

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6901185号

(P6901185)

(45) 発行日 令和3年7月14日 (2021.7.14)

(24) 登録日 令和3年6月21日 (2021.6.21)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 L 5/24 (2006.01)	GO 1 L 5/24
B 2 5 B 23/14 (2006.01)	B 2 5 B 23/14 6 1 O T
GO 1 L 3/14 (2006.01)	B 2 5 B 23/14 6 1 O B
	GO 1 L 3/14 B

請求項の数 14 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2020-505965 (P2020-505965)	(73) 特許権者	519367175
(86) (22) 出願日	平成30年1月31日 (2018.1.31)		ヨハネス・リュベリング・ゲーエムベーハ
(65) 公表番号	特表2020-516914 (P2020-516914A)		ー
(43) 公表日	令和2年6月11日 (2020.6.11)		J O H A N N E S L U B B E R I N G
(86) 国際出願番号	PCT/EP2018/052395		G M B H
(87) 国際公開番号	W02018/188829		ドイツ国, 3 3 4 4 2 ヘルツェブロック
(87) 国際公開日	平成30年10月18日 (2018.10.18)		ークラールホルツ, インドゥストリースト
審査請求日	令和2年3月18日 (2020.3.18)		ラーセ 4
(31) 優先権主張番号	17166609.2	(74) 代理人	100087941
(32) 優先日	平成29年4月13日 (2017.4.13)		弁理士 杉本 修司
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100086793
			弁理士 野田 雅士
		(74) 代理人	100112829
			弁理士 堤 健郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ねじ締め装置およびハンドヘルドねじ締めシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ねじ締め相手 (12) にトルクを加えるためのねじ締め装置であって、前記のねじ締め相手 (12) と分離可能に連結できるアウトプット、および手動で、または機械的に、駆動トルクを加えることができる駆動を持つ、フラットアウトプット手段 (10)、およびアウトプット側で前記のねじ締め相手 (12) に加わるアウトプットトルクを検出するための検出手段 (48) とを持つ、ねじ締め装置において、

前記フラットアウトプット手段 (10) に配置され、備えられた前記検出手段 (48) が、前記フラットアウトプット手段 (10) の駆動およびアウトプットを、トルク伝達するように連結するヘリカル歯車 (38) に働く軸力を測定することができるようにすることを特徴とするねじ締め装置。

【請求項 2】

請求項 1 の装置において、前記フラットアウトプット手段 (10) が、歯を持って、駆動を構成する駆動モジュール (20) と、歯を持って、アウトプットを形成するアウトプットモジュール (24) との間に、前記ヘリカル歯車 (38) を有している、または前記ヘリカル歯車 (38) が前記アウトプットモジュール (24) を形成することを特徴とする装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の装置において、前記駆動モジュール (20) と前記アウトプットモジュール (24) との間に、前記ヘリカル歯車 (38) とともに、前記駆動と前記アウトプ

10

20

ットとの間にギア・アセンブリを形成する複数の歯車（３４，３６，３８）が備えられることを特徴とする装置。

【請求項４】

請求項１から３のいずれか一項に記載の装置において、前記ヘリカル歯車（３８）が前記フラットアウトプット手段（１０）の縦方向の延長線に対して４５°以上の角度で延びる回転軸（５２）の周りに取り付けられ、前記検出手段（４８）が、前記回転軸を形成する歯車シャフト（４０，４２）の作用で、および／または前記ヘリカル歯車（３８）の歯のエッジで、前記軸力を検出することを特徴とする装置。

【請求項５】

請求項１から４のいずれか一項に記載の装置において、前記検出手段（４８）が、前記ヘリカル歯車（３８）に摩擦接合的に配置された圧力および／または力センサ手段として形成されることを特徴とする装置。

10

【請求項６】

請求項５に記載の装置において、前記圧力および／または力センサ手段が電気式のピエゾ力センサとして、または歪みゲージを用いて実現することを特徴とする装置。

【請求項７】

請求項１から６のいずれか一項に記載の装置において、前記検出手段（４８）が、検出した前記アウトプットトルクに対応した検出信号を伝達する手段を持つことを特徴とする装置。

【請求項８】

20

請求項１から７のいずれか一項に記載の装置において、前記検出手段（４８）が、前記軸力を流体圧に変換する油圧または空圧の手段を有し、流体圧力センサとの流体連結を形成することを特徴とする装置。

【請求項９】

請求項１から８のいずれか一項に記載の装置において、前記検出手段（４８）が、電子的なインターフェースおよび／または信号処理手段と電気エネルギー供給手段を有することを特徴とする装置。

【請求項１０】

請求項９に記載の装置において、前記電気エネルギー供給手段が、モバイル型で、前記フラットアウトプット手段（１０）の部品と共動する発電機として実現されることを特徴とする装置。

30

【請求項１１】

請求項１から１０のいずれか一項に記載のねじ締め装置と、駆動側で前記フラットアウトプット手段（１０）と連結された駆動トルク生成手段（１８）と、を有するハンドヘルドねじ締めシステム。

【請求項１２】

請求項１に記載の装置において、前記駆動トルクを、中間連結された、アングルおよび／またはベベル歯車（１６）を介して加えることができることを特徴とする装置。

【請求項１３】

請求項１に記載の装置において、前記検出手段（４８）が、前記フラットアウトプット手段のハウジング（３０，３２）上に、および／またはその中に、備えられていることを特徴とする装置。

40

【請求項１４】

請求項１に記載の装置において、前記検出手段（４８）が、軸力を測定して、電子信号評価のために使うための軸力とすることができることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項１の前提部分による、ねじ締め相手にトルクを加えるためのねじ締め装置に関する。さらに本発明はこのような一般的なねじ締め装置を有するハンドヘルド用

50

のねじ締めシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術、特にねじ締めの工業技術から、請求項1の前提部におけるねじ締め装置は一般に公知である。特に、ねじ締めまたは組立作業時に、特に空間的な取付条件に起因して、ねじ締め相手（Schraubpartner）（すなわち、例えば本発明に関連する範囲内で、トルクを加えられるねじ）にアクセスするのが困難な場合、いわゆるフラットアウトプットがよく使用される。フラットアウトプットは、ギア・アセンブリであり、一般的に平坦なハウジングに収められる一般には片側に備えられた駆動と反対側の端に備えられたアウトプットをもつ駆動ユニットであり、それにねじ締め相手を分離可能に取り付ける。この駆動装置はフラットアウトプットハウジング内で、多くの場合、互いに噛み合って、駆動からアウトプットへのトルク伝達を実現する歯車アセンブリで構成され、それらは、駆動とアウトプット（それら自体、多くの場合、歯車として外歯を備える）との間に1対1の伝達を実現するが、適用する分野ごとに、一般的に公知と思われるこのような技術の様々なバリエーションおよび変更が可能であり、また知られている。

10

【0003】

一般的に備えられるように、駆動側で、手動であるいは機械によって、ねじ込むために備えられた駆動トルクをフラットアウトプットに加える場合、例えば、長く延びた平らなトータルアセンブリを作り出すためには、アングル歯車またはベベル歯車（Winkel-bzw. Kegelverzahnung）を実現するアングルヘッドを介して、そのような適用は行われる。一すなわちアクセスが難しいねじ締め相手でも確実に、また少ないクリアランスで、例えば高品質のフラットアウトプット手段を使用することで、優れた機械効率で操作できる可能性が出てくる。

20

【0004】

しかし、特に工業的事情では、品質保証または文書化のために、個別にねじ締め相手に加えるねじ締め、または駆動トルクの検出が必要とされる場合が多い。これに関して例えばフラットアウトプット手段の駆動側に備えられた、ねじドライバーまたはその他のトルク発生機器が、トルク検出手段（簡易なものでは例えば通常のトルクレンチ）を有している場合が多いが、一方でこのような、フラットアウトプットの駆動の上流でトルクを検出する方法は問題を引き起こす可能性があり、特に実際にねじ締め相手に加わった（すなわちフラットアウトプット手段のアウトプット側の）トルクの検出精度は十分でない。すなわちこのような、一般に公知と思われるトルク測定においては、公差の影響を受けて正確ではなく、さらに、この測定では、ねじ締め相手に至るまでに追加される全体の機械による伝達パスがあるために、フラットアウトプット手段のトルク効率および、場合によって、中間に接続されるアングルヘッド、またはそれに類似のアングルギアの（形状による制約のために、少なからぬ）トルク損失が含まれ、測定誤差および測定許容公差が大きくなる。

30

【0005】

そこから、駆動側のトルク測定の代替として、例えば一般的な測定シャフトのような形の、フラットアウトプット手段のアウトプット側に加わるトルク測定を備えることが考えられる。もちろんこれは、追加で必要となる、少なからぬ費用を別にしても、フラットアウトプットの構造的および幾何形状的な条件からも問題である。一般的方法に基づいた典型的なフラットアウトプットは、最大限のトルクを伝達しながら、構造的にできるだけ小さく、コンパクトな形状に設計されている（これがこのようなフラットアウトプットを使用する狙いである）ので、従来のトルク測定シャフトを統合するのは困難、あるいは不可能である。さらに、アウトプット側で信頼性の高いトルク検出を確実に得るためにメンテナンスまたは配線に関する追加の要求が必要になる。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

従って、本発明の課題は、主請求項の前提部に基づいた、ねじ締め相手にトルクを加えるためのねじ締め装置、特にアウトプット側でねじ締め相手に働くアウトプットトルクを検出するための検出手段の精度を改善し、特に、関連する伝動、方向転換、または連結のためのコンポーネントによって生ずる可能性のある測定誤差または測定公差をできるだけ小さくし、しかも少ない製作費用で製造可能な、低コストで確実に操作可能な装置を実現することであり、最大トルクの伝達時においても損失なしで、フラットアウトプット手段の幾何学的コンパクトさが、一般的な現状技術のレベルに維持される。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この課題は、主請求項の特徴を持つ、ねじ締め相手にトルクを加えるためのねじ締め装置によって解決される。本発明の有利な展開形態は従属請求項に記載されている。

10

さらに本発明の枠内で、本発明に基づいたねじ締め装置と、フラットアウトプット手段に連結された、例えばスクリュードライバーまたはそれに似た装置の形をした、駆動トルク発生手段と、を有するハンドヘルドねじ締めシステムの保護が請求される。

【0008】

本発明に基づいた有利な方法において、アウトプット側でねじ締め相手に働くアウトプットトルクを検出するための手段がフラットアウトプット手段に配置され、しかも、特に、その手段がフラットアウトプット手段の（平坦な）ハウジングに、および／またはハウジングの中に備えられる方法で配置される。

20

【0009】

次にフラットアウトプット手段に配置された検出手段は、該検出手段がトルク伝達方式で、フラットアウトプット手段のアウトプットと駆動とを連結するヘリカル歯車に作用する軸力（Axial Kraft）を検出し、検出した軸力を、好ましくは電子信号の活用（electronischen Signalauswertung）のために使うことができるように構成されている。

用語“軸力”は、トルク伝達方式におけるフラットアウトプット手段の出力と駆動とを接続する本発明に基づいたヘリカル歯車が、回転軸まわりに回転可能に取り付けられ、その回転軸が軸力の軸方向を定めるものと理解すべきである。

本発明を機械によって具体的実現する方法において、これは、本発明に基づいて使用されるヘリカル歯車〔および、それと噛み合うその他の歯車、またはギアリングまたは伝動装置（Verzahnungen）〕が、回転力を歯車（純粹のストレート歯）に伝えることに加えて、さらに、設定された軸方向に沿って働く力の成分が作り出されることを意味し、それによって歯車を完全に平で面一な駆動とアウトプット間の歯車の連結から移動させる力を歯車に生じる。

30

本発明に基づいた検出手段に対して働くこの力は、歯車の歯のエッジに、もしくは歯車に回転可能に取り付けられた（別体で、または一体で歯車に取り付けられる）シャフトの適当なシャフト部分に、軸方向に沿った歯車に対する摩擦係合を作り出すことができる。

【0010】

ここで、本発明に基づいた、さらに進んだ有利な一つの態様において、歯車として、従ってギアを有する駆動モジュールとして、駆動を形成することも、またそれに対応してアウトプットも（同じように歯車として、またはギアをつけて）仕上げるのが可能で、それにより、本発明に基づいたヘリカル歯車、また検出手段と共動する歯車—必要に応じて、それに追加して噛み合って連結する歯車—が、駆動からアウトプットへのトルク伝達を引き起こす。それに代わる、また本発明に含まれる方法として、アウトプットモジュールを実現する歯車自体を、検出手段と共動するための、本発明に基づいたヘリカル歯車として構成することも考えられる。

40

【0011】

本発明に基づいた重要な利点が二つのオプションによって実現する。すなわち検出手段による本発明によるトルク検出を、本発明に基づいたヘリカル歯車を、フラットアウトプット手段のアウトプット側にできるだけ近くする；検出手段に作用するための、アウトプットモジュール（アウトプット歯車）の対応する構成によって直接に、ないしは、さらに

50

好ましくは、アウトプットモジュールと直接作用する（噛み合う）ことによって直接に実現される。

【0012】

また本発明の好ましい実現形態の範囲内で、およびフラットアウトプットの幾何学的基礎構造によれば、本発明に基づいたヘリカル歯車（および、それと噛み合う他の歯車）を、フラットアウトプット手段のハウジングの中に、それぞれの回転軸が互いに平行に延び、またフラットアウトプットの平行な平らな面を通して突き出すように備えることである。それにより、ヘリカル歯車の回転軸は（その他の歯車の回転軸でも、さらに好ましくは駆動、および／またはアウトプットモジュールの回転軸においても）フラットアウトプット手段（またはフラットアウトプット手段を形成する、長く延びたハウジングの）の縦方向延長線に垂直に延びる。しかしこれは必須ではなく、特に、例えばフラットアウトプット手段を一フラット側の面で、またはこれらに垂直に一角度をつけて、および／または直角に形成することも考えられる。また1：1以外のトランスミッションも可能である。

10

【0013】

検出手段の具体的な実現方法に関して、好ましくは、検出手段を圧電素子（ピエゾ）力センサ、または歪みゲージ・アセンブリによって実現する。この様なアセンブリは、形がコンパクトでかつ高い測定精度のものが専門のメーカーから入手可能であり、それを構造的に簡単な方法で、軸方向に摩擦接合的なヘリカル歯車との共動のために備えること、またフラットアウトプット手段のハウジング中にシンプルに一体化することができる。

20

【0014】

それに代わる方法として、例えば歯車シャフトにまた歯車シャフト内で実現される油圧ピストンの形の油圧による荷重伝達手段によって、ヘリカル歯車に働く軸力を吸収して、フラットアウトプット手段の、またはその中の、異なる位置に移動させることも考えられ、その場合、油圧センサが〔特にピエゾ式の荷重センサ（Piezo-Kraftsensor）に比べて構造的に簡単で低コストに〕軸力測定の実現を可能にする。二つのケースにおいて、例えば測定シャフトを用いた公知のトルク測定装置のような、測定シャフトの形の回転するコンポーネントを必要とせず、アウトプット側のトルクを示す測定信号を高い測定精度、および正確さで確実に得ることができる。

【0015】

本発明により簡単な構造で電子的に評価可能な信号を作り出すことができるため、ミニアチュアの電子機器を使用して、コンパクトでコスト効率のよい信号評価の実現、標準化された外部での解析を可能にする（電子的な）インターフェース機能、および／または（好ましくはさらにワイヤレスの）外部への信号伝達の実現が可能になる。まさに本発明の枠内の展開形態により備えられる、このようなインターフェース、または信号処理手段のための電気エネルギー供給手段が、このような、ワイヤレスで自立的な、またそれによって柔軟に使用できる機能を発揮できるようにし、例えば、電氣的なエネルギー供給手段としての電池を不要とするだけでなく、さらに発展して発電機を不要とすることも考慮されるようになり、それによって本発明に基づいたねじ締め装置で必然的に発生する、関連する駆動コンポーネントの回転運動を有効に使いながら、公知の方法により、この機械的な運動エネルギーを、前述の機能のための電気駆動エネルギーに変換することができる。またバッテリーやその他のケーブル接続するエネルギー源に依存しないことによって得られる利点は明白である。

30

40

【0016】

その結果、本発明によって、驚くほど簡単に構造的に洗練された方法で、フラットアウトプット手段を使った一般的な形式のねじ締め装置が発展し、これがギア装置、および機械的伝動装置の状態に関係なく、アウトプット側でねじ締め相手に加わるアウトプットトルクを例えば費用のかかる、またコストのかかる対策を必要とせずに確定するための信頼性の高い測定値を出すことができる。そのため、本発明が信頼性の高いアウトプット側のトルクの測定値検出を、既に実際、品質および文書化の必要から正確な測定値の取り込みおよび記録に対する需要がある工業関連の組立、およびねじ締め関係のみで使うのでな

50

く、本発明に基づいた技術の使用が、将来、個人のまたは趣味の領域にまで広がるっていく可能性がある。

【0017】

本発明のさらになる利点、特徴、および細部は以下の好ましい実施例の明細および図で明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の好ましい第一の実施例による、本発明に基づいたハンドヘルドねじ締めシステムの斜視図である。

【図2】上流のアングルヘッドを含めた、本発明に基づいたフラットアウトプット手段の（ハウジングを取り外した状態の）概略側面図である。

【図3】図2と類似した、フラットアウトプット手段を実現する歯車アセンブリを含む詳細図である。

【図4】図3の組立の縦断面図であるが、歯車を囲うフラットアウトプットハウジングのハウジングハーフを含む図である。

【図5】図2、図3による歯車アセンブリの斜視図であって、トルク検出に使われる歯車の分解図を含む。

【図6】図2、図3による歯車アセンブリの斜視図であって、トルク検出に使われる歯車を含む歯車アセンブリを示す図である。

【図7】圧力または荷重センサとして構成される、組立状態の検出手段の詳細図である。

【図8】圧力または力センサの組み立て状態における、トルク検出のために使われるヘリカル歯車の詳細断面図である（図4の詳細図）。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明に関するシステムとコンテキストを示す図1は、本発明の第一の実施例による、ねじ締め相手にトルクを加えるためのねじ締め装置を示す斜視図で、ハウジング30、32の中に収容されたフラットアウトプット手段10を有しており、それは一つの端（アウトプット側）で、（本発明には属しない）ねじ締め相手として、ねじ12と共動するために、適合するねじ込工具14を駆動する。駆動側では、すなわちアウトプット手段の、アウトプットと対向している端で、これが一对の円錐歯車を有するアングルヘッド16を介して、手で操作可能な、一般的な商品としていろいろな工具メーカーで作られているねじ締め工具18と連結され、（例えば電気または空圧の）動力で発生するトルクを、モジュール16を介して、90度向きを変えて、フラットアウトプット手段10に伝えて、さらに次に記載の方法で、結合エレメント12のねじ締め操作のために、この駆動を工具28に伝える。

【0020】

図示したねじ締め装置におけるフラットアウトプット手段の機械的な実現方法および機能が、図2から図4の側面または縦断面図によって示される。第一のヘリカル歯車の形の駆動モジュール20が、フラットアウトプット手段における駆動側に形成され、該駆動モジュール20は、トルクを伝達するようにアングルヘッド16に接続され（図2）、駆動トルクは一体に構成されたフランジ部分22によって加えられる（図3、図4）。

【0021】

フラットアウトプット手段10の反対側で（アウトプット側で）、アウトプットモジュール24が、やはりヘリカル歯車の形で備えられ、フラットアウトプット手段から伝えられるアウトプットトルクを、四角ヘッドまたは工具部分26（図3、図4）およびそれに回転固定で連結できる駆動スリーブ28（図2）を介してねじ締め相手に伝えることができる。

【0022】

ハウジングハーフ30、32で構成されるフラットアウトプット手段のハウジング中に回転可能に、互いに軸平行に取り付けられた、駆動モジュール20とアウトプットモジュ

10

20

30

40

50

ール24との間に、一連の噛み合った、それぞれがヘリカル歯車の中間歯車34, 36, 38を備えて、駆動モジュール20とアウトプットモジュール24との間に、ギア伝達比を1:1にするようにする。これら二つのモジュールの場合、中間の歯車34~38は、それぞれ互いに軸平行に、また直線的にハウジング30, 32の縦方向の延長線に沿って、ハウジングの中で回転可能に取り付けられる。

【0023】

手動でねじ締め操作を実施する典型的な方法においては、最大約200Nmのトルクを加えるために、このようなフラットアウトプット手段が備えられ、充分である。このような、ヘリカル歯車を用いる装置の通常の効率（すなわち駆動側20のトルクに対する出力側24でのトルクの比）は、潤滑条件やギアの仕上げの精密さによるが、約80%から90%の間である。

10

【0024】

図2から図4の側面図または断面図は、アウトプットモジュール24に直接隣接している（またアウトプットモジュールと噛み合っている）歯車38に検出手段が備えられ、それらは歯車38に加わる軸力（すなわち歯車38の回転軸に沿って、また従ってハウジング30, 32の縦に延びる方向に垂直に一すなわち図2から図4の図平面に垂直に延びる一また回転力を受けるヘリカル歯車の作用で生じる力）を検出する。

【0025】

さらに詳しく、また図5から図8の詳細・分解図を参照しながら、両端に一体で密着したシャフト部分40, 42を持つ歯車38（これらは円板状リング44または46を介して、それぞれハウジングシェル32または30に対する回転軸受を形成する）に、軸方向の一つの端に力センサ48を配置し、それはセンサ側の軸受／円板組立50を介して歯車38の軸力を支え（すなわち図8の像面で軸52に沿って上向きに）、また他方の端でセンサカバー54を支え、このセンサカバーは図示したねじ結合により、カバーシェル30に固定される。

20

【0026】

下側のハウジングシェル32にねじ止めされたカバーモジュール58によって支えられる圧縮ばね56により、プレインベアリングアセンブリ60を介して（従って力センサ48に伝わる）軸方向のテンション（Vorspannung）が歯車38に加えられる。対応する圧縮ばね56の形態によって、例えばピエゾ力センサとして構成されたセンサ48に、希望する操作ポイントでプリロードを加える。図示した実施例のフラットアウトプット手段10から約220Nmのトルクの伝達を具体的の実現するため、力センサ48によって受け取られる力は3000N以上にもなる。商品として入手可能な、典型的な力センサは、例えばキストラー社（Kistler AG）（スイス、ヴィンタートゥールWinterthur）の製品で、図示した実施例のスリムラインタイプでは、代表的な最大直径は12mmである。

30

【0027】

特に図5の分解斜視図は、組立状態（図6、図7、図8）と直接対比しながら、関係する部品を示し、そこでは力センサ48のケーブルコネクター62に、一般的で公知の方法で、その後に続く処理および評価のためのトルク検出信号が伝わる。図6および図7は、カバー54を取り外した時のアセンブリを示す。

40

【0028】

運用の幅（トルクの幅）を広げるためのフィールドテストでは、力センサ（Kraftsensor）48から出された荷重測定信号が（信号電圧として）歯車38に伝わるトルクに対してほぼ理想的に比例することが（すなわち信号の直線性が）示された。

さらに図示の実施例において、歯車38は直接アウトプットモジュールの外側の歯と噛み合う（またねじ締めの目的のために、直接アウトプットトルクをねじ締め相手に加える）ので、この一対のトルクの損失を無視できるようなものとするという本発明の課題を解決するために、非常に精密で、（電磁的）妨害を受けにくい、また再現性のある方法で、荷重センサ信号は、実際のアウトプット側のトルク比をフラットアウトプット手段に出すことができる。さらに、フラットアウトプット手段10、またはハウジング30, 32の

50

構造スペース、または容積を大幅に大きくすることなくこれを実現し、本発明が、前述の測定技術上の利点を、可能な限りのコンパクト化、および構造スペースに関する要求の最小化と組み合わせていることが明らかである。

以下、本発明に含まれる態様を記す。

〔態様１〕ねじ締め相手（１２）にトルクを加えるためのねじ締め装置であって、前記のねじ締め相手（１２）と分離可能に連結できるアウトプット、および手動で、または機械的に、駆動トルク、特に中間連結された、アングルおよび／またはベベル歯車（１６）を介して加えることができる駆動を持つ、フラットアウトプット手段（１０）、およびアウトプット側で前記のねじ締め相手（１２）に加わるアウトプットトルクを検出するための検出手段（４８）とを持つ、ねじ締め装置において、

10

前記フラットアウトプット手段（１０）に配置された、特に前記フラットアウトプット手段（１０）のハウジング（３０、３２）上に、および／またはその中に、備えられた前記検出手段（４８）が、前記フラットアウトプット手段（１０）の駆動およびアウトプットを、トルク伝達するように連結するヘリカル歯車（３８）に働く軸力を測定して、好ましくは電子信号評価のために使うための軸力とすることができるようにすることを特徴とするねじ締め装置。

〔態様２〕態様１の装置において、前記フラットアウトプット手段（１０）が、歯を持って、駆動を構成する駆動モジュール（２０）と、歯を持って、アウトプットを形成するアウトプットモジュール（２４）との間に、前記ヘリカル歯車（３８）を有している、または前記ヘリカル歯車（３８）が前記アウトプットモジュール（２４）を形成することを

20

特徴とする装置。

〔態様３〕態様２に記載の装置において、前記駆動モジュール（２０）と前記アウトプットモジュール（２４）との間に、前記ヘリカル歯車（３８）とともに、前記駆動と前記アウトプットとの間にギア・アセンブリを形成する複数の歯車（３４、３６、３８）が備えられ、好ましくは、前記アウトプットモジュール（２４）と噛み合う前記ヘリカル歯車（３８）が備えられることを特徴とする装置。

〔態様４〕態様１から３のいずれか一態様に記載の装置において、前記ヘリカル歯車（３８）が前記フラットアウトプット手段（１０）の縦方向の延長線に対して４５°以上、好ましくは９０°以上の角度で延びる回転軸（５２）の周りに取り付けられ、前記検出手段（４８）が、前記回転軸を形成する歯車シャフト（４０、４２）の作用で、および／または前記ヘリカル歯車（３８）の歯のエッジで、前記軸力を検出することを特徴とする装置。

30

〔態様５〕態様１から４のいずれか一態様に記載の装置において、前記検出手段（４８）が、前記ヘリカル歯車（３８）に摩擦接合的に、好ましくは軸方向に隣り合って配置された圧力および／または力センサ手段として形成され、さらに好ましくは前記フラットアウトプット手段（１０）のハウジング側で、および／または平坦な側面（３０）で支えられることを特徴とする装置。

〔態様６〕態様５に記載の装置において、前記圧力および／または力センサ手段が電気式の圧電圧力センサとして、または歪みゲージを用いて実現することを特徴とする装置。

〔態様７〕態様１から６のいずれか一態様に記載の装置において、前記検出手段（４８）が、好ましくは、検出した前記アウトプットトルクに対応した検出信号をワイヤレスで伝達する手段を持つことを特徴とする装置。

40

〔態様８〕態様１から７のいずれか一態様に記載の装置において、前記検出手段（４８）が前記軸力を流体圧に変換する、油圧または空圧の手段を有し、好ましくは前記ヘリカル歯車（３８）の回転軸を実現する歯車シャフトが備えられ、好ましくは前記フラットアウトプット手段（１０）のハウジングに配置された、さらに好ましくはハウジング上に、またはハウジングの中に備えられた流体圧力センサとの流体連結を形成することを特徴とする装置。

〔態様９〕態様１から８のいずれか一態様に記載の装置において、前記検出手段（４８）が、電子的なインターフェースおよび／または信号処理手段と電気エネルギー供給手段を

50

有することを特徴とする装置。

〔態様１０〕態様９に記載の装置において、前記電気エネルギー供給手段が、モバイル型で、特に回転する前記フラットアウトプット手段（１０）の部品と共動する発電機として実現されることを特徴とする装置。

〔態様１１〕態様１から１０のいずれか一態様に記載のねじ締め装置と、駆動側で前記フラットアウトプット手段（１０）と連結された駆動トルク生成手段（１８）と、を有するハンドヘルドねじ締めシステム。

【図１】

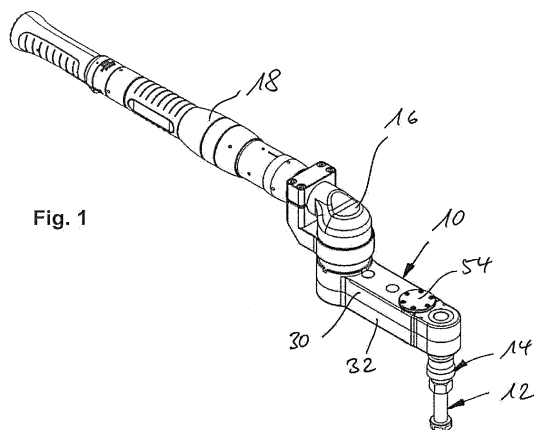
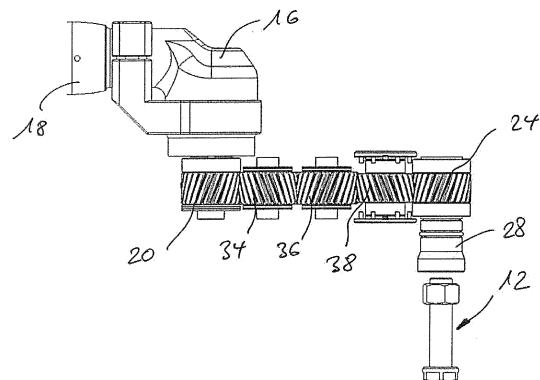


Fig. 1

【図２】

Fig. 2



【図３】

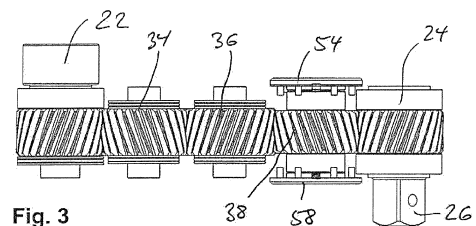
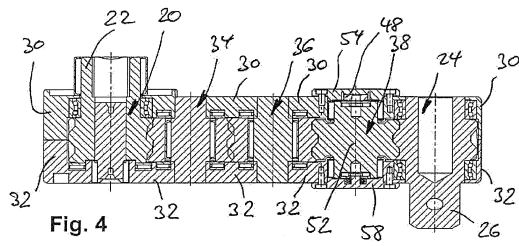
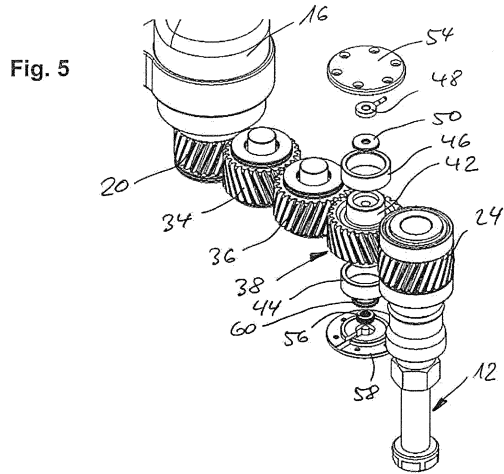


Fig. 3

【図 4】

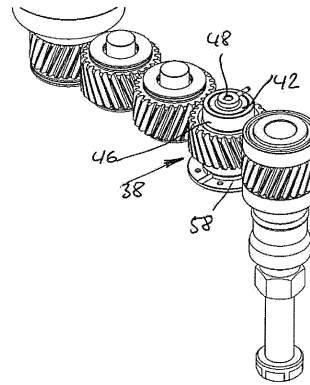


【図 5】



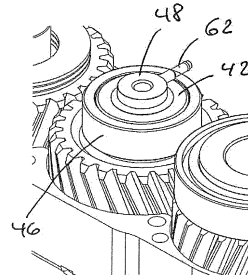
【図 6】

Fig. 6

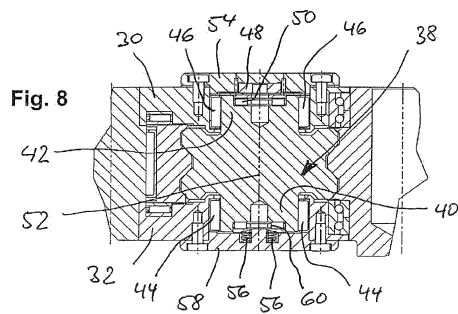


【図 7】

Fig. 7



【図 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100142608

弁理士 小林 由佳

(74)代理人 100154771

弁理士 中田 健一

(74)代理人 100155963

弁理士 金子 大輔

(74)代理人 100150566

弁理士 谷口 洋樹

(74)代理人 100213470

弁理士 中尾 真二

(72)発明者 ランクホルスト・トーマス

ドイツ国, 3 3 4 2 8 ハルゼヴィンケル－グレッフエン, フェুক্তマイヤーストラーセ 3 2

審査官 公文代 康祐

(56)参考文献 特表2009-517234 (JP, A)

特開昭58-017328 (JP, A)

特開2001-124153 (JP, A)

特開昭61-117005 (JP, A)

米国特許出願公開第2004/0237729 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 1 L 3 / 1 4

G 0 1 L 5 / 2 4

B 2 5 B 2 3 / 1 4