

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5642539号
(P5642539)

(45) 発行日 平成26年12月17日(2014.12.17)

(24) 登録日 平成26年11月7日(2014.11.7)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 M 27/00 (2006.01)

A 6 1 M 27/00

A 6 1 B 17/00 (2006.01)

A 6 1 B 17/00 310

請求項の数 38 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2010-509587 (P2010-509587)
 (86) (22) 出願日 平成20年5月27日 (2008.5.27)
 (65) 公表番号 特表2010-527713 (P2010-527713A)
 (43) 公表日 平成22年8月19日 (2010.8.19)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2008/064897
 (87) 國際公開番号 WO2008/154158
 (87) 國際公開日 平成20年12月18日 (2008.12.18)
 審査請求日 平成23年5月26日 (2011.5.26)
 (31) 優先権主張番号 60/931,599
 (32) 優先日 平成19年5月24日 (2007.5.24)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 514056285
 アプライド ティッシュ テクノロジーズ
 リミテッド ライアビリティ カンパニー
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O
 2466 ニュートン グローヴ ストリート 275 スイート2-400
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 賢男
 (74) 代理人 100088694
 弁理士 弟子丸 健
 (74) 代理人 100103609
 弁理士 井野 砂里
 (74) 代理人 100095898
 弁理士 松下 满

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】負圧を使用する創傷治療デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

創傷を治療するためのデバイスにおいて、
内面と、外面と、隔絶された治療空間を形成するシール部分とを含み、可撓性不透過性
 材料で形成されたチャンバと、

前記チャンバの内面に形成された複数のエンボス加工された構造であって、該複数のエンボス加工された構造は、前記チャンバの外面对して凹状形状を形成し、該複数のエンボス加工された構造は、前記創傷に直接接触するように形成されており、負圧を通し、前記隔絶された治療空間内に負圧を分配でき且つ維持できる通路を形成するように形成されており、前記チャンバの前記内面から前記治療空間内に突出し、前記通路は全て前記内面と前記創傷との間に複数のエンボス加工された構造と、

前記チャンバに連結された第1端を持ち、前記隔絶された治療空間への負圧の適用及び治療モダリティの適用からなる群から選択された少なくとも一つを可能にするように前記隔絶された治療空間と流体連通したチューブとを含む、デバイス。

【請求項 2】

請求項1に記載のデバイスにおいて、

前記複数のエンボス加工された構造は、前記チャンバの前記内面にチャンネルを形成する所定のパターンをなして配置されている、デバイス。

【請求項 3】

請求項1に記載のデバイスにおいて、

10

20

前記複数のエンボス加工された構造は、前記内面に対してほぼ垂直な方向で前記隔絶された治療空間に突出している、デバイス。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のデバイスにおいて、

前記複数のエンボス加工された構造の各々は、円錐形、角錐形、五角形、六角形、半球形、ドーム形状、ロッド状、側部に丸味がある細長い押縁状、又は側部に角がある細長い押縁状からなる群から選択された形状を有する、デバイス。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のデバイスにおいて、

前記チャンバは、一層の材料から形成されている、デバイス。

10

【請求項 6】

請求項 5 に記載のデバイスにおいて、

前記複数のエンボス加工された構造の各々は半剛性である、デバイス。

【請求項 7】

請求項 5 に記載のデバイスにおいて、更に、

前記チャンバの第 1 開口部を形成するベースを含み、

前記複数のエンボス加工された構造、前記チャンバ、及び前記ベースは一層の材料から形成されている、デバイス。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のデバイスにおいて、

20

前記チャンバはベローズ形状を有する、デバイス。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のデバイスにおいて、更に、

前記チャンバに連結されたベースを含み、前記ベースは接着剤が設けられた第 1 面を含み、前記ベースは前記チャンバの第 1 開口部を形成する、デバイス。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のデバイスにおいて、

前記チューブは、前記チャンバが形成する前記第 1 開口部から間隔が隔てられた位置で前記チャンバに連結されている、デバイス。

【請求項 11】

請求項 1 に記載のデバイスにおいて、更に、

30

吸引デバイス、流体トラップ、及び排気ポートを含み、前記吸引デバイスは、前記治療空間、前記流体トラップ、及び前記排気ポートと流体連通しており、前記流体トラップは前記吸引デバイスと前記排気ポートとの間に流動学的に位置決めされている、デバイス。

【請求項 12】

請求項 1 に記載のデバイスにおいて、更に、

楔形状手動ポンプを含み、前記治療空間は、前記楔形状手動ポンプと流体連通している、デバイス。

【請求項 13】

請求項 12 に記載のデバイスにおいて、

40

前記前記楔形状手動ポンプは、前記前記楔形状手動ポンプを非圧縮位置に押圧するばねを含む、デバイス。

【請求項 14】

請求項 1 に記載のデバイスにおいて、

前記チャンバは全体に円筒形であり、肢部の創傷を治療するように形成されている、デバイス。

【請求項 15】

請求項 1 に記載のデバイスにおいて、

前記創傷に直接接触するように形成されている複数のエンボス加工された構造は、互いに均一に間隔を隔てて位置決めされている、デバイス。

50

【請求項 16】

請求項 1 に記載のデバイスにおいて、

デバイスは、治癒過程が長期に亘る創傷を治療するように形成されている、デバイス。

【請求項 17】

請求項 1 に記載のデバイスにおいて、

前記エンボス加工された構造は、内面上に突出部を形成し、外面上に凹部を形成している、デバイス。

【請求項 18】

請求項 1 に記載のデバイスにおいて、

前記チャンバは、形状一致性を有する、デバイス。

10

【請求項 19】

請求項 1 に記載のデバイスにおいて、

前記創傷に直接接触するように形成されている複数のエンボス加工された構造は、互いに不均一に間隔を隔てて位置決めされている、デバイス。

【請求項 20】

創傷を治療するためのデバイスにおいて、

内面と、外側と、を含み、治療空間を形成し、形状一致性不透過性材料で形成されたチャンバと、

前記創傷に直接接触するように形成されており、負圧を通し、前記治療空間内に負圧を分配でき且つ維持できる通路を形成するように形成された複数の半剛性構造であって、該複数の半剛性構造は、前記チャンバの前記内面から前記治療空間内に突出し、前記チャンバの外側に対して凹状形状を形成し、前記通路は全て前記内面と前記創傷との間に複数の半剛性構造と、

20

前記チャンバに連結された第 1 端を持ち、前記治療空間への負圧の適用及び治療モダリティの適用からなる群から選択された少なくとも一つを可能にするように前記治療空間と流体連通したチューブとを含み、

前記デバイスは、治癒過程が長期に亘る創傷を治療するように形成されている、デバイス。

【請求項 21】

請求項 20 に記載のデバイスであって、

30

前記チャンバは、所定範囲の位置に亘って移動可能であり、前記所定範囲の位置は、前記複数の半剛性構造が前記チャンバの第 1 の開口部から間隔を隔てた配置される第 1 位置を含み、前記所定範囲の位置は、前記複数の半剛性構造の少なくとも幾つかが、前記チャンバの前記第 1 の開口部に位置決めされる第 2 位置を含む、デバイス。

【請求項 22】

請求項 20 に記載のデバイスであって、

前記複数の半剛性構造は、前記内面の少なくとも 95 % を覆う、デバイス。

【請求項 23】

請求項 20 に記載のデバイスであって、

前記創傷に直接接触するように形成されている前記複数の半剛性構造は、互いに均一に間隔を隔てて位置決めされている、デバイス。

40

【請求項 24】

請求項 20 に記載のデバイスであって、

前記半剛性構造は、前記チャンバ内にエンボス加工されている、デバイス。

【請求項 25】

請求項 20 に記載のデバイスであって、

前記半剛性構造は、外面上に凹部を形成している、デバイス。

【請求項 26】

請求項 20 に記載のデバイスであって、

前記チャンバに結合されたベースをさらに含み、前記ベースは、創傷の周囲をシールし

50

、前記治療空間を隔離するように形成されているシール部分を含む、デバイス。

【請求項 27】

請求項 26 に記載のデバイスであって、

前記シール部分は、接着剤を含む、デバイス。

【請求項 28】

請求項 20 に記載のデバイスであって、

前記創傷に直接接触するように形成されている前記複数の半剛性構造は、互いに不均一に間隔を隔てて位置決めされている、デバイス。

【請求項 29】

創傷を治療するためのデバイスにおいて、

創傷に形状一致するのに十分薄い不透過性材料で形成されており、内面と、外面と、を含み、前記内面が内部治療空間を形成する壁と、

前記壁に結合されたベースであって、該ベースは、前記内部治療空間を取り囲み、表面にシール係合するように配置されたベースと、

前記チャンバの内面に形成された複数のエンボス加工された構造であって、該複数のエンボス加工された構造は、前記チャンバの外面に対して凹状形状を形成し、該複数のエンボス加工された構造は、前記創傷に直接接触するように形成されており、負圧を通し、前記隔離された治療空間内に負圧を分配でき且つ維持できる通路を形成するように形成されており、前記チャンバの前記内面から前記治療空間内に突出し、前記通路は全て前記内面と前記創傷との間に複数のエンボス加工された構造と、

前記壁によって支持され、前記治療空間への負圧の適用及び治療モダリティの適用からなる群から選択された少なくとも一つを可能にするように前記治療空間と流体連通した入り口とを含む、デバイス。

【請求項 30】

請求項 29 に記載のデバイスにおいて、

前記ベースは、前記複数のエンボス加工された構造から間隔を隔てて配置されている、デバイス。

【請求項 31】

請求項 29 に記載のデバイスにおいて、

前記チャンバはベローズ形状を有する、デバイス。

【請求項 32】

前記複数のエンボス加工された構造は、互いに均一に間隔を隔てて位置決めされている、デバイス。

【請求項 33】

請求項 29 に記載のデバイスにおいて、

前記複数のエンボス加工された構造は、一層の材料から形成されている、デバイス。

【請求項 34】

請求項 29 に記載のデバイスにおいて、

デバイスは、治癒過程が長期に亘る創傷を治療するように形成されている、デバイス。

【請求項 35】

請求項 29 に記載のデバイスであって、

前記エンボス加工された構造は、内面上に突出部を形成し、外面上に凹部を形成している、デバイス。

【請求項 36】

前記複数のエンボス加工された構造は、互いに不均一に間隔を隔てて位置決めされている、デバイス。

【請求項 37】

創傷を治療するためのデバイスにおいて、

内面と、外面と、隔離された治療空間を形成するシール部分とを含み、可撓性不透過性材料で形成されたチャンバと、

10

20

30

40

50

前記チャンバの内面に形成された複数のエンボス加工された構造であって、該複数のエンボス加工された構造は、前記チャンバの外面に対して凹状形状を形成し、該複数のエンボス加工された構造は、前記創傷に直接接触するように形成されており、負圧を通し、前記隔絶された治療空間内に負圧を分配でき且つ維持できる通路を形成するように形成されており、前記チャンバの前記内面から前記治療空間内に突出し、前記通路は全て前記内面と前記創傷との間にある複数のエンボス加工された構造と、

前記チャンバに連結された第1端を持ち、前記隔絶された治療空間への負圧の適用及び治療モダリティの適用からなる群から選択された少なくとも一つを可能にするように前記隔絶された治療空間と流体連通したチューブとから本質的になる、デバイス。

【請求項 3 8】

10

創傷を治療するためのデバイスにおいて、

創傷に形状一致するのに十分薄い不透過性材料で形成されており、内面と、外面と、を含み、前記内面が内部治療空間を形成する壁と、

前記壁に結合されたベースであって、該ベースは、前記内部治療空間を取り囲み、表面にシール係合するように配置されたベースと、

前記チャンバの内面に形成された複数のエンボス加工された構造であって、該複数のエンボス加工された構造は、前記チャンバの外面に対して凹状形状を形成し、該複数のエンボス加工された構造は、前記創傷に直接接触するように形成されており、負圧を通し、前記隔絶された治療空間内に負圧を分配でき且つ維持できる通路を形成するように形成されており、前記チャンバの前記内面から前記治療空間内に突出し、前記通路は全て前記内面と前記創傷との間に複数のエンボス加工された構造と、

前記壁によって支持され、前記治療空間への負圧の適用及び治療モダリティの適用からなる群から選択された少なくとも一つを可能にするように前記治療空間と流体連通した入り口とから本質的になる、デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

【関連出願の相互参照】

本願は、2007年5月24日に出願された米国仮特許出願第60/931、599号の利益を主張するものである。出典を明示することにより、この出願に開示された全ての内容は本明細書の開示の一部とされる。

30

【0002】

【研究又は開発が連邦のスポンサーで行われたのかに関する申告】

適用除外

【0003】

本発明は、全体として、創傷治療の分野に関し、更に詳細には、負圧及び/又は治療モダリティで創傷を治療するためのデバイスに関する。

【背景技術】

【0004】

多くの創傷は、負圧を加えることによって治療できる。このような治療方法は、多年に亘って実施してきた。このような治療には、浮腫の低減、創傷浸出液の減少、創傷の大きさの減少、及び顆粒形成組織の形成の刺激という利点がある。負圧創傷治療を行うための現存のデバイス及び機器は複雑である。このようなデバイスは、代表的には、創傷内に配置されるフォームやガーゼ等の多孔質挿入体、挿入体を吸引源に連結するチューブ、これらの構成要素に被せられ、創傷周囲の皮膚にシールされる可撓性カバー、電動式吸引ポンプ、ポンプを作動し、システムを監視するための制御装置、創傷流体を集めるための容器、創傷から除去された材料を処理するフィルタ、及び患者を傷つけないようにし、生物学的材料が外部環境に出ないようにブロックするための安全システムを含む。これらのデバイスは、高価であり、労働集約的であり、患者の動きを制限する。多くの構成要素、特に挿入体及びチューブの周囲のシールは漏れ易い。従って、吸引力を連続的に又は頻繁に

40

50

加えなければならない。

【0005】

連続的吸引は、代表的には、電動モータ作動式真空ポンプによって行われる。これらのシステムは、患者の安全性を確保するため、ポンプの作動を計測し、監視し、制御する上で複雑な手段を必要とする。更に、多くの負圧デバイスは、壊死組織、生体内侵入性感染症、積極的出血、及び剥き出しの血管が存在する場合には禁忌とされている。これらのデバイスは、創傷で多孔質挿入体（即ち、スポンジ、フォーム、ガーゼ、メッシュ、等）を使用することを必要とする。挿入体には二つの問題がある。即ち、組織が挿入体内に内方成長するという問題、及び感染症及び／又は望ましからぬ材料が挿入体に潜伏するという問題である。創傷組織は、このような挿入体内及びその周囲に成長し、治癒プロセスに悪影響を及ぼす。更に、このような挿入体に創傷流体及び微生物がとどまり、これにより汚染及び／又は感染症を生じ、治癒プロセスに悪影響を及ぼす。更に、これらのデバイスが高価であるため、こうしたデバイスを患者で使用することを思い止まつたり使用が遅れたりしてしまう。

【0006】

現存の負圧治療デバイスは、使用者が多くの構成要素を組み立て、装着し、カスタマイズすることを必要とするため、労働集約的である。第1に、使用者は、創傷に配置されるフォーム、ガーゼ、メッシュ、又は他の材料で形成された多孔質挿入体を準備し、トリミングし、大きさを定めなければならない。次に、使用者はチューブを挿入体に位置決めした後、漏れ止めシールを形成するようになった材料でチューブ及び挿入体を覆う。実際には、及び上文中に言及したように、このような複合材料は漏れを生じ易く、創傷周囲の空間内に負圧を形成し及び再形成するために吸引力を頻繁に加えることが必要とされる。更に、現在利用可能な負圧デバイス及びシステムは創傷を見え難くするため、監視及び診断が困難になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】米国仮特許出願第60/931、599号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って、負圧を創傷に加えるための改良されたデバイスが必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

第1の特徴では、本発明は、内面を含み、治療空間を形成する、可撓性不透過性材料で形成されたチャンバを含む、創傷を治療するためのデバイスと概述される。このデバイスは、更に、創傷に機械的応力を及ぼすように形成された複数の構造であって、負圧を通し、治療空間内に負圧を分配でき且つ維持できる通路を形成するように形成されており、チャンバの内面から治療空間内に突出した複数の構造を含む。このデバイスは、更に、チャンバに連結された第1端を持ち、治療空間への負圧の適用及び治療モダリティの適用からなる群から選択された少なくとも一つを可能にするように治療空間と流体連通したチューブを含む。

【0010】

幾つかの実施例では、複数の構造及びチャンバは、単層材料の部分である。更に、複数の構造のうちの各構造は半剛性である。

【0011】

幾つかの実施例では、デバイスは楔形状手動ポンプを含み、治療空間は、楔形状手動ポンプと流体連通している。楔形状手動ポンプは、楔形状手動ポンプを非圧縮位置に押圧するばねを含んでいてもよい。

【0012】

10

20

30

40

50

第2の特徴では、本発明は、本明細書中に説明した任意のデバイスにより、創傷に亘つて負圧を均等に加える工程を含む、創傷治療方法である。

【0013】

本発明の以上の及び他の目的及び利点は、以下の詳細な説明で明らかになるであろう。以下の説明では、本発明の好ましい実施例を示す添付図面を参照する。

【0014】

本発明は、同様の参照番号が同じエレメントに付してある添付図面と関連して以下の説明を読むことにより理解されよう。添付図面は本発明の一例を示すものであって、構成要素は、必ずしも互いに釣り合うように示していないということは理解されるべきである。「チャンバ壁」又は「壁」という用語は、チャンバ治療空間を形成するか或いは包囲するチャンバデバイスの任意の部分を意味する。「概略図(overview)」という用語は、チャンバ治療空間の内側からチャンバ壁の内面に向かって見た図を意味する。
10

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、チューブがチャンバから吸引源まで延びる、創傷チャンバ治療デバイスの斜視図である。

【図2】図2は、図1のデバイスの側断面図である。

【図3】図3は、ポートに繋がる追加のチューブを持つ、図1のデバイスの断面図である。
。

【図4】図4は、ポートに繋がる分枝チューブを持つ、図1のデバイスの断面図である。
20

【図5】図5は、内部チャンバ空間と連通したチューブ端部の斜視図である。

【図6】図6は、チャンバ壁の内面上に及び内面内に技術的手段によって形成されたエンジニアード構造の側断面図であり、構造は、大きさ及び形状が均等であり、等間隔に間隔が隔てられている。

【図7】図7は、チャンバ壁の内面上に及び内面内に技術的手段によって形成された2種類のエンジニアード構造の側断面図であり、一方のエンジニアード構造は、チャンバ空間に突出しており、他方のエンジニアード構造はこれよりも小さくチャンバ空間に突出しており、これらのエンジニアード構造から形成された構造は規則的なパターンをなして交互になっている。

【図8】図8は、チャンバ壁の内面上に及び内面内に技術的手段によって形成された3種類のエンジニアード構造の側断面図であり、これらのエンジニアード構造はチャンバ空間内への突出の程度が異なり規則的なパターンをなして交互になっている。
30

【0016】

【図9a】図9aは、チャンバ壁の内面上に及び内面内に技術的手段によって形成されたエンジニアード構造の概略図であり、ここでは、これらの構造は、盛り上がった押縁で形成されている。

【図9b】図9bは、縁部に丸味が付けてある、図9aの盛り上がった押縁の側断面図である。

【図9c】図9cは、矩形断面を持つ、図9aの盛り上がった押縁の側断面図である。

【図10】図10は、盛り上がったドーム状構造が押縁間に追加に位置決めされた、図9に示す盛り上がった押縁構造の概略図である。
40

【図11】図11は、チャンバ壁の内面上に及び内面内に技術的手段によって形成された盛り上がった押縁構造の二つの平行な列がチャンネルを形成する、概略図である。

【図12】図12は、チャンバ壁の内面上に及び内面内に技術的手段によって形成された盛り上がったドーム状構造の二つの平行な列がチャンネルを形成する、概略図である。

【図13】図13は、チャンネルの一つのパターンを示す、創傷チャンバの図であり、ここでは、チャンネルは、チャンバの中心まで延び、次いでチャンバ空間の内部と連通したチューブまで延びる。

【図14】図14は、連通チューブまで延びるチャンネルの放射状パターンの図である。

【図15】図15は、連通チューブまで延びるチャンネルの分枝状パターンの図である。
50

【図16】図16は、連通チューブまで延びるチャンネルのサブ分枝状パターンの図である。

【図17】図17は、チャンバ壁の折り目の側断面図である。

【0017】

【図18a】図18aは、折り目の内面上に及び内面内に技術的手段によって形成された構造が折り目内の空間を連続的に開放状態に維持する、チャンバ壁の折り目の側断面図である。

【図18b】図18bは、折り目の内面上に構造が技術的手段によって形成された、図17のチャンバ壁の折り目の側断面図である。

【図19】図19は、肢部に被せて配置されるチューブとして形成された、エンジニアード構造及びチャンネルがチャンバ壁の内面に形成された創傷チャンバの図である。 10

【図20】図10は、吸引源の前方に配置された流体収集器を示す図1のデバイスの断面図である。

【図21】図21は、変形自在の材料で形成されたスクイズバルブの形態の吸引デバイスの断面図である。

【図22】図22は、一つ又はそれ以上の圧縮ばねを含む可撓性チャンバの形態の吸引デバイスの断面図である。

【図23】図23は、一つ又はそれ以上のトーションばねを含む楔状チャンバの形態の吸引デバイスの断面図である。

【図24】図24は、板ばねを含む、図23のデバイスの断面図である。 20

【図25】図25は、トラップ及びフィルタが排気ポートに組み込んである吸引デバイスの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明は、様々な変形例の形態が可能であるけれども、その特定の実施例を例として添付図面に示し以下に詳細に説明する。しかしながら、特定の実施例の以下の説明は、本発明を開示の特定の形態に限定しようとするものではなく、特許請求の範囲に定義された本発明の精神及び範囲内の全ての変形、変更、及び等価物を含もうとするものであるということは理解されるべきである。

【0019】

本発明は、多くの様々な形態のうちの任意の形態で実施できるが、本明細書中、本開示は、本発明の例示の実施例を説明するものと理解されるべきであって、本発明を図示の特定の実施例に限定しようとするものではないという理解の下に本発明を説明する。 30

【0020】

本発明は、設置及び作動が容易であり、患者に移動の自由度を提供し、上文中に記載した問題点のうちの一つ又はそれ以上を解決するか或いは少なくとも低減する、簡単で、安全で、使い捨ての、対費用効果に優れたデバイスを提供することに関する。本発明は、多孔質挿入体の使用を必要としない。デバイスは一部品構造であるため、漏れが実際上全くない。従って、負圧を常に又は頻繁に発生することを必要とせずに創傷内に負圧を保存し維持する。更に、デバイスの構造は、創傷の治癒を促進し、治療空間内に負圧を分配し維持できる通路を形成するように形成されている。本発明についての言及は、現在のデバイスに課せられた制限を越えて拡がってもよい。本発明は対費用効果に優れているため、負圧創傷治療が更に広く、創傷治療の初期に行われるようになる。 40

【0021】

本発明の一つの特徴は、創傷の周囲に治療空間を形成するチャンバを含む創傷治療デバイスでわかる。チャンバの可撓性接着剤ベースが水密で気密のシールを形成する。チューブが治療空間から吸引源まで連通する。吸引源は、更に、チャンバから除去したものについての容器としても役立つ。全ての構成要素は、好ましくは、安価で軽量で使い捨てである。

【0022】

10

20

30

40

50

先ず最初に図1及び図2を参照すると、これらの図には創傷治療デバイス20が示してある。このデバイス20は、治療空間24を形成するチャンバ22と、創傷30に被せて患者の皮膚表面28に対してシールされるベース26とを含む。例示の実施例では、チャンバ22は、折り目23を持つベローズ形状を有する。しかしながら、本発明はこれに限定されず、水分及び気体に対して不透過性の可撓性材料で形成されたこの他のチャンバ形状を使用してもよい。デバイス20の形成に用いられる材料を以下に更に詳細に論じる。デバイス20は、円形、正方形、矩形、チューブ状、袋状、エンベロープ状、又は他の形状を使用して、任意の創傷又は身体部分で使用するように設計できる。例えば、肢部に配置するためのチューブ状又はスリーブ状のチャンバを図19に示す。再び図1及び図2を参考すると、患者の通常の動きでチャンバ22が不時に外れたり流体密シールが破れたりしないように十分な接着強度の流体密シールを形成するため、皮膚用の接着剤がベース26の下面に設けられている。こうした目的に対して十分な多くの接着剤が当業者に周知である。

【0023】

チューブ32が、好ましくは、ベース26から上方に間隔が隔てられた位置でチャンバ22に取り付けられており、治療空間24と連通している。チューブ32は、潰れることなくその形状を保持し、創傷流体及び創傷屑を通すことができるような構造を備えている。チューブ32は、チャンバ22に永久的に連結されていてもよいし、チューブ32の取り付け及び取り外しを行うことができるよう継手25が設けられていてもよいし、治療空間24に材料又は治療を送出でき、又は治療空間24から材料を除去できる任意の他のデバイスが設けられていてもよい。チューブ32は、チャンバ22の壁で終端してもよいし、壁を通って所定距離延び、治療空間24内で終端してもよい。これにより、チャンバ壁の内面に形成されたチャンネルによって、又はチャンバ壁に形成された折り目によって治療空間24と連通していてもよい。別の変形例として、チューブ32は、ルアー継手でチャンネル22に連結されていてもよい。チューブ32は、液体又は気体が治療空間24から外部環境に漏れないようにチャンバ22に対してシールされる。チューブ32の遠位端は、吸引デバイス34で終端する。吸引デバイス34はポンプであってもよいが、以下に論じるように、これ以外の種類のデバイスを使用してもよい。吸引デバイス34をチューブ32から外したりチューブ32に再取り付けしたりできるように、継手33が設けられていてもよい。

【0024】

図3を参考すると、この図には、チャンバ22に取り付けられており且つチャンネル又は折り目によって治療空間24と連通した第2チューブ35を示す、デバイス20の断面図が示してある。チューブ35の遠位端は、入り口36で終端する。本発明では、連通チューブの数に制限がなく、治療空間24にアクセスするために多数のチューブ及び入り口を設けることができる。図4は、チューブ32の枝部に入り口36が設けられた図1のデバイスを示す。入り口36は、負圧の送出前、送出中、又は送出後に抗菌物質、抗生物質、抗真菌薬、及び鎮痛薬等の治療モダリティを送出するのに使用してもよい。このように、入り口36は、容器又は注射器に取り付けられるように形成されたルアー継手であってもよい。別の態様では、吸引デバイス34と連通した同じチューブ32を通して治療モダリティを送出してもよい。

【0025】

次に図5を参考すると、チャンバ空間24内に延びるチューブ32の端部に多数の穴44が設けられていることを示す。これらの穴44の目的は、気体、液体、創傷流体、創傷屑等をチャンバ空間24からチューブ32内に難なく流入できるようにし、除去できることである。

【0026】

図6を参考すると、チャンバ壁の内面に構造40が形成されていてもよいということが示してある。これらの構造は、表面上に技術的手段によって形成されたエンジニアード構造である。エンジニアード構造40が形成された内面の部分は、添付図面に示すのと異な

10

20

30

40

50

ついていてもよく、好ましくは、内面の大部分にエンジニアード構造40が設けられている。これらのエンジニアード構造は、好ましくは、内面の少なくとも50%を覆っており、更に好ましくは、内面の少なくとも95%を覆っている。これらの構造は、チャンバ空間24内から見た場合に盛り上がっており、チャンバ空間24の内面に対してほぼ垂直な方向でチャンバ空間24内に突出している。これらの構造は、円錐形、角錐形、五角形、六角形、半球形、ドーム形状、ロッド状、側部に丸味がある細長い押縁状、又は側部に角がある細長い押縁状を含むがこれらに限定されない任意の構造を備えていてもよい。これらの構造は、同じ形状で設けられていてもよいし、これらの形状の任意の組み合わせで形成されていてもよい。これらの構造は、同じ大きさで設けられていてもよいし、様々な大きさの任意の組み合わせで形成されていてもよい。構造は、互いから均等に間隔が隔てられてもよいし、不均等に間隔が隔てられていてもよい。更に、これらの構造は、チャンバ22の表面の一部によって間隔が隔てられていてもよい。これらの構造の、チャンバ壁からチャンバ治療空間24内への突出距離は、好ましくは、0.01mm乃至20mmであり、更に好ましくは1mm乃至1cmである。このような構造間の間隔は、好ましくは、0.01mm乃至5cmである。

【0027】

エンジニアード構造40は、デバイス20の使用中に創傷表面と干渉する。これらの構造の一つの目的は、チャンバ空間24内に発生した負圧を均等に分配し、この空間内に亘って維持することである。吸引源に繋がったチューブ内に負圧が発生すると、チャンバは創傷組織に更にぴったりと当てられる。デバイス20には、創傷表面に亘って負圧を発生し、分配し、そして維持するための通路を形成し、チャンバの内面と創傷組織との間が完全に接触しないようにするために、エンジニアード表面40が設けられる。このような構造がないと、チャンバ壁が創傷表面と完全に接触してしまう。その結果、負圧を発生し、分配し、そして維持できる空間がなくなってしまう。従って、エンジニアード構造は、好ましくは、半剛性である。「半剛性」という用語は、0.03515kg/cm²乃至0.1406kg/cm²(0.5psi乃至2psi)の範囲の負圧が作用した状態で、変形が顕微鏡的レベルでしか生じないということを意味すると理解されるべきである。別の態様では、エンジニアード構造は、構造間の間隔に応じて幾分可撓性であってもよい。更に、これらの構造は、創傷組織が構造間の間隔に入り込むことができる程度を減少し、十分な量の開放空間が維持されるように、技術的手段によって形成されている。

【0028】

これらの構造の追加の目的は、創傷に対する一つの刺激形態として役立ち、顆粒形成組織の形成及び微小な機械的力の増大が含まれるがこれらに限定されない、有用な結果をもたらすことである。このような機械的力は、創傷組織の一部に刺激を提供する。これは、負圧創傷治療の有効性に寄与する要因であると考えられる。以上の議論及び添付図面から、可撓性チャンバは、所定範囲の位置に亘って移動できるということは理解されなければならない。位置の範囲には、エンジニアード表面40が、ベース26が形成するチャンバの開口部から間隔が隔てられた、図1及び図2に示す第1位置が含まれる。位置の範囲には、更に、少なくとも幾つかのエンジニアード表面40がチャンバの開口部に位置決めされた、第2位置が含まれる。第2位置は、好ましくは、エンジニアード表面40が創傷と係合する位置である。

【0029】

チャンバ壁は、以下に列挙する特徴を持つ任意の適当な医療等級の材料で形成されていてもよい。これらの特徴は、形態一致性、気体不透過性、液体不透過性、形成性、加工性、及び技術的手段による形成性、及び盛り上がったエンジニアード構造の形状、機能、及び有効性を所望の負圧範囲で保持する性能である。更に、材料は、好ましくは低アレルゲン性であり、医療施設に殺菌状態で提供される。例えば、チャンバデバイスは、可撓性で形態一致性のポリウレタン等の材料で形成されていてもよいが、この他の同様の材料を使用してもよい。チャンバは、好ましくは、特別のサイ징、トリミング、又は他のカスタム化作業なしで創傷組織の表面に十分な材料を当てるよう設計されている。チャンバ

10

20

30

40

50

は、一層の材料から形成されていてもよく、又は多数の材料層から形成されていてもよく、これらの材料層に構造が技術的手段によって形成される。単層チャンバは、製造中、多数の材料シートから形成されてもよいが、単層チャンバは、多数のシートが結合又は他の態様で互いに連結された状態で医療施設に提供されるということは理解されるべきである。例えば、製造中に個々の立体的形状をチャンバ壁の内面に接着又は結合し、エンジニアード構造を提供してもよい。単層チャンバは、更に、チャンバ壁及びエンジニアード構造の両方を形成する一枚の材料シートから形成されてもよい。別の態様では、材料層が積み重ねられてチャンバを形成した状態で多層チャンバを医療施設に提供する。例えば、チャンバの内部治療空間に面する層は、診療医が全体に平らな材料層（又は全体に平らな層でできた多数のシート）に結合したエンジニアード構造を含む層であってもよい。

10

【0030】

エンジニアード構造は、エンボス加工、型押し、型成形、形成、結合等の当業者によく知られた技術によって形成されていてもよい。エンボス加工によって構造の形状を材料に形成することによって構造を形成する場合、エンボス加工で形成した構造は、図6に示すように、チャンバの外側に対して凹状をなした状態で残る。エンボス加工で形成した構造は、更に、チャンバ及びベースの壁を形成する単層の材料に形成されていてもよい。これにより、比較的可撓性のチャンバ及び半剛性の構造を単層の材料上に形成する。別の態様では、構造を堅固にする適当な材料でキャビティを充填してもよい。別の変形例として、堅固な構造をチャンバの内面に取り付けてもよい。

【0031】

チャンバ壁の内面に設けられた盛り上がった構造は、多くのパターンで形成でき且つ分配できる。例えば、図6は、チャンバ壁の一部の側断面図であり、治療空間24に面する材料の内面に設けられたエンジニアード構造40を示す。これらの構造40は、形状及び大きさが同じであり、互いから均等に位置決めされている。別の例として、図7は、チャンバ空間に突出したエンジニアード構造41及び42を示す側断面図である。構造41は、構造42よりも大きく突出しており、これらの構造は、41-42-41-42の規則的な交互のパターン等で形成されている。更に別の例として、図8は、チャンバ空間に突出したエンジニアード構造43、44、及び45を示す側断面図である。構造43は構造44及び45よりも大きく突出しており、構造44は構造43よりも小さく突出しているが、構造45よりも大きく突出しており、構造45は構造43及び44よりも小さく突出している。これらの構造は、43-45-44-45-43-45-44-45-43の規則的な交互のパターン等で形成されている。図8に示す実施例は、軟質の創傷組織が、盛り上がった構造間の全ての空間に入り込むことを困難にする。負圧の分配並びに流体及び治療の追加、及び創傷からの流体及び材料の除去を可能にするのに十分な量の連続した空間が形成される。更に別の例として、図9aは、盛り上がった押縁の形態のエンジニアード構造47を示す、チャンバ壁の一部の概略図である。エンジニアード構造47は、側面図で見た場合、丸味が付けてあってもよく（図9b参照）、角があってもよく（図9c参照）、又はこれらの組み合わせを備えていてもよい。更に別の例として、図10は、押縁構造47とともに散在するドーム状エンジニアード構造48を示す概略図である。これらのドーム状エンジニアード構造48は、好ましくは、側方から見たときに半球形状であるが、この他の形状も考えられる。

20

【0032】

チャンバデバイス内及び創傷の全ての点での負圧の分配及び維持は、盛り上がったエンジニアード構造間に負圧を分配するための通路として所定のチャンネル空間を提供することによって高められる。しかしながら、これらの所定のチャンネル空間は、治療空間24内に流体通路を提供する上では必要とされない。図11は、チャンネル49を形成する二つの平行な線をなして配置された構造47を示す、チャンバ壁の一部の概略図である。図12は、盛り上がったドーム状構造48で形成された二つの平行な線によって形成されたチャンネル49を示す。このようなチャンネルは、放射状、円形状、同心状、又は分枝状等の様々なパターンで形成できる。図13乃至図16は、治療空間24に面するチャンバ

30

40

50

22の内面に沿ってチューブ32から延びるチャンネル49のパターンの概略図である。各パターンについて、チャンネル49は、治療空間24に直接開放した空間を形成する。空間は、好ましくは、チャンネル49の全長に亘り、治療空間24に対して開放している。

【0033】

チャンバデバイス内及び創傷の全ての点での負圧の分配及び維持は、負圧を分配するための追加のチャンネル空間を形成するためにチャンバ壁で折り目を使用することによっても高めることができる。チャンバ内で負圧を発生したとき、材料は、所定位置に沿って折り畳まれる。図17は、チャンバ壁の折り目に形成されたチャンネル50を示す。チャンネル50は、治療空間24に直接開放した空間を形成する。この空間は、好ましくは、チャンネル50の全長に亘って治療空間24に開放している。このような折り目内のチャンネル空間の量を増加するため、折り目の壁は、このような空間が潰れないようにし、負圧を分配し且つ維持し、液体、気体及び他の材料を通過するための連続的に開放した空間を確保する構造を持つように形成できる。¹⁰ 变形例として、図18aは、折り目が全体として潰れるないようにし、連続したチャンネル空間51を確保するエンジニアード構造52を示す。チャンバ壁の内面に形成された全てのチャンネル空間又は折り目は、負圧をチャンバ内に分配し維持する上での有効性を向上するための手段として、及びチャンバ治療空間から気体、液体、創傷流体、創傷屑、及び他の材料を除去する上での有効性を高めるための手段として機能する。別の例として、図18bは、折り目の向き合った側部に盛り上がったエンジニアード構造52を追加した、図17に示す実施例と同様の実施例を示す。²⁰ エンジニアード構造52は、その内面全てが、負圧の移動に抗する気密シールを形成する点まで折り目が潰れないように設けられている。しかしながら、内面の幾つか、例えば折り目と隣接した内面は、好ましくは、創傷と接触し、上文中に論じたように刺激を提供する。上述の実施例で説明した折り目は、好ましくは、チャンバ22の表面に型成形又はエンボス加工を施すことによって、所定の領域に形成される。

【0034】

図19は、負圧及び治療物質を送出するための、肢部に被せて配置できるチューブの形態の創傷チャンバデバイス120を示す。創傷チャンバデバイス120は全体に円筒形であり、開放端及び閉鎖端を含む。開放端は、好ましくは、カフ又はカラー(図示せず)によってシールされており、開放端の内面には接着剤が設けられていてよい。³⁰ 創傷チャンバデバイス120は、チャンバ壁の内面にエンジニアード構造40及びチャンネル49を含む。創傷チャンバデバイス120は、更に、上文中に説明した折り目及びチャンネルを含んでいてよい。

【0035】

図20に示すように、チャンバ22と吸引デバイス34との間のチューブ32に流体収集器60が位置決めされていてよい。収集器60は、チャンバ空間24から取り出した流体及び創傷からの屑又は材料を受け取ってこれを最終的に処分するために貯蔵するようになっている。収集器60は、一杯になった収集器を空の収集器と交換するため、チューブ32から取り外すことができる。

【0036】

創傷治療デバイスに対する吸引力は、吸引デバイス34によって提供される。吸引デバイス34は、適当なコネクタによってチャンバデバイスに連結したりこれから取り外されるポンプであってもよい。創傷チャンバは、モータ駆動式ポンプとともに使用できるけれども、介護者又は患者が作動する手動デバイスでも有効である。手動デバイスは、その構造の材料に蓄えられたエネルギーによって吸引力を提供するスクイズバルブ(squeeze bulb)であってもよい。臨床的に望ましい負圧レベルを発生するため、ばねを選択できる。従つて、これらの吸引デバイスが提供する吸引力の量は、スクイズ状態の材料又はばねが発生する力のレベルで決まる。モータ駆動式吸引ポンプとは異なり、手動デバイスは、好ましくは、創傷の治癒に対して悪影響を及ぼす高レベルの吸引力を発生できない。

【0037】

50

20

30

40

50

図21を参照すると、変形のエネルギーを蓄える変形自在の材料で形成されたバルブの形態の吸引デバイス61を使用してもよい。チューブ32は、吸引デバイス61の内部と連通している。更に、一方向排気弁62が吸引デバイス61の内部と連通している。使用者が吸引デバイス61を絞ると、デバイス内の空気が排気弁62を通って排出される。吸引デバイス61の変形に使用されたエネルギーの一部が、デバイス61を形成する材料に蓄えられ、かくしてデバイス内並びにチューブ32及びチャンバ空間24内に吸引力を維持する。バルブは、一定の力が作用した状態を維持し、臨床的に所望のレベルの負圧をチャンバ空間24内に維持するように選択され、技術的手段によって形成される。創傷30からの流体は、チューブ32を通って吸引デバイス61に流入し、ここに廃棄前に貯蔵される。吸引デバイスが流体で一杯になると、負圧の発生が停止する。かくして、吸引デバイスの流体容量は、電子センサ及び制御装置を必要とすることなく、安全遮断機構として作動する。

【0038】

図22は、可撓性側部64及び剛性側部65を含む変形例の吸引デバイス63を示す。圧縮ばね66が吸引デバイス63内に配置されている。チューブ32及び排気弁62の両方が吸引デバイス63の内部と連通している。使用者が剛性側部65を互いに向かって移動すると、ばね66が圧縮され、デバイス内の空気が一方向弁62を通って排出され、かくしてデバイス内並びにチューブ32及びチャンバ空間24内に吸引力を維持する。ばね66は、剛性側部65に一定の力が作用した状態を維持し、臨床的に所望のレベルの負圧をチャンバ空間24内に維持するように選択され、技術的手段によって形成される。創傷30からの流体は、チューブ32を通って吸引デバイス63に流入でき、デバイス63全体を処分する前にここに蓄えられる。この吸引デバイスもまた、流体で一杯になると作動を停止する。

【0039】

図23は、ヒンジ73によって結合された剛性側部72及び可撓性側部71を含む変形例の吸引デバイス70を示す。トーションばね74が剛性側部72の内部又は外部のいずれかに取り付けられている。チューブ32及び排気弁62の両方が吸引デバイス70の内部と連通している。使用者が剛性側部72を互いに向かって移動したとき、ばね74が圧縮され、デバイス内の空気が一方向排気弁62を通って放出され、かくしてデバイス並びにチューブ32及びチャンバ空間24内に負圧を維持する。ばね74は、剛性側部72に一定の力が作用した状態を維持し、臨床的に所望のレベルの負圧をチャンバ空間24内に維持するように選択され且つ形成される。創傷30からの流体は、チューブ32を通って吸引デバイス70に流入でき、デバイス全体を処分する前にここに蓄えられる。図24は、トーションばね74を板ばね78に代えた図23のデバイスを示す。

【0040】

上述の吸引デバイスについて、ひとたび吸引力が発生すると、流体は創傷から吸引デバイスに流れ、ここに集められ、最終的に処分するために貯蔵される。別の態様では、図20に示す流体収集器60等の別体の流体収集器をチャンバと吸引デバイスとの間に位置決めしてもよい。吸引デバイスが拡張してその元の形状に戻ると、吸引が終了する。吸引デバイスは作動し続けるのではなく、取り外して廃棄できる。治療を続行する場合には、新たな吸引デバイスを連結して作動する。

【0041】

図25は、液体やエアゾールが吸引デバイスから排除されないようにすることを目的として、吸引デバイス34と排気弁62との間に配置したトラップ80及びフィルタ82の断面図である。

【0042】

本発明は、臨床的手順に従って様々な負圧レベルで作動するように形成されている。歴史的には、一般的に受け入れられる負圧レベルは、0.03515kg/cm²乃至0.1406kg/cm²(0.5psi乃至2psi)である。本発明のデバイスは、この範囲内で有效地に作動する。チャンバ材料は、創傷と形状が一致し、エンジニアード構造は

それらの形状及び機能を維持する。しかしながら、チャンバは、比較的高い負圧レベルで作動するように形成されていてもよい。更に、手動式吸引デバイスを使用した場合、デバイスの作動圧力は、一般的に受け入れられる範囲よりも高く、即ちデバイスは吸引の停止前に 0 k g / cm^2 (0 p s i) に近い圧力で作動することもある。

【0043】

本発明は、好ましくは、負圧を連続的に提供するけれども、実際には、負圧が発生されない期間がある。更に、介護者は、負圧システムを手動で賦勢したり消勢したりすることによって、負圧を断続的に発生するプログラムを提供してもよい。別の様では、負圧を断続的に発生するため、負圧源を制御してもよい。例えば、モータ駆動式ポンプが負圧源として設けられている場合には、モータは、負圧を断続的に提供するようにプログラムされた制御装置を含んでいてもよい。

10

【0044】

負圧をチャンバ内及び創傷表面に亘って分配し維持するまでの盛り上がったエンジニアード構造の有効性を試験モデルで証明する。動物の死体組織の試料に創傷を形成した。創傷の中央にある組織に圧力センサを設置した。チャンバ内壁に盛り上がったエンジニアード構造が設けられた創傷チャンバデバイスを創傷の周囲の皮膚にシールした。チャンバデバイスから伸びるチューブを、所定範囲の負圧を送出できる吸引源に連結した。創傷への負圧の分配に関するデバイスの有効性を確認するため、吸引源で計測した負圧の量を、創傷中央での計測治療と比較する。以下の値が得られた。

20

| 吸引源での圧力 (mm Hg) | 創傷での圧力 (mm Hg) |
|-----------------|-------------------|
| - 80 | - 65 (効率 81.25%) |
| - 100 | - 86 (効率 86.00%) |
| - 120 | - 100 (効率 83.33%) |

盛り上がったエンジニアード構造は、変形することなくそれらの形状を維持し、これによってそれらの機能性を保存することが観察された。

【0045】

本発明の作動を以下の場合によって例示する。皮膚全厚(full-thickness skin) 創傷の患者を、手動式吸引ポンプに連結した創傷チャンバ負圧デバイスで治療する。チャンバの内面には、盛り上がった構造がエンボス加工で形成されている。創傷の周囲の領域を、通常の皮膚消毒剤で治療した。チャンバの接着剤ベースから裏打ちを取り外し、チャンバを創傷周囲の通常の皮膚に対してシールする。チューブを変形例のスクイズバルブに連結する。スクイズバルブは、流体用の入口ポート、及びバルブから空気を通過させて放出できる排気ポートを含む。バルブをその最も平らな形態まで絞ることによって、 $0.1406 \text{ k g / cm}^2$ (2 p s i) の負圧をチャンバ内に発生し、維持する。治療を開始してから最初の 24 時間が経過した後、スクイズバルブがその通常の大きさの約半分まで拡張した。バルブを再び圧縮し、再びその一杯に平らになった形態にする。バルブを追加の 12 時間に亘ってこのような形態に維持し、12 時間の時点でチャンバを取り外す。創傷には健康な顆粒形成組織が見られ、治癒が急速に進行し、瘢痕を小さくする。製造されたデバイスは、創傷又は周囲の皮膚に悪影響を及ぼさない。

30

【0046】

本発明は、現存の負圧創傷治療システムの欠点の多くをなくす。例えば、本発明のデバイスは、好ましくは、簡単であり且つ軽量である。本発明の幾つかの実施例では、患者は電源やバッテリーパックに拘束されない。システムは、容易に着用でき、そのため、患者の移動性が損なわれない。更に、注文製作の通路及び構造を必要とせずに創傷インターフェース機器を手早く装着できる。デバイスは、好ましくは、接着剤ベースが滑らかであるため、漏れを生じず、高度の制御装置を備えており且つ安全対策が施してある電動ポンプから吸引力を常に加える必要をなくす。組織の内方成長を生じる可能性があり、感染症の潜伏場所となる多孔質創傷挿入体がない。その代わり、チャンバの内面は全体に非孔質であり且つ非付着性であり、創傷組織と相互作用することがない。更に、吸引ポンプは、好

40

50

ましくは、加えられる吸引力、作動の持続時間、及び創傷流体による収集器の過剰充填を制限する安全策が組み込まれている。

【0047】

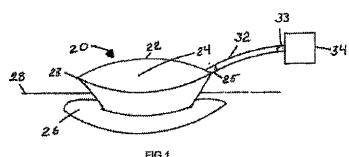
上文中に開示した特定の実施例は、単なる例示であり、本発明は変更されてもよいし、本明細書中の教示の利点を持つ当業者に明らかな様々な等価の方法で実施されてもよい。更に、以下の特許請求の範囲の記載を除き、構造又は図示の設計の詳細に限定しようとするとものではない。従って、上文中に開示した特定の実施例を変形し又は変更してもよいということは明らかであり、このような変更は全て、本発明の範囲及び精神に含まれるものと考えられる。従って、以下の特許請求の範囲に記載の事項について保護が求められる。

【符号の説明】

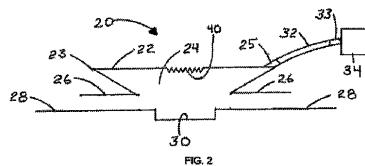
【0048】

- 20 創傷治療デバイス
- 22 チャンバ
- 23 折り目
- 24 治療空間
- 25 繼手
- 26 ベース
- 28 皮膚表面
- 30 創傷
- 32 チューブ
- 34 吸引デバイス
- 35 第2チューブ
- 36 入り口
- 40 エンジニアード構造
- 44 穴

【図1】



【図2】



【図3】

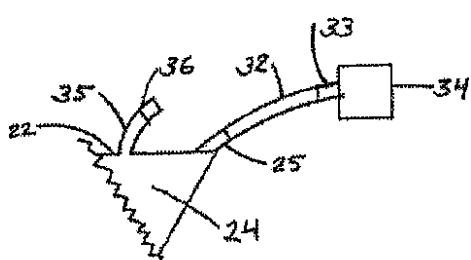
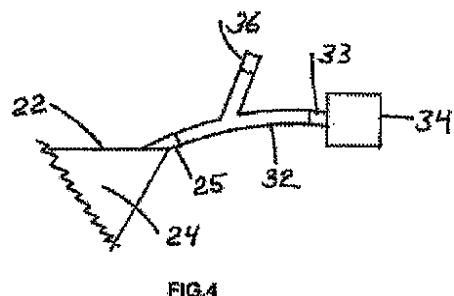


FIG.3

【図4】



【図5】

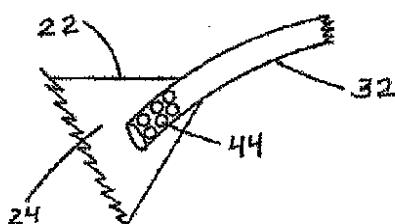


FIG.5

10

20

【図 6】

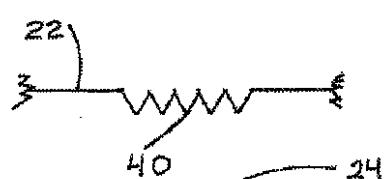


FIG. 6

【図 8】

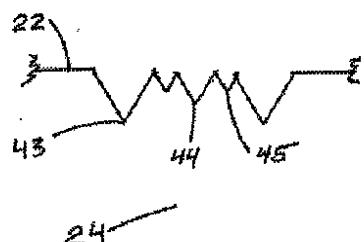


FIG. 8

【図 7】

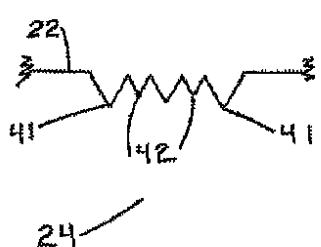


FIG. 7

【図 9 a】

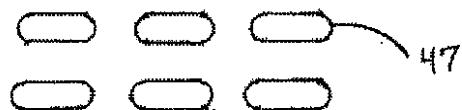


FIG. 9a

【図 9 b】

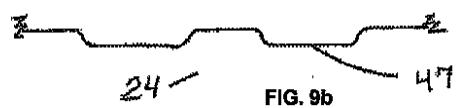


FIG. 9b

【図 11】

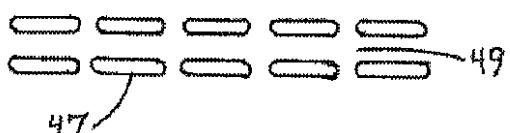


FIG. 11

【図 9 c】

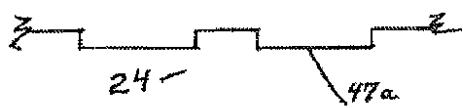


FIG. 9c

【図 12】

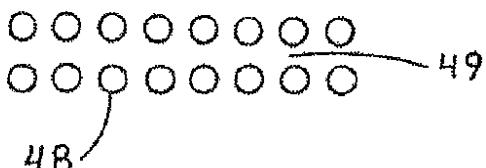


FIG. 12

【図 10】

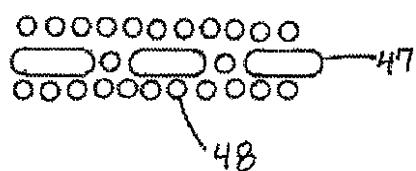


FIG. 10

【図13】

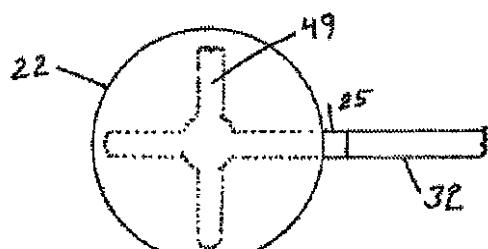


FIG. 13

【図15】

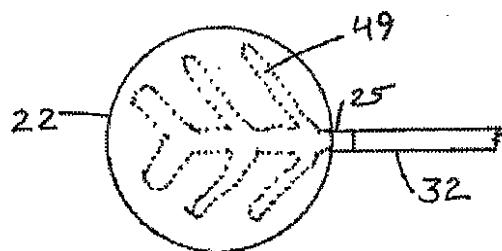


FIG. 15

【図14】

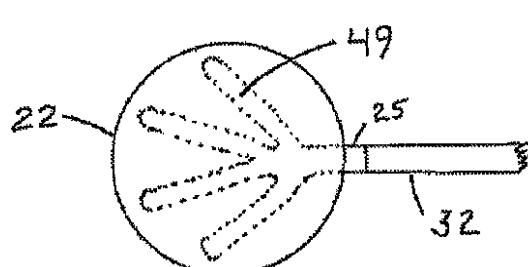


FIG. 14

【図16】

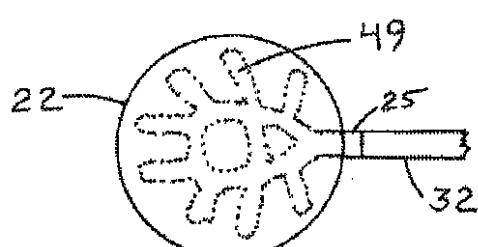


FIG. 16

【図17】

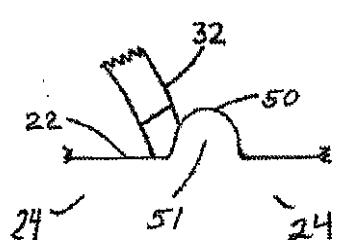


FIG. 17

【図18 b】

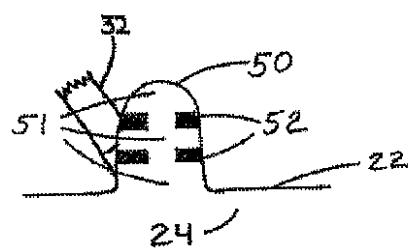


FIG. 18b

【図18 a】

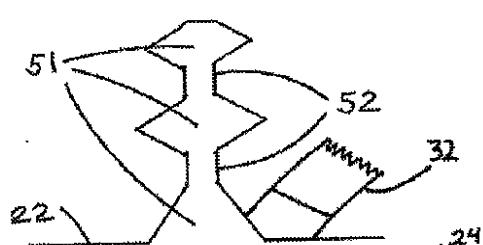


FIG. 18a

【図19】

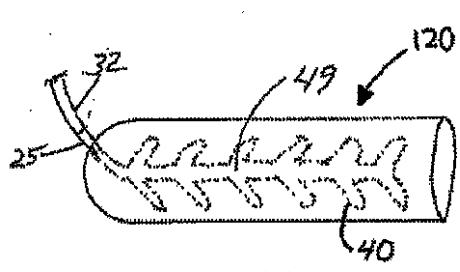


FIG. 19

【図 2 0】

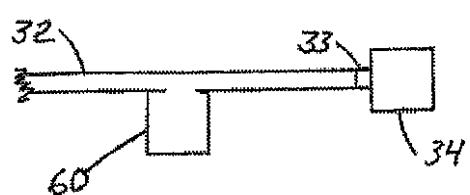
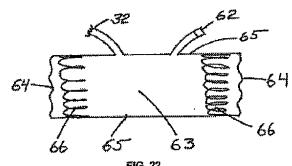


FIG. 20

【図 2 2】



【図 2 3】

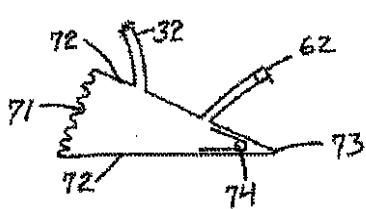


FIG. 23

【図 2 4】

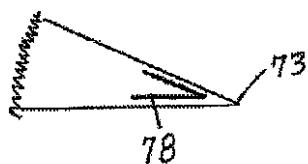


FIG. 24

【図 2 5】

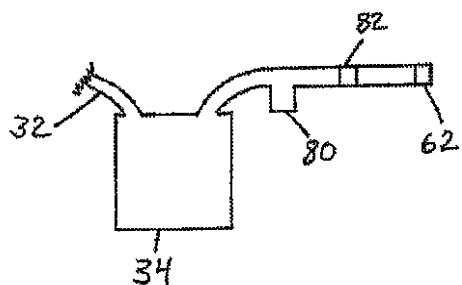


FIG. 25

フロントページの続き

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(72)発明者 エリクソン エロフ

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02481 ウェルズリー ヒルズ ラナーク ロード

5

(72)発明者 アリソン ロバート ダブリュー

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01776 サドバリー オールド ランカスター ロード
140

(72)発明者 ベイカー クリストゥイアン

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02190 ウェイマス ヒルデイル ロード 30

審査官 金丸 治之

(56)参考文献 米国特許出願公開第2004/0064111(US, A1)

国際公開第2006/114648(WO, A2)

米国特許第02283089(US, A)

国際公開第2005/115523(WO, A1)

特表平09-503923(JP, A)

米国特許第05437651(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 M 27/00

A 61 B 17/00