

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5587799号
(P5587799)

(45) 発行日 平成26年9月10日(2014.9.10)

(24) 登録日 平成26年8月1日(2014.8.1)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 3 B 51/12 (2006.01)

B 2 3 B 51/12

B 2 3 B 51/04 (2006.01)

B 2 3 B 51/04

Z

請求項の数 15 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2010-549926 (P2010-549926)
 (86) (22) 出願日 平成21年3月6日(2009.3.6)
 (65) 公表番号 特表2011-513081 (P2011-513081A)
 (43) 公表日 平成23年4月28日(2011.4.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/036413
 (87) 国際公開番号 W02009/111751
 (87) 国際公開日 平成21年9月11日(2009.9.11)
 審査請求日 平成24年3月6日(2012.3.6)
 (31) 優先権主張番号 12/043,740
 (32) 優先日 平成20年3月6日(2008.3.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 505333849
 アーウィン インダストリアル トゥール
 カンパニー
 アメリカ合衆国 ノース カロライナ ハ
 ンターズビル ノース ポイント エグゼ
 クティブ ドライブ 8935
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
 (72) 発明者 ノヴァック ジョセフ トーマス
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ イー
 スト ロングメドレー アビー レーン 3
 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホールカッターのためのアーバ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ねじ穴と、前記ねじ穴に対して半径方向に離間された駆動部材穴とが画成される外面とを有するホールカッターのためのアーバであって、前記アーバは、

一端にドライブシャフトと、前記ドライブシャフトとは反対の端に、前記ホールカッターの前記ねじ穴と係合可能なねじ山部と、前記ドライブシャフトと前記ねじ山部の間に位置付けられた軸方向に延びる内側軸受面を有する、軸方向に長いアーバ本体であって、前記軸方向に延びる内側軸受面に沿って第一の幅を画定するアーバ本体と、

近位端と遠位端と、前記近位端と遠位端の間に軸方向に伸びる、手動操作をし易い表面と、前記遠位端から軸方向に延びる駆動部材とを備える、軸方向に長いカラーであって、前記カラーは前記アーバ本体にスライド可能に取り付けられ、(i) 前記カラーの前記遠位端が前記ねじ山部に近接し、前記駆動部材を、前記アーバ本体の前記ねじ山部に螺合されたホールカッターの前記駆動部材穴に係合させる係合位置と、(ii) 前記カラーの前記遠位端が前記アーバ本体の前記ねじ山部に対して軸方向に離間されている釈放位置との間で移動可能であり、前記カラーは前記カラーを前記係合位置と釈放位置との間で移動させると、前記アーバの前記軸方向に延びる内側軸受面とスライド可能に接触する、軸方向に延びる外側軸受面を有し、前記軸方向に延びる内側軸受面は、前記アーバ本体の前記第一の幅の少なくとも約 1/4 倍の長さを画定するカラーと、

前記カラーに取り付けられ、(i) 前記カラーを前記係合位置に保持する第一の位置と、(ii) 前記カラーが前記係合位置から前記釈放位置へと軸方向に移動するのを可能に

10

20

する第二の位置との間で移動可能な保持部材と、
を備えることを特徴とするアーバ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のアーバであって、前記アーバ本体は、相互に対して角度離間された 1 対の内側軸受面を画定し、前記カラーは、相互に対して角度離間された、軸方向に延びる 1 対の外側軸受面を画定し、前記軸方向に延びる 1 対の内側軸受面は、前記軸方向に延びる 1 対の外側軸受面とスライド可能に係合し、前記軸方向に延びる外側軸受面は、前記軸方向に延びる内側軸受面より短いことを特徴とするアーバ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のアーバであって、

10

前記カラーには、相互に対して前記カラーの略反対側に位置付けられる、軸方向に延びる 1 対の凹面が画成され、各凹面は、それぞれの軸方向に延びる外側軸受面と前記カラーの前記近位端の間に延びることを特徴とするアーバ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のアーバであって、

前記カラーには、1 対の第一の停止面が画定され、第一の停止面の各々は、軸方向に延びる凹面と、それぞれの軸方向に延びる外側軸受面の間に形成され、前記アーバ本体には、1 対の第二の停止面が画定され、第二の停止面の各々は、それぞれの軸方向に延びる内側軸受面の近位端に形成され、第一と第二の停止面は、前記釈放位置において相互に係合して、前記カラーが前記近位端側に軸方向にそれ以上移動するのを防止することを特徴とするアーバ。

20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載のアーバであって、

前記カラーは、前記カラーの前記近位端に近位周縁、前記カラーの前記遠位端に遠位周縁、前記近位周縁と遠位周縁の間に延びる、手動操作をし易い環状面を画定し、

前記近位周縁と遠位周縁の少なくとも一方は第一の直径によって画定され、前記手動操作をし易い表面は、前記第一の直径より小さい第二の直径によって画定されることを特徴とするアーバ。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載のアーバであって、

30

前記近位端と遠位端の間に軸方向に伸びる前記手動操作をし易い表面は、近位端と遠位端と比較して小さい幅を画定することを特徴とするアーバ。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載のアーバであって、

前記軸方向に延びる内側軸受面は、前記アーバ本体の前記第一の幅の少なくとも約 $1 \frac{1}{2}$ 倍の長さを画定することを特徴とするアーバ。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載のアーバであって、

前記第一の幅は、前記アーバ本体の外径によって規定されることを特徴とするアーバ。

【請求項 9】

40

請求項 3 に記載のアーバであって、

前記軸方向に延びる 1 対の内側軸受面は、相互に対して前記アーバ本体の略反対側に位置し、前記軸方向に延びる 1 対の外側軸受面は、相互に対して前記カラーの略反対側に位置することを特徴とするアーバ。

【請求項 10】

請求項 3 または 9 に記載のアーバであって、

前記軸方向に延びる 1 対の内側軸受面は略平坦であり、前記軸方向に延びる 1 対の外側軸受面は略平坦であることを特徴とするアーバ。

【請求項 11】

請求項 3 , 9 , 10 のいずれか 1 つに記載のアーバであって、

50

前記軸方向に延びる外側軸受面は、前記軸方向に延びる内側軸受面より短いことを特徴とするアーバ。

【請求項 1 2】

請求項 4 に記載のアーバであって、

前記第二の停止面は、前記アーバ本体に形成されたそれぞれのリップによって画定され、前記リップと前記凹面は、前記カラーを前記係合位置と前記釈放位置の間で移動させると、相互にスライド可能に接触する軸受面を形成することを特徴とするアーバ。

【請求項 1 3】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載のアーバであって、

前記カラーは、前記カラーの前記近位端に近位周縁、前記カラーの前記遠位端に遠位周縁、前記近位周縁と遠位周縁の間に延びる、手動操作をし易い環状面を画定することを特徴とするアーバ。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載のアーバであって、

前記近位周縁と前記遠位周縁の少なくとも一つは第一の直径によって画定され、前記手動操作をし易い環状面は前記第一の直径より小さい第二の直径によって画定されることを特徴とするアーバ。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載のアーバであって、

前記手動操作をし易い環状面は軸方向の長さを画定し、前記近位周縁と前記遠位周縁はそれぞれ軸方向の長さを画定し、前記手動操作をし易い環状面の軸方向の長さは、前記近位周縁と前記遠位周縁の各々の軸方向の長さより大きいことを特徴とするアーバ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、ホールカッタのためのアーバ、ホールカッタおよび関連する方法に関し、特に、ホールカッタおよび/またはパイロットビットのアーバとの比較的迅速な着脱を容易にするアーバ、ホールカッタおよび関連する方法に関する。本願は、2008年3月6日出願の米国特許出願第12/043,740号の国際出願であり、同出願の全体を引用によって本願の開示に援用する。

30

【背景技術】

【0 0 0 2】

ホールソーのための一般的なアーバは、ねじ山のある端部を持つアーバ本体を有し、これに対応するホールソーの端板のねじ穴と係合させてホールソーをアーバに固定する。パイロットドリルビットは、アーバ本体のねじ山付端部の内部で受けられ、ホールソーの中心を通過して延びる。アーバはさらにドライブピンプレートを用意し、このドライブピンプレートは、アーバ本体にスライド可能に装着され、直径方向に対向する1対のドライブピンを有し、これらのピンがホールソーの端板に形成された対応するドライブピンホールの中に延びてホールソーを回転可能に駆動する。アーバ本体にロックユニットがねじ式に取り付けられ、使用中にホールソーからドライブピンが外れることが防止される。

40

【0 0 0 3】

ホールソーをアーバに装着するには、ホールソーの端板をねじ山付端部に螺合させて、ホールソーをアーバ本体に固定し、ドライブピンホールをドライブピンプレートの対応するドライブピンと位置整合させる。次に、ドライブピンが完全にドライブピンホールの中に受け入れられるまでロックナットを締め、アーバをホールソーに固定する。パイロットビットを装着するには、ビットを中心穴に挿入し、ファスナを締めて固定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【特許文献 1】米国特許出願公開第2009/0226270号明細書

50

【特許文献2】米国特許出願公開第2009/0238653号明細書

【特許文献3】米国特許出願公開第2009/0279971号明細書

【特許文献4】米国特許出願公開第2009/0279972号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この種のアーバに伴う欠点の1つは、動作中にドライブピンプレートがホールソーから外れると、ホールソーがねじ山上で動かなくなり、使用者にとって、ホールソーをアーバから外すことが困難で時間のかかる仕事となる点である。多くの状況において、動かなくなったホールソーをアーバから外す過程でアーバ、ホールソーまたはその両方が永久的な損傷を受け、機器の早期交換に伴い、望ましくない費用が必然的に発生する。

10

【0006】

上記の種類のアーバの別の欠点は、ロックナットを締めてホールソーが回転しないようにする間に、ホールソーを所定の位置に保持して、ドライブピンホールを対応するドライブピンと位置整合した状態に維持しなければ、ドライブピンがドライブピンホールに入らなくなってしまう点である。この問題に対処するために、ホールソーの装着をより容易にするように特に設計された、対応する独自開発のホールソーを受け入れる独自開発のアーバが考案された。しかしながら、このようなアーバは特定の製造者の独自開発のホールソーしか装着できず、標準型ホールソーは装着できないため、その用途は大幅に限定されている。したがって、上記のような独自開発のアーバが標準型ホールソーを受け入れられることは有利であり、それは、標準型ホールソーであれば、独自開発のホールソーの交換が必要になっても入手できないとき、あるいは独自開発のホールソーで所望の大きさおよび/または切削態様のものが入手できないときでも、入手しやすい傾向があるからである。

20

【0007】

上記の種類のアーバのまた別の欠点は、パイロットドリルビットの挿抜では、使用者が手で位置決めねじを係合させなければならない場合が多いことである。この問題に対処するために、道具を必要とせず固定できるように構成されたシャンクを有する、対応する独自のパイロットドリルビットを固定する独自開発のアーバが考案された。しかしながら、これらのアーバは、特定の製造者の独自開発のパイロットドリルビットしか固定できず、独自開発のパイロットドリルビットの交換が必要になっても入手できないとき、あるいは独自開発のパイロットドリルビットで所望の大きさおよび/または穴あけ態様のものが入手できないときでもすぐに入手でき、容易に手に入る標準的なパイロットドリルビットを固定できないため、その用途は大幅に制限されている。さらに、このような独自技術によるアーバとパイロットドリルビットシステムは、アーバ内にビットを十分に固定できないことがあり、および/または、特に高速回転速度での使用中にビットが緩み、軸が傾斜するぐらつきが発生することがある。軸が傾斜するぐらつきはパイロットドリルビットの望ましくない振動の原因となり、それによってビットの穴あけ寿命が短縮され、および/または使用中の精度が容認できない程度まで低下する可能性がある。

30

【0008】

したがって、本発明の目的は、上記のような先行技術の欠点および/または不利点の1つまたは複数を克服することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第一の態様によれば、本発明は、クイックチェンジ式ホールカッタに連結可能であり、また本発明のいくつかの実施形態においては、標準型ホールカッタにも連結可能なアーバに関する。ホールカッタは、第一の穴が画成される端部と、第一の穴に関して半径方向に離間された少なくとも1つのドライブピン凹部を有する。アーバは、停止面と停止面から軸方向に延び、ホールカッタの第一の穴の中に係合可能なホールカッタ連結部とを有するアーバ本体を備える。ドライブピン部材には第二の穴が画成され、第二の穴はその内部でアーバ本体を受け、ドライブピン部材は、アーバ本体とドライブピン部材の相対

50

的軸運動は可能であるが、相対的回転運動は阻止されるように構成される。ドライブピン部材はさらに、第一の表面と、第二の穴に関して半径方向に離間され、第一の表面から軸方向に延びる少なくとも1つのドライブピンを備える。連結部は、ホールカッタの第一の穴の中で受けられて、第一の係合位置を規定することが可能である。アーバ本体および/またはホールカッタは、第一の係合位置と、ホールカッタをアーバ本体に固定する第二の係合位置の間で相互に関して移動可能である。第二の係合位置では、(i)少なくとも1つのドライブピンはこれに対応するホールカッタの少なくとも1つのドライブピン凹部と略位置整合し、(ii)ドライブピン部材は、ホールカッタに関して軸方向に離れている釈放位置と、対応するホールカッタのドライブピン凹部の中に少なくとも1つのドライブピンが受けられ、ドライブピン部材の第一の表面がホールカッタの端部に接触する係合位置との間で、アーバ本体に関して軸方向に移動可能である。

10

【0010】

好ましくは、第二の係合位置において、ホールカッタの端部は、アーバ本体の停止面と接触している。本発明のいくつかの実施形態において、アーバ本体および/またはホールカッタは、第一と第二の係合位置の間で、相互に関して回転可能である。いくつかのこのような実施形態において、アーバ本体の連結部には第一のねじ山が画成され、ホールカッタの第一の穴には第一のねじ山と螺合する第二のねじ山が画成されており、これによって第二の係合位置においてホールカッタがアーバ本体にしっかりと固定される。いくつかのこのような実施形態において、アーバ本体の連結部のねじ山は、(i)第二の係合位置において、少なくとも1つのドライブピンをホールカッタの対応するドライブピン凹部と略位置整合させ、かつ(ii)第二の係合位置において、ホールカッタの端部をアーバ本体の停止面と接触させるように構成されている。いくつかのこのような実施形態において、第一と第二のねじ山により、その間に軸方向のすきまが画定され、ホールカッタの端部が第一の係合位置と第二の係合位置のどちらにおいても、アーバ本体の停止面と略接触するようになっている。いくつかのこのような実施形態において、アーバ本体および/またはホールカッタは、第一と第二の係合位置の間で相互に関して回転可能であり、第一と第二の係合位置の間の角度の大きさは約10°から約180°の範囲内である。

20

【0011】

本発明のいくつかの実施形態において、クイックチェンジ式ホールカッタの第一の穴には、ある角度範囲にわたる複数の突出部とその間に形成された複数の相対的凹部が画成され、アーバ本体の連結部には、ある角度範囲にわたる複数の突出部とその間に形成された複数の相対的凹部が画成される。第一の係合位置において、連結部の突出部は第一の穴の凹部の中に受けられ、第一の穴の突出部は連結部の凹部の中に受けられる。第二の係合位置において、連結部の突出部は第一の穴の突出部と係合する。いくつかのこのような実施形態において、連結部の突出部には第一のねじ山が画成され、第一の穴の突出部には第二のねじ山が画成され、第一と第二のねじ山は、第二の係合位置において螺合する。いくつかの実施形態において、ある角度範囲にわたる突出部の少なくとも1つの角度の大きさは、それぞれの第一の穴と連結部の少なくとも1つの他の、ある角度範囲にわたる突出部より大きい、または小さく、それによって、連結部は第一の係合位置においてのみ、第一の穴の中に受けられる。

30

40

【0012】

本発明のいくつかの実施形態はさらに、ドライブピン部材に連結されたカラーを備え、カラーが第一の位置と第二の位置の間で移動すると、略同時にドライブピン部材は係合位置から釈放位置に移動する。好ましくは、カラーは略ディンプル形を画定する。この特徴の1つの利点は、それによって、カラーを移動させてホールカッタを着脱するのに、使用者はたとえば片手の人差し指と親指でカラーの中央部を持つことができるため、使用中の取扱が容易になることである。

【0013】

本発明のいくつかの実施形態において、カラーとアーバ本体の間の界面により、軸方向に長い軸受面が規定される。この特徴の1つの利点は、それによって、カラーとドライブ

50

ピン部材と、アーバ本体との間の不要な遊びまたは動きが減少または防止されることである。

【 0 0 1 4 】

本発明のいくつかの実施形態は、通常はドライブピン部材を釈放位置から係合位置へ方向に付勢する付勢部材、たとえばコイルばねをさらに備える。好ましくは、付勢部材は、ホールカッタを第二の係合位置に移動させると、自動的にドライブピン部材を係合位置へと押し出す。この特徴の1つの利点は、それによって、片手でホールカッタをアーバに取り付けることが容易となり、あるいはホールカッタのアーバとの迅速な着脱が容易となる。

【 0 0 1 5 】

本発明の他の態様によれば、アーバ本体にはさらに、クイックチェンジ式パイロットビットと標準型パイロットビットの両方を交互に受けるように構成されたパイロットビット穴が画成される。いくつかのこのような実施形態において、アーバはさらに、(i)パイロットビット穴に向かって半径方向に内側に付勢され、パイロットビット穴の中で受けられるクイックチェンジ式パイロットビットと係合するパイロットピンと、(i i)パイロットビット穴の中へと移動可能で、パイロットビット穴の中で受けられる標準型パイロットビットと係合可能なファスナを備える。

【 0 0 1 6 】

いくつかのこのような実施形態において、アーバ本体にはさらに、クイックチェンジ式パイロットビットと標準型パイロットビットの両方を交互に受けるパイロットビット穴がさらに画成され、アーバはさらにパイロットビット機構を備え、パイロットビット機構は、(i)パイロットビット機構がクイックチェンジ式パイロットビットと係合し、アーバ本体に関するビットの運動を防止する第一の状態と、(i i)パイロットビット機構が標準型パイロットビットと係合して、アーバ本体に関するビットの運動を防止する第二の状態と、(i i i)パイロットビット機構がクイックチェンジ式パイロットビットまたは標準型パイロットビットの各々を釈放し、アーバ本体に関する各ビットの運動を可能にする第三の状態を規定する。

【 0 0 1 7 】

他の態様によれば、本発明は、第一の穴が画成される端部と、第一の穴に関して半径方向に離間された少なくとも1つの凹部を有するクイックチェンジ式ホールカッタに連結可能なアーバに関する。アーバは、電動工具をホールカッタに駆動的に連結する第一の手段を備える。第一の手段は停止面を有し、アーバの第二の手段は停止面に関して軸方向に延び、ホールカッタの第一の穴と釈放可能に係合して、第一の係合位置を規定する。第三の手段が設けられ、その中に第一の手段を受け、第一の手段と第三の手段の相対的軸運動を可能にするが、相対的回転運動を防止する。第三の手段は、第一の表面と、第一の表面から軸方向に延び、ホールカッタの少なくとも1つの凹部の中で受けられ、ホールカッタを回転可能に駆動する、少なくとも1つの第四の手段を備える。第五の手段が設けられ、第一の手段とホールカッタのうちの少なくとも一方を第一の係合位置と第二の係合位置の間で他方に関して回転運動させて、ホールカッタを第一の手段に固定し、(i)第二の係合位置において、少なくとも1つの第四の手段をホールカッタの少なくとも1つの対応する凹部と略位置整合させて、それによって、第二の係合位置において、ホールカッタに関して軸方向に離間される釈放位置と、少なくとも1つの第四の手段がホールカッタの対応する凹部の中で受けられる係合位置との間での、第一の手段に関する第三の手段の軸方向の移動を可能にし、(i i)第二の係合位置において、第三の手段の第一の表面をホールカッタの停止面と略接触させる。

【 0 0 1 8 】

別の態様によれば、本発明は、アーバに装着可能なクイックチェンジ式ホールカッタに関する。アーバは、少なくとも1つの雄ねじ山部を画定するねじ山付端部と、ねじ山付端部に隣接させて配置された停止面と、その上に少なくとも1つのドライブピンを有し、ホールカッタと係合するドライブピンとの係合位置とドライブピンがホールカッタから釈放

10

20

30

40

50

される釈放位置との間で、アーバに関して軸方向に移動可能なドライブピン部材とを備える。クイックチェンジ式ホールカッタは、ブレード本体と、複数の切削歯により画成される刃先を有するブレードを備える。ホールカッタの端部は、ブレード本体にしっかりと固定されており、周辺部に少なくとも1つの雌ねじ山部を有する略中心穴と、中心穴に関して半径方向に離間された少なくとも1つのドライブピン凹部が画成される。雌ねじ山部は、アーバの雄ねじ山部と協働し、(i)リード部の雄ねじと雌ネジが相互に係合または略係合し、相互に関する第一の軸方向のすきまを画定する第一の係合位置と、(ii)第一の係合位置に関して角度離間された第二の係合位置を画定する。第二の係合位置において、雄ねじと雌ねじは相互に係合し、第一の軸方向のすきまより小さい第二の軸方向のすきまを画定し、端部はアーバの停止面と係合または略係合し、ドライブピン凹部は、アーバのそれぞれのドライブピンと位置整合し、ドライブピン部材が係合位置にある状態で、ドライブピンを受ける。

10

【0019】

好ましくは、第二の係合位置において、ホールカッタの端部はアーバ本体の停止面と接触している。本発明のいくつかの実施形態において、雌ねじ山部は、雄ねじ山部に関して軸方向のすきまを画定し、これによってホールカッタの端部は、第一の係合位置と第二の係合位置の両方において、アーバ本体の停止面と略接触することが可能となる。いくつかの実施形態において、アーバ本体の連結部には、ある角度範囲にわたる複数の突出部とその間に形成される複数の相対的凹部が画成され、クイックチェンジ式ホールカッタの中心穴には、ある角度範囲にわたる複数の突出部とその間に形成される複数の相対的凹部が画成される。第一の係合位置において、アーバの連結部の突出部は中心穴の凹部の中で受けられ、中心穴の突出部はアーバ連結部の凹部の中で受けられる。第二の係合位置において、アーバ連結部の突出部は、中心穴の突出部と係合する。

20

【0020】

他の態様によれば、本発明は、アーバに装着可能なクイックチェンジ式ホールカッタに関する。アーバは、少なくとも1つの雄ねじ山部を画定するねじ山付端部と、ねじ山付端部に隣接させて配置された停止面と、その上に少なくとも1つのドライブピンを有し、ホールカッタと係合するドライブピンとの係合位置とドライブピンがホールカッタから釈放される釈放位置との間で、アーバに関して軸方向に移動可能なドライブピン部材とを備える。クイックチェンジ式ホールカッタは、穴を切削するための第一の手段と、第一の手段をアーバに釈放可能に連結する第二の手段を備える。第二の手段は第三の手段を有し、第三の手段は、第一の係合位置においてアーバの端部と係合し、その間に第一の軸方向のすきまを画定して、ホールカッタおよび/またはアーバの、第一の係合位置と第一の係合位置に関して斜めに離間された第二の係合位置の間の相互に関する相対的回転運動を可能にし、またその間に、第一の軸方向のすきまより小さい第二の軸方向のすきまを画定して、第二の手段をアーバの停止面と係合または略係合させる。ホールカッタの第四の手段は、第二の係合位置においてアーバのドライブピンと位置整合して、ドライブピン部材が第二の係合位置に位置付けられた状態で、ドライブピンを受ける。

30

【0021】

別の態様によれば、本発明は以下のステップを含む方法に関する。

40

(i) クイックチェンジ式ホールカッタに連結可能な連結部を有するアーバを提供するステップであって、ホールカッタは、第一の穴と、第一の穴に関して半径方向に離間された少なくとも1つのドライブピン凹部が画成される端部を有し、アーバは、相互に関して軸方向に移動可能であるが、回転方向には移動せず、その間に延びる少なくとも1つのドライブピン部材とを有するようなステップと、

(ii) アーバ本体の連結部をホールカッタの第一の穴の中に挿入して、第一の係合位置を規定するステップと、

(iii) アーバ本体および/またはホールカッタを、第一の係合位置と第二の係合位置との間で相互に関して移動させ、それによって、ホールカッタをアーバ本体に固定するステップと、

50

(i v) アーバ本体および / またはホールカッタを相互に関して移動させ、第二の係合位置にしたところで、(i) 第二の係合位置において、少なくとも 1 つのドライブピンをホールカッタの少なくとも 1 つの対応するドライブピン凹部と略位置整合させ、その後、ホールカッタに関して軸方向に離間された釈放位置と、少なくとも 1 つのドライブピンがホールカッタの対応するドライブピン凹部の中で軸方向に受けられる係合位置との間で、アーバ本体に関してドライブピン部材を移動させるか、あるいは軸方向に移動できるようにし、その後、ドライブピン部材をホールカッタの端部と略接触させるステップ。

【 0 0 2 2 】

本発明のいくつかの実施形態において、方法はさらに、

(i) その周辺に沿って、ある角度範囲にわたる複数の突出部とその間に形成される複数の凹部が画成される第一の穴を有するクイックチェンジ式ホールカッタを提供するステップと、

(i i) ある角度範囲にわたる複数の突出部と、その間に形成される複数の凹部が画成される連結部を有するアーバを提供するステップと、

(i i i) 第一の係合位置において、連結部の少なくとも 1 つの突出部と第一の穴の突出部を他方の凹部の中に挿入するステップと、

(i v) ホールカッタとアーバ本体のうちの少なくとも一方を、相互に関して、第一の係合位置から第二の係合位置へと回転させ、次に、連結部の突出部と第一の穴の突出部の少なくとも一方を他方に係合させるステップと、
を含む。

【 0 0 2 3 】

本発明のいくつかの実施形態はさらに、通常は釈放位置から係合位置の方向にドライブピン部材を付勢するステップと、ホールカッタを第一の係合位置から第二の係合位置へと移動させたところで、自動的にドライブピン部材を係合位置へと付勢し、それにより、ドライブピンを、対応するドライブピン凹部の中に駆動し、ホールカッタをアーバに装着するステップを含む。

【 0 0 2 4 】

また別の態様によれば、本発明は、ねじ穴が画成された外面と、ねじ穴に関して半径方向に離間されたドライブ部材穴を有するホールカッタのためのアーバに関する。アーバはさらに、一端にドライブシャंकと、ドライブシャंकに関して反対の端にホールカッタのねじ穴と係合可能なねじ山部と、ドライブシャंकとねじ山部との間に配置された軸方向に延びる内側軸受面とを有する、軸方向に長いアーバ本体を有する。アーバ本体は、軸方向に延びる内側軸受面に沿った第一の幅、たとえば直径を画定する。アーバはさらに、近位端と遠位端を有する、軸方向に長いカラーと、近位端と遠位端の間に軸方向に延び、近位端と遠位端と比較して小さい幅を画定する、手動で係合可能な表面と、カラーの遠位端から軸方向に延びる、角度離間された複数のドライブピン等の駆動部材とをさらに備える。カラーは、アーバ本体にスライド可能に装着され、(i) カラーの遠位端がねじ山部に近接し、駆動部材をホールカッタの駆動部材穴と係合させ、アーバ本体のねじ山部に取り付け係合位置と、(i i) カラーの遠位端がアーバ本体のねじ山部に関して軸方向に離間される釈放位置との間で移動可能である。カラーは、カラーを係合位置と釈放位置との間で移動させると、アーバの軸方向に延びる内側軸受面とスライド可能に接触する、軸方向に延びる外側軸受面を有し、軸方向に延びる内側軸受面は、アーバ本体の第一の幅、たとえば直径の少なくとも約 $1 \frac{1}{4}$ 倍の長さを画定する。アーバはさらに、カラーに装着され、(i) カラーを係合位置に保持する第一の位置と、(i i) カラーが係合位置から釈放位置へと軸方向に移動することができる第二の位置との間で移動可能である。

【 0 0 2 5 】

本発明のいくつかの実施形態において、軸方向に延びる軸受面は、アーバ本体の第一の幅、たとえば直径の少なくとも約 $1 \frac{1}{2}$ 倍の長さを画定する。

【 0 0 2 6 】

いくつかの実施形態において、アーバ本体には、各々に関して角度離間された、軸方向

10

20

30

40

50

に延びる１対の内側軸受面と、軸方向に延びる内側軸受面の間で、相互に関して角度離間された、軸方向に延びる１対の内側曲線軸受面が画成される。カラーには、相互に関して角度離間された、軸方向に延びる１対の軸受面と、軸方向に延びる外側軸受面の間で相互に関して角度離間された、軸方向に延びる１対の外側軸受面が画成される。カラーを係合位置と釈放位置との間で移動させる際、軸方向に延びる１対の内側軸受面は、軸方向に延びる１対の内側軸受面とスライド可能に係合し、軸方向に延びる１対の内側曲線軸受面は、軸方向に延びる１対の外側曲線軸受面とスライド可能に係合する。好ましくは、軸方向に延びる１対の内側軸受面は略平坦であり、軸方向に延びる１対の外側軸受面は略平坦である。

【００２７】

いくつかのこのような実施形態において、軸方向に延びる各曲線軸受面は、それぞれカラーまたはアーバ本体の直径によって画定される。本発明のいくつかの実施形態において、軸方向に延びる外側軸受面は、軸方向に延びる内側軸受面より短い。いくつかのこのような実施形態において、カラーは、相互に関してカラーの略反対側に位置付けられる、軸方向に延びる１対の凹面を画定し、各凹面は、それぞれの軸方向に延びる内側軸受面とカラーの近位端の間に延びる。いくつかのこのような実施形態において、カラーはさらに、１対の第一の停止面を画定する。各第一の停止面は、軸方向に延びる凹面と、それぞれの軸方向に延びる内側軸受面の間に形成される。アーバ本体は、１対の第二の停止面を画定し、各第二の停止面は、それぞれの軸方向に延びる内側軸受面の近位端に形成され、第一と第二の停止面は釈放位置において相互に係合して、カラーがそれ以上、近位で軸方向に移動するのを防止する。いくつかのこのような実施形態において、第二の停止面は、アーバ本体に形成された各々のリップによって画定され、リップと凹面は、係合位置と釈放位置の間でカラーが移動するとき、相互にスライド可能に接触する軸受面を形成する。

【発明の効果】

【００２８】

本発明の現時点で好ましいいくつかの実施形態の１つの利点は、カラーがアーバ本体の直径の少なくとも約 $1 \frac{1}{4}$ 倍の長さの、軸方向に長い軸受面を画定するため、長い軸受面が提供され、ひいては、アーバ本体上のホールカッタの揺れまたはぐらつきが実質的に防止されることである。別の利点は、カラーが、軸方向に延びる手動で係合可能な表面を画定し、片手の１回の動きで、カラーを係合させ、釈放位置と係合位置の間で移動させることが容易になることである。

【００２９】

本発明の現時点で好ましいいくつかの実施形態の別の利点は、ホールカッタのアーバとの着脱を比較的迅速に行うことができることである。本発明の現時点で好ましいいくつかの実施形態のまた別の利点は、１つのアーバでクイックチェンジ式および標準型の両方のホールカッタを受け入れることが可能となる点である。

【００３０】

本発明の、および／または現時点で好ましいその実施形態の上記以外の目的、利点、特徴は、現時点で好ましい実施形態についての以下の詳細な説明と添付の図面を参照することによって、容易に明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】本発明の１つの実施形態によるホールソーのためのアーバの斜視図である。

【図２】図１のアーバの上面図である。

【図３】図１のアーバの断面図である。

【図４】第一の、すなわちクイックチェンジ式パイロットビット状態にあるアーバのパイロットビット機構をさらに示す、図１のアーバの断面図である。

【図５】図１のアーバのアーバ本体の斜視図である。

【図６】図５のアーバ本体の断面図である。

【図７】図５のアーバ本体の前方端面図である。

【図 8】図 1 のアーバのパイロットピンの斜視図である。

【図 9】図 8 のパイロットピンの上面図である。

【図 10】本発明のクイックチェンジ式ホールソーの端板の斜視図である。

【図 11】ホールソー穴をアーバ本体の端部と位置整合させるステップを示し、明瞭を期するためにホールソーの部品が取り除かれた、図 1 のアーバの斜視図である。

【図 12】位置整合されたホールソー穴を移動させてアーバ本体の端部と係合させるステップを示す、図 11 のアーバの斜視図である。

【図 13】ホールソーを回転させて、アーバの端部と完全に係合させるステップを示す、図 12 のアーバの斜視図である。

【図 14】第一の位置と第二の位置の間のドライブピンプレート、ドライブピンがホールソーの対応するドライブピン穴と係合し、釈放する動きを示す、図 13 のアーバの断面図であり、(A) はドライブピンプレートが第一の位置である状態を示し、(B) は、ドライブピンプレートが第二の位置である状態を示す。

【図 15】ホールソーキャップと係合したドライブピンプレートを示す、図 13 のアーバの斜視図である。

【図 16】第二の、すなわち標準型パイロットビット状態にあるパイロットビット機構を示す、図 1 のアーバの断面図である。

【図 17】パイロットビット機構が第三の、すなわちその中に挿入されているパイロットビットと釈放されたニュートラル状態にあることを示す、図 1 のアーバの断面図である。

【図 18】クイックチェンジ式パイロットビットの斜視図である。

【図 19】標準型パイロットビットの斜視図である。

【図 20】アーバ本体に回転可能に取り付けられ、使用中にドライブピンプレートの軸方向の位置を固定するためのナットを備える本発明のアーバの別の実施形態を示す図である。

【図 21】図 20 のアーバの斜視図である。

【図 22】比較的小型のホールカッタを本発明のアーバに連結するためのアダプタの斜視図である。

【図 23】図 22 のアダプタの断面図である。

【図 24】ドライブピンプレートが係合位置と釈放位置との間で手動で移動され(ばねで付勢されない)、ドライブピンプレートを係合位置に釈放可能に固定するためのボール止め機構を備える、本発明のアーバの別の実施形態の側方立面図である。

【図 25】図 24 のアーバの分解斜視図である。

【図 26】図 24 のアーバの上面図である。

【図 27】図 26 のアーバの断面図である。

【図 28】標準型ホールカッタのねじ山形状を実線で示し、本発明の現時点で好ましい実施形態による、カスタムホールカッタのねじ山形状を破線で示した図式的な図である。

【図 29】アーバ本体の対応する軸方向に長い軸受面とスライド可能に係合する軸方向に長い軸受面を画定する軸方向に長いカラーを備えるアーバの別の実施形態の側方立面図である。

【図 30】図 29 のアーバの上面図である。

【図 31】図 30 の線 A - A に沿った断面図である。

【図 32】図 30 の線 B - B に沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

図 1 - 4 において、本発明を実施するアーバが概して参照番号 10 で示されている。アーバ 10 は、ホールカッタ、たとえばホールソーおよびシートメタルホールカッタ等とともに使用できる。「ホールカッタ」という用語は、本明細書において、ホールソー、シートメタルホールカッタ等、被加工物に穴をあけるためのさまざまな種類の切削工具のいずれを指してもよい。「アーバ」という用語は、本明細書において、ドリル等の電動工具の上にホールカッタ等の回転工具を支持するためのさまざまな器具のいずれを指してもよく

10

20

30

40

50

、さらに、これに限定されないが、マンドレルも含まれる。たとえば、図4, 10に示されるように、一般的なクイックチェンジ式ホールカッタ12は端板14を有し、端板14には、その中央部を貫通するホールカッタ穴16と、穴16に関して半径方向に離間される少なくとも1つのドライブピン穴18が画成される。図の実施形態では、穴16に関して半径方向に離間され、相互に約180°、角度離間された2つのドライブピン穴18がある。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、いくつかのドライブピン穴を、さまざまな種類の形状および/または配置のいずれによって提供してもよい。図4に示されるクイックチェンジ式ホールカッタ12においては、図示しないが、ブレード13が端板14から軸方向に延び、ブレード13には複数の切削歯15が画成され、切削歯15は、アーバ10とホールカッタ12を回転可能に駆動し、回転可能に駆動された切削歯15を被加工物の中へと移動させることによって被加工物に穴をあける。以下に説明するように、クイックチェンジ式ホールカッタにおいて、穴16には、アーバ10の連結端部22と螺合するために、相互に関して角度離間された複数の隆起したねじ山部17と、ねじ山部17の間に配置された複数の凹んだねじ山の無い部分19が画成される。

10

【0033】

上記に対し、標準型ホールカッタまたはホールソーでは、ホールカッタの端板またはキャップの中心穴には、穴の周辺にわたる、連続する、または略連続するねじ山が画成される。このような標準型ホールカッタはASME B94.54-1999規格に適合し、このASME規格にしたがって、以下のようにホールソーの外径に応じて標準的ねじ山形状を画定する。すなわち、外径が9/16インチから1-3/16インチのホールソーの場合、標準的ねじ山形状は1/2-20UNF-2Bねじ、外径が1-1/4インチから6インチのホールソーの場合、標準的ねじ山形状は5/8-18UNF-2Bねじである。したがって、「標準型」ホールカッタという用語は、本明細書において、上記のようなねじ穴を有するホールカッタを意味し、「クイックチェンジ式」ホールカッタという用語は、本明細書において、上記のような従来のねじ穴がなく、ホールカッタをアーバに迅速に装着するのを促進する1つまたは複数の特徴、たとえば複数の隆起した係合部とその間に配置された複数の凹部を有する、以下に説明するホールカッタを意味する。

20

【0034】

図5-7に最もよく示されているように、アーバ10は、クイックチェンジ式パイロットビット64(図18)または標準型パイロットビット66(図19)のようなパイロットビットを受けるための、軸方向に延びるパイロットビット穴29を画定する、軸方向に延びるアーバ本体20を備える。標準型パイロットビットは、工具を用いずにビットをアーバに装着できるようにする特徴を有していないパイロットビットである。アーバ本体20は、停止面28が画成された本体部26と、停止面28から軸方向に延び、端面33を画定する端部22を有する。以下に説明するように、端部22は、ホールカッタ穴16(図4)の内部に係合可能であり、アーバ本体をホールカッタに固定する。図の実施形態において、以下に説明するように、端部22はホールカッタ穴16と螺合する。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、現在公知の、または今後公知となる、多数の他の連結機構や特徴も同様に利用できる。図5-7に示されるように、アーバの本体部26は、「2つのD」の断面形状を画定する(すなわち、対向する1対の略平坦な側面があり、その間に対向する1対の略曲線の側面が延びる)が、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、この構成は例にすぎず、現在公知の、または今後公知となる多数の他の形状および/または構成も同様に利用できる。ドライブシャंक24が、アーバ本体20の上の端部22の反対側に形成される。図の実施形態において、ドライブシャंक24は、当業界の熟練者の間で公知の種類の着脱式シャंकである。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、シャंक24は、シャंक24の機能を果たすものとして現在公知の、または今後公知となる、他のさまざまなシャंकまたはその他の構造のいずれの形態でもよい。

30

40

【0035】

50

図 1 - 4 , 1 1 - 1 2 に一般的に示されているように、アーバ 1 0 はさらに、貫通する穴 3 2 を画定するドライブピンプレートまたは部材 3 0 を備える。穴 3 2 は、アーバ本体 2 0 を受け、アーバ本体の本体部 2 6 と係合して、ドライブピンプレート 3 0 がアーバ本体に関して回転しないようにするが、ホールカッタ 1 2 と係合する第一の位置 (図 1 4 A) と、ホールカッタ 1 2 から釈放される第二の位置 (図 1 4 B) の間で、アーバ本体 2 0 の上で軸方向に移動可能であるように構成されている。図 2 に最もよく示されているように、穴 3 2 は「2 つの D」の形状を画定し、アーバ本体 2 0 の本体部 2 6 と噛み合っ

て係合するが、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、この構成は一例にすぎず、現在公知の、または今後公知となる多数の他の形状および / または構成も同様に使用できる。ドライブピンプレート 3 0 はさらに、第一の、すなわちホールカッタ軸受面 3 4 と、図の実施形態においてはドライブピン 3 6 である複数の保持部材を備える。ドライブピン 3 6 は、第一の表面 3 4 から軸方向に延び、相互に関して角度離間され、穴 3 2 に関して半径方向に離間される。各ドライブピン 3 6 は、ドライブピンプレート 3 0 が、ホールカッタと係合する第一の (係合) 位置 (図 4、1 4 A) にある時にはホールカッタ 1 2 の、対応するドライブピン穴 1 8 の中で受けられ、ドライブピンプレートがホールカッタから釈放された第二の (釈放) 位置 (図 1 4 B) にある時には、それぞれのドライブピン穴 1 8 から変位されている。図の実施形態において、ドライブピンプレート 3 0 は、直径方向に対向する 2 つのドライブピン 3 6 を有する。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、ドライブピンプレート 3 0 は、さまざまな構成のいずれでもよく、対応するドライブピン穴 1 8 またはホールカッタのその他の凹部と係合する、さまざまな構成のいずれによる、いくつのドライブピン 3 6 を有していてもよい。

【 0 0 3 6 】

図 3 , 4 に示されるように、付勢部材 3 8 はドライブピンプレート 3 0 を、第二の釈放位置から第一の係合位置に向かう方向に付勢する。詳しくは後述するように、付勢部材 3 8 は通常、ドライブピン 3 6 と対応するドライブピン穴 1 8 が位置整合されると、ドライブピンプレート 3 0 を第一の係合位置へと付勢して、ドライブピンプレート 3 0 がホールカッタ 1 2 の端板 1 4 と接触し、ホールカッタを、使用中のぐらつきと不要な振動を略防止するような方法で支持する。この特徴の 1 つの利点は、片手でホールカッタをアーバに装着しやすくなり、あるいはホールカッタのアーバとの迅速な着脱が容易になることである。

【 0 0 3 7 】

好ましくは、アーバ 1 0 は、クイックチェンジ式ホールカッタと標準型ホールカッタの両方を受けて、装着するようになされている。しかしながら、本発明とその態様は、クイックチェンジ式ホールカッタだけを装着するようになされたアーバとして実施してもよい。標準型ホールカッタ (図示せず) の場合、ホールカッタの端板のねじ穴 (ホールソーの外径に応じて、たとえば 1 / 2 - 2 0 U N F - 2 B ねじまたは 5 / 8 - 1 8 U N F - 2 B ねじのいずれかを画定する) は、アーバ本体 2 0 の端部 2 2 と螺合して、アーバ本体をこれに固定する。これに対して、クイックチェンジ式ホールカッタ 1 2 の場合、図 1 0 に一般的に示されるように、端板 1 4 の穴 1 6 には、穴の円周に沿って相互に角度離間された複数の曲線状の突出部 1 7 と、その間に配置された複数の曲線状の凹部 1 9 が画成される。曲線状の突出部 1 7 は、アーバ本体 2 0 の端部 2 2 に形成された、対応する雄ねじと螺合する雌ねじを画定する。より具体的には、図 5 , 7 に示されるように、アーバ本体 2 0 の端部 2 2 には、半径方向に外に向かって突出し、端部 2 2 の周辺で相互に関して角度離間され、斜めに延長する、複数の曲線状のアーバ突出部 2 3 と、その間に配置された、斜めに延長する複数の凹部または平坦部 2 5 が画成される。図の実施形態において、アーバ本体 2 0 の突出部 2 3 の 1 つまたは複数とこれに対応するホールカッタ 1 2 の突出部 1 7 は、他の突出部より角度が大きい、または小さく、クイックチェンジ式ホールカッタは第一の係合位置でしかアーバ本体 2 0 の端部 2 2 の中に嵌合することができず、その第一の係合位置において、第一の係合位置から第二の係合位置に移動する間に、リード部の雄ね

じと雌ねじは適正に係合できるようになっている。より具体的には、図 7 に一般的に示されるように、図の左側にあるアーバ本体 20 の端部 22 の第一の突出部 23 は、図の右側にある反対側の第二の突出部 23 より角度が大きい。同様に、図 10 のホールソーキャップ 14 は、反対側の第二の凹部 19 より角度の大きい第一の凹部 19 を有する。したがって、第一の係合位置において、第一の凹部 19 は第一の突出部 23 を受け、第二の凹部 19 は第二の突出部 23 を受け、この位置でのみ、アーバの端部 22 がホールカッタの中心穴の中で受けられる。この第一の係合位置において、アーバとホールソーの各々の突出部のリード部のねじ山は、ホールカッタとアーバ本体の少なくとも一方が第一と第二の係合位置の間で相互に関して移動された時に係合する。クイックチェンジ式ホールソーキャップとアーバ本体の各々の対向するねじ山突出部 17, 23 の角度の大きさが異なることから、アーバ本体の端部 22 がホールソーキャップの穴 16 の中で受けられることが可能なのは 1 箇所だけであり、その位置において、リード部の雄ねじと雌ねじは、ホールカッタおよび / またはアーバ本体が相互に関して第一と第二の係合位置の間で移動すると、係合できる。希望に応じて、または別の態様として、ホールカッタおよび / またはアーバには視覚的マーキングを表示してもよく、これは、第一の係合位置においてホールカッタをアーバに装着することを確実にするために、ホールカッタ穴をアーバの連結部に関して位置整合させるか、またはその他の方法で方向付けるのに使用することができる。

【0038】

図 11 - 13 に示されるように、ホールカッタ 12 をアーバ本体 20 に取り付けるために、アーバ本体 20 の端部 22 の突出部 23 を、ホールカッタ穴 16 の対応する大きさの凹部 19 と位置整合させる。次に、ホールカッタ 12 を、ホールカッタの端板 14 がアーバ本体 20 の肩部 28 に隣接し、略接触し、または接触するまで、アーバ本体 20 の端部 22 の上で滑らせ（またはその逆であり）、それによってホールカッタとアーバ本体を大位置の係合位置とする。前述のように、この位置において、アーバ本体のリード部の雄ねじとホールカッタのリード部の雌ねじは、相互に関して少なくとも 1 回転させることによって、係合させることができる。次に、ホールカッタ 12 をアーバ本体 20 に関して、第一の係合位置から第二の係合位置に回転させ（あるいは、アーバ本体をホールカッタに関して回転させるか、またはホールカッタとアーバ本体の両方を反対方向に回転させ）、アーバ本体の端部 22 の雄ねじ突出部 23 をホールカッタの対応する雌ねじ突出部と螺合させ、それによって、ホールカッタをアーバ本体にしっかりと固定する。

【0039】

図の実施形態において、アーバ本体突出部 23 の雄ねじとホールカッタ突出部 17 の雌ねじは、ホールカッタおよび / またはアーバ本体が第一の係合位置から第二の係合位置へと回転されると、第二の係合位置において、アーバ本体のドライブピン 36 とホールカッタのドライブピン穴 18 が略位置整合し、それによって、ドライブピンがドライブピン穴の中で軸方向に受けられ、その結果、ホールカッタがアーバに固定されるように構成される（または「計測(clock)」される）。さらに、突出部 23, 17 の雄ねじと雌ねじはそれぞれ、好ましくは、ホールカッタ 12 および / またはアーバ本体 20 が第二の係合位置に回転されたときに、端板 14 がアーバ本体の肩部 28 と接触するか、略接触し、その後、肩部が使用中にホールカッタと係合して、さらにホールカッタを支持することができるように構成される。図の本発明の実施形態において、それぞれ突出部 23, 17 の雄ねじと雌ねじの間には、十分な軸方向のすきまがあり、ホールカッタの端板 14 は、第一の係合位置においてアーバ本体の肩部 28 と接触または略接触でき、ホールカッタの端板 14 は、第一と第二の係合位置の間の回転中は肩部 28 と接触または略接触したままであり、第二の位置において、端板 14 がアーバ本体の肩部と接触または略接触することができる。第一と第二の係合位置との間の回転中に、ねじ山は、ホールカッタ 12 を軸方向に内側に向かって肩部 28 の方向に駆動する傾向があり（またはその逆であり）、したがって、第二の係合位置では、ねじ山間の軸方向のすきまが略排除または排除できる。

【0040】

前述のように、本発明の現時点で好ましい実施形態の 1 つの利点は、アーバのねじ山付

10

20

30

40

50

端部 22 が、クイックチェンジ式ホールカッタまたは標準ホールカッタのいずれとも螺合可能であり、アーバ本体 20 の端部 22 のねじ突出部 23 の組み合わせは、前述のように、標準型ホールカッタの雌ねじ（たとえば、ホールソーの外径に応じて、1/2 - 20 UNF - 2B ねじまたは 5/8 - 18 UNF - 2B ねじのいずれか）と係合するための、中断されない連続的なねじパターンを形成することである。したがって、標準型ホールカッタをアーバ本体に取り付けるには、標準型ホールカッタキャップのねじ穴をアーバ本体のねじ山付端部 22 に嵌め当て、ホールカッタとアーバ本体の少なくとも一方を相互に関して回転させてねじを係合させる。次に、ホールカッタおよび/またはアーバを相互に関して回転させて、さらにねじを係合させると、ホールカッタのエンドキャップが軸方向に移動し、アーバ本体の肩部 28 と係合する（図 7）。この位置において、ドライブピン 36 が標準型ホールカッタのドライブピン穴と位置整合すれば、ドライブピンプレートを下方に移動させるか、または下方に移動されるようにして、ホールカッタの端板と係合させ、それによって、ドライブピン穴の中でドライブピンが受けられる。ドライブピンとドライブピン穴がこの位置で整合していなければ、ホールソーを回転させて、アーバの肩部 28 から若干遠ざかるように後退させ、ドライブピン穴とドライブピンを位置整合させる。位置整合したら、ドライブピンプレートを下方に移動させ、または下方に移動されて、ドライブピン穴と係合し、ホールカッタのアーバとの連結が完了する。

【0041】

本発明の現時点で好ましい実施形態において、第一と第二の係合位置の間のホールカッタ 12 および/またはアーバ 10 の相対的回転は、約 10 度から約 180 度の範囲内であり、好ましくは約 30 度から約 120 度の範囲内であり、最も好ましくは約 40 度から約 100 度の範囲内である。図の実施形態において、第一と第二の係合位置の間の相対的回転は約 45 度である。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、これらの角度範囲と角度は例にすぎず、多くの他の角度および/または角度範囲も同様に利用できる。

【0042】

図 28 に一般的に示されるように、本発明の現時点で好ましい実施形態のアーバとホールカッタはカスタムねじ山形状を画定するもので、このカスタムねじ山形状により、アーバの端部がクイックチェンジ式ホールカッタと標準型ホールカッタの両方に螺合でき、クイックチェンジ式ホールカッタが第一と第二の係合位置の両方において、アーバの肩部と係合、または略係合することができ、第二の係合位置において、アーバのドライブピンがホールカッタのドライブピン凹部と位置整合する、または略位置整合するようなタイミングとされている (timed)。前述のように、ホールソーの直径が 1 - 3/16 インチまたはそれ以下の標準型ホールカッタでは、1/2 - 20 UNF - 2B ねじが画成され（「小径」ホールカッタ）、ホールソーの直径が 1 - 1/4 インチまたはそれ以上の標準型ホールカッタでは、5/8 - 18 UNF - 2B ねじが画成される（「大径」ホールカッタ）。したがって、本発明の現時点で好ましい実施形態のカスタムねじ山形状は、このような標準ねじ山形状に基づいており、このような標準ねじ山を有するホールカッタにアーバを装着できるようになっている。しかしながら、カスタムねじ山形状にはまた、前述のように、クイックチェンジ式ホールカッタも装着できるように、標準ねじ山形状と異なる点もある。本発明の現時点で好ましい実施形態において、比較的小径のホールカッタについては「1/2 - 20 カスタムねじ」が画成され、比較的大径のホールカッタについては「5/8 - 18 カスタムねじ」が画成される。各カスタムねじ山は各標準ねじ山形状と、ねじ山の高さ“H”、ピッチ“P”、ねじ山の角度“ ”は同じであるが、軸方向のすきま“a”、谷底“R”、山頂“C”は異なる。図の実施形態において、カスタムねじ山形状は標準ねじ山形状と次のように異なる。

【0043】

【表 1】

異なる特徴	標準ねじ山形状	カスタムねじ山形状
谷底 (“R”)	0. 2 5 P	0. 2 5 P + a
山頂 (“C”)	0. 1 2 5 P	0. 1 2 5 P - a
軸方向のすきま	指定されないが、無視できる程度または約 0	a

【 0 0 4 4 】

各カスタムねじ山形状の最小すきま “ a ” は、好ましくは次式で決定される。 $a = ((1 / \text{ピッチ}) / 360) \cdot D$ (式中、D は第一と第二の係合位置の間の回転角度である)。たとえば、下表に示すように、ホールカッタのねじ山付突出部 17' または「ローブ (lobe)」が 2 つの場合、第一と第二の係合位置の間で 90° 回転し、ホールカッタのローブが 3 つの場合、第一と第二の係合位置の間で 60° 回転し、ホールカッタのローブが 4 つの場合、第一と第二の係合位置の間で 45° 回転し、等々となる。軸方向の最小すきま “ a ” は、第二の係合位置においてドライブピンがホールカッタのそれぞれのドライブピン凹部と位置整合または略位置整合し、ドライブピンが係合位置に移動できるようなねじ山のタイミングとなるように設定される。下表に、5 / 8 - 18 および 1 / 2 - 20 のカスタムねじ山形状の最小すきま “ a ” の例を挙げる。

【 0 0 4 5 】

【表 2】

ローブの数 (または曲線状の ねじ山付突出部)	第一と第二の係合 位置の間の角回転	5 / 8 - 18 カス タムねじ山形状の 最小概算すきま “ a ” (インチ)	1 / 2 - 20 カス タムねじ山形状の 最小概算すきま “ a ” (インチ)
2 個 (正方形／ 長方形)	90°	0. 0 1 4	0. 0 1 2
3 個 (三角形)	60°	0. 0 0 9	0. 0 0 8
4 個 (十字)	45°	0. 0 0 7	0. 0 0 6
5 個 (五角形)	36°	0. 0 0 6	0. 0 0 5
6 個 (六角形)	30°	0. 0 0 5	0. 0 0 4

【 0 0 4 6 】

当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、上記の最小すきまは例にすぎず、多くのその他のすきまも同様に採用できる。好ましくは、最小すきま “ a ” は、概ね上記のとおりである。しかしながら、希望に応じて、上記の最小値より大きいすきまであってもよい。本発明のいくつかの実施形態において、すきまは約 1 から約 1 - 1 / 2 a の範囲内である。たとえば、各最小すきま “ a ” より大きいすきまの場合、ドライブピンは、ホールカッタが第二の係合位置にあるとき、ドライブピン凹部の中に移動することができる。これに対して、すきまが小さすぎて、ホールカッタが第二の係合位置に移動できず、ドライブピン凹部をドライブピンと位置整合させることができない場合、そのホールカッタはアーバに正しく装着できない。

【 0 0 4 7 】

図 4, 16 - 17 に最もよく示されるように、アーバ 10 はさらに、パイロットビット機構 40 を有し、その少なくとも一部はアーバ本体 20 および / またはドライブピンプレート 30 のハウジングに格納される。パイロットビット機構 40 は、クイックチェンジ式および標準型パイロットドリルビットの両方 (図 18 - 19) を略自動的および / または手動で着脱できるように設計されている。図の実施形態において、パイロットビット機構 40 は、図 4 に示されるクイックチェンジ式パイロットビット状態と、図 16 に示される

標準型パイロットビット状態と、図 17 に示されるニュートラル状態を規定する。図 4 に示されるクイックチェンジ式パイロットビット状態では、パイロットビット機構 40 がクイックチェンジ式パイロットビット 64 と係合して、パイロットビットの運動を防止し、またそれ以外では釈放可能にビットをアーバ本体 20 に固定しており、図 16 に示される標準型パイロットビット状態では、パイロットビット機構 40 が標準型パイロットビット 66 と係合して、パイロットビットの運動を防止し、またそれ以外では釈放可能にビットをアーバ本体 20 に固定し、図 17 に示されるニュートラル状態では、パイロットビット機構 40 は、クイックチェンジ式パイロットビット 64 または標準型パイロットビット 66 の各々（パイロットビット穴 29 に挿入されていたほう）から外れ、ビットの釈放、取り外しおよび／または交換が行われる。以下に説明するように、パイロットビット機構 40 は、標準型パイロットビット 66 がパイロットビット穴 29 に挿入されたときにこれを使用者に知らせる視覚的インディケータを備えていてもよい。

【0048】

図 4 , 16 - 17 に示すように、パイロットビット機構 40 は、第一の位置と第二の位置の間で移動可能なパイロットピン 41（図 8 - 9 で別々に示される）を備える。第一の位置は、パイロットピンがクイックチェンジ式ビット 64（図 4）と係合するクイックチェンジ式パイロットビット状態に対応する。第二の位置は、パイロットピンが図 17 に示されるようにクイックチェンジ式ビットから外れているか、あるいは図 16 に示されるように、アーバ本体 20 の中に標準型ビット 66 を挿入できるように位置づけられる標準型パイロットビットまたはニュートラル状態のいずれかに対応する。図 18 に示すように、クイックチェンジ式パイロットビット 64 は、少なくとも 1 つのパイロットピン係合造作部 65、たとえば溝、凹部、穴、ノッチ、切欠き、外部突起または突出部と係合する少なくとも 1 つのパイロットピンを確定するシャンクを含む。図の実施形態において、クイックチェンジ式ビット 64 は、パイロットピン 41 と係合するための長方形のノッチを有する。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、クイックチェンジ式シャンクは、さまざまな形状のいずれであってもよく、パイロットピンを係合させるものとして現在公知の、または今後公知となるさまざまな構成または特徴のいずれを有していてもよい。図 8 に最もよく示されるように、入手可能なさまざまなクイックチェンジ式パイロットビットシャンクとユニバーサルに係合できるように、パイロットピン 41 は、略丸い先端 42 を有する。図 4 , 16 - 17 に示されるように、パイロットビット機構 40 は、パイロットピン 42 を、パイロットビット穴 29 の中で受けられるパイロットビットと係合する第一の位置に付勢させる付勢部材 43、たとえば、コイルばねを備える。

【0049】

図 4 , 16 - 17 に示されるように、パイロットビット機構 40 はさらに、パイロットビット穴 29 の中で受けられたパイロットビットから外れている第一の位置（図 4）と、パイロットビット穴 29 の中で受けられたクイックチェンジ式パイロットビット 64 または標準型パイロットビット 66 のいずれかと係合する第二の位置との間で移動可能なファスナ 48 を備える。図の実施形態において、ファスナ 48 は位置決めねじである。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、ファスナは、挿入されたパイロットビットを釈放可能に固定するものとして現在公知の、あるいは今後公知となる他のさまざまなファスナのいずれであってもよい。

【0050】

パイロットビット機構 40 はさらに、ドライブピンプレート 30 に画成されたボール受け穴 39 の中に少なくとも部分的に配置されるシャープピンまたはボール 46 を備える。ボール 46 は、図 4 , 16 に示されるように、パイロットビット機構 40 がクイックチェンジ式パイロットビット状態または標準型パイロットビット状態にあるときにボール 46 がボール受け穴 39 から外側に突出する第一の位置と、図 17 に示されるように、パイロットビット機構 40 がニュートラル位置にあるときにボール 46 がボール受け穴 39 の中に実質的に保持される第二の位置との間で移動可能である。付勢部材 47 は、ボール 46 を

第一の位置へと付勢する。図の実施形態において、付勢部材 38, 43, 47 はコイルばねであるが、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、付勢部材は現在公知の、あるいは今後公知となる、他のさまざまな付勢部材、たとえば異なる種類のばねその他の構成要素のいずれの形態であってもよい。

【0051】

同様に図 4, 16 - 17 に示されるように、パイロットビット機構 40 は、パイロットビット機構の状態に応じて、その中にパイロットピン 41 および / またはボール 46 を受けるための穴 45 が画成されたシヤープレート 44 をさらに備える。シヤープレート 44 は、図 4 に示されるクイックチェンジ式パイロットビット状態に対応する第一の位置と、図 16 - 17 に示されるパイロットビット機構 40 の標準型パイロットビットおよびニュートラル状態に対応する第二の位置の間で移動可能である。

10

【0052】

シヤーピン 41、シヤープレート 44、ボール 46、ドライブピンプレート 30 およびパイロットビット（クイックチェンジ式ビット 64 または標準型ビット 66）の間の相互作用により、パイロットビット機構の 3 つの状態が規定される。上記以外のアーバ 10 の構成要素もまた、パイロットビット機構の状態の特定において何らかの役割を果たすかもしれないが、上記の構成要素に注目する。図 17 を見ると、パイロットビット機構 40 のニュートラル状態が示されている。パイロットビット機構 40 はニュートラル状態から、使用されているパイロットビットの種類に応じて、クイックチェンジ式パイロットビット状態（図 4）または標準型パイロットビット状態（図 16）のいずれかに移動することができる。前述のように、パイロットビット機構 40 は、ニュートラル状態ではパイロットビットを釈放しており、したがって、どの種類のパイロットビットでも着脱可能な状態にある。ニュートラル状態において、ドライブピンプレート 30 は、それぞれ第二、すなわち釈放位置（図 14B, 17）にある。この位置では、パイロットピン穴 31、シヤープレート穴 45 およびボール受け穴 39 は略位置整合しており、それによってパイロットピン 41 とボール 46 は、パイロットビット穴 29 に挿入されているパイロットビットの種類に応じて、それぞれの第一と第二の位置の間で自由に移動できる。

20

【0053】

クイックチェンジ式パイロットビット 64 がパイロットビット穴 29 に挿入され、ドライブピンプレート 30 がその第二の、すなわち釈放位置にあるとき（図 17）、パイロットビット機構 40 は、ニュートラル状態から、クイックチェンジ式パイロットビット 64 と係合するクイックチェンジ式パイロットビット状態へと変化するように位置付けられる。図 4 に示されるクイックチェンジ式パイロットビット状態において、パイロットピン 41 は、関連する付勢部材 43 によって内側に付勢されて、クイックチェンジ式パイロットビット 64 の凹部 65 の中に入り、ビット 64 を固定する。したがって、ボール 46 は関連する付勢部材 47 によって内側に向かって付勢されてシヤープレート穴 45 の中に入るため、ボール 46 がシヤープレート 44 と係合する。ボール 46 がシヤープレート 44 と係合している状態で、シヤープレート 44 の位置はドライブピンプレート 30 に関して固定されるため、ドライブピンプレート 30 がその第一と第二の位置の間で移動することによって、シヤープレート 44 はその第一と第二の位置の間で移動する。ニュートラル状態からクイックチェンジ式パイロットビット状態に入るためには、ドライブピンプレート 30 をその第二の位置（図 14B, 17）からその第一の位置（図 4, 14A）に移動しなければならず、これによってシヤープレート 44 はその第二の位置（図 17）からその第一の位置（図 4）に移動される。シヤープレート 44 は、その第一の位置において、パイロットピン 41 が外側に移動するのを防止し、その結果、パイロットピン 41 がクイックチェンジ式パイロットビット 64 と釈放可能に係合するようロックされ、ビットがパイロットビット穴 29 の中に固定される。

30

40

【0054】

標準型パイロットビット 66 がパイロットビット穴 29 に挿入され、ドライブピンプレート 30 がその第二の位置（図 17）にあると、パイロットビット機構 40 は、ニュート

50

ラル状態から標準型パイロットビット状態へと変化し、標準型パイロットビット 6 6 と係合するように位置付けられる。図 1 6 に示される標準型パイロットビット状態では、パイロットビット穴 2 9 に挿入された標準型パイロットビット 6 6 がパイロットピン 4 1 をその第二の位置に保持し、パイロットピン 4 1 の一部シャーププレート穴 4 5 の中に収まる。この位置において、パイロットピン 4 1 はシャーププレート 4 4 と係合し、シャーププレート 4 4 の軸方向の位置がアーバ本体 2 0 に関して固定される。ニュートラル状態から標準型パイロットビット状態にするためには、ドライブピンプレート 3 0 をその第二の位置（図 1 4 B , 1 7 ）からその第一の位置（図 1 4 A , 1 6 ）に移動させなければならない。しかしながら、クイックチェンジ式パイロットビット状態と異なり、シャーププレート 4 4 はドライブピンプレート 3 0 が移動してもその第二の位置からその第一の位置に移動せず、シャーププレート 4 4 はパイロットピン 4 1 と係合しているため、その第二の位置に留まる。標準型パイロッドビット状態において、ボール 4 6 は、シャーププレート 4 4 の外表面と接触するように付勢され、これもまた、シャーププレート 4 4 が移動して第二の位置から出るのを防止する。標準型パイロットビット 6 6 を十分に固定するために、ファスナ 4 8 が移動してパイロットビット 6 6 と係合して、ビットをビット穴 2 9 の中に固定し、その結果、パイロットピン 4 1、シャーププレート 4 4 およびボール 4 6 が上述のような標準型パイロットビット状態（図 1 6 ）に関連するそれぞれの位置に保持される。1 つの実施形態において、標準型パイロットビット状態で、シャーププレート 4 4 の端は、目に見えるように外側に突出し、標準型パイロットビットが使用されていることを視覚的に示し、ファスナ 4 8 を手で係合させて標準型パイロットビットをしっかりと固定するように使用者に伝える機能を果たす。

【 0 0 5 5 】

図 1 , 3 , 1 2 に示すように、アーバ 1 0 はカラー 5 0 をさらに備える。カラー 5 0 には、周辺の、軸方向に延びる側壁 5 2 と、側壁 5 2 の内側に形成された穴 5 3 と、穴の内側端部に形成された、ドライブピンプレート 3 0 を受けて、そこにしっかりと固定または連結する拡張凹部 5 5 が画成される。カラー 5 0 は、ドライブピンプレート 3 0 の係合位置と釈放位置にそれぞれ対応する第一の位置と第二の位置の間で移動可能であり、カラーが第一の位置から第二の位置に移動すると、略同時にドライブピンプレート 3 0 を係合位置から釈放位置に移動させる。カラー 5 0 の内側の穴 5 3 とアーバ本体 2 0 の本体部 2 6 とが環状の軸方向に延びるコンパートメント 5 6 を画定し、このコンパートメントが第一の付勢部材 3 8 を受け、支持し、この付勢部材 3 8 は、図の実施形態においてコイルばねであり、ドライブパンプレート（とカラー）を係合位置に向けて付勢する。

【 0 0 5 6 】

図 1 2 に最もよく示されているように、図の実施形態において、カラーは、糸巻き様またはディアボロ形の長い部材である。より具体的には、カラー 5 0 は、第一の、横方向に延びる直径 D 1 と外面 6 7 を画定する上（遠位）部 5 7 と、第二の横方向に延びる直径 D 2 と外面 6 8 を画定する中央部 6 8 と、第三の、横方向に延びる直径 D 3 と外面 6 9 を画定する下（近位）部 5 9 を画定する。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、カラー 5 0 は、現在公知の、または今後公知となるさまざまな形状と構成のいずれであってもよく、したがって、図に示された糸巻き様またはディアボロ形に限定されない。図の実施形態において、第一の横方向に延びる直径 D 1 は、第三の横方向に延びる直径 D 3 と略同じであり、第二の横方向に延びる直径 D 2 は、第一と第三の横方向に延びる直径より小さく、したがって糸巻き様またはディアボロ形を形成する。この形状の利点は、使用者がカラー 5 0 をホールカット 1 2 と着脱する際に、たとえば片手の人差し指と親指でカラー 5 0 の中央部 5 8 を持つことができるために、使用中の取扱が容易になる、改良された手動係合可能な表面が提供されることである。上部および下部の横方向に延びる直径は図の実施形態においては略同じであるが、実施形態によっては、横方向に延びる直径は異なってもよいが、これらの直径を中央部の横方向に延びる直径より大きいままであることが好ましい点に注意するべきである。

【 0 0 5 7 】

本発明の１つの実施形態において、カラー５０の軸方向の長さは、約１／２インチから約１－３／８インチの間であり、一例としての実施形態において、カラー５０の軸方向の長さは約１－１／５インチである。さらに、本発明の１つの実施形態において、カラーの上部の軸方向の長さは約１／６インチから約１／２インチの間であり、カラーの中央部の軸方向の長さは約１／４インチから約３／４インチの間であり、カラーの下部の軸方向の長さは約１／６インチから約１／２インチである。一例としての実施形態において、上部の軸方向の長さは約１／３インチであり、中央部の軸方向の長さは約２／５インチであり、下部の軸方向の長さは約１／５インチである。

【００５８】

図の実施形態において、それぞれの上部、中央部、下部５７，５８，５９の外表面６７，６８，６９は略平坦で、アーバ本体２０の中央縦軸に略平行である点に注意すべきである。さらに、カラー５０の上部と下部は中央部に直接接触せず、中間部７１，７３が上部５７と中央部５８の間および下部５９と中央部５８の間にそれぞれ存在する点に注意すべきである。中間部７１，７３は表面７５，７７を画定し、これはアーバ本体の中心縦軸に向かって傾斜しており、すなわち表面７５，７７はカラーの上部および下部５７，５９からカラーの中央部５８に向かって傾斜する。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書中の教示からわかるように、カラー５０の上部、中央部、下部５７，５８，５９は、現在公知の、または今後公知となるさまざまな構成のいずれであってもよく、たとえば中央部は軸方向に離間された複数のリブを有していてもよく、また上部、中央部、下部のいずれも、円弧状、曲線状または傾斜形状を有していてもよい。これに加え、上部と下部は、中間部を含めずに直接、中央部と接触していてもよく、また、中間部は現在公知である、または今後公知となるさまざまな構成のいずれでもよく、たとえば中間部は円弧状または曲線状であってもよい。さらに、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、カラー５０とドライブピンプレート３０は、上述のようにディアボロ形とすることのできる単独の構成要素として一体化させてもよく、あるいは現在公知である、または今後公知となるさまざまな形状のいずれであってもよく、たとえば、単体としてのカラー／ドライブピンプレートの構成要素を、その中の横方向の直径が同じ円筒形としてもよい。

【００５９】

図３，１２に最もよく示されるように、アーバ１０は、アーバ本体２０の本体部２６に形成された溝６２に連結可能な保持クリップまたはリング６０と、その端面においてクリップ６０と係合し、その外表面においてカラー５０の穴５３とスライド可能に係合し、カラーとドライブピンプレートの第一の係合位置（図４，１４Ａ）と第二の釈放位置（図１４Ｂ）の間の軸方向の運動を案内するブッシング６１を備える。当然のことながら、第一の付勢部材３８は、ブッシング６０とドライブピンプレート３０の内側端の間に軸方向に取り付けられ、通常はドライブピンプレート（とカラー）を外側に付勢して、第一の係合位置にする。以下に詳しく述べるように、使用者は、手でカラー５０を係合させ、カラーを第一の付勢部材３８の付勢に逆らって釈放位置へと引っ込めることができ、また、カラーを釈放して、第一の付勢部材によってカラーとドライブピンプレートが釈放位置から係合位置へと移動されるようにすることができる。あるいは、片手で装着するには、使用者はホールカッタキャップ１４をドライブピンプレート３０に押し付け、また、第一の係合位置では、対応にコイルばね３８を圧縮して、ホールカッタをアーバの肩部２８に押し当てることができる。すると、同じほうの手でホールカッタを第一の係合位置から第二の係合位置まで回転させると、コイルばねは自動的にドライブピンプレート３０を係合位置へと移動させ、ドライブピン３６がホールカッタのドライブピン穴の中で受けられ、ホールカッタのアーバへの装着が完了する。

【００６０】

以上、アーバ１０とその構成要素について説明したが、次に、アーバにホールカッタとパイロットドリルビットを装着し、取り外す方法の各々に目を向ける。アーバのドライブシャフト２４を駆動工具、たとえばドリル（図示せず）のチャックに挿入し、これと係合させた状態で、または工具に挿入し、これと係合させる前に、使用者は、ホールカッタ穴

16とアーバの端部22と位置合わせする。クイックチェンジ式ホールカッタを使用する場合、ホールカッタ凹部19は、たとえば図11に示されるように、アーバ本体の突出部23と位置整合する。位置整合すると、ホールカッタはアーバ本体20の端部22に嵌合され、アーバ本体の突出部23が対応するホールカッタ凹部19の中に受けられ、ホールカッタ14の基部が停止面28の上またはその付近に静止する。このステップにおいて、使用者は略同時にドライブピンプレート30を第一の位置から第二の位置に移動させ、たとえば図12に示されるように、第一の付勢部材28を圧縮する。図13を参照すると、ホールカッタは第一の係合位置から第二の係合位置に回転されて、ホールカッタの突出部17がそれぞれのアーバ本体突出部23と螺合し、ホールカッタをアーバ本体に釈放可能に固定する。ホールカッタとアーバ本体が第二の係合位置にあると、ホールカッタのドライブピン穴18はドライブピンプレート30のそれぞれのドライブピン36と略位置整合し、その結果、第一の付勢部材38は自動的にドライブピンプレートを第二の位置(図14B)から第一の位置(図14A)に移動させ、次に、ドライブピン36をたとえば図15に示されるように、対応するドライブピン穴18の中に駆動する。ドライブピン36が完全に対応するドライブピン穴18の中に受けられると、ホールカッタ12は、たとえば図4に示されるように、アーバと完全に係合し、これに装着される。

10

【0061】

標準型ホールカッタ(図示せず)を使用する場合、使用者はホールカッタ穴をアーバ本体20の端部22と位置合わせし、ホールカッタをアーバ本体に嵌合させ、ホールカッタ穴をアーバ突出部23のねじ山と螺合させる。クイックチェンジ式ホールカッタと同様に、標準型ホールカッタを回転させて、ホールカッタをアーバの端部に螺合させ、ドライブピンがホールカッタの対応するドライブピン穴の中で受けられるようにする。ねじ山に応じて、標準型ホールカッタは、アーバに装着されたときに、アーバの肩部、すなわち停止面と係合しない、または完全に係合しないかもしれないが、ドライブピンがホールカッタを駆動するため、ホールカッタキャップがアーバの停止面と係合することは必ずしも必要ではない。

20

【0062】

クイックチェンジ式パイロットビット64を装着するには、ドライブピンプレート30を、ホールカッタ12と係合する第一の位置からホールカッタ12から釈放される第二の位置へと、(i)ドライブピンプレート30を持って、物理的に移動させる方法か、(ii)ホールカッタをアーバ本体の端部に嵌める(図12)ステップの間に、ホールカッタ12と係合させることによって、ドライブピンプレート30を下方に圧迫する方法のうちの少なくとも1つによって移動させる。次に、クイックチェンジ式パイロットビット64をパイロットビット穴29の中に挿入する。パイロットビット64が挿入される間に、パイロットピン41は第一の位置から第二の位置に移動し、パイロットピン41は、アーバ本体20の中に形成されたパイロットピン穴31の中にスライドして入り、パイロットピン41の少なくとも一部がシャーププレート穴45の中に入る(たとえば、図17参照)。これによって、パイロットピン41はパイロットビット穴29から出ることができるため、パイロットビット64を完全に挿入できる状態となる。略同時に、ボールまたはピン46が第一の位置から第二の位置に移動する。第二の位置において、ボール46は少なくとも部分的にシャーププレート穴45から出て、少なくとも部分的にドライブピンプレート30に形成されたボール受け穴39に入る。

30

40

【0063】

クイックチェンジ式パイロットビット64が略完全にパイロットビット穴29の中に挿入され、パイロットピン41がパイロットビット64のクイックチェンジ用造作部65と位置整合すると、付勢部材43はパイロットピン41を第一の位置に戻し、パイロットピン41はビット64のそれぞれのクイックチェンジ用造作部65と係合し、クイックチェンジ式パイロットビット64のアーバ本体に関する移動を防止する。パイロットピン41がクイックチェンジ式パイロットビット64と係合すると、付勢部材47はボール46を第一の位置に戻す。第一の位置において、ボール46の一部はシャーププレート穴45に受

50

けられ、シヤープレート44と係合し、その間、ボールの一部はアーバ本体20のシヤーピン穴31の中に留まる。パイロットビット64を十分に固定するために、ドライブピンプレート30を第二の位置からホールカッタと係合する第一の位置に、(i)ドライブピンプレート30を釈放する方法、および(ii)ホールカッタを回転させるステップ中に、ドライブピン穴18が対応するドライブピン36と位置整合したらドライブピンプレート30を移動させる方法のうちの少なくとも1つによって移動させる。ドライブピンプレート30が移動すると、シヤープレート44は略同時に第二の位置から第一の位置に移動する。第一の位置において、シヤープレート44はパイロットピン41を、クイックチェンジ式パイロットビット64と係合するようにロックして、それによって、例えば図4に示されるように、パイロットビットが第一の位置から出るのを防止する。

10

【0064】

標準型パイロットビット65を装着するには、クイックチェンジ式パイロットビットの場合と同様に、ドライブピンプレート30をホールカッタと係合する第一の位置からホールカッタを釈放する第二の位置に、(i)ドライブピンプレート30を持って物理的に移動させる方法、および(ii)ホールカッタをアーバ本体の端部(図12)に取り付けるステップ中に、ホールカッタ12と係合させて、ドライブピンプレート30を下方に圧迫する方法のうちの少なくとも一方によって移動させる。次に、標準型パイロットビット66をパイロットビット穴29に挿入する。パイロットビット66が挿入される間、パイロットピン41は、第一の位置から第二の位置に移動する。第二の位置において、パイロットピン41はアーバ本体20のパイロットピン穴31にスライドして入り、パイロットピン41の少なくとも一部がシヤープレート穴45の中に入り、シヤープレート44と係合し(図16参照)、これによって、パイロットピン41はパイロットピン穴29の中に入り、標準型パイロットビット65を完全に挿入できる状態となる。略同時に、ボール46は第一の位置から第二の位置に移動する。第二の位置において、ボール46はシヤープレート穴45から出て、ドライブピンプレート30のボール受け穴39に入る。

20

【0065】

標準型パイロットビット66が略完全にパイロットビット穴29に挿入されたら、ドライブピンプレート30を第二の位置からホールカッタと係合する第一の位置へと、(i)ドライブピンプレート30を釈放する方法、および(ii)ホールカッタを回転させるステップ中に、ドライブピン穴18が対応するドライブピン36と位置整合したらドライブピンプレート30を移動させる方法のうちの少なくとも一方によって移動させる。ドライブピンプレート30が移動する間、シヤープレート44は、パイロットピン41と係合しているために第二の位置に留まり、その結果、ボール46は部分的にボール受け穴47から外に延びて、シヤープレート44と係合するため、これによってもシヤープレート44は第二の位置に保持される。1つの実施形態(図示せず)において、シヤープレート44は、ドライブピンプレート30の背後から目に見えるように突出し、使用者に対して、ファスナ48を使って標準型パイロットビット66を係合させるように知らせ、これはドライブピンプレート30が第一の位置にあり、シヤープレート44が第二の位置にあるときに発生する。標準型パイロットビット66をアーバ10に十分に固定するために、使用者はファスナ48を第一の位置から第二の位置に移動させ、これによって、パイロットビット66を係合させ、アーバ本体に関するパイロットビット66の移動を防止する。

30

40

【0066】

希望に応じて、使用者は、パイロットビット機構40によって固定されるほかに、ファスナ48を使って、クイックチェンジ式パイロットビット64を固定させてもよい。当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、それぞれのホールカッタとパイロットビットが装着される順序は重要でなく、ホールカッタはパイロットビットの前、パイロットビットの後、あるいはパイロットビットと略同時に装着してもよい。さらに、希望に応じて、アーバは、ホールカッタのみ(パイロットビットはない)またはパイロットビットのみ(ホールカッタはない)でも使用できる。

【0067】

50

図 20, 21 において、本発明を実施する別のアーバが概して参照番号 110 で示されている。アーバ 110 は、図 1 - 19 に関してすでに説明したアーバ 10 と略同じであるため、前に数字「1」を付けた同様の参照番号で、同じ要素を示す。アーバ 110 と上記のアーバ 10 との基本的な違いは、アーバ 110 にはカラー 50 と付勢部材 38 (たとえば図 1, 3 参照) がなく、アーバ本体 120 の本体部 126 と螺合するナット 150 および、ナット 150 とドライブピンプレート 130 の間の本体部の周囲に環状に存在する O リング 151 を有する点である。ナット 150 は、ナットを回転させることによって本体部 126 の上で軸方向に移動可能であり、また、図 20, 21 に一般的に示される連結部 122 に取り付けられたホールカッタ (図示せず) から離間された第一の位置と、ドライブピンプレート 130 をホールソーのドライブピン穴の中に受けられたドライブピン 136 と係合させる第二の位置との間で移動して、ドライブピンプレートをホールソー (図示せず) にしっかりと固定する。O リング 151 は、ナット 150 とドライブピンプレート 130 の間のバッファとして機能し、また、使用者は、ナットを手で持って回転させて、ドライブピンプレートと係合させ、また、手でナットを持ってドライブピンプレートから外すことができる。図の実施形態において、ナット 150 とカラー 50 はドライブピンプレート 30, 130 がアーバ本体 20, 120 の後方端から滑り落ちることを防止し、ねじ山突出部 23, 123 は、使用していないときにドライブピンプレートがアーバ本体の前方端から滑り落ちるのを防止する。当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、アーバは、ホールカッタに関してドライブピンプレートの反対側を軸方向に係合させ、使用中にドライブピンプレートの軸方向の位置を固定し、および / またはドライブピンプレートがアーバ本体から滑り落ちるのを防止するものとして現在公知である、または今後公知となる多数のさまざまな構成要素のいずれを備えていてもよい。

【0068】

図 22 - 23 において、比較的小型のホールカッタを本発明のアーバに取り付けるためのアダプタを概して参照番号 70 で示す。アダプタ 70 は、略中央領域を通るアダプタ穴 72 と、穴 72 の中に半径方向に突出し、穴の周辺で相互に関して角度離間され、ある角度範囲に及ぶ突出部 74 と、突出部 74 の間に形成された、ある角度範囲に及ぶ複数の凹部 76 を画定する。突出部 74 は、アーバ 10, 110 の端部 22, 122 のねじ山部 23, 123 に対応し、これと係合するねじ山構成のねじ山を有し、アダプタをアーバに螺合させる。アダプタ 70 の外周には曲線状の複数の凹部 78 が画成され、これらの凹部は外周で相互に関して角度離間されており、またアダプタがアーバに装着されたときに各凹部 78 の位置がアーバのそれぞれのドライブピン 36, 136 と一致して、その中でドライブピンを受ける。各凹部 78 の曲線形状は実質的に個々のドライブピンの外部形状と一致し、個々のドライブピンをしっかりと係合させ、その間の遊びができるだけ小さくなっている。アダプタ 70 の下側には、ホールカッタ (図示せず) のねじ穴の中に受けられるねじ山付突起 80 があり、ホールカッタがアダプタにしっかりと固定される。したがって、アダプタは、ドライブピン穴を持たない、あるいはアーバのドライブピンのパターンに敵伍するドライブピン穴を持たない、またはそれを受けるように構成されていない比較的小型のホールカッタを受け入れることができる。

【0069】

動作においては、アダプタ 70 は、突起 80 をホールソーに螺合させることによって、ホールソーに装着される。組み立てられたアダプタとホールソーは、アーバ端部 22, 122 のねじ山付突出部 23, 123 をアダプタの凹部 76 に挿入することによってアーバに装着され、第一の係合位置を規定する。次に、アダプタ / ホールカッタアセンブリとアーバの少なくとも一方を他方に関して回転させ、回転させながら第一の係合位置から第二の係合位置に移動させる。第二の係合位置において、アダプタの突出部 74 はアーバの突出部 23, 123 と螺合し、アダプタ / ホールカッタアセンブリがアーバに固定される。アダプタ / ホールカッタアセンブリとアーバが第二の係合位置にあると、ドライブピンは、軸方向に曲線状の凹部 78 の中に移動し、それにより、使用中のアダプタとアーバの相対的な回転運動がさらに防止され、ホールカッタが回転可能に駆動される。希望に応じ

て、アダプタの軸方向の深さは、第二の係合位置においてアダプタの内面がドライブピンプレートと係合するように設定してもよい。また、希望に応じて、ねじ山付突出部のねじ山は、第一と第二の係合位置において、アダプタとアーバの肩部 28, 128 の間の接触を保持しやすくする、上述のような軸方向のすきまを画定してもよい。

【0070】

図 24 - 27 において、本発明を実施する別のアーバを概して参照番号 210 で示す。アーバ 210 は、上記のアーバ 10, 110 と略同じであるため、前に数字「1」ではなく「2」をつけた参照番号で同様の要素を指す。アーバ 210 の上記のアーバ 10 との基本的な違いは、アーバ 210 が、ドライブピンプレート 230 がホールカッタから釈放される第二の釈放位置からドライブピンプレートがホールカッタと係合する第一の係合位置の方向へとドライブピンプレート 230 を付勢するための付勢部材 38 (たとえば、図 1, 3 参照) を持たない点である。ドライブピンプレート 230 は、付勢部材を援用せず、手動で係合位置と釈放位置との間で移動され、保持部材 280 によって第一の係合位置に保持される。図の実施形態において、保持部材はボール止め機構であり、これは収縮位置と伸展位置の間で移動可能なボール 284 と、コイルばねのような付勢部材 286 を有する。付勢部材 286 は、止め部材 284 を伸展位置へと付勢する。ボール止め 280 は、ドライブピンプレート 230 に画成された穴 282 の中に格納される。穴 282 は、ドライブピンプレート穴 232 とドライブピンプレート 230 の外面の間で半径方向に延びる。位置決めねじ 288 は穴 282 の中にねじ込まれ、ばね 286 を圧縮できる突き当て面となり、ばね 286 の張力を調整する機構として機能する。当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、ボール止め機構の構成要素は、止め機構が使用中のアーバ本体に関するドライブピンプレートの軸方向の位置を固定し、および / またはドライブピンプレートがホールカッタとの係合から外れるのを防止することができれば、現在公知である、または今後公知となるさまざまな構成要素のいずれに置き換えてもよい。当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、保持部材 280 は、使用中にアーバ本体に関するドライブピンプレートの軸方向の位置を固定し、および / またはドライブピンプレートがホールカッタとの係合から外れるのを防止するものとして現在公知である、または今後公知となるさまざまな保持部材のいずれであってもよい。

【0071】

図 25 に関して、アーバ本体 220 には、アーバ本体 220 の周囲に端部 222 の方面に位置付けられた溝 290 が画成されている。溝 290 は、ドライブシャフト 224 の方面に湾曲した、および / または傾斜した第一の表面 292 と、略まっすぐ、または連結端部 222 の端面 233 に略平行な第二の表面 294 を有する。溝 290 はこのようにして、ドライブピンプレート 230 が第一の係合位置から第二の釈放位置へと後方に移動するのは可能であり、ドライブピンプレート 230 が第一の係合位置から先へと前方に移動することはできないように構成されている。前述のように、ボール 284 は収縮位置と伸展位置の間で移動可能である。図 27 に示される伸展位置において、ボール 284 の一部は溝 290 の中に収容され、ボールの一部は穴 282 中に収容され、これによってドライブピンプレート 230 はその第一の係合位置において、アーバ本体 220 に関して軸方向に固定され、ホールカッタとの係合が保持される。収縮位置では、ボール 284 は穴 282 の中に引っ込み、ドライブピンプレート 230 をアーバ本体 220 の上で軸方向に移動させ、ホールカッタから外すことができる。

【0072】

図には示されていないが、ドライブピンプレート 230 は、前述のように糸巻き様またはディアボロ形を画定していてもよく、その直径は同じまたは略同じであってもよい。さらに、ドライブピンプレートは、軸方向に長くして (糸巻き様またはディアボロ形を画定しても、しなくても)、ドライブピンプレート 230 とアーバ本体 220 の間に軸方向に長い軸受面を画定し、ドライブピンプレートとアーバ本体の間の不要な動きまたは遊びを軽減または防止してもよい。

【0073】

動作中、ドライブピンプレート230が第一の係合位置(図24, 27参照)にあり、ホールカッタ(図示せず)と係合しているとき、使用者はドライブピンプレート30を手で持ち、ドライブシャंक24の方向へと後方に移動させる。ドライブピンプレート230が動き始めると、ボール284は溝290の湾曲した、および/または傾斜した表面292に押し当てられ、ドライブピンプレートがその後方移動を続けると、ボールは溝から押し出され、穴の中の収縮位置に入る。ボールがその収縮位置に入ると、パイロットピンプレート230はその第二の位置に移動して、ホールカッタを釈放し、ホールカッタを取り外せる状態にする。使用者がホールカッタを再装着する、または交換用ホールカッタを装着することにした場合、カッタを前述のようにアーバ本体220の端部222に螺合させる。次に、使用者はドライブピンプレート230を持ち、手動でドライブシャंक224から離れるように前方に移動させ、穴282が溝290と略位置整合すると、ばね286がボール284をその伸展位置に付勢し、これによってドライブピンプレート230のアーバ本体220に関する軸方向の位置を固定して、ホールカッタと係合させる。

【0074】

次に、図29-32を参照すると、本発明を実施する別のアーバが概して参照番号310として示される。アーバ310は、上述のアーバ210と略同じであるため、前に数字「2」ではなく「3」をつけた同様の参照番号で同様の要素を指す。アーバ310の上記のアーバ210との基本的な違いは、アーバ310では、ドライブピンプレートの代わりに軸方向に長いカラー350が用いられている点である。アーバ310は軸方向に長いアーバ本体320を有し、アーバ本体320は、その一端にドライブシャंक324と、ドライブシャंक324に関して反対の端にある、ホールカッタ(図示せず)のねじ穴と係合可能なねじ山部322と、ドライブシャंक324とねじ山部322の間に配置された、軸方向に延長する内側軸受面327とを有する。アーバ本体320は、軸方向に延びる内側軸受面327に沿って、第一の幅Wを画定し、これは図の実施形態においては直径である。

【0075】

図29, 31, 32に示すように、アーバ320はさらに、上記のような軸方向に長いカラー350を有し、これは上側、すなわち遠位端397と、下側、すなわち近位端399と、近位端と遠位端の間に軸方向に延びる、手動で係合可能な面368を画定する中央部358を有する。中央部358は、近位端と遠位端のそれぞれの幅、すなわち直径D1, D3と比較して、短い幅、すなわち直径D2を画定する。カラー350はさらに駆動部材を備え、これは図の実施形態においては、角度離間された1対のドライブピン336であり、カラー350の遠位端397から軸方向に延びる。カラー350は、アーバ本体320の上にスライド可能に装着され、(i)駆動部材336を、アーバ本体320のねじ山部322に螺合されたホールカッタの駆動部材穴と係合させるための、カラー350の遠位端397がねじ山部322の付近にある係合位置と、(ii)カラー350の遠位端397がアーバ本体320のねじ山部322に関して軸方向に離間された釈放位置との間で移動可能である。カラー350はさらに、カラーを係合位置と釈放位置の間で移動させると、アーバ本体320の、軸方向に延びる内側軸受面327とスライド可能に接触する、軸方向に延びる外側軸受面363を画定する。図の実施形態において、軸方向に延びる内側軸受面327の長さLは、アーバ本体の第一の幅Wの少なくとも約 $1 \frac{1}{4}$ 倍であり、好ましくは、軸方向に延びる軸受面の長さLは、アーバ本体の第一の幅Wの少なくとも約 $1 \frac{1}{2}$ 倍である。

【0076】

図の実施形態において、図31-32に最もよく示されているように、アーバ本体320は、相互に関して角度離間された、軸方向に延びる1対の内側軸受面327, 327'と、軸方向に延びる内側軸受面327, 327'の間で相互に関して角度離間された、軸方向に延長する曲線状の1対の内側軸受面385, 385'を画定する。さらに、カラー350は、相互に関して角度離間される、軸方向に延びる1対の外側軸受面363, 363'と、軸方向に延びる外側軸受面363, 363'の間で相互に関して角度離間された

、軸方向に延びる、曲線状の１対の外側軸受面３８９，３８９'を画定する。軸方向に延びる内側軸受面３２７，３２７'は、軸方向に延びる１対の軸受面３６３，３６３'とスライド可能に係合し、軸方向に延びる、曲線状の１対の内側軸受面３８５，３８５'は、カラー３５０を係合位置と釈放位置との間で移動させると、軸方向に延びる、曲線状の１対の外側軸受面３８９，３８９'とスライド可能に係合する。図の実施形態において、軸方向に延びる１対の内側軸受面３２７，３２７'は略平坦であり、相互に関してアーバ本体３２０の略反対側に位置し、軸方向に伸びる１対の外側軸受面３６３，３６３'は略平坦で、相互に関してカラー３５０の略反対側に位置する。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、表面３２７，３２７'，３６３，３６３'は現在公知である、または今後公知となるさまざまな構成のいずれであってもよく、たとえば、表面は複数の係合する突出部と凹部を有していてもよく、また、表面はそれぞれアーバ本体とカラーの略反対側に配置される必要はない。

10

【００７７】

図の実施形態において、軸方向に延びる、曲線状の軸受面３８５，３８５'，３８９，３８９'の各々は、それぞれカラー３５０またはアーバ本体３２０の直径によって画定される。また、図の実施形態において、外側の軸方向に延びる軸受面３６３，３６３'は、内側の軸方向に延びる軸受面３２７，３２７'より短い。カラー３５０は、相互に関してカラーの略反対側に位置付けられる、軸方向に延びる１対の凹面３９１，３９１'を画定し、各凹面３９１，３９１'は、それぞれの、軸方向に延びる軸受面３６３，３６３'とカラーの近位端３９９の間に延びる。カラー３５０はさらに、１対の第一の停止面３９３，３９３'を画定する。カラーの停止面３９３，３９３'の各々は、軸方向に延びる凹面３９１，３９１'とそれぞれの軸方向に延びる外側軸受面３６３，３６３'の間に形成される。さらに、アーバ本体３２０は、１対の第二の停止面３９５，３９５'を有する。第二の停止面３９５，３９５'の各々は、それぞれの、軸方向に延びる内側軸受面３２７，３２７'の近位端に形成される。第一と第二の停止面は、カラー３５０が釈放位置にあるときに相互に係合して、カラー３５０がそれ以上、近位方向の軸方向の運動をしないように防止するように構成される。第二の停止面３９５，３９５'は、アーバ本体３２０に形成されたそれぞれのリップ３９６，３９６'によって画定され、リップ３９６，３９６'と凹面３９１，３９１'は、カラー３５０を係合位置と釈放位置の間で移動させると、相互にスライド可能に接触する軸受面を形成する。

20

30

【００７８】

図２９に示されるように、カラー３５０は、カラーの遠位端３９７の遠位周縁３５７と、カラーの近位端３９９の近位周縁３５９と、近位リムと遠位リムとの間に延びる、環状の、手動で係合可能な面３６８をさらに画定する。図の実施形態において、遠位周縁３５７と近位周縁３５９は第一の直径（Ｄ１またはＤ３）によって画定され、手動で係合可能な面３６８は第一の直径（Ｄ１またはＤ３）より小さい第二の直径Ｄ２によって画定される。好ましくは、第二の直径Ｄ２は第一の直径（Ｄ１またはＤ３）の約７０％から約９５％の範囲内であり、最も好ましくは、第二の直径Ｄ２は第一の直径（Ｄ１またはＤ３）の約８０％から約９０％の範囲内である。また、図の実施形態において、近位および遠位周縁は第一の直径によって略画定される（すなわち、Ｄ１はＤ３と等しい）。当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、これらの直径と、図の具体的な形状や構成は例にすぎず、希望に応じて、あるいはその他必要に応じて変更してもよい。

40

【００７９】

図２９に示されるように、手動で係合可能な表面３６８は、軸方向の長さＬ２を画定し、近位周縁と遠位周縁はそれぞれ、軸方向の長さ（それぞれＬ１とＬ３）を画定し、手動で係合可能な表面の軸方向の長さＬ２は、近位周縁と遠位周縁の各々の軸方向の長さＬ１，Ｌ３より大きい。好ましくは、手動で係合可能な表面の軸方向の長さＬ２は、近位および遠位周縁の各々の軸方向の長さＬ１，Ｌ３の約３０％から約６０％大きい。

【００８０】

図３０，３１に注目すると、アーバ３１０はさらに、カラー３５０の上に取り付けられ

50

た保持部材 380 を備え、この保持部材は、(i) 係合位置にカラー 350 を保持する第一の位置と、(ii) カラー 350 を係合位置から釈放位置へと軸方向の移動させる第二の位置との間で移動可能である。図の実施形態において、保持部材 380 は、上述の機構 280 と同様のボール止め機構である。しかしながら、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、保持部材 380 は、カラー 350 のアーバ本体 320 に関する軸方向の位置を保持し、および/またはカラー 350 が使用中にホールカッタ(図示せず)との係合から滑って外れることを防止するものとして現在公知である、または今後公知となるさまざまな保持部材のいずれであってもよい。

【0081】

当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、上記の、およびその他の本発明の実施形態に対して、付属の特許請求範囲に定義される本発明の範囲から逸脱することなく、多数の変更や改変を加えることができる。たとえば、アーバの構成要素は、さまざまな構成のいずれでもよく、あるいは現在公知である、または今後公知となるさまざまな材料のいずれで形成してもよく、開示した各種の構成要素のいずれかを除いてもよく、あるいは追加の構成要素または特徴を追加してもよく、アーバは現在公知である、または今後公知となるさまざまな工具のいずれとも使用できる。たとえば、保持部材は、現在公知である、または今後公知となるさまざまな種類のいずれであってもよく、たとえば、対応する穴またはホールカッタと係合する円柱またはテーパ付きのドライブピン、あるいはホールカッタ上の対応する穴または凹部と係合する平坦部を画定するドライブドッグ(drive dogs)とすることができる。同様に、ドライブピン穴または凹部は、さまざまな駆動部材のいずれかを受ける、またはその他これと係合する、さまざまな構成のいずれであってもよい。ドライブピン部材またはプレートも同様に、さまざまな構成のいずれであってもよく、たとえばアーバ本体に関して移動可能であり、1つまたは複数のドライブピンを有するプレート形状または円形またはその他の形状のカラーまたはハウジングであってもよい。アーバ連結部および/またはホールカッタの中心穴のねじ山は、上述の標準またはタイミングのとられた(timed)ねじ山(またはその組み合わせ)の形態をとることができ、あるいは、現在公知である、または今後公知となるさまざまなねじ山構成のいずれの形をとってもよい。あるいは、ホールカッタの連結部およびまたは中心穴には、第一と第二の係合位置の間でアーバおよび/またはホールカッタを相互に関して移動させたときに、ホールカッタをアーバに係合するためのねじ山以外の構造が画成されていてもよい。さらに、当業界の熟練者であれば本明細書の教示からわかるように、保持部材は、使用中にアーバ本体に関するドライブピンプレートおよび/またはカラーの軸方向の位置を固定し、または戻し、および/またはドライブピンプレートおよび/またはカラーがホールカッタとの係合から滑って外れるのを防止するものとして現在公知の、または今後公知となるさまざまな保持部材のいずれであってもよく、さらに、複数の保持部材を使用してもよい。したがって、現時点で好ましい実施形態に関する上記の詳細な説明は、限定的な意味ではなく、例として捉えるべきである。

【符号の説明】

【0082】

10 アーバ、20 アーバ本体、23 アーバ突出部、24 ドライブシャंक、25 平坦部、32 穴、36 ドライブピン、50 カラー、52 側壁、64 パイロットビット。

10

20

30

40

【図 1】

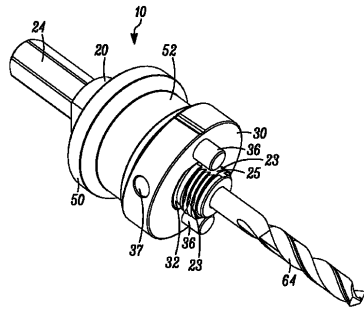


FIG. 1

【図 2】

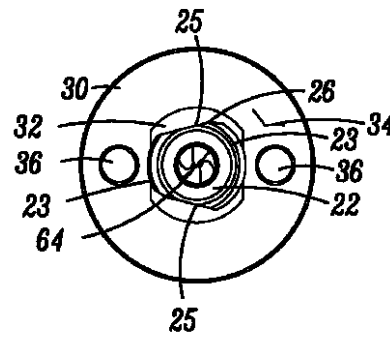


FIG. 2

【図 3】

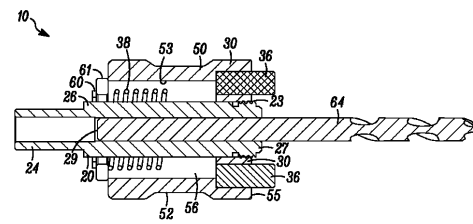


FIG. 3

【図 4】

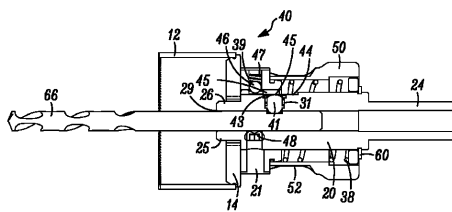


FIG. 4

【図 6】

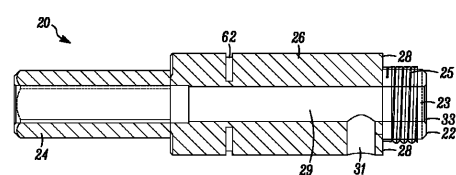


FIG. 6

【図 5】

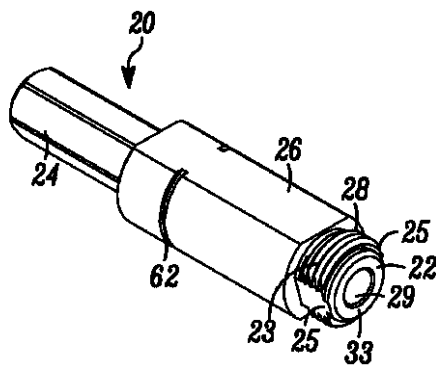


FIG. 5

【図 7】

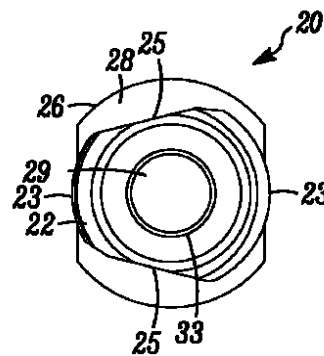


FIG. 7

【図 8】

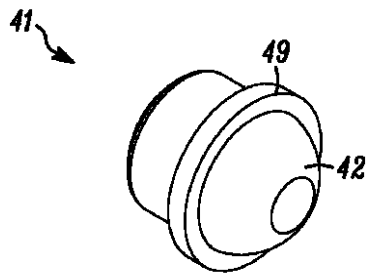


FIG. 8

【図 9】

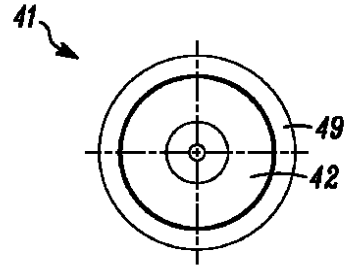


FIG. 9

【図 10】

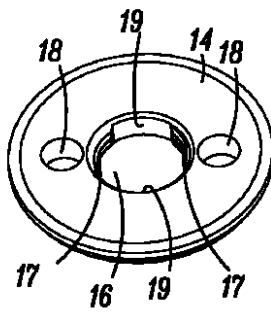


FIG. 10

【図 12】

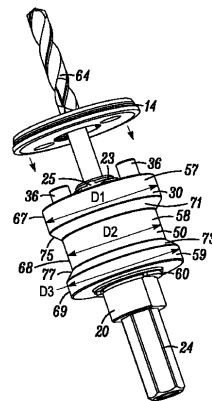


FIG. 12

【図 11】

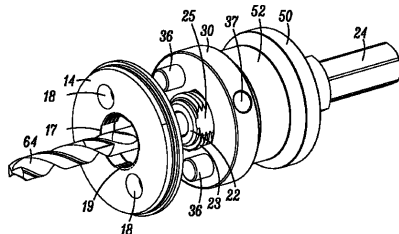


FIG. 11

【図 13】

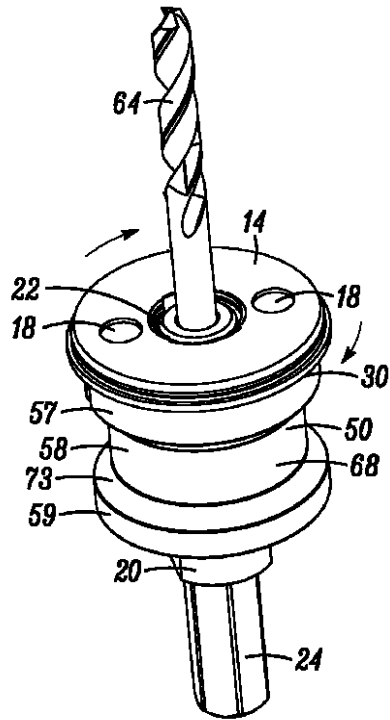


FIG. 13

【図 15】

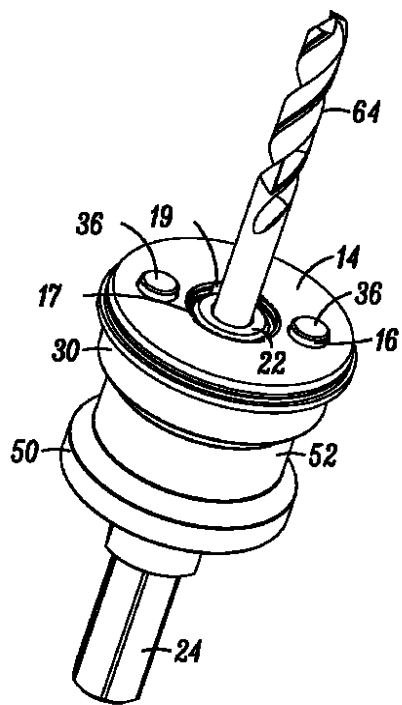


FIG. 15

【図 14 A】

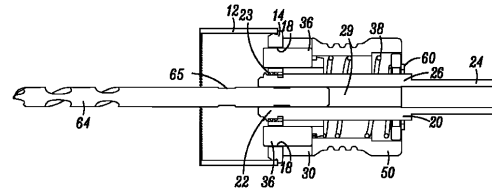


FIG. 14A

【図 14 B】

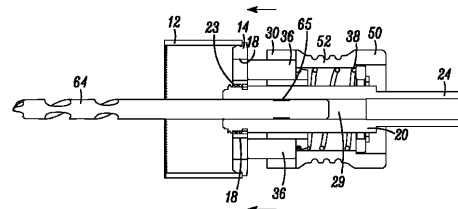


FIG. 14B

【図 16】

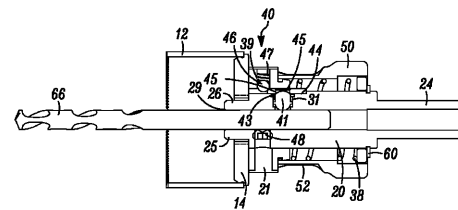


FIG. 16

【図 17】

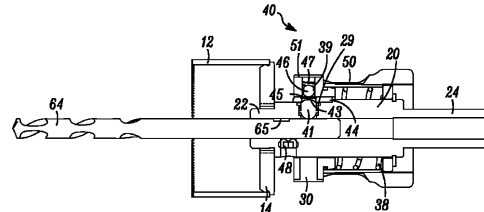


FIG. 17

【図 24】

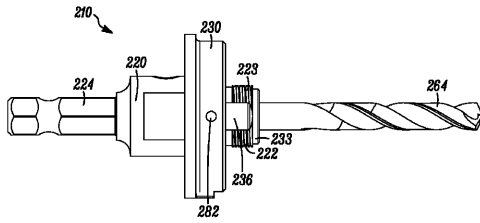


FIG. 24

【図 25】

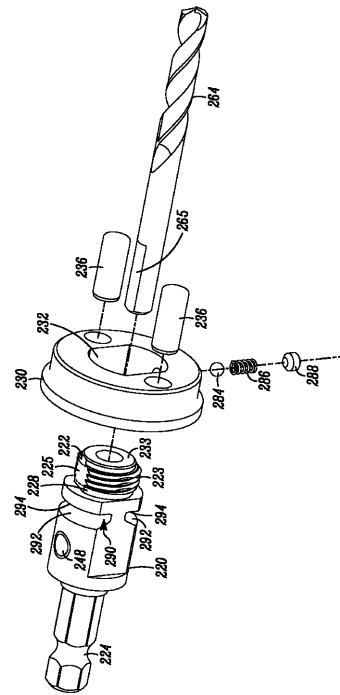


FIG. 25

【図 26】

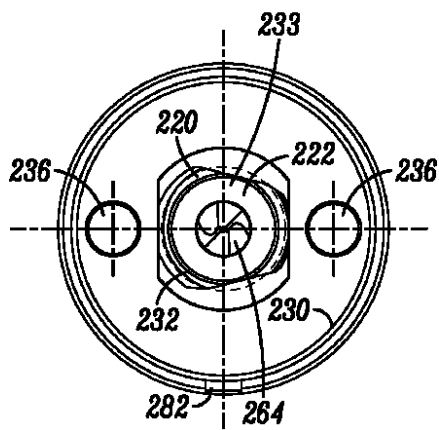


FIG. 26

【図 27】

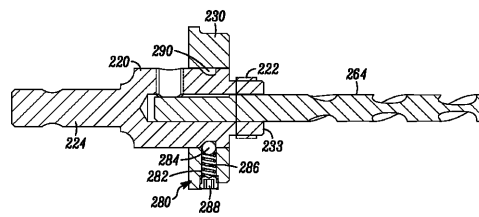
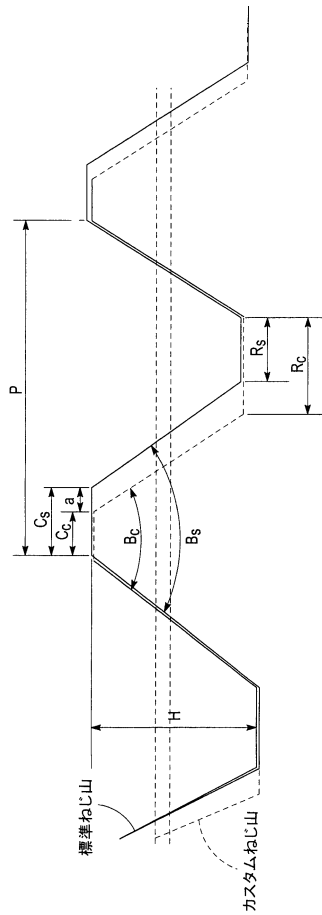


FIG. 27

【図 28】



【図 29】

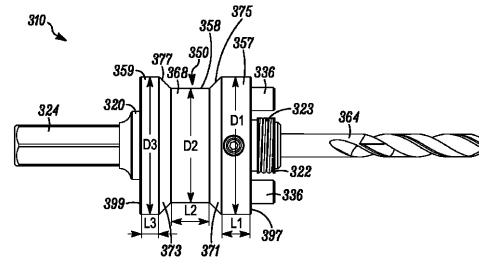


FIG. 29

【図 30】

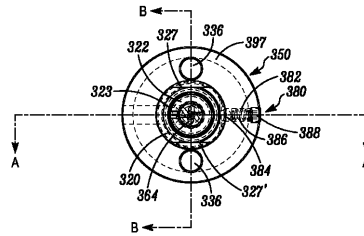
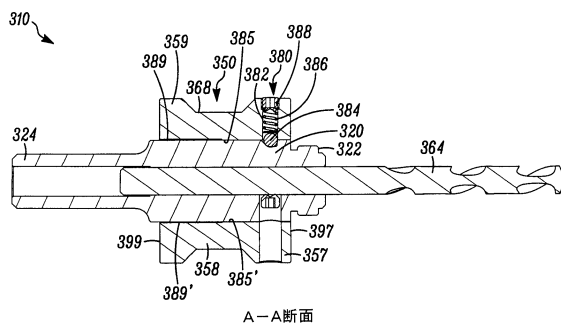


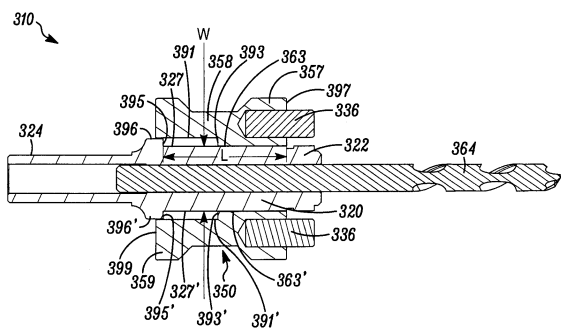
FIG. 30

【図 31】



A-A断面

【図 32】



B-B断面

フロントページの続き

(72)発明者 パンジェルク ジェームズ イー
アメリカ合衆国 サウスカロライナ ウィリアムストン レイジー ウィロー コート 106

審査官 山本 忠博

(56)参考文献 特開昭54-113589(JP,A)
特表2007-521146(JP,A)
国際公開第2004/011179(WO,A1)
米国特許出願公開第2005/0025592(US,A1)
英国特許出願公開第02295110(GB,A)
特開平06-091417(JP,A)
特表2008-522844(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0160435(US,A1)
米国特許第03784316(US,A)
米国特許第05108235(US,A)
米国特許第05352071(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23B 51/00-51/14
WPI