

(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



(10) 国際公開番号

WO 2016/067800 A1

(43) 国際公開日

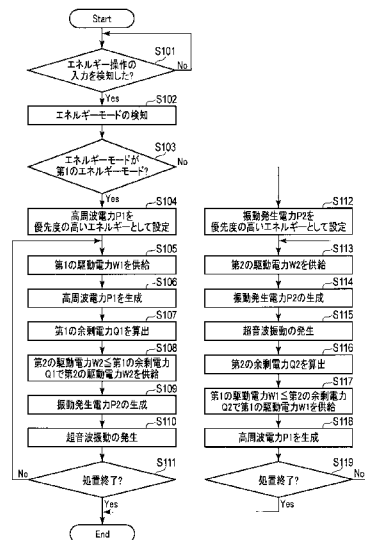
2016年5月6日(06.05.2016)

W O P C T

- (51) 国際特許分類 : A61B 18/12 (2006.01) A61B 18/04 (2006.01)
A61B 18/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 15/0773 19 (74)
- (22) 国際出願日 : 2015年9月28日(28.09.2015)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語 (81)
- (30) 優先権データ : 特願 2014-223527 2014年10月31日(31.10.2014) JP
- (71) 出願人 : オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者 : 晴山 典彦 (AREYAMA, Norihiko); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 蒲谷 晃則
- fKABAYA, Akinori ; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- 代理人 : 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目三番二号 勤銀不二屋ビル六階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

- (54) Title: ENERGY PROCESSING DEVICE
- (54) 発明の名称 : エネルギー処置装置



- S101 Energy operation input detected?
- S102 Energy mode detection
- S103 Is energy mode first energy mode?
- S104 Set high-frequency power P1 as high-priority energy
- S105 Supply first drive power W1
- S106 Generate high-frequency power P1
- S107 Calculate first surplus power Q1
- S108 Supply second drive power W2, at second drive power W2 <= first surplus power Q1
- S109 Generate vibration-generating power P2
- S110, S115 Occurrence of ultrasonic vibration
- S111, S119 Treatment completed?
- S112 Set vibration-generating power P2 as high-priority energy
- S113 Supply second drive power W2
- S114 Generate vibration-generating power P2
- S116 Calculate second surplus power Q2
- S117 Supply first drive power W1 at first drive power W1 <= second surplus power Q2
- S118 Generate high-frequency power P1

(57) Abstract: An energy processing device whereby: a maximum power supply power for a power supply power output from a power supply is specified; a first energy is generated as a result of a first drive power being supplied to a first energy generation unit, as a result of the power supply power; and a second energy is generated as a result of a second drive power being supplied to a second energy generation unit, as a result of the power supply power. A control unit continuously holds the total of the first drive power and the second drive power that are supplied per unit time, at no more than the maximum power supply power for the power supply.

(57) 要約 : エネルギー処置装置では、電源から出力される電源電力の最大電源電力が規定され、前記電源電力に起因して第1の駆動電力が第1のエネルギー生成部に供給されることにより、第1のエネルギーが生成され、前記電源電力に起因して第2の駆動電力が第2のエネルギー生成部に供給されることにより、第2のエネルギーが生成される。制御部は、単位時間あたりに供給される前記第1の駆動電力及び前記第2の駆動電力の総和を経時的に連続して前記電源の前記最大電源電力以下に保つ。



W 2016/067800 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可[△]): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : エネルギー処置装置

技術分野

[0001] 本発明は、処置部に供給されたエネルギーを用いて処置対象を処置するエネルギー処置装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、圧電素子等から構成される超音波トランスデューザで発生した超音波振動が導波管を通して処置部に伝達され、処置部に伝達されたエネルギーである超音波振動を用いて処置対象を処置する超音波処置具（エネルギー処置具）が開示されている。この超音波処置具では、術者によって保持される保持ユニットに電源であるバッテリーが取付けられている。また、超音波処置具には、バッテリーからの電源電力（バッテリー電力）に起因して駆動されるエネルギー生成部が設けられている。このエネルギー生成部は、駆動回路、アンプ回路等から形成され、駆動されることにより、エネルギーとして振動発生電力を生成する。振動発生電力が超音波トランスデューザに供給されることにより、超音波トランスデューザで超音波振動が発生する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1 : 特開 2012 - 96045 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] エネルギーを用いた処置では、第 1 のエネルギー（例えば高周波電力）及び第 2 のエネルギー（例えば超音波振動）の複数のエネルギーが同時に処置部に供給される場合がある。この場合、第 1 のエネルギー（例えば高周波電力）を生成する第 1 のエネルギー生成部を駆動させる電力及び第 2 のエネルギー（例えば振動発生電力）を生成する第 2 のエネルギー生成部を駆動させ

る電力を、同時にバッテリーから供給する必要がある。このため、電源であるバッテリーから出力される電源電力を大きくする必要があるが、電源電力が大きくなることによりバッテリーが大型化及び重量化してしまう。また、処置における操作性の観点から、術者に保持される保持ユニットに取付けられるバッテリーは、小型化及び軽量化が求められており、バッテリーの電源電力（電気容量）の上限も制限されている。

[0005] 本発明は前記課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、電源から出力される電源電力が大きくなることなく、複数のエネルギーを同時に用いて適切に処置が行われるエネルギー処置装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 前記目的を達成するため、本発明のある態様のエネルギー処置装置は、単位時間あたりに出力される電源電力の最大値である最大電源電力が規定された電源と、前記電源電力に起因して第1の駆動電力が供給され、前記第1の駆動電力によって駆動されることにより、第1のエネルギーを生成する第1のエネルギー生成部と、前記電源電力に起因して第2の駆動電力が供給され、前記第2の駆動電力によって駆動されることにより、前記第1のエネルギーとは異なる第2のエネルギーを生成する第2のエネルギー生成部と、前記第1のエネルギー及び前記第2のエネルギーを同時に用いて処置を行うことが可能な処置部と、前記第1の駆動電力及び前記第2の駆動電力を経時的に検知する電力検知部と、前記電力検知部での検知結果に基づいて前記第1のエネルギー生成部及び前記第2のエネルギー生成部を制御することにより、前記単位時間あたりに供給される前記第1の駆動電力及び前記第2の駆動電力の総和を経時的に連続して前記電源の前記最大電源電力以下に保つ制御部と、を備える。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、電源から出力される電源電力が大きくなることなく、複数のエネルギーを同時に用いて適切に処置が行われるエネルギー処置装置を

提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1] 第1の実施形態に係るエネルギー処置具の外観を概略的に示す斜視図である。

[図2] 第1の実施形態に係るエネルギー処置具の構成を示す概略図である。

[図3] 第1の実施形態に係る処置部に処置に用いられるエネルギーが供給される状態におけるエネルギー処置具での処理を示すフローチャートである。

[図4] 第1の実施形態に係る制御部が第1のエネルギーモードで制御を行っている状態での、高周波電流に対するインピーダンスと第1の駆動電力との関係を示す概略図である。

[図5] 第1の実施形態に係る制御部が第1のエネルギーモードで制御を行っている状態での第1の駆動電力及び第2の駆動電力の経時的な変化を示す概略図である。

[図6] 第1の実施形態に係る制御部が第2のエネルギーモードで制御を行っている状態での第1の駆動電力及び第2の駆動電力の経時的な変化を示す概略図である。

[図7] 第1の実施形態の第1の変形例に係る処置部に処置に用いられるエネルギーが供給される状態でのエネルギー処置具での処理を示すフローチャートである。

[図8] 第1の実施形態の第1の変形例に係る処置部にエネルギーが供給されている状態での第1の駆動電力及び第2の駆動電力の経時的な変化を示す概略図である。

[図9] 第2の実施形態に係るエネルギー処置具の構成を示す概略図である。

[図10] 第2の実施形態に係る処置部に処置に用いられるエネルギーが供給される状態におけるエネルギー処置具での処理を示すフローチャートである。

[図11] 第2の実施形態に係る制御部が第1のエネルギーモードで制御を行っている状態での第1の駆動電力及び第2の駆動電力の経時的な変化を示す概略図である。

[図12] 第2の実施形態に係る制御部が第2のエネルギーモードで制御を行っている状態での第1の駆動電力及び第2の駆動電力の経時的な変化を示す概略図である。

[図13] 第2の実施形態の第1の変形例に係る処置部にエネルギーが供給されている状態での第1の駆動電力及び第2の駆動電力の経時的な変化を示す概略図である。

[図14] 第2の実施形態の第2の変形例に係る処置部に処置に用いられるエネルギーが供給される状態でのエネルギー処置具での処理を示すフローチャートである。

[図15] 第2の実施形態の第2の変形例に係る処置部にエネルギーが供給されている状態での第1の駆動電力及び第2の駆動電力の経時的な変化を示す概略図である。

[図16] 第2の実施形態の第2の変形例に係る処置部にエネルギーが供給されている状態での高周波電流に対するインピーダンスの経時的な変化を示す概略図である。

[図17] 第2の実施形態の第2の変形例に係る処置部にエネルギーが供給されている状態での発熱体の温度の経時的な変化を示す概略図である。

[図18] 第2の実施形態の第3の変形例に係る処置部に処置に用いられるエネルギーが供給される状態でのエネルギー処置具での処理を示すフローチャートである。

[図19] 第2の実施形態の第3の変形例に係る処置部にエネルギーが供給されている状態での第1の駆動電力及び第2の駆動電力の経時的な変化を示す概略図である。

[図20] 第2の実施形態の第4の変形例に係る処置部に処置に用いられるエネルギーが供給される状態でのエネルギー処置具での処理を示すフローチャートである。

[図21] 第2の実施形態の第4の変形例に係る処置部にエネルギーが供給されている状態での第1の駆動電力及び第2の駆動電力の経時的な変化を示す概略図である。

略図である。

発明を実施するための形態

[0009] (第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態について、図1乃至図6を参照して説明する。

[0010] 図1は、本実施形態に係るエネルギー処置具（エネルギー処置装置）1の外観を示す図であり、図2は、エネルギー処置具1の内部を含む構成を示す図である。図1に示すように、エネルギー処置具1は、長手軸Cを有する。長手軸Cに平行な長手方向の一方側が先端側（図1の矢印C1側）であり、先端側とは反対側が基端側（図1の矢印C2側）である。本実施形態では、エネルギー処置具1は、第1のエネルギーである高周波電力P1及び第1のエネルギーとは異なる第2のエネルギーである超音波振動（振動発生電力P2）を同時に用いて生体組織等の処置対象の処置を行う。

[0011] 図1及び図2に示すように、エネルギー処置具1は、術者によって保持可能な保持ユニット2を備える。保持ユニット2は、ハンドルアセンブリ3と、振動子アセンブリ5と、を備える。ハンドルアセンブリ3は、長手軸Cに沿って延設されるケース本体部（ハンドル本体部）6と、長手軸Cに対して交差する方向へ向かってケース本体部6から延設される固定ハンドル7と、固定ハンドル7に対して開閉可能な状態でケース本体部6に取付けられる可動ハンドル8と、を備える。また、振動子アセンブリ5は、外装を形成する振動子ケース11を備える。振動子ケース11が基端側からケース本体部6に連結されることにより、振動子アセンブリ5がハンドルアセンブリ3に連結され、保持ユニット2が形成される。なお、保持ユニット2では、振動子アセンブリ5がハンドルアセンブリ3から取外し可能であってもよく、振動子アセンブリ5がハンドルアセンブリ3から取外し可能でなくてもよい。

[0012] また、ハンドルアセンブリ3は、ケース本体部6に先端側から連結される回転操作入力部である回転操作ノブ12を備える。回転操作ノブ12は、長手軸Cを中心としてケース本体部6に対して回転可能である。また、ケース本体部6には、エネルギー操作入力部であるエネルギー操作ボタン13、及

び、エネルギーモードの切替え操作が入力されるモード切替え部であるモード切替えレバー 15 が、取付けられている。

[0013] エネルギー処置具 1 は、長手軸 C に沿って延設されるシース 16 と、シース 16 に挿通されるプローブ 17 と、シース 16 の先端部に取付けられるジョー 18 と、を備える。シース 16 は、先端側からハンドルアセンブリ 3 に連結される。そして、ケース本体部 6 の内部（ハンドルアセンブリ 3 の内部）において、シース 16 は、振動子ケース 11 に連結されている。プローブ 17 は、ケース本体部 6 の内部からシース 16 の内部を通過して、先端側へ向かって延設されている。プローブ 17 の中心軸が長手軸 C となる。プローブ 17 には、シース 16 の先端から先端側へ向かって突出するプローブ先端部 21 が、設けられている。ジョー 18 は、シース 16 に対して回動可能である。可動ハンドル 8 を固定ハンドル 7 に対して開く又は閉じることにより、ジョー 18 が回動し、ジョー 18 はプローブ先端部 21 に対して開動作又は閉動作する。また、シース 16、プローブ 17 及びジョー 18 は、回転操作ノブ 12 と一体にケース本体部 6 に対して、長手軸 C を中心として回転可能である。プローブ 17 のプローブ先端部 21 及びジョー 18 によって、エネルギー（本実施形態では、高周波電力 P1 及び超音波振動）を用いて生体組織等の処置対象を処置する処置部（エンドエフェクタ）10 が形成されている。本実施形態では、ジョー 18 とプローブ先端部（プローブ処置部）21 との間で処置対象を把持して、処置が行われる。

[0014] ケース本体部 6 の内部（ハンドルアセンブリ 3 の内部）では、プローブ 17 の基端側にホーン部材 22 が接続されている。ホーン部材 22 は、振動子ケース 11 に取付けられている（支持されている）。ホーン部材 22 には、振動発生部である超音波振動子 23 が取付けられている。超音波振動子 23 は、振動子ケース 11 の内部（保持ユニット 2 の内部）に設けられ、（本実施形態では 4 つ）の圧電素子 25 を備える。また、処置部 10 では、ジョー 18 に導電材料から形成されるジョー側電極部（電極部）27 が設けられ、プローブ先端部 21 に導電材料から形成されるプローブ側電極部（電極部）

28が設けられている。

[0015] 図2に示すように、保持ユニット2の内部には、電源であるバッテリー31が設けられている。バッテリー31は、直流電力である電源電力(バッテリー電力)W_Oを出力する。本実施形態では、バッテリー31は、保持ユニット2に取外し可能に取付けられる。保持ユニット2に取付けられた状態においてバッテリー31は、固定ハンドル7の内部に配置されてもよく、振動子ケース11の内部に配置されてもよい。バッテリー31は、製造時において、単位時間あたりに出力される電源電力W_Oの最大値である最大電源電力W_{Omax}が規定されている。したがって、バッテリー31では、単位時間あたりに最大電源電力W_{Omax}より大きい電力値で電源電力W_Oが出力されることはない。

[0016] また、保持ユニット2の内部には、制御部32が設けられている。制御部32は、CPU(Central Processing Unit)又はASIC(application specific integrated circuit)、及び、メモリ等の記憶部から形成されている。制御部32は、電源監視部33、最大電力更新部35、優先エネルギー設定部36及び余剰電力算出部37を備える。電源監視部33、最大電力更新部35、優先エネルギー設定部36及び余剰電力算出部37は、例えば、CPU又はASICに設けられる電子回路から形成されている。電源監視部33によって、バッテリー31が経時的に監視され、監視結果に関する情報が制御部32によって取得される。バッテリー31を監視することにより、経時劣化、温度変化等に起因するバッテリー31の特性変化が適切に検知される。これにより、バッテリー31の特性変化による最大電源電力W_{Omax}の変化も、適切に検知される。製造時等に規定された最大電源電力W_{Omax}は、例えば、記憶部等に記憶されている。最大電源電力W_{Omax}の変化が検知されると、最大電力更新部35によって、記憶部等に記憶されている規定された最大電源電力W_{Omax}が更新され、更新された最大電源電力W_{Omax}が記憶される。

[0017] また、保持ユニット2の内部には、第1のエネルギー生成部41及び第2

のエネルギー生成部 5 1 が設けられている。第 1 のエネルギー生成部 4 1 及び第 2 のエネルギー生成部 5 1 のそれぞれは、バス等のインターフェースを介してバッテリー 3 1 に電氣的に接続され、例えばアンプ回路を含む駆動回路から形成されている。第 1 のエネルギー生成部 4 1 の駆動状態及び第 2 のエネルギー生成部 5 1 の駆動状態は、制御部 3 2 によって制御されるとともに、第 1 のエネルギー生成部 4 1 の駆動状態及び第 2 のエネルギー生成部 5 1 の駆動状態は、制御部 3 2 にフィードバックされる。

[001 8] 第 1 のエネルギー生成部 4 1 には、バッテリー 3 1 から出力される電源電力 W_0 に起因して、第 1 の駆動電力 W_1 が供給される。第 1 の駆動電力 W_1 によって第 1 のエネルギー生成部 4 1 が駆動され、第 1 のエネルギーとして高周波電力 P_1 が生成される。第 1 の駆動電力 W_1 の電力値（大きさ）は、第 1 のエネルギー生成部 4 1 の駆動状態に対応して変化する。また、保持ユニット 2 の内部には、第 1 のエネルギー生成部 4 1 に供給される第 1 の駆動電力 W_1 を経時的に検知する第 1 の電力検知部（電力検知部）4 2 が設けられている。第 1 の電力検知部 4 2 は、例えば検知回路から形成され、第 1 の電力検知部 4 2 での検知結果は、バス等のインターフェースを介して制御部 3 2 に伝達される。

[001 9] 第 1 のエネルギー生成部 4 1 で生成された高周波電力 P_1 は、処置部 1 0 に設けられるジョー側電極部 2 7 及びプローブ側電極部 2 8 に供給される。高周波電力 P_1 が供給されることにより、ジョー側電極部 2 7 及びプローブ側電極部 2 8 が高周波電力 P_1 の電極として機能し、ジョー側電極部 2 7 とプローブ側電極部 2 8 との間に高周波電圧（電位差） V_1 が生じる。この状態で、処置対象がジョー 1 8 とプローブ先端部 2 1 との間で把持されることにより、ジョー側電極部 2 7 とプローブ側電極部 2 8 との間（すなわち、電極部 2 7 , 2 8 の間）に処置対象を通して高周波電流 I_1 が流れる。前述のようにして、処置部 1 0 では、第 1 のエネルギーとして供給される高周波電力 P_1 を用いて処置が行われる。保持ユニット 2 の内部には、高周波電流 I_1 に対するインピーダンス Z_1 （すなわち、処置対象のインピーダンス）を

経時的に検知するインピーダンス検知部 4 3 が、設けられている。インピーダンス検知部 4 3 は、例えば検知回路から形成され、インピーダンス (高周波インピーダンス) Z_1 の検知結果は、バス等のインターフェースを介して制御部 3 2 に伝達される。なお、第 1 のエネルギーである高周波電力 P_1 の電力値は、第 1 の駆動電力 W_1 の電力値に対応して変化し、第 1 の駆動電力 W_1 が経時的に一定の場合は、高周波電力 P_1 も経時的に一定となる。また、第 1 の駆動電力 W_1 が大きくなるにつれて、高周波電力 P_1 も大きくなる。

[0020] 第 2 のエネルギー生成部 5 1 には、バッテリー 3 1 から出力される電源電力 W_0 に起因して、第 2 の駆動電力 W_2 が供給される。第 2 の駆動電力 W_2 によって第 2 のエネルギー生成部 5 1 が駆動され、第 1 のエネルギーとは異なる第 2 のエネルギーとして振動発生電力 P_2 が生成される。第 2 の駆動電力 W_2 の電力値 (大きさ) は、第 2 のエネルギー生成部 5 1 の駆動状態に対応して変化する。また、保持ユニット 2 の内部には、第 2 のエネルギー生成部 5 1 に供給される第 2 の駆動電力 W_2 を経時的に検知する第 2 の電力検知部 (電力検知部) 5 2 が設けられている。第 2 の電力検知部 5 2 は、例えば検知回路から形成され、第 2 の電力検知部 5 2 での検知結果は、バス等のインターフェースを介して制御部 3 2 に伝達される。

[0021] 第 2 のエネルギー生成部 5 1 で生成された振動発生電力 P_2 は、振動子ケース 1 1 の内部に設けられる超音波振動子 (振動発生部) 2 3 に供給される。超音波振動子 2 3 に振動発生電力 P_2 が供給されることにより、それぞれの圧電素子 2 5 に交流電流である振動発生電流 I_2 が流れ、それぞれの圧電素子 2 5 で振動発生電流 I_2 が超音波振動に変換される。これにより、超音波振動子 2 3 で超音波振動が発生する。発生した超音波振動は、ホーン部材 2 2 及びプローブ 1 7 を通してプローブ先端部 2 1 に先端側へ向かって伝達される。そして、処置部 1 0 は、第 2 のエネルギーとして供給される超音波振動を用いて処置が行われる。保持ユニット 2 の内部には、振動発生電流 I_2 を経時的に検知する電流検知部 5 3 が、設けられている。電流検知部 5 3

は、例えば検知回路から形成され、振動発生電流 I_2 (例えば、交流電流の実効値) の検知結果は、バス等のインターフェースを介して制御部 32 に伝達される。なお、第 2 のエネルギーである振動発生電力 P_2 の電力値は、第 2 の駆動電力 W_2 の電力値に対応して変化し、第 2 の駆動電力 W_2 が経時的に一定の場合は、振動発生電力 P_2 も経時的に一定となる。また、第 2 の駆動電力 W_2 が大きくなるにつれて、振動発生電力 P_2 も大きくなる。

[0022] また、保持ユニット 2 の内部 (ケース本体部 6 の内部) には、エネルギー操作ボタン 13 でのエネルギー操作の入力を検知する操作入力検知部 45 が設けられている。操作入力検知部 45 は、例えば、エネルギー操作の入力の有無に対応して開閉状態が変化するスイッチである。操作入力検知部 45 がエネルギー操作の入力を検知することにより、エネルギー操作の入力を示す操作信号が信号経路等を通して制御部 32 に伝達される。操作信号が伝達されることにより、制御部 32 は、第 1 のエネルギー生成部 41 に第 1 の駆動電力 W_1 が供給され、かつ、第 2 のエネルギー生成部 51 に第 2 の駆動電力 W_2 が供給される状態に、第 1 のエネルギー生成部 41 及び第 2 のエネルギー生成部 51 を制御する。これにより、第 1 のエネルギー生成部 41 で高周波電力 (第 1 のエネルギー) P_1 が生成されると同時に、第 2 のエネルギー生成部 51 で振動発生電力 (第 2 のエネルギー) P_2 が生成される。そして、処置部 10 に、高周波電力 (第 1 のエネルギー) P_1 が供給されると同時に、超音波振動 (第 2 のエネルギー) が供給される。

[0023] また、保持ユニット 2 の内部には、モード切替えレバー 15 での切替え操作に基づいて切替わるエネルギーモードを検知するエネルギーモード検知部 46 が、設けられている。エネルギーモード検知部 46 は、例えば、モード切替えレバー 15 の位置を検知するセンサであり、エネルギーモード検知部 46 での検知結果はバス等のインターフェースを介して制御部 32 に伝達される。エネルギーモードは、第 1 のエネルギーモードと第 2 のエネルギーモードとの間で切替えられる。制御部 32 の優先エネルギー設定部 36 は、エネルギーモード検知部 46 の検知結果に基づいて、第 1 のエネルギー (高周

波電力 P 1) 及び第 2 のエネルギー (振動発生電力 P 2 及び超音波振動) の中で処置部 10 での処置において優先度が高い一方を設定する。本実施形態では、第 1 のエネルギーモードにおいて高周波電力 P 1 が優先度の高い優先エネルギーとして設定され、第 2 のエネルギーモードにおいて振動発生電力 P 2 及び超音波振動が優先度の高い優先エネルギーとして設定される。

[0024] また、優先エネルギーを生成するエネルギー生成部 (4 1 又は 5 1) に供給される駆動電力 (w_1 又は w_2) を優先駆動電力とする。第 1 のエネルギーモードでは、優先エネルギーである高周波電力 P 1 を生成する第 1 のエネルギー生成部 4 1 に供給される第 1 の駆動電力 w_1 が優先駆動電力となる。第 2 のエネルギーモードでは、優先エネルギーである振動発生電力 P 2 を生成する第 2 のエネルギー生成部 5 1 に供給される第 2 の駆動電力 w_2 が優先駆動電力となる。制御部 3 2 の余剰電力算出部 3 7 は、第 1 の駆動電力 w_1 の第 1 のエネルギー生成部 4 1 への供給及び第 2 の駆動電力 w_2 の第 2 のエネルギー生成部 5 1 への供給が同時に行われている状態において、バッテリー 3 1 の最大電源電力 W_{Omax} から優先駆動電力 (w_1 又は w_2) を減算した差分値である余剰電力 (Q_1 又は Q_2) を経時的に算出する。第 1 のエネルギーモードでは、バッテリー 3 1 の最大電源電力 W_{Omax} から優先駆動電力である第 1 の駆動電力 w_1 を減算した第 1 の余剰電力 Q_1 が経時的に算出される。第 2 のエネルギーモードでは、バッテリー 3 1 の最大電源電力 W_{Omax} から優先駆動電力である第 2 の駆動電力 w_2 を減算した第 2 の余剰電力 Q_2 が経時的に算出される。経時的に算出される余剰電力 (Q_1 又は Q_2) に基づいて、制御部 3 2 は、第 1 のエネルギー生成部 4 1 及び第 2 のエネルギー生成部 5 1 を制御している。

[0025] 次に、エネルギー処置具 1 の作用及び効果について説明する。エネルギー処置具 1 を用いて生体組織等の処置対象の処置を行う際には、術者は保持ユニット 2 を保持して、シース 16、プローブ 17 及びジョー 18 を体内に挿入する。そして、プローブ先端部 2 1 とジョー 18 との間に処置対象を配置し、可動ハンドル 8 を固定ハンドル 7 に対して閉じる。これにより、ジョー

18 がプローブ先端部 21 に対して閉じ、ジョー 18 とプローブ先端部 21 との間で処置対象が把持される。処置対象が把持された状態で、エネルギー操作ボタン 13 でエネルギー操作を入力する。

[0026] 図 3 は、処置部 10 に処置に用いられるエネルギー（第 1 のエネルギー及び第 2 のエネルギー）が供給される状態におけるエネルギー処置具 1 での処理を示すフローチャートである。図 3 に示すように、エネルギー操作が入力されると、操作入力検知部 45 は、エネルギー操作の入力を検知する（ステップ S101_Yes）。エネルギー操作の入力が検知されると、エネルギーモード検知部 46 は、エネルギーモードの検知を行う（ステップ S102）。検知されたエネルギーモードが第 1 のエネルギーモードである場合は（ステップ S103-Yes）、優先エネルギー設定部 36 は、第 1 のエネルギーである高周波電力 P1 を処置部 10 の処置において優先度の高いエネルギーとして設定する（ステップ 104）。このため、第 1 のエネルギー生成部 41 に供給される第 1 の駆動電力 W1 が優先駆動電力となる。

[0027] 高周波電力 P1 が優先エネルギーとして設定されると、制御部 32 は、第 1 のエネルギー生成部 41 の駆動状態を制御することにより、第 1 の駆動電力 W1 を第 1 のエネルギー生成部 41 に供給する（ステップ S105）。この際、第 1 の駆動電力 W1 は、バッテリー 31 の最大電源電力 W_{Omax} より小さくなる。第 1 の駆動電力 W1 が供給されることにより、第 1 のエネルギー生成部 41 は、第 1 のエネルギーとして高周波電力 P1 を生成する（ステップ S106）。そして、高周波電力 P1 が処置部 10 のジョー側電極部 27 及びプローブ側電極部 28 に供給され、ジョー側電極部 27 とプローブ側電極部 28 との間に高周波電圧（電位差）V1 が生じる。これにより、ジョー側電極部 27 とプローブ側電極部 28 との間に処置対象を通して高周波電流 I1 が流れる。この際、インピーダンス検知部 43 は、処置対象のインピーダンス（高周波インピーダンス）Z1 を経時的に検知出している。処置対象に高周波電流 I1 が流れることにより、処置対象が変性され、凝固される。

[0028] 第 1 の駆動電力 W_1 が優先駆動電力となる第 1 のエネルギーモードでは、制御部 32 は、インピーダンス Z_1 に基づいて、第 1 のエネルギー生成部 41 を制御し、第 1 の駆動電力 W_1 の電力値を調整している。第 1 の駆動電力 W_1 を調整することにより、第 1 の駆動電力 W_1 に対応して変化する高周波電力 P_1 が調整される。なお、高周波電力 P_1 は、高周波電流 I_1 、高周波電圧 V_1 及びインピーダンス Z_1 を用いて、式 (1) のようになる。

[0029] [数 1]

$$P_1 = I_1 \cdot V_1 = I_1^2 \cdot Z_1 = \frac{V_1^2}{Z_1} \quad (1)$$

[0030] 図 4 は、制御部 32 が第 1 のエネルギーモードで制御を行っている状態での、高周波電流 I_1 に対するインピーダンス Z_1 と第 1 の駆動電力 W_1 との関係（すなわち、第 1 の駆動電力 W_1 の負荷特性）を示す図である。図 4 では、横軸にインピーダンス Z_1 を示し、縦軸に第 1 の駆動電力 W_1 を示している。なお、第 1 の駆動電力 W_1 に対応して高周波電力 P_1 は変化するため、第 1 の駆動電力 W_1 の代わりに縦軸を高周波電力 P_1 とした場合も、インピーダンス Z_1 に対して図 4 と同様の負荷特性（変化特性）を示す。第 1 のエネルギーモードにおいて制御部 32 は、インピーダンス Z_1 の検知結果に基づいて、図 4 に示すようにインピーダンス Z_1 に対して第 1 の駆動電力 W_1 が変化させている。ここで、第 1 の駆動電力 W_1 の供給によって処置対象に流れる電流である高周波電流 I_1 を経時的に一定に保つ第 1 の駆動電力 W_1 の制御を定電流制御とし、第 1 の駆動電力 W_1 （高周波電力 P_1 ）を経時的に一定に保つ第 1 の駆動電力 W_1 の制御を定電力制御とする。また、第 1 の駆動電力 W_1 の供給によってジョー側電極部 27 とプローブ側電極部 28 との間に印加される電圧である高周波電圧 V_1 を経時的に保つ第 1 の駆動電力 W_1 の制御を定電圧制御とする。

[0031] 制御部 32 は、インピーダンス Z_1 の検知結果に基づいて、第 1 の駆動電力 W_1 が小さくなるように、定電流制御、定電力制御及び定電圧制御のいずれかで第 1 の駆動電力 W_1 を調整している。例えば、インピーダンス Z_1 が

0に近い値の場合(図4では、インピーダンス Z_1 が Z_{1p} 以下の場合)は、定電流制御が行われる。また、インピーダンス Z_1 が大きい場合(図4では、インピーダンス Z_1 が Z_{1q} より大きい場合)は、定電圧制御が行われる。そして、インピーダンス Z_1 が、定電流制御が行われる範囲より大きく、かつ、定電圧が行われる範囲より小さくなる場合(図4では、インピーダンス Z_1 が Z_{1p} より大きく、かつ、 Z_{1q} 以下の場合)は、(図4では、電力値 W_{1p} での)定電力制御が行われる。

[0032] 図3に示すように、第1の駆動電力 W_1 によって高周波電力 P_1 が生成される(ステップS106)と、余剰電力算出部37は、バッテリー31の最大電源電力 W_{omax} から優先駆動電力である第1の駆動電力 W_1 を減算した第1の余剰電力 Q_1 を経時的に算出する(ステップS107)。そして、算出される第1の余剰電力 Q_1 に基づいて、制御部32は、第2のエネルギー生成部51の駆動状態を制御し、第2の駆動電力 W_2 を第2のエネルギー生成部51に供給する(ステップS108)。第2の駆動電力 W_2 が供給されることにより、第2のエネルギー生成部51は、第2のエネルギーとして振動発生電力 P_2 を生成する(ステップS109)。そして、振動発生電力 P_2 が超音波振動子23に供給され、超音波振動子23は、超音波振動を発生する(ステップS110)。第2のエネルギーとして超音波振動が処置部10のプロープ先端部21に伝達されることにより、プロープ先端部21は振動し、プロープ先端部21と把持された処置対象との間に摩擦熱が発生する。摩擦熱によって、処置対象は凝固と同時に切開される。一般に、超音波振動による凝固性能は、高周波電流による凝固性能に比べて低い。超音波振動子23に振動発生電力 P_2 が供給される状態では、圧電素子25に振動発生電圧(電位差) V_2 が印加される。そして、それぞれの圧電素子25に振動発生電流 I_2 が流れる。この際、電流検知部53は、振動発生電流 I_2 を経時的に検知している。

[0033] ステップS108では、第2の駆動電力 W_2 が算出された第1の余剰電力 Q_1 以下となる状態で、第2の駆動電力 W_2 が第2のエネルギー生成部51

に供給される。すなわち、第 2 の駆動電力 W_2 が第 1 の余剰電力 Q_1 以下となる範囲で、制御部 32 は、第 2 の駆動電力 W_2 の制御を行っている。したがって、第 1 の駆動電力 W_1 が優先駆動電力となる第 1 のエネルギーモードでは、式 (2) が成立する。

[0034] [数2]

$$W_2 \leq Q_1 = W_{0\max} - W_1 \quad (2)$$

[0035] 式 (2) が成立することにより、式 (3) が成立する。

[0036] [数3]

$$W_1 + W_2 \leq W_{0\max} \quad (3)$$

[0037] したがって、第 1 のエネルギーモードでは、単位時間あたりに供給される第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和 ($W_1 + W_2$) が、バッテリー (電源) 31 の最大電源電力 $W_{0\max}$ 以下となる。第 1 のエネルギーモードでの処置が続行される場合は (ステップ $S_{111} - N_o$)、ステップ $S_{105} - S_{110}$ が経時的に繰返し行われる。

[0038] 図 5 は、制御部 32 が第 1 のエネルギーモードで制御を行っている状態での第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の経時的な変化を示す図である。図 5 では、横軸に時間 t を示し、第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の供給開始時を t_s とし、第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の供給停止時を t_e で示している。 t_s から t_e までの時間は、2～5秒程度である。また、図 5 では、縦軸に駆動電力 W (W_1, W_2) を示している。そして、第 1 の駆動電力 W_1 の経時的な変化を実線で、第 2 の駆動電力 W_2 の経時的な変化を破線で示し、第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和 ($W_1 + W_2$) の経時的な変化を一点鎖線で示している。

[0039] 高周波電力 P_1 を用いた処置では、処置対象に高周波電流 I_1 が流れることにより処置対象が変性されるとともに、処置対象の温度が上昇する。処置対象の変性及び温度上昇によって、高周波電流 I_1 に対するインピーダンス

(高周波インピーダンス) Z_1 が高くなる。このため、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の供給開始時 t_s からある程度の時間が経過すると、高周波電圧 V_1 が経時的に一定に保たれる定電圧制御が行われる範囲まで、インピーダンス Z_1 が大きくなる。したがって、供給開始時 t_s からある程度の時間が経過すると、第1の駆動電力(高周波電力 P_1)が経時的に一定に保たれる定電力制御から前述の定電圧制御に切り替わる。第1の駆動電力 W_1 の制御が定電圧制御に切り替わることにより、図5に示すように、第1の駆動電力 W_1 が経時的に減少する。

[0040] また、第1のエネルギーモードでは、優先エネルギーである高周波電力 P_1 を生成する第1の駆動電力 W_1 が優先的に供給される。このため、第1のエネルギーモードでは、振動発生電力 P_2 に対して高周波電力 P_1 が優先的に生成される。したがって、第1のエネルギーモードでは、処置部10によって、切開性能に比べて凝固性能の高い処置が行われる。

[0041] また、第1のエネルギーモードでは、バッテリー31の最大電源電力 W_{0max} から第1の駆動電力 W_1 を減算した第1の余剰電力 Q_1 以下の範囲で、第2の駆動電力 W_2 が第2のエネルギー生成部51に供給される。すなわち、第1のエネルギーモードでは、制御部32は、経時的に連続して第1の余剰電力 Q_1 以下に、第2の駆動電力 W_2 を保つ。経時的に連続して第1の余剰電力 Q_1 以下に第2の駆動電力 W_2 が保たれるため、第1のエネルギーモードでは、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{0max} 以下に保たれる。なお、本実施形態の第1のエネルギーモードでは、第1の駆動電力 W_1 の制御が定電圧制御に切り替わった後において、第1の駆動電力 W_1 の経時的な減少に対応して、第2の駆動電力 W_2 は第1の余剰電力 Q_1 以下の範囲で経時的に増加する。

[0042] ここで、第1の駆動電力 W_1 が第1のエネルギー生成部41に供給されている状態において単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 の最大値を第1の最大駆動電力 W_{1max} とする。第1の最大駆動電力 W_{1max} は

、バッテリー31の最大電源電力 W_{0max} 以下の大きさである。例えば、第1のエネルギーモードでは、時間 t_a において、最大値である第1の最大駆動電力 W_{1max} で第1の駆動電力 W_1 が供給されている。ただし、時間 t_a では、第2の駆動電力 W_2 の電力値 W_{2a} が第1の余剰電力 Q_1 の電力値 Q_{1a} 以下となる。このため、第1の駆動電力 W_1 が最大値である第1の最大駆動電力 W_{1max} になる時間 t_a においても、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和がバッテリー31の最大電源電力 W_{0max} 以下となる。

[0043] 図3に示すように、エネルギーモード検知部46によって検知されたエネルギーモードが第2のエネルギーモードである場合は（ステップS103-No）、優先エネルギー設定部36は、第2のエネルギーである振動発生電力 P_2 及び超音波振動を処置部10の処置において優先度の高いエネルギーとして設定する（ステップ212）。このため、第2のエネルギー生成部51に供給される第2の駆動電力 W_2 が優先駆動電力となる。

[0044] 振動発生電力 P_2 （超音波振動）が優先エネルギーとして設定されると、制御部32は、第2のエネルギー生成部51の駆動状態を制御し、第2の駆動電力 W_2 を第2のエネルギー生成部51に供給する（ステップS113）。この際、第2の駆動電力 W_2 は、バッテリー31の最大電源電力 W_{0max} より小さくなる。第2の駆動電力 W_2 が供給されることにより、第2のエネルギー生成部51は、第2のエネルギーとして振動発生電力 P_2 を生成する（ステップS114）。そして、振動発生電力 P_2 が超音波振動子23に供給され、超音波振動子23は、超音波振動を発生する（ステップS115）。第2のエネルギーとして超音波振動が処置部10のプローブ先端部21に伝達されることにより、第1のエネルギーモードの説明で前述したように、摩擦熱によって、処置対象は凝固と同時に切開される。

[0045] 超音波振動子23で発生する超音波振動の振幅は、振動発生電流（交流電流）12の電流値（実効値）に比例する。超音波振動が優先エネルギーとなる第2のエネルギーモードでは、処置性能の観点から、プローブ先端部21

での超音波振動の振幅が経時的に一定に保たれることが望まれている。本実施形態では、制御部 3 2 は、検知された振動発生電流 I_2 に基づいて第 2 のエネルギー生成部 5 1 を制御している。これにより、振動発生電流 I_2 が経時的に一定となる状態に第 2 の駆動電力 W_2 の電力値を調整し、第 2 の駆動電力 W_2 に対応して変化する振動発生電力 P_2 が調整される。すなわち、第 2 の駆動電力 W_2 の制御は、振動発生電流 I_2 を経時的に一定に保つ定電流制御が行われる。なお、振動発生電流 I_2 は、振動発生電流 I_2 に対するインピーダンス（音響インピーダンス） Z_2 、振動発生電力 P_2 及び振動発生電圧 V_2 を用いて、式（4）のようになる。

[0046] [数4]

$$I_2 = \frac{V_2}{Z_2} = \frac{P_2}{V_2} \quad (4)$$

[0047] このため、振動発生電流 I_2 を経時的に一定に保つ定電流制御では、インピーダンス Z_2 が大きくなるにつれて、振動発生電力 P_2 及び振動発生電圧 V_2 を大きくする必要がある。したがって、インピーダンス Z_2 が大きくなるにつれて、振動発生電力 P_2 に対応して変化する第 2 の駆動電力 W_2 を大きくする必要がある。

[0048] 第 2 の駆動電力 W_2 によって超音波振動が発生する（ステップ S 1 1 5）と、余剰電力算出部 3 7 は、バッテリー 3 1 の最大電源電力 W_{Omax} から優先駆動電力である第 2 の駆動電力 W_2 を減算した第 2 の余剰電力 Q_2 を経時的に算出する（ステップ S 1 1 6）。そして、算出される第 2 の余剰電力 Q_2 に基づいて、制御部 3 2 は、第 1 のエネルギー生成部 4 1 の駆動状態を制御し、第 1 の駆動電力 W_1 を第 1 のエネルギー生成部 4 1 に供給する（ステップ S 1 1 7）。第 1 の駆動電力 W_1 が供給されることにより、第 1 のエネルギー生成部 4 1 は、第 1 のエネルギーとして高周波電力 P_1 を生成する（ステップ S 1 1 8）。そして、高周波電力 P_1 が処置部 1 0 のジョー側電極部 2 7 及びプローブ側電極部 2 8 に供給され、第 1 のエネルギーモードの説明で前述したように、処置対象が変性され、凝固される。

[0049] ステップS 1 1 7 では、第 1 の駆動電力 W_1 が算出された第 2 の余剰電力 Q_2 以下となる状態で、第 1 の駆動電力 W_1 が第 1 のエネルギー生成部 4 1 に供給される。すなわち、第 1 の駆動電力 W_1 が第 2 の余剰電力 Q_2 以下となる範囲で、制御部 3 2 は、第 1 の駆動電力 W_1 の制御を行っている。したがって、第 2 の駆動電力 W_2 が優先駆動電力となる第 2 のエネルギーモードでは、式 (5) が成立する。

[0050] [数 5]

$$W_1 \leq Q_2 = W_{0max} - W_2 \quad (5)$$

[0051] 式 (5) が成立することにより、第 1 のエネルギーモードと同様に第 2 のエネルギーモードにおいても式 (3) が成立する。したがって、第 2 のエネルギーモードでも、単位時間あたりに供給される第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和 ($W_1 + W_2$) が、バッテリー (電源) 3 1 の最大電源電力 W_{0max} 以下となる。第 2 のエネルギーモードでの処置が続行される場合は (ステップ S 1 1 9 _ No)、ステップ S 1 1 3 ~ S 1 1 8 が経時的に繰返し行われる。

[0052] 図 6 は、制御部 3 2 が第 2 のエネルギーモードで制御を行っている状態での第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の経時的な変化を示す図である。図 6 では、横軸に時間 t を示し、第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の供給開始時を t_s とし、第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の供給停止時を t_e で示している。また、図 5 では、縦軸に駆動電力 W (W_1, W_2) を示している。そして、第 1 の駆動電力 W_1 の経時的な変化を実線で、第 2 の駆動電力 W_2 の経時的な変化を破線で示し、第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和 ($W_1 + W_2$) の経時的な変化を一点鎖線で示している。

[0053] 超音波振動 (振動発生電力 P_2) を用いた処置では、超音波振動によって発生する摩擦熱によって処置対象の水分が蒸散されて、硬化する。処置対象の硬化によって、超音波振動に対する負荷が大きくなり、振動発生電流 I_2

に対するインピーダンス（音響インピーダンス） Z_2 が大きくなる。第2の駆動電力 W_2 の制御では、振動発生電流 I_2 を経時的に一定に保つ定電流制御が行われる。このため、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の供給開始時 t_s からある程度の時間が経過すると、インピーダンス Z_2 が大きくなり、振動発生電力 P_2 （振動発生電力 V_2 ）が増加する。振動発生電力 P_2 の増加するため、図5に示すように、振動発生電力 P_2 に対応して変化する第2の駆動電力 W_2 が経時的に増加する。

[0054] また、第2のエネルギーモードでは、優先エネルギーである振動発生電力 P_2 を生成する第2の駆動電力 W_2 が優先的に供給される。このため、第2のエネルギーモードでは、高周波電力 P_1 に対して振動発生電力 P_2 （超音波振動）が優先的に生成される。したがって、第2のエネルギーモードでは、処置部10によって、凝固性能に比べて切開性能の高い処置が行われる。

[0055] また、第2のエネルギーモードでは、バッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} から第2の駆動電力 W_2 を減算した第2の余剰電力 Q_2 以下の範囲で、第1の駆動電力 W_1 が第1のエネルギー生成部41に供給される。すなわち、第2のエネルギーモードでは、制御部32は、経時的に連続して第2の余剰電力 Q_2 以下に、第1の駆動電力 W_1 を保つ。経時的に連続して第2の余剰電力 Q_2 以下に第1の駆動電力 W_1 が保たれるため、第2のエネルギーモードでは、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下に保たれる。なお、本実施形態の第2のエネルギーモードでは、第2の駆動電力 W_2 の経時的な増加に対応して、第1の駆動電力 W_1 は第2の余剰電力 Q_2 以下の範囲で経時的に減少する。

[0056] ここで、第2の駆動電力 W_2 が第2のエネルギー生成部51に供給されている状態において単位時間あたりに供給される第2の駆動電力 W_2 の最大値を第2の最大駆動電力 W_{2max} とする。第2の最大駆動電力 W_{2max} は、バッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下の大きさである。例えば、第2のエネルギーモードでは、時間 t_b において、最大値である第2の最大

駆動電力 W_{2max} で第2の駆動電力 W_2 が供給されている。ただし、時間 t_b では、第1の駆動電力 W_1 の電力値 W_{1b} が第2の余剰電力 Q_2 の電力値 Q_{2b} 以下となる。このため、第2の駆動電力 W_2 が最大値である第2の最大駆動電力 W_{2max} になる時間 t_b においても、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和がバッテリー31の最大電源電力 W_{0max} 以下となる。

[0057] なお、本実施形態では、第1の駆動電力 W_1 の最大値である第1の最大駆動電力 W_{1max} 及び第2の駆動電力 W_2 の最大値である第2の最大駆動電力 W_{2max} の和より、バッテリー31の最大電源電力 W_{0max} が小さくなる。すなわち、式(6)が成立する。

[0058] [数6]

$$W_{1max} + W_{2max} \geq W_{0max} \quad (6)$$

[0059] 本実施形態では、前述のように第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 が制御されるため、第1の最大駆動電力 W_{1max} 及び第2の最大駆動電力 W_{2max} の和がバッテリー31の最大電源電力 W_{0max} より大きくなる場合でも、第1のエネルギーモード及び第2のエネルギーモードの両方において、単位時間あたりに同時に供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{0max} 以下に保たれる。第1の駆動電力 W_1 と第2の駆動電力 W_2 との総和を常時、バッテリー31の最大電源電力 W_{0max} 以下に保つ制御が行われるため、出力される電源電力(電気容量) W_0 が小さいバッテリー31をエネルギー処置具1に用いることが可能となる。すなわち、エネルギー処置具1に用いられる電源であるバッテリー31の最大電源電力 W_{0max} を小さくすることが可能となる。したがって、バッテリー31から出力される電源電力 W_0 が大きくなることなく、複数のエネルギー(本実施形態では高周波電力 P_1 及び超音波振動)を同時に用いて適切に処置が行われるエネルギー処置具1を提供することができる。

[0060] また、バッテリー31の電源電力 W_0 （最大電源電力 W_{0max} ）が小さくなることにより、バッテリー31の小型化及び軽量化が実現される。バッテリー31が小型化及び軽量化することにより、保持ユニット2を保持する術者の処置における操作性を向上させることができる。

[0061] また、本実施形態では、第1のエネルギー及び第2のエネルギーの中で処置における優先度が高い優先エネルギーを設定し、優先エネルギーを生成する優先駆動電力（ W_1 又は W_2 ）が優先的に供給される。このため、第1の駆動電力 W_1 と第2の駆動電力 W_2 との総和が最大電源電力 W_{0max} 以下に保たれる場合にも、処置において優先度の高い優先エネルギーは対応するエネルギー生成部（41又は51）で適切に生成される。したがって、第1の駆動電力 W_1 と第2の駆動電力 W_2 との総和が最大電源電力 W_{0max} 以下に保たれる場合にも、優先エネルギーが適切に処置部10に供給され、処置性能を確保することができる。

[0062] また、本実施形態では、電源監視部33によって、バッテリー31が経時的に監視され、バッテリー31の特性変化による最大電源電力 W_{0max} の変化も、適切に検知される。そして、最大電源電力 W_{0max} の変化が検知されると、最大電力更新部35によって、規定された最大電源電力 W_{0max} が更新される。規定された最大電源電力 W_{0max} が更新された場合は、制御部32は、更新された最大電源電力 W_{0max} を用いて前述したように第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 を制御する。すなわち、制御部32によって、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の更新された最大電源電力 W_{0max} 以下に保たれる。したがって、バッテリー31の最大電源電力 W_{0max} が変化した場合でも、変化後の最大電源電力 W_{0max} を用いて、適切に第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 を制御することができる。

[0063] （第1の実施形態の変形例）

次に、図7及び図8に示す第1の実施形態の第1の変形例について説明す

る。本変形例では、第 1 の実施形態とは異なり、優先エネルギー設定部 3 6 が設けられず、優先度の高い優先エネルギーの設定が行われない。図 7 は、処置部 1 0 に処置に用いられるエネルギーが供給される状態でのエネルギー処置具 1 での処理を示すフローチャートである。図 8 は、処置部 1 0 にエネルギーが供給されている状態での第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の経時的な変化を示す図である。図 8 では、横軸に時間 t を示し、縦軸に駆動電力 W (W_1 , W_2) を示している。そして、第 1 の駆動電力 W_1 の経時的な変化を実線で、第 2 の駆動電力 W_2 の経時的な変化を破線で示し、第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和 ($W_1 + W_2$) の経時的な変化を一点鎖線で示している。

[0064] 図 7 に示すように、本変形例では、操作入力検知部 4 5 がエネルギー操作の入力を検知すると (ステップ S 1 2 1 - Yes)、制御部 3 2 は、第 1 のエネルギー生成部 4 1 の駆動状態を制御することにより、第 1 の駆動電力 W_1 を第 1 のエネルギー生成部 4 1 に供給する (ステップ S 1 2 2)。第 1 の駆動電力 W_1 が供給されることにより、第 1 のエネルギー生成部 4 1 は、第 1 のエネルギーとして高周波電力 P_1 を生成し、第 1 の実施形態と同様に、高周波電流 I_1 によって処置対象が凝固される。なお、本変形例でも第 1 の実施形態の第 1 のエネルギーモードと同様に、インピーダンス (高周波インピーダンス) Z_1 の検知結果に基づいて、インピーダンス Z_1 に対する第 1 の駆動電力 W_1 の負荷特性 (変化特性) が図 4 に示す負荷特性と同様になる状態に、第 1 の駆動電力 W_1 が制御されている。したがって、制御部 3 2 は、インピーダンス Z_1 の検知結果に基づいて、第 1 の駆動電力 W_1 が小さくなるように、定電流制御、定電力制御及び定電圧制御のいずれかで第 1 の駆動電力 W_1 を調整している。

[0065] また、第 1 の駆動電力 W_1 の供給が開始されても、制御部 3 2 は、第 2 のエネルギー生成部 5 1 の駆動状態を制御することにより、第 2 の駆動電力 W_2 の第 2 のエネルギー生成部 5 1 への供給が停止された状態を維持する (ステップ S 1 2 3)。したがって、処置部 1 0 での処置の開始においては、制

御部 3 2 は、第 2 のエネルギー生成部 5 1 に第 2 の駆動電力 W_2 を供給することなく、第 1 のエネルギー生成部 4 1 への第 1 の駆動電力 W_1 の供給を開始させる。この際、図 8 に示すように、第 1 の駆動電力 W_1 の電力値がバッテリー 3 1 の最大電源電力 W_{Omax} と同一になる状態で、第 1 の駆動電力 W_1 が供給される。ただし、第 2 の駆動電力 W_2 は供給されていないため、第 1 の実施形態と同様に、単位時間あたりに供給される第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー 3 1 の最大電源電力 W_{Omax} 以下（実際は、最大電源電力 W_{Omax} と同一）に保たれ、前述の式 (3) が成立する。なお、図 8 では、第 1 の駆動電力 W_1 の供給開始時が t_s で示され、第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の供給停止時が t_e で示される。

[0066] 第 2 の駆動電力 W_2 が供給されず、かつ、第 1 の駆動電力 W_1 のみが供給される状態では、高周波電流 I_1 が処置対象に流れるため、第 1 の駆動電力 W_1 の供給開始時 t_s からある程度の時間が経過すると、高周波電圧 V_1 が経時的に一定に保たれる定電圧制御が行われる範囲まで、インピーダンス（高周波インピーダンス） Z_1 が大きくなる。すなわち、制御部 3 2 によって、インピーダンス Z_1 の経時的な変化に対応させて、第 1 の駆動電力 W_1 が経時的に一定に保たれる定電力制御から定電圧制御へ、第 1 の駆動電力 W_1 の供給状態が切替えられる。定電圧制御に切り替わることにより、第 1 の駆動電力 W_1 の電力値は、（本変形例では最大電源電力 W_{Omax} から）減少を開始する。定電圧制御に切り替わらない場合は（ステップ S 1 2 4 - No）、定電圧制御に切り替わるまで（すなわち、第 1 の駆動電力 W_1 が減少を開始するまで）、ステップ S 1 2 2、S 1 2 3 は、経時的に繰返し行われる。図 8 では、時間 t_c において、第 1 の駆動電力 W_1 の供給状態が、定電力制御から定電圧制御に切り替わる。また、本変形例では、定電力制御での第 1 の駆動電力 W_1 の電力値（図 4 の W_{1p} ）は、バッテリー 3 1 の最大電源電力 W_{Omax} と同一になる。

[0067] 第 1 の駆動電力 W_1 の供給状態が定電圧制御に切り替わると（ステップ S

124 - Yes)、制御部32は、第1の駆動電力 W_1 の供給を維持し(ステップS125)、余剰電力算出部37は、バッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} から第1の駆動電力 W_1 を減算した余剰電力(第1の余剰電力) Q_1 を経時的に算出する。(ステップS126)。そして、制御部32は、第2のエネルギー生成部51の駆動状態を制御することにより、第2の駆動電力 W_2 を第2のエネルギー生成部51に供給する(ステップS127)。第2の駆動電力 W_2 の供給は、第1の駆動電力 W_1 の供給状態の定電圧制御への切替え時(図8の時間 t_c)又は切替え時直後に、開始される。すなわち、第1の駆動電力 W_1 の供給状態の定電圧制御への切替えに対応して、第2の駆動電力 W_2 の第2のエネルギー生成部51への供給が開始される。

[0068] ステップS127では、第2の駆動電力 W_2 が算出された余剰電力 Q_1 以下となる状態で、第2の駆動電力 W_2 が第2のエネルギー生成部51に供給される。すなわち、第2の駆動電力 W_2 の供給開始以後では、第2の駆動電力 W_2 が余剰電力 Q_1 以下となる範囲で、制御部32は、第2の駆動電力 W_2 の制御を行っている。例えば、図8において時間 t_d では、第2の駆動電力 W_2 の電力値 W_{2d} は、余剰電力 Q_1 の電力値 Q_{1d} 以下となる。前述のように、第2の駆動電力 W_2 の供給開始以後では、最大電源電力 W_{Omax} から第1の駆動電力 W_1 を減算した余剰電力 Q_1 以下に、第2の駆動電力 W_2 が経時的に連続して保たれる。このため、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下に保たれる。エネルギーを用いた処置が続行される場合は(ステップS128 - No)、ステップS125〜S127が経時的に繰返し行われる。

[0069] 前述のように本変形例でも第1の実施形態と同様に、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の両方が供給されている状態においても、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下に保たれる。このため、第1の実施形態と同様に、出力される電源電力(電気容量) W

0 が小さいバッテリー 3 1 をエネルギー処置具 1 に用いることが可能となる。

[0070] (第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態について、図 9 乃至図 12 を参照して説明する。なお、第 2 の実施形態は、第 1 の実施形態の構成を次の通り変形したものである。なお、第 1 の実施形態と同一の部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

[0071] 図 9 は、本実施形態のエネルギー処置具 1 の構成を示す図である。本実施形態では、第 2 のエネルギーとして、超音波振動 (振動発生電力 P_2) の代わりに熱 (熱発生電力 P_2) が処置に用いられる。ただし、本変形例でも、第 1 のエネルギーとして高周波電力 P_1 が処置に用いられる。本変形例では、超音波振動を発生させる必要がないため、振動子アセンブリ 5 が設けられず、ハンドルアセンブリ 3 のみから保持ユニット 2 が形成される。そして、保持ユニット 2 (ハンドルアセンブリ 3) には、第 1 の実施形態と同様に、ケース本体部 6、固定ハンドル 7 及び可動ハンドル 8 が設けられている。

[0072] 本変形例では、ケース本体部 6 に先端側からシャフト 6 1 が連結される。シャフト 6 1 の先端部には、第 1 のジョー 6 2 及び第 2 のジョー 6 3 が連結されている。第 1 のジョー 6 2 及び第 2 のジョー 6 3 は互いに対して開閉可能である。可動ハンドル 8 を固定ハンドル 7 に対して閉じることにより、第 1 のジョー 6 2 及び第 2 のジョー 6 3 が互いに対して閉じ、第 1 のジョー 6 2 と第 2 のジョー 6 3 との間で処置対象を把持可能となる。なお、第 1 のジョー 6 2 及び第 2 のジョー 6 3 は、一方がシャフト 6 1 に対して固定され、かつ、他方がシャフト 6 1 に対して回転可能であってもよく、両方がシャフト 6 1 に対して回転可能であってもよい。本実施形態では、第 1 のジョー 6 2 及び第 2 のジョー 6 3 によって、エネルギー (本実施形態では、高周波電力 P_1 及び熱) を用いて生体組織等の処置対象を処置する処置部 (エンドエフェクタ) 10 が形成されている。

[0073] 保持ユニット 2 の内部には、第 1 の実施形態と同様に、操作入力検知部 4

5、エネルギーモータ検知部46及び制御部32が設けられている。また、制御部32は、第1の実施形態と同様に、電源監視部33、最大電力更新部35、優先エネルギー設定部36及び余剰電力算出部37を備える。また、保持ユニット2の内部には、第1の実施形態と同様に、第1のエネルギー生成部41、第1の電力検知部42及びインピーダンス検知部43が、設けられている。第1の実施形態と同様に、第1のエネルギー生成部41に第1の駆動電力 W_1 が供給されることにより、第1のエネルギーとして高周波電力 P_1 が生成される。そして、第1の電力検知部42は、供給される第1の駆動電力 W_1 を経時的に検知している。

[0074] 本実施形態では、第1のジョー62に第1の電極部（電極部）67が設けられ、第2のジョー63に第2の電極部（電極部）68が設けられている。生成された高周波電力 P_1 は、第1の電極部67及び第2の電極部68に供給され、第1の電極部67と第2の電極部68との間に高周波電圧（電位差） V_1 が生じる。これにより、第1のジョー62と第2のジョー63との間で把持された処置対象に高周波電流 I_1 が流れ、第1の実施形態と同様に、高周波電流 I_1 によって処置対象が凝固される。インピーダンス検知部43は、第1の実施形態と同様に、高周波電流 I_1 に対するインピーダンス Z_1 （すなわち、処置対象のインピーダンス）を経時的に検知する。

[0075] また、本実施形態では、保持ユニット2の内部に、第2のエネルギー生成部71、第2の電力検知部72及び温度検知部73が、設けられている。第2のエネルギー生成部71は、例えばアンプ回路を含む駆動回路から形成され、バス等のインターフェースを介して制御部32に接続されている。第2のエネルギー生成部71の駆動状態は、制御部32によって制御されるとともに、第2のエネルギー生成部71の駆動状態は、制御部32にフィードバックされる。また、第2の電力検知部72及び温度検知部73は、例えば検知回路から形成されている。

[0076] 本実施形態では、第2のエネルギー生成部71に、バッテリー31から出力される電源電力 W_0 に起因して、第2の駆動電力 W_2 が供給される。第2

の駆動電力 W_2 によって第2のエネルギー生成部71が駆動され、第2のエネルギーとして熱発生電力 $P^{\wedge}2$ が生成される。第2の駆動電力 W_2 の電力値(大きさ)は、第2のエネルギー生成部71の駆動状態に対応して変化する。第2の電力検知部72は、第2の駆動電力 W_2 を経時的に検知している。第2の電力検知部72での検知結果は、バス等のインターフェースを介して制御部32に伝達される。なお、第2のエネルギーである熱発生電力 $P^{\wedge}2$ の電力値は、第2の駆動電力 W_2 の電力値に対応して変化し、第2の駆動電力 W_2 が経時的に一定の場合は、熱発生電力 $P^{\wedge}2$ も経時的に一定となる。また、第2の駆動電力 W_2 が大きくなるにつれて、熱発生電力 $P^{\wedge}2$ も大きくなる。

[0077] 本実施形態では、第1のジョー62にヒータ等の発熱体65が設けられている。生成された熱発生電力 $P^{\wedge}2$ が発熱体65に供給されることにより、発熱体65は発熱する。そして、発生した熱が第1のジョー62を通して、第1のジョー62と第2のジョー63との間で把持された処置対象に伝達される。すなわち、発生した熱は、処置部10に伝達される。熱によって、処置対象が凝固と同時に切開される。一般に、熱による切開性能は、高周波電流よりも処置対象を高温にし易いため、高周波電流の切開性能に比べて高い。なお、発熱体65は、処置部10に設けられていればよく、例えば、第2のジョー63に設けられてもよい。温度検知部73は、熱発生電力 $P^{\wedge}2$ が供給される発熱体65の温度 T (すなわち電気抵抗)を経時的に検知する。温度検知部73での検知結果は、バス等のインターフェースを介して制御部32に伝達される。

[0078] 図10は、処置部10に処置に用いられるエネルギー(第1のエネルギー及び第2のエネルギー)が供給される状態におけるエネルギー処置具1での処理を示すフローチャートである。図11は、制御部32が第1のエネルギーモードで制御を行っている状態での第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の経時的な変化を示す図であり、図12は、制御部32が第2のエネルギーモードで制御を行っている状態での第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆

動電力 W_2 の経時的な変化を示す図である。図11及び図12では、横軸に時間 t を示し、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の供給開始時を t_s とし、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の供給停止時を t_e で示している。 t_s から t_e までの時間は、2〜5秒程度である。また、図11及び図12では、縦軸に駆動電力 W (W_1 , W_2)を示している。そして、第1の駆動電力 W_1 の経時的な変化を実線で、第2の駆動電力 W_2 の経時的な変化を破線で示し、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和 ($W_1 + W_2$) の経時的な変化を一点鎖線で示している。

[0079] 図10に示すように、本実施形態でも第1の実施形態と同様に、操作入力検知部45がエネルギー操作の入力を検知すると (ステップS101-Yes)、エネルギーモード検知部46は、エネルギーモードの検知を行う (ステップS102)。検知されたエネルギーモードが第1のエネルギーモードである場合は (ステップS103-Yes)、優先エネルギー設定部36は、第1のエネルギーである高周波電力 P_1 を処置部10の処置において優先度の高いエネルギーとして設定する (ステップ104)。このため、第1のエネルギー生成部41に供給される第1の駆動電力 W_1 が優先駆動電力となる。

[0080] 第1のエネルギーモードでは、第1の実施形態と同様に、制御部32は、第1のエネルギー生成部41の駆動状態を制御することにより、第1の駆動電力 W_1 を第1のエネルギー生成部41に供給する (ステップS105)。この際、第1の駆動電力 W_1 は、バッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} より小さくなる。第1の駆動電力 W_1 が供給されることにより、第1のエネルギー生成部41は、第1のエネルギーとして高周波電力 P_1 を生成する (ステップS106)。そして、高周波電力 P_1 が処置部10の第1の電極部67及び第2の電極部68に供給され、第1の実施形態で前述したように高周波電流 I_1 によって処置対象が処置される。本実施形態でも第1の実施形態と同様に、第1のエネルギーモードにおいて、インピーダンス検知部43のインピーダンス (高周波インピーダンス) Z_1 の検知結果に基づいて、イ

インピーダンス Z_1 に対する第1の駆動電力 W_1 の負荷特性（変化特性）が図4に示す負荷特性と同様になる状態に、第1の駆動電力 W_1 が制御されている。したがって、制御部32は、インピーダンス Z_1 の検知結果に基づいて、第1の駆動電力 W_1 が小さくなるように、定電流制御、定電力制御及び定電圧制御のいずれかで第1の駆動電力 W_1 を調整している。

[0081] 図10に示すように、第1の駆動電力 W_1 によって高周波電力 P_1 が生成される（ステップS106）と、第1の実施形態の第1のエネルギーモードと同様に、余剰電力算出部37は、バッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} から優先駆動電力である第1の駆動電力 W_1 を減算した第1の余剰電力 Q_1 を経時的に算出する（ステップS107）。そして、算出される第1の余剰電力 Q_1 に基づいて、制御部32は、第2のエネルギー生成部71の駆動状態を制御し、第2の駆動電力 W_2 を第2のエネルギー生成部71に供給する（ステップS108）。第2の駆動電力 W_2 が供給されることにより、第2のエネルギー生成部71は、第2のエネルギーとして熱発生電力 P'_2 を生成する（ステップS131）。そして、熱発生電力 P'_2 が発熱体65に供給され、発熱体65は熱を発生する（ステップS132）。第2のエネルギーとして熱が処置部10の第1のジョー62に伝達されることにより、熱によって、処置対象は凝固と同時に切開される。この際、温度検知部73は、発熱体65の温度 T を経時的に検知している。

[0082] 本実施形態でも、ステップS108では、第2の駆動電力 W_2 が算出された第1の余剰電力 Q_1 以下となる状態で、第2の駆動電力 W_2 が第2のエネルギー生成部71に供給される。すなわち、本実施形態においても、第1の駆動電力 W_1 が優先駆動電力となる第1のエネルギーモードでは、式(2)が成立し、式(3)が成立する。したがって、第1のエネルギーモードでは、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和($W_1 + W_2$)が、バッテリー（電源）31の最大電源電力 W_{Omax} 以下となる。第1のエネルギーモードでの処置が続行される場合は（ステップS111-NO）、ステップS105～S108、S131、S132

が経時的に繰返し行われる。

[0083] 本実施形態でも第1の実施形態と同様に、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の供給開始時 t_s からある程度の時間が経過すると、高周波電圧 V_1 が経時的に一定に保たれる定電圧制御が行われる範囲まで、インピーダンス Z_1 が大きくなる。したがって、図11に示すように、第1のエネルギーモードでは、供給開始時 t_s からある程度の時間が経過すると、第1の駆動電力（高周波電力 P_1 ）が経時的に一定に保たれる定電力制御から前述の定電圧制御に切り替わる。第1の駆動電力 W_1 の制御が定電圧制御に切り替わることにより、第1の駆動電力 W_1 が経時的に減少する。

[0084] また、第1のエネルギーモードでは、優先エネルギーである高周波電力 P_1 を生成する第1の駆動電力 W_1 が優先的に供給される。このため、第1のエネルギーモードでは、熱発生電力 P_2 に対して高周波電力 P_1 が優先的に生成される。したがって、第1のエネルギーモードでは、処置部10によって、切開性能に比べて凝固性能の高い処置が行われる。

[0085] また、第1のエネルギーモードでは、バッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} から第1の駆動電力 W_1 を減算した第1の余剰電力 Q_1 以下の範囲で、第2の駆動電力 W_2 が第2のエネルギー生成部71に供給される。経時的に連続して第1の余剰電力 Q_1 以下に第2の駆動電力 W_2 が保たれるため、本実施形態でも、第1のエネルギーモードでは、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下に保たれる。

[0086] 本実施形態の第1のエネルギーモードでは、例えば、時間 t_f において、最大値である第1の最大駆動電力 W_{1max} で第1の駆動電力 W_1 が供給されている。ただし、時間で f では、第2の駆動電力 W_2 の電力値 W_{2f} が第1の余剰電力 Q_1 の電力値 Q_{1f} 以下となる。このため、第1の駆動電力 W_1 が最大値である第1の最大駆動電力 W_{1max} になる時間 t_f においても、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和がバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下となる。

[0087] 図 10 に示すように、検知されたエネルギーモードが第 2 のエネルギーモードである場合は (ステップ S 103 - No)、優先エネルギー設定部 36 は、第 2 のエネルギーである熱発生電力 $P^{\wedge}2$ 及び熱を処置部 10 の処置において優先度の高いエネルギーとして設定する (ステップ S 133)。このため、第 2 のエネルギー生成部 71 に供給される第 2 の駆動電力 $W2$ が優先駆動電力となる。

[0088] 第 2 のエネルギーモードでは、第 1 の実施形態と同様に、制御部 32 は、第 2 のエネルギー生成部 71 の駆動状態を制御することにより、第 2 の駆動電力 $W2$ を第 2 のエネルギー生成部 71 に供給する (ステップ S 113)。この際、第 2 の駆動電力 $W2$ は、バッテリー 31 の最大電源電力 W_{Omax} より小さくなる。第 2 の駆動電力 $W2$ が供給されることにより、第 2 のエネルギー生成部 71 は、第 2 のエネルギーとして熱発生電力 $P^{\wedge}2$ を生成する (ステップ S 134)。そして、熱発生電力 $P^{\wedge}2$ が発熱体 65 に供給され、発熱体 65 は、熱を発生する (ステップ S 135)。第 2 のエネルギーとして熱が処置部 10 の第 1 のジョー 62 に伝達されることにより、熱によって、処置対象は凝固と同時に切開される。

[0089] 熱が優先エネルギーとなる第 2 のエネルギーモードでは、制御部 32 は、検知された発熱体 65 の温度 T に基づいて、第 2 のエネルギー生成部 71 を制御している。発熱体 65 の温度 T が目標温度 (設定温度) T_0 より小さい場合 (すなわち低温の場合) は、第 2 の駆動電力 $W2$ (すなわち熱発生電力 $P^{\wedge}2$) は大きくなり、例えば、大きい電力値で第 2 の駆動電力 $W2$ (熱発生電力 $P^{\wedge}2$) を経時的に一定に保つ定電力制御が行われる。そして、発熱体 65 の温度 T が目標温度 T_0 以上になると、発熱体 65 の目標温度 T_0 になる状態に、第 2 の駆動電力 $W2$ が調整される。すなわち、制御部 32 は、発熱体 65 の温度 T を目標温度 T_0 で経時的に一定に保つ定温度制御を行う。温度 T を目標温度 T_0 で保つ定温度制御が行われている状態では、目標温度 T_0 より発熱体 65 の温度 T が小さい場合に比べて、第 2 のエネルギー生成部 71 に供給される第 2 の駆動電力 $W2$ は、小さくなる。なお、目標温度

T_0 は、例えば 250°C ～ 350°C の範囲のある温度に設定される。

[0090] 図10に示すように第2の駆動電力 W_2 によって熱が発生する(ステップS135)と、余剰電力算出部37は、バッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} から優先駆動電力である第2の駆動電力 W_2 を減算した第2の余剰電力 Q_2 を経時的に算出する(ステップS116)。そして、第1の実施形態と同様に、算出される第2の余剰電力 Q_2 に基づいて、制御部32は、第1のエネルギー生成部41の駆動状態を制御し、第1の駆動電力 W_1 を第1のエネルギー生成部41に供給する(ステップS117)。第1の駆動電力 W_1 が供給されることにより、第1のエネルギー生成部41は、第1のエネルギーとして高周波電力 P_1 を生成する(ステップS118)。そして、高周波電力 P_1 が処置部10の第1の電極部67及び第2の電極部68に供給され、前述したように、処置対象が変性され、凝固される。

[0091] 本実施形態でも、ステップS117では、第1の駆動電力 W_1 が算出された第2の余剰電力 Q_2 以下となる状態で、第1の駆動電力 W_1 が第1のエネルギー生成部41に供給される。すなわち、本実施形態においても、第2の駆動電力 W_2 が優先駆動電力となる第2のエネルギーモードでは、式(5)が成立し、式(3)が成立する。したがって、第2のエネルギーモードでも、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和($W_1 + W_2$)が、バッテリー(電源)31の最大電源電力 W_{Omax} 以下となる。第2のエネルギーモードでの処置が続行される場合は(ステップS119～NO)、ステップS113、S134、S135、S116～S118が経時的に繰返し行われる。

[0092] 第2のエネルギーモードでは、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の供給開始時 t_s からある程度の時間が経過すると、発熱体65の温度 T が目標温度 T_0 に到達し、第2の駆動電力 W_2 の制御が、前述の定温度制御に切り替わる。第2の駆動電力 W_2 の制御が定温度制御に切り替わることにより、図12に示すように、第2の駆動電力 W_2 が経時的に減少する。

[0093] また、第2のエネルギーモードでは、優先エネルギーである熱発生電力 P

2 を生成する第 2 の駆動電力 W_2 が優先的に供給される。このため、第 2 のエネルギーモードでは、高周波電力 P_1 に対して熱発生電力 P_2 (熱) が優先的に生成される。したがって、第 2 のエネルギーモードでは、処置部 10 によって、凝固性能に比べて切開性能の高い処置が行われる。

[0094] また、第 2 のエネルギーモードでは、バッテリー 31 の最大電源電力 W_{0max} から第 2 の駆動電力 W_2 を減算した第 2 の余剰電力 Q_2 以下の範囲で、第 1 の駆動電力 W_1 が第 1 のエネルギー生成部 41 に供給される。経時的に連続して第 2 の余剰電力 Q_2 以下に第 1 の駆動電力 W_1 が保たれるため、第 2 のエネルギーモードでは、単位時間あたりに供給される第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー 31 の最大電源電力 W_{0max} 以下に保たれる。

[0095] 本実施形態の第 2 のエネルギーモードでは、例えば、時間 t_g において、最大値である第 2 の最大駆動電力 W_{2max} で第 2 の駆動電力 W_2 が供給されている。ただし、時間で g では、第 1 の駆動電力 W_1 の電力値 W_{1g} が第 2 の余剰電力 Q_2 の電力値 Q_{2g} 以下となる。このため、第 2 の駆動電力 W_2 が最大値である第 2 の最大駆動電力 W_{2max} になる時間 t_g においても、第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和がバッテリー 31 の最大電源電力 W_{0max} 以下となる。

[0096] なお、本実施形態でも、第 1 の駆動電力 W_1 の最大値である第 1 の最大駆動電力 W_{1max} 及び第 2 の駆動電力 W_2 の最大値である第 2 の最大駆動電力 W_{2max} の和より、バッテリー 31 の最大電源電力 W_{0max} が小さくなり、前述の式 (6) が成立する。ただし、本実施形態では、前述のように第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 が制御されるため、第 1 の最大駆動電力 W_{1max} 及び第 2 の最大駆動電力 W_{2max} の和がバッテリー 31 の最大電源電力 W_{0max} より大きくなる場合でも、第 1 のエネルギーモード及び第 2 のエネルギーモードの両方において、単位時間あたりに供給される第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー 31 の最大電源電力 W_{0max} 以下に保たれる。このため、出

力される電源電力（電気容量） W_0 が小さいバッテリー31をエネルギー処置具1に用いることが可能となる。すなわち、エネルギー処置具1に用いられる電源であるバッテリー31の最大電源電力 V_{0max} を小さくすることが可能となる。したがって、バッテリー31から出力される電源電力 W_0 が大きくなることなく、複数のエネルギー（本実施形態では高周波電力 P_1 及び熱）を同時に用いて適切に処置が行われるエネルギー処置具1を提供することができ、第1の実施形態と同様の作用及び効果を奏する。

[0097] （第2の実施形態の変形例）

次に、図13に示す第2の実施形態の第1の変形例について説明する。本変形例では、第1の実施形態の第1の変形例と同様に、優先エネルギー設定部36が設けられず、優先度の高い優先エネルギーの設定が行われない。図13は、処置部にエネルギーが供給されている状態での第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の経時的な変化を示す図である。図13では、横軸に時間 t を示し、縦軸に駆動電力 W （ W_1 、 W_2 ）を示している。そして、第1の駆動電力 W_1 の経時的な変化を実線で、第2の駆動電力 W_2 の経時的な変化を破線で示し、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和（ $W_1 + W_2$ ）の経時的な変化を一点鎖線で示している。

[0098] 本変形例では、第1の実施形態の第1の変形例と同様にして、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 が供給される。すなわち、図7を参照して説明すると、本変形例でも、操作入力検知部45がエネルギー操作の入力を検知すると（ステップ S_{121_Yes} ）、制御部32は、第1のエネルギー生成部41の駆動状態を制御することにより、第1の駆動電力 W_1 を第1のエネルギー生成部41に供給する（ステップ S_{122} ）。これにより、第1のエネルギーとして高周波電力 P_1 を生成し、前述したように高周波電流 I_1 によって処置対象が凝固される。なお、本変形例でも、インピーダンス（高周波インピーダンス） Z_1 の検知結果に基づいて、インピーダンス Z_1 に対する第1の駆動電力 W_1 の負荷特性が図4に示す負荷特性と同様になる状態に、第1の駆動電力 W_1 が制御されている。したがって、制御部32は

、インピーダンス Z_1 の検知結果に基づいて、第1の駆動電力 W_1 が小さくなるように、定電流制御、定電力制御及び定電圧制御のいずれかで第1の駆動電力 W_1 を調整している。

[0099] また、本変形例でも、第1の駆動電力 W_1 の供給が開始されても、制御部32は、第2のエネルギー生成部71の駆動状態を制御することにより、第2の駆動電力 W_2 の第2のエネルギー生成部71への供給が停止された状態を維持する(ステップS123)。したがって、処置部10での処置の開始においては、制御部32は、第2のエネルギー生成部71に第2の駆動電力 W_2 を供給することなく、第1のエネルギー生成部41への第1の駆動電力 W_1 の供給を開始させる。この際、図13に示すように、第1の駆動電力 W_1 の電力値がバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} と同一になる状態で、第1の駆動電力 W_1 が供給される。ただし、第2の駆動電力 W_2 は供給されていないため、前述の実施形態等と同様に、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下(実際は、最大電源電力 W_{Omax} と同一)に保たれ、式(3)が成立する。なお、図13では、第1の駆動電力 W_1 の供給開始時が t_s で示され、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の供給停止時が t_e で示される。

[0100] 第2の駆動電力 W_2 が供給されず、かつ、第1の駆動電力 W_1 のみが供給されることにより、第1の駆動電力 W_1 の供給開始時 t_s からある程度の時間が経過すると、高周波電圧 V_1 が経時的に一定に保たれる定電圧制御が行われる範囲まで、インピーダンス(高周波インピーダンス) Z_1 が大きくなる。すなわち、制御部32によって、インピーダンス Z_1 の経時的な変化に対応させて、第1の駆動電力 W_1 が経時的に一定に保たれる定電力制御から定電圧制御へ、第1の駆動電力 W_1 の供給状態が切替えられる。定電圧制御に切り替わることにより、第1の駆動電力 W_1 の電力値は、(本変形例では最大電源電力 W_{Omax} から)減少を開始する。定電圧制御に切り替わらない場合は(ステップS124-No)、定電圧制御に切り替わるまで(すな

わち、第1の駆動電力 W_1 が減少を開始するまで)、ステップS122、S123は、経時的に繰返し行われる。図13では、時間で n において、第1の駆動電力 W_1 の供給状態が、定電力制御から定電圧制御に切り替わる。また、本変形例では、定電力制御での第1の駆動電力 W_1 の電力値(図4の W_1P)は、バッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} と同一になる。

[0101] 第1の駆動電力 W_1 の供給状態が定電圧制御に切り替わると(ステップS124 - Yes)、制御部32は、第1の駆動電力 W_1 の供給を維持し(ステップS125)、余剰電力算出部37は、バッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} から第1の駆動電力 W_1 を減算した余剰電力(第1の余剰電力) Q_1 を経時的に算出する。(ステップS126)。そして、制御部32は、第2のエネルギー生成部71の駆動状態を制御することにより、第2の駆動電力 W_2 を第2のエネルギー生成部71に供給する(ステップS127)。第2の駆動電力 W_2 の供給は、第1の駆動電力 W_1 の供給状態の定電圧制御への切替え時(図13の時間 t_n)又は切替え時直後に、開始される。すなわち、第1の駆動電力 W_1 の供給状態の定電圧制御への切替えに対応して、第2の駆動電力 W_2 の第2のエネルギー生成部71への供給が開始される。

[0102] ステップS127では、第2の駆動電力 W_2 が算出された余剰電力 Q_1 以下となる状態で、第2の駆動電力 W_2 が第2のエネルギー生成部71に供給される。すなわち、第2の駆動電力 W_2 の供給開始以後では、第2の駆動電力 W_2 が余剰電力 Q_1 以下となる範囲で、制御部32は、第2の駆動電力 W_2 の制御を行っている。このため、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下に保たれる。この際、発熱体65の温度 T が目標温度 T_0 になると、発熱体65を目標温度 T_0 で経時的に一定に保つ前述の定温度制御で、第2の駆動電力 W_2 が制御される。エネルギーを用いた処置が続行される場合は(ステップS128 - No)、ステップS125～S127が経時的に繰返し行われる。

[0103] 前述のように本変形例でも前述の実施形態等と同様に、第1の駆動電力 W

1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の両方が供給されている状態においても、単位時間あたりに供給される第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー 31 の最大電源電力 W_{Omax} 以下に保たれる。このため、前述の実施形態等と同様に、出力される電源電力（電気容量） W_O が小さいバッテリー 31 をエネルギー処置具 1 に用いることが可能となる。

[01 04] また、処置の開始において、まず第 1 の駆動電力 W_1 のみが供給され、高周波電力 P_1 のみが供給される。そして、高周波電流 I_1 を処置対象に流し、処置対象が高周波電流 I_1 によってある程度の温度まで上昇した状態で、発熱体 65 で熱が発生する。このため、発熱体 65 での発熱量を大きくすることなく、すなわち、第 2 の駆動電力 W_2 （熱発生電力 P_2 ）を大きくすることなく、短時間で、処置対象（発熱体 65）を目標温度 T_O まで上昇させることが可能となる。

[01 05] 次に、図 14 乃至図 17 に示す第 2 の実施形態の第 2 の変形例について説明する。本変形例でも、優先エネルギー設定部 36 が設けられず、優先度の高い優先エネルギーの設定が行われない。図 14 は、処置部 10 に処置に用いられるエネルギーが供給される状態でのエネルギー処置具 1 での処理を示すフローチャートである。図 15 は、処置部 10 にエネルギーが供給されている状態での第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の経時的な変化を示す図である。図 15 では、横軸に時間 t を示し、縦軸に駆動電力 W (W_1 , W_2) を示している。そして、第 1 の駆動電力 W_1 の経時的な変化を実線で、第 2 の駆動電力 W_2 の経時的な変化を破線で示し、第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和 ($W_1 + W_2$) の経時的な変化を一点鎖線で示している。図 16 は、処置部 10 にエネルギーが供給されている状態での高周波電流 I_1 に対するインピーダンス（高周波インピーダンス） Z_1 の経時的な変化を示す図であり、図 17 は、処置部 10 にエネルギーが供給されている状態での発熱体 65 の温度 T の経時的な変化を示す図である。図 16 では、横軸に時間 t を示し、縦軸にインピーダンス Z_1 を示している。図 1

7では、横軸に時間 t を示し、縦軸に温度 T を示している。

[01 06] 図14に示すように、本変形例でも第2の実施形態の第1の変形例と同様に、操作入力検知部45がエネルギー操作の入力を検知すると(ステップS141-Yes)、制御部32は、第1のエネルギー生成部41の駆動状態を制御することにより、第1の駆動電力 W_1 を第1のエネルギー生成部41に供給する(ステップS142)。第1の駆動電力 W_1 が供給されることにより、第1のエネルギー生成部41は、第1のエネルギーとして高周波電力 P_1 を生成し、前述したように高周波電流 I_1 によって処置対象が凝固される。なお、本変形例でも、インピーダンス(高周波インピーダンス) Z_1 の検知結果に基づいて、インピーダンス Z_1 に対する第1の駆動電力 W_1 の負荷特性が図4に示す負荷特性と同様になる状態に、第1の駆動電力 W_1 が制御されている。したがって、制御部32は、インピーダンス Z_1 の検知結果に基づいて、第1の駆動電力 W_1 が小さくなるように、定電流制御、定電力制御及び定電圧制御のいずれかで第1の駆動電力 W_1 を調整している。

[01 07] また、第1の駆動電力 W_1 の供給が開始されても、制御部32は、第2のエネルギー生成部71の駆動状態を制御することにより、第2の駆動電力 W_2 の第2のエネルギー生成部71への供給が停止された状態を維持する(ステップS143)。したがって、処置部10での処置の開始においては、制御部32は、第2のエネルギー生成部71に第2の駆動電力 W_2 を供給することなく、第1のエネルギー生成部41への第1の駆動電力 W_1 の供給を開始させる。この際、図15に示すように、第1の駆動電力 W_1 の電力値がバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} と同一になる状態で、第1の駆動電力 W_1 が供給される。ただし、第2の駆動電力 W_2 は供給されていないため、前述の実施形態等と同様に、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下(実際は、最大電源電力 W_{Omax} と同一)に保たれる。なお、図15乃至図17では、第1の駆動電力 W_1 の供給開始時が s で示され、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の供給停止時

が e で示される。

[01 08] 第 2 の駆動電力 W_2 が供給されず、かつ、第 1 の駆動電力 W_1 のみが供給されることにより、第 1 の駆動電力 W_1 の供給開始時 t_s からある程度の時間が経過すると、高周波電圧 V_1 が経時的に一定に保たれる定電圧制御が行われる範囲まで、インピーダンス (高周波インピーダンス) Z_1 が大きくなる。すなわち、制御部 32 によって、インピーダンス Z_1 の経時的な変化に対応させて、第 1 の駆動電力 W_1 が経時的に一定に保たれる定電力制御から定電圧制御へ、第 1 の駆動電力 W_1 の供給状態が切替えられる。定電圧制御に切り替わることにより、第 1 の駆動電力 W_1 の電力値は、(本変形例では最大電源電力 W_{Omax} から) 減少を開始する。第 1 の駆動電力 W_1 が減少を開始しない場合は (ステップ S 144 _ No)、第 1 の駆動電力 W_1 が減少を開始するまで (すなわち、定電圧制御に切り替わるまで)、ステップ S 142, S 143 は、経時的に繰返し行われる。図 15 及び図 16 では、時間 t_i において、インピーダンス Z_1 が定電圧制御に切り替わる閾値 Z_{1th} より大きくなり、第 1 の駆動電力 W_1 の供給状態が、定電力制御から定電圧制御に切り替わることにより、第 1 の駆動電力 W_1 が減少を開始する。また、本変形例では、定電力制御での第 1 の駆動電力 W_1 の電力値 (図 4 の W_{1P}) は、バッテリー 31 の最大電源電力 W_{Omax} と同一になる。また、インピーダンス Z_1 が定電圧制御に切り替わる閾値 Z_{1th} は、第 1 の駆動電力 W_1 の供給開始時 t_s でのインピーダンス Z_1 のインピーダンス値 Z_{1s} より大きい。

[01 09] 第 1 の駆動電力 W_1 が減少を開始すると (ステップ S 144 - Yes)、制御部 32 は、第 1 のエネルギー生成部 41 の駆動状態を制御することにより、第 1 の駆動電力 W_1 の第 1 のエネルギー生成部 41 への供給を停止する (ステップ S 145)。そして、制御部 32 は、第 2 のエネルギー生成部 71 の駆動状態を制御することにより、第 2 の駆動電力 W_2 を第 2 のエネルギー生成部 71 へ供給する (ステップ S 146)。第 1 のエネルギー生成部 41 への第 1 の駆動電力 W_1 の供給停止、及び、第 2 のエネルギー生成部 71

への第2の駆動電力 W_2 の供給開始は、第1の駆動電力 W_1 の減少開始時（図15の時間 t_i ）又は減少開始時直後に行われる。したがって、第1の駆動電力 W_1 の供給開始以後において、高周波電流 I_1 に対するインピーダンス Z_1 の経時的な変化によって第1の駆動電力 W_1 が減少を開始したことに対応させて、第1のエネルギー生成部41への第1の駆動電力 W_1 の供給が停止され、第2のエネルギー生成部71への第2の駆動電力 W_2 の供給が開始される。

[01 10] 図17に示すように、第2の駆動電力 W_2 の供給開始時（第1の駆動電力 W_1 の減少開始時直後）においては、発熱体65（処置対象）の温度 T は第1の駆動電力 W_1 の減少開始時の温度 T （図17では温度 T_i ）と略同一となり、目標温度 T_0 より低い。このため、図15及び図17に示すように、第2の駆動電力 W_2 の供給開始からある程度の時間は、第2の駆動電力 W_2 は定電力制御で制御され、第2の駆動電力 W_2 の電力値がバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} と同一になる状態で、第2の駆動電力 W_2 が供給される。この際、第1の駆動電力 W_1 は供給されていないため、前述の実施形態等と同様に、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下（実際は、最大電源電力 W_{Omax} と同一）に保たれる。なお、図17に示すように、処置対象に高周波電流 I_1 が流れることにより処置対象（発熱体65）の温度が上昇するため、第1の駆動電力 W_1 の供給開始時で s での発熱体の温度 T （図17では温度 T_s ）に比べ、第1の駆動電力 W_1 の減少開始時 t_i での温度 T （図17では温度 T_i ）は大きくなる。

[01 11] 第2の駆動電力 W_2 の供給を開始してからある程度の時間が経過すると、発熱体65の温度 T が目標温度 T_0 に到達し、目標温度 T_0 で発熱体65の温度 T を経時的に一定に保つ定温度制御が行われる。すなわち、第2の駆動電力 W_2 の供給開始以後において、制御部32によって、発熱体65の温度 T の経時的な変化に対応させて、第2の駆動電力 W_2 が経時的に一定に保たれる定電力制御から定温度制御へ、第2の駆動電力 W_2 の供給状態が切替え

られる。定温度制御に切り替わることにより、第2の駆動電力 W_2 は、(本変形例では最大電源電力 W_{Omax} から)減少を開始する。第2の駆動電力 W_2 が定温度制御に切り替わらない場合は(ステップS147-No)、第2の駆動電力 W_2 が定温度制御に切り替わるまで(すなわち、温度 T が目標温度 T_0 に到達するまで)、ステップS145、S146は、経時的に繰返し行われる。図15乃至図17では、時間で j において、発熱体 T の温度が目標温度 T_0 に到達し、第2の駆動電力 W_2 の供給状態が、定電力制御から定温度制御に切り替わる。

[01 12] 第2の駆動電力 W_2 の供給状態が定温度制御に切り替わると(ステップS147_Yes)、制御部32は、第2の駆動電力 W_2 の供給を維持し(ステップS148)、余剰電力算出部37は、バッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} から第2の駆動電力 W_2 を減算した余剰電力(第2の余剰電力) Q_2 を経時的に算出する。(ステップS149)。そして、制御部32は、第1のエネルギー生成部41の駆動状態を制御することにより、第1の駆動電力 W_1 を第1のエネルギー生成部41に供給する(ステップS150)。第1の駆動電力 W_1 の供給は、第2の駆動電力 W_2 の供給状態の定温度制御への切替え時(図15の時間 t_j)又は切替え時直後に、開始される。すなわち、第2の駆動電力 W_2 の供給状態の定温度制御への切替えに対応して、第1の駆動電力 W_1 の第1のエネルギー生成部41への供給が再び開始される。

[01 13] ステップS150では、第1の駆動電力 W_1 が算出された余剰電力 Q_2 以下となる状態で、第1の駆動電力 W_1 が第1のエネルギー生成部41に供給される。すなわち、第1の駆動電力 W_1 の供給の再開始以後では、第1の駆動電力 W_1 が余剰電力 Q_2 以下となる範囲で、制御部32は、第1の駆動電力 W_1 の制御を行っている。このため、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下に保たれる。エネルギーを用いた処置が続行される場合は(ステップS151-No)、ステップS148～S1

50 が経時的に繰返し行われる。第1の駆動電力 W_1 の供給の再開始以後では、インピーダンス Z_1 は高く、第1の駆動電力 W_1 は定電圧制御で制御される。このため、供給される第1の駆動電力 W_1 は、小さくなる。

[01 14] 前述のように本変形例でも前述の実施形態等と同様に、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の両方が供給されている状態においても、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下に保たれる。このため、前述の実施形態等と同様に、出力される電源電力（電気容量） W_O が小さいバッテリー31をエネルギー処置具1に用いることが可能となる。

[01 15] また、本変形例では、処置の開始において、まず第1の駆動電力 W_1 のみが供給され、高周波電流 I_1 によって、処置対象（生体組織）の温度をある程度まで上昇させる。そして、第2の駆動電力 W_2 のみを最大電源電力 W_{Omax} で供給し、熱によって処置対象を目標温度（ T_O ）まで上昇させる。前述のように第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 が制御されることにより、第1の駆動電力 W_1 （高周波電力 P_1 ）及び第2の駆動電力 W_2 （熱発生電力 P'_2 ）を大きくすることなく、処置対象（発熱体65）を目標温度 T_O まで上昇させることが可能となる。

[01 16] 次に、図18及び図19に示す第2の実施形態の第3の変形例について説明する。本変形例でも、優先エネルギー設定部36が設けられず、優先度の高い優先エネルギーの設定が行われない。図18は、処置部10に処置に用いられるエネルギーが供給される状態でのエネルギー処置具1での処理を示すフローチャートである。図19は、処置部10にエネルギーが供給されている状態での第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の経時的な変化を示す図である。図19では、横軸に時間 t を示し、縦軸に駆動電力 W （ W_1 、 W_2 ）を示している。そして、第1の駆動電力 W_1 の経時的な変化を実線で、第2の駆動電力 W_2 の経時的な変化を破線で示し、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和（ $W_1 + W_2$ ）の経時的な変化を一点鎖線で

示している。

[01 17] 図 18 に示すように、本変形例では、操作入力検知部 45 がエネルギー操作の入力を検知すると (ステップ S 161 - Yes)、制御部 32 は、第 2 のエネルギー生成部 71 の駆動状態を制御することにより、第 2 の駆動電力 W_2 を第 2 のエネルギー生成部 71 に供給する (ステップ S 162)。これにより、発熱体 65 に熱発生電力 $P' 2$ が供給され、発熱体 65 で発生した熱を用いた前述の処置が行われる。なお、本変形例でも、発熱体 65 の温度 T に基づいて第 2 の駆動電力 W_2 が制御され、温度 T が目標温度 (設定温度) T_0 に到達するまでは、第 2 の駆動電力 W_2 の電力値が経時的に一定に保たれる定電力制御が行われる。

[01 18] また、本変形例では、第 2 の駆動電力 W_2 の供給が開始されても、制御部 32 は、第 1 のエネルギー生成部 41 の駆動状態を制御することにより、第 1 の駆動電力 W_1 の第 1 のエネルギー生成部 41 への供給が停止された状態を維持する (ステップ S 163)。したがって、処置部 10 での処置の開始においては、制御部 32 は、第 1 のエネルギー生成部 41 に第 1 の駆動電力 W_1 を供給することなく、第 2 のエネルギー生成部 71 への第 2 の駆動電力 W_2 の供給を開始させる。この際、図 19 に示すように、第 2 の駆動電力 W_2 の電力値がバッテリー 31 の最大電源電力 W_{Omax} と同一になる状態で、第 2 の駆動電力 W_2 が供給される。ただし、第 1 の駆動電力 W_1 は供給されていないため、前述の実施形態等と同様に、単位時間あたりに供給される第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー 31 の最大電源電力 W_{Omax} 以下 (実際は、最大電源電力 W_{Omax} と同一) に保たれる。なお、図 19 では、第 2 の駆動電力 W_2 の供給開始時が t_s で示され、第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の供給停止時が t_e で示される。

[01 19] 第 1 の駆動電力 W_1 が供給されず、かつ、第 2 の駆動電力 W_2 のみが供給された状態である程度の時間が経過すると、発熱体 65 の温度 T が目標温度 T_0 に到達する。これにより、第 2 の駆動電力 W_2 の制御が、定電力制御か

ら発熱体 65 の温度を経時的に一定に保つ定温度制御に切り替わる。すなわち、第 2 の駆動電力 W_2 の供給開始以後において、制御部 32 によって、温度 T が目標温度 T_0 に到達したことに対応させて、第 2 の駆動電力 W_2 が経時的に一定に保たれる定電力制御から定温度制御へ、第 2 の駆動電力 W_2 の供給状態が切替えられる。定温度制御に切り替わることにより、第 2 の駆動電力 W_2 の電力値は、(本変形例では最大電源電力 W_{Omax} から) 減少を開始する。温度 T が目標温度 T_0 に到達しない場合は (ステップ S 164 - No)、温度 T が目標温度 T_0 に到達するまで (すなわち、第 2 の駆動電力 W_2 の制御が定温度制御に切り替わるまで)、ステップ S 162, S 163 は、経時的に繰返し行われる。図 19 では、時間で k において、発熱体 65 の温度 T が目標温度 T_0 に到達し、第 2 の駆動電力 W_2 の供給状態が、定電力制御から定温度制御に切り替わる。

[0120] 発熱体 65 の温度 T が目標温度 T_0 に到達すると (ステップ S 164 - Yes)、制御部 32 は、第 2 の駆動電力 W_2 の供給を維持し (ステップ S 165)、余剰電力算出部 37 は、バッテリー 31 の最大電源電力 W_{Omax} から第 2 の駆動電力 W_2 を減算した余剰電力 (第 2 の余剰電力) Q_2 を経時的に算出する。(ステップ S 166)。そして、制御部 32 は、第 1 のエネルギー生成部 41 の駆動状態を制御することにより、第 1 の駆動電力 W_1 を第 1 のエネルギー生成部 41 に供給する (ステップ S 167)。第 1 の駆動電力 W_1 の供給は、第 2 の駆動電力 W_2 の供給状態の定温度制御への切替え時 (図 19 の時間 t_k) 又は切替え時直後に、開始される。すなわち、発熱体 65 の温度 T が目標温度 T_0 に到達したことによって第 2 の駆動電力 W_2 が減少を開始したことに対応して、第 1 の駆動電力 W_1 の第 1 のエネルギー生成部 41 への供給が開始される。

[0121] ステップ S 167 では、第 1 の駆動電力 W_1 が算出された余剰電力 Q_2 以下となる状態で、第 1 の駆動電力 W_1 が第 1 のエネルギー生成部 41 に供給される。すなわち、第 1 の駆動電力 W_1 の供給開始以後では、第 1 の駆動電力 W_1 が余剰電力 Q_2 以下となる範囲で、制御部 32 は、第 1 の駆動電力 W_1

1の制御を行っている。このため、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下に保たれる。この際、制御部32は、インピーダンス Z_1 の検知結果に基づいて、第1の駆動電力 W_1 が小さくなるように、定電流制御、定電力制御及び定電圧制御のいずれかで第1の駆動電力 W_1 を調整している。ただし、第1の駆動電力 W_1 の供給開始時 t_k 以後においては、発熱体65からの熱によって処置対象の温度は高く、インピーダンス（高周波インピーダンス） Z_1 は高くなる。このため、第1の駆動電力 W_1 は、主に定電圧制御で制御され、第1の駆動電力 W_1 は大きくなる。エネルギーを用いた処置が続行される場合は（ステップS168—No）、ステップS165—S167が経時的に繰返し行われる。

[01 22] 前述のように本変形例でも前述の実施形態等と同様に、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の両方が供給されている状態においても、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{Omax} 以下に保たれる。このため、前述の実施形態等と同様に、出力される電源電力（電気容量） W_O が小さいバッテリー31をエネルギー処置具1に用いることが可能となる。

[01 23] 次に、図20及び図21に示す第2の実施形態の第4の変形例について説明する。本変形例でも、優先エネルギー設定部36が設けられず、優先度の高い優先エネルギーの設定が行われない。図20は、処置部10に処置に用いられるエネルギーが供給される状態でのエネルギー処置具1での処理を示すフローチャートである。図21は、処置部10にエネルギーが供給されている状態での第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の経時的な変化を示す図である。図21では、横軸に時間 t を示し、縦軸に駆動電力 W （ W_1 、 W_2 ）を示している。そして、第1の駆動電力 W_1 の経時的な変化を実線で、第2の駆動電力 W_2 の経時的な変化を破線で示し、第1の駆動電力 W_1 及び第2の駆動電力 W_2 の総和（ $W_1 + W_2$ ）の経時的な変化を一点鎖線で

示している。

[01 24] 図 20 に示すように、本変形例でも第 2 の実施形態の第 3 の変形例と同様に、操作入力検知部 45 がエネルギー操作の入力を検知すると (ステップ S 171 - Yes)、制御部 32 は、第 2 のエネルギー生成部 71 の駆動状態を制御することにより、第 2 の駆動電力 W_2 を第 2 のエネルギー生成部 71 に供給する (ステップ S 172)。これにより、発熱体 65 に熱発生電力 P_2 が供給され、発熱体 65 で発生した熱を用いた前述の処置が行われる。なお、本変形例でも、発熱体 65 の温度 T に基づいて第 2 の駆動電力 W_2 が制御され、温度 T が目標温度 T_0 に到達するまでは、第 2 の駆動電力 W_2 の電力値が経時的に一定に保たれる定電力制御が行われる。

[01 25] また、第 2 の駆動電力 W_2 の供給が開始されても、制御部 32 は、第 1 のエネルギー生成部 41 の駆動状態を制御することにより、第 1 の駆動電力 W_1 の第 1 のエネルギー生成部 41 への供給が停止された状態を維持する (ステップ S 173)。したがって、処置部 10 での処置の開始においては、制御部 32 は、第 1 のエネルギー生成部 41 に第 1 の駆動電力 W_1 を供給することなく、第 2 のエネルギー生成部 71 への第 2 の駆動電力 W_2 の供給を開始させる。この際、図 21 に示すように、第 2 の駆動電力 W_2 の電力値がバッテリー 31 の最大電源電力 W_{max} と同一になる状態で、第 2 の駆動電力 W_2 が供給される。ただし、第 1 の駆動電力 W_1 は供給されていないため、前述の実施形態等と同様に、単位時間あたりに供給される第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー 31 の最大電源電力 W_{max} 以下 (実際は、最大電源電力 W_{max} と同一) に保たれる。なお、図 21 では、第 2 の駆動電力 W_2 の供給開始時が t_s で示され、第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の供給停止時が t_e で示される。

[01 26] 第 1 の駆動電力 W_1 が供給されず、かつ、第 2 の駆動電力 W_2 のみが供給された状態である程度の時間が経過すると、発熱体 65 の温度 T が目標温度 T_0 に到達する。これにより、第 2 の駆動電力 W_2 の制御が、定電力制御か

ら発熱体 65 の温度を経時的に一定に保つ定温度制御に切り替わる。すなわち、第 2 の駆動電力 W_2 の供給開始以後において、制御部 32 によって、温度 T が目標温度 T_0 に到達したことに対応させて、第 2 の駆動電力 W_2 が経時的に一定に保たれる定電力制御から定温度制御へ、第 2 の駆動電力 W_2 の供給状態が切替えられる。定温度制御に切り替わることにより、第 2 の駆動電力 W_2 の電力値は、(本変形例では最大電源電力 W_{Omax} から) 減少を開始する。温度 T が目標温度 T_0 に到達しない場合は (ステップ S 174 - No)、温度 T が目標温度 T_0 に到達するまで (すなわち、第 2 の駆動電力 W_2 の制御が定温度制御に切り替わるまで)、ステップ S 172, S 173 は、経時的に繰返し行われる。図 21 では、時間で l において、発熱体 65 の温度 T が目標温度 T_0 に到達し、第 2 の駆動電力 W_2 の供給状態が、定電力制御から定温度制御に切り替わる。

[0127] 発熱体 65 の温度 T が目標温度 T_0 に到達すると (ステップ S 174 - Yes)、制御部 32 は、第 2 のエネルギー生成部 71 の駆動状態を制御することにより、第 2 の駆動電力 W_2 の第 2 のエネルギー生成部 71 への供給を停止する (ステップ S 175)。そして、制御部 32 は、第 1 のエネルギー生成部 41 の駆動状態を制御することにより、第 1 の駆動電力 W_1 を第 1 のエネルギー生成部 41 へ供給する (ステップ S 176)。第 2 のエネルギー生成部 71 への第 2 の駆動電力 W_2 の供給停止、及び、第 1 のエネルギー生成部 41 への第 1 の駆動電力 W_1 の供給開始は、第 2 の駆動電力 W_2 の減少開始時 (図 21 では時間 t_1) 又は減少開始時直後に行われる。したがって、第 2 の駆動電力 W_2 の供給開始以後において、発熱体 65 の温度 T が目標温度 T_0 に到達したことによって第 2 の駆動電力 W_2 が減少を開始したことに対応させて、第 2 のエネルギー生成部 71 への第 2 の駆動電力 W_2 の供給が停止され、第 1 のエネルギー生成部 41 への第 1 の駆動電力 W_1 の供給が開始される。

[0128] 本変形例でも、制御部 32 は、インピーダンス Z_1 の検知結果に基づいて、第 1 の駆動電力 W_1 が小さくなるように、定電流制御、定電力制御及び定

電圧制御のいずれかで第 1 の駆動電力 W_1 を調整する。図 2 1 に示すように、第 1 の駆動電力 W_1 の供給開始時 (第 2 の駆動電力 W_2 の減少開始時 t_1 直後) においては、第 1 の駆動電力 W_1 を経時的に一定に保つ定電力制御で、第 1 の駆動電力 W_1 が供給される。そして、第 1 の駆動電力 W_1 の供給開始からある程度の時間は、第 1 の駆動電力 W_1 は定電力制御で制御され、第 1 の駆動電力 W_1 の電力値がバッテリー 3 1 の最大電源電力 W_{Omax} と同一になる状態で、第 1 の駆動電力 W_1 が供給される。この際、第 2 の駆動電力 W_2 は供給されていないため、前述の実施形態等と同様に、単位時間あたりに供給される第 1 の駆動電力 W_1 及び第 2 の駆動電力 W_2 の総和が、経時的に連続してバッテリー 3 1 の最大電源電力 W_{Omax} 以下 (実際は、最大電源電力 W_{Omax} と同一) に保たれる。

[01 29] 第 1 の駆動電力 W_1 の供給を開始してからある程度の時間が経過すると、高周波電圧 V_1 が経時的に一定に保たれる定電圧制御が行われる範囲まで、インピーダンス (高周波インピーダンス) Z_1 が大きくなる。すなわち、第 1 の駆動電力 W_1 の供給開始以後において、制御部 3 2 によって、高周波電流 I_1 に対するインピーダンス Z_1 の経時的な変化に対応させて、第 1 の駆動電力 W_1 が経時的に一定に保たれる定電力制御から定電圧制御へ、第 1 の駆動電力 W_1 の供給状態が切替えられる。定電圧制御に切り替わることにより、第 1 の駆動電力 W_1 の電力値は、(本変形例では最大電源電力 W_{Omax} から) 減少を開始する。第 1 の駆動電力 W_1 が減少を開始しない場合は (ステップ S 1 7 7 - N o) 、第 1 の駆動電力 W_1 が減少を開始するまで (すなわち、定電圧制御に切り替わるまで) 、ステップ S 1 7 5 , S 1 7 6 は、経時的に繰返し行われる。図 2 1 では、時間で m において、定電力制御から定電圧制御に切り替わり、第 1 の駆動電力 W_1 が減少を開始する。

[01 30] 第 1 の駆動電力 W_1 が減少を開始すると (ステップ S 1 7 7 - Y e s) 、制御部 3 2 は、第 1 の駆動電力 W_1 の供給を維持し (ステップ S 1 7 8) 、余剰電力算出部 3 7 は、バッテリー 3 1 の最大電源電力 W_{Omax} から第 1 の駆動電力 W_1 を減算した余剰電力 (第 1 の余剰電力) Q_1 を経時的に算出

する (ステップS 179)。そして、制御部32は、第2のエネルギー生成部71の駆動状態を制御することにより、第2の駆動電力W2を第2のエネルギー生成部71に供給する (ステップS 180)。第2の駆動電力W2の供給は、第1の駆動電力W1の減少開始時 (図21の時間 t_m) 又は減少開始時直後に、開始される。すなわち、第1の駆動電力W1が減少を開始したことに対応して、第2の駆動電力W2の第2のエネルギー生成部71への供給が再び開始される。

[0131] ステップS 180では、第2の駆動電力W2が算出された余剰電力Q1以下となる状態で、第2の駆動電力W2が第2のエネルギー生成部71に供給される。すなわち、第2の駆動電力W2の供給の再開以後では、第2の駆動電力W2が余剰電力Q1以下となる範囲で、制御部32は、第2の駆動電力W2の制御を行っている。このため、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力W1及び第2の駆動電力W2の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{0max} 以下に保たれる。エネルギーを用いた処置が継続される場合は (ステップS 181_No)、ステップS 178~S 180が経時的に繰返し行われる。第2の駆動電力W2の供給の再開以後では、処置対象 (発熱体65) の温度Tは高く、第2の駆動電力W2は主に定温度制御で制御される。このため、供給される第2の駆動電力W2は、小さくなる。

[0132] 前述のように本変形例でも前述の実施形態等と同様に、第1の駆動電力W1及び第2の駆動電力W2の両方が供給されている状態においても、単位時間あたりに供給される第1の駆動電力W1及び第2の駆動電力W2の総和が、経時的に連続してバッテリー31の最大電源電力 W_{0max} 以下に保たれる。このため、前述の実施形態等と同様に、出力される電源電力 (電気容量) W_0 が小さいバッテリー31をエネルギー処置具1に用いることが可能となる。

[0133] (その他の変形例)

なお、前述の実施形態等では、第1のエネルギーとして高周波電力P1が

処置部 10 に供給され、第 2 のエネルギーとして超音波振動又は熱が処置部 10 に供給されているが、これに限るものではない。第 1 のエネルギー及び第 1 のエネルギーとは処置に対する特性が異なる第 2 のエネルギーを処置部 (10) に同時に供給可能であればよい。

[01 34] また、前述の実施形態等では、電源としてバッテリー 31 が設けられているが、これに限るものではない。例えば、保持ユニット 2 が図示しないケーブル (ユニバーサルコード) を介してエネルギー生成器等のエネルギー源ユニット (図示しない) に接続され、エネルギー源ユニットに電源 (31)、第 1 のエネルギーを生成する第 1 のエネルギー生成部 (41)、及び、第 2 のエネルギーを生成する第 2 のエネルギー生成部 (51 又は 71) が設けられてもよい。この場合も、電源 (31) から単位時間あたりに出力される電源電力 (W_0) の最大値である最大電源電力 (W_{0max}) は、製造時等に規定されている。

[01 35] また、前述の実施形態等では、処置部 (エンドエフェクタ) 10 において、2 つの把持部材の間 (プローブ先端部 21 とジョー 18 との間、又は、第 1 のジョー 62 と第 2 のジョー 63 との間) で処置対象が把持されるが、これに限るものではない。例えば、処置部 (10) がフック形状に形成され、フックに処置対象を引掛けて、処置対象を切除する処置が行われてもよい。この場合、第 1 のエネルギーとして高周波電力 (P_1) が処置部 (10) に供給されると同時に、第 2 のエネルギーとして超音波振動が処置部 (10) に伝達される。

[01 36] 前述の実施形態等では、エネルギー処置具 (1) は、単位時間あたりに出力される電源電力 (W_0) の最大値である最大電源電力 (W_{0max}) が規定された電源 (31) と、電源 (31) から出力される電源電力 (W_0) に起因して第 1 の駆動電力 (W_1) が供給されることにより、第 1 のエネルギーを生成する第 1 のエネルギー生成部 (41) と、電源 (31) から出力される電源電力 (W_0) に起因して第 2 の駆動電力 (W_2) が供給されることにより、第 2 のエネルギーを生成する第 2 のエネルギー生成部 (51 ; 71

) と、を備える。処置部 (10) は、第 1 のエネルギー及び第 2 のエネルギーを同時に用いて処置を行うことが可能であり、電力検知部 (42, 52 ; 42, 72) は、第 1 のエネルギー生成部 (41) に供給される第 1 の駆動電力 (w_1) 及び第 2 のエネルギー生成部 (51 ; 71) に供給される第 2 の駆動電力 (w_2) を経時的に検知する。制御部 (32) は、電力検知部 (42, 52 ; 42, 72) での検知結果に基づいて第 1 のエネルギー生成部 (41) 及び第 2 のエネルギー生成部 (51 ; 71) を制御することにより、単位時間あたりに供給される第 1 の駆動電力 (w_1) 及び第 2 の駆動電力 (w_2) の総和 ($w_1 + w_2$) を経時的に連続して電源 (31) の最大電源電力 (w_{max}) 以下に保つ。

[0137] 以上、本発明の実施形態等について説明したが、本発明は前述の実施形態等に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形ができることは勿論である。

請求の範囲

- [請求項 1] 単位時間あたりに出力される電源電力の最大値である最大電源電力が規定された電源と、
- 前記電源電力に起因して第 1 の駆動電力が供給され、前記第 1 の駆動電力によって駆動されることにより、第 1 のエネルギーを生成する第 1 のエネルギー生成部と、
- 前記電源電力に起因して第 2 の駆動電力が供給され、前記第 2 の駆動電力によって駆動されることにより、前記第 1 のエネルギーとは異なる第 2 のエネルギーを生成する第 2 のエネルギー生成部と、
- 前記第 1 のエネルギー及び前記第 2 のエネルギーを同時に用いて処置を行うことが可能な処置部と、
- 前記第 1 の駆動電力及び前記第 2 の駆動電力を経時的に検知する電力検知部と、
- 前記電力検知部での検知結果に基づいて前記第 1 のエネルギー生成部及び前記第 2 のエネルギー生成部を制御することにより、前記単位時間あたりに供給される前記第 1 の駆動電力及び前記第 2 の駆動電力の総和を経時的に連続して前記電源の前記最大電源電力以下に保つ制御部と、
- を具備するエネルギー処置装置。
- [請求項 2] 前記単位時間あたりに供給される前記第 1 の駆動電力の最大値を第 1 の最大駆動電力とし、かつ、前記単位時間あたりに供給される前記第 2 の駆動電力の最大値を第 2 の最大駆動電力とした場合に、前記電源の前記最大電源電力は、前記第 1 の最大駆動電力及び前記第 2 の最大駆動電力の和より小さくなる、請求項 1 のエネルギー処置装置。
- [請求項 3] 前記第 1 の最大駆動電力及び前記第 2 の最大駆動電力は、前記電源の前記最大電源電力以下となる、請求項 2 のエネルギー処置装置。
- [請求項 4] 前記第 1 のエネルギー及び前記第 2 のエネルギーの中で前記処置部での前記処置において優先度が高い一方を設定する優先エネルギー設

定部をさらに具備し、

前記優先エネルギー設定部によって前記第1のエネルギーの優先度が高いと設定された場合は、前記制御部は、前記最大電源電力から前記第1の駆動電力を減算した第1の余剰電力以下に、前記第2の駆動電力を経時的に連続して保ち、

前記優先エネルギー設定部によって前記第2のエネルギーの優先度が高いと設定された場合は、前記制御部は、前記最大電源電力から前記第2の駆動電力を減算した第2の余剰電力以下に、前記第1の駆動電力を経時的に連続して保つ、

請求項1のエネルギー処置装置。

[請求項5]

前記電源を経時的に監視する電源監視部と、

前記電源監視部での監視結果に基づいて、前記電源の規定された前記最大電源電力を更新する最大電力更新部と、

をさらに具備し、

前記最大電力更新部によって規定された前記最大電源電力が更新された場合は、前記制御部は、前記単位時間あたりに供給される前記第1の駆動電力及び前記第2の駆動電力の前記総和を経時的に連続して前記電源の更新された最大電源電力以下に保つ、

請求項1のエネルギー処置装置。

[請求項6]

前記処置部に設けられ、前記第1のエネルギー生成部で前記第1のエネルギーとして生成された高周波電力が供給されることにより、前記高周波電力の電極として機能する電極部と、

前記第2のエネルギー生成部で前記第2のエネルギーとして生成された熱発生電力が供給されることにより発熱し、発生した熱を前記第2のエネルギーとして前記処置部に伝達する発熱体と、

をさらに具備する、請求項1のエネルギー処置装置。

[請求項7]

前記電極部の間に流れる高周波電流に対するインピーダンスを経時的に検知するインピーダンス検知部と、

前記発熱体の温度を経時的に検知する温度検知部と、
をさらに具備する、請求項 6 のエネルギー処置装置。

[請求項 8]

前記制御部は、前記処置部での前記処置の開始において、前記第 2 のエネルギー生成部への前記第 2 の駆動電力の供給を停止した状態で、前記第 1 のエネルギー生成部への前記第 1 の駆動電力の供給を開始させ、

前記制御部は、前記第 1 の駆動電力の供給開始以後において、前記高周波電流に対する前記インピーダンスの経時的な変化に対応させて、前記第 1 の駆動電力を経時的に一定に保つ定電力制御から前記第 1 の駆動電力の供給によって印加される電圧を経時的に一定に保つ定電圧制御へ前記第 1 の駆動電力の供給状態を切替え、

前記制御部は、前記定電圧制御への前記第 1 の駆動電力の前記供給状態の切替えに対応して、前記第 2 の駆動電力の前記第 2 のエネルギー生成部への供給を開始させるとともに、前記第 2 の駆動電力の供給の開始以後において、前記最大電源電力から前記第 1 の駆動電力を減算した余剰電力以下に、前記第 2 の駆動電力を経時的に連続して保つ、

請求項 7 のエネルギー処置装置。

[請求項 9]

前記制御部は、前記処置部での前記処置の開始において、前記第 2 のエネルギー生成部への前記第 2 の駆動電力の供給を停止した状態で、前記第 1 のエネルギー生成部への前記第 1 の駆動電力の供給を開始させ、

前記制御部は、前記第 1 の駆動電力の供給開始以後において、前記高周波電流に対する前記インピーダンスの経時的な変化によって前記第 1 の駆動電力が減少を開始したことに対応させて、前記第 1 のエネルギー生成部への前記第 1 の駆動電力の供給を停止させるとともに、前記第 2 のエネルギー生成部への前記第 2 の駆動電力の供給を開始させ、

前記制御部は、前記第 2 の駆動電力の供給開始以後において、前記発熱体の前記温度の経時的な変化に対応させて、前記第 2 の駆動電力を経時的に一定に保つ定電力制御から前記発熱体の前記温度を経時的に一定に保つ定温度制御へ前記第 2 の駆動電力の供給状態を切替え、

前記制御部は、前記定温度制御への前記第 2 の駆動電力の前記供給状態の切替えに対応させて、前記第 1 の駆動電力の前記第 1 のエネルギー生成部への供給を再び開始させるとともに、前記第 1 の駆動電力の供給の再開以後において、前記最大電源電力から前記第 2 の駆動電力を減算した余剰電力以下に、前記第 1 の駆動電力を経時的に連続して保つ、

請求項 7 のエネルギー処置装置。

[請求項 10]

前記制御部は、前記処置部での前記処置の開始において、前記第 1 のエネルギー生成部への前記第 1 の駆動電力の供給を停止した状態で、前記第 2 のエネルギー生成部への前記第 2 の駆動電力の供給を開始させ、

前記制御部は、前記 2 の駆動電力の供給開始以後において、前記発熱体の前記温度が設定温度に到達したことによつて前記第 2 の駆動電力が減少を開始したことに対応させて、前記第 1 の駆動電力の前記第 1 のエネルギー生成部への供給を開始させるとともに、前記第 1 の駆動電力の供給の開始以後において、前記最大電源電力から前記第 2 の駆動電力を減算した余剰電力以下に、前記第 1 の駆動電力を経時的に連続して保つ、

請求項 7 のエネルギー処置装置。

[請求項 11]

前記制御部は、前記処置部での前記処置の開始において、前記第 1 のエネルギー生成部への前記第 1 の駆動電力の供給を停止した状態で、前記第 2 のエネルギー生成部への前記第 2 の駆動電力の供給を開始させ、

前記制御部は、前記第 2 の駆動電力の供給開始以後において、前記

発熱体の前記温度が設定温度に到達したことによって前記第 2 の駆動電力が減少を開始したことに対応させて、前記第 2 のエネルギー生成部への前記第 2 の駆動電力の供給を停止させるとともに、前記第 1 のエネルギー生成部への前記第 1 の駆動電力の供給を開始させ、

前記制御部は、前記高周波電流に対する前記インピーダンスの経時的な変化によって前記第 1 の駆動電力が減少を開始したことに対応させて、前記第 2 の駆動電力の前記第 2 のエネルギー生成部への供給を再び開始させるとともに、前記第 2 の駆動電力の供給の再開以後において、前記最大電源電力から前記第 1 の駆動電力を減算した余剰電力以下に、前記第 2 の駆動電力を経時的に連続して保つ、

請求項 7 のエネルギー処置装置。

[請求項 12]

前記処置部に設けられ、前記第 1 のエネルギー生成部で前記第 1 のエネルギーとして生成された高周波電力が供給されることにより、前記高周波電力の電極として機能する電極部と、

前記第 2 のエネルギー生成部で前記第 2 のエネルギーとして生成された振動発生電力が供給されることにより超音波振動を発生し、発生した前記超音波振動を前記第 2 のエネルギーとして前記処置部に伝達する振動発生部と、

をさらに具備する、請求項 1 のエネルギー処置装置。

[請求項 13]

前記電極部の間に流れる高周波電流に対するインピーダンスを経時的に検知するインピーダンス検知部をさらに具備する、請求項 12 のエネルギー処置装置。

[請求項 14]

前記制御部は、前記処置部での前記処置の開始において、前記第 2 のエネルギー生成部への前記第 2 の駆動電力の供給を停止した状態で、前記第 1 のエネルギー生成部への前記第 1 の駆動電力の供給を開始させ、

前記制御部は、前記 1 の駆動電力の供給開始以後において、前記高周波電流に対する前記インピーダンスの経時的な変化に対応させて、

前記第 1 の駆動電力を経時的に一定に保つ定電力制御から前記第 1 の駆動電力の供給によって印加される電圧を経時的に一定に保つ定電圧制御へ前記第 1 の駆動電力の供給状態を切替え、

前記制御部は、前記定電圧制御への前記第 1 の駆動電力の前記供給状態の切替えに対応して、前記第 2 の駆動電力の前記第 2 のエネルギー生成部への供給を開始させるとともに、前記第 2 の駆動電力の供給の開始以後において、前記最大電源電力から前記第 1 の駆動電力を減算した余剰電力以下に、前記第 2 の駆動電力を経時的に連続して保つ、

請求項 13 のエネルギー処置装置。

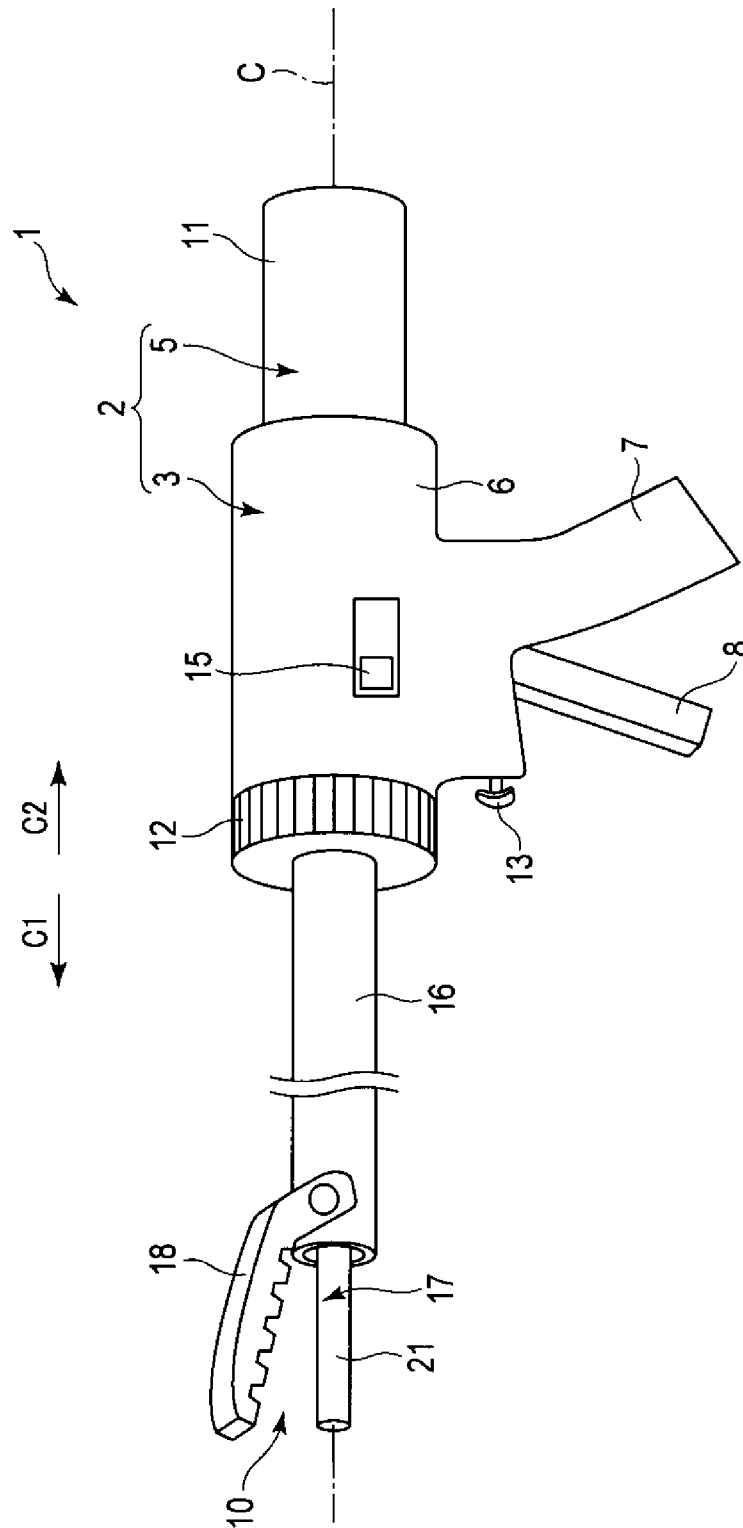
[請求項 15]

保持可能な保持ユニットをさらに具備し、

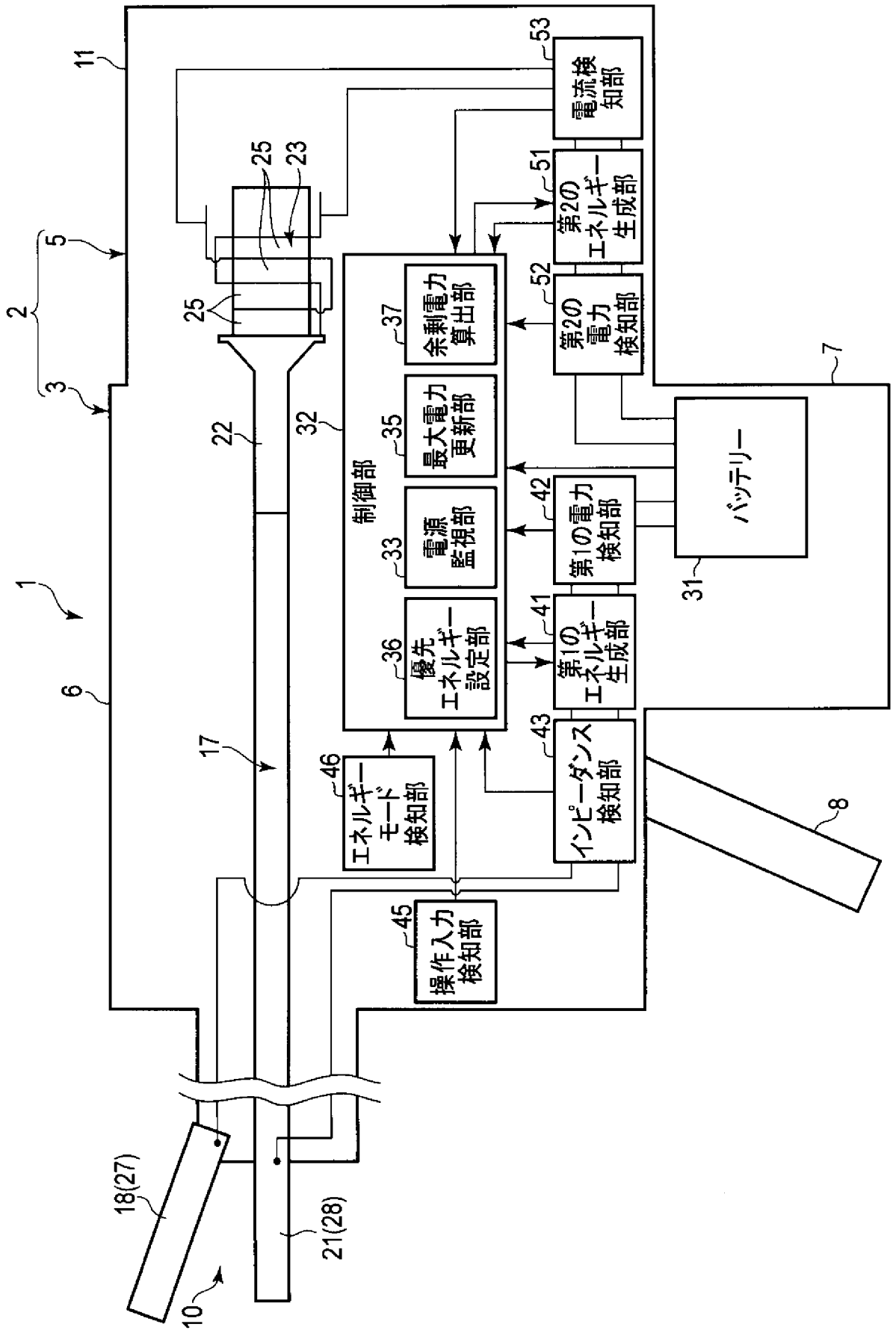
前記電源は、保持ユニットに取付けられるバッテリーを備える、

請求項 1 のエネルギー処置装置。

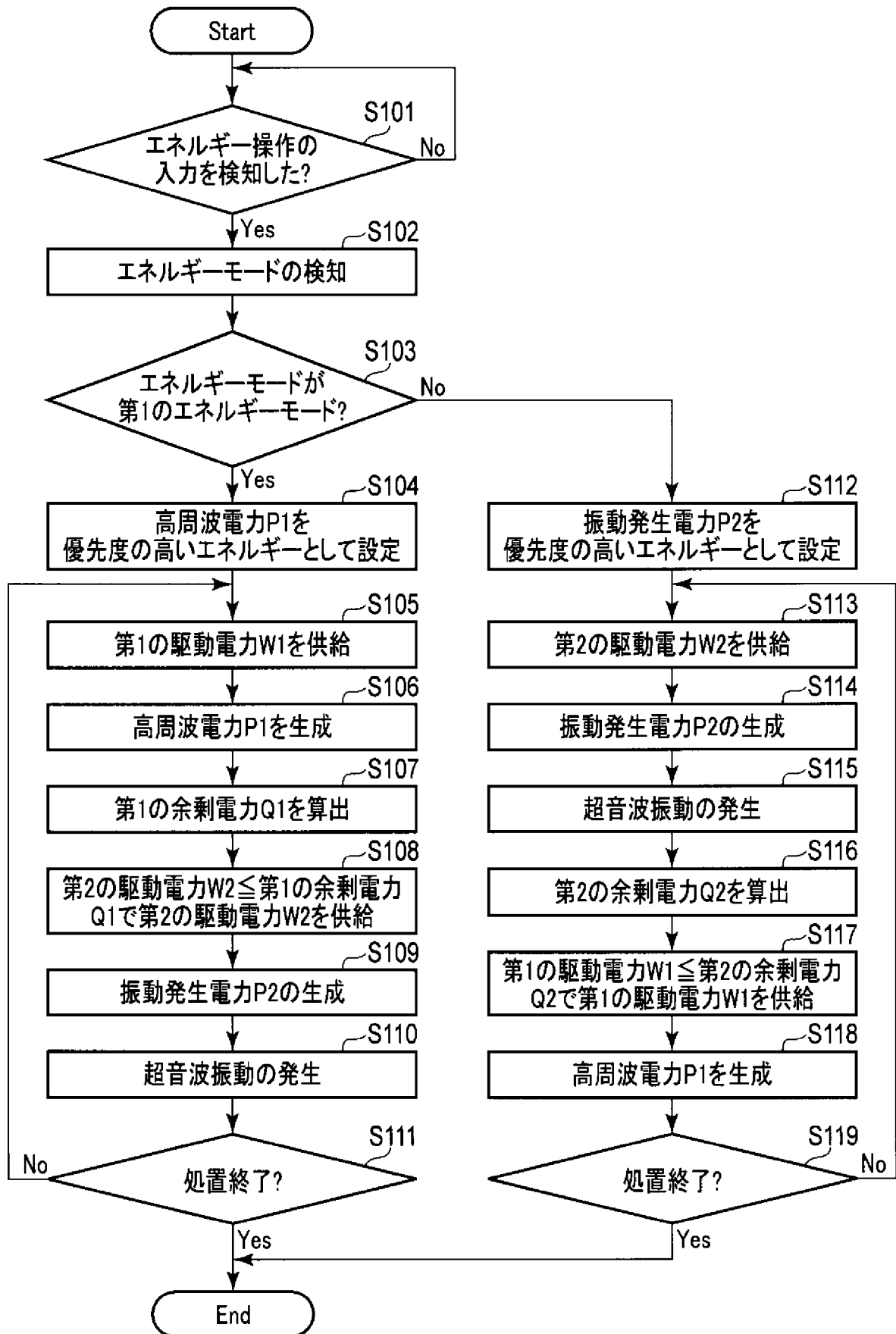
[図1]



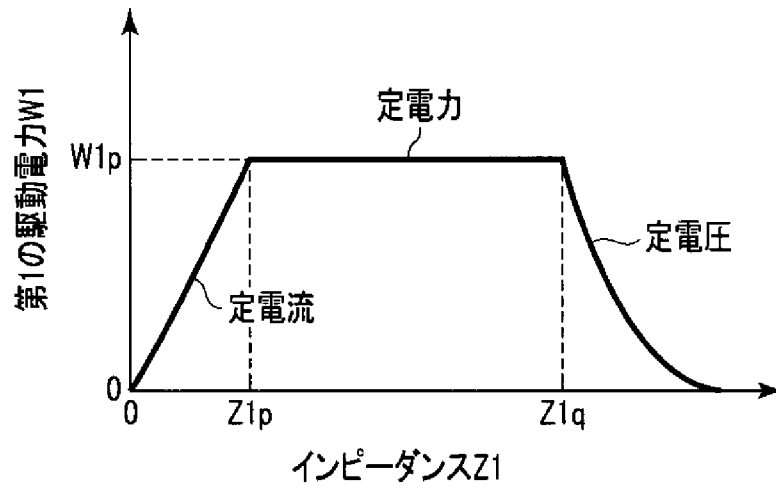
[図2]



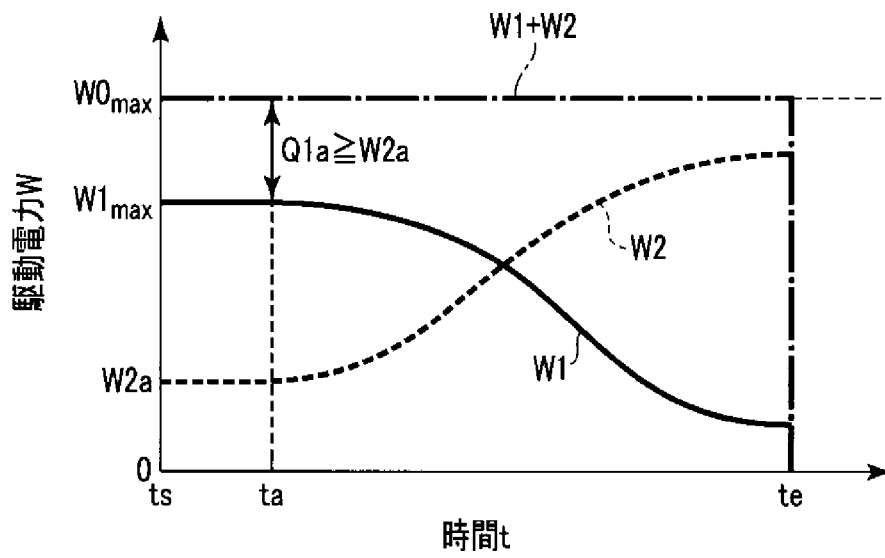
[図3]



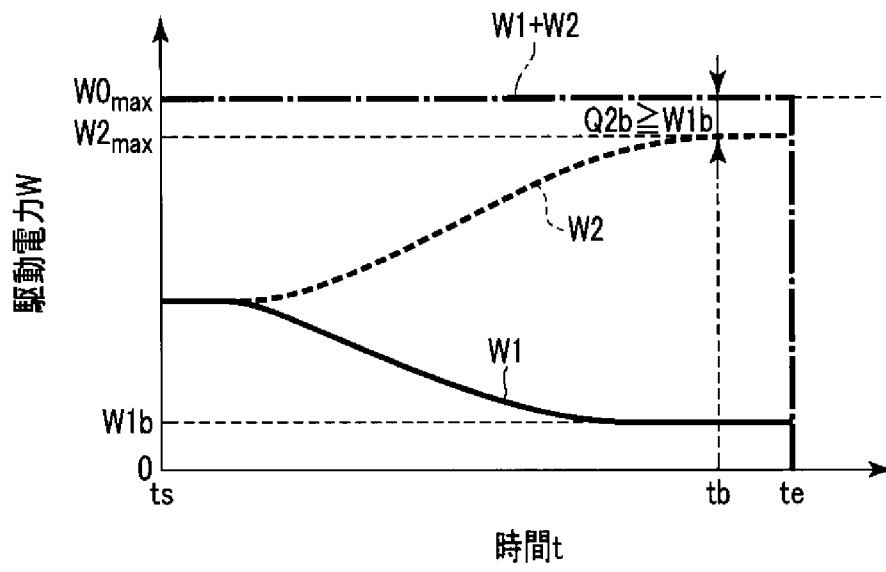
[図4]



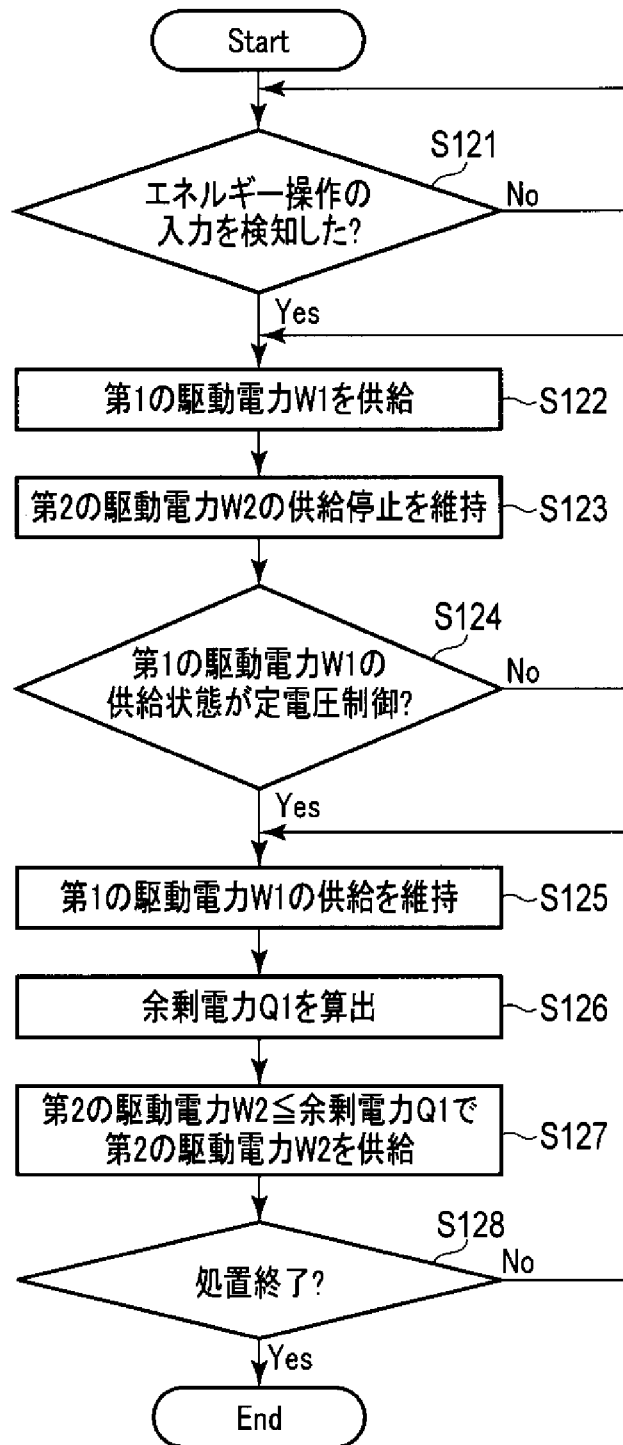
[図5]



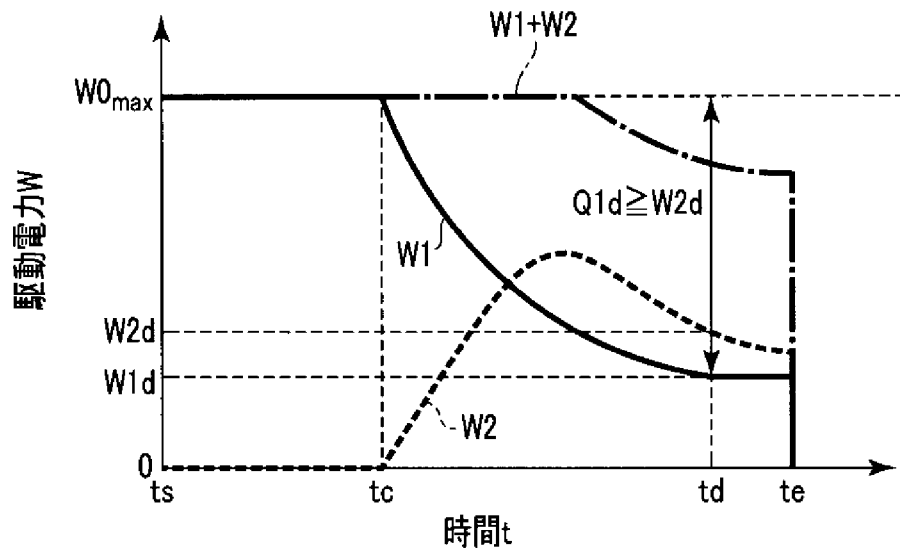
[図6]



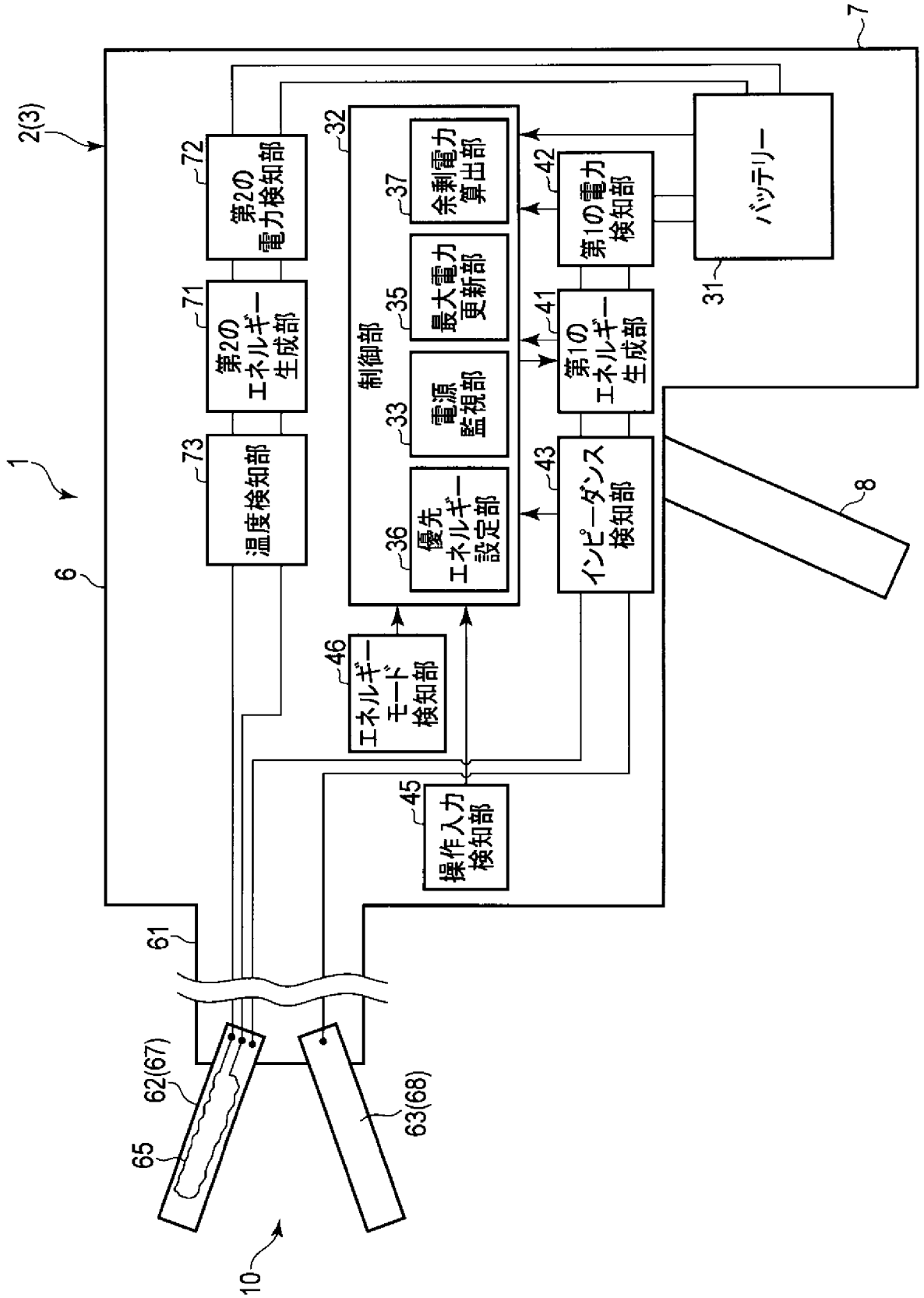
[図7]



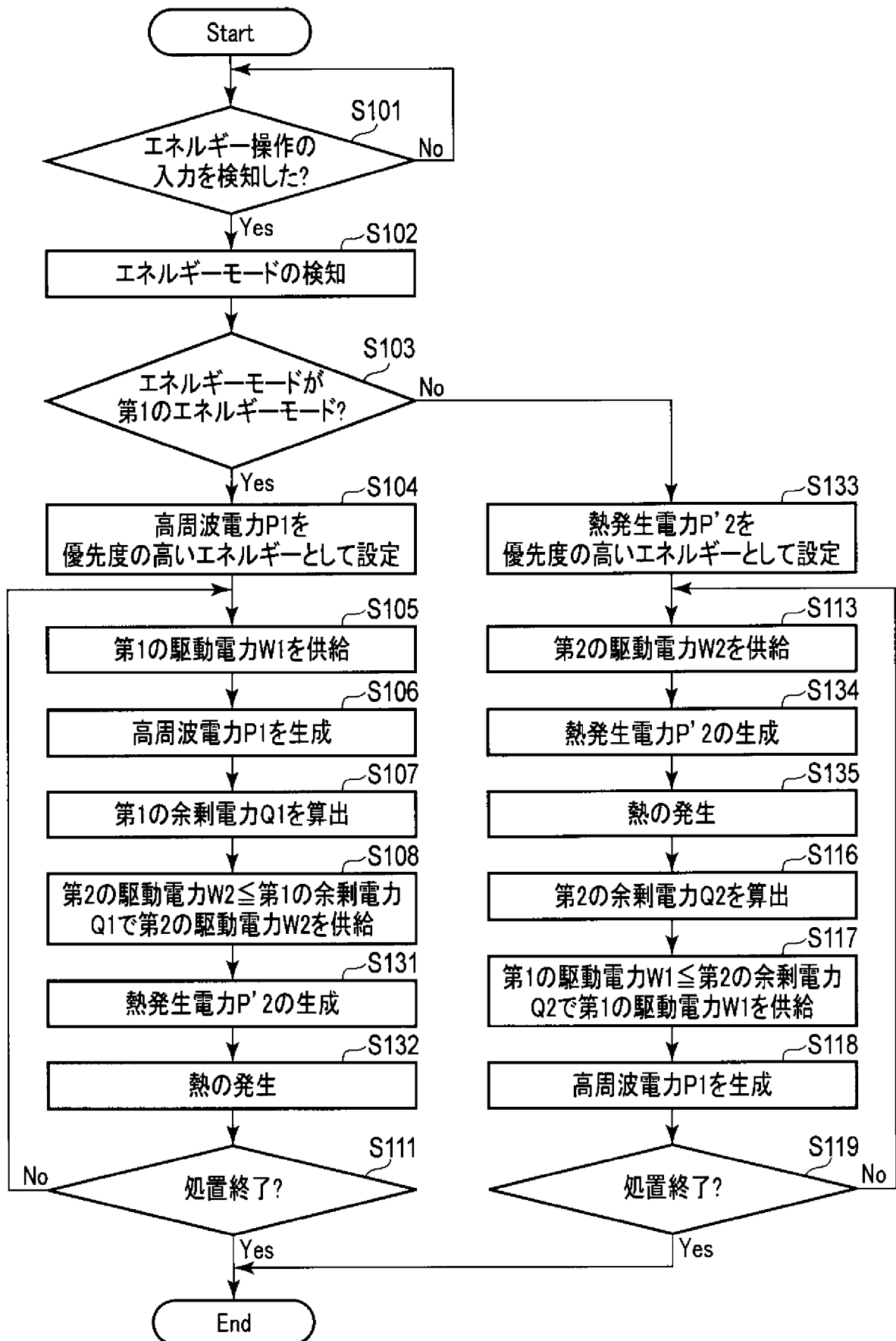
[図8]



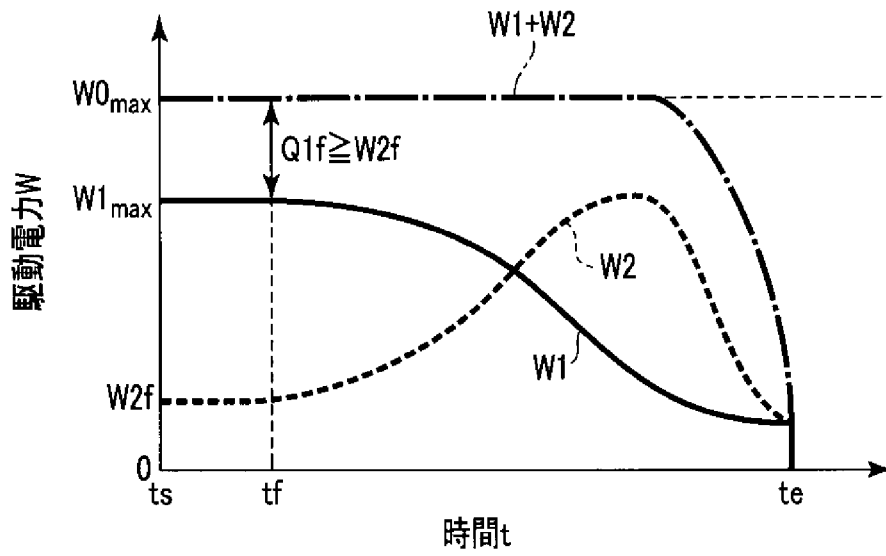
[図9]



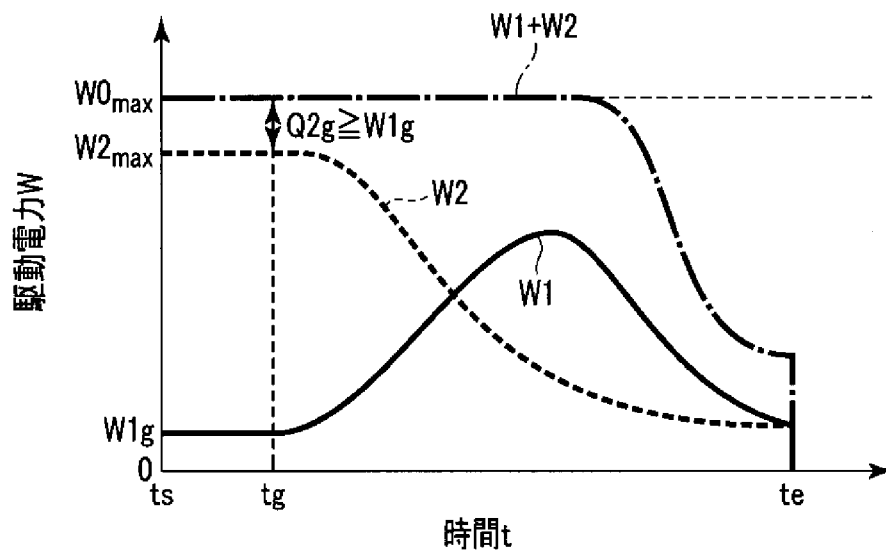
[図10]



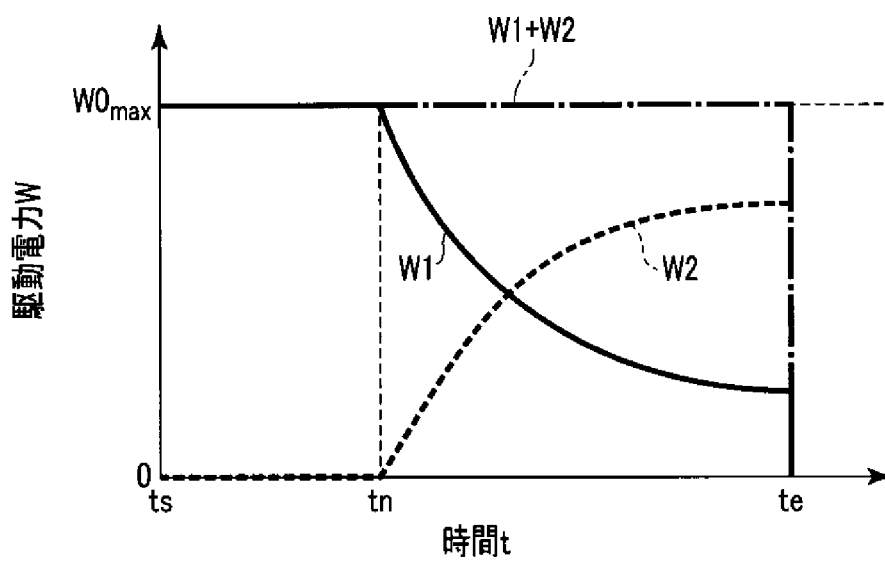
[図11]



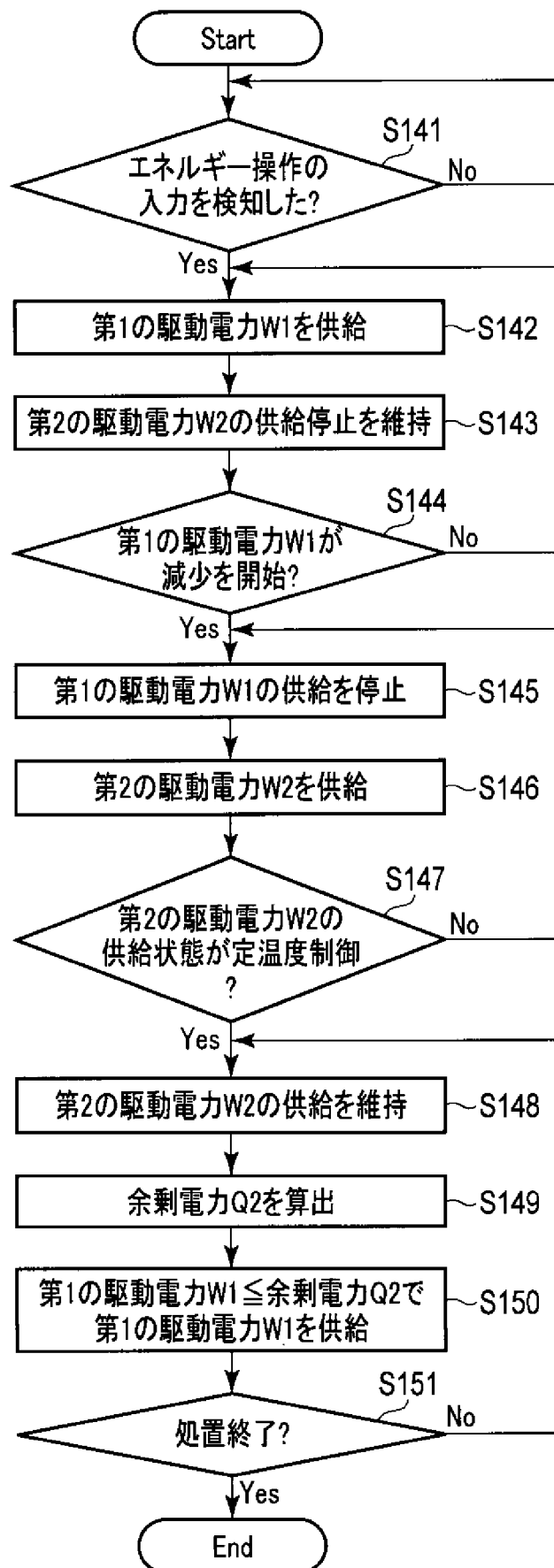
[図12]



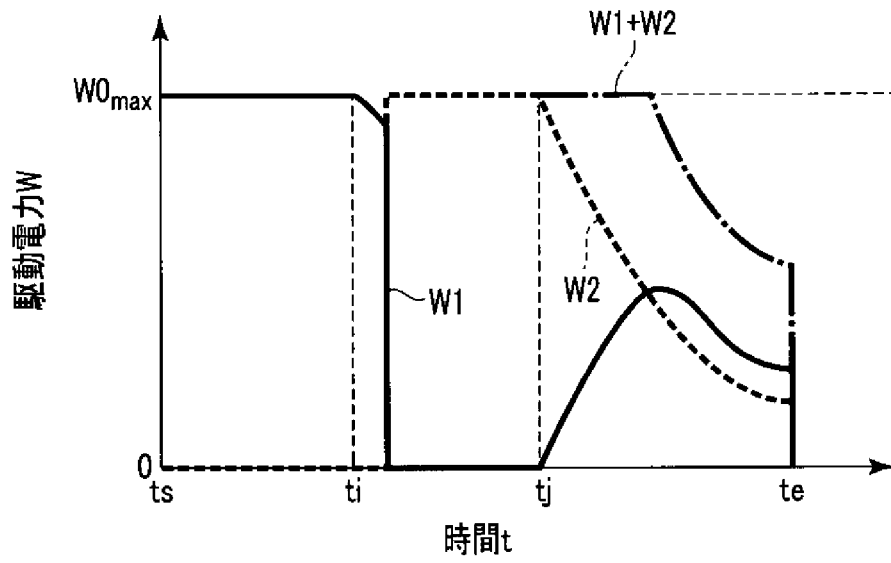
[図13]



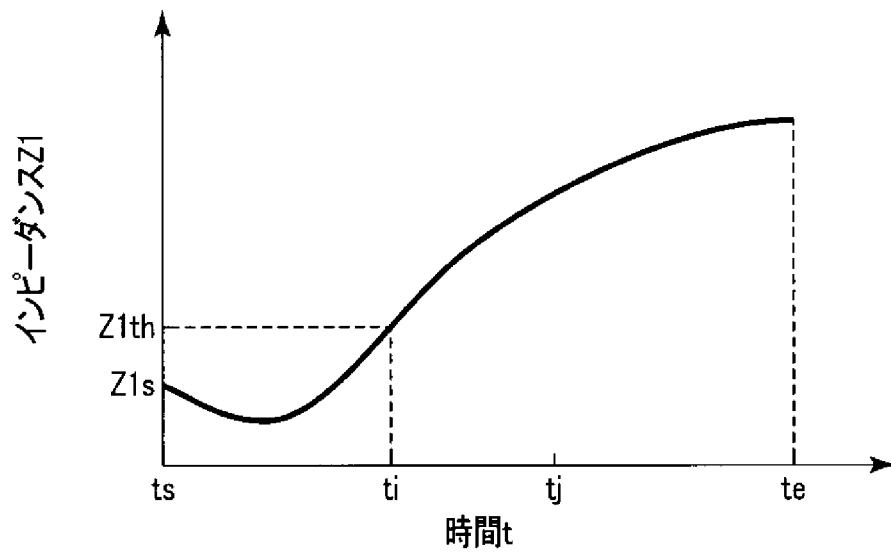
[図14]



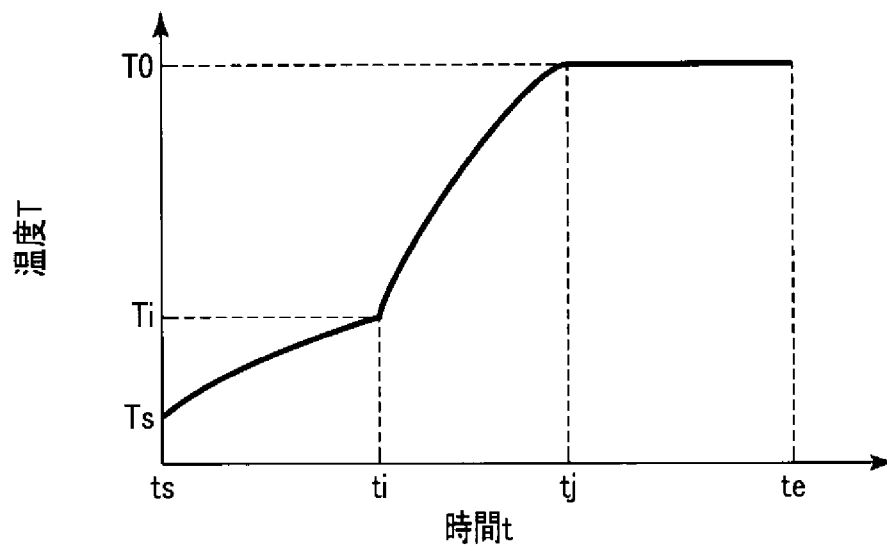
[図15]



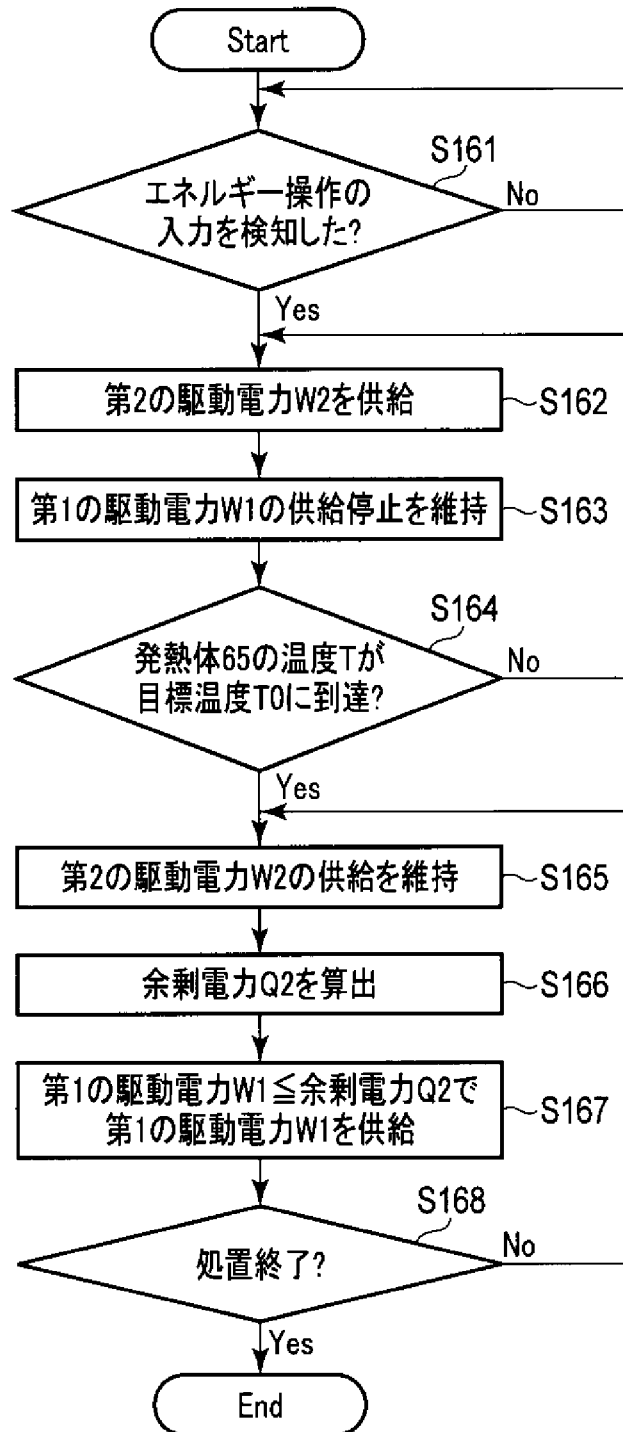
[図16]



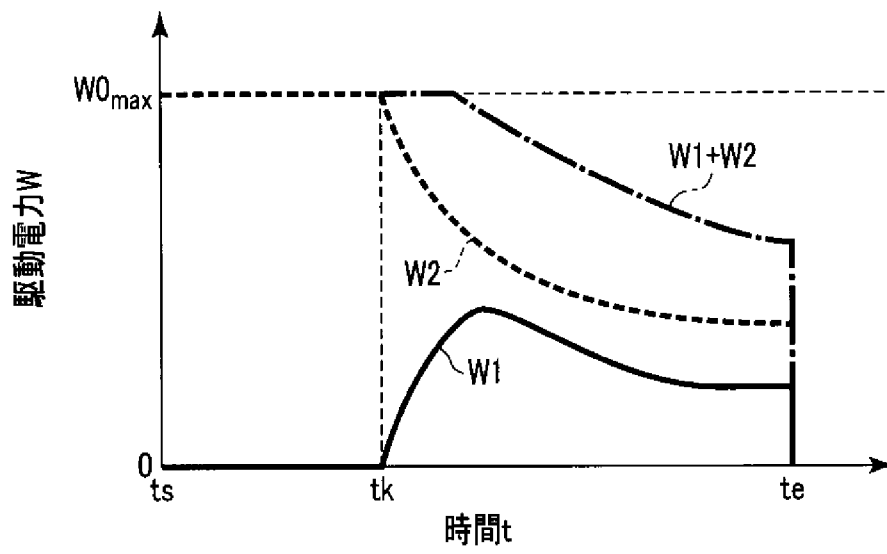
[図17]



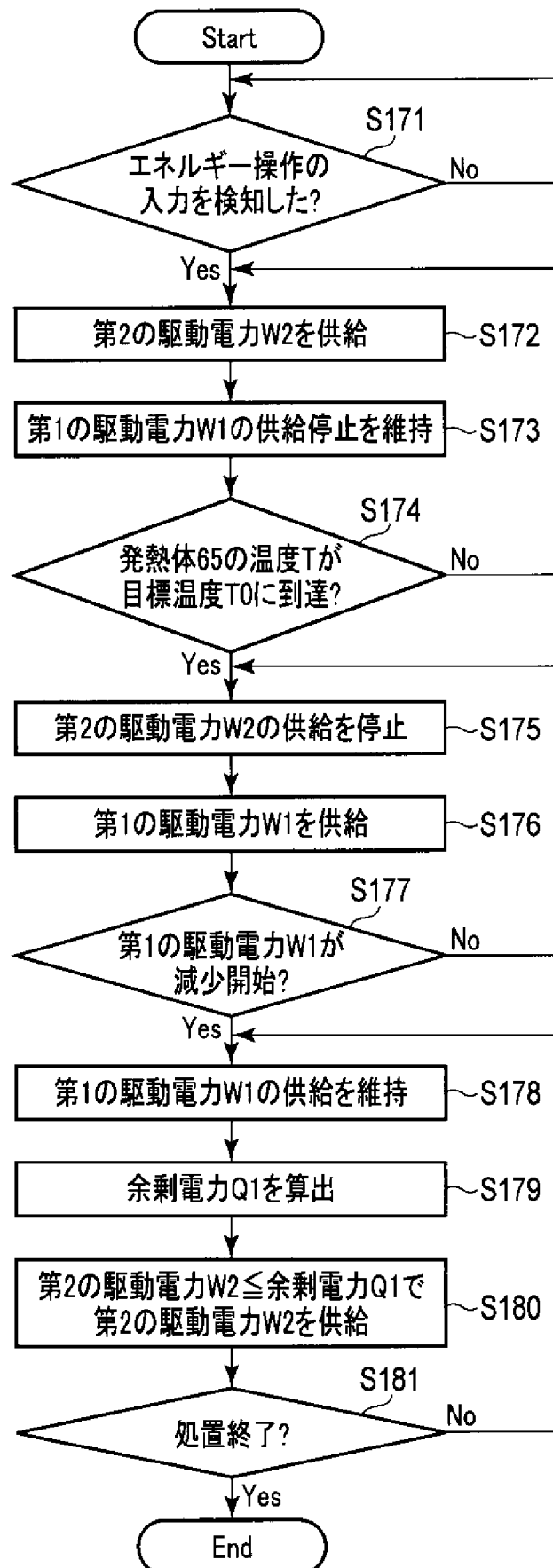
[図18]



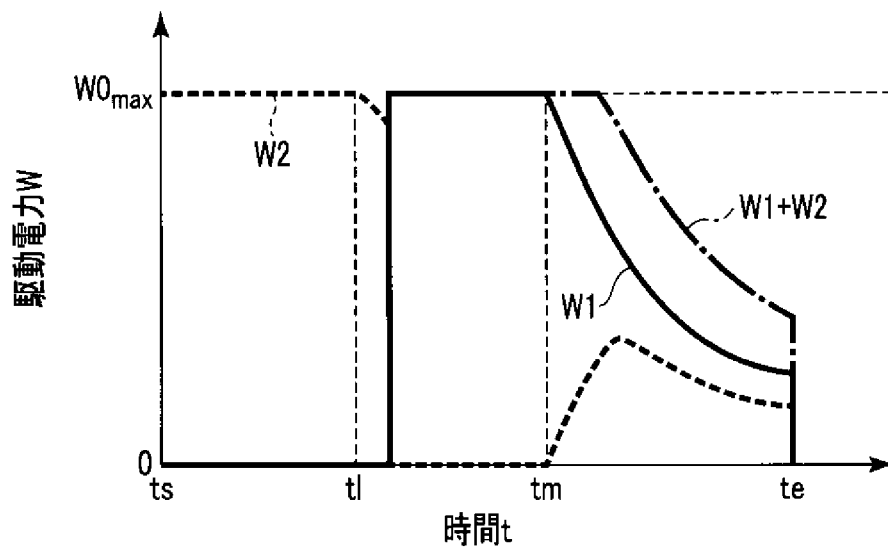
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/077319

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1 8/1 2 (2006.01) i f A 61B 18/00 [2006.01] i , A 61B1 8/0 4 (2006.01) i 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) A 61B 18/12 , Δ 61B 18/00 , A 61B 18/04 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 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015 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.
Y	J P 2 0 0 9 - 1 8 9 8 3 8 A (Ethi con Endo- Surgery , I n c .) , 2 7 Augus t 2 0 0 9 (2 7 . 0 8 . 2 0 0 9) , claim 1 ; paragraphs [0 0 2 5] , [0 0 5 6] t o [0 0 5 7] ; fig . 7 , 1 7 & U S 2 0 0 9 / 0 2 0 9 9 7 9 A I claim 1 ; paragraphs [0 0 5 5] f [0 0 8 6] t o [0 0 8 7] ; fig . 7 , 1 7 & E P 2 0 9 0 2 3 8 A I & C N 1 0 1 5 0 7 6 2 7 A & B R P I 0 9 0 3 0 6 4 A & R U 2 0 0 9 1 0 5 0 8 1 A & C N 1 0 1 5 0 7 6 2 8 A & H K 1 1 3 5 8 8 0 A	1 - 3 , 5 , 7 , 1 2 , 1 3 , 1 5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 0 8 December 2 0 1 5 (0 8 . 1 2 . 1 5)		Date of mailing of the international search report 2 2 December 2 0 1 5 (2 2 . 1 2 . 1 5)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3 - 4 - 3 , Kasumiga s e k i , Chiyoda - k u , Tokyo 1 0 0 - 8 9 1 5 , Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/077319

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009- 247893 A (Olympus Medi cal Sys tems Corp .), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0014] to [0032] ; fig . 1, 2 & US 2009/0248002 A1 paragraphs [0074] to [0093] ; fig . 1, 2 & EP 2106762 A1	1-3, 6, 7, 15
Y	JP 03- 131245 A (Olympus Opt ical Co ., Ltd .), 04 June 1991 (04.06.1991), page 3, upper left column , line 11 to page 4, lower left column , line 1 ; fig . 1, 3 (Family : none)	1- 3, 12, 13, 15
A	JP 2013- 154167 A (Covidien LP), 15 August 2013 (15.08.2013), entire text ; all drawings & US 2013/0197874 A1 & EP 2620114 A1 & CA 2799125 A & CN 103222892 A & AU 2012268927 A	1- 15
A	JP 03- 151957 A (Olympus Opt ical Co ., Ltd .), 28 June 1991 (28.06.1991), entire text ; all drawings (Family : none)	1- 15
A	WO 2010/ 064530 A1 (Olympus Medical Systems Corp .), 10 June 2010 (10.06.2010), entire text ; all drawings & US 2010/0145332 A1 & WO 2010/ 064530 A1 & EP 2353532 A1 & CN 102209502 A	1- 15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) IntCl. A61B18/12 (2006. 01) i, A61B18/00 (2006. 01) i, A61B18/04 (2006. 01) i		
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)) IntCl. A61B18/12, A61B18/00, A61B18/04		
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- 日本国公開実用新案公報 1971-2 1 日本国実用新案登録公報 1996-2 1 日本国登録実用新案公報 1994-0 1		
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) 年		
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 請求項の番号
Y	JP 2009-189838 A (エシコン・エンドーサージェリイ・インコーポ レイテッド)2009. 08. 27, 請求項 1, 段落 [0025], [0056] - [0057], 図7, 17 & US 2009/0209979 AI, CLAIM 1, 段落 [0055], [0086] - [0087], 図7, 17 & EP 2090238 A1 & CN 101507627 A & BR PI0903064 A & RU 2009 10508 1 A & CN 101507628 A & HK 1135880 A	1-3, 6, 7, 12, 1 3, 15
Y	JP 2009-247893 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2009. 10. 29, 段落 [0014] - [0032], 図1, 2 & US	1-3, 6, 7, 15
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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」 B 「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」 C 「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)」 D 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」 E 「国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献」 F 「国際出願日又は優先日後に公表された文献であつ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」 G 「特に関連のある文献であつて、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」 H 「特に関連のある文献であつて、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」 I 「同一パテントファミリー文献」		
国際調査を完了した日 08. 12. 2015	国際調査報告の発送日 22. 12. 2015	
国際調査機関の名称及びあて先 ≡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) 井上 哲男 電話番号 03-3581-1101 内線 3386	31 8918

C (続き) . 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 請求項の番号
	2009/0248002 A1, 段落 [0074] - [0093], 図1, 2 & EP 2106762 A1	
Y	JP 03-131245 A (オリンパス光学工業株式会社) 1991. 06. 04, 3頁 左上欄 1 1行 - 4 頁左下欄 1 行, 第 1 図, 第 3 図 (ファミリーなし)	1 - 3, 1 2, 1 3, 1 5
A	JP 2013-154167 A (コヴィディエン リミテッド パートナーシ ップ) 2013. 08. 15, 全文, 全図 & US 2013/0197874 AI & EP 2620114 A1 & CA 2799125 A & CN 103222892 A & AU 2012268927 A	1 - 1 5
A	JP 03-151957 A (オリンパス光学工業株式会社) 1991. 06. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 5
A	WO 2010/064530 A1 (オリンパスメデイカルシステムズ株式会社) 2010. 06. 10, 全文, 全図 & US 2010/0145332 AI & WO 2010/064530 A1 & EP 2353532 A1 & CN 102209502 A	1 - 1 5