



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0718657-6 A2



(22) Data de Depósito: 08/11/2007
(43) Data da Publicação: 19/11/2013
(RPI 2237)

(51) *Int.Cl.*:
F02F 3/00

(54) Título: CONJUNTO DE PISTÃO

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 08/11/2006 US 60/864,827

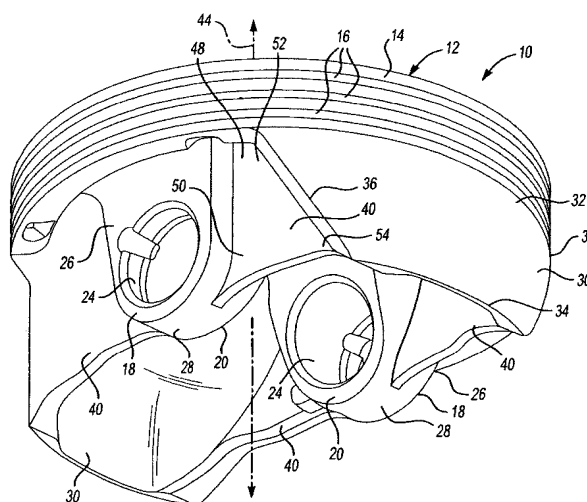
(73) Titular(es): Federal-Mogul Corporation

(72) Inventor(es): David Edward Ramey, Timothy David Frank

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT US2007084096 de
08/11/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/058241 de
15/05/2008



“CONJUNTO DE PISTÃO”

REFERÊNCIA REMISSIVA A PEDIDOS CORRELATOS

O presente pedido reivindica o benefício do pedido de patente provisório US SN 60/864.827 para PISTON HAVING TWISTED SKIRT
5 PANELS depositado em 8 de novembro de 2007, que é aqui incorporado a título de referência em seu inteiro teor.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção

A presente invenção trata geralmente de pistões para motores
10 de combustão interna e, mais especificamente, daqueles tendo uma saia de pistão unificada acoplada em cubos de pino do pistão por painéis de saia.

2. Descrição da Técnica Anterior Correlata

Os pistões para motores de combustão interna podem ser produzidos de vários metais e são com frequência produto de fundição em
15 molde de um metal leve tal como alumínio ou de ligas de alumínio. Os pistões em causa incluem uma cabeça de pistão formada com uma pluralidade de ranhuras anulares para acomodar anéis de segmento e um par de cubos de pino sobressai inferiormente da cabeça de pistão e formado com orifícios para pino axialmente alinhados para receber um pino para pistão para acoplar o
20 pistão com uma biela associada do motor. Os pistões em causa ainda incluem um par de partes de saia individualmente ligada com os cubos de pino por painéis de saia associados que são tipicamente planos ou curvados em forma.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em suma, a invenção é um conjunto de pistão. O conjunto de
25 pistão é integralmente formado e unitário e é centrado em um eixo longitudinal central. O conjunto de pistão inclui uma cabeça com cinta anular munida de uma pluralidade de ranhuras anulares. O conjunto de pistão também inclui primeira e segunda saias, cada uma tendo uma borda superior e uma borda inferior sendo radialmente mais estreita que a borda superior. As

saías também incluem primeira e segunda borda laterais. O conjunto de pistão também inclui primeiro e segundo cubos de pino espaçados radialmente para dentro de a cinta anular para definir um conjunto de suporte de pino curto Os cubos de pino incluem respectivos orifícios para pino axialmente alinhados sobre um eixo de orifício para pino perpendicular ao eixo longitudinal central. O conjunto de pistão também inclui uma pluralidade de painéis, cada um se estendendo entre um dos cubos para pino e uma das saías. Cada um dos painéis inclui uma parte superior espaçada em relação mais estreita com a cabeça e uma parte inferior mais espaçada da cabeça e uma parte central disposta substancialmente igualmente espaçada das partes superior e inferior. Cada um dos painéis apresenta uma torção ao longo de sua extensão de tal maneira que uma relação definida por uma primeira distância entre a parte superior e um primeiro plano perpendicular ao eixo do orifício de pino através de uma segunda distância entre a parte inferior e o primeiro plano aumenta ao longo de pelo menos parte da extensão.

A condição de torção dos painéis apresenta a vantagem de habilitar os cubos de pino a serem estreitamente espaçados enquanto acomodando e corretamente suportando pistões de largura variável. De acordo com uma vantagem específica, os cubos de pino podem ser mantidos relativamente estreitos para economizar em dimensão e peso e as saías podem ser produzidas com uma largura que é significativamente maior no topo das saías do que no fundo. De acordo com uma outra vantagem, as bordas das saías podem ser curvadas e os painéis podem se ligar ao longo da totalidade ou de uma parte das bordas das saías e seguir o contorno, enquanto sendo ligado na extremidade oposta dos cubos de pino em uma orientação genericamente vertical ou inclinada ligeiramente para dentro em sentidos recíprocos. A torção do painel na direção longitudinal habilita os painéis a transitarem da orientação com os cubos de pino para a orientação de largura variável e curvada nas bordas das saías.

Estes e outros aspectos característicos e vantagens da invenção serão mais bem entendidos por aqueles versados na técnica quando considerados em conjunção com a descrição detalhada a seguir e os desenhos.

DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS

5 A figura 1 é uma vista inferior em perspectiva de um pistão construído de acordo com uma modalidade da invenção.

As figuras 2 a 9 são vistas em seção transversal do pistão da figura 1 tomadas na direção genérica da seta A ilustrando o perfil variável dos painéis na sua direção longitudinal;

10 A figura 10 é uma vista em seção transversal tomada ao longo do eixo do diâmetro interno do pino do pistão da figura 1;

A figura 11 é uma vista em seção transversal tomada genericamente através das saias genericamente perpendiculares à vista da figura 10; e

15 A figura 12 é uma vista em seção transversal tomada genericamente na direção da seta B da figura 1.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE UMA MODALIDADE PREFERENCIAL

Um conjunto de pistão é mostrado genericamente em 10 nas figuras e inclui uma cabeça 12 formada com uma parte de cinta em anel
20 tubular 14 na qual uma pluralidade de ranhuras de anel 16 são previstas para acomodar um conjunto de anéis de segmento (não mostrado).

Como idealmente mostrado nas figuras 1-11, o pistão 10 inclui um par de saliências de pino 18 que são formadas como uma só peça com a cabeça 12 do mesmo material. As saliências de pino 18 se estendem para
25 baixo do lado inferior da cabeça 12 e possuem faces internas 20 que são mutuamente espaçadas lateralmente através de um intervalo 22. As saliências de pino 18 são formadas com orifícios para pino 24 lateralmente espaçados para receber um pino do pistão (não mostrado) para acoplar o pistão 10 com uma pequena extremidade de uma biela (não mostrada) se estendendo para o

interior do intervalo 22 a partir de baixo. As faces internas 20 podem ser quer retas quer coniformes, como mostrado, para complementar o perfil da pequena extremidade da biela. As saliências de pino 18 possuem faces externas 26 opostas às faces internas 20 que são localizadas radialmente para dentro de uma cinta anular 14 do conjunto de pistão 10. Uma parede externa 28 das saliências de pino 18 se estende entre as faces internas 18 e externas 26.

O pistão 10 inclui um par de saias de pistão 30 que são construídas em uma só peça com o pistão 10. As saias 30 se estendem para baixo de uma borda superior 32 adjacente à cabeça 12 para uma borda livre inferior 34. As saias 30 se estendem circunferentemente entre bordas laterais opostas 36, 38 que se estendem entre a borda superior 32 e a borda inferior 34 das saias. Como ilustrado, as saias 30 são radialmente mais largas na borda superior 32 em relação à borda inferior 34 e apresentam um perfil genericamente trapezoidal às saias 30, com o topo e o fundo sendo genericamente paralelos e os lados não paralelos. As bordas laterais 36, 38 das saias podem ser curvadas ou arqueadas ou podem ser retas em relação a um eixo longitudinal central 44 do conjunto de pistão 10.

Diversas larguras retilíneas diferentes perpendiculares ao eixo longitudinal central 44 do conjunto de pistão 10 podem ser definidas. Uma primeira largura retilínea pode ser definida entre as superfícies radiais externas das saias 30 na borda superior 32 ao longo de um eixo perpendicular a um eixo 46 dos orifícios de pino 24. Uma segunda largura retilínea pode ser definida entre as faces externas 26 dos cubos de pino 18 ao longo do eixo do diâmetro interno de pino 46. Esta primeira largura retilínea é maior que a segunda largura retilínea. A distância retilínea entre as extremidades opostas da borda 34, em um plano perpendicular ao eixo longitudinal central 44 do conjunto de pistão 10, é menor que a segunda largura retilínea entre as faces externas 26. Todavia, a distância retilínea entre as extremidades opostas da

borda superior 32, em um plano perpendicular ao eixo longitudinal central 44 do conjunto de pistão 10 é maior que a segunda largura retilínea entre as faces externas 26.

O pistão 10 inclui painéis de saía 40 que ligam as saias 30 com as saliências de pino 18. Os painéis são fabricados em uma só peça com as saliências de pino 18 e saias 30 do mesmo material e são espaçados radialmente para dentro da cinta em anel tubular 14. Em virtude da geometria das saliências de pino 18 e das saias 30 exposta acima, cada painel 40 é torcido em relação ao eixo longitudinal central 44 do conjunto de pistão 10 de maneira a fundir-se integralmente tanto com uma saliência de pino 18 por um lado como com uma saia 30 por outro lado.

Na modalidade típica da invenção, com referência específica à figura 1, o painel 40 se estende além do orifício para pino 18 em uma esquina superior 48 adjacente à cabeça 32 e uma primeira esquina inferior 50 oposta à primeira esquina superior 48. O painel 40 se estende para uma segunda esquina superior 53 adjacente à cabeça 32 e para uma segunda esquina inferior 54. As figuras 2 – 9 constituem uma progressão de vistas que mostram a torção do painel 40. Cada uma daquelas vistas está em perspectiva e mostra uma seção transversal do conjunto de pistão 10 através do painel 40. Cada uma das respectivas seções transversais das figuras 2 – 9 e tomada em planos dispostos progressivamente para o exterior do eixo longitudinal central 44. Por exemplo, a seção transversal mostrada na figura 2 é no primeiro plano paralela a e espaçada do eixo 44. A seção transversal mostrada na figura 3 é no segundo plano paralela ao eixo 44 e ainda mais espaçada do eixo 44 que do primeiro plano. Nestas figuras, dois eixos de referência 56 e 58 e um ângulo 60 foram adicionados para proporcionar uma fonte consistente de referência. Particularmente, o eixo 56 se estende no plano da seção transversal específica e é substancialmente centrado ao longo de uma espessura do painel 40. O eixo 58 também se estende no plano da seção transversal específica, é

paralelo ao eixo longitudinal central 44, e é substancialmente centrado entre dois painéis opostos 40. O ângulo 60 é o ângulo entre os eixos 56 e 58.

A figura 2 mostra uma seção transversal em um primeiro plano paralelo a e espaçado por uma primeira distância do eixo 44. O primeiro plano da figura 2 é tomado substancialmente através das esquinas 48, 50 próximas ao orifício para pino 18. O ângulo 60 é relativamente pequeno, a interseção entre os eixos 56, 58 estando fora do alcance do campo de visão. Em modalidades alternativas da invenção, os eixos 56, 58 podem ser paralelos ao primeiro plano próximo.

A figura 3 mostra uma seção transversal em um segundo plano paralelo a e espaçado por uma segunda distância do eixo 44 maior que a primeira distância. O ângulo 60 é substancialmente inalterado da figura 2, representando que o painel 40 é estendido substancialmente reto e livre de torção entre o primeiro e segundo planos. Em modalidades alternativas da invenção, o plano 40 poderia ser torcido através de sua inteira extensão e desse modo não incluir quaisquer partes retilíneas.

A figura 4 mostra uma seção transversal em um terceiro plano paralelo a e espaçado por uma terceira distância do eixo 44 maior que a segunda distância. O ângulo 60 aumentou em relação à figura 3, representando que o painel 40 principiou a ser objeto de torção entre o segundo e o terceiro planos. O painel 40 é torcido de forma que intersecta a borda lateral 36 ou 38 de uma das saias 30. A torção é efetuada de tal modo que o topo do painel 40 suavemente se estende de um orifício para pino 18 de um conjunto de pino relativamente curto para intersectar a borda superior 32 de uma saia de topo relativamente amplo 30 e, ao mesmo tempo, que o fundo do painel 40 suavemente se estende para intersectar a borda inferior relativamente estreita 34 da saia 30.

A torção do painel 40 pode ser definida de várias maneiras diferentes. O painel típico 40 inclui um ponto superior 62, um ponto médio 64

e um ponto inferior 66 dispostos ao longo do eixo 56. Na figura 3, o ponto superior 62 é uma distância 68 do eixo 58, o ponto médio 64 é uma distância 70 do eixo 58, e o ponto inferior 66 é uma distância 72 do eixo 58. Em um exemplo de torção, o painel 40 pode ser formado de tal modo que a distância 68 aumente à medida que o painel 40 se estende para o exterior do primeiro plano para o terceiro plano. A torção também pode ser definida concorrentemente aumentando a distância 68 e decrescer a distância 72 à medida que o painel 40 se estende para o exterior além do eixo 44. Alternativamente, a torção poderia ser definida mantendo a distância 72 para ser constante e concorrentemente aumentar as distâncias 68 e 70 à medida que o painel 40 se estende para o exterior. De maneira alternativa, todas as distâncias 68, 70, 72 podem se alterar conjuntamente, todas aumentando ou decrescendo, porém, a diferentes razões à medida que o painel 40 se estende para longe do eixo 44.

A figura 5 mostra uma seção transversal em um quarto plano paralelo a e espaçado por uma quarta distância do eixo 44 maior que a terceira distância. O ângulo 60 se elevou em relação à figura 4, representando torção adicional do painel 40. Na modalidade típica da invenção, a figura 5 também mostra que o ponto superior 62 se fundiu com a cinta em anel tubular 14. Nas figuras 2 – 4, uma reentrância 74 é mostrada entre a cinta em anel tubular 14 e o painel 40. A figura 5 mostra que a reentrância 74 foi eliminada no quarto plano. Conforme exposto acima, a fusão da cinta em anel tubular 14 e do painel 40 pode ocorrer porque o ponto superior 62 do painel 40 se afasta do eixo 58 no plano de referência ou simplesmente porque quando o plano de referencia é espaçado adicionalmente do eixo 44, a borda radial externa da cinta em anel tubular 14 será espaçada em relação mais estreita com o eixo 58.

A figura 6 mostra uma seção transversal em um quinto plano paralelo a espaçado por uma quinta distância do eixo 44 maior que a quarta

distância O ângulo 60 aumentou em relação à figura 5, representando torção adicional do painel 40. Também o topo do painel 40 foi colocado em relação mais estreita com a superfície radialmente externa da cinta em anel tubular 14. As figuras 7 – 9 respectivamente mostram seções transversais em um
5 sexto e oitavo plano, cada uma paralela com e espaçada da outra. Estas figuras mostram a contínua torção do painel 40 quando se funde com a borda 36 da saia 30.

Um painel 40 se estende de cada lado de cubo de pino 18 e é ligado pela extremidade oposta com a borda lateral associada 36, 38 das saias
10 30. Como tal, cada saia 30 tem um par de painéis de saia 40 associado com a mesma. Os painéis 40 intersectam os cubos de pino 18 na sua parede externa 28 em uma localização aproximadamente a meio caminho entre as faces interna e externa 20, 26 em relação à extremidade inferior dos cubos de pino 18 (a parte mais estreita dos cubos de pino 18 no caso de cubos de pino coniformes
15 como mostrado).

Os painéis 40 são genericamente paralelos ou inclinados ligeiramente para dentro em relação ao eixo central 44 do conjunto de pistão
10 no sítio onde intersectam os cubos de pino 18. Isto é mais bem mostrado na figura 2. Todavia, quando os painéis se estendem no sentido longitudinal
20 no sentido das bordas laterais 36, 38 das saias 40, pode ser necessário que os painéis 40 se desloquem de seu plano inicial de tal maneira que possam casar pela extremidade oposta com o perfil e localização das bordas de saia 36, 38.

Como ilustrado pela série de vistas em seção transversal das figuras 3 – 9, os painéis 40 são objeto de torção no sentido longitudinal para
25 se amoldarem ao perfil e orientação de suas conexões nos cubos de pino 18 e saias 40. Na parte inferior do pistão, os painéis 40 podem ser torcidos para dentro para se justapor com as bordas laterais 36, 38 da saia 40 adjacente à borda inferior 34 das saias, que têm um espaçamento mais estreito que o espaçamento dos painéis 40 nos cubos de pino 18. No topo do pistão 10, os

painéis 40 podem ser objeto de torção para o exterior para se justapor com as bordas externas mais largas e inclinadas para o exterior 36, 38 das saias 30 na borda superior 32 das saias 30. A superfície dos painéis 40 é assim representada por um perfil de plano torcido, ou curva de curvatura dupla, com os painéis 40 sendo objeto de torção tanto no sentido longitudinal do pistão (ver adicionalmente a figura 12). Naturalmente, a configuração de torção exata dos painéis 40 indispensavelmente dependerá dos requisitos do pistão específico, e assim o perfil ilustrado é somente uma modalidade típica.

As figuras também mostram que o painel 40 pode ser alargado para se fundir com a borda 36 ou 38 da saia 30. Particularmente, a altura do painel 40 medida ao longo do eixo longitudinal central 44 pode ser menor que a altura da saia 30 (a distância ao longo do eixo 44 entre a borda superior 32 e a borda 34). Em uma modalidade de realização da invenção deste tipo, a parte inferior do painel 40 pode se alargar para baixo de modo que a inteira extensão da borda 36 ou 38 seja suportada pelo painel 40.

O perfil dos painéis 40, saias 30 e lado inferior da cabeça 12 definem um espaço interior de qualquer lado dos cubos para pino 18 que têm regiões rebaixadas 42 próximo a borda superior 32 das saias 30 onde os painéis 40 ligam-se com as bordas 36, 38 das saias como idealmente mostrado na figura 9.

O pistão pode ser fundido integralmente como uma só peça de qualquer material selecionado, tal como alumínio, aço ou similar e incorporando os painéis torcidos 40, como descrito acima.

A construção de qualquer pistão específico envolve um balanceamento de vários fatores, inclusive massa e resistência. A orientação da torção de painel na invenção permite um conjunto de pino curto ser incorporado em uma faixa de pistões dotados de diferentes diâmetros. Especificamente, a torção do painel 40 é tal que o topo do painel torna-se ainda mais espaçado de um plano contend.....

Deve ser entendido que outras modalidades da invenção que desempenham a mesma função são aqui incorporadas dentro do âmbito de quaisquer reivindicações de patente finalmente concedidas.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de pistão caracterizado pelo fato de que compreende:

uma cabeça com uma cinta anular tubular unitária
5 integralmente formada munida de uma pluralidade de ranhuras anulares e centrada sobre um eixo longitudinal central;

uma primeira e uma segunda saias integralmente formadas e solidárias com a dita cabeça e se estendendo ao longo do dito eixo, cada uma das ditas primeira e segunda saias tendo uma borda superior adjacente à cinta
10 anular e uma borda inferior espaçada da dita borda superior ao longo do dito eixo e sendo radialmente mais estreita que a dita borda superior e primeira e segunda bordas laterais;

um primeiro e um segundo cubos de pino integralmente formados e unitários com a dita cabeça e se estendendo ao longo do dito eixo,
15 os ditos primeiro e segundo cubos de pino constituindo imagens no espelho um do outro através do dito eixo e sendo espaçados radialmente para dentro da dita cinta anular para definir um conjunto de suporte de pino curto, e formados com respectivos primeiro e segundo orifícios para pino axialmente alinhados em um eixo de orifício para pino perpendicular ao dito eixo
20 longitudinal central; e

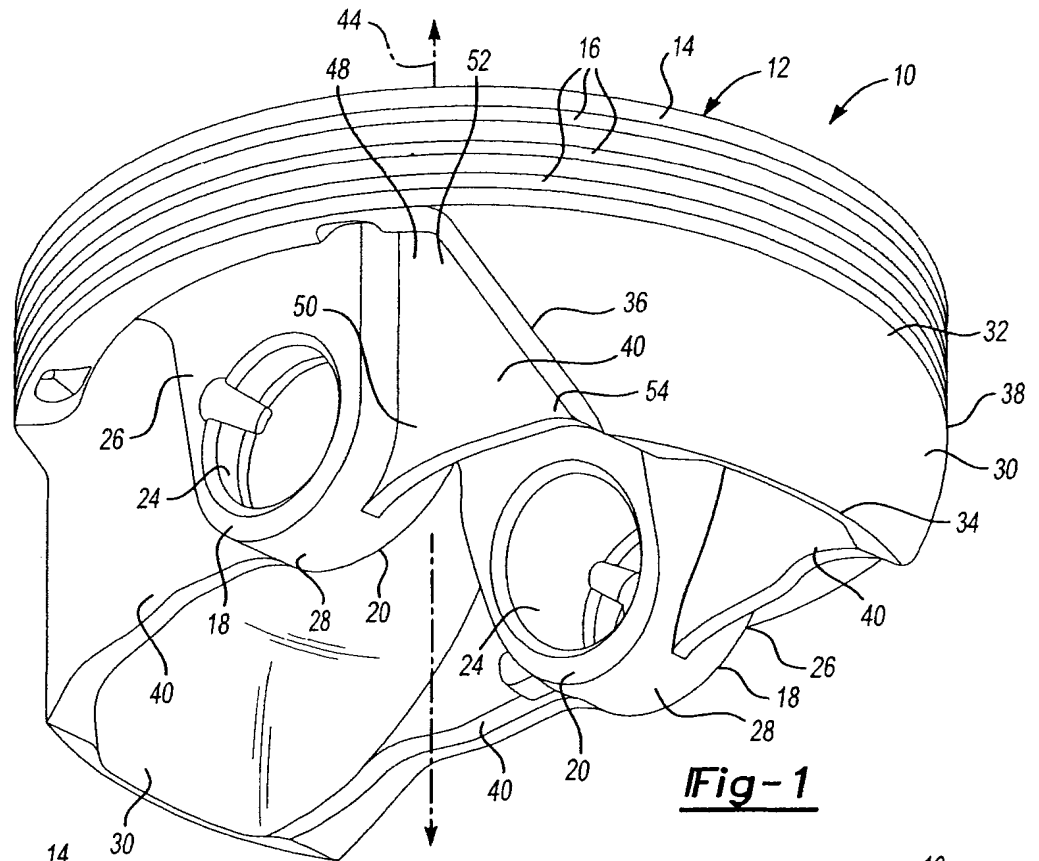
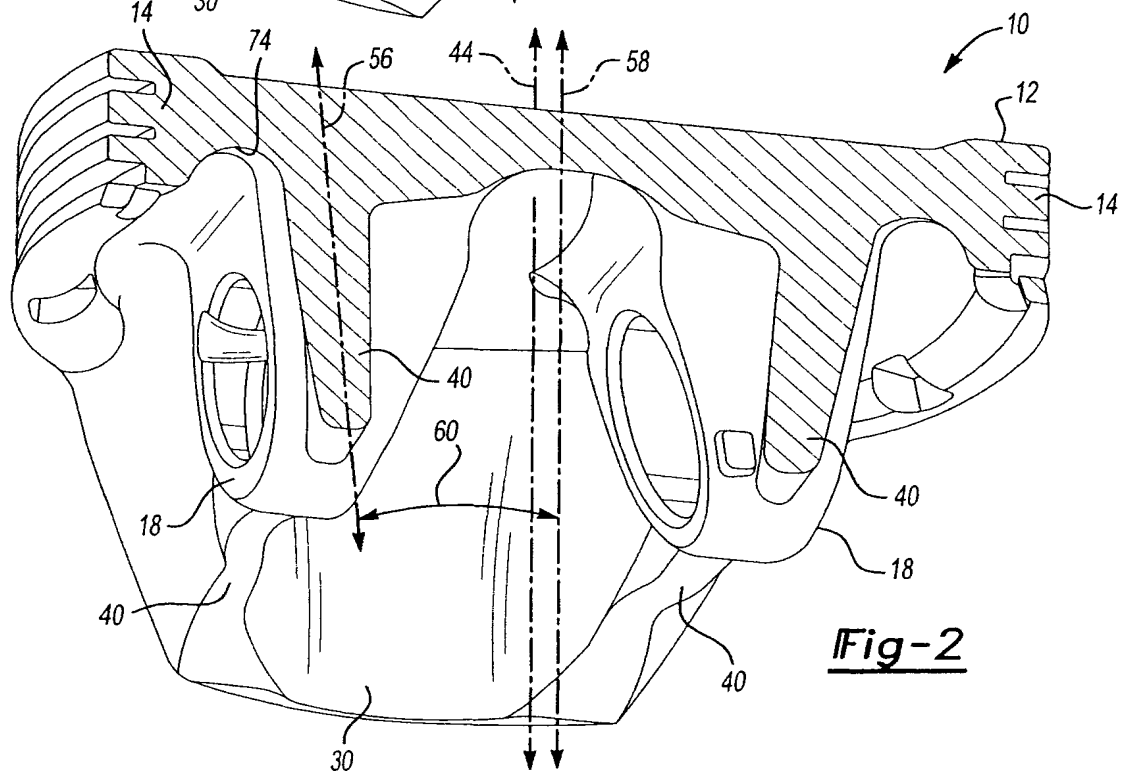
uma pluralidade de painéis integralmente formados e unitários com a dita cabeça e cada um se estendendo entre um dos ditos primeiro e segundo cubos para pino e uma das ditas primeira e segunda saias, a dita pluralidade de painéis incluindo primeiro e segundo painéis constituindo
25 imagens no espelho um do outro através de um primeiro plano contendo o dito eixo longitudinal central e perpendicular ao dito eixo de orifício para pino e também incluindo terceiro e quarto painéis constituindo imagens no espelho um do outro através do dito primeiro plano, em que os ditos primeiro e terceiro painéis constituem imagens no espelho um do outro através de um

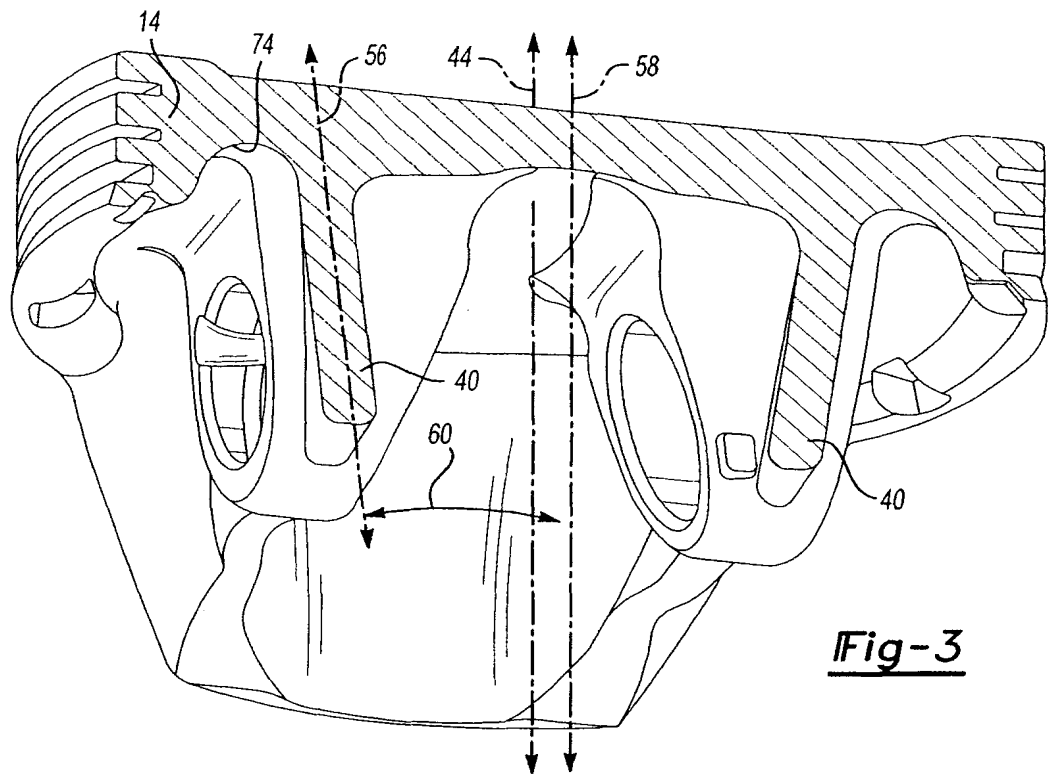
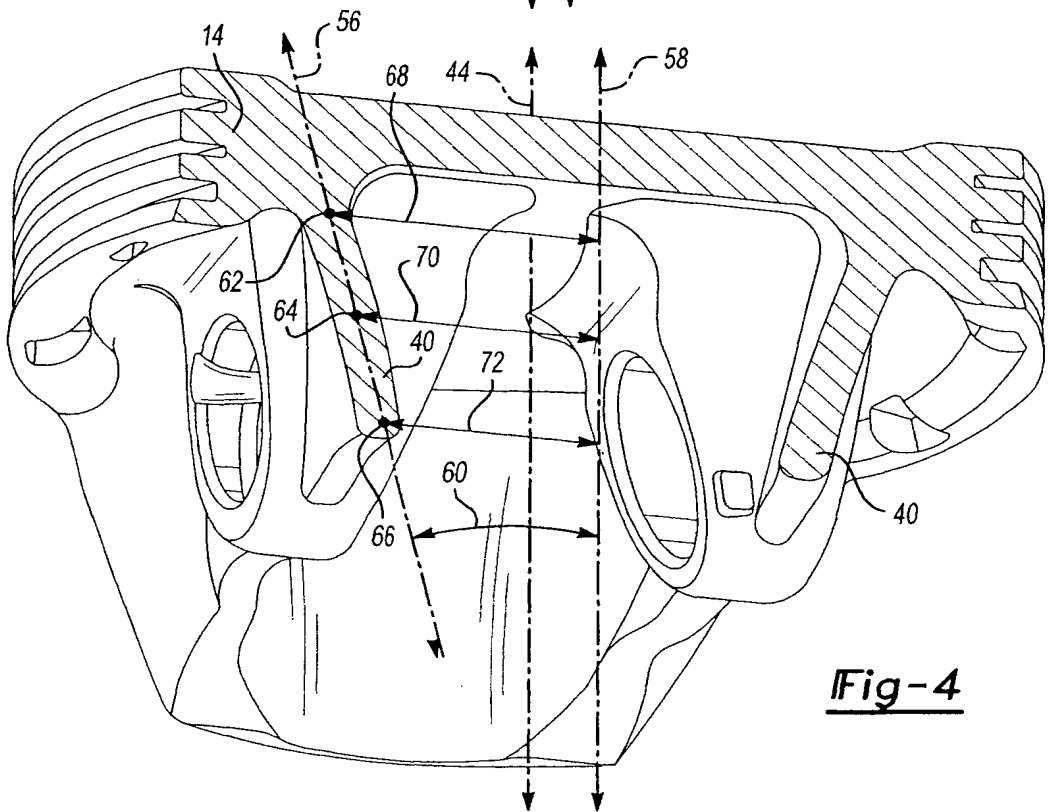
segundo plano, e em que cada um dos ditos painéis inclui uma parte superior espaçada o mais próximo da dita cabeça e uma parte inferior espaçada o mais longe da dita cabeça e uma parte mediana disposta substancialmente igualmente espaçada das ditas partes superior e inferior, e em que cada um dos ditos painéis se estende além de um dos ditos cubos para pino em uma direção perpendicular ao dito segundo plano através de uma extensão retilínea para fundir-se com uma das ditas saias, e em que cada um dos ditos painéis sofre uma torção ao longo da dita extensão de tal modo que uma relação definida por uma primeira distância entre a dita parte superior do dito painel e o dito primeiro plano através de uma segunda distância entre a dita parte inferior do dito painel e o dito primeiro plano aumenta ao longo de pelo menos parte da dita extensão.

2. Conjunto de pistão de acordo com a reivindicação 1, ainda caracterizado pelo fato de que a dita relação aumenta porque a dita primeira distância aumenta através de pelo menos parte da dita extensão e a segunda distância permanece substancialmente constante através da dita extensão.

3. Conjunto de pistão de acordo com a reivindicação 1, ainda caracterizado pelo fato de que a dita relação aumenta porque a dita primeira distância aumenta através de pelo menos parte da dita extensão e a dita segunda distância decresce através de pelo menos parte da dita extensão.

4. Conjunto de pistão de acordo com a reivindicação 1, ainda caracterizado pelo fato de que a dita relação aumenta porque a dita primeira distância aumenta através de pelo menos parte da dita extensão a uma primeira razão e a dita segunda distância aumenta através de pelo menos parte da dita extensão a uma segunda razão inferior à dita primeira razão.

**Fig-1****Fig-2**

**Fig-3****Fig-4**

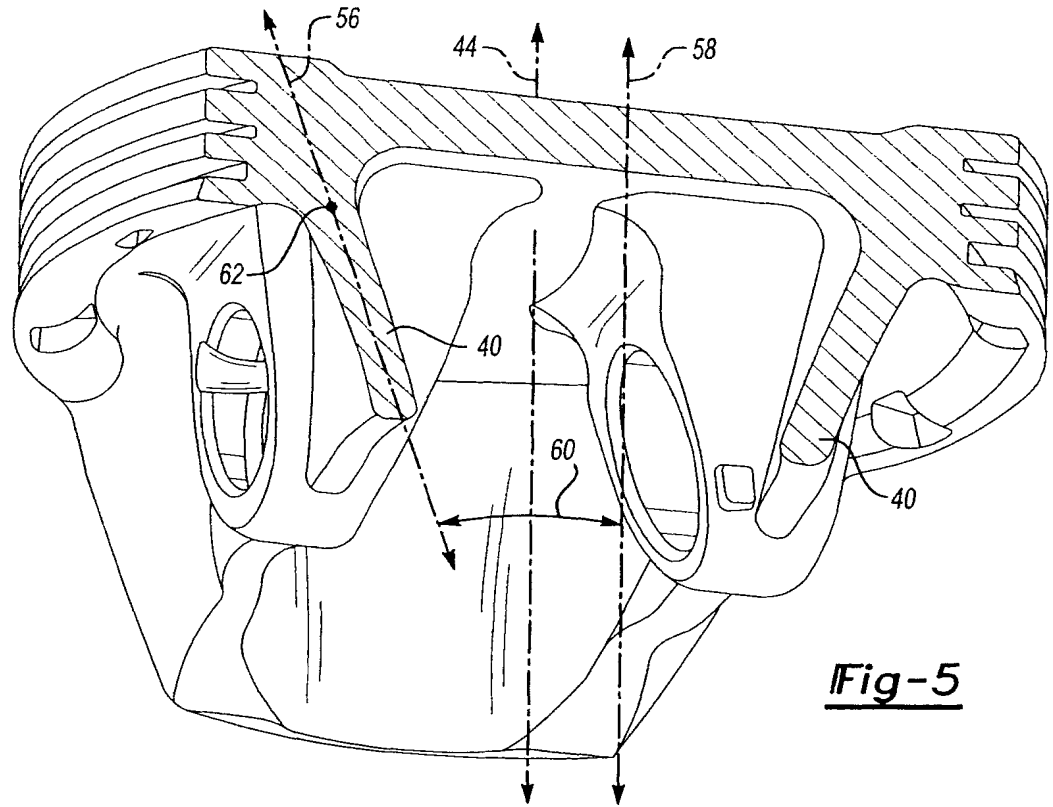


Fig-5

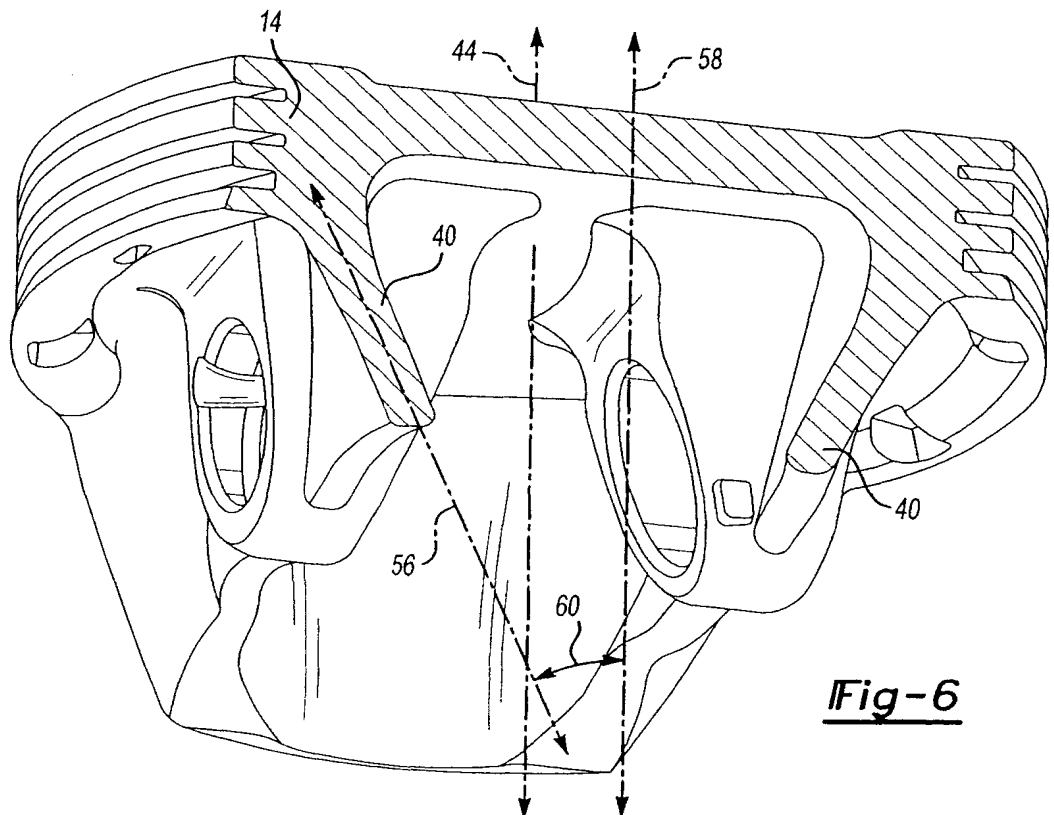


Fig-6

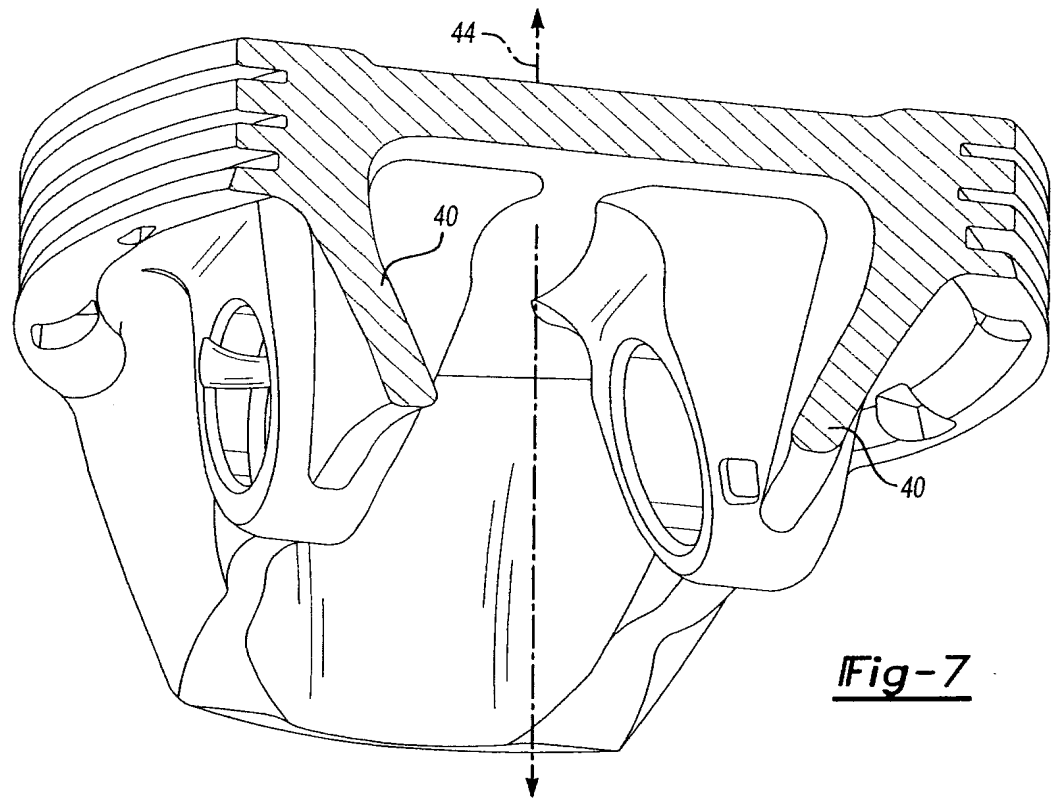


Fig-7

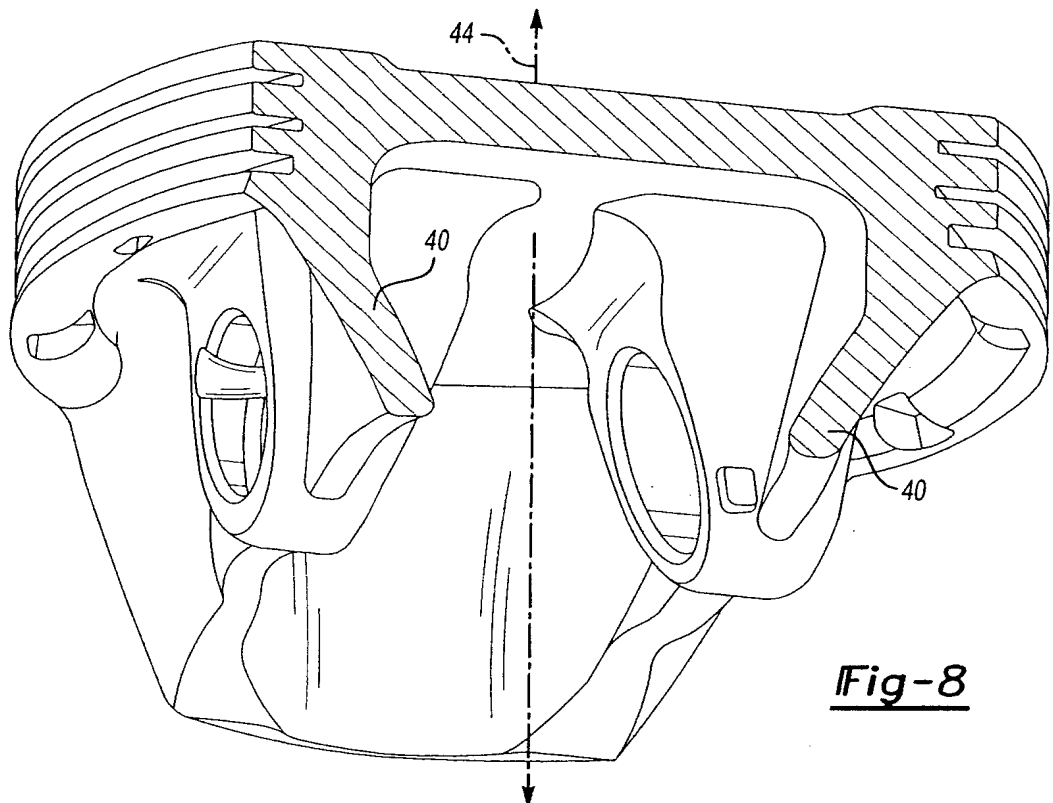


Fig-8

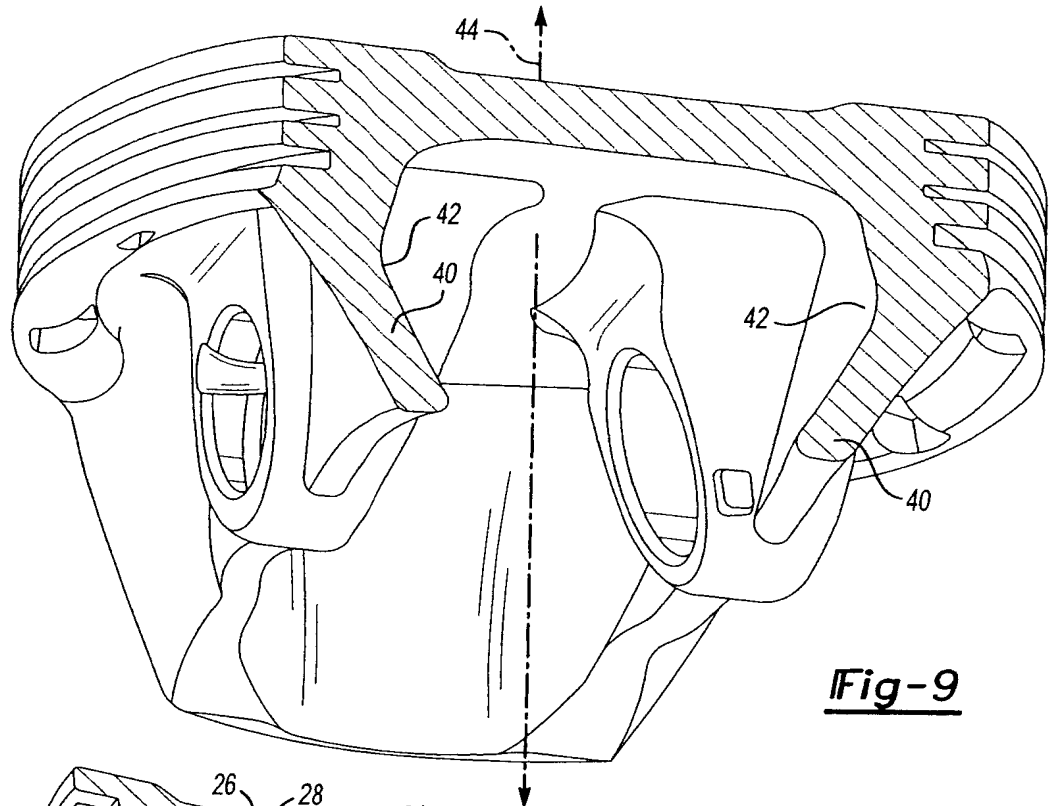


Fig-9

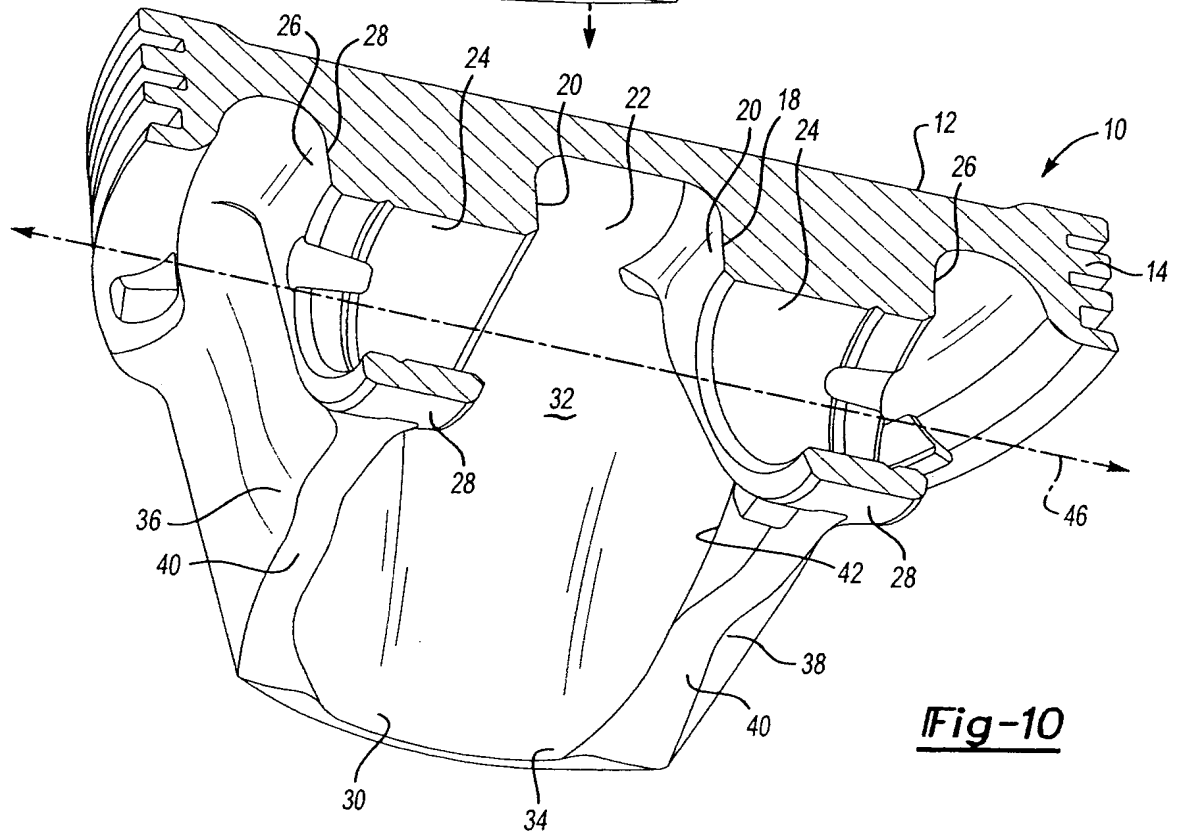
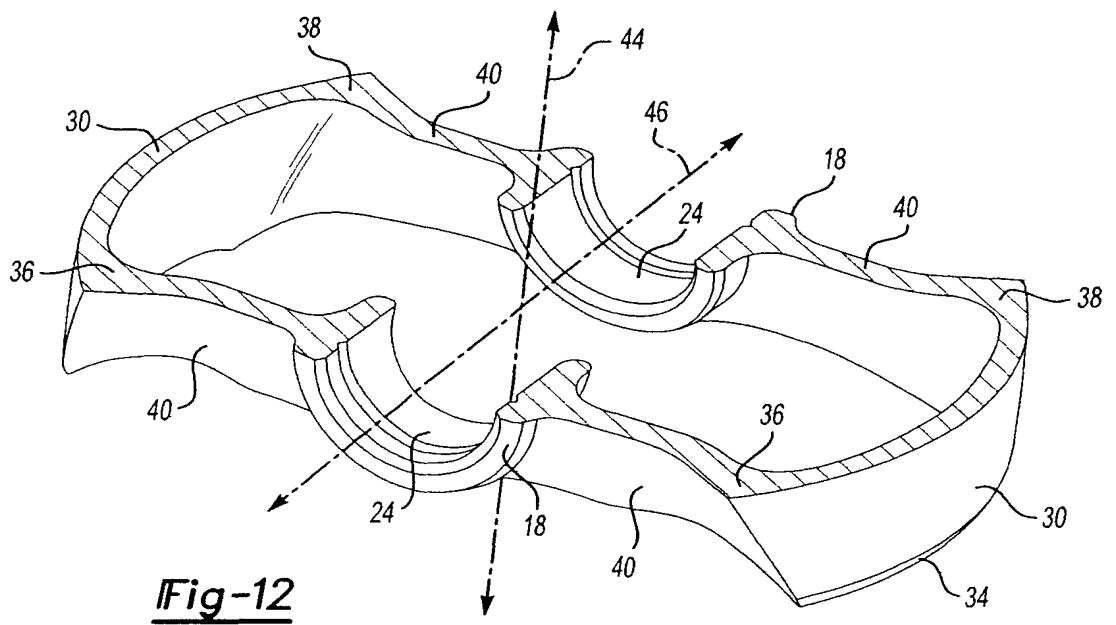
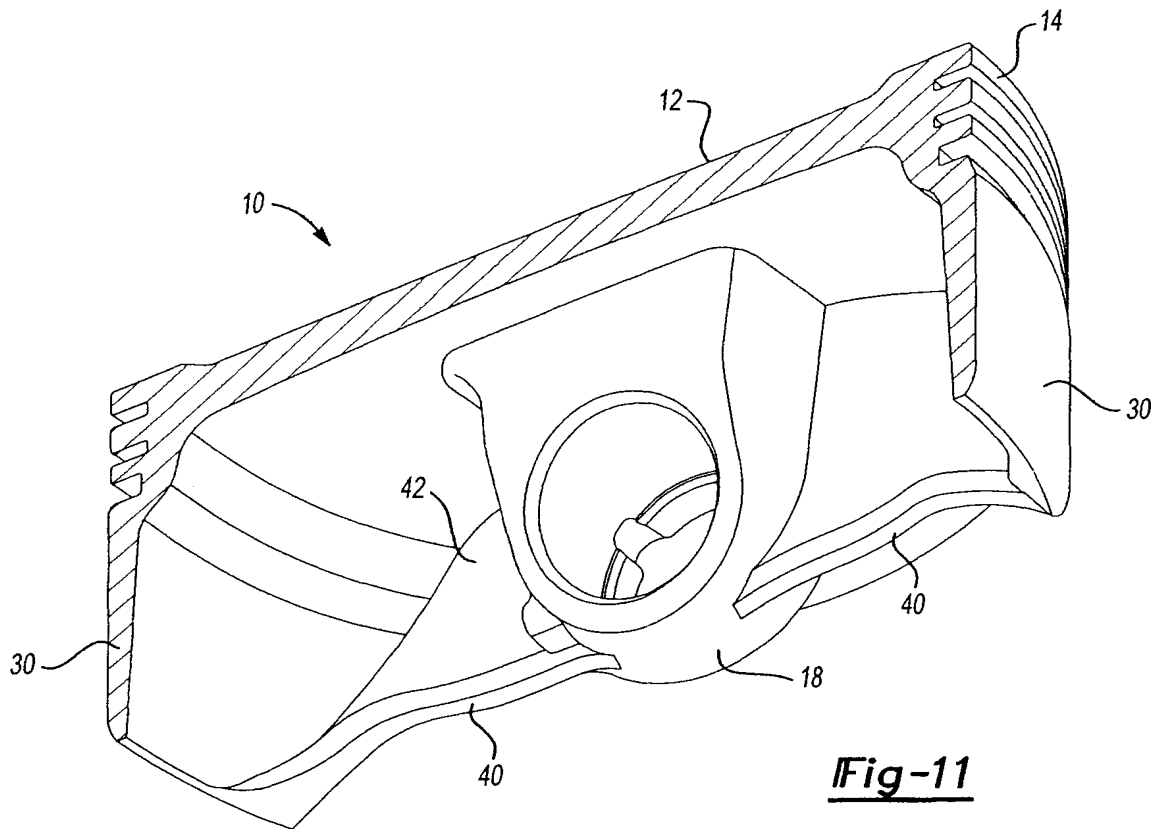


Fig-10



RESUMO

“CONJUNTO DE PISTÃO”

Um conjunto de pistão é aqui apresentado. O conjunto de pistão é integralmente formado e unitário e é centrado sobre um eixo longitudinal. O conjunto de pistão inclui uma cabeça com uma cinta anular dotado de uma pluralidade de ranhuras anulares. O conjunto de pistão também inclui primeira e segunda saias, cada uma tendo uma borda superior e uma borda inferior sendo radialmente mais estreita que a borda superior. As saias também incluem primeira e segunda bordas laterais. O conjunto de pistão também inclui primeira e segunda saliências de pino espaçadas radialmente para dentro a partir de a cinta anular para definir um conjunto de suporte de pino curto. As saliências de pino incluem respectivos primeiro e segundo orifícios para pino axialmente alinhados em um eixo de orifício para pino perpendicular ao eixo longitudinal central. O conjunto de pistão também inclui uma pluralidade de painéis, cada um se estendendo entre uma das saliências de pino e uma das saias. Cada um dos painéis inclui uma parte superior espaçada em relação mais estreita com a cabeça e parte inferior mais espaçada da cabeça e uma parte central disposta substancialmente igualmente espaçada das partes superior e inferior. Cada um dos painéis recebe uma torção ao longo de sua extensão de tal modo que uma relação definida por uma primeira distância entre a parte superior e um primeiro plano perpendicular ao eixo de orifício para pino através de uma segunda distância entre a parte inferior e o primeiro plano aumenta ao longo de pelo menos parte de sua extensão.