

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5269684号  
(P5269684)

(45) 発行日 平成25年8月21日(2013.8.21)

(24) 登録日 平成25年5月17日(2013.5.17)

(51) Int. Cl. F 1  
**B 2 5 B 23/157 (2006.01)** B 2 5 B 23/157 A  
**B 2 5 B 23/142 (2006.01)** B 2 5 B 23/142

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-100059 (P2009-100059)	(73) 特許権者	000151690
(22) 出願日	平成21年4月16日 (2009.4.16)		株式会社東日製作所
(65) 公開番号	特開2010-247285 (P2010-247285A)		東京都大田区大森北2丁目2番12号
(43) 公開日	平成22年11月4日 (2010.11.4)	(74) 代理人	100087398
審査請求日	平成24年3月30日 (2012.3.30)		弁理士 水野 勝文
		(74) 代理人	100067541
			弁理士 岸田 正行
		(74) 代理人	100103506
			弁理士 高野 弘晋
		(72) 発明者	緒方 智博
			東京都大田区大森北2-2-12 株式会 社東日製作所内
		(72) 発明者	志村 宏一
			東京都大田区大森北2-2-12 株式会 社東日製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トルクレンチ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被締結部材側に締付け力を伝達する回転可能な駆動軸と、前記駆動軸の周りにラチェット機構を介して回転可能に配置される外周面にカム部を有するカム筒と、弾性部材により付勢されて前記カム部に対して進退可能に当接するローラ部材とからなり、前記ローラ部材に締め付け力が付与されるカム式トルク検出機構を備えたトルクレンチにおいて、

前記カム部は、非操作状態で前記ローラ部材が静止状態で係合する静止係合カム面と、前記静止係合カム面に接続し、前記ローラ部材が移動しながら当接することによりトルクピークを漸増させるトルクピーク漸増カム面を有することを特徴とするトルクレンチ。

【請求項2】

被締結部材側に締付け力を伝達する回転可能な駆動軸と、前記駆動軸の周りにラチェット機構を介して回転可能に配置される外周面にカム部を有するカム筒と、弾性部材により付勢されて前記カム部に対して進退可能に当接するローラ部材とからなり、前記ローラ部材に締め付け力が付与されるカム式トルク検出機構を備えたトルクレンチにおいて、

前記カム部は、前記トルクピーク位置通過後の前記ローラ部材が案内されるカムトップ部をなすカムトップ面と、前記ローラ部材に対してプラストルクをゼロまで漸減する前記カムトップ面に接続するトルク漸減カム面と、前記トルク漸減カム面を経た前記ローラ部材に対してマイナストルクを付与するマイナストルクカム面と、を有することを特徴とするトルクレンチ。

【請求項3】

被締結部材側に締付け力を伝達する回転可能な駆動軸と、前記駆動軸の周りにラチェット機構を介して回転可能に配置される外周面にカム部を有するカム筒と、弾性部材により付勢されて前記カム部に対して進退可能に当接するローラ部材とからなり、前記ローラ部材に締め付け力が付与されるカム式トルク検出機構を備えたトルクレンチにおいて、

前記カム部は、非操作状態で前記ローラ部材が静止状態で係合する静止係合カム面と、前記静止係合カム面に接続し、前記ローラ部材が移動しながら当接することによりトルクピーク値を漸増させるトルクピーク漸増カム面と、前記トルクピーク値漸増カム面に接続するカムトップ部をなすカムトップ面と、前記ローラ部材に対してプラストルクをゼロまで漸減するトルク漸減カム面と、前記トルク漸減カム面を経た前記ローラ部材に対してマイナストルクを付与するマイナストルクカム面と、を有することを特徴とするトルクレンチ。

10

【請求項 4】

前記トルクピーク漸増カム面は直線状の軌跡により構成されていることを特徴とする請求項 1 または 3 に記載のトルクレンチ。

【請求項 5】

前記トルク漸減カム面は直線状の軌跡により構成されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のトルクレンチ。

【請求項 6】

前記カム筒の外周面に複数の前記カム部を設けたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載のトルクレンチ。

20

【請求項 7】

円筒状のハンドルと、前記ハンドルの先端部に固定されたヘッドとを有し、前記駆動軸とカム筒とを前記ヘッド内に配置し、前記ハンドル内に配置した前記弾性部材により前記ヘッド内に臨む前記ローラ部材を前記カム部に当接させたことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載のトルクレンチ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明はトルクレンチに係り、締め付けトルクが設定トルク値に達すると急激な操作力の減少という操作感を操作者へ与える機械式のトルク検出機構を備えたトルクレンチに関する。

【背景技術】

【0002】

トルクレンチにおける機械式のトルク検出機構として、カムと、このカムにバネにより弾性的に当接するカムローラとにより構成したカム式トルク検出機構が提案されている（特許文献 1）。

【0003】

40

上記した従来のカム式トルク検出機構を備えたトルクレンチを図 3（a）に示す。図 3（a）に示すトルクレンチは、円筒状のハンドル 51 の前端部に円筒状のヘッド 52 を固定しており、ヘッド 52 内に不図示のソケット等を交換可能に装着する駆動軸 53 を回転可能に装着している。また、ヘッド 52 内には、駆動軸 53 の中心軸と同心にカム筒 54 を駆動軸 53 の外周に隙間を有して回転可能に装着している。カム筒 54 は、内周面にラチェット歯 55 を備え、外周部に 4 つのカム部 56 を周方向に備えている。また、駆動軸 53 の外周部には、ラチェット歯 55 と係合する係合爪 57 を設け、ばね 58 によりラチェット歯 55 に係合可能とし、カム筒 54 の時計回り方向の際に係合爪 57 をラチェット歯 55 に係合させラチェット機構を構成している。これにより、カム筒 54 と駆動軸 53 とが一体化し、ハンドル 51 の操作力により不図示のボルト等を締め付けることができる。

50

なお、ラチェット機構は、カム筒 5 4 の反時計方向に自由回転させる。

【 0 0 0 4 】

ハンドル 5 1 内にはトルク値設定用の押圧ばね 5 9 が内装され、ハンドル 5 1 の先端に配置したスラスト部材 6 0 をヘッド 5 2 の中心軸に向かって押圧する。スラスト部材 6 0 とカム筒 5 4 の外周面との間にローラ 6 1 を自転可能に配置すると共に、長手方向の軸線 L 0 方向に移動自在とし、ばね付勢されるスラスト部材 6 0 からのスラスト力でローラ 6 1 をカム部 5 6 に押し付ける。

【 0 0 0 5 】

このような構成のトルクレンチにおいて、ボルトの締結のためにハンドル 5 1 に時計回り方向の操作力を加えた場合、押圧ばね 5 9 から受けるローラ 6 1 のスラスト力に対し、ローラ 6 1 がカム部 5 6 の当接面から受ける反力が小さいと、カム筒 5 4 がハンドル 5 1 と一体に回転して駆動軸 5 3 を回転する。そして、締め付けトルク値が上昇するに従って前記反力が大きくなり、ローラ 6 1 がカム面のカムトップに向け押圧ばね 5 9 のばね力に抗して押し戻されると、ローラ 6 1 はトルクピーク位置 P に達し、トルク検出が行われる（設定トルク値に達したことを検出する）。

10

【 0 0 0 6 】

カム部 5 6 は図 3 ( b ) に示すように、ローラ 6 1 の曲面（半径 R 0 ）と合致する半径 R 0 の曲面からなる急斜面のローラ静止係合カム面 5 6 a と、半径 R 2 の曲面からなる緩斜面のマイナストルクカム面 5 6 b と、ローラ静止係合面 5 6 b との間に接続された半径 R 1 の曲面のカムトップ面 5 6 c とからなる全てが曲面のカム面に構成している。ここで、ローラ静止係合面 5 6 a とカムトップ面 5 6 c との接続点がトルクピーク位置 P となる。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 英国特許第 2 1 4 8 7 6 7 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

図 3 に示す従来のトルクレンチにおいて、トルクレンチに作用力を加えない非操作状態で、ローラ 6 1 はローラ静止係合面 5 6 a の曲面に嵌り込んだ状態で静止しており、ローラ 6 1 が動き出すと直ちにトルクピーク位置 P を乗り越えてトルク検出が行われる。すなわち、ローラ 6 1 がカム部 5 6 のカム面に対して静止摩擦状態から動摩擦状態に移行した時にトルク検出が行われることになる。

30

【 0 0 0 9 】

このように、曲面のローラ静止係合面 5 6 a と曲面のカムトップ面 5 6 c の接続点をトルクピーク位置 P に設定しているため、ローラ静止係合面 5 6 a とカムトップ面 4 6 c のカム形状にばらつきが生じたり、あるいはローラの支軸の摩耗等によりローラがその回転中心に対して偏芯した場合等では、高精度なトルク検出ができない。

【 0 0 1 0 】

また、ローラ 6 1 が静止摩擦状態から動摩擦状態に移行した瞬間にトルクピークを検出することになるが、静止摩擦状態から動摩擦状態へ移行する際にローラ 6 1 に加わる力にはばらつきがあるため、高精度なトルク検出ができない。

40

【 0 0 1 1 】

一方、トルク検出位置 P からカムトップ面 5 6 c のカムトップ位置までの上り傾斜面において、ローラ 6 1 がカムトップ面 5 6 c から受ける接線 L 1 方向の力は、小さく、締め付け方向と反対方向の力である。そして、ローラ 6 1 がカムトップを通過すると、下り傾斜面のマイナストルクカム面 5 6 b と当接することから、ローラ 6 1 がマイナストルクカム面 5 6 b から受ける接線 L 1 方向の力は締め付け方向となる。

【 0 0 1 2 】

50

すなわち、締め付け操作に際し、操作者は強い力でハンドル 5 1 を締め付け方向に加え、トルクピーク位置 P を通過すると直ちにハンドル 5 1 が受ける反力が急激に減少し、さらにハンドル 5 1 に対して押圧ばね 5 9 のばね力により締め付け方向への回動力が加わることになる。

【 0 0 1 3 】

このように、トルクピークに達すると直ちにハンドル 5 1 に締め付け方向の回動力が加わるので使い勝手が悪くなるばかりでなく、検出トルク値が大きくなると押圧ばね 5 9 のばね力もそれだけ大きくなり、ハンドル 5 1 に加わる回動力が大きくなって危険を伴うことにもなりかねない。

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、このような従来の問題を解決し、高精度にトルクを検出できるカム式トルク検出機構を備えたトルクレンチを提供することにある。

【 0 0 1 5 】

本発明の他の目的は、トルク検出後に違和感のないハンドル操作感が得られ、また安全にボルト等の被締結部材を締め付けることができるカム式トルク検出機構を備えたトルクレンチを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

本発明の目的を実現する構成は、被締結部材側に締め付け力を伝達する回転可能な駆動軸と、前記駆動軸の周りにラチェット機構を介して回転可能に配置される外周面にカム部を有するカム筒と、弾性部材により付勢されて前記カム部に対して進退可能に当接するローラ部材とからなり、前記ローラ部材に締め付け力が付与されるカム式トルク検出機構を備えたトルクレンチにおいて、前記カム部は、非操作状態で前記ローラ部材が静止状態で係合する静止係合カム面と、前記静止係合カム面に接続し、前記ローラ部材が移動しながら当接することによりトルクピークを漸増させるトルクピーク漸増カム面を有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明の他の目的を実現する構成は、被締結部材側に締め付け力を伝達する回転可能な駆動軸と、前記駆動軸の周りにラチェット機構を介して回転可能に配置される外周面にカム部を有するカム筒と、弾性部材により付勢されて前記カム部に対して進退可能に当接するローラ部材とからなり、前記ローラ部材に締め付け力が付与されるカム式トルク検出機構を備えたトルクレンチにおいて、前記カム部は、前記トルクピーク位置通過後の前記ローラ部材が案内されるカムトップ部をなすカムトップ面と、前記ローラ部材に対してプラストルクをゼロまで漸減する前記カムトップ面に接続するトルク漸減カム面と、前記トルク漸減カム面を経た前記ローラ部材に対してマイナストルクを付与するマイナストルクカム面と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

請求項 1 に係る発明によれば、動摩擦状態でトルクピークの検出が行なえるので、高精度のトルク検出が可能となる。また、トルクピーク漸増カム面に対するローラ部材の公転角度範囲内でトルクピークの最大値が得られるので、カム形状にばらつきがあっても、ローラ部材の支軸が摩耗等してローラ部材が偏芯しても、高精度にトルク検出が行なえる。

【 0 0 1 9 】

請求項 2 に係る発明によれば、最大トルクピークの後にトルク漸減カム面を移動することで、操作者に僅かな負荷が加わり、締め付け完了を気付かせる予鈴となり、そこで締め付け力を抜かせることができ、いきなりマイナストルクカム面に移行して力が開放されないため、使用中の動作感が向上し、安全なトルクレンチを提供することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 3 に係る発明によれば、請求項 1 と請求項 2 の効果を備えたトルクレンチを提供することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

請求項 4 に係る発明によれば、トルクピーク漸増カム面を直線状の軌跡により構成しているため、トルクピーク値の設定が容易であり、また容易に形成することができる。

## 【 0 0 2 2 】

請求項 5 に係る発明によれば、トルク漸減カム面を直線状の軌跡により構成しているため、トルク漸減に伴って生じる負荷を容易に設定することができ、またトルク漸減の割合を容易に設定することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態を示すトルクレンチのカム部の詳細図と、トルク-角度線図

10

。 【 図 2 】 図 1 のトルクレンチの全体構成を示し、( a ) は上面外観図、( b ) は正面外観図、( c ) は( a ) の横断面図、( d ) は( b ) の縦断面図。

【 図 3 】 ( a ) は従来のカム式トルクレンチの要部を示す横断面図、( b ) は( a ) のカム面の拡大図。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 4 】

以下本発明を図面に示す実施形態に基づいて説明する。

## 【 0 0 2 5 】

図 1 ( a ) は本発明の一実施形態を示すトルクレンチのカム部の詳細図、( b ) は( a ) に示すカム部によるトルク-角度線図、( c ) は( a ) のカム部におけるトルク漸減カム面の拡大図である。図 2 は図 1 のトルクレンチの全体構成を示し、( a ) は上面外観図、( b ) は正面外観図、( c ) は( a ) の横断面図、( d ) は( b ) の縦断面図である。

20

## 【 0 0 2 6 】

図 2 において、本実施形態のトルクレンチ 1 0 は、円筒状のハンドル 1 1 の前部に円筒状のヘッド 1 2 を固定した外観構造を有し、ヘッド 1 2 から後方に延びる筒状のねじ結合部 1 3 がハンドル 1 1 の前部内周に形成したねじ部に螺着してヘッド 1 2 とハンドル 1 1 とが固定される。

## 【 0 0 2 7 】

ハンドル 1 1 内には押圧ばね 1 4 を内装している。ハンドル 1 1 の後端部には、ボルト部材 1 5 とナット部材 1 6 とからなり、ボルト部材 1 5 を回転することによりナット部材 1 6 が軸方向に移動するトルク調整機構が取り付けられ、ナット部材 1 6 の先端に押圧ばね 1 4 の後端が当接している。押圧ばね 1 4 の先端にスラスト部材 1 7 装着され、スラスト部材 1 7 の先端部がねじ結合部 1 3 内に装入されている。スラスト部材 1 7 の先端部には、ヘッド 1 2 内に臨むローラ部材 1 8 を支軸 1 9 により回転自在に支持する支持部材 2 0 が取り付けられ、支持部材 2 0 とスラスト部材 1 7 とが一体にハンドル 1 1 の長手方向(軸方向)に沿って移動可能となっている。

30

## 【 0 0 2 8 】

ヘッド 1 2 内には、ハンドル 1 1 の軸方向と直交方向に回転中心軸を有する駆動軸 2 1 が回転可能に取り付けられ、駆動軸 2 1 の外周にカム筒 2 2 が隙間を有して回転可能に取り付けられている。なお、カム筒 2 2 の上下にそれぞれ円環状のローラベアリング 2 3 を取り付け、この上下のローラベアリング 2 3 を介してカム筒 2 2 をヘッド 1 2 内に回転可能に取り付けている。

40

## 【 0 0 2 9 】

カム筒 2 2 の内周面には複数のラチェット歯 2 4 が周方向に沿って形成され、駆動軸 2 1 の外周部にばね 2 5 によりラチェット歯 2 4 に向けて付勢されるラチェット爪 2 6 とによりラチェット機構を構成し、カム筒 2 2 の時計回り方向と一体に駆動軸 2 1 が回転する。

## 【 0 0 3 0 】

カム筒 2 2 の外周部には周方向に沿って複数(本実施形態では 6 )のカム部 2 7 が等間

50

隔に形成され、押圧ばね 14 により付勢されたローラ部材 18 がカム部 27 に押圧される。

【0031】

操作者は、駆動軸 21 に係合したソケット（不図示）をボルト、ナット等の被締結部材（不図示）に嵌合し、ハンドル 11 のグリップ 28 を手で把持して時計回り方向に回転すると、ローラ部材 18 がカム部 27 と当接してカム筒 22 を時計回り方向に回転させ、カム筒 22 と一体に駆動軸 21 を回転させて被締結部材を締付ける。締め付けトルクが上昇し始めると、カム部 27 とローラ部材 18 とのカム動作によりローラ部材 18 が押圧ばね 14 のばね力に抗してハンドル 11 の軸方向後方に移動し、ハンドル 11 の回転操作力の減少を感知することで設定トルク値に達したトルク検出が検出されることになる。

10

【0032】

カム部 27 の詳細を図 1 に基づいて以下に説明する。

【0033】

図 1 (a) に示すように、カム部 27 に対して、ローラ部材 18 が時計回り方向に公転することでボルト等の締め付けを行なうもので、カム部 27 を概略凸のカム面に形成している。

【0034】

カム部 27 の左側カム面には、ローラ部材 18 の半径  $R_0$  と同径の曲率  $R_0$  を有する静止係合カム面 27 a を形成し、ローラ部材 18 が静止係合カム面 27 a に係合している。ボルト等の被締結部材の締め付けを行っていない非操作状態において、ローラ部材 18 は押圧ばね 14 のばね力により静止係合カム面 27 a に押圧されて係合保持されている。この静止係合カム面 27 a は凹面に形成されており、静止係合カム面 27 a に接続して、直線状の区間 1 であるトルクピーク漸増カム面 27 b が形成されている。トルクピーク漸増カム面 27 b に接続してカム部 27 の半径 ( 1 ) のカム面である凸の曲面である曲率  $R_1$  のカムトップ面 27 c が形成されている。この場合、トルクピーク漸増カム面 27 b とカムトップ面 27 c の接続点 P 1 が最大トルクピークとなり、ローラ部材 18 がトルクピーク漸増カム面 27 b を回転する回転角がトルク検出角度 ( 1 ) となる。

20

【0035】

したがって、静止係合カム面 27 a にローラ部材 18 が係合した状態でハンドル 11 に締め付け方向の力を加え、締め付け力を増すとローラ部材 18 が静止係合カム面 27 a から動き出し、ローラ部材 18 は自転しながら直線状のトルクピーク漸増カム面 27 b を最大トルクピーク点に向けて移動する。すなわち、ローラ部材 18 は静止摩擦状態から動摩擦状態へと移行し、検出トルクも漸増する。動摩擦状態でトルクピークを検出するため、最大トルクピークを高精度に検出することができる。

30

【0036】

また、トルクピーク漸増カム面 27 b のカム高さを許容偏芯誤差とすることができる。すなわち、トルク検出角度 1 の間をローラ部材 18 が移動する間に、最大トルクピークの高さが得られればよいので、ローラ部材 18 の支軸 19 が摩耗等してローラ部材 18 の中心が偏芯しても、正規の最大トルクピークに近似したトルクを検出することができる。

【0037】

次に、最大トルクピーク点は、トルクピーク値漸増カム面 27 b と曲率  $R_1$  のカムトップ面 27 c との接続点 P 1 であるので、最大トルクピークを検出すると凸の曲率  $R_1$  のカム面上をトレースしながら移動する。カムトップ面 27 c と、マイナストルクをローラ部材 18 に付与する曲率  $R_2$  の曲面からなるマイナストルクカム面 27 e との間に、回転角 2 の区間にトルク漸減カム面 27 d を設けている。図 1 (c) に示すように、トルク漸減カム面 27 d は長さ 1 の直線状に形成されていて、マイナストルクカム面 27 e との接続点 P 2 まではローラ部材 18 にプラストルクが付与される。しかし、トルク漸減カム面 27 d はカム部 27 の外径 (半径 1) よりも内側に位置し、徐々に外径から内側に入り込む軌跡に形成されているので、ローラ部材 18 がトルク漸減カム面 27 d に加えるトルクは漸減することになる。

40

50

## 【 0 0 3 8 】

図 1 ( b ) は、本実施形態によるトルクレンチ 1 0 によるボルト等の被締結部材に対する締め付け開始からトルクレンチの回動角度 ( ) とトルクとの関係を示している。ハンドル 1 1 の回動によりローラ部材 1 8 が静止係合カム面 2 7 a から動き出し、トルクピーク漸増カム面 2 7 b の直線距離 1 のカム軌跡を回転角 1 の範囲で時計回り方向に自転し始めるに従ってトルクピークが漸増し、点 P 1 で最大トルクである設定トルク値の検出が行なわれる。点 P 1 を通過し曲率 R 1 の曲面からなるカムトップ面 2 7 c を移動するとローラ部材 1 8 に加わる反力が急激に低下する。ローラ部材 1 8 は、さらにトルク漸減カム面 2 7 d の直線状の軌跡点 P 2 まで移動する間にハンドル 1 1 の受けるトルクが漸減する。

10

## 【 0 0 3 9 】

すなわち、カムトップ面 2 7 c を通過したローラ部材 1 8 が従来のようにマイナストルクカム面 2 7 e の軌跡に移行して、押圧ばね 1 4 のばね力によりローラ部材 1 8 に締め付け方向の力を付与し、ハンドル 1 1 に対して締め付け方向の力が加わるマイナストルクが直ちに生じることはなく、操作者はトルク漸減カム面 2 7 d の移動中に僅かな負荷を感じ、これが一種の予鈴となり、そこで締め付け力を抜くことができ、いきなりマイナストルクが付与されるという危険を回避することができる。

## 【 0 0 4 0 】

以上のように、静止係合カム面 2 7 a から点 P 2 までの角度範囲 3 がプラストルク区間であり、このプラストルク区間の周期において締め付けトルクの漸減を操作感として操作者が感じとることができる。この操作感は、図 1 ( c ) に示すように、直線状の軌跡であるトルク漸減カム面 2 7 d をカム部 2 7 の外径側に近づけたり ( 2 7 e ' )、離したりすることで、トルクの漸減角度を変更することができる。

20

## 【 符号の説明 】

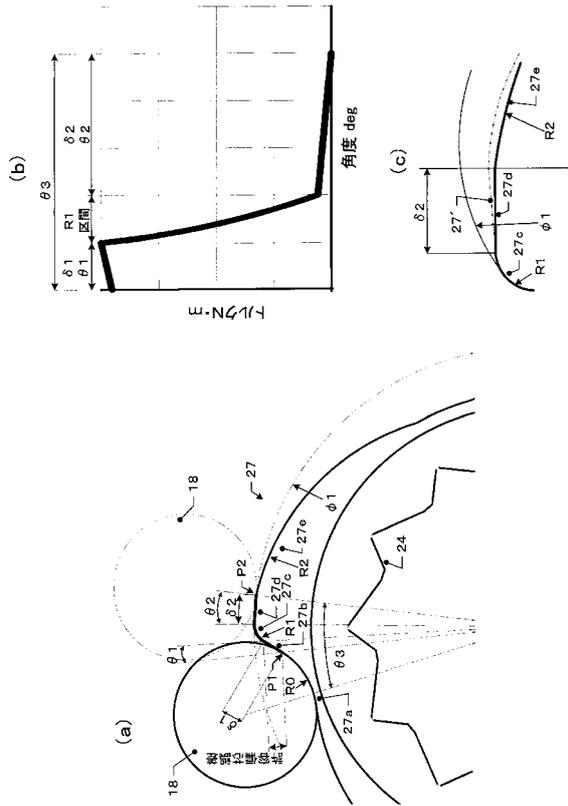
## 【 0 0 4 1 】

- 1 0 トルクレンチ
- 1 1 ハンドル
- 1 2 ヘッド
- 1 3 ねじ結合部
- 1 4 押圧ばね
- 1 5 ボルト部材
- 1 6 ナット部材
- 1 7 スラスト部材
- 1 8 ローラ部材
- 1 9 支軸
- 2 0 支持部材
- 2 1 駆動軸
- 2 2 カム筒
- 2 3 ローラベアリング
- 2 4 ラチェット歯
- 2 5 ばね
- 2 6 ラチェット爪
- 2 7 カム部
  - 2 7 a 静止係合カム面
  - 2 7 b トルクピーク漸増カム面
  - 2 7 c カムトップ面
  - 2 7 d トルク漸減カム面
  - 2 7 e マイナストルクカム面
- 2 8 グリップ

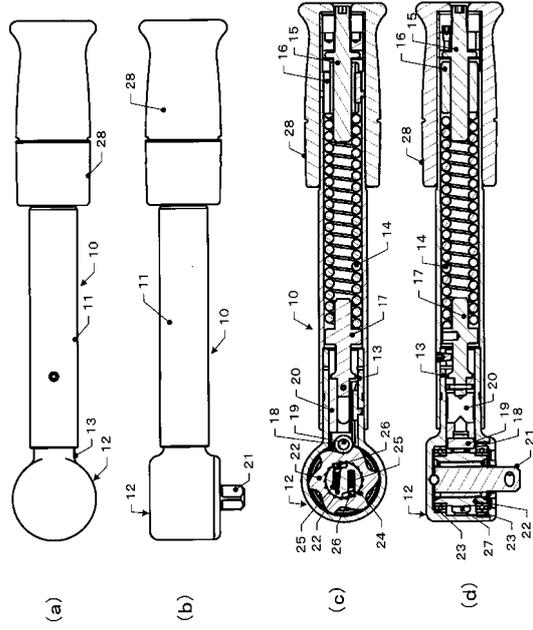
30

40

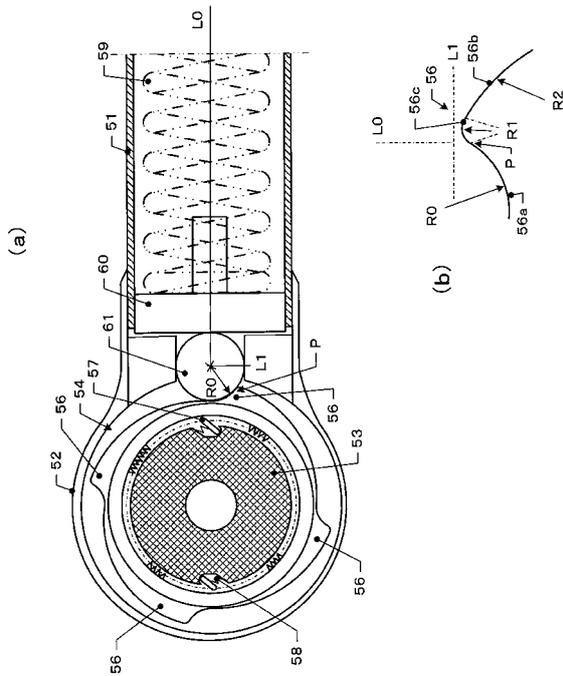
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 加藤 雄司  
東京都大田区大森北2-2-12 株式会社東日製作所内
- (72)発明者 相川 省三  
東京都大田区大森北2-2-12 株式会社東日製作所内
- (72)発明者 辻 洋  
東京都大田区大森北2-2-12 株式会社東日製作所内

審査官 八木 誠

- (56)参考文献 特表2006-515916(JP,A)  
実開平7-40070(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B25B23/00-23/18  
B25B13/00-19/00