

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4809521号
(P4809521)

(45) 発行日 平成23年11月9日 (2011. 11. 9)

(24) 登録日 平成23年8月26日 (2011. 8. 26)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 3 Q 11/12 (2006. 01)

B 2 3 Q 11/12 A

B 2 3 Q 3/12 (2006. 01)

B 2 3 Q 3/12 A

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-283338 (P2000-283338)
 (22) 出願日 平成12年9月19日 (2000. 9. 19)
 (65) 公開番号 特開2002-96241 (P2002-96241A)
 (43) 公開日 平成14年4月2日 (2002. 4. 2)
 審査請求日 平成19年7月23日 (2007. 7. 23)

(73) 特許権者 591176616
 マンヨーツール株式会社
 奈良県奈良市北之庄西町 1 丁目 8 番地の 1
 1
 (74) 代理人 100070024
 弁理士 松永 宣行
 (72) 発明者 千崎 主税
 奈良県奈良市北之庄西町 1 丁目 8 番地の 1
 1 マンヨーツール株式会社内
 審査官 関 義彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工具ホルダ及びその冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ホルダ本体を含む工具ホルダであって、

前記ホルダ本体は、該ホルダ本体の軸線の周りを伸びる仮想的な円の半径方向へ伸びる複数の第 1 の流体流路と、前記仮想的な円の半径方向へ伸びる複数の第 2 の流体流路とを含み、

前記第 1 及び第 2 の流体流路は、前記仮想的な円の中央部において互いに連通されていると共に、前記ホルダ本体の外表面に開口している、工具ホルダ。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の流体流路が形成された区域は外周面を有し、前記第 1 及び第 2 の流体流路は前記区域の外周面に開口している、請求項 1 に記載の工具ホルダ。

【請求項 3】

冷却用の流体を工具ホルダに導く流体ガイドを含み、

前記工具ホルダは、ホルダ本体であって、該ホルダ本体の軸線の周りを伸びる仮想的な円の半径方向へ伸びる複数の第 1 の流体流路と、前記仮想的な円の半径方向へ伸びる複数の第 2 の流体流路とを備えるホルダ本体を含み、

前記第 1 及び第 2 の流体流路は、前記仮想的な円の中央部において互いに連通されていると共に前記ホルダ本体の外表面に開口しており、

前記流体ガイドは、前記ホルダ本体が回転可能に嵌合された嵌合穴と、前記第 1 の流体流路に連通された第 3 の流体流路と、前記第 2 の流体流路に連通された第 4 の流体流路と

10

20

を含む、工具ホルダの冷却装置。

【請求項 4】

前記ホルダ本体の前記第 1 及び第 2 の流体流路が形成された区域は外周面を有し、前記第 1 及び第 2 の流体流路は前記区域の外周面に開口しており、

前記流体ガイドは、前記第 3 の流体流路を前記第 1 の流体流路に連通させるべく前記区域の周りを伸びて前記嵌合穴に開放する第 1 の溝と、前記第 3 の流体流路を前記第 2 の流体流路に連通させるべく前記区域の周りを伸びて前記嵌合穴に開放する第 2 の溝とを備える、請求項 3 に記載の冷却装置。

【請求項 5】

さらに、前記流体ガイドの前記ホルダ本体への工具装着側に配置された板状のリングであって前記ホルダ本体の一部が貫通するリングを含み、

前記リングは、前記ホルダ本体の前記一部の周りを伸びて前記流体ガイドの側に開放する環状の流体流路とを含み、

前記流体ガイドは、さらに、前記第 1 の流体流路と前記環状の流体流路とを連通させる第 1 の連通路と、前記第 2 の流体流路と前記環状の流体流路とを連通させる第 2 の連通路とを含む、請求項 3 又は 4 に記載の冷却装置。

【請求項 6】

さらに、前記第 3 及び第 4 の流体流路をそれぞれ流体供給路及び流体排出路に連通させるべく前記流体ガイドに連結された第 1 及び第 2 のニップルと、前記第 1 及び第 2 のニップルがそれぞれ嵌合される第 1 及び第 2 の嵌合穴を有するブロックとを含む、請求項 4 又は 5 に記載の冷却装置。

【請求項 7】

前記ホルダ本体は、前記第 1 及び第 2 の流体流路が形成された区域より工具と反対側の箇所において軸受により前記流体ガイドに回転可能に受けられている、請求項 3 から 6 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、本発明は、工具、工作物等を工作機械のような適宜な機器に装着する際に用いる、いわゆる工具ホルダとその冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

工具ホルダは、一般に、工具や工作物等が装着された状態で、工作機械のような適宜な機器（以下単に「工作機械」という。）に組み付けられる。このため、工具ホルダは、工作物の加工に起因する工作物の温度上昇により、昇温される。特に、摩擦溶接用の場合、工具又は工作物が 1000 度 C 程度に昇温するから、そのような摩擦溶接に用いられる工具ホルダも 500 から 700 度 C 程度に昇温する。

【0003】

【解決しようとする課題】

上記のように工具ホルダが高温になると、そのような工具ホルダから、工具ホルダを装着している工作機械の回転軸に伝達される熱量が多くなり、その回転軸が加熱され、その結果この回転軸を支持している軸受や、その軸受に配置されている潤滑油が加熱されて、それらの機能が低下する。

【0004】

それゆえに、本発明の目的は、工具ホルダの温度上昇を効果的に抑制することにある。

【0005】

【解決手段、作用及び効果】

本発明に係る工具ホルダは、ホルダ本体を含む。前記ホルダ本体は、該ホルダ本体の軸線の周りを伸びる仮想的な円の半径方向へ伸びる複数の第 1 の流体流路と、前記仮想的な円の半径方向へ伸びる複数の第 2 の流体流路とを含む。前記第 1 及び第 2 の流体流路は、

前記仮想的な円の中央部において互いに連通されていると共に、前記ホルダ本体の外表面に開口している。

【 0 0 0 6 】

冷却水、冷却油等の冷却用流体は、第 1 及び第 2 の流体流路のいずれか一方に供給され、第 1 及び第 2 の流体流路の連通部を経て第 1 及び第 2 の流体流路の他方を流れて、最終的にホルダ本体の外に流出する。

【 0 0 0 7 】

本発明にかかる冷却装置は、冷却用の流体を工具ホルダに導く流体ガイドを含む。前記工具ホルダは、ホルダ本体であって、該ホルダ本体の軸線の周りを伸びる仮想的な円の半径方向へ伸びる複数の第 1 の流体流路と、前記仮想的な円の半径方向へ伸びる複数の第 2 の流体流路とを備えるホルダ本体を含む。前記第 1 及び第 2 の流体流路は、前記仮想的な円の中央部において互いに連通されていると共に前記ホルダ本体の外表面に開口している。前記流体ガイドは、前記ホルダ本体が回転可能に嵌合された嵌合穴と、前記第 1 の流体流路に連通された第 3 の流体流路と、前記第 2 の流体流路に連通された第 4 の流体流路とを含む。

【 0 0 0 8 】

上記冷却装置において、冷却用流体は、第 3 及び第 4 の流体流路のいずれか一方から第 1 及び第 2 の流体流路のいずれか一方に供給され、第 1 及び第 2 の流体流路の連通部を経て第 1 及び第 2 の流体流路の他方を流れ、最終的に第 3 及び第 4 の流体流路の他方に流出する。

【 0 0 0 9 】

上記のように本発明の工具ホルダ及びその冷却装置によれば、工具ホルダは、第 1 及び第 2 の流体流路を経る冷却用流体により冷却されて、温度上昇を効果的に抑制される。

【 0 0 1 0 】

前記第 1 及び第 2 の流体流路は、前記ホルダ本体の軸線の周りを伸びる仮想的な円の中央部において連通されていることができる。そのようにすれば、冷却用流体がホルダ本体の中心部にまで流れてその中心部が冷却用流体により冷却されるから、工具ホルダは、効果的に冷却されて、温度上昇をより効果的に抑制される。

【 0 0 1 1 】

前記第 1 及び第 2 の流体流路が形成された区域は外周面を有し、前記第 1 及び第 2 の流体流路は前記区域の外周面に開口していることができる。そのようにすれば、第 1 及び第 2 の流体流路に対する冷却用流体の供給及び排出を前記区域の外周側から行うことができる。

【 0 0 1 2 】

本発明は、また、複数の第 1 及び第 2 の流体流路がホルダ本体の軸線の周りを伸びる仮想的な円の半径方向へ伸びかつ前記仮想的な円の中央部において連通されているから、ホルダ本体がその軸線と直交する断面内における広範囲にわたって冷却される。このため、ホルダ本体において断熱が効果的に行われて、工具ホルダを装着している回転軸に伝達される熱量が著しく少なくなる。

【 0 0 1 3 】

冷却装置において、前記第 1 及び第 2 の流体流路が形成された前記ホルダ本体の区域は外周面を有し、前記第 1 及び第 2 の流体流路は前記区域の外周面に開口しており、前記流体ガイドは、前記第 3 の流体流路を前記第 1 の流体流路に連通させるべく前記区域の周りを伸びて前記嵌合穴に開放する第 1 の溝と、前記第 4 の流体流路を前記第 2 の流体流路に連通させるべく前記区域の周りを伸びて前記嵌合穴に開放する第 2 の溝とを備えることができる。そのようにすれば、第 1 及び第 2 の流体流路をそれぞれ第 3 及び第 4 の流体流路に連通させる第 1 及び第 2 の溝の製作が容易である。

【 0 0 1 4 】

冷却装置は、さらに、前記流体ガイドの前記ホルダ本体への工具装着側に配置された板状のリングであって前記ホルダ本体の一部が貫通するリングを含み、前記リングは前記ホル

10

20

30

40

50

ダ本体の前記一部の周りを伸びて前記流体ガイドの側に開放する環状の流体流路とを含み、前記流体ガイドは、さらに、前記第 1 の流体流路と前記環状の流体流路とを連通させる第 1 の連通路と、前記第 2 の流体流路と前記環状の流体流路とを連通させる第 2 の連通路とを含むことができる。そのようにすれば、工具から流体ガイドに伝達される一部の熱がリングに吸収されるし、流体ガイドが環状の流体流路を流れる流体により冷却され、その結果流体ガイドをも効果的に冷却することができる。

【 0 0 1 5 】

冷却装置は、さらに、前記第 3 及び第 4 の流体流路をそれぞれ流体供給路及び流体排出路に連通させるべく前記流体ガイドに連結された第 1 及び第 2 のニップルと、前記第 1 及び第 2 のニップルがそれぞれ嵌合される第 1 及び第 2 の嵌合穴を有するブロックとを含むことができる。そのようにすれば、ブロックを工作機械に予め組み付けておき、ニップルをブロックに嵌合させることにより、冷却装置を工作機械に装着することができる。

10

【 0 0 1 6 】

前記ホルダ本体は、前記第 1 及び第 2 の流体流路が形成された区域より工具と反対側の箇所において軸受により前記流体ガイドに回転可能に受けられていることができる。そのようにすれば、軸受及びこれに配置された潤滑油が工具の熱から効果的に保護される。

【 0 0 1 7 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 から図 5 を参照するに、冷却装置 1 0 は、回転工具や工作物を工作機械に装着するためのいわゆる工具ホルダ 1 2 を冷却する装置として用いられる。冷却装置 1 0 は、冷却用流体を工具ホルダ 1 2 に案内する流体ガイド 1 4 を含む。

20

【 0 0 1 8 】

これに対し、工具ホルダ 1 2 を装着するための、工作機械の回転軸 1 6 は、これを同軸的に貫通する穴を有する。この穴の一端部は工具ホルダ 1 2 を取り外し可能に組み付ける穴部分 1 8 であり、その穴部分 1 8 の直径寸法は回転軸 1 6 の端面側ほど大きくなる截頭円錐形の形状を有する。

【 0 0 1 9 】

工具ホルダ 1 2 は、その軸線 2 0 が回転軸 1 6 の軸線と一致するように、回転軸 1 6 に取り付けられる。工具ホルダ 1 2 は、工具が装着されるホルダ本体 2 2 と、ホルダ本体 2 2 に配置された位置合わせ用のリング 2 4 とを含む。

30

【 0 0 2 0 】

ホルダ本体 2 2 は、回転軸 1 6 の穴部分 1 8 に挿入されるシャンク区域 2 6 と、シャンク区域 2 6 に一体的に続くフランジ部 2 8 と、リング 2 4 を装着すべくフランジ部 2 8 に一体的に続くリング装着区域 3 0 と、冷却ガイド 1 4 を装着すべくリング装着区域 3 0 に一体的に続くガイド装着区域 3 2 と、流体により冷却されて熱がシャンク区域 2 6 の側へ伝達されることを抑制すべくガイド装着区域 3 2 に一体的に続く冷却区域 3 4 と、工具を装着すべく冷却区域 3 4 に一体的に続く工具装着区域 3 6 とを同軸的に有する。

【 0 0 2 1 】

シャンク区域 2 6 は、穴部分 1 8 と類似の截頭円錐形状の形状を有しており、また端面に開放するねじ穴 3 8 を有する。フランジ部 2 8 は、工具交換機により把持される把持用のフランジ部であり、また工具交換機の把持爪により把持される断面 V 字状の環状溝 4 0 を外周面に有すると共に、回転軸 1 6 の回転を受けるべく回転軸 1 6 の突出部（ドライブキー）を受け入れる複数の凹所 4 2 を周方向における所定の箇所に有する。

40

【 0 0 2 2 】

リング装着区域 3 0 は、断面 V 字状の環状溝 4 4 を外周面に有する。リング 2 4 は、所定の箇所に半径方向外方からねじ込まれて環状溝 4 4 に達する複数の止めねじ 4 6 により、リング装着区域 3 0 に組み付けられる。

【 0 0 2 3 】

ガイド装着区域 3 2 は、直径寸法が複数の部位に分割されている。流体ガイド 1 4 は、ガイド装着区域 3 2 と冷却区域 3 4 とが貫通する貫通穴を有しており、この貫通穴に配置さ

50

れた複数の軸受 4 8 によりガイド装着区域 3 2 に相対的回転可能に受けられている。軸受 4 8 は、流体ガイド 1 4 に螺合されたねじリング 5 0 と、ガイド装着区域 3 2 に螺合されたねじリング 5 2 とにより、所定の状態に維持されている。

【 0 0 2 4 】

冷却区域 3 4 には、2 種類の流体流路 5 4 , 5 6 が形成されている。図示の例では、流体流路 5 4 , 5 6 は、それぞれ、軸線 2 0 の周りに等角度間隔をおいた 6 つの流路から形成されており、また軸線 2 0 の周りを伸びる仮想的な円の半径方向へ伸びている。

【 0 0 2 5 】

流体流路 5 4 , 5 6 は、前記した仮想的な円の中心部において相互に連通されており、また冷却区域 3 4 の外周面に開口している。冷却区域 3 4 の外周面への流体流路 5 4 , 5 6 の開口箇所は、軸線 2 0 の方向に離されている。

10

【 0 0 2 6 】

工具装着区域 4 6 は、適宜な工具の軸部を装着穴 5 8 に受け入れて、ねじ穴 6 0 に螺合されるボルトのようなねじ部材（図示せず）により取り外し可能に取り付けるように、構成されている。

【 0 0 2 7 】

冷却区域 3 4 と流体ガイド 1 4 との間の空間は、両者の間に配置された一对のシール 6 2 により、気密的又は液密的にシールされている。シール 6 2 は、用いる冷却用流体が空気のような気体であるときは気密シールとし、水のような液体であるときは液密シールとすることができる。

20

【 0 0 2 8 】

流体ガイド 1 4 は、ホルダ本体 2 2 の流体流路 5 4 及び 5 6 に個々に連通される流体流路 6 4 及び 6 6 と、流体流路 6 4 及び 6 6 を流体流路 5 4 及び 5 6 に個々に連通させるべく冷却区域 3 2 の周りを伸びて流体ガイド 1 4 の嵌合穴に開放する環状の溝 6 8 及び 7 0 と、流体流路 6 4 及び 6 6 に個々に連通された連通路 7 2 及び 7 4 とを含む。流体流路 6 4 及び 6 6 は、それぞれ、ニップル 7 6 及び 7 8 に連通されている。連通路 7 2 , 7 4 は、流体ガイド 1 4 の工具側の面に開口している。

【 0 0 2 9 】

ニップル 7 6 , 7 8 は、流体ガイド 1 4 に取り外し可能に組み付けられた支持ブロック 8 0 にねじ 8 1（図 5 参照）によって組み付けられており、また工作機械に分離可能に組み付けられた結合ブロック 8 2 に端部において嵌合されている。結合ブロック 8 2 は、流体供給路及び流体排出路（いずれも図示せず）を有する。流体供給路及び流体排出路は、それぞれ、ニップル 7 6 及び 7 8 を介して流体流路 6 4 及び 6 6 に連通される。

30

【 0 0 3 0 】

冷却装置 1 0 は、結合ブロック 8 2 を工作機械に予め組み付けておき、ニップル 7 6 , 7 8 を結合ブロック 8 2 に嵌合させることにより、冷却装置 1 0 を工作機械に装着することができる。

【 0 0 3 1 】

流体ガイド 1 4 の工具装着区域 3 6 側の面には板状のリング 8 4 が複数のねじ部材により組み付けられている。リング 8 4 は、ホルダ本体 2 2 の冷却区域 3 4 が貫通しており、また冷却区域 3 4 の周りを伸びて流体ガイド 1 4 の側に開放する環状の流体流路 8 6 を有する。流体流路 8 6 は、流体ガイド 2 2 の連通路 7 2 及び 7 4 により流体流路 6 4 及び 6 6 に連通されている。

40

【 0 0 3 2 】

空気、冷却水、冷却油等の冷却用流体は、ニップル 7 6 から流体ガイド 1 4 の流体流路 6 4 に供給され、流体流路 6 4 から溝 6 8 及び流体流路 5 4 に流れ、さらに流体流路 5 4 , 5 6 の連通路、流体流路 5 6、溝 7 0、流体流路 6 6 及びニップル 7 8 に流出する。

【 0 0 3 3 】

このため、ホルダ本体 2 2 の冷却区域 3 4 が冷却用流体が流体流路 5 4 , 5 6 を流れることにより冷却されるから、工具から工具装着区域 3 6 に伝達される熱は冷却区域 3 4 にお

50

いて冷却用流体に吸収され、工具ホルダ 1 2 の温度上昇は効果的に抑制される。

【 0 0 3 4 】

上記の結果、軸受 4 8 及びそれらに配置された潤滑油が加熱されるおそれがないし、工具装着区域 3 6 からガイド装着区域 3 2、シャंक区域 2 6 さらには回転軸 1 6 に伝達される熱量が少なく、軸受 4 8、回転軸 1 6 を支持する軸受及びそれらに配置された潤滑油が加熱されるおそれがない。

【 0 0 3 5 】

また、流体流路 5 4 及び 5 6 がそれぞれ環状の溝 6 8 及び 7 0 に常に接続されているから、冷却用流体が流体流路 5 4、5 6 に常に流れ、工具ホルダ 1 2 の温度上昇はより効果的に抑制される。

10

【 0 0 3 6 】

流体流路 6 4 に供給された冷却用流体の一部は、連通路 7 2 からリング 8 4 の流体流路 8 6 に流れ、連通路から流体流路 6 6 に戻る。このため、工具から流体ガイド 1 4 に伝達される一部の熱がリング 8 4 に吸収されるし、流体ガイド 1 4 が流体流路 8 6 を流れる流体により冷却され、その結果流体ガイド 1 4 をも効果的に冷却することができる。

【 0 0 3 7 】

流体流路 5 4、5 6 が軸線 2 0 の周りを伸びる仮想的な円の中央部において連通されていると、冷却用流体がホルダ本体 2 2 の中心部にまで流れてその中心部が冷却用流体により冷却される。これにより、工具ホルダ 1 2 は、効果的に冷却されて、温度上昇をより効果的に抑制される。

20

【 0 0 3 8 】

また、流体流路 5 4、5 6 のそれぞれが軸線 2 0 の周りを伸びる仮想的な円の半径方向へ伸びる複数の流路を含むと、ホルダ本体 2 2 がその軸線 2 0 と直交する断面内における広範囲にわたって冷却される。これにより、ホルダ本体 2 2 における断熱が効果的に行われて、工具ホルダ 1 2 を装着している回転軸 1 6 に伝達される熱量が著しく少なくなる。

【 0 0 3 9 】

冷却装置においては、流体流路 5 4、5 6 が冷却区域の外周面に開口しており、しかも流体流路 6 4 及び 6 6 をそれぞれ冷却区域 3 4 の周りを伸びて流体ガイド 1 4 の嵌合穴に開放する溝 6 8 及び 7 0 により流体流路 5 4 及び 5 6 に連通させているから、流体流路 5 4 及び 5 6 をそれぞれ流体流路 6 4 及び 6 6 に連通させる溝 6 8 及び 7 0 の製作が容易である。

30

【 0 0 4 0 】

工具の熱は輻射により流体ガイド 1 4 にも伝達される。しかし、冷却装置においては、工具から流体ガイド 1 4 に伝達される一部の熱がリング 8 4 に吸収されるし、流体ガイド 1 4 が流体流路 8 6 を流れる流体により冷却され、その結果流体ガイド 1 4 自体も効果的に冷却される。

【 0 0 4 1 】

上記の実施例では、流体流路 5 4、5 6 を軸線 2 0 の周りの 3 6 0 度の角度範囲に形成しているが、流体流路 5 4、5 6 を軸線 2 0 の周りの 1 8 0 度の角度範囲に形成してもよい。

40

【 0 0 4 2 】

図 6 及び図 7 を参照するに、冷却装置 9 0 は、工具ホルダ 9 2 を冷却する流体を案内する流体ガイド 9 4 を含む。工具ホルダ 9 2 は、ホルダ本体 2 2 が 3 つの流体流路 5 4 を軸線 2 0 の周りの 1 8 0 度未満の角度範囲に等角度間隔に形成していると共に、3 つの流体流路 5 6 を残りの 1 8 0 度未満の角度範囲に等角度間隔に形成していることを除いて、前記実施例における工具ホルダ 1 2 と同じに形成されている。

【 0 0 4 3 】

流体ガイド 9 4 は、筒状の形状を有しており、また流体流路 6 4 及び 6 6 をそれぞれ流体流路 5 4 及び 5 6 に連通させる溝 9 6 及び 9 8 を 1 8 0 度未満の角度範囲にわたって弧状に伸びる弧状溝としている。流体ガイド 9 4 は、また、流体流路 6 4 及び 6 6 をそれぞれ

50

流体供給チューブ及び流体排出チューブに接続する接続部１００及び１０２を有する。

【００４４】

冷却装置９０によっても、工具から工具装着区域３６に伝達される熱は冷却区域３４において冷却用流体に吸収され、工具ホルダ１２の温度上昇は効果的に抑制される。

【００４５】

上記のいずれの実施例においても、ホルダ本体の流体流路をホルダ本体の外周面に開口させているが、ホルダ本体を効率よく冷却するための流体流路とすること、冷却用流体を案内する流体ガイドの構造を簡単にすること、流体ガイドとホルダ本体との間における流体の漏洩を防止する構造を簡単にすること等から、流体流路をホルダ本体の外向き面に開口させることが好ましい。例えば、フランジをホルダ本体に形成し、流体流路をフランジの厚さ方向における面野外週面に開口させてもよい。

10

【００４６】

本発明は、上記実施例に限定されない。本発明は、その趣旨を逸脱しない限り、種々変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明に係る工具ホルダ及び冷却装置の一実施例を示す断面図である。

【図２】 図１に示す工具ホルダ及び冷却装置の要部の拡大断面図である。

【図３】 図２における３－３線に沿って得た断面図である。

【図４】 図２における４－４線に沿って得た断面図である。

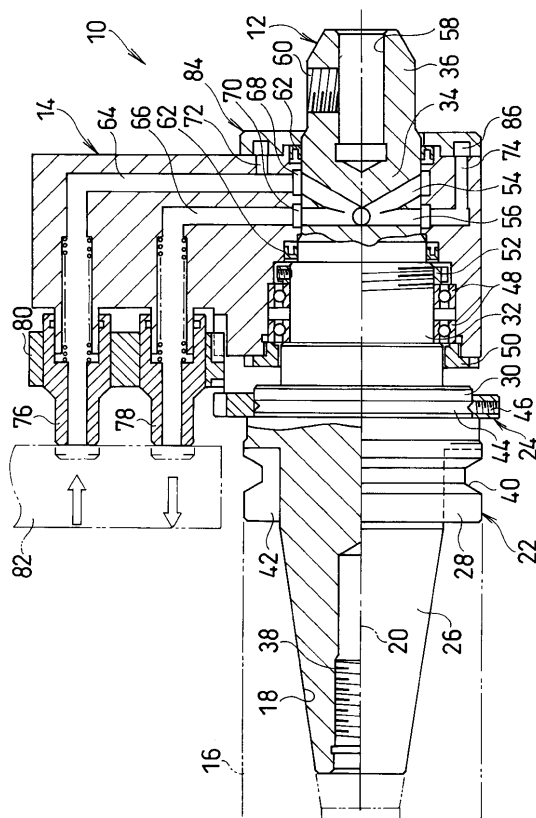
【図５】 図１に示す工具ホルダ及び冷却装置の左側面図である。

20

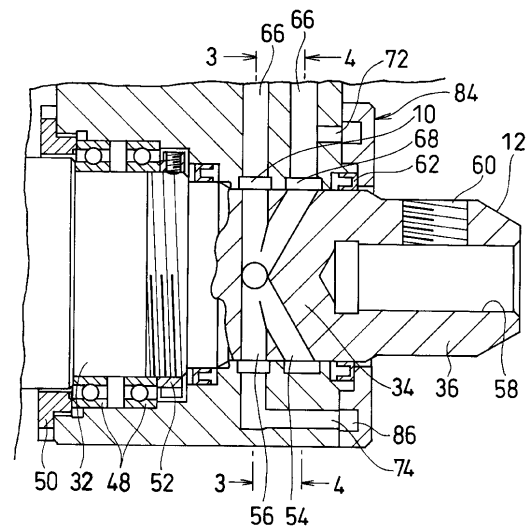
【図６】 本発明に係る工具ホルダ及び冷却装置の他の実施例を示す断面図である。

【図７】 図６における６－６線に沿って得た断面図である。

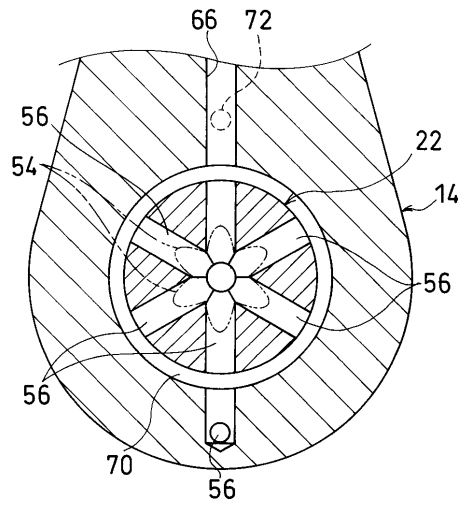
【図１】



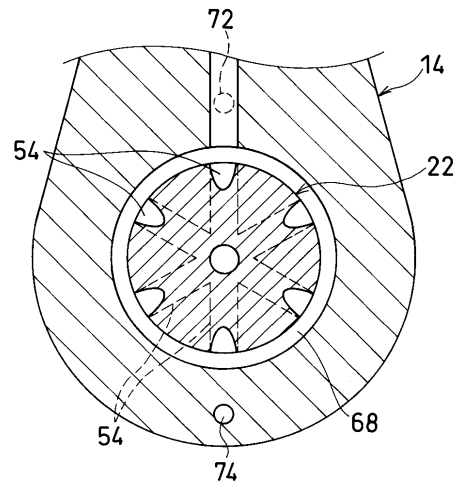
【図２】



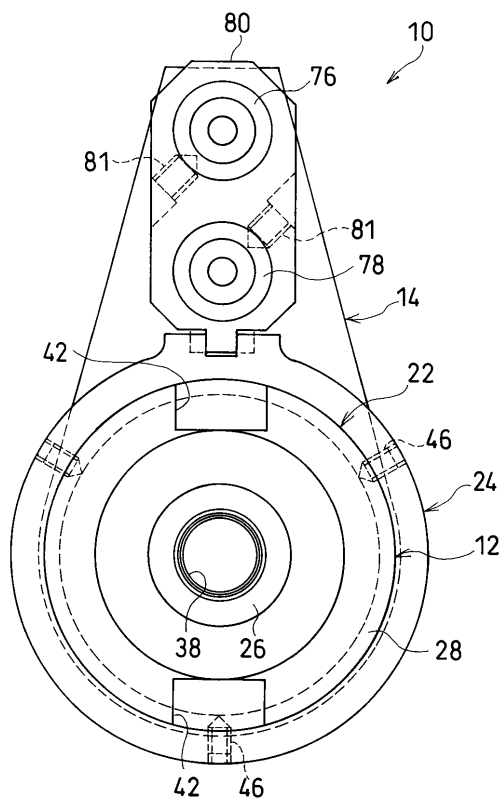
【図 3】



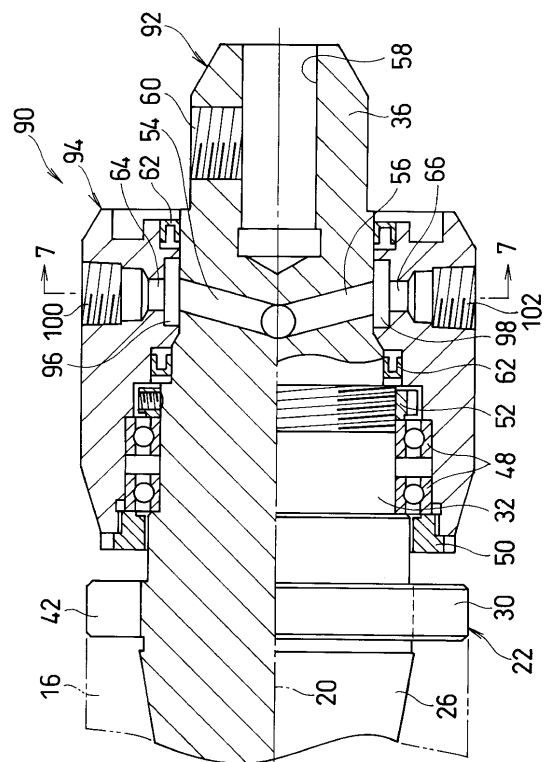
【図 4】



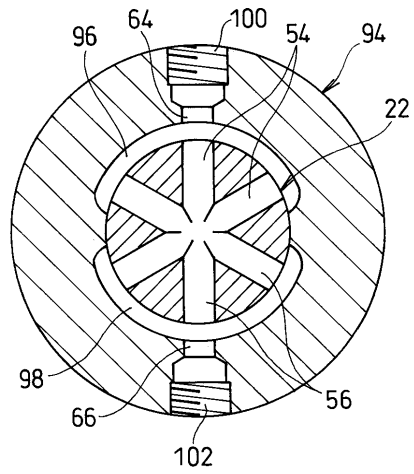
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 0 - 5 2 7 7 0 (J P , A)
特開平 7 - 3 1 4 2 8 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 2 3 6 0 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 7 7 8 7 6 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 5 0 2 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 0 5 4 5 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B23Q 11/10-14

B23Q 3/12

B23K 20/12,20