

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-500138

(P2011-500138A)

(43) 公表日 平成23年1月6日(2011.1.6)

(51) Int.Cl.

A61M 1/00 (2006.01)
A61F 5/445 (2006.01)

F 1

A 6 1 M 1/00
A 6 1 F 5/445

テーマコード (参考)

4 C 0 7 7
4 C 0 9 8

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 59 頁)

(21) 出願番号 特願2010-528835 (P2010-528835)
 (86) (22) 出願日 平成20年10月10日 (2008.10.10)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年6月14日 (2010.6.14)
 (86) 國際出願番号 PCT/SE2008/000584
 (87) 國際公開番号 WO2009/048393
 (87) 國際公開日 平成21年4月16日 (2009.4.16)
 (31) 優先権主張番号 60/960,767
 (32) 優先日 平成19年10月12日 (2007.10.12)
 (33) 優先権主張國 米国(US)

(71) 出願人 510101826
 ミルックス・ホールディング・エスエイ
 ルクセンブルク国・エル-2522・ルク
 センブルク・リュ・ギヨム・シュナイダー
 ・ナンバー 12
 (74) 代理人 100064621
 弁理士 山川 政樹
 (74) 代理人 100098394
 弁理士 山川 茂樹
 (72) 発明者 フォーセル、ピーター
 スイス国・シエイチ-6300 ツーク
 ・エゲリシュトラーセ・66
 F ターム(参考) 4C077 AA30 DD01 DD07 FF04 HH09
 JJ08 KK30
 4C098 AA09 CC40 CD10
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】腸疾患を治療する装置および方法

(57) 【要約】

便秘や失禁のような、患者の腸の通路に関する疾患有する患者を治療する装置は、患者に移植され、腸の少なくとも1つの選択された部分に作用して腸内容物を腸の通路を通って汲み出すことのできるポンプを備える。ポンプは、選択された部分を狭さくさせて選択された部分に沿って腸の通路の体積を少なくともかなり低減させることと、選択された部分を解放して選択された部分に沿って腸の通路の体積を増大させ、したがって、腸内容物を腸の通路を通って変位させることを交互に行う狭さくデバイスを含む。

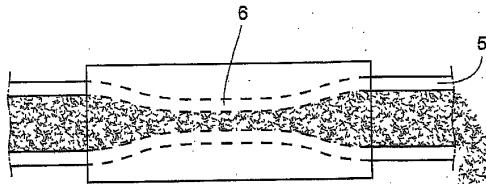


Fig.2A

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

腸の通路に関連した障害を有する患者を治療する装置であって、
腸の内容物を腸の通路を通してポンプ輸送するために、腸の少なくとも一つの選択された部分に手術可能な植込み用ポンプを備え、前記ポンプは、交互に狭さくと解放とを少なくとも選択された部分に対して行って、腸の選択された部分の通路量を、狭さくにより実質的に減らし、そして解放により実質的に増加させる狭さくデバイスを含み、腸の内容物が腸の通路を通して移動させられる、
ことを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記ポンプを制御して、前記狭さくデバイスの作動で、選択された部分を交互に狭さくおよび解放させるための制御装置を備え、腸の内容物が腸の通路を通して移動させられる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記制御装置が患者によって動作させ得る請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記制御装置は無線の遠隔制御装置を含む、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

患者の腸は、外科的に処置された自然のまたは人工のストマで終端し、前記ポンプは腸の内容物を前記ストマから排出させるのに適している、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

患者の腸は、前記選択された部分は、患者の肛門で終端し、前記ポンプは腸の内容物を前記肛門から排出させるのに適している、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記係合デバイスは、前記ポンプに係合でき、且つ、前記ポンプを患者の腹腔に関連した組織に係合させる係合デバイスを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記係合デバイスは、前記ポンプを患者の腹壁に係合するのに適している請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

腸の選択された部分を少なくとも部分的にカバーする、弾力的な保護チューブを備え、前記狭さくデバイスは、前記保護チューブおよび選択された部分を狭さくさせる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記狭さくデバイスは、腸の選択された部分を、その狭さくの際に支持する埋込み可能なサポートを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

前記狭さくデバイスは、組織または患者のボディの骨に対して選択された部分を狭さくするのに適している請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

腸の選択された部分の筋肉または神経組織に電気的に刺激的を与え、選択された部分の部分的な収縮を生じさせる、刺激デバイスを備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 13】

前記刺激デバイスには、少なくとも一つの電極が設けられて、電気的パルスで、腸の組織の選択された部分の筋肉または神経組織に刺激を与えるように構成されている、請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 14】

前記刺激デバイスに、前記狭さくデバイスとは別にまたは共用で、複数の電極が設けられている、請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 15】

10

20

30

40

50

前記電極は、腸の選択された部分に沿って、一連の電極を形成する、請求項 1 4 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記刺激デバイス用の制御装置が更に設けられる、請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記刺激デバイスは、前記狭くデバイスとは別にまたは共用で、複数の電極を有し、前記刺激デバイス用の制御装置は、時間とともに選択された部分のそれらの位置を変える選択された部分の部分的な収縮を引き起こすために選択された部分に沿って可変的に前記電極で付勢する、請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記制御装置は、前記刺激デバイスを予め設定された方式に従う前記電極で付勢するように制御する請求項 1 7 に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記制御装置は、前記刺激デバイスを前記電極で付勢するために制御し、前記電極群は腸の中で上流の、または、下流に方向において次第にエネルギーを与えられる請求項 1 7 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記制御装置は前記刺激デバイスを前記電極に付勢するために制御する。そうすると、前記電極は順番に一つずつ付勢される、または、ランダムに、または、所定パターンによれば、前記電極の群は順次エネルギーを与えられる請求項 1 7 に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記狭くデバイスに、交互に狭窄して、選択された部分をリリースするために選択された部分および前記制御装置制御文字前記狭く素子を締めつけて、発表するための少なくとも一つの狭く素子が設けられている請求項 2 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記狭くデバイスは、少なくとも 1 つの狭く素子を有し、当該狭く素子によって選択された部分の筋肉または神経組織が電気的な刺激を与える刺激デバイスを含み、前記狭く素子は、細長く延長され、前記制御装置が前記刺激デバイスを連続して、前記細長い狭く素子が選択された部分を刺激するように制御するのに適しており、腸の通路内の内容物が蠕動運動状に移動させられる、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 3】

前記狭くデバイスは、その上流端で選択された部分を狭くし解放するための第1の狭く素子、および、その下流端との間の選択された部分を狭くし解放するための第2の狭く素子を有し、前記第 1 および第 2 の狭く素子を交互に押えて、それぞれに互いに選択された部分を解放する制御デバイスを備えている、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 4】

(i) 選択された部分の上流端で腸の通路を閉鎖するために選択された部分を狭くするよう前記上流の第1の狭く素子に対する制御と、

(ii) 前記第2の狭く素子を通路において腸の下流に選択された部分に含まれる腸の内容を移動するためにその上流で下流の端との間に選択された部分を狭くするための制御と

を前記制御デバイスが行う、請求項 2 3 に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記第 1 および第 2 の狭く素子を選択された部分に入るために選択された部分の上流で腸の通路の腸の内容を許容するために選択された部分をリリースするために制御する、請求項 2 3 に記載の装置。

【請求項 2 6】

腸の選択された部分の電気的に刺激的な筋肉または神経組織によって選択された部分の最も少なく部分的な収縮で生じる刺激デバイスから更に成る、請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 7】

10

20

30

40

50

前記刺激デバイスは、前記狭さくデバイスの少なくとも一つの前記狭さく元素の表面上に沿って一連の電極を形成している複数の電極と、腸の選択された部分を接触させている前記表層と、電気的パルスを有する選択された部分の筋肉または神経組織を刺激するのに適している前記電極とを備える、請求項 25 に記載の装置。

【請求項 28】

前記刺激デバイスは、前記第1の狭さく素子および前記第2の狭さく素子のうちの1つが選択された部分を競作する選択された部分を電気的に刺激するのに適している、請求項 25 に記載の装置。

【請求項 29】

(i) 少なくとも選択された部分の上流端で腸の通路の断面積を実質的に減少させるために穏やかに選択された部分を狭さくする前記上流の第1の狭さく素子の制御と、
10

(ii) 前記第1の狭さく素子が選択された部分の収縮に選択された部分および上流端で腸の通路を閉鎖するために選択された部分を狭さくする選択された部分を刺激する前記刺激デバイスの制御と、

(iii) 前記第2の狭さく素子を通路において腸の下流に選択された部分に含まれる腸の内容を移動するためにその上流で下流の端との間に選択された部分を競作するために制御と、

を前記制御デバイスが行う、請求項 25 に記載の装置。

【請求項 30】

前記制御装置は、前記刺激デバイスを前記第2の狭さく素子が腸の通路量を減らすために選択された部分を狭さくする選択された部分を刺激するために制御するのに適している、請求項 29 に記載の装置。
20

【請求項 31】

前記制御装置は前記刺激デバイスを連続して、前記第2の狭さく素子が選択された部分を狭さくする選択された部分を刺激するために制御するのに適している。そうすると、要素が契約されて次第にある前記第2の狭さく、それで、その腸の内容によって締めつけられる選択された部分はぜん動性の方法の腸の通路において移動する、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 32】

前記狭さくデバイスは、その上流端で選択された部分を締めつけて、リリースするための第1の狭さく素子、その下流側端部で選択された部分を締めつけて、リリースするための第2の狭さく素子およびその上流で下流の端との間に選択された部分を締めつけて、リリースするための3分の1狭さく素子を有し、デバイスが前記第1で、第2で、第3の狭さく素子を交互に押えて、それに互いに選択された部分をリリースするために制御する前記制御を備えている、請求項 21 に記載の装置。
30

【請求項 33】

(i) 選択された部分の上流端で腸の通路を閉鎖するために選択された部分を狭さくする制御前記上流の第1の狭さく素子の制御と、

(ii) 選択された部分を解放する前記下流の第2の狭さく素子の制御と、

(iii) 前記第三段狭さく素子を通路において腸の下流に選択された部分に含まれる腸の内容を移動するためにその上流で下流の端との間に選択された部分を狭さくするために制御と、
40

を前記制御デバイスが行う、請求項 32 に記載の装置。

【請求項 34】

(i) 選択された部分の下流側端部で腸の通路を閉鎖するために選択された部分を狭さくする制御前記下流の第2の狭さく素子の制御と、

(ii) 選択された部分をリリースする制御前記上流の最初の狭さく素子の制御と、

(iii) 前記第三段狭さく素子を選択された部分に入るために選択された部分の上流で腸の通路の腸の内容を許容するためにその上流で下流の端との間に選択された部分をリリースするための制御と、
50

を前記制御デバイスが行う、請求項 3 3 に記載の装置。

【請求項 3 5】

腸の選択された部分の電気的に刺激的な筋肉または神経組織によって選択された部分の最も少なく部分的な収縮で生じる刺激デバイスから更に成る、請求項 3 2 に記載の装置。

【請求項 3 6】

前記刺激デバイスは、前記狭さくデバイスの少なくとも一つの前記狭さく元素の表面上沿って一連の電極を形成している複数の電極と、腸の選択された部分を接触させている前記表層と、電気的パルスを有する選択された部分の筋肉または神経組織を刺激するのに適している前記電極とを備える、請求項 3 5 に記載の装置。

【請求項 3 7】

前記刺激デバイスは、前記第1の狭さく素子および前記第2の狭さく素子のうちの1つが選択された部分を狭さくする選択された部分を電気的に刺激するのに適している、請求項 3 5 に記載の装置。

【請求項 3 8】

前記刺激デバイスは、前記第三段狭さく素子が選択された部分を狭さくする選択された部分を電気的に刺激するのに適している、請求項 3 5 に記載の装置。

【請求項 3 9】

(i) 少なくとも選択された部分の上流端で腸の通路の断面積を実質的に減少させるために穩やかに選択された部分を狭さくする制御前記上流の第1の狭さく素子の制御と、

(ii) 前記第1の狭さく素子が選択された部分の収縮に選択された部分の上流端で腸の通路を閉鎖させるために選択された部分を狭さくする選択された部分を刺激する前記刺激デバイスの制御と、

(iii) 選択された部分をリリースする制御前記下流の第2の狭さく素子の制御と、

(iv) 前記第三段狭さく素子を通路において腸の下流に選択された部分に含まれる腸の内容を移動するためにその上流で下流の端との間に選択された部分を狭さくするための制御と、

を前記制御デバイスが行う、請求項 3 5 に記載の装置。

【請求項 4 0】

(i) 少なくとも選択された部分の下流側端部で腸の通路の断面積を実質的に減少させるために穩やかに選択された部分を狭さくする制御前記下流の第2の狭さく素子の制御と、

(ii) 前記第2の狭さく素子が選択された部分の収縮に選択された部分の下流側端部で腸の通路を閉鎖させるために選択された部分を狭さくする選択された部分を刺激する前記刺激デバイスの制御と、

(iii) 選択された部分をリリースする制御前記上流の第1の狭さく素子の制御と、

(iv) 前記第三段狭さく素子を選択された部分に入るために選択された部分の上流で腸の通路の腸の内容を許容するためにその上流で下流の端との間に選択された部分を解放するための制御と

を前記制御デバイスが行う、請求項 3 9 に記載の装置。

【請求項 4 1】

前記制御装置は、前記刺激デバイスを前記第三段狭さく素子が腸の通路量を減らすために選択された部分を狭さくする選択された部分を刺激するために制御するのに適している、請求項 3 9 に記載の装置。

【請求項 4 2】

前記制御装置は前記刺激デバイスを連続して、前記第三段狭さく素子が選択された部分を狭さくする選択された部分を刺激するために制御するのに適している。そうすると、狭さく素子が契約されて次第にある前記第三段、それで、その腸の内容によって締めつけられる選択された部分はぜん動性の方法の腸の通路において位置がずれる、請求項 4 1 に記載の装置。

【請求項 4 3】

前記狭さく素子は安静位（前記狭さく素子が腸の通路を閉鎖するために稳やかに選択さ

10

20

30

40

50

れた部分を狭さくする)において維持されるのに適している。そのとき、前記ポンプは運転中でない、請求項21に記載の装置。

【請求項44】

腸の選択された部分の電気的に刺激的な筋肉または神経組織によって選択された部分の最も少なく部分的な収縮で生じる刺激デバイスから更に成る、請求項43に記載の装置。

【請求項45】

前記狭さく素子は安静位(前記狭さく素子が少なくとも腸の通路の断面積を実質的に減少させるために穩やかに選択された部分を狭さくする)において維持されるのに適している。そのとき、前記ポンプは運転中でない、そして、前記制御装置は前記刺激デバイスを前記狭さく素子が腸の通路を閉鎖するために選択された部分を狭さくする選択された部分を刺激するために制御する、請求項44に記載の装置。

10

【請求項46】

前記安静位は腸の選択された部分の血管の充分な血行を考慮に入れる。そうすると、選択された部分の腸の組織は選択された部分を締めつけている前記狭さく素子にそれらの完全性に続いている長時間曝露を維持する、請求項44に記載の装置。

【請求項47】

前記最初の、どの少なくとも一つの前記狭さく素子が少なくとも腸の通路の断面積を実質的に減少させるために穩やかに選択された部分を狭さくするか、第2および第三段狭さく素子は安静位において維持されるのに適している。そのとき、前記ポンプは運転中でない、そして、前記制御装置は前記刺激デバイスを前記狭さく素子が腸の通路を閉鎖するために選択された部分を狭さくする選択された部分を刺激するために制御する、請求項35に記載の装置。

20

【請求項48】

前記安静位は腸の選択された部分の血管の充分な血行を考慮に入れる。そうすると、選択された部分の腸の組織は選択された部分を締めつけている前記狭さく素子にそれらの完全性に続いている長時間曝露を維持する、請求項47に記載の装置。

【請求項49】

前記狭さくデバイスは、その上流端およびその下流側端部で選択された部分を締めつけて、リリースするための第2の狭さく素子で選択された部分を締めつけて、リリースするための第1の狭さく素子を有し、デバイスが前記第1および第2の狭さく素子を交互に押えて、それぞれに互いに選択された部分をリリースするために制御する前記制御を備えている、請求項21に記載の装置。

30

【請求項50】

腸の選択された部分の電気的に刺激的な筋肉または神経組織によって選択された部分の最も少なく部分的な収縮で生じる刺激デバイスから更に成る、請求項49に記載の装置。

【請求項51】

前記刺激デバイスは、選択された部分の収縮に腸の通路量を減らさせるためにその上流で下流の端との間に選択された部分を電気的に刺激するのに適している、請求項50に記載の装置。

40

【請求項52】

(i) 選択された部分の上流端で腸の通路を閉鎖するために選択された部分を狭さくする制御前記上流の第1の狭さく素子の制御と、

(ii) 選択された部分をリリースする制御前記下流の第2の狭さく素子の制御と、

(iii) 連続してその上流で下流の端間の選択された部分を励まして選択された部分、それで、その腸の内容の漸進性収縮が生じるようにする制御前記刺激デバイスは、ぜん動性の方法の腸の通路において移動させる制御と

を前記制御デバイスが行う、請求項51に記載の装置。

【請求項53】

(i) 選択された部分の下流側端部で腸の通路を閉鎖するために選択された部分を狭さくする制御前記下流の第2の狭さく素子の制御と、

50

(ii) 選択された部分をリリースする制御前記上流の最初の狭く素子の制御と、
 (iii) 前記刺激デバイスを選択された部分に入るために選択された部分の上流で腸の通路の腸の内容を許容するためにその上流で下流の端との間に選択された部分を刺激するのをやめるための制御と

を前記制御デバイスが行う、請求項 5 2 に記載の装置。

【請求項 5 4】

(i) 少なくとも選択された部分の上流端で腸の通路の断面積を実質的に減少させるために穩やかに選択された部分を狭くする前記上流の第1の狭く素子の制御と、

(ii) 前記第1の狭く素子が選択された部分の収縮に選択された部分の上流端で腸の通路を閉鎖するために選択された部分を狭くする選択された部分を刺激する前記刺激デバイスの制御と、

(iii) 選択された部分をリリースする前記下流の第2の狭く素子の制御と、

(iv) 連続してその上流で下流の端間の選択された部分を励まして選択された部分、それで、その腸の内容の漸進性収縮が生じるようにする制御前記刺激デバイスが、ぜん動性の方法の腸の通路において移動させる制御と

を前記制御デバイスが行う、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 5 5】

(i) 少なくとも選択された部分の下流側端部で腸の通路の断面積を実質的に減少させるために穩やかに選択された部分を狭くする前記下流の第2の狭く素子の制御と、

(ii) 前記第2の狭く素子が選択された部分の収縮に選択された部分の下流側端部で腸の通路を閉鎖するために選択された部分を狭くする選択された部分を刺激する前記刺激デバイスの制御と、

(iii) 選択された部分をリリースする制御前記上流の最初の狭く素子、そして、iv。前記刺激デバイスを選択された部分に入るために選択された部分の上流で腸の通路の腸の内容を許容するためにその上流で下流の端との間に選択された部分を刺激するのをやめる制御と

を前記制御デバイスが行う、請求項 5 4 に記載の装置。

【請求項 5 6】

前記狭くデバイスは腸の通路を閉鎖するために腸の一連の選択された部分のいかなる部分も狭くするのに適している、そして、前記制御装置は前記狭くデバイスを通路においてぜん動性の方法の腸の下流に腸の内容を移動するために連続して選択された部分の直列の選択された部分を狭くするために制御する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5 7】

前記狭くデバイスに、連続して選択された部分の直列の選択された部分を狭くするために腸に沿って移動可能である少なくとも一つの狭く素子が設けられている、請求項 5 6 に記載の装置。

【請求項 5 8】

前記制御装置は、前記狭くデバイスを選択された部分の直列の選択された部分に沿って周期的に前記狭く素子を動かすために制御する、請求項 5 7 に記載の装置。

【請求項 5 9】

前記狭くデバイスは複数の狭く素子から成る。そして、それぞれは連続して選択された部分の直列の選択された部分を狭くするために腸に沿って移動可能である、請求項 5 6 に記載の装置。

【請求項 6 0】

前記制御装置は、前記狭くデバイスを選択された部分の直列の選択された部分に沿って次々と周期的に前記狭く素子を動かすために制御する、請求項 5 9 に記載の装置。

【請求項 6 1】

前記狭くデバイスは、前記狭く素子を担持しているローターを有し、各狭く素子が周期的に選択された部分の直列の選択された部分を狭くするようなものを回転させる前記制御装置制御文字前記ローターを備えている、請求項 6 0 に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 6 2】

各狭さく素子は、その選択された部分を狭さくするために腸上に転がるためのローラーから成る、請求項 6 1 に記載の装置。

【請求項 6 3】

デバイスが電気的に適している前記刺激は、どこで、前記狭さくデバイスおよび前記刺激デバイスを協力するために制御するための制御装置から更に成って、腸の原因収縮に、腸の一連の選択された部分のいかなる部分もの筋組織を刺激するこの種のその腸の内容腸の通路で移動する、請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 6 4】

前記狭さくデバイスは、どこで、少なくとも腸の通路の断面積を実質的に減少させるために選択された部分の直列のいかなる部分も狭さくするのに適している、前記刺激デバイスが、腸の通路を閉鎖するために前記狭さくデバイスによって締めつけられる選択された部分を刺激するのに適している、そして、前記刺激デバイスを選択された部分を刺激するために制御すると共に、前記制御装置は前記狭さくデバイスをぜん動性の方法の腸の通路の腸の内容を移動するために連続して選択された部分の直列の選択された部分を狭さくするために制御する、請求項 6 3 に記載の装置。

10

【請求項 6 5】

前記制御装置は、前記刺激デバイスを連続して選択された部分を励まして狭さくデバイスによって実行される選択された部分の連続した狭さくと調和してその連続した収縮を引き起こすようにするために制御する、請求項 6 4 に記載の装置。

20

【請求項 6 6】

前記狭さくデバイスは、連続して選択された部分の直列の選択された部分を狭さくするために腸に沿って移動可能である少なくとも一つの狭さく素子を有し、デバイスが前記狭さく素子に配置されて、電気的パルスを有する腸の組織の選択された部分の筋組織を刺激するのに適している最低1つの電極で成る前記刺激を備えている、請求項 6 4 に記載の装置。

【請求項 6 7】

前記刺激デバイスを前記電極に付勢するために制御すると共に、そこにおいて、前記制御装置は前記狭さくデバイスを選択された部分の直列の選択された部分に沿って周期的に前記狭さく素子を動かすために制御する、請求項 6 6 に記載の装置。

30

【請求項 6 8】

前記狭さくデバイスには複数の狭さく素子（それぞれは連続して選択された部分の直列の選択された部分を狭さくするために腸に沿って移動可能である）が設けられ、前記刺激デバイスには前記狭さく素子に配置される電極が設けられている、請求項 6 6 に記載の装置。

【請求項 6 9】

前記刺激デバイスを前記電極に付勢するために制御すると共に、そこにおいて、前記制御装置は前記狭さくデバイスを選択された部分の直列の選択された部分に沿って次々と周期的に前記狭さく素子を動かすために制御する、請求項 6 8 に記載の装置。

40

【請求項 7 0】

前記狭さくデバイスは、前記狭さく素子を担持しているローラーを有し、各狭さく素子が周期的に選択された部分の直列の選択された部分を狭さくするようなものを回転させる前記制御装置制御文字前記ローラーを備えている、請求項 6 9 に記載の装置。

【請求項 7 1】

各狭さく素子は、その選択された部分を狭さくするために腸上に転がるためのローラーから成る、請求項 7 0 に記載の装置。

【請求項 7 2】

前記複数の電極は前記狭さくデバイスの少なくとも一つの前記狭さく素子に関して表層に沿って配布される。そして、前記狭さく素子が選択された部分のいかなる一つも狭さくするにつれて、前記表層が腸を接触させる、請求項 6 8 に記載の装置。

50

【請求項 7 3】

前記制御装置は、前記狭さくデバイスを腸の通路の腸の内容を移動するために腸に沿って位置がずれる選択された部分の圧縮を提供するために制御する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 7 4】

前記狭さくデバイスに、前記細長い狭さく素子が腸の通路の腸の内容を移動するために次第に選択された部分を狭さくするように、腸に沿って伸びている少なくとも一つの細長い狭さく素子および前記制御装置制御文字前記狭さくデバイスが設けられている、請求項 7 3 に記載の装置。

【請求項 7 5】

前記細長い狭さく素子に、腸の選択された部分の長さを接触させるために寸法取りされる接触面が設けられている、請求項 7 4 に記載の装置。

【請求項 7 6】

前記接触面は凸面である、そして、前記制御装置は前記狭さくデバイスを制御する。そうすると、前記狭さく素子の前記凸面接触面は転がっていって、次第に腸の選択された部分を狭さくする、請求項 7 5 に記載の装置。

【請求項 7 7】

前記狭さくデバイスに、その反対側（そして、前記制御装置制御文字前記狭さくデバイス）で腸に沿って細長い狭さく素子が腸の通路の腸の内容を移動するために次第に選択された部分を狭さくするために各々と協力するようなものを延長している2つの細長い狭さく素子が設けられている、請求項 7 4 に記載の装置。

【請求項 7 8】

前記細長い狭さく素子は、その反対側で腸の選択された部分の長さを接触させるために寸法取りされる接触面から成る、請求項 7 7 に記載の装置。

【請求項 7 9】

前記接触面は凸面である、そして、前記制御装置は前記狭さくデバイスを制御する。そうすると、前記狭さく素子の前記凸面コンタクト表面は転がっていって、次第に腸の選択された部分を狭さくする、請求項 7 8 に記載の装置。

【請求項 8 0】

前記狭さく素子は狭さく状態（前記凸面が走って行って、腸の選択された部分を狭さくすることができます）および解放状態との間に変化するのに適している。そこにおいて、前記凸面は腸の選択された部分から自由にされる、請求項 7 6 に記載の装置。

【請求項 8 1】

電気的に腸の選択された部分の筋肉または神経組織を励まして腸の収縮が生じるようにするための刺激デバイスから更に成って。そこにおいて、前記細長い狭さく素子が次第に選択された部分を狭さくするにつれて、前記制御装置は前記刺激デバイスを選択された部分を刺激するために制御する、請求項 7 4 に記載の装置。

【請求項 8 2】

前記刺激デバイスには、構成される少なくとも一つの電極が設けられて、起電物体を有する腸の選択された部分の筋肉または神経組織が間断化する興奮ように構成されている、請求項 8 1 に記載の装置。

【請求項 8 3】

腸の選択された部分を接触させている前記細長い狭さく元素の表面上に縦に配布される複数の電極から成る、請求項 8 2 に記載の装置。

【請求項 8 4】

前記制御装置は、前記刺激デバイスを腸の選択された部分の漸進性収縮を引き起こすために前記細長い狭さく素子に沿って連続して前記電極に付勢するために制御する、請求項 8 3 に記載の装置。

【請求項 8 5】

前記ポンプが運転中のときに、少なくとも一つの移植可能な解放可能な閉鎖から更に成

10

20

30

40

50

ることは前記ポンプが運転中でない腸の通路を閉鎖するために腸の選択された部分を係合して、腸の通路を開くために選択された部分をリリースするために適応した、請求項1に記載の装置。

【請求項86】

前記閉鎖は、どこで近くに通路までの選択された部分を最も少なく部分的に狭窄でに適している前記ポンプが運転中でない腸における請求項85に記載の装置。

【請求項87】

腸の選択された部分の電気的に刺激的な筋肉または神経組織によって選択された部分の最も少なく部分的な収縮で生じる刺激デバイスから更に成る請求項85に記載の装置。

【請求項88】

前記閉鎖は、最も少なく実質的に腸（前記ポンプが運転中でない）および前記刺激デバイスの通路の断面積が電気的に腸の筋肉または神経組織を励まして前記閉鎖が腸の通路を閉鎖するために腸を収縮させる腸の短縮に生じさせるようにするのに適している減少で、選択された部分を最も少なく部分的に狭窄でに適している請求項87に記載の装置。

【請求項89】

制御前記刺激デバイスのための制御装置から成る請求項88に記載の装置。

【請求項90】

収縮する腸の血管の充分な血行を考慮に入れるために、そこにおいて、前記制御装置は前記閉鎖および前記刺激デバイスを協力するために制御する。そうすると、腸の組織は前記閉鎖にそれらの完全性に続いている長時間曝露を維持する。そのとき、前記ポンプは運転中でない請求項89に記載の装置。

【請求項91】

前記刺激デバイスに、前記閉鎖と別であるか統合された複数の電極が設けられている請求項88に記載の装置。

【請求項92】

前記電極は、腸に沿って一連の電極を形成する請求項91に記載の装置。

【請求項93】

前記複数の電極は、腸を接触させている前記閉鎖の表層に沿って配布される請求項91に記載の装置。

【請求項94】

それが部分的に少なくとも選択された部分を狭さくするように保つ前記狭さくデバイスは安静位において維持されるのに適している、そのとき、前記ポンプは運転中でない請求項1に記載の装置。

【請求項95】

前記狭さくデバイスは収縮する腸の血管の充分な血行を考慮に入れるだけであるために前記安静位の選択された部分を狭さくする。そうすると、腸の組織は前記狭さくデバイスにそれらの完全性に続いている長時間曝露を維持する請求項94に記載の装置。

【請求項96】

腸の選択された部分の電気的に刺激的な筋肉または神経組織によって選択された部分の最も少なく部分的な収縮で生じる刺激デバイスから更に成る請求項94に記載の装置。

【請求項97】

前記狭さくデバイスは少なくとも腸の通路の断面積を実質的に減少させるために腸を収縮させる。そのとき、前記狭さくデバイスは前記安静位においてある、そして、前記刺激デバイスは前記狭さくデバイスが腸の収縮に腸の通路を閉鎖させるために腸を収縮させる腸を電気的に刺激するのに適している請求項96に記載の装置。

【請求項98】

腸の通路の一部を形成するために患者の腸に外科的に取り付けられて、前記狭さくデバイスによって締めつけられるために少なくとも腸の選択された部分の一部を形成するのに適している人工の腸の部分から更に成る請求項1に記載の装置。

【請求項99】

10

20

30

40

50

前記人工の腸の部分は、その2つの端との間に患者の腸と統合されるのに適している請求項98に記載の装置。

【請求項100】

前記狭さくデバイスは、人工の腸の部分だけに作用する請求項98に記載の装置。

【請求項101】

前記狭さくデバイスは、前記人工の腸の部分の下流に位置する腸のストーマによる腸の内容を放出するために、前記人工の腸の部分を狭さくする請求項98に記載の装置。

【請求項102】

前記人工の腸の部分は、ストーマで端に適している請求項98に記載の装置。

【請求項103】

前記人工の腸の部分は、直接、または、間接的に患者の肛門に取り付けられるのに適している請求項98に記載の装置。

【請求項104】

ポンプが運転中でないときに、そこにおいて、前記狭さくデバイスは腸の通路を閉鎖するため前記人工の腸の部分を狭さくする請求項98に記載の装置。

【請求項105】

デバイスが放射状に適している前記狭さくは、どこで、そして、軸方向に拡大するものは少なくともチャンバの量を実質的に減らすために選択された部分の中で切断する狭窄に、選択された部分に沿って腸の通路の拡張されたチャンバを形成するために、少なくとも腸の選択された部分の部分を拡大するこの種のその腸の内容腸の通路で移動する請求項1に記載の装置。

【請求項106】

前記狭さくデバイスは安静位（それが選択された部分の部分を拡大しない）および展開位置との間に調節可能である。そこにおいて、それは選択された部分の部分を拡大する請求項105に記載の装置。

【請求項107】

前記狭さくデバイスは外部的に前記狭さくデバイスを腸の選択された部分の壁に連結することに線維性組織の成長を見込む材料を備えている。それによって、前記狭さくデバイスは放射状に表面的に選択された部分の壁を引く。そのとき、前記伸縮装置はその展開位置においてある。そして、選択された部分の拡張された部分を形成する請求項106に記載の装置。

【請求項108】

腸の選択された部分の電気的に刺激的な筋肉または神経組織によって選択された部分の最も少なく部分的な収縮で生じる刺激デバイスから更に成る請求項105に記載の装置。

【請求項109】

前記刺激デバイスは選択された部分の拡張された部分を電気的に刺激するのに適している。そのとき、前記狭さくデバイスはその展開位置においてある。そして、選択された部分の拡張された部分の軸の収縮を引き起こす請求項108に記載の装置。

【請求項110】

前記刺激デバイスには、構成される少なくとも一つの電極が設けられて、電気的パルスを有する選択された部分の拡張された部分の興奮の筋肉または神経組織ように構成されている請求項109に記載の装置。

【請求項111】

前記刺激デバイスに、前記狭さくデバイスと別であるか統合された複数の電極が設けられている請求項110に記載の装置。

【請求項112】

前記電極は、腸の選択された部分の拡張された部分周辺で伸びている電極の少なくとも一つの直列を形成する請求項111に記載の装置。

【請求項113】

前記刺激デバイスを時間とともに選択された部分のそれらの位置を変える選択された部

10

20

30

40

50

分の部分的な収縮を引き起こすために選択された部分の拡張された部分に沿って可変的に前記電極に付勢するための制御するための制御装置から更に成る請求項 111 に記載の装置。

【請求項 114】

前記ポンプは、手動で手術可能である請求項 3 または 4 に記載の装置。

【請求項 115】

有効に皮下に移植可能なアクチュエータから更に成ることは前記ポンプの前記狭くデバイスにつながった。そこにおいて、前記アクチュエータはオペレーティング前記狭くデバイスのために手動で作動可能である請求項 114 に記載の装置。

【請求項 116】

前記狭くデバイスは油圧で手術可能である、そして、前記アクチュエータは前記油圧で手術可能な狭くデバイスに油圧で接続している請求項 115 に記載の装置。

【請求項 117】

前記アクチュエータに、オペレーティング前記狭くデバイスのために使用する作動油のための手動で圧縮性の強力な貯蔵部が設けられている請求項 116 に記載の装置。

【請求項 118】

油圧で前記貯蔵部および前記油圧で手術可能な狭くデバイスを相互接続している後退用サーボ装置から更に成る請求項 117 に記載の装置。

【請求項 119】

前記貯蔵部は前記狭くデバイスに油圧で接続している。そうすると、前記貯蔵部が手動で圧縮前記狭くであるときに、デバイスは通路において腸の下流に選択された部分に含まれる腸の内容を移動するためにその上流で下流の端および前記強力な貯蔵部が手動で発表されて、その圧縮されていない形状を復元する時との間に選択された部分を狭くする、前記狭くデバイスは、選択された部分に入るために選択された部分の上流で腸の通路の腸の内容を許容するために、その上流で下流の端との間に、選択された部分をリリースする請求項 117 に記載の装置。

【請求項 120】

前記狭くデバイスはその上流で下流の端との間に選択された部分を狭くするために前記狭く素子を作動する狭く素子および油圧蛇腹デバイスから成る。そのとき、前記蛇腹デバイスは拡大される請求項 119 に記載の装置。

【請求項 121】

前記圧縮性の強力な貯蔵部は前記蛇腹デバイスに油圧で接続している。そうすると、前記貯蔵部が手動で発表されて、その圧縮されていない形状を復元するときに前記貯蔵部が手動で圧縮されて、格納されるときに、前記蛇腹デバイスは拡大される請求項 120 に記載の装置。

【請求項 122】

前記狭くデバイスは、その上流端で選択された部分を締めつけて、リリースするための第1の油圧で手術可能なサブデバイス、その下流側端部で選択された部分を締めつけて、リリースするための第2の油圧で手術可能な亜デバイスおよび上流側との間に選択された部分を締めつけて、リリースするための3分の1油圧で手術可能なサブデバイスとその下流側端部とを具備している請求項 117 に記載の装置。

【請求項 123】

前記貯蔵部は最初に前記ものに連結で、第2で、油圧で第三段サブデバイスである。そうすると、前記貯蔵部が手動で圧縮されるときに、前記上流の第1のサブデバイスは選択された部分の上流端で腸の通路を閉鎖するために選択された部分を狭くする、前記下流の第2のサブデバイスは選択された部分をリリースする、そして、前記第三段サブデバイスは通路において腸の下流に選択された部分に含まれる腸の内容を移動するためにその上流で下流の端との間に選択された部分を狭くする請求項 122 に記載の装置。

【請求項 124】

前記貯蔵部は最初に前記ものに連結で、第2で、油圧で第三段サブデバイスである。そ

10

20

30

40

50

うすると、前記強力な貯蔵部が手動で発表されて、その圧縮されていない形状を復元するときに、前記下流の第2のサブデバイスは選択された部分の下流側端部で腸の通路を閉鎖するために選択された部分を狭さくする、前記上流の第2のサブデバイスは選択された部分をリリースする、そして、前記第三段サブデバイスは選択された部分に入るために選択された部分の上流で腸の通路の腸の内容を許容するためにその上流で下流の端との間に選択された部分をリリースする請求項123に記載の装置。

【請求項125】

前記狭さくデバイスのそこにおいて、前記第1のサブデバイスには第1の狭さく素子が設けられ、前記第1の蛇腹デバイスが前記狭さくデバイスの拡張された、前記第2の亜デバイスであるときに、上流端で選択された部分を狭さくするために前記第1の狭さく素子を作動する第1の油圧蛇腹デバイスには前記第2の蛇腹デバイスが拡大されるときに、下流側端部で選択された部分をリリースするために前記第2の狭さく素子を作動する第2の狭さく素子および第2の油圧蛇腹デバイス、が設けられているそして、前記狭さくデバイスの前記第三段サブデバイスは前記第三段蛇腹デバイスが拡大されるときに、上流で下流の端との間に選択された部分を狭さくするために前記第三段狭さく素子を作動する3分の1狭さく素子および3分の1油圧蛇腹デバイスから成る。そこにおいて、前記圧縮性の強力な貯蔵部は最初に前記ものに油圧で接続している(第2および第三段蛇腹デバイス)前記貯蔵部が手動で発表されて、その圧縮されていない形状を復元するときに前記貯蔵部が手動で圧縮されて、格納されるときに、この種のその前記蛇腹デバイスは拡大される、請求項122に記載の装置。

10

20

【請求項126】

前記第1の蛇腹デバイスが格納されるときに、そこにおいて、前記第1の蛇腹デバイスは上流端で選択された部分を解放するために前記第1の狭さく素子を作動する、前記第2の蛇腹デバイスが格納されるときに、前記第2の蛇腹デバイスは下流側端部で選択された部分を狭さくするために前記第2の狭さく素子を作動する、そして、前記第三段蛇腹デバイスが格納されるときに、前記第三段蛇腹デバイスは上流で下流の端との間に選択された部分を解放するために前記第三段狭さく素子を作動する請求項125に記載の装置。

30

【請求項127】

前記狭さくデバイスは機械的に手術可能である、そして、前記アクチュエータは前記機械的に手術可能な狭さくデバイスに機械的に接続している請求項115に記載の装置。

【請求項128】

前記ポンプは、駆動する請求項2に記載の装置。

【請求項129】

前記制御装置に、始まること間で、前記動力ポンプがスイッチ存在が患者の皮下埋め込み術のために適応することを止めている手動で手術可能なスイッチが設けられている請求項128に記載の装置。

【請求項130】

前記制御装置に、制御前記ポンプのための電波式遠隔操作が設けられている請求項128に記載の装置。

40

【請求項131】

無線エネルギー送信器から更に成ることは、直接、または、間接的に前記ポンプを駆動するための患者のボディの外側でから無線エネルギーを伝導するために適応した請求項128に記載の装置。

【請求項132】

送信された無線エネルギーを電気エネルギーに変えるための移植可能なエネルギー・トランスマッピング・デバイスから更に成る請求項131に記載の装置。

【請求項133】

前記エネルギー・トランスマッピング・デバイスが送信された無線エネルギーを電気エネルギーに変えるにつれて、そこにおいて、前記ポンプは電気エネルギーによって直接駆動する請求項132に記載の装置。

50

【請求項 1 3 4】

移植可能なアキュムレータから更に成ることは前記energy-を変えているデバイスによってできる電気エネルギーを格納するために適応した。そこにおいて、前記制御装置は前記アキュムレータを前記ポンプを駆動するためのエネルギーを解放するために制御する請求項 1 3 2 に記載の装置。

【請求項 1 3 5】

前記アキュムレータに、コンデンサまたは蓄電池が設けられている請求項 1 3 4 に記載の装置。

【請求項 1 3 6】

前記アキュムレータの負担を測定するための移植可能な充電メートルから更に成って。そこにおいて、前記制御装置は、前記充電メートルに応答して表示を生産するのに適している請求項 1 3 4 に記載の装置。 10

【請求項 1 3 7】

移植可能なセンサから更に成ることは直接適合した、または、間接的に、患者の物理パラメータまたは装置の関数パラメタを検出する請求項 2 に記載の装置。

【請求項 1 3 8】

前記制御装置は限界値を上回っている前記物理パラメータの値を検出している前記センサに応答して表示を生産するのに適している。そのとき、前記ポンプは運転中でない請求項 1 3 7 に記載の装置。 20

【請求項 1 3 9】

前記物理パラメータは、腸の選択された部分の腸の内容量である請求項 1 3 8 に記載の装置。

【請求項 1 4 0】

前記物理パラメータは、腸壁の膨満または腸の選択された部分の圧力である請求項 1 3 8 に記載の装置。 20

【請求項 1 4 1】

前記表示に、音声信号または示された情報が設けられている請求項 1 3 8 に記載の装置。

【請求項 1 4 2】

前記制御装置は限界値を上回っている装置の前記関数パラメタの値を検出している前記センサに応答して表示を生産するのに適している。そのとき、前記ポンプは運転中である請求項 1 3 7 に記載の装置。 30

【請求項 1 4 3】

外部データ・コミュニケータから更に成ることは外部コミュニケータと通信するための患者において移植可能な患者のボディおよび内部データ・コミュニケータの外側にある予定だった。そこにおいて、前記内部データ伝達者は患者に関連したデータを前記外部データ伝達者にフィードバックする、または、前記外部データ伝達者は前記内部データ伝達者にデータを供給する請求項 1 に記載の装置。

【請求項 1 4 4】

患者の腸の通路に関連した障害を有する患者を治療する方法であって、 40

(i) 少なくとも選択された部分、それで、その腸の内容に沿って腸の通路量を実質的に減らすために患者の腸の選択された部分を狭さくすることで、腸の内容物をその下流の方向に移動させ、

(ii) 選択された部分に沿った腸の通路量、それで、選択された部分の上流で腸の通路のその腸の内容を増加させるために選択された部分を解放し、

(iii) ステップ(a)およびステップ(b)を、最適数だけ繰り返す、ことを備える治療する方法。

【請求項 1 4 5】

外科的にストーマおよび実行しているステップ(a)の端に、そして、ストーマによる放電腸の内容に(b)患者の腸を修正することを更に含む請求項 1 4 4 に記載の方法。 50

【請求項 146】

選択されたものは、ステップ(a)を実行することから更に成っている患者の肛門で、そして、肛門による腸の内容を放出する(b)ために、腸端の中で財産を分与する請求項144に記載の方法。

【請求項 147】

ステップ(a)は、初めに選択された部分の上流端で腸の通路を閉鎖するために部分的に選択された部分を締めつけて、そうすると、全ての選択された部分を狭さくすることによって実行される請求項144に記載の方法。

【請求項 148】

ステップ(b)は、初めに完全にその下流側端部で選択された部分を以外解放して、それから下流側端部で選択された部分を解放することによって実行される請求項147に記載の方法。 10

【請求項 149】

(i) 少なくとも選択された部分の上流端で腸の通路の断面積を実質的に減少させるために部分的に選択された部分を狭さくし、

(ii) 狹さくされた選択された部分の収縮に選択された部分および上流端で筋肉または神経組織に電気的な刺激的を付与し、

(iii) 選択された部分を少なくとも部分的に狭さくし、

(iv) 選択された部分を上流側から下流側へと順次に狭さくを施して、腸の内容物を蠕動運動的に移動させる 20

ことを備える、請求項144に記載の方法。

【請求項 150】

ステップ(b)は、初めに完全にその下流側端部で選択された部分を以外解放して、それから下流側端部で選択された部分を解放することによって実行される請求項149に記載の方法。

【請求項 151】

(i) 少なくとも選択された部分の上流端で腸の通路の断面積を実質的に減少させるために部分的に選択された部分を狭さくすること、

(ii) 電気的な刺激で、選択された部分の筋肉または神経組織に収縮を生じさせて選択された部分の上流端で腸の通路を閉鎖させ、 30

(iii) 少なくとも部分的に、全ての選択された部分を締めつけ、

(iv) それから連続して、上流端からその下流側端部までの選択された部分を励まして選択された部分、それで、その腸の内容の漸進性収縮が生じるようにして、蠕動運動的に腸の通路において移動を生じさせる、請求項144に記載の方法。

【請求項 152】

ステップ(b)は選択された部分を刺激して、その下流側端部で完全に選択された部分を以外解放するのをやめることによって実行され、下流側端部で選択された部分を解放する、請求項151に記載の方法。

【請求項 153】

(i) 少なくとも全ての選択された部分に沿って腸の通路の断面積を実質的に減少させるために部分的に選択された部分を狭さくすること、 40

(ii) 連続して上流端からその下流側端部までの締めつけられた部分を励まして選択された部分、それで、その腸の内容の漸進性収縮が生じるようにして、蠕動運動的に腸の通路において内容物の移動を生じさせる、請求項144に記載の方法。

【請求項 154】

ステップ(a)は、連続して腸非常に非常に腸の内容の一連の選択された部分の部分を狭さくすることによって実行される通路においてぜん動性の方法の腸の下流に移動する、請求項144に記載の方法。

【請求項 155】

(i) 連続して、各々が部分を少なくとも実質的に狭さくするように、腸の一連の選択さ 50

れた部分の部分を狭さくすることは、腸の通路の断面積を減少させること、

(ii) 電気的に各締めつけられた部分を励まして締めつけられた腸の部分の収縮に腸の通路を閉鎖させるようにすること、

を備える、蠕動運動的に腸の通路において内容物の移動を生じさせる、請求項 144 に記載の方法。

【請求項 156】

ステップ(a)は、どこで、次第に選択された部分非常に非常に腸の内容を狭さくすることによって実行される通路においてぜん動性に腸の下流に移動する、請求項 144 に記載の方法。

【請求項 157】

(i) 電気的に選択された部分を励ましてその収縮が生じるようにすること、そして、

(ii) 次第に契約した選択された部分非常に非常に腸の内容を狭さくすることは、腸の通路において内容物を蠕動運動的に下流に移動させる、請求項 144 に記載の方法。

【請求項 158】

(i) 狹さくして、選択された部分を解放するために腸の選択された部分を係合している狭さくデバイスを含んでいるポンプを提供すること、

(ii) ポンプを少なくとも選択された部分に沿って腸の通路量を実質的に減らすために交互に選択された部分を狭さくするために狭さくデバイスを作動して、選択された部分、それで、その腸の内容に沿って腸の通路量を増加させるために選択された部分を解放するために制御し、腸の通路に関連した障害を有する患者を治療する方法。

【請求項 159】

患者の腸を係合している少なくとも一つの解放可能な閉鎖を提供することを更に含んで、少なくとも、ポンプが運転中でない腸の通路を実質的に閉鎖して、ポンプが運転中である腸を解放するために閉鎖を使用する、請求項 158 に記載の方法。

【請求項 160】

腸の通路を閉鎖するために腸を収縮させるために閉鎖を使用することを更に含む請求項 159 に記載の方法。

【請求項 161】

少なくとも、閉鎖が腸の通路を閉鎖するために腸を収縮させる腸の原因収縮に腸および電気的に刺激的な筋肉の通路または腸の神経組織の断面積を実質的に減少させるために腸を収縮させるために閉鎖を使用することを更に含む、請求項 159 に記載の方法。

【請求項 162】

腸の終了および電気刺激法の動作を協力することを更に含んで、収縮する腸の血管の充分な血行を考慮に入れるために、腸の組織が閉鎖にそれらの完全性に続いている長時間曝露を維持するようになし、その際にポンプは運転中でない、請求項 161 に記載の方法。

【請求項 163】

i. 患者のボディの外側でからポンプを制御するのに適している電波式遠隔操作を提供すること、

ii. ポンプを始動するために患者によって電波式遠隔操作を作動して、患者が排出したいときに、そして、患者が排出し終わるときに、ポンプを停止する、

腸の通路に関連した障害を有する患者を治療する、請求項 1 に記載の装置を使用する方法。

【請求項 164】

i. 請求項 1 に記載の装置を提供すること、

ii. 針のような管を患者身体の腹部に嵌入すること、

iii. 腹部を管によってガスで満たして腹腔を拡大すること、

iv. 患者身体に少なくとも2つの外套針を配置すること、

v. 外套針の1つを通して、腹部へカメラをで嵌入すること、

vi. 患者の腸の一部を選択すること、

vii. 外套針の1つを通して吟味したツールを嵌入すること、

10

20

30

40

50

viii. 選択された部分にポンプを配置すること、
 ix. ポンプを用いて腸の内容物をポンプ輸送すること
 を備える、腸の通路に関連した障害を有する患者を治療する方法。

【請求項 165】

患者の皮膚および腹壁による開口をあけて、患者を追い越すことを更に含むことはストーマを作成していて、ストーマの近くで患者の腸の部分を選択している開口による腸である。そこにおいて、ステップ(ix)はストマによる腸の内容を放出することによって実行される請求項164に記載の方法。

【請求項 166】

i. 請求項1に記載の装置を提供すること、
 ii. 患者の皮膚および腹壁による開口をあけること、
 iii. 一部の患者の腸を選択すること、
 iv. 開口から吟味したツールを嵌入すること、
 v. 腸の選択された部分を有する作動的係合の全裂の領域の装置のポンプを配置すること、
 vi. 腸の通路による腸の内容をポンプ輸送するためにポンプを使用すること
 を備える、腸の通路に関連した障害を有する患者を治療する方法。

【請求項 167】

腸の選択された部分を有する作動的係合のポンプの狭さくデバイスをすることを更に含んで、ポンプを少なくとも選択された部分に沿って腸の通路量を実質的に減らすために交互に選択された部分を狭さくするために狭さくデバイスを作動して、選択された部分、それで、その腸の内容に沿って腸の通路量を増加させるために選択された部分を解放するために制御することは、腸の通路によって位置がずれる、

請求項165または166に記載の方法。

【請求項 168】

腸の選択された部分を有する作動的係合の、そして、ポンプが運転中でない腸の通路を閉鎖して、ポンプが運転中である腸を解放する解放可能な閉鎖を使用して少なくとも一つの解放可能な閉鎖を植設することを更に含む、請求項167に記載の方法。

【請求項 169】

解放可能な閉鎖を操作するための動力早巻き装置を植設することを更に含む、
 請求項168に記載の方法。

【請求項 170】

作動装置は、油圧作動装置から成る請求項169に記載の方法。

【請求項 171】

作動装置は、電力を供給される請求項169に記載の方法。

【請求項 172】

作動装置は、電動機から成る請求項171に記載の方法。

【請求項 173】

作動装置に電力を供給するための無線エネルギーを伝導することを更に含んで、必要に応じて腸の通路によるポンプ腸の内容に、腸の選択された部分を解放するために、閉鎖を操作するために送信されたエネルギーを有する作動装置に電力を供給する請求項169に記載の方法。

【請求項 174】

外部のエネルギー源を、無線エネルギーを貯蔵可能なエネルギーに変えて、非侵襲的に植設されたエネルギー源に変わるエネルギーを課している無線エネルギーを解放するためには制御して、患者のボディの外側からの植設されたエネルギー源をポンプおよび/または解放可能な閉鎖の動作との関係ために、エネルギーを解放するために制御してエネルギー源を、外部のエネルギー源を提供して、患者に植設することを更に含む請求項169に記載の方法。

【請求項 175】

10

20

30

40

50

外科的に患者を修正することを更に含むことはストーマの端に対する腸である、そして、必要に応じて、患者から腸の内容を外に放出することはボディである。そして、植設されたエネルギー源を一時的に腸の選択された部分を解放するために解放可能な閉鎖を操作して、ストーマによるボディから腸の通路の腸の内容を供給するためにポンプを使用することにエネルギーを供給するために制御する請求項 174 に記載の方法。

【請求項 176】

無線エネルギーは無線エネルギーとは異なる貯蔵可能なエネルギーに変わる、そして、貯蔵可能なエネルギーがポンプおよび／または解放可能な閉鎖を操作するために使われる請求項 174 に記載の方法。

【請求項 177】

貯蔵可能なエネルギーは、電気エネルギーから成る請求項 176 に記載の方法。

【請求項 178】

患者のボディの外側で外部のエネルギー源を提供することを更に含んで、患者のボディの外側でからの外部のエネルギー源を無線エネルギーを解放するために制御して、ポンプおよび／または解放可能な閉鎖を操作するための解放された無線エネルギーを使用する請求項 168 に記載の方法。

【請求項 179】

外部のエネルギー源を直接ポンプおよび／または解放可能な閉鎖を操作している無線エネルギーを解放するために制御することを更に含むこと請求項 178 に記載の方法。

【請求項 180】

無線エネルギーは、電磁エネルギーから成る請求項 179 に記載の方法。

【請求項 181】

植設されたエネルギー-トランスフォーミング・デバイスによって患者のボディ内部で無線エネルギーを電気エネルギーに変えて、ポンプおよび／または解放可能な閉鎖の動作と関連して電気エネルギーを使用することを更に含む請求項 178 に記載の方法。

【請求項 182】

直接電気エネルギーを有するポンプおよび／または解放可能な閉鎖を操作することを更に含んで、エネルギー-トランスフォーミングとして、デバイスは、無線エネルギーを電気エネルギーに変える請求項 181 に記載の方法。

【請求項 183】

直接ポンプおよび／または解放可能な閉鎖の動作と関連して電気エネルギーを使用することを更に含む請求項 181 に記載の方法。

【請求項 184】

外部のエネルギー源を非磁性無線エネルギーを解放するために制御して、ポンプおよび／または解放可能な閉鎖を操作するための解放された非磁性無線エネルギーを使用することを更に含む請求項 178 に記載の方法。

【請求項 185】

i. 少なくとも部分的に、腸の内容がそれによって通過するのを防止するために、選択された部分の腸の通路を制限すること、または、

ii. 腸の内容がポンプを用いてそれによってポンプ輸送されることができるために、よりはるかに閉鎖を制御すること

から成る腸を解放する請求項 178 に記載の方法。

【請求項 186】

解放可能な閉鎖を部分的に選択された部分の腸の通路を制限するために制御することを更に含み、腸の選択された部分を電気的に刺激してその収縮で腸の内容がそれによって通過するのを防止するために更に腸の通路を制限させるようにする請求項 185 に記載の方法。

【請求項 187】

外部のエネルギー源を電磁石の無線エネルギーを解放するために制御して、ポンプおよび／または解放可能な閉鎖を操作するための解放された電磁石の無線エネルギーを使用す

10

20

30

40

50

ることを更に含む請求項 178 に記載の方法。

【請求項 188】

i. 少なくとも部分的に、腸の内容がそれによって通過するのを防止するために、選択された部分の腸の通路を制限すること、または、

ii. 腸の内容がポンプを用いてそれによってポンプ輸送されることができるために、よりはるかに解放可能な閉鎖を制御することから成る腸を解放する請求項 187 に記載の方法。

【請求項 189】

解放可能な閉鎖を部分的に選択された部分の腸の通路を制限するために制御することを更に含んで、腸の選択された部分を電気的に刺激してその収縮に腸の内容がそれによって通過するのを防止するために更に腸の通路を制限させるようにする請求項 187 に記載の方法。 10

【請求項 190】

皮下にポンプを始動して、停止するための手動で手術可能なスイッチを挿入することを更に含む請求項 167 に記載の方法。

【請求項 191】

i. 患者の皮膚および腹壁による開口を開け、一部の患者の腸をストマを構成する開口に通すこと、

ii. 隔膜の貯蔵性血管が iii を、腸の短い部分に血液供給を確実にするために、腸の短い部分に接続すると共に、ストーマを腸の残存する部分から形成している腸の短い部分を切り離すように、腸を切ること、 20

iii. 腸の短い部分の領域を解剖すること、

iv. 全裂の領域の人工の腸の部分を配置して、腸の残存する部分、人工の腸の部分および腸、患者の腸の選択された部分を形成している人工の腸の部分、腸の連続通路を形成するために外科的にそれを腸の短い部分に、そして、腸の残存する部分に取り付けること、

v. 請求項 1 に記載の装置を提供すること、

vi. 人工の腸の部分に作動的係合の装置のポンプを配置すること、

vii. ストマから腸の内容をポンプ輸送するためにポンプを用いることを備える、患者の腸の通路に関連した障害を有する患者を治療する方法。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、便秘や失禁のような、患者の腸の通路に関する疾患を有する患者を治療する装置に関する。 30

【背景技術】

【0002】

便失禁は広く知られた問題である。この問題の多数の異なる解決策が試行されており、現在、便失禁を解消するために数種の括約筋手術が使用されている。たとえば、従来、油圧人工肛門括約筋と、肛門括約筋に連結されかつ患者の陰のう内に配置されたバルーン・リザーバとを含む、手動操作可能移植システムが使用されている。この移植システムの欠点は、経時的にリザーバの周りに形成される硬い線維が、システムのポンピング構成部材の誤動作を生じさせることである。したがって、形成された線維はいずれ硬い線維層になり、それによって、バルーン・リザーバからの汲み出しが困難になることがある。他の欠点は、システムにおいて油圧流体が使用されるため、常にシステムから流体が漏れる恐れがあることである。さらに、排便が必要なときにリザーバから手動で汲み出しを行うのはかなり複雑な作業である。 40

【0003】

米国特許第 5593443 号は、反射調節および随意調節が可能な人工油圧肛門括約筋を開示している。患者の陰のう内にポンプ・システムを有する膨張可能な人工括約筋が米国特許第 4222377 号に開示されている。 50

【0004】

人工的で特殊な形態の便失禁が、回腸ろう造設術、空腸ろう造設術、結腸ろう造設術、および直腸ろう造設術によって生じる。この場合、小腸（空腸または回腸）あるいは大腸（結腸または直腸）を切断し、腸の開放端部を患者の腹壁を貫通させる。腸の開放端部を「ろう孔（ストマ）」と呼ぶ。このような手術を行う理由としては、結腸直腸癌、せん孔性憩室炎、または潰瘍性大腸炎やクローニン病のような腸の様々な種類の疾患が挙げられる。通常、ろう孔を有する患者は、ろう孔を通って排出される腸内容物を連続的に収集するプラスチック製バッグを着用する。このようなバッグ構成を液密状態にするには、患者の皮膚に取り付けられた粘着プレートが必要である。粘着プレートは、患者にとって不都合であり、皮膚が赤くなったり炎症を起こすことが多い。患者が、糞便を含んでおり、かつ通常患者の腹部に配置されるバッグを常に装着するのも不都合である。

10

【0005】

米国特許第6752754号は、患者の直腸の疾患部分に置き換わる人工直腸を開示している。人工直腸の入口は、患者の大腸の遠位端に動作可能に連結され、患者の肛門に連結された人工直腸の出口を通じて糞便を排出するマセレータ型ポンプに糞便を連通させる。このポンプは、回転すると、糞便に対してせん断効果を生じ、糞便をスクリュー・インペラのねじに沿って下降させ、患者の肛門を通じて排出させるヘリカル・スクリュー型インペラを含む。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】米国特許第5593443号

【特許文献2】米国特許第4222377号

【特許文献3】米国特許第6752754号

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

本発明の目的は、患者の腸の通路に関する疾患を有する患者を治療する好都合な装置を提供することである。

30

【0008】

本発明の他の目的は、患者の腸の通路に関する疾患を有する患者を治療する方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

したがって、本発明の第1の態様によれば、患者の腸の通路に関する疾患を有する患者を治療する装置であって、患者に移植され、腸の少なくとも1つの選択された部分に対して動作可能であり、腸の通路を通じて腸内容物を汲み出すポンプを備え、ポンプが、選択された部分を狭さくさせて、選択された部分に沿って腸の通路の体積を少なくともかなり低減させることと、選択された部分を解放して、選択された部分に沿って腸の通路の体積を増大させることを交互に行い、したがって、腸内容物が腸の通路を通じて変位するよう構成された狭さくデバイスを含む装置が提供される。

40

【0010】

腸の選択された部分が患者の肛門の所で終わる患者の場合、ポンプは、腸内容物を肛門を通じて患者の体から汲み出すように構成される。この解決策は、本発明のポンプが患者の腸に作用し、すなわち、ポンプの狭さくデバイスが腸を狭さくさせて腸内容物を変位させる点で、上述の米国特許第6752754号による従来技術とは異なる。

【0011】

患者の腸がろう孔の所で終わるように外科的に修正される、回腸ろう造設術、空腸ろう造設術、結腸ろう造設術、または直腸ろう造設術の患者の場合、ポンプは、腸内容物をろう孔を通じて患者の体から汲み出すように構成される。

50

【 0 0 1 2 】

本発明の装置は、患者の腸に外科的に接合され、腸の一部を形成しつゝ狭さくデバイスによって狭さくされる腸の選択された部分の少なくとも一部を形成するように構成された人工腸部材を含んでよい。狭さくデバイスは、人工腸部材にのみ作用して腸に損傷を与える可能性を最小限に抑えることができる。ポンプの非動作時には、狭さくデバイスは、人工腸部材をしっかりと狭さくさせ、腸の通路を完全に閉鎖することができる。あるいは、ポンプの非動作時に、人工腸部材に係合して腸の通路を閉鎖するか、または選択された部分を少なくとも部分的に狭さくさせ、かつポンプの動作時に、選択された部分を解放させて腸の通路を開放するように構成された移植可能で取り外し可能な少なくとも1つの閉鎖部材を設けることができる。

10

【 0 0 1 3 】

人工腸部材は、患者の腸の両端間で患者の腸と一体化される。具体的には、人工腸部材は、患者の肛門に直接または間接的に接合することができ、それによって、ポンプは、腸内容物を肛門を通じて患者の体から汲み出すことができる。この解決策は、本発明のポンプが人工腸部材に作用し、すなわち、ポンプの狭さくデバイスが人工腸部材を狭さくさせてその中の腸内容物を変位させる点で、上述の米国特許第6752754号とは異なる。あるいは、人工腸部材は、ろう孔の所で終わるように構成することができ、それによって、ポンプは、腸内容物をろう孔を通じて患者の体から汲み出すことができる。

【 0 0 1 4 】

ポンプを患者の腹部の所望の位置に固定された状態に維持するには、腹壁のような患者の腹腔に関する組織にポンプを取り付けるように構成された係合デバイスをポンプに取り付けることができる。

20

【 0 0 1 5 】

腸を外部から保護するには、腸の選択された部分を少なくとも部分的に覆う弾性保護チューブを設けることができ、それによって、ポンプの狭さくデバイスは保護チューブと選択された部分の両方を狭さくせる。

【 0 0 1 6 】

狭さくデバイスが腸の選択された部分を狭さくさせるときに腸の選択された部分を支持する移植可能な支持体を設けることができる。あるいは、狭さくデバイスは、選択された部分を患者の体の組織または骨に接触させて狭さくせるように構成することができる。

30

【 0 0 1 7 】

この装置は、選択された部分の狭さくと解放を交互に行うように狭さくデバイスを動作させ、したがって、腸内容物が腸の通路を通じて移動するようにポンプを制御する制御デバイスをさらに備える。制御デバイスは、患者によって適切に操作することができ、好ましくは無線リモート・コントロールを含む。

【 0 0 1 8 】**腸の電気刺激**

腸の選択された部分の筋肉または神経組織を電気的に刺激して、選択された部分を少なくとも部分的に収縮させる電気刺激デバイスを設けることができる。このような刺激デバイスを狭さくデバイスの補助部材として使用すると、患者の腸を特に慎重に治療することができ、したがって、後述の本発明の実施形態から明らかなように、経時的に腸を損傷する可能性が最小限に抑えられる。

40

【 0 0 1 9 】

刺激デバイスは、電気パルスによって腸組織の選択された部分の筋肉または神経組織を刺激するように構成された少なくとも1つの電極を含んでよい。好ましくは、刺激デバイスは、狭さくデバイスから分離されるかあるいは狭さくデバイスと一体化された複数の電極を含み、電極が腸の選択された部分に沿って一連の電極を形成する。電気パルスは、正および/または負であってよく、好ましくは正パルスと負パルスの組合せである。望ましい刺激効果は、パルス振幅、連続するパルス間のオフタイム周期、パルス持続時間、パルス反復周波数のような様々なパルスパラメータを変化させることによって実現される。約

50

5 mA のパルス振幅および約 300 μs のパルス持続時間が神経の刺激に適しており、一方、約 20 mA のパルス振幅および約 30 μs のパルス持続時間が筋肉の刺激に適している。パルス反復周波数は好適には約 10 Hz である。

【0020】

有利なことに、制御デバイスは、選択された部分に沿って電極を可変的に、たとえば事前に設定された方式に従って通電し、選択された部分上の電極の位置を経時的に変化させる選択された部分を部分的に収縮させ、それによって、腸の現在刺激されていない部分が、再び刺激される前にほぼ正常な血液循環を回復することができるよう刺激デバイスを制御する。いくつかの電極または数群の電極を腸の上流側方向または下流側方向に徐々に通電することができる。あるいは、電極を一度に 1 つずつ順次通電するか、または数群の電極を無作為にもしくは所定のパターンに従って順次通電することができる。

10

【0021】

ポンプの構成

ポンプの考えられる様々な構成を含む本発明の実施形態について以下に説明する。

【0022】

本発明の簡素な実施形態によれば、ポンプの狭さくデバイスは、選択された部分をその上流側端部の所で狭さくさせたり解放したりする第 1 の狭さく部材と、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で狭さくさせたり解放したりする第 2 の狭さく部材とを含む。この実施形態では、制御デバイスは、選択された部分の狭さくと解放を互いに独立して交互に行うように第 1 および第 2 の狭さく部材を制御する。

20

【0023】

ポンプの動作に関して、制御デバイスは、

選択された部分を狭さくさせて選択された部分の上流側端部の所で腸の通路を閉鎖するように上流側の第 1 の狭さく部材を制御し、

選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で狭さくさせて、選択された部分に含まれる腸内容物が腸の通路内を下流側に移動するように制御するように構成される。

制御デバイスはさらに、

選択された部分を解放して、選択された部分の上流側の腸の通路内の腸内容物が選択された部分に進入するのを可能にするように第 1 および第 2 の狭さく部材を制御するように構成される。

30

【0024】

ポンプの非動作時には、上述の刺激デバイスを任意の狭さく部材と協働させて腸の通路を閉鎖する。したがって、第 1 および第 2 の狭さく部材は、少なくとも 1 つの狭さく部材が選択された部分を軽く狭さくさせて腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくする休止位置に維持されるように構成され、制御デバイスは、狭さく部材が選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分を刺激して腸の通路を閉鎖するように刺激デバイスを制御する。「選択された部分を軽く狭さくさせる」という句は、腸組織内の血液循環をほとんど損なわずに腸のこの部分を狭さくさせることであると理解されたい。休止位置によって、腸の選択された部分の血管内の十分な血液循環が可能になり、したがって、選択された部分の腸組織は、選択された部分を狭さくさせる狭さく部材に長時間さらされた後での完全性を維持する。

40

【0025】

刺激デバイスは、ポンプの動作時に任意の狭さく部材と協働させることもできる。この場合、刺激デバイスは、少なくとも 1 つの電極を含む。好ましくは、刺激デバイスは、狭さくデバイスの少なくとも 1 つの狭さく部材の表面に沿って一連の電極を形成する複数の電極を含み、この表面が腸の選択された部分に接触する。電極は、第 1 の狭さく部材と第 2 の狭さく部材の一方が選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分の筋肉または神経組織を電気パルスによって刺激する。

【0026】

狭さく部材と刺激デバイスが協働するポンプの動作に関して、制御デバイスは、

50

i . 選択された部分を軽く狭さくさせて、選択された部分の上流側端部の所で腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくするように上流側の第 1 の狭さく部材を制御し、

i i . 第 1 の狭さく部材が選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分を刺激して、選択された部分を収縮させ、選択された部分の上流側端部の所で腸の通路を閉鎖するように刺激デバイスを制御し、

i i i . 選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で狭さくさせて、選択された部分に含まれる腸内容物が腸の通路内を下流側に移動するように第 2 の狭さく部材を制御する。

任意に、刺激デバイスは、第 2 の狭さく部材が選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分を電気的に刺激して腸の通路の体積を低減させることによって第 2 の狭さく部材と協働することができる。具体的には、制御デバイスは、第 2 の狭さくデバイスが選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分を連続的に刺激し、したがって、第 2 の狭さく部材によって狭さくされる選択された部分が徐々に収縮するように刺激デバイスを制御することができる。その結果、腸内容物は、腸の通路内を蠕動しながら変位する。あるいは、狭さくデバイスは、細長い単一の狭さく部材のみを含んでよく、この場合、制御デバイスは、狭さく部材が選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分を連続的に刺激し、したがって、狭さく部材によって狭さくされる選択された部分は徐々に収縮し、それによって、腸内容物は、腸の通路内を蠕動しながら変位する。

【 0 0 2 7 】

本発明のより高度な実施形態では、ポンプの狭さくデバイスは、選択された部分をその上流側端部で狭さくさせたり解放したりする第 1 の狭さく部材と、選択された部分をその下流側端部で狭さくさせたり解放したりする第 2 の狭さく部材と、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で狭さくさせたり解放したりする第 3 の狭さく部材とを含む。この実施形態では、制御デバイスは、選択された部分の狭さくと解放を互いに独立して交互に行うように第 1 、第 2 、および第 3 の狭さく部材を制御する。

【 0 0 2 8 】

ポンプの動作に関して、制御デバイスは、

選択された部分を狭さくさせて選択された部分の上流側端部の所で腸の通路を閉鎖するように上流側の第 1 の狭さく部材を制御し、

選択された部分を解放するように下流側の第 2 の狭さく部材を制御し、

選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で狭さくさせて、選択された部分に含まれる腸内容物が腸の通路内を下流側に移動するように第 3 の狭さく部材を制御するように構成される。

【 0 0 2 9 】

制御デバイスは、

選択された部分を狭さくさせて選択された部分の下流側端部の所で腸の通路を閉鎖するように下流側の第 2 の狭さく部材を制御し、

選択された部分を解放するように上流側の第 1 の狭さく部材を制御し、

選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で解放して、選択された部分の上流側の腸の通路内の腸内容物が選択された部分に進入するのを可能にするように第 3 の狭さく部材を制御するようにも構成される。

【 0 0 3 0 】

ポンプの非動作時には、本発明の簡素な実施形態に関連して上記に説明したように、上述の刺激デバイスを任意の狭さくデバイスと協働させて腸の通路を閉鎖する。したがって、第 1 、第 2 、および第 3 の狭さく部材は、少なくとも 1 つの狭さく部材が選択された部分を軽く狭さくさせて腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくする休止位置に維持されるように構成され、制御デバイスは、狭さく部材が選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分を刺激して腸の通路を閉鎖するように刺激デバイスを制御する。

【 0 0 3 1 】

刺激デバイスは、ポンプの動作時に第 1 、第 2 、および第 3 の狭さく部材のいずれかと

10

20

30

40

50

協働させることもできる。この場合、刺激デバイスは、狭さくデバイスの少なくとも1つの狭さく部材の表面に沿って一連の電極を形成する複数の電極を含み、この表面が腸の選択された部分に接触する。電極は、第1の狭さく部材と第2の狭さく部材の一方および/または第3の狭さく部材が選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分の筋肉または神経組織を電気パルスによって刺激する。

【0032】

狭さく部材と刺激デバイスが協働するポンプの動作に関して、制御デバイスは、選択された部分を軽く狭さくさせて、選択された部分の上流側端部の所で腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくするように上流側の第1の狭さく部材を制御し、

第1の狭さく部材が選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分を電気的に刺激して、選択された部分を収縮させ、選択された部分の上流側端部の所で腸の通路を閉鎖するように刺激デバイスを制御し、

選択された部分を解放するように下流側の第2の狭さく部材を制御し、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で狭さくさせて、選択された部分に含まれる腸内容物が腸の通路内を下流側に移動するように第3の狭さく部材を制御する。

【0033】

任意に、刺激デバイスは、第3の狭さく部材が選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分を電気的に刺激して腸の通路の体積を低減させることによって第3の狭さく部材と協働することができる。具体的には、制御デバイスは、第3の狭さくデバイスが選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分を連続的に刺激し、したがって、第3の狭さく部材によって狭さくされる選択された部分が徐々に収縮するように刺激デバイスを制御することができる。その結果、腸内容物は、腸の通路内を蠕動しながら変位する。

【0034】

さらに、制御デバイスは、選択された部分を軽く狭さくさせて、選択された部分の上流側端部の所で腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくするように下流側の第2の狭さく部材を制御し、

第2の狭さく部材が選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分を刺激して、選択された部分を収縮させ、選択された部分の上流側端部の所で腸の通路を閉鎖するように刺激デバイスを制御し、

選択された部分を解放するように上流側の第1の狭さく部材を制御し、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で解放して、選択された部分の上流側の腸の通路内の腸内容物が選択された部分に進入するのを可能にするように第3の狭さく部材を制御する。

【0035】

刺激デバイスを含む本発明の他の実施形態によれば、狭さくデバイスは、選択された部分をその上流側端部の所で狭さくさせたり解放したりする第1の狭さく部材と、選択された部分をその下流側端部の所で狭さくさせたり解放したりする第2の狭さく部材とを含み、前記制御デバイスは、選択された部分の狭さくと解放を互いに独立して交互に行うように前記第1および第2の狭さく部材を制御する。この実施形態では、刺激デバイスは、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で電気的に刺激して選択された部分を収縮させ、腸の通路の体積を低減するように構成される。

【0036】

ポンプの動作に関して、制御デバイスは、選択された部分を狭さくさせて選択された部分の上流側端部の所で腸の通路を閉鎖するように上流側の第1の狭さく部材を制御し、

選択された部分を解放するように下流側の第2の狭さく部材を制御し、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で連続的に刺激して、選択された部分を徐々に収縮させ、したがって、腸内容物が腸の通路内を蠕動しながら変位するように刺激デバイスを制御する。

10

20

30

40

50

【0037】

任意に、制御デバイスは、選択された部分を軽く狭さくさせて、選択された部分の上流側端部の所で腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくするように上流側の第1の狭さく部材を制御し、かつ第1の狭さく部材が選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分を刺激して、選択された部分を収縮させ、選択された部分の上流側端部の所で腸の通路を閉鎖するように刺激デバイスを制御する。

【0038】

さらに、制御デバイスは、

選択された部分を狭さくさせて、選択された部分の下流側端部の所で腸の通路を閉鎖するように下流側の第2の狭さく部材を制御し、

10

選択された部分を解放するように上流側の第1の狭さく部材を制御し、

選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で刺激するのを停止し、選択された部分の上流側の腸の通路内の腸内容物が選択された部分に進入するのを可能にするように刺激デバイスを制御する。

20

【0039】

任意に、制御デバイスは、選択された部分を軽く狭さくさせて、選択された部分の下流側端部の所で腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくするように下流側の第2の狭さく部材を制御し、かつ第2の狭さく部材が選択された部分を狭さくさせる場合に選択された部分を刺激して、選択された部分を収縮させ、選択された部分の下流側端部の所で腸の通路を閉鎖するように刺激デバイスを制御する。

30

【0040】

本発明の他の実施形態によれば、狭さくデバイスは、腸の一連の選択された部分のうちの任意の部分を狭さくさせて腸の通路を閉鎖するように構成され、制御デバイスは、一連の選択された部分のうちの選択された部分を連続的に狭さくさせて、腸内容物を腸の通路内を下流側に蠕動しながら移動するように狭さくデバイスを制御する。具体的には、狭さくデバイスは、各狭さく部材が、一連の選択された部分のうちの選択された部分を連続的に狭さくさせるように腸に沿って移動可能である複数の狭さく部材を含み、制御デバイスは、各狭さく部材を一連の選択された部分のうちの選択された部分に沿って次々と循環的に移動させるように狭さくデバイスを制御する。（あるいは、狭さくデバイスは単一の狭さく部材のみを含んでよい。）好ましくは、狭さくデバイスは、狭さく部材を保持するロータを含み、制御デバイスは、ロータが回転し、したがって、各狭さく部材が、一連の選択された部分のうちの選択された部分を循環的に狭さくさせるように制御する。各狭さく部材は好適には、腸で転動して腸の選択された部分を狭さくさせるローラを含む。

40

【0041】

任意に、上述の刺激デバイスを狭さくデバイスと協働させて一連の選択された部分のうちの選択された部分を連続的に狭さくさせ収縮させることができる。したがって、狭さくデバイスは、一連の選択された部分のうちの任意の部分を狭さくさせて、腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくし、刺激デバイスは、狭さくデバイスによって狭さくされる選択された部分を電気的に刺激して腸の通路を閉鎖する。制御デバイスは、一連の選択された部分のうちの選択された部分を連続的に狭さくさせて、腸内容物を腸の通路内を蠕動しながら移動するように狭さくデバイスを制御し、一方、選択された部分を連続的に刺激して、狭さくデバイスによって行われる選択された部分の連続的な狭さくに合わせて選択された部分を連続的に収縮させるように刺激デバイスを制御する。具体的には、刺激デバイスは、狭さくデバイスの狭さく部材上に位置し、電気パルスによって腸組織を刺激するように構成された1つまたは複数の電極を含む。複数のこのような電極を各狭さく部材に対して表面に沿って分散させることができ、この表面は、狭さく部材が選択された部分のうちのいずれか1つの狭さく部材を狭さくさせるときに腸に接触する。制御デバイスは、狭さく部材を一連の選択された部分のうちの選択された部分に沿って循環的に次々と移動させるように狭さくデバイスを制御し、一方、電極を通電するように刺激デバイスを制御する。

50

【 0 0 4 2 】

本発明の他の実施形態によれば、狭さくデバイスは、腸に沿って延びる細長い少なくとも1つの狭さく部材、好ましくは腸の両側を腸に沿って延びる2つの細長い部材を含む。制御デバイスは、細長い狭さく部材同士が互いに協働し、選択された部分を徐々に狭さくさせて腸内容物が腸の通路内を移動するようにはさくデバイスを制御する。細長い狭さく部材は、腸の選択された部分にその両側である長さにわたって接触するように寸法を定められた接触表面を備える。

【 0 0 4 3 】

接触表面は好適には凸状であり、制御デバイスは、狭さく部材の凸状の接触表面が、腸の選択された部分上を転動し、腸の選択された部分を徐々に狭さくさせるようにはさくデバイスを制御する。各狭さく部材は、凸状表面が腸の選択された部分に沿って転動し腸の選択された部分を狭さくさせる狭さく状態と、凸状表面が腸の選択された部分から解放される解放状態との間で変化するように構成される。

10

【 0 0 4 4 】

任意に、上述の刺激デバイスは、細長い狭さく部材と協働させることができる。したがって、制御デバイスは、細長い狭さく部材が選択された部分を徐々に狭さくさせるときに選択された部分を刺激するように刺激デバイスを制御することができる。刺激デバイスの電極は好適には、腸の選択された部分に接触する細長い狭さく部材の表面上の長手方向に分散し、制御デバイスは、電極を細長い狭さく部材に沿って連続的に通電して腸の選択された部分を徐々に狭さくせるように刺激デバイスを制御する。

20

【 0 0 4 5 】

本発明の他の実施形態によれば、前記狭さくデバイスは、腸の選択された部分の少なくとも一区間を半径方向に膨張させて、選択された部分に沿って腸の通路の膨張チャンバを形成し、かつ選択された部分の膨張区間を軸方向に狭さくさせてチャンバの体積を少なくともかなり低減させ、したがって、腸内容物が腸の通路を通って変位するよう構成される。動作時には、制御デバイスは、選択された部分の膨張区間を軸方向に狭さくさせ解放し、したがって、腸内容物が腸の通路を通って変位するようにはさくデバイスを制御する。狭さくデバイスは、選択された部分のこの区間を膨張させない休止位置と、選択された部分のこの区間を膨張させる膨張位置との間で調整可能である。好適には、狭さくデバイスは、線維組織を成長させて膨張デバイスを外側で腸の選択された部分の壁に接合させる材料を備え、それによって、膨張デバイスは、その膨張位置にあるときに、選択された部分の壁を半径方向外側に引いて、選択された部分の膨張区間を形成する。

30

【 0 0 4 6 】

任意に、上述の刺激デバイスを使用して、狭さくデバイスがその膨張位置にあるときに選択された部分の膨張区間を電気的に刺激して、選択された部分の膨張区間を軸方向に収縮させることができる。刺激デバイスの電極は好適には、腸の選択された部分の膨張区間の周りを延びる少なくとも一連の電極を形成する。

【 0 0 4 7 】**別個の閉鎖部材**

本発明の一実施形態では、腸の選択された部分に係合して腸の通路を閉鎖するか、あるいはポンプの非動作時に選択された部分を少なくとも部分的に狭さくさせ、かつポンプの動作時に選択された部分を解放して腸の通路を開放するように構成された移植可能で取り外し可能な少なくとも1つの閉鎖部材が設けられる。好ましくは、閉鎖部材は、ポンプの非動作時に、選択された部分を少なくとも部分的に狭さくさせて腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくし、上述の刺激デバイスは、腸の筋肉または神経組織を電気的に刺激し、閉鎖部材が腸を狭さくさせる場合に腸を収縮させて腸の通路を完全に閉鎖するよう構成される。刺激デバイスの電極は、閉鎖部材から分離されるかあるいは閉鎖部材と一体化され、好適には、閉鎖部材の、腸に接触する表面に沿って分散される。制御デバイスは、閉鎖部材と刺激デバイスが協働して、狭さくした腸の血管内で血液を十分に循環させ、したがって、腸組織が、ポンプの非動作時に、閉鎖部材に長時間さらされた後でその完全

40

50

性を維持するように閉鎖部材および刺激デバイスを制御する。ポンプが、上述のように刺激デバイスの電極を備えた細長い狭さく部材を含む場合、制御デバイスは、ポンプが動作する場合に、電極を可変的に通電して、狭さくした腸の血管内で血液を常に十分に循環させることができる。

【0048】

ポンプによる患者の腸の通路の閉鎖

上述の別個の閉鎖部材を設ける代わりに、ポンプの非動作時に、ポンプの狭さくデバイスが選択された部分を少なくとも部分的に狭さくした状態に維持する休止位置に、狭さくデバイスを維持することができる。狭さくデバイスは、この休止位置にあるとき、狭さくした腸の血管内で血液を十分に循環させる程度に選択された部分を狭さくさせ、したがって、腸組織は、狭さくデバイスに長時間さらされた後でその完全性を維持する。さらに、狭さくデバイスは、休止位置にあるときに、腸を狭さくさせて腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくし、上述の刺激デバイスは、狭さくデバイスが腸を狭さくさせる場合に腸を電気的に刺激し、腸を収縮させて腸の通路を完全に閉鎖するよう構成される。好ましくは、制御デバイスは、刺激デバイスの電極を選択された部分に沿って可変的に通電して、選択された部分上の電極の位置を経時的に変化させる選択された部分の部分的な収縮を生じさせるように刺激デバイスを制御し、それによって、腸の、現在刺激されていない部分は、それが再び刺激される前にはほぼ正常な血液循環を回復することができる。

10

【0049】

人工腸部材

本発明の実施形態では、人工腸部材が、患者の腸に外科的に接合され、腸の通路の一部を形成し、かつ狭さくデバイスによって狭さくされる腸の選択された部分の少なくとも一部を形成する。この実施形態の顕著な利点は、上述の様々なポンプ構成の狭さくデバイスを使用して人工腸部材だけでなく傷つきやすい腸にも作用することができる。ポンプの非動作時に、狭さくデバイスは、人工腸部材を狭さくさせて腸の通路を完全に閉鎖することができる。

20

【0050】

人工腸部材は、たとえば、癌のために直腸の一部を除去した場合に、患者の腸とその両端部間で一体化することができる。あるいは、人工腸部材を直接または間接的に患者の肛門に接合することができる。

30

【0051】

人工腸部材を回腸ろう造設術、空腸ろう造設術、結腸ろう造設術、または直腸ろう造設術の患者に移植した場合、狭さくデバイスは、人工腸部材を狭さくさせて、人工腸部材の下流側に配置されたろう孔を通って腸内容物を排出する。あるいは、人工腸部材は、このようなろう孔の所で終わってもよい。

40

【0052】

手動ポンプ

ポンプの狭さくデバイスに動作可能に連結された皮下移植可能なアクチュエータを設けることができ、この場合、アクチュエータは、狭さくデバイスを操作するように手動で作動可能である。

40

【0053】

本発明の一実施形態では、狭さくデバイスは油圧動作可能であり、アクチュエータは、油圧動作可能な狭さくデバイスに油圧式に連結される。アクチュエータは、狭さくデバイスを操作するのに使用される油圧流体用の手動圧縮可能な弾性リザーバを含むことが好ましい。

【0054】

好適には、リザーバと油圧動作可能な狭さくデバイスを油圧式に相互に連結する反転サーボが設けられる。語「反転サーボ」は、短いストロークを有する可動部材に作用する強い力を、長いストロークを有する他の可動部材に作用する弱い力に変換する機構、すなわち、通常のサーボ機構の逆の機能と理解されたい。したがって、この場合はアクチュエー

50

タ弹性リザーバに油圧式に連結することのできるより小さなりザーバ内の流体の量のわずかな変化を、反転サーボによって、この場合は狭さくデバイスに油圧式に連結することのできるより大きなりザーバ内の流体の量の顕著な変化に変換することができる。反転サーボは、その手動操作に特に適している。

【0055】

リザーバは、油圧動作可能な狭さくデバイスに油圧式に連結され、したがって、リザーバが手動で圧縮されると、狭さくデバイスは、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で狭さくさせて、選択された部分に含まれる腸内容物を腸の通路内を下流側に移動させる。弾性リザーバが手動で解放されその非圧縮形状を回復すると、狭さくデバイスは、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で解放し、選択された部分の上流側の腸の通路内の腸内容物が選択された部分に進入するのを可能にする。10

【0056】

油圧動作可能な狭さくデバイスは、狭さく部材と、膨張時に、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で狭さくさせるように狭さく部材を動作させる油圧蛇腹デバイスとを含む。圧縮可能な弾性リザーバは、蛇腹デバイスに油圧式に連結され、したがって、蛇腹デバイスは、リザーバが手動で圧縮されたときに膨張し、リザーバが手動で解放されその非圧縮状態を回復したときに引き込まれる。したがって、蛇腹デバイスは、引き込まれたときに、選択された部分を上流側端部と下流側端部との間で解放するように狭さく部材を動作させる。

【0057】

本発明の特定の実施形態によれば、油圧動作可能な狭さくデバイスは、選択された部分をその上流側端部の所で狭さくさせたり解放したりする油圧動作可能な第1のサブデバイスと、選択された部分をその下流側端部の所で狭さくさせたり解放したりする油圧動作可能な第2のサブデバイスと、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で狭さくさせたり解放したりする油圧動作可能な第3のサブデバイスとを含む。リザーバは、第1、第2、および第3のサブデバイスに油圧式に連結され、したがって、リザーバが手動で圧縮されると、上流側の第1のサブデバイスが、選択された部分を狭さくさせて選択された部分の上流側端部の所で腸の通路を閉鎖し、下流側の第2のサブデバイスが、選択された部分を解放し、第3のサブデバイスが、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で狭さくさせて、選択された部分に含まれる腸内容物を腸の通路内を下流側に移動させる。弾性リザーバが手動で解放されその非圧縮形状を回復すると、下流側の第2のサブデバイスが、選択された部分を狭さくさせて選択された部分の下流側端部の所で腸の通路を閉鎖し、上流側の第2のサブデバイスが、選択された部分を解放し、第3のサブデバイスが、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で解放して、選択された部分の上流側の腸の通路内の腸内容物が選択された部分に進入するのを可能にする。20

【0058】

狭さく装置の第1のサブデバイスは、第1の狭さく部材と、膨張時に、選択された部分を上流側端部の所で狭さくせんように第1の狭さく部材を動作させる第1の油圧蛇腹デバイスとを含み、狭さく装置の第2のサブデバイスは、第2の狭さく部材と、膨張時に、選択された部分を下流側端部の所で解放するように第2の狭さく部材を動作させる第2の油圧蛇腹デバイスとを含み、狭さく装置の第3のサブデバイスは、第3の狭さく部材と、膨張時に、選択された部分を上流側端部と下流側端部との間で狭さくせんように第3の狭さく部材を動作させる第3の油圧蛇腹デバイスとを含む。圧縮可能な弾性リザーバは、第1、第2、および第3の蛇腹デバイスに油圧式に連結され、したがって、蛇腹デバイスは、リザーバが手動で圧縮されたときに膨張し、リザーバが手動で解放されその非圧縮形状を回復したときに引き込まれる。したがって、第1の蛇腹デバイスは、引き込まれたときに、選択された部分を上流側端部の所で解放するように第1の狭さく部材を動作させ、第2の蛇腹デバイスは、引き込まれたときに、選択された部分を下流側端部の所で狭さくせんように第2の狭さく部材を動作させ、第3の蛇腹デバイスは、引き込まれたときに、選択された部分を上流側端部と下流側端部との間で解放するように第3の狭さく部材を40

10

20

30

40

50

動作させる。必要に応じて、上述の油圧手段を使用することによって、本明細書に開示されている実施形態のポンプを手動で操作することができる。

【0059】

動力ポンプ

本発明の一実施形態では、ポンプは動力を供給される。制御デバイスは、動力ポンプを始動させ停止する手動操作可能なスイッチを含んでよく、このスイッチが、患者に皮下移植できるように構成される。あるいは、制御デバイスは、好適には無線リモート・コントロールを保持する患者によって、ポンプを制御し、すなわち始動させ停止するように操作される無線リモート・コントロールを含んでよい。

10

【0060】

無線エネルギーを患者の体外から患者の体内に伝送してポンプを駆動する無線エネルギー送信器を設けることができる。このエネルギー送信器は、無線エネルギーが伝送されているときにポンプが直接駆動されるように無線エネルギーを伝送することができる。特に、無線エネルギーは、ポンプを直接駆動するための電界、電磁界、磁界や、それらの組合せや、電磁波などの電磁エネルギーを含んでよい。たとえば、ポンプが電気ポンプを含む場合、磁界または電磁界の形をした無線エネルギーを使用して電気ポンプを直接駆動することができる。

20

【0061】

したがって、電気ポンプは、無線エネルギーの伝送時に直接動作する。これは、a) 患者に移植されたエネルギー変換デバイスを使用して無線エネルギーを異なる形態のエネルギー、好ましくは電気エネルギーに変換し、変換後のエネルギーでポンプを駆動するか、あるいはb) 無線で伝送されたエネルギーを使用してポンプを直接駆動するという2つの異なる方法で実現することができる。電磁界または磁界の形をした無線エネルギーを使用して、ポンプの特定の構成部材に直接影響を与えて運動エネルギーを生じさせることができ。このような構成部材は、ポンプ内にまとめられたコイルを含んでよい。

20

【0062】

あるいは、エネルギー伝送デバイスによって生成された電気エネルギーを蓄積する、コンデンサや再充電可能な電池などのアキュムレータを設けることができ、制御デバイスは、エネルギーを放出してポンプを駆動するようにこのアキュムレータを制御する。アキュムレータの電荷を測定する移植可能な電荷計を設けることができ、制御デバイスは、この電荷計に応答して表示を生成することができる。

30

【0063】

センサ

本発明の一実施形態では、患者の物理的パラメータまたは装置の機能的パラメータを直接または間接的に検知する移植可能なセンサが設けられる。物理的パラメータに関して、制御デバイスは、ポンプの非動作時に、センサが物理的パラメータの値がしきい値を超えたことを検知したことに応答して音声信号や表示情報などの表示を生成することができる。物理的パラメータは、腸の選択された部分における腸内容物の体積、腸壁の寸法、または腸の選択された部分における圧力であつてよい。

40

【0064】

装置の機能パラメータに関して、制御デバイスは、ポンプの動作時に、センサが機能パラメータの値がしきい値を超えたことを検知したことに応答してアラーム、音声信号、表示情報などの表示を生成することができる。

【0065】

通信

本発明の上記の実施形態のいずれかでは、患者の体外に位置するように構成された外部データ通報器と、患者に移植可能であり外部通報器と通信する内部データ通報器とを設けることができる。内部データ通報器は、患者に関する情報を外部データ通報器にフィードバックし、かつ／あるいは外部データ通報器は内部データ通報器にデータを送る。

50

【0066】

発明の方法

本発明の第2の態様によれば、腸の通路に関する疾患を有する患者を治療する方法が提供される。この方法は、

a) 患者の腸の選択された部分を狭さくさせて、選択された部分に沿って腸の通路の体積を少なくともかなり低減させ、したがって、腸内容物が腸の通路を通ってその下流側方向に変位するステップと、

b) 選択された部分を解放して選択された部分に沿って腸の通路の体積を増大させ、したがって、選択された部分の上流側の腸の通路内の腸内容物が選択された部分に進入するステップと、

c) ステップ(a)およびステップ(b)を任意の回数だけ繰り返すステップとを含む。

10

【0067】

腸の選択された部分が患者の肛門の所で終わる場合、この方法は、ステップ(a)およびステップ(b)を実行して腸内容物を肛門を通って排出することをさらに含む。あるいは、この方法は、患者の腸をろう孔の所で終わるように外科的に修正し、ステップ(a)およびステップ(b)を実行して腸内容物をろう孔を通って排出することをさらに含む。

【0068】

この方法のステップ(a)およびステップ(b)は、以下に説明するようにいくつかの代替手順に従って実行することができる。

【0069】

代替手順1. ステップ(a)は、最初、選択された部分を狭さくさせて選択された部分の上流側端部の所で腸の通路を閉鎖し、次に、選択された部分全体を狭さくさせることによって実行され、ステップ(b)は、最初、選択された部分をその下流側端部の所を除いて完全に解放し、次に、選択された部分を下流側端部の所で解放することによって実行される。

20

【0070】

代替手順2. ステップ(a)は、

選択された部分を部分的に狭さくさせて、選択された部分の上流側端部の所で腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくし、

狭さくした選択された部分の筋肉または神経組織を上流側端部の所で電気的に刺激し、狭さくした選択された部分を収縮させて選択された部分の上流側端部の所で腸の通路を閉鎖し、

次に、選択された部分全体を狭さくさせることによって実行される。

30

【0071】

ステップ(b)は、最初、選択された部分をその下流側端部の所を除いて完全に解放し、次に、選択された部分を下流側端部の所で解放することによって実行される。

【0072】

代替手順3. ステップ(a)は、

選択された部分を部分的に狭さくさせて、選択された部分の上流側端部の所で腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくし、

狭さくした選択された部分の筋肉または神経組織を上流側端部の所で電気的に刺激し、狭さくした選択された部分を収縮させて選択された部分の上流側端部の所で腸の通路を閉鎖し、

選択された部分全体を少なくとも部分的に狭さくさせ、

次に、選択された部分をその上流側端部から下流側端部まで連続的に刺激して選択された部分を徐々に収縮させ、したがって、腸内容物を腸の通路内を蠕動させながら変位させることによって実行される。

40

【0073】

ステップ(b)は、最初、選択された部分を刺激することを停止し、選択された部分をその下流側端部の所を除いて完全に解放し、次に、選択された部分を下流側端部の所で解

50

放することによって実行される。

【0074】

代替手順4.ステップ(a)は、

選択された部分を部分的に狭さくさせて、選択された部分全体に沿って腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくし、

狭さくした部分をその上流側端部から下流側端部まで連続的に刺激して、選択された部分を徐々に収縮させ、したがって、腸内容物を腸の通路内を蠕動させながら変位させることによって実行される。

【0075】

代替手順5.ステップ(a)は、腸の一連の選択された部分の一部を連続的に狭さくさせ、したがって、腸内容物を腸の通路内を下流側に蠕動させながら変位させることによって実行される。 10

【0076】

代替手順6.ステップ(a)は、

腸の一連の選択された部分の一部を連続的に狭さくさせ、したがって、各狭さく部に、腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくさせ、

各狭さく部を電気的に刺激し、腸の狭さくした部分を収縮させて腸の通路を閉鎖し、それによって、腸内容物を腸の通路内を下流側に蠕動させながら変位させることによって実行される。

【0077】

代替手順7.ステップ(a)は、選択された部分を徐々に狭さくさせ、したがって、腸内容物を腸の通路内を下流側に蠕動させながら変位させることによって実行される。 20

【0078】

代替手順8.ステップ(a)は、

選択された部分を電気的に刺激して選択された部分を収縮させ、

収縮した選択された部分を徐々に狭さくさせ、したがって、腸内容物を腸の通路内を下流側に蠕動させながら変位させることによって実行される。

【0079】

本発明は、腸の通路に関する疾患を有する患者を治療する他の方法も提供する。この方法は、 30

腸の選択された部分に係合して選択された部分を狭さくさせたり解放したりする狭さくデバイスを含むポンプを設けるステップと、

選択された部分を狭さくさせて選択された部分に沿って腸の通路の体積を少なくともかなり低減させることと、選択された部分を解放して選択された部分に沿って腸の通路の体積を増大させることを交互に行い、したがって、腸内容物が腸の通路を通って変位するように狭さくデバイスを動作させるようにポンプを制御するステップとを含む。

【0080】

この方法は、患者の腸に係合する取り外し可能な少なくとも1つの閉鎖部材を設けることと、閉鎖部材を使用して、ポンプの非動作時に腸の通路を少なくともほぼ閉鎖し、ポンプの動作時に腸を解放することとをさらに含む。閉鎖部材を使用して腸を狭さくさせて腸の通路を閉鎖することができる。 40

【0081】

あるいは、閉鎖部材を使用して腸を狭さくさせて腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくすることができ、この方法は、腸の筋肉または神経組織を電気的に刺激し、閉鎖部材が腸を狭さくさせる場合に腸を収縮させて腸の通路を閉鎖することをさらに含む。この場合、この方法は好適には、狭さくした腸の血管内で血液を十分に循環させ、したがって、ポンプの非動作時に、腸組織が、閉鎖部材に長時間さらされた後でその完全性を維持するように、閉鎖部材の動作と腸の電気刺激との調和を図ることを含む。

【0082】

本発明は、上述の装置を使用して腸の通路に関する疾患を有する患者を治療する方法(50

I) も提供する。この方法 (I) は、

上述の装置を設けるステップと、

チューブ状の針を患者の体の腹部に挿入するステップと、

チューブを通ってガスを供給して腹部をガスで満たし、それによって腹腔を膨張させるステップと、

少なくとも 2 つの腹腔鏡トロカールを患者の体内に配置するステップと、

一方のトロカールを通って腹部にカメラを挿入するステップと、

患者の腸の一部を選択するステップと、

一方のトロカールを通って切開器具を挿入し、選択された部分におけるある領域を切開するステップと、

装置のポンプを腸の選択された部分に動作可能に係合するように切開した領域に配置するステップと、

ポンプを使用して腸内容物を腸の通路を通って汲み出すステップとを含む。方法 (I) は、患者の皮膚および腹壁を切開して開口部を設け、ろう孔を形成する開口部に患者の腸を通し、患者の腸の、ろう孔の近傍の部分を選択することをさらに含んでよく、この場合、ポンプを使用して腸内容物がろう孔を通って排出される。

【 0083 】

本発明は、上述の装置を使用して、腸の通路に関する疾患を有する患者を治療する他の方法 (II) を提供する。この方法 (II) は、

上述の装置を設けるステップと、

患者の皮膚および腹壁を切開して開口部を設けるステップと、

患者の腸の一部を選択するステップと、

開口部を通って切開器具を挿入し、選択された部分におけるある領域を切開するステップと、

装置のポンプを腸の選択された部分に動作可能に係合するように切開した領域に配置するステップと、

ポンプを使用して腸内容物を腸の通路を通って汲み出すステップとを含む。

【 0084 】

本発明は、上述の装置を使用して、腸の通路に関する疾患を有する患者を治療する他の方法 (III) を提供する。この方法 (III) は、

患者の皮膚および腹壁を切開して開口部を設け、ろう孔を形成する開口部に患者の腸の一部を通すステップと、

腸を切開して、腸の、ろう孔を形成する短い部分を腸の残りの部分から分離し、一方、腸の短い部分に連結された腸間膜の血管を維持して腸の短い部分への血液の供給を確保するステップと、

腸の短い部分の所の領域を切開するステップと、

切開した領域内に人工腸部材を配置し、腸の短い部分および腸の残りの部分に人工腸部材を外科的に接合して、腸の残りの部分、人工腸部材、および腸の短い部分を通る腸の連続的な通路を形成し、人工腸部材が、患者の腸の選択された部分を形成するステップと、

上述の装置を設けるステップと、

装置のポンプを人工腸部材に動作可能に係合するように配置するステップと、

ポンプを使用して腸内容物を腸の通路を通ってろう孔から汲み出すステップとを含む。

【 0085 】

上記の方法 (I) 、方法 (II) 、方法 (III) は、ポンプを始動させ停止する手動操作可能なスイッチを皮下移植することをさらに含んでよい。

【 0086 】

上記の方法 (I) 、方法 (II) 、方法 (III) によれば、ポンプの狭さくデバイスは、腸の選択された部分と動作可能に係合され、ポンプは、選択された部分を狭さくさせて選択された部分に沿って腸の通路の体積を少なくともかなり小さくすることと、選択された部分を解放して選択された部分に沿って腸の通路の体積を増大させることを交互に行

10

20

30

40

50

い、したがって、腸内容物が腸の通路を通って変位するように狭さくデバイスを動作させるように制御される。

【0087】

方法(Ⅰ)、方法(Ⅱ)、方法(Ⅲ)は、取り外し可能な少なくとも1つの閉鎖部材を腸の選択された部分に動作可能に係合するように移植することと、取り外し可能な閉鎖部材を使用して、ポンプの非動作時に腸の通路を閉鎖し、ポンプの動作時に腸を解放することをさらに含む。

【0088】

方法(Ⅰ)、方法(Ⅱ)、方法(Ⅲ)は、取り外し可能な閉鎖部材を動作させる、電気モータなどの駆動操作デバイスを移植することをさらに含む。あるいは、操作デバイスは、油圧動作デバイスを含む。10

【0089】

方法(Ⅰ)、方法(Ⅱ)、方法(Ⅲ)は、操作デバイスを駆動する無線エネルギーを伝送することと、腸の通路を通って腸内容物を汲み出すことが望ましいときに、伝送されたエネルギーによって操作デバイスを駆動して、腸の選択された部分を解放するように閉鎖部材を動作させることをさらに含む。

【0090】

方法(Ⅰ)、方法(Ⅱ)、方法(Ⅲ)は、エネルギー源を患者に移植することと、外部エネルギー源を設けることと、無線エネルギーを放出するように外部エネルギー源を制御することと、無線エネルギーを蓄積可能なエネルギーに変換することと、移植されたエネルギー源に変換されたエネルギーを非侵襲的に充填することと、ポンプおよび／または取り外し可能な閉鎖部材の動作に関連して使用されるエネルギーを放出するように移植されたエネルギー源を患者の体外から制御することとをさらに含む。患者の腸は、ろう孔の所で終わるように外科的に修正することができ、患者の体から腸内容物を排出するのが望ましいときに、移植されたエネルギー源が、腸の選択された部分を一時的に解放するように取り外し可能な閉鎖部材を動作させるエネルギーを供給するように制御され、かつポンプを使用して腸の通路内の腸内容物がろう孔を通って体から汲み出される。無線エネルギーは、無線エネルギーとは異なる、電気エネルギーのような蓄積可能なエネルギーに変換することができ、蓄積可能なエネルギーは、ポンプおよび／または取り外し可能な閉鎖部材を動作させるのに使用される。20

【0091】

あるいは、方法(Ⅰ)、方法(Ⅱ)、方法(Ⅲ)は、エネルギー源を患者の体外に設けることと、無線エネルギーを放出するように患者の体外から外部エネルギー源を制御することと、放出された無線エネルギーを使用してポンプおよび／または取り外し可能な閉鎖部材を動作させることとをさらに含む。たとえば、外部エネルギー源は、ポンプおよび／または取り外し可能な閉鎖部材を直接動作させる無線エネルギーを放出するように制御することができる。外部エネルギー源は、非磁気無線エネルギーを放出するように制御することができ、放出された非磁気無線エネルギーは、ポンプおよび／または取り外し可能な閉鎖部材を動作させるのに使用される。あるいは、電磁無線エネルギーを放出するように外部エネルギー源を制御することができ、放出された電磁無線エネルギーは、ポンプおよび／または取り外し可能な閉鎖部材を動作させるのに使用される。30

【0092】

無線エネルギーは、移植されたエネルギー変換デバイスによって患者の体内で電気エネルギーに変換することができ、電気エネルギーは、ポンプおよび取り外し可能な閉鎖部材の動作に関連して使用される。電気エネルギーは、ポンプおよび／または取り外し可能な閉鎖部材の動作に関連して直接使用することができる。たとえば、ポンプおよび／または取り外し可能な閉鎖部材は、エネルギー変換デバイスが無線エネルギーから変換した電気エネルギーによって直接動作させることができる。

【0093】

方法(Ⅰ)、方法(Ⅱ)、方法(Ⅲ)は、40

10

20

30

40

50

選択された部分における腸の通路を少なくとも部分的に制限して腸内容物が通過するのを防止するか、あるいは

腸を解放し、ポンプを使用することによって腸内容物を汲み出すのを可能にするように取り外し可能な閉鎖部材を制御することをさらに含む。

【0094】

ステップ(a)は、選択された部分における腸の通路を少なくとも部分的に制限するように取り外し可能な閉鎖部材を制御し、かつ腸の選択された部分を電気的に刺激し、選択された部分を収縮させて腸の通路をさらに制限し、腸内容物が通過するのを防止することによって実行される。

【0095】

本発明は、上述の装置を使用して腸の通路に関する疾患を有する患者を治療する他の方法をさらに提供する。この方法は、

患者の体外からポンプを制御するように構成された無線リモート・コントロールを設けること、

患者が排便を望むときに、患者によって無線リモート・コントロールを操作してポンプを始動させ、患者が排便を終了したときにポンプを停止させることとを含む。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1A】装置のポンプが患者の腸に適用された、本発明による一般的な装置のそれぞれの異なる動作段階を概略的に示す図である。

【図1B】装置のポンプが患者の腸に適用された、本発明による一般的な装置のそれぞれの異なる動作段階を概略的に示す図である。

【図2A】電気刺激デバイスも含む図1Aおよび図1Bの一般的な装置のそれぞれの異なる動作段階を概略的に示す図である。

【図2B】電気刺激デバイスも含む図1Aおよび図1Bの一般的な装置のそれぞれの異なる動作段階を概略的に示す図である。

【図3A】蠕動ポンプが患者の腸に適用された、本発明の実施形態のそれぞれの異なる動作段階を概略的に示す図である。

【図3B】蠕動ポンプが患者の腸に適用された、本発明の実施形態のそれぞれの異なる動作段階を概略的に示す図である。

【図3C】蠕動ポンプが患者の腸に適用された、本発明の実施形態のそれぞれの異なる動作段階を概略的に示す図である。

【図4A】電気刺激デバイスも含む図3A～図3Cの実施形態を概略的に示す図である。

【図4B】電気刺激デバイスも含む図3A～図3Cの実施形態を概略的に示す図である。

【図4C】電気刺激デバイスも含む図3A～図3Cの実施形態を概略的に示す図である。

【図5A】ポンプが、患者の腸を半径方向に狭さくさせる狭さくデバイスを含む、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の実施形態の長手方向断面図である。

【図5B】ポンプが、患者の腸を半径方向に狭さくさせる狭さくデバイスを含む、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の実施形態の長手方向断面図である。

【図5C】ポンプが、患者の腸を半径方向に狭さくさせる狭さくデバイスを含む、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の実施形態の長手方向断面図である。

【図6A】電気刺激デバイスを含む、図5A～図5Cの実施形態の変形例の長手方向断面図である。

【図6B】電気刺激デバイスを含む、図5A～図5Cの実施形態の変形例の長手方向断面図である。

【図6C】電気刺激デバイスを含む、図5A～図5Cの実施形態の変形例の長手方向断面図である。

【図7】刺激デバイスの修正された動作を示す図6Cの実施形態と同じ実施形態を示す図である。

【図8】ポンプの非動作時の図6Aの実施形態を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 9 A】ポンプの非動作時の図 6 A による実施形態の刺激デバイスの修正された動作を示す図である。

【図 9 B】ポンプの非動作時の図 6 A による実施形態の刺激デバイスの修正された動作を示す図である。

【図 9 C】ポンプの非動作時の図 6 A による実施形態の刺激デバイスの修正された動作を示す図である。

【図 9 D】ポンプの非動作時の図 6 A による実施形態の刺激デバイスの修正された動作を示す図である。

【図 10 A】電気刺激デバイスを含み、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の他の実施形態の長手方向断面図である。
10

【図 10 B】電気刺激デバイスを含み、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の他の実施形態の長手方向断面図である。

【図 10 C】電気刺激デバイスを含み、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の他の実施形態の長手方向断面図である。

【図 11 A】回転蠕動ポンプが患者の小腸に適用された、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の他の実施形態の図である。

【図 11 B】回転蠕動ポンプが患者の小腸に適用された、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の他の実施形態の図である。

【図 12 A】電気刺激デバイスも含む図 11 A および図 11 B の実施形態の変形例の図である。
20

【図 12 B】電気刺激デバイスも含む図 11 A および図 11 B の実施形態の変形例の図である。

【図 13 A】他の種類の蠕動ポンプが患者の小腸に適用された、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の他の実施形態の長手方向断面図である。

【図 13 B】他の種類の蠕動ポンプが患者の小腸に適用された、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の他の実施形態の長手方向断面図である。

【図 13 C】他の種類の蠕動ポンプが患者の小腸に適用された、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の他の実施形態の長手方向断面図である。

【図 13 D】他の種類の蠕動ポンプが患者の小腸に適用された、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の他の実施形態の長手方向断面図である。
30

【図 14 A】電気刺激デバイスを含む、図 13 A ~ 図 13 D の実施形態の変形例の長手方向断面図である。

【図 14 B】電気刺激デバイスを含む、図 13 A ~ 図 13 D の実施形態の変形例の長手方向断面図である。

【図 14 C】電気刺激デバイスを含む、図 13 A ~ 図 13 D の実施形態の変形例の長手方向断面図である。

【図 14 D】電気刺激デバイスを含む、図 13 A ~ 図 13 D の実施形態の変形例の長手方向断面図である。

【図 15 A】別個の腸閉鎖部材を含む本発明の他の実施形態のそれぞれの異なる動作段階を示す図である。

【図 15 B】別個の腸閉鎖部材を含む本発明の他の実施形態のそれぞれの異なる動作段階を示す図である。

【図 16 A】ポンプが人工腸部材に作用する、結腸ろう造設術患者に移植された人工腸部材を含む本発明の他の実施形態を示す図である。

【図 16 B】患者の肛門に接合された図 16 A の人工腸部材を示す図である。

【図 17】図 16 の実施形態の拡大詳細図である。

【図 18】図 17 の実施形態の変形例を示す図である。

【図 19 A】ポンプが、患者の腸を軸方向に狭さくさせる狭さくデバイスを含む、本発明の他の実施形態のそれぞれの異なる動作段階を概略的に示す図である。

【図 19 B】ポンプが、患者の腸を軸方向に狭さくさせる狭さくデバイスを含む、本発明
50

の他の実施形態のそれぞれの異なる動作段階を概略的に示す図である。

【図19C】ポンプが、患者の腸を軸方向に狭さくさせる狭さくデバイスを含む、本発明の他の実施形態のそれぞれの異なる動作段階を概略的に示す図である。

【図19D】ポンプが、患者の腸を軸方向に狭さくさせる狭さくデバイスを含む、本発明の他の実施形態のそれぞれの異なる動作段階を概略的に示す図である。

【図20】電気刺激デバイスも含む図19Dの実施形態を示す図である。

【図21】ポンプが、第1の動作段階で患者の腸に適用された油圧動作可能な狭さくデバイスを含む、本発明の他の実施形態の側面図である。

【図22】それぞれ、図21の切断線XXII-XXIIおよびXXIII-XXIIIに沿った図である。
10

【図23】それぞれ、図21の切断線XXII-XXIIおよびXXIII-XXIIIに沿った図である。

【図24】狭さくデバイスが第2の動作段階にある図21の実施形態の側面図である。

【図25】それぞれ、図24の切断線XXV-XXVおよびXXVI-XXVIに沿った図である。

【図26】それぞれ、図24の切断線XXV-XXVおよびXXVI-XXVIに沿った図である。

【図27A】図21～図26の油圧狭さくデバイスに連結するのに適した油圧反転サーとのそれぞれの異なる動作段階を示す図である。

【図27B】図21～図26の油圧狭さくデバイスに連結するのに適した油圧反転サーとのそれぞれの異なる動作段階を示す図である。
20

【図28A】本発明のいくつかの実施形態で使用するのに適した機械駆動狭さくデバイスのそれぞれの異なる動作段階を示す図である。

【図28B】本発明のいくつかの実施形態で使用するのに適した機械駆動狭さくデバイスのそれぞれの異なる動作段階を示す図である。

【図28C】図28Aおよび図28Bの実施形態の変形例の図である。

【図29】結腸ろう造設術患者の小腸に適用された図6Aおよび図6Bの実施形態のポンプを示す図である。

【図30】患者の肛門の所で終わる結腸ろう造設術患者の小腸に適用された図6Aおよび図6Bの実施形態のポンプを示す図である。
30

【発明を実施するための形態】

【0097】

図面において、同じ参照符号はいくつかの図にわたって同一のまたは対応する部材を示している。

【0098】

図1Aは、便秘や失禁のような患者の腸の通路に関する疾患を有する患者を治療する本発明による装置の一般的な実施形態を概略的に示している。この装置は、大腸の一部など患者の腸3の選択された部分2に外部から適用されるポンプ1を含んでいる。ポンプ1は、選択された部分2を狭さくさせてその中の腸内容物を変位させる狭さくデバイスを含んでいる。動作時には、装置は、図1Aに示されているように、狭さくデバイスが選択された部分2を狭さくせず、選択された部分2に腸内容物を充填させる第1の動作段階と、狭さくデバイスが選択された部分2を狭さくさせて、選択された部分2に沿って腸の通路4の体積を少なくともかなり低減させ、したがって、管状腸3の選択された部分2が少なくとも部分的に平坦になる第2の動作段階との間で循環的に変化する。その結果、腸内容物は、図1Bに示されているように、選択された部分2から腸3の下流側に変位し、腸3の開放端部5を通って排出される。装置が第2の動作段階(図1B)から第1の動作段階(図1B)に変化すると、ポンプ1の狭さくデバイスが選択された部分2を解放して、腸内容物が選択された部分2に進入するのを可能にし、それによって、選択された部分2に腸内容物が充填されるにつれて選択された部分2に沿った腸の通路4の体積が増大する。
40

【0099】

図 1 A の装置は、選択された部分 2 の筋肉または神経組織を電気的に刺激して腸壁 6 を収縮させ、したがって腸壁 6 を厚くする電気刺激デバイスを備えることができる。このような刺激デバイスを備えた装置を操作すると、装置は、一連の 3 つの動作段階、すなわち、図 1 A に示されているように、ポンプ 1 の狭さくデバイスが選択された部分 2 を狭さくさせず、選択された部分 2 に腸内容物を充填させる第 1 の動作段階と、図 2 A に示されているように、狭さくデバイスが選択された部分 2 を狭さくさせ、したがって、選択された部分 2 が部分的に平坦になり、それによって、ある量の腸内容物が腸 3 内を下流側に変位し、開放端部 5 を通って排出される第 2 の動作段階と、図 2 B を見ると分かるように、電気刺激デバイスが、狭さくした選択された部分 2 を電気パルス（図 2 B では矢印 A によって示されている）によって刺激し腸壁 6 を厚くして腸の通路 4 を完全に閉鎖し、それによって、より多くの腸内容物が腸 3 の下流側に変位し、開放端部 5 を通って排出される第 3 の動作段階とを循環的に実行する。電気刺激デバイスを使用して腸の通路 4 を完全に閉鎖すると、ポンプ 1 の狭さくデバイスは、腸組織内の血液循環をほぼ阻害せずに選択された部分 2 を部分的に狭さくさせることができる。

10

【0100】

図 3 A、図 3 B、および図 3 C は、装置が蠕動型のポンプ 7 を含むことを除いて図 1 A および図 1 B による一般的な実施形態と同様の本発明の実施形態を概略的に示している。蠕動ポンプ 7 は、図 3 A を見ると分かるように、選択された部分 2 の一部に沿って延びる選択された部分 2 の限定された狭さく部 8 を形成する狭さくデバイスを含んでいる。図 3 A ~ 図 3 C に示されているように、狭さく部 8 を下流側方向（図 3 A ~ 図 3 C の左側から右側）に変位させて腸内容物を腸の通路 4 内を前方に移動させるように蠕動ポンプ 7 の狭さくデバイスを制御する制御デバイス 9 が設けられている。狭さく部 8 が選択された部分 2 の右側に変位し、腸内容物が、狭さく部 8 の上流側の選択された部分 2 に進入し選択された部分 2 に再充填されると、制御デバイス 9 は、図 3 a に示されているように、選択された部分 2 をその右側端部の所で解放し、かつ選択された部分 2 の左側端部に狭さく部 8 を形成するように蠕動ポンプ 7 の狭さくデバイスを制御し、それによって、上述の動作を反復することができる。

20

【0101】

図 4 A、図 4 B、および図 4 C は、図 3 A ~ 図 3 C の実施形態の装置が、図 2 A および図 2 B による実施形態に関連して上記に説明した電気刺激デバイスと同じ目的を有する電気刺激デバイスも含むことを除いて、図 3 A、図 3 B、および図 3 C による実施形態と同様の本発明の実施形態を概略的に示している。図 4 A ~ 図 4 C の実施形態では、選択された部分 2 の限定された狭さく部 10 が、2 方式を組み合わせることによって設けられている。したがって、第 1 の方式によれば、蠕動ポンプ 7 の狭さくデバイスは、選択された部分 2 の一部を狭さくさせ、したがって、選択された部分 2 は、部分的に平坦になるが、腸の通路 4 を閉鎖することはない。次の第 2 の方式によれば、電気刺激デバイスは、選択された部分 2 の狭さく部を電気パルス（図 3 A ~ 図 3 C では矢印 B で示されている）によって刺激し、腸壁を厚くして腸の通路を完全に閉鎖し、それによって狭さく部 10 が形成される。制御デバイス 9 は、図 3 A ~ 図 3 C の実施形態による対応する狭さく部 8 について上記に説明したのと同様に狭さくデバイスおよび刺激デバイスを制御して狭さく部 10 を変位させる。

30

【0102】

図 5 A、図 5 B、および図 5 C は、装置が、患者の腸 3 の選択された部分 2 を狭さくさせ、すなわち、平坦化するように構成された狭さくデバイス 12 を有するポンプ 11 を含む本発明の実施形態を示している。したがって、狭さくデバイス 12 は、上流側の第 1 対の短い狭さく部材 13 A および 13 B と、下流側の第 2 対の短い狭さく部材 14 A および 14 B と、第 1 の短部材対と第 2 の短部材対との間に位置する第 3 対の細長い狭さく部材 15 A および 15 B とを含んでいる。第 1 対の 2 つの短い狭さく部材 13 A、13 B は、引き込み位置（図 5 A）と狭さく位置（図 5 B および図 5 C）との間で互いに接近したり離れたりするように半径方向に移動可能であり、第 2 対の 2 つの短い狭さく部材 14 A、

40

50

14Bは、引き込み位置(図5C)と狭さく位置(図5Aおよび図5B)との間で互いに接近したり離れたりするように半径方向に移動可能であり、第3対の2つの細長い狭さく部材15A、15Bは、引き込み位置(図5Aおよび図5B)と狭さく位置(図5C)との間で互いに接近したり離れたりするように半径方向に移動可能である。ポンプ11は、選択された部分2に取り付けられ、したがって、各狭さく部材対の2つの狭さく部材は、選択された部分2の両側に位置し、短い狭さく部材13A、13Bは、選択された部分2の上流側端部に位置し、短い狭さく部材14A、14Bは、選択された部分2の下流側端部に位置している。

【0103】

制御デバイス9は、選択された部分2を互いに独立して狭さくさせたり解放したりするように一対の短い狭さく部材13A、13B、一対の細長い狭さく部材15A、15B、および一対の短い狭さく部材14A、14Bを制御する。図5A～図5Cは、制御デバイス9が、腸内容物を腸の通路4の下流側方向に循環的に変位させるうえでポンプ11の動作をどのように制御するかを示している。したがって、図5Aでは、短い狭さく部材13A、13Bおよび細長い狭さく部材15A、15Bはその引き込み位置にあり、一方、短い狭さく部材14A、14Bはその狭さく位置にある。図5Bは、短い狭さく部材13A、13Bも半径内側にその狭さく位置まで移動し、それによって、ある体積の腸内容物が、選択された部分2の上流側端部と下流側端部との間の腸の通路4内に閉じ込められた状態を示している。図5Cは、短い狭さく部材14A、14Bが最初に半径方向外側にその引き込み位置まで移動し、次に、細長い狭さく部材15A、15Bが半径内側にその狭さく位置まで移動した状態を示している。この状態の結果、矢印によって示されているように、選択された部分2の上流側端部と下流側端部との間の腸の通路4内の腸内容物が、腸の通路4内を下流側に移動している。次に、制御デバイス9は、図5Aの状態になり、腸内容物が、選択された部分2の上流側端部と下流側端部との間の腸の通路に進入し通路に充填されるのを可能にし、それによって汲み出しサイクルが完了するよう狭さくデバイス12を制御する。

【0104】

図5A～図5Cは狭さく部材対を開示しているが、単一の短い狭さく部材13A、単一の細長い狭さく部材15A、および単一の短い狭さく部材14Aのみを含む狭さくデバイス12を構成することが考えられることに留意されたい。このような場合、腸3の選択された部分2は、選択された部分2の、狭さく部材13A、14A、および15Aの反対側に位置する狭さくデバイス12の固定部材によって支持される。

【0105】

図6A、図6B、および図6Cは、図6A～図6Cによる装置が、図2Aおよび図2Bによる実施形態に関連して上記に説明した電気刺激デバイスと同じ目的を有する電気刺激デバイスも含むことを除いて、図5A、図5B、および図5Cによる実施形態と同様の本発明の実施形態を示している。図6A～図6Cによる刺激デバイスは、狭さく部材13A、13B、14A、14B、15A、および15B上に位置しあつ腸組織の選択された部分の筋肉または神経組織を電気パルスによって刺激するように構成された電極16の列を含んでいる。図6A～図6Cでは、非作動状態の電極16は塗りつぶされていない輪で示され、一方、作動状態の電極16は黒く丸い点で示されている。この実施形態では、狭さくデバイスと刺激デバイスは協働して腸組織内の血液循環の阻害を回避する。したがって、各狭さく部材対の2つの狭さく部材は、腸の通路をほぼ閉鎖する程度に選択された部分を狭さくせるように構成されている。電極16が、狭さくした選択された部分2を電気パルスによって刺激し、したがって、腸壁が厚くなり、腸の通路を完全に閉鎖することによって、腸の通路が完全に閉鎖される。

【0106】

図6A～図6Cによる装置の動作時に、制御デバイス9は、図5A～図5Cによる実施形態に関連して上記に説明したのと同じ順序で移動するように狭さく部材13A～15Bを制御する。制御デバイス9はまた、狭さく部材13A～15Aのいずれか1つが選択さ

10

20

30

40

50

れた部分 2 を狭さくさせる腸組織を電気的に刺激するように電極 16 を制御する。

【0107】

図 7 は、細長い狭さく部材 15A および 15B 上の電極 16 の修正された動作を示す図 6C と同じ実施形態を示している。したがって、制御デバイス 9 は、細長い狭さく部材 15A、15B が選択された部分 2 を狭さくさせる場合に選択された部分 2 を連続的に刺激し、したがって、狭さくした選択された部分が下流側方向に徐々に収縮するように電極 16 を制御する。その結果、腸内容物は、腸の通路内を下流側に蠕動しながら変位する。あるいは、電極 16 は、選択された部分 2 を連続的に刺激して、部分 2 を上流側方向に徐々に収縮させることができる。

【0108】

図 8 は、ポンプ 11 が非動作状態であり、狭さく部材 13A～15B が休止位置に維持される図 6A の実施形態を示している。したがって、短い上流側および下流側狭さく部材 13A、13B、14A、および 14B は、その引き込み位置に維持され、一方、細長い狭さく部材 15A、15B は、選択された部分を軽く狭さくさせ、腸の通路の断面積を少なくともかなり小さくする。制御デバイス 9 は、狭さくした選択された部分 2 を電気的に刺激して腸壁を厚くし、したがって、腸の通路を完全な閉鎖状態に維持するように、狭さく部材 15A、15B 上のすべての電極 16 を制御する。あるいは、一度に刺激するのを狭さく部の一部のみにすることができる。

【0109】

図 9A、図 9B、図 9C、および図 9D は、ポンプ 11 の非動作時の、図 6A による実施形態の電極 16 の修正された動作を示している。図 9A を参照すると、狭さく部材 15A に沿って一列に位置する 8 つの電極と、狭さく部材 15B に沿って一列に位置する 8 つの電極がある。制御デバイス 9 は、事前に設定された方式に従って 2 つの電極列中の電極を作動させ、選択された部分上の電極の位置を経時的に変化させる選択された部分 2 を部分的に収縮させ、それによって、腸の、現在刺激されていない部分は、再び刺激される前にはほぼ正常な血液循環を回復することができる。各電極は、細長い狭さく部材 15A、15B の中央に位置する電極から、腸の上流側方向および下流側方向に徐々に作動する。

【0110】

制御デバイス 9 は、2 つの電極列の中央に位置する 2 対の互いに隣接する電極 16A および 16B を作動させて、選択された部分 2 の短い距離に沿って腸壁を厚くし、選択された部分 2 の中央の腸の通路を閉鎖する。図 9B を参照すると、数秒程度の所定の期間の経過後、電極対 16A の左側の、次の 1 対の電極 16C と、電極対 16B の右側の、次の 1 対の電極 16D が作動し、一方、電極 16A および 16B は作動停止される。その結果、腸壁は、選択された部分 2 の中央から離れた 2 つの異なる位置で厚くなる。図 9C を参照すると、さらに所定の期間の経過後、電極対 16C の左側の、次の 1 対の電極 16E と、電極対 16D の右側の、次の 1 対の電極 16F が作動し、一方、電極 16C および 16D は作動停止される。その結果、腸壁は、選択された部分 2 の中央からより離れた 2 つの異なる位置で厚くなる。図 9D を参照すると、さらに所定の期間の経過後、電極対 16E の左側の、次の 1 対の電極 16G と、電極対 16F の右側の、次の 1 対の電極 16H が作動し、一方、電極 16E および 16F は作動停止される。次に、図 9A～図 9D による上述の刺激動作が、ポンプ 11 が作動するまで循環的に繰り返される。

【0111】

図 10A、図 10B、および図 10C は、移動可能な細長い狭さく部材 15A および 15B が細長い狭さく部材 17A および 17B と置き換えられることを除いて、図 6A、図 6B、および図 6C による実施形態と同様の本発明の実施形態を示している。この実施形態の刺激デバイスは、固定部材 17A、17B 上に位置し、かつ選択された部分 2 の腸壁を電気的に刺激して、選択された部分 2 の上流側端部と下流側端部との間の腸の通路 4 の体積を低減させるように構成された電極 16 の列を含んでいる。したがって、図 10C は、短い狭さく部材 14A、14B が最初に半径方向外側にその引き込み位置まで移動し、次に、電極 16 が作動して腸壁を収縮させ、したがって、選択された部分 2 の上流側端部

10

20

30

40

50

と下流側端部との間の腸の通路の体積が低減し、それによって、矢印で示されているように、腸内容物が腸の通路4内を下流側に移動した状態を示している。図を明確にするために、電極16によって電気刺激を受ける腸壁の厚さは、図10Cでは誇張されている。

【0112】

図11Aおよび図11Bは、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の他の実施形態の図であり、この場合、結腸ろう造設術患者の小腸19におけるろう孔の近くに回転蠕動ポンプ18が取り付けられる。蠕動ポンプ18は、ロータ20の軸23から等距離に位置する3つの円筒形狭く部材22A、22B、および22Cの形をした狭くデバイス21を保持するロータ20を含んでいる。狭く部材22A～22Cは、ローラとして構成することができる。細長い固定支持部材24が、ロータ20から間隔を置いているがロータ20の近くに位置しており、ロータ20の軸23と同心の部分円筒形表面25を有している。

10

【0113】

制御デバイス9は、狭く部材22A～22Cが腸19の一連の選択された部分の一部を細長い支持部材24に接触させて連続的に狭くさせるように回転するようにロータ20を制御する。図11Aは、狭く部材22Aが、腸19を第1の部分25の所で狭くさせて腸の通路4を閉鎖し、一方、狭く部材22Bがまさに、腸19を第1の部分25の下流側の第2の部分26の所で解放しようとしている状態を示している。図11Bは、狭く部材22Aが、細長い支持部材24に沿ってほぼ中間部まで前進し、腸の通路内の腸内容物を変位させ、したがって、ある量の腸内容物がろう孔を通って排出された状態を示している。狭く部材22Bは腸19を解放しており、一方、狭く部材22Cはまさに腸19に係合しようとしている。したがって、制御デバイス9は、狭く部材22A～22Cを細長い支持部材24に沿って循環的に次々と移動させ、一方、腸19の選択された部分を狭くさせ、したがって、腸の通路4内の腸内容物が蠕動しがら変位するようにロータ20を制御する。同じ狭く原理を、ロータを含まない他の機械狭くデバイスによって実施することもできる。

20

【0114】

図12Aおよび図12Bは、図12A～図12Bの実施形態の装置が、図4A～図4Cによる実施形態に関連して上記に説明した電気刺激デバイスと同じ目的を有する電気刺激デバイスも含むことを除いて、図11Aおよび図11Bによる実施形態と同様の本発明の実施形態を示している。図12A～図12Bによる刺激デバイスは、狭く部材22A～22C上に設けられた電極16を含んでいる。この実施形態では、ロータ20は、図11Aおよび図11Bによる実施形態と比べて、細長い固定支持部材23からいくらくか遠くに配置されており、したがって、狭く部材22A～22Cが、ロータ20の回転時に腸19を狭くせるとときに機械作用によって腸の通路を完全に閉鎖することはない。電極16を作動させることによって腸の通路4が完全に閉鎖される。同じ複合狭く・刺激原理をロータを含まない他の機械狭くデバイスによって実施することもできる。

30

【0115】

したがって、いずれかの狭く部材22A～22Cが腸19の一部を狭くすると、その狭く部材に関連する電極16が狭く部を電気パルスによって電気的に刺激し、したがって、狭く部の腸壁が厚くなり、腸の通路4を閉鎖する。図22Aは、狭く部材22Aが腸19の一部の狭くを開始した状態と、腸の通路4が、狭く部材22A上の電極16が作動することによって閉鎖される状態を示している。

40

【0116】

図13A～図13Dは、それぞれの異なる動作段階を示す本発明の他の実施形態の長手方向断面図であり、この場合、患者の腸19の選択された部分に他の種類の蠕動ポンプ27が取り付けられる。ポンプ27は、選択された部分のそれぞれの側にある長さにわたつて当接する凸状表面30Aおよび30Bを有する細長い2つの狭く部材29Aおよび29Bを含む狭くデバイス28を備えている。制御デバイス9は、図13A～図13Dに示されているように、細長い狭く部材29A、29Bを、選択された部分に対して移動

50

し、したがって選択された部分を徐々に狭さくさせるように制御する。

【0117】

したがって、図13Aに示されている狭さく部材29A、29Bの最初の位置では、選択された部分が狭さく部材29A、29Bによって狭さくされることはない。制御デバイス9は、この最初の位置から、図13Aを見ると分かるように、狭さく部材29A、29Bの左側端部を選択された部分（矢印で示されている）の方へ揺動させて腸19の選択された部分を狭さくさせるように狭さく部材29A、29Bを制御する。図13Bは、腸の通路4が狭さくした選択された部分によって完全に閉鎖される状態を示している。次に、図13Bに示されているように、制御デバイス9は、狭さく部材29A、29Bの右側端部が互いの方へ移動し（矢印で示されている）、一方、図13Cを見ると分かるように、狭さく部材29A、29Bの凸状表面30A、30Bが狭さくした選択された部分を間に挟んで互いに転動するように移動するように狭さく部材29A、29Bを制御する。その結果、腸19の腸内容物が右側（白い矢印で示されている）に押し出される。狭さく部材29A、29Bが互いに対し図13Dに示されている位置まで転動すると、制御デバイス9は、右側端部が互いに離れ（図13Dの矢印で示されている）図13Aに示されている最初の位置まで移動するように狭さく部材29A、29Bを制御する。図13A～図13Dに示されている動作段階は、所望の量の腸内容物が腸の通路内を蠕動しながら変位するまで循環的に数回繰り返すことができる。この実施形態は、ろう孔患者に使用するのに特に適している。したがって、蠕動ポンプ27は、患者のろう孔の近くの、患者の腸に取り付けられる。

10

20

【0118】

あるいは、狭さく部材29A、29Bのうちの1つのみに凸状表面を備えることができ、その場合、他方の狭さく部材は、選択された部分に当接する平面を有する。腸19の選択された部分を患者の骨に押し付ける凸状表面を有する单一の狭さく部材を使用することも可能である。

【0119】

図14A～図14Dは、図14A～図14Dの実施形態の装置が、図4A～図4Cによる実施形態に関連して上記に説明した電気刺激デバイスと同じ目的を有する電気刺激デバイスも含むことを除いて、図13A～図13Dによる実施形態と同様の本発明の実施形態を示している。この刺激デバイスは、凸状表面30A、30B上に位置する電極16を含んでいる。図14A～図14Dの実施形態では、狭さく部材29Aおよび29Bは、図13A～図13Dによる実施形態と比べて、互いにいくらか遠くに配置されており、したがって、狭さく部材29A、29Bが、動作時に腸19を狭さくさせるときに機械作用によって腸の通路4を完全に閉鎖することはない。電極16を作動させることによって腸の通路4が完全に閉鎖される。

30

【0120】

したがって、狭さく部材29A、29Bが、図14Aに示されている最初の位置にある状態で、制御デバイス9は、狭さく部材29A、29Bの左側端部を腸19の選択された部分の方へ（矢印で示されている）揺動させるように狭さく部材29A、29Bを制御し、一方、腸19を電気的に刺激し、腸壁を収縮させて厚くするように電極16を制御する。図14Bは、腸の通路4が、狭さく部材29A、29Bによる腸19の機械狭さくと電極16による腸19の電気刺激との組合せによって完全に閉鎖される状態を示している。図14Cおよび図14Dは、上述の図13Cおよび図13Dの動作段階に相当する動作段階を示している。

40

【0121】

図14A～図14Dによる実施形態では、制御デバイス9は、狭さくした選択された部分を徐々に刺激し、狭さく部材29A、29Bの凸状表面30A、30Bが互いに転動するときに細長い狭さく部材29A、29Bの移動に合わせて徐々に収縮させるように電極16を制御する。

【0122】

50

図15Aおよび図15Bは、本発明の他の実施形態のそれぞれの異なる動作段階を示しており、この場合、装置は、患者の腸19の選択された部分に取り付けられた別個のポンプ31を取り外し可能な別個の閉鎖部材32とを含んでいる。ポンプ31は、上述の種類のものであり、腸19の選択された部分を交互に狭さくさせ解放し、したがって、腸内容物を腸の通路4を通じて変位させる狭さくデバイスを含んでいる。閉鎖部材32は、選択された部分の両側に位置する細長い2つの狭さく部材33Aおよび33Bを含んでいる。狭さく部材33A、33Bは、ポンプ31の動作時に腸19の選択された部分が解放される引き込み位置(図15A)と、ポンプの非動作時に狭さく部材33A、33Bが選択された部分を狭さくさせて腸の通路を閉鎖する狭さく位置(図5C)との間を、互いに接近したり離れたりするように半径方向に移動可能である。

10

【0123】

腸19の選択された部分の筋肉または神経組織を電気パルスによって刺激して腸壁を収縮させる数列の電極16が狭さく部材33A、33B上に位置している。図15Aは、非動作状態の電極16を塗りつぶされていない輪で示し、図15Bは、作動状態の電極を示す電極16を黒く丸い点で示している。狭さく部材33A、33Bと電極16は協働して、閉鎖部材32が腸の通路4を閉鎖するときに腸組織内の血液循環の阻害を回避する。したがって、狭さく部材33A、33Bは、ポンプ31の非動作時(図15B)に、選択された部分を少なくとも部分的に狭さくさせ、腸の通路4の断面積を少なくともかなり小さくし、電極は、腸の筋肉または神経組織電気的に刺激して腸を収縮させ、したがって、腸壁が厚くなり、腸の通路4が完全に閉鎖される。電極は、図9A～9Dの実施形態に関連して上記に説明した事前に設定された方式に従うか、あるいは腸の刺激を変動させる任意の他の所定のパターンまたは方式に従って作動させることができる。

20

【0124】

図16Aは、ろう孔35を設けられた結腸ろう造設術患者に移植された人工腸部材34を含む本発明の他の実施形態を示している。小腸19が外科的に切断され、その上流側開放端部36と、ろう孔35を形成する小腸19の短い分離部39の下流側開放端部37とが形成される。腸19の短い部分39は、患者の腹壁39Aの外科的に形成された開口部を通じて延びている。人工腸部材34は、上流側端部36と下流側端部37との間で患者の小腸19と外科的に接合され一体化される。患者の腸間膜の一部の血管38は、腸の、ろう孔35を形成する分離部分39に血液を供給する。人工腸部材34は、人工腸部材34にのみ作用する狭さくデバイスを含むポンプ40を備えている。ポンプ40に取り付けられたホルダ40Aは、腹壁39Aにその開口部の所で固定されている。ポンプ40の狭さくデバイスは、弾性チューブを含んでよい人工腸部材34を交互に狭さくさせたり解放したりし、したがって、腸内容物が患者のろう孔35を通じて排出される。ポンプ40の狭さくデバイスは、本出願の各実施形態に記載された様々な狭さくデバイスのうちのいずれか1つを選択することができる。図16Aの実施形態では、狭さくデバイスは、ポンプ40の非動作時に、人工腸部材34を狭さくさせ、人工腸部材34の通路を通常は閉鎖したままにしておくことができる。さらに、図16Aの実施形態では、小腸を狭さくさせることのできる任意の種類のポンプ使用ができる。

30

【0125】

上述の人工腸部材34または43は、図16Bに示されているように、交互に患者の肛門に直接または間接的に接合することができる。

40

【0126】

図17は、人工腸部材34およびポンプ40の拡大図であり、ポンプ40を有する腸部材34が腸19にその上流側端部および下流側端部36、37の所で密封された状態を示している。すなわち、織物管状ネット41が、腸19にその上流側端部36の所で取り付けられ、かつポンプ40に取り付けられている。他の織物管状ネット42が、腸19の分離部分39に取り付けられ、かつポンプ40に取り付けられている。管状ネット42は、分離部分39に完全に取り付けられているわけではなく、ネット42が部分39上で丸められた状態を示している。最初、織物ネット41および42は、通常は吸収可能な縫合糸

50

によって腸に縫合される。管状ネット41、42は、腸19を人工腸部材34に密封する線維性組織の内部成長を推進する。PTFE、シリコーン、ポリウレタンのような他の材料を管状ネット41、42の外部に張り付けることができる。

【0127】

図18は、ポンプ40の下流側から延び、かつろう孔45を形成する管状部44を有する人工腸部材43を含む図17の実施形態の変形例を示している。人工腸部材43の他の管状部44Aは、ポンプ40の上流側から延びている。この変形例では、人工腸部材43の管状部44Aを患者の小腸19に接合し密封するだけでよい。

【0128】

図19A、図19B、図19C、および図19Dは、本発明の他の実施形態のそれぞれの異なる動作段階を概略的に示しており、この場合、ポンプ46は、患者の腸19を軸方向に狭さくさせる狭さくデバイス47を含んでいる。図19Aを参照すると、狭さくデバイス47は、互いにヒンジ連結された第1対の狭さく部材48Aおよび48Bと、互いにヒンジ連結された第2対の狭さく部材49Aおよび49Bとを含んでいる。2つの狭さく部材48A、48Bおよび49A、49Bは、線維性組織を内部成長させる材料50によって腸19の選択された部分にその両側で接合されている。図19Bは、第1対の狭さく部材48A、48Bおよび第2対の狭さく部材49A、49Bが互いに離れる方向に移動して腸19の選択された部分を半径方向に膨張させ、腸の通路4の膨張チャンバ51を形成した状態を示している。図19Cは、狭さく部材48Aおよび49Bが、互いに半径方法に旋回し、かつ腸19の選択された部分を軸方向に狭さくさせ、それによってチャンバ51の体積が低減して腸内容物を腸の通路を通して腸19から変位させた状態を示している。図19Dは、やはり第2対の狭さく部材48Bおよび49Bが、互いに向かって旋回し、膨張した選択された部分を軸方向に狭さくさせてチャンバ51の体積をさらに低減させ、それによって、より多くの腸内容物が腸の通路4を通して腸19から変位した状態を示している。

【0129】

図20は、図4A～図4Cによる実施形態に関連して上記に説明した電気刺激デバイスと同じ目的を有する電気刺激デバイスも含む図19Dの実施形態を示している。図20の刺激デバイスは、狭さく部材48A、48B、49A、および49B上に位置する電極16を含んでいる。電極16は、狭さく部材48A、48B、49A、および49Bが腸19を軸方向に狭さくさせるのと同時に、腸19を電気的に刺激して腸壁を収縮させて厚くする。

【0130】

図21～図26は本発明の他の実施形態を示しており、この場合、手動ポンプ52は、患者の腸19の選択された部分に取り付けられた油圧操作狭さくデバイス53を含んでいる。狭さくデバイス53は、選択された部分をその上流側端部の所で狭さくさせたり解放したりする第1のサブデバイス54と、選択された部分をその下流側端部の所で狭さくさせたり解放したりする第2のサブデバイス55と、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で狭さくさせたり解放したりする第3のサブデバイス56とを含んでいる。第1のサブデバイス54は、フレーム57と、フレーム57に対して移動可能な狭さく部材58と、フレーム57と狭さく部材58との間に連結された油圧蛇腹部材59とを含んでいる。フレーム57の支持表面60は腸19を支持しており、したがって、図22を見ると分かるように、狭さく部材58は、腸19を支持表面60に接触させて狭さくさせることができる。第2のサブデバイス55は、図23を見ると分かるように、腸19の両側に位置する2つの狭さく部材61Aおよび61Bと、やはり腸19の両側に位置し、かつ狭さく部材61A、61Bを相互に連結する2つの蛇腹部材62Aおよび62Bとを含んでいる。第3のサブデバイス56は、第1のサブデバイス54と同様に構成され、フレーム63と、フレーム63に対して移動可能な細長い狭さく部材64と、フレーム63と細長い狭さく部材64との間に連結された2つの油圧蛇腹部材65Aおよび65Bとを含んでいる。フレーム63の支持表面66は腸19を支持している。蛇腹部材59、65A

10

20

30

40

50

、 65B、62A、62Bは、完全に膨張すると、蛇腹部材59の体積が2つの蛇腹部材62Aおよび62Bの体積に等しくなり、一方、2つの蛇腹部材65Aおよび65Bの体積が蛇腹部材59の体積より大きくかつ蛇腹部材62Aおよび62Bの体積より大きくなるような寸法を有している。

【0131】

ある体積の油圧流体を含む、手動圧縮可能な弹性リザーバ67の形をしたアクチュエータが、患者の体内に皮下移植可能であり、かつサイズの等しい油圧導管68A、68B、68C、68D、および68Eを介してそれぞれの蛇腹部材59、65A、65B、62A、および62Bに油圧式に連結されている。導管68Cは、単一の導管68Eを通って供給される油圧流体を2つの蛇腹部材65Aおよび65Bに分岐させる。図21～図23は、リザーバ67が圧縮されておらず、それによって、すべての蛇腹部材59、65A、65B、62A、62Bが引き込まれている非作動状態のポンプ52を示している。この状態の結果、サブデバイス55は、選択された部分の下流側で腸19を狭さくさせ（図23参照）、一方、サブデバイス54および56は、腸19を解放する。

10

【0132】

図24～図26は、患者が、手動でリザーバ67を圧縮して油圧流体をリザーバ67から蛇腹部材59、65A、65B、62A、62Bに分配する作動状態のポンプ52を示している。この状態の結果、蛇腹部材59が膨張し、したがって、短い狭さく部材58が、腸19を狭さくさせ、かつ腸の通路4を選択された部分の上流側端部の所で閉鎖し（図25参照）、2つの蛇腹部材62A、62Bが膨張し、したがって、短い狭さく部材61A、61Bが、腸19を解放し、かつ腸の通路4を選択された部分の下流側端部の所で開放し（図26参照）、2つの蛇腹部材65A、65Bが膨張し、したがって、細長い狭さく部材64が、選択された部分をその上流側端部と下流側端部との間で狭さくさせそれによって、腸内容物が腸の通路4内で変位する。蛇腹部材59は、膨張時に体積が2つの蛇腹部材65A、65Bの体積の和よりも少くなり、かつ油圧流体が単一の導管68Eを介して蛇腹部材65A、65Bに供給されるため、蛇腹部材59は、リザーバ67の圧縮時に蛇腹部材65A、65Bよりも高速に膨張する。（この膨張率の差は、蛇腹部材65Aおよび65Bのそれぞれの体積よりも少ない体積を有する蛇腹部材59を構成し、蛇腹部材65Aを導管68Bに連結し蛇腹部材65Bを導管68Dに連結することによって実現することもできる。）したがって、狭さく部材58は、細長い狭さく部材64が腸を完全に狭さくさせるかなり前に腸19の選択された部分の上流側端部の所で腸の通路4を閉鎖し、それによって、狭さく部材64が腸19を狭さくさせるときに腸19の選択された部分における顕著な量の腸内容物が腸の通路内を下流側に押し出される。患者がリザーバ67の圧縮を停止すると、リザーバはその非圧縮状態を再開し、蛇腹部材59、65A、65B、62A、62Bから油圧流体を吸引し、それによって、蛇腹部材59、65A、65B、62A、62Bが引き込み、ポンプ52が、図21に示されている非作動状態に戻る。

20

【0133】

上述の図21～図23による狭さくデバイスの油圧動作手段は、図1～図10Cによる実施形態の狭さくデバイスおよび図15A、15Bによる実施形態の閉鎖部材で実施することができる。

30

【0134】

図27Aおよび図27Bは、図21～図26の実施形態で使用するのに適した油圧反転サーボ69を示している。反転サーボ69は、互いに平行な2枚の長側壁71Aおよび71Bと互いに平行な2枚の短側壁72Aおよび72Bとを有する矩形のハウジング70を含んでいる。長側壁71A、71Bと平行な可動壁73は、長側壁71A、71B間で短側壁72A、72B上を滑る。チャンバ75を形成する比較的大きなほぼ円筒形の蛇腹リザーバ74が、可動中間壁73と長側壁71Bとの間を延びかつ可動中間壁73および長側壁71Bに接合されており、大きなリザーバ74のチャンバ75よりもかなり小さいチャンバ77を形成する比較的小さなほぼ円筒形の蛇腹リザーバ76が、可動壁73と長側

40

50

壁 7 1 Aとの間を延びかつ可動壁 7 3 および長側壁 7 1 Aに接合されている。小さな蛇腹リザーバ 7 6 は、圧縮可能なリザーバ 6 7 に導管 6 8 Aを通って連結される流体供給管 7 8 を有しており、大きな蛇腹リザーバ 7 4 は、蛇腹部材 5 9 、6 5 A、6 5 B、6 2 A、6 2 B に導管 6 8 B ~ 6 8 D を通って連結される流体供給管 7 9 を有している。

【0135】

図 2 7 Aを参照すると、患者がリザーバ 6 7 を圧縮すると、少量の油圧流体がリザーバ 6 7 から供給管 7 8 を通って小さな蛇腹リザーバ 7 6 のチャンバ 7 7 内に導かれ、したがって、小さな蛇腹リザーバ 7 6 が膨張し、かつ可動中間壁 7 3 を長側壁 7 1 Bの方へ押す。その結果、大きな蛇腹リザーバ 7 4 は、中間壁 7 3 によって長側壁 7 1 B に押し付けられた状態で収縮され、それによって、図 2 7 B を見ると分かるように、大量の油圧流体が、大きい蛇腹リザーバ 7 4 のチャンバ 7 5 から供給管 7 9 を通し、さらに導管 6 8 B ~ 6 8 D を通ってポンプ 5 2 の蛇腹 5 9 、6 5 A、6 5 B、6 2 A、6 2 B 内に押し出される。

10

【0136】

図 2 8 A および図 2 8 B は、図 1 ~ 図 1 0 C および図 1 5 A、図 1 5 B による実施形態で実施することのできる手動狭さくデバイス 8 0 を示している。狭さくデバイス 8 0 は、患者の腸 1 9 の選択された部分に取り付けられた開放端部付き管状ハウジング 8 1 を含むと共に、図 2 8 A に示されている解放位置と、狭さく部材 8 2 が腸 1 9 の選択された部分を狭さくさせる、図 2 8 B に示されている狭さく位置との間を、腸 1 9 に接近したり離れたりするように管状ハウジング 8 1 内を半径方向に移動可能な狭さく部材 8 2 とを含んでいる。狭さく部材 8 2 を機械的に動作させる機械操作手段は、ハウジング 8 1 に取り付けられた電気モータ 8 3 と、モータ 8 3 によって駆動されかつ狭さく部材 8 2 に動作可能に連結された伸縮デバイス 8 4 とを含んでいる。モータ 8 3 に電力を供給すると、モータ 8 3 は、伸縮デバイス 3 0 を膨張させ、したがって、図 2 8 B を見ると分かるように、狭さく部材 8 2 が、腸 1 9 を狭さくさせて腸の通路 4 を閉鎖する。狭さく部材 8 2 が腸 1 9 を解放するときは、電気モータ 8 3 が反転され、したがって、伸縮デバイス 8 4 が、図 2 8 A に示されている位置に狭さく部材 8 2 を引き込み、それによって、腸 1 9 が解放され、腸の通路 4 が開放される。

20

【0137】

あるいは、機械操作手段は、図 2 8 C に示されているように、クランプ部材 8 2 に動作可能に連結された皮下移植されたアクチュエータを含んでよく、このアクチュエータは患者によって手動で操作される。したがって、モータ 8 3 は、伸縮デバイス 8 4 を膨張させたままに維持し、クランプ部材 8 2 を腸 1 9 に押し付けるように作用するばね 8 4 a と置き換えられている。アクチュエータは、伸縮デバイス 8 4 に動作可能に連結されたレバー機構 8 3 a を含んでいる。患者は、皮膚を通ってレバー機構 8 3 a を押し、点線で示されているように、伸縮デバイス 8 4 をばね 8 4 a の作用に抗して伸縮デバイス 8 4 の引き込み位置まで引っ張る。患者がレバー機構 8 3 a を放すと、ばね 8 4 a が伸縮デバイス 8 4 を膨張させ、それによって、クランプ部材 8 2 が再び腸 1 9 に押し付けられる。

30

【0138】

図 2 8 A、図 2 8 B、および図 2 8 C に関連して上記に説明した機械操作手段は、図 1 ~ 図 1 0 C および図 1 5 A ~ 図 1 8 による実施形態で実施することもできる。

40

【0139】

図 2 9 は、ろう孔患者の腸に取り付けられた図 6 A および図 6 B の実施形態のポンプ 1 1 を示しており、この場合、狭さくデバイス 1 2 の狭さく部材 1 5 A、1 5 B が腸 1 9 を狭さくさせ、電極 1 6 が通電されて腸の通路 4 を閉鎖する。制御デバイスは、無線リモート・コントロール 8 5 A の形をした外部制御ユニットと、マイクロプロセッサを含んでよく、ポンプ 1 1 を制御する、移植された内部制御ユニット 8 6 とを含んでいる。リモート・コントロール 8 5 A は、患者によって操作可能であり、ポンプ 1 1 のオン、オフを切り替えるように内部制御ユニット 8 6 を制御する。別個の無線エネルギー送信器 8 5 B は、リモート・コントロール 8 5 A と一体化することもでき、無線エネルギーを患者の体外か

50

ら、伝送された無線エネルギーを電気エネルギーに変換する移植されたエネルギー変換デバイス87に伝送するように構成されている。ポンプ11に電力を供給し、かつ電極16を通電する移植された再充電可能な電池88は、エネルギー変換デバイス87によって生成された電気エネルギーを蓄積する。制御ユニット86、エネルギー変換デバイス87、および電池88は、患者の、皮膚と腹壁との間の脂肪層内にパッケージとして移植される。ポンプ11は、無線エネルギー変換デバイス87が無線エネルギー送信器85Bによって伝送された無線エネルギーから変換した電気エネルギーによって直接駆動することができる。無線エネルギーは、エネルギー送信器85Bのコイルによって放出される電磁波を含んでよく、その場合、エネルギー変換デバイス87の対応するコイルは、電磁波を電流に変換する。

10

【0140】

移植されたセンサ89は、腸の選択された部分における腸内容物の体積や、腸19の膨張または腸19内の圧力のような、患者の物理的パラメータを検知する。リモート・コントロール85Aは、ポンプ11の非動作時に、物理的パラメータがしきい値を超えたことをセンサが検知したことに応答して音声信号や表示情報などの表示を生成するように構成されている。この表示は、排便すべきときであることを患者に知らせる必要がある。

【0141】

図30は、患者の肛門に外科的に連結された結腸ろう造設術患者の小腸19に取り付けられた図6Aおよび図6Bの実施形態のポンプ11を示している。

20

【0142】

本発明について、現在最も実際的で好ましい実施形態とみなされるものに関連して説明したが、本発明が、開示された実施形態に限定されるものではなく、逆に、添付の特許請求の範囲の趣旨および範囲内に含まれる様々な変形例および均等な構成を対象とするものであることを理解されたい。

【符号の説明】

【0143】

1 ポンプ； 2 (腸の選択された)部分； 3 (患者の)腸；
4 (腸の)通路； 5 開放端部； 6 腸壁； 7 ポンプ； 8 狹さく部；
9 制御デバイス； 10 狹さく部。

【図 1 A】

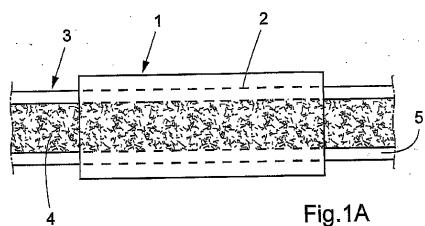


Fig.1A

【図 1 B】

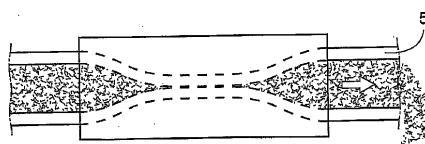


Fig.1B

【図 2 A】

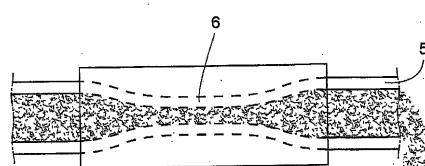


Fig.2A

【図 2 B】

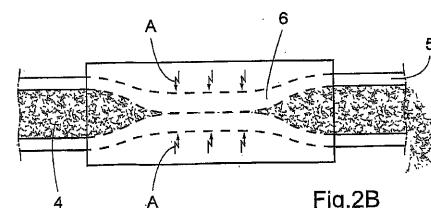


Fig.2B

【図 3 A】

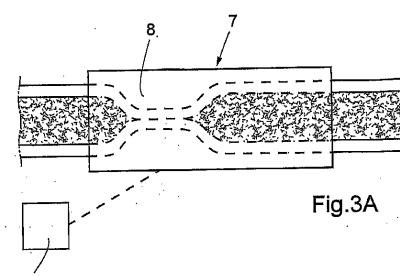


Fig.3A

【図 3 B】

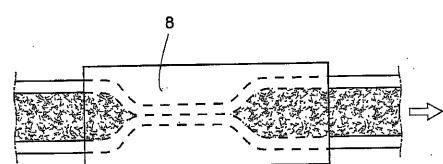


Fig.3B

【図 3 C】

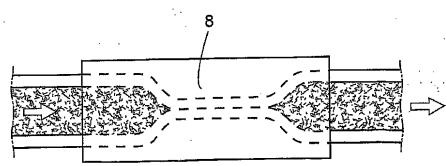


Fig.3C

【図 4 C】

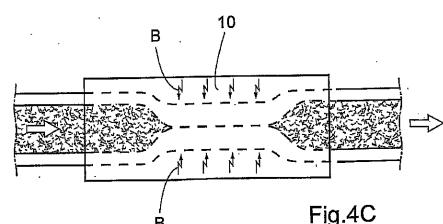


Fig.4C

【図 4 A】

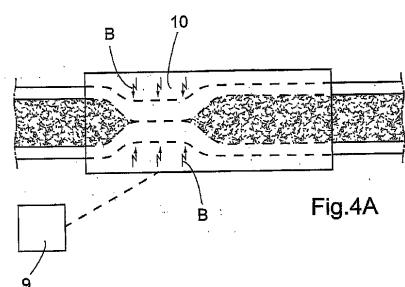


Fig.4A

【図 4 B】

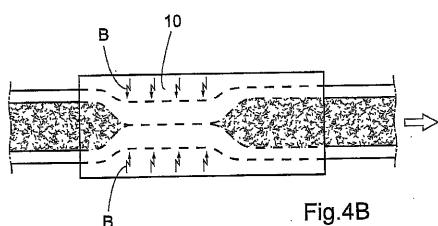


Fig.4B

【図 5 A】

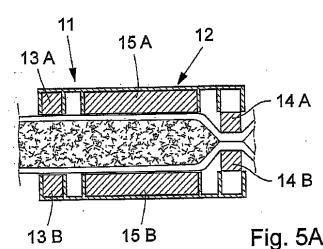


Fig. 5A

【図 5 B】

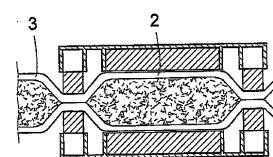


Fig. 5B

【図 5 C】

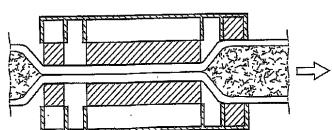


Fig. 5C

【図 6 C】

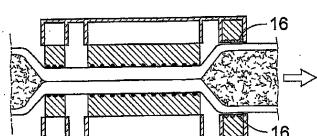


Fig. 6C

【図 6 A】

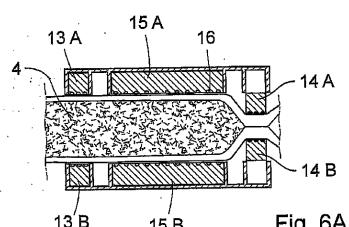


Fig. 6A

【図 6 B】

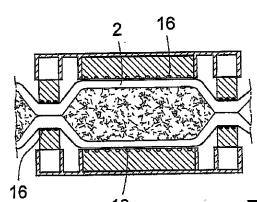


Fig. 6B

【図 7】

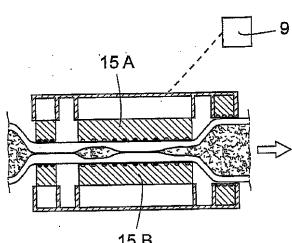


Fig. 7

【図 8】

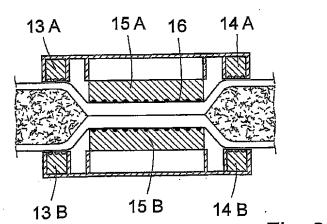


Fig. 8

【図 9 A】

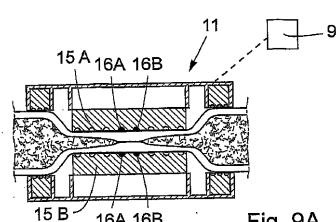


Fig. 9A

【図 9 D】

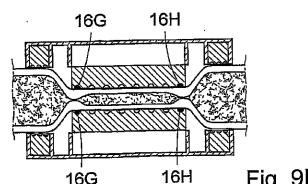


Fig. 9D

【図 9 B】

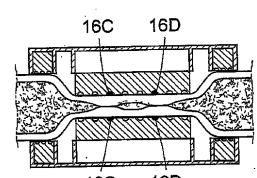


Fig. 9B

【図 10 A】

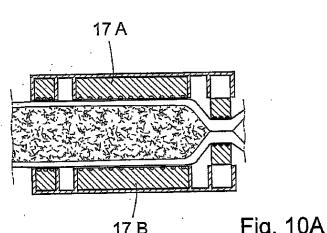


Fig. 10A

【図 9 C】

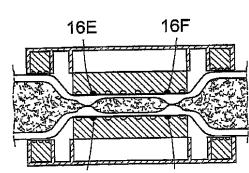


Fig. 9C

【図 10 B】

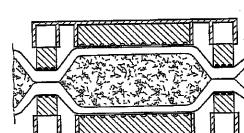


Fig. 10B

【図 10 C】

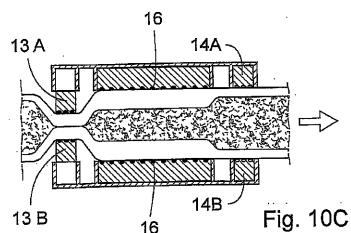


Fig. 10C

【図 11 A】

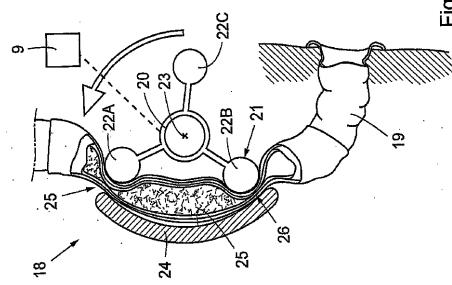


Fig. 11A

【図 11 B】

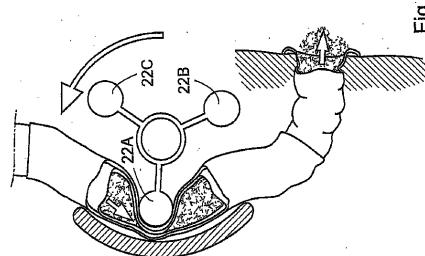


Fig. 11B

【図 12 A】

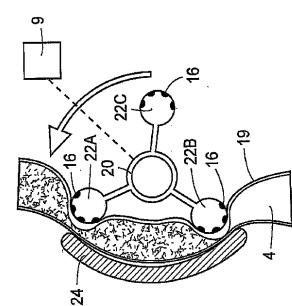


Fig. 12A

【図 12 B】

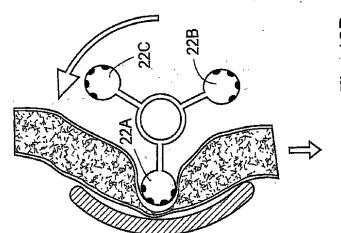


Fig. 12B

【図 13 C】

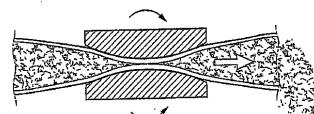


Fig. 13C

【図 13 A】

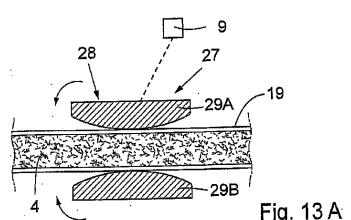


Fig. 13A

【図 13 D】

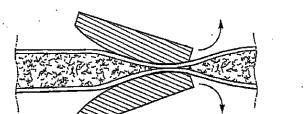


Fig. 13D

【図 13 B】

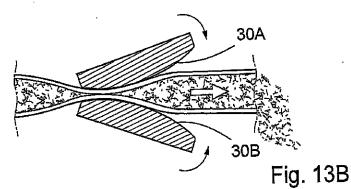


Fig. 13B

【図 14 A】

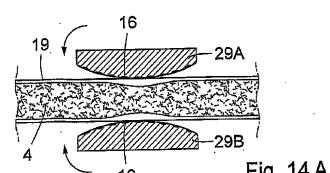


Fig. 14A

【図 14 B】

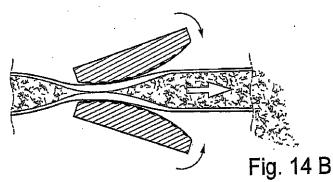


Fig. 14 B

【図 14 C】

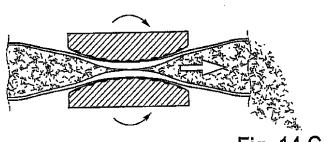


Fig. 14 C

【図 14 D】

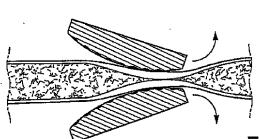


Fig. 14 D

【図 15 A】

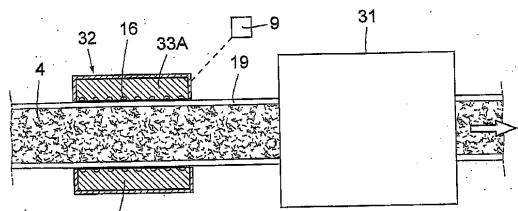


Fig. 15 A

【図 15 B】

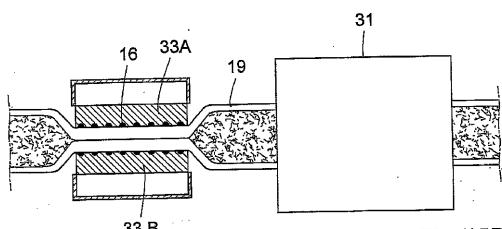


Fig. 15 B

【図 16 A】

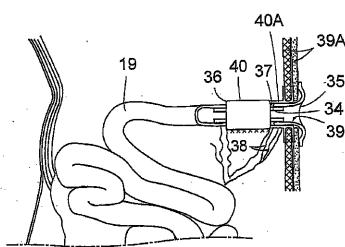


Fig. 16 A

【図 16 B】

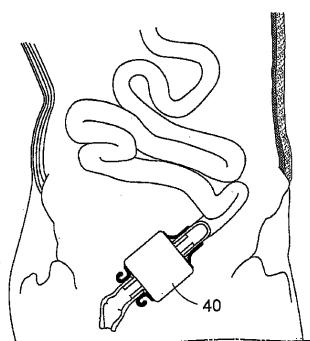


Fig. 16 B

【図 18】

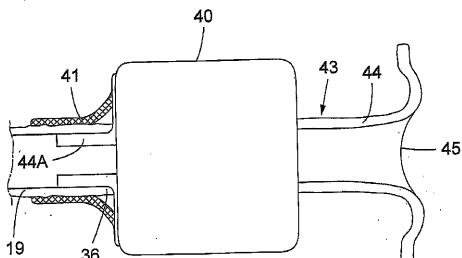


Fig. 18

【図 17】

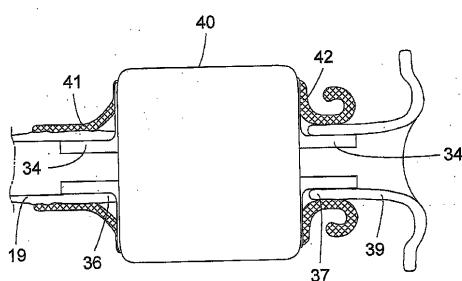


Fig. 17

【図 19 A】

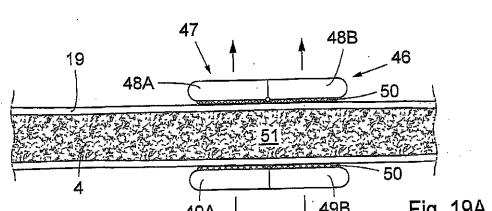
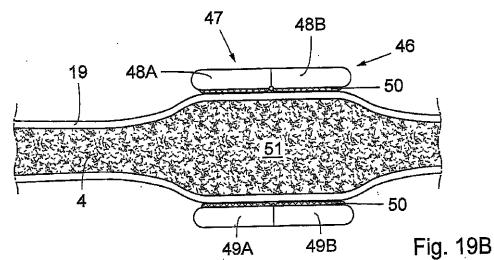
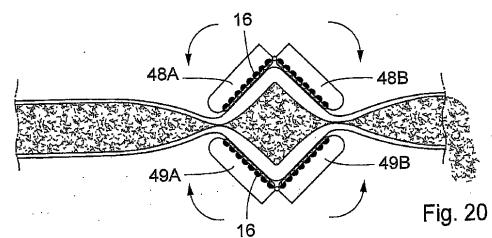


Fig. 19 A

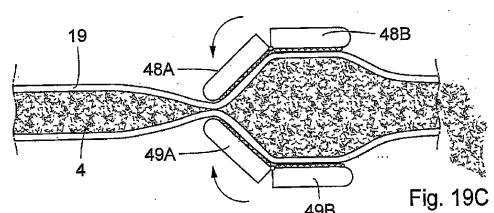
【図 19B】



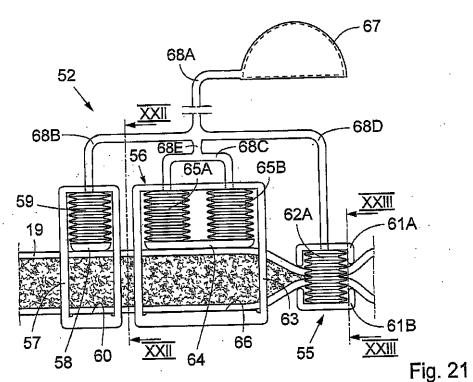
【図 20】



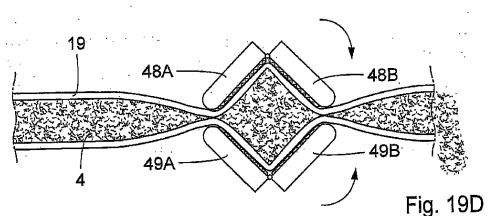
【図 19C】



【図 21】



【図 19D】



【図 22】

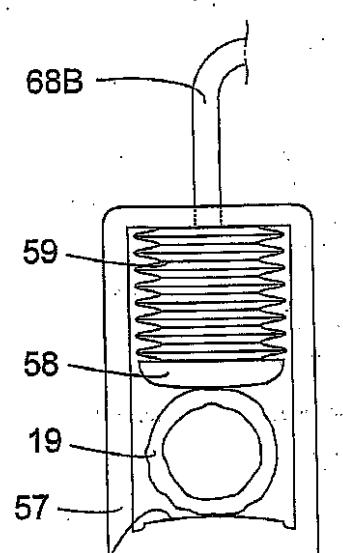


Fig. 22

【図 23】

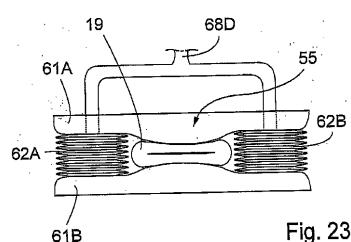


Fig. 23

【図 24】

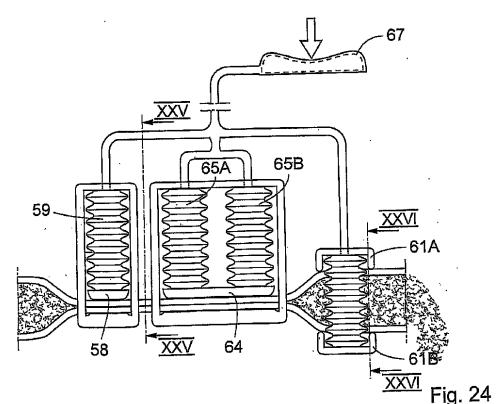


Fig. 24

【図 25】

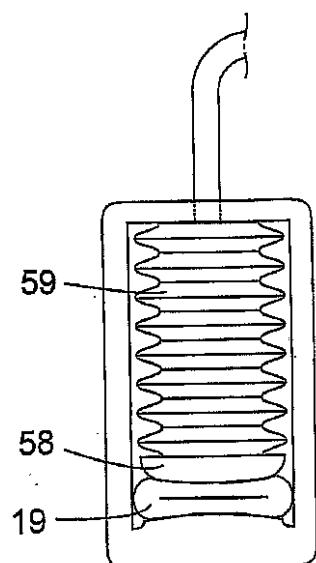


Fig. 25

【図 26】

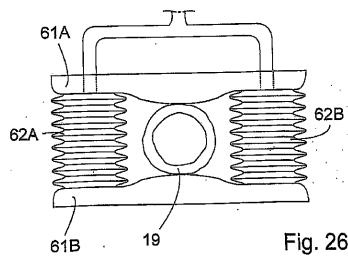


Fig. 26

【図 27A】

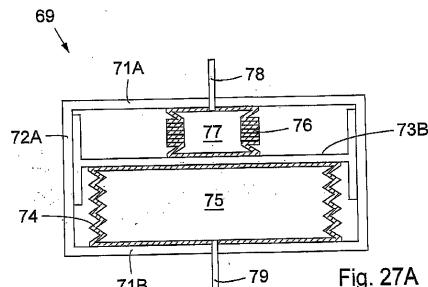


Fig. 27A

【図 27B】

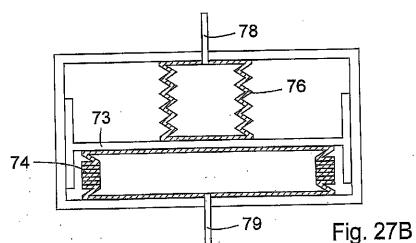


Fig. 27B

【図 28B】

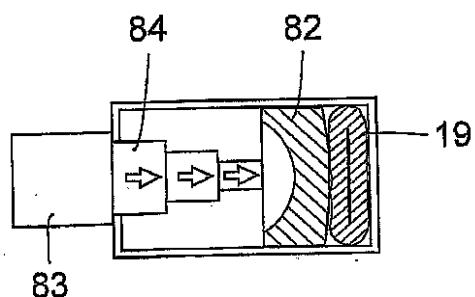


Fig. 28B

【図 28A】

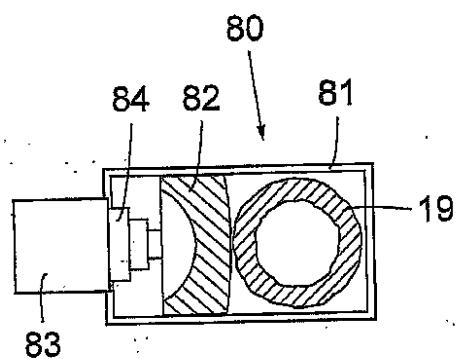


Fig. 28A

【図 28C】

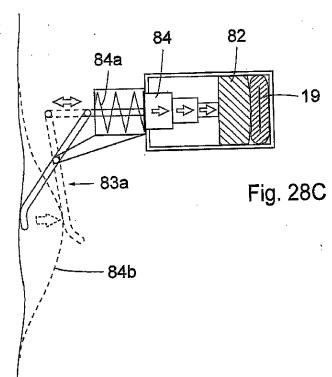


Fig. 28C

【図 29】

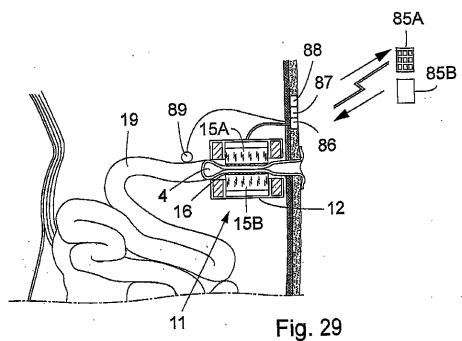


Fig. 29

【図 30】

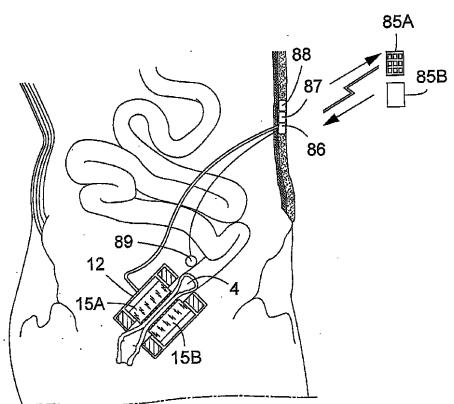


Fig. 30

【国際調査報告】

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE2008/000584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC: see extra sheet

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)

IPC: A61F, A61N

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

SE, DK, FI, NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-INTERNAL, WPI DATA, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 20050192642 A1 (FORSELL), 1 Sept 2005 (01.09.2005), figure 8, abstract --	1-191
A	US 20040215283 A1 (CAMPS ET AL), 28 October 2004 (28.10.2004), figure 1, abstract --	1-191
P,A	US 20070255336 A1 (HERBERT ET AL), 1 November 2007 (01.11.2007), figures 7-8, abstract, paragraphs (0005)-(0006) --	1-191
P,A	US 20080195228 A1 (UNO ET AL), 14 August 2008 (14.08.2008), figures 1-3, abstract -- -----	1-191

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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
3 March 2009	04-03-2009
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86	Authorized officer Gabriel Pino / JA A Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/SE2008/000584
--

International patent classification (IPC)

A61F 2/04 (2006.01)
A61N 1/36 (2006.01)

Download your patent documents at www.prv.se

The cited patent documents can be downloaded at www.prv.se by following the links:

- In English/Searches and advisory services/Cited documents (service in English) or
- e-tjänster/anfördra dokument(service in Swedish).

Use the application number as username.
The password is **QQCMTXVDHH**.

Paper copies can be ordered at a cost of 50 SEK per copy from PRV InterPat (telephone number 08-782 28 85).

Cited literature, if any, will be enclosed in paper form.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/SE2008/000584
--

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. Claims Nos.: 144-191
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Claims 144-191 relate to a method for treatment of the human or animal body by surgery or therapy, as well as diagnostic .../...
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:

1. 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 any 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.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE2008/000584

Box II.1

methods, see PCT rule 67.1.(iv). Nevertheless, an examination has been conducted for these claims. The examination has been made in respect of the technical content of the claims.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/SE2008/000584

US	20050192642	A1	01/09/2005	NONE
US	20040215283	A1	28/10/2004	NONE
US	20070255336	A1	01/11/2007	NONE
US	20080195228	A1	14/08/2008	NONE

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T
R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,
BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,K
G,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT
,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW