

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3993103号

(P3993103)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年8月3日(2007.8.3)

(51) Int.Cl.

F O 4 B 45/04 (2006.01)

F I

F O 4 B 45/04 1 O 1

F O 4 B 45/04 B

F O 4 B 45/04 D

F O 4 B 45/04 J

F O 4 B 45/04 Z

請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-554395 (P2002-554395)
 (86) (22) 出願日 平成13年12月20日 (2001.12.20)
 (65) 公表番号 特表2004-522890 (P2004-522890A)
 (43) 公表日 平成16年7月29日 (2004.7.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/CH2001/000733
 (87) 国際公開番号 W02002/053914
 (87) 国際公開日 平成14年7月11日 (2002.7.11)
 審査請求日 平成16年2月13日 (2004.2.13)
 (31) 優先権主張番号 01100206.0
 (32) 優先日 平成13年1月2日 (2001.1.2)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 598023137
 メデラ・アーゲー
 Medela AG
 スイス国、ツェーハー 6340 パール
 、レーティッヒシュトラッセ、4 ビー
 (74) 代理人 100086759
 弁理士 渡辺 喜平
 (72) 発明者 グレター, アンディ
 スイス国 シュタインハウゼン CH-6
 312 グンテンビュール 8

審査官 齊藤 公志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイアフラムポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

連結棒によるクランク機構を介してモータ駆動され、かつ、ベース板に設けられたポンプ室に取り付けられた、弾性的なポンプダイアフラムを備え、特に真空を発生させるための吸引ポンプとしてのダイアフラムポンプにおいて、

前記ベース板に設けられた前記ポンプ室の壁部が、中央の平坦な底部から円錐状に拡大して側縁まで延びており、

前記ポンプ室に取り付けられた前記ダイアフラムが、前記連結棒の上死点(TDC)にて前記ポンプ室の壁部全体及びその側縁に実質的に密着し、前記連結棒のTDCにて実際にデッドスペースが残らないように成形されそして配置されており、

前記ダイアフラムが、所定の厚さおよび形状の実質的に硬い弾性材料からできており、

TDCの方向へ前記連結棒が移動すると、前記ポンプ室の壁部及び側縁に同時に適合する前記ダイアフラムの変形が、前記ダイアフラムの後壁の少なくとも一つの環状に延びる凹部によって保証され、その凹部が弾性的に付勢可能な蝶番を構成し、

前記ダイアフラムの後壁における環状の凹部が、前記ポンプ室の平坦な底部と円錐状に拡大する壁部との移行部上の領域にほぼ位置しており、

さらに、前記ダイアフラムの後壁に環状に延びる第二の凹部が設けられ、この第二の凹部が、前記凹部に対して同心円状に前記ポンプ室の側縁上の領域に延びていることを特徴とするダイアフラムポンプ。

【請求項 2】

前記ポンプ室の底部に、吸込み弁及び吐出し弁を設け、これらの弁と前記ポンプ室との間に最小のデッドスペースが残るように、前記底部の領域における前記薄壁のベース板の裏面上に、前記吸込み弁及び吐出し弁を配設したことを特徴とする請求項 1 に記載のダイアフラムポンプ。

【請求項 3】

前記ダイアフラムがシリコンからできており、たとえば、約 80 ショア硬さの硬度を有していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のダイアフラムポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、連結棒によるクランク機構を介してモータ駆動され、かつ、ベース板のポンプ室に取り付けられた、弾性的なポンプダイアフラムを備え、特に真空を発生させるための吸引ポンプとしてのダイアフラムポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

このようなダイアフラムポンプは、非常に様々な改良が行なわれていることで知られている。今日のダイアフラムポンプは、ポンプ室内に比較的大きなデッドスペースを設けなければならないことから、高効率のダイアフラムポンプは、その容積を低減することはできない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の課題は、非常に小さい容積でも最大の効率を発揮できる、冒頭に定義したタイプのダイアフラムポンプを提供することにある。従来技術と比較して低減された容積を備えたこのタイプの高効率のダイアフラムポンプは、小型化の要望に応えるため、装置内に組み込まれる。

【課題を解決するための手段】

【0004】

意外なことに、この課題は、本発明によれば、冒頭に定義されたタイプのダイアフラムポンプにおいて、請求項 1 の特徴部分によって解決されることが分かった。

【0005】

ダイアフラムの特別な形状によって、上死点（TDC）において、すなわち吐出の際、実際にゼロであるデッドスペースを達成することができる。これは、従来のダイアフラムポンプでは可能ではなかった。

【0006】

本発明の特別の実施形態は、添付の請求項において定義される。これら請求項は、ベース板におけるポンプ弁の好適な配置によって、実際にデッドスペースが残らないことを示している。

【発明の効果】

【0007】

ダイアフラムが連結棒の上死点においてポンプ室の壁部に密着し、そこでデッドスペースが残らず、さらに実際の弁までのデッドスペースが非常に小さいので、ポンプは、作動動作の際すぐに、すなわちピストンがダイアフラムと共に上死点から移動するや否や作動する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明は、以下に図面に示された実施形態にもとづいて、より詳細に説明される。

【0009】

図面は、電動機 1 がクランク機構 2, 3 を介して連結棒 4 を駆動し、連結棒 4 の一端に連結され、ベース板 6 に設けられたポンプ室 7 に取り付けられたポンプダイアフラム 5 が

10

20

30

40

50

配置されている、吸引ポンプとしてのダイアフラムポンプを純粹に概略的に示している。皿状のポンプ室 7 は、中央の底部 7' と、これから円錐状に拡大して側縁 8 まで延びる壁部 7'' とを有している。ダイアフラム自体は、弾性材料、たとえば、約 80 ショア硬さの硬度を有するシリコンからできており、従来のダイアフラムより厚い。

【0010】

ダイアフラム 5 は、その背面上に、環状に形成された凹部 9 と、付加的な同心円状の溝 10 とを有しており、上述した溝 9 は、ポンプ室の平坦な底部 7' とそれから円錐状に拡大する壁部 7'' の移行部上の領域にほぼ位置している。第二の背面上の溝 10 は、ポンプ室 7 の側縁 8 上の領域に位置している。

【0011】

10

下死点における図 1 に示されたダイアフラムの位置は、本質的に硬い弾性膜の静止位置における位置に対応している。上死点の方向へピストン 4 が移動すると、ダイアフラムは、凹部 9、10 内にて、（上死点へ到達するとき）ポンプ室 7 の壁に対して密着するように変形する。この際、弾性材料が付勢され、凹部 9、10 が一種の蝶番を構成する。

【0012】

図 2 から明らかなように、この構造は、ダイアフラムのポンプ室 7 の壁部に対する密着を可能とするので、実際にポンプ室内では、上死点でデッドスペースが残らない。

【0013】

吸引動作の際、すなわちダイアフラムが上死点からの離反する際、真空が発生する。このとき、弾性的に付勢されたダイアフラム 5 により移動が支援され、これによりエネルギー消費が低減される。

20

【0014】

ポンプ室内には実際にデッドスペースが残らず、さらにベース板内の連絡通路は、弁までの距離が非常に短く、かつ、小さな容積としてあるので、ダイアフラムポンプは、吸引動作の開始直後に有効に作動する。

【0015】

弁自体は、非常に薄い弁板 12 に設けてある。

【0016】

図面から明らかであるように、新規なダイアフラムポンプは、たとえば、駆動用モータと比較すると、非常に小さくなっている。したがって、それは、特に小型化される装置（

30

例えばバッテリー駆動式の搾乳器）における使用に適している。

【0017】

図面の図 2 は、連結棒 4 の上死点、すなわち吐出動作の終端におけるポンプダイアフラム 5 を示している。ここで、ダイアフラム 5 は、実際に全ポンプ室 7 を塞いでいる（デッドスペースがない）。

【0018】

蝶番のような凹部 9、10 は、この位置において「圧縮」されるので、ダイアフラムの外側の領域が弾性的に付勢される。この付勢によって、連結棒 4 の下死点に向かって戻る移動が支援される（エネルギーを節約できる）。

【図面の簡単な説明】

40

【0019】

【図 1】ダイアフラムが下死点すなわち吸引動作の終端にあるときの、本発明にかかるダイアフラムポンプの断面図である。

【図 2】連結棒およびダイアフラムが上死点すなわち吐出動作の終端にあるときの、本発明にかかるダイアフラムポンプの断面図である。

【符号の説明】

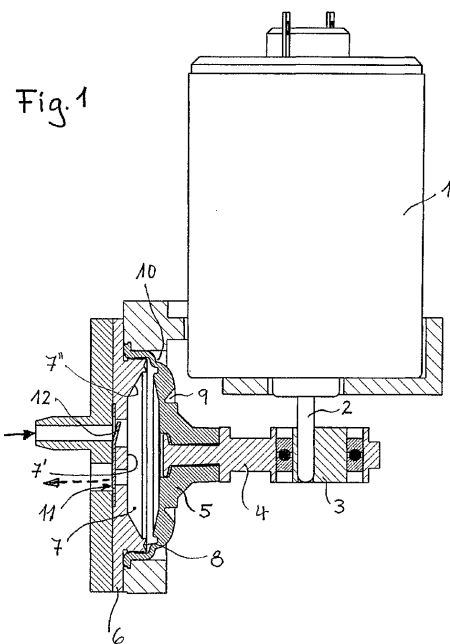
【0020】

- 1 モータ
- 2, 3 クランク機構
- 4 連結棒（ピストン）

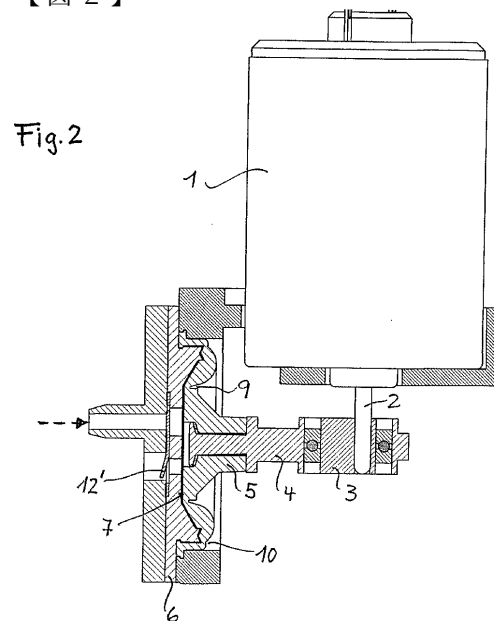
50

- 5 ポンプダイヤフラム
- 6 ベース板
- 7 ポンプ室
- 7' 底部
- 7'' 壁部
- 8 側縁
- 9, 10 凹部（溝）

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-185466 (JP, A)
特開平09-195945 (JP, A)
実公昭48-033042 (JP, Y1)
実開昭61-167492 (JP, U)
特表平11-510081 (JP, A)
特開平07-151054 (JP, A)
実開平03-060731 (JP, U)
米国特許第5699717 (US, A)
米国特許第4231287 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 45/04

F16J 3/00