



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

(11) PI 0517849-5 B1

(22) Data do Depósito: 02/11/2005

(45) Data de Concessão: 24/04/2018



(54) Título: INSERTO PARA FRESA, FRESA E MÉTODO DE FRESAR UMA PEÇA

(51) Int.Cl.: B23C 5/22

(30) Prioridade Unionista: 18/11/2004 IL 165294

(73) Titular(es): ISCAR LTD.

(72) Inventor(es): AMIR SATRAN; DANNY CHEN

“INSERTO PARA FRESA, FRESA E MÉTODO DE FRESAR UMA PEÇA”

Campo da Invenção

A presente invenção trata de um inserto para fresa e respectiva fresa para aplicação em operações de fresar profundas.

Fundamentos da Invenção

Ao realizar fresagem mergulhante ao longo de uma borda, ou ao longo das paredes de uma cavidade preexistente, uma fresa é submetida a forças cortantes radiais desequilibradas que tendem a defletir a fresa e desviá-la da peça. Este fenômeno é particularmente problemático durante mergulhos profundos, nos quais a fresa tem um longo fuste, ou uma haste ou fuste de grande extensão.

Longos fustes tendem a ser algo elásticos de forma que durante mergulhos profundos forças cortantes radiais desequilibradas fazem o fuste curvar-se. Quanto mais profundo o mergulho, tanto maior o curvamento do fuste. Em consequência, a fresa não mergulha em uma direção descendente axialmente exata, e uma parte fresada resultante de uma superfície da peça se mostrará inclinada. Esta é uma desvantagem caso uma superfície vertical exata seja exigida.

Constitui um dos objetivos da presente invenção apresentar uma fresa e um inserto de fresa, por conseguinte, que significativamente reduz ou supera as desvantagens supracitadas.

Sumário da Invenção

De acordo com a presente invenção, é apresentado um inserto para fresa compreendendo um par de superfícies extremas opostas, um par de superfícies menores opostas e um par de superfícies maiores opostas;

cada superfície extrema e maior se entrecruza com uma aresta maior, pelo menos uma parte da qual forma uma aresta cortante maior.

cada superfície extrema e menor se entrecruza com uma aresta

menor, pelo menos parte da qual forma uma aresta cortante menor;

cada aresta cortante maior e aresta cortante menor se fundem em uma aresta cortante angular;

5 cada superfície menor tem duas reentrâncias, cada reentrância tendo uma face rebaixada, cada reentrância se abrindo para uma superfície extrema adjacente, cada face rebaixada e a superfície extrema adjacente se entrecruzando em uma aresta rebaixada, pelo menos uma parte da qual forma uma aresta cortante traseira, a aresta cortante traseira se confundindo com e sendo transversal a uma aresta cortante menor adjacente.

10 De preferência, cada superfície extrema tem uma simetria de rotação de 180° em torno de um primeiro eixo passando através das duas superfícies extremas.

De preferência ainda, cada superfície menor tem uma simetria de rotação de 180° em torno de um segundo eixo passando através das duas superfícies menores, o segundo eixo sendo perpendicular ao primeiro eixo.

15 De preferência ainda, cada superfície maior tem uma simetria de rotação de 180° em torno de um terceiro eixo passando através das duas superfícies maiores, o terceiro eixo sendo perpendicular tanto ao primeiro como ao segundo eixo.

20 É também apresentada de acordo com a presente invenção, uma fresa que compreende:

um corpo de fresa tendo uma extremidade dianteira, uma extremidade traseira, uma superfície periférica e um eixo de rotação se estendendo entre as extremidades dianteira e traseira e definindo uma direção de rotação; e

25 uma pluralidade de cavidades para inserto formadas sobre a extremidade dianteira e se abrindo para a superfície periférica do corpo de fresa, de acordo com a presente invenção, sendo retido em cada cavidade para inserto de maneira que uma de suas superfícies maiores está geralmente

voltada para trás, uma superfície extrema operativa está voltada geralmente na direção de rotação e uma aresta cortante traseira operativa, associada com a superfície extrema operativa, sobressai radialmente para o exterior além da superfície periférica.

5 Tipicamente, a aresta cortante traseira operativa se estende radialmente para o exterior além de qualquer parte da fresa.

De acordo com a presente invenção é também apresentado um método para fresar uma peça que compreende as etapas de:

10 proporcionar uma fresa dotada de um corpo de fresa com uma extremidade dianteira e uma extremidade traseira e um eixo se estendendo intermediariamente e definindo uma direção de rotação, uma pluralidade de insertos de fresa montados sobre a superfície dianteira do corpo da fresa, cada inserto para fresa tendo uma aresta cortante operativa maior transversal ao eixo de rotação, uma aresta cortante menor operativa transversal à aresta cortante maior operativa, uma aresta cortante angular operativa intermediária e uma aresta cortante traseira operativa transversal à aresta cortante menor operativa;

15 o avanço da fresa axialmente para baixo para o interior da peça, com o qual pelo menos partes das arestas cortantes maiores operativas maior e angular de cada elemento cortante postigo fresa a peça;

20 a descontinuação do avanço axial da fresa por um tempo dado durante o qual a fresa penetra radialmente no interior da peça, com o qual pelo menos partes das arestas cortantes operativas menores e das arestas cortantes angulares operativas de cada inserto para fresa abrem uma depressão no seu interior;

25 deslocamento da fresa radialmente para cima, por meio do qual pelo menos parte da aresta cortante traseira operativa de cada elemento cortante remove material localizado axialmente acima da depressão.

Descrição Sucinta dos Desenhos

Para uma melhor compreensão da presente invenção e para mostrar como a mesma pode ser posta em prática, referência passa a ser feita aos desenhos apensos, de acordo com os quais:

5 A fig. 1 é uma vista em perspectiva de um inserto para fresa de acordo com a presente invenção;

A fig. 2 é uma vista superior do inserto para fresa;

A fig. 3 mostra um detalhe da fig. 1;

10 A fig. 4 é uma vista lateral de uma fresa mergulhante, com insertos para fresa de acordo com a presente invenção montados no seu interior, ilustrando uma etapa de sua ação cortante traseira; e

A fig. 5 mostra um detalhe da fig. 4.

Descrição Detalhada de Uma Modalidade Preferencial

Atenção é chamada para as figuras 1 a 3 que ilustram um inserto tangencial 10 para fresa que é tipicamente manufaturado por prensagem e sinterização de pós de carboneto. Elementos de fresar tangenciais também conhecidos como elementos de fresar dispostos de quina são orientados em uma cavidade para inserto de tal maneira que durante uma operação de corte as forças cortantes são dirigidas ao longo de uma dimensão maior (mais espessa) do inserto para fresa. Deve ser observado que os termos direcionais que se apresentam através da totalidade do relatório descritivo e das reivindicações, p. ex. “dianteiro”, “traseiro”, etc., (e seus derivados) são para fins ilustrativos somente, e não são propostos para limitar o âmbito das reivindicações apensas.

25 O inserto para fresa 10 tem um corpo geralmente de forma cubóide e compreende duas superfícies extremas opostas idênticas 12, duas superfícies menores opostas idênticas 14 e duas superfícies maiores opostas idênticas 16. O inserto 10 para fresar tem uma primeira dimensão D1 medida entre as superfícies extremas 12 que é maior que uma segunda dimensão D2 medida entre as superfícies maiores 16. Uma terceira dimensão D3 medida

entre as superfícies menores 14 é também maior que a segunda dimensão D2.

O inserto 10 para fresa tem um primeiro eixo A passando através de duas superfícies extremas 12, um segundo eixo B perpendicular ao primeiro eixo A e passando através das duas superfícies menores 14 e um terceiro eixo C perpendicular aos primeiro e segundo eixos geométricos A, B e passando através das duas superfícies maiores 16. O primeiro e terceiro eixo A e C definem um primeiro plano P1, e o segundo e terceiro eixo B, C definem um segundo plano P2. Um orifício atravessante 18 se estendendo entre as superfícies maiores 16 tem um eixo de diâmetro interno que coincide com o terceiro eixo C. O inserto para fresa tem simetria de rotação de 180° em torno de cada um do primeiro, segundo e terceiro eixos geométricos A, B e C.

Uma interseção entre cada superfície extrema 12 e cada superfície maior 16 constitui uma aresta maior 20 que se estende entre um primeiro 22 e segundo 24 limite. Uma primeira parte 26 da aresta maior 20 se estende além do primeiro limite 22 na direção geral do segundo eixo B. Uma segunda parte 28 da aresta maior 20 funde-se com a primeira parte 26, e se estende inicialmente no sentido do segundo plano P2 e a seguir além do primeiro plano P1 para o segundo limite 24. A primeira parte 26 da aresta maior 20 constitui uma aresta cortante maior 30.

Uma interseção entre cada superfície extrema 12 e cada superfície menor 14 é dividida em uma aresta menor 32 e uma aresta traseira 34; A aresta menor 32 constitui uma aresta cortante menor 36 e a aresta traseira 34 se estende para o segundo limite 24 de uma aresta maior adjacente 20. Duas reentrâncias 38, cada uma tendo uma face reentrante 40, são formadas em cada superfície menor 14, cada reentrância se abrindo para o interior de uma superfície extrema adjacente 12. Cada face reentrante 40 e a superfície extrema adjacente 12 se entrecruzam ao longo de uma aresta reentrante 42 que forma parte da aresta traseira 34. Pelo menos uma parte da

aresta reentrante 42 constitui uma aresta cortante traseira 44. A aresta cortante traseira 44 funde-se com a aresta cortante menor 36 e se estende da mesma no sentido do primeiro plano P1 na direção genérica do segundo eixo 30 e sua aresta cortante menor adjacente 36. Cada aresta cortante traseira 44 tem uma face inclinada traseira 48 e uma face reentrante traseira 50. A face inclinada traseira 48 se estende além da aresta cortante traseira 44 no sentido do segundo plano P2 ao longo de uma parte de sua face reentrante associada 40. A face reentrante traseira 50 se estende além da aresta cortante traseira 44 ao longo de uma parte de sua superfície extrema associada 12. É observado que a segunda parte 28 de cada aresta maior 20, é mais próxima do primeiro e do segundo plano P1, P2, do que uma aresta cortante traseira adjacente 44. Como resultado, em uma vista superior do inserto para fresa 10 (ver a fig. 2); uma aresta cortante traseira 44 de cada superfície extrema 12 não é obscurecida por qualquer parte do elemento cortante posição 10.

Atenção é a seguir dirigida para as figs. 4 e 5 mostrando um elemento de fresa mergulhante 52 tendo um eixo de rotação E definindo uma direção de rotação R. A fresa 52 tem um corpo de fresa 54 que é munido de uma pluralidade de cavidades para inserto 56 sobre uma sua extremidade dianteira 58. Cada cavidade para inserto 56 se abre para uma superfície periférica 60 do corpo de fresa 54 e tem um inserto de corte 10 de acordo com a presente invenção retido no seu interior por intermédio de um parafuso de fixação (não mostrado). Uma extremidade traseira 62 do corpo de fresa 54 é configurada para receber um adaptador dotado de um longo fuste, ou um prolongamento de haste, para operações mergulhantes profundas.

Quando montado no corpo de fresa 54, cada inserto de corte 10 tem adjacente à sua superfície extrema operativa 12, isto e, a superfície extrema 12 que confronta a direção de rotação R, uma aresta cortante traseira operativa 44. A aresta cortante traseira 44 está localizada radialmente para o exterior além da periferia 60 do corpo da fresa 54 e além de qualquer parte da

fresa 52.

Durante operações de fresar em profundidade nas quais a fresa 52 não mergulha por completo no interior da peça 4, por exemplo ao mergulhar ao longo de uma borda, ou ao longo das paredes de uma cavidade pré-existente da peça 64, as forças cortantes atuantes sobre a fresa 52 não são equilibradas e conseqüentemente a fresa 52 é submetida a forças radiais dirigidas em sentido contrário à peça 64. Devido a estas forças radiais, o fuste, ou o prolongamento do fuste desenvolverão uma força elástica e se curvam além da peça 64, e desse modo formam uma parede inclinada 66 sobre a peça 64 enquanto avançando axialmente para baixo. Tanto mais profundo o mergulho, maior a flexão do fuste ou haste, por conseguinte, a inclinação da peça 4 é máxima na extremidade inferior de uma parte fresada da peça 64, onde a fresa 52 termina o seu curso descendente. Idealmente, a parte mergulhada da peça 64 deve ter uma superfície vertical. O material na parede inclinada 66 é material supérfluo que se desvia da superfície vertical desejada. O inserto de corte 10 da presente invenção é suscetível de remover, ou pelo menos parcialmente remover o material supérfluo.

Com o término do curso descendente, a fresa 52 prossegue a girar sobre o ponto no fundo da parte fresada antes do curso ascendente se iniciar. Enquanto girando sobre o ponto, a deformação elástica que se acumulou no fuste forçará as arestas cortantes menores e angulares 36, 46 a penetrarem radialmente no interior da parede inclinada 66 da peça 64 e desse modo a usinar uma depressão 68 no material supérfluo. A fresa 52 é a seguir movida axialmente para cima (curso ascendente) durante o qual as arestas cortantes traseiras 44 dos insertos cortantes 10 removem material supérfluo localizado acima da depressão 6 desse modo "endireitando" a parte da peça 64 usinada durante o curso descendente.

Embora a presente invenção tenha sido descrita com um determinado grau de especificidade, deve ser entendido que várias alterações

e modificações podem ser introduzidas sem se afastar do âmbito da invenção conforme a seguir reivindicada.

REIVINDICAÇÕES

1. Inseto (10) para fresa, caracterizado pelo fato de que compreende um par de superfícies extremas opostas (12), um par de superfícies menores opostas (14) e um par de superfícies maiores opostas (16);

5 cada superfície extrema e maior (12,16) se entrecruzam em uma aresta maior (20), pelo menos uma parte da qual forma uma aresta cortante maior (30);

10 cada superfície extrema e menor (12, 14) se entrecruzam em uma aresta menor (32), pelo menos uma parte da qual forma uma aresta cortante menor (36);

cada aresta cortante maior (3) e aresta cortante menor adjacente (36) se fundem em uma aresta cortante angular(46);

15 cada superfície menor (14) tem duas reentrâncias (338), cada reentrância (38) tendo uma face reentrante (40) cada reentrância (38) se abrindo para uma superfície extrema adjacente (12), cada face reentrante (40) e a superfície extrema adjacente (12) se entrecruzando em uma aresta reentrante (42), pelo menos uma parte da qual forma uma aresta cortante traseira (44), a aresta cortante traseira (44) se fundindo com e sendo

20 transversal a uma aresta cortante menor adjacente (36).

2. Inseto (10) para fresa, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada superfície extrema (12) tem uma simetria de rotação de 180° em torno de um primeiro eixo (A) passando através das duas superfícies extremas (12).

25 3. Inseto (10) para fresa, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada superfície menor (14) ter uma simetria de rotação de 180° em torno de um segundo eixo (B) passando através das duas superfícies menores (14), o segundo eixo (B) sendo perpendicular ao primeiro eixo (A).

4. Inserto (10) para fresa de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada superfície maior (16) tem uma simetria de rotação de 180° em torno de um terceiro eixo (C) passando através das duas superfícies maiores (16), o terceiro eixo (C) sendo perpendicular tanto ao primeiro como ao segundo eixo (A, B).

5. Fresa (52) caracterizada pelo fato de que compreende:

um corpo de fresa (54) tendo uma extremidade dianteira (58), uma extremidade traseira (62), uma superfície periférica (60) e um eixo de rotação (E) se estendendo entre as extremidades dianteira e traseira (58, 62) e definindo uma direção de rotação (R);

uma pluralidade de cavidades (56) para inserto formadas sobre a extremidade dianteira (58) e se abrindo para a superfície periférica (60) do corpo da fresa (54); um inserto de corte (10), de acordo com a reivindicação 1, sendo retido em cada cavidade (56) para inserto de forma que uma das superfícies maiores (16) está voltada geralmente para trás, uma superfície extrema operativa (12) está voltada geralmente para a direção de rotação (R) e uma aresta cortante traseira operativa (44), associada com a superfície extrema operativa (12) sobressai radialmente para o exterior além da superfície periférica (60).

6. Fresa (52) de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que a aresta cortante operativa (44) se estende radialmente para o exterior além de qualquer parte da fresa (52).

7. Método de fresar uma peça (64) caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

proporcionar uma fresa (52) dotada de um corpo (54) de fresa com uma extremidade dianteira (58), uma extremidade traseira (62) e um eixo de rotação (E) se estendendo entre elas e definindo uma direção de rotação (R), uma pluralidade de insertos (10) de fresa montados sobre a extremidade dianteira (58) do corpo (54) de fresa, cada inserto de corte tendo uma aresta

cortante maior operativa (30) transversal ao eixo de rotação (E), uma aresta cortante menor operativa (36) transversal à aresta cortante maior operativa (30), uma aresta cortante angular operativa (46) intermediária e uma aresta cortante traseira operativa (44) transversal à aresta cortante menor operativa (36);

5 avançar a fresa (52) axialmente para baixo para o interior da peça (64), pelo que pelo menos partes da aresta cortante maior operativa e das arestas cortantes angulares (30, 46) de cada inserto de corte (10) fresam a peça (64);

10 descontinuar o avanço axial da fresa (52) por um tempo dado, durante o qual a fresa (52) penetra radialmente no interior da peça (64), pelo que pelo menos partes da aresta menor operativa e da aresta angular operativa (36, 46) de cada inserto de corte (10) fresam uma depressão (68) no seu interior;

15 deslocar a fresa (52) axialmente para cima, pelo que pelo menos uma parte da aresta cortante traseira operativa (44) de cada inserto de corte (10) remove material localizado axialmente acima da depressão (68).

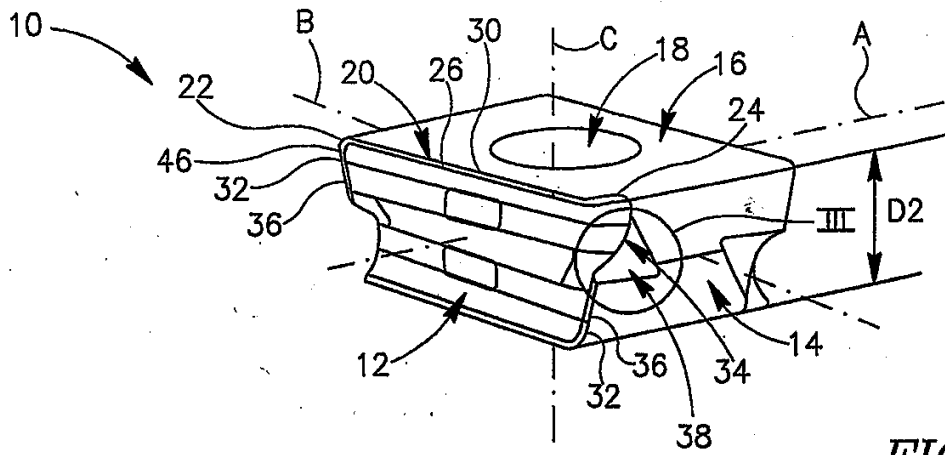


FIG. 1

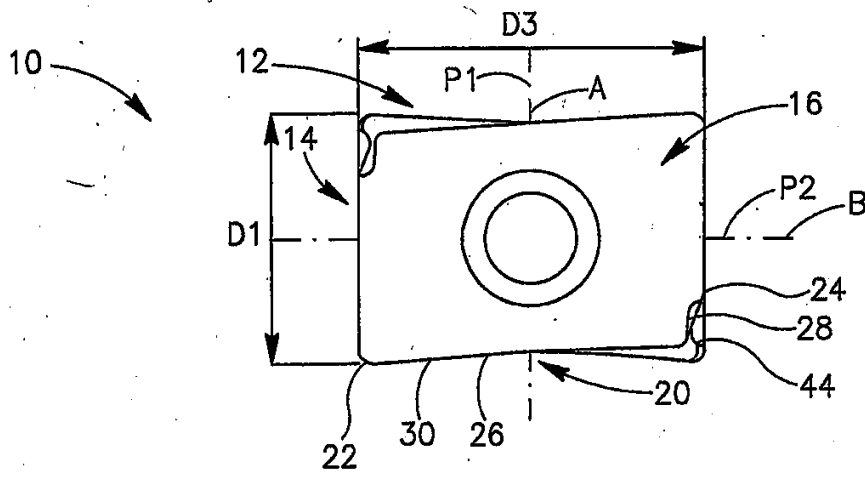


FIG. 2

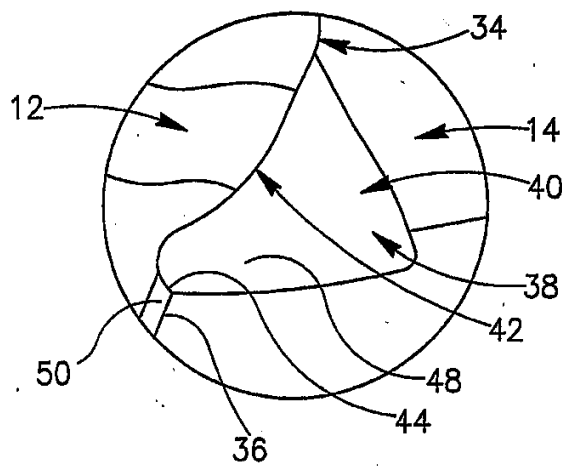


FIG. 3

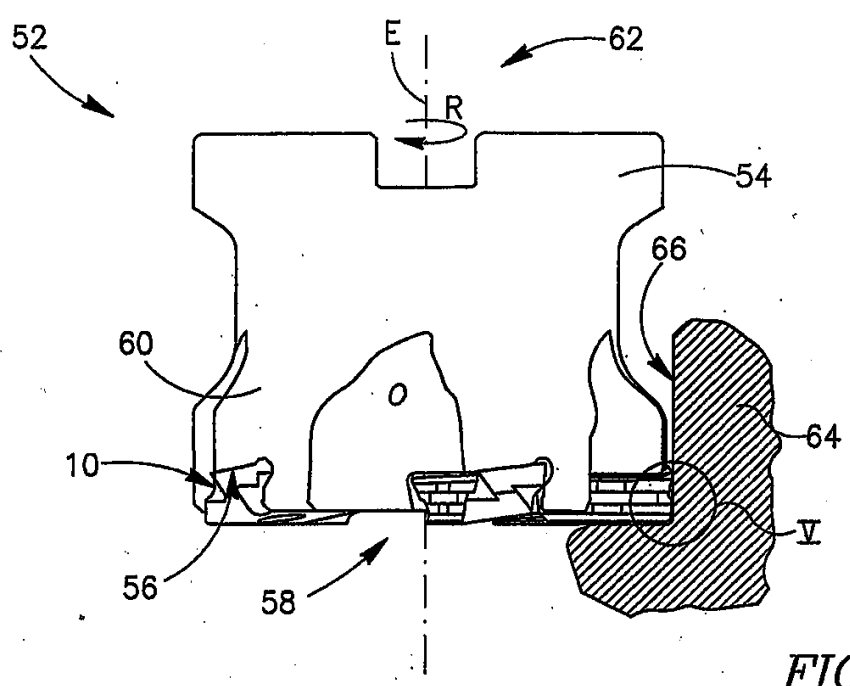


FIG. 4

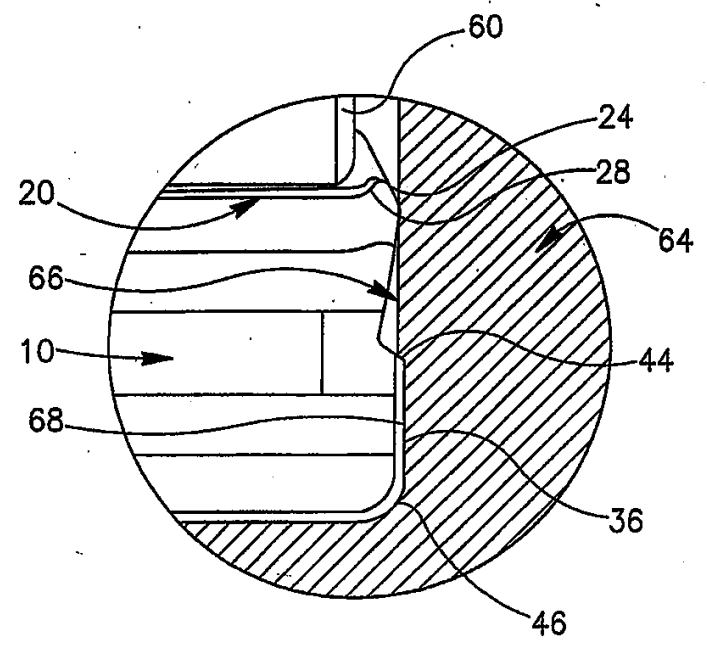


FIG. 5