(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4514454号
(P4514454)

(45)発行日　平成22年7月28日(2010.7.28)　(24)登録日　平成22年5月21日(2010.5.21)

(51)Int.Cl.　F I
G02B 6/40 (2006.01)　G02B 6/40

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号	特願2003-578987 (P2003-578987)	(73)特許権者	505005049
(86)(22)出願日	平成15年2月4日 (2003.2.4)		スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
(65)公表番号	特表2005-521094 (P2005-521094A)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 ５５１３３－３４２７, セント ポール, ポスト オフィス ボックス ３３４２７, スリーエム センター
(43)公表日	平成17年7月14日 (2005.7.14)		
(86)国際出願番号	PCT/US2003/003337		
(87)国際公開番号	WO2003/081311		
(87)国際公開日	平成15年10月2日 (2003.10.2)		
審査請求日	平成18年2月1日 (2006.2.1)	(74)代理人	100101454
(31)優先権主張番号	10/100,726		弁理士 山田 卓二
(32)優先日	平成14年3月19日 (2002.3.19)	(74)代理人	100081422
(33)優先権主張国	米国(US)		弁理士 田中 光雄
		(74)代理人	100084146
			弁理士 山崎 宏
		(74)代理人	100118625
			弁理士 大畠 康

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光ファイバコネクタの位置合せを行うための装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

（ａ）（ｉ）少なくとも１つの第１の空洞（１４２）を有する第１の部分（１４０）と、

（ｉｉ）少なくとも１つの第２の空洞（１２２）を有する第２の部分（１２０）であって、各第２の空洞が基準面（１２８）および第１の溝（１３０）を有する第２の部分（１２０）と、

（ｉｉｉ）前記第２の部分の前記第１の溝（１３０）に配置される少なくとも１つの位置合せ要素（３００）と、を具備する第１のハウジングアセンブリ（１００）および

（ｂ）複数のポートを有する第１のフェルール（４２０）であって、フェルールハウジング（４１０）内部に配置される前記第１のフェルール（４２０）を具備する少なくとも１つの第１の光コネクタ（４００、４２０）と、

（ｃ）少なくとも１つの突出部（２１０）と、少なくとも１つの第２のフェルール（２２０）と、少なくとも１組のピン（２２２）と、を具備する第２のハウジング（２００）であって、前記第２のフェルールのピンが前記第１のフェルール（４００）のポートと接合するように、前記第１のハウジングアセンブリ（１００）の前記第２の部分（１２０）の前記第２の空洞（１２２）に摺動可能に係合する第２のハウジング（２２０）と、を具備し、

前記第１の空洞および前記第２の空洞が通路を形成するように前記第１の部分および前

記第２の部分が位置決めされ、
前記第１の光コネクタ（４００）および前記第２のハウジング（２２０）がそれぞれ前記第１および第２の部分（１２０、１４０）に挿入され、前記通路内にあるとき、前記位置合せ要素（３００）が前記第１のフェルールハウジング（４１０）および前記第２のハウジング（２００）に接触して、前記基準面（１２８）にそれらを押し付けるマルチファイバ光コネクタシステム。
【請求項２】
前記第１の空洞の第１の面（１４６）、前記第２の空洞の第２の面（１２４）または第１の面および第２の面の両方に配置される少なくとも１つの可倒式扉（１６０、１８０）をさらに具備する請求項１記載のコネクタシステム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、光ファイバを収容するマルチファイバフェルールを収容する光コネクタにおいて有用な装置に関する。さらに詳細には、本発明の装置は、コネクタがハウジングに摺動可能に取付けられるとき、位置合せ要素が基準面にコネクタを押し付けて、コネクタの適正な位置合せを確実に行うようになっているハウジングに係合する位置合せ要素である。
【背景技術】
【０００２】
大容量の高速通信のための光ファイバの利用は、十分に確立されている。伝送される情報の容量が増大するにつれて、複数の光ファイバを有する光ファイバケーブルの利用および複数の光ファイバケーブルを用いるシステムの利用が増大しつつある。
【０００３】
光ファイバの終端は、単独の終端から大量の終端に展開しつつある。ここ数年以内に、リボン形状のマルチファイバケーブルが開発されている。これらのケーブルの開発努力と併せて、マルチファイバ取付けフェルールも開発されている。
【０００４】
従来の電子キャビネットの設計は、今や光学装置および光電子装置に適合するように変更されつつある。従来のキャビネット設計では、キャビネットは、バックプレーンおよび互いに略平行である複数の内部スロットまたはラックを有するボックスを収容する。構成要素は、「回路基板」または「ドータカード」と一般に呼ばれる平面基板に取付けられ、キャビネット内のスロットまたはラックに摺動されるように設計される。
【０００５】
バックプレーン用途の実例は、ドータカードに一般に配置される光遠距離通信構成要素および電子遠距離通信構成要素を有するカードが、キャビネット内に摺動される電話交換設備の相互接続である。電気ケーブルと同様に、ファイバ信号をキャビネットのバックプレーンを通過させることができるような手段を設けることが必要である。また、バックプレーンの前面および前面から除去可能なファイバ終端を有することも必要である。さらに、カードがバックプレーンに連結されるラックから着脱されるとき、カードにおける光接続の連結および分離は、さらなる位置合せの問題を生じるブラインド係合態様で生じる。
【０００６】
光信号の適切な伝送を維持するために、光ファイバ端部は、３つの移動軸（直交座標系におけるｘ、ｙおよびｚ）に沿うほか、角度方向にも念入りに位置決めされることになっている。位置合せ対象の光ファイバの数が増大するにつれて、位置合せの問題もまた増大する。バックプレーンコネクタへのカード実装型構成要素のブラインド係合は、相互接続の軸に沿って特有の位置合せ問題を形成することがわかっている。
【０００７】
本明細書の目的のために、相互接続の軸は、長手軸またはｘ軸と呼び、接続点における光ファイバの長手方向の位置合せによって定義される。一般に、バックプレーン用途にお

いて、長手軸は、カードの移動軸およびキャビネット内外の光ファイバの接続軸と同一直線上にある。横軸またはｙ軸は、ｘ軸およびカードの平面に対する垂線によって定義される。最後に、横断軸またはｚ軸は、ｘ軸およびバックプレーン面に直交する軸によって定義される。角度位置合せは、ｘ軸に対するカードの角度配向として定義される。

【０００８】

一部の当業者が、フェルールの位置合せ問題に対処しようとしている。たとえば、特許文献１（シフレット（Ｓｈｉｆｌｅｔｔ）ら）は、光レセプタクルと接合され、光レセプタクルによって収容されることができる機械的伝送（ＭＴ）コネクタなどのマルチファイバフェルールを用いたマルチファイバ光コネクタを開示している。複数の位置合せ特徴部は、別のマルチファイバ物体にコネクタを位置合せして接合するのに役立つ。コネクタは、フェルールに取付けられるガイドプロングを下に有する。プロングは、フェルール用の予備位置合せ機構として機能する基準面を提供する。コネクタはまた、スプリングタブを収容するU字型のエンクロージャを有する。使用時には、基準面がフェルールの上面に係合し、スプリングタブがフェルールの下面に係合して、基準面に押し付ける。

【特許文献１】米国特許第５，６１９，６０４号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

フェルールを接合するための反復可能かつコスト効率のよい方法を提供する他のコネクタシステムが依然として必要である。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本マルチファイバコネクタシステムとして、機械システムにおける問題の１つは、構成要素の大部分が正確に成形機械加工されるという事実に起因している。したがって、構成要素の寸法は常に、構成要素の反復位置合せのために設計仕様に可能な限り近いものにする必要がある。成形機械加工部品に関して、正確な目標寸法（すなわちわずか０．００１インチ（０．２５４ｍｍ）の範囲で互いから逸脱することができる寸法）に構成要素を維持することは、困難であり、きわめてコストがかかる恐れがある。製作時には構成要素が常に目標寸法を維持していたとしても、使用時に構成要素は寸法がわずかに変化する可能性がある環境状態に曝される可能性がある。２０年まで持続し、寸法の変化の可能性をさらに増大する用途において、構成要素の大部分を用いることができる。本発明は、製作工程、環境の変化、長期の使用またはこれらの組合せおよび他の要因によって生じるわずかな寸法の偏差を有する可能性がある構成要素の位置合せを行うために、コスト効率のよいアプローチを提供する。

【００１１】

本発明は、独特の位置合せ要素の使用によって、ｘ方向、ｙ方向およびｚ方向におけるフェルールの位置合せを行う光ファイバ相互接続システムに関する。一部の実施形態において、本発明の相互接続システムは、個別または全体的な態様で、光ファイバケーブルの相互接続アレイを提供する。本願明細書において用いられるとき、「バックプレーン」なる語は、共通バスまたは他の外部装置などを用いて、非常に多くの相互接続が構成される可能性がある相互接続面をさす。

【００１２】

非常に簡単に要約すると、本発明は、ばね状の挙動を示す位置合せ要素を提供し、位置合せ要素がその中に属するフェルールの位置合せを行うために、フェルールハウジングに偏向力を提供する。好ましい一実施形態において、本発明は、（ａ）少なくとも１つの第１の空洞を有する第１の部分と、少なくとも１つの第２の空洞を有する第２の部分であって、各第２の空洞が基準面および第１の溝を有する第２の部分と、第２の部分の第１の溝に配置される少なくとも１つの位置合せ要素と、を具備する第１のハウジングアセンブリ、および（ｂ）複数のポートを有し、フェルールハウジング内部に配置される第１のフェルールを具備する少なくとも１つの第１の光コネクタを具備するマルチファイバ光コネク

タシステムであって、第１の空洞および第２の空洞が通路を形成するように第１の部分および第２の部分が位置決めされる、マルチファイバ光コネクタシステムを提供する。第１の光コネクタが第１の部分に挿入され、通路内にあるとき、位置合せ要素は、第１のフェルールハウジングに接触し、それを基準面に押し付ける。

【００１３】

本発明において、フェルールの位置合せは、種々の態様で実現されることができる。たとえば、第１の空洞および第２の空洞、フェルールハウジングおよび突出部が、それらのサイズおよび形状によって、大まかな位置合せを行う。上述したように、これらの構成要素の寸法は変更することができるため、位置合せ要素の使用によって細かい位置合せが実現される。

【発明の効果】

【００１４】

米国特許第５，６１９，６０４号明細書と異なり、本発明は、フェルールを基準面に直接押すタブを使用しない。その代わりに、本発明は、フェルールハウジングおよび／または突出部を基準面に誘導するための独特の位置合せ要素を使用する。本発明の利点の１つは、設計によって、フェルールがハウジング内部に保護され、ハウジング内部で遊動させることができることである。前文において用いられるとき、「遊動」なる語は、フェルールがｙ方向およびｚ方向においてある程度の移動自由度を有し、フェルールが相互接続中に接合されるとき、またはフェルールが種々の環境状態に曝されるときに、フェルールを接合または接合維持させる可能性がぞれぞれ増大することを概ね意味する。

【００１５】

本発明は、図面を参照してさらに説明される。

【００１６】

これらの図は理想化されており、一定の比率で描かれておらず、例示のためにすぎず、限定するものではない。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

図１は、本発明による光相互接続システム１０の一実施形態を示している。

【００１８】

光相互接続システム１０は、第１のハウジング１００（「バックプレーンハウジング」と呼ぶこともある）を具備する。使用時には、バックプレーンハウジングは、バックプレーン（図示せず）に取付けられる。本実施形態において、バックプレーンハウジング１００は、光ファイバの位置の制御を維持するために必要な構造的強度および寸法安定性を有する誘電材料の成形プラスチック部品を具備する。このような材料としては、補強剤で満たされた熱可塑性射出成形可能ポリマーまたは補強剤で満たされていない熱可塑性射出成形可能ポリマーおよびエポキシなどの移送成形可能ポリマーが挙げられるが、これらに限定されるわけではない。バックプレーンハウジング１００は、第１の部分１４０、第２の部分１２０、少なくとも１つの位置合せ要素３００および任意に第１の扉１８０および第２の扉１６０を具備する。

【００１９】

第１の部分１００は、第１の光コネクタ４００を収容するための少なくとも１つの第１の空洞１４２と、第１の扉１８０を取付けることができる第１の面１４６と、第１の部分に第２の部分を取付けるため、および必要であれば、バックプレーン（図示せず）に取付けるための手段としての孔１５２と、を有する。好ましい実施形態において、第１の部分１００は、４つの第１の空洞のアレイを含む。使用時に、第１のコネクタ４００が第１の空洞１４２の中に摺動可能に係合されるとき、第１の扉１８０は、下方に折り畳まれ、折り畳まれた位置を維持する。好ましい実施形態において、扉は、第１の面１４６は蝶着され、１組の第１の空洞を閉鎖する。

【００２０】

第２の部分１２０は少なくとも１つの第２の空洞１２２を有し、各空洞が、基準面１２

８と、位置合せ要素３００を捕捉して所定の位置に保持するための第１の溝１３０と、光コネクタ４００の偏光のための第２の溝１３２と、を有する。第２の部分はまた、第１の面１２６および第２の面１２４を有する、図２によりわかりやすく示されているように、溝１３０は、第１の面１２６から始まり、第２の空洞の中に延在する。好ましい実施形態において、第２の部分１２０は、４つの第２の空洞のアレイを含む。任意に、第２の部分は、第１の部分１４０の第２の面１４４にある対応する雌型特徴部（図示せず）と係合する雄型位置決め特徴部１２５を含むことができる。位置決め特徴部は、組立中、第１の部分と第２の部分との間の正確な位置合せを確実に行う際に役立つ。

【００２１】

別の実施形態において、部分１２０および部分１４０は分離している必要はなく、１個部品として成形されてもよいことを理解すべきである。しかし、部分１２０および１４０の分割により、成形コア設計においてより大きな自由を許容する可能性がある。

【００２２】

本実施形態において、固定具１５０は、バックプレーンハウジング１００をバックプレーン（図示せず）に固定する。固定具１５０は、バックプレーンハウジング１００の第１の部分１４０および第２の部分１２０にある適合する孔１５２に挿入されるねじ山付き金属挿入部分を具備する。当業者は、取付けねじが固定具１５０と共に用いられることと、バックプレーンハウジング１００を位置決めして固定するために、種々の固定機構、接着剤、締まり嵌めおよび当業界で耕地の他の装置を用いてもよいことを容易に理解するであろう。

【００２３】

扉（「シャッタ」とも呼ぶ）１６０および１８０は、可倒式であることが好ましい。本実施形態における扉は、第１の面１４６および第２の面１２４に蝶着される平たいばね金属部材を含む。上述したように、扉は、たとえば、コネクタなどの物体が空洞内に挿入されるときには折れるように設計されている。扉は、鍛ステンレス鋼、ベリリウム／銅合金または他の材料などの伝導性金属材料から構成されることができ、接地電気経路を形成するために連結される。扉は、（１）組立てられたコネクタハウジングに入る周囲の汚染物質を制限するための物理的障壁を形成すること、（２）そうでなければバックプレーンを介して空洞内で洩れる可能性がある電磁気の干渉を設置するために吸収し、誘導すること、および（３）バックプレーンの両端から放射される光信号から目を保護することなどの複数の機能を果たすことができる。

【００２４】

二重扉設計により、各コネクタにおける特殊なゲート付き終端部を含まなくても光接続の密閉を行うことができる。二重扉構成はまた、収容空洞が後部プラグおよび前部プラグの両方によって満たされていないときは常に、少なくとも１つの扉を閉鎖することができる。利用者が上述の問題のいずれにも関係してない実施形態では、バックプレーンハウジングの性能および機能に影響を及ぼすことなく、扉の使用は任意であってもよい。

【００２５】

図２によりわかりやすく示されているように、位置合せ要素３００は、互いに略平行である２つの主面３０１ａおよび３０１ｂと、２つの主面のうちの少なくとも１つから延在する少なくとも１つのタブ３０２と、湾曲部分３０８と、第１の脚部分３０４と、第２の脚部分３０６と、を有する。理解しやすくするため、１つのみの位置合せ要素が示されている。各脚部分は脚から延在する平面を有し、それによって、位置合せ要素が使用中には各脚の移動を可能にする。好ましい実施形態において、幅ｗを有するタブ３０２が溝にあるように位置合せ要素３００は、第１の溝１３０に係合する。溝１３０は、位置合せ要素の湾曲形状を受け入れるように設計されることが好ましい。図２の位置合せ要素が曲率を有する場合であっても、使用していない状態のその寸法は、約０．５～０．７５インチ（１２．７～１９．１ｍｍ）の範囲の長さ、約０．４～０．６インチ（１０．２～１５．２ｍｍ）の範囲の幅、選択された材料および望ましい力の量に応じた厚さを有するものとして表現されることができる。好ましい実施形態において、位置合せ要素の厚さは、約０．

００３～０．０１５インチ（０．１８～０．３８ｍｍ）であり、約０．００４～０．００６インチ（０．１０～０．１５ｍｍ）であればさらに好ましい。

【００２６】

位置合せ要素は、ばね状の特性を有し、金属、プラスチックおよびその組合せから構成されることができる。位置合せ要素は、ベリリウム銅合金、ステンレス鋼およびリン青銅からなる群から選択される金属である。使用時に、物体（コネクタなど）は位置合せ要素に配置されるとき、約０．００５～０．０１５インチ（０．１３～０．３８ｍｍ）ずれて、２つの脚３０４および３０６が元の位置から移動される。脚部分が平面部分を有するため、位置合せ要素はハウジングに使えることがないという利点を提供する。

【００２７】

図４は、位置合せ要素３００の別の実施形態を示している。この実施形態において、位置合せ要素は、第２の部分１２０の床１３８に自己接着している。また、自己接着する位置合せ要素が用いられるときには、第２の部分は修正される必要がある場合がある。たとえば、溝１３０は修正される必要はない。

【００２８】

図２および図４の位置合せ要素は、用いられる材料に応じて、種々の方法によって構成されることができる。金属に基づく材料が用いられる場合には、位置合せ要素は金属型押によって作製されることができる。ポリマーに基づく材料が用いられる場合には、位置合せ要素は射出成形によって作製されることができる。当業者は、種々の作成方法を用いて位置合せ要素を作成することができることを容易に理解するであろう。

【００２９】

図１に示されているように、第２のハウジング２００（「ドータカードハウジング」とも呼ぶ）は、バックプレーンハウジング１００の後部空洞１２２に対応して適合するようなサイズになされた少なくとも１つの中空突出部２１０を具備する。使用時には、ドータカードハウジングは、回路カードまたはドータカードなどの実質的に平面カードに取付けられる。カードは、光構成要素、光電子構成要素および電子構成要素を含んでもよい。当業者は、ドータカードハウジング２００をカードに取付けるための種々の方法に容易に気づくであろう。別の実施形態は、機械的固定具、ばねクリップなどの取付け手段を具備してもよい。

【００３０】

本実施形態における突出部２１０は、中空の矩形形状であり、角錐台形状の前縁２１２で終端される。角錐台形状の前縁は、予備位置合せとして機能し、突出部２１０をバックプレーンハウジングの第２の空洞１２２に向けることによって一定の係合の位置ずれを補償することができる。突出部２１０は、第２の空洞１２２の内壁に対して位置決めをするようになされる。突出部２１０はまた、係合中、前扉１６０を開放するための自動圧力を形成する。突出部２１０の内壁は、階段状の空洞の内部に着座するように光ファイバフェルール２２０への誘導を形成する階段状の空洞２１４を定義する。本実施形態において、階段状の空洞２１２は、機械的（ＭＴ）型光フェルールなどの業界標準フェルールを収容するようになされる。

【００３１】

図３は、フェルールハウジング４１０の内部に着座する４２０と、孔４２２と、偏光特徴部４２１と、を有する光コネクタ４００を示している。現在のコネクタアセンブリは、前偏倚ばね取付けフェルールを含む。偏倚ばねは、係合中、フェルールの移動に関して限定量を吸収し、フェルールが接合一にあるとき、フェルールを深く推進する所定のばね偏倚力を提供する。

【００３２】

図５は、使用時のコネクタシステムを概略的に示し、図１の簡素化バージョンである。図１および図５を参照すると、第１の部分１４０は、通路を形成するために、第２の部分１２０と係合している。位置合せ要素３００は、最初は第２の部分１２０に配置されているが、その一部が第１の部分１４０にある。第１の光コネクタ４００は、第１の空洞内部

に摺動可能に係合され、要素３００が基準面１２８にコネクタを押し付ける点で位置合せ要素３００に接触するとすぐに、第２の空洞に進む。開口部１２４によって、ドータカードハウジング２００は、バックプレーンハウジング１００の第２の部分１２０に摺動可能に係合される。この係合工程中、第２の扉１６０は折れて、第２のフェルール２２０が第１のフェルール４２０と係合するとき、ピン２２２が孔４２２にあるように、ハウジング２００が停止する。突出部２１０および第２の空洞１２２の設計によって、突出部は同基準面１２８に押し付けられる。この動作によって、フェルール２２０および４２０が位置合せされる。一実施形態において、突出部２１０は位置合せ要素と接触しない。別の実施形態において、突出部２１０は位置合せ要素と接触する。

【００３３】

本発明において用いることができる別の光ファイバコネクタは、国際公開第０１／４０８３９号に記載されている。上述の出願の図２は、バックプレーンハウジングを有するバックプレーンと、ドータカードハウジングを有するドータカードの断面部分を示している。本発明のバックプレーンハウジングおよびドータカードハウジングは、本出願の図２に示されているバックプレーンおよびドータカードに同様に取付けられることができる。

【図面の簡単な説明】

【００３４】

【図１】本発明による光相互接続システムの一実施形態の組立分解等角図である。

【図２】バックプレーンハウジングの例示の位置合せ要素３００および第２の部分１２０の組立分解側面図である。

【図３】例示のコネクタの組立図である。

【図４】本発明によって用いられることができる位置合せ要素３００の別の実施形態である。

【図５】本発明の一態様の断面概略図である。

【図１】

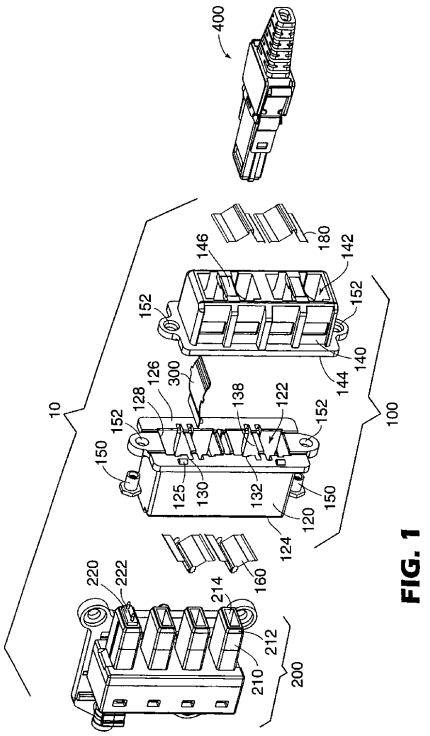


FIG. 1

【図２】

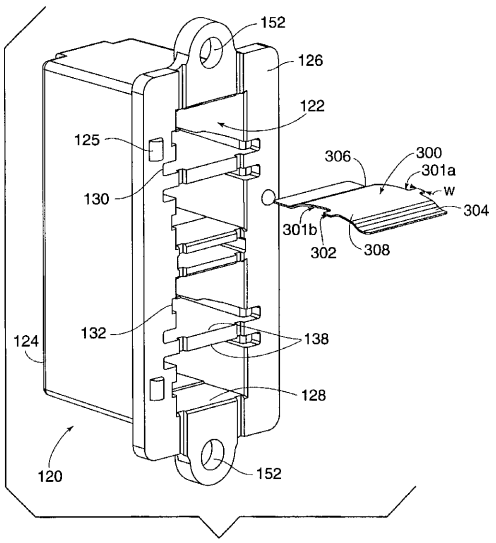


FIG. 2

【図３】

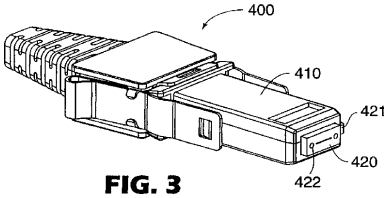


FIG. 3

【図４】

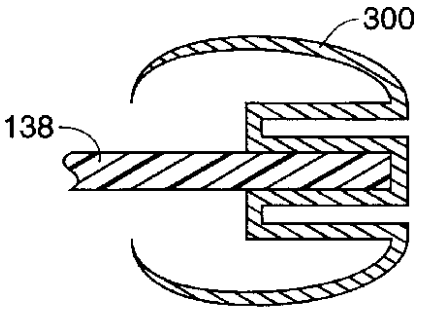


FIG. 4

【図５】

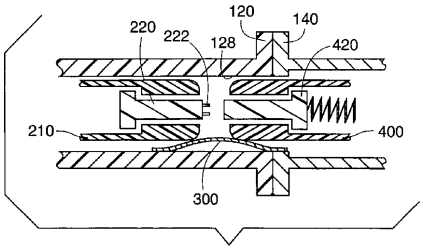


FIG. 5

フロントページの続き

(72)発明者　ラリー・アール・コックス
アメリカ合衆国５５１３３－３４２７ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス３３４２７
(72)発明者　ウィリアム・ジェイ・クラタノフ
アメリカ合衆国５５１３３－３４２７ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス３３４２７
(72)発明者　ハリー・エイ・ローダー
アメリカ合衆国５５１３３－３４２７ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス３３４２７

審査官　山本　元彦

(56)参考文献　特開昭６４－０５７２１５（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－０４０２９７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第０２／０１６９８９（WO，Ａ１）
特開平０４－２１５６０８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02B　6/24-6/255、6/36-6/40