(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-546358
(P2024-546358A)
(43)公表日　令和6年12月19日(2024.12.19)

(51)国際特許分類	FI	テーマコード（参考）
Ａ６１Ｎ　2/04 (2006.01)	Ａ６１Ｎ　2/04	４Ｃ１０６

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全116頁）

(21)出願番号　特願2024-558332(P2024-558332)
(86)(22)出願日　令和4年12月19日(2022.12.19)
(85)翻訳文提出日　令和6年6月19日(2024.6.19)
(86)国際出願番号　PCT/EP2022/086819
(87)国際公開番号　WO2023/118023
(87)国際公開日　令和5年6月29日(2023.6.29)
(31)優先権主張番号　17/555,805
(32)優先日　令和3年12月20日(2021.12.20)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　17/846,724
(32)優先日　令和4年6月22日(2022.6.22)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　18/067,052
最終頁に続く

(71)出願人　524232923
ツィマー・メディツィンジュステーメ・ゲーエムベーハー
ドイツ・８９２３１・ノイ－ウルム・ユンカースシュトラーセ・９
(74)代理人　100108453
弁理士　村山 靖彦
(74)代理人　100110364
弁理士　実広 信哉
(74)代理人　100133400
弁理士　阿部 達彦
(72)発明者　ルカ・レオン・グリース
ドイツ・８９２３１・ノイ－ウルム・ヨハン－シュトラウス－シュトラーセ・２９
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　磁場を発生させるための装置および方法

(57)【要約】
身体組織に印加するための磁場は、インダクタを介して発生する。キャパシタとインダクタの間に、少なくとも第１および第２の分岐を含む接続回路が設けられている。また、キャパシタを電気的に充電するための充電回路も設けられている。第１の分岐の一部を形成するスイッチは、キャパシタをインダクタに電気的に接続し、電流が第１の分岐およびインダクタを通って流れることを可能にし、それによってインダクタが磁場を発生させることを引き起こす。第１の分岐を流れる電流は、キャパシタに関する流れの第１の方向を表す。第２の分岐の一部を形成する電気部品は、キャパシタをインダクタに電気的に接続し、電流が第２の分岐を介してキャパシタとインダクタとの間を流れることを可能にする。第２の分岐を流れる電流は、キャパシタに関する流れの第２の方向を表す。実施形態は、ａ）身体組織に印加するための磁場を発生させるための（第１の）インダクタに加わる、第１または第２の分岐における追加のインダクタ、ｂ）（第１の）インダクタと直列の、可変インダクタンスを有するか、または追加のインダクタを選択的にバイパ

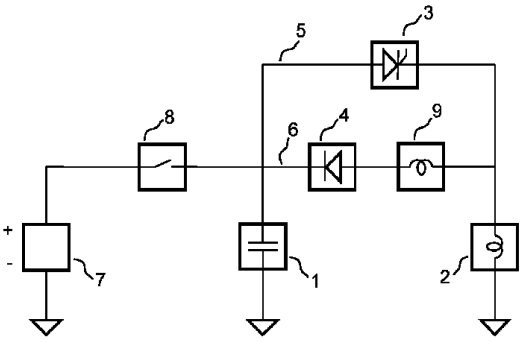


Fig. 2

【特許請求の範囲】
【請求項１】
身体組織に印加する磁場を発生させるための装置であって、
電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、
身体組織に印加する磁場を発生させるための第１のインダクタと、
前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間の接続回路であって、少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える接続回路と、
前記第１の分岐の一部を形成するスイッチングデバイスであって、前記蓄電デバイスを前記第１のインダクタに電気的に接続して、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた前記電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記第１のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第１のインダクタに磁場を発生させるように構成され、前記第１の分岐を流れる電流は、前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、
電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置構成される電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記電流が前記第２の分岐を通り前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間を流れるように前記第２の分岐の一部を形成し、前記順方向の電流の流れは、前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、前記第２の電流方向は前記第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリと、
前記第１の分岐または前記第２の分岐のいずれかの一部を形成する第２のインダクタと、を備える装置。
【請求項２】
前記第２のインダクタを選択的にバイパスまたは短絡させて、前記第２のインダクタが一部を形成する分岐のインダクタンスを選択的に変化させる回路をさらに備える請求項１に記載の装置。
【請求項３】
前記第２のインダクタのインダクタンスは、
離散的に可変である、および
実質的に連続的に可変である、
のうちの一方である、請求項１または２に記載の装置。
【請求項４】
前記第２のインダクタが一部を形成する分岐の一部を形成する１つまたは複数の追加インダクタをさらに含む請求項１から３のいずれか一項に記載の装置。
【請求項５】
前記第２のインダクタが一部を形成する分岐のインダクタンスを選択的に変化させるために、前記第２のインダクタおよび／または前記１つまたは複数の追加インダクタのうちの１つ以上を選択的にバイパスまたは短絡させる回路をさらに備える請求項４に記載の装置。
【請求項６】
前記第２のインダクタのインダクタンスおよび／または前記１つまたは複数の追加インダクタのうちの少なくとも１つのインダクタのインダクタンスは、
離散的に可変である、および
実質的に連続的に可変である、
のうちの一方である、請求項４に記載の装置。
【請求項７】
前記第２のインダクタのインダクタンスおよび／または前記１つまたは複数の追加インダクタのうちの少なくとも１つのインダクタのインダクタンスは、
離散的に可変である、および
実質的に連続的に可変である、
のうちの一方である、請求項５に記載の装置。

【請求項８】
前記第２のインダクタのインダクタンスおよび前記１つまたは複数の追加インダクタのインダクタンスは、前記第２のインダクタが一部を形成する分岐のインダクタンスが、最小値から最大値まで、
離散的に可変である、および
実質的に連続的に可変である、
のうちの一方であるように選択され、
前記最小値は、前記第２のインダクタおよび前記追加インダクタがバイパスされるかまたは短絡されるときの前記第２のインダクタが一部を形成する分岐のインダクタンスに対応し、
前記最大値は、前記第２のインダクタおよび前記追加インダクタがバイパスされることも短絡されることもなく、前記第２のインダクタのインダクタンスおよび／または前記１つまたは複数の追加インダクタのうちの少なくとも１つのインダクタのインダクタンスが最大であるときの前記第２のインダクタが一部を形成する分岐のインダクタンスに対応する、請求項７に記載の装置。
【請求項９】
前記第１のインダクタは、少なくとも一組の巻き、好ましくは少なくとも一組の略円形、六角形、または長方形の巻きを備え、
前記少なくとも一組の巻きのうちの複数の巻きは、好ましくは、前記電流が前記第１のインダクタを通って流れるときに各巻きが前記磁場に向かう寄与を生じるように配置構成され、各巻きによって生じる寄与は、正の方式で重ね合わされ、
前記第１のインダクタは、前記少なくとも一組の巻きに電力を供給するための少なくとも１本のケーブルが通るコンジット管に接続されたケーシング内に配設され、
前記第２のインダクタは、前記ケーシング内に配設されない、請求項１から８のいずれか一項に記載の装置。
【請求項１０】
前記蓄電デバイスは、充電回路によって充電されるパルスキャパシタを備える、請求項１から９のいずれか一項に記載の装置。
【請求項１１】
前記蓄電デバイスは、電池を含む、請求項１から９のいずれか一項に記載の装置。
【請求項１２】
身体組織に印加する磁場を発生させるための装置であって、
電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、
身体組織に印加する磁場を発生させるための第１のインダクタと、
前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間の接続回路であって、少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える接続回路と、
前記第１の分岐の一部を形成するスイッチングデバイスであって、前記蓄電デバイスを前記第１のインダクタに電気的に接続して、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記第１のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第１のインダクタに磁場を発生させるように構成され、前記第１の分岐を流れる電流は、前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、
電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置構成される電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記電流が前記第２の分岐を通り前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間を流れるように前記第２の分岐の一部を形成し、前記順方向の電流の流れは、前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、前記第２の電流方向は前記第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリと、を備え、
前記第１の分岐の総インダクタンスは、前記第２の分岐の総インダクタンスと、
少なくとも１．５倍、

少なくとも２倍、
少なくとも５倍、
少なくとも１０倍、
少なくとも５０倍、
少なくとも１００倍、
少なくとも５００倍、
少なくとも１０００倍、
少なくとも２０００倍、
少なくとも５０００倍、
少なくとも１００００倍
のうちの１つの倍数だけ異なる、装置。
【請求項１３】
磁場を発生させる方法であって、
請求項１から１１のいずれか一項に記載の装置を提供することと、
電気エネルギーを蓄電デバイスに蓄えることと、
前記蓄電デバイスを第１のインダクタに電気的に接続するようにスイッチングデバイスをスイッチングすることによって、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、前記第１のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第１のインダクタに磁場を発生させることと、
電流が電気部品または電気部品アセンブリを介して第２の分岐を通り前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間に流れるようにすることと、を含む方法。
【請求項１４】
前記装置は、パルス方式で作動され、前記第１の分岐を流れる電流は第１の半パルスを表し、前記第２の分岐を流れる電流は第２の半パルスを表し、前記第２の半パルスの持続時間は前記第１の半パルスの持続時間とは異なる、請求項１３に記載の方法。
【請求項１５】
前記第２のインダクタを選択的にバイパスまたは短絡させるか、または前記第２のインダクタのインダクタンスを変化させることによって前記第２のインダクタが一部を形成する分岐のインダクタンスを選択的に変化させることをさらに含む請求項１４に記載の方法。
【請求項１６】
前記第２のインダクタを選択的にバイパスまたは短絡させるか、または前記第２のインダクタのインダクタンスを変化させることは、前記第２のインダクタを選択的にバイパスまたは短絡させるか、または前記第２のインダクタのインダクタンスを、
前記第１の半パルスの間、
前記第２の半パルスの間、および
前記第１の半パルスと前記第２の半パルスとの間
のうちの１つにおいて変化させることを含む、請求項１５に記載の方法。
【請求項１７】
前記第１のインダクタを身体組織に近づけるか、または前記身体組織を前記第１のインダクタに近づけて、前記磁場が前記身体組織内に存在するようにすることをさらに含む請求項１３から１６のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１８】
前記身体組織内に電圧を発生させるように、または前記身体組織内の電荷の移動を引き起こすように、前記身体組織内の磁場を変化させることをさらに含む請求項１７に記載の方法。
【請求項１９】
前記電圧または前記電荷の移動は、前記身体組織内に神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応を引き起こすのに十分であり、
好ましくは、前記電圧または前記電荷の移動は、治療効果を引き起こすのに十分である

、請求項１８に記載の方法。
【請求項２０】
身体組織に印加する磁場を発生させるために第１のインダクタとともに使用する装置であって、
電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、
身体組織に印加する磁場を発生させるために前記第１のインダクタに接続するための端子と、
前記蓄電デバイスと前記端子との間の接続回路であって、少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える接続回路と、
前記第１の分岐の一部を形成するスイッチングデバイスであって、前記蓄電デバイスを前記端子に電気的に接続して、前記第１のインダクタが前記端子を介して前記装置に接続されているときに前記端子を介して、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記第１のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第１のインダクタに磁場を発生させるように構成され、前記第１の分岐を流れる電流は、前記蓄電デバイスと前記端子との間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、
電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置構成される電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記第１のインダクタが前記端子を介して前記装置に接続されているときに前記端子を介して電流が前記第２の分岐を通り前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間を流れるようにする前記第２の分岐の一部を形成し、前記順方向の電流の流れは、前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、前記第２の電流方向は前記第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリと、
前記第１の分岐または前記第２の分岐のいずれかの一部を形成する第２のインダクタと、を備える装置。
【請求項２１】
身体組織に印加する磁場を発生させるための装置であって、
電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、
身体組織に印加する磁場を発生させるための第１のインダクタと、
前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間の接続回路であって、少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える接続回路と、
前記第１の分岐の一部を形成するスイッチングデバイスであって、前記蓄電デバイスを前記第１のインダクタに電気的に接続して、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記第１のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第１のインダクタに磁場を発生させるように構成され、前記第１の分岐を流れる電流は、前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、
電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置構成される電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記電流が前記第２の分岐を通り前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間を流れるように前記第２の分岐の一部を形成し、前記順方向の電流の流れは、前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、前記第２の電流方向は前記第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリと、を備え、
前記接続回路は、前記第１のインダクタと直列に接続された第２のインダクタをさらに備え、
前記第２のインダクタが、可変インダクタンスを有すること、または
前記接続回路が、前記第２のインダクタを選択的にバイパスまたは短絡させるためのバイパス回路をさらに備えること、または
前記第２のインダクタが、可変インダクタンスを有し、前記接続回路が、前記第２のインダクタをバイパスまたは短絡させるためのバイパス回路をさらに備えることによって

、
前記第１のインダクタを通り、前記接続回路を通って流れる電流は、該電流が前記第１の分岐または前記第２の分岐を通って流れるかどうかにかかわらず、前記第２のインダクタまたは前記バイパス回路を通っても流れる、装置。
【請求項２２】
前記第２のインダクタのインダクタンスは、離散的に可変である、および実質的に連続的に可変である、のうちの一方である、請求項２１に記載の装置。
【請求項２３】
前記第２のインダクタと直列に接続された１つまたは複数の追加インダクタをさらに備える請求項２１または２２に記載の装置。
【請求項２４】
前記１つまたは複数の追加インダクタのうちの１つ以上は、可変インダクタンスを有する、請求項２３に記載の装置。
【請求項２５】
前記接続回路は、前記１つまたは複数の追加インダクタのうちの１つ以上を選択的にバイパスまたは短絡させるための追加バイパス回路をさらに備える、請求項２３または２４に記載の装置。
【請求項２６】
前記追加バイパス回路は、前記１つまたは複数の追加インダクタのうちの１つ以上を個別に選択的にバイパスまたは短絡させるための個別の回路部分を備える、請求項２５に記載の装置。
【請求項２７】
前記１つまたは複数の追加インダクタのうちの１つ以上は、可変インダクタンスを有し、および／または前記１つまたは複数の追加インダクタのうちのそれぞれ１つを選択的にバイパスまたは短絡させるための追加バイパス回路が設けられている、請求項２３から２６のいずれか一項に記載の装置。
【請求項２８】
前記第２のインダクタのインダクタンスおよび前記１つまたは複数の追加インダクタのインダクタンスは、前記接続回路の総インダクタンスが、最小値から最大値まで、
離散的に可変である、および
実質的に連続的に可変である、
のうちの一方であるように選択され、
前記最小値は、追加バイパス回路を備える前記第２のインダクタおよび前記追加インダクタのうちのすべてのインダクタがバイパスまたは短絡されるときの前記接続回路の総インダクタンスに対応し、インダクタンスが可変である前記第２のインダクタおよび前記追加インダクタのうちのすべてのインダクタのインダクタンスは、前記最小値に合わせて調整され、
前記最大値は、追加バイパス回路を備える前記第２のインダクタおよび前記追加インダクタのうちのすべてのインダクタがバイパスされることも、短絡されることもないときの前記接続回路の総インダクタンスに対応し、インダクタンスが可変である前記第２のインダクタおよび前記追加インダクタのうちのすべてのインダクタのインダクタンスは、前記最大値に合わせて調整される、請求項２７に記載の装置。
【請求項２９】
前記第２のインダクタは、最大インダクタンスがＬ２である可変インダクタンスを有し、
前記１つまたは複数の追加インダクタは、値Ｌｍのインダクタンスを有し、ｍ＝３、４、５、…ｎ＋２であり、ｎは追加キャパシタの個数であり、
ＬｍはＬ２×２（ｍ－３）に実質的に等しい、請求項２７または２８に記載の装置。
【請求項３０】
前記第１のインダクタは、少なくとも一組の略円形の巻きを含み、前記一組の一略円形

の巻きに電力を供給するための少なくとも１本のケーブルが通るコンジット管に接続されたケーシング内に配設され、
前記第２のインダクタは、前記ケーシング内に配設されない、請求項２１から２９のいずれか一項に記載の装置。
【請求項３１】
前記蓄電デバイスは、充電回路によって充電されるパルスキャパシタを備える、請求項２１から３０のいずれか一項に記載の装置。
【請求項３２】
磁場を発生させる方法であって、
請求項２１から３１のいずれか一項に記載の装置を提供することと、
電気エネルギーを蓄電デバイスに蓄えることと、
前記蓄電デバイスを第１のインダクタに電気的に接続するようにスイッチングデバイスをスイッチングすることによって、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が
第１の分岐、および
前記第１のインダクタ、および
第２のインダクタまたはバイパス回路
を通って流れるようにするによって前記第１のインダクタに磁場を発生させることと、
電流が電気部品または電気部品アセンブリを介して第２の分岐を通り、前記第２のインダクタまたは前記バイパス回路を通り、前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間に流れるようにすることと、を含む方法。
【請求項３３】
前記装置は、パルス方式で作動され、前記第１の分岐を流れる電流は第１の半パルスを表し、前記第２の分岐を流れる電流は第２の半パルスを表し、前記第１の半パルスおよび前記第２の半パルスは一緒になって１つのパルスを形成する、請求項３２に記載の方法。
【請求項３４】
前記第２のインダクタを選択的にバイパスまたは短絡させるか、または前記第２のインダクタのインダクタンスを変化させることによって接続回路のインダクタンスを選択的に変化させることをさらに含む請求項３３に記載の方法。
【請求項３５】
前記第２のインダクタを選択的にバイパスまたは短絡させるか、または前記第２のインダクタのインダクタンスを変化させることは、前記第２のインダクタを選択的にバイパスまたは短絡させるか、または前記第２のインダクタのインダクタンスを、
前記第１の半パルスの間、
前記第２の半パルスの間、
前記第１の半パルスと前記第２の半パルスとの間、および
前記パルスの後
のうちの１つにおいて変化させることを含む、請求項３４に記載の方法。
【請求項３６】
前記第１のインダクタを身体組織に近づけるか、または前記身体組織を前記第１のインダクタに近づけて、前記磁場が前記身体組織内に存在するようにすることをさらに含む請求項３２から３５のいずれか一項に記載の方法。
【請求項３７】
前記身体組織内に電圧を発生させるように、または前記身体組織内の電荷の移動を引き起こすように、前記身体組織内の磁場を変化させることをさらに含む請求項３６に記載の方法。
【請求項３８】
前記身体組織内に発生した電圧または前記電荷の移動は、前記身体組織内に神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応を引き起こすのに十分であり、
好ましくは、前記電圧または前記電荷の移動は、治療効果を引き起こすのに十分である

、請求項３７に記載の方法。
【請求項３９】
身体組織に印加する磁場を発生させるために第１のインダクタとともに使用する装置であって、
電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、
身体組織に印加する磁場を発生させるために前記第１のインダクタに接続するための端子と、
前記蓄電デバイスと前記端子との間の接続回路であって、少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える接続回路と、
前記第１の分岐の一部を形成するスイッチングデバイスであって、前記蓄電デバイスを前記端子に電気的に接続して、前記第１のインダクタが前記端子を介して前記装置に接続されているときに前記端子を介して、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記第１のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第１のインダクタに磁場を発生させるように構成され、前記第１の分岐を流れる電流は、前記蓄電デバイスと前記端子との間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、
電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置構成される電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記第１のインダクタが前記端子を介して前記装置に接続されているときに前記端子を介して電流が前記第２の分岐を通り前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間を流れるように前記第２の分岐の一部を形成し、前記順方向の電流の流れは、前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、前記第２の電流方向は前記第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリと、を備え、
前記接続回路は、前記第１のインダクタが前記端子を介して前記装置に接続されるときに前記第１のインダクタと直列に接続される第２のインダクタをさらに備え、
前記第２のインダクタが、可変インダクタンスを有すること、または
前記接続回路が、前記第２のインダクタを選択的にバイパスまたは短絡させるためのバイパス回路をさらに備えること、または
前記第２のインダクタが、可変インダクタンスを有し、前記接続回路が、前記第２のインダクタをバイパスまたは短絡させるためのバイパス回路をさらに備えること、によって、前記第１のインダクタを通り、前記接続回路を通って流れる電流は、該電流が前記第１の分岐または前記第２の分岐を通って流れるかどうかにかかわらず、前記第２のインダクタまたは前記バイパス回路を通っても流れる、装置。
【請求項４０】
身体組織に印加する磁場を発生させるための装置であって、
電気エネルギーを蓄えるための少なくとも第１のキャパシタを備えるキャパシタ配置構成部と、
身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタと、を備え、
前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の接続回路であって、少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える接続回路と、
前記第１の分岐の一部を形成する第１のスイッチングデバイスであって、前記キャパシタ配置構成部を前記インダクタに電気的に接続し、前記キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記インダクタを通って流れるようにすることによって前記インダクタに磁場を発生させるように構成され、前記第１の分岐を流れる電流は、前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の電流の流れの第１の電流方向を表す、第１のスイッチングデバイスと、
電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置構成される電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、電流が前記第２の分岐を通り前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間を流れるように前記第２の分岐の一部を形成し、前記順方向の電流の流れは、前記キャパシタ配置構成部と

前記インダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、前記第２の電流方向は前記第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリと、を備え、
前記第１のキャパシタは、可変キャパシタンスを有する、装置。
【請求項４１】
前記キャパシタ配置構成部は、前記第１のキャパシタに並列に接続された１つまたは複数の追加キャパシタを含む、請求項４０に記載の装置。
【請求項４２】
前記１つまたは複数のキャパシタのうちの少なくとも１つは、
可変、
離散的に可変、および
実質的に連続的に可変、
のうちの１つであるキャパシタンスを有する、請求項４１に記載の装置。
【請求項４３】
前記第１のキャパシタのキャパシタンスおよび前記１つまたは複数の追加キャパシタのキャパシタンスは、前記キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスが、最小値から最大値まで、
離散的に可変である、および
実質的に連続的に可変である、
のうちの一方でありように選択され、
前記最小値は、前記第１のキャパシタのキャパシタンスおよび前記１つまたは複数の追加キャパシタのキャパシタンスが最小値に合わせて調整されたときの前記キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスに対応し、
前記最大値は、前記第１のキャパシタのキャパシタンスおよび前記１つまたは複数の追加キャパシタのキャパシタンスが最大値に合わせて調整されたときの前記キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスに対応する、請求項４２に記載の装置。
【請求項４４】
１つまたは複数の追加スイッチングデバイスを、前記１つまたは複数の追加キャパシタの各々について１つずつさらに含み、前記１つまたは複数の追加スイッチングデバイスは、前記１つまたは複数の追加キャパシタのそれぞれと前記接続回路との間の電気的接続を選択的に遮断するように構成される、請求項４１に記載の装置。
【請求項４５】
前記第１のキャパシタのキャパシタンスおよび前記１つまたは複数の追加キャパシタのキャパシタンスは、前記キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスが、最小値から最大値まで、
離散的に可変である、および
実質的に連続的に可変である、
のうちの一方であるように選択され、
前記最小値は、前記１つまたは複数の追加キャパシタと前記接続回路との間の前記電気的接続が前記追加スイッチングデバイスによって遮断され、かつ、前記第１のキャパシタのキャパシタンスが最小値に合わせて調整されたときの前記キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスに対応し、
前記最大値は、前記１つまたは複数の追加キャパシタと前記接続回路との間の電気的接続が遮断されず、かつ、前記第１のキャパシタのキャパシタンスが最大値に合わせて調整されたときの前記キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスに対応する、請求項４４に記載の装置。
【請求項４６】
前記第１のキャパシタは、値Ｃ１の最大キャパシタンスを有し、
ｎ個の追加キャパシタは、値Ｃｍのキャパシタンスを有し、ｎは追加キャパシタの個数であり、ｍ＝２、３、４、…ｎ＋１であり、
ＣｍはＣ１×２（ｍ－２）に実質的に等しい、請求項４１から４５のいずれか一項に

記載の装置。
【請求項４７】
前記少なくとも１つのキャパシタを充電するための充電回路をさらに備える請求項４０から４６のいずれか一項に記載の装置。
【請求項４８】
磁場を発生させる方法であって、
請求項４０から４７のいずれか一項に記載の装置を提供することと、
電気エネルギーをキャパシタ配置構成部に蓄えることと、
前記キャパシタ配置構成部を第１のインダクタに電気的に接続するように第１のスイッチングデバイスをスイッチングすることによって、前記キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、前記第１のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第１のインダクタに磁場を発生させることと、
電流が電気部品または電気部品アセンブリを介して第２の分岐を通り前記キャパシタ配置構成部と前記第１のインダクタとの間に流れるようにすることと、を含む方法。
【請求項４９】
前記装置は、パルス方式で作動され、前記第１の分岐を流れる電流は第１の半パルスを表し、前記第２の分岐を流れる電流は第２の半パルスを表す、請求項４８に記載の方法。
【請求項５０】
前記キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスを変化させることを
前記第１の半パルスの間、
前記第２の半パルスの間、
前記第１の半パルスと前記第２の半パルスとの間、および
前記第２の半パルスと後続のパルスとの間
のうちの１つの時点において行うことをさらに含む請求項４９に記載の方法。
【請求項５１】
前記キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスは、前記第２の半パルスの持続時間が前記第１の半パルスの持続時間よりも長くなるように変化させられる、請求項４９または５０に記載の方法。
【請求項５２】
前記第１のインダクタを身体組織に近づけるか、または前記身体組織を前記第１のインダクタに近づけて、前記磁場が前記身体組織内に存在するようにすることをさらに含む請求項４８から５１のいずれか一項に記載の方法。
【請求項５３】
前記身体組織内に電圧を発生させるように、または前記身体組織内の電荷の移動を引き起こすように、前記身体組織内の前記磁場を変化させることをさらに含む請求項５２に記載の方法。
【請求項５４】
前記身体組織内に発生した電圧または前記電荷の移動は、前記身体組織内に神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応を引き起こすのに十分であり、
好ましくは、前記電圧または前記電荷の移動は、治療効果を引き起こすのに十分である、請求項５３に記載の方法。
【請求項５５】
身体組織に印加する磁場を発生させるためにインダクタとともに使用する装置であって、
電気エネルギーを蓄えるための少なくとも１つのキャパシタを備えるキャパシタ配置構成部と、
身体組織に印加する磁場を発生させるために前記インダクタに接続するための端子と、
前記キャパシタ配置構成部と前記端子との間の接続回路であって、少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える接続回路と、

前記第１の分岐の一部を形成するスイッチングデバイスであって、前記キャパシタ配置構成部を前記端子に電気的に接続して、前記インダクタが前記端子を介して前記装置に接続されているときに前記端子を介して、前記キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記インダクタを通って流れるようにすることによって前記インダクタに磁場を発生させるように構成され、前記第１の分岐を流れる電流は、前記キャパシタ配置構成部と前記端子との間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、

電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置構成される電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記インダクタが前記端子を介して前記装置に接続されているときに前記端子を介して電流が前記第２の分岐を通り前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間を流れるように前記第２の分岐の一部を形成し、前記順方向の電流の流れは、前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、前記第２の電流方向は前記第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリと、を備え、

前記キャパシタは、可変キャパシタンスを有する、装置。

【請求項５６】

身体組織に印加する磁場を発生させるための装置であって、

電気エネルギーを蓄えるための少なくとも１つのキャパシタを備えるキャパシタ配置構成部と、

身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタと、

前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の接続回路であって、少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える接続回路と、

前記第１の分岐の一部を形成するスイッチングデバイスであって、前記スイッチングデバイスは第１の時点において実質的な非導通状態から導通状態に切り替わって、前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の第１の電気的接続を形成し、前記キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記インダクタを通って流れるようにすることによって前記インダクタに磁場を発生させるように構成され、前記スイッチングデバイスは第２の時点において前記導通状態から前記実質的な非導通状態に切り替わって、前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の前記第１の電気的接続を遮断するように構成される、スイッチングデバイスと、

前記第２の分岐の一部を形成する少なくとも１つの電気回路素子であって、前記電気回路素子は実質的な非導通状態から導通状態に切り替わって、前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の第２の電気的接続を形成し、電流が前記第２の分岐を通り、前記インダクタを通って流れるように構成される、少なくとも１つの電気回路素子と、を備え、

前記第１の時点および前記第２の時点は自由選択可能である、装置。

【請求項５７】

前記スイッチングデバイスが前記第１の時点に前記実質的な非導通状態から前記導通状態に切り替わるようにする、および／または前記スイッチングデバイスが前記第２の時点に前記導通状態から前記実質的な非導通状態に切り替わるようにするための第１のコントローラをさらに備える請求項５６に記載の装置。

【請求項５８】

前記少なくとも１つの電気回路素子は、前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の第２の電気的接続を遮断するために前記導通状態から前記実質的な非導通状態に切り替えられるように構成される、請求項５６または５７に記載の装置。

【請求項５９】

前記少なくとも１つの電気回路素子が第３の時点に前記実質的な非導通状態から前記導通状態に切り替わるように、および／または前記少なくとも１つの電気回路素子が第４の時点に前記導通状態から前記実質的な非導通状態に切り替わるようにするための第２のコ

ントローラをさらに備える請求項５８に記載の装置。
【請求項６０】
前記スイッチングデバイスは、絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ（ＩＧＢＴ）、電界効果トランジスタ（ＦＥＴ）、金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ（ＭＯＳＦＥＴ）、またはゲートターンオフサイリスタ（ＧＴＯサイリスタ）を含む、請求項５６から５９のいずれか一項に記載の装置。
【請求項６１】
前記少なくとも１つの電気回路素子は、受動電気回路素子を含み、特に、
スパークギャップ、
過渡電圧抑制ダイオード、
ツェナーダイオード、
ショックレーダイオード、
交流用三極管（ＴＲＩＡＣ）、または
サイリスタを含み、特に、前記サイリスタをトリガーするために前記第２の分岐に接続されるか、もしくは前記第２の分岐の一部を形成するトリガー回路と組み合わせて使用される、請求項５６から６０のいずれか一項に記載の装置。
【請求項６２】
前記少なくとも１つの電気回路素子は、能動電気回路素子または能動電気回路素子配置構成部、特にアナログ回路またはマイクロコントローラによって制御されるスイッチング素子を含む、請求項５６から６０のいずれか一項に記載の装置。
【請求項６３】
前記少なくとも１つの電気回路素子は、第３の時点において前記実質的な非導通状態から前記導通状態に切り替えられるように構成され、前記第３の時点は、前記第２の時点と一致するか、または前記第２の時点の後、特に前記第２の時点の後の所定のもしくは予め決定可能な時間間隔である、請求項５６から６２のいずれか一項に記載の装置。
【請求項６４】
磁場を発生させる方法であって、
請求項５６から６３のいずれか一項に記載の装置を提供することと、
電気エネルギーをキャパシタ配置構成部に蓄えることと、
スイッチングデバイスを第１の時点において実質的な非導通状態から導通状態に切り替え、前記キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の第１の電気的接続を形成することによって前記キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記インダクタを通って流れるようにすることによって前記インダクタに磁場を発生させることと、
前記スイッチングデバイスを第２の時点において前記導通状態から前記実質的な非導通状態に切り替えることによって前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の第１の電気的接続を遮断することと、
少なくとも１つの電気回路素子が前記実質的な非導通状態から前記導通状態に切り替わるようにすることによって電流が前記少なくとも１つの電気回路素子を介して前記第２の分岐を通り前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間を流れるようにすることと、を含む方法。
【請求項６５】
前記スイッチングデバイスを前記第１の時点において前記実質的な非導通状態から前記導通状態に切り替えることは、前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間に流れる電流の発振をトリガーし、前記第２の時点は、前記発振の第１の半波と第２の半波との間の遷移と一致することのないように選択される、請求項６４に記載の方法。
【請求項６６】
前記第２の時点は、前記発振の前記第１の半波の間、好ましくは前記発振の第１の１／４波の間に選択される、請求項６５に記載の方法。
【請求項６７】

前記インダクタを身体組織に近づけるか、または前記身体組織を前記インダクタに近づけて、前記磁場が前記身体組織内に存在するようにすることをさらに含む請求項６４から６６のいずれか一項に記載の方法。

【請求項６８】

前記身体組織内に電圧を発生させるように、または前記身体組織内の電荷の移動を引き起こすように、前記身体組織内の前記磁場を変化させることをさらに含む請求項６７に記載の方法。

【請求項６９】

前記身体組織内に発生した電圧または前記電荷の移動は、前記身体組織内に神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応を引き起こすのに十分であり、

好ましくは、前記電圧または前記電荷の移動は、治療効果を引き起こすのに十分である、請求項６８に記載の方法。

【請求項７０】

前記身体組織内に磁場を発生させるように前記インダクタを前記身体組織に近づけることをさらに含み、前記第１の時点と前記第２の時点との間の持続時間が時間間隔を定め、前記方法は、

前記時間間隔を変化させることと、

前記スイッチングデバイスを前記実質的な非導通状態から前記導通状態に切り替えることと、

前記時間間隔が変化した後、前記スイッチングデバイスを前記導通状態から前記実質的な非導通状態に切り替えることと、を１回または複数の回数だけ実行する、請求項６６に記載の方法。

【請求項７１】

前記身体組織において筋肉反応が引き起こされたかどうかを検出して、検出結果を提供することと、

前記検出結果に基づき、前記身体組織において筋肉反応が引き起こされる前記時間間隔または変化した時間間隔に対応する最小持続時間を決定することと、をさらに含む請求項７０に記載の方法。

【請求項７２】

身体組織に印加する磁場を発生させるためにインダクタとともに使用する装置であって、

電気エネルギーを蓄えるための少なくとも１つのキャパシタを備えるキャパシタ配置構成部と、

身体組織に印加する磁場を発生させるための前記インダクタに接続するための端子と、

前記キャパシタ配置構成部と前記端子との間の接続回路であって、少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える接続回路と、

前記第１の分岐の一部を形成するスイッチングデバイスであって、前記スイッチングデバイスは第１の時点において実質的な非導通状態から導通状態に切り替わって、前記キャパシタ配置構成部と前記端子との間の第１の電気的接続を形成し、前記キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記端子を介して前記インダクタが前記装置に接続されたときに前記端子を介して前記第１の分岐を通り、前記インダクタを通って流れるようにすることによって前記インダクタに磁場を発生させるように構成され、前記スイッチングデバイスは第２の時点において前記導通状態から前記実質的な非導通状態に切り替わって、前記キャパシタ配置構成部と前記端子との間の第１の電気的接続を遮断するように構成される、スイッチングデバイスと、

前記第２の分岐の一部を形成する少なくとも１つの電気回路素子であって、前記電気回路素子は実質的な非導通状態から導通状態に切り替わって、前記キャパシタ配置構成部と前記端子との間の第２の電気的接続を形成し、電流が前記端子を介して前記インダクタが前記装置に接続されたときに前記端子を介して前記第２の分岐を通り、前記インダクタを通って流れるように構成される、少なくとも１つの電気回路素子と、を備え、

前記第１の時点および前記第２の時点は自由選択可能である、装置。
【請求項７３】
身体組織に印加する磁場を発生させるための装置であって、
電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、
身体組織に印加する第１の磁場を発生させるための第１のインダクタと、
第２の磁場を発生させるための第２のインダクタと、
前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタおよび前記第２のインダクタとの間の接続回路であって、前記蓄電デバイスと前記第１のインダクタとの間の第１の分岐と、前記蓄電デバイスと前記第２のインダクタとの間の第２の分岐とを備える接続回路と、
前記第１の分岐の一部を形成する第１のスイッチングデバイスであって、前記蓄電デバイスを前記第１のインダクタに電気的に接続して、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記第１のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第１のインダクタに前記第１の磁場を発生させるように構成され、前記第１の分岐を流れる電流は、前記蓄電デバイスの電流の流れの第１の電流方向を表す、第１のスイッチングデバイスと、
前記第２の分岐の一部を形成する第２のスイッチングデバイスであって、前記蓄電デバイスを前記第２のインダクタに電気的に接続して、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第２の分岐を通り、前記第２のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第２のインダクタに前記第２の磁場を発生させるように構成され、前記第２の分岐を流れる電流は、前記蓄電デバイスの電流の流れの第２の電流方向を表し、前記第２の電流方向は前記第１の電流方向とは反対である、第２のスイッチングデバイスと、を備える装置。
【請求項７４】
前記第１のインダクタおよび前記第２のインダクタは、直列に接続されない、請求項７３に記載の装置。
【請求項７５】
前記第１のスイッチングデバイスは、電流が前記第１の電流方向にのみ前記蓄電デバイスを流れるように構成され、
前記第２のスイッチングデバイスは、電流が前記第２の電流方向にのみ前記蓄電デバイスを流れるように構成される、請求項７３または７４に記載の装置。
【請求項７６】
前記第２のインダクタは、前記第２の磁場も身体組織に印加されるように構成される、請求項７３から７５のいずれか一項に記載の装置。
【請求項７７】
前記第１のインダクタは、少なくとも第１の一組の巻き、好ましくは少なくとも第１の一組の略円形、六角形、または長方形の巻きを備え、
前記第１の一組の巻きのうちの複数の巻きは、好ましくは、電流が前記第１のインダクタを通って流れるときに各巻きが前記第１の磁場に向かう寄与を生じるように配置構成され、各巻きによって生じる前記寄与は、正の方式で重ね合わされ、
前記第１のインダクタは、前記第１の一組の巻きに電力を供給するための少なくとも第１のケーブルが通る第１のコンジット管に接続された第１のケーシング内に配設され、
前記第２のインダクタは、前記第１のケーシング内に配設されない、請求項７３から７６のいずれか一項に記載の装置。
【請求項７８】
前記第２のインダクタは、少なくとも第２の一組の巻き、好ましくは少なくとも第２の一組の略円形、六角形、または長方形の巻きを備え、
前記第２の一組の巻きのうちの複数の巻きは、好ましくは、電流が前記第２のインダクタを通って流れるときに各巻きが前記第２の磁場に向かう寄与を生じるように配置構成され、各巻きによって生じる前記寄与は、正の方式で重ね合わされ、
前記第２のインダクタは、前記第２の一組の巻きに電力を供給するための少なくとも第

２のケーブルが通る第２のコンジット管に接続された第２のケーシング内に配設され、
前記第１のインダクタは、前記第２のケーシング内に配設されない、請求項７７に記載の装置。
【請求項７９】
前記第１のインダクタは第１の芯に巻かれ、前記第２のインダクタは前記第１の芯とは異なる第２の芯に巻かれる、請求項７３から７８のいずれか一項に記載の装置。
【請求項８０】
前記第１のインダクタおよび前記第２のインダクタは、互いに独立して移動可能である請求項７３から７９のいずれか一項に記載の装置。
【請求項８１】
前記第１のインダクタの第１のインダクタンスおよび／または前記第２のインダクタの第２のインダクタンスは、離散的に可変である、および実質的に連続的に可変である、のうちの一方である、請求項７３から８０のいずれか一項に記載の装置。
【請求項８２】
前記蓄電デバイスは、充電回路によって充電されるパルスキャパシタを備える、請求項７３から８１のいずれか一項に記載の装置。
【請求項８３】
磁場を発生させる方法であって、
請求項７３から８２のいずれか一項に記載の装置を提供することと、
電気エネルギーを前記蓄電デバイスに蓄えることと、
前記蓄電デバイスを前記第１のインダクタに電気的に接続するように前記第１のスイッチングデバイスをスイッチングすることによって、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記蓄電デバイスの電流の流れの第１の電流方向で前記第１の分岐を通り、前記第１のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第１のインダクタに前記第１の磁場を発生させることと、
前記蓄電デバイスを前記第２のインダクタに電気的に接続するように前記第２のスイッチングデバイスをスイッチングすることによって、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記蓄電デバイスの電流の流れの第２の電流方向で前記第２の分岐を通り、前記第２のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第２のインダクタに前記第２の磁場を発生させることと、を含む方法。
【請求項８４】
前記装置は、パルス方式で作動され、前記第１の分岐を流れる電流は第１の半パルスを表し、前記第２の分岐を流れる電流は第２の半パルスを表し、前記第１の半パルスおよび前記第２の半パルスは一緒になって１つのパルスを形成する、請求項８３に記載の方法。
【請求項８５】
前記第２のスイッチングデバイスをスイッチングすることは、前記第１の半パルスの終わりの後の遅延の後に前記第２のスイッチングデバイスをスイッチングすることを含む、請求項８４に記載の方法。
【請求項８６】
前記第１の半パルスは、第１の持続時間を有し、前記遅延は、前記第１の持続時間よりも長い、請求項８５に記載の方法。
【請求項８７】
前記第１のインダクタを身体組織に近づけるか、または前記身体組織を前記第１のインダクタに近づけて、前記第１の磁場が前記身体組織内に存在するようにすることをさらに含む請求項８３から８６のいずれか一項に記載の方法。
【請求項８８】
前記身体組織内に電圧を発生させるように、または前記身体組織内の電荷の移動を引き起こすように、前記身体組織内の前記第１の磁場を変化させることをさらに含む請求項８７に記載の方法。
【請求項８９】

前記身体組織内に発生した電圧または前記電荷の移動は、前記身体組織内に神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応を引き起こすのに十分であり、
好ましくは、前記電圧または前記電荷の移動は、治療効果を引き起こすのに十分である、請求項８８に記載の方法。
【請求項９０】
前記第２のインダクタを前記身体組織に近づけるか、または前記身体組織を前記第２のインダクタに近づけることを、前記第２の磁場が前記身体組織内に存在するように行うことをさらに含む請求項８７から８９のいずれか一項に記載の方法。
【請求項９１】
第１のインダクタおよび第２のインダクタとともに使用する装置であって、前記第１のインダクタは身体組織に印加する磁場を発生させるためのものであり、
電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、
身体組織に印加する第１の磁場を発生させるための前記第１のインダクタに接続するための第１の端子と、
第２の磁場を発生させるための前記第２のインダクタに接続するための第２の端子と、
前記蓄電デバイスと前記第１の端子および前記第２の端子との間の接続回路であって、前記第１の端子につながる第１の分岐と、前記第２の端子につながる第２の分岐とを少なくとも備える接続回路と、
前記第１の分岐の一部を形成する第１のスイッチングデバイスであって、前記蓄電デバイスを前記第１の端子に電気的に接続して、前記第１のインダクタが前記第１の端子を介して前記装置に接続されているときに前記第１の端子を介して、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記第１のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第１のインダクタに前記第１の磁場を発生させるように構成され、前記第１の分岐を流れる電流は、前記蓄電デバイスの電流の流れの第１の電流方向を表す、第１のスイッチングデバイスと、
前記第２の分岐の一部を形成する第２のスイッチングデバイスであって、前記蓄電デバイスを前記第２の端子に電気的に接続して、前記第２のインダクタが前記第２の端子を介して前記装置に接続されているときに前記第２の端子を介して、前記蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第２の分岐を通り、前記第２のインダクタを通って流れるようにすることによって前記第２のインダクタに前記第２の磁場を発生させるように構成され、前記第２の分岐を流れる電流は、前記蓄電デバイスの電流の流れの第２の電流方向を表し、前記第２の電流方向は前記第１の電流方向とは反対である、第２のスイッチングデバイスと、を備える装置。
【請求項９２】
身体組織に印加する磁場を発生させるための装置であって、
電気エネルギーを蓄えるための少なくとも１つのキャパシタを備えるキャパシタ配置構成部と、
前記少なくとも１つのキャパシタを充電するための充電回路と、
身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタと、
前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の接続回路であって、少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える接続回路と、
前記第１の分岐の一部を形成する第１のスイッチングデバイスであって、前記キャパシタ配置構成部を前記インダクタに電気的に接続して、前記キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記インダクタを通って流れるようにすることによって前記インダクタに磁場を発生させるように構成され、前記第１の分岐を流れる電流は、前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の電流の流れの第１の電流方向を表す、第１のスイッチングデバイスと、
前記第２の分岐の一部を形成する電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記キャパシタ配置構成部を前記インダクタに電気的に接続して、前記キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによっ

て引き起こされた電流が前記第２の分岐を通り、前記インダクタを通って流れるようにすることによって前記インダクタに磁場を発生させるように構成され、前記第２の分岐を通って流れる電流は、前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、前記第２の電流方向は前記第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリと、を備え、

前記充電回路は第１の電圧源を含み、

ａ）前記充電回路は第２の電圧源を備え、前記第１の電圧源は、第１の極性で前記少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成され、前記第２の電圧源は、前記第１の極性とは反対の第２の極性で前記少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成される構成、

ｂ）前記充電回路はスイッチング配置構成部、特にＨブリッジを含むスイッチング配置構成部を備え、前記スイッチング配置構成部は、前記少なくとも１つのキャパシタを第１の極性で充電するように前記第１の電圧源を第１の方式で前記キャパシタ配置構成部に電気的に接続するように配置構成され、前記スイッチング配置構成部は、前記少なくとも１つのキャパシタを前記第１の極性とは反対の第２の極性で充電するように前記第１の電圧源を第２の方式で前記キャパシタ配置構成部に電気的に接続するように配置構成される構成、

ｃ）前記充電回路は、補助キャパシタを含み、前記第１の電圧源は、第１の極性で前記少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成され、前記補助キャパシタは、前記第１の極性とは反対の第２の極性で前記少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成される構成、

のうちの少なくとも１つの構成を含む装置。

【請求項９３】

前記装置は、第１の半パルスと第２の半パルスとを有する前記インダクタの少なくとも１つの電流パルスをもたらすパルス方式で作動されるように配置構成され、前記充電回路は、前記第１の半パルスの前、または前記第１の半パルスの始まりで、前記少なくとも１つのキャパシタを前記第１の極性で充電するように配置構成され、前記充電回路は、前記第２の半パルスの前、または前記第２の半パルスの始まりで、前記少なくとも１つのキャパシタを前記第２の極性で充電するように配置構成される、請求項９２に記載の装置。

【請求項９４】

前記充電回路は、前記少なくとも１つのキャパシタを前記第１の極性で第１の電圧に達するまで充電するように配置構成され、前記充電回路は、前記少なくとも１つのキャパシタを前記第２の極性で第２の電圧に達するまで充電するように配置構成され、前記第１の電圧の絶対値および前記第２の電圧の絶対値は、最大で１０％、特に最大で５％、特に最大で３％、特に最大で２％、特に最大で１％だけ互いに異なる、請求項９２または９３に記載の装置。

【請求項９５】

前記インダクタが前記身体組織に近づけられたときに、または前記身体組織が前記インダクタに近づけられたときに、第１の磁場が前記第１の半パルスの間に前記身体組織中に存在する結果として、前記身体組織中の電荷の第１の変位が生じ、第２の磁場が前記第２の半パルスの間に前記身体組織中に存在する結果として、前記身体組織中の電荷の第２の変位が生じ、前記電荷の第１の変位および前記電荷の第２の変位は実質的に反対の方向に配向され、

前記充電回路は、前記少なくとも１つのキャパシタを前記第１の極性で第１の電圧に達するまで充電するように配置構成され、前記充電回路は、前記少なくとも１つのキャパシタを前記第２の極性で第２の電圧に達するまで充電するように配置構成され、前記第１の電圧の絶対値および前記第２の電圧の絶対値は、前記電荷の第１の変位および前記電荷の第２の変位の絶対値が最大で１０％、特に最大で５％、特に最大で３％、特に最大で２％、特に最大で１％だけ互いに異なるような値であり、特に前記第１の半パルスおよび前記第２の半パルスに起因する前記身体組織における正味の電荷変位は実質的にゼロである、

請求項９３に記載の装置。
【請求項９６】
前記少なくとも１つのキャパシタを選択的に前記第１の極性および前記第２の極性で充電することを制御するように配置構成された少なくとも１つのコントローラまたはアナログ回路をさらに備える請求項９２から９５のいずれか一項に記載の装置。
【請求項９７】
前記電気部品または電気部品アセンブリは、特に、少なくとも１つのコントローラまたはアナログ回路の制御下で、選択的方式で、前記キャパシタ配置構成部を前記インダクタに電気的に接続するための第２のスイッチングデバイスを備えるか、または
前記電気部品または電気部品アセンブリは、主に順方向に電流を流すように配置構成され、前記順方向は、前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間の電流の流れの前記第２の電流方向に対応する、請求項９２から９６のいずれか一項に記載の装置。
【請求項９８】
磁場を発生させる方法であって、特に順に、
請求項９２から９７のいずれか一項に記載の装置を提供することと、
少なくとも１つのキャパシタを第１の極性で充電することと、
キャパシタ配置構成部をインダクタに電気的に接続するように第１のスイッチングデバイスをスイッチングすることによって、前記キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、前記インダクタを通って流れるようにすることによって前記インダクタに磁場を発生させることと、
前記少なくとも１つのキャパシタを第２の極性で充電することと、
電流が電気部品または電気部品アセンブリを介して第２の分岐を通り前記キャパシタ配置構成部と前記インダクタとの間に流れるようにすることと、を含む方法。
【請求項９９】
パルス方式で前記装置を作動させることをさらに含み、前記第１の分岐を流れる電流は第１の半パルスを表し、前記第２の分岐を流れる電流は第２の半パルスを表し、前記第１の半パルスおよび前記第２の半パルスは一緒になって１つのパルスを形成する、請求項９８に記載の方法。
【請求項１００】
前記電流が前記電気部品または電気部品アセンブリを介して前記少なくとも１つのキャパシタと前記インダクタとの間に流れ、前記第２の分岐を通るようにすることは、前記第１の半パルスの終わりの後の遅延後に前記電流が前記第２の分岐を通って流れるようにすることを含む、請求項９９に記載の方法。
【請求項１０１】
前記少なくとも１つのキャパシタを前記第１の極性で充電すること、
前記キャパシタ配置構成部を前記インダクタに電気的に接続するように前記第１のスイッチングデバイスをスイッチングすること、
前記少なくとも１つのキャパシタを前記第２の極性で充電すること、および
少なくとも１つのコントローラまたはアナログ回路を使用して電流が前記第２の分岐を通って流れるようにすること、
のうちの１つ以上、特にすべてを制御することをさらに含む請求項９９または１００に記載の方法。
【請求項１０２】
少なくとも前記ｃ）の構成を含む場合に、前記方法は、前記第１の半パルスの終わりの前、特に、前記第１の半パルスの前および前記第１の半パルスの間の一方または両方において前記補助キャパシタを充電することと、前記第１の半パルスの後に前記補助キャパシタが前記少なくとも１つのキャパシタを充電することを引き起こすことと、をさらに含む、請求項９９から１０１のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１０３】
前記補助キャパシタを充電することは、第２の電圧源で前記補助キャパシタを充電する

ことを含み、特に、前記第２の電圧源は、前記第１の電圧源よりも小さい出力電力を有する、請求項１０２に記載の方法。

【請求項１０４】

身体組織に印加する磁場を発生させるためにインダクタとともに使用する装置であって、

電気エネルギーを蓄えるための少なくとも１つのキャパシタを備えるキャパシタ配置構成部と、

前記少なくとも１つのキャパシタを充電するための充電回路と、

身体組織に印加する磁場を発生させるための前記インダクタに接続するための端子と、

前記キャパシタ配置構成部と前記端子との間の接続回路であって、少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える接続回路と、

前記第１の分岐の一部を形成するスイッチングデバイスであって、前記キャパシタ配置構成部を前記端子に電気的に接続して、前記インダクタが前記端子を介して前記装置に接続されているときに前記端子を介して、前記キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第１の分岐を通り、前記インダクタを通って流れるようにすることによって前記インダクタに磁場を発生させるように構成され、前記第１の分岐を流れる電流は、前記キャパシタ配置構成部と前記端子との間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、

前記第２の分岐の一部を形成する電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記キャパシタ配置構成部を前記端子に電気的に接続し、前記インダクタが前記端子を介して前記装置に接続されているときに前記端子を介して、前記キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記第２の分岐を通り、前記インダクタを通って流れるようにすることによって前記インダクタに磁場を発生させるように構成され、前記第２の分岐を流れる電流は、前記キャパシタ配置構成部と前記端子との間の電流の流れの第２の電流方向を表し、前記第２の電流方向は前記第１の電流方向とは反対である、電気部品または電気部品アセンブリと、を備え、

前記充電回路は第１の電圧源を含み、

ａ）前記充電回路は第２の電圧源を備え、前記第１の電圧源は、第１の極性で前記少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成され、前記第２の電圧源は、前記第１の極性とは反対の第２の極性で前記少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成される構成、

ｂ）前記充電回路はスイッチング配置構成部、特にＨブリッジを含むスイッチング配置構成部を備え、前記スイッチング配置構成部は、前記少なくとも１つのキャパシタを第１の極性で充電するように前記第１の電圧源を第１の方式で前記キャパシタ配置構成部に電気的に接続するように配置構成され、前記スイッチング配置構成部は、前記少なくとも１つのキャパシタを前記第１の極性とは反対の第２の極性で充電するように前記第１の電圧源を第２の方式で前記キャパシタ配置構成部に電気的に接続するように配置構成される構成、

ｃ）前記充電回路は、補助キャパシタを含み、前記第１の電圧源は、第１の極性で前記少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成され、前記補助キャパシタは、前記第１の極性とは反対の第２の極性で前記少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成される構成、

のうちの少なくとも１つの構成を含む装置。

【請求項１０５】

身体組織に印加する磁場を発生させるための装置であって、

第１のスイッチングデバイスおよび第２のスイッチングデバイスの第１の直列組合せであって、前記第１のスイッチングデバイスは第１の接続点で前記第２のスイッチングデバイスに電気的に接続される、第１の直列組合せと、

第３のスイッチングデバイスおよび第４のスイッチングデバイスの第２の直列組合せで

あって、前記第３のスイッチングデバイスは第２の接続点で前記第４のスイッチングデバイスに電気的に接続される、第２の直列組合せと、
電気エネルギーを供給するための少なくとも１つの直流（ＤＣ）電源を含むＤＣ電源配置構成部と、
身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタと、を備え、
前記第１の直列組合せは、第３の接続点および第４の接続点で、前記第２の直列組合せと電気的に並列に接続され、前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第３のスイッチングデバイスは、前記第３の接続点で電気的に接続され、前記第２のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスは、前記第４の接続点で電気的に接続され、
前記インダクタの第１の端子は前記第３の接続点に電気的に接続され、前記インダクタの第２の端子は前記第４の接続点に電気的に接続され、
前記ＤＣ電源配置構成部は、前記第１の接続点と前記第２の接続点との間に電気的に接続され、
前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスが、実質的な非導通状態から導通状態に切り替えられるように構成されることによって、第１の時点から、前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスは、両方とも、前記導通状態にあり、前記第２のスイッチングデバイスおよび前記第３のスイッチングデバイスは、両方とも、実質的な非導通状態にあり、
前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスは、前記導通状態から前記実質的な非導通状態に切り替えられるように構成されることによって、前記第１の時点の後の第２の時点から、前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスは、両方とも、前記実質的な非導通状態にあり、
前記第２のスイッチングデバイスおよび前記第３のスイッチングデバイスは、前記実質的な非導通状態から導通状態に切り替えられるように構成され、前記第２の時点または前記第２の時点の後の第３の時点から、前記第２のスイッチングデバイスおよび前記第３のスイッチングデバイスは、両方とも、前記導通状態にあり、前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスは、両方とも、前記実質的な非導通状態にあり、
前記第１の時点から前記第２の時点の間で、前記ＤＣ電源配置構成部によって供給される電気エネルギーによって引き起こされる電流は前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスを通り、前記インダクタを通って前記インダクタの電流の流れの第１の電流方向に流れるように配置構成されることによって、前記インダクタに磁場を発生させて、
前記第３の時点の後に、前記ＤＣ電源配置構成部によって供給される電気エネルギーによって引き起こされる電流が前記第２のスイッチングデバイスおよび前記第３のスイッチングデバイスを通り、前記インダクタを通って前記第１の電流方向とは反対の前記インダクタの電流の流れの第２の電流方向に流れるように配置構成されることによって、前記インダクタに磁場を発生させる装置。
【請求項１０６】
前記実質的な非導通状態と前記導通状態との間で切り替わるように前記第１のスイッチングデバイス、前記第２のスイッチングデバイス、前記第３のスイッチングデバイス、および前記第４のスイッチングデバイスのうちの１つまたは複数を制御するための少なくとも１つのコントローラをさらに備える請求項１０５に記載の装置。
【請求項１０７】
前記少なくとも１つのコントローラは、ダイヤルまたはタッチスクリーンなどのインターフェースを備え、前記インターフェースを介して、使用者または製造者は、第１の時点から第４の時点のいずれか１つもしくは複数を指定する、請求項１０６に記載の装置。
【請求項１０８】
前記実質的な非導通状態と前記導通状態との間で切り替わるように前記第１のスイッチングデバイス、前記第２のスイッチングデバイス、前記第３のスイッチングデバイス、お

よび前記第４のスイッチングデバイスのうちの１つまたは複数を制御するためのアナログ回路をさらに備える請求項１０５から１０７のいずれか一項に記載の装置。
【請求項１０９】
少なくとも１つの追加電気回路素子をさらに備え、前記少なくとも１つの追加電気回路素子は、特に前記装置内のいくつかの点の間の電圧が選択されたまたは所定の電圧値を超えるときに、特に前記第１のスイッチングデバイスから前記第４のスイッチングデバイスのうちのいずれか１つもしくは複数における電圧および／または前記インダクタにおける電圧が選択されたもしくは所定の電圧値を超えるときに、実質的な非導通状態から導通状態に切り替わるように、または切り替えられるように構成される、請求項１０５から１０８のいずれか一項に記載の装置。
【請求項１１０】
前記少なくとも１つの追加電気回路素子は、１つまたは複数の受動電気回路素子、特に、
スパークギャップと、
過渡電圧抑制ダイオードと、
ツェナーダイオードと、
ショックレーダイオードと、
交流用三極管（ＴＲＩＡＣ）と、
サイリスタと
のうちの１つまたは複数を含む、請求項１０９に記載の装置。
【請求項１１１】
前記少なくとも１つの追加電気回路素子は、前記第１のスイッチングデバイスから前記第４のスイッチングデバイスおよび／または前記インダクタのうちの１つ以上に並列に接続される、請求項１０９または１１０に記載の装置。
【請求項１１２】
１つまたは複数の追加インダクタをさらに備え、特に、前記１つまたは複数の追加インダクタは、前記インダクタに並列に、または前記インダクタに直列に接続される、請求項１０５から１１１のいずれか一項に記載の装置。
【請求項１１３】
前記少なくとも１つの直流（ＤＣ）電源は、
電池と、
ソーラーパネルまたはソーラーモジュールと、
燃料電池と
のうちの少なくとも１つを含む、請求項１０５から１１２のいずれか一項に記載の装置。
【請求項１１４】
磁場を発生させる方法であって、
請求項１０５から１１３のいずれか一項に記載の装置を提供することと、
第２のスイッチングデバイスおよび第３のスイッチングデバイスが両方とも実質的な非導通状態にある間に、第１の時点において、第１のスイッチングデバイスおよび第４のスイッチングデバイスを前記実質的な非導通状態から導通状態に切り替えることと、
前記第１の時点の後の第２の時点において、前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスを前記導通状態から前記実質的な非導通状態に切り替えることと、
前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスが両方とも前記実質的な非導通状態にある間に、前記第２のスイッチングデバイスおよび前記第３のスイッチングデバイスを、前記第２の時点以降の第３の時点において前記実質的な非導通状態から前記導通状態に切り替えることと、を含む方法。
【請求項１１５】
身体組織に印加する磁場を発生させるためにインダクタとともに使用する装置であって、

第１のスイッチングデバイスおよび第２のスイッチングデバイスの第１の直列組合せであって、前記第１のスイッチングデバイスは第１の接続点で前記第２のスイッチングデバイスに電気的に接続される、第１の直列組合せと、
第３のスイッチングデバイスおよび第４のスイッチングデバイスの第２の直列組合せであって、前記第３のスイッチングデバイスは第２の接続点で前記第４のスイッチングデバイスに電気的に接続される、第２の直列組合せと、
電気エネルギーを供給するための少なくとも１つの直流（ＤＣ）電源を含むＤＣ電源配置構成部と、
身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタに接続するための第１の端子および第２の端子と、を備え、
前記第１の直列組合せは、第３の接続点および第４の接続点で、前記第２の直列組合せと電気的に並列に接続され、前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第３のスイッチングデバイスは、前記第３の接続点で電気的に接続され、前記第２のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスは、前記第４の接続点で電気的に接続され、
前記第１の端子は前記第３の接続点に電気的に接続され、前記第２の端子は前記第４の接続点に電気的に接続され、
前記ＤＣ電源配置構成部は、前記第１の接続点と前記第２の接続点との間に電気的に接続され、
前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスは、実質的な非導通状態から導通状態に切り替えられるように構成されることによって、第１の時点から、前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスは、両方とも、前記導通状態にあり、前記第２のスイッチングデバイスおよび前記第３のスイッチングデバイスは、両方とも、実質的な非導通状態にあり、
前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスは、前記導通状態から前記実質的な非導通状態に切り替えられるように構成されることによって、前記第１の時点の後の第２の時点から、前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスは、両方とも、前記実質的な非導通状態にあり、
前記第２のスイッチングデバイスおよび前記第３のスイッチングデバイスは、前記実質的な非導通状態から導通状態に切り替えられるように構成され、前記第２の時点または前記第２の時点の後の第３の時点から、前記第２のスイッチングデバイスおよび前記第３のスイッチングデバイスは、両方とも、前記導通状態にあり、前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスは、両方とも、前記実質的な非導通状態にあり、
前記第１の時点から第２の時点の間で、前記ＤＣ電源配置構成部によって供給される電気エネルギーによって引き起こされる電流は、前記インダクタが前記第１の端子および前記第２の端子を介して前記装置に接続されたときに前記第１の端子および前記第２の端子を介して前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスを通り、前記インダクタを通って流れるように配置構成されることによって前記インダクタに磁場を発生させ、前記第１のスイッチングデバイスおよび前記第４のスイッチングデバイスを流れる電流は、前記インダクタの電流の流れの第１の電流方向を表し、
前記第３の時点の後で、前記ＤＣ電源配置構成部によって供給される電気エネルギーによって引き起こされる電流は、前記インダクタが前記第１の端子および前記第２の端子を介して前記装置に接続されたときに前記第１の端子および前記第２の端子を介して前記第２のスイッチングデバイスおよび前記第３のスイッチングデバイスを通り、前記インダクタを通って流れるように配置構成されることによって、前記インダクタに磁場を発生させて、前記第２のスイッチングデバイスおよび前記第３のスイッチングデバイスを流れる電流は、前記第１の電流方向と反対の前記インダクタの電流の流れの第２の電流方向を表す、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】
本発明は、特に（ヒトまたは動物の）身体組織に印加する磁場を発生させるための装置および方法に関するものである。
【０００２】
本発明は特に、交番磁場、すなわち磁場強度が時間とともに変化する磁場、および特に磁場強度が時間とともに向きを反転する磁場を発生させるために使用され得る。このような交番磁場は、特に、身体組織において神経反応または細胞生理学的反応を引き起こすように、特に、身体組織において筋肉反応を引き起こすように、身体組織内に電圧を発生させるために使用され得る。いくつかの場合において、電圧は、治療効果、または身体組織内のなんらかの他の（望ましい）効果、すなわち必ずしも治療効果でなくてもよく、たとえば筋肉組織の強化を引き起こすのに十分なものとすることができる。
【背景技術】
【０００３】
身体組織に印加する交番磁場を発生させるための様々なデバイスが当技術分野で知られている。図１は、本発明者が知っている（が先行技術として認めるものではない）交番磁場を発生させるためのデバイスの回路図を概略として示している。図１に示されている回路は、接続回路の２つの分岐１０５および１０６を介して、インダクタ１０２に電気的に接続されているキャパシタ１０１を含む。キャパシタ１０１は、また、スイッチ１０８を介して、電圧源１０７などの電気エネルギー源に接続されている。キャパシタ１０１、インダクタ１０２、および電圧源１０７の各々の一方の端子は、グランド（図１の底部に向かう三角形で示されている）に接続されている。スイッチ１０８は、図１において別個の回路素子として示されているが、これは代替的に電圧源１０７に一体化されるか、または電圧源１０７の一部を形成することもできる。
【０００４】
サイリスタ１０３が、第１の分岐１０５の一部を構成する、すなわち、サイリスタ１０３の一方の端子（図１では、左側の端子、すなわちアノード）がキャパシタ１０１に電気的に接続される。サイリスタ１０３の第２の端子（図１では右側の端子、すなわちカソード）が、インダクタ１０２に電気的に接続される。第３の端子、すなわち、サイリスタのゲート端子は、サイリスタ１０３を「点弧」するための適切な回路に電気的に接続される。サイリスタ１０３を点弧するための回路は、図１には示されていないが、当業者には知られている。
【０００５】
同様に、ダイオード１０４が、第２の分岐１０６の一部を構成する、すなわち、ダイオード１０４の一方の端子（図１では、左側の端子、すなわちカソード）がキャパシタ１０１に電気的に接続される。ダイオード１０４の第２の端子（図１では右側の端子、すなわちアノード）が、インダクタ１０２に電気的に接続される。
【０００６】
したがって、サイリスタ１０３またはダイオード１０４が導通状態または「オン」状態であるかどうかに応じて、第１の分岐１０５または第２の分岐１０６のいずれかを介して、キャパシタ１０１とインダクタ１０２との間に電流が流れ得る。特に、サイリスタ１０３およびダイオード１０４の極性は、これらの部品の一方のみがどの時点においても導通状態にあるような極性である。サイリスタ１０３またはダイオード１０４が非導通状態にあるときであっても、わずかな電流が、それでもなお、これらの部品を通って流れ得ることは理解されるであろう。本出願の目的のために、「導通（状態）」および「非導通（状態）」および同様の用語は、それに応じて解釈されることが好ましい。
【０００７】
電気回路における従来の電流の方向は、正の電荷が流れる方向として定義される。したがって、電子などの、負に帯電したキャリアは、電気回路における従来の電流の流れの反対方向に流れる。この慣例に従えば、キャパシタ１０１からインダクタ１０２に流れる電流は、（サイリスタ１０３が導通状態にあると仮定すると）第１の分岐１０５を通って（

のみ）流れるが、インダクタ１０２からキャパシタ１０１に流れる電流は（ダイオード１０４が導通状態にあると仮定すると）第２の分岐１０６を通って（のみ）流れる。

【０００８】

インダクタ１０２は、インダクタ１０２によって発生する磁場が身体組織に印加されるように身体組織に近づけられ得る。

【０００９】

典型的には、図１に示されているデバイスの動作は以下の通りである。キャパシタ１０１は、電圧源１０７によって充電される。このために、スイッチ１０８は、電圧源１０７をキャパシタ１０１に電気的に接続するように適当なタイミングで閉じられる。スイッチ１０８は、再び図１に示されてはいないが、当業者によく知られている適当な回路によって動作させられ得る。キャパシタ１０１が一定時間または一定電圧まで充電された後、スイッチ１０８が開かれる。図１に示されている例では、キャパシタ１０１は、（図１では）上側端子が正となり、下側端子が負となるように充電される。これは、また、電圧源１０７の隣にある記号「＋」および「－」によっても示されている。

【００１０】

最初に、キャパシタ１０１に蓄えられた電荷は、ダイオード１０４が非導通状態にあるのでキャパシタ１０１に留まる。また、電流が（最初に）キャパシタ１０１から第１の分岐１０５を介してインダクタ１０２に流れることは、サイリスタ１０３がそのゲート端子を介して点弧するまで生じない。

【００１１】

次に、サイリスタ１０３がゲート端子を介して点弧される。次に、電流がキャパシタ１０１からインダクタ１０２に流れ、インダクタ１０２が磁場を発生させることを可能にし得る。当技術分野で知られているように、サイリスタ１０３を点弧した信号（ゲート電流）がゲート端子にもはや存在しなくなってもサイリスタ１０３は導通状態のままである。

【００１２】

キャパシタ１０１から第１の分岐１０５を通り、インダクタ１０２を通って電流が流れる間、キャパシタ１０１に蓄えられた電荷（したがってキャパシタ１０１の両端子間の電圧）は減少する。この電圧の減少は、サイリスタ１０３が点弧した時点の初期最大値から始まる、余弦波形状に近似的に従う。

【００１３】

図１の回路におけるエネルギー損失に起因して、キャパシタ１０１の２つの端子の間の電圧は時間とともに正確な余弦波形状に従うようになるということはない。その代わり、電圧は、振幅が減衰するとともに余弦波形状に近くなるが、これでも近似に過ぎない場合がある。同じことが、本明細書において（近似的に）正弦波または余弦波形状に従うと説明されている他の電圧、電流、または他の変数にも当てはまる。これは、図１の回路にも、本発明の実施形態にも当てはまる。したがって、本明細書において使用されているように、「余弦波形状」、「正弦波形状」、および類似の用語は、振幅の減衰を伴う余弦波形状または正弦波形状（の近似）を含むものと理解される。

【００１４】

キャパシタ１０１の２つの端子の間の電圧が減少する一方で、インダクタ１０２を通る電流は、ゼロの値から始まり、正弦波形状に近似的に従い、最大値まで増大する。インダクタ１０２を流れる電流は、キャパシタ１０１に蓄えられた電荷がゼロに下がるのと実質的に同時に最大値に達する。サイリスタ１０３の初期点弧からインダクタ１０２を通る電流が最大値に達するまでの期間は、１／４波、すなわちπ／２とみなされ得る。

【００１５】

π／２の時点では、インダクタ１０２を通る電流によって発生する磁場も最大値を取り、キャパシタ１０１に蓄えられた電気エネルギーはゼロになる。言い換えると、キャパシタ１０１に最初に蓄えられた電気エネルギーは、次に、磁気エネルギー、すなわちインダクタ１０２を通る電流によって発生する磁場に変換されている。エネルギーは、今や磁場に蓄えられている。磁場は、その減少に抵抗するので、電流は、インダクタ１０２を通り

、第１の分岐１０５を通って流れ続ける。ダイオード１０４は、依然として非導通状態にある。したがって、この継続的な電流の流れは、キャパシタ１０１を充電するが、今度は、初期状態と比較して逆極性となる。キャパシタ１０１が負の最大値（初期最大電荷量に近似的に対応するが、極性は逆）まで充電されると、インダクタ１０２を通る電流が減少し、それに伴って磁場も、サイリスタ１０３の初期点弧から半波の後で、すなわちπの時点で、ゼロになってしまうまで減少する。この時点で、キャパシタ１０１の電荷（または電圧）は、反対の極性の最大値に達している。π／２とπとの間で、キャパシタ１０１の電圧およびインダクタ１０２を通る電流は、それぞれ近似された余弦波および正弦波形状に従い続ける。

【００１６】

この第１の半波のおおよそ終わりのところで、サイリスタ１０３は非導通状態になり、ダイオード１０４は、順方向で、導通状態になる。図１の例では、この順方向は、インダクタ１０２からキャパシタ１０１への電流方向に対応する。次いで、第１の半波に関して上で説明されているプロセスは、第２の半波の間に効果的に繰り返されるが、ただし、πの時点（すなわち、第１の半波の終わりまたは第２の半波の始まりの時点）において、キャパシタ１０１の電圧の極性は初期極性の反対の極性であり、同様に、第２の半波の間のインダクタ１０２を通る電流方向は、第１の半波の間のインダクタ１０２を通る電流方向と反対であることを除く。さらに、インダクタ１０２とキャパシタ１０１との間の電流は、第１の分岐１０５ではなくむしろ第２の分岐１０６を通って流れる。キャパシタ１０１の電圧およびインダクタ１０２を流れる電流は、それぞれ、第１の半波の間に始まった（近似された）余弦波および正弦波形状に従い続ける。

【００１７】

結局、第２の半波の後、すなわち２πの時点で、図１に示されている回路によって表されるシステムは、初期状態に戻っている、すなわち、キャパシタ１０１は最大値まで充電され、初期極性になり、インダクタ１０２を通る電流はゼロに戻っている。ダイオード１０４は、この段階で非導通状態になる。完全なサイクルが実行されている（２つの半波）。次いで、このプロセスは繰り返され得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１８】

本発明の目的は、図１に関して上で説明されている回路よりも高い柔軟性をもたらす装置および方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１９】

したがって、本発明は、独立請求項に従う装置および方法を提供する。さらなる実施形態は従属請求項に記載されている。

【００２０】

本開示の第１の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるための装置が提供され、この装置は、

電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、

身体組織に印加する磁場を発生させるための第１のインダクタと、

蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の接続回路であって、接続回路は少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える、接続回路と、

スイッチングデバイスであって、スイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、スイッチングデバイスは蓄電デバイスを第１のインダクタに電気的に接続し、蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、第１のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第１のインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第１の分岐を流れる電流は、蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、

電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置される、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記電気部品または電気部品アセンブリは、電流が第２の分岐を通り蓄電デバイスと第１のインダクタとの間を流れることを可能にするように第２の分岐の一部を形成し、順方向の電流の流れは、蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、第２の電流方向は第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリと、

第２のインダクタであって、第２のインダクタは、第１の分岐または第２の分岐のいずれかの一部を形成する、第２のインダクタと、を備える。

【００２１】

したがって、たとえば、第２のインダクタが第２の分岐の一部を形成する場合、第２の電流方向に流れる電流も、第２のインダクタを流れることになる（ただし、第２のインダクタがバイパスされるかまたは短絡されることのない限りにおいてであり、これについては以下で説明する）。

【００２２】

いくつかの実施形態において、第１の態様による装置は、図１に関して説明されている回路と同様に製作することができる。しかしながら、第１の分岐または第２の分岐に第２のインダクタを追加すると、以下に説明されるように、装置の構造だけでなく、装置の動作に関しても、著しい違いが生じる。

【００２３】

蓄電デバイス、特にキャパシタが蓄電デバイスとして使用される場合、第１のインダクタおよび接続回路とともに、共振回路（またはＬＣ回路）と実質的にみなされ得る。しかしながら、典型的な共振回路であれば、電流は、通常、共振回路を通る同じ経路を取り、どの時点でも電流が流れる方向に関係しないが、第１の態様による実施形態では、電流は、蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の電流の流れ方向に応じて、第１の分岐または第２の分岐のいずれかを流れる。さらに、１つの完全なサイクル（２つの半波）の後、スイッチングデバイスが第１の半波の後に非導通状態になったと仮定すると、電流の流れは、スイッチングデバイスが再び作動されて（たとえば、点弧して）電流が第１の分岐を流れることを許すまで停止する。それでもなお、この挙動は、共振回路の挙動にやや似ているとみなすことができる。

【００２４】

理想部品を仮定すると、共振回路の共振周波数ω_0（以下では単に「周波数」）は、$\omega_0 = 1/(\sqrt{(LC)})$に従って、回路のインダクタンスＬおよびキャパシタンスＣの値によって決定される。実際の（非理想）回路では、当業者に知られている他の要因が、わずかに異なる結果をもたらすが、上記の式は、本発明の実施形態の目的も含め、依然として近似値として使用され得る。第１の態様による装置において蓄電デバイスとしてキャパシタが使用されると再び仮定すると、回路のキャパシタンスＣは、電流が第１の分岐または第２の分岐のいずれを通って流れようと同じである。しかしながら、第１の分岐または第２の分岐のいずれかにおける追加の第２のインダクタに起因して、回路の適用可能なインダクタンスは、電流が第１の分岐または第２の分岐のいずれを通って流れるかに依存する。これを典型的な共振回路に適用する場合、このことは、共振回路の周波数ω_0が、電流が第１の分岐を通って流れるのかまたは第２の分岐を通って流れるのかに依存するであろう。言い換えると、完全なサイクルの２つの半波のそれぞれの持続時間は異なることになるであろう。第１の態様の実施形態において、２つの半波のそれぞれの持続時間は、第１の分岐または第２の分岐のいずれかに第２の導体が追加されることに起因して、異なることになる。

【００２５】

簡単のため、蓄電デバイス、第１のインダクタ、および接続回路の第１および／または第２の分岐（そのうちの１つは第２のインダクタを含む）を備えるシステムは、共振回路と称されるが、厳密に言えば必ずしも共振回路を構成しない。同様に、共振回路の周波数

への言及は、実際の発振（特にいくつかの連続的に生じる発振）だけでなく、半波の持続時間に対する言及、またはさらに一般的には、共振回路内の電流の変化率（経時的な）、その部品の１つにおける電圧の変化率（経時的な）、または共振回路の他の電気的特性の変化率（経時的な）への言及であると理解されることを意図している。

【００２６】

第１のインダクタおよび／または第２のインダクタとして使用するのに適したインダクタは、当技術分野で知られている。これらは、特に、一般的に円形、六角形、または長方形の巻きなど、任意の適切な形状の（ワイヤの）少なくとも一組の巻きを含み得る。これらの巻きは、芯に巻かれていても巻かれていなくてもよい。

【００２７】

第１の態様による装置のスイッチングデバイスは、サイリスタを含み得る。サイリスタを使用することは、他のスイッチングデバイスよりも好ましい場合があるが、それは、点弧されると、サイリスタは、ゲート信号が取り除かれた後でも導通状態のままであるからである。さらに、サイリスタは、サイリスタの端子（アノードおよびカソード）の極性が反転されると、非導通状態に切り替わる。

【００２８】

しかしながら、（「通常の」）サイリスタの代わりに、他のタイプのスイッチングデバイスが使用されてもよい。たとえば、ゲートターンオフ（ＧＴＯサイリスタ）が使用され得る。これは、本質的に、「通常の」サイリスタと同じ特性を有するが、それに加えて、ＧＴＯサイリスタを点弧するための初期ゲート信号と比較して反対の極性のゲート信号を印加することによって非導通状態にされ得る。

【００２９】

さらなる代替的スイッチングデバイスは、限定はしないが、ＩＧＢＴ、ＦＥＴ、または適切なタイミングでオン／オフできる、特に第１の半波の後にオフできる、スイッチングデバイスを含む。

【００３０】

非導通状態または「ＯＦＦ」状態に戻すためにスイッチオフされることを能動的に必要とするスイッチングデバイスが使用される場合、好適なスイッチング回路が設けられ得る。これは、たとえば、（マイクロ）コントローラを含むことができ、所望の時点にスイッチングデバイスをオンおよび／またはオフにするようにプログラムされ得る。代替的に、またはそれに加えて、追加の（アナログ）回路が、第１の分岐のある点のところに存在する電圧、特に、第１の分岐の一部として、第１のインダクタに接続されるスイッチングデバイスの端子のところに存在する電圧に応じて、スイッチングデバイスをオフにするために設けられ得る。

【００３１】

本発明の意味において、「電気的接続」という用語は、好ましくは、電流、特に実質的な大きさの電流が流れることを可能にする接続を意味すると理解されることを意図されている。このような電気接続は、金属線などの導体によって達成され得るが、ＯＮ状態の半導体部品も伴い得る。対照的に、「電気的接続」という用語は、好ましくは、ＯＦＦ状態の半導体部品を、電流（ダイオードまたはサイリスタ内の逆漏れ電流など）がＯＦＦ状態のときにそのような半導体部品を通って流れ得るとしても、対象とすることを意図されない。このような逆漏れ電流は、典型的には、半導体部品がＯＮ状態のときに流れることができる電流よりも著しく小さくなる。「電気的に接続する」という言い回しは、これに対応して理解されるべきである。

【００３２】

第１の態様の実施形態において、様々な部品が、電気（または電子）部品として、または第２の分岐における電気（または電子）部品アセンブリの一部として使用され得る。これは、ダイオード、特にｐｎ接合または金属－半導体接合（ショットキーコンタクト）を有するダイオードを含む。より一般的には、これは、電解整流器、水銀整流器、プレート整流器（金属整流器、特にセレン整流器）、および真空管整流器（真空管ダイオード）な

どの整流器を含む、ダイオードと同様の機能を有する部品を含む。

【００３３】

前の段落に列挙された部品は、受動整流器、すなわち整流器の挙動に影響を及ぼす追加の回路を必要としない整流器とみなされ得る。代替的に、またはそれに加えて、能動的なスイッチングデバイスが使用されてもよく、これは追加の回路（この追加の回路は電気または電子部品アセンブリの一部としてみなされ得る）によって能動的にスイッチングを行うことができる。そのような回路は、アナログ回路および／またはマイクロコントローラを含むことができる。そのような（能動的）スイッチングデバイスは、本発明の任意の実施形態において、たとえば、第２の分岐におけるダイオードの代わりに使用され得る。

【００３４】

一実施形態において、装置は、第２のインダクタを選択的にバイパスするか、または短絡する回路をさらに備え、第２のインダクタが一部を形成する分岐のインダクタンスを選択的に変化させる。第２のインダクタを選択的にバイパスするかまたは短絡するためのそのような回路は、第２のインダクタの２つの端子間の電気的接続を含むものとしてよく、それによって、この電気的接続は、この電気的接続を選択的に中断するかまたは閉じるように追加スイッチングデバイスを備える。第２のインダクタをバイパスするかまたは短絡するために比較的低オームである電気的接続が使用されると仮定すると、第２のインダクタが一部を形成する分岐を通る電流は、（このバイパス回路の一部としての追加スイッチングデバイスが閉じられるときに）第２のインダクタを通るよりもむしろこのバイパス回路を通って（ほとんど）排他的に流れる。したがって、バイパス回路が閉じられた場合、バイパス回路が遮断されている状況と比較したときに、第２のインダクタが一部を構成する分岐のインダクタンスは、減少する。インダクタンスのこの変化は、また、共振回路の周波数を変化させる効果も有する。特に、電流が第２のインダクタを流れるときに、共振回路の周波数は、第２のインダクタがバイパスされているときよりも低くなる（すなわち、それぞれの半波が次いでより長い持続時間を有する）。さらに、電流が第２のインダクタを流れるときに、共振回路を通る電流の大きさは、第２のインダクタがバイパスされるときよりも低くなる。

【００３５】

一実施形態において、第２のインダクタのインダクタンスは、

- 離散的に可変である、および
- 実質的に連続的に可変である、

のうちの一方である。

【００３６】

離散的に可変のまたは実質的に連続的に可変のインダクタンスを有するインダクタは、当技術分野においてよく知られている。第２のインダクタが一組の巻きを有するコイルからなる場合、インダクタンスは、１つまたは複数の（全）巻きをバイパスすることによって、または巻きの一部（たとえば４分の３または５．３７５巻き）をバイパスすることによって離散的に変化させられ得る。第２のインダクタとしてバリオメータ（ｖａｒｉｏｍｅｔｅｒ）を使用することによって、インダクタンスは実質的に連続的に変化させられ得る。（連続的に）可変なインダクタンスを有するインダクタの他の可能な実装形態は、芯を有するインダクタ、たとえば、芯の周りに巻かれた一組の巻きを有するコイルを含み、それによって、芯は、（部分的に）コイルに導入されるか、またはコイルから引き抜かれる。

【００３７】

一実施形態において、装置は、第２のインダクタがその一部を形成する分岐の一部を形成する１つまたは複数の追加インダクタをさらに含む。

【００３８】

追加インダクタは、第２のインダクタと直列に接続されることが企図されるが、第２のインダクタと並列に接続することも可能であろう。２つまたはそれ以上の追加インダクタを使用することで、第２のインダクタおよび追加インダクタに対して直列接続と並列接続

の組合せを使用することも可能である。

【００３９】

一実施形態において、装置は、第２のインダクタが一部を形成する分岐のインダクタンスを選択的に変化させるために、第２のインダクタおよび／または１つもしくは複数の追加インダクタのうちの１つもしくは複数を選択的にバイパスするか、または短絡する回路をさらに備える。

【００４０】

第２のインダクタをバイパスするか、または短絡する効果は、すでに上で説明されている。第２のインダクタをバイパスするかまたは短絡する代替として、またはそれに加えて、１つまたは複数の追加インダクタのうちの１つまたは複数をバイパスするかまたは短絡することは、共振回路の周波数を変化させる効果、および第２のインダクタが一部を形成する分岐を通る電流の大きさを変化させる効果を含む、対応する効果を有する。

【００４１】

一実施形態において、第２のインダクタの、および／または１つもしくは複数の追加インダクタのうちの少なくとも１つのインダクタのインダクタンスは、

- 離散的に可変である、および
- 実質的に連続的に可変である、

のうちの一方である。

【００４２】

ここでもまた、離散的に可変なインダクタンスまたは実質的に連続的に可変なインダクタンスを有するインダクタは、第２のインダクタに関してすでに上で説明されている。これは、１つまたは複数の追加インダクタにも同様に適用することができる。

【００４３】

離散的にもしくは実質的に連続的に可変なインダクタンスを有するインダクタを使用することは、第２のインダクタおよび／または１つもしくは複数の追加インダクタをバイパスするかまたは短絡するための回路と併用され得るが、そのようなバイパス回路なしでも使用できる。可変インダクタンスを有するインダクタをバイパス回路と組み合わせて使用することによって、装置（共振回路）は、潜在的に多種多様な異なる周波数をカバーすることが可能であり、これは離散的または実質的に連続的な方式で可変であり得る。

【００４４】

一実施形態において、第２のインダクタの、および１つまたは複数の追加インダクタのインダクタンスは、第２のインダクタが一部を形成する分岐のインダクタンスが、最小値から最大値まで、

- 離散的に可変である、および
- 実質的に連続的に可変である、

のうちの一方であるように選択され、

最小値は、第２のインダクタおよび追加インダクタがバイパスされるかまたは短絡されるときに第２のインダクタが一部を形成する分岐のインダクタンスに対応し、

最大値は、第２のインダクタおよび追加インダクタがバイパスされることも短絡されることもなく、第２のインダクタのおよび／または１つもしくは複数の追加インダクタのうちの少なくとも１つのインダクタのインダクタンスが最大であるときに第２のインダクタが一部を形成する分岐のインダクタンスに対応する。

【００４５】

たとえば、第２のインダクタおよび１つまたは複数の追加インダクタが直列に接続されている場合、それらのインダクタンスは、結果として第２のインダクタが一部を形成する分岐の（総）インダクタンスをたらすように加算される。第２のインダクタおよび／もしくは追加インダクタを選択的にバイパスするかもしくは短絡することによって、またはそれらの個別のインダクタンスを変化させることによって、それぞれの分岐の（総）インダクタンスは広い範囲にわたって変化し得る。

【００４６】

一実施形態において、第１のインダクタは、少なくとも一組の巻き、好ましくは少なくとも一組の一般的に円形、六角形、または長方形の巻きを備え、
少なくとも一組の巻きうちのいくつかの巻きは、好ましくは、電流が第１のインダクタを通って流れるときに各巻きが磁場に向かう寄与を生じるように配置構成され、各巻きによって生じる寄与は、正の方式で重ね合わされ、
第１のインダクタは、少なくとも一組の巻きに電力を供給するための少なくとも１本のケーブルが通るコンジット管に接続されたケーシング内に配設され、
第２のインダクタは、前記ケーシング内に配設されない。

【００４７】

この実施形態によれば、第１のインダクタは、たとえば、プラスチック材料製のケーシング内に配設されてもよく、このケーシングは、蓄電デバイス、スイッチングデバイス、および電気部品または電気部品アセンブリ、さらには接続回路の第１および第２の分岐を収容するハウジングまたはキャビネットなどのユニットから分離しており、これらに関して別々に移動可能であり得る。第１のインダクタを収納するケーシングは、第１のインダクタに電力を供給するためのケーブルを収容するコンジット管によってキャビネットに接続され得る。第１のインダクタおよび第１のインダクタを収納するケーシングが、第１のインダクタがそのような他の部品に関して相対的に移動され得るようにコンジット管を用いて装置の他の部品に接続される配置構成は、有利には、これらの他の部品（たとえば、これらの他の部品を収納し、第１のインダクタおよび第１のインダクタを収容するケーシングよりもかなり大きく重くなり得るキャビネット）を移動することなく、第１のインダクタを身体組織に近づけるために使用され得る。

【００４８】

一実施形態において、蓄電デバイスは、充電回路によって充電され得るパルスキャパシタを備える。

【００４９】

充電回路は、装置の一部を形成し得るか、または第１の態様の装置に接続するための別個のデバイスとして設けられ得る。充電回路は、特に、電圧源と、電圧源をキャパシタに選択的に接続するためのスイッチとを備え得る。

【００５０】

本開示の第２の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるための装置が提供され、この装置は、
電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、
身体組織に印加する磁場を発生させるための第１のインダクタと、
蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の接続回路であって、接続回路は少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える、接続回路と、
スイッチングデバイスであって、スイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、スイッチングデバイスは蓄電デバイスを第１のインダクタに電気的に接続し、蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、第１のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第１のインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第１の分岐を流れる電流は、蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、
電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置される、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記電気部品または電気部品アセンブリは、電流が第２の分岐を通り蓄電デバイスと第１のインダクタとの間を流れることを可能にするように第２の分岐の一部を形成し、順方向の電流の流れは、蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、第２の電流方向は第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリと、を備え、
第１の分岐の総インダクタンスは、第２の分岐の総インダクタンスと、

少なくとも１．５倍、
少なくとも２倍、
少なくとも５倍、
少なくとも１０倍、
少なくとも５０倍、
少なくとも１００倍、
少なくとも５００倍、
少なくとも１０００倍、
少なくとも２０００倍、
少なくとも５０００倍、
少なくとも１００００倍
のうちの１つの倍数だけ異なる。

【００５１】

第２の態様に従って、本発明者は、装置の様々な部品が電気的な意味で「理想」部品ではないことを認識している。たとえば、蓄電デバイス、第１のインダクタ、スイッチングデバイス、第２の分岐の一部を形成する電気部品または電気部品アセンブリなどの個別の部品は、さらには接続回路は、典型的には、寄生抵抗、キャパシタンス、およびインダクタンスのうちの１つまたは複数を有する。特に、第１の分岐および第２の分岐は両方とも、非ゼロのインダクタンスを有することになる。しかしながら、第１の分岐のインダクタンスが第２の分岐のインダクタンスと（少なくとも）上記の倍数のうちの１つの倍数だけ異なることを確実にすることによって、第１の分岐と第２の分岐（各々蓄電デバイスおよび第１のインダクタと組み合わせて）にそれぞれ関連付けられる周波数も異なり、特に著しく異なる。

【００５２】

第１の分岐と第２の分岐との間のインダクタンスの差は、特に、第１の態様に関して説明されているように、第２のインダクタ（および潜在的に追加インダクタ）を分岐の１つに含めることによって達成され得る。

【００５３】

本開示の第３の態様において、磁場を発生させる方法が提供され、この方法は、
第１の態様による装置を提供することと、
電気エネルギーを蓄電デバイスに蓄えることと、
蓄電デバイスを、第１のインダクタに電気的に接続するようにスイッチングデバイスをスイッチングし、それによって、蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、第１のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第１のインダクタが磁場を発生させることを引き起こすことと、
電流が前記電気部品または電気部品アセンブリを介して第２の分岐を通り蓄電デバイスと第１のインダクタとの間に流れることを可能にすることとを含む。

【００５４】

一実施形態において、第３の態様で使用される装置はパルス方式で作動され、第１の分岐を流れる電流は第１の半パルスを表し、第２の分岐を流れる電流は第２の半パルスを表し、第２の半パルスの持続時間は第１の半パルスの持続時間とは異なる。

【００５５】

２つの半パルスの持続時間の差は、第１の分岐と第２の分岐とのインダクタンスの差に起因し、特に、第２のインダクタ（および任意の追加インダクタ）が分岐の一部を形成することに起因する。

【００５６】

一実施形態において、この方法は、第２のインダクタを選択的にバイパスするかもしくは短絡するか、または第２のインダクタのインダクタンスを変化させ、それによって第２のインダクタが一部を形成する分岐のインダクタンスを選択的に変化させることをさらに含む。

【００５７】
第２のインダクタをバイパスするかまたは短絡すること、および第２のインダクタのインダクタンスを変化させることは、第１の態様に関してすでに説明されている。
【００５８】
一実施形態において、第２のインダクタを選択的にバイパスするかもしくは短絡すること、または第２のインダクタのインダクタンスを変化させることは、第２のインダクタを選択的にバイパスするかもしくは短絡すること、または第２のインダクタのインダクタンスを変化させることを、
- 第１の半パルスの間、
- 第２の半パルスの間、
- 第１の半パルスと第２の半パルスとの間、および
- 第２の半パルスと後続のパルスとの間

のうちの１つにおいて行うことを含む。
【００５９】
好適な（スイッチング）回路は、第２のインダクタを能動的にバイパスするか、または短絡するか、または第２のインダクタのインダクタンスを変化させるために使用され得る。このバイパスすること、短絡すること、または変化させることがいつ行われるかに応じて、異なる効果が達成され得る。第１の半パルスの間に行われた場合（そして第２のインダクタが第１の分岐の一部を形成していると仮定した場合）、共振回路の周波数は、第１の半パルスの間に変更され、それに応じて第１の半パルスの持続時間は、第１の半パルスの途中で変更される。同様に、第２の半パルスの間に行われた場合（そして第２のインダクタが第２の分岐の一部を形成していると仮定した場合）、共振回路の周波数は、第２の半パルスの間に変更され、それに応じて第２の半パルスの持続時間は、第２の半パルスの途中で変更される。両方の場合において、信号（たとえば、第１のインダクタを流れる電流）は、第２のインダクタがバイパスされるか、または短絡するか、またはそのインダクタンスが変化した時点においてその形状を変える。すなわち、最初に辿った（近似された）正弦波の半パルスの同じ形状を辿り続けないが、その代わりに、（異なるパルス持続時間の）異なる（近似された）正弦波の形状に沿って継続する。第２のインダクタがバイパスされるかもしくは短絡するか、またはそのインダクタンスが第１の半パルスと第２の半パルスとの間で変化した場合、各半パルスの形状は、（近似的に）正弦波の半パルスに類似する。しかしながら、２つの半パルスの持続時間および振幅は異なる。同じことが、必要な変更を加えて、第２のインダクタがバイパスされるかもしくは短絡されるか、またはそのインダクタンスが１つの（完全）パルスとその次の（完全）パルスとの間で変化する場合に、言える。
【００６０】
対応する効果は、最初に第２のインダクタをバイパスするかまたは短絡させ、第１の半パルスの間、第２の半パルスの間、２つの半パルスの間、または１つの（完全）パルスと次の（完全）パルスと間のいずれかにおいてバイパスまたは短絡を中断することによって達成され得る。
【００６１】
一実施形態において、この方法は、第１のインダクタを身体組織に近づけるか、または身体組織を第１のインダクタに近づけることを、磁場が前記身体組織内に存在するように行うことをさらに含む。
【００６２】
これは、特に、治療目的に使用され得るが、非治療目的に使用することもできる。
【００６３】
第２のインダクタは、共振回路の周波数および第１のインダクタを通る電流の大きさに影響を及ぼすので、第２のインダクタは、第１のインダクタによって発生する磁場にも影響を及ぼし、この磁場は身体組織中で特定の効果を達成するために使用され得る。
【００６４】

この実施形態によれば、第１のインダクタを身体組織に近づけることは、たとえば、ときにはアプリケータコイルとも呼ばれる第１のインダクタを身体組織に向かって移動させることによって、または人や動物の身体表面に沿って移動させることによって達成され得る。身体組織を第１のインダクタに近づける一例は、第１のインダクタを（一時的に）固定位置で使用すること、および人または動物が第１のインダクタに接近することを伴うことができる。そのような固定位置にある第１のインダクタは、たとえば、椅子または類似のものに取り付けられるか、または一体化され得る。

【００６５】

また、最初に第１のインダクタを身体組織に近づけ（または身体組織を第１のインダクタに近づけ）、次いで磁場を発生させるか、またはその逆を行うことも可能である。

【００６６】

第１のインダクタと身体組織との間の距離は、たとえば、数ミリメートルまたは数センチメートルであってよいが、より大きな距離（数十センチメートルなど）も考慮され得る。

【００６７】

一実施形態において、この方法は、身体組織内に電圧を発生させるように、または身体組織内の電荷の移動を引き起こすように、身体組織内の磁場を変化させることをさらに含む。

【００６８】

身体組織内の磁場が第１のインダクタを通る電流とともに変化すると、磁場を通る身体組織内に電圧が発生する（または電荷の移動が引き起こされる）。

【００６９】

一実施形態において、身体組織内に発生した電圧（または電荷の移動）は、身体組織内に神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応を引き起こすのに十分であり、好ましくは、電圧（または電荷の移動）は、治療効果を引き起こすのに十分である。

【００７０】

第１の態様の装置または第３の態様の方法を、特に第２のインダクタの適切な選択により、使用し、および該当する場合に、第２のインダクタをバイパスするかまたは短絡するかまたはインダクタンスを変化させることで、様々な効果が標的とする方式で達成され得る。

【００７１】

本開示の第４の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるために第１のインダクタとともに使用する装置が提供され、この装置は、

電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、

身体組織に印加する磁場を発生させるための第１のインダクタに接続するための端子と、

蓄電デバイスと前記端子との間の接続回路であって、接続回路は少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える、接続回路と、

スイッチングデバイスであって、スイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、スイッチングデバイスは蓄電デバイスを前記端子に電気的に接続し、第１のインダクタが前記端子を介して装置に接続されているときに前記端子を介して、蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、第１のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第１のインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第１の分岐を流れる電流は、蓄電デバイスと前記端子との間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、

電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置される、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記電気部品または電気部品アセンブリは、第１のインダクタが前記端子を介して装置に接続されているときに前記端子を介して電流が第２の分岐を通り蓄電デバイスと第１のインダクタとの間を流れることを可能にするように第２の分岐の一部を形成し、順方向の電流の流れは

、蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、第２の電流方向は第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリと、
第２のインダクタであって、第２のインダクタは、第１の分岐または第２の分岐のいずれかの一部を形成する、第２のインダクタと、を備える。

【００７２】

第４の態様の装置は、第１の態様の装置に類似している。しかしながら、第１の態様とは対照的に、第４の態様に関して言及された第１のインダクタは、第４の態様の装置の一部を形成しない。その代わりに、第４の態様の装置は、第１のインダクタに接続するための端子（電気ソケットまたは類似のものなど）を有する。したがって、多数の（異なる）インダクタ、たとえば、異なる形状、インダクタンス、または他の特性を有するインダクタが、選択的に、第４の態様の装置に接続され、第１のインダクタとして使用され得る。

【００７３】

本開示の第５の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるための装置が提供され、この装置は、
電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、
身体組織に印加する磁場を発生させるための第１のインダクタと、
蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の接続回路であって、接続回路は少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える、接続回路と、
スイッチングデバイスであって、スイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、スイッチングデバイスは蓄電デバイスを第１のインダクタに電気的に接続し、蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、第１のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第１のインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第１の分岐を流れる電流は、蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、
電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置される、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記電気部品または電気部品アセンブリは、電流が第２の分岐を通り蓄電デバイスと第１のインダクタとの間を流れることを可能にするように第２の分岐の一部を形成し、順方向の電流の流れは、蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、第２の電流方向は第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリと、を備え、
接続回路は、第１のインダクタと直列に接続された第２のインダクタをさらに備え、
- 第２のインダクタは、可変インダクタンスを有するか、または
- 接続回路は、第２のインダクタを選択的にバイパスするかもしくは短絡するためのバイパス回路をさらに備えるか、または
- 第２のインダクタは、可変インダクタンスを有し、接続回路は、第２のインダクタをバイパスするかもしくは短絡するためのバイパス回路をさらに備え、
それにより、第１のインダクタを通り、接続回路を通って流れる電流は、前記電流が第１または第２の分岐を通って流れるかどうかにかかわらず、第２のインダクタまたはバイパス回路を通っても流れる。

【００７４】

いくつかの実施形態において、第５の態様による装置は、図１に関して説明されている回路と同様に製作することができる。しかしながら、第１のインダクタと直列に第２のインダクタを追加すると、以下に説明されるように、装置の構造だけでなく、装置の動作に関しても、著しい違いが生じる。

【００７５】

第１の態様に関して上で提示された説明は、また、第５の態様に関して同様に、特に、
- 蓄電デバイスが、第１のインダクタおよび接続回路とともに、共振回路（またはＬ

Ｃ回路）（に類似する）とみなされ得ること、
- 共振回路の周波数ω０は、ω０＝１／（√（ＬＣ））により、回路の（適用可能な）インダクタンスＬおよびキャパシタンスＣの値によって（近似的に）決定され、これにより適用可能なインダクタンスは、特に、第１および第２のインダクタのインダクタンスを含むこと、
- 第１のインダクタおよび／または第２のインダクタとして使用するインダクタの種類、
- スイッチングデバイスの種類およびこれらを作動させる方法、
- 「電気的接続」および「電気的に接続する」という言い回し、
- 電気（または電子）部品として、または第２の分岐における電気（または電子）部品アセンブリの一部として使用され得る部品の種類

に関して、適用される。

【００７６】

同様に、インダクタを選択的にバイパスするかまたは短絡するためのバイパス回路の構造および動作に関する詳細は、本開示の第１の態様の実施形態に関して上ですでに提示されている。これらの詳細は、第５の態様のバイパス回路にも同様に適用される。

【００７７】

本開示の実施形態によれば、第１のインダクタは、身体組織に適用する磁場を発生させることを意図されているが、第２のインダクタは、この目的を意図されていない。もちろん、磁場は、原理上、無限大の広がりを有することができるので、第１のインダクタによって発生する磁場を受ける身体組織は、第２のインダクタによって発生する磁場も受けることになる。しかしながら、本開示の実施形態では、これの効果は、たとえば、第２のインダクタを第１のインダクタから（したがって、第１のインダクタによって発生する磁場が印加されるべき任意の身体組織から）好適な距離のところに留置することによって小さく抑えられ得る。その代わりに、第２のインダクタの主な目的は、第１および第２のインダクタが一部を形成する共振回路の周波数を変化させることである。このようにして、第１のインダクタのインダクタンスを変化させることができなくても、この共振回路の周波数は変化させられ得る。周波数の変化は、第１のインダクタを通る電流、特に第１のインダクタを通る電流パルスの形状、持続時間、または大きさの少なくとも１つに影響を及ぼすために使用され得る。

【００７８】

一実施形態において、第２のインダクタのインダクタンスは、離散的に可変であることおよび実質的に連続的に可変であること一方である。

【００７９】

離散的に可変のまたは実質的に連続的に可変のインダクタンスを有するインダクタの構造詳細については、本開示の第１の態様に関してすでに説明されている。

【００８０】

一実施形態において、装置は、第２のインダクタと直列に接続された１つまたは複数の追加インダクタをさらに備える。

【００８１】

１つまたは複数の追加インダクタもまた、第１のインダクタと直列に接続される。それらのインダクタンスもまた、第１および第２のインダクタ（および１つまたは複数の追加インダクタ）が一部を形成する共振回路の周波数に影響を及ぼす。

【００８２】

第２のインダクタと同様に、１つまたは複数の追加インダクタは、身体組織に印加するための磁場を発生させることを意図されておらず、第２のインダクタに関して上で提示されている説明は、１つまたは複数の追加インダクタにも同様に適用される。

【００８３】

一実施形態において、１つまたは複数の追加インダクタのうちの１つまたは複数は可変インダクタンスを有する。

【００８４】
第２のインダクタの可変インダクタンスに関して上で提示された説明は、１つまたは複数の追加インダクタにも同様に適用される。
【００８５】
一実施形態において、接続回路は、１つまたは複数の追加インダクタのうちの１つまたは複数を選択的にバイパスするかまたは短絡するための追加バイパス回路をさらに備える。
【００８６】
インダクタを選択的にバイパスするかまたは短絡するためのバイパス回路の構造および動作に関する詳細は、本開示の第１の態様の実施形態に関して上ですでに提示されている。これらの詳細は、第５の態様の実施形態の１つまたは複数の追加インダクタを選択的にバイパスするかまたは短絡するための追加バイパス回路にも同様に適用される。
【００８７】
一実施形態において、追加バイパス回路は、１つまたは複数の追加インダクタのうちの１つまたは複数を個別に選択的にバイパスするかまたは短絡するための個別の回路部分を備える。
【００８８】
そのような個別の回路部分により、追加インダクタのうちの１つまたは複数の特定のインダクタは個別にバイパスされるかまたは短絡され得るが、追加インダクタのうちの１つまたは複数の他のインダクタはバイパスされることもまたは短絡されることもない。この方式で、第１、第２および追加インダクタが一部を形成する回路の総インダクタンスは、様々な異なる値を取ることができる。
【００８９】
一実施形態において、１つもしくは複数の追加インダクタのうちの１つもしくは複数が可変インダクタンスを有し、および／または１つもしくは複数の追加インダクタのうちのそれぞれの１つを選択的にバイパスするかまたは短絡するための追加バイパス回路を備える。
【００９０】
この方式で、第１、第２および追加インダクタが一部を形成する回路の総インダクタンスは、広い範囲で変化させられ得る。
【００９１】
一実施形態において、第２のインダクタの、および１つまたは複数の追加インダクタのインダクタンスは、接続回路の総インダクタンスが、最小値から最大値まで、
- 離散的に可変である、および
- 実質的に連続的に可変である、
のうちの一方であるように選択され、
最小値は、追加バイパス回路を備える第２および追加インダクタのうちのすべてのインダクタがバイパスされるかまたは短絡されるときに接続回路の総インダクタンスに対応し、インダクタンスが可変である第２および追加インダクタのうちのすべてのインダクタのインダクタンスは最小値に合わせて調整され、
最大値は、追加バイパス回路を備える第２および追加インダクタのうちのすべてのインダクタがバイパスされることも、短絡されることもないときに接続回路の総インダクタンスに対応し、インダクタンスが可変である第２および追加インダクタのうちのすべてのインダクタのインダクタンスは、最大値に合わせて調整される。
【００９２】
これは、回路の総インダクタンス、したがって回路の周波数が特に広い範囲にわたって変化することを可能にし、これを通じて、第１のインダクタを流れる電流もそれに応じて変化することができる。特に、第１のインダクタを通る電流パルスの形状、大きさ、および／または持続時間は、対応する広い範囲にわたって変化させられ得る。
【００９３】

一実施形態において、第２のインダクタは、Ｌ２の最大インダクタンスを有する可変インダクタンスを有し、１つまたは複数の追加インダクタは、値Ｌｍのインダクタンスを有し、ここで、ｍ＝３、４、５、…ｎ＋２であり、ｎは追加キャパシタの個数であり、ＬｍはＬ２×２（ｍ－３）に実質的に等しい。

【００９４】

この実施形態では、Ｌ２：Ｌ３：Ｌｍの比は、実質的に１：１：２：４：８：１６などである。値のこの選択を通して、接続回路の総インダクタンスは、比較的少ない総数のインダクタにより、最小値から最大値まで変化させられ得る。インダクタの少なくとも１つ、たとえば第２のインダクタが実質的に連続的に可変であるインダクタンスを有する場合、接続回路の総インダクタンスもその最小値から最大値まで実質的に連続的に変化させられ得る。

【００９５】

一実施形態において、第１のインダクタは、少なくとも一組の巻き、好ましくは少なくとも一組の一般的に円形、六角形、または長方形の巻きを備え、

少なくとも一組の巻きうちのいくつかの巻きは、好ましくは、電流が第１のインダクタを通って流れるときに各巻きが磁場に向かう寄与を生じるように配置構成され、各巻きによって生じる寄与は、正の方式で重ね合わされ、

第１のインダクタは、少なくとも一組の巻きに電力を供給するための少なくとも１本のケーブルが通るコンジット管に接続されたケーシング内に配設され、

第２のインダクタは、前記ケーシング内に配設されない。

【００９６】

この実施形態において、第１の態様の対応する実施形態と同様に、第１のインダクタは、たとえば、プラスチック材料製のケーシング内に配設されてもよく、このケーシングは、蓄電デバイス、スイッチングデバイス、および電気部品または電気部品アセンブリ、接続回路の第１および第２の分岐、および第２のインダクタ（および提供されている場合には、追加インダクタも）を収容するハウジングまたはキャビネットなどのユニットから分離しており、これらに関して別々に移動可能であり得る。第１のインダクタを収納するケーシングは、第１のインダクタに電力を供給するためのケーブルを収容するコンジット管によってキャビネットに接続され得る。第１のインダクタおよび第１のインダクタを収納するケーシングが、第１のインダクタがそのような他の部品に関して相対的に移動され得るようにコンジット管を用いて装置の他の部品に接続される配置構成は、有利には、これらの他の部品（たとえば、これらの他の部品を収納し、第１のインダクタおよび第１のインダクタを収容するケーシングよりもかなり大きく重くなり得るキャビネット）を移動することなく、第１のインダクタを身体組織に近づけるために使用され得る。

【００９７】

一実施形態において、蓄電デバイスは、充電回路によって充電され得るパルスキャパシタを備える。

【００９８】

充電回路は、装置の一部を形成し得るか、または第５の態様の装置に接続するための別個のデバイスとして設けられ得る。充電回路は、特に、電圧源と、電圧源をキャパシタに選択的に接続するためのスイッチとを備え得る。

【００９９】

本開示の第６の態様において、磁場を発生させる方法が提供され、この方法は、

第５の態様による装置を提供することと、

電気エネルギーを蓄電デバイスに蓄えることと、

蓄電デバイスを、第１のインダクタに電気的に接続するようにスイッチングデバイスをスイッチングし、それによって、蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が

- 第１の分岐、および
- 第１のインダクタ、および

- 第２のインダクタまたはバイパス回路

を通って流れることを可能にし、それによって第１のインダクタが磁場を発生させることを引き起こすことと、

電流が

- 前記電気部品または電気部品アセンブリを介して第２の分岐を通り、
- 第２のインダクタまたはバイパス回路を通り、

蓄電デバイスと第１のインダクタとの間に流れることを可能にすることとを含む。

【０１００】

一実施形態において、装置は、パルス方式で作動され、第１の分岐を流れる電流は第１の半パルスを表し、第２の分岐を流れる電流は第２の半パルスを表し、第１の半パルスおよび第２の半パルスは一緒になって１つのパルスを形成する。

【０１０１】

第１の分岐および第２の分岐のインダクタンスが（少なくとも近似的に）同じであると仮定すると、第１の半パルスおよび第２の半パルスの持続時間および大きさは（少なくとも近似的に）同じになるが、上で説明されているように、第２の半パルスの大きさは、回路内のエネルギー損失に起因して第１の半パルスの大きさよりもいくぶん小さくなり得る。しかしながら、第１の分岐および第２の分岐のインダクタンスが同じでない場合（特に実質的に異なる場合）、第１の半パルスの持続時間および大きさは、第２の半パルスの持続時間および大きさとは（著しく）異なる。これは、追加のインダクタがスイッチングデバイスまたは電気部品もしくは電気部品アセンブリのいずれかと直列に接続されて、電流は第１の半パルスの間に追加のインダクタに流れるが、第２の半パルスの間に追加のインダクタに電流が流れないか、またはその逆であるような場合であり得る。

【０１０２】

一実施形態において、この方法は、第２のインダクタを選択的にバイパスするかもしくは短絡するか、または第２のインダクタのインダクタンスを変化させ、それによって接続回路のインダクタンスを選択的に変化させることをさらに含む。

【０１０３】

第２のインダクタをバイパスするかまたは短絡すること、および第２のインダクタのインダクタンスを変化させることは、第５の態様に関してすでに説明されている。

【０１０４】

一実施形態において、第２のインダクタを選択的にバイパスするかもしくは短絡すること、または第２のインダクタのインダクタンスを変化させることは、第２のインダクタを選択的にバイパスするかもしくは短絡すること、または第２のインダクタのインダクタンスを変化させることを、

- 第１の半パルスの間、
- 第２の半パルスの間、
- 第１の半パルスと第２の半パルスとの間、および
- パルスの後

のうちの１つにおいて行うことを含む。

【０１０５】

好適な（スイッチング）回路は、第２のインダクタを能動的にバイパスするか、または短絡するか、または第２のインダクタのインダクタンスを変化させるために使用され得る。このバイパスすること、短絡すること、または変化させることがいつ行われるかに応じて、異なる効果が達成され得る。第１の半パルスの間に行われた場合、共振回路の周波数は、第１の半パルスの間に変更され、それに応じて第１の半パルスの持続時間は、第１の半パルスの途中で変更される。同様に、第２の半パルスの間に行われた場合、共振回路の周波数は、第２の半パルスの間に変更され、それに応じて第２の半パルスの持続時間は、第２の半パルスの途中で変更される。両方の場合において、信号（たとえば、第１のインダクタを流れる電流）は、第２のインダクタがバイパスされるか、または短絡するか、またはそのインダクタンスが変化した時点においてその形状を変える。すなわち、最初に辿

った（近似された）正弦波の半パルスの同じ形状を辿り続けないが、その代わりに、（異なるパルス持続時間の）異なる（近似された）正弦波の形状に沿って継続する。第２のインダクタがバイパスされるかもしくは短絡するか、またはそのインダクタンスが第１の半パルスと第２の半パルスとの間で変化した場合、各半パルスの形状は、（近似的に）正弦波の半パルスに類似する。しかしながら、２つの半パルスの持続時間および振幅は異なる。同じことが、必要な変更を加えて、第２のインダクタがバイパスされるかもしくは短絡されるか、またはそのインダクタンスが１つの（完全）パルスとその次の（完全）パルスとの間で変化する場合に、言える。

【０１０６】

対応する効果は、最初に第２のインダクタをバイパスするかまたは短絡させ、第１の半パルスの間、第２の半パルスの間、２つの半パルスの間、または１つの（完全）パルスと次の（完全）パルスと間のいずれかにおいてバイパスまたは短絡を中断することによって達成され得る。

【０１０７】

一実施形態において、この方法は、第１のインダクタを身体組織に近づけるか、または身体組織を第１のインダクタに近づけることを、磁場が前記身体組織内に存在するように行うことをさらに含む。

【０１０８】

第３の態様と同様に、これは、特に、治療目的に使用され得るが、非治療目的に使用することもできる。

【０１０９】

第３の態様の対応する実施形態に関して提示されるさらなる説明は、第６の態様のこの実施形態にも適用される。

【０１１０】

一実施形態において、この方法は、身体組織内に電圧を発生させるように、または身体組織内の電荷の移動を引き起こすように、身体組織内の磁場を変化させることをさらに含む。

【０１１１】

身体組織内の磁場が第１のインダクタを通る電流とともに変化すると、磁場を通る身体組織内に電圧が発生する（または電荷の移動が引き起こされる）。

【０１１２】

一実施形態において、身体組織内に発生した電圧（または電荷の移動）は、身体組織内に神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応を引き起こすのに十分であり、

好ましくは、電圧（または電荷の移動）は、治療効果を引き起こすのに十分である。

【０１１３】

第５の態様の装置または第６の態様の方法を、特に第２のインダクタの適切な選択により、使用し、および該当する場合に、第２のインダクタをバイパスするかまたは短絡するかまたはインダクタンスを変化させることで、様々な効果が標的とする方式で達成され得る。

【０１１４】

本開示の第７の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるために第１のインダクタとともに使用する装置が提供され、この装置は、

電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、

身体組織に印加する磁場を発生させるための第１のインダクタに接続するための端子と、

蓄電デバイスと前記端子との間の接続回路であって、接続回路は少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える、接続回路と、

スイッチングデバイスであって、スイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、スイッチングデバイスは蓄電デバイスを前記端子に電気的に接続し、第１のインダクタが前記端子を介して装置に接続されているときに前記端子を介して、蓄電デバイスを用い

て蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、第１のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第１のインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第１の分岐を流れる電流は、蓄電デバイスと前記端子との間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、

電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置される、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記電気部品または電気部品アセンブリは、第１のインダクタが前記端子を介して装置に接続されているときに前記端子を介して電流が第２の分岐を通り蓄電デバイスと第１のインダクタとの間を流れることを可能にするように第２の分岐の一部を形成し、順方向の電流の流れは、蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、第２の電流方向は第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリと、を備え、

接続回路は、第１のインダクタと直列に接続された第２のインダクタをさらに備え、

- 第２のインダクタは、可変インダクタンスを有するか、または
- 接続回路は、第２のインダクタを選択的にバイパスするかもしくは短絡するためのバイパス回路をさらに備えるか、または
- 第２のインダクタは、可変インダクタンスを有し、接続回路は、第２のインダクタをバイパスするかもしくは短絡するためのバイパス回路をさらに備え、

それにより、第１のインダクタを通り、接続回路を通って流れる電流は、前記電流が第１または第２の分岐を通って流れるかどうかにかかわらず、第２のインダクタまたはバイパス回路を通っても流れる。

【０１１５】

第７の態様の装置は、第５の態様の装置に類似している。しかしながら、第５の態様とは対照的に、第７の態様に関して言及された第１のインダクタは、第４の態様の装置の一部を形成しない。その代わりに、第７の態様の装置は、第１のインダクタに接続するための端子（電気ソケットまたは類似のものなど）を有する。したがって、多数の（異なる）インダクタ、たとえば、異なる形状、インダクタンス、または他の特性を有するインダクタが、選択的に、第７の態様の装置に接続され、第１のインダクタとして使用され得る。

【０１１６】

本開示の第８の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるための装置が提供され、この装置は、

電気エネルギーを蓄えるための少なくとも１つのキャパシタを備えるキャパシタ配置構成部と、

身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタと、

キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の接続回路であって、接続回路は少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える、接続回路と、

第１のスイッチングデバイスであって、第１のスイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、第１のスイッチングデバイスはキャパシタ配置構成部をインダクタに電気的に接続し、キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、インダクタを通って流れることを可能にし、それによってインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第１の分岐を流れる電流は、キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の電流の流れの第１の電流方向を表す、第１のスイッチングデバイスと、

電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置される、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記電気部品または電気部品アセンブリは、電流が第２の分岐を通りキャパシタ配置構成部とインダクタとの間を流れることを可能にするように第２の分岐の一部を形成し、順方向の電流の流れは、キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、第２の電流方向は第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリと、を備え、

キャパシタは、可変キャパシタンスを有する。

【０１１７】

いくつかの実施形態において、第８の態様による装置は、図１に関して説明されている回路と同様に製作することができる。しかしながら、可変キャパシタンスを有するキャパシタを使用すると、以下に説明されるように、装置の構造だけでなく、装置の動作に関しても、著しい違いが生じる。

【０１１８】

第１および第５の態様に関して上で提示された説明は、また、第８の態様に関して同様に、特に、

- 蓄電デバイスの一形態（第１および第５の態様）である、第８の態様のキャパシタ配置構成部（少なくとも１つのキャパシタを含む）は、インダクタおよび接続回路とともに、共振回路（またはＬＣ回路）（に類似する）とみなされ得ること、
- 共振回路の周波数ω$_0$は、ω$_0$＝１／（√（ＬＣ））により、回路の（適用可能な）インダクタンスＬおよびキャパシタンスＣの値によって（近似的に）決定され、これにより適用可能なインダクタンスは、特に、第１のインダクタ（および任意の第２のインダクタまたは追加インダクタ）のインダクタンスを含むこと、
- インダクタとして使用するためのインダクタの種類、
- スイッチングデバイスの種類およびこれらを作動させる方法、
- 「電気的接続」および「電気的に接続する」という言い回し、
- 電気（または電子）部品として、または第２の分岐における電気（または電子）部品アセンブリの一部として使用され得る部品の種類

に関して、適用される。

【０１１９】

原理上、機械的に制御される可変キャパシタおよび電気的に制御される可変キャパシタを含め、任意のタイプの可変キャパシタ（または可変キャパシタンスを有するキャパシタ）は、第８の態様のキャパシタとして使用され得る。少なくとも１つのキャパシタのキャパシタンスは、キャパシタが一部を形成する共振回路の周波数に影響を及ぼす、すなわち、少なくとも１つのキャパシタのキャパシタンスを変化させることにより、上で説明されているように、共振回路の周波数も変化する。

【０１２０】

いくつかの実施形態において、少なくとも１つのキャパシタのキャパシタンスは（実質的に）連続的に可変である。このように、共振回路の周波数も（実質的に）連続的に可変である。代替的に、少なくとも１つのキャパシタのキャパシタンスは、離散的に可変であり、好ましくは、しかしながら、小さなステップで可変である。このように、共振回路の周波数はほとんど連続的に可変であり得る。

【０１２１】

一実施形態において、キャパシタ配置構成部は、前記キャパシタに並列に接続された１つまたは複数の追加キャパシタを含む。それらのキャパシタンスは、キャパシタおよび１つまたは複数の追加キャパシタが一部を形成する共振回路の周波数に影響を及ぼす。

【０１２２】

一実施形態において、１つまたは複数の追加キャパシタのうちの少なくとも１つ、特に追加キャパシタのうちのすべては、

- 可変である、
- 離散的に可変である、および
- 実質的に連続的に可変である、

のうちのいずれかであるキャパシタンスを有する。

【０１２３】

これは、また、キャパシタおよび１つまたは複数の追加キャパシタが一部を形成する共振回路の周波数が調整され得ることを確実にするのを助ける。キャパシタおよび１つまたは複数の追加キャパシタのキャパシタンスの調整可能な範囲が広ければ広いほど、共振回

路の周波数の調整可能な範囲は広がり、それによって、パルスのパルス持続時間、振幅および／または形状など、装置によって発生する磁場に関して柔軟性を高める。

【０１２４】

一実施形態において、第１のキャパシタのキャパシタンスおよび１つまたは複数の追加キャパシタのキャパシタンスは、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスが、最小値から最大値まで、

- 離散的に可変である、および
- 実質的に連続的に可変である、

のうちの一方であるように選択され、

最小値は、第１のキャパシタのキャパシタンスおよび１つまたは複数の追加キャパシタのキャパシタンスが最小値に合わせて調整されたときのキャパシタ配置構成部の総キャパシタンスに対応し、

最大値は、第１のキャパシタのキャパシタンスおよび１つまたは複数の追加キャパシタのキャパシタンスが最大値に合わせて調整されたときのキャパシタ配置構成部の総キャパシタンスに対応する。

【０１２５】

キャパシタおよび１つまたは複数の追加キャパシタは並列に接続されているので、それらのキャパシタンスは加算され、その結果キャパシタおよび１つまたは複数の追加キャパシタが一部を形成する共振回路の総キャパシタンスとなる（ここでもまた理想部品を仮定している）。特に、第１のキャパシタおよび１つまたは複数の追加キャパシタのすべてのキャパシタのキャパシタンスが（実質的に）連続的に可変である場合、総キャパシタンスも（実質的に）上述の最小値から最大値まで連続的に可変となる。しかし、１つのキャパシタのキャパシタンスのみが（実質的に）連続的に可変であり、追加キャパシタのキャパシタンスが離散的に可変であるだけの場合でも、総キャパシタンスは上述の最小値から最大値まで依然として（実質的に）連続的に可変であり得る。これは、特に、そのような追加キャパシタのキャパシタンスが可変である離散的ステップが、（第１の）キャパシタのキャパシタンスが（実質的に）連続的に可変である範囲よりも広くない場合である。一例として、第１のキャパシタのキャパシタンスが０μＦから１００μＦの間で（実質的に）連続的に調整され、１つの追加キャパシタのキャパシタンスが離散的なステップで、２つの値、０μＦおよび１００μＦのみを取るように調整され得ると仮定しよう。この場合、追加キャパシタが０μＦに調整されたときに、第１のキャパシタのキャパシタンスを変化させることによって、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスは０μＦと１００μＦとの間で（実質的に）連続的に調整され得る。追加キャパシタが１００μＦに調整されたときに、第１のキャパシタのキャパシタンスを変化させることによって、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスは１００μＦと２００μＦとの間で（実質的に）連続的に調整され得る。したがって、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスは、０μＦと２００μＦとの間で（実質的に）連続的に調整され得る。同様に、別の例では、追加キャパシタが２００μＦ、３００μＦ、および４００μＦの値を取るように離散的なステップで調整され、第１のキャパシタのキャパシタンスが０μＦと１００μＦとの間で（実質的に）連続的に調整され得る場合、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスは、２００μＦと５００μＦとの間で（実質的に）連続的に調整され得る。

【０１２６】

一実施形態において、装置は、１つまたは複数の追加キャパシタの各々について１つずつ、１つまたは複数の追加スイッチングデバイスをさらに備え、１つまたは複数の追加スイッチングデバイスは、１つまたは複数の追加キャパシタのそれぞれの１つと接続回路との間の電気的接続を選択的に遮断するように構成される。

【０１２７】

この方式で、第１のキャパシタおよび１つまたは複数の追加キャパシタが一部を形成する回路の総キャパシタンスは、様々な異なる値を取ることができる。

【０１２８】

また、追加キャパシタのうちのいくつかのキャパシタにそれぞれの追加スイッチングデバイスとともに提供し、追加キャパシタのうちの他のキャパシタを可変キャパシタンスを有するキャパシタとして提供することも可能であり、この場合、回路の総キャパシタンスも、様々な異なる値を取ることができ、特に、選択された範囲にわたって（実質的に連続的に）調整可能であり得る。

【０１２９】

一実施形態において、第１のキャパシタのキャパシタンスおよび１つまたは複数の追加キャパシタのキャパシタンスは、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスが、最小値から最大値まで、

- 離散的に可変である、および
- 実質的に連続的に可変である、

のうちの一方であるように選択され、

最小値は、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスに

- １つまたは複数の追加キャパシタと接続回路との間の電気的接続が、追加スイッチングデバイスによって遮断され、
- 第１のキャパシタのキャパシタンスが、最小値に合わせて調整されたときに、

対応し、

最大値は、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスに

- １つまたは複数の追加キャパシタと接続回路との間の電気的接続が、遮断されず、
- 第１のキャパシタのキャパシタンスが、最大値に合わせて調整されたときに、

対応する。

【０１３０】

キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスの調整可能性に関する上記の記載は、必要な変更を加えて、この実施形態にも適用される。

【０１３１】

一実施形態において、装置は、キャパシタ配置構成部を充電するための充電回路をさらに備える。

【０１３２】

充電回路は、特に、電圧源と、電圧源をキャパシタ配置構成部に選択的に接続するためのスイッチとを備え得る。

【０１３３】

代替的実施形態において、充電回路は、第８の態様の装置に接続するための別個のデバイスとして提供され得る、すなわち、第８の態様の装置の一部を形成しなくてもよい。

【０１３４】

一実施形態において、

- 第１のキャパシタは、値Ｃ１の最大キャパシタンスを有し、
- ｎ個の追加キャパシタは、値Ｃｍのキャパシタンスを有し、ｎは追加キャパシタの個数であり、ｍ＝２、３、４、…ｎ＋１であり、
- ＣｍはＣ１×２$^{(m-2)}$に実質的に等しい。

【０１３５】

この実施形態では、Ｃ１：Ｃ２：Ｃｍの比は、実質的に１：１：２：４：８：１６などである。値のこの選択を通して、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスは、比較的少ない総数のキャパシタにより比較的広い範囲にわたって最小値から最大値まで変化させられ得る。キャパシタの少なくとも１つ、たとえば第１のキャパシタが（実質的に）連続的に可変であるキャパシタンスを有する場合、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスもその最小値から最大値まで（実質的に）連続的に変化させられ得る。

【０１３６】

本開示の第９の態様において、磁場を発生させる方法が提供され、この方法は、

第８の態様による装置を提供することと、

電気エネルギーをキャパシタ配置構成部に蓄えることと、

キャパシタ配置構成部を、インダクタに電気的に接続するように第１のスイッチングデバイスをスイッチングし、それによって、キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、第１のインダクタを通って流れることを可能にし、それによってインダクタが磁場を発生させることを引き起こすことと、

電流が前記電気部品または電気部品アセンブリを介して第２の分岐を通りキャパシタ配置構成部とインダクタとの間に流れることを可能にすることと、を含む。

【０１３７】

一実施形態において、装置は、パルス方式で作動され、第１の分岐を流れる電流は第１の半パルスを表し、第２の分岐を流れる電流は第２の半パルスを表す。

【０１３８】

上述したように、パルス、特にその持続時間、振幅、および／または形状は、キャパシタ配置構成部のキャパシタンスを変化させることによって影響を受け得る。

【０１３９】

一実施形態において、この方法は、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスを変化させることを

- 第１の半パルスの間、
- 第２の半パルスの間、
- 第１の半パルスと第２の半パルスとの間、および
- 第２の半パルスと後続のパルスとの間

のうちのいずれかの時点において行うことをさらに含む。

【０１４０】

キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスを変化させるための好適な配置構成は、上ですでに説明されており、特に、キャパシタ配置構成部の個別のキャパシタのキャパシタンスを変化させること、および／または１つもしくは複数の追加キャパシタのうちのそれぞれのキャパシタに対して１つもしくは複数の追加スイッチングデバイスを使用して１つもしくは複数の追加キャパシタのうちのそれぞれのキャパシタと接続回路との間の電気的接続を選択的に確立するかまたは遮断することを含む。

【０１４１】

キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスを変化させるがいつ行われるかに応じて、異なる効果を達成されるものとしてよく、第１の半パルスの間に行われた場合、共振回路の周波数は、第１の半パルスの間に変更され、それに応じて第１の半パルスの持続時間は、第１の半パルスの途中で変更される。同様に、第２の半パルスの間に行われた場合、共振回路の周波数は、第２の半パルスの間に変更され、それに応じて第２の半パルスの持続時間は、第２の半パルスの途中で変更される。両方の場合において、信号（たとえば、インダクタを流れる電流）は、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスが変化する時点においてその形状を変える。すなわち、信号は、最初に辿った（近似された）正弦波の半パルスの同じ形状を辿り続けないが、その代わりに、（異なるパルス持続時間の）異なる（近似された）正弦波の形状に沿って継続する。キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスの変化が第１の半パルスと第２の半パルスとの間で生じる場合、各半パルスの形状は、（近似的に）正弦波の半パルスに類似する。しかしながら、２つの半パルスの持続時間および振幅は異なる。同じことが、必要な変更を加えて、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスの変化が１つの（完全）パルスとその次の（完全）パルスとの間で生じる場合に、言える。

【０１４２】

一実施形態において、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスは、第２の半パルスの持続時間が第１の半パルスの持続時間よりも長くなるように変化させられる。これは、第１の半パルスと第２の半パルスとの間、または第１の半パルスの始まりの後から第２の半パルスの終わりの前までの任意の時点においてキャパシタ配置構成部の総キャパシタンスを大きくすることによって達成され得る。

【０１４３】
キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスが増大するかまたは減少するかによって、異なる効果が達成され得る。これは、キャパシタ配置構成部の個別のキャパシタのキャパシタンスを増大させるか、または１つもしくは複数の追加キャパシタのそれぞれの１つのキャパシタと接続回路との間に電気的接続を確立するように１つまたは複数の追加スイッチングデバイスを作動させることによって高められ得る。逆に、これは、キャパシタ配置構成部の個別のキャパシタのキャパシタンスを減少させるか、または１つもしくは複数の追加キャパシタのそれぞれの１つのキャパシタと接続回路との間の電気的接続を遮断するように１つまたは複数の追加スイッチングデバイスを作動させることによって減少され得る。キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスを大きくすると、その結果、パルス持続時間が長くなる。キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスを小さくすると、その結果、パルス持続時間が短くなる。
【０１４４】
一実施形態において、この方法は、前記身体組織内に磁場を発生させるようにインダクタを身体組織に近づけること、または前記身体組織内に磁場が存在するように、身体組織をインダクタと近づけることをさらに含む。
【０１４５】
これは、特に、治療目的に使用され得るが、非治療目的に使用することもできる。
【０１４６】
キャパシタ配置構成部の総キャパシタンスは、共振回路の周波数およびインダクタを通る電流の大きさに影響を及ぼすので、総キャパシタンスは、インダクタによって発生する磁場にも影響を及ぼし、この磁場は身体組織中で特定の効果を達成するために使用され得る。
【０１４７】
この実施形態によれば、インダクタを身体組織に近づけることは、たとえば、ときにはアプリケータコイルとも呼ばれるインダクタを身体組織に向かって移動させることによって、または人や動物の身体表面に沿って移動させることによって達成され得る。身体組織をインダクタに近づける一例は、インダクタを（一時的に）固定位置で使用すること、および人または動物がインダクタに接近することを伴うことができる。そのような固定位置にあるインダクタは、たとえば、椅子または類似のものに取り付けられるか、または一体化され得る。
【０１４８】
また、最初にインダクタを身体組織に近づけ（または身体組織をインダクタに近づけ）、次いで磁場を発生させるか、またはその逆を行うことも可能である。
【０１４９】
インダクタと身体組織との間の距離は、たとえば、数ミリメートルまたは数センチメートルであってよいが、より大きな距離（数十センチメートルなど）も考慮され得る。
【０１５０】
一実施形態において、この方法は、身体組織内に電圧を発生させるように、または身体組織内の電荷の移動を引き起こすように、身体組織内の磁場を変化させることをさらに含む。
【０１５１】
身体組織内の磁場がインダクタを通る電流とともに変化すると、磁場を通る身体組織内に電圧が発生する（または電荷の移動が引き起こされる）。
【０１５２】
一実施形態において、身体組織内に発生した電圧（または電荷の移動）は、身体組織内に神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応を引き起こすのに十分であり、
好ましくは、電圧（または電荷の移動）は、治療効果を引き起こすのに十分である。
【０１５３】
第８の態様の装置または第９の態様の方法を使用して、特に、キャパシタ配置構成部の

総キャパシタンスの好適な選択によって、特に、キャパシタ配置構成部の個別のキャパシタのキャパシタンスの好適な選択によって、および／または、該当する場合に、１つまたは複数の追加キャパシタのうちのそれぞれのキャパシタと接続回路との間の電気的接続を確立するかまたは遮断するように１つまたは複数の追加スイッチングデバイスを作動させることによって、様々な効果が標的方式において達成され得る。

【０１５４】

本開示の第１０の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるためにインダクタとともに使用する装置が提供され、この装置は、

電気エネルギーを蓄えるための少なくとも１つのキャパシタを備えるキャパシタ配置構成部と、

身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタに接続するための端子と、

キャパシタ配置構成部と前記端子との間の接続回路であって、接続回路は少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える、接続回路と、

スイッチングデバイスであって、スイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、スイッチングデバイスはキャパシタ配置構成部を前記端子に電気的に接続し、インダクタが前記端子を介して装置に接続されているときに前記端子を介して、キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、インダクタを通って流れることを可能にし、それによってインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第１の分岐を流れる電流は、キャパシタ配置構成部と前記端子との間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、

電流を主に順方向に伝導するか、または伝導するように配置される、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、前記電気部品または電気部品アセンブリは、インダクタが前記端子を介して装置に接続されているときに前記端子を介して電流が第２の分岐を通りキャパシタ配置構成部とインダクタとの間を流れることを可能にするように第２の分岐の一部を形成し、順方向の電流の流れは、キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、第２の電流方向は第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリと、を備え、

キャパシタは、可変キャパシタンスを有する。

【０１５５】

第１０の態様の装置は、第８の態様の装置に類似している。しかしながら、第８の態様とは対照的に、第８の態様に関して言及されたインダクタは、第１０の態様の装置の一部を形成しない。その代わりに、第１０の態様の装置は、インダクタに接続するための端子（電気ソケットまたは類似のものなど）を有する。したがって、多数の（異なる）インダクタ、たとえば、異なる形状、インダクタンス、または他の特性を有するインダクタが、選択的に、第１０の態様の装置に接続され、インダクタとして使用され得る。

【０１５６】

本開示の一態様である、第１１の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるための装置が提供され、この装置は、

電気エネルギーを蓄えるための少なくとも１つのキャパシタを備えるキャパシタ配置構成部と、

身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタと、

キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の接続回路であって、接続回路は少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える、接続回路と、

スイッチングデバイスであって、スイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、スイッチングデバイスは第１の時点において実質的な非導通状態から導通状態に切り替わって、キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の第１の電気的接続を形成し、キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、インダクタを通って流れることを可能にし、それによってインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、スイッチングデバイスは第２の時点にお

いて導通状態から実質的な非導通状態に切り替わって、キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の前記第１の電気的接続を遮断するように構成される、スイッチングデバイスと、
少なくとも１つの電気回路素子であって、電気回路素子は、第２の分岐の一部を形成し、電気回路素子は実質的な非導通状態から導通状態に切り替わって、キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の第２の電気的接続を形成し、電流が第２の分岐を通り、インダクタを通って流れることを可能にするように構成される、少なくとも１つの電気回路素子と、を備え、
第１および第２の時点は、自由に選択できる。

【０１５７】

いくつかの実施形態において、第１１の態様による装置は、図１に関して説明されている回路と同様に製作することができる。しかしながら、自由に選択され得る第１および第２の時点においてそれぞれスイッチングデバイスが実質的な非導通状態から導通状態に切り替えられ、実質的な非導通状態に戻され得るような装置の製作は、以下に説明されるように、装置の構造だけでなく、装置の動作に関しても、著しい違いを示す。

【０１５８】

第１、第５、および第８の態様に関して上で提示された説明は、また、第１１の態様と同様に、特に
- 蓄電デバイスの一形態（第１および第５の態様）である、第１１の態様のキャパシタ配置構成部（少なくとも１つのキャパシタを含む）は、インダクタおよび接続回路とともに、共振回路（またはＬＣ回路）（に類似する）とみなされ得ること、
- 第１１の態様のキャパシタ配置構成部は第８の態様のキャパシタ配置構成部と同様に構成され得ること、
- 共振回路の周波数ω_0は、$\omega_0 = 1/(\sqrt{(LC)})$により、回路の（適用可能な）インダクタンスＬおよびキャパシタンスＣの値によって（近似的に）決定され、これにより適用可能なインダクタンスは、特に、（第１のインダクタおよび任意の第２のインダクタまたは追加インダクタ）のインダクタンスを含むこと、
- インダクタとして使用するためのインダクタの種類、
- 以下で説明されるさらなる詳細を条件とする、スイッチングデバイスの種類およびこれらを作動させる方法、
- 「電気的接続」および「電気的に接続する」という言い回し、

に関して適用される。

【０１５９】

第１１の態様によれば、「自由に選択される」という言い回しは、全く制限がないことを必ずしも意味せず、少なくとも特に装置の使用者によって第１および第２の時点が選択され得る有意な（時間）範囲がある。特に、第２の時点が、装置がパルス方式で動作すると仮定して－－第１の半パルスの後、または半パルスの終わりなどの、第１の時点の後の特定の固定された時間遅延にある必要はない。その代わりに、第２の時点は、第１の時点から独立して選択され得る。

【０１６０】

本発明者によって企図される典型的な一実施形態において、使用者は、第１および第２の時点を、特定の（または絶対的な）時点として、または別の事象に関してのいずれかで、事前選択することになるであろう。特に、使用者は、第２の時点を、第１の時点から選択された時間間隔が経過した後の時点として選択してよい。この目的のために、装置は、ダイヤルまたはタッチスクリーンなどの好適なインターフェースを有するものとしてよく、これを介して使用者は選択された時間間隔を指定することができる。

【０１６１】

一実施形態において、装置は、スイッチングデバイスが第１の時点に実質的な非導通状態から導通状態に切り替わることを引き起こす、および／またはスイッチングデバイスが第２の時点に導通状態から実質的な非導通状態に切り替わることを引き起こすための第１

のコントローラをさらに備える。第１のコントローラは、たとえば、上述のインターフェースを介して、使用者から好適な入力を受け取るものとしてよい。第１のコントローラは、たとえば、マイクロコントローラを備える。代替的に、第１のコントローラは、アナログ回路の形態で、たとえば、上述のインターフェース（たとえば、ダイヤル）をスイッチングデバイスに接続する回路の形態で提供され得る。

【０１６２】

一実施形態において、少なくとも１つの電気回路素子は、蓄電デバイスとインダクタとの間の前記第２の電気的接続を遮断するために、導通状態から実質的な非導通状態に切り替えられるように構成される。

【０１６３】

一実施形態において、装置は、少なくとも１つの電気回路素子が第３の時点に実質的な非導通状態から導通状態に切り替わることを引き起こす、および／または少なくとも１つの電気回路素子が第４の時点に導通状態から実質的な非導通状態に切り替わることを引き起こすための第２のコントローラをさらに備える。第２のコントローラは、たとえば、上述のインターフェースなどのインターフェースを介して、使用者から好適な入力を受け取るものとしてよい。第２のコントローラは、たとえば、マイクロコントローラを備える。代替的に、第２のコントローラは、アナログ回路の形態で、たとえば、上述のインターフェース（たとえば、ダイヤル）を少なくとも１つの電気回路素子に接続する回路の形態で提供され得る。第２のコントローラは、スイッチングデバイスと少なくとも１つの電気回路素子の両方を制御するコントローラが１つしかないという意味で、第１のコントローラと同一であり得る。代替的に、第１および第２のコントローラを別個のユニットとして設けられ得る。

【０１６４】

一実施形態において、スイッチングデバイスは、絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ（ＩＧＢＴ）、電界効果トランジスタ（ＦＥＴ）、金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ（ＭＯＳＦＥＴ）、またはゲートターンオフサイリスタ（ＧＴＯサイリスタ）を含む。任意の他の好適なスイッチングデバイス、特に所望の時点においてスイッチオフされ得るデバイスが代わりに使用されてもよい。

【０１６５】

一実施形態において、少なくとも１つの電気回路素子は、受動電気回路素子を含み、特に、

- スパークギャップ、
- 過渡電圧抑制ダイオード、
- ツェナーダイオード、
- ショックレーダイオード、

または

- 交流用三極管（ＴＲＩＡＣ）、もしくは
- サイリスタを含み、特に、サイリスタをトリガーするために第２の分岐に接続されるか、もしくは第２の分岐の一部を形成するトリガー回路と組み合わせて使用する。

【０１６６】

スパークギャップの場合、関わる電圧（の絶対値）に対する設定が好ましくは順守される。キャパシタ配置構成部は、電圧Ｕ１まで充電されるか、または充電され得るか、または充電されるように配置構成される。スパークギャップは、電圧Ｕ２を定格とする、すなわち電圧Ｕ２で導通状態になる。スイッチングデバイスは、電圧Ｕ３以上で（著しい）損傷を被るか、または破壊され、ここでＵ１＜Ｕ２＜Ｕ３である。この設定に従うことで、キャパシタ配置構成部が充電されているときにスパークギャップがすでに導通状態になっていることがないことを確実にし得る。それと同時に、スパークギャップが導通状態になることを引き起こすように取り決められた電圧がスイッチングデバイスにも（逆バイアスで）印加され得るので（第１の分岐の）スイッチングデバイスが損傷するまたは破壊されることのないことを確実にし得る。

【０１６７】
一実施形態において、少なくとも１つの電気回路素子は、能動電気回路素子または回路素子の配置構成、特にアナログ回路またはマイクロコントローラによって制御されるスイッチング素子を含む。これは、電気回路素子が第２の分岐内の２つの端子に印加される電圧に応じて単に導通状態になるかまたは非導通状態になることを許されるのではなくむしろ、使用者が電気回路素子を能動的に制御することを可能にする。
【０１６８】
抵抗器も、第２の分岐内に設けられ得る。
【０１６９】
一実施形態において、少なくとも１つの電気回路素子は、第３の時点で実質的な非導通状態から導通状態に切り替えられるように構成され、第３の時点は、第２の時点と一致するか、または第２の時点の後、特に第２の時点の後の所定のもしくは予め決定可能な時間間隔である。ここでもまた、使用者は、たとえば上述のインターフェースを介して第３の時点を指定してもよく、特に、第２の時点と第３の時点との間の時間間隔を指定してもよい。代替的に、第３の時点は固定され得るか、または第２の時点と第３の時点との間の間隔は固定され得る。
【０１７０】
本開示の一態様である、第１２の態様において、磁場を発生させる方法が提供され、この方法は、
第１１の態様による装置を提供することと、
電気エネルギーをキャパシタ配置構成部に蓄えることと、
スイッチングデバイスを第１の時点において実質的な非導通状態から導通状態に切り替え、キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の前記第１の電気的接続を形成し、それによってキャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、インダクタを通って流れることを可能にし、それによってインダクタが磁場を発生させることを引き起こすことと、
スイッチングデバイスを第２の時点において導通状態から実質的な非導通状態に切り替え、それによってキャパシタ配置構成部とインダクタとの間の前記第１の電気的接続を遮断することと、
少なくとも１つの電気回路素子が実質的な非導通状態から導通状態に切り替わることを引き起こし、それによって電流が前記少なくとも１つの電気回路素子を介して第２の分岐を通りキャパシタ配置構成部とインダクタとの間を流れることを可能にすることと、を含む。
【０１７１】
第１１の態様に関して説明されている実施形態は、第１２の態様に同様に適用され、またその逆も同様に適用される。
【０１７２】
一実施形態において、スイッチングデバイスを第１の時点において実質的な非導通状態から導通状態に切り替えることは、キャパシタ配置構成部とインダクタとの間に流れる電流の発振をトリガーし、第２の時点は、前記発振の第１の半波と第２の半波との間の遷移と一致することのないように選択される。このようにして、発振は、特定の効果を得るために、選択された時点で中断され得る。
【０１７３】
一実施形態において、第２の時点は、前記発振の第１の半波の間、好ましくは前記発振の第１の１／４波の間に選択される。
【０１７４】
一実施形態において、この方法は、インダクタを身体組織に近づけるか、または身体組織をインダクタに近づけることを、磁場が前記身体組織内に存在するように行うことをさらに含む。これは、特に、治療目的に使用され得るが、非治療目的に使用することもできる。

【０１７５】
インダクタを身体組織に近づけることは、たとえば、ときにはアプリケータコイルとも呼ばれるインダクタを身体組織に向かって移動させることによって、または人や動物の身体表面に沿って移動させることによって達成され得る。身体組織をインダクタに近づける一例は、インダクタを（一時的に）固定位置で使用すること、および人または動物がインダクタに接近することを伴うことができる。そのような固定位置にあるインダクタは、たとえば、椅子または類似のものに取り付けられるか、または一体化され得る。
【０１７６】
また、最初にインダクタを身体組織に近づけ（または身体組織をインダクタに近づけ）、次いで磁場を発生させるか、またはその逆を行うことも可能である。
【０１７７】
インダクタと身体組織との間の距離は、たとえば、数ミリメートルまたは数センチメートルであってよいが、より大きな距離（数十センチメートルなど）も考慮され得る。
【０１７８】
一実施形態において、この方法は、身体組織内に電圧を発生させるように、または身体組織内の電荷の移動を引き起こすように、身体組織内の磁場を変化させることをさらに含む。身体組織内の磁場がインダクタを通る電流とともに変化すると、磁場を通る身体組織内に電圧が発生する（または電荷の移動が引き起こされる）。
【０１７９】
一実施形態において、身体組織内に発生した電圧（または電荷の移動）は、身体組織内に神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応を引き起こすのに十分であり、
好ましくは、電圧（または電荷の移動）は、治療効果を引き起こすのに十分である。
【０１８０】
第１１の態様の装置または第１２の態様の方法を、特に第１および／または第２の時点、特に第１の時点と第２の時点との間の時間間隔の好適な選択により、使用し、様々な効果が標的とする方式で達成され得る。
【０１８１】
一実施形態において、この方法は、前記身体組織内に磁場を発生させるようにインダクタを身体組織に近づけることをさらに含み、第１の時点と第２の時点との間の持続時間は、時間間隔を定め、この方法は、１つまたは複数の回数だけ、
時間間隔を変化させるステップと、
スイッチングデバイスを実質的な非導通状態から導通状態に切り替えるステップと、
時間間隔が変化した後、スイッチングデバイスを導通状態から実質的な非導通状態に切り替えるステップとを実行することを含む。
【０１８２】
時間間隔を変化させ、時間間隔が変化した後にスイッチングデバイスを導通状態から実質的な非導通状態に切り替えることによって、発振は、変化した時間間隔に基づき様々な時刻において中断される。様々な測定、特に身体組織内の任意の反応に関する測定が実行され、特に時間間隔の変化の関数として記録されおよび／または分析され得る。
【０１８３】
一実施形態において、この方法は、検出結果を提供するために、身体組織において筋肉反応が引き起こされたかどうかを検出することと、
検出結果に基づき、身体組織における筋反応が引き起こされる、時間間隔または変化した時間間隔に対応する、最小持続時間を決定することとをさらに含む。
【０１８４】
本開示の一態様である、第１３の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるためにインダクタとともに使用する装置が提供され、この装置は、
電気エネルギーを蓄えるための少なくとも１つのキャパシタを備えるキャパシタ配置構成部と、
身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタに接続するための端子と、

キャパシタ配置構成部と前記端子との間の接続回路であって、接続回路は少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える、接続回路と、
スイッチングデバイスであって、スイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、スイッチングデバイスは第１の時点において実質的な非導通状態から導通状態に切り替わって、キャパシタ配置構成部と前記端子との間の第１の電気的接続を形成し、キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が前記端子を介してインダクタが装置に接続されたときに前記端子を介して第１の分岐を通り、インダクタを通って流れることを可能にし、それによってインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、スイッチングデバイスは第２の時点において導通状態から実質的な非導通状態に切り替わって、キャパシタ配置構成部と前記端子との間の前記第１の電気的接続を遮断するように構成される、スイッチングデバイスと、
少なくとも１つの電気回路素子であって、電気回路素子は、第２の分岐の一部を形成し、電気回路素子は実質的な非導通状態から導通状態に切り替わって、キャパシタ配置構成部と前記端子との間の第２の電気的接続を形成し、電流が前記端子を介してインダクタが装置に接続されたときに前記端子を介して第２の分岐を通り、インダクタを通って流れることを可能にするように構成される、少なくとも１つの電気回路素子と、を備え、
第１および第２の時点は、自由に選択できる。

【０１８５】

第１３の態様の装置は、第１１の態様の装置に類似している。しかしながら、第１１の態様とは対照的に、第１３の態様に関して言及されたインダクタは、第１３の態様の装置の一部を形成しない。その代わりに、第１３の態様の装置は、インダクタに接続するための端子（電気ソケットまたは類似のものなど）を有する。したがって、多数の（異なる）インダクタ、たとえば、異なる形状、インダクタンス、または他の特性を有するインダクタが、選択的に、第１３の態様の装置に接続され、インダクタとして使用され得る。

【０１８６】

第１１から第１３の態様またはその実施形態のいずれかにおいて、第１および第２の時点（またはこれらの間の時間間隔）は、また、予め決定され得る、すなわち、使用者もしくは製造業者によって予め選択され、装置のメモリデバイス内に記憶され得るか、または装置の電気的設計（アナログ回路設計）によって予め決定され得る－－が、ここでもまた、これにより第１および第２の時点は、第１の半パルスの終わりと一致しない（ここでもまた、装置がパルス方式で作動されると仮定する）。第１１または第１３の態様の装置が使用されるか、または第１２の態様による方法が実行されるときに、第１および／もしくは第２の時点、またはこれらの間の時間間隔に関する情報は、（たとえばメモリデバイスから）取り出され、それに応じて装置は制御され得る。第１および第２の時点（またはこれらの間の時間間隔）が装置の電気的設計（アナログ回路設計）によって予め決定されている実施形態では、第１１または第１３の態様の装置を使用するか、または第１２の態様による方法を実行すると、結果として、第１の時点と第２の時点との間の対応する時間間隔も得られる。

【０１８７】

本開示の一態様である、第１４の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるための装置が提供され、この装置は、
電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、
身体組織に印加する第１の磁場を発生させるための第１のインダクタと、
第２の磁場を発生させるための第２のインダクタと、
蓄電デバイスと第１および第２のインダクタとの間の接続回路であって、接続回路は、蓄電デバイスと第１のインダクタとの間の第１の分岐と、蓄電デバイスと第２のインダクタとの間の第２の分岐とを備える、接続回路と、
第１のスイッチングデバイスであって、第１のスイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、第１のスイッチングデバイスは蓄電デバイスを第１のインダクタに電気的に接続し、蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流

が第１の分岐を通り、第１のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第１のインダクタが第１の磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第１の分岐を流れる電流は、蓄電デバイスに関する電流の流れの第１の電流方向を表す、第１のスイッチングデバイスと、

第２のスイッチングデバイスであって、第２のスイッチングデバイスは、第２の分岐の一部を形成し、第２のスイッチングデバイスは蓄電デバイスを第２のインダクタに電気的に接続し、蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第２の分岐を通り、第２のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第２のインダクタが第２の磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第２の分岐を流れる電流は、蓄電デバイスに関する電流の流れの第２の電流方向を表し、電流の流れの第２の電流方向は電流の流れの第１の電流方向とは反対である、第２のスイッチングデバイスとを備える。

【０１８８】

いくつかの実施形態において、第１４の態様による装置は、図１に関して説明されている回路と同様に製作することができる。しかしながら、ａ）第２のインダクタを設けること、

ｂ）蓄電デバイスと第１のインダクタとの間に第１の分岐を設け、蓄電デバイスと第２のインダクタとの間に第２の分岐を設けること、

ｃ）第１および第２のスイッチングデバイスを設けること、および

ｄ）蓄電デバイスに関して、第２の分岐を通る電流の流れの第２の電流方向が第１の分岐を通る電流の流れの第１の電流方向と反対であることは、以下で説明されているように、装置の構造だけでなく、装置の動作に関しても、著しい違いとなっている。

【０１８９】

第１、第５、第８、および第１１の態様に関して上で提示された説明は、また、第１４の態様と同様に、特に

- 蓄電デバイスが、第１のインダクタおよび接続回路とともに、共振回路（またはＬＣ回路）（に類似する）とみなされ得ること、
- 蓄電デバイスが、第２のインダクタおよび接続回路とともに、共振回路（またはＬＣ回路）（に類似する）とみなされ得ること、
- 共振回路の周波数ω_0は、$\omega_0 = 1/(\sqrt{(LC)})$により、回路の（適用可能な）インダクタンスＬおよびキャパシタンスＣの値によって（近似的に）決定され、これにより適用可能なインダクタンスは、特に、第１または第２のインダクタのインダクタンスを含むこと、
- 第１のインダクタおよび／または第２のインダクタとして使用するインダクタの種類、
- スイッチングデバイス（第１および第２のスイッチングデバイスとして使用するための）の種類およびこれらを作動させる方法、
- 「電気的接続」および「電気的に接続する」という言い回し、

に関して適用される。

【０１９０】

第１４の態様による回路は、第１および第２のインダクタが様々な方式で、特に実質的に互いに独立して、または協働して使用されることを可能にする。それにもかかわらず、原理上、第１４の態様による回路をキャパシタなどの、１つの蓄電デバイスだけで作動させることも可能であるが、蓄電デバイスとして複数のキャパシタを含むキャパシタ配置構成部を提供することも等しく可能である。いずれにせよ、各インダクタに対して別個の蓄電デバイスを提供する必要はない。

【０１９１】

第１のインダクタは、たとえば、操作者によって移動することができ、人または動物の身体部分に留置され得る第１のケーシング内に収容され得る。

【０１９２】

一実施形態において、第１および第２のインダクタは直列に接続されていない。つまり、特に、第１のインダクタを通る電流は第２のインダクタに流れず、その逆も同様である。したがって、第１および第２の分岐は、両方とも蓄電デバイスに接続されていることを除けば、実質的に互いに独立しているとみなされ得る。

【０１９３】

一実施形態において、第１のスイッチングデバイスは、電流が第１の電流方向にのみ蓄電デバイスに関して流れることを可能にするように構成され、

第２のスイッチングデバイスは、電流が第２の電流方向にのみ蓄電デバイスに関して流れることを可能にするように構成される。好適なスイッチングデバイスは、限定はしないが、サイリスタ、ゲートターンオフサイリスタ（ＧＴＯサイリスタ）、ＩＧＢＴ、およびＦＥＴを含む。

【０１９４】

一実施形態において、第２のインダクタは、第２の磁場も身体組織に印加されるように構成される。たとえば、第２のインダクタは、操作者によって移動することができ、人または動物の身体部分に留置され得る第１のケーシング内に収容され得る。

【０１９５】

一変更形態によれば、第２のインダクタによって発生する第２の磁場は、必ずしも身体組織への印加を意図したものではない。もちろん、磁場は、原理上、無限大の広がりを有することができるので、第１のインダクタによって発生する磁場を受ける身体組織は、第２のインダクタによって発生する第２の磁場も受けることになる。しかしながらそのような一変更形態において、これの効果は、たとえば、第２のインダクタを第１のインダクタから（したがって、第１のインダクタによって発生する第１の磁場が印加されるべき任意の身体組織から）好適な距離のところに留置することによって小さく抑えられ得る。第２のインダクタは、たとえば、金属製ハウジング、特に、蓄電デバイスなどの第１４の態様の回路の他の部分も収容する金属製ハウジング内に収容され得る。

【０１９６】

一実施形態において、第１のインダクタは、少なくとも第１の一組の巻き、好ましくは少なくとも第１の一組の一般的に円形、六角形、または長方形の巻きを備え、

第１の一組の巻きのうちのいくつかの巻きは、好ましくは、電流が第１のインダクタを通って流れるときに各巻きが第１の磁場に向かう寄与を生じるように配置構成され、各巻きによって生じる寄与は、正の方式で重ね合わされ、

第１のインダクタは、第１の一組の巻きに電力を供給するための少なくとも第１のケーブルが通る第１のコンジット管に接続された第１のケーシング内に配設され、

第２のインダクタは、前記第１のケーシング内に配設されない。

【０１９７】

この実施形態によれば、第１のインダクタは、たとえば、プラスチック材料製のケーシング内に配設されてもよく、このケーシングは、蓄電デバイス、第１および第２のスイッチングデバイス、ならびに接続回路の第１および第２の分岐の少なくとも一部を収容するハウジングまたはキャビネットなどのユニットから分離しており、これらに関して別々に移動可能であり得る。第１のインダクタを収納するケーシングは、第１のインダクタに電力を供給するためのケーブルを収容するコンジット管によってキャビネットに接続され得る。第１のインダクタおよび第１のインダクタを収納するケーシングが、第１のインダクタがそのような他の部品に関して相対的に移動され得るようにコンジット管を用いて装置の他の部品に接続される配置構成は、有利には、これらの他の部品（たとえば、これらの他の部品を収納し、第１のインダクタおよび第１のインダクタを収容するケーシングよりもかなり大きく重くなり得るキャビネット）を移動することなく、第１のインダクタを身体組織に近づけるために使用され得る。

【０１９８】

一実施形態において、第２のインダクタは、少なくとも第２の一組の巻き、好ましくは少なくとも第２の一組の一般的に円形、六角形、または長方形の巻きを備え、

第２の一組の巻きのうちのいくつかの巻きは、好ましくは、電流が第２のインダクタを通って流れるときに各巻きが第２の磁場に向かう寄与を生じるように配置構成され、各巻きによって生じる寄与は、正の方式で重ね合わされ、
第２のインダクタは、第２の一組の巻きに電力を供給するための少なくとも第２のケーブルが通る第２のコンジット管に接続された第２のケーシング内に配設され、
第１のインダクタは、前記第２のケーシング内に配設されない。

【０１９９】

この実施形態によれば、第２のインダクタは、たとえば、プラスチック材料製のケーシング内に配設されてもよく、このケーシングは、蓄電デバイス、第１および第２のスイッチングデバイス、ならびに接続回路の第１および第２の分岐の少なくとも一部を収容するハウジングまたはキャビネットなどのユニットから分離しており、これらに関して別々に移動可能であり得る。第２のインダクタを収納するケーシングは、第２のインダクタに電力を供給するためのケーブルを収容するコンジット管によってキャビネットに接続され得る。第２のインダクタおよび第２のインダクタを収納するケーシングが、第２のインダクタがそのような他の部品に関して相対的に移動され得るようにコンジット管を用いて装置の他の部品に接続される配置構成は、有利には、これらの他の部品（たとえば、これらの他の部品を収納し、第２のインダクタおよび第２のインダクタを収容するケーシングよりもかなり大きく重くなり得るキャビネット）を移動することなく、第２のインダクタを身体組織に近づけるために使用され得る。

【０２００】

代替的に、第１および第２のインダクタは、同じハウジング内に収容されることも可能である。

【０２０１】

一実施形態において、第１のインダクタは第１の芯に巻かれ、第２のインダクタは第１の芯とは異なる第２の芯に巻かれる。したがって、第１のインダクタおよび第２のインダクタは、両方のインダクタに共通の芯を少なくとも介さずに、実質的に磁気的結合されていない。

【０２０２】

一実施形態において、第１のインダクタおよび第２のインダクタは、特に、装置の残りの部分に接続されたままである間、特に、通電中または使用中に、互いに独立して移動可能である。それにもかかわらず、装置の残りの部分への接続は、もちろん、第１および第２のインダクタが中で移動できる装置の残りの部分の周りの領域または半径に関して制限を課すことになる。

【０２０３】

一実施形態において、第１のインダクタの第１のインダクタンスおよび／または第２のインダクタの第２のインダクタンスは、離散的に可変である、および実質的に連続的に可変である、のいずれかである。これは、共振回路の共振周波数が離散的または実質的に連続的に変化することを可能にする。

【０２０４】

一実施形態において、蓄電デバイスは、充電回路によって充電され得るパルスキャパシタを備える。充電回路は、装置の一部を形成し得るか、または第１４の態様の装置に接続するための別個のデバイスとして設けられ得る。充電回路は、特に、電圧源と、電圧源をキャパシタに選択的に接続するためのスイッチとを備え得る。

【０２０５】

本開示の一態様である、第１５の態様において、磁場を発生させる方法が提供され、この方法は、
第１４の態様による装置を提供することと、
電気エネルギーを蓄電デバイスに蓄えることと、
蓄電デバイスを第１のインダクタに電気的に接続するように第１のスイッチングデバイスをスイッチングし、それによって、蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーに

よって引き起こされた電流が蓄電デバイスに関する電流の流れの第１の電流方向で第１の分岐を通り、第１のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第１のインダクタが第１の磁場を発生させることを引き起こすことと、
蓄電デバイスを第２のインダクタに電気的に接続するように第２のスイッチングデバイスをスイッチングし、それによって、蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が蓄電デバイスに関する電流の流れの第２の電流方向で第２の分岐を通り、第２のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第２のインダクタが第２の磁場を発生させることを引き起こすことと、を含む。

【０２０６】

第１４の態様に関して説明されている実施形態は、第１５の態様に同様に適用され、またその逆も同様に適用される。

【０２０７】

一実施形態において、装置は、パルス方式で作動され、第１の分岐を流れる電流は第１の半パルスを表し、第２の分岐を流れる電流は第２の半パルスを表し、第１の半パルスおよび第２の半パルスは一緒になって１つのパルスを形成する。

【０２０８】

この実施形態による装置は、少なくとも１つの（完全）パルスが実行されるように作動されるが、各分岐ならびに第１および第２のインダクタの各々は、１つの半パルスのみを実行するために使用される。

【０２０９】

一実施形態において、第２のスイッチングデバイスをスイッチングすることは、第１の半パルスの終わりの後の遅延の後に第２のスイッチングデバイスをスイッチングすることを含む。この遅延は、特に可変であるか、または特に使用者によって選択可能であり得る。したがって、２つの半パルスは、実質的に互いに独立して実行することができる。遅延は、ユーザインターフェース、たとえば、装置のダイヤルまたはタッチスクリーンを介して使用者によって設定され得る。装置は、選択された遅延に従って第２のスイッチングデバイスを制御するためにアナログ回路および／またはマイクロコントローラを備え得る。

【０２１０】

一実施形態において、第１の半パルスは、第１の持続時間を有し、遅延は、第１の持続時間よりも長い。この実施形態によれば、第２の半パルスは、したがって、第１の半パルスの終わり直後に、または第１の半パルスのごく直後に行われることはない。代替的に、遅延は、第１の持続時間よりも短くなるように選択され得る。

【０２１１】

一実施形態において、この方法は、第１のインダクタを身体組織に近づけるか、または身体組織を第１のインダクタに近づけることを、第１の磁場が前記身体組織内に存在するように行うことを含む。これは、特に、治療目的に使用され得るが、非治療目的に使用することもできる。

【０２１２】

一実施形態において、この方法は、身体組織内に電圧を発生させるように、または身体組織内の電荷の移動を引き起こすように、身体組織内の第１の磁場を変化させることをさらに含む。身体組織内の磁場が第１のインダクタを通る電流とともに変化すると、磁場を通る身体組織内に電圧が発生する（または電荷の移動が引き起こされる）。

【０２１３】

一実施形態において、身体組織内に発生した電圧（または電荷の移動）は、身体組織内に神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応を引き起こすのに十分であり、
好ましくは、発生した電圧または電荷の移動は、治療効果を引き起こすのに十分である。

【０２１４】

様々な効果が、第１４の態様の装置または第１５の態様の方法を使用して、標的とする方法で達成され得る。特に、第１のインダクタのみが身体組織に近づけられる（第２のイ

ンダクタは身体組織に近づけられない）場合、身体組織内の発生する電圧または電荷の移動は一方向にのみ配向される。装置が、パルスを繰り返し印加することにより、パルス方式で作動される場合、これは、結果として、この効果を蓄積することになる。

【０２１５】

一実施形態において、この方法は、第２のインダクタを身体組織に近づけるか、または身体組織を第２のインダクタに近づけることを、第２の磁場が前記身体組織内に存在するように行うことをさらに含む。

【０２１６】

この文脈において、第２のインダクタは、第１のインダクタと同じ身体部分に、または代替的に、異なる身体部分に近づけられ得る。さらに、第２のインダクタによって引き起こされる身体組織内の発生した電圧または電荷の移動は、第１のインダクタによって引き起こされる身体組織内の発生した電圧または電荷の移動と同じ方向に、または異なる方向に、特に反対方向に配向され得る。第１および第２のインダクタによってそれぞれ引き起こされる身体組織内の、電圧、または電荷の移動が、反対方向に配向される場合、これは正味の電荷変位を減少させることが予想される（第１および第２のインダクタの効果を一緒に考慮したとき）。同じ方向に配向された場合、これは正味の電荷変位を増大させることが予想される（第１および第２のインダクタの効果を一緒に考慮したとき）。

【０２１７】

一例において、指、手、腕などの身体部分は、２つのインダクタの間に留置され、互いに対するインダクタの配向に応じて、第１および第２のインダクタによってそれぞれ引き起こされる身体組織内の電圧または電荷の移動は、同じ方向または反対方向または同じでも反対でもない方向に配向され得る。

【０２１８】

本開示の一態様である、第１６の態様において、第１のインダクタおよび第２のインダクタとともに使用する装置が提供され、第１のインダクタは身体組織に印加する磁場を発生させるためのものであり、この装置は、

電気エネルギーを蓄えるための蓄電デバイスと、

身体組織に印加する第１の磁場を発生させるための第１のインダクタに接続するための第１の端子と、

第２の磁場を発生させるための第２のインダクタに接続するための第２の端子と、

蓄電デバイスと第１および第２の端子との間の接続回路であって、接続回路は、第１の端子につながる第１の分岐と、第２の端子につながる第２の分岐とを少なくとも備える、接続回路と、

第１のスイッチングデバイスであって、第１のスイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、第１のスイッチングデバイスは蓄電デバイスを第１の端子に電気的に接続し、第１のインダクタが前記第１の端子を介して装置に接続されているときに前記第１の端子を介して、蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、第１のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第１のインダクタが第１の磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第１の分岐を流れる電流は、蓄電デバイスに関する電流の流れの第１の電流方向を表す、第１のスイッチングデバイスと、

第２のスイッチングデバイスであって、第２のスイッチングデバイスは、第２の分岐の一部を形成し、第２のスイッチングデバイスは蓄電デバイスを第２の端子に電気的に接続し、第２のインダクタが前記第２の端子を介して装置に接続されているときに前記第２の端子を介して、蓄電デバイスを用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第２の分岐を通り、第２のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第２のインダクタが第２の磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第２の分岐を流れる電流は、蓄電デバイスに関する電流の流れの第２の電流方向を表し、電流の流れの第２の電流方向は電流の流れの第１の電流方向とは反対である、第２のスイッチングデバイスと、を備える。

【０２１９】
第１６の態様の装置は、第１４の態様の装置に類似している。しかしながら、第１４の態様とは対照的に、第１６の態様に関して言及された第１および第２のインダクタは、第１６の態様の装置の一部を形成しない。その代わりに、第１６の態様の装置は、第１および第２のインダクタにそれぞれ接続するための第１および第２の端子（電気ソケットまたは類似のものなど）を有する。したがって、多数の（異なる）インダクタ、たとえば、異なる形状、インダクタンス、または他の特性を有するインダクタが、選択的に、第１６の態様の装置に接続され、第１および第２のインダクタとして使用され得る。
【０２２０】
本開示の一態様である、第１７の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるための装置が提供され、この装置は、
電気エネルギーを蓄えるための少なくとも１つのキャパシタを備えるキャパシタ配置構成部と、
少なくとも１つのキャパシタを充電するための充電回路と、
身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタと、
キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の接続回路であって、接続回路は少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える、接続回路と、
第１のスイッチングデバイスであって、第１のスイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、第１のスイッチングデバイスはキャパシタ配置構成部をインダクタに電気的に接続し、キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、インダクタを通って流れることを可能にし、それによってインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第１の分岐を流れる電流は、キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の電流の流れの第１の電流方向を表す、第１のスイッチングデバイスと、
電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、電気部品または電気部品アセンブリは、第２の分岐の一部を形成し、電気部品または電気部品アセンブリは、キャパシタ配置構成部をインダクタに電気的に接続し、キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第２の分岐を通り、インダクタを通って流れることを可能にし、それによってインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第２の分岐を通って流れる電流は、キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向を表し、第２の電流方向は第１の電流方向と反対である、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリと、を備え、
充電回路は第１の電圧源を含み、
ａ）充電回路は第２の電圧源を備え、第１の電圧源は第１の極性を有する少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成され、第２の電圧源は第１の極性は反対の第２の極性を有する少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成されること、
ｂ）充電回路はスイッチング配置構成部、特にＨブリッジを含むスイッチング配置構成部を備え、スイッチング配置構成部は、少なくとも１つのキャパシタを第１の極性で充電するように第１の電圧源を第１の方式でキャパシタ配置構成部に電気的に接続するように配置構成され、スイッチング配置構成部は、少なくとも１つのキャパシタを第１の極性とは反対の第２の極性で充電するように第１の電圧源を第２の方式でキャパシタ配置構成部に電気的に接続するように配置構成されること、
ｃ）充電回路は、補助キャパシタを含み、第１の電圧源は、第１の極性で少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成され、補助キャパシタは、第１の極性とは反対の第２の極性で少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成されること、のうちの少なくとも１つが適用される。
【０２２１】
いくつかの実施形態において、第１７の態様による装置は、図１に関して説明されている回路と同様に製作することができる。しかしながら、充電回路を設け、少なくとも１つ

のキャパシタを第１の極性および第１の極性と反対の第２の極性で充電することができるように充電回路を製作することは、以下で説明されるように、装置の製作だけでなく、装置の動作に関しても著しい違いをもたらす。

【０２２２】

第１、第５、第８、第１１、および第１４の態様に関して上で提示された説明は、また、第１７の態様に関して同様に、特に、

- 蓄電デバイス（第１、第５および第１４の態様）の一形態である、第１７の態様の少なくとも１つのキャパシタ（または少なくとも１つのキャパシタを含むキャパシタ配置構成部）は、インダクタおよび接続回路と一緒に、共振回路（またはＬＣ回路）と（同様のものと）みなせること、
- 共振回路の周波数ω_0は、$\omega_0 = 1/(\sqrt{(LC)})$により、回路の（適用可能な）インダクタンスＬおよびキャパシタンスＣの値によって（近似的に）決定され、これにより適用可能なインダクタンスは、特に、インダクタ（および提供される場合に任意の追加インダクタ）のインダクタンスを含むこと、
- インダクタとして使用するためのインダクタの種類、
- スイッチングデバイスの種類およびこれらを作動させる方法、
- 「電気的接続」および「電気的に接続する」という言い回し、
- 電気（または電子）部品として、または第２の分岐における電気（または電子）部品アセンブリの一部として使用され得る部品の種類

に関して、適用される。

【０２２３】

第１７の態様による装置の３つすべての選択肢ａ）、ｂ）およびｃ）に共通するのは、少なくとも、充電回路が、第１の極性および第１の極性とは反対の第２の極性で少なくとも１つのキャパシタを充電できるという事実であり、これによって、選択肢ａ）、ｂ）、およびｃ）は、このための３つの異なる実装形態を提供する。しかしながら、これら３つの選択肢のうち少なくとも２つが組み合わせて使用され得る実施形態も可能であり、特に、以下で説明されるように選択肢ｃ）は選択肢ａ）またはｂ）のいずれかと組み合わせて使用され得る。

【０２２４】

オプションｂ）の場合、第１の電圧源とスイッチング配置構成部は、別個のユニットとして設けることができる。しかしながら、選択肢ｂ）は、可逆極性を有する電圧源が第１の電圧源として使用される実装形態、特にスイッチング配置構成部が一体化された電圧源、たとえば（一体化された）Ｈブリッジを有する電圧源をも包含するものと理解されることを意図されている。

【０２２５】

一実施形態において、装置は、第１の半パルスと第２の半パルスとを有するインダクタにおいて少なくとも１つの電流パルスを結果としてもたらすパルス方式で動作するように配置構成され、充電回路は、第１の半パルスの前、または第１の半パルスの始まりのところで、少なくとも１つのキャパシタを第１の極性で充電するように配置構成され、充電回路は、第２の半パルスの前、または第２の半パルスの始まりのところで、少なくとも１つのキャパシタを第２の極性で充電するように配置構成される。

【０２２６】

磁場に蓄えられたエネルギーは、第１の半パルスの第２の半分（すなわち、第２の１／４パルス）の間に少なくとも１つのキャパシタに戻され、それによって、キャパシタを第２の極性で充電するが、発明者は、第１の半パルスの始まりの直前に少なくとも１つのキャパシタに蓄えられたエネルギーが第１の１／４パルスの間に磁場に完全には伝達されず、磁場に蓄えられたエネルギーが第２の１／４パルスの間に少なくとも１つのキャパシタに再び完全に戻されることのないように、装置内でいくつかのエネルギー損失が発生する傾向があることを理解している。言い換えると、充電回路によるキャパシタの再充電が、第２の半パルスの前、または第２の半パルスの始まりのところで行われない場合、第２の

半パルスの始まりのところで少なくとも１つのキャパシタに蓄えられたエネルギーは、第１の１／４パルスの始まりのところで少なくとも１つのキャパシタに蓄えられるエネルギーよりも小さくなるであろう。本実施形態は、このエネルギーの損失が少なくとも一部だけ補償されるか、または完全に補償されることさえ可能にする。

【０２２７】

一実施形態において、充電回路は、少なくとも１つのキャパシタを第１の極性で第１の電圧に達するまで充電するように配置構成され、充電回路は、少なくとも１つのキャパシタを第２の極性で第２の電圧に達するまで充電するように配置構成され、第１および第２の電圧の絶対値は、最大で１０％、特に最大で５％、特に最大で３％、特に最大で２％、特に最大で１％だけ互いに異なる。このようにして、第２の半パルスの始まりの少なくとも１つのキャパシタの電圧は－－極性が反対になることを除き－－第１の半パルスの始まりと実質的に同じにすることができる。

【０２２８】

一実施形態では、インダクタが身体組織に近づけられたときに、または身体組織が第２のインダクタに近づけられたときに、第１の磁場は、第１の半パルスの間に前記身体組織中に存在し、その結果、身体組織中の電荷の第１の変位が生じ、第２の磁場が第２の半パルスの間に前記身体組織中に存在し、その結果、身体組織中の電荷の第２の変位が生じ、電荷の第１の変位および電荷の第２の変位は実質的に反対の方向に配向され、

充電回路は、少なくとも１つのキャパシタを第１の極性で第１の電圧に達するまで充電するように配置構成され、充電回路は、少なくとも１つのキャパシタを第２の極性で第２の電圧に達するまで充電するように配置構成され、第１および第２の電圧の絶対値は、電荷の第１の変位および電荷の第２の変位の絶対値が最大で１０％、特に最大で５％、特に最大で３％、特に最大で２％、特に最大で１％だけ互いに異なるような値であり、特に第１および第２の半パルスから結果として生じる身体組織内の正味の電荷変位は実質的にゼロである。

【０２２９】

身体組織内の正味の電荷変位が低く、特に（実質的に）ゼロに保たれることを確実にすることは、身体組織内の正味の電荷変位が低く保たれない結果としての処置と比較したときに身体組織（または処置を受ける人または動物）に対して有益な効果を有し得る。

【０２３０】

身体組織内の正味の電荷変位が低く、特に（実質的に）ゼロに保たれることを確実にすることは、第１の半パルスの始まりおよび第２の半パルスの始まりに少なくとも１つのキャパシタを同じ電圧になるまで充電することと、ときには同等であるが、必ずしも同等であるというわけではない。特に、多くのパラメータが第１および第２の半パルスの持続時間、大きさ、および／または形状に影響を及ぼす。そのようなパラメータは、第１および第２の分岐の電気的特性を含む。本発明は、特に、身体組織内の正味の電荷変位を低く、特に（実質的に）ゼロに保つために、第１の半パルスおよび第２の半パルスの前、または開始時に少なくとも１つのキャパシタを充電するときに、そのようなパラメータが考慮されることを可能にする。

【０２３１】

この実施形態の文脈において、身体組織内の電荷の変位は、通常、（実質的に）直線的な変位の形態を取らず、典型的には（実質的に）リングの形態を取り（または、典型的には、近似的にリング状の、特にドーナツ形状の、容積内で起こり）、特に近似的に円形の経路を辿るであろうことに留意されたい。したがって、「電荷の第１の変位および電荷の第２の変位が実質的に反対の方向に配向されている」という表現の意味は、第１の半パルスおよび第２の半パルスを比較したときに、そのようなリング状またはドーナツ状の電流の方向が逆になる場合を包含することを意図されている。

【０２３２】

一実施形態において、装置は、少なくとも１つのキャパシタを選択的に第１および第２の極性で充電することを制御するように配置構成された少なくとも１つのコントローラま

たはアナログ回路をさらに備える。少なくとも１つのコントローラは、特に、マイクロコントローラを含み得る。特に、少なくとも１つのコントローラは、少なくとも１つのキャパシタの充電を制御するだけでなく、第１のスイッチングデバイスも制御し、特に、第１のスイッチングデバイスが非導通状態から導通状態に、および／またはその逆に、切り替わることを引き起こし得る。また、少なくとも１つのコントローラは、少なくとも１つのキャパシタの充電または第１のスイッチングデバイスの制御を、特に、第１のスイッチングデバイスの非導通状態から導通状態への、および／またはその逆への切り替わりのタイミングに応じて、少なくとも１つのキャパシタの充電が適切なタイミングで行われることを確実にするように制御し得る。

【０２３３】

一実施形態において、電気部品または電気部品アセンブリは、特に、少なくとも１つのコントローラまたはアナログ回路の制御下で、選択的方式で、キャパシタ配置構成部をインダクタに電気的に接続するための第２のスイッチングデバイスを備えるか、または

電気部品または電気部品アセンブリは、主に順方向に電流を流すように配置構成され、順方向は、キャパシタ配置構成部とインダクタとの間の電流の流れの第２の電流方向に対応する。

【０２３４】

これらの選択肢のうちの第１の選択肢によれば、第２のスイッチングデバイスは、第１のスイッチングデバイスに関して説明されている部品を備えるものとしてよく、これにより、特定の実施形態において、第１および第２のスイッチングデバイスは、同じタイプである必要はない。これらの選択肢のうちの第２の選択肢によれば、様々な部品が、電気（もしおくは電子）部品として、または第２の分岐における電気（または電子）部品アセンブリの一部として使用され得る。これは、ダイオード、特にｐｎ接合または金属－半導体接合（ショットキーコンタクト）を有するダイオードを含む。より一般的には、これは、電解整流器、水銀整流器、プレート整流器（金属整流器、特にセレン整流器）、および真空管整流器（真空管ダイオード）などの整流器を含む、ダイオードと同様の機能を有する部品を含む。これらの部品は、受動整流器、すなわち整流器の挙動に影響を及ぼす追加の回路を必要としない整流器とみなされ得る。いずれにせよ、両方の選択肢によれば、アナログ回路が、第１のスイッチングデバイス（および／または、設けられている場合に、第２のスイッチングデバイス）および／または少なくとも１つのキャパシタの充電を制御するために、コントローラの代わりに、もしくはコントローラに加えて使用され得る。

【０２３５】

本開示の一態様である、第１８の態様において、磁場を発生させる方法が提供され、この方法は、特に規定された順序で、

第１７の態様による装置を提供することと、

少なくとも１つのキャパシタを第１の極性で充電することと、

キャパシタ配置構成部を、インダクタに電気的に接続するように第１のスイッチングデバイスをスイッチングし、それによって、キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、第１のインダクタを通って流れることを可能にし、それによって第１のインダクタが磁場を発生させることを引き起こすことと、

少なくとも１つのキャパシタを第２の極性で充電することと、

電流が前記電気部品または電気部品アセンブリを介して第２の分岐を通りキャパシタ配置構成部とインダクタとの間に流れることを可能にすることとを含む。

【０２３６】

第１７の態様に関して説明されている実施形態は、第１８の態様に同様に適用され、またその逆も同様に適用される。

【０２３７】

一実施形態において、この方法は、パルス方式で装置を作動させることをさらに含み、第１の分岐を流れる電流は第１の半パルスを表し、第２の分岐を流れる電流は第２の半パ

ルスを表し、第１の半パルスおよび第２の半パルスは一緒になって１つのパルスを形成する。

【０２３８】

一実施形態において、電流が前記電気部品または電気部品アセンブリを介して少なくとも１つのキャパシタとインダクタとの間に流れ、第２の分岐を通ることを可能にすることは、第１の半パルスの終わりの後の遅延後に電流が第２の分岐を通って流れることを可能にすることを含む。この遅延は、特に可変であるか、または特に使用者もしくは製造者によって選択可能であり得る。したがって、２つの半パルスは、実質的に互いに独立して実行することができる。遅延は、ユーザインターフェース、たとえば、装置のダイヤルまたはタッチスクリーンを介して使用者によって設定され得る。装置は、選択された遅延に従って第２のスイッチングデバイスを制御するためにアナログ回路および／またはマイクロコントローラを備え得る。第１の半パルスの終わりと第２の半パルスの始まりとの間に遅延を導入することは、この遅延の間に充電回路が少なくとも１つのキャパシタを充電することを可能にし得る。

【０２３９】

一実施形態において、この方法は、

少なくとも１つのキャパシタを第１の極性で充電すること、

- キャパシタ配置構成部をインダクタに電気的に接続するように第１のスイッチングデバイスをスイッチングすること、

少なくとも１つのキャパシタを第２の極性で充電すること、および

- 少なくとも１つのコントローラまたはアナログ回路を使用して電流が第２の分岐を通って流れることを可能にすること、のうちの１つまたは複数、特にすべてを制御することをさらに含む。

【０２４０】

一実施形態において、少なくともｃ）が適用されるときに、この方法は、第１の半パルスの終わりの前、特に、第１の半パルスの前および第１の半パルスの間の一方または両方において補助キャパシタを充電することと、

第１の半パルスの後に、補助キャパシタが少なくとも１つのキャパシタを充電することを引き起こすことと、をさらに含む。

【０２４１】

少なくとも１つのキャパシタを充電するために補助キャパシタを使用することは、特に有利な点を有し得る。第１の半パルスの終わりと第２の半パルスの始まりとの間の遅延を可能な限り短く保つ一方で、身体組織内の正味の電荷変位を低く保つことが望ましい場合がある－－この目的のために、本開示のいくつかの実施形態により、特に回路内のエネルギー損失を補償するために、第２の半パルスの前または始まりのところで少なくとも１つのキャパシタを第２の極性で充電することが企図される。少なくとも１つのキャパシタが電圧源から直接的に第２の極性で充電される場合、この電圧源は、少なくとも１つのキャパシタを充電するのに要する時間を短縮するように比較的高い出力電力を有する必要があり得る。他方で、補助キャパシタは、少なくとも１つのキャパシタを非常に迅速に充電することができる場合がある。したがって、補助キャパシタは、第１の半パルスの前および／または半パルスの間の比較的長い時間期間にわたって充電され得、次いで、少なくとも１つのキャパシタは、第１の半パルスと第２の半パルスの間の比較的短い時間期間の間に充電され得る。

【０２４２】

一実施形態において、補助キャパシタを充電することは、第２の電圧源で補助キャパシタを充電することを含み、特に、第２の電圧源は、第１の電圧源よりも小さい出力電力を有する。

【０２４３】

上記で説明したように、補助キャパシタは比較的長い時間期間にわたって充電され得るので、第２の電圧源は特に高い出力電力を有することを必要としない。それでもなお、上

で説明されているように、補助キャパシタによる少なくとも１つのキャパシタの充電は、比較的短時間のうちに行うことができる。

【０２４４】

一変更形態において、第１の電圧源は－－選択肢ｂ）として上で説明されているものなどの－－スイッチング配置構成部と組み合わせて、補助キャパシタを充電するために使用され得る。この場合、第２の電圧源は必要とされない。

【０２４５】

本開示の一態様である、第１９の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるためにインダクタとともに使用する装置が提供され、この装置は、

電気エネルギーを蓄えるための少なくとも１つのキャパシタを備えるキャパシタ配置構成部と、

少なくとも１つのキャパシタを充電するための充電回路と、

身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタに接続するための端子と、

キャパシタ配置構成部と端子との間の接続回路であって、接続回路は少なくとも第１の分岐と第２の分岐とを備える、接続回路と、

スイッチングデバイスであって、スイッチングデバイスは、第１の分岐の一部を形成し、スイッチングデバイスはキャパシタ配置構成部を端子に電気的に接続し、インダクタが前記端子を介して装置に接続されているときに前記端子を介して、キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第１の分岐を通り、インダクタを通って流れることを可能にし、それによってインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第１の分岐を流れる電流は、キャパシタ配置構成部と端子との間の電流の流れの第１の電流方向を表す、スイッチングデバイスと、

電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリであって、電気部品または電気部品アセンブリは、第２の分岐の一部を形成し、電気部品または電気部品アセンブリは、キャパシタ配置構成部を端子に電気的に接続し、インダクタが前記端子を介して装置に接続されているときに前記端子を介して、キャパシタ配置構成部を用いて蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされた電流が第２の分岐を通り、インダクタを通って流れることを可能にし、それによってインダクタが磁場を発生させることを引き起こすように構成され、第２の分岐を流れる電流は、キャパシタ配置構成部と端子との間の電流の流れの第２の電流方向を表し、電流の流れの第２の電流方向は電流の流れの第１の電流方向とは反対である、電気部品または電気部品アセンブリ、好ましくは電子部品または電子部品アセンブリと、を備え、

充電回路は第１の電圧源を含み、

ａ）充電回路は第２の電圧源を備え、第１の電圧源は、第１の極性で少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成され、第２の電圧源は、第１の極性とは反対の第２の極性で少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成されること、

ｂ）充電回路はスイッチング配置構成部、特にＨブリッジを含むスイッチング配置構成部を備え、スイッチング配置構成部は、少なくとも１つのキャパシタを第１の極性で充電するように第１の電圧源を第１の方式でキャパシタ配置構成部に電気的に接続するように配置構成され、スイッチング配置構成部は、少なくとも１つのキャパシタを第１の極性とは反対の第２の極性で充電するように第１の電圧源を第２の方式でキャパシタ配置構成部に電気的に接続するように配置構成されること、

ｃ）充電回路は、補助キャパシタを含み、第１の電圧源は、第１の極性で少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成され、補助キャパシタは、第１の極性とは反対の第２の極性で少なくとも１つのキャパシタを充電するように配置構成されること、のうちの少なくとも１つが適用される。

【０２４６】

第１９の態様の装置は、第１７の態様の装置に類似している。しかしながら、第１７の態様とは対照的に、第１９の態様に関して言及されたインダクタは、第１９の態様の装置の一部を形成しない。その代わりに、第１９の態様の装置は、インダクタに接続するため

の端子（電気ソケットまたは類似のものなど）を有する。したがって、多数の（異なる）インダクタ、たとえば、異なる形状、インダクタンス、または他の特性を有するインダクタが、選択的に、第１９の態様の装置に接続され、第１９の態様のインダクタとして使用され得る。

【０２４７】

本開示の第２０の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるための装置が提供され、この装置は、

第１のスイッチングデバイスおよび第２のスイッチングデバイスの第１の直列組合せであって、第１のスイッチングデバイスは第１の接続点で第２のスイッチングデバイスに電気的に接続される、第１の直列組合せと、

第３のスイッチングデバイスおよび第４のスイッチングデバイスの第２の直列組合せであって、第３のスイッチングデバイスは第２の接続点で第４のスイッチングデバイスに電気的に接続される、第２の直列組合せと、

電気エネルギーを供給するための少なくとも１つのＤＣ電源を含むＤＣ電源配置構成部と、

身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタと、を備え、

第１の直列組合せは、第３の接続点および第４の接続点で、第２の直列組合せと電気的に並列に接続され、第１のスイッチングデバイスおよび第３のスイッチングデバイスは、第３の接続点で電気的に接続され、第２のスイッチングデバイスおよび第４のスイッチングデバイスは、第４の接続点で電気的に接続され、

インダクタの第１の端子は第３の接続点に電気的に接続され、インダクタの第２の端子は第４の接続点に電気的に接続され、

ＤＣ電源配置構成部は、第１の接続点と第２の接続点との間に電気的に接続され、

第１および第４のスイッチングデバイスは、実質的な非導通状態から導通状態に切り替えられるように構成され、それにより第１の時点から、第１および第４のスイッチングデバイスは、両方とも、導通状態にあり、第２および第３のスイッチングデバイスは、両方とも、実質的な非導通状態にあり、

第１および第４のスイッチングデバイスは、導通状態から実質的な非導通状態に切り替えられるように構成され、それにより第１の時点の後の第２の時点から、第１および第４のスイッチングデバイスは、両方とも、実質的な非導通状態にあり、

第２および第３のスイッチングデバイスは、実質的な非導通状態から導通状態に切り替えられるように構成され、第２の時点または第２の時点の後の第３の時点から、第２および第３のスイッチングデバイスは、両方とも、導通状態にあり、第１および第４のスイッチングデバイスは、両方とも、実質的な非導通状態にあり、

第１の時点から第２の時点の間で、ＤＣ電源配置構成部によって供給される電気エネルギーによって引き起こされる電流は第１および第４のスイッチングデバイスを通り、インダクタを通ってインダクタに関する電流の流れの第１の電流方向に流れるように配置構成され、それによって、インダクタが磁場を発生させることを引き起こし、

第３の時点の後に、ＤＣ電源配置構成部によって供給される電気エネルギーによって引き起こされる電流が第２のスイッチングデバイスおよび第３のスイッチングデバイスを通り、インダクタを通って電流の流れの第１の電流方向とは反対のインダクタに関する電流の流れの第２の電流方向に流れるように配置構成され、それによって、インダクタが磁場を発生させることを引き起こす。

【０２４８】

第１、第５、第８、第１１、第１４、および第１７の態様に関して上で提示されている説明の少なくともいくつかは、また、第２０の態様に関して同様に、特に、

- インダクタとして使用するためのインダクタの種類、
- スイッチングデバイスの種類およびこれらを作動させる方法、
- 「電気的接続」および「電気的に接続する」という言い回し、

に関して適用される。

【０２４９】
第２０の態様の実施形態は、共振回路（に類似した回路部分）を含むとはみなされ得ないが、それにもかかわらず、第２０の態様の第１から第４のスイッチングデバイスを使用して、電流パルス、および特に反対の極性を有する電流パルスを発生して、インダクタが変化する磁場、特にパルス磁場を発生させることを引き起こすことも可能である。
【０２５０】
第２０の態様では第１から第３の時点を定義しているが、第３の時点の後の第４の時点から、第２および第３のスイッチングデバイスが、両方とも、実質的な非導通状態になるように、第２および第３のスイッチングデバイスを導通状態から実質的な非導通状態に切り替えることも任意選択で可能である。第１および第４のスイッチングデバイスは、また（依然として）実質的な非導通状態にあると仮定すると、装置は、実質的に初期状態、すなわち第１の時点より前の状態に戻る。
【０２５１】
一実施形態において、装置は、実質的な非導通状態と導通状態との間で切り替わるように第１、第２、第３、および第４のスイッチングデバイスのうちの１つまたは複数を制御するための少なくとも１つのコントローラ、特にマイクロコントローラをさらに備える。
【０２５２】
１つのコントローラがスイッチングデバイスのうちの複数のスイッチングデバイス、特にすべてのスイッチングデバイスを制御する実施形態が可能である。代替的に、複数のコントローラが設けられてよく、各コントローラは、特に１対１で、第１のスイッチングデバイスのサブセットを制御する。
【０２５３】
一実施形態において、少なくとも１つのコントローラは、ダイヤルまたはタッチスクリーンなどの、インターフェースを備え、このインターフェースを介して、使用者または製造者は、第１から第３（および該当する場合には、第４）の時点のいずれか１つもしくは複数を指定するかまたは選択することができる。そのようなインターフェースは、本開示の他の態様に関して説明されており、本明細書のそれらの部分への参照がなされるべきである。
【０２５４】
一実施形態において、装置は、実質的な非導通状態と導通状態との間で切り替わるように第１、第２、第３、および第４のスイッチングデバイスのうちの１つまたは複数を制御するためのアナログ回路をさらに備える。
【０２５５】
第１から第４のスイッチングデバイスを制御するためにコントローラ（マイクロコントローラなど）またはアナログ回路が使用されるかどうかにかかわらず、制御は、第１から第４のスイッチングデバイスのうちの任意の１つまたは複数が、所定のまたは選択された時点において、実質的な非導通状態と導通状態との間で切り替えられるようにする制御とすることができる。代替的に、またはそれに加えて、回路内の特定の点（インダクタを通る電流など）または回路内の特定の点同士の間（回路内の２点の間の電圧など）で優勢なパラメータは、（マイクロ）コントローラまたはアナログ回路によって考慮され得、この目的のために、（マイクロ）コントローラまたはアナログ回路は、回路のいくつかの部分から好適な入力－－事実上電流または電圧の測定値、または別のパラメータの測定値－－を受信し得る。回路は、たとえば、回路のいくつかの部分からコントローラもしくはアナログ回路への入力を行うためのフィードバックループを含み、それにより、これらの入力は、コントローラまたはアナログ回路の挙動に影響を及ぼすことができるか、またはコントローラもしくはアナログ回路は、そのような入力／測定値に基づきそれの挙動を適応させることができる。これは、本明細書において開示されている任意の他のスイッチングデバイスの制御にも同様に適用され得る。
【０２５６】
一実施形態において、装置は、少なくとも１つの追加電気回路素子をさらに備え、少な

くとも１つの追加電気回路素子は、特に装置内のいくつかの点の間の電圧が選択されたまたは所定の電圧値を超えるときに、特に第１から第４のスイッチングデバイスのうちのいずれか１つもしくは複数における電圧および／またはインダクタにおける電圧が選択されたもしくは所定の電圧値を超えるときに、実質的な非導通状態から導通状態に切り替わる（または、より一般的には、その導電性を変化させる）ように、または切り替えられるように構成される。

【０２５７】

少なくとも１つの追加電気回路素子は、第１から第４のスイッチング素子などの、回路の他の素子の損傷または破壊を防止するのに役立ち得る。一例として、保護されるべき回路素子に損傷を引き起こすか、または破壊することになるであろう電圧からの保護を使用することで、関わる電圧（の絶対値）に対して好ましくは、次に示す規範を順守する。回路設計は、通常の使用において、保護されるべき回路素子はＵ１までの電圧をかけられ得るような設計である。追加電気回路素子は、電圧Ｕ２を定格とする、すなわち電圧Ｕ２で、実質的な非導通状態から導通状態に切り替わるように構成される。保護されるべき回路素子は、電圧Ｕ３以上で（著しい）損傷を被るか、または破壊され、ここでＵ１＜Ｕ２＜Ｕ３である。この規定を順守することで、追加電気回路素子が、回路の通常動作で遭遇する電圧ですでに導通状態になっていないことを確実にし得る。それと同時に、これは保護されるべき回路素子が損傷を受けるかまたは破壊されないことを確実にし得る。

【０２５８】

一実施形態において、少なくとも１つの追加電気回路素子は、１つまたは複数の受動電気回路素子、特に、

- スパークギャップ、
- 過渡電圧抑制ダイオード、
- ツェナーダイオード、
- ショックレーダイオード、

または

- 交流用三極管（ＴＲＩＡＣ）、もしくは
- サイリスタ、

のうちの１つまたは複数を含む。

【０２５９】

少なくとも１つの追加電気回路素子が受動電気回路素子を含む場合、それは単に回路内で優勢な条件、たとえば受動電気回路素子の端子に印加される電圧に「反応」するだけである。少なくとも１つの追加電気回路素子が、通常は受動電気回路素子とはみなされない回路素子（ＴＲＩＡＣやサイリスタなど）を含む場合、能動的にスイッチングされる必要がある。このスイッチングは、ここでもまた、回路内で優勢な条件、回路内の特定の２つの点の間の電圧によってトリガーされ得る。

【０２６０】

一実施形態において、少なくとも１つの追加電気回路素子は、第１から第４のスイッチングデバイスおよび／またはインダクタの１つまたは複数に並列に接続される。

【０２６１】

これは、スイッチングデバイスおよび／またはインダクタを特に効果的に保護するのに役立ち得る。たとえば、スイッチングデバイスのうちの１つに印加された電圧が、スイッチングデバイスに対して損傷を引き起こすか、またはスイッチングデバイスを破壊するおそれのあるレベルを超えて高くなった場合、追加電気回路素子には、実質的に同じ電圧がかかる（他の回路素子に著しい電圧降下がないと仮定する）。追加電気回路素子は、次いで、導通状態になり、これはスイッチングデバイスにかかる電圧を著しく下げ得る。

【０２６２】

一実施形態において、装置は、１つまたは複数のインダクタを備え、特に、１つまたは複数の追加インダクタは、前記インダクタに並列に、または前記インダクタに直列に接続される。

【０２６３】
１つまたは複数の追加インダクタは、身体組織に印加するための磁場を発生させることを意図されても、意図されていなくてもよい。さらに、１つまたは複数の追加インダクタは、第１の言及されているインダクタが収容されるケーシングまたは類似のものの中に収容され得るか、または収容され得ない。特に、１つまたは複数の追加インダクタは、第１の言及されているインダクタから独立して移動可能であり得るか、移動可能であり得ない。
【０２６４】
一実施形態において、少なくとも１つのＤＣ電源は、
- 電池、
- ソーラーパネルまたはソーラーモジュール、
- 燃料電池

のうちの少なくとも１つを含む。
【０２６５】
いくつかのＤＣ電源が、同じタイプまたは異なるタイプのいずれかの組合せで使用され得る。さらに、複数のＤＣ電源が使用される場合、これらは、意図された用途に応じて、並列または直列に接続され得る。理想的には、ＤＣ電源は低い内部抵抗を有する。さらに、理想的には、ＤＣ電源は、比較的大きな電流をサポートすることができる。
【０２６６】
本開示の第２１の態様において、磁場を発生させる方法が提供され、この方法は、
第２０の態様による装置を提供することと、
第２および第３のスイッチングデバイスが両方とも実質的な非導通状態にある間に、第１の時点において、第１および第４のスイッチングデバイスを実質的な非導通状態から導通状態に切り替えることと、
第１の時点の後の第２の時点において、第１および第４のスイッチングデバイスを導通状態から実質的な非導通状態に切り替えることと、
第１および第４のスイッチングデバイスが両方とも実質的な非導通状態にある間に、第２および第３のスイッチングデバイスを、第２の時点以降の第３の時点において実質的な非導通状態から導通状態に切り替えることと、を含む。
【０２６７】
任意選択で、この方法は、第３の時点の後の第４の時点において、第２および第３のスイッチングデバイスを導通状態から実質的な非導通状態に切り替えることをさらに含む。
【０２６８】
本開示の第２２の態様において、身体組織に印加する磁場を発生させるためにインダクタとともに使用する装置が提供され、この装置は、
第１のスイッチングデバイスおよび第２のスイッチングデバイスの第１の直列組合せであって、第１のスイッチングデバイスは第１の接続点で第２のスイッチングデバイスに電気的に接続される、第１の直列組合せと、
第３のスイッチングデバイスおよび第４のスイッチングデバイスの第２の直列組合せであって、第３のスイッチングデバイスは第２の接続点で第４のスイッチングデバイスに電気的に接続される、第２の直列組合せと、
電気エネルギーを供給するための少なくとも１つのＤＣ電源を含むＤＣ電源配置構成部と、
身体組織に印加する磁場を発生させるためのインダクタに接続するための第１の端子および第２の端子と、を備え、
第１の直列組合せは、第３の接続点および第４の接続点で、第２の直列組合せと電気的に並列に接続され、第１のスイッチングデバイスおよび第３のスイッチングデバイスは、第３の接続点で電気的に接続され、第２のスイッチングデバイスおよび第４のスイッチングデバイスは、第４の接続点で電気的に接続され、
第１の端子は第３の接続点に電気的に接続され、第２の端子は第４の接続点に電気的に

接続され、
ＤＣ電源配置構成部は、第１の接続点と第２の接続点との間に電気的に接続され、
第１および第４のスイッチングデバイスは、実質的な非導通状態から導通状態に切り替えられるように構成され、それにより第１の時点から、第１および第４のスイッチングデバイスは、両方とも、導通状態にあり、第２および第３のスイッチングデバイスは、両方とも、実質的な非導通状態にあり、
第１および第４のスイッチングデバイスは、導通状態から実質的な非導通状態に切り替えられるように構成され、それにより第１の時点の後の第２の時点から、第１および第４のスイッチングデバイスは、両方とも、実質的な非導通状態にあり、
第２および第３のスイッチングデバイスは、実質的な非導通状態から導通状態に切り替えられるように構成され、第２の時点または第２の時点の後の第３の時点から、第２および第３のスイッチングデバイスは、両方とも、導通状態にあり、第１および第４のスイッチングデバイスは、両方とも、実質的な非導通状態にあり、
第１の時点から第２の時点の間で、ＤＣ電源配置構成部によって供給される電気エネルギーによって引き起こされる電流は、インダクタが第１および第２の端子を介して装置に接続されたときに第１および第２の端子を介して第１および第４のスイッチングデバイスを通り、インダクタを通って流れるように配置構成され、それによって、インダクタが磁場を発生させることを引き起こし、第１および第４のスイッチングデバイスを流れる電流は、インダクタに関する電流の流れの第１の電流方向を表し、
第３の時点の後で、ＤＣ電源配置構成部によって供給される電気エネルギーによって引き起こされる電流は、インダクタが第１および第２の端子を介して装置に接続されたときに第１および第２の端子を介して第２および第３のスイッチングデバイスを通り、インダクタを通って流れるように配置構成され、それによって、インダクタが磁場を発生させることを引き起こし、第２および第３のスイッチングデバイスを流れる電流は、第１の電流方向と反対のインダクタに関する電流の流れの第２の電流方向を表す。

【０２６９】

第２２の態様の装置は、第２０の態様の装置に類似している。しかしながら、第２０の態様とは対照的に、第２０の態様に関して言及されたインダクタは、第２２の態様の装置の一部を形成しない。その代わりに、第２２の態様の装置は、インダクタに接続するための第１および第２の端子（電気ソケットまたは類似のものなど）を有する。したがって、多数の（異なる）インダクタ、たとえば、異なる形状、インダクタンス、または他の特性を有するインダクタが、選択的に、第２２の態様の装置に接続され、インダクタとして使用され得る。

【０２７０】

本明細書において説明されている任意の実施形態において、（第１の）インダクタおよび／または（第１の）インダクタが収容されるアプリケータは、たとえば、（第１の）インダクタおよび／またはアプリケータが実質的に一方の側から身体部分に施され得るように一般的に平坦な構造のものであり得る。他の形状または構造タイプ、たとえば中空の円筒もしくは類似のものも可能であり、それにより、（第１の）インダクタの巻線は身体部分を取り囲むものとしてよく、すなわち、（第１の）インダクタまたはアプリケータは、身体部分の上に施されるか、または身体部分（たとえば、腕、脚、胴体）は、インダクタもしくはアプリケータ内に導入されるか、またはインダクタまたはアプリケータを通過するものとしてよい。

【０２７１】

さらに、本出願で説明されるインダクタのいずれか、いくつか、またはすべての、特に（第１の）インダクタの構造は、特定の設計に限定されない。特に、インダクタ、特に（第１の）インダクタのいずれか、いくつか、またはすべては、たとえば、それぞれのインダクタの各（３６０°）巻きまたは巻線は、並列に走る複数のストランドではなくむしろ、導電性材料（たとえば、銅）の１つの固体（および実質的に剛性のある）片を含むか、またはそれらからなるように製作され得る。代替的に、それぞれのインダクタの各（３６

０°）巻きまたは巻線は、互いから絶縁された、少数の（２本以下、もしくは３本以下、もしくは４本以下、もしくは５本以下などの）導電性材料（たとえば銅）の固体（および実質的に剛性のある）片を含むか、またはそれらからなるものとしてよい。他の実施形態では、インダクタ、特に第１のインダクタのいずれか、いくつか、またはすべては、たとえば、各線が別々に絶縁されたリッツ線から製作されてもよく、特にリッツ線コイルを含むものとしてよい。これは、インダクタ内の渦電流を低減し得る。

【０２７２】

本発明または本開示のいずれか１つの態様に関して上で説明されている様々な実施形態および利点は、本開示または本発明の他の態様にも同様に適用される。本明細書において開示されおよび／または例示されている各特徴は、そのような組合せが明示的に除外されているか、または技術的に不可能でない限り、単独であろうと、本明細書において開示されているかまたは例示されている任意の他の特徴との組合せであろうと、本発明に組み込まれ得る。特に、第１から第２２の態様（の実施形態）は、互いに組み合わせることができる。

【０２７３】

特に、本発明に従って、以下の特徴（またはその任意のサブセット）、

- 第１および／または第２の態様より、身体組織に印加する磁場を発生させるための（第１の）インダクタに加える、第１もしくは第２の分岐内の追加のインダクタ、または第１の分岐の総インダクタンスが第２の分岐の総インダクタンスと（有意に）異なる回路、
- 第５の態様による、身体組織に印加する磁場を発生させるための（第１の）インダクタと直列の、可変インダクタンスを有するか、または追加のインダクタを選択的にバイパスするかもしくは短絡するためのバイパス回路を設けられた、追加のインダクタ、
- 第８の態様による、可変キャパシタンスを有する少なくとも１つのキャパシタを含むキャパシタ配置構成部、
- 第１１の態様による、自由に選択できる時点において導通状態と実質的な非導通状態との間で切り替えられ得る第１の分岐のスイッチングデバイス、
- 第１４の態様による、第１のインダクタにつながる第１の分岐および第２のインダクタにつながる第２の分岐、
- 第１７の態様による充電回路を有する回路を備える装置を製作することが可能である。

【０２７４】

同じことが、必要な変更を加えて、第３、第６、第９、第１２、第１５、および第１８の態様のいずれか１つまたは複数による方法に、同様に第４、第７、第１０、第１３、第１６、および第１９の態様のいずれか１つまたは複数による装置にも、適用される。

【０２７５】

第２０の態様による装置は、第１、第２、第５、第８、第１１、第１４、および第１７の態様による装置とは構造的にやや異なるものであり得るが、それにもかかわらず、第２０の態様による、また本明細書において開示されている他の態様の少なくともいくつかによる特徴を有する装置を製作することが可能である。２つの例を挙げると、第２０の態様による装置を提供し、これに

- スイッチングデバイスのいずれか１つまたは複数と直列の１つまたは複数の追加のインダクタ（第１の態様）、または
- 身体組織に印加する磁場を発生させるための（第１の）インダクタと直列の１つまたは複数の追加のインダクタ（第５の態様）

を設けることが可能であろう。

【０２７６】

述べられているように、本明細書において開示されている実施形態は、治療目的に使用され得るが、非治療目的に使用することもできる。そのような非治療目的は、限定はしないが、特に美容の目的で、ヒトまたは動物の身体の外観に影響を与える／変えることと、

ヒトまたは動物の身体で装置を試験することと、ヒトまたは動物の身体が存在していない状態で装置を試験することとを含む。

【０２７７】

本発明のいくつかの実施形態は、添付図面を参照しつつ、例のみを用いて、以下で説明される。

【図面の簡単な説明】

【０２７８】

【図１】本発明者が知っている（が先行技術として認めるものではない）交番磁場を発生させるためのデバイスの回路図を示す概略図である。

【図２】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。

【図３】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。

【図４】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。

【図５】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を示す概略図である。

【図６】本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートである。

【図７】本開示の一実施形態による、第１のインダクタを通る電流が時間に関してプロットされた図である。

【図８】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。

【図９】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。

【図１０】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。

【図１１】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を示す概略図である。

【図１２】本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートである。

【図１３】本開示の一実施形態による、第１のインダクタを通る電流が時間に関してプロットされた図である。

【図１４】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。

【図１５】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。

【図１６】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。

【図１７】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。

【図１８】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を示す概略図である。

【図１９】本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートである。

【図２０】本開示の一実施形態による、（第１の）インダクタを通る電流が時間に関してプロットされた図である。

【図２１】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。

【図２２】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。

【図２３】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を示す概略図である。

【図２４】本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートである。

【図２５】本開示の一実施形態による、（第１の）インダクタを通る電流が時間に関してプロットされた図である。

【図２６】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図

である。
【図２７】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を示す概略図である。
【図２８】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を示す概略図である。
【図２９】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を示す概略図である。
【図３０】本開示の一実施形態による、第１のインダクタおよび第２のインダクタを通る電流が時間に関してプロットされた図である。
【図３１】本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートである。
【図３２】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。
【図３３】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。
【図３４】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。
【図３５】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の充電回路の回路図を示す概略図である。
【図３６】本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートである。
【図３７】本開示の一実施形態による、第１のインダクタを通る電流およびキャパシタにかかる電圧が時間に関してプロットされた図である。
【図３８】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。
【図３９】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を示す概略図である。
【図４０】本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を示す概略図である。
【図４１】本開示の一実施形態による、インダクタを通る電流が時間に関してプロットされた図である。
【図４２】本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【０２７９】
図２は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図２に示されている回路図は、図１に示されている回路図に類似している。したがって、図１に示されているデバイスに関する上記の説明は、図２に示されている回路図にも当てはまるので、ここで繰り返されない。図１に示されている素子に対応する図２に示されている素子は、１００だけ減じた同じ参照符号を付けられている。しかしながら、様々な修正が可能であることに留意されたい。たとえば、多くの実施形態において、電気エネルギー源７（たとえば電圧源７）は商用電源であってもよいが、代替的に非商用電源とすることも可能であり、たとえば、電池または１つもしくは複数の電池を含む電池配置構成を含み得る。スイッチングデバイス３はサイリスタとして図示されているが、上で説明されているように、他のスイッチングデバイスも使用することもできる。第２の分岐６における電気部品４はダイオードとして図示されているが、上で説明されているように、他の電気部品または電気部品アセンブリ、特に電子部品または電子部品アセンブリが使用され得る。しかしながら、説明を間欠にするために、図２に示されている回路図の説明では、図１に関連して使用されているのと同じ用語を引き続き使用する。
【０２８０】
さらに、より良く理解するために、電気エネルギー源７およびスイッチングデバイス８を含む充電回路が図示されているが、本開示は、そのような充電回路を有しない（しかし、そのような充電回路とともに使用することができ、特に、そのような充電回路に電気的に接続することができる）実施形態も含む。
【０２８１】
図２に示されている第２の分岐６は、ダイオード４と直列に接続された第２のインダクタ９を含む。第２の分岐６を通って第１のインダクタ２とキャパシタ１との間に流れる電

流は、第２のインダクタ９にも流れる。第１のインダクタ２および第２の分岐６およびキャパシタ１を流れる電流を考慮すると、第２のインダクタ９は、実質的に第１のインダクタ２と直列に接続されている。このような追加のインダクタは第１の分岐５の一部を形成せず、したがって第２の分岐６のインダクタンスは第１の分岐５のインダクタンスよりも高く、特に著しく高くい。したがって、キャパシタ１、第１のインダクタ２、および第１の分岐５または第２の分岐６のいずれかを共振回路として考えたときに、第２の分岐６を含む共振回路の周波数は、第１の分岐５を含む共振回路の周波数よりも（著しく）低いことがわかる。

【０２８２】

図３は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図３に示される実施形態は、図２に示されている実施形態に類似しており、図２に関連して提示される同じ説明は、図３に示されている実施形態にも当てはまる。類似の部品は、類似の参照符号を付けられている。図３は、それに加えて、第２のインダクタ９をバイパスするかまたは短絡するための回路を示している。このバイパス回路は、第２のインダクタ９の２つの端子に接続され、バイパス回路が第２のインダクタ９を選択的にバイパスすることを可能にするようにする追加スイッチングデバイス１０を含む。追加スイッチングデバイス１０が閉状態（または導通状態）であるときに、第２の分岐６を流れる任意の電流は、バイパス回路をもっぱらまたは（ほとんど）排他的に流れ、それによって電流が第２のインダクタ９を流れるのを実質的に妨げる。このようにして、第２の分岐６の総インダクタンスは、最大値（追加スイッチングデバイス１０が開状態）と最小値（追加スイッチングデバイス１０が閉状態）との間で変化し得る。追加スイッチングデバイス１０が閉じられたときに、第２の分岐６のインダクタンスは、第１の分岐５のインダクタンスに類似するインダクタンスになり得る。

【０２８３】

図４は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図４に示される実施形態は、図３に示されている実施形態に類似しており、図３に関連して提示される同じ説明は、図４に示されている実施形態にも当てはまる。類似の部品は、類似の参照符号を付けられている。図４は、それに加えて、第２の分岐６の一部を形成し、第２のインダクタ９（およびダイオード４）と直列に接続された追加インダクタ１１を示している。図４に示されている回路図は、それに加えて、追加インダクタ１１をバイパスするかまたは短絡するための追加回路を含む。この追加バイパス回路は、追加インダクタ１１の２つの端子に接続され、追加バイパス回路が追加インダクタ１１を選択的にバイパスすることを可能にする追加スイッチングデバイス１２を含む。追加スイッチングデバイス１２が閉状態（または導通状態）であるときに、第２の分岐６を流れる任意の電流は、追加バイパス回路をもっぱらまたは（ほとんど）排他的に流れ、それによって電流が追加インダクタ１１を流れるのを実質的に妨げる。このようにして、第２の分岐６の総インダクタンスが変化させられ得る。

【０２８４】

２つの追加スイッチングデバイス１０および１２を使用することで、第２の分岐６の総インダクタンスは、最大値（追加スイッチングデバイス１０および１２の両方が開状態であるかまたは非導通状態である）と最小値（追加スイッチングデバイス１０および１２の両方が閉状態であるかまたは導通状態である）の間で変化し得る。追加スイッチングデバイス１０および１２が両方とも閉じられたときに、第２の分岐６のインダクタンスは、第１の分岐５のインダクタンスに類似するインダクタンスになり得る。追加スイッチングデバイス１０および１２の一方のみが閉じられ、他方が開いているとき、第２のインダクタ９および追加インダクタ１１の一方のみがバイパスされ、したがって、第２の分岐６の総インダクタンスは、最小値と最大値との間の中間値になる。

【０２８５】

図４に示されている実施形態の一変更形態によれば、第２のインダクタ９または追加インダクタ１１のいずれかに関連付けられるバイパス回路は、省かれ得る。したがって、そ

れぞれのインダクタは、ダイオード４と直列に永久的に接続されることになるが、第２のインダクタ９および追加インダクタ１１の他方（そのバイパス回路は省かれない）は、その関連付けられたバイパス回路を使用して選択的にバイパスされ得る。

【０２８６】

図４に示されている実施形態のさらなる変更形態によれば、なおも追加インダクタが、ダイオード４、第２のインダクタ９、および追加インダクタ１１と直列の第２の分岐６に追加され得る。これらのさらに別のインダクタの各々は、第２のインダクタ９および追加インダクタ１１に関連付けられているバイパス回路に類似する関連付けられたバイパス回路を有する場合も有しない場合もある。

【０２８７】

図２、図３、および図４を参照して説明した実施形態のいずれかの一変更形態（または、上ですでに説明されている変更形態のいずれか）によれば、第２のインダクタ９、追加インダクタ１１、およびなおも追加インダクタ（設けられている場合）のうちのいずれか１つまたは複数が、可変インダクタンスを有するインダクタを含み得る。可変インダクタンスを有するインダクタの詳細については、すでに上で説明されている。

【０２８８】

この変更形態のさらなる展開において、第２の分岐６におけるインダクタのうちの１つのみが、可変インダクタンスを有するインダクタであり、たとえば第２のインダクタ９である。それにもかかわらず、第２のインダクタ９の（最大）インダクタンスおよび第２の分岐６における追加インダクタのインダクタンスを適切に選択することによって、第２の分岐６の総インダクタンスは、比較的広い範囲にわたって、特に小さなステップで、または（実質的に）連続的に調整可能であり得る。このさらなる展開において、追加インダクタの各々は、関連付けられたバイパス回路を設けられる。可変インダクタンスを有する第２のインダクタ９は、関連付けられたバイパス回路を設けられる場合も、設けられない場合もある。第２のインダクタのインダクタンス（Ｌ２）および追加インダクタのインダクタンス（Ｌ３、Ｌ４、Ｌ５、Ｌ６など）が、１：１：２：４：８などの比に従って選択される場合、第２の分岐６の総インダクタンスの最低値は、第３のインダクタ（インダクタンスＬ３を有する）および追加インダクタ（インダクタンスＬ４、Ｌ５、Ｌ６などを有する）がバイパスされ、第２のインダクタ９の可変インダクタンス（Ｌ２）が最小値Ｌ２ｍｉｎに調整された場合に達成され得る。第２のインダクタ９の可変インダクタンスＬ２をその調整可能範囲にわたって最大値Ｌ２ｍａｘまで調整することによって、第２の分岐６の総インダクタンスは、Ｌ２ｍｉｎからＬ２ｍａｘまで調整され得る。第３のインダクタ（のみ）がバイパスされない場合（および第４のインダクタおよび任意の追加インダクタがバイパスされる場合）、第２の分岐６の総インダクタンスは、その調整可能範囲にわたって第２のインダクタ９の可変インダクタンスＬ２を調整することによってＬ３＋Ｌ２ｍｉｎからＬ３＋Ｌ２ｍａｘまで調整され得る。第４のインダクタ（のみ）がバイパスされない場合（ならびに第３、第５、および任意の追加インダクタがバイパスされる場合）、第２の分岐６の総インダクタンスは、Ｌ４＋Ｌ２ｍｉｎからＬ４＋Ｌ２ｍａｘまで調整され得る。総インダクタンスの次の調整可能範囲は、第３および第４のインダクタをバイパスせず、第５および任意の追加インダクタをバイパスすること、などによって達成され得る。第２のインダクタおよび追加インダクタの相対的インダクタンスが上記の比に従って選択され、さらに、第２のインダクタ９の可変インダクタンスＬ２が実質的にゼロ（Ｌ２ｍｉｎ＝０）まで調整され得ると仮定した場合、第２の分岐６の総インダクタンスは、実質的に０から、第２の分岐６の一部を形成するインダクタのすべてのインダクタンスの和、すなわちＬ２ｍａｘ＋Ｌ３＋Ｌ４＋Ｌ５などに対応する最大総インダクタンスまで（離散的ステップでまたは実質的に連続的に）調整され得る。

【０２８９】

上記の実施形態または変更形態のいずれかに基づくことができる、さらなる変更形態によれば、第２のおよび／または追加インダクタ（関連付けられたバイパス回路とともに）は、第２の分岐６ではなくむしろ、第１の分岐５に含まれる。

【０２９０】
図５は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を概略として示している。これは、図３に示されている実施形態に密接に基づく。しかしながら、図３に示されている充電回路は、図５には示されていない。その代わりに、図５は、ハウジングまたはキャビネット１６（キャビネット１６に収容される電気部品および回路から電気的に絶縁される）内に組み込まれたキャパシタ１ならびに第１および第２の分岐５および６を示している。外部の充電回路に接続するための端子１９が、キャパシタ１を充電することを目的としてキャビネット１６に設けられている。一変更形態において、たとえば、図３に示されているような充電回路は、キャビネット１６にも組み込まれ得る。
【０２９１】
キャビネット１６は、２つの追加端子１７および１８を設けられる。端子１７は、第１の分岐５および第２の分岐６に接続され、端子１８は、共通のグランド電位に接続される。図５に示されている実施形態において、端子１８は、キャビネット１６内を走る線を介してキャパシタ１に対するグランド接続に接続されている。
【０２９２】
図５は、キャビネット１６およびその内容とは別個の実体としての第１のインダクタ２を示している。第１のインダクタ２は、ケーシング１３内に収容され、ケーシング１３はコンジット管１４に取り付けられている。コンジット管１４はケーブル１５を収容し、このケーブル１５は第１のインダクタ２、特にインダクタ２の少なくとも一組の巻きに電気的に接続され、破線で示されているように端子１７に接続され得る。図５に示されている実施形態では、インダクタ２は、第２のケーブルを介して、キャビネット１６のグランド端子１８にも接続され得る。
【０２９３】
図５に示されている実施形態の一変更形態として、第１のインダクタ２は、別個の線を介して、すなわちキャビネット１６を介さずに、グランド電位に接続されることも可能であろう。この場合、グランド端子１８およびグランドへの内部接続は省かれ得る。
【０２９４】
さらなる変更形態では、図５に示されている実施形態の特徴は、図２および図４に示されている実施形態、または本明細書において説明されている任意の変更形態と組み合わされ得る。さらに、上記の実施形態または変更形態のいずれにおいても、グランドへの任意のまたはすべての接続が省かれ、回路の異なる部分の間の電気的接続によって置き換えられ得る。たとえば、図２において、グランドへの３つの接続（図の底部に向かう三角形）は、キャパシタ１（の図２における下側）、第１のインダクタ２、および電圧源７が電気的に接続されるように相互接続によって置き換えられ得る。
【０２９５】
上記の実施形態または変更形態のいずれにおいても、個別の部品の極性は反転されるものとしてよく、それにより、たとえば、電圧源７の負端子は、スイッチングデバイス８を介して、第１の分岐５、第２の分岐６、およびキャパシタ１に接続される。次いで、サイリスタ３およびダイオード４の極性も反転されるであろう。さらに、すでに述べたように、発明者は、本開示に関して説明されている部品および相互接続が、電気的な意味で「理想的」でないことを理解している。本開示により使用可能にされていれば、当業者は、これを可能にするために適切な調整を行うことができる。これは、１：１：２：４：８などの比によるインダクタンスを有するインダクタが使用され得る、上で説明されている変更形態に、特に、ただし排他的にではなく、適用される。たとえば、寄生インダクタンスを考慮するように適切な調整が行われ得る。
【０２９６】
図６は、本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートを示している。この方法の開始９０の後、上で説明されている装置のいずれか１つが提供される（９１）。次いで、電気エネルギーが蓄電デバイス、特にキャパシタ１に蓄えられる（９２）。その後、スイッチングデバイス３、特にサイリスタ３は、導通状態または「ＯＮ」状態に切り替

えられ（９３）、蓄電デバイス１を第１のインダクタ２に電気的に接続する。これは、蓄電デバイス１によって蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされる電流が、第１の分岐５を通り、第１のインダクタ２を通って流れ、それによって第１のインダクタ２が磁場を発生させることを引き起こす。この電流の流れは、第１の半パルスまたは半波を表し得る。第１の半パルスまたは半波の終わりに、電流は、次いで、電気部品または電気部品アセンブリ４を介して第２の分岐６を通り蓄電デバイス１と第１のインダクタ２との間に流れることを可能にされる（９４）。この電流の流れは、第２の半パルスまたは半波を表し得る。第２および任意の追加インダクタ９、１１がバイパスされるまたは短絡されることがないと仮定すると、電流は、この第２の半パルスまたは半波の間、第２および任意の追加インダクタ９、１１を通っても流れる。第２の半パルスまたは半波の終わりに、この方法は終了するものとしてよい（９５）。代替的に、この方法またはその一部は、繰り返され得る。特に、スイッチングデバイスまたはサイリスタ３は、ここでもまた、導通状態または「ＯＮ」状態などに切り替えられ得る（９３）。電気エネルギーは、ここでもまた、蓄電デバイス１に蓄えられ得る（９２）。特に、キャパシタ１は、たとえば装置内の電気エネルギーの散逸を補償するために、その初期充電状態まで再充電され得る。

【０２９７】

図７は、本開示の一実施形態による、第１のインダクタ２を通る電流が時間に関してプロットされた図を示している。結果として図７の線図として示され得る回路は、第２のインダクタ９が第２の分岐６ではなくむしろ第１の分岐５（スイッチングデバイス３と直列）に配置されることを除き、図２に示されている回路であり得る。図７に示されている第１の半パルスは、第２の半パルスに比べて第１のインダクタ２を通る電流のより遅い立ち上がりおよび立ち下がりを示している。これは、第１の半パルスにおける総インダクタンス（総インダクタンス＝第１のインダクタ２のインダクタンス＋第２のインダクタ９のインダクタンス）が、第２の半パルスの総インダクタンス（総インダクタンス＝第１のインダクタ２のインダクタンス）を比較したときに高いことに起因する。

【０２９８】

図８は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図８に示されている回路図は、図２に示されている回路図に類似している。したがって、図２に示されているデバイスに関する上記の説明は、図８に示されている回路図にも当てはまるので、ここで繰り返されない。図８に示されている素子が図２に示されている素子と実質的に同じ機能を有する場合、これらは、図２と同じ参照符号を付けられる。図８に示されている素子が図２に示されている素子と一般に類似しているが、たとえば機能または回路内の位置に関して異なる場合、これらは、図２のような参照符号を付けられるが、３００だけ増やされる。

【０２９９】

図２に示されている実施形態とは対照的に、第２の分岐６は、第１の分岐５の一部を（も）形成しない追加のインダクタを含まない。代わりに、図８に示されている回路は、第１のインダクタ２と直列に接続された第２のインダクタ３０９を含む。第１のインダクタ２とキャパシタ１との間を流れる電流は、電流が第１の分岐５または第２の分岐６を流れるかどうかにかかわらず、第２のインダクタ３０９を通っても流れる。言い換えると、第２のインダクタ３０９は、第１のインダクタ２と直列に接続されているだけでなく、スイッチングデバイス３とダイオード４の各々とも直列に接続されている（またはより正確には、スイッチングデバイス３とダイオード４を含む並列接続と直列に接続されている）。また、第２のインダクタ３０９は、第１の分岐５および第２の分岐６の両方の一部を形成しているとも言える。

【０３００】

キャパシタ１と第１のインダクタ２との間の（含む）（共振）回路の総インダクタンスは、第１のインダクタ２および第２のインダクタ３０９のインダクタンス（さらには回路内に存在し得る、図８には示されていない、寄生インダクタンスを含む、任意の他のインダクタンス）の和に対応する。したがって、この（共振）回路の周波数は、図１に示され

ている（共振）回路の周波数、すなわち第２のインダクタ３０９が存在しなかった場合の周波数とは異なる。したがって、図８に示されている（共振）回路の周波数は、第２のインダクタ３０９に対してインダクタンスの異なる値を選択する影響を受け得る。

【０３０１】

図９は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図９に示される実施形態は、図８に示されている実施形態に類似しており、図８に関連して提示される同じ説明は、図９に示されている実施形態にも当てはまる。類似の部品は、類似の参照符号を付けられている。図９は、それに加えて、第２のインダクタ３０９をバイパスするかまたは短絡するための回路を示している。このバイパス回路は、第２のインダクタ３０９の２つの端子に接続され、バイパス回路が第２のインダクタ３０９を選択的にバイパスすることを可能にするようにする追加スイッチングデバイス３１０を含む。追加スイッチングデバイス３１０が閉状態（または導通状態）であるときに、第１のインダクタ２を流れる任意の電流は、バイパス回路をもっぱらまたは（ほとんど）排他的に流れ、それによって電流が第２のインダクタ３０９を流れるのを実質的に妨げる。このようにして、キャパシタ１と第１のインダクタ２との間の（およびそれを含む）（共振）回路の総インダクタンスは、最大値（追加スイッチングデバイス３１０が開状態）と最小値（追加スイッチングデバイス３１０が閉状態）との間で変化し得る。追加スイッチングデバイス３１０が閉じられたときに、（共振）回路のインダクタンスは、図１の対応する回路部分のインダクタンスに類似したものになり得る（すなわち、第２のインダクタ３０９が存在しないかのように）。

【０３０２】

図１０は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図１０に示される実施形態は、図９に示されている実施形態に類似しており、図９に関連して提示される同じ説明は、図１０に示されている実施形態にも当てはまる。類似の部品は、類似の参照符号を付けられている。図１０は、それに加えて、第１のインダクタ２および第２のインダクタ３０９と直列に接続された追加インダクタ３１１を示している。第１のインダクタ２とキャパシタ１との間を流れる電流は、電流が第１の分岐５または第２の分岐６を流れるかどうかにかかわらず、追加インダクタ３１１を通っても流れる。言い換えると、追加インダクタ３１１は、第１および第２のインダクタ２、３０９に直列に接続されているだけでなく、スイッチングデバイス３とダイオード４の各々とも直列に接続されている（またはより正確には、スイッチングデバイス３とダイオード４を含む並列接続と直列に接続されている）。図１０に示されている回路図は、それに加えて、追加インダクタ３１１をバイパスするかまたは短絡するための追加回路を含む。この追加バイパス回路は、追加インダクタ３１１の２つの端子に接続され、追加バイパス回路が追加インダクタ３１１を選択的にバイパスすることを可能にする追加スイッチングデバイス３１２を含む。追加スイッチングデバイス３１２が閉状態（または導通状態）であるときに、第１のインダクタ２を流れる任意の電流は、追加バイパス回路をもっぱらまたは（ほとんど）排他的に流れ、それによって電流が追加インダクタ３１１を流れるのを実質的に妨げる。このようにして、共振回路の総インダクタンスが変化させられ得る。

【０３０３】

２つの追加スイッチングデバイス３１０および３１２を使用することで、共振回路の総インダクタンスは、最大値（追加スイッチングデバイス３１０および３１２の両方が開状態であるかまたは非導通状態である）と最小値（追加スイッチングデバイス３１０および３１２の両方が閉状態であるかまたは導通状態である）の間で変化し得る。追加スイッチングデバイス３１０および３１２が両方とも閉じられたときに、共振回路の総インダクタンスは、図１の対応する回路部分のインダクタンスに類似したものになり得る（すなわち、第２のインダクタ３０９および追加インダクタ３１１が存在しないかのように）。追加スイッチングデバイス３１０および３１２の一方のみが閉じられ、他方が開いているとき、第２のインダクタ３０９および追加インダクタ３１１の一方のみがバイパスされ、したがって、共振回路の総インダクタンスは、最小値と最大値との間の中間値になる。

【０３０４】
図１０に示されている実施形態の一変更形態によれば、第２のインダクタ３０９または追加インダクタ３１１のいずれかに関連付けられるバイパス回路は、省かれ得る。したがって、それぞれのインダクタは、第１のインダクタ２と直列に永久的に接続されることになるが、第２のインダクタ３０９および追加インダクタ３１１の他方（そのバイパス回路は省かれない）は、その関連付けられたバイパス回路を使用して選択的にバイパスされ得る。
【０３０５】
図１０に示されている実施形態のさらなる一変更形態によれば、なおも追加インダクタが、第１および第２のインダクタ２、３０９、ならびに追加インダクタ３１１と直列に（そしてスイッチングデバイス３およびダイオード４を含む並列接続と直列に）追加され得る。これらのさらに別のインダクタの各々は、第２のインダクタ３０９および追加インダクタ３１１に関連付けられているバイパス回路に類似する関連付けられたバイパス回路を有する場合も有しない場合もある。
【０３０６】
図８、図９、および図１０を参照して説明した実施形態のいずれかの一変更形態（または、上ですでに説明されている変更形態のいずれか）によれば、第２のインダクタ３０９、追加インダクタ３１１、およびなおも追加インダクタ（設けられている場合）のうちのいずれか１つまたは複数が、可変インダクタンスを有するインダクタを含み得る。可変インダクタンスを有するインダクタの詳細については、すでに上で説明されている。
【０３０７】
この変更形態のさらなる展開において、インダクタ（第２のインダクタ３０９、追加インダクタ３１１、または（設けられている場合に）なおも追加インダクタ）のうちの１つのみが可変インダクタンスを有するインダクタ、たとえば第２のインダクタ３０９である。それにもかかわらず、第２のインダクタ３０９の（最大）インダクタンスならびに追加インダクタ３１１および設けられている場合になおも追加インダクタのインダクタンスを適切に選択することによって、共振回路の総インダクタンスは、比較的広い範囲にわたって、特に小さなステップで、または（実質的に）連続的に調整可能であり得る。このさらなる展開において、（なおも）追加インダクタの各々は、関連付けられたバイパス回路を設けられる。可変インダクタンスを有する第２のインダクタ３０９は、関連付けられたバイパス回路を設けられる場合も、設けられない場合もある。第２のインダクタのインダクタンス（Ｌ２）および追加インダクタのインダクタンス（Ｌ３、Ｌ４、Ｌ５、Ｌ６など）が、１：１：２：４：８などの比に従って選択される場合、共振回路の総インダクタンスの最低値は、第３のインダクタ（インダクタンスＬ３を有する）および追加インダクタ（インダクタンスＬ４、Ｌ５、Ｌ６などを有する）がバイパスされ、第２のインダクタ３０９の可変インダクタンス（Ｌ２）が最小値Ｌ２ｍｉｎに調整された場合に達成され得る。次いで、第２のインダクタ３０９の可変インダクタンスＬ２をその調整可能範囲にわたって最大値Ｌ２ｍａｘまで調整することによって、共振回路の総インダクタンスは、Ｌ１＋Ｌ２ｍｉｎからの Ｌ１＋Ｌ２ｍａｘまで調整され得る（Ｌ１は第１のインダクタ２のインダクタンスである）。第３のインダクタ（のみ）がバイパスされない場合（および第４のインダクタおよび任意の追加インダクタがバイパスされる場合）、共振回路の総インダクタンスは、その調整可能範囲にわたって第２のインダクタ３０９の可変インダクタンスＬ２を調整することによってＬ１＋Ｌ３＋Ｌ２ｍｉｎからの Ｌ１＋Ｌ３＋Ｌ２ｍａｘまで調整され得る。第４のインダクタ（のみ）がバイパスされない場合（ならびに第３、第５、および任意の追加インダクタがバイパスされる場合）、共振回路の総インダクタンスは、Ｌ１＋Ｌ４＋Ｌ２ｍｉｎからの Ｌ１＋Ｌ４＋Ｌ２ｍａｘまで調整され得る。総インダクタンスの次の調整可能範囲は、第３および第４のインダクタをバイパスせず、第５および任意の追加インダクタをバイパスすること、などによって達成され得る。第２のインダクタ３０９および追加インダクタの相対的インダクタンスが上記の比に従って選択され、さらに、第２のインダクタ３０９の可変インダクタンスＬ２が実質的にゼロ（Ｌ２ｍｉｎ＝０）まで

調整され得ると仮定した場合、共振回路の総インダクタンスは、実質的にＬ１から、共振回路のすべてのインダクタンスの和、すなわちＬ１＋Ｌ２ｍａｘ＋Ｌ３＋Ｌ４＋Ｌ５などに対応する最大総インダクタンスまで（離散的ステップでまたは実質的に連続的に）調整され得る。

【０３０８】

図８から図１０を参照しつつ説明されている実施形態またはそれらの変更形態のいずれかに基づくことができる、さらなる変更形態によれば、追加インダクタ（該当する場合、関連付けられたバイパス回路とともに）、それに加えて、図２から図４またはそれらの変更形態を参照しつつ説明されているように、第１の分岐５または第２の分岐６に含まれ得る。

【０３０９】

図１１は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を概略として示している。これは、図９に示されている実施形態に密接に基づく。しかしながら、図９に示されている充電回路は、図１１には示されていない。その代わりに、図１１は、ハウジングまたはキャビネット１６（キャビネット１６に収容される電気部品および回路から電気的に絶縁される）内に組み込まれたキャパシタ１ならびに第１および第２の分岐５および６を示している。外部の充電回路に接続するための端子１９が、キャパシタ１を充電することを目的としてキャビネット１６に設けられている。一変更形態において、たとえば、図９に示されているような充電回路は、キャビネット１６にも組み込まれ得る。

【０３１０】

キャビネット１６は、２つの追加端子１７および１８を設けられる。端子１７は、第２のインダクタ３０９（およびそれに関連付けられたバイパス回路）に接続され、それを通して、第１の分岐５および第２の分岐６にも接続されるが、端子１８は、共通のグランド電位に接続される。図１１に示されている実施形態において、端子１８は、キャビネット１６内を走る線を介してキャパシタ１に対するグランド接続に接続されている。

【０３１１】

図１１は、キャビネット１６およびその内容とは別個の実体としての第１のインダクタ２を示している。第１のインダクタ２は、ケーシング１３内に収容され、ケーシング１３はコンジット管１４に取り付けられている。コンジット管１４はケーブル１５を収容し、このケーブル１５は第１のインダクタ２、特にインダクタ２の少なくとも一組の巻きに電気的に接続され、破線で示されているように端子１７に接続され得る。図１１に示されている実施形態では、インダクタ２は、第２のケーブルを介して、キャビネット１６のグランド端子１８にも接続され得る。

【０３１２】

図１１に示されている実施形態の一変更形態として、第１のインダクタ２は、別個の線を介して、すなわちキャビネット１６を介さずに、グランド電位に接続されることも可能であろう。この場合、グランド端子１８およびグランドへの内部接続は省かれ得る。

【０３１３】

さらなる変更形態では、図１１に示されている実施形態の特徴は、図８および図１０に示されている実施形態、または本明細書において説明されている任意の変更形態の特徴と組み合わされ得る。さらに、上記の実施形態または変更形態のいずれにおいても、グランドへの任意のまたはすべての接続が省かれ、回路の異なる部分の間の電気的接続によって置き換えられ得る。たとえば、図８において、グランドへの３つの接続（図の底部に向かう三角形）は、キャパシタ１（の図８における下側）、第１のインダクタ２、および電圧源７が電気的に接続されるように相互接続によって置き換えられ得る。

【０３１４】

上記の実施形態または変更形態のいずれにおいても、個別の部品の極性は反転されるものとしてよく、それにより、たとえば、電圧源７の負端子は、スイッチングデバイス８を介して、第１の分岐５、第２の分岐６、およびキャパシタ１に接続される。次いで、サイリスタ３およびダイオード４の極性も反転されるであろう。さらに、すでに述べたように

、発明者は、本発明に関して説明されている部品および相互接続が、電気的な意味で「理想的」でないことを理解している。本開示により使用可能にされていれば、当業者は、これを可能にするために適切な調整を行うことができる。これは、１：１：２：４：８などの比によるインダクタンスを有するインダクタが使用され得る上で説明されている変更形態に、特に、ただし排他的にではなく、適用される。たとえば、寄生インダクタンスを考慮するように適切な調整が行われ得る。

【０３１５】

図８から図１１に示されている実施形態のさらなる変更形態または上で説明されているそれらの変更形態において、第２のインダクタ３０９（任意の関連付けられているバイパス回路３１０とともに）ならびに第１の分岐５および第２の分岐６を含む並列接続の（電気的な意味での）位置は、第２のインダクタ３０９がキャパシタ１と、第１の分岐５および第２の分岐６を含む並列接続との間に接続されるように反転され得る。これは、また、追加インダクタにも適用され得る。重要なのは、そのような変更形態により、キャパシタ１、第１の分岐５および第２の分岐６を含む並列接続、第１のインダクタ２、第２のインダクタ３０９、および任意の追加インダクタ（インダクタ３１１など）が直列に接続されることである。

【０３１６】

図１２は、本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートを示している。この方法の開始３９０の後、図８から図１１またはそれらの変更形態を参照しつつ上で説明されている装置のいずれか１つが提供される（３９１）。次いで、電気エネルギーが蓄電デバイス、特にキャパシタ１に蓄えられる（３９２）。その後、スイッチングデバイス３、特にサイリスタ３は、導通状態または「ＯＮ」状態に切り替えられ（３９３）、蓄電デバイス１を第１のインダクタ２に電気的に接続する。これは、蓄電デバイス１によって蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされる電流が、第１の分岐５を通り、第２のインダクタ３０９（バイパスされていない場合）を通って、第１のインダクタ２を通り、該当する場合に、追加インダクタ３１１（バイパスされていない場合）などの任意の追加インダクタを通って流れ、それによって第１のインダクタ２が磁場を発生させることを引き起こす。この電流の流れは、第１の半パルスまたは半波を表し得る。第１の半パルスまたは半波の終わりに、電流は、次いで、電気部品または電気部品アセンブリ４を介して第２の分岐６を通り蓄電デバイス１と第１のインダクタ２との間に流れることを可能にされる（３９４）（さらにはバイパスされていない場合に、第１および任意の追加インダクタ３０９、３１１を介して）。この電流の流れは、第２の半パルスまたは半波を表し得る。第２の半パルスまたは半波の終わりに、この方法は終了するものとしてよい（３９５）。代替的に、この方法またはその一部は、繰り返され得る。特に、スイッチングデバイスまたはサイリスタ３は、ここでもまた、導通状態または「ＯＮ」状態などに切り替えられ得る（３９３）。電気エネルギーは、ここでもまた、蓄電デバイス１に蓄えられ得る（３９２）。特に、キャパシタ１は、たとえば装置内の電気エネルギーの散逸を補償するために、その初期充電状態まで再充電され得る。

【０３１７】

図１３は、本開示の一実施形態による、第１のインダクタ２を通る電流が時間に関してプロットされた図を示している。結果として図１３の線図として示され得る回路は、図９に示されている回路であり得、それによって、追加スイッチングデバイス３１０は、最初に、すなわち、第１の半パルスの間（したがって第１のインダクタ２を流れる電流が第２のインダクタ３０９にも流れる）開いている。第１の半パルスの終わりに、追加スイッチングデバイス３１０は、第２のインダクタ３０９を短絡するかまたはバイパスするように閉じられる。図１３に示されている第１の半パルスは、第２の半パルスに比べて第１のインダクタ２を通る電流のより遅い立ち上がりおよび立ち下がりを示している。これは、第１の半パルスにおける総インダクタンス（総インダクタンス＝第１のインダクタ２のインダクタンス＋第２のインダクタ３０９のインダクタンス）が、第２の半パルスの総インダクタンス（総インダクタンス＝第１のインダクタ２のインダクタンス）を比較したときに

高いことに起因する。

【０３１８】

図１４は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図１４に示されている回路図は、図２に示されている回路図に類似している。したがって、図２に示されているデバイスに関する上記の説明は、図１４に示されている回路図にも当てはまるので、ここで繰り返されない。図１４に示されている素子が図２に示されている素子と実質的に同じ機能を有する場合、これらは、図２と同じ参照符号を付けられる。図１４に示されている素子が図２に示されている素子と一般に類似しているが、たとえば機能または回路内の位置に関して異なる場合、これらは、図２のような参照符号を付けられるが、４００だけ増やされる。

【０３１９】

図２に示されている実施形態とは対照的に、第２の分岐６は、第１の分岐５の一部を（も）形成しない追加のインダクタを含まない。その代わりに、図１４に示されている回路は、可変キャパシタンスを有するキャパシタ４０１を－－図２がキャパシタ１（図２では、このキャパシタ１は可変キャパシタンスを有するものとして指定されていない）を有する回路内の同じ位置に－－含む。

【０３２０】

キャパシタ４０１は、原理上、可変キャパシタンスを有する任意のタイプのキャパシタ（要するに、可変キャパシタ）であってよい。図１４でキャパシタ４０１に使用されている記号は、典型的には、ある特定のタイプの可変キャパシタにのみ使用され得るが、この記号は、機械的に制御される可変キャパシタおよび電気的に制御される可変キャパシタを含む、任意のタイプの可変キャパシタを表すことを意図されていることは理解されるべきである。

【０３２１】

キャパシタ４０１は、単一のキャパシタであるが、それでもキャパシタ配置構成部４２０とみなされ得る。複数のキャパシタを含むキャパシタ配置構成部のさらなる例は、図１５から図１８を参照しつつ説明される。

【０３２２】

図１４のキャパシタ４０１のキャパシタンスが変化するときに、これはキャパシタ４０１が一部を構成する共振回路、すなわち、キャパシタ４０１、（第１の）インダクタ２、およびこれらを接続する接続回路（分岐５および／または６）を含む共振回路の共振周波数を変化させる。したがって、図１４の回路がパルス方式で作動される場合、パルス持続時間も同様に変化する。

【０３２３】

図１５は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図１５に示される実施形態は、図１４に示されている実施形態に類似しており、図１４に関連して提示される同じ説明は、図１５に示されている実施形態にも当てはまる。類似の部品は、類似の参照符号を付けられている。図１５は、それに加えて、キャパシタ４０１に並列に接続されている追加キャパシタ４２１を示している。したがって、図１５のキャパシタ配置構成部４２０は、キャパシタ４０１および４２１を含む。図１５のキャパシタ配置構成部４２０の（総）キャパシタンスは、キャパシタ４０１と４２１の（個別の）キャパシタンスの和に対応する（または類似している）。

【０３２４】

キャパシタ４２１は、可変キャパシタとして示されており、キャパシタ４０１に使用される記号に関する上記のコメントは、キャパシタ４２１にも適用される。しかしながら、追加キャパシタ４２１は、必ずしも可変キャパシタンスを有する必要はない－－固定キャパシタンスを持つこともあり得る。

【０３２５】

キャパシタ４０１および／またはキャパシタ４２１のキャパシタンスを変化させると、キャパシタ配置構成部４２０の総キャパシタンスが変化し、したがって、キャパシタ配置

構成部４２０が一部を形成する共振回路の共振周波数も変化する。

【０３２６】

図１５に示されている実施形態の変更形態において、追加キャパシタ、特に、可変キャパシタンスを有するキャパシタが、それに加えて設けられ、キャパシタ４０１に並列に接続され得る。

【０３２７】

図１６は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図１６に示される実施形態は、図１５に示されている実施形態に類似しており、図１５に関連して提示される同じ説明は、図１６に示されている実施形態にも当てはまる。類似の部品は、類似の参照符号を付けられている。図１６は、それに加えて、追加キャパシタ４２１と直列に接続された追加スイッチまたはスイッチングデバイス４２２を示している。追加スイッチングデバイス４２２は、追加キャパシタ４２１とキャパシタ４０１との間の電気的接続を選択的に確立するかまたは遮断する。追加スイッチングデバイス４２２が閉状態（または導通状態）であるときに、追加キャパシタ４２１は、キャパシタ４０１に並列に接続され、図１６のキャパシタ配置構成部４２０の（総）キャパシタンスは、キャパシタ４０１および４２１の（個別の）キャパシタンスの和に対応する（または類似する）。追加スイッチングデバイス４２２が開状態（または非導通状態）であるときに、図１６のキャパシタ配置構成部４２０の（総）キャパシタンスは、キャパシタ４０１の（個別の）キャパシタンスに対応する（または類似する）－－追加キャパシタ４２１が存在しないかのように。このようにして、追加スイッチングデバイス４２２を開くかまたは閉じる（または選択的に非導通状態または導通状態にする）ことによって、キャパシタ配置構成部４２０が一部を形成する共振回路の共振周波数が変化させられ得る。

【０３２８】

この実施形態において、追加キャパシタ４２１は、（図示されているような）固定キャパシタンスを有し得るか、または代替的に可変キャパシタンスを有し得る。さらに、一変更形態において、回路内の追加キャパシタおよび追加スイッチングデバイス４２２の位置がスワップされ、それにより追加スイッチングデバイス４２２が追加キャパシタ４２１とグランドとの間に留置される。電気的には、これは有意な違いとはならず、したがって、この変更形態は図１６に示す実施形態と同等であると考えられる。

【０３２９】

図１６の実施形態において、キャパシタ４０１の（最大）キャパシタンスと追加キャパシタ４２１の（最大）キャパシタンスが同じになるように選択される場合、キャパシタ配置構成部４２０の総キャパシタンスは、キャパシタ４０１の最小キャパシタンスからキャパシタ４０１および４２１の（最大）キャパシタンスの和までの範囲にわたって変化させることができる。たとえば、キャパシタ４０１が０μＦから１００μＦの間で調整され得、キャパシタ４２１が１００μＦの（固定）キャパシタンスを有する場合、キャパシタ配置構成部４２０の総キャパシタンスは、スイッチングデバイス４２２が開状態である（または非導通状態の）ときには０μＦから１００μＦの間で、スイッチングデバイス４２２が閉状態である（または導通状態である）ときには１００μＦから２００μＦの間で変化することができる。キャパシタ４０１が０μＦと１００μＦとの間で連続的に可変である場合、この例のキャパシタ配置構成部４２０の総キャパシタンスは、０μＦと２００μＦとの間で連続的に変化することができる。

【０３３０】

別の例では、キャパシタ４０１が０μＦから１００μＦの間で調整され得、キャパシタ４２１が３００μＦの（固定）キャパシタンスを有する場合、キャパシタ配置構成部４２０の総キャパシタンスは、スイッチングデバイス４２２が開状態である（または非導通状態の）ときには０μＦから１００μＦの間で、スイッチングデバイス４２２が閉状態である（または導通状態である）ときには３００μＦから４００μＦの間で変化することができる。

【０３３１】

図１７は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図１７に示される実施形態は、図１６に示されている実施形態に類似しており、図１６に関連して提示される同じ説明は、図１７に示されている実施形態にも当てはまる。類似の部品は、類似の参照符号を付けられている。図１７は、それに加えて、キャパシタ４０１に並列に（および追加キャパシタ４２１に並列に）接続されている（なおも）追加キャパシタ４２３を示している。したがって、図１７のキャパシタ配置構成部４２０は、キャパシタ４０１、４２１、および４２３を含む。図１７は、また、追加キャパシタ４２３と直列に接続された（さらなる）追加スイッチまたはスイッチングデバイス４２４を示している。追加スイッチングデバイス４２４は、追加キャパシタ４２３とキャパシタ４０１（と追加キャパシタ４２１）との間の電気的接続を選択的に確立するかまたは遮断する。追加スイッチングデバイス４２２および４２４が閉状態（または導通状態）ときに、追加キャパシタ４２１および４２３は、キャパシタ４０１に並列に接続され、図１７のキャパシタ配置構成部４２０の（総）キャパシタンスは、キャパシタ４０１、４２１、および４２３の（個別の）キャパシタンスの和に対応する（または類似する）。追加スイッチングデバイス４２２および４２４が開状態（または非導通状態）のときに、図１７のキャパシタ配置構成部４２０の（総）キャパシタンスは、キャパシタ４０１の（個別の）キャパシタンスに対応（または類似）する（追加キャパシタ４２１および４２３が存在しないかのように）。同じことが、必要な変更を加えて、スイッチングデバイス４２２および４２４のうちの一方のみが閉状態（または導通状態）であり、他方が開状態（または非導通状態）である場合にも当てはまる。このようにして、追加スイッチングデバイス４２２および／または４２４を選択的に開くかまたは閉じる（または選択的に非導通状態または導通状態にする）ことによって、キャパシタ配置構成部４２０が一部を形成する共振回路の共振周波数が変化させられ得る。

【０３３２】

さらなる変更形態によれば、キャパシタ配置構成部４２０は、なおも追加キャパシタを追加し、これらをキャパシタ４０１に並列に接続することによって拡張され得る。これらのなおもさらに別のキャパシタは、可変キャパシタンスまたは固定キャパシタンスを有するものとしてよい。それに加えて、図１７に示したものと同様に、なおも追加スイッチングデバイスが、なおも追加キャパシタと直列に接続され得る。

【０３３３】

この変更形態のさらなる展開において、キャパシタのうちの１つ（キャパシタ４０１）のみが可変キャパシタンスを有する（図１７に示されているものと同様に）が、なおも追加キャパシタ（およびそれらの関連付けられたなおも追加スイッチングデバイス）がキャパシタ４０１に並列に接続されている。それにもかかわらず、キャパシタ４０１の（最大）キャパシタンスおよび追加キャパシタ４２１および４２３ならびに追加キャパシタのキャパシタンスを適切に選択することによって、キャパシタ配置構成部の総キャパシタンス、およびしたがって共振回路の総キャパシタンス（したがって共振回路の共振周波数も）を比較的広い範囲にわたって、特に小さなステップで、または（実質的に）連続的に調整可能であり得る。キャパシタ４０１の（最大）キャパシタンスＣ１ならびに追加キャパシタ４２１および４２３およびなおも追加キャパシタのキャパシタンスＣ２、Ｃ３（Ｃｍ、ここでｍ＝４、５、６、…）が、１：１：２：４：８などの比に従って選択される場合、キャパシタ配置構成部４２０の総キャパシタンスの最低値は、追加スイッチングデバイス４２２、４２４およびなおも追加スイッチングデバイスのすべてが開状態または非導通状態であり、キャパシタ４０１の可変キャパシタンスＣ１が最小値Ｃ１ｍｉｎに調整される場合に、達成され得る。次いで、キャパシタ４０１の可変キャパシタンスＣ１をその調整可能範囲にわたって最大値Ｃ１ｍａｘまで調整することによって、キャパシタ配置構成部４２０の総キャパシタンスは、Ｃ１ｍｉｎからＣ１ｍａｘまで調整され得る。追加スイッチングデバイス４２２（のみ）が閉状態または導通状態である（すべての他の（なおも）追加スイッチングデバイス４２４などが開状態または非導通状態である）場合、キャパシタ配置構成部４２０の総キャパシタンスは、キャパシタ４０１の可変キャパシタンスＣ１

をその調整可能範囲にわたって調整することによってＣ２＋Ｃ１ｍｉｎからｃ２＋Ｃ１ｍａｘまで調整され得る。キャパシタ配置構成部４２０の総キャパシタンスの次の調整可能範囲は、追加スイッチングデバイス４２４が閉状態または導通状態であること、およびスイッチングデバイス４２２およびすべての他のなおも追加スイッチングデバイスが開状態または非導通状態であることによって達成され得る。相対的キャパシタンスが上記の比に従って選択され、さらに、キャパシタ４０１の可変キャパシタンスＣ１が実質的にゼロ（Ｃ１ｍｉｎ＝０μＦ）まで調整され得ると仮定した場合、キャパシタ配置構成部４２０の総キャパシタンスは、実質的に０μＦから、キャパシタ配置構成部４２０のすべてのキャパシタンスの和、すなわちＣ１ｍａｘ＋Ｃ２＋Ｃ３＋Ｃ４などに対応する最大総キャパシタンスまで（離散的なステップまたは実質的に連続的に）調整され得る。

【０３３４】

図１４から図１７を参照しつつ説明されている実施形態またはそれらの変更形態のいずれかに基づくことができる、さらなる変更形態によれば、追加インダクタ（該当する場合、関連付けられたバイパス回路とともに）、それに加えて、図２から図４またはそれらの変更形態を参照しつつ説明されているように、第１の分岐５または第２の分岐６に含まれ、および／または図８から図１０またはそれらの変更形態を参照しつつ説明されているように、第１のインダクタ２と直列であり得る。

【０３３５】

図１８は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を概略として示している。これは、図１７に示されている実施形態に密接に基づく。しかしながら、図１７に示されている充電回路は、図１８には示されていない。その代わりに、図１８は、ハウジングまたはキャビネット１６（キャビネット１６に収容される電気部品および回路から電気的に絶縁される）内に組み込まれたキャパシタ配置構成部４２０ならびに第１および第２の分岐５および６を示している。外部の充電回路に接続するための端子１９が、キャパシタ配置構成部４２０を充電することを目的としてキャビネット１６に設けられている。一変更形態において、たとえば、図１７に示されているような充電回路は、キャビネット１６にも組み込まれ得る。

【０３３６】

キャビネット１６は、２つの追加端子１７および１８を設けられる。端子１７は、第１の分岐５および第２の分岐６に接続され、端子１８は、共通のグランド電位に接続される。図１８に示されている実施形態において、端子１８は、キャビネット１６内を走る線を介してキャパシタ配置構成部４２０に対するグランド接続に接続されている。

【０３３７】

図１８は、キャビネット１６およびその内容とは別個の実体としての第１のインダクタ２を示している。第１のインダクタ２は、ケーシング１３内に収容され、ケーシング１３はコンジット管１４に取り付けられている。コンジット管１４はケーブル１５を収容し、このケーブル１５は第１のインダクタ２、特にインダクタ２の少なくとも一組の巻きに電気的に接続され、破線で示されているように端子１７に接続され得る。図１８に示されている実施形態では、インダクタ２は、第２のケーブルを介して、キャビネット１６のグランド端子１８にも接続され得る。

【０３３８】

図１８に示されている実施形態の一変更形態として、第１のインダクタ２は、別個の線を介して、すなわちキャビネット１６を介さずに、グランドに接続されることも可能であろう。この場合、グランド端子１８およびグランドへの内部接続は省かれ得る。

【０３３９】

さらなる変更形態では、図１８に示されている実施形態の特徴は、図１４から図１６に示されている実施形態、または本明細書において説明されている任意の変更形態の特徴と組み合わされ得る。さらに、上記の実施形態または変更形態のいずれにおいても、グランドへの任意のまたはすべての接続が省かれ、回路の異なる部分の間の電気的接続によって置き換えられ得る。たとえば、図１４から図１７において、グランドへの３つの接続（図

の底部に向かう三角形）は、キャパシタ配置構成部４２０のキャパシタ（の図１４から図１７における下側）、第１のインダクタ２、および電圧源７が電気的に接続されるように相互接続によって置き換えられ得る。

【０３４０】

上記の実施形態または変更形態のいずれにおいても、個別の部品の極性は反転されるものとしてよく、それにより、たとえば、電圧源７の負端子は、スイッチングデバイス８を介して、第１の分岐５、第２の分岐６、およびキャパシタ配置構成部４２０に接続される。次いで、サイリスタ３およびダイオード４の極性も反転されるであろう。さらに、すでに述べたように、発明者は、本発明に関して説明されている部品および相互接続が、電気的な意味で「理想的」でないことを理解している。本開示により使用可能にされていれば、当業者は、これを可能にするために適切な調整を行うことができる。これは、１：１：２：４：８などの比によるキャパシタンスを有するキャパシタが使用され得る上で説明されている変更形態に、特に、ただし排他的にではなく、適用される。たとえば、寄生キャパシタンスを考慮するように適切な調整が行われ得る。

【０３４１】

図１９は、本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートを示している。この方法の開始４９０の後、図１４から図１８またはそれらの変更形態を参照しつつ上で説明されている装置のいずれか１つが提供される（４９１）。次いで、電気エネルギーがキャパシタ配置構成部４２０、特にキャパシタ４０１に蓄えられる（４９２）。その後、スイッチングデバイス３、特にサイリスタ３は、導通状態または「ＯＮ」状態に切り替えられ（４９３）、キャパシタ配置構成部４２０を第１のインダクタ２に電気的に接続する。これは、キャパシタ配置構成部４２０によって蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされる電流が、第１の分岐５を通り、第１のインダクタ２を通って流れ、それによって第１のインダクタ２が磁場を発生させることを引き起こす。この電流の流れは、第１の半パルスまたは半波を表し得る。第１の半パルスまたは半波の終わりに、電流は、次いで、電気部品または電気部品アセンブリ４を介して第２の分岐６を通りキャパシタ配置構成部４２０と第１のインダクタ２との間に流れることを可能にされる（４９４）。この電流の流れは、第２の半パルスまたは半波を表し得る。第２の半パルスまたは半波の終わりに、この方法は終了するものとしてよい（４９５）。代替的に、この方法またはその一部は、繰り返され得る。特に、スイッチングデバイスまたはサイリスタ３は、ここでもまた、導通状態または「ＯＮ」状態などに切り替えられ得る（４９３）。電気エネルギーは、ここでもまた、キャパシタ配置構成部４２０に蓄えられ得る（４９２）。特に、キャパシタ配置構成部４２０は、たとえば装置内の電気エネルギーの散逸を補償するために、その初期充電状態まで再充電され得る。

【０３４２】

任意選択の追加ステップ（図１９には示されていない）として、キャパシタ配置構成部４２０のキャパシタンスは、上で説明されているように、第１もしくは第２の半パルスの間、または第１の半パルスと第２の半パルスとの間、または第１の（完全）パルスと次のパルスとの間のいずれかで変化することができる。

【０３４３】

図２０は、本開示の一実施形態による、第１のインダクタ２を通る電流が時間に関してプロットされた図を示している。結果として図２０の線図として示され得る回路は、図１４に示されている回路であり得、それによって、キャパシタ４０１のキャパシタンスは、最初に、すなわち第１の半パルス４３０の間に、第１のキャパシタンス値を取り得る。第１の半パルス４３０は、対応する第１の持続時間を有する。第１の半パルス４３０の終わりに、キャパシタ４０１のキャパシタンスは、最初のキャパシタンス値よりも低い、第２のキャパシタンス値に変更される。これは、キャパシタ４０１が一部を構成する共振回路の共振周波数を高める。したがって、第２の半パルス４３１は、（第１の半パルス４３０の）第１の持続時間よりも短い、第２の持続時間を有する。

【０３４４】

図２１は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図２１に示されている回路図は、図２および他の図に示されている回路図に類似している。したがって、図２（および他の図）に示されているデバイスに関する上記の説明は、図２１に示されている回路図にも当てはまるので、ここで繰り返されない。図２１に示されている素子が図２および他の図に示されている素子と実質的に同じ機能を有する場合、これらは、図２（および他の図）と同じ参照符号を付けられる。図２１に示されている素子が図２に示されている素子と一般に類似しているが、たとえば機能または回路内の位置に関して異なる場合、これらは、図２のような参照符号を付けられるが、５００だけ増やされる。

【０３４５】

図２に示されている実施形態とは対照的に、図２１の第２の分岐６は、第１の分岐５の一部を（も）形成しない追加のインダクタを含まない。さらに、図２の実施形態の第２の分岐６がダイオードなどの電気部品４を含んでいたが、図２１の実施形態は、第２の分岐においてスパークギャップ５４２および抵抗器５４３（スパークギャップ５４２と直列に接続されている）を含んでいる。それに加えて、スイッチングデバイス３は、オンに切り替えられる（または非導通状態から導通状態に移行する）だけでなく、オフに切り替えられる（または導通状態から非導通状態に移行する）ことができるタイプのスイッチングデバイスである。このために、（第１の）コントローラ５４０が設けられる。スイッチングデバイス３は、スイッチングデバイス３が所望の時点でオンおよびオフに切り替えられるようにコントローラ５４０によって制御される。特に、スイッチングデバイス３は、（図２１に示されている回路がパルス方式で作動されると仮定して）第１の半パルスの終わりと一致しない時点でオフに切り替えられ得る。スイッチングデバイス３は、たとえば、絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ（ＩＧＢＴ）、電界効果トランジスタ（ＦＥＴ）、金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ（ＭＯＳＦＥＴ）、またはゲートターンオフサイリスタ（ＧＴＯサイリスタ）を含み得る。コントローラ５４０は、アナログ回路またはマイクロコントローラを含み得る。

【０３４６】

次に、本開示の一実施形態による方法を例示すフローチャートを示す、図２４をさらに参照しつつ、図２１に示す回路の動作が、例として説明される。この動作は次のようなものとしてよい。方法の開始５９０の後、図２１（または本明細書において説明されている任意の変更形態）に示されている回路に対応する回路を有する装置が提示される（５９１）。次いで、電気エネルギーがキャパシタ配置構成部４２０（図２１においてキャパシタ１によって表される）に蓄えられる（５９２）。その後、第１の時点において、スイッチングデバイス３は、コントローラ５４０の制御の下で、導通状態または「ＯＮ」状態に切り替えられ（５９３）、キャパシタ配置構成部４２０をインダクタ２に電気的に接続する。これは、キャパシタ配置構成部４２０によって蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされる電流が、第１の分岐５を通り、インダクタ２を通って流れ、それによってインダクタ２が磁場を発生させることを引き起こす。この電流の流れは、第１の半パルスまたは半波を表し得る。しかしながら、電流の流れは、選択された第２の時点で中断され得る。このために、第１の時点において、スイッチングデバイス３は、コントローラ５４０の制御の下で、非導通状態または「ＯＦＦ」状態に切り替えられ（５９４）、キャパシタ配置構成部４２０をインダクタ２から電気的に切断する。第２の時点は、たとえば、第１の半パルスの間にあるものとしてよい。

【０３４７】

スイッチングデバイス３が非導通状態である場合、電流は、スイッチングデバイス３を通って流れることがもはやなくなり得る。しかしながら、（インダクタ２によって）すでに発生した磁場は、その減衰に抵抗する、すなわち、電流はインダクタ２を通って流れ続け、その結果、第１および第２の分岐５、６に（比較的高い）電圧をかける。最終的に、この電圧は、スパークギャップ５４２が導通状態（５９５）になることを引き起こすのに十分に高く、それによって、電流が抵抗器５４３およびスパークギャップ５４２を介して

第２の分岐６を通りキャパシタ配置構成部４２０とインダクタ２との間に流れることを可能にする。磁場に蓄えられたエネルギーは、次いで、少なくとも部分的に抵抗器５４３内に散逸される。この方法は、次いで、終了する（５９６）ものとしてよい。代替的に、この方法またはその一部は、繰り返され得る。特に、スイッチングデバイス３は、ここでもまた、導通状態または「ＯＮ」状態などに切り替えられ得る（５９３）。電気エネルギーは、ここでもまた、キャパシタ配置構成部４２０に蓄えられ得る（５９２）。特に、キャパシタ配置構成部４２０は、たとえば装置内の電気エネルギーの散逸を補償するために、その初期充電状態まで再充電され得る。

【０３４８】

図２１および図２４を参照する上記の説明により、スパークギャップ５４２は、特に、スイッチングデバイス３が損傷を受けるかまたは破壊されるであろう電圧Ｕ３よりも低い、電圧Ｕ２で導通状態になるように形成された場合、損傷または破壊からスイッチングデバイス３を保護し得る。他方で、スパークギャップ５４２は、キャパシタ配置構成部４２０が充電される（べきである）電圧Ｕ１ですでに導通状態になっているべきではない。

【０３４９】

（特に例示されていない）変更形態において、スパークギャップ５４２の代わりに、他の電気回路素子（そのいくつかは受動回路素子として通常分類される）、特に過渡電圧抑制ダイオード、ツェナーダイオード、ショックレーダイオード、交流用三極管（ＴＲＩＡＣ）、またはサイリスタが、特にサイリスタをトリガーするために第２の分岐に接続された、または第２の分岐の一部を形成するトリガー回路と組み合わせて使用され得る。

【０３５０】

図２２は、図２１の実施形態の一変更形態を例示している。スパークギャップ５４２の代わりに、能動電気回路素子５０３または回路素子の配置構成が第２の分岐６に含まれ、特にアナログ回路またはマイクロコントローラによって制御される（またはアナログ回路またはマイクロコントローラを含む第２のコントローラ５４１によって制御される）スイッチング素子５０３が含まれる。コントローラ５４１を使用することで、電気回路素子５０３が第２の分岐６内の２つの端子に印加される電圧に応じて単に導通状態になるかまたは非導通状態になることを許されるのではなくむしろ、使用者が電気回路素子５０３を能動的に制御することができる。

【０３５１】

図２３は、図２２の実施形態のさらなる展開を例示している。図２３の実施形態において、装置は、第１のコントローラ５４０および第２のコントローラ５４１を制御するための制御ユニット５４４を備える。このため、制御ユニット５４４は、第１および第２のコントローラ５４０、５４１に接続されている（破線で示されている）。このようにして、スイッチングデバイス３および／またはスイッチング素子５０３が非導通状態から導通状態に、またその逆に、切り替えられる任意の時点、いくつかの時点、またはすべての時点は、制御ユニット５４４を介して制御され得る。特に、スイッチングデバイス３をオンおよびオフに切り替えるための第１および／または第２の時点は、制御ユニット５４４を介して選択され得る。同様に、スイッチング素子５０３をオンおよびオフに切り替えるための第３および／または第４の時点は、制御ユニット５４４を介して選択され得る。

【０３５２】

使用者が第１から第４の時点のいずれかを選択することを可能にするために、制御ユニット５４４は、１つまたは複数のダイヤル５４５および／またはタッチスクリーン５４６などの任意の他の（ユーザ）インターフェースを有し得る。制御ユニット５４４は、プロセッサ／メモリ５４７をさらに備え得る。

【０３５３】

一変更形態（特に例示されず）では、制御ユニット５４４は、これらを制御するために、スイッチングデバイス３および／またはスイッチング素子５０３に直接接続され、この場合、コントローラ５４０および／または５４１は省かれ得る。

【０３５４】

さらなる変更形態（特に例示されていない）において、装置は、第１の分岐５におけるスイッチングデバイス３の端子間の電圧および／または第２の分岐６におけるスイッチング素子５０３の端子間の電圧などの、測定を図２３に示されている回路内の１つまたは複数の場所で行うための１つまたは複数の検出器をさらに有し得る。これらの測定値は、制御ユニット５４４に伝達され得る。行われた測定に応じて、制御ユニット５４４は、たとえば、スイッチングデバイス３および／またはスイッチング素子５０３などの、回路の任意の素子を損傷または破壊から保護するために、第１から第４の時点のいずれかを設定することができる。

【０３５５】

図２３は、回路のさらなる展開を示す。このさらなる展開は、検出器５４８を含む。検出器５４８は、身体組織－－図２３においてヒトの腕５５１で表されている－－における神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応を検出することを意図されているが、検出器５４８は、ヒトまたは動物の任意の他の身体部分に関して使用され得る。検出器５４８は、破線で示されているように、制御ユニット５４４にも接続される。このさらなる展開の動作は、図２５をさらに参照しつつ説明される。

【０３５６】

図２５は、インダクタ２を通る電流（Ｉ）が時間（ｔ）にわたってプロットされた複数の曲線を示している。曲線５４９は、正弦関数の形状に従い、第１の半パルスの間に理想的条件下で図１のインダクタ１０２を通る電流を表している。したがって、これは、スイッチングデバイス３が第１の半パルスの間に非導通状態に切り替えられなかった場合（すなわち、第２の時点が第１の半パルスの終わりの前でなかった場合）、図２３のインダクタ２を流れる電流も表している。

【０３５７】

インダクタ２が身体組織５５１に印加されたときに、上で説明されているように、インダクタ２によって発生した磁場は、身体組織内に電流を生じさせる。身体組織内のこの電流は、レベルが（著しく）低下し位相がずれているにもかかわらず、インダクタ２を通る電流と同じ形状を少なくとも近似的に従う。したがって、身体組織内の電流は、インダクタ２を通る電流に（近似的に）比例している（ただし位相はずれている）とみなされ得る。

【０３５８】

図２５は、５５０ａから５５０ｄの４つの追加の曲線を示している。これらは、それぞれ「第２の時点」ｔ１からｔ４において、スイッチングデバイス３が第１の半パルスの終わりの前に非導通状態に切り替えられた場合のインダクタ２を通る電流を示している。「第１の時点」は、グラフの原点に対応する。各場合において、スイッチングデバイス３が非導通状態に切り替わる結果、電流は比較的急に低下する。すなわち、最初に、インダクタ２を通る電流は－－第１の時点（すなわち原点）の後、スイッチングデバイス３が導通状態に切り替えられたとき－－正弦波形状５４９に従う。「第２の時点」ｔ１からｔ４の後、電流は、それぞれ、曲線５５０ａから５５０ｄに沿って続く。これらのさらなる曲線５５０ａから５５０ｄは、したがって、スイッチングデバイス３がいつ非導通状態に切り替えられるかに応じて、異なるシナリオを表している。

【０３５９】

曲線５５０ａから５５０ｃの場合、電流は、それぞれ、Ｉ１からＩ３の最大値に達する。第２の時点を、特に第１の１／４パルス内（すなわち、正弦波形状５４９の最大値に対応する時間まで）で、変化させることによって、（インダクタ２を通り、また身体組織内でも）到達する最大電流も変化させることができる。

【０３６０】

すでに述べているように、検出器５４８は、神経反応または細胞生理学的反応、特に身体組織内の筋肉反応を検出することを意図されている。身体組織内の電流が十分に低い場合、検出器５４８は、任意の神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応を検出しない。図２５に示されているグラフを見ると、これは、第１の時点（原点）と第２の時点（

たとえばｔ１）との間の時間間隔が非常に短い状況に対応するであろう。時間間隔を長くすることによって、身体組織内の電流も増大し、最終的に、神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応が検出器５４８によって検出される。たとえば、時間間隔がｔ２で終了する場合に神経反応または細胞生理学的反応（筋肉反応ではない）が検出されることもあり得、時間間隔がｔ３で終了する場合に筋肉反応が検出されることになる。

【０３６１】

検出結果、すなわち検出器５４８によって神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応が検出されたかどうかは、検出器５４８から制御ユニット５４４、特にプロセッサ／メモリ５４７に伝送され得る。プロセッサ／メモリ５４７は、この情報、さらには神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応が検出され得る（最短の）時間間隔を決定するために、適用可能な時間間隔（または第２の時点）に関する情報を処理することができる。

【０３６２】

曲線５５０ｄは、ｔ４が第２の１／４パルス内にある、すなわちｔ４の前に（正弦関数５４９による）最大電流にすでに到達してしまっているので、神経反応または細胞生理学的反応、特に筋肉反応が検出され得る（最短の）時間間隔を決定するためにはあまり有用ではない。

【０３６３】

さらなる変更形態では、図２１から図２３に示されている実施形態の特徴は、図２から図４、図８から図１０、図１４から図１７に示されている実施形態、または本明細書において説明されている任意の変更形態の特徴と組み合わされ得る。さらに、上記の実施形態または変更形態のいずれも、図５、図１１および図１８に示され、これらに関して説明されているものと同様の方式で適合され得て、特に、図２１から図２３による装置を提供するが、この装置に、それぞれインダクタ２および／または外部充電回路と接続するための端子１７、１８および／または１９を設ける。

【０３６４】

上記の実施形態または変更形態のいずれにおいても、個別の部品の極性は反転されるものとしてよく、それにより、たとえば、電圧源７の負端子は、スイッチングデバイス８を介して、第１の分岐５、第２の分岐６、およびキャパシタ配置構成部４２０に接続される。

【０３６５】

図２６は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図２６に示されている回路図は、図２に示されている回路図に類似している。したがって、図２に示されているデバイスに関する上記の説明は、図２６に示されている回路図にも当てはまるので、ここで繰り返されない。図２６に示されている素子が図２に示されている素子と実質的に同じ機能を有する場合、これらは、図２と同じ参照符号を付けられる。図２６に示されている素子が図２に示されている素子と一般に類似しているが、たとえば機能または回路内の位置に関して異なる場合、これらは、図２のような参照符号を付けられるが、６００だけ増やされる。

【０３６６】

図２に示されている実施形態とは対照的に、第１のインダクタ２は、第１の分岐５に接続されるか、またはその一部を形成するが、第２の分岐６には接続されることも、その一部を形成することもない。同様に、第２のインダクタ６０９が設けられており、これは、第２の分岐６に接続されるか、またはその一部を形成するが、第１の分岐５には接続されることも、その一部を形成することもない。２つの分岐５、６は、両方とも蓄電デバイス１（ここでもまたキャパシタ１によって表される）に接続されること、および両方とも共通のグランド電位（図の下に向かう小さな三角形）に接続されていることを除き、実質的に分離している。

【０３６７】

第１の分岐５も、スイッチングデバイス３を含み、スイッチングデバイスの可能なタイ

プに関する上記の説明は、図２６の実施形態にも適用される。第２の分岐６も、スイッチングデバイス６０３を含み、スイッチングデバイスの可能なタイプに関する上記の説明は、スイッチングデバイス６０３にも適用される。第１および第２のスイッチングデバイス３、６０３は、同じタイプであり得るか、または異なるタイプであり得る。図２６において、一例として、第１のスイッチングデバイス３および第２のスイッチングデバイス６０３は、サイリスタとして示されている。第１のスイッチングデバイス３の極性は、電流が実質的に一方向のみに流れることを許すような極性であり、これは蓄電デバイス１に関する電流の流れの第１の電流方向を表している。第２のスイッチングデバイス６０３の極性は、電流が実質的に一方向のみに流れることを許すような極性であり、これは蓄電デバイス１に関する電流の流れの第２の電流方向を表している。蓄電デバイス１に関する電流の流れの第２の電流方向は、第１の電流方向と反対である。

【０３６８】

次に、図２６に示されている回路の動作は、一例として、図３０および図３１をさらに参照しつつ説明される。図３０は、第１のインダクタ２および第２のインダクタ６０９を通る電流（Ｉ）が時間（ｔ）にわたってプロットされたグラフを示している。図３０のグラフは、蓄電デバイス１と、第１および第２の分岐５、６が接続される地点との間の電流とみなされ得る。図３１は、本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートを示している。この動作は次のようなものとしてよい。方法の開始６９０の後、図２６（または本明細書において説明されている任意の変更形態）に示されている回路に対応する回路を有する装置が提示される（６９１）。電気エネルギーは、次いで、蓄電デバイス１に蓄えられる（６９２）。その後、第１の時点ｔ１で、スイッチングデバイス３が、たとえば好適なコントローラ（他の実施形態に関して本明細書において説明されているコントローラなど）の制御下で、導通状態または「ＯＮ」状態に切り替えられ（６９３）、蓄電デバイス１を第１のインダクタ２に電気的に接続する。これは、蓄電デバイス１によって蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされる電流が、第１の分岐５を通り、第１のインダクタ２を通って流れ、それによって第１のインダクタ２が第１の磁場を発生させることを引き起こす。この電流の流れは、第１の半パルスまたは半波６２０を表し得る。

【０３６９】

第１の半パルス６２０の終わりに、すなわち第２の時点ｔ２において、第１のインダクタ２によって発生する第１の磁場は、実質的にゼロまで減少しており、蓄電デバイス１は、初期状態（ｔ１の直前）と比較したときに反対極性であるが、最大の電荷に達している。ｔ２におけるこの最大電荷の絶対値は、初期最大電荷の絶対値（ｔ１の直前）よりもいくぶん低い場合がある。

【０３７０】

第３の時点ｔ３で、スイッチングデバイス６０３は、たとえば好適なコントローラ（他の実施形態に関して本明細書において説明されているコントローラなど）の制御下で、導通状態または「ＯＮ」状態に切り替えられ（６９４）、蓄電デバイス１を第２のインダクタ６０９に電気的に接続する。これは、蓄電デバイス１によって蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされる電流が、第２の分岐６を通り、第２のインダクタ６０９を通って流れ、それによって第２のインダクタ６０９が第２の磁場を発生させることを引き起こす。この電流の流れは、第２の半パルスまたは半波６３０を表し得る。

【０３７１】

第２の半パルス６３０の終わりに、すなわち第４の時点ｔ４において、第２のインダクタ２によって発生する第２の磁場は、実質的にゼロまで減少しており、蓄電デバイス１は、ｔ１の直前の初期状態とときと同じ極性の最大の電荷に達している（ｔ１とｔ４との間で装置内にエネルギーのある程度の損失が発生していると仮定して、いくぶん低下したレベルであっても）。この方法は、次いで、終了する（６９５）ものとしてよい。代替的に、この方法またはその一部は、繰り返され得る。特に、第１のスイッチングデバイス３は、ここでもまた、導通状態または「ＯＮ」状態などに切り替えられ得る（６９３）。電気エネルギーは、ここでもまた、蓄電デバイス１に蓄えられ得る（６９２）。特に、キャパ

シタ１は、たとえば装置内の電気エネルギーの散逸を補償するために、その初期充電状態まで再充電され得る。

【０３７２】

上記の説明から理解されるように、図３０に示されている２つの半パルス６２０、６３０は、それぞれ、異なるインダクタ２、６０９に関係している。電流が第１のインダクタ２を通りｔ１とｔ２との間に流れる間、第２のインダクタ６０９には（実質的に）電流が流れない。電流が第２のインダクタ６０９を通りｔ３とｔ４との間に流れる間、第１のインダクタ２には（実質的に）電流が流れない。さらに、図３０および上記の説明から、ｔ２とｔ３との間の遅延は、特に実質的に自由に、特に使用者または製造者によって選択され得ることが理解されるであろう。特に、ｔ２とｔ３との間の遅延は、ｔ１とｔ２との間の時間間隔よりも長いか、または短いか、または同じ持続時間であってもよい。２つの時点ｔ２およびｔ３は、また、（実質的に）一致するように選択され得る。

【０３７３】

また、理解されるように、第１および第２のインダクタ２、６０９のそれぞれの第１および第２のインダクタンスは、同じであるか、または同じでなくてもよい。図３０の例において、第２のインダクタ６０９の第２のインダクタンスは、第１のインダクタ２の第１のインダクタンスより小さい。したがって、ｔ３とｔ４との間の時間は、ｔ１とｔ２との間の時間よりも短い。

【０３７４】

図２７は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を概略として示している。これは、図２６に示されている実施形態に密接に基づく。図２７は、キャパシタ１、電気エネルギー源７およびスイッチングデバイス８を含む充電回路、さらには（キャビネット１６によって収容される電気部品および回路から電気的に絶縁された）ハウジングまたはキャビネット１６に組み込まれた第１および第２のスイッチングデバイス３、６０３を有する第１および第２の分岐５および６の（一部）を示す。第１のインダクタ２は、第１のケーシング１３内に収容されている。第２のインダクタ６０９は、第２のケーシング６１３内に収容されている。第１のケーシング１３は、第２のケーシング６１３から独立して移動可能である。両方とも、キャビネット１６に関して移動可能であり、フレキシブルケーブルによって回路の残り部分に電気的に接続され得る。

【０３７５】

図２８は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を概略として示している。これは、図２７に示されている実施形態に密接に基づく。しかしながら、図２７の実施形態とは対照的に、両方のインダクタ２、６０９は、同じケーシング１３内に収容され、したがって互いに関して移動可能ではない。ケーシング１３は、キャビネット１６に関して移動可能であってよい。第１および第２のインダクタ２、６０９は、ここでもまた、フレキシブルケーブルによって回路の残り部分に電気的に接続され得る。ケーブルは、たとえば、単一のコンジット管（図示せず）内に配置構成され得る。

【０３７６】

図２９は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を概略として示している。これは、図２８に示されている実施形態に密接に基づく。しかしながら、図２８の実施形態とは対照的に、第１および第２のインダクタ２、６０９、さらにはそれらが収容されるケーシング１３は、キャビネット１６に接続するための別個のユニットとして提供される。このために、キャビネット１６は、多数の端子を設けられる。図２９に示されている例では、そのような端子が４つあり、これらは第１のインダクタ２に電気的に接続するための端子１７、１８、および第２のインダクタ６０９に電気的に接続するための端子６１７、６１８である。第１および第２のインダクタ２、６０９ならびに第１および第２のインダクタ２、６０９を回路の残り部分に接続する任意のケーブル１５の構造に応じて、異なる数の端子がキャビネット１６上に設けられてもよい。図２９は、また、ケーブル１５が配置構成され得るコンジット管１４を示している。

【０３７７】

キャビネット１６内において、端子１７が第１のスイッチングデバイス３に接続され、端子１８がキャビネット１６内を走る線を介してキャパシタ１のグランド接続に接続されている。同様に、端子６１７は第２のスイッチングデバイス６０３に接続され、端子６１８は、ここでもまた、キャパシタ１のグランド接続に接続される。

【０３７８】

図２９は、同じケーシング１３に収容された第１および第２のインダクタ２、６０９を示しているが、これらは、図２７の実施形態と同様に、別個のケーシング内に収容され、互いに関して移動可能であってもよい。

【０３７９】

図２７から図２９の実施形態の変更形態において、充電回路（電気エネルギー源７およびスイッチングデバイス８を含む）またはその一部は、たとえば図５、図１１および図１８に示されているように、別々に（すなわちキャビネット１６内にではなく）設けられるものとしてよく、この場合、キャビネット１６は、外部充電回路に接続するための追加端子１９を設けられる。

【０３８０】

さらなる変更形態では、図２６から図２９に示されている実施形態の特徴は、図２から図５、図８から図１１、図１４から図１８、および図２１から図２３に示されている実施形態、または本明細書において説明されている任意の変更形態の特徴と組み合わされ得る。

【０３８１】

図３２は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図３２に示されている回路図は、図２に示されている回路図に類似している。したがって、図２に示されているデバイスに関する上記の説明は、図３２に示されている回路図にも当てはまるので、ここで繰り返されない。図３２に示されている素子が図２に示されている素子と実質的に同じ機能を有する場合、これらは、図２と同じ参照符号を付けられる。図３２に示されている素子が図２に示されている素子と一般に類似しているが、たとえば機能または回路内の位置に関して異なる場合、これらは、図２のような参照符号を付けられるが、７００だけ増やされる。

【０３８２】

図２に示されている実施形態とは対照的に、図３２の回路の第２の分岐６は、第１の分岐５の一部を（も）形成しない追加のインダクタを含まない。その代わりに、図３２に示されている回路は、少なくとも１つのキャパシタ１を含むキャパシタ配置構成部４２０を充電するための充電回路７６５の一部として、第２の電圧源７０７と、関連付けられている、第２のスイッチまたはスイッチングデバイス７０８とを含む。図３２において、キャパシタ配置構成部４２０は、ここでもまた、単一のキャパシタ１によって表されているが、他の実施形態に関して説明されているように、キャパシタ配置構成部４２０は、追加キャパシタを含み得る。充電回路７６５は、また、（第１の）電圧源７および関連付けられているスイッチまたはスイッチングデバイス８を含む。図３２に示されている回路は、破線の矢印で示されているように、スイッチングデバイス３、８、７０３、および７０８を制御するための制御ユニット５４４をさらに備える。

【０３８３】

図３２に例示されているように、第２の電圧源７０７は、その関連する第２のスイッチングデバイス７０８と共通のグランド接続（図の下部の小さな三角形）との間に接続されているが、第１の電圧源７と比較したときに極性は反対である。その結果、第１のスイッチングデバイス８が導通状態にあるとき（第２のスイッチングデバイス７０８が非導通状態にあるとき）に、第１の電圧源７は第１の極性でキャパシタ１を充電する。第２のスイッチングデバイス７０８が導通状態にある（および第１のスイッチングデバイス８が非導通状態にある）ときに、第２の電圧源７０７は、第１の極性とは反対の第２の極性でキャパシタ１を充電する。

【０３８４】

次に、図３２に示されている回路の動作は、一例として、図３６および図３７をさらに参照しつつ説明される。図３６は、本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートを示している。図３７は、インダクタ２を通る電流（Ｉ）が時間（ｔ）にわたってプロットされたグラフを示している。図３７において、インダクタ２を通る電流は、第１の半パルス７２０および第２の半パルス７３０によって表される。インダクタ２を通る電流は、また、キャパシタ１に流れ／キャパシタ１から流れる。

【０３８５】

図３７は、また、参照番号７３２を付けられた線によって表されるように、キャパシタ１にかかる電圧（Ｕ）を示している。

【０３８６】

図３２の回路の動作は次のようなものとしてよい。方法の開始７９０の後に、図３２に示されている回路に対応する回路を有する装置が提示されている（７９１）。次いで、第１の電圧源７は、キャパシタ１を第１の極性で充電する。このために、第１のスイッチングデバイス８は、第２のスイッチングデバイス７０８が非導通状態にある間に導通状態に切り替えられる。この初期充電プロセスは、図３７には明示的に示されていないが、結果として、キャパシタ１にかかる電圧が図３７の左端に示されるように＋Ｕ１のレベルに達する。

【０３８７】

その後、第１の時点ｔ１で、スイッチングデバイス３が、たとえば好適なコントローラ（他の実施形態に関して本明細書において説明されている制御ユニット５４４など）の制御下で、導通状態または「ＯＮ」状態に切り替えられ（７９３）、蓄電デバイス１をインダクタ２に電気的に接続する。これは、キャパシタ１によって蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされる電流が、第１の分岐５を通り、インダクタ２を通って流れ、それによってインダクタ２が磁場を発生させることを引き起こす。この電流の流れは、結果として第１の半パルスまたは半波７２０を引き起こす。このときに、第１および第２のスイッチングデバイス８、７０８は非導通状態にある。

【０３８８】

第１の半パルス７２０の終わりのところで、すなわち第２の時点ｔ２において、インダクタ２によって発生した磁場は、実質的にゼロまで減少している。磁場に蓄えられたエネルギー（またはその大部分）は、キャパシタ１に戻されているので、キャパシタ１は、電圧Ｕ２に対応する一定レベルの電荷に達している。この電圧は、初期状態（ｔ１の直前）と比較したときに反対極性の電圧である。それに加えて、ｔ２における電圧の絶対値｜－Ｕ２｜は、回路内のエネルギー損失に起因して、初期最大電圧（ｔ１の直前）の絶対値｜＋Ｕ１｜よりもいくぶん低くなることが予想される。第２の半パルス７３０が、この段階で開始することを許された場合、これは、通常、第１の半パルス７２０よりも小さい大きさを有し、最終的に、磁場が印加される身体組織内で正味の電荷変位が生じることになる。

【０３８９】

この点を考慮して、本実施形態では、キャパシタ１を、第２の時点ｔ２またはその前後から始めて、特に、初期電圧に対応する（が反対極性を有する）電圧まで（再）充電する（７９４）ことを企図している。このために、第２のスイッチングデバイス７０８は、第２の電圧源７０７をキャパシタ１に電気的に接続するように（第１のスイッチングデバイス８が非導通状態にある間に）導通状態に切り替えられる。この再充電プロセスは、図３７の第２の時点ｔ２と第３の時点ｔ３との間に示されている。この時間間隔の間、キャパシタ１にかかる電圧の絶対値は、｜－Ｕ２｜から｜－Ｕ１｜に増大する。

【０３９０】

第３の時点ｔ３で、スイッチングデバイス７０３が、たとえば好適なコントローラ（制御ユニット５４４など）の制御下で、導通状態または「ＯＮ」状態に切り替えられ（７９５）、蓄電デバイス１をインダクタ２に電気的に接続する。これは、キャパシタ１によって蓄えられた電気エネルギーによって引き起こされる電流が、第２の分岐６を通ってイン

ダクタ２に流れ、それによってインダクタ２が磁場を発生させることを引き起こす。この結果、第２の半パルスまたは半波７３０が得られる。このときに、第１および第２のスイッチングデバイス８、７０８は非導通状態にある。

【０３９１】

第２の半パルス７３０の終わりのところで、すなわち第４の時点ｔ４において、インダクタ２によって発生した磁場は、実質的にゼロまで減少している。磁場に蓄えられたエネルギー（またはその大部分）は、キャパシタ１に戻されているので、キャパシタ１は、一定レベルの電荷または電圧に達している。この電圧は、ｔ１直前の初期状態のときと同じ極性の電圧である（ここでもまた、ｔ３とｔ４との間で装置内にエネルギーのある程度の損失が発生していると仮定して、いくぶん低下したレベルであっても）。この方法は、次いで、終了する（７９６）ものとしてよい。代替的に、この方法またはその一部は、繰り返され得る。特に、第１のスイッチングデバイス３は、ここでもまた、導通状態または「ＯＮ」状態などに切り替えられ得る（７９３）。キャパシタ１は、ここでもまた、たとえば装置内の電気エネルギーの散逸を補償するために、特にその初期充電状態まで再び充電され得る（７９２）。

【０３９２】

図３７および上記の説明から理解されるように、ｔ２とｔ３との間の遅延は、キャパシタ１が再充電されることを可能にするために、特に使用者または製造者によって選択され得る。この目的のために、制御ユニット５４４は、１つもしくは複数のダイヤル５４５、またはタッチスクリーン５４６などの他のユーザインターフェースを有し得る。

【０３９３】

図３３は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を概略として示している。これは、図３２に示されている実施形態に密接に基づく。しかしながら、図３３に示されている回路の第２の分岐６は、スイッチングデバイス７０３を含まず、代わりにダイオード４（または、主に順方向に電流を伝導する、または伝導するように配置構成された、他の電気部品または電気部品アセンブリ）を有する。特に図２の説明から理解されるように、ダイオード４は、制御ユニット５４４などのコントローラによって制御されるのではなくむしろ、第２の分岐６内でその２つの端子に印加される電圧に「反応」する。これは、第２の時点ｔ２と第３の時点ｔ３との間の遅延が非常に小さいか、またはこれら２つの時点が（実質的に）一致し得ることを意味する。これは、また、第１の半パルス７２０の終わりまたは第２の半パルス７３０の始まりもしくはその前後におけるキャパシタ１の（再）充電が、理想的には非常に短い間隔で行われることを意味する。これを達成するために、第２の電圧源７０７は、好ましくは、比較的高い出力電力を有する。

【０３９４】

図３３は、制御ユニット５４４につながる実線の矢印を示している。この矢印は、制御ユニット５４４への入力を表すことを意図されている。たとえば、図３３に示されている回路の一部分、たとえば第１のスイッチングデバイス８と第１の分岐５とを接続する線において優勢な電圧または他のパラメータは、制御ユニット５４４への入力として使用されるものとしてよく、これに基づき、制御ユニット５４４は、スイッチングデバイス３、８、７０８のいずれかが導通状態から非導通状態に、またはその逆方向に切り替えられるべき時点を決定し得る。

【０３９５】

図３２または図３３のいずれかの回路の変更形態において、制御ユニット５４４に加えるか、またはその代わりに、アナログ回路を使用して、スイッチングデバイス３、８、７０３、７０８の１つもしくは複数、特にすべてを、導通状態から非導通状態に、またはその逆に切り替えることが可能である。

【０３９６】

図３４は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を概略として示している。これは、図３２に示されている実施形態に類似している。しかしながら、図３４の充電回路７６５は、第２の電圧源を含まない。その代わりに、単一の電圧源７を使用して

キャパシタ１を第１および第２の極性で選択的に充電するためのスイッチング配置構成部７６０を有する。図示されている例では、ブリッジ回路、特にＨブリッジ回路が使用され、これはスイッチングデバイス７６１から７６４を含む。スイッチングデバイス７６１および７６３が導通状態にあり、スイッチングデバイス７６２および７６４が非導通状態にあるときに、キャパシタ１は、電圧源７を使用して、第１の極性で充電され得る。スイッチングデバイス７６２および７６４が導通状態にあり、スイッチングデバイス７６１および７６３が非導通状態にあるときに、キャパシタ１は、電圧源７を使用して、第１の極性とは反対の第２の極性で充電され得る。

【０３９７】

スイッチングデバイス３、７０３および７６１から７６４は、ここでもまた、制御ユニット５４４などの好適なコントローラによって、および／またはアナログ回路（図３４に図示されていない）によって、制御され得る。

【０３９８】

図３４の充電回路７６５は、また、図３３の実施形態に関して使用され得、それによって、ここでもまた、電圧源７は、第１の半パルス７２０の終わりまたは第２の半パルス７３０の始まりもしくはその前後における（再）充電時間を最小にするように比較的高い出力電力を有することが好ましいであろう。

【０３９９】

図３５は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の充電回路７６５の回路図を概略として示している。図３５の充電回路７６５は、図３２および図３３に示されている実施形態またはそれらの変更形態のいずれかの文脈においてこれらの図に示されている充電回路７６５に置き換えて使用することができる。図３５では、充電回路７６５とキャパシタ１のみが示されており、第１および第２の分岐５、６は破線でのみ示されている。

【０４００】

図３５の充電回路７６５は、ここでもまた、第１および第２の電圧源７、７０７と、第１および第２のスイッチングデバイス８、７０８とを含む。それに加えて、充電回路７６５は、第２のスイッチングデバイス７０８と共通のグランド接続との間に直列に接続された補助キャパシタ７０１を含む。第２の電圧源７０７は、補助キャパシタ７０１を充電することができるように補助キャパシタ７０１の２つの端子に接続されている。図３２および図３３の充電回路７６５とは対照的に、図３５の実施形態のキャパシタ１は、第２の電圧源７０７ではなくむしろ、補助キャパシタ７０１によって（主に）第１の半パルス７２０の終わりまたは第２の半パルス７３０の始めにもしくはその前後に（再）充電されることを意図されている。第２の電圧源７０７の極性（したがって、第２の電圧源７０７によって充電されたときの補助キャパシタ７０１の極性）は、補助キャパシタ７０１が第１の極性とは反対の第２の極性でキャパシタ１を（再）充電することができるような極性である（第１の電圧源７は第１の極性でキャパシタ１を充電するように配置構成されている）。

【０４０１】

図３５のスイッチングデバイス８、７０８の動作は、ここでもまた、特に、好適なコントローラまたはアナログ回路（図３５には図示せず）を使用して、図３２および図３３に関して説明されたように実装され得る。

【０４０２】

スイッチングデバイス７０８が導通状態に切り替えられたときに、補助キャパシタ７０１は、キャパシタ１を充電することができる。補助キャパシタ７０１の仕様および回路の他のパラメータ、特に回路内の（寄生）抵抗に応じて、補助キャパシタ７０１によるキャパシタ１の（再）充電は、キャパシタ１が（補助キャパシタ７０１の補助なしに）第２の電圧源７０１から直接的に充電された場合に可能であることと比べて潜在的に速くなり得る。このようにして、（再）充電時間は、短縮され得る。さらに、第２の電圧源７０７は、第１の半パルス７２０の間および／またはその前に、すなわち、第１の半パルス７２０

と第２の半パルス７３０との間の時間期間よりも（著しく）長い場合のある時間期間において補助キャパシタ７０１を充電することができる。このことは、また、図３５の実施形態の第２の電圧源７０７が特に高い出力電力を有する必要がなく、しかもキャパシタ１を（再）充電する時間が短縮され得ることを意味する。

【０４０３】

図３５の実施形態の一変更形態において、図３４に示されているブリッジ回路などのスイッチング配置構成部が使用され、それにより図３５の補助キャパシタ７０１は第１の電圧源７によって充電され得る。この場合に、第２の電圧源７０７は不要である。

【０４０４】

図３８は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置の回路図を概略として示している。図３８に示されている回路図の少なくともいくつかの特徴は、図２に示されているものと同様である。したがって、図２に示されているデバイスに関する上記の説明は、必要な変更を加えて、図３８に示されている回路図にも当てはまるので、ここで繰り返されない。図３８に示されている素子が図２に示されている素子と実質的に同じ機能を有する場合、これらは、図２と同じ参照符号を付けられる。図３８に示されている素子が図２に示されている素子と一般に類似しているが、たとえば機能または回路内の位置に関して異なる場合、これらは、図２のような参照符号を付けられるが、８００だけ増やされる。

【０４０５】

図３８に示されている回路は、第１のスイッチングデバイス８６１と第２のスイッチングデバイス８６２との第１の直列組合せ８７０を含み、第１のスイッチングデバイス８６１は第１の接続点８８１において第２のスイッチングデバイス８６２に電気的に接続されている。同様に、この回路は、第３のスイッチングデバイス８６３と第４のスイッチングデバイス８６４との第２の直列組合せ８７１を含み、第３のスイッチングデバイス８６３は第２の接続点８８２において第４のスイッチングデバイス８６４に電気的に接続されている。

【０４０６】

第１の直列組合せ８７０は、第３の接続点８８３および第４の接続点８８４で、第２の直列組合せ８７１と電気的に並列に接続され、第１のスイッチングデバイス８６１および第３のスイッチングデバイス８６３は、第３の接続点８８３で電気的に接続され、第２のスイッチングデバイス８６２および第４のスイッチングデバイス８６４は、第４の接続点８８４で電気的に接続される。それに加えて、（第１）インダクタ２の第１の端子８８８は第３の接続点８８３に電気的に接続され、インダクタ２の第２の端子８８９は第４の接続点８８４に電気的に接続される。インダクタ２は、身体組織に印加する磁場を発生させることを意図されている。

【０４０７】

この回路は、第１の接続点８８１と第２の接続点８８２との間に電気的に接続されたＤＣ電源配置構成部８０７をさらに備える。ＤＣ電源配置構成部８０７は、１つまたは複数のＤＣ電源、たとえば電池、太陽電池パネルまたは太陽電池モジュールまたは燃料電池を含み得る。そのような（個別の）ＤＣ電源は、ＤＣ電源配置構成部８０７を形成するために直列または並列に（またはそれらの任意の組合せで）接続されてもよい。さらに、異なるタイプのＤＣ電源、たとえばソーラーパネルに並列につないだ電池が、組み合わされ得る。それに加えて、図３８には示されていないが、追加スイッチングデバイスが、ＤＣ電源配置構成部８０７の個別のＤＣ電源のいずれか１つまたはサブセットを選択的に接続するかまたは切断するために使用され、それにより個別のＤＣ電源は、回路に対して電気エネルギーを供給することに向けて選択的に寄与することができる。

【０４０８】

第１から第４のスイッチングデバイス８６１から８６４は、たとえば、破線の矢印で示されているように、制御ユニット５４４の制御の下で、導通状態と実質的な非導通状態との間で切り替えられ得る。そのような制御ユニット５４４の具体的な実装形態は、本明細

書の他の箇所ですでに説明されている。他の実施形態と同様に、第１から第４のスイッチングデバイス８６１から８６４の制御は、また、制御ユニット５４４（（マイクロ）コントローラを含む）の代わりに、またはそれに加えて、アナログ回路によって実装され得る。

【０４０９】

次に、図３８に示されている回路の動作は、一例として、図４１および図４２をさらに参照しつつ説明される。図４２は、本開示の一実施形態による方法を例示するフローチャートを示している。図４１は、インダクタ２を通る電流（Ｉ）が時間（ｔ）にわたってプロットされたグラフを示している。

【０４１０】

図３８の回路の動作は次のようなものとしてよい。方法の開始８９０の後に、図３８に示されている回路に対応する回路を有する装置が提示されている（８９１）。

【０４１１】

第１の時点ｔ１において、第１および第４のスイッチングデバイス８６１、８６４は、たとえば好適なコントローラ（制御ユニット５４４など）の制御下で、導通状態または「ＯＮ」状態に切り替えられる（８９２）。このときに、第２および第３のスイッチングデバイス８６２、８６３は両方とも実質的な非導通状態にある。次いで、ＤＣ電源配置構成部８０７によって供給される電気エネルギーによって引き起こされる電流は、インダクタ２に関する電流の流れの第１の電流方向に、第１および第４のスイッチングデバイス８６１、８６４を通り、インダクタ２を通って流れ始める。電流がインダクタ２を通って流れた結果、磁場がインダクタ２によって発生する。ＤＣ電源配置構成部８０７がＤＣ電流を供給することから、インダクタ２を通る電流は、少なくとも最初は、実質的にランプ状に増加する。

【０４１２】

第１の時点ｔ１の後の第２の時点ｔ２において、第１および第４のスイッチングデバイス８６１、８６４は、導通状態から実質的な非導通状態に切り替えられる（８９３）（が、第２および第３のスイッチングデバイス８６２、８６３は両方とも実質的な非導通状態のままである）。したがって、インダクタ２を通る電流は実質的に瞬時に停止する。インダクタ２を通る電流は、共振特性を有しないが、それでも、第１の時点ｔ１から第２の時点ｔ２までの間にインダクタ２を通る電流は、（第１の）電流パルス８２０（本明細書では正の電流パルス８２０とも称される）とみなされ得る。

【０４１３】

第２の時点ｔ２の後の第３の時点ｔ３において、第２および第３のスイッチングデバイス８６２、８６３は、実質的な非導通状態から導通状態に切り替えられる（８９４）（が、第１および第４のスイッチングデバイス８６１、８６４は実質的な非導通状態にある）。次いで、電流が再び流れ始めるが、このときは、第２および第３のスイッチングデバイス８６２、８６３を通って流れる。したがって、ＤＣ電源配置構成部８０７によって供給される電気エネルギーによって引き起こされる電流は、（電流の流れの第１の電流方向とは反対である）インダクタ２に関する電流の流れの第２の電流方向でインダクタ２を通って流れる。電流がインダクタ２を通って流れた結果、磁場が再びインダクタ２によって発生する。電流は、再び、少なくとも最初は、実質的にランプ状に増加する。次いで、原則として、この方法は終了する（８９５）。

【０４１４】

しかしながら、任意選択のさらなるステップとして、第２および第３のスイッチングデバイス８６２、８６３は、第３の時点ｔ３の後の第４の時点ｔ４において（第１および第４のスイッチングデバイス８６１、８６４が両方ともまだ実質的な非導通状態にある間に）、導通状態から実質的な非導通状態に切り替えられ得る。したがって、インダクタ２を通る電流は実質的に瞬時に停止する。第３の時点ｔ３から第４の時点ｔ４までの間にインダクタ２を通る電流は、ここでもまた、（第１の）電流パルス８２０と比較されたときに反対極性の（第２の）電流パルス８３０（本明細書では負の電流パルス８３０とも称され

る）とみなされ得る。

【０４１５】

一変更形態において、第２の負の電流パルス８３０が第１の正の電流パルス８２０の（実質的）直後に続くように、第３の時点ｔ３は第２の時点と（実質的に）一致する。

【０４１６】

第１から第４の時点ｔ１からｔ４、またはこれらの時点のうちの連続する時点の間のそれぞれの遅延は、たとえば使用者または製造者によって（実質的に）自由に選択され得る。これは、たとえば、制御ユニット５４４を使用して行うことができる。代替的に、これらの時点の間の遅延は、アナログ回路で実装され得る。この方法がステップ８９２から繰り返される場合、負電流パルス８３０の終わり（ｔ４）からそれに続く正電流パルス８２０の間の遅延についても当てはまる。いずれの場合も、これらの時点（ｔ１－ｔ２－ｔ３－ｔ４－ｔ１など）のうちの連続する時点の間の遅延は同じである必要はない。さらに、図３８による回路を使用することで、１つまたは複数の負電流パルス８３０を発生させる前に１つまたは複数の正電流パルス８２０を発生させることが可能である。

【０４１７】

図３９は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を概略として示している。これは、図３８に示されている実施形態に密接に基づく。しかしながら、追加電気回路素子８４２が設けられている。追加電気回路素子８４２は、第１から第４のスイッチングデバイス８６１から８６４のいずれか１つもしくは複数またはインダクタ２を保護するために使用され得る。図示されている例では、これは、第４のスイッチングデバイス８６４に関してのみ例示されているが、対応する追加電気回路素子８４２は、他のスイッチングデバイスまたはインダクタ２のうちの１つもしくは複数に設けることが可能である。図示されている例では、追加電気回路素子８４２は、純粋に例として、スパークギャップ８４２として実装されている。スパークギャップ８４２は、第４のスイッチングデバイス８６４に並列に接続される。

【０４１８】

スパークギャップ８４２の機能は、以下の通りである。第２の時点ｔ２以降および／または第４の時点ｔ４以降、４つのスイッチングデバイス８６１から８６４はすべて実質的な非導通状態にある。しかしながら、インダクタ２によって発生する磁場は、その減衰に抵抗し、その結果、第３の接続点８８３と第４の接続点８８４との間に比較的高い電圧が生じ得る。この電圧の大きさおよびスイッチングデバイスの仕様に応じて、この比較的高い電圧は、スイッチングデバイスの１つまたは複数を損傷するか、または破壊し得る。スパークギャップ８４２が、スイッチングデバイスの１つまたは複数を損傷するかまたは破壊し得る電圧Ｕ３よりも低い電圧Ｕ２を定格とする（すなわち導通状態になる）場合、スパークギャップ８４２は、それぞれのスイッチングデバイス－－図示されている例では第４のスイッチングデバイス８６４－－を、Ｕ２よりも高い電圧（すなわち電圧Ｕ３以上を含む）から保護することができる。他方で、スパークギャップ８４２は、通常動作中に発生すると予想される電圧Ｕ１においてすでに導通状態になっているべきではない（これにより、Ｕ１＜Ｕ２＜Ｕ３）。

【０４１９】

スパークギャップの代わりに使用することができる追加電気回路素子８４２の他の例は、過渡電圧抑制ダイオード、ツェナーダイオードまたはショックレーダイオードなどの受動電気回路素子、または交流用三極管（ＴＲＩＡＣ）またはサイリスタなどの能動電気回路素子を含む。能動電気回路素子が使用される場合、これらは、通常、本明細書の他の箇所で説明されているように、好適なトリガー回路を必要とする。

【０４２０】

第４のスイッチングデバイス８６４に並列に接続されたスパークギャップ８４２は、このスイッチングデバイスを高電圧から保護する目的で説明されているが、代替的に、またはそれに加えて、たとえば、保護されるべき回路素子と直列に追加電気回路素子を接続することによって、装置の回路素子の１つまたは複数を高電流から保護することも可能であ

り得る。

【０４２１】

図３９は、コントローラ（制御ユニット５４４など）を示していないが、このようなコントローラまたはすでに説明されている好適な代替的形態も図３９の回路に関して使用され得ることに留意されたい。

【０４２２】

図４０は、本開示の一実施形態による磁場を発生させるための装置を概略として示している。これは、図３８に示されている実施形態に密接に基づく。しかしながら、インダクタ２は、装置の（一体）部分として設けられていない。その代わりに、図３８の回路は（インダクタ２とその回路の残り部分への電気的接続とは別に）、図５、図１１、図１８および図２７から図２９を参照しつつ説明されているのと同様の方法で、ハウジングまたはキャビネット１６などに収容される。

【０４２３】

キャビネット１６は、２つの端子１７および１８を設けられる。端子１７は、キャビネット１６内で、第４の接続点８８４に電気的に接続されているが、端子１８は、キャビネット１６内で、第３の接続点８８３に電気的に接続されている。図４０は、キャビネット１６およびその内容とは別個の実体としてのインダクタ２を示している。インダクタ２は、ここでもまた、ケーシング１３内に収容されるものとしてよく、ケーシング１３はコンジット管１４（図５を参照）に取り付けられている。コンジット管１４は２本のケーブル１５（または２本のストランドを有するケーブル）を収容し、これらは第１のインダクタ２、特にインダクタ２の少なくとも一組の巻きに電気的に接続され、破線で示されているように、端子１７、１８に接続され得る。

【０４２４】

さらなる変更形態において、図２から図４、図８から図１０、図１４から図１７、図２１から図２３、図２６から図２９、図３２から図３５、および図３８から図３９に示されている実施形態の特徴、または本明細書において説明されている任意の変更形態が互いに組み合わされ得る。さらに、上記の実施形態または変更形態のいずれも、図５、図１１、図１８、図２７から図２９、および図４０に示され、これらに関して説明されているものと同様の方式で適合され得る－－特に、図２から図４、図８から図１０、図１４から図１７、図２１から図２３、図２６から図２９、図３２から図３５、および図３８から図３９による装置を提供するが、この装置に、それぞれインダクタ２と接続するための端子（端子１７および１８）を設ける。

【０４２５】

上記の実施形態または変更形態のいずれにおいても、個別の部品の極性は反転されるものとしてよく、それにより、たとえば、電圧源７の負端子は、スイッチングデバイス８を介して、第１の分岐５、および第２の分岐６に接続される。次いで、スイッチングデバイス３、６０３の極性も、反転されることも可能である－－または、同じ極性のままとすることも可能であり、その場合、２つの分岐５、６および２つのインダクタ２、６０９はそれらの機能をスワップする。

【０４２６】

本発明の少なくとも１つの例示的な実施形態が上で説明されたが、多数の変更形態が存在することに留意されたい。さらに、説明されている例示的な実施形態は、本発明が実装され得る非限定的な例を例示しているに過ぎず、本明細書において説明されている装置および方法の範囲、適用、または構成を限定することを意図されていないことは理解されるであろう。むしろ、前の説明は、本発明の少なくとも１つの例示的な実施形態を実装するための指示を当業者に与えるものであり、それによって、例示的な実施形態の要素の機能および配置構成における様々な変更が、付属の請求項およびそれらの法的等価物によって定義される主題から逸脱することなく行われ得ることが理解されなければならない。

【符号の説明】

【０４２７】

１　蓄電デバイス、キャパシタ
２　第１のインダクタ、一組の巻き
３　スイッチングデバイス、サイリスタ
４　電気部品または電気部品アセンブリ、ダイオード
５　（接続回路の）第１の分岐
６　（接続回路の）第２の分岐
７　（第１の）電気エネルギー源、電圧源
８　スイッチ、スイッチングデバイス、スイッチング回路
９　第２のインダクタ
１０　バイパス回路
１１　追加インダクタ
１２　追加バイパス回路
１３　ケーシング
１４　コンジット管
１５　ケーブル
１６　ハウジング、キャビネット
１７～１９　端子
９０～９５　方法ステップ
１０１　キャパシタ
１０２　インダクタ
１０３　サイリスタ
１０４　ダイオード
１０５　第１の分岐
１０６　第２の分岐
１０７　電圧源
１０８　スイッチ
２００　第１の半パルス
２１０　第２の半パルス
３０９　第２のインダクタ
３１０　バイパス回路
３１１　追加インダクタ
３１２　追加バイパス回路
３２０　第１の半パルス
３３０　第２の半パルス
３９０～３９５　方法ステップ
４０１　（第１の）可変キャパシタ
４２０　キャパシタ配置構成部
４２１、４２３　追加キャパシタ（任意選択：可変）
４２２、４２４　追加スイッチングデバイス
４３０　第１の半パルス
４３１　第２の半パルス
４９０～４９５　方法ステップ
５０３　スイッチングデバイス
５４０　（第１の）コントローラ
５４１　（第２の）コントローラ
５４２　スパークギャップ
５４３　抵抗器
５４４　制御ユニット
５４５　ダイヤル／インターフェース
５４６　タッチスクリーン／インターフェース

５４７　プロセッサ／メモリデバイス
５４８　検出器
５４９　電流（半パルス）
５５０ａ～ｄ　電流
５５１　身体部分
５９０～５９６　方法ステップ
６０３　スイッチングデバイス、サイリスタ
６０９　第２のインダクタ
６１３　ケーシング
６１７、６１８　端子
６２０　第１の半パルス
６３０　第２の半パルス
６９０～６９５　方法ステップ
７０１　補助キャパシタ
７０３　スイッチングデバイス、サイリスタ
７０７　第２の電圧源
７０８　スイッチ、スイッチングデバイス
７２０　第１の半パルス（電流）
７３０　第２の半パルス（電流）
７３２　電圧（キャパシタにおける）
７６０　スイッチング配置構成部、Ｈブリッジ
７６１～７６４　スイッチ、スイッチングデバイス（スイッチング配置構成部の）
７６５　充電回路
７９０～７９６　方法ステップ
８０７　ＤＣ電源配置構成部
８２０　第１のパルス（電流）
８３０　第２のパルス（電流）
８４２　追加電気回路素子、スパークギャップ
８６１～８６４　スイッチ、スイッチングデバイス
８７０　スイッチングデバイスの第１の直列組合せ
８７１　スイッチングデバイスの第２の直列組合せ
８８１～８８４　接続点
８８８、８８９　端子（インダクタの）
８９０～８９５　方法ステップ

【図面】

【図１】

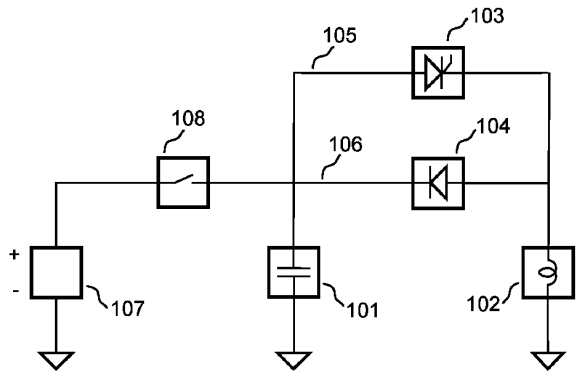


Fig. 1

【図２】

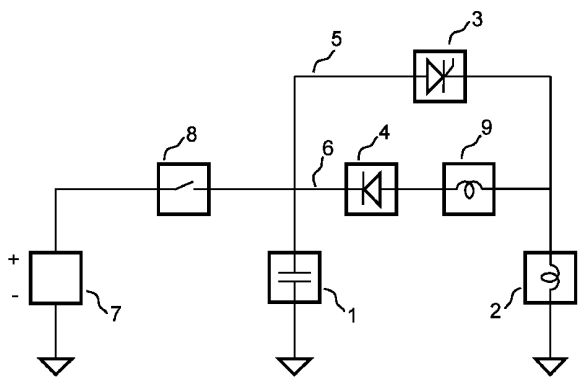


Fig. 2

【図３】

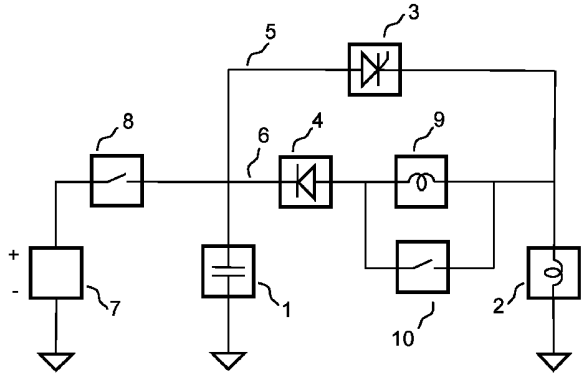


Fig. 3

【図４】

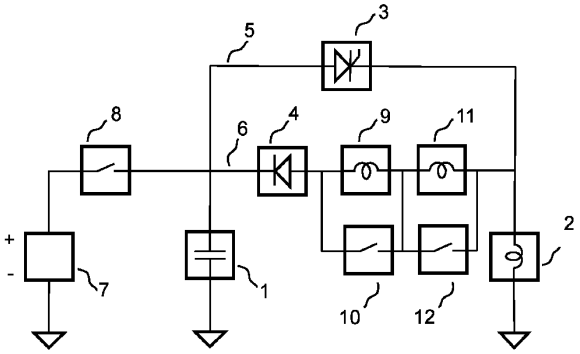


Fig. 4

【図５】

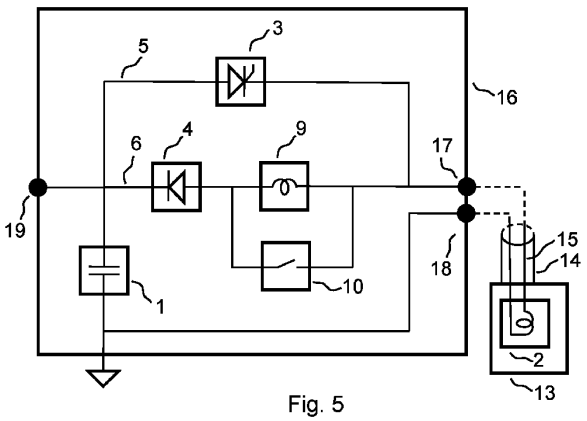


Fig. 5

【図６】

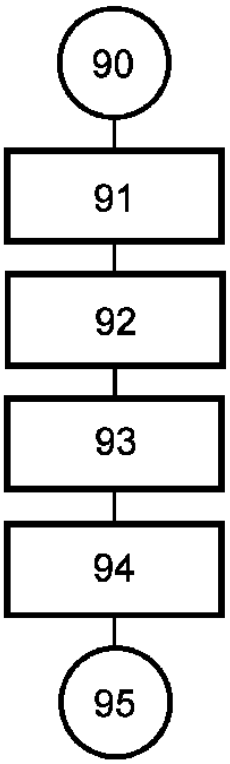


Fig. 6

【図７】

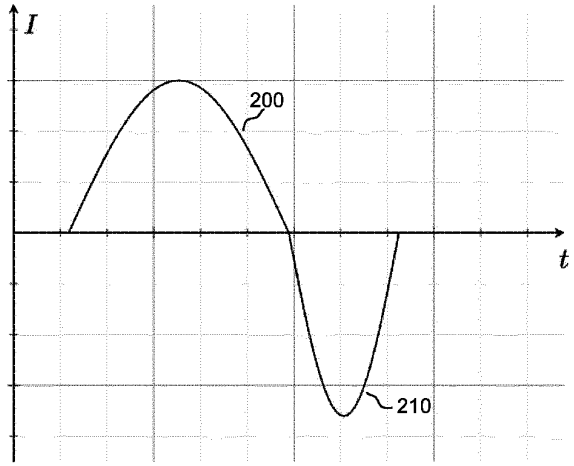


Fig. 7

【図８】

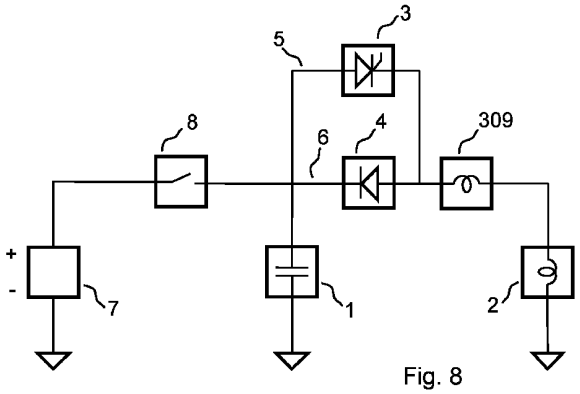


Fig. 8

【図９】

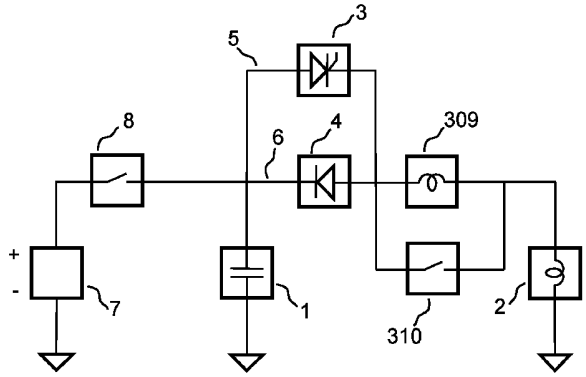


Fig. 9

【図１０】

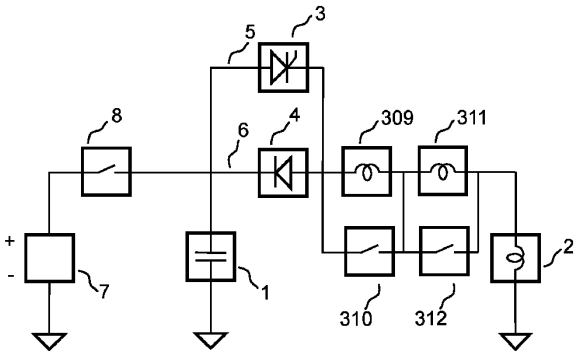


Fig. 10

【図１１】

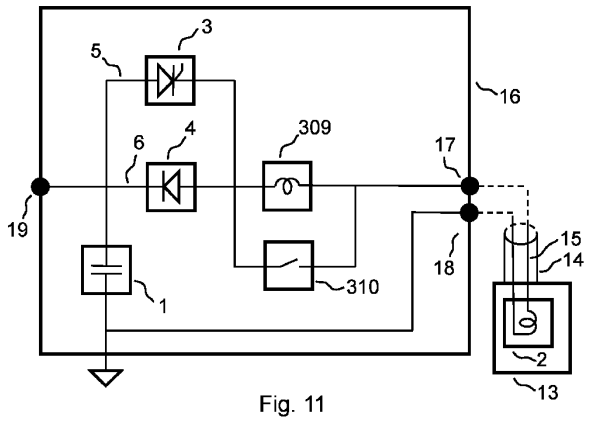


Fig. 11

【図１２】

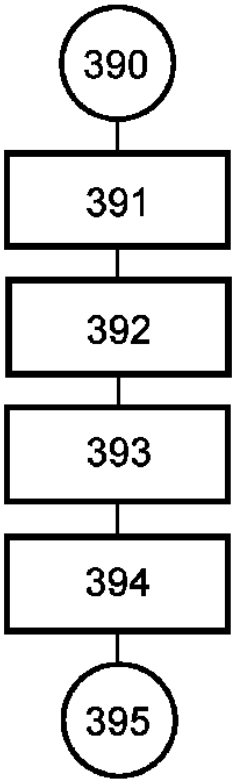


Fig. 12

【図１３】

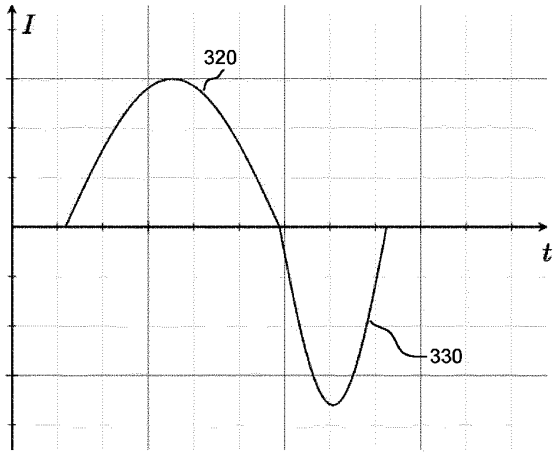


Fig. 13

【図１４】

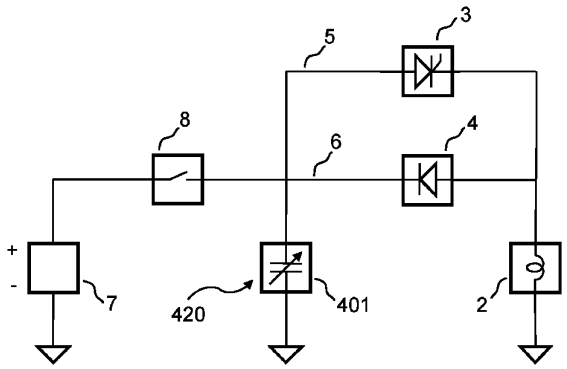


Fig. 14

【図１５】

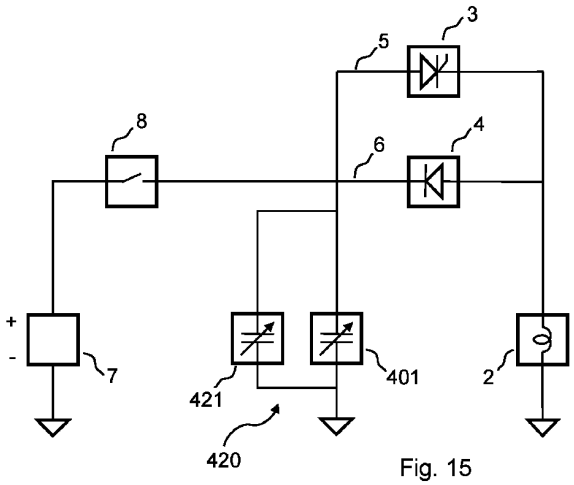


Fig. 15

【図１６】

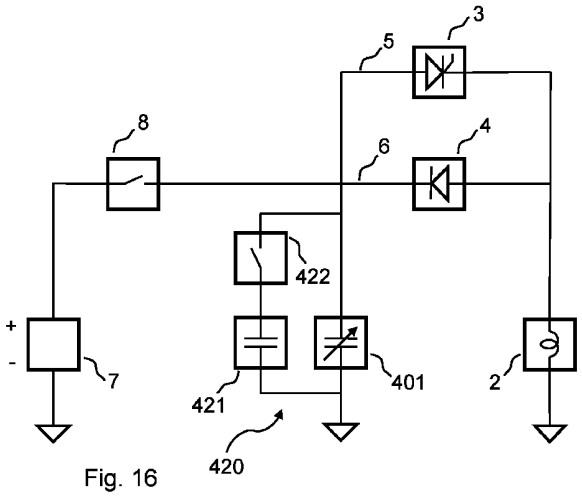


Fig. 16

【図１７】

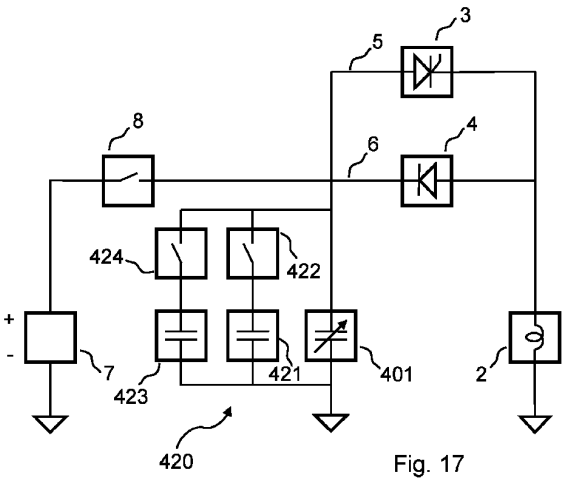


Fig. 17

【図１８】

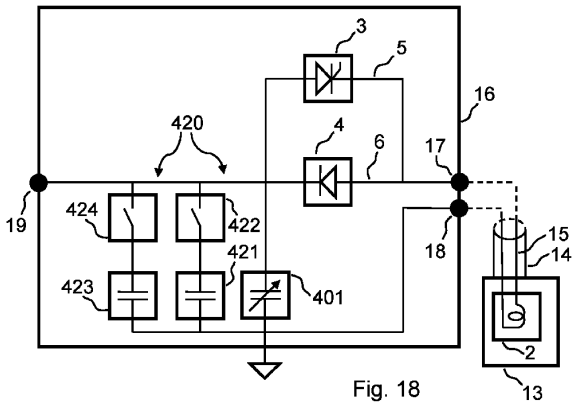


Fig. 18

【図１９】

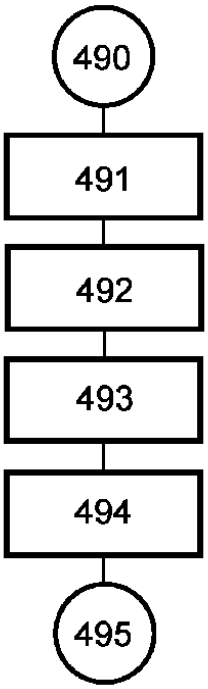


Fig. 19

【図２０】

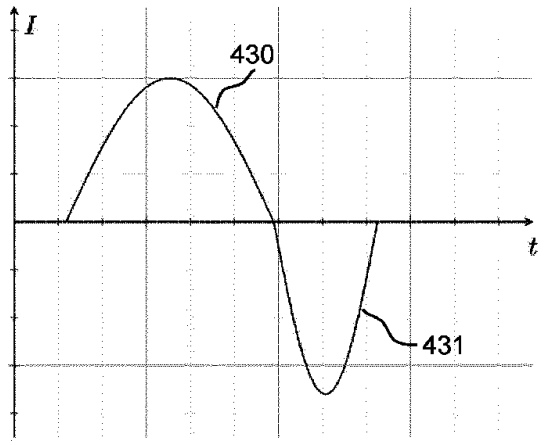


Fig. 20

【図２１】

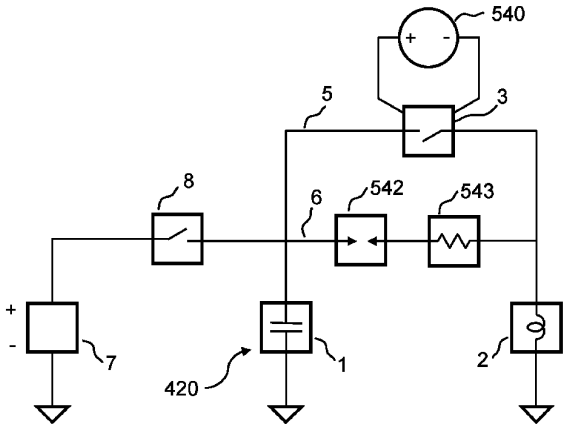


Fig. 21

【図２２】

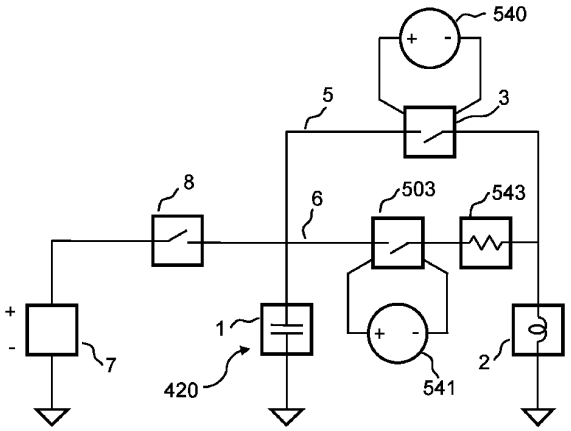


Fig. 22

【図２３】

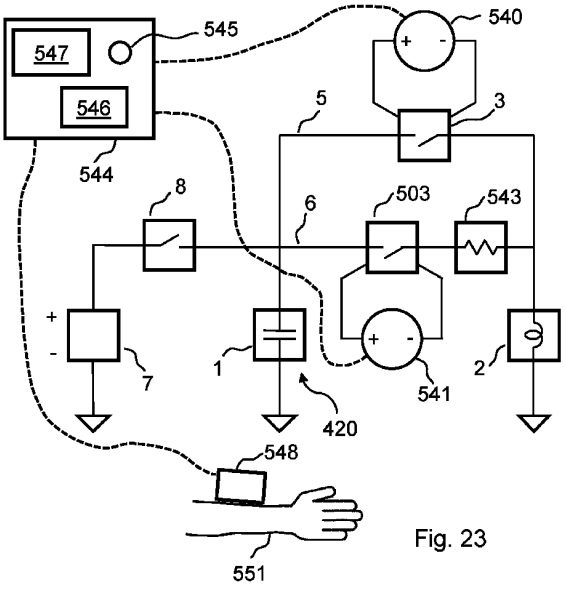


Fig. 23

【図２４】

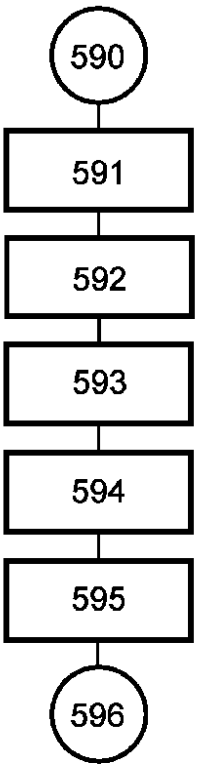


Fig. 24

【図２５】

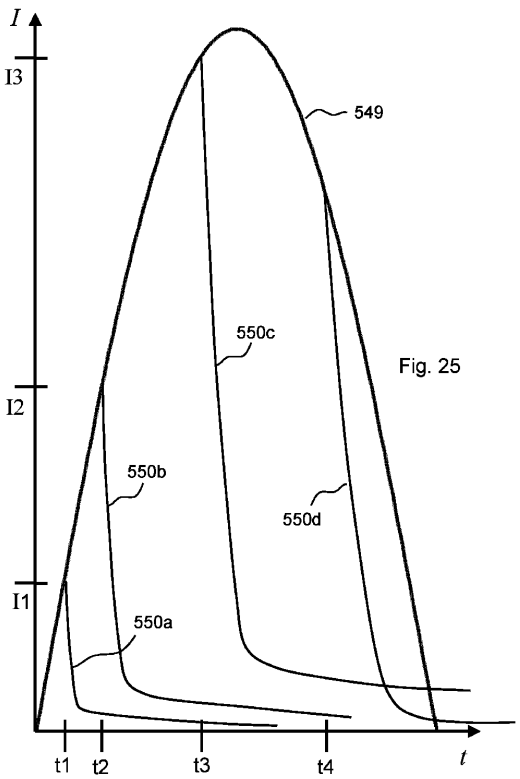


Fig. 25

【図２６】

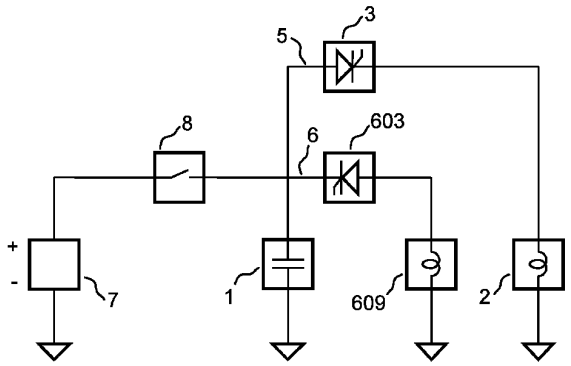


Fig. 26

【図２７】

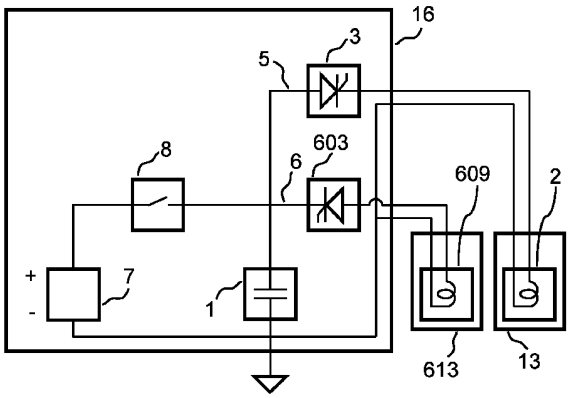


Fig. 27

【図２８】

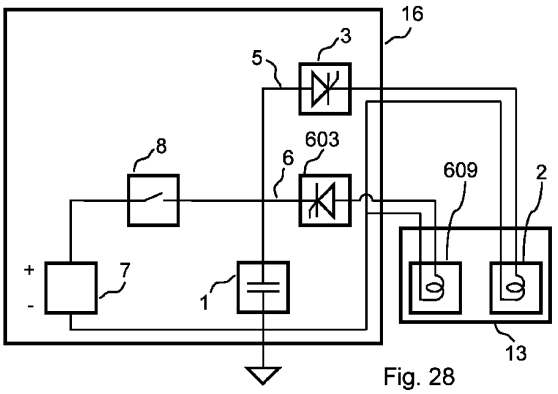


Fig. 28

【図２９】

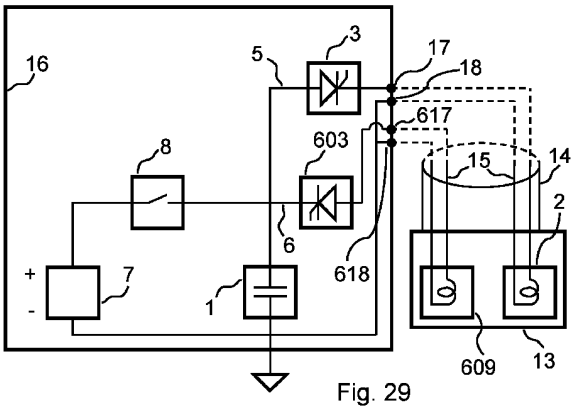


Fig. 29

【図３０】

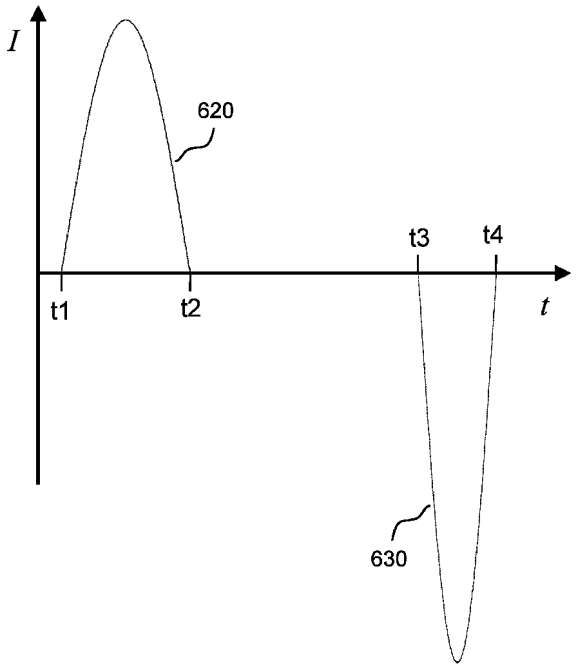


Fig. 30

【図３１】

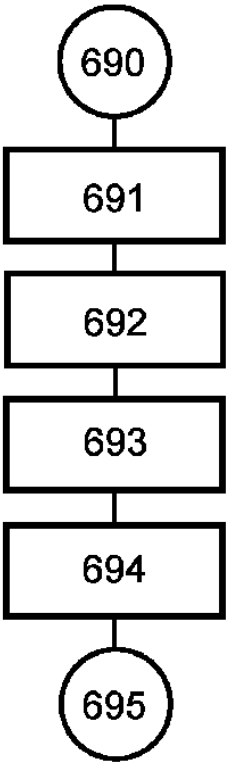


Fig. 31

【図３２】

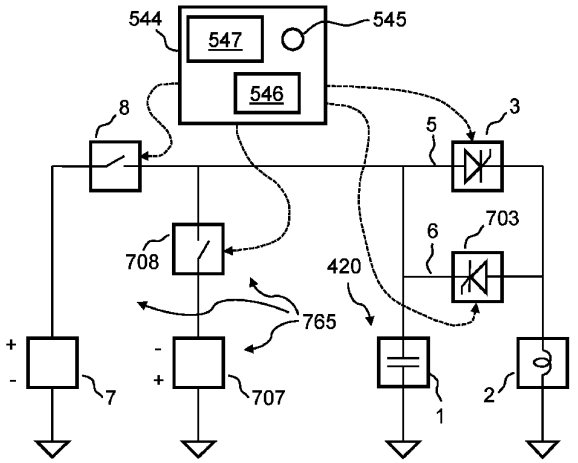


Fig. 32

【図３３】

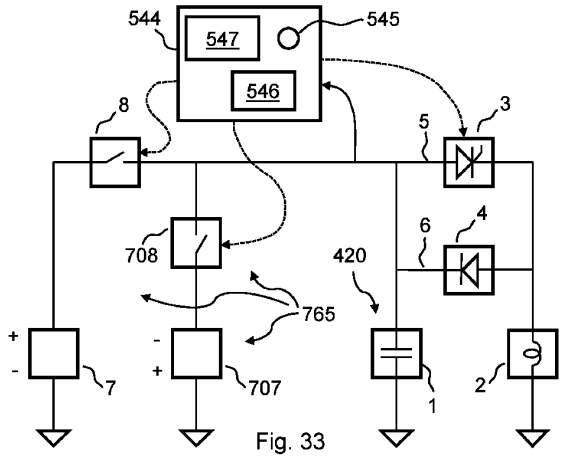


Fig. 33

【図３４】

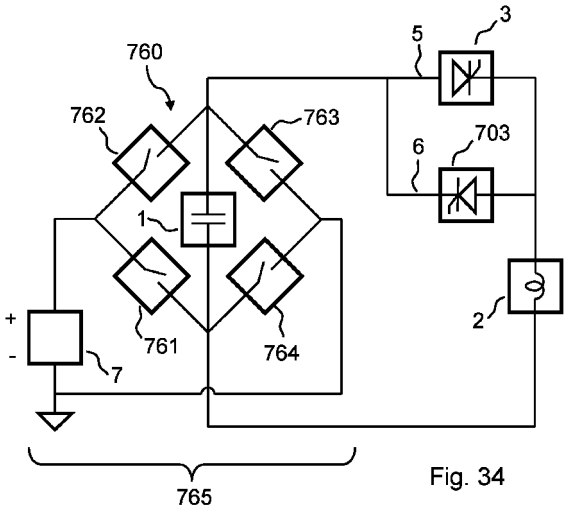


Fig. 34

【図３５】

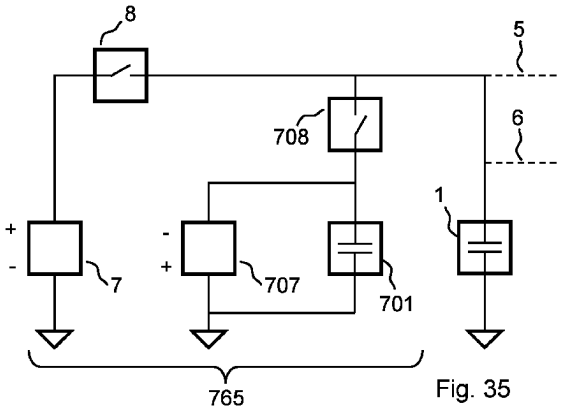


Fig. 35

【図３６】

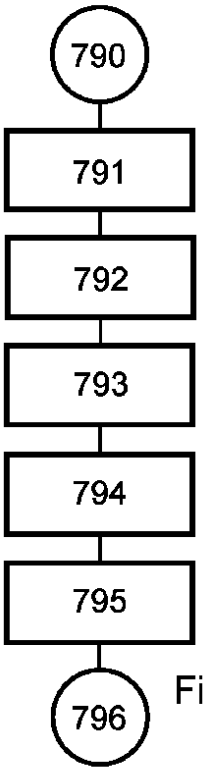


Fig. 36

【図３７】

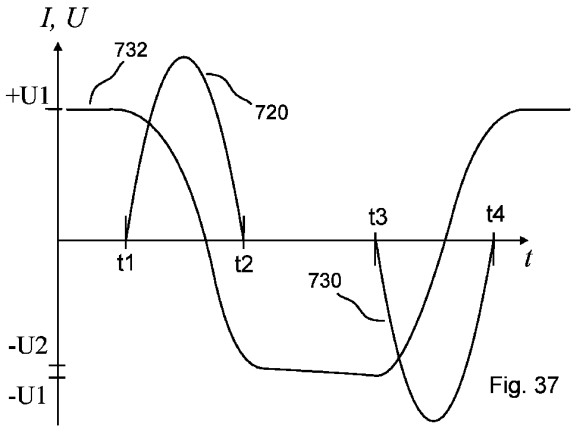


Fig. 37

【図３８】

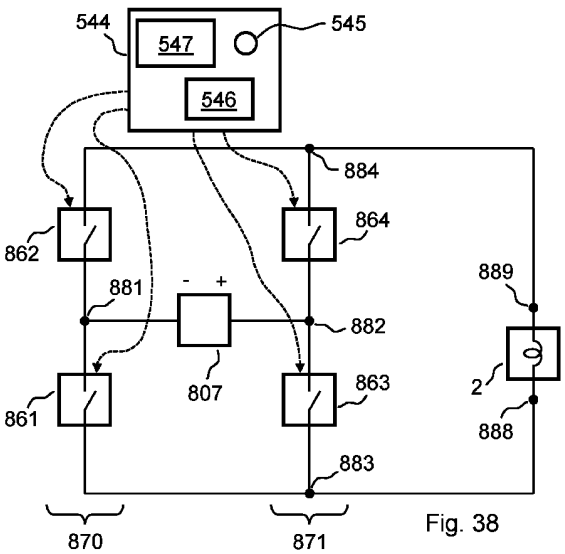


Fig. 38

【図３９】

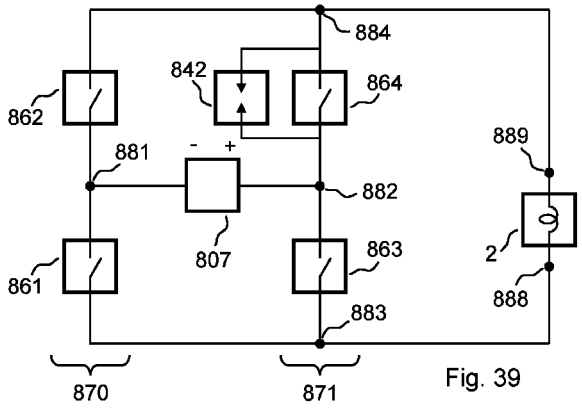


Fig. 39

【図４０】

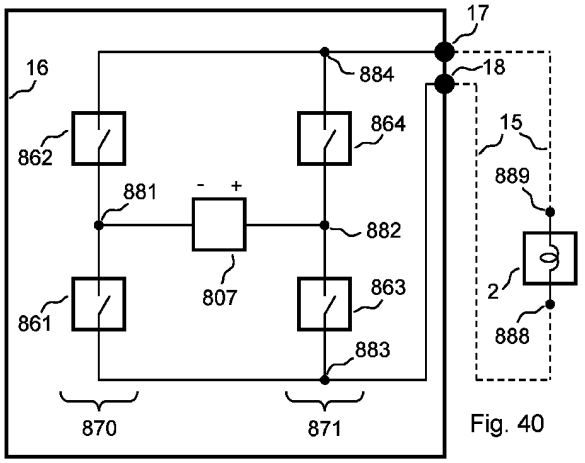


Fig. 40

【図４１】

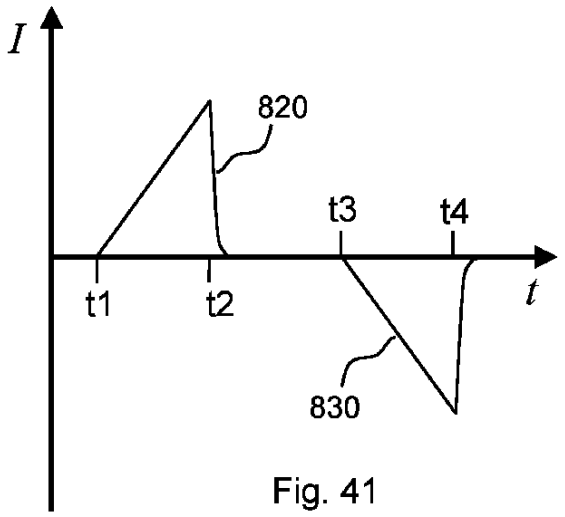


Fig. 41

【図４２】

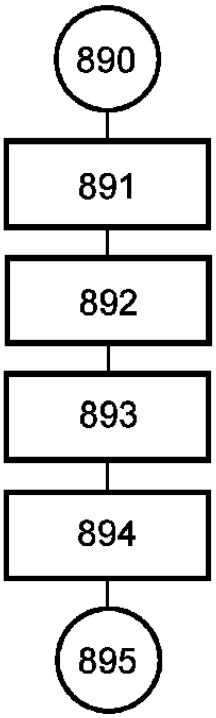


Fig. 42

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/086819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61N2/00
ADD.

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)
A61N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 766 124 A (POLSON MICHAEL JOHN ROSS [GB]) 16 June 1998 (1998-06-16)	56-63, 72-82, 91-97, 104
A	column 6, lines 45-64; claim 1; figures 1,2,4B,5C,9	1-12, 20-31, 39-47,55
A	US 2016/151637 A1 (ABE TOSHIHIKO [JP] ET AL) 2 June 2016 (2016-06-02) paragraph [0064]; figure 4	1-11,20
A	WO 95/21655 A1 (MAGSTIM COMPANY LIMITED [GB]; JALINOUS REZA [GB]) 17 August 1995 (1995-08-17) figure 2	1-11,20

-/--

[x] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[x] 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	Date of mailing of the international search report
15 June 2023	22/06/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Link, Tatiana

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/086819

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/152522 A1 (ROTH YIFTACH [IL] ET AL) 17 June 2010 (2010-06-17) paragraphs [0061], [0062]; figures 3,4,5	73-75, 77-82,91
X	SORKHABI MAJID MEMARIAN ET AL: "Programmable Transcranial Magnetic Stimulation: A Modulation Approach for the Generation of Controllable Magnetic Stimuli", IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING, IEEE, USA, vol. 68, no. 6, 18 September 2020 (2020-09-18), pages 1847-1858, XP011855560, ISSN: 0018-9294, DOI: 10.1109/TBME.2020.3024902 [retrieved on 2021-05-20] figures 2,3,6	105-113, 115
X	CHA JAEMOK ET AL: "A waveform-controlled energy-recycling monophasic repetitive transcranial magnetic stimulation device", 2015 IEEE BIOMEDICAL CIRCUITS AND SYSTEMS CONFERENCE (BIOCAS), IEEE, 22 October 2015 (2015-10-22), pages 1-4, XP032824775, DOI: 10.1109/BIOCAS.2015.7348298 [retrieved on 2015-12-04] figures 1,2	105-113, 115

3

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2022/086819

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. [X] Claims Nos.: 13-19, 32-38, 48-54, 64-71, 83-90, 98-103, 114
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by therapy

2. [ ] Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. [ ] Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. [X] As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. [ ] As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. [ ] As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. [ ] No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims;; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

[ ] The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

[ ] The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

[X] No protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (2)) (April 2005)

International Application No. PCT/EP2022/086819

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-11, 20

system having a device for energy storing and providing two inductors, the 2nd inductor forming part of 1st or 2nd branch of the connecting circuit between the 1st inductor and the energy storing capacitance

---

2. claim: 12

system having a device for energy storing and only one inductor; a total inductance of the first branch differs from a total inductance of the second branch by at least a factor of 1.5(-10,000)

---

3. claims: 21-31, 39

system having a device for energy storing, and the connecting circuitry comprising a second inductor connected in series with the first inductor, wherein the second inductor has a variable inductance or is configured to be bypassed

---

4. claims: 40-47, 55

system having a device for energy storing and providing only one one inductor, a switching device in the first branch and a variable capacitance

---

5. claims: 56-63, 72

system having a device for energy storing and only one one inductor, wherein the electrical circuit in the 2nd branch changes from non-conductive state to a conductive state in order to form a second electrical connection between the capacitor and the inductor, to enable electrical current to flow through the 2nd branch and through the inductor

---

6. claims: 92-97, 104

system having a device for energy storing and only one inductor, wherein the charging circuit comprises the first voltage source is arranged to charge the capacitor with a first polarity and the second voltage source arranged to charge the capacitor with a second polarity opposite the first polarity

---

International Application No. PCT/EP2022/086819

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

7. claims: 105-113, 115

system lacking an energy storing device; provides only one inductor and series combination of switching devices

---

8. claims: 73-82, 91

system having two inductors configured to generate two different magnetic fields

---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/086819

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5766124 A	16-06-1998	DE 19607704 A1	05-09-1996
		FR 2731157 A1	06-09-1996
		US 5766124 A	16-06-1998
US 2016151637 A1	02-06-2016	CN 105377366 A	02-03-2016
		EP 3009167 A1	20-04-2016
		JP 5771261 B2	26-08-2015
		JP 2015107176 A	11-06-2015
		KR 20160065083 A	08-06-2016
		US 2016151637 A1	02-06-2016
		WO 2015083305 A1	11-06-2015
WO 9521655 A1	17-08-1995	DE 69512476 T2	31-05-2000
		EP 0692993 A1	24-01-1996
		US 5718662 A	17-02-1998
		WO 9521655 A1	17-08-1995
US 2010152522 A1	17-06-2010	AU 2009325906 A1	04-08-2011
		CA 2746848 A1	17-06-2010
		EP 2376178 A2	19-10-2011
		JP 5706334 B2	22-04-2015
		JP 2012511387 A	24-05-2012
		US 2010152522 A1	17-06-2010
		US 2012029264 A1	02-02-2012
		US 2017028212 A1	02-02-2017
		WO 2010067336 A2	17-06-2010

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(32)優先日　令和4年12月16日(2022.12.16)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　18/083,371
(32)優先日　令和4年12月16日(2022.12.16)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　18/083,190
(32)優先日　令和4年12月16日(2022.12.16)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　18/083,439
(32)優先日　令和4年12月16日(2022.12.16)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW
Ｆターム（参考）　4C106　AA06 BB25 CC03

【要約の続き】
スするかもしくは短絡するためのバイパス回路を設けられた追加のインダクタ、ｃ）キャパシタが可変キャパシタンスを有すること、ｄ）第１の分岐のスイッチングデバイスが自由に選択できる時点において導通状態と非導通状態との間で切り替えられ得ること、ｅ）第１の分岐が第１のインダクタにつながり、第２の分岐が第２のインダクタにつながること、ｆ）充電回路が第１の極性または第１の極性と反対の第２の極性で選択的にキャパシタを充電することができること、ｇ）キャパシタの代わりとなるＤＣ電源およびＨブリッジ、のうちの１つまたは複数を提供する。