

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 736 399

21 N° d'enregistrement national : 96 08273

51 Int Cl<sup>6</sup> : F 04 C 18/063, F 25 B 31/02

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.07.96.

30 Priorité : 03.07.95 US 498021.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 10.01.97 Bulletin 97/02.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : TECUMSEH PRODUCTS COMPANY — US.

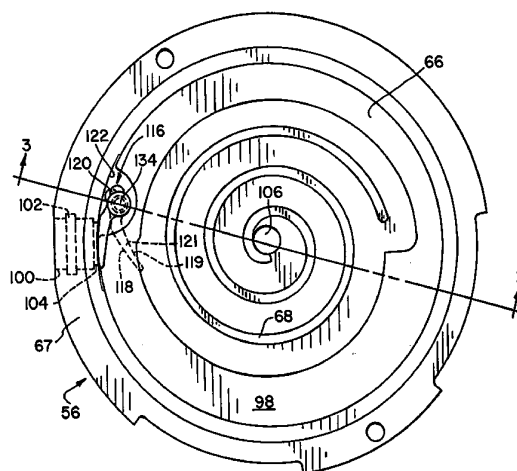
72 Inventeur(s) : RICHARDSON HUBERT et HERRICK TODD W.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : CABINET HERRBURGER.

54 COMPRESSEUR A VOLUTES, MUNI D'UN CLAPET DE RETENUE D'ASPIRATION.

57 Compresseur à volutes caractérisé par un clapet de retenue (116) pour empêcher un écoulement inverse du réfrigérant à partir de la chambre d'aspiration pour revenir en arrière dans l'orifice d'aspiration, ce qui évite ainsi un mouvement orbital inverse de l'élément de volute orbitale, le clapet de retenue étant monté en pivotement sur l'élément de volute fixe et se trouvant disposé dans la chambre d'aspiration, ce clapet de retenue pivotant autour d'un point de pivot pour venir recouvrir complètement et de manière étanche l'orifice d'aspiration, afin d'empêcher complètement l'écoulement inverse du réfrigérant au moment d'une coupure du compresseur.



FR 2 736 399 - A1



La présente invention concerne un compresseur à volutes comprenant un élément de volute orbitale et un élément de volute fixe comportant chacun une plaque d'extrémité et un enroulement de spirale, les enroulements de spirales étant emboîtés en prise pour définir entre eux des chambres de compression ; un orifice d'aspiration et un orifice de décharge, l'orifice d'aspiration traversant l'élément de volute fixe ; et une chambre d'aspiration formée entre les éléments de volutes, cette chambre d'aspiration étant en communication avec l'orifice d'aspiration et cet orifice d'aspiration comportant une ouverture au voisinage de la chambre d'aspiration .

L'invention concerne d'une façon générale les compresseurs à volutes hermétiques et, plus particulièrement, des clapets de retenue destinés à empêcher l'écoulement inverse du réfrigérant à travers le compresseur à volutes, cet écoulement inverse pouvant se produire lorsqu'on stoppe le fonctionnement du compresseur. Lorsque le fonctionnement du compresseur est stoppé et lorsque l'élément de volute orbitale n'est plus entraîné de manière à effectuer son mouvement orbital autour de l'élément de volute fixe, il se produit une différence de pression inverse conduisant à un écoulement de réfrigérant inverse qui pousse l'élément de volute orbitale pour l'entraîner en sens inverse. Cela produit un bruit indésirable.

Le brevet U.S. N° 5 088 905 (Beagle) décrit un clapet de retenue pour compresseur à volutes, qui comprend un élément de soupape et un élément de support placé directement au voisinage de l'orifice de décharge de la volute pour empêcher le fonctionnement inverse de la volute au moment d'une coupure du compresseur. Un problème associé à cette forme de réalisation est que, lorsque le clapet de retenue est placé à l'extérieur du mécanisme de volutes, on entend un bruit indésirable à l'extérieur du compresseur. De plus, lorsque la soupape est placée dans la chambre de décharge, le temps de réponse est défavorablement affecté du fait du grand volume de gaz de décharge associé à la chambre de décharge.

Le brevet U.S. N° 4 560 330 (Muriyama et Cie) décrit un compresseur à volutes comportant un clapet de retenue de fluide poussé par un ressort, disposé dans un passage d'as-

piration de réfrigérant, et qui vient dans une position d'ouverture pendant le fonctionnement du compresseur de manière à permettre au réfrigérant de communiquer, par un tuyau d'admission, avec la chambre d'aspiration définie par les éléments de volutes. Pendant une coupure du compresseur, le clapet de retenue de fluide passe dans une position de fermeture de manière à empêcher l'écoulement inverse du réfrigérant à partir de la chambre d'aspiration pour revenir en arrière dans le tuyau d'admission, ce qui évite ainsi une rotation en sens inverse de l'élément de volute. Un problème associé à la forme de réalisation de Muriyama est que, pendant le démarrage du compresseur et pendant son fonctionnement, il faut dépenser de l'énergie pour agir contre la poussée du ressort pour ouvrir le clapet de retenue et le maintenir ouvert. De plus, cette forme de réalisation est sensible à un coincement de la soupape de piston par de la saleté.

Des problèmes associés aux ensembles de clapets de retenue antérieurs comprennent un coût plus élevé lié à des ensembles complexes poussés par ressort et à pièces multiples, du bruit généré par les clapets dans la chambre de décharge lorsqu'ils se rabattent en place, un temps de réaction lent, et des rendements inférieurs, pour ne citer que quelques uns de ces problèmes.

Le clapet de retenue d'aspiration pour compresseur à volutes de la présente invention consiste d'une façon générale en un clapet léger de matière plastique ou de métal qui se place au voisinage de l'orifice d'aspiration dans le mécanisme de volutes du compresseur à volutes. Pendant le fonctionnement normal du compresseur à volutes, du réfrigérant à la pression de décharge est déchargé par l'orifice de décharge, et du réfrigérant à la pression d'aspiration est aspiré dans le mécanisme de volutes par l'orifice d'aspiration. Le réfrigérant qui arrive agit sur le clapet en le faisant passer en position d'ouverture.

Au moment d'une coupure du compresseur, la différence de pression entre l'orifice de décharge et l'orifice d'aspiration pousse le mécanisme de volutes pour lui faire effectuer un mouvement orbital en sens inverse lorsque le réfri-

gérant tente de passer de l'orifice de décharge et des chambres de compression vers l'orifice d'aspiration. A moins qu'on l'en empêche, le mécanisme de volutes effectue un mouvement orbital dans ce sens inverse en produisant un bruit d'enroulement indésirable. La présente invention a pour but d'empêcher cela de la manière la plus effective et la plus efficace. Lorsque le réfrigérant passe de l'orifice de décharge à la chambre d'aspiration, et à travers l'orifice d'aspiration, ce réfrigérant agit sur le clapet pour le faire passer dans une position de fermeture en bloquant ainsi l'écoulement inverse du réfrigérant à travers l'orifice d'aspiration, et en empêchant le mouvement orbital inverse du mécanisme de volutes. Le réfrigérant à la pression de décharge et le réfrigérant contenu dans les chambres de compression des volutes agit sur le mécanisme de volutes en amenant l'élément de volute orbitale à se séparer radialement de l'élément de volute fixe. Lorsque les éléments de volutes ne sont plus scellés l'un à l'autre, le réfrigérant peut fuir à travers les spirales des éléments de volutes, et la pression à l'intérieur du mécanisme de volutes atteint son équilibre.

En plaçant le clapet dans la chambre d'aspiration, là où le volume est faible comparativement au volume de la chambre de décharge, on optimise la sensibilité du clapet à un changement d'écoulement du réfrigérant. Il en résulte une réponse améliorée du clapet pendant une coupure du compresseur. De plus, la forme et la construction du clapet améliorent sa sensibilité. Le clapet présente une grande surface courbe généralement rectangulaire par laquelle il vient en contact avec le débit de réfrigérant. Le clapet présente une section transversale mince et ce clapet est léger par rapport à sa grande surface. Cette configuration permet au clapet de répondre rapidement à un changement du sens d'écoulement du réfrigérant.

Dans une forme de réalisation, le clapet est monté en pivotement sur l'élément de volute fixe par une tige de pivot qui est emboîtée à la presse dans un trou de réception prévu dans l'élément de volute fixe. Dans un ensemble de mécanisme de volutes, l'enroulement en spirale de l'élément de volute orbitale est emboîté dans l'enroulement en spirale de l'élément

de volute fixe. Le clapet de la présente invention est monté sur l'élément de volute fixe directement au voisinage d'un orifice d'entrée d'aspiration de réfrigérant. Le clapet est disposé dans une chambre d'aspiration qui est définie par les éléments de volutes emboîtés.

Un avantage associé à la présente invention est qu'en disposant le clapet dans la chambre d'aspiration formée dans la cavité de volutes, on réduit le bruit produit pendant le fonctionnement du clapet.

Un autre avantage associé à la présente invention est que, du fait du volume relativement petit associé à la chambre d'aspiration des volutes, on obtient un temps de réaction plus rapide du clapet.

Un autre avantage encore de la présente invention vient de sa structure peu compliquée qui ne nécessite qu'un clapet, une tige de pivot et des modifications d'usinage simples de la volute fixe.

Dans une forme de réalisation, l'invention fournit un compresseur à volutes comportant un élément de volute orbitale et un élément de volute fixe munis chacun d'une plaque d'extrémité et d'un enroulement en spirale faisant saillie perpendiculairement sur la plaque d'extrémité. Les éléments de volutes sont assemblés de façon que les enroulements viennent en face l'un de l'autre et soient mutuellement en prise pour définir entre eux des chambres de compression qui sont formées pendant le fonctionnement du compresseur. Le compresseur à volutes comprend un appareil destiné à produire le mouvement orbital de l'élément de volute orbitale par rapport à l'élément de volute fixe. Pendant le mouvement orbital de l'élément de volute orbitale, les éléments de volutes aspirent du réfrigérant dans une chambre de compression, par un orifice d'aspiration, et déchargent le réfrigérant d'une chambre de compression en le faisant sortir par un orifice de décharge. Le mouvement orbital produit une diminution progressive des volumes des chambres de compression lorsque ces chambres progressent le long des éléments de volutes vers l'orifice de décharge.

Un orifice d'aspiration de réfrigérant est formé dans l'élément de volute fixe et une chambre d'aspiration est

formée entre les éléments de volutes de façon que cette chambre d'aspiration soit en communication avec l'orifice d'aspiration. Un clapet de retenue est utilisé pour empêcher un écoulement inverse du réfrigérant à partir de la chambre d'aspiration pour  
5 revenir en arrière dans l'orifice d'aspiration au moment d'une coupure du compresseur. Le clapet de retenue empêche ainsi un mouvement orbital inverse de l'élément de volute orbitale. Le clapet de retenue est monté en pivotement sur l'élément de volute fixe et se trouve disposé dans la chambre d'aspiration. Le  
10 clapet de retenue pivote pour venir dans une position d'ouverture permettant la communication du réfrigérant arrivant par l'orifice d'aspiration, pour qu'il pénètre dans la chambre d'aspiration pendant le fonctionnement du compresseur. Le clapet de retenue pivote autour d'un point de pivot pour venir  
15 dans une position de fermeture de manière à recouvrir complètement l'orifice d'aspiration lorsque le réfrigérant commence à s'écouler à partir de la chambre d'aspiration pour revenir en arrière dans l'orifice d'aspiration pendant une coupure du compresseur.

20                   Suivant d'autres caractéristiques de l'invention :

- le clapet de retenue pivote entre une position d'ouverture et une position de fermeture, et l'angle formé entre ces positions d'ouverture et de fermeture est compris entre environ 35 degrés et 55 degrés ;

25                   - le clapet de retenue s'ouvre en pivotant dans la direction dans laquelle l'élément de volute orbitale effectue son mouvement orbital ;

- l'orifice d'aspiration est formé dans une paroi latérale de l'élément de volute fixe ;

30                   - le clapet de retenue comprend un clapet, une butée de limitation de position et une tige de pivot, le clapet pivotant autour de la tige de pivot entre une position d'ouverture et une position de fermeture, en étant formé de façon que, dans la position de fermeture, le clapet recouvre complètement  
35 et de manière étanche l'orifice d'aspiration, et que, dans la position d'ouverture, le clapet de retenue permette la communication du réfrigérant pour passer de l'orifice d'aspiration

dans la chambre d'aspiration, la tige de pivot étant supportée par l'élément de volute fixe ;

- la tige de pivot comprend un arbre et une tête, le clapet comportant un collier s'étendant axialement pour recevoir l'arbre, ce collier ayant un diamètre légèrement supérieur au diamètre de l'arbre pour permettre ainsi au clapet de pivoter librement autour de l'arbre, l'élément de volute fixe comportant un alésage pour recevoir l'arbre, la tige de pivot étant emboîtée à la presse dans le trou pour former le point de pivot, la volute fixe fournissant ainsi un support de pivotement pour le clapet de retenue, la tête de la tige étant positionnée à l'extrémité opposée de l'arbre par rapport au trou, cette tête limitant le mouvement axial du clapet pour empêcher ainsi le clapet de glisser hors de l'arbre ;

- l'orifice d'aspiration est formé à travers une paroi extérieure verticale de l'élément de volute fixe, la paroi comportant une surface intérieure courbe, l'orifice d'aspiration comportant une ouverture formée sur l'intérieur de la surface courbe, le clapet étant courbé de façon que, lorsque le fonctionnement du compresseur est coupé, le clapet pivote pour venir dans la position de fermeture et s'engage contre la surface courbe, l'orifice d'aspiration étant ainsi complètement recouvert et fermé de manière étanche pour empêcher l'écoulement inverse du réfrigérant et le mouvement orbital inverse du compresseur à volutes ;

- le clapet de retenue comprend un clapet courbe rectangulaire comportant une face avant, une face arrière, un bord supérieur et un bord inférieur, chacune des faces avant et arrière présentant une surface d'au moins trois fois la surface de l'un ou l'autre du bord supérieur et du bord inférieur, le réfrigérant agissant sur les faces avant et arrière du clapet de retenue pour produire ainsi le pivotement de ce clapet de retenue ;

- le clapet de retenue est réalisé dans l'un d'un groupe comprenant l'aluminium, la matière plastique et l'acier.

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide de modes de réalisation représentés sur les dessins annexés, dans lesquels :

- 5 - la figure 1 est une vue en coupe transversale du compresseur à volutes de la présente invention ;
- la figure 2 est une vue de dessous de l'élément de volute fixe du compresseur à volutes de la figure 1, représentant le clapet de retenue d'orifice d'aspiration de la présente invention ;
- 10 - la figure 3 est une vue en coupe transversale de l'élément de volute fixe de la figure 2, représentant en coupe transversale le clapet de retenue d'orifice d'aspiration ;
- la figure 4 est une vue en perspective du clapet d'orifice d'aspiration de la figure 2 ;
- 15 - la figure 4a est une vue en perspective d'une variante de réalisation du clapet d'orifice d'aspiration de la figure 4 ;
- la figure 5a est une vue de dessous partielle de la volute fixe de la figure 2, représentant le clapet d'orifice d'aspiration dans une variante de réalisation ;
- 20 - la figure 5b est une vue en coupe transversale partielle de l'élément de volute fixe, représentant la variante de réalisation du clapet d'orifice d'aspiration de la figure 5a ;
- 25 - la figure 5c est une vue en perspective de la variante de réalisation du clapet d'orifice d'aspiration de la figure 5a ;
- la figure 6a est une vue de dessous partielle de l'élément de volute fixe, représentant le clapet d'orifice d'aspiration dans une seconde variante de réalisation ;
- 30 - la figure 6b est une vue en coupe transversale partielle de l'élément de volute fixe de la figure 6a, représentant la seconde variante de réalisation du clapet d'orifice d'aspiration ; et
- 35 - la figure 6c est une vue en perspective de la seconde variante de réalisation du clapet d'orifice d'aspiration de la figure 6a.



Les parties correspondantes sont indiquées par les mêmes références dans toutes les différentes vues. Les exemples représentés ici illustrent un mode de réalisation préférentiel de l'invention, et ces exemples ne doivent pas être considérés  
5 comme limitant d'une manière quelconque la portée de l'invention.

Dans un exemple de réalisation de l'invention tel que celui représenté dans les dessins, un compresseur à volutes  
20 est représenté sous une forme de réalisation qui n'est fournie qu'à titre d'exemple ne devant pas limiter l'invention. Les lettres de brevet U.S. 5 306 126 déposées par le mandataire de la présente invention et incorporées ici à titre de référence, donnent une description détaillée du fonctionnement du compresseur à volutes qui est compatible avec la présente invention.

15 En se référant maintenant à la figure 1, celle-ci représente un compresseur à volutes 20 comportant un carter 22 constitué d'une partie supérieure 24, d'une partie centrale 26 et d'une partie inférieure 28. Dans une variante de forme, la partie centrale 26 et la partie inférieure 28 peuvent être combinées pour former un élément de carter inférieur d'une seule  
20 pièce. Les parties de carter 24, 26 et 28 sont scellées hermétiquement et fixées ensemble par des processus tels qu'une soudure ou une brasure. Une collerette de monture 30 est fixée à la partie de carter inférieure 28 pour monter le compresseur 20 dans une position debout verticalement. A l'intérieur du carter  
25 22 se trouvent un moteur électrique 32, un vilebrequin 34 et un mécanisme de volutes 38. Le moteur 32 comprend un stator 40 et un rotor 42 percé d'une ouverture 44 dans laquelle vient se loger le vilebrequin 34. L'huile reçue dans un carter d'huile 46 est collectée dans une coupelle à huile 48 par un tube collecteur d'huile centrifuge 50. L'huile est ensuite mise en communication par des passages 52 et 54 permettant de la distribuer pour qu'elle remplisse la chambre 55 et le puits 57.

Le mécanisme de compresseur à volutes 38 comprend  
35 d'une façon générale un élément de volute fixe 56, un élément de volute orbitale 58 et un élément de châssis de support principal 60. L'élément de volute fixe 56 est fixé à l'élément de châssis de support principal 60 par une pluralité de boulons de

montage 62. L'élément de volute fixe 56 comprend d'une façon générale une plaque de face plate 64, une surface de face 66, une paroi latérale 67 et un enroulement de spirale fixe 68 faisant saillie axialement vers le bas sur la surface 66. Lorsque  
5 le compresseur 20 est dans un mode de coupure d'alimentation, la surface arrière 72 de la plaque de volute orbitale 70 s'engage contre l'élément de châssis de support principal 60 par une surface de palier de butée 78. L'élément de volute orbitale 58 comprend d'une façon générale une plaque de face plate 70,  
10 une surface arrière 72, une surface de face supérieure 74 et un enroulement de spirale orbitale 76 faisant saillie axialement vers le haut sur la surface supérieure 74.

Le mécanisme de volutes 38 est assemblé de façon que l'élément de volute fixe 56 et l'élément de volute orbitale  
15 58 soient emboîtés en prise pour que l'enroulement fixe 68 et l'enroulement orbital 76 s'emboîtent l'un dans l'autre en fonctionnement. Pour assurer un fonctionnement convenable du compresseur, les surfaces de face 66 et 74 ainsi que les enroulements 68 et 76 sont fabriqués de façon que lorsque  
20 l'élément de volute fixe 56 et l'élément de volute orbitale 58 sont poussés de force axialement l'un vers l'autre, les extrémités des enroulements 68 et 76 s'engagent de manière étanche contre les surfaces de face opposées respectives 66 et 74. Pendant le fonctionnement du compresseur, la surface arrière 72 de  
25 l'élément de volute orbitale 58 se trouve espacée axialement de la surface de butée 78 suivant des tolérances d'usinage strictes et suivant l'amplitude du mouvement axial permis de l'élément de volute orbitale 58 vers l'élément de volute fixe 56. Un mécanisme de manivelle excentrique 80, monté sur le sommet du  
30 vilebrequin 34, consiste en un galet cylindrique 82 muni d'un alésage axial décalé 84. Lorsque le vilebrequin 34 est entraîné en rotation par le moteur 32, le galet cylindrique 82 et un anneau de Holdam produisent le mouvement orbital de l'élément de volute orbitale 58 par rapport à l'élément de volute fixe 56.  
35 De cette manière, le mécanisme de manivelle excentrique 80 fonctionne comme un mécanisme conventionnel de conformation radiale à liaison basculante, pour produire l'engagement d'étan-

chéité entre l'enroulement fixe 68 et l'enroulement orbital 76.

Lorsque le compresseur 20 est en fonctionnement, du fluide réfrigérant à la pression d'aspiration est introduit par le tube d'aspiration 86 qui est reçu de manière étanche dans un contre-trou 88 de l'élément de volute fixe 56. L'étanchéité du tube d'aspiration 86 par rapport au contre-trou 88 est assistée par l'utilisation d'un joint torique 90. Le tube d'aspiration 86 est fixé au compresseur 20 par un adaptateur de tube d'aspiration 92 qui est brasé ou soudé au tube d'aspiration 86 et à l'ouverture 94 du carter 22. Le tube d'aspiration 86 fournit un passage de réfrigérant à la pression d'aspiration 96 par lequel le fluide réfrigérant est mis en communication pour passer d'un système de réfrigérant à une chambre de pression d'aspiration 98 qui est définie par l'élément de volute fixe 56 et l'élément de châssis 60. Comme représenté à la figure 2, l'orifice d'aspiration 100 de l'élément de volute fixe 56 reçoit le tube d'aspiration 86 et le joint torique annulaire 90 venant se loger dans la rainure 102, pour assurer l'étanchéité convenable du tube d'aspiration 86 par rapport à la volute fixe 56.

Le réfrigérant à la pression d'aspiration passe le long du passage d'aspiration 96, sort par l'ouverture 104 de l'orifice d'aspiration et pénètre dans la chambre d'aspiration 98 pour être comprimé par le mécanisme de volutes 38. Lorsque l'élément de volute orbitale 58 est entraîné dans un mouvement orbital par rapport à l'élément de volute fixe 56, le fluide réfrigérant se trouvant à l'intérieur de la chambre d'aspiration 98 est capturé et forme des poches closes de réfrigérant comprimé, comme défini par l'enroulement fixe 68 et l'enroulement orbital 76. Lorsque l'élément de volute orbitale 58 poursuit son mouvement orbital, cela fait progresser les poches de réfrigérant radialement vers l'intérieur en direction de l'orifice de décharge 106. Lorsqu'on fait ainsi progresser les poches de réfrigérant le long des enroulements de volutes 68 et 76 vers l'orifice de décharge 106, les volumes de ces poches de réfrigérant sont progressivement diminués, ce qui produit une augmentation de la pression du réfrigérant. Le fluide réfrigérant à la pression de décharge est déchargé vers le haut par

l'orifice de décharge 106, et se trouve mis en communication par la plaque de face 64 de l'élément de volute fixe 56. Le réfrigérant est expulsé dans une chambre de tranquillisation de décharge 108 définie par la partie de carter supérieure 24 et la surface supérieure 110 de l'élément de volute fixe 56. Le réfrigérant comprimé est introduit dans la chambre de carter 112 de laquelle il sort par le tube de décharge 114 pour passer dans un système de réfrigération dans lequel le compresseur 20 est incorporé.

10 Le mécanisme de volutes 38 est muni d'un ensemble de clapet de retenue 116 destiné à empêcher l'écoulement inverse du réfrigérant au moment d'une coupure du compresseur, pour éviter ainsi le mouvement orbital inverse du mécanisme de volutes 38. L'ensemble de clapet de retenue 116 comprend un  
15 clapet courbe rectangulaire 132 comportant une face avant 118, une face arrière 119, un bord supérieur 121 et un bord inférieur 123. Dans une forme de réalisation, les faces avant et arrière 118 et 119 ont une surface d'au moins trois fois la surface de l'un ou l'autre du bord supérieur 121 et du bord inférieur 123. Le réfrigérant agit sur les faces avant et arrière  
20 118 et 119 pour faire ainsi pivoter le clapet 132.

Pendant le fonctionnement normal du compresseur, il apparaît dans la chambre d'aspiration 98 une différence de pression négative produite par la différence entre la pression associée au réfrigérant se trouvant à la pression d'aspiration à l'orifice d'aspiration 100, et la pression associée au réfrigérant se trouvant à la pression de décharge plus élevée à l'orifice de décharge 106. Cette condition de pression négative conduit à l'entrée d'un courant de réfrigérant à la pression  
25 d'aspiration arrivant du tube 96 par l'orifice d'aspiration 100 et pénétrant dans la chambre d'aspiration 98. Le réfrigérant qui arrive agit sur la face avant 118 de l'ensemble de clapet de retenue 116 et le pousse en position d'ouverture pour permettre ainsi la communication du réfrigérant avec le mécanisme  
30 de volutes 38. Lorsque l'ensemble de clapet de retenue 116 se trouve dans la position d'ouverture, une butée de limitation de position 120 s'engage contre la paroi intérieure 122 de l'élément de volute fixe 56, en limitant ainsi la plage de mouvement

de l'ensemble de clapet de retenue 116. Le clapet de retenue 116 est maintenu dans cette position d'ouverture stable pendant le fonctionnement normal du compresseur.

Au moment d'une coupure du compresseur, l'élément  
5 de volute orbitale 58 n'est plus entraîné dans son mouvement orbital normal par le moteur 32 et le vilebrequin 34, de sorte que cet élément de volute orbitale est libre de se déplacer en réponse aux conditions ambiantes, comprenant la différence de pression entre l'orifice de décharge 106 et l'orifice d'aspira-  
10 tion 100. Si elle n'est pas empêchée, cette différence de pression agit sur l'élément de volute orbitale 58 pour lui faire effectuer un mouvement orbital en sens inverse par rapport à l'élément de volute fixe 56. Ce mouvement orbital inverse conduit à un écoulement du réfrigérant en sens inverse à partir de  
15 l'orifice de décharge 106 pour sortir par l'orifice d'aspiration 100.

Ce problème de rotation inverse de la volute orbitale pendant une coupure du compresseur, a depuis longtemps été associé aux compresseurs à volutes. L'ensemble de clapet de retenue 116 est destiné à éviter ce problème. Pendant une coupure  
20 du compresseur, il apparaît dans la chambre d'aspiration 98 une condition de pression positive entraînant le réfrigérant vers et hors de l'orifice d'aspiration 100. Le réfrigérant agit sur la grande surface de la face arrière 119 du clapet 132 en fai-  
25 sant pivoter celui-ci autour de la tige de pivot 124, et s'engage contre la paroi intérieure 122 de façon que la face avant 118 recouvre et ferme de manière complètement étanche l'ouverture 104 de l'orifice d'aspiration. De cette manière, on empêche le réfrigérant de s'écouler en sens inverse à partir de la  
30 chambre d'aspiration 98 pour passer à l'intérieur et à travers le passage d'aspiration 96. Cependant, comme l'orifice d'aspiration 100 est efficacement fermé de manière étanche par rapport à la chambre d'aspiration 98, la différence de pression est efficacement supprimée en empêchant ainsi le mouvement or-  
35 bital inverse de l'élément de volute orbitale 58. Le réfrigérant à la pression de décharge et le réfrigérant contenu dans les chambres de compression des volutes, agissent sur le mécanisme de volutes 38 en amenant l'élément de volute orbitale 58

à se séparer radialement de l'élément de volute fixe 56. Lorsque les éléments de volutes 56 et 58 ne sont plus scellés l'un à l'autre, le réfrigérant contenu dans ceux-ci peut s'échapper à travers les enroulements 68 et 76 des éléments de volutes, de sorte que la pression à l'intérieur du mécanisme de volutes 38 atteint son équilibre.

En se référant maintenant aux figures 3 et 4, l'arbre 128 de la tige de pivot 130 est emboîté à la presse dans le contre-trou 126 qui est percé dans l'élément de volute fixe 56. Un collier axial 130 du clapet 132 entoure l'arbre 128 de la tige de pivot 124 et se trouve supporté en pivotement par cet arbre 128. Le diamètre de l'arbre 128 est légèrement inférieur au diamètre intérieur du collier 130, ce qui permet un mouvement libre du clapet 132 autour de la tige de pivot 124. Une tête 134 est formée sur l'arbre 128 pour limiter le mouvement axial du clapet 132 et pour maintenir le clapet en alignement convenable de manière à recouvrir l'ouverture 104 de l'orifice d'aspiration. Le clapet 132 est de préférence réalisé soit en matière plastique soit en aluminium. La figure 4a illustre une variante de réalisation du clapet d'orifice d'aspiration 132 de la figure 4.

En se référant maintenant aux figures 5a, 5b et 5c, l'élément de volute fixe 56 est muni de l'ensemble de clapet de retenue 116 destiné à empêcher l'écoulement inverse du réfrigérant au moment d'une coupure du compresseur. Pendant le fonctionnement normal du compresseur et au moment d'une coupure du compresseur, le réfrigérant agit sur les faces avant et arrière 118 et 119 de manière à faire pivoter le clapet 132 autour de la tige de pivot 124, respectivement entre une position d'ouverture et une position de fermeture. Du fait de la différence de pression négative apparaissant dans la chambre d'aspiration 98 pendant le fonctionnement normal du compresseur, le réfrigérant est amené à s'écouler à partir de l'orifice d'aspiration 100 pour passer dans la chambre d'aspiration 98. Le réfrigérant qui arrive, vient frapper la face avant 118 du clapet 132 en faisant pivoter celui-ci dans le sens des aiguilles d'une montre autour de la tige de pivot 124, ce qui permet la communication du réfrigérant avec le mécanisme de volutes 38. Pendant le

fonctionnement du compresseur, une butée de limitation de position 120 s'engage contre la paroi intérieure 122 de l'élément de volute fixe 56, ce qui limite le mouvement de pivotement de l'ensemble de clapet de retenue 116.

5                    Au moment d'une coupure du compresseur comme décrit ci-dessus, il apparaît dans la chambre d'aspiration 98 une condition de pression positive qui pousse le réfrigérant à se déplacer en sens inverse pour passer de la chambre d'aspiration 98 vers l'orifice d'aspiration 100. Ce mouvement inverse du ré-

10                    frigérant agit sur la face arrière 119 du clapet 132 en faisant ainsi pivoter celui-ci autour de la tige de pivot 124 pour que le clapet 132 s'engage contre la paroi intérieure 122 de façon que la face avant 118 recouvre l'ouverture 104 de l'orifice d'aspiration et ferme celle-ci de manière complètement étanche.

15                    La condition de pression positive est effectivement supprimée, ce qui empêche le mouvement orbital en sens inverse de l'élément de volute orbitale 58. L'élément de volute orbitale 58 se sépare radialement de l'élément de volute fixe 56, ce qui supprime la différence de pression à l'intérieur du mécanisme de

20                    volutes 38. Bien que la structure décrite aux figures 5a, 5b et 5c fonctionne essentiellement de la même manière que la structure décrite aux figures 1 à 4, la configuration de l'ensemble de clapet 116 et le procédé de montage du clapet dans la volute fixe 56, sont différents. La volute fixe 56 est munie d'une ca-

25                    vité 140 et d'une paroi intérieure 122 dans laquelle vient se loger le collier tubulaire 130 du clapet 132. Le clapet 132 est maintenu en place de manière pivotante par la tige de pivot 124 qui vient se loger dans l'ouverture formée par le collier 130, et qui est disposée dans le contre-trou 126 formé dans l'élé-

30                    ment de volute fixe 56. La tige de pivot 124 est munie d'une tête 134 ou autre moyen de retenue, pour empêcher le mouvement axial du clapet 132.

                    En se référant maintenant aux figures 6a, 6b et 6c, celles-ci représentent le clapet 132 dans une seconde variante

35                    de réalisation qui fonctionne essentiellement comme les premières formes de réalisation du clapet décrites ci-dessus. L'élément de volute fixe 56 est muni d'une cavité 140 dans laquelle vient se loger le prolongement 144 du bras de pivot. Le clapet

132 est maintenu en place de manière pivotante par la tige de pivot 124 qui, dans une forme de réalisation, peut être une tige de ressort, et qui est disposée dans le contre-trou 126 et le collier 130 de manière à empêcher le mouvement axial du clapet 132 et à permettre le mouvement de pivotement du clapet 132 pour passer de la position d'ouverture à la position de fermeture.



R E V E N D I C A T I O N S

1°) Compresseur à volutes (20) comprenant un élément de volute orbitale (58) et un élément de volute fixe (56) comportant chacun une plaque d'extrémité (64, 70) et un enroulement de spirale (68, 76), les enroulements de spirales étant emboîtés en prise pour définir entre eux des chambres de compression ; un orifice d'aspiration (100) et un orifice de décharge (106), l'orifice d'aspiration traversant l'élément de volute fixe ; et une chambre d'aspiration formée entre les éléments de volutes, cette chambre d'aspiration étant en communication avec l'orifice d'aspiration et cet orifice d'aspiration comportant une ouverture (104) au voisinage de la chambre d'aspiration ; caractérisé par

un clapet de retenue (116) pour empêcher un écoulement inverse du réfrigérant à partir de la chambre d'aspiration pour revenir en arrière dans l'orifice d'aspiration, ce qui évite ainsi un mouvement orbital inverse de l'élément de volute orbitale, le clapet de retenue étant monté en pivotement sur l'élément de volute fixe et se trouvant disposé dans la chambre d'aspiration, ce clapet de retenue pivotant autour d'un point de pivot pour venir recouvrir complètement et de manière étanche l'orifice d'aspiration, afin d'empêcher complètement l'écoulement inverse du réfrigérant au moment d'une coupure du compresseur.

2°) Compresseur à volutes (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le clapet de retenue (116) pivote entre une position d'ouverture et une position de fermeture, et l'angle formé entre ces positions d'ouverture et de fermeture est compris entre environ 35 degrés et 55 degrés.

3°) Compresseur à volutes (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le clapet de retenue (116) s'ouvre en pivotant dans la direction dans laquelle l'élément de volute orbitale effectue son mouvement orbital.

4°) Compresseur à volutes (20) selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

l'orifice d'aspiration (100) est formé dans une paroi latérale (122) de l'élément de volute fixe (56).

5 5°) Compresseur à volutes (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce que

le clapet de retenue (116) comprend un clapet (132), une butée de limitation de position (120) et une tige de pivot (124), le clapet pivotant autour de la tige de pivot entre une position  
10 d'ouverture et une position de fermeture, en étant formé de façon que, dans la position de fermeture, le clapet recouvre complètement et de manière étanche l'orifice d'aspiration (100), et que, dans la position d'ouverture, le clapet de retenue permette la communication du réfrigérant pour passer de l'orifice  
15 d'aspiration dans la chambre d'aspiration, la tige de pivot étant supportée par l'élément de volute fixe (56).

6°) Compresseur à volutes (20) selon la revendication 5, caractérisé en ce que

20 la tige de pivot (124) comprend un arbre (128) et une tête (134), le clapet (132) comportant un collier s'étendant axialement (130) pour recevoir l'arbre, ce collier ayant un diamètre légèrement supérieur au diamètre de l'arbre pour permettre ainsi au clapet de pivoter librement autour de l'arbre, l'élément  
25 de volute fixe (56) comportant un alésage (126) pour recevoir l'arbre, la tige de pivot étant emboîtée à la presse dans le trou pour former le point de pivot, la volute fixe fournissant ainsi un support de pivotement pour le clapet de retenue (116), la tête de la tige étant positionnée à l'extrémité opposée de  
30 l'arbre par rapport au trou, cette tête limitant le mouvement axial du clapet pour empêcher ainsi le clapet de glisser hors de l'arbre.

7°) Compresseur à volutes (20) selon la revendication 5, caractérisé en ce que

l'orifice d'aspiration (100) est formé à travers une paroi extérieure verticale (67) de l'élément de volute fixe (56), la paroi comportant une surface intérieure courbe (122), l'orifice

d'aspiration comportant une ouverture (104) formée sur l'intérieur de la surface courbe, le clapet (132) étant courbé de façon que, lorsque le fonctionnement du compresseur est coupé, le clapet pivote pour venir dans la position de fermeture et s'engage contre la surface courbe, l'orifice d'aspiration étant ainsi complètement recouvert et fermé de manière étanche pour empêcher l'écoulement inverse du réfrigérant et le mouvement orbital inverse du compresseur à volutes.

10 8°) Compresseur à volutes (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce que

le clapet de retenue (116) comprend un clapet courbe rectangulaire (132) comportant une face avant (118), une face arrière (119), un bord supérieur (121) et un bord inférieur (123), chacune des faces avant et arrière présentant une surface d'au moins trois fois la surface de l'un ou l'autre du bord supérieur et du bord inférieur, le réfrigérant agissant sur les faces avant et arrière du clapet de retenue pour produire ainsi le pivotement de ce clapet de retenue.

20

9°) Compresseur à volutes (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce que

le clapet de retenue (116) est réalisé dans l'un d'un groupe comprenant l'aluminium, la matière plastique et l'acier.

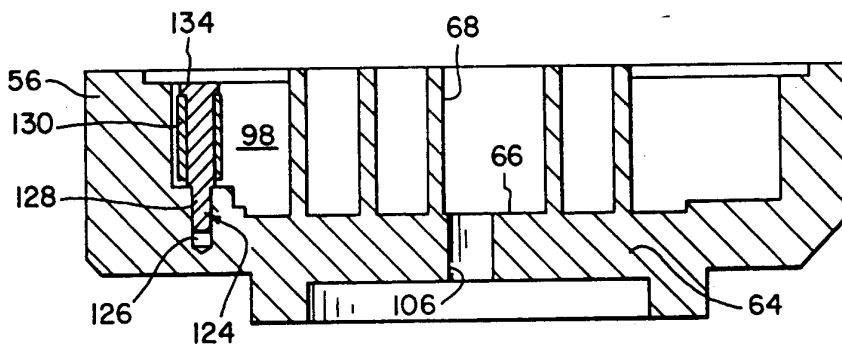
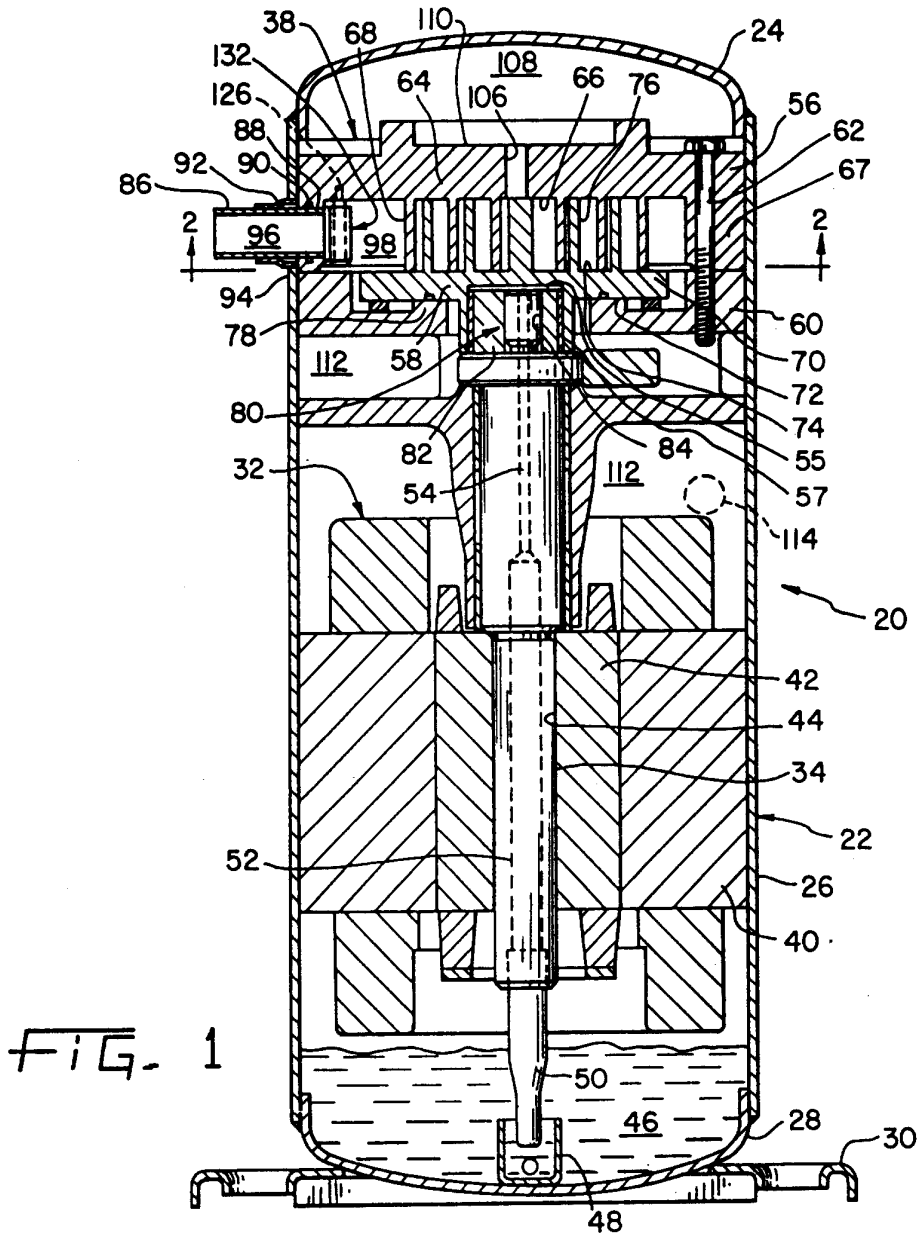


FIG. 3

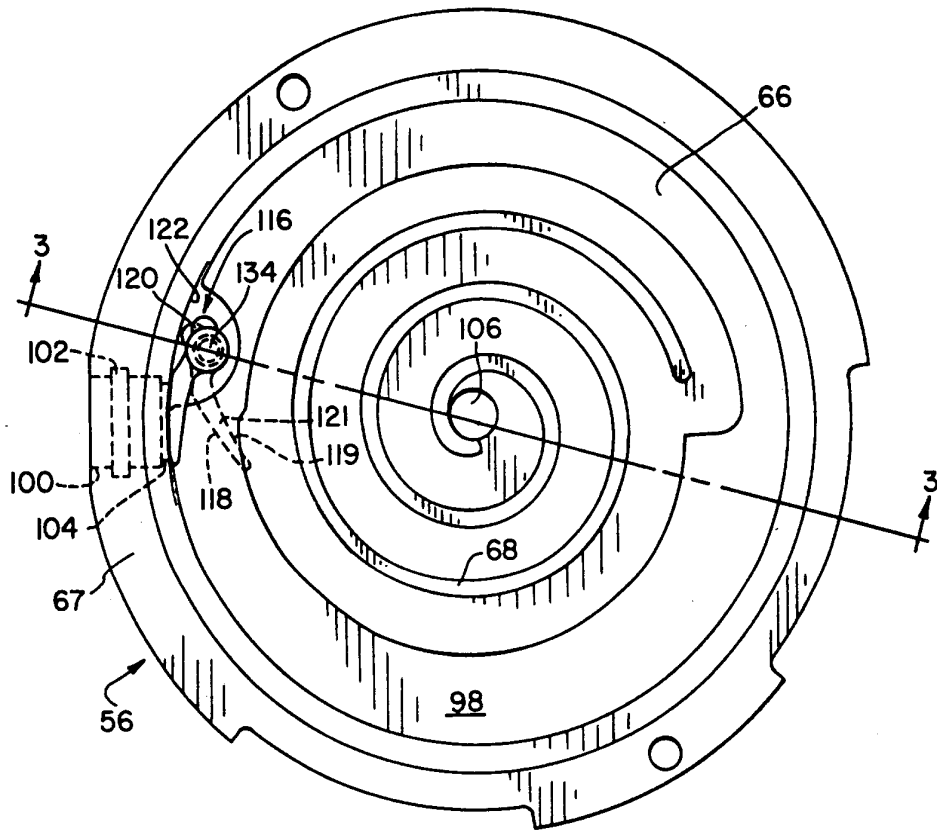


FIG. 2

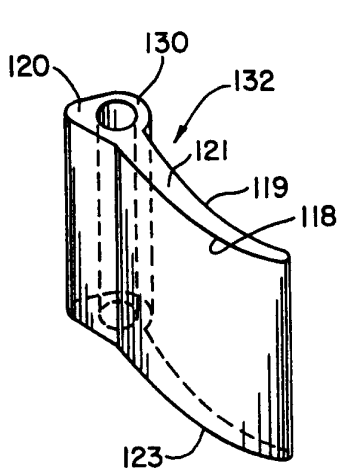


FIG. 4

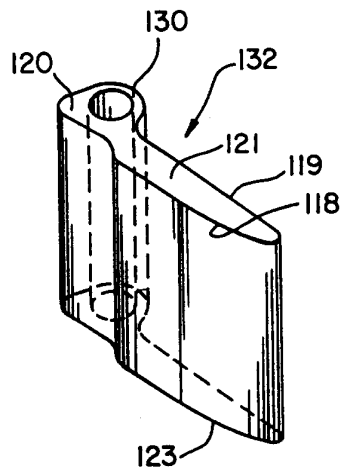


FIG. 4A

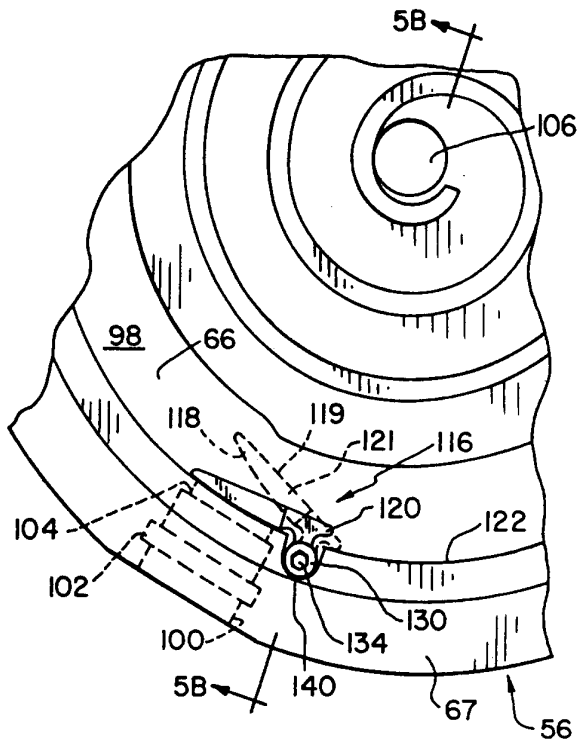


FIG. 5A

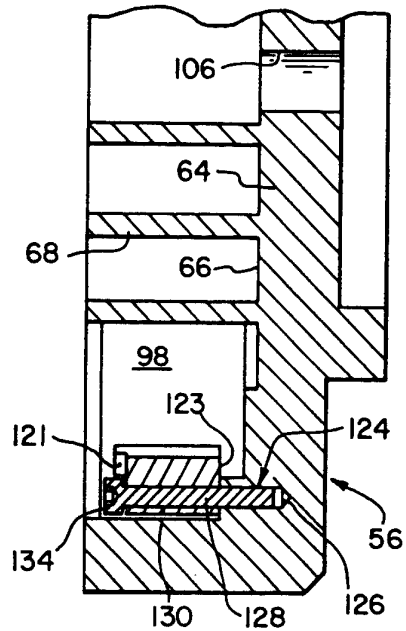


FIG. 5B

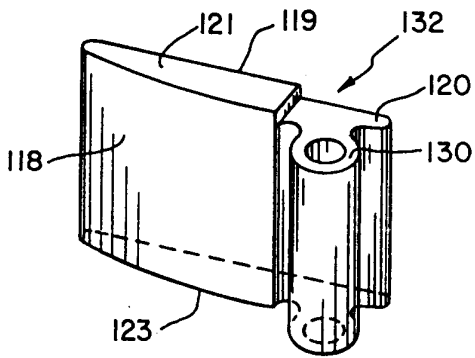


FIG. 5C

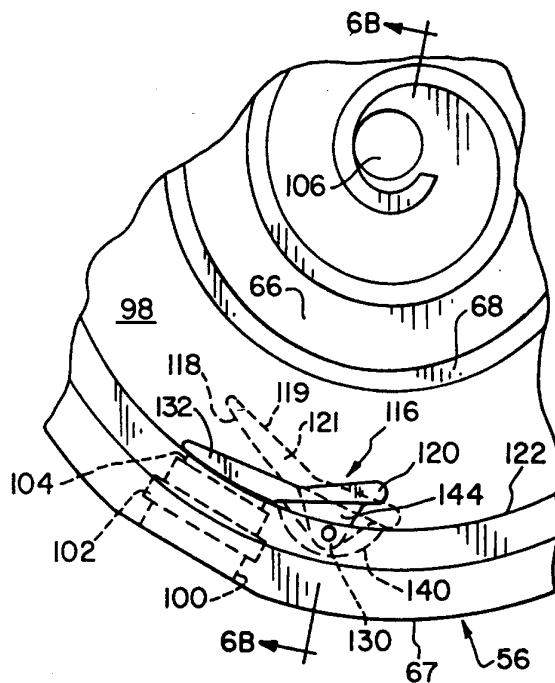


FIG. 6A

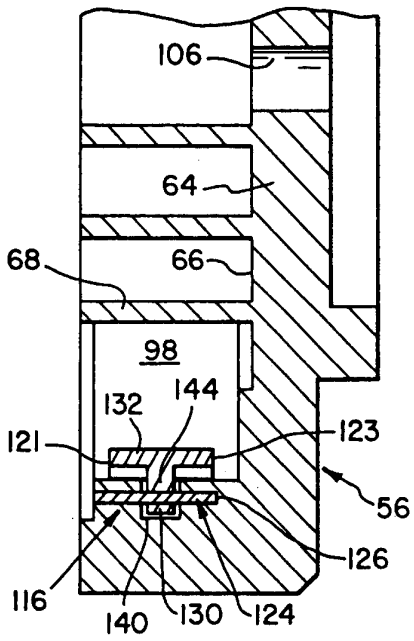


FIG. 6B

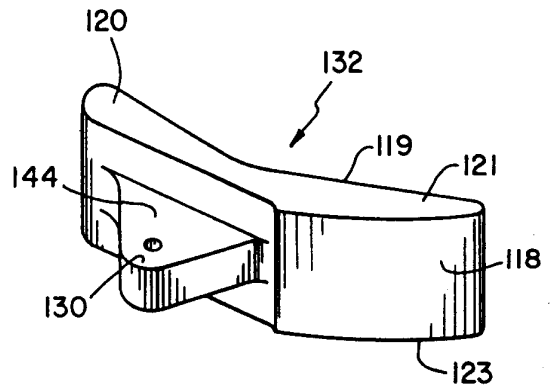


FIG. 6C