

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6738404号
(P6738404)

(45) 発行日 令和2年8月12日 (2020.8.12)

(24) 登録日 令和2年7月21日 (2020.7.21)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 C 19/04 (2006.01)	A 6 1 C 19/04 Z
A 6 1 C 8/00 (2006.01)	A 6 1 C 8/00

請求項の数 20 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2018-502752 (P2018-502752)	(73) 特許権者	509235534
(86) (22) 出願日	平成28年7月15日 (2016.7.15)		ヴェー ウント ハー デンタルヴェルク
(65) 公表番号	特表2018-523514 (P2018-523514A)		ビュールモース ゲーエムペーハー
(43) 公表日	平成30年8月23日 (2018.8.23)		オーストリア国 5 1 1 1 ビュールモー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/066846		ス イグナッツ・グラゼルーシュトラーセ
(87) 国際公開番号	W02017/012998		5 3
(87) 国際公開日	平成29年1月26日 (2017.1.26)	(74) 代理人	100147485
審査請求日	平成30年1月26日 (2018.1.26)		弁理士 杉村 憲司
審判番号	不服2019-4271 (P2019-4271/J1)	(74) 代理人	230118913
審判請求日	平成31年4月2日 (2019.4.2)		弁護士 杉村 光嗣
(31) 優先権主張番号	15177428.8	(74) 代理人	100154003
(32) 優先日	平成27年7月20日 (2015.7.20)		弁理士 片岡 憲一郎
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)	(72) 発明者	ゲルノット プロイ
			オーストリア国 5 1 1 1 ビュールモー
			ス ビスアムガッセ 2エー
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 骨質を判定するための医療用、特に歯科用の装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1個の切刃を有する回転ねじ要素(3)で骨をタッピングすることにより、骨質を判定する医療用、又は歯科用の装置(1)であって、該医療用、又は歯科用の装置(1)が、モータ駆動部(5)に接続するための第1電気的接触装置(2A)と、表示ユニット(4)に接続するための第2接触装置(2B)と、前記第1電気的接触装置(2A)及び前記第2接触装置(2B)に作動接続された測定回路(6)とを含む制御ユニット(2)を備え、前記測定回路(6)が、

・前記第1電気的接触装置(2A)を介してモータ電流値を判定するよう構成され、モータ電流値が、前記モータ駆動部(5)に接続可能な前記ねじ要素(3)を回転駆動させるために供給され、モータ電流値が、前記モータ駆動部(5)により伝達されたトルク値に相関するか又は実質的に比例し、モータ電流値又はトルク値が、骨質を把握するための基準として利用され、

・骨内への前記ねじ要素(3)の侵入深さを監視及び/又は算出するよう構成され、
・判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又はモータ電流値又はトルク値から導出された骨質と、侵入深さとを関連付ける測定信号を生成すると共に、前記第2接触装置(2B)を介して前記測定信号を前記表示ユニット(4)に伝達するよう構成され、これにより前記表示ユニット(4)が、前記伝達された測定信号に基づいて、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又は、前記骨質と、侵入深さとの間の関係を表示するよう構成されてお

10

20

り、

前記制御ユニット(2)が、骨内への前記ねじ要素(3)の侵入深さの監視及び/又は算出又は記録を、所定のモータ電流閾値又はトルク閾値に到達した後か又は超過した後に開始することを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項2】

少なくとも1個の切刃を有する回転ねじ要素(3)で骨をタッピングすることにより、骨質を判定する医療用、又は歯科用の装置(1)であって、該医療用、又は歯科用の装置(1)が、モータ駆動部(5)に接続するための第1電気的接触装置(2A)と、表示ユニット(4)に接続するための第2接触装置(2B)と、前記第1電気的接触装置(2A)及び前記第2接触装置(2B)に作動接続された測定回路(6)とを含む制御ユニット(2)を備え、前記測定回路(6)が、

・前記第1電気的接触装置(2A)を介してモータ電流値を判定するよう構成され、モータ電流値が、前記モータ駆動部(5)に接続可能な前記ねじ要素(3)を回転駆動させるために供給され、モータ電流値が、前記モータ駆動部(5)により伝達されたトルク値に相関するか又は実質的に比例し、モータ電流値又はトルク値が、骨質を把握するための基準として利用され、

・骨内への前記ねじ要素(3)の侵入深さを監視及び/又は算出するよう構成され、
・判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又はモータ電流値又はトルク値から導出された骨質と、侵入深さとを関連付ける測定信号を生成すると共に、前記第2接触装置(2B)を介して前記測定信号を前記表示ユニット(4)に伝達するよう構成され、これにより前記表示ユニット(4)が、前記伝達された測定信号に基づいて、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又は、前記骨質と、侵入深さとの間の関係を表示するよう構成されており、

前記制御ユニット(2)が、評価回路(10)を含み、

該評価回路(10)は、前記測定回路(6)により判定されたモータ電流値、又は、モータ電流値に相関するかもしくは実質的に比例するトルク値の少なくとも1つを、骨質クラスに組み合わせるか又は骨質クラスに割り当て、前記表示ユニット(4)が骨質クラスを表示するよう構成されていることを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の医療用、又は歯科用の装置(1)であって、前記測定回路(6)が、前記モータ駆動部(5)におけるロータ(5A)の回転角度値の情報を処理するよう構成され、これにより骨内への前記ねじ要素(3)の侵入深さを監視及び/又は算出することを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項4】

請求項1～3の何れか一項に記載の医療用、又は歯科用の装置(1)であって、前記測定回路(6)が、前記医療用又は歯科用の装置(1)における前記モータ駆動部(5)と前記ねじ要素(3)との間に配置されたギアユニット(7)の伝達比を考慮するよう構成され、これにより骨内への前記ねじ要素(3)の侵入深さを監視及び/又は算出することを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項5】

請求項1～4の何れか一項に記載の医療用、又は歯科用の装置(1)であって、前記測定回路(6)が、前記ねじ要素における少なくとも1つの特性を考慮するよう構成され、これにより骨内への前記ねじ要素(3)の侵入深さを監視及び/又は算出することを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項6】

請求項1～5の何れか一項に記載の医療用、又は歯科用の装置(1)であって、前記制御ユニット(2)に、所定の侵入深さ情報が少なくとも1つ記憶されていることを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項7】

請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の医療用、又は歯科用の装置（１）であって、前記制御ユニット（２）に、使用者が作動要素（８）で選択できる所定の侵入深さ情報が複数記憶されていることを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 に記載の医療用、又は歯科用の装置（１）であって、前記制御ユニット（２）が、ねじ要素（３）に関して監視及び／又は判定された侵入深さを、少なくとも 1 つの所定の侵入深さと比較するよう構成されるのみならず、その少なくとも 1 つの所定の侵入深さに到達したときか又は超過したときに、モータ駆動部（５）を停止させる及び／又はその回転方向を変更するよう構成されていることを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

10

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 の何れか一項に記載の医療用、又は歯科用の装置（１）であって、前記制御ユニット（２）は、所定のモータ電流閾値又はトルク閾値に到達するまで、前記測定回路（６）により判定されたモータ電流値又は該モータ電流値により決定されるトルク値を、前記所定のモータ電流閾値又は前記トルク値と繰り返し比較するよう構成されていることを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 の何れか一項に記載の医療用、又は歯科用の装置（１）であって、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又は、骨質と、侵入深さとの関連を表示すると共に、前記第 2 接触装置（2B）に通信接続された表示ユニット（４）が設けられていることを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

20

【請求項 11】

請求項 10 に記載の医療用、又は歯科用の装置（１）であって、前記表示ユニット（４）が、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又は、骨質と、侵入深さとの関連を表示することを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の医療用、又は歯科用の装置（１）であって、前記表示ユニット（４）は、前記判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又は、骨質と、侵入深さとの関連を、骨構造を示すグラフ又は概略図として表示することを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

30

【請求項 13】

請求項 10 ~ 12 の何れか一項に記載の医療用、又は歯科用の装置（１）であって、前記表示ユニット（４）が、測定回路（６）により生成された測定信号に基づいて骨構造を示すグラフ又は概略図を表示するよう構成され、そのグラフ又は概略図において、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又は、骨質が個別の侵入深さに割り当てられていることを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項 14】

請求項 10 ~ 12 の何れか一項に記載の医療用、又は歯科用の装置（１）であって、前記表示ユニット（４）が、測定回路（６）により生成された測定信号に基づいて骨構造を示すグラフ又は概略図を表示するよう構成され、そのグラフ又は概略図において、骨質クラスに組み合わせられ、判定された複数のモータ電流値、複数のモータ電流値に相関するか又は実質的に比例する複数のトルク値、又は、骨質が、平均化又は組み合わせられた状態で、個別の侵入深さに割り当てられていることを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

40

【請求項 15】

請求項 1 ~ 14 の何れか一項に記載の医療用、又は歯科用の装置（１）であって、モータ駆動部（５）及びハンドル要素（９）を更に備え、前記ハンドル要素（９）が、前記ねじ要素（３）に接続されているか又は接続可能であると共に、前記モータ駆動部（５）に接続可能であるか又は前記モータ駆動部（５）と一体的に構成されていることを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

50

【請求項 16】

請求項 1 ~ 15 の何れか一項に記載の医療用、又は歯科用の装置（1）であって、前記制御ユニット（2）が評価回路（10）を含み、該評価回路（10）が、前記測定回路（6）により判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又はモータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータを、骨質を判定するための比較値と比較するよう構成され、及び／又は、骨質クラスに組み合わせるよう構成され、及び／又は、骨質クラスに割り当てるよう構成されていることを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項 17】

請求項 1 ~ 16 の何れか一項に記載の医療用、又は歯科用の装置（1）であって、前記制御ユニット（2）が、骨へのタッピング時に前記モータ駆動部（5）が必要又は消費したエネルギー、仕事量又は電力を算出し、対応する表示信号を前記第 2 接触装置（2B）を介して表示ユニット（4）に伝達するよう更に構成され、これにより前記表示ユニット（4）が、前記伝達された表示信号に基づいて、骨へのタッピング時に前記モータ駆動部（5）が必要又は消費したエネルギー、仕事量又は電力を表示することを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項 18】

請求項 1 ~ 17 の何れか一項に記載の医療用、又は歯科用の装置（1）であって、前記回転ねじ要素（3）が、ねじ状カッター又はインプラントを含むことを特徴とする医療用、又は歯科用の装置。

【請求項 19】

少なくとも 1 個の切刃を有する回転ねじ要素（3）で骨をタッピングすることにより、骨質を判定する医療用、又は歯科用の装置（1）であって、該医療用、又は歯科用の装置（1）が、モータ駆動部（5）に接続するための第 1 電氣的接触装置（2A）と、表示ユニット（4）に接続するための第 2 接触装置（2B）と、前記第 1 電氣的接触装置（2A）及び前記第 2 接触装置（2B）に作動接続された測定回路（6）とを含む制御ユニット（2）を備え、前記測定回路（6）が、

・前記第 1 電氣的接触装置（2A）を介してモータ電流値を判定するよう構成され、モータ電流値が、前記モータ駆動部（5）に接続可能な前記ねじ要素（3）を回転駆動させるために供給され、モータ電流値が、前記モータ駆動部（5）により伝達されたトルク値に相関するか又は実質的に比例し、モータ電流値又はトルク値が、骨質を把握するための基準として利用され、

・骨内への前記ねじ要素（3）の侵入深さを監視及び／又は算出するよう構成され、
・判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又はモータ電流値又はトルク値から導出された骨質と、侵入深さとを関連付ける測定信号を生成すると共に、前記第 2 接触装置（2B）を介して前記測定信号を前記表示ユニット（4）に伝達するよう構成され、これにより前記表示ユニット（4）が、前記伝達された測定信号に基づいて、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又は、前記骨質と、侵入深さとの間の関係を表示するよう構成されており、

前記表示ユニット（4）は、前記骨質と、前記侵入深さとの関連を、前記ねじ要素（3）によるタッピングで生じる孔（16）を含む骨構造（15）の概略図で示すように構成されていることを特徴とする、医療用、又は歯科用の装置。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の医療用、又は歯科用の装置（1）であって、前記骨構造（15）の概略図は、層状の骨構造を含むことを特徴とする、医療用、又は歯科用の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも 1 個の切刃を有する回転ねじ要素で骨をタッピングする（切削し

10

20

30

40

50

ながらねじ込む) ことにより、骨質を判定する医療用、特に歯科用又は口腔外科用の装置に関する。

【背景技術】

【0002】

このような装置は、特許文献1(国際公開第2014/076653号パンフレット)に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2014/076653号パンフレット

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の課題は、少なくとも1個の切刃を有する回転ねじ要素で骨をタッピングすることにより、骨質を判定する医療用、特に歯科用又は口腔外科用の装置を提供することである。本発明に係る装置により、使用者は、特に骨の定性的な深さプロファイル(qualitative depth profile)に関するデータを含め、判定された骨質に関する最重要データを含む情報を簡潔かつ迅速に把握することができる。

【課題を解決するための装置】

【0005】

20

この課題は、請求項1に係る、少なくとも1個の切刃を有する回転ねじ要素で骨をタッピングすることにより、骨質を判定する医療用、特に歯科用又は口腔外科用の装置により解決される。有利な実施形態は、従属請求項に記載したとおりである。

【0006】

少なくとも1個の切刃を有する回転ねじ要素で骨をタッピングすることにより、骨質を判定する医療用又は口腔外科用の装置は、モータ駆動部に接続するための第1電気的接触装置と、表示ユニットに接続するための第2接触装置と、第1電気的接触装置及び第2接触装置に作動接続された測定回路とを含む制御ユニットを備える。測定回路は、

- ・第1電気的接触装置を介してモータ電流値を判定するよう構成され、モータ電流値が、モータ駆動部に接続可能なねじ要素を回転させるために供給され、モータ電流値が、モータ駆動部により伝達されたトルク値に相関するか又は実質的に比例し、モータ電流値又はトルク値が、骨質を把握するための基準として利用され、

30

- ・骨内へのねじ要素の侵入深さを監視及び/又は算出するよう構成され、
- ・判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又はモータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータと、侵入深さとを関連付ける測定信号を生成すると共に、第2接触装置を介して測定信号を表示ユニットに伝達するよう構成され、これにより表示ユニットが、伝達された測定信号に基づいて、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、及び/又は、モータ電流値又はトルク値から導出された特に骨質等のパラメータと、侵入深さとの間の関連を表示する。

40

【0007】

判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、及び/又は、モータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータ、特に骨質と、侵入深さとの関連を表示することにより、使用者は、骨質、特に侵入深さが進行した骨質における変化又は経過を即座に把握し、その情報を踏まえて次の治療ステップのための判断を下すことが可能となる。

【0008】

測定回路により判定されたモータ電流値は、ねじ要素がねじ込まれる骨の骨質を把握するための基準として利用される。ねじ要素がねじ込まれる骨の骨質は、特に、判定された各モータ電流値に相関するか又は実質的に比例し、及び/又は、判定された各モータ電流

50

値によって導出可能であり、例えば、制御ユニットに設けられるか又は測定回路に割り当てられると共に、個々のモータ電流値が個別の骨質に関連付けられた比較表により導出可能である。従って、制御ユニット又は測定回路は、特に測定回路により判定されたモータ電流値と、比較表に記憶されたモータ電流値及び／又は骨質との関連を比較するか又は考慮するよう構成されている。

【0009】

モータ駆動部に接続するための第1電気的接触装置は、好適には、少なくとも1本の供給線又は制御線を介してモータ駆動部に接続されている。第1電気的接触装置は、好適には、取り外し可能に構成されている。モータ駆動部には、好適には、特に少なくとも1本の電線又は制御線を介して、第1電気的接触装置に接続するための結合部が設けられている。第1電気的接触装置は、好適には、特に少なくとも1本の供給線又は制御線を介してモータ駆動部の電気接点に接続された複数の電気接点を含む。

10

【0010】

表示ユニットに接続するための第2接触装置は、例えば、ハードワイヤード（配線で接続された）接触装置、特に取り外し可能なハードワイヤード接触装置として構成されている。特に少なくとも1本の電線又は制御線により、好適には、上述した測定回路が生成した測定信号が表示ユニットに伝達されると共に、第2接触装置が表示ユニット又は表示ユニットに設けられた接触装置に接続されている。測定信号は、特に電気信号を含むため、第2接触装置及び表示ユニットの接触装置は、特に好適には電気的接触装置として構成されている。

20

【0011】

代替的に、表示ユニットに接続するための第2接触装置は、ワイヤレス接触装置、特に電波などの電磁波を伝達するためのワイヤレス接触装置として構成されている。従って、第2接触装置は、好適には、少なくとも1個の送信ユニットを備え、表示ユニットは、少なくとも1個の受信ユニットを備えるため、上述した測定回路が生成した測定信号又は測定信号に基づく電磁波を表示ユニットに送信することができる。第2接触装置は、測定回路が生成した電気的測定信号を電磁波、特に電波に変換するための特に変換器ユニットも備える。

【0012】

測定回路は、好適には、マイクロプロセッサ及び対応するソフトウェアによって実現されている。ただし、測定回路がハードウェア、特に論理モジュールによって実現されるか又はマイクロプロセッサとハードウェア及びソフトウェアの組み合わせによって実現されていてもよい。マイクロプロセッサ又はマイクロコントローラは、特に好適には、制御ユニットの一部として構成されると共に、付加的な制御又は調整回路、例えば、モータ駆動部及び／又は表示ユニットの制御又は調整回路、及び／又は、1個以上の操作要素又は作動要素を使用することで、特に使用者により生成される信号を処理するための制御又は調整回路を備える。操作要素又は作動要素は、医療用、特に歯科用の装置における一部であり、例えば、制御ユニット上及び／又は表示ユニット上に設けられ、及び／又は、制御ユニット及び／又は表示ユニットに接続されている。

30

【0013】

骨内へのねじ要素の侵入深さ（侵入の進行度）の算出は、様々な装置及び方法、例えば、光学測定・光学測定装置により、又はインピーダンス測定・インピーダンス測定装置により、音測定・音測定装置により行うことができる。しかしながら、これら代替的な実施形態の全ては、付加的な構成要素、例えば、放射源、音源又は電流源を必要とするものであるため、骨質を測定するための装置への実装が技術的に複雑であるのみならず高価でもある。本明細書に記載の骨内へのねじ要素の侵入深さの算出には、他の実施可能な方法と比べ、付加的な構成要素が不要であり、ねじ要素で骨をタッピングするのに何れにせよ必要な構成要素だけで算出を行えるという大きな利点がある。

40

【0014】

従って、骨内へのねじ要素の侵入深さ（侵入の進行度）の算出は、好適には、（モータ

50

駆動部により駆動される回転ねじ要素で骨をタッピングするときに必要な骨質を判定するための医療用、特に歯科用の装置における少なくとも1個の要素の少なくとも1つのパラメータ及び/又は測定値に基づいている。骨内へのねじ要素の侵入深さは、特に、以下の要素における少なくとも1つのパラメータ及び/又は測定値に基づいて測定することができる。即ち、この場合の要素とは、モータ駆動部、モータ駆動部とねじ要素、特にハンドピースとの間に配置されたギアユニット、骨をタッピングするためのねじ要素である。

【0015】

測定回路は、好適には、モータ駆動部におけるロータ、特に磁気ロータの回転角度値の情報を処理するよう構成され、これにより骨内へのねじ要素の侵入深さを監視及び/又は算出する。ロータの回転角度値は、例えば、ロータに割り当てられた回転角度センサ、例えば、ホールセンサによって算出することができる。代替的に、センサレスモータ駆動部の場合の回転角度値は、例えば、コイルへの通電により、又はステータにおけるコイルへの短時間の高電圧パルスの出力により算出することができる。

10

【0016】

モータ駆動部は、一定の回転速度で作動させてもよい。この場合、ロータの回転角度値を測定する必要はなく、代わりに固定又は所定の回転角度値が制御ユニット、特にメモリに記憶され、その情報を測定回路に伝達することができる。

【0017】

測定回路は、好適には、医療用又は歯科用の装置におけるモータ駆動部とねじ要素との間に配置されたギアユニットの特にエネルギー効率を含む伝達比を考慮するか又は処理するよう構成され、これにより骨内へのねじ要素の侵入深さを監視及び/又は算出する。ギアユニットは、好適には、互いに係合する2個のギアを備える。ギアユニットは、好適には、減速ギアを備える。ギアユニットは、好適には、特にねじ要素のための保持装置も設けられたハンドピースに配置されている。

20

【0018】

ギアユニットの伝達比、特にエネルギー効率を含むギアユニットの伝達比は、好適には、制御ユニット、特にメモリに記憶され、その情報を測定回路に伝達することができるか又は測定回路により照会することができる。代替的に、ギアユニットの伝達比、特にエネルギー効率を含むギアユニットの伝達比は、ギアユニット又はハンドピースに割り当てられるか又は設けられるメモリ素子に記憶され、その情報を制御ユニット又は測定回路により照会できると共に、測定回路に直接に伝達することができるか又は制御ユニットのメモリを介して測定回路に伝達することができる。

30

【0019】

測定回路は、好適には、ねじ要素における少なくとも1つの特性、例えば、少なくとも1個の切削刃における傾斜、切削刃の形状、又はねじ要素の外側形状を考慮するよう構成され、これにより骨内へのねじ要素の侵入深さを監視及び/又は算出する。ねじ要素の切削刃は、特にねじ状切削要素として構成されている。

【0020】

ねじ要素における少なくとも1つの特性は、好適には、制御ユニット、特にメモリに記憶され、その情報を測定回路に伝達することができるか又は測定回路により照会することができる。代替的に、ねじ要素における少なくとも1つの特性は、ねじ要素に割り当てられるか又は設けられるメモリ素子に記憶され、その情報を制御ユニット又は測定回路により照会できると共に、測定回路に直接に伝達することができるか又は制御ユニットのメモリを介して測定回路に伝達することができる。

40

【0021】

測定回路は、好適には、上述した複数又は全ての測定値、パラメータ又は特性を処理及び/又は互いに組み合わせるよう構成され、これにより骨へのねじ要素の侵入深さ(侵入の進行度)を監視及び/又は測定する。測定回路は、特に、モータ駆動部、ギアユニット、並びにねじ要素のそれぞれにおける少なくとも1つの測定値、パラメータ又は特性を処理するよう構成され、これにより骨へのねじ要素の侵入深さを監視及び/又は算出する。

50

これにより、有利には、侵入深さを特に正確に算出することができる。測定回路は、特に好適には、以下の式により、骨へのねじ要素の侵入深さを算出する。

【数 1】

$$D = \frac{S \times A}{T}$$

ここに、Dは骨へのねじ要素の侵入深さを表し、Sはねじ要素における少なくとも1個の切刃の傾斜を表し、Aはモータ駆動部の回転角度を表し、Tはギアユニットにおける伝達比を表している。

【0022】

制御ユニットには、好適には、所定の侵入深さ情報、例えば、6 mm又は8 mmが少なくとも1つ記憶されている。代替的に、制御ユニットには、所定の侵入深さ情報が複数記憶され、骨質を判定するための装置における操作要素又は制御ユニットにより、使用者が選択することができる。制御ユニット、例えば、測定回路又は他の回路は、特に好適には、ねじ要素に関して監視及び/又は判定された侵入深さを、少なくとも1つの所定の侵入深さと比較するよう構成され、その少なくとも1つの所定の侵入深さに到達したときか又はそれを超過したときに、モータ駆動部を停止させる及び/又はその回転方向を変更する。

【0023】

制御ユニット、特に測定回路は、好適には、骨へのねじ要素の侵入深さ（侵入深さの進行度）の監視（モニタリング）及び/又は測定、算出又は記録を、所定のモータ電流閾値又はトルク閾値を超えた後又は超過した後に開始するよう構成されている。これにより、ねじ要素の侵入深さに関して確実な算出が保証される。なぜなら、所定のモータ電流閾値又はトルク閾値に到達した後か又はそれを超過した後であれば、ねじ要素が骨を実際にタッピングする及び/又は骨内に実際に侵入することが保証されるからである。所定のモータ電流閾値又はトルク閾値は、好適には、制御ユニット、特にメモリに記憶されている。所定のモータ電流閾値又はトルク閾値は、好適には、使用者が変更を加えることができないものとする。制御ユニット、特に測定回路は、好適には、所定のモータ電流閾値又はトルク閾値に到達するまで、測定回路により判定された実際のモータ電流値又はトルク値を、所定のモータ電流閾値又はトルク値と繰り返し比較するよう構成されている。

【0024】

医療用、特に歯科用又は口腔外科用の装置は、好適には、表示ユニットを備え、その表示ユニットは、第2電気的接触手段に通信接続されると共に、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、及び/又は、モータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータ、特に骨質と、侵入深さとの関連を表示し、特に図表として表示する。表示ユニットは、特に、スクリーン又はモニタを含む。表示ユニットは、制御ユニットに通信接続、特に上述したワイヤレス式の第2接触装置によりワイヤレス接続される独立したユニットとして構成されるか、又は制御ユニットの一部として構成される。

【0025】

表示ユニットは、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、及び/又は、モータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータ、特に骨質と、侵入深さ、特に骨の定性深さプロファイルとの関連を表示するよう構成され、好適には、特に層状の骨構造をグラフ又は概略図として表示するよう構成されている。

【0026】

グラフ又は概略図は、好適には、モータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、及び/又は、モータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータ、特に骨質が、個別の侵入深さ値に割り当てられるよう構成されている。個別の侵入深さ値に割り当てられたモータ電流値、トルク値、及び/又は、モータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータ、特に骨質は、やはり単一の値であってもよく、又は判定された複数のモータ電流値又は判定された複数のトルク値、及び/又は、判定された複数のモータ

10

20

30

40

50

タ電流値又は判定された複数のトルク値から導出された複数のパラメータ、特に骨質は、平均化又は組み合わせられた値であってもよい。組み合わせられた値は、例えば、異なる骨質クラス(階級)、例えば、骨質クラス1、骨質クラス2、骨質クラス3を含む。

【0027】

このように、表示ユニットは、好適には、測定回路により生成された測定信号に基づいてグラフ又は概略図を表示するよう構成され、そのグラフ又は概略図において、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、及び/又は、モータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータ、特に骨質が個別の侵入深さに割り当てられている。代替的に、表示ユニットは、測定回路により生成された測定信号に基づいてグラフ又は概略図を表示するよう構成され、そのグラフ又は概略図において、判定された複数のモータ電流値、複数のトルク値、及び/又は、複数のモータ電流値又は複数のトルク値から導出された複数のパラメータ、特に骨質が、平均化又は組み合わせられた状態で、個別の侵入深さに割り当てられている。

10

【0028】

表示ユニットで表示されるグラフは、好適には、二次元グラフとして構成されている。この場合、特に侵入深さが(mm単位で)横軸に表され、モータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、及び/又は、モータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータ、特に骨質が、縦軸に表されている。グラフは、好適には、線図として表されるが、他の任意の種類のグラフ、例えば、棒グラフ又は散布図として表されていても勿論よい。

20

【0029】

表示ユニットで表示される骨構造の概略図、特に層状の骨構造は、好適には、二次元グラフとして構成されている。そのグラフの縦軸には、特に侵入深さが(mm単位で)表されている。この場合、好適には、グラフの縦軸からは水平方向バー又は水平方向ストリップが伸びており、そのバー又はストリップにより、判定された複数のモータ電流値、複数のモータ電流値に相関するか又は実質的に比例する複数のトルク値、及び/又は、複数のモータ電流値又は複数のトルク値から導出された複数のパラメータ、特に骨質が、平均化又は組み合わせられた状態で表されている。水平方向バー又はストリップは、特に好適には、異なるマーキング又はカラーを有する。

【0030】

30

骨質を判定するための医療用、特に歯科用の装置は、モータ駆動部と、ねじ要素に接続されているか又は接続できると共に、モータ駆動部に接続可能であるか又はモータ駆動部を含むハンドル要素とを更に備える。モータ駆動部は、好適には、電気モータ駆動部、例えば、ブラシレス電気モータとして構成されている。ハンドル要素は、好適には、曲型ハンドピース又はコントラアングルハンドピースとして構成されている。ハンドピース、特にその前端部又はヘッド部には、好適には、ねじ要素のための保持装置、特に取り外し可能なチャック装置が設けられている。ハンドピース、特にその前端部又はヘッド部には、好適には、治療箇所を可視光で照らす照明装置が設けられている。

【0031】

骨質を判定するための医療用、特に歯科用の装置、特に制御ユニットは、好適には、少なくとも1個のメモリ素子を備え、そのメモリ素子には、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又はモータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータ、特に骨質と、侵入深さとに関して、実際の測定値を保存することができる。

40

【0032】

制御ユニットは、好適には、評価回路を備え、その評価回路は、測定回路により判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又はモータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータの少なくとも1つを、骨質を判定するための比較値と比較するよう構成され、及び/又は、骨質クラスに組み合わせるよう構成され、及び/又は、骨質クラスに割り当てるよう構成されている。評価回路は、好適には、

50

測定信号を受信するために測定回路に少なくとも通信接続されるか、又は測定回路の一部として構成されている。評価回路は、好適には、表示ユニットに接続されるため、表示ユニットは、評価回路により処理され、比較され又は組み合わされたデータ、特に骨質クラスを表示することができる。

【0033】

制御ユニット、例えば、測定回路又は評価回路は、好適には、骨へのタッピング時にモータ駆動部が必要又は消費したエネルギー又は電力の変化又は積分データを算出し、対応する表示信号を第2接触装置を介して表示ユニットに伝達するよう更に構成され、これにより表示ユニットが、伝達された表示信号に基づいて、骨へのタッピング時にモータ駆動部が必要又は消費したエネルギー又は電力を表示する。制御ユニットは、好適には、モータ駆動部が必要又は消費したエネルギー又は電力を、判定されたモータ電流値又はモータ電流値から導出されたトルク値の変化又は積分データに基づいて、最大侵入深さ及び/又は回転角度に基づいて、最大侵入深さに到達するまでの所要時間に基づいて、場合によっては回転ねじ要素の回転速度に基づいて算出する。

10

【0034】

回転ねじ要素は、好適には、ねじ状カッター又はインプラント、特にセルフタッピングインプラントを含む。回転ねじ要素は、ねじ要素本体周りでコイル状又はらせん状に延びる少なくとも1個の切削要素、特に骨をタッピングする切削ねじを含む。

【0035】

以下、本発明を好適な実施形態を示す添付図面に基づいて説明する。

20

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】ハンドル要素、ねじ要素、並びに操作及び/又は制御コンソールを有すると共に、骨質を判定するための医療用、特に歯科用又は口腔外科用の装置を示す説明図である。

【図2】表示ユニットで表示可能であると共に、所定のモータ電流値に相関するか又は実質的に比例する所定のトルク値と、侵入深さ、特に骨の定性深さプロファイルとの関連を示す第1グラフである。

【図3】表示ユニットで表示可能であると共に、所定のモータ電流値に基づく骨質と、侵入深さ、特に骨の定性深さプロファイルとの関連を示す第2グラフである。

【図4】表示ユニットで表示可能であると共に、所定のモータ電流値に基づく骨質と、侵入深さ、特に骨の定性深さプロファイルとの関連を概略的な骨構造として示すグラフである。

30

【発明を実施するための形態】

【0037】

図1は、骨質、特に顎骨の骨質を判定するための医療用、特に歯科用又は口腔外科用の装置1を示す。装置1は、ハンドル要素9、少なくとも1個の切刃を有する回転ねじ要素3、モータ駆動部5、特に電気モータ駆動部、並びに測定回路6を有する制御ユニット2を備える。

【0038】

コントラアングルハンドピースとして構成されたハンドル要素9は、ヘッド部9A及び長手方向軸線12を有するハンドル部9Bを備える。回転ねじ要素3は、ハンドル部9Bの長手方向軸線12に対して角度付きで、特に取り外し可能なレセプタクル又は保持装置に配置されている。

40

【0039】

ハンドル要素9内には、少なくとも1個の特に回転可能な駆動シャフト13及び特に減速ギアを有するギアユニット7が設けられている。少なくとも1個の駆動シャフト13及びギアユニット7は、特に互いに結合された状態でモータ駆動部5に接続されるため、モータ駆動部5の回転運動は、駆動シャフト13及びギアユニット7を介して、回転可能なねじ要素3に伝達することができる。

【0040】

50

モータ駆動部 5 又は電気モータは、回転可能なねじ要素 3、少なくとも 1 個の回転可能な駆動シャフト 13、並びにギアユニット 7 を駆動させるために設けられている。モータ駆動部 5 は、好適には、独立した構成要素として構成され、例えば結合装置により、ハンドル要素 9 及び / 又は少なくとも 1 個の回転可能な駆動シャフト 13 に取り外し可能に接続することができる。代替的に、モータ駆動部 5 は、ハンドル要素 9 と一体的に構成してもよい。モータ駆動部 5 は、特に、ステータ、ステータに対して移動可能であると共に少なくとも 1 個の磁気要素を有するロータ 5A、並びにハンドル要素 9 の駆動シャフト 13 に結合可能か又は接続される少なくとも 1 個のモータシャフトを備える。

【 0 0 4 1 】

モータ駆動部 5 及びハンドル要素 9 は、好適には、供給管 14 を介して、操作及び / 又は制御コンソール 11 に接続されている。供給管 14 内には、少なくとも 1 本の供給線又は制御線が設けられるか、又は特に複数の導体が設けられている。これにより、モータ駆動部 5 用の駆動エネルギーが伝達されるのみならず、制御、調整又は測定信号、そして好適には照明装置用の電力も伝達される。供給管 14 は、例えば、操作及び / 又は制御コンソール 11 に着脱可能に接続され、またモータ駆動部 5 に着脱可能又は着脱不可能に接続されている。

【 0 0 4 2 】

図 1 に示すように、操作及び / 又は制御コンソール 11 には、少なくとも 1 個の測定回路 6、そして好適には評価回路 10 も設けられている。これら 2 個の回路 6、10 に加えて、コンソール 11 には、好適には、少なくとも 1 個の更なる回路及び / 又は装置 1 における少なくとも 1 個の要素が設けられている。この場合に更なる回路及び / 又は装置 1 における少なくとも 1 個の要素としては、例えば、モータ駆動部 5 の制御又は調整回路と、例えば評価回路 10 の一部として構成され、測定回路により判定されるモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又はトルク値又はモータ電流値から導出されたパラメータを、骨質を判定するための比較値と比較する比較回路と、表示ユニット 4 と、動作パラメータを調整又は選択するための少なくとも 1 つの操作要素又は作動要素 8 と、装置 1 及び / 又は電気モータ駆動部 5 の動作パラメータを調整するために、特に少なくとも 1 個の操作要素又は作動要素 8 に接続された回路と、測定信号、モータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、モータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータ、特に骨質、及び / 又は、侵入深さが記憶可能なメモリユニットとが含まれる。

【 0 0 4 3 】

代替的に、測定回路 6、並びに好適には評価回路 10、そして上述した更なる回路又は要素の少なくとも 1 個は、ハンドル要素 9 及び / 又はモータ駆動部 5 に設けてもよい。これにより、骨質を判定するための装置 1 は、ワイヤレスハンドル要素として構成される。

【 0 0 4 4 】

制御ユニット 2、特に測定回路 6 は、例えば電線を介して、第 1 電氣的接触装置 2A に作動接続され、好適にはやはり電氣的接触装置として構成された第 2 接触装置 2B に作動接続されている。第 1 電氣的接触装置 2A は、特に供給管 14 及び / 又は少なくとも 1 本の供給線又は制御線を介して、制御ユニット 2 又は測定回路 6 をモータ駆動部 5 に接続している。第 2 接触装置 2B は、制御ユニット 2 又は測定回路 6 を表示ユニット 4 に接続している。接触装置 2A、2B は、好適には、操作及び / 又は制御コンソール 11 の一部として構成されている。

【 0 0 4 5 】

測定回路 6 は、モータ駆動部 5 に接続可能なねじ要素 3 を回転駆動させるために、第 1 電氣的接触装置 2A を介してモータ駆動部 5 に供給されるモータ電流値を判定するよう構成されている。モータ電流値は、モータ駆動部 5 により伝達されるトルク値に相関するか又は実質的に比例するのみならず、それらモータ電流値又はトルク値は、骨質を把握するための基準として利用されるから、測定回路 6 は、特に回転ねじ要素 3 の駆動時又は骨内への回転ねじ要素 3 の侵入時に骨質を判定するよう構成されている。

【 0 0 4 6 】

また測定回路 6 は、骨内へのねじ要素 3 の侵入深さ（侵入の進行度）を監視及び／又は算出するよう構成されているものでもある。この侵入深さの監視及び／又は算出をするために、測定回路 6 は、モータ駆動部 5 におけるロータ 5A の回転角度値、及び／又は、ハンドル要素 9 におけるギアユニット 7 の特にエネルギー効率を含む伝達比、及び／又は、回転ねじ要素 3 における少なくとも 1 つの特徴、例えば少なくとも 1 個の切刃における傾斜、切刃の形状又はねじ要素 3 の外側形状等の情報を処理する。

【 0 0 4 7 】

更に測定回路 6 は、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又はモータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータと、侵入深さとを関連付ける測定信号を生成すると共に、第 2 接触装置 2B を介してそれら測定信号を表示ユニット 4 に伝達するよう構成されている。

10

【 0 0 4 8 】

表示ユニット 4 は、測定回路 6 により伝達された測定信号に基づいて、判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、及び／又は、モータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータ、特に骨質と、侵入深さ、特に骨の定性深さプロファイルとの関連を表示するよう構成されている。表示ユニット 4 は、特に、操作及び／又は制御コンソール 11 のハウジングに統合された表示スクリーンを備え、その表示スクリーンにグラフ又は図表を表示することができる。表示ユニット 4 は、好適には、装置 1 の動作パラメータ及び／又は操作又は制御要素 8 で変更可能なパラメータを表示するようにも構成されている。

20

【 0 0 4 9 】

制御ユニット 2、特にメモリ素子内には、好適には、骨内への回転ねじ要素 3 の所定の侵入深さ情報が少なくとも 1 つ記憶されている。制御ユニット 2 は、好適には、ねじ要素 3 に関して監視及び／又は判定された侵入深さと、少なくとも 1 つの所定の侵入深さとを比較するよう構成されるのみならず、その少なくとも 1 つの所定の侵入深さに到達したときか又はそれを超過したときに、モータ駆動部 5 を停止させる及び／又はその回転方向を変更するよう構成されている。

【 0 0 5 0 】

制御ユニット 2 又は測定回路 6 の一部である評価回路 10 は、測定回路 6 により判定されたモータ電流値、モータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値、又はモータ電流値又はトルク値から導出されたパラメータを、骨質を判定するための比較値と比較するよう構成され、及び／又は、骨質クラスに組み合わせるよう構成され、及び／又は、骨質クラスに割り当てよう構成されている。評価回路 10 は、表示ユニット 4 に通信接続されているため、評価回路 10 により比較された値、及び／又は、骨質、及び／又は、骨質クラスが表示ユニット 4 で表示可能であるか又は表示ユニット 4 上に表示可能である。

30

【 0 0 5 1 】

上述したモータ駆動部又は電気モータ 5 の制御又は調整回路は、供給管 14 又は少なくとも 1 本の電線又は制御線を介して、電気信号によりモータ駆動部 5 を制御又は調整するよう構成されている。制御又は調整回路は更に、必要に応じて、モータ駆動部 5 を所定の回転速度で作動させるよう構成されている。

40

【 0 0 5 2 】

上述した回路 6、10 を含む全ての回路は、好適には、電子回路、特にマイクロプロセッサの一部として構成されている。

【 0 0 5 3 】

図 2 は、表示ユニット 4 で表示されると共に、所定のモータ電流値に相関するか又は実質的に比例する所定のトルク値と、侵入深さとの関連を表す二次元グラフを示す。図 2 のグラフにおいて、侵入深さは（好適には mm 単位で）横軸に表され、トルク値（好適には N/mm 又は N/cm 単位で）縦軸に表されている。図 2 のグラフは、線図として表されており、（個々の）トルク値が、個別の侵入深さ値に割り当てられている。従って、使用者は、個

50

別の侵入深さ値に関して、測定回路 6 により判定されたトルク値を読み取ることができる、及び / 又は、トルク値に基づいて骨質を判定することができる。なぜなら、上述したように、測定回路 6 により判定されたモータ電流値、又はモータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値は、骨質の基準として利用されるからである（モータ電流値又はトルク値が大きいほど、骨質が大きい又は良好であることを意味する）。

【 0 0 5 4 】

図 3 は、表示ユニット 4 で表示されると共に、測定回路 6 により判定されたトルク値か又はトルク値によって決定され、かつトルク値に相関するか又は実質的に比例するモータ電流値から導出された骨質と、侵入深さとの関連を表す二次元グラフを示す。図 3 のグラフにおいて、侵入深さは（好適には mm 単位で）横軸に表され、骨質は縦軸に表されている。図 3 のグラフも、やはり線図として表されており、骨質クラスが、個別の侵入深さ値に割り当てられている。従って、使用者は、個別の侵入深さ値に関して、骨質又は骨質クラスを読み取ることができる。

10

【 0 0 5 5 】

図 3 のグラフは、例えば、4 つの骨質クラス Q1 ~ Q4 を含むが、2 つ、3 つ、5 つ、6 つ以上など、より多くのクラス又はより少ないクラスを含んでいても勿論よい。各骨質クラスは、測定回路 6 により判定された所定の範囲のモータ電流値、又はモータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値を含むか又は表している。即ち、例えば、骨質クラス Q4 は、8.00 Ncm ~ 6.00 Ncm のトルク値を含み、骨質クラス Q3 は、5.99 Ncm ~ 4.00 Ncm を含む。従って、図 3 に示す骨質は、侵入深さが小さいか又は極めて進行した範囲の侵入深さでは大きく（即ち、骨が硬い）、中程度の範囲の侵入深さでは小さい（即ち、骨が軟らかい）。

20

【 0 0 5 6 】

図 4 は、表示ユニットで表示可能であると共に、測定回路 6 により判定されたモータ電流値に基づく骨質と、侵入深さとの関連を概略的な骨構造 15 として表すグラフ、特に二次元グラフを示す。図示のグラフにおける骨構造 15 には、医療用、特に歯科用又は口腔外科用の装置におけるねじ要素 3 によるタッピングで生じる孔 16 がやはり概略的に示されている。

【 0 0 5 7 】

図 4 のグラフにおいて、侵入深さは（mm 単位で）縦軸に表されている。図示のグラフにおいては、骨質を骨質クラスとして表す水平方向バー又は水平方向ストリップが縦軸から延びている。図示の表示形式であっても、骨質クラスは、個別の侵入深さ値に割り当てることができる。

30

【 0 0 5 8 】

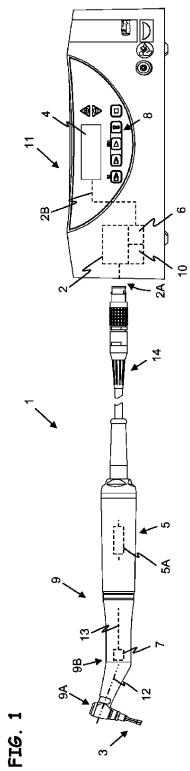
図 3 に関連して上述したように、各骨質クラスは、測定回路 6 により判定された所定の範囲のモータ電流値、又はモータ電流値に相関するか又は実質的に比例するトルク値を含むか又は表している。水平方向バー又はストリップは、特に好適には、異なるマーキング又はカラーを有し、とりわけ各骨質クラス Q1 ~ Q3 には、個別のマーキング又はカラーが割り当てられている。図 4 のグラフは、例えば、3 つの骨質クラス Q1 ~ Q3 を含むが、2 つ、3 つ、4 つ、5 つ、6 つ以上など、より多くのクラス又はより少ない骨質クラスを含んでいても勿論よい。図 4 に係るグラフにより、使用者は、侵入深さに沿う骨質クラスの全体的な変化を、特に迅速に把握できるのみならず容易に理解することができる。

40

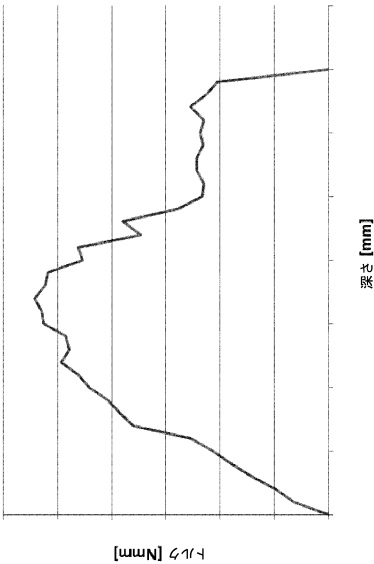
【 0 0 5 9 】

本発明は、記載された実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に係る本発明の基本原理が適用されるか又は含まれる全ての実施形態を包含するものである。更に、本明細書に記載かつ図示された全ての実施形態における特徴は、互いに組み合わせることができる。

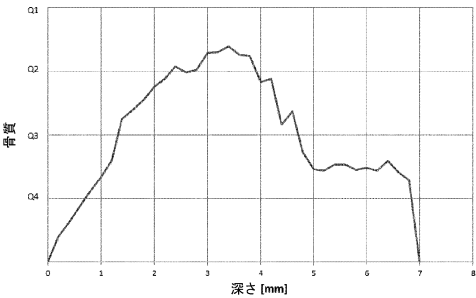
【図 1】



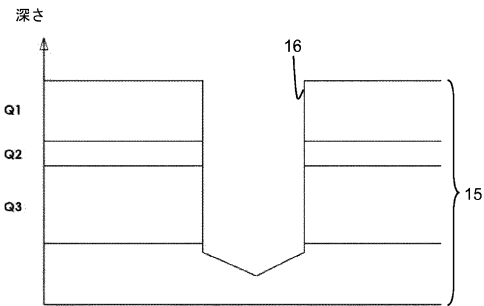
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 ウィルヘルム ブルガー
オーストリア国 5 0 7 1 ヴァルス - ジーツェンハイム ローイガー シュトラーセ 1 2

合議体

審判長 高木 彰

審判官 栗山 卓也

審判官 津田 真吾

(56)参考文献 米国特許出願公開第2 0 1 1 / 0 2 4 5 8 3 3 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61C19/04