

(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 I

B 2 9 C 39/24 (2006.01)

B 2 9 C 39/02 (2006.01)

B 2 9 C 39/26 (2006.01)

B 2 9 C 39/24

B 2 9 C 39/02

B 2 9 C 39/26

請求項の数 12 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2016-500274 (P2016-500274)	(73) 特許権者	500520743
(86) (22) 出願日	平成26年2月15日 (2014.2.15)		ザ・ボーイング・カンパニー
(65) 公表番号	特表2016-512178 (P2016-512178A)		The Boeing Company
(43) 公表日	平成28年4月25日 (2016.4.25)		アメリカ合衆国、60606-2016
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/016638		イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイド・プラザ、100
(87) 国際公開番号	W02014/149283	(74) 代理人	100086380
(87) 国際公開日	平成26年9月25日 (2014.9.25)		弁理士 吉田 稔
審査請求日	平成28年9月2日 (2016.9.2)	(74) 代理人	100103078
(31) 優先権主張番号	13/845,014		弁理士 田中 達也
(32) 優先日	平成25年3月17日 (2013.3.17)	(74) 代理人	100130650
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 鈴木 泰光
		(74) 代理人	100135389
			弁理士 臼井 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ム

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いる、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、

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、

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氣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。

【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、

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

10

20

30

40

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。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0 0 0 1】

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。

【0 0 0 2】

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。

【0 0 0 3】

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と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。

【発明の概要】

【0 0 0 4】

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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 0 5 】

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

【 0 0 0 6 】

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

【 0 0 0 7 】

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】

【 0 0 0 8 】

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。

【図 1】航空機の斜視図である。

30

【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 1 5】図 1 4 のモールド体の上面図である。

【図 1 6】図 1 5 の線 1 6 に沿う、モールド体の断面図である。

【図 1 7】図 1 5 の線 1 7 に沿う、モールド体の断面図である。

【図 1 8】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 1 9】図 1 8 の線 1 9 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 2 0】図 1 9 の線 2 0 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 2 1】図 2 0 の線 2 1 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 2 2】図 2 1 の線 2 2 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 2 3】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 2 4】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 2 5】動作中にある図 2 4 のクランプ機構の一実施形態を示す側面図である。

【図 2 6】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 2 7】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 2 8】図 2 6 ~ 図 2 7 に示した磁石を用いて互いに磁氣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 2 9】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 3 0】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 3 1】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 3 2】図 3 0 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 3 3】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 3 4】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 3 5】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 3 6】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 3 7】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 3 8】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 3 9】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。

【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对の主翼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。

【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。

【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（scraper）（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。

【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

10

20

30

40

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と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る。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。

30

40

【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】

50

図 6 ~ 図 9 は、フィッティング 2 0 0 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 4 4 0 によって構成されるモールド体 4 0 2 の実施形態を示す。フィッティング 2 0 0 の周りに一体型のモールド体 4 0 2 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 4 4 0 を用いて、フィッティング 2 0 0 の周りにシール 3 0 0 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 4 0 2 は、一对のモールド半体 4 4 4 を含む。モールド半体 4 4 4 は、バックシェルモールドアセンブリ 4 5 4 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 1 1 4 のバック側 1 2 0 で、フィッティング 2 0 0 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 4 5 4 のモールド半体 4 4 4 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

【 0 0 1 7 】

図 6 ~ 図 7 において、モールド体部分 4 4 0 は、モールド半体 4 4 4 として示されており、フィッティング 2 0 0 の周りに組み付けられた時にモールド体部分 4 4 0 同士を連結するための噛み合い部 4 4 6 を含んでいる。噛み合い部 4 4 6 は、モールド体部分 4 4 0 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 4 4 6 は、タブ ポケット構造 4 4 8 を含む。タブ ポケット構造 4 4 8 は、各モールド半体 4 4 4 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 4 4 6 を有しない鏡像モールド体部分 4 4 0 を示している。

20

【 0 0 1 8 】

図 1 0 ~ 図 1 2 は、モールド体 4 0 2 のモールド内側輪郭面 4 0 4 を示している。図 1 0 は、一方のモールド半体 4 4 4 の下側を示しており、モールド基部 4 0 6 のモールド内側輪郭面 4 0 4 を示している。モールド内側輪郭面 4 0 4 は、フランジ留め具 2 3 4 を収容するための複数の凹部 4 1 8 を含んでいる。図 1 1 は、組み合わされたモールド体部分 4 4 0 の上面図であり、凹部 4 1 8 の配置を示している。注入口 4 2 0 及び排出口 4 2 2 も示されており、これらは、組み合わされたモールド体 4 0 2 の両側に形成されている。注入口 4 2 0 からシーラント 3 1 6 がモールドキャビティ 4 1 6 内に導入される。以下に説明するように、空気 3 1 4 及び余分なシーラント 3 1 6 は、排出口 4 2 2 を通って、モールドキャビティ 4 1 6 から逃がすことができる。

30

【 0 0 1 9 】

図 1 2 は、組み合わされたモールド体 4 0 2 及び凹部 4 1 8 の配置を示す断面図である。また、モールド体 4 0 2 の一方側に設けられた注入口 4 2 0 とモールド体 4 0 2 の反対側に設けられた排出口 4 2 2 の配置も示されており、これらは、モールドキャビティ 4 1 6 の一方側からモールドキャビティ 4 1 6 の反対側へのシーラント 3 1 6 (図 2 0) 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 4 1 6 から空気 3 1 4 を追い出し、モールドキャビティ 4 1 6 をシーラント 3 1 6 で完全に満たすことができる。このように注入口 4 2 0 及び排出口 4 2 2 を設けることによって、硬化されたシール 3 0 0 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 4 2 0 及び排出口 4 2 2 は、互いに対してモールド体 4 0 2 のどの位置に設けてもよく、モールド体 4 0 2 の両側に設けることに限定されない。また、モールド体 4 0 2 は、1 つの注入口 4 2 0 及び 1 つの排出口 4 2 2 に限定されず、注入口 4 2 0 及び排出口 4 2 2 をいくつ含んでもよい。

40

【 0 0 2 0 】

図 1 2 において、モールド体 4 0 2 は、パネル表面 1 1 6 と係合する外縁部 4 0 8 を有するモールド基部 4 0 6 を含む。外縁部 4 0 9 は、モールド体 4 0 2 のモールド内側輪郭面 4 0 4 に、アール状エッジ部 4 0 9 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 4 0 9 は、シール 3 0 0 の外縁部 3 1 0 周りにシール用肉盛り (seal fillet) 3 1 3 (図 2 ~ 図 3) を形成する。シール用肉盛り 3 1 3 によってパネル表面 1 1 6 と接触するシール外縁部 3 1 0 の表面積が増加し、これによって、シール 3 0 0 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。

【 0 0 2 1 】

図 1 3 は、組み合わされたモールド体 4 0 2 及びモールド内側輪郭面 4 0 4 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 4 0 2 は、フィッティング本体 2 2 6 の周りに延びるように構成されたモールドフランジ 4 1 0 を含みうる。モールドフランジ 4 1 0 は、フィッティング 2 0 0 のフィッティング外側輪郭面 2 2 8 と補完し合うように形成されたモールドボア (mold bore) 4 1 2 を規定している。複数のモールド体部分 4 4 0 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 4 4 0 のそれぞれが、ボア部 4 4 2 を有する。これらボア部 4 4 2 同士が組み合わされると、フィッティング本体部 2 2 6 と補完し合う寸法及び形状とされたモールドボア 4 1 2 が形成される。

10

【 0 0 2 2 】

本明細書に開示のモールド体 4 0 2 の実施形態のいずれにおいても、モールドボア 4 1 2 は、任意の構成として、フィッティング本体部 2 2 6 の側面に対してシールするための径方向リップ部 (radial lip) 4 1 4 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 4 0 2 は、パネル表面 1 1 6 と補完し合うように形成されたモールド基部 4 0 6 も含みうる。例えば、モールド基部 4 0 6 は、略フラットなパネル表面 1 1 6 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 4 0 6 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 4 0 2 は、モールドキャビティ 4 1 6 の側壁に抜き勾配 4 2 4 を有することによって、シール 3 0 0 の硬化後にシール 3 0 0 からモールド体 4 0 2 を外しやすくなっている。

20

【 0 0 2 3 】

図 1 4 は、一体型構造として構成されたフロント側モールド 4 5 0 の一実施形態を示している。フロント側モールド 4 5 0 は、パネル 1 1 4 のフロント側 1 1 8 で、フィッティング 2 0 0 に連結されるものとして示されている。図 1 4 における一体型のモールド体 4 0 2 は、上述し且つ図 6 ~ 図 1 3 に示した、組み合わされたモールド体 4 0 2 と同様に構成することができる。モールド体 4 0 2 は、シール 3 0 0 の注入を容易にするための注入口 4 2 0 、及び、モールドキャビティ 4 1 6 を含む。排出口 4 2 2 によってモールドキャビティ 4 1 6 から空気 3 1 4 を逃すことができ、これによって、上述したようにシール 3 0 0 における空隙の形成を最小限に抑えることができる。

30

【 0 0 2 4 】

図 1 5 は、モールド体 4 0 2 の端面図であり、モールド体 4 0 2 の両側における注入口 4 2 0 と排出口 4 2 2 との相対位置を示している。図 1 6 は、フロント側モールド 4 5 0 としての使用のために実施可能な一体型モールド体 4 0 2 の断面図であり、フィッティング本体部 2 2 6 と係合するための径方向リップ部 4 1 4 を示すとともに、注入口 4 2 0 及び排出口 4 2 2 の配置を示している。図 1 7 は、モールド体 4 0 2 の断面図であり、上述したように、フランジ留め具 2 3 4 を収容するための凹部 4 1 8 の配置を示している。モールド基部に抜き勾配 4 2 4 を形成することによって、シール 3 0 0 からモールド体 4 0 2 が外しやすくなっている。図 1 6 及び図 1 7 において、外縁部 4 0 9 は、モールド内側輪郭面 4 0 4 にアール状エッジ部 4 0 9 を有することによって、上述したように、シール 3 0 0 の外縁部 3 1 0 の周りにシール用肉盛り 3 1 3 (図 2 ~ 図 3) が形成されるようになっている。

40

【 0 0 2 5 】

図 1 8 は、パネル 1 1 4 に取り付けられたフィッティング 2 0 0 の周りに組み付けられた一对のモールド体 4 0 2 の側面図である。モールド体 4 0 2 は、フロント側モールド 4 5 0 と、バックシェルモールドアセンブリ 4 5 4 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 4 5 4 は、フィッティング 2 0 0 のに組み付けられた 1 つ又は複数のモールド体部分 4 4 0 によって構成されている。フロント側モールド 4 5 0 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 1 1 4 のフロント側 1

50

18において、フィッティング200に互いに噛み合わせた一对のモールド半体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シリコンシーラントなどの室温加硫（RTV）シーラントであってもよく、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を押し付け、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。

【 0 0 2 9 】

図 2 1 は、フィッティング 2 0 0 の周りに取り付けられて、パネル 1 1 4 と係合しているバックシェルモールドアセンブリ 4 5 4 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 4 5 4 の径方向リップ部 4 1 4 は、フィッティング 2 0 0 のバック部 2 1 0 に、例えば非ねじ切り部 2 0 9 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 4 1 4 は省くことができ、モールド体 4 0 2 は、モールドボア 4 1 2 を適切に構成することによって、フィッティング 2 0 0 にシール係合し、モールドキャビティ 4 1 6 を封止することができる。

【 0 0 3 0 】

図 2 2 は、フィッティング 2 0 0 の周りに取り付けられ、パネル 1 1 4 と係合しているバックシェルモールドアセンブリ 4 5 4 の断面図である。モールドキャビティ 4 1 6 は、パネル表面 1 1 6、モールド内側輪郭面 4 0 4、及び、フィッティングフランジ 2 3 2 及びフランジ留め具 2 3 4 を含むフィッティング外側輪郭面 2 2 8 によって、規定又は包囲されている。図 2 2 は、さらに、バックシェルモールドアセンブリ 4 5 4 の注入口 4 2 0 へのシーラント 3 1 6 の注入、及び、排出口 4 2 2 からの空気 3 1 4 及び / 又はシーラント 3 1 6 の排出の様子を示している。

【 0 0 3 1 】

図 2 3 は、1 つ又は複数のストラップ (strap) 5 6 0 を用いてフィッティング 2 0 0 及びパネル 1 1 4 にクランプされたフロント側モールド 4 5 0 及びバックシェルモールドアセンブリ 4 5 4 の側面図である。一実施形態において、ストラップ 5 6 0 は、パネル 1 1 4 のフロント側 1 1 8 及びバック側 1 2 0 にモールド体 4 0 2 を固定するためにきつく締められたタイラップ (tie wraps) 5 6 2 を含む。1 つ又は複数の補強材 5 6 4 を、バックシェルモールドアセンブリ 4 5 4 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 4 5 4 が均一なクランプ圧力にてパネル 1 1 4 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 4 5 0 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 5 6 0 (例えば、タイラップ 5 6 2) を、バックシェルモールドアセンブリ 4 5 4 を形成しているモールド体部分 4 4 0 (例えばモールド半体 4 4 4) 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 3 1 6 の注入及び硬化の間、モールド体部分 4 4 0 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 2 0 0 のフロント部 2 0 6 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 4 5 0 をパネル表面 1 1 6 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 1 1 4 のフロント側 1 1 8 から突出するフィッティング本体部 2 2 6 のねじ切り部 2 0 8 と螺合する他のねじ切り部材を含む。

【 0 0 3 2 】

図 2 4 は、モールド体部分 4 4 0 をパネル表面 1 1 6 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 5 6 6 の一実施形態を示す。クランプ機構 5 6 6 は、長状部材に取り付けられたクランプパッド (clamp pad) 5 7 0 を有する機械式クランプを含む。クランプパッド 5 7 0 の少なくとも 1 つを当該長状部材に沿って移動可能とすることにより、クランプパッド 5 7 0 間の間隔を調整するための手段が提供される。

【 0 0 3 3 】

図 2 5 は、動作中のクランプ機構 5 6 6 を示している。クランプパッド 5 7 0 同士の間隔は、パネル 1 1 4 のフロント側 1 1 8 及びバック側 1 2 0 にわたるモールド体 4 0 2 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 5 7 0 の一方又は両方がパッドフィッティング 5 6 8 を有することによって、クランプパッド 5 7 0 は旋回可能となり、モールド体 4 0 2 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 5 6 6 は、モールド体 4 0 2 の縁部とパネル表面 1 1 6 との間にシーラント 3 1 6 が漏れ出ることがないように、モールド体 4 0 2 をパネル表面 1 1 6 に対して非偏心的にクランプする。モールド体部分 4 4 0 同士をクランプした後、シーラント 3 1 6 を注入口 4 2 0 に注入し、硬化させる。

【 0 0 3 4 】

図 2 6 は、パネル 1 1 4 に対してモールド体 4 0 2 をクランプするための磁気連結システム 5 4 0 を示している。磁気連結システム 5 4 0 は、モールド体 4 0 2 に固定連結された少なくとも 1 つの磁石 5 4 2 を有しており、当該磁石は、モールド体 4 0 2 をパネル表面 1 1 6 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 4 0 2 が複数の磁石 5 4 2 を含んでいてもよい。例えば、各モールド体 4 0 2 が、当該モールド体 4 0 2 の両側に取り付けられた一対の磁石 5 4 2 を有することによって、均等な圧力でモールド体 4 0 2 をパネル表面 1 1 6 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 4 0 2 は、モールド体 4 0 2 から外側に伸張する少なくとも 1 つの磁石支柱 4 5 2 を含む。磁石 5 4 2 は、これに対応する数の磁石穴 5 4 4 を有し、これに磁石支柱 4 5 2 を挿入することによって、磁石 5 4 2 をモールド体 4 0 2 に着脱可能に連結することができる。

10

【 0 0 3 5 】

図 2 7 は、磁気連結システム 5 4 0 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 4 0 2 の周りにクランプされるように構成されたクランプ 5 4 6 を含む。クランプ 5 4 6 は、クランプ留め具 5 5 0 によって互いに対して機械的に固定され且つフィッティング 2 0 0 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 5 4 6 は、モールド体 4 0 2 の周りに滑り嵌め状にクランプさせてもよいし、モールド体 4 0 2 の周りに非滑り嵌め状にクランプさせてもよい。1 つ又は複数の磁石 5 4 2 が、クランプ 5 4 6 に対して、例えばクランプ 5 4 6 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 5 4 6 は、磁石 5 4 2 を支持することに加えて、モールド体 4 0 2 の周りにモールド体部分 4 4 0 (例えばモールド半体 4 4 4) 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 5 4 6 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 5 4 2 をクランプ 5 4 6 に連結してもよい。さらに、クランプ 5 4 6 と磁石 5 4 2 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 4 0 2 に連結してもよい。クランプ 5 4 6 は、モールド体 4 0 2 の注入口 4 2 0 と整列するクランプ側注入口 5 4 8 を有することによって、シーラント 3 1 6 をモールドキャビティ 4 1 6 に注入できるようになっている。

20

【 0 0 3 6 】

図 2 8 は、モールド体 4 0 2 をパネル 1 1 4 に対して付勢する磁気連結システム 5 4 0 の側面図である。パネル 1 1 4 のフロント側 1 1 8 では、磁石 5 4 2 が、モールド体 4 0 2 から外側に伸張する磁石支柱 4 5 2 と係合している。パネル 1 1 4 のバック側 1 2 0 では、非滑り嵌め状にモールド体 4 0 2 に着脱可能にクランプされたクランプ 5 4 6 に対して、磁石 5 4 2 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 5 4 6 は、モールド体 4 0 2 の周りに滑り嵌めを形成して、モールド体 4 0 2 が段差部(図示せず)を有することによって、磁石 5 4 2 の磁気連結によって、クランプ 5 4 6 がモールド体 4 0 2 をパネル 1 1 4 に対して付勢する構成としてもよい。図 2 8 において、パネル 1 1 4 のフロント側 1 1 8 の 1 つ又は複数の磁石 5 4 2 が、パネル 1 1 4 のバック側 1 2 0 の 1 つ又は複数の磁石 5 4 2 と磁氣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 1 1 4 が磁気引き付け可能な材料を含む場合は、パネル 1 1 4 のそれぞれの側の 1 つ又は複数の磁石 5 4 2 がパネル 1 1 4 に磁氣的に連結される構成とすることができる。

30

40

【 0 0 3 7 】

図 2 9 ~ 図 3 2 は、回転可能なフィッティング特異部 2 1 8 を有するフィッティング 2 0 0 を収容するように構成されたシール成形システム 4 0 0 のさらなる実施形態を示す。図 2 9 は、フィッティング 2 0 0 (例えば電気コネクタ 2 0 2) 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 2 1 2 上でフィッティング 2 0 0 に螺合する回転可能な六角ナット 2 2 0 を有する。シール 3 0 0 が回転可能な六角ナット 2 2 0 を包囲し、フィッティングフランジ 2 3 2 をパネル 1 1 4 に対してシールする。

【 0 0 3 8 】

50

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。

【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のそれぞれには、上部半体522同士をクランプするための一对のクランプ支柱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のそれぞれには、上部半体522同士をクランプするための一对のクランプ支柱508が、上部半体522の両側の末端510に設けられている。

【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506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を通し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。

【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。

【 0 0 4 2 】

図 3 3 は、フィッティング 2 0 0 に予備成形シール 4 7 0 を形成するように構成されたシール成形システム 4 0 0 の一実施形態の分解図である。予備成形シール 4 7 0 は、フィッティング 2 0 0 をパネル 1 1 4 に取り付ける前に、フィッティング 2 0 0 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 4 0 0 は、フィッティング 2 0 0 のフィッティングフランジ 2 3 2 と補完し合うように構成された底プレート 4 7 4 を含む。底プレート 4 7 4 は、フィッティングフランジの下面に連結又は組み付けられるように構成されている。モールド体 4 0 2 は、当該モールド体 4 0 2 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 2 2 8 と補完し合うように構成されている。

10

【 0 0 4 3 】

図 3 3 に示すように、一実施形態において、モールド体 4 0 2 又はモールド体部分 4 4 0 は、予備成形シール 4 7 0 の外縁部 3 1 0 に注入口 4 8 8 及び / 又は排出口 4 9 0 を形成するための 1 つ又は複数の穴形成用柱部 4 7 2 を含む。以下に述べるように、注入口 4 8 8 を設けることによって、接着剤又はシーラント 3 1 6 を、予備成形シール 4 7 0 の外縁部 3 1 0 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 2 0 0 及び当該フィッティング 2 0 0 が取り付けられるパネル 1 1 4 に対して外縁部 3 1 0 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 4 7 4 は、当該底プレート 4 7 4 をフィッティングフランジ 2 3 2 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 4 7 6 を含む。隆起部 4 7 6 は、予備成形シール 4 7 0 の外縁部 3 1 0 に沿ってシール溝 3 1 2 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 2 0 0 をパネル 1 1 4 に取り付け後に、パネル 1 1 4 に対して外縁部 3 1 0 の外面を容易に接合及びシールすることができる。

20

【 0 0 4 4 】

図 3 4 に示すように、モールド体 4 0 2 を、フィッティング本体部 2 2 6 の周りに組み付け且つ底プレート 4 7 4 に連結することによって、フィッティングフランジ 2 3 2 を包囲し、モールドキャビティ 4 1 6 を規定することができる。フランジ留め具 2 3 4 を、底プレート 4 7 4 に貫通させたり、及び / 又はフィッティングフランジ 2 3 2 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 2 3 2 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 3 1 6 が埋めるのを防止することができる。モールド体 4 0 2 は、図 1 4 ~ 図 1 6 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 4 0 2 は、図 6 ~ 図 1 3 に示したように、一対のモールド半体 4 4 4 を組み合わせる構成してもよい。シーラント 3 1 6 を、モールド体 4 0 2 に形成された注入口 4 2 0 に注入することによって、パネル 1 1 4 に取り付けられたフィッティング 2 0 0 にシール 3 0 0 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 4 7 0 を形成することができる。

30

【 0 0 4 5 】

図 3 5 ~ 図 3 6 には、底プレート 4 7 4 を除去した後、及びモールド体部分 4 4 0 の一方を除去した後の、予備成形シール 4 7 0 の底面側及び上面側を示している。予備成形シール 4 7 0 は、フィッティングフランジ 2 3 2 に成形され、フィッティング本体部 2 2 6 の周りをシールしている。フィッティングフランジ 2 3 2 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 4 8 8 及び排出口 4 9 0 が、予備成形シール 4 7 0 の外縁部 3 1 0 に沿って形成されている。

40

【 0 0 4 6 】

図 3 7 は、予備成形シール 4 7 0 の一部の拡大図であり、予備成形シール 4 7 0 の外縁部 3 1 0 に形成された注入口 4 8 8 を示している。注入口 4 8 8 は、図 3 3 に示したようにモールド体 4 0 2 に設けられた穴形成用柱部 4 7 2 によって、形成されたものである。排出口 4 9 0 も、予備成形シール 4 7 0 の外縁部 3 1 0 における反対側に形成されている。さらに、底プレート 4 7 4 に設けられた隆起部 4 7 6 によって、予備成形シール 4 7 0 の外縁部 3 1 0 に沿って形成されたシール溝 3 1 2 も示されている。注入口 4 8 8 、排出

50

口 4 9 0 及びシール溝 3 1 2 によって、フィッティング 2 0 0 をパネル 1 1 4 に取り付け
た後に、外縁部 3 1 0 をパネル 1 1 4 に対して容易にシール又は接合することができる。

【 0 0 4 7 】

図 3 8 は、シール成形システム 4 0 0 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 4 8 0 を別途成形し、その後当該シール膜をフィッティング 2 0 0 及びパ
ネル 1 1 4 に接合できるように構成されたものである。シール膜 4 8 0 を形成するための
シール成形システム 4 0 0 は、上述のモールド体 4 0 2 のうちの任意の 1 つをシール膜用
下側プレート 4 8 2 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 4 8
2 は、フィッティング外側輪郭面 2 2 8 及びパネル表面 1 1 6 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 4 8 4 を有する。シール膜用下側プレート 4 8 2 は、
突出部 4 8 6 を含み、当該突出部は、フィッティングフランジ 2 3 2 をパネル 1 1 4 に取
り付けるための、フィッティングフランジ 2 3 2 から上方に伸張するフランジ留め具 2 3
4 を模したものである。モールド体 4 0 2 は、予備成形シール 4 7 0 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 4 7 2 を含み、これは、フィッティング 2 0 0
及びパネル 1 1 4 に対するシール膜 4 8 0 の接合を容易にするために、シール膜 4 8 0 に
注入口 4 8 8 及びノ又は排出口 4 9 0 を形成するためのものである。

【 0 0 4 8 】

図 3 9 は、シール膜用下側プレート 4 8 2 に連結することによってモールドキャビティ
4 1 6 を規定しているモールド体 4 0 2 を示しており、当該モールドキャビティ 4 1 6 に
注入したシーラント 3 1 6 によってシール膜 4 8 0 が形成される。図 6 ~ 1 7 に示したモ
ールド体 4 0 2 に関して上述したように、シーラント 3 1 6 は、モールド体 4 0 2 に形成
された注入口 4 2 0 に注入される。モールド体 4 0 2 は、排出口 4 2 2 を含んでおり、こ
れによって、空気 3 1 4 を逃がすとともに、モールドキャビティ 4 1 6 が実質的に満たさ
れた後のシーラント 3 1 6 を排出することが可能となっている。図 4 0 は、シール膜用下
側プレート 4 8 2 からモールド体 4 0 2 を取り外すことによって、硬化後のシール膜 4 8
0 が現れる状態を示している。

【 0 0 4 9 】

図 4 1 ~ 図 4 2 は、シール膜用下側プレート 4 8 2 から取り外された後のシール膜 4 8
0 を示しており、当該シール膜は、パネル 1 1 4 に取り付けられた状態のフィッティング
2 0 0 に後に接合されるものである。シール膜 4 8 0 は、シール膜用下側プレート 4 8 2
の突出部 4 8 6 及びモールド体 4 0 2 の凹部 4 1 8 の位置に、膨出部 3 0 8 を有する。こ
れに関して、下側プレート外側輪郭面 4 8 4 及びモールド体 4 0 2 は、図 4 3 に示すよう
に、シール膜 4 8 0 のどの位置においても、所望の肉厚 3 0 6 でシール膜 4 8 0 を形成す
る手段を実現している。

【 0 0 5 0 】

図 4 3 ~ 図 4 4 は、パネル 1 1 4 に取り付けられたフィッティング 2 0 0 のフロント部
2 0 6 に対するシール膜 4 8 0 の取り付けを示している。シール膜 4 8 0 は、シール膜 4
8 0 の膨出部 3 0 8 がフランジ留め具 2 3 4 と揃うように配置される。シール膜 4 8 0 を
フィッティング 2 0 0 に対して配置した後、シーラント 3 1 6 又は接着剤をシール膜 4 8
0 の注入口 4 8 8 に注入することによって、シール膜 4 8 0 をパネル 1 1 4 及びフランジ
留め具 2 3 4 に接合する。これに代えて、硬化されたシール膜 4 8 0 を取り付けの前に、
最初にフィッティングフランジ 2 3 2 及びフランジ留め具 2 3 4 に手作業でシーラント 3
1 6 を塗布することによって、フィッティング 2 0 0 をパネル 1 1 4 に固定してもよい。
次に、硬化されたシール膜 4 8 0 が、シーラント 3 1 6 に取り付けられ、これは、シール
膜 4 8 0 の外縁部 3 1 0 がパネル表面 1 1 6 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 4 8 0 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 4 8 0 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 4 8 0 の下側
から押し出されたシーラント 3 1 6 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 3 8 ~ 図 4 3 に示した一体のシール膜 4 8 0 に関し

て上述したものと類似のシステムを用いて、パネル 1 1 4 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。

【 0 0 5 1 】

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 1 1 4 に取り付けられたフィッティング 2 0 0 に対してシール 3 0 0 を成形する方法 6 0 0 の一実施形態を示している。方法 6 0 0 の工程 6 0 2 は、モールド内側輪郭面 4 0 4 及び／又はモールドボア 4 1 2 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 4 0 2 は、一对のモールド半体 4 4 4 として用意してもよく、これらは、それぞれがボア部 4 4 2 を含み、フィッティング 2 0 0 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 4 4 4 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 4 4 4 の末端に形成された噛み合い部 4 4 6 を用いて、モールド半体 4 4 4 同士を連結することを含む。モールド内側輪郭面 4 0 4 は、パネル 1 1 4 に取り付けられたフィッティング 2 0 0 のフィッティング外側輪郭面 2 2 8 と補完し合うように形成される。

10

【 0 0 5 2 】

図 4 6 の方法 6 0 0 における工程 6 0 4 は、モールド体 4 0 2 をフィッティング 2 0 0 に取り付けることを含む。モールド体 4 0 2 は、パネル 1 1 4 及びフィッティング 2 0 0 に連結されるが、これは、1 つ又は複数のタイラップ 5 6 2、クランプ機構 5 6 6、又は、モールド体 4 0 2 をパネル 1 1 4 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 4 0 6 がパネル表面 1 1 6 及びフィッティング本体 2 2 6 に対してシール係合するように行われる。モールド基部 4 0 6 を、パネル表面 1 1 6 と補完し合うように形成することによって、パネル 1 1 4 に対するモールド体 4 0 2 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 4 0 6 がパネル表面 1 1 6 に対してシール係合するようにモールド体 4 0 2 をフィッティング 2 0 0 に取り付けると、少なくとも 1 つの磁石 5 4 2 をモールド体 4 0 2 に取り付けると、パネル 1 1 4、及び／又は、パネル 1 1 4 の反対側において、追加のモールド体 4 0 2 に連結された追加の磁石 5 4 2 に対して、磁石 5 4 2 を磁氣的に連結することを含んでもよい。この磁氣的連結によって、磁石 5 4 2 は、モールド体 4 0 2 をパネル表面 1 1 6 上に保持する。

20

【 0 0 5 3 】

図 4 6 の方法 6 0 0 における工程 6 0 6 は、モールド体 4 0 2 に形成された注入口 4 2 0 にシーラント 3 1 6 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 3 1 6 が実質的にモールドキャビティ 4 1 6 を満たし、モールドキャビティ 4 1 6 が実質的にシーラント 3 1 6 で満たされたことのしるしとして、排出口 4 9 0 からシーラント 3 1 6 流出し始めるまで、シーラント 3 1 6 は連続的にモールドキャビティ 4 1 6 に注入される。シーラント 3 1 6 がモールドキャビティ 4 1 6 に注入されている間、排出口 4 2 2 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 3 0 0 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

【 0 0 5 4 】

図 4 6 の方法 6 0 0 における工程 6 0 8 は、モールドキャビティ 4 1 6 内でシーラント 3 1 6 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 3 1 6 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 R T V 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 2 3 2 とパネル 1 4 との間、もしくは、フランジ留め具 2 3 4 内への水分の進入を防止するシール 3 0 0 を形成するものであれば、いかなるシーラント 3 1 6 をモールドキャビティ 4 1 6 に注入してもよい。

40

【 0 0 5 5 】

図 4 6 の方法 6 0 0 における工程 6 1 0 は、シール 3 0 0 が硬化した後に、フィッティング 2 0 0 及び／又はパネル 1 1 4 からモールド体 4 0 2 を取り外すことを含む。一実施形態において、モールド体 4 0 2 は、シール 3 0 0 からモールド内側輪郭面 4 0 4 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 に取り付けられ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 に取り付けられ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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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 に取り付けられるように構成されたフィッテ

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

【図 1】

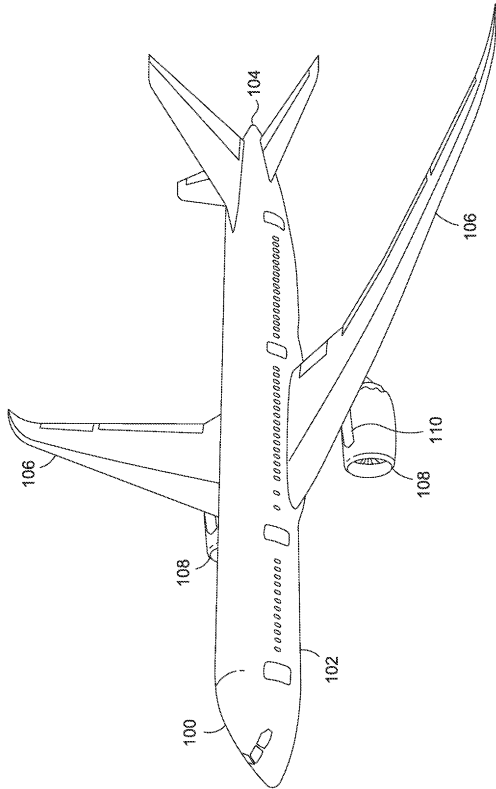


FIG. 1

【図 2】

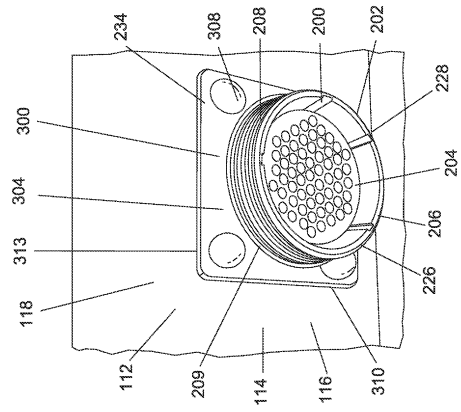


FIG. 2

【図 3】

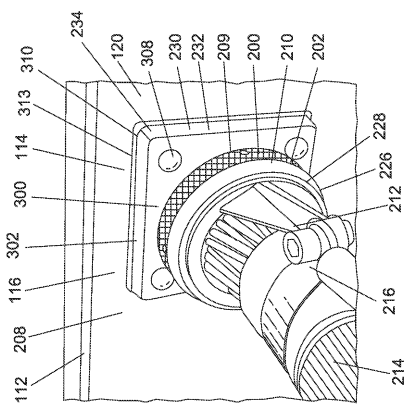


FIG. 3

【図 4】

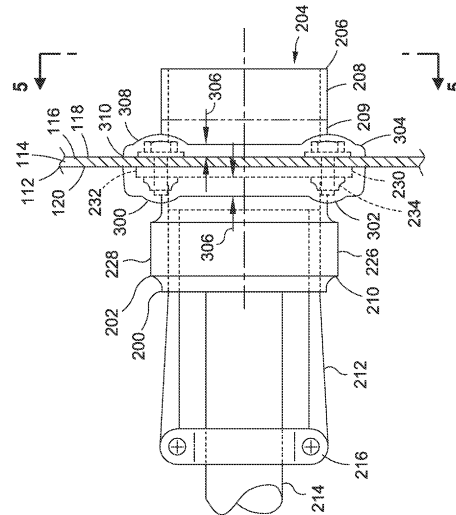


FIG. 4

【図 5】

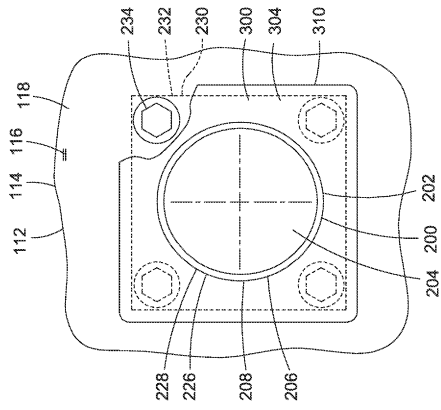


FIG. 5

【図 6】

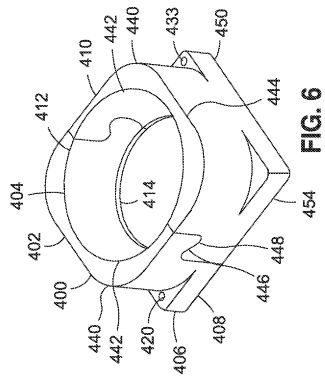


FIG. 6

【図 9】

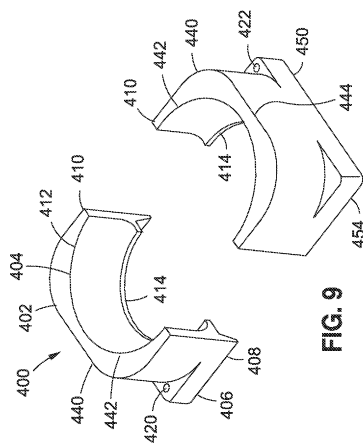


FIG. 9

【図 7】

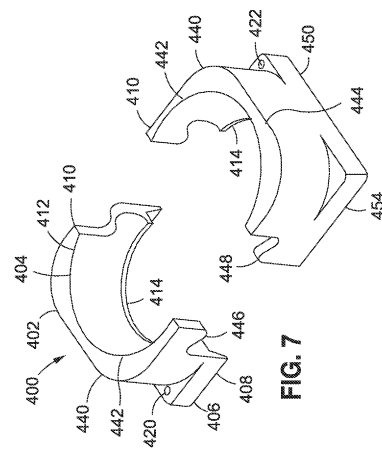


FIG. 7

【図 8】

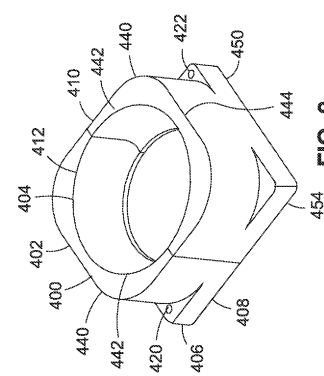


FIG. 8

【図 10】

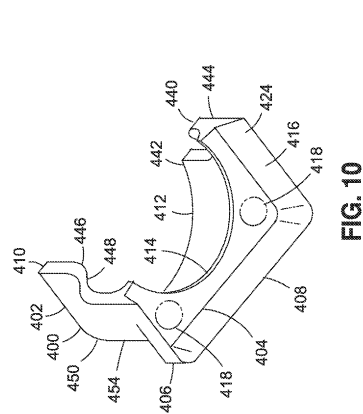
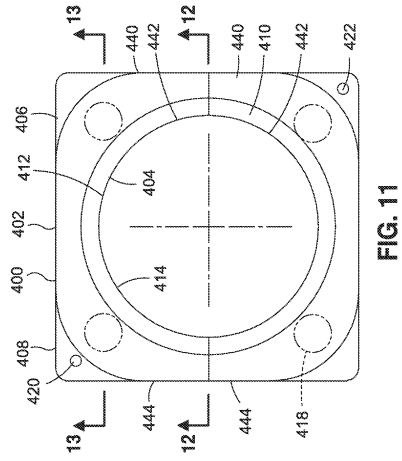
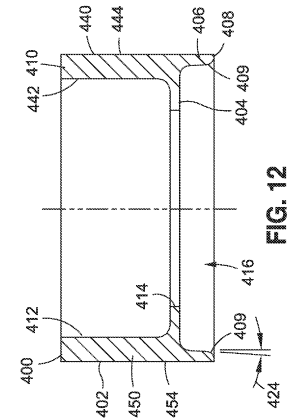


FIG. 10

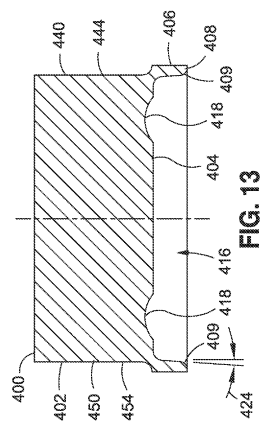
【図 1 1】



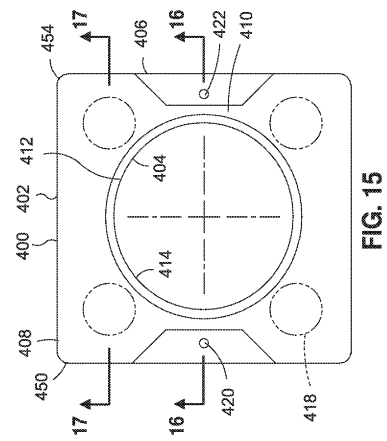
【図 1 2】



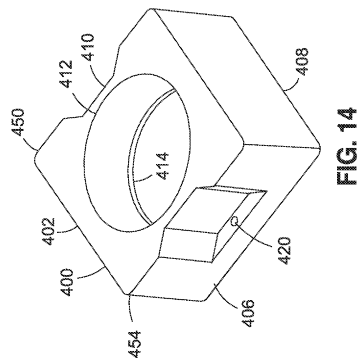
【図 1 3】



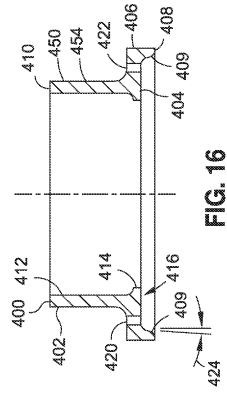
【図 1 5】



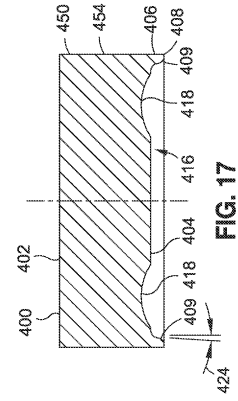
【図 1 4】



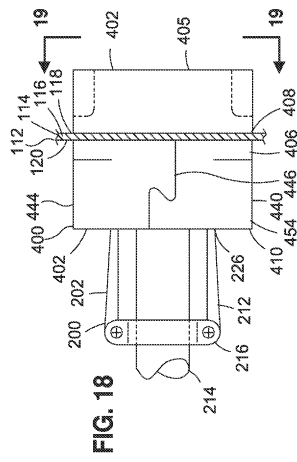
【図 16】



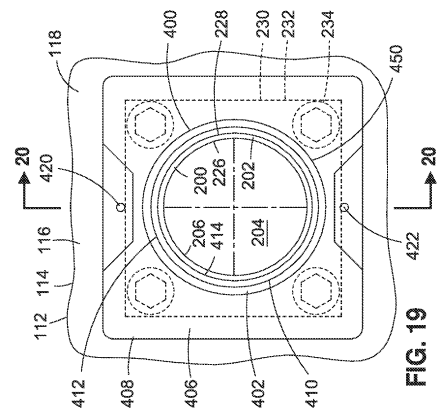
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

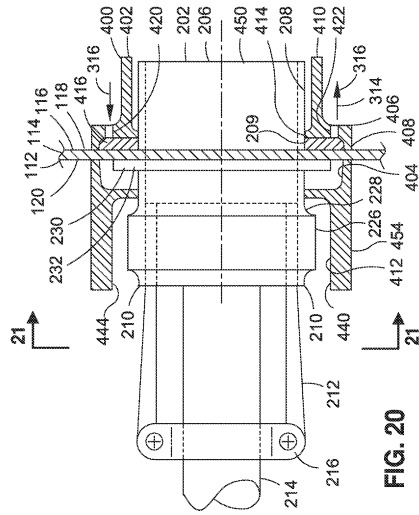


FIG. 20

【図 21】

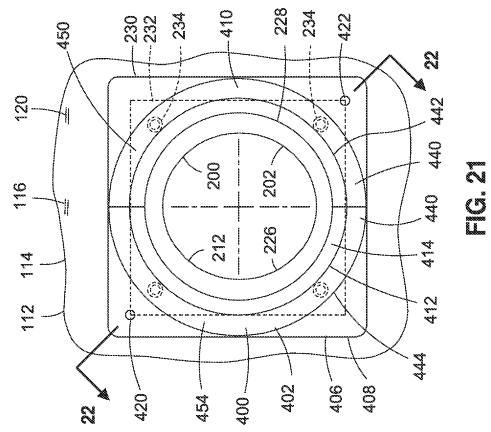


FIG. 21

【図 22】

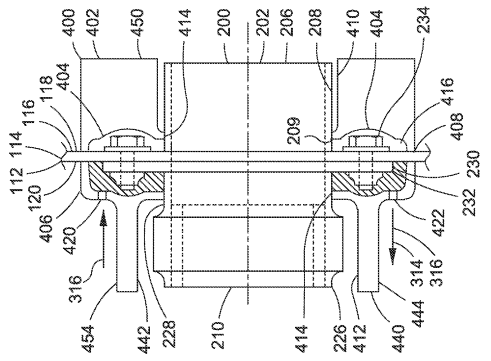


FIG. 22

【図 23】

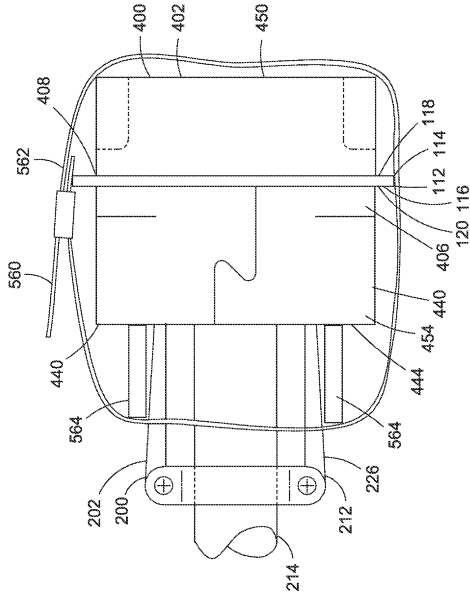


FIG. 23

【図 24】

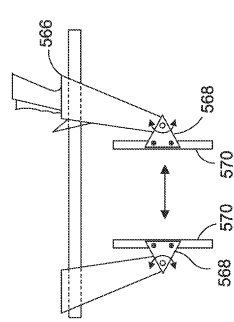


FIG. 24

【図 25】

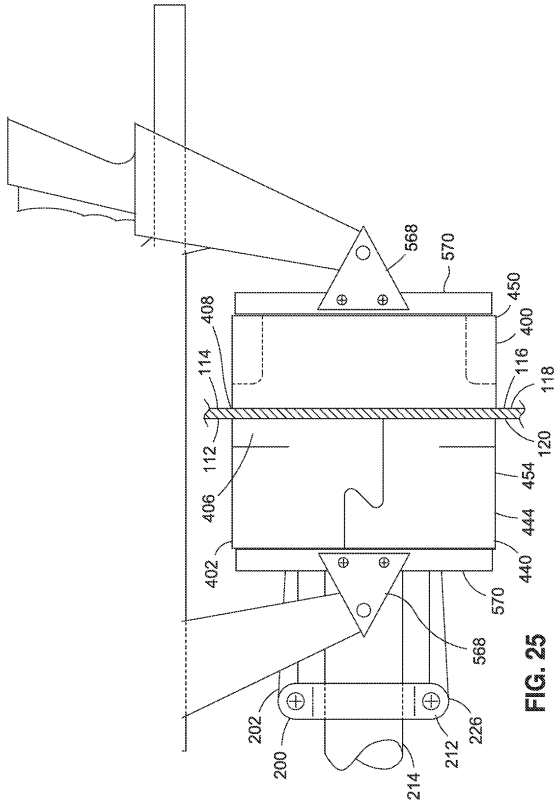


FIG. 25

【図 26】

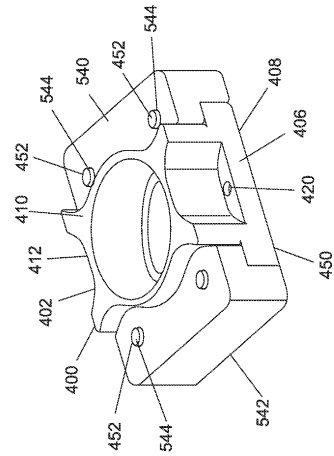


FIG. 26

【図 27】

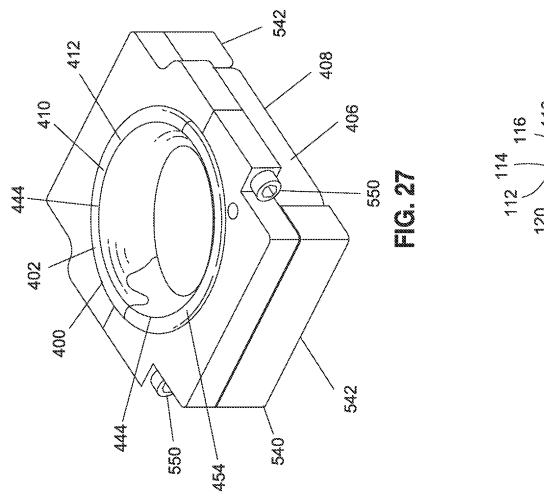


FIG. 27

【図 28】

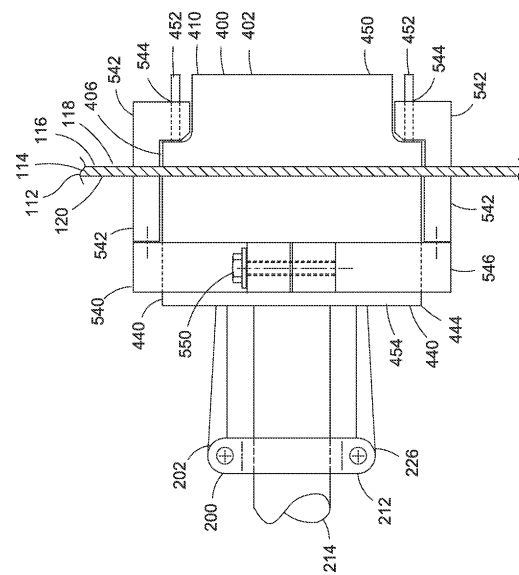


FIG. 28

【図 29】

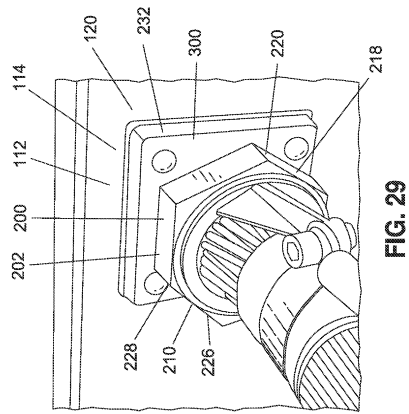


FIG. 29

【図 30】

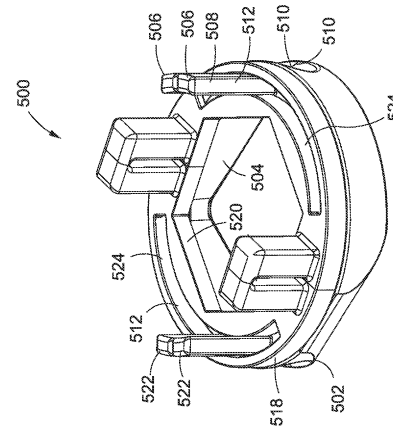


FIG. 30

【図 31】

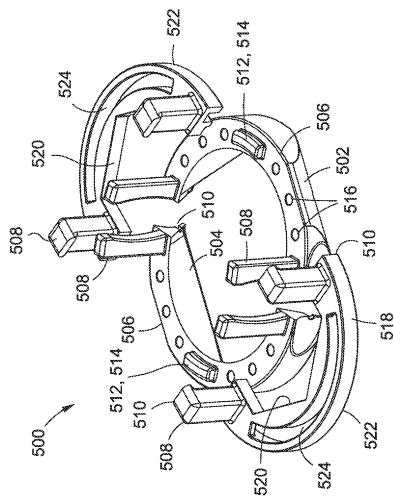


FIG. 31

【図 32】

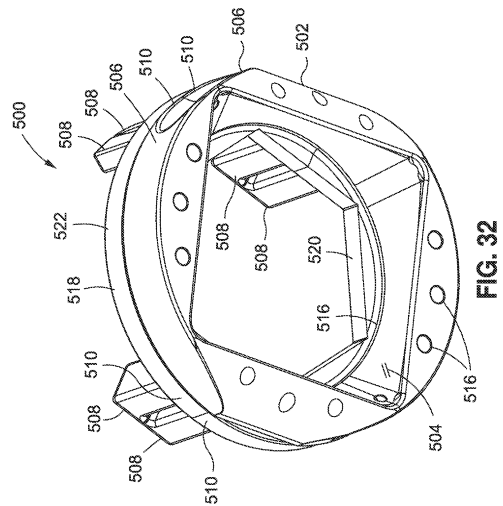


FIG. 32

【図 3 3】

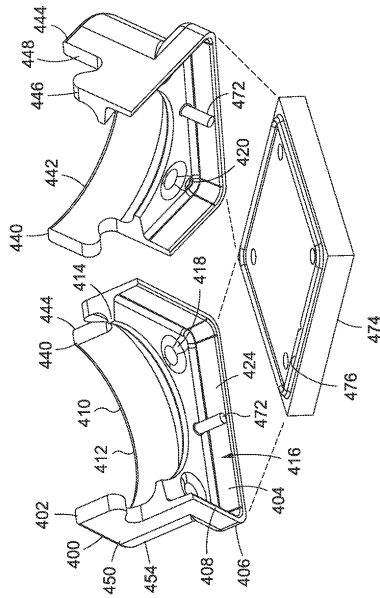


FIG. 33

【図 3 4】

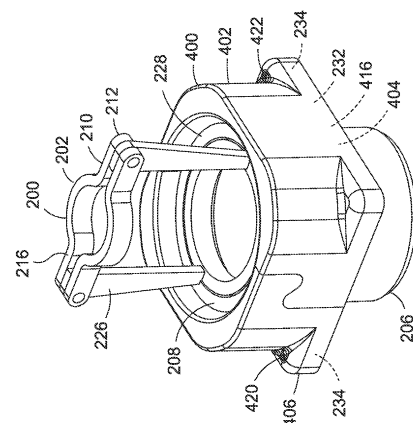


FIG. 34

【図 3 5】

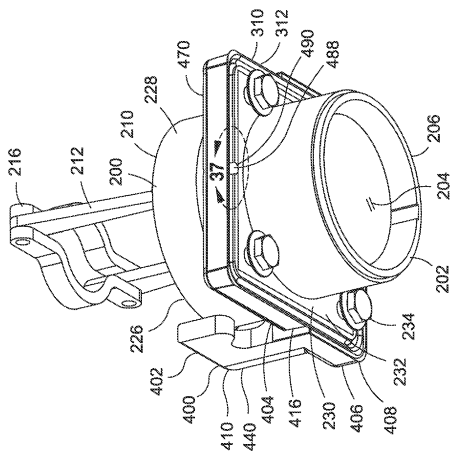


FIG. 35

【図 3 6】

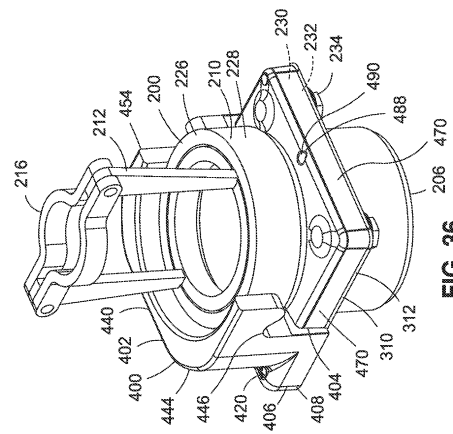


FIG. 36

【図 37】

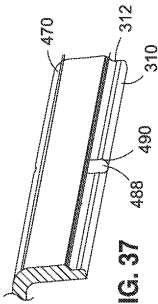


FIG. 37

【図 39】

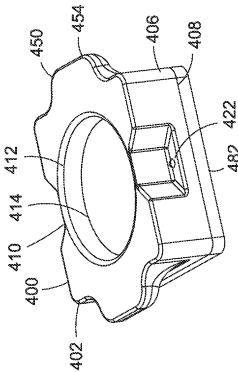


FIG. 39

【図 38】

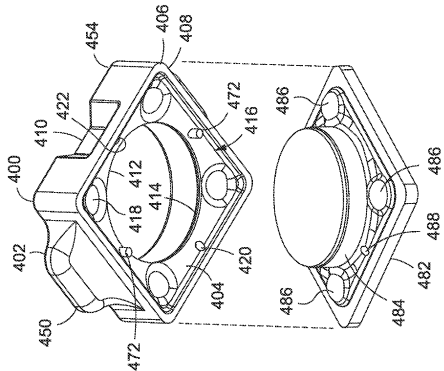


FIG. 38

【図 40】

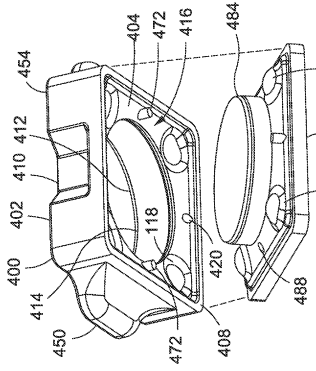


FIG. 40

【図 41】

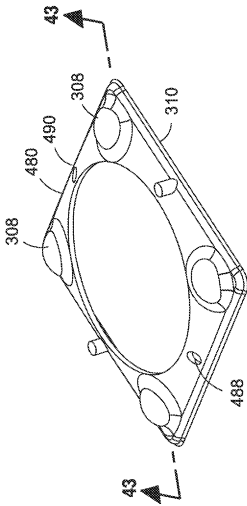


FIG. 41

【図 42】

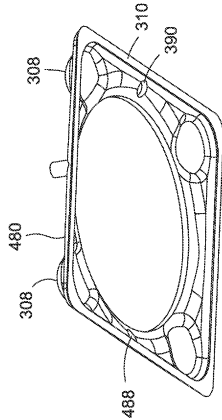


FIG. 42

【図 4 3】

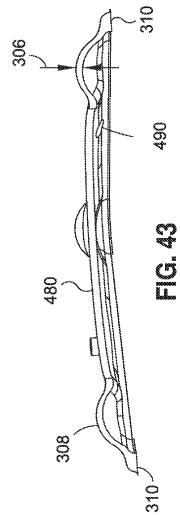


FIG. 43

【図 4 4】

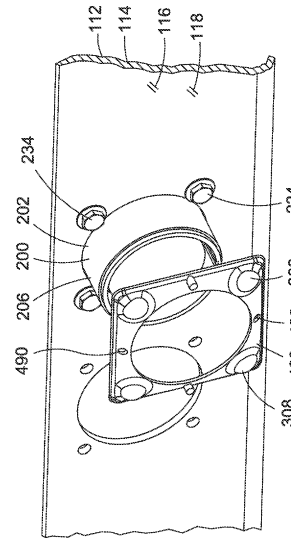


FIG. 44

【図 4 5】

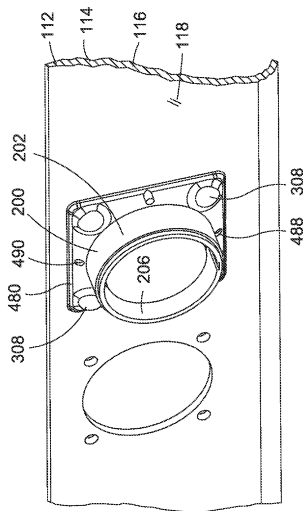


FIG. 45

【図 4 6】

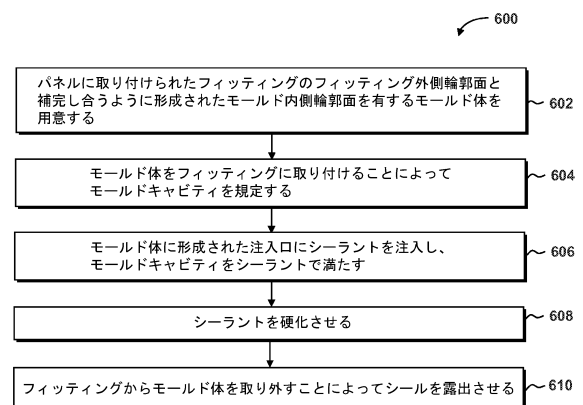


FIG. 46

【図 47】

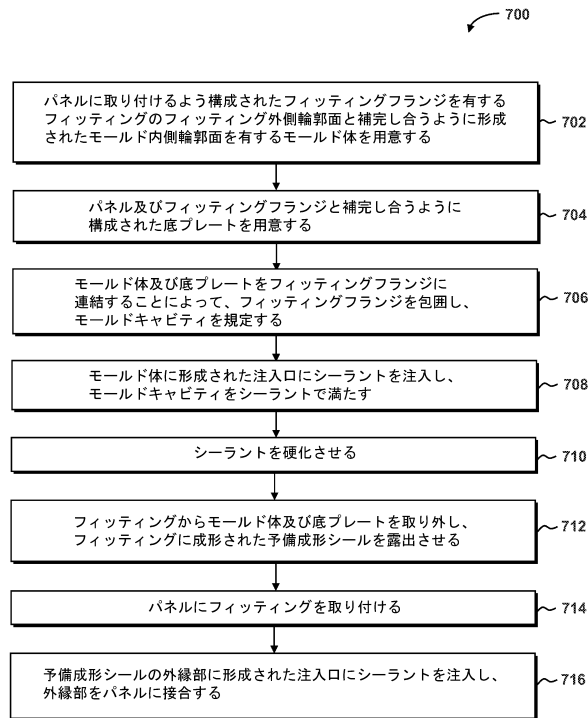


FIG. 47

【図 48】

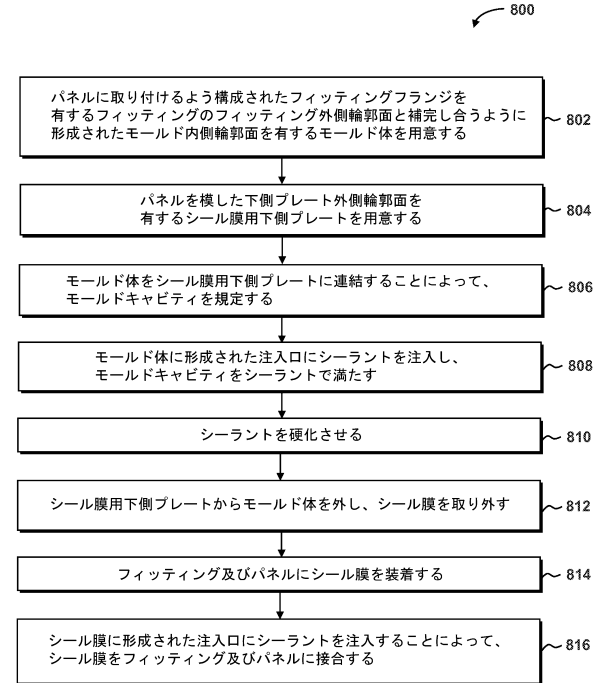


FIG. 48

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