

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-62009

(P2007-62009A)

(43) 公開日 平成19年3月15日(2007.3.15)

(51) Int. Cl.

B 2 3 B 31/28 (2006.01)

F 1

B 2 3 B 31/28

テーマコード (参考)

3 C 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L 外国語出願 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2006-234691 (P2006-234691)
 (22) 出願日 平成18年8月31日 (2006.8.31)
 (31) 優先権主張番号 60/712, 403
 (32) 優先日 平成17年8月31日 (2005.8.31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 504102596
 ブラック アンド デッカー インク、
 アメリカ合衆国、1 9 7 1 1 デラウェア
 州、ニューアーク、ドラモンド プラザ
 1 2 0 7
 (74) 代理人 100104411
 弁理士 矢口 太郎
 (74) 代理人 100099656
 弁理士 山口 康明
 (72) 発明者 ダニエル ブジオ
 アメリカ合衆国、2 1 2 3 4 メリーラン
 ド州、ボルチモア、パウアンウッド アベ
 ニュー 2 7 1 3
 Fターム(参考) 3C032 KK16

(54) 【発明の名称】 スライドスリーブおよびデッド型スピンドルを有するチャックシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 パワードライバー装置からの動力により作動するチャックジョーを有するツールチャックに関する。

【解決手段】 パワードライバー装置はハウジング90と、ツールチャック50と、スリーブ60とを具備する。前記ツールチャック50は、前記ハウジング90に回転可能に搭載され、ネジ山のないチャックジョーを支持するチャック本体52と、前記チャック本体52に回転可能に搭載されているチャック駆動軸55とを有する。前記スリーブ60は、前記チャック本体52と前記チャック駆動軸55を回転方向にロックするドリル駆動モードおよび、前記チャック本体52と前記ハウジング90を回転方向にロックするチャックモードに切替えるために前記ツールチャックに搭載される。

【選択図】 図7

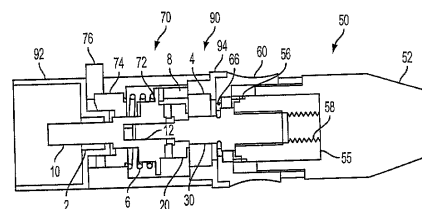


FIG. 7

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パワードライバー装置であって、
ハウジングと、
ツールチャックであって、

前記ハウジングに回転可能に搭載され、ネジ山のないチャックジョーを支持するチャック本体と、

前記チャック本体に回転可能に搭載されているチャック駆動軸と
を有するものである、前記ツールチャックと、

前記ツールチャックに搭載され、前記チャック本体と前記チャック駆動軸とを回転方向
にロックするドリル駆動モードと、前記チャック本体と前記ハウジングを回転方向にロック
するチャックモードとを切替えるためのスリーブと
を有するパワードライバー装置。 10

【請求項 2】

請求項 1 記載のパワードライバー装置において、前記スリーブは、協働スプライン (c
o o p e r a t i n g s p l i n e s) によって前記チャック本体に連結されるものである。

【請求項 3】

請求項 1 記載のパワードライバー装置において、前記スリーブは、前記チャックモード
において、前記チャック駆動軸から係合解除されるものである。 20

【請求項 4】

請求項 1 記載のパワードライバー装置において、前記チャック駆動軸は前記チャック本
体の内部に搭載されるものである。

【請求項 5】

請求項 1 記載のパワードライバー装置において、前記スリーブは前記チャック本体の外
部に搭載されるものである。

【請求項 6】

パワードライバー装置であって、
ハウジングと、
ツールチャックであって、

ネジ山のないチャックジョーを支持するチャック本体と、

前記チャック本体に回転可能に搭載されるチャック駆動軸と
を有するものである、前記ツールチャックと、

前記チャック本体と前記チャック駆動軸とを回転方向にロックするドリル駆動モードと
、前記チャック本体と前記ハウジングを回転方向にロックするチャックモードとに切替え
るためのスリーブ手段と

を有するパワードライバー装置。 30

【請求項 7】

請求項 6 記載のパワードライバー装置において、前記スリーブ手段は、協働スプライン
によって前記チャック本体に連結されるものである。 40

【請求項 8】

請求項 6 記載のパワードライバー装置において、前記チャックモードにおいて、前記ス
リーブ手段は前記チャック駆動軸から係合解除されるものである。

【請求項 9】

請求項 6 記載のパワードライバー装置において、前記チャック駆動軸は、前記チャック
本体の内部に搭載されるものである。

【請求項 10】

請求項 6 記載のパワードライバー装置において、前記スリーブ手段は、前記チャック本
体の外部に搭載されるものである。

【請求項 11】

パワードライバー装置であって、
ハウジングと、
前記ハウジングに回転可能に搭載される入力軸と、
前記ハウジングに回転可能に搭載される出力軸と、
前記出力軸に搭載されるツールチャックと、
前記ツールチャックに搭載され、前記入力軸を前記出力軸から離すように移動するために、第1の軸方向位置から第2の軸方向位置に切替え可能であるスリーブと
を有するパワードライバー装置。

【請求項12】

請求項11記載のパワードライバー装置において、前記ツールチャックは、回転方向に
前記スリーブにロックされるチャック本体を含むものである。 10

【請求項13】

請求項11記載のパワードライバー装置において、前記スリーブは、前記第1の軸方向
位置において、前記入力軸および前記出力軸が回転方向にロックされるドリル駆動モード
を達成するものである。

【請求項14】

請求項11記載のパワードライバー装置において、前記スリーブは、前記第1の軸方向
位置において、前記ハウジングに対して回転自在である。

【請求項15】

請求項11記載のパワードライバー装置において、前記スリーブは、前記第2の軸方向
位置において、前記入力軸が前記出力軸に対して回転自在であるチャックモードを達成す
るものである。 20

【請求項16】

請求項11記載のパワードライバー装置において、前記スリーブは、前記第2の軸方向
位置において、前記ハウジングに回転方向にロックされるものである。

【請求項17】

請求項11記載のパワードライバー装置において、前記ツールチャックは、ネジ山のな
いジョーを支持するものである。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本米国非仮出願は、米国特許法119条(35 USC § 119)に基づき2005
年8月31日に提出された米国特許仮出願第60/712,403号明細書に対して優先
権を主張し、この特許出願の内容はこの参照により、その全体が本明細書に組み込まれる
ものである。

【0002】

本発明は、パワードライバー装置に付属品を搭載するためのツールチャック全般に関し
、より具体的にはパワードライバー装置のパワードライバー装置からの動力により作動す
るチャックジョーを有するツールチャックに関する。

【背景技術】

40

【0003】

2005年4月19日に提出された、「TOOL CHUCK WITH POWER
TAKE OFF AND DEAD SPINDLE FEATURES」と題する
同一出願人による同時係属仮出願である、米国特許出願第60/672,503号明細書
(「503出願」)は、この参照によりその全体が本明細書に組み込まれるものである。
前記503出願では、チャックモードを含む異なるモードで選択的に動作するパワードラ
イバー装置の実施例について説明されている。前記チャックモードにおいては、前記ツ
ールチャックを作動させる(すなわち、開閉する)ために前記パワードライバー装置の動力
が増強される。チャックの作動中、チャック本体および前記チャックジョーは回転しない
場合がある。使用者にはいずれの回転部品も露出されない(若しくは観察できない)ため 50

、この特性は「デッド型スピンドル (dead spindle)」特性と呼ばれる。

【0004】

ツールチャックは、パワードライバー装置のハウジングに選択的に接着（すなわち、回転の際に固定された状態）されるスライドスリーブを実装している。前記スリーブが接着されている場合、前記パワードライバー装置は前記ツールチャックを作動させるために動力増強される。一部の場合、前記スリーブによって、前記チャック本体が前記パワードライバー装置のハウジングに選択的に接着される。この場合、前記チャック本体および前記チャックジョーはチャックの作動中に回転しない。これにより、デッド型スピンドル特性に影響を与える。

【0005】

従来のスライドスリーブ付ツールチャックは、一般に好ましいの性能を提供すると考えられている。しかしながら、前記チャック本体が前記パワードライバー装置のハウジングに選択的に接着されており、前記チャックジョーが前記付属品を締付けるまでモーターが順方向に回転する場合、前記モーターは失速する可能性がある。また、前記ツールチャックを全開した状態で駆動する場合も、モーターが失速する可能性がある。モーター失速によってモーターやパワードライバー装置が損傷したり、および／または不安定な締付けトルクを生じる結果となる。

【0006】

上述した欠点を回避するために様々な機能が開発されてきた。例えば、前記パワードライバー装置に電子クラッチを実装する場合もある。この場合、前記スライドスリーブが選択的に前記パワードライバー装置のハウジングに係合して、前記電子クラッチが有効になり、（チャックの作動中に）負荷トルクが望ましい締付けトルクに制限される。あるいは、通常ドリル／駆動モード中に負荷トルクを制限する機械クラッチを適合させて、（チャックの作動中に）負荷トルクを望ましい締付けトルクに制限することも可能である。

【0007】

上述した電子クラッチおよび機械クラッチの機能には欠点が伴わないわけではない。例えば、パワードライバー装置に複数の動作速度が備わっている。前記電子クラッチによる選択動作速度の決定および補速が可能でない限り、当該電子クラッチによって生じるトルクはチャックの作動中に変化する。前記パワードライバー装置の機械クラッチが、チャックの作動中に負荷トルクを望ましい締付けトルクに制限する機能を果たす場合も同様のことが当てはまる。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0008】

1 実施形態例によると（これに限定されるものではない）、パワードライバー装置はハウジングとツールチャックとを具備する。前記ツールチャックは、前記ハウジングに回転可能に搭載され、ネジ山のないチャックジョーを支持するチャック本体と、前記チャック本体に回転可能に搭載されているチャック駆動軸とを有する。前記ツールチャックにスリーブを搭載して、前記チャック本体と前記チャック駆動軸とを回転方向にロックするための「ドリル駆動モード」、および前記チャック本体と前記ハウジングとを回転方向にロックするための「チャックモード」に切替えることが可能である。

【0009】

別の実施形態例によると（これに限定されるものではない）、パワードライバー装置はハウジングとツールチャックとを具備する。前記ツールチャックは、ネジ山のないチャックジョーを支持するチャック本体と、前記チャック本体に回転可能に搭載されているチャック駆動軸とを有する。スリーブ手段を提供して、前記チャック本体と前記チャック駆動軸とを回転方向にロックするための「ドリル駆動モード」と、前記チャック本体と、前記ハウジングを回転方向にロックするための「チャックモード」に切替えることが可能である。

【0010】

10

20

30

40

50

別の実施形態例によると（これに限定されるものではない）、パワードライバー装置はハウジングを具備する。入力軸は前記ハウジングに回転可能に搭載され、出力軸は前記ハウジングに回転可能に搭載されている。ツールチャックは前記出力軸に搭載されている。スリーブは前記ツールチャックに搭載されている。前記スリーブは、前記入力軸を前記出力軸から離れた位置で駆動させるために、第1の軸方向位置から第2の軸方向位置に調整可能である。

【0011】

次に、部品の構成および組み合わせの様々な新規詳細を含む、本発明の上記特性および他の特性を添付の図面を参照してより具体的に説明する。前記実施形態例の詳細は、例示目的のみに示すものであり、本発明を限定するものではないことが理解されるものである。本発明の要旨の範囲から逸脱することなく、本発明の原理および特性を多種多様な実施形態に用いることが可能である。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

I. 図1～図8で図示する実施形態例

図1～図8は、チャックシステムの1実施形態例（これに限定されるものではない）を概略的に示すものである。前記チャックシステムは、付属品（例えば、ドリルビット）を保持するためにパワードライバー装置（例えば、ドリル）上に提供されるツールチャック50を具備する。但し、前記ツールチャック50は、様々な付属品（ドリルビット以外）を保持するために、様々なパワードライバー装置（ドリル以外）上に実装するのに適していることが理解されるものである。

20

【0013】

A. 構造

図1および図2で示すように、前記ツールチャック50は、チャック駆動軸55を支持するチャック本体52と、スリーブ60と、チャックジョー（図示せず）とを具備する。前記チャック駆動軸55は前記チャック本体52に回転可能に搭載されている。前記チャック駆動軸55は、前記パワードライバー装置の出力軸30に固定的に連結されている。前記チャック駆動軸55と前記チャック本体52との間の相対回転運動により前記ツールチャック50が作動する（すなわち、前記チャックジョーを開閉する）。

【0014】

30

例えば、前記ツールチャック50は、「プッシャー（pusher）」型チャックジョー（図示せず）を実装する場合もある。この場合、前記チャック駆動軸55の前端部には径方向内向きネジ山58が提供されている。前記「503」出願で説明されている構造と同様に、前記径方向内向きネジ山58は、チャック作動ネジ（図示せず）の径方向外向きネジ山と連動して前記チャックジョーを支持する。前記チャック駆動軸55のネジ山58と前記チャック作動ネジのネジ山との間の連動によって、前記チャックジョーが前記チャック本体52に対して軸方向に前進および後退する。前記チャック作動ネジと前記チャック本体52は前記チャックジョーにより、回転方向にロックされる。

【0015】

前記スリーブ60および前記チャック本体52は協働性を有し、それによって当該構成部品52、60は相互に対して軸方向に移動自在となり、回転方向にロックされる。例えば、前記スリーブ60は、前記チャック本体52のスプライン53と連動する前部スプライン63（図8を参照）を有する。前記スリーブ60は、前記チャック駆動軸55のスプライン56と選択的に係合する後部スプライン66（図7を参照）を有する。前記スリーブ60は端部キャップ94のポケット98と選択的に係合するスリーブ突起部68を有する。

40

【0016】

前記パワードライバー装置はハウジング90を有する。前記ハウジング90は、アセンブルされた本体92および前記端部キャップ94を具備する。代替実施形態においては、前記本体92および前記端部キャップ94は一体構造である場合もある。前記ハウジング

50

90は、前記入力軸10、前記出力軸30およびハンマー機構70を支持する。

【0017】

前記入力軸10は前記本体92に回転可能に搭載されている。前記入力軸10と前記本体92との間の相対回転運動を容易にするために軸受2（例えば、針状ころ軸受）が提供される。前記入力軸10は、パワードライバー装置の伝動装置（図示せず）の出力と連結されている。当該技術分野で公知の多種多様なパワードライバー装置の伝動装置が適切に実装可能である。前記入力軸10の前端部は止まり穴12を含む。この止まり穴12は前記出力軸30の端部を受ける。前記入力軸10はフランジ14を具備する。前記入力軸10の軸方向前方向きの面は駆動突起部16（図2を参照）を具備する。前記駆動突起部16はテーパがかった傾斜面を伴う末端部を有する（図8を参照）。 10

【0018】

前記出力軸30は前記端部キャップ94に回転可能に搭載されている。前記出力軸30はカプラ20を固定支持する。前記カプラ20の軸方向後方向きの面は被駆動突起部26を具備する。前記被駆動突起部26はテーパがかった傾斜面を伴う末端部を有する（図8を参照）。以下に詳細に説明するように、前記カプラ20の被駆動突起部26は前記入力軸10の前記駆動突起部16と連動する。前記出力軸30と前記端部キャップ94との間の相対回転運動を容易にするために軸受4が提供される。前記出力軸30は前記軸受4の間を軸方向に移動自在である。前記出力軸30の軸方向への移動は、前記カプラ20および当該出力軸30のフランジ34によって制限される。前記軸受4と前記フランジ34との間にバネ（図示せず）が提供され、前記ハウジング90に対して軸方向前方に前記出力軸30を誘導する。 20

【0019】

前記ハンマー機構70は、回転可能なラチェット72と、回転の際に固定位置にあるラチェット74と、カムリング76とを具備する。図1で示すように、前記回転可能なラチェット72および前記入力軸10は、一体構造である。代替実施形態では、前記回転可能なラチェット72および前記入力軸10は、2つの個別の相異なる部分であり、相互固定されている場合もある。前記回転の際に固定位置にあるラチェット74は、前記ハウジング90の前記本体92に対して回転の際に固定されており、且つ軸方向に移動自在である。前記回転の際に固定位置にあるラチェット74は、前記入力軸10が延出可能な中央部開口を有する。前記カムリング76は、前記ラチェット72、74を選択的に係合させるための、利用者が操作可能なレバーまたはスリーブを具備する。 30

【0020】

前記回転の際に固定位置にあるラチェット74と前記入力軸10のフランジ14との間にバネ6が提供されている。前記バネ6により、前記回転の際に固定位置にあるラチェット74が軸方向後方に誘導され、前記カムリング76と動作可能に係合するようになる。前記回転の際に固定位置にあるラチェット74の軸方向後方への移動は、前記カムリング76によって制限される。また、前記バネ6により、前記入力軸10（従って前記回転可能なラチェット72）が軸方向前方に誘導される。前記入力軸10の軸方向への移動は、前記カプラ20によって制限される。 40

【0021】

前記端部キャップ94の外周に沿って提供されている軸方向の各開口（図示せず）にスライド移動自在にピン8が搭載されている。このピン8の前端部は前記端部キャップ94のポケット98に延出している。 40

【0022】

B. 動作

前記ツールチャック50は、（1）前記回転の際に固定位置にあるラチェット74の軸方向位置および（2）前記スリーブ60の軸方向位置により異なる動作を行う。この異なる動作モードには（これに限定されるものではない）、「ドリル／駆動モード」と、「ハンマーモード」と、「チャックモード」とが含まれる。 50

【0023】

図 1 および図 2 は、チャックシステムが付勢されていない状態の「ドリル／駆動モード」を示す。図示するように、前記回転の際に固定位置にあるラチェット 7 4 は軸方向後方位置にあり（且つ前記回転可能なラチェット 7 2 から係合解除されており）、これによって前記ハンマー機構 7 0 が非動作状態になる。また、前記スリーブ 6 0 は軸方向前方位置にある。この状態では、前記チャック駆動軸 5 5 のスプライン 5 6（図 7）が前記スリーブ 6 0 の後部スプライン 6 6 と係合しており、これによって前記チャック本体 5 2、前記チャック駆動軸 5 5 および前記スリーブ 6 0 は回転方向にロックされて、1つのユニットとして回転可能となる。前記チャック本体 5 2 および前記チャック駆動軸 5 5 は回転方向にロックされているため、前記ツールチャック 5 0 が動作中に緩むことはない。

【0024】

10

次に利用者が前記ドライバー装置の動力を増強すると、前記入力軸 1 0 が回転駆動され、この入力軸 1 0 は前記回転の際に固定位置にあるラチェット 7 4 に対して回転する。前記駆動突起部 1 6 と前記被駆動突起部 2 6 が係合することにより、前記入力軸 1 0 が前記出力軸 3 0 を回転駆動する。前記バネ 6 の誘導によって、前記駆動突起部 1 6 のテーパがかかった傾斜面が前記被駆動突起部 2 6 のテーパがかかった傾斜面を通過して前記カプラ 2 0 に挿入される。この状態では、トルク結合が提供され、前記入力軸 1 0 からの全トルクが前記出力軸 3 0 に伝達される。前記出力軸 3 0 によって前記ツールチャック 5 0 は回転駆動される。

【0025】

図 3 および図 4 は、図 1 および図 2 に類似した「ドリル／駆動モード」を図示するが、前記チャックシステムは付勢された状態にある。付勢力（または外力）は、例えば、利用者が前記付属品（例えば、ドリルビット）を加工部材に対して押し付けたときに生じる。図示するように、前記付勢力によって前記ツールチャック（従って、前記出力軸 3 0 および前記入力軸 1 0）が前記ハウジング 9 0 に対して軸方向後方に移動し、さらに前記軸受 4 と前記出力軸 3 0 のフランジ 3 4 との間に提供されるバネ（図示せず）および前記バネ 6 の誘導に反して移動する。

20

【0026】

前記出力軸 3 0（従って、前記ツールチャック 5 0）の軸方向後方への移動は、前記フランジ 3 4 が前記軸受 4 に接することによって制限される。このように、付勢力による前記構成部品の軸方向後方への移動が制限されるため、前記回転可能なラチェット 7 2 と前記回転の際に固定位置にあるラチェット 7 4 との間の間隙が維持され（すなわち、前記ハンマー機構 7 0 が非動作状態に維持され）、前記スリーブ 6 0 と前記端部キャップ 9 4 との間の間隙が維持される。前記付勢力が解除されると前記構成部品は図 1 および図 2 で示した状態に戻る。

30

【0027】

図 5 および図 6 は、チャックシステムが付勢された状態の「ハンマーモード」を示す。前記ハンマーモードを達成するために、利用者が前記カムリング 7 6 を操作すると、前記回転の際に固定位置にあるラチェット 7 4 が軸方向前方および前記バネ 6 の誘導に反して移動する。さらに、前記チャックシステムが付勢されているため、（前記カプラ 2 0 によって）前記出力軸 3 0 が前記入力軸 1 0（従って、前記回転可能なラチェット 7 2）を軸方向後方および前記バネ 6 の誘導に反して移動する。この状態では、前記回転の際に固定位置にあるラチェット 7 4 は前記回転可能なラチェット 7 2 と係合している。前記付勢力が前記チャックシステムから解除されると、前記バネ 6 によって前記回転可能なラチェット 7 2（および前記入力軸 1 0 と前記出力軸 3 0）が軸方向前方位置に誘導され、前記ラチェット 7 2、7 4 が係合解除されることが理解されるものである。

40

【0028】

次に利用者が前記ドライバー装置の動力を増強すると、前記入力軸 1 0 が（前記回転可能なラチェット 7 2 と共に）回転駆動され、この入力軸 1 0 は前記回転の際に固定位置にあるラチェット 7 4 に対して回転する。前記チャックシステムが付勢された状態で維持されていると仮定すると、前記ラチェット 7 2、7 4 間の相対回転運動によって、前記入力

50

軸 10、前記出力軸 30 および前記ツールチャック 50 が前記ハウジング 90 に対して移動して、往復軸方向運動が生じる。例えば図示するように、前記回転可能なラチェット 72 および前記回転の際に固定位置にあるラチェット 74 はそれぞれ歯を有する場合もある。前記回転可能なラチェット 72 の歯が前記回転の際に固定位置にあるラチェット 74 の歯上に重なり合うと、当該回転可能なラチェット 72 は当該回転の際に固定位置にあるラチェット 74 から軸方向に離れるように移動する。前記歯が双方を通過した場合、前記チャックシステムに加わる付勢力によって、前記回転可能なラチェット 72 は、図 5 および図 6 で示した軸方向位置に戻る。このように、前記ドライバーが動力増強された場合、前記ツールチャック 50 は回転および軸方向に往復運動を行う。

【0029】

図 7 および図 8 は前記「チャックモード」を図示する。例示目的のみににおいて、前記パワードライバー装置は（図示するように）チャックシステムが付勢されていない状態で「チャックモード」で動作する。前記回転の際に固定位置にあるラチェット 74 は軸方向後方位置にあり（且つ前記回転可能なラチェット 72 から係合解除されており）、これによって前記ハンマー機構 70 が非動作状態になる。また、利用者は前記スリーブ 60 を軸方向後方位置に移動してもよい。この軸移動の間、前記スリーブ 60 の後部スプライン 66 は前記チャック駆動軸 55 のスプライン 56 から係合解除され（それによって前記チャック駆動軸 55 が前記チャック本体 52 に対して回転可能になり）、前記スリーブ突起部 68 は前記端部キャップ 94 のポケット 98 に挿入される（それによって前記スリーブ 60 および前記チャック本体 52 は前記パワードライバー装置のハウジング 90 に回転の際に接

【0030】

前記スリーブ突起部 68 が前記ポケット 98 に挿入される際、当該スリーブ突起部 68 によって前記ピン 8（従って、前記入力軸 10）が軸方向後方および前記バネ 6 の誘導に反して駆動される。前記出力軸 30（従って、前記カプラ 20）は、前記フランジ 34 と前記軸受 4 との間に提供されるバネ（図示せず）によって軸方向前方位置に維持される。このように、（図 8 で示すように）前記入力軸 10 が軸方向後方へ移動することによって前記駆動突起部 16 が前記カプラ 20 の被駆動突起部 26 から部分的に後退し、前記駆動突起部 16 のテーパがかった傾斜面が、周方向において前記被駆動突起部 26 のテーパがかった傾斜面に対向するようになる。

【0031】

次に、利用者が前記ドライバー装置の動力を増強すると、前記入力軸 10 が回転駆動される。前記駆動突起部 16 と前記被駆動突起部 26 が係合することにより、前記入力軸 10 が前記出力軸 30 を回転駆動する。前記出力軸 30 は前記チャック駆動軸 55 を前記チャック本体 52（このチャック本体 52 は前記スリーブ 60 によって前記ハウジング 90 に回転の際に接合される）に対して回転駆動する。前記「503」出願で説明したように、前記チャック駆動軸 55 と前記チャック本体 52（従って、前記チャック作動ネジおよび前記チャックジョー）との間の相対回転運動によって前記ツールチャック 50 が作動する（すなわち、前記パワードライバー装置の作動方向に基づいて開くおよび／または閉じる）。さらに、チャックの作動中は、前記チャック本体および前記チャックジョーは回転し

【0032】

チャック作動工程中、および前記ツールチャック 50 が完全に開閉していないとき（例えば、前記チャックジョーが開閉している間）、前記駆動突起部と前記被駆動突起部との間の連動によって、前記入力軸 10 が前記出力軸 30 を回転駆動する。前記チャックツール 50 が（挿入付属品の有無に関わらず）完全に閉じている場合、または完全に開いている場合は、前記駆動突起部 16 によって前記被駆動突起部 26 に加わる回転力が増加する。前記回転力が閾値まで増加すると、前記突起部 16、26 のテーパがかった傾斜面が

協働して前記入力軸 10 を軸方向後方および前記バネ 6 の誘導に反して駆動し、その結果当該駆動突起部 16 は当該被駆動突起部 26 の末端部上をスライドして通過する。このように、前記駆動突起部 16 および前記被駆動突起部 26 によってクラッチ機能が提供され、前記作動工程中に加わるトルクを制限する。

【0033】

前記入力軸 10 を前記軸方向後方に駆動するために必要な回転力の大きさに、例えば、前記突起部 16、26 のテーパがかった傾斜面の勾配度（または傾斜度）および／または前記バネ 6 のバネ定数が影響を与えることが理解されるものである。さらに、前記テーパがかった傾斜面の形状を適切に設計することにより、前記ツールチャック 50 を締めするためのトルク閾値が当該ツールチャック 50 を緩めるためのトルク閾値よりも低くなるか、若しくはその逆になる場合がある。 10

【0034】

I I. 図 9～図 14 で図示する実施形態例

図 9～図 14 は、上記項目 I. で説明したチャックシステムに適切に実装可能なツールチャック 150 の 1 実施形態例（これに限定されるものではない）を概略的に示すものである。図 9 で示すように、前記ツールチャック 150 は付属品 105 のシャンクを着脱自在に受けることができる。

【0035】

A. 構造

図 9～図 11 で示すように、前記ツールチャック 150 はチャック本体 152 を具備する。前記チャック本体 152 はチャック駆動軸 155 を回転自在に支持する。この実施形態例においては、前記チャック駆動軸 155 はブッシング 110 および駆動スリーブ 120 を含む 2 つの構成部品を有する。前記ブッシング 110 は前記パワードライバー装置の出力軸 130 に固定的に連結されている。前記ブッシング 110 は、スリーブ 160 の後部スプライン 166（図 11 を参照）と選択的に協働するスプライン 116（図 10 を参照）を具備する。また、前記ブッシング 110 は、前記駆動スリーブ 120 の後方向きのクラッチ面 122 と協働する前方向きクラッチ面 112（図 10 を参照）を具備する。 20

【0036】

前記駆動スリーブ 120 は前記チャック本体 152 に対して軸方向に固定されている。軸受 107（例えば玉軸受）は前記駆動スリーブ 120 と前記チャック本体 152 との間に配置されて当該構成部品 120、152 の間の相対回転運動を容易にする。前記軸受 107 は、（例えば）回し金によって共に連結されているか、若しくは離れている。前記軸受 107 は、前記チャック本体 152 および前記駆動スリーブ 120 にそれぞれ提供された環状凹部 151、121（図 10 を参照）との間に保持されている。前記駆動スリーブ 120 には径方向内向きネジ山 128 が提供されている。前記径方向内向きネジ山 128 は、チャック作動ネジ 180 の径方向外向きネジ山 188 と連動する。すなわち、前記駆動スリーブ 120 は、前記チャック作動ネジ 180 と連結したネジである場合がある。 30

【0037】

バネ 106 は前記チャック本体 152 と（前記出力軸 130 に固定的に連結されている）前記ブッシング 110 との間に保持されている。前記バネ 106 は前記チャック本体 152（従って、前記駆動スリーブ 120）を軸方向後方に誘導する。前記チャック本体 152 の軸方向後方への移動は前記駆動スリーブ 120 の前記クラッチ面 122 が前記ブッシング 110 の前記クラッチ面 112 に接することによって制限される。 40

【0038】

前記チャック作動ネジ 180 は各チャックジョー 101 がスライド移動自在である径方向通路 186 を具備する。前記径方向通路 186 により前記チャック作動ネジ 180 が前記チャックジョー 101 に回転固定される。前記ネジ山 128 および 188 の連動により、前記チャック作動ネジ 180 が前記チャック本体 152 に対して軸方向に前進および後退する。

【0039】

前記チャック本体 152 の前端部は、ノーズ部 140 およびジョー保持体 145 を固定支持する。前記ノーズ部 140 はテーパーがかった形状を有し、前記ジョー保持体 145 を包囲している。前記ジョー保持体 145 は、各チャックジョー 101 がスライド移動自在である傾斜スロット 147 (図 10 を参照) を有する。前記チャックジョー 101 は、前記ジョー保持体 145 のテーパーがかった外側形状に沿ってスライドするフィン 103 を有する。前記チャックジョー 101 が前記ジョー保持体 145 の前記スロット 147 から外れるのを防ぐために、前記ノーズ部 140 の径方向内側面が前記フィン 103 の径方向外側面に接触している。前記チャック作動ネジ 180、前記ノーズ部 140 および前記ジョー保持体 145 は前記チャックジョー 101 を介して回転方向にロックされる。

【0040】

前記スリーブ 160 は、前記構成部品 152、160 が相互に対して軸方向に移動自在であり、回転方向にロックされるという協働性によって、前記チャック本体 152 に搭載される。例えば、前記スリーブ 160 は、前記チャック本体 152 のスプライン 153 (図 10 を参照) と連動する前部スプライン 163 (図 10 を参照) を有する。前記スリーブ 160 は、ハウジング 190 の突起部 198 と選択的に係合するためのポケット 168 (図 11 を参照) を有する。

【0041】

(前記チャック本体 152 に対する) 前記スリーブ 160 の軸方向位置は、移動止め 157 によって誘導される。様々な実施形態において、複数の移動止め 157 が提供される。前記移動止め 157 は、バネ 159 によって径方向外側に付勢されている。前記移動止め 157 および前記バネ 159 は、前記チャック本体 152 のポケット中に嵌入される。以下に詳細に説明するように、前記移動止め 157 は前記スリーブ 160 の凹部 167 と連動して、前記スリーブ 160 の軸方向位置を誘導する。

【0042】

B. 動作

前記ツールチャック 150 は、前記スリーブ 160 の軸方向位置により異なる動作を行う。この異なる動作モードには (これに限定されるものではない)、「ドリル/駆動モード」と、「アセンブリモード」と、「チャックモード」とが含まれる。

【0043】

図 12 は前記「ドリル/駆動モード」を示す。図示するように、前記スリーブ 160 は、前記チャック本体 152 に対して軸方向中間位置に位置する。この状態では、前記移動止め 157 は、前記凹部 167 に提供されている 2 つの傾斜面 161 と 162 との間に位置している。前記スリーブ 160 の軸方向位置は使用中にずれる可能性がある。そのようなずれが生じた場合、前記傾斜面 161 および 162 と、前記バネ付移動止め 157 は連動して当該スリーブ 160 が、図示した軸方向中間位置に戻るよう誘導する。

【0044】

さらに、前記ブッシング 110 のスプライン 116 が前記スリーブ 160 の後部スプライン 166 と係合し、それによって前記チャック本体 152、前記チャック駆動軸 155 (前記ブッシング 110 および前記駆動スリーブ 120 を含む) および前記スリーブ 160 が回転方向にロックされて、1 つのユニットとして回転可能となる。このため、前記ツールチャック 150 が動作中に緩むことはない。

【0045】

次に利用者が前記ドライバー装置の動力を増強すると、前記出力軸 130 が回転駆動され、この出力軸 130 によって前記ツールチャック 150 および前記付属品 105 が回転駆動される。

【0046】

図 13 は「アセンブリモード」を図示する。「アセンブリモード」を達成するために、利用者は前記スリーブ 160 を軸方向前方位置に移動させる。この軸移動の間、前記凹部 167 の傾斜面 161 は前記移動止め 157 を径方向内向きおよび前記バネ 159 の誘導に反して駆動する。前記ブッシング 110 の一部が露出されるように、前記スリーブ 16

10

20

30

40

50

0は前記軸方向前方位置に能動的に保持される。

【0047】

前記ブッシング110の露出部分をツールで握持することにより、前記パワードライバー装置の出力軸130上に前記ツールチャック150をアセンブリ（または前記出力軸130からディスアセンブリ）することが可能になる。一旦前記能動的な保持が解除されると、前記傾斜面161および前記バネ付移動止め157の連動によって前記スリーブ160が図12で示した軸方向中間位置に戻るよう誘導される。

【0048】

図14は前記「チャックモード」を図示する。このモードにおいては、利用者は前記スリーブ160を軸方向後方位置に移動させる。この最初の軸移動中、前記凹部167の傾斜面162によって前記移動止め157が径方向内向きおよび前記バネ159の誘導に反して駆動される。さらなる軸方向の移動の間、前記移動止め157は（前記バネ159によって）径方向外向きおよび傾斜面164を超えて移動する。

【0049】

さらに、前記スリーブ160の後部スプライン166は、前記ブッシング110の前記スプライン116から係合解除され、これにより前記チャック駆動軸155（前記ブッシング110および前記駆動スリーブ120を含む）が前記チャック本体152に対して回転可能となる。前記端部キャップ194の突起部198は前記スリーブ160のポケット168に挿入される。この状態では、前記スリーブ160、前記チャック本体52、前記ノーズ部140、前記ジョー保持体145および前記チャックジョー101は前記パワードライバー装置のハウジング190に回転の際接着される。

【0050】

次に利用者が前記ドライバー装置の動力を増強すると、前記出力軸130が回転駆動される。前記出力軸130は前記ブッシング110を回転駆動する。前記ブッシング110は、前記クラッチ面112と122とが係合することによって、前記駆動スリーブ120を回転駆動する。前記駆動スリーブ120は前記チャック作動ネジ180に対して回転するが、このチャック作動ネジ180は、（前記チャックジョー101、前記ノーズ部140、前記ジョー保持体145、前記チャック本体152および前記スリーブ160を介して）前記ハウジング190に接着された状態で維持される。この相対回転運動によって前記チャック作動ネジ180は、前記径方向内向きネジ山128と前記径方向外向きネジ山188とが連動することにより、（前記駆動スリーブ120の回転方向に従って）軸方向に前進および後退する。前記チャック作動ネジ180が平行移動すると、（前記ジョー保持体145中の傾斜スロット147に案内された）前記チャックジョー101は押されるか、若しくは引かれて開閉する。

【0051】

チャックの作動中、前記スリーブ160、前記チャック本体152、前記ノーズ部140、前記ジョー保持体145、前記チャックジョー101および前記チャック作動ネジ180は、前記ハウジング190に回転の際接着されるが、前記チャック作動ネジ180は（前記駆動スリーブ120の回転運動により）前記チャック本体に対して軸方向に移動して、前記チャックジョー101を開閉する。使用者にはいずれの回転部品も露出されない（若しくは観察できない）ため、この特性はデッド型スピンドル特性と呼ばれる。

【0052】

前記出力軸30は（前記スリーブ60によって前記ハウジング90に回転の際接着される）前記チャック本体52に対して前記チャック駆動軸55を回転駆動させる。前記「503」出願で説明したように、前記チャック駆動軸55と前記チャック本体52（従って、前記チャック作動ネジおよび前記チャックジョー）との間の相対回転運動によって、前記ツールチャック50が作動する（すなわち、前記パワードライバー装置の作動方向に基づいて開くおよび／または閉じる）。さらに、チャック作動中は、前記チャック本体および前記チャックジョーは回転しない。

【0053】

チャック作動工程中、および前記ツールチャック１５０が完全に開閉していないとき（例えば、前記チャックジョー１０１が開閉している間）、前記クラッチ面１１２と１２２の連動によって、前記ブッシング１１０が前記出力軸３０を回転駆動する。前記チャックツール１５０が（挿入付属品１０５の有無に関わらず）完全に閉じている場合、または完全に開いている場合は、前記ブッシング１１０によって前記駆動スリーブ１２０に加わる回転力が増加する。前記回転力が閾値まで増加すると、前記クラッチ面１１２および１２２が外れて（またはスリップして）チャック作動工程中に加わったトルクを制限する。前記クラッチ面１１２および１２２がスリップすると、（チャック本体１５２および前記スリーブ１６０と共に）前記駆動スリーブ１２０が軸方向前方および前記バネ１０６の誘導に反して駆動される。但し、（クラッチスリップの間に起こる）前記軸方向前方移動は、前記端部キャップ１９４の突起部１９８を前記スリーブ１６０のポケットから係合解除させるには不十分である可能性があることが理解される。 10

【００５４】

前記駆動スリーブ１２０を前記軸方向前方に駆動するために必要な回転力の大きさに、例えば、前記クラッチ面１１２と１２２の形状および／または前記バネ１０６のバネ定数が影響を与えることが理解されるものである。さらに、前記クラッチ面の形状を適切に設計することにより、前記ツールチャック１５０を締めるためのトルク閾値が当該ツールチャック１５０を緩めるためのトルク閾値よりも低くなるか、若しくはその逆になる場合がある。

【図面の簡単な説明】

20

【００５５】

本発明は、下記の詳細な説明および添付の図面によりさらに十分に理解されるものである。前記図面において、類似要素は類似参照番号で表示されており、前記要素は例示目的のみに示すものであって本発明を限定するものではない。

【図１】図１は、本発明の１実施形態例（これに限定されるものではない）に従った、ドリル／駆動モードにおけるチャックシステムの断面図である。

【図２】図２は、図１のチャックシステムの部分斜視図である。

【図３】図３は、ドリル／駆動モードにおいて付勢された図１のチャックシステムの断面図である。

【図４】図４は、図３のチャックシステムの部分斜視図である。

30

【図５】図５は、ハンマーモードにおいて付勢された図１のチャックシステムの断面図である。

【図６】図６は、図５のチャックシステムの部分斜視図である。

【図７】図７は、チャックモードにおける図１のチャックシステムの断面図である。

【図８】図８は、図７のチャックシステムの部分斜視図である。

【図９】図９は、本発明の１実施形態例（これに限定されるものではない）に従った、ドリル／駆動モードにおけるツールチャックの部分斜視図である。

【図１０】図１０および図１１は、図９のツールチャックの分解斜視図である。

【図１１】図１０および図１１は、図９のツールチャックの分解斜視図である。

【図１２】図１２は、ドリル／駆動モードにおける図９のツールチャックの断面図である。 40

【図１３】図１３は、アセンブリモードにおける図９のツールチャックの断面図である。

【図１４】図１４は、チャックモードにおける図９のツールチャックの断面図である。

【図 1】

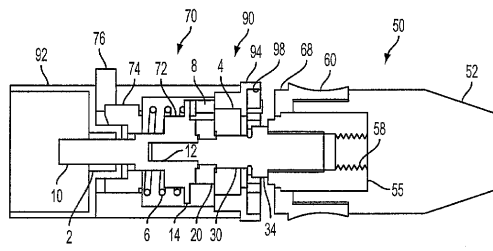


FIG. 1

【図 2】

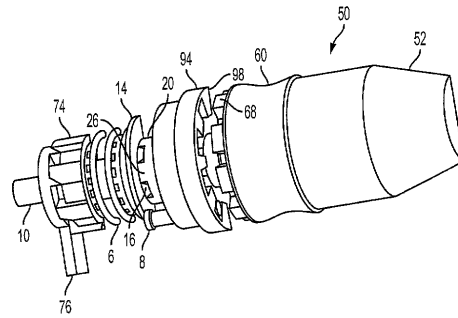


FIG. 2

【図 3】

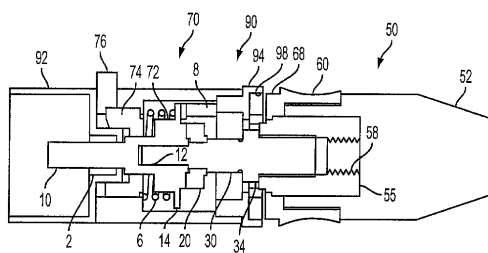


FIG. 3

【図 4】

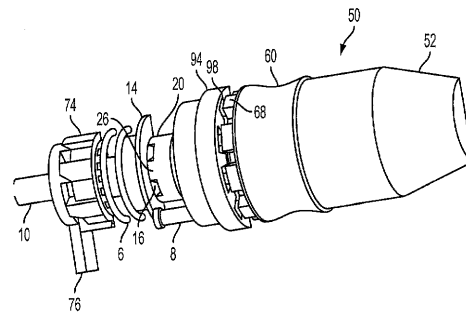


FIG. 4

【図 5】

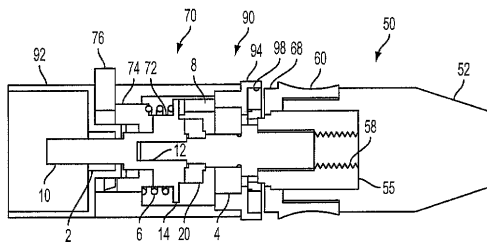


FIG. 5

【図 6】

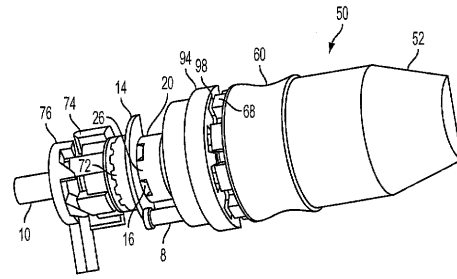


FIG. 6

【図 7】

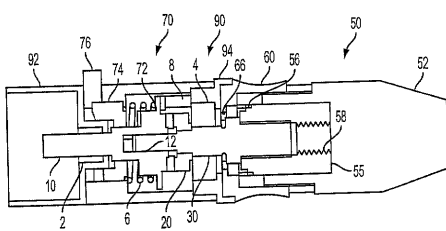


FIG. 7

【図 8】

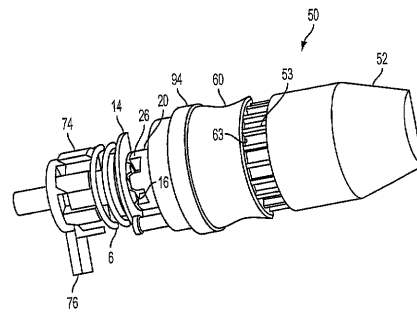
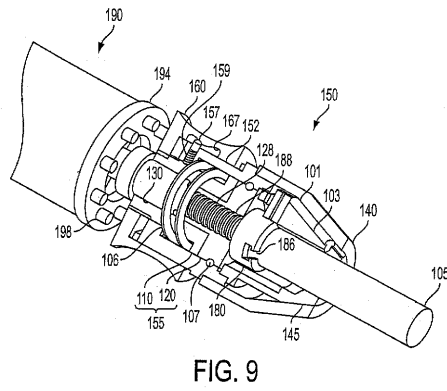
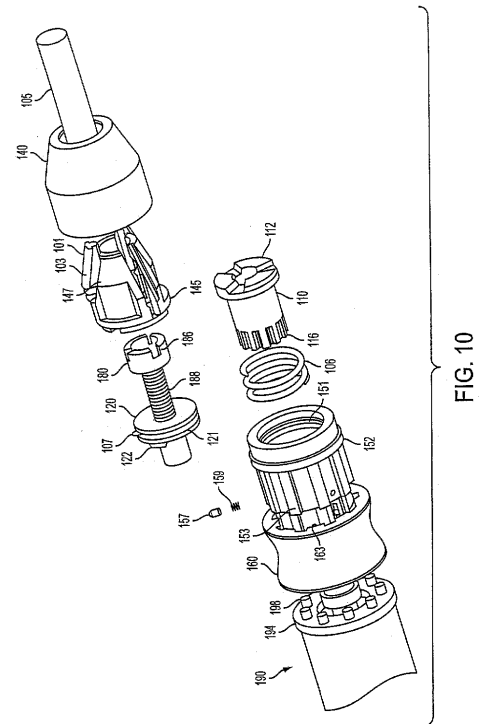


FIG. 8

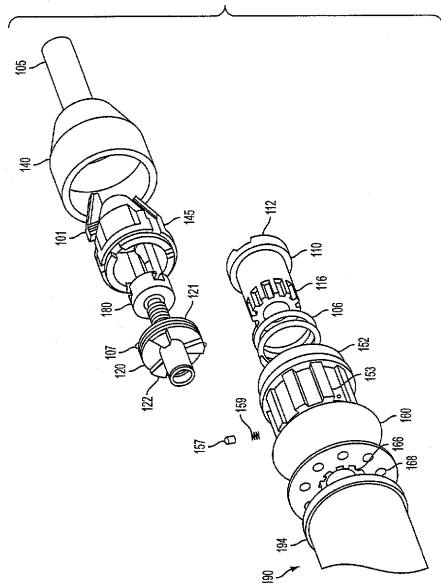
【図 9】



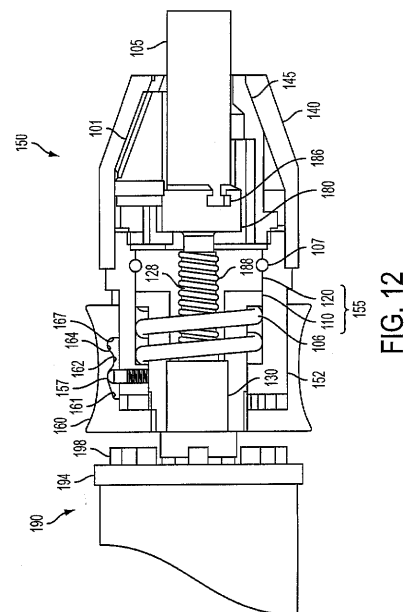
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 1 3】

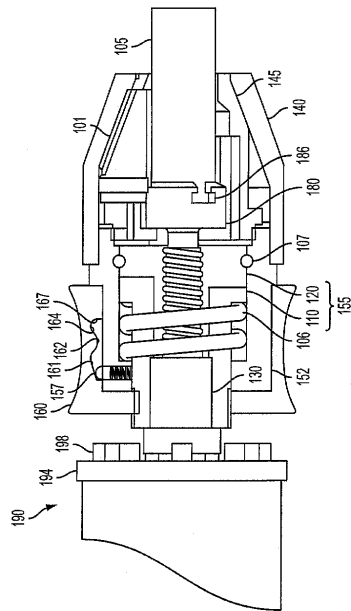


FIG. 13

【図 1 4】

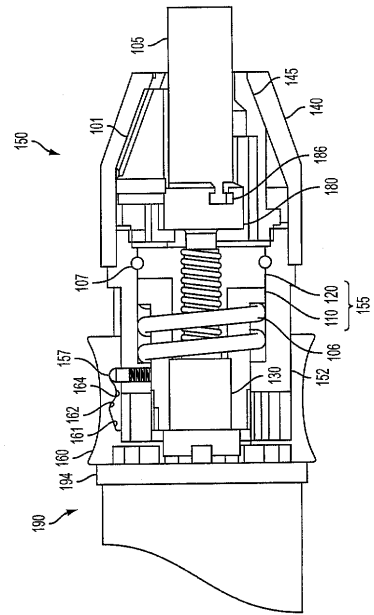


FIG. 14

【外国語明細書】

【発明の名称】 DEAD SPINDLE CHUCKING SYSTEM WITH SLIDING SLEEVE

CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

This US non-provisional application claims priority under 35 USC § 119 to US Provisional Application No. 60/712,403 filed August 31, 2005, the content of which is incorporated herein in its entirety by reference.

BACKGROUND

1. Field of the Invention

The present invention relates in general to tool chucks for attachment of accessories to power drivers, and more particularly to a tool chuck having chuck jaws that may be actuated via power from the driver's transmission.

2. Description of Related Art

Commonly-assigned, copending provisional Application, entitled "TOOL CHUCK WITH POWER TAKE OFF AND DEAD SPINDLE FEATURES," filed April 19, 2005, and designated US Application No. 60/672,503 ("the '503 application"), is hereby incorporated in its entirety by reference. The '503 application describes examples of a power driver that may be selectively operated in different modes, including a chuck mode. In the chuck mode, the driver may be powered up to actuate (i.e., open and close) the tool chuck. During chuck actuation, the chuck body and the chuck jaws may not rotate. This may be referred to as a "dead spindle" feature since the user may not be exposed to (or observe) any rotating parts.

Tool chucks may implement a sliding sleeve that may be selectively grounded (i.e., rotationally fixed) to the housing of the power driver. When the sleeve is grounded, the driver may be powered up to actuate the tool chuck. In some cases, the sleeve may selectively ground the chuck body to the housing of the power driver. Here, the chuck body and the chuck jaws may not rotate during chuck actuation, thereby affecting a dead spindle feature.

Conventional sliding sleeve tool chucks are generally thought to provide acceptable performance. However, if the chuck body is selectively grounded to the housing of the power driver and if the motor is run in the forward direction until the chuck jaws are tightened onto the accessory, then the motor may stall. The motor may also stall when the tool chuck is driven to a fully opened condition. Motor stall may damage the motor, damage the transmission and/or result in erratic tightening torques.

Various features have been developed in an effort to avoid the shortcomings noted above. For example, the power driver may implement an electronic clutch. Here, when the sliding sleeve selectively engages the housing of the power driver, the electronic clutch may be enabled to limit the applied torque to a desired tightening torque (during chuck actuation). Alternatively, the power driver's mechanical clutch, which typically limits the applied torque during a drill/drive mode, may be adapted to also limit an applied torque to a desired tightening torque (during chuck actuation).

The electronic and mechanical clutch features noted above are not without shortc

omings. For example, power drivers may be equipped with multiple operating speeds. Unless the electronics can determine and compensate for the selected operating speed, then the torque delivered by the electronic clutch may vary during chuck actuation. The same may be true where the power driver's mechanical clutch serves to limit an applied torque to a desired tightening torque during chuck actuation.

SUMMARY

According to an example, non-limiting embodiment, a power driver may include a housing and a tool chuck. The tool chuck may have a chuck body mounted for rotation on the housing and supporting threadless chuck jaws, and a chuck drive shaft mounted for rotation on the chuck body. A sleeve may be mounted on the tool chuck for adjustment into a DRILL DRIVE MODE to rotationally lock together the chuck body and the chuck drive shaft, and a CHUCK MODE to rotationally lock together the chuck body and the housing.

According to another example, non-limiting embodiment, a power driver may include a housing and a tool chuck. The tool chuck may have a chuck body supporting threadless chuck jaws, and a chuck drive shaft mounted for rotation on the chuck body. Sleeve means may be provided for adjusting into a DRILL DRIVE MODE to rotationally lock together the chuck body and the chuck drive shaft, and a CHUCK MODE to rotationally lock together the chuck body and the housing.

According to another example, non-limiting embodiment, a power driver may include a housing. An input shaft may be mounted for rotation on the housing, and an output shaft may be mounted for rotation on the housing. A tool chuck may be mounted on the output shaft. A sleeve may be mounted on the tool chuck. The sleeve may be adjustable from a first axial position to a second axial position to drive the input shaft away from the output shaft.

The above and other features of the invention including various and novel details of construction and combinations of parts will now be more particularly described with reference to the accompanying drawings. It will be understood that the details of the example embodiments are shown by way of illustration only and not as limitations of the invention. The principles and features of this invention may be employed in varied and numerous embodiments without departing from the scope of the invention.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The present invention will become more fully understood from the detailed description below and the accompanying drawings, wherein like elements are represented by like reference numerals, which are given by way of illustration only and thus are not limiting of the present invention.

Fig. 1 is a sectional view of a chucking system in a drill/drive mode according to an example, non-limiting embodiment of the present invention.

Fig. 2 is a partial perspective view of the chucking system of Fig. 1.

Fig. 3 is a sectional view of the chucking system of Fig. 1 in the drill/drive mode and with bias.

Fig. 4 is a partial perspective view of the chucking system of Fig. 3.

Figs. 5 is a sectional view of the chucking system of Fig. 1 in a hammer mode and with bias.

Fig. 6 is a partial perspective view of the chucking system of Fig. 5.
Fig. 7 is a sectional view of the chucking system of Fig. 1 in a chuck mode.
Fig. 8 is a partial perspective view of the chucking system of Fig. 7.
Fig. 9 is a partial perspective view of a tool chuck in a drill/drive mode according to an example non-limiting embodiment of the present invention.
Figs. 10 and 11 are exploded perspective view of the tool chuck of Fig. 9.
Fig. 12 is a sectional view of the tool chuck of Fig. 9 in a drill/drive mode.
Fig. 13 is a sectional view of the tool chuck of Fig. 9 in an assembly mode.
Fig. 14 is a sectional view of the tool chuck of Fig. 9 in a chuck mode.

DETAILED DESCRIPTION OF EMBODIMENTS

I. Example Embodiment Depicted in Figs. 1-8:

Figs. 1-8 schematically show an example, non-limiting embodiment of a chucking system. The chucking system may include a tool chuck 50 that may be provided on a power driver (e.g., a drill) for holding an accessory (e.g., a drill bit). It will be appreciated, however, that the tool chuck 50 may be suitably implemented on a variety of power drivers (other than drills) for holding a variety of accessories (other than drill bits).

A. The Structure:

As shown in Figs. 1 and 2, the tool chuck 50 may include a chuck body 52 that may support a chuck drive shaft 55, a sleeve 60 and chuck jaws (not shown). The chuck drive shaft 55 may be mounted for rotation on the chuck body 52. The chuck drive shaft 55 may be securely connected to an output shaft 30 of the power driver. A relative rotation between the chuck drive shaft 55 and the chuck body 52 may actuate the tool chuck 50 (i.e., open and close the chuck jaws).

For example, the tool chuck 50 may implement "pusher" style chuck jaws (not shown). Here, the forward end of the chuck drive shaft 55 may be provided with radial inward facing threads 58. Similar to the structure described in the '503 application, the radial inward facing threads 58 may interact with radial outward facing threads of a chuck actuating screw (not shown), which may support the chuck jaws. The interaction between the threads 58 of the chuck drive shaft 55 and the threads of the chuck actuating screw may cause the chuck jaws to advance and retract in the axial direction relative to the chuck body 52. It will be appreciated that the chuck actuating screw and the chuck body 52 may be rotationally locked together via the chuck jaws.

The sleeve 60 and the chuck body 52 may have cooperating features by which the component parts 52, 60 may be axially moveable relative to each other and rotationally locked together. For example, the sleeve 60 may have forward splines 63 (see Fig. 8) that may interact with splines 53 of the chuck body 52. The sleeve 60 may have rearward splines 66 (see Fig. 7) for selectively engaging with splines 56 of the chuck drive shaft 55. The sleeve 60 may have sleeve lugs 68 for selectively engaging with pockets 98 of an end cap 94.

The power driver may include a housing 90. The housing 90 may include a main body 92 and the end cap 94 assembled together. In alternative embodiments, the main body 92 and the end cap 94 may be of an integral, one-piece construction. The housing 90 may support an input shaft 10, the output shaft 30 and a hammer mechanism.

hanism 70.

The input shaft 10 may be mounted for rotation on the main body 92. A bearing 2 (e.g., a needle bearing) may be provided to facilitate relative rotation between the input shaft 10 and the main body 92. The input shaft 10 may be coupled to the output of a power driver transmission (not shown). Numerous and varied power driver transmissions, which are well known in this art, may be suitably implemented. The forward end of the input shaft 10 may include a blind hole 12. The blind hole 12 may receive an end of the output shaft 30. The input shaft 10 may include a flange 14. An axial forward facing surface of the input shaft 10 may include drive lugs 16 (see Fig. 2). The drive lugs 16 may have distal ends with tapered ramps (see Fig. 8).

The output shaft 30 may be mounted for rotation on the end cap 94. The output shaft 30 may fixedly support a coupler 20. An axial rearward facing surface of the coupler 20 may include driven lugs 26. The driven lugs 26 may have distal ends with tapered ramps (see Fig. 8). The driven lugs 26 of the coupler 20 may interact with the drive lugs 16 of the input shaft 10, as will be described in more detail below. A bearing 4 may be provided to facilitate relative rotation between the output shaft 30 and the end cap 94. The output shaft 30 may be axially moveable through the bearing 4. The axial travel of the output shaft 30 may be limited by the coupler 20 and a flange 34 of the output shaft 30. A spring (not shown) may be provided between the bearing 4 and the flange 34 to influence the output shaft 30 in an axial forward direction relative to the housing 90.

The hammer mechanism 70 may include a rotatable ratchet 72, a rotationally fixed ratchet 74 and a cam ring 76. As shown in Fig. 1, the rotatable ratchet 72 and the input shaft 10 may be of an integral, one-piece construction. In alternative embodiments, the rotatable ratchet 72 and the input shaft 10 may be two separate and distinct pieces that may be fixed together. The rotationally fixed ratchet 74 may be rotationally fixed and axially moveable relative to the main body 92 of the housing 90. The rotationally fixed ratchet 74 may have a central aperture through which the input shaft 10 may extend. The cam ring 76 may include a user operable lever or sleeve for selectively engaging the ratchets 72, 74.

A spring 6 may be provided between the rotationally fixed ratchet 74 and the flange 14 of the input shaft 10. The spring 6 may influence the rotationally fixed ratchet 74 in an axial rearward direction and into operable engagement with the cam ring 76. The axial rearward travel of the rotationally fixed ratchet 74 may be limited by the cam ring 76. The spring 6 may also influence the input shaft 10 (and thus the rotatable ratchet 72) in an axial forward direction. The axial forward travel of the input shaft 10 may be limited by the coupler 20.

The pins 8 may be slidably mounted in respective axial apertures (not shown) provided around the circumference of the end cap 94. The forward ends of the pins 8 may extend into the pockets 98 of the of the end cap 94.

B. The Operation:

The tool chuck 50 may operate differently depending on (1) the axial position of the rotationally fixed ratchet 74 and (2) the axial position of the sleeve 60.

The different operating modes may include (but are not limited to) a DRILL/DRIVE MODE, a HAMMER MODE and a CHUCK MODE.

Figs. 1 and 2 illustrate the DRILL/DRIVE MODE and with the chucking system unbiased. As shown, the rotationally fixed ratchet 74 may be in an axial rearward po

sition (and disengaged from the rotatable ratchet 72) so that the hammer mechanism 70 may be inactive. Also, the sleeve 60 may be in an axial forward position.

In this condition, the splines 56 (Fig. 7) of the chuck drive shaft 55 may engage with the rearward splines 66 of the sleeve 60 so that the chuck body 52, the chuck drive shaft 55 and the sleeve 60 may be rotationally locked together and rotatable together as a unit. Since the chuck body 52 and the chuck drive shaft 55 may be rotationally locked together, the tool chuck 50 may not loosen during operation.

A user may then power up the driver to rotationally drive the input shaft 10, which may rotate relative to the rotationally fixed ratchet 74. The input shaft 10 may rotationally drive the output shaft 30 via the engagement between the drive lugs 16 and the driven lugs 26. By virtue of the influence from the spring 6, the tapered ramps of the drive lugs 16 may be inserted into the coupler 20 beyond the tapered ramps of the driven lugs 26. In this condition, a torque coupling may be provided in which all of the torque from the input shaft 10 may be transmitted to the output shaft 30. The output shaft 30 may rotationally drive the tool chuck 50.

Figs. 3 and 4 illustrate the DRILL/DRIVE MODE similar to Figs. 1 and 2, but with the chucking system biased. A bias (or external force) may occur, for example, when the user presses the accessory (e.g., a drill bit) against a work piece. As shown, the bias may move the tool chuck 50 (and thus the output shaft 30 and the input shaft 10) in an axial rearward direction relative to the housing 90 and against the influence of the spring (not shown) provided between the bearing 4 and the flange 34 of the output shaft 30 and against the influence of the spring 6.

The axial rearward travel of the output shaft 30 (and thus the tool chuck 50) may be limited by the flange 34 abutting against the bearing 4. In this way, the axial rearward travel of the component parts due to bias may be limited so that the rotatable ratchet 72 may remain spaced apart from the rotationally fixed ratchet 74 (i.e., the hammer mechanism 70 may remain inactive) and the sleeve 60 may remain spaced apart from the end cap 94. Once the bias is removed, the component parts may return to the condition shown in Figs. 1 and 2.

Figs. 5 and 6 illustrate a HAMMER MODE, and with the chucking system biased. To achieve the HAMMER MODE, a user may manipulate the cam ring 76 to move the rotationally fixed ratchet 74 in an axial forward direction and against the influence of the spring 6. And since the chucking system is biased, the output shaft 30 (by virtue of the coupler 20) may move the input shaft 10 (and thus the rotatable ratchet 72) in an axial rearward direction and against the influence of the spring 6. In this condition, the rotationally fixed ratchet 74 may engage with the rotatable ratchet 72. It will be appreciated that if the bias is removed from the chucking system, then the spring 6 may influence the rotatable ratchet 72 (and the input shaft 10 and the output shaft 30) to an axial forward position, which may cause the ratchets 72, 74 to become disengaged.

A user may then power up the driver to rotationally drive the input shaft 10 (together with the rotatable ratchet 72), which may rotate relative to the rotationally fixed ratchet 74. Assuming the chucking system remains biased, the relative rotation between the ratchets 72, 74 may cause the input shaft 10, the output shaft 30 and the tool chuck 50 to be displaced relative to the housing 90 to produce a reciprocating axial motion. For example, as shown, the rotatable ratchet 72 and the rotationally fixed ratchet 74 may have respective teeth. As the tee

th of the rotatable ratchet 72 ride over the teeth of the rotationally fixed ratchet 74, the rotatable ratchet 72 may be moved axially away from the rotationally fixed ratchet 74. As the teeth pass over each other, the bias applied to the chucking system may move the rotatable ratchet 72 back to the axial position shown in Figs. 5 and 6. In this way, when the driver is powered up, the tool chuck 50 may rotate and axially reciprocate.

Figs. 7 and 8 illustrate the CHUCK MODE. By way of example only, the power driver may be operated in the CHUCK MODE with the chucking system unbiased (as shown). The rotationally fixed ratchet 74 may be in an axial rearward position (and disengaged from the rotatable ratchet 72) so that the hammer mechanism 70 may be inactive. Also, the user may move the sleeve 60 to an axial rearward position.

During this axial movement, the rearward splines 66 of the sleeve 60 may disengage from the splines 56 of the chuck drive shaft 55 (so that the chuck drive shaft 55 may be rotatable relative to the chuck body 52), and the sleeve lugs 68 may enter into the pockets 98 of the end cap 94 (so that the sleeve 60 and the chuck body 52 may be rotationally grounded to the housing 90 of the power driver). As the sleeve lugs 68 enter into the pockets 98, the sleeve lugs 68 may drive the pins 8 (and thus the input shaft 10) in an axial rearward direction and against the influence of the spring 6. The output shaft 30 (and thus the coupler 20) may remain in an axial forward position by virtue of the spring (not shown) provided between the flange 34 and the bearing 4. Accordingly, the axial rearward travel of the input shaft 10 may cause the drive lugs 16 to partially withdraw from the driven lugs 26 of the coupler 20 so that the tapered ramps of the drive lugs 16 may confront the tapered ramps of the driven lugs 26 in a circumferential direction (as shown in Fig. 8).

A user may then power up the driver to rotationally drive the input shaft 10. The input shaft 10 may rotationally drive the output shaft 30 via the engagement between the drive lugs 16 and the driven lugs 26. The output shaft 30 may rotationally drive the chuck drive shaft 55 relative to the chuck body 52 (which may remain rotationally grounded to the housing 90 via the sleeve 60). As described in the '503 application, the relative rotation between the chuck drive shaft 55 and the chuck body 52 (and thus the chuck actuating screw and the chuck jaws) may actuate the tool chuck 50 (i.e., open and/or close the chuck jaws depending on the operational direction of the power driver). Further, during chuck actuation, the chuck body and the chuck jaws may not rotate. This may be referred to as a "dead spindle" feature since the user may not be exposed to (or observe) any rotating parts.

During a chuck actuating process, and when the tool chuck 50 is not fully opened or closed (e.g., when the chuck jaws are still opening or closing), the input shaft 10 may rotationally drive the output shaft 30 via the interaction between the drive lugs 16 and the driven lugs 26. When the tool chuck 50 fully closes (with or without an inserted accessory) or fully opens, a rotational force applied by the drive lugs 16 to the driven lugs 26 may increase. The rotational force may increase to a threshold at which the tapered ramps of the lugs 16, 26 may cooperate to drive the input shaft 10 in an axial rearward direction and against the influence of the spring 6 so that the drive lugs 16 may slide over and past the distal ends of the driven lugs 26. In this way, the drive lugs 16 and the driven lugs 26 may provide a clutch feature to limit the torque that may be applied during the chuck actuating process.

It will be appreciated that the magnitude of the rotational force necessary to d

rive the input shaft 10 in the axial rearward direction may be affected by, for example, the degree to which the tapered ramps of the lugs 16, 26 are inclined (or slanted) and/or the spring constant of the spring 6. Further, by suitably designing the profiles of the tapered ramps, a torque threshold for tightening the tool chuck 50 may be less than a torque threshold for loosening the tool chuck 50, or vice-versa.

II. Example Embodiment Depicted in Figs. 9-14:

Figs. 9-14 schematically show an example, non-limiting embodiment of a tool chuck 150 that may be suitably implemented in the chucking system described above in section I. As shown in Figs. 9-14, the tool chuck 150 may removably receive the shank of an accessory 105.

A. The Structure:

As shown in Figs. 9-11, the tool chuck 150 may include a chuck body 152. The chuck body 152 may rotatably support a chuck drive shaft 155. In this example, non-limiting embodiment, the chuck drive shaft 155 may have two component parts inclusive of a bushing 110 and a drive sleeve 120. The bushing 110 may be securely connected to the output shaft 130 of the power driver. The bushing 110 may include splines 116 (see Fig. 10) that may selectively cooperate with rearward splines 166 (see Fig. 11) of a sleeve 160. The bushing 110 may also include a forward facing clutch surface 112 (see Fig. 10) that may cooperate with a rearward facing clutch surface 122 (see Fig. 11) of the drive sleeve 120.

The drive sleeve 120 may be axially fixed to the chuck body 152. Bearings 107 (e.g., ball bearings) may be interposed between the drive sleeve 120 and the chuck body 152 to facilitate a relative rotation between the component parts 120, 152. The bearings 107 may be cojoined via a carrier (for example) or they may be loose. The bearings 107 may be captured between annular recesses 151, 121 (see Fig. 10) that may be respectively provided in the chuck body 152 and the drive sleeve 120. The drive sleeve 120 may be provided with radial inward facing threads 128. The radial inward facing threads 128 may interact with radial outward threads 188 of a chuck actuating screw 180. That is, the drive sleeve 120 may be screw coupled to the chuck actuating screw 180.

A spring 106 may be captured between the chuck body 152 and the bushing 110 (which may be securely connected to the output shaft 130). The spring 106 may influence the chuck body 152 (and therefore the drive sleeve 120) in an axial rearward direction. The axial rearward travel of the chuck body 152 may be limited by the clutch surface 122 of the drive sleeve 120 abutting against the clutch surface 112 of the bushing 110.

The chuck actuating screw 180 may include radial passageways 186 through which the chuck jaws 101 may be respectively slidable. The radial passageways 186 may rotationally fix the chuck actuating screw 180 to the chuck jaws 101. The interaction between the threads 128 and 188 may cause the chuck actuating screw 180 to advance and retract in the axial direction relative to the chuck body 152.

The forward end of the chuck body 152 may securely support a nose portion 140 and a jaw retainer 145. The nose portion 140 may have a tapered shape and may surround the jaw retainer 145. The jaw retainer 145 may have inclined slots 147 (see Fig. 10) through which the chuck jaws 101 may be respectively slidable. The

chuck jaws 101 may have fins 103 that may slide along the tapered outer contour of the jaw retainer 145. The radial inward facing surface of the nose portion 140 may abut against the radial outward facing surface of the fins 103 to prevent the chuck jaws 101 from being removed from the slots 147 of the jaw retainer 145. It will be appreciated that the chuck actuating screw 180, the nose portion 140 and the jaw retainer 145 may be rotationally locked together via the chuck jaws 101.

The sleeve 160 may be mounted on the chuck body 152 via cooperating features by which the component parts 152, 160 may be axially moveable relative to each other and rotationally locked together. For example, the sleeve 160 may have forward splines 163 (see Fig. 10) that may interact with splines 153 (see Fig. 10) of the chuck body 152. The sleeve 160 may have pockets 168 (see Fig. 11) for selectively engaging with lugs 198 of the housing 190.

The axial position of the sleeve 160 (relative to the chuck body 152) may be influenced by a detent 157. In varied embodiments, a plurality of detents 157 may be provided. The detent 157 may be biased in a radial outward direction by a spring 159. The detent 157 and the spring 159 may be received in a pocket of the chuck body 152. The detent 157 may interact with a recess 167 of the sleeve 160 to influence the axial position of the sleeve 160, as will be described in more detail below.

B. The Operation:

The tool chuck 150 may operate differently depending on the axial position of the sleeve 160. The different operating modes may include (but are not limited to) a DRILL/DRIVE MODE, an ASSEMBLY MODE and a CHUCK MODE.

Fig. 12 illustrates the DRILL/DRIVE MODE. As shown, the sleeve 160 may be located at an axial intermediate position relative to the chuck body 152. In this condition, the detent 157 may be situated between two ramps 161 and 162 that may be provided in the recess 167. The axial position of the sleeve 160 may deviate during use. During such deviations, the ramps 161 and 162 and the spring loaded detent 157 may interact to influence the sleeve 160 back to the illustrated axial intermediate position.

In addition, the splines 116 of the bushing 110 may engage with the rearward splines 166 of the sleeve 160 so that the chuck body 152, the chuck drive shaft 155 (inclusive of the bushing 110 and the drive sleeve 120) and the sleeve 160 may be rotationally locked together and rotatable together as a unit. Thus, the tool chuck 150 may not loosen during operation.

A user may then power up the driver to rotationally drive the output shaft 130, which in turn may rotationally drive the tool chuck 150 and the accessory 105.

Fig. 13 illustrates an ASSEMBLY MODE. To achieve the ASSEMBLY MODE, a user may move the sleeve 160 to an axial forward position. During this axial movement, the ramp 161 of the recess 167 may drive the detent 157 in a radial inward direction and against the influence of the spring 159. The sleeve 160 may be actively retained in the axial forward position so that a portion of the bushing 110 may be exposed.

The exposed portion of the bushing 110 may be grasped with a tool to allow for an assembly (or disassembly) of the tool chuck 150 onto (or from) the output shaft 130 of the power driver. Once the active retention is released, the ramp 161 and the spring loaded detent 157 may interact to influence the sleeve 160 back to the axial intermediate position shown in Fig. 12.

Fig. 14 illustrates the CHUCK MODE. Here, the user may move the sleeve 160 to a

n axial rearward position. During this initial axial movement, the ramp 162 of the recess 167 may drive the detent 157 in a radial inward direction and against the influence of the spring 159. During further axial movement, the detent 157 may move in a radial outward direction (by virtue of the spring 159) and across the ramp 164.

In addition, the rearward splines 166 of the sleeve 160 may disengage from the splines 116 of the bushing 110 so that the chuck drive shaft 155 (inclusive of the bushing 110 and the drive sleeve 120) may be rotatable relative to the chuck body 152. The lugs 198 of the end cap 194 may enter into the pockets 168 of the sleeve 160. In this condition, the sleeve 160, the chuck body 52, the nose portion 140, the jaw retainer 145 and the chuck jaws 101 may be rotationally grounded to the housing 190 of the power driver.

A user may then power up the driver to rotationally drive the output shaft 130.

The output shaft 130 may rotationally drive the bushing 110. The bushing 110 may rotationally drive the drive sleeve 120 via the engagement between the clutch surfaces 112 and 122. The drive sleeve 120 may rotate relative to the chuck actuating screw 180, which may remain grounded to the housing 190 (via the chuck jaws 101, the nose portion 140, the jaw retainer 145, the chuck body 152 and the sleeve 160). This relative rotation may cause the chuck actuating screw 180 to advance or retract in the axial direction (depending on the rotation direction of the drive sleeve 120) by virtue of the interaction between the radial inward facing threads 128 and the radial outward facing threads 188. The translational movement of the chuck actuating screw 180 may push or pull on the chuck jaws 101 (guided by the inclined slots 147 in the jaw retainer 145) to open or close the same.

During chuck actuation, the sleeve 160, the chuck body 152, the nose portion 140, the jaw retainer 145, the chuck jaws 101 and the chuck actuating screw 180 may remain rotationally grounded to the housing 190, while the chuck actuating screw 180 may move axially (via the rotational movements of the drive sleeve 120) relative to the chuck body 152 to open and close the chuck jaws 101. This may be referred to as a dead spindle feature since the user may not be exposed to (or observe) any rotating parts.

The output shaft 30 may rotationally drive the chuck drive shaft 55 relative to the chuck body 52 (which may remain rotationally grounded to the housing 90 via the sleeve 60). As described in the '503 application, the relative rotation between the chuck drive shaft 55 and the chuck body 52 (and thus the chuck actuating screw and the chuck jaws) may actuate the tool chuck 50 (i.e., open and/or close the chuck jaws depending on the operational direction of the power driver).

Further, during chuck actuation, the chuck body and the chuck jaws may not rotate.

During a chuck actuating process, and when the tool chuck 150 is not fully opened or closed (e.g., when the chuck jaws 101 are still opening or closing), the bushing 110 may rotationally drive the drive sleeve 120 via the interaction between the clutch surfaces 112 and 122. When the tool chuck 150 fully closes (with or without the inserted accessory 105) or fully opens, a rotational force applied by the bushing 110 to the drive sleeve 120 may increase. The rotational force may increase to a threshold at which the clutch surfaces 112 and 122 may give way (or slip) to limit the torque that may be applied during the chuck actuating process. As the clutch surfaces 112 and 122 slip, the drive sleeve 120 (together with the chuck body 152 and the sleeve 160) may be driven in an axial forward

direction and against the influence of the spring 106. It will be appreciated, however, that the axial forward travel (that occurs during clutch slip) may be insufficient to cause the lugs 198 of the end cap 194 to become disengaged from the pockets of the sleeve 160.

It will be appreciated that the magnitude of the rotational force necessary to drive the drive sleeve 120 in the axial forward direction may be affected by, for example, the geometries of the clutch surfaces 112 and 122 and/or the spring constant of the spring 106. Further, by suitably designing the geometries of the clutch surfaces 112 and 122, a torque threshold for tightening the tool chuck 150 may be less than a torque threshold for loosening the tool chuck 150, or vice versa.

What is claimed is:

1. A power driver comprising:
 - a housing;
 - a tool chuck having
 - a chuck body mounted for rotation on the housing and supporting threadless chuck jaws, and
 - a chuck drive shaft mounted for rotation on the chuck body; and
 - a sleeve mounted on the tool chuck for adjustment into
 - a DRILL DRIVE MODE to rotationally lock together the chuck body and the chuck drive shaft, and
 - a CHUCK MODE to rotationally lock together the chuck body and the housing.
2. The power driver as set forth in claim 1, wherein the sleeve is coupled to the chuck body via cooperating splines.
3. The power driver as set forth in claim 1, wherein the sleeve in the CHUCK MODE disengages from the chuck drive shaft.
4. The power driver as set forth in claim 1, wherein the chuck drive shaft is mounted inside the chuck body.
5. The power drive as set forth in claim 1, wherein the sleeve is mounted on the outside of the chuck body.
6. A power driver comprising:
 - a housing;
 - a tool chuck having
 - a chuck body supporting threadless chuck jaws, and
 - a chuck drive shaft mounted for rotation on the chuck body; and
 - sleeve means for adjusting into
 - a DRILL DRIVE MODE to rotationally lock together the chuck body and the chuck drive shaft, and
 - a CHUCK MODE to rotationally lock together the chuck body and the housing.
7. The power driver as set forth in claim 6, wherein the sleeve means is coupled to the chuck body via cooperating splines.
8. The power driver as set forth in claim 6, wherein the sleeve means in the CHU

CK MODE disengages from the chuck drive shaft.

9. The power driver as set forth in claim 6, wherein the chuck drive shaft is mounted inside the chuck body.

10. The power drive as set forth in claim 6, wherein the sleeve means is mounted on the outside of the chuck body.

11. A power driver comprising:

a housing;

an input shaft mounted for rotation on the housing;

an output shaft mounted for rotation on the housing;

a tool chuck mounted on the output shaft;

a sleeve mounted on the tool chuck and being adjustable from a first axial position to a second axial position to drive the input shaft away from the output shaft.

12. The power driver as set forth in claim 11, wherein the tool chuck includes a chuck body that is rotationally locked to the sleeve.

13. The power driver as set forth in claim 11, wherein the sleeve in the first axial position achieves a DRILL DRIVE MODE in which the input shaft and the output shaft are rotationally locked together.

14. The power driver as set forth in claim 11, wherein the sleeve in the first axial position is rotatable relative to the housing.

15. The power driver as set forth in claim 11, wherein the sleeve in the second axial position achieves a CHUCK MODE in which the input shaft is rotatable relative to the output shaft.

16. The power driver as set forth in claim 11, wherein the sleeve in the second axial position is rotationally locked to the housing.

17. The power driver as set forth in claim 11, wherein the tool chuck supports threadless jaws.

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A power driver may include a housing, a tool chuck and a sleeve. The tool chuck may have a chuck body mounted for rotation on the housing and supporting threadless chuck jaws, and a chuck drive shaft mounted for rotation on the chuck body.

The sleeve may be mounted on the tool chuck for adjustment into a DRILL DRIVE MODE to rotationally lock together the chuck body and the chuck drive shaft, and a CHUCK MODE to rotationally lock together the chuck body and the housing.

【図 1】

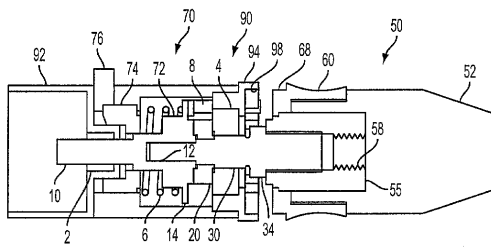


FIG. 1

【図 2】

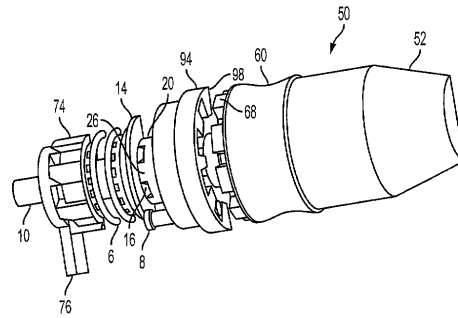


FIG. 2

【図 3】

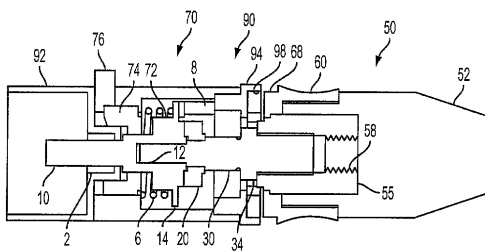


FIG. 3

【図 4】

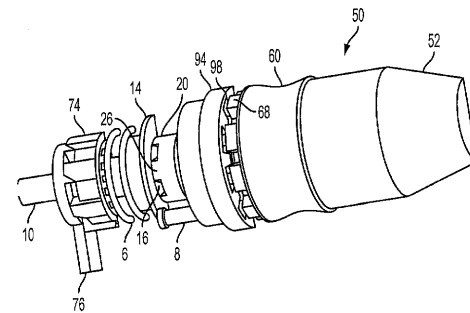


FIG. 4

【図 5】

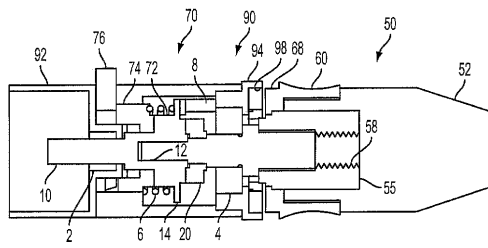


FIG. 5

【図 6】

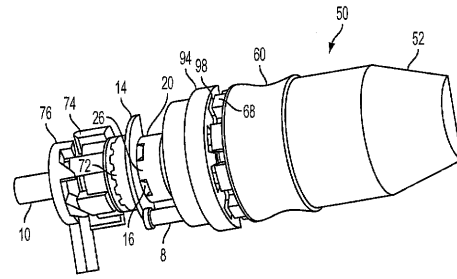


FIG. 6

【図 7】

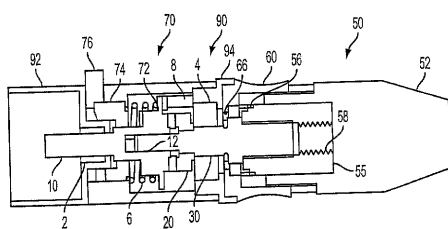


FIG. 7

【図 8】

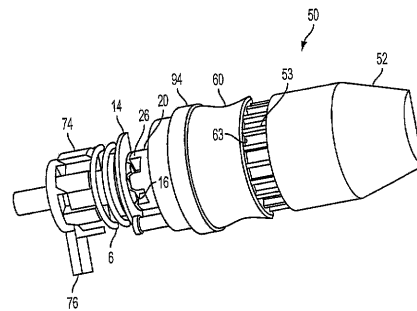
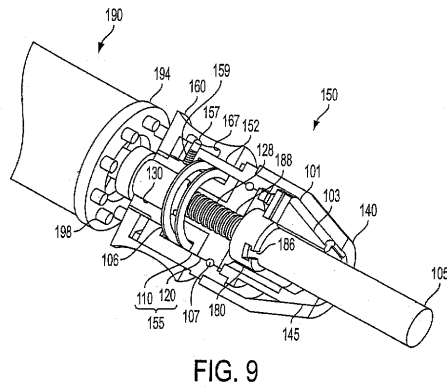
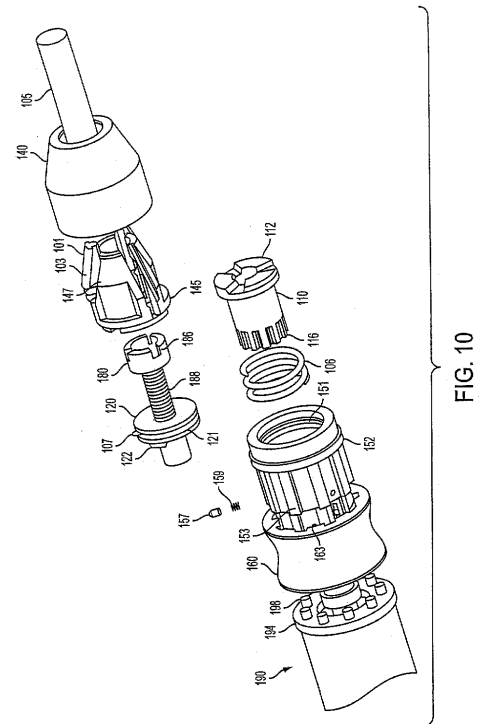


FIG. 8

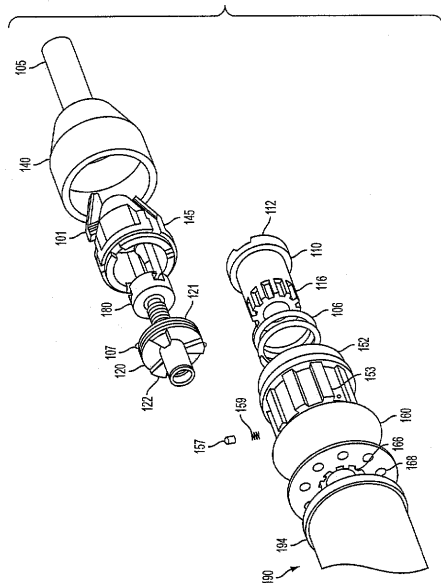
【図 9】



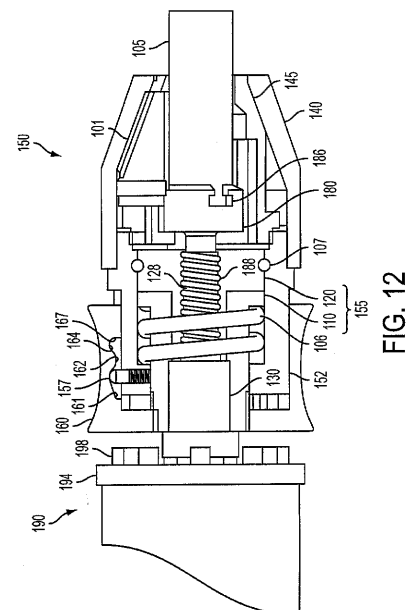
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

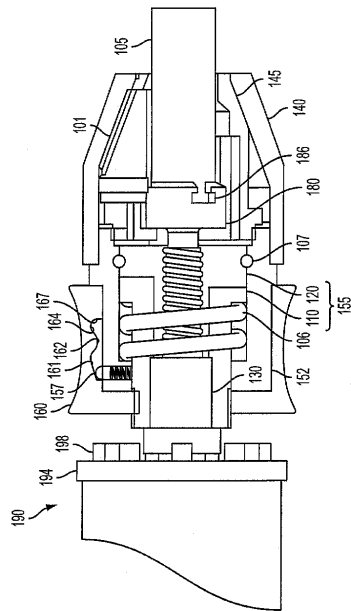


FIG. 13