(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2023-509447
(P2023-509447A)
(43)公表日　令和5年3月8日(2023.3.8)

(51)国際特許分類	FI	テーマコード（参考）
A61B 17/062 (2006.01)	A61B 17/062	4C160

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全164頁）

(21)出願番号　特願2022-540932(P2022-540932)
(86)(22)出願日　令和2年11月17日(2020.11.17)
(85)翻訳文提出日　令和4年9月1日(2022.9.1)
(86)国際出願番号　PCT/US2020/060888
(87)国際公開番号　WO2021/137963
(87)国際公開日　令和3年7月8日(2021.7.8)
(31)優先権主張番号　16/733,740
(32)優先日　令和2年1月3日(2020.1.3)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(71)出願人　515282245
マルホ メディカル インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 ８５９２１ ネバダ州，
リノ テクノロジー ウェイ ８７４８
(74)代理人　100079108
弁理士　稲葉 良幸
(74)代理人　100109346
弁理士　大貫 敏史
(74)代理人　100117189
弁理士　江口 昭彦
(74)代理人　100134120
弁理士　内藤 和彦
(72)発明者　ハンティントン，アンドリュー ジェー．
アメリカ合衆国，ネバダ州 ８９５２３
リノ アヴェニダ デ ランダ ２７９５
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　縫合糸を通すための方法および装置

(57)【要約】
【課題】 手術部位から装置を取り外す必要なしに、縫合糸を装填および除去し得ることである。
【解決手段】 組織を穿孔して保持し、次に縫合糸を組織に通すことができるデバイスが開示されている。デバイスは、縫合糸に取り外し可能に取り付けることができるシャトルと、互いに対して回転可能に開閉することができる顎部とを有することができる。標的部位から縫合糸またはデバイスを取り外すことなく、デバイスを使用して縫合糸を組織に繰り返し通す方法も開示されている。
【選択図】図４９Ａ

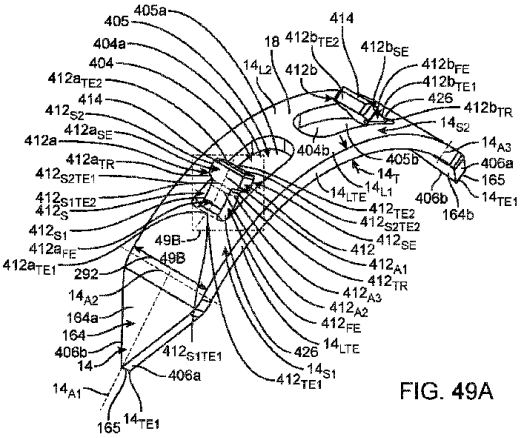


FIG. 49A

【特許請求の範囲】
【請求項１】
縫合糸操作デバイスであって、
第１顎部チャネルおよび第１顎部第１ストッパを有する、第１顎部と、
シャトル長手方向軸およびシャトル第１ストッパを有する、シャトルであって、前記シャトルが、前記第１顎部チャネル内で摺動可能である、シャトルと、を備え、
前記シャトル第１ストッパが、前記シャトル長手方向軸から離れる方向に延在しており、前記シャトル第１ストッパが、シャトル第１ストッパ近位端およびシャトル第１ストッパ遠位端を有し、前記シャトル第１ストッパ近位端が、前記シャトル第１ストッパ遠位端よりも狭く、前記シャトル第１ストッパ遠位端が、前記第１顎部第１ストッパ内に偏向可能であり、前記シャトル第１ストッパが、前記第１顎部第１ストッパと係合可能であり、前記シャトル第１ストッパが前記第１顎部第１ストッパと係合されているときに、前記シャトル第１ストッパ遠位端が、前記第１顎部第１ストッパと接触しており、前記シャトル第１ストッパ遠位端が前記第１顎部第１ストッパと接触しているときに、前記シャトルが、前記第１顎部内に受動的に保持されている、縫合糸操作デバイス。
【請求項２】
第２顎部チャネルおよび第２顎部第１ストッパを有する、第２顎部であって、前記シャトルが、前記第２顎部チャネル内で摺動可能である、第２顎部をさらに備え、
前記シャトルが、シャトル第２ストッパをさらに備え、前記シャトル第１ストッパが、前記第１顎部第１ストッパの中および外に摺動可能であり、前記シャトル第２ストッパが、前記第２顎部第１ストッパの中および外に摺動可能であり、
前記シャトル第２ストッパが、前記シャトル長手方向軸から離れる方向に延在しており、前記シャトル第２ストッパが、シャトル第２ストッパ近位端およびシャトル第２ストッパ遠位端を有し、前記シャトル第２ストッパ近位端が、前記シャトル第２ストッパ遠位端よりも狭く、前記シャトル第２ストッパ遠位端が、前記第２顎部第１ストッパに偏向可能であり、前記シャトル第２ストッパが、前記第２顎部第１ストッパと係合可能であり、前記シャトル第２ストッパが前記第２顎部第１ストッパと係合されているときに、前記シャトル第２ストッパ遠位端が、前記第２顎部第１ストッパと接触しており、前記シャトル第２ストッパ遠位端が前記第２顎部第１ストッパと接触しているときに、前記シャトルが、前記第２顎部内に受動的に保持されており、
前記シャトル第１ストッパ遠位端が、前記シャトル第１ストッパ近位端よりも前記シャトルの中心に近く、前記シャトル第２ストッパ遠位端が、前記シャトル第２ストッパ近位端よりも前記シャトルの前記中心に近い、請求項１に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項３】
前記シャトル第１ストッパおよび前記シャトル第２ストッパのうちの少なくとも１つが、ハンマーヘッド形状を有する、請求項２に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項４】
前記シャトル第１ストッパが、前記シャトル長手方向軸から半径方向に離れる方向に延在しており、前記シャトル第２ストッパが、前記シャトル長手方向軸から半径方向に離れる方向に延在している、請求項２に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項５】
前記シャトル第１ストッパが、前記シャトル長手方向軸から半径方向に離れる方向に延在しており、前記シャトル第２ストッパが、前記シャトル長手方向軸から横方向に離れる方向に延在している、請求項２に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項６】
前記シャトル第１ストッパが、前記シャトル長手方向軸から横方向に離れる方向に延在しており、前記シャトル第２ストッパが、前記シャトル長手方向軸から横方向に離れる方向に延在している、請求項２に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項７】
前記シャトル第１ストッパが前記第１顎部第１ストッパと係合されているときに、組織

が、前記シャトル第１ストッパを介して前記第１顎部第１ストッパから離れる方向に移動可能である、請求項１に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項８】
前記シャトルが、シャトル第１セクション、シャトル第２セクション、およびシャトル第３セクションを有し、前記シャトル第１セクションが、直線状であり、前記シャトル第２セクションが、湾曲しており、前記シャトル第３セクションが、直線状である、請求項１に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項９】
前記シャトルが前記第１顎部チャネル内に装填される前に、前記シャトルが、第１曲率半径を有し、前記シャトルが第１顎部チャネルに装填された後、前記シャトルが、第２曲率半径を有し、前記第２曲率半径が、前記第１曲率半径よりも小さく、前記シャトルが、前記第１曲率半径を有するように付勢されている、請求項１に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項１０】
縫合糸操作デバイスであって、
シャトルチャネル第１ストッパを有するシャトルチャネルを有する、顎部構造と、
シャトル長手方向軸およびシャトル第１ストッパを有する、シャトルであって、前記シャトルが、前記シャトルチャネル内で摺動可能である、シャトルと、を備え、
前記シャトル第１ストッパが、前記シャトル長手方向軸から離れる方向に延在しており、前記シャトル第１ストッパが、シャトル第１ストッパ近位端およびシャトル第１ストッパ遠位端を有し、前記シャトル第１ストッパ近位端が、前記シャトル第１ストッパ遠位端よりも狭く、前記シャトル第１ストッパが、前記シャトルチャネル第１ストッパ内に移動可能であり、前記シャトル第１ストッパが、前記シャトルチャネル第１ストッパと係合可能であり、前記シャトル第１ストッパが、前記シャトルチャネル第１ストッパと係合されていないときに、前記シャトル第１ストッパが、シャトル第１ストッパの偏向されていない形状を有し、前記シャトル第１ストッパが前記シャトルチャネル第１ストッパと係合されているときに、前記シャトル第１ストッパが、シャトル第１ストッパの偏向された形状を有する、縫合糸操作デバイス。
【請求項１１】
前記シャトルチャネルが、シャトルチャネル第２ストッパを有し、
前記シャトルが、シャトル第２ストッパを有し、
前記シャトル第２ストッパが、前記シャトル長手方向軸から離れる方向に延在しており、前記シャトル第２ストッパが、シャトル第２ストッパ近位端およびシャトル第２ストッパ遠位端を有し、前記シャトル第２ストッパ近位端が、前記シャトル第２ストッパ遠位端よりも狭く、前記シャトル第２ストッパが、前記シャトルチャネル第２ストッパ内に移動可能であり、前記シャトル第２ストッパが、前記シャトルチャネル第２ストッパと係合可能であり、前記シャトル第２ストッパが前記シャトルチャネル第２ストッパと係合されていないときに、前記シャトル第２ストッパが、シャトル第２ストッパの偏向されていない形状を有し、前記シャトル第２ストッパが前記シャトルチャネル第２ストッパと係合されているときに、前記シャトル第２ストッパが、シャトル第２ストッパの偏向された形状を有する、請求項１０に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項１２】
前記シャトル第１ストッパ遠位端が、前記シャトル第１ストッパ近位端よりも前記シャトルの中心に近く、前記シャトル第２ストッパ遠位端が、前記シャトル第２ストッパ近位端よりも前記シャトルの前記中心に近く、前記シャトル第１ストッパが前記シャトルチャネル第１ストッパと係合されているときに、前記シャトルチャネル内の前記シャトルの移動が制限され、前記シャトル第２ストッパが前記シャトルチャネル第２ストッパと係合されているときに、前記シャトルチャネル内の前記シャトルの移動が制限される、請求項１１に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項１３】

前記シャトル第１ストッパおよび前記シャトル第２ストッパのうちの少なくとも１つが、ハンマーヘッド形状を有する、請求項１１に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項１４】
前記シャトル第１ストッパが、前記シャトル長手方向軸から半径方向に離れる方向にまたは横方向に離れる方向に延在しており、前記シャトル第２ストッパが、前記シャトル長手方向軸から半径方向に離れる方向にまたは横方向に離れる方向に延在している、請求項１１に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項１５】
前記シャトルチャネル第１ストッパおよび前記シャトルチャネル第２ストッパが、前記縫合糸操作デバイス第１顎部内にある、請求項１１に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項１６】
前記シャトルチャネル第１ストッパが、前記縫合糸操作デバイス第１顎部内にあり、前記シャトルチャネル第２ストッパが、前記縫合糸操作デバイス第２顎部内にある、請求項１１に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項１７】
縫合糸操作デバイスであって、
雌型ストッパを有するシャトルチャネルを有する、顎部と、
シャトル長手方向軸および雄型ストッパを有する、シャトルであって、前記シャトルが、前記シャトルチャネル内で並進可能であり、前記雄型ストッパが、前記雌型ストッパと係合可能である、シャトルと、を備え、
前記雄型ストッパが、前記シャトル長手方向軸から離れる方向に延在しており、前記雄型ストッパが、雄型ストッパ近位端および雄型ストッパ遠位端を有し、前記雄型ストッパ遠位端が、前記雄型ストッパ近位端よりも広く、前記雄型ストッパが、前記雌型ストッパの中および外に並進可能であり、前記雄型ストッパが、前記雌型ストッパの中および外に偏向可能である、縫合糸操作デバイス。
【請求項１８】
前記第１雄型ストッパが、前記シャトル長手方向軸から半径方向に離れる方向にまたは横方向に離れる方向に延在しており、前記雄型ストッパが前記雌型ストッパ内にあるときに、前記シャトルチャネル内の前記シャトルの移動が抑制される、請求項１７に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項１９】
前記雄型ストッパ遠位端が、前記雄型ストッパ近位端よりも前記シャトルの中心に近い、請求項１８に記載の縫合糸操作デバイス。
【請求項２０】
前記雄型ストッパが、ハンマーヘッド形状を有する、請求項１９に記載の縫合糸操作デバイス。
【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、２０２０年１月３日に出願された米国特許出願第１６／７３３，７４０号の継続出願であり、あらゆる目的のために参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。
【背景技術】
【０００２】
１．技術分野
本発明は、組織を通る縫合糸の前進および保持を増強するためのシステム、方法、および装置に関する。
【０００３】
２．関連技術の説明
過去の縫合装置は、より侵襲性の低い手術における、カニューレ２２６を通じたそれら

の使用を容易にするために、細長いシャフトおよび低プロファイルの遠位クランプ機構を有していた。これらのデバイスは、典型的に、縫合される組織にクランプする、対向する顎部に含まれていた。縫合糸の端部セグメントは、１つの顎部材の遠位端に予め位置決めされ、固着されている。クランプ動作を超えて、顎部の間および組織を通して縫合糸を通すための機構は、屈曲可能な針を組み込んでいる。屈曲可能な針は、顎部材内で遠位に前進し、それを縫合糸のセグメントと接触させる。

【０００４】

針は、縫合糸に係合し、かつそれを固着して、縫合糸を前方に運ぶ。屈曲可能な針のこの遠位への前進はまた、針の前端が顎部材の傾斜面４４に接近および係合し、屈曲可能な針を対向する顎部に向かう方向に偏向させる結果となる。針を屈曲させるには、大きな力が必要であり、針の構成要素に過度の歪みをもたらす。屈曲可能な針の破壊および故障は、懸念事項である。

【０００５】

さらに、屈曲可能な針は、偏向された後、顎部から離れるように延在する方向に、かつ、潜在的には、意図しない解剖学的構造の中へ、さらに前進する。この様式で針を延在させることは、安全上の懸念事項である。装置が、組織を通って縫合糸を通すことを完了した後でも、カニューレから装置全体を後退させることによって、縫合糸の端部セグメントを回収しなければならない。

【０００６】

手術部位から装置を取り外す必要なしに、縫合糸を装填および除去し得る装置を有することは、有利であろう。

【０００７】

手術部位から装置を取り外す必要なしに、組織を通って縫合糸を繰り返し通し得る（装填および除去ではない）装置を有することは、有利であろう。縫合糸の配置の精度を改善し、手術中の針またはシャトルの位置の安全性を改善するために、手術中に縫合糸シャトル機構（針またはシャトルのいずれか）が装置内に完全に収容されることも、有利であろう。

【発明の概要】

【０００８】

本開示は、概して、縫合デバイスおよび縫合の方法に関する。

【０００９】

縫合糸操作デバイスが開示される。例えば、第１顎部チャネルおよび第１顎部第１ストッパを有する第１顎部を有する、縫合糸操作デバイスが開示される。縫合糸操作デバイスは、シャトルを有することができる。シャトルは、シャトル長手方向軸およびシャトル第１ストッパを有することができる。シャトルは、第１顎部チャネル内で摺動可能とすることができる。シャトル第１ストッパは、シャトル長手方向軸から離れるように延在することができる。シャトル第１ストッパは、シャトル第１ストッパ近位端およびシャトル第１ストッパ遠位端を有することができる。シャトル第１ストッパ近位端は、シャトル第１ストッパ遠位端よりも狭くすることができる。シャトル第１ストッパ遠位端は、第１顎部第１ストッパに偏向可能とすることができる。シャトル第１ストッパは、第１顎部第１ストッパと係合可能とすることができる。シャトル第１ストッパが第１顎部第１ストッパと係合されているときに、シャトル第１ストッパ遠位端は、第１顎部第１ストッパと接触することができる。シャトル第１ストッパ遠位端が第１顎部第１ストッパと接触しているときに、シャトルは、第１顎部に受動的に保持され得る。

【００１０】

縫合糸操作デバイスが開示される。例えば、シャトルチャネル第１ストッパを有するシャトルチャネルを有する顎部構造を有する、縫合糸操作デバイスが開示される。縫合糸操作デバイスは、シャトルを有することができる。シャトルは、シャトル長手方向軸およびシャトル第１ストッパを有することができる。シャトルは、シャトルチャネル内で摺動可能とすることができる。シャトル第１ストッパは、シャトル長手方向軸から離れるように

延在することができる。シャトル第１ストッパは、シャトル第１ストッパ近位端およびシャトル第１ストッパ遠位端を有することができる。シャトル第１ストッパ近位端は、シャトル第１ストッパ遠位端よりも狭くすることができる。シャトル第１ストッパは、シャトルチャネル第１ストッパに移動可能とすることができる。シャトル第１ストッパは、シャトルチャネル第１ストッパと係合可能とすることができる。シャトル第１ストッパがシャトルチャネル第１ストッパと係合していないときに、シャトル第１ストッパは、シャトル第１ストッパの偏向されていない形状を有することができる。シャトル第１ストッパがシャトルチャネル第１ストッパと係合されているときに、シャトル第１ストッパは、シャトル第１ストッパの偏向された形状を有することができる。

【００１１】

縫合糸操作デバイスが開示される。例えば、雌型ストッパを有するシャトルチャネルを有する顎部を有する、縫合糸操作デバイスが開示される。縫合糸操作デバイスは、シャトルを有することができる。シャトルは、シャトル長手方向軸および雌型ストッパを有することができる。シャトルは、シャトルチャネル内で並進可能とすることができる。雄型ストッパは、雌型ストッパと係合可能とすることができる。雄型ストッパは、シャトル長手方向軸から離れるように延在することができる。雄型ストッパは、雄型ストッパ近位端および雄型ストッパ遠位端を有することができる。雄型ストッパ遠位端は、雄型ストッパ近位端よりも広くすることができる。雄型ストッパは、雌型ストッパの中および外に並進可能とすることができる。雄型ストッパは、雌型ストッパの中および外に偏向可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

図示および説明される図面は、例示的な実施形態であり、非限定的である。全体を通して、同様の参照番号は、同一であるか機能的に同等の特徴を示す。

【００１３】

【図１ａ－１ｃ】それぞれ、縫合糸通しデバイスの変形形態の斜視図、上面図、および側面図である。

【図２ａ－２ｂ】それぞれ、直線構成のシャトルの変形形態の遠景図および拡大図である。

【図２ｃ】湾曲構成における図２ａおよび２ｂからのシャトルの変形形態の拡大図である。

【図３ａ】ある長さの縫合糸に取り付けられた縫合糸通しデバイスの変形形態の遠位端の拡大斜視部分透視図である。

【図３ｂ】図３ａの一部分の拡大図である。

【図４ａ－ｂ】それぞれ、閉構成における縫合糸通しデバイスの変形形態の遠位端の拡大斜視図および側面図である。

【図４ｃ】図４ａおよび４ｂの遠位端の拡大図である。

【図４ｄ】閉構成における図４ａのデバイスの遠位端の拡大斜視図である。

【図５】デバイスがある長さの縫合糸にデバイス取り付けられている、図１ａの断面Ａ－Ａの変形形態である。

【図６ａ－６ｄ】縫合糸通しデバイスの変形形態を使用して組織片にステッチを作成する方法の変形形態を例示する。

【図７ａ－７ｂ】それぞれ、シャトルの分解図およびデバイスの近位端の拡大図を伴う、デバイスの変形形態の側面斜視図および拡大図である。

【図７ｃ】図７ａにおけるシャトルの変形形態の拡大図である。

【図７ｄ】図７ａに示されるデバイスの変形形態の遠位端の拡大図である。

【図８ａ】シャトルの変形形態を例示する。

【図８ｂ】デバイスの遠位端の変形形態の拡大図を例示する。

【図９ａ－１０ａ】それぞれ、開構成にある様々なデバイスの側面斜視図および部分透視側面斜視図である。

【図９ｂ－１１ａ】それぞれ、図９ａのデバイスの顎部を閉じるための様々な方法の側面斜視図および側面断面図である。
【図９ｃ－１１ｂ】それぞれ、図９ｂにおけるデバイスの遠位端の拡大図および側面透視図である。
【図１０ｂ】図１０ａの下顎部の遠位端の拡大部分透視図である。
【図１２ａ－１２ｃ】それぞれ、シャトルの変形形態の側面図、上面図、および底面図である。
【図１３ａ－１３ｂ】シャトルの変形形態を例示する。
【図１４ａ－１４ｃ】それぞれ、シャトルの変形形態の上端図、正面斜視図、および底面斜視図である。
【図１５ａ－１５ｃ】シャトルの変形形態の側面斜視図、底面斜視図、および側面斜視図である。
【図１６ａ－１６ｂ】シャトルの変形形態の上面斜視図および側面斜視図である。
【図１７ａ】図１２ａ～１２ｃのシャトルを伴うデバイスの変形形態を例示する。
【図１７ｂ】プッシャを備えた図１７ａのデバイスの変形形態を例示する。
【図１７ｃ－１７ｄ】異なる構成にある２つのプッシャを伴う図１７ａのデバイスの変形形態を例示する。
【図１８ａ－１８ｂ】それぞれ、デバイスの遠位端の変形形態の側面斜視図および側面図である。
【図１９ａ－１９ｂ】それぞれ、デバイスの遠位端の変形形態の側面斜視図および側面図である。
【図２０ａ－２０ｂ】それぞれ、デバイスの遠位端の変形形態の側面斜視図および側面図である。
【図２１ａ－２１ｂ】それぞれ、デバイスの遠位端の変形形態の側面斜視図および側面図である。
【図２２ａ－２２ｂ】それぞれ、デバイスの遠位端および遠位下顎部の変形形態を例示する。
【図２２ｃ】シャトルを伴う図２２ａのデバイスの側面図である。
【図２３ａ－２３ｂ】それぞれ、シャトルを有する図２３ｂのデバイスを伴う、開構成および閉構成におけるデバイスの遠位端の変形形態である。
【図２４ａ－２４ｃ】それぞれ、デバイスの変形形態の側面斜視図、側面図、および遠位端図である。
【図２５ａ－２５ｆ】それぞれ、顎部が開構成にあり、シャトルおよびプッシャが様々な位置にあり、かつ例示の目的で圧縮カバーが図２５ｆに示されていない、デバイスの変形形態の遠位端の、底面斜視図、側面斜視図、部分透視図（上顎部を透視）、縦断面図、部分切断拡大図、および部分切断図である。
【図２６ａ】顎部が閉構成にあり、シャトルが上顎部にあり、かつ下顎部に係合していない、デバイスの遠位端の変形形態の側面斜視図である。
【図２６ｂ－２６ｃ】それぞれ、シャトルが頂部顎部および底部顎部にある、図２６ａのデバイスの縦断面図および側面斜視図である。図２６ｂは、例示の目的で、プッシャを示していない。
【図２６ｄ】図２６ｃの部分切断図である。
【図２７】シャトルが下顎部にあり、上部プッシャが上顎部から延在し、かつ下顎部に部分的に入るデバイスの変形形態の遠位端の拡大部分断面図である。
【図２８】図１３ａまたは１３ｂのシャトルおよび縫合糸を伴うデバイスの変形形態の拡大端斜視図である。
【図２９】図１４ａ～１４ｃのシャトルおよび縫合糸を伴うデバイスの変形形態の拡大端斜視図である。
【図３０ａ－３０ｂ】それぞれ、デバイスの変形形態の右後面図および左断面図である。
【図３１】デバイスの変形形態の近位端の部分断面図および部分透視図である。

【図３２ａ－３２ｂ】デバイスのプッシャ駆動ギアの変形形態の左斜視図および右斜視図である。
【図３３Ａ】下顎部の半分が透過して示されている、下顎部のシャトルの変形形態を例示する。
【図３３Ｂ】下顎部の半分が透過して示されている、下顎部のシャトルの変形形態を例示する。
【図３４Ａ】上顎部の半分が透過して示されている、上顎部のシャトルの変形形態を例示する。
【図３４Ｂ】上顎部の半分が透過して示されている、上顎部のシャトルの変形形態を例示する。
【図３５】下顎部および上顎部の半分が透過して示されている、装置の変形形態を例示する。
【図３６Ａ】シャトルの変形形態の斜視図を例示する。
【図３６Ｂ】図３６Ａのシャトルの底面図を例示する。
【図３６Ｃ】図３６Ａのシャトルの側面図を例示する。
【図３７Ａ】シャトルの変形形態の上面図または底面図を例示する。
【図３７Ｂ】シャトルの変形形態の上面図または底面図を例示する。
【図３７Ｃ】シャトルの変形形態の上面図または底面図を例示する。
【図３７Ｄ】シャトルの変形形態の上面図または底面図を例示する。
【図３７Ｅ】シャトルの変形形態の上面図または底面図を例示する。
【図３８Ａ】シャトルの変形形態の斜視図を例示する。
【図３８Ｂ】図３８Ａのシャトルの底面図を例示する。
【図３８Ｃ】図３８Ａのシャトルの側面図を例示する。
【図３９Ａ】プッシャの変形形態の側面図を例示する。
【図３９Ｂ】プッシャの変形形態の側面図を例示する。
【図３９Ｃ】プッシャの変形形態の側面図を例示する。
【図３９Ｄ】プッシャの変形形態の側面図を例示する。
【図４０Ａ】シャトル座面を有する図３９Ａのプッシャの斜視図を例示する。
【図４０Ｂ】シャトル座面を有する図３９Ｂのプッシャの斜視図を例示する。
【図４０Ｃ】シャトル座面を有する図３９Ｃのプッシャの斜視図を例示する。
【図４０Ｄ】シャトル座面を有する図３９Ｄのプッシャの斜視図を例示する。
【図４１Ａ】プッシャの変形形態の上面図または底面図を例示する。
【図４１Ｂ】プッシャの変形形態の上面図または底面図を例示する。
【図４１Ｃ】プッシャの変形形態の上面図または底面図を例示する。
【図４１Ｄ】プッシャの変形形態の上面図または底面図を例示する。
【図４１Ｅ】プッシャの変形形態の上面図または底面図を例示する。
【図４１Ｆ】プッシャの変形形態の上面図または底面図を例示する。
【図４２Ａ】プッシャの変形形態を例示する。
【図４２Ｂ】プッシャの変形形態を例示する。
【図４２Ｃ】プッシャの変形形態を例示する。
【図４２Ｄ】プッシャの構成要素の変形形態を例示する。
【図４３Ａ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４３Ｂ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４３Ｃ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４３Ｄ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４３Ｅ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４３Ｆ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４３Ｇ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４３Ｈ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４３Ｉ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。

【図４３Ｊ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４３Ｋ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４３Ｌ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４３Ｍ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４３Ｎ】上顎部および下顎部の変形形態を例示する。
【図４４Ａ】デバイスの半分が透過して示されている、デバイスの変形形態の側面図を例示する。
【図４４Ｂ】図４４Ａのデバイスの斜視図を例示する。
【図４５Ａ】デバイスの変形形態を例示する。
【図４５Ｂ】デバイスの変形形態を例示する。
【図４５Ｃ】デバイスのハンドルの変形形態を例示する。
【図４５Ｄ】デバイスのハンドルの変形形態を例示する。
【図４５Ｅ】デバイスのハンドルの変形形態を例示する。
【図４５Ｆ】デバイスのハンドルの変形形態を例示する。
【図４５Ｇ】デバイスのハンドルの変形形態を例示する。
【図４５Ｈ】デバイスのハンドルの変形形態を例示する。
【図４５Ｉ】デバイスのハンドルの変形形態を例示する。
【図４５Ｊ】デバイスのハンドルの変形形態を例示する。
【図４５Ｋ】デバイスのハンドルの変形形態を例示する。
【図４５Ｌ】デバイスのハンドルの変形形態を例示する。
【図４５Ｍ】デバイスのハンドルの変形形態を例示する。
【図４６Ａ】デバイスのチューブの変形形態を例示する。
【図４６Ｂ】上部プッシャの変形形態を例示する。
【図４６Ｃ】下部プッシャの変形形態を例示する。
【図４６Ｄ】デバイスのチューブの変形形態を例示する。
【図４６Ｅ】圧縮カバーの変形形態を例示する。
【図４６Ｆ】下顎部の第１の側の変形形態を例示する。
【図４６Ｇ】下顎部の第２の側の変形形態を例示する。
【図４６Ｈ】上顎部の第１の側の変形形態を例示する。
【図４６Ｉ】上顎部の第２の側の変形形態を例示する。
【図４６Ｊ】コネクタの変形形態を例示する。
【図４６Ｋ】図４６Ｊのコネクタのピンを例示する。
【図４７Ａ】下顎部の半分が透過して示されている、下顎部および下顎部内の様々な構成要素の変形形態を例示する。
【図４７Ｂ】下顎部の半分が透過して示されている、下顎部および下顎部内の様々な構成要素の変形形態を例示する。
【図４７Ｃ】上顎部の半分が透過して示されている、上顎部および上顎部内の様々な構成要素の変形形態を例示する。
【図４７Ｄ】上顎部の半分が透過して示されている、上顎部および上顎部内の様々な構成要素の変形形態を例示する。
【図４７Ｅ】下顎部および上顎部の半分が透過して示されている、デバイスの変形形態を例示する。
【図４７Ｆ】上顎部および／または下顎部の半分が透過して示されている、上顎部および／または下顎部内の様々な構成要素を伴う上顎部および／または下顎部の変形形態を例示する。
【図４７Ｇ】上顎部および／または下顎部の半分が透過して示されている、上顎部および／または下顎部内の様々な構成要素を伴う上顎部および／または下顎部の変形形態を例示する。
【図４７Ｈ】シャトルストッパの変形形態の斜視図を例示する。
【図４７Ｉ】上顎部および／または下顎部の半分が透過して示されている、上顎部および

／または下顎部内の様々な構成要素を伴う上顎部および／または下顎部の変形形態を例示する。
【図４７Ｊ】上顎部および／または下顎部の半分が透過して示されている、上顎部および／または下顎部内の様々な構成要素を伴う上顎部および／または下顎部の変形形態を例示する。
【図４７Ｋ】上顎部および／または下顎部の半分が透過して示されている、上顎部および／または下顎部内の様々な構成要素を伴う上顎部および／または下顎部の変形形態を例示する。
【図４７Ｌ】上顎部および／または下顎部の半分が透過して示されている、上顎部および／または下顎部内の様々な構成要素を伴う上顎部および／または下顎部の変形形態を例示する。
【図４７Ｍ】シャトルおよびシャトルストッパコントローラの変形形態を例示する。
【図４７Ｎ】上顎部および／または下顎部内の様々な構成要素を伴う上顎部および／または下顎部の変形形態を例示する。
【図４７Ｏ】上顎部および／または下顎部が透過して示されている、上顎部および／または下顎部内の様々な構成要素を伴う上顎部および／または下顎部の変形形態を例示する。
【図４７Ｐ】図４７Ｎの斜視図である。
【図４７Ｑ】上顎部および／または下顎部内の様々な構成要素を伴う上顎部および／または下顎部の変形形態を例示する。
【図４７Ｒ】上顎部および／または下顎部が透過して示されている、上顎部および／または下顎部内の様々な構成要素を伴う上顎部および／または下顎部の変形形態を例示する。
【図４７Ｓ】図４７Ｑの斜視図である。
【図４７Ｔ】デバイスの変形形態の側面図である。
【図４７Ｕ】デバイスの変形形態の側面図である。
【図４７Ｖ】デバイスの変形形態の側面図である。
【図４７Ｗ】デバイスの変形形態の側面図である。
【図４８Ａ】穿孔器を有するデバイスの変形形態を例示する。
【図４８Ｂ】穿孔器を有するデバイスの変形形態を例示する。
【図４８Ｃ】穿孔器を有するデバイスの変形形態を例示する。
【図４８Ｄ】穿孔器を有するデバイスの変形形態を例示する。
【図４８Ｅ】穿孔器を有するデバイスの変形形態を例示する。
【図４８Ｆ】穿孔器を有するデバイスの変形形態を例示する。
【図４８Ｇ】穿孔器を有するデバイスの変形形態を例示する。
【図４８Ｈ】２つの穿孔器を有するデバイスの変形形態を例示する。
【図４８Ｉ】２つの穿孔器を有するデバイスの変形形態を例示する。
【図４９Ａ】シャトルの変形形態の斜視図を例示する。
【図４９Ｂ】図４９Ａの断面４９Ｂ－４９Ｂ（破線の四角い枠）のシャトルの拡大図である。
【図４９Ｃ】縫合糸が取り付けられた図４９Ａのシャトルの斜視図を例示する。
【図４９Ｄ】図４９Ａのシャトルの底面図を例示する。
【図４９Ｅ】図４９Ａのシャトルの側面図を例示する。
【図４９Ｆ】平坦構成にある図４９Ａのシャトルの上面図を例示する。
【図４９Ｇ】図４９Ｆのシャトルの側面図を例示する。
【図４９Ｈ１】上顎部の半分が透過して示されている、上顎部内の図４９Ａのシャトルを例示する。
【図４９Ｈ２】下顎部の半分が透過して示されている、下顎部内の図４９Ａのシャトルを例示する。
【図４９Ｈ３】上顎部および下顎部の半分が透過して示されている、上顎部内の図４９Ａのシャトルを伴うデバイスの変形形態を例示する。
【図４９Ｈ４】下顎部および上顎部の半分が透過して示されている、下顎部内の図４９Ａ

のシャトルを伴うデバイスの変形形態を例示する。
【図５０Ａ】平坦構成にあるシャトルの変形形態の上面図を例示する。
【図５０Ｂ】形状セット構成にある図５０Ａのシャトルの側面図を例示する。
【図５０Ｃ】図５０Ｂのシャトルの端面図を例示する。
【図５０Ｅ】図５０Ｂのシャトルの変形形態、および下顎シャトルトラックが透過して示されている、下顎シャトルトラック内の下顎プッシャの変形形態の上面図を例示する。
【図５０Ｄ】図５０Ｂのシャトルの変形形態、および上顎シャトルトラックが透過して示されている、上顎シャトルトラック内の上顎プッシャの変形形態の上面図を例示する。
【図５０Ｆ】図５０Ｂのシャトルの変形形態、および下顎部の頂部が透過して示されている、下顎シャトルトラック内の下顎プッシャの変形形態の上面図を例示する。
【図５０Ｇ】図５０Ｂのシャトルの変形形態、および上顎部の頂部が透過して示されている、上顎シャトルトラック内の上顎部プッシャの変形形態の上面図を例示する。
【図５０Ｈ１】下顎部の半分が透過して示されている、下顎部の変形形態の斜視図を例示する。
【図５０Ｈ２】シャトルの変形形態を備え、かつ下顎部の半分が透過して示されている、図５０Ｈ$_1$の下顎部の斜視図を例示する。
【図５０Ｈ３】上顎部の半分が透過して示されている、上顎部の変形形態の斜視図を例示する。
【図５０Ｈ４】シャトルの変形形態を伴い、かつ上顎部の半分が透過して示されている、図５０Ｈ$_4$の上顎部の斜視図を例示する。
【図５１Ａ－５１Ｌ】シャトルの変形形態および雄型ストッパの変形形態の上面図を例示する。
【図５２Ａ】雄型ストッパの変形形態の斜視図である。
【図５２Ｂ】上顎部が透過して示されている、図５２Ａの雄型ストッパが係合解除構成にある下顎部の側面図および上顎部の側面図である。
【図５２Ｃ】雄型ストッパが係合構成にある図５２Ｂの上顎部の側面図である。
【図５２Ｄ】シャトルまたは雄型ストッパを備えない図５２Ｃの拡大図である。
【図５２Ｅ】図５２Ｂの拡大斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
図１ａ～１ｃは、１つ以上の完全なステッチを作成する間に、デバイス１８８または縫合糸７０を標的部位から除去することを伴わない、縫合糸７０を軟組織または硬組織７４に通すために使用することができる縫合糸通しデバイス１８８を例示する。
【００１５】
縫合糸通しデバイス１８８は、人間工学的ハンドル１０４と、スライディングチューブアクチュエータ６と、遠位端２と、を有することができる。人間工学的ハンドル１０４は、遠位端２を制御するために使用することができる。人間工学的ハンドル１０４は、側部ノブ１０を有することができる。人間工学的ハンドル１０４は、頂部ノブ１２を有することができる。頂部ノブ１２および／または側部ノブ１０は、個々にまたは協調して上部プッシャ８６および／または下部プッシャ７６を前進および／または後退させることができる。
【００１６】
スライディングチューブアクチュエータ６は、外側圧縮カバー３４と、内側ロッド（外側圧縮カバー３４に遮られているため示されず）と、を有することができる。内側ロッドは、ハンドル１０４および顎部構造２８の近位端に固定的に取り付けることができる。外側圧縮カバー３４は、内側ロッドの半径方向外側にあり得る。外側圧縮カバー３４は、ハンドル１０４によって作動させること、例えば、トリガ８が握り締められたまたは解放されたときにハンドル１０４に対して遠位および近位並進することができる。
【００１７】
図２ａおよび２ｂは、デバイス１８８が、デバイス１８８内で保持されるスライディン

グリボンシャトル１４または針を有することができることを例示する。シャトル１４は、細長いシャトルレール１６を有することができる。シャトルレール１６は、シャトルレール１６の一方または両方の側に沿って多数のスリット２０を有することができる。スリット２０は、レール１６に沿って規則的または不規則な長さ間隔で位置決めすることができる。

【００１８】

シャトル１４は、レール１６から横方向に延在する縫合糸ホルダ１８を有することができる。シャトル１４、例えば、縫合糸ホルダ１８は、アーム構造の横側スロット７２から延在することができる。縫合糸ホルダ１８は、デバイス１８８の左側および／または右側から延在することができる。デバイス１８８の遠位端２は、反転可能とすることができるので、縫合糸ホルダ１８は、デバイス１８８の一方の側からデバイス１８８の他方の側へと切り替えることができる。縫合糸ホルダ１８は、略平坦な等脚台形の構成を有することができる。縫合糸ホルダ１８は、縫合糸保持ノッチ１００を有することができる。ノッチ１００は、内孔１７ａと、内孔１７ａに連続する外孔１７ｂと、内孔１７ａと外孔１７ｂとの間に位置決めされた第１のすべり止め９７ａと、を有することができる。ノッチ１００は、内孔から離れた外孔の側に第２のすべり止め９７ｂを有することができる。ノッチ１００は、縫合糸７０に固着するように構成することができる。例えば、縫合糸７０は、圧縮されて、内側すべり止め９７ａ内で摩擦嵌合することができる。

【００１９】

縫合糸ホルダ１８は、前方立ち上がり縁部と、後方立ち上がり縁部と、を有することができる。縁部は、レール１６の長手方向軸に対して直角または非直角に傾斜させることができる。縁部のうちの一方または両方は、組織７４の外傷となるように、例えば、軟組織７４を切り開くように、鋭利にすることができる。縁部は、組織７４を切り開くことができ、縫合糸ホルダ１８が、それぞれの縁部の真後ろの組織７４を通して縫合糸７０を引くことを可能にする。

【００２０】

シャトル１４は、ＰＥＥＫなどの可撓性ポリマー、ニチノールなどの弾性金属、本明細書に開示される任意の材料、またはそれらの組み合わせから作製することができる。シャトル１４は、成形ポリマーから作製することができる。シャトル１４は、例えば、トラックの曲線を曲がるときの抵抗を低減させるために、予め湾曲させることができる。

【００２１】

図２ｃは、レール１６をスリット２０の場所で湾曲させることができること、および／またはレール１６を予め湾曲させることができることを例示する。

【００２２】

図３ａおよび３ｂは、縫合糸通しデバイス１８８が、縫合糸ホルダ１８の内側すべり止め９７ａおよび／または外側すべり止め９７ｂにおいて縫合糸７０を捕捉することまたは着脱可能に取り付けることができることを例示する。縫合糸７０は、顎部の回転によって平面の外へ顎部構造２８の横方向に装填または保持することができる。デバイス１８８は、縫合糸通しデバイス１８８を引き出すことまたは再装填することなく、縫合糸７０を組織７４に複数回通すことができる。顎部構造２８は、ヒンジを有さず、顎部構造２８の近位端において弾性的に変形して開くことができる。顎部は、顎部構造２８にいかなる機械的ピボットまたはリンケージも伴うことなく、開くことおよび／または閉じることができる。

【００２３】

図４ａは、縫合糸通し器デバイス１８８が、頂部顎部３０および底部顎部３８を有する顎部構造２８を有することができることを例示する。顎部構造２８全体は、ニチノール、他の弾性金属もしくはポリマー、本明細書に列記される任意の他の材料、またはそれらの組み合わせの単一の成形、鋳造、または切断された要素などの材料の一体部品とすることができる。顎部構造２８は、非付勢構成にあるとき（すなわち、いかなる外力も印加されていないとき）、（図４ｄに示されるように）開構成になるように構成することができる

。

【００２４】

顎部構造２８は、顎部構造の長手方向軸４２を有することができる。各顎部はまた、顎部に沿ってそれぞれの顎部の長手方向軸も有することができる。

【００２５】

圧縮カバー３４の内側のチャネルは、顎部構造２８が閉構成にあるときに最小の隙間で顎部構造２８に嵌合するようにサイズ決定および成形することができる。圧縮カバーを、矢印によって示されるように、顎部構造２８に対して遠位１３８に並進させたときに、圧縮カバー３４は、頂部および底部顎部３８を顎部構造の長手方向軸４２に向かって押すことができる。顎部構造２８は、図４ａ～４ｃに示されるように、閉構成に完全に圧縮することができる。このようにして、トリガ８などの作動レバーを作動させたときに、チャネルまたは圧縮カバー３４は、カム作用して顎部を閉じるように前進することができる。顎部は、予め組織に穿孔して、シャトルが組織を通過するための連続トラックを確立することができる。

【００２６】

圧縮カバー３４は、第１の顎部と第２の顎部との間に位置決めされた開口ボール３２に取り付けることができる。

【００２７】

図４ｂは、開口ボール３２を横方向に通過するボールアクスル５２に、開口ボール３２を回転可能にまたは固定的に取り付けることができることを例示する。ボールアクスル５２は、ボール３２の横側から外へ延在することができる。ボールアクスル５２は、圧縮カバー３４の遠位アーム５４または拡張部１３８を通して形成されたアクスルスロット５０によって摺動可能に受容することができる。顎部構造２８が閉構成にあるときに、ボールアクスル５２は、アクスルスロット５０の近位端に対して当接し、干渉嵌合して、例えば、圧縮カバー３４が顎部構造２８を越えて拡張し過ぎることを阻止する。顎部構造２８が開構成にあるときに、ボールアクスル５２は、アクスルスロット５０の遠位端２に対して当接し、干渉嵌合して、例えば、顎部が過剰に回転することおよび／または顎部構造２８の内側の傾斜面４４を越えてボール３２を引くことを阻止する。

【００２８】

図４ｃは、底部トラック６６が底部トラックポート６２において遠位に終端することができることを例示する。頂部トラック６４は、頂部トラックポート６０において遠位に終端することができる。顎部構造２８が閉構成にあり、第１の顎先端部４６が第２の顎先端部４８と相互嵌合しているときに、頂部トラックポート６０は、（示されるように）底部トラックポート６２と整列して隣接するか、または接触することができる。顎部構造２８が閉構成にあるときに、上顎部７８および底部顎部３８のトラックは、連続経路を形成することができる。顎部構造２８が閉構成にあるときに、第１の顎先端部４６は、第２の顎先端部４８と相互嵌合して隣接するか、または接触することができる。

【００２９】

図４ｄは、圧縮カバー３４が、矢印によって示されるように、顎部構造２８に対して近位１２６に並進することができることを例示する。ボールアクスル５２は、アクスルスロット５０の遠位端２まで摺動することができる。次いで、アクスルスロット５０が、ボールアクスル５２を引き、したがって、開口ボール３２を近位に引くことができる。次いで、開口ボール３２を第１の顎部および／または第２の顎部の内面傾斜面４４に対して押すことができる。次いで、第１の顎先端部４６および／または第２の顎先端部４８が、対向する顎先端部から離れて回転することができる。次いで、示されるように、顎部構造２８を開構成にすることができる。

【００３０】

顎部の近位端は、例えば、顎部が開構成にあるときに圧縮カバー３４の開口部の周りに曲がるように、剛性または可撓性とすることができる。顎部全体または顎部の近位端だけを、ニチノールから作製することができ、例えば、顎部の遠位端は、ステンレス鋼から作

製される。

【００３１】

図５は、横側スロット７２がトラックの一方の側から横方向に延在することができることを例示する。シャトル１４のレール１６は、横側スロット７２の高さよりも高くすることができる。レール１６は、横側スロット７２を通るには大きすぎることがある。縫合糸ホルダ１８は、レール１６から横側スロット７２を通って横方向に延在することができる。縫合糸ホルダ１８は、顎部から横方向に離間する方向に縫合糸７０を保持することができる。

【００３２】

図６ａは、矢印で示されるように、上顎部７８および下顎部８０を閉じ、回旋腱板または他の関節の軟組織７４などの組織７４を通して圧縮することができることを例示する。上顎先端部２０６および／または下顎先端部１９８は、組織７４を穿孔することができる。上顎先端部２０６および下顎先端部１９８は、組織７４内でまたは組織７４に隣接して互いに嵌合することができる。上顎先端部２０６および／または下顎先端部１９８の接触または嵌合によって作成された孔は、シャトル１４および／または縫合糸７０が通過することができる組織７４内の孔とすることができる。圧縮カバーを遠位１３８に押して、第１の顎部を第２の顎部に向かってさらに圧縮することができ、例えば、顎先端部に組織７４を穿孔するように押すことができる。

【００３３】

下部プッシャ７６は、ハンドル１０４によって制御されるように、矢印によって示されるように、遠位に前進させることができる。下部プッシャ７６を、シャトル１４を遠位に移動し、かつシャトル１４と共に縫合糸７０を運ぶように、トラックを通して押しやるかまたは押すことができる。

【００３４】

図６ｂは、下部プッシャ７６がハンドル１０４によって押し続けられ得ることを例示する。下部プッシャ７６は、シャトル１４を組織７４を通して押すことができる。縫合糸ホルダ１８の前縁２２は、組織７４を切り開くことができ、縫合糸ホルダ１８は、前縁２２によって組織７４に作成された切断部を通して、および／または顎部の先端の組織７４によって作成された穿孔部を通して縫合糸を引っ張ることができる。プッシャおよびシャトル１４は、顎部の長手方向軸に沿って移動することができる。

【００３５】

次に、シャトル１４は、上顎部７８のトラック内に完全に位置決めすることができる。次に、下部プッシャ７６を上顎部および／または下顎部８０のトラックから引き抜くことができ、および／または下部プッシャ７６を所定の位置に残すことができるが、抵抗力を取り除くことができ、下部プッシャ７６をトラック内で自由に摺動させることができる。

【００３６】

図６ｃは、矢印８３で示すように、圧縮カバーを近位１２６に並進できることを例示する（例えば、トリガ８を解放するかまたは握り締めることによって）。ボールアクスル５２を近位に引っ張り、これにより開口ボール３２を頂部および／または底部顎部３８の内面に押し付けることができる。したがって、開口ボール３２は、頂部および／または底部顎部３８を弾性的に強制的に押し開くことができる。次に、顎部をクランプ解除し（すなわち、矢印８２で示されるように、回転させて開いて）、組織７４から取り外すことができる。

【００３７】

次に、デバイス１８８は、デバイス１８８の遠位端２が、縫合糸が最初に組織７４を通過した場所に隣接する（例えば、横方向）位置に移動することができる。

【００３８】

図６ｄは、次に、顎部を閉じて、組織７４を通る縫合糸７０の最初の通過に隣接する組織７４を穿孔することができることを例示する。次に、上部プッシャ８６を、矢印で示されるように、ハンドル１０４によって遠位に押しやることができる。上部プッシャ８６は

、図６ａおよび６ｂに示されているのとは逆方向に、シャトル１４をトラックに沿って押しやるまたは押すことができる。次に、縫合糸ホルダ１８の後縁２４は、縫合糸ホルダ１８が組織７４を通過するときに組織７４を切断し、これにより縫合糸７０を組織７４を通して運ぶことができる。したがって、組織７４を通る縫合糸７０のマットレスステッチを作成することができる。

【００３９】

次に、図６ａに示すように、シャトル１４をホームポジションにあるようにすることができる。次に、上部プッシャ８６を上顎部および／または下顎部８０のトラックから引き抜くことができ、および／または上部プッシャ８６を所定の位置に残すことができるが、抵抗力を取り除くことができ、上部プッシャ８６をトラック内で自由に摺動させることができる。顎部を再び開いて再位置決めすることができ、デバイス１８８は、図６ａ～６ｄに示される方法を繰り返す別のステッチを作成することができる。ステッチが完了したとき、または第２のステッチを行うために、顎部を再び開いて標的部位から取り外すことができる。

【００４０】

図７ａは、デバイス１８８が基部１０２および基部１０２から延在するハンドル１０４を有することができることを例示する。デバイス１８８は、基部１０２またはハンドル１０４に回転可能に取り付けられた回転可能なレバー１０６を有することができる。デバイス１８８は、基部１０２に並進可能に取り付けられ、基部１０２から遠位に延在する圧縮カバー３４を有することができる。

【００４１】

デバイス１８８の遠位端２は、上顎部および下顎部８０を有することができる。上顎部７８は、下顎部８０に対して回転可能とすることができ、逆もまた同様である。

【００４２】

圧縮カバー３４は、一方または両方の顎部に摺動可能に取り付けることができる。回転可能なレバー１０６は、圧縮カバー３４に取り付けることができる。例えば、レバー１０６をハンドル１０４に向かって握り締めて回転させると、圧縮カバーを顎部に対して遠位１３８に押すことができる。圧縮カバーを顎部の上を遠位に摺動させ、これにより上顎部７８を下顎部８０に向かって回転させ、顎部を閉じることができる。レバー１０６は、ばね荷重されてハンドル１０４から離れるように回転し、圧縮カバー１２６を近位に後退させ、外部圧力または握り締めがレバー１０６にもはや加えられなくなったときに顎部を開構成に戻すことができる。

【００４３】

図７ｂは、プッシャシャフトまたはボタンが基部１０２またはハンドル１０４から遠位に延在することができることを例示する。プッシャシャフトまたはボタンは、矢印で示されるように、基部１０２および／またはハンドル１０４に対して並進することができる。プッシャシャフトは、一方または両方のプッシャを押す、かつ／または引くように構成することができる。プッシャシャフトを押すかまたは引くと、プッシャを並進させることができる。単一のプッシャシャフトまたはボタンを両方のプッシャ間で切り替えることができる。

【００４４】

横側パドル１１２などのプッシャトグルは、基部１０２の側面から延在することができる。横側パドル１１２は、基部１０２またはハンドル１０４の上部または底部に位置決めすることができる。横側パドル１１２は、矢印で示されるように、基部１０２に対して１１０を回転させることができる。横側パドル１１２は、横側パドル１１２の位置に応じて、上部プッシャ８６または下部プッシャ７６を並進させるようにプッシャシャフトまたはボタンを方向付けるように構成することができる。

【００４５】

デバイス１８８は、レバー１０６のロック１２０を有することができる。レバー１０６のロック１２０は、基部１０２から横方向に延在することができる。ロック１２０は、基

部１０２に対して、矢印で示されるように回転する１１８ことができる。ロック１２０は、レバー１０６を閉じて、または基部１０２に対して特定の角度位置に固定または固着するように構成することができる。例えば、レバー１０６のロックは、レバー１０６を閉じて固定し、次に、顎部を閉構成に固着することができる。

【００４６】

図７ｃは、シャトル１４が、円筒形のチューブまたはスリーブであり得るレール１６を有することができることを例示する。レール１６は、ナイロン、本明細書に開示される他の材料、またはそれらの組み合わせから作製することができる。レール１６は、丸みを帯びた（例えば、半球形の）または平坦な末端の長手方向端部を有することができる。

【００４７】

シャトル１４は、レール１６から横方向に延在するワイヤループ９８であり得る縫合糸ホルダ１８を有することができる。ワイヤループ９８はワイヤを有することができる。ワイヤループ９８は、平面内に延在することができる。ワイヤの末端部は、例えば、レール１６の横側のポートまたはスロットを通して、例えば、取り外し可能にまたは固定的にレール１６に取り付けることができる。縫合糸７０は、縫合糸７０が縫合糸７０の通し器によって保持されている間、ワイヤループ９８の周囲によって定義される領域を通って延在し、その領域内に留まることができる。

【００４８】

図７ｄは、下顎部８０（示されるように）および／または上顎部７８が、１つ以上の装填ノッチまたはドック９６を有することができることを例示する。装填ドック９６は、縫合糸７０の装填／除去のために、ワイヤループ９８などの縫合糸ホルダ１８を露出させることができる。縫合糸ホルダ１８は、装填ノッチ内に延在することができる。例えば、ワイヤループ９８は、シャトル１４がシャトル１４におよび／またはシャトル１４から縫合糸７０を装填および／または除去するための位置にある状態で、横側スロット７２を通って保持ノッチ１００内に延在することができる。例えば、シャトル１４は、縫合糸ホルダ１８が装填ドック９６と整列せされているときに、底部トラック６６上のシャトル１４の最も近位の位置にあり得る。横側スロット７２は、装填ドック９６で終端することができ、例えば、装填ドック９６の壁をシャトル１４および／または縫合糸ホルダ１８に対して干渉嵌合して、シャトル１４が顎部に沿って近位にさらに並進するのを阻止する。

【００４９】

下顎部８０および／または上顎部７８は、隔壁９０を有することができ、下顎部８０（示されるように）および／または上顎部７８の遠位端２で内側末端面を覆うことができる。隔壁９０は、シャトル１４が隔壁９０を通過するときにシャトル１４の全部または一部の周りを密封するように構成することができる可撓性材料とすることができる。例えば、隔壁９０は、布、またはポリウレタンまたはポリエステルなどのポリマーの固体パネルから作製することができる。

【００５０】

隔壁９０は、隔壁レールポート９２を有することができる。隔壁レールポート９２は、底部トラック６６および／または頂部トラック６４の末端と整列させることができる。

【００５１】

隔壁９０は、隔壁スロット９４を有することができる。隔壁スロット９４は、底部トラック６６および／または上部トラック２６４の横側スロット７２と整列することができる。

【００５２】

隔壁９０は、例えば、破片および流体が頂部および／または底部トラック６６に入るのを阻止または最小化するために、シャトル１４が隔壁９０を通過するときに、シャトル１４から組織７４および体液などの破片を拭き取るまたは掃除するように構成することができる。

【００５３】

図８ａは、シャトル１４がシリンダを有することができるレール１６を有することがで

き、縫合糸ホルダ１８が図２ｂおよび２ｃに記載されるようになり得ることを例示する。保持ノッチ１００は、角のあるすべり止め９７を有することができる。保持ノッチ１００は、レール１６の側面まで延在することができる。

【００５４】

図８ｂは、縫合糸７０が保持ノッチ１００に取り付けられているか、または保持ノッチ１００から取り外されているときに、縫合糸ホルダ１８の保持ノッチ１００が装填ドック９６内にあり得るようにシャトル１４を配置できることを例示する。縫合糸７０は、保持ノッチ１００に押し込む（例えば、取り付けるために）か、または引き抜く（例えば、取り外し、引き離し、または再位置決めするために）ことができる。長手方向に対向する第１のすべり止め９７の対は、保持ノッチ１００内の縫合糸７０に横方向に摩擦嵌合または干渉嵌合することができる。長手方向に対向する第２のすべり止め９７の対は、縫合糸７０を保持ノッチ１００に内側に摩擦嵌合または干渉嵌合させることができる（すなわち、縫合糸７０は、縫合糸７０の外側にある第１のすべり止め９７の対と、縫合糸７０の内側にある第２のすべり止め９７の対との間で径方向に固定され得る）。

【００５５】

縫合糸７０は、縫合糸７０の外面に食い込み、圧縮または穿刺することができる長手方向に対向するすべり止め９７の対の間に半径方向に固定することができる。

【００５６】

シャトル１４は、干渉嵌合するか、または別様に、保持ノッチ１００が装填ドック９６内で露出している位置に近位に移動することから下顎部８０によって停止され得る。

【００５７】

図９ａ、１０ａおよび１０ｂは、デバイス１８８が、上顎部７８が下顎部８０から離れるように回転して位置決めされた開構成にあり得ることを例示する。上顎部７８は、上顎部の長手方向軸を有することができる。下顎部８０は、下顎部の長手方向軸１３２を有することができる。下顎部の長手方向軸１３２（示されるように）または上顎部の長手方向軸１２４は、圧縮カバーの長手方向軸と平行であるか、かつ／または同一線上にあり得る。上顎部の長手方向軸１２４と下顎部の長手方向軸１３２とは、顎部角度１２８で交差することができる。顎部が開構成にあるときに、顎部角度１２８は、約３０°～約４５°、より狭くは約３０°～約４０°とすることができる。

【００５８】

圧縮カバー３４は、矢印１２６によって示されるように、顎部から離れるように近位に並進および後退させることができる。上顎部７８は、上顎部７８の近位端の一方または両方の横側から横方向に延在することができるスロット摺動ピン１３０を有することができる。

【００５９】

圧縮カバー３４の遠位端２は、圧縮カバー３４の一方または両方の横側に１つ以上の傾斜面スロット１３４を有することができる。傾斜面スロット１３４は、傾斜面スロット１３４が近位に延在するにつれて狭くなることができる（すなわち、傾斜面スロット１３４が遠位に延在するにつれて広くなる）。傾斜面スロット１３４は、圧縮カバー３４の長手方向軸に対して非ゼロの角度（すなわち、整列されていない）とすることができる。

【００６０】

スロット摺動ピン１３０は、傾斜面スロット１３４を通って延在するように構成することができる。スロット摺動ピン１３０は、傾斜面スロット１３４内で摺動することができる。スロット摺動ピン１３０は、傾斜面スロット１３４のより狭い近位端に摩擦嵌合することができ、例えば、閉構成にある顎部を摩擦嵌合し、顎部角度１２８のユーザに触覚フィードバックを提供する。

【００６１】

図１０ａは、上部トラックがヒンジチューブ１４９を通過することができ、そこで圧縮カバー３４の遠位開口部を越えて上顎部に延在することを例示する。ヒンジチューブ１４９は、例えば、ニチノールから作製することができる。ヒンジチューブ１４９は、上顎部

が回転するときに屈曲することができる。ヒンジチューブ１４９は、上部トラック全体の一体の長さであり得るか、または上部トラックの残りの部分に一端または各端部を取り付けた別個の長さのチューブとすることができる。

【００６２】

図９ｂおよび１１ａは、圧縮カバー３４を、矢印１３８によって示されるように、顎部に対して遠位に並進させることができることを例示する。圧縮カバー３４は、顎部を互いに向かって回転させて閉構成にすることができる。例えば、上顎部７８は、矢印１３６によって示されるように回転することができ、一方、下顎部８０は、圧縮カバー３４に対して回転可能に固定位置に留まるか、もしくはその逆であるか、または顎部は、圧縮カバー３４に対して両方に回転することができる。したがって、トリガ８などのレバーを作動させて、外側チューブまたは圧縮カバー３４を前進させて、顎部をカムで閉じることができる。

【００６３】

顎部が閉構成にあるとき、顎部角度１２８は、約０°～約３°、より狭くは約０°～約２°、例えば約０°とすることができる。

【００６４】

図９ｃおよび１１ｂは、上顎先端部２０６が隔壁レールポート９２内に、および隔壁レールポート９２を通って押し込まれることができることを例示する。頂部または上部トラック２６４は、例えば、シャトル１４が摺動することができる、底部または下部トラック１４８と連続した管腔１５２を形成することができる。

【００６５】

上顎部７８の横側スロット７２は、下顎部８０の横側スロット７２と整列させることができる。縫合糸ホルダ１８は、横側スロット７２を通って延在し、縫合糸７０を横側スロット７２に保持することができる。縫合糸ホルダ１８は、シャトル１４が上部７８と下顎部８０との間で前後に並進されるので、縫合糸７０を横側スロット７２の上部７８と下顎部８０との間で前後に並進させることができる。

【００６６】

図１２ａ～１２ｃは、シャトル１４が、レール１６、例えば、シャトル背部１６０、およびシャトル背部１６０から横方向および／または内向きに延在するシャトル１４の横方向アームまたはフィンガであり得ることを例示する。シャトルフィンガ１５６は、示されるように、シャトル背部１６０に対して横方向、下向き、および内側に延在することができる。シャトル１４は、シャトルフィンガ１５６の間にスリット２０またはシャトル横スロット１５８を有することができる。シャトルフィンガ１５６は、可撓性または剛性とすることができる。

【００６７】

シャトル１４は、シャトルの長手方向軸１５７（シャトルの長手方向軸14_{A1}とも呼ばれる）を有することができる。シャトルの長手方向軸１５７は、平坦であるかまたは湾曲することができ、例えば、約３ｍｍ～約５ｍｍ、より狭くは約３ｍｍ～約４ｍｍ、例えば約３．５ｍｍのシャトル曲率半径１５４を有することができる。

【００６８】

シャトル背部１６０は、可撓性または剛性とすることができる。シャトル１４は、例えば、パネルを曲げてレーザー切断することによって、単一の材料パネル（例えば、金属）から作製することができる。

【００６９】

縫合糸ホルダ１８は、シャトル背部１６０内の１つ、２つ以上の円形、楕円形、または別様の細長い長手方向のスロットとすることができる。例えば、縫合糸７０は、一方または両方の縫合糸ホルダ１８を通って延在することができる。縫合糸７０は、縫合糸ホルダ１８に隣接するシャトル１４に融合させることができる。取り外し可能なまたは固定されたフレームをシャトル１４のスロットに取り付けることができ、縫合糸７０を取り外し可能なフレームに取り付けることができる。例えば、取り外し可能なフレームは、第１の端

部がシャトル背部１６０の第１のスロットに取り付けられ、第２の端部がシャトル背部１６０の隣接する第２のスロットに取り付けられた円弧状のワイヤとすることができる。

【００７０】

図１３ａは、縫合糸ホルダ１８をシャトル背部１６０と一体の円弧とすることができることを例示する。例えば、シャトル１４は、材料（例えば、金属）の単一のパネルから作製することができる。縫合糸ホルダ１８の横側は、切断することができ、長手方向端部は、シャトル背部１６０と一体にしたままにすることができる。次いで、縫合糸ホルダ１８をシャトル背部１６０の平面から離れて曲げること、または別様に変形させて、例えば、シャトル背部１６０の平面から離れた円弧を形成することができる。

【００７１】

縫合糸７０は、縫合糸７０の末端部において縫合糸ループ１６２を有することができる。縫合糸ループ１６２は、縫合糸ホルダ１８の周りに延在し、それを完全にまたは部分的に囲むことができる。縫合糸７０の残部は、縫合糸ループ１６２と一体にすることができ、または縫合糸ループ１６２に取り外し可能に取り付けることができる。縫合糸ループ１６２は、円形または楕円形とすることができる。

【００７２】

図１３ｂは、シャトル１４が、１つ以上のシャトルノッチ１６６またはカットアウトを有することができることを例示する。例えば、シャトル１４は、シャトルの各横側に２つのシャトルノッチ１６６を有することができる。シャトルノッチ１６６は、さらに長手方向に離間して、シャトル１４に沿って分配することができる。シャトルノッチ１６６は、湾曲させることができる。シャトル１４の側面は、ノッチの場所以外は、直線状とすることができる。

【００７３】

シャトルノッチ１６６の曲率半径は、約１ｍｍ～約２ｍｍとすることができる。

【００７４】

図１４ａ～１４ｃは、シャトル１４の長手方向の末端部のうちの一方または両方が、湾曲したまたは鋭利なシャトル先端部１６４であり得ることを例示する。例えば、シャトル先端部１６４は、角度の付いたチゼル先端部または針先端部を有することができる。

【００７５】

シャトルホルダは、シャトル背部１６０から離れるように延在するホルダリーダ１７０を有することができる。シャトル背部１６０から離れたホルダリーダ１７０の端部は、縫合糸７０に取り付けるように構成された閉じたワイヤループ９８とすることができる。二重クランプなどのループネック１７２は、示されるように、リーダワイヤの第１の末端をホルダリーダ１７０上の中間点に固定することができる。ホルダリーダ１７０の第２の末端部は、シャトルの長手方向スロット１７４を通って延在し、例えば、シャトルの長手方向スロット１７４に縫合糸ホルダ１８を摺動可能に取り付けるために、シャトルの長手方向スロット１７４の幅よりも大きな直径を有するクリンプまたはスエージ加工されたボールまたはディスクなどのリーダ係留部１６８で終端することができる。縫合糸ホルダ１８は、リーダ係留部１６８によってシャトルの長手方向スロット１７４内に摺動可能に捕捉され得る。

【００７６】

ホルダリーダ１７０は、シャトルの長手方向スロット１７４内で並進可能および／もしくは回転可能に固定することができ、またはシャトルの長手方向スロット１７４内で摺動および／もしくは回転することができる。例えば、ワイヤループ９８は、シャトル１４が第１の方向に（例えば、上顎部７８から下顎部８０に向かって）並進されているときに、シャトル背部１６０の第１の端部を越えて延在することができ、ホルダリーダ１７０は、次に、シャトル１４が第２の方向に（例えば、下顎部８０から上顎部７８に向かって）並進されるときに、受動的に回転および並進する。

【００７７】

ホルダリーダ１７０は、剛性または可撓性とすることができる。例えば、ホルダリーダ

１７０は、ステンレス鋼、本明細書に開示される他の材料、またはそれらの組み合わせから作製することができる。

【００７８】

縫合糸７０は、ワイヤループ９８を通過し、および／またはワイヤループ９８に結び付けることができる。ワイヤループ９８は、シャトル背部１６０から離れた高さにすることができる。ワイヤループ９８は、シャトル先端部１６４の端部を越えて近位または遠位に延在することができる。例えば、縫合糸７０は、縫合糸７０を切断または損傷するリスクを最小限にするために、鋭い縁部の鋭利物から離れてワイヤループ９８に取り付けることができる。

【００７９】

図１５ａおよび１５ｂは、縫合糸７０が、シャトル１４の長手方向および横方向の中央にある縫合糸アタッチメント１７６においてシャトル背部１６０に直接取り付けるかまたは融合することができることを例示する。縫合糸７０は編むことができる。

【００８０】

例えば、シャトル１４全体をプラスチックで作ることができ、成形、オーバーモールド、または別様にプラスチック縫合糸に接合することができる。縫合糸は、シャトル１４に熱的に形成することができる。縫合糸７０は、例えば、縫合糸係留部１７８において、シャトル１４を通って延在することができる。縫合糸係留部１７８は、シャトル１４を通って延在し、シャトル１４に取り付けられた縫合糸７０の末端部とすることができる。

【００８１】

図１６ａおよび１６ｂは、リーダまたはワイヤループ９８が、シャトル背部１６０の平面に垂直な平面内で部分的または全体的に延在することができることを例示する。ワイヤループ９８の第１の末端部は、リーダの第１の係留部１８４を有することができる。ワイヤループ９８の第２の末端部は、リーダの第２の係留部１８６を有することができる。シャトル背部１６０は、シャトルの長手方向の第１のスロット１８０およびシャトルの長手方向の第２のスロット１８２を有することができる。シャトルの長手方向スロット１７４は、細長くまたは円形にすることができる。ワイヤループ９８は、例えば、ニチノールおよび／または鋼から作製することができ、そして縫合糸に結び付けることができる。

【００８２】

ワイヤループ９８は、シャトルの長手方向スロット１７４を通って延在することができる。リーダの第１および第２の係留部は、シャトル背部１６０の下側（例えば、凹面側または半径方向に内側）にあり得る。ワイヤループ９８は、シャトル背部１６０の外側（例えば、凸面側または半径方向外側）にあり得る。リーダ係留部１６８のいずれも、シャトル背部１６０に固定または一体化（例えば、溶融または溶接）することができず、リーダ係留部１６８のうちの一方または両方は、そのようにできる。リーダ係留部１６８のいずれも、長手方向スロットに摺動可能に取り付けることができず、リーダ係留部１６８のうちの一方または両方は、そのようにできる。ワイヤループ９８は、シャトル背部１６０に対して長手方向に固定されるかまたは摺動させることができる。

【００８３】

ワイヤループ９８は、長手方向に対称または非対称の（示されるように）形状を有することができる。例えば、ワイヤループ９８は、円弧（図１３ａおよび１３ｂの縫合糸ホルダ１８によって示される形状と同様）であり得るか、または縦方向シャトルの端部のうちの１つに向かって非対称に突出することができる（示されるように）。

【００８４】

図１７ａは、デバイス１８８が、上顎部７８および下顎部８０にまたがる位置にシャトル１４を有することができることを例示する。顎部は、顎部の横方向のリッジ１９０を有することができる。シャトルフィンガ１５６は、顎部の横方向リッジ１９０を巻きつけ、例えば、シャトルを顎部に摺動可能に取り付けることができる。上顎部７８または頂顎部３０の末端部にある顎部の横方向リッジ１９０と、顎部が閉構成にあるときに、底顎部または下顎部８０は、例えば、シャトル１４が上顎部７８と下顎部８０との間の連続したリ

ッジに沿って摺動できるように整列することができる。
【００８５】
図１７ｂは、デバイス１８８が、下顎部８０上の顎部の外側リッジ１９０に摺動可能に取り付けられた下部プッシャ７６を有することができることを例示する。下部プッシャ７６は、シャトル１４に隣接することができる。
【００８６】
図１７ｃは、デバイス１８８が、上顎部７８の顎部の横方向リッジ１９０に摺動可能に取り付けられた上部プッシャ８６を有することができることを例示する。上部プッシャ８６および／または下部プッシャ７６は、シャトル１４のような形状にすることができる。シャトル１４は、下顎部８０の直線状の長さに押し込むことができる。シャトル１４は、顎部の直線状の長さにあるときは直線構成に変形し、顎部の湾曲した長さにあるときは湾曲構成に変形することができる。
【００８７】
プッシャは、概して、シャトル１４と同様の形状にすることができ、フィンガ、長手方向のスロット、背部、およびフィンガの間の横方向のスロットを有する。例えば、同じ標的部位に複数の縫合糸７０を送達するために、単一のデバイス１８８上で２つ以上のプッシャを同時に使用することができる（例えば、図１７ｂ～１７ｄのプッシャがシャトル１４であり、追加のプッシャが使用された場合）。
【００８８】
図１７ｄは、シャトル１４が、示されるように、下部プッシャ７６によって上部顎部７８に押し出されることができることを例示する。次に、下部プッシャ７６は、下顎部８０上に後退することができる。
【００８９】
図１８ａおよび１８ｂは、上顎および／または下顎部８０がそれぞれ顎背部２０８を有することができることを例示する。顎背部２０８は、顎部の残りの部分から（示されるように）または顎部制御装置拡張部の長手方向軸から離れるように内側に延在することができる。例えば、顎背部は、顎部が、顎部の長手方向拡張部１９１、２０２からそれぞれの顎先端部に近い、内側に湾曲した顎内方拡張部に延在する場所より遠位に、顎部の末端遠位端２まで顎部の残りの部分から延在することができる。
【００９０】
顎部は、本明細書の他の場所で説明されているように、顎部の横方向リッジ１９０またはレール１６を有することができる。顎部はＴ字形の断面を有することができる。
【００９１】
シャトル１４は、各々シャトル下向き拡張部１９６を有することができるシャトルフィンガ１５６を有することができる。シャトルフィンガ１５６は各々、それぞれのシャトル背部１６０から横方向に延在するシャトルの横方向拡張部１９２を有することができる。シャトルフィンガ１５６は、横方向拡張部の横方向末端部からそれぞれ下向きに（例えば、顎部構造の長手方向軸に向かって）延在することができるシャトル下向き拡張部１９６を有することができる。シャトルフィンガ１５６は、シャトル下向き拡張部１９６から内側に延在することができるシャトル内向き拡張部１９４を有することができる。シャトル背部１６０および／または横方向拡張部、下向き拡張部、および内向き拡張部は、顎部の横方向リッジ１９０を摺動可能に包み込むことができる。
【００９２】
上顎先端部２０６および／または下顎先端部１９８部は、鈍い、面取りされた（例えば、針先）、ノミ（例えば、図１８ａおよび１８ｂに示されるように、反対側に面取りされた）、円錐形、スプロッテ、ダイヤモンド、Ｔｕｏｈｙ先端部、またはそれらの組み合わせ（例えば、上顎先端部２０６は第１の先端形状を有することができ、下顎先端部１９８は第２の先端形状を有することができる）を有することができる。顎先端部の遠位側の斜角は、同じ角度および長さ、または顎先端部の近位側の斜角よりも小さい角度と長い長さを有することができる。

【００９３】
上顎先端部２０６は、顎部が閉構成にあるときに、先端隙間２９０を有するか、または下顎先端部１９８に接触することができる。
【００９４】
図１９ａおよび１９ｂは、一方または両方の顎部の顎背部２０８が、それぞれの顎先端部または顎内側拡張部の前で終端することができることを例示する。
【００９５】
顎先端部の近位側の斜角は、顎部の先端の遠位側の斜角よりも小さい角度と長い長さを有することができる。
【００９６】
図２０ａおよび２０ｂは、上顎部７８上の顎背部２０８が上顎部７８の直線状の長さに沿って延在することができ、上顎内側延長２０４または上顎先端部２０６でまたはその近位で終端することができることを例示する。上顎部７８上の顎外側リッジ１９０は、上顎部７８の終端遠位先端部まで延在することができる。
【００９７】
下顎部８０上の顎背部２０８は、下顎部８０の終端遠位先端部まで延在することができる。
【００９８】
下顎部８０上の顎外側リッジ１９０は、下顎部８０の直線状の長さに沿って延在することができ、下顎内側拡張部２００または下顎先端部１９８でまたはその近位で終端することができる。
【００９９】
顎部が閉構成にあるときに、下顎先端部１９８は、上顎先端部２０６の近位に配置され、上顎先端部２０６と重なることができる。上顎先端部２０６および下顎先端部１９８は、先端接触面２１１に沿って重なることができる。例えば、下顎部８０上の顎背部２０８の遠位端２は、上顎先端部２０６の近位側に対して重なり、摺動することができる。上顎先端部２０６は、先端接触面２１１において下顎先端部１９８に接触することができ、または先端接触面２１１において上顎先端部２０６と下顎先端部１９８との間に隙間が存在し得る。
【０１００】
先端接触面２１１は、顎部構造の長手方向軸４２に対して先端接触面軸２１４を有することができる。先端接触面軸２１４は、約９０°の先端接触面角度２１２で顎部構造の長手方向軸４２と交差することができる。
【０１０１】
上顎先端部２０６は、先端接触面２１１で下顎先端部１９８の遠位にあり得る。
【０１０２】
上顎部７８の顎外側リッジ１９０の遠位末端部は、顎部が閉構成にあるときに、下顎部８０の顎横方向リッジ１９０の遠位末端部と接触することができるか、または接触することができない。
【０１０３】
図２１ａおよび２１ｂは、先端接触面２１１が、顎部構造の長手方向軸４２に対して先端接触面軸２１４を有することができることを例示する。下顎先端部１９８は、先端接触面２１１で上顎先端部２０６の遠位にあり得る。先端接触面角度２１２は、約３０°～約６０°、より狭くは３０°～約４５°、例えば約３５°とすることができる。
【０１０４】
図２２ａ～２２ｃは、下顎先端部１９８（示されるように）または上顎先端部２０６の遠位端２が先端座面２１６を有することができることを例示する。先端座面２１６は、反対側の顎先端部の形状を受容するように成形することができる。例えば、先端座面２１６は、三角形（例えば、Ａ字形またはＶ字形）とすることができる。
【０１０５】

顎部が閉構成にあるときに、先端座面２１６は、上顎先端部２０６の横側および遠位側を取り囲むことができる。顎部が閉構成にあるときに、先端座面２１６は、上顎先端部２０６に接触することができるか、または接触することができない（すなわち、隙間が存在し得る）。

【０１０６】

先端座面２１６（示されるように、底顎部３８）を伴う顎部の顎横方向リッジ１９０は、下顎先端部１９８および先端座面２１６の末端部まで延在することができる。先端座面２１６（示されるように、上顎部７８）の反対側の顎部の顎横方向リッジ１９０は、それぞれの顎先端部の末端部の点まで狭くなることができる。狭くなった顎横方向リッジ１９０は、先端座面２１６内に受容することができる。

【０１０７】

図２３ａおよび２３ｂは、上顎部７８および／または下顎部８０が円形または楕円形の断面を有することができることを例示する。上顎部７８および／または下顎部８０は、例えば、約０．０３０インチ～約０．１００インチ、例えば、約０．０６０インチの直径を有する中実または中空のロッドから作製することができる。

【０１０８】

上顎および／または下顎先端部１９８の末端部は、円錐形を有することができる。下顎先端部１９８の末端部は、例えば、上顎先端部２０６を受容するようなサイズおよび形状の円錐形に対して逆または負になり得る先端座面２１６を有することができる。

【０１０９】

シャトル１４は、円形または楕円形の断面を有することができる。

【０１１０】

プッシャは、シャトルフィンガ１５６およびシャトル背部１６０と同様に、プッシャ背部２１８から延在するプッシャフィンガ２１９を有することができる。プッシャフィンガ２１９は三角形とすることができる。

【０１１１】

図２４ａ～２４ｃは、デバイス１８８の遠位端２をカニューレ２２６に挿入することができ、例えば、標的部位で患者に挿入されたカニューレ２２６を通して経皮的に展開することができることを例示する。カニューレ２２６は、カニューレ内径２２８を有することができる。カニューレ内径２２８は、約４ｍｍ～約８ｍｍ、例えば、７ｍｍ、または６．８６ｍｍ（０．２７０インチ）、または１５フレンチゲージ（５ｍｍ（０．１９７インチ））とすることができる。

【０１１２】

シャトル１４は、シャトル高さ２２０を有することができる。シャトル高さ２２０は、約０．０２０インチ～０．０６０インチ、例えば約０．０４１インチとすることができる。

【０１１３】

圧縮カバー３４は、１つ以上の顎部制御装置拡張部４０に取り付けられるか、またはこれと一体にすることができる。例えば、顎部制御装置拡張部４０は、圧縮カバー３４の横方向遠位端２から延在することができる。顎部制御装置拡張部４０は、直接または間接的に顎部に摺動可能に取り付けられるか、または接触することができる。顎部制御装置拡張部４０は、顎部制御装置拡張部４０が顎部に対して近位に並進されるときに、および顎部制御装置拡張部４０が顎部に対して遠位に並進されるときに、互いに向かって顎部を押し離すことができる。

【０１１４】

１つ以上の上部カムピン２２２は、上顎部７８の近位端の一方または両方の横側から横方向に延在することができる。１つ以上の下部カムピン２３２は、上部カムピン２２２と同じまたは異なる長手方向位置で、下顎部８０の近位端の一方または両方の横側から横方向に延在することができる。

【０１１５】

顎部制御装置拡張部４０は、１つ以上の上部カムスロット２３０および１つ以上の下部カムスロット２２４を有することができる。上部カムスロット２３０および／または下部カムスロット２２４は、直線状、湾曲、角度付き（示されるように）、またはそれらの組み合わせとすることができる。カムピンは、それぞれのカムスロットの内側に、かつそれぞれのカムスロットを通して位置決めすることができる。カムピンはカムスロット内で摺動することができる。

【０１１６】

顎部制御装置拡張部４０が顎部に対して遠位に並進されるときに、カムピンは、それぞれのカムスロット内で近位に摺動し、そして顎部を互いから離れるように回転させることができる。顎部制御装置拡張部４０が顎部に対して近位に並進されるときに、カムピンは、カムスロット内で遠位に摺動し、顎部を互いに向かって回転させることができる。

【０１１７】

顎部は、顎部拡張部長さ２３４を有することができる。顎部拡張部長さ２３４は、顎部制御装置拡張部４０の遠位端２から顎先端部の近位側までの長さとすることができる。顎部が閉構成にあるときの顎部拡張部長さ２３４は、約５ｍｍ～約３０ｍｍ、例えば、約１６ｍｍおよび１５．９５ｍｍとすることができる。

【０１１８】

顎部は、顎部の直線状の長さに沿って顎部の直線状の隙間２３６を有することができる。顎部の直線状隙間２３６は、約１ｍｍ～約３．５ｍｍ、例えば、約１．１ｍｍまたは約３．２ｍｍとすることができる。例えば、カニューレ内径２２８は５ｍｍであり得、顎部の直線状隙間２３６は約１．１ｍｍとすることができる。

【０１１９】

顎部は分離することができるか、または顎部本体に一体化することができる。顎部本体に一体化された顎部本体は、開構成に移動すると、回転可能に互いから離れるように変形することができる。

【０１２０】

図２５ａ～２５ｆは、上顎先端部２０６および／または下顎先端部１９８が縫合糸ホルダスロット２３８を有することができることを例示する。縫合糸ホルダスロット２３８は、それぞれの顎先端部の外面に沿って内側に延在することができる。縫合糸ホルダスロット２３８は、顎先端部の外面からそれぞれのトラックまで延在することができる。縫合糸ホルダ１８は、縫合糸ホルダスロット２３８を通してアクセス可能とすること、またはそこから延在することができる。縫合糸７０（図示せず）は、縫合糸ホルダスロット２３８の中または外側で、縫合糸ホルダ１８に取り付けること、またはそれと一体にすることができる。

【０１２１】

上部トラック２６４は、上顎先端部シャトルポート２４０において遠位に終端することができる。下部トラック１４８は、下顎先端部シャトルポート２５６おいて遠位に終端することができる。シャトル１４は、シャトル１４のポートの各々の外または中へ延在して、それを通過することができる。使用中に、顎部を閉構成まで回転させるときに、シャトルポートから延在する鋭利なシャトル先端部１６４は、組織７４を穿孔、切断、および切開することができる。

【０１２２】

上顎部７８および／または下顎部８０は、顎部ストッパ２４２を有することができる。顎部ストッパ２４２は、顎部に対して圧縮カバー３４に当接して遠位並進を停止させることができる特徴、形状、または構成とすることができる。例えば、顎部が閉構成にあるときに、圧縮カバー３４の遠位末端部は、顎部ストッパ２４２に当接することができる。

【０１２３】

顎部の半径方向内面は、半径方向内側傾斜部２５０を有することができる。

【０１２４】

上顎部７８および／または下顎部８０は、顎部摺動部２４４を有することができる。圧

縮カバー３４が顎部に対して近位に後退した位置１２６にあるときに、および／または顎部が開構成にあるときに、顎部摺動部２４４は、顎部ストッパ２４２と圧縮カバー３４との間の顎部の半径方向外面とすることができる。顎部摺動部２４４は、顎部構造の長手方向軸４２から遠位長手方向に半径を増加させることができる（例えば、顎部摺動部２４４の長手方向寸法が大きくなるほど、顎部摺動部２４４の半径方向寸法が大きくなる）。圧縮カバーが顎部に対して遠位に１３８並進しているときに、圧縮カバー３４の半径方向内側遠位縁部は、顎部摺動部２４４に沿って摺動して、顎部摺動部２４４を顎部構造の長手方向軸４２に向かって押すことができる。圧縮カバー３４から顎部摺動部２４４に伝達される半径方向圧縮力は、それぞれの顎部にトルクを作成して、それぞれの顎部を、顎部構造の長手方向軸４２および対向する顎部に向かって回転させる。

【０１２５】

デバイス１８８は、顎部制御装置拡張部４０を有することができる。顎部制御装置拡張部４０は、顎部構造の長手方向軸４２に沿って延在することができる。顎部制御装置拡張部４０は、顎先端部の近位の顎部の間に延在することができる。顎部制御装置拡張部４０は、顎部制御装置拡張部ヘッド２５４において終端することができる。

【０１２６】

顎部制御装置拡張部ヘッド２５４は、１つまたは２つのローブまたはカムを有することができる。各ローブは、顎部制御装置拡張部４０の長手方向軸から顎部に向かって延在することができる。ローブは、図４ａ、４ｄ、および本明細書の他の場所に示される開口ローラーボールと同様に作用することができる。上顎部７８および下顎部８０は、それぞれ、上部および内側の顎部半径方向内側傾斜部２５０を有することができる。顎部制御装置拡張部ヘッド２５４が顎部に対して近位に後退した位置にあるときに、内側傾斜部は、顎先端部の近位および顎部制御装置拡張部ヘッド２５４の遠位の、顎部の半径方向内面とすることができる。半径方向内側傾斜部２５０は、顎部構造の長手方向軸４２から遠位長手方向に半径を増加させることができる（例えば、半径方向内側傾斜部２５０の長手方向寸法が大きくなるほど、半径方向内側傾斜部２５０の半径方向寸法が大きくなる）。顎部制御装置拡張部４０が顎部に対して近位に並進または後退するときに、ローブは、顎部の半径方向内側傾斜部２５０に対して摺動して、顎部を互いから離れる方向に開構成に押すことができる。

【０１２７】

顎部が開構成にあるときに、圧縮カバー３４は、顎部摺動部２４４の近位端に、またはそれを越えて近位に位置決めすることができ、顎部拡張部ヘッドは、半径方向内側傾斜部２５０の近位端に、またはそれを越えて近位に位置決めすることができる。

【０１２８】

顎部制御装置拡張部４０は、制御レール２４８に取り付けるか、またはそれと一体にすることができる。制御レール２４８は、例えば、対向する顎部または対向する拡張部ヘッドローブ２５２によって画定された平面に対して直角な平面において、顎部制御装置拡張部４０の一方または両方の横側から半径方向に延在することができる。

【０１２９】

圧縮カバー３４は、制御レールスロット２４６を有することができる。制御レールスロット２４６は、圧縮カバー３４の遠位末端部まで延在することができる。制御レール２４８は、制御レールスロット２４６内に固定するか、または長手方向に並進することができる。例えば、制御レール２４８が顎部に対して近位または遠位長手方向位置にあるときに、制御レール２４８は、制御レールスロット２４６の近位端に対して干渉嵌合する、当接する、または停止することができる。制御レール２４８は、遠位および／または長手方向において圧縮カバー３４と協調して（すなわち、同時に）長手方向に移動することができる。制御レール２４８は、遠位および／または長手方向において顎部制御装置拡張部４０と協調して長手方向に移動することができる。

【０１３０】

デバイス１８８は、上部ソケットアーム２５８および下部ソケットアーム２７０を圧縮

カバー３４の半径方向内側に有することができる。上部ソケットアーム２５８および下部ソケットアーム２７０は、単一の一体化要素（例えば、中空円筒）または別個の要素とすることができる。上部ソケットアーム２５８は、下部ソケットアーム２７０の反対側とすることができる。上部ソケットアーム２５８は、下部ソケットアーム２７０に並進可能に固定する（すなわち、協調して並進するように機械的に取り付ける）ことができる。顎部制御装置拡張部４０は、上部２５８と下部ソケットアーム２７０との間で、または（一体化要素として上部ソケットアーム２５８および下部ソケットアーム２７０を備える）一体的ソケットアームの内側の中空チャネル内で、長手方向に延在することができる。顎部が開構成にあるときに、ソケットアームの遠位末端部は、圧縮カバー３４の遠位末端部まで、またはその近位まで延在することができる。

【０１３１】

上顎部７８の近位末端部は、横方向に細長い上顎部軸受２６２を有することができる。上顎部軸受２６２は、上顎部７８の近位端の残部から半径方向外向きに延在することができる。

【０１３２】

上部ソケットアーム２５８の遠位端２は、横方向に細長い上顎部ソケット２６０を有することができる。上顎部ソケット２６０は、内側に開くことができ、上顎部軸受２６２の直径にほぼ等しい、またはわずかに大きい直径を有することができる。

【０１３３】

上顎部７８のヒンジは、上顎部軸受２６２と、上顎部ソケット２６０と、を有することができる。上顎部７８は、上顎部軸受２６２の横軸の周りに回転することができる。上顎部軸受２６２は、上顎部ソケット２６０内で回転することができる。

【０１３４】

下顎部８０の近位末端部は、横方向に細長い下顎部軸受２６６を有することができる。下顎部軸受２６６は、下顎部８０の近位端の残部から半径方向外向きに延在することができる。

【０１３５】

下部ソケットアーム２７０の遠位端２は、横方向に細長い下顎部ソケット２６８を有することができる。下顎部ソケット２６８は、内側に開くことができ、下顎部軸受２６６の直径にほぼ等しい、またはわずかに大きい直径を有することができる。

【０１３６】

下顎部８０のヒンジは、下顎部軸受２６６と、下顎部ソケット２６８と、を有することができる。下顎部８０は、下顎部軸受２６６の横軸の周りに回転することができる。下顎部軸受２６６は、下顎部ソケット２６８内で回転することができる。

【０１３７】

上部プッシャ８６および／または下部プッシャ７６は、多関節セグメンテーション２８６を有することができる全長または遠位端２だけを有することができる。多関節セグメント２８６は、それぞれのプッシャの長手方向軸に垂直な軸の周りに互いに対して回転することができる。多関節セグメンテーション２８６は、別個のヒンジ（例えば、ピンまたはスナップ接続）によって接続することができ、またはシャトルの横方向スロット１５８の形状と同様に、プッシャの側面に切り込まれた、長手方向に一致する、もしくは長手方向に交互する横方向スロットとすることができる。上部プッシャ８６および下部プッシャ７６のいずれかまたは両方の近位端は、連続したセグメント化されていない平坦で一様なリボンの材料を有することができる。

【０１３８】

上部プッシャ８６および／または下部プッシャ７６は、シャトル座面２７４を有することができる遠位末端部を有することができる。シャトル座面２７４は、シャトル先端部１６４の形状に対する逆形状とすることができる。例えば、シャトル先端部１６４が角度付き端部を有する場合、シャトル座面２７４は、対頂角を有することができる。シャトル先端部１６４が凸状の湾曲端部を有する場合、シャトル座面２７４は、シャトル先端部１６

４と同じ曲率半径を有する凹状の湾曲端部を有することができる。
【０１３９】
図２６ａ～２６ｄは、圧縮カバー３４を、矢印によって示されるように、顎部に対して遠位に並進させることができることを例示する。圧縮カバー３４は、制御レールスロット２４６の縁部を通して、並進力を制御レール２４８に伝達することができる。制御レール２４８は、並進力を顎部制御装置拡張部４０に伝達することができる。顎部制御装置拡張部４０は、矢印によって示されるように、圧縮カバー３４と同時に遠位に並進することができる。圧縮カバー３４は、顎部摺動部２４４の上を並進１３８して、顎部摺動部２４４を半径方向内向きに押すことができる。顎部制御装置拡張部ヘッド２５４は、矢印２８０によって示されるように、顎部に対して遠位に移動して、例えば、顎部制御装置拡張部ヘッド２５４に対する干渉嵌合または当接を伴うことなく、顎部の閉鎖を可能にすることができる。上顎部７８および／または下顎部８０は、矢印によって示されるように、半径方向内向きに回転することができる。
【０１４０】
顎部が閉構成にあるときに、圧縮カバー３４は、顎部ストッパ２４２に、またはそれに隣接して位置決めすることができ、顎部拡張部ヘッドは、半径方向内側傾斜部２５０の近位端に、またはそれを近位に越えて位置決めすることができる。
【０１４１】
顎部が閉構成にあるときに、シャトル１４が上部トラック２６４内にある場合、上部プッシャ８６は、上部トラック２６４を通って遠位に並進することができる。上部プッシャ８６の遠位末端部は、シャトル１４に当接することができる。次いで、上部プッシャ８６は、上部トラック２６４を通して、上顎先端部のシャトルポート２４０の外へ、および下顎先端部のシャトルポート２５６の中へ、シャトル１４を押すことができる。
【０１４２】
顎部が閉構成にあるときに、シャトル１４が下部トラック１４８内にある場合、下部プッシャ７６は、下部トラック１４８を通って遠位に並進することができる。下部プッシャ７６の遠位末端部は、シャトル１４に当接することができる。次いで、下部プッシャ７６は、下部トラック１４８を通して、下顎先端部のシャトルポート２５６の外へ、および上顎先端部のシャトルポート２４０の中へ、シャトル１４を押すことができる。
【０１４３】
シャトル１４が上部トラック２６４から下部トラック１４８へと、またはその逆に押されると、シャトル１４は、矢印によって示されるように、曲線的に、上部トラック２６４および下部トラック１４８の経路に従って並進２８２することができる。
【０１４４】
顎部が閉構成にあるときに、シャトル１４は、矢印によって示されるように、上顎部７８から下顎部８０へと移動し、上顎部７８に戻ることができ、上顎部７８から下顎部８０への運動、および任意選択的に、下顎部８０から上顎部７８への運動を１回、２回以上繰り返すことができる。
【０１４５】
デバイス１８８は、顎部が開構成にあるときにプッシャおよびシャトル１４の並進を阻止することができるプッシャロックアウトを有することができる。
【０１４６】
デバイス１８８は、プッシャのどちらかがそれぞれの顎先端部シャトルポートの外へ延在したときに、ならびに／またはシャトル１４が上顎部７８および下顎部８０内に同時にあるときに顎部の開口を阻止する、顎部ロックアウトを有することができる。
【０１４７】
図２７は、上部プッシャ８６が顎部に対して遠位に並進することができることを例示する。上部プッシャ８６は、矢印２８４および２８８によって示されるように、上部トラック２６４に沿って曲がりくねって並進することができる。上部プッシャ８６の遠位末端部は、上顎先端部シャトルポート２４０から出て、これから延在することができる。上部プ

ッシャ８６の遠位末端部にあるＶ字形の（もしくはＡ字形の）または湾曲した（例えば、Ｕ字形の）シャトル座面２７４は、シャトルの末端部にあるＶ字形（もしくはＡ字形の）または湾曲した（例えば、Ｕ字形の）シャトル先端部１６４に当接することができる。上部プッシャ８６は、シャトル１４を、上部トラック２６４を通して、上顎先端部のシャトルポート２４０と下顎先端部のシャトルポート２５６との間の隙間を横切り、下部トラック１４８の中に押すことができる。シャトル１４は、矢印で示されるように、トラックに沿って曲線状の並進２８２を有することができる。

【０１４８】

下部プッシャ７６は、図２７の上部プッシャ８６と同様に、（示されるように）下部プッシャ関節セグメントを有しないか、１つ有することができるか、またはいくつかの関節セグメントを有することができる。

【０１４９】

図２８は、例えば図１３ａおよび１３ｂに示されるように、縫合糸７０を縫合糸ホルダ１８に直接結び付けるかまたは接着することができることを例示する。縫合糸７０は、縫合糸ループ１６２を有することができる。縫合糸ループ１６２は、縫合糸ホルダ１８を周回することができる。

【０１５０】

図２９は、顎部が閉構成にあるときに、上顎先端部２０６の末端部が、下顎先端顎部の末端部と接触するか、または先端隙間２９０を有することができることを例示する。先端隙間２９０は、約０インチ～約０．０２０インチ、例えば、約０．００８インチとすることができる。

【０１５１】

シャトル１４は、シャトル幅２９２を有することができる。シャトル幅２９２は、約０．０３０インチ～約０．１００インチ、例えば、約０．０６０インチ、または別の例として、約０．０５５インチとすることができる。別の例として、シャトル幅２９２は、約０．０５３インチ～約０．０５７、またはより広義には約０．３５インチ～約０．０７５インチとすることができ、これらの範囲内で０．００１インチずつ増加すること（例えば、０．０５５インチ）を含む。

【０１５２】

シャトル１４は、ニッケルチタン合金（例えば、ニチノール）、ステンレス鋼、本明細書に開示される他の材料、またはそれらの組み合わせから作製することができる。

【０１５３】

図３０ａ、３０ｂ、および３１は、レバー１０６またはハンドル１０４が、顎部の回転、および開閉を制御できることを例示する。

【０１５４】

ハンドル１０４は、ハンドルピボット３０２を有することができる。ハンドルピボット３０２は、ハンドル１０４が基部１０２に回転可能に取り付けることができる回転可能なピンジョイントとすることができる。ハンドル１０４は、基部１０２に対してハンドルピボット３０２の周りを回転することができる。

【０１５５】

ハンドル１０４は、（示されるように）ソケットアームおよび／または圧縮カバー３４に取り付けることができる。例えば、圧縮カバー３４は、半径方向および／または横方向に延在するカバーピン３０４を有することができる。カバーピン３０４は、顎部制御装置拡張部４０に取り付けることができる。ハンドル１０４は、圧縮カバー３４の対向する横側に１つまたは２つの伝達ポート３１４またはループ２９６を有することができる。カバーピン３０４は、伝達ループ２９６を通って延在することができる。

【０１５６】

ハンドル１０４に取り付けられていない他のソケットアーム（示されるように）および圧縮カバー３４は、基部１０２に取り付けることができる。

【０１５７】

ハンドル１０４を基部１０２に向かって握り締め、かつ回転させると、圧縮カバー３４および顎部制御装置拡張部４０を顎部に対して遠位に延長する１３８か、または圧縮カバー３４および顎部制御装置拡張部４０に対して顎部を近位に後退させる１２６ことができる。ハンドル１０４が回転されると、顎部は開構成に移動することができる。例えば、ハンドル１０４の底部が基部１０２に向かって近位に回転すると、伝達ループ２９６は、顎部に向かって遠位に回転し、カバーピン３０４および圧縮カバー３４を遠位に押すことができる。伝達ループ２９６は、圧縮カバー３４および／または顎部制御装置拡張部４０を、例えば、顎部を閉じるように遠位に並進させるように押しやることができる。

【０１５８】

上部ソケットアーム２５８の近位端および下部ソケットアーム２７０の近位端は、一体型要素であり得るか、またはソケットアームブレース３００によって固定的に取り付けられ得る。

【０１５９】

上部プッシャ８６の末端近位端は、上部プッシャ８６シャフトおよび／または上部プッシャボタン２１０ａに取り付けるか、またはそれらと一体にすることができる。下部プッシャ７６の末端近位端は、下部プッシャシャフトおよび／または下部プッシャボタン２１０ｂに取り付けるか、またはそれらと一体とすることができる。上部プッシャボタン２１０ａおよび下部プッシャボタン２１０ｂの近位遠位端２は、互いに上下とするか、または並べる（例えば、示されるように、左右に）ことができる。デバイス１８８は、上部プッシャボタン２１０ａを押す（例えば、遠位に並進する）と、上部プッシャ８６を遠位に前進させることができ、下部プッシャボタン２１０ｂを押す（例えば、遠位に並進する）こと、上部プッシャ８６を遠位に前進させることができるように構成することができる。上部プッシャボタン２１０を押すと、下部プッシャ７６および／または下部プッシャボタン２１０ｂを近位に後退させることができる。下部プッシャボタン２１０ｂを押すと、上部プッシャ８６および／または上部プッシャボタン２１０を近位に後退させることができる。

【０１６０】

上部プッシャボタン２１０ｂおよび下部プッシャボタン２１０ｂの遠位端２の内側は、それぞれ、上部プッシャボタンギア３１０および下部プッシャボタンギア３０６を有することができる。上部プッシャボタンギア３１０は、下部プッシャボタンギア３０６に面することができる。

【０１６１】

プッシャトグルノブ２９４は、基部１０２に回転可能に取り付けることができる。プッシャトグルノブ２９４は、プッシャトグルノブギア３０８に一体にするか、または回転可能に固定することができる。プッシャトグルノブギア３０８は、第１の側の上部プッシャボタンギア３１０と、および上部プッシャボタンギア３１０の反対側の下部プッシャボタンギア３０６と回転可能に接触し、相互嵌合することができる。

【０１６２】

上部プッシャボタンが遠位に並進する２８４ときに、上部プッシャボタンギア３１０は、プッシャトグルギアを回転させることができ、例えば、上部プッシャボタン２１０ａが遠位に並進した２８４ことを示す位置にプッシャトグルノブ２９４の上部も回転させる。プッシャトグルノブ２９４の頂面または頂部の円周は、矢印などのインジケータを有することができ、インジケータは、上部プッシャ８６または下部プッシャ７６のいずれが並進したか、およびどの程度並進したかを示すことができる、例えば、上部トラック２６４、下部トラック１４８にあるシャトル１４の位置、一方のトラックからの拡張、または両方のトラックにわたる同時の拡張を示す。プッシャトグルギアは、下部プッシャボタンギア３０６を同時に近位に並進させることができる。例えば、上部プッシャ８６が遠位に並進されるときに、下部プッシャ７６は、同じ速度で同時に近位に並進され得る。

【０１６３】

下部プッシャボタン２１０ｂが遠位に並進するときに、下部プッシャボタンギア３０６

は、プッシャトグルギアを回転させることができ、例えば、上部プッシャボタン２１０ａが遠位に並進した２８４ことを示す位置にプッシャトグルノブ２９４の頂部も回転させる。プッシャトグルギアは、上部プッシャボタンギア３１０を同時に近位に並進させることができる。例えば、下部プッシャ７６が遠位に並進されるときに、上部プッシャ８６は、同じ速度で同時に近位に並進され得る。

【０１６４】

プッシャトグルノブ２９４を、プッシャトグルノブギア３０８を通してプッシャトグルノブ２９４に加えられたトルクを、プッシャボタンの近位末端部を押圧するかどうかにかかわらず上部プッシャボタンギア３１０および／または下部プッシャボタンギア３０６に伝達して上部プッシャ８６および下部プッシャ７６を並進するために回転させることができる。

【０１６５】

図３２ａおよび３２ｂは、プッシャトグルノブ２９４を、プッシャトグルノブギア３０８を通してプッシャトグルノブ２９４に加えられたトルクを、プッシャボタンの近位末端部を押圧するかどうかにかかわらず上部プッシャボタンギア３１０および／または下部プッシャボタンギア３０６に伝達して上部プッシャ８６および下部プッシャ７６を並進するために回転させることができることを例示する。

【０１６６】

プッシャトグルノブ２９４の直径は、図３０ａ、３０ｂおよび３１に示されるように、基部１０２の幅よりも小さくすることができ、または基部１０２の幅および高さよりも大きくし、図３２ａおよび３２ｂに示されるように、ハンドル１０４、および圧縮カバー３４と同じサイズまたはそれより大きくすることができる。

【０１６７】

使用方法の変形形態では、顎部を含むデバイス１８８の遠位端２は、顎部が閉構成にあるときに、経皮カニューレ２２６を通して挿入することができる。デバイス１８８の遠位端２が標的部位でカニューレ２２６の遠位端２を出るときに、ハンドル１０４を解放して、基部１０２から離れるように回転させることができる。基部１０２から離れるようにハンドルを回転させると、顎部を開構成に移動させることができる。次に、デバイス１８８の遠位端２は、標的部位が上顎部の遠位端２０６と下顎部の遠位先端部１９８との間にあるようにさらに位置決めすることができる。次に、ハンドル１０４を握り締めて、ハンドル１０４を基部１０２に向かって回転させることができる。基部１０２に向かってハンドルを回転させると、顎部を閉構成に移動させて、標的部位で組織７４を一緒につまむことができる。シャトル１４を、シャトル１４が装填されている顎部に完全に埋め込むことができ、またはシャトル先端部１６４は、シャトルが現在装填されているどの顎部からも延在することができる。シャトル先端部１６４は、顎部が閉じられたとき、またはシャトル１４が並進されたときに顎部が閉じられた後に、組織７４を穿孔することができる。

【０１６８】

顎部が閉じられた後、上部２１０ａまたは下部プッシャボタン２１０ｂ（例えば、シャトル１４が現在入っているトラックにそれぞれ）を押して、それぞれのプッシャを遠位に前進させることができる。それぞれのプッシャは、シャトル１４を遠位に、上顎部７８と下顎部８０との間の隙間が存在する場合にはその隙間を通して、または一方の顎部から他方の顎部に直接押圧することができる。シャトル１４は、縫合糸７０を引いてシャトル１４の経路をたどるか、またはシャトル１４に隣接する経路をたどることができる。それぞれのプッシャボタンが完全に押し下げられると、デバイス１８８は音および／または触覚応答を発することができ（例えば、ボタンまたはプッシャおよびトラックのスナップまたは戻り止めから）、プッシャトグルノブ２９４は、シャトル１４が顎部の間を完全に並進したことを示す指標（例えば、線または矢印）を有することができる。

【０１６９】

次に、ハンドル１０４は、基部１０２から離れるように回転させることができる。例えば、ハンドル１０４を解放し、ばね荷重をかけて、基部１０２から離れるように回転した

位置に戻すことができる。回転ハンドルは、伝達ループ２９６を近位に並進させることができる。伝達ループ２９６は、圧縮カバー３４および顎部制御装置拡張部４０を近位に引いて並進させ、顎部を開くことができる。

【０１７０】

次に、デバイス１８８は、例えば、ステッチが完了した場合、または新しいステッチを配置するために、それらの前の位置に隣接して移動した場合に、顎先端部が完全に取り外されるように再位置決めすることができる。次に、ハンドル１０４を握り締めて、顎部を閉じることができる。次に、シャトル１４が位置決めされているトラックのプッシャボタンを押すことができる。次に、シャトル１４は、上記のように反対側の顎部に移動し、縫合糸７０を組織７４を通して引いてステッチを形成することができる。

【０１７１】

上記の方法を必要に応じて繰り返して、希望のステッチの長さおよび位置を作成できる。

【０１７２】

本明細書に記載のデバイス１８８および／もしくは他のデバイス１８８または装置のいずれかまたはすべての要素は、例えば、単一または複数のステンレス鋼合金、ニッケルチタン合金（例えば、ニチノール）、コバルト－クロム合金（例えば、Ｅｌｇｉｎ Ｓｐｅｃｉａｌｔｙ Ｍｅｔａｌｓ、Ｅｌｇｉｎ、ＩＬのＥＬＧＩＬＯＹ（登録商標）、Ｃａｒｐｅｎｔｅｒ Ｍｅｔａｌｓ Ｃｏｒｐ．、Ｗｙｏｍｉｓｓｉｎｇ、ＰＡのＣＯＮＩＣＨＲＯＭＥ（登録商標）、ニッケル－コバルト合金（例えば、Ｍａｇｅｌｌａｎ Ｉｎｄｕｓｔｒｉａｌ Ｔｒａｄｉｎｇ Ｃｏｍｐａｎｙ、Ｉｎｃ．、Ｗｅｓｔｐｏｒｔ、ＣＴのＭＰ３５Ｎ（登録商標））、モリブデン合金（例えば、モリブデンＴＺＭ合金、例えば）、タングステン－レニウム合金、ポリエチレンテラファタレート（ＰＥＴ）／ポリエステル（例えば、Ｅ．Ｉ．Ｄｕ Ｐｏｎｔ ｄｅ Ｎｅｍｏｕｒｓ ａｎｄ Ｃｏｍｐａｎｙ、ウィルミントン、ＤＥのＤＡＣＲＯＮ（登録商標））、ポリプロピレン、（ＰＥＴ）などのポリマー、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、発泡ＰＴＦＥ（ｅＰＴＦＥ）、ポリエーテルケトン（ＰＥＫ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、ポリエーテルケトンケトン（ＰＥＫＫ）（ポリアリールエーテルケトンケトン）、ナイロン、ポリエーテルブロックコポリアミドポリマー（例えば、ＡＴＯＦＩＮＡ、パリ、フランスのＰＥＢＡＸ（登録商標）、脂肪族ポリエーテルポリウレタン（例えば、Ｔｈｅｒｍｅｄｉｃｓ Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｐｒｏｄｕｃｔｓ、ウィルミントン、ＭＡのＴＥＣＯＦＬＥＸ（登録商標））、塩化ポリビニル（ＰＶＣ）、ポリウレタン、熱可塑性、フッ素化エチレンプロピレン（ＦＥＰ）、ポリグリコール酸（ＰＧＡ）、ポリ乳酸（ＰＬＡ）、ポリカプロラクトン（ＰＣＬ）、ポリエチルなどの吸収性または吸収性ポリマーアクリレート（ＰＥＡ）、ポリジオキサノン（ＰＤＳ）、および疑似ポリアミノチロシンベースの酸、押し出されたコラーゲン、シリコーン、亜鉛、エコー源性、放射性、放射線不透過性材料、生体材料（例えば、死体組織７４、コラーゲン、同種移植片、自家移植片、異種移植片、骨セメント、細片化骨、骨形成性粉末、骨のビーズ）本明細書に記載されている他の材料のいずれかまたはそれらの組み合わせ。放射線不透過性材料の例は、硫酸バリウム、酸化亜鉛、チタン、ステンレス鋼、ニッケル－チタン合金、タンタル、および金である。

【０１７３】

本明細書の開示全体を通してのシャトル１４は、縫合糸７０に取り付けることができる。したがって、縫合糸７０は、シャトル１４に取り付けることができ、シャトル１４の移動に追随することができる。同様に、縫合糸７０は、例えば、所望のステッチまたは縫合が完了する前に取り付けられ、シャトル１４から取り外すことができる。

【０１７４】

シャトル１４は、顎部構造２８、例えば、顎部トラック（例えば、顎部トラック６６および６４）において、並進可能（例えば、摺動可能）とすることができる。シャトルは、顎部構造２８、例えば、顎部トラック（例えば、顎部トラック６６および６４）において並進（例えば、摺動）するように構成することができる。

【０１７５】
図３３Ａは、縫合糸ホルダ１８をシャトル１４に取り付けること、またはそれと一体にすることができることを例示する。例えば、縫合糸ホルダ１８は、シャトル背部１６０と一体にしたブリッジとすることができる。シャトル背部１６０の一部分は、縫合糸ホルダ１８を画定することができる。別の例として、縫合糸ホルダ１８は、シャトル１４に取り外し可能に取り付けることができる。縫合糸ホルダ１８は、シャトルの第１の横側とシャトルの第２の横側との間に延在することができる。縫合糸ホルダ１８は、シャトルの第１の長手方向側面とシャトルの第２の長手方向側面との間に延在することができる。縫合糸ホルダ１８は、シャトル１４の長手方向中央に、シャトル１４の近位端に、またはシャトル１４の遠位端にあり得る。縫合糸ホルダ１８の中央は、シャトル１４の横方向中央、シャトルの第１の横側、またはシャトルの第２の横側にあり得る。縫合糸ホルダ１８は、シャトル背部１６０の平面内にあり得るか、シャトル背部１６０の平面から離れるように延在し得るか、または両方であり得る。例えば、図３３Ａは、縫合糸ホルダ１８がシャトル背部１６０の平面から離れるように延在しないことを例示する。縫合糸ホルダ１８の平面は、シャトル背部１６０の平面と面一にする、または一致させることができる。これは、シャトル１４および縫合糸ホルダ１８の占める空間をより少なくし、それによって、縫合糸７０の基部をシャトル１４により近づけるので、シャトル１４が上顎部３０と下顎部３８との間を通過するときの周囲組織への外傷を最小にすることを好都合に可能にすることができる。縫合糸７０がシャトル１４により近づくことによって、縫合糸７０がシャトル背部１６０（例えば、図１３ａおよび１３ｂの縫合糸ホルダ１８）の平面の外の構造に接続される場合と比較して、周囲組織に対する縫合糸７０の力が低減される。シャトルおよび縫合糸ホルダ１８は、モノリシック構造とすることができる。縫合糸ループ１６２は、縫合糸ホルダ１８の周りに延在し、それを完全にまたは部分的に囲むことができる。縫合糸７０の残部は、縫合糸ループ１６２と一体にすることができ、または縫合糸ループ１６２に取り外し可能に取り付けることができる。縫合糸ループ１６２は、縫合糸接合部７３において縫合糸７０に取り付けること、またはそれと一体にすることができる。縫合糸接合部７３は、結び目、編組、または両方とすることができる。縫合糸ループ１６２は、円形状、楕円形状、またはスタジアム形状とすることができる。

【０１７６】
シャトル１４は、０個、１個、または複数の縫合糸孔４０４、例えば、０～４個以上の縫合糸孔４０４を有することができ、この範囲内で縫合糸孔が１つずつ増加することを含む。例えば、図３３Ａは、シャトル１４が第１の縫合糸孔４０４ａおよび第２の縫合糸孔４０４ｂを有することができることを例示する。シャトル孔４０４（例えば、第１の縫合糸孔４０４ａおよび第２の縫合糸孔４０４ｂ）は、規則形状または不規則形状、例えば、湾曲形状、多角形状、もしくは両方、を有することができる。縫合糸孔４０４は、１つ以上の湾曲面または湾曲縁部、例えば、シャトル１４の１つ以上の湾曲面または湾曲縁部によって画定することができる。縫合糸孔４０４は、１つ以上の平坦面または直線縁部、例えば、シャトル１４の１つ以上の平坦面または直線縁部によって画定することができる。縫合糸孔４０４は、円形、楕円、長方形、スタジアム形、馬蹄形、星形、スロット、またはこれらの任意の組み合わせの断面形状を有することができる。シャトルが湾曲しているまたは平坦であるときに、縫合糸孔４０４は、そのような断面形状を有することができる。縫合糸孔４０４は、一定の断面積またはテーパ状断面積を有することができる。

【０１７７】
シャトル先端部１６４は、斜角付き、斜角無し、または両方とすることができる。例えば、図３３Ａは、シャトル先端部１６４を傾斜無しとすることができることを例示する。シャトル先端部１６４は、１つまたは複数の先端面４０６、例えば、１～４つ以上の先端面４０６を有することができ、この範囲内で先端面が１つずつ増加すること（例えば、１つの先端面、２つの先端面）を含む。例えば、図３３Ａは、シャトル先端部１６４が第１の先端面４０６ａ（例えば、図３３Ａに示されるような第１の傾斜無し先端面）および第２の先端面４０６ｂ（例えば、図３３Ａに示されるような第２の傾斜無し先端面）を有す

ることができることを例示する。シャトル先端部１６４の傾斜無し部分は、上部プッシャ８６および下部プッシャ７６からの力の伝達を好都合に改善し、それによって、プッシャ８６および７６をシャトル１４に対して押し込むことをより容易にすることができる。シャトル先端部１６４が、斜状面と比較して、傾斜無し表面４０６を有するとき（例えば、図１４ａ～１４ｃに示される斜状面）、プッシャ（例えば、プッシャ８６および７６）からの力のより大きい成分をシャトル１４の長手方向軸に沿って伝達することができる。斜状面の場合、シャトル１４に印加される力の一部分が、斜状面から離れて垂直に下部トラック６６および上部トラック６４を画定する表面に対して指向される。プッシャが長手方向の力を斜状面に対して印加するときに、プッシャによってシャトル１４に印加された長手方向の力の一部分が、シャトル１４の長手方向軸から離れる横方向成分に変換される。

【０１７８】

図３３Ａは、シャトル先端部１６４が端子先端部１６５を形成するようにテーパ状とすることができることをさらに例示する。端子先端部１６５は、丸み付き面または平坦面の縁部または一部とすることができる。シャトル先端部１６４のテーパ状部分は、第１の斜角、例えば、シャトル１４の長手方向軸（例えば、中央長手方向軸）に向かう第１の横方向斜角とすることができる。それによって、傾斜無し表面４０６は、第１の方向に斜角付きである第１の組織切断面を形成することができる。前述のパラグラフで言及された斜角は、第２の斜角、例えば、第１の斜角の横軸に垂直な横軸に対して、かつシャトル１４の長手方向軸（例えば、中央長手方向軸）に向かって角度付けされた、第２の横方向斜角を指すことができる。そのような第２の斜角は、図１４ａ～１４ｃに示されている。第２の斜角は、第１の方向とは異なる第２の方向に面するテーパに沿って、第２の斜状面を画定することができる。第２の斜角は、第２の組織切断面を形成することができる。シャトル先端部１６４は、組織を穿孔または切断することができる。シャトル先端部１６４のテーパ状部分は、組織を穿孔または切断することができる。先端面４０６（例えば、先端面４０６ａおよび４０６ｂ）は、組織を穿孔または切断することができる。シャトル先端部１６４が第１および第２の斜角を有するときに、第１および第２の斜角は、組織を穿孔することまたは組織を切断することができる。図３３Ａは、シャトル先端部１６４を非鋭利とすることができることを例示し、これは、縁部が第１の切断面を形成するようにテーパ状であるが、切断面４０６自体は、面取り付きまたは面取り無しとすることができることを意味する。シャトル先端部１６４は、非鋭利であっても組織を切断または穿孔することができ、鋭利または非鋭利であることは、それぞれ、（例えば、図１４ａ～１４ｃに示されるように）第２の斜角が存在することまたは存在しないことを指すことができる。

【０１７９】

図３３Ａは、デバイス１８８が１つまたは複数の雄型ストッパ４１２（雄型受け金具、雄型戻り止め、ストッパ、キャッチャ、戻り止めとも称される）、および１つまたは複数の雌型ストッパ４１６（雌型受け金具、雌型戻り止め、ストッパ、キャッチャ、戻り止めとも称される）を有することができることをさらに例示する。デバイス１８８は、例えば、１～１０個以上の雄型ストッパ４１２を有することができ、この範囲内で雄型ストッパが１つずつ増加すること（例えば、１つ、２つ、３つ、４つ以上の雄型ストッパ）を含む。デバイス１８８は、例えば、１～１０個以上の雌型ストッパ４１６を有することができ、この範囲内で雌型ストッパが１つずつ増加すること（例えば、１つ、２つ、３つ、４つ以上の雌型ストッパ）を含む。

【０１８０】

雄型ストッパ４１２は、デバイス１８８に取り付けること、またはそれと一体にすることができる。例えば、雄型ストッパ４１２は、シャトル１４の一部とすること、それに取り付けること、またはそれと一体にすることができる。別の例として、雄型ストッパ４１２は、顎部（例えば、顎部３０、３８、７８、８０）の一部とすること、それに取り付けること、またはそれと一体にすることができる。さらに別の例として、デバイス１８８は、シャトル１４の一部であるか、それに取り付けられるか、またはそれと一体にされるいくつかの雄型ストッパ４１２を有することができ、また、顎部（例えば、顎部３３０、３

８、７８、８０）の一部であるか、それに取り付けられるか、またはそれと一体にされるいくつかの雄型ストッパ４１２を有することができる。さらにまた別の例として、雄型ストッパ４１２は、プッシャ（例えば、下部プッシャ７６および上部プッシャ８６）の一部であるか、それに取り付けられるか、またはそれと一体にされ得る。

【０１８１】

雌型ストッパ４１６は、デバイス１８８に取り付けること、またはそれと一体にすることができる。例えば、雌型ストッパ４１６は、シャトル１４の一部とすること、それに取り付けること、またはそれと一体にすることができる。別の例として、雌型ストッパ４１６は、顎部（例えば、顎部３３０、３８、７８、８０）の一部とすること、それに取り付けること、またはそれと一体にすることができる。さらに別の例として、デバイス１８８は、シャトル１４の一部であるか、それに取り付けられるか、またはそれと一体にされるいくつかの雌型ストッパ４１６を有することができ、また、顎部（例えば、顎部３３０、３８、７８、８０）の一部であるか、それに取り付けられるか、またはそれと一体にされるいくつかの雌型ストッパ４１６を有することができる。さらにまた別の例として、雌型ストッパ４１６は、プッシャ（例えば、下部プッシャ７６および上部プッシャ８６）の一部であるか、それに取り付けられるか、またはそれと一体化され得る。

【０１８２】

図３３Ａ～３４Ｂは、例えば、シャトル１４が、雄型ストッパ４１２を有することができ、顎部（例えば、顎部３３０、３８、７８、８０）が雌型ストッパ４１６を有することができることを例示する。例えば、図３３Ａ～３４Ｂは、シャトル１４が、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂを有することができること、下顎部（例えば、顎部３８、８０）が、第１の雄型ストッパ４１２ａと取り外し可能に係合するように、またはそれに着脱可能に取り付けるように構成された第１の雌型ストッパ４１６ａ（下顎部の第１の雌型ストッパ４１６ａおよび他の同様の用語とも称される）を有することができること、ならびに上顎部（例えば、顎部３０、顎部７８）が、第２の雄型ストッパ４１２ｂと取り外し可能に係合するように、またはそれに着脱可能に取り付けるように構成された第２の雌型ストッパ４１６ｂ（上顎部の第１の雌型ストッパ４１６ｂおよび他の同様の用語とも称される）を有することができることを例示する。図３３Ａ～３４Ｂでは、顎部トラック（例えば、下部トラック６６および上部トラック６４）内のシャトル１４をより見易くすることができるように、ならびに雄型ストッパ４１２および雌型ストッパ４１６をより見易くすることができるように、下顎部および上顎部の半分が透過して示されている。

【０１８３】

各雄型ストッパ４１２は、例えば、摩擦嵌合、スナップ嵌合、磁石嵌合、ラチェット嵌合、またはこれらの任意の組み合わせを介して、雌型ストッパ４１６に着脱可能に嵌合すること、取り付けること、または係合することができる。例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａは、第１の雌型ストッパ４１６ａに着脱可能に取り付けるように構成することができ、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、第２の雌型ストッパ４１６ｂに着脱可能に取り付けるように構成することができる。２つのストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２および雌型ストッパ４１６）が互いに着脱可能に取り付けられた場合、ストッパを互いに解放するために、閾値解放力が必要であり得る。閾値解放力は、約１．０ニュートン～約１０．０ニュートン以上とすることができ、この範囲内で０．５ニュートンずつ増加すること（例えば、４．０ニュートン、４．５ニュートン、５．０ニュートン）を含む。別の例として、解放力は、約０．５ｌｂ～約１．５ｌｂとすることができ、この範囲内で０．１ｌｂずつ増加すること（例えば、１．０ｌｂ）を含む。

【０１８４】

雄型ストッパ４１２は、隆起部、バンプ、リッジ、アーム、拡張部、屈曲部、戻り止め屈曲部、またはこれらの任意の組み合わせなどの正の特徴とすることができる。雄型ストッパ４１２は、直線状および／または曲線状とすることができる。雄型ストッパ４１２は、可撓性、剛性、または両方（例えば、第１の部分を可撓性とし、第２の部分を剛性とす

ることができる）とすることができる。雄型ストッパ４１２は、１つ以上のばねとすることができる。雌型ストッパ４１６は、空洞、空間、ポケット、ノッチ、孔、貫通孔、凹部、戻り止め凹部、またはこれらの任意の組み合わせなどの負の特徴とすることができる。雌型ストッパ４１６は、可撓性、剛性、または両方（例えば、第１の部分を可撓性とし、第２の部分を剛性とすることができる）とすることができる。雄型ストッパ４１２および雌型ストッパ４１６は、雄型ストッパおよび雌型ストッパを互いに引きつけて一緒に着脱可能に取り付けたままにするために、磁石を含むことができる。

【０１８５】

雄型ストッパ４１２は、雄面４１４を有することができ、雌型ストッパ４１６は、雌面４１８を有することができる。雄面４１４および雌面４１８は、互いに係合する、互いに摺動可能に係合する、互いに接触する、またはこれらの任意の組み合わせを行うように構成することができる。雌型ストッパ４１６は、雄型ストッパ４１２と係合する、摺動可能に係合する、もしくは接触する、またはこれらの任意の組み合わせを行うように構成されたリップ４２０を有することができる。雄型ストッパ４１２は、リップ４２０と係合する、摺動可能に係合する、もしくは接触する、またはこれらの任意の組み合わせを行うよう構成することができる。

【０１８６】

各雄型－雌型ストッパ対の場合、例えば、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６に圧入されているときに、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６から引き出されているときに、雌型ストッパ４１６が雄型ストッパ４１２を覆ってもしくはその上へ押し付けられているときに、雌型ストッパ４１６が雄型ストッパ４１２から引き出されているときに、雄型ストッパ４１２および雌型ストッパ４１６が互いに取り付けられるとき（停止位置、捕捉位置、固定位置とも称される）、またはこれらの任意の組み合わせのときに、雄面４１４および雌面４１８を互いに係合させることができ、ならびに／または雄型ストッパ４１２をリップ４２０と係合させることができる。別の例として、例えば、２つの雌型ストッパ４１６が磁石を含む場合、２つの雌型ストッパ４１６を互いに係合させることができる。さらに別の例として、例えば２つの雄型ストッパが磁石を含む場合、２つの雄型ストッパ４１２を互いに係合させることができる。雄型ストッパ４１２および／または雌型ストッパ４１６は、他方のストッパを着脱可能に捕捉するために、フックまたはフック状の特徴を形成することができる。

【０１８７】

雄型ストッパ４１２を雌型ストッパ４１６に対して、その逆に、または両方に移動させることができる。雌型ストッパ４１６を雄型ストッパ４１２に対して、その逆に、または両方に移動させることができる。例えば、図３３Ａは、第１の雌型ストッパ４１６ａが雄型ストッパ４１２に向かって、およびそこから離れて並進可能であるように（例えば、雌型ストッパ４１６が、シャトル１４と一体化されるか、または取り付けられ、雄型ストッパ４１２が、下顎部と一体化されるか、または取り付けられている構造の場合）、雄型ストッパ４１２が、例えば、第１の雌型ストッパ４１６ａに向かう第１の方向に、および第１の雌型ストッパ４１６ａから離れる第２の方向に、またはその逆に、下顎トラック内を並進可能とすること（例えば、摺動可能に並進可能とすること）ができることを例示する。別の例として、図３４Ａは、第２の雌型ストッパ４１６ｂが雄型ストッパ４１２に向かって、およびそこから離れて並進可能であるように（例えば、雌型ストッパ４１６が、シャトル１４と一体化されるか、または取り付けられ、雄型ストッパ４１２が、上顎部と一体化されるか、または取り付けられている構成の場合）、雄型ストッパ４１２が、例えば、第２の雌型ストッパ４１６ｂに向かう第１の方向に、および第２の雌型ストッパ４１６ｂから離れる第２の方向に、またはその逆に、上顎トラック内を並進可能とすること（例えば、摺動可能に並進可能とすること）ができることを例示する。第１および第２の方向は、互いに逆にすることができる。

【０１８８】

図３３Ａ～３３Ｂは、シャトル１４が、第１の雌型ストッパ４１６ａに向かって下顎ト

ラック内を第１の方向に並進している（例えば、上顎プッシャ８６によって押されている、下顎プッシャ７６によって引かれている、または両方が行われている）ときに、リップ４２０が第１の雄型ストッパ４１２ａに対して力を及ぼして、第１の雄型ストッパ４１２ａをシャトル１４の長手方向軸に向かって撓ませることができることを例示する。この撓みは、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａに嵌合することを可能にすることができる。リップ４２０を越えると、第１の雄型ストッパ４１２ａは、その中立位置に、または撓みのより少ない位置にはね返り、着脱可能なアタッチメントを介して、第１の雄型ストッパ４１２ａと第１の雌型ストッパ４１６ａとの間でシャトル１４を下顎部に着脱可能にロックすることができる。図３３Ａおよび３３Ｂは、シャトル１４が、第１の雌型ストッパ４１６ａから離れて下顎トラック内を第２の方向（例えば、反対の第１の方向）に並進している（例えば、上顎プッシャ８６によって引かれている、下顎プッシャ７６によって押されている、または両方が行われている）ときに、雌面４１８が第１の雄型ストッパ４１２ａに力を及ぼして、第１の雄型ストッパ４１２ａをシャトル１４の長手方向軸に向かって撓ませることができることをさらに例示する。この撓みは、第１の雄型ストッパ４１２ａが、リップ４２０の下を、およびそれを越えて摺動することを可能にすることができる。第２の方向にリップ４２０を越えると、第１の雄型ストッパ４１２ａは、その中立位置（非撓み位置とも称される）へとはね返ることができる。第１の雄型ストッパ４１２ａは、撓んだときに第１の縫合糸孔４０４ａに偏向することができる。

【０１８９】

図３４Ａおよび３４Ｂは、シャトル１４が、第２の雌型ストッパ４１６ｂに向かって上顎トラック内を第１の方向に並進している（例えば、下顎プッシャ７６によって押されている、上顎プッシャ７６によって引かれている、または両方が行われている）ときに、リップ４２０が第２の雄型ストッパ４１２ｂに対して力を及ぼして、第２の雄型ストッパ４１２ｂをシャトル１４の長手方向軸に向かって撓ませることができることを例示する。この撓みは、第２の雄型ストッパ４１２ｂが、第２の雌型ストッパ４１６ｂに篏合することを可能にすることができる。リップ４２０を越えると、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、その中立位置に、または撓みのより少ない位置にはね返り、第２の雄型ストッパ４１２ｂと第２の雌型ストッパ４１６ｂとの間で着脱可能なアタッチメントを介してシャトル１４を上顎部に解放可能にロックすることができる。図３４Ａおよび３４Ｂは、シャトル１４が、第２の雌型ストッパ４１６ｂから離れて上顎トラック内を第２の方向（例えば、反対の第１の方向）に並進している（例えば、上顎プッシャ８６によって押されている、下顎プッシャ７６によって引かれている、または両方が行われている）ときに、雌面４１８が第２の雄型ストッパ４１２ｂに力を及ぼして、第２の雄型ストッパ４１２ｂをシャトル１４の長手方向軸に向かって撓ませることができることをさらに例示する。この撓みは、第２の雄型ストッパ４１２ｂが、リップ４２０の下を、およびそれを越えて摺動することを可能にすることができる。第２の方向にリップ４２０を越えると、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、その中立位置（非撓み位置とも称される）へとはね返ることができる。第１の雄型ストッパ４１２ａは、撓んだときに第２の縫合糸孔４０４ｂに偏向することができる。

【０１９０】

リップ４２０は、閾値解放力によって、第１の雌型ストッパ４１６ａおよび第２の雌型ストッパ４１６ｂの外への、第２の方向に沿った第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂの通過に抵抗することができる。雌面４１８は、リップ４２０の内面にあり得る。リップ４２０は、閾値解放力またはより小さい力（例えば、閾値解放力の１０％～７５％の力）によって、第１の雌型ストッパ４１６ａおよび第２の雌型ストッパ４１６ｂの中への、第１の方向に沿った第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂの通過に抵抗することができる。

【０１９１】

デバイス１８８は、デバイスの遠位端２（例えば、ハンドル１０４よりも顎部に近い）上に、および／または装置の近位端（例えば、顎部よりもハンドル１０４に近い）上に、

０個、１個、または複数の雄型ストッパ４１２、および０個、１個、または複数の雌型ストッパ４１６を有することができる。例えば、上顎部（例えば、上顎部７８）は、１つまたは複数の雄型ストッパ４１２、１つまたは複数の雌型ストッパ４１６、またはこれらの任意の組み合わせを有することができる。下顎部（例えば、下顎部８０）は、１つまたは複数の雄型ストッパ４１２、１つまたは複数の雌型ストッパ４１６、またはこれらの任意の組み合わせを有することができる。雄型ストッパ４１２および／または雌型ストッパ４１６は、顎部、顎部トラック、または両方に取り付けること、または一体化することができる。シャトル１４は、１つまたは複数の雄型ストッパ４１２、１つまたは複数の雌型ストッパ４１６、またはこれらの任意の組み合わせを有することができる。雄型ストッパ４１２は、シャトル１４の長手方向軸から離れて、および／またはそれに向かって延在することができる。雄型ストッパ４１２は、顎部トラック（例えば、トラック６６および６４）の長手方向軸から離れて、および／またはそれに向かって延在することができる。雌型ストッパ４１６は、シャトル１４の長手方向軸から離れて、および／またはそれに向かって延在することができる。雌型ストッパ４１６は、顎部トラック（例えば、トラック６６および６４）の長手方向軸から離れておよび／またはそれに向かって延在することができる。

【０１９２】

例えば、図３３Ａは、シャトル１４が、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂを有することができること、ならびに下顎トラックおよび上顎トラック（例えば、トラック６６および６４）が各々、雌型ストッパ４１６（例えば、下顎部の第１の雌型ストッパ４１６ａおよび上顎部の第２の雌型ストッパ４１６ｂ）を画定することができることを例示する。下顎部および上顎部は各々、１つまたは複数の雌型ストッパ４１６を画定することができる。例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａは、第１の雌型ストッパ４１６ａに着脱可能に取り付けることができ、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、第２の雌型ストッパ４１６ｂに着脱可能に取り付けることができる。図３３Ａは、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂが、シャトルの長手方向軸（例えば、中央長手方向軸）から離れて、シャトル１４の長手方向中央に向かって延在することができることを例示する。第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂは、他の戻り止めと同じまたは異なる、シャトル１４の長手方向中央から離れた寸法とすることができる。

【０１９３】

図３３Ａ～３４Ｂは、顎部縫合糸スロット２３８、例えば、下顎部縫合糸スロット２３８ａおよび上顎部縫合糸スロット２３８ｂの表面４２２をさらに例示する。

【０１９４】

図３３Ｂおよび３４Ｂは、シャトル先端部１６４が、約０．０５ｍｍ～約０．７５ｍｍのシャトル先端部厚さ４０８を有することができ、この範囲内で０．０５ｍｍずつ増加すること（例えば、０．１５ｍｍ、０．２０ｍｍ、０．２５ｍｍ）を含むことを例示する。シャトル先端部厚さ４０８は、傾斜無し表面４０６の幅とすることができる。別の例として、シャトル先端部厚さ４０８は、約０．００８０インチ～約０．００９０インチ（例えば、０．００８５インチ）とすることができる。

【０１９５】

図３３Ｂおよび３４Ｂは、シャトル１４が、約０．０５ｍｍ～約０．７５ｍｍのシャトル厚さ４１０（また、シャトル厚さ14_Tと称される）を有することができ、この範囲内で０．０５ｍｍずつ増加すること（例えば、０．１５ｍｍ、０．２０ｍｍ、０．２５ｍｍ）を含むことをさらに例示する。シャトル先端部厚さ４０８は、シャトル厚さ４１０と同じであり得るか、または異なり得る。シャトル先端部厚さ４０８は、シャトル厚さ４１０よりも薄く、それと等しく、またはそれよりも厚くすることができる。例えば、シャトル先端部厚さ４０８は、約０．１５ｍｍとすることができ、シャトル厚さ４１０は、約０．２５ｍｍとすることができ、または逆も可能である。

【０１９６】

シャトル１４は、材料（例えば、金属）の単一のパネルから作製することができる。縫合糸孔４０４は、切断して、シャトル１４および雄型ストッパ４１２を残すことができる。次いで、シャトル１４は、湾曲させることができ、その結果、シャトル背部１６０の平面から雄型ストッパ４１２が延在することになり得る。

【０１９７】

図３３Ａ～３４Ｂは、シャトル１４が顎部の中へ完全に並進しているときに、シャトル先端部１６４の一部分４２３を顎部の外側に露出したままにすることができることをさらに例示する。露出部分４２３は、例えば、約０．２５ｍｍ～約５．００ｍｍ以上の露出長さ４２４を有することができ、この範囲内で０．２５ｍｍずつ増加すること（例えば、０．５０ｍｍ、１．００ｍｍ、１．５０ｍｍ）を含む。露出部分４２３は、下顎部および上顎部が閉じているときに、これらの顎部と整列することができる。露出部分４２３は、下顎部および上顎部が互いに対して閉じているときに、かつシャトル１４を他の顎部に並進させる前に、組織に穿孔することができる。これは、顎部のクランプ力を好都合に利用して、シャトル１４によって組織を切断することができる。露出部分４２３の一部分は、シャトル１４が下顎部から上顎部まで、または逆に並進しているときに、組織に穿孔することができる。

【０１９８】

図３５は、下顎部および上顎部を閉じたときに、かつシャトル１４が下部プッシャ７６または上部プッシャ８６を介して他方の顎部まで並進する前に、露出部分４２３の全部または一部分が他方の顎部内にあり得ることを例示する。例えば、図３３Ａおよび３３Ｂに示されるように、顎部が、開構成から、露出部分４２３が上顎部（例えば、顎部３０、顎部７８）から延在する閉構成まで移動するときに、露出部分４２３は、顎部が閉じている間に上部プッシャおよび／または下部プッシャを介して下顎部の中へシャトル１４が並進（例えば、同時に並進）することの有無にかかわらず、顎部が閉じることを介して下顎部（例えば、顎部３８、顎部８０）の中へ移動することができる。

【０１９９】

図３５は、雌型ストッパ４１６が、外面４１９および内面４１８（また、雌面とも称される）を有することができることをさらに例示する。外面４１９は、平坦または湾曲状とすることができる。外面４１９は、雄型ストッパ４１２がそれに対して撓む傾斜面を画定することができる。外面４１９は、シャトルの長手方向軸に対してある角度をなす平面を画定することができる。例えば、外面４１９の平面は、シャトルの中央長手方向軸に垂直または実質的に垂直とすることができる。内面は、平坦または湾曲状とすることができる。内面４１８は、雄型ストッパ４１２がそれに対して撓む傾斜面を画定することができる。

【０２００】

図３５は、下顎部および上顎部が閉じているときに、顎部が、シャトル１４のための連続トラックを画定することができ、そのような下顎トラック６６および上顎トラック６４が互いに連続であることをさらに例示する。顎部構造２８が閉構成にあるときに、上顎部および底部顎部のトラックは、連続経路を形成することができる。

【０２０１】

図３５は、第１の顎先端部（例えば、顎先端部４６、顎先端部２０６）を、第２の顎先端部（例えば、顎先端部４８、顎先端部１９８）と相互嵌合するように構成することができることをさらに例示する。例えば、顎部構造２８が閉構成にあるときに、第１の顎先端部は、第２の顎先端部と相互嵌合、隣接、または接触することができる。顎先端部は、鋭利とすることができる。顎先端部は、テーパ状とすることができる。顎部構造２８が閉構成にあるときに、顎先端部は、鋭利とすることができ、かつ、互いに着座して連続トラックを形成することができる。顎先端部は、互いに着座して、下顎トラック６６および上顎トラック６４を互いに接続することができる。

【０２０２】

図３６Ａは、シャトル１４が、シャトルの第１の先端部１６４ａおよびシャトルの第２

の先端部１６４ｂを有することができることを例示する。
【０２０３】
図３６Ａは、シャトル１４が、０個、１個、または複数のシャトル孔４０５、例えば、１～６個以上のシャトル孔４０５を含むことができ、この範囲内でシャトル孔が１つずつ増加すること（例えば、２つのシャトル孔、４つのシャトル孔）を含むことをさらに例示する。シャトル１４は、第１のシャトル孔４０５ａと、第２のシャトル孔４０５ｂと、を有することができる。シャトル孔４０５（例えば、孔４０５ａおよび４０５ｂ）は、縫合糸孔４０４（例えば、孔４０４ａおよび４０４ｂ）と同じであり得るか、または異なり得る。雄型ストッパ４１２および／または雌型ストッパ４１６は、例えば、孔４０５および／または４０４の中および外への撓み、曲がり、並進、および／または回転を介して、シャトル孔４０５、縫合糸孔４０４、またはこれらの任意の組み合わせの内外に移動することができる。
【０２０４】
図３６Ａは、雄型ストッパ４１２が１つまたは複数の曲がり４２６を有することができることをさらに例示する。例えば、図３６Ａは、雄型ストッパ４１２が、第１の曲がり４２６ａおよび第２の曲がり４２６ｂを有することができることを例示する。雄型ストッパ４１２は、雄型ストッパ４１２の曲率が方向またはその凹面を変化させる変曲点４２６$_{IF}$を有することができる。例えば、図３６Ａは、雄型ストッパ４１２が、２つの曲がり４２６の間に（例えば、第１の曲がり４２６ａと第２の曲がり４２６ｂとの間に）変曲点４２６$_{IF}$を有することができることを例示し、雄型ストッパ４１２は、（例えば、図３６Ａに示されるように、第１の曲がり４２６ａの場合の上に凹状から第２の曲がり４２６ｂの場合の下に凹状に）凹面を変化させる。
【０２０５】
図３６Ａは、１つ以上の磁石４２８を、戻り止めの第１の側で、例えば、第１の表面４１４（雄面とも称される）の上または下で、雄型ストッパ４１２に取り付ける、またはそれと一体化することができることをさらに例示する。磁石４２８は、磁石４２８と反対の双極子を有する上顎部または下顎部に取り付けられた、またはそれと一体化された磁石に磁気的に引きつけられるように構成することができる。
【０２０６】
図３６Ｂは、１つ以上の磁石４２８を、雄型ストッパ４１２の第２の表面４１５に、例えば、雄型ストッパ４１２の下側に取り付けること、またはそれと一体化することができることを例示する。
【０２０７】
図３６Ｂは、雄型ストッパ４１２とシャトル本体１６０との間で、雄型ストッパ４１２の各側に隙間Ｇが存在し得ることをさらに例示する。隙間Ｇは、シャトル１４が顎部の中へ前進するときにガス、液体、または固体が隙間Ｇを流れるまたは通過することを可能にすることによって、顎部に圧力を形成することを好都合に抑制または阻止することができる。図３６Ｂに示されるように、雄型ストッパ４１２の各横側に隙間が存在し得る。別の例として、雄型ストッパ４１２とシャトル本体１６０との間にいかなる隙間Ｇも存在しない場合があり、または隙間Ｇは、図３６Ｂに示されるように両方の側ではなく、雄型ストッパ４１２の一方の側だけにあり得る。隙間Ｇは、例えば（例えば、図３６Ｂに示されるように）、一定とするか、またはテーパ状とすることができる、隙間幅Ｇ$_{W}$を有することができる。別の例として、隙間Ｇは、複数の隙間幅Ｇ$_{W}$を有することができる。例えば、図３６Ｂは、例えば、雄型ストッパ４１２の横縁部または表面とシャトル本体１６０の横縁部または表面との間で測定したときに、隙間Ｇが一定の幅を有することができることをさらに例示する。
【０２０８】
図３６Ｂは、端子先端部１６５が鋭利な縁部を有することができることをさらに例示する。鋭利な縁部は、組織に穿孔するように構成することができる。
【０２０９】

図３６Ｃは、雄型ストッパ４１２（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂ）が、シャトル背部１６０の平面の外へシャトル１４の長手方向軸から離れるように延在することができることを例示する。

【０２１０】

シャトルの長手方向軸（例えば、長手方向軸１５７）は、平坦または湾曲状とすることができる。図３６Ｃは、シャトル曲率半径１５４が、約２．００ｍｍ～約５．００ｍｍ以上とすることができることを例示し、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、２．８４ｍｍ）を含む。

【０２１１】

シャトル１４は、直線状とすることができ、または予備成形された曲がりまたは湾曲を有することができる（例えば、曲率半径１５４を有する）。シャトル１４は、曲率半径１５４の約４０％～約２００％の曲率半径を有する予め成形された曲がりを有することができ、この範囲内で１％ずつ増加すること（例えば、５０％）を含む。

【０２１２】

シャトル１４の曲率は、一定とすることができる。シャトル１４の曲率は、固定することができる。シャトル１４は、可撓性とすることができる。シャトル１４は、剛性とすることができる。シャトル１４は、湾曲構成と直線構成との間を移行することができる。予め成形された曲がりをこの範囲内に有することで、シャトル１４の歪みを低減させることができる。例えば、顎部の中および／または顎部の間を移動するときにシャトル１４が直線構成と湾曲構成との間でシフトする変形形態の場合に、歪みを低減させることができる。

【０２１３】

図３７Ａ～３７Ｅは、シャトル１４が、示されるように配置された雄型ストッパ４１２を有することができることを例示する。図３７Ａ～３７Ｄは、雄型ストッパ４１２がシャトル１４の本体から離れるように延在するアームであり得ることを例示する。図３７Ｅは、雄型ストッパ４１２がシャトル１４の表面上のバンプであり得ることを例示する。

【０２１４】

図３８Ａおよび３８Ｂは、シャトル１４が、１つまたは複数の雌型ストッパ４１６、例えば、第１、第２、第３、および第４の雌型ストッパ４１６ａ、４１６ｂ、４１６ｃ、および４１６ｄを有することができることを例示する。雌型ストッパ４１６は、シャトル背部１６０を通って部分的に（例えば、くぼみ）または完全に（例えば、貫通孔）延在するスロットとすることができる。雄型ストッパ４１２は、顎部に取り付けるか、またはそれと一体化することができ、図３８Ａおよび３８Ｂに示される雌型の戻り止めに着脱可能に取り付けるように構成することができる。

【０２１５】

図３８Ｂはさらに、シャトル１４が１つまたは複数の雄型ストッパ４１２および雌型ストッパ４１６を有することができることをさらに例示する。例えば、シャトル１４は、第１、第２、第３、および第４の雌型ストッパ４１６ａ、４１６ｂ、４１６ｃ、および４１６ｄを有することができ、第１、第２、第３、および第４の雄型ストッパ４１２ａ、４１２ｂ、４１２ｃ、および４１２ｄを有することができる。雄型ストッパ４１２（例えば、４１２ａ、４１２ｂ、４１２ｃ、および４１２ｄ）は、例えば、シャトルトラック（例えば、６４および６６）内にあるかまたはそれを画定する、顎部構造２８と一体化された、またはそれに取り付けられた雌型ストッパ４１６に着脱可能に取り付けられるように構成することができる。雌型ストッパ４１６（例えば、４１６ａ、４１６ｂ、４１６ｃ、および４１６ｄ）は、例えば、シャトルトラック（例えば、６４および６６）内にあるかまたはそれを画定する、顎部構造２８と一体化された、またはそれに取り付けられた雄型ストッパ４１２に着脱可能に取り付けられるように構成することができる。図３８Ｂはさらに、シャトル１４がシャトル１４の周囲に沿って１つ以上の雌型ストッパ４１６を画定できることをさらに例示する。例えば、第５の雌型ストッパ４１６ｅは、第１の雄型ストッパ４１２ａと第３の雄型ストッパ４１２ｃとの間に画定することができる。別の例として、

第６の雌型ストッパ４１６ｆは、第２の雄型ストッパ４１２ｂと第４の雄型ストッパ４１２ｄとの間に画定することができる。シャトル１４は、雄型および／または雌型ストッパの任意の組み合わせ（例えば、４１２ａ、４１２ｂ、４１２ｃ、４１２ｄ、４１６ａ、４１６ｂ、４１６ｃ、４１６ｄ、４１６ｅおよび／または４１６ｆ）を有することができる。

【０２１６】

図３８Ｂおよび３８Ｃは、シャトル１４が、シャトル背部１６０の平面に平行な第１の横軸に沿ってシャトル１４の長手方向軸から離れるように延在する雄型および／または雌型ストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２および／または雌型ストッパ４１６）を有することができることを例示する。図３８Ｃは、雄型および／または雌型ストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２および／または雌型ストッパ４１６）が、第１の横軸に垂直な第２の横軸に沿ってシャトル背部１６０の平面内にとどまることができることを例示する。

【０２１７】

図３９Ａは、下顎プッシャ７６および上顎プッシャ８６が直線構成を有することができることを例示する。

【０２１８】

図３９Ｂは、例えば、顎部トラック（６６および６４）のうちの一方または両方にある場合、下顎プッシャ７６および上顎プッシャ８６が屈曲可能であり、湾曲構成をとることができることを例示する。下顎プッシャ７６および上顎プッシャ８６は、プッシャが顎部トラック（例えば、６６および６４）のうちの一方または両方を通って並進するときに、直線構成と湾曲構成との間で変化することができる。近位部分は直線状のままとすることができ、遠位部分は直線構成および湾曲構成から変化することができる。プッシャは、約１．００ｍｍ～約５．００ｍｍのプッシャ曲率半径４３２を有することができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、２．８４ｍｍ）を含む。プッシャの曲率半径４３２は、最大のプッシャの曲率半径とすることができる。

【０２１９】

図３９Ｃは、下顎プッシャ７６および上顎プッシャ８６が予め形成された曲線４３４を有することができることを例示する。予め形成された曲線４３４は、約２．００ｍｍ～約１０．００ｍｍの予め形成されたプッシャ曲率半径４３６を有することができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、５．８４ｍｍ）を含む。シャトル１４は、曲率半径１５４の約４０％～約２００％の曲率半径を有する予め成形された曲がりを有することができ、この範囲内で１％ずつ増加すること（例えば、５０％）を含む。プッシャを曲線で予め成形することにより、プッシャが直線構成から湾曲構成に移行するときに、または曲線が少ない構成から曲線が多い構成に移行するときに、もしくはその逆に移行するときに、プッシャの歪みを有利に低減させることができる。例えば、最大プッシャ曲率半径の５０％の曲率半径を有する予め形成された曲線で製造されたプッシャは、プッシャの歪みを５０％低減することができる。

【０２２０】

図３９Ｄは、例えば、顎部トラック（６６および６４）のうちの一方または両方にある場合、予め形成された下顎および上顎プッシャ７６、８６が屈曲可能であり、より多くまたはより少なく湾曲した構成をとることができることを例示する。それらは、図３９Ａに示されている直線構成および図３９Ｄに示されている曲線構成に変化することができる。下顎プッシャ７６および上顎プッシャ８６は、プッシャが顎部トラック（例えば、６６および６４）のうちの一方または両方を通って並進するときに、直線構成と湾曲構成との間で変化することができる。近位部分は直線状のままとすることができ、遠位部分は直線構成および湾曲構成から変化することができる。

【０２２１】

図４０Ａ～４０Ｄは、それぞれ、図３９Ａ～３９Ｄに示されているプッシャの斜視図である。図４０Ｂ～４０Ｄは、プッシャ７６および８６が、示されるようにシャトル座面２７４を有することができることを例示する。シャトル座面２７４は、雄型または雌型であ

り、シャトル先端部１６４の形状とは逆であり得る。例えば、図４０Ｂ～４０Ｄは、シャトル座面２７４が、シャトル先端部１６４を受容するように構成されたノッチ形状を有することができることを例示する。シャトル座面２７４は、シャトル先端部１６４の末端遠位面に対して、例えば、非斜角面４０６に対して、斜角面に対して、またはその両方に対して押すように構成された斜角面または非斜角面４３８を有することができる。

【０２２２】

予め形成されたプッシャ７６および８６は、スロットの有無にかかわらず形成することができる。例えば、スロットは、シャトル横スロット１５８の形状と同様に、プッシャの側面に切り込まれた、長手方向に一致する、もしくは長手方向に交互する横方向スロットとすることができる。

【０２２３】

図４１Ａ～４１Ｅは、予め成形されていないプッシャ７６および予め成形されたプッシャ８６が、１つ以上のスロット４４０および／または１つ以上の開窓４４２を有することができることを例示する。スロット４４０は、シャトルの横方向スロット１５８の形状に類似することができ、またはそれらは異なることができる。スロット４４０は、プッシャを通って部分的に（例えば、凹部）または完全に（例えば、貫通スロット）延在することができる。開窓４４２は、プッシャを通って部分的に（例えば、凹部）または完全に（例えば、貫通孔）延在することができる。スロット４４０は、プッシャの長手方向軸４４４に対して長手方向の構成要素および／または横方向の構成要素を有することができる。開窓４４２は、一定の断面積、テーパ状の断面積、またはその両方を有することができる。開窓４４２は、規則形状または不規則形状、例えば、湾曲形状、多角形状、またはその両方を有することができる。開窓４４２は、１つ以上の湾曲面または湾曲縁部、例えば、プッシャの１つ以上の湾曲面または湾曲縁部によって画定することができる。開窓４４２は、円形、楕円、長方形、スタジアム形、馬蹄形、星形、スロット、またはこれらの任意の組み合わせの断面形状を有することができる。プッシャ７６および８６は、図４１Ａ～４１Ｅに示される特徴の任意の組み合わせを有することができる。

【０２２４】

図４１Ａは、スロット４４０が横方向スロットであり得ることを例示する。

【０２２５】

図４１Ｂは、スロット４４０が長手方向のスロットであり得ることを例示する。

【０２２６】

図４１Ｃは、スロット４４０が横方向スロット、長手方向スロットであり得、および／またはプッシャ長手方向軸４４４に対して長手方向および横方向に延在することができることを例示する。図４１Ｃは、プッシャが湾曲および多角形状の開窓４４２（例えば、円形および／または長方形の開窓４４２）を有することができることをさらに例示する。

【０２２７】

図４１Ｄは、開窓４４２が、プッシャの長手方向の中央、プッシャの縁部、プッシャの中央と縁部との間、またはそれらの任意の組み合わせにあり得ることを例示する。図４１Ｄは、シャトル座面２７４が湾曲面または縁部を有することができることをさらに例示する。

【０２２８】

図４１Ａ、４１Ｂ、４１Ｅおよび４１Ｆは、プッシャ７６および８６の遠位先端部がスロット４４０および／または開窓４４２を有することができることを例示する。

【０２２９】

図４１Ｆは、プッシャ７６および８６の遠位先端部を通る様々な向きのスロット４４０および開窓４４２を例示する。

【０２３０】

図４２Ａ～４２Ｄは、プッシャ７６および８６が、一緒に接続された複数のリンク４４５、例えば、２～５０個以上のリンク４４５を含むことができ、この範囲内でリンクが１つずつ増加すること（例えば、１０リンク）を含み得ることを例示する。リンク４４５は

、遠位末端部リンク４４５ａ、複数の中間リンク４４５ｂ、および近位末端部リンク４４５ｃを含むことができる。リンク４４５は、雄型コネクタ４４６（例えば、ボール）および／または雌型コネクタ４４８（例えば、ソケット）を有することができる。例えば、図４２Ａは、遠位末端リンク４４５ａが雄型コネクタ４４６または雌型コネクタ４４８（例えば、雌型コネクタ４４８）を有することができ、中間リンクが１つまたは複数（例えば、２つ）の雄型コネクタ４４６および１つまたは複数の（例えば、２つの）雌型コネクタ４４８を有することができ、および近位末端リンク４４５ｃが、雄型コネクタ４４６または雌型コネクタ４４８（例えば、雄型コネクタ４４６）を有し得ることを例示する。リンク４４５により、プッシャ７６および８６は曲がることができる。例えば、リンク４４５により、プッシャ７６および８６が図３９Ｂ～３９Ｃに示される曲線をとることができる。別の例として、リンク４４５は、多関節セグメンテーション２８６と同じであり得るか、または異なり得る。

【０２３１】

図４２Ｂは、リンク４４５が、約０．０５ｍｍ～約０．７５ｍｍのリンク厚さ４５０を有することができ、この範囲内で０．０５ｍｍずつ増加すること（例えば、０．１５ｍｍ、０．２０ｍｍ、０．２５ｍｍ）を含むことを例示する。リンク厚さ４５０は、シャトル先端部厚さ４０８および／またはシャトル厚さ４１０と同じであり得るか、または異なり得る。リンク厚さ４５０は、シャトル先端部厚さ４０８よりも小さい、等しい、または大きい、および／またはシャトル厚さ４１０よりも小さい、等しい、または大きくてもよい。例えば、リンク厚さ４５０は、約０．３０ｍｍとすることができ、シャトル先端部厚さ４０８および／またはシャトル厚さ４１０は約０．１５ｍｍとすることができ、または逆も可能である。

【０２３２】

図４２Ｃは、遠位末端リンク４４５ａが、示された形状のシャトル座面２７４を有し得ることを例示する。シャトル座面は、第１の座面２７４ａおよび第２の座面２７４ｂを有することができる。第２の座面は、シャトル１４とプッシャ７６および８６との間の望ましくない動きをさらに阻止することができる。第２の座面２７４ｂは、例えば、２つの構成要素と湿った組織環境との間の圧縮によって生じる吸引によって、プッシャおよびシャトルが互いにくっつくのを阻止または抑制するのを助けるために、シャトル先端部１５４の遠位端の周りに空間を提供することができる。

【０２３３】

図４２Ｄは、約０．０１ｍｍ～約０．１０ｍｍの切断幅４５２でリンクを切断（例えば、レーザー切断）できることを示しており、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、０．０２ｍｍ）を含むことができることを例示する。別の例として、リンク４４５は、別々に切断され、次いで、例えば、スナップ嵌合、摩擦嵌合、磁石嵌合、またはそれらの任意の組み合わせを用いて、永久的または取り外し可能に一緒に取り付けることができる。

【０２３４】

シャトル１４、第１のプッシャ７６（下顎プッシャとも呼ばれる）、第２のプッシャ８６（上顎プッシャとも呼ばれる）は、ＰＥＥＫなどの可撓性ポリマー、ニチノール、本明細書に開示される任意の材料またはそれらの組み合わせから作製することができる。シャトルおよびプッシャ１４、７６、８６は、歪み低減コーティングでコーティングすることができる。

【０２３５】

図４３Ａは、第１の顎先端部（例えば、顎先端部４６、顎先端部２０６）を、第２の顎先端部（例えば、顎先端部４８、顎先端部１９８）と相互嵌合することができることを例示する。例えば、顎部構造２８が閉構成にあるときに、第１の顎先端部は、第２の顎先端部と相互嵌合、隣接、または接触することができる。顎先端部は、鋭利とすることができる。顎先端部は、テーパ状とすることができる。顎部構造２８が閉構成にあるときに、顎先端部は、鋭利とすることができ、かつ、互いに着座して連続トラックを形成することが

できる。顎先端部は、互いに着座して、下顎トラック６６および上顎トラック６４を互いに接続することができる。

【０２３６】

相互嵌合可能な顎部は、例えば、単一の連続トラックを形成するように、シャトルトラック６６および６４を整列させることができる。別の例として、相互嵌合可能な顎部は、シャトルトラック６６と６４との間に空間が入るようにシャトルトラック６６および６４を整列させることができる。相互嵌合可能な顎部は、例えば、図４３Ａに示されるように、顎部構造２８が閉構成にあるとき、第１および第２の顎部が互いに対して移動することを抑制または阻止することができる。抑制または阻止することができる移動は、反対側の顎部の長手方向軸（例えば、中央長手方向軸）から離れる方向の任意の横方向の移動を含むことができる。相互嵌合可能な顎部は、予め組織に貫通することができる。このようにして、顎部はトラック整列器および組織カッターとして機能することができる。

【０２３７】

第１の顎先端部（例えば、顎先端部４６、顎先端部２０６）は、顎部構造２８が閉構成、組織切断面４５６、および組織解放ポケット４５８にあるときに第２の顎部に隣接するように構成された第１の顎座面４５４を有する第１の顎部運動制御装置４５３を有することができる。例えば、第１の顎部は、第１および第２の切断面４５６ａおよび４５６ｂを有することができる。第２の顎先端部（例えば、顎先端部４８、顎先端部１９８）は、顎部構造２８が閉構成、組織切断面４６２、および組織解放ポケット４６４にあるときに第２の顎部に隣接するように構成された第２の顎座面４６０を有する第１の顎部運動制御装置４５９を有することができる（示されない）。例えば、第２の顎部は、第１および第２の切断面４６２ａおよび４６２ｂを有することができる。

【０２３８】

顎部が開構成から閉構成に移動したときに、第１の顎部の第１の切断面４５６ａおよび第２の顎部の第１の切断面４６２ａは、互いにすれ違い、組織を切断することができる。顎部が閉じられると、第１の顎部の第２の切断面４５６ｂおよび第２の顎部の第２の切断面４６２ｂは、互いにすれ違うように摺動して組織を切断することができる。顎部が閉構成にあるときに、第２の顎部の第１の切断面４６２ａを画定する第２の顎部の顎部歯４６３は、第１の顎部座面４５４に当接することができる。顎部が閉構成にあるときに、第１の顎部の第２の切断面４５６ｂを画定する第１の顎部の顎部歯４５７は、第１の顎部座面４５４に当接することができる。組織が切断面によって切断されると、組織解放ポケット４５８および４６４は、切断された組織が中に移動するための空間を提供することができる。ポケット４５８および４６４は、顎部が組織（例えば、組織７４）に作成する孔を減少することができる。組織解放ポケット４５８および４６４は、顎部が開構成から閉構成に移動されるときに、顎部がより少ない組織を圧縮することを可能にする。

【０２３９】

図４３Ｂは、第１の顎部の運動制御４５３に対して着座した第２の顎部の顎歯４６３を例示する。図４３Ｂは、顎部が閉構成にあるときに、第１の顎部の第１の切断面４５６ａおよび第２の顎部の第１の切断面４６２ａが互いに接触することができることをさらに例示する。

【０２４０】

図４３Ｃは、透過として示されている第１の顎部の外側半分４７０ａを通して見ることができる組織解放ポケット４６４を例示する。第１の顎部のもう一方の外側半分４７０ｂは透過されておらず、組織解放ポケット４６４を画定している。

【０２４１】

図４３Ｄは、組織解放ポケット４５８および４６４の変形形態を例示する。図４３Ｄは、第２の顎部トラック６６への開口部４７２をさらに例示する。

【０２４２】

図４３Ｅおよび４３Ｆは、部分的に閉構成から完全に閉構成に移動する第１および第２の顎部を例示する。

【０２４３】
図４３Ｇ～４３Ｉは、顎部が図４３Ｇに示される構成から図４３Ｉに図示される構成に移動されるときに、顎部歯およびシャトル露出部分４２３が組織を穿孔するように、下顎部内にシャトルを有する第１および第２の顎部が部分的に閉じた構成から完全に閉じた構成に順次移動することを例示する。シャトル１４は、本明細書に記載および／または図示されているシャトルのいずれかとすることができる。
【０２４４】
図４３Ｊは、シャトルが下顎先端部に着座している顎部構造２８の変形形態を例示する。
【０２４５】
図４３Ｋは、シャトルが連続トラック（例えば、トラック６６および６４によって画定される）において下顎部から上顎部へ、またはその逆に並進しているときの、第１および第２の顎部の間の移動中のシャトル１４を例示する。
【０２４６】
図４３Ｌは、シャトル先端部１６４が上顎プッシャ８６のシャトル座面２７４と接触している状態で下顎部に着座したシャトル１４を例示する。これは、完全な拡張時に上顎プッシャ８６が上顎トラック内に留まるように拡張できる最大範囲とすることができ、または、これは、完全な拡張時に上顎プッシャ８６が上顎トラックから拡張するようにシャトル１４を押し続けることができる。完全な拡張時に、上顎プッシャ８６は下顎トラックに拡張することができる。例えば、上顎部のシャトル座面２７４は、上顎トラックから出て下顎トラック（例えば、トラック６６）内に拡張することができる。
【０２４７】
図４３Ｍは、シャトル先端部１６４が下顎プッシャ７６のシャトル座面２７４と接触している状態で上顎部に着座したシャトル１４を例示する。これは、完全な拡張時に下顎プッシャ７６が下顎トラック内に留まるように拡張できる最大範囲とすることができ、または、これは、完全な拡張時に上顎プッシャ７６が下顎トラックから拡張するようにシャトル１４を押し続けることができる。完全な拡張時に、下顎プッシャ７６は下顎トラック内に拡張することができる。例えば、下顎部のシャトル座面２７４は、下顎から出て上顎トラック（例えば、トラック６４）内に拡張することができる。
【０２４８】
図４３Ｌおよび４３Ｍは、シャトルおよびプッシャ１４、７６、８６の平面が互いに同一平面または実質的に同一平面とすることができ、かつ／またはシャトル１４が接触しているときにプッシャ７６および８６と互いに平行または実質的に平行とすることができることをさらに例示する。
【０２４９】
図４３Ｎは、シャトル１４とプッシャ７６および８６とが、シャトル１４がプッシャ７６および８６と接触しているときに、シャトルとプッシャ１４、７６、８６とが互いに角度をなしているように、互いに平面外で接触することができることを例示する。
【０２５０】
図４４Ａおよび４４Ｂは、それぞれ、完全に閉じた構成および完全に開いた構成にあるデバイス１８８の変形形態を例示する。
【０２５１】
図４４Ａおよび４４Ｂは、顎部制御装置拡張部４０を固定することができること、ならびに顎部７８および８０を顎部制御装置拡張部４０に対して移動させることができることを例示する。例えば、顎部７８および８０を顎部制御装置拡張部４０に対して遠位および近位に移動させて、それぞれを開閉することができる。顎部７８および８０は、デバイスの長手方向軸４７６に沿って長手方向に移動することができる。顎部７８および８０は、圧縮カバー３４の内外に移動することができる。顎部７８および８０は、顎部７８および８０を圧縮カバー３４の内外に並進させる（例えば、摺動可能に並進させる）ことができるハンドル制御装置に接続されたチューブ４７４に取り付けることができる。図４４Ａお

よび４４Ｂは、顎部７８および８０がハンドルに向かって近位に、かつ圧縮カバー３４の中へ並進しているときに、圧縮カバー３４を上顎部表面７９および下顎部表面８１と係合させて、顎部を閉じさせることができることを例示する。顎部７８および８０の顎部制御装置拡張部４０に対する第１の方向における移動（例えば、遠位移動）によって、顎部を開かせて、図４４Ａに示される閉構成から図４４Ｂに示される開構成まで移動させることができる。顎部７８および８０の圧縮カバー３４に対する第２の方向における移動（例えば、近位移動）によって、顎部を閉じさせて、図４４Ｂに示される開構成から図４４Ａに示される閉構成まで移動させることができる。第１および第２の方向は、互いに逆にすることができる。別の例として、顎部は、固定することができ、顎部制御装置拡張部は、顎部に対して移動させることができる。圧縮カバー３４は、長手方向に固定することができ、または長手方向に移動可能とすることができる。

【０２５２】

拡張部ヘッド２５４は、顎部が拡張部ヘッド２５４の上の圧縮カバー３４の外へ移動するときに顎部が互いに対して開くように、示される形状を有することができる。

【０２５３】

図４４Ａは、例示の目的でシャトル１４を伴わないデバイス１８８を例示し、図４４Ｂは、シャトル１４を伴う図４４Ａのデバイス１８８を例示する。

【０２５４】

図４５Ａおよび４５Ｂは、それぞれ、完全に開いた構成および完全に閉じた構成のデバイス１８８の変形形態を例示する。

【０２５５】

図４５Ａおよび４５Ｂは、ハンドル１０４が、顎部制御装置８（トリガとも称される）、顎部制御装置解放部４７８、およびシャトル制御装置４７９を有することができることを例示する。顎部制御装置８は、１本以上の指で方向４８４に引いて、顎部制御装置８を図４５Ｂに示される構成に移動させることができる。顎部制御装置８は、並進および／または回転することができる。顎部制御装置８が方向４８４に移動するときに、顎部７８および８０は、開構成からより小さい開構成に（例えば、図４５Ｂに示される閉構成に）移動することができる。顎部制御装置８が方向４８４とは反対の方向に移動するときに、顎部７８および８０は、閉構成から開構成に（例えば、図４５Ｂの閉構成から図４５Ａに例示される完全に開いた構成に）移動することができる。

【０２５６】

別の例として、ハンドル１０４は、押されたときに顎部を閉じるように構成された第１の押しボタンと、押されたときに顎部を開くように構成された第２の押しボタンと、を有することができる。

【０２５７】

顎部制御装置解放部４７８は、押しボタン、スイッチ、ノブ、またはこれらの任意の組み合わせとすることができる。顎部７８および８０が完全に閉じた構成にあるときに、顎部制御装置８をロックすることができる。顎部制御装置解放部４７８を作動させることで、顎部制御装置８をロック位置から解放することができる。顎部制御装置解放部４７８は、例えば、それを押すことによって、作動させることができる。顎部制御装置解放部４７８を押すと、顎部制御装置８が図４５Ａに示される位置に手動で戻って、顎部を完全に開くことができ、または顎部制御装置８は、図４５Ａに示される位置に自動的に戻ることができる。

【０２５８】

シャトル制御装置４７９は、ボタン、スイッチ、ノブ、またはこれらの任意の組み合わせとすることができる。例えば、図４５Ａおよび４５Ｂは、シャトル制御装置４７９を、枢動することができるスイッチとすることができることを例示する。顎部７８および８０が図４５Ａの開構成にあるときに、シャトル制御装置４７９をロックすることができる。顎部が閉じているときに、シャトル制御装置は、方向４８６および方向４８８に回転することができる。方向４８６および４８８は、互いに反対に指向することができる。シャト

ル制御装置４７９が方向４８６に移動する（例えば、回転する）ときに、上部プッシャ８６は、シャトル１４を下顎部８０へ移動させることができる。シャトル制御装置４７９が方向４８８に移動する（例えば、回転する）ときに、下部プッシャ７６は、シャトル１４を上顎部７８へ移動させることができる。シャトル制御装置４７９は、コウモリの翼のような形状を有することができ、これは、人間工学的な利益を提供することができる。

【０２５９】

別の例として、ハンドル１０４は、押されたときに上部プッシャ８６を移動させるように構成された第１の押しボタンと、押されたときに下部プッシャ７６を移動させるように構成された第２の押しボタンと、を有することができる。

【０２６０】

図４５Ａおよび４５Ｂは、デバイス１８８がルアー接続を有するフラッシュポート４８２を有することができることをさらに例示する。洗浄流体（例えば、酵素洗浄剤）を、フラッシュポート４８２を通してデバイスに流してそれを洗浄することができる。

【０２６１】

図４５Ｃは、シャトル制御装置４７９が中立位置を有することができることを例示する。シャトル制御装置４７９が中立位置にあるときに、プッシャ７６および８６のうちの１つがシャトル１４と接触し得るか、またはどちらも接触し得ない。シャトル制御装置４７９が中立位置にあるときに、シャトル１４を顎部から排出することができる。

【０２６２】

図４５Ｄは、方向４８６に移動したときの、完全に前進した位置にあるシャトル制御装置４７９を例示する。シャトル制御装置４７９が方向４８６において完全に前進した位置にあるときに、上部プッシャ８６は、完全に前進した位置にあり得、下部プッシャ７６は、完全に後退した位置にあり得る。例えば、上部プッシャ８６は、下顎部８０に向かって完全に前進して、それによって、シャトル１４を下顎部８０の中へ押し込むことができる。上部プッシャ８６は、シャトル１４上の戻り止め（雄型ストッパ４１２および／または雌型ストッパ４１６）が下顎部８０上の戻り止め（雄型ストッパ４１２および／または雌型ストッパ４１６）と着脱可能に係合する地点まで、シャトル１４を下顎部８０の中へ押し込むことができる。

【０２６３】

図４５Ｅは、方向４８８に移動したときの、完全に前進した位置にあるシャトル制御装置４７９を例示する。シャトル制御装置４７９が方向４８８において完全に前進した位置にあるときに、下部プッシャ７６は、完全に前進した位置にあり得、上部プッシャ８６は、完全に後退した位置にあり得る。例えば、下部プッシャ７６は、上顎部７８に向かって完全に前進して、それによって、シャトル１４を上顎部７８の中へ押し込むことができる。下部プッシャ７６は、シャトル１４の戻り止め（雄型ストッパ４１２および／または雌型ストッパ４１６）が上顎部７８上の戻り止め（雄型ストッパ４１２および／または雌型ストッパ４１６）と着脱可能に係合する地点まで、シャトル１４を上顎部７８に押し込むことができる。

【０２６４】

図４５Ｆは、シャトル制御４７９がリンケージ４９１を介して上部プッシャスライダ４９２に結合され得ることを例示する。上部プッシャスライダ４９２は、上部プッシャ８６に結合することができる。図４５Ｆは、シャトル制御４７９がリンケージ４８９を介して下部プッシャスライダ４９０に結合され得ることをさらに例示する。下部プッシャスライダ４９０は、下部プッシャ７６に結合することができる。シャトル制御装置４７９が方向４８６に移動されるとき、上部プッシャスライダ４９２は顎部に向かって移動することができ、それによって上部プッシャ遠位端を下顎部８０に向かっておよび／またはその中に押し込むことができる。シャトル制御装置４７９が方向４８８に移動されるとき、下部プッシャスライダ４９０は顎部に向かって移動することができ、それによって下部プッシャ遠位端を上顎部７８に向かっておよび／またはその中に押し込むことができる。

【０２６５】

図４５Ｇおよび４５Ｈは、シャトル制御装置４７９がそれぞれ図４５Ｄおよび４５Ｅに示される位置にあるときのリンケージ４９１の位置を例示する。

【０２６６】

図４５Ｉおよび４５Ｊは、シャトル制御部ロッキングピン４９４の変形形態を例示する。ロッキングピン４９４は、例えば、図４５Ａに示されるように、顎部（例えば、顎部７８および８０）が開構成にあるときに、シャトル制御装置４９４を上顎部または下顎部のシャトル１４で所定の位置にロックすることができる。顎部制御装置８は、顎部制御装置８が引かれて顎部が完全に閉じた構成にあるときに、ロックピン４９４を係合し、ロックピン４９４をロックピンチャネル４９７内に押し込んでシャトル制御装置４７９のロックを解除するために回転および／または並進するように構成されたロックピンコントローラ４９６を有することができる。ロックピン４９４は、ばねなどの付勢要素４９５を用いてロック位置に付勢することができる。

【０２６７】

図４５Ｋおよび４５Ｌは、デバイス１８８がオーバーストローク補正カム経路５０２およびオーバーストローク補正カム５０４を有することができることを例示する。顎部制御装置解放部４７８が作動されると、顎制御８は方向５０６に移動することができ、これにより、ハンドル１０４とデバイス１８８の遠位端との間の様々な構造における引張力および圧縮力によって引き起こされるオーバーストロークを補償および補正するために、完全に前進した位置にあるプッシャスライダを約０．２ｍｍ～約１．０ｍｍだけ後退させることができる。

【０２６８】

図４５Ｍは、顎部が完全な開構成にあるときの顎制御８を例示する。

【０２６９】

図４６Ａ～４６Ｋは、デバイス１８８の構成要素のうちのいくつかの分解された変形形態を例示する。

【０２７０】

図４６Ａは、デバイス１８８のチューブ５１０の変形形態を例示する。

【０２７１】

図４６Ｂは、上部プッシャ８６の変形形態を例示する。

【０２７２】

図４６Ｃは、下部プッシャ７６の変形形態を例示する。

【０２７３】

図４６Ｄは、デバイス１８８のチューブ５１２の変形形態を例示する。チューブ５１２は、チューブ５１０の上に嵌合することができる。

【０２７４】

図４６Ｅは、圧縮カバー３４の変形形態を例示する。

【０２７５】

図４６Ｆおよび４６Ｇは、下顎部８０の第１および第２の側面の変形形態を例示する。

【０２７６】

図４６Ｈおよび４６Ｉは、上顎部７８の第１および第２の側面の変形形態を例示する。

【０２７７】

図４６Ｊは、コネクタ５１４を例示する。

【０２７８】

図４６Ｋは、コネクタ５１４のピン５１６を例示する。

【０２７９】

本出願全体を通して、上顎部および下顎部は、それぞれ、第１の顎部および第２の顎部と呼ばれることもある。本出願全体を通して、上顎部および下顎部は、それぞれ、第２の顎部および第１の顎部と呼ばれることもある。

【０２８０】

図４７Ａ～４７Ｄは、デバイス１８８が１つまたは複数のシャトルストッパ５２０を有

することができることを例示する。デバイス１８８は、例えば、１～１０個以上のシャトルストッパ５２０を有することができ、この範囲内でシャトルストッパ５２０が１つずつ増加すること（例えば、１つ、２つ、３つ、４つ以上のシャトルストッパ５２０）を含む。上顎部（例えば、顎部３０、顎部７８）および／または下顎部（例えば、顎部３８、８０）は、それぞれ、１つまたは複数のシャトルストッパ５２０を有することができる。上顎部は、例えば、１～５個以上のシャトルストッパ５２０（例えば、１つ、２つ、３つ、４つ、５つ、またはそれ以上のシャトルストッパ５２０）を有することができる。下顎部は、例えば、１～５個以上のシャトルストッパ５２０（例えば、１つ、２つ、３つ、４つ、５つ、またはそれ以上のシャトルストッパ５２０）を有することができる。上顎部および下顎部は、互いに同じ数または異なる数のシャトルストッパを有することができる。例えば、下顎と上顎部にはそれぞれ１つ、２つ、３つ、またはそれ以上のシャトルストッパを有することができる。図４７Ａおよび４７Ｂは、下顎部（例えば、顎部３８、８０）が、シャトル１４と着脱可能に係合するように構成された下顎シャトルストッパ５２０ａを有することができることを例示し、図４７Ｃおよび４７Ｄは、上顎部（例えば、顎部３０、顎部７８）が、シャトル１４と着脱可能に係合するように構成された上顎シャトルストッパ５２０ｂを有することができることを例示する。図４７Ａ～４７Ｄの下顎部および上顎部の半分（例えば、デバイスの長手方向軸のデバイスの一方の側にある下顎部および上顎部の横方向の半分）は、シャトル１４が顎部トラック（例えば、下部トラック６６および上部トラック６４）においてより容易に見られるように、そしてシャトルストッパ５２０（例えば、シャトルストッパ５２０ａおよび５２０ｂ）がより容易に見られるように、透過して示されている。

【０２８１】

シャトルストッパ５２０（例えば、下顎シャトルストッパ５２０ａおよび上顎シャトルストッパ５２０ｂ）は、突起、アーム、隆起部、拡張部、屈曲部、戻り止め、戻り止め屈曲部、雌型戻り止め、またはそれらの任意の組み合わせとすることができる。シャトルストッパ５２０は、直線状および／または曲線状とすることができる。シャトルストッパは、開いた形状（例えば、バー、円弧、プレート）または閉じた形状（例えば、リング状）にすることができる。シャトルストッパ５２０は、可撓性、剛性、または両方（例えば、第１の部分を可撓性とし、第２の部分を剛性とすることができる）とすることができる。シャトルストッパ５２０は、１つ以上のばねとすることができる。シャトルストッパ５２０は、ニッケルチタン合金（例えば、ニチノール）、ステンレス鋼、複合材料、またはそれらの任意の組み合わせから作製することができる。シャトルストッパ５２０は、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａおよびシャトルストッパの第２の長手方向端部５２１ｂを有することができる。シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａは、シャトルストッパの第１の長手方向端部の末端部５２１ａ$_{TE}$を有することができる。シャトルストッパの第２の長手方向端部５２１ｂは、シャトルストッパの第２の長手方向端部の末端部５２１ｂ$_{TE}$を有することができる。

【０２８２】

図４７Ａ～４７Ｄは、各シャトルストッパ５２０（例えば、シャトルストッパ５２０ａ、５２０ｂ）がシャトルストッパ溝５２２内にあり得ることをさらに例示する。各シャトルストッパ溝５２２は、顎部（例えば、第１の顎部、第２の顎部、下顎部、上顎部）内にあり得る。例えば、各下顎部シャトルストッパ５２０ａは、下顎部シャトルストッパ溝５２２ａ内にあり得、各上顎シャトルストッパ５２０ｂは、上顎部シャトルストッパ溝５２２ｂ内にあり得る。下顎部シャトルストッパ５２０ａは、下顎部シャトルストッパ溝５２２ａ内に収容することができ、上顎部シャトルストッパ５２０ｂは、上顎部シャトルストッパ溝５２２ｂ内に収容することができる。シャトルストッパ溝５２２は、シャトルストッパ溝５２２がシャトルトラックと交差するように、シャトルトラック（例えば、下顎部シャトルトラック６６および上顎部シャトルトラック６４）に通じるシャトルストッパ溝開口部５２３を有することができる。シャトルストッパ５２０（例えば、シャトルストッパ５２０ａ、５２０ｂ）は、シャトルストッパ溝５２２からシャトルトラック内に延在す

ることができる。例えば、シャトルストッパ溝開口部は、シャトルストッパ５２０の長手方向末端部（例えば、５２１ａ、５２１ｂ）がシャトルストッパ溝からシャトルトラック内に延在することができるように、シャトルストッパ溝の長手方向端部にあり得る。このような場合、シャトルストッパの長手方向の末端部（例えば、５２１ａ$_{TE}$、５２１ｂ$_{TE}$）は、シャトルトラック内にあり得る。別の例として、シャトルストッパ溝開口部は、シャトルストッパの第１の長手方向末端部と第２の長手方向末端部との間のシャトルストッパ５２０の長手方向内側部分がシャトルトラック内に延在する（例えば、円弧状に入る）ように、シャトルストッパの第１の長手方向末端部とシャトルストッパの第２の長手方向末端部との間にあり得る。例えば、図４７Ａ～４７Ｄは、シャトルストッパの第１の長手方向端部の末端部５２１ａ$_{TE}$がシャトルトラック内にあり得るように、シャトルストッパの第１の長手方向末端部５２１ａがシャトルトラック（例えば、シャトルトラック６６、６４）内に延在できることを例示する。シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａは、シャトルストッパの第２の長手方向端部５２１ｂよりもデバイスの長手方向軸４７６から遠く離れていてもよい。シャトルストッパの第１の長手方向末端部５２１ａは、シャトルがシャトルストッパ５２０上にあるときに、例えば、シャトル１４がシャトルストッパ５２０を通過するときに、およびシャトルがシャトルストッパ５２０上に静止しているときに、シャトル１４に接触するように構成することができる。

【０２８３】

シャトルストッパ溝５２２（例えば、溝５２２ａ、５２２ｂ）は、シャトルトラックの湾曲部分内に開くことができる。シャトルストッパ溝５２２（例えば、溝５２２ａ、５２２ｂ）は、シャトルトラックの直線部分内に開くことができる。例えば、図４７Ａおよび４７Ｂは、下顎部シャトル溝５２２ａが、下顎部シャトルトラックの湾曲部分で下顎部シャトルトラックと交差することができることを例示する。図４７Ｃおよび４７Ｄは、上顎シャトル溝５２２ｂが、上顎シャトルトラックの湾曲部分で上顎シャトルトラックと交差することができることを例示する。別の例として、第１のシャトルストッパ溝は、第１の顎部シャトルトラックの直線部分内に開くことができ、第２のシャトルストッパ溝は、第１の顎部シャトルトラックの湾曲部分内に開くことができる。さらに別の例として、第１のシャトルストッパ溝は、第２の顎部シャトルトラックの直線部分内に開くことができ、第２のシャトルストッパ溝は、第２の顎部シャトルトラックの湾曲部分内に開くことができる。

【０２８４】

シャトルストッパ５２０（例えば、ストッパ５２０ａ、５２０ｂ）は、デバイスの長手方向軸４７６に対して角度５２８にあり得る。シャトルストッパ溝５２２（例えば、溝５２２ａ、５２２ｂ）は、デバイスの長手方向軸４７６に対して角度５２８にあり得る。シャトルストッパ５２０および／またはシャトルストッパ溝５２２を通る軸５２９は、角度５２８でデバイスの長手方向軸と交差することができる。軸５２９は、シャトルストッパ５２０、シャトルストッパ溝５２２、またはその両方を通る長手方向軸（例えば、中央長手方向軸）とすることができる。角度５２８は、約１０度～約１７０度、またはより狭くは約１０度～約８０度、またはさらにより狭くは約３０度～約６０度とすることができ、これらの範囲内で１度ずつ増加すること（例えば、１０度、３０度、４０度、４５度、５０度、６０度、８０度）を含む。

【０２８５】

シャトルストッパ５２０の角度５２８は、シャトル１４が顎部内に（例えば、シャトルトラックに沿って）移動されるときに、シャトル１４の全部または一部がシャトルストッパ５２０を通過することを可能にすることができ、デバイスの長手方向軸４７６に沿って遠位から近位に移動することを含む。シャトル１４が顎部に駆動される（例えば、押される、引っ張られる、またはその両方）ときに、シャトルストッパ５２０は、屈曲し、シャトル１４を捕捉し、シャトル１４を所定の位置に保持することができる。シャトルストッパ５２０は、外向きの力（例えば、シャトル１４を顎部内に押し込んだ力の方向と反対の方向を有する力）がシャトル１４に加えられたときに、シャトル１４を所定の位置に受動

的に保持することができる。図４７Ａおよび４７Ｂは、下顎部の内向き方向５２４および外向き方向５２６を例示する。図４７Ｃおよび４７Ｄは、上顎部の内向き方向５２４および外向き方向５２６を例示する。内向き方向５２４および外向き方向５２６は、例えば、シャトルトラックの長手方向軸に沿って互いに反対にすることができる。シャトル１４は、例えば、顎部およびシャトル１４に対するシャトルストッパ５２０の配置のおかげで、シャトルストッパ５２０によって受動的に保持され得る。例えば、シャトルストッパ５２０は、シャトル１４が顎部内に前進するときにシャトル１４と受動的に係合することができ、シャトル１４が顎部から前進することができるようにシャトル１４と能動的に係合解除することができる。

【０２８６】

図４７ｂおよび４７Ｄは、シャトル１４が１つまたは複数の縫合糸孔４０４、例えば、第１の縫合糸孔４０４ａおよび第２の縫合糸孔４０４ｂを有することができることをさらに例示する。図４７Ｂおよび４７Ｄは、シャトル１４が下顎部および上顎部内に完全に前進したときに、シャトルストッパ５２０が縫合糸孔４０４（例えば、第１の縫合糸孔４０４ａおよび第２の縫合糸孔４０４ｂ）または縫合糸と接触または係合しないことをさらに例示する。別の例として、シャトル１４が下顎部および上顎部内に完全に前進したときに、シャトルストッパ５２０は、縫合糸孔４０４、縫合糸、または任意の組み合わせのうちの１つ以上と接触することができる。例えば、シャトルストッパ５２０は、１つ以上の縫合糸孔４０４に延在することによって、縫合糸孔４０４のうちの１つ以上と接触することができる。

【０２８７】

図４７Ａ～４７Ｄは、シャトル１４がシャトルストッパ５２０（例えば、ストッパ５２０ａ、５２０ｂ）と係合されているときに、シャトル１４が他の顎部に移動され得るようにシャトルストッパ５２０からシャトル１４を解放するために閾値解放力を必要とし得ることを例示する。シャトル１４に外向きの力を加えることにより、閾値解放力に到達および／またはこれを超過することができる。外向きの力をシャトル１４に加えて、解放力に到達し、シャトル１４を他の顎部内に移動させることができる。閾値解放力が達成または超過されると、シャトル１４は、シャトル１４が一方の顎部から他方の顎部内に移動できるように（例えば、第１の顎部から第２の顎部に、およびその逆に）シャトルストッパ５２０に対して移動（例えば、摺動）することができる。閾値解放力が達成または超過されると、シャトルストッパ５２０が偏向されるかどうかにかかわらず、シャトルストッパ表面とシャトル表面との間の静止摩擦を克服することができる。シャトルストッパ５２０の偏向は、シャトルストッパ５２０の座屈、曲げ、屈曲、圧縮（例えば、長手方向の圧縮、横方向の圧縮、短縮）、張力（例えば、伸長、長大化）、またはそれらの任意の組み合わせを含むことができる。閾値解放力が達成または超過されると、シャトルストッパ面とシャトル面との間の静止摩擦は、シャトルストッパ溝５２２の１つまたは複数の壁が偏向されるかどうかにかかわらず克服することができる。シャトルストッパ溝５２２の偏向は、シャトルストッパ溝５２２の座屈、曲げ、屈曲、伸長、またはそれらの任意の組み合わせ、ならびにシャトル１４に外向きの力が加えられたときにシャトルストッパ５２０が１つ以上の壁に対して押し付けられることによる、シャトルストッパ溝５２２を画定する壁のうちの１つ以上の変形を伴うかまたは伴わない任意の組み合わせで含むことができる。閾値解放力は、約１．０ニュートン～約１０．０ニュートン以上とすることができ、この範囲内で０．５ニュートンずつ増加すること（例えば、４．０ニュートン、４．５ニュートン、５．０ニュートン）を含む。別の例として、解放力は、約０．５ｌｂ～約１．５ｌｂとすることができ、この範囲内で０．１ｌｂずつ増加すること（例えば、１．０ｌｂ）を含む。シャトル１４が第１の顎部内にあるときに、外向きの力（例えば、閾値解放力）は、第２の顎部に向かうことができる。シャトル１４が第２の顎部内にあるときに、外向きの力（例えば、閾値解放力）は、第１の顎部に向かうことができる。シャトル１４が第１の顎部内にあるときに、外向きの力（例えば、閾値解放力）をシャトル１４に加えることができ、その結果、シャトル１４は、シャトルトラック内で第２の顎部に向かって移動す

ることができる。シャトル１４が第２の顎部にあるときに、外向きの力（例えば、閾値解放力）をシャトル１４に加えることができ、その結果、シャトル１４は、シャトルトラック内で第１の顎部に向かって移動することができる。

【０２８８】

デバイス１８８は、シャトルストッパ解放器（シャトルストッパコントローラとも呼ばれる）を有することができる。シャトルストッパ解放器はシャトルストッパ５２０を押すことができ、シャトル１４がシャトルストッパ５２０から解放することを可能にする。シャトルストッパ解放器はシャトル１４とすることができる。例えば、解放力をシャトル１４に（例えば、プッシャを介して）加えることができ、シャトル１４がシャトルストッパ解放器になることができるように、シャトル１４をシャトルストッパ５２０から解放することができる。解放力は、シャトル１４がシャトル１４として（例えば、顎部間で縫合糸を前後に運ぶ）、およびシャトルストッパ解放器として両方機能するように、シャトル１４をシャトルストッパ５２０から解放するために（例えば、プッシャから）シャトル１４に加えられることが可能である。別の例として、シャトルストッパ解放器はシャトル１４ではない場合があり、それによって、シャトルストッパ解放器は、シャトルストッパ５２０と選択的に係合および係合解除することができる。そのような場合、シャトルストッパ解放器は、シャトル１４が他の顎部に移動できるように、シャトル１４をシャトルストッパ５２０から解放するために必要とされ得る閾値解放力を低減または排除することができる。シャトル１４がシャトルストッパ５２０と接触しているときに、シャトルストッパ解放器は、シャトルストッパ５２０と選択的に係合および係合解除することができる。シャトル１４がシャトルストッパ５２０と接触していないときに、シャトルストッパ解放器は、シャトルストッパ５２０と選択的に係合および係合解除することができる。シャトルストッパ解放器は、外向きの力がシャトル１４に（例えば、プッシャを介して）加えられる前、外向きの力がシャトル１４に（例えば、プッシャを介して）加えられる間、外向きの力がシャトル１４に（例えば、プッシャを介して）加えられた後、またはそれらの任意の組み合わせで、シャトルストッパ５２０と選択的に係合および係合解除することができる。シャトルストッパ解放器は、内向きの力がシャトル１４に（例えば、プッシャを介して）加えられる前、内向きの力がシャトル１４に（例えば、プッシャを介して）加えられる間、内向きの力がシャトル１４に（例えば、プッシャを介して）加えられた後、またはそれらの任意の組み合わせで、シャトルストッパ５２０と選択的に係合および係合解除することができる。例えば、シャトル１４が第１の顎部内に完全に前進し、シャトル１４がシャトルストッパ５２０と係合すると、シャトルストッパ解放器は、シャトルストッパ５２０を押して、シャトルストッパ５２０のグリップからシャトル１４を解放することができる。

【０２８９】

図４７Ａは、シャトル１４が顎部（例えば、下顎部３８、８０）内に移動されるとき、シャトル１４がシャトルストッパ５２０に接触し、摺動することができることをさらに例示する。シャトルが方向５２４に移動することができるので、シャトル１４がシャトルストッパ５２０に接触して摺動するときに、シャトルストッパ５２０は偏向することができるか、またはその両方であり得る。例えば、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａは、偏向の第１の方向に偏向することができる。偏向の第１の方向は、並進構成要素、回転構成要素、またはその両方を含むことができる。例えば、図４７Ａは、偏向の第１の方向が、回転５３０ａ、並進５３１ａ、または回転５３０ａと並進５３１ａとの両方を含み得ることを例示する。回転５３０ａは、図４７Ａに示される向きで時計回りに回転することができ、並進５３１ａは、図４７Ａに示される向きで右に並進することができる。図４７Ａは、シャトルが顎部内で完全に前進した位置（例えば、下顎部３８、８０）にあるときに、シャトルストッパ５２０を第１の方向に偏向させることができることをさらに例示する。シャトル１４がシャトルストッパ５２０に対して方向５２４で摺動するときに、シャトルストッパ５２０は、シャトルストッパの第１の偏向位置を有することができる。シャトル１４が顎部内に完全に前進し、シャトルストッパ５２０と接触しているときに

、シャトルストッパは、シャトルストッパの第１の偏向位置を有することができる。
【０２９０】
図４７Ａは、シャトル１４が顎部（例えば、下顎部３８、８０）の外に移動されるときに、シャトル１４がシャトルストッパ５２０に接触し、摺動することができることをさらに例示する。シャトル１４は、シャトル１４が閾値解放力を超えたとき、および／またはシャトルストッパ解放器がシャトルストッパ５２０をシャトル１４から係合解除したときに、シャトルストッパ５２０を越えて並進し、これを通過することができる。シャトルが方向５２６に移動するので、シャトル１４がシャトルストッパ５２０に接触して摺動するときに、シャトルストッパ５２０は偏向することができる。例えば、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａは、偏向の第２の方向に偏向することができる。偏向の第２の方向は、並進構成要素、回転構成要素、またはその両方を含むことができる。例えば、図４７Ａは、偏向の第２の方向が、回転５３０ｂ、並進５３１ｂ、または回転５３０ｂと並進５３１ｂとの両方を含み得ることを例示する。回転５３０ｂは、図４７Ａに示される向きで反時計回りに回転することができ、並進５３１ｂは、図４７Ａに示される向きで左に並進することができる。シャトル１４がシャトルストッパ５２０に対して方向５２６で摺動するときに、シャトルストッパ５２０は、シャトルストッパの第２の偏向位置を有することができる。シャトルが完全に後退するか、またはシャトルストッパ５２０を超えて前進すると、シャトルストッパ５２０は、シャトルストッパの中立位置にあり得る。シャトルストッパの中立位置は、シャトルストッパの第１の偏向位置とシャトルストッパの第２の偏向位置との間の位置とすることができる。
【０２９１】
図４７Ａは、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａが偏向したときに、シャトルストッパの第２の長手方向端部５２１ｂを固定できることをさらに例示する。シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａが偏向したときに、シャトルストッパの第２の長手方向端部５２１ｂは偏向することができる。
【０２９２】
図４７Ｃは、シャトル１４が顎部（例えば、上顎部３０、７８）内に移動されるとき、シャトル１４がシャトルストッパ５２０に接触し、摺動することができることをさらに例示する。シャトルが方向５２４に移動することができるので、シャトル１４がシャトルストッパ５２０に接触して摺動するときに、シャトルストッパ５２０は偏向することができるか、またはその両方であり得る。例えば、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａは、偏向の第１の方向に偏向することができる。偏向の第１の方向は、並進構成要素、回転構成要素、またはその両方を含むことができる。例えば、図４７Ｃは、偏向の第１の方向が、回転５３０ａ、並進５３１ａ、または回転５３０ａと並進５３１ａとの両方を含み得ることを例示する。回転５３０ａは、図４７Ｃに示される向きで時計回りに回転することができ、並進５３１ａは、図４７Ｃに示される向きで右に並進することができる。図４７Ｃは、シャトルが顎部内で完全に前進した位置（例えば、上顎部３０、７８）にあるときに、シャトルストッパ５２０を第１の方向に偏向させることができることをさらに例示する。シャトル１４がシャトルストッパ５２０に対して方向５２４で摺動するときに、シャトルストッパ５２０は、シャトルストッパの第１の偏向位置を有することができる。シャトル１４が顎部内に完全に前進し、シャトルストッパ５２０と接触しているときに、シャトルストッパは、シャトルストッパの第１の偏向位置を有することができる。
【０２９３】
図４７Ｃは、シャトル１４が顎部（例えば、上顎部３０、７８）から移動されるとき、シャトル１４がシャトルストッパ５２０に接触し、摺動することができることをさらに例示する。シャトル１４は、シャトル１４が閾値解放力を超えたとき、および／またはシャトルストッパ解放器がシャトルストッパ５２０をシャトル１４から係合解除したときに、シャトルストッパ５２０を越えて並進し、これを通過することができる。シャトルが方向５２６に移動するときにシャトル１４がシャトルストッパ５２０に接触して摺動すると、シャトルストッパ５２０は偏向することができる。例えば、シャトルストッパの第１の長

手方向端部５２１ａは、偏向の第２の方向に偏向することができる。偏向の第２の方向は、並進構成要素、回転構成要素、またはその両方を含むことができる。例えば、図４７Ｃは、偏向の第２の方向が、回転５３０ｂ、並進５３１ｂ、または回転５３０ｂと並進５３１ｂとの両方を含み得ることを例示する。回転５３０ｂは、図４７Ａに示される向きで反時計回りに回転することができ、並進５３１ｂは、図４７Ａに示される向きで左に並進することができる。シャトル１４がシャトルストッパ５２０に対して方向５２６で摺動するときに、シャトルストッパ５２０は、シャトルストッパの第２の偏向位置を有することができる。シャトルが完全に後退するか、またはシャトルストッパ５２０を超えて前進すると、シャトルストッパ５２０は、シャトルストッパの中立位置にあり得る。シャトルストッパの中立位置は、シャトルストッパの第１の偏向位置とシャトルストッパの第２の偏向位置との間の位置とすることができる。

【０２９４】

図４７Ｃは、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａが偏向したときに、シャトルストッパの第２の長手方向端部５２１ｂを固定できることをさらに例示する。シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａが偏向するときに、シャトルストッパの第２の長手方向端部５２１ｂは偏向することができる。

【０２９５】

シャトルストッパ溝５２２は、一定の幅またはテーパ状の幅を有することができる。テーパ状の幅は、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａの偏向に対応することができる。別の例として、シャトルストッパ溝は、一定の幅の部分およびテーパ状の幅の部分を有することができる。例えば、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａを収容するシャトルストッパ溝５２２の部分は、開口部５２３に向かって広くなるテーパ状の幅を有することができ、シャトルストッパの第２の長手方向端部５２１ｂを収容するシャトルストッパ溝５２２の部分は、シャトルストッパの第２の長手方向端部５２１ｂの偏向を阻止または最小化するために一定の幅を有することができる。

【０２９６】

図４７Ａ～４７Ｄは、シャトル溝５２２がチャンバ５３２を有することができることをさらに例示する。チャンバ５３２は、シャトルストッパ偏向チャンバ、シャトルストッパ解放器チャンバ、またはその両方とすることができる。シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａが偏向するときに、チャンバ５３２内にあるシャトルストッパ５２０の部分は、シャトルストッパ５２０の残りの部分に対するシャトルストッパの第１の長手方向端部の末端部５２１ａ$_{TE}$の偏向に対応するように偏向することができる（例えば、シャトルストッパ５２０ａ）。別の例として、シャトルストッパ溝５２２は、チャンバ５３２を横切って延在することができる。さらに別の例として、上顎部、下顎部、またはその両方は、溝の第１の部分５２２ａ、溝の第２の部分５２２ｂ、および溝の第３の部分５２２ｃを有することができる。溝の第２の部分５２２ｂは、チャンバ５３２の全部または一部を含むことができる。さらに別の例として、チャンバ５３２は貫通孔とすることができる。貫通孔は、顎部内部のシャトルストッパ解放器トラックの末端部とすることができる。

【０２９７】

図４７Ａ～４７Ｄは、下顎部および上顎部が、第１の縫合糸ストッパ５３４ａ、第２の縫合糸ストッパ５３４ｂ、またはその両方を有することができることをさらに例示する。第１の縫合糸ストッパ５３４ａは、縫合糸７０に接触するように構成することができる。第１の縫合糸ストッパ５３４ａは、縫合糸ループ１６２に接触するように構成することができる。第１の縫合糸ストッパ５３４ａは、縫合糸７０または縫合糸ループ１６２を捕捉することによって、一次または二次シャトルストッパとして機能することができる。縫合糸７０または縫合糸ループ１６２が第１の縫合糸ストッパ５３４ａと接触しているときに、シャトル１４の顎部へのさらなる移動を抑制または阻止することができる。第２の縫合糸ストッパ５３４ｂは、縫合糸７０に接触するように構成することができる。第２の縫合糸ストッパ５３４ｂは、縫合糸ループ１６２に接触するように構成することができる。第２の縫合糸ストッパ５３４ｂは、縫合糸７０または縫合糸ループ１６２を捕捉することに

よって、一次または二次シャトルストッパとして機能することができる。縫合糸７０または縫合糸ループ１６２が第２の縫合糸ストッパ５３４ｂと接触しているときに、シャトル１４の顎部へのさらなる移動を抑制または阻止することができる。第１の縫合糸ストッパ５３４ａおよび第２の縫合糸ストッパ５３４ｂは、縫合糸７０が縫合糸ホルダスロットを越えてシャトルトラックに入るのを抑制または阻止することができる。シャトルトラック（例えば、トラック６４および６６）は、第１の高さ５３６ａおよび第２の高さ５３６ｂを有することができる。第１の高さ５３６ａは、第２の高さ５３６ｂよりも大きくすることができる。第１の高さ５３６ａは、第２の縫合糸ストッパ５３４ｂで第２の高さ５３６ｂに減少することができ、これは、テーパ状の表面（例えば、滑らかな傾斜面）または垂直な平面（例えば、ステップ）とすることができる。第２の高さ５３６ｂは、例えば、縫合糸７０が縫合糸ホルダスロット２３８を越えてシャトルトラックに引かれるかまたは押し込まれるのを抑制または阻止するために、第１の高さ５３６ａよりも小さくすることができる。

【０２９８】

図４７Ｂおよび４７Ｄは、シャトル孔４０４がシャトルストッパ５２０上に延在または係合してはならないことをさらに例示する。別の例として、シャトル孔は、シャトルストッパ５２０上に延在する、かつ／またはこれと係合することができる。

図４７Ｂおよび４７Ｄは、シャトルストッパの第１の長手方向端部の末端部５２１ａ$_{TE}$がシャトル１４の幅を横切って延在することができることをさらに例示する。

【０２９９】

デバイス１８８は、０個、１個、または複数のストッパを有することができる。例えば、シャトルは、０個、１個、または複数のストッパ（例えば、ストッパ４１２、４１３、４１６）を有することができ、上顎部は、０個、１個、または複数のストッパ（例えば、ストッパ５２０）を有することができ、下顎部は０個、１個、または複数のストッパ（例えば、ストッパ５２０）、またはそれらの任意の組み合わせを有することができる。

【０３００】

図４７Ｅは、シャトル１４およびシャトルストッパ５２０が見えるように、上顎部および下顎部の半分が透過して示されている下顎部および上顎部を例示する。

【０３０１】

図４７Ａ～４７Ｅは、プッシャが透過および／または後退位置にあることを例示する。

【０３０２】

図４７Ｆは、デバイス１８８がシャトルストッパコントローラ５３７（シャトルストッパ咬合器およびシャトルストッパ解放器とも呼ばれる）を有することができることを例示する。シャトルストッパコントローラ５３７は、シャトルストッパ係合器５３８を有することができる。シャトルストッパ係合器５３８は、シャトルストッパ５２０と相互作用することができ、例えば、シャトルストッパ５２０と係合および係合解除することができる。シャトルストッパコントローラ５３７は、チャンバ５３２内にあり得る。シャトルストッパ溝５２２の一部分は、チャンバ５３２と重なることができる。例えば、シャトルストッパ溝５２２の第２の部分５２２ｂは、チャンバ５３２と重なることができる。シャトルストッパ係合器５３８は、シャトルストッパ溝５２２の中および外に移動可能とすることができる。シャトルストッパ係合器５３８は、チャンバ５３２の第１の端部からチャンバ５３２の第２の端部に、およびその逆に移動可能とすることができる。シャトルストッパ係合器５３８は、チャンバ５３２の第１の端部からチャンバ５３２の第２の端部に向かって、およびその逆に移動可能とすることができる。

【０３０３】

図４７Ｇは、シャトルストッパ係合器５３８がシャトルストッパ５２０の幅を横切って延在することができることを例示する。

【０３０４】

図４７Ｆおよび４７Ｇは、チャンバ５３２内の中立位置にあるシャトルストッパ５２０、およびシャトルストッパ溝５２２内の係合解除位置にあるシャトルストッパ係合器５３

８をさらに例示する。例えば、図４７Ｆおよび４７Ｇに示されるように、シャトルストッパ係合器５３８が係合解除位置にあるときに、シャトルストッパ係合器５３８は、シャトルストッパ５２０に接触してもよくしなくてもよい。例えば、図４７Ｆおよび４７Ｇは、シャトルストッパ係合器５３８が係合解除位置にあるときに、シャトルストッパ係合器５３８がシャトルストッパ５２０に接触しないことを例示する。例えば、シャトルストッパ５２０が中立位置にあるときに、例えば、図４７Ｆおよび４７Ｇに示されるように、シャトルストッパ５２０は、部分的に偏向されるか、またはゼロ偏向を有することができる。例えば、図４７Ｆおよび４７Ｇは、シャトルストッパ５２０が中立位置にあるときに、シャトルストッパ５２０が偏向されていない構成（弛緩構成とも呼ばれる）を有することができることを例示する。

【０３０５】

シャトルストッパ係合器５３８が解放位置にあるときに、図４７Ｆは、シャトルストッパ係合器５３８が方向５３９ａに（例えば、シャトルストッパ５２０に向かって）移動して、シャトルストッパ５２０と接触または係合され得ることを例示する。シャトルストッパ係合器５３８がシャトルストッパ５２０に係合する（例えば、シャトルストッパ５２０を押す）と、シャトルストッパ５２０は、偏向し（例えば、屈曲し）、シャトル１４を解放することができる。シャトルストッパ係合器５３８が係合位置にあるときに、図４７Ｆは、シャトルストッパ係合器５３８が方向５３９ｂに（例えば、シャトルストッパ５２０から離れるように）移動して、シャトルストッパ５２０と係合解除できることを例示する。

【０３０６】

図４７Ｆおよび４７Ｇは、チャンバ５３２が偏向空間532_Dを有することができることをさらに例示する。シャトルストッパ５２０の一部分（例えば、シャトルストッパの第１の端部の末端部$521a_{TE}$および第２の端部の末端部$521b_{TE}$間のシャトルストッパ５２０の中間部分）は、例えば、シャトルストッパ係合器５３８を介して、シャトル１４を介して、またはその両方を介して、偏向空間532_D内に偏向可能とすることができる。

【０３０７】

図４７Ｆおよび４７Ｇは、シャトル１４が他の顎部にあり得ることをさらに例示する。別の例として、図４７Ｆおよび４７Ｇは、シャトル１４が示されている顎部内にあるが透過されていることをさらに例示する。

【０３０８】

図４７Ｆおよび４７Ｇは、顎部の半分（例えば、デバイスの長手方向軸４７６の一方の側の横方向の半分）が透過して示されていることをさらに例示する。

【０３０９】

図４７Ｆおよび４７Ｇは、プッシャが透過および／または後退位置にあることを例示する。

【０３１０】

図４７Ｆおよび４７Ｇに示されている顎部は、上顎部とすることができる。図４７Ｆおよび４７Ｇに示されている顎部は、下顎部とすることができる。

【０３１１】

図４７Ｈは、示された形状および特徴を有する例示的なシャトルストッパ５２０を例示する。シャトルストッパは、例えば、ロッドまたはプレートとすることができる。例えば、図４７Ｈは、シャトルストッパ５２０を可撓性プレートとすることができることを例示する。

【０３１２】

図４７Ｉおよび４７Ｊは、シャトルストッパ５２０およびシャトル１４が互いに係合されていることを例示する。シャトルストッパ５２０は、スピードナットがどのように機能するかと同様に、シャトル１４が顎部内の前進位置から方向５２６に顎部から移動されるかまたは移動されようとする（例えば、押す、引く）ときに、シャトル１４と係合するよ

うになることができる。図４７Ｉおよび４７Ｊに示される顎部の前進位置は、シャトルトラック内のシャトル１４の部分的に前進した位置、またはシャトルトラック内のシャトル１４の完全に前進した位置とすることができる。シャトルストッパ５２０がシャトル１４と係合されているときに（例えば、部分的または完全に前進した位置にあるときに）、シャトルストッパ５２０は、シャトル１４が方向５２６で顎部から移動する（例えば、引かれる、押される）のを阻止または抑制することができる。シャトルストッパ５２０がシャトル１４と係合されているときに（例えば、部分的に前進した位置にあるときに）、シャトルストッパ５２０は、例えば、完全に前進した位置に到達するまで、シャトル１４をさらに顎部の方向５２４に移動（例えば、引く、押す）することを可能にすることができる。例えば、シャトル１４がシャトルストッパ５２０と係合されているときに、他の顎部に向かう外向き方向５２６へのシャトルの移動が阻止または抑制される。図４７Ｉおよび４７Ｊは、シャトル１４が方向５２６で他の顎部の中および外に（例えば、第１の顎部から第２の顎部に）移動しようとしているが、シャトルストッパ５２０がシャトル１４から係合解除されるまで（例えば、シャトルストッパ係合器５３８を介して）、および／またはシャトル１４とシャトルストッパ５２０との間で閾値解放力に到達するまで、シャトル１４が方向５２６に移動するかまたはさらに方向５２６に移動することを抑制または阻止されていることを例示する。

【０３１３】

シャトル１４をシャトルストッパ５２０と係合させるために、シャトル１４は、例えば、完全に前進した位置から部分的に前進した位置まで、または第１の部分的に前進した位置から第２の部分的に前進した位置まで、ここで、第１の部分的に前進した位置は、第２の前進した位置よりも完全に前進した位置に近い、この範囲内で０．０５ｍｍおよび０．２５ｍｍずつ増加することを含む、方向５２６のシャトルトラックに沿って、約０．２５ｍｍ～約２．００ｍｍのシャトル捕捉距離を移動することができる。シャトル捕捉距離は、シャトルストッパ５２０が方向５２６に沿ったさらなる移動を完全に抑制または阻止するまで、シャトル１４が方向５２６に移動できる距離とすることができる。シャトル捕捉距離は、シャトル１４の移動がシャトルストッパ５２０と完全に係合し、それによってシャトルストッパ５２０がシャトル１４から係合解除されるまで方向５２６に沿ったさらなる移動を抑制または阻止する前に、シャトル１４がシャトルトラック内（例えば、方向５２６内）を移動できる起動距離とすることができる。

【０３１４】

図４７Ｉは、シャトルストッパ５２０とシャトル１４とが互いに係合されているときに、シャトルストッパ５２０が、シャトルストッパの第１の偏向構成を有することができ、ここで、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａ（例えば、シャトルストッパの第１の長手方向端部の末端部５２１ａＴＥ）が偏向の第２の方向（例えば、回転５３０ｂ、並進５３１ｂ、または回転５３０ｂと並進５３１ｂとの両方）に偏向していることをさらに例示する。シャトル１４が方向５２６に移動してシャトルストッパ５２０を作動させるかまたは別様に係合させるときのシャトル１４のシャトルストッパ５２０に対する力は、シャトルストッパの第１長手方向端部５２１ａ（例えば、シャトルストッパの第１の長手方向端部の末端部５２１ａＴＥ）に、偏向の第２の方向（例えば、回転５３０ｂ、並進５３１ｂ、または回転５３０ｂと並進５３１ｂとの両方）に、例えば、シャトルストッパ中立構成（例えば、図４７Ｆ～４７Ｈに示される）からシャトルストッパの第１の偏向構成へ、またはシャトルストッパの第２の偏向構成からシャトルストッパの第１の偏向構成へ、偏向させることができる。第２の偏向構成は、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａ（例えば、シャトルストッパの第１の長手方向端部の末端部５２１ａ$_{TE}$）が偏向の第１の方向（例えば、回転５３０ａ、並進５３１ａ、または回転５３０ａおよび並進５３１ａの両方）に偏向されているとき（これは、例えば、シャトル１４の顎部内への前進中に、シャトル１４がシャトルストッパ５２０上を方向５２４に移動したとき、および／またはシャトル１４が顎部内に部分的または完全に前進した後にシャトルストッパ５２０上で静止位置にあるときに発生し得る）のシャトルストッパ５２０の構成とすること

ができる。
【０３１５】
図４７Ｊは、シャトルストッパ係合器５３８がシャトルストッパ５２０の幅を横切って延在することができることをさらに例示する。
【０３１６】
図４７Ｉおよび４７Ｊは、係合解除構成にあるシャトルストッパ５２０およびシャトル係合器５３８をさらに例示する。
【０３１７】
図４７Ｉおよび４７Ｊは、顎部の半分（例えば、デバイスの長手方向軸４７６の一方の側の横方向の半分）が透過して示されていることをさらに例示する。
【０３１８】
図４７Ｉおよび４７Ｊは、プッシャが透過および／または後退位置にあることを例示する。
【０３１９】
図４７Ｉおよび４７Ｊに示されている顎部は、上顎部とすることができる。図４７Ｉおよび４７Ｊに示されている顎部は、下顎部とすることができる。
【０３２０】
図４７Ｋおよび４７Ｌは、シャトルストッパ５２０およびシャトルストッパ係合器５３８が互いに係合されていることを例示する。シャトルストッパ５２０およびシャトルストッパ係合器５３８が互いに係合されているときに、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａ（例えば、シャトルストッパの第１の長手方向端部の末端部５２１ａＴＥ）は、シャトル１４と接触していてもいなくてもよい。例えば、図４７Ｉおよび４７Ｊは、シャトルストッパ５２０およびシャトルストッパ係合器５３８が互いに係合されているときに、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａの一部分（例えば、シャトルストッパの第１の長手方向端部の末端部５２１ａＴＥ）が、シャトル１４と接触することができることを例示する。シャトルストッパ係合器５３８をシャトルストッパ５２０と係合させるために、シャトルストッパ係合器５３８は、チャンバ５３２内でシャトルストッパ５２０に向かって（例えば、方向５３９ａに）移動することができる。シャトルストッパ係合器５３８がシャトルストッパ５２０に係合した（例えば、シャトルストッパ５２０を押す）ときに、シャトルストッパ係合器５３８は、シャトルストッパ５２０を偏向し（例えば、屈曲させ、曲げ、座屈し）、シャトル１４を解放することができる。例えば、シャトルストッパ係合器５３８は、シャトルストッパ５２０の中間部分を屈曲させるかまたは曲げることができ、その結果、シャトルストッパの第１の長手方向端部５２１ａは、シャトル１４から離れるように、例えば、偏向の第１の方向（例えば、回転５３０ａ、並進５３１ａ、または回転５３０ａと平行移動５３１ａとの両方）に偏向することができる。シャトルストッパ係合器５３８は、シャトルストッパ５２０をシャトルストッパの第１の偏向構成からシャトルストッパの中立構成に偏向させることができる。別の例として、シャトルストッパ係合器５３８は、シャトルストッパ５２０を、シャトルストッパの第１の偏向構成からシャトルストッパの第２の偏向構成に偏向させることができる。さらに別の例として、シャトルストッパ係合器５３８は、シャトルストッパ５２０をシャトルストッパの第１の偏向構成から、偏向の第１の方向への偏向（例えば、回転５３０ａ、並進５３１ａ、または回転５３０ａと並進５３１ａとの両方）から生じる任意の偏向位置、例えば、シャトルストッパの第１の偏向構成とシャトルストッパの中立構成との間の偏向構成、およびシャトルストッパの中立構成とシャトルストッパの第２の偏向構成との間の偏向構成に偏向させることができる。図４７Ｋおよび４７Ｌは、チャンバ５３２が、シャトルストッパ５２０がシャトルストッパ係合器５３８との係合を介してシャトル１４から係合解除されたときに、シャトルストッパ５２０の中間部分が偏向するための偏向空間５３２Ｄを有することができることをさらに例示する。シャトルストッパ係合器５３８をシャトルストッパ５２０から係合解除するために、シャトルストッパ係合器５３８は、チャンバ５３２内でシャトルストッパ５２０から離れるように（例えば、方向５３９ｂに）移動することが

できる。
【０３２１】
図４７Ｌは、シャトルストッパ係合器５３８がシャトルストッパ５２０の幅を横切って延在することができることを例示する。
【０３２２】
図４７Ｋおよび４７Ｌは、顎部の半分（例えば、デバイスの長手方向軸４７６の一方の側の横方向の半分）が透過して示されていることをさらに例示する。
【０３２３】
図４７Ｋおよび４７Ｌは、プッシャが透過および／または後退位置にあることを例示する。
【０３２４】
図４７Ｋおよび４７Ｌに示されている顎部は、上顎部とすることができる。図４７Ｋおよび４７Ｌに示されている顎部は、下顎部とすることができる。
【０３２５】
図４７Ｍは、シャトルストッパコントローラ５３７が制御アーム５４０を有することができることを例示する。シャトルストッパ係合器５３８は、制御アーム５４０に取り付けられるか、またはこれと一体化され得る。シャトル制御装置アームは、可撓性または剛性とすることができる。制御アームは、例えば、ロッドまたはケーブル、例えば、解放ロッドまたは解放ケーブルとすることができる。シャトルストッパコントローラ５３７は、シャトルストッパテープとすることができる。制御アーム５４０は、例えば、シャトルストッパ係合器５３８をシャトルストッパ５２０に向かって（例えば、方向５３９ａ）移動させることによって、およびシャトルストッパ係合器５３８をシャトルストッパ５２０から離れるように（例えば、方向５３９ｂ）移動させることによって、それぞれ、シャトルストッパ係合器５３８をシャトルストッパ５２０に係合および係合解除することができる。シャトルストッパコントローラ５３７は、顎部制御装置拡張部４０（顎部セパレータとも呼ばれる）によって、またはデバイスのハンドル内の機構によって作動および／または停止することができる。例えば、シャトルストッパコントローラ５３７は、例えば、制御装置をシャトルストッパコントローラの関節位置に押す、引く、または回転させることによって、デバイスのハンドル内またはハンドル上の制御装置のうちの１つまたは複数で制御することができる。シャトルストッパコントローラ５３７は、例えば、顎部制御装置拡張部４０（顎部セパレータとも呼ばれる）と係合可能および係合解除可能であることによって、またはデバイスのハンドル内の機構によって制御することができる。例えば、顎部制御装置拡張部４０またはデバイスのハンドル上の制御装置のうちの１つまたは複数は、シャトルストッパコントローラ５３７（例えば、制御アーム５４０）と着脱可能に係合可能であり、シャトルストッパコントローラ５３７の移動を制御することができる。シャトルストッパコントローラ５３７（およびそれによってシャトルストッパ係合器５３８）は、顎部制御装置拡張部４０（顎部セパレータとも呼ばれる）によって、またはデバイスのハンドル内の機構によって作動させることができる。顎部セパレータ４０は、顎部の開放、顎部の閉鎖、または顎部の開放と顎部との閉鎖の両方を制御することができる。
【０３２６】
シャトルストッパコントローラ５３７は、直線状または曲線状とすることができる。例えば、図４７Ｍは、シャトルストッパコントローラ５３７がＬ字形を有することができ、シャトルストッパ係合器５３８がＬ字形の短い脚であり、制御アーム５４０がＬ字形の長い脚であることを例示する。
【０３２７】
図４７Ｍは、シャトルおよびシャトルストッパコントローラ５３７が見えるように、下顎部または上顎部が透過して示され、他の顎部の半分（例えば、それぞれ上顎部または下顎部）が透過して示されていることをさらに例示する。
【０３２８】
図４７Ｍは、プッシャが透過および／または後退位置にあることをさらに例示する。

【０３２９】
シャトル１４およびシャトルストッパコントローラ５３７（例えば、シャトルストッパ係合器５３８、シャトルストッパコントローラ制御アーム５４０）は、上顎部、下顎部、または両方の顎部の中にあり得る。図４７Ｍに示される顎部は、下顎部とすることができる。図４７Ｍに示される顎部は、上顎部とすることができる。
【０３３０】
図４７Ｎは、シャトルストッパコントローラ３３７（シャトルストッパテープとも呼ばれる）が、顎部のトラック５４２（シャトルストッパコントローラトラックまたはコントローラトラックとも呼ばれる）内にあり得ることを例示する。シャトルストッパ係合器５３８、またはその一部分は、コントローラトラック５４２内にあり得る。制御装置アーム５４０またはその一部分は、コントローラトラック５４２内にあり得る。トラック５４２は、溝とすることができる。トラック５４２は、チャネルとすることができる。コントローラ５３７は、トラック５４２内（例えば、方向５３９ａ）で前進可能であり、トラック５４２内（例えば、方向５３９ｂ）で格納可能とすることができる。例えば、コントローラ５３７は、トラック５４２内で前進および後退して、シャトルストッパ５２０に係合および係合解除することができ、またはその逆を行うことができる。コントローラ３３７（例えば、シャトルストッパ係合器５３８、制御装置アーム５４０、またはその両方）は、コントローラトラック５４２内で移動可能（例えば、摺動可能、並進可能）とすることができる。ユーザがシャトルストッパ５２０を解放したいとき、制御アーム５４０を、コントローラトラック５４２内で前方に摺動（例えば、並進）させて、シャトルストッパ係合器５３８をシャトルストッパ５２０に押し付け、例えば、シャトルストッパの第１の偏向構成からシャトルストッパの中立構成へ、シャトルストッパの第１の偏向構成からシャトルストッパの第２の偏向構成へ、シャトルストッパ５２０を屈曲させることができる。シャトルストッパコントローラ５３７は、顎部セパレータ４０によって、またはデバイス１８８のハンドル内の機構によって作動させることができる。シャトルストッパコントローラ５３７が作動されると、シャトルストッパコントローラ５３７は前進位置にあり得る。ユーザがシャトルストッパ５２０でシャトル１４を捕捉したい場合、例えば、シャトルストッパ係合器５３８がシャトルストッパ５２０から係合解除されている間、シャトル１４は、シャトルストッパ５２０上を前方に摺動（例えば、並進）することができる。シャトルストッパ係合器５３８がシャトルストッパ５２０から係合解除されると、シャトルストッパコントローラ５３７は後退位置にあり得る。シャトルストッパコントローラの前進位置は、シャトルストッパコントローラ５３７の中立位置とすることができる。シャトルストッパコントローラの後退位置は、シャトルストッパコントローラ５３７の中立位置とすることができる。シャトルストッパコントローラの前進位置と後退位置との間の位置は、シャトルストッパコントローラ５３７の中立位置とすることができる。
【０３３１】
シャトルストッパコントローラ５３７は、Ｌ字形の短い脚を有しても有さなくてもよい。例えば、図４７Ｎは、図４７Ｍに示される形状のようなＬ字形の短い脚を伴うシャトルストッパコントローラ５３７を例示する。別の例として、図４７Ｎは、Ｌ字形（例えば、Ｌ字形）の短い脚を有さないシャトルストッパコントローラ５３７を例示しており、ここで、制御アーム５４０の遠位末端部は、シャトルストッパ係合器５３８とすることができる。シャトルストッパ５２０に接触するように構成されたシャトルストッパコントローラ５３７の部分は、シャトルストッパ係合器５３８とすることができる。シャトルストッパ５２０に接触するように構成されたシャトルストッパコントローラ５３７の任意の部分は、シャトルストッパ係合器５３８とすることができる。
【０３３２】
図４７Ｎは、チャンバ５３２がコントローラトラック５４２からまたはその一部を分離できることをさらに例示する。
【０３３３】
図４７Ｎは、シャトルストッパ５２０およびシャトル１４が互いに係合されていること

をさらに例示する。

【０３３４】

図４７Ｎは、シャトルストッパ５２０およびシャトルストッパ係合器５３８が互いに係合していないことをさらに例示する。

【０３３５】

図４７Ｎは、シャトルストッパ５２０がシャトルストッパ係合器５３８によって偏向されないように、係合解除位置にあるシャトルストッパコントローラ５３７をさらに例示する。シャトルストッパコントローラ５３７が係合解除位置にあるときに、シャトルストッパコントローラ５３７は、後退位置にあり得る。後退位置は、シャトルストッパコントローラ５３７の既定位置とすることができる。

【０３３６】

図４７Ｎは、シャトルストッパコントローラ５３７が、シャトルストッパ５２０と接触するために方向５３９ａに（例えば、シャトルストッパ５２０に向かって）移動することができ、シャトルストッパコントローラ５３７が、シャトルストッパ５２０と係合解除するために方向５３９ｂ（例えば、シャトルストッパ５２０から離れて）に移動することができることをさらに例示する。

【０３３７】

図４７Ｎは、顎部の半分（例えば、デバイスの長手方向軸４７６の一方の側の横方向の半分）が透過して示されていることをさらに例示する。別の例として、図４７Ｎは、取り外した顎部の側面にある取り外し可能なカバーをさらに例示する。取り外し可能なカバーは、例えば、修理、交換、洗浄、またはそれらの任意の組み合わせのために、顎部の内部構成要素へのアクセスを有利に改善することができる。さらに別の例として、図４７Ｎは、コントローラ５３７およびコントローラトラック５４２がデバイス１８８の断面をとることなく見えることができるように、デバイス１８８の側面図とすることができる。

【０３３８】

図４７Ｎに示される顎部は、上顎部とすることができる。図４７Ｎに示される顎部は、下顎部とすることができる。

【０３３９】

図４７Ｏは、シャトルストッパ５２０とシャトル１４とが互いに係合したとき、およびシャトルストッパ５２０とシャトルストッパ係合器５３８とが互いに係合していないときに、シャトル１４、シャトルストッパ５２０、およびシャトルストッパコントローラ５３７が互いに相対して見えるように、顎部を透過している。

【０３４０】

図４７Ｐは、シャトル１４が見えるように、顎部の半分（例えば、デバイスの長手方向軸４７６の一方の側の横方向の半分）が透過して示されている図４７Ｎの斜視図を例示する。図４７Ｐは、制御アーム５４０の遠位末端部がシャトルストッパ係合器５３８であり得ることをさらに例示する。

【０３４１】

図４７Ｑは、互いに接触しているシャトルストッパ５２０およびシャトル１４をさらに例示する。別の例として、図４７Ｑは、シャトルストッパ５２０およびシャトル１４が互いに接触していないことをさらに例示する。

【０３４２】

図４７Ｑは、シャトルストッパ５２０およびシャトルストッパ係合器５３８が互いに係合されていることをさらに例示する。ユーザが、シャトルストッパ係合器５３８をシャトルストッパ５２０に係合させてシャトル１４をシャトルストッパ５２０から解放したい場合、制御アーム５４０を、コントローラトラック５４２内で前方に摺動（例えば、並進）させて、シャトルストッパ係合器５３８をシャトルストッパ５２０に押し付け、例えば、シャトルストッパの第１の偏向構成からシャトルストッパの中立構成へ、シャトルストッパの第１の偏向構成からシャトルストッパの第２の偏向構成へ、シャトルストッパ５２０を偏向することができる。

【０３４３】
図４７Ｒは、シャトルストッパ５２０とシャトルストッパ係合器５３８とが互いに係合されているときに、シャトル１４、シャトルストッパ５２０、およびシャトルストッパコントローラ５３７が互いに対して見えるように、顎部が透過されていることを例示する。
【０３４４】
図４７Ｓは、シャトル１４が見えるように、顎部の半分（例えば、デバイスの長手方向軸４７６の一方の側の横方向の半分）が透過して示されている図４７Ｑの斜視図を例示する。図４７Ｓは、シャトルストッパ係合器５３８の第１の部分がシャトルストッパ５３８と係合するときに、シャトルストッパ係合器の第２の部分がシャトルストッパ５２０と係合してもしなくてもよいことをさらに例示する。例えば、図４７Ｓは、シャトルストッパ係合器５３８の第１の部分（図４７Ｓの顎部によって隠されている部分）がシャトルストッパ５２０に接触しているときに、係合器５３８の第２の部分（図４７Ｓで５３８とラベル付けされた部分）がシャトルストッパ５２０と接触しないことを例示する。
【０３４５】
図４７Ｔは、シャトルストッパコントローラ３３７が近位係合器５４４（シャトルストッパコントローラ近位係合器とも呼ばれる）を有することができることを例示する。近位係合器５４４は、制御アーム５４０に取り付けられるか、またはこれと一体化され得る。近位係合器５４４は、コントローラ３３７の近位端上にあり得る。近位係合器５４４は、コントローラ３３７の近位末端部にあり得る。近位係合器５４４は、制御アーム５４０から離れるようにデバイスの長手方向軸４７６に向かって延在する隆起部、例えば、アームまたは脚である。例えば、近位係合器５４４は、ノッチを伴う脚とすることができる。顎部制御装置拡張部４０またはデバイスのハンドルの機構は、近位係合器５４４と係合することによってシャトルストッパコントローラ５３７を作動させることができる。顎部制御装置拡張部４０またはデバイスのハンドル内の機構は、近位係合器５４４から係合解除することによって、シャトルストッパコントローラ５３７を停止することができる。例えば、図４７Ｔは、近位係合器が、顎部制御装置拡張部が係合することができる表面５４６を有することができることを例示する。顎部制御装置拡張部４０は、顎部制御装置拡張部アーム５４８を有することができる。顎部制御装置拡張部アーム５４８は、近位係合器５４４と、例えば表面５４６と、係合することができる。表面５４６は、近位係合器５４４のノッチの一部とすることができる。近位係合器のノッチは、顎部制御装置拡張部４０の捕捉部とすることができる。
【０３４６】
図４７Ｔは、顎部が開いているときに、シャトルストッパコントローラ５３７がシャトルストッパ５２０と係合していないことをさらに例示する。顎部が開いているときに、シャトルストッパコントローラ５３７は、シャトルストッパ５２０と接触していてもいなくてもよい。例えば、図４７Ｔは、顎部が開いているときに、シャトルストッパコントローラ５３７がシャトルストッパ５２０と接触していないことを例示する。
【０３４７】
図４７Ｔはさらに、顎部が開いているときに、顎部制御装置拡張部４０がシャトルストッパコントローラ５３７と係合していない（例えば、近位係合器５４４と係合していない、および／または制御アーム５４０と係合していない）ことをさらに例示する。顎部が開いているとき、顎部制御装置拡張部４０は、シャトルストッパコントローラ５３７と接触していてもいなくてもよい（例えば、近位係合器５４４と係合していない、および／または制御アーム５４０と係合していない）。例えば、図４７Ｔは、顎部が開いているとき、顎部制御装置拡張部４０がシャトルストッパコントローラ５３７と接触していないことを例示する。
【０３４８】
図４７Ｔは、顎部が開いているときに、シャトルストッパ制御装置５３７がトラック５４２内で後退位置にあり得ることをさらに例示する。シャトルストッパ制御装置５３７がトラック５４２内の後退位置にあるときに、シャトルストッパコントローラ５３７の第１

の端部（例えば、近位係合器５４４の第１の端部）は、顎部の第１の表面５５１ａに接触するかつ／またはそこで静止することができる。シャトルストッパコントローラ５３７がトラック５４２内の後退位置にあるときに、近位係合器５４４と顎部の第２の表面５５１ｂとの間に空間５５２（隙間とも呼ばれる）が存在し得る。シャトルストッパ制御装置５３７が、図４７Ｔに示される後退位置からトラック５４２内で前進するときに、近位係合器５４４の第２の端部が顎部の第２の表面５５１ｂに接触するまで、近位係合器５４４を空間５５２を通って前進させることができる。顎部の第１の表面５５１ａは、シャトルストッパコントローラ５３７の方向５３９ｂへの移動を制限することができる。例えば、シャトルストッパコントローラ５３７の第１の端部（例えば、近位係合器５４４の第１の端部）が顎部の第１の表面５５１ａと接触しているときに、シャトルストッパコントローラ５３７は、完全に後退した位置にあり得る。顎部の第２の表面５５１ｂは、方向５３９ａへのシャトルストッパコントローラ５３７の移動を制限することができる。例えば、近位係合器５４４の第２の端部が顎部の第２の表面５５１ｂと接触しているときに、シャトルストッパコントローラ５３７は完全に前進した位置にあり得る。顎部の第２の表面５５１ｂは、例えば、シャトルストッパコントローラ５３７がシャトルストッパ５２０を過剰に偏向させて、シャトルストッパ５２０がシャトル１４との係合から解放されるのを阻止することができる。

【０３４９】

図４７Ｔは、顎部が方向５５０ａに前進可能で、方向５５０ｂに後退可能であることをさらに例示する。顎部は、方向５５０ａおよび５５０ｂに移動可能であり、例えば、これらの方向に並進可能または摺動可能である。顎部は、圧縮カバー３４および顎部制御装置拡張部４０に対して移動可能とすることができる。顎部が方向５５０ａおよび５５０ｂに移動されるときに、圧縮カバー３４および顎部制御装置拡張部４０は、固定位置にあり得る。例えば、顎部がそれぞれ方向５５０ａおよび５５０ｂに前進および後退するとき、圧縮カバー３４および顎部制御装置拡張部４０は、顎部が圧縮カバー３４および顎部制御装置拡張部４０に対して前進および後退できるように固定されたままであり得る。別の例として、顎部が方向５５０ａおよび５５０ｂに移動されるときに、顎部、圧縮カバー３４、顎部制御装置拡張部４０、またはそれらの任意の組み合わせは、方向５５０ａおよび／または方向５５０ｂに移動可能とすることができる。例えば、顎部がそれぞれ方向５５０ａおよび５５０ｂに前進および後退するときに、圧縮カバー３４および顎部制御装置拡張部４０は、顎部が前進または後退する前、後、またはそれと同時に、方向５５０ａおよび／または５５０ｂに移動可能とすることができる。

【０３５０】

図４７Ｔは、例えば、部分的に開いた構成または完全に開いた構成などの、開構成の顎部をさらに例示する。顎部が部分的に開いた構成にあるときに、顎部は、図４７Ｔに示されるように、圧縮カバー３４から顎部制御装置拡張部４０を越えて部分的に前進させることができる。顎部が完全に開いた構成の場合、図４７Ｔに示されるように、顎部を完全に前進させた位置にすることができる。顎部が部分的に開いた構成または完全に開いた構成にあるときに、シャトルストッパコントローラ５３７の第１の端部（例えば、近位係合器５４４の第１の端部）は、顎部の第１の表面５５１ａに接触するかつ／またはそこで停止することができる。

【０３５１】

図４７Ｔは、シャトルストッパコントローラ５３７がトラック５４２に乗ることができ、トラック５４２が顎部にあり得ることをさらに例示する。トラック５４２は、顎部の外側（例えば、図４７Ｔに示されるように）または顎部の内側にあり得る。

【０３５２】

図４７Ｕは、顎部が閉じられると（例えば、圧縮カバー３４内に後退すると）、顎部制御装置拡張部４０が、下顎部および上顎部の近位係合器５４４に駆動され得ることを例示する。例えば、顎部が閉じられると、顎部制御装置拡張部４０は、上顎部および下顎部の近位係合器５４４と受動的に接触し、それを押すことができる。それによって、顎部の後

退は、シャトルコントローラ５３７を顎部制御装置拡張部４０に駆動することができる。別の例として、図４７Ｕは、顎部が閉じられる（例えば、圧縮カバー３４に後退する）と、顎部制御装置拡張部４０が、下顎部および上顎部の近位係合器５４０に前方に駆動され得ることを例示する。それによって、顎部制御装置拡張部４０の前進は、シャトルコントローラ５３７内に駆動され得る。例えば、顎部が閉じるとき、または顎部が閉じられた後、顎部制御装置拡張部４０を圧縮カバー３４から前進させて、上顎部および下顎部の近位係合器５４４と接触させ、それを押すことができる。

【０３５３】

図４７Ｕは、顎部が完全に閉じられ、部分的に後退した位置にあるときに、圧縮カバー４０の遠位端と顎部ストッパ２４２との間に空間５５４（隙間とも呼ばれる）が存在し得ることをさらに例示する。顎部が完全に閉じられ、部分的に後退した位置にあるときに、顎部制御装置拡張部４０は、シャトルストッパコントローラ５３７から延在する近位係合器５４４（例えば、近位係合器５４４の表面５４６）に接触し始めることができる。空間５５４は、約０．０１インチ～約０．１０インチの長手方向の長さ（例えば、デバイスの長手方向軸４７６に沿った測定として）を有することができ、この範囲内で０．０１インチずつ増加すること（例えば、０．０２インチ）を含む。

【０３５４】

図４７Ｖは、顎部が圧縮カバー３４内に完全に後退したときに、顎部ストッパ２４２が圧縮カバー４０の遠位端に接触することができることを例示する。顎部が、例えば、図４７Ｕに示される部分的に後退した位置から圧縮カバー３４内に完全に後退すると、顎部は、方向５５０ｂに移動して（例えば、方向５５０ｂに０．０１インチ～０．１０インチ移動することができる）、空間５５４を閉じることができる。顎部が圧縮カバー３４内に後退して空間５５４を閉じる最終距離になると、顎部は、シャトルストッパコントローラ５３７を同じ量だけ顎部制御装置拡張部４０内に移動させることができる。顎部が空間５５４を閉じるための最終距離だけ圧縮カバー３４内に後退すると、顎部制御装置拡張部４０は、同じ量だけ前方に駆動され得る（例えば、顎部制御装置拡張部４０が固定位置にあるときに顎部と顎部制御装置拡張部４０との間の相対移動により生じるように、または顎部が固定位置にあるときに顎部と顎部制御装置拡張部４０との間の相対移動により生じるように、または顎部と顎部制御装置拡張部４０との両方の移動により生じるように）。これにより、顎部制御装置拡張部アーム５４８の先端は、シャトルストッパコントローラ５３７を前方に駆動し、シャトルストッパ５２０を屈曲させ、シャトル１４から係合解除することができる。この設計は、有利には、シャトル１４をシャトルストッパ５２０から一旦自動的に係合解除することができるが、顎部が完全にクランプされる前ではなく、図４７Ｖに示されるように顎部が圧縮カバー３４に完全に後退すると顎部が完全にクランプされたと見なすことができる。

【０３５５】

別の例として、図４７Ｕに示されるように、顎部が圧縮カバー３４内に部分的に後退すると、圧縮カバー３４は、方向５５０ａに移動して（例えば、方向５５０ｂに０．０１インチ～０．１０インチ移動し得る）、空間５５４を閉じ、圧縮カバー３４内に顎部を完全に後退させることができる。顎部が圧縮カバー３４内に後退して空間５５４を閉じる最終距離になると、顎部は、シャトルストッパコントローラ５３７を同じ量だけ顎部制御装置拡張部４０内に移動させることができる。

【０３５６】

図４７Ｖは、シャトルストッパコントローラ５３７がトラック５４２の前進位置にあるときに、近位係合器５４４と顎部の第１の表面５５１ａとの間に空間５５３（隙間とも呼ばれる）があり得ることをさらに例示する。シャトルストッパ制御装置５３７が図４７Ｖに示される前進位置からトラック５４２内で後退するときに、近位係合器５４４の第１の端部が顎部の第１の表面５５１ａに接触するまで、近位係合器５４４を空間５５３を通して後退させることができる。シャトルストッパ制御装置５３７は、顎部が開かれたときに、例えば、顎部が圧縮カバー３４から出て、顎部制御装置拡張部４０を越えて前進したと

きに、後退することができる。顎部が閉構成から開かれたときに、シャトルストッパ制御装置５３７は、例えば、トラック５４２内で方向５３９ｂに摺動することによって、受動的に後退し、その後退位置に戻ることができる。別の例として、顎部が閉構成から開かれたときに、顎部制御装置拡張部４０またはデバイスのハンドルの機構は、近位係合器５４４と係合することによってシャトルストッパコントローラ５３７を後退させることができる。例えば、近位係合器４４および顎部制御装置拡張部アーム５４８の先端部は、顎部が圧縮カバー３４の外に前進したときに、顎部が前進するときに顎部制御装置拡張部４０がシャトルストッパコントローラ５３７に取り付けられたままになり得るように、互いに磁気的に引き付けられ得る。このようにして、顎部制御装置拡張部４０は、それ自体が後退していない間、顎部が前進したときにシャトルストッパコントローラ５３７を後退位置に引き戻すことができる。磁石に加えて、または磁石の代わりに、摩擦嵌合およびスナップ嵌合の配置など、他の解放された取り付け構成を使用できる。顎部制御装置拡張部とシャトルストッパコントローラ５３７との間のそのような着脱可能な係合は、近位係合器５４４が顎部の第１の表面５５１ａに接触し、顎部が前進し続け、例えば、顎部を完全に開くときに克服することができる。

【０３５７】

図４７Ｗは、カバー５５６を顎部の外面に配置して、シャトルストッパコントローラ５３７を収容、遮蔽、および／または保護することができることを例示する。図４７Ｗは、カバー５５６が顎部にあるときに近位係合器５４４の一部分を露出したままにしておくことができることを例示する。

【０３５８】

図４８Ａは、デバイス１８８が穿孔器５５８を有することができることをさらに例示する。穿孔器５５８は鋭い先端部を有することができる。穿孔器５５８は鋭い先端を有することができる。各顎部は、鋭いニチノールまたは鋭い先端を有する他の可撓性テープ（穿孔器５５８とも呼ばれる）を収容できる。穿孔器５５８は、例えば、穿孔器テープとすることができる。各顎部は、穿孔器５５８が移動可能である穿孔器トラック５６０を有することができる。例えば、穿孔器５５８は、穿孔器トラック５６０内で並進可能または摺動可能とすることができる。穿孔器５５８は、穿孔器トラック５６０内で前進可能および格納可能とすることができる。第１の顎部は、穿孔器トラック５６０を有することができる。第２の顎部は、穿孔器トラック５６０を有することができる。

【０３５９】

穿孔器５５８は、例えば、シャトル１４が通過するための経路を提供するために、組織を予め穿孔することができる。シャトル１４が後退して顎部が閉じられると、穿孔器５５８を前方に駆動して、組織を穿孔することができる。次に、穿孔器５５８を後退させることができ、シャトル１４を顎部の間を通過させることができる。

【０３６０】

デバイス１８８は、１つの穿孔器５５８を有することができる。穿孔器５５８は、第１の顎部または第２の顎部内にあり得る。例えば、図４８Ａは、デバイス１８８が１つの穿孔器５５８を有することができることを例示する。穿孔器５５８は、下顎部または上顎部内にあり得る。例えば、図４８Ａは、穿孔器５５８が上顎部にあり得ることを例示する。

【０３６１】

デバイス１８８は、２つの穿孔器５５８、例えば、第１の穿孔器および第２の穿孔器を有することができる。例えば、図４８Ａは、上顎部（例えば、顎部３０、７８）が穿孔器５５８を有することができることを例示する。穿孔器５５８は、下顎部（例えば、３８、８０）内に延在して組織を穿孔し、次いで上顎部内に後退して戻り、シャトル１４空間が下顎部に入る余地を与えることができる。

【０３６２】

図４８Ａは、シャトル１４が穿孔器５５８の半径方向外側にあり得ることをさらに例示する。別の例として、穿孔器５５８は、穿孔器５５８の半径方向外側にあり得る。

【０３６３】

図４８Ｂは、部分的に前進した位置にある穿孔器５５８を例示する。

【０３６４】

図４８Ｃは、完全に前進した位置にある穿孔器５５８を例示する。

【０３６５】

図４８Ｄおよび４８Ｅは、完全に後退した位置にある穿孔器を例示する。

【０３６６】

図４８Ｆおよび４８Ｇは、穿孔器５５８が組織を穿孔するように前進し、次いで後退（例えば、完全に後退）して、シャトル１４が顎部の間を通過できるようになった後、シャトル１４が一方の顎部から他方の顎部に通過することを例示する。

【０３６７】

図４８Ｈおよび４８Ｉは、デバイス１８８が、上顎部に第１の穿孔器５５８を有し、第２の顎部に第２の穿孔器５５８を有することができることを例示する。

【０３６８】

図４８Ａ～４８Ｉは、例えば、穿孔器トラック５６０が下顎部および上顎部のシャトルトラックと合流して、シャトル１４が穿孔器５５８が作成した組織の同じ孔を通過できることをさらに例示する。別の例として、穿孔器トラック５６０ならびに下顎部および上顎部のシャトルトラックは、顎部に合流しない場合があり、穿孔器５５８の顎部からの出口角度およびシャトル１４の顎部からの出口角度が、穿孔器５５８が組織を予め穿孔した後にシャトル１４が穿孔する組織が少なくなるように交差することができる。そのような場合、シャトル１４の経路および穿孔器５５８の経路は、顎部の間の空間内で交差することができる。

【０３６９】

図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$、および雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$を有することができること、および雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$および第２の長手方向端部４１２$_{SE}$が互いに異なるサイズおよび／または形状を有することができることを例示する。雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$の全部または一部分は、例えば、雄型ストッパ４１２の１つまたは複数の寸法に沿った雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$の一部分よりも小さくまたは大きくすることができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$の一部分が、雄型ストッパ４１２の１つまたは複数の寸法（例えば、幅、厚さ）に沿って、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$の一部分よりも大きく（例えば、広く、厚く）することができることを例示する。図４９Ａは、例えば、雄型ストッパ４１２が、遠位端（雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$とも呼ばれる）よりも小さい（例えば、狭い）近位端（雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$とも呼ばれる）を有するハンマーヘッド形状（Ｔ字形とも呼ばれる）を有することができることを例示する。

【０３７０】

雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$および雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$は、雄型ストッパ４１２の第１および第２の長手方向半分とすることができる。雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$および第２４１２$_{SE}$は、同じ長手方向長さを有することができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$がハンマーヘッド形状の狭い部分の第１の部分を含むことができること、および雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$がハンマーヘッド形状の狭いセクションの第２の部分とハンマーヘッド形状の広いセクションを含むことができることを例示する。それによって、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$および第２の長手方向端部４１２$_{SE}$は、Ｔ字形を形成することができ、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$は、Ｔ字形の基部を形成し、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$は、Ｔ字形の頂部を形成する。

【０３７１】

図４９Ａはさらに、雄型ストッパ４１２が、例えば、２～１０個以上のセクション４１

２Ｓを含む、互いに異なるサイズおよび／または形状を有する複数のセクション４１２Ｓ（雄型ストッパセクション４１２Ｓとも呼ばれる）を有することができ、この範囲内で１セクションずつ増加すること（例えば、２セクション、３セクション、１０セクション）を含むことをさらに例示する。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が雄型ストッパの第１のセクション４１２S_1および雄型ストッパの第２のセクション４１２S_2を有することができることを例示する。雄型ストッパの第１のセクション４１２S_1は、雄型ストッパの第２のセクション４１２S_2とは異なるサイズおよび／または形状を有することができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパの第１のセクション４１２S_1が、Ｔ字形の基部になり得、雄型の上部の第２のセクション４１２S_2が、Ｔ字形の頂部になり得ることを例示する。雄型ストッパの第１のセクション４１２S_1および第２のセクション４１２S_2は、１つまたは複数の互いに異なる寸法を有することができる。例えば、雄型ストッパの第１のセクション４１２S_1は、雄型ストッパの第２のセクション４１２S_2よりも長く、広く、かつ／もしくは厚くすることができ、またはその逆でも可能である。雄型ストッパの第２のセクション４１２S_2は、雄型ストッパの第１のセクション４１２S_1よりも長く、広く、かつ／もしくは厚くすることができ、またはその逆でも可能である。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパの第１のセクション４１２S_1が雄型ストッパの第２のセクション４１２S_2よりも狭くすることができることを例示する。別の例として、図４９Ａは、雄型ストッパの第１のセクション４１２S_1が、雄型ストッパの第２のセクション４１２S_2よりも長く、かつ狭くすることができ、それによって、雄型ストッパの第１のセクション４１２S_1の一部が雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$の一部であり、雄型ストッパの第１のセクション４１２S_1の一部が、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２S_Eの一部であり、雄型ストッパの第２のセクション４１２S_2の全部が、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２S_Eの一部であることを例示する。複数のセクション４１２Ｓは、互いに取り付けるかまたは一体化することができる。セクション４１２Ｓは、例えば、互いにモノリシックに形成することができる。雄型ストッパ４１２およびシャトル本体１６０（シャトル背部１６０とも呼ばれる）は、モノリシック構造とすることができる。

【０３７２】

直線形状または直線ダイビングボード設計を有する雄型ストッパ４１２（例えば、図３３Ａ～３６Ｃに示されるように）に対して、それらの近位端よりも大きい（例えば、広い）遠位端を有する雄型ストッパ４１２（例えば、図４９Ａに示されるハンマーヘッド形状）は、雄型ストッパ４１２の屈曲力を直線形状（例えば、図３３Ａ～３６Ｃに示される直線形状）に対して同じに保ちながら、雌型ストッパ４１６における雄型ストッパ４１２の保持力を増加させることができる。より広い遠位端は、雌型ストッパ４１６と係合する雄型ストッパ４１２の表面積を増加させることができ、より狭い近位端は、雄型ストッパ４１２の偏向力を同じに保つことができる（例えば、近位端と遠位端とが同じ幅の雄型ストッパ４１２を有する図３３Ａ～３６Ｃの直線状の雄型ストッパ４１２に対して）。別の例として、ハンマーヘッド形状の広い遠位端のより大きな表面積は、雌型ストッパ４１６の中および外に並進可能とする抗力を増加させることによって、デバイス１８８のユーザへの触覚フィードバックを有利に増加させることができる。

【０３７３】

図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が、雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$および雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$を有することができることをさらに例示する。雄型ストッパ４１２は、雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$がシャトル本体１６０と同一平面にあるかまたは一致し得るように、シャトル１４に取り付けられるか、一体化されるか、または一体的に形成され得る。雄型ストッパ４１２は、例えば、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるようにかつ／またはそれに沿って延在するシャトル本体１６０の拡張部とすることができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように延在するシャトル本体１６０の拡張部であり得ることを提示する。雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$は、縁部、表面、またはその

両方とすることができる。縁部は、直線状である、湾曲している、またはその両方とすることができる。表面は、直線状、曲線状、またはその両方とすることができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$が平坦面になり得ることを例示する。図４９Ａは、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$が、雄型ストッパの第１のセクションの第１の末端部４１２$_{S1TE1}$、および雄型ストッパの第１のセクションの第２の末端部４１２$_{S1TE2}$を有することができること、および雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$が、雄型ストッパの第２のセクションの第１の末端部４１２$_{S2TE1}$および雄型ストッパの第２のセクションの第２の末端部４１２$_{S2TE2}$を有することができることをさらに例示する。図４９Ａに示されるように、雄型ストッパの第１のセクションの第１の末端部４１２$_{S1TE1}$は、雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$と同じとすることができ、雄型ストッパの第２のセクションの第２の末端部４１２$_{S2TE2}$は、第２の雄型ストッパの末端部４１２$_{TE2}$と同じとすることができる。さらに図４９Ａに示されるように、雄型ストッパの第１のセクションの第２の末端部４１２$_{S1TE2}$は、雄型ストッパの第２のセクションの第１の末端部４１２$_{S2TE1}$が始まる場所で終端することができる（例えば、図４９Ａにおいて、雄型ストッパの第１のセクションの第２の末端部４１２$_{S1TE2}$および雄型ストッパの第２のセクションの第１の末端部４１２$_{S2TE1}$としてラベル付けされた破線で示されるように）。

【０３７４】

図４９Ａは、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$が、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$よりもシャトル１４（例えば、縫合糸ホルダ１８）の長手方向中央に近くなり得ることをさらに例示する。雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$は、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$よりも縫合糸ホルダ１８に近くすることができる。雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$は、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$よりもシャトル先端部１６４に近くすることができる。図４９Ａは、雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$が、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$よりもシャトル１４の長手方向の中央に近くすることができることをさらに例示する。雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$は、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$よりも縫合糸ホルダ１８に近くすることができる。雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$は、雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$よりもシャトル先端部１６４に近くすることができる。図４９Ａは、雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$が、雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$よりもシャトル１４の長手方向の中心に近くすることができることをさらに例示する。雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$は、雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$よりも縫合糸ホルダ１８に近くすることができる。雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$は、雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$よりもシャトル先端部１６４に近くすることができる。

【０３７５】

雄型ストッパ４１２の１つまたは複数の部分は、雌型ストッパ４１６と係合可能とすることができる。例えば、雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$は、雌型ストッパ４１６と係合可能とすることができ、雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$と雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$との間の表面（例えば、雄面４１４）は、雌型ストッパ４１６と係合可能とすることができ、雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$と雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$との間の縁部は、雌型ストッパ４１６と係合可能とすることができ、またはそれらの任意の組み合わせは、雌型ストッパ４１６と係合可能とすることができる。例えば、図４９Ａは、雄面４１４が雌型ストッパ４１６と係合可能であり得ることを例示する。雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$および／または雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$は、雌型ストッパ４１６と係合可能であり得る。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$が雌型ストッパ４１６と係合可能とすることができることを例示する。

【０３７６】

雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$は、例えば、雄型ストッパの第１の末端部

４１２$_{TE1}$もしくはその近く、および／または雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$の長さに沿った任意の場所で、雄型ストッパ４１２の基部の周りで屈曲可能または偏向可能とすることができる。例えば、雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$が雌型ストッパ４１６と接触するように移動されると、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$は、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６に入るのを可能にするように偏向することができる。このようにして、雌型ストッパ４１６は、雄型ストッパ４１２を受動的に保持することによって、シャトル１４をデバイス１８８の顎部に受動的に保持することができる。例えば、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$の偏向は、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６の中および外に並進可能とすることを可能にし得、例えば、雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$が、雌型ストッパ４１６と係合および係合解除することを可能にし得る。このようにして、雄型ストッパ４１２は、中立構成または非中立構成（例えば、図４９Ａに示される構成）から圧縮構成または緊張構成に偏向可能であり得るばねとすることができる。

【０３７７】

図４９Ａは、シャトル１４がシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$、シャトルの第１の横軸１４$_{A2}$、およびシャトルの第２の横軸１４$_{A3}$を有することができることをさらに例示する。

【０３７８】

シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$は、シャトル１４の中央長手方向軸であり得るか（例えば、図４９に示されるように）、またはシャトル１４の中央長手方向軸からオフセットされ得る。シャトル１４の長さ（例えば、２つの末端先端部１６５間で測定されるシャトル１４の長さ）は、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に沿って、またはシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に平行な軸に沿って測定することができる。図４９Ａに示されている他のラベルをわかりやすくするために、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$の一部分のみが図４９Ａに示されている。図４９Ａのシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$の残りの部分は、例示のみを目的として透過して示されている。シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$は、例えば、図１２Ａのシャトルの長手方向軸１５７（シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$とも呼ばれる）によって、または図４９Ｄに示されるシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$によって示されるように、シャトル１４の長さに沿って延在することができる。

【０３７９】

シャトルの第１の横軸１４$_{A2}$は、シャトル１４の中央の第１の横軸であり得るか、または図４９Ａに示されるように、シャトル１４の中央の第１の横軸からオフセットされ得る。シャトル幅２９２は、シャトルの第１の横軸１４$_{A2}$に沿って、またはシャトルの第１の横軸１４$_{A2}$に平行な軸に沿って測定することができる。シャトルの第１の横軸１４$_{A2}$は、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に垂直とすることができる。シャトルの第１の横軸１４$_{A2}$は、直線状または曲線状とすることができる。例えば、図４９Ａは、シャトルの第１の横軸１４$_{A2}$が直線状とすることができることを例示する。シャトルの第１の横軸１４$_{A2}$が湾曲している場合、シャトル１４は、凸面である第１の側（例えば、頂面）および凹面であるシャトル１４の第２の面（例えば、底面）を有することができ、またはその逆も可能である。湾曲したシャトルの第１の横軸１４$_{A2}$は、曲率半径を有することができる。凹面側および凸面を有するシャトル１４を有することは、シャトル１４が組織を通って前進するときにシャトル１４の横方向の動きを有利に抑制または阻止することができ、かつ／またはシャトル１４が組織を通して前進するときにシャトル１４の長手方向の移動を促進することができる。

【０３８０】

シャトルの第２の横軸１４$_{A3}$は、シャトル１４の中央の第２の横軸であり得るか、または図４９Ａに示されるように、シャトル１４の中央の第２の横軸からオフセットされ得る。シャトル厚さ１４$_{T}$は、シャトルの第２の横軸１４$_{A3}$に沿って、またはシャトルの第２の横軸１４$_{A3}$に平行な軸に沿って測定することができる。シャトル厚さ１４$_{T}$は、シャトル厚さ４０８と同じであり得るか、または異なり得る。例えば、シャトル厚さ１４

$_T$は、シャトル先端部厚さ４０８に等しく（例えば、図４９Ａに示されるように）、それよりも大きく、またはそれよりも小さくすることができる。シャトルの第２の横軸１４$_{A3}$は、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に垂直とすることができる。シャトルの第２の横軸１４$_{A3}$は、シャトルの第１の横軸１４$_{A2}$に垂直とすることができる。シャトルの第２の横軸１４$_{A3}$は、直線状または曲線状とすることができる。例えば、４９Ａは、シャトルの第２の横軸１４$_{A3}$が直線状とすることができることを例示する。

【０３８１】

図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$、雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$、および雄型ストッパの第２の横軸４１２$_{A3}$を有することができることをさらに例示する。

【０３８２】

雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$は、直線状および／または曲線状とすることができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が中立位置にある場合、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$は、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$で曲線状となることができ、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$で直線状になることができることを例示する。雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$は、雄型ストッパ４１２の中間を下って延在する中央長手方向軸とすることができる。雄型ストッパ長手方向軸４１２$_{A1}$は、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$と同じ平面内にあり得る。雄型ストッパ４１２は、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に関して対称または非対称とすることができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に対して対称とすることができることを例示する。雄型ストッパ４１２の長さは、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って、例えば、雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$と雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$との間で測定することができる。図４９Ａにさらに示されるように、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$の基部は、シャトル本体１６０上に延在することができ、かつ／またはそこから延在することができる。シャトル本体１６０上に延在する雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$の部分は、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$と一致するかまたは平行とすることができる。

【０３８３】

雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$は、直線状および／または曲線状とすることができる。雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$は、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に垂直とすることができる。雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$は、シャトルの長手方向軸（例えば、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$）に垂直とすることができる。雄型ストッパ４１２は、雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$に関して対称または非対称とすることができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$に対して非対称とすることができることを例示する。雄型ストッパ４１２の幅、例えば、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$の幅および雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$の幅は、雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$に沿って測定することができる。シャトル幅２９２は、シャトルの第１の横軸１４$_{A2}$に沿って、またはシャトルの第１の横軸１４$_{A2}$に平行な軸に沿って測定することができる。雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$は、例えば、シャトルの第１の横軸１４$_{A2}$に平行とすることができる（例えば、図４９Ａに示されるように）。例えば、雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$の平坦面は、シャトルの第１の横軸１４$_{A2}$に平行とすることができる。

【０３８４】

雄型ストッパの第２の横軸４１２$_{A3}$は、直線状および／または曲線状とすることができる。雄型ストッパの第２の横軸４１２$_{A3}$は、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に垂直とすることができる。雄型ストッパの第２の横軸４１２$_{A3}$は、雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$と垂直にすることができる。雄型ストッパ４１２は、雄型ストッパの第２の横軸４１２$_{A3}$に関して対称または非対称とすることができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が雄型ストッパの第２の横軸４１２$_{A3}$に対して対称であり得ることを例示する（例えば、Ｔ字形の第１の半分は雄型ストッパの第２の横軸４１２$_{A3}$の第

１の側にあり得、Ｔ字形の第２の半分は、雄型ストッパの第２の横軸４１２$_{A3}$の第２の側にあり得る。雄型ストッパ４１２の厚さは、雄型ストッパの第２の横軸４１２$_{A3}$に沿って測定することができる。

【０３８５】

図４９Ａは、雄型ストッパ４１２がシャトル本体１６０から延在できることをさらに例示する。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が、シャトル本体１６０から縫合糸孔（例えば、縫合糸孔４０４ａ、４０４ｂ）内に、および／またはその上に、例えば、雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$から雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$まで延在することができることを例示する。

【０３８６】

図４９Ａは、例えば、雄型ストッパ４１２が、例えば、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って、シャトル本体１６０から離れるように延在することができる（例えば、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように延在する）ことができることを例示する。雄型ストッパ４１２は、雄型ストッパ長手方向軸１４$_{A1}$に沿ってシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から半径方向および／または長手方向に離れるように延在することができる。図４９Ａに示されるように、雄型ストッパ４１２は、例えば、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から半径方向に離れるように延在する半径方向雄型ストッパとすることができる。別の例として、図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から半径方向に離れるように、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って長手方向に延在する半径方向雄型ストッパとすることができることを例示する。雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$および第２の長手方向端部４１２$_{SE}$のうちの一方または両方は、シャトル本体１６０から離れるように、かつ／またはシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように延在することができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$および第２の長手方向端部４１２$_{SE}$の両方が、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から半径方向に離れるように、例えば、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って延在することができることを例示する。別の例として、図４９Ａは、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$および第２の長手方向端部４１２$_{SE}$の両方が、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように、例えば、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って、長手方向に延在することができることを例示する。さらに別の例として、図４９Ａは、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$および第２の長手方向端部４１２$_{SE}$の両方が、例えば、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から長手方向に延在することができ、かつシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように、例えば、シャトルの第２の横軸１４$_{A2}$に沿って、半径方向に延在することができることを例示する。雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$および第２のセクション４１２$_{S2}$のうちの一方または両方は、シャトル本体１６０から離れるように、かつ／またはシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように延在することができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$および第２のセクション４１２$_{S2}$の両方が、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から半径方向に離れるように、例えば雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って延在することができることを例示する。別の例として、図４９Ａは、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$および第２のセクション４１２$_{S2}$の両方が、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように、例えば、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って、長手方向に延在することができることを例示する。さらに別の例として、図４９Ａは、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$および第２のセクション４１２$_{S2}$の両方が、例えば、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から長手方向に延在することができ、かつシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように、例えば、シャトルの第２の横軸１４$_{A2}$に沿って、半径方向に延在することができることを例示する。

【０３８７】

別の例として、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$は、シャトルの長手方向

軸１４$_{A1}$から離れるように（例えば、半径方向に離れるように）延在することができ、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$は、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に向かって（例えば、半径方向に向かって）延在することができる。さらに別の例として、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$は、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$がシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から半径方向に延在することはないように、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に平行にシャトル本体１６０から離れるように延在することができ、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$は、シャトル本体１６０またはシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れて（例えば、半径方向に離れて）延在することができる。さらに別の例として、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$は、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように（例えば、半径方向に離れるように）延在することができ、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$は、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$がシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から半径方向に離れるように延在することがないように、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に平行に延在することができる。

【０３８８】

別の例として、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$は、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように（例えば、半径方向に離れるように）延在することができ、雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$は、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に向かって（例えば、半径方向に向かって）延在することができる。さらに別の例として、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$は、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$がシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から半径方向に延在することがないように、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に平行にシャトル本体１６０から離れるように延在することができ、かつ雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$は、シャトル本体１６０またはシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように（例えば、半径方向に離れるように）延在することができる。さらに別の例として、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$は、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように（例えば、半径方向に離れるように）延在することができ、雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$は、雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$がシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から半径方向に離れるように延在することがないように、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に平行に延在することができる。

【０３８９】

図４９Ａはさらに、雄型ストッパ４１２がシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように、かつ／またはそれに向かって、例えば、雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$に沿って、横方向に延在することができることを例示する。雄型ストッパ４１２は、例えば、シャトルの第１の側面１４$_{L1}$に向かって横方向に、かつ／またはシャトルの第２の側面１４$_{L2}$から離れるように、例えば、雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$に沿って横方向に延在することができる。図４９Ａは、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$が、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$よりもさらに雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$に沿って延在することができることを例示する。雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$の第１の側は、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$からシャトルの第１の横側１４$_{L1}$に向かって、そしてシャトルの第２の横側１４$_{L2}$から離れるように延在することができる。雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$の第２の側は、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$からシャトルの第２の横側１４$_{L2}$に向かって、そしてシャトルの第１の横側１４$_{L1}$から離れるように延在することができる。このようにして、雄型ストッパ４１２は、図４９Ａに示されるハンマーヘッド形状を画定することができる。図４９Ａは、雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$が、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$よりも雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$に沿ってさらに延在することができることを例示する。雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$の第１の側（例えば、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$の第１の側）は、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$からシャトルの第１の横側１４$_{L1}$に向かって、そしてシャトルの第２の横側１４$_{L2}$から離れるように延在することができる。雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$の第２の側（例えば、雄型ストッパの長手方向軸４

１２Ａ１の第２の側）は、雄型ストッパの第１のセクション４１２Ｓ１からシャトルの第２の横側１４Ｌ２に向かって、そしてシャトルの第１の横側１４Ｌ１から離れるように延在することができる。このようにして、雄型ストッパ４１２は、図４９Ａに示されるハンマーヘッド形状を画定することができる。図４９Ａは、シャトルの長手方向軸１４Ａ１は、シャトルの第１の横側１４Ｌ１が、シャトルの長手方向軸１４Ａ１の第１の側でシャトル１４の半分であり、シャトルの第２の横側１４Ｌ２が、シャトルの長手方向軸１４Ａ１の第２の側でシャトル１４の半分であるように、中央長手方向軸とすることができることをさらに例示する。

【０３９０】

シャトルの第１の横側１４Ｌ１および第２の横側１４Ｌ２は、シャトルの第１の横側１４Ｌ１がシャトル１４の第１の横側の半分であり、シャトルの第２の横側１４Ｌ２がシャトル１４の第２の横側の半分であるように、シャトルの長手方向軸１４Ａ１の第１および第２の側面にあるシャトル１４の部分とすることができる。シャトルの第１の横側１４Ｌ１および第２の横側１４Ｌ２は、シャトルの横側末端部１４ＬＴＥを有することができる。シャトルの横側末端部１４ＬＴＥは、縁部または表面、またはその両方とすることができる。例えば、図４９Ａは、シャトルの横側末端部１４ＬＴＥが、例えば、シャトル１４の頂面および底面に垂直であり得る（例えば、図４９Ａに示されるように）平坦面であることができ、または面取りすることができることを例示する。図４９Ａが示すように、表面４０６およびシャトルの横側末端部１４ＬＴＥは、シャトル１４の周縁部の周りの表面および／または縁部を形成することができる。

【０３９１】

図４９Ａは、シャトル１４がシャトルの第１の長手方向側面１４Ｓ１およびシャトルの第２の長手方向側面１４Ｓ２を有することができることを例示する。シャトルの第１の長手方向側面１４Ｓ１は、シャトル１４の第１の長手方向の半分であり得、シャトルの第２の長手方向側面１４Ｓ２は、シャトル１４の第２の長手方向の半分とすることができる。例えば、シャトルの第１の長手方向側面１４Ｓ１は、縫合糸ホルダ１８の半分を含むことができ、シャトルの第２の長手方向側面１４Ｓ２は、縫合糸ホルダ１８の残りの半分を含むことができる。シャトルの第１の長手方向側面１４Ｓ１は、０個、１個、または複数の雄型ストッパ４１２を有することができ、シャトルの第２の長手方向側面１４Ｓ２は、０個、１個、または複数の雄型ストッパ４１２を有することができる。例えば、図４９Ａは、シャトルの第１の長手方向側面１４Ｓ１が１つの雄型ストッパ４１２（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａ）を有することができ、シャトルの第２の長手方向側面１４Ｓ２が１つの雄型ストッパ４１２（例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂ）を有することができることを例示する。図４９Ａは、シャトル１４がシャトルの第１の末端部１４ＴＥ１およびシャトルの第２の末端部１４ＴＥ２を有することができることをさらに例示する。シャトルの第１の長手方向側面１４Ｓ１は、シャトルの第１の末端部１４ＴＥ１を有することができ、シャトルの第２の長手方向側面１４Ｓ２は、シャトルの第２の末端部１４ＴＥ２を有することができる。シャトルの第１の末端部１４ＴＥ１および第２の末端部１４ＴＥ２は、シャトル１４の各端部における末端先端部１６５、またはシャトル１４の任意の他の点、または例えば、シャトルの長手方向軸１４Ａ１を含む任意の軸に沿って測定される、シャトル１４の長手方向中央から最も遠い（例えば、図４９Ａに示されるように、縫合糸ホルダ１８から）シャトル先端部１６４とすることができる。例えば、図４９Ａは、シャトルの第１の末端部１４ＴＥ１が、例えば、シャトルの第１の先端部１６４ａの末端先端部１６５であり、シャトルの第２の末端部１４ＴＥ２が、例えば、シャトルの第２の先端部１６４ｂの末端部１６５であり得ることを例示する。

【０３９２】

図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が、雄型ストッパの第１の末端部４１２ＴＥ１と第２の末端部４１２ＴＥ２との間に雄型ストッパ移行領域４１２ＴＲを有することができることをさらに例示する。雄型ストッパ移行領域４１２ＴＲは、直線状、曲線状、またはその両方とすることができる。雄型ストッパ移行領域４１２ＴＲは、雄型ストッパ４１２が１

つの雄型ストッパセクション４１２$_S$から別の雄型ストッパセクション４１２$_S$に変化する場所とすることができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパ移行領域４１２$_{TR}$が、雄型ストッパ４１２が雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$から雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$に変化する場所になり得ることを例示する。雄型ストッパ移行領域４１２$_{TR}$は、１つまたは複数のステップを含むことができる。例えば、図４９Ａは、例えば、雄型ストッパ４１２がハンマーヘッド形状を有するか、またはそれに類似するように、示されるように、狭い近位端が広い遠位端に単一のステップで移行するように、雄型ストッパ移行領域４１２$_{TR}$が単一のステップであり得ることを例示する。別の例として、雄型ストッパ移行領域４１２$_{TR}$は、１つまたは複数のステップを有する代わりにテーパ状にすることができ、または１つまたは複数のステップを有することに加えてテーパ状にすることができる。雄型ストッパ移行領域４１２$_{TR}$は、雄型ストッパ４１２の長さに沿ってどこにあってもよく、例えば、雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$よりも雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$に近く、雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$よりも雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$に近く（例えば、図４９Ａに示すように）、または雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$と第２の末端部４１２$_{TE2}$との間の半分（例えば、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$と第２の末端部４１２$_{TE2}$との間で測定されるように）にある。

【０３９３】

図４９Ａは、雄型ストッパ４１２の雄面４１４が雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$の表面であり得ること、および雄面４１４が雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$の第１の側（例えば、シャトルの第１の横側１４$_{L1}$に近い側）から雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$の第２の側（例えば、シャトル第２の横側１４$_{L2}$に近い側）まで横方向に延長し得ることをさらに例示する。図４９Ａは、雄型ストッパ４１２の雄面４１４が雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{S2}$の表面であり得ること、および雄面４１４が雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$の第１の側（例えば、シャトルの第１の横側１４$_{L1}$に近い側）から雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$の第２の側（例えば、シャトルの第２の横側１４$_{L2}$に近い側）まで横方向に延長し得ることをさらに例示する。

【０３９４】

雄型ストッパ４１２は、雄型ストッパ４１２の長さに沿って１つまたは複数の屈曲部４２６（例えば、１つ、２つ、３つ、４つ、またはそれ以上の屈曲部４２６）を有することができる。雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$および／または雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$は、それぞれ、０つ、１つ、または複数の屈曲部４２６を有することができる。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパ４１２の基部が屈曲部４２６を有することができることを例示する。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$が屈曲部４２６を有することができることを例示する。屈曲部４２６は、例えば、雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$の近くにあり得る。例えば、図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が１つの屈曲部４２６を有することができ、１つの屈曲部４２６が雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$の近くの雄型ストッパ４１２の基部にあることを例示する。屈曲部４２６は、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６に入るとき、雌型ストッパ４１６内にあるとき、雌型ストッパ４１６から出るとき、またはそれらの任意の組み合わせのときに、より大きく屈曲するか、またはより小さく屈曲するようになり得る。例えば、雄型ストッパ４１２は、雄型ストッパ４１２が中立構成にあるときに第１の屈曲部を有することができ、雄型ストッパ４１２が偏向構成にあるときに第２の屈曲部を有することができ、第１の屈曲部は、第２の屈曲部よりも大きくするかまたは小さくすることができる。

【０３９５】

図４９Ａは、シャトル１４が、例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂを含む、示されるような雄型ストッパ４１２の配置を有することができることをさらに例示する。第１の雄型ストッパ４１２ａはＴ字形を有することができ、第

２の雄型ストッパ４１２ｂはＴ字形を有することができる。別の例として、第１の雄型ストッパ４１２ａは、第２の雄型ストッパ４１２ｂとは異なる形状を有することができ、またはその逆も可能である。

【０３９６】

図４９Ａは、第１の雄型ストッパ４１２ａが、第１の雄型ストッパの第１の末端部４１２ａ$_{TE1}$、第１の雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２ａ$_{FE}$、第１の雄型ストッパ移行領域４１２ａ$_{TR}$、第１の雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２ａ$_{SE}$、および第１の雄型ストッパの第２の末端部４１２ａ$_{TE2}$を有することができることをさらに例示する。第１の雄型ストッパ４１２ａの雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$は、第１の雄型ストッパの第１の末端部４１２ａ$_{TE1}$とすることができる。第１の雄型ストッパ４１２ａの雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$は、第１の雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２ａ$_{FE}$とすることができる。第１の雄型ストッパ移行領域４１２ａの雄型ストッパ移行領域４１２$_{TR}$は、第１の雄型ストッパ移行領域４１２ａ$_{TR}$とすることができる。第１の雄型ストッパ４１２ａの雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$は、第１の雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２ａ$_{SE}$とすることができる。第１の雄型ストッパ４１２ａの雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$は、第１の雄型ストッパの第２の末端部４１２ａ$_{TE2}$とすることができる。

【０３９７】

図４９Ａは、第２の雄型ストッパ４１２ｂが、第２の雄型ストッパの第１の末端部４１２ｂ$_{TE1}$、第２の雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２ｂ$_{FE}$、第２の雄型ストッパ移行領域４１２ｂ$_{TR}$、第２の雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２ｂ$_{SE}$、および第２の雄型ストッパの第２の末端部４１２ｂ$_{TE2}$を有することができることをさらに例示する。第２の雄型ストッパ４１２ｂの雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$は、第２の雄型ストッパの第１の末端部４１２ｂ$_{TE1}$とすることができる。第２の雄型ストッパ４１２ｂの雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$は、第２の雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２ｂ$_{FE}$とすることができる。第２の雄型ストッパ４１２ｂの雄型ストッパ移行領域４１２$_{TR}$は、第２の雄型ストッパ移行領域４１２ｂ$_{TR}$とすることができる。第２の雄型ストッパ４１２ｂの雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$は、第２の雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２ｂ$_{SE}$とすることができる。第２の雄型ストッパ４１２ｂの雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$は、第２の雄型ストッパの第２の末端部４１２ｂ$_{TE2}$とすることができる。

【０３９８】

図４９Ｂは、例えば、雄型ストッパの第１のセクションの長手方向長さ４１２$_{S1L}$、雄型ストッパの第１のセクション幅４１２$_{S1W}$、雄型ストッパの第１のセクション厚さ４１２$_{S1T}$、雄型ストッパの第２のセクションの長さ４１２$_{S2L}$、雄型ストッパの第２のセクション幅４１２$_{S2W}$、雄型ストッパの第２のセクション厚さ４１２$_{S2T}$、雄型ストッパ長さ４１２$_{X}$、および雄型ストッパ厚さ４１２$_{T}$を含む、雄型ストッパ４１２（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび／または第２の雄型ストッパ４１２ｂ）が有し得る様々な寸法を示す。

【０３９９】

雄型ストッパの第１のセクション長さ４１２$_{S1L}$は、例えば、約０．００５０インチ～約０．１２５０インチとすることができ、この範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．００５０インチ、０．０２２５インチ、０．１２５０インチ）を含む。雄型ストッパの第１のセクション長さ４１２$_{S1L}$は、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って測定することができる。雄型ストッパの第１のセクション長さ４１２$_{S1L}$は、例えば、雄型ストッパの第１のセクションの第１の末端部４１２$_{S1TE1}$から雄型ストッパの第１のセクションの第２の末端部４１２$_{S1TE2}$まで測定することができる。

【０４００】

雄型ストッパの第１のセクション幅４１２$_{S1W}$は、例えば、約０．００３０インチ～

約０．０４５０インチとすることができ、この範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．００３０インチ、０．０１３０インチ、０．０４５０インチ）を含む。雄型ストッパの第１のセクション幅４１２$_{S1W}$は、図４９Ａに示されるように、雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$に沿って、例えば、雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$の第１の横側から雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$の第２の横側まで測定することができる。

【０４０１】

雄型ストッパの第１のセクション厚さ４１２$_{S1T}$は、約０．００８０インチ～約０．００９０インチ、またはより広くは約０．００５０インチ～約０．０１２５インチとすることができ、これらの範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．００５０インチ、０．００８５インチ、０．０１２５インチ）を含む。雄型ストッパの第１のセクション厚さ４１２$_{S1T}$は、雄型ストッパの第２の横軸４１２$_{A3}$に沿って測定することができる。雄型ストッパの第１のセクション厚さ４１２$_{S1T}$は、シャトル厚さ１４$_{T}$に等しく（例えば、図４９Ａに示されるように）、それよりも大きく、またはそれよりも小さくすることができる。雄型ストッパの第１のセクション厚さ４１２$_{S1T}$は、シャトル先端部厚さ４０８に等しく（例えば、図４９Ａに示されるように）、それよりも大きく、またはそれよりも小さくすることができる。

【０４０２】

雄型ストッパの第２のセクション長さ４１２$_{S2L}$は、例えば、約０．００５０インチ～約０．１２５０インチとすることができ、この範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．００５０インチ、０．０１００インチ、０．１２５０インチ）を含む。雄型ストッパの第２のセクション長さ４１２$_{S2L}$は、雄型ストッパの長手方向軸４１２$_{A1}$に沿って測定することができる。雄型ストッパの第２のセクション長さ４１２$_{S2L}$は、例えば、雄型ストッパの第２のセクションの第１の末端部４１２$_{S2TE1}$から雄型ストッパの第２のセクションの第２の末端部４１２$_{S2TE2}$まで測定することができる。雄型ストッパの第２のセクション長さ４１２$_{S2L}$は、雄型のストッパの第１のセクションの長さ４１２$_{S1L}$よりも小さく（例えば、図４９Ａに示されるように）、それと等しく、またはそれよりも大きくすることができる。

【０４０３】

雄型ストッパの第２のセクション幅４１２$_{S2W}$は、例えば、約０．０１２０インチ～約０．０５５０インチとすることができ、この範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．０１２０インチ、０．０２２０インチ、０．０５５０インチ）を含む。雄型ストッパの第２のセクション幅４１２$_{S2W}$は、図４９Ａに示されるように、雄型ストッパの第１の横軸４１２$_{A2}$に沿って、例えば、雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$の第１の横側から雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$の第２の横側まで測定することができる。雄型ストッパの第２のセクション幅４１２$_{S2W}$は、雄型ストッパの第１のセクションの幅４１２$_{S1W}$と等しく、それよりも大きく（例えば、図４９Ａに示されるように）、またはそれよりも小さくすることができる。

【０４０４】

雄型ストッパの第２のセクション厚さ４１２$_{S2T}$は、約０．００８０インチ～約０．００９０インチ、またはより広くは約０．００５０インチ～約０．０１２５インチとすることができ、これらの範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．００５０インチ、０．００８５インチ、０．０１２５インチ）を含む。雄型ストッパの第２のセクション厚さ４１２$_{S2T}$は、雄型ストッパの第２の横軸４１２$_{A3}$に沿って測定することができる。雄型ストッパの第２のセクション厚さ４１２$_{S2T}$は、シャトル厚さ１４$_{T}$に等しく（例えば、図４９Ａに示されるように）、それよりも大きく、またはそれよりも小さくすることができる。雄型ストッパの第２のセクション厚さ４１２$_{S2T}$は、雄型ストッパの第１のセクション厚さ４１２$_{S1T}$と等しく（例えば、図４９Ａに示されるように）、それよりも大きく、またはそれよりも小さくすることができる。雄型ストッパの第２のセクション厚さ４１２$_{S2T}$は、シャトル先端部厚さ４０８に等しく（例えば、図

４９Ａに示されるように）、それよりも大きく、またはそれよりも小さくすることができる。

【０４０５】

雄型ストッパの長さ412_Xは、約０．０１５０インチ～約０．２０００インチにすることができ、この範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．０１５０インチ、０．０３２５インチ、０．２０００インチ）を含む。雄型ストッパ長さ412_Xは、雄型ストッパの長手方向軸412_{A1}に沿って測定することができ、例えば、雄型ストッパの第１のセクション長さ412_{S1L}と雄型のストッパの第２のセクション長さ412_{S2L}とを足したものとすることができる。

【０４０６】

雄型ストッパ厚さ412_Tは、約０．００８０インチ～約０．００９０インチ、またはより広くは約０．００５０インチ～約０．０１２５インチとすることができ、これらの範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．００５０インチ、０．００８５インチ、０．０１２５インチ）を含む。雄型ストッパ厚さ412_Tは、シャトル厚さ14_Tに等しく（例えば、図４９Ａに示されるように）、それよりも大きく、またはそれよりも小さくすることができる。図４９Ｂに示されるように、雄型ストッパ４１２は、一定または均一の雄型ストッパ厚さ412_Tを有することができる（例えば、雄型ストッパの第１のセクション厚さ412_{S1T}および雄型ストッパの第２のセクション厚さ412_{S2T}は互いに等しくなり得る）。別の例として、雄型ストッパの第１のセクション厚さ412_{S1T}は、雄型ストッパの第２のセクション厚さ412_{S2T}よりも、例えば、約０．００５０インチ～約０．０１５０インチだけ小さくまたは大きくすることができ、この範囲内で０．０００１インチごと増加すること（例えば、０．００５０インチ、０．０１５０インチ）を含む。

【０４０７】

第１の雄型ストッパ４１２ａは、図４９Ｂに示される寸法および特徴を有することができる。

【０４０８】

第２の雄型ストッパ４１２ｂは、図４９Ｂに示される寸法および特徴を有することができる。

【０４０９】

図４９Ａおよび４９Ｂは、雄型ストッパ４１２（例えば、それらの長さ、幅、および／または厚さ）が、例えば、シャトルの長手方向軸14_{A1}（例えば、長さの場合）に沿って、シャトルの第１の横軸14_{A2}（例えば、幅の場合）に沿って、かつ／またはシャトルの第２の横軸14_{A3}（例えば、厚さの場合）に沿って測定される場合、シャトル１４の長さ、幅、および／または厚さよりも短くすることができることをさらに例示する。雄型ストッパ４１２（例えば、それらの長さ、幅、および／または厚さ）は、シャトル幅（例えば、シャトル幅２９２）よりも短くすることができる。

【０４１０】

図４９Ｃは、縫合糸７０をシャトル１４に、例えば、縫合糸ループ１６２を介して縫合糸ホルダ１８に取り付けることができることを例示する。

【０４１１】

図４９Ｃは、雄型ストッパ４１２が縫合糸ストッパであり得、それによって、雄型ストッパ４１２は、縫合糸７０および／または縫合糸ループ１６２と係合可能であり得ることをさらに例示する。縫合糸７０または縫合糸ループ１６２が雄型ストッパ４１２と係合されているときに、縫合糸７０または縫合糸ループ１６２は、雄型ストッパ４１２に接触することができる。縫合糸７０または縫合糸ループ１６２が雄型ストッパ４１２に接触している（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａまたは第２の雄型ストッパ４１２ｂと）ときに、顎部へのシャトル１４の移動を抑制または阻止することができる。縫合糸７０または縫合糸ループ１６２が雄型ストッパ４１２と接触している（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａまたは第２の雄型ストッパ４１２ｂと）ときに、顎部への縫合糸７０または縫合

糸ループ１６２の移動を抑制または阻止することができる。雄型ストッパ４１２は、例えば、縫合糸７０および／または縫合糸ループ１６２が縫合糸ホルダスロットを越えてシャトルトラックに入るのを抑制または阻止することができる。このようにして、雄型ストッパ４１２は、縫合糸７０または縫合糸ループ１６２が縫合糸ホルダスロットを越えてシャトルトラックに入るのを抑制または阻止ことによって、デバイス１８８が縫合糸７０または縫合糸ループ１６２と詰まるのを有利に阻止または抑制することができる。それによって、雄型ストッパ４１２は、例えば、単機能および／または二機能の雄型ストッパであり得、顎部と係合されたときのシャトル１４の移動を制限し、かつ／または縫合糸７０および／もしくは縫合糸ループ１６２の移動を制限する。

【０４１２】

図４９Ａは、雄型ストッパ４１２が、例えば、縫合糸７０または縫合糸ループ１６２がシャトルの第１の横側14_{L1}および第２の横側14_{L2}上で折り畳むことができる場所を案内および／または制限できることをさらに例示する。例えば、図４９Ａは、シャトル１４が縫合ゾーンライン70_{ZL}内に画定された縫合ゾーン70_{Z}を有する（例えば、４つの縫合ゾーンライン70_{ZL}を有し、例えば、３つは示されており、４つ目は第１の雄型ストッパ４１２ａによって遮られており、第４の縫合ゾーンライン70_{ZL}は、第１の雄型ストッパ４１２ａの隣に示されている縫合ゾーンライン70_{ZL}とは対向するシャトル１４の横側にあり得る）ことを例示する。縫合糸７０または縫合糸ループ１６２がシャトルの第１の側面14_{L1}またはシャトルの第２の側面14_{L2}の上に折りたたまれた場合、またはそのときに、雄型ストッパ４１２（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂ）は、縫合糸ゾーン70_{Z}上または上方に折り畳まれるかまたは屈曲するように縫合糸７０または縫合糸ループ１６２を案内し、かつ／または縫合糸７０または縫合糸ループ１６２が縫合ゾーン70_{Z}外のシャトル１４の上またはその上方に折り畳まれるかまたは屈曲することを抑制または阻止することができる。

【０４１３】

雄型ストッパの第２の長手方向端部412_{SE}は、雄型ストッパの第２の長手方向端部412_{SE}のうちの１つまたは複数の部分が縫合糸７０および／または縫合糸ループ１６２（例えば、雄型ストッパの第１のセクション412_{S1}および／または第２のセクション412_{S2}）と係合可能であり得るように、縫合糸７０および／または縫合糸ループ１６２と係合可能とすることができる。例えば、縫合糸７０および／または縫合糸ループ１６２は、雄面４１４、雄型ストッパの第２の末端部412_{TE2}、および／または雄型ストッパ４１２の別の表面と係合可能とすることができる。例えば、図４９Ｃは、第１の雄型ストッパ４１２ａがシャトルの第１の縫合糸ストッパであり得ること、および第２の雄型ストッパ４１２ｂがシャトルの第２の縫合糸ストッパであり得ることを例示する。

【０４１４】

図４９Ｃは、シャトルの第１の横軸14_{A2}が、シャトル１４を２つの半分に分割する（例えば、シャトルの第１の長手方向側面14_{S1}および第２の長手方向側面14_{S2}に）中心軸であり得ることをさらに例示する。縫合糸ホルダ１８の半分は、シャトルの第１の横軸14_{A2}の第１の側にあり得、縫合糸ホルダ１８のその半分は、シャトルの第１の横軸14_{A2}の第２の側にあり得る。例えば、図４９Ｃは、シャトルの第１の長手方向側面14_{S1}が縫合糸ホルダ１８の第１の半分を含むことができること、およびシャトルの第２の長手方向側面14_{S2}が縫合糸ホルダ１８の第２の半分を含むことができることを例示する。

【０４１５】

図４９Ａ～４９Ｃは、雄型ストッパ４１２がシャトル１４の各長手方向側面にあり得ることをさらに例示する。例えば、図４９Ａ～４９Ｃは、第１の雄型ストッパ４１２ａがシャトルの第１の長手方向側面14_{S1}上にあり得ること、および第２の雄型ストッパ４１２ｂがシャトルの第２の長手方向側面14_{S2}上にあり得ることを例示する。

【０４１６】

図４９Ａ～４９Ｃは、雄型ストッパ４１２がシャトル１４の各横側にあり得ることをさ

らに例示する。雄型ストッパ４１２は、シャトルの第１の側面１４$_{L1}$および第２の側面１４$_{L2}$にあり得る。例えば、図４９Ａ～４９Ｃは、第１の雄型ストッパ４１２ａの第１の半分（例えば、第１の雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２ａ$_{FE}$の第１の半分、および第１の雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２ａ$_{SE}$の第１の半分）がシャトルの第１の横側１４$_{L1}$にあり得ること、および第１の雄型ストッパ４１２ａの第２の半分（例えば、第１の雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２ａ$_{FE}$の第２の半分および第１の雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２ａ$_{SE}$の第２の半分）がシャトルの第２の横側１４$_{L2}$にあり得ることを例示する。図４９Ａ～４９Ｃは、第２の雄型ストッパ４１２ｂの第１の半分（例えば、第２の雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２ｂ$_{FE}$の第１の半分、および第２の雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２ｂ$_{SE}$の第１の半分）がシャトルの第１の横側１４$_{L1}$にあり得ること、および第２の雄型ストッパ４１２ｂの第２の半分（例えば、第２の雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２ｂ$_{FE}$の第２の半分および第２の雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２ｂ$_{SE}$の第２の半分）がシャトルの第２の横側１４$_{L2}$にあり得ることをさらに例示する。

【０４１７】

図４９Ａ～４９Ｃは、シャトル１４が、シャトル１４の各長手方向側面に、例えば、シャトルの第１の長手方向側面１４$_{S1}$に１つの、またシャトルの第２の長手方向側面１４$_{S2}$にもう１つのハンマーヘッド形状の雄型ストッパ４１２を有することができることをさらに例示する。

【０４１８】

図４９Ａ～４９Ｃは、第１の雄型ストッパ４１２ａが、シャトルの第２の末端部１４$_{TE2}$よりもシャトルの第１の末端部１４$_{TE1}$に近くなり得ることをさらに例示する。第１の雄型ストッパ４１２ａは、シャトル中央（例えば、シャトルの長手方向の中点）とシャトルの第１の末端部１４$_{TE1}$との間にあり得る。シャトルの長手方向の中点は、シャトルの第１の末端部１４$_{TE1}$と第２の末端部１４$_{TE2}$との中間にあり得る。例えば、図４９Ａおよび４９Ｃは、シャトルの長手方向の中点が縫合糸ホルダ１８の中間にあり得ることを例示し、図４９Ｃは、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$およびシャトルの第１の横軸１４$_{A2}$がそれぞれ中心軸である場合、シャトルの長手方向の中点は、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$がシャトルの第１の横軸１４$_{A2}$と交差する場所とすることができることをさらに例示する。

【０４１９】

図４９Ａ～４９Ｃは、第２の雄型ストッパ４１２ｂが、シャトルの第１の末端部１４$_{TE1}$よりもシャトルの第２の末端部１４$_{TE2}$に近くなり得ることをさらに例示する。第２の雄型ストッパ４１２ｂは、シャトル中央（例えば、シャトルの長手方向の中点）とシャトルの第２の末端部１４$_{TE2}$との間にあり得る。

【０４２０】

図４９Ａ～４９Ｃは、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂが各々、シャトル１４の中点（例えば、長手方向中央）に向かって、例えば、縫合糸ホルダ１８に向かって延在することができることをさらに例示する。しかしながら、別の例として、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂは、シャトル１４の中央から離れるように延在することができる。例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂは両方とも、縫合糸ホルダ１８から延在することができ、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄性ストッパ４１２ｂは、それぞれ、縫合糸ホルダ１８から離れるように延在する。この例では、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂは、縫合糸ホルダ１８と一体化されるか、または一体的に形成され得る。

【０４２１】

図４９Ａ～４９Ｃは、第１の雄型ストッパ４１２ａが第２の雄型ストッパ４１２ｂに向かって延在することができ、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第１の雄型ストッパ４１２ａに向かって延在することができることをさらに例示する。別の例として、第１の雄型スト

ッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂは、互いに離れるように延在することができる。別の例として、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂは、互いに離れるように、かつシャトルの長手方向中央（シャトルの長手方向の中点とも呼ばれる）から離れるように延在することができる。

【０４２２】

図４９Ｄは、隙間Ｇが雄型ストッパ４１２とシャトル本体１６０との間にあり得ることを例示する。隙間Ｇの幅は一定であり得る。隙間Ｇは複数の幅を有することができる。例えば、図４９Ｄは、隙間Ｇが、例えば、第１の隙間幅G_{W1}および第２の隙間幅G_{W2}を含む、複数の隙間幅G_Wを有することができることを例示する。第１の隙間幅G_{W1}は、例えば、シャトルの第１の横軸14_{A2}に沿って、および／または雄型ストッパの第１の横軸412_{A2}に沿って測定されるように、雄型ストッパの第１のセクション412_{S1}とシャトル本体１６０との間にあり得る。第２の隙間幅G_{W2}は、例えば、シャトルの第１の横軸14_{A2}に沿って、および／または雄型ストッパの第１の横軸412_{A2}に沿って測定されるように、雄型ストッパの第２のセクション412_{S2}とシャトル本体１６０との間にあり得る。第１の隙間幅G_{W1}は、第２の隙間幅G_{W2}よりも大きくまたは小さくなり得る。例えば、図４９Ｄは、ハンマーヘッド形状の場合、第２の隙間幅G_{W2}が第１の隙間幅G_{W1}よりも小さくなり得ることを例示する。別の例として、第１の隙間幅G_{W1}は、雄型ストッパの第１のセクション412_{S1}がシャトル本体１６０と面一になるように（例えば、雄型ストッパの第１のセクション412_{S1}が孔４０４および／または４０５の中および外に偏向するように）、および雄型ストッパの第２のセクション412_{S2}がシャトルの第１の横側14_{L1}および／または第２の横側14_{L2}を越えて延在することができるように、０個にするかまたは非常に小さくすることができる。雄型ストッパの第２のセクション412_{S2}がシャトルの第１の横側14_{L1}および／または第２の横側14_{L2}上に延在する場合、雄型ストッパの第２のセクション412_{S2}は、例えば、雄型ストッパの４１２の過度の偏向を抑制または阻止するためにシャトル本体１６０と係合可能とすることができる。それによって、シャトル本体１６０は、雄型ストッパ４１２のストッパとして機能し、雄型ストッパ４１２の可動範囲を制限することができる。

【０４２３】

図４９Ｅは、雄型ストッパ４１２が、例えば、シャトルの長手方向軸14_{A1}に向かって、および／またはシャトルの長手方向軸14_{A1}から離れるように移動可能（例えば、偏向可能）であり得ることを例示する。雄型ストッパ４１２は、例えば、屈曲（例えば、線形屈曲）、ねじれ、またはその両方によって移動（例えば、偏向）することができる。例えば、雄型ストッパ４１２は、雄型ストッパの第１の方向412_{FD}でシャトルの長手方向軸14_{A1}から離れるように移動可能とすることができ、かつ／または雄型ストッパの第２の方向412_{SD}でシャトルの長手方向軸14_{A1}に向かって移動可能とすることができる。雄型ストッパの第１の方向412_{FD}は、例えば、シャトルの長手方向軸14_{A1}に向けた雄型ストッパ４１２の回転および／または並進とすることができる。雄型ストッパの第２の方向412_{SD}は、例えば、シャトルの長手方向軸14_{A1}から離れた雄型ストッパ４１２の回転および／または並進とすることができる。例えば、図４９Ｅは、第１の雄型ストッパ４１２ａに対する雄型ストッパの第１の方向412_{FD}が、時計回りの回転であり得ること、第２の雄型ストッパ４１２ｂに対する雄型ストッパの第１の方向412_{FD}が、反時計回りの回転であり得ること、第１の雄型ストッパ４１２ａに対する雄型ストッパの第２の方向412_{SD}が、反時計回りの回転であり得ること、および第２の雄型ストッパ４１２ｂに対する雄型ストッパの第２の方向412_{SD}が、時計回りの回転であり得ることを示す向きにおいて例示する。

【０４２４】

雄型ストッパ４１２が雄型ストッパの第１の方向412_{FD}および／または第２の方向412_{SD}に移動するときに、雄型ストッパ４１２は、それらの基部の周り（例えば、雄型ストッパの第１の末端部412_{TE1}の周り）を枢動でき、それらの長さに沿って屈曲することができ、またその両方が可能である。雄型ストッパの第１の末端部412_{TE1}

は、雄型ストッパ４１２が中立構成から偏向構成に、またはその逆に移動される（例えば、偏向される）ときに、雄型ストッパ４１２がその周りを回転する支点とすることができる。雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６によって偏向されるとき、雄型ストッパ４１２が支点の周りを枢動するときに雄型ストッパ４１２は支点の遠位（例えば、屈曲部４２６）で屈曲することができる。雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６によって偏向されるとき、雄型ストッパ４１２は剛性であり得、雄型ストッパ４１２が支点の周りを枢動するときに、支点の遠位（例えば、屈曲部４２６）で屈曲することができない。

【０４２５】

図４９Ｅは、雄型ストッパ４１２（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂ）が、雄型ストッパの第１の構成と雄型ストッパの第２の構成との間で前後に移動可能（例えば、偏向可能）であり得ることをさらに例示する。雄型ストッパの第１の構成は、雄型ストッパの中立構成（雄型ストッパ非偏向構成とも呼ばれる）とすることができる。雄型ストッパの中立構成は、例えば、図４９Ａ～４９Ｅに示される雄型ストッパ４１２の構成とすることができる。雄型ストッパ４１２は、例えば、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６と係合されていないとき、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６と完全に係合されているとき、またはその両方のときに、雄型ストッパの第１の構成（例えば、中立構成）を有することができる。雄型ストッパの第２の構成は、雄型ストッパ４１２が雄型ストッパの中立構成とは異なる構成にある雄型ストッパ偏向構成とすることができる。例えば、雄型ストッパの第２の構成は、雄型ストッパ４１２（例えば、雄型ストッパの第１のセクション412_{S1}および／または雄型ストッパの第２のセクション412_{S2}）が、雄型ストッパ４１２が雄型ストッパの第１の構成にあるときよりもシャトルの長手方向軸14_{A1}に近い偏向構成とすることができる。別の例として、雄型ストッパの第２の構成は、雄型ストッパ４１２（例えば、雄型ストッパの第１のセクション412_{S1}および／または雄型ストッパの第２のセクション412_{S2}）が、雄型ストッパ４１２が雄型ストッパの第１の構成にあるときよりもシャトルの長手方向軸14_{A1}から遠い偏向構成とすることができる。雄型ストッパ４１２は、例えば、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６と部分的に係合されているとき、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６と完全に係合されているとき、またはその両方のときに、雄型ストッパの第２の構成（例えば、偏向構成）を有することができる。

【０４２６】

図４９Ｅは、例えば、例示的な寸法D_1～D_7、シャトル厚さ14_T、およびシャトル先端部厚さ４０８で示される特徴の配置をさらに例示する。

【０４２７】

寸法D_1は、第１のシャトル先端部１６４ａおよび第２のシャトル先端部１６４ｂの末端部１６５間の距離とすることができる。例えば、寸法D_1は、第１のシャトル先端部１６４ａおよび第２のシャトル先端部１６４ｂの末端部１６５間の最短距離とすることができる（例えば、直線に沿って測定される場合）。寸法D_1は、例えば、０．１５０インチ～約０．５００インチとすることができ、この範囲内で０．００１インチずつ増加すること（例えば、０．２５７インチ）を含む。

【０４２８】

寸法D_2は、シャトルの第１の先端部１６４ａと第２の先端部１６４ｂとの間の角度とすることができる。寸法D_2は、例えば、６０度～約８５度、またはより狭くは約７０度～約８０度とすることができ、これらの範囲内で１度ずつ増加すること（例えば、７０度、７５度、８０度）を含む。

【０４２９】

寸法D_3は、シャトル１４の曲率半径とすることができる。寸法D_3は、シャトル本体１６０、シャトルの第１の先端部１６４ａ、および／またはシャトルの第２の先端部１６４ｂの曲率半径とすることができる。例えば、図４９Ｅは、寸法D_3が、シャトルの第１の先端部１６４ａと第２の先端部１６４ｂとの間のシャトル本体１６０の曲率半径であり得ること、およびシャトルの第１の先端部１６４ａおよび第２の先端部１６４ｂが直線状

であり得ることを例示する。寸法D_3は、例えば、例えば、０．０７５インチ～約０．３００インチとすることができ、この範囲内で０．００１インチずつ増加すること（例えば、０．１１８インチ）を含む。２つの直線セクション（例えば、シャトルの第１の先端部１６４ａおよび第２の先端部１６４ｂ）およびその間の湾曲セクション（例えば、シャトルの第１の先端部１６４ａおよび第２の先端部１６４ｂの間のシャトル本体１６０）を有するシャトル１４は、シャトル１４が顎部トラックにあるときに、シャトル１４を有利に屈曲させることができる。これにより、シャトル１４を顎部トラックと係合させたままにし、シャトルが顎部トラックに浮くのを抑制または阻止することが有利になり得る。直線セクション（例えば、シャトル先端部１６４）は、シャトル１４が顎部トラック内にあるときに、シャトル１４が顎部トラック内にないときよりも寸法D_3が小さくなるように、顎部トラック内にあるときにシャトル１４を屈曲させることができる。例えば、シャトル１４が顎部トラック内にあるときに、寸法Ｄ３は、約０．０１０インチ～約０．０７５インチ小さくすることができ、この範囲内で０．００１インチずつ増加すること（例えば、０．０１５インチ）を含む。２つの直線セクションに加えて、またはその代わりに、シャトル１４が顎部の外側の中立位置にあるときに、顎部トラックの曲率半径は、寸法D_3よりも小さくすることができる。顎部トラックの曲率半径は、例えば、約０．０１０インチ～約０．０７５インチとすることができ、この範囲内で０．００１インチずつ増加すること（例えば、０．０１５インチ）を含む。それによって、シャトル１４は、顎部トラック内にあるときに、ばねとなり得、シャトル１４がそれらの中に移動される（例えば、並進される）ときに、雄型ストッパ４１２を半径方向外向きに雌型ストッパ４１６に押し込むように付勢される。

【０４３０】

寸法D_4は、シャトル先端部１６４とシャトル本体１６０の頂点との間の高さとすることができる。寸法D_4は、例えば、０．０５０インチ～約１．３５０インチとすることができ、この範囲内で０．００１インチずつ増加すること（例えば、０．０９２インチ）を含む。

【０４３１】

寸法D_5は、シャトル先端部１６４と雄型ストッパ４１２の頂点との間の高さとすることができる。寸法D_5は、例えば、０．０５０インチ～約１．３５０インチとすることができ、この範囲内で０．００１インチずつ増加すること（例えば、０．０９５インチ）を含む。

【０４３２】

寸法D_6は、シャトル１４の底部と雄型ストッパ４１２の頂点との間の高さとすることができる。寸法D_6は、例えば、０．０１７５インチ～約０．０２０５インチ、またはより広くは約０．０１００インチ～約０．１２５０インチとすることができ、これらの範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．０１９０インチ）を含む。

【０４３３】

寸法D_7は、例えば、示されるようにシャトル先端部１６４の末端先端部１６５から測定される、マスクされた領域ＭＡの長さとすることができる。寸法D_7は、例えば、０．０５５インチ～約０．０９５インチとすることができ、この範囲内で０．００１インチずつ増加すること（例えば、０．０７５インチ）を含む。コーティングまたは仕上げは、マスクされた領域、例えば、マスクされた領域ＭＡ内のシャトル１４の周囲の周りに適用することができる。

【０４３４】

図４９Ｅは、シャトル先端部厚さ４０８とシャトル厚さ14_Tとが同じで、例えば、約０．００８０インチ～約０．００９０インチ、またはより広くは約０．００５０インチ～約０．０１２５インチとすることができ、これらの範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．００５０インチ、０．００８５インチ、０．０１２５インチ）を含むことをさらに例示する。

【０４３５】

図４９Ｆは、シャトル１４が直線構成（平坦構成とも呼ばれる）を有することができることを例示する。シャトル１４が直線構成にあるときに、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$は直線状とすることができる。直線構成は、非形状設定構成または事前形状設定構成とすることができる。平坦構成のシャトル１４は、非平坦形状（例えば、曲線を有する形状）を有するように形状設定することができる。例えば、図４９Ｆに示されるシャトル１４は、図４９Ａ～４９Ｅに示される形状を有するように形状設定することができる。それによって、図４９Ａ～４９Ｆは、シャトル１４が平坦構成および非平坦構成を有することができ、それによって、シャトル１４が平坦構成から非平坦構成を有するように形状設定することができることを例示する。

【０４３６】

図４９Ｆは、例えば、例示的な寸法Ｄ$_{8}$～Ｄ$_{16}$、雄型ストッパの第１のセクション長さ４１２$_{S1L}$、雄型ストッパの第１のセクション幅４１２$_{S1W}$、雄型ストッパの第２のセクション長さ４１２$_{S2L}$、雄型ストッパの第２のセクションの幅４１２$_{S2W}$、雄型ストッパ長さ４１２$_{X}$、およびシャトルの幅２９２で示される特徴の配置をさらに例示する。

【０４３７】

寸法Ｄ$_{8}$は、縫合糸ホルダ１８の長さであって、例えば、約０．００５０インチ～約０．０２００インチとすることができ、この範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．００５０インチ、０．０１１０インチ、０．０２００インチ）を含む。

【０４３８】

寸法Ｄ$_{9}$は、雄型ストッパ４１２が、例えば、シャトル本体１６０の中にあり、その上方に延在し、かつ／またはその中に延在する孔４０４および／または４０５の幅とすることができる。寸法Ｄ$_{9}$は、例えば、約０．０１１０インチ～約０．５４０インチとすることができ、この範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．０１１０インチ、０．０２６０インチ、０．０５４０インチ）を含む。雄型ストッパ４１２は、孔４０４および／または４０５の周りの任意の点からシャトル本体１６０の中に、および／またはそこから上に延在することができる。例えば、図４９Ｆは、雄型ストッパ４１２が、孔４０４および／または４０５の長手方向端部から縫合糸ホルダ１８に向かって延在することができることを例示する。

【０４３９】

寸法Ｄ$_{10}$は、縫合糸ホルダ１８と雄型ストッパ４１２との間の孔４０４および／または４０５の長さとすることができる。寸法Ｄ$_{10}$は、例えば、約０．０１５０インチ～約０．０４１０インチとすることができ、この範囲内で０．０００１インチずつ増加すること（例えば、０．０１５０インチ、０．０２８０インチ、０．０４１０インチ）を含む。

【０４４０】

寸法Ｄ$_{11}$は、シャトル１４の長さであって、例えば、約０．２００インチ～約０．４００インチとすることができ、この範囲内で０．００１インチずつ増加すること（例えば、０．２００インチ、０．３１７インチ、０．４００インチ）を含む。

【０４４１】

寸法Ｄ$_{12}$は、シャトル本体１６０ならびに示される位置における孔４０４および／または４０５の曲率半径であり得、例えば、約０．００７インチ～約０．０１９インチとすることができ、この範囲内で０．００１インチずつ増分すること（例えば、０．００７インチ、０．０１２インチ、０．０１９インチ）を含む。

【０４４２】

寸法Ｄ$_{13}$は、示されている位置における雄型ストッパ移行領域４１２$_{TR}$の曲率半径であり得、例えば、約０．００１インチ～約０．００５インチとすることができ、この範囲内で０．００１インチずつ増加すること（例えば、０．００１インチ、０．００２インチ、０．００７インチ）を含む。

【０４４３】

寸法Ｄ$_{14}$は、シャトル本体１６０ならびに示される位置における孔４０４および／ま

たは４０５の曲率半径であり得、例えば、約０．００２インチ～約０．００８インチとすることができ、この範囲内で０．００１インチずつ増分すること（例えば、０．００２インチ、０．００５インチ、０．００８インチ）を含む。

【０４４４】

寸法D_{15}は、シャトル本体１６０ならびに示される位置における孔４０４および／または４０５の曲率半径であり得、例えば、約０．００１インチ～約０．００５インチとすることができ、この範囲内で０．００１インチごとに増加すること（例えば、０．００１インチ、０．００２インチ、０．００５インチ）を含む。

【０４４５】

寸法D_{16}は、シャトル先端部１６４（例えば、シャトルの第１の先端部１６４ａおよび第２の先端部１６４ｂ）の角度とすることができる。寸法D_{16}は、例えば、シャトル先端部１６４の第１の先端面４０６ａと第２の先端面４０６ｂとの間の角度とすることができる。寸法D_{16}は、例えば、２５度～約８５度、またはより狭くは約４５度～約７５度とすることができ、これらの範囲内で１度ずつ増加すること（例えば、２５度、４５度、６０度、７５度、８５度）を含む。

【０４４６】

図４９Ｆは、シャトル１４、雄型ストッパ４１２、およびシャトル先端部１６４がモノリシックな材料片であり得ることをさらに例示する。

【０４４７】

図４９Ｇは、シャトルが直線構成にあるときに、シャトルの長手方向軸14_{A1}が直線状になることを例示する。

【０４４８】

図４９Ａ～４９Ｇは、示されている特徴および寸法を示しており、シャトル１４が、例えば、示されている構成において、これらの特徴および寸法を有することができることを例示する。別の例として、シャトル１４は、シャトル１４が顎部トラック内にあるときに、図４９Ａ～４９Ｇに示される特徴および寸法を有することができる。

【０４４９】

図$49H_1$は、矢印６０２によって示されるように、シャトル１４が上顎シャトルトラック６４内に移動（例えば、並進、摺動）されたときに、例えば、リップ４２０を越えて（例えば、下に）移動することによって、１つまたは複数の雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６内に移動（例えば、偏向）できることを例示する。例えば、図$49H_1$は、シャトル１４が上顎シャトルトラック６４内に移動したときに、雄型ストッパ４１２（例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂ）が、例えば、リップ４２０の下で移動する（例えば、偏向する）ことによって、雌型ストッパ４１６（例えば、第２の雌型ストッパ４１６ｂ）の中に移動し、かつ／またはそれと係合することができることを例示する。図$49H_1$は、矢印６０４によって示されるように、シャトル１４が上顎シャトルトラック６４から移動（例えば、並進、摺動）されたときに、例えば、リップ４２０を越えて（例えば、下に）移動することによって、１つまたは複数の雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６から移動（例えば、偏向）できることをさらに例示する。例えば、図$49H_1$は、シャトル１４が上顎シャトルトラック６４から移動されたときに、雄型ストッパ４１２（例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂ）が、リップ４２０の下を移動し、雌型ストッパ４１６（例えば、第２の雌型ストッパ４１６ｂ）と係合解除できることを例示する。図$49H_1$では、シャトル１４が上顎部３０内でより容易に見えるように、また、雄型ストッパ４１２と雌型ストッパ４１６との間の係合がより容易に見えるように、上顎部の半分が透過して示されている。

【０４５０】

第２の雄型ストッパ４１２ｂがリップ４２０と上顎プッシャ８６との間にあるときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、第２の雌型ストッパ４１６ｂと係合され得る。第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂと係合されているときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、第２の雌型ストッパ４１６ｂと接触することができる。例えば、第

２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂと係合されているときに、雄面４１４は、雌面４１８と接触することができる。別の例として、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂと係合されているときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、第２の雌型ストッパ４１６ｂと接触していなくてもよい。例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂと係合されているときに、雄面４１４は、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂ内で浮くことができるように、雌面４１８と接触しなくてもよい。第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂと係合されている場合、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、雄型ストッパの第１の構成または雄型ストッパの第２の構成を有することができる。雄型ストッパの第１の構成は、雄型ストッパの中立構成とすることができる（例えば、図４９Ａ～４９Ｅに示される第２の雄型ストッパ４１２ｂの構成）。雄型ストッパの第２の構成は、雄型ストッパの偏向構成とすることができる。

【０４５１】

第２の雄型ストッパ４１２ｂがリップ４２０と係合されているときに、例えば、シャトル１４が第２の雌型ストッパ４１６ｂの中および外に移動するときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、雄型ストッパの第２の構成または雄型ストッパの第３の構成を有することができる。雄型ストッパの第３の構成は、雄型ストッパの偏向構成とすることができる。第２の雄型ストッパ４１２ｂが雄型ストッパの第３の構成にあるときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、雄型ストッパの第２の構成にあるときよりもさらに偏向することができる。

【０４５２】

第２の雄型ストッパ４１２ｂが上顎部３０にあるときに、かつ第２の雄型ストッパ４１２ｂがリップ４２０と接触する前に、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、雄型ストッパの第１の構成を有することができる。

【０４５３】

第２の雄型ストッパ４１２ｂが第１、第２、または第３の構成の雄型ストッパを有するときに、第１の雄型ストッパ４１２ａは、雄型ストッパの第１の構成を有することができる。別の例として、第２の雄型ストッパ４１２ｂの雄型ストッパの第１の構成は、第２の雄型ストッパの第１の構成とすることができ、第２の雄型ストッパ４１２ｂの雄型ストッパの第２の構成は、第２の雄型ストッパの第２の構成とすることができ、第２の雄型ストッパ４１２ｂの雄型ストッパの第３の構成は、第２の雄型ストッパの第３の構成とすることができ、第１の雄型ストッパ４１２ａの雄型ストッパの第１の構成は、第１の雄型ストッパの第１の構成であり得、第１の雄型ストッパ４１２ａの雄型ストッパの第２の構成は、第１の雄型ストッパの第２の構成とるすことができ、第１の雄型ストッパ４１２ａの雄型ストッパの第３の構成は、第１の雄型ストッパの第３の構成とすることができる。第１の雄型ストッパの第１の構成は、例えば、第２の雄型ストッパの第１の構成と同じまたは異なる中立構成とすることができる。第１の雄型ストッパの第２の構成は、例えば、第２の雄型ストッパの第２の構成と同じまたは異なる量の偏向とすることができる。第１の雄型ストッパの第３の構成は、例えば、第２の雄型ストッパの第３の構成と同じまたは異なる量の偏向とすることができる。

【０４５４】

雌型ストッパ４１６は、可撓性および／または剛性とすることができる。例えば、雌型ストッパ４１６は、雄型ストッパ４１２が雄型ストッパの第１、第２、および／または第３の構成にある場合、同じ構成を有することができる。別の例として、雌型ストッパ４１６は、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６と係合されていないときに、雌型ストッパの第１の構成（雌型ストッパの中立構成または雌型ストッパの非偏向構成とも呼ばれる）を有することができ、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６と係合されているときに、雌型ストッパの第２の構成（雌型ストッパの偏向構成とも呼ばれる）を有することができる。

【０４５５】

雄型ストッパ４１２は、雄型ストッパの第１の構成を有するようにばねで付勢することができる。例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂが雄型ストッパの第２の構成にあるときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂを、雄型ストッパの第１の構成に戻る（例えば、受動的に戻る）ように付勢することができる。例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂが雄型ストッパの第２の構成にあるときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂを、雄型ストッパの第１の構成に跳ね返るか、または飛び退くように付勢することができる。これにより、第２の雄型ストッパ４１２ｂがリップ４２０を通過して上顎部３０内に移動し、第２の雌型ストッパ４１６ｂ内に移動されたときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂと受動的に係合することを有利に可能になり得る。

【０４５６】

図４９Ｈ$_2$は、矢印６０４によって示されるように、シャトル１４が下顎シャトルトラック６６内に移動（例えば、並進、摺動）されたときに、例えば、リップ４２０を越えて（例えば、下に）移動することによって、１つまたは複数の雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６内に移動（例えば、偏向）できることを例示する。例えば、図４９Ｈ$_2$は、シャトル１４が下顎シャトルトラック６６内に移動したときに、雄型ストッパ４１２（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａ）が、例えば、リップ４２０の下で移動する（例えば、偏向する）ことによって、雌型ストッパ４１６（例えば、第１の雌型ストッパ４１６ａ）の中に移動し、かつ／または係合することができることを例示する。図４９Ｈ$_2$は、矢印６０２によって示されるように、シャトル１４が下顎シャトルトラック６６から移動（例えば、並進、摺動）されたときに、例えば、リップ４２０を越えて（例えば、下に）移動することによって、１つまたは複数の雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６から移動（例えば、偏向）できることをさらに例示する。例えば、図４９Ｈ$_2$は、シャトル１４が下顎シャトルトラック６６から移動されたときに、雄型ストッパ４１２（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａ）が、リップ４２０の下を移動し、雌型ストッパ４１６（例えば、第１の雌型ストッパ４１６ａ）と係合解除できることを例示する。図４９Ｈ$_2$では、シャトル１４が下顎部３８内でより容易に見えるように、また、雄型ストッパ４１２と雌型ストッパ４１６との間の係合がより容易に見えるように、下顎部の半分が透過して示されている。

【０４５７】

第１の雄型ストッパ４１２ａがリップ４２０と下顎プッシャ７６との間にあるときに、第１の雄型ストッパ４１２ａは、第１の雌型ストッパ４１６ａと係合され得る。第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａと係合されているときに、第１の雄型ストッパ４１２ａは、第１の雌型ストッパ４１６ａと接触することができる。例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａと係合されているときに、雄面４１４は、雌面４１８と接触することができる。別の例として、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａと係合されているときに、第１の雄型ストッパ４１２ａは、第１の雌型ストッパ４１６ａと接触しなくてもよい。例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａと係合されているときに、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａ内で浮くことができるように、雄面４１４は雌面４１８と接触しなくてもよい。第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａと係合されているときに、第１の雄型ストッパ４１２ａは、雄型ストッパの第１の構成または雄型ストッパの第２の構成を有することができる。雄型ストッパの第１の構成は、雄型ストッパの中立構成（例えば、図４９Ａ～４９Ｅに示される第１の雄型ストッパ４１２ａの構成）とすることができる。雄型ストッパの第２の構成は、雄型ストッパの偏向構成とすることができる。

【０４５８】

第１の雄型ストッパ４１２ａがリップ４２０と係合されているときに、例えば、シャトル１４が第２の雌型ストッパ４１６ｂの中および外に移動するときに、第１の雄型ストッパ４１２ａは、雄型ストッパの第２の構成または雄型ストッパの第３の構成を有することができる。雄型ストッパの第３の構成は、雄型ストッパの偏向構成とすることができる。

第１の雄型ストッパ４１２ａが雄型ストッパの第３の構成にあるときに、第１の雄型ストッパ４１２ａは、雄型ストッパの第２の構成にあるときよりもさらに偏向することができる。

【０４５９】

第１の雄型ストッパ４１２ａが下顎部３８にあるときに、かつ第１の雄型ストッパ４１２ａがリップ４２０と接触する前に、第１の雄型ストッパ４１２ａは、雄型ストッパの第１の構成を有することができる。

【０４６０】

雄型ストッパ４１２は、雄型ストッパの第１の構成を有するようにばねで付勢することができる。例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａが雄型ストッパの第２の構成にあるときに、第１の雄型ストッパ４１２ａを、雄型ストッパの第１の構成に戻る（例えば、受動的に戻る）ように付勢することができる。例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａが雄型ストッパの第２の構成にあるときに、第１の雄型ストッパ４１２ａを、雄型ストッパの第１の構成に跳ね返るか、または飛び退くように付勢することができる。これにより、第２の雄型ストッパ４１２ｂが下顎部３８内に移動し、リップ４２０を通過し、第１の雌型ストッパ４１６ａ内に移動するときに、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａと受動的に係合することが有利に可能になり得る。

【０４６１】

図４９Ｈ$_3$は、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂと係合されているときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂの雄面４１４が雌面４１８と接触することができることを例示する。雄面４１４が第２の雌型ストッパ４１６ｂの雌面４１８と接触しているときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、例えば、第２の雄型ストッパの第１の構成（例えば、非偏向構成）または第２の雄型ストッパの第２の構成（例えば、部分的に偏向構成）を有することができる。

【０４６２】

図４９Ｈ$_3$は、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂと係合されたときに、縫合糸ループ１６２が第１の縫合糸ストッパ５３４ａと係合され得ることをさらに例示する。図４９Ｈ$_3$は、外面４１９が第１の縫合糸ストッパ５３４ａの表面であり得ることをさらに例示する。

【０４６３】

図４９Ｈ$_3$は、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂと係合されているときに、組織は、第２の雌型ストッパ４１６ｂの外に、第２の雌型ストッパ４１６ｂから離れるように、または第２の雌型ストッパ４１６ｂの外にかつそこから離れるように、第２の雄型ストッパ４１２ｂによって移動可能（例えば、押圧可能）であることをさらに例示する。それによって、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、例えば、本来であればシャトル１４を上顎部３０内で詰まらせ得る組織を、第２の雌型ストッパ４１６ｂから離すように有利に保持することができる（またはその中の組織の量を最小化することができる）組織移動装置となり得る。第１の縫合糸ストッパ５３４ａ、外面４１９、および／またはリップ４２０は、組織バリアとすることができ、組織が第２の雌型ストッパ４１６ｂに入るのを抑制または阻止することができる。第２の雄型ストッパ４１２ｂがリップ４２０のそばを（例えば、その下を）通過するときのシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$への偏向は、例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂ内に移動するにつれて、第２の雄型ストッパ４１２ｂリップ４２０によってシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に徐々に近づくように挟まれるので、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂ内に移動されるにつれて、孔４０４および／または４０５内にあり得る組織を縫合糸ホルダ１８に向かって徐々に握り締めることによって、組織を有利に強制的に離すことができる。第２の雄型ストッパ４１２ｂは、第２の雌型ストッパ４１６ｂから組織を取り除くことができ、組織が第２の雌型ストッパ４１６ｂに入るのを抑制もしくは阻止することができ、またはそれらの任意の組み合わせを行うことができる。

【０４６４】

図４９Ｈ$_3$は、外面４１９、リップ４２０、および／または第１のシャトルストッパ５３４ａが第１の雄型ストッパ４１２ａと係合可能であり、シャトル１４が上顎部３０に過剰に延在することを抑制または阻止できることをさらに例示する。例えば、外面４１９、リップ４２０、および／または第１のシャトルストッパ５３４ａは、第１の雄型ストッパ４１２ａが外面４１９、リップ４２０、および／または第１のシャトルストッパ５３４ａと接触するときに、第１の雄型ストッパ４１２ａを雄型ストッパの第２の方向４１２$_{SD}$に移動させることができる。これは、第１の雄型ストッパ４１２ａが上顎部３０のリップ４２０を通り過ぎて（例えば、下に）移動するのを有利に抑制または阻止することができる。

【０４６５】

図４９Ｈ$_4$は、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａと係合されたときに、第１の雄型ストッパ４１２ａの雄面４１４が第１の雌型ストッパ４１６ａの雌面４１８と接触することができることを例示する。雄面４１４が雌面４１８と接触しているときに、第１の雄型ストッパ４１２ａは、例えば、第２の雄型ストッパの第１の構成（例えば、非偏向構成）または第２の雄型ストッパの第２の構成（例えば、部分的に偏向構成）を有することができる。

【０４６６】

図４９Ｈ$_4$は、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａと係合されたときに、縫合糸ループ１６２が第１の縫合糸ストッパ５３４ａと係合され得ることをさらに例示する。図４９Ｈ$_4$は、外面４１９が第１の縫合糸ストッパ５３４ａの表面であり得ることをさらに例示する。

【０４６７】

図４９Ｈ$_4$は、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａと係合されているときに、組織は、第１の雌型ストッパ４１６ａの外に、第１の雌型ストッパ４１６ａから離れるように、または第１の雌型ストッパ４１６ａの外にかつそこから離れるように、第１の雄型ストッパ４１２ａによって移動可能（例えば、押圧可能）であることをさらに例示する。それによって、第１の雄型ストッパ４１２ａは、例えば、本来であればシャトル１４を下顎部３８内で詰まらせ得る組織を、第１の雌型ストッパ４１６ａに入れないように有利に保持することができる（またはその中の組織の量を最小化することができる）組織移動装置となり得る。第１の縫合糸ストッパ５３４ａ、外面４１９、および／またはリップ４２０は、組織バリアとすることができ、組織が第１の雌型ストッパ４１６ａに入るのを抑制または阻止することができる。第１の雄型ストッパ４１２ａがリップ４２０を（例えば、下に）通過するときの第１の雄型ストッパ４１２ａのシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$への偏向は、例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａ内に移動するときに、リップ４２０によってシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$により近く挟み込まれるので、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａ内に移動するにつれて、孔４０４および／または４０５内にあり得る組織を縫合糸ホルダ１８に向かって徐々に握り締めることによって組織を有利に強制的に離すことができる。第１の雄型ストッパ４１２ａは、第１の雌型ストッパ４１６ａから組織を取り除くことができ、組織が第１の雌型ストッパ４１６ａに入るのを抑制もしくは阻止することができ、またはそれらの任意の組み合わせを行うことができる。

【０４６８】

図４９Ｈ$_4$は、外面４１９、リップ４２０、および／または第１のシャトルストッパ５３４ａが第１の雄型ストッパ４１２ａと係合可能であり、シャトル１４が下顎部３８に過剰に延在することを抑制または阻止できることをさらに例示する。例えば、外面４１９、リップ４２０、および／または第１のシャトルストッパ５３４ａは、第１の雄型ストッパ４１２ａが外面４１９、リップ４２０、および／または第１のシャトルストッパ５３４ａと接触するときに、第１の雄型ストッパ４１２ａを雄型ストッパの第２の方向４１２$_{SD}$に移動させることができる。これは、第１の雄型ストッパ４１２ａが下顎部３８のリップ４２０を通り過ぎて（例えば、下に）移動するのを有利に抑制または阻止することができ

る。

【０４６９】

図４９Ｈ$_1$および４９Ｈ$_3$は、シャトル１４が上顎部３０にあるときに、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂが上顎部３０にあり得ることをさらに例示する。例えば、シャトル１４が上顎部３０にあるときに、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂは、上顎シャトルトラック６４内、上顎縫合スロット２３８ｂ内、または両者で移動可能（例えば、並進可能、摺動可能）とすることができる。図４９Ｈ$_1$および４９Ｈ$_3$は、シャトル１４が上顎部３０内にあり、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂ内にあるときに、第１の雄型ストッパ４１２ａが上顎シャトルトラック６４内、上顎縫合スロット２３８ｂ内、またはその両方にあり得ることをさらに例示する。図４９Ｈ$_1$および４９Ｈ$_3$は、シャトル１４が上顎部３０にあるときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂが、第１の雄型ストッパ４１２ａよりも上顎トラック６４に沿ってより遠くにあり得ることをさらに例示する。図４９Ｈ$_1$および４９Ｈ$_3$は、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雄型ストッパの第１、第２、または第３の構成を有するときに、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雄型ストッパの第１の構成を有することができることをさらに例示する。例えば、図４９Ｈ$_1$および４９Ｈ$_3$は、シャトル１４が上顎部３０内にあり、第２の雄型ストッパ４１２ｂが偏向構成または非偏向構成にあるときに、第１の雄型ストッパ４１２ａが非偏向構成にあり得ることを例示する。

【０４７０】

図４９Ｈ$_2$および４９Ｈ$_4$は、シャトル１４が下顎部３８にあるときに、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂが下顎部３８内にあり得ることをさらに例示する。例えば、シャトル１４が下顎部３８にあるときに、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂは、下顎シャトルトラック６６内、下顎縫合スロット２３８ａ内、または両者で移動可能（例えば、並進可能、摺動可能）とすることができる。図４９Ｈ$_2$および４９Ｈ$_4$は、シャトル１４が下顎部３８内にあり、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａ内にあるときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂが下顎シャトルトラック６６内、下顎縫合糸スロット２３８ａ内、またはその両方にあり得ることをさらに例示する。図４９Ｈ$_2$および４９Ｈ$_4$は、シャトル１４が下顎部３８にあるときに、第１の雄型ストッパ４１２ａが第２の雄型ストッパ４１２ｂよりも下顎トラック６６に沿ってより遠くにあり得ることをさらに例示する。図４９Ｈ$_2$および４９Ｈ$_4$は、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１、第２、または第３の構成を有するときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雄型ストッパの第１の構成を有することができることをさらに例示する。例えば、図４９Ｈ$_2$および４９Ｈ$_4$は、シャトル１４が下顎部３８内にあり、第１の雄型ストッパ４１２ａが偏向構成または非偏向構成にあるときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂが非偏向構成にあり得ることを例示する。

【０４７１】

図４９Ｈ$_1$～４９Ｈ$_4$は、例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａと第２の雄型ストッパ４１２ｂとの間の距離（雄型ストッパ間距離とも呼ばれる）が、例えば、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に沿って測定されるように一定であり得ることをさらに例示する。雄型ストッパ間距離は、例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａの雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$と第２の雄型ストッパの４１２ｂの雄型ストッパの第１の末端部４１２$_{TE1}$との間で、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に沿って測定することができる。雄型ストッパ間距離は、シャトル１４が上顎部３０内にあるときとシャトル１４が下顎部３８内にあるときと同じとすることができる。例えば、雄型ストッパ間距離は、シャトル１４が上顎部３０内にあり、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂ内にあるときと、シャトル１４が下顎部３８内にあり、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａ内にあるときと同じとすることができる。

【０４７２】

別の例として、雄型ストッパ間距離は、例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａの雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$と第２の雄型ストッパ４１２ｂの雄型ストッパの第２

の末端部４１２$_{TE2}$との間で、シャトルの長手軸１４$_{A1}$と平行な軸に沿って、または２つの雄型ストッパの第２の末端部４１２$_{TE2}$間の直線測定軸に沿って測定することが可能である。例えば、シャトル１４が上顎部３０内にあり、第２の雄型ストッパ４１２ｂが偏向構成にあり、第１の雄型ストッパ４１２ａが非偏向構成にあるときに、雄型ストッパ間距離を、第１の距離とすることができ、シャトル１４が上顎部３０内にあり、第２の雄型ストッパ４１２ｂが非偏向構成にあり、第１の雄型ストッパ４１２ａが非偏向構成にあるときに、雄型ストッパ間距離を、第２の距離とすることができ、第１の距離を第２の距離よりも小さくすることができる。別の例として、第１の距離を、第２の距離と同じとすることができるか、または第２の距離よりも大きくすることができる。シャトル１４が下顎部３８内にあり、第１の雄型ストッパ４１２ａが偏向構成にあり、第２の雄型ストッパ４１２ｂが非偏向構成にあるときに、雄型ストッパ間距離を、第１の距離とすることができ、シャトル１４が下顎部３８内にあり、第１の雄型ストッパ４１２ａが非偏向構成にあり、第２の雄型ストッパ４１２ｂが非偏向構成にあるときに、雄型ストッパ間距離を、第２の距離とすることができ、第１の距離を第２の距離よりも小さくすることができる。別の例として、第１の距離を、第２の距離と同じとすることができるか、または第２の距離よりも大きくすることができる。

【０４７３】

図４９Ｈ$_{1}$～４９Ｈ$_{4}$は、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６に受動的に保持され得ることを例示する。図４９Ｈ$_{1}$～４９Ｈ$_{4}$は、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａと係合されるときに、シャトル１４が下顎部３８に受動的に保持され得ること、および第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂと係合されるときに、シャトル１４は、上顎部３０に受動的に保持され得ることを例示する。シャトル１４の移動は、例えば、下部プッシャ７６および上部プッシャ８６を介して、雄型ストッパ４１２および雌型ストッパ４１６を互いに係合および係合解除することができる。例えば、係合のために、下顎プッシャ７６は、第２の雄型ストッパ４１２ｂを第２の雌型ストッパ４１６ｂ内に移動させて、第２の雄型ストッパ４１２ｂを第２の雌型ストッパ４１６ｂと係合させることができ、上顎プッシャ８６は、第１の雄型ストッパ４１２ａを第１の雌型ストッパ４１６ａ内に移動させて、第１の雄型ストッパ４１２ａを第１の雌型ストッパ４１６ａと係合させることができる。別の例として、係合解除のために、下顎プッシャ７６は、第１の雄型ストッパ４１２ａを第１の雌型ストッパ４１６ａから移動させて、第１の雄型ストッパ４１２ａを第１の雌型ストッパ４１６ａから係合解除することができ、上顎プッシャ８６は、第２の雄型ストッパ４１２ｂを第２の雌型ストッパ４１６ｂの外に移動させて、第２の雄型ストッパ４１２ｂを第２の雌型ストッパ４１６ｂから係合解除することができる。これにより、雄型ストッパ４１２および雌型ストッパ４１６は受動的なストッパとすることができ、シャトル１４の移動は、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６に係合および係合解除する場合である。このようにして、下顎プッシャ７６は、シャトル１４（例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂ）を第２の雌型ストッパ４１６ｂとの係合に移動させることができ、上顎プッシャ８６は、シャトル１４（例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂ）を第２の雌型ストッパ４１６ｂとの係合から移動させることができ、上顎プッシャ８６はシャトル１４（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａ）を第１の雄型ストッパ４１６ａとの係合状態に移動させることができ、下顎プッシャ７６は、シャトル１４（例えば第１の雄型ストッパ４１２ａ）を第１の雌型ストッパ４１６ａとの係合から移動させることができる。

【０４７４】

下顎プッシャ７６がシャトル１４（例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂ）を第２の雌型ストッパ４１６ｂとの係合に移動させたときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、例えば、リップ４２０によって雄型ストッパの第１の構成から雄型ストッパの第２の構成に偏向させられ得、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂ内に移動されると、雄型ストッパの第２の構成から雄型ストッパの第１または第３の構成に跳ね返ることができる。

【０４７５】
上顎プッシャ８６がシャトル１４（例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂ）を第２の雌型ストッパ４１６ｂとの係合から移動させたときに、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、例えば、リップ４２０によって雄型ストッパの第１または第３の構成から雄型ストッパの第２の構成に偏向させられ得、第２の雄型ストッパ４１２ｂは、例えば、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第１の雌型ストッパ４１６ａから移動されてリップ４２０を通過すると、雄型ストッパの第２の構成から雄型ストッパの第１の構成に跳ね返ることができる。
【０４７６】
上顎プッシャ８６がシャトル１４（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａ）を第１の雌型ストッパ４１６ａとの係合に移動させたときに、第１の雄型ストッパ４１２ａは、例えば、リップ４２０によって雄型ストッパの第１の構成から雄型ストッパの第２の構成に偏向させられ得、第１の雄型ストッパ４１２ａは、例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａ内に移動されると、雄型ストッパの第２の構成から雄型ストッパの第１または第３の構成に跳ね返ることができる。
【０４７７】
下顎プッシャ７６がシャトル１４（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａ）を第１の雌型ストッパ４１６ａとの係合から移動させたときに、第１の雄型ストッパ４１２ａは、例えば、リップ４２０によって雄型ストッパの第１または第３の構成から雄型ストッパの第２の構成に偏向させられ得、第１の雄型ストッパ４１２ａは、例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａから移動されてリップ４２０を通過すると、雄型ストッパの第２の構成から雄型ストッパの第１の構成に跳ね返ることができる。
【０４７８】
雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６と係合されているときに、下顎プッシャ７６および上顎プッシャ８６のうちの一方または両方が、雄型ストッパ４１２と接触していてもいなくてもよい。例えば、図４９Ｈ$_1$および４９Ｈ$_3$は、第２の雄型ストッパ４１２ｂが第２の雌型ストッパ４１６ｂと係合するように移動された後、下顎プッシャ７６が下顎部３８内に移動され（例えば、後退する、引き出される）、上顎プッシャ８６がシャトル１４との係合に移動されてシャトル１４を上顎部３０から下顎部３８内に移動させる前に第２の雄型ストッパ４１２ｂ間に隙間ができ得ることを例示する。別の例として、図４９Ｈ$_2$および４９Ｈ$_4$は、第１の雄型ストッパ４１２ａが第１の雌型ストッパ４１６ａと係合するように移動された後、上顎プッシャ８６が上顎部３０内に移動され（例えば、後退する、引き出される）、下顎プッシャ７６がシャトル１４との係合に移動されてシャトル１４を下顎部３８から上顎部３０内に移動させる前に第１の雄型ストッパ４１２ａ間に隙間ができ得ることを例示する。
【０４７９】
図４９Ｈ$_1$～４９Ｈ$_4$は、雌型ストッパ４１６（例えば、第１の雌型ストッパ４１６ａおよび第２の雌型ストッパ４１６ｂ）が、雌型ストッパがシャトルトラックから半径方向に離れるように（例えば、シャトルトラック６４および６６から半径方向に離れるように）延在する半径方向の雌型ストッパであり得ることをさらに例示する。
【０４８０】
図５０Ａは、シャトル１４が、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から横方向に離れるように延在する１つまたは複数の雄型ストッパ４１２を有することができることを例示する。シャトル１４は、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から横方向に延在する１～８個以上の雄型ストッパ４１２を有することができ、この範囲内で１つずつ増加すること（例えば、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から横方向に離れるように延在する１つの雄型ストッパ、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から横方向に離れるように延在する２つの雄型ストッパ、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から横方向に離れるように延在する８つの雄型ストッパ）を含む。例えば、図５０Ａは、シャトル１４が、例えば、図４９Ａ～４９Ｈ$_4$のハンマーヘッド設計のように、または図３３Ａ～３６Ｃの直線設計（ダイビングボード設計とも呼ばれる）のように、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から半径方向に離れるのとは反対に、シ

ャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から横方向に離れるように延在する２つの雄型ストッパ４１２を有することができることを例示する。シャトル１４は、半径方向ストッパに加えて、または半径方向ストッパの代わりに横ストッパを有することができる（例えば、ダイビングボード設計または新しいハンマーヘッド設計）。それによって、シャトル１４は、シャトルの１つの平面（例えば、シャトル１４の半径方向面または横方向面）、２つの平面（例えば、シャトル１４の半径方向面および横方向面）、または保持特徴が１つまたは複数の雄型ストッパ４１２にすることができるより多くの平面に保持特徴を有することができる。半径方向と横方向とは、互いに垂直にすることができる。半径方向平面と横面とは互いに垂直とすることができる。

【０４８１】

図５０Ａは、例えば、シャトル１４が半径方向雄型ストッパ４１２$_R$および横方向雄型ストッパ４１２$_L$を有することができることを例示する。シャトル１４は、０～８の半径方向雄型ストッパ４１２$_R$を有することができ、この範囲内で半径方向雄型ストッパが１つずつ増加すること（例えば、０個の半径方向雄型ストッパ、１つの半径方向雄型ストッパ、２つの半径方向雄型ストッパ）を含む。シャトル１４は、０～８個の横方向雄型ストッパ４１２$_L$を有することができ、この範囲内で横方向雄型ストッパが１つずつ増加すること（例えば、０個の横方向雄型ストッパ、１つの横方向雄型ストッパ、２つの横方向雄型ストッパ）を含む。例えば、図５０Ａは、シャトル１４が、第１の半径方向雄型ストッパ４１２$_{R1}$、第２の半径方向雄型ストッパ４１２$_{R2}$、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$、および第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$、またはそれらの任意の組み合わせを有することができることを示す。半径方向雄型ストッパ４１２$_R$（例えば、第１の半径方向雄型ストッパ４１２$_{R1}$および第２の半径方向雄型ストッパ４１２$_{R2}$）は、図３３Ａ～４９Ｈ$_4$における雄型ストッパ４１２（例えば、第１の雄型ストッパ４１２ａおよび第２の雄型ストッパ４１２ｂ）と呼ばれ、図３３Ａ～４９Ｈ$_4$における雄型ストッパ４１２は、半径方向雄型ストッパと呼ばれることもできる。横方向雄型ストッパ４１２$_L$は、半径方向雄型ストッパ４１２$_R$（例えば、図３３Ａ～４９Ｈ$_4$に示す）と同じ特徴および機能を有することができるが、例えば、図５０Ａに示されるように、シャトル１４上に異なるように（例えば、半径方向に対して横方向に）位置決めすることができる。

【０４８２】

横方向雄型ストッパ４１２$_L$は、シャトル１４の長さに沿ってどこにあってもよい。例えば、図５０Ａは、シャトルの第１の長手方向端部１４$_{S1}$が横方向雄型ストッパ（例えば、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$）を有することができ、シャトルの第２の長手方向端部１４$_{S2}$が横方向雄型ストッパ（例えば、示されている配置の第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$）を有することができることを例示する。

【０４８３】

横方向雄型ストッパ４１２$_L$は、例えば、雌型ストッパ４１６と係合および／または係合解除するときに、矢印６０５および６０７によって示されるように、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に向かっておよびそれから離れるように移動可能（例えば、偏向可能）なばねとすることができる。図５０Ａに示されるように、例えば、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$は、雌型ストッパ４１６を出るときに、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に向かって（例えば、矢印６０５）移動可能とすることができ、雌型ストッパ４１６に入るときに、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように（例えば、矢印６０７）移動可能とすることができる。第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$は、雌型ストッパ４１６を出るときに、シャトルの第２の横側１４$_{L2}$に向かって（例えば、矢印６０５）移動可能とすることができ、雌型ストッパ４１６に入るときに、シャトルの第１の横側１４$_{L1}$から離れるように（例えば、矢印６０７）移動可能とすることができる。例えば、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$は、雌型ストッパ４１６を出るときに、シャトルの第２の横側１４$_{L2}$のシャトルの横側末端部１４$_{LTE}$に向かって（例えば、矢印６０５）移動可能とすることができ、雌型ストッパ４１６に入るときに、シャトルの第１の横側１４$_{L1}$のシャトルの横側末端部１４$_{LTE}$から離れるように（例えば、矢印６０７）移動可能とする

ことができる。図５０Ａにさらに示されるように、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$は、雌型ストッパ４１６を出るときに、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に向かって（例えば、矢印６０５）移動可能とすることができ、雌型ストッパ４１６に入るときに、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から離れるように（例えば、矢印６０７）移動可能とすることができる。第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$は、雌型ストッパ４１６を出るときに、シャトルの第１の横側１４$_{L1}$に向かって（例えば、矢印６０５）移動可能とすることができ、雌型ストッパ４１６に入るときに、シャトルの第２の横側１４$_{L2}$から離れるように（例えば、矢印６０７）移動可能とすることができる。例えば、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$は、雌型ストッパ４１６を出るときに、シャトルの第１の横側１４$_{L1}$のシャトルの横側末端部１４$_{LTE}$に向かって（例えば、矢印６０５）移動可能とすることができ、雌型ストッパ４１６に入るときに、シャトルの第２の横側１４$_{L2}$のシャトルの横側末端部１４$_{LTE}$から離れるように（例えば、矢印６０７）移動可能とすることができる。

【０４８４】

横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$は、近位端よりも広い遠位端を有することができる。例えば、図５０Ａは、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$の雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$が、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$の雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$よりも広くすることができることを例示する。図５０Ａは、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$の雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$が、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$の雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$よりも広くすることができることをさらに例示する。図５０Ａは、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$が、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$よりも広くすることができることをさらに例示する。図５０Ａはさらに、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$が、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$よりも広くすることができることをさらに例示する。

【０４８５】

図５０Ａは、横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$がシャトル先端部１６４の一部を形成することができ（例えば、第１の先端部１６４ａおよび第２の先端部１６４ｂ）、かつ／またはシャトル本体１６０の一部を形成することができることをさらに例示する。

【０４８６】

横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$は、複数の構成間で移動可能（例えば、偏向可能）とすることができる。例えば、図５０Ａは、横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$（例えば、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$および第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$）が、雄型ストッパの第１の構成と雄型ストッパの第２の構成との間で前後に移動可能（例えば、偏向可能）とすることができることを例示する。横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$の雄型ストッパの第１の構成は、雄型ストッパの中立構成（雄型ストッパの非偏向構成とも呼ばれる）とすることができる。雄型ストッパの中立構成は、例えば図５０Ａに示される横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$の構成とすることができる。横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$は、例えば、横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$が雌型ストッパ４１６と部分的に係合されているときに、雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６と完全に係合されているとき、またはその両方のときに、雄型ストッパの第１の構成（例えば、中立構成）を有することができる。図５０Ａは、例えば、横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$が雄型ストッパの第１の構成にあるときに、シャトル先端部１６４は、シャトル本体１６０の中央部分よりも広くすることができることを例示する。例えば、図５０Ａは、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$が雄型ストッパの第１の構成にあるときに、シャトルの第１の先端部１６４ａは、シャトル本体１６０の中央部分よりも広くすることができ、シャトル幅２９２よりも広くすることができ、またはその両方とすることができること、および第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$が雄型ストッパの第１の構成にあるときに、シャトルの第１の先端部１６４ｂは、シャトル本体１６０の中央部分よりも広くすることができ、シャトル幅２９２よりよりも広くすることがで

き、またはその両方とすることができることを例示する。図５０Ａは、横方向雄型ストッパ４１２$_L$が雄型ストッパの第１の構成にあるときに、シャトル１４が空間６０８を有することができることをさらに例示する。空間６０８は、例えば、横方向雄型ストッパ４１２$_L$とシャトル本体１６０との間にあり得る。図５０Ａは、空間６０８がＬ字形状（例えば、アームが直線状、曲線状、または不規則な形状であり得る長いアームおよび短いアーム）を有することができるように、空間６０８が複数のアームを有することができることを例示する。例えば、図５０Ａは、空間６０８が、シャトル先端部１６４において終端する不規則な形状の長いアームと、シャトル横側末端部１４$_{LTE}$においてまたはその隣で終端する直線状の短いアームを有することができることを例示する。

【０４８７】

横方向雄型ストッパ４１２$_L$の雄型ストッパの第２の構成は、横方向雄型ストッパ４１２$_L$が雄型ストッパの中立構成とは異なる構成にある雄型ストッパの偏向構成とすることができる。例えば、横方向雄型ストッパ４１２$_L$の雄型ストッパの第２の構成は、横方向雄型ストッパ４１２$_L$が雄型ストッパの第１の構成にあるときよりも、横方向雄型ストッパ４１２$_L$（例えば、横方向雄型ストッパ４１２$_L$の雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$および／または横方向雄型ストッパ４１２$_L$の雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$）が、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に近く、シャトル横側（例えば、シャトルの第１の横側１４$_{L1}$または第２の横側１４$_{L2}$）に近く、かつ／またはシャトル横側末端部１４$_{LTE}$（例えば、シャトルの第１の横側１４$_{L1}$のシャトル横側末端部１４$_{LTE}$またはシャトルの第２の横側１４$_{L2}$のシャトル横側末端部１４$_{LTE}$）に近い、偏向構成とすることができる。別の例として、横方向雄型ストッパ４１２$_L$の雄型ストッパの第２の構成は、横方向雄型ストッパ４１２$_L$が雄型ストッパの第１の構成にあるときよりも、横方向雄型ストッパ４１２$_L$（例えば、横方向雄型ストッパ４１２$_L$の雄型ストッパの第１のセクション４１２$_{S1}$および／または横方向雄型ストッパ４１２$_L$の雄型ストッパの第２のセクション４１２$_{S2}$）が、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$から遠く、シャトル横側（例えば、シャトルの第１の横側１４$_{L1}$または第２の横側１４$_{L2}$）から遠く、かつ／またはシャトル横側末端部１４$_{LTE}$（例えば、シャトルの第１の横側１４$_{L1}$のシャトル横側末端部１４$_{LTE}$またはシャトルの第２の横側１４$_{L2}$のシャトル横側末端部１４$_{LTE}$）から遠い、偏向構成とすることができる。横方向雄型ストッパ４１２$_L$は、例えば、横方向雄型ストッパ４１２がシャトルトラック（例えば、シャトルトラック６４および／または６６）内にあるときに、横方向雄型ストッパ１６が雌型ストッパ４１６と部分的に係合されるときに、横方向雄型ストッパ４１２が雌型ストッパ４１６内にないときに、またはそれらの任意の組み合わせで、横方向雄型ストッパの第２の構成（例えば、偏向構成）を有することができる。横方向雄型ストッパ４１２$_L$が雄型ストッパの第２の構成にあるときに、雄型ストッパの第１の構成にあるときよりも、空間６０８を小さくすることができる。例えば、横方向雄型ストッパ４１２$_L$が雄型ストッパの第１の構成にあるときよりも雄型ストッパの第２の構成にあるときに、空間６０８は部分的または完全に閉じることができる。横方向雄型ストッパ４１２$_L$が雄型ストッパの第１の構成から雄型ストッパの第２の構成に移動するときに、横方向雄型ストッパ４１２$_L$は空間６０８内に移動することができる。横方向雄型ストッパ４１２$_L$が空間６０８内に移動するときに、横方向雄型ストッパ４１２$_L$は、シャトル先端部１６４の周り（例えば、シャトルの第１の先端部１６４ａおよび第２の先端部１６４ｂの周り）を枢動することができる。

【０４８８】

図５０Ａは、湾曲構成に形状設定される前の平坦構成のシャトル１４および雄型ストッパ４１２（例えば、半径方向雄型ストッパ４１２$_R$および横方向雄型ストッパ４１２$_L$）を例示する。

【０４８９】

図５０Ａは、例えば、例示的な寸法Ｄ$_8$～Ｄ$_{11}$、Ｄ$_{17}$～Ｄ$_{20}$、およびシャトル幅２９２で示される特徴の配置をさらに例示する。

【０４９０】

図５０Ａは、寸法D_8が、例えば、約０．１０ｍｍ～約０．６０ｍｍまでとすることができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、０．１０ｍｍ、０．２８ｍｍ、０．６０ｍｍ）を含むことを例示する。

【０４９１】

図５０Ａは、寸法D_9が、例えば、約０．３０ｍｍ～約１．００ｍｍまでとすることができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、０．３０ｍｍ、０．６６ｍｍ、１．００ｍｍ）を含むことを例示する。

【０４９２】

図５０Ａは、寸法D_{10}が、例えば、約０．３０ｍｍ～約１．２５ｍｍまでとすることができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、０．３０ｍｍ、０．７４ｍｍ、１．２５ｍｍ）を含むことを例示する。

【０４９３】

図５０Ａは、寸法D_{11}が、例えば、約６．００ｍｍ～約１０．００ｍｍまでとすることができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、６．００ｍｍ、８．０５ｍｍ、１０．００ｍｍ）を含むことを例示する。

【０４９４】

図５０Ａは、半径方向雄型ストッパ４１２$_R$の雄型ストッパ長さ４１２$_X$が、例えば、約０．３０ｍｍ～約１．１５ｍｍとすることができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、０．３０ｍｍ、０．６４ｍｍ、１．１５ｍｍ）を含むことを例示する。

【０４９５】

半径方向雄型ストッパ幅４１２$_{RW}$は、約０．１５ｍｍ～約０．６５ｍｍとすることができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、０．１５ｍｍ、０．３６ｍｍ、０．６５ｍｍ）を含む。別の例として、半径方向雄型ストッパ幅４１２$_{RW}$は、雄型ストッパの第１のセクション幅４１２$_{S1W}$と同じ寸法にすることができる。

【０４９６】

寸法D_{17}は、示されている長さとすることができ、これは、約１．４０ｍｍ～約４．５０ｍｍとすることができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、１．４０ｍｍ、２．９３ｍｍ、４．５０ｍｍ）を含む。

【０４９７】

寸法D_{18}は、示されている角度とすることができ、これは、約８０度～約１４５度までとすることができ、この範囲内で１度ずつ増加すること（例えば、８０度、１００度、１４５度）を含む。

【０４９８】

寸法D_{19}は、示される位置におけるシャトル本体１６０の曲率半径とすることができ、例えば、約０．２０ｍｍ～約０．５０ｍｍとすることができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、０．２０ｍｍ、０．３０ｍｍ、０．５０ｍｍ）を含む。

【０４９９】

寸法D_{20}は、示される位置におけるシャトル本体１６０の曲率半径とすることができ、例えば、約０．０５ｍｍ～約０．２５ｍｍとすることができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、０．０５ｍｍ、０．１５ｍｍ、０．２５ｍｍ）を含む。

【０５００】

図５０Ｂは、形状設定構成における図５０Ａのシャトル１４、ならびに寸法D_1が、例えば、約４．１０ｍｍ～約８．１０ｍｍとすることができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、４．１０ｍｍ、６．１０ｍｍ、８．１０ｍｍ）を含むこと、および寸法D_4が、約１．３０ｍｍ～約３．２０ｍｍとすることができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、１．３０ｍｍ、２．３１ｍｍ、３．２０ｍｍ）を含むことを例示する。

【０５０１】

図５０Ｂは、シャトル本体１６０およびシャトル先端部１６４が同じ曲率半径（例えば

、寸法D_3）を有することができることをさらに例示する。

【０５０２】

図５０Ｃは、シャトル先端部１６４の第１の先端面４０６ａおよび第２の先端面４０６ｂ（例えば、シャトルの第１の先端部１６４ａおよび第２の先端部１６４ｂ）が、面取りされ得ること、およびシャトル幅２９２が、例えば、約０．４０ｍｍ～約２．００ｍｍとすることができ、この範囲内で０．０１ｍｍずつ増加すること（例えば、０．４０ｍｍ、１．４０ｍｍ、２．００ｍｍ）を含む。

【０５０３】

図５０Ｄおよび５０Ｅは、横方向雄型ストッパ412_{L}および顎部プッシャ（例えば、下顎プッシャ７６および上顎プッシャ８６）が示される寸法および特徴を有することができることを例示する。図５０Ｄは、第１の横方向雄型ストッパ412_{L1}および下顎プッシャ７６が、示される寸法および特徴を有することができることを例示する。図５０Ｅは、第２の横方向雄型ストッパ412_{L2}および上顎プッシャ８６が、示される寸法および特徴を有することができることを例示する。示される寸法はミリメートル単位であり、また単なる例示であり、例えば、必要に応じてプラスまたはマイナス１０％から５０％まで増減することができる。図５０Ｄおよび５０Ｅの上顎部３０および下顎部３８、ならびに雌型ストッパ４１６は、説明の目的で透過して示されているので、シャトル１４、下顎部プッシャ７６、および上部顎部プッシャ８６の特徴をより容易に見ることができる。

【０５０４】

図５０Ｄは、下顎プッシャ７６および第１の横方向雄型ストッパ412_{L1}の２つの構成、例えば、下顎プッシャ７６が第１の横方向雄型ストッパ$412L_1$と係合されていない第１の構成、および下顎プッシャ７６が第１の横方向雄型ストッパ412_{L1}と係合されている第２の構成を例示する。下顎プッシャ７６が第１の横方向雄型ストッパ412_{L1}と係合されていないときに、シャトル１４（例えば、第１の横方向雄型ストッパ412_{L1}）は、図５０Ｄの実線によって示される特徴および配置を有することができ（例えば、矢印６１０ａによって示されるように）、下顎プッシャ７６は、図５０Ｄの実線によって示される特徴および配置を有することができる（例えば、矢印６１１によって示されるように）。下顎プッシャ７６が第１の横方向雄型ストッパ412_{L1}と係合されているときに、シャトル１４（例えば、第１の横方向雄型ストッパ412_{L1}）は、図５０Ｄの破線によって示される特徴および配置を有することができ（矢印６１２ａによって示されるように）、下顎プッシャ７６は、図５０Ｄの破線によって示される特徴および配置を有することができる（矢印６１３によって示されるように）。矢印６１０ａによって示される第１の横方向雄型ストッパ412_{L1}の構成は、構成６１０ａとも呼ばれ、ここで、構成６１０ａは、例えば、第１の横方向雄型ストッパ412_{L1}の雄型ストッパの第１の構成とすることができる。矢印６１２ａによって示される第１の横方向雄型ストッパ412_{L1}の構成は、構成６１２ａとも呼ばれ、ここで、構成６１２ａは、例えば、第１の横方向雄型ストッパ412_{L1}の雄型ストッパの第２の構成とすることができる。構成６１２ａは、第１の横方向雄型ストッパ412_{L1}の完全に偏向された構成とすることができる。

【０５０５】

図５０Ｄは、下顎プッシャ７６が第２の横ストッパ412_{L2}と接触するように移動されたときに、第２の横ストッパ412_{L2}が矢印６１０ａによって示される第１の構成から矢印６１２ａによって示される第２の構成に移動され得ることを例示する。矢印６１０ａは、例えば、第２の横ストッパ412_{L2}の雄型ストッパの第１の構成を示し、矢印６１２ａは、例えば、第２の横ストッパ412_{L2}の雄型ストッパの第２の構成を示す。図５０Ｄは、下顎プッシャ７６が横方ストッパ係合器６１５を有することができることをさらに例示する。下顎プッシャ７６が第２の横ストッパ412_{L2}と接触するように移動されたときに、横ストッパ係合器６１５は、第２の横ストッパ412_{L2}を雄型ストッパの第１の構成（例えば、矢印６１０ａによって示される構成）から雄型ストッパの第２の構成（例えば、矢印６１２ａによって示される構成）に移動することができる。横ストッパ係合器６１５は、シャトルの第１の先端部１６４ａが下顎プッシャ７６のシャトル座面２

７４内にあるときに、シャトルの第１の先端部１６４ａと下顎プッシャ７６との間に空間６１８を作成することによって、シャトル１４および下顎プッシャ７６が互いにくっつくのを有利に抑制または阻止することができる。図５０Ｄは、下顎プッシャ７６が、シャトルの第１の先端部１６４ａの末端先端部１６５が下顎プッシャ７６に接触することを抑制または阻止して、下顎プッシャ７６がシャトルの第１の先端部１６４ａ（例えば、末端先端部１６５）を鈍化または欠落させることを抑制または阻止することができる先端空間６２０を有することができることをさらに例示する。

【０５０６】

図５０Ｅは、上顎プッシャ８６および第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の２つの構成、例えば、上顎プッシャ８６が第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$と係合されていない第１の構成、および上顎プッシャ８６が第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$と係合されている第２の構成を例示する。上顎プッシャ８６が第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$と係合されていないときに、シャトル１４（例えば、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$）は、図５０Ｅの実線によって示される特徴および配置を有することができ（例えば、矢印６１０ｂによって示されるように）、上顎プッシャ８６は、図５０Ｅの実線によって示される特徴および配置を有することができる（例えば、矢印６１１によって示されるように）。上顎プッシャ８６が第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$と係合されているときに、シャトル１４（例えば、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$）は、図５０Ｅの破線によって示される特徴および配置を有することができ（矢印６１２ｂによって示されるように）、上顎プッシャ８６は、図５０Ｅの破線によって示される特徴および配置を有することができる（矢印６１３によって示されるように）。矢印６１０ｂによって示される第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の構成は、構成６１０ｂとも呼ばれ、ここで、構成６１０ｂは、例えば、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の雄型ストッパの第１の構成とすることができる。矢印６１２ｂによって示される第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の構成は、構成６１２ｂとも呼ばれ、ここで、構成６１２ｂは、例えば、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の雄型ストッパの第２の構成とすることができる。構成６１２ｂは、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の完全に偏向された構成とすることができる。

【０５０７】

図５０Ｅは、上顎プッシャ８６が第１の横ストッパ４１２$_{L1}$と接触するように移動されたときに、第１の横ストッパ４１２$_{L1}$が矢印６１０ｂによって示される第１の構成から矢印６１２ｂによって示される第２の構成に移動され得ることを例示する。矢印６１０ｂは、例えば、第１の横ストッパ４１２$_{L1}$の雄型ストッパの第１の構成を示し、矢印６１２ｂは、例えば、第１の横ストッパ４１２$_{L1}$の雄型ストッパの第２の構成を示す。図５０Ｅは、上顎プッシャ８６が横ストッパ係合器６１５を有することができることをさらに例示する。上顎プッシャ８６が第１の横ストッパ４１２$_{L1}$と接触するように移動されたときに、横ストッパ係合器６１５は、第１の横ストッパ４１２$_{L1}$を雄型ストッパの第１の構成（例えば、矢印６１０ｂによって示される構成）から雄型ストッパの第２の構成（例えば、矢印６１２ｂによって示される構成）に移動することができる。横ストッパ係合器６１５は、シャトルの第２の先端部１６４ｂが上顎プッシャ８６のシャトル座面２７４内にあるときに、シャトルの第２の先端部１６４ｂと上顎プッシャ８６との間に空間６１８を作成することによって、シャトル１４と上顎プッシャ８６が互いにくっつくのを有利に抑制または阻止することができる。図５０Ｅは、上顎プッシャ８６が、シャトルの第２の先端部１６４ｂの末端先端部１６５が上顎プッシャ８６に接触するのを抑制または阻止して、上顎プッシャ８６がシャトルの第２の先端部１６４ｂ（例えば、末端先端部１６５）を鈍化または欠落させることを抑制または阻止する先端空間６２０を有することができることをさらに例示する。

【０５０８】

図５０Ｆおよび５０Ｇは、上顎部３０および下顎部３８が各々、１つまたは複数の横方向雌型ストッパ４１６$_{L}$を有することができ、これは、例えば、シャトルトラックから横方向に離れるように（例えば、上顎シャトルトラック６４および下顎シャトルトラック６

６から）横方向に延在することができることを例示する。シャトルトラック６４および６６は５０Ｆおよび５０Ｇで示され、残りの上顎部３０および下顎部３８は例示の目的で透過して示されている。下顎部３８は、例えば、０～８個の横方向雌型ストッパ４１６$_{L}$を有することができ、この範囲内で横方向雌型ストッパが１つずつ増加すること（例えば、０個の横方向雌型ストッパ、１個の横方向雌型ストッパ、２個の横方向雌型ストッパ）を含む。上顎部３０は、例えば、０～８個の横方向雌型ストッパ４１６$_{L}$を有することができ、この範囲内で横方向雌型ストッパが１つずつ増加すること（例えば、０個の横方向雌型ストッパ、１つの横方向雌型ストッパ、２つの横方向雌型ストッパ）を含む。例えば、図５０Ｆおよび５０Ｇは、下顎部３８が第１の横方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$を有することができること、および上顎部３０が第２の横方向雌型ストッパ４１６$_{L2}$を有することができることを例示する。図５０Ｆは、第１の横方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$が下顎シャトルトラック６６から横方向に離れるように延在することができることを示し、図５０Ｇは、第２の横方向雌型ストッパ４１６$_{L2}$が上顎シャトルトラック６４から横方向に離れるように延在することができることを示す。例えば、第１の横方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$は、下顎シャトルトラック６６の長手方向軸（例えば、中央長手方向軸６６$_{LA}$）から横方向に離れるように延在することができ、第２の横方向雌型ストッパ４１６$_{L2}$は、例えば、図３３Ａ～３５および４９Ｈ$_{1}$～４９Ｈ$_{4}$の雌型ストッパ４１６のように上顎シャトルトラック６６、６４の長手方向軸から半径方向に離れるのとは反対に、上顎シャトルトラック６４の長手方向軸（例えば、中央長手方向軸６４$_{LA}$）から横方向に離れるように延在することができる。

【０５０９】

上顎部３０および下顎部３８は、半径方向雌型ストッパ（例えば、図３３Ａ～３５および４９Ｈ$_{1}$～４９Ｈ$_{4}$の雌型ストッパ４１６）に加えて、またはその代わりに、横方向雌型ストッパ４１６$_{L}$を有することができる。それによって、上顎部３０および下顎部３８は、顎部のうちの１つの平面（例えば、上顎部３０および／または下顎部３８の半径方向平面または横平面）、２つの平面（例えば、上顎部３０および／または下顎部３８の半径方向平面および横平面）、またはより多くの平面において保持特徴を有することができ、保持特徴は、１つまたは複数の雌型ストッパ４１６とすることができる。図３３Ａ～３５および４９Ｈ$_{1}$～４９Ｈ$_{4}$の雌型ストッパ４１６は、半径方向雌型ストッパ４１６$_{R}$（例えば、第１の雌型ストッパ４１６ａおよび第２の雌型ストッパ４１６ｂ）とも呼ばれる。横方向雌型ストッパ４１６$_{L}$は、半径方向雌型ストッパ４１６$_{R}$と同じ特徴および機能を有することができるが（例えば、図３３Ａ～図３５および４９Ｈ$_{1}$～４９Ｈ$_{4}$に示される）、例えば、図５０Ｆおよび５０Ｇに示されるように、顎内で異なる位置に配置することができる（例えば、それらは半径方向とは反対に横方向に延在することができる）。

【０５１０】

図５０Ｆは、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$が第１の横方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$と係合されたときに、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$が雄型ストッパの第１の構成（例えば、部分的に偏向された構成または例えば、構成６１０ａなどの中立構成）を有することができることをさらに例示する。図５０Ｆは、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$が第１の横方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$と係合されたときに、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$が雄型ストッパの第１の構成（例えば、部分的に偏向された構成または例えば、構成６１０ｂなどの中立構成）を有することができることをさらに例示する。第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$が第１の横方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$と係合されたときに、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の雄型ストッパの第１の構成は、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$の同じ雄型ストッパの第１の構成とすることができる（例えば、図５０Ｆに示されるように）。構成６１０ａは、例えば、構成６１０ｂと同じとすることができる。別の例として、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$が第１の横方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$と係合されたときに、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の雄型ストッパの第１の構成は、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$の異なる雄型ストッパの第１の構成とすることができる。例えば、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$が第１の横

方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$と係合されたときに、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$は、雄型ストッパの第２の構成（例えば、構成６１２ｂまたは構成６１０ｂおよび６１２ｂの間のいずれかの場所で部分的に偏向された構成）を有することができる。図５０Ｆは、シャトル１４が下顎３８内にあるときに、下顎プッシャ７６の長手方向軸７６$_{LA}$、下顎シャトルトラック６６の長手方向軸６６$_{LA}$、およびシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$が互いに一致し得ることをさらに示している。シャトル１４、下顎シャトルトラック６６、および下顎プッシャ７６は、示されている特徴間の関係をより容易に理解するための例示の目的で、図５０Ｆに平坦に示されている。

【０５１１】

図５０Ｇは、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$が第２の横方向雌型ストッパ４１６$_{L2}$と係合されたときに、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$が雄型ストッパの第１の構成（例えば、部分的に偏向された構成または例えば、構成６１０ｂなどの中立構成）を有することができることをさらに例示する。図５０Ｇは、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$が第２の横方向雌型ストッパ４１６$_{L2}$と係合されたときに、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$が雄型ストッパの第１の構成（例えば、部分的に偏向された構成または例えば、構成６１０ａなどの中立構成）を有することができることをさらに例示する。第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$が第２の横方向雌型ストッパ４１６$_{L2}$と係合されたときに、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$の雄型ストッパの第１の構成は、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の同じ雄型ストッパの第１の構成とすることができる（例えば、図５０Ｇに示されるように）。別の例として、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$が第２の横方向雌型ストッパ４１６$_{L2}$と係合されたときに、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$の雄型ストッパの第１の構成は、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$の異なる雄型ストッパの第１の構成とすることができる。例えば、第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$が第２の横方向雌型ストッパ４１６$_{L2}$と係合されたときに、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$は、雄型ストッパの第２の構成（例えば、構成６１２ａまたは構成６１０ａおよび６１２ａの間のいずれかの場所で部分的に偏向された構成）を有することができる。図５０Ｇは、シャトル１４が上顎３０内にあるときに、上顎プッシャ８６の長手方向軸８６$_{LA}$、上顎シャトルトラック６４の長手方向軸６４$_{LA}$、およびシャトルの長手方向軸１４$_{A1}$が互いに一致し得ることをさらに例示する。シャトル１４、上顎シャトルトラック６４、および上顎プッシャ８６は、示されている特徴間の関係をより容易に見るための例示の目的で、図５０Ｇに平坦に示されている。

【０５１２】

図５０Ｆおよび５０Ｇは、横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$が、雄型ストッパを第１の構成にするようにばねに付勢をかけることができることを例示する。例えば、横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$（例えば、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$および第２４１２$_{L2}$）が雄型ストッパの第２の構成にあるときに、横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$は、雄型ストッパの第１の構成に戻る（例えば、受動的に戻る）ように付勢され得る。例えば、横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$が雄型ストッパの第２の構成にあるときに、横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$は、雄型ストッパの第１の構成に跳ね返るか、または跳び退くように付勢することができる。これにより、横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$（例えば、第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$および第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$）は、横方向雄型ストッパ４１２$_{L}$が横方向雌型ストッパ４１６$_{L}$内に移動されたときに、横方向雌型ストッパ４１６$_{L}$（例えば、第１の横方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$および第２４１６$_{L2}$）と受動的に係合することが有利に可能になる。

【０５１３】

図５０Ｈ$_{1}$は、下顎部３８に曲線を有する図５０Ｆの下顎シャトルトラック６６を例示しており、説明の目的で、下顎部３８の半分が透過して示されている。

【０５１４】

図５０Ｈ$_{1}$は、第１の横方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$が直線状であり得ることをさらに例示する。別の例として、第１の横方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$は、例えば、シャトル１

４の曲率半径と同じである曲率半径を有する曲線を有することができる。

【０５１５】

図５０Ｈ$_1$は、下顎部３８が、半径方向の雌型ストッパ４１６$_R$、横方向雌型ストッパ４１６$_L$、またはその両方を有することができることをさらに例示する。例えば、下顎部３８は、第１の半径方向雌型ストッパ４１６$_{R1}$および第１の横方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$を有することができる。

【０５１６】

図５０Ｈ$_2$は、図５０Ｈ$_1$の下顎部３８内のシャトル１４を例示しており、例示の目的で、下顎部３８の半分が透過して示されている。図５０Ｈ$_2$は、第１の横方向雌型ストッパ４１６$_{L1}$と係合される第１の横方向雄型ストッパ４１２$_{L1}$、および第１の半径方向雌型ストッパ４１６$_{R1}$と係合される第１の半径方向雄型ストッパ４１２$_{R1}$を例示する。

【０５１７】

図５０Ｈ$_3$は、上顎部３０に曲線を有する図５０Ｇの上顎シャトルトラック６４を例示しており、説明の目的で、上顎部３０の半分が透過して示されている。

【０５１８】

図５０Ｈ$_3$は、第２の横方向雌型ストッパ４１６$_{L2}$が直線状であり得ることをさらに例示する。別の例として、第２の横方向雌型ストッパ４１６$_{L2}$は、例えば、シャトル１４の曲率半径と同じである曲率半径を有する曲線を有することができる。

【０５１９】

図５０Ｈ$_3$は、上顎部３０が、半径方向の雌型ストッパ４１６$_R$、横方向雌型ストッパ４１６$_L$、またはその両方を有することができることをさらに例示する。例えば、上顎部３０は、第２の半径方向雌型ストッパ４１６$_{R2}$および第２の横方向雌型ストッパ４１６$_{L2}$を有することができる。

【０５２０】

図５０Ｈ$_4$は、図５０Ｈ$_3$の上顎部３０内のシャトル１４を例示しており、例示の目的で、上顎部３０の半分が透過して示されている。図５０Ｈ$_4$は、第２の横方向雌型ストッパ４１６$_{L2}$と係合される第２の横方向雄型ストッパ４１２$_{L2}$、および第２の半径方向雌型ストッパ４１６$_{R2}$と係合される第２の半径方向雄型ストッパ４１２$_{R2}$を例示する。

【０５２１】

図５０Ｈ$_2$、５０Ｈ$_4$はさらに、第１の半径方向雄型ストッパ４１２$_{R1}$がハンマーヘッド形状（例えば、図４９Ａ～４９Ｈ$_4$の第１の雄型ストッパ４１２ａと同じハンマーヘッド形状）を有することができること、および第２の半径方向雄型ストッパ４１２$_{R2}$が、ハンマーヘッド形状（例えば、図４９Ａ～４９Ｈ$_4$の第２の雄型ストッパ４１２ｂと同じハンマーヘッド形状）を有することができることをさらに例示する。

【０５２２】

半径方向シャトル雌型ストッパ４１６$_R$（例えば、第１の半径方向シャトル雌型ストッパ４１６$_{R1}$および第２の半径方向シャトル雌型ストッパ４１６$_{R2}$）は、図３３Ａ～３５および４９Ｈ$_1$～４９Ｈ$_4$において、雌型ストッパ４１６（例えば、第１の雌型ストッパ４１６ａおよび第２の雌型ストッパ４１６ｂ）とも呼ばれる。

【０５２３】

図５０Ｈ$_1$～５０Ｈ$_4$は、例えば、４つの雄型ストッパ４１２を伴うシャトル１４と、各々２つの雌型ストッパ４１６を伴う上顎部および下顎部３０、３８を一緒に例示する。雄型ストッパ４１２は、シャトル１４が、シャトル１４が係合される雌型ストッパ４１６から離れるように移動されたときに、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$に向かって偏向することができる。

【０５２４】

図５１Ａ～５１Ｌは、雄型ストッパ４１２が示される形状および特徴を有することができること、およびシャトル１４が示される雄型ストッパ４１２の任意の組み合わせを有す

ることができることを例示する。図５１Ａ～５１Ｌの雄型ストッパ４１２は、例えば、半径方向雄型ストッパ４１２$_R$とすることができる。別の例として、図５１Ａ～５１Ｌの雄型ストッパ４１２は、横方向雄型ストッパ４１２$_L$とすることができる。さらに別の例として、図５１Ａ～５１Ｌの雄型ストッパ４１２は、半径方向および／または横方向雄型ストッパとすることができ、それによって、それらは、半径方向構成要素および／または横方向構成要素を有することができる。図５１Ａ～５１Ｌのシャトル１４は、湾曲構成に形状設定される前の平坦構成で示されている。図５１Ａ～５１Ｌのシャトル１４が形状設定構成にあるときに、シャトル１４は、本明細書で説明および／または企図される他の形状設定シャトル１４と同じ曲率半径を有することができる。例えば、図３３Ａ～３６Ｃ、図３８Ａ～３８Ｃ、図４９Ａ～５０Ｇ、図５０Ｈ$_2$、および図５０Ｈ$_4$におけるシャトル１４は、図３３Ａ～３６Ｃ、図３８Ａ～３８Ｃ、図４９Ａ～５０Ｇ、図５０Ｈ$_2$、図５０Ｈ$_4$、および図５１Ａ～５１Ｌに示される雄型ストッパ４１２の任意の組み合わせを有することができる。例えば、図３３Ａ～３６Ｃ、図４９Ａ～５０Ｇ、図５０Ｈ$_2$、および図５０Ｈ$_4$の雄型ストッパ４１２のうちの一方または両方は、図５１Ａ～５１Ｌに示される雄型ストッパ４１２のいずれかとすることができる。

【０５２５】

雄型ストッパ４１２が遠位端（例えば、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$）よりも広い近位端（例えば、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$）を有することができる図５１Ａ～５１Ｌは、近位端（例えば、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$）よりも広い遠位端（例えば、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$）を有することができ、対称形状（例えば、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$の周り）を有することができ、非対称形状（例えば、シャトルの長手方向軸１４$_{A1}$の周り）を有することができ、フック形状を有することができ、複数のアーム間のサポートの有無にかかわらず複数のアームを有することができ、解放カットを有することができ（例えば、雄型ストッパの周縁部に沿って、雄型ストッパの側に、雄型ストッパの遠位末端部に）、図５１Ａ～５１Ｌに示される任意の他の特徴および／もしくは形状、またはそれらの任意の組み合わせを有することができる。

【０５２６】

図３３Ａ～３６Ｃ、図４９Ａ～５０Ｇ、図５０Ｈ$_2$、図５０Ｈ$_4$、および図５１Ａ～５１Ｌの雄型ストッパ４１２の様々な形状は、例えば、雄型ストッパ４１２の外形および雌型ストッパ４１６との嵌合捕捉外形を通じて、捕捉力および解放力を独立して調整する例示的な方式である。これらの例示的な形状は、シャトル１４が一方の顎部から他方の顎部に移動するときに、組織を有利に穿孔して通過することができる。これらの図に示されるように、雄型ストッパ４１２の様々な部分を調整する機能は重要である。例えば、図５１Ａ～５１Ｌの形状および外形の一部は、ハンマーヘッド形状に似ているが、屈曲抵抗を調整するために屈曲長さに沿って変化する。他のものは、雌型ストッパ４１６の異なる捕捉設計と接触することができる。例えば、フック形状（例えば、図５１Ａ、５１Ｄ、５１Ｅ、５１Ｈ、５１Ｋ）を伴う雄型ストッパ４１２は、解放力よりも低い捕捉力を提供することができる。フック形状を有する雄型ストッパ４１２は、例えば、フックを捕捉することができる顎部上のフック受容部（例えば、孔またはクロスピン）と接触することができる。非対称設計（例えば、図５１Ａ、５１Ｅ、５１Ｈ、５１Ｋ、５１Ｌ）は、雄型ストッパ４１２を雌型ストッパ４１６に捕捉させるようにする、かつ／またはそれから解放させるようにするために、プッシャ（例えば、下顎プッシャ７６または上顎プッシャ８６）からのトルクまたは回転を必要とすることができ、雌型ストッパ４１６は、線形屈曲で雌型ストッパ４１６を捕捉または解放できるハンマーヘッド形状とは異なり得る。テーパ状または角度付きの設計（例えば、５１Ａ、５１Ｂ、５１Ｃ、５１Ｆ、５１Ｇ、５１Ｊ）は、解放力とは異なる捕捉力を有することができ、かつ／または捕捉および解放力は、例えば、雄型ストッパ４１２と雌型ストッパ４１６との間の表面接触上の表面を、雄型ストッパ４１２と雌型ストッパ４１６との間の表面接触上の線または点に置き換えることによって、調整することができる。長さまたは幅に沿って分割された設計（例えば、図５１Ｉ、５１

Ｌ）は、屈曲可能な（例えば、直線的に屈曲することができる）雄型ストッパ（例えば、図３３Ａ～３３Ｃおよび図４９Ａ～４９Ｈ$_4$）を横キャッチャ（例えば、横方向雄型ストッパ４１２$_L$）に組み合わせることができる。

【０５２７】

上顎部および下顎部３０、３８の雌型ストッパ４１６は、図５１Ａ～５１Ｌに示される雄型ストッパ４１２と嵌合する形状を有することができる。

【０５２８】

図５２Ａは、雄型ストッパ４１２が示される機能を有することができることを例示する。雄型ストッパ４１２は、ロッカー７０２および１つまたは複数の雄型ストッパアーム７０４を有することができる。雄型のストッパアーム７０４は、ばね７０４$_S$を有することができるか、またはそれとすることができる。ばね７０４$_S$は、例えば、雄型ストッパアーム７０４$_S$における１つまたは複数の屈曲部とすることができる。雄型ストッパ４１２は、チャネル７０３を有することができる。シャトル１４は、ロッカー７０２がロック解除位置にあるときに、チャネル７０３を通って移動可能とすることができる。ロッカー７０２がロック位置にあるときに、シャトル１４がチャネル７０３を通って移動するのを阻止することができる。例えば、図５２Ｂは、ロック解除位置にあるロッカー７０２を例示し、図５２Ｃは、ロック位置にあるロッカー７０２を例示する。

【０５２９】

図５２Ｂおよび５２Ｃは、雄型ストッパ４１２が顎部のチャネル７０７内で移動可能であり得ることを例示する。雄型ストッパ４１２は、例えば、顎部制御装置拡張部４０によって、ばね７０４$_S$によって、またはその両方によって、チャネル７０７内で移動可能とすることができる。顎部制御装置拡張部アーム５４８は、例えば、顎部が顎部制御装置拡張部４０によって開閉されるときに、雄型ストッパアーム７０４と係合および係合解除することができる。図５２Ｂは、顎部制御装置拡張部４０が、顎部および／または雄型ストッパ４１２に対して方向７０８に移動して、雄型ストッパ４１２と係合できることを例示し、図５２Ｃは、顎部制御装置拡張部４０が、顎部および／または雄型ストッパ４１２に対して方向７１０に移動して、雄型ストッパ４１２から係合解除することができることを例示する。

【０５３０】

図５２Ｂは、顎部が閉構成にあるときに、雄型ストッパ４１２が、シャトル１４の邪魔にならないように、および／またはシャトル１４上の雄型ストッパの邪魔にならないように、前進位置（例えば、顎部制御装置拡張部４０によって能動的に前方に押された）にあり得、シャトル１４がチャネル７０３を通って移動可能であるようにすることを例示する。図５２Ｂでは、雄型ストッパ４１２は、顎部制御装置拡張部４０によって前方に押されて示され、シャトル１４が雄型ストッパ４１２から解放されることを可能にする。図５２Ｂは、ロッカー７０２が完全に前方に押されたときに、ロッカー７０２をシャトルの経路から、および／またはシャトル１４上の雄型ストッパ４１２の経路から移動させることができることを例示する。図５２Ｂは、例えば、ロッカー７０２が係合解位置にあるとき（例えば、顎部が閉じているとき）の能動的保持を示し、シャトル１４の自由な動きを可能にする。

【０５３１】

図５２Ｃは、顎部が開構成にあるときに、雄型ストッパ４１２が後退位置にあり得（例えば、ばね７０４$_S$を介してチャネル７０７内に後方に跳ね上げられて）、シャトル１４のための捕捉部および／またはシャトル１４上の雄型ストッパ４１２を形成し、シャトル１４が、例えばチャネル７０３を通って顎部から移動するのを抑制または阻止することを例示する。例えば、図５２Ｃは、顎部が開構成にあるときに、ロッカー７０２がシャトル本体１６０を押すことによってシャトル１４の捕捉部を形成することができ、および／またはシャトル１４がチャネル７０３を通って移動することを抑制または阻止するためにシャトル１４上の雄型ストッパ４１２のための捕捉部を形成することができることを例示する。図５２Ｃは、雄型ストッパ４１２が後退位置にあるときに、ロッカー７０２がシャト

ル１４の経路および／またはシャトル１４上の雄型ストッパ４１２の経路に移動され、シャトル１４の動きを遮断できることを例示する。図５２Ｃは、例えば、ロッカー７０２が係合位置にあるとき（例えば、顎部が開いているとき）の能動的保持を示し、シャトル１４の動きを制限する。

【０５３２】

図５２Ｂおよび５２Ｃは、例えば、顎部制御装置拡張部４０が、雄型ストッパ４０をチャネル７０７内で前方に押すことができ、これにより、ロッカー７０２がシャトル１４および／またはシャトル１４上の雄型ストッパ４１２から離れる（例えば、その前方に、その遠位に）ようになること、およびばね７０４ｓが、雄型ストッパ４１２をチャネル７０７内に後退させることができ、これにより、ロッカー７０２は、シャトル１４および／またはシャトル上の雄型ストッパ４１２の移動を抑制または阻止することができることを一緒に例示する。例えば、図５２Ｃは、顎部制御装置拡張部４０が後退するか、または顎部が顎部制御装置拡張部４０を超えて前進するときに、ばね７０４ｓが中立構成（例えば、図５２Ａに示される構成）に跳ね返ることができることを例示する。中立構成に戻るばね７０４ｓは、雄型ストッパ４１２をチャネル７０７内に格納して、シャトル１４を所定の位置にロックすることができる。

【０５３３】

図５２Ｂは、顎部制御装置拡張部４０が完全に前進した構成にあるときに、雄型ストッパアーム７０４がアーム空間７１２を画定する表面７１１に押し付けら得ることをさらに例示する。図５２Ｃは、顎部制御装置拡張部４０が後退構成（例えば、完全に後退した構成）にあるときに、雄型ストッパアーム７０４が、顎部制御装置拡張部４０が前進した構成（例えば、図５２Ｂに示される完全に前進した構成）にあるときよりも表面７１１と接触しにくい状態になり得ることをさらに例示する。例えば、顎部制御装置拡張部４０が後退したときにばね７０４ｓが中立構成に戻ると、雄型ストッパアーム７０４は、表面７１１に押し付けられ、図５２Ｃに示される雄型ストッパアーム７０４と表面７１１との間に隙間を形成することができる。

【０５３４】

図５２Ｂおよび５２Ｃは、雄型ストッパチャネル７０７が、シャトルトラックの第１の側に第１のセクションを有し、シャトルトラックの第２の側に第２のセクションを有することができることをさらに例示する。

【０５３５】

図５２Ｂおよび５２Ｃは、デバイス１８８が、シャトル１４と能動的に係合し得る雄型ストッパ４１２に加えて受動雄型ストッパ４１２を有しても有しなくてもよく、かつ／またはシャトル１４から延在する受動雄型ストッパの移動を阻止するように位置決め可能であり得ることをさらに例示する。受動雄型ストッパ４１２は、本明細書で説明、図示、および／または企図される雄型ストッパのいずれかとすることができる。例えば、図５２Ｂおよび５２Ｃは、受動雄型ストッパ４１２が半径方向雄型ストッパ４１２$_R$とすることができることを例示する。図５２Ｂおよび５２Ｃは、デバイス１８８が受動雄型ストッパ４１２のための受動雌型ストッパ４１６を有することができることをさらに例示する。受動雌型ストッパ４１２は、本明細書で説明、図示、および／または企図される雌型ストッパのいずれかとすることができる。例えば、図５２Ｂおよび５２Ｃは、受動雌型ストッパ４１６が半径方向雌型ストッパ４１６$_R$とすることができることを例示する。

【０５３６】

上顎部３０の半分およびその中の特徴は、例示の目的で、図５２Ｂおよび５２Ｃに透過して示されている。

【０５３７】

図５２Ｄは、上顎シャトルトラック６４と交差する雄シャトルチャネル７０７の拡大図を例示する。

【０５３８】

図５２Ｅは、雄型ストッパ４１２が係合解除位置にあるとき（例えば、顎部が閉じてい

るとき）に、ロッカー７０２がシャトル１４から押し離されて、シャトル１４上の雄型ストッパがその下を通過できることを示す、拡大図である。係合シナリオ（例えば、図５２Ｃに示されるように）では、ロッカー７０２を下に移動させて（例えば、その組み込まれたばね７０４および７０４ｓから）、シャトル１４上の雄型ストッパ４１２の前進経路を遮断することができる。

【０５３９】

図５２Ａ～５２Ｅは、雄型ストッパ４１２が互いに係合可能および係合解除可能とすることができることを例示する。例えば、第１の雄型ストッパ４１２は、第２の雄型ストッパ４１２と係合可能および係合解除可能とすることができる。第２の雄型ストッパ４１２は、例えば、シャトル１４上にあり得、および／またはシャトル１４から延在することができる。

【０５４０】

雄型ストッパ４１２は、雌型ストッパ４１６と交換することができ、その逆も可能である。例えば、図４９Ａ～５０Ｈ$_4$の雄型ストッパ４１２および雌型ストッパ４１６のいずれかは、シャトル１４が雌型ストッパ４１６を有し、上顎部および下顎部が雄型ストッパ４１２を有するように、互いに交換することができる。

【０５４１】

本出願の全体にわたって参照される上顎部および下顎部は、本明細書に開示される、例示される、および／または想到される上顎部および下顎部のいずれかとすることができる。例えば、上顎部３０および下顎部４８は、それぞれ、上顎部７８および下顎部８０とすることができる。別の例として、上顎部３０は、上顎部７８と交換可能とすることができ、下顎部３８は、上顎部８０と交換可能とすることができる。さらに別の例として、上顎部３０は、上顎部７８とも称することができ、下顎部３８は、下顎部８０とも称することができる。下顎部は、第１の顎部とすることができ、上顎部は、第２の顎部とすることができる。下顎部は、第２の顎部とすることができ、上顎部は、第１の顎部とすることができる。

【０５４２】

図１ａ～５２Ｄの特徴、本明細書に記載の特徴、および／または本明細書で企図される特徴は、任意の組み合わせで互いに組み合わせることができる。例えば、図のいずれかにおけるシャトル１４は、本明細書に図示され、説明され、および／または企図されるシャトル１４のいずれかとすることができる。例えば、図４９Ｈ$_{1～4}$９Ｈ$_4$は、デバイス１８８によって移動可能なシャトル１４が、ハンマーヘッド形状を有する雄型ストッパ４１２を有することができることを例示する。

【０５４３】

例えば、第１の顎部を有することができる縫合糸操作デバイスが開示される。第１の顎部は、第１の顎部チャネル（例えば、上顎トラック６４または下顎トラック６６）と、第１の顎部の第１のストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２または雌型ストッパ４１６）と、を有することができる。縫合糸操作デバイスは、シャトルを有することができる。シャトルは、シャトルの長手方向軸およびシャトルの第１のストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２または雌型ストッパ４１６）を有することができる。シャトルは、第１の顎部チャネル内で摺動可能とすることができる。シャトルの第１のストッパは、シャトルの長手方向軸から離れるように延在することができる。シャトルの第１のストッパは、シャトルの第１のストッパの近位端（例えば、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$）およびシャトルの第１のストッパの遠位端（例えば、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$）を有することができる。シャトルの第１のストッパの近位端は、シャトルの第１のストッパの遠位端よりも狭くすることができる。シャトルの第１のストッパの遠位端は、第１の顎部の第１のストッパに偏向可能とすることができる。シャトルの第１のストッパは、第１の顎部の第１のストッパと係合可能とすることができる。シャトルの第１のストッパが第１の顎部の第１のストッパと係合されているときに、シャトルの第１のストッパの遠位端は、第１の顎部の第１のストッパと接触することができる。シャトルの第１の

ストッパの遠位端が第１の顎部の第１のストッパと接触しているときに、シャトルは、第１の顎部に受動的に保持され得る。

【０５４４】

縫合糸操作デバイスは、第２の顎部を有することができる。第２の顎部は、第２の顎部チャネル（例えば、上顎トラック６４または下顎トラック６６）と、第２の顎部の第１のストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２または雌型ストッパ４１６）と、を有することができる。シャトルは、第２の顎部チャネル内で摺動可能とすることができる。

【０５４５】

シャトルは、シャトルの第２のストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２または雌型ストッパ４１６）を有することができる。シャトルの第１のストッパは、第１の顎部の第１のストッパの中および外に摺動可能とすることができる。シャトルの第２のストッパは、第２の顎部の第１のストッパの中および外に摺動可能とすることができる。

【０５４６】

シャトルの第２のストッパは、シャトルの長手方向軸から離れるように延在することができる。シャトルの第２のストッパは、シャトルの第２のストッパの近位端（例えば、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$）およびシャトルの第２のストッパの遠位端（例えば、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$）を有することができる。シャトルの第２のストッパの近位端は、シャトルの第２のストッパの遠位端よりも狭くすることができる。シャトルの第２のストッパの遠位端は、第２の顎部の第１のストッパに偏向可能とすることができる。シャトルの第２のストッパは、第２の顎部の第１のストッパと係合可能とすることができる。シャトルの第２のストッパが第２の顎部の第１のストッパと係合されているときに、シャトルの第２のストッパの遠位端は、第２の顎部の第１のストッパと接触することができる。シャトルの第２のストッパの遠位端が第２の顎部の第１のストッパと接触しているときに、シャトルは第２の顎部に受動的に保持され得る。

【０５４７】

シャトルの第１のストッパの遠位端は、シャトルの第１のストッパの近位端よりもシャトルの中心に近くすることができる。シャトルの第２のストッパの遠位端は、シャトルの第２のストッパの近位端よりもシャトルの中心に近くすることができる。

【０５４８】

シャトルの第１のストッパおよびシャトルの第２のストッパのうちの少なくとも１つは、雄型ストッパとすることができる。

【０５４９】

シャトルの第１のストッパおよびシャトルの第２のストッパのうちの少なくとも１つは、ハンマーヘッド形状を有することができる。

【０５５０】

シャトルの第１のストッパは、シャトルの長手方向軸から半径方向に離れるように延在することができ、シャトルの第２のストッパは、シャトルの長手方向軸から半径方向に離れるように延在することができる。

【０５５１】

シャトルの第１のストッパは、シャトルの長手方向軸から半径方向に離れるように延在することができ、シャトルの第２のストッパは、シャトルの長手方向軸から横方向に離れるように延在することができる。

【０５５２】

シャトルの第１のストッパは、シャトルの長手方向軸から横方向に離れるように延在することができ、シャトルの第２のストッパは、シャトルの長手方向軸から横方向に離れるように延在することができる。

【０５５３】

シャトルの第１のストッパが第１の顎部の第１のストッパと係合されているとき、組織は、シャトルの第１のストッパを介して第１の顎部の第１のストッパから離れるように移動可能とすることができる。

【０５５４】
シャトルは、シャトルの第１のセクション、シャトルの第２のセクション、およびシャトルの第３のセクションを有することができる。シャトルの第１のセクションは直線状とすることができ、シャトルの第２のセクションは湾曲させることができ、シャトルの第３のセクションは直線状とすることができる。
【０５５５】
シャトルが第１の顎部チャネルに装填される前に、シャトルは第１の曲率半径を有することができる。シャトルが第１の顎部チャネルに装填された後、シャトルは第２の曲率半径を有することができる。第２の曲率半径は、第１の曲率半径よりも小さくすることができる。シャトルは、第１の曲率半径を有するように付勢することができる。
【０５５６】
第１の顎部は、第１の顎部の第２のストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２または雌型ストッパ４１６）を有することができる。シャトルは、シャトルの第３のストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２または雌型ストッパ４１６）を有することができる。シャトルの第３のストッパは、シャトルの長手方向軸から離れるように延在することができる。シャトルの第３のストッパは、シャトルの第３のストッパの近位端（例えば、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$）およびシャトルの第３のストッパの遠位端（例えば、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$）を有することができる。シャトルの第３のストッパの近位端は、シャトルの第３のストッパの遠位端よりも狭くすることができる。シャトルの第３のストッパの遠位端は、第１の顎部の第２のストッパに偏向可能とすることができる。シャトルの第３のストッパは、第１の顎部の第２のストッパと係合可能とすることができる。シャトルの第３のストッパが第１の顎部の第２のストッパと係合されているときに、シャトルの第３のストッパの遠位端は、第１の顎部の第２のストッパと接触することができる。シャトルの第３のストッパの遠位端が第１の顎部の第３のストッパと接触しているときに、シャトルは第１の顎部に受動的に保持することができる。シャトルの第３のストッパは、第１の顎部の第２のストッパの中および外に摺動可能とすることができる。
【０５５７】
第２の顎部は、第２の顎部の第２のストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２または雌型ストッパ４１６）を有することができる。シャトルは、シャトルの第４のストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２または雌型ストッパ４１６）を有することができる。シャトルの第４のストッパは、第２の顎部の第２のストッパの中および外に摺動可能とすることができる。シャトルの第４のストッパは、シャトルの長手方向軸から離れるように延在することができる。シャトルの第４のストッパは、シャトルの第４のストッパの近位端（例えば、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$）およびシャトルの第４のストッパの遠位端（例えば、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$）を有することができる。シャトルの第４のストッパの近位端は、シャトルの第４のストッパの遠位端よりも狭くすることができる。シャトルの第４のストッパの遠位端は、第２の顎部の第２のストッパ内に偏向可能とすることができる。シャトルの第４のストッパは、第２の顎部の第２のストッパと係合可能とすることができる。シャトルの第４のストッパが第２の顎部の第２のストッパと係合されているときに、シャトルの第４のストッパの遠位端は、第２の顎部の第２のストッパと接触することができる。シャトルの第４のストッパの遠位端が第２の顎部の第２のストッパと接触しているときに、シャトルは第２の顎部に受動的に保持され得る。
【０５５８】
シャトルの第１のストッパは、半径方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_R$）または横方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_L$）とすることができる。シャトルの第１のストッパは、半径方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_R$）または横方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_L$）とすることができる。
【０５５９】

シャトルの第２のストッパは、半径方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_R$）または横方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_L$）とすることができる。シャトルの第２のストッパは、半径方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_R$）または横方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_L$）とすることができる。

【０５６０】

シャトルの第３のストッパは、半径方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_R$）または横方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_L$）とすることができる。シャトルの第３のストッパは、半径方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_R$）または横方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_L$）とすることができる。

【０５６１】

シャトルの第４のストッパは、半径方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_R$）または横方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_L$）とすることができる。シャトルの第４のストッパは、半径方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_R$）または横方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_L$）とすることができる。

【０５６２】

第１の顎部の第１のストッパは、半径方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_R$）または横方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_L$）とすることができる。第１の顎部の第１のストッパは、半径方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_R$）または横方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_L$）とすることができる。

【０５６３】

第２の顎部の第１のストッパは、半径方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_R$）または横方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_L$）とすることができる。第２の顎部の第１のストッパは、半径方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_R$）または横方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_L$）とすることができる。

【０５６４】

第１の顎部の第２のストッパは、半径方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_R$）または横方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_L$）とすることができる。第１の顎部の第２のストッパは、半径方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_R$）または横方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_L$）とすることができる。

【０５６５】

第２の顎部の第２のストッパは、半径方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_R$）または横方向雄型ストッパ（例えば、４１２$_L$）とすることができる。第２の顎部の第２のストッパは、半径方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_R$）または横方向雌型ストッパ（例えば、４１６$_L$）とすることができる。

【０５６６】

別の例として、顎部構造（例えば、顎部構造２８）を有することができる縫合糸操作デバイスが開示される。顎部構造は、シャトルチャネルの第１のストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２または雌型ストッパ４１６）を有するシャトルチャネル（例えば、上顎トラック６４および／または下顎トラック６６とすることができ、顎部構造が閉構成にあるときに、顎部構造は、例えば、上顎トラック６４および下顎トラック６６によって画定される連続トラックを形成し得る）を有することができる。縫合糸操作デバイスは、シャトルを有することができる。シャトルは、シャトルの長手方向軸およびシャトルの第１のストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２または雌型ストッパ４１６）を有することができる。シャトルは、シャトルチャネル内で摺動可能とすることができる。シャトルの第１のストッパは、シャトルの長手方向軸から離れるように延在することができる。シャトルの第１のストッパは、シャトルの第１のストッパの近位端（例えば、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$）およびシャトルの第１のストッパの遠位端（例えば、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$）を有することができる。シャトルの第１のストッパの近位端は、シャトルの第１のストッパの遠位端よりも狭くすることができる。シャトルの第１のストッパは、シャトルチャネルの第１のストッパ内に移動可能とすることができる

。シャトルの第１のストッパは、シャトルチャネルの第１のストッパと係合可能とすることができる。シャトルの第１のストッパがシャトルチャネルの第１のストッパと係合されていないときに、シャトルの第１のストッパは、シャトルの第１のストッパの偏向されていない形状を有することができる。シャトルの第１のストッパがシャトルチャネルの第１のストッパと係合されているときに、シャトルの第１のストッパは、シャトルの第１のストッパの偏向された形状を有することができる。

【０５６７】

シャトルチャネルは、シャトルチャネルの第２のストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２または雌型ストッパ４１６）を有することができる。

【０５６８】

シャトルは、シャトルの第２のストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２または雌型ストッパ４１６）を有することができる。

【０５６９】

シャトルの第２のストッパは、シャトルの長手方向軸から離れるように延在することができる。シャトルの第２のストッパは、シャトルの第２のストッパの近位端（例えば、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$）およびシャトルの第２のストッパの遠位端（例えば、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$）を有することができる。シャトルの第２のストッパの近位端は、シャトルの第２のストッパの遠位端よりも狭くすることができる。シャトルの第２のストッパは、シャトルチャネルの第２のストッパ内に移動可能塔とすることができる。シャトルの第２のストッパは、シャトルチャネルの第２のストッパと係合可能とすることができる。シャトルの第２のストッパがシャトルチャネルの第２のストッパと係合されていないときに、シャトルの第２のストッパは、シャトルの第２のストッパが偏向されていない形状を有することができる。シャトルの第２のストッパがシャトルチャネルの第２のストッパと係合されているときに、シャトルの第２のストッパは、シャトルの第２のストッパが偏向された形状を有することができる。

【０５７０】

シャトルの第１のストッパの遠位端は、シャトルの第１のストッパの近位端よりもシャトルの中心に近くすることができる。シャトルの第２のストッパの遠位端は、シャトルの第２のストッパの近位端よりもシャトルの中心に近くすることができる。シャトルの第１のストッパがシャトルチャネルの第１のストッパと係合されているときに、シャトルチャネル内のシャトルの移動を制限することができる。シャトルの第２のストッパがシャトルチャネルの第２のストッパと係合されているときに、シャトルチャネル内のシャトルの移動を制限することができる。

【０５７１】

シャトルの第１のストッパおよびシャトルの第２のストッパのうちの少なくとも１つは、雄型ストッパとすることができる。

【０５７２】

シャトルの第１のストッパおよびシャトルの第２のストッパのうちの少なくとも１つは、ハンマーヘッド形状を有することができる。

【０５７３】

シャトルの第１のストッパは、シャトルの長手方向軸から半径方向に離れるように、または横方向に離れるように延在することができ、シャトルの第２のストッパは、シャトルの長手方向軸から半径方向に離れるように、または横方向に離れるように延在することができる。

【０５７４】

シャトルチャネルの第１のストッパおよびシャトルチャネルの第２のストッパは、縫合糸操作デバイスの第１の顎部にあり得る。

【０５７５】

シャトルチャネルの第１のストッパは、縫合糸操作デバイスの第１の顎部にあり得、シャトルチャネルの第２のストッパは、縫合糸操作デバイスの第２の顎部にあり得る。

【０５７６】
別の例として、顎部を有し得る縫合糸操作デバイスが開示される。顎部は、雌型ストッパ（例えば、雌型ストッパ４１６）を有するシャトルチャネル（例えば、上顎トラック６４および／または下顎トラック６６）を有することができる。縫合糸操作デバイスは、シャトルを有することができる。シャトルは、シャトルの長手方向軸および雄型ストッパ（例えば、雄型ストッパ４１２）を有することができる。シャトルは、シャトルチャネル内で並進可能とすることができる。雄型ストッパは、雌型ストッパと係合可能とすることができる。雄型ストッパは、シャトルの長手方向軸から離れるように延在することができる。雄型ストッパは、雄型ストッパの近位端（例えば、雄型ストッパの第１の長手方向端部４１２$_{FE}$）および雄型ストッパの遠位端（例えば、雄型ストッパの第２の長手方向端部４１２$_{SE}$）を有することができる。雄型ストッパの遠位端は、雄型ストッパの近位端よりも広くすることができる。雄型ストッパは、雌型ストッパの中および外に並進可能とすることができる。雄型ストッパは、雌型ストッパの中および外に偏向可能とすることができる。

【０５７７】
第１の雄型ストッパは、シャトルの長手方向軸から半径方向または横方向に離れるように延在することができる。

【０５７８】
雄型ストッパが雌型ストッパにあるときに、シャトルチャネル内のシャトルの移動を抑制することができる。

【０５７９】
雄型ストッパの遠位端は、雄型ストッパの近位端よりもシャトルの中心に近くすることができる。

【０５８０】
雄型ストッパはハンマーヘッド形状とすることができる。

【０５８１】
上顎部３０は、本明細書で開示、図示、および／または企図される任意の顎部とすることができる。

【０５８２】
下顎部３８は、本明細書に開示、図示、および／または企図される任意の顎部とすることができる。

【０５８３】
本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく、様々な変更および修正が本開示に対してなされ得ること、ならびに均等物が採用され得ることは、当業者にとって明らかである。任意の変形形態によって示される要素は、特定の変形形態のための例示的なものであり、本開示の範囲内で他の変形形態に使用することができる。本明細書で単数として記載された任意の要素は、複数にすることができる（すなわち、「１つ」として記載されたものは、２つ以上にすることができる）。ある類の要素の任意の種の要素は、その類の任意の他の種の要素の特性または要素を有することができる。上で説明した構成、要素、または完全な組立体、ならびに本発明および本発明の態様の変形形態を実行するための方法およびそれらの要素は、任意の組み合わせで互いに組み合わせること、および修正することができる。「Ａおよび／またはＢ」構造または同様の構造を含む任意のフレーズは、（１）Ａが単独である、（２）Ｂが単独である、（３）ＡおよびＢが一緒であることを意味することができる。開示される任意の範囲は、開示される範囲の任意の部分範囲を含むことができ、例えば、１～１０ユニットの範囲は、２～１０ユニット、８～１０ユニット、または任意の他の部分範囲を含むことができる。

【図面】

【図１ａ】

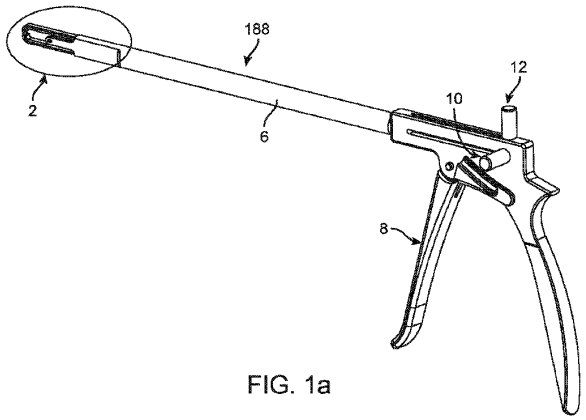


FIG. 1a

【図１ｂ】

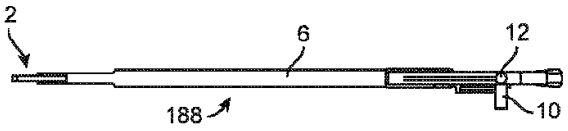


FIG. 1b

【図１ｃ】

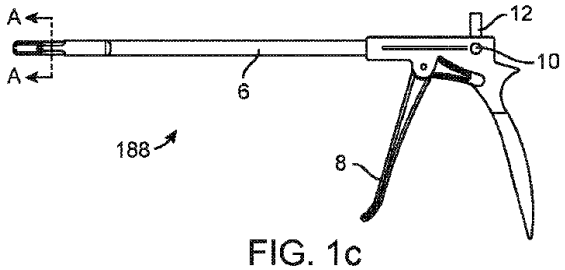


FIG. 1c

【図２ａ】



FIG. 2a

【図２ｂ】

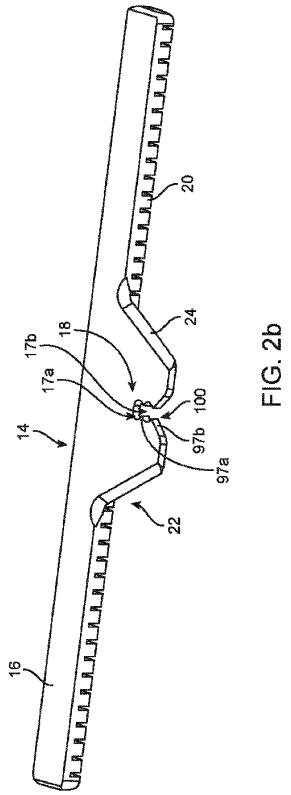


FIG. 2b

【図２ｃ】

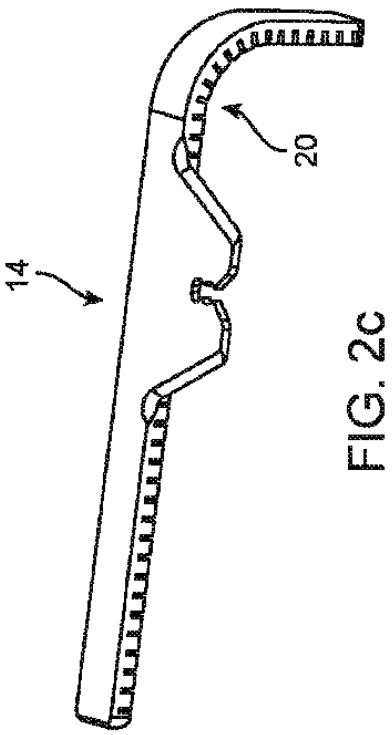


FIG. 2c

【図３ａ】

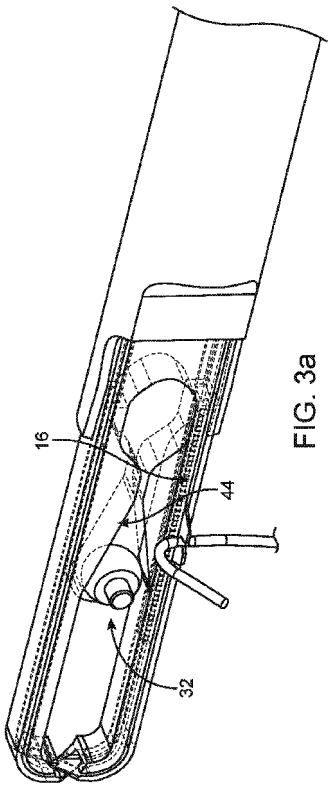


FIG. 3a

【図３ｂ】

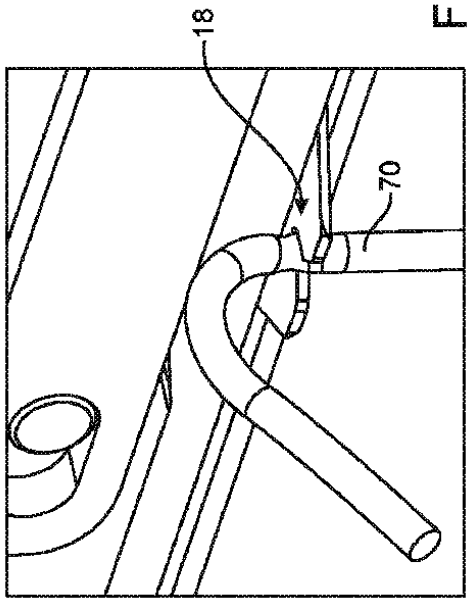


FIG. 3b

【図４ａ】

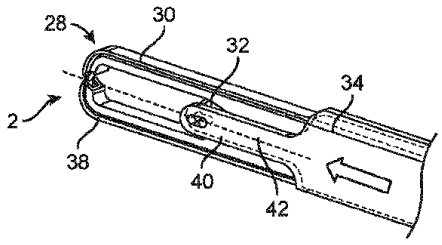


FIG. 4a

【図４ｂ】

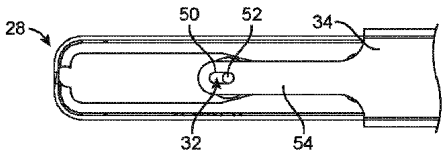


FIG. 4b

【図４ｃ】

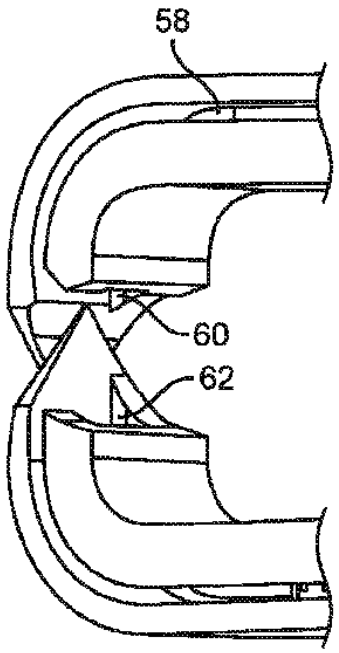


FIG. 4c

【図４ｄ】

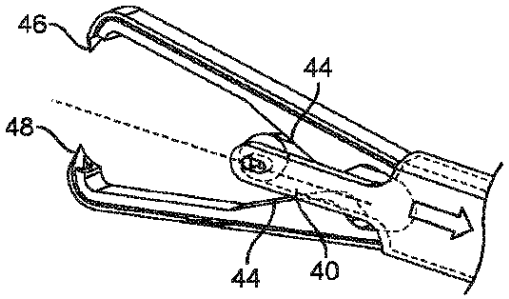
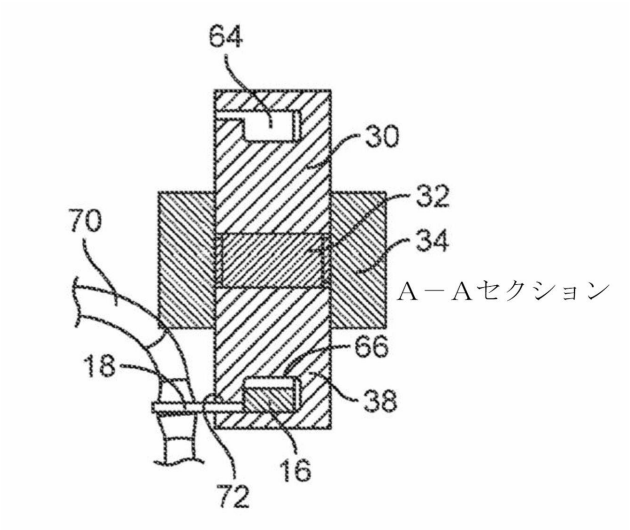


FIG. 4d

【図５】



【図６ａ】

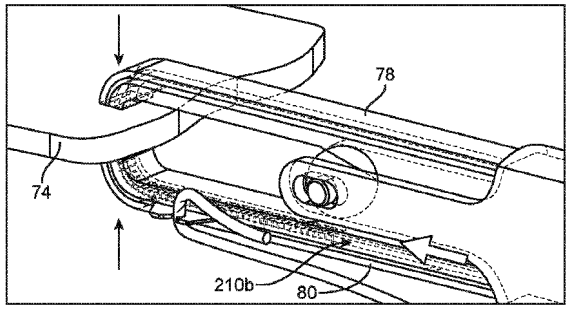


FIG. 6a

【図６ｂ】

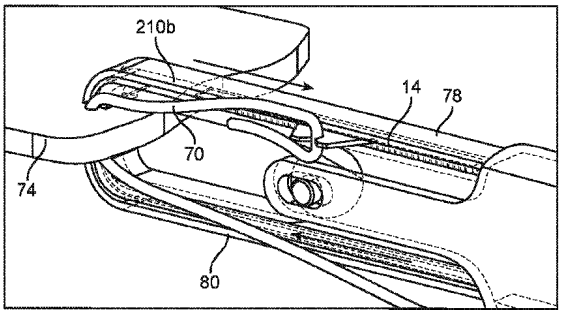


FIG. 6b

【図６ｃ】

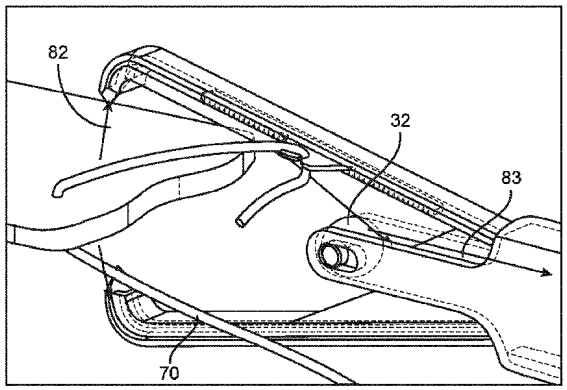


FIG. 6c

【図６ｄ】

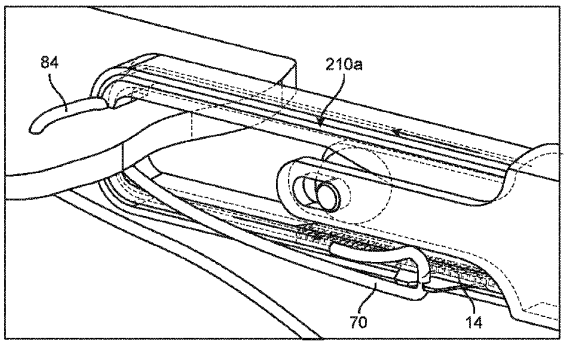
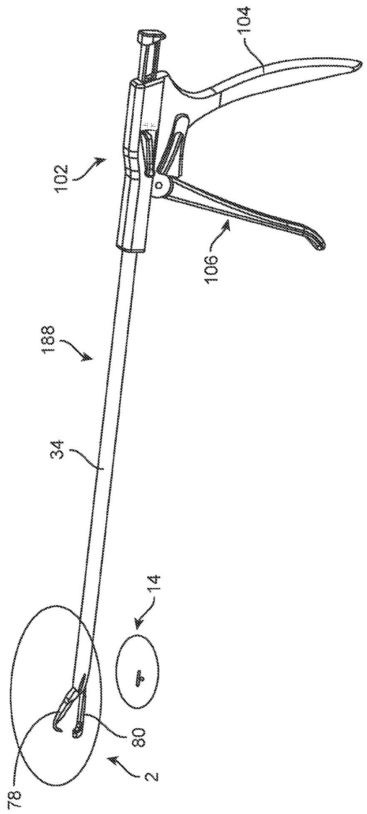
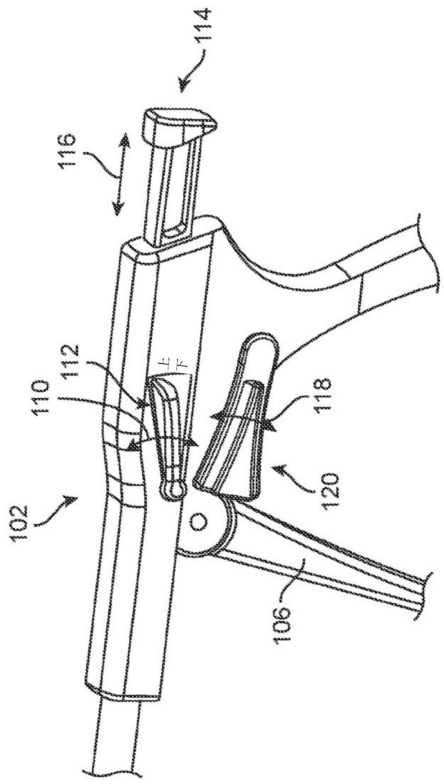


FIG. 6d

【図７Ａ】



【図７Ｂ】



【図７Ｃ】

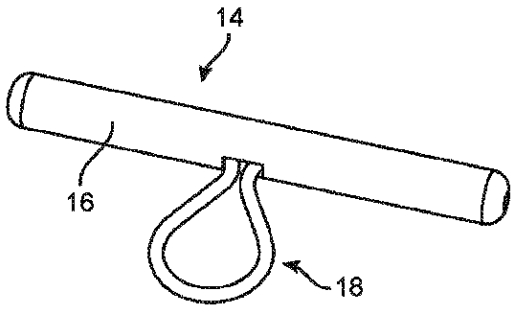


FIG. 7c

【図７Ｄ】

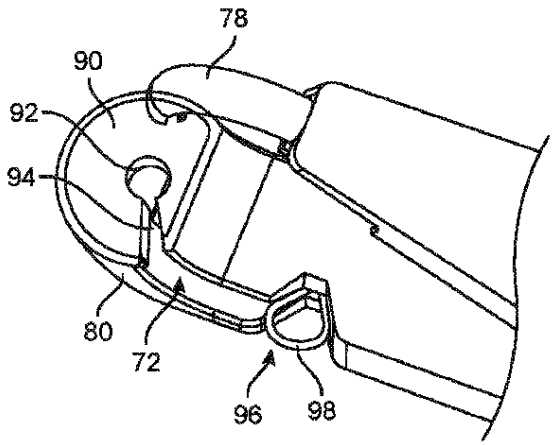


FIG. 7d

【図８ａ】

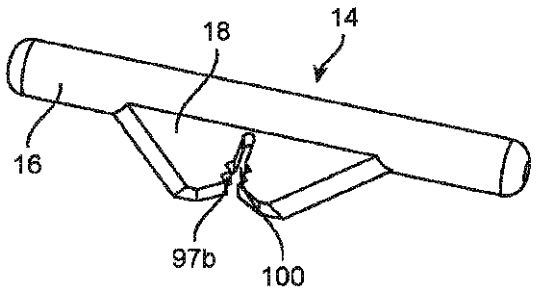


FIG. 8a

【図８ｂ】

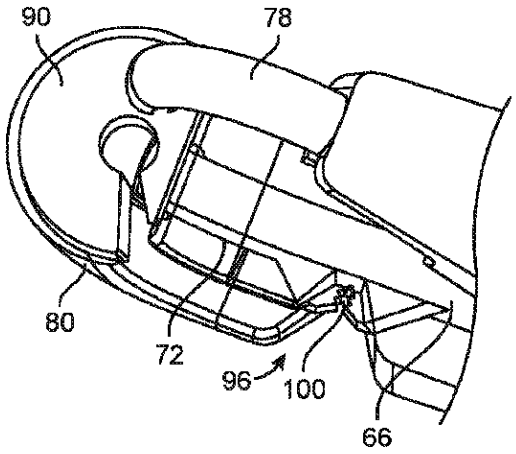


FIG. 8b

【図９ａ】

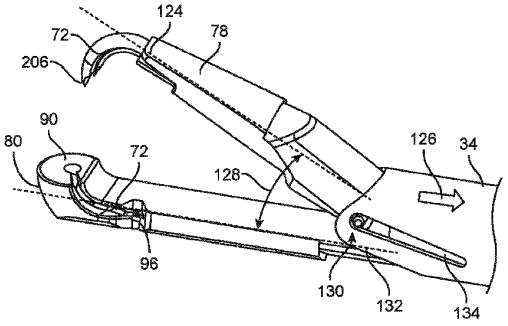


FIG. 9a

【図９ｂ】

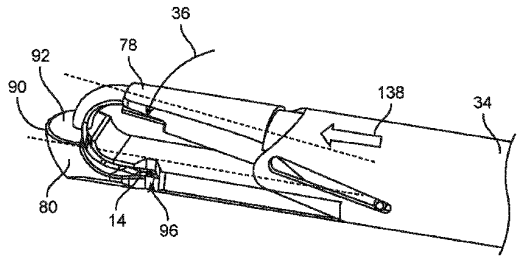


FIG. 9b

【図９ｃ】

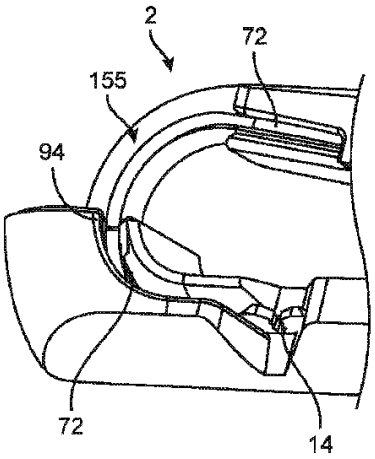


FIG. 9c

【図１０Ａ】

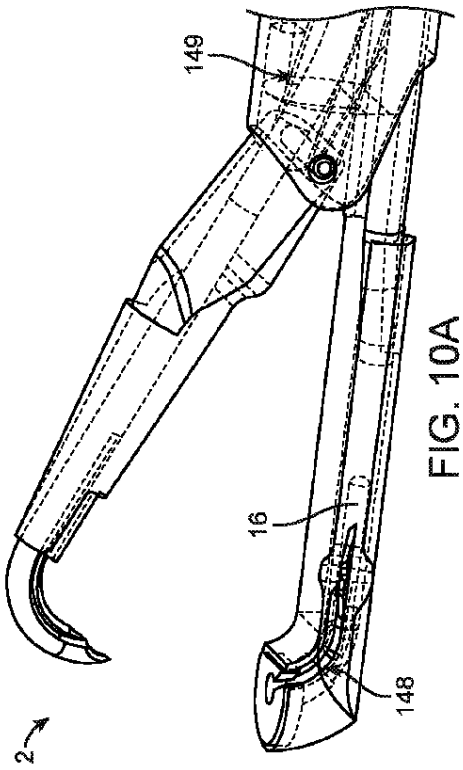


FIG. 10A

【図１０Ｂ】

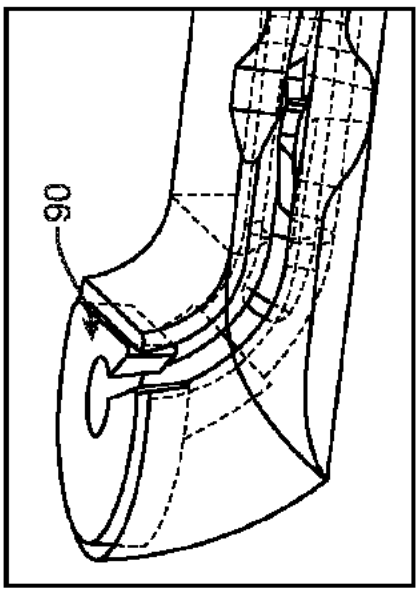


FIG. 10B

【図１１Ａ】

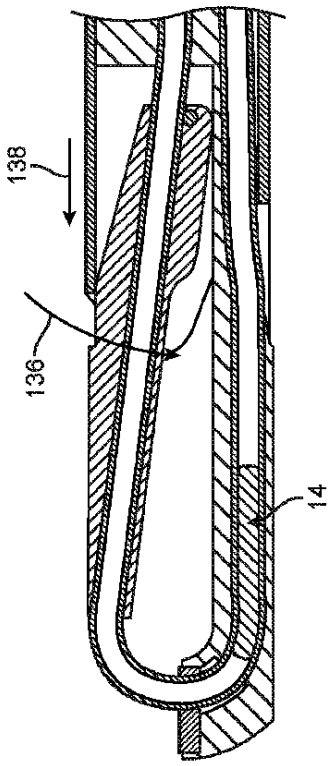
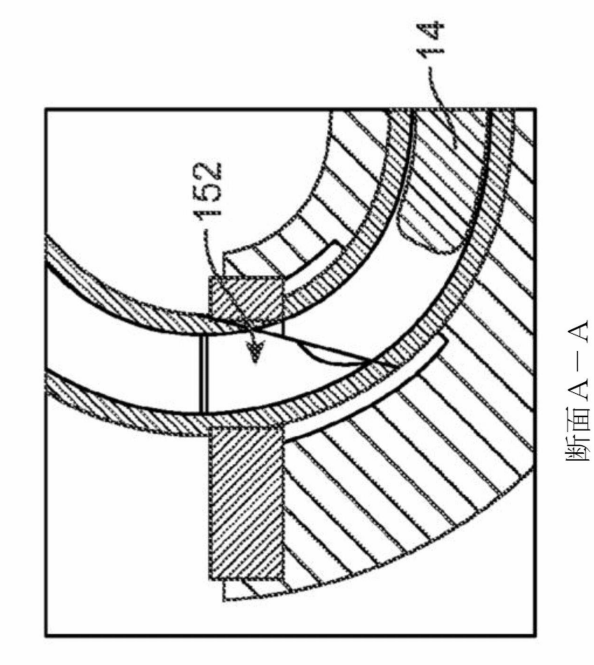


FIG. 11A

【図１１Ｂ】



【図１２Ａ】

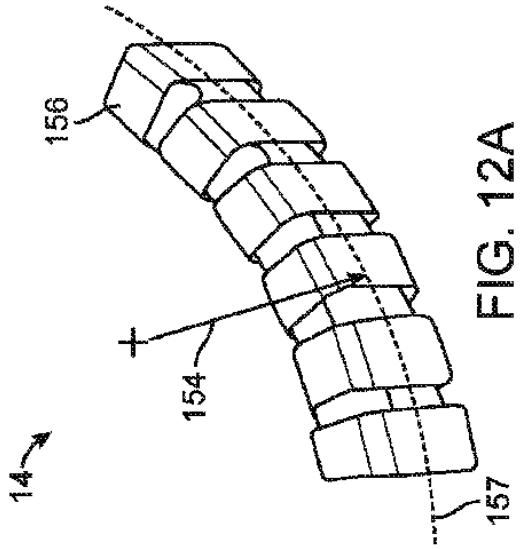


FIG. 12A

【図１２Ｂ】

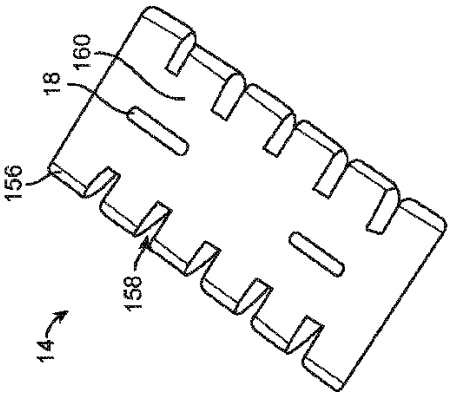


FIG. 12B

【図１２Ｃ】

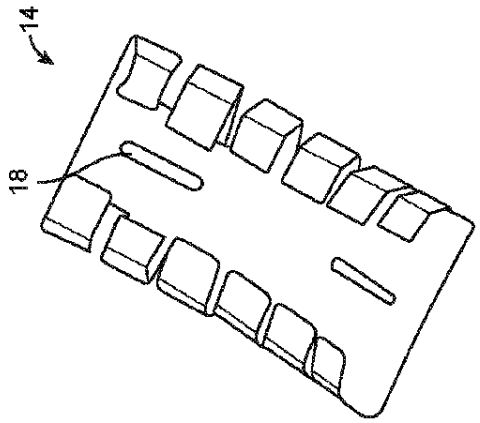


FIG. 12C

【図１３Ａ】

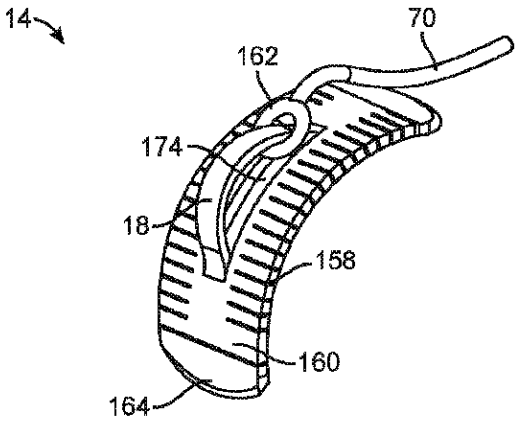


FIG. 13A

【図１３Ｂ】

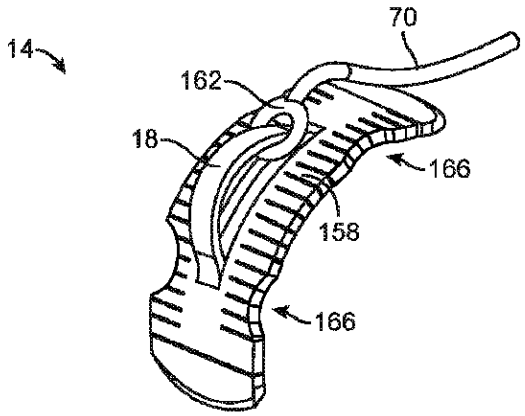


FIG. 13B

【図１４Ａ】

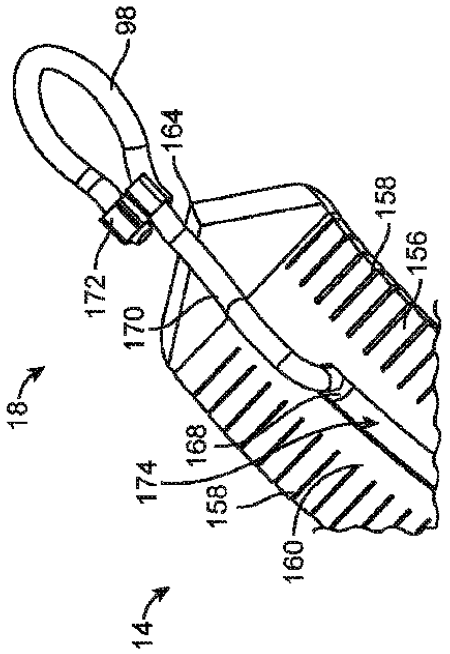


FIG. 14A

【図１４Ｂ】

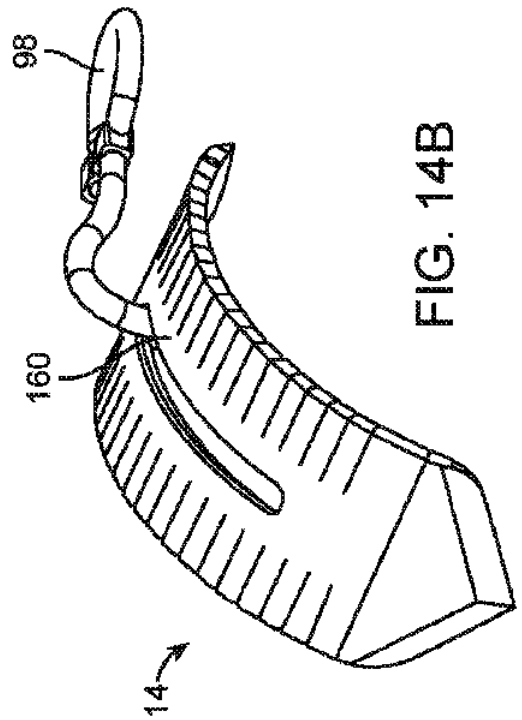


FIG. 14B

【図１４Ｃ】

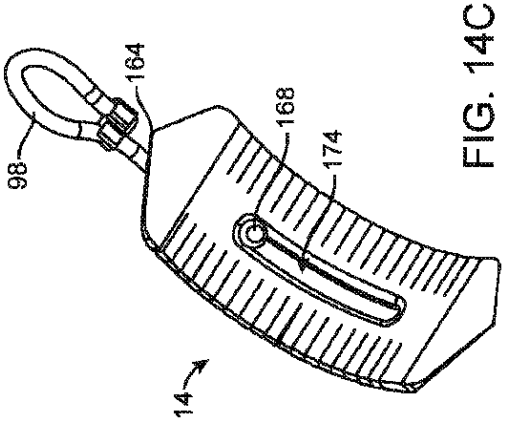


FIG. 14C

【図１５Ａ】

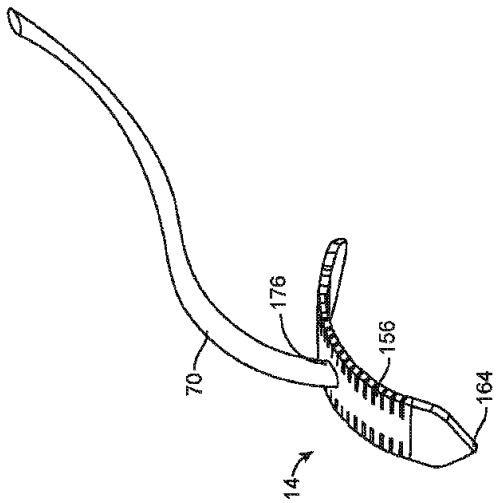


FIG. 15A

【図１５Ｂ】

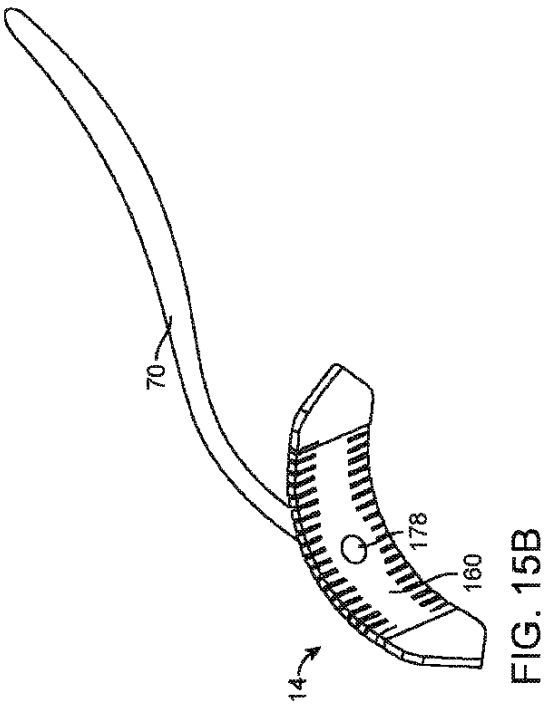


FIG. 15B

【図１５Ｃ】

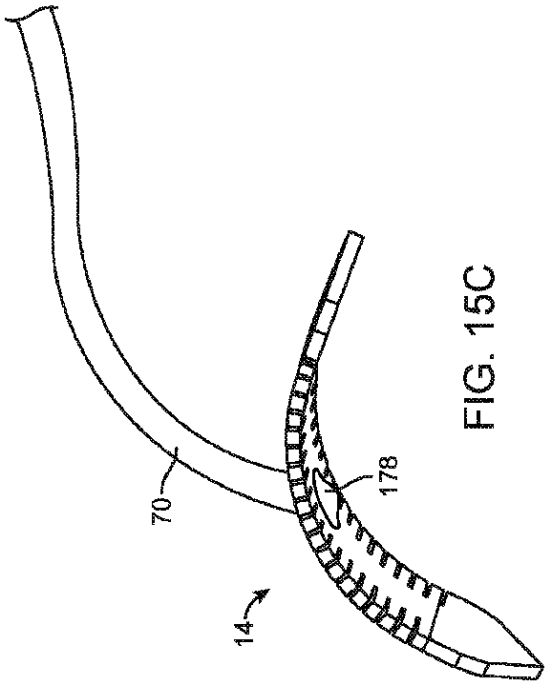


FIG. 15C

【図１６Ａ】

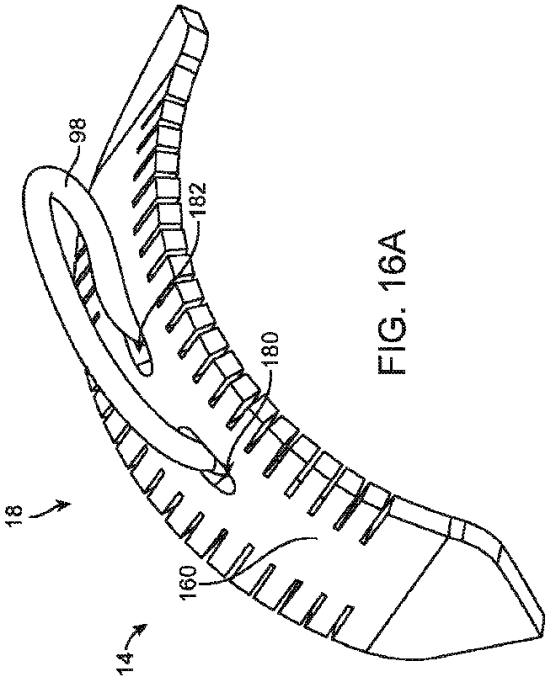


FIG. 16A

【図１６Ｂ】

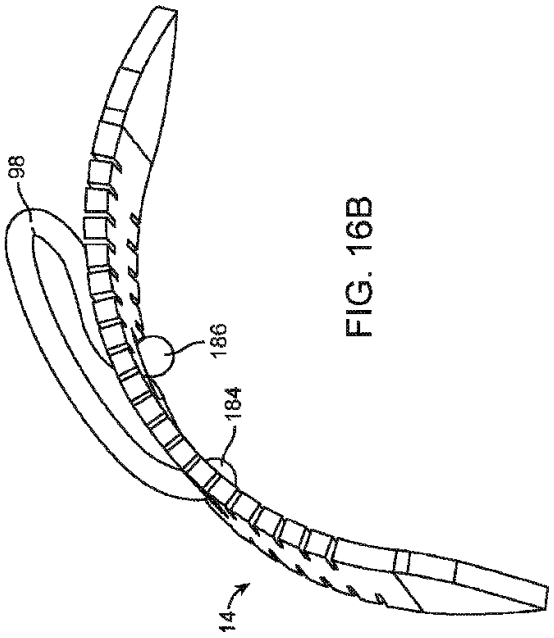


FIG. 16B

【図１７Ａ】

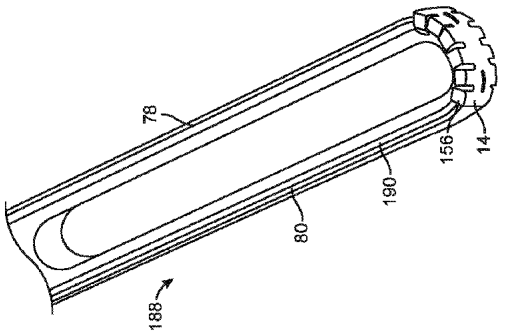


FIG. 17A

【図１７Ｂ】

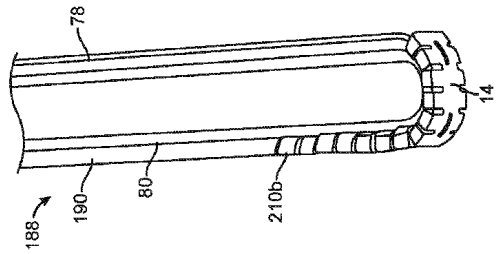


FIG. 17B

【図１７Ｃ】

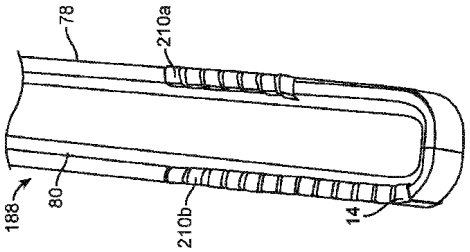


FIG. 17C

【図１７Ｄ】

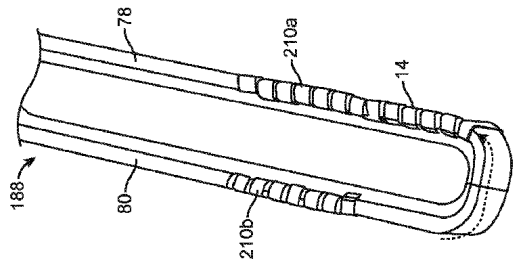


FIG. 17D

【図１８ａ】

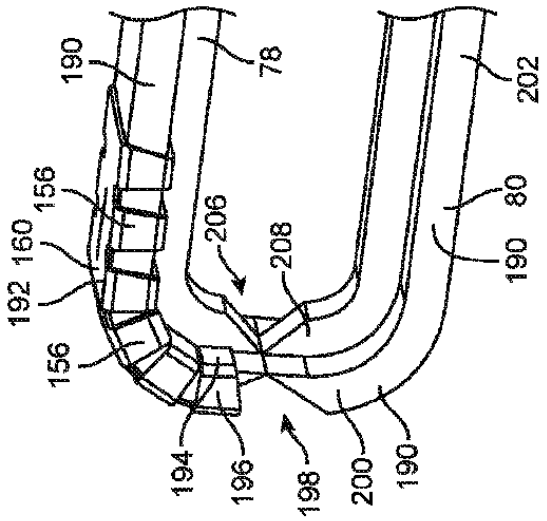


FIG. 18a

【図１８ｂ】

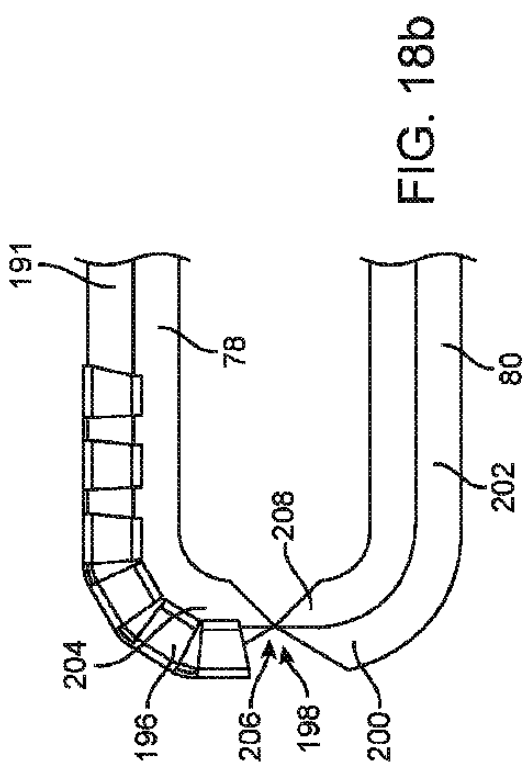


FIG. 18b

【図１９ａ】

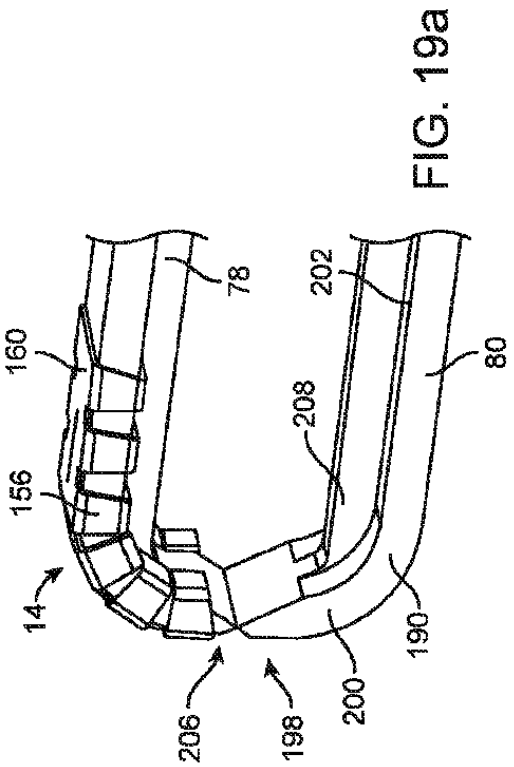


FIG. 19a

【図１９ｂ】

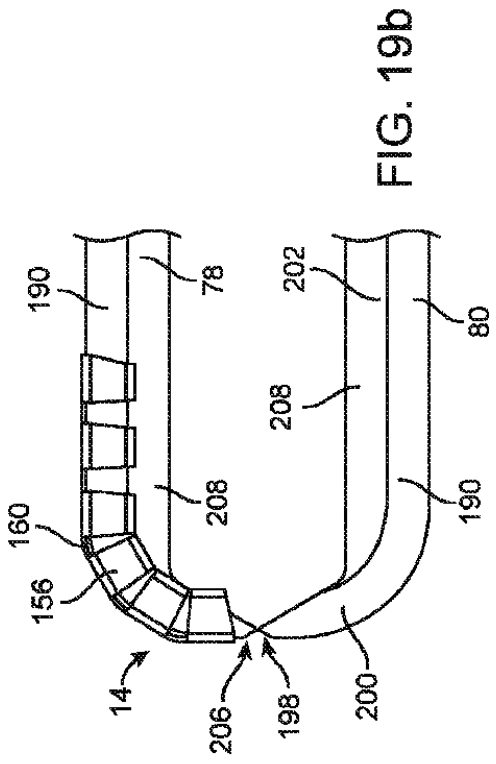


FIG. 19b

【図２０ａ】

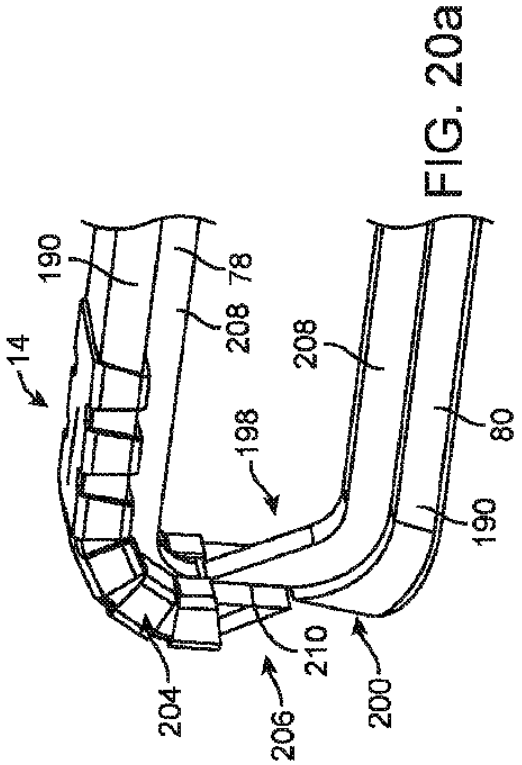


FIG. 20a

【図２０ｂ】

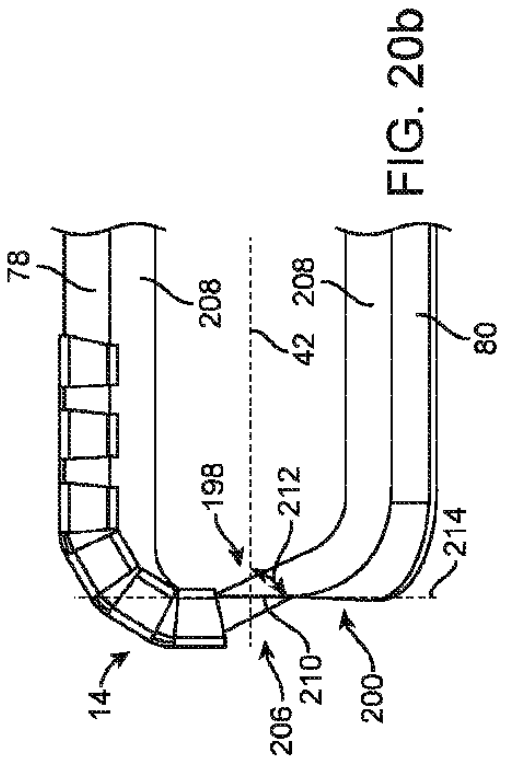


FIG. 20b

【図２１ａ】

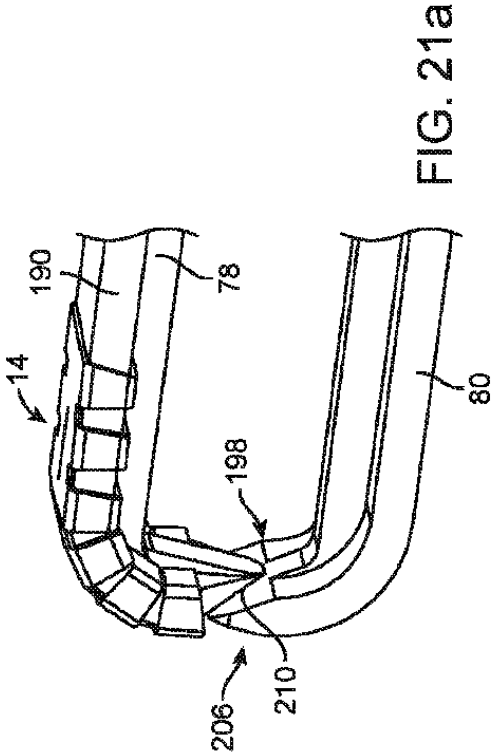


FIG. 21a

【図２１ｂ】

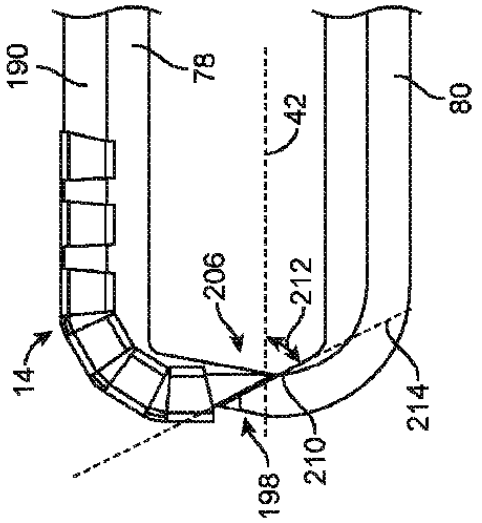


FIG. 21b

【図２２ａ】

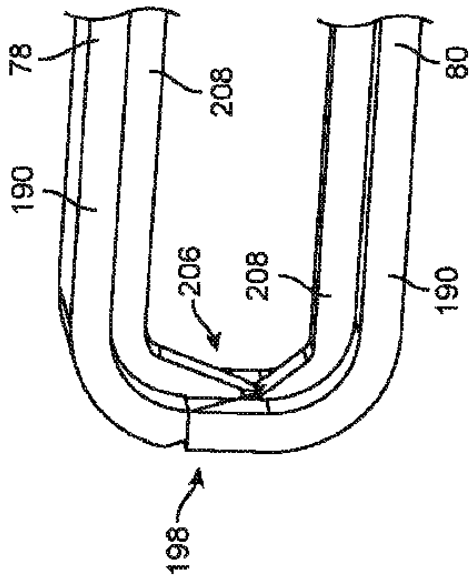


FIG. 22a

【図２２ｂ】

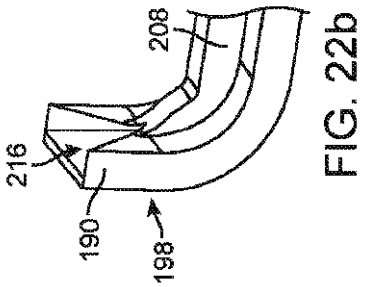


FIG. 22b

【図２２ｃ】

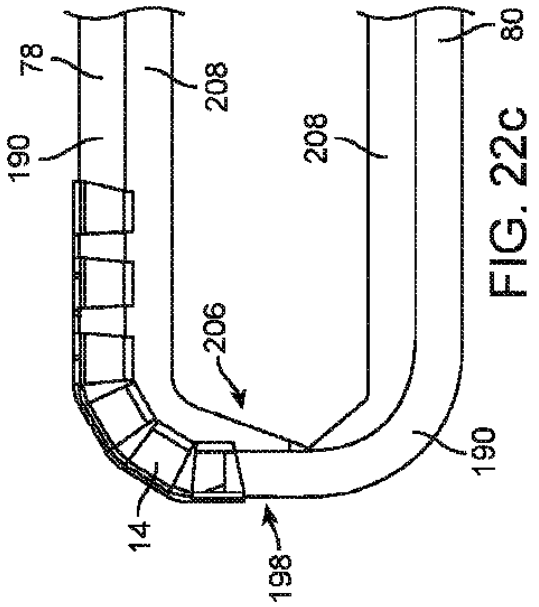


FIG. 22c

【図２３ａ】

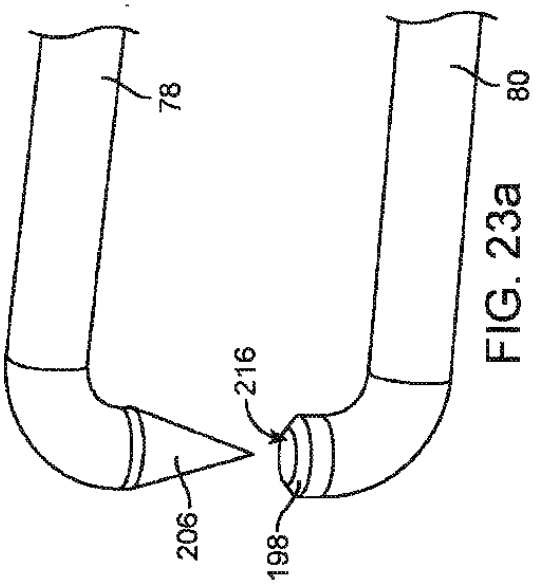


FIG. 23a

【図２３ｂ】

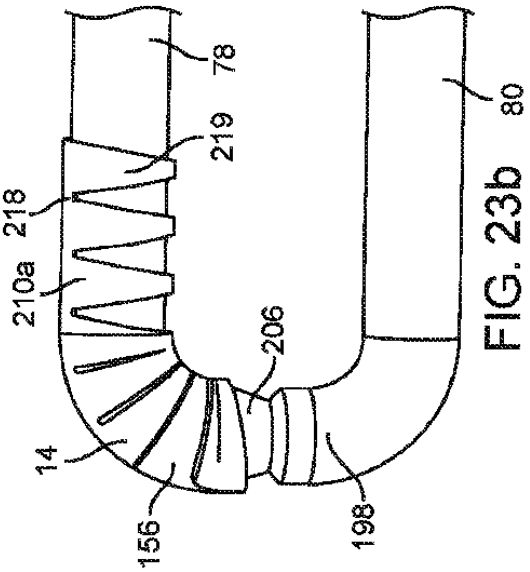


FIG. 23b

【図２４Ａ】

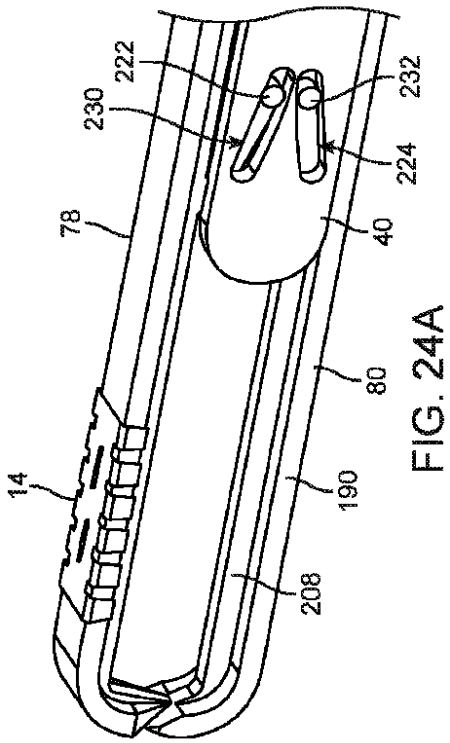


FIG. 24A

【図２４Ｂ】

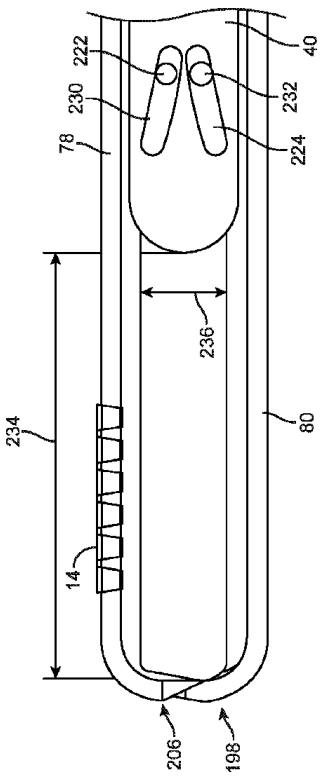


FIG. 24B

【図２４Ｃ】

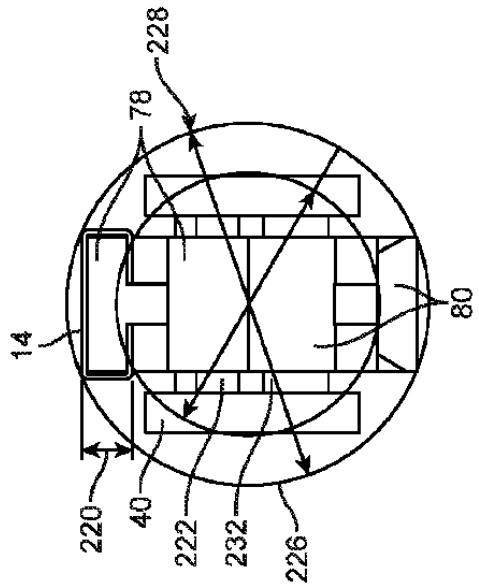


FIG. 24C

【図２５Ａ】

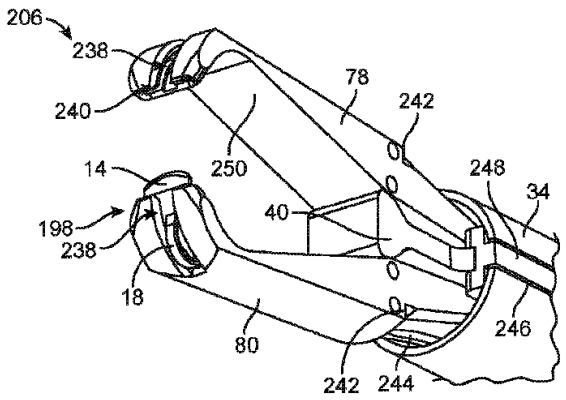


FIG. 25A

【図２５Ｂ】

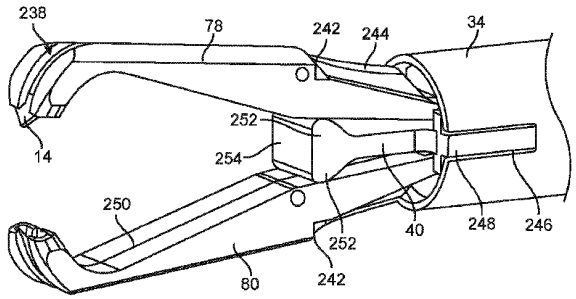


FIG. 25B

【図２５Ｃ】

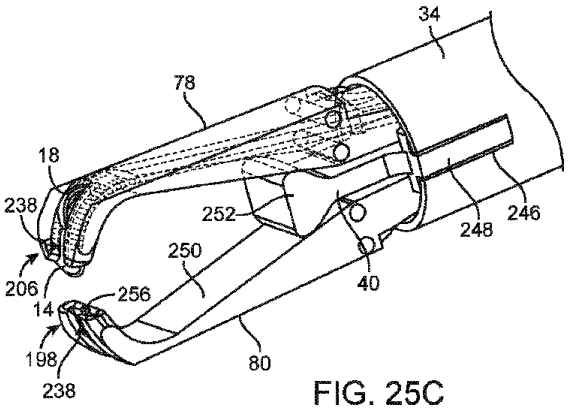


FIG. 25C

【図２５Ｄ】

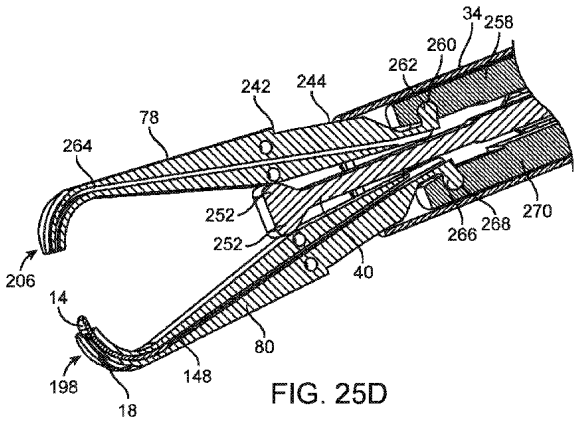


FIG. 25D

【図２５Ｅ】

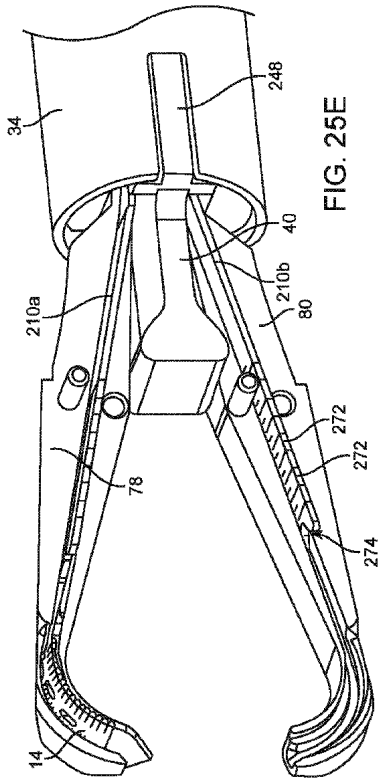


FIG. 25E

【図２５Ｆ】

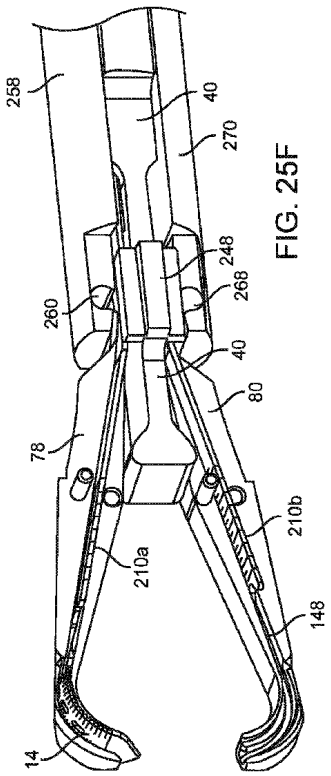


FIG. 25F

【図２６Ａ】

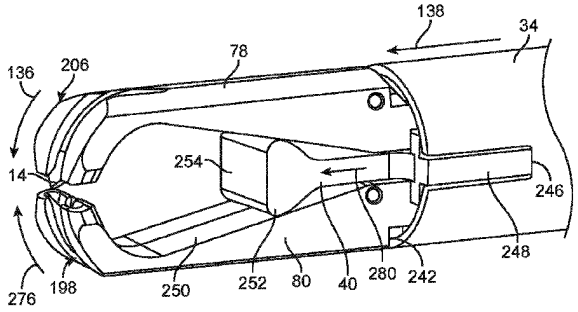


FIG. 26A

【図２６Ｂ】

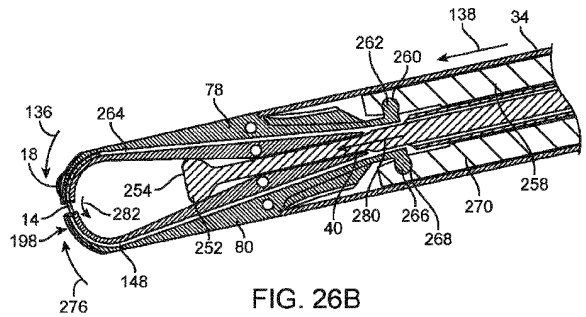


FIG. 26B

【図２６Ｃ】

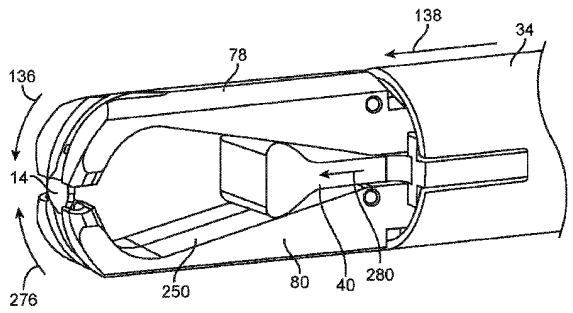


FIG. 26C

【図２６Ｄ】

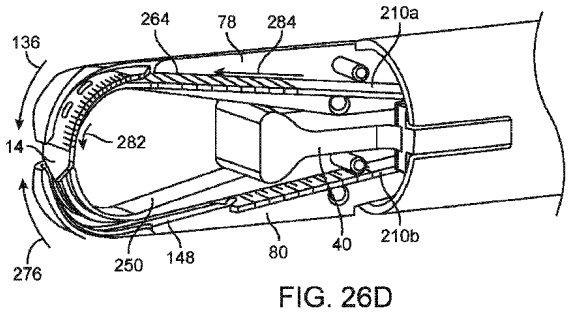


FIG. 26D

【図２７】

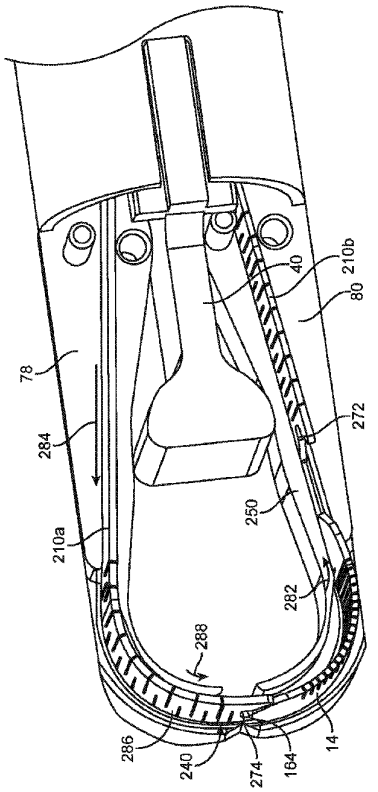


FIG. 27

【図２８】

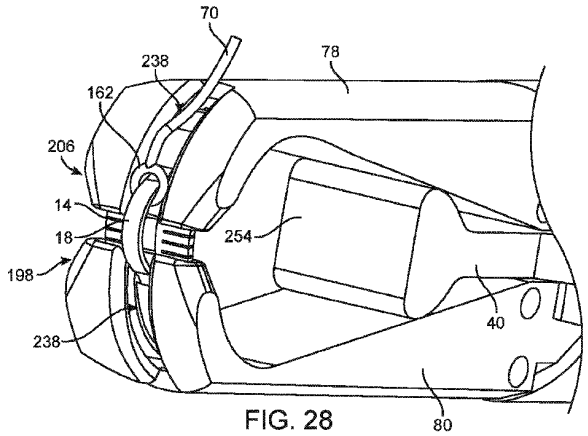


FIG. 28

【図２９】

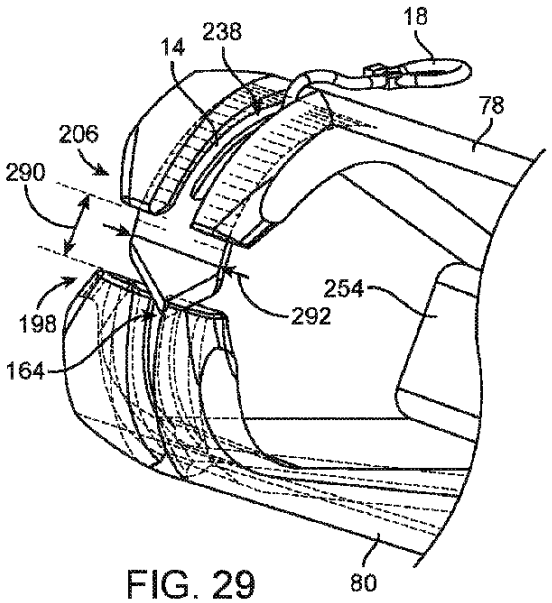


FIG. 29

【図３０Ａ】

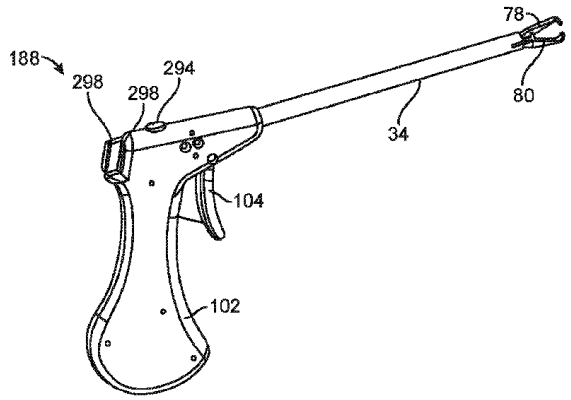


FIG. 30A

【図３０Ｂ】

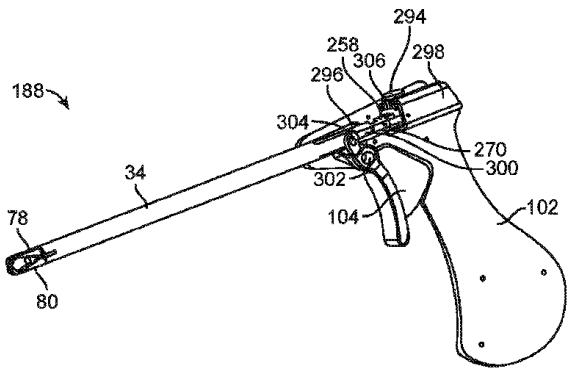


FIG. 30B

【図３１】

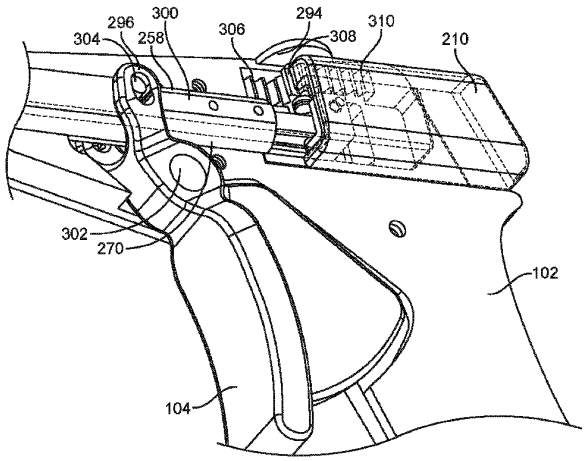


FIG. 31

【図３２Ａ】

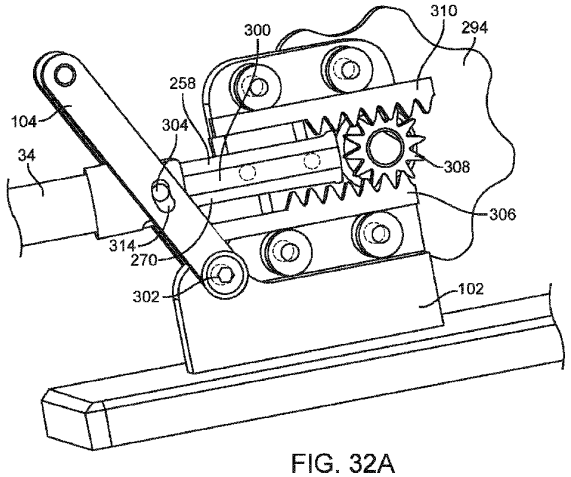


FIG. 32A

【図３２Ｂ】

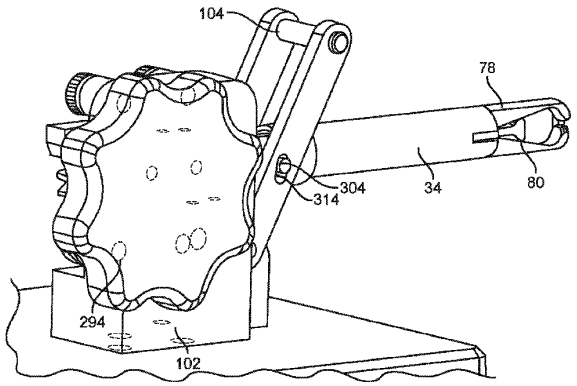


FIG. 32B

【図３３Ａ】

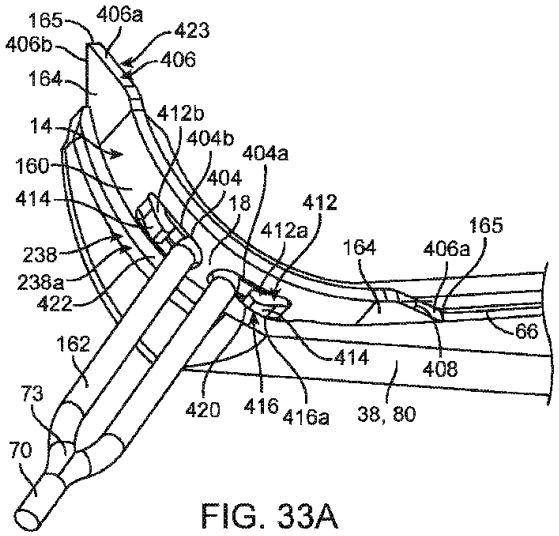


FIG. 33A

【図３３Ｂ】

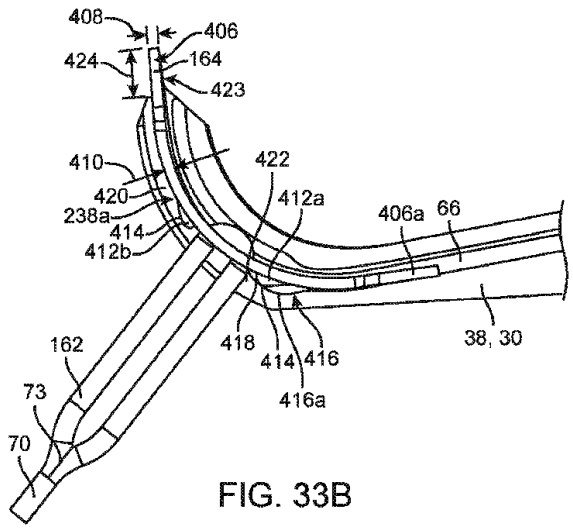


FIG. 33B

【図３４Ａ】

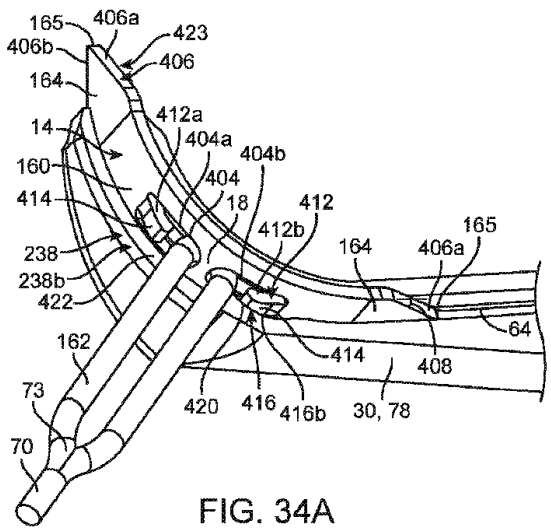


FIG. 34A

【図３４Ｂ】

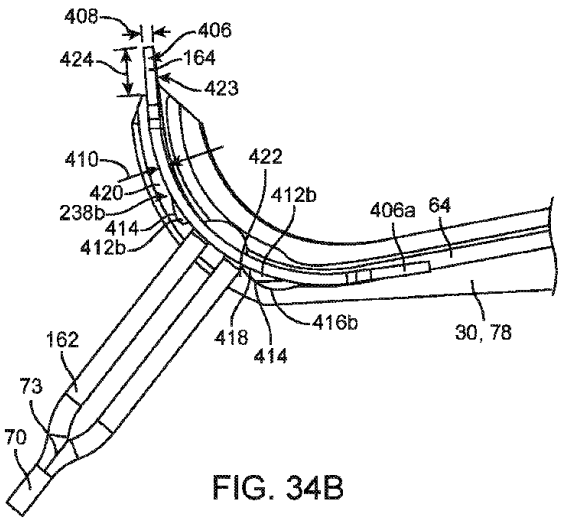


FIG. 34B

【図３５】

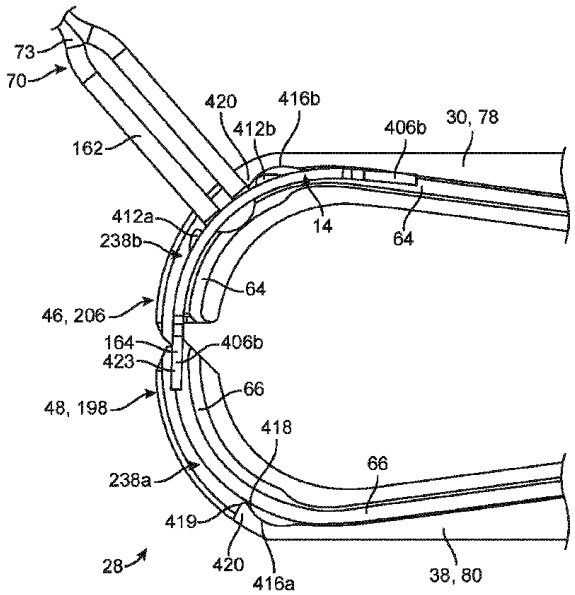


FIG. 35

【図３６Ａ】

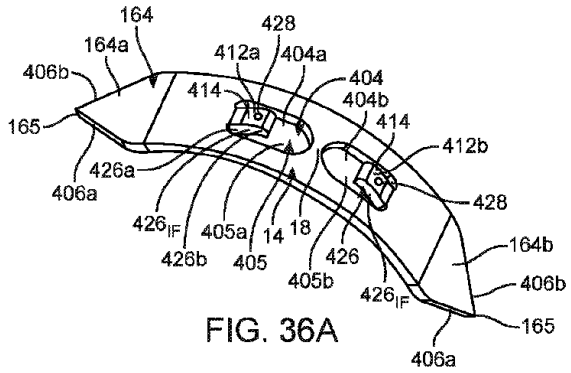


FIG. 36A

【図３６Ｂ】

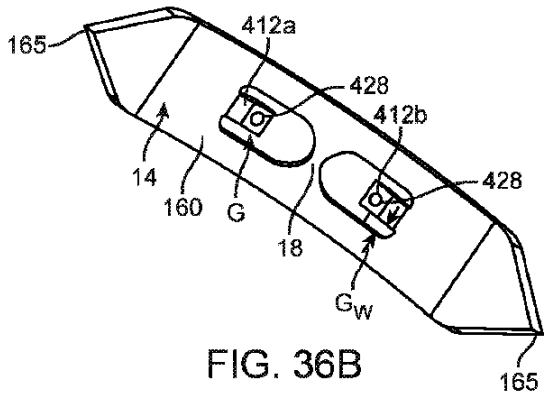


FIG. 36B

【図３６Ｃ】

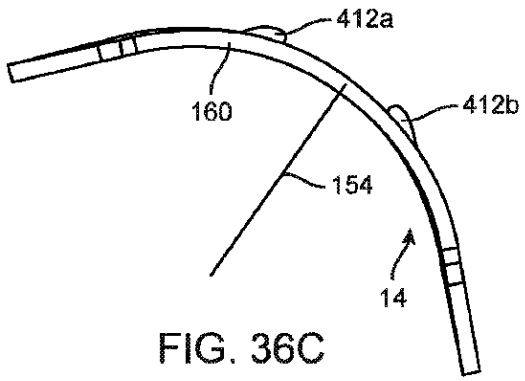


FIG. 36C

【図３７Ａ】

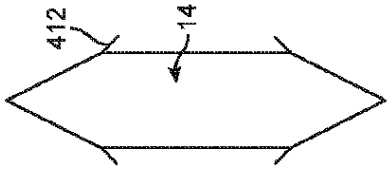


FIG. 37A

【図３７Ｂ】

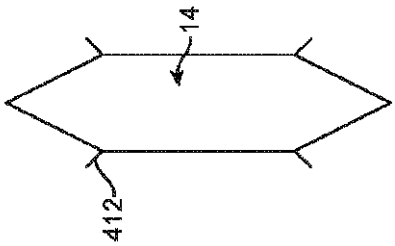


FIG. 37B

【図３７Ｃ】

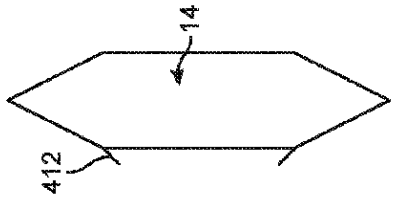


FIG. 37C

【図３７Ｄ】

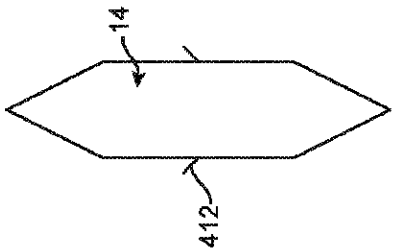


FIG. 37D

【図３７Ｅ】

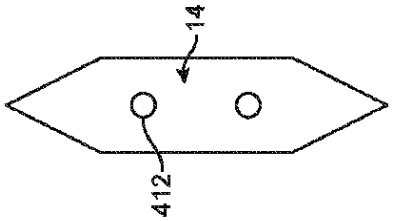


FIG. 37E

【図３８Ａ】

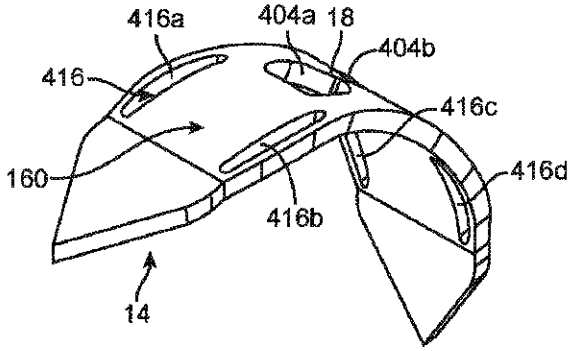


FIG. 38A

【図３８Ｂ】

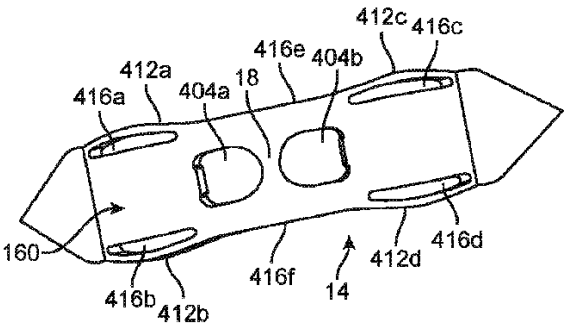


FIG. 38B

【図３８Ｃ】

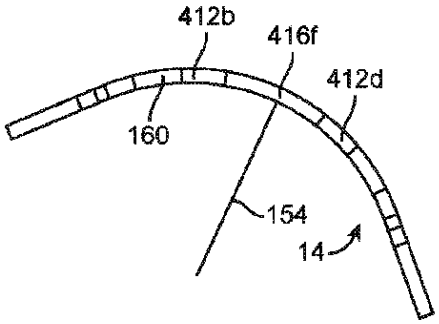


FIG. 38C

【図３９Ａ】



FIG. 39A

【図３９Ｂ】

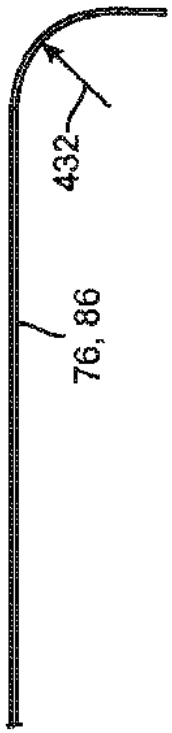


FIG. 39B

【図３９Ｃ】

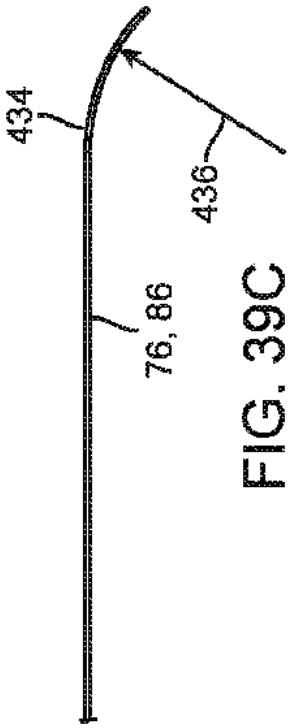


FIG. 39C

【図３９Ｄ】

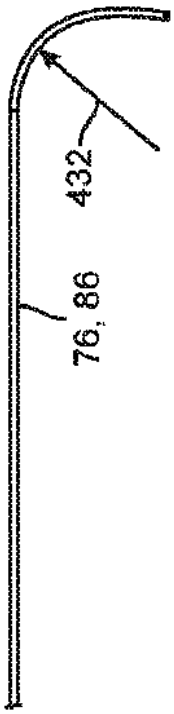


FIG. 39D

【図４０Ａ】

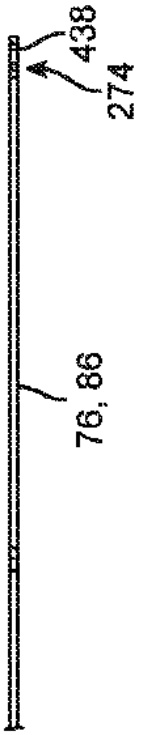


FIG. 40A

【図４０Ｂ】

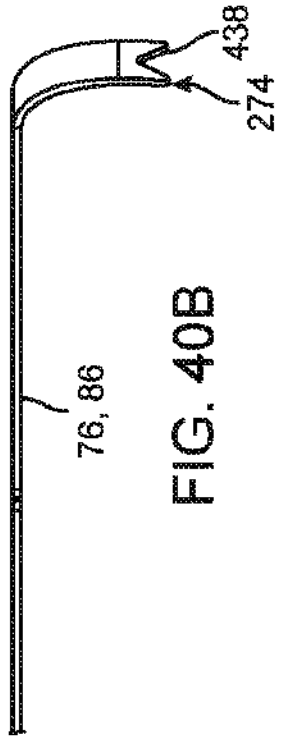


FIG. 40B

【図４０Ｃ】

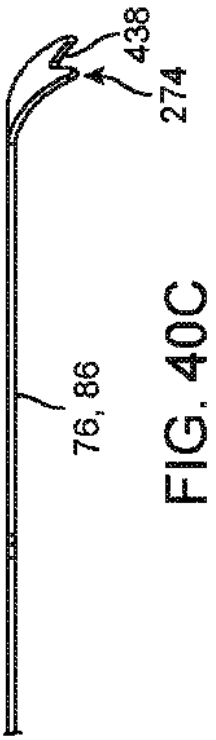


FIG. 40C

【図４０Ｄ】

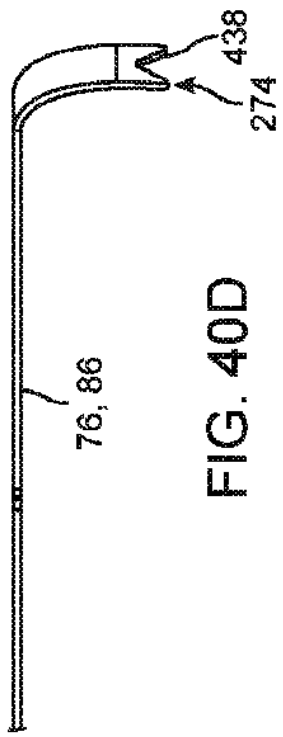


FIG. 40D

【図４１Ａ】

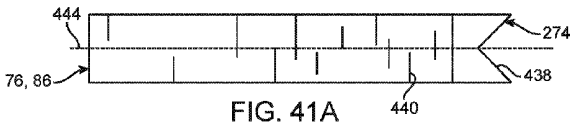


FIG. 41A

【図４１Ｂ】

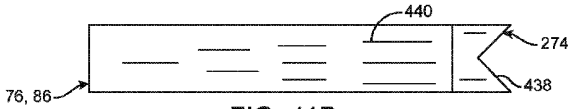


FIG. 41B

【図４１Ｃ】

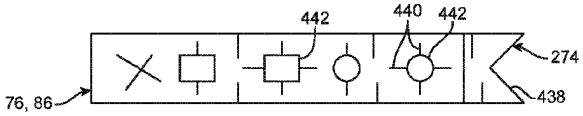


FIG. 41C

【図４１Ｄ】

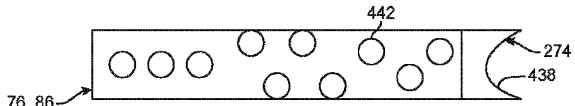


FIG. 41D

【図４１Ｅ】

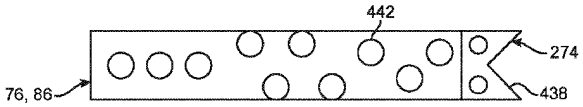


FIG. 41E

【図４１Ｆ】

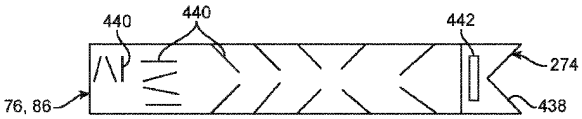


FIG. 41F

【図４２Ａ】

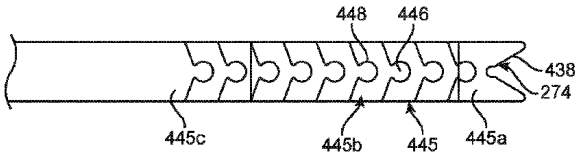


FIG. 42A

【図４２Ｂ】

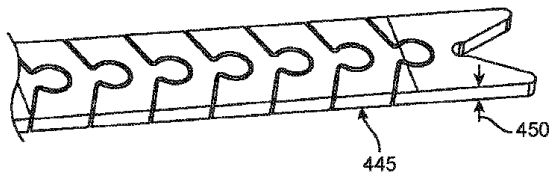


FIG. 42B

【図４２Ｃ】

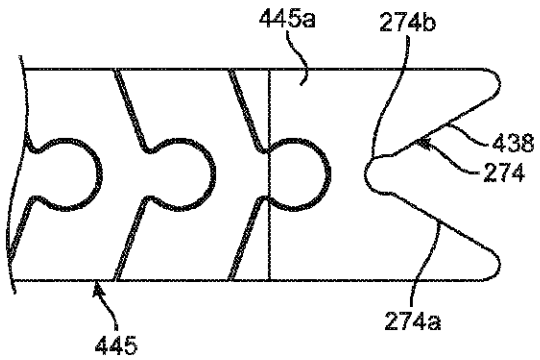


FIG. 42C

【図４２Ｄ】

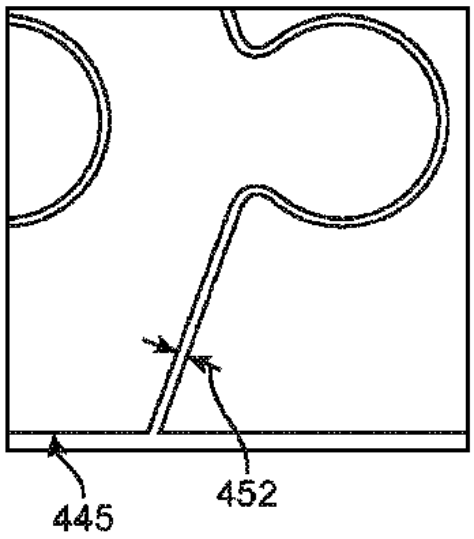


FIG. 42D

【図４３Ａ】

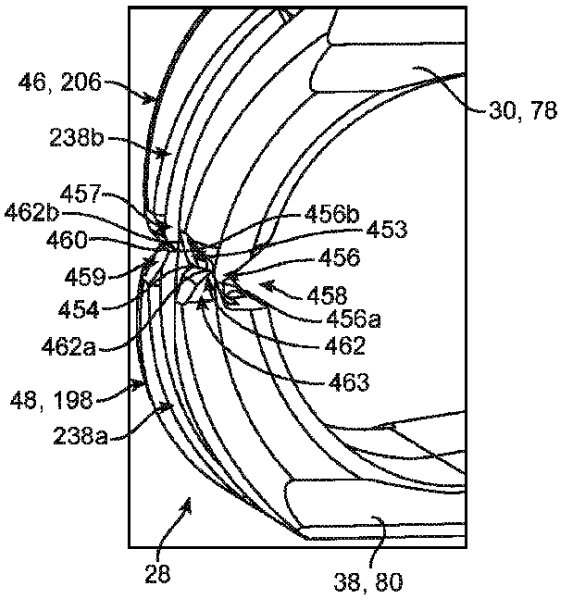


FIG. 43A

【図４３Ｂ】

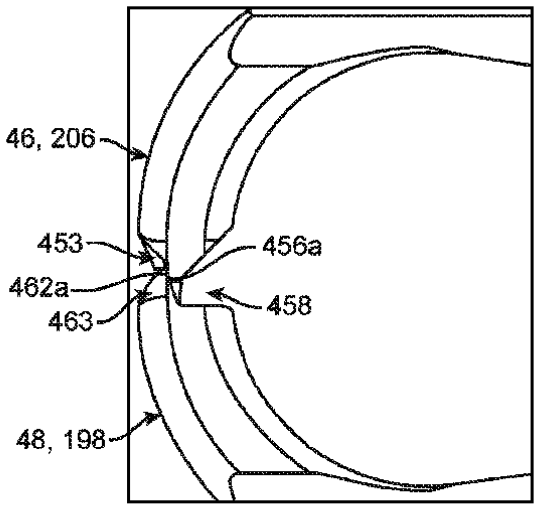


FIG. 43B

【図４３Ｃ】

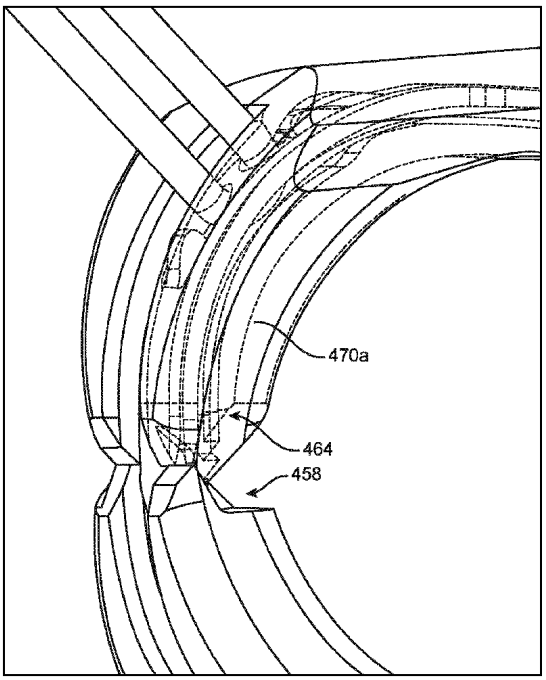


FIG. 43C

【図４３Ｄ】

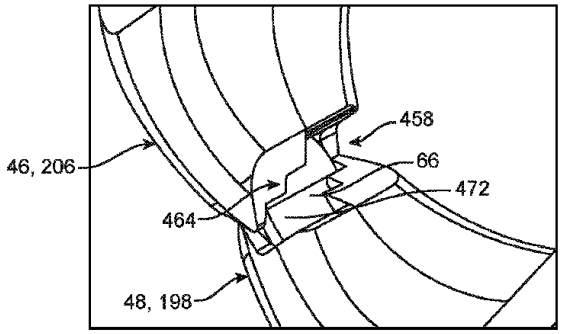


FIG. 43D

【図４３Ｅ】

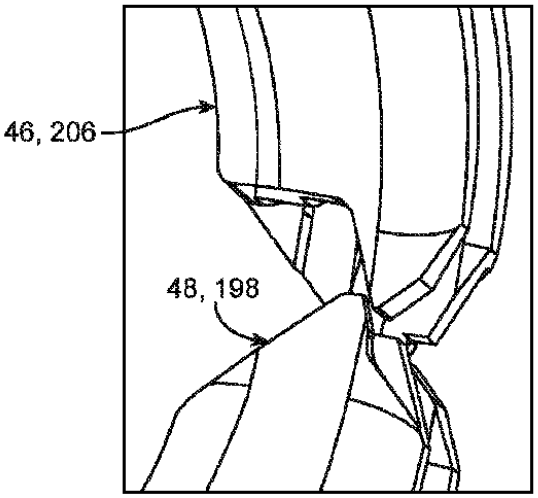


FIG. 43E

【図４３Ｆ】

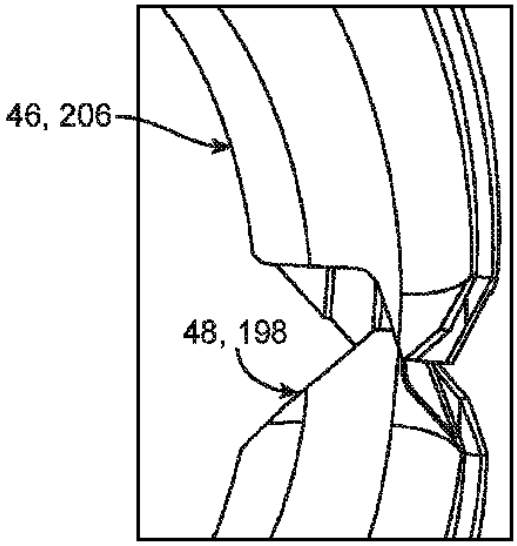


FIG. 43F

【図４３Ｇ】

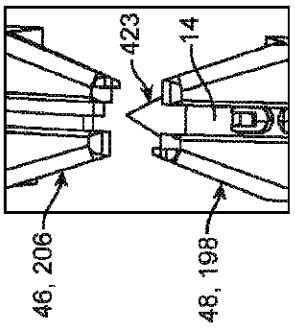


FIG. 43G

【図４３Ｈ】

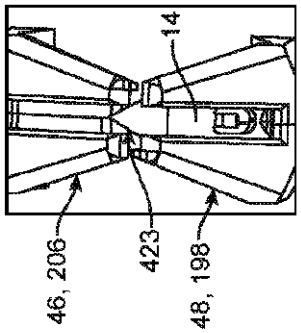


FIG. 43H

【図４３Ｉ】

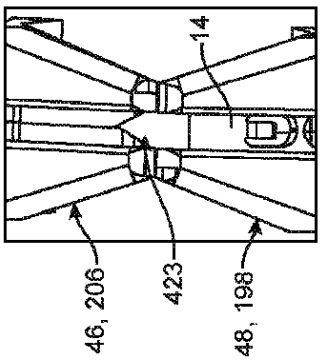


FIG. 43I

【図４３Ｊ】

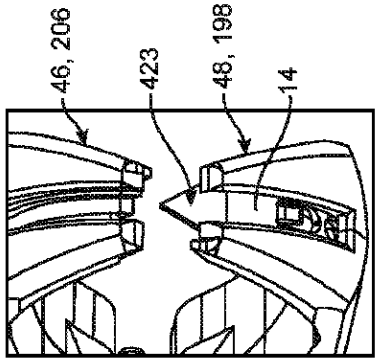


FIG. 43J

【図４３Ｋ】

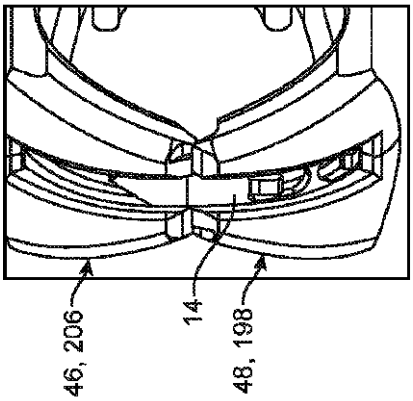


FIG. 43K

【図４３Ｌ】

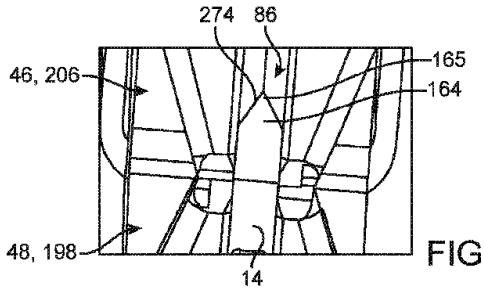


FIG. 43L

【図４３Ｍ】

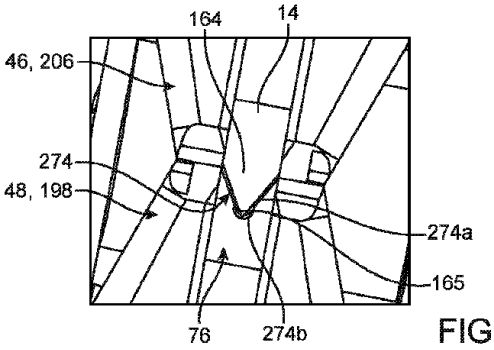


FIG. 43M

【図４３Ｎ】

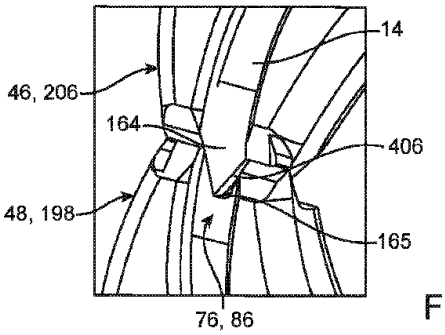


FIG. 43N

【図４４Ａ】

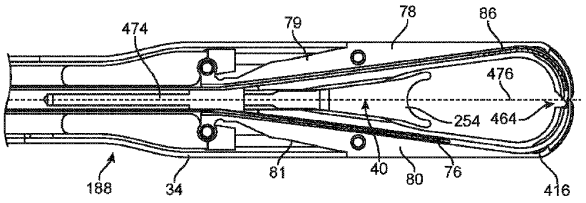


FIG. 44A

【図４４Ｂ】

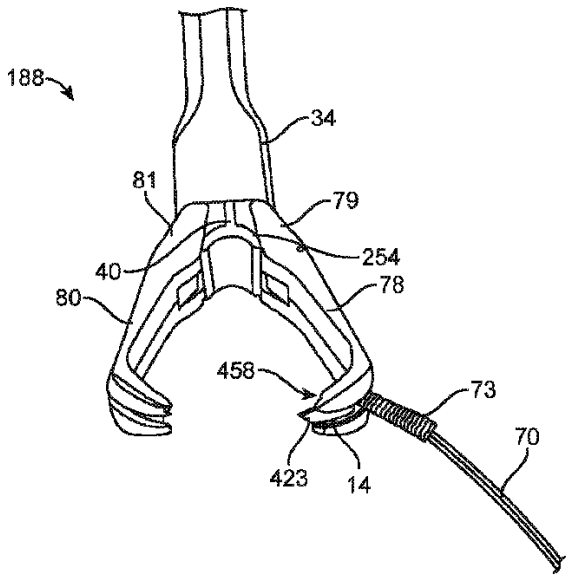


FIG. 44B

【図４５Ａ】

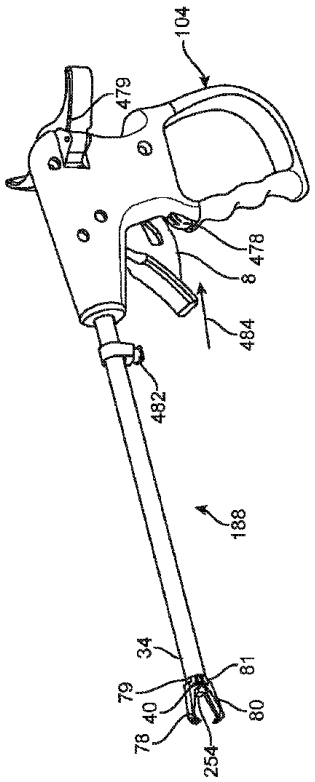


FIG. 45A

【図４５Ｂ】

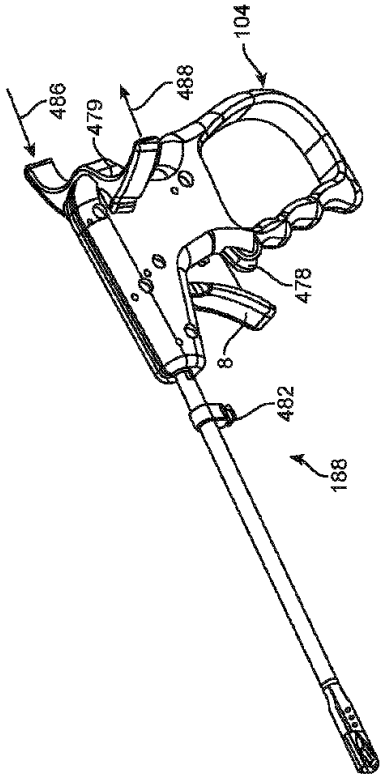


FIG. 45B

【図４５Ｃ】

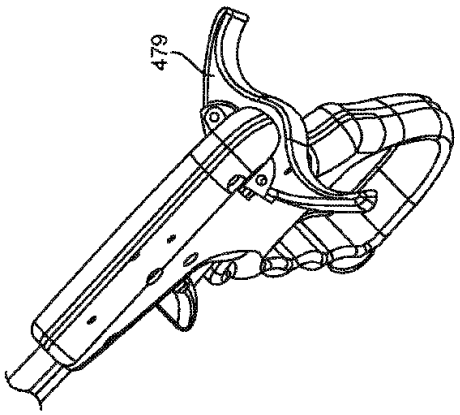


FIG. 45C

【図４５Ｄ】

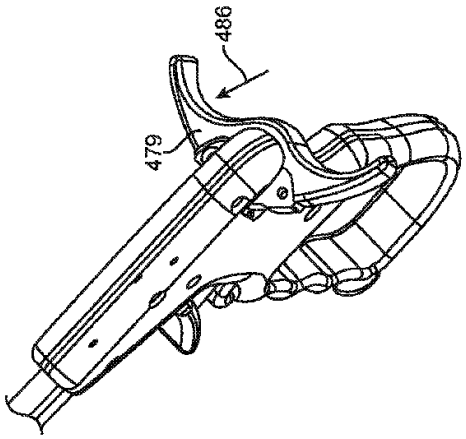


FIG. 45D

【図４５Ｅ】

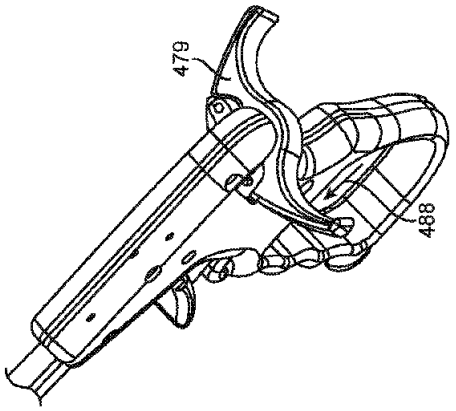


FIG. 45E

【図４５Ｆ】

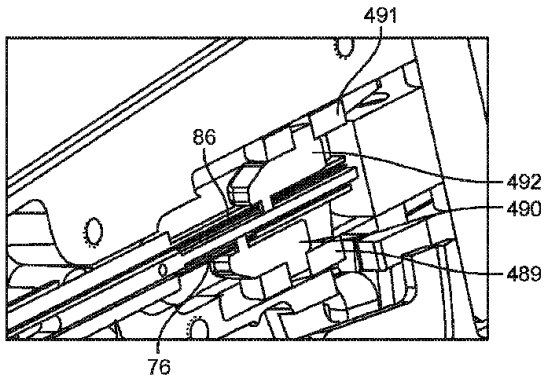


FIG. 45F

【図４５Ｇ】

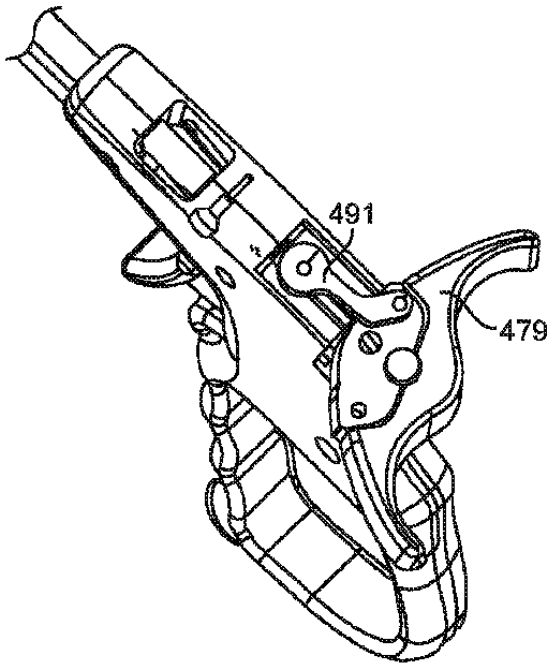


FIG. 45G

【図４５Ｈ】

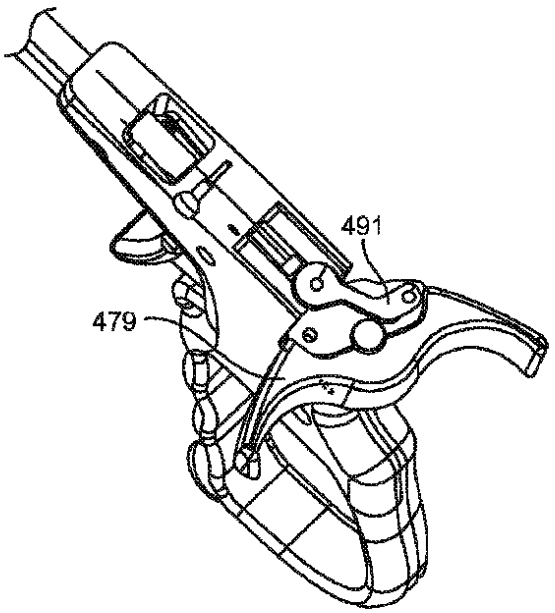


FIG. 45H

【図４５Ｉ】

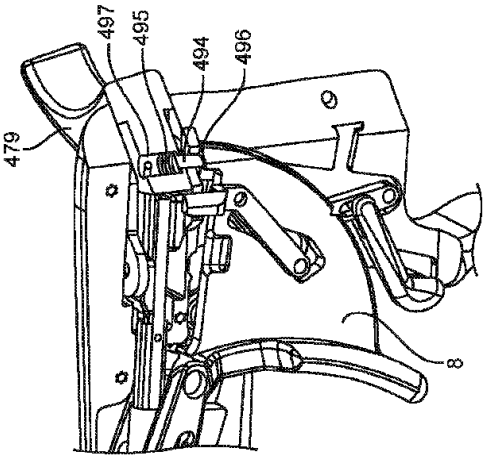


FIG. 45I

【図４５Ｊ】

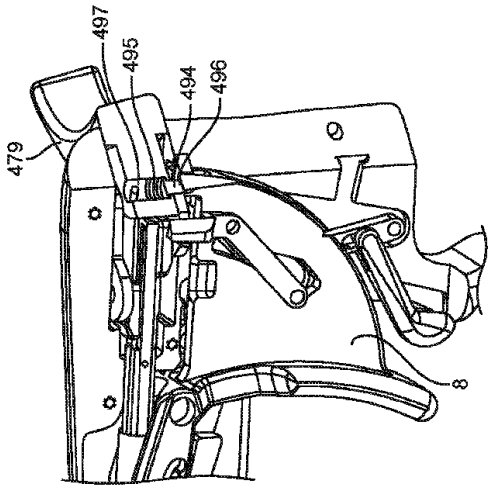


FIG. 45J

【図４５Ｋ】

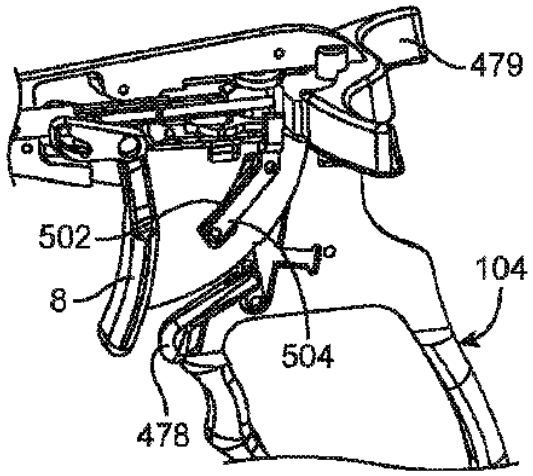


FIG. 45K

【図４５Ｌ】

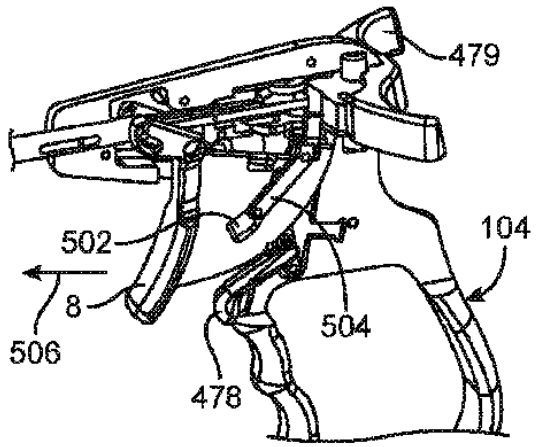


FIG. 45L

【図４５Ｍ】

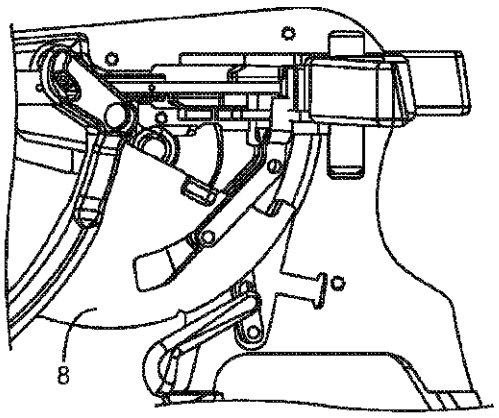


FIG. 45M

【図４６Ａ】

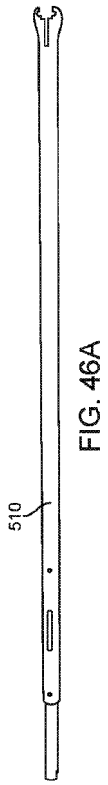


FIG. 46A

【図４６Ｂ】

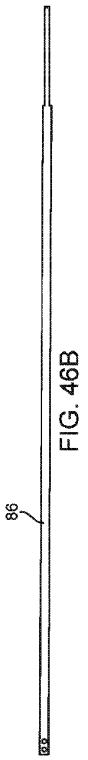


FIG. 46B

【図４６Ｃ】

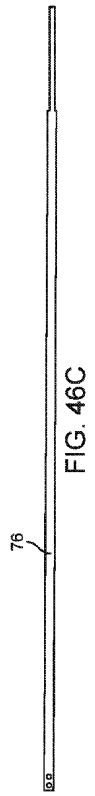


FIG. 46C

【図４６Ｄ】



FIG. 46D

【図４６Ｅ】

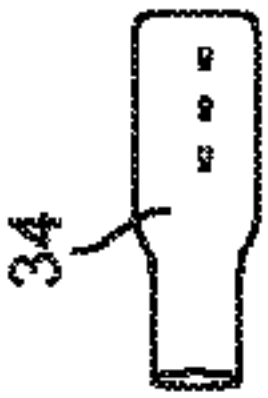


FIG. 46E

【図４６Ｆ】

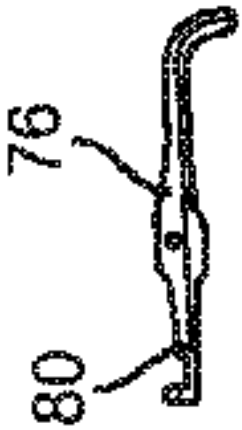


FIG. 46F

【図４６Ｇ】

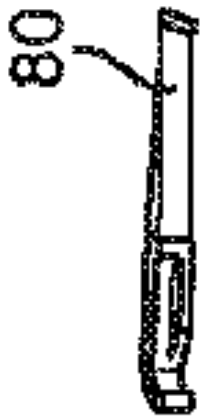


FIG. 46G

【図４６Ｈ】

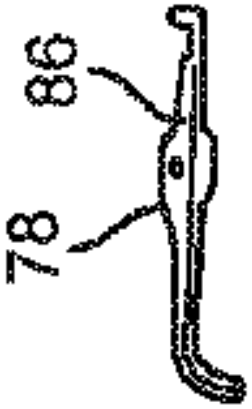


FIG. 46H

【図４６Ｉ】

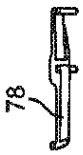


FIG. 46I

【図４６Ｊ】

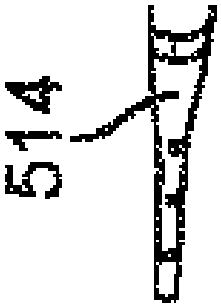


FIG. 46J

【図４６Ｋ】

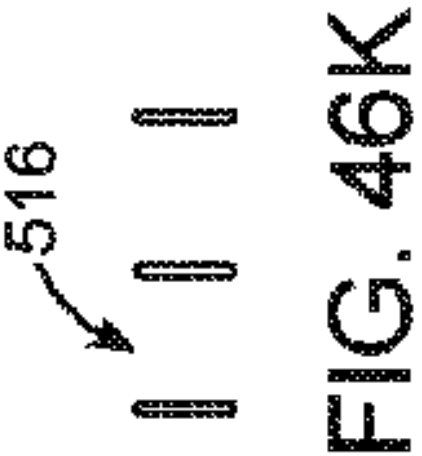


FIG. 46K

【図４７Ａ】

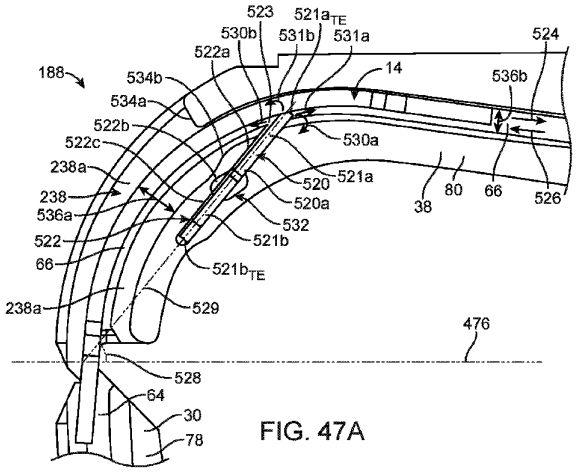


FIG. 47A

【図４７Ｂ】

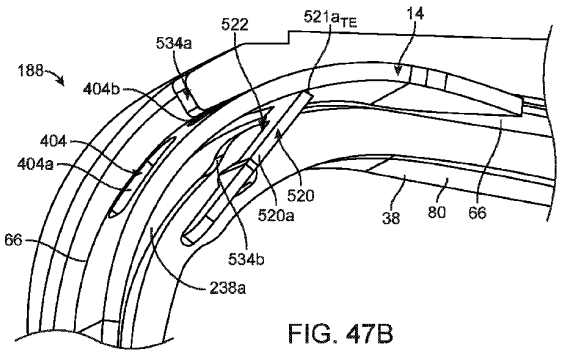


FIG. 47B

【図４７Ｃ】

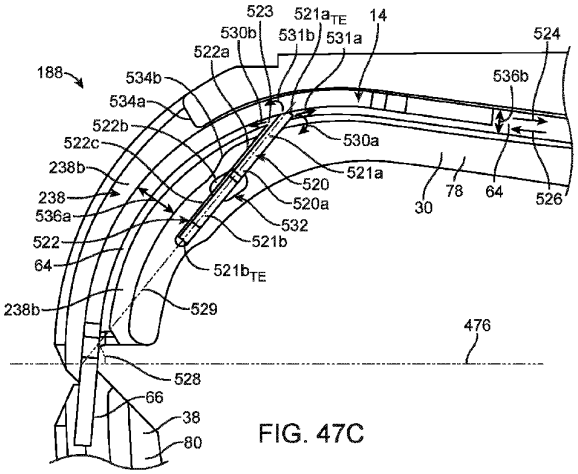


FIG. 47C

【図４７Ｄ】

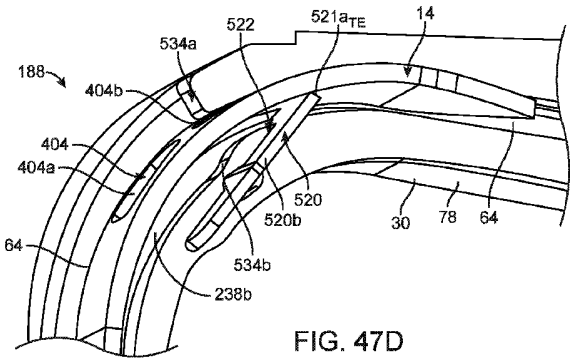


FIG. 47D

【図４７Ｅ】

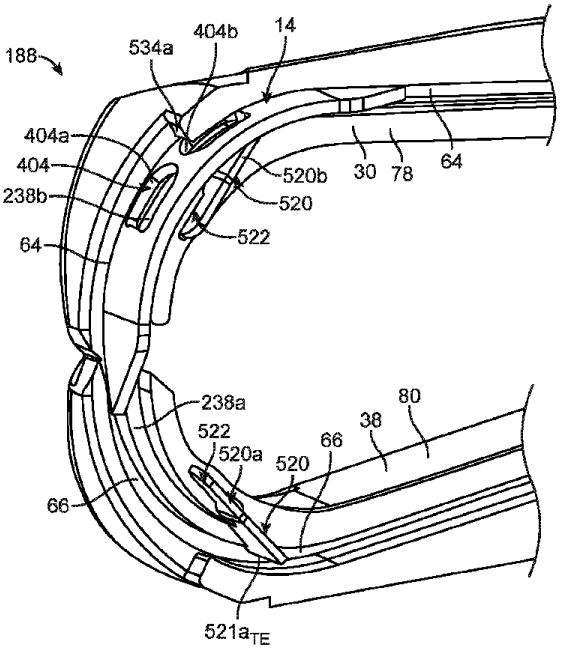


FIG. 47E

【図４７Ｆ】

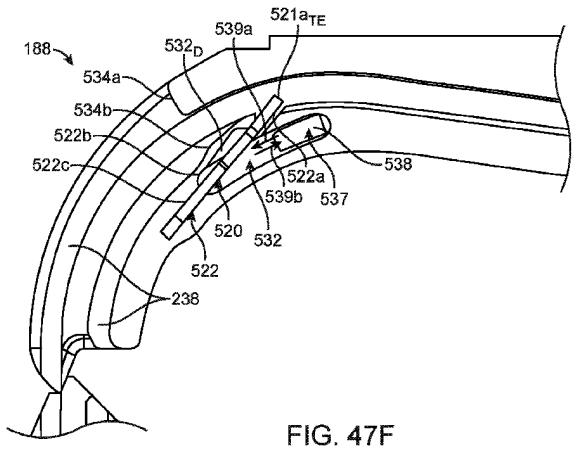


FIG. 47F

【図４７Ｇ】

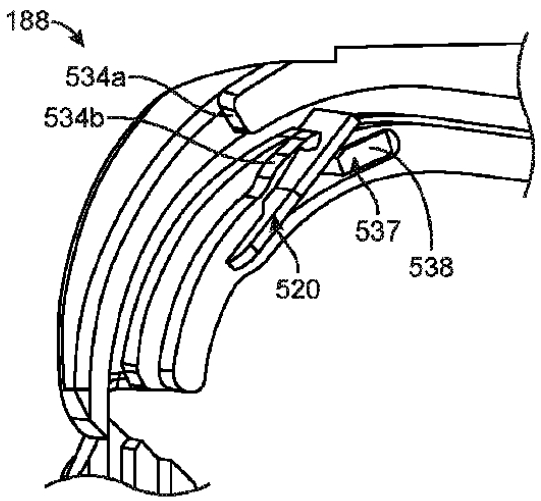


FIG. 47G

【図４７Ｈ】

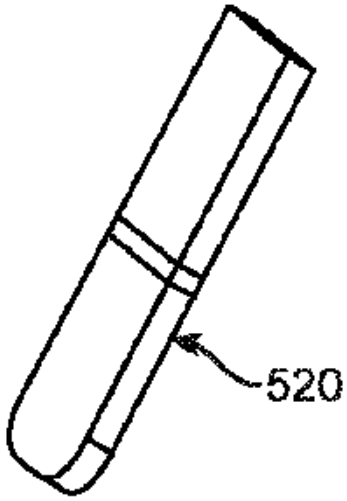


FIG. 47H

【図４７Ｉ】

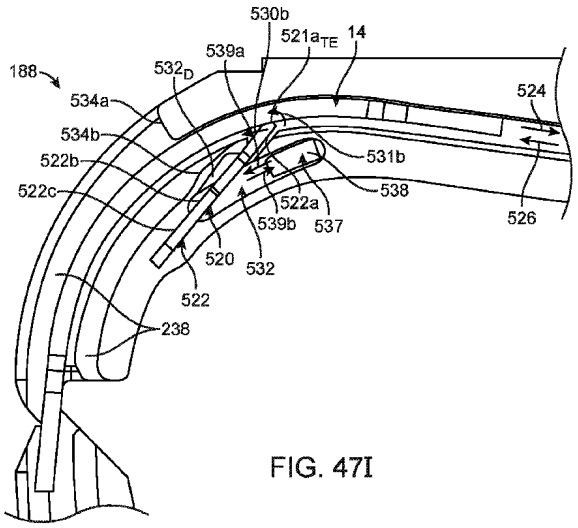


FIG. 47I

【図４７Ｊ】

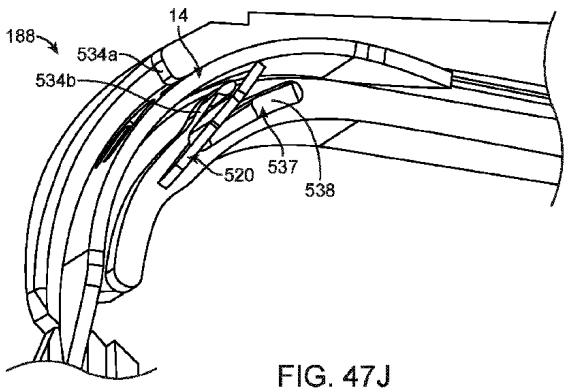


FIG. 47J

【図４７Ｋ】

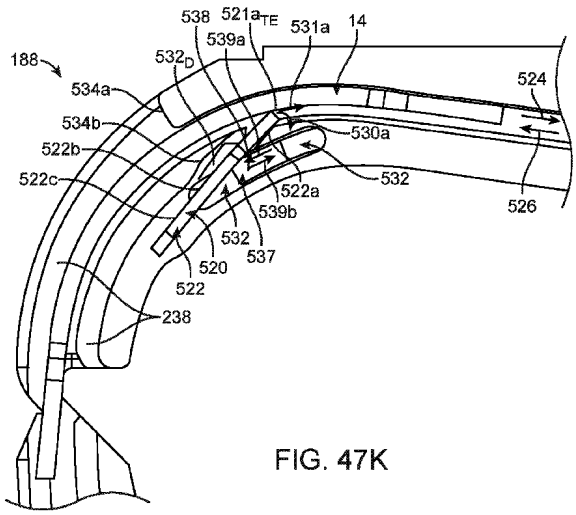


FIG. 47K

【図４７Ｌ】

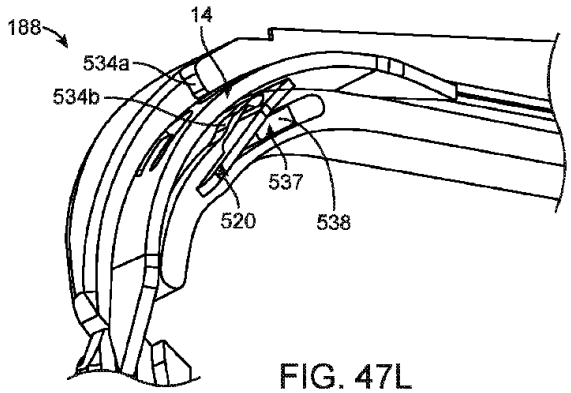


FIG. 47L

【図４７Ｍ】

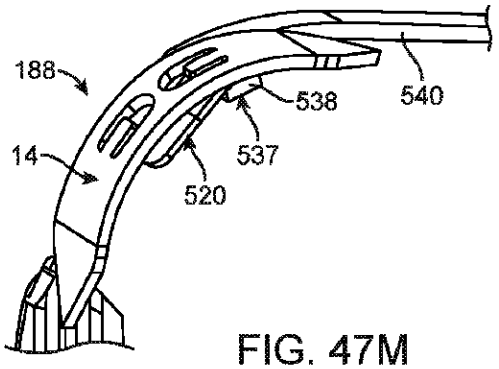


FIG. 47M

【図４７Ｎ】

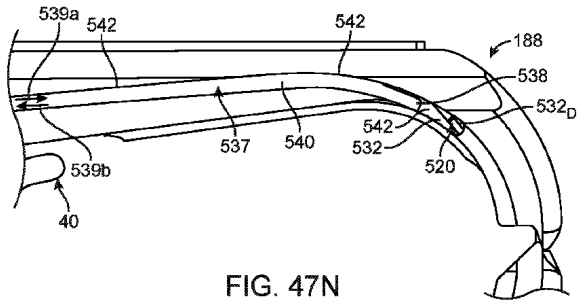


FIG. 47N

【図４７Ｏ】

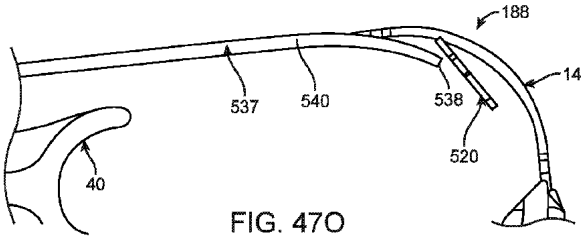


FIG. 47O

【図４７Ｐ】

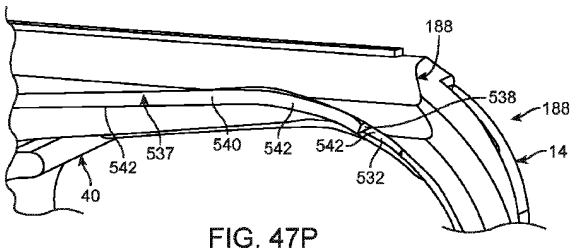


FIG. 47P

【図４７Ｑ】

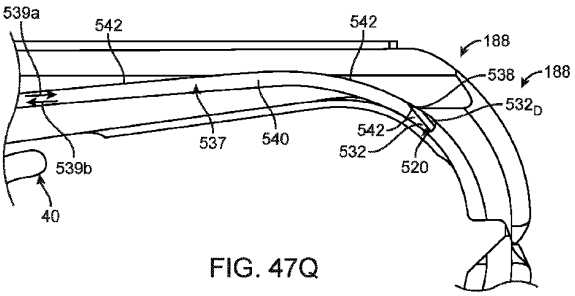


FIG. 47Q

【図４７Ｒ】

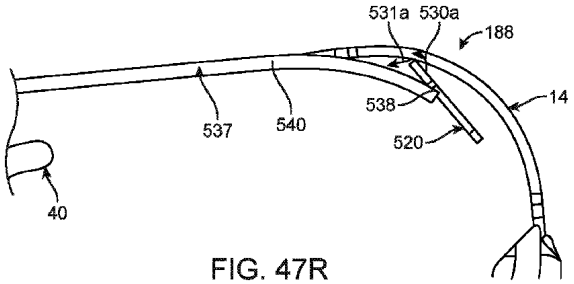


FIG. 47R

【図４７Ｓ】

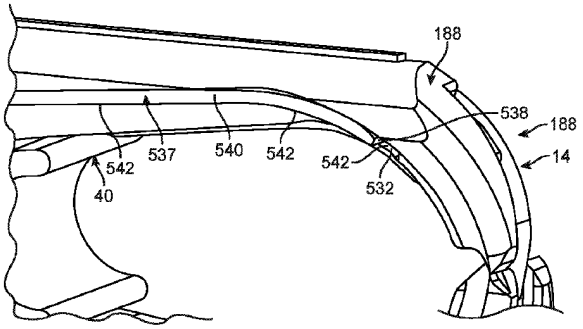


FIG. 47S

【図４７Ｔ】

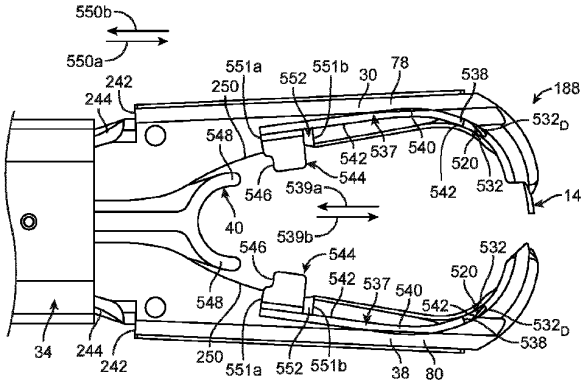


FIG. 47T

【図４７Ｕ】

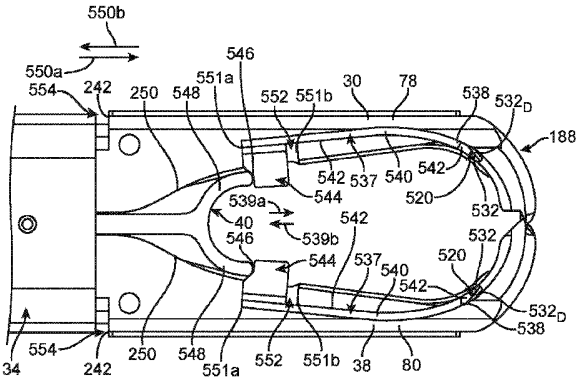


FIG. 47U

【図４７Ｖ】

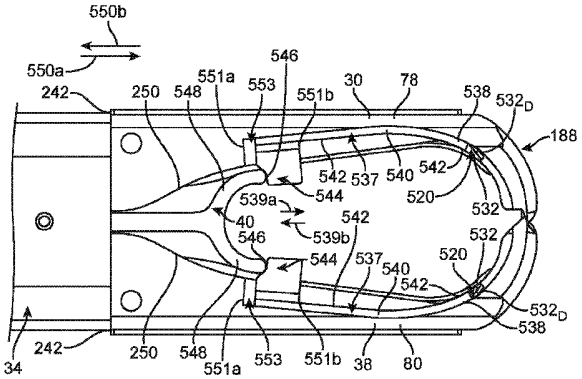


FIG. 47V

【図４７Ｗ】

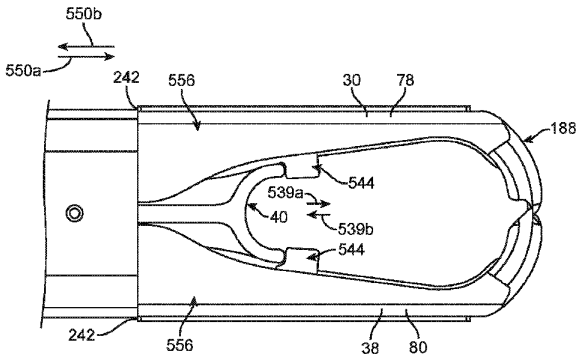


FIG. 47W

【図４８Ａ】

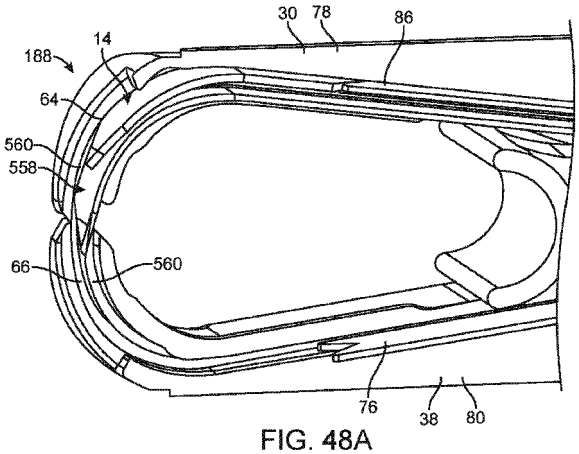


FIG. 48A

【図４８Ｂ】

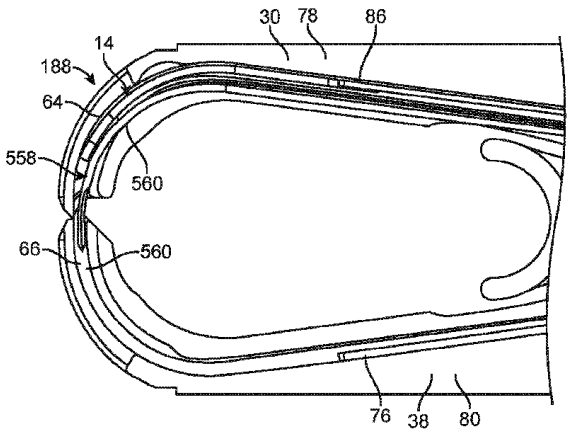


FIG. 48B

【図４８Ｃ】

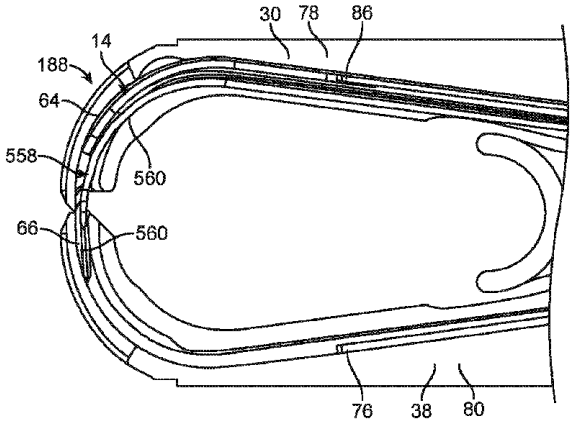


FIG. 48C

【図４８Ｄ】

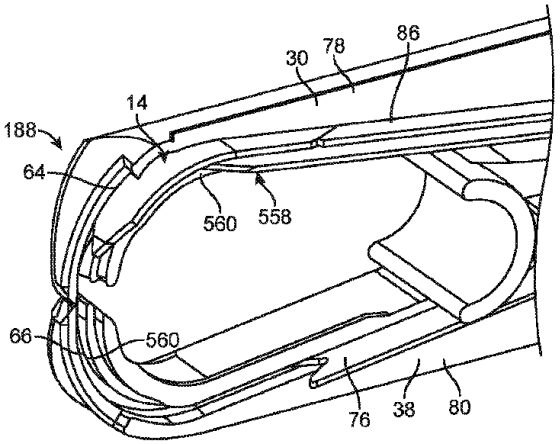


FIG. 48D

【図４８Ｅ】

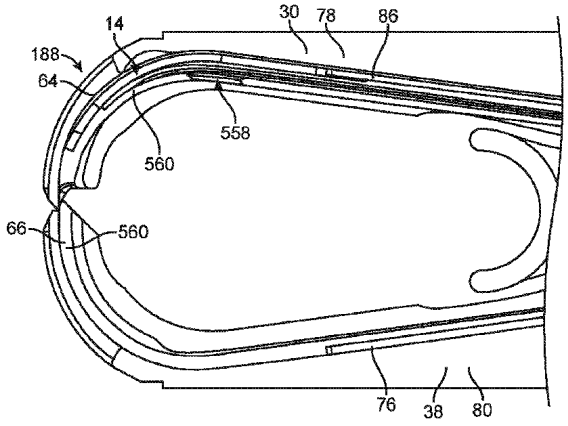


FIG. 48E

【図４８Ｆ】

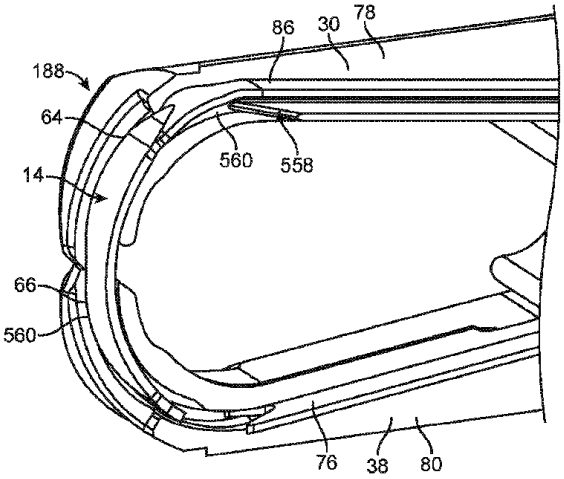


FIG. 48F

【図４８Ｇ】

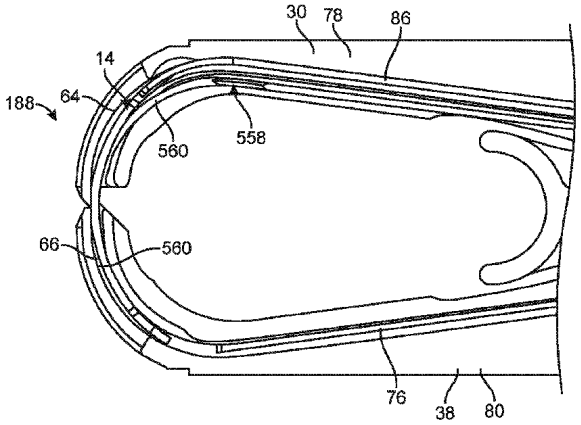


FIG. 48G

【図４８Ｈ】

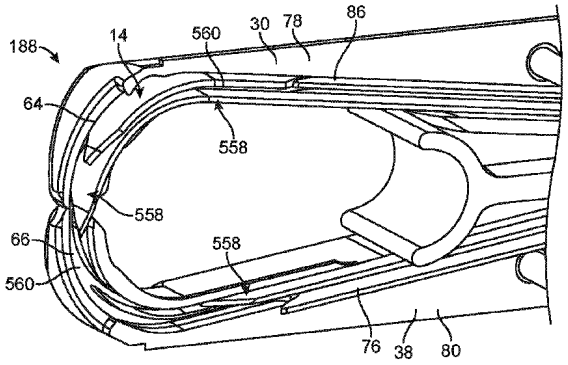


FIG. 48H

【図４８Ｉ】

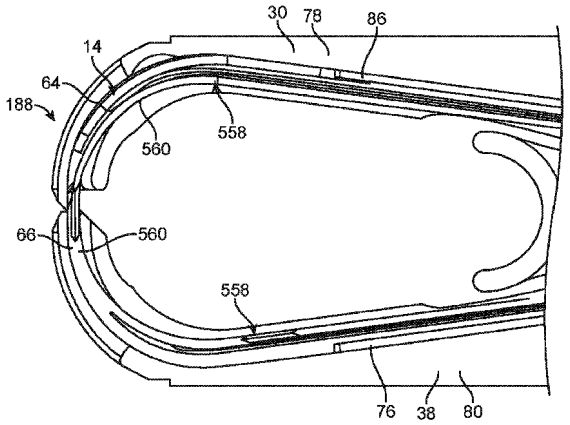


FIG. 48I

【図４９Ａ】

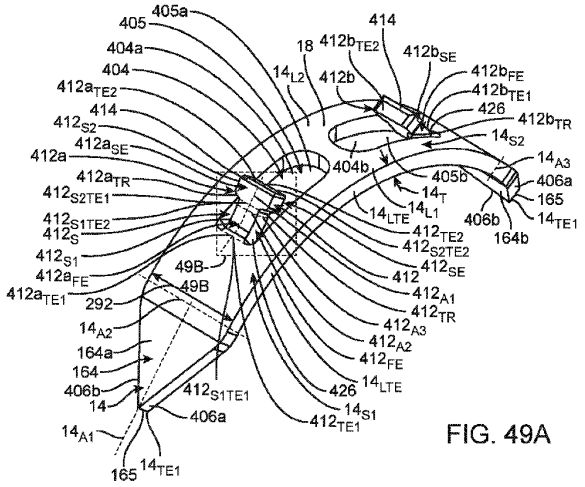


FIG. 49A

【図４９Ｂ】

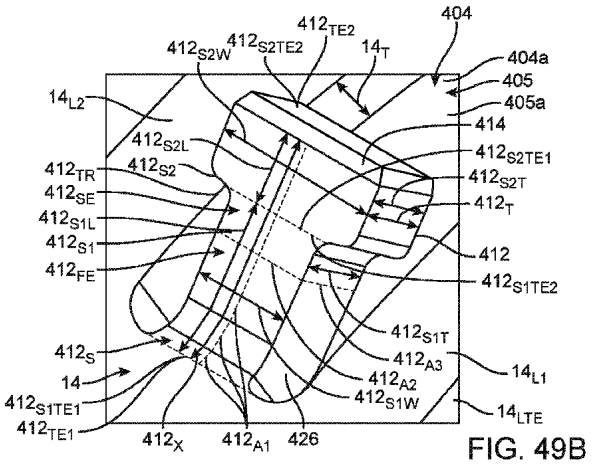


FIG. 49B

【図４９Ｃ】

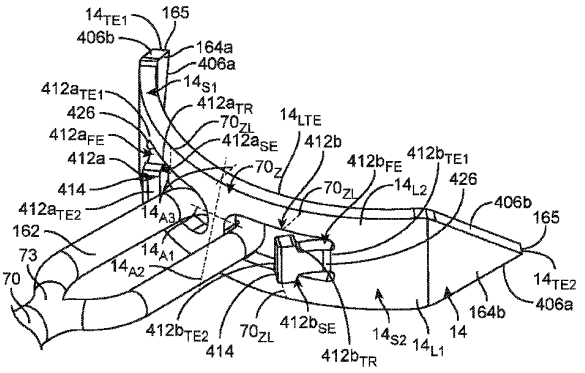


FIG. 49C

【図４９Ｄ】

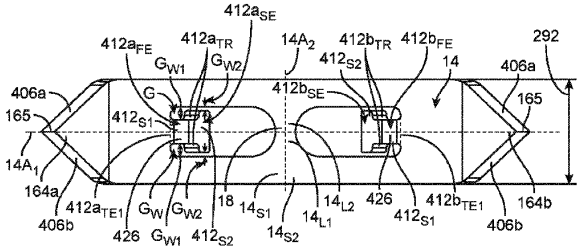


FIG. 49D

【図４９Ｅ】

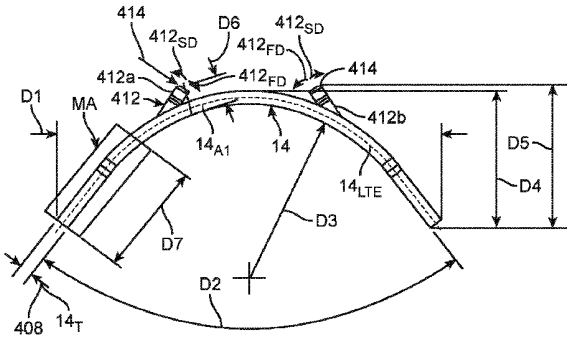


FIG. 49E

【図４９Ｆ】

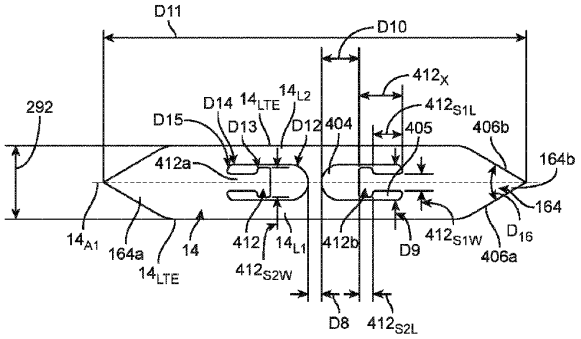


FIG. 49F

【図４９Ｇ】

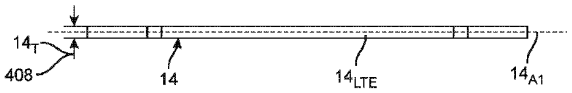


FIG. 49G

【図４９Ｈ１】

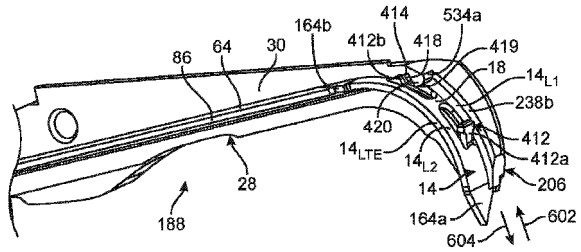


FIG. $49H_1$

【図４９Ｈ２】

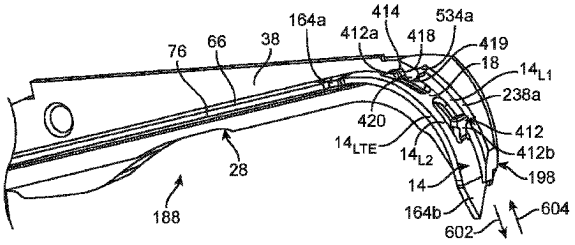


FIG. $49H_2$

【図４９Ｈ３】

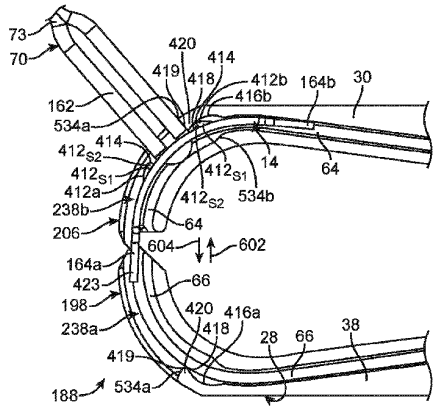


FIG. 49H$_3$

【図４９Ｈ４】

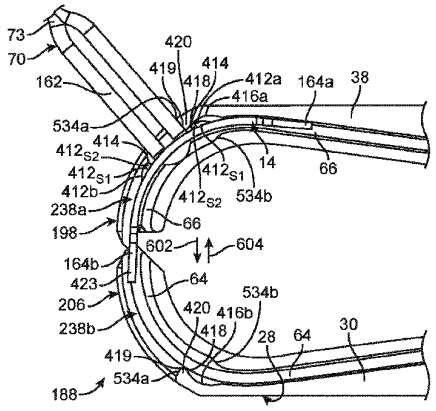


FIG. 49H$_4$

【図５０Ａ】

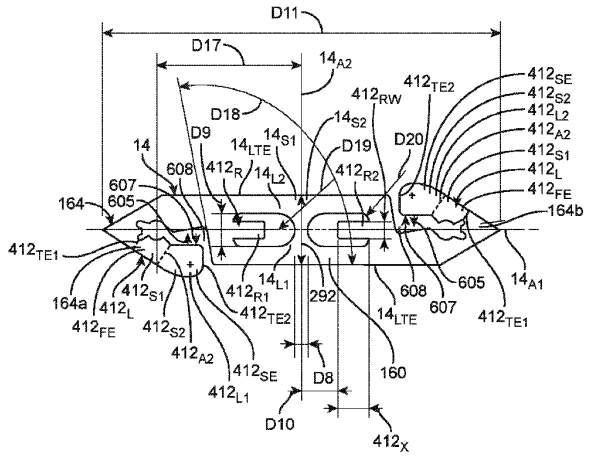


FIG. 50A

【図５０Ｂ】

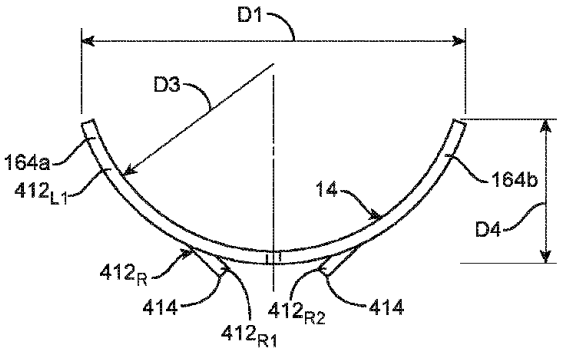


FIG. 50B

【図５０Ｃ】

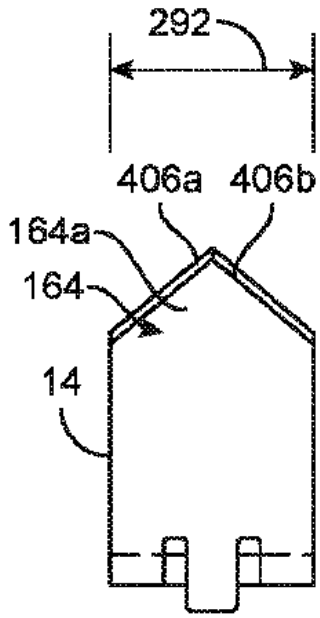


FIG. 50C

【図５０Ｄ】

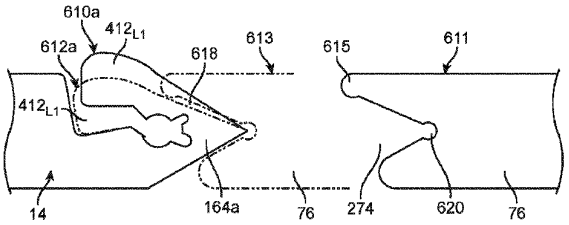


FIG. 50D

【図５０Ｅ】

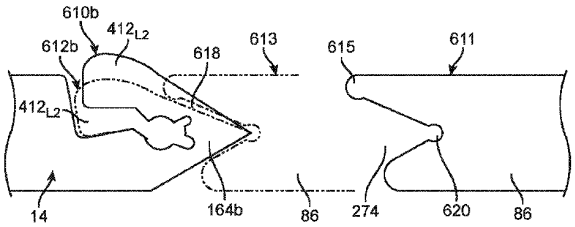


FIG. 50E

【図５０Ｆ】

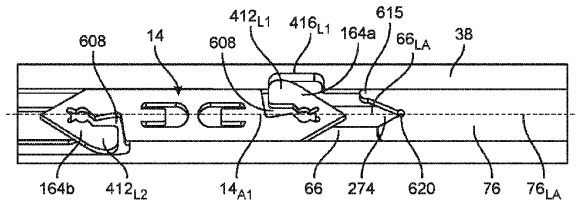


FIG. 50F

【図５０Ｇ】

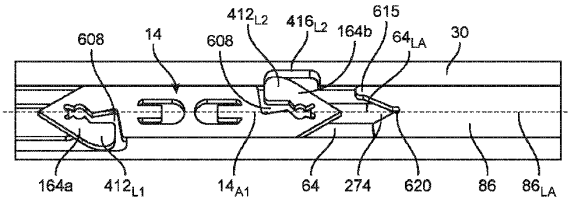


FIG. 50G

【図５０Ｈ１】

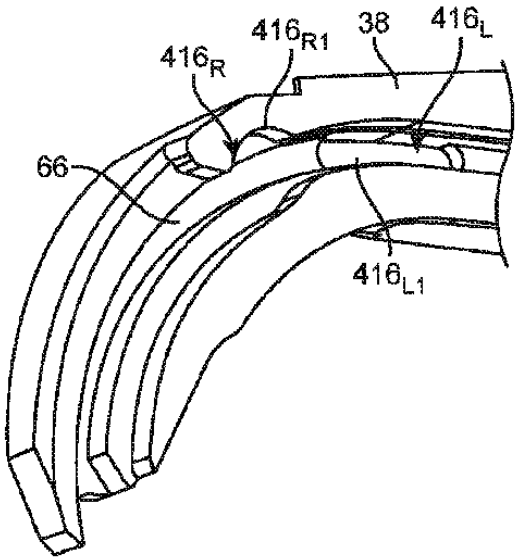


FIG. 50H$_1$

【図５０Ｈ２】

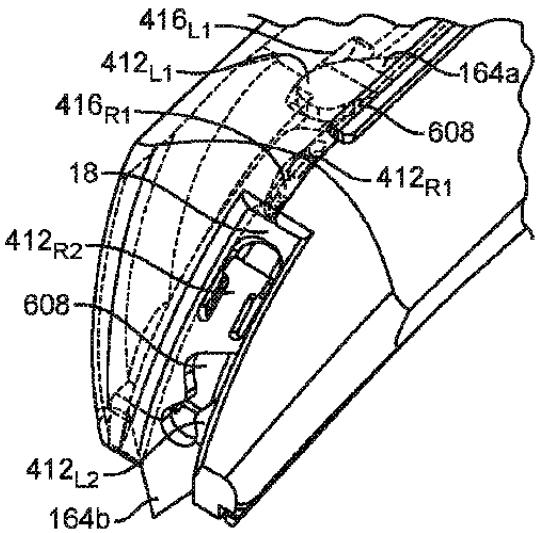


FIG. 50H$_2$

【図５０Ｈ３】

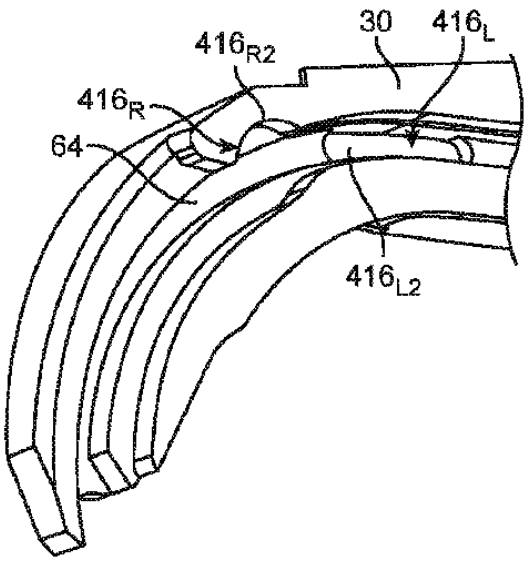


FIG. 50H$_3$

【図５０Ｈ４】

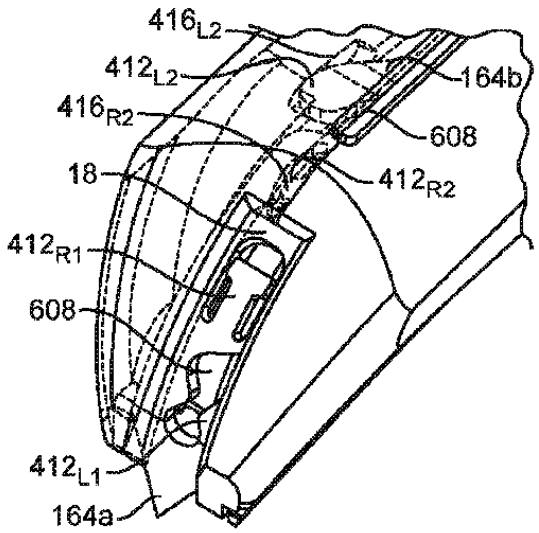


FIG. 50H4

【図５１Ａ－５１Ｃ】

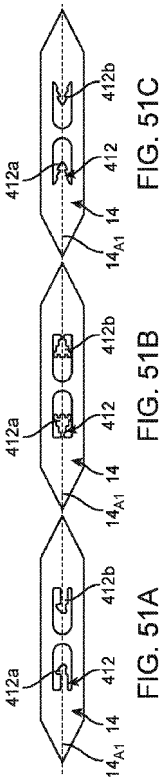


FIG. 51A

FIG. 51B

FIG. 51C

【図５１Ｄ－５１Ｆ】

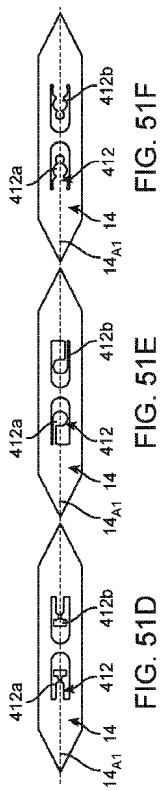


FIG. 51D

FIG. 51E

FIG. 51F

【図５１Ｇ－５１Ｉ】

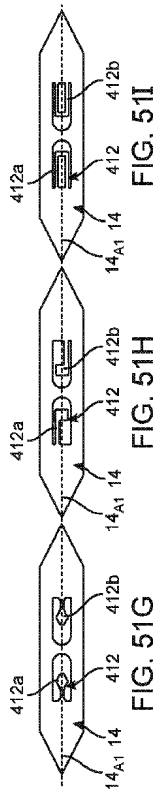


FIG. 51G

FIG. 51H

FIG. 51I

【図５１Ｊ－５１Ｌ】

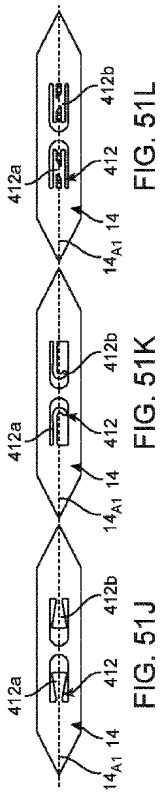


FIG. 51L

FIG. 51K

FIG. 51J

【図５２Ａ】

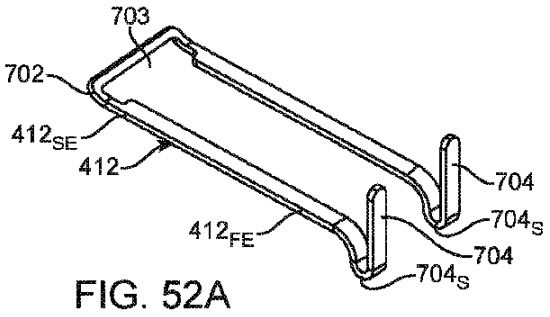


FIG. 52A

【図５２Ｂ】

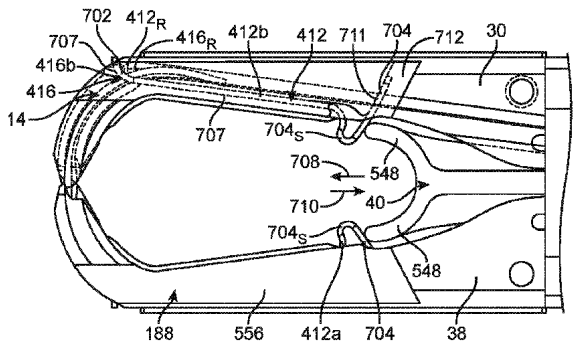


FIG. 52B

【図５２Ｃ】

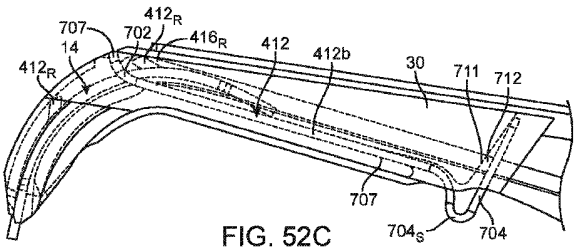


FIG. 52C

【図５２Ｄ】

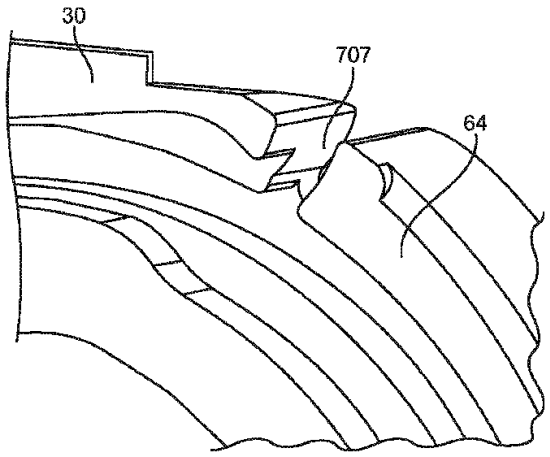


FIG. 52D

【図５２Ｅ】

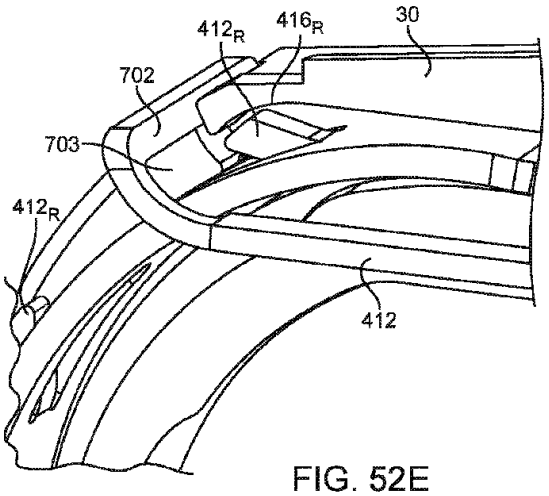


FIG. 52E

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 20/60888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC - A61B 17/062 (2020.01)
CPC - A61B 17/062

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
See Search History document

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
See Search History document

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
See Search History document

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X, & A	US 2019/0321030 A1 (MARUHO MEDICAL, INC); 24 October 2019 (24.10.2019); entire document, especially Fig. 33A-36C; Abstract; para. [0268]-[0269], [0324]-[0333], [0354]-[0355], [0422].	1-2, 4-12, 14-19 3, 13, 20
A	US 2009/0012538A1 (SALIMAN et al.); 08 January 2009 (08.01.2009); entire document.	1-20
A	US 2014/0316443 A1 (SP SURGICAL INC); 23 October 2014 (23.10.2014); entire document.	1-20
A	US 2011/0028998 A1 (ADAMS et al.); 03 February 2011 (03.02.2011); entire document.	1-20
A	US 8,177,796 B2 (AKYUZ et al); 15 May 2012 (15.05.2012); entire document.	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 December 2020	09 FEB 2021
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300	Authorized officer Lee Young Telephone No. PCT Helpdesk: 571-272-4300

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2019)

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(72)発明者　スナイダー，ブレット エー．
アメリカ合衆国，ネバダ州 ８９５０３ リノ バン ネス アベニュー １７５５
(72)発明者　ネウェル，マシュー バーンズ
アメリカ合衆国，ネバダ州 ８９５１９，レノ，リバーヘイブン ドライブ ３９９５
(72)発明者　クラウソン，ルーク ダブリュ．
アメリカ合衆国，ネバダ州 ８９５１１，レノ，パインワイルド ロード ４８９５
(72)発明者　ファントン，ゲイリー エス．
アメリカ合衆国，カリフォルニア州 ９４０２８，ポルトラ バレー，ゴールデン オーク ドライブ ２６５
(72)発明者　クルム，ジョン エフ．
アメリカ合衆国，ワシントン州 ９８１１０，ベインブリッジ アイランド，プレザント ビーチ ドライブ エヌイー ３８６３
(72)発明者　ヘネヴェルド，スコット エイチ．
アメリカ合衆国，カリフォルニア州 ９６０９６，ウィットモア，アロウズ ウェイ １２４００
(72)発明者　ピーターソン，ブライス
アメリカ合衆国，カリフォルニア州 ９４５４５ ヘイワード コロナド ウェイ ２７５２６
(72)発明者　人見 泰行
京都府園部町南丹瓜生野京都新光悦村２２

Ｆターム（参考）　4C160　BB01 BB12 BB15 MM32