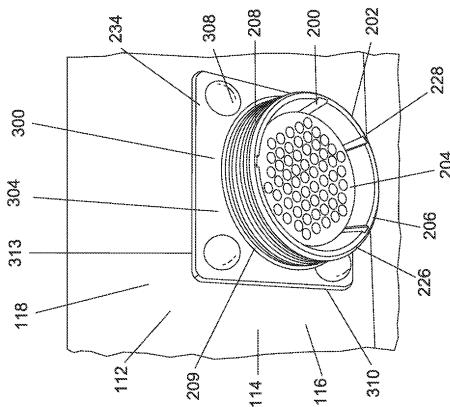
30

【図1】



三
二

【 図 2 】



2
G
E

【図3】

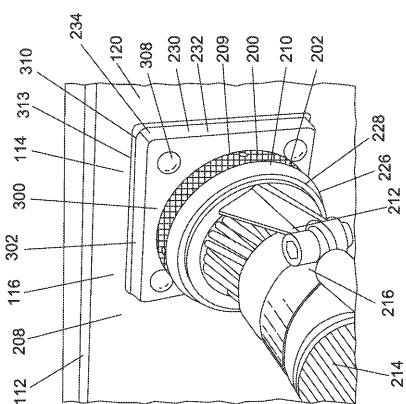


FIG. 3

【図4】

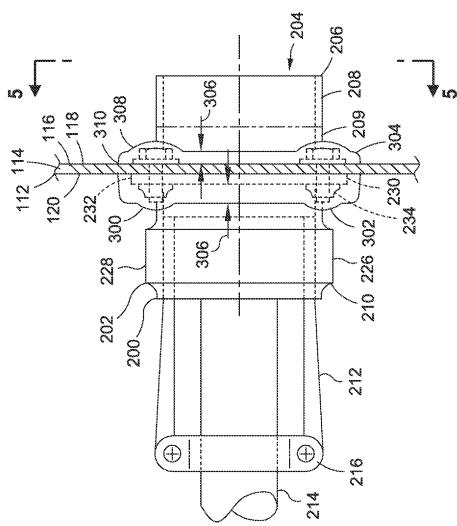


FIG. 4

【図5】

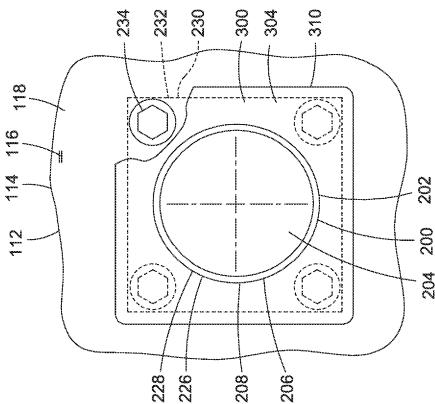


FIG. 5

【図6】

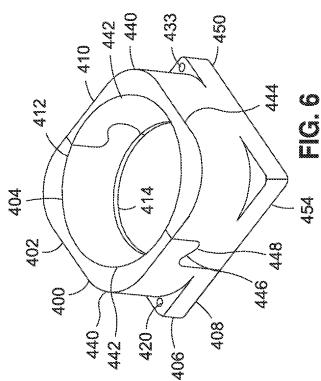


FIG. 6

【図9】

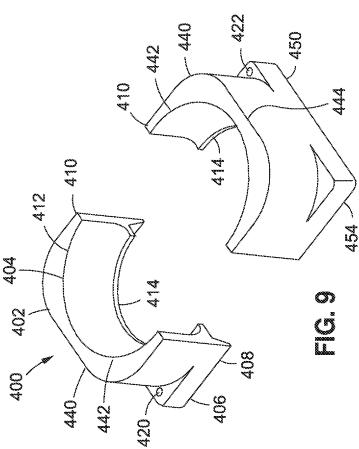


FIG. 9

【図7】

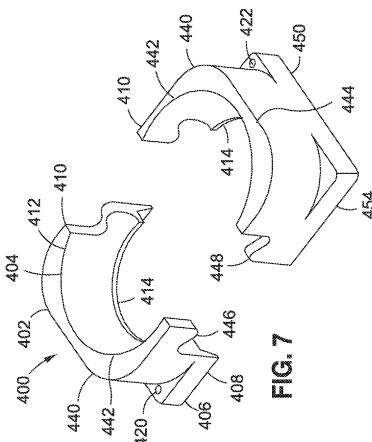


FIG. 7

【図8】

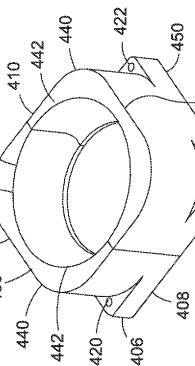


FIG. 8

【図10】

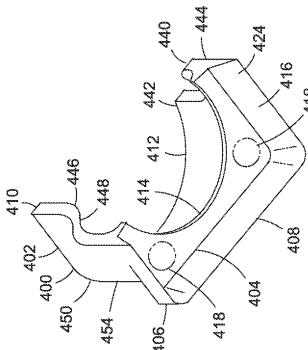


FIG. 10

【図 1 1】

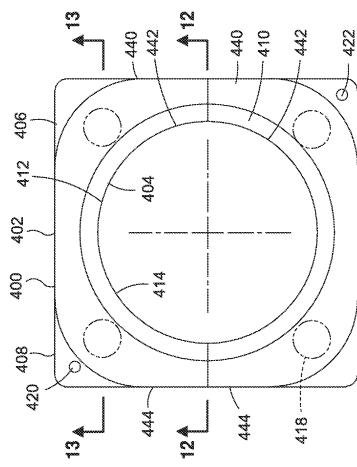


FIG. 11

【図 1 2】

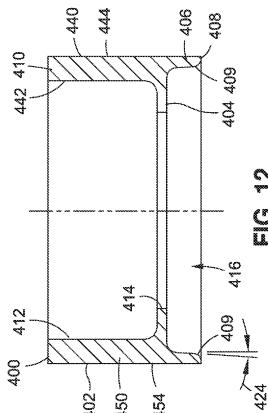


FIG. 12

【図 1 3】

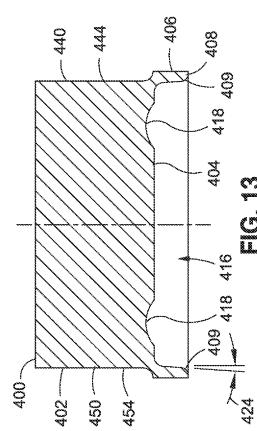


FIG. 13

【図 1 5】

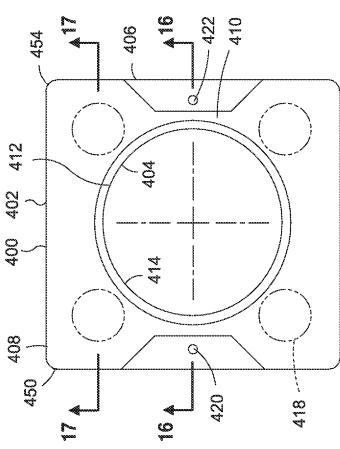


FIG. 15

【図 1 4】

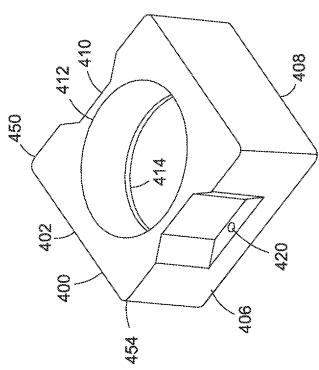


FIG. 14

【図16】

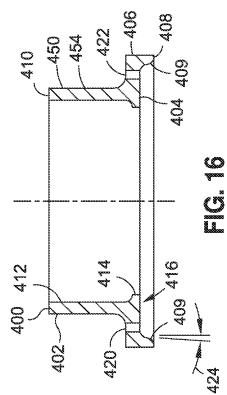
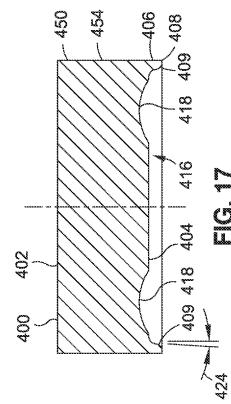


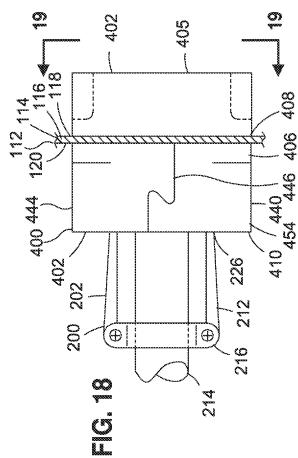
FIG. 16

【図17】



17

【図18】



8
G
W

【図19】

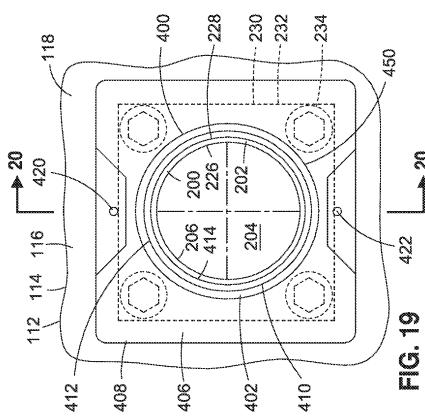


FIG. 19 422 - 45

【図20】

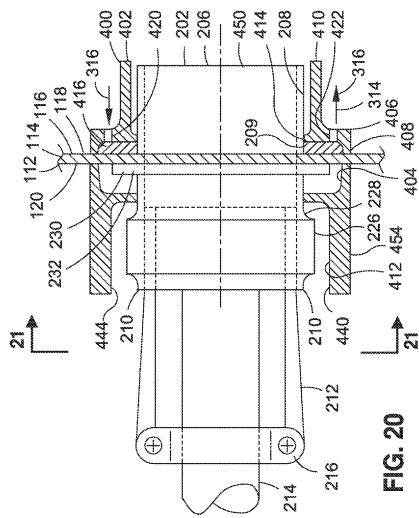


FIG. 20

【図21】

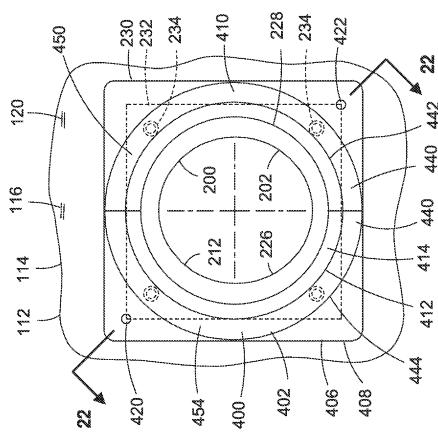


FIG. 21

【図22】

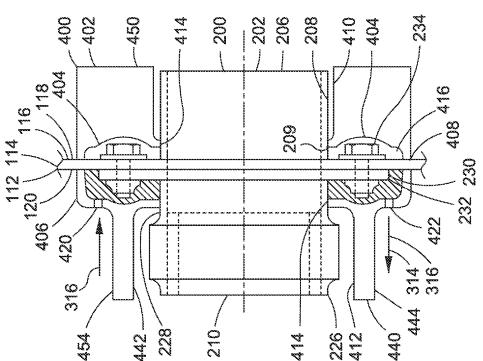


FIG. 22

【図23】

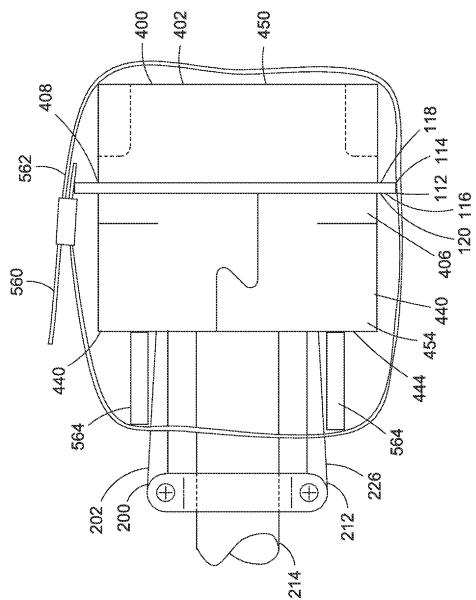


FIG. 23

【図24】

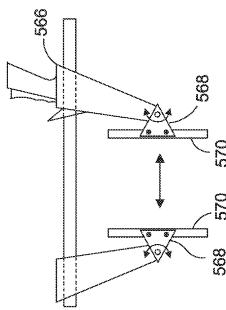


FIG. 24

【図25】

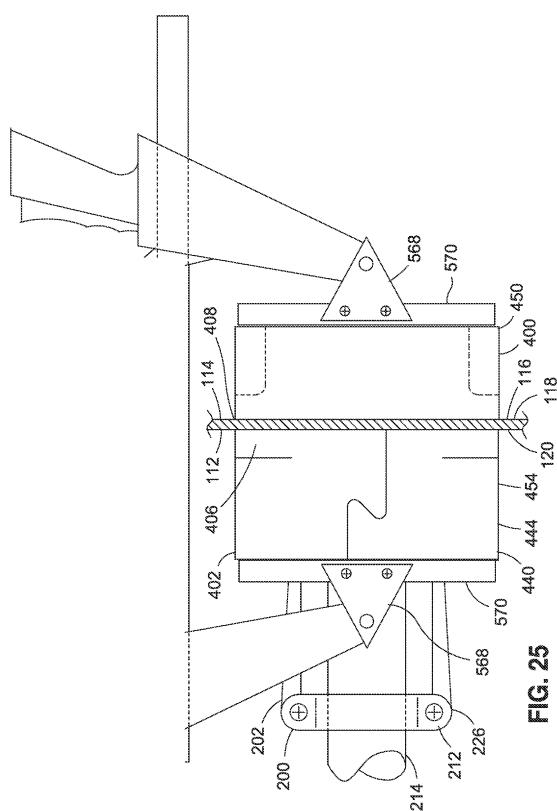


FIG. 25

【図26】

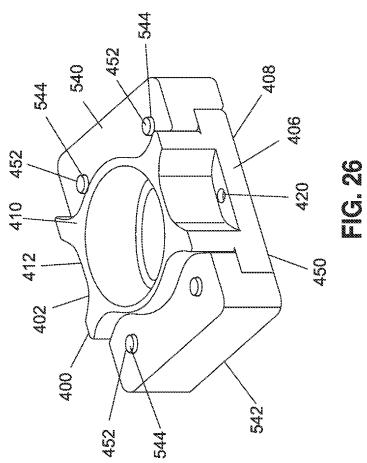


FIG. 26

【図27】

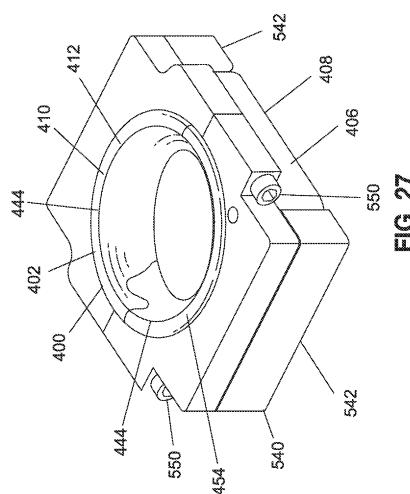


FIG. 27

【図28】

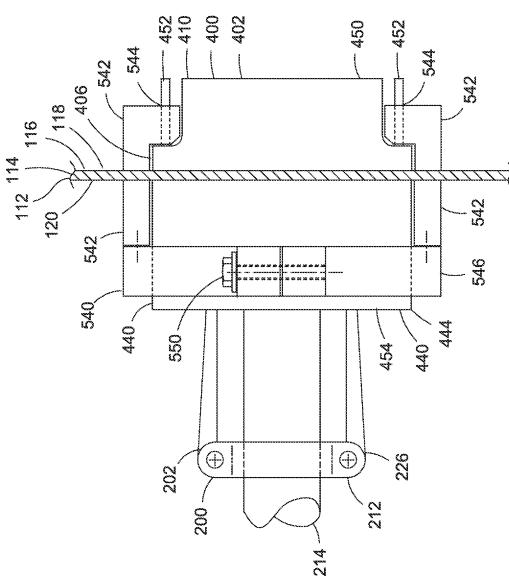


FIG. 28

【図29】

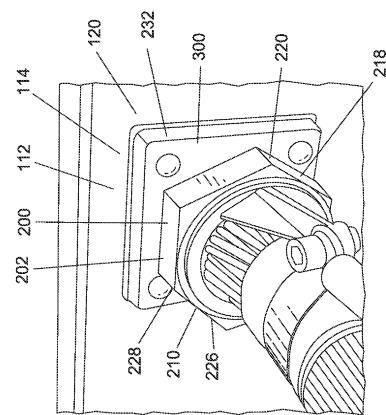


FIG. 29

【図30】

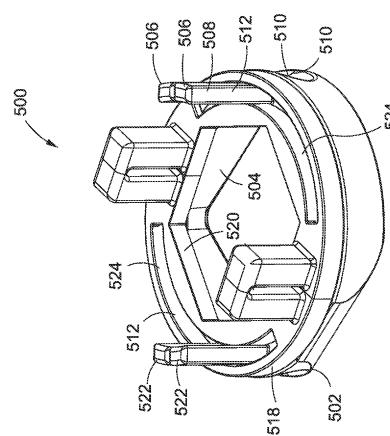


FIG. 30

【図31】

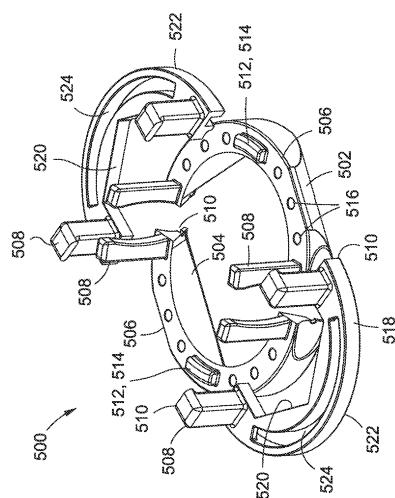


FIG. 31

【図32】

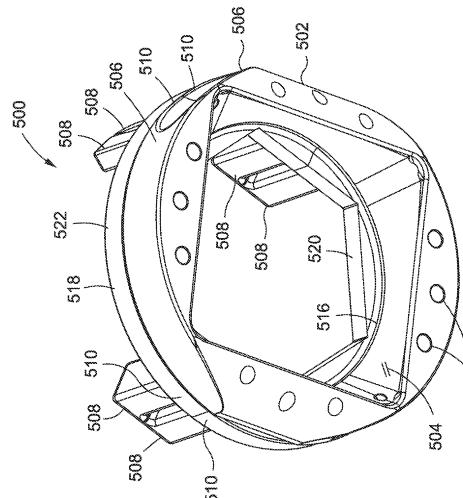


FIG. 32

【図33】

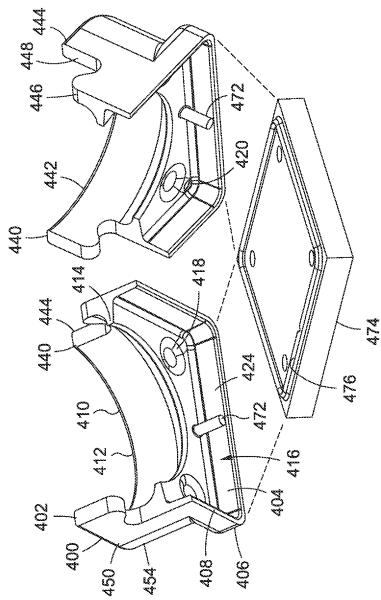


FIG. 33

【図34】

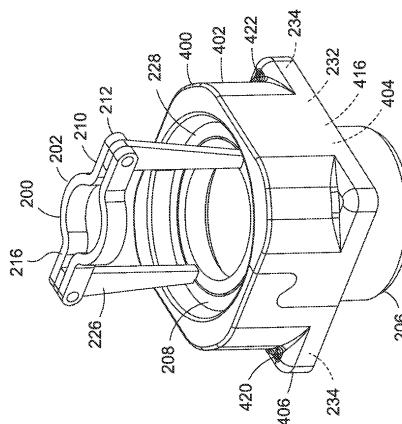


FIG. 34

【図35】

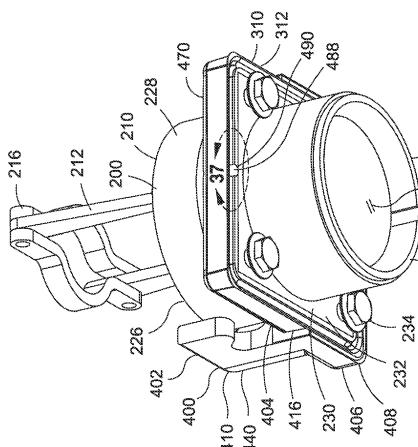


FIG. 35

【図36】

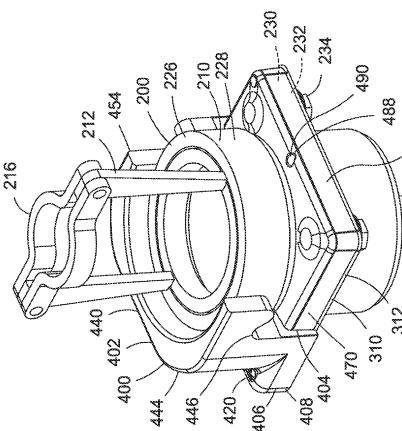
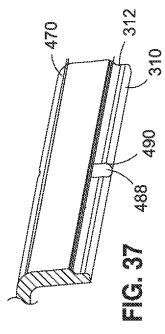
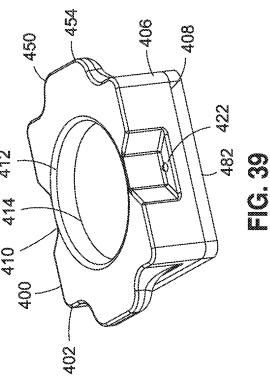


FIG. 36

【図37】



【図39】



【図38】

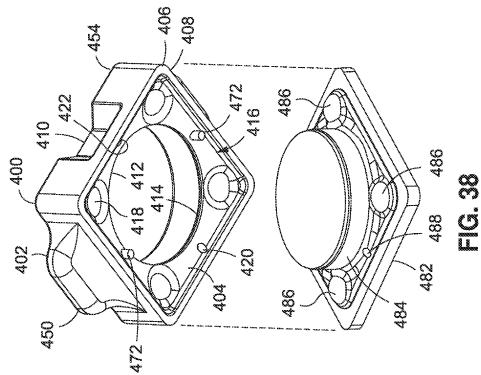


FIG. 38

【図40】

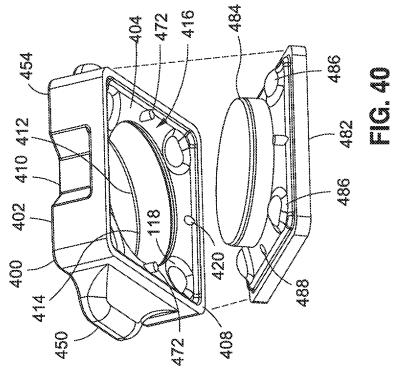
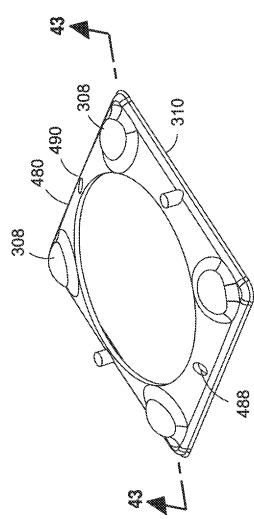


FIG. 40

【図41】



【図43】

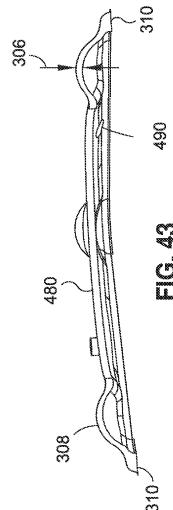


FIG. 43

【図44】

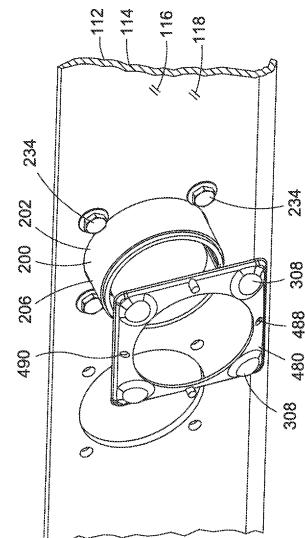


FIG. 44

【図45】

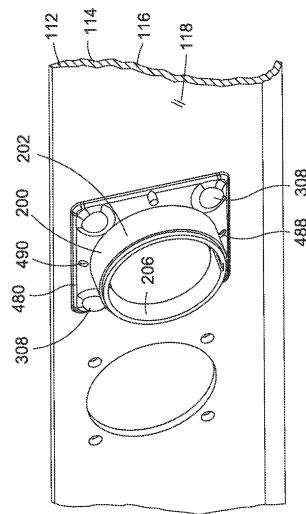


FIG. 45

【図46】

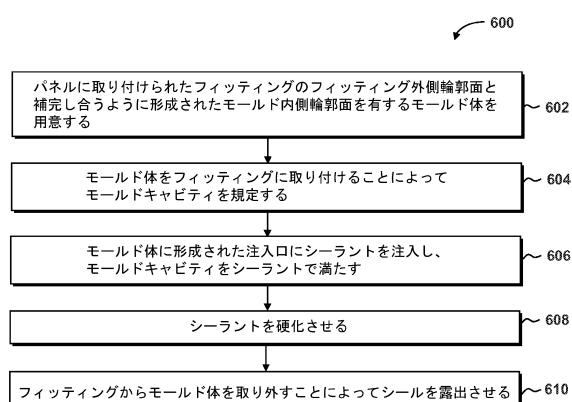
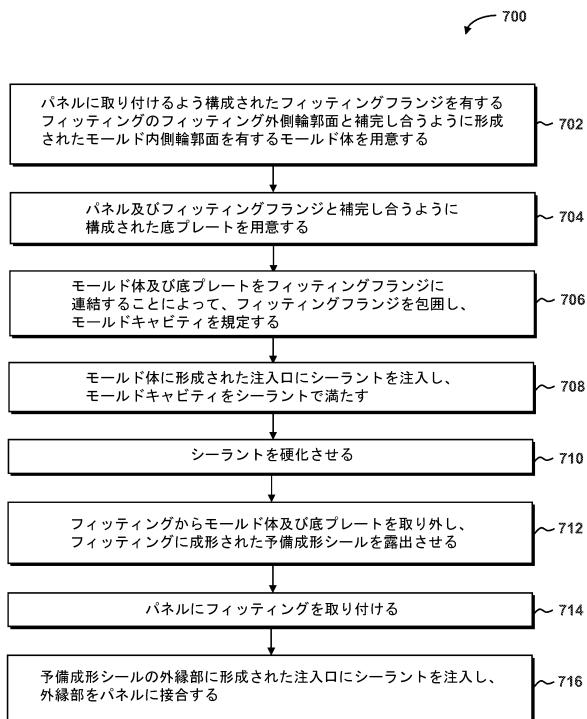


FIG. 46

【図47】



【図48】

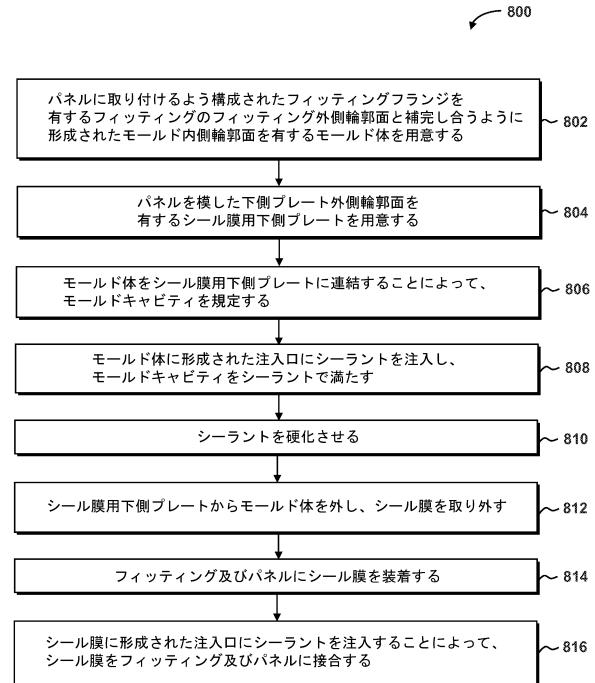


FIG. 48

FIG. 47

フロントページの続き

(74)代理人 100161274
弁理士 土居 史明
(74)代理人 100168044
弁理士 小淵 景太
(74)代理人 100168099
弁理士 鈴木 伸太郎
(72)発明者 コフランド、ドナルド ダブリュー。
アメリカ合衆国、イリノイ州 60606-2016、シカゴ、ノース リバーサイド プラザ
100
(72)発明者 ダウニング、ガレット ダブリュー。
アメリカ合衆国、イリノイ州 60606-2016、シカゴ、ノース リバーサイド プラザ
100
(72)発明者 グエン、デイビッド ティー。
アメリカ合衆国、イリノイ州 60606-2016、シカゴ、ノース リバーサイド プラザ
100

審査官 高 橋 理絵

(56)参考文献 米国特許第02892013(US, A)
特表平06-502960(JP, A)
米国特許第03798586(US, A)
米国特許第04090294(US, A)
特開平09-009447(JP, A)
特開平04-083631(JP, A)
米国特許第05429397(US, A)
特開2000-343536(JP, A)
特開平08-264060(JP, A)
特開2013-180497(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 39/00 - 39/44
B29C 33/00 - 33/76
B29C 45/00 - 45/84
B29C 41/20
B29C 63/00 - 63/48
B29C 65/00 - 65/82