

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7033199号
(P7033199)

(45)発行日 令和4年3月9日(2022.3.9)

(24)登録日 令和4年3月1日(2022.3.1)

(51)国際特許分類	F I			
A 6 1 M 25/092 (2006.01)	A 6 1 M	25/092	5 1 0	
	A 6 1 M	25/092	5 0 0	

請求項の数 18 (全25頁)

(21)出願番号	特願2020-521355(P2020-521355)	(73)特許権者	511177374 セント・ジュード・メディカル, カーディオロジー・ディヴィジョン, インコーポレイテッド アメリカ合衆国ミネソタ州 5 5 1 1 7 - 9 9 1 3, セント・ポール, カウンティ・ロード・ビー・イースト 1 7 7
(86)(22)出願日	平成30年10月15日(2018.10.15)	(74)代理人	110000110 特許業務法人快友国際特許事務所
(65)公表番号	特表2021-500947(P2021-500947 A)	(72)発明者	アンドリュー アール・オリヴェリウス アメリカ合衆国、 5 5 1 2 2、 ミネソタ州、 イーガン、 ニコルス ロード、 4 3 5 8
(43)公表日	令和3年1月14日(2021.1.14)	(72)発明者	ルッセル ディー・ターウェイ アメリカ合衆国、 5 5 3 7 6、 ミネソタ州、 イーガン、 ニコルス ロード、 4 3 5 8
(86)国際出願番号	PCT/US2018/055925		
(87)国際公開番号	WO2019/079203		
(87)国際公開日	平成31年4月25日(2019.4.25)		
審査請求日	令和2年8月26日(2020.8.26)		
(31)優先権主張番号	62/572,868		
(32)優先日	平成29年10月16日(2017.10.16)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 偏向可能なカテーテル用のステアリングアクチュエータのための張力調整

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステアリングアクチュエータのための調整ピンであって、
前記調整ピンの近位端に近接し、回転防止要素を含むヘッド部と、
前記ヘッド部より遠位にあり、貫通孔を含む本体部と、
前記調整ピンの遠位端に近接し、前記本体部より遠位にある先端部と、を備え、
前記調整ピンは、前記ステアリングアクチュエータのピンブロックと結合するように構成されており、
前記ピンブロックは、前記ピンブロックへの前記調整ピンの挿入を容易にするための複数の逃がしを備える、
調整ピン。

【請求項 2】

前記先端部は、前記ピンブロックにおける前記調整ピンの長手方向の移動を制限するための押さえ要素を備える、請求項 1 に記載の調整ピン。

【請求項 3】

前記回転防止要素は、溝と、ロックピンと、を備え、
前記ロックピンは、前記溝及び前記ピンブロックの一部と結合するように構成されている、請求項 1 に記載の調整ピン。

【請求項 4】

前記回転防止要素は、前記ヘッド部の外向き表面の処理を備え、

前記処理は、前記外向き表面と前記ピンブロックとの間の摩擦を増大させる、請求項 1 に記載の調整ピン。

【請求項 5】

前記処理は、前記外向き表面の粗面化、テクスチャ加工、ローレット加工、コーティング、鋸歯状化、波状化からなる群から選択される、請求項 4 に記載の調整ピン。

【請求項 6】

前記回転防止要素は、ラチェット機構を備え、

前記ラチェット機構は、

前記調整ピンの前記ヘッド部上の 1 つまたは複数の歯と、

前記ピンブロック上の複数の切欠きと、

を備え、

前記複数の切欠きは、前記調整ピンの回転を一方向に制限するように前記歯と結合するように構成されている、請求項 1 に記載の調整ピン。

【請求項 7】

前記回転防止要素は、複数の歯を備え、

前記ピンブロックは、複数の切り欠きを備え、

前記複数の歯は、前記調整ピンの回転を一方向に制限するように前記複数の切り欠きと結合する、請求項 1 に記載の調整ピン。

【請求項 8】

前記押さえ要素は、前記先端部の傾斜面を備え、

前記先端部は、遠位縁の第 1 の直径と、近位縁の第 2 の直径と、を含み、

前記第 2 の直径は、前記第 1 の直径よりも大きく、

前記近位縁に近接する前記本体部は、前記第 2 の直径よりも小さい第 3 の直径である、請求項 2 に記載の調整ピン。

【請求項 9】

カテーテルと、

調整ピンを備えるステアリングアクチュエータであって、

前記調整ピンは、

前記調整ピンの近位端に近接し、回転防止要素を含むヘッド部と、

前記ヘッド部より遠位にあり、貫通孔を含む本体部と、

前記調整ピンの遠位端に近接し、前記本体部より遠位にある先端部と、を備え、

前記調整ピンは、前記ステアリングアクチュエータのピンブロックと結合するように構成されており、

前記ピンブロックは、前記ピンブロックへの前記調整ピンの挿入を容易にするための複数の逃がしを備える、前記ステアリングアクチュエータと、

を備える、システム。

【請求項 10】

前記先端部は、前記ピンブロックにおける前記調整ピンの長手方向の移動を制限するための押さえ要素を備える、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記回転防止要素は、溝と、ロックピンと、を備え、

前記ロックピンは、前記溝及び前記ピンブロックの一部と結合するように構成されている、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記回転防止要素は、前記ヘッド部の外向き表面の処理を備え、

前記処理は、前記外向き表面と前記ピンブロックとの間の摩擦を増大させる、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記処理は、前記外向き表面の粗面化、テクスチャ加工、ローレット加工、コーティング、鋸歯状化、波状化からなる群から選択される、請求項 12 に記載のシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 14】

前記回転防止要素は、ラチェット機構を備え、
 前記ラチェット機構は、
 前記調整ピンの前記ヘッド部上の1つまたは複数の歯と、
 前記ピンブロック上の複数の切欠きと、
 を備え、
 前記複数の切欠きは、前記調整ピンの回転を一方向に制限するように、前記歯と結合するように構成されている、請求項9に記載のシステム。

【請求項 15】

前記回転防止要素は、複数の歯を備え、
 前記ピンブロックは、複数の切り欠きを備え、
 前記複数の歯は、前記調整ピンの回転を一方向に制限するように前記複数の切り欠きと結合する、請求項9に記載のシステム。

10

【請求項 16】

前記ピンブロックは、前記ピンブロックへの前記調整ピンの挿入を容易にするための複数のフランジを備える、請求項9に記載のシステム。

【請求項 17】

前記調整ピンは、前記先端部の傾斜面を備え、
 前記先端部は、遠位縁の第1の直径と、近位縁の第2の直径と、を含み、
 前記第2の直径は、前記第1の直径よりも大きく、
 前記近位縁に近接する前記本体部は、前記第2の直径よりも小さい第3の直径である、請求項16に記載のシステム。

20

【請求項 18】

前記先端部の押さえ要素は、前記複数のフランジと前記調整ピンの前記近位縁に近接する表面との間の相互作用を備える、請求項17に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の参照

本出願は、2017年10月16日に提出された米国仮出願第62/572,868号の利益を主張し、当該仮出願は、参照により、あたかも本明細書に完全に記載されているかのように本明細書に組み込まれる。

30

【背景技術】

【0002】

本開示は、偏向可能なカテーテルのための装置およびシステムに関する。特に、本開示は、偏向可能なカテーテルのためのステアリングアクチュエータに関する。

【0003】

電気生理学的カテーテルは、異所性心房頻拍、心房細動、および心房粗動などを含む心房不整脈などの状態を診断および/または矯正するために、様々な診断、治療、および/またはマッピングおよび切除処置において使用される。不整脈は、不規則な心拍数、同期的な房室収縮の喪失、および心腔内での血流の停止を含む様々な状態を引き起こすことができ、それによって様々な症候性および無症候性の病気、さらには死をも引き起こす場合がある。

40

【0004】

典型的には、カテーテルは、患者の血管系を通じて、例えば患者の心臓内の部位などの対象部位へ展開・操作される。カテーテルは、典型的には例えば心臓マッピング、診断、切除、および/または他の治療送達モード、またはその両方に使用することができる1つまたは複数の電極を担持する。対象部位における治療は、例えば、高周波(RF)アブレーション、冷凍アブレーション、レーザアブレーション、化学アブレーション、高強度集束超音波ベースのアブレーション、マイクロ波アブレーション、および/または他のアブレ

50

ーション治療を含んでよい。カテーテルは、心臓組織に切除エネルギーを付与して、心臓組織に1つまたは複数の損傷を作り出す。これらの損傷により望ましくない心臓活性経路が妨害され、不整脈の原因となり得る誤った伝導信号を制限する、封じ込める、または防止することができる。

【0005】

体内の所望の部位にカテーテルを配置するためには、カテーテル（または導入シース）に組み込まれた機械的ステアリング機構を使用するなど、何らかのナビゲーションを使用しなければならない。いくつかの例では、医療従事者は、機械的ステアリング機構を使用してカテーテルを手動で操作するおよび/または作動させることができる。

【0006】

患者の血管系内におけるカテーテルの前進を容易にするために、カテーテルの近位端にトルクを同時に加え、カテーテルの遠位先端を所望の方向に選択的に偏向させることができると、医療従事者が電気生理学的処置中に、カテーテルの遠位端の前進方向を調節し、カテーテルの遠位部分を選択的に位置決めすることができる。カテーテルの近位端を操作することで、患者の血管系内でカテーテルを案内することができる。遠位先端は、カテーテルの遠位端に取り付けられるプルワイヤであって、プルワイヤへの張力の印加を制御する制御ハンドル内のアクチュエータまで近位方向に延びるプルワイヤによって偏向される。

【0007】

前述の説明は本発明の分野を例示することのみを意図しており、請求の範囲を否定するものとして解釈されるべきではない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本開示では、少なくとも1つの実施形態において、ステアリングアクチュエータのための調整ピンは、調整ピンの近位端に近接し、回転防止要素を含むヘッド部と、ヘッド部より遠位にあり、貫通孔を含む本体部と、調整ピンの遠位端に近接し、本体部より遠位にある先端部と、を備える。調整ピンは、ステアリングアクチュエータのピンブロックと結合するように構成されている。

【0009】

別の実施形態では、システムは、カテーテルと、調整ピンを備えるステアリングアクチュエータとを備える。調整ピンは、調整ピンの近位端に近接し、回転防止要素を含むヘッド部と、ヘッド部より遠位にあり、貫通孔を含む本体部と、調整ピンの遠位端に近接し、本体部より遠位にある先端部とを備える。調整ピンは、ステアリングアクチュエータのピンブロックと結合するように構成されている。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】カテーテルシャフトを偏向させるためのステアリングアクチュエータを有するカテーテルハンドルの等角図である。

【0011】

【図2】図1に示されたカテーテルハンドルおよびアクチュエータの等角図であり、ステアリングアクチュエータの内部要素を示すために、上部ハンドルハウジングがハンドルから分解されている。

【0012】

【図3】本開示の実施形態に係る、ステアリングアクチュエータの部分等角図である。

【0013】

【図4】本開示の実施形態に係る、図2の破線円AA内のカテーテルハンドルおよびステアリングアクチュエータの内側アクチュエータを含む一部分の部分等角図である。

【0014】

【図5】本開示の実施形態に係る、図1に示されるカテーテルハンドルおよびステアリングアクチュエータの部分等角図であり、ステアリングアクチュエータについての詳細を示

10

20

30

40

50

すために、上部ハンドルハウジングおよび上部アクチュエータが取り外されている。

【0015】

【図6】本開示の実施形態に係る、ロックピンのための1つまたは複数のスロットと押さえ要素とを備える調整ピンの概略図である。

【0016】

【図7A】本開示の実施形態に係る、ロックピンを含む図6の調整ピンの概略図である。

【0017】

【図7B】本開示の実施形態に係る、図6～図7Aと同様のロックピンを含み、例示的な押さえ要素を有する調整ピンの概略図である。

【0018】

【図8】本開示の実施形態に係る、図6～7の調整ピンおよびロックピンと結合するように構成されたピンブロックの一部の概略図である。

【0019】

【図9】本開示の実施形態に係る、ピンブロックの部分的に切りとられた部分の概略図であり、図6～7の調整ピンおよびロックピンと共に図示される。

【0020】

【図10】本開示の実施形態に係る、回転防止要素および押さえ要素を有する調整ピンである。

【0021】

【図11A】本開示の実施形態に係る、ピンブロックに対する調整ピンの長手方向移動を制限するための押さえ要素を有する調整ピンの断面図である。

【0022】

【図11B】押さえ要素が図11Bのピンブロックへと移動されるとき、本開示の実施形態に係る、図11Aの長手方向移動を制限するための押さえ要素を有する調整ピンの断面図である。

【0023】

【図11C】押さえ要素が図11A～11Bのピンブロックと結合された状態における、本開示の実施形態に係る、図11A～11Bの長手方向移動を制限するための押さえ要素を有する調整ピンの断面図である。

【0024】

【図12A】本開示の実施形態に係る、2つの歯を含む回転防止要素を有する調整ピンの底面および側面の概略図である。

【0025】

【図12B】本開示の実施形態に係る、図12Aの調整ピンの側面および上面の概略図である。

【0026】

【図13A】本開示の実施形態に係る、4つの歯を含む回転防止要素を有する調整ピンの底面および側面の概略図である。

【0027】

【図13B】本開示の実施形態に係る、図13Aの調整ピンの側面および底面の概略図である。

【0028】

【図14】本開示の実施形態に係る、図12A～12Bの調整ピンの底面の概略図であり、複数の切欠きを含むピンブロックの一部と共に図示される。

【0029】

【図20】本開示の実施形態に係る、図14のピンブロックの一部と結合された図12A～Bの調整ピンの上面および側面の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

類似の参照番号により同一または類似の特徴を示す図を参照すると、図1は、カテーター

10

20

30

40

50

シャフト14を偏向させるためのステアリングアクチュエータ12を備えるカテーテルハンドル10の等角図である。図1では、張力緩和部16より遠位に実際に描かれているのは、カテーテルシャフト14の近位端部15の短い部分のみであり、カテーテルシャフトの偏向可能部または先端は、ボックス17として概略的に示されている。この図に示すように、ハンドルは、上部ハンドルハウジング18と下部ハンドルハウジング20とを備えている。ステアリングアクチュエータ12は、上部ハンドルハウジングと下部ハンドルハウジングとの間に旋回可能に挟まれ、外側アクチュエータ22と外側ノブ24とを含む。外側アクチュエータ22は、ユーザ（例えば、電気生理学者または他の臨床医）がカテーテルシャフトを偏向させるために使用する第1のボス26および第2のボス28を画定する。このようなステアリングアクチュエータの1つは、2014年5月7日に出願された「偏向可能なカテーテル用ステアリングアクチュエータ(Steering Actuator for Deflectable Catheter)」という名称の米国特許出願第14/272,412号を参照することによって理解することができ、この特許出願は本明細書に完全に記載されているかのように、その全体が参照によって本明細書に組み込まれる。

10

【0031】

図2も、図1に示される代表的なカテーテルハンドル10およびステアリングアクチュエータ12を図示しているが、上部ハンドルハウジングがハンドルの残りの部分から離れて分解されており、アクチュエータのいくつかの部品が見えている。この図に示すように、カテーテルシャフト14の近位端部15は、張力緩和部16によって支持されている。プルワイヤ30、32（両方とも図4でより明確に見える）は、ハンドルからカテーテルシャフトを下ってカテーテルの偏向可能部（図1の17参照）のアンカーポイント（図示せず）まで延び、ハンドルの遠位端からハンドルに入る。この実施形態では、各プルワイヤは、クリンプ34などの接続部材によって、クリンプからアンカーポイント38（例えば、張力機構など、その実施形態は以下でより詳しく説明される）まで延びるファイバ36に取り付けられる。ファイバは、ファイバがクリンプ34からアンカーポイント38までたどる迂回経路（および付随する応力）に対応するように選択された耐久性材料を含む。以下でさらに説明するように、各ファイバは、アンカーポイント38のうちの1つに到達する前に、ローラ40（またはプルワイヤ偏向面）を通過し、次いで壁部（または、ガイド壁またはプルワイヤガイド壁）42の周りを通る。図2に示す実施例では、第1及び第2の壁部（またはガイド壁）42、44は、円弧壁部又は「翼壁」部を含む。これらの壁部により、ローラを通過した後、ファイバの近位部の取り付けポイントまでにファイバ（またはプルワイヤ）が通る経路の長さが増大する。

20

30

【0032】

図3は、本開示の実施形態に係るステアリングアクチュエータの部分等角図である。次に、図3および図4を参照して、代表的な内側アクチュエータおよびそれが支持する種々の部品のさらなる詳細を説明する。図4は、本開示の実施形態に係る、図2の破線円DD内のカテーテルハンドルおよびステアリングアクチュエータの内側アクチュエータを含む部分の部分等角図である。図4の右上部には、第1および第2のプルワイヤ30、32をそれぞれファイバ（それぞれ36を付されている）に接続する2つのクリンプ（それぞれ34を付されている）を見ることができる。各ファイバは、それぞれのローラ40の周りを延び、壁部42、44の周りを通り、内側アクチュエータ60の一部であるアンカーポイント38まで延びる。

40

【0033】

この実施形態では、各アンカーポイントが、プルワイヤ引っ張り機構または緊張機構（例えば、プルワイヤ「調整機構」またはプルワイヤ終端）を備えており、一実施形態では、プルワイヤ引っ張り機構は、張力調整ピン92（例えば、「調整ピン」または「チューナーピン」）とピンブロック94（内側アクチュエータ60の一部でもある）を含む。図3及び図4に示すように、各張力調整ピンは、それぞれのピンブロック内で回転してもよい。張力調整ピン及びピンブロックは、ねじ山を含んでもよい。すなわち、引っ張り機構を

50

含む張力調整ピンとピンブロックとの両方がねじ切りされていてもよいし、引っ張り機構を含む張力調整ピンとピンブロックとのいずれかがねじ切りされていてもよいし、引っ張り機構を含む張力調整ピンとピンブロックとの両方がねじ切りされていなくてもよい。

【0034】

図3及び図4に示す実施形態では、ピンブロックが各々、スロット付き柱を備えている。具体的には、各ピンブロックが、シリンダ壁の対向する位置を通るスロット又は切り込みを有する中空シリンダを含み、切り込みは、柱の中心も通る。図4に良好に示されているように、各張力調整ピンは、ファイバチャンネルまたは孔96を備えている。ファイバの近位部を調整ピンの対応する孔またはチャンネルに挿入し、次いでピンブロックにおいて調整ピンを回転させることによって、調整ピンの外面とピンブロックの内面との間にファイバが捕捉され、ファイバが引っ張り機構に接続される。ピンブロックのシリンダ壁のスロットによって、ファイバがそれぞれの調整ピンに巻きつけられたときに、壁がわずかに撓むことができる。これにより、ファイバひいてはプルワイヤに、所望の張力を予め加えることができる。このシステムは、引っ張り機構を用いて調整を行うことができるので、ファイバ(またはプルワイヤ)の初期トリミングの精度が低くてもよく、そのため製造を単純化することができる。引っ張り機構により、ファイバ端部の終端が容易になり、プルワイヤへ所望の張力を正確に予め加えることができる。

10

【0035】

また、図3に良好に示されているように、ローラ保持キャップ90は、第1及び第2のガイド壁部に向かうファイバを所望の軌道に保つために、下方に延びるガイド壁98を含む。また、図3に良好に示されているように、各ローラピン88は、円形というよりはむしろ、例えば、十字形状の断面を有する。ローラピンのこの断面形状は、ローラピンの外面とローラの内面との間の摩擦を低減するのに役立つ。各ローラは、ローラピンに対して回転しない固定されたシリンダと置き換えられてもよいし、またはファイバの1つを所望の軌道で対応する壁部に向かって案内するように構成された弓形ガイド面と置き換えてもよいことに留意されたい。プルワイヤの各々は、カテーテルの遠位端におけるアンカーポイントからハンドルにおけるアンカーポイント(例えば、図4および図5に最もよく示される引っ張り機構の1つ)までのコース全体を通ってもよいことにも留意すべきである。

20

【0036】

図5は、本開示の実施形態に係る、図1に示されるカテーテルハンドルおよびステアリングアクチュエータの部分等角図であり、上部ハンドルハウジングおよびアクチュエータの上部が取り外された状態で、ステアリングアクチュエータについての詳細が示されている。図5に示すように、ステアリングワイヤは、図の左側からハンドルに入る。プルワイヤの遠位端(図示せず)は、カテーテルの遠位端またはその近くで、偏向可能なカテーテルシャフト部に固定される。図5に示すように、各プルワイヤの近位端は、クランプ134を介して対応するファイバ136に取り付けられている。開示された実施形態のすべてにおいて、代替技術を使用して、各プルワイヤをそのそれぞれのファイバに取り付けてもよく、または各プルワイヤは、プルワイヤの遠位アンカーポイント(図示せず)からプルワイヤの近位アンカーポイントまでの全長にわたって延在してもよい。

30

【0037】

図5に示すステアリングアクチュエータ112は、上述したアクチュエータと同様である。しかし、この実施形態では、単一のC字形またはU字形(または平坦な半円形または馬蹄形)のガイド壁114が存在する。ガイド壁114の形状は、アクチュエータへの操作(例えば、この実施形態では内側アクチュエータの回転)の際にファイバ/プルワイヤを受け入れたり解放したりできる形状であればどのような形状であってもよい。例えば、図示されたU字形ガイド壁114の前壁の全体または一部が除去されてもよく、ガイド壁114の側部が、アクチュエータが一方向または他方向に回転されると、対応するプルワイヤにさらに張力を加えたり弛緩させるために使用される。ガイド壁114の形状によって、ファイバ(または、ファイバが使用されない場合にはプルワイヤ)はかなり真っ直ぐな経路をたどることができる。これによって、ファイバ(またはプルワイヤ)の曲がりやを低

40

50

減できる。カテーテルの使用中にアクチュエータがハンドルハウジング内で回転されると、ファイバは、平坦な側部ではなく、外半径において巻き付き始める。したがって、移動量は、ガイド壁の外半径で増加する。ガイド壁の外半径は、ガイド壁が半円形であるかのように、同じ半径方向距離にある。

【0038】

図5に示すステアリングアクチュエータでは、ファイバの各々が、回転可能なローラまたは固定されたローラまたは湾曲面（図5では見えないが、保持キャップ190の下に位置する）を通過し、次いで、代替の引っ張り機構138を備えるアンカーポイントに向かって曲がる前にガイド壁114を通過する。この実施形態でも、引っ張り機構は、ピンブロック194に取り付けられた一对の張力調整ピン192を含む。しかしながら、例えば図3及び図4に示された各ピンブロックは一对のスロットを含んでいる一方で、この実施例では、各ピンブロックは単一のスロットのみを有する。ここでも、ピンブロックはやはり、回転する下部アクチュエータ122との一体部を含むか、または下部アクチュエータに取り付けられている（例えば、本明細書に組み込まれている米国特許公開第2014/0336573号の図8の回転する下部アクチュエータ122を参照されたい）。プルワイヤを「調整」する（すなわち、引っ張る）前に、容易にファイバを調整ピンに取り付けるために、ここでも各調整ピン192はやはり、ファイバ孔を含むことが好ましい。

10

【0039】

図6は、本開示の実施形態に係る、ロックピンのための1つまたは複数のスロットと押さえ要素とを備える調整ピンの概略図である。概して、140、340は調整ピンのヘッド部を指し、142、342は調整ピンの本体部を指し、144、344は、調整ピンの先端部を指す場合がある。図6に示すように、調整ピン292は、ヘッド部140、本体部142、及び先端部144を含んでよい。ヘッド部140、本体部142、および先端部144は、単一の要素として一体化されていてもよい（例えば、単一の材料片から機械加工されてもよい）し、または互いに組み合わされた別個の要素であってもよい（例えば、互いに溶接されるか、または他の方法で互いに固定されてもよい）。また、調整ピン292は、線AAによって画定される長手方向軸を有してもよい。

20

【0040】

ヘッド部140は、ロックピン（図7A～Bに示される）のための1つまたは複数の開口部146を含んでもよい。図6に示す実施形態では、1つまたは複数の開口部146は、管状であり、同様の形状（例えば、管状）のロックピンとの結合が容易である。1つまたは複数の開口部146は、例えば、穴または溝であってよい。1つまたは複数の開口部146は、任意の適切な形状（正方形、台形、または三角形の断面を有する長手）であってよい。1つまたは複数の開口部146は、例えば線AAによって画定される長手方向軸に垂直であってもよい。

30

【0041】

調整ピン292のヘッド部140は、近位端148を含んでもよく、ヘッド部140は、1つまたは複数のスロット150および1つまたは複数の開口部146を含んでもよい。本体部142は、ファイバ溝または孔96を含んでもよく、先端部144は、遠位端152を有し、押さえ要素154を含んでもよい。

40

【0042】

ヘッド部140の1つまたは複数のスロット150は、ピンブロック（例えば、図5に示されるピンブロック194および図8～9のピンブロック94）に対する調整ピン292の位置または角度を調節するために使用されてもよい。例えば、工具（例えば、ねじ回し、図示せず）を1つまたは複数のスロット150に連結させ、線AAによって画定される長手方向軸を中心に調整ピン292を回転させてもよい。1つまたは複数の開口部146は、ロックピン（例えば、図7A～7Bおよび図9に示されるロックピン170）を受け入れるように構成されてもよい。

【0043】

ヘッド部140は、撓んだり、屈曲したり、またはロックピン（例えば、図7A～7Bお

50

よび図9に示されるロックピン170)の1つまたは複数の開口部146への挿入を可能にしたりするに構成されてもよい。ロックピン170は、任意の適切な方法で、1つまたは複数の開口部に挿入されてよい。例えば、一実施形態では、ロックピン170が1つまたは複数の開口部146のうちの1つと連結されるまで、1つまたは複数のスロット150のうちの1つを通過する(例えば、ヘッド部の一部の屈曲/撓み/動きを伴う)ことによって、ロックピンが位置決めされてもよい。別の実施形態では、ロックピン170が、ヘッド部140の一方の側から、1つまたは複数の開口部146の1つに挿入されてもよい。例えば、ロックピン170は、調整ピン292の長手方向軸に垂直な線(例えば、線BBまたは線CC)に沿って、ヘッド部140に挿入されてもよい。

【0044】

引き続き図6を参照すると、ファイバ溝または孔96に加えて、本体部142は、孔96に近接し、ヘッド部140よりも小さい直径を有する部分156を含んでもよい。いくつかの実施形態(図示せず)では、部分156の直径が、先端部144の直径162と等しいか、またはそれより小さくてもよい。部分156の直径が小さいことにより、調整ピン292がピンブロック(例えば、図3~図5のピンブロック94、194を参照)と結合された状態で調整ピン292が調整される際に、調整ピン292と結合されているファイバ(例えば、図2~図4のファイバ36および図5のファイバ136)を巻きとることができる。

【0045】

先端部144は、傾斜面158を含む押さえ要素154を含んでもよく、遠位先端直径160が近位先端直径162よりも小さいことで、傾斜面158が形成されている(例えば、面取りされている)。傾斜面158の近位側における先端部144の直径164は、近位先端直径162よりも小さくてもよい。直径164と近位先端直径162との間の差によって、表面166が形成されてもよい。近位先端直径162に近接する表面166によって、例えば本明細書中に記載されるピンブロックの一部との連結が容易になる(例えば、図11A~11Cを参照)。

【0046】

図7Aは、本開示の実施形態に係る、ロックピンを含む図6の調整ピンの概略図である。上述され、図6に示されるように、調整ピン292は、ロックピン170(図7Aに示す)のための1つまたは複数の開口部146と、押さえ要素154とを含んでもよい。図7Aに示す実施形態では、1つまたは複数の開口部146は管状であり、同様の形状(例えば、管状)のロックピン170との結合が容易である。1つまたは複数の開口部146は、例えば、孔または溝であってもよい。1つまたは複数の開口部146は、任意の適切な形状(正方形、台形、または三角形の断面を有する長手)であってもよい。

【0047】

ロックピン170を側方から滑り込ませるか、またはロックピン170を1つまたは複数のスロット150のうちの1つを通して押し下げることによって、ロックピン170は、1つまたは複数の開口部146のうちの対応する開口部に配置されてもよい(例えば、スロットがあることによって、ヘッド部140の一部が曲がる、撓む、および/または伸張することができ、その結果、ロックピン170が対応する1つまたは複数の開口部146と結合することができる)。

【0048】

図6および図7Aに示す例示的な実施形態では、ロックピン170および調整ピン292の対応する1つまたは複数の開口部146が、円筒形状で示されている。例えば、三角形、正方形、台形、楕円形など(図示せず)を含む任意の適切な形状を、ロックピン170および対応する1つまたは複数の開口部146に使用してもよい。別の実施形態では、ロックピンが、調整ピン292、392および/またはピンブロック(例えば、図8および図9のピンブロック94)のねじ山と結合する締結具(例えば、ねじまたはボルト)であってもよい。

【0049】

10

20

30

40

50

図7Aは、傾斜面158、近位先端直径162、および遠位先端直径160を含む図6の調整ピン292の先端部144を別のアングルから見た図である。傾斜面158の角度は様々であってもよい。例えば、近位先端直径162と遠位先端直径160との差が小さいと、傾斜面158の角度は比較的小さくなり(例えば、数度)、傾斜面158がほぼ円筒形になる。近位先端直径162と遠位先端直径160との差が大きいと、傾斜面158の角度が大きくなる(例えば、45度)。ピンブロックの対応する押さえ要素への調整ピン292の挿入を容易にする角度であれば、どのような角度であっても適切である。

【0050】

図7Bは、本開示の実施形態に係る、例示的な押さえ要素354とともにロックピン170を含む調整ピンの別の実施形態の概略図である。調整ピン392は、押さえ要素154と比較して異なる輪郭を有する押さえ要素354を含んでもよい。調整ピン392のヘッド部340は、近位端148を含んでもよく、ヘッド部340は、1つまたは複数のスロット150および1つまたは複数の開口部146を含んでもよい。本体部342は、ファイバ溝または孔96を含んでもよく、先端部344は、遠位端352および押さえ要素354を含んでもよい。さらに、本体部342は、ヘッド部340および/または先端部344よりも小さい直径を有し、孔96に近接する部分356を含んでもよい。直径が小さいと、調整ピン392がピンブロック(例えば、図3~図5のピンブロック94、194を参照)と結合された状態で調整される時に、調整ピン392と結合されているファイバ(例えば、図2~図4および図5のファイバ36)を巻き取ることができる。ヘッド部340、本体部342、および先端部344は、単一の要素として一体化されてもよい(例えば、単一の材料片から機械加工されてもよい)し、または互いに組み合わされた(例えば、溶接されるか、または他の方法で互いに固定される)別個の要素であってもよい。

【0051】

図7Bでは、先端部344が(図7Aの調整ピン292と同様に)、傾斜面358と、遠位先端直径360と、近位先端直径362とを含んでもよく、さらに追加要素372を含んでもよい。傾斜面358の角度は、様々であってもよい。例えば、近位先端直径362と遠位先端直径360との差が小さいと、傾斜面358の角度が比較的小さくなり(例えば、数度)、傾斜面358がほぼ円筒形になる。近位先端直径362と遠位先端直径360との間の差が大きいと、傾斜面358の角度が大きくなる(例えば、45度)。ピンブロックの対応する特徴(例えば、凹部、ソケット)への調整ピン392の挿入を容易にする角度であれば、どんな角度でも適切である。

【0052】

押さえ要素354は、異なる直径(例えば、先端部344の傾斜面358の最も広い部分よりも大きい)を有する要素372を含んでもよい。要素372の異なる直径374によって、ピンブロックの対応する特徴(例えば、ソケットまたは凹部)との結合が容易になり、調整ピン392の長手方向における(例えば、線AAによって表される調整ピンの長手方向軸に沿った)調整ピン392の移動を防止および/または制限することができる。押さえ要素354の近位側における先端部344の直径364は、要素372の直径374よりも小さくてもよい。要素372の直径364と直径374との間の差によって、要素372の近位側に表面366が形成されてよい。表面366によって、例えば、ピンブロックの一部との結合が容易になる。

【0053】

図8は、本開示の実施形態に係る、図6~図7A/Bの調整ピンおよびロックピンと結合するように構成されたピンブロックの一部の概略図である。調整ピン92、292、392は、ピンブロック94と結合されてよく、ロックピン170は、調整ピン92、292、392、および内側アクチュエータ(例えば、図4の内側アクチュエータ60)の一部であるピンブロック94と結合されてよい。ロックピン170は、調整ピン92、292、392が設定位置から回転するのを防止することができる(例えば、調整ピン92、292、392と結合されたロックピン170とピンブロック94との組み合わせは、回転防止要素とすることができる)。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

図 8 に示す実施例では、ロックピン 1 7 0 と結合可能な 1 つの溝 1 7 6 がピンブロック 9 4 に設けられている。他の実施形態では、ピンブロック 9 4 は、ロックピン 1 7 0 と結合する 2 つ以上の溝 1 7 6 を有してもよく、この場合、調整ピン 2 9 2、3 9 2 の調整オプションを増やすことができる。例えば、ロックピン 1 7 0 は、1 つまたは複数の開口部 1 4 6 のいずれかを使用して、調整ピン 2 9 2、3 9 2 と連結されてよい。いくつかの実施形態では、2 つ以上の溝と結合するロックピン（例えば、「X」または「+」またはその他の構成のような形状を有するロッキングピン）を使用してもよいし、またはロックピンが互いに通過できるように開口が設けられている 2 つの別個のロックピン（例えば、ヘッド部の異なる位置 / レベル）を使用してもよい。

10

【 0 0 5 5 】

図 8 に示すピンブロック 9 4 の図はまた、ピンブロック 9 4 の開口部 1 8 2 内の複数のフランジ 1 8 0 の間に複数の逃がし部 1 7 8 を含む。複数の逃がし部 1 7 8 および複数のフランジ 1 8 0 によって、例えば、調整ピン 2 9 2 の押さえ要素 1 5 4（図 6 ~ 7 A 参照）または調整ピン 3 9 2 の押さえ要素 3 5 4（図 7 B 参照）とピンブロック 9 4 の結合が容易になる。複数の逃がし部 1 7 8 があることによって、調整ピンが開口部 1 8 2 に挿入されるときに複数のフランジ 1 8 0 が撓む / 曲がる / 偏向することができ、調整ピン 2 9 2 または 3 9 2 の先端部 1 4 4 または 3 4 4 のピンブロック 9 4 の開口部 1 8 2 への挿入が容易になる。調整ピンの先端部 1 4 4 の傾斜面 1 5 8 または先端部 3 4 4 の傾斜面 3 5 8 が複数のフランジ 1 8 0 を超えたところまで挿入されると、調整ピンは、調整ピン 2 9 2 の先端部 1 4 4 の表面 1 6 6（図 6 ~ 7 A 参照）または調整ピン 3 9 2 の先端部 3 4 4 の表面 3 6 6（図 7 B 参照）によって、長手方向軸に対してピンブロック 9 4 内の適所に保持され、表面は複数のフランジ 1 8 0 と相互作用する。

20

【 0 0 5 6 】

複数のフランジ 1 8 0 は、ピンブロック 9 4 内への調整ピン 2 9 2 または 3 9 2 の挿入を容易にし、ピンブロックからの調整ピンの取り外しを防止するように構成されてもよい。例えば、複数のフランジ 1 8 0 は、図 8 の実施形態に示すように、傾斜したフランジ縁面 1 8 4 を有してもよい。複数のフランジ 1 8 0 はまた、底面 1 8 6 を有してもよい。調整ピン 2 9 2 または 3 9 2 が上述のようにピンブロック 9 4 の開口部 1 8 2 に挿入された後、調整ピン 2 9 2 の先端部 1 4 4 の表面 1 6 6 または調整ピン 3 9 2 の先端部 3 4 4 の表面 3 6 6 は、複数のフランジ 1 8 0 の底面 1 8 6 と結合して、調整ピンの長手方向移動を防止することができる。

30

【 0 0 5 7 】

直径 1 8 8 は、調整ピン 2 9 2 の押さえ要素 1 5 4 の上方にある先端部 1 4 4 の直径 1 6 4 または調整ピン 3 9 2 の押さえ要素 3 5 4 の上方にある先端部 3 4 4 の直径 3 6 4 よりもわずかに小さくてもよい。こうすることで、本明細書に記載されるように、調整ピンとピンブロックとを容易に結合することができる。

【 0 0 5 8 】

図 9 は、本開示の実施形態に係る、ピンブロックの部分切欠き部の概略図を図 6 ~ 7 の調整ピンおよびロックピンとともに示したものである。調整ピン 2 9 2 がピンブロック 9 4 の開口部（例えば、図 8 の 1 8 2）に挿入された状態において、ロックピン 1 7 0 は、図 9 に示すようにピンブロック 9 4 に結合される調整ピン 2 9 2、3 9 2 に結合されていてよい。

40

【 0 0 5 9 】

図 9 は、ピンブロック 9 4 に結合された調整ピン 2 9 2、3 9 2 を示し、ロックピン 1 7 0 は、調整ピン 2 9 2 または 3 9 2 の 1 つまたは複数の開口部 1 4 6 内の所定位置にある。本明細書で説明されるように、調整ピン 2 9 2、3 9 2 は、内側アクチュエータ（例えば、図 4 の内側アクチュエータ 6 0）の一部であるピンブロック 9 4 内に配置されてよい。例えば、調整ピン 2 9 2、3 9 2 をピンブロック 9 4 の開口部 1 8 2 に挿入することによって、調整ピン 2 9 2、3 9 2 をピンブロック 9 4 内に配置してよい。調整ピン 2 9 2

50

、 3 9 2 がピンブロック 9 4 に挿入された後、調整ピン 2 9 2、 3 9 2 に結合されたファイバ（例えば、図 4 ~ 5 のファイバ 3 6）の張力を強めるために、調整ピン 2 9 2、 3 9 2 が回転されてもよい。調整ピン 2 9 2、 3 9 2 は、スロット 1 5 0 のうちの 1 つがピンブロック 9 4 の溝 1 7 6 と一列になるまで回転されてもよい。一列に並ぶと、ロックピン 1 7 0 は、調整ピン 2 9 2、 3 9 2 およびピンブロック 9 4 と連結されてよい（例えば、1 つまたは複数のスロット 1 5 0 および溝 1 7 6 に挿入され、および / またはピンブロック 9 4 の溝 1 7 6 に沿って、調整ピン 2 9 2、 3 9 2 の 1 つまたは複数の開口部 1 4 6 内へとスライドされ、ピンブロック 9 4 に対する調整ピン 2 9 2、 3 9 2 の回転運動を防止する）。

【 0 0 6 0 】

図 1 0 は、本開示の実施形態に係る、回転防止要素および押さえ要素を有する調整ピンである。調整ピン 4 9 2 は、回転防止要素 2 0 0 を含んでもよく、回転防止要素 2 0 0 は、調整ピン 4 9 2 の一部である外向き表面であってもよい。外向き表面とピンブロック（例えば、図 1 1 A ~ 1 1 C のピンブロック 2 9 4）との間の摩擦を増大させるために、外向き表面は、例えば、粗面化またはテクスチャ加工、コーティング、ローレット加工、鋸歯状化、または波状化されてもよい。図 1 0 に示す実施形態は、ローレット加工された外向き表面（例えば、ローレット表面）を含む。ローレット表面は、複数のうね（または歯） 2 0 2 を含んでもよい。複数のうね 2 0 2 の一部は、ピンブロックの表面と係合してもよい。

【 0 0 6 1 】

他の実施形態では、調整ピンの外向き表面とピンブロックとの間の摩擦を増大させるために、調整ピン 4 9 2 の外向き表面に対応するピンブロック（例えば、図 1 1 A ~ 1 1 C のピンブロック 2 9 4）の表面が、粗面化またはテクスチャ加工、コーティング、ローレット加工、鋸歯状化、または波状化されてもよい。

【 0 0 6 2 】

調整ピン 4 9 2 は、ヘッド部 4 4 0、近位端 1 4 8、本体部 4 4 2、先端部 4 4 4 および遠位端 4 5 2 を含んでもよい。ヘッド部 4 4 0 は、1 つまたは複数のスロット 1 5 0 および回転防止要素 2 0 0 を含んでもよく、本体部 4 4 2 は、ファイバ溝または孔 9 6 を含んでもよく、先端部 4 4 4 は、押さえ要素 4 5 4 を含んでもよい。ヘッド部 4 4 0、本体部 4 4 2、および先端部 4 4 4 は、単一の要素として一体化されてもよい（例えば、単一の材料片から機械加工されてもよい）し、または互いに組み合わされた（例えば、溶接されるか、または他の方法で互いに固定される）別個の要素であってもよい。

【 0 0 6 3 】

いくつかの実施形態では、回転防止要素 2 0 0 はローレット表面であってもよく、ローレット表面は、ヘッド部 4 4 0 の円周表面上に複数のうね 2 0 2 を含む。ローレット表面の複数のうね 2 0 2 は、ピンブロックと結合してもよい（図 1 0 には示されていないが、図 1 1 A ~ 1 1 C の調整ピン 4 9 2 およびピンブロック 2 9 4 の構成と同様である）。ヘッド部 4 4 0 の直径 2 0 4 とローレット表面 2 0 0 との組み合わせは、複数のうね 2 0 2 とピンブロック 2 9 4 とが容易に接触できるような大きさを有してもよい。複数のうね 2 0 2 とピンブロック 2 9 4 とが接触することにより、調整ピン 4 9 2 とピンブロック 2 9 4 との間の摩擦を増大させることができ、調整ピン 4 9 2 の望ましくない回転運動（例えば、線 A A によって画定される長手方向軸の周りの回転運動）を防止することができる。調整ピン 4 9 2 とピンブロック 2 9 4 との間の摩擦力は、調整ピン 4 9 2 に結合されたファイバ（例えば、ファイバ 3 6）を調整するための工具（例えば、ねじ回し）で打ち消すことができる。

【 0 0 6 4 】

図 6 ~ 7 A に示す調整ピン 2 9 2 と同様に、調整ピン 4 9 2 は、押さえ要素 4 5 4 を含んでもよい。調整ピン 4 9 2 は、傾斜面 1 5 8 と、近位先端直径 4 6 2 と、遠位先端直径 4 6 0 とを有する先端部 4 4 4 を含んでもよい。傾斜面 1 5 8 の角度は、様々であってもよい。例えば、近位先端直径 4 6 2 と遠位先端直径 4 6 0 との間の差が小さいと、傾斜面

10

20

30

40

50

158の角度は比較的小さくなり(例えば、数度)、傾斜面158がほぼ円筒形になる。近位先端直径462と遠位先端直径460との間の差が大きいと、傾斜面158の角度が大きくなる(例えば45度)。ピンブロック(例えば、図11A~11Cのピンブロック294)の開口部への調整ピン492の挿入を容易にする角度であれば、どんな角度でもよい。さらに、傾斜面158より近位側の先端部444の直径464は、近位先端直径462よりも小さくてもよい。直径464と近位先端直径462との間の差によって、表面466が形成されてよい。近位先端直径462に近接する表面466によって、例えば、ピンブロック(例えば、図11A~11Cを参照)の一部との連結が容易になる。

【0065】

図11Aは、本開示の実施形態に係る、ピンブロックに対する調整ピンの長手方向移動を制限するための押さえ要素を有する調整ピンの断面図である。調整ピン492は、近位端148および遠位端452を含んでもよい。いくつかの実施形態では、ピンブロックに対する調整ピンの長手方向移動を制限するための押さえ要素454が、調整ピン492の遠位端452に近接して配置されてもよい。他の実施形態では、押さえ要素454が、近位端148に近接して、または近位端148と遠位端452との間に(例えば、調整ピン492の中央に)配置されてもよい。

10

【0066】

押さえ要素454は、例えば、調整ピン492がピンブロック294に対してある距離よりも長手方向に摺動するのを防止することによって、調整ピン492の長手方向移動を制限する1つまたは複数の要素であってもよい。この距離は、調整ピン492およびピンブロック294の仕様に関する公差内の適合の変動による量であり得る。

20

【0067】

図11Aに示す例示的な実施形態では、押さえ要素454は、調整ピン492の先端部444の近位先端直径462がピンブロック294(図8および関連する説明を参照)の開口部282の直径288よりも大きいピンブロック294の一部分(図8および関連する説明を参照)と結合してもよい。

【0068】

また、調整ピン492は、調整ピン492とピンブロック294との結合を容易にする特徴を含んでもよい。例えば、調整ピン492は、遠位端452に近接した先端部444を含んでよく、先端部444は、遠位先端直径460および近位先端直径462を含む。遠位先端直径460および近位先端直径462は、異なる直径であってもよい。図11Aの例示的な実施形態に示すように、遠位先端直径460は、近位先端直径462よりも小さく、これによって、傾斜面158(例えば、面取りされた)が形成されている。先端部444の傾斜面158は、ピンブロック294の一部と調整ピン492との結合を容易にし、押さえ要素を係合させる(例えば、傾斜面158は、ピンブロック294の開口部282内への調整ピン492の先端部分444の挿入を補助する)。

30

【0069】

図11Bは、押さえ要素が図11Bのピンブロックへ向かって移動されるとき、本開示の実施形態に係る図11Aの長手方向移動を制限するための押さえ要素を有する調整ピンの断面図である。図11Bに見られるように、傾斜面158は、ピンブロック294の複数のフランジ280(図8および関連する説明を参照)に接触し始める。本明細書に記載されるように、傾斜面158は、ピンブロック294の開口部282を通る調整ピン492の先端部444の挿入を容易にすることができる。

40

【0070】

図11Cは、本開示の実施形態に係る、図11A~11Bに示される長手方向移動を制限するための押さえ要素を有する調整ピンの断面図であり、押さえ要素が、図11A~11Bのピンブロックと結合されている状態である。図11Cは、ピンブロック294に結合された押さえ要素454を示しており、傾斜面158の表面466は、ピンブロック294の複数のフランジ280を越えて挿入されている。

【0071】

50

図 1 2 A は、本開示の実施形態に係る、2つの歯を含む回転防止要素を有する調整ピンの底面および側面の概略図である。調整ピン 5 9 2 は、ヘッド部 5 4 0、近位端 1 4 8、本体部 5 4 2、先端部 5 4 4、遠位端 5 5 2 を含んでもよい。ヘッド部 5 4 0 は、スロット 1 5 0 を含んでもよく、本体部 5 4 2 は、ファイバ溝または孔 9 6 を含んでもよく、先端部 5 4 4 は、それぞれ歯 1 9 3 を含む 1 つまたは複数の可撓性部材 1 9 0 を含んでもよい。ヘッド部 5 4 0、本体部 5 4 2、および先端部 5 4 4 は、単一の要素として一体化されてもよい（例えば、単一の材料片から機械加工されてもよい）し、または互いに組み合わされた（例えば、溶接されるか、または他の方法で互いに固定される）別個の要素であってもよい。

【 0 0 7 2 】

先端部 5 4 4 は、1 つまたは複数の可撓性部材 1 9 0 を含んでもよく、可撓性部材 1 9 0 のそれぞれは、歯 1 9 3 を含んでもよく（例えば、図 1 2 A に示す実施形態に示されるように、可撓性部材が 2 つであれば、歯も 2 つ）、歯 1 9 3 は、ピンブロックの一部分と係合するように構成される（以下でより詳細に説明する）。1 つまたは複数の歯 1 9 3 は、対応する可撓性部材 1 9 0 と連結されてもよいし、または一体化されてもよい。可撓性部材 1 9 0 は、調整ピン 5 9 2 の先端部 5 4 4 と連結されてもよいし、または一体化されてもよい。可撓性部材 1 9 0 は、ピンブロックと 1 つまたは複数の歯 1 9 3 との連結を容易にするために、偏向する / 撓む / 屈曲するように構成されてもよい（図 1 4 および関連する説明を参照のこと）。可撓性部材 1 9 0 は、先端部 5 4 4 に連結されてもよいし、または先端部 5 4 4 と一体化されてもよい。図 1 2 A の実施形態は 2 つの歯 1 9 3 を含むが、先端部 5 4 4 は、適切な任意の数の歯を含んでもよい。他の実施形態では、歯は、調整ピン 5 9 2 の別の部分（例えば、ヘッド部 5 4 0）に配置されてもよい。

【 0 0 7 3 】

ピンブロックと可撓性部材 1 9 0 / 歯 1 9 3 との相互作用は、ラチェット機構のように機能してもよい。例えば、ラチェット機構は、一方向の移動は許可するが反対方向への移動を防止するケーブルタイ（例えば、ジップタイ、ホースタイ）の機構と同様であってもよい（例えば、歯 / 切欠きを有するケーブルタイの可撓性部は、歯 / 切欠きと係合する爪を有するヘッドを通して摺動し、その結果、可撓性部が他方向に摺動することが防止される）。調整ピン 5 9 2 は、ファイバ（例えば、図 4 のファイバ 3 6）を締め付けるために一方向（例えば、反時計回り）に回転されてよく、ラチェット機構は、調整ピン 5 9 2 がファイバ（例えば、図 4 のファイバ 3 6）を緩める（例えば、時計回りに回転する）ことを防止してよい。

【 0 0 7 4 】

図 6 の調整ピンの説明と同様に、ヘッド部 5 4 0 は、スロット 1 5 0 を含んでもよい。スロット 1 5 0 は、調整ピン 5 9 2 を回転させるための工具（例えば、ねじ回し）を係合させるために使用されてよい。いくつかの実施形態では、ヘッド部 5 4 0 は、2 つ以上のスロット 1 5 0 を含んでもよく、および / またはヘッド部は、別のタイプの工具（例えば、プラスのねじ回し）を受け入れるように構成されてもよい。

【 0 0 7 5 】

図 1 2 B は、本開示の実施形態に係る、図 1 2 A の調整ピンの側面および上面の概略図である。図 1 2 A を参照して上述したように、可撓性部材 1 9 0 は、調整ピン 5 9 2 の先端部 5 4 4 と結合されてよい（図 1 2 B では、2 つの可撓性部材 1 9 0 のうちの 1 つのみが見える）。可撓性部材 1 9 0 は、ピンブロック（図 1 2 B には図示せず、例えば、図 1 4 のピンブロック 3 9 4 を参照）と結合可能な歯 1 9 3（歯 1 9 3 のうち 1 つは、図 1 2 B では見えない）を含んでもよい。調整ピン 5 9 2 がピンブロック内で回転するときに調整ピン 5 9 2 の調整を容易にするために、可撓性部材 1 9 0 は、先端部 5 4 4 に対して撓む / 屈曲する / 偏向することができるように構成されてもよい（例えば、各可撓性部材 1 9 0 がピンブロックの構成によって指示されるように撓む / 屈曲する / 偏向するのに伴って、1 つまたは複数の歯 1 9 3 が動く）。

【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

50

図 1 3 A は、本開示の実施形態に係る、4つの歯を含む回転防止要素を有する調整ピンの底面および側面の概略図である。調整ピン 6 9 2 は、ヘッド部 6 4 0 と、近位端 1 4 8 と、本体部 6 4 2 と、先端部 6 4 4 と、遠位端 6 5 2 とを含んでもよい。ヘッド部 6 4 0 は、スロット 1 5 0 を含んでもよく、本体部 6 4 2 は、ファイバ溝または孔 9 6 を含んでもよく、先端部 6 4 4 は、4つの歯 1 9 3 を含んでもよい。ヘッド部 6 4 0、本体部 6 4 2、および先端部 6 4 4 は、単一の要素として一体化されてもよい（例えば、単一の材料片から機械加工されてもよい）し、または互いに組み合わされた（例えば、溶接されるか、または他の方法で互いに固定される）別個の要素であってもよい。

【 0 0 7 7 】

図 1 2 A に示される実施形態と同様に、図 1 3 A に示される実施形態では、先端部 6 4 4 が4つの歯 1 9 3 を含んでよく、歯 1 9 3 の各々はピンブロック（例えば、本明細書でより詳細に説明される、図 1 4 ~ 図 1 5 のピンブロック 3 9 4）の一部と係合するように構成される。歯 1 9 3 の各々は、対応する可撓性部材 1 9 0 に取り付けられるか、または一体化されてよい。可撓性部材 1 9 0 は、調整ピン 6 9 2 の先端部 6 4 4 と連結されてもよいし、または一体化されてもよい。可撓性部材 1 9 0 は、1つまたは複数の歯 1 9 3 とピンブロックとの連結を容易にするように、偏向する / 撓む / 屈曲するように構成されてよい。図 1 3 A の実施形態は4つの歯 1 9 3 を含むが、先端部 6 4 4 は、適切な任意の数の歯を含んでもよい。他の実施形態では、歯は、調整ピン 6 9 2 の別の部分（例えば、ヘッド部 6 4 0）に配置されてもよい。

【 0 0 7 8 】

図 1 2 A ~ 1 2 B の調整ピン 5 9 2 と同様に、ピンブロックと調整ピン 6 9 2 の可撓性部材 1 9 0 / 歯 1 9 3 との相互作用は、ラチェット機構のように機能してよい。例えば、ヘッド部 6 4 0 のラチェット機構は、一方向移動を許可するが反対方向への移動を防止するケーブルタイ（例えば、ジップタイ、ホースタイ）の機構と同様であってもよい（例えば、歯 / 切欠きを有するケーブルタイの可撓性部は、歯 / 切欠きと係合する爪を有するヘッドを通して摺動し、その結果、可撓性部が他方向に摺動することが防止される）。調整ピン 6 9 2 は、調整ピン 6 9 2 と結合されたファイバ（例えば、図 4 のファイバ 3 6）を締めるために一方向（例えば、反時計回り）に回転させられてよく、ラチェット機構は、調整ピン 6 9 2 がファイバを緩める（例えば、時計回りに回転する）ことを防止してよい。

【 0 0 7 9 】

図 6 および図 1 2 A の調整ピン 2 9 2 および 5 9 2 の説明と同様に、ヘッド部 6 4 0 は、スロット 1 5 0 を含んでもよい。スロット 1 5 0 は、調整ピン 6 9 2 を回転させるための工具（例えば、ねじ回し）を係合させるために使用されてよい。いくつかの実施形態では、ヘッド部 6 4 0 は、2つ以上のスロット 1 5 0 を含んでもよく、および / またはヘッド部は、別のタイプの工具（例えば、プラスのねじ回し）を受け入れるように構成されてもよい。

【 0 0 8 0 】

図 1 3 B は、本開示の実施形態に係る、図 1 3 A の調整ピンの側面および底面の概略図である。図 1 3 A を参照して上述したように、可撓性部材 1 9 0 の各々は、調整ピン 6 9 2 の先端部 6 4 4 と連結されていてもよいし、または一体化されていてもよい。各可撓性部材 1 9 0 は、ピンブロック（図 1 3 B には図示せず、図 1 4 ~ 図 1 5 のピンブロック 3 9 4 を参照）に係合可能な1つまたは複数の歯 1 9 3（歯の1つは図 1 3 B では見えない）を含んでもよい。可撓性部材 1 9 0 の各々は、先端部 6 4 4 に対して撓む / 屈曲する / 偏向するように構成され、これによって、調整ピン 6 9 2 がピンブロック内で回転されるときに調整ピン 6 9 2 の調整が容易になる（例えば、1つまたは複数の歯 1 9 3 は、各可撓性部材 1 9 0 がピンブロックの構成によって指示されるように撓む / 屈曲する / 偏向するときに動く）。

【 0 0 8 1 】

図 1 4 は、本開示の実施形態に係る図 1 2 A ~ 1 2 B の調整ピンの底面の概略図を複数の切欠きを含むピンブロックの一部と共に示す。ピンブロック 3 9 4 は、複数の切欠き 1 9

10

20

30

40

50

5 (図14では見えない、図12A参照)を含んでもよい。複数の切欠き195は、調整ピン592の可撓性部材190および/または歯193と結合するように構成されてもよい。切欠き195は、調整ピン592がピンブロック394と結合された状態において、調整ピン592の一方方向(例えば、時計回りまたは反時計回り)への回転を容易にするが、両方向への回転を容易にしないような形状であってよい。いくつかの実施形態では、異なる数の歯を有する調整ピン(例えば、図13Aに示される調整ピン692)が、ピンブロック394とともに使用されてもよい。

【0082】

調整ピン592が許容される方向(例えば、可撓性部材190/歯193および切欠き195の形状によって許可される方向、例えば反時計回り)に回転されると、可撓性部材190は、可撓性部材190の歯193が切欠き195のピーク196を通過し次の切欠き195の谷198まで回転できるように、屈曲する/撓む/動くことができる。例えば、ギア切欠きおよびギア部材の構成は、ケーブルタイに見られるものと同様であってよい。これにより、調整ピン592を一方方向(例えば、反時計回り)に回転させて、調整ピンに結合されたファイバ(例えば、図4のファイバ36)を締め付けることができ、ラチェット機構で調整ピン592がファイバを緩める(例えば、時計回りに回転する)ことを防止することができる。

【0083】

図15は、本開示の実施形態に係る、図14のピンブロックの一部と結合された図12A~12Bの調整ピンの上面および側面の概略図である。図14の実施形態の側面図および上面図は、ピンブロック394に結合された調整ピン592を示す。ヘッド部540は、ピンブロック394の上方に突出してもよい。上述のように、ピンブロック394は、調整ピン592の歯(図15では見えない;図14の歯193を参照)と相互作用可能な切欠き195を含む。調整ピン592は、調整ピン592の回転位置を調整するために使用され得るスロット150を含んでもよい。ピンブロック394は、ファイバ(例えば、図4のファイバ36)が貫通する孔96を含んでもよく、ファイバは、孔96を介して調整ピン592と結合してもよい。

【0084】

図12A~15に記載される実施形態のいずれかに関して、他の実施形態では、調整ピンのヘッド部がラチェット機構(例えば、歯)を含んでもよく、調整ピンが回転可能なように、スロット(または他の構成)が可撓性部材の間に組み込まれてもよい。この構成は、ロックピンおよび調整ピンの回転を制限するように処理(例えば、テクスチャ加工、コーティング、ローレット加工、鋸歯状化、または波状化)された表面を有する図6~10に記載される実施形態と同様である。

【0085】

ステアリングアクチュエータのための調整ピンの少なくとも1つの実施形態がある程度の具体性をもって上述されてきたが、当業者は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく、開示された実施形態に多数の変更を行うことができる。方向に関するすべての言及(例えば、上、下、上方、下方、左、右、左方、右方、上部、底部、上側、下側、垂直、水平、時計回り、および反時計回り)は、本開示の読者の理解を助けるために識別目的のためにのみ使用され、特に本開示の位置、向き、または使用に関して限定するものではない。接続に関する言及(例えば、取り付けられた、結合された、接続された等)は、広く解釈されるべきであり、要素同士の接続間における中間部材および要素間の相対運動を含んでもよい。したがって、接続に関する言及は、2つの要素が直接接続され、互いに固定された関係にあることを必ずしも示唆しない。上記の説明に含まれるか、または添付の図面に示されるすべての事項は、例示的なものにすぎず、限定するものではないと解釈されるべきであることが意図される。詳細または構造の変更は、添付の特許請求の範囲に定義される本開示の精神から逸脱することなく行うことができる。

【0086】

様々な装置、システム、および/または方法に対する様々な実施形態が、本明細書で説明

10

20

30

40

50

されている。本明細書に記載され、添付の図面に示される実施形態の全体的な構造、機能、製造、および使用の完全な理解を提供するために、多数の特定の詳細が記載されている。しかしながら、実施形態は、そのような特定の詳細なしに実施されてもよいことが、当業者によって理解されるであろう。他の例では、本明細書で説明される実施形態を曖昧にしないように、周知の動作、部品、および要素は詳細には説明されていない。当業者は、本明細書に記載され図示された実施形態が非限定的な例であることを理解し、したがって、本明細書に開示された特定の構造および機能の詳細は代表的なものであってもよく、必ずしも実施形態の範囲を限定するものではなく、その範囲は添付の特許請求の範囲によってのみ定義されることを理解することができる。

【0087】

本明細書全体を通して使用される「様々な実施形態」、「いくつかの実施形態」、「1つの実施形態」、または「実施形態」などの言及は、実施形態に関連して説明された特定の機能、構成、または特徴が少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味している。したがって、本明細書全体を通して所々にみられる「様々な実施形態において」、「いくつかの実施形態において」、「1つの実施形態において」、または「1つの実施形態において」などの語句は、必ずしもすべて同じ実施形態を指しているわけではない。さらに、特定の特征、構造又は特質は、1つまたは複数の実施形態において、任意の適当な方法で組み合わせられてよい。したがって、1つの実施形態に関連して図示または説明された特定の特征、構造、または特性は、そのような組合せが非論理的または非機能的ではないことを前提として、限定なしに、1つまたは複数の他の実施形態の特征、構造、または特性と、全体的または部分的に組み合わせることができる。

【0088】

本明細書全体にわたって使用される「近位」および「遠位」という用語は、患者を治療するために使用される器具の一端を操作する臨床医を基準として使用されてもよいことが理解されるであろう。「近位」という用語は、臨床医に最も近い器具の部分の指し、「遠位」という用語は、臨床医から最も遠くに位置する部分を指す。簡潔さおよび明瞭さの観点から、「垂直」、「水平」、「上」、および「下」などの空間用語が、図示された実施形態に関して本明細書で使用されてもよいことがさらに理解されるであろう。しかし、外科用器具は様々な向きおよび位置で使用される場合があり、これらの用語は限定的かつ絶対的であることを意図しない。

【0089】

参照により本明細書に組み込まれると言われている特許、出版物、または他の開示資料は、その全体または一部が組み込まれた資料が本開示に記載されている既存の定義、ステートメント、または他の開示資料と矛盾しない範囲でのみ、本明細書に組み込まれる。したがって、必要な範囲で、本明細書に明示的に記載される開示は、参照により本明細書に組み込まれる任意の矛盾する資料に取って代わる。参照により本明細書に組み込まれると言われているが、本明細書に記載されている既存の定義、ステートメント、または他の開示資料と矛盾する任意の資料またはその一部は組み込まれた資料と既存の開示材料との間に矛盾が生じない範囲でのみ組み込まれる。

以下の項目は、国際出願時の特許請求の範囲に記載の要素である。

(項目1)

ステアリングアクチュエータのための調整ピンであって、
前記調整ピンの近位端に近接し、回転防止要素を含むヘッド部と、
前記ヘッド部より遠位にあり、貫通孔を含む本体部と、
前記調整ピンの遠位端に近接し、前記本体部より遠位にある先端部と、を備え、
前記調整ピンは、前記ステアリングアクチュエータのピンブロックと結合するように構成されている、調整ピン。

(項目2)

前記先端部は、前記ピンブロックにおける前記調整ピンの長手方向の移動を制限するための押さえ要素を備える、項目1に記載の調整ピン。

10

20

30

40

50

(項目3)

前記回転防止要素は、溝と、ロックピンと、を備え、

前記ロックピンは、前記溝及び前記ピンブロックの一部と結合するように構成されている、項目1に記載の調整ピン。

(項目4)

前記回転防止要素は、前記ヘッド部の外向き表面の処理を備え、

前記処理は、前記外向き表面と前記ピンブロックとの間の摩擦を増大させる、項目1に記載の調整ピン。

(項目5)

前記処理は、前記外向き表面の粗面化、テクスチャ加工、ローレット加工、コーティング、鋸歯状化、波状化からなる群から選択される、項目3に記載の調整ピン。

10

(項目6)

前記回転防止要素は、ラチェット機構を備え、

前記ラチェット機構は、

前記調整ピンの前記ヘッド部上の1つまたは複数の歯と、

前記ピンブロック上の複数の切欠きと、

を備え、

前記複数の切欠きは、前記調整ピンの回転を一方向に制限するように前記歯と結合するように構成されている、項目1に記載の調整ピン。

(項目7)

前記回転防止要素は、前記ピンブロック上に複数の歯を備え、

前記ピンブロックは、爪を備え、

1つまたは複数の前記歯は、前記調整ピンの回転を一方向に制限するように前記爪と結合する、項目1に記載の調整ピン。

20

(項目8)

前記押さえ要素は、前記先端部の傾斜面を備え、

前記先端部は、遠位縁の第1の直径と、近位縁の第2の直径と、を含み、

前記第2の直径は、前記第1の直径よりも大きく、

前記近位縁に近接する前記本体部は、前記第2の直径よりも小さい第3の直径である、項目2に記載の調整ピン。

30

(項目9)

カテーテルと、

調整ピンを備えるステアリングアクチュエータであって、

前記調整ピンは、

前記調整ピンの近位端に近接し、回転防止要素を含むヘッド部と、

前記ヘッド部より遠位にあり、貫通孔を含む本体部と、

前記調整ピンの遠位端に近接し、前記本体部より遠位にある先端部と、を備え、

前記調整ピンは、前記ステアリングアクチュエータのピンブロックと結合するように構成されている、前記ステアリングアクチュエータと、

を備える、システム。

40

(項目10)

前記先端部は、前記ピンブロックにおける前記調整ピンの長手方向の移動を制限するための押さえ要素を備える、項目9に記載の調整ピン。

(項目11)

前記回転防止要素は、溝と、ロックピンと、を備え、

前記ロックピンは、前記溝及び前記ピンブロックの一部と結合するように構成されている、項目9に記載のシステム。

(項目12)

前記回転防止要素は、前記ヘッド部の外向き表面の処理を備え、

前記処理は、前記外向き表面と前記ピンブロックとの間の摩擦を増大させる、項目9に

50

記載のシステム。

(項目13)

前記処理は、前記外向き表面の粗面化、テクスチャ加工、ローレット加工、コーティング、鋸歯状化、波状化からなる群から選択される、項目12に記載のシステム。

(項目14)

前記回転防止要素は、ラチェット機構を備え、

前記ラチェット機構は、

前記調整ピンの前記ヘッド部上の1つまたは複数の歯と、

前記ピンブロック上の複数の切欠きと、

を備え、

前記複数の切欠きは、前記調整ピンの回転を一方向に制限するように、前記歯と結合するように構成されている、項目9に記載のシステム。

(項目15)

前記回転防止要素は、前記ピンブロック上に複数の歯を備え、

前記ピンブロックは、爪を備え、

1つまたは複数の前記歯は、前記調整ピンの回転を一方向に制限するように前記爪と結合する、項目9に記載のシステム。

(項目16)

前記ピンブロックは、前記ピンブロックへの前記調整ピンの挿入を容易にするための複数の逃がしを備える、項目10に記載のシステム。

(項目17)

前記ピンブロックは、前記ピンブロックへの前記調整ピンの挿入を容易にするための複数のフランジを備える、項目16に記載のシステム。

(項目18)

前記調整ピンは、前記先端部の傾斜面を備え、

前記先端部は、遠位縁の第1の直径と、近位縁の第2の直径と、を含み、

前記第2の直径は、前記第1の直径よりも大きく、

前記近位縁に近接する前記本体部は、前記第2の直径よりも小さい第3の直径である、項目17に記載のシステム。

(項目19)

前記押さえ要素は、前記複数のフランジと前記調整ピンの前記近位縁先端に近接する表面との間の相互作用を備える、項目18に記載のシステム。

10

20

30

40

50

【図面】
【図 1】

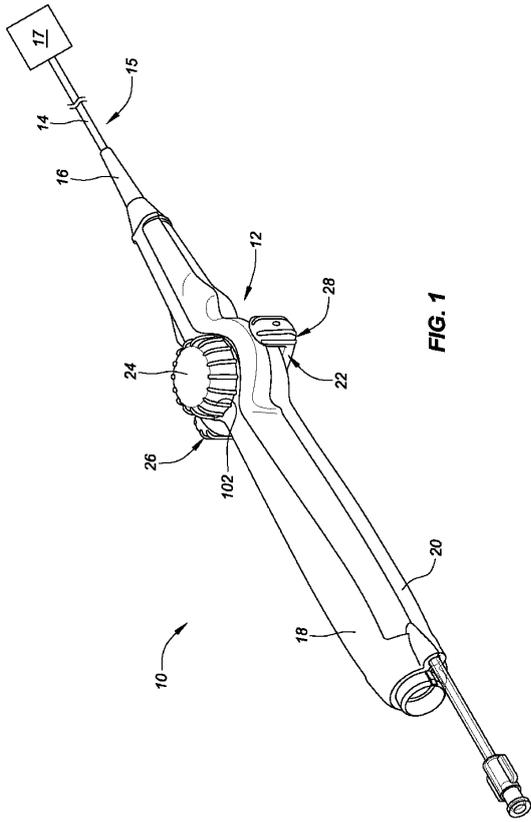


FIG. 1

【図 2】

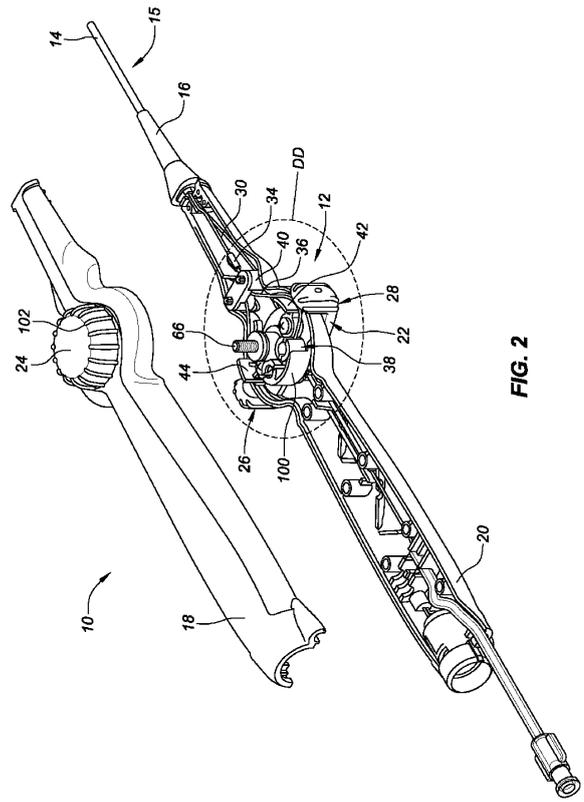


FIG. 2

【図 3】

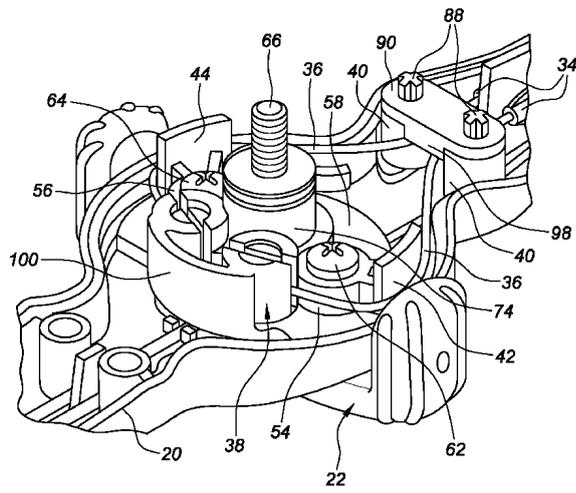


FIG. 3

【図 4】

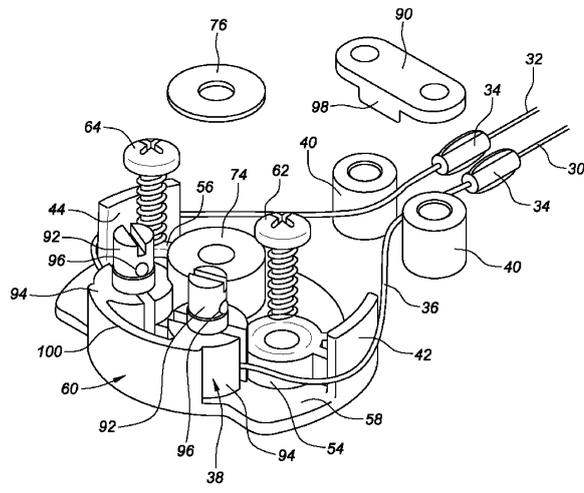


FIG. 4

10

20

30

40

50

【 図 5 】

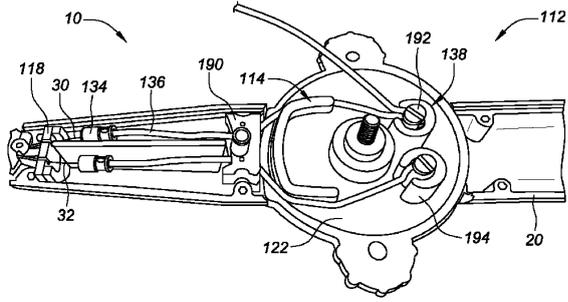


FIG. 5

【 図 6 】

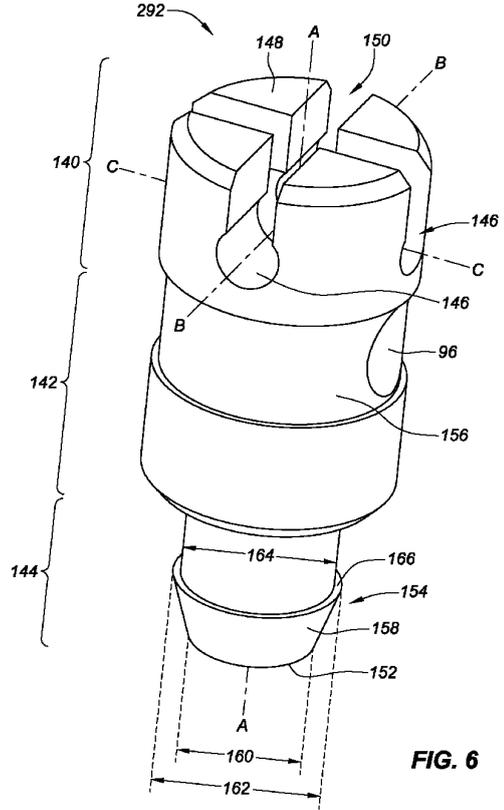


FIG. 6

10

20

【 図 7 A 】

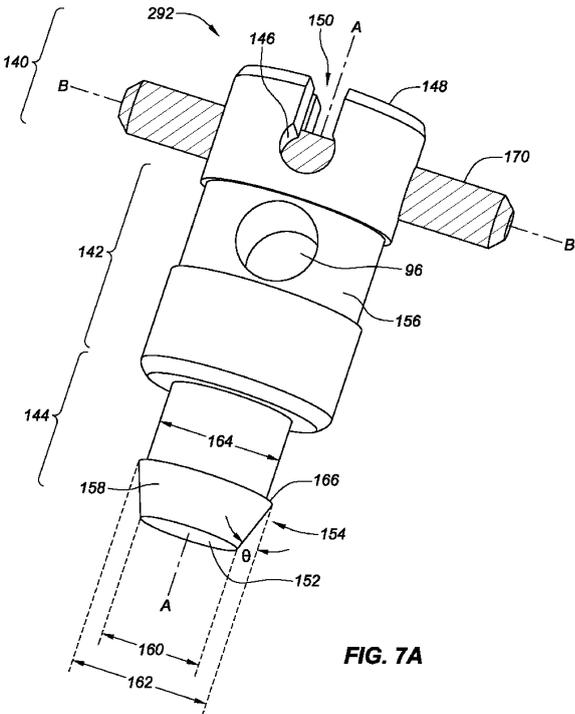


FIG. 7A

【 図 7 B 】

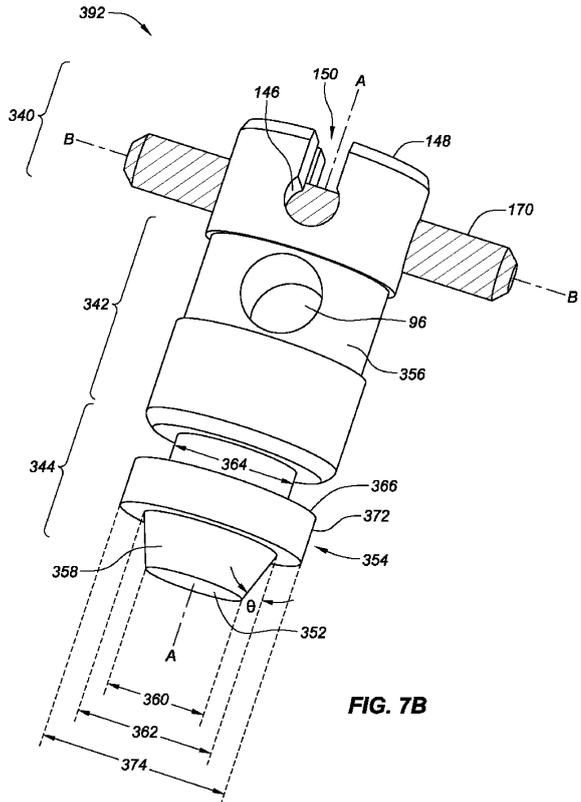


FIG. 7B

30

40

50

【 図 8 】

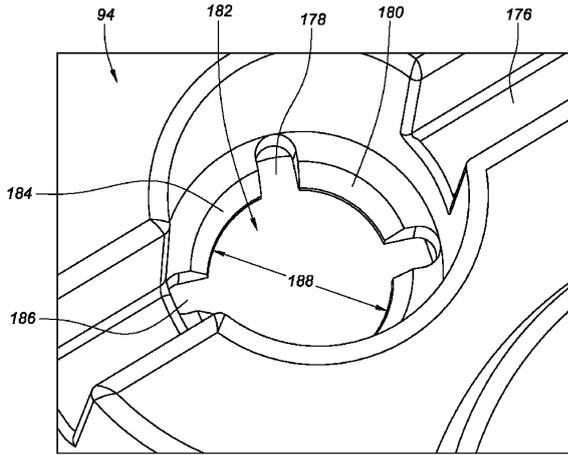


FIG. 8

【 図 9 】

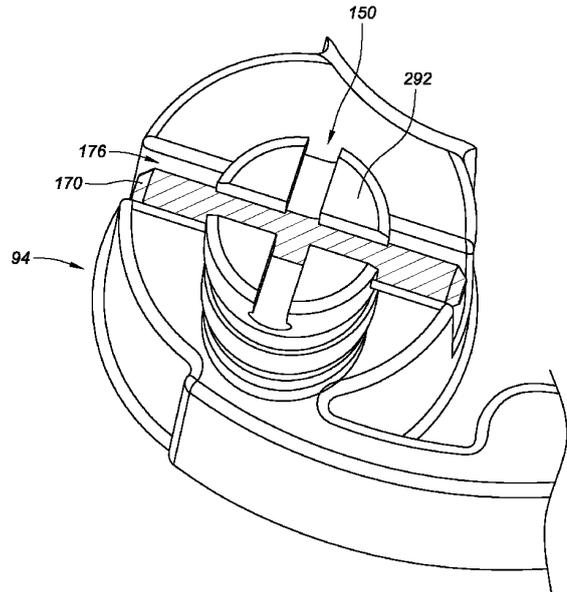


FIG. 9

【 図 10 】

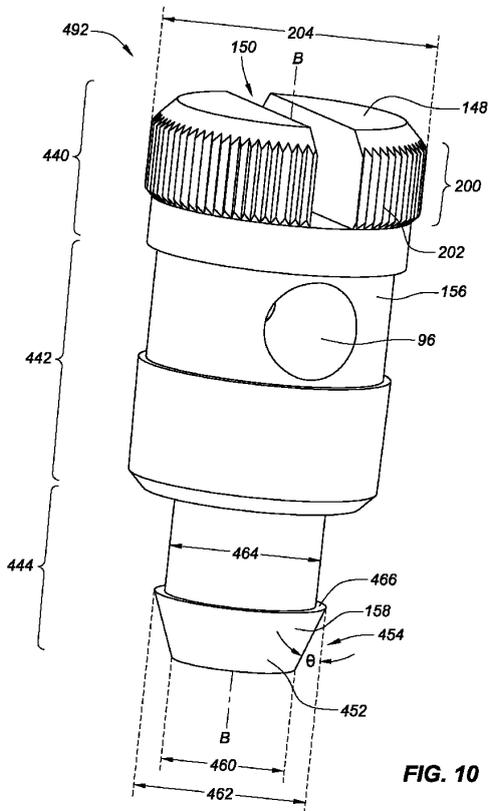


FIG. 10

【 図 11 A 】

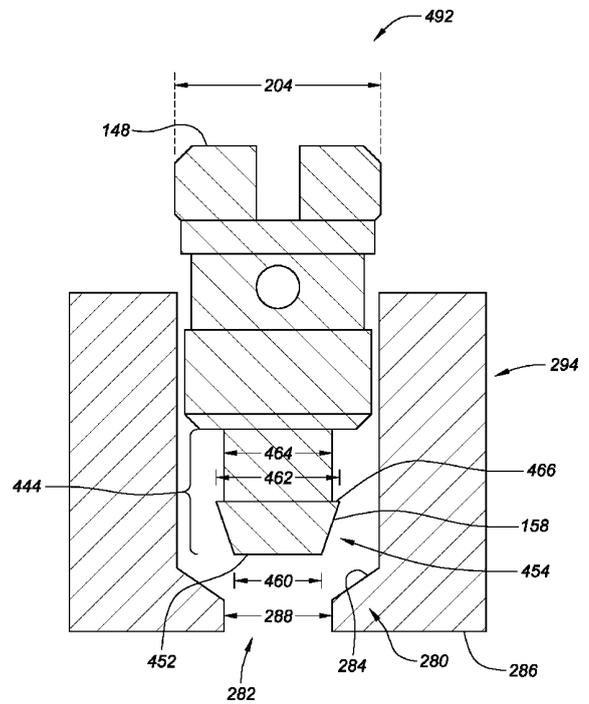


FIG. 11A

10

20

30

40

50

【 1 1 B 】

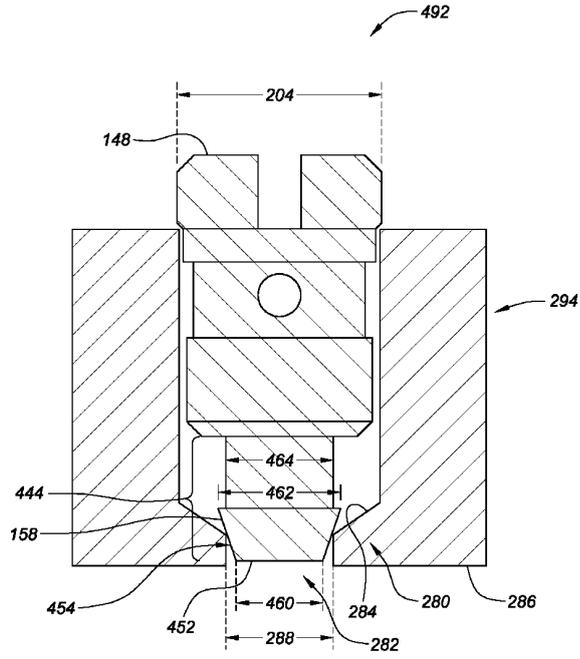


FIG. 11B

【 1 1 C 】

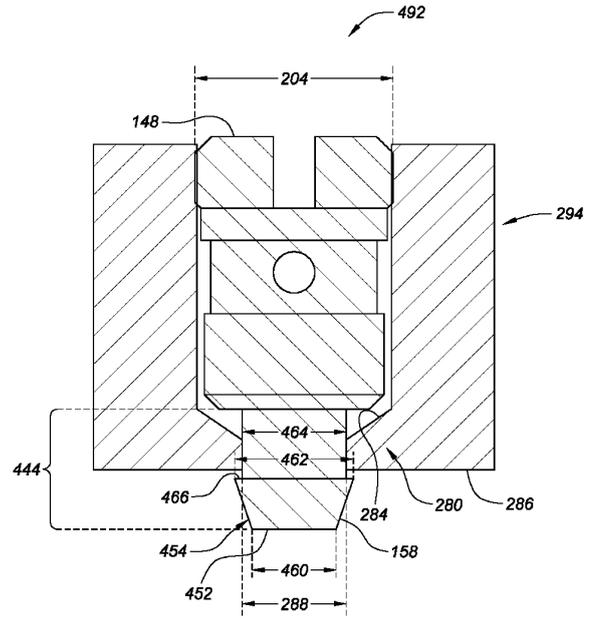


FIG. 11C

【 1 2 A 】

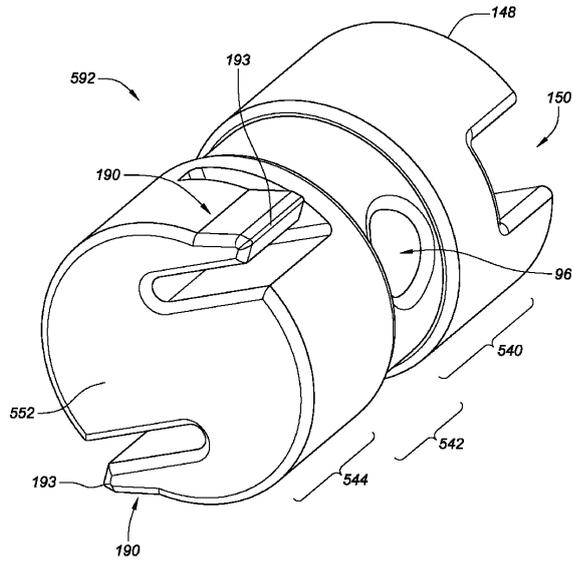


FIG. 12A

【 1 2 B 】

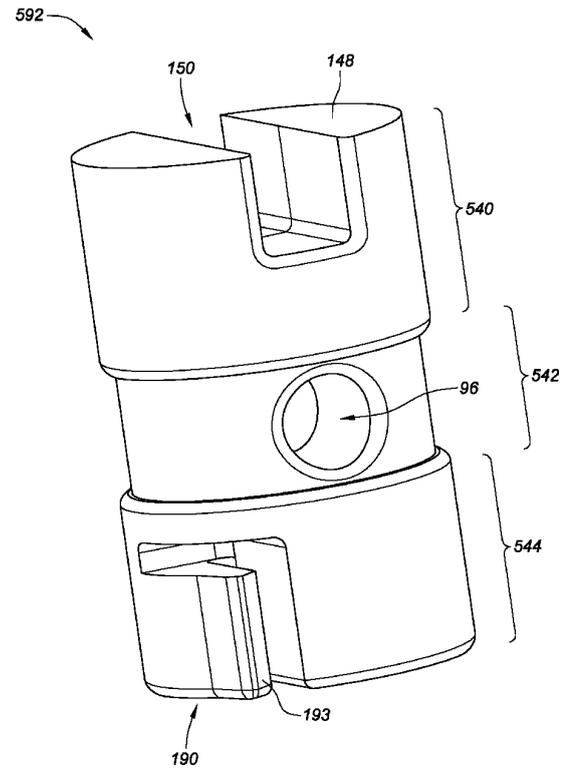


FIG. 12B

10

20

30

40

50

【 13 A 】

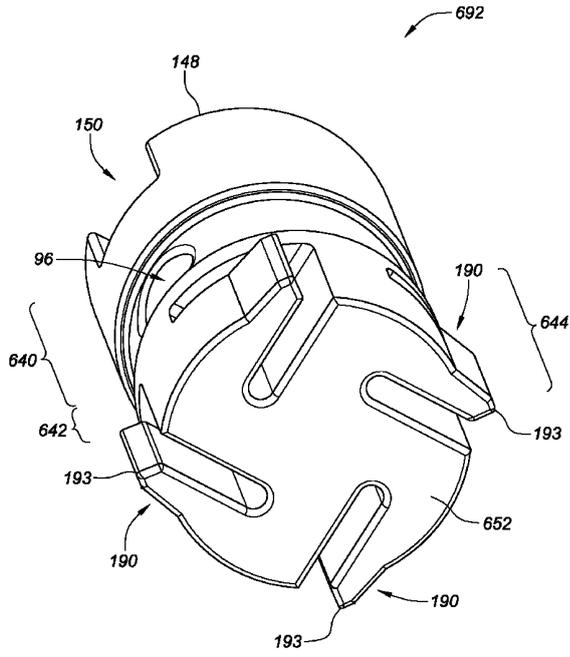


FIG. 13A

【 13 B 】

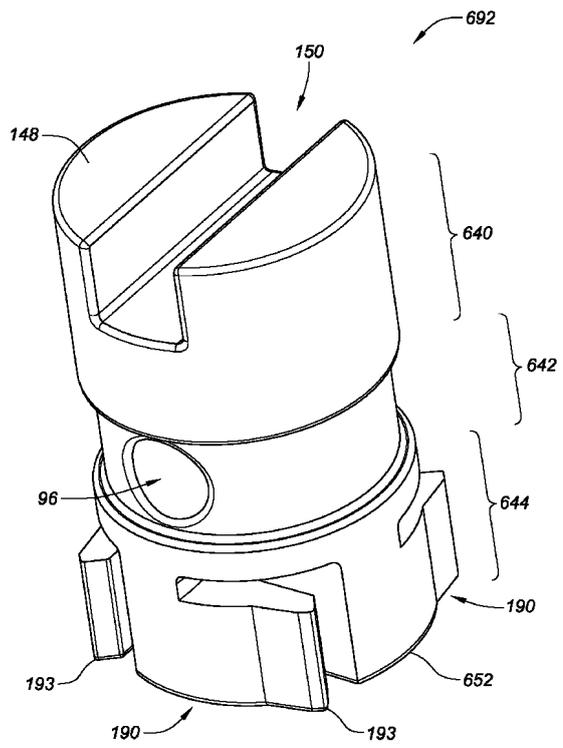


FIG. 13B

10

20

【 14 】

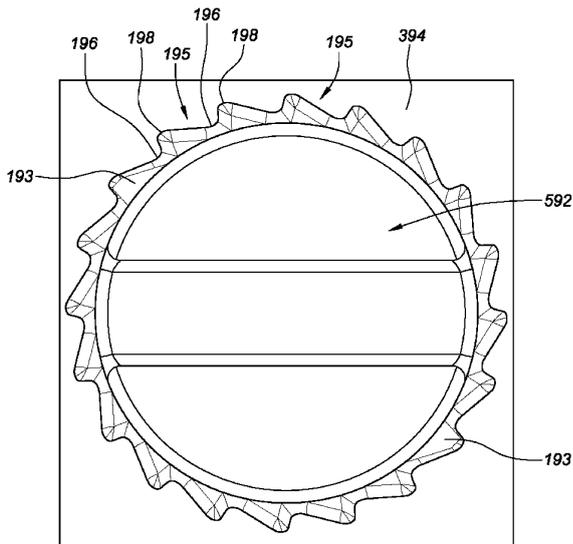


FIG. 14

【 15 】

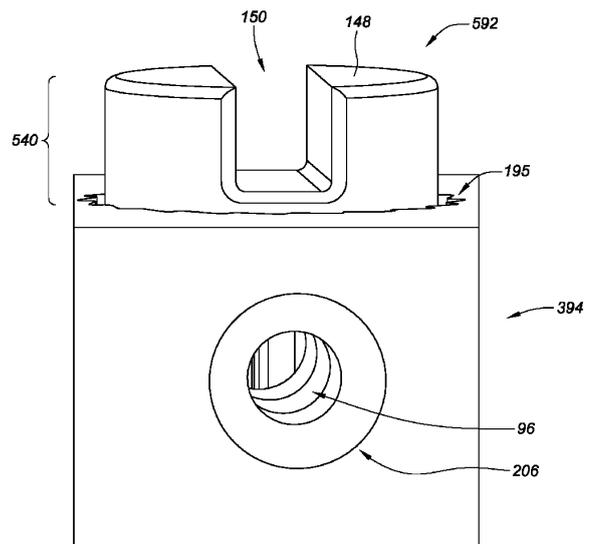


FIG. 15

30

40

50

フロントページの続き

タ州、 セント マイケル、 ランデー アベニュー ノースイースト 2 4 6 8

審査官 鈴木 洋昭

- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 1 1 3 0 1 7 (U S , A 1)
実開昭 6 0 - 1 0 0 7 0 1 (J P , U)
特表 2 0 0 6 - 5 2 5 0 8 7 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 6 9 2 2 6 (J P , A)
特表 2 0 1 6 - 5 2 1 1 8 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 6 / 1 3 6 4 3 0 (W O , A 1)
欧州特許出願公開第 3 2 6 3 2 9 6 (E P , A 1)
特表 2 0 0 9 - 5 3 9 5 0 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 1 9 7 2 5 5 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 9 7 8 9 6 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 M 2 5 / 0 9 2