

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5570947号
(P5570947)

(45) 発行日 平成26年8月13日(2014.8.13)

(24) 登録日 平成26年7月4日(2014.7.4)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 C 8/00 (2006.01) A 6 1 C 8/00 Z

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-246541 (P2010-246541)	(73) 特許権者	000161909 京都機械工具株式会社
(22) 出願日	平成22年11月2日(2010.11.2)		京都府京都市伏見区下烏羽渡瀬町101番地
(65) 公開番号	特開2012-95854 (P2012-95854A)	(74) 代理人	100104569 弁理士 大西 正夫
(43) 公開日	平成24年5月24日(2012.5.24)	(72) 発明者	高橋 恭久 神奈川県横浜市都筑区牛久保西3-10-62
審査請求日	平成25年6月27日(2013.6.27)	(72) 発明者	坂根 徹 京都府久世郡久御山町佐山新開地128番地 京都機械工具株式会社内
		(72) 発明者	松本 喜晴 京都府京都市左京区一乗寺北大丸町55番地の1 有限会社コモン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歯科インプラント用の締め付け装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アバットメントをフィクスチャーに螺着させるための歯科インプラント用の締め付け装置において、

トルクレンチと、

すべり検出装置とを具備しており、

前記トルクレンチは、前記アバットメントに係合可能な締め付け部と、

前記締め付け部が設けられたヘッド部および手動操作可能なハンドル部を有するレンチ本体と、

前記アバットメントを前記フィクスチャーに螺着させる際に発生する締め付けトルクを検出する締め付けトルク検出手段とを備えており、

前記すべり検出装置は、前記トルク検出手段により検出される締め付けトルクの変化量又は変化率を所定期間 t 毎にサンプリングし、先の所定期間 t の締め付けトルクの変化量又は変化率と、当該先の所定期間 t の直後の所定期間 t の締め付けトルクの変化量又は変化率とを順次比較し、後者の変化量又は変化率が前者の変化量又は変化率よりも小さいか否かを判定するすべり判定手段と、

前記すべり判定手段により後者の変化量又は変化率が前者の変化量又は変化率よりも小さいと判定されたときに、アバットメントのフィクスチャーに対する締め付け状態がすべり現象発生の直前であることを報知する報知手段とを備えている歯科インプラント用の締め付け装置。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 記載の歯科インプラント用の締め付け装置において、
 前記すべり検出装置は、患者の固有情報を入力可能な入力部と、
 患者の固有情報に対応する複数の締め付けトルク基準値が記録されたメモリ部と、
 前記入力部を通じて入力された患者の固有情報に対応する締め付けトルク基準値を前記メモリ部から読み出し、当該締め付けトルク基準値及び前記トルク検出手段の電気信号に基づいて前記締め付けトルクを演算する演算手段とを更に備えている歯科インプラント用の締め付け装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の歯科インプラント用の締め付け装置において、
 前記報知手段は、前記すべり判定手段が後者の変化量又は変化率が前者の変化量又は変化率よりも小さいと所定回数判定したとき、前記締め付け状態がすべり現象発生の直前であることを報知する歯科インプラント用の締め付け装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の歯科インプラント用の締め付け装置において、
 前記トルク検出手段は、前記アバットメントを前記フィクスチャーに螺着させる際に前記締め付け部にかかる荷重を電気信号に変換して出力するロードセルである歯科インプラント用の締め付け装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の歯科インプラント用の締め付け装置において、
 前記報知手段はグラフ表示及び数値表示の少なくとも一方が可能な表示装置であり、
 前記グラフ表示は、前記トルク検出手段により検出された締め付けトルクの変化を示すトルク曲線を表示するようになっており、
 前記数値表示は、前記トルク検出手段により検出された締め付けトルクを数値表示するようになっている歯科インプラント用の締め付け装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の歯科インプラント用の締め付け装置において、
 前記報知手段は、ブザー及び発光装置の少なくとも一方である歯科インプラント用の締め付け装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の歯科インプラント用の締め付け装置において、
 前記締め付け部が、前記レンチ本体の前記ヘッド部に対して着脱自在である歯科インプラント用の締め付け装置。

30

【請求項 8】

アバットメントをフィクスチャーに螺着させるための歯科インプラント用の締め付け装置において、

トルクレンチと、

すべり検出装置とを具備しており、

前記トルクレンチは、前記アバットメントに係合可能な締め付け部と、

前記締め付け部が設けられたヘッド部および手動操作可能なハンドル部を有するレンチ本体と、

40

前記アバットメントを前記フィクスチャーに螺着させる際に発生する締め付けトルクを検出する締め付けトルク検出手段とを備えており、

前記すべり検出装置は、前記トルク検出手段により検出される締め付けトルクの変化量又は変化率を所定期間 t 毎にサンプリングし、所定期間 t の締め付けトルク値の変化量又は変化率が所定範囲内であるか否かを判定するすべり判定手段と、

前記すべり判定手段により所定期間 t の締め付けトルク値の変化量又は変化率が所定範囲内であると判定されたときに、アバットメントのフィクスチャーに対する締め付け状態がすべり現象発生の直前であることを報知する報知手段とを備えている歯科インプラント用の締め付け装置。

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、アバットメントをフィクスチャーに螺着させるための歯科インプラント用の締め付け装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

歯科インプラントの手術としては、フィクスチャーを患者の口腔内の骨に埋設する一次手術と、口腔内に埋設されたフィクスチャーにアバットメントを螺着させる二次手術とがある。この二次手術においては、医師が、プレート型のトルクレンチのインジケータの曲げロッドの自由端を操作し、当該自由端を目盛りに記載された所定の締め付けトルク値に合わせつつ、当該トルクレンチを操作することにより、前記締め付けトルク値でアバットメントがフィクスチャーに螺着される（特許文献1参照）。すなわち、全ての患者に対して同一の締め付けトルク値でアバットメントをフィクスチャーに螺着させている。なお、前記締め付けトルク値は、一般的にインプラントメーカーにより指定されている。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開平08-182691号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

ところが、フィクスチャーが埋設される口腔内の骨は、患者毎に骨質や骨密度が異なるため、前述の通り全患者に対して同一の締め付けトルク値でアバットメントをフィクスチャーに螺着させると、患者によっては、アバットメントのフィクスチャーに対する締め付けが強過ぎることがある。最悪の場合、フィクスチャーと骨とが剥離する等のすべり現象が起こり、再手術を要する。また、医師は、患者の口腔内で曲げロッドの自由端が目盛り上の締め付けトルク値に合った状態を目視で確認していることから、角度によっては目盛りの読みには誤差が生じることがある。これが、前記すべり現象を誘発する一因となっていた。

30

【0005】

もっとも、予め締め付けトルク値が設定可能なプリセット型のトルクレンチを用いれば、目盛りの読みの誤りを避けることができるが、全患者に対して同じ締め付けトルク値でアバットメントをフィクスチャーに螺着させる点で、プリセット型のトルクレンチもプレート型のトルクレンチと同じである。よって、プリセット型のトルクレンチも、患者によってアバットメントのフィクスチャーに対する締め付けが強過ぎることがある。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みて創案されたものであって、その目的とするところは、手動操作において、すべり現象の発生を抑止することができる歯科インプラント用の締め付け装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明の歯科インプラント用の締め付け装置は、アバットメントをフィクスチャーに螺着させるための装置である。この締め付け装置は、上記課題を解決するために、トルクレンチと、すべり検出装置とを具備している。前記トルクレンチは、前記アバットメントに係合可能な締め付け部と、前記締め付け部が設けられたヘッド部と、手動操作可能なハンドル部とを有するレンチ本体と、前記アバットメントを前記フィクスチャーに螺着させる際に発生する締め付けトルクを検出する締め付けトルク検出手段とを備えている。前記すべり検出装置は、前記トルク検出手段により検出される締め付けトルクの変化量又は変化率を所定期間 t 毎にサンプリングし、先の所定期間 t の締め付けトルクの変化量又は変化

50

率と、当該先の所定期間 t の直後の所定期間 t の締め付けトルクの変化量又は変化率とを順次比較し、後者の変化量又は変化率が前者の変化量又は変化率よりも小さいか否かを判定するすべり判定手段と、前記すべり判定手段により後者の変化量又は変化率が前者の変化量又は変化率よりも小さいと判定されたときに、アバットメントのフィクスチャーに対する締め付け状態がすべり現象発生の直前であることを報知する報知手段とを備えている。

【0008】

トルクレンチの締め付け部にアバットメントを係合させ、レンチ本体のハンドル部を手動操作してアバットメントをフィクスチャーに螺着させる締め付け作業時において、アバットメントがフィクスチャーに対して回転し、その抵抗が向上しているときは、所定期間 t における締め付けトルクの変化量又は変化率（すなわち、前者の変化量又は変化率）が大きく変化する。これに対し、アバットメントがフィクスチャーに対して螺着し、その抵抗の変化が小さくなるときには、所定期間 t における締め付けトルクの変化量又は変化率（すなわち、後者の変化量又は変化率）が小さくなる。本願発明の発明者らは、後者の変化が前者の変化の直後に発生することに着目して上記締め付け装置を発明した。この締め付け装置は、すべり判定手段が所定期間 t 毎に締め付けトルクの変化量又は変化率をサンプリングし、後者の変化量又は変化率が前者の変化量又は変化率よりも小さいと判定したときに、報知手段が、締め付け状態がすべり現象発生の直前であることを医師に報知させる構成となっている。このため、医師は、個々の患者におけるすべり現象が起こる直前の限界トルク値でアバットメントをフィクスチャーに対して締め付けを止めることが可能になるので、すべり現象の発生を抑制することができる。

【0009】

前記すべり検出装置は、患者の固有情報を入力可能な入力部と、患者の固有情報に対応する複数の締め付けトルク基準値が記録されたメモリ部と、前記入力部を通じて入力された患者の固有情報に対応する締め付けトルク基準値を前記メモリ部から読み出し、当該締め付けトルク基準値及び前記トルク検出手段の電気信号に基づいて前記締め付けトルクを演算する演算手段とを更に備えた構成とすることが可能である。

【0010】

このような態様の発明による場合、演算手段が患者の固有情報に対応したトルク基準値及び前記トルク検出手段の電気信号に基づいて締め付けトルクを演算するようになっているので、締め付け作業時に個々の患者の適正な締め付けトルクを得ることができる。よって、個々の患者に対する締め付け作業の精度を向上させることができる。

【0011】

前記報知手段は、前記すべり判定手段が後者の変化量又は変化率が前者の変化量又は変化率よりも小さいと所定回数判定したとき、前記締め付け状態がすべり現象発生の直前であることを報知する構成とすることも可能である。アバットメントをフィクスチャーに螺着させるためには、複数回締め付け作業を行う必要がある。最後の締め付け作業時以外の締め付け作業時でも、すべり判定手段が所定期間 t 毎に締め付けトルクの変化量又は変化率をサンプリングし、後者の変化量又は変化率が前者の変化量又は変化率よりも小さいと判定したときに、報知手段が作動する。この報知は誤報となる。しかし、前述の態様の発明による場合、すべり判定手段が後者の変化量又は変化率が前者の変化量又は変化率よりも小さいと所定回数判定したとき、報知手段が、締め付け状態がすべり現象発生の直前であることを報知するようになっているため、前記誤報を減少させることができる。なお、前述の通り報知手段から誤報が寄せられたとしても、医師は、手にかかる感触や経験則から前記誤報であることを判断することができる。

【0012】

前記トルク検出手段としては、前記アバットメントを前記フィクスチャーに螺着させる際に前記締め付け部にかかる荷重を電気信号に変換して出力するロードセルを用いることが可能である。

【0013】

10

20

30

40

50

前記報知手段としてはグラフ表示及び数値表示の少なくとも一方が可能な表示装置を用いることが可能である。前記グラフ表示では、前記トルク検出手段により検出された締め付けトルクの変化を示すトルク曲線を表示するようになっている。前記数値表示では、前記トルク検出手段により検出された締め付けトルクを数値表示するようになっている。また、前記報知手段としては、ブザー及び発光装置の少なくとも一方を用いることも可能である。勿論、前記報知手段として、前記表示手段、ブザー及び発光装置を適宜選択的に組み合わせさせた構成とすることが可能である。

【0014】

前記締め付け部は、前記レンチ本体のヘッド部に対して着脱自在であることが好ましい。このような態様の発明による場合、締め付け部がヘッド部に対して着脱自在であるので、複数種類のアバットメントに各々対応する複数種類の締め付け部を用意することにより、締め付け部を交換可能とすることが可能である。すなわち、本締め付け装置は、締め付け部を取り替えるだけで、複数種類のアバットメントの締め付け作業を行うことが可能になる。

10

【0015】

本発明の別の歯科インプラント用の締め付け装置は、すべり判定手段及び報知手段の構成が上述したすべり判定手段及び報知手段の構成と相違している。具体的には、前記すべり判定手段は、前記トルク検出手段により検出される締め付けトルクの変化量又は変化率を所定期間 t 毎にサンプリングし、所定期間 t の締め付けトルク値の変化量又は変化率が所定範囲内であるか否かを判定するようになっている。前記報知手段は、前記すべり判定手段により所定期間 t の締め付けトルク値の変化量又は変化率が所定範囲内であると判定されたときに、アバットメントのフィクスチャーに対する締め付け状態がすべり現象発生の直前であることを報知するようになっている。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施例1に係る歯科インプラント用の締め付け装置のブロック図である。

【図2A】前記締め付け装置のトルクレンチの部分断面を含む概略的平面図である。

【図2B】締め付け部が分離した前記トルクレンチ、アバットメント及びフィクスチャーを示す概略的正面図である。

30

【図2C】前記トルクレンチの締め付け部とロードセルのロードボタンとの関係を示す模式的説明図である。

【図3】前記締め付け装置のすべり検出装置の操作パネルの概略的正面図である。

【図4】前記すべり検出装置の制御部により処理されるフローチャートである。

【図5】前記締め付け装置の締め付け作業時の締め付けトルクの変化を時間軸上に示す特性図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施例1について説明する。

【実施例1】

40

【0018】

本発明の実施例1に係る締め付け装置は、図1、図2A及び図2Bに示すように、アバットメント1をフィクスチャー2に螺着させる歯科インプラント用の締め付け装置であって、トルクレンチW及びすべり検出装置Dを備えている。以下、トルクレンチW及びすべり検出装置Dについて詳しく説明する。なお、ここに記述するすべり現象とは、フィクスチャー2と患者の口腔内の骨(図示せず)とが剥離等し、フィクスチャー2が前記骨に対して空転する現象のことを言う。

【0019】

トルクレンチWは、図2A及び図2Bに示すように、締め付け部10と、レンチ本体20と、ロードセル30(トルク検出手段)とを備えている。締め付け部10は係合部11

50

及び取付部 1 2 とを有している。係合部 1 1 はアバットメント 1 に係合可能な部位である。係合部 1 1 の形状は、アバットメント 1 の被係合部の形状に応じて適宜変更可能である。本実施例 1 では、アバットメント 1 の被係合部（図示せず）が六角柱状の凸部であるので、係合部 1 1 に前記凸部が嵌合可能な六角形の凹部が設けられている。取付部 1 2 は係合部 1 1 に連設された円柱である。この取付部 1 2 の外周面には、図 2 B 及び図 2 C に示すように複数のラチェット溝 1 2 1 が周方向に間隔をあけて形成されている。ラチェット溝 1 2 1 は、取付部 1 2 の回転軸 P に対して直角な当接面 1 2 1 a と、取付部 1 2 の周方向に当該取付部 1 2 の外径が暫時拡大する傾斜面 1 2 1 b とを有している。

【 0 0 2 0 】

レンチ本体 2 0 は、図 2 A 及び図 2 B に示すように、ヘッド部 2 1 と、ハンドル部 2 2 と、ロッド 2 3 と、固定部 2 4 と、コイルスプリング 2 5 とを有している。また、ヘッド部 2 1 はハンドル部 2 2 の先端部に連設されている。このヘッド部 2 1 には、当該ヘッド部 2 1 を厚み方向に貫通する円柱状の取付孔 2 1 a が開設されている。この取付孔 2 1 a の外径は、締め付け部 1 0 の取付部 1 2 の外径よりも若干大きい。すなわち、締め付け部 1 0 の取付部 1 2 が取付孔 2 1 a に着脱自在に嵌合している。この嵌合状態で、取付部 1 2 は回転軸 P で周方向、に回転自在となっている。

【 0 0 2 1 】

ハンドル部 2 2 は図 2 A に示すように長尺状の円筒体である。このハンドル部 2 2 の内部には、長さ方向に延び且つ取付孔 2 1 a に連通する収容孔 2 2 a が設けられている。また、ハンドル部 2 2 の後端側部分が手動操作される部分である。ハンドル部 2 2 の収容孔 2 2 a には、ロッド 2 3 が収容されている。また、ハンドル部 2 2 の収容孔 2 2 a の後端部の内周面にはネジ溝が形成されている。このハンドル部 2 2 の収容孔 2 2 a の後端部に固定部 2 4 が螺着されている。固定部 2 4 は、その外周面にネジ溝が形成された円筒体である。ロッド 2 3 は、ハンドル部 2 2 よりも長い棒であって、先端部と、後端部と、先端部と後端部との間に設けられており且つ先端部及び後端部よりも外径が小さい小径部 2 3 a を有している。ロッド 2 3 の後端部は固定部 2 4 を貫通しハンドル部 2 2 外に突出している。ハンドル部 2 2 の後端部にはノブ 2 3 b が設けられている。コイルスプリング 2 5 は、ロッド 2 3 の小径部 2 3 a に同心円状に外嵌し、ロッド 2 3 の小径部 2 3 a 周りの段差部と固定部 2 4 との間に圧縮状態で介在している。すなわち、コイルスプリング 2 5 は、ロッド 2 3 と共にハンドル部 2 2 の収容孔 2 2 a 内に収容され、当該ロッド 2 3 をヘッド部 2 1 側に付勢している。

【 0 0 2 2 】

ロードセル 3 0 はロッド 2 3 の先端部に設けられ、当該ロッド 2 3 と共にハンドル部 2 2 の収容孔 2 2 a 内に収容されている。このロードセル 3 0 は、圧縮型のロードセルであって、ロードボタン 3 1 と、電源 / 出力ケーブル 3 2 とを有している。ロードボタン 3 1 はハンドル部 2 2 の長さ方向に延びており、その先端部が図 2 C に示すようにくさび状になっている。コイルスプリング 2 5 にロッド 2 3 が付勢されることにより、ロードボタン 3 1 の先端部がハンドル部 2 2 の収容孔 2 2 a からヘッド部 2 1 の取付孔 2 1 a に突出し、締め付け部 1 0 の取付部 1 2 の複数のラチェット溝 1 2 1 のうちの一のラチェット溝 1 2 1 に嵌合し且つ当該ラチェット溝 1 2 1 の当接面 1 2 1 a に当接している。これにより、取付部 1 2 のヘッド部 2 1 に対する周方向への回転が規制されている。この状態でハンドル部 2 2 に手力 R が加わると、ロードボタン 3 1 に締め付け部 1 0 の荷重がかかる。ロードセル 3 0 は、ロードボタン 3 1 が前記荷重を受けることにより、内部の歪みゲージの電気抵抗値が変化し、この抵抗値の変化を電気信号として電源 / 出力ケーブル 3 2 を通じてすべり検出装置 D に出力している。また、ロードセル 3 0 は、電源 / 出力ケーブル 3 2 を通じてすべり検出装置 D から電力供給されている。取付部 1 2 がヘッド部 2 1 に対して周方向に回転すると、ロードボタン 3 1 の先端部が当該取付部 1 2 のラチェット溝 1 2 1 の傾斜面 1 2 1 b に沿って当該ラチェット溝 1 2 1 から脱し、次のラチェット溝 1 2 1 に挿入される。これを繰り返す（すなわち、ロードボタン 3 1 の先端部が取付部 1 2 のラチェット溝 1 2 1 に出入りを繰り返す）ことにより、取付部 1 2 のヘッド部 2 1 に対す

10

20

30

40

50

る周方向への回転が許容されている。なお、締め付け部10は、図2Bの図示下側からだけでなく図示上側からも取り付けることができる。このように締め付け部10をヘッド部21に対して図示上側(すなわち、逆方向)から取り付けることにより、当該締め付け部10の回転の規制方向及び許容方向を反転することができる。

【0023】

すべり検出装置Dは、アンプ41と、A/D変換部42と、マイコン50と、メモリ部60と、設定入力部70(入力部)と、外部出力部80と、液晶表示部91、7セグ表示部92と、ブザー93(報知手段)とを備えている。アンプ41はロードセル30の電源/出力ケーブル32が接続されており、当該ロードセル30の電気信号を増幅し、A/D変換部42に出力している。A/D変換部42は、増幅された電気信号をA/D変換し、マイコン50に出力している。

10

【0024】

設定入力部70は、患者の個人情報及び電源オンオフ等が設定入力可能になっており、これらの入力データをマイコン50に出力するようになっている。なお、前記個人情報としては、性別、年齢、骨密度等がある。メモリ部60には、前記個人情報に各々対応した複数の締め付けトルク基準値が予め記録されている。メモリ部60は不揮発性メモリであって、マイコン50のバスラインに相互接続されている。前記締め付けトルク基準値は、性別、年齢、骨密度等に各々応じて最適な締め付けトルクである。

【0025】

マイコン50は、入力ポート、出力ポート及び内部メモリを有している。マイコン50の入力ポートにはA/D変換部40及び設定入力部70等が接続されている。マイコン50の出力ポートには外部出力部80、液晶表示部91、7セグ表示部92及びブザー93等が接続されている。マイコン50の内部メモリには後述するすべり判定プログラムが記録されている。マイコン50はすべり判定プログラムを逐次処理することにより、トルク演算部51(演算手段)及びすべり判定部52(すべり判定手段)としての機能を発揮するようになっている。液晶表示部91は、図3に示す操作パネルの液晶ディスプレイに締め付けトルクの変化をトルク曲線として時間軸上に表示させるようになっている。7セグ表示部92は、前記操作パネルの7セグメントディスプレイに締め付けトルクのリアル値及びピークホールド値を数値表示させるようになっている。

20

【0026】

以下、上記のように構成された締め付け装置の使用方法及びその動作について説明する。なお、本実施例1においては、説明の便宜上、アバットメント1がフィクスチャー2に螺着させるまでに3回の締め付け作業が必要であるとする。

30

【0027】

まず、医師が設定入力部70を操作して電源をオンにすると、マイコン50等に電源電圧が供給されて動作状態になると共に、電源/出力ケーブル32を通じてロードセル30にも電源電圧が供給されて動作状態となる。すると、マイコン50が図4に示すすべり判定プログラムの処理を開始する。その後、医師が設定入力部70を通じて患者の個人情報を入力設定すると(s1)、マイコン50が前記個人情報に各々対応するトルク基準値をメモリ部60から読み出して前記内部メモリに記録する。

40

【0028】

その後、医師がトルクレンチWの締め付け部10にアバットメント1を係合させ、その状態でアバットメント1をフィクスチャー2に係合させ、トルクレンチWのハンドル部22に手力Rを加えて締め付け作業を開始する。このとき、ロードセル30のロードボタン31の先端部が締め付け部10のラチェット溝121の当接面121aに当接しているため、締め付け部10はアバットメント1と共に周方向に回転し、これによりアバットメント1がフィクスチャー2に対して締め付けられ、徐々に締め付ける力に対する抗力が大きくなる。すなわち、アバットメント1を締め付ける締め付け力Rに対して発生する抗力によって、締め付け部10に対してヘッド部21周りに回転するモーメント(トルク)Qが発生し、そのモーメントによってロードセル30がロードボタン31を通じて締め付け

50

部10から荷重を受ける。前記荷重がロードセル30により電気信号に変換され、当該電気信号がアンプ41により増幅され、A/D変換部42によりA/D変換される。マイコン50は、A/D変換された電気信号が入力されると(s2)、当該電気信号及び締め付けトルク基準値に基づいて所定の演算をして締め付けトルクを算出し(s3)、当該締め付けトルクをメモリ部60に記録すると共に、当該締め付けトルクのリアル値及びピーク値を7セグ表示部92に、当該締め付けトルクを液晶表示部91に各々出力する。これにより、締め付けトルクのリアル値及びピーク値が7セグ表示部92に数値表示され(s4、s5)、図5に示すように締め付けトルクの変化が液晶表示部91によりトルク曲線としてグラフ表示される(s6)。

【0029】

これと共に、マイコン50は、前記締め付けトルクの変化量を所定期間 t ($t_1 \sim t_n$)毎にサンプリングし、先の所定期間 t の締め付けトルクの変化量(上昇量)と、その直後の所定期間 t の締め付けトルクの変化量(上昇量)とを順次比較し、後者の変化量が前者の変化量よりも小さいか否かを判定する(s7)。この判定において、後者の変化量が前者の変化量よりも小さいと判定されると、マイコン50がブザー93を鳴らす(s8)。本実施例1では、図5に示すように期間 t_5 の締め付けトルクの変化量が期間 t_4 の締め付けトルクの変化量よりも小さく、期間 t_{10} の締め付けトルクの変化量が期間 t_9 の締め付けトルクの変化量よりも小さく、期間 t_{14} の締め付けトルクの変化量が期間 t_{13} の締め付けトルクの変化量よりも小さくなっている。

【0030】

期間 t_4 、 t_9 、 t_{14} では、アバットメント1がフィクスチャー2に対して回転しその抵抗(抗力)が向上するため、トルク曲線が急峻に上昇する(締め付けトルクの変化量が大きい)。これに対し、期間 t_5 、 t_{10} (1及び2回目の締め付け作業終了時)では、アバットメント1がフィクスチャー2に対して殆ど回転せず、アバットメント1のフィクスチャー2に対する抵抗(抗力)の変化が小さいため、トルク曲線が略水平に移行する(締め付けトルクの変化量が小さい)。また、期間 t_{14} (3回目の締め付け作業終了間際)でも、アバットメント1がフィクスチャー2に螺着して殆ど回転せず、アバットメント1のフィクスチャー2に対する抵抗(抗力)の変化が小さいため、トルク曲線が略水平に移行する(締め付けトルクの変化量が小さい)。このように期間 t_{14} の締め付けトルクの変化量が期間 t_{13} の締め付けトルクの変化量よりも小さくなることを検出することにより、すべり現象が発生する直前でブザー93を鳴らして医師に知らせている。なお、1及び2回目の締め付け作業終了時(期間 t_5 及び t_{10})においても、期間 t_5 、 t_{10} の締め付けトルクの変化量が期間 t_4 、 t_9 の締め付けトルクの変化量よりも小さくなるため、ブザー93がなる。しかし、医師は、手にかかる感触や経験則からすべり現象が発生したものでないことが分かるため、ブザー93を無視して締め付け作業を継続し、3回目のブザー93がなった際にすべり警告が発せられたと知ることができる。

【0031】

その後、設定入力部70を通じて締め付け作業の終了の設定入力が行われ(s9)、結果印刷の操作が行なされると(s10)、マイコン50がメモリ部60に記録された締め付けトルクを読み出して外部出力部80を通じてプリンタに印刷出力する(s11)。その後、設定入力部70を通じてCSV出力の操作が行なされると(s12)、マイコン50がメモリ部60に記録された締め付けトルクを読み出して外部出力部80を通じてUSBメモリ等の記録手段にCSV出力する(s13)。なお、締め付けトルクのデータ出力の形式としては、CSV出力に限定されることはなく、その他の任意のデータ形式で出力することが可能である。また、締め付けトルクの出力対象としても、USBメモリ等の記録手段に限定されるものではなく、PCや電子カルテシステム等の各種の電子機器に出力することが可能である。

【0032】

以上のような締め付け装置による場合、マイコン50が先の所定期間 t の締め付けトルクの変化量がその直後の所定期間 t の締め付けトルクの変化量よりも小さいことを検出す

10

20

30

40

50

ることにより、個々の患者におけるアバットメント 1 のフィクスチャー 2 に対する締め付け状態がすべり現象発生の直前であることを検出している。よって、個々の患者のすべり現象発生の直前の限界トルク値でアバットメント 1 をフィクスチャー 2 に螺着させることができるので、すべり現象の発生を抑制することができる。しかも、患者の個人情報に応じた締め付けトルク基準値及びロードセル 30 の電気信号に基づいて所定の演算をして締め付けトルクが演算されるので、締め付け作業時において個々の患者の適正な締め付けトルクを得ることができる。よって、個々の患者に対する締め付け作業の精度を向上させることができる。

【 0 0 3 3 】

なお、上述した締め付け装置は、上記実施例 1 に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載の範囲において任意に設計変更することが可能である。以下、詳しく述べる。

【 0 0 3 4 】

上記実施例 1 では、マイコン 50 は、後者の変化量が前者の変化量よりも小さいときに、ブザー 93 を鳴らす構成であるとしたが、これに限定されるものではない。例えば、マイコン 50 は、内部のカウンターにより後者の変化量が前者の変化量よりも小さいか否かを判定した回数をカウントし、当該カウンターが所定回数（本実施例 1 では、3 回）に達したときに、ブザー 93 等の報知手段を作動させるように設計変更することが可能である。この場合、医師は、締め付け作業終了時毎に作動する報知手段の報知の真偽を確認する必要がなくなるので、本締め付け装置の利便性が向上する。

【 0 0 3 5 】

また、上記実施例 1 では、マイコン 50 が締め付けトルクの変化量を所定期間 t ($t_1 \sim t_n$) 毎にサンプリングし、当該先の所定期間 t の締め付けトルクの変化量と、その直後の所定期間 t の締め付けトルクの変化量とを順次比較し、後者の変化量が前者の変化量よりも小さいか否かを判定するとしたが、これに限定されるものではない。例えば、マイコン 50 は、締め付けトルクの変化率を所定期間 t ($t_1 \sim t_n$) 毎にサンプリングし、当該先の所定期間 t の締め付けトルクの変化率（上昇率）と、その直後の所定期間 t の締め付けトルクの変化率（上昇率）とを順次比較し、後者の変化率が前者の変化率よりも小さいか否かを判定するように設計変更することが可能である。また、マイコン 50 は、締め付けトルクの変化量又は変化率を所定期間 t 毎にサンプリングし、所定期間 t の締め付けトルク値の変化量（上昇量）又は変化率（上昇率）が所定範囲内の変化量（上昇量）又は変化率（上昇率）であるか否かを判定する構成に設計変更することが可能である。この場合、ブザー 93 等の報知手段は、マイコン 50 が所定期間 t の締め付けトルク値の変化量又は変化率が所定範囲内であると判定されたときに、アバットメントのフィクスチャーに対する締め付け状態がすべり現象発生の直前であることを報知するように設計変更することが可能である。この場合であっても、所定期間 t の締め付けトルク値の変化量又は変化率が所定範囲内であると所定回数判定したときに、報知手段が動作するように設計変更することが可能である。なお、締め付けトルクの変化量又は変化率の前記所定範囲の値は、マイコン 50 の内部メモリ又はメモリ部 60 に予め記録されている。

【 0 0 3 6 】

上述した締め付け装置は、マイコン 50 がすべり判定プログラムを処理することにより、トルク演算部 51 及びすべり判定部 52 としての機能を発揮するとしたが、マイコンを用いず同様の機能を電子回路により発揮するように構成することも可能である。また、前述の通りマイコン 50 が所定期間 t の締め付けトルク値の変化量が所定範囲内であるか否かを判定する場合も、マイコンを用いず同様の機能を電子回路により発揮するように構成することも可能である。

【 0 0 3 7 】

上記実施例 1 では、締め付け部 10 はヘッド部 21 に対して着脱自在であるとしたが、これに限定されるものではない。例えば、締め付け部 10 がヘッド部 21 に一体的に設けられるように設計変更することが可能である。この場合、ロッド 23、固定部 24 及びコイルスプリング 25 は省略することができる。また、上記実施例 1 では、一つの締め付け

10

20

30

40

50

部 10 が着脱自在であるとしたが、複数種類のアバットメントに各々対応する複数種類の締め付け部がヘッド部 21 に着脱自在とすることも可能である。この場合、前記アバットメントに応じて締め付け部を取り替えるだけで、本締め付け装置は複数種類のアバットメントの締め付け操作を行うことができる。

【0038】

また、上記実施例 1 では、トルク検出手段としてロードセル 30 を用いるとしたが、これに限定されるものではない。例えば、締め付け部 10 の締め付けトルクを検出する起歪体と歪みゲージ、締め付け部 10 の締め付けトルクを圧力として検出する圧電素子、ホール効果を利用して締め付けトルクを検出する磁気センサ等を用いることが可能である。

【0039】

上記実施例 1 では、報知手段としてブザー 93 を用いるとしたが、これに限定されるものではない。例えば、医師が、液晶表示部 91 (表示装置として機能) に表示されたトルク曲線を見て上記すべり検出時であると判断するようにしても良いし、上記後者の締め付けトルクの変化量又は変化率が上記前者の締め付けトルクの変化量又は変化率よりも小さいと判定されたとき又は所定期間 t の締め付けトルク値の変化量又は変化率が所定範囲内であると判定されるときに、液晶表示部 91 (表示装置として機能) にエラー表示させたり、7セグ表示部 93 (表示装置として機能) に数値表示すると共に点滅させる等することによりエラー表示させたりするように設計変更することが可能である。また、報知手段として LED ランプ等の発光装置を用いることも可能である。更に、報知手段として、ブザー、発光装置、グラフ表示装置及び数値表示装置を選択的に組み合わせた構成とすることも可能である。

【0040】

なお、上記実施例 1 では、上記締め付け装置の各部を構成する素材、形状、寸法及び配置等はその一例を説明したものであって、同様の機能を実現し得る限り任意に設計変更することが可能である。また、上記実施例 1 では、トルクレンチとすべり検出装置とは別体であるとしたが、トルクレンチとすべり検出装置とを一体的に構成することも可能である。本締め付け装置は、歯科インプラント用以外としても用いることが可能である。

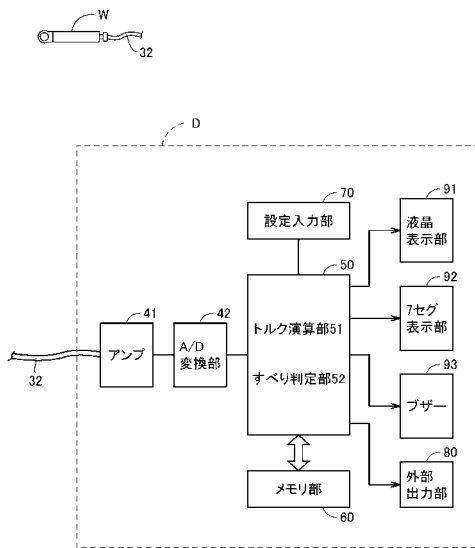
【符号の説明】

【0041】

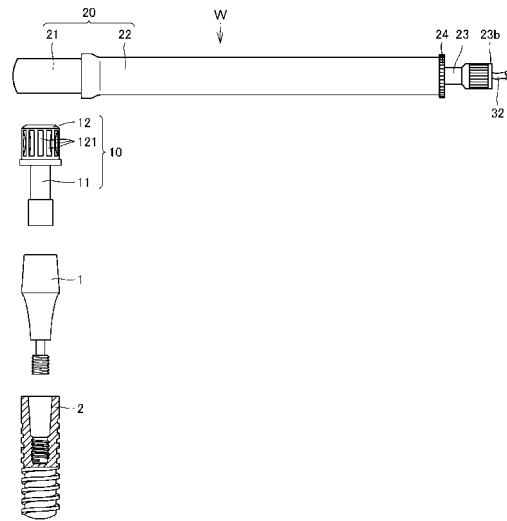
- | | | |
|----|---------------------|----|
| 1 | ・・・アバットメント | 30 |
| 2 | ・・・フィクスチャー | |
| W | ・・・トルクレンチ | |
| 10 | ・・・締め付け部 | |
| 11 | ・・・係合部 | |
| 12 | ・・・取付部 | |
| 20 | ・・・レンチ本体 | |
| 21 | ・・・ヘッド部 | |
| 22 | ・・・ハンドル部 | |
| 23 | ・・・ロッド | |
| 24 | ・・・固定部 | 40 |
| 25 | ・・・コイルスプリング | |
| 30 | ・・・ロードセル | |
| 31 | ・・・ロードボタン | |
| 32 | ・・・電源 / 出力ケーブル | |
| D | ・・・すべり検出装置 | |
| 41 | ・・・アンプ | |
| 42 | ・・・A / D 変換部 | |
| 50 | ・・・マイコン | |
| 51 | ・・・トルク演算部 (演算手段) | |
| 52 | ・・・すべり判定部 (すべり判定手段) | 50 |

- 60・・・メモリ部
- 70・・・設定入力部（入力部）
- 80・・・外部出力部
- 91・・・液晶表示回路
- 92・・・7セグ表示部
- 93・・・ブザー（報知手段）

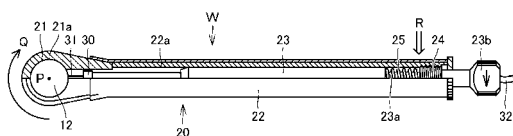
【図1】



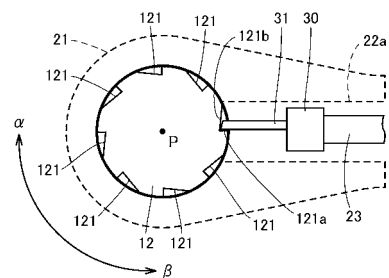
【図2B】



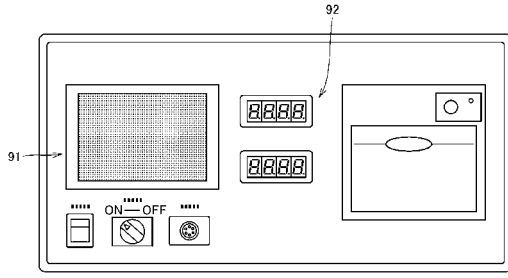
【図2A】



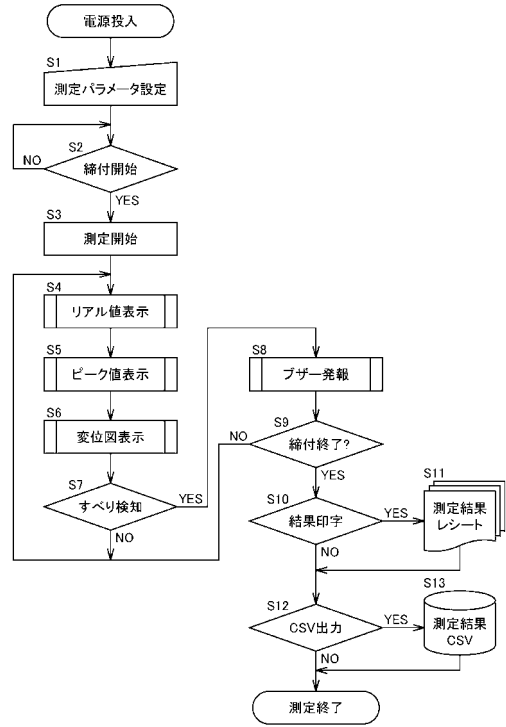
【図2C】



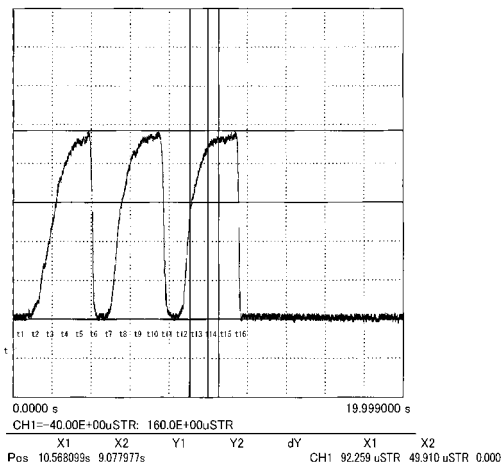
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

審査官 川島 徹

- (56)参考文献 特開昭60-056871(JP,A)
特開平08-071087(JP,A)
特開平08-182691(JP,A)
特表平08-508574(JP,A)
特表2001-507587(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0281274(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61C 8/00