

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-257375

(P2004-257375A)

(43) 公開日 平成16年9月16日(2004.9.16)

(51) Int.Cl.⁷

F O 4 B 39/10

F O 4 B 39/00

F I

F O 4 B 39/10

F O 4 B 39/00

F O 4 B 39/00

テーマコード (参考)

3 H 0 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-393215 (P2003-393215)
 (22) 出願日 平成15年11月25日 (2003.11.25)
 (31) 優先権主張番号 10/374242
 (32) 優先日 平成15年2月25日 (2003.2.25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591054509
 コーブランド コーポレイション
 COPELAND CORPORATION
 アメリカ合衆国、45365-0669 オ
 ハイオ州、シドニー、ウェスト カムペ
 ル ロード1675
 (74) 代理人 100076509
 弁理士 石原 芳朗
 (72) 発明者 リチャード エイ オバラ
 アメリカ合衆国、45424 オハイオ州
 、ヒューバー ハイツイ、ディア ブラフ
 ドライブ 6719

最終頁に続く

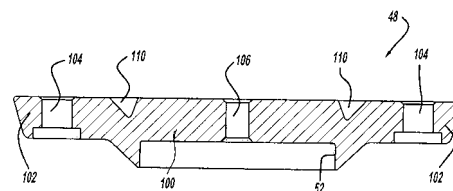
(54) 【発明の名称】 圧縮機用の吐出弁装置

(57) 【要約】

【課題】 圧縮機において吐出される圧縮ガスの流れを改善して絞り損失を減少或いは消滅させる、スプリング用のリテーナを備えた吐出弁装置を提供する。

【解決手段】 スプリングを収容する凹溝52を底面に形成してあるリテーナ48の上面に、該リテーナの厚みを均一化することとする溝穴110を形成した。リテーナは少量のモリブデンと炭素を含む低合金鋼粉末から粉末冶金法で製作され、約6.8 - 7.6 g m / c c の密度を有し、またロックウェル15 N 89 - 93の表面硬さを得るように浸炭処理、焼入れ及び焼戻しされる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吐出弁座を形成する弁板組立体、
上記吐出弁座に対し係合する閉鎖位置と該吐出弁座から離間した開放位置との間で移動可能な吐出弁部材、
この吐出弁部材を上記閉鎖位置に向けて移動付勢する付勢部材、及び
上記弁板組立体に取り付けられていて、上記吐出弁部材の上方に位置し該吐出弁部材の開放移動を制限するリテーナ、
を備えた、圧縮機用の吐出弁装置であって、上記リテーナが、
中央の円形ボデーであって、底面に凹溝を有していて該凹溝内に上記した吐出弁部材と付勢部材とを配置してある円形ボデー、
この中央の円形ボデーから放射方向外向きに延出する 1 対の突縁であって、該リテーナを上記弁板組立体に取り付けるための穴をそれぞれ形成してある 1 対の突縁、及び
上記した中央の円形ボデーの上面に、該リテーナの壁厚を均一化するように形成してある環状の溝穴、
を備えている吐出弁装置。

【請求項 2】

前記した中央の円形ボデーが、第 1 の輪郭付けされた面と第 2 の輪郭付けされた面との間に位置する融合部分とを有する外面を備えている請求項 1 の吐出弁装置。

【請求項 3】

前記リテーナが Ancorsteel (登録商標) 150 HP、Astalloy (登録商標) Mo、FLC4608、FL4405、FC0205 及び FC0208 から成る群から選択された粉末金属材料から製作されたものである請求項 1 又は 2 の吐出弁装置。

【請求項 4】

前記リテーナが約 $6.8 - 7.6 \text{ g m / c c}$ の密度を有する請求項 3 の吐出弁装置。

【請求項 5】

前記リテーナがロックウェル硬さ $15 \text{ N } 89 - 93$ の表面硬さを有する請求項 4 の吐出弁装置。

【請求項 6】

前記リテーナが粉末金属材料から製作され、約 $6.8 - 7.6 \text{ g m / c c}$ の密度を有するものである請求項 1 又は 2 の吐出弁装置。

【請求項 7】

前記した第 1 の輪郭付けされた面が截頭円錐面である請求項 2 の吐出弁装置。

【請求項 8】

前記した第 2 の輪郭付けされた面が截頭円錐面である請求項 7 の吐出弁装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は冷凍用圧縮機、特に同圧縮機の信頼性と性能を改善する独特の設計の吐出弁用リテーナを組み込んである往復動ピストン式の圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

往復動ピストン式の圧縮機は普通、圧縮機ボデーにより形成されたシリンダの端に位置させてある弁板組立体上に配置されていて吸入圧力及び吐出圧力により作動されるバルブ機構を、備えている。弁板組立体は普通、圧縮機ヘッドと圧縮機ボデー間で挟持されている。弁板組立体と圧縮機ボデー間にはその境界面を密封するために弁板ガasketを配置してあり、また弁板組立体と圧縮機ヘッド間にはその境界面を密封するためにヘッドガasketを配置してある。

【0003】

吐出弁装置は普通、弁板組立体によって形成された弁座に対し係合する吐出弁部材、弁板組立体に対し吐出弁部材を取り付けるための吐出弁リテーナ、及び吐出弁部材と吐出弁リテーナ間に配置されていて吐出弁部材を弁板組立体によって形成された上記弁座に対し係合するように付勢する吐出スプリングを、備えている。

【特許文献１】米国特許 No. 6, 044, 862

【０００４】

往復動式圧縮機のための１つの重要な設計目標は、ピストンが上死点に到達するときのシリンダの再膨張ないし空隙容積を最小化することである。この再膨張ないし空隙容積を最小化することによって往復動式圧縮機の容量と効率が最大化される。再膨張ないし空隙容積を最小化するためにはバルブ系とシリンダ頂端壁とは次のような形状、すなわちピストンの形状と相補的であってピストンに、該ピストンが上死点にあるときガス流を制限することなく圧縮チャンバの容積を最小限の容積へと減らすことを可能とする形状を、有すべきである。この目標を、複雑なピストンのヘッド部形状の設計によって達成することは可能であるが、この複雑な形状のものを製作することは極めて高価につき、また装置の製作がより困難となり、さらにピストンが上死点に近づくとき一般に絞り損失が発生する。

10

【０００５】

従来技術に従った吸入弁装置及び吐出弁装置は再膨張ないし空隙容積に関する上述の設計目標を達成するように開発されて来ており、従来技術に従った圧縮機においては満足の行くように働いて来ている。

20

【０００６】

往復動ピストン式圧縮機に対し追加の利点を提供できる１つの領域は、圧縮ガス流の領域である。ピストンが圧縮行程を開始するにつれて圧縮チャンバ内のガスが圧縮され、ついには吐出弁装置が開放して吐出チャンバ内への圧縮ガスの流れを可能とする。圧縮ガスは吐出弁装置の全ての構成要素を通過して流れなければならず、したがってこれらの構成要素の設計は、圧縮ガスの流れが制限されずして絞り損失が減少或いは消滅されることを保証するように厳密であるべきである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

この発明はガス流れを改善して圧縮ガス流に関連する絞り損失を減少或いは消滅させることとする、新規な設計の吐出弁リテーナを提供しようとするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【０００８】

この発明の圧縮機用吐出弁装置は、

吐出弁座を形成する弁板組立体、

上記吐出弁座に対し係合する閉鎖位置と該吐出弁座から離間した開放位置との間で移動可能な吐出弁部材、

この吐出弁部材を上記閉鎖位置に向けて移動付勢する付勢部材、及び

上記弁板組立体に取り付けられていて、上記吐出弁部材の上方に位置し該吐出弁部材の開放移動を制限するリテーナ、

40

を備えていて、上記リテーナが、

中央の円形ボデーであって、底面に凹溝を有していて該凹溝内に上記した吐出弁部材と付勢部材とを配置してある円形ボデー、

この中央の円形ボデーから放射方向外向きに延出する１対の突縁であって、該リテーナを上記弁板組立体に取り付けるための穴をそれぞれ形成してある１対の突縁、及び

上記した中央の円形ボデーの上面に、該リテーナの壁厚を均一化するように形成してある環状の溝穴、

を備えているものに構成される。吐出弁リテーナの幾何学的形状は、吐出弁まわりを流れる加圧ガスに乱流が生ぜずして吐出弁装置の性能が最良のものとなるように設定される。

50

【 0 0 0 9 】

この発明に係るリテーナは、リテーナの信頼性と性能を最良とする密度を有する粉末金属材料から粉末冶金法を利用して製作される。仕上げられたリテーナは約 $6.8 - 7.6 \text{ g m / c c}$ の密度を有する。リテーナはロックウェル 15 N 89 - 93 の表面硬さを得るように浸炭窒化、焼入れ及び焼戻しされる。

【 0 0 1 0 】

この発明の他の利用範囲は、以下の詳細な説明から明らかとなる。以下の詳細な説明と特定の例はこの発明の好ましい実施例を示してはいるが、例示のためのみのものであってこの発明の範囲を限定する意図のものでない点を、理解すべきである。

【 実施例 】

【 0 0 1 1 】

好ましい実施例についての以下の説明は単に例示的なものであって、この発明、その利用分野、或いは用途を限定する意図のものでは決してない。図 1 - 3 にはこの発明に従った独特の吐出弁リテーナを組み込んである圧縮機装置 10 を示してある。この圧縮機装置 10 は圧縮機ボデー 12、圧縮機ヘッド 14、ヘッドガスケット 16、弁板組立体 18、及び弁板ガスケット 20 を備えている。

【 0 0 1 2 】

圧縮機ボデー 12 には 1 対の圧縮シリンダ 22 を形成してあり、各圧縮シリンダ 22 内にはピストン 24 を摺動可能に配置してある。各圧縮シリンダ 22 は吐出チャンバと吸入チャンバとの両者に、弁板組立体 18 を介して連通している。

【 0 0 1 3 】

弁板組立体 18 は上部弁板 26、下部弁板 28、及び環状スペーサ 30 を備えている。弁板組立体 18 は圧縮機装置 10 の吸入チャンバと連通する 1 対の吸入通路 32、及び圧縮機装置 10 の吐出チャンバと連通する 1 対の吐出通路 34 を区画形成している。各吐出通路 34 は弁板組立体 18 の上面 38 と下面 40 間にまたがる、放射方向内向きに傾斜した側壁 36 によって形成されている。傾斜側壁 36 は上部弁板 26 から形成されている。傾斜側壁 36 の面 42 は吐出弁部材 44 用の弁座を提供しており、吐出弁部材 44 は同弁座に対し吐出ガス圧力、及び吐出弁部材 44 とブリッジ状リテーナ 48 との間に延在させたスプリング 46 によって密封係合するように付勢されている。

【 0 0 1 4 】

図示のように吐出弁部材 44 はその寸法と形状を吐出通路 34 に対し相対的に、その下面 50 が弁板組立体 18 の下面 40 と実質的に同一平面上におかれるように設定されている。スプリング 46 は、リテーナ 48 中に設けた凹溝 52 内に配置してある。吐出弁部材 44 は本質的に圧力作動型のものであり、スプリング 46 は主として安定性を付与するため、及び初期シールを達成するための初期の閉鎖付勢ないし予荷重を付与するために選択されている。この目的のために図示以外の他のタイプのスプリングも勿論、使用可能である。吐出弁部材 44 の開放運動を制限するストップとしても機能するリテーナ 48 は、1 対の適当な締付け具 54 によって弁板組立体 18 に固定してある。

【 0 0 1 5 】

環状スペーサ 30 は上部弁板 26 と下部弁板 28 間に配置されており、上部弁板 26 及び下部弁板 28 と共に吸入通路 32 を形成している。弁板組立体 18 は圧縮機ボデー 12 に対し、圧縮機ヘッド 14 が圧縮機ボデー 12 に対し固定されるのと同時に固定される。弁板組立体 18 は圧縮機ヘッド 14 と圧縮機ボデー 12 間で、弁板ガスケット 20 が弁板組立体 18 と圧縮機ボデー 12 間で挟持されヘッドガスケット 16 が弁板組立体 18 と圧縮機ヘッド 14 間で挟持された状態の下で、挟持される。

【 0 0 1 6 】

圧縮機ヘッド 14、ヘッドガスケット 16、弁板組立体 18 の上部弁板 26、弁板組立体 18 の環状スペーサ 30、弁板組立体 18 の下部弁板 28、及び弁板ガスケット 20 を貫通させた複数本のボルト 60 を、圧縮機ボデー 12 に対しねじ嵌めしてある。ボルト 60 を締め付けることにより弁板ガスケット 20 が圧縮されて弁板組立体 18 と圧縮機ボデー

10

20

30

40

50

ー 1 2 間のシールが得られ、ヘッドガasket 1 6 が圧縮されて弁板組立体 1 8 と圧縮機ヘッド 1 4 間のシールが得られる。

【 0 0 1 7 】

弁板組立体 1 8 にはさらに環状の弁座 7 0 が形成され、また側壁 3 6 にはその端で環状の弁座 7 2 が形成されている。これらの弁座 7 0 , 7 2 間に吸入通路 3 6 を配置してある。

【 0 0 1 8 】

側壁 3 6 の弁座 7 2 は弁板組立体 1 8 の弁座 7 0 と同一平面上に位置させてある。環状リングの形式の吸入リード弁部材 7 6 がその閉鎖位置において側壁 3 6 の弁座 7 2 と弁板組立体 1 8 の弁座 7 0 とに対し密封的に係合して、圧縮シリンダ 2 2 から吸入通路 3 2 中への流体通路を遮断する。吸入リード弁部材 7 6 には中央の開口 7 8 を、圧縮シリンダ 2 2 と吐出弁部材 4 4 の下面 5 0 間の直接の流体連通を許容するように吐出通路 3 4 と同心的に配置して設けてある。吸入リード弁部材 7 6 は一直径線上に位置し放射方向外向きに延出する 1 対のタブ 8 0 も、有する。1 個のタブ 8 0 は吸入リード弁部材 7 6 を、1 対の駆動植込みボルト 8 2 を用いて弁板組立体 1 8 に対し固定するために用いられている。

【 0 0 1 9 】

吸入行程において圧縮シリンダ 2 2 内でピストン 2 4 が弁板組立体 1 8 から遠ざかるにつれ、圧縮シリンダ 2 2 と吸入通路 3 2 間の圧力差によって吸入リード弁部材 7 6 が圧縮シリンダ 2 2 に関し相対的に内向きに開放位置（図 3 に破線図示）へと屈折し、それによって吸入通路 3 2 から圧縮シリンダ 2 2 内へのガス流れが弁座 7 0 , 7 2 間で可能とされる。吸入リード弁部材 7 6 のタブ 8 0 のみが圧縮シリンダ 2 2 の側壁を越えて放射方向外向きに延出していることから吸入流体流れは圧縮シリンダ 2 2 内へ容易に、吸入リード弁部材 7 6 の実質的に全内外周まわりで流入する。ピストン 2 4 の圧縮行程が開始するにつれ吸入リード弁部材 7 6 は、弁座 7 0 及び弁座 7 2 との密封係合状態へともたらされる。圧縮シリンダ 2 2 内の圧力が吐出通路 3 4 内の圧力及びスプリング 4 6 により及ぼされる力を越えることによって、吐出弁部材 4 4 が開放し始める。圧縮ガスは中央の開口 7 8 を介し、吐出弁部材 4 4 を通して吐出通路 3 4 中へともたらされる。弁板組立体 1 8 と吸入リード弁部材 7 6 とを同心的に配置したことによって圧縮シリンダ 2 2 上にある実質的に全有効面積を、吸入及び吐出弁作用及びポート開閉作用のために利用でき、それによって圧縮シリンダ 2 2 中への、そして同シリンダ 2 2 からの最大限のガス流れが可能となっている。

【 0 0 2 0 】

圧縮シリンダ 2 2 内でのピストン 2 4 の連続した往復動によって吸入リード弁部材 7 6 と吐出弁部材 4 8 は、これらの弁部材の開放位置と閉鎖位置との間で連続的に動かされる。圧縮機ボデー 1 2 は吸入リード弁部材 7 6 の自由端に隣接する圧縮シリンダ 2 2 の外縁において、吸入リード弁部材 7 6 がそれに対し湾曲できる補助的な面を付与するための湾曲部分 8 4 を含んでおり、それによって自由端のタブ 8 0 内で発生する曲げ応力が有意義に減少される。

【 0 0 2 1 】

図 4 - 9 を参照して、この発明は独特の設計の吐出弁リテーナ 4 8 に係る。吐出弁リテーナ 4 8 は円形であって中央に位置するボデー 1 0 0、及び放射方向外向きに延出する 1 対の突縁 1 0 2 を有する。

【 0 0 2 2 】

各突縁 1 0 2 には穴 1 0 4 を形成してあり、この穴 1 0 4 は吐出弁リテーナ 4 8 を、締付け具 5 4（図 3）を用いて弁板組立体 1 8 に対し固定するために利用されている。

【 0 0 2 3 】

中央の円形ボデー 1 0 0 には、その内部にスプリング 4 6（図 3）を位置させてある凹溝 5 2 を形成してある。凹溝 5 2 内に位置させた複数個の穴 1 0 6 は、中央の円形ボデー 1 0 0 を貫通させてある。穴 1 0 6 は圧縮された吐出ガスの流れによって吐出弁部材 4 4 及びスプリング 4 6 の動きが促されこととすると共に、加圧されたガスを吐出弁部材 4 4

の背後へと導いて該吐出弁部材 44 を、側壁 36 により形成された弁座に向けて付勢する。

【0024】

凹溝 52 を形成してある面とは反対側の面で中央の円形ボデー 100 には、環状の溝穴 110 を設けてある。この環状の溝穴 110 は図示のように、放射方向でみて凹溝 52 を外れた外周部分で円形ボデー 100 に形成されていて、吐出弁リテーナ 48 に対し一様な壁厚を付与しリテーナの機能のために重要な条件である、特に外周部分での一様な密度を得させるのを援ける。

【0025】

図 7 には中央の円形ボデー 100 の外形を示してある。中央の円形ボデー 100 の外形は、乱流がより少なくて圧縮機の性能がより優れることとなる、より良い吐出ガス流れが与えられるように設計されている。中央の円形ボデー 100 の外形は凹溝 52 の頂端を始点として第 1 の截頭円錐形壁 112 の形式の第 1 の輪郭付け面、融合部分 114 及び第 2 の截頭円錐形壁 116 の形式の第 2 の輪郭付け面を有する。図示の好ましい実施例では第 1 の截頭円錐形壁 112 は吐出弁リテーナ 48 の軸線方向に関し 45° の角度を形成しており、また第 2 の截頭円錐形壁 116 は同軸線方向に関し 15° の角度を形成している。好ましい融合部分 114 は 0.250 インチの半径のものである。吐出弁リテーナ 48 の軸線方向は穴 106 の軸線方向である。

【0026】

粉末金属から吐出弁リテーナ 48 を製作するのに適した材料は、マトリックス中で 1.5 重量パーセントのモリブデン及び 0.2 重量パーセントの炭素をブレアロイされた低合金鋼粉末（グラファイトをブレアロイ又は混和することで得られる。）である。この材料はアメリカ合衆国、ニュージャージー州、シナミンソンのヘエガネス コーポレーション（Höganäs Corporation）から商品名 Ancorsteel（登録商標）150 HP として、又はスウェーデン国のヘエガネス エイビー（原語名は表 1 参照）から商品名 Astaloy Mo として入手でき、この材料は好ましい約 6.8 - 7.6 gm/cc、より好ましくは約 7.6 gm/cc、の密度を有する最良の構造特性を与える。上述の材料が好ましいが吐出弁リテーナ 48 用に用いることができる他の材料としては FLC4608、FL4405、FC0205 及び FC0208 が挙げられる。

【表 1】

Höganäs AB

【0027】

吐出弁リテーナ 48 の信頼性と性能に対して表面硬さと機能強度が重要であることから、ロックウェル硬さ 15N 89 - 93 の表面硬さを得るために吐出弁リテーナ 48 を浸炭窒化、焼入れ及び焼戻しするのが好ましい。

【0028】

以上に述べた実施例についての説明は単に例示的なものであり、この発明の要旨とするところを外れることのない変形例はこの発明の範囲内であることを意図したものである。そのような変形例を、この発明の範囲から逸脱するものと見做すべきではない。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】この発明に従った独特の吐出弁リテーナを組み込んである圧縮機装置を示す側面図である。

【図 2】図 1 に示した圧縮機装置の平面図である。

【図 3】図 1 , 2 に示した圧縮機装置の部分断面図で、各シリンダは中心軸線まわりで 90°回転させて図示してある。

【図 4】図 3 に示した吐出弁リテーナを、中央の円形ボデーとリテーナの突縁とを通る断面（図 5 の 4 - 4 線に沿う。）で切断して示す断面図である。

【図 5】図 4 に示した吐出弁リテーナの平面図である。

【図 6】図 4 に示した吐出弁リテーナの底面図である。

【図 7】図 4 に示した吐出弁リテーナの、該リテーナの中央の円形ボデーを通る断面（図 6 の 7 - 7 線に沿う。）で切断して示す縦断面図である。

【図 8】図 4 に示した吐出弁リテーナの、上面側からみた斜視図である。

10

【図 9】図 4 に示した吐出弁リテーナの、底面側からみた斜視図である。

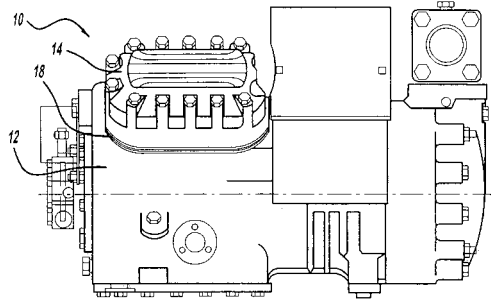
【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

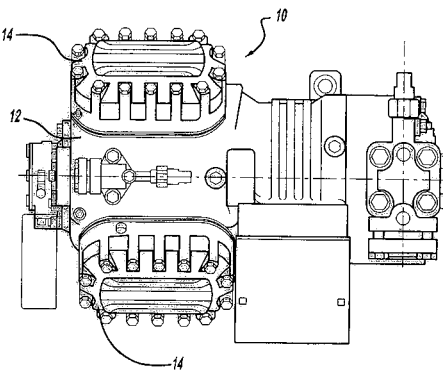
1 8	弁板組立体
2 2	面（弁座）
3 4	吐出通路
4 4	吐出弁部材
4 6	スプリング
4 8	リテーナ
5 2	凹溝
5 4	締付け具
1 0 0	中央の円形ボデー
1 0 2	突縁
1 0 4	穴
1 1 0	溝穴
1 1 2	第 1 の截頭円錐形壁
1 1 4	融合部分
1 1 6	第 2 の截頭円錐形壁

20

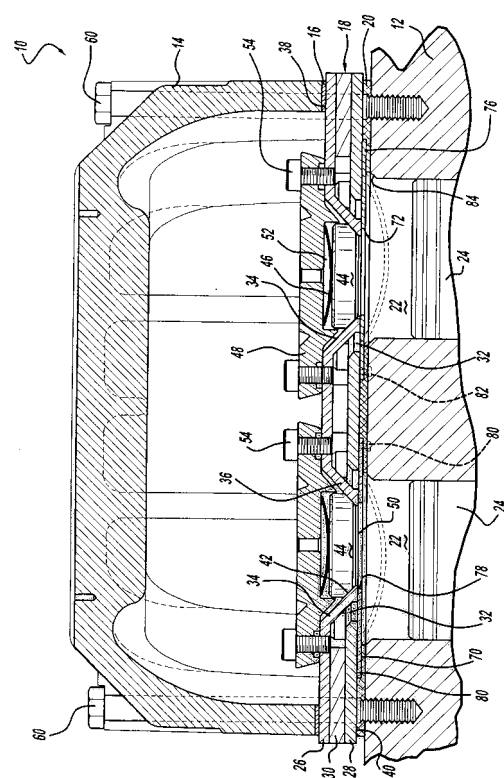
【図 1】



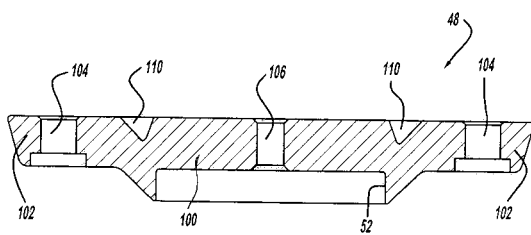
【図 2】



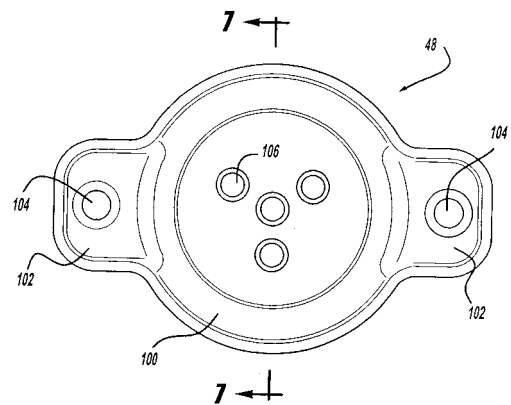
【図 3】



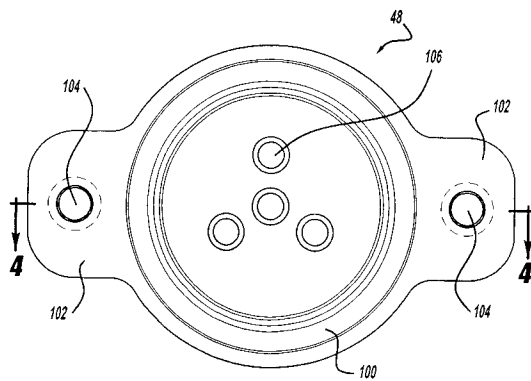
【図 4】



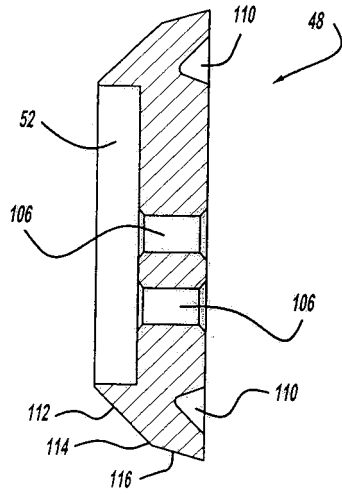
【図 6】



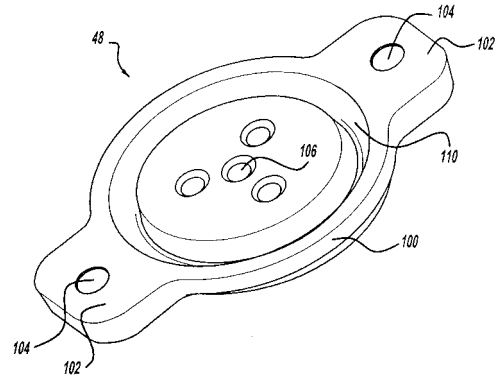
【図 5】



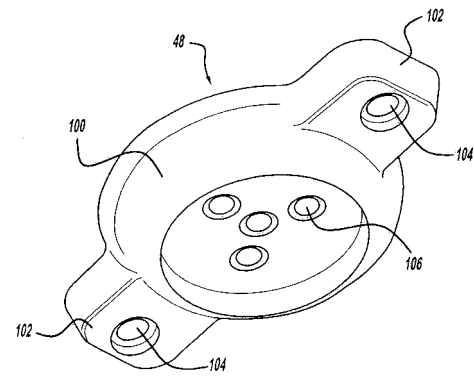
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 サイクリシュナン エス マタンチェリル
アメリカ合衆国、4 5 0 4 0 オハイオ州、メイソン、レークウッド ドライブ 6 9 0 9
- (72)発明者 ケビン ジェイ ゲーレット
アメリカ合衆国、4 5 8 4 5 オハイオ州、フォート ロラミー、ミドル ストリート 1 0
- (72)発明者 ミッチェル ジェイ モニン
アメリカ合衆国、4 3 5 5 1 オハイオ州、ペリスバーグ、イースト シックス ストリート
3 0 8
- F ターム(参考) 3H003 AA03 AB01 AC03 AD01 CC06 CD02