【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第１部門第２区分
【発行日】令和6年6月12日(2024.6.12)

【国際公開番号】WO2021/248062
【公表番号】特表2023-528485(P2023-528485A)
【公表日】令和5年7月4日(2023.7.4)
【年通号数】公開公報(特許)2023-124
【出願番号】特願2022-574610(P2022-574610)
【国際特許分類】
Ａ６１Ｎ　7/00(2006.01)
【ＦＩ】
Ａ６１Ｎ　7/00

【手続補正書】
【提出日】令和6年6月4日(2024.6.4)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
患者組織をプローブするための超音波ツールシステムであって、
患者組織を治療するための遠位領域を有する先端部と、前記先端部が結合されるとともに前記先端部を振動させるためにＡＣ駆動信号が印加される少なくとも１つのドライバとを備える超音波ハンドピースであって、前記先端部の前記遠位領域で吸引を行なうための第１の経路と、前記先端部の前記遠位領域に流体を供給するための第２の経路とを画定する、超音波ハンドピースと、
前記超音波ハンドピースに結合されるとともに、前記超音波ハンドピースの前記先端部を振動させるために前記超音波ハンドピースの前記少なくとも１つのドライバに印加される前記ＡＣ駆動信号を生成するように構成される制御コンソールであって、
前記ＡＣ駆動信号の電圧を測定するための第１のセンサと、
前記ＡＣ駆動信号の電流を測定するための第２のセンサと、
前記第１および第２のセンサに結合されるとともに、
前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースの前記少なくとも１つのドライバに供給し、前記ＡＣ駆動信号が、前記患者組織を切除するには不十分な振動を前記先端部の前記遠位領域にもたらし、
前記第１および第２のセンサを使用して前記ＡＣ駆動信号の電圧および電流を測定し、
前記測定された電圧および電流に基づいて、聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、
ように構成されるプロセッサと、
を備える制御コンソールと、
を備える超音波ツールシステム。
【請求項２】
前記プロセッサは、
前記測定された電圧および電流に基づいて前記患者組織の特性を識別し、
前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、

ように構成されることによって、前記測定された電圧および電流に基づき聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するように構成される、請求項１に記載のシステム。

【請求項３】

前記プロセッサは、

前記測定された電圧および測定された電流に基づいて前記超音波ハンドピースの機械部品を通る電流の等価物を計算し、

前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物に基づいて前記患者組織の前記特性を識別する、

ように構成されることによって、前記測定された電圧および電流に基づき前記患者組織の特性を識別するように構成される、請求項２に記載のシステム。

【請求項４】

前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号は、前記超音波ハンドピースの共振周波数における第１の成分と、前記共振周波数よりも低いプロービング周波数における第２の成分とを含み、前記プロセッサは、

前記プロービング周波数における前記測定された電圧の第１の振幅、前記プロービング周波数における前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物の第２の振幅、および、前記測定された電圧と前記プロービング周波数における前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物との間の位相差を計算し、

前記計算された第１振幅、前記計算された第２振幅、および、前記計算された位相差に基づいて前記患者組織の前記特性を識別する、

ように構成されることによって、前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物に基づき前記患者組織の特性を識別するように構成される、請求項３に記載のシステム。

【請求項５】

前記プロセッサは、

前記測定された電圧、前記測定された電流、および、前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗に基づいて前記患者組織の特性を識別し、

前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、

ように構成されることによって、前記測定された電圧および電流に基づき聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するように構成される、請求項１から４のいずれか１項に記載のシステム。

【請求項６】

前記制御コンソールは、前記プロセッサに結合される組織特性データを記憶するメモリを更に備え、前記組織特性データは、潜在的な組織特性を示すとともに、前記潜在的な組織特性のそれぞれに関して、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値を示し、前記プロセッサは、

前記患者組織の特性として、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値と前記測定された電圧および電流とに基づいて前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別し、

前記患者組織の前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、

ように構成されることによって、前記測定された電圧および電流に基づき聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するように構成される、請求項１から５のいずれか１項に記載のシステム。

【請求項７】

前記プロセッサは、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値、前記測定された電圧および電流、ならびに、前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗に基づいて、前記組織特性

データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別するように構成される、請求項６に記載のシステム。
【請求項８】
前記プロセッサは、前記超音波ハンドピースが前記制御コンソールに接続されることに応じて、
前記超音波ハンドピースが無負荷状態にある間に前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給し、
前記超音波ハンドピースが無負荷状態にある間に前記第１および第２のセンサを使用して前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号の第２の電圧および第２の電流を測定し、
前記ＡＣ駆動信号の前記測定された第２の電圧および前記測定された第２の電流に基づいて前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を計算する、
ように構成されることによって、前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を特定するように構成される、請求項５または７に記載のシステム。
【請求項９】
前記プロセッサは、前記超音波ハンドピースが前記制御コンソールに接続されることに応じて、前記超音波ハンドピースと一体のメモリから無負荷抵抗を示すデータを読み取るように構成されることによって、前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を特定するように構成される、請求項５または７に記載のシステム。
【請求項１０】
患者組織を治療するための先端部と、前記先端部が結合されるとともに前記先端部を振動させるためにＡＣ駆動信号が印加される少なくとも１つのドライバとを有する超音波ハンドピースを含む超音波ツールシステムを使用して患者組織をプローブするための方法であって、
前記超音波ハンドピースの少なくとも一部を通じて前記先端部の遠位領域に流体を供給するステップと、
前記超音波ハンドピースの少なくとも一部を通じて前記先端部の前記遠位領域で吸引を行なうステップと、
前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給するステップであって、前記ＡＣ駆動信号が、前記患者組織を切除するには不十分な振動を前記先端部の前記遠位領域にもたらすステップと、
前記ＡＣ駆動信号の電圧および電流を測定するステップと、
前記測定された電圧および電流に基づいて聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップと、
を含む方法。
【請求項１１】
前記測定された電圧および電流に基づいて聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップは、
前記測定された電圧および電流に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップと、
前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップと、
を含む、請求項１０に記載の方法。
【請求項１２】
前記測定された電圧および電流に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップは、
前記測定された電圧および前記測定された電流に基づいて前記超音波ハンドピースの機械部品を通る電流の等価物を計算するステップと、
前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップと、
を含む、請求項１１に記載の方法。
【請求項１３】

前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号は、前記超音波ハンドピースの共振周波数における第１の成分と、前記共振周波数よりも低いプロービング周波数における第２の成分とを含み、前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップは、

前記プロービング周波数における前記測定された電圧の第１の振幅、前記プロービング周波数における前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物の第２の振幅、および、前記測定された電圧と前記プロービング周波数における前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物との間の位相差を計算するステップと、

前記計算された第１の振幅、前記計算された第２の振幅、および、前記計算された位相差に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップと、

を含む、請求項１２に記載の方法。

【請求項１４】

前記測定された電圧、前記測定された電流、および、前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップを更に含む、請求項１０から１３のいずれか１項に記載の方法。

【請求項１５】

前記超音波ツールシステムは、組織特性データを記憶するメモリを更に備え、前記組織特性データは、潜在的な組織特性を示すとともに、前記潜在的な組織特性のそれぞれに関して、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値を示し、前記測定された電圧および電流に基づいて聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップは、

前記患者組織の特性として、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値と前記測定された電圧および電流とに基づいて前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別するステップと、

前記患者組織の前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップと、

を含む、請求項１０から１４のいずれか１項に記載の方法。

【請求項１６】

前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値、前記測定された電圧および電流、ならびに前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗に基づいて、前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別するステップを更に含む、請求項１５に記載の方法。

【請求項１７】

前記超音波ハンドピースを無負荷状態に位置付け、

前記超音波ハンドピースが無負荷状態に位置付けられる間に、

前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給し、

前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号の第２の電圧および第２の電流を測定し、

前記ＡＣ駆動信号の前記測定された第２の電圧および前記測定された第２の電流に基づいて前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を計算する、

ことによって、前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を特定するステップを更に含む、請求項１４または１６に記載の方法。

【請求項１８】

前記超音波ハンドピースと一体のメモリから無負荷抵抗を示すデータを読み取ることによって、前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を特定するステップを更に含む、請求項１４または１６に記載の方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１０７

【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１０７】
本発明を様々な例の説明によって例示し、これらの例をかなり詳細に説明してきたが、出願人の意図は、添付の特許請求の範囲をそのような詳細に制限したり、何らかの形で制限したりすることではない。更なる利点および変更は当業者に容易に理解され得る。したがって、本発明は、そのより広い態様において、特定の詳細、代表的な装置および方法、ならびに図示および説明された例示的な例に限定されない。したがって、出願人の一般的な発明概念の精神または範囲から逸脱することなく、そのような詳細から逸脱することができる。

なお、本願の出願当初の開示事項を維持するために、本願の出願当初の請求項１～５６の記載内容を以下に追加する。

（請求項１）
患者組織をプローブするための超音波ツールシステムにおいて、
患者組織を治療するための遠位領域を有するチップ（tip、先端部）と、前記チップが結合されるとともに前記チップを振動させるためにＡＣ駆動信号が印加される少なくとも１つのドライバとを備える超音波ハンドピースであって、前記チップの前記遠位領域で吸引を行なうための第１の経路と、前記チップの前記遠位領域に流体を供給するための第２の経路とを画定する、超音波ハンドピースと、
前記超音波ハンドピースに結合されるとともに、前記超音波ハンドピースの前記チップを振動させるために前記超音波ハンドピースの前記少なくとも１つのドライバに印加される前記ＡＣ駆動信号を生成するように構成される制御コンソールであって、
前記ＡＣ駆動信号の電圧を測定するための第１のセンサと、
前記ＡＣ駆動信号の電流を測定するための第２のセンサと、
前記第１および第２のセンサに結合されるとともに、
前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースの前記少なくとも１つのドライバに供給し、前記ＡＣ駆動信号が、前記超音波ハンドピースの共振周波数における第１の成分と、前記共振周波数より低いプロービング周波数における第２の成分とを含み、
前記第１および前記第２のセンサを使用して前記ＡＣ駆動信号の電圧および電流を測定し、
前記測定された電圧および前記測定された電流に基づいて前記超音波ハンドピースと関連付けられる抵抗を計算し、
前記計算された抵抗に基づいて、聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、
ように構成されるプロセッサと、
を備える制御コンソールと、
を備える超音波ツールシステム。
（請求項２）
前記プロセッサは、
前記計算された抵抗に基づいて前記患者組織の特性を識別し、
前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、
ように構成されることによって前記計算された抵抗に基づき聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するように構成される、請求項１に記載のシステム。
（請求項３）
前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号は、前記プロービング周波数にしたがって振幅変調される前記共振周波数におけるベース信号により規定される、請求項１または２に記載のシステム。
（請求項４）

前記共振周波数が約２５ｋＨｚであり、前記プロービング周波数が約４Ｈｚである、請求項１から３のいずれか１項に記載のシステム。
（請求項５）
前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号は、前記患者組織を切除するには不十分な前記チップの振動をもたらすように構成される、請求項１から４のいずれか１項に記載のシステム。
（請求項６）
前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号は、１００ミクロン以下のピークツーピーク変位を有する振動を前記チップの遠位領域でもたらすように構成されることによって前記患者組織を切除するには不十分な前記チップの振動をもたらすように構成される、請求項５に記載のシステム。
（請求項７）
前記ＡＣ駆動信号が第１のＡＣ駆動信号として規定され、前記プロセッサは、
前記超音波ツールシステムがプロービングモードまたはアブレーションモードのどちらで動作するように設定されたかを判定し、
前記超音波ツールシステムが前記プロービングモードで動作するように設定されたとの判定に応じて、前記第１のＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給し、
前記超音波ツールシステムが前記アブレーションモードで動作するように設定されたとの判定に応じて、前記患者組織を切除するのに十分な前記チップの振動をもたらすように構成される第２のＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給する、
ように構成される、請求項１から６のいずれか１項に記載のシステム。
（請求項８）
前記超音波ハンドピースに供給される前記第２のＡＣ駆動信号は、１００ミクロンを超えるとともに３００ミクロン以下のピークツーピーク変位を有する振動を前記チップの前記遠位領域にもたらすように構成されることによって前記患者組織を切除するのに十分な前記チップの振動をもたらすように構成される、請求項７に記載のシステム。
（請求項９）
前記プロセッサに通信可能に結合されるスイッチを更に備え、前記スイッチが第１の設定および第２の設定を有し、前記プロセッサは、
前記スイッチが前記第１の設定に設定されていることに応じて、前記超音波ツールシステムが前記プロービングモードで動作するように設定されたと判定し、
前記スイッチが前記第２の設定に設定されていることに応じて、前記超音波ツールシステムが前記アブレーションモードで作動するように設定されたと判定する、
ように構成される、請求項７または８に記載のシステム。
（請求項１０）
前記プロセッサは、前記超音波ツールシステムが前記アブレーションモードで動作するように設定されたとの判定に応じて、
前記超音波ハンドピースによって画定される前記第１の経路を通じて前記チップの前記遠位領域で吸引を行ない、
前記超音波ハンドピースによって画定される前記第２の経路を通じて前記チップの前記遠位領域に流体を供給する、
ように構成される、請求項７から９のいずれか１項に記載のシステム。
（請求項１１）
前記プロセッサは、
前記測定された電圧および前記測定された電流に基づいて前記超音波ハンドピースの機械部品を通る電流の等価物を計算し、
前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物に基づいて前記超音波ハンドピースと関連付けられる抵抗を計算する、
ように構成されることによって前記測定された電圧および前記測定された電流に基づいて前記超音波ハンドピースと関連付けられる抵抗を計算するように構成される、請求項１

から９のいずれか１項に記載のシステム。
（請求項１２）
前記プロセッサは、
前記プロービング周波数における前記測定された電圧の第１の振幅、前記プロービング周波数における前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物の第２の振幅、および、前記測定された電圧と前記プロービング周波数における前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物との間の位相差を計算し、
前記計算された第１の振幅、前記計算された第２の振幅、および、前記計算された位相差に基づいて、前記超音波ハンドピースのインピーダンスの実部を計算する、
ように構成されることによって前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物に基づいて前記超音波ハンドピースと関連付けられる前記抵抗を計算するように構成される、請求項１１に記載のシステム。
（請求項１３）
前記プロセッサは、前記計算された抵抗に基づき聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを、
前記計算された抵抗と前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗との間の差を計算し、
前記計算された差に基づいて前記聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、
ように構成されることによって提供するように構成される、請求項１から１２のいずれか１項に記載のシステム。
（請求項１４）
前記プロセッサは、
前記計算された差に基づいて前記患者組織の特性を識別し、
前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、
ように構成されることによって前記計算された差に基づき前記聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するように構成される、請求項１３に記載のシステム。
（請求項１５）
前記制御コンソールは、前記プロセッサに結合される組織特性データを記憶するメモリを更に備え、前記組織特性データは、潜在的な組織特性を示すとともに、前記潜在的な組織特性のそれぞれに関して、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値を示し、前記プロセッサは、
前記患者組織の特性として、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値と前記計算された抵抗とに基づき、前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別し、
前記患者組織の前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、
ように構成されることによって前記計算された抵抗に基づき聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するように構成される、請求項１から１４のいずれか１項に記載のシステム。
（請求項１６）
前記プロセッサは、
前記計算された抵抗と前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗との間の差を計算し、
前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値と前記計算された差とに基づいて前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別する、
ように構成されることによって前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値と前記計算された抵抗とに基づき前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別するように構成される、請求項１５に記載のシステム。

（請求項１７）
前記プロセッサは、前記超音波ハンドピースが前記制御コンソールに接続されていることに応じて、
前記超音波ハンドピースが無負荷状態にある間に前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給し、
前記超音波ハンドピースが無負荷状態にある間に前記第１および第２のセンサを使用して前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号の第２の電圧および第２の電流を測定し、
前記ＡＣ駆動信号の前記測定された第２の電圧および前記測定された第２の電流に基づいて前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を計算する、
ように構成されることによって前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を特定するように構成される、請求項１３、１４または１６に記載のシステム。
（請求項１８）
前記プロセッサは、前記超音波ハンドピースが前記制御コンソールに接続されていることに応じて、無負荷抵抗を示すデータを前記超音波ハンドピースと一体のメモリから読み取るように構成されることによって前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を特定するように構成される、請求項１３、１４、または１６に記載のシステム。
（請求項１９）
患者組織を治療するためのチップと、前記チップが結合されるとともに前記チップを振動させるためにＡＣ駆動信号が印加される少なくとも１つのドライバとを有する超音波ハンドピースを含む超音波ツールシステムを使用して患者組織をプローブする方法であって、
前記超音波ハンドピースの少なくとも一部を通じて前記チップの遠位領域に流体を供給するステップと、
前記超音波ハンドピースの少なくとも一部を通じて前記チップの前記遠位領域で吸引を行なうステップと、
前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給するステップであって、前記ＡＣ駆動信号が、前記超音波ハンドピースの共振周波数における第１の成分と、前記共振周波数よりも低いプロービング周波数における第２の成分とを含むステップと、
前記チップの間、前記ＡＣ駆動信号の電圧および電流を測定するステップと、
前記測定された電圧および測定された電流に基づいて前記超音波ハンドピースと関連付けられる抵抗を計算するステップと、
前記計算された抵抗に基づいて聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップと、
を含む方法。
（請求項２０）
前記計算された抵抗に基づいて聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップは、
前記計算された抵抗に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップと、
前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップと、
を含む、請求項１９に記載の方法。
（請求項２１）
前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給するステップは、
前記共振周波数におけるベース信号を生成するステップと、
前記プロービング周波数にしたがって前記ベース信号の振幅を変調するステップと、
を含む、請求項１９または２０に記載の方法。
（請求項２２）
前記共振周波数が約２５ｋＨｚであり、前記プロービング周波数が約４Ｈｚである、請求項１９から２１のいずれか１項に記載の方法。

（請求項２３）
前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給するステップは、前記患者組織を切除するには不十分な前記チップの振動をもたらすＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給するステップを含む、請求項１９から２２のいずれか１項に記載の方法。
（請求項２４）
前記患者組織を切除するには不十分な前記チップの振動をもたらすＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給するステップは、１００ミクロン以下のピークツーピーク変位を有する振動を前記チップの前記遠位領域にもたらすＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給するステップを含む、請求項２３に記載の方法。
（請求項２５）
前記超音波ツールシステムがプロービングモードで動作するように設定されたと判定するステップと、
前記超音波ツールシステムが前記プロービングモードで動作するように設定されたとの判定に応じて、前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給するステップと、
前記超音波ツールシステムがアブレーションモードで動作するように設定されたと判定するステップと、
前記超音波ツールシステムが前記アブレーションモードで動作するように設定されたとの判定に応じて、前記患者組織を切除するのに十分な前記チップの振動をもたらす他のＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給するステップと、
を更に含む、請求項１９から２４のいずれか１項に記載の方法。
（請求項２６）
前記患者組織を切除するのに十分な前記チップの振動をもたらす他のＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給するステップは、１００ミクロンを超えるとともに３００ミクロン以下のピークツーピーク変位を有する振動を前記チップの前記遠位領域にもたらすＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給するステップを含む、請求項２５に記載の方法。
（請求項２７）
前記超音波ツールシステムが第１の設定および第２の設定を有するスイッチを更に含み、
前記スイッチの状態を監視して、前記スイッチが前記第１の設定または前記第２の設定のどちらに設定されたかを判定するステップと、
前記スイッチが前記第１の設定に設定されたと判定するステップと、
前記スイッチが前記第１の設定に設定されたとの判定に応じ、前記超音波ツールシステムが前記プロービングモードで動作するように設定されたと判定するステップと、
前記スイッチが前記第２の設定に設定されたと判定するステップと、
前記スイッチが前記第２の設定に設定されたとの判定に応じて、前記超音波ツールシステムが前記アブレーションモードで動作するように設定されたと判定するステップと、
を更に含む、請求項２５または２６に記載の方法。
（請求項２８）
前記超音波ハンドピースの少なくとも一部を通じて前記チップの前記遠位領域に流体を供給するステップと、前記超音波ツールシステムが前記アブレーションモードで動作するように設定されたとの判定に応じて、前記超音波ハンドピースの少なくとも一部を通じて前記チップの前記遠位領域で吸引を行なうステップとを更に含む、請求項２５から２７のいずれか１項に記載の方法。
（請求項２９）
前記測定された電圧および前記測定された電流に基づいて前記超音波ハンドピースと関連付けられる抵抗を計算するステップは、
前記測定された電圧および前記測定された電流に基づいて前記超音波ハンドピースの機械部品を通る電流の等価物を計算するステップと、
前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物に基づいて前記超音波ハンドピースと関連付けられる抵抗を計算するステップと、

を含む、請求項１９から２８のいずれか１項に記載の方法。
（請求項３０）
前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物に基づいて前記超音波ハンドピースと関連付けられる抵抗を計算するステップは、
前記プロービング周波数における前記測定された電圧の第１の振幅、前記プロービング周波数における前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物の第２の振幅、および、前記測定された電圧と前記プロービング周波数における前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物との間の位相差を計算するステップと、
前記計算された第１の振幅、前記計算された第２の振幅、および、前記計算された位相差に基づいて、前記超音波ハンドピースのインピーダンスの実部を計算するステップと、
を含む、請求項２９に記載の方法。
（請求項３１）
前記計算された抵抗に基づいて聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップは、
前記計算された抵抗と前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗との差を計算するステップと、
前記計算された差に基づいて前記聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップと、
を含む、請求項１９から３０のいずれか１項に記載の方法。
（請求項３２）
前記計算された差に基づいて前記聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップは、
前記計算された差に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップと、
前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップと、
を含む、請求項３１に記載の方法。
（請求項３３）
前記超音波ツールシステムは、潜在的な組織特性を示すとともに前記潜在的な組織特性のそれぞれに関して前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値を示す組織特性データを記憶するメモリを更に備え、前記計算された抵抗に基づいて聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップは、
前記患者組織の特性として、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値と前記計算された抵抗とに基づき、前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別するステップと、
前記患者組織の前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップと、
を含む、請求項１９から３２のいずれか１項に記載の方法。
（請求項３４）
前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値と前記計算された抵抗とに基づき、前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別するステップは、
前記計算された抵抗と前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗との差を計算するステップと、
前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値と前記計算された差とに基づいて前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別するステップと、
を含む、請求項３３に記載の方法。
（請求項３５）
前記超音波ハンドピースを無負荷状態に位置付け、
前記超音波ハンドピースが無負荷状態に位置付けられる間に、

前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給し、
前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号の第２の電圧および第２の電流を測定し、
前記ＡＣ駆動信号の前記測定された第２の電圧および前記測定された第２の電流に基づき前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を計算する、
ことによって前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を特定するステップを更に含む、請求項３１、３２または３４に記載の方法。
（請求項３６）
前記超音波ハンドピースと一体のメモリから無負荷抵抗を示すデータを読み取ることによって前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を特定するステップを更に含む、請求項３１、３２または３４に記載の方法。
（請求項３７）
患者組織をプローブするための超音波ツールシステムであって、
患者組織を治療するための遠位領域を有するチップと、前記チップが結合されるとともに前記チップを振動させるためにＡＣ駆動信号が印加される少なくとも１つのドライバとを備える超音波ハンドピースであって、前記チップの前記遠位領域で吸引を行なうための第１の経路と、前記チップの前記遠位領域に流体を供給するための第２の経路とを画定する、超音波ハンドピースと、
前記超音波ハンドピースに結合されるとともに、前記超音波ハンドピースの前記チップを振動させるために前記超音波ハンドピースの前記少なくとも１つのドライバに印加される前記ＡＣ駆動信号を生成するように構成される制御コンソールであって、
前記ＡＣ駆動信号の電圧を測定するための第１のセンサと、
前記ＡＣ駆動信号の電流を測定するための第２のセンサと、
前記第１および第２のセンサに結合されるとともに、
前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースの前記少なくとも１つのドライバに供給し、前記ＡＣ駆動信号が、前記患者組織を切除するには不十分な振動を前記チップの前記遠位領域にもたらし、
前記第１および第２のセンサを使用して前記ＡＣ駆動信号の電圧および電流を測定し、
前記測定された電圧および電流に基づいて、聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、
ように構成されるプロセッサと、
を備える制御コンソールと、
を備える超音波ツールシステム。
（請求項３８）
前記プロセッサは、
前記測定された電圧および電流に基づいて前記患者組織の特性を識別し、
前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、
ように構成されることによって前記測定された電圧および電流に基づき聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するように構成される、請求項３７に記載のシステム。
（請求項３９）
前記プロセッサは、
前記測定された電圧および測定された電流に基づいて前記超音波ハンドピースの機械部品を通る電流の等価物を計算し、
前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物に基づいて前記患者組織の前記特性を識別する、
ように構成されることによって前記測定された電圧および電流に基づき前記患者組織の特性を識別するように構成される、請求項３８に記載のシステム。
（請求項４０）

前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号は、前記超音波ハンドピースの共振周波数における第１の成分と、前記共振周波数よりも低いプロービング周波数における第２の成分とを含み、前記プロセッサは、
前記プロービング周波数における前記測定された電圧の第１の振幅、前記プロービング周波数における前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物の第２の振幅、および、前記測定された電圧と前記プロービング周波数における前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物との間の位相差を計算し、
前記計算された第１振幅、前記計算された第２振幅、および、前記計算された位相差に基づいて前記患者組織の前記特性を識別する、
ように構成されることによって前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物に基づき前記患者組織の特性を識別するように構成される、請求項３９に記載のシステム。
（請求項４１）
前記プロセッサは、
前記測定された電圧、前記測定された電流、および、前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗に基づいて前記患者組織の特性を識別し、
前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、
ように構成されることによって前記測定された電圧および電流に基づき聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するように構成される、請求項３７から４０のいずれか１項に記載のシステム。
（請求項４２）
前記制御コンソールは、前記プロセッサに結合される組織特性データを記憶するメモリを更に備え、前記組織特性データは、潜在的な組織特性を示すとともに、前記潜在的な組織特性のそれぞれに関して、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値を示し、前記プロセッサは、
前記患者組織の特性として、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値と前記測定された電圧および電流とに基づいて前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別し、
前記患者組織の前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供する、
ように構成されることによって前記測定された電圧および電流に基づき聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するように構成される、請求項３７から４１のいずれか１項に記載のシステム。
（請求項４３）
前記プロセッサは、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値、前記測定された電圧および電流、ならびに、前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗に基づいて前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別するように構成される、請求項４２に記載のシステム。
（請求項４４）
前記プロセッサは、前記超音波ハンドピースが前記制御コンソールに接続されることに応じて、
前記超音波ハンドピースが無負荷状態にある間に前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給し、
前記超音波ハンドピースが無負荷状態にある間に前記第１および第２のセンサを使用して前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号の第２の電圧および第２の電流を測定し、
前記ＡＣ駆動信号の前記測定された第２の電圧および前記測定された第２の電流に基づいて前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を計算する、

ように構成されることによって前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を特定するように構成される、請求項４１または４３に記載のシステム。
（請求項４５）
前記プロセッサは、前記超音波ハンドピースが前記制御コンソールに接続されることに応じて、前記超音波ハンドピースと一体のメモリから無負荷抵抗を示すデータを読み取るように構成されることによって前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を特定するように構成される、請求項４１または４３に記載のシステム。
（請求項４６）
患者組織を治療するためのチップと、前記チップが結合されるとともに前記チップを振動させるためにＡＣ駆動信号が印加される少なくとも１つのドライバとを有する超音波ハンドピースを含む超音波ツールシステムを使用して患者組織をプローブするための方法であって、
前記超音波ハンドピースの少なくとも一部を通じて前記チップの遠位領域に流体を供給するステップと、
前記超音波ハンドピースの少なくとも一部を通じて前記チップの前記遠位領域で吸引を行なうステップと、
前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給するステップであって、前記ＡＣ駆動信号が、前記患者組織を切除するには不十分な振動を前記チップの前記遠位領域にもたらすステップと、
前記ＡＣ駆動信号の電圧および電流を測定するステップと、
前記測定された電圧および電流に基づいて聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップと、
を含む方法。
（請求項４７）
前記測定された電圧および電流に基づいて聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップは、
前記測定された電圧および電流に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップと、
前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップと、
を含む、請求項４６に記載の方法。
（請求項４８）
前記測定された電圧および電流に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップは、
前記測定された電圧および前記測定された電流に基づいて前記超音波ハンドピースの機械部品を通る電流の等価物を計算するステップと、
前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップと、
を含む、請求項４７に記載の方法。
（請求項４９）
前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号は、前記超音波ハンドピースの共振周波数における第１の成分と、前記共振周波数よりも低いプロービング周波数における第２の成分とを含み、前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップは、
前記プロービング周波数における前記測定された電圧の第１の振幅、前記プロービング周波数における前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物の第２の振幅、および、前記測定された電圧と前記プロービング周波数における前記超音波ハンドピースの前記機械部品を通る電流の前記計算された等価物との間の位相差を計算するステップと、
前記計算された第１の振幅、前記計算された第２の振幅、および、前記計算された位相差に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップと、
を含む、請求項４８に記載の方法。

（請求項５０）
前記測定された電圧、前記測定された電流、および、前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗に基づいて前記患者組織の特性を識別するステップを更に含む、請求項４６から４９のいずれか１項に記載の方法。
（請求項５１）
前記超音波ツールシステムは、組織特性データを記憶するメモリを更に備え、前記組織特性データは、潜在的な組織特性を示すとともに、前記潜在的な組織特性のそれぞれに関して、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値を示し、前記測定された電圧および電流に基づいて聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップは、
前記患者組織の特性として、前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値と前記測定された電圧および電流とに基づいて前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別するステップと、
前記患者組織の前記識別された特性の聴覚的、視覚的、または触覚的表示のうちの少なくとも１つを提供するステップと、
を含む、請求項４６から５０のいずれか１項に記載の方法。
（請求項５２）
前記潜在的な組織特性に固有の１つ以上の値、前記測定された電圧および電流、ならびに前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗に基づいて前記組織特性データによって示される前記潜在的な組織特性のうちの１つを識別するステップを更に含む、請求項５１に記載の方法。
（請求項５３）
前記超音波ハンドピースを無負荷状態に位置付け、
前記超音波ハンドピースが無負荷状態に位置付けられる間に、
前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースに供給し、
前記超音波ハンドピースに供給される前記ＡＣ駆動信号の第２の電圧および第２の電流を測定し、
前記ＡＣ駆動信号の前記測定された第２の電圧および前記測定された第２の電流に基づいて前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を計算する、
ことによって前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を特定するステップを更に含む、請求項５０または５２に記載の方法。
（請求項５４）
前記超音波ハンドピースと一体のメモリから無負荷抵抗を示すデータを読み取ることによって前記超音波ハンドピースの無負荷抵抗を特定するステップを更に含む、請求項５０または５２に記載の方法。
（請求項５５）
患者組織を治療するための遠位領域を有するチップと、前記チップが結合されるとともに前記チップを振動させるためにＡＣ駆動信号が印加される少なくとも１つのドライバとを備える超音波ハンドピースであって、前記チップの前記遠位領域で吸引を行なうための第１の経路と、前記チップの前記遠位領域に流体を供給するための第２の経路とを画定する、超音波ハンドピースと、
前記超音波ハンドピースに結合されるとともに、前記超音波ハンドピースの前記チップを振動させるために前記超音波ハンドピースの前記少なくとも１つのドライバに印加される前記ＡＣ駆動信号を生成するように構成される制御コンソールと、
前記制御制御コンソールに通信可能に結合されるスイッチであって、第１の設定および第２の設定を有する、スイッチと、
を備え、
前記スイッチが前記第１の設定に設定されたことに応じて、前記制御コンソールは、前記超音波ハンドピースをプロービングモードで動作させるように構成され、前記スイッチが前記第２の設定に設定されたことに応じて、前記制御コンソールは、前記超音波ハンド

ピースをアブレーションモードで動作させるように構成される、
超音波ツールシステム。
（請求項５６）
患者組織を治療するためのチップと、前記チップが結合されかつ前記チップを振動させるためにＡＣ駆動信号が印加される少なくとも１つのドライバとを有する超音波ハンドピースを含むとともに、第１の設定および第２の設定を有するスイッチを含む超音波ツールシステムを動作させるための方法であって、
前記超音波ハンドピースの前記チップを振動させるために前記ＡＣ駆動信号を前記超音波ハンドピースの前記少なくとも１つのドライバに供給するステップと、
前記超音波ハンドピースの少なくとも一部を通じて前記チップの遠位領域に流体を供給するステップと、
前記超音波ハンドピースの少なくとも一部を通じて前記チップの前記遠位領域で吸引を行なうステップと、
前記スイッチの状態を監視して、前記スイッチが前記第１の設定または前記第２の設定のどちらに設定されたかを判定するステップと、
前記スイッチが前記第１の設定に設定されたと判定するステップと、
前記スイッチが前記第１の設定に設定されたとの判定に応じて、前記超音波ハンドピースをプローブモードで動作させるステップと、
前記スイッチが前記第２の設定に設定されたと判定するステップと、
前記スイッチが前記第２の設定に設定されたとの判定に応じて、前記超音波ハンドピースをアブレーションモードで動作させるステップと、
を含む方法。