

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5431006号  
(P5431006)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int.Cl.

**B25B 23/14 (2006.01)**

F 1

B 2 5 B	23/14	6 2 O J
B 2 5 B	23/14	6 1 O B
B 2 5 B	23/14	6 1 O K
B 2 5 B	23/14	6 3 O A

請求項の数 13 (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2009-99764 (P2009-99764)

(22) 出願日

平成21年4月16日(2009.4.16)

(65) 公開番号

特開2010-247277 (P2010-247277A)

(43) 公開日

平成22年11月4日(2010.11.4)

審査請求日

平成24年1月16日(2012.1.16)

(73) 特許権者 000201467

T O N E 株式会社

大阪府大阪市浪速区湊町2丁目1番57号

(74) 代理人 100066728

弁理士 丸山 敏之

(74) 代理人 100100099

弁理士 宮野 孝雄

(74) 代理人 100111017

弁理士 北住 公一

(74) 代理人 100119596

弁理士 長塚 俊也

(74) 代理人 100141841

弁理士 久徳 高寛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ワイヤレス・データ送受信システム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

互いに逆方向に回転可能な内軸と外軸から構成される回転軸を有する締付機の内軸上に設けられ、トルクを検出する機能を有するデータ送信ユニットであつて、内軸に作用するトルクを検知可能に配備されるトルクセンサと、該トルクセンサに電気的に接続され、トルクセンサにて検出されたトルクに関する信号をワイヤレス送信する送信手段と、を有するデータ送信ユニットと、

前記データ送信ユニットの送信手段から送信されたトルクに関する信号を受信する受信手段と、該受信手段が受信したトルクに関する信号を表示する表示手段と、を有するデータ受信ユニットと、

を具備していることを特徴とするワイヤレス・データ送受信システム。

## 【請求項2】

互いに逆方向に回転可能な内軸と外軸から構成される回転軸を有する締付機の内軸上に設けられ、回転角度を検出する機能を有するデータ送信ユニットであつて、内軸の回転角度を検知可能に配備される回転角度センサと、該回転角度センサに電気的に接続され、回転角度センサにて検出された回転角度に関する信号をワイヤレス送信する送信手段と、を有するデータ送信ユニットと、

前記データ送信ユニットの送信手段から送信された回転角度に関する信号を受信する受信手段と、該受信手段が受信した回転角度に関する信号を表示する表示手段と、を有するデータ受信ユニットと、

を具備していることを特徴とするワイヤレス・データ送受信システム。

**【請求項 3】**

互いに逆方向に回転可能な内軸と外軸から構成される回転軸を有する締付機の内軸上に設けられ、トルク及び回転角度を検出する機能を有するデータ送信ユニットであって、内軸に作用するトルクを検知可能に配備されるトルクセンサと、内軸の回転角度を検知可能に配備される回転角度センサと、前記トルクセンサ及び回転角度センサに電気的に接続され、トルクセンサにて検出されたトルク及び回転角度センサにて検出された回転角度に関する信号をワイヤレス送信する送信手段と、を有するデータ送信ユニットと、

前記データ送信ユニットの送信手段から送信されたトルク及び回転角度に関する信号を受信する受信手段と、該受信手段が受信したトルク及び回転角度に関する信号を表示する表示手段と、を有するデータ受信ユニットと、

を具備していることを特徴とするワイヤレス・データ送受信システム。

**【請求項 4】**

データ受信ユニットは、締付機本体に固定されている請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載のワイヤレス・データ送受信システム。

**【請求項 5】**

データ受信ユニットは、締付機の本体側又は本体に電源を供給する電源線上の筐体内に配備され、締付機又は筐体内には、回転軸を回転させる動力機を制御する制御回路を具え、制御回路は、受信手段に電気的に接続されて、受信手段が受信したトルク及び／又は回転角度に関する信号に基づいて、動力機を制御する請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載のワイヤレス・データ送受信システム。

**【請求項 6】**

データ受信ユニットは、受信手段が受信したトルク及び／又は回転角度に関する信号に基づいて、トルク及び／又は回転角度の合否を判断し、その合否を通知する通知手段を有する請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載のワイヤレス・データ送受信システム。

**【請求項 7】**

データ送信ユニットは、複数のアンテナを有する請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載のワイヤレス・データ送受信システム。

**【請求項 8】**

トルクセンサ及び／又は回転角度センサで検出されたトルク及び／又は回転角度に関する信号を蓄積する記憶手段をデータ送信ユニット又はデータ受信ユニットに具備している請求項 1 乃至請求項 7 に記載のワイヤレス・データ送受信システム。

**【請求項 9】**

データ送信ユニットは、着脱可能である請求項 1 乃至請求項 8 の何れかに記載のワイヤレス・データ送受信システム。

**【請求項 10】**

データ送信ユニットは、データ受信ユニットに対して自機を識別する識別手段を有している請求項 1 乃至請求項 9 の何れかに記載のワイヤレス・データ送受信システム。

**【請求項 11】**

回転軸と動力機との間には、減速機構が配備され、該減速機構を介して動力機から回転軸に回転が伝えられる請求項 1 乃至請求項 10 の何れかに記載のワイヤレス・データ送受信システム。

**【請求項 12】**

トルクセンサは、歪みゲージである請求項 1 、請求項 3 乃至請求項 11 の何れかに記載のワイヤレス・データ送受信システム。

**【請求項 13】**

回転角度センサは、エンコーダ、ジャイロセンサ、フォトインターラプタ又は磁気センサである請求項 2 乃至請求項 11 の何れかに記載のワイヤレス・データ送受信システム。

**【発明の詳細な説明】**

10

20

30

40

50

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ボルト、ナット、ネジ等を締め付ける締付機の回転軸に配備されたトルクセンサ及び／又は回転角度センサからトルク及び／又は回転角度を検出して、ワイヤレスでデータ受信ユニットに送信するワイヤレス・データ送受信システムに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

トルク法による締付を行なう締付機は締付トルクを動力機の負荷すなわち動力機の電流値を検出して、その電流値を指標として制御を行なっている。この電流値を検出して締付トルクを制御する方法では、電圧の変動等により、電流値が変動した場合に、正確な締付トルクを得ることができない。さらに、動力機から減速機構を介して回転軸に力が伝達されることから締付トルクは減速機構の伝達効率に影響される。つまり、新しい締付機である電流値に対する締付トルクと同じ締付機を使用し続けた結果、減速機構になじみが出て、減速機構の伝達効率がよくなると同じ電流値に対する締付トルクが高くなってしまう。したがって、実際の締付トルクを確認するには締付後にレンチで増締めトルクを測定する等の追加的な作業が必要になる。

この問題を解決するためにボルト、ナット、ネジ等の締付機に、締付トルクを検出して表示する締付トルク測定ユニットを具えたものが提案されている(例えば、特許文献1参照)。

**【0003】**

特許文献1の締付機では、締付トルク測定ユニットは、歪みゲージ等のトルクセンサと該トルクセンサに電気的に接続された表示手段を有し、締付トルク測定ユニットを締付機の回転軸に直接取り付けて、締付トルクを検出、表示できるようにしている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】****【特許文献1】特開2006-21272号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

特許文献1の締付機では、締付トルク測定ユニットが取り付けられる回転軸は、互いに逆方向に回転可能な内軸と外軸から構成され、外軸先端には、反力受けを有するものである。締付トルク測定ユニットは、反力受けが取り付けられた外軸に配備される。つまり、締付トルク測定ユニットは、外軸と一緒に回転するから、外軸の回転中又は回転停止位置によっては、表示手段を充分に目視することができないことがある。

**【0006】**

また、凹所のボルト等を締め付ける際に、回転軸を凹所に差し込んだ場合等に、締付トルク測定ユニットが凹所に入り、締付トルクを目視できないこともある。

**【0007】**

つまり、特許文献1の締付機では、回転軸の外軸側に締付トルク測定ユニットが取り付けられており、締付トルク測定ユニットに表示手段が設けられていることから、締付時に目視できない位置に移動したり、外軸の回転停止位置によっては、表示手段を目視できないことがある。また、締付トルク測定ユニットは、外軸側に取り付けられているが、内軸で実際の締付けを行ない、外軸で反力を受ける場合、外軸に作用するトルクと実際に締付けを行なう内軸に作用するトルクに差が生じる場合がある。

**【0008】**

さらに、特許文献1の締付機において締付トルク測定ユニットで検出したトルク値を締付機本体側に設けた表示器に表示させるには、締付トルク測定ユニットと表示器とを信号線(有線)で接続する必要がある。しかし、締付トルク測定ユニットは回転軸と共に回転することから、信号線が締付トルク測定ユニットに巻き付いたり、作業中に引っかかったり

10

20

30

40

50

して断線する恐れがある。また、信号線には電気的ノイズが乗りやすいことから正確なトルク値が送られてこないことも考えられる。また、スリップリング等による電気信号伝達機構も考えられるが締付トルク測定ユニット自体が大型化してしまい作業性の悪化を招いてしまう。

#### 【0009】

また、回転角法による締付を行なう締付機では、動力機の回転軸にエンコーダを取り付けることによって、あるいは回転軸にスリット板とフォトインターラプタを取り付けて、動力機の回転数を検出して、その回転数のカウントを指標として回転軸の回転角度の制御を行なっている。この場合も動力機から減速機構を介して回転軸に回転が伝達されることから減速機構の弾性変形等の影響を受ける。

10

#### 【0010】

したがって、実際の締付後のナットの回転角度は目視によりおおまかに確認することはできるが正確な締付角度を確認するには締付後に角度ゲージ等による追加的な作業が必要になる。

#### 【0011】

さらに、トルク勾配法により締付を行う締付機ではナットの回転角度に対するトルクの勾配を検出して、その値の変化を指標として制御を行なっている。

しかしながら現状のトルク勾配法により締付けを行う締付機は、上記のようにトルクについては動力機の電流値を、回転角度については締付時間を指標としていることからナットの回転角度に対するトルクの勾配ではなく、締付時間に対する動力機の電流値の勾配を検出し、その値の変化を指標として制御を行なっており、精度にバラツキが発生する。また、締付確認は数本のボルトを実際に締付けその時の締付時間に対する動力機の電流値をグラフ化して行っているが都度締付時間と電流値を検出する装置を締付機に接続する必要がある。

20

#### 【0012】

さらに、現在の締付機では、締付機を所定のトルクに設定して、既に締め付けられたボルトの締付けを行なうと、そのボルトが所定トルク以下になっていた場合は、ボルトが回転して所定のトルクで締付けが行なわれる。しかし、所定トルク以上のトルクで既に締め付けられている場合でも、締付機の回転軸が所定のトルクに達すれば、ボルトは回転しなくても締付けが完了してしまい、所定のトルクで締め付けられたと判断してしまう。

30

#### 【0013】

本発明の目的は、回転軸に配備されたデータ送信ユニットから回転軸に作用するトルク及び／又は回転軸の回転角度に関する信号をワイヤレスでデータ受信ユニットへ送信することができるワイヤレス・データ送受信システムを提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0014】

上記課題を解決するために、本発明のワイヤレス・データ送受信システムは、締付機の回転軸上に設けられ、トルクを検出する機能を有するデータ送信ユニットであつて、回転軸に作用するトルクを検知可能に配備されるトルクセンサと、該トルクセンサに電気的に接続され、トルクセンサにて検出されたトルクに関する信号をワイヤレス送信する送信手段と、を有するデータ送信ユニットと、

40

前記データ送信ユニットの送信手段から送信されたトルクに関する信号を受信する受信手段と、該受信手段が受信したトルクに関する信号を表示する表示手段と、を有するデータ受信ユニットと、

を具備する。

#### 【0015】

また、本発明のワイヤレス・データ送受信システムは、締付機の回転軸上に設けられ、回転角度を検出する機能を有するデータ送信ユニットであつて、回転軸の回転角度を検知可能に配備される回転角度センサと、該回転角度センサに電気的に接続され、回転角度センサにて検出された回転角度に関する信号をワイヤレス

50

送信する送信手段と、を有するデータ送信ユニットと、

前記データ送信ユニットの送信手段から送信された回転角度に関する信号を受信する受信手段と、該受信手段が受信した回転角度に関する信号を表示する表示手段と、を有するデータ受信ユニットと、

を具備する。

#### 【0016】

データ受信ユニットは、締付機の本体側又は本体に電力を供給する電源線上の筐体内に配備され、締付機又は筐体内には、回転軸を回転させる動力機を制御する制御回路を具え、制御回路は、受信手段に電気的に接続されて、受信手段が受信したトルク及び／又は回転角度に関する信号に基づいて、動力機を制御するようになることが望ましい。 10

#### 【発明の効果】

#### 【0017】

本発明のワイヤレス・データ送受信システムによれば回転軸に直接配備されたデータ送信ユニットにより、回転軸に作用する締付トルクや回転軸の回転角度を直接検出することができ、検出された締付トルクおよび回転軸の回転角度を送信手段によって外部に送信する。送信されたトルクおよび回転角度に関する信号は、回転軸とは一体に回転しない位置に配備することのできるデータ受信ユニットの受信手段によって受信され、表示手段に表示される。

回転軸に作用する締付トルクを直接検出して表示できることから、改めて実際の締付トルクを実測して確認する必要がなくなる。また、回転角度についても回転軸の回転角度を直接検出して表示できることから締付後に回転角度を実測する必要がなくなる。 20

#### 【0018】

データ受信ユニットはデータ送信ユニットとは別個に構成されることから、凹所に回転軸を差し込んで、締付けを行う場合等に、データ送信ユニットが凹所に入り込んで目視できない位置にあっても、データ受信ユニットに設けられた表示手段に締付トルク及び／又は回転角度が表示され、目視することができる。

#### 【0019】

受信手段に表示手段を接続しており、表示手段は、回転軸とは一体に回転しないから、回転軸の回転又は停止位置等により、表示手段が目視できないというような不具合を解消でき、表示手段を確認しながら、正確な締付けを行なうことができる。 30

#### 【0020】

また、データ送信ユニットからデータ受信ユニットにデータが送信されることでデータ送信ユニットとデータ受信ユニット間には信号線等の接続物がなくなる。したがって、作業性に悪影響を与えることもない。また、電気的ノイズによる影響も有線の場合に比べて少ない。

#### 【0021】

さらに、データ送信ユニットに表示手段が不要となるためデータ送信ユニットを小型化、軽量化でき、さらに、表示手段を作動させる電源も不要となることから、電源となる電池を小型化、長寿命化することもできる。

#### 【0022】

トルク法による締付けを行なう締付機において回転軸から直接締付トルクが検出できることから、この締付トルクを制御に利用することで動力機の電流値による制御に比べて、正確なトルク法による締付けができる。 40

#### 【0023】

回転角法による締付けを行なう締付機において回転軸の回転角度を直接検出できることから、この回転角度を制御に利用することで動力機の回転軸の回転数による制御に比べて、正確な回転角法による締付けができる。

#### 【0024】

トルク勾配法による締付けを行なう締付機において回転軸から締付トルクと回転角度を直接検出できることから、この回転角度に対するトルクの勾配を検出して、その値の変化 50

を制御に利用することで本来のトルク勾配法による締付けが可能になり、締付時間に対する動力機の電流値の勾配を検出して、その値の変化による制御に比べて、正確なトルク勾配法による締付けができる。また、データ送信ユニット1台からトルクおよび回転角度の信号が送信されることからトルクと回転角度の同期をとることが可能となる。さらに、回転角度を検出できることから、締付時間と回転角度から回転速度も検出することができる。

#### 【0025】

回転軸から締付トルクと回転角度を直接検出できる締付機では、締付機を所定のトルクに設定して、既に締め付けられたボルトの締付けを行なうと、そのボルトが所定トルク以下になっていた場合は、ボルトが回転して所定のトルクで締付けが行なわれる。しかしながら、所定トルク以上のトルクで既に締め付けられている場合には、所定のトルクに達しても、締付機の回転軸は回転しない。従って、締付開始から所定のトルクまでに締付機の回転軸が回転したかを検出することで、そのボルトが所定トルクの範囲内で締め付けられたということ、或いは所定トルク以上のトルクで締め付けられているかを合否判断することができる。受信手段に通知手段としてブザーやランプ等を接続することで、所定トルク以上のトルクで締め付けられている場合に、不合格であることを作業者に音や光で知らせることができ、所定トルク以上のトルクが入っていることを作業者が容易に認識することができる。また、所定トルク以上のトルクが入っている場合には、一旦締付機を逆回転させてボルトを緩め、再度正回転させて、所定のトルクに締付け直すこともできる。

#### 【0026】

また、受信手段にパソコンや外部メモリ等の記憶手段を具備又は連繋することで、トルク及び／又は回転角度に関する信号を記憶、管理、出力等することができる。これにより、ボルト等の締付状態を遠隔にて記憶、管理、出力等行なうことができる。特に、トルク勾配法による締付けを行なう場合、締付確認のために電流値等を検出する装置を締付機に接続する必要がなくなる。

#### 【0027】

さらに、締付機に、受信手段を配備して、受信手段に設定スイッチを接続し、予め設定スイッチにより、所望の締付トルクを入力しておけば、受信したトルクに関する信号を締付機の動力機の電力制御にフィードバックすることで、所望の締付トルクでボルト等の締付けを行なうことができる。これにより、動力機等の負荷検知によるトルク検出に比して、正確な締付けを行なうことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0028】

【図1】本発明のワイヤレス・データ送受信システムの構成図である。

【図2】データ送信ユニットのブロック図である。

【図3】データ受信ユニットに表示手段を適用したワイヤレス・データ送受信システムの構成図である。

【図4】本発明を手動式レンチに適用した実施例を示す平面図である。

【図5】表示手段を適用したデータ受信ユニットのブロック図である。

【図6】データ受信ユニットにパソコンを適用したワイヤレス・データ送受信システムの構成図である。

【図7】パソコンを適用したデータ受信ユニットのブロック図である。

【図8】複数のワイヤレス・データ送受信システムを用いた場合の模式図である。

【図9】データ受信ユニットを搭載した締付機に適用したワイヤレス・データ送受信システムの構成図である。

【図10】データ受信ユニットを搭載した締付機のブロック図である。

【図11】本発明を薄型レンチを有する締付機に適用した実施例を示す一部断面図である。

。

【図12】本発明を手動式レンチに適用した実施例を示す一部断面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【0029】

本発明のワイヤレス・データ送受信システム(10)は、図1に示すように、締付機(50)の回転軸(52)に配備されるデータ送信ユニット(20)と、該データ送信ユニット(20)からのトルクに関するワイヤレス信号を受信し、種々の動作を行なうデータ受信ユニット(30)から構成される。

なお、本明細書において、締付機(50)の「回転軸(52)」とは、一軸の場合の回転軸や、その回転に伴い回転する種々の軸を含み、背景技術に示したような内軸と外軸からなる二軸の締付機(50)の場合には、これら軸や、その回転に伴い回転する種々の軸を含む。回転軸(52)には、反力受け(53)が取り付けられる場合もある。

## 【0030】

また、以下の説明では、データ送信ユニット(20)において、回転軸(52)に作用するトルクと、回転軸(52)の回転角度の両方を検出できるものについて説明するが、何れか一方のみを検出できるようにすることも勿論可能である。

## 【0031】

データ送信ユニット(20)は、図1に示すように、締付機(50)の回転軸(52)に着脱可能又は固定して取り付けられる筒状のケーシング(20a)に収容される。データ送信ユニット(20)を着脱可能とすることで、データ送信ユニット(20)に不具合がある場合に、データ送信ユニット(20)のみを、予備のデータ送信ユニット(図示せず)に交換できる利点がある。また、データ送信ユニット(20)と締付機(50)をセットで同台数保有する必要もなく、経済的である。

## 【0032】

データ送信ユニット(20)は、図2に示すように、トルクセンサ(21)と、回転角度センサ(29)、トルクセンサ(21)及び回転角度センサ(29)から出力されたトルク及び/又は回転角度に関する信号を送信する送信手段(22)を主体として構成される。

## 【0033】

トルクセンサ(21)は、回転軸(52)に作用するトルクを電気的に検知するものであり、例えば、回転軸(52)に装着される歪みゲージ(図示せず)を例示することができる。

回転軸(52)に生じたトルクの変化は、トルクセンサ(21)からトルクに関する信号として出力される。例えば、歪みゲージの場合、回転軸(52)に生じたトルクの変化は、抵抗変化として検知され、電圧変化として出力される。

## 【0034】

回転軸(52)が外軸と内軸から構成される場合、トルクセンサ(21)は、外軸又は内軸の何れかに装着される。なお、外軸に反力受け(53)を有する場合、反力受け(53)が配備される側の軸は、実際に締付けを行なう軸に比して作用するトルクに差が生じる場合がある。従って、この場合、実際に締付けを行なう内軸側にデータ送信ユニット(20)を取り付けることが望ましく、これにより、外軸側に取り付ける場合に比べて、より正確な締付トルクを検出することができる。

## 【0035】

回転角度センサ(29)は、回転軸(52)の回転角度を電気的に検知するものであり、例えば、回転軸(52)又は回転軸(52)と非回転部分に取り付けられるエンコーダ、ジャイロセンサ、フォトインターラプタ、又は、磁気センサを例示することができる。何れの場合も、回転角度センサ(29)は、実際に締付けを行なう軸に取り付ける。

回転軸(52)の回転角度は、回転角度センサ(29)から回転角度に関する信号として出力される。例えば、エンコーダの場合、回転軸(52)の回転角度に関する信号として、エンコーダパルスが出力される。また、ジャイロセンサの場合、絶対角速度出力が回転軸(52)の回転角度に関する信号として出力される。フォトインターラプタの場合、回転軸(52)の回転が、発光部の発した光を受光部が検知することで、デジタル信号として出力される。

## 【0036】

トルクセンサ(21)及び回転角度センサ(29)から出力された信号は、送信手段(22)に送信される。送信手段(22)は、C P U(23)、送信用のR F(Radio Frequency)回路(24)、送信

10

20

30

40

50

用のアンテナ(25)を含んでいる。また、ケーシング(20a)には、電源となる電池(図示せず)が搭載され、各機器に電源を供給している。

#### 【 0 0 3 7 】

トルクセンサ(21)と送信手段(22)のC P U(23)との間には、増幅回路(27)及びA / D変換器(28)が配備され、トルクセンサ(21)から出力されたトルクに関する信号が、増幅回路(27)にて増幅され、A / D変換器(28)にてA / D変換されて、C P U(23)に送信される。

#### 【 0 0 3 8 】

回転角度センサ(29)は、エンコーダのように、デジタル信号を出力する機器の場合、C P U(23)に直接信号を送信するよう接続することができる。アナログ信号を出力する機器の場合、A / D変換器(図示せず)及び必要に応じて増幅回路(図示せず)により増幅を行ない、増幅されたアナログ信号に対して、A / D変換器(図示せず)を用いてA / D変換を行ない、C P U(23)に送信する。

#### 【 0 0 3 9 】

C P U(23)は、R F回路(24)からアンテナ(25)を介してトルク及び回転角度に関する信号をワイヤレス送信する。なお、アンテナ(25)がデータ送信ユニット(20)の回転によりデータ受信ユニット(30)と反対側に位置した場合に、搬送波(電波、赤外線等)が遮断されることがある。このような場合、アンテナ(25)をデータ送信ユニット(20)に所定角度毎に、複数配備することで、何れかのアンテナ(25)がデータ受信ユニット(30)側に位置できることから、搬送波が遮断されることなく確実な送信を行なうことができる。

#### 【 0 0 4 0 】

なお、データ送信ユニット(20)を直接回転軸(52)に配備することで、回転軸(52)に作用する締付トルクや回転軸(52)の回転角度を直接検出することができるから、回転軸(52)と動力機(モータ(54))との間に減速機構(図示せず)が配備されている締付機(50)においても、減速機構の効率の変化や弾性変形等の影響を受けることなく、正確な締付トルク及び回転軸(52)の回転角度を検出することができる。

#### 【 0 0 4 1 】

データ送信ユニット(20)からは、電波、赤外線により信号をワイヤレスで発信することができる。また、無線L A Nや個人用無線ネットワーク(W P A N)を利用した構成を組むこともできる。

#### 【 0 0 4 2 】

送信されたトルクに関する信号及び回転角度に関する信号は、図1に示すデータ受信ユニット(30)によって受信される。データ受信ユニット(30)は、後述するとおり、締付機(50)と別個に設けたり、締付機(50)にネジ等により固定した状態で取り付けることもできる。又、締付機(50)と一体に設けることもできる。

#### 【 0 0 4 3 】

データ受信ユニット(30)は、図5に示すように、受信手段(32)として、受信用のアンテナ(35)、受信用のR F回路(34)及びC P U(33)を有する。受信されたトルクに関する信号は、アンテナ(35)及びR F回路(34)を介して、C P U(33)に送信され、トルクに関する信号をトルク値に変換したり、トルクに基づく種々の制御、記憶、管理、出力等を行なうことができる。

同様に、受信された回転角度に関する信号も、アンテナ(35)及びR F回路(34)を介して、C P U(33)に送信され、回転角度に関する信号を回転角度値に変換したり、回転角度に基づく種々の制御、記憶、管理、出力等を行なうことができる。

受信されたトルク及び回転角度に関する信号は、受信手段(32)と電気的に接続された表示手段(40)に表示することができる。これにより、受信したトルクに関する信号及び回転角度に関する信号を、トルク値や角度値として目視できる。

#### 【 0 0 4 4 】

データ受信ユニット(30)への電源供給は、電池を利用することができるし、商用電源を使用することもできる。

#### 【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

図に、データ受信ユニット(30)の種々の実施例を示している。

図1に示すように、データ受信ユニット(30)は、締付機(50)と一体に設けることができる。なお、この場合、データ受信ユニット(30)は、締付機(50)の回転軸(52)を回転させる動力機(例えば、モータ(54))に電源を供給する電源線上に設け、動力機を制御する制御回路と受信手段(32)とを電気的に接続することが望ましい。これにより、受信手段(32)が受信したトルクに関する信号及び／又は回転角度に関する信号に基づいて、動力機(モータ(54))をフィードバック制御等することができる。

#### 【0046】

図3に示すように、データ受信ユニット(30)は、締付機(50)とは別個に設けることができる。この場合、表示手段(40)として、図3に示すように、液晶ディスプレイ(LCD)を例示することができ、液晶ディスプレイに測定されたトルク値及び／又は回転角度を表示させることができる。

表示手段(40)を具えたデータ受信ユニット(30)は、所望の文字の大きさ、形状のものを作製することができ、表示されるトルク値及び／又は回転角度の大きさ、色、表示時間等も適宜設定することができる。また、腕時計の如き形状としてもよい。

#### 【0047】

表示手段(40)は、作業者が見やすい位置に固定、立て掛け、吊り下げ等を行なうことでの、作業者が表示手段(40)を目視しながら、所望のトルク値及び／又は回転角度までボルト等を締め付けることができる。

表示手段(40)の電源は、データ送信ユニット(20)とは別個に配備できるから、データ送信ユニット(20)に配備される電池等を小型化、長寿命化することができる。

図4に示すように、締付機は、電動のものに限らず、手動の締付機(50)にも適用できる。この場合、表示手段(40)は、作業者が見易い位置、例えば、作業者がハンドルを握る部分から締付側のハンドル部(57)に固定することで、作業者が表示手段(40)を目視しながら入力を調節しつつ、所望のトルク値及び／又は回転角度までボルト等を締め付けることができる。

#### 【0048】

データ受信ユニット(30)は、図6及び図7に示すように、パソコン(42)に連繋したり、一部又は全部をパソコン(42)に内蔵する構成としてもよい。図示の例は、データ受信ユニット(30)を有線通信(37)によってパソコン(42)に連繋した実施例である。

受信されたトルクに関する信号をパソコン(42)で処理することによりトルク値に変換し、ボルト等の締付トルクをパソコン(42)に内蔵又は接続された記憶手段に記憶して管理したり、出力することができる。また、パソコン(42)のモニターを表示手段(40)として利用することもできる。さらに、トルクに関する信号及び／又は回転角度に関する信号を締付機(50)にフィードバックして、締付機(50)を制御することもできる。

#### 【0049】

なお、各締付機(50)のデータ送信ユニット(20)から送信されるトルクに関する信号及び／又は回転角度に関する信号中に、データ送信ユニット(20)の識別信号を挿入することで、図8に示すように、複数台の締付機(50)を使用する場合に、複数のデータ送信ユニット(20)と複数のデータ受信ユニット(30)を用いても、トルク値及び／又は回転角度を個々に識別して、表示、記憶等することもできる。

データ送信ユニット(20)にGPS(Global Positioning System)機能を搭載することで、例えば、橋梁等のボルト締めの際に、各ボルトが所定のトルク値及び／又は回転角度で締め付けられたことを記録、管理することもできる。また、日時を同時に記録してもよい。

さらに、受信したトルク値及び／又は回転角度をパソコン(42)でグラフ化し、締付過程を監視し、締付時に生ずる異常の有無を判別できるようにしてもよい。

#### 【0050】

データ受信ユニット(30)を、図9及び図10に示すように、締付機(50)のグリップ部(56)等に直接取り付けて、締付トルク値及び／又は回転角度を目視したり、締付機(50)の動

10

20

30

40

50

力機となるモータ(54)を、受信されたトルク値及び／又は回転角度に基づいて制御することができる。

一例として、図9に示すように、締付機(50)に表示手段(40)及び所望の締付トルク及び／又は回転角度を設定するスイッチ(58)を配備し、図10に示すように、データ受信ユニット(30)のCPU(33)に表示手段(40)及び設定スイッチ(58)を連繋し、さらに、締付機(50)のモータ(54)に電力を供給するモータ制御回路(44)とCPU(33)をD/A変換器(46)を介して接続した構成を挙げることができる。

#### 【0051】

また、予め、設定スイッチ(58)により、所望の締付トルク又は回転角度を入力しておくことで、受信したトルク値が、所望の締付トルク又は回転角度に達したときに、CPU(33)からモータ制御回路(44)にモータ(54)への通電を遮断したり、所望の締付トルク又は回転角度に近づいたときに、モータ(54)への供給電力を下げる減速させる制御をすることができる。この場合、表示手段(40)に入力したトルク値及び／又は回転角度を表示させるようにしてよい。

上記によれば、回転軸(52)から直接締付トルクを検知して、モータ(54)を制御できるから、モータの負荷検知により締付トルクを制御するよりも、正確な締付トルクで締付を行なうことができる。

#### 【0052】

図11は、本発明を、薄型のレンチ(60)を取り付けた締付機(50)に適用した実施例である。薄型レンチ(60)は、締付機(50)のソケット(59)の回転中心とは異なる位置に締付用ソケット(62)を有している。ソケット(59)と締付用ソケット(62)は、ギア機構(64)により連繋されている。

データ送信ユニット(20)は、レンチ(60)の内部に配備され、データ受信ユニット(30)は、締付機(50)側に取り付けられている。

本構成のレンチ(60)を具えた締付機(50)は、締付けの際に、締付トルクがデータ送信ユニット(20)からデータ受信ユニット(30)にワイヤレス送信され、締付トルク及び／又は回転角度を締付機(50)側の表示手段(40)にて目視したり、締付機(50)の動力機となるモータ(54)を受信されたトルク値及び／又は回転角度に基づいて制御することができる。

#### 【0053】

図12は、本発明を、手動式のレンチ(51)と増力器(70)からなる締付機(50)に適用した実施例である。増力器(70)は、遊星歯車機構(72)を有しており、先端外筒(74)に反力受け(76)が配備されている。

データ送信ユニット(20)は、増力器(70)の内部に配備され、データ受信ユニット(30)は、レンチ(51)のハンドル部(57)に取り付けられている。

本構成のレンチ(51)は、使用者がハンドル部(57)を掴んで、手動によりボルト等の締付けを行なうことで、締付トルクがデータ送信ユニット(20)からデータ受信ユニット(30)にワイヤレス送信され、締付トルクをハンドル部(57)の表示手段(70)にて目視することができる。

#### 【0054】

上記実施例では、動力機としてモータ(54)を例示しているが、動力機は、電気式のものに限らず、空気圧式、油圧式のものを用いることもできる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0055】

本発明は、締付機の回転軸から直接締付トルク及び／又は回転軸の回転角度を検出してワイヤレスで送受信し、締付機にフィードバックしたり、パソコン等に送信し、種々の制御等を行なうことができるワイヤレス・データ送受信システムとして有用である。

#### 【符号の説明】

#### 【0056】

(10) ワイヤレス・データ送受信システム

(20) データ送信ユニット

10

20

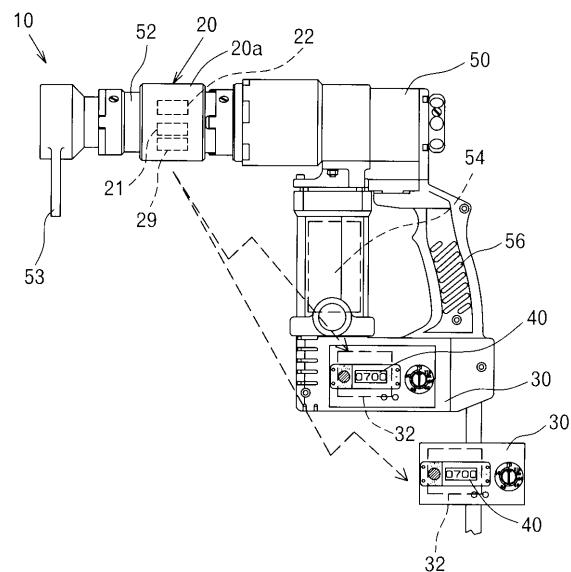
30

40

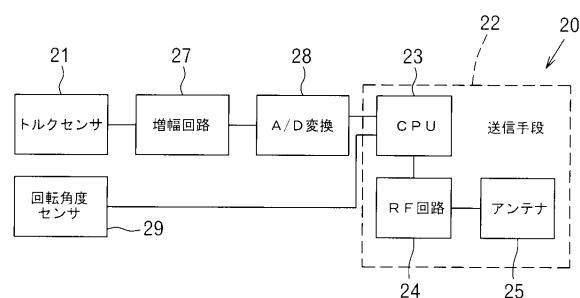
50

- (21) トルクセンサ
- (22) 送信手段
- (29) 回転角度センサ
- (30) データ受信ユニット
- (32) 受信手段
- (40) 表示手段
- (42) パソコン
- (50) 締付機
- (52) 回転軸

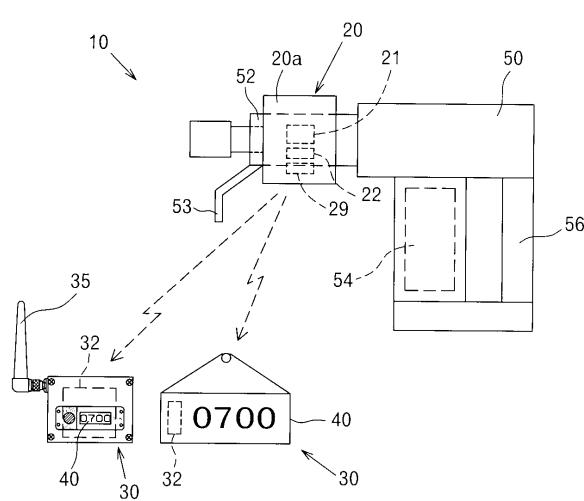
【図1】



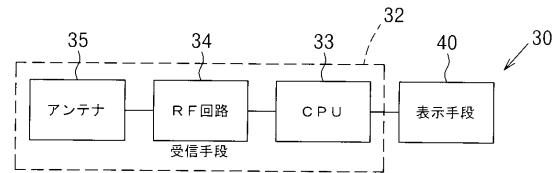
【図2】



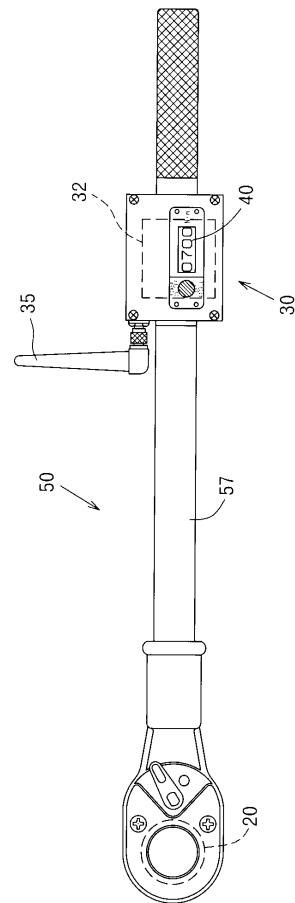
【図3】



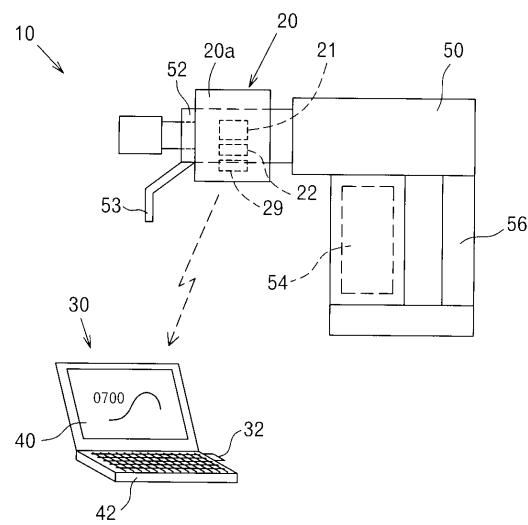
【図4】



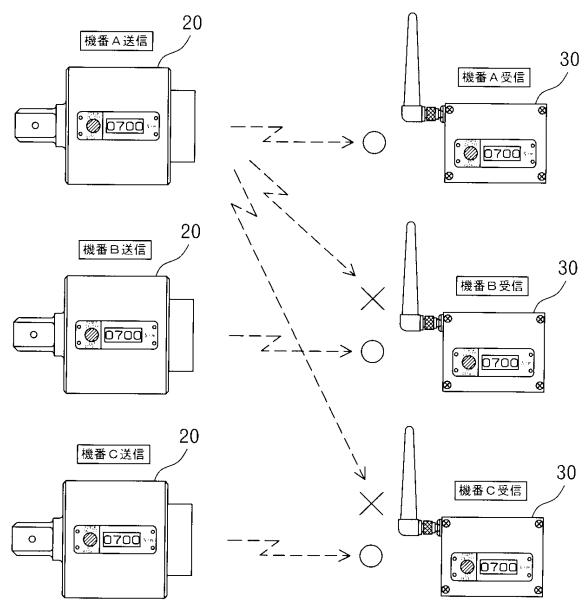
【図5】



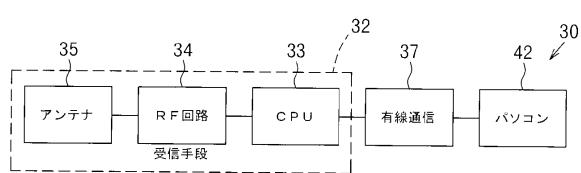
【図6】



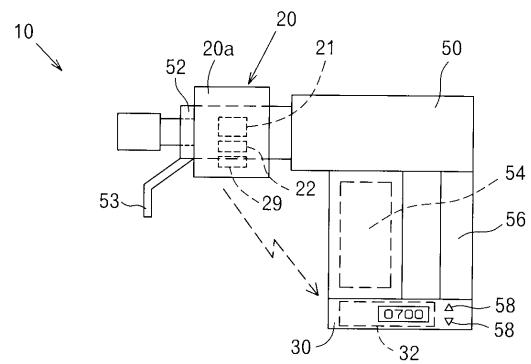
【図8】



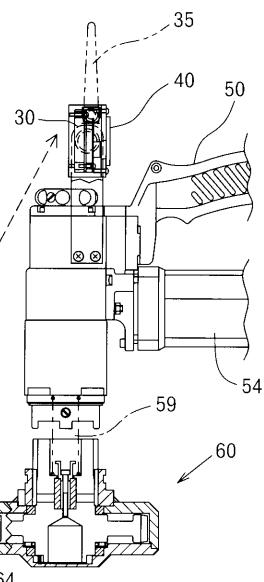
【図7】



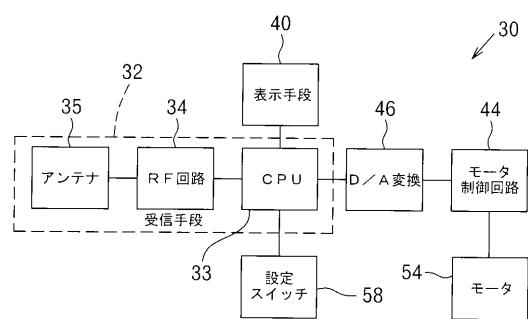
【図 9】



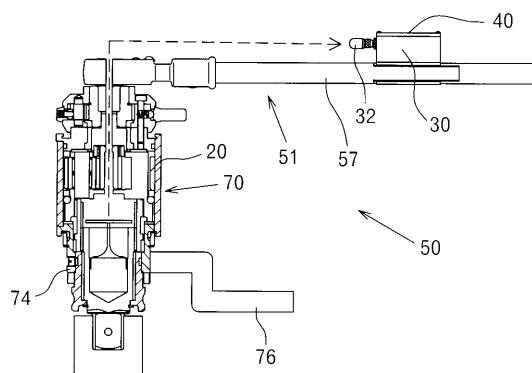
【図 11】



【図 10】



【図 12】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小畠 敬良  
大阪府大阪市東成区深江北3丁目14番3号 前田金属工業株式会社内

(72)発明者 金山 泰 のぶ  
大阪府大阪市東成区深江北3丁目14番3号 前田金属工業株式会社内

(72)発明者 櫛田 年彦  
大阪府大阪市東成区深江北3丁目14番3号 前田金属工業株式会社内

(72)発明者 平井 達夫  
大阪府大阪市東成区深江北3丁目14番3号 前田金属工業株式会社内

審査官 金本 誠夫

(56)参考文献 特開2006-021272(JP,A)  
特開2008-213085(JP,A)  
特開2004-283991(JP,A)  
特開平10-329051(JP,A)  
特開2005-262336(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25B 23/00 - 23/18  
B25B 21/00 - 21/02  
B25F 3/00 - 5/02  
B25B 25/00 - 33/00  
B25D 1/00 - 17/32  
B24B 21/00 - 39/06  
B23B 35/00 - 49/06