(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2005 年9 月9 日 (09.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/082577 A1

(51) 国際特許分類[7]: B25B 23/14, 23/151, 23/157

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/002694

(22) 国際出願日: 2005 年2 月21 日 (21.02.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-054479 2004 年2 月27 日 (27.02.2004) JP

(71) 出願人 および
(72) 発明者: 戸津 勝行 (TOTSU, Katsuyuki) [JP/JP]; 〒1310045 東京都墨田区押上１丁目３２番１３号 Tokyo (JP).

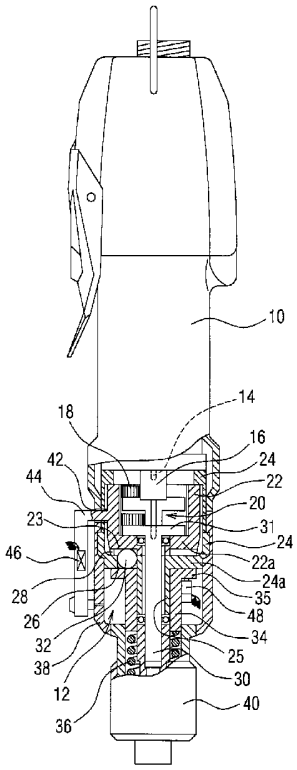
(74) 代理人: 本田 崇 (HONDA, Takashi); 〒1070052 東京都港区赤阪１丁目１番１７号 細川ビル８階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC SCREWDRIVER WITH TORQUE DETECTING FUNCTION, AND TORQUE MANAGEMENT SYSTEM WHERE ELECTRIC SCREWDRIVER ETC. WITH TORQUE DETECTING FUNCTION ARE USED

(54) 発明の名称: トルク検出機能を備える電動ドライバーおよびトルク検出機能を備える電動ドライバー等を使用するトルク管理システム



(57) Abstract: A torsion bar (44) is connected to a speed reduction mechanism (20) of an electric screwdriver, a strain gage (46) is provided on the torsion bar (44), and torque detection is performed based on a detection signal from the strain gage (46). The allowable range of torque is set based on the result of tightening.

(57) 要約:

電動ドライバの減速機構（２０）にトーションバー（４４）を結合し、該トーションバー（４４）にストレインゲージ（４６）を設け、該ストレインゲージ（４６）の検出信号に基づいてトルク検出を行うものにおいて、トルクの許容範囲を締め付けの結果に基づいて設定する。

WO 2005/082577 A1

LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

トルク検出機能を備える電動ドライバーおよびトルク検出機能を備える電動ドライバー等を使用するトルク管理システム

技術分野

[0001] 本発明は、トルク検出機能を備える電動ドライバーに係り、ねじ等の取付け対象物に対し、常に適正なねじ締めトルクでねじ締め作業を安全にして確実に、しかも円滑に行うことができるトルク検出機能を備える電動ドライバーおよびトルク検出機能を備える電動ドライバー等を使用する場合のトルク管理システムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来において、本出願人は、トルク検出機能を備える電動ドライバーとして、例えばねじの締め付け作業において、ねじの締め付け開始時から締め付け完了時に至る迄の間のトルク値の変動を、連続的に測定することができるように設定したトルク検出器を備えた電動ドライバーを提案した(特許文献1参照)。すなわち、この特許文献1に記載の電動ドライバーは、(1) 回転駆動源に接続するピニオンギヤと、このピニオンギヤに噛合する遊星歯車と、この遊星歯車に内接噛合するインターナルギヤとにより構成される遊星減速機構と、(2) この遊星減速機構を収納する円筒状ケーシングとからなり、(3) 前記インターナルギヤを円筒状ケーシング内に回転自在に遊嵌し、このインターナルギヤの外周に前記円筒状ケーシングに穿設したスリットを介して半径方向外方に延出するトーションバーを固定し、(4) さらにこのトーションバーと平行して半径方向に延在する支持体を前記円筒状ケーシングに固定し、(5) 前記トーションバーの自由端部近傍においてインターナルギヤの回動を制限するストッパーを前記支持体に取り付けると共に、トーションバーの適宜位置にストレンゲージを配設した構成からなるものである。従って、このように構成された電動ドライバーにおいては、ねじの締め付け開始時から締め付け完了時に至る迄の間のトルク値の変動を、トーションバーに伝達された応力歪みを検出することによって測定することができるように構成されている。

[0003] また、従来において、ねじ等の締め付けに際し、ドライバービットに強力な反対負荷

が加わった場合に、これを予め設定した締付けトルク値で作動するクラッチ機構により、所定のトルク値に至った状態を検知し、前記クラッチ機構を作動させて電動モータの出力軸とドライバービット側の従動軸との結合を一時的に遮断するように構成し、さらに前記クラッチ機構の作動に際し、これをリミットスイッチ等により検出して、電動モータの駆動を停止するように構成した電動ドライバーが提案され、実用化されている。

[0004] このような観点から、本出願人は、先に、電動モータの出力軸と従動軸との間に所定の負荷トルクを受けた際に、これを検知して前記出力軸の回転駆動力の伝達を遮断するためのクラッチ機構を有すると共に、その時のトルク値の検出と電動モータの自動停止とを同時に行う機構を備える、トルク検出および自動停止機構を備える電動回転工具を提案した(特許文献2参照)。すなわち、この特許文献2に記載の電動回転工具は、(1) 電動モータを内蔵した把持部を設け、この電動モータの出力軸に遊星減速機構を介して従動軸を結合し、前記遊星減速機構を囲繞する円筒状ケーシング内に前記遊星減速機構の遊星歯車と噛合するインターナルギヤを回転可能に配置し、前記インターナルギヤと把持部ケーシングとの間に鋼球を使用したクラッチ機構を設けると共に、このクラッチ機構の動作を検出する手段を設けたトルク検出機構を備える電動回転工具において、(2) 前記遊星減速機構のインターナルギヤと把持部ケーシングとの間に設けたクラッチ機構のインターナルギヤの一部を開口する切欠きを設け、この切欠きに揺動検知片の一端を前記クラッチ機構の鋼球と係合させて配置し、この揺動検知片の他端を把持部ケーシングの一部に固定してクラッチ動作に際し応力変位を受けるように構成すると共に、(3) 前記揺動検知片の前記変位部にストレンゲージを張設し、(3a)さらに前記ストレンゲージの検出信号に基づいてトルク値の検出を行うトルク検出回路と、(3b)前記検出トルク値に基づいて電動モータの駆動停止を行う自動停止回路とを設けた構成からなるものである。従って、このように構成された電動回転工具は、クラッチ機構のクラッチ動作に伴う従動軸側からの反対負荷トルクを、ストレンゲージにより精度よく検出することができる共に、このストレンゲージにより検出されるトルク値に基づいて、適正なトルク値の場合には電動モータの駆動を一時的に自動停止させることができ、またストレンゲージにより検出されるト

ルク値が不適正な場合には、アラームを発生させるように設定することができるものである。

[0005] 一方、従来において、電動ドライバーの駆動を電気的にオートストップしてトルク制御を行う電動ドライバーも提案され実施化されている。この種の電動ドライバーとして、本出願人は、電動モータを内蔵し、この電動モータの回転により駆動されるドライバーシャフトを有する電動ドライバーにおいて、(1) 電動モータ駆動電源ラインに電動モータの駆動後電源ラインに流れる負荷電流が、前記ドライバーシャフトに加わる外的負荷により所定値以上の過負荷電流に変化した際に、この状態変化を検知する過負荷電流検知回路と、(2) この検知回路の動作に応答して電動モータ駆動電源ラインの通電を遮断すると共に、一定時間経過後に通電を復帰させるようにしたスイッチング回路とを、組み合わせたオートストップ装置を接続配置した構成からなるものを提案した(特許文献3参照)。

[0006] さらに、本出願人は、電動ドライバーの駆動を電気的にオートストップしてトルク制御を行うことができる電源装置とねじ締め用電動ドライバーとを組み合わせてなる自動停止装置を備えたねじ締め装置を提案した(特許文献4参照)。すなわち、この特許文献4に記載のねじ締め装置は、(1) 変圧器および整流装置を設けて直流電圧を供給し、前記整流装置の出力側に可変調整し得る定電圧回路を接続すると共に、(2) 直流電圧出力ラインに負荷抵抗を接続して、この負荷抵抗にモータの負荷電流が流れることによって生ずる電位差を前記定電圧回路によって設定した所定定電圧とを比較し、前記負荷抵抗を流れる負荷電流が所定値以上の過負荷電流に変化しかつ一定時間継続して流れた場合に、この過負荷電流をコンデンサに充電し、コンデンサの充電電圧が所定値に達した際にリレーを作動して回路を遮断し、(3) かつ前記コンデンサの放電時間内において前記リレーの作動を保持するようにしたスイッチング回路を設け、このスイッチング回路をモータを内蔵し前記モータにより回転駆動するドライバーシャフトを有する電動ドライバーの電源に接続するように構成したものである。従って、このように構成されたねじ締め装置において、前記負荷抵抗に流れるモータの負荷電流によって生ずる電位差は、電動ドライバーのねじ締めトルク値に比例するものであり、この電位差と比較するための可変調整し得る定電圧回路の設

定電圧を調整することにより、所要のトルク値でのねじ締めを達成できるトルク制御を実現することができるものである。

[0007] 特許文献1:特開昭56−94233号公報

特許文献2:特開平6−254775号公報

特許文献3:実公昭53−47677号公報

特許文献4:特公昭53−15240号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 前述した従来のトルク検出機能を備える電動ドライバーにおいては、所要のねじ締め作業において、ねじ締めの完了時におけるねじ締めトルク値を検出することは可能である。そこで、例えば、クラッチ機構を備えた電動ドライバーにおいては、予めトルク設定器によって所定のトルク値に対応して前記クラッチ機構が作動するように設定すれば、常に設定したトルク値となるように電動ドライバーによるねじ締め作業を達成することができる。また、電動モータの負荷電流を検出してトルク制御を行うように構成した電動ドライバーにおいては、負荷電流によって生ずる電位差と比較するための設定電圧を、所定のトルク値に比例する電圧値に設定することにより、前記と同様にして、常に設定したトルク値となるように電動ドライバーによるねじ締め作業を達成することができる。

[0009] しかし、前述したようにねじ締めトルク値を設定した電動ドライバーを使用して、所要のねじ締め作業を行う場合において、常に所定のねじ締めを確実に完了することができるとは限らず、例えば、ねじの状態変化、ドライバービットのねじ嵌合溝からのカムアウト、ねじ取付け対象物の材質に伴う変形や破損等の不測の事態が生じて、適正なねじ締めを完了することができない場合がある。このような場合、クラッチ機構の動作時のトルク値や電動モータの負荷電流に対応するトルク値がそれぞれ異常値を示すことから、この状態を検知してアラーム等を発生するように設定することにより、ねじ締めに際しての異常状態をオペレータに報知するように構成した電動ドライバーも実用化されている。

[0010] しかるに、前述したように構成した電動ドライバーにおいて、ねじ締めに際しての異

常状態を判定するためには、電動ドライバーの設定トルク値に対する許容値を決定する必要がある。そこで、例えば、前記許容値として、設定トルク値に対する上限値と下限値とを、単純に±10ー30%と設定することが一般的である。しかしながら、電動ドライバーの場合、ねじ取付け対象物の材質や、ねじの形状、寸法、種類等によって、異常状態を発生する際の異常トルク値は、電動ドライバーの固有の特性が作用して、設定トルク値に対し上回る傾向を示したり、あるいは下回る傾向を示す場合があることが確認された。従って、前記のようにアラーム機能を付加した電動ドライバーにおいて、電動ドライバーの設定トルク値に対する許容範囲としての許容値として、その上限値と下限値とを単純に±10ー30%として設定した場合、許容値の範囲が小さいと不必要にアラームが作動したり、また許容値の範囲が大きいとアラームを必要とする場合にアラーム動作しない等、異常状態の誤判定が多発し、適正な許容値を設定することが困難となる問題があった。

[0011] そこで、本発明者は、前記問題点を解決すべく鋭意研究並びに試作を重ねた結果、電動モータを内蔵した把持部を設け、この電動モータの出力軸に遊星歯車からなる減速機構を介して従動軸を結合し、前記従動軸の一部を支持する支持部材との間にクラッチ機構を設けた電動ドライバーにおいて、前記減速機構の一部にトーションバーの一端を結合し、その他端を把持部の開口より外部へ導出すると共に把持部と平行に延設して把持部に固定配置し、前記トーションバーの応力変位部にストレンゲージを張設して、このストレンゲージの検出信号に基づいてトルク値の検出を行うように構成することにより、前記クラッチ機構のクラッチ動作に際して、その時の適正なねじ締めトルク値を検出測定することができる、トルク検出機能を備える電動ドライバーを得ることができることを突き止めた。従って、このような構成からなる電動ドライバーを使用することにより、電動ドライバー固有の特性を加味した状態でねじ締めトルク値の適正な検出測定が可能となり、ねじ締めトルク値の設定とその上限値と下限値とからなる許容値の設定を容易かつ適正に行うことができることを突き止めた。

[0012] すなわち、前記電動ドライバーにおけるねじ締めトルク値の設定と、その上限値と下限値とからなる許容値の設定とに際しては、クラッチ機構に対し予め所定のねじ締めトルク値でクラッチ動作を行うようにトルク値の設定を行った電動ドライバーを使用して

、所要のねじ取付け対象物へのねじの取り付け試行を複数回（例えば10回程度）繰り返し行うことによって、電動ドライバーのねじ締めトルク値についての生データを得ることができる。そこで、各ねじのねじ締め完了時において、電動ドライバーに設けたストレンゲージにより検出されるトルク値をそれぞれ記憶保持すると共に、これらの記憶保持された生データとしての検出トルク値を前記設定トルク値とそれぞれ比較して、その最大トルク値と最小トルク値とを抽出する。そして、この抽出された最大トルク値および最小トルク値と前記設定トルク値との偏差に対して約5ー10％に相当する値を算出し、これらの算出値を前記最大トルク値および最小トルク値に加えてそれぞれ上限値および下限値を算出し、これらの上限値および下限値を電動ドライバーの設定トルク値の許容範囲となる許容値として設定する。このように設定することにより、ねじ取付け対象物の材質や、ねじの形状、寸法、種類等によって、異常状態を発生することが予想されるねじ締め作業において、電動ドライバーの設定トルクに対する必要最小限の適正な許容値の許容範囲の設定を簡便かつ容易に行うことができると共に、ねじ締め作業に際して異常状態の誤判定を防止し、常に適正なトルク管理を達成することができることを突き止めた。なお、このようなトルク管理は、クラッチ機構を備えたエアドライバー等にも適用することができる。

[0013] また、電動モータの負荷電流を検出して、この負荷電流によって生ずる電位差を所定の設定電圧と比較し、前記負荷電流が所定値以上の過負荷電流に変化して前記電位差が設定電圧を越えると共に前記過負荷電流が一定時間継続して流れた際に、電動モータの駆動電源ラインを遮断するように構成した電動ドライバーにおいても、前記設定電圧を電動ドライバーのねじ締めトルク値に相当する電圧値に設定すると共に、電動モータの負荷電流によって生ずる電位差をねじ締めトルク値として検出するように構成することによって、前記と同様に電動ドライバー固有の特性を加味した状態でねじ締めトルク値の適正な検出測定が可能な、トルク検出機能を備える電動ドライバーを得ることができることを突き止めた。

[0014] そして、このように構成されるトルク検出機能を備える電動ドライバーにおいても、前記と同様にして、設定トルク値に対する生データとしての検出トルク値から、その最大トルク値と最小トルク値とを抽出すると共に、前記最大トルク値および最小トルク値と

前記設定トルク値との偏差に対して約5ー10%に相当する値を算出し、これらの算出値を前記最大トルク値および最小トルク値に加えてそれぞれ上限値および下限値を算出し、これらの上限値および下限値を電動ドライバーの設定トルク値の許容範囲となる許容値として設定することも可能である。この場合においても、前記と同様に電動ドライバーの設定トルクに対する必要最小限の適正な許容値の許容範囲の設定を簡便かつ容易に行うことができると共に、ねじ締め作業に際して異常状態の誤判定を防止し、常に使用する電動ドライバーに適合する適正なトルク管理を達成することができることを突き止めた。

[0015] 従って、本発明の目的は、トルク検出機能を有する電動ドライバー等において、ねじ締めトルク値の検出測定を適正に行うことができると共に、ねじ取付け対象物の材質や、ねじの形状、寸法、種類等によって、異常状態を発生することが予想されるねじ締め作業に際し、電動ドライバーの設定トルクに対する必要最小限の適正な許容値の許容範囲の設定を簡便かつ容易に行うことができると共に、ねじ締め作業に際して異常状態の誤判定を防止し、常に使用する電動ドライバーに適合する適正なトルク管理を達成できるトルク検出機能を備える電動ドライバーおよびトルク検出機能を備える電動ドライバー等を使用するトルク管理システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0016] 前記の目的を達成するため、本発明の請求項1に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバーは、電動モータを内蔵した把持部を設け、この電動モータの出力軸に遊星歯車からなる減速機構を介してドライバービットを回転駆動する従動軸を結合し、前記従動軸の一部を支持する支持部材との間にクラッチ機構を設けた電動ドライバーにおいて、

前記減速機構の一部にトーションバーの一端を結合し、その他端を把持部の開口より外部へ導出すると共に把持部と平行に延設して把持部に固定配置し、前記トーションバーの応力変位部にストレンゲージを張設して、このストレンゲージの検出信号に基づいてトルク値の検出を行うように構成したねじ締めトルク値検出手段を設けたことを特徴とする。

[0017] 本発明の請求項2に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバーは、電動モータ

を内蔵した把持部を設け、この電動モータの出力軸に遊星歯車からなる減速機構を介してドライバービットを回転駆動する従動軸を結合し、前記減速機構を囲繞する円筒状ケーシング内に前記減速機構の遊星歯車と噛合するインターナルギヤを回転可能に配置し、前記インターナルギヤと把持部側ケーシングとの間に鋼球を使用したクラッチ機構を設けた電動ドライバーにおいて、

前記減速機構のインターナルギヤの外周の一部にトーションバーの一端を結合し、その他端を把持部の開口より外部へ導出すると共に把持部と平行に延設して把持部に固定配置し、前記トーションバーの応力変位部にストレンゲージを張設して、このストレンゲージの検出信号に基づいてトルク値の検出を行うように構成したねじ締めトルク値検出手段を設けたことを特徴とする。

[0018] 本発明の請求項3に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバー等を使用するトルク管理システムは、予め設定したねじ締めトルク値でクラッチ動作を行うクラッチ機構と、ねじ締め完了時における電動ドライバーのねじ締めトルク値の検出を行うねじ締めトルク値検出手段とを設けたトルク検出機能を備える電動ドライバー等からなり、

前記電動ドライバーにより所要のねじ取付け対象物へのねじの取り付け試行を複数回繰り返し行うことにより、各ねじのねじ締め完了時における電動ドライバーのねじ締めトルク値をそれぞれ記憶保持するねじ締めトルク値記憶手段と、

前記ねじ締めトルク値記憶手段に記憶保持された複数のねじ締めトルク値から、その最大トルク値と最小トルク値とを抽出し、前記最大トルク値および最小トルク値と前記設定トルク値との偏差に対して約5ー10%に相当する値を、前記最大トルク値および最小トルク値に加えてそれぞれ上限値および下限値を算出する許容値演算手段とを設け、

前記許容値演算手段により算出された上限値および下限値を電動ドライバーの設定トルク値に対する許容値として前記電動ドライバーのねじ締めトルク値検出手段に対して設定することを特徴とする。

[0019] 本発明の請求項4に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバー等を使用するトルク管理システムは、前記トルク検出機能を備える電動ドライバー等として、請求項2に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバーを使用することを特徴とする。

[0020] 本発明の請求項5に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバーは、電動モータを内蔵し、この電動モータの出力軸にドライバービットを回転駆動する従動軸を結合し、電動モータの駆動電源ラインに電動モータの負荷電流を検出する負荷抵抗と可変調整し得る定電圧回路とを接続配置し、前記負荷抵抗に流れる負荷電流によって生ずる電位差を前記定電圧回路により設定した所定定電圧と比較し、前記負荷電流が所定値以上の過負荷電流に変化して前記電位差が設定定電圧を越えると共に前記過負荷電流が一定時間継続して流れた際に、電動モータの駆動電源ラインを遮断するように構成した電動ドライバーにおいて、

前記定電圧回路により設定する定電圧を、電動ドライバーのねじ締めトルク値に相当する電圧値に設定すると共に、電動モータの負荷電流を検出する負荷抵抗に流れる負荷電流によって生ずる電位差をねじ締めトルク値として検出するように構成したねじ締めトルク値検出手段を設けたことを特徴とする。

[0021] 本発明の請求項6に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバーを使用するトルク管理システムは、電動モータの負荷電流を検出し、この負荷電流によって生ずる電位差をねじ締めトルク値として検出するねじ締めトルク値検出手段を設け、前記負荷電流が予め設定したねじ締めトルク値に相当する設定電圧値以上となった際に電動モータの駆動を停止するように構成したトルク検出機能を備える電動ドライバーからなり、

前記電動ドライバーにより所要のねじ取付け対象物へのねじの取り付け試行を複数回繰り返し行うことにより、各ねじのねじ締め完了時における電動ドライバーのねじ締めトルク値をそれぞれ記憶保持するねじ締めトルク値記憶手段と、

前記ねじ締めトルク値記憶手段に記憶保持された複数のねじ締めトルク値から、その最大トルク値と最小トルク値とを抽出し、前記最大トルク値および最小トルク値と前記設定トルク値との偏差に対して約5ー10%に相当する値を、前記最大トルク値および最小トルク値に加えてそれぞれ上限値および下限値を算出する許容値演算手段とを設け、

前記許容値演算手段により算出された上限値および下限値を電動ドライバーの設定トルク値に対する許容値として前記電動ドライバーのねじ締めトルク値検出手段に

対して設定することを特徴とする。

[0022] 本発明の請求項7に記載トルク検出機能を備える電動ドライバーを使用するトルク管理システムは、前記トルク検出機能を備える電動ドライバーとして、請求項5に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバーを使用することを特徴とする。

発明の効果

[0023] 本発明の請求項1および2に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバーによれば、電動モータを内蔵した把持部を設け、この電動モータの出力軸に遊星歯車からなる減速機構を介してドライバービットを回転駆動する従動軸を結合し、前記減速機構を囲繞する円筒状ケーシング内に前記減速機構の遊星歯車と噛合するインターナルギヤを回転可能に配置し、前記インターナルギヤと把持部側ケーシングとの間に鋼球を使用したクラッチ機構を設けた電動ドライバーにおいて、前記クラッチ機構のクラッチ動作と同時にねじ締め完了時のねじ締めトルク値を、電動ドライバー固有の特性を加味した状態で検出測定が可能となり、電動ドライバー固有の特性に適合したねじ締めトルク値の設定とその上限値と下限値とからなる許容値の設定を容易かつ適正に行うことができる。

[0024] 本発明の請求項3および4に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバー等を使用するトルク管理システムによれば、予め設定したねじ締めトルク値でクラッチ動作を行うクラッチ機構と、ねじ締め完了時における電動ドライバーのねじ締めトルク値の検出を行うねじ締めトルク値検出手段とを設けたトルク検出機能を備える電動ドライバー等を使用する場合において、ねじ取付け対象物の材質や、ねじの形状、寸法、種類等によって、異常状態を発生することが予想されるねじ締め作業に際し、電動ドライバーの設定トルクに対する必要最小限の適正な許容値の許容範囲の設定を、所要のねじ取付け対象物へのねじの取付け試行を複数回繰り返し行って、その時のねじ締めトルク値の生データを記憶保持し、この記憶保持したねじ締めトルク値の生データに基づいて算出することにより、電動ドライバー固有の特性に適合した前記許容値の設定を簡便かつ容易に行うことができると共に、ねじ締め作業に際して異常状態の誤判定を防止し、常に使用する電動ドライバーに適合する適正なトルク管理を達成することができる。

[0025] 本発明の請求項5に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバーによれば、電動モータの負荷電流を検出して、この負荷電流によって生ずる電位差をねじ締めトルク値として検出すると共に、電動ドライバーのねじ締め完了時において予め設定したねじ締めトルク値となるようにトルク制御を行うように構成した電動ドライバーにおいて、電動ドライバー固有の特性を加味した状態でねじ締めトルク値の検出測定が可能となり、ねじ締めトルク値の設定とその上限値と下限値とからなる許容値の設定を容易かつ適正に行うことができる。

[0026] 本発明の請求項6および7に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバーを使用するトルク管理システムによれば、電動モータの負荷電流を検出して、この負荷電流によって生ずる電位差をねじ締めトルク値として検出すると共に、電動ドライバーのねじ締め完了時において予め設定したねじ締めトルク値となるようにトルク制御を行うように構成した電動ドライバーを使用する場合において、ねじ取付け対象物の材質や、ねじの形状、寸法、種類等によって、異常状態を発生することが予想されるねじ締め作業に際し、電動ドライバーの設定トルクに対する必要最小限の適正な許容値の許容範囲の設定を、前記のトルク管理システムと同様に、電動ドライバー固有の特性に適合させて、簡便かつ容易に行うことができると共に、ねじ締め作業に際して異常状態の誤判定を防止し、常に使用する電動ドライバーに適合する適正なトルク管理を達成することができる。

発明を実施するための最良の形態

[0027] 次に、本発明に係るトルク検出機能を備える電動ドライバーおよびこの電動ドライバーを使用するトルク管理システムの実施例につき、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。

実施例 1

[0028] (トルク検出機能を有する電動ドライバーの構成)

図1は、本発明に係るトルク検出機能を備える電動ドライバーの一実施例を示すものである。すなわち、図1において、参照符号10は内部に電動モータ(図示せず)を内蔵した電動ドライバーの把持部を示し、この把持部10の先端部にドライバービット(図示せず)を適宜接続し得るクラッチ機構12が設けられている。

[0029] しかるに、前記電動モータの出力軸14の先端は、ピニオンギヤ16を結合固定し、このピニオンギヤ16を介して遊星歯車18からなる減速機構20が噛合接続されている。また、この減速機構20の外周には、その遊星歯車18と噛合するインターナルギヤ22が配置されている。そして、このインターナルギヤ22は、把持部側円筒状ケーシング24内に回転自在に収納配置されている。前記インターナルギヤ22の閉塞底面部22aには、その軸中心から放射状に1本もしくは複数本の長溝23を削設し、この長溝23中にローラ28を転動自在に嵌入する。この時、前記ローラ28は、その転動面半体を長溝23から外方へ突出するように設定して、前記閉塞底面部22aをクラッチ面として構成する。なお、前記インターナルギヤ22の閉塞底面部22aの中心部には、前記出力軸14と同軸的にドライバービットとの結合を行う従動軸30が貫通し、その一端にインターナルギヤ22と噛合する遊星歯車18を支持して減速回転駆動を行う円板状支持部31が設けられている。

[0030] 前記インターナルギヤ22のクラッチ面が対向する把持部側円筒状ケーシング24の円形底面部24aには、その一部に孔部26を設けてこの孔部26内にその肉厚より径大な鋼球32を配置する。さらに、前記鋼球32が前記円形底面部24aから脱落するのを防止すると共に、これをインターナルギヤ22のクラッチ面に強制的に押し付けるために、把持部側円筒状ケーシングのボス部25の外周にフランジ付きスリーブ34を挿通配置して、そのフランジ部35により前記鋼球32を保持するように構成する。さらに、前記フランジ付きスリーブ34に対しては、コイルばね36の一端を係止すると共に、このコイルばね36の他端を前記フランジ付きスリーブ34を囲繞するスリーブカバー38の先端部に螺合したトルク調整キャップ40により保持して、このコイルばね36の弾力により前記フランジ付きスリーブ34を前記鋼球32に対し押圧作用させて、後述するねじ締めトルク値の設定すなわちクラッチ動作点を設定し得るように構成される。

[0031] しかるに、本実施例の電動ドライバーにおいては、前記減速機構20に対応して、把持部側円筒状ケーシング24の一部に開口部42を設け、この開口部42を挿通させてトーションバー44の一端をインターナルギヤ22の一部に結合固定し、その他端を把持部10の外側において軸方向へ平行に延在させて前記把持部10に固定配置する。そして、前記トーションバー44の応力変位部にねじ締めトルク値検出手段としての

ストレンゲージ46を張設する。従って、このストレンゲージ46の検出信号に基づいて、電動ドライバーによるねじ締め作業において、前記クラッチ機構12が動作した際のねじ締め完了時のトルク値の検出を適正に行うことができる。

[0032] なお、図1において、参照符号48は前記フランジ付きスリーブ34に近接配置したリミットスイッチを示す。このリミットスイッチ48は、前記クラッチ機構12のクラッチ動作に伴ってスイッチ動作し、電動モータの駆動電源ラインを遮断して電動モータの駆動停止制御を行うように設定される。なお、代案として、前記クラッチ機構12のクラッチ動作を、磁石と磁気センサとの組合せにより、クラッチ機構のカム係合が完全に解除された状態を検出し、電動モータの駆動停止制御を行うように設定した、本願出願人の提案に係るトルク制御方式を採用することもできる(特開2002−321166号公報参照)。

[0033] (トルク検出機能を有する電動ドライバーによるトルク管理システム)

次に、前記構成からなるトルク検出機能を備える電動ドライバーを使用する場合におけるトルク管理システムについて説明する。

図2は、本発明に係るトルク管理システムの概略システム構成を示す説明図である。すなわち、図2において、参照符号50はトルク検出機能を備える電動ドライバー、52は前記電動ドライバー50のねじ締めトルクすなわちクラッチ動作点の設定を行うためのトルク設定器、54は前記電動ドライバー50のクラッチ動作時のねじ締めトルク値を検出するトルク検出器、56は電動ドライバー用電源装置、58はねじ取付け対象物をそれぞれ示すものである。

[0034] そこで、前記構成からなるトルク管理システムにおけるトルク管理プロセスについて、図3に示すCPU60を使用して演算処理を行うシステム構成と、図4に示すトルク管理プロセスを実行するための動作プログラムのフローチャートと、図5に示す許容値の設定プロセス説明図とを、それぞれ参照しながら説明する。

[0035] まず、トルク検出機能を備える電動ドライバー50に対して、トルク設定器52を使用して所要のねじ締めトルクすなわちクラッチ機構12(図1参照)の動作点を設定する(STEP−1)。このようにクラッチ機構12の動作点を設定した前記電動ドライバー50を使用して、ねじ取付け対象物58へのねじの取り付け試行を複数回(例えば10回程度)

繰り返し行う(STEP−2)。このようにして、複数回のねじの取り付け試行を行った場合において、ねじ締めトルク値検出手段51により検出されたねじ締めトルク値を記憶保持する(STEP−3)。従って、前記トルク検出器54には、図3に示すように、前記ねじ締めトルク値検出手段51により検出されたねじ締めトルク値を記憶保持するためのねじ締めトルク値記憶手段55Aを設ける。なお、このようにしてねじ締めトルク値記憶手段55Aに記憶保持されたデータは、例えば図5に示すような破線の折れ線グラフとして表される。

[0036] その後、前記ねじ締めトルク値記憶手段55Aに記憶保持された複数のねじ締めトルク値の中から、その最大トルク値Tmax と最小トルク値Tmin とを抽出する(STEP−4)。次いで、前記最大トルク値Tmax および最小トルク値Tmin (図5に1点鎖線で示す)について、前記電動ドライバー50において設定した設定トルク値TB との偏差[Tmax−TB ＝＋αおよびTmin −TB ＝−β]をそれぞれ求めると共に、前記偏差[＋αおよび−β]に対して、約±5ー10%に相当する値[＋α×(5ー10%)および−β×(5ー10%)]を算出する(STEP−5)。そして、この算出値を前記最大トルク値Tmax [＝TB ＋α]および最小トルク値Tmin [＝TB −β]にそれぞれ加算して、上限値Tmax′ [＝TB ＋α＋α×(5ー10%)]および下限値Tmin′ [＝TB −β−β×(5ー10%)]を算出する(STEP−6)。従って、前記トルク検出器54には、図3に示すように、前記最大トルク値Tmax と最小トルク値Tmin の抽出から、前記上限値Tmax′ および下限値Tmin′ を算出するまでの演算を行うための許容値演算手段55Bを設ける。なお、このようにして許容値演算手段55Bにより算出された、電動ドライバー50の設定トルク値TB に対する上限値Tmax′ および下限値Tmin′ は、例えば図5に示すような実線による許容ラインとして表される。

[0037] このようにして、トルク検出機能を備える電動ドライバー50に設定したねじ締めトルク設定値TB に対し、ねじ締めトルク値検出手段51で検出されるねじ締めトルク値に対する許容範囲として、それぞれ前記上限値Tmax′ および下限値Tmin′ を設定することにより、トルク検出器54に設けたトルク値表示手段55Cに表示することができると共に、ねじ締め作業に際しての異常状態の誤判定によるアラーム発生手段55Dの誤作動を防止し、常に適正なトルク管理を達成することができる(図3参照)。

[0038] なお、前述したトルク管理システムは、前記実施例1に示す構成からなるトルク検出機能を備える電動ドライバーに限定されることなく、予め設定したねじ締めトルク値でクラッチ動作を行うクラッチ機構と、ねじ締め完了時における電動ドライバーのねじ締めトルク値の検出を行うねじ締めトルク値検出手段とを設けた構成からなるトルク検出機能を備える電動ドライバー等に対しても、広範囲に適用することができる。

実施例 2

[0039] (トルク検出機能を有する電動ドライバーの構成例)

本発明のトルク検出機能を備える電動ドライバーの別の実施例として、電動モータを内蔵し、この電動モータの出力軸にドライバービットを回転駆動する従動軸を結合し、電動モータの駆動電源ラインに電動モータの負荷電流を検出する負荷抵抗と可変調整し得る定電圧回路とを接続配置し、前記負荷抵抗に流れる負荷電流によって生ずる電位差を前記定電圧回路により設定した所定定電圧と比較し、前記負荷電流が所定値以上の過負荷電流に変化しかつ一定時間継続して流れた際に、リレーを作動させて電動モータの駆動電源ラインを遮断するように構成した電動ドライバーに適用することができる。

この場合、前記定電圧回路により設定する定電圧を、電動ドライバーのねじ締めトルク値に相当する電圧値に設定すると共に、電動モータの負荷電流を検出する負荷抵抗に流れる負荷電流によって生ずる電位差をねじ締めトルク値として検出するように構成したねじ締めトルク値検出手段を設けた構成とする。このように構成した本実施例のトルク検出機能を備える電動ドライバーにおいても、そのねじ締め作業において、前記リレーが作動した際のねじ締め完了時のトルク値の検出を適正に行うことができる。

[0040] (トルク検出機能を有する電動ドライバーによるトルク管理システム)

従って、このように構成されるトルク検出機能を備える電動ドライバーを使用した場合におけるトルク管理システムについても、前記実施例1と全く同様にして、トルク管理システムを実現することができる。

なお、本実施例においては、トルク設定器52を使用して所要のねじ締めトルクの設定を行う場合、前記定電圧回路により設定する定電圧をねじ締めトルクの設定値に

相当する値に設定し、そして、電動ドライバーのねじ締めトルクとして検出されるトルク値は、電動モータの負荷抵抗に流れる負荷電流によって生ずる電位差に相当する値である点で相違するのみである。その他のトルク管理システムに関するシステム構成は、前述した実施例1と全く同様に適用することができ、同様の作用および効果を得ることができる。

[0041] なお、前述したトルク管理システムは、前記実施例2に示す構成からなるトルク検出機能を備える電動ドライバーに限定されることなく、電動モータの負荷電流を検出し、この負荷電流によって生ずる電位差をねじ締めトルク値として検出するねじ締めトルク値検出手段を設け、前記負荷電流が予め設定したねじ締めトルク値に相当する設定電圧値以上となった際に電動モータの駆動を停止するように構成したトルク検出機能を備えた電動ドライバーに対しても、広範囲に適用することができる。

[0042] 以上、本発明の好適な実施例についてそれぞれ説明したが、本発明は前述した各実施例に限定されることなく、例えば設定トルク値TB の許容範囲としての上限値Tmax′ および下限値Tmin′ を算出する場合の最大トルク値Tmax および最小トルク値Tmin と設定トルク値TB との偏差＋αおよび－βに対する好適な演算値として、約±5ー10％を使用しているが、この演算値に限定されることなく、例えば±3ー20％の範囲とすることは可能であり、また、トルク検出機能を備える電動ドライバーとしては、クラッチ機構を設けたエアドライバー等にも好適に適用することができるものであり、その他本発明の精神を逸脱しない範囲内において、多くの設計変更を行うことが可能である。

図面の簡単な説明

[0043] [図1]本発明に係るトルク検出機構を備える電動ドライバーの一実施例を示す要部断面側面図である。

[図2]本発明に係るトルク検出機構を備える電動ドライバーを使用するトルク管理システムの概略システム構成を示す説明図である。

[図3]本発明に係るトルク検出機構を備える電動ドライバーを使用するトルク管理システムのCPUによる演算処理を行うシステム構成図である。

[図4]本発明に係るトルク検出機構を備える電動ドライバーを使用するトルク管理シス

テムにおけるトルク管理プロセスを実行するための動作プログラムのフローチャート図である。

[図5]本発明に係るトルク検出機構を備える電動ドライバーを使用するトルク管理システムにおける電動ドライバーのねじ締めトルク値の設定とその許容値の設定プロセスを示す説明図である。

符号の説明

[0044] 10 把持部
12 クラッチ機構
14 出力軸
16 ピニオンギヤ
18 遊星歯車
20 減速機構
22 インターナルギヤ
22a 閉塞底面部
23 長溝
24 把持部側円筒状ケーシング
24a 円形底面部
25 ボス部
26 孔部
28 ローラ
30 従動軸
31 円板状支持部
32 鋼球
34 フランジ付きスリーブ34
35 フランジ部
36 コイルばね
38 スリーブカバー
40 トルク調整キャップ

42 開口部

44 トーションバー

46 ストレンゲージ

48 リミットスイッチ

50 トルク検出機能を備える電動ドライバー

51 ねじ締めトルク値検出手段

52 トルク設定器

54 トルク検出器

55A ねじ締めトルク値記憶手段

55B 許容値演算手段

55C ねじ締めトルク値表示手段

55D アラーム発生手段

56 電動ドライバー用電源装置

58 ねじ取付け対象物

60 CPU

請求の範囲

[1] 電動モータを内蔵した把持部を設け、この電動モータの出力軸に遊星歯車からなる減速機構を介してドライバービットを回転駆動する従動軸を結合し、前記従動軸の一部を支持する支持部材との間にクラッチ機構を設けた電動ドライバーにおいて、

前記減速機構の一部にトーションバーの一端を結合し、その他端を把持部の開口より外部へ導出すると共に把持部と平行に延設して把持部に固定配置し、前記トーションバーの応力変位部にストレンゲージを張設して、このストレンゲージの検出信号に基づいてトルク値の検出を行うように構成したねじ締めトルク値検出手段を設けたことを特徴とするトルク検出機能を備える電動ドライバー。

[2] 電動モータを内蔵した把持部を設け、この電動モータの出力軸に遊星歯車からなる減速機構を介してドライバービットを回転駆動する従動軸を結合し、前記減速機構を囲繞する円筒状ケーシング内に前記減速機構の遊星歯車と噛合するインターナルギヤを回転可能に配置し、前記インターナルギヤと把持部側ケーシングとの間に鋼球を使用したクラッチ機構を設けた電動ドライバーにおいて、

前記減速機構のインターナルギヤの外周の一部にトーションバーの一端を結合し、その他端を把持部の開口より外部へ導出すると共に把持部と平行に延設して把持部に固定配置し、前記トーションバーの応力変位部にストレンゲージを張設して、このストレンゲージの検出信号に基づいてトルク値の検出を行うように構成したねじ締めトルク値検出手段を設けたことを特徴とするトルク検出機能を備える電動ドライバー。

[3] 予め設定したねじ締めトルク値でクラッチ動作を行うクラッチ機構と、ねじ締め完了時における電動ドライバーのねじ締めトルク値の検出を行うねじ締めトルク値検出手段とを設けたトルク検出機能を備える電動ドライバー等からなり、

前記電動ドライバーにより所要のねじ取付け対象物へのねじの取り付け試行を複数回繰り返し行うことにより、各ねじのねじ締め完了時における電動ドライバーのねじ締めトルク値をそれぞれ記憶保持するねじ締めトルク値記憶手段と、

前記ねじ締めトルク値記憶手段に記憶保持された複数のねじ締めトルク値から、その最大トルク値と最小トルク値とを抽出し、前記最大トルク値および最小トルク値と前記設定トルク値との偏差に対して約5ー10％に相当する値を、前記最大トルク値およ

び最小トルク値に加えてそれぞれ上限値および下限値を算出する許容値演算手段とを設け、

前記許容値演算手段により算出された上限値および下限値を電動ドライバーの設定トルク値に対する許容値として前記電動ドライバーのねじ締めトルク値検出手段に対して設定することを特徴とするトルク検出機能を備える電動ドライバー等を使用するトルク管理システム。

[4] 前記トルク検出機能を備える電動ドライバー等として、請求項2に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバーを使用することを特徴とする請求項3記載のトルク検出機能を

備える電動ドライバー等を使用するトルク管理システム。

[5] 電動モータを内蔵し、この電動モータの出力軸にドライバービットを回転駆動する従動軸を結合し、電動モータの駆動電源ラインに電動モータの負荷電流を検出する負荷抵抗と可変調整し得る定電圧回路とを接続配置し、前記負荷抵抗に流れる負荷電流によって生ずる電位差を前記定電圧回路により設定した所定定電圧と比較し、前記負荷電流が所定値以上の過負荷電流に変化して前記電位差が設定定電圧を越えると共に前記過負荷電流が一定時間継続して流れた際に、電動モータの駆動電源ラインを遮断するように構成した電動ドライバーにおいて、

前記定電圧回路により設定する定電圧を、電動ドライバーのねじ締めトルク値に相当する電圧値に設定すると共に、電動モータの負荷電流を検出する負荷抵抗に流れる負荷電流によって生ずる電位差をねじ締めトルク値として検出するように構成したねじ締めトルク値検出手段を設けたことを特徴とするトルク検出機能を備える電動ドライバー。

[6] 電動モータの負荷電流を検出し、この負荷電流によって生ずる電位差をねじ締めトルク値として検出するねじ締めトルク値検出手段を設け、前記負荷電流が予め設定したねじ締めトルク値に相当する設定電圧値以上となった際に電動モータの駆動を停止するように構成したトルク検出機能を備える電動ドライバーからなり、

前記電動ドライバーにより所要のねじ取付け対象物へのねじの取り付け試行を複数回繰り返し行うことにより、各ねじのねじ締め完了時における電動ドライバーのねじ

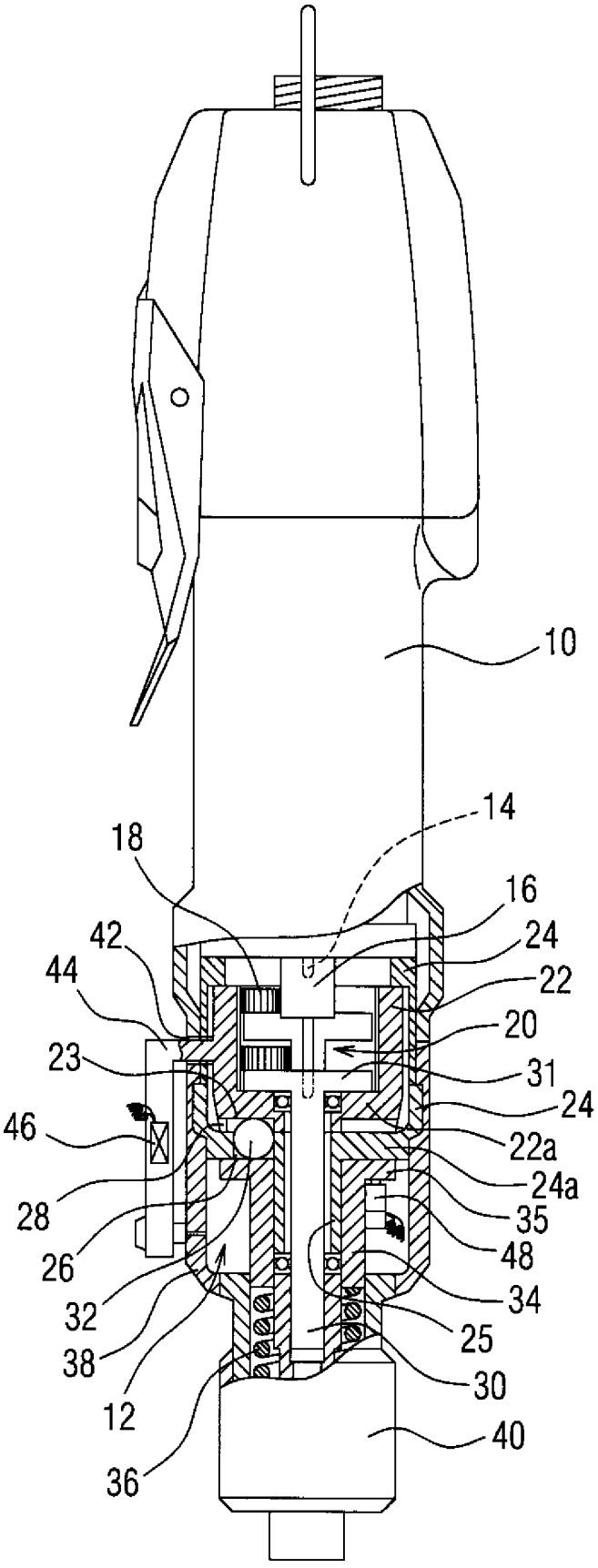
締めトルク値をそれぞれ記憶保持するねじ締めトルク値記憶手段と、

前記ねじ締めトルク値記憶手段に記憶保持された複数のねじ締めトルク値から、その最大トルク値と最小トルク値とを抽出し、前記最大トルク値および最小トルク値と前記設定トルク値との偏差に対して約5ー10%に相当する値を、前記最大トルク値および最小トルク値に加えてそれぞれ上限値および下限値を算出する許容値演算手段とを設け、

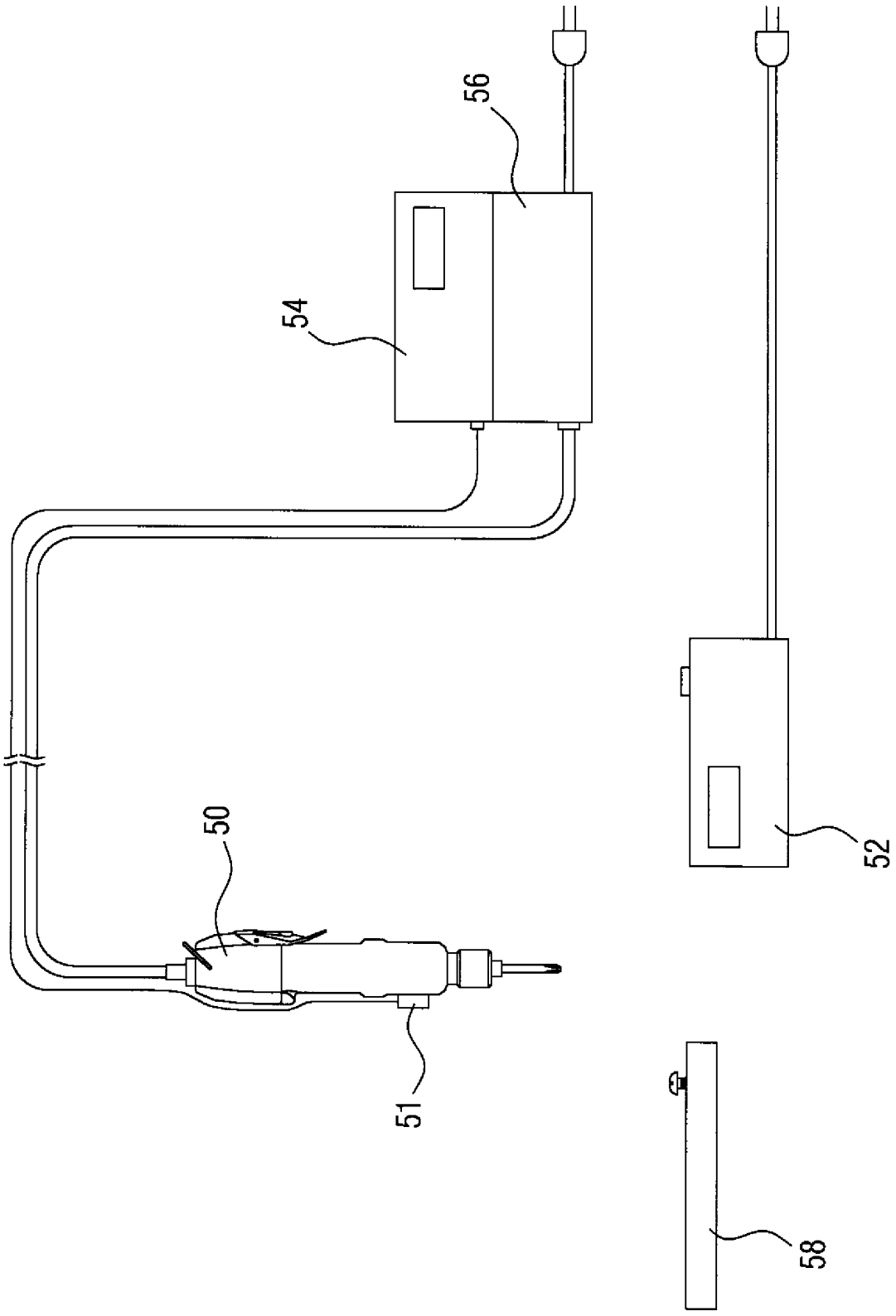
前記許容値演算手段により算出された上限値および下限値を電動ドライバーの設定トルク値に対する許容値として前記電動ドライバーのねじ締めトルク値検出手段に対して設定することを特徴とするトルク検出機能を備える電動ドライバーを使用するトルク管理システム。

[7] 前記トルク検出機能を備える電動ドライバーとして、請求項5に記載のトルク検出機能を備える電動ドライバーを使用することを特徴とする請求項6記載のトルク検出機能を備える電動ドライバーを使用するトルク管理システム。

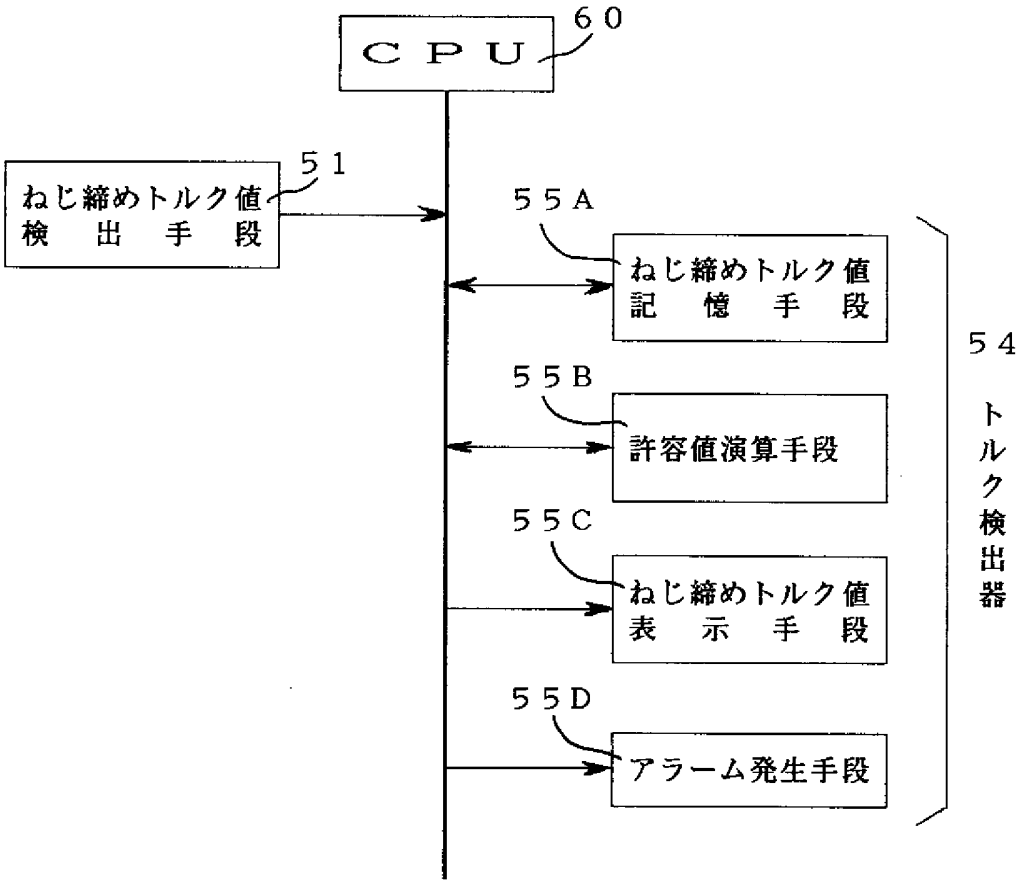
[図1]


10
14
18
16
42
24
44
22
20
23
31
24
46
22a
24a
28
35
48
26
34
32
25
38
30
12
40
36

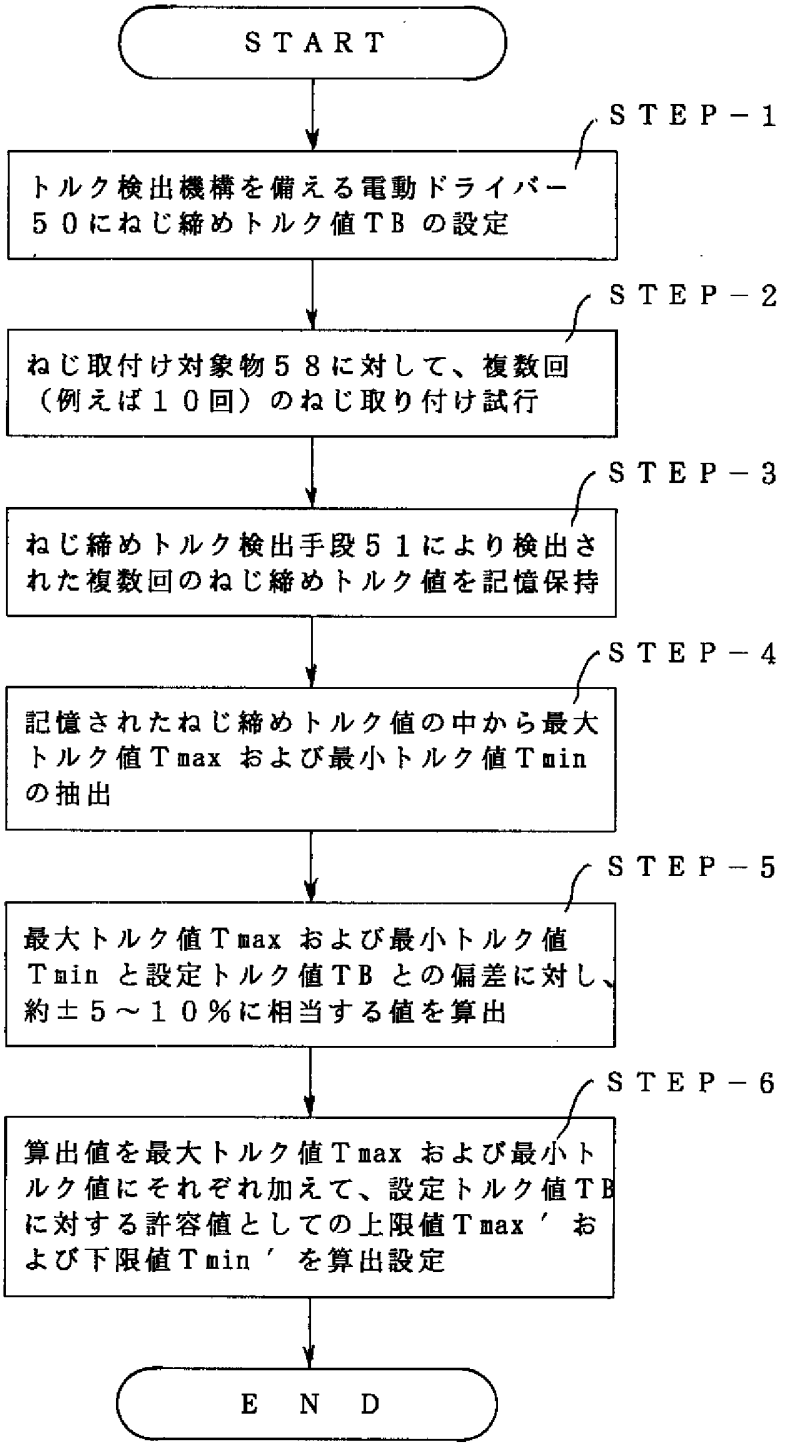
[図2]



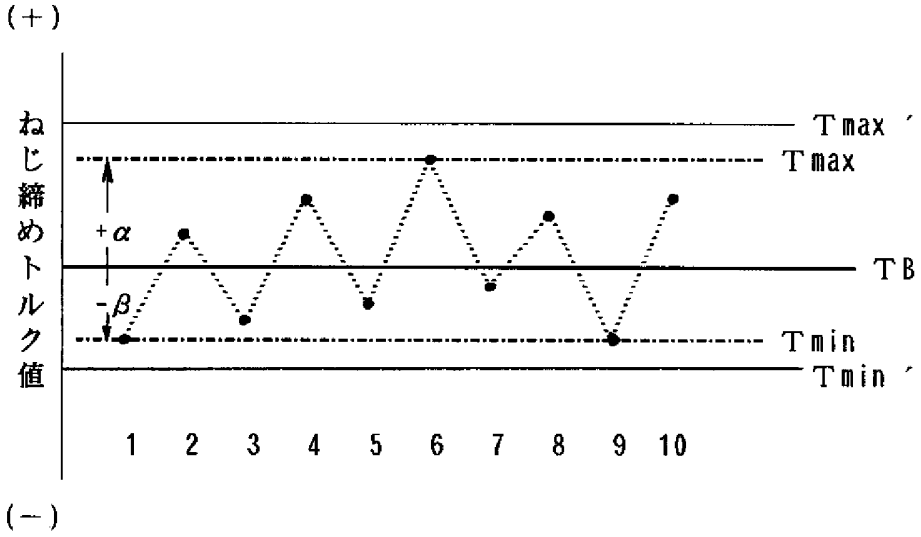
[図3]


ＣＰＵ
６０
ねじ締めトルク値
検　出　手　段
５１
５５Ａ
ねじ締めトルク値
記　憶　手　段
５５Ｂ
許容値演算手段
５５Ｃ
ねじ締めトルク値
表　示　手　段
５５Ｄ
アラーム発生手段
５４
トルク検出器

[図4]


START
STEP－1
トルク検出機構を備える電動ドライバー５０にねじ締めトルク値ＴＢ の設定
STEP－2
ねじ取付け対象物５８に対して、複数回（例えば１０回）のねじ取り付け試行
STEP－3
ねじ締めトルク検出手段５１により検出された複数回のねじ締めトルク値を記憶保持
STEP－4
記憶されたねじ締めトルク値の中から最大トルク値Ｔmax および最小トルク値Ｔmin の抽出
STEP－5
最大トルク値Ｔmax および最小トルク値Ｔmin と設定トルク値ＴＢ との偏差に対し、約±５～１０％に相当する値を算出
STEP－6
算出値を最大トルク値Ｔmax および最小トルク値にそれぞれ加えて、設定トルク値ＴＢ に対する許容値としての上限値Ｔmax ′ および下限値Ｔmin ′ を算出設定
END

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/002694

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] B25B23/14, 23/151, 23/157

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] B25B23/00-23/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 6-254775 A (Katsuyuki TOTSU), 13 September, 1994 (13.09.94), Full text; all drawings (Family: none)	1,2,5 3,4,6,7
X Y	JP 4-256583 A (Katsuyuki TOTSU), 11 September, 1992 (11.09.92), Full text; all drawings (Family: none)	1,2,5 3,4,6,7
Y	JP 61-50777 A (Komatsu Ltd.), 13 March, 1986 (13.03.86), Full text; all drawings (Family: none)	3,4,6,7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 May, 2005 (18.05.05)	07 June, 2005 (07.06.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００５／００２６９４

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.[7]　B25B23/14, 23/151, 23/157

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.[7]　B25B23/00-23/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X Y	JP 6-254775 A（戸津勝行）1994.09.13, 全文, 全図　（ファミリーなし）	1, 2, 5 3, 4, 6, 7
X Y	JP 4-256583 A（戸津勝行）1992.09.11, 全文, 全図　（ファミリーなし）	1, 2, 5 3, 4, 6, 7
Y	JP 61-50777 A（株式会社小松製作所）1986.03.13, 全文, 全図　（ファミリーなし）	3, 4, 6, 7

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １８．０５．２００５	国際調査報告の発送日　07.6.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　3U　3118 二階堂　恭弘 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２００４年１月）

第Ⅳ欄　要約（第１ページの５の続き）

電動ドライバの減速機構（２０）にトーションバー（４４）を結合し、該トーションバー（４４）にストレインゲージ（４６）を設け、該ストレインゲージ（４６）の検出信号に基づいてトルク検出を行うものにおいて、トルクの許容範囲を締め付けの結果に基づいて設定する。