



**IP**  
INSTITUTO  
NACIONAL  
DA PROPRIEDADE  
INDUSTRIAL  
Assinado  
Digitalmente

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

CARTA PATENTE Nº PI 0817593-4

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

**(21) Número do Depósito:** PI 0817593-4

**(22) Data do Depósito:** 02/10/2008

**(43) Data da Publicação Nacional:** 05/12/2017

**(51) Classificação Internacional:** F04B 39/10; F04B 27/08.

**(30) Prioridade Unionista:** US 60/976,873 de 02/10/2007.

**(54) Título:** COMPRESSOR DOTADO DE PLACA DE VÁLVULA

**(73) Titular:** EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES, INC., Sociedade Norte-Americana. Endereço: 1675 W. Campbell Road, Sidney, OH 45365-0669, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US)

**(72) Inventor:** RICHARD A. OBARA; BRAD A. SCHULZE.

**(87) Publicação PCT:** WO 2009/045462 de 09/04/2009

**Prazo de Validade:** 10 (dez) anos contados a partir de 05/11/2019, observadas as condições legais

**Expedida em:** 05/11/2019

Assinado digitalmente por:

**Liane Elizabeth Caldeira Lage**

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**COMPRESSOR DOTADO DE PLACA DE VÁLVULA**".

Referência Cruzada a Pedidos Relacionados

[001] O presente pedido reivindica o benefício do pedido de patente provisório US Nº 60 /976.673, depositado em 2 de outubro de 2007. Toda a descrição do pedido acima é aqui incorporada a título de referência.

Campo

[002] A presente invenção refere-se a conjuntos de placa de válvula e mais especificamente de conjuntos de placa de válvula de compressores.

Antecedentes

[003] As declarações na presente seção prestam meramente informações de antecedentes relativas a presente invenção e podem não constituir técnica anterior.

[004] As placas de válvula de compressor são tipicamente formadas de uma série de partes estampadas mutuamente acopladas. As placas de válvula usualmente incluem primeira e segunda placas com uma série de espaçadores prestando apoio entre superfícies adjacentes das primeira e segunda placas. O uso de partes estampadas limita a geometria que as primeira e segunda placas podem incluir. Isto resulta nos espaçadores serem formados como partes separadas, criando custo adicional e maior complexidade na montagem.

Sumário

[005] Um compressor pode incluir um corpo de compressor definindo um cilindro de compressão, uma cabeça de compressor acoplada com o corpo de compressor, e um conjunto de placa de válvula disposto entre a cabeça de compressor e o corpo de compressor. O conjunto de placa de válvula pode incluir uma primeira placa de válvula formada como uma peça fundida unitária e definindo uma câmara de

sucção exposta a uma região de pressão de sucção do compressor.

[006] A primeira placa de válvula pode definir uma passagem de descarga. A primeira placa de válvula pode adicionalmente incluir uma parte central reentrante circundada por uma parede externa integralmente formada com a mesma e se estendendo por uma altura acima da parte reentrante central. A passagem de descarga pode passar através da parte reentrante central.

[007] A primeira placa de válvula pode incluir uma parte reentrante central definindo a câmara de sucção e sendo circundada por uma parede externa integralmente formada com a mesma e se estendendo por uma altura acima da parte reentrante central. O compressor pode ainda incluir uma segunda placa de válvula dotada de uma parte perimetral externa confinando com a parede externa da primeira placa de válvula. A câmara de sucção pode ser definida entre a primeira e a segunda placas de válvula e a segunda placa de válvula pode incluir um orifício de entrada em comunicação com a câmara de sucção. A segunda placa de válvula pode incluir um orifício de saída em comunicação com a câmara de sucção. A primeira placa de válvula pode incluir um membro de apoio integralmente formado com e se estendendo da parte reentrante central e engatado com a segunda placa de válvula. O membro de apoio pode incluir uma nervura se estendendo do mesmo. As primeira e segunda placas de válvula podem ser brazadas. A segunda placa de válvula pode ser formada por um processo de estampagem. A segunda placa de válvula pode incluir uma superfície circunferentemente externa mecanicamente engatada com uma superfície circunferentemente interna da superfície de parede externa da primeira placa de válvula.

[008] A primeira placa de válvula pode ser produzida de aço.

[009] O conjunto de placa de válvula pode consistir em uma única placa de válvula fundida. A única placa de válvula fundida pode ser

formada por um processo de fundição com material esponjado perdido. O processo de fundição perdido pode incluir um molde formado de areia *Mullite*. A placa de válvula fundida individual pode incluir um alívio de válvula de palheta conforme fundido no seu interior. A única placa de válvula fundida pode ser produzido de aço. A placa de válvula fundido única pode incluir uma passagem de limpeza que facilita a remoção de areia das passagens internas da única placa de válvula produto de fundição.

[0010] Alternativamente, um compressor pode incluir um corpo compressor definindo um cilindro de compressão, uma cabeça de compressor acoplada com o corpo de compressor, e um conjunto de placa de válvula disposto entre a cabeça de compressor e o corpo de compressor e incluindo primeira e segunda placas de válvula. A primeira placa de válvula pode ser formada de uma fundição unitária e pode incluir uma parede externa integralmente formada e definindo uma parte reentrante. A segunda placa de válvula pode ser fixada à superfície de parede externa e pode definir uma câmara de sucção entre a primeira e segunda placas de válvula no interior da superfície de parede externa. A câmara de sucção pode ser exposta a uma região de pressão de sucção do compressor.

[0011] A superfície de parede externa pode se estender em torno de um perímetro externo da primeira placa de válvula. A primeira placa de válvula pode incluir um membro de apoio integralmente formado com e se estendendo da parte reentrante e engatado com a segunda placa de válvula. A segunda placa de válvula pode ser formada por um processo de estampagem.

[0012] Demais áreas de aplicabilidade se evidenciarão da descrição aqui fornecida. Deve ser entendido que a descrição e os exemplos específicos são propostos meramente para fins de ilustração e não tem por finalidade limitar o âmbito da presente invenção.

### Desenhos

[0013] Os desenhos descritos aqui são meramente para fins de ilustração e não são propostos para limitar de qualquer forma o âmbito da presente invenção.

[0014] A figura 1 é uma vista em perspectiva de um compressor rotativo de acordo com a presente invenção;

[0015] A figura 2 é uma vista explodida em perspectiva de um primeiro conjunto de placa de válvula;

[0016] A figura 3 é uma vista em perspectiva do primeiro conjunto de placa de válvula da figura 2;

[0017] A figura 4 é uma vista em perspectiva de uma placa de válvula alternativa do primeiro conjunto de placa de válvula da figura 2;

[0018] A figura 5 é uma vista explodida em perspectiva de um segundo conjunto de placa de válvula;

[0019] A figura 6 é uma vista em perspectiva do segundo conjunto de placa de válvula da figura 5;

[0020] A figura 7 é uma vista em perspectiva de um terceiro conjunto de placa de válvula; e

[0021] A figura 8 é uma vista seccional parcial do compressor da figura 1 incluindo o conjunto de placa de válvula da figura 2.

### Descrição Detalhada

[0022] A descrição a seguir é meramente de natureza típica e não é proposta para limitar a presente invenção, aplicações e usos. Deve ser entendido que através da totalidade dos desenhos numerais de referência correspondentes indicam partes e aspectos característicos idênticos ou correspondentes.

[0023] Com referência às figuras 1 e 8, um conjunto compressor 10 é mostrado e pode em linhas gerais ser um compressor do tipo a êmbolo de curso alternativo. O conjunto compressor 10 pode incluir um corpo de compressor 12, uma cabeça de compressor 14, e um

conjunto de placa de válvula 16 entre eles interposto. Com referência às figuras 2 e 3, o conjunto de placa de válvula 16 pode incluir primeira e segunda placas de válvula 18, 20 conjuntamente soldados por braçagem.

[0024] A primeira placa de válvula 18 pode incluir primeira e segunda superfícies planares 22, 24 tendo uma série de passagens 26 de admissão de sucção 28, e orifícios atravessantes para cavilhas rosqueadas 30. Como visto na figura 8, as passagens de saída de sucção 28 podem seletivamente estar em comunicação fluídica com cilindros 31 de conjunto de compressor 10 através da atuação de válvulas 33, tais como válvulas de palheta. Passagens de saída 28 podem formar aberturas de entrada de sucção para os cilindros 31.

[0025] A segunda placa de válvula 20 pode incluir primeira e segunda superfície 32, 34 munidas de passagens de descarga 36 e orifícios para cavilhas rosqueadas 38 atravessantes estendendo através das mesmas bem como espaçadores 40. A primeira superfície 32 pode incluir uma parte central rebaixada 42 munida de uma parede 44 se estendendo ao seu redor. A parte central rebaixada 42 pode em linhas gerais definir uma câmara de sucção no interior do conjunto de placa de válvula 16. A câmara de sucção pode estar em comunicação fluídica com as passagens de entrada e saída 26, 28. A primeira placa de válvula 18 pode ser formada por um processo de estampagem e pode ser construída de aço. A segunda placa de válvula 20 pode ser formada por fundição de revestimento e também pode ser construída de aço.

[0026] Um molde de fundição pode ser produzido para a segunda placa de válvula 20. O molde pode ser quer um processo de cobertura sólido ou um processo de casco cerâmico. Em uma e outra modalidade, como a segunda placa de válvula 20 é uma peça fundida, cada um dos aspectos característicos expostos acima que estão associados

com a segunda placa de válvula 20 podem ser integralmente formados com toda a segunda placa de válvula 20. Isto pode eliminar a necessidade por múltiplas partes soltas durante a montagem. O uso de uma peça fundida de revestimento pode também assegurar o uso de aço de maior teor de carbono e processo de tratamento de aço aperfeiçoado em relação aos produtos de estampagem atualmente utilizados.

[0027] Mais especificamente, o emprego de peças fundidas como cobertura pode proporcionar um maior controle de variação química de partes, assegurando um tempo de ciclo mais breve para um processo de carburação. O aço adotado em produtos de estampagem convencionais pode ser fornecido por aciarias comerciais. O aço produzido pelas aciarias comerciais pode incluir uma gama de variação química que é significativamente maior que a variação química da peça fundida para revestimento. Esta variação química crescente em relação aos tempos de ciclo associados com peças fundidas para assegurar dureza adequada.

[0028] Com referência à figura 4, uma segunda placa de válvula alternativa 120 é ilustrada. A segunda placa de válvula 120 pode ser geralmente similar à segunda placa de válvula 20, com a exceção dos espaçadores 140. Os espaçadores 140 podem incluir nervuras 141 para aumentar a resistência dos mesmos em relação aos espaçadores não-nervurados 40 de segunda placa de válvula 20. O uso de um processo de fundição de cobertura pode em linhas gerais assegurar a formação de nervuras 141, pois este tipo de geometria pode não ser formado utilizando estampagens convencionais.

[0029] Com referência às figuras 5 e 6, um conjunto de placa de válvula alternativo 216 pode incluir primeira e segunda placas de válvula 218, 220. A primeira placa de válvula 218 pode incluir primeira e segunda superfícies em linhas gerais planares 222, 224 munidas de uma série de passagens de entrada de sucção 226, passagens de sa-

ída de sucção 228 e orifícios para cavilhas rosqueadas 230 atravessantes. A segunda placa de válvula 220 pode incluir primeira e segunda superfície 232, 224 munidas de passagens de descarga 236 e orifícios para cavilhas rosqueadas 238 atravessantes e espaçadores 240 se estendendo dos mesmos. É entendido que os espaçadores 240 também podem incluir nervuras (não mostradas) como expostos acima. A primeira superfície 232 pode incluir uma parte central reentrante 242 tendo uma parede 244 se estendendo ao seu redor. A parede 244 pode incluir primeira e segunda partes 246, 248. A segunda parte 248 pode ser disposta radialmente para o exterior da primeira parte 246 e pode se estender axialmente para o exterior da mesma por uma distância geralmente igual à espessura da primeira placa de válvula 218. A primeira placa de válvula 218 pode ser formada por um processo de estampagem e pode ser produzido de aço. A segunda placa de válvula 220 pode ser formada por fundição de revestimento e também pode ser produzida de aço, de maneira similar à segunda placa de válvula 220.

[0030] Entretanto, ao invés de serem brazados um ao outro, as primeira e segunda placas de válvula 218, 220 podem ser conectadas através de um engate de ajustagem fixa. Mais especificamente, a primeira placa de válvula 218 pode ter um comprimento que é maior que a distância entre as partes opostas da segunda parte 248 da parede 244 da segunda placa de válvula 220. A primeira placa de válvula 218, por conseguinte, pode mecanicamente ser fixada à segunda placa de válvula 220. A ajustagem fixa, o engate entre primeira e segunda placas de válvula 218, 220 pode assegurar o uso de opções de tratamento térmico localizado que podem não ser disponíveis com um engate por brazagem.

[0031] Mais especificamente, de preferência a utilizar um processo de tratamento térmico por lote ou tipo de forno associado com um en-

gate por brazagem, um processo de tratamento térmico localizado individual pode ser usado. O processo de tratamento térmico individual pode ser um processo de tratamento térmico a laser ou por indução e pode ser aplicado à placa de válvula 220 em uma região em torno das passagens de descarga 236.

[0032] Com referência à figura 7, uma placa de válvula alternativa 316 pode ser formada como uma só peça. Mais especificamente, a placa de válvula 316 pode ser formada de um processo de fundição por material esponjado perdido. A placa de válvula 316 pode ser em linhas gerais similar aos conjuntos de placa de válvula 16, 216, porém pode ser formada de uma só peça, mais exatamente do que por primeira e segunda placas de válvula. Como tal, a descrição de propriedades de material e opções de tratamento térmico acima se aplica igualmente a placas de válvula 316. O primeiro de processo de fundição de material esponjado perdido usado para formar a placa de válvula 316 pode utilizar o aço como material de fundição.

[0033] O emprego do processo de fundição por material esponjado perdido pode em linhas gerais assegurar modificações de construção mais fáceis em relação à estampagem ou processos de fundição por cobertura, uma vez que a parte esponjada sacrificada é principalmente a parte do processo que é alterada para modificações de projeto. Passagens intrincadas, tais como aquelas encontradas na placa de válvula 316, podem tipicamente apresentar dificuldade na remoção da areia tipicamente usada no processo de fundição. Todavia, a placa de válvula 316 pode ser fundida utilizando areia *Mullite* ( $Al_{4,5}Si_{1,5}, O_{9,5}$ ). O uso de areia *Mullite* para o molde de placa de válvula 316 pode em linhas gerais assegurar limpeza mais fácil da placa de válvula 316 em relação às areias de sílica tradicionais.

[0034] De maneira a facilitar adicionalmente a eliminação da areia após a fundição da placa de válvula 316, várias passagens de limpeza

312 podem ser fundidas na placa de válvula 316. Além disso, como um resultado do uso do processo de fundição com material esponjado perdido para formar a placa de válvula 316, operações de usinagem adicionais que podem tipicamente ser requeridas para processos de estampagem ou de fundição por "cera perdida" podem ser eliminadas. Por exemplo, alívio de válvula de palheta 314 pode ser formado conforme fundida na placa de válvula 316.

## REIVINDICAÇÕES

1. Compressor (10) compreendendo:

um corpo de compressor (12) definindo um cilindro de compressão;

uma cabeça de compressor (14) acoplada com o dito corpo de compressor (12); e

um conjunto de placa de válvula (16) entre a cabeça de compressor (14) e o corpo de compressor (12) e incluindo primeira e segunda placas de válvula (18, 20)

caracterizado pelo fato de que:

a dita segunda placa de válvula (20) formada de uma peça fundida unitária e incluindo uma parede exterior formada integralmente (44) que define uma parte reentrante (42), a dita primeira placa de válvula (18) sendo fixada na ou sendo integral com a parede externa (44) e definindo uma câmara de sucção entre as ditas primeira e segunda placas de válvula (18, 20) dentro da dita parede externa, a dita câmara de sucção sendo exposta a uma região de pressão de sucção do compressor.

2. Compressor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita segunda placa de válvula (20) define uma passagem de descarga (36) através do mesmo.

3. Compressor de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a dita passagem de descarga (36) passa através da dita parte reentrante (42).

4. Compressor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita câmara de sucção é circundada por uma parede externa (44) que se estende por uma altura acima da parte reentrante (42).

5. Compressor de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a dita primeira placa de válvula (18) inclui um

orifício de admissão (26) em comunicação com a câmara de sucção.

6. Compressor de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a dita primeira placa de válvula (18) inclui um orifício de saída (28) em comunicação com a câmara de sucção.

7. Compressor de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a dita segunda placa de válvula (20) inclui um membro de suporte (40) integralmente formado com e se estendendo da parte reentrante (42) e engatado com a primeira placa de válvula.

8. Compressor de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o dito membro de suporte inclui uma nervura se estendendo do mesmo.

9. Compressor de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que as ditas primeira e segunda placas de válvula são conjuntamente soldadas por brazagem.

10. Compressor de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a dita primeira placa de válvula é formada por um processo de estampagem.

11. Compressor de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a dita primeira placa de válvula inclui uma superfície circunferentemente externa mecanicamente engatada com uma superfície circunferentemente interna da parede externa da segunda placa de válvula.

12. Compressor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita primeira placa de válvula é construída de um aço.

13. Compressor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito conjunto de placa de válvula consiste em uma única placa de válvula fundida (316).

14. Compressor de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a dita placa de fundição única (316) é formada

por um processo de fundição a material esponjado perdido.

15. Compressor de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o dito processo de fundição a material esponjado perdido inclui um molde formado de areia *Mullite*.

16. Compressor de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a dita placa de válvula fundida única (316) inclui um alívio de válvula de palheta conforme fundido (314) no seu interior.

17. Compressor de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a dita placa de válvula fundida única (316) é produzido de um aço.

18. Compressor de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a dita placa de válvula fundida única (316) inclui uma passagem de limpeza (312) que facilita a remoção de areia das passagens internas da dita placa de válvula fundida única (316).

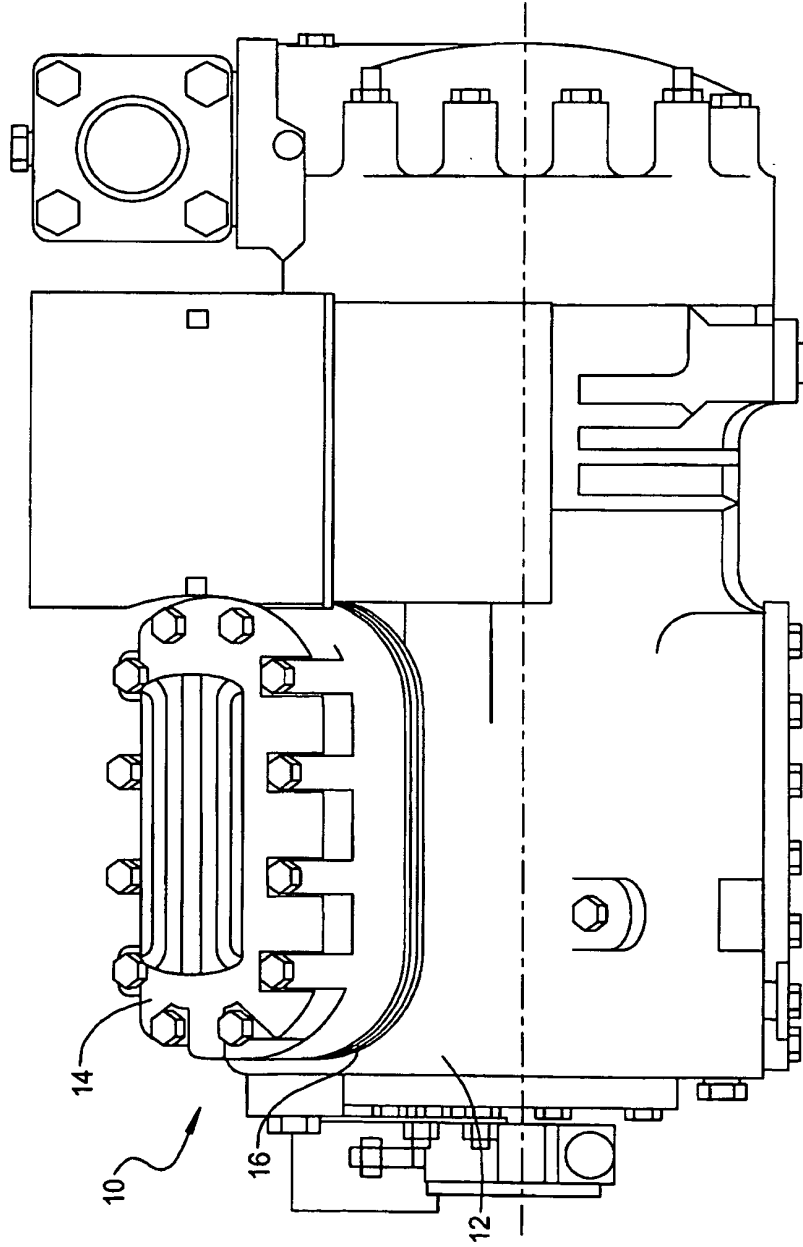


FIG 1

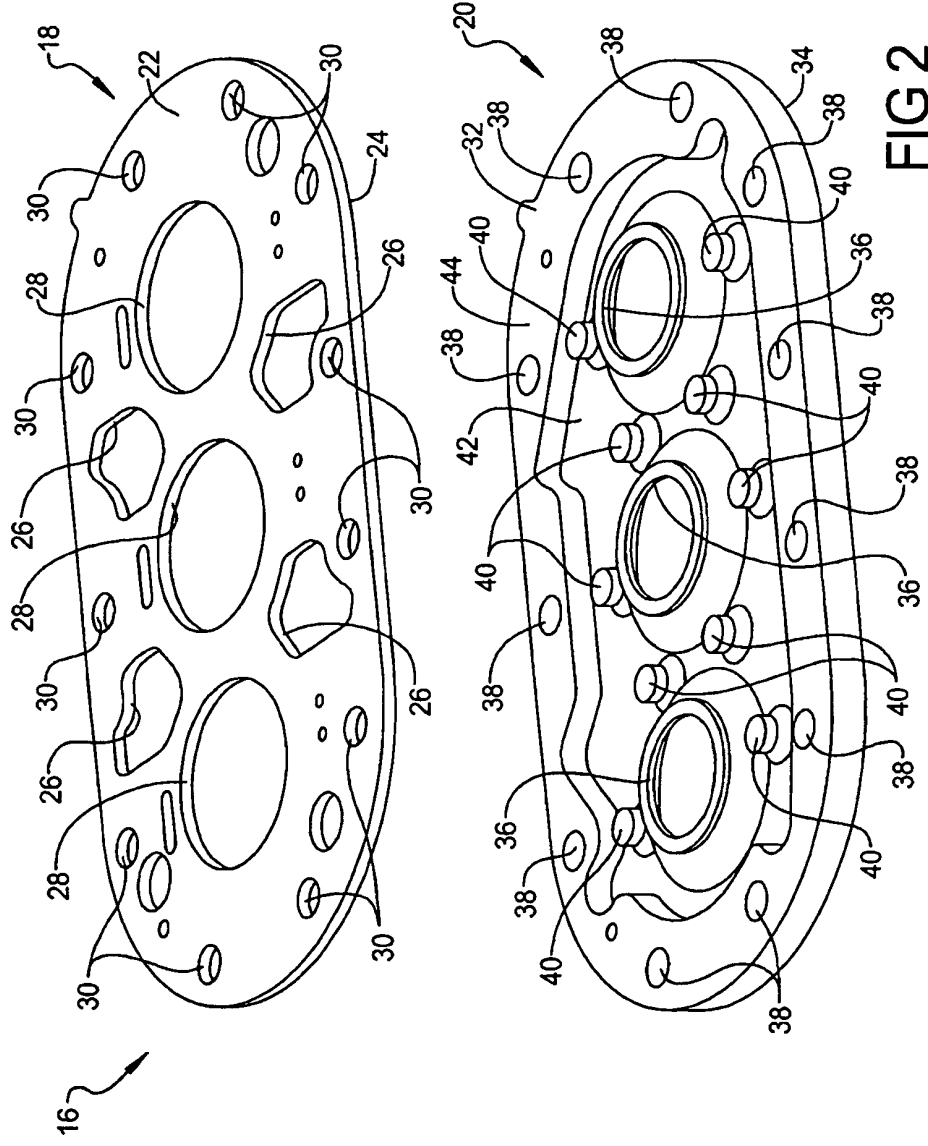


FIG 2



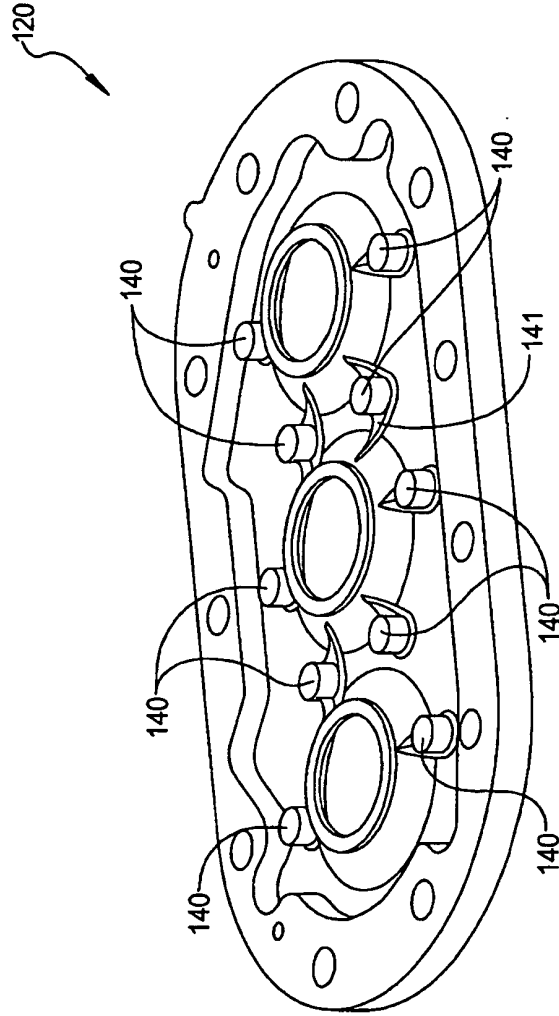


FIG 4

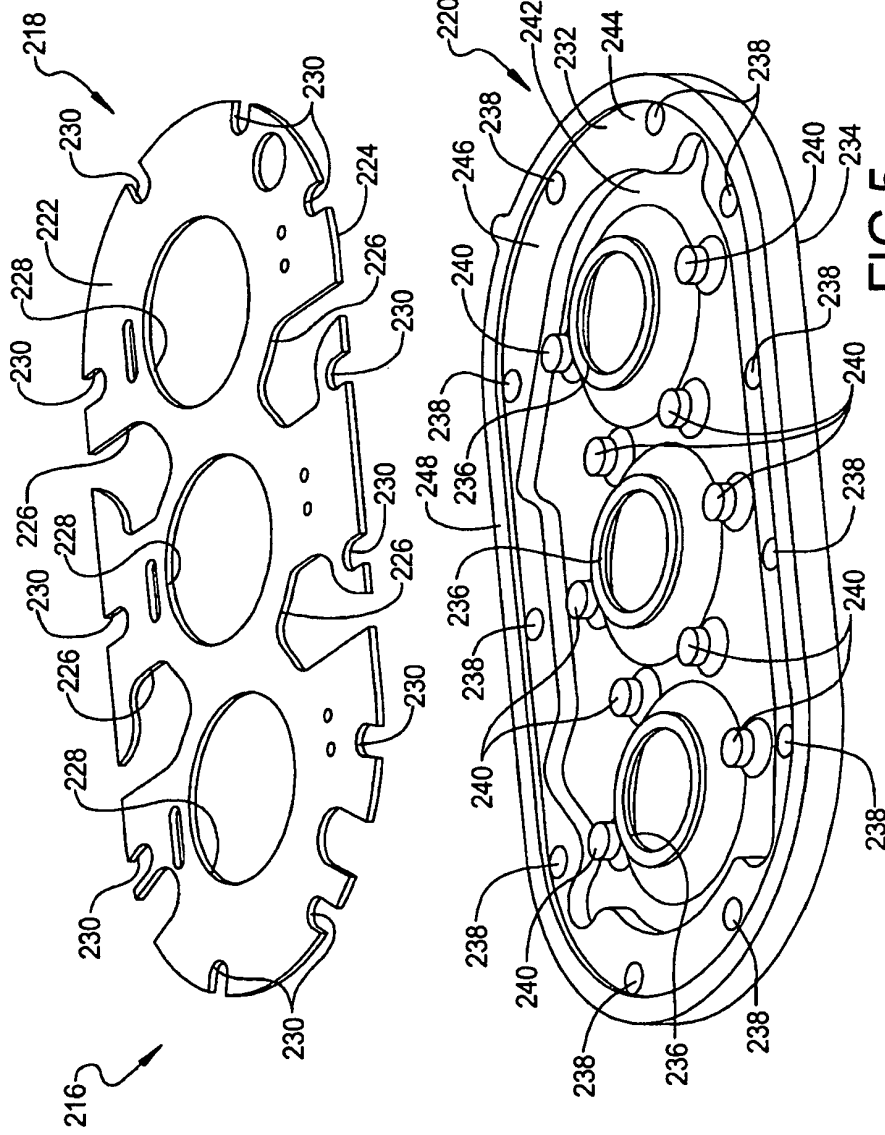


FIG 5

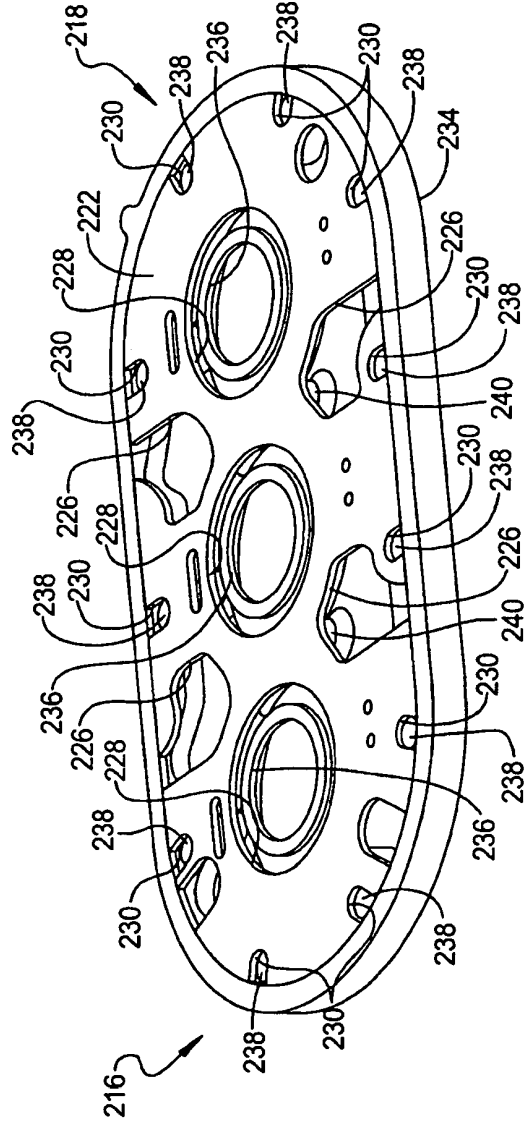


FIG 6

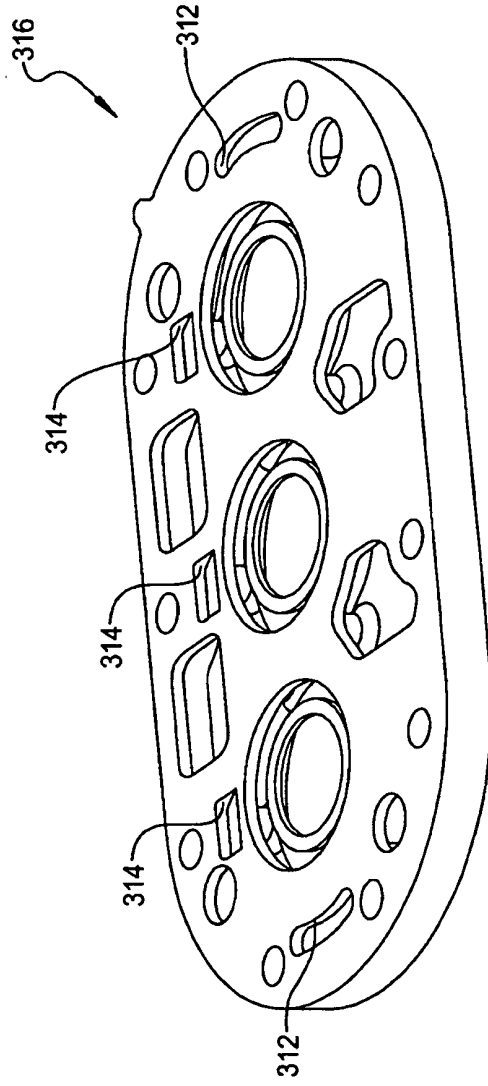


FIG 7

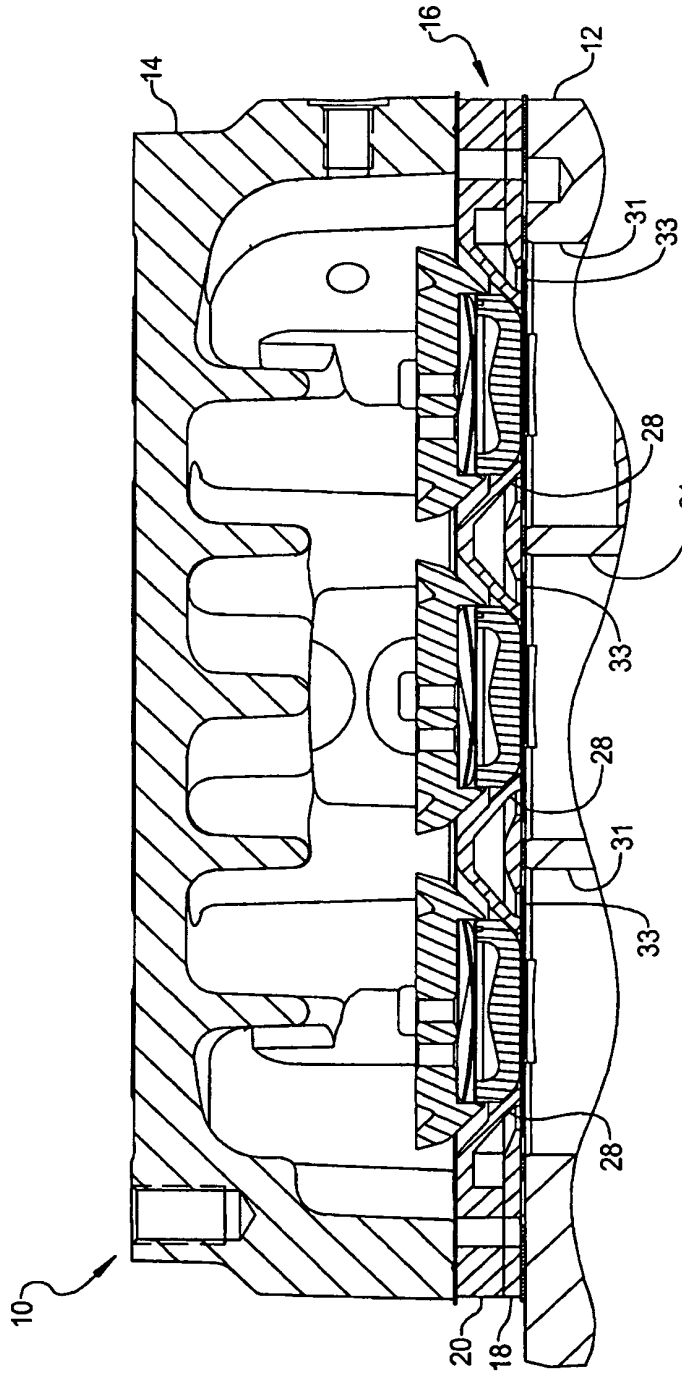


FIG 8