

(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2010-508117

(P2010-508117A)

(43) 公表日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 M 1/06 (2006.01)	A 6 1 M 1/06	3 H 0 7 1
A O 1 J 7/00 (2006.01)	A O 1 J 7/00	3 H 0 7 5
F O 4 B 23/00 (2006.01)	F O 4 B 23/00	Z 4 C 0 7 7
F O 4 B 53/16 (2006.01)	F O 4 B 21/00	H
F O 4 B 53/20 (2006.01)	F O 4 B 21/06	B

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-535276 (P2009-535276)
 (86) (22) 出願日 平成19年10月24日 (2007.10.24)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年4月30日 (2009.4.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/022507
 (87) 国際公開番号 W02008/057218
 (87) 国際公開日 平成20年5月15日 (2008.5.15)
 (31) 優先権主張番号 11/591,276
 (32) 優先日 平成18年11月1日 (2006.11.1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 509105020
 メデラ ホールディング アクチェンゲゼ
 ルシャフト
 スイス ツェーハー 6 3 4 0 パール レ
 ティッヒシュトラッセ 4 べー
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (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 満
 (74) 代理人 100098475
 弁理士 倉澤 伊知郎

最終頁に続く

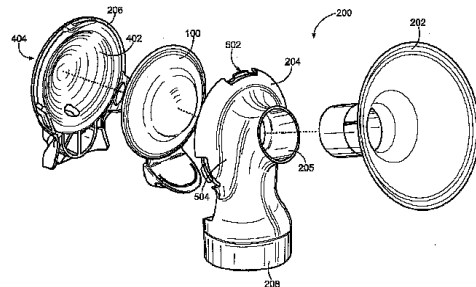
(54) 【発明の名称】 自動戻り汚染バリアー

(57) 【要約】

【課題】 汚染物が真空ポンプの空気ラインに入らないようにする、真空ポンプのバリアーを提供する。

【解決手段】 バリアーは、ポンプの部分と分離し、初期状態と膨張状態との間で移動自在である。バリアーは、予負荷を加えた状態でポンプに組み込まれる。真空源をバリアーに作用すると、バリアーは膨張状態に達し、真空源を解放すると、バリアーは自動的に徐々に初期状態に戻る。バリアーの形状及び材料構造並びに予負荷は、バリアーそれ自体を膨張状態から初期状態に戻すのを補助する。

【選択図】 図 1 B



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ポンプの部分分離し、汚染を阻止する移動自在のバリアーデバイスにおいて、ハウジング内に取り付けられており、ハウジングの部分分離するバリアーを含み、前記バリアーは、

前記バリアーに加えられた圧力に応じて前記バリアーがとる膨張状態と、
所定の押圧力が前記バリアーに加わった初期状態とを含み、
前記バリアーに加えられた前記圧力の解放に応じて前記初期状態をとる、バリアー。

【請求項 2】

ポンプシステム用バリアーデバイスにおいて、
中心部とこの中心部の周囲の少なくとも一つの同心の凹凸部を持つ弾性メンブレンを含み、

この弾性メンブレンは、チャンバに取り付けられてこのチャンバを隔離された部分に分割し、

第 1 工程で前記パネルに加えられた真空源が前記バリアーを移動して膨張状態にし、
第 2 工程では、前記パネルに大気圧が加わり、前記バリアーを初期状態に戻す、バリアー。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のバリアーにおいて、
差動真空に応じて前記膨張状態をとる、バリアー。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のバリアーにおいて、
前記バリアーには、前記初期状態に向かって押圧力が加えられており、
前記押圧力を越えた後、前記差動真空は、前記最大膨張状態での前記真空までほぼ同じままである、バリアー。

【請求項 5】

ポンプシステム用バリアーデバイスにおいて、
ハウジングと、
前記ハウジング内に取り付けられたバリアー部材と、
前記バリアーに予負荷が加えられた、前記バリアーの第 1 状態とを含み、
前記第 1 状態で前記バリアーに加えられた圧力源により、前記バリアーを、前記第 1 状態から変位した第 2 状態にし、前記バリアーは、部分的には前記予負荷により前記第 1 状態に向かって戻る、バリアー。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のバリアーにおいて、
前記予負荷は、部分的には、弾性材料で形成された前記バリアー及び前記バリアーの形状の組み合わせで決まる、バリアー。

【請求項 7】

搾乳ポンプアセンブリにおいて、
乳房シールドと、
圧力及び液体を搬送するようになった導管構造と、
前記導管構造と連通した収集容器と、
ハウジングと、
前記ハウジングと連通した真空源と、
予負荷が加えられた初期状態で前記ハウジングの部分間に組み立てられた弾性バリアーとを含み、

前記バリアーは、前記真空源からの真空に応じて膨張状態をとり、前記バリアーは前記予負荷を使用し、前記膨張状態から前記初期状態への形態変化を補助する、搾乳ポンプアセンブリ。

【請求項 8】

搾乳ポンプアッセンブリにおいて、
乳房シールドと、
前記乳房シールドと真空ラインを介して連通した真空源と、
前側及び後側を持つ、前記乳房シールドと隣接したハウジングと、
予負荷が加えられた初期状態で前記ハウジングの前記前側と前記後側との間に組み立てられた弾性バリアーとを含み、
前記バリアーは、前記真空源から加えられた真空に応じて膨張状態をとり、前記加えられた真空が解放されたときに前記膨張状態から戻る、搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 9】

圧力発生ポンプと乳房シールドとの間の圧力ライン内に汚染バリアーが配置された改良搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

乳房シールド側及び圧力側を持つハウジングと、
前記バリアーは、前記ハウジングの乳房シールド側と圧力側とを分離し且つ遮断し、前記バリアーは所定の形状を有し、予負荷が加えられた初期状態で、前記ハウジング内に前記ハウジングの乳房シールド側と圧力側との間に組み立てられ、前記バリアーには、圧力が加えられていない場合に前記乳房シールド側に向かう方向に所定の押圧力が加えられている、改良搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の改良搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

前記バリアーは、前記真空源から加えられた真空に応じて膨張状態をとり、前記加えられた真空が解放されたときに前記初期状態に向かって戻る、改良搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の改良搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

前記バリアーは全体に凸状の形状を有し、この形状は、少なくとも部分的に凸状のバリアー側によって形成されており、前記バリアーは、初期状態において、前記押圧力により前記凸状のバリアー側を前記ハウジングの乳房シールド側内側壁に押し付けるように前記ハウジング内に組み立てられる、改良搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の改良搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

更に、前記凸状のバリアー側の、前記凸状部分の中央とほぼ同心の表面には、少なくとも一つの凹凸が形成されている、改良搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の改良搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

前記ハウジングの前記乳房シールド側内側壁は、前記凸状のバリアー側とほぼ一致する形状を有し、前記バリアー及び前記乳房シールド側側壁は、面を向き合わせて係合したとき、ほぼぴったりとあう、改良搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の改良搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

前記バリアーは、前記膨張状態では逆になる、改良搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の改良搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

前記ハウジングは真空側側壁を有し、前記ハウジングの前記真空側側壁は、前記逆になったバリアーの形状とほぼ一致する所定の形状を有し、前記バリアー及び前記真空側側壁は、面を向き合わせて係合したとき、ほぼぴったりと合う、改良搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 16】

請求項 12 に記載の改良搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

前記バリアーは、前記バリアーを前記膨張状態から前記初期状態へ戻そうとする曲げモーメントを前記バリアーに提供するように設計された複数のほぼ同心の凹凸を有する、改

10

20

30

40

50

良搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 17】

搾乳ポンプ用改良ポンプ機構において、

内前壁と、この内前壁から間隔が隔てられた内後壁とを有し、これらの壁間に内部空間を形成し、前記後壁にはポートが設けられている、バリアーハウジングと、

前記内部空間内に取り付けられて前記内部空間を遮断された隔壁に分割するバリアーであって、前記バリアーの中央から全体に半径方向に間隔が隔てられており且つ前記バリアーの前記中央を中心としてほぼ同心の少なくとも一つの凹凸が形成された全体に凸状形状を有するバリアーとを含み、

前記前壁内面の形状は、第1状態での前記バリアーの凸状形状とほぼ一致し、前記前壁内面は、前記第1状態で、前記バリアーと面と面とを向き合わせて係合し、更に、

前記バリアーを移動するために前記ポートから前記内部空間内に加えられる圧力源を有し、

前記後壁内面の形状は、第2状態での前記バリアーの形状とほぼ一致し、前記バリアーは、前記圧力源から圧力が加えられることにより前記第1状態から前記第2状態まで移動されており、前記バリアーは前記第2状態では変形しており、前記後壁内面は、前記第2状態において、前記変形したバリアーと面と面とを向き合わせて係合し、

前記バリアーは弾性材料から形成されており、これは、前記バリアー形状との組み合わせにより、前記圧力の解放時に、前記バリアーを、補助なしで前記第2状態から前記第2状態に戻す、改良ポンプ機構。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の搾乳ポンプ用改良ポンプ機構において、

前記バリアーは、取り外した状態で、凸状の形成形状を有し、前記ハウジング内に取り付けたとき、前記バリアーは、前記第1状態では前記凸状の形成形状に達することができず、前記第1状態で前記ハウジング前壁に押し付けられる、改良ポンプ機構。

【請求項 19】

搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

女性の乳房及び乳首を内部に受け入れる乳房シールドと、

絞り出した母乳用の容器と、

真空源と、

前記真空源を制御する機構と、

前記真空源から前記乳房シールドまで真空を搬送する真空導管構造と、

前記真空導管構造で前記乳房シールドと近接して配置された弾性バリアーであって、ハウジング内に取り付けられており、前記ハウジングは乳房シールド側及び真空側を持ち、前記バリアーは、前記ハウジングの前記乳房シールド側と前記真空側とを分離し、前記バリアーは、少なくとも部分的に凸状形状を形成する外面及び内面を有し、前記凸状形状は、膨張位置から休止位置に戻るときに前記バリアーを前記凸状形状に向かって押圧し、前記ハウジングは、前記バリアーの前記外面に設けられた前記バリアーの前記凸状形状と形態がほぼ一致する乳房シールド側内側壁を有し、前記バリアーは、前記凸状形状の前記外面が、前記ハウジングの前記乳房シールド側内側壁の方に近く、前記バリアーが前記休止位置にある場合には、前記押圧力により前記バリアーが前記内側壁に押し付けられ、前記バリアーを初期予負荷状態にする、搾乳ポンプ。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の搾乳ポンプにおいて、

前記バリアーには、前記バリアーの中心から全体に半径方向に間隔が隔てられており且つ前記バリアーの中心を中心として同心の少なくとも一つの凹凸が形成されており、

前記ハウジングの前記乳房シールド側内側壁は、前記バリアーの前記外面の前記バリアーを凸状形状とほぼ一致する表面形状を有し、前記バリアーは、前記初期予負荷状態で、前記乳房シールド側内側壁の表面と係合する、搾乳ポンプ。

【請求項 21】

10

20

30

40

50

請求項 20 に記載の搾乳ポンプにおいて、

前記真空側の後壁面の形状は、前記真空源から前記真空が加えられることによって前記バリアーが前記休止位置から移動された前記膨張位置での前記バリアーの形状とほぼ一致し、前記膨張位置では、変形したバリアーは、前記真空側の後壁面とほぼ一致し、面と面とを向き合わせて係合するように変形する、搾乳ポンプ。

【請求項 22】

真空ライン内のポンプの部分から遮断する搾乳ポンプアッセンブリにおいて、乳房シールドと、

前記真空ラインを介して前記乳房シールドと連通した真空源と、

乳房シールド側及び真空側を持ち、前記真空ラインと連通したハウジングと、

少なくとも一部が全体にドーム状であり、前記ドームについてのベースから前記第 1 面まで計測した、組み立てられていない状態での所定のドーム高さを有する第 1 表面を持つ所定の形態の弾性バリアーとを含み、

前記弾性バリアーは、前記ハウジングの乳房シールド側及び真空側を互いに分離することによって遮断するように前記ハウジング内に組み立てられ、初期状態では予負荷が加えられており、組み立てられた状態での前記バリアーのドーム高さは、前記組み立てられていない状態でのドーム高さよりも小さい、搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 23】

請求項 22 に記載の搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

前記バリアーは、前記真空源から真空が加えられるのに応じて膨張状態をとり、前記バリアーは、前記加えられた真空が解放されるのに応じて前記膨張状態から前記初期状態に戻る、搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 24】

請求項 23 に記載の搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

前記バリアーの前記第 1 表面は、前記初期状態では、前記ハウジングの前記乳房シールド側の内側壁に当接する、搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 25】

請求項 24 に記載の搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

前記バリアーは、前記第 1 表面とは反対側に第 2 表面を有し、前記バリアーの前記第 2 表面は、前記膨張状態で、前記ハウジングの前記真空側の内側壁に当接する、搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 26】

請求項 25 に記載の搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

前記バリアーは全体に凸状形状を有し、少なくとも一つの凹凸部が、前記バリアーの中心を中心として全体に半径方向に間隔が隔てられており且つ同心に形成されており、前記ハウジングの前記乳房シールド側内側壁の表面形状は、前記バリアーの前記第 1 表面の形状とほぼ一致し、前記バリアーは、前記予負荷状態では、前記乳房シールド側内側壁表面と面と面とを向き合わせて係合し、前記ハウジングの前記真空側内側壁の表面形状は、前記膨張状態の前記バリアーの形状とほぼ一致し、前記バリアーは、前記初期状態から前記膨張状態への移動中に逆になり、前記逆になったバリアーは、前記膨張状態で面と面とを向き合わせて係合した前記真空側内側壁表面とほぼ一致する、搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 27】

請求項 22 に記載の搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

前記バリアーは弾性材料で形成されており、この弾性材料は、前記バリアーの形状と相まって、前記真空の解放時に、前記バリアーを前記膨張状態から前記初期状態に戻す、搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 28】

請求項 22 に記載の搾乳ポンプアッセンブリにおいて、

前記乳房シールド側に作用する前記真空は、初期真空レベルが前記真空側に作用して前記予負荷状態を越えた後、前記真空側に作用する真空とほぼ 1 対 1 の関係にある、搾乳ポ

10

20

30

40

50

ンプアッセンブリ。

【請求項 29】

請求項 28 に記載の搾乳ポンプアッセンブリにおいて、
前記予負荷状態を越える前記初期真空レベルは約 4 mmHg である、搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 30】

請求項 29 に記載の搾乳ポンプアッセンブリにおいて、更に、
母乳を乳房シールドから容器に捕捉チャンバ及び該捕捉チャンバと前記容器との間の一方方向バルブを介して搬送する母乳導管構造を含み、
前記バリヤーは、前記捕捉チャンバ内に所定の最小量の母乳がある状態で前記初期状態に戻るとき、前記捕捉チャンバ内に前記容器に対して高い圧力を発生し、前記バルブを開放し、母乳を解放して前記容器に入れる、搾乳ポンプアッセンブリ。

10

【請求項 31】

請求項 1 に記載の搾乳ポンプアッセンブリにおいて、
前記バリヤーは、取り付けられていない状態で所定の凸状の形成形状を有し、前記ハウジング内に取り付けられたとき、前記バリヤーは、前記初期状態では、前記凸状の形成形状に達することができず、前記バリヤーは、前記初期状態において、前記ハウジング前壁に押し付けられる、搾乳ポンプアッセンブリ。

【請求項 32】

請求項 2 に記載の搾乳ポンプアッセンブリにおいて、
前記バリヤーは、取り付けられていない状態で所定の凸状の形成形状を有し、前記ハウジング内に取り付けられたとき、前記バリヤーは、前記初期状態では、前記凸状の形成形状に達することができず、前記バリヤーは、前記初期状態において、前記ハウジング前壁に押し付けられる、搾乳ポンプアッセンブリ。

20

【請求項 33】

請求項 5 に記載の搾乳ポンプアッセンブリにおいて、
前記バリヤーは、取り付けられていない状態で所定の凸状の形成形状を有し、前記ハウジング内に取り付けられたとき、前記バリヤーは、前記第 1 状態では、前記凸状の形成形状に達することができず、前記バリヤーは、前記第 1 状態において、前記ハウジング前壁に押し付けられる、搾乳ポンプアッセンブリ。

30

【請求項 34】

請求項 22 に記載の搾乳ポンプアッセンブリにおいて、
前記バリヤーは、取り付けられていない状態で所定の凸状の形成形状を有し、前記ハウジング内に取り付けられたとき、前記バリヤーは、前記初期状態では、前記凸状の形成形状に達することができず、前記バリヤーは、前記初期状態において、前記ハウジング前壁に押し付けられる、搾乳ポンプアッセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、全体として、ポンプ用汚染バリヤーに関し、更に詳細には、一つの特徴では、搾乳ポンプのポンプ機構が、母乳の侵入等により汚染されることがないようにする改良バリヤーを含む搾乳ポンプアッセンブリに関する。

40

【背景技術】

【0002】

搾乳ポンプは周知であり、一般的には、乳房に被せるフード即ちシールドと、乳房シールド内に真空（即ち負圧）を断続的に発生するためにフードに連結された真空ポンプと、絞り出した母乳用のリザーバとを含む。負圧は、大気圧よりも低い圧力である。真空ポンプの断続的吸引作用は、乳房及び乳首に引っ張り力を加えることによって母乳を絞り出す作用を提供する。絞り出された母乳は、代表的には、貯蔵のため及び後に使用するため、フードから導管構造を通して哺乳瓶等の収集容器に流入する。

50

【 0 0 0 3 】

搾乳ポンプは手動式であってもよいし電動式であってもよい。手動式ポンプでは、ポンプ作用は、メダラの米国特許公開第 2 0 0 4 / 0 0 3 9 3 3 0 号に示されているように、手でピストン又はレバーを往復動することによって、又は可撓性球形部材を圧縮することによって行われる。電動ポンプでは、代表的には、モータによって駆動されたポンプが発生するポンプ作用が、乳房シールドアッセンブリに連結された空気ホース又は空気ラインによって搬送される。

【 0 0 0 4 】

多くの場合、乳房に加えられる圧力は負圧（吸引力）である。この負圧は、代表的には、乳房シールドの内部に特異な態様で、即ちどのような種類の差圧真空(diferential vacuum)も乳房シールド全体に加えられることなく、加えられる。これは、通常は、繰り返しパターンで、例えば断続的に吸引することにより行われてきた。引っ張るだけで吸引力を解放するだけのこの種の搾乳ポンプは、簡単なポンプとして周知である。

10

【 0 0 0 5 】

真空圧力及び正圧を乳房シールドの内部に加える複合ポンプとして周知の搾乳ポンプもある。代表的には、正圧（大気圧よりも高い圧力）を発生する真空ポンプは、絞り出された母乳をバルブを通して収集容器に圧送するのを補助する。以上の種類の搾乳ポンプは、ラーソンに賦与された米国特許第 4 , 8 5 7 , 0 5 1 号に示されている。出典を明示することにより、この特許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。

【 0 0 0 6 】

正圧により、搾乳ポンプの多くで使用されているバルブを開放し、導管構造を通してボトルに流入する母乳の移動を補助する。圧送中、放出された母乳は、最終的には、空気ホース内で前後に、及び乳房シールドへ及び乳房シールドから移動する空気から分離される。幾つかの搾乳ポンプは、重力及び飛沫ガード等の形状を使用して母乳と空気（空気は作用流体である）とを分離するが、これらの搾乳ポンプは、多くの場合、清掃が困難であり、これにより、使用時の乳房シールドの配向が制限されてしまう。その他の搾乳ポンプは、フィルタ、例えば疎水性フィルタを使用し、母乳が空気ホース及び/又はポンプに侵入しないようにする。フィルタが一杯になって圧送作用を停止してしまう場合がある。この場合、フィルタを清掃しなければならないか或いは定期的に交換しなければならない。こうした作業の目的は、汚染物を形成したり機構を汚損する（母乳がポンプ機構に入り込んでしまう）母乳又は他の液体/細菌学的物質から、搾乳ポンプの部品を遮断するためである。別の例として、施設での設定では、一つのポンプを母親間で使い回しするのが望ましいが、その場合でも、ポンプ機構が夫々の母親から遮断されたままである。

20

30

【 0 0 0 7 】

幾つかの従来電動搾乳ポンプでも、乳房シールド（バルブを含む）をポンプ機構から分離する移動自在の、場合によってはコラプシブルのメンブレンやバリアーが使用されてきた。作動中、二つの圧力が発生する。第 1 の圧力は、メンブレンの真空側に作用する圧力即ちポンプ真空であり、第 2 の圧力は、メンブレンの乳房シールド側に作用する圧力即ち乳房シールド真空である。真空ポンプは、第 1 圧力が第 2 圧力よりも大きいように、即ちポンプ真空が乳房シールド真空よりも大きいように、負圧を空気ホースを介してメンブレンに伝達する。差圧真空によりメンブレンを伸縮し、移動する。この種の幾つか従来搾乳ポンプの問題点は、メンブレンが初期状態即ち初期位置に戻らないことがあり、即ち最終的に係止したり座屈してしまう場合があるということである。

40

【 0 0 0 8 】

この種の搾乳ポンプは、一般的には、搾乳ポンプサイクル中にメンブレンを変形前の状態に戻すためにメンブレンを係止点即ち座屈点を越えて押す上で、メンブレンの乳房シールドからの正圧を必要とする。以上の種類の搾乳ポンプは、フーバーに賦与された米国特許第 5 , 9 4 1 , 8 4 7 号に示されている。この種のポンプの代表的な問題点は、母乳の漏洩、蒸発、及び放出であり、乳房延長ヒステリシス(breast extension hysteresis) のため、メンブレンは、正圧の補助なしでは、その最初の潰れていない状態に完全には戻ら

50

ない。

【0009】

幾つかの従来の手動式搾乳ポンプもまた、コラプシブルの即ち移動自在のメンブレンを含む。このメンブレンは、真空を一方の側から他方の側に「伝達」する上で大きなエネルギー損失を生じる。バリヤーメンブレンの前後の機械的効率は、劇的改善を必要としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】米国特許公開第2004/0039330号

【特許文献2】米国特許第4,857,051号

【特許文献3】米国特許第5,941,847号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

従って、使用者を保護し、ポンプ機構への損傷をなくすため、絞り出された母乳から圧力源を遮断することによって、上流ポンプ空気ライン及びポンプの汚染を減少するか或いはなくす搾乳ポンプが望ましい。更に、真空を伝達するために移動自在のメンブレン/バリヤーを使用する、エネルギー効率が遥かに高いポンプシステムが非常に望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、おそらくはその最も広い表現の一つにおいて、ポンプ又はポンプシステム用のバリヤーを含む。このバリヤーは、ポンプの部分と分離すると同時にバリヤー前後の圧力変化を伝達する。真空源からの圧力等の圧力がバリヤーに加えられると、バリヤーは膨張状態に達し、大気圧に戻ることで真空を解放すると、バリヤーはそれ自体の自然の押圧力により初期「予負荷」状態に戻る。これにより、有利には、実際に僅かな正圧をシステムから、及びバリヤーの乳房シールド側即ち下流側から（上流真空源に対して）発生できる。「押圧力」という用語は、本明細書中、バリヤーがその初期状態に戻ろうとする予め設定された傾向を説明するのに使用される。

【0013】

本明細書中に論じた本発明の実施例は搾乳ポンプシステムに関するけれども、自動戻りバリヤーについてのこの他の様々な用途が同様のポンプシステムに存在するものと考えられる。このことは、本発明のこの他の属性についてもいえる。

【0014】

本発明の別の目的は、搾乳ポンプサイクル中にバリヤーを膨張状態からその初期状態に戻すのにポンプからの正圧源を必要としない、バリヤー前後で真空を非常に効率的に機械的に伝達する自動戻りバリヤーを提供することである。本発明のバリヤーを膨張させるのに必要な力は、材料の構造、乳房シールドの大きさ、乳房の大きさ、及びポンプの真空レベルによって決定されるが、これらのシステムはいずれも、バリヤーを膨張状態まで変位させる上で、ポンプ真空が乳房シールド真空よりも大きいことを必要とする。即ち、バリヤーの一方の側から他方の側への真空の機械的伝達時にエネルギーが失われる。本発明は、高度に効率的な機械的伝達を達成する。

【0015】

本発明のバリヤーの形状は、好ましい形態において、ばねとして作用する。バリヤー形状は、低いばね定数を維持する。バリヤーは、バリヤーを初期状態に戻すのに十分なばね力を持つように設計されており、母乳をバルブを介して収集容器内に放出するのを補助できる。

【0016】

本発明の別の目的は、組み立て時に予負荷力が残るバリヤーを提供することである。即ち、バリヤーは、組み立てられた状態では、中央軸線に沿って圧縮されている。バリヤー

10

20

30

40

50

は、この組み立てられた状態にあるとき、かくして予負荷が加えられ、即ち押圧される。

【0017】

更に別の目的は、ポンプからの補助なしで、僅かな時間で、即ち150ms又はそれよりも短い時間で膨張状態から初期状態に戻る自動戻りバリヤーを提供することであり、これにより、搾乳ポンプシステムのエネルギー消費を最少にすることである。

【0018】

本発明の別の目的は、ポンプの部分を汚染物等から遮断するバリヤーを提供することである。こうした汚染物は、バリヤーがないと通過してしまう。

【0019】

本発明の更に別の目的は、均等に虚脱すると同時に初期状態に均等に戻る自動戻りバリヤーを提供することである。本発明のバリヤーは、これによって、従来技術の係止状態又は座屈状態等の非均等状態を越えて移動するのに力を加える必要がない。本発明のバリヤーは、係止したり座屈したりしないようにするため、波形形状を備えている。一つの態様では、この形状は、凸状表面にほぼ同心に形成された、バリヤーの一つ又はそれ以上の凹凸を含む。

10

【0020】

虚脱中又は膨張状態の達成中、本発明の好ましい形態のバリヤーは、ポンプ真空が乳房シールド真空よりも低いままである場合でも、又はポンプ真空が乳房シールド真空と等しい場合でも、係止したり座屈したりすることが決してない。同様に、本発明のバリヤーは、膨張状態から初期状態への戻り中に係止したり座屈したりすることが決してなく、また、真空圧力が乳房シールド真空よりも大きい場合又はこれらの真空が等しい場合でも係止したり座屈したりすることが決してない。

20

【0021】

本発明の別の特徴は、手動式搾乳ポンプ並びに電動式搾乳ポンプで作動する自動戻りバリヤーを提供することである。更に、負圧及び正圧を提供する複雑な電動ポンプで、及び負圧だけ（大気へのベントだけ）を提供する簡単なポンプで機能する自動戻りバリヤーが提供される。

【0022】

詳細には、本発明のバリヤーは、搾乳ポンプサイクル中にバリヤーをその初期状態に戻すのに空気の正圧等の真空ポンプからの補助を必要としない。バリヤーは、それ自体の形状及び形成材料により、吸引工程後にその初期状態に戻る。

30

【0023】

広い実施例では、本発明は、汚染を防ぐためにポンプの部分を分離するための移動自在のバリヤーを提供する。バリヤーは、予負荷が加わった状態で組み立てられた初期状態を含む。真空源がバリヤーに加わると、バリヤーは膨張状態となり、真空源が解放されるとバリヤーは自動的に徐々に初期状態に戻る。

【0024】

本発明は、搾乳ポンプアセンブリに適用された場合、乳房シールド、導管構造、及び収集容器（ボトル）を含む。弾性バリヤーを予負荷が加わった状態でハウジングに組み立てる。バリヤーは、空気圧ライン、代表的には真空ラインに配置される。真空を加えると、バリヤーは膨張状態をとり、真空を解放したとき、バリヤーは、その初期状態への変形を補助するばね作用として予負荷を使用する。

40

【0025】

別の特徴では、搾乳ポンプアセンブリは、真空ポンプと乳房シールドとの間の真空ラインに配置された汚染バリヤーを含む。ハウジングは、乳房シールド側及び真空側を有する。本明細書中、真空側は真空ポンプ側とも呼ばれる。これらの側は、バリヤーによって互いに分離され且つ遮断される。バリヤーは、真空が加わっていない場合に乳房シールド側に向かって押圧されるように、初期予負荷状態でハウジングに組み込まれる。真空が加わると、バリヤーは膨張状態に達し、真空が解放されるとバリヤーは初期状態に戻る。

【0026】

50

一実施例では、バリアーは、少なくとも部分的に、凸状バリアー側が提供する全体に凸状形状を有し、初期状態において、押圧力により凸状のバリアー側がハウジングの乳房シールド側側壁に押し付けられるようにハウジング内に組み立てられる。凸状のバリアー側の表面には、バリアーの凸状部の中心とほぼ同心の少なくとも一つの凹凸が形成されている。最も好ましい形態では、乳房シールド側内側壁の形状は、凸状のバリアー側の形状とほぼ一致し、バリアー及び乳房シールド側側壁は、面と面とを向き合わせて係合した（初期予負荷状態）とき、実質的にぴったりと係合する。

【0027】

以上の実施例において、バリアーは、真空の作用で逆になり、真空の作用で膨張するとき、膨張状態において内側が外側に引っ繰り返ったバリアー側によって示される少なくとも部分的に別の全体に凸状の形状を形成する。この最も好ましい形態では、真空側側壁の形状は、膨張状態のバリアー側とほぼ一致する。そのため、バリアーと真空側側壁は、面と面とを向き合わせて係合したとき、実質的にぴったりと係合する。

10

【0028】

本発明の別の特徴では、バリアーは、バリアーを膨張状態から初期状態に戻そうとする曲げモーメントを提供するように設計された複数の全体に同心の凹凸を有する。これは、従来技術のバリアーが延伸するのとは異なり、曲がるのである。

【0029】

本発明の更に別の利点は、乳房シールドと、真空ラインを介して乳房シールドと連通した真空源との間等のポンプの真空ライン内の部分を汚染から遮断する搾乳ポンプアセンブリを提供することである。真空ラインは、乳房シールド側及び真空側を持つハウジングと連通している。弾性バリアーは、少なくとも一部が全体にドーム状の第1表面を持つ所定の形態を有する。組み立てられていない状態でのドームは、ドームのベースから第1表面まで計測して所定の高さを有する。所定の予負荷が加わった初期状態において、ハウジングの乳房シールド側及び真空側を分離し、これによって遮断するように弾性バリアーをハウジングに組み立てる。予負荷が加えられた状態のバリアーの、組み立てられた状態でのドーム高さは、組み立てられていない状態でのドーム高さよりも小さい。

20

【0030】

更に、初期真空レベルが真空ポンプ側に加わった後、真空側に加えられた真空とほぼ1対1の関係で真空が乳房シールド側に作用し、予負荷状態に打ち勝つ。予負荷状態に打ち勝つための初期真空レベルは、本発明の一態様では、約4 mmHg乃至15 mmHg（負圧）であってもよい。これにより、バリアーの前後で真空が高い効率で作用する。以上の実施例は、更に、母乳を乳房シールドから容器に、捕捉チャンバ及び一方向バルブを介して搬送する母乳導管構造を含んでもよい。一方向バルブは、捕捉チャンバと容器との間に設けられている。バリアーは、初期状態に戻るとき、捕捉チャンバ内の所定の最小量の母乳により、捕捉チャンバ内に容器に対して高い圧力を発生し、これによりバルブを開放し、母乳を解放して容器に入れる。

30

【0031】

これらの及び他の目的及び利点は、以下に更に詳細に説明する本発明の構造及び作動の詳細において、本明細書の一部を形成する添付図面を参照することにより、更によく理解されるであろう。添付図面に亘り、同様の部分には同様の参照番号が付してある。

40

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1A】図1Aは、本発明による汚染バリアーの自由状態の斜視図である。

【図1B】図1Bは、図1Aのバリアーを外側から見た斜視図である。

【図2】図2は、図1の汚染バリアーの側面図である。

【図3A】図3Aは、本発明による搾乳ポンプアセンブリを前方から見た斜視図である。

。

【図3B】図3Bは、図3Aの搾乳ポンプを後方から見た斜視図である。

【図4】図4は、本発明による図3A及び図3Bの搾乳ポンプアセンブリを（ボトルな

50

し) 前方から見た分解斜視図である。

【図 5】図 5 は、図 4 の搾乳ポンプアッセンブリを後側から見た分解斜視図である。

【図 6 A】図 6 A は、本発明による図 2 の汚染バリアーの予負荷状態の側面図である。

【図 6 B】図 6 B は、バリアーが膨張状態にある、図 6 A と同様の側面図である。

【図 7 A】図 7 A は、図 3 A 及び図 3 B の搾乳ポンプアッセンブリの側面図である。

【図 7 B】図 7 B は、図 7 A の搾乳ポンプアッセンブリの断面図である。

【図 8】図 8 は、一工程の、図 7 B と同様の拡大断面図である。

【図 9】図 9 は、別の工程の、図 8 と同様の断面図である。

【図 10】図 10 は、様々なメンブレンの性能(曲線)の比較チャートである。

【発明を実施するための形態】

【0033】

本明細書中に説明した本発明の実施例は、本発明の原点である搾乳ポンプアッセンブリシステムに関するが、本発明には、汚染を防ぐためのバリアーを必要とするポンプシステム等のこの他の様々な用途があると考えられ、一方の側の容積(即ち作用流体)から他方の側の容積(即ち作用流体)へ圧力変化を伝達する上で非常に効率的な移動自在のメンブレンから利点が得られるものと考えられる。

【0034】

本発明のバリアーは、吸引力(及び大気中への通気)しか提供しない簡単な手動式搾乳ポンプ、並びにモータ作動式ポンプ及び吸引力及び正圧の両方を提供するポンプ等の比較的複雑なポンプで使用される。かくして、特に真空源に関して説明するけれども、圧力源は、バリアーを移動する正圧であってもよい。

【0035】

図 1 A 及び図 1 B は、「自由」状態の、即ち組み立てられていない、型成形された状態の本発明による自動戻り汚染バリアー 100 を示す。バリアーは、内面 102 と外面 104 とを含む。図示のように、外面 104 は三つの同心の円形パネル 106、108、110 を含む。これらのパネルの数は任意であるが、何らかの同心の形状が考えられる。パネル 106、108、110 は、側壁 112 を介して合同されており、即ち接合されている。側壁 112 a は、中央パネル 106 を中間パネル 108 に接合する。側壁 112 b は、中間パネル 108 を外パネル 110 に接合する。外パネル 110 は側壁 112 c を介してリム 114 に合同(接合)されている。図示のように、及び以下に更に詳細に論じるように、バルブ 101 がバリアー 100 と一体成形されているが、バルブ 101 はバリアー 100 とは別体であってもよく、離してあってもよいと考えられる。

【0036】

自動戻り汚染バリアー 100 は、エラストマー等の弾性材料で形成されており、又はプラスチック及びゴムの任意の組み合わせで形成されており、これにより、バリアーは、以下に更に詳細に説明するように、ばねとして機能できる。好ましい実施例は、ゼネラルエレクトリック(GE)から入手できる L I M 6 0 5 0 等の液体射出成形シリコン(L I M S)で形成されている。

【0037】

ポンプの空気ラインでの汚染をなくすため、バリアー 100 を搾乳ポンプ保護装置に組み込む。図 3 A 及び図 3 B は、搾乳ポンプアッセンブリ 200 を示す。このアッセンブリ 200 は、取り外し自在の乳房シールド 202 を含む。乳房シールド 202 は乳房と係合してシールを形成し、快適性を維持しつつ乳房に対して吸引力が確実に作用するようにする。本明細書中において第 1 ハウジング、前側、又は乳房シールド側とも呼ぶ前ハウジング 204 は、インターフェース即ちベース部分 205 と、ボトルカラー 208 とを含む。乳房シールド 202 は、前ハウジング 204 のインターフェース 205 に取り外し自在に連結される(しかし、これと一体に形成されていてもよい)。収集容器即ちボトル 210 を前ハウジング 204 のカラー 208 に取り付ける。本明細書中において第 2 ハウジング、後側、又は真空側とも呼ぶ後ハウジング 206 は、電動ポンプ又は真空源に連結するためのポート 212 を含む。

10

20

30

40

50

【0038】

図4及び図5は、本発明による搾乳ポンプアッセンブリ200の分解図を示す。後ハウジング206は、後壁内面402及び外面404を含む。前ハウジング204は、前壁内面502及び外面504を含む。組み立てたとき、バリアー100は、後ハウジング206の後壁内面402と前ハウジング204の前壁内面502との間に位置決めされる。

【0039】

前壁内面502は、最も好ましくは、初期状態で面が係合した状態にあるとき、バリアー100の外面104とほぼ一致する形状を有する。後壁内面402は、最も好ましくは、以下に更に詳細に説明するように、膨張状態（即ち逆様になった状態）のバリアー100の内面102とほぼ一致する形状を有する。リム114は、前ハウジング部分204の内面502と後ハウジング部分206の内面402との間にシールを形成する。

10

【0040】

バリアー100は、ひとたびハウジングに組み込まれると、ハウジングの乳房シールド側204とハウジングの真空側206とを分離し、遮断する。バリアー100は、予負荷が加わった初期状態で組み立てられる。この状態を、本明細書中、第1位置又は第1状態、又は初期位置又は初期状態と呼ぶ。この状態では、バリアーは、図6Aに示すように、ハウジング部分204、206間で、真空側から見て凹状形状を維持し、即ち乳房シールド側から見て凸状形状を維持する。この第1位置では、バリアー100はハウジングの乳房シールド側204に向かって押圧されている。

【0041】

図6Aからわかるように、予負荷状態では、即ち組み立てたとき、中央パネル106及び側壁112aは中間パネル108と実質的に整合している。更に、側壁112b、112cは、予負荷状態では、自由状態（図2参照）と比較して圧縮された形状をなしている。別の見方をすると、バリアー100は、中央軸線を持つドーム状形状を有する。図2の自由状態では、この軸線に沿った、リム114から凸状の側部（パネル106）の前面までの高さは、 h_1 である。図6Aの予負荷状態では、ドームは、高さ h_2 まで圧縮されている。予負荷状態は、以下に更に詳細に説明するように、作動中、バリアー100の機能（ばね作用）を補助する。

20

【0042】

図7A及び図7Bを参照すると、乳房シールド202は、前ハウジング204のインターフェース（カラー即ちシールドベース）205に連結されている。哺乳中の母親の乳房から母乳を絞り出すとき、母乳は、これによって、乳房シールド202から液体導管部分702を通して収集チャンバ即ち捕捉チャンバ704に流れ、次いで収集容器210（ここではボトルである）に流入する。収集チャンバ704の出口には、ボトル210に続く収集チャンバ704を閉鎖するバルブ101が設けられている。バルブ101は、この場合、バリアー100と一体化した状態で示してあるが、この場合も、バルブ101はバリアー100と別体で離してあってもよいと考えられる。このシステムはこの種のバルブで決まるものではない。

30

【0043】

手動式であってもよいしモータ駆動式であってもよい周知の吸引デバイス706から乳房シールド202に真空即ち負圧が加えられると、バルブ101が収集チャンバ704を閉鎖し、負圧が乳房シールド202内部に加わる。母乳が収集チャンバ704内に集められる。負圧を解放すると、バルブ101が開放し、乳房シールド202内に及び従って収集チャンバ704内に絞り出された母乳がボトル210に流入する。上述のように、バルブ機構は多くの種類であってもよく、例えばダックビル型であってもよい。

40

【0044】

ここでは、真空デバイス即ち吸引デバイス706は、チューブ即ち空気ライン708を使用して真空を作用する家庭用電源で作動する真空ポンプであるが、真空デバイス706は、手動式ピストンポンプであってもよいし、電池式ダイヤフラムポンプであってもよい。しかしながら、本発明は、任意の特定の種類の真空デバイスに限定されない。

50

【 0 0 4 5 】

真空源 7 0 6 は、空気ラインチューブ 7 0 8 を介して、後ハウジング 2 0 6 に形成されたポート 2 1 2 に連結されている。このポート 2 1 2 は表面 4 0 2 を通って延びており、後ハウジング 2 0 6 の内部と連通している。図 7 B に示すように、初期位置のバリヤー 1 0 0 は、前ハウジング 2 0 4 の内面 5 0 2 に当接して位置決めされる。ハウジング 2 0 4 の乳房シールド側には孔 2 0 7 が設けられており、この孔は、連結カラー 2 0 8 内の内部空間 2 0 9 と連通した導管構造内に延びている。後ハウジング 2 0 6 内の真空は、これによって、バリヤーを前壁面 5 0 2 から遠ざかる方向に移動することによって、乳房シールド 2 0 2 と連通する。これにより空間 2 0 9 及び乳房シールド 2 0 2 内から孔 2 0 7 を通して空気を吸込む。以上、真空源 7 0 6 から乳房シールド 2 0 2 まで真空を搬送する真空導管構造を説明した。

10

【 0 0 4 6 】

上述のように、真空源が適用される直前に、バリヤー 1 0 0 は、面が前ハウジング 2 0 4 の前壁内面 5 0 2 と面と面とを向き合わせて係合する。前壁面 5 0 2 は、この初期状態では、バリヤー 1 0 0 の外面 1 0 4 とほぼ一致する形状を有する。このぴったりとした係合(matching engagement) は、ほぼ一致した係合(substantially matching engagement) よりも精度が低く、最小量の「デッド」容積を乳房シールド側に提供する。本発明は、使用されるエネルギーが小さく、及び従って電池式ポンプの有用寿命を延ばす、非常に効率的な真空伝達機構を提供するということが理解されるべきである。

【 0 0 4 7 】

本発明の搾乳ポンプアセンブリ 2 0 0 は、吸引、空気ラインの解放、及び母乳の解放の搾乳ポンプのサイクルに亘って作動する。図 8 及び図 9 は、第 1 工程即ち吸引工程の搾乳ポンプを示す。作動中、バリヤー 1 0 0 の各側(乳房シールド側及び真空側)に二つの圧力が作用する。バリヤー 1 0 0 の真空側には、本明細書中でポンプ真空とも呼ぶ第 1 圧力 A が作用し、バリヤー 1 0 0 の乳房シールド側には、本明細書中乳房シールド真空とも呼ぶ第 2 圧力 B が作用する。ポンプ 7 0 6 は、少なくとも最初は第 1 圧力 A が第 2 圧力 B よりも大きい(即ち更に負圧である)ように、空気ライン 7 0 8 を介してバリヤー 1 0 0 に負圧を伝え、これにより差動真空(differential vacuum)として周知の状態を発生する。この差動真空により、最終的には、バリヤー 1 0 0 は、膨張状態に達する。ポンプ 7 0 6 は負圧(大気圧に対して)を引き、これによりバリヤー 1 0 0 を第 2 位置即ち膨張状態(図 8 参照)にする。このとき、逆になったバリヤー 1 0 0 は、一杯に膨張した状態で、後ハウジング 2 0 6 の後壁内面 4 0 2 と面と面とを向き合わせて係合する。後壁面 4 0 2 は、この膨張状態で、バリヤー 1 0 0 の内面 1 0 2 とほぼ一致する形状を有する。

20

30

【 0 0 4 8 】

図 6 B に示すように、真空がバリヤー 1 0 0 の内面 1 0 2 に加わると、バリヤー 1 0 0 は、本質的に内側が外側に返り、初期凸状形状(図 2 及び図 6 A 参照)が逆凸状形状に形態を変える(図 6 B 参照)。中央パネル 1 0 6 ' が、中間パネル 1 0 8 ' から側壁 1 1 2 a ' を介して変位し、中間パネル 1 0 8 ' が、外パネル 1 1 0 ' から 1 1 2 b ' を介して変位し、外パネル 1 1 0 ' がリム 1 1 4 から側壁 1 1 2 c ' を介して変位する。側壁 1 1 2 a '、1 1 2 b '、1 1 2 c ' は、膨張状態 9 0 0 では、自由状態(図 2 参照)及び初期状態(図 6 A 参照)の両方と比較して大きく延ばされる。

40

【 0 0 4 9 】

バリヤーが膨張状態と初期状態との間で形態を変えるため、前ハウジング 2 0 4 と後ハウジング 2 0 6 との間のバリヤーの正確な位置は、バリヤーの真空側に作用する第 1 圧力 A と乳房シールド側に作用する第 2 圧力 B との間の差、即ち差動真空で決まる。第 1 圧力及び第 2 圧力に加え、バリヤー 1 0 0 は、真空側に第 1 容積を形成し、乳房シールド側に第 2 容積を形成する。バリヤーが移動するとき、第 1 容積及び第 2 容積の夫々が(第 1 圧力及び第 2 圧力に加えて)変化するということが注目されるべきである。

【 0 0 5 0 】

収集チャンバ解放工程では、代表的には、大気圧を空気ライン 7 0 8 内に解放すること

50

によって真空を解放する。搾乳ポンプは空気ライン解放工程に入る。この工程では、バリヤー100に蓄えられた(予負荷が加えられた)エネルギーによりバリヤー100をその初期状態(図6A及び図9参照)に戻す。収集チャンバ704に母乳が追加されない場合には、第2圧力Bは大気圧レベルに戻る。収集チャンバ704に追加される母乳がない場合、又は空気が乳房の周囲から漏れている場合、バルブ101は開放せず、母乳が収集チャンバ704に集められるまで、搾乳ポンプサイクルを繰り返す。しかしながら、母乳が存在する場合には、乳房シールド側の空気容積が母乳の容積だけ減少する。バリヤー100の予負荷により収集チャンバ704内に過圧(容器内の圧力に対して)を発生し、バルブ101を開放する。即ち、バリヤー100が膨張状態から形態を変えるとき、差動真空が逆転し、第1圧力Aが減少し、第2圧力Bが増大する。圧力が収集チャンバ704内の大気圧と等しいか或いはそれよりも高い場合には、通路内の母乳は、バルブ101を通過して収集チャンバ704から収集容器210に流入できる。即ち母乳解放工程である。バリヤー100は、変位中にその予負荷を使用し、空気圧により母乳に圧力を加え、かくしてバルブ101を開放し、母乳を収集容器210内に解放する。母乳が解放されたとき、バリヤー100によって加えられた圧力は、バリヤーの初期状態による予負荷まで減少する。母乳の解放後、バルブ100は閉鎖する。真空システムは、次いで、このサイクルに亘り、以上の工程を吸引工程から始めて繰り返す。

10

20

30

40

50

【0051】

本発明は、バリヤーが完全には初期状態に戻らないように適合できるということに着目すべきである。これは、ポンプ作動中に最小真空レベルを乳房シールド内に維持しなければならない場合に行われる。それにも関わらず、バリヤーは、初期状態に達しないにせよ、初期状態に戻ろうとする。

【0052】

図10は、様々な汚染バリヤーの性能(曲線)の比較チャートである。図10のグラフに示すように、バリヤーの前後の圧力降下即ち差動圧力をy軸に沿って(mmHg)で示し、真空側吸引力をx軸に沿って(mmHg)で示す。グラフは、最大-250mmHgの一回のポンプ作動サイクルに基づいて値を示す。圧力降下は、バリヤーの乳房シールド側に作用する圧力とバリヤーのポンプ側に作用する圧力との間の差である。

【0053】

フリースタイル(FREETYLE)曲線は、本発明の実施例に関する。ここに示すように、4mmHgの予負荷が加わっている。即ちバリヤーの移動前にこの量の真空を必要とする。ピュアリーヨアーズ(PURELY YOURS)、アイシスIQデュオ(ISIS IQ DUO)、及びエンブレース(EMBRACE)は、商業的製品である。これらは、予負荷なしで組み立てられる。図10でわかるように、本発明の利点を備えたフリースタイルは、全真空範囲に亘り、バリヤー前後の圧力降下が最も一定である。このことは、本発明で考えているバリヤーを実施した場合、機械的伝達が優れており、搾乳ポンプシステムで必要とされるエネルギーの量が小さいことを示す。フリースタイルバリヤーは、ひとたび予負荷を越えると、エネルギー損失が最小であるという点で最も効率が優れている。

【0054】

バリヤーには、本発明の範疇に含まれる多くの形状や大きさがあるということは理解されよう。ドーム状、凹状、及び凸状といった用語を使用したのは、本発明を丸みのあるバリヤーに限定しないためである。本明細書中に論じたばね作用を得るため、材料の厚さ及び形状がバリヤーの中心からの距離及び角度に関して変化する、任意の形状の、例えば円形以外のバリヤーが考えられる。上文中に説明した目的、とりわけ以上の説明から明らかな目的を効率的に達成する。また、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、上述の構造に所定の変更を加えることができるため、以上の説明に含まれる、又は添付図面に示した全ての事項は、例示であって、限定を意味しようとするものではない。更に、以下の特許請求の範囲は、本明細書中に説明した本発明の本来の並びに特定の特徴の全てを含もうとするものであって、本発明の範囲についての言語としての全ての言及はこれらの間に

含まれるということは理解されるべきである。

【0055】

本発明を特定の実施例を参照して説明したが、本発明の範囲から逸脱することなく、多くの変更を行うことができるということは当業者には理解されよう。これらの実施例の各々及びその変更は、以下の特許請求の範囲に記載した本発明の範囲に含まれるものと考えられる。

【符号の説明】

【0056】

- 100 バリヤー
- 101 バルブ
- 102 内面
- 104 外面
- 106 中央パネル
- 108 中間パネル
- 110 外パネル
- 112 側壁
- 114 リム
- 200 搾乳ポンプアセンブリ
- 202 乳房シールド
- 204 前ハウジング
- 205 ベース部分
- 206 後ハウジング
- 208 ボトルカラー
- 210 収集容器
- 212 ポート

10

20

【図1A】

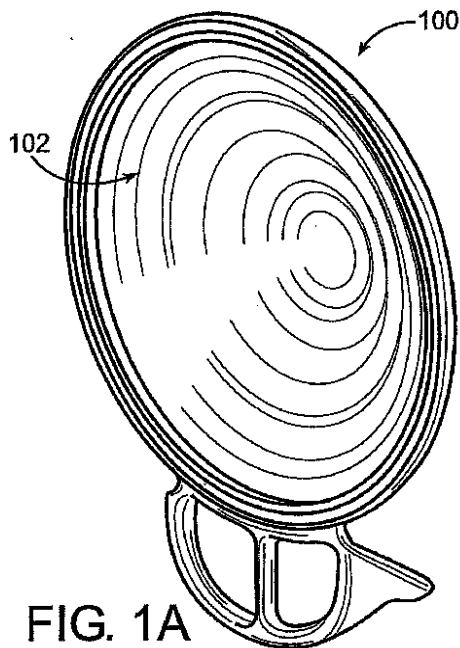


FIG. 1A

【図1B】

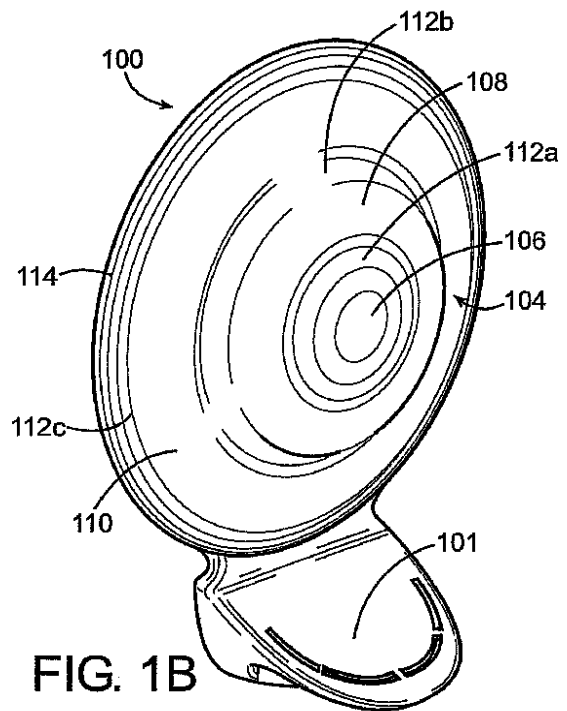


FIG. 1B

【 図 2 】

自由状態(成形時)

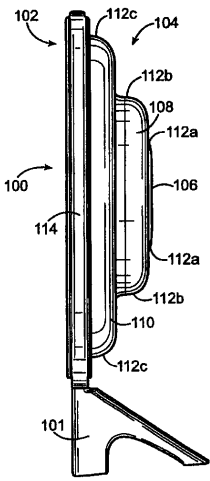


FIG. 2

【 図 3 A 】

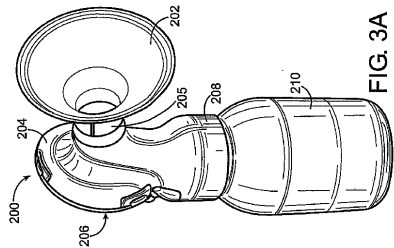


FIG. 3A

【 図 4 】

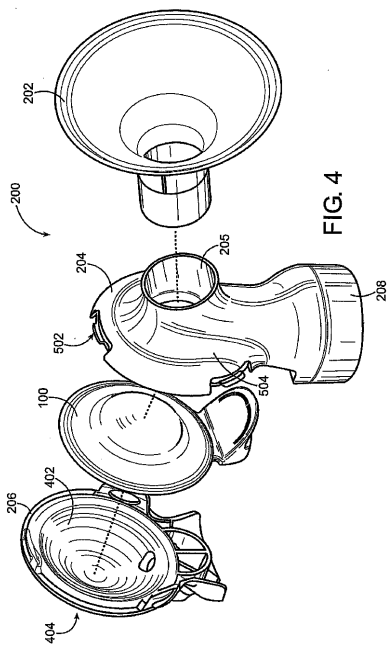


FIG. 4

【 図 3 B 】

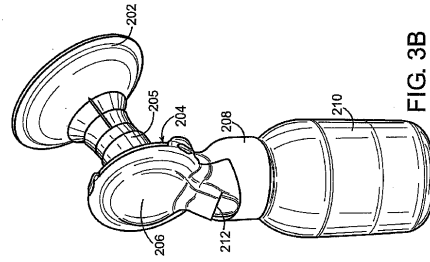


FIG. 3B

【 図 5 】

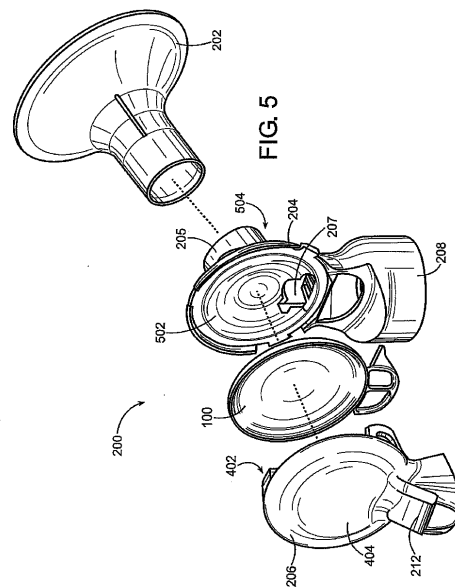


FIG. 5

【 図 6 A 】

予負荷状態(組立時)

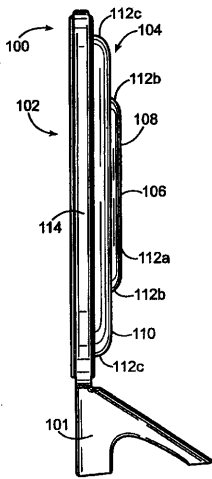


FIG. 6A

【 図 6 B 】

最大変位(真空圧力)

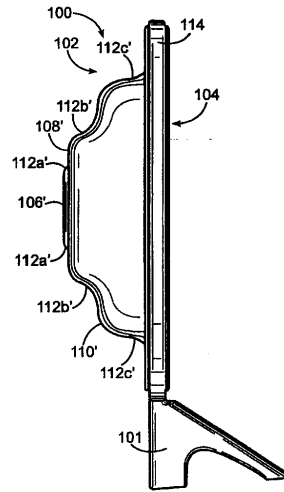


FIG. 6B

【 図 7 A 】

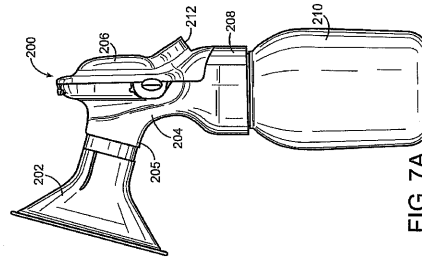


FIG. 7A

【 図 7 B 】

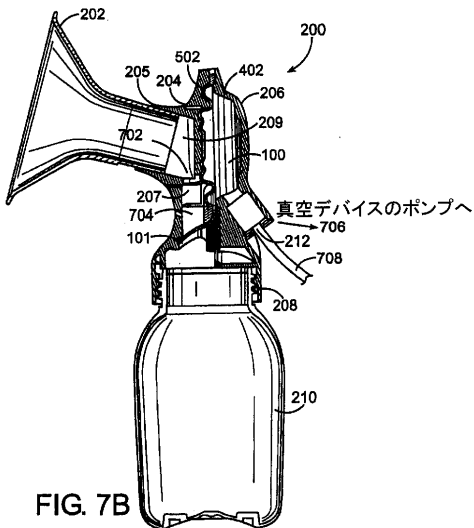


FIG. 7B

【 図 8 】

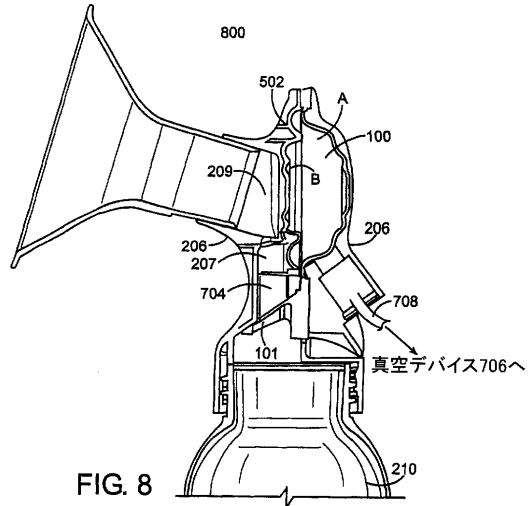
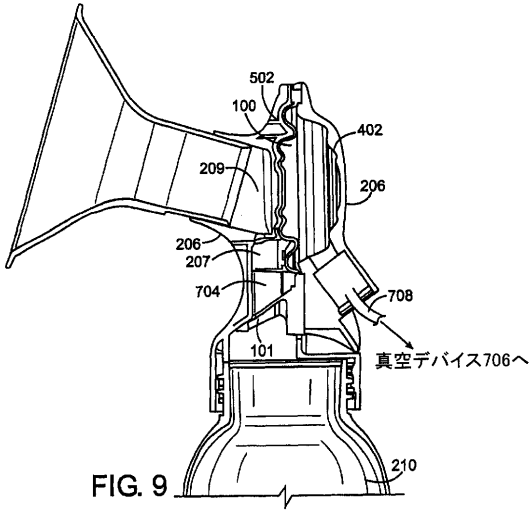
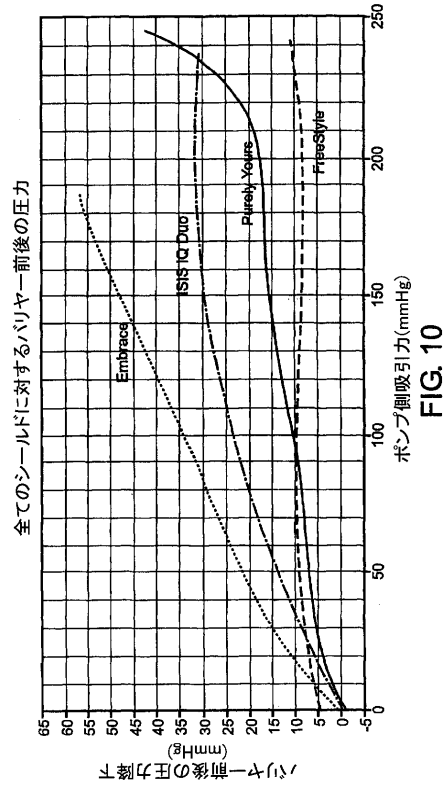


FIG. 8

【 図 9 】



【 図 10 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 07/22507
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - A61M 1/06; A61M 31/00 USPC - 604/74; 604/50 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(8) - A61M 1/06; A61M 31/00 USPC - 604/74; 604/50 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched 604/\$ Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWEST(USPT,PGPB,EPAB,JPAB); Google Scholar; Search Terms Used: breastpump, breast pump, diaphragm pump, membrane pump, milk, breastmilk, bias, preset, prevent contamination, concave, convex, differential vacuum		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6,461,324 B1 (SCHLENSOG) 08 October 2002 (08.10.2002) Entire document, especially col 2, ln 50-54, col 4, ln 20-33, col 5, ln 1-52 and FIG. 1.	1-10
Y		11-34
Y	US 2005/0154349 A1 (RENZ et al.) 14 July 2005 (14.07.2005) para[0011] and FIG. 13.	11-34
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 19 May 2008 (19.05.2008)		Date of mailing of the international search report 11 JUN 2008
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT QSP: 571-272-7774

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 0 4 B 9/14 (2006.01) F 0 4 B 9/14 A

(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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, 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, KG, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ルズベタック マーク エイ
 アメリカ合衆国 イリノイ州 6 0 0 4 7 キルディア ブランドン ロード 2 1 4 7 2

(72)発明者 ストリナ トーマス エイ
 アメリカ合衆国 イリノイ州 6 1 1 0 8 ロックフォード ウッドランド ドライヴ 5 1 7

(72)発明者 ブフェニガー エリッヒ
 スイス ツェーハー 6 0 3 0 エピコン オプファルケン 2 3

(72)発明者 ボスハルト パトリック
 スイス ツェーハー 6 3 4 3 ブオナス ガルテンヴェーク 2 0

Fターム(参考) 3H071 AA01 BB00 CC26 DD32
 3H075 AA01 BB04 BB13 CC18 CC36 DA01 DA04 DA05 DA11 DB12
 4C077 AA22 KK09 NN20