

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年8月2日(02.08.2018)



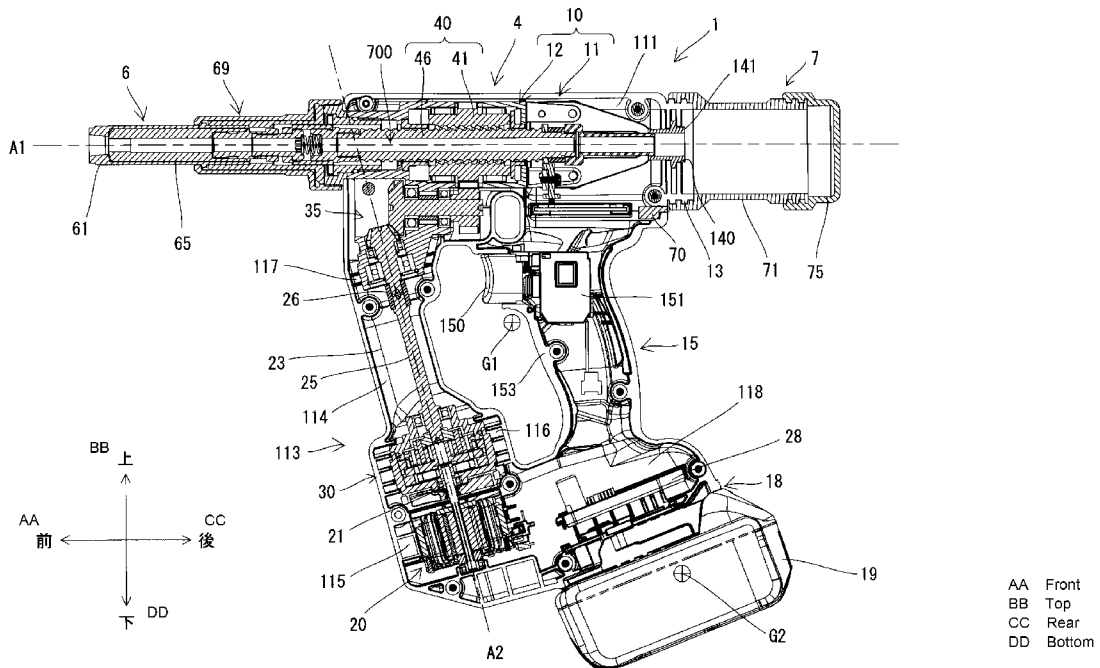
(10) 国際公開番号

WO 2018/139372 A1

- (51) 国際特許分類:
B21J 15/16 (2006.01) B21J 15/26 (2006.01)
B21J 15/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/001657
- (22) 国際出願日: 2018年1月19日(19.01.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-012978 2017年1月27日(27.01.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社マキタ (MAKITA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4468502 愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 藪名香 俊人 (YABUNAKA Toshihito); 〒4468502 愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 生田 洋規 (IKUTA Hiroki); 〒4468502 愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 畔柳 貴勇 (KUROYANAGI Takao); 〒4468502 愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 岩田 哲幸, 外 (IWATA Tetsuyuki et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目1番19号 広小路センタープレイス3階 池田・岩田国際特許事務所 Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: FASTENING TOOL

(54) 発明の名称: 締結工具



(57) Abstract: This fastening tool 1 is provided with a fastening mechanism, a motor 20, an intermediate shaft 25, an outer housing 11, and a handle 15. The motor 20 is disposed such that the rotation axis A2 thereof extends in a direction intersecting a front-rear direction. The intermediate shaft 25 is disposed in a path through which power is transmitted from the motor 20 to the fastening mechanism, and the intermediate shaft 25 extends in the direction of the rotation axis A2. The outer housing 11 includes a first portion 111 extending in the front-rear direction, and also includes a second portion



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, JO, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

113 protruding from the first portion 111 in the direction of the rotation axis A2. The handle 15 protrudes behind the second portion 113 from the first portion 111 while facing the second portion 113. The handle 15 is provided with a grip section 153. The motor 20 is provided inside the second portion 113 and is disposed in a lower end first region 115 located farther away in the direction of the rotation axis A2 from the first portion 111 than a predetermined region corresponding to the lower end region of the grip section 153.

(57) 要約: 締結工具 1 は、締結機構と、モータ 20 と、中間シャフト 25 と、アウトハウジング 11 と、ハンドル 15 とを備える。モータ 20 は、回転軸 A2 が前後方向に交差する方向に延在するように配置される。中間シャフト 25 は、モータ 20 から締結機構への動力伝達経路に配置され、回転軸 A2 方向に延在する。アウトハウジング 11 は、前後方向に延在する第 1 部分 111 と、回転軸 A2 方向に第 1 部分 111 から突出する第 2 部分 113 を含む。ハンドル 15 は、第 2 部分 113 の後側で、第 2 部分 113 に対向して第 1 部分 111 から突出する。ハンドル 15 は、グリップ部 153 を備える。モータ 20 は、第 2 部分 113 内で、回転軸 A2 方向において、グリップ部 153 の下端部領域に対応する所定領域よりも第 1 部分 111 から離れた下端部第 1 領域 115 に配置されている。

明 細 書

発明の名称： 締結工具

技術分野

[0001] 本発明は、ファスナを介して作業材を締結する締結工具に関する。

背景技術

[0002] ピンと筒状体とを備えたファスナを介して、複数の作業材を締結する締結工具が知られている。なお、ファスナとしては、ピンと筒状体（カラーとも称される）とが互いに別体として形成された、いわゆる複数部材加締め式のファスナ（multi-piece swage type fastener）や、ピンと筒状体（リベット本体またはスリーブとも称される）とが一体的に形成された、いわゆるブラインドリベット（またはブラインドファスナ）が用いられる。例えば、特許第5928803号明細書には、ブラインドリベットの締結工具が開示されている。この締結工具は、T字型に形成されており、前後方向に延在するハウジングと、ハウジングの中央部分から下方へ延在するハンドルとを備えている。ハウジング内には、ノーズ、モータ部、および動力伝達・制御部を含む締結機構が収容されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 締結工具は、例えば、航空機や自動車等の輸送機器の製造工程のように、作業材を特に強固に締結する必要がある場面に好適に用いられる。使用者は、グリップ部を把持した状態で、締結工具を様々な方向に向けて作業を行う。特許文献1に開示された締結工具では、ノーズ、モータ部、および動力伝達・制御部といった重量が比較的大きい部品が、ハンドルの上方に連結されたハウジングに集中して配置されている。このため、締結工具をどの方向に向けて作業を行うかによっては、使用者が締結工具を操作しにくい場合がある。

[0004] 本発明は、かかる状況に鑑み、締結工具の操作性の改善に資する技術を提

供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

- [0005] 本発明の一態様によれば、ピンと筒状体とを備えたファスナを介して作業材を締結する締結工具が提供される。この締結工具は、締結機構と、モータと、中間シャフトと、ハウジングと、ハンドルとを備えている。
- [0006] 締結機構は、ファスナのピンを、締結工具の前後方向に延在する所定の軸線に沿って、筒状体に対して相対移動させるように構成されている。モータは、回転軸が前後方向に交差する方向に延在するように配置されている。モータは、締結機構を駆動するように構成されている。中間シャフトは、モータから締結機構への動力伝達経路に配置されている。中間シャフトは、回転軸の延在方向である回転軸方向に延在する。ハウジングは、第1部分と第2部分とを少なくとも含む。第1部分は、前後方向に延在し、締結機構の少なくとも一部を収容する。第2部分は、回転軸方向のうち所定の一方に第1部分から突出し、モータおよび中間シャフトを収容する。
- [0007] ハンドルは、第2部分の後側において、第2部分に対向して第1部分から突出する。また、ハンドルは、使用者の手指による把持が可能に構成されたグリップ部を備えている。グリップ部は、トリガを含む。トリガは、グリップ部の第1部分側の第1端部領域の前部に、指での押圧操作が可能に配置されている。
- [0008] モータは、第2部分内で、回転軸方向において、グリップ部の第1端部領域とは反対側の第2端部領域に対応する所定領域、または、所定領域よりも第1部分から離れた領域に配置されている。
- [0009] 使用者がグリップ部を把持した状態で締結工具を使用する場合、重心の位置が、グリップ部を把持する指（特に、中指）の近傍にあると操作しやすいとされている。この点に鑑み、本態様の締結工具では、前後方向に延在する第1部分から、第2部分とハンドルとが互いに対向するように所定方向に突出している。そして、締結機構が第1部分に収容される一方、モータが、第2部分内で、グリップ部の第2端部領域（すなわち、第1部分から離れた側

の端部領域）に対応する所定領域、または、この所定領域よりも更に第１部分から離れた領域に收容されている。かかる配置によって、比較的重量が大きいモータと締結機構とが互いに近接した位置に配置された場合に比べ、締結工具の重心位置を、所定方向において第１部分からより離れた位置（第２部分とハンドルの突出方向側）に配置させることができる。すなわち、重心位置を、モータの回転軸方向において、グリップ部を把持する指の近傍（具体的には、グリップ部の前側）により近づけることができる。

[0010] また、本態様のように、ハンドルよりも前方に配置された第２部分の所定領域または所定領域よりも第１部分から離れた領域にモータが收容された場合、締結工具の重心位置は、ハンドルよりも前方に位置する傾向にある。一方で、ハンドルが第２部分の後側に並設される場合、使用者がグリップ部を把持した状態でトリガを操作できるようにするためには、グリップ部と第２部分の間にはある程度のスペースが必要である。これに対し、本態様によれば、第２部分のうち中間シャフトが收容されている部分については、モータが收容されている部分に比べて径方向のサイズを低減することができる。よって、モータが第１部分に近接して配置された場合に比べ、ハンドルをより前方に配置することができ、これにより、重心位置を、前後方向においてもグリップ部を把持する指の近傍に近づけることができ、操作性に優れた締結工具を実現することができる。

[0011] なお、本態様の締結工具において使用可能なファスナとしては、例えば、いわゆる複数部材加締め式のファスナ（multi-piece swage type fastener）と、ブラインドリベット（またはブラインドファスナ）が挙げられる。

[0012] 複数部材加締め式のファスナでは、ピンと、ピンが挿通された筒状部（カラーとも称される）は、元々は互いに別体として形成されている。複数部材加締め式のファスナは、ピンのヘッドと、ピンの軸部に加締められた筒状部とで作業材を挟持するタイプのファスナである。一方、ブラインドリベットでは、ピンと、筒状体（リベット本体またはスリーブとも称される）とは、一体的に形成されている。筒状部の一端にはフランジが一体形成されている

。典型的には、ピンの軸部は、筒状部を貫通し、筒状部のフランジが形成された一端側に長く突出し、ヘッドは、筒状部の他端に隣接するように突出する。ブラインドリベットは、筒状部の一端部にあるフランジ部と、ピンが軸方向に引っ張られることで拡径するように変形した筒状部の他端部とで作業材を挟持するタイプのファスナである。

[0013] ブラインドリベットの場合、締結作業によって、最終的にピンの軸部の一部（ピンテール、マンドレルともいう）が破断用の小径部で引きちぎられて分離される。これに対し、複数部材加締め式のファスナには、ブラインドリベットと同様に、ピンテールが引きちぎられるタイプと、軸部がそのまま維持されるタイプとがある。何れのタイプのファスナにおいても、締結機構によって、ピンが筒状体に対して相対移動されることで、ファスナによる作業材の締結が行われる。

[0014] 締結機構は、ファスナのピンを、所定の軸線（仮想線）に沿って筒状体に対して相対移動可能に構成されていればよく、任意の周知の構成を採用可能である。締結機構は、典型的には、筒状体に当接または係合するアンビルと、ピンを把持可能に構成された爪を有するピン把持部と、ピン把持部をアンビルに対して前後方向（所定の軸線方向）に相対移動させるように構成された駆動機構（例えば、ボールネジ機構）を備えていればよい。

[0015] モータは、直流モータであっても交流モータであってもよいし、ブラシの有無も特に限定されない。但し、小型で大出力が得られるという観点からは、ブラシレスDCモータが採用されることが好ましい。なお、モータの回転軸とは、モータのロータとともに回転する出力シャフトの回転軸（仮想線）をいうものである。

[0016] 中間シャフトは、典型的には、その外周部（径方向外側）に、他の動力伝達用の部材（ギア等）が固定されていないシャフトとして構成される。中間シャフトは、モータの駆動に伴って回転され、他の機構に動力を伝達するように構成されていればよい。中間シャフトは、モータから締結機構への動力伝達経路に配置されていればよく、モータと中間シャフトの間、および／ま

たは中間シャフトと締結機構の間に、別の機構が介在していてもよい。中間シャフトは、モータの回転軸と同軸状に配置されていてもよいし、モータの回転軸と平行に配置されていてもよい。

[0017] ハウジングは、工具本体とも称される部分である。ハウジングは、第1部分と第2部分以外の部分を含んでいてもよい。また、ハウジングは、1層構造のハウジングであってもよいし、2層構造のハウジングであってもよい。ハウジングは、複数の部分が連結されることで形成されていてもよい。

[0018] ハンドルは、第2部分の後側において、第2部分に対向して延在していればよい。典型的には、ハンドルは第2部分と並列して第1部分から突出する。ハンドルは第2部分と概ね平行に延在することが好ましいが、必ずしも第2部分に平行であることを要しない。また、ハンドルの延在方向において、ハンドルの全長に亘る領域がグリップ部として構成されてもよいし、一部の領域のみがグリップ部として構成されてもよい。トリガは、典型的には、その押圧操作によって、モータを駆動するスイッチをオンとする操作部材として構成される。また、トリガは、一般的には、グリップ部を把持する手指のうち、人差し指で押圧操作（引き操作）される操作部材である。このため、グリップ部において、第1部分側の第1端部領域に配置される。なお、グリップ部は、締結工具の操作性に鑑みると、ハンドルの延在方向において、第1部分に隣接して配置することが好ましい。

[0019] 本発明の一態様によれば、締結工具は、動力伝達経路において、モータと中間シャフトの間に配置された遊星減速機を更に備えていてもよい。減速比が比較的大きい遊星減速機がモータと中間シャフトの間に配置されることで、モータの回転速度に比べて中間シャフトの回転速度を十分に低下させることができる。よって、本態様によれば、中間シャフトを比較的長くしてもバランスをラフに設定できる。よって、遊星減速機が設けられない場合に比べ、第2部分において、中間シャフトが延在する領域、つまり、径方向のサイズを低減可能な領域をより長くすることができる。なお、遊星減速機は、典型的には、太陽ギア、遊星ギアおよびインターナルギアを含む遊星ギア機構

を主体として構成される。遊星減速機は、遊星ギア機構を1つのみ備えていてもよいし、2つ以上備えていてもよい。

[0020] 本発明の一態様によれば、締結工具は、動力伝達経路において、中間シャフトと締結機構との間に配置された伝達機構を更に備えていてもよい。伝達機構は、中間シャフトと同軸状に配置され、中間シャフトによって回転される第1ベベルギアと、第1ベベルギアに噛合する第2ベベルギアとを含むベベルギア機構として構成されていてもよい。本態様によれば、中間シャフトと締結機構の間に配置されたベベル機構を含む伝達機構によって、動力伝達経路の方向を、中間シャフトの軸方向（すなわちモータの回転軸方向）から、これに交差する方向に変更することができる。また、動力伝達経路においてベベルギア機構よりも上流側に遊星減速機が配置されることで、ベベルギア機構の減速比を抑えることができるため、ベベルギア機構をコンパクトにすることができる。

[0021] 本発明の一態様によれば、中間シャフトは、スリーブを介して第1ベベルギアのシャフト部に連結されていてもよい。本態様によれば、比較的長い中間シャフトが採用された場合でも、芯出しを容易にすることができる。なお、中間シャフトとシャフト部とのスリーブを介した連結態様としては、例えば、中間シャフトの一端部とシャフト部の一端部がスリーブに対して回転不能に嵌合される態様が採用可能である。例えば、スリーブおよび中間シャフトの一端部とシャフト部の一端部が断面多角形状に構成されてもよいし、スプラインによる嵌合が採用されてもよい。

[0022] 本発明の一態様によれば、モータの回転軸は、前後方向に延在する所定の軸線に対し、所定方向に向けて後方へ傾斜して延在していてもよい。本態様によれば、モータの回転軸方向のうち所定方向に第1部分から突出する第2部分は、第1部分から斜め後方へ向けて突出する。モータは、第2部分の所定領域または所定領域よりも第1部分から離れた領域に配置されているため、モータの回転軸が所定の軸線に直交する方向に延在する場合や、前方へ傾斜している場合に比べ、モータをより後方へ配置することができる。これに

より、締結工具の重心をより後方へ配置し、グリップ部を把持する指の近傍に近づけることができる。

[0023] 本発明の一態様によれば、締結工具は、ハウジングまたはハンドルに設けられたバッテリー装着部と、バッテリー装着部に装着されたバッテリーとを更に備え、バッテリーの重心は、前後方向において、トリガよりも後方に位置していてもよい。本態様によれば、比較的重量が大きいバッテリーを、バッテリーの重心がトリガよりも後方に位置するようにバッテリー装着部に装着することで、バッテリーが装着された場合の締結工具の重心をより後方へ配置し、グリップ部を把持する指の近傍に近づけることができる。

[0024] 本発明の一態様によれば、バッテリーが装着された場合の締結工具の重心は、ハンドルの延在方向において、トリガに対して第1部分と反対側、且つ、トリガの近傍領域に位置してもよい。一般的に、使用者がグリップ部を把持した状態で人差し指でトリガを操作するような締結工具においては、締結工具の重心が中指の第2関節近傍に位置することが、操作性の観点からは最善とされている。本態様によれば、このような重心の配置を実現することができる。

[0025] 本発明の一態様によれば、ハウジングは、第2部分の突出側の端部領域から後方に延在する第3部分を含んでいてもよい。バッテリー装着部は、第3部分に設けられていてもよい。

[0026] 本発明の一態様によれば、締結工具は、第3部分に収容されたコントローラを更に備えていてもよい。

[0027] 本発明の一態様によれば、第3部分は、ハンドルの突出側の端部に接続されていてもよい。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]ファスナの一例を説明するための断面図である。

[図2]締結工具の全体構成を示す縦断面図である。

[図3]図2の第1部分およびノーズアセンブリを含む領域の部分拡大図である。

。

[図4]第1部分およびノーズアセンブリの内部構造を説明するための横断面図である。

[図5]図2の第2部分を含む領域の部分拡大図である。

[図6]ファスナの締結工程の説明図である。

[図7]ファスナの締結工程の説明図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、図面を参照して、実施形態について説明する。なお、以下の実施形態では、ファスナ8を使用して作業材Wを締結可能な締結工具1を例示する。

[0030] まず、図1を参照して、締結工具1で使用可能なファスナ8について説明する。ファスナ8は、複数部材加締め式のファスナ (multi-piece swage type fastener) とも称される公知のファスナであって、互いに別体として形成されたピン80と、カラー85とを備えている。以下、ファスナ8の詳細について説明する。

[0031] 図1に示すファスナ8は、複数部材加締め式のファスナのうち、いわゆる破断式 (引きちぎり式) のファスナと称されるものである。ファスナ8は、ピン80およびカラー85を主体として構成されている。

[0032] ピン80は、軸部81と、軸部81の一端部に一体形成されたヘッド83とを有する。ヘッド83は、軸部81よりも大径の扁平円形状に形成されている。軸部81は棒状に形成されており、全長に亘って概ね均一の径を有する。但し、軸部81の軸方向における略中央部は、他の部分よりも小径に形成されている。この部分を、破断用の小径部811という。小径部811は、他の部分よりも比較的強度の弱い部分であり、ピン80が軸方向に引っ張られると、最初に破断するように構成されている。より詳細には、小径部811の強度は、カラー85を加締めるのに要するものより大きな軸線方向の力、すなわち引張り力が所定の大きさとなると破断するように構成されている。

[0033] 軸部81のうち、小径部811に対してヘッド83とは反対側の領域は、

最終的にピン８０から分離されるピンテール８１２と称される部分である。本実施形態では、ピンテール８１２の外周面には、後述のピン把持部６５が確実にピン８０を把持して引っ張ることができるように、環状の引張り溝８１３が形成されている。本実施形態では、引張り溝８１３は、ピンテール８１２のほぼ全域に亘って形成されている。

[0034] 一方、軸部８１のうち、小径部８１１とヘッド８３の間の領域は、ベース部８１６と称される部分である。ベース部８１６の外周面には、加締め溝８１７が形成されている。詳細は後述するが、加締め溝８１７は、締結工程において変形されたカラー８５が密着状に入り込むことが可能な溝として構成されている。なお、本実施形態では、加締め溝８１７は、環状に形成され、ベース部８１６の小径部８１１側の領域の大部分に亘って設けられている。なお、上述のように、所定の引張り力において軸部８１が小径部８１１で破断するように、引張り溝８１３および加締め溝８１７が形成された部分の最小径は、小径部８１１の径よりも大きい。

[0035] カラー８５は、中空部８６（貫通孔）を有する円筒状に形成されている。カラー８５の外周部における一端部には、締結工程において、作業材Ｗに当接されるフランジ８５１が形成されている。フランジ８５１以外の外周部は、締結作業において後述するアンビル６１のテーパ部６２２（図３参照）に係合する係合部８５２を構成する。係合部８５２は、カラー８５のうち、アンビル６１に負荷される加締め力によって変形する加締め領域である。カラー８５の内径は、ピン８０のベース部８１６の径よりも僅かに大きく設定されている。カラー８５は、ピン８０の軸部８１が中空部８６に挿通されることで、ピン８０と係合する。

[0036] 図１に示すように、ファスナ８を用いた２枚の作業材Ｗの締結においては、使用者は、まず、ヘッド８３が一方の作業材Ｗに当接した状態となるように、作業材Ｗに形成された取付け孔Ｗ１にピン８０の軸部８１を挿通する。その後、使用者は、他方の作業材Ｗの側から、カラー８５を軸部８１に遊嵌状に係合させる。このとき、カラー８５は軸部８１の加締め溝８１７に密着

した状態ではない。以下では、このような状態を、仮留め状態という。カラー８５が軸部８１に仮留めされた状態で、使用者は、締結工具１によってカラー８５を軸部８１に加締め、作業材Wを締結する作業を行う。

[0037] なお、締結工具１では、図１で例示されたファスナ８のほか、ピン８０（ピンテール８１２）およびカラー８５の軸方向の長さや径、引張り溝８１３および加締め溝８１７の位置や形状等が異なる複数種類の破断式のファスナが使用可能である。

[0038] 以下、締結工具１について説明する。まず、図２を参照して、締結工具１の概略構成について簡単に説明する。図２に示すように、締結工具１の外郭は、主に、アウトハウジング１１と、ハンドル１５と、ノーズ保持部６９によって保持されたノーズアセンブリ６によって形成されている。

[0039] アウトハウジング１１は、第１部分１１１と、第２部分１１３と、第３部分１１８とを含む。第１部分１１１は、所定の軸線Ａ１に沿って延在し、駆動機構４の少なくとも一部を収容する部分である。第２部分１１３は、第１部分１１１の軸線Ａ１方向における一端部から、軸線Ａ１方向に交差する方向に突出し、モータ２０、中間シャフト２５等を収容する部分である。第３部分１１８は、第２部分１１３の突出側の端部（第１部分１１１と接続する端部とは反対側の端部）から、第１部分１１１に概ね対向して延在する部分であって、バッテリー１９が着脱可能に構成されたバッテリー装着部１８を備えている。

[0040] ハンドル１５は、第１部分１１１の軸線Ａ１方向における他端部から、第２部分１１３に対向するように突出し、第３部分１１８に接続している。ハンドル１５は、使用者によって把持されるグリップ部１５３を有する。アウトハウジング１１（第１部分１１１、第２部分１１３、第３部分１１８）とハンドル１５は、全体として環状をなしている。

[0041] ノーズアセンブリ６は、軸線Ａ１方向に延在するように、第１部分１１１の一端部（第２部分１１３が接続する側の端部）に、ノーズ保持部６９を介して保持されている。なお、第１部分１１１の他端部には、締結工程におい

て分離されたピンテール 8 1 2（図 1 参照）を収容可能な回収容器 7 が取り外し可能に装着されている。

[0042] 以下では、締結工具 1 の方向に関して、説明の便宜上、軸線 A 1 方向を締結工具 1 の前後方向、第 2 部分 1 1 3 が配置されている側（ノーズアセンブリ 6 が配置されている側）を前側、ハンドル 1 5 が配置されている側を後側と定義する。また、軸線 A 1 に直交し、第 2 部分 1 1 3 の延在方向に対応する方向を上下方向、第 1 部分 1 1 1 が配置される側を上側、第 3 部分 1 1 8 が配置される側を下側と定義する。

[0043] 以下、図 2～図 5 を参照して、締結工具 1 の内部構造等の詳細構成について説明する。

[0044] 図 2 に示すように、アウトハウジング 1 1 には、主に、ボールネジ機構 4 0 を含む駆動機構 4 と、ベベルギア機構 3 5 と、中間シャフト 2 5 と、遊星減速機 3 0 と、モータ 2 0 と、コントローラ 2 8 とが収容されている。なお、これらのうち、駆動機構 4 の一部とベベルギア機構 3 5 は、インナハウジング 1 2 に収容されている。インナハウジング 1 2 は、アウトハウジング 1 1 に固定状に保持されている。この観点から、アウトハウジング 1 1 とインナハウジング 1 2 とをハウジング 1 0 として一体的にとらえることもできる。本実施形態では、インナハウジング 1 2 は、アウトハウジング 1 1 のうち、第 1 部分 1 1 1 の前側部分と、第 2 部分 1 1 3 の上端部を占めるように配置されている。なお、本実施形態では、アウトハウジング 1 1 は樹脂で形成される一方、インナハウジング 1 2 は金属で形成されている。

[0045] 以下、図 3 および図 4 を参照して、第 1 部分 1 1 1 とその内部の詳細構成について説明する。

[0046] まず、第 1 部分 1 1 1 に一部が収容された駆動機構 4 について説明する。駆動機構 4 は、第 1 部分 1 1 1 に収容されたボールネジ機構 4 0 と、ノーズ保持部 6 9 内に配置され、ボールネジ機構 4 0 と後述のピン把持部 6 5 とを連結する連結機構 5 とを主体として構成されている。以下、ボールネジ機構 4 0 とその周辺の構成、連結機構 5 とその周辺の構成について、順に説明す

る。

[0047] 図3に示すように、ボールネジ機構40は、ナット41と、ネジシャフト46とを主体として構成されている。本実施形態では、ボールネジ機構40は、ナット41の回転運動をネジシャフト46の直線運動に変換して、連結機構5を介して連結されたピン把持部65を直線状に移動可能に構成されている。

[0048] ナット41は、軸線A1周りに回転可能、且つ、軸線A1方向への移動が規制された状態で、インナハウジング12に支持されている。詳細には、円筒状に形成されたナット41は、外周部に一体に設けられた被動ギア411を有する。ナット41は、被動ギア411の前側および後側で、ナット41に外嵌された一对のベアリング412、413を介して、インナハウジング12に対して軸線A1周りに回転可能に支持されている。被動ギア411は、後述するナット駆動ギア38に噛合している。被動ギア411がナット駆動ギア38からモータ20の回転出力を受けることで、ナット41が軸線A1周りに回転される。また、ナット41の前端とインナハウジング12の間には、カラー85をピン80に加締める際にナット41に作用する軸線A1方向の荷重を受けるためのスラストベアリング415が配置されている。

[0049] ネジシャフト46は、軸線A1に沿って移動可能、且つ、軸線A1周りの回転が規制された状態で保持されている。詳細には、図3および図4に示すように、ネジシャフト46は、長尺体として構成され、軸線A1に沿って延在するように、ナット41に挿通されている。周知の構成であるため詳細の図示は省略するが、ナット41の内周面に形成されたネジ溝とネジシャフト46の外周面に形成されたネジ溝によって規定される螺旋状の軌道内には、多数のボールが回転可能に配置されている。ネジシャフト46は、ボールを介してナット41に係合している。

[0050] 図4に示すように、ネジシャフト46の後端部には、ローラシャフト463の中央部が固定されている。ローラシャフト463は、ネジシャフト46に直交してネジシャフト46から左右方向に突出するように配置されている。

。ローラシャフト463の左右端部には、夫々、ローラ464が回転可能に保持されている。一方、図3および図4に示すように、インナハウジング12の後端部には、左右一对のガイドプレート122が連結固定されている。ガイドプレート122は、左右方向に対向するように配置されており、夫々、軸線A1方向（前後方向）に延在する長穴状のガイド穴123を有する。左右一对のローラ464は、左右一对のガイド穴123に沿って軸線A1方向に転動可能に保持されている。

[0051] 以上のように構成されたボールネジ機構40において、ナット41が軸線A1周りに回転されると、転動するボールを介してナットに41係合したネジシャフト46は、ナット41およびハウジング10に対して軸線A1方向に直線状に移動する。なお、ナット41の回転に伴い、ネジシャフト46には軸線A1周りの回転トルクが作用する可能性もあるが、ローラ464がガイド穴123に当接することで、かかる回転トルクに起因するネジシャフト46の軸線A1周りの回転が規制されている。

[0052] 更に、ネジシャフト46の後端部（詳細には、ローラシャフト463の後側）には、延設シャフト47が連結固定されている。このため、ネジシャフト46が軸線A1に沿って前後方向に移動すると、延設シャフト47は、ネジシャフト46と一体的に前後方向に移動する。また、ネジシャフト46および延設シャフト47は、夫々、長軸方向に延在する概ね同径の貫通孔461および471を有し、貫通孔461、471が連通するように、同軸状に連結されている。なお、貫通孔461および471の径は、締結工具1で使用可能な破断式のファスナのピンテールの最大径よりも僅かに大きい程度に設定されている。

[0053] アウタハウジング11の後端部における軸線A1上には、アウタハウジング11の内部と外部とを連通する開口部140が形成されている。開口部140には、円筒状のガイドチューブ141が嵌めこまれている。ガイドチューブ141は、延設シャフト47を軸線A1に沿って摺動案内するように構成されている。このため、ガイドチューブ141の貫通孔142の径（ガイ

ドチューブ１４１の内径）は、延設シャフト４７の外径と概ね同じに設定されている。

[0054] なお、延設シャフト４７の後端は、ネジシャフト４６がその移動可能範囲における最前方位位置（図３および図４に示す位置）に配置されたとき、ガイドチューブ１４１の前端部内に配置される。ナット４１の回転に伴ってネジシャフト４６が最前方位位置から後方へ移動されると、延設シャフト４７はガイドチューブ１４１の貫通孔１４２内を摺動しながら後方へ移動する。上述のようにガイドチューブ１４１を配置することで、延設シャフト４７の全長を抑えつつ、延設シャフト４７が最前方位位置に配置されたときにアウトハウジング１１内にピンテール８１２が入り込むのを防止することができる。

[0055] また、図３および図４に示すように、アウトハウジング１１の後端部には、円筒状に形成されて後方へ突出する容器連結部１３が設けられている。容器連結部１３には、ピンテール８１２の回収容器７が着脱可能である。図２に示すように、回収容器７は、円筒状の筒状部材７１と、螺合によって筒状部材７１に着脱可能な有底筒状の蓋部材７５とを含む。筒状部材７１の開口側端部の内周部には、雌ネジが形成されている。一方、容器連結部１３の外周部には、雄ネジが形成されている。使用者は、筒状部材７１を容器連結部１３に螺合することで、回収容器７をアウトハウジング１１に取り付けることができる。

[0056] 図２に示すように、アウトハウジング１１の後端部には、容器連結部１３の下端部に隣接して、容器検出スイッチ７０が設けられている。容器検出スイッチ７０は、押圧式のスイッチとして構成されている。容器検出スイッチ７０は、アウトハウジング１１の後端部内に配置されたスイッチ本体と、アウトハウジング１１外部に突出するプランジャを有する。容器検出スイッチ７０は、回収容器７が容器連結部１３に装着されていない場合には、プランジャが伸長した初期状態で保持されてオフとされ、回収容器７（筒状部材７１または蓋部材７５）が容器連結部１３に装着されると、回収容器７の前端によってプランジャが押圧され、オンとされるように構成されている。

[0057] 更に、図3に示すように、ネジシャフト46には、ローラシャフト463の前側に隣接して、ネジシャフト46から下方に延びる磁石保持アーム485が固定されている。磁石保持アーム485の下端には、磁石486が取り付けられている。磁石486は、ネジシャフト46と一体化されているため、ネジシャフト46の軸線A1方向（前後方向）の移動に伴って移動する。

[0058] 一方、アウトハウジング11には、軸線A1方向におけるハウジング10に対するネジシャフト46の相対的位置を、磁石486を介して検出するように構成された位置検出機構48が設けられている。位置検出機構48は、初期位置センサ481と最後方位置センサ482とを含む。初期位置センサ481および最後方位置センサ482は、何れも図示しない配線を介してコントローラ28（図2参照）に電氣的に接続されており、磁石486が所定の検出範囲内に配置されている場合、所定の信号をコントローラ28へ出力するように構成されている。初期位置センサ481は、ネジシャフト46がその移動可能範囲における最前方位置（初期位置ともいう）に配置されたときに磁石486を検出可能な位置に取り付けられている。最後方位置センサ482は、ネジシャフト46がその移動可能範囲における最後方位置に配置されたときに磁石486を検出可能な位置に取り付けられている。

[0059] 以下、連結機構5について説明する。図3および図4に示すように、連結機構5は、ネジシャフト46とピン把持部65とを、軸線A1方向に連結する機構である。図4に示すように、本実施形態では、連結機構5は、ネジシャフト46側（後端側）から順に軸線A1方向に連結された、第1連結部51、第2連結部52、第3連結部53、第4連結部54を含む。なお、ここでの第1連結部51～第4連結部54の詳細な連結態様についての説明は省略する。

[0060] 第1連結部51、第3連結部53、および第4連結部54は、夫々、ネジシャフト46の貫通孔461と概ね同径で、軸線A1方向に延在する貫通孔を有する。よって、連結機構5全体としては、第1連結部51、第2連結部52、第3連結部53、および第4連結部54を貫通する通路が形成されて

いる。更に、上述した、ネジシャフト46の貫通孔461および延設シャフト47の貫通孔471、ガイドチューブ141の貫通孔142をあわせると、連結機構5、ネジシャフト46、および延設シャフト47、ガイドチューブ141内を、軸線A1に沿って、アウトハウジング11の後端部に設けられた開口部140まで延在する通路が形成される。この通路は、破断式のファスナ8の締結工程においてピン80から分離されるピンテール812が通過可能な回収通路700を構成する。

[0061] 以下、ノーズ保持部69とその周辺構成について説明する。図3および図4に示すように、インナハウジング12の上前端部は円筒状に形成されており、その内部に、円筒状のガイドスリーブ124がネジシャフト46と同軸状に螺合されている。ガイドスリーブ124は、第1連結部51および第2連結部52を軸線A1方向に摺動可能にガイドするように構成されている。アウトハウジング11の上前端部には、軸線A1を中心とする開口部145が設けられている。ガイドスリーブ124のフランジ状の前端部は、アウトハウジング11の開口部145から突出しており、円筒状のノーズ連結部125をハウジング10に対して固定状に保持している。ノーズ連結部125は、ネジシャフト46と同軸状に配置され、外周面には雄ネジが形成されている。

[0062] ノーズ連結部125には、ノーズ保持部69が取り外し可能に連結されている。ノーズ保持部69は、内側スリーブ691と外側スリーブ695とを含む。

[0063] 内側スリーブ691は、円筒体として形成されており、連結機構5および後述のピン把持部65を軸線A1方向に摺動可能に保持するように構成されている。具体的には、内側スリーブ691は、第2連結部52の外径およびアンビル61の外径に概ね同じ内径を有するとともに、軸線A1方向における中央部には、径方向内側に突出するアンビル係止部692が形成されている。アンビル係止部692が形成された部分の内径は、ピン把持部65の外径と概ね同じである。また、内側スリーブ691の後端部には、フランジ6

９３が設けられている。フランジ６９３は、ノーズ連結部１２５の外径よりも若干小径に形成されている。

[0064] 外側スリーブ６９５は、内側スリーブ６９１よりも一回り大きい円筒体として形成され、ノーズ連結部１２５に着脱可能に構成されている。具体的には、外側スリーブ６９５は、内側スリーブ６９１の外径と概ね同じ内径を有する小径部６９６と、ノーズ連結部１２５の外径と概ね同一の内径を有する大径部６９８とを含む。小径部６９６は、軸線Ａ１方向において、内側スリーブ６９１のフランジ６９３を除いた部分よりも長く形成されており、前端部６９７が径方向内側に突出している。大径部６９８の内周面には、ノーズ連結部１２５の雄ネジに螺合可能な雌ネジが形成されている。

ノーズ連結部１２５にフランジ６９３の後端面が当接された状態で、内側スリーブ６９１の外側に外側スリーブ６９５が嵌めこまれ、大径部６９８がノーズ連結部１２５に螺合されることで、ノーズ保持部６９がハウジング１０に対して連結固定される。このとき、外側スリーブ６９５の前端部６９７と内側スリーブ６９１の前端との間には、後述のアンビル６１の係止リブ６２５（図３参照）が配置される隙間が形成される。

[0065] 以下、ノーズアセンブリ６について説明する。図３に示すように、ノーズアセンブリ６は、アンビル６１と、ピン把持部６５とを主体として構成されている。

[0066] アンビル６１は、軸線Ａ１方向に延在するボア６２１を有する円筒体として構成されている。ボア６２１は、テーパ部６２２と、ガイド部６２３とを含む。

[0067] テーパ部６２２は、ボア６２１の前端領域を構成しており、軸線Ａ１方向（前後方向）に関して、カラー８５の係合部８５２（図１参照）の高さよりも若干長く設定されている。テーパ部６２２は、ボア６２１の開口端（前端）６２０に向けて緩やかに拡径する。テーパ部６２２の径は、開口端６２０では係合部８５２の外径よりも僅かに大きい、開口端６２０よりも後方では係合部８５２の外径よりも小さくなるように設定されている。これにより

、係合部 8 5 2 の変形を促す強い軸力が作用する場合にのみ、係合部 8 5 2 は、開口端 6 2 0 からテーパ部 6 2 2 へと変形を伴いながら入り込むことができる。ガイド部 6 2 3 は、ボア 6 2 1 のうち、テーパ部 6 2 2 の後側の領域を構成している。ガイド部 6 2 3 は、テーパ部 6 2 2 の後端の径よりも大きく、且つ、後述するピン把持部 6 5 の外径と概ね同一の径を有し、ピン把持部 6 5 を軸線 A 1 方向に摺動可能に保持する。

[0068] また、アンビル 6 1 の外周部の中央部よりもやや後端側には、径方向外側に突出する係止リブ 6 2 5 が設けられている。係止リブ 6 2 5 が外側スリーブ 6 9 5 および内側スリーブ 6 9 1 の間に係止されることで、アンビル 6 1 は、ノーズ保持部 6 9 を介してハウジング 1 0 に対して軸線 A 1 方向に移動不能に保持される。

[0069] ピン把持部 6 5 は、アンビル 6 1 のガイド部 6 2 3 内に同軸状に摺動可能に配置されている。つまり、ピン把持部 6 5 は、軸線 A 1 に沿ってアンビル 6 1 に対して相対移動可能に保持されている。なお、本実施形態では、ピン把持部 6 5 として、ピンテール 8 1 2（図 1 参照）の一部を把持可能な複数の爪（ジョーとも称される）と、その保持体とを主体とした周知の構成が採用されている。詳細な図示は省略するが、ピン把持部 6 5 は、軸線 A 1 に沿って初期位置（最前方位置）から後方へ移動するのに伴って、爪による把持力が增大するように構成されている。このような構成は、例えば、複数の爪が、保持体の前端部内に設けられた円錐状の軌道に対して押圧されつつ移動可能に配置されることで実現される。なお、本実施形態では、爪の内側には、ピンテール 8 1 2 に形成された引張り溝 8 1 3 に係合可能な複数の突起が形成されている。

[0070] なお、図では、複数の爪と保持体、その他の部品が一体として簡略化されて示されているが、ピン把持部 6 5 は、全体としては、軸線 A 1 方向に延在するボア 6 6 1 を有する円筒体として形成されている。ボア 6 6 1 の径は、ピンテール 8 1 2 の径より僅かに大きく設定されている。ボア 6 6 1 は、ピンテール 8 1 2 が挿入され、分離された後に通過する内部通路 6 6 2 を構成

する。また、ピン把持部 6 5 の後端部は、第 4 連結部 5 4 の前端部の外周面に形成された雄ネジに螺合可能に構成されている。これにより、ピン把持部 6 5 は、連結機構 5 を介してネジシャフト 4 6 に対して着脱可能とされている。

[0071] ピン把持部 6 5 が第 4 連結部 5 4 に連結されることで、ピン把持部 6 5 の内部通路 6 6 2 と、連結機構 5 等を貫通する回収通路 7 0 0 とが連通する。つまり、ピンテール 8 1 2 が挿入されるボア 6 6 1 の開口端 6 6 0 から、アウタハウジング 1 1 の後端部の開口部 1 4 0 まで軸線 A 1 に沿って直線状に延在する通路が形成される。

[0072] 以下、ノーズアセンブリ 6 のハウジング 1 0 に対する着脱方法について説明する。

[0073] 図 3 に示すようにハウジング 1 0 に装着されているノーズアセンブリ 6 を取り外す場合、使用者は、ノーズ連結部 1 2 5 に螺合されている外側スリーブ 6 9 5 を、ノーズ連結部 1 2 5 に対して回転させ、ノーズ連結部 1 2 5 から取り外す。これにより、内側スリーブ 6 9 1 の保持および係止リブ 6 2 5 に対する係止が解除される。よって、使用者は、アンビル 6 1 および内側スリーブ 6 9 1 を、ピン把持部 6 5 および連結機構 5 から前方へ引き抜き、更に、第 4 連結部 5 4 に螺合されているピン把持部 6 5 を第 4 連結部 5 4 に対して回転させ、取り外すことができる。ノーズアセンブリ 6 をハウジング 1 0 に装着する場合は、使用者は上記の工程を逆に行えばよい。なお、アンビル 6 1 と内側スリーブ 6 9 1 との軸線 A 1 方向における位置決めは、アンビル 6 1 の後端が内側スリーブ 6 9 1 のアンビル係止部 6 9 2 に当接することで行われる。また、外側スリーブ 6 9 5 が装着されると、係止リブ 6 2 5 は、外側スリーブ 6 9 5 の前端部 6 9 7 に当接する。

[0074] 以下、第 2 部分 1 1 3 とその内部の詳細構成について説明する。図 2 および図 5 に示すように、第 2 部分 1 1 3 には、モータ 2 0 と、遊星減速機 3 0 と、中間シャフト 2 5 と、ベベルギア機構 3 5 の一部（詳細には、後述の第 1 ギア部材 3 6）とが収容されている。なお、遊星減速機 3 0、中間シャフ

ト 25、およびベベルギア機構 35 は、モータ 20 からボールネジ機構 40 への動力伝達経路上に配置され、順に、動力を伝達する。以下、モータ 20 と、遊星減速機 30 と、中間シャフト 25 と、ベベルギア機構 35 について、順に説明する。

[0075] 図 2 および図 5 に示すように、モータ 20 は、第 2 部分 113 の下端部に収容されている。本実施形態では、モータ 20 として、小型で高出力なブラシレス DC モータが採用されている。モータ 20 は、ロータと共に回転するモータシャフト 21 の回転軸 A2 が、軸線 A1 に交差して斜め上下方向に延在するように配置されている。より詳細には、回転軸 A2 は、軸線 A1 に対して、下方に向かうにつれて後方へ傾斜している。モータシャフト 21 は、第 2 部分 113 の下端部に保持されたベアリング 211 と、後述のギアハウジング 34 の下端部に保持されたベアリング 213 によって回転可能に支持されている。モータシャフト 21 において、モータ 20 の本体部（ステータおよびロータ）と上側のベアリング 213 との間には、モータ 20 を冷却するためのファン 23 が固定されている。

[0076] 図 5 に示すように、遊星減速機 30 は、回転軸 A2 方向においてモータ 20 の上側（動力伝達経路における下流側）に接続されている。遊星減速機 30 は、回転軸 A2 方向に接続された 2 組の遊星歯車機構（第 1 遊星ギア機構 31 と第 2 遊星ギア機構 32）と、これらを収容するギアハウジング 34 を主体として構成されている。なお、ギアハウジング 34 は、樹脂で形成されており、第 2 部分 113 に固定状に保持されている。

[0077] 第 1 遊星ギア機構 31 は、回転軸 A2 周りに回転するモータシャフト 21 を入力シャフトとして構成されており、太陽ギア 311 と、キャリア 313 に支持された複数の遊星ギア 315 と、インターナルギア 317 とを含む。太陽ギア 311 と、キャリア 313 と、インターナルギア 317 は、モータシャフト 21 と同軸状に配置されている。太陽ギア 311 は、モータシャフト 21 の上端部（ベアリング 213 の上方に突出する部分）に固定されており、モータシャフト 21 と一体的に回転する。複数の遊星ギア 315 は、太

陽ギア 311 およびインターナルギア 317 に噛合している。インターナルギア 317 は、ギアハウジング 34 に固定されている。

[0078] 第2遊星ギア機構 32 は、太陽ギア 321 と、キャリア 323 に支持された複数の遊星ギア 325 と、インターナルギア 327 とを含む。太陽ギア 321 と、キャリア 323 と、インターナルギア 327 は、モータシャフト 21 と同軸状に配置されている。太陽ギア 321 は、第1遊星ギア機構 31 のキャリア 313 に固定されており、キャリア 313 と一体的に回転する。複数の遊星ギア 325 は、太陽ギア 321 およびインターナルギア 327 に噛合している。インターナルギア 327 は、ギアハウジング 34 に固定されている。

[0079] 上述のように構成された遊星減速機 30 では、モータ 20 の駆動に伴い、モータシャフト 21 と一体的に第1遊星ギア機構 31 の太陽ギア 311 が回転する。遊星ギア 315 は、自転しつつ太陽ギア 311 の周りを公転することで、キャリア 313 を、回転軸 A2 周りにモータシャフト 21 と同じ方向に回転させる。第2遊星ギア機構 32 でも同様の伝達が行われ、キャリア 323 は、モータシャフト 21 と同じ方向に回転する。本実施形態では、キャリア 323 は、遊星減速機 30 の出力シャフトとして構成されている。キャリア 323 には、断面六角形状の嵌合孔 324 が形成されている。嵌合孔 324 は、後述の中間シャフト 25 の第1端部 254 が嵌合可能に構成されている。

[0080] 図5に示すように、中間シャフト 25 は、直線状に延在する棒状部材（径方向にギア等の動力伝達部材が固定されていないシャフト）として構成され、回転軸 A2 方向に延在するように配置されている。本実施形態では、中間シャフト 25 は、遊星減速機 30 の上側（動力伝達経路における下流側）に、モータシャフト 21 と同軸状に配置されている。中間シャフト 25 の2つの端部である第1端部 254 と第2端部 256 のうち、第1端部 254 は、嵌合孔 324 に対応する断面六角形状に形成されている。第1端部 254 が嵌合孔 324 に嵌合されることで、中間シャフト 25 が遊星減速機 30（キ

キャリア 3 2 3) に連結されている。ギアハウジング 3 4 の上端部にはベアリング 2 5 8 が保持されており、中間シャフト 2 5 を回転可能に支持している。なお、第 2 端部 2 5 6 も、第 1 端部 2 5 4 と同様に、断面六角形状に形成されている。

[0081] 図 5 に示すように、ベベルギア機構 3 5 は、第 1 ベベルギア 3 6 1 を有する第 1 ギア部材 3 6 と、第 2 ベベルギア 3 7 1 を有する第 2 ギア部材 3 7 とを主体として構成されている。本実施形態では、ベベルギア機構 3 5 は、インナハウジング 1 2 を介して第 1 部分 1 1 1 と第 2 部分 1 1 3 の接続領域に収容されており、第 1 ギア部材 3 6 は、第 2 部分 1 1 3 の上端部に配置される一方、第 2 ギア部材 3 7 は、第 1 部分 1 1 1 の前下端部に配置されている。

[0082] 本実施形態では、第 1 ギア部材 3 6 は、第 1 シャフト部 3 6 2 と、第 1 シャフト部 3 6 2 の一端部に、第 1 シャフト部 3 6 2 と一体的に形成された第 1 ベベルギア 3 6 1 とを含む。第 1 ギア部材 3 6 は、第 1 ベベルギア 3 6 1 が上側（動力伝達経路における下流側）に配置された状態で、第 1 シャフト部 3 6 2 が中間シャフト 2 5 と同軸状に回転軸 A 2 方向に延在するように、ベアリング 3 6 4、3 6 6 によって回転可能に支持されている。第 1 シャフト部 3 6 2 の第 1 ベベルギア 3 6 1 と反対側の端部 3 6 7 は、下側のベアリング 3 6 6 よりも下方へ突出しており、上述の中間シャフト 2 5 の第 2 端部 2 5 6 と同一の断面六角形状に形成されている。

[0083] 第 1 シャフト部 3 6 2 は、連結スリーブ 2 6 を介して中間シャフト 2 5 に連結されている。より詳細には、連結スリーブ 2 6 は、中間シャフト 2 5 の第 2 端部 2 5 6 と第 1 シャフト部 3 6 2 の端部 3 6 7 に対応する断面六角形状の筒状体として構成されている。中間シャフト 2 5 の第 2 端部 2 5 6 と第 1 シャフト部 3 6 2 の端部 3 6 7 が両側から連結スリーブ 2 6 に嵌合されることで、中間シャフト 2 5 は、第 1 シャフト部 3 6 2 に対して同軸状に連結されている。

[0084] 第 2 ギア部材 3 7 は、第 2 シャフト部 3 7 2 と、第 2 シャフト部 3 7 2 の

一端部に、第2シャフト部372と一体的に形成された第2ベベルギア371と、第2シャフト部372の他端部に固定されたナット駆動ギア38とを含む。第2ギア部材37は、第2ベベルギア371が前側に配置されて第1ベベルギア361に噛合し、第2シャフト部372が軸線A1方向（前後方向）に延在する状態で、ベアリング374、376によって回転可能に支持されている。ナット駆動ギア38は、後側のベアリング376の後側に配置され、上述のナット41の被動ギア411に噛合している（図3参照）。なお、本実施形態では、第2ベベルギア371は第1ベベルギア361よりも大径に形成されている。つまり、ベベルギア機構35は、動力伝達方向の変換機能に加え、減速機能も有している。なお、ベベルギア機構35は必ずしも減速機構として構成される必要はない。

[0085] 以上に説明したモータ20と、遊星減速機30と、中間シャフト25と、ベベルギア機構35の第1ギア部材36は、同軸状に、回転軸A2上に配置されている。これに伴い、これらを収容する第2部分113は、回転軸A2に沿って、第1部分111から斜め下後方に突出するように形成されている。なお、中間シャフト25は、径方向にギア等の伝達部材が配置されていないために、モータ20、遊星減速機30、および第1ギア部材36に比べ、径方向のサイズが最も小さい。よって、第2部分113のうち、中間シャフト25が配置されている中間領域114は、モータ20が配置された下端部第1領域115、遊星減速機30が配置された下端部第2領域116、第1ギア部材36が配置された上端部領域117よりも径が小さくなるように（回転軸A2に直交する断面の断面積が小さくなるように）構成されている。

[0086] 以下、第3部分118とその内部の詳細構成について説明する。図2に示すように、第3部分118は、第2部分113の下端部第1領域115から後方（より詳細には、斜め上後方）に延在している。第3部分118の後下端部には、バッテリー19を着脱可能なバッテリー装着部18が設けられている。また、第3部分118において、バッテリー装着部18の上方には、モータ20の制御等を行うコントローラ28が収容されている。

[0087] バッテリー装着部 18 およびバッテリー 19 の構成は周知であるため、詳細な図示は省略し、以下に簡単に説明する。

[0088] バッテリー 19 は、概ね直方体状に形成された充電式のバッテリーである。バッテリー 19 は、一对のガイドレールと、端子と、ラッチと、ボタンとを有する。ガイドレールは、バッテリー 19 の側面上部にバッテリー 19 の長手方向に延在するように設けられている。ラッチと端子は、バッテリー 19 の上面に設けられている。ラッチは、常時には上面から上方へ突出するようにバネ（図示せず）で付勢され、ボタンの押圧操作で上面から下方へ引っ込むように構成されている。なお、バッテリー 19 単体としての重心 G2 は、概ねバッテリー 19 の中央部領域にある。バッテリー 19 がバッテリー装着部 18 に装着された場合、重心 G2 は、前後方向において、トリガ 150 よりも後方に位置する。

[0089] バッテリー装着部 18 は、一对のガイド溝と、ラッチ係合部と、端子とを有する。ガイド溝には、バッテリー 19 のガイドレールがスライド係合可能とされている。なお、本実施形態では、バッテリー 19 は、バッテリー装着部 18 に対し、後側からスライド係合される。ラッチ係合部は、上方へ凹んだ凹部であって、バッテリー 19 のラッチが係合可能に構成されている。端子は、ラッチがラッチ係合部に係合することでバッテリー 19 がバッテリー装着部 18 に物理的に係合されるのに伴い、バッテリー 19 の端子と電氣的に接続するように構成されている。

[0090] 本実施形態では、コントローラ 28 としては、CPU、ROM、RAM等を含むマイクロコンピュータで構成された制御回路が採用されている。コントローラ 28 は、図示しない配線によって、上述した初期位置センサ 481 および最後方位置センサ 482、容器検出スイッチ 70、後述のスイッチ 151 等に電氣的に接続されている。

[0091] 以下、ハンドル 15 の詳細構成について説明する。図 2 に示すように、ハンドル 15 は、第 2 部分 113 の後側において、第 2 部分 113 に対向するように下方へ突出し、第 3 部分 118 の上端部に接続している。本実施形態

では、ハンドル 15 は、第 2 部分 113 と概ね平行に、回転軸 A2 方向に延在する。ハンドル 15 は、使用者の手指による把持が可能に構成されたグリップ部 153 を有する。なお、本実施形態では、ハンドル 15 の概ね全長に亘る領域がグリップ部 153 とされている。グリップ部 153 の上端部領域には、指（通常は人差し指）での押圧操作（引き操作）が可能なトリガ 150 が配置されている。ハンドル 15 の内部には、使用者によるトリガ 150 の押圧操作に応じてオン・オフされるスイッチ 151 が収容されている。

[0092] また、前後に対向して回転軸 A2 方向に延在する第 2 部分 113 とハンドル 15 の配置関係についてみると、図 2 に示すように、回転軸 A2 方向において、遊星減速機 30 が配置された下端部第 2 領域 116 は、グリップ部 153 の下端部領域に概ね対応する位置にある。そして、モータ 20 は、回転軸 A2 方向において、下端部第 2 領域 116 よりも第 1 部分 111 から離れた下端部第 1 領域 115 に配置されている。

[0093] 以上のように構成された締結工具 1 では、図 2 に示すように、バッテリー 19 が装着された場合の締結工具 1 全体としての重心 G1 は、ハンドル 15 のグリップ部 153 の僅かに前方、且つ、トリガ 150 の僅かに下方に位置する。

[0094] 以下、図 6 および図 7 を参照して、締結工具 1 によるファスナ 8 の締結工程について、簡単に説明する。

[0095] 使用者がトリガ 150（図 2 参照）を押圧操作しない初期状態では、ネジシャフト 46 は、図 6 に示す初期位置（最前方位置）に配置されている。また、コントローラ 28（図 2 参照）は、容器検出スイッチ 70 の出力信号がオフ状態を示す場合、LED ランプ（図示略）を点滅させることで、回収容器 7 が装着されていないことを使用者に報知する。また、コントローラ 28 は、容器検出スイッチ 70 の出力信号がオフ状態を示す間は、トリガ 150 が押圧操作され、スイッチ 151（図 2 参照）の出力信号がオン状態を示しても、モータ 20 の駆動開始を保留する。

[0096] 使用者は、トリガ 150 の押圧操作の前に、図 6 に示すように、ファスナ

８を仮留め状態とし、ピンテール８１２の一部を、アンビル６１のテーパ部６２２を介してピン把持部６５の内部通路６６２内に挿入しておく。コントローラ２８は、トリガ１５０が押圧操作され、スイッチ１５１がオンとされると、モータ２０（図２参照）の正転駆動を開始する。遊星減速機３０、中間シャフト２５、およびベベルギア機構３５（図２参照）を介してモータ２０の回転動力がナット４１に伝達され、ナット４１が軸線Ａ１周りに回転されることで、ネジシャフト４６が初期位置（最前方位置）から後方へ移動される。これに伴い、連結機構５を介してピン把持部６５が後方へ引き込まれることで、ピンテール８１２も、ピン把持部６５の爪が引張り溝８１３（図１参照）に係合した状態で強固に把持され、軸方向に後方へ引き込まれる。

[0097] 上述のように、カラー８５の外径は、アンビル６１のテーパ部６２２の径よりも僅かに大きく設定されているものの、ピン把持部６５がピンテール８１２を把持して後方へ強く引っ張ることで、カラー８５は、テーパ部６２２へと縮径しながら進入する。これに伴い、カラー８５は、テーパ部６２２の傾斜角の軸線Ａ１方向成分および径方向成分に対応する形で、前方および径方向内側へと押圧され変形する。

[0098] ネジシャフト４６によってピン把持部６５が更に後方へ引き込まれると、アンビル６１に係止されたカラー８５は、テーパ部６２２により深く入り込む。この結果、カラー８５は更に前方および径方向内側へと強く押圧され、ヘッド８３との間で作業材Ｗを強固に挟持した状態で、その内周面が、ベース部８１６に形成された加締め溝８１７（図１参照）に強く圧着される。これにより、カラー８５と加締め溝８１７との間で塑性変形による噛み込みが生じ、カラー８５の軸部８１（ベース部８１６）に対する加締めが完了する。

[0099] 上述のように、ピン８０の小径部８１１の強度は、カラー８５をベース部８１６に加締めるのに要するものより大きな軸力（引張り力）が所定の大きさとなると破断するように構成されている。よって、カラー８５がベース部８１６に加締められた後、ネジシャフト４６が更に後方へ移動されると、ネ

ジシャフト46が最後方位置に達する前に、引張り力が所定の大きさに達した時点で、軸部81が小径部811で破断し、カラー85に加締められたベース部816から、ピンテール812が分離される。分離されたピンテール812がピン把持部65に把持された状態で、ネジシャフト46が更に後方へ移動され、図7に示すように、最後方位置に達すると、磁石486が最後方位置センサ482の検出範囲内に進入する。コントローラ28は、モータ20の駆動を停止することで、ネジシャフト46の後方への移動を停止する。これにより、ファスナ8による作業材Wの締結工程が完了する。

[0100] その後、コントローラ28は、使用者によるトリガ150の押圧操作が解除され、スイッチ151がオフとされると、モータ20を逆転駆動し、初期位置センサ481の出力信号に基づいてネジシャフト46が初期位置（最前方位置）に達したと判断するまで、ネジシャフト46を前方へ移動させる。ネジシャフト46およびピン把持部65は図6に示す初期位置へ復帰し、ピンテール812はピン把持部65から離脱可能となる。回収通路700は、次の締結工程で別のファスナ8のピンテール812によって後方へ押し込まれたピンテール812、あるいは、締結工具1が動かされて係合が解除されたピンテール812の通過を許容する。回収容器7は、回収通路700を通過し、回収容器7まで到達したピンテール812を収容する。

[0101] 以上に説明したように、本実施形態の締結工具1では、締結工具1の重心（バッテリー19が装着されていない場合の重心、装着されている場合の重心G1のどちらも含む）を、グリップ部153を把持する指（特に、中指）の近傍（つまり、ハンドル15のグリップ部153の僅かに前方、且つ、トリガ150の僅かに下方の位置）に近づけるための様々な構成が採用されている。

[0102] まず、ハウジング10（アウトハウジング11）は、前後方向に延在する第1部分111と、モータシャフト21の回転軸A2方向に延在する第2部分113とを含む。そして、第1部分111には、比較的重量が大きい駆動機構4が収容される一方、第2部分113には、比較的重量が大きいモータ

２０が収容されている。特に、モータ２０は、第２部分１１３のうち、回転軸Ａ２方向において、グリップ部１５３の下端部領域に対応する下端部第２領域１１６よりも第１部分１１１から離れた位置にある下端部第１領域１１５に配置されている。かかる構成によって、モータ２０が第１部分１１１に近接して配置される場合に比べ、回転軸Ａ２方向において、締結工具１の重心位置を、グリップ部１５３を把持する指の近傍により近づけることができる。

[0103] なお、本実施形態では、第２部分１１３のうち、回転軸Ａ２方向において、グリップ部１５３の下端部領域に対応する下端部第２領域１１６に、遊星減速機３０が配置されている。この配置も、締結工具１の重心位置を、回転軸Ａ２方向において、グリップ部１５３を把持する指の方向により近づけることに寄与している。

[0104] また、モータ２０から駆動機構４への動力伝達経路に中間シャフト２５が配置されることで、第２部分１１３には、比較的小径の中間領域１１４が設けられている。これにより、グリップ部１５３と第２部分１１３の間に手指を配置するスペースを確保しつつ、ハンドル１５ができるだけ前方に配置されている。かかる構成によって、モータ２０が第１部分１１１に近接して配置される場合に比べ、締結工具１の重心位置を、前後方向において、グリップ部１５３を把持する指の近傍により近づけることができる。なお、本実施形態では、動力伝達経路において、遊星減速機３０が中間シャフト２５の上流側に配置されることで、中間シャフト２５はモータシャフト２１に比べて低速で回転されるため、中間シャフト２５のバランスをラフに設定できる。このため、中間シャフト２５（中間領域１１４）を比較的長くすることができる。

[0105] 本実施形態では、回転軸Ａ２は、軸線Ａ１に対し、下方に向かうにつれて後方へ傾斜している。このため、下端部第１領域１１５に収容されたモータ２０は、回転軸Ａ２が軸線Ａ１に対して直交する上下方向に延在する場合に比べ、後方に配置されることになる。この配置も、締結工具１の重心位置を

、前後方向において、グリップ部１５３を把持する指の方向により近づけることに寄与している。

[0106] 更に、本実施形態では、第２部分１１３から後方へ延在する第３部分１１８の後下端部に設けられたバッテリー装着部１８にバッテリー１９が装着された場合、バッテリー１９の重心Ｇ２は、前後方向において、トリガ１５０よりも後方に位置する。ハンドル１５よりも前側にモータ２０等を収容する第２部分１１３が配置されているのに対し、比較的重量が大きいバッテリー１９をこのように配置することで、バッテリー１９が装着された場合の締結工具１の重心Ｇ１をより後方へ配置し、グリップ部１５３を把持する指の近傍に近づけることができる。なお、本実施形態では、第３部分１１８の後端部内に配置されたコントローラ２８も、締結工具１の重心をより後方へ配置し、グリップ部１５３を把持する指の近傍に近づけることに寄与している。

[0107] これらの構成によって、本実施形態では、バッテリー１９が装着された場合の締結工具１全体としての重心Ｇ１は、ハンドル１５のグリップ部１５３の僅かに前方、且つ、トリガ１５０の僅かに下方に位置する。このため、締結工具１は、どの方向に向けて作業を行う場合であっても、優れた操作性を発揮することができる。

[0108] 上記実施形態の各構成要素と本発明の各構成要素との対応関係を以下に示す。ファスナ８は、本発明の「ファスナ」に対応する構成例である。ピン８０、カラー８５は、夫々、本発明の「ピン」、「筒状体」に対応する構成例である。

[0109] 締結工具１は、本発明の「締結工具」に対応する構成例である。軸線Ａ１は、本発明の「所定の軸線」に対応する構成例である。駆動機構４およびノーズアセンブリ６（アンビル６１およびピン把持部６５）は、本発明の「締結機構」に対応する構成例である。モータ２０、回転軸Ａ２は、夫々、本発明の「モータ」、「回転軸」に対応する構成例である。中間シャフト２５は、本発明の「中間シャフト」に対応する構成例である。ハウジング１０（アウトハウジング１１）は、本発明の「ハウジング」に対応する構成例である。

。第１部分１１１、第２部分１１３は、夫々、本発明の「第１部分」、「第２部分」に対応する構成例である。ハンドル１５、グリップ部１５３、トリガ１５０は、夫々、「ハンドル」、「グリップ部」、「トリガ」に対応する構成例である。グリップ部１５３の上端部領域と下端部領域は、夫々、本発明の「第１端部領域」、「第２端部領域」に対応する構成例である。下端部第２領域１１６は、本発明の「第２端部領域に対応する所定領域」に対応する構成例である。下端部第１領域１１５は、本発明の「所定領域よりも第１部分から離れた領域」に対応する構成例である。

[0110] 遊星減速機３０は、本発明の「遊星減速機」に対応する構成例である。ベベルギア機構３５は、本発明の「伝達機構」および「ベベルギア機構」に対応する構成例である。第１ベベルギア３６１、第２ベベルギア３７１は、夫々、本発明の「第１ベベルギア」、「第２ベベルギア」に対応する構成例である。第１シャフト部３６２は、本発明の「第１ベベルギアのシャフト部」に対応する構成例である。連結スリーブ２６は、本発明の「スリーブ」に対応する構成例である。バッテリー装着部１８、バッテリー１９は、夫々、「バッテリー装着部」、「バッテリー」に対応する構成例である。

[0111] 上記実施形態は単なる例示であり、本発明に係る締結工具は、例示された締結工具１の構成に限定されるものではない。例えば、下記に例示される変更を加えることができる。なお、これらの変更は、これらのうちいずれか１つのみ、あるいは複数が、実施形態に示す締結工具１、あるいは各請求項に記載された発明と組み合わせられて採用されうる。

[0112] 例えば、上記実施形態では、複数部材加締め式のファスナのうち、破断式（引きちぎり式）のファスナ８を使用可能な締結工具１が例示されている。しかしながら、本発明は、複数部材加締め式のファスナのうち、ピンの軸部がそのまま維持された状態で締結工程が完了する非破断式のファスナを使用可能な締結工具、破断式のファスナおよび非破断式のファスナの両方を使用可能な締結工具、および、ブラインドリベット（ブラインドファスナ）を使用可能な締結工具の何れとして具現化されてもよい。締結工具１および上記

締結工具の何れにおいても、ファスナのピンを筒状体に対して相対移動させる締結機構は、上記実施形態で例示した駆動機構4およびノーズアセンブリ6に限られず、適宜、変更が可能である。

[0113] 上記実施形態では、モータ20は、第2部分113のうち、回転軸A2方向において、グリップ部153の下端部領域に対応する下端部第2領域116よりも第1部分111から離れた位置にある下端部第1領域115に配置されている。しかしながら、モータ20は、第2部分113のうち、回転軸A2方向において、グリップ部153の下端部領域に対応する所定領域に配置されてもよい。例えば、遊星減速機30が採用されない場合には、モータ20は、下端部第2領域116に配置されてもよい。

[0114] 上記実施形態では、中間シャフト25は、連結スリーブ26を介して第1ギア部材36の第1シャフト部362に連結されている。これに対し、例えば、中間シャフト25と第1ベベルギア361のシャフト部分とを1本のシャフトとして一体化していてもよい。つまり、1本のシャフトの一端部が遊星減速機30に連結され、他端部に第1ベベルギア361が固定されていてもよい。この場合、第1ベベルギア361に隣接してこのシャフトを回転可能に支持するベアリングから下方に延在する部分が、本発明の「中間シャフト」に対応する構成例と解される。

[0115] 更に、本発明および上記実施形態とその変形例の趣旨に鑑み、以下の態様が構築される。以下の態様は、実施形態に示す締結工具1、上記変形例、または各請求項に記載された発明と組み合わせられて採用されうる。

[態様1]

前記ハウジングは、前記第2部分の突出側の端部領域から後方に延在する第3部分を含み、

前記バッテリー装着部は、前記第3部分に設けられていてもよい。

[態様2]

態様2において、

前記締結工具は、前記第3部分に収容されたコントローラを更に備えてい

てもよい。

[態様3]

態様1または態様2において、

前記第3部分は、前記ハンドルの突出側の端部に接続されていてもよい。

符号の説明

- [0116] 1 : 締結工具、10 : ハウジング、11 : アウタハウジング、111 : 第1部分、113 : 第2部分、114 : 中間領域、115 : 下端部第1領域、116 : 下端部第2領域、117 : 上端部領域、118 : 第3部分、12 : インナハウジング、122 : ガイドプレート、123 : ガイド穴、124 : ガイドスリーブ、125 : ノーズ連結部、13 : 容器連結部、140 : 開口部、141 : ガイドチューブ、142 : 貫通孔、145 : 開口部、15 : ハンドル、150 : トリガ、151 : スイッチ、153 : グリップ部、18 : バッテリ装着部、19 : バッテリ、20 : モータ、21 : モータシャフト、211 : ベアリング、213 : ベアリング、23 : ファン、25 : 中間シャフト、254 : 第1端部、256 : 第2端部、26 : 連結スリーブ、28 : コントローラ、30 : 遊星減速機、31 : 第1遊星ギア機構、311 : 太陽ギア、313 : キャリア、315 : 遊星ギア、317 : インターナルギア、32 : 第2遊星ギア機構、321 : 太陽ギア、323 : キャリア、324 : 嵌合孔、325 : 遊星ギア、327 : インターナルギア、34 : ギアハウジング、35 : ベベルギア機構、36 : 第1ギア部材、361 : 第1ベベルギア、362 : 第1シャフト部、364 : ベアリング、366 : ベアリング、367 : 端部、37 : 第2ギア部材、371 : 第2ベベルギア、372 : 第2シャフト部、374 : ベアリング、376 : ベアリング、38 : ナット駆動ギア、4 : 駆動機構、40 : ボールネジ機構、41 : ナット、411 : 被動ギア、412 : ベアリング、413 : ベアリング、415 : スラストベアリング、46 : ネジシャフト、461 : 貫通孔、463 : ローラシャフト、464 : ローラ、47 : 延設シャフト、471 : 貫通孔、48 : 位置検出機構、481 : 初期位置センサ、482 : 最後方位

置センサ、485：磁石保持アーム、486：磁石、5：連結機構、51：第1連結部、52：第2連結部、53：第3連結部、54：第4連結部、6：ノーズアセンブリ、61：アンビル、620：開口端、621：ボア、622：テーパ部、623：ガイド部、625：係止リブ、65：ピン把持部、660：開口端、661：ボア、662：内部通路、69：ノーズ保持部、691：内側スリーブ、692：アンビル係止部、693：フランジ、695：外側スリーブ、696：小径部、697：前端部、698：大径部、7：回収容器、71：筒状部材、75：蓋部材、70：容器検出スイッチ、700：回収通路、8：ファスナ、80：ピン、81：軸部、811：小径部、812：ピンテール、813：引張り溝、816：ベース部、817：加締め溝、83：ヘッド、85：カラー、851：フランジ、852：係合部、86：中空部、A1：軸線、A2：回転軸

請求の範囲

[請求項1] ピンと筒状体とを備えたファスナを介して作業材を締結する締結工具であって、

前記ピンを、前記締結工具の前後方向に延在する所定の軸線に沿って、前記筒状体に対して相対移動させるように構成された締結機構と、

回転軸が前記前後方向に交差する方向に延在するように配置されるときともに、前記締結機構を駆動するように構成されたモータと、

前記モータから前記締結機構への動力伝達経路に配置され、前記回転軸の延在方向である回転軸方向に延在する中間シャフトと、

前記前後方向に延在し、前記締結機構の少なくとも一部を収容する第1部分と、前記回転軸方向のうち所定の一方方向に前記第1部分から突出し、前記モータおよび前記中間シャフトを収容する第2部分とを少なくとも含むハウジングと、

前記第2部分の後側において、前記第2部分に対向して前記第1部分から突出するハンドルとを備え、

前記ハンドルは、使用者の手指による把持が可能に構成されたグリップ部を備え、

前記グリップ部は、前記第1部分側の第1端部領域の前部に、指での押圧操作が可能に配置されたトリガを含み、

前記モータは、前記第2部分内で、前記回転軸方向において、前記グリップ部の前記第1端部領域とは反対側の第2端部領域に対応する所定領域、または、前記所定領域よりも前記第1部分から離れた領域に配置されていることを特徴とする締結工具。

[請求項2] 請求項1に記載の締結工具であって、

前記動力伝達経路において、前記モータと前記中間シャフトの間に配置された遊星減速機を更に備えたことを特徴とする締結工具。

[請求項3] 請求項2に記載の締結工具であって、

前記動力伝達経路において、前記中間シャフトと前記締結機構との間に配置された伝達機構を更に備え、

前記伝達機構は、前記中間シャフトと同軸状に配置され、前記中間シャフトによって回転される第1ベベルギアと、前記第1ベベルギアに噛合する第2ベベルギアとを含むベベルギア機構として構成されていることを特徴とする請求項2の締結工具。

[請求項4] 請求項3に記載の締結工具であって、

前記中間シャフトは、スリーブを介して前記第1ベベルギアのシャフト部に連結されていることを特徴とする締結工具。

[請求項5] 請求項1～4の何れか1つに記載の締結工具であって、

前記モータの前記回転軸は、前記前後方向に延在する前記所定の軸線に対し、前記所定方向に向けて後方へ傾斜して延在することを特徴とする締結工具。

[請求項6] 請求項1～5の何れか1つに記載の締結工具であって、

前記締結工具は、

前記ハウジングまたは前記ハンドルに設けられたバッテリー装着部と、

前記バッテリー装着部に取り外し可能に装着されたバッテリーとを更に備え、

前記バッテリーの重心は、前後方向において、前記トリガよりも後方に位置することを特徴とする締結工具。

[請求項7] 請求項6に記載の締結工具であって、

前記バッテリーが装着された場合の前記締結工具の重心は、前記ハンドルの延在方向において、前記トリガに対して前記第1部分と反対側、且つ、前記トリガの近傍領域に位置することを特徴とする締結工具。

[請求項8] 請求項6または7に記載の締結工具であって、

前記ハウジングは、前記第2部分の突出側の端部領域から後方に延

在する第３部分を含み、

前記バッテリー装着部は、前記第３部分に設けられていることを特徴とする締結工具。

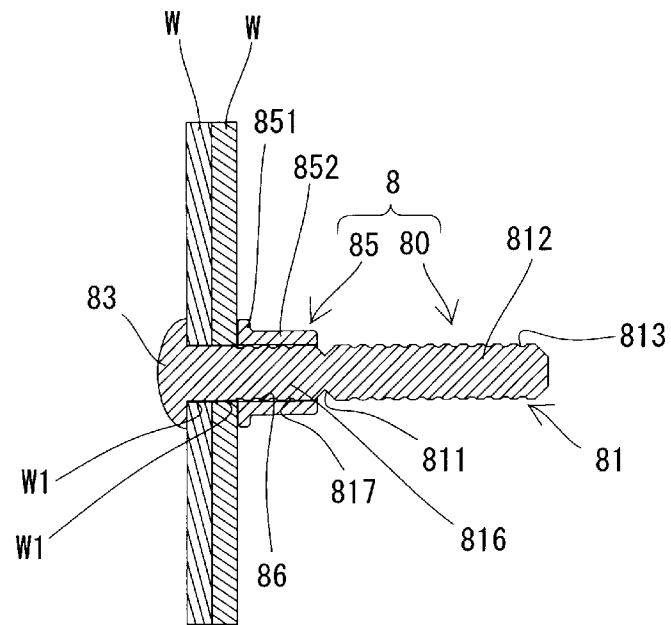
[請求項９] 請求項８に記載の締結工具であって、

前記第３部分に収容されたコントローラを更に備えたことを特徴とする締結工具。

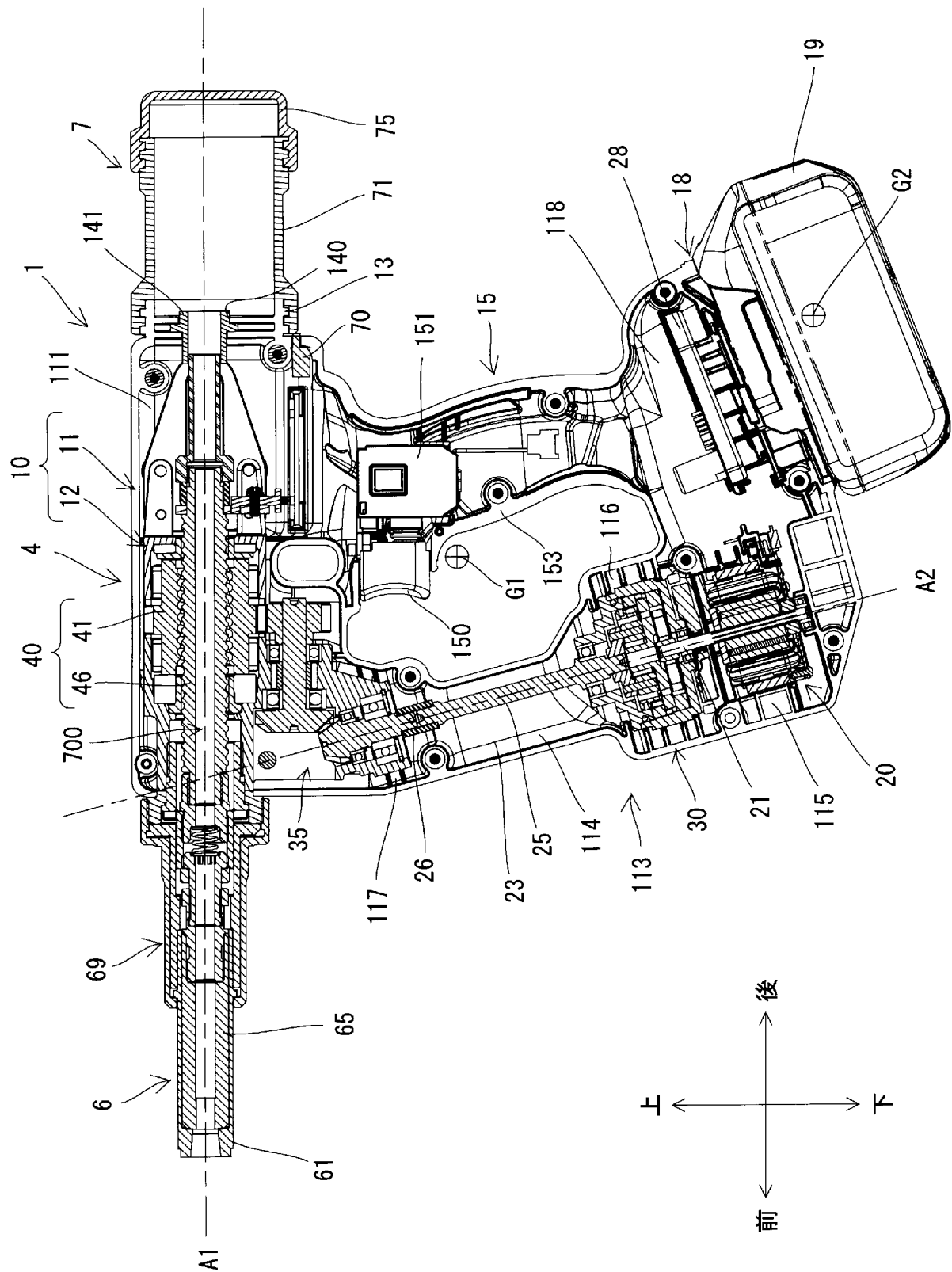
[請求項１０] 請求項８または９に記載の締結工具であって、

前記第３部分は、前記ハンドルの突出側の端部に接続されていることを特徴とする締結工具。

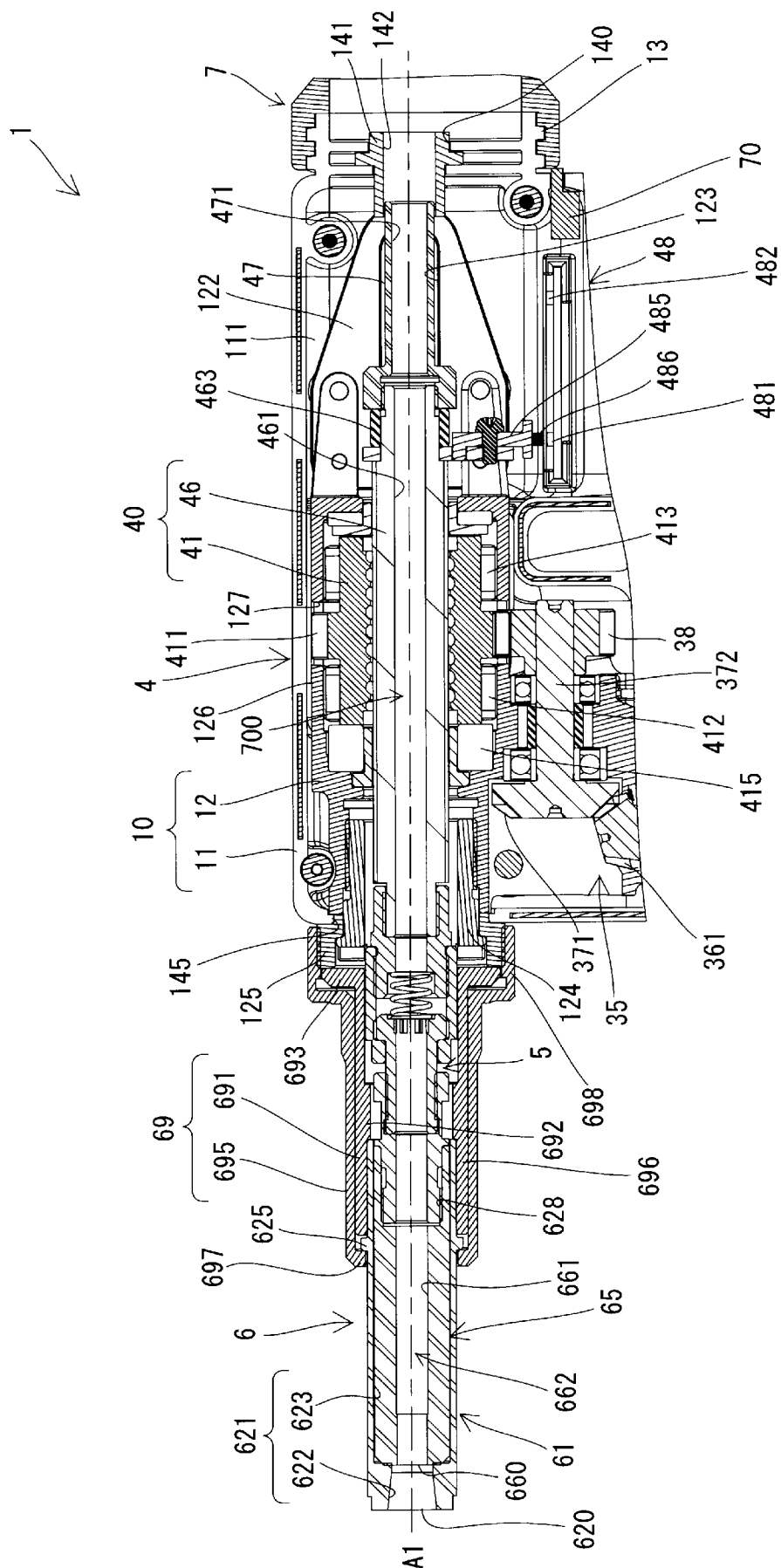
[図1]



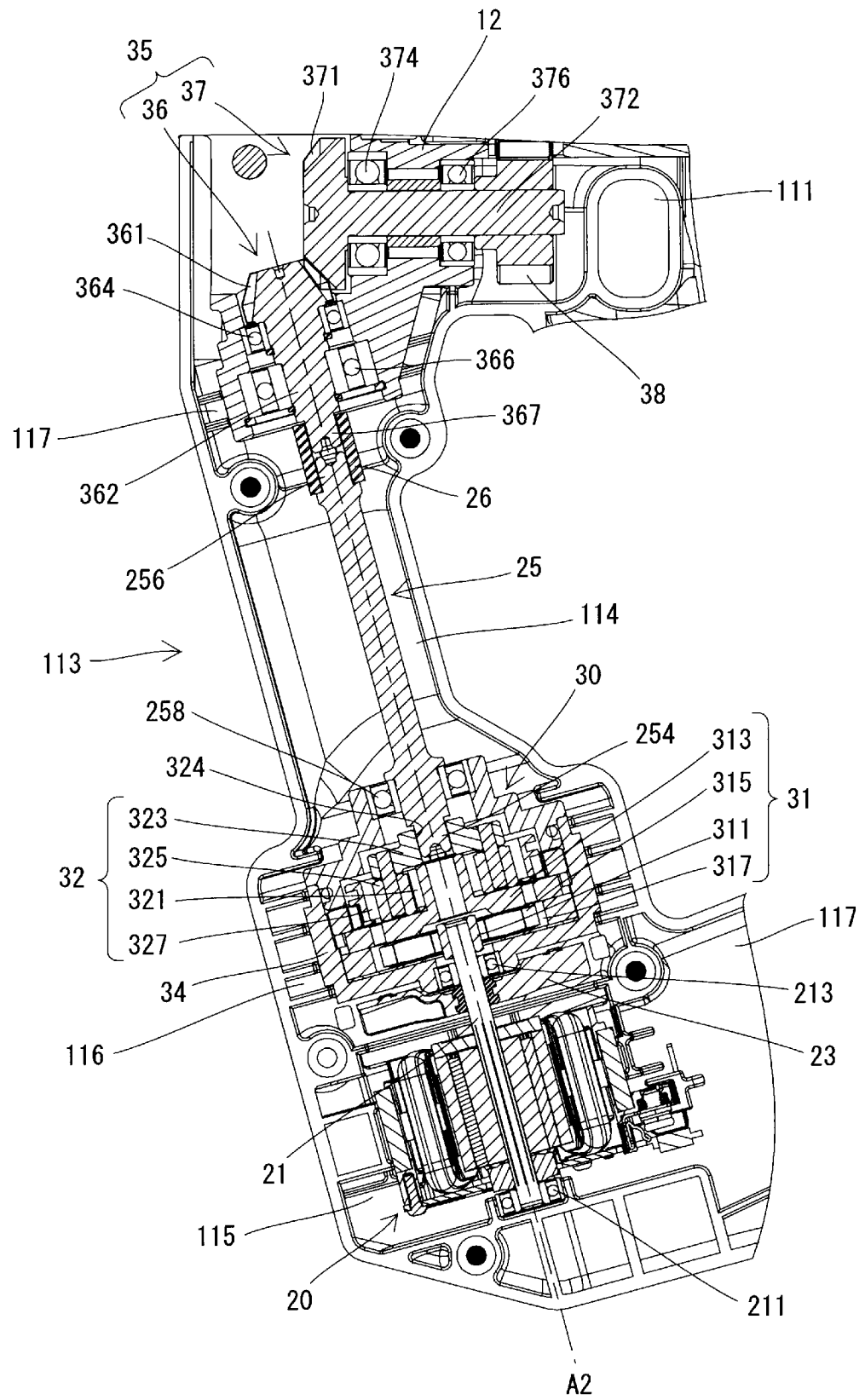
[図2]



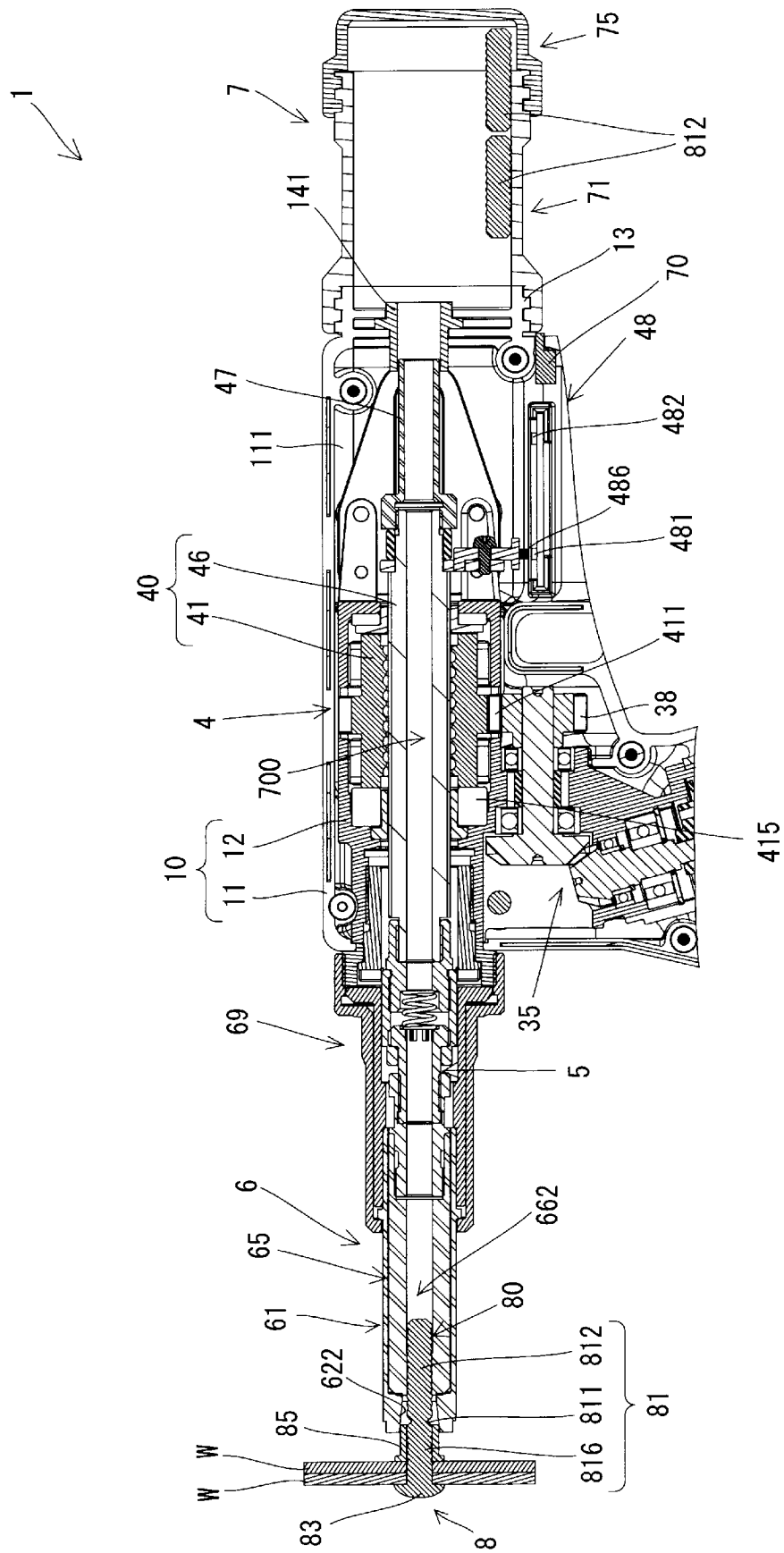
[図3]



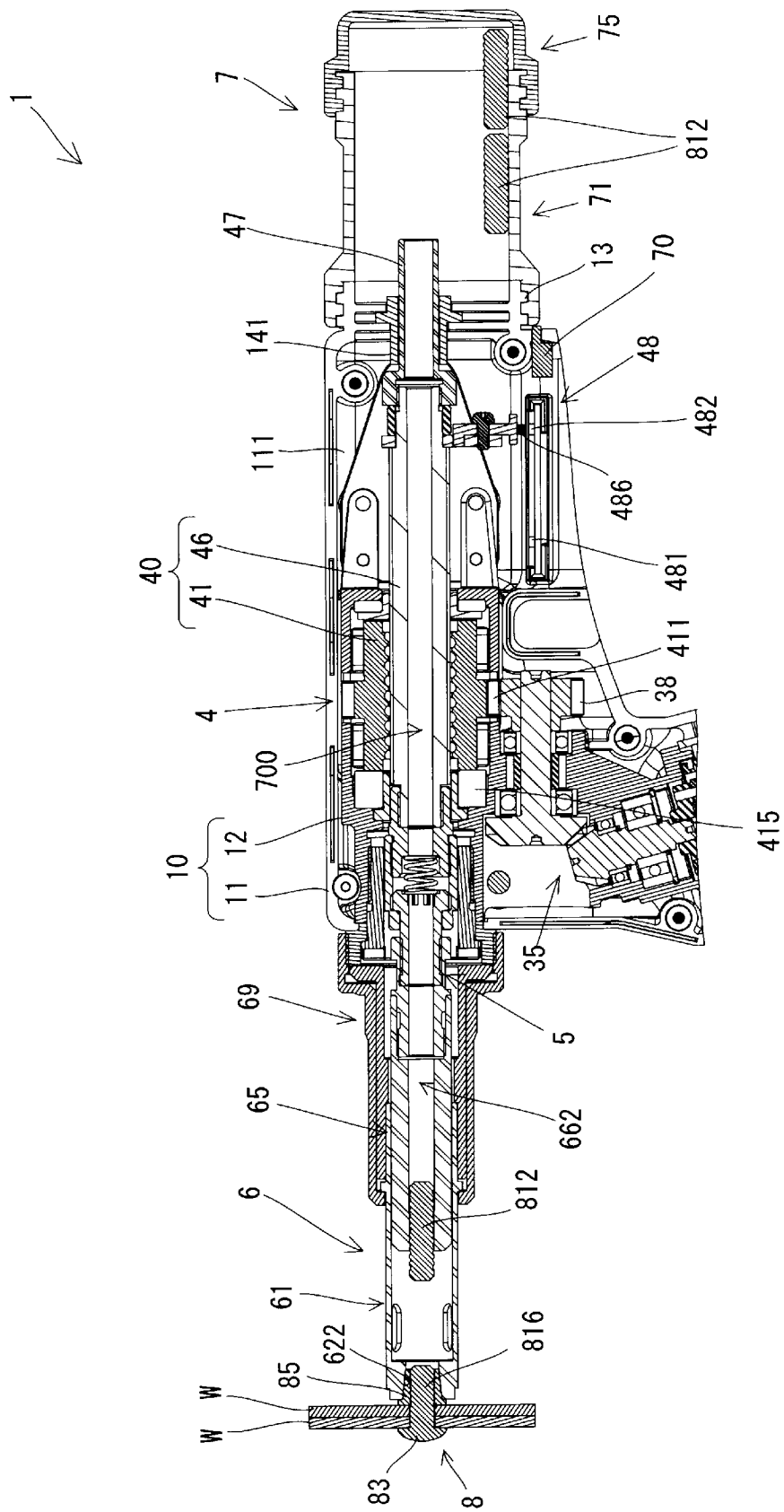
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/001657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B21J15/16 (2006.01) i, B21J15/10 (2006.01) i, B21J15/26 (2006.01) i

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)

Int.Cl. B21J15/16, B21J15/10, B21J15/26

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1297916 A2 (FAR, S. R. L.) 02 April 2003, paragraphs	1-2
Y	[0006]-[0058], fig. 1 & IT B020010590 A	3-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 156556/1974 (Laid-open No. 82089/1976) (ADORA DENKO) 01 July 1976, page 4, line 17 to page 9, line 8, fig. 1-2 (Family: none)	3-10
Y	JP 2010-505629 A (AVDEL UK LTD.) 25 February 2010, fig. 1 & US 2009/0205192 A1, fig. 1 & GB 2442447 A & WO 2008/040926 A1 & EP 2069092 A1 & CA 2654145 A & KR 10-2009-0027763 A & CN 101583443 A & RU2009103137 A & AU 2007304014 A & TW 200824815 A & BR PI0713460 A & MX 2008016289 A & ES 2451531 T	5-10

☐ 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

"I" 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
23 March 2018 (23.03.2018)

Date of mailing of the international search report
03 April 2018 (03.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21J15/16(2006.01)i, B21J15/10(2006.01)i, B21J15/26(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21J15/16, B21J15/10, B21J15/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	EP 1297916 A2 (FAR S.R.L.) 2003.04.02,	1-2
Y	段落[0006]-[0058], FIG. 1 & IT B020010590 A	3-10
Y	日本国実用新案登録出願49-156556号(日本国実用新案登録出願公開51-82089号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(アドラ電工)1976.07.01, 第4ページ第17行-第9ページ第8行, 第1-2図(ファミリーなし)	3-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.03.2018

国際調査報告の発送日

03.04.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

豊島 唯

3 P

9432

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-505629 A (アブデル ユーケー リミテッド) 2010.02.25, [図 1] & US 2009/0205192 A1, FIG. 1 & GB 2442447 A & WO 2008/040926 A1 & EP 2069092 A1 & CA 2654145 A & KR 10-2009-0027763 A & CN 101583443 A & RU 2009103137 A & AU 2007304014 A & TW 200824815 A & BR PI0713460 A & MX 2008016289 A & ES 2451531 T	5-10