

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4613161号
(P4613161)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月22日(2010.10.22)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 3 B 13/12 (2006.01) B 2 3 B 13/12 B

請求項の数 19 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2006-511877 (P2006-511877)	(73) 特許権者	000001960
(86) (22) 出願日	平成17年3月30日(2005.3.30)		シチズンホールディングス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2005/006720		東京都西東京市田無町六丁目1番12号
(87) 国際公開番号	W02005/095033	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成17年10月13日(2005.10.13)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成19年11月21日(2007.11.21)	(74) 代理人	100092624
(31) 優先権主張番号	特願2004-107392 (P2004-107392)		弁理士 鶴田 準一
(32) 優先日	平成16年3月31日(2004.3.31)	(74) 代理人	100102819
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 島田 哲郎
		(72) 発明者	安藤 洋介
			東京都西東京市田無町六丁目1番12号
			シチズン時計株式会社内
		(72) 発明者	浅原 徳之
			長野県北佐久郡御代田町御代田4107-6
			シチズン精機株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 素材ガイド装置及び自動旋盤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

素材ガイド装置であって、

軸線方向両端の素材導入端及び素材導出端を有するとともに、ガイド軸線を中心に径方向へ弾性変位可能な中空筒状の素材支持部を有するガイドブッシュと、

前記ガイドブッシュの前記素材支持部の径方向寸法を調整する調整機構とを具備し、前記調整機構は、

前記ガイドブッシュの前記素材導出端の周辺に配置される前面を有して、該ガイドブッシュを担持する担持部材と、

前記担持部材の前記前面の近傍で、該担持部材に対して移動可能に配置されるとともに、前記ガイドブッシュに対し前記ガイド軸線に沿って相対的直線移動可能に配置され、該相対的直線移動により前記素材支持部に前記径方向への弾性変位を生じさせる押圧部材と

10

ねじの螺合運動により前記押圧部材と前記ガイドブッシュとの間に前記相対的直線移動を生じさせる送りねじ構造と、を備える、素材ガイド装置。

【請求項2】

前記ガイドブッシュの前記素材導入端から離れた位置で前記担持部材の前記前面の近傍に配置され、前記送りねじ構造を操作して前記螺合運動を生じさせる操作部をさらに備える、請求項1に記載の素材ガイド装置。

20

【請求項 3】

前記送りねじ構造が前記担持部材と前記押圧部材との間に設けられる、請求項 1 に記載の素材ガイド装置。

【請求項 4】

前記ガイドブッシュが前記担持部材に対し前記ガイド軸線に沿った方向へ固定される、請求項 3 に記載の素材ガイド装置。

【請求項 5】

前記担持部材が雌ねじを有し、前記押圧部材が、該雌ねじに螺合して前記送りねじ構造を形成する雄ねじを有する、請求項 3 に記載の素材ガイド装置。

【請求項 6】

前記担持部材が雄ねじを有し、前記押圧部材が、該雄ねじに螺合して前記送りねじ構造を形成する雌ねじを有する、請求項 3 に記載の素材ガイド装置。

10

【請求項 7】

前記調整機構は、前記担持部材の前記前面の近傍で前記押圧部材に隣接して配置される操作部材をさらに備え、前記送りねじ構造が該担持部材と該操作部材との間に設けられる、請求項 1 に記載の素材ガイド装置。

【請求項 8】

前記ガイドブッシュが前記担持部材に対し前記ガイド軸線に沿った方向へ固定される、請求項 7 に記載の素材ガイド装置。

【請求項 9】

前記送りねじ構造が前記押圧部材と前記ガイドブッシュとの間に設けられる、請求項 1 に記載の素材ガイド装置。

20

【請求項 10】

前記ガイドブッシュが前記担持部材に対し前記ガイド軸線を中心とした回転方向へ固定される、請求項 9 に記載の素材ガイド装置。

【請求項 11】

前記送りねじ構造が前記担持部材と前記ガイドブッシュとの間に設けられる、請求項 1 に記載の素材ガイド装置。

【請求項 12】

前記ガイドブッシュが前記押圧部材に対し前記ガイド軸線を中心とした回転方向へ固定される、請求項 11 に記載の素材ガイド装置。

30

【請求項 13】

前記調整機構は、前記担持部材の前記前面の近傍に配置され、前記送りねじ構造の前記螺合運動を阻止する係止部材をさらに備える、請求項 1 に記載の素材ガイド装置。

【請求項 14】

前記担持部材と前記押圧部材との間に、該担持部材と該押圧部材とを互いに同心状態に保持する嵌合部が設けられる、請求項 1 に記載の素材ガイド装置。

【請求項 15】

前記担持部材と前記ガイドブッシュとの間に、該担持部材と該ガイドブッシュとを互いに同心状態に保持する嵌合部が設けられる、請求項 1 に記載の素材ガイド装置。

40

【請求項 16】

前記押圧部材と前記ガイドブッシュとの間に、該押圧部材と該ガイドブッシュとを互いに同心状態に保持する嵌合部が設けられる、請求項 1 に記載の素材ガイド装置。

【請求項 17】

請求項 1 に記載の素材ガイド装置を具備し、該素材ガイド装置を被加工素材の加工作業位置近傍に設置してなる自動旋盤。

【請求項 18】

素材ガイド装置であって、

軸線方向両端の素材導入端及び素材導出端を有するとともに、ガイド軸線を中心に径方向へ弾性変位可能な中空筒状の素材支持部を有するガイドブッシュと、

50

前記ガイドブッシュの前記素材支持部の径方向寸法を調整する調整機構とを具備し、
前記調整機構は、

前記ガイドブッシュの前記素材導出端の周辺に配置される前面を有し、該ガイドブッシュを、前記ガイド軸線を中心とした回転方向へ固定した状態で担持する担持部材と、

前記担持部材の前記前面の近傍で、前記ガイドブッシュに対し前記ガイド軸線に沿って相対的直線移動可能に配置され、該相対的直線移動により前記素材支持部に前記径方向への弾性変位を生じさせる押圧部材と、

前記ガイドブッシュの前記素材導入端から離れた位置で前記担持部材の前記前面の近傍に配置され、ねじの螺合運動により前記押圧部材と前記ガイドブッシュとの間に前記相対的直線移動を生じさせる送りねじ構造と、

を備える、素材ガイド装置。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の素材ガイド装置を具備し、該素材ガイド装置を被加工素材の加工作業位置近傍に設置してなる自動旋盤。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

本発明は、加工中の被加工素材（すなわちワーク）をその加工部位近傍で支持する素材ガイド装置に関する。さらに本発明は、素材ガイド装置を備えた自動旋盤に関する。

【背景技術】

NC 旋盤等の、種々の自動旋削加工を実施できる工作機械（本明細書で自動旋盤と総称する）において、工具による加工作業位置の近傍で旋盤機台上に設置され、主軸に把持された棒状の被加工素材（以下、棒材と略称する）を、その先端の加工部位の近傍で支持する補助支持装置としての素材ガイド装置を備えたものは知られている。素材ガイド装置は、一般に、径方向へ弾性変位可能な中空筒状の素材支持部を有するガイドブッシュと、ガイドブッシュの素材支持部の径方向寸法を調整する調整機構とを備えて構成される。

素材ガイド装置は、高速回転する棒材に対してガイドブッシュが固定的に配置される固定型構造を備えたものと、ガイドブッシュが棒材と共に高速回転する回転型構造を備えたものとが、適宜選択して使用されている。いずれの構成でも、素材ガイド装置はガイドブッシュの素材支持部によって、旋削加工中に棒材をその加工部位に振れが生じないように支持し、それにより製品を高精度に加工成形することを可能にする。また、棒材を把持した主軸が軸線方向送り動作できる構成を有する自動旋盤において、素材ガイド装置は、固定型及び回転型のいずれの構成においても、ガイドブッシュの素材支持部に棒材を心出し支持（すなわち棒材軸線を回転軸線に合致させるように支持）した状態で、主軸の軸線方向移動により送られる棒材を軸線方向へ正確に案内しつつ支持できるようになっている。

この種の素材ガイド装置においては、棒材の心出し支持と軸線方向案内支持との双方を所要水準で達成できるようにするために、加工対象の棒材を加工作業開始前にガイドブッシュに挿入し、調整機構を操作することにより、ガイドブッシュの素材支持部を弾性変位させてその内径寸法を加工対象棒材（丸棒、角棒）の外径寸法に合わせて調整している。従来の素材ガイド装置における調整機構としては、ガイドブッシュを同心状に収容して配置され、素材支持部を径方向内方へ撓ませるためのテーパ状押圧面を有するスリーブ部材と、ガイドブッシュの軸線方向後端（素材導入端）領域に設置され、ねじの螺合運動によりガイドブッシュをスリーブ部材に対し軸線方向へ移動させる送りねじ構造とを備えたものが知られている。送りねじ構造は、ガイドブッシュの素材導入端領域に設けられる雄ねじと、この雄ねじに螺合する雌ねじを有する調整ナットとを備える。この調整機構では、調整ナットを適宜回転操作してガイドブッシュを軸線方向移動させることにより、素材支持部のテーパ状外周面をスリーブ部材のテーパ状押圧面に押し付けて、その押圧力により素材支持部の内径寸法を調整することができる。

上記した調整機構における調整作業は、ガイドブッシュの軸線方向後端領域に螺着された調整ナットを操作する必要があるため、この操作を手作業により行なう場合は、旋盤機台上で素材ガイド装置の特に後方に存在する構造体（例えば主軸）によって、作業性が著

10

20

30

40

50

しく阻害される傾向がある。このような作業上の不都合を回避するために、例えば特開平4-164501号公報(JP-A-04-164501)は、ガイドブッシュの軸線方向後端領域に螺着された調整ナットを、ガイドブッシュの軸線方向前端(素材導出端)側から操作できるようにした素材ガイド装置を開示する。この素材ガイド装置は、調整ナットの外周面にギアを設けるとともに、このギアに噛み合うギアを有する調整軸を、ガイドブッシュの素材導出端側から操作する構成を有する。一般に、ガイドブッシュの素材導出端側は、ガイドブッシュに支持した棒材に対して刃物台を自在に動作させ得るように、適度な開放空間となっているので、JP-A-04-164501の構成によれば調整ナットを比較的容易に操作できる。

また、上記した手作業によるガイドブッシュ調整作業の煩雑さ及び作業熟練度への依存性を解消するために、調整ナットを自動操作する自動調整装置を備えた素材ガイド装置も、種々提案されている。例えば特開平8-52601号公報(JP-A-08-052601)は、駆動源に油圧シリンダを使用する自動調整装置を備えた素材ガイド装置を開示する。また特開平11-235604号公報(JP-A-11-235604)は、駆動源に主軸モータ又は他のモータを使用する自動調整装置を備えた素材ガイド装置を開示する。

前述したJP-A-04-164501に開示される従来の素材ガイド装置では、ガイドブッシュの素材支持部の径方向寸法を調整する際に、調整ナットを操作する力がギア同士の噛み合いによって伝達されるので、噛み合い部分に必然的に存在するバックラッシュに起因して、調整ナットを微細かつ高精度に操作することが困難となる傾向がある。また、後端側の調整ナットを前端側から操作するために、調整軸やその関連部品のような追加の部品が必要となり、装置の構成部品点数が多くなる課題があった。

他方、前述したJP-A-08-052601及びJP-A-11-235604に記載されるような自動調整装置を備えた素材ガイド装置では、駆動源及び動力伝達機構に加えて、調整ナットの固定機構や安全装置を装備する必要があるので、装置が大型化し、製造及び維持コストが上昇する課題があった。

【発明の開示】

本発明の目的は、自動旋盤に設置される素材ガイド装置において、ガイドブッシュの素材支持部の径方向寸法を容易かつ高精度に調整でき、しかも装置の大型化及びコスト上昇を防止できる簡易構造の素材ガイド装置を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、そのような素材ガイド装置を備えた高性能の自動旋盤を提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明は、素材ガイド装置であって、軸線方向両端の素材導入端及び素材導出端を有するとともに、ガイド軸線を中心に径方向へ弾性変位可能な中空筒状の素材支持部を有するガイドブッシュと、ガイドブッシュの素材支持部の径方向寸法を調整する調整機構とを具備し、調整機構は、ガイドブッシュの素材導出端の周辺に配置される前面を有して、ガイドブッシュを担持する担持部材と、担持部材の前面の近傍で、担持部材に対して移動可能に配置されるとともに、ガイドブッシュに対しガイド軸線に沿って相対的直線移動可能に配置され、相対的直線移動により素材支持部に径方向への弾性変位を生じさせる押圧部材と、ねじの螺合運動により押圧部材とガイドブッシュとの間に相対的直線移動を生じさせる送りねじ構造と、を備える、素材ガイド装置を提供する。

上記した素材ガイド装置は、ガイドブッシュの素材導入端から離れた位置で担持部材の前面の近傍に配置され、送りねじ構造を操作して螺合運動を生じさせる操作部をさらに備えることができる。

また、上記素材ガイド装置においては、送りねじ構造を、担持部材と押圧部材との間に設けることができる。

この場合、ガイドブッシュが担持部材に対しガイド軸線に沿った方向へ固定される構成とすることができる。

また、担持部材が雌ねじを有し、押圧部材が、雌ねじに螺合して送りねじ構造を形成する雄ねじを有する構成とすることができる。

10

20

30

40

50

或いは、担持部材が雄ねじを有し、押圧部材が、雄ねじに螺合して送りねじ構造を形成する雌ねじを有する構成としても良い。

また、調整機構が、担持部材の前面の近傍で押圧部材に隣接して配置される操作部材をさらに備え、送りねじ構造を、担持部材と操作部材との間に設ける構成とすることもできる。

この場合、ガイドブッシュが担持部材に対しガイド軸線に沿った方向へ固定される構成とすることができる。

或いは、送りねじ構造を、押圧部材とガイドブッシュとの間に設けることもできる。

この場合、ガイドブッシュが担持部材に対しガイド軸線を中心とした回転方向へ固定される構成とすることができる。

10

或いは、送りねじ構造を、担持部材とガイドブッシュとの間に設けることもできる。

この場合、ガイドブッシュが押圧部材に対しガイド軸線を中心とした回転方向へ固定される構成とすることができる。

調整機構は、担持部材の前面の近傍に配置され、送りねじ構造の螺合運動を阻止する係止部材をさらに備えることができる。

担持部材と押圧部材との間には、担持部材と押圧部材とを互いに同心状態に保持する嵌合部を設けることができる。

担持部材とガイドブッシュとの間には、担持部材とガイドブッシュとを互いに同心状態に保持する嵌合部を設けることができる。

押圧部材とガイドブッシュとの間には、押圧部材とガイドブッシュとを互いに同心状態に保持する嵌合部を設けることができる。

20

本発明はさらに、素材ガイド装置であって、軸線方向両端の素材導入端及び素材導出端を有するとともに、ガイド軸線を中心径方向へ弾性変位可能な中空筒状の素材支持部を有するガイドブッシュと、ガイドブッシュの素材支持部の径方向寸法を調整する調整機構とを具備し、調整機構は、ガイドブッシュの素材導出端の周辺に配置される前面を有し、ガイドブッシュを、ガイド軸線を中心とした回転方向へ固定した状態で担持する担持部材と、担持部材の前面の近傍で、ガイドブッシュに対しガイド軸線に沿って相対的直線移動可能に配置され、相対的直線移動により素材支持部に径方向への弾性変位を生じさせる押圧部材と、ガイドブッシュの素材導入端から離れた位置で担持部材の前面の近傍に配置され、ねじの螺合運動により押圧部材とガイドブッシュとの間に相対的直線移動を生じさせる送りねじ構造と、を備える、素材ガイド装置を提供する。

30

本発明はさらに、上記した素材ガイド装置を被加工素材の加工作業位置近傍に設置してなる自動旋盤を提供する。

【図面の簡単な説明】

本発明の上記並びに他の目的、特徴及び利点は、添付図面に関連した以下の好適な実施形態の説明により一層明らかになろう。同添付図面において、

図1は、本発明の第1実施形態による素材ガイド装置を、それを搭載した自動旋盤の他の構成要素群と共に示す断面図、

図2は、図1の素材ガイド装置が備える担持部材の断面図、

図3は、図1の素材ガイド装置が備える押圧部材の断面図、

40

図4は、本発明の第2実施形態による素材ガイド装置の断面図、

図5は、本発明の第3実施形態による素材ガイド装置の断面図、

図6Aは、本発明の第4実施形態による素材ガイド装置の断面図、

図6Bは、図6Aの素材ガイド装置の正面図、

図7は、本発明の第5実施形態による素材ガイド装置を、それを搭載した自動旋盤の他の構成要素群と共に示す断面図、

図8Aは、本発明の第6実施形態による素材ガイド装置の、図8Cの線VIII-VII I Iに沿った断面図、

図8Bは、図8Aの素材ガイド装置に組み込まれるガイドブッシュの平面図、及び

図8Cは、図8Aの素材ガイド装置の正面図である。

50

【発明を実施するための最良の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図面において、同一又は類似の構成要素には共通の参照符号を付す。

図面を参照すると、図1は、本発明の第1の実施形態による素材ガイド装置10を、それを搭載した自動旋盤12の他の構成要素群と共に示す図、図2及び図3は、素材ガイド装置10の主要構成要素を示す図である。素材ガイド装置10は、自動旋盤12において、主軸14に把持された棒材Wをその先端の加工部位（刃物台16及び工具18を示す）の近傍で支持する補助支持装置として機能する。なお、素材ガイド装置10は、自動旋盤12での旋削加工工程中に、主軸14に把持した棒材Wと共にガイドブッシュが高速回転する回転型の構成を有する。しかし本発明は、これに限定されず、高速回転する棒材Wに対してガイドブッシュが固定的に配置される固定型の素材ガイド装置にも適用できるものである。

10

素材ガイド装置10は、径方向へ弾性変位可能な中空筒状の素材支持部20を有するガイドブッシュ22と、ガイドブッシュ22の素材支持部20の径方向寸法を調整する調整機構24とを備える。ガイドブッシュ22は、中心軸線（本出願でガイド軸線と称する）22aを有するとともに、軸線方向両端の素材導出端22b及び素材導入端22cで開口する全体として中空筒状の剛性部材であり、素材導出端22bに隣接して素材支持部20が設けられる。

ガイドブッシュ22の素材支持部20は、棒材Wを軸線方向送り可能に心出し支持（すなわち棒材軸線を主軸14の回転軸線14aに合致させるように支持）する。その目的で、素材支持部20は、ガイド軸線22aを中心に内径寸法を弾性的に変更可能なすり割り構造を有し、素材導出端22bに達する複数（例えば3個）のスリット26によって分割形成された複数（例えば3個）の縦割片28が、径方向へ板ばね状に弾性変位できるようになっている。それら縦割片28は、それぞれの内面が互いに協働して、棒材Wを心出し支持する実質的円筒状の素材支持面30を形成するとともに、それぞれの外面に設けたテーパ面が互いに協働して、素材支持部20を径方向内方へ変位させるための外力を受ける円錐台状の圧力受け面32を形成する。

20

素材支持部20は、圧力受け面32に一樣に外力を加えて複数の縦割片28を径方向内方へ弾性的に撓ませることにより、素材支持面30の内径寸法を縮小（すなわち縮径）できる。その状態から、素材支持部20への外力が弱められると、各縦割片28が径方向外方へ弾性的に復元して素材支持面30の内径寸法が拡大（すなわち拡径）する。このようにガイドブッシュ22では、素材支持部20に加える外力を調節することによって、素材支持面30の径寸法を調整することができる。

30

ガイドブッシュ22はさらに、素材支持部20から素材導入端22cまで共軸状に延設される中空筒状の基部34を一体的に備える。基部34の、素材導入端22cに隣接する領域には、その外周面に沿って雄ねじ36が形成される。また、素材支持部20と雄ねじ36との間には、基部34の外周面に沿って、任意の中心角度位置で軸線方向へ伸びるキー溝38が形成される。

なお、ガイドブッシュ22の素材支持部20は、素材導出端22bと素材導入端22cとの間の適当な中間位置に設けることもできる。

40

調整機構24は、ガイドブッシュ22をガイド軸線22aを中心とした回転方向へ固定した状態で担持する担持部材40と、ガイドブッシュ22に対しガイド軸線22aに沿って相対的直線移動可能に配置され、この相対的直線移動により素材支持部20に径方向への弾性変位を生じさせる押圧部材42と、ねじの螺合運動により押圧部材42とガイドブッシュ22との間にガイド軸線22aに沿った相対的直線移動を生じさせる送りねじ構造44とを備える。

図1及び図2に示すように、担持部材40は、中心軸線40aを有して軸線方向両端で開口する全体として中空筒状の剛性部材であり、ガイドブッシュ22の素材導出端22bの周辺に配置される段付きの前面40bと、前面40bとは反対側でガイドブッシュ22の素材導入端22cの周辺に配置される後面40cとを備える。担持部材40は、それら

50

前後面 40b、40c の間に軸線方向へ貫通して、ガイドブッシュ 22 を同心状に収容する段付筒状の空洞部 46 を備える。空洞部 46 は、軸線方向略中央の小径部分 46a と、前面 40b 側の第 1 大径部分 46b と、後面 40c 側の第 2 大径部分 46c とを含む。

担持部材 40 の外周面には、空洞部 46 の第 1 大径部分 46b に対応する位置に、前面 40b から幾分離れて径方向外方へ突出するフランジ 48 が形成される。担持部材 40 のフランジ 48 には、径方向へ貫通して空洞部 46 の大径部分 46b に連通する 1 つの孔（例えば雌ねじ）50 と、軸線方向へ貫通する複数（1 個のみ図示）の孔 52 とが、それぞれ所望位置に形成される。さらに担持部材 40 には、空洞部 46 の小径部分 46a に対応する位置に、径方向へ貫通して小径部分 46a に連通する 1 つの孔 54 が形成される。

図 1 及び図 3 に示すように、押圧部材 42 は、中心軸線 42a を有して軸線方向両端で開口する全体として中空筒状の剛性部材であり、軸線方向前端面 42b 及び軸線方向後端面 42c と、それら前後端面 42b、42c の間に軸線方向へ貫通して、ガイドブッシュ 22 を同心状に収容する筒状の空洞部 56 とを備える。押圧部材 42 の内周面には、前端面 42b に隣接して、ガイドブッシュ 22 の圧力受け面 32 に係合可能な円錐台状の押圧面 58 が形成される。後述するように押圧面 58 は、ガイドブッシュ 22 の素材支持部 20 を径方向へ弾性変位させるための外力を圧力受け面 32 に加えることができるように構成される。また、押圧部材 42 の外周面には、前端面 42b に隣接して径方向外方へ突出するフランジ 60 が形成される。

押圧部材 42 は、フランジ 60 よりも後端面 42c 側の筒状部分が、担持部材 40 の空洞部 46 の大径部分 46b に同心状に受容される。したがって押圧部材 42 は、その前端面 42b 及びフランジ 60 を担持部材 40 の外部に露出させた状態で、担持部材 40 の前面 40b の近傍に（すなわち後面 40c から離隔して）配置されることになる（図 1）。この状態で押圧部材 42 は、担持部材 40 に対し、軸線 40a、42a を中心に回動可能であるとともに、軸線 40a、42a に沿って直線移動可能である。また、この状態で押圧部材 42 のフランジ 60 は、後述するように、送りねじ構造 44 を操作してその螺合運動を生じさせる操作部として機能する。

このように組み合わせた担持部材 40 及び押圧部材 42 に対し、ガイドブッシュ 22 は、その基部 34 の円筒状の外周面 62（図 1）を、担持部材 40 の空洞部 46 の小径部分 46a を画定する円筒状の内周面 64（図 2）に接触させるとともに、素材支持部 20 の圧力受け面 32 を、押圧部材 42 の押圧面 58 に接触させた状態で、担持部材 40 の空洞部 46 及び押圧部材 42 の空洞部 56 に収容される。このとき、担持部材 40 の孔 54 に嵌入された回り止め 66（図 1）が、その先端で内周面 64 から空洞部 46 に突出して、ガイドブッシュ 22 のキー溝 38 に受容される。また、ガイドブッシュ 22 の外周面 62 と担持部材 40 の内周面 64 とは、互いに一様に密接して、ガイドブッシュ 22 と担持部材 40 とを互いに同心状態に保持する嵌合部 68（図 1）として機能する。

ガイドブッシュ 22 の基部 34 の軸線方向後端に形成した雄ねじ 36 には、雄ねじ 36 に螺合する雌ねじ 70 を有した固定ナット 72 が螺着される（図 1）。固定ナット 72 は、雄ねじ 36 に螺着した状態で、担持部材 40 の空洞部 46 の大径部分 46c に受容される。固定ナット 72 には、雌ねじ 70 と雄ねじ 36 との螺合運動を阻止するための係止駒 74 及び駒操作ねじ 76 が設けられる。したがって、固定ナット 72 を雄ねじ 36 に適正に締め付けた状態で、駒操作ねじ 76 をねじ込んで係止駒 74 を雄ねじ 36 に押し付けることにより、固定ナット 72 がガイドブッシュ 22 に対して固定される。このとき、固定ナット 72 が担持部材 40 の空洞部大径部分 46c の端面 46d（図 2）に当接される一方、ガイドブッシュ 22 の圧力受け面 32 が押圧部材 42 の押圧面 58 に接触していることにより、ガイドブッシュ 22 が担持部材 40 に対しガイド軸線 22a に沿った方向へ（特に軸線方向前方へは強固に）固定される。このようにして、ガイドブッシュ 22 は担持部材 40 に、軸線 22a、40a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向及び回転方向の双方に固定して担持される。

上記構成では、ガイドブッシュ 22 の雄ねじ 36 への固定ナット 72 のねじ込み量を適宜変更することにより、担持部材 40 上でのガイドブッシュ 22 の素材導出端 22b の軸

10

20

30

40

50

線方向位置を調整できる。したがって、後述するように素材ガイド装置 10 を自動旋盤 12 に搭載したときに、旋盤機台上で予め設定される工具刃先 18 a (図 1) の位置に対して、ガイドブッシュ 22 の素材導出端 22 b の軸線方向位置を適当に調整することができる。

送りねじ構造 44 は、担持部材 40 と押圧部材 42 との間に設けられる。すなわち送りねじ構造 44 は、担持部材 40 の空洞部 46 の大径部分 46 b の、小径部分 46 a に隣接する領域で、担持部材 40 の円筒状内周面に形成される雌ねじ 78 (図 2) と、押圧部材 42 の後端面 42 c に隣接する領域で、押圧部材 42 の円筒状外周面に形成される雄ねじ 80 (図 3) とから構成される。したがって送りねじ構造 44 は、ガイドブッシュ 22 の素材導入端 22 c から離れた位置で、担持部材 40 の前面 40 b の近傍に (すなわち後面 40 c から離隔して) 配置されることになる (図 1)。

10

担持部材 40 と押圧部材 42 とは、前者の雌ねじ 78 と後者の雄ねじ 80 とが適正に螺合した状態で、互いに同心状に配置される。さらに、担持部材 40 と押圧部材 42 との間には、担持部材 40 と押圧部材 42 とを互いに同心状態に保持する嵌合部 82 が設けられる。嵌合部 82 は、担持部材 40 の前面 40 b と雌ねじ 78 との間に設けられる円筒状の内周面 84 (図 2) と、押圧部材 42 のフランジ 60 と雄ねじ 80 との間に設けられる円筒状の外周面 86 (図 3) とから構成される。担持部材 40 の雌ねじ 78 と押圧部材 42 の雄ねじ 80 とが適正に螺合した状態で、前者の内周面 84 と後者の外周面 86 とは相互に摺動可能に一樣に密接する。したがって、押圧部材 42 は担持部材 40 に、軸線 42 a、40 a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向及び回転方向の双方に移動可能に担持される。その結果、押圧部材 42 はガイドブッシュ 22 に対し、軸線 42 a、22 a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向及び回転方向の双方に移動可能となっている。

20

調整機構 24 は、送りねじ構造 44 の螺合運動を阻止する係止部材 88 をさらに備える。係止部材 88 は、担持部材 40 のフランジ 48 に設けた孔 50 に固定可能に嵌入され、その先端が、雌ねじ 78 を貫通して雄ねじ 80 に当接されるようになっている (図 1)。したがって係止部材 88 は、担持部材 40 の前面 40 b の近傍に (すなわち後面 40 c から離隔して) 配置されることになる。ここで、図示のように孔 50 が雌ねじを有する場合は、係止部材 88 は、その雌ねじに螺合する雄ねじを有する。この場合、係止部材 88 を孔 50 にねじ込んでその先端を雄ねじ 80 に押し付けることにより、担持部材 40 の雌ねじ 78 に対する押圧部材 42 の雄ねじ 80 の螺合運動を阻止することができる。

30

このような構成を有する調整機構 24 では、係止部材 88 を緩めた状態で、押圧部材 42 を担持部材 40 に対し所望方向に回動させると、送りねじ構造 44 (雌ねじ 78 及び雄ねじ 80) の螺合運動及び嵌合部 82 (内周面 84 及び外周面 86) の案内作用の下で、押圧部材 42 がガイドブッシュ 22 及び担持部材 40 に対して軸線方向へ直線移動する。それにより、ガイドブッシュ 22 の圧力受け面 32 と押圧部材 42 の押圧面 58 との間に生じる相互圧力が変動し、素材支持部 20 の内径寸法が変化する。そして、ガイドブッシュ 22 の素材支持部 20 が所望の内径寸法を呈した時点で、係止部材 88 を用いて送りねじ構造 44 のさらなる螺合運動を阻止する (すなわち押圧部材 42 を担持部材 40 に対し固定する) ことにより、素材支持部 20 の径方向寸法の調整が完了する。なお、この調整作業の間、ガイドブッシュ 22 は担持部材 40 に対し、予め設定した軸線方向位置に固定した状態に保持される。

40

上記構成を有する素材ガイド装置 10 は、自動旋盤 12 の機台 (図示せず) 上に立設されたコラム 90 に回転可能に搭載される (図 1)。その目的で、素材ガイド装置 10 は、ボルト等の締結要素 92 を介して担持部材 40 に固定的に連結されるガイドブッシュスピンドル 94 をさらに備える。ガイドブッシュスピンドル 94 は、担持部材 40 に同心状に固定される一方、軸受装置 96 を介して、コラム 90 の取付穴 90 a に固定した取付フランジ 98 に回転可能かつ軸線方向移動不能に支持される。ガイドブッシュスピンドル 94 は、図示しない回転駆動源に接続され、自動旋盤 12 の主軸 14 と同期して回転できる。このようにして素材ガイド装置 10 をコラム 90 に適正に搭載した状態で、ガイドブッシュ

50

ユ 2 2 のガイド軸線 2 2 a は主軸 1 4 の回転軸線 1 4 a に合致して配置される。この状態で、ガイドブッシュ 2 2 は、主軸 1 4 に把持された棒材 W の加工部位近傍を心出し支持して、旋盤機台上に設定された工具 1 8 による加工作業位置 P に棒材 W の加工部位を正確に位置決めする。

ここで、素材ガイド装置 1 0 におけるガイドブッシュ 2 2 の素材支持部 2 0 の径方向寸法調整手順を、自動旋盤 1 2 に関連付けて説明する。

自動旋盤 1 2 においては、棒材 W の加工プログラムを開始する前の予備段階として、素材ガイド装置 1 0 におけるガイドブッシュ 2 2 の素材支持部 2 0 の径方向寸法を、棒材 W の外径寸法に合わせて調整する。この調整作業に際しては、まず、調整機構 2 4 の押圧部材 4 2 を、送りねじ構造 4 4 (雌ねじ 7 8 及び雄ねじ 8 0) の螺合運動の下で、担持部材 4 0 の空洞部 4 6 の大径部分 4 6 b に最も引き込んだ位置に配置して、ガイドブッシュ 2 2 の素材支持部 2 0 を開放状態 (すなわち素材支持部 2 0 に押圧力を実質的に加えない状態) に設定する。そしてこのブッシュ開放状態で、主軸 1 4 に把持した棒材 W を、主軸台 (図示せず) の軸線方向送り動作により、素材導入端 2 2 c 側からガイドブッシュ 2 2 内に挿入して素材支持部 2 0 に挿通する。このとき、主軸 1 4 の先端領域がガイドブッシュスピンドル 9 4 に挿入され、主軸 1 4 とガイドブッシュ 2 2 との同心性が確保される。この状態では、素材ガイド装置 1 0 の担持部材 4 0 の後面 4 0 c は、主軸 1 4 及びガイドブッシュスピンドル 9 4 により隠蔽される。

上記したブッシュ開放状態で、作業者は、ガイドブッシュ 2 2 の素材導出端 2 2 b 側 (すなわちコラム 9 0 の前方) から、適当な工具を用いて手作業により (又は直接に手で) 押圧部材 4 2 を回動操作する。このとき、押圧部材 4 2 の露出したフランジ 6 0 を、操作部として容易に操作することができる。そして、送りねじ構造 4 4 の螺合運動及び嵌合部 8 2 の案内作用の下で、押圧部材 4 2 を担持部材 4 0 の空洞部 4 6 から軸線方向前方 (図で左方) へ引出すように移動させる。それにより、押圧部材 4 2 がガイドブッシュ 2 2 に対し軸線方向前方へ移動して、押圧部材 4 2 の押圧面 5 8 からガイドブッシュ 2 2 の圧力受け面 3 2 に押圧力が加わり、その結果、ガイドブッシュ 2 2 の素材支持部 2 0 が一様に径方向内方へ弾性変位して、素材支持面 3 0 が縮径する。

ガイドブッシュ 2 2 の素材支持部 2 0 を、素材支持面 3 0 が棒材 W の外周面に接触するまで弾性変位させた状態で、主軸 1 4 を軸線方向送り動作させて、素材支持面 3 0 と棒材 W との間の摺動状態 (例えば主軸送り駆動源への負荷や棒材表面の傷等) を観察する。そして、押圧部材 4 2 の回動位置を微調整しながら、適当な摺動状態が得られた時点で、係止部材 8 8 を用いて押圧部材 4 2 を担持部材 4 0 に対し固定する。ここで係止部材 8 8 は、押圧部材 4 2 と同様に、ガイドブッシュ 2 2 の素材導出端 2 2 b 側 (すなわちコラム 9 0 の前方) で、適当な工具を用いて手作業により操作できる。これにより、素材支持部 2 0 の径方向寸法の調整が完了し、係止部材 8 8 により素材支持部 2 0 が調整完了位置に確実に係止される。なお、この調整作業の間、ガイドブッシュ 2 2 は担持部材 4 0 (したがってコラム 9 0) に対し、軸線方向へ固定した状態に保持される。

このように、上記構成を有する素材ガイド装置 1 0 によれば、ガイドブッシュ 2 2 の素材支持部 2 0 の径方向寸法を調整する作業を、一般に適度な開放空間となっているガイドブッシュ 2 2 の素材導出端 2 2 b 側から、同素材導出端 2 2 b 側に配置される送りねじ構造 4 4 に螺合運動を生じさせることにより実施できるので、作業性が著しく向上する。また、素材支持部 2 0 に押圧力を加えるための押圧部材 4 2 自体を、従来の素材ガイド装置における調整ナットと同様に回動操作することにより、送りねじ構造 4 4 の螺合運動を直接的に生じさせることができるので、操作の信頼性が向上するとともに、装置の構成部品点数の増加が回避される。しかも押圧部材 4 2 の回動操作は、自動調整装置を使用せずとも手作業により (条件次第で単純な工具を用いて) 容易に実施できるので、装置の大型化及びコスト上昇を確実に防止できる。

さらに、送りねじ構造 4 4 を直接的に動作させる構成であることに加えて、調整作業中は、ガイドブッシュ 2 2 の素材支持部 2 0 の弾性復元力が、圧力受け面 3 2 と押圧面 5 8 との当接を介して押圧部材 4 2 (したがって雄ねじ 8 0) を常に一方向 (図で右方) に押

10

20

30

40

50

すように作用するので、ギア構造を用いた場合のバックラッシのような誤差要因が送りねじ構造 44 から排除される。その結果、素材ガイド装置 10 では、ガイドブッシュ 22 の素材支持部 20 の径方向寸法を、手作業により微細かつ高精度に調整することができる。また、相対移動する部材間には、嵌合部 68、82 を設けているので、棒材 W に対する高精度の心出し支持及び軸線方向案内支持が実現される。

特に素材ガイド装置 10 は、調整作業の間、ガイドブッシュ 22 が軸線方向へ移動しない構成を採用しているから、棒材 W に対する工具 18 による加工作業位置 P をガイドブッシュ 22 に可及的に近接させることが要求される場合（例えば棒材 W が細い場合）にも、加工作業位置 P の設定が容易になる利点がある。なお、ガイドブッシュ 22 の素材導出端 22b と加工作業位置 P との相対位置関係は、固定ナット 72 を操作することにより、棒材 W の径寸法や加工条件等に応じて、予め適当に調整しておくことができる。そして、このような素材ガイド装置 10 を装備した自動旋盤 12 は、小型化が容易で高精度の加工を実施できる高性能のものとなる。

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態による素材ガイド装置 100 を示す。素材ガイド装置 100 は、調整機構の送りねじ構造の構成以外は、前述した第 1 実施形態による素材ガイド装置 10 と実質的同一の構成を有する。したがって、対応の構成要素には共通する参照符号を付してその説明を省略する。また、素材ガイド装置 100 は、前述した素材ガイド装置 10 と同様に、自動旋盤 12 上で工具 18 による加工作業位置 P の近傍に設置できる（図 1）。

素材ガイド装置 100 の調整機構 102 は、前述した素材ガイド装置 10 の調整機構 24 と同様に、担持部材 40、押圧部材 42 及び送りねじ構造 44 を備える。調整機構 102 においては、担持部材 40 は、空洞部 46 の大径部分 46c（図 2）に対応する位置にフランジ 48 を備え、空洞部 46 の小径部分 46a（図 2）に連通する 1 つの孔 54 が、フランジ 48 よりも前面 40b 側に形成されている。また、押圧部材 42 は、後端面 42c 側で押圧面 58 よりも拡径された空洞部 56 を備えるとともに、フランジの無い外周面 42d を有する。そして担持部材 40 は、その前面 40b 側の筒状部分で、押圧部材 42 の空洞部 56 に同心状に受容される。

したがって押圧部材 42 は、その前端面 42b 及び外周面 42d を担持部材 40 の外部に露出させた状態で、担持部材 40 の前面 40b の近傍に（すなわち後面 40c から離隔して）配置されることになる。この状態で押圧部材 42 は、担持部材 40 に対し、軸線 40a、42a を中心に回動可能であるとともに、軸線 40a、42a に沿って直線移動可能である。また、この状態で押圧部材 42 の外周面 42d は、送りねじ構造 44 を操作してその螺合運動を生じさせる操作部として機能する。

このように組み合わせた担持部材 40 及び押圧部材 42 に対し、ガイドブッシュ 22 は、素材支持部 20 の圧力受け面 32 を押圧部材 42 の押圧面 58 に接触させた状態で、空洞部 46、56 に収容される。このとき、ガイドブッシュ 22 は担持部材 40 に、回り止め 66、嵌合部 68（外周面 62 及び内周面 64）、並びに固定ナット 72 の作用下で、軸線 22a、40a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向及び回転方向の双方に固定して担持される。

調整機構 102 の送りねじ構造 44 は、調整機構 24 の送りねじ構造 44 とは反対の螺合関係で、担持部材 40 と押圧部材 42 との間に設けられる。すなわち送りねじ構造 44 は、担持部材 40 の空洞部 46 の大径部分 46b（図 2）に対応する領域で、担持部材 40 の円筒状外周面に形成される雄ねじ 104 と、押圧部材 42 の後端面 42c に隣接する領域で、押圧部材 42 の円筒状内周面に形成される雌ねじ 106 とから構成される。したがって送りねじ構造 44 は、ガイドブッシュ 22 の素材導入端 22c から離れた位置で、担持部材 40 の前面 40b の近傍に（すなわち後面 40c から離隔して）配置されることになる。

担持部材 40 と押圧部材 42 とは、前者の雄ねじ 104 と後者の雌ねじ 106 とが適正に螺合した状態で、互いに同心状に配置される。担持部材 40 と押圧部材 42 との間に設けられる嵌合部 82 は、担持部材 40 の前面 40b と雄ねじ 104 との間に設けられる円

10

20

30

40

50

筒状の外周面 108 と、押圧部材 42 の押圧面 58 と雌ねじ 106 との間に設けられる円筒状の内周面 110 とから構成される。担持部材 40 の雄ねじ 104 と押圧部材 42 の雌ねじ 106 とが適正に螺合した状態で、前者の外周面 108 と後者の内周面 110 とは相互に摺動可能に様に密接する。したがって、押圧部材 42 は担持部材 40 に、軸線 42a、40a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向及び回転方向の双方に移動可能に担持される。その結果、押圧部材 42 はガイドブッシュ 22 に対し、軸線 42a、22a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向及び回転方向の双方に移動可能となっている。

調整機構 102 は、送りねじ構造 44 の螺合運動を阻止する環状の係止部材 112 をさらに備える。係止部材 112 は、担持部材 40 のフランジ 48 と雄ねじ 104 との間の領域で担持部材 40 の円筒状外周面に形成された第 2 の雄ねじ 114 に螺合する雌ねじ 116 を有する。したがって係止部材 112 は、担持部材 40 の前面 40b の近傍に（すなわち後面 40c から離隔して）配置されることになる。この構成では、係止部材 112 を第 2 の雄ねじ 114 に対し締め込んで、係止部材 112 の軸線方向前端面を押圧部材 42 の後端面 42c に押し付けることにより、担持部材 40 の雄ねじ 104 に対する押圧部材 42 の雌ねじ 106 の螺合運動を阻止することができる。

このような構成を有する調整機構 102 では、係止部材 112 を緩めた状態で、押圧部材 42 を担持部材 40 に対し所望方向に回動させると、送りねじ構造 44（雄ねじ 104 及び雌ねじ 106）の螺合運動及び嵌合部 82（外周面 108 及び内周面 110）の案内作用の下で、押圧部材 42 がガイドブッシュ 22 及び担持部材 40 に対して軸線方向へ直線移動する。それにより、ガイドブッシュ 22 の圧力受け面 32 と押圧部材 42 の押圧面 58 との間に生じる相互圧力が変動し、素材支持部 20 の内径寸法が変化する。そして、ガイドブッシュ 22 の素材支持部 20 が所望の内径寸法を呈した時点で、係止部材 112 を用いて送りねじ構造 44 のさらなる螺合運動を阻止する（すなわち押圧部材 42 を担持部材 40 に対し固定する）ことにより、素材支持部 20 の径方向寸法の調整が完了する。なお、この調整作業の間、ガイドブッシュ 22 は担持部材 40 に対し、軸線方向へ固定した状態に保持される。

上記構成を有する素材ガイド装置 100 によっても、前述した素材ガイド装置 10 と同等の作用効果が奏される。特に素材ガイド装置 100 では、押圧部材 42 が全体として担持部材 40 の外側に配置されるので、押圧部材 42 の回動操作が一層容易になる利点がある。

図 5 は、本発明の第 3 の実施形態による素材ガイド装置 120 を示す。素材ガイド装置 120 は、調整機構の送りねじ構造の構成以外は、前述した第 1 実施形態による素材ガイド装置 10 と実質的同一の構成を有する。したがって、対応の構成要素には共通する参照符号を付してその説明を省略する。また、素材ガイド装置 120 は、前述した素材ガイド装置 10 と同様に、自動旋盤 12 上で工具 18 による加工作業位置 P の近傍に設置できる（図 1）。

素材ガイド装置 120 の調整機構 122 は、前述した素材ガイド装置 10 の調整機構 24 と同様に、担持部材 40、押圧部材 42 及び送りねじ構造 44 を備える。調整機構 122 においては、担持部材 40 は、空洞部 46 の大径部分 46c（図 2）に対応する位置にフランジ 48 を備え、空洞部 46 の小径部分 46a（図 2）に連通する 1 つの孔 54 が、フランジ 48 よりも前面 40b 側に形成されている。また、押圧部材 42 は、後端面 42c 側で押圧面 58 よりも拡径された空洞部 56 を備えるとともに、フランジの無い外周面 42d を有する。そして担持部材 40 は、その前面 40b 側の筒状部分で、押圧部材 42 の空洞部 56 に同心状に受容される。したがって押圧部材 42 は、その前端面 42b 及び外周面 42d を担持部材 40 の外部に露出させた状態で、担持部材 40 の前面 40b の近傍に（すなわち後面 40c から離隔して）配置されることになる。この状態で押圧部材 42 は、担持部材 40 に対し、軸線 40a、42a を中心に回動可能であるとともに、軸線 40a、42a に沿って直線移動可能である。

このように組み合わせた担持部材 40 及び押圧部材 42 に対し、ガイドブッシュ 22 は

10

20

30

40

50

、素材支持部 20 の圧力受け面 32 を押圧部材 42 の押圧面 58 に接触させた状態で、空洞部 46、56 に収容される。このとき、ガイドブッシュ 22 は担持部材 40 に、回り止め 66、嵌合部 68（外周面 62 及び内周面 64）、並びに固定ナット 72 の作用下で、軸線 22a、40a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向及び回転方向の双方に固定して担持される。

調整機構 122 は、押圧部材 42 に隣接して配置される環状の操作部材 124 をさらに備える。調整機構 122 の送りねじ構造 44 は、担持部材 40 と操作部材 124 との間に設けられる。すなわち送りねじ構造 44 は、担持部材 40 の空洞部 46 の小径部分 46a（図 2）に対応する領域で、担持部材 40 の円筒状外周面に形成される雄ねじ 126 と、操作部材 124 の円筒状内周面に形成される雌ねじ 128 とから構成される。したがって、操作部材 124 及び送りねじ構造 44 は、ガイドブッシュ 22 の素材導入端 22c から離れた位置で、担持部材 40 の前面 40b の近傍に（すなわち後面 40c から離隔して）配置されることになる。また、操作部材 124 の外周面 124a は、担持部材 40 の前面 40b の近傍で、押圧部材 42 の外周面 42d に隣接して外部に露出する。この状態で操作部材 124 の外周面 124d は、送りねじ構造 44 を操作してその螺合運動を生じさせる操作部として機能する。

調整機構 122 においては、担持部材 40 と押圧部材 42 とは、両者間にねじの螺合構造を備えず、嵌合部 82 のみを介して互いに同心状に配置される。担持部材 40 と押圧部材 42 との間に設けられる嵌合部 82 は、担持部材 40 の前面 40b と雄ねじ 126 との間に設けられる円筒状の外周面 130 と、押圧部材 42 の押圧面 58 と後端面 42c との間に設けられる円筒状の内周面 132 とから構成される。担持部材 40 と押圧部材 42 とを適正に組み合わせた状態で、前者の外周面 130 と後者の内周面 132 とは相互に摺動可能に一樣に密接する。したがって、押圧部材 42 は担持部材 40 に、軸線 42a、40a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向及び回転方向の双方に移動可能に担持される。その結果、押圧部材 42 はガイドブッシュ 22 に対し、軸線 42a、22a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向及び回転方向の双方に移動可能となっている。

調整機構 122 は、送りねじ構造 44 の螺合運動を阻止する係止部材 134 をさらに備える。係止部材 134 は、操作部材 124 の所望位置に径方向へ貫通形成された孔 136 に固定可能に嵌入され、その先端が、雌ねじ 126 を貫通して雄ねじ 128 に当接されるようになっている。したがって係止部材 134 は、担持部材 40 の前面 40b の近傍に（すなわち後面 40c から離隔して）配置されることになる。ここで、孔 136 が雌ねじを有する場合は、係止部材 134 は、その雌ねじに螺合する雄ねじを有する。この場合、係止部材 134 を孔 136 にねじ込んでその先端を雄ねじ 128 に押し付けることにより、担持部材 40 の雄ねじ 128 に対する操作部材 124 の雌ねじ 126 の螺合運動を阻止することができる。

このような構成を有する調整機構 122 では、係止部材 134 を緩めた状態で、操作部材 124 を担持部材 40 に対し所望方向に回動させると、送りねじ構造 44（雄ねじ 126 及び雌ねじ 128）の螺合運動の下で、操作部材 124 が担持部材 40 に対して軸線方向へ直線移動し、それに伴い、嵌合部 82（外周面 130 及び内周面 132）の案内作用の下で、押圧部材 42 がガイドブッシュ 22 及び担持部材 40 に対して軸線方向へ直線移動する。それにより、ガイドブッシュ 22 の圧力受け面 32 と押圧部材 42 の押圧面 58 との間に生じる相互圧力が変動し、素材支持部 20 の内径寸法が変化する。そして、ガイドブッシュ 22 の素材支持部 20 が所望の内径寸法を呈した時点で、係止部材 134 を用いて送りねじ構造 44 のさらなる螺合運動を阻止する（すなわち操作部材 124 を担持部材 40 に対し固定する）ことにより、素材支持部 20 の径方向寸法の調整が完了する。なお、この調整作業の間、ガイドブッシュ 22 は担持部材 40 に対し、軸線方向へ固定した状態に保持される。

上記構成を有する素材ガイド装置 120 によっても、前述した素材ガイド装置 10 と同等の作用効果が奏される。

図 6A は、本発明の第 4 の実施形態による素材ガイド装置 140 を示す。素材ガイド装

10

20

30

40

50

置 1 4 0 は、調整機構の構成以外は、前述した第 1 実施形態による素材ガイド装置 1 0 と実質的同一の構成を有する。したがって、対応の構成要素には共通する参照符号を付してその説明を省略する。また、素材ガイド装置 1 4 0 は、前述した素材ガイド装置 1 0 と同様に、自動旋盤 1 2 上で工具 1 8 による加工作業位置 P の近傍に設置できる（図 1）。

素材ガイド装置 1 4 0 の調整機構 1 4 2 は、前述した素材ガイド装置 1 0 の調整機構 2 4 と同様に、担持部材 4 0、押圧部材 4 2 及び送りねじ構造 4 4 を備える。調整機構 1 4 2 においては、担持部材 4 0 は、全体に略一様な内径の筒状の空洞部 4 6 を有し、外周面の軸線方向略中央にフランジ 4 8 を備えるとともに、空洞部 4 6 に連通する 1 つの径方向孔 5 4 がフランジ 4 8 に形成されている。また、押圧部材 4 2 は、前端面 4 2 b 側及び後端面 4 2 c 側で拡径された段付筒状の空洞部 5 6 を有し、外周面 4 2 d の後端面 4 2 c に隣接する領域にフランジ 6 0 を備える。そして担持部材 4 0 は、その前面 4 0 b 側の筒状部分で、押圧部材 4 2 の後端面 4 2 c 側の空洞部 5 6 の大径部分に同心状に受容される。

したがって押圧部材 4 2 は、その前端面 4 2 b 及び外周面 4 2 d を担持部材 4 0 の外部に露出させた状態で、担持部材 4 0 の前面 4 0 b の近傍に（すなわち後面 4 0 c から離隔して）配置されることになる。この状態で押圧部材 4 2 は、担持部材 4 0 に対し、軸線 4 0 a、4 2 a を中心に回転可能であるとともに、軸線 4 0 a、4 2 a に沿って直線移動可能である。また、この状態で押圧部材 4 2 の外周面 4 2 d は、送りねじ構造 4 4 を操作してその螺合運動を生じさせる操作部として機能する。

このように組み合わせた担持部材 4 0 及び押圧部材 4 2 に対し、ガイドブッシュ 2 2 は、素材支持部 2 0 の圧力受け面 3 2 を押圧部材 4 2 の押圧面 5 8 に接触させた状態で、空洞部 4 6、5 6 に収容される。このとき、ガイドブッシュ 2 2 は担持部材 4 0 に、回り止め 6 6 並びに嵌合部 6 8（外周面 6 2 及び内周面 6 4）の作用下で、軸線 2 2 a、4 0 a 同士のずれや傾きを生じることなく、回転方向に固定して担持される。素材ガイド装置 1 4 0 においては、ガイドブッシュ 2 2 を軸線方向へ固定するための固定ナット 7 2（図 1）は使用されていない。

調整機構 1 4 2 の送りねじ構造 4 4 は、押圧部材 4 2 とガイドブッシュ 2 2 との間に設けられる。すなわち送りねじ構造 4 4 は、押圧部材 4 2 の空洞部 5 6 の軸線方向略中央の小径部分に対応する領域で、押圧部材 4 2 の円筒状内周面に形成される雌ねじ 1 4 4 と、ガイドブッシュ 2 2 の素材支持部 2 0 の基端近傍で基部 3 4 の円筒状外周面に形成される雄ねじ 1 4 6 とから構成される。したがって、送りねじ構造 4 4 は、ガイドブッシュ 2 2 の素材導入端 2 2 c から離れた位置で、担持部材 4 0 の前面 4 0 b の近傍に（すなわち後面 4 0 c から離隔して）配置されることになる。

調整機構 1 4 2 においては、担持部材 4 0 と押圧部材 4 2 とは、両者間にねじの螺合構造を備えず、嵌合部 8 2 のみを介して互いに同心状に配置される。担持部材 4 0 と押圧部材 4 2 との間に設けられる嵌合部 8 2 は、担持部材 4 0 の前面 4 0 b とフランジ 4 8 との間に設けられる円筒状の外周面 1 4 8 と、押圧部材 4 2 の雌ねじ 1 4 4 と後端面 4 2 c との間に設けられる円筒状の内周面 1 5 0 とから構成される。担持部材 4 0 と押圧部材 4 2 とを適正に組み合わせた状態で、前者の外周面 1 4 8 と後者の内周面 1 5 0 とは相互に摺動可能に一樣に密接する。したがって、押圧部材 4 2 は担持部材 4 0 に、軸線 4 2 a、4 0 a 同士のずれや傾きを生じることなく、回転方向に移動可能に担持される。その結果、押圧部材 4 2 はガイドブッシュ 2 2 に対し、軸線 4 2 a、2 2 a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向及び回転方向の双方に相対移動可能となっている。

調整機構 1 4 2 は、送りねじ構造 4 4 の螺合運動を阻止する係止部材 1 5 2 をさらに備える。押圧部材 4 2 には、フランジ 6 0 の周方向所望位置に、周方向へ円弧状に延びる長孔 1 5 4 が、軸線方向へ貫通形成され、この長孔 1 5 4 に、係止部材 1 5 2 が相対移動可能に受容される。他方、担持部材 4 0 には、フランジ 4 8 の周方向所望位置に孔 1 5 6 が貫設される。押圧部材 4 2 の長孔 1 5 4 に受容された係止部材 1 5 2 は、その先端で、担持部材 4 0 の孔 1 5 6 に受容されて固定される。したがって係止部材 1 5 2 は、担持部材 4 0 の前面 4 0 b の近傍に（すなわち後面 4 0 c から離隔して）配置されることになる。

ここで、図示のように担持部材 4 0 の孔 1 5 6 が雌ねじを有する場合は、係止部材 1 5

10

20

30

40

50

2は、その雌ねじに螺合する雄ねじを有するボルトとして構成される。この場合、係止部材152を孔156にねじ込んでその頭部を押圧部材42のフランジ60に押し付けることにより、担持部材40に対する押圧部材42の軸線42a中心の回転運動を阻止することができ、結果として、ガイドブッシュ22の雄ねじ146に対する押圧部材42の雌ねじ144の螺合運動を阻止することができる。

このような構成を有する調整機構142では、係止部材152を僅かに緩めた状態で、押圧部材42を担持部材40に対し所望方向に回転させると、送りねじ構造44（雌ねじ144及び雄ねじ146）の螺合運動及び嵌合部68（外周面62及び内周面64）の案内作用の下で、ガイドブッシュ22が押圧部材42及び担持部材40に対して軸線方向へ直線移動する。それにより、ガイドブッシュ22の圧力受け面32と押圧部材42の押圧面58との間に生じる相互圧力が変動し、素材支持部20の内径寸法が変化する。そして、ガイドブッシュ22の素材支持部20が所望の内径寸法を呈した時点で、係止部材152を用いて送りねじ構造44のさらなる螺合運動を阻止する（すなわち押圧部材42を担持部材40に対し固定する）ことにより、素材支持部20の径方向寸法の調整が完了する。このように、素材ガイド装置140では、調整作業の間、押圧部材42が担持部材40に対して軸線方向へ移動しない代わりに、ガイドブッシュ22は担持部材40に対し、軸線方向へ僅かに移動する。

上記構成においては、例えば図6Bに示すように、押圧部材42のフランジ60に周方向等間隔配置で計3個の長孔154を形成する一方、担持部材40のフランジ48には周方向等間隔配置で計6個の孔156を形成することができる。この構成では、3個の長孔154に係止部材152が1本ずつ挿入されて、任意の3個の孔156に固定される。この状態で、各長孔154によって規定される押圧部材42の回転可能角度（図では60度）が、ガイドブッシュ22の素材支持部20に要求される径方向寸法調整量に対して不足している場合は、限界角度位置（すなわち係止部材152が長穴154の一端に配置される回転位置）に押圧部材42を配置した時点で一旦、各係止部材152を孔156から脱離する。この限界角度位置では、各長穴154の他端に他の予備的に設けた孔156が重畳して配置されるので、係止部材152をその予備的な孔156に固定し直すことができる。その後、押圧部材42をさらに回転させて、ガイドブッシュ22の素材支持部20の径方向寸法を調整する。

上記構成を有する素材ガイド装置140によっても、前述した素材ガイド装置10と同等の作用効果が奏される。なお、素材ガイド装置140では、素材支持部20の径方向寸法の調整作業の間、ガイドブッシュ22が担持部材40に対し軸線方向へ僅かに移動するので、棒材Wに対する工具18による加工作業位置Pをガイドブッシュ22にさほど近接させなくてもよい場合（例えば棒材Wが太い場合）に、好適に適用できる。

図7は、本発明の第5の実施形態による素材ガイド装置160を示す。素材ガイド装置160は、調整機構の嵌合部の構成以外は、前述した第1実施形態による素材ガイド装置10と実質的同一の構成を有する。したがって、対応の構成要素には共通する参照符号を付してその説明を省略する。また、素材ガイド装置160は、前述した素材ガイド装置10と同様に、自動旋盤12上で工具18（図1）による加工作業位置Pの近傍に設置できる。

素材ガイド装置160の調整機構162は、前述した素材ガイド装置10の調整機構24と同様に、担持部材40、押圧部材42及び送りねじ構造44を備える。調整機構162は、調整機構24に対し、担持部材40と押圧部材42との間に設けられる嵌合部82を2箇所に増やすとともに、押圧部材42とガイドブッシュ22との間にも、両者を互いに同心状態に保持する嵌合部164を設けた点が相違する。他の構成は、調整機構24と実質的同一である。

担持部材40と押圧部材42との間には、前者の内周面84と後者の外周面86とから構成される第1の嵌合部82に加えて、担持部材40の内周面64と雌ねじ78との間に設けられる円筒状の内周面166と、押圧部材42の後端面42cと雄ねじ80との間に設けられる円筒状の外周面168とから構成される第2の嵌合部82'とが設けられる。

担持部材 40 の雌ねじ 78 と押圧部材 42 の雄ねじ 80 とが適正に螺合した状態で、前者の内周面 84、166 と後者の外周面 86、168 とはそれぞれ相互に摺動可能に様に密接する。したがって、押圧部材 42 は担持部材 40 に、軸線 42a、40a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向及び回転方向の双方に移動可能に担持される。

また、押圧部材 42 とガイドブッシュ 22 の間に設けられる嵌合部 164 は、前者の後端面 42c に隣接する円筒状内周面 170 と後者の素材支持部 20 の基端近傍に位置する基部 34 の円筒状外周面 172 とから構成される。これら嵌合部 82、82'、164 の作用により、押圧部材 42 はガイドブッシュ 22 に対し、軸線 42a、22a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向及び回転方向の双方に移動可能となっている。

上記構成を有する素材ガイド装置 160 によっても、前述した素材ガイド装置 10 と同等の作用効果が奏される。特に素材ガイド装置 160 では、押圧部材 42 と担持部材 40 及びガイドブッシュ 22 との間で、軸線 42a、40a、22a 同士のずれや傾きが一層確実に排除されるので、ガイドブッシュ 22 による棒材 W のさらに高精度の心出し支持及び軸線方向案内支持を実現することができる。

図 8A は、本発明の第 6 の実施形態による素材ガイド装置 180 を示す。素材ガイド装置 180 は、調整機構の構成以外は、前述した第 1 実施形態による素材ガイド装置 10 と実質的同一の構成を有する。したがって、対応の構成要素には共通する参照符号を付してその説明を省略する。また、素材ガイド装置 180 は、前述した素材ガイド装置 10 と同様に、自動旋盤 12 上で工具 18 による加工作業位置 P の近傍に設置できる（図 1）。

素材ガイド装置 180 の調整機構 182 は、前述した素材ガイド装置 10 の調整機構 24 と同様に、担持部材 40、押圧部材 42 及び送りねじ構造 44 を備える。調整機構 182 においては、担持部材 40 は、前面 40b 側で僅かに拡径される段付筒状の空洞部 46 を有し、外周面の軸線方向略中央にフランジ 48 を備えるとともに、空洞部 46 に連通する 1 つの径方向孔 54 がフランジ 48 に形成されている。また、押圧部材 42 は、後端面 42c 側で押圧面 58 よりも拡径された段付筒状の空洞部 56 を有し、外周面 42d の後端面 42c に隣接する領域にフランジ 60 を備える。そして担持部材 40 は、その前面 40b 側の筒状部分で、押圧部材 42 の空洞部 56 の大径部分に同心状に受容される。

したがって押圧部材 42 は、その前端面 42b 及び外周面 42d を担持部材 40 の外部に露出させた状態で、担持部材 40 の前面 40b の近傍に（すなわち後面 40c から離隔して）配置されることになる。この状態で押圧部材 42 は、担持部材 40 に対し、軸線 40a、42a を中心に回動可能であるとともに、軸線 40a、42a に沿って直線移動可能である。また、この状態で押圧部材 42 の外周面 42d は、送りねじ構造 44 を操作してその螺合運動を生じさせる操作部として機能する。

このように組み合わせた担持部材 40 及び押圧部材 42 に対し、ガイドブッシュ 22 は、素材支持部 20 の圧力受け面 32 を押圧部材 42 の押圧面 58 に接触させた状態で、空洞部 46、56 に収容される。このとき、ガイドブッシュ 22 は担持部材 40 に、嵌合部 68（外周面 62 及び内周面 64）の作用下で、軸線 22a、40a 同士のずれや傾きを生じることなく、回転方向に固定して担持される。素材ガイド装置 180 においては、ガイドブッシュ 22 を軸線方向へ固定するための固定ナット 72（図 1）は使用されていない。

調整機構 182 の送りねじ構造 44 は、担持部材 40 とガイドブッシュ 22 との間に設けられる。すなわち送りねじ構造 44 は、担持部材 40 の空洞部 46 の、後面 40c に隣接する領域で、担持部材 40 の円筒状内周面に形成される雌ねじ 184 と、ガイドブッシュ 22 の基部 34 の、素材導入端 22c に隣接する円筒状外周面に形成される雄ねじ 186 とから構成される。したがって、送りねじ構造 44 は、第 1～第 5 実施形態とは異なり、ガイドブッシュ 22 の素材導入端 22c に近接した位置で、担持部材 40 の後面 40c の近傍に（すなわち前面 40b から離隔して）配置されることになる。

調整機構 182 においては、担持部材 40 と押圧部材 42 とは、両者間にねじの螺合構造を備えず、嵌合部 82 のみを介して互いに同心状に配置される。担持部材 40 と押圧部材 42 との間に設けられる嵌合部 82 は、担持部材 40 の前面 40b とフランジ 48 との

10

20

30

40

50

間に設けられる円筒状の外周面 188 と、押圧部材 42 の押圧面 58 と後端面 42c との間に設けられる円筒状の内周面 190 とから構成される。担持部材 40 と押圧部材 42 とを適正に組み合わせた状態で、前者の外周面 188 と後者の内周面 190 とは相互に摺動可能に一樣に密接する。したがって、押圧部材 42 は担持部材 40 に、軸線 42a、40a 同士のずれや傾きを生じることなく、回転方向に移動可能に担持される。その結果、押圧部材 42 はガイドブッシュ 22 に対し、軸線 42a、22a 同士のずれや傾きを生じることなく、軸線方向に相対移動可能となっている。

また、調整機構 182 においては、後述する調整作業に際し、押圧部材 42 の回転動作をガイドブッシュ 22 に伝達する伝達部材 192 が設けられる。押圧部材 42 には、その外周面 42d と押圧面 58 との間を径方向へ貫通する 1 つの孔 194 が形成され、この孔 194 に、回り止めと同様の機能を有する伝達部材 192 が嵌入される。他方、ガイドブッシュ 22 には、その素材支持部 20 の外周面に、軸線 22a に平行に延びるキー溝 196 が、任意の中心角度位置に形成される（図 8B 参照）。ガイドブッシュ 22 を担持部材 40 及び押圧部材 42 に適正に組み合わせたときに、押圧部材 42 の孔 194 に嵌入された伝達部材 192 は、その先端で押圧面 58 から径方向内方へ突出して、ガイドブッシュ 22 のキー溝 196 に受容される。なお、この実施形態では、ガイドブッシュ 22 の基部 34 にはキー溝 38（図 1）が形成されていない。

調整機構 182 は、送りねじ構造 44 の螺合運動を阻止する係止部材 198（図 8A）をさらに備える。押圧部材 42 には、フランジ 60 の周方向所望位置に、周方向へ円弧状に延びる長孔 200 が、軸線方向へ貫通形成され、この長孔 200 に、係止部材 198 が相対移動可能に受容される。他方、担持部材 40 には、フランジ 48 の周方向所望位置に孔 202 が貫設される。押圧部材 42 の長孔 200 に受容された係止部材 198 は、その先端で、担持部材 40 の孔 202 に受容されて固定される。したがって係止部材 198 は、担持部材 40 の前面 40b の近傍に（すなわち後面 40c から離隔して）配置されることになる。

ここで、図示のように担持部材 40 の孔 202 が雌ねじを有する場合は、係止部材 198 は、その雌ねじに螺合する雄ねじを有するボルトとして構成される。この場合、係止部材 198 を孔 202 にねじ込んでその頭部を押圧部材 42 のフランジ 60 に押し付けることにより、担持部材 40 に対する押圧部材 42 の軸線 42a 中心の回転運動を阻止することができ、結果として、担持部材 40 の雌ねじ 184 に対するガイドブッシュ 22 の雄ねじ 186 の螺合運動を阻止することができる。

このような構成を有する調整機構 182 では、係止部材 198 を僅かに緩めた状態で、押圧部材 42 を担持部材 40 に対し所望方向に回動させると、それに伴ってガイドブッシュ 22 が軸線 22a 中心に所望方向へ回動し、送りねじ構造 44（雌ねじ 184 及び雄ねじ 186）の螺合運動及び嵌合部 68（外周面 62 及び内周面 64）の案内作用の下で、ガイドブッシュ 22 が押圧部材 42 及び担持部材 40 に対して軸線方向へ直線移動する。それにより、ガイドブッシュ 22 の圧力受け面 32 と押圧部材 42 の押圧面 58 との間に生じる相互圧力が変動し、素材支持部 20 の内径寸法が変化する。そして、ガイドブッシュ 22 の素材支持部 20 が所望の内径寸法を呈した時点で、係止部材 198 を用いて送りねじ構造 44 のさらなる螺合運動を阻止する（すなわち押圧部材 42 を担持部材 40 に対し固定することにより、素材支持部 20 の径方向寸法の調整が完了する。このように、素材ガイド装置 180 では、調整作業の間、押圧部材 42 が担持部材 40 に対して軸線方向へ移動しない代わりに、ガイドブッシュ 22 は担持部材 40 に対し、軸線方向へ僅かに移動する。

上記構成においては、例えば図 8C に示すように、押圧部材 42 のフランジ 60 に周方向等間隔配置で計 3 個の長孔 200 を形成する一方、担持部材 40 のフランジ 48 には周方向等間隔配置で計 6 個の孔 202 を形成することができる。この構成では、3 個の長孔 200 に係止部材 198 が 1 本ずつ挿入されて、任意の 3 個の孔 202 に固定される。この状態で、各長孔 200 によって規定される押圧部材 42 の回転可能角度（図では 60 度）が、ガイドブッシュ 22 の素材支持部 20 に要求される径方向寸法調整量に対して不

10

20

30

40

50

足している場合は、限界角度位置（すなわち係止部材 198 が長穴 200 の一端に配置される回転位置）に押圧部材 42 を配置した時点で一旦、各係止部材 198 を孔 202 から脱離する。この限界角度位置では、各長穴 200 の他端に他の予備的に設けた孔 202 が重畳して配置されるので、係止部材 198 をその予備的な孔 202 に固定し直すことができる。その後、押圧部材 42 をさらに回転させて、ガイドブッシュ 22 の素材支持部 20 の径方向寸法を調整する。

上記構成を有する素材ガイド装置 180 によっても、前述した素材ガイド装置 10 と同等の作用効果が奏される。なお、素材ガイド装置 180 では、素材支持部 20 の径方向寸法の調整作業の間、ガイドブッシュ 22 が担持部材 40 に対し軸線方向へ僅かに移動するので、棒材 W に対する工具 18 による加工作業位置 P をガイドブッシュ 22 にさほど近接させなくてもよい場合（例えば棒材 W が太い場合）に、好適に適用できる。

10

特に、素材ガイド装置 180 では、送りねじ構造 44 がガイドブッシュ 22 の素材導入端 22c 側に配置される構成を採用しているにも拘らず、ガイドブッシュ 22 自体の回転により送りねじ構造 44 を螺合運動させるように構成したので、ガイドブッシュ 22 の素材支持部 20 の径方向寸法を調整する作業を、一般に適度な開放空間となっているガイドブッシュ 22 の素材導出端 22b 側から実施できる。また、押圧部材 42 をガイドブッシュ 22 と一体的に回動操作することにより、送りねじ構造 44 の螺合運動を直接的に生じさせることができるので、操作の信頼性が向上するとともに、装置の構成部品点数の増加が回避される。

上記した素材ガイド装置 180 では、さらに、押圧部材 42 に設置した伝達部材 192 とガイドブッシュ 22 に設けたキー溝 196 との間の隙間に起因してガイドブッシュ 22 に生じ得る回転方向へのがたつきを、機械的に阻止する補助係止部材 204 を設けることができる。図 8A に示すように、補助係止部材 204 は、担持部材 40 の径方向孔 54 に嵌入される止めねじから構成できる。この場合、担持部材 40 の径方向孔 54 には、対応の雌ねじが形成される。止めねじからなる補助係止部材 204 は、担持部材 40 の径方向孔 54 に締め付けることにより、その先端面を、担持部材 40 の空洞部 46 に受容されたガイドブッシュ 22 の基部 34 の外周面に固く当接させることができる。

20

ガイドブッシュ 22 の素材支持部 20 の径方向寸法を調整する間は、止めねじからなる補助係止部材 204 を緩めた状態で、押圧部材 42 及びガイドブッシュ 22 を一体的に回転させる。そして、素材支持部 20 の径方向寸法の調整完了時には、上記したように係止部材 198 を担持部材 40 の孔 202 に締め付けるとともに、補助係止部材 204 を担持部材 40 の孔 54 に締め付けることにより、ガイドブッシュ 22 をそれ自体の回転方向へ強固に固定することができる。このような補助係止部材 204 の構成は、素材ガイド装置 180 自体の高速回転に伴い、ガイドブッシュ 22 が回転方向へ位置ずれを生じて、素材支持部 20 の径方向寸法が微妙に変動することを、未然に防止するものとして有効である。なお、前述した第 1～第 5 実施形態による素材ガイド装置 10、100、120、140、160 においても、同様の補助係止部材を装備することができる。

30

以上、本発明をその好適な実施形態に関連して説明したが、後述する請求の範囲の精神及び開示範囲から逸脱することなく様々な修正及び変更を為し得ることは、当業者に理解されよう。

40

【 図 1 】

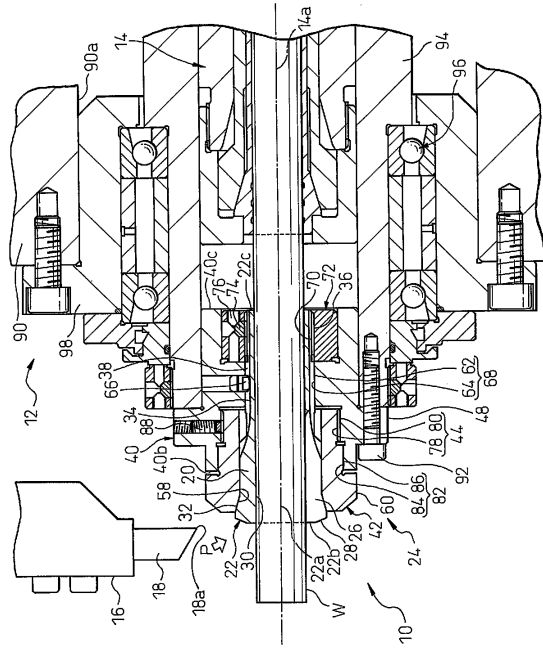


Fig.1

【 図 2 】

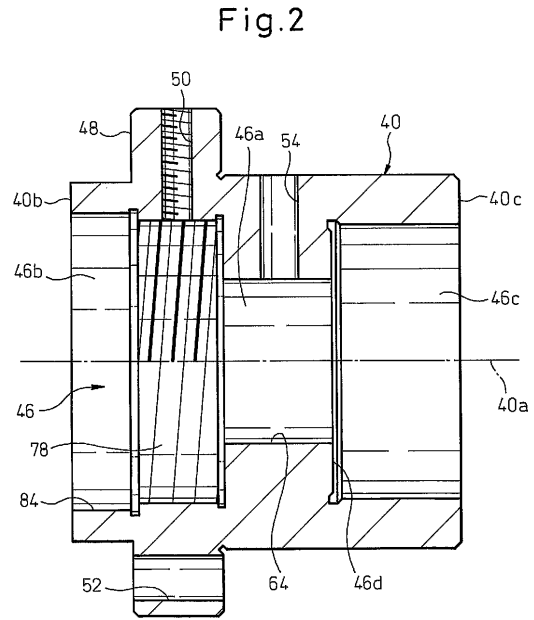


Fig.2

【 図 3 】

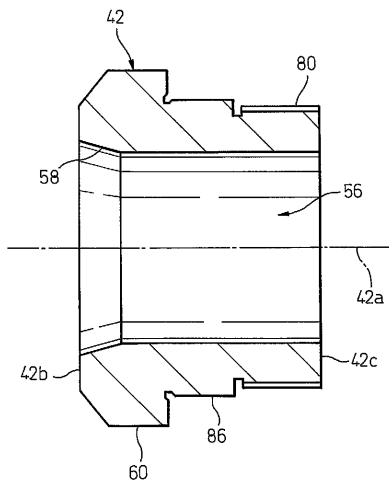


Fig.3

【 図 4 】

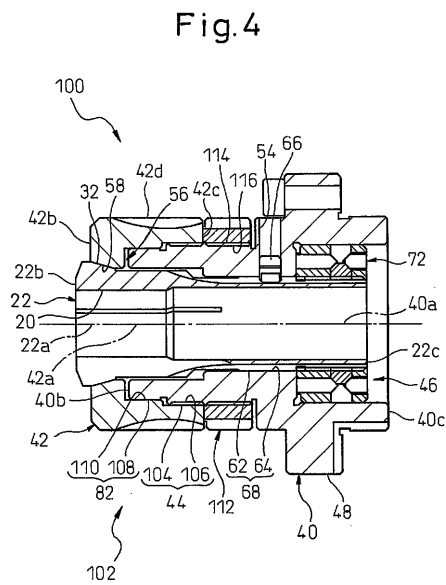
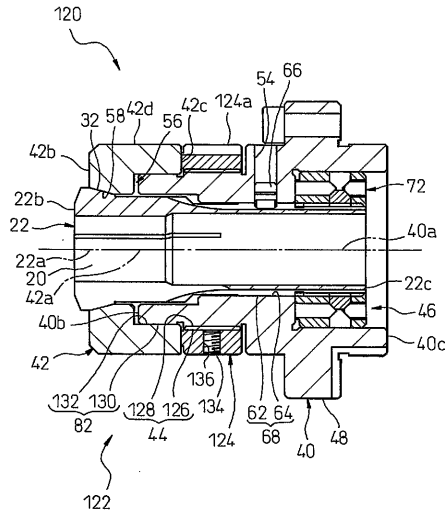


Fig.4

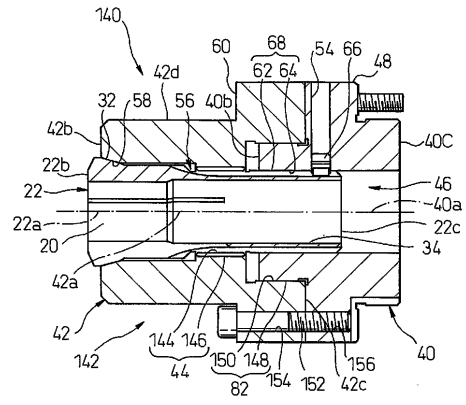
【 図 5 】

Fig.5



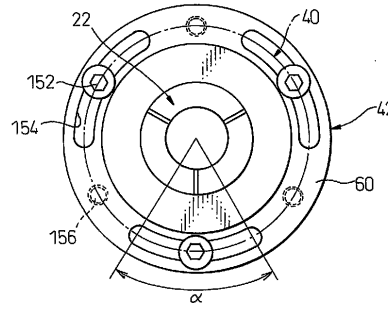
【 図 6 A 】

Fig.6A



【 図 6 B 】

Fig.6B



【 図 7 】

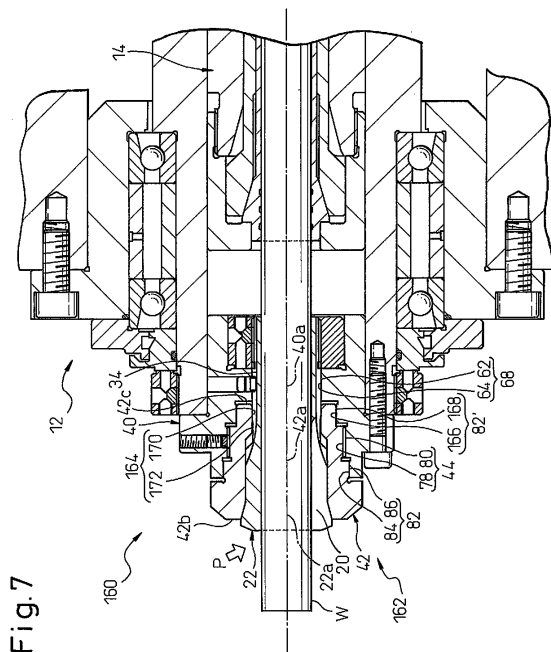
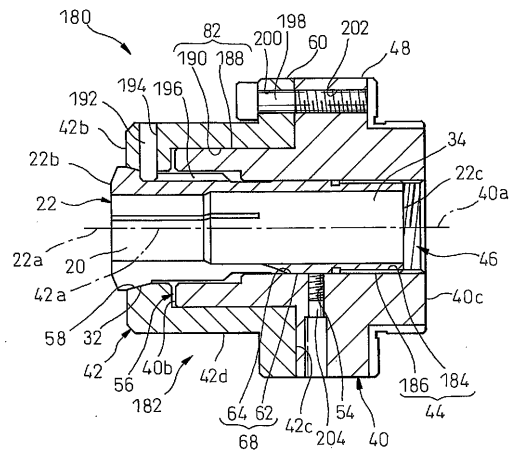


Fig.7

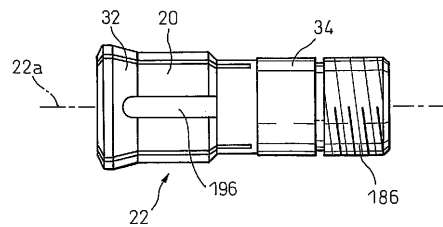
【 図 8 A 】

Fig.8A



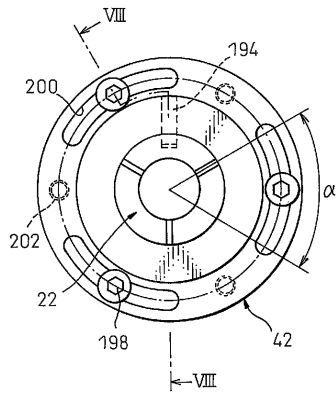
【 図 8 B 】

Fig.8B



【 8 C 】

Fig.8C



フロントページの続き

審査官 小川 真

(56)参考文献 特開平4 - 164501 (JP, A)
特開2003 - 39215 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23B 13/12
B23B 31/20