

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5677848号
(P5677848)

(45) 発行日 平成27年2月25日(2015.2.25)

(24) 登録日 平成27年1月9日(2015.1.9)

(51) Int.Cl.

F 16 B 19/00 (2006.01)

F 1

F 16 B 19/00
F 16 B 19/00C
H

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-534123 (P2010-534123)
 (86) (22) 出願日 平成20年11月11日 (2008.11.11)
 (65) 公表番号 特表2011-503489 (P2011-503489A)
 (43) 公表日 平成23年1月27日 (2011.1.27)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2008/083098
 (87) 國際公開番号 WO2009/064711
 (87) 國際公開日 平成21年5月22日 (2009.5.22)
 審査請求日 平成23年11月8日 (2011.11.8)
 (31) 優先権主張番号 11/940,514
 (32) 優先日 平成19年11月15日 (2007.11.15)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 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
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100157211
 弁理士 前島 一夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】多角度のポップイン式機械的ファスナー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基部と、

前記基部から延びるピンと、を備える、ポップイン式機械的ファスナーであって、
前記ピンは、

前記基部から延び、先端に挿入縁部を有する壁と、

前記壁によって環囲されて該壁の内側に画定された中央開口部と、

前記中央開口部へ向かって回動可能に前記挿入縁部に接続された少なくとも1つのロックタブと、を有し、

前記ピンは、対応する部品のロック孔に挿入されて前記基部の上面で該部品を保持し、
前記ロックタブは、挿入表面およびロック表面を含む翼部を有し、

前記ロック表面は、

翼軸に対して第1の角度を形成する第1の傾斜状止め部と、

前記翼軸に対して第2の角度を形成する第2の傾斜状止め部と、を含み、

前記ピンが前記部品のロック孔に挿入されると、前記部品のロック孔の上縁部は、前記ロック表面に接触し、

前記翼軸は、前記基部に対して垂直である挿入軸に対して垂直であり、

前記第1の角度は、少なくとも5度であり、前記第2の角度は、前記第1の角度より少なくとも5度大きい、ポップイン式機械的ファスナー。

【請求項 2】

10

20

前記翼部が、前記挿入表面を前記ロック表面に接続する肩部と、前記ロック表面から前記基部の方向に延びる末端ステムを更に備える、請求項1に記載のポップイン式機械的ファスナー。

【請求項3】

前記第1の角度が、少なくとも15度であり、かつ40度以下であり、前記第2の角度が、少なくとも25度であり、かつ65度以下である、請求項1又は2に記載のポップイン式機械的ファスナー。

【請求項4】

前記ロック表面が、前記第1の傾斜状止め部と前記第2の傾斜状止め部との間に段を更に備える、請求項1又は2に記載のポップイン式機械的ファスナー。

10

【請求項5】

基部と、

前記基部から延びるピンと、を備える、ポップイン式機械的ファスナーであって、
前記ピンは、

前記基部から延び、先端に挿入縁部を有する壁と、

前記壁によって環囲されて該壁の内側に画定された中央開口部と、

前記中央開口部へ向かって回動可能に前記挿入縁部に接続された少なくとも1つのロックタブと、を有し、

前記ピンは、対応する部品のロック孔に挿入されて前記基部の上面で該部品を保持し、
前記ロックタブは、挿入表面およびロック表面を含む翼部を有し、

前記ロック表面は、前記基部に対して凹面の弓状止め部を含み、

前記ピンが前記部品のロック孔に挿入されると、前記部品のロック孔の上縁部は、前記ロック表面に接触する、ポップイン式機械的ファスナー。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、2007年11月15日出願の米国特許出願第11/940,514号の優先権を主張し、参照によりその全体が本書に組み込まれる。

【0002】

30

(発明の分野)

本開示は、ポップイン(pop-in)式の機械的ファスナーに関する。機械的ファスナーは、少なくとも2つの傾斜状止め部を有するロック表面を含む。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

要約すると、1つの態様において、本開示は、ピンに接続された基部を備えるポップイン式機械的ファスナーを提供する。ピンは、挿入縁部と挿入縁部に回動可能に接続された少なくとも1つのロックタブとを備える。ロックタブは、挿入表面と、翼軸に対して第1の角度を形成する第1の傾斜状止め部と翼軸に対して第2の角度を形成する第2の傾斜状止め部とを有するロック表面と、を有する翼部を備え、翼軸は基部に対して垂直である挿入軸に対して垂直である。一般に、第1の角度は少なくとも5度であり、第2の角度は第1の角度より少なくとも5度大きい。

40

【0004】

本開示の様々な実施形態によるポップイン式機械的ファスナーを提供するよう、以下の更なる特徴が単独で又は組み合わせて含まれてよい。

【0005】

いくつかの実施形態では、ポップイン式機械的ファスナーは、挿入表面をロック表面に接続する肩部と、ロック表面から基部の方向に延びる末端ステムを更に備える。

【0006】

50

いくつかの実施形態では、ロック表面は、第1の傾斜状止め部及び第2の傾斜状止め部からなる。いくつかの実施形態では、ロック表面は、第1の傾斜状止め部と第2の傾斜状止め部との間に段を更に備える。いくつかの実施形態では、ロック表面は、3つ以上の傾斜状止め部を備える。いくつかの実施形態では、第1の角度は、少なくとも15度であり、かついくつかの実施形態では、40度以下であってよい。いくつかの実施形態では、第2の角度は少なくとも25度であり、かついくつかの実施形態では、65度以下であってよい。いくつかの実施形態では、第1の角度は20～30度であり、第2の角度は40～50度である。

【0007】

いくつかの実施形態では、挿入表面は、挿入軸に対して挿入角度を形成し、挿入角度は45度以下であり、いくつかの実施形態では、挿入角度は20～25度である。

【0008】

いくつかの実施形態では、本開示のポップイン式機械的ファスナーは、少なくとも3つのタブを備える。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのタブは、ステムの少なくとも1つの他のタブの反対側に位置する。

【0009】

いくつかの実施形態では、本開示によるポップイン式機械的ファスナーは、ピンと反対側にある、基部に接合される、噛合式機械的ファスナーの片方を更に備える。いくつかの実施形態では、第2のポップイン式機械的ファスナーの基部は、第1のポップイン式機械的ファスナーの基部に接合される。

【0010】

別の態様において、本開示は、挿入縁部と挿入縁部に回動可能に接続された少なくとも1つのロックタブとを備えるピンに接続された基部を備えるポップイン式機械的ファスナーを提供し、そのロックタブは、挿入表面と基部に対して凹面の弓状止め部を有するロック表面とを有する翼部を備える。いくつかの実施形態では、翼部は、挿入表面をロック表面に接続する肩部及びロック表面から基部の方向に延びる末端ピンを更に備える。いくつかの実施形態では、ロック表面は弓状止め部からなり、いくつかの実施形態では、ロック表面は、翼軸に対して角度を形成する少なくとも1つの傾斜状止め部を更に備え、翼軸は、基部に対して垂直である挿入軸に対して垂直である。

【0011】

別の態様において、本開示は、部品の接合位置を供給する方法において、本開示によるポップイン式機械的ファスナーを提供することと、部品のロック孔にポップイン式機械的ファスナーの挿入縁部を挿入することと、タブをピン内に曲げるようポップイン式機械的ファスナーを孔内に押し込むことと、タブがピンから弾き出て孔の外縁部がタブのロック表面の少なくとも一部分と接触するまで、ポップイン式機械的ファスナーを孔内に更に押し込むことと、を含む方法を提供する。

【0012】

上記の本開示の要約は、本発明の各実施形態を説明するものではない。本発明の1つ以上の実施形態の詳細が、更に以下で説明される。本発明の他の特徴、目的及び利点は、説明及び請求項から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】噛合式機械的ファスナー。

【図2a】本開示のいくつかの実施形態による例示的なポップイン式機械的ファスナー。

【図2b】図2aの例示的なポップイン式機械的ファスナーの部品への挿入。

【図2c】図2aの例示的なポップイン式機械的ファスナーが更に部品に挿入される時のタブの偏向。

【図2d】完全に部品に挿入された後の、図2aの例示的なポップイン式機械的ファスナー。

【図3a】先行技術のロックタブ。

10

20

30

40

50

【図3b】図3aの先行技術のロックタブのロック表面。

【図4a】図3bの先行技術のロックタブのロック表面と厚い部品との相互作用。

【図4b】図3bの先行技術のロックタブのロック表面と中間の厚さの部品との相互作用。

【図4c】図3bの先行技術のロックタブのロック表面と薄い部品との相互作用。

【図5】本開示のいくつかの実施形態による例示的な2つの角度のロックタブ。

【図6a】図5の例示的なロックタブのロック表面と中間～厚い部品の相互作用。

【図6b】図5の例示的なロックタブのロック表面と中間～薄い部品の相互作用。

【図7】本開示のいくつかの実施形態による例示的な多角度のロックタブ。

【図8】本開示のいくつかの実施形態による別の例示的な多角度のロックタブ。

10

【発明を実施するための形態】

【0014】

一般に、フックアンドループ式製品及びスリーエム（商標）デュアルロック（商標）開閉自在ファスナー等の噛合式機械的ファスナーは、接着剤及び溶接等の従来の取り付け手段の代替を提供する。例示的な噛合式機械的ファスナーが、図1に図示される。噛合式機械的ファスナーの第1の片面11は、第1の部品21及び第1のシステム13（例えば頭部がきのこ型のシステム）に付着される第1の基部15を含む。噛合式ファスナーの第2の片面12は、第2の部品22及び第2のシステムに付着される第2の基部16を含む。一般に、第1のシステム13及び第2のシステム17のシステムの設計（例えば頭部とシステムの形状、空間的分布、及び配向）は、第1のシステム13が第2のシステム17と噛合して第1の部品21を第2の部品22に機械的に連結させる時に所望の係合力及び除去力を達成するよう選択される。

20

【0015】

そのような噛合式機械的ファスナーは、部品が互いに解除可能かつ再位置決め可能に機械的に連結するための有効な手段を提供する。一般に、そのような噛合式機械的ファスナーの2つの噛合する面は、片面同士が接続して部品が互いに機械的付着を完了する前に、それぞれの部品に取り付けられる。噛合式機械的ファスナーの各面をそれぞれの部品に取り付けるのに接着剤が使用されることが多く、噛合式機械的ファスナーによって1つの部品がもう1つの部品に解除可能かつ再位置決め可能に接続される時に噛合式機械的ファスナーは部品に固着したままである。

30

【0016】

接着剤等を使用して噛合式機械的ファスナーの一部を直接部品に付着させる代わりに、噛合式機械的ファスナーが取り付けられ得る、例えば付着できる固定点を提供するためにポップイン式機械的ファスナーが使用されてきた。本開示のいくつかの実施形態による例示的なポップイン式機械的ファスナーが図2a～2dに示されている。

【0017】

図2aを参照すると、例示的なポップイン式機械的ファスナー100は、基部140と基部に接続されたピン105とを備える。ピン105は、挿入縁部110と基部140にほぼ垂直であるが他の配向も可能である挿入軸101に対して外向きに延びる少なくとも1つのロックタブ115とを含む。ロックタブ115は、挿入縁部110に回動可能に接続され、翼部120と末端システム130とを含む。翼部120は、挿入表面121とロック表面127とを含む。

40

【0018】

いくつかの実施形態では、ポップイン式機械的ファスナーは、少なくとも2つのロックタブを含み、いくつかの実施形態では、少なくとも3つのロックタブを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのロックタブ、例えばロックタブ115aは、ピン105の側面で少なくとも1つの他のロックタブ、例えばロックタブ115bと反対側に配置される。

【0019】

図2bを参照すると、ポップイン式機械的ファスナー100は、ピン105をロック孔

50

165に挿入することにより部品160に接続することができる。挿入縁部110がロック孔165を挿通した後、ロック孔165の外縁部166が挿入表面121に遭遇する。

【0020】

図2cを参照すると、挿入力が加えられてピン105をロック孔165に挿入し続ける。一般に、挿入力は、ロックタブ115(単数又は複数)がピン105の中央開口部に押し込まれて、ピン105をロック孔165に挿通させる時の、1つ以上のロックタブ115が挿入縁部110の周りを回動するのに必要な力によって決まる。

【0021】

図2dを参照すると、基部140が部品160と接触する時、ポップイン式機械的ファスナー100は完全に挿入される。一般に、ポップイン式機械的ファスナー100の設計は、ロックタブ115がピン105の中央から弾き出るように、ロック孔165及び部品160の寸法を基準として選択される。いくつかの実施形態では、ロック孔165の外縁部は、翼部120のロック表面127と接触して、ポップイン式機械的ファスナー100を部品160にしっかりと保持する。

10

【0022】

先行技術のロックタブ315の断面が図3aに示されている。ロックタブ315は、挿入縁部310からポップイン式機械的ファスナーの基部340に隣接する末端ステム330まで延びる翼部320を含む。翼部320は、挿入表面321と、肩部322と、ロック表面327とを含む。ロック表面327は、第1の傾斜状止め部323、第2の傾斜状止め部325、及びそれらを接続する段324からなる。

20

【0023】

挿入表面321は、基部340に対して垂直である挿入軸301に対して角度Aを形成する。角度Aが大きいほど、ポップイン式機械的ファスナーを所定の位置に押し込む際により大きな挿入力が必要とされる。更に、角度Aが大きいほど、ロックタブ315の最大幅Wが大きい。

【0024】

図3bを参照すると、第1の傾斜状止め部323及び第2の傾斜状止め部325の両方は、挿入軸301に対して垂直である翼軸302a及び302bに対して同じ角度Bを形成する。角度Bが浅いほど、ポップイン式機械的ファスナーを取り外す際により大きな抜去力が必要とされる。しかしながら、角度Bが小さくなるにつれて、第1の傾斜状止め部323に同じ範囲の高さH1及び第2の傾斜状止め部325に同じ範囲の高さH2を提供するために翼部320のより大きい幅Wが必要とされる。更に、翼部320の幅が増大するにつれて、一定の高さのファスナーに必要な角度Aがより大きくなり、上述したように挿入力の望ましくない増大をもたらす。

30

【0025】

図4aを参照すると、部品390aは、距離422と距離423との間に位置する厚さTaを有する。第2の表面397aが基部340と接触すると(つまりポップイン式機械的ファスナーが完全に挿入されると)、第1の表面396aが肩部322を越えて進んでおり第1の表面396aが第1の傾斜状止め部323と係合するまでロックタブ315が所定の位置に弾いて、部品390aを適所に保持する。

40

【0026】

図4bを参照すると、部品390bは距離423と距離424との中間に位置する厚さTbを有する。第2の表面397bが基部340と接触すると、第1の表面396bが肩部322を越えて進んでおり、ロックタブ315が所定の位置に弾く。部品390bの厚さTbは距離423より短いので、第1の表面396bは第1の傾斜状止め部323と係合せず、逆に段324がロック孔365bの外縁部に遭遇するまでロックタブ315が外向きに弾き出る。部品390bは基部340の近くで適所に保持されるが、部品390bの厚さTbと距離423との間の差に等しい、基部340に対して垂直のいくらかの望ましくない動きが生じる場合がある。

【0027】

50

図を4c参照すると、部品390cは、距離424と425との間に位置する厚さTcを有する。ポップイン式機械的ファスナーがロック孔395cに押し込まれると、第1の表面396cは、肩部322を越えて進みロックタブ315は、所定の位置に弾き始める。最初に、段324がロック孔395cの外縁部に遭遇すると、タブの動きが止まる。更なる挿入力を加えることにより、第2の表面397cが基部340と接触し、第1の表面396cが段324を越えて進み、第1の表面396cの上部が第2の傾斜止め部325と係合するまでロックタブ315が所定の位置に弾き終えることが可能になり、部品390cを適所に保持する。

【0028】

本発明者は、先行技術のロックタブを採用するポップイン式機械的ファスナーに様々な欠陥を確認した。例えば、ある部品の厚さに関して、基部に対して垂直な著しくかつ望ましくない動きが生じる場合がある。更に、2つの傾斜止め部の間に段が存在することは、第2の傾斜止め部に進んでいく代わりにタブが段でつかえてしまう、又は進行が妨げられる可能性があるので、不適切な挿入に終わる場合がある。これは、ゆるい嵌合、不十分な抜去力、更には故障をまねく場合がある。最後に、それぞれが同じ角度を有する2つの傾斜止め部を使用することは、挿入力の許容レベルを維持する一方で、好適な部品の厚さの範囲を制限する可能性がある。

【0029】

本開示のいくつかの実施形態によるロックタブ515の断面図が図5に示される。ロックタブ515は、挿入縁部510からポップイン式機械的ファスナーの基部540に隣接する末端ステム530まで延びる翼部520を含む。翼部520は、挿入表面521と、肩部522と、ロック表面527とを含む。ロック表面527は、第1の傾斜止め部523及び第2の傾斜止め部525からなる。

【0030】

挿入表面521は、挿入軸501に対して角度Cを形成する。角度Cが大きいほど、ポップイン式機械的ファスナーを所定の位置に押し込む際により大きな挿入力が必要とされる。

【0031】

第1の傾斜止め部523は、挿入軸501に対して垂直である翼軸502aに対して角度Dを形成する。同様に、第2の傾斜止め部525は、翼軸502bに対して角度Eを形成する。角度D及びEが浅いほど、ポップイン式機械的ファスナーを取り外す際により大きな抜去力が必要とされる。しかしながら、角度Dが小さくなるにつれて、第1の傾斜止め部523に同じ範囲の高さH1を提供するために翼部520のより大きい幅Wが必要とされる。同様に、抜去力を増大させるためにより浅い角度Eが望ましい場合があるが、角度Eが小さくなるにつれて、第2の傾斜止め部525に同じ範囲の高さH2を提供するために翼部520のより大きい幅Wが必要とされる。更に、翼部520の幅が増大するにつれて、一定の高さのファスナーに必要な角度Cがより大きくなり、上述したように挿入力の望ましくない増大をもたらす。

【0032】

いくつかの実施形態では、角度Eは角度Dより大きく、より急勾配を第2の傾斜止め部525に提供する。本発明の発明者らは、第2の傾斜止め部と係合することになるより薄い部品に関して、より急勾配の角度がやはり十分に高い除去力を提供することを発見した。いくつかの実施形態では、第1の傾斜止め部523によって適所に保持されることになるより厚い部品に対して許容できる除去力を維持するために、より浅い角度Dが必要とされる場合がある。したがって、より急勾配の角度の第2の段とより浅い角度の第1の段とを組み合わせることによって、翼部520の幅Wに望ましくない増大を必要とせず、角度Cの増大に付随する望ましくない挿入力の増大なしで、より広い範囲の部品の厚さに対応することができる。

【0033】

図6aを参照すると、部品590aは、最大の止め部の高さ622（この実施形態では

10

20

30

40

50

、第1の傾斜状止め部と肩部との間の交点に一致する)と第1の中間の止め部の高さ623(基部540と第1の傾斜状止め部523との間の最小距離に一致する)との中間に位置する厚さTaを有する。第2の表面597aが基部540と接触すると(つまりポップイン式機械的ファスナーが完全に挿入されると)、第1の表面596aが肩部522を越えて進んでおり、第1の表面596aの上部が第1の傾斜状止め部523と係合するまでロックタブ515が所定の位置に弾いて、部品590aを適所にしっかりと保持する。したがって、第1の中間の止め部の高さ623と最大の止め部の高さ622との間の厚さを有する部品に関して、ポップイン式機械的ファスナーは、ファスナーの上下の動きが実質的になしに(例えば、なしに)第1の傾斜状止め部523によって適所にしっかりと保持される。

10

【0034】

図6bを参照すると、部品590bは、基部540と第2の傾斜状止め部525との間の最大距離に一致する第2の中間の止め部の高さ624と、基部540と第2の傾斜状止め部525(この実施形態では、第2の傾斜状止め部が末端ステムと交差する点に一致する)との間の最小距離に一致する最小の止め部の高さ625との中間に位置する厚さTbを有する。ポップイン式機械的ファスナーがロック孔595に押し込まれると、第1の表面596bが肩部522を越えて進み、ロックタブ515が所定の位置に弾き始める。

【0035】

最初に、タブの動きは、第1の傾斜状止め部との接触によって誘導されてもよい。第1の傾斜状表面と第2の傾斜状表面との間に段が含まれた先行技術のロックタブと異なり、第1の傾斜状止め部523と第2の傾斜状止め部525との間の移行において、追加の挿入力をほとんど又はまったく必要としない。第1の傾斜状止め部523と第2の傾斜状止め部525との間にそのような段が存在しないと、第1の中間の止め部の高さ623(基部と第1の傾斜状止め部との間の最小距離に一致する)は、第2の中間の止め部の高さ624(基部と第1の傾斜状止め部との間の最大距離に一致する)と等しい。いくつかの実施形態では、例えば製造精度のばらつきにより、わずかな段が第1の傾斜状止め部と第2の傾斜状止め部との間に存在してもよい。そのような実施形態では、第1の中間の止め部の高さは第2の中間の止め部の高さを、それらの間の段の高さに等しい分だけ超えることになる。

20

【0036】

第2の表面597bが基部540と接触すると、第1の表面596bが第2の傾斜状止め部525と係合するまでロックタブ515が所定の位置に弾き終わり、部品590bを適所に保持する。

30

【0037】

特定のポップイン式機械的ファスナーで使用するのに好適な部品の厚さの範囲は、一部はロック表面の設計によって決まる。特に、部品の厚さの範囲は一般に、最大の止め部の高さ622と最小の止め部の高さ625との間の差に等しい。一般に、実際の最大の部品の厚さ及び最小の部品の厚さは、末端ステムと基部との間のギャップ並びに末端ステムの高さの影響を受けるが、部品の高さの範囲(つまり最大の止め部の高さと最小の止め部の高さとの間の差)はそれらのパラメーターの影響を受けない。

40

【0038】

したがって、ロック表面の設計を変更することなしに、また対応可能な部品の高さの範囲に影響を与えることなしに、本開示によるポップイン式機械的ファスナーは、末端ステムと基部との間のギャップ及び/又は末端ステムの長さを調節することで、異なる最小及び最大の部品の高さに対応できるように容易に修正可能である。例えば、ポップイン式機械的ファスナーは、ロック表面が最大の止め部の高さと最小の止め部の高さとの間に1.2mmの差を提供するように設計することが可能である。ギャップ及び末端ステムの長さの合計が1mmになるように選択することで、そのようなファスナーは厚さが約1mm~約2.2mmの範囲の部品に対応することになる。単にギャップ及び末端ステムの長さの合計が3mmになるように選択することで、同じ設計のファスナーは厚さが約3mm~約50

4. 2 mmの範囲の部品に対応することになる。

【0039】

図2aを参照すると、スプリングタブ150の使用によって、特定のロック表面の設計用の部品の厚さの有効範囲を拡張することができる。一般に、スプリングタブ150は、基部140の上面に回動可能に接続される。挿入前に、スプリングタブは、基部の表面から離れて上向きの角度を付けられるが、スプリングタブの下方に空間があり、基部の上面と同一平面上になるようにスプリングタブを基部の中に偏向させる。

【0040】

図6bを参照すると、部品の厚さが最小の止め部の高さ625を超える場合、部品の底面が基部540を圧迫する時に部品590bの上部はロック表面527に係合することになる。しかしながら、部品の厚さが最小の止め部の高さ未満である場合、部分の上部はロック表面よりも下方のどこかに位置することになり、ある程度の望ましくない上下の動きを可能にする。スプリングタブ150を含むことで、より薄い部品はスプリングタブの上部に置かれることになり、基部の上面より上方に持ち上げられる。したがって、これらのより薄い部品はロック表面と接触し、上下の動きがなくなる。スプリングタブは基部の中に曲がり基部と同一平面上になることができるので、スプリングタブの存在は、使用可能な部品の厚さの上限を変えない。更に、スプリングタブが曲がってより厚い部品に対応する場合、スプリングタブの屈曲抵抗は、部品をロック表面に圧迫させるいくらかの上向きの力を提供することができるので、いかなる上下の動きをも更に最小限にする。

【0041】

上述の2つの角度のタブは多くの場合に十分であるが、2つを超える、例えば3つ又は更に4つ以上の傾斜止め部を含むことが望ましい場合がある。極端な場合、ロック表面は、無限数の傾斜止め部を有する曲線止め部を含むことが可能である。そのような実施形態が、以下で図7及び8にて例示される。

【0042】

本開示のいくつかの実施形態によるロックタブ715の断面図が図7に示される。ロックタブ715は、挿入縁部710からポップイン式機械的ファスナーの基部740に隣接する末端システム730まで延びる翼部720を含む。翼部720は、挿入表面721と、肩部722と、ロック表面727とを含む。ロック表面727は、第1の傾斜止め部723、第2の傾斜止め部725、及び第3の傾斜止め部726からなる。

【0043】

挿入表面721は、挿入軸701に対して角度Jを形成する。角度Jが大きいほど、ポップイン式機械的ファスナーを所定の位置に押し込む際により大きな挿入力が必要とされる。

【0044】

第1の傾斜止め部723は、挿入軸701に対して垂直である翼軸702aに対して角度Kを形成する。同様に、第2の傾斜止め部725は、翼軸702bに対して角度Lを形成し、第3の傾斜止め部726は、翼軸702cに対して角度Mを形成する。角度K、L、及びMが浅いほど、ポップイン式機械的ファスナーを取り外す際により大きな抜去力が必要とされる。しかしながら、角度が小さくなるにつれて、対応する傾斜止め部のそれに同じ範囲の高さを提供するために翼部720の幅Wは増大しなければならない。更に、翼部720の幅が増大するにつれて、一定の高さのファスナーに必要な角度Jがより大きくなり、上述したように挿入力の望ましくない増大をもたらす。

【0045】

いくつかの実施形態では、角度Lは角度Kより大きく、より急勾配を第2の傾斜止め部725に供給する。いくつかの実施形態では、角度Mは角度Lより大きく、より急勾配を第3の傾斜止め部726に供給する。いくつかの実施形態では、傾斜止め部の数に関係なく、止め部が肩部からタブの末端システムに進むにつれて止め部の角度は増大する。図7を参照すると、これは、角度Lが角度Kより大きく、角度Mが角度Lより大きいという結果となる。一般に、本発明の発明者らは、より急勾配の傾斜止め部に係合することに

10

20

30

40

50

なるより薄い部品に関して、より急勾配の角度が十分に高い除去力を提供することを発見した。いくつかの実施形態では、角度が段階的により浅くなる傾斜状止め部によって適所に保持されることになる、より厚い部品に対して、許容できる除去力を維持するために、より浅い角度が必要とされる場合がある。したがって、角度が段階的に進行する傾斜状止め部を提供することによって、翼部 720 の幅 W に望ましくない増大を必要とせず、角度 J の増大に付随する望ましくない挿入力の増大なしで、より広い範囲の部品の厚さに対応することができる。

【0046】

この発見は、図 8 に図示されるような曲線状ロック表面を有するポップイン式機械的ファスナーまで適用され得る。一般に、曲線に沿った任意の点との接線は傾斜状止め部を画定する。したがって、曲線状表面は、無限数の傾斜状止め部を有すると見なすことができる。図 8 は単一の曲線からなるロック表面を図示するが、直線状及び曲線状止め部を組み合わせたロック表面、並びに複合曲線状ロック表面が使用されてもよい。

10

【0047】

図 8 を参照すると、ロックタブ 815 は、挿入縁部 810 からポップイン式機械的ファスナーの基部 840 に隣接する末端ステム 830 まで延びる翼部 820 を含む。翼部 820 は、挿入表面 821 と、肩部 822 と、曲線状ロック表面 827 とを含む。

【0048】

挿入表面 821 は、挿入軸 801 に対して角度 P を形成する。角度 P が大きいほど、ポップイン式機械的ファスナーを所定の位置に押し込む際により大きな挿入力が必要とされる。

20

【0049】

線 803a は肩部 822 の近くでロック表面 827 に接し、挿入軸 801 に対して垂直である翼軸 802a に対して角度 Q を形成する。同様に、線 803c は末端ステム 830 の近くでロック表面 827 に接し、翼軸 802c に対して角度 S を形成する。それぞれが挿入軸 801 に対して垂直な翼軸に対して角度を形成する無限数の接線を、線 803a と 803c との間に引くことができる。例えば、線 803b は、線 803a と 803c との間の任意の位置においてロック表面 827 に接し、翼軸 802b に対して角度 R を形成する。いくつかの実施形態では、ロック表面 827 は凹面である。すなわち、ロック表面 827 に接する線の角度は、肩部 822 から末端ステム 830 までのロック表面 827 の進路に沿って増大する。

30

【0050】

ポップイン式機械的ファスナーは、任意の既知の手段、例えば、射出成型によって作ることができる。所望の部品設計を形成するために、標準プロセスを使用して射出成型を製造してもよい。一般に、ポップイン式機械的ファスナーは、例えば熱可塑性樹脂、エラストマー、熱可塑性エラストマー、硬化性樹脂（例えば、熱硬化性樹脂、湿気硬化性樹脂、及び放射線硬化性樹脂）等を含む任意の適した材料から形成（例えば射出成型）することができる。いくつかの実施形態では、優れた弾性回復特性及び引張り強度を示す材料（例えば熱可塑性ポリマー）を使用することができる。いくつかの実施形態では、湿度に比較的無反応で 120°C（摂氏）（華氏 250 度）まで適した引張り特性を有するポリマーを使用することができる。使用することができる好適な熱可塑性樹脂の例には、ポリプロピレン、半結晶性ポリマー樹脂、例えばポリオレフィン及びポリオレフィンコポリマー（例えば 2 ~ 8 個の炭素原子を有するモノマーに基づくポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン - プロピレンコポリマー等）、ポリエステル、コポリエステル、ナイロン、ポリアミド、コポリアミド、フッ素化ホモポリマー及びコポリマー、ポリアルキレンオキシド（例えばポリエチレンオキシド及びポリプロピレンオキシド）、イオノマー（例えば塩基又は塩で中和されたエチレンメタクリル酸コポリマー）、酢酸セルロース、ポリアクリロニトリル、ポリ塩化ビニル、熱可塑性ポリウレタン、エポキシ（例えば芳香族エポキシ）、ポリカーボネート、非晶質ポリエステル、非晶質ポリアミド、ABS コポリマー、並びにポリフェニレンオキシドアロイが挙げられる。いくつかの実施形態では、ポリプロピレンが

40

50

好まれ得る。

【0051】

一般に、ポップイン式機械的ファスナーが一旦形成されると、ピンの挿入に適した開口部を有する任意の部品に取り付けられてよい。ピンと反対側にある、基部の主表面（つまり基部の露出した主表面）は次いで、例えば接着剤による別の部品への取り付けを含む、任意の望ましい使用に利用可能である。

【0052】

いくつかの実施形態では、噛合式機械的ファスナーの片方は、基部の露出した主表面に取り付けられてよい。機械的ファスナーの取り付けに適した方法は、接着剤（例えば感圧性接着剤）、超音波接合、インサート成形、及びファスナーを基部に接合する溶融ポリマー層の押し出しを含む。一般に、噛合式機械的ファスナーの基部への接合が、ポップイン式機械的ファスナーの離脱の強度（つまりポップイン式機械的ファスナーの取り外し（又は取り外しを試みている間の破壊）に必要な力）より強いことが好ましい。

10

【0053】

いくつかの実施形態では、同じ又は異なる設計の2つのポップイン式機械的ファスナーを組み合わせることが有用な場合がある。例えば、2つの部品と一緒に接合する場合、第1のポップイン式機械的ファスナーを第1の部品の厚さの典型的な範囲で使えるように設計することが有用な場合がある。第2のポップイン式機械的ファスナーを第2の部品の厚さの典型的な範囲で用いるように設計することができる。これらの2つのポップイン式機械的ファスナーの基部は、直接的又は間接的（例えば接着剤の使用により）に互いに接合することができる。使用中、第2のポップイン式機械的ファスナーのシステムを露出したままにして、第1のポップイン式機械的ファスナーのシステムは、第1の部品の適切な孔に挿入されることになる。次に、第2の部品の適切な孔は、第2のシステムと整合することができ、第2の部品は所定の位置に押さ込まれて第2のポップイン式機械的ファスナーによって保持される。基部の厚さを適切に選択することによって、部品間の望ましい度合いのセットオフを達成することができる。更に、両方のポップイン式機械的ファスナーの適切な設計によって、幅広い厚さの部品が、最低限の上下の動きで又は上下に動かすに、しっかりと適所に保持されることができる。

20

【0054】

一般に、本開示の機械的ファスナーは、連続的に又は個別に製造することができる。いくつかの実施形態では、ポップイン式機械的ファスナーは整合され、噛合式機械的ファスナーの片方の連続的なストリップを基部の露出した主表面に積層する積層装置に送り込まれる。次に個々のポップイン式機械的ファスナーは、噛合式機械的ファスナーの片方が取り付けられた個々のポップイン式機械的ファスナーに分離することができる。

30

【0055】

一般に、本開示によるポップイン式機械的ファスナーのさまざまな部品の寸法は、ポップイン式機械的ファスナーが対応できる部品の厚さの範囲及びピンを挿入させるために必要な部品の孔の許容寸法を含む、多くの要因によって決まる。

【0056】

以下の寸法に制限されないが、寸法を選択する際に当業者の手引きとなる特定の用途の設計基準を説明する。自動車産業において、大部分の部品（例えばパネル）の厚さは、0.70mm～1.20mmで変化する。したがって、パネルの厚さの全範囲に対応でき、しかも現在の設計で典型的な上下の動き及び左右の動きのどちらも示さないことは、1つのポップイン式機械的ファスナーの設計に有利な場合がある。機械的ファスナーの動きはガタつき及び雑音を生じる可能性があり、それは例えば自動車産業では容認できないことである。

40

【0057】

通常、基部の寸法は重大ではなく、接合に必要な表面積、機械的強度、及びコスト等のよく理解されている基準に基づいて選択することができる。一般に、多くの寸法は相互関係にあり、1つの寸法（例えばピンの幅）の選択は他の寸法（例えば挿入角度）の選択を

50

制限し得るので、ピンの寸法は更なる基準に基づいて選択されることになる。

【0058】

「ピンの全高」は、基部の上面からピンの上縁部までの距離として定義される。一般に、コスト及び空間という両検討事項の理由から、この寸法を最小限にすることが望ましい。例えば、ピンは孔を通って延びるので、ピンを収容できるようにパネルの後方に十分な空間がなければならない。しかしながら、最小のピンの全高は、遭遇しそうな全範囲のパネルの厚さに対応すべきである。いくつかの実施形態では、ピンの全高は、意図するパネルの最大の厚さの少なくとも5倍、例えばパネルの最大の厚さの少なくとも6倍、又は更には7倍にことができる。いくつかの実施形態では、ピンの全高は、意図するパネルの最大の厚さの10倍以下、例えば9倍以下、又は更には8倍以下にことができる。例えば、上述の自動車用途に関しては、8~9mm(例えば8.55mm)のピンの全高は、1.2mmの意図するパネルの最大の厚さで使用することができる。

10

【0059】

一般に、ピンの壁は、ピンの中央開口部を取り囲み、ピンの形状を画定する。ピンの幅は、タブと平行に測定される。ピンの厚さは、ピンの壁の厚さとして定義される。いくつかの実施形態では、ピンの壁はピンの高さに沿って一定の厚さを有する。いくつかの実施形態では、ピンの壁は、挿入縁部の近くで先細になっている。一般に、部品の孔内でのピンのぴったりとした嵌合は、動きを防ぐ又は最小限にするために望ましい。しかしながら、より容易にピンを孔の中に挿入し始められるように挿入縁部を先細にすることが望ましい場合がある。

20

【0060】

前述のように、タブの幅は、ピンの高さ、挿入角度、傾斜状止め部の高さ、及び傾斜状止め部の相対角度のうちの少なくとも1つの要因によって決まる。更に、ピンの最大幅は、ピン内の利用可能な空間の影響を受ける。

【0061】

ピンの幅及びピンの厚さは、タブの大きさを制限する、ピン内の開口部の幅を制御する。特に、ピンが部品の孔に挿入されるにつれて、タブ(单数又は複数)はピンの中央開口部内に偏向する。タブは、ピンの反対側にある内表面に遭遇すると、もはや曲がることはできない。したがって、タブの最大幅は、タブの偏向と平行であるピン内の開放領域の影響を受ける。

30

【0062】

挿入角度は、例えばピンの高さ、タブの望ましい幅、ピン内の偏向に利用可能な空間、及び望ましい挿入力に基づいて選択することができる。いくつかの実施形態では、挿入角度は、45度以下、例えば30度以下、又は更には25度以下である。いくつかの実施形態では、挿入角度は、少なくとも13度、例えば少なくとも18度である。いくつかの実施形態では、挿入角度は、20~25度、例えば23度である。

【0063】

一般に、第1の傾斜状止め部の角度は、挿入角度、第1の傾斜状止め部の望ましい高さ、及びピン内の偏向に利用可能な空間に基づいて選択することができる。いくつかの実施形態では、第1の角度は、少なくとも1度、例えば少なくとも5度、又は更には少なくとも15度である。いくつかの実施形態では、第1の角度は、45度以下、例えば40度以下である。いくつかの実施形態では、第1の角度は20~30度、例えば27度である。同様に第2の傾斜状止め部の角度は、挿入角度、第2の傾斜状止め部の望ましい高さ、及びピン内の偏向に利用可能な空間に基づいて選択することができる。第2の角度は第1の角度より大きいが、90度未満である。いくつかの実施形態では、第2の角度は、第1の角度より少なくとも5度、例えば少なくとも10度、又は更には少なくとも20度大きい。いくつかの実施形態では、第2の角度は少なくとも25度、例えば少なくとも35度である。いくつかの実施形態では、第2の角度は、70度以下、例えば65度以下である。いくつかの実施形態では、第2の角度は、27~65度、例えば40~50度、例えば47度である。

40

50

【0064】

第1の傾斜止め部の高さは典型的に、ピンの全高、ピン内の偏向に利用可能な空間、第1の傾斜止め部の角度及び第2の傾斜止め部の角度、並びに部品の厚さの望ましい範囲に基づいて選択される。同様に、第2の傾斜止め部の高さは典型的に、ピンの全高、ピン内の偏向に利用可能な空間、第1の傾斜止め部の角度及び第2の傾斜止め部の角度、並びに部品の厚さの望ましい範囲に基づいて選択される。

【0065】

前述の自動車の実施例では、第1の傾斜止め部の高さは0.25～0.35mm、例えば0.31mmであってよい。第2の傾斜止め部の高さは、0.75～0.9mm、例えば0.8～0.85mm、例えば0.82mmであってよい。

10

【0066】

一般に、傾斜止め部の全高（つまり第1の傾斜止め部の高さと第2の傾斜止め部の高さとの合計）は、予期される部品の最大の厚さより大きく、望ましい範囲の部品の厚さに対応するのに十分であるべきである。予期されるパネルの厚さが0.70～1.20mmの範囲である自動車の実施例では、傾斜止め部の全高は0.50mmに及ぶべきである。例えば、全高1.13mmは、0.65～1.30mmの部品の厚さの範囲、又は0.65mmの全範囲をカバーすることが示されている。

【実施例】

【0067】

実施例：ポップイン式機械的ファスナーは、表1に記載の寸法に従って設計された。ファスナーは、実質的に同一の寸法を有する3つのタブを含んでいた。2つのタブは、ピンの片側に位置し、第3のタブはピンの反対側に位置した。この例示的なポップイン式機械的ファスナーは図2aに示され、タブは図5に図示される。

20

【0068】

【表1】

表1：ポップイン式機械的ファスナーの寸法

部品の説明	寸法	
	(mm)	(インチ)
基部の厚さ（公称*）	2.00	0.079
ピンの高さ	8.55	0.337
挿入縁部の頂部でのピンの幅	4.22	0.166
挿入縁部の尾部（つまりタブの回動点）でのピンの幅	5.00	0.197
挿入角度-23度	—	—
翼部の幅	3.23	0.127
肩部の高さ	0.41	0.016
第1の傾斜止め部		
高さ	0.82	0.032
幅	1.61	0.063
角度-27度	—	—
第2の傾斜止め部		
高さ	0.31	0.012
幅	0.29	0.012
角度-47度	—	—
末端システムの高さ	0.54	0.021
基部の頂部と末端システムの低縁部との間のギャップ	0.04	0.002

30

40

【0069】

50

* 基部はピンの下方 2 mm の厚さから縁部の 1.77 mm まで先細になる。

【0070】

ポリプロピレン樹脂（デラウェア州ウィルミントン（Wilmington, Delaware）のハイモント U.S.A. 社（Himont U.S.A., Inc.）から入手されるポリプロピレン樹脂 P R O F - F A X 6523）は、ポリプロピレン樹脂 100 部に対し 2 部の黒色濃縮物（ノースカロライナ州シャーロット（Charlotte, North Carolina）のクラリアント社（Clariant Corp.）から入手される C B K 00010 ブラック）で着色された。着色された樹脂は所望の寸法で射出成型された。図 2 a を参照すると、基部 140 の上面の溝 141 は、ポップイン式機械的ファスナー作製に使用される射出成型プロセス中に材料が流れるように設けられた。そのような溝は、厚さが非常に薄い（例えば 1 mm 未満の）部品用に設計されたポップイン式機械的ファスナーのロックタブを形成する際に望ましい場合がある。他の形成方法又はファスナーの設計は、そのような溝を要求としない場合がある。

【0071】

噛合式機械的ファスナーの片方（スリーエム（商標）デュアルロック（商標））は、次のようにポップイン式機械的ファスナーの露出した基部に取り付けられた。ポップイン式機械的ファスナーの基部の露出面は、4298UV プロモーター（Promoter）（ミネソタ州セントポール（St. Paul, Minnesota）のスリーエム社（3M Company）から入手可能）でプライマー処理され、25.4 mm × 26 mm 片のクリアデュアルロック（商標）SJ 3560（スリーエム社（3M Company）から入手可能）を基部のプライマー処理した表面に接合した。十分な / 最大の接着接触を確実にし空気の封入を最小限にするために、注意を払った。試料を試験前に室温で約 16 時間滞留させた。

【0072】

3 つの橢円形の孔を様々な厚さの金属パネルに圧延した。それぞれの孔は、21.5 mm の主軸（つまり孔の長さ）を有した。孔の短軸（つまり孔の幅）は 5.25 mm、5.75 mm、及び 6.25 mm であった。一般に、より薄いパネルは、上下及び左右の動きの両方を最小限にする、又は防ぐために、より狭い幅の孔を必要とする。より厚いパネルは、タブが開くために、より幅の広い孔を必要とする。より厚いパネルでは、タブが開きパネルに掛止することで、上下及び左右の両方の動きがなくなる又は最小限になる。

【0073】

概して、実施例の設計では、パネルの最小の厚さは 5.25 mm の孔の幅に対して 0.65 mm であった。これにより最小の上下及び左右の動きがもたらされた。タブが孔から除かれて挿入時にスナップして開くためには、パネルの厚さが約 1.0 mm を超えて増大するにつれて、孔の幅を 5.25 mm から 5.75 mm に増大する必要があった。パネルの最大の厚さは、6.25 mm の孔の幅で 1.35 mm であった。この厚さで、タブがパツと開くにはパネルを左右に動かす必要があった。タブの少ない量 / 面積しか孔の外縁部に掛止しないので、抜き取り能力が減少することが予想された。

【0074】

実施例のポップイン式機械的ファスナーを用いて以下の試験手順に従って、挿入力及び抜去力の測定を行った。

【0075】

挿入力の試験方法 噛合式機械的ファスナーの片方が、実施例に記述されたとおりに、ポップイン式機械的ファスナーの基部の露出表面に付着された。挿入力の試験中に、孔に対してポップイン式機械的ファスナーの望ましい配向を維持するのを補助するために、噛合式機械的ファスナーの第 2 の片面が第 1 の片面に取り外し可能に取り付けられた。

【0076】

ポップイン式機械的ファスナーのピンを試験パネルの孔に対して垂直に位置合わせして、チャティロン（Chatillon）引張り試験機（ニューヨーク州（New York）のジョン・チャティロン・アンド・サンズ（John Chatillon & Sons）から入手可能なモデル U T S M）を使用して、ポップイン式機械的ファスナーを挿入した。ポップイン式機械的ファスナーを約 3.8 cm / 分（1.5 インチ / 分）の速度で挿入し、「ピーク圧縮モード」に設

10

20

30

40

50

定したチャティロン・デジタル・フォース・ゲージ (Chatillon Digital Force Gauge) (モデル番号 D F G S 1 0 0) を使用してピーク挿入力を測定した。

【 0 0 7 7 】

嵌合試験ポップイン式機械的ファスナーが孔に完全に挿入されると、相対嵌合が定性的に評価された。上下の動き (つまり部品に対して垂直な動き) 及び左右の動き (つまりピンの幅に対して平行な動き) の両方が評価された。ピンの長さに対して平行な動きは、ピンの長さの寸法に対する孔の寸法によって決まるので評価されなかったことに留意されたい。

【 0 0 7 8 】

抜去力の試験方法 ホットメルト接着剤を相補的な (complimentary) 噉合式機械的ファスナー (スリーエム (3M) から入手可能な S J 3 2 2 1) の第 2 の片面に適用した。この相補的な (complimentary) 片面は、ポップイン式機械的ファスナーの基部に接合された噉合式機械的ファスナーの第 1 の片面に機械的に係合された。抜き取り試験中に嵌脱しないように、接着剤は部品を共にしっかりと保持した。

10

【 0 0 7 9 】

ポップイン式機械的ファスナーは次に、金属試験パネルの孔と整合したピンでチャティロン引張り試験機 (Chatillon Tensile Tester) 及び「ピーク引張モード」に設定したチャティロン・デジタル・フォース・ゲージ (Chatillon Digital Force Gauge) を使用して約 30 cm / 分 (12 インチ / 分) の速度で抜き取られた。最大抜去力が測定され、試験終了モードが記録された。ポップイン式機械的ファスナーが孔から抜き取られた時にピーク抜去力が発生した場合、試験終了モードは「除去」と記録された。ポップイン式機械的ファスナーが抜き取られずにピーク抜去力が発生した場合 (例えば接着剤破損) 、終了モードは「破壊」と記録された。終了モードにかかわらず、試料はすべて、少なくとも 311 N (70 重量ポンド) の抜去力を示し、試料の大半は、 380 N (85 重量ポンド) を超える抜去力で、抜き取られるのではなく破壊された。

20

【 0 0 8 0 】

これらの試験の結果を表 2 に要約する。報告値は 2 つの反復の平均値である。

【 0 0 8 1 】

【表 2 】

30

表 2 : 試験結果

部品の厚さ	孔の幅	挿入力	動き	抜去力	終了モード
0. 71 mm	5. 25 mm	46 N (10. 3 重量ポンド)	最小	372 N (83. 7 重量ポンド)	破壊
0. 71 mm	5. 75 mm	37 N (8. 3 重量ポンド)	最小	380 N (85. 1 重量ポンド)	破壊
0. 78 mm	5. 25 mm	31 N (7. 0 重量ポンド)	なし	398 N (89. 5 重量ポンド)	破壊
0. 87 mm	5. 25 mm	57 N (12. 8 重量ポンド)	なし	393 N (88. 3 重量ポンド)	破壊
0. 98 mm	5. 25 mm	36 N (8. 2 重量ポンド)	なし	388 N (87. 2 重量ポンド)	破壊
1. 18 mm	5. 75 mm	46 N (10. 3 重量ポンド)	最小	316 N (71. 1 重量ポンド)	破壊 / 除去
1. 18 mm	6. 25 mm	43 N (9. 7 重量ポンド)	なし	334 N (75. 1 重量ポンド)	除去

40

【 0 0 8 2 】

本発明の範囲及び趣旨から逸脱することなく、本発明の様々な変更及び修正が当業者には明白となるであろう。

【図1】

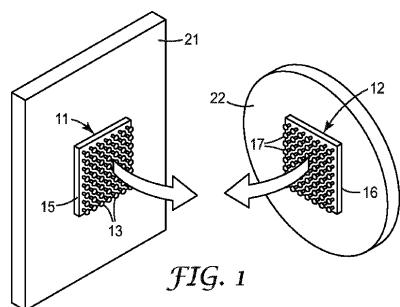


FIG. 1

【図2 b】

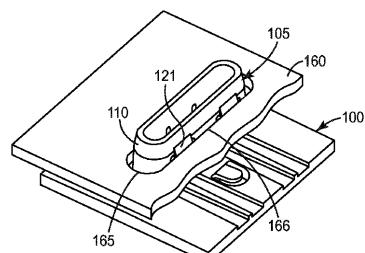


FIG. 2b

【図2 c】

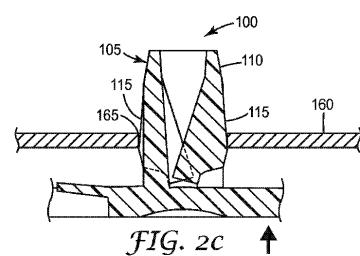


FIG. 2c

【図2 d】

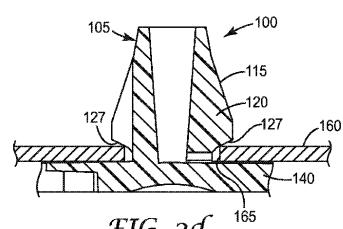


FIG. 2d

【図2 a】

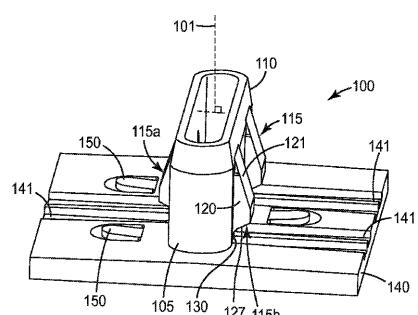


FIG. 2a

【図3 a】

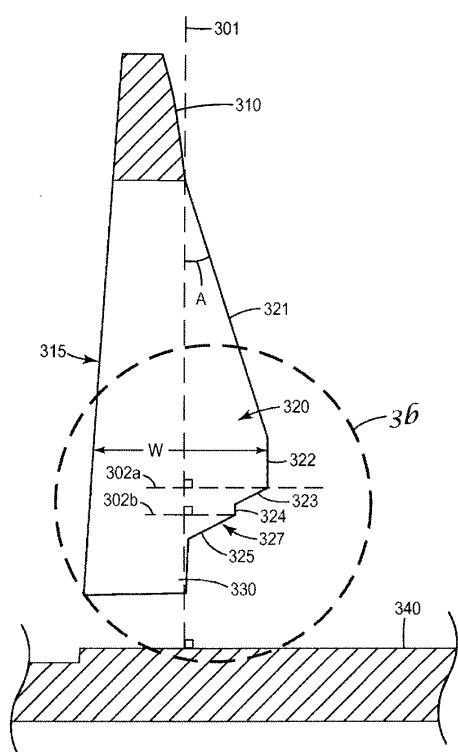


FIG. 3a

先行技術

【図3 b】

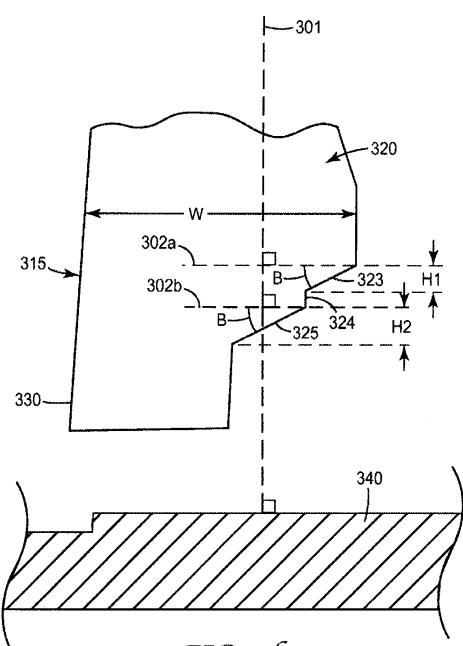


FIG. 3b

先行技術

【図 4 a】

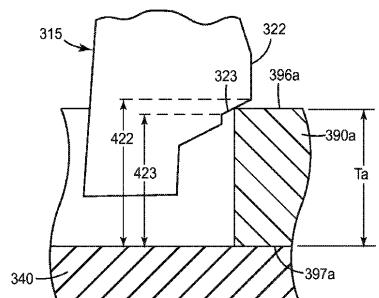


FIG. 4a

【図 4 c】

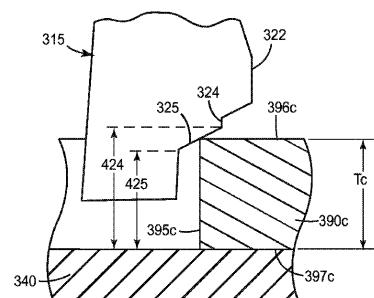


FIG. 4c

【図 4 b】

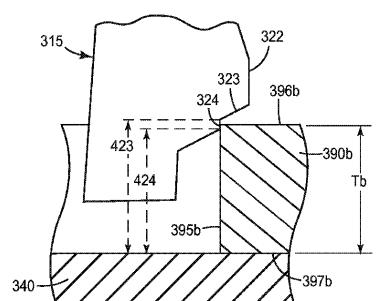


FIG. 4b

【図 5】

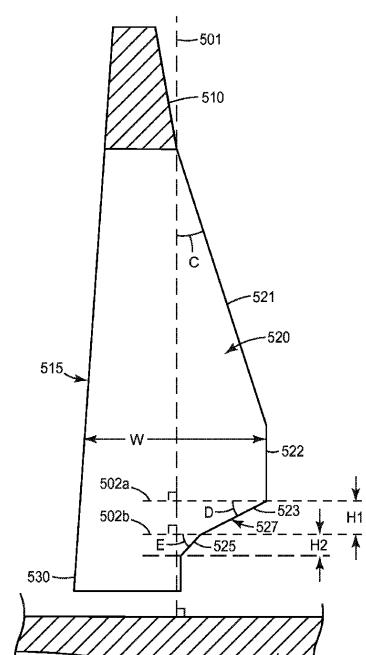


FIG. 5

【図 6 a】

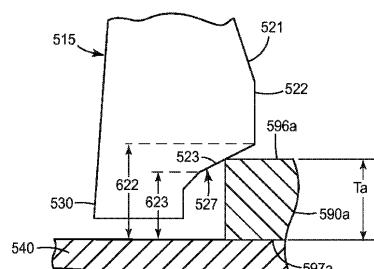


FIG. 6a

【図 6 b】

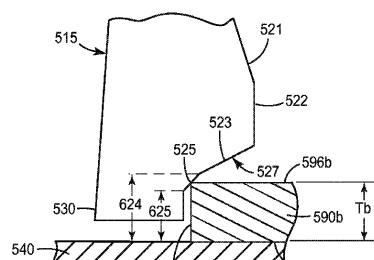


FIG. 6b

【図7】

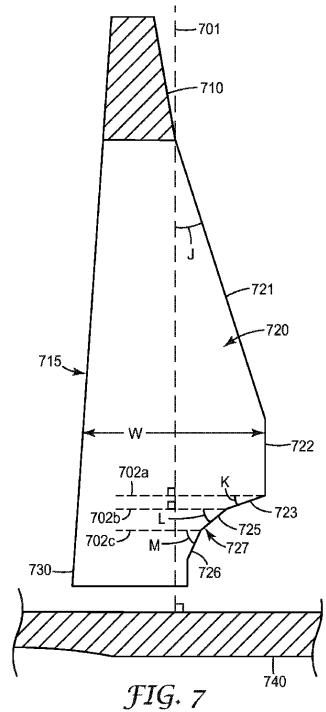


FIG. 7

【図8】

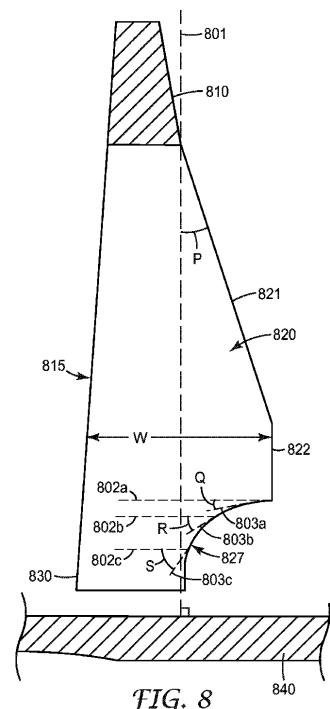


FIG. 8

フロントページの続き

(74)代理人 100112357

弁理士 廣瀬 繁樹

(74)代理人 100154380

弁理士 西村 隆一

(72)発明者 コーベ, ジェイムズ ジェイ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 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

(72)発明者 トゥルシュ, スティーブン イー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 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

(72)発明者 ブラック, フィリップ ディー.

アメリカ合衆国, ウィスコンシン 54016, ハドソン, サンセット レーン 565

審査官 竹村 秀康

(56)参考文献 特開2005-076889(JP, A)

特開2005-325942(JP, A)

特開平03-177607(JP, A)

実開平01-113609(JP, U)

実開昭61-117908(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 B 17/00 - 19/14