

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2023-537773
(P2023-537773A)

(43)公表日 令和5年9月5日(2023.9.5)

(51)国際特許分類
A 6 1 B 17/72 (2006.01)
A 6 1 B 17/58 (2006.01)

F I
A 6 1 B 17/72
A 6 1 B 17/58

テーマコード (参考)
4 C 1 6 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全46頁)			
(21)出願番号	特願2023-511586(P2023-511586)	(71)出願人	523050070 ステフェン ビー. ギュンター アメリカ合衆国 2 2 9 4 7 バージニア 州 ケスウィック クラブ ドライブ 8 0 8
(86)(22)出願日	令和3年8月6日(2021.8.6)	(71)出願人	523050081 ロバート グレン コールマン アメリカ合衆国 3 8 0 2 8 テネシー州 イーズ サウス リード フッカー 3 8 1
(85)翻訳文提出日	令和5年4月13日(2023.4.13)	(74)代理人	110001243 弁理士法人谷・阿部特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/US2021/044965	(72)発明者	ステフェン ビー. ギュンター アメリカ合衆国 2 2 9 4 7 バージニア 州 ケスウィック クラブ ドライブ 8 0 8
(87)国際公開番号	WO2022/035698	(72)発明者	ロバート グレン コールマン アメリカ合衆国 3 8 0 2 8 テネシー州
(87)国際公開日	令和4年2月17日(2022.2.17)		最終頁に続く
(31)優先権主張番号	63/065,188		
(32)優先日	令和2年8月13日(2020.8.13)		
(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,A T,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		

(54)【発明の名称】 張力調整バンドシステム

(57)【要約】

骨固定アセンブリは、細長固定部材と、可撓性張力調整要素とを備えても良い。細長固定部材は、長手方向中心軸、第一骨片に対して骨の第二骨片を固定するために、骨の第一骨片に連結可能な遠位部分及び、骨の第二骨片に連結可能な近位部分を備えても良い。可撓性張力調整要素は、細長固定部材を骨に固定するために細長固定部材の近位部分及び遠位部分に連結可能であっても良い。可撓性張力調整要素は、骨折中間の第一骨片と第二骨片をつなぎ、骨折を越えて加えられる引張力に耐えるように、圧縮下で骨折を予圧し、それにより、第二骨片に対する第一骨片の固定を維持するように配置されても良い。

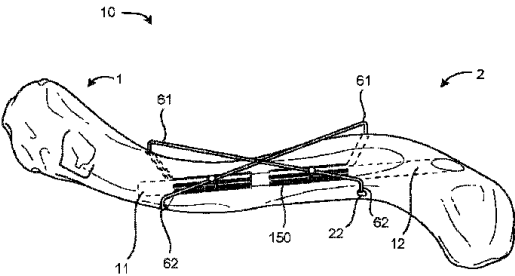


FIG. 5G

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向中心軸、
骨の第一骨片の第一髄管内で連結可能な第一部分、
第一骨片に対して第二骨片の固定する、骨の第二骨片の第二髄管内で連結可能な第二部分、
細長固定部材の第一部分を通過して形成される第一横方向通路、
細長固定部材の第二部分を通過して形成される第二横方向通路、並びに、
細長固定部材を骨に固定するために、細長固定部材の第一部分及び第二部分に連結可能な可撓性張力調整要素、を備える細長固定部材であって、
前記第一横方向通路は、第一横方向通路から細長固定部材の長手方向中心軸へその中を通る前記可撓性張力調整要素を受け取るように配置され、
前記第二横方向通路は、第二横方向通路から細長固定部材の長手方向中心軸へその中を通る前記可撓性張力調整要素を受け取るように配置され、並びに、
前記可撓性張力調整要素は、骨折中間の第一骨片と第二骨片をつなぎ、骨折を越えて加えられる引張力に耐えるように、圧縮下で骨折を予圧し、それにより、第二骨片に対する第一骨片の固定を維持するように配置された細長固定部材を備える、
骨固定アセンブリ。

10

【請求項 2】

可撓性張力調整要素の第一末端は、細長部材を骨に固定するために、可撓性張力調整要素の第二末端と連結可能である、請求項 1 に記載の骨固定アセンブリ。

20

【請求項 3】

可撓性張力調整要素は、第一横方向通路を通過して形成される細長固定部材の第一部分に連結可能である第一張力調整バンド及び、第二横方向通路を通して形成される細長固定部材の第二部分に連結可能である第二張力調整バンドを備える、請求項 1 に記載の骨固定アセンブリ。

【請求項 4】

第一張力調整バンド及び第二張力調整バンドはそれぞれ、細長固定部材を骨に固定するために相互に連結可能である、請求項 3 に記載の骨固定アセンブリ。

【請求項 5】

骨折をつなぐ十字形模様を形成し、そして、細長固定部材を骨に固定するために、第一張力調整バンドの第一末端は、第二張力調整バンドの第二末端に連結可能であり、そして、第一張力調整バンドの第二末端は、第二張力調整バンドの第一末端に連結可能である、請求項 4 に記載の骨固定アセンブリ。

30

【請求項 6】

可撓性張力調整要素に連結可能であり、そして、可撓性張力調整要素の緩みを防止するように配置された固定要素を備える、請求項 1 に記載の骨固定アセンブリ。

【請求項 7】

可撓性張力調整要素に連結可能であり、そして、可撓性張力調整要素に張力調整力を与えるように配置された張力調整装置要素を備える、請求項 1 に記載の骨固定アセンブリ。

40

【請求項 8】

細長固定部材及び、可撓性張力調整要素を備える骨固定アセンブリであって、
前記細長固定部材は、
長手方向中心軸、
骨の第一骨片に連結可能な遠位部分及び、
第一骨片に対して第二骨片の固定する骨の第二骨片に連結可能な近位部分を備え、
前記可撓性張力調整要素は、細長固定部材を骨に固定するために、細長固定部材の近位部分及び遠位部分に連結可能であり、
可撓性張力調整要素は、骨折中間の第一骨片及び第二骨片をつなぎ、骨折を越えて加えられる引張力に耐えるように、圧縮下で骨折を予圧し、それにより、第二骨片に対する第

50

一骨片の固定を維持するように配置されている、
骨固定アセンブリ。

【請求項 9】

細長固定部材を骨に固定するために、可撓性張力調整要素の第一末端は、可撓性張力調整要素の第二末端に連結可能である、請求項 8 に記載の骨固定アセンブリ。

【請求項 10】

細長固定部材の表面は、細長固定部材を骨に固定するために、その内に可撓性張力調整要素を受け取るように配置された一つ以上の管を備える、請求項 8 に記載の骨固定アセンブリ。

【請求項 11】

可撓性張力調整要素は、細長固定部材の遠位部分に連結可能な第一張力調整バンド、並びに、細長固定部材の近位部分に及び、第一張力調整バンドに連結可能な第二張力調整バンドを備えて、細長固定部材を骨に固定する、請求項 8 に記載の骨固定アセンブリ。

【請求項 12】

細長固定部材は、細長固定部材の遠位末端を通して形成された第一横方向通路と、細長固定部材の近位部分を通して形成された第二の横方向通路と、を備え、

前記第一横方向通路は、第一横方向から細長固定部材の長手方向中心軸へその中を通る第一張力調整バンドを受け取るように配置され、

前記第二横方向通路は、第二横方向から細長固定部材の長手方向中心軸へその中を通る第二張力調整バンドを受け取るように配置される、請求項 11 に記載の骨固定アセンブリ

10

20

【請求項 13】

細長固定部材は、それを通る可撓性張力調整要素を受け取るように配置された長手方向通路を備える、請求項 8 に記載の骨固定アセンブリ。

【請求項 14】

可撓性張力調整要素に連結可能であり、そして、可撓性張力調整要素の緩みを防止するように配置された固定要素を備える、請求項 8 に記載の骨固定アセンブリ。

【請求項 15】

可撓性張力調整要素に連結可能であり、そして、可撓性張力調整要素に張力調整力を与えるように配置された張力調整装置要素を備える、請求項 8 に記載の骨固定アセンブリ。

【請求項 16】

骨の第二骨片に対して骨の第一骨片を固定する方法であって、

第一骨片中に一つ以上の第一骨トンネルを形成すること、

第二骨片中に一つ以上の第二骨トンネルを形成すること、

細長固定部材の第一部分を第一骨片に連結させること、

第一骨片に対して骨の第二骨片を固定するために、細長固定部材の第二部分を第二骨片に連結させること、

可撓性張力調整要素を、一つ以上の第一骨トンネル及び一つ以上の第二骨トンネルを通して通過させること、

可撓性張力調整要素を、細長固定部材の第一部分及び、細長固定部材の第二部分に連結させて、細長固定部材を骨に固定させること、並びに、

骨折中間の第一骨片と第二骨片を可撓性張力調整要素でつなぎ、そして、骨折を越えて加えられる引張力に耐えるように、圧縮下で骨折を予圧し、それにより、第二骨片に対する第一骨片の固定を維持させること、を備える、方法。

【請求項 17】

第一骨片中に一つ以上の第一骨トンネルを形成することは、

第一骨片中に第一横方向骨トンネルを形成すること、及び、

第一骨片の第一髓管中に第一長手方向骨トンネルを形成することの少なくとも一つを含み、そして、

第二骨片中に一つ以上の第二骨トンネルを形成することは、

30

40

50

第二骨片中に第二横方向骨トンネルを形成すること、及び、

第二骨片の第二髄管中に第二長手方向骨トンネルを形成することの少なくとも一つを含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

細長固定部材の第一部分を第一骨片に連結させることは、

細長固定部材の第一部分を第一骨片の第一髄管内で連結させることを含み、

細長固定部材の第二部分を第二骨片に連結させることは、

細長固定部材の第二部分を第二骨片の第二髄管内で連結させることを含み、

請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

細長固定部材の第一部分を第一骨片に連結させることは、

細長固定部材の第一部分を第一骨片の第一表面に連結させることを含み、

細長固定部材の第二部分を第二骨片に連結させることは、

細長固定部材の第二部分を第二骨片の第二表面に連結させることを含み、

請求項 16 に記載の方法。

【請求項 20】

可撓性張力調整要素の第一末端を、可撓性張力調整要素の第二末端に連結させて、細長固定部材を骨に固定させることを更に含む、請求項 16 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、外科用インプラント、システム及び、方法に関する。より詳細には、本開示は、骨折修復に関する外科用インプラント、システム及び、方法に関する。

【背景技術】

【0002】

骨折は、多くの異なる種類の整形外科的内部固定装置、システム及び、方法により低減され、修復されても良い。整形外科的体内固定装置の2つの一般的なタイプは、髄内ロッド及び骨プレートを備える。

【0003】

髄内ロッド及び骨プレートはそれぞれ、それらの独自の利点及び、欠点を有する。例えば、髄内ロッドは、典型的に小さい切開部位を必要とし、そして、骨プレートと比較して目立たないか、ほとんど目立たない。これらの特徴の両方は、美容的観点から望ましいかもしれない。髄内ロッドは、通常、骨プレートと比較して、周りの軟組織の障害（例えば、軟組織の剥離／炎症は少ないか又無い）を生じさせず、外科的手術後に生じさせ得る合併症の危険を低減させる。

【0004】

一方で、骨プレートは、ある種の骨折に対してより良好な構造上の完全性を提供するかもしれない。ある場合、骨プレート外科手術は、髄内ロッド外科手術と比較して実行することがより困難でないかもしれない。

【0005】

いずれにしても、髄内ロッド及び骨プレートの両方は、限定されるものではないが、破壊、時間経過で緩む／外れる骨スクリュー、治癒の遅れ／非癒着、感染、骨を弱くさせる骨の空間を生じさせる、その後のハードウェア除去組織（例えば、再置換手術）などを含み、多くの危険と関連し得る。

【0006】

更に、ある種の骨折は、骨折を「引き離す」ようにさせる大きな張力又は牽引力を受けやすく、更に、骨の治癒プロセスを複雑にさせるかもしれない。大きな張力を受け得る例示的な骨折は、限定されるものではないが、鎖骨骨折、肘頭骨折、腓骨骨折、膝蓋骨骨折、果部骨折などである。そのような場合、髄内ロッド又は骨プレートだけでは、骨折治癒プロセス中に固定強度と骨折低減を維持するための好適な解決策を提供し得ないかもしれ

10

20

30

40

50

ない。

【0007】

張力調整バンドは、引張力に耐えることを助け、固定を増強し、骨折を低減させ、そして、骨の治癒プロセスの促進補助に使用されても良い整形外科的体内固定装置の別の形態である。しかしながら、張力調整バンドだけでは、好適な固定強度、低減特性及び／又はあらゆるシナリオの骨の治癒を提供し得ないかもしれない。

【0008】

したがって、固定、低減及び骨治癒の改善を提供し得る整形外科的固定装置、システム及び方法が望まれているだろう。

【発明の概要】

【0009】

本開示の多様な骨固定装置、システム及び、方法は、現在の従来技術に対応して、特に、現在入手可能な骨固定装置、システム及び、方法により完全には解決されていない従来技術において必要とされている問題及びニーズに対応して、開発されてきたものである。いくつかの実施形態で、本開示の多様な骨固定装置、システム及び、方法は、骨片間の固定、低減及び治癒の改善を提供しても良い。

【0010】

いくつかの実施形態で、骨固定アセンブリは、細長固定部材及び、可撓性張力調整要素を備えても良い。細長固定部材は、長手方向中心軸、骨の第一骨片の第一髄管内の第一連結部、第一骨片に対して第二骨片の固定をする、骨の第二骨片の第二髄管内の第二連結部、細長固定部材の第一部分を通して形成された第一横方向通路、及び細長固定部材の第二部分を通して形成された第二横方向通路を備える。可撓性張力調整要素は、細長固定部材を骨に固定するために、細長固定部材の第一部分及び第二部分に連結可能であっても良い。第一横方向通路は、第一横方向通路から細長固定部材の長手方向中心軸へその中を通る可撓性張力調整要素を受け取るように配置されても良く、第二横方向通路は、第二横方向通路から細長固定部材の長手方向中心軸へその中を通る可撓性張力調整要素を受け取るように配置されても良い。可撓性張力調整要素は、骨折中間の第一骨片と第二骨片をつなぎ、骨折を越えて加えられる引張力に耐えるように、圧縮下で骨折を予圧(preload)し、それにより、第二骨片に対する第一骨片の固定を維持するように配置されても良い。

【0011】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、可撓性張力調整要素の第一末端は、可撓性張力調整要素の第二末端と連結可能であり、細長固定部材を骨に固定しても良い。

【0012】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、可撓性張力調整要素は、第一横方向通路を通して形成された細長固定部材の第一部分に連結可能である第一張力調整バンド及び、第二横方向通路を通して形成された細長固定部材の第二部分に連結可能である第二張力調整バンドを備えても良い。

【0013】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、第一張力調整及び第二張力調整バンドは、それぞれ、細長固定部材を骨に固定するために相互に連結可能であって良い。

【0014】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、第一張力調整バンドの第一末端は、第二張力調整バンドの第二末端に連結可能であっても良く、そして、第一張力調整バンドの第二末端は、第二張力調整バンドの第一末端に連結可能であっても良く、骨折をつなぐ十字形模様を形成し、そして、細長固定部材を骨に固定する。

【0015】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、固定要素は、可撓性張力調整要素に連結可能であり、そして、可撓性張力調整要素の緩みを防止するように配置されても良い。

【0016】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、張力調整装置要素は、可撓性張力調整要素

10

20

30

40

50

に連結可能であっても良く、そして、可撓性張力調整要素に引張力を与えるように配置されても良い。

【0017】

いくつかの実施形態で、骨固定アセンブリは、細長固定部材及び、可撓性張力調整要素を備えても良い。細長固定部材は、長手方向中心軸、骨の第一骨片に連結可能な遠位部分及び、第一骨片に対して第二骨片を固定する骨の第二骨片に連結可能な近位部分を備える。可撓性張力調整要素は、細長固定部材を骨に固定するために、細長固定部材の近位部分及び遠位部分に連結可能であっても良い。可撓性張力調整要素は、骨折中間の第一骨片と第二骨片をつなぎ、骨折を越えて加えられる引張力に耐えるように、圧縮下で骨折を予圧し、それにより、第二骨片に対する第一骨片の固定を維持するように配置されても良い。

10

【0018】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、可撓性張力調整要素の第一末端は、可撓性張力調整要素の第二末端に連結可能であり、細長固定部材を骨に固定しても良い。

【0019】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、細長固定部材の表面は、その内に可撓性張力調整要素を受け取り、細長固定部材を骨に固定するために、配置された一つ以上の管を備えても良い。

【0020】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、可撓性張力調整要素は、細長固定部材の遠位部分に連結可能な第一張力調整バンド並びに、細長固定部材の近位部分に及び、第一張力調整バンドに連結可能な第二の張力調整バンドを備えて、細長固定部材を骨に固定しても良い。

20

【0021】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、細長固定部材は、細長固定部材の遠位末端を通して形成される第一横方向通路を備えても良い。第一横方向通路は、第一横方向から細長固定部材の長手方向中心軸へその中を通る第一の張力調整バンドを受け取るように配置されても良い。細長固定部材は、細長固定部材の近位部分を通して形成された第二横方向通路を備えても良い。第二横方向通路は、第二横方向から細長固定部材の長手方向中心軸へその中を通る第二張力調整バンドを受け取るように配置されても良い。

【0022】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、細長固定部材は、それを通る可撓性張力調整要素を受け取るように配置された長手方向通路を備えても良い。

30

【0023】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、固定要素は、可撓性張力調整要素に連結可能であっても良く、そして、可撓性張力調整要素の緩みを防止するように配置されても良い。

【0024】

骨固定アセンブリのいくつかの実施形態で、張力調整装置要素は、可撓性張力調整要素に連結可能であっても良く、そして、可撓性張力調整要素に引張力を与えるように配置されても良い。

40

【0025】

いくつかの実施形態で、骨の第二骨片に対して骨の第一骨片を固定する方法は、第一骨片中の一つ以上の第一骨トンネルを形成すること、及び、第二骨片中の一つ以上の第二骨トンネルを形成することを備えても良い。この方法は、細長固定部材の第一部分を第一骨片に連結させること、及び、細長固定部材の第二部分を第二骨片に連結させて、第一骨片に対して第二骨片を固定することを備えても良い。この方法は、追加的に、可撓性張力調整要素を、一つ以上の第一骨トンネル及び一つ以上の第二骨トンネルを通して通過させること、可撓性張力調整要素を、細長固定部材の第一部分及び細長固定部材の第二部分に連結させて、細長固定部材を骨に固定すること、並びに、骨折中間の第一骨片と第二骨片を可撓性張力調整要素でつなぎ、骨折を越えて加えられる引張力に耐えるように、圧縮下で

50

骨折を予圧し、それにより、第二骨片に対する第一骨片の固定を維持させることを備える。

【0026】

方法のいくつかの実施形態で、第一骨片中の一つ以上の第一骨トンネルを形成することは、第一骨片中で第一横方向骨トンネルを形成すること、及び、第一骨片の第一髄管中で第一長手方向骨トンネルを形成すること、の少なくとも一つを含む。同様に、第二骨片中の一つ以上の第二骨トンネルを形成することは、第二骨片中で第二横方向骨トンネルを形成すること、及び、第二骨片の第二髄管中で第二長手方向骨トンネルを形成すること、の少なくとも一つを含む。

【0027】

方法のいくつかの実施形態で、細長固定部材の第一部分を第一骨片に連結させることは、細長固定部材の第一部分を第一骨片の第一髄管内で連結させることを含んでも良い。同様に、細長固定部材の第二部分を第二骨片に連結させることは、細長固定部材の第二部分を第二骨片の第二髄管内で連結させることを含んでも良い。

【0028】

方法のいくつかの実施形態で、細長固定部材の第一部分を第一骨片に連結させることは、細長固定部材の第一部分を第一骨片の第一表面に連結させることを含む。同様に、細長固定部材の第二部分を第二骨片に連結させることは、細長固定部材の第二部分を第二骨片の第二表面に連結させることを含む。

【0029】

いくつかの実施形態で、方法は、可撓性張力調整要素の第一末端を、可撓性張力調整要素の第二末端に連結させて、細長固定部材を骨に固定させることを含む。

【0030】

本開示のこれらの及び別の特徴、並びに利点は、以下に記載及び添付の特許請求の範囲からより完全に明らかになるであろうし、又は、その後の装置、システム、方法及び器具の実施により分かるかもしれない。

【図面の簡単な説明】

【0031】

この開示の例示的な実施形態は、添付の図面と併せて下記の記載からより完全に明らかになるであろう。これらの図面が示すことは、例示的な実施形態であり、したがって、本開示の範囲を限定するものとは考えられないと理解されるべきであり、本開示の例示的な実施形態は、添付の以下の図面の使用を通して、追加的に特定されて、そして、詳細に述べられることになる。

【0032】

【図1A】図1Aは、本開示の実施例に従って、第一及び第二骨片を有する骨折した骨の斜視側面図を示す。

【図1B】図1Bは、図1Aの骨片の髄管を調製するために使用されても良いリーマーの斜視側面図を示す。

【図1C】図1Cは、図1Aの骨片中の一つ以上の横方向骨トンネルを調製するために使用されても良いドリルガイドの斜視側面図を示す。

【図1D】図1Dは、調製された髄管及び横方向骨トンネルを有する図1Aの骨片の斜視側面図を示す。

【図1E】図1Eは、髄管及び横方向骨トンネルを通して挿入された回収ケーブル付の図1Aの骨片の斜視側面図を示す。

【図1F】図1Fは、本開示の別の実施例に従って、細長固定部材の横方向通路を通して通過する可撓性張力調整要素を有する細長固定部材の側面図を示す。

【図1G】図1Gは、横方向骨トンネルを通して通過する可撓性張力調整要素を有する図1Dの調製された骨片の一つの中に挿入された図1Fの細長固定部材の斜視側面図を示す。

【図1H】図1Hは、両方の骨片中へ挿入された細長固定部材を有し、そして、骨折が低

10

20

30

40

50

減された図 1 G の斜視側面図を示す。

【図 1 I】図 1 I は、相互に連結されている細長固定部材を有する図 1 H の斜視側面図を示す。

【図 1 J】図 1 J は、本開示の実施形態に従った、固定要素の上部図を示す。

【図 1 K】図 1 K は、本開示の別の実施形態に従った、固定要素の上部図を示す。

【図 1 L】図 1 L は、図 1 J の可撓性張力調整要素に連結された図 1 K の固定要素の斜視側面図を示す。

【図 2 A】図 2 A は、本開示の別の実施例に従った、骨折した骨及びリーマーの斜視側面図を示す。

【図 2 B】図 2 B は、調製された髓管を有する図 2 A の骨の斜視側面図を示す。

10

【図 2 C】図 2 C は、本開示の実施形態に従った、細長固定部材の長手方向通路を通して通過する可撓性張力調整要素を有する細長固定部材の側面図を示す。

【図 2 D】図 2 D は、横方向骨トンネルを通して通過する回収ケーブルを有する図 2 B の骨並びに、図 2 C の細長固定部材を通して通過する可撓性張力調整要素を回収するための調製された髓管の斜視側面図を示す。

【図 2 E】図 2 E は、横方向骨トンネルを通して引っ張られた可撓性張力調整要素を有する図 2 D の骨の斜視側面図を示す。

【図 2 F】図 2 F は、相互に連結された調製された髓管中に挿入された細長固定部材と可撓性張力調整要素とを有する図 2 E の骨の斜視側面図を示す。

【図 3 A】図 3 A は、本開示の別の実施例に従った、骨プレートに連結された骨折した骨の側面図を示す。

20

【図 3 B】図 3 B は、骨プレートに連結された可撓性張力調整要素を備えた図 3 A の骨折した骨の側面図を示す。

【図 3 C】図 3 C は、図 3 B の骨折した骨の上部図を示す。

【図 4 A】図 4 A は、本開示の実施例に従った、第一及び第二骨片を有する骨折した骨の斜視側面図を示す。

【図 4 B】図 4 B は、図 4 A の骨片で使用されても良いリーマーガイドの斜視側面図を示す。

【図 4 C】図 4 C は、図 4 A の骨片の髓管を調製するために使用されても良いリーマーの斜視側面図を示す。

30

【図 4 D】図 4 D は、図 4 A の第一骨片の髓管を調製するリーマー及び、リーマーガイドの斜視側面図を示す。

【図 4 E】図 4 E は、図 4 A の第二骨片の髓管を調製するリーマー及び、リーマーガイドの斜視側面図を示す。

【図 4 F】図 4 F は、図 4 A の第二骨片の髓管を調製するリーマー及び、リーマーガイドの別の斜視側面図を示す。

【図 4 G】図 4 G は、図 4 A の骨片を通る横方向骨トンネルを調製するために使用されても良いドリルガイドの斜視側面図を示す。

【図 4 H】図 4 H は、図 4 A の骨片を通る横方向骨トンネルを調製するために使用されても良いドリルビットの斜視側面図を示す。

40

【図 4 I】図 4 I は、図 4 A の骨片を通る横方向骨トンネルを調製するために使用されても良いドリルガイド及び、ドリルビットの斜視側面図を示す。

【図 4 J】図 4 J は、その中を通過する可撓性張力調整要素を有する調製された第一骨片の斜視側面図を示す。

【図 4 K】図 4 K は、図 4 J に示す調製された第一骨片及び、その中を通過する回収ケーブルを有する調製された第二の骨片の斜視側面図を示す。

【図 4 L】図 4 L は、その中を通過する可撓性張力調整要素を有する図 4 K の骨片の斜視側面図を示す。

【図 4 M】図 4 M は、図 8 E に示すものに類似した細長固定部材に連結された可撓性張力調整要素を有する図 4 L の斜視側面図を示す。

50

【図 4 N】図 4 N は、骨片の髄管中に挿入された細長固定部材を有する図 4 M の斜視側面図を示す。

【図 4 O】図 4 O は、相互に連結された可撓性張力調整要素を有する図 4 N の斜視側面図を示す。

【図 5 A】図 5 A は、本開示の別の実施例に従った、図 4 A の骨片内で、ねじ山髄管を調製するために使用されても良いタップの斜視側面図を示す。

【図 5 B】図 5 B は、その中を通過する可撓性張力調整要素を有する図 5 A に示す調製された第一骨片の斜視側面図を示す。

【図 5 C】図 5 C は、本開示の別の実施例に従った、細長固定部材を有する図 5 B の斜視側面図を示す。

【図 5 D】図 5 D は、調製された第二骨片及び、視点を変えたアプローチから細長固定部材を骨片へ連結するために使用され得るドライバーを有する図 5 C の斜視側面図を示す。

【図 5 E】図 5 E は、細長固定部材に連結されたドライバーを有する図 5 D の斜視側面図を示す。

【図 5 F】図 5 F は、骨片の髄管内に挿入された細長固定部材及び、横方向骨トンネルを通過して通過する可撓性張力調整要素を有する図 5 E の斜視側面図を示す。

【図 5 G】図 5 G は、相互に連結された可撓性張力調整要素を有する図 5 F の斜視側面図を示す。

【図 5 H】図 5 H は、図 5 G の別の斜視側面図を示す。

【図 6 A】図 6 A は、図 5 D の調製された第二骨片の斜視側面図を示す。

【図 6 B】図 6 B は、本開示の別の実施形態に従った、細長固定部材並びに、内側と外側の両方から細長固定部材を骨片に連結するために使用され得る第一及び第二ドライバーを有する図 6 A の斜視側面図を示す。

【図 6 C】図 6 C は、第二骨片の髄管中に細長固定部材を挿入させる第二ドライバーを有する図 6 B の斜視側面図を示す。

【図 6 D】図 6 D は、第一骨片の髄管内に細長固定部材を挿入させたる第一ドライバーを有する図 6 C の斜視側面図を示す。

【図 6 E】図 6 E は、骨片の髄管内に挿入された細長固定部材及び、横方向骨トンネルを通過して通過する可撓性張力調整要素を有する図 6 D の斜視側面図を示す。

【図 6 F】図 6 F は、相互に連結される可撓性張力調整要素を有する図 6 E の斜視側面図を示す。

【図 7 A】図 7 A は、本開示の別の実施形態に従った、調製された骨片及び、細長固定部材の斜視側面図を示す。

【図 7 B】図 7 B は、骨片中に挿入された細長固定部材及び、横方向骨トンネルを通過して通過する可撓性張力調整要素を有する図 7 A の斜視側面図を示す。

【図 7 C】図 7 C は、図 7 B の別の斜視側面図を示す。

【図 7 D】図 7 D は、相互に連結された可撓性張力調整要素を有する図 7 C の斜視側面図を示す。

【図 8 A】図 8 A は、第一骨片中のパイロット穴を調製するドリルビットの斜視側面図を示す。

【図 8 B】図 8 B は、第二骨片中のパイロット穴を調製するドリルビットの斜視側面図を示す。

【図 8 C】図 8 C は、視点を変えたアプローチから、図 8 A 及び 8 B の骨片の髄管を調製するリーマーの斜視側面図を示す。

【図 8 D】図 8 D は、調製された髄管を示す図 8 C の斜視側面図を示す。

【図 8 E】図 8 E は、本開示の別の実施形態に従った、細長固定部材の斜視側面図を示す。

【図 8 F】図 8 F は、視点を変えたアプローチから、骨片中へ挿入される図 8 E の細長固定部材を有する図 8 D の斜視側面図を示す。

【図 8 G】図 8 G は、骨片中へ細長固定部材を押し込む打撃工具を有する図 8 F の斜視側

10

20

30

40

50

面図を示す。

【図 8 H】図 8 H は、骨片中へ挿入された細長固定部材及び、細長固定部材に連結された可撓性張力調整要素を有する図 8 G の斜視側面図を示す。

【図 8 I】図 8 I は、相互に連結された可撓性張力調整要素を有する図 8 H の斜視側面図を示す。

【図 8 J】図 8 J は、可撓性張力調整要素を有しない図 8 J の斜視側面図を示す。

【図 8 K】図 8 K は、第一骨片を通る横方向骨トンネルを形成するドリルビットを有する図 8 J の斜視側面図を示す。

【図 8 L】図 8 L は、第二骨片を通る横方向骨トンネルを形成するドリルビットを有する図 8 J の斜視側面図を示す。

【図 8 M】図 8 M は、図 8 K 及び図 8 L の第一及び第二骨片の別の斜視側面図を示す。

【図 8 N】図 8 N は、横方向骨トンネルを通して通過する可撓性張力調整要素を有する図 8 M の斜視側面図を示す。

【図 8 O】図 8 O は、相互に連結された可撓性張力調整要素を有する図 8 N の斜視側面図を示す。

【図 9 A】図 9 A は、本開示の別の実施形態に従った、張力調整装置要素を備えた細長固定部材の斜視側面図を示す。

【図 9 B】図 9 B は、本開示の実施形態に従った、図 9 A の細長固定部材及び、曲げ器具の側面図を示す。

【図 9 C】図 9 C は、細長固定部材と連結され、そして、張力調整装置要素と係合する曲げ器具を有する 9 B の側面図を示す。

【図 9 D】図 9 D は、骨折した骨中に挿入される細長固定部材及び、張力調整装置要素を通して通過する可撓性張力調整要素を有する図 9 C の斜視側面図を示す。

【図 9 E】図 9 E は、細長固定部材から除かれた曲げ器具を有する図 9 D の斜視側面図を示す。

【図 10 A】図 10 A は、本開示の実施形態に従った、そこに付けたアングルキャップを有する細長固定部材の側面図を示す。

【図 10 B】図 10 B は、本開示の実施形態に従った、そこに付けたアングル固定器を有する細長固定部材の側面図を示す。

【図 10 C】図 10 C は、骨の中に挿入された図 10 B の細長固定部材の側面図を示す。

【図 11 A】図 11 A は、本開示の実施形態に従った、広がった固定器の側面図を示す。

【図 11 B】図 11 B は、本開示の実施形態に従った、広がったキャップの側面図を示す。

【0033】

図面は、本開示の概念を示す目的のためにあり、そして、縮尺は合っていないかもしれない。更に、図面は、例示的な実施形態を示し、そして、本開示の範囲を限定することを示すものではない。

【発明を実施するための形態】

【0034】

本開示の例示的な実施形態は、図面を参照することにより、そこでは全体を通して同様の番号により同様の部分が指定されており、最も良く理解できるであろう。本開示の構成要素は、図面中に一般的に記載され、そして、示されているので、幅広い多様な異なる配置で配列され、そして、デザインされ得ることは、容易に理解出来るであろう。したがって、図面に代表されるように、この装置、システム及び方法の実施形態の以下のより詳細な記載は、本開示の範囲を限定することを意図するものではなく、単に、本開示の例示的な実施形態の代表に過ぎない。

【0035】

本明細書で使用されている用語「例示的な」は、「具体例、例え、又は図として役立つ」ことを意味する。本明細書中の「例示的な」としての実施形態は、別の実施形態よりも好ましい又は有利であると解釈される必要はない。実施形態の多様な態様が図面にいて存

10

20

30

40

50

在する一方、図面は、特別に示していない限り、縮尺が合っている必要はない。

【0036】

用語「連結された」及び「連結可能な」は、必須の構成を介して、相互に連結されている又は、相互に連結されることが出来る構成成分、同様に、相互に、取外し可能及び／又は取外し不可能で、連結され／連結可能な構成成分を備えることが出来る。2つの構成成分は、相互に直接的に接触している必要はないが、機能的に相互に連結されていても良い。用語「隣接する」は、構成成分は必ずしも一緒に付けられなくとも良いが、相互に直接物理的に接触していても良い。

【0037】

本明細書において、「可撓性張力調整要素」及び「張力調整バンド」は、圧縮下で骨折を予圧して、骨折を越えて加えられる引張力又は妨害力に耐え、そして、骨折の固定／低減を維持するために使用されて良い。本明細書に記載の可撓性張力調整要素又は張力調整バンドは限定されるものではないが、ケーブル、縫合糸、ファブリック、ストラップ、ストリップなどを含んでも良い。更に、本明細書に記載の可撓性張力調整要素又は張力調整バンドは、可撓性、半可撓性、半硬質若しくは、硬質材料、又は、圧縮下で骨折を予圧するために好適なこれらの組合せを備えても良い。更に、本明細書に記載の可撓性張力調整要素又は張力調整バンドは、限定されるものではないが、金属、合金、プラスチック、ファイバー（又はダクロンのように編んだ／織物と一緒に群）、ポリマー、エラストマー材料、可撓性ラミネート、樹脂、接着剤などを含んでも良い。

【0038】

特定の骨折固定アセンブリ又は、手法に関して本明細書に記載されている装置、特徴、器具、方法ステップなどは、別の骨固定アセンブリ又は、本明細書に記載され若しくは考えられる骨固定アセンブリと併せて（又は、から外して）使用しても良い。

【0039】

図1A-1Lは、本開示の実施形態に従った、骨固定アセンブリ及び手続のための例示的な装置、器具、方法ステップを示す。

【0040】

図1Aは、骨折3により分離された第一骨片1及び、第二骨片2を備える骨10を示す。いくつかの実施形態において、骨10は鎖骨を含み得る。しかし、本明細書に記載の多様な装置、器具及び、方法ステップは、相互にあらゆる組合せをして、そして、限定されるものではないが、肘頭骨折、腓骨骨折、膝蓋骨骨折、果部骨折などを含むいかなる種類の骨折に対して使用することが出来る。

【0041】

図1Bは、この手続のいくつかの実施形態の最初のステップを示す。そこでは、第一及び第二骨片1、2の髓管は、ドリルビット又はリーマー30により調製されても良い。第一及び第二骨片1、2の髓管は、調製された髓管を形成するために、髓管内に所望の深さで直径ドリルビット又はリーマーで穴をあけても良い。図1Dは、第一長手方向骨トンネル又は第一髓管11、及び、第二長手方向骨トンネル又は第二髓管12を備える調製された髓管を有する第一及び第二骨片1、2を示す。

【0042】

この手続のいくつかの限定されない実施形態において、4.2mm直径ドリルビットが使用されても良く、そして、第一及び第二骨片1、2の各髓管は、約3cmの深さの穴があけられても良い。しかし、別の実施形態においては、いかなる直径サイズ及び／又は深さを、所望に応じて使用しても良いと理解すべきである。

【0043】

更に、この手続のいくつかの実施形態において、骨片の髓管は、ドリルによる穴あけ、穴あけなどのような調製を必要としないかもしれない。例えば、いくつかの実施形態において、好適な髓ロッドは、骨片の調製前の髓管中に圧入され及び／又は詰められても良い。

【0044】

図 1 C は、この手続のいくつかの実施形態の第二のステップを示す。そこでは、ドリルガイド 40 が使用されて、骨 10 の皮質表面 4 を通り、好適なドリルビット（図示せず）で骨片の調製された髄管中に下る一つ以上の横方向骨トンネルを配置しても良い。

【0045】

いくつかの実施形態において、ドリルガイド 40 は、図 1 C に示すように、骨 10 の皮質表面 4 に沿って正しい位置でドリルガイドバレル 41 を配置して、参考としてリーマー 30 を使用するように配置されても良い。このやり方では、ドリルガイド 40 は、調製された髄管の形態及び／又は深さを利用して、ドリルガイドバレル 41 を介して一つ以上の横方向骨トンネルの配置をガイドしても良い。図 1 D は、一つ以上の第一横方向骨トンネル 21 及び、一つ以上の第二横方向骨トンネル 22 を備える調製された横方向骨トンネルを有する第一及び第二骨片 1、2 を示す。

10

【0046】

図 1 E は、この手続のいくつかの実施形態の第三のステップを示す。そこでは、回収ケーブル 50 は、第一及び第二横方向骨トンネル 21、22 を通して、そして、第一及び第二髄管 11、12 から出るように配置されても良い。このステップ（及び／又は、本明細書に記載の別のステップ）は、いかなる好適な道具で行われても良い。いくつかの実施形態では、磁気ケーブル回収装置の先端に配置された一つ以上の磁気を有する磁気ケーブル回収装置（図示せず）が使用されても良い。磁気ケーブル回収装置は、磁氣的にケーブルを捕まえ、そして、骨トンネルからケーブルを回収するように、骨トンネル中に挿入されても良い。しかし、別の道具（又は全く道具なし）は、骨トンネルを通して、可撓性張力調整要素にねじ山をつける工程の促進を補助するように使用されても良い。

20

【0047】

図 1 F は、本発明の実施形態に従った、細長固定部材 110 を示す。細長固定部材 110 は、一般的に、遠位部分又は第一部分 101、近位部分又は第二部分 102 及び、長手方向中心軸 103 を備えても良い。

【0048】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 110 は、少なくとも一つの可撓性張力調整要素と連結されて、細長固定部材を骨 10 に固定するように配置されても良い。

【0049】

いくつかの実施形態において、可撓性張力調整要素の第一末端は、可撓性張力調整要素の第二末端に連結されて、細長固定部材 110 を骨 10 に固定するように配置されても良い。

30

【0050】

いくつかの実施形態において、可撓性張力調整要素は、細長固定部材 110 を骨 10 に固定するために、第一張力調整バンド又は第一可撓性張力調整要素 61、同様に、第二張力調整バンド又は第二可撓性張力調整要素 62、を備えても良い。

【0051】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 110 は、第一横方向から細長固定部材 110 の長手方向中心軸 103 へその中を通る第一可撓性張力調整要素 61 を受け取るように配置された第一横方向通路 106 を備えても良い。細長固定部材 110 は、第二横方向から細長固定部材 110 の長手方向中心軸 103 へその中を通る第二可撓性張力調整要素 62 を受け取るように配置された第二横方向通路 107 を備えても良い。

40

【0052】

いくつかの実施形態において、第一方向と第二方向とは相互に類似していても良い。

【0053】

いくつかの実施形態において、第一方向と第二方向とは相互に反対であっても良い。

【0054】

いくつかの実施形態において、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 は、細長固定部材 110 を骨 10 に固定するために、相互に連結可能であっても良い。

【0055】

50

図 1 H 及び 1 I は、いくつかの実施形態において、第一可撓性張力調整要素 6 1 の第一末端 6 3 は、第二可撓性張力調整要素 6 2 の第二末端 6 6 に連結可能であっても良く、そして、第一可撓性張力調整要素 6 1 の第二末端 6 4 は、第二の可撓性張力調整要素 6 2 の第一末端 6 5 に連結可能であり、骨折 3 をつなぎ、そして、細長固定部材 1 1 0 を骨 1 0 に固定する十字形模様を形成しても良い。

【0056】

いくつかの実施形態において、可撓性張力調整要素は、骨折 3 中間の第一骨片と第二骨片をつなぎ、骨折 3 を越えて加えられる引張力に耐えるように、圧縮下で骨折 3 を予圧し、それにより、第二骨片に対する第一骨片の固定を維持するように配置されても良い。

【0057】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 1 1 0 は髓ロッドを備えても良い。

【0058】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 1 1 0 は一般的に円柱形状を備えても良い。

【0059】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 1 1 0 は固体又は実質的に固体であっても良い。しかし、いくつかの実施形態において、細長固定部材 1 1 0 は少なくとも部分的に中空の内部を備えても良い。

【0060】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 1 1 0 は、相互に、第一及び第二骨片 1、2 を強固に固定するための強固な材料を備えても良い。

【0061】

図 1 G は、この方法のいくつかの実施形態の第四のステップを示す。そこでは、図 1 E に示される一つ以上の回収ケーブル 5 0 は、髓管を通して、そして、骨片中の形成された横方向骨トンネルを通して戻すように、第一及び第二の可撓性張力調整要素 6 1、6 2 を引っ張るために、第一及び第二の可撓性張力調整要素 6 1、6 2 に連結されて、そして、回収するように使用されても良い。

【0062】

図 1 G 及び 1 H は、この手続のいくつかの実施形態の第五及び第六のステップを示す。そこでは、細長固定部材 1 1 0 は、第一及び第二骨片 1、2 の調製された髓管中へ挿入されても良い。特に、図 1 G は、第五のステップで、第二骨片 2 中に挿入された細長固定部材 1 1 0 を示し、図 1 H は、骨折 3 が低減された第六のステップで、第一骨片 1 及び第二骨片 2 の両方の中に挿入された細長固定部材 1 1 0 を示す。

【0063】

したがって、いくつかの実施形態において、第一骨片 1 に対して第二骨片 2 を固定するために、細長固定部材 1 1 0 の第一部分 1 0 1 は、骨 1 0 の第一骨片 1 の第一髓管 1 1 内で連結可能であっても良く、そして、細長固定部材 1 1 0 の第二部分 1 0 2 は、骨 1 0 の第二骨片 2 の第二髓管 1 2 内で連結可能であっても良い。

【0064】

いくつかの実施形態において、上記に論じた第四から第六へのステップは、可撓性張力調整要素がこの手続中に横方向骨トンネルを通してねじ山を維持することを確実にさせるために、部分的段階的なやり方で一緒に行なわれ得る。このやり方で、骨片 3 の最初の力の低減及び／又は最初の固定は、(1) 圧入を介して骨の髓管中に細長固定部材 1 1 0 を挿入すること、及び／又は(2) 骨片を一緒に引っ張って骨片 3 の最初の力の低減及び／又は最初の固定を行うための可撓性張力調整要素を調整すること、の何れか又は両方を通して行われても良い。

【0065】

図 1 I は、この手続のいくつかの実施形態の第七のステップを示す。そこでは、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 が骨折 3 の周りに編まれ、そして、一緒に固定されても良い。第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 は骨折 3 をつなぎ、そして、骨折

10

20

30

40

50

3を越えて加えられる引張力に耐えるように、圧縮下で骨折3を予圧して、それにより、第二骨片2に対する第一骨片1の固定を維持するように配置されても良い。このやり方で、骨折3は、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62を有する細長固定部材110を組合せることで、固定の改善及び強度低減を得ても良い。

【0066】

いくつかの実施形態において、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62は、骨10の側面上で骨折3をつなぐ十字形模様を形成するように骨折3の周りに編まれても良い。

【0067】

いくつかの実施形態において、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62は、骨の上部側面上で骨折3をつなぐ十字形模様を形成するように骨折3の周りに編まれても良い。しかし、別の実施形態においては、可撓性張力調整要素は、骨折3を越えて加えられるかもしれない引張力及び／又は妨害力に耐えるために、好適なパターンで、そして、骨10のいかなる側面上に形成されるように骨折3の周りに編まれても良い。

【0068】

図1J-1Lは、この手順のいくつかの実施形態の第八のステップを示す。そこでは、クランプ及び、固定要素は、可撓性張力調整要素に適用されて、可撓性張力調整要素を決まった場所に固定し、そして、可撓性張力調整要素が時間経過により緩むことを防止しても良い。

【0069】

図1Jは、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62を決まった場所に固定して、そして、そして、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62が時間経過により緩むことを防止するように使用されても良い、本開示の非限定的な具体例の一つとして、第一固定要素71の上部図を示す。第一固定要素71は、骨10と連結されて、及び／又は第一及び第二可撓性張力調整要素61、62が時間経過で緩むことを防止するように配置されても良い。

【0070】

図1Kは、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62を決まった場所に固定して、そして、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62が時間経過により緩むことを防止するために使用されても良い、本開示の別の非限定的な具体例の一つとして、第二固定要素72の上部図を示す。図1Lは、図1Iからの骨固定アセンブリの第一及び第二可撓性張力調整要素61、62に連結された図1Kの第二固定要素72を示す。

【0071】

いくつかの実施形態において、第二固定要素72は、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62により形成された十字形模様を受け取り及び／又は連結されて、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62が時間経過で緩むことを防止するように配置されても良い。

【0072】

いくつかの実施形態において、第二固定要素72は、その中に第一及び第二可撓性張力調整要素61、62を受け取るように配置された一つ以上の穴又は管（図示せず）を備えても良い。

【0073】

いくつかの実施形態において、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62は、穴／管を介して第二固定要素72を固定するためにその中へ又はそれを通すねじ山であっても良く、決まった場所に固定して、そして、可撓性張力調整要素が時間経過により緩むことを防止しても良い。

【0074】

いくつかの実施形態において、第二固定要素72は、固定器76（例えば、セットスクリュー、スクリューキャップなど）及び、その中に固定器76を受け取るように配置された固定器穴77を備えても良い。これらの実施形態において、固定器76は、第二固定要素72（例えば、ねじ山又はいくつかの他の手順を介して）と移動可能に連結されても良

10

20

30

40

50

く、そして、圧縮力を第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 へ適用して、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 が時間経過により緩むことを防止するように配置されても良い。

【0075】

いくつかの実施形態において、固定器 7 6 は、骨折 3 を越えて加えられるかもしれない引張力及び／又は妨害力に耐えるように、圧縮下で骨折を予圧し、そして、更に、第二骨片 2 に対して第一骨片 1 を固定するために、引張力を、第一及び第二の可撓性張力調整要素 6 1、6 2 に加えても良い。例えば、固定器 7 6 は、ねじ山を介して又はいくつかの他の手続で固定器アパーチャ 7 7 の中に回転して入るので、固定器 7 6 は、第一及び第二の可撓性張力調整要素 6 1、6 2 と係合しても良い一つ以上のプロング（図示せず）を備えても良い。このやり方で、一つ以上のプロングは、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 とともに係合して、そして、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 を回転させて、それらを固定し、そして、引張力を第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 に加えて、骨折 3 を圧縮下で予圧しても良い。

10

【0076】

いくつかの実施形態において、可撓性張力調整要素は、第二固定要素 7 2 の上部で相互に交差しても良い。しかし、別の実施形態においては、可撓性張力調整要素は、第二固定要素 7 2 内で、及び／又は第二固定要素 7 2 下で相互に交差しても良い。

【0077】

いくつかの実施形態において、一つ以上の骨固定器 7 8 は、図 1 L に示すように、圧縮下で骨折 3 を予圧し、及び／又は、第一及び第二の可撓性張力調整要素 6 1、6 2 が時間経過により緩むことを防止するために、第一及び第二の可撓性張力調整要素 6 1、6 2 に、追加の引張力及び／又は固定を提供するように使用されても良い。これらの実施形態において、一つ以上の骨固定手続 7 8 は、第一及び第二骨片 1、2 に関して、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 の末端をある特定の位置に保持するように配置されても良い。

20

【0078】

いくつかの実施形態において、一つ以上の骨固定器 7 8 は、骨 1 0 と連結するように配置された骨スクリューを備えても良い。骨スクリューは、圧縮下で骨折 3 を予圧し、及び／又は、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 が時間経過により緩むことを防止するために、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 を捕捉及び／又は保持するように配置された骨スクリューを備えても良い。

30

【0079】

図 2 A - 2 F は、本開示の別の実施形態に従った、骨固定アセンブリ及び手続のための例示的な装置、器具、方法ステップを示す。

【0080】

いくつかの実施形態において、骨 1 0 は、一つの非制限的な具体例として、尺骨の骨折した肘頭突起のような骨の遠位末端及び近位末端を備えても良い。しかし、本明細書に記載の多様な装置、器具、方法ステップは、相互にいかなる組合せでも使用することが出来、限定されるものではないが、鎖骨骨折、肘頭骨折、腓骨骨折、膝蓋骨骨折、果部骨折、肘頭突起骨折などを含む、いかなる種類の骨折に対して、使用され得ることを理解すべきである。

40

【0081】

図 2 A は、この手続のいくつかの実施形態の最初のステップを示す。そこでは、第一及び第二骨片 1、2 の髓管は、リーマー 3 0 で調製されても良い。第一及び第二骨片 1、2 の髓管は、髓管内に所望の深さでいかなる直径のドリルビット又はリーマーで穴をあけても良い。図 2 B は、調製された第一及び、第二髓管 1 1、1 2 を有する第一及び第二骨片 1、2 を示す。

【0082】

図 2 C は、本開示の別の実施形態に従った、細長固定部材 1 2 0 の側面図を示す。細長

50

固定部材 120 は、一般的に、遠位部分又は第一部分 101、近位部分又は第二部分 102 及び、長手方向中心軸 103 を備えても良い。

【0083】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 120 は、少なくとも一つの可撓性張力調整要素と連結されて、細長固定部材 120 を骨 10 に固定するように配置されても良い。

【0084】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 120 は、細長固定部材 120 を通って形成され、その中を通過する少なくとも一つの可撓性張力調整要素を受け取るように配置される長手方向通路 104 を備えても良い。

【0085】

いくつかの実施形態において、少なくとも一つの可撓性張力調整要素の第一末端は、細長固定部材 120 を骨 10 に固定するために、少なくとも一つの可撓性張力調整要素の第二末端と連結可能であっても良い。

【0086】

いくつかの実施形態において、少なくとも一つの可撓性張力調整要素は、第一可撓性張力調整要素 61 と第二可撓性張力調整要素 62 を備えて、細長固定部材 120 を骨 10 に固定しても良い。

【0087】

いくつかの実施形態において、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 は、細長固定部材 120 を骨 10 に固定するために、相互に連結可能であっても良い。

【0088】

いくつかの実施形態において、図 2F に示すように、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 が骨折 3 をつなぎ、そして、細長固定部材 120 を骨 10 に固定するために、第一可撓性張力調整要素 61 の第一末端 63 は、第一可撓性張力調整要素 61 の第二末端 64 と連結可能であっても良く、そして、第二可撓性張力調整要素 62 の第一末端 65 は、第二可撓性張力調整要素 62 の第二末端 66 と連結可能であっても良い。

【0089】

この手順のいくつかの実施形態の第二のステップにおいて、一つ以上の第一の横方向骨トンネル 21 は、図 2D に見られるように、第一骨片 1 中に形成されても良い。一つ以上の第一横方向骨トンネル 21 は、先に本明細書中に記載したように、第一髓管 11 を越えても良い。いくつかの実施形態において、一つ以上の第二横方向骨トンネル（図示せず）は、第二髓管 12 を越えても良い第二骨片 2 中に形成されても良い。一つ以上の第二横方向骨トンネルは、第二髓管 12 の何れかの側面上で、骨折した肘頭突起の先端上に相互に若干空間を開けて広がっても良い。これは、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 の間により幅を作り、それは、骨折の回転式制御を提供し、及び／又は、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 が目立たず、そして／又は苦痛を伴う突出（例えば、皮膚下、筋肉、軟組織など）なしに軟組織の下に、第一及び第二の可撓性張力調整要素 61、62 を埋めることが出来る。

【0090】

図 2D は、この手順のいくつかの実施形態の第三のステップを示す。そこでは、先に本明細書に記載のように、一つ以上の回収ケーブル 50 が、第一横方向骨トンネル 21 及び、第一及び、第二髓管 11、12 を通って配置され、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 を回収する。図 2E は、第一横方向骨トンネル 21 を通って引っ張られる第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 を示す。

【0091】

図 2F は、この手順のいくつかの実施形態の第四のステップを示す。そこでは、細長固定部材 120 は、第一及び第二骨片 1、2 の調製された第一及び第二髓管 11、12 中に挿入されても良い。

【0092】

図 2F は、この手順のいくつかの実施形態の第四のステップを示す。そこでは、第一及

10

20

30

40

50

び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 は相互に連結され、骨折 3 の周りで編まれ、そして、一緒に固定されても良い。

【0093】

いくつかの実施形態において、第一及び第二の可撓性張力調整要素 6 1、6 2 は、更に、本明細書で記載され又は考えられるあらゆる固定要素及び／又は引張要素デザインを介してある場所に固定し及び／又は張力調整されても良い。

【0094】

したがって、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 は、骨折 3 をつなぎ、そして、骨折 3 を越えて加えられる引張力及び／又は妨害力に耐えるように、圧縮下で予め骨折を予圧して、それにより、第二骨片 2 に対する第一骨片 1 の固定を維持するように配置しても良い。

10

【0095】

先に論じたように、体の全体にわたり多様な位置で、本明細書に記載の装置及び手続は骨固定のために使用され得る。

【0096】

図 3 A－3 C は、本発明の別の実施形態に従った、可撓性張力調整要素 6 0 と組合せた骨プレートを備える細長固定部材 1 3 0 を使用する例示的な骨固定アセンブリ及び手続を示す。

【0097】

いくつかの実施形態において、骨片 3 は、骨片 3 に対して最初に固定するために、暫定的に小さくされても良く、そして、細長固定部材 1 3 0 は、第一及び第二骨片 1、2 の皮質表面に固定されても良い（例えば、骨スクリューを介して、図示せず）。いくつかの実施形態において、細長固定部材 1 3 0 は、骨 1 0 上の上方に配置されても良い。しかし、別の実施形態において、細長固定部材 1 3 0 は、骨 1 0 のいかなる側面に沿って配置されても良く、そして／又は、複数の骨プレートが骨 1 0 のいかなる側面上で骨折 3 を安定化させるために使用されても良い。

20

【0098】

いくつかの実施形態において、第一及び第二横方向骨トンネル 2 1、2 2 は、第一及び第二骨片 1、2 を通って穴をあけられても良い。いくつかの実施形態において、第一及び第二横方向骨トンネル 2 1、2 2 は、前から後の方向へ、第一及び第二骨片 1、2 を通って穴をあけられても良い（例えば、鎖骨に対して）。いくつかの実施形態において、第一及び第二横方向骨トンネル 2 1、2 2 は、細長固定部材 1 3 0 の近位部分及び遠位部分 1 0 1、1 0 2 を通過した位置で、第一及び第二骨片 1、2 を通って穴をあけられても良い。しかし、別の実施形態においては、第一及び第二横方向骨トンネル 2 1、2 2 は、特定の方向において、又は、細長固定部材 1 3 0 の近位部分及び遠位部分 1 0 1、1 0 2 を通過したいかなる位置で、第一及び第二骨片 1、2 を通って穴をあけられても良いと理解すべきであろう。

30

【0099】

いくつかの実施形態において、可撓性張力調整要素 6 0 は、第一及び第二横方向骨トンネル 2 1、2 2 を通してねじ山が作られ、そして、可撓性張力調整要素 6 0 が、細長固定部材 1 3 0 の上部、その中、下部の上で一つ以上の十字形模様を形成するように、骨折 3 の周りを編む又は、その上を覆っても良い。しかし、別の実施形態においては、可撓性張力調整要素 6 0 は、骨折 3 の周りを編まれても良く、骨 1 0 のあらゆる側面上で、そして／又は、細長固定部材 1 3 0 のあらゆる側面上で、あらゆる好適なパターンを形成して、圧縮下で骨折を予圧して、そして、骨折 3 を越えて加えられる引張力及び／又は妨害力に耐える、と理解すべきであろう。

40

【0100】

いくつかの実施形態において、可撓性張力調整要素 6 0 は、単一の可撓性張力調整要素を備えても良い。

【0101】

50

いくつかの実施形態において、可撓性張力調整要素 60 は、先に本明細書で記載したように、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 のように、相互に連結可能であっても良い、一つ以上の可撓性張力調整要素を備えても良い。

【0102】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 130 は、細長固定部材 130 の上部、内側又は底部に配置された一つ以上のグローブ（図示せず）を備えて、その中で可撓性張力調整要素 60 を受け取り、全体として目立たなくさせ、そして、目立つこと及び／又は軟組織の障害による合併症のリスクを低減させても良い。

【0103】

いくつかの実施形態において、可撓性張力調整要素 60 は、一つ以上のスリーブ（図示せず）を通してねじ山がつけられ、時間経過により骨 10 を通して可撓性張力調整要素 60 が切れることを防止しても良い。一つ以上のスリーブは、限定されるものではないが、プラスチック、PEEK、ゴム、シリコンなどを含むいかなる生体適合性を有する材料から作られても良い。

【0104】

いくつかの実施形態において、可撓性張力調整要素 60 は、本明細書に記載され又は考えられる固定要素デザイン及び／又は、張力要素デザインを備えても良い、一つ以上の第三固定要素 73（図 3C 参照）を介して、ある場所に固定し、そして／又は、張力調整されても良い。

【0105】

図 4A-4O は、本発明の別の実施形態に従った、骨固定アセンブリ及び、横方向アプローチから行われても良い外科的手術のための例示的な装置、器具及び、方法ステップを示す。

【0106】

いくつかの実施形態において、図 4A に示す骨 10 は鎖骨を含む。しかし、本明細書に記載の装置、器具及び、方法ステップは、相互に組合わられて、限定されるものではないが、肘頭骨折、腓骨骨折、膝蓋骨骨折、果部骨折などを含む、いかなる種類の骨折に対して使用しても良いと理解されるべきである。

【0107】

図 4B-4F は、この手続のいくつかの実施形態の第一のステップを示す。そこでは、第一及び第二骨片 1、2 の第一及び第二髓管 11、12 は、ドリルビット又はリーマー 30 で調製されても良い。

【0108】

いくつかの実施形態において、リーマー 30 は、リーマーガイド 35 を通って形成されるリーマー通路 37 を通ってガイドされても良い。

【0109】

いくつかの実施形態において、リーマーガイド 35 は、リーマーガイド 35 から描かれる参照部材 36 を備えても良い。

【0110】

いくつかの実施形態において、参照部材 36 は、リーマー通路 37 を第一及び第二骨片 1、2 の皮質表面 4 に向けるように、第一及び第二骨片 1、2 の皮質表面 4 に隣接するように配置されても良い。

【0111】

先に論じたように、第一及び第二骨片 1、2 の第一及び第二髓管 11、12 は、調製された髓管を形成するために、髓管内で所望の深さで、ドリルビット又はリーマーで穴をあけられても良い。更に、この手続のいくつかの実施形態においては、骨片の髓管は、ドリルによる穴あけ、穴あけなどのような調製を必要としないかもしれないと理解されるべきである。例えば、いくつかの実施形態において、好適な細長固定部材は、骨片の調整されていない髓管中へ圧入され及び／又は詰められても良い。

【0112】

10

20

30

40

50

図 4 G - 4 I は、この手続のいくつかの実施形態の第二のステップを示す。そこでは、ドリルガイド 4 5 及び、ドリルビット 3 1 が、第一骨片 1 の皮質表面を通して、調製された第一髓管 1 1 中へ下る一つ以上の第一の横方向骨トンネル 2 1 を配置するために使用されても良い。

【0 1 1 3】

いくつかの実施形態において、ドリルガイド 4 5 は、一つ以上のドリルガイドバレル 4 6、挿入部材 4 7 及び、ハンドル 4 8 を備えても良い。

【0 1 1 4】

いくつかの実施形態において、挿入部材 4 7 は、調製された第一髓管 1 1 に挿入されて、調製された第一骨片 1 の第一髓管 1 1 に関して、一つ以上のドリルガイドバレル 4 6 に合わせても良い。

【0 1 1 5】

図 4 J - 4 L は、この手続のいくつかの実施形態の第三のステップを示す。そこでは、回収ケーブル 5 0 は、図 4 G に示すように、第二骨片 2 の第二髓管 1 2 を通して、第一可撓性張力調整要素 6 1 を捕捉又は引っ張るために、第二骨片 2 の第二髓管 1 2 を通して配置されても良い。

【0 1 1 6】

図 4 M は、この手続のいくつかの実施形態の第四のステップを示す。そこでは、第一可撓性張力調整要素 6 1 の一つは、図 4 M に見られるように、細長固定部材 1 8 0 の第一横方向通路 1 0 6 を通って通過し、そして、その後、第一可撓性張力調整要素 6 1 の他の一つに連結されても良い。

【0 1 1 7】

図 4 N は、この手続のいくつかの実施形態の第五のステップを示す。そこでは、細長固定部材 1 8 0 は、横方向アプローチから第一及び第二骨片 1、2 の調製された第一及び第二髓管 1 1、1 2 中に挿入されても良い。これは、第一可撓性張力調整要素 6 1 を、第一横方向骨トンネル 2 1 を通して引っ張り、及び／又は、衝撃ドライバー（図示せず）で、細長固定部材 1 8 0 の遠位末端に衝撃を与えることにより、行われても良い。

【0 1 1 8】

図 4 O は、この手続のいくつかの実施形態の第六のステップを示す。そこでは、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 は、先に本明細書で記載したように、骨折 3 の周りを編まれ、そして、一緒に固定されても良い。第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 は、骨折 3 をつなぎ、そして、骨折 3 を横切って加えられる張力及び／又は妨害力に耐えるように、圧縮下で骨折 3 を予圧して、それにより、第二骨片に対する第一骨片の固定を維持するように配置されても良い。このやり方で、骨折 3 は、細長固定部材 1 8 0 を第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 と組合せることにより、固定の改善及び、強度の低減を受けても良い。

【0 1 1 9】

いくつかの実施形態において、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 は、本明細書で記載され又は考えられるあらゆる固定要素デザイン及び／又は引張調製要素デザインを備えても良い、一つ以上の第四の固定要素 7 4（図 4 Q 参照）を介してある場所に固定され、及び／又は引張調製張されても良い。

【0 1 2 0】

図 5 A - 5 H は、本発明の別の実施形態に従った、骨固定アセンブリ及び、横方向アプローチから行われても良い外科的手術のための例示的な装置、器具及び、方法ステップを示す。

【0 1 2 1】

いくつかの実施形態において、第一及び第二骨片 1、2 は、第一及び第二のステップ中、図 4 A - 4 I に示す第一骨片 1 と類似のやり方で調製されても良い。しかし、第一及び第二骨片 1、2 の第一及び第二髓管 1 1、1 2 は、第三のステップ中、タップ器具 8 0 によりタップされて、第一及び第二髓管 1 1、1 2 内で、内部骨ねじ山 8 1 を形成しても良

10

20

30

40

50

い（例えば、図 5 A 参照）。

【0122】

図 5 B－5 D は、この手続のいくつかの実施形態の第四のステップを示す。そこでは、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 は、図 5 B－5 D の回収ケーブル（図示せず）を介して、第一の骨片 1 の骨トンネル、細長固定部材 1 5 0 の長手方向通路 1 0 4 及び、第二骨片 2 の髓管 1 2 を通って引っ張られても良い。

【0123】

細長固定部材 1 5 0 は、一般的に、遠位部分又は第一部分 1 0 1、近位部分又は第二部分 1 0 2 及び、長手方向中心軸 1 0 3、長手方向通路 1 0 4、第一ねじ山 1 5 1、第二ねじ山 1 5 2、中間部分 1 5 3 及び、トルク受け特徴部 1 5 4 を備えても良い。

10

【0124】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 1 5 0 は、圧縮スクリューデザインを備えても良い。

【0125】

いくつかの実施形態において、第一ねじ山 1 5 1 は第一ピッチを備え、第二ねじ山 1 5 2 は、第一ねじ山 1 5 1 の第一ピッチとは異なる第二ピッチを備えても良い。これらの実施形態において、第一ねじ山 1 5 1 と第二ねじ山 1 5 2 との間の異なるねじ山ピッチのために、細長固定部材 1 5 0 が第一及び第二髓管 1 1、1 2 中に挿入されるとき、第一及び第二骨片 1、2 は、圧縮下、相互に引っ張られても良い。

【0126】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 1 5 0（及び／又は、本明細書に記載され又から考えられる別の細長固定部材）は、吸収性材料（PEEK、ハイドロキシアパタイトなど）及び／又は、チタン、ステンレス鋼、ポリマーなどのいかなる別の生体適合性材料を備えても良い。

20

【0127】

図 5 D－5 F は、この手続のいくつかの実施形態の第五のステップを示す。そこでは、細長固定部材 1 5 0 は、横方向アプローチから、第一及び第二骨片 1、2 の第一及び第二髓管 1 1、1 2 中に挿入されても良い。

【0128】

図 5 D 及び 5 E は、細長固定部材 1 5 0 を第一及び第二の骨片 1、2 に連結させるために使用されるドライバー 9 0 を示す。いくつかの実施形態において、ドライバー 9 0 は、細長固定部材 1 5 0 を第一及び第二骨片 1、2 の第一及び第二髓管 1 1、1 2 中へ動かすために、細長固定部材 1 5 0 の長手方向通路 1 0 4 内に形成された補足的形状のトルク受け取り特徴部 1 5 4 とつながるように配置されても良いトルク伝達特徴部 9 4 を備えても良い。図 5 F は、それが第二髓管 1 1、1 2 中へ完全に挿入されていまい、そして、骨折 3 が細長固定部材 1 5 0 の圧縮されたネジデザインにより圧縮下で低減された後の細長固定部材 1 5 0 を示す。

30

【0129】

図 5 F も、この手続のいくつかの実施形態の第六のステップを示す。そこでは、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 は、ドライバー 9 0 が除去された後、第二骨片 2 の第二横方向骨トンネル 2 2 を通して引っ張られても良い。これは、先に論じたように、一つ以上の回収ケーブルで行われても良い。

40

【0130】

図 5 G 及び 5 H は、この手続のいくつかの実施形態の第七のステップを示す。そこでは、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 は、相互に連結されて、そして、骨折 3 の周りで編まれ、更に、先に記載したように、骨折 3 を越えて加えられるかもしれない引張力／妨害力に耐えるように、圧縮下で骨折 3 を予圧しても良い。したがって、細長固定部材 1 5 0 と、第一及び第二可撓性張力調整要素 6 1、6 2 とを組合せることは、細長固定部材又は可撓性張力調整要素単独を超えて、骨折 3 の更なる固定、安定化及び、低減を提供する。

50

【0131】

いくつかの実施形態において、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 は、本明細書に記載され又は考えられるいかなる固定要素デザイン及び／又は、張力調整要素デザインを備えても良い、一つ以上の第四の固定要素 74 を介してある場所に固定し及び／又は引っ張られても良い。

【0132】

図 6A－6F は、本開示の別の実施形態に従った、中間及び横方向の両方のアプローチから行われても良い骨固定アセンブリ及び外科的手術のための例示的な装置、器具、方法ステップを示す。

【0133】

いくつかの実施形態において、第一及び第二骨片 1、2 は、第一のステップ及び、第二のステップ中で、図 4A－4I 中に示すように、第一骨片 1 と類似のやり方で調製しても良い。しかし、第一及び第二骨片 1、2 の第一及び第二髓管 11、12 は、第 3 のステップ中において、図 5A に示すようにタップ器具 80 によりタップされて、第一及び第二髓管 11、12 内で、内部骨ねじ山 81 を形成しても良い。

【0134】

図 6A 及び 6B は、この手続のいくつかの実施形態の第四のステップを示す。そこでは、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 は、第一ドライバー 91、第二骨片 2 の第二髓管 12、細長固定部材 150 及び、第二ドライバー 92 を通って引っ張られても良い。これは、先に論じたように、一つ以上の回収ケーブルにより行われても良い。

【0135】

図 6C は、この手続のいくつかの実施形態の第五のステップを示す。そこでは、第二ドライバー 92 が使用されて、細長固定部材 150 を、中間方向から第二骨片 2 の第二髓管 12 中へ動くようにさせても良い。

【0136】

図 6D は、この手続のいくつかの実施形態の第六のステップを示す。そこでは、第一骨片 1 は、第二骨片 2 に隣接して配置され、そして、第一ドライバー 91 は、細長固定部材 150 を第一及び第二骨片 1、2 に連結させるために、細長固定部材 150 を、横方向から第一骨片 1 の第一髓管 11 中へ動かすように使用されても良い。

【0137】

図 6E は、この手続のいくつかの実施形態の第七のステップを示す。そこでは、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 は、第一及び第二ドライバー 91、92 が除去された後、骨片の第一及び第二横方向骨トンネル 21、22 を通って引っ張られても良い。これは、先に論じた、一つ以上の回収ケーブルにより行っても良い。

【0138】

図 6F は、この手続のいくつかの実施形態の第八のステップを示す。そこでは、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 は、相互に連結されて、そして、骨折 3 の周りで編まれ、更に、先に記載したように、骨折 3 を越えて加えられるかもしれない引張力／妨害力に更に耐えるように、圧縮下で骨折 3 を予圧しても良い。したがって、細長固定部材 150 と、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 とを組み合わせることは、細長固定部材又は可撓性張力調整要素単独を超えて、骨折 3 の更なる固定、安定化及び、低減を提供する。

【0139】

いくつかの実施形態において、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 は、本明細書に記載され又は考えられるいかなる固定要素デザイン及び／又は、張力調整要素デザインを備えても良い、一つ以上の固定要素（図示せず）を介してある場所に固定され、及び／又は引っ張られても良い。

【0140】

図 7A－7D は、本開示の別の実施形態に従った、骨固定アセンブリ及び外科的手術のための例示的な装置、器具、方法ステップを示す。

【0141】

いくつかの実施形態において、第一骨片1及び第二骨片2は、第一のステップ及び、第二のステップ中で、図1B-1D中に示すように、第一及び第二骨片1、2と類似のやり方で調製しても良い。

【0142】

図7Aは、この手続のいくつかの実施形態の第三のステップを示す。そこでは、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62は、細長固定部材170の中央に配置された横方向通路175を通して、第一及び第二髄管11、12を通して、そして、第一及び第二横方向骨トンネル21、22から外へ出ても良い。これは、先に論じたように、一つ以上の回収ケーブルで行われても良い。

10

【0143】

いくつかの実施形態において、細長固定部材170は、細長固定部材170の反対側に形成された一つ以上のグローブ176を備えても良い。一つ以上のグローブ176は、そこに第一及び第二可撓性張力調整要素61、62を受け取るように配置されて、細長固定部材170を、第一及び第二髄管11、12の壁に対する第一及び第二可撓性張力調整要素61、62摩擦による結合を防止することにより、第一及び第二髄管11、12中へ挿入を促進させる。

【0144】

図7B及び7Cは、この手続のいくつかの実施形態の第四のステップを示す。そこでは、細長固定部材170は、第一及び第二骨片1、2の第一及び第二髄管11、12中に挿入されて、骨折3を低減させても良い。

20

【0145】

図7Dは、この手続のいくつかの実施形態の第五のステップを示す。そこでは、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62は相互に連結されて、そして、骨折3の周りで編まれ、先に記載したように、骨折3を越えて加えられるかもしれない引張力／妨害力に耐えるように、圧縮下で骨折3を予圧しても良い。したがって、細長固定部材170と、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62との組合せは、細長固定部材又は可撓性張力調整要素単独を超えて、骨折3の更なる固定、安定化及び、低減を提供する。

【0146】

いくつかの実施形態において、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62は、本明細書に記載され又は考えられるいかなる固定要素デザイン及び／又は、張力調整要素デザインを備えても良い、いかなる第四の固定要素74を介してある場所に固定し及び／又は引っ張られても良い。

30

【0147】

図8A-8Oは、本開示の実施形態に従った、骨固定アセンブリ及び、一つ以上の簡易化した外科的手術のための例示的な装置、器具、方法ステップを示す。

【0148】

図8A及び8Bは、簡易化した手続のいくつかの実施形態の第一のステップを示す。そこでは、ドリルビット31が第一及び第二骨片1、2の第一及び第二髄管11、12を通るパイロット穴を作成するために使用されても良い。

40

【0149】

図8C及び8Dは、簡易化した手続のいくつかの実施形態の第二のステップを示す。そこでは、第一及び第二骨片1、2は、相互に並び、骨折3を低減させても良く、そして、リーマー30は、相互に並んだ第一及び第二髄管11、12を作るために、その後、図8A及び8Bのパイロット穴を大きくする又は穴をあけるために使用されても良い。いくつかの実施形態において、リーマー30は横方向から使用されても良い。しかし、別の実施形態では、リーマー30は中間方向から使用されても良いと理解すべきである。

【0150】

図8Eは、本開示の別の実施形態に従った、細長固定部材180を示す。細長固定部材180は、一般的に、遠位部分又は第一部分101、近位部分又は第二部分102及び、

50

長手方向中心軸 103 を備えても良い。

【0151】

いくつかの実施形態において、近位部分及び／又は遠位部分 101、102 は、テーパされた末端 181 を備え、細長固定部材 180 の骨への挿入を促進させても良い。

【0152】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 180 は、細長固定部材 180 の長手方向中心軸 103 に横断しても良い第一方向からそれを通して第一可撓性張力調整要素 61 を受け取るように配置された第一横方向通路 106 を備えても良い。細長固定部材 180 は、細長固定部材 180 の長手方向中心軸 103 に横断しても良い第二方向からそこを通して第二可撓性張力調整要素 62 を受け取るように配置された第二横方向通路 107 を備えても良い。

10

【0153】

いくつかの実施形態において、第一方向及び、第二方向は、相互に同じであっても、又は、類似であっても良い。

【0154】

いくつかの実施形態において、第一方向及び、第二方向は、相互に反対であっても良い。

【0155】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 180 は髄内ロッドを備えても良い。

【0156】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 180 は一般的に円柱形状を備えても良い。

20

【0157】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 180 は、固体であるか、実質的に固体であっても良い。しかし、細長固定部材 180 は、少なくとも部分的に中空の内部を備えても良いと理解されるべきである。

【0158】

いくつかの実施形態において、細長固定部材 180 は、強固な材料を備えて、相互に第一及び第二骨片 1、2 を強固に固定しても良い。

【0159】

図 8 F - 8 H は、簡易化した手続のいくつかの実施形態の第三のステップを示す。ここでは、細長固定部材 180 は、第一及び第二骨片 1、2 の第一及び第二髓管 11、12 中へ挿入されても良い。図 8 F は、第一及び第二髓管 11、12 を通って通過する第一可撓性張力調整要素 61 を示す。これは、先に論じたように、一つ以上の回収ケーブルで行われても良い。図 8 G は、衝撃ドライバー器具 93 を有する第一及び第二髓管 11、12 中に入れられた細長固定部材 180 を示し、そして、図 8 H は、第一及び第二髓管 11、12 内に配置された細長固定部材 180 を示す。

30

【0160】

図 8 I は、簡易化した手続のいくつかの実施形態の第四のステップを示す。ここでは、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 は、骨片 3 の周りで織られて、そして、一緒に固定されても良い。第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 は、骨折 3 をつなげ、そして、骨折 3 を越えて加えられる引張力／妨害力に耐えるように、圧縮下で骨折 3 を予圧し、それにより、第二骨片 2 に対する第一骨片 1 の固定を維持するように配置しても良い。このやり方で、骨折 3 は、細長固定部材 180 と第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 とを組合せることにより、固定を向上させ、そして、力を低減させても良い。

40

【0161】

いくつかの実施形態において、第一及び第二可撓性張力調整要素 61、62 は、本明細書中に記載又は、考えられる固定要素デザイン及び／又は張力調整要素デザインのいかなるものを備えた、一つ以上の第四の固定要素 74 を介して、ある場所に固定及び／又は張力調整されても良い。

50

【0162】

図8J－8Oは、本開示の別の実施形態に従った、骨固定アセンブリ及び、代替的な簡易化した外科的手術のための例示的な装置、器具、方法ステップを示す。

【0163】

いくつかの実施形態において、第一及び第二骨片1、2は、第一及び第二のステップ中の図8A－8Dに示す第一及び第二骨片1、2と類似の方法で調製しても良い。

【0164】

図8Jは、代替的な簡易化した手順のいくつかの実施形態の第三のステップを示す。ここでは、細長固定部材180は、細長固定部材180に連結された第一及び第二可撓性張力調整要素61、62なしの第一及び第二骨片1、2の第一及び第二髓管11、12中へ挿入されても良い。

10

【0165】

図8K－8Mは、代替的な簡易化した手順のいくつかの実施形態の第四のステップを示す。ここでは、第一及び第二横方向骨トンネル21、22は、ドリルビット31で、第一及び第二骨片1、2を通して形成されても良い。

【0166】

いくつかの実施形態において、細長固定部材180の第一及び第二横方向通路106、107は、第一及び第二骨片1、2を通して、それらの中に第一及び第二横方向骨トンネル21、22を迅速に形成するようにドリルビット31をガイドするように使用されても良い。

20

【0167】

図8Nは、代替的な簡易化した手順のいくつかの実施形態の第五のステップを示す。ここでは、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62は、第一及び第二横方向骨トンネル21、22を通して、そして、細長固定部材180の第一及び第二横方向通路106、107を通して挿入されても良い。

【0168】

図8Oは、代替的な簡易化した手順のいくつかの実施形態の第六のステップを示す。ここでは、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62は、骨折3の周りを織られ、そして、固定されても良い。第一及び第二可撓性張力調整要素61、62は、骨折3をつなげ、そして、骨折3を越えて加えられる引張力／妨害力に耐えるように、圧縮下で骨折3を予圧し、それにより、第二骨片2に対する第一骨片1の固定を維持するように配置しても良い。このやり方で、骨折3は、細長固定部材180と第一及び第二可撓性張力調整要素61、62とを組合せることにより、固定を向上させ受ける力を低減させても良い。

30

【0169】

いくつかの実施形態において、第一及び第二可撓性張力調整要素61、62は、本明細書中に記載又は、考えられる固定要素デザイン及び／又は張力調整要素デザインのいかなるものを備え、一つ以上の固定要素（図示せず）を介して、ある場所に固定及び／又は張力調整されても良い。

【0170】

図9A－9Eは、本開示の別の実施形態に従った、骨固定アセンブリ及び、代替的な簡易化した外科的手術のための例示的な装置、器具、方法ステップを示す。

40

【0171】

図9Aは、本開示の実施形態に従った、張力調整器要素195と連結可能な細長固定部材190を示す。

【0172】

細長固定部材190は、遠位部分又は第一部分101、近位部分又は第二部分102及び、遠位部分でアイレット199、一つ以上の取り付け特徴部197及び、細長固定部材190の近位部分中に形成されたくぼみ194を備えても良い。

【0173】

張力調整器要素195は、取り付け部材196、弾力性部材193及び、弾力性部材1

50

93中に形成された開口部198を備えても良い。

【0174】

いくつかの実施形態において、弾力性部材193は、自由状態で、取り付け部材196に関して、若干角度があっても良い。

【0175】

いくつかの実施形態において、張力調整器要素195は、図9D及び9Eに示すように、可撓性張力調整要素60に張力調整力を提供するように配置されても良い超弾性材料（例えば、ニチノールなど）を備えても良い。

【0176】

いくつかの実施形態において、取り付け部材196は、細長固定部材190を有する張力調整器要素195と取り外し可能に連結するように、細長固定部材190の近位末端中に形成されたくぼみ194内に受けられても良い。

【0177】

いくつかの実施形態において、張力調整器要素195は、細長固定部材190と一体成形されるか、又は永久に取り付けられても良い。

【0178】

いくつかの実施形態において、細長固定部材190は、吸収性の材料（PEEK、ヒドロキシアパタイトなどのような）及び／又は、チタン、ステンレス鋼、ポリマー等の別の生体適合性を有する別の材料を備えても良い。

【0179】

図9B及び9Cは、本開示の実施形態に従った、作動器具210と一体となって、図9Aの細長固定部材190を示す。

【0180】

いくつかの実施形態において、作動器具210は、ハンドル212と連結された作動機器を備えても良い。

【0181】

いくつかの実施形態において、作動器具210は、図9C及び9Dに示すように、細長固定部材190を有する作動器具210と取り外し可能に連結するために、細長固定部材190の一つ以上の取り付け特徴部197と係合するように配置されても良い、一つ以上の取り付け特徴部（図示せず）を備えても良い。

【0182】

いくつかの実施形態において、作動機器211は、図9C及び9Dに示すように、弾力性部材193を前方に曲げるように、第一方向への回転を介して、弾力性部材193に向かって前進しても良い、ねじ山つまみねじを備えても良い。

【0183】

いくつかの実施形態において、張力調整器要素195の弾力性部材193は、作動機器211によって完全に付加を加えられたときに、約90度に曲げられても良い。

【0184】

いくつかの実施形態において、作動機器211は、図9B及び9Eに示すように、弾力性部材193を放出するか、及び／又は、細長固定部材190から作動器具210を除くように、第二方向への回転を介して、弾力性部材193から収納されても良い。

【0185】

図9Dは、骨10の中に挿入された細長固定部材190、及び、細長固定部材190に取り付けられた作動器具210を有する弾力性部材193中の開口部198を通して通過し、そして、弾力性部材193に曲げる力を適用する可撓性張力調整要素60を示す。このやり方で、外科医は、可撓性張力調整要素60を、弾力性部材193が作動機器211により前方向に曲げられている間、弾力性部材193に出来るだけきつく連結させることが出来る。

【0186】

図9Eは、細長固定部材190から除去され、それにより、弾力性部材193が可撓性

10

20

30

40

50

張力調整要素 60 をよりきつく引っ張り、そして、先に論じたように、骨折 3 を越えて加えられる引張力／妨害力に耐えるように、圧縮下で骨折 3 を予圧し、作動器具 210 を有する図 9D の骨固定アセンブリを示す。

【0187】

図 10A－11B は、本開示の実施形態に従った、可撓性張力調整要素に対する多様な代替的な装置及び方法を示す。

【0188】

図 10A は、細長固定部材 200 に関して、ある角度でそこに付けられた傾斜キャップ 220 を有する細長固定部材 200 を示す。この実施形態において、傾斜キャップ 220 の底表面は、傾斜キャップ 220 の底表面 221 に連結されても良い可撓性張力調整要素（図示せず）上で、下方向に圧縮するように動いても良い。これは、更に、可撓性張力調整要素を張力調整し、そして、先に論じたように、骨折を越えて加えられるかもしれない引張力／妨害力に耐えるように、圧縮下で骨折を予圧しても良い。

10

【0189】

図 10B は、細長固定部材 201 に関して、ある角度でそこに付けられた傾斜固定器 230 を有する細長固定部材 201 を示す。この実施形態において、傾斜固定器 230 の底表面は、同様に、傾斜固定器 230 の底表面 231 に連結されても良い可撓性張力調整要素（図示せず）上で、下方向に圧縮するように動いても良い。これは、更に、可撓性張力調整要素を張力調整し、そして、先に論じたように、骨折を越えて加えられるかもしれない引張力／妨害力に耐えるように、圧縮下で骨折を予圧しても良い。

20

【0190】

図 11A は、フレア固定器 240 のヘッドの近くのフレア部分 241 を備えるフレア固定器 240 を示す。このやり方で、フレア固定器 240 は、フレア部分 241 により既に作られた内在的角度のため細長固定部材に関してフレア固定器 240 を傾斜させる必要性はなく、細長固定部材（図示せず）と連結されても良い。この実施形態で、フレア固定器 240 は細長固定部材されるとき、フレア部分 241 は細長固定部材（図示せず）を押すように動いても良い。これは、更に、可撓性張力調整要素を張力調整し、そして、先に論じたように、骨折を越えて加えられるかもしれない引張力／妨害力に耐えるように、圧縮下で骨折を予圧しても良い。

【0191】

図 11B は、フレアキャップ 250 のヘッドの近くのフレア部分 251 を備えるフレアキャップ 250 を示す。このやり方で、フレアキャップ 250 は、フレア部分 251 により既に作られた内在的角度のために、細長固定部材に関してフレアキャップ 250 を傾斜させる必要性なく、細長固定部材（図示せず）と連結されても良い。この実施形態で、フレアキャップ 250 は細長固定部材されるとき、フレア部分 241 は、細長固定部材（図示せず）を押すように動いても良い。これは、更に、可撓性張力調整要素を張力調整し、そして、先に論じたように、骨折を越えて加えられるかもしれない引張力／妨害力に耐えるように、圧縮下で骨折を予圧しても良い。

30

【0192】

本明細書において記載のいかなる手法又は方法は、記載された手法又は方法を実施するための一つ以上のステップ又は行為を備えても良い。この方法ステップ及び／又は行為は、相互に入れ替えても良い。つまり、特定のテップ又は行為の順番が実施形態の好適な操作に必要でなければ、特定のステップ及び／又は行為は変更しても良い。

40

【0193】

この明細書全体を通して、「ある実施形態」又は「この実施形態」ということは、少なくとも一つの実施形態を含むその実施形態との関係で関連する特定の特徴、構造又は、特性を意味する。したがって、引用語句又は、それらの変形物は、この明細書全体を通して引用されているように、必ずしも、全てが同じ実施形態を言っているものではない。

【0194】

同様に、上記の実施形態の記載中で、多様な特徴は、本開示を簡略化するための目的で

50

単一の実施形態、図面、及びそれらの記載の中で、時として一体化されている。しかし、開示の方法は、その実施形態で明示的に言及されているものよりも多くの特徴を必要とする実施形態を意図していることを反映して解釈されるべきではない。むしろ、発明としての実施形態は、本明細書に開示されている単独の実施形態の全ての特徴よりも少ない組合せの中にある。

【0195】

特徴又は要素に関して、「第一の」ということは、第二の又は追加のそのような特徴又は要素の存在を必ずしも示唆するものではない。ミーン・プラス・ファンクション形態の中で使用される要素は、35 U.S.C. セクション112条(f)に従って解釈されることを意図する。本明細書にある根本的な原理から逸脱することなく、上記の実施形態の詳細を行うために変更が出来ることは、当業者にとって明らかである。

【0196】

語句「結合」、「連結」及び「連通」は、機械的、電気的、磁氣的、電磁氣的、流体及び、熱相互作用を含む、2つ以上の物の間の相互作用のいかなる形態を言う。語句「流体連通」は、一つの特性内の流体が別の特性中を通過することが出来るように連結された2つ以上の特性を言う。更に、本明細書中で規定していように、用語「実質的に」は、目標値、測定値又は所望の特徴の $+/-20\%$ を意味する。

【0197】

本開示の特定の実施形態及び適用は、本明細書中に示し、そして、記載されてきているが、この開示の範囲は、本明細書に記載されている正確な配置及び、構成に限定されるものではない。本明細書に開示の装置、システム及び方法の配列、操作並びに、詳細において、多様な修正、変更及び多様化を行っても良いことは、当業者にとって明白であろう。

【図面】

【図1A】

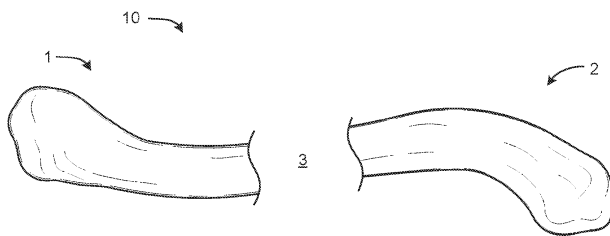


FIG. 1A

【図1B】

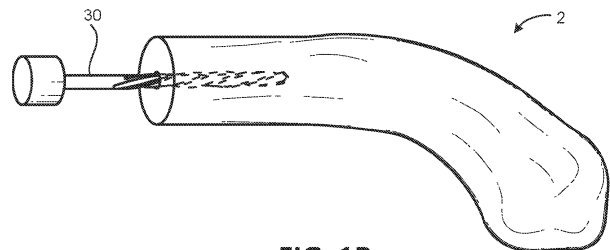


FIG. 1B

10

20

30

40

50

【図 1 C】

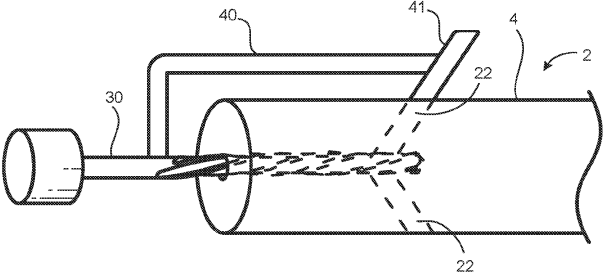


FIG. 1C

【図 1 D】

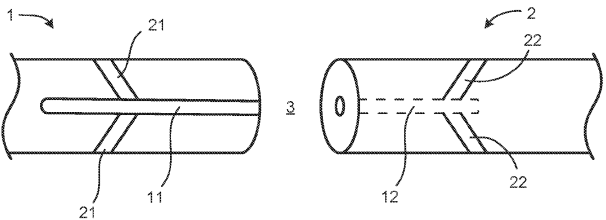


FIG. 1D

【図 1 E】

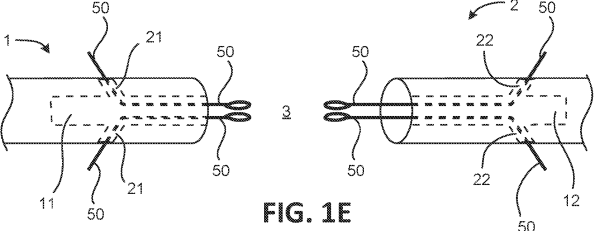


FIG. 1E

【図 1 F】

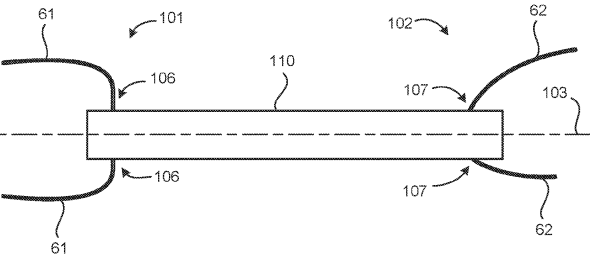


FIG. 1F

【図 1 G】

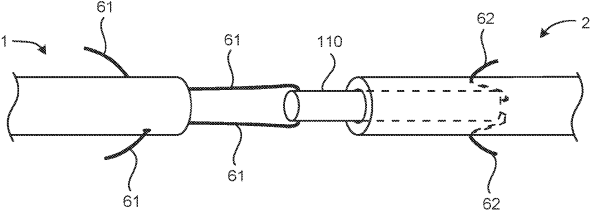


FIG. 1G

【図 1 H】

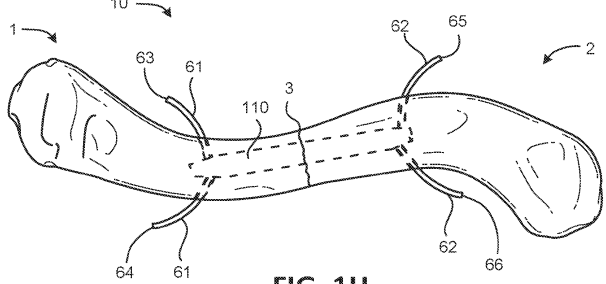


FIG. 1H

10

20

30

40

50

【図 1 I】

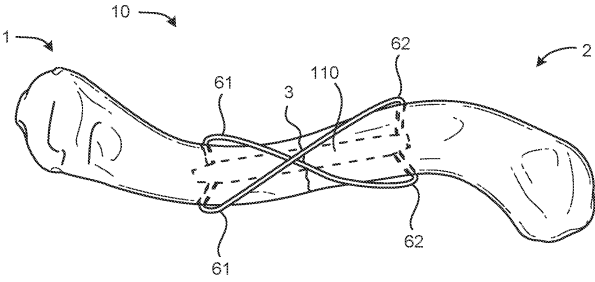


FIG. 1I

【図 1 J】

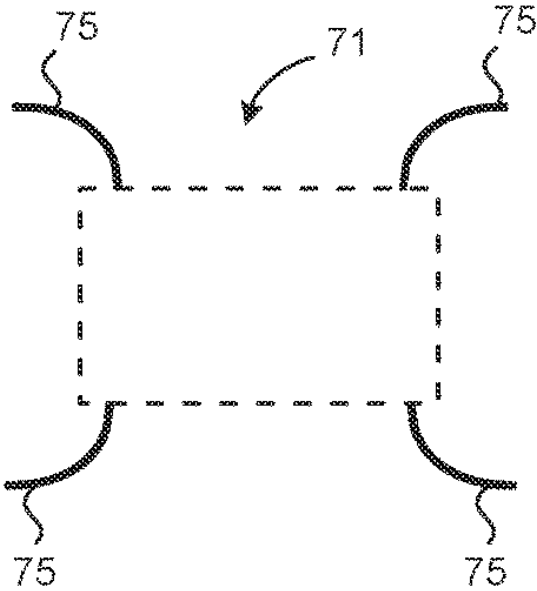


FIG. 1J

【図 1 K】

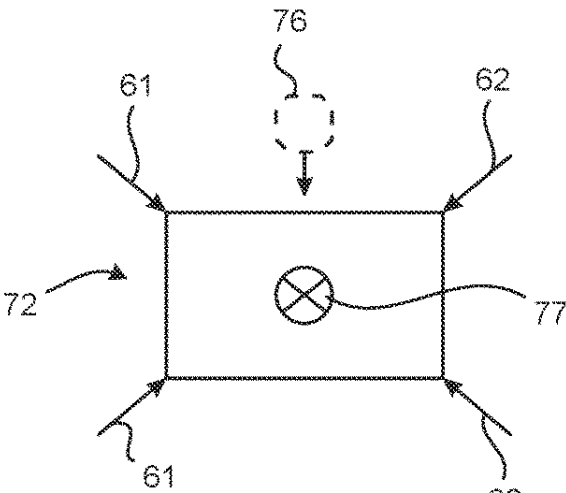


FIG. 1K

【図 1 L】

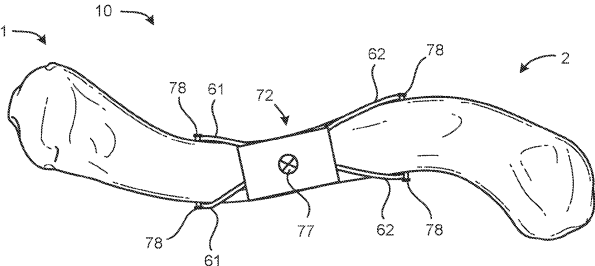


FIG. 1L

10

20

30

40

50

【図 2 A】

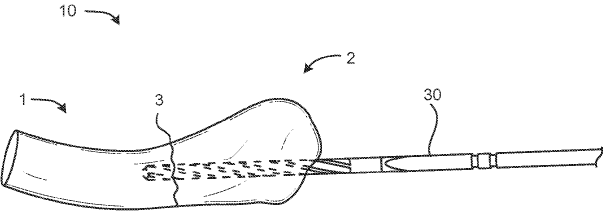


FIG. 2A

【図 2 B】

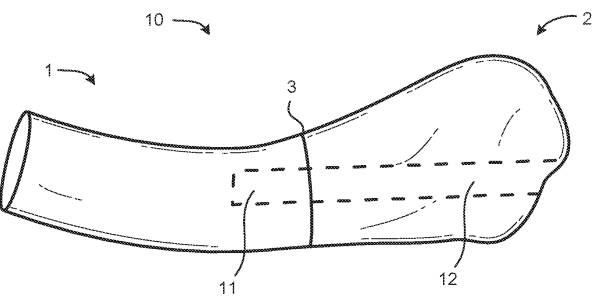


FIG. 2B

10

【図 2 C】

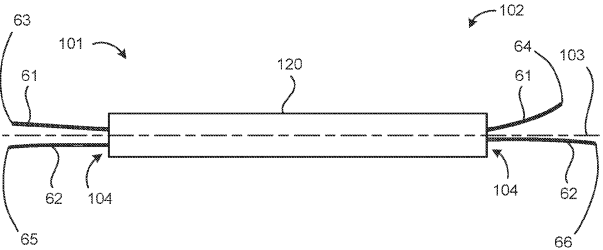


FIG. 2C

【図 2 D】

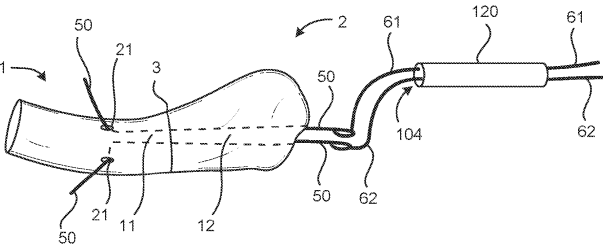


FIG. 2D

20

【図 2 E】

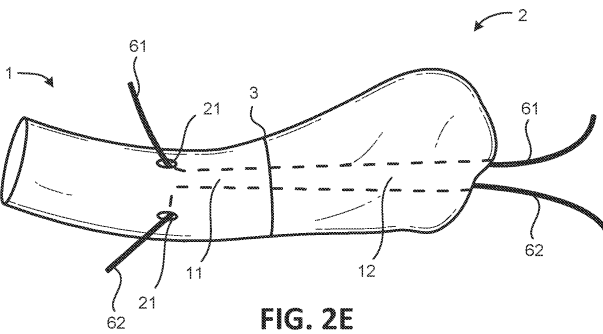


FIG. 2E

【図 2 F】

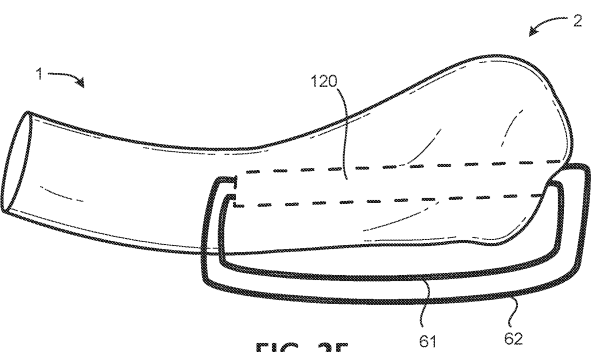


FIG. 2F

30

40

50

【図 3 A】

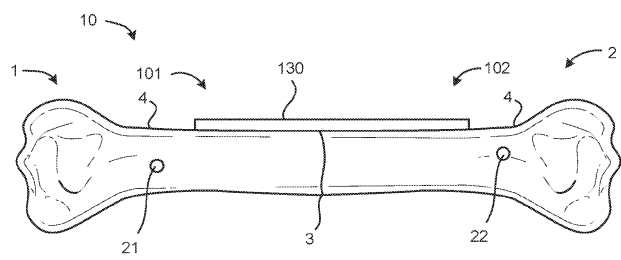


FIG. 3A

【図 3 B】

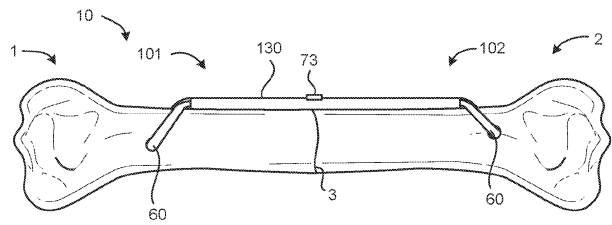


FIG. 3B

10

【図 3 C】

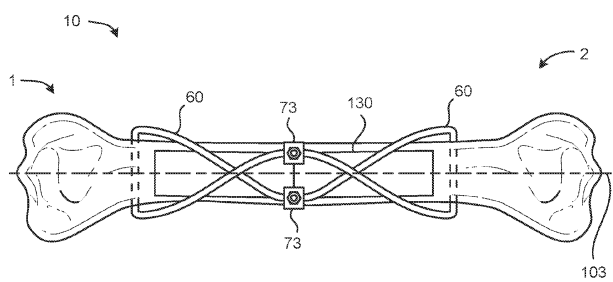


FIG. 3C

【図 4 A】

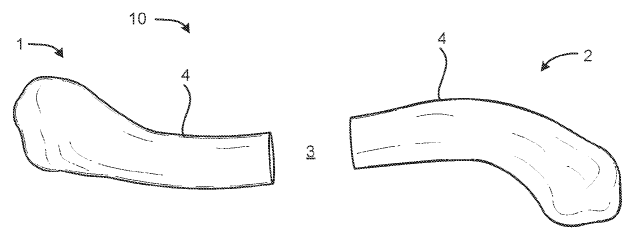


FIG. 4A

20

【図 4 B】

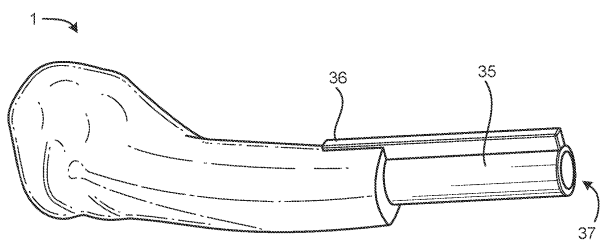


FIG. 4B

【図 4 C】

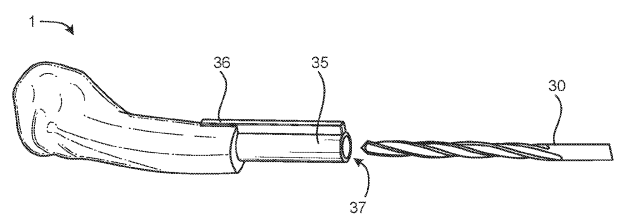


FIG. 4C

30

40

50

【図 4 D】

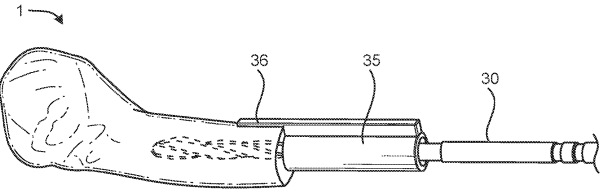


FIG. 4D

【図 4 E】

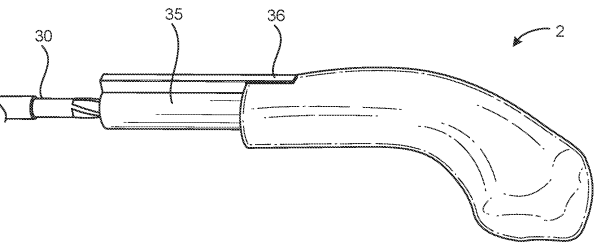


FIG. 4E

【図 4 F】

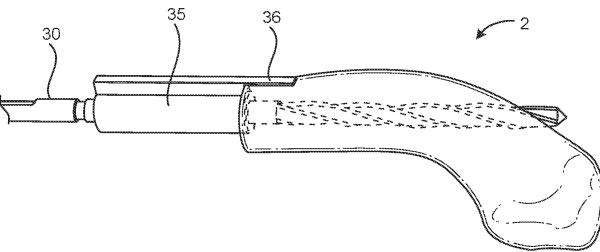


FIG. 4F

【図 4 G】

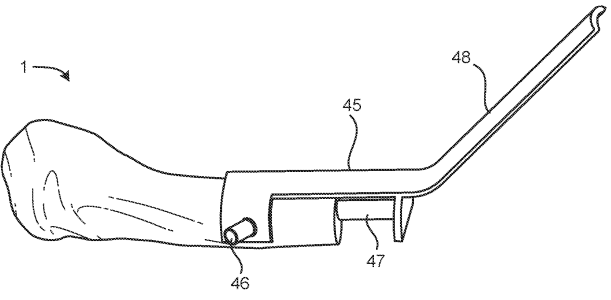


FIG. 4G

【図 4 H】

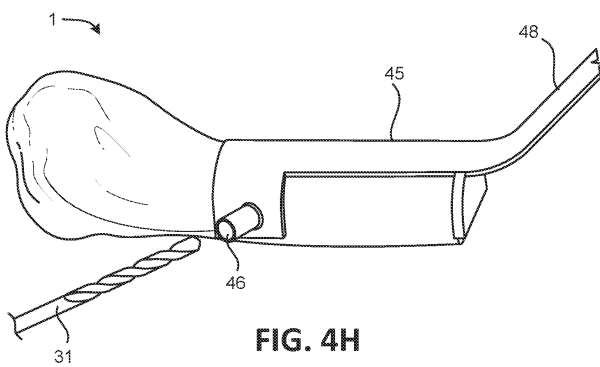


FIG. 4H

【図 4 I】

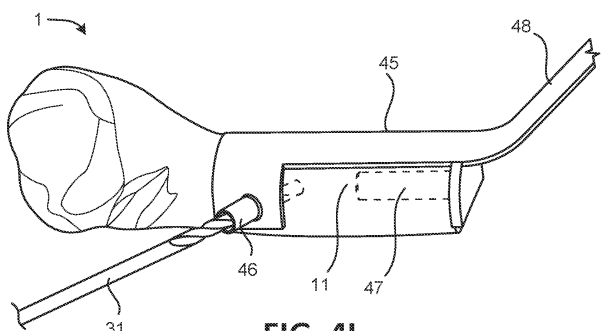


FIG. 4I

10

20

30

40

50

【図 4 J】

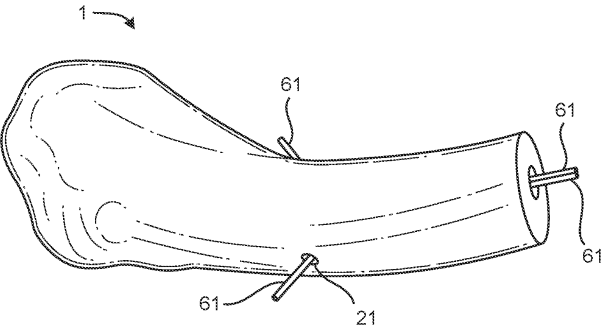


FIG. 4J

【図 4 K】

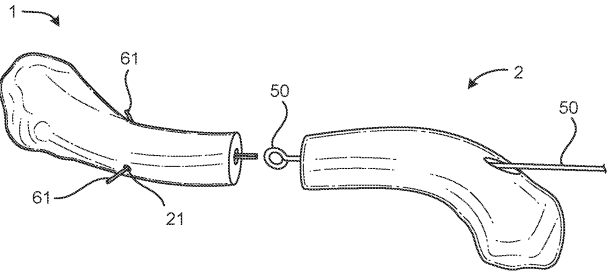


FIG. 4K

10

【図 4 L】

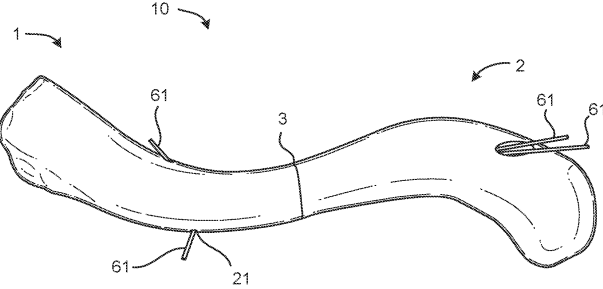


FIG. 4L

【図 4 M】

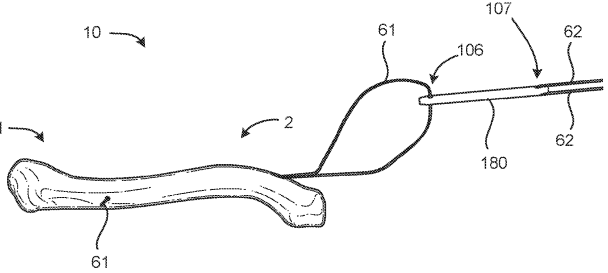


FIG. 4M

20

【図 4 N】

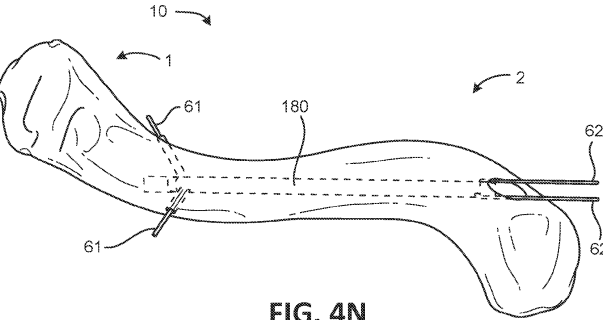


FIG. 4N

【図 4 O】

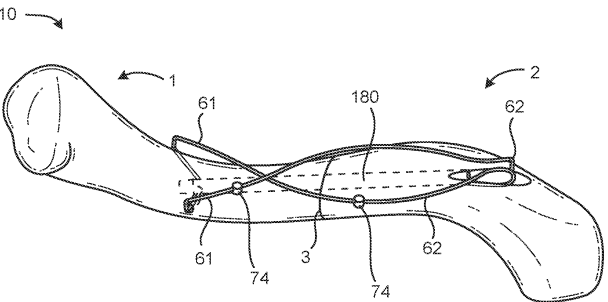


FIG. 4O

30

40

50

【図 5 A】

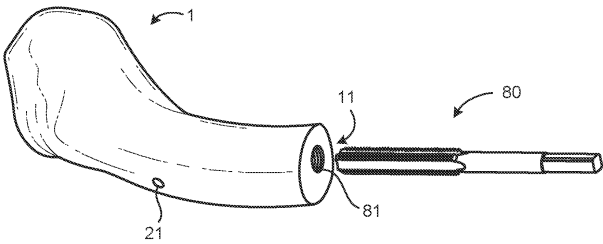


FIG. 5A

【図 5 B】

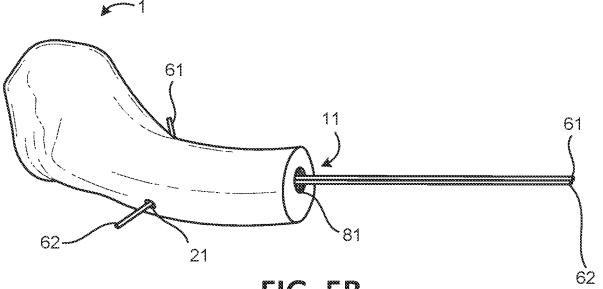


FIG. 5B

【図 5 C】

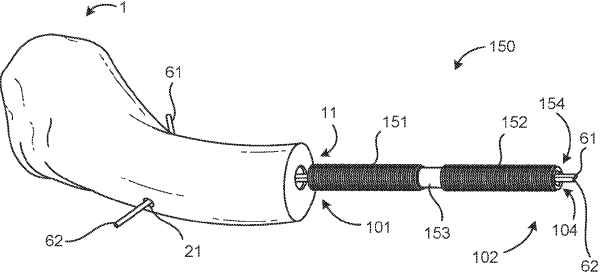


FIG. 5C

【図 5 D】

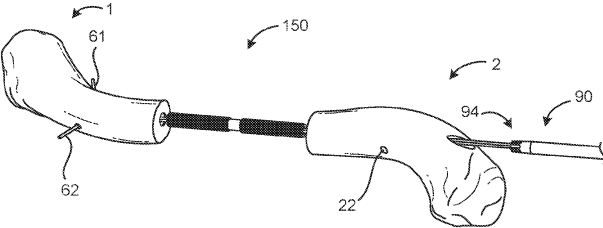


FIG. 5D

【図 5 E】

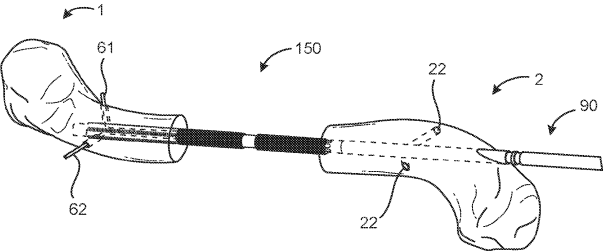


FIG. 5E

【図 5 F】

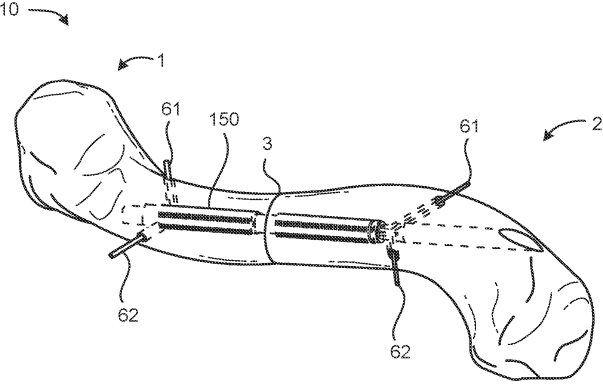


FIG. 5F

10

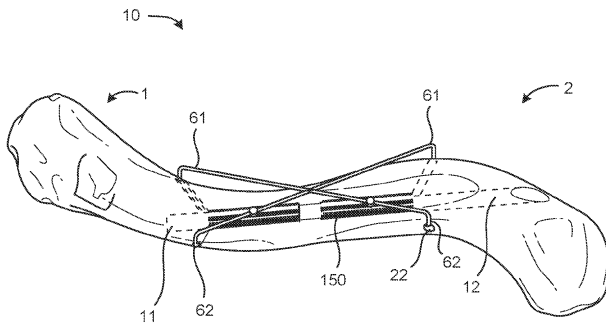
20

30

40

50

【図 5 G】



【図 5 H】

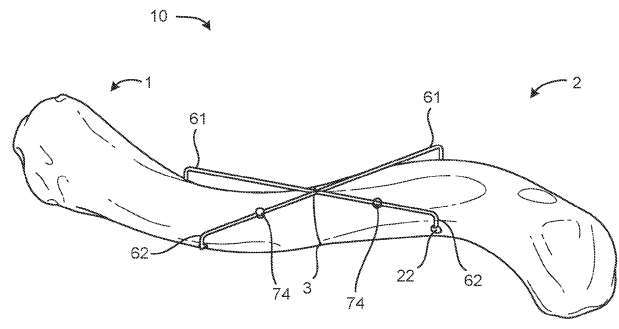


FIG. 5G

FIG. 5H

【図 6 A】

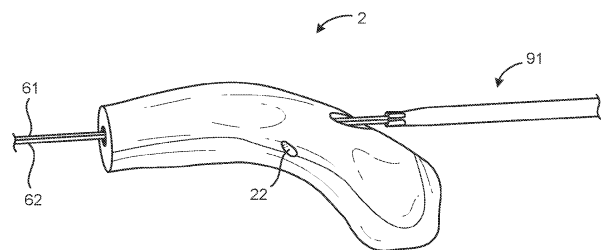


FIG. 6A

【 図 6 B 】

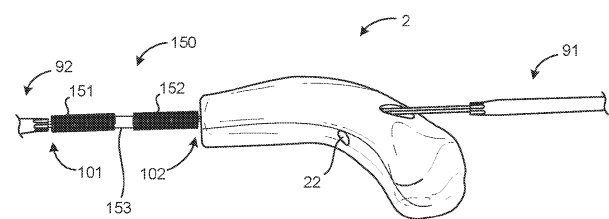


FIG. 6B

【図 6 C】

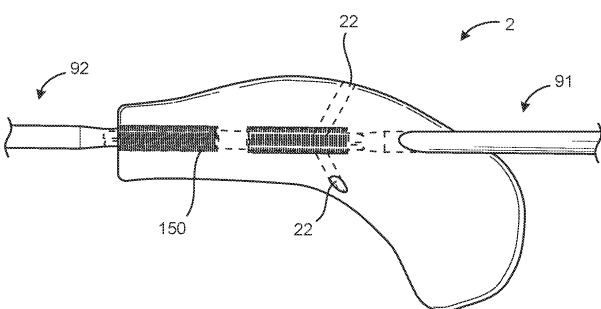


FIG. 6C

【図 6 D】

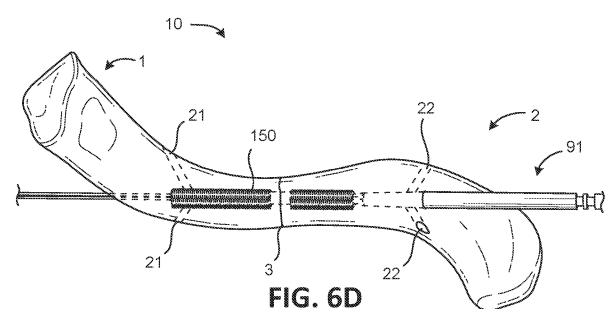


FIG. 6D

【図 6 E】

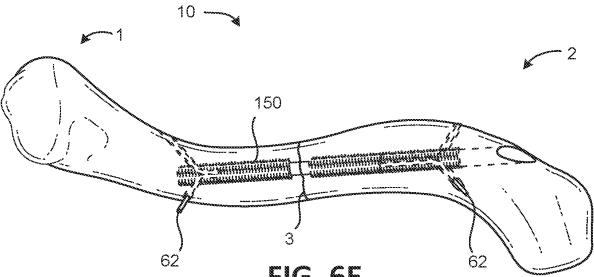


FIG. 6E

【図 6 F】

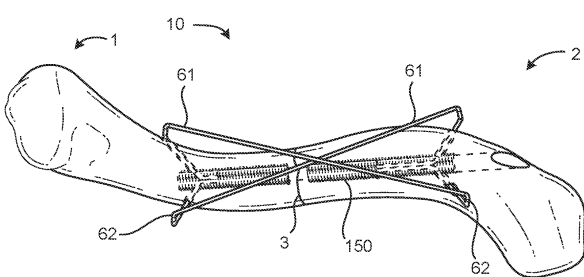


FIG. 6F

10

【図 7 A】

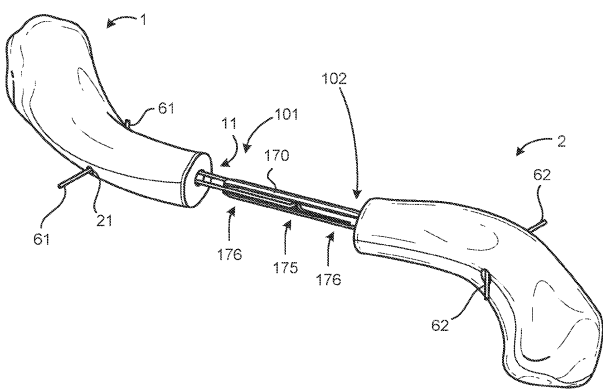


FIG. 7A

【図 7 B】

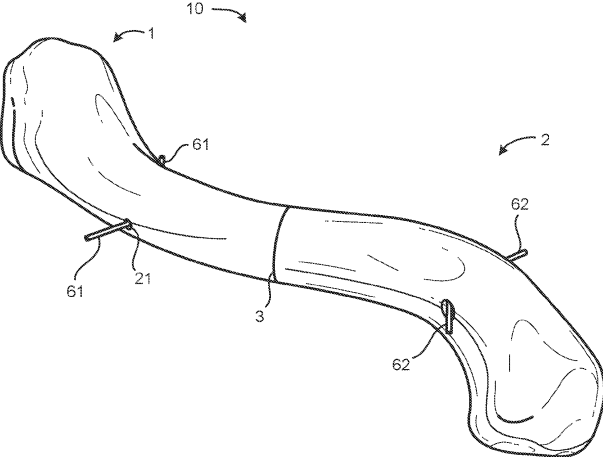


FIG. 7B

20

30

40

50

【図 7 C】

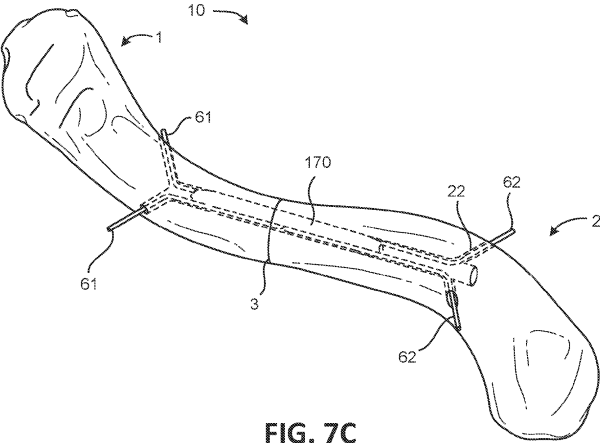


FIG. 7C

【図 7 D】

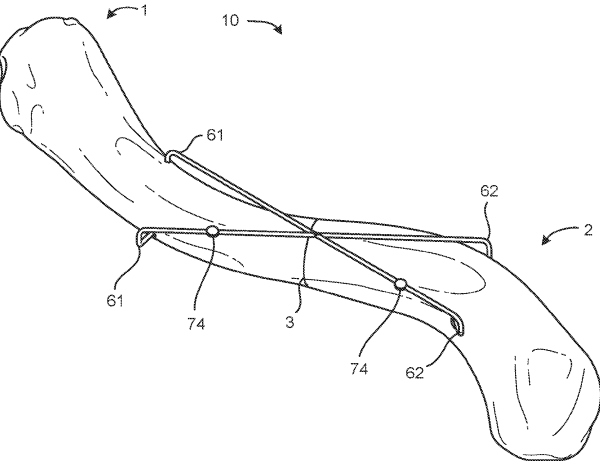


FIG. 7D

【図 8 A】

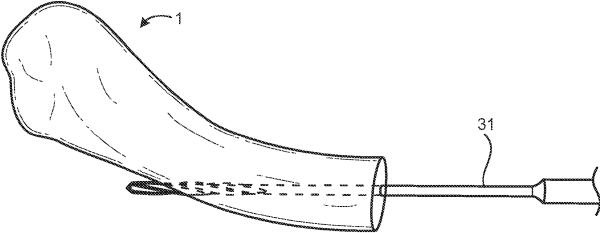


FIG. 8A

【図 8 B】

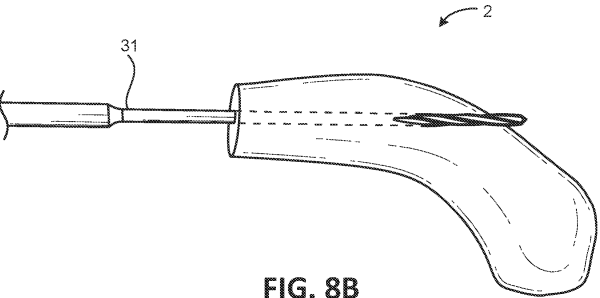


FIG. 8B

10

20

30

40

50

【図 8 C】

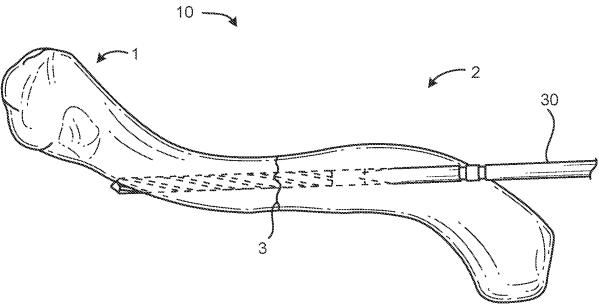


FIG. 8C

【図 8 D】

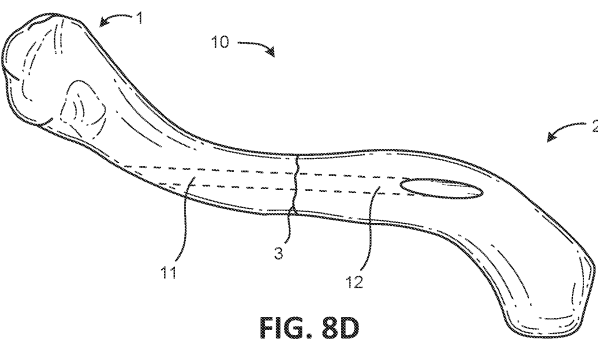


FIG. 8D

10

【図 8 E】

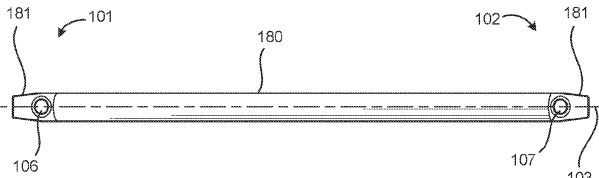


FIG. 8E

【図 8 F】

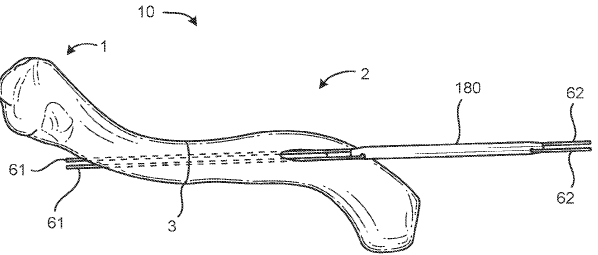


FIG. 8F

20

【図 8 G】

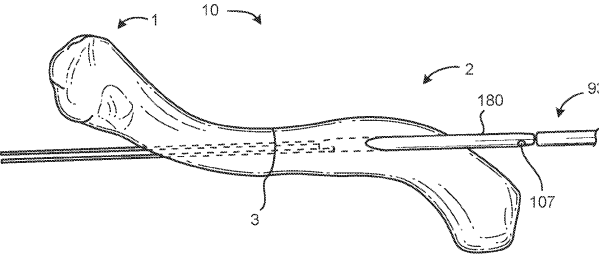


FIG. 8G

【図 8 H】

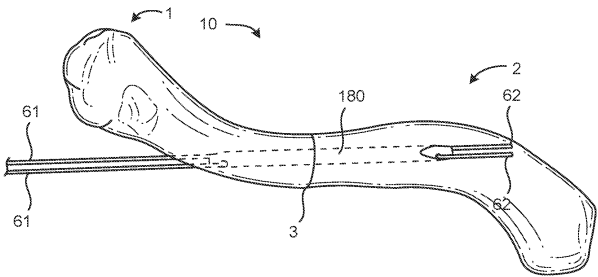


FIG. 8H

30

40

50

【図 8 I】

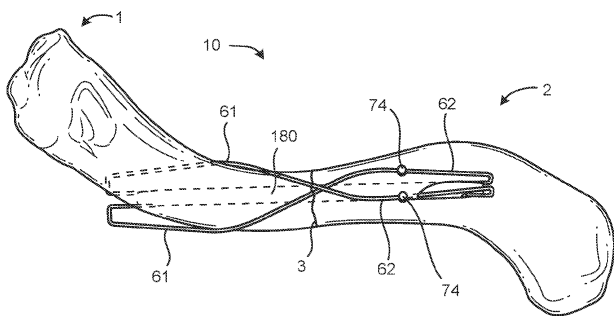


FIG. 8I

【図 8 J】

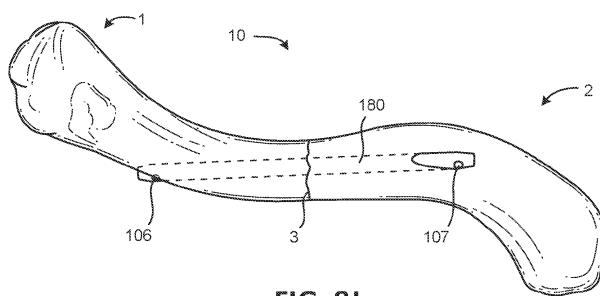


FIG. 8J

10

【図 8 K】

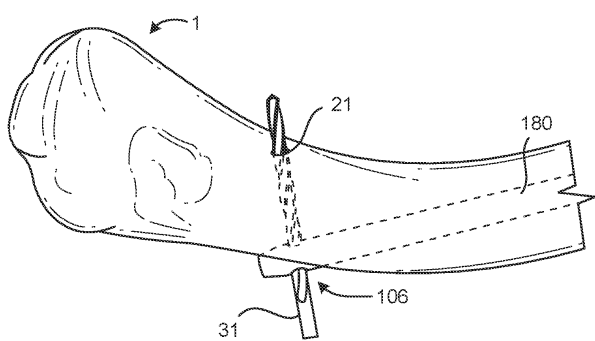


FIG. 8K

【図 8 L】

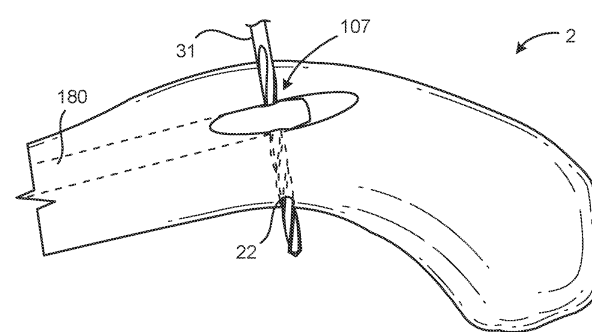


FIG. 8L

20

【図 8 M】

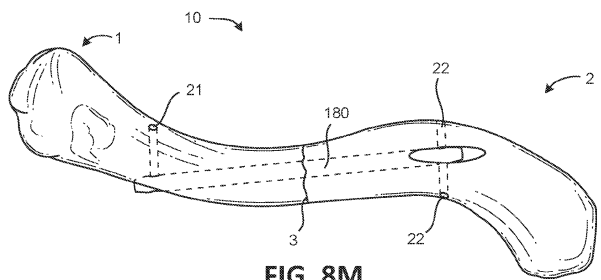


FIG. 8M

【図 8 N】

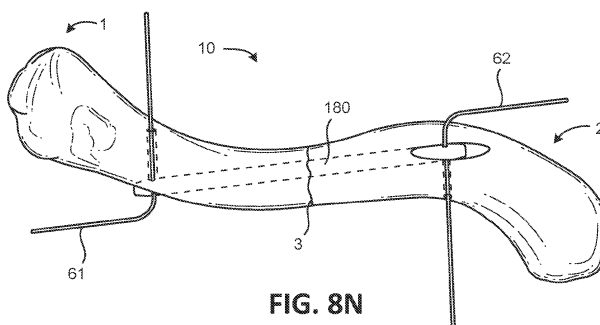


FIG. 8N

30

40

50

【図 8 O】

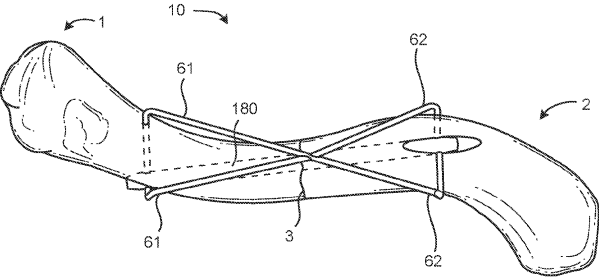


FIG. 8O

【図 9 A】

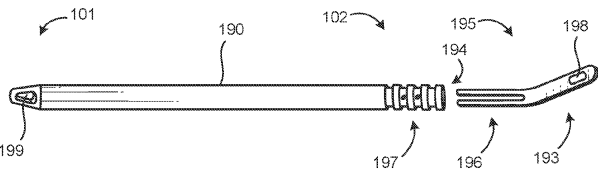


FIG. 9A

【図 9 B】

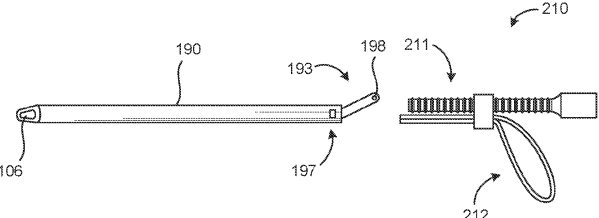


FIG. 9B

【図 9 C】

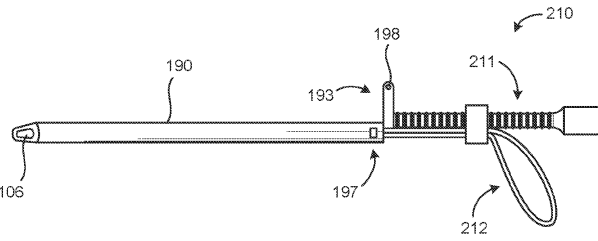


FIG. 9C

【図 9 D】

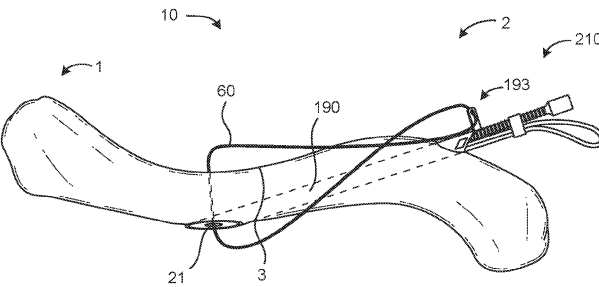


FIG. 9D

【図 9 E】

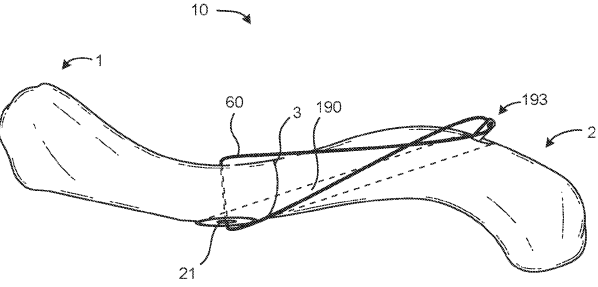


FIG. 9E

10

20

30

40

50

【図 10 A】

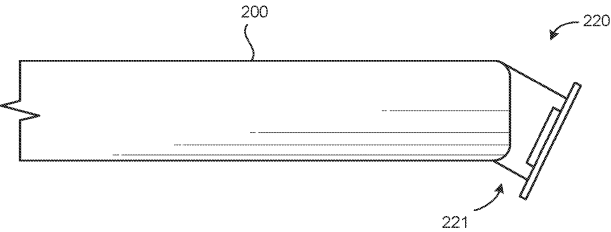


FIG. 10A

【図 10 B】

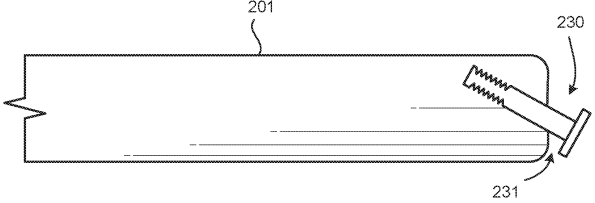


FIG. 10B

【図 10 C】

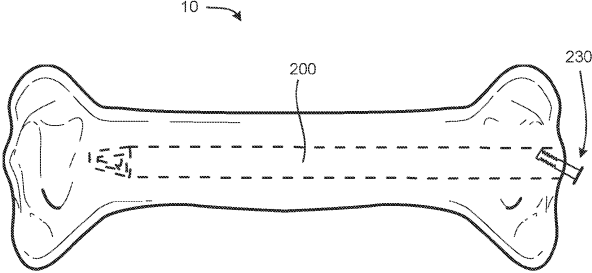


FIG. 10C

【図 11 A】

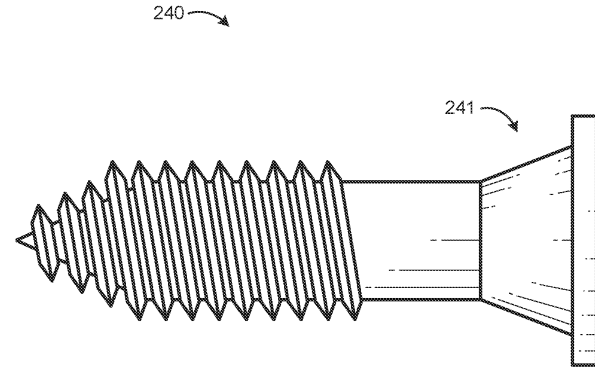


FIG. 11A

10

20

30

40

50

【図 1 1 B】

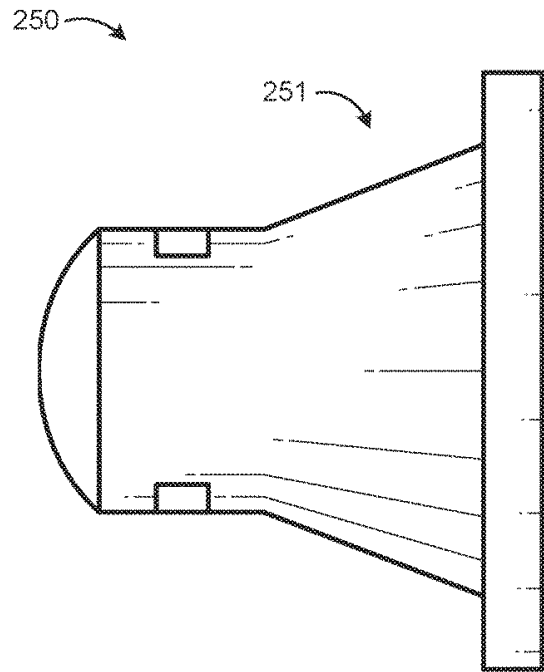


FIG. 11B

10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2021/044965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B17/72

ADD.

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)

A61B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015/351815 A1 (WALES LAWRENCE W [US] ET AL) 10 December 2015 (2015-12-10) paragraphs [0065] - [0125]; figures 2A-12C, 20	1-4, 6-15
X	US 2014/228845 A1 (GORSLINE ROBERT [US] ET AL) 14 August 2014 (2014-08-14) paragraphs [0063] - [0087], [0093] - [0097]; figures 5-10, 13	1, 2, 6-10, 13-15
X	US 2009/287213 A1 (PIESKE OLIVER [DE]) 19 November 2009 (2009-11-19) paragraphs [0123] - [0142]; figures 10-15	1, 3, 4, 6-8, 10-15
X	US 2011/282346 A1 (PHAM TRUNG HO [US] ET AL) 17 November 2011 (2011-11-17) paragraph [0096]; figures 19A-B	1, 2, 8-10



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

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

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 November 2021

Date of mailing of the international search report

12/11/2021

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cesari, Aude

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2021/044965

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 16-20
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery
The subject-matter of claims 16-20 relates to a method for treatment of the human or animal body by surgery.

10

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

20

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

30

40

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2021/044965

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015351815 A1	10-12-2015	AU 2014209124 A1 EP 2948068 A1 US 2015351815 A1 US 2019142482 A1 US 2021077160 A1 WO 2014117107 A1	17-09-2015 02-12-2015 10-12-2015 16-05-2019 18-03-2021 31-07-2014
US 2014228845 A1	14-08-2014	CA 2900540 A1 CN 105188584 A EP 2953562 A1 EP 3381389 A1 EP 3708098 A1 JP 6373282 B2 JP 2016506832 A US 2014228845 A1 US 2016270828 A1 WO 2014124328 A1	14-08-2014 23-12-2015 16-12-2015 03-10-2018 16-09-2020 15-08-2018 07-03-2016 14-08-2014 22-09-2016 14-08-2014
US 2009287213 A1	19-11-2009	EP 2086437 A1 ES 2498390 T3 US 2009287213 A1 WO 2008061543 A1	12-08-2009 24-09-2014 19-11-2009 29-05-2008
US 2011282346 A1	17-11-2011	US 2011282346 A1 WO 2009152272 A1	17-11-2011 17-12-2009

10

20

30

40

50

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,N
E,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,K
E,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,N
G,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

イーズ サウス リード フッカー 3 8 1

F ターム (参考) 4C160 LL32 LL37 LL43 LL59