



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

(21) **BR 12 2012 006882-9 A2**



(22) **Data de Depósito:** 12/12/2007

(43) **Data da Publicação:** 14/07/2015
(RPI 2323)

(54) **Título:** INSERTOS DE CORTE E FRESA PARA O USO NA FORMAÇÃO DE CAVACOS E REMOÇÃO DE MATERIAL A PARTIR DE UMA PEÇA A USINAR

(51) **Int.Cl.:** B23C5/28; B23Q11/10

(30) **Prioridade Unionista:** 18/01/2007 US 11/654.833, 15/11/2007 US 11/940.394, 15/11/2007 US 11/940.394

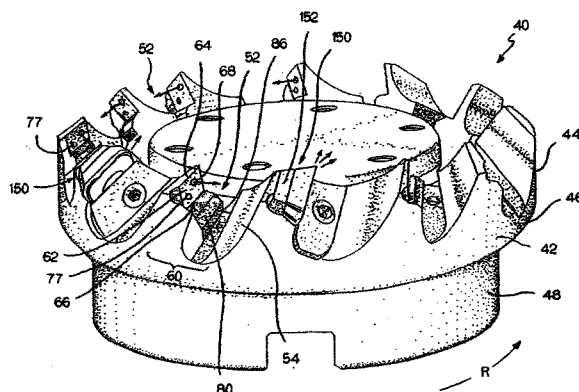
(73) **Titular(es):** Kennametal, Inc.

(72) **Inventor(es):** Linn R. Andras, Paul D. Prichard

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007087248 de 12/12/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/088631 de 24/07/2008

(57) **Resumo:** INSERTOS DE CORTE E FRESA PARA O USO NA FORMAÇÃO DE CAVACOS E REMOÇÃO DE MATERIAL A PARTIR DE UMA PEÇA A USINAR. Um inserto de corte (150) inclui um corpo de inserto de fresagem (172) que define uma primeira parte de uma superfície ângulo de corte (178) do insrto de corte e um núcleo (670) que define uma segunda parte da superfície do ângulo de corte. O corpo de inserto de fresagem (172) inclui pelo menos uma calha (360, 362, 364, 366) destinada a permitir que refrigerante passe através dela. Onúcleo (670) é fixado ao corpo de inserto de fresagem (172) por inserção de uma projeção (680) dentro de uma abertura central do corpo de inserto de fresagem. A projeção (680) inclui um recurso de localização (684, 686) para auxiliar no posicionamento apropriado do núcleo (670) quando inserido dentro do corpo de inserto de fresagem. Uma passagem de refrigerante (642) é formada quando o núcleo (670) é inserido dentro da abertura central do corpo de inserto de fresagem (172). O corpo de inserto de fresagem (172) poderá ser manufaturado a partir de material relativamente dispendioso, enquanto o núcleo (670) poderá ser manufaturado a partir de material relativamente econômico, proporcionando, deste modo, uma economia de custo significativa.



“INSERTOS DE CORTE E FRESA PARA O USO NA FORMAÇÃO DE CAVACOS E REMOÇÃO DE MATERIAL A PARTIR DE UMA PEÇA A USINAR”

Dividido do pedido de patente de invenção PI 0721031-0, depositado em 12/12/2007.

5 Antecedentes da Invenção

Refere-se a invenção a uma fresa, bem como a um inserto de fresagem, usado para operações de formação de cavaco e remoção de material. Mais especificamente, a invenção refere-se a uma fresa, bem como a um inserto de fresagem, usados para operações de formação de cavacos e remoção de material em que existe uma distribuição
10 aumentada de refrigerante adjacente à interface entre o inserto de fresagem e a peça a usinar (isto é, a interface inserto-cavaco) para diminuir o calor excedente na interface inserto-cavaco.

Em uma operação de formação de cavaco e remoção de material (por exemplo, uma operação de fresagem) ocorre a geração de calor na interface entre o inserto de corte e o local onde o cavaco é removido a partir da peça a usinar (isto, a interface inserto-cavaco).
15 É amplamente conhecido que calor excessivo em uma interface inserto-cavaco pode afetar negativamente (isto é, reduzir ou encurtar) a vida útil de ferramenta do inserto de fresagem. Tal como poderá ser apreciado, uma via útil de terramentação mais curta aumenta os custos de operação e diminui a eficiência de produção geral. Portanto, existem vantagens facilmente
20 evidenciadas com a diminuição do calor na interface inserto-cavaco.

Sob este aspecto, a patente U.S. N°. 6.053.669 de Lagerberg discute a importância de se reduzir o calor na interface inserto-cavaco. Mais especificamente, Lagerberg menciona que quando o inserto de corte é feito a partir de carboneto cementado e alcança uma determinada temperatura, a sua resistência à deformação plástica diminui. Uma
25 diminuição na resistência à deformação plástica aumenta o risco de quebra do inserto de corte. A patente U.S. N°. 5.775.854 de Wertheim ressalta que uma elevação na temperatura de operação conduz a uma diminuição na dureza do inserto de corte com um conseqüente aumento no desgaste do inserto de corte. Cada uma das patentes de Lagerberg e de Wertheim discute a importância de se distribuir refrigerante na interface inserto-cavaco.

30 Outros documentos de patente expõem várias maneiras ou sistemas para distribuírem refrigerante para uma interface inserto-cavaco. Sob este aspecto, a patente U.S. N°. 6.045.300 de Antoun expõe a utilização de distribuição de refrigerante sob alta pressão e alto volume com vistas ao calor na interface inserto-cavaco. A publicação do pedido de patente U.S. N°2003/00820118 de Kreamer expõe ranhuras entre o inserto de
35 corte e uma placa de topo. Fluxos de refrigerante através das ranhuras visam o calor na interface inserto-cavaco. A patente U.S. N°. 5.901.623 de Hong expõe um sistema de distribuição de refrigerante para aplicar nitrogênio líquido à interface inserto-cavaco.

É facilmente evidente que em uma operação de formação de cavaco e remoção de material, temperaturas de operação mais altas na interface inserto-cavaco po de ter um impacto prejudicial na vida útil da ferramenta através de quebra prematura e/ou desgaste excessivo. Portanto, seria altamente desejável proporcionar um conjunto de corte (por exemplo, um conjunto de fresa), bem como um inserto de corte (por exemplo, um inserto de fresagem), usados para operações de formação de cavaco e remoção de material, em que existe uma distribuição de refrigerante aperfeiçoada para a interface entre o inserto de fresagem e a peça a usinar (isto é, a interface inserto-cavaco, que é o local na peça a usinar onde é gerado o cavaco).

Em uma operação de fresagem, o cavaco gerado a partir da peça a usinar pode por vezes agarrar-se (por exemplo, através de soldagem) à superfície do inserto de corte (por exemplo, um inserto de fresagem). A formação de material de cavaco no inserto de corte desta maneira é uma ocorrência indesejável que pode afetar negativamente o desempenho do inserto de corte, e por tanto, a operação de remoção total de material.

Desta forma, seria altamente desejável proporcionar-se um conjunto de corte (por exemplo, um conjunto de fresa), bem como um inserto de corte (por exemplo, um inserto de fresagem), usados para operações de formação de cavaco e remoção de material, em que ocorra uma distribuição aumentada de refrigerante para a interface inserto-cavaco de maneira a resultar em lubrificação aumentada na interface inserto-cavaco. A consequência de lubrificação aumentada na interface inserto-cavaco é uma diminuição na tendência do cavaco ficar agarrado ao inserto de corte.

Em uma operação de corte tal como, por exemplo, uma operação de fresagem, podem ocorrer casos em que os cavacos não saem da região da interface inserto-cavaco quando o cavaco se agarra ao inserto de corte. Quando um cavaco não sai da região da interface inserto-cavaco, existe um potencial de que um cavaco seja recortado. É indesejável para o inserto de fresagem tornar a cortar um cavaco já removido da peça a usinar. Um fluxo de refrigerante para a interface inserto-cavaco facilitará a evacuação de cavacos a partir da interface inserto-cavaco, reduzindo assim ao mínimo o potencial de que um cavaco seja novamente cortado.

Portanto, seria altamente desejável proporcionar um conjunto de corte (por exemplo, um conjunto de fresa), bem como um inserto de corte (por exemplo, um inserto de fresagem), usado para operações de formação de cavaco e remoção de material em que existe distribuição aumentada de refrigerante a uma interface inserto-cavaco de maneira a reduzir a possibilidade de que um cavaco seja novamente cortado. A consequência do fluxo de refrigerante aumentado para a interface inserto-cavaco é a melhor evacuação dos cavacos das proximidades da interface com uma consequente redução na possibilidade de tornar a cortar um cavaco.

Sumário da Invenção

De acordo com uma forma, a invenção consiste em um inserto de corte para o uso na formação de cavacos e remoção de material a partir de uma peça a usinar o qual compreende um corpo de inserto de fresagem que inclui uma superfície de flanco periférico, uma superfície de fundo, e uma abertura central. O corpo do inserto de fresagem define uma primeira parte de uma superfície de ângulo de corte do inserto de corte. Um núcleo inclui uma projeção e define uma segunda parte da superfície de ângulo de corte. O núcleo é capaz de ser fixado ao o corpo de inserto de fresagem por meio da inserção da projeção dentro da abertura central do corpo de inserto de fresagem.

De acordo com uma outra forma, a invenção consiste em um inserto de corte destinado a ser usado na formação de cavacos e remoção de material a partir da peça a usinar e compreende um corpo de inserto de fresagem que inclui uma superfície de flanco periférico, uma superfície de fundo, e uma abertura central. O corpo de inserto de fresagem define uma primeira parte da superfície de ângulo de corte do inserto de corte. Uma aresta de corte é formada em uma interseção entre a superfície de flanco periférico e a primeira parte da superfície de ângulo de corte. O corpo de inserto de fresagem inclui pelo menos um canal para permitir que refrigerante passe através do mesmo. Um núcleo inclui uma projeção e define uma segunda parte da superfície de ângulo de corte. O núcleo é capaz de ser fixado ao o corpo de inserto de fresagem por meio da inserção da projeção dentro da abertura central do corpo de inserto de fresagem. Ainda em outra forma da mesma, a invenção compreende uma fresa para o uso na formação de cavacos e remoção de material a partir da peça a usinar, na qual refrigerante é fornecido à fresa a partir de uma fonte de refrigerante. A fresa compreende um corpo de fresa que contém um reservatório de refrigerante. O corpo de inserto de fresagem inclui uma superfície de flanco periférico, uma superfície de fundo, e uma abertura central. O corpo de inserto de fresagem define uma primeira parte de urna superfície de ângulo de corte do inserto de corte. A aresta de corte é formada em uma interseção entre a superfície de flanco periférico e a primeira parte da superfície de ângulo de corte. O corpo de inserto de fresagem inclui pelo menos um canal destinado a permitir ao refrigerante passar através do mesmo. Um núcleo inclui uma projeção e define a segunda parte da superfície de ângulo de corte, O núcleo é capaz de ser fixado ao corpo de inserto de fresagem pela inserção da projeção dentro da abertura central do corpo de inserto de fresagem.

Descrição Breve dos Desenhos

O que se segue é uma descrição breve dos desenhos que constituem uma parte deste pedido de patente:

A Figura 1 é uma vista isométrica de uma concretização específica do conjunto de fresa da invenção, em que um corpo de fresa apresenta escaninhos espaçados em torno da

sua circunferência, e em que alguns dos escaninhos estão ilustrados como vazios (isto é, sem um conjunto de inserto de fresagem nele disposto), e dois dos escaninhos estão ilustrados como contendo um conjunto de inserto de fresagem com o fluxo de refrigerante ilustrado por setas.

5 A Figura 2 é uma vista lateral isométrica de um escaninho contido no aro de corte de um corpo de fresa mostrando a superfície côncava dianteira e a seção de assento, e em que o escaninho está ilustrado no ambiente de um corpo de fresa simulado em linha tracejada.

10 A Figura 3 é uma vista isométrica do conjunto de fresa da Figura 1 mostrando um corpo de fresa com a tampa de reservatório e o botão de retenção explodidos em relação ao corpo de inserto de fresagem para expor o reservatório de refrigerante central, e em que o fluxo de refrigerante está ilustrado por setas.

15 A Figura 4 é uma vista lateral do parafuso de trava da Figura 3 com uma parte do mesmo cortada fora para mostrar o furo central e seus furos inclinados auxiliares, e em que o fluxo de refrigerante está ilustrado por setas.

A Figura 5 é uma vista de topo da tampa de reservatório da Figura 3.

A Figura 6 é uma vista seccional da tampa de reservatório tomada ao longo da linha de seção 5-5 da Figura 5.

20 A Figura 7 é uma vista isométrica do inserto de fresagem com a placa explodida para fora em relação ao corpo de inserto de fresagem.

A Figura 8 é uma vista plana que mostra a superfície de ângulo de corte do corpo de inserto de fresagem que contém as depressões distintas no mesmo.

A Figura 9 é uma vista seccional do corpo de inserto de fresagem da Figura 8 tomada ao longo da linha de seção 9-9.

25 A Figura 10 é uma vista plana que mostra a superfície de topo da placa.

A Figura 11 é uma vista seccional da placa da Figura 10 tomada ao longo da linha de seção 11-11.

A Figura 12 é uma vista isométrica da placa mostrando a superfície de fundo da placa.

30 A Figura 13 é uma vista isométrica do conjunto de inserto de fresagem da Figura 1 que mostra o superfície de fundo do inserto de fresagem.

A Figura 14 é uma vista seccional do inserto de fresagem da Figura 14 tomada ao longo da linha de seção 14-14 da Figura 14.

35 A Figura 15 é uma vista isométrica da concretização específica do conjunto de inserto de fresagem da Figura 1 em que o grampo, o corpo de inserto de fresagem, a placa e o calço estão desmembrados em relação uns aos outros.

A Figura 16 é uma vista isométrica de uma segunda concretização específica do

conjunto de inserto de fresagem em que a placa de ângulo de corte de topo e a placa de ângulo de corte de fundo estão desmembradas em relação ao corpo de inserto de fresagem. A Figura 16A é uma vista isométrica da placa de ângulo de corte de topo da Figura 16.

5 A Figura 17 é uma vista seccional do conjunto de inserto de fresagem da Figura 14, quando em uma condição montada.

A Figura 18 é uma vista isométrica de uma concretização específica de um calço usado em conjunto com o inserto de fresagem da Figura 7.

10 A Figura 19 é uma vista isométrica de outra concretização específica de um inserto de fresagem em que a placa de placa de ângulo de corte está desmembrada em relação ao corpo de inserto de fresagem.

A Figura 20 é uma vista isométrica da concretização específica da Figura 19 que mostra a superfície de fundo e a superfície de flanco periférico do inserto de fresagem.

A Figura 21 é uma vista seccional do inserto de fresagem da Figura 19 com a placa de ângulo de corte montada ao corpo de inserto de fresagem.

15 A Figura 22 é uma vista seccional do inserto de fresagem da Figura 19 com a placa de ângulo de corte montada ao corpo de inserto de fresagem.

A Figura FIG. 23 é uma vista isométrica de outra concretização específica de um conjunto de fresa que mostra o inserto de fresagem das Figuras 19-22 desmembrado em relação ao escaninho de um corpo de fresa.

20 A Figura 24 é uma vista isométrica da concretização específica do conjunto de fresa da Figura 23 em que se fez girar um corpo de fresa de maneira que a superfície de fundo do inserto de fresa fica visível.

25 A Figura 25 é uma vista isométrica de uma parte de um corpo de fresa ainda de outra concretização específica de um conjunto de fresa em que não é necessário um calço, e o inserto de fresagem foi removido em relação ao escaninho.

A Figura 26 é outra vista isométrica do escaninho de um corpo de fresa da Figura 25.

A Figura 27 é uma vista isométrica de outra concretização específica de um inserto de fresagem em que o núcleo é desmembrado em relação ao corpo de inserto de fresagem.

30 A Figura 28 é outra vista isométrica do inserto de fresagem da Figura 27 com o núcleo montado ao corpo de inserto de fresagem.

A Figura 29 é uma vista seccional do inserto de fresagem da Figura 27 com o núcleo montado ao corpo de inserto de fresagem.

35 A Figura 30 é uma vista isométrica da concretização específica da Figura 27 que mostra a superfície de fundo e a superfície de flanco periférico do inserto de fresagem.

A Figura 31 é um gráfico da redução percentual em WC-CO como uma função da espessura de corpo de inserto de fresagem.

Descrição Detalhada

Com referência aos desenhos, a Figura 1 ilustra uma concretização específica do conjunto de fresa da invenção assinalado de uma maneira geral por 40, em que o conjunto de fresa 40 se destina ao uso em operações de formação de cavaco e remoção de material.

5 Em uma operação destas, o material é removido a partir da peça a usinar. Em operação, o conjunto de fresa 40 gira na direção indicada pela seta "R".

O conjunto de fresa 40 inclui um corpo de fresa geralmente cilíndrico assinalado de um modo geral por 42 que tem uma borda de corte 44 com uma superfície periférica 46. A fresa 40 inclui ainda um colar integral pendente 48 que se estende descendentemente
10 (quando observado na Figura 1) a partir da borda de corte 44.

Nesta concretização específica, o conjunto de fresa 40 contém ainda uma pluralidade de escaninhos espaçados de um modo geral designados por 52 na superfície periférica 46 da borda de corte 44. Tal como será descrito adiante de forma mais detalhada, cada escaninho 52 recebe e retém firmemente dentro dele um conjunto de inserto de
15 fresagem.

Deverá ser apreciado que o corpo de fresa 42 pode conter um número de escaninhos diferente daquele ilustrado nesta concretização específica. Além disso, deverá ser igualmente apreciado que o espaçamento entre os escaninhos pode ser diferente daquele exposto neste contexto. Sob este aspecto, o número e posição dos escaninhos
20 pode variar na dependência da aplicação específica para o conjunto de fresa. Os requerentes não pretendem limitar o escopo da invenção à geometria específica do corpo de fresa e orientação dos escaninhos formados no mesmo, tais como aqueles ilustrados nos desenhos neste caso.

Cada escaninho 52 é dotado de uma superfície côncava dianteira 54 e uma seção de assento (vide colchete 60 nas Figuras 1 e 2) que é contígua com e fica situada traseira à superfície côncava dianteira 54.
25

Uma região de transição 58 proporciona uma transição entre a superfície côncava 54 e a seção de assento 60.

No contexto desta invenção, os termos "dianteira" e "traseira" (bem como termos
30 relacionados semelhantes) referem-se à posição relativa dos aspectos estruturais do escaninho e do conjunto de inserto de fresagem em referência à operação do conjunto de fresa. Por exemplo, com referência ao mesmo componente, uma parte nele que é "dianteira" fica rotacionalmente na frente de uma parte do mesmo que fica disposta "traseira" durante a operação do conjunto de fresa. O uso destes termos relativos não pretende ser restritivo do
35 escopo da invenção, mas tão somente definir os vários aspectos da estrutura em relação uma à outra.

A seção de assento 60 inclui uma superfície de assento 62 na extremidade traseira

da seção de assento 60. A superfície de assento 62 é dotada de uma disposição radial e uma disposição axial. A superfície de assento 62 é dotada de uma borda de topo 64 e uma borda de fundo 66. O corpo de fresa 42 contém um furo rosqueado fechado 68 que tem um

5 término na superfície de assento 62. O furo rosqueado 68 recebe um prendedor rosqueado tal como descrito mais adiante. O uso *dos* termos “topo” e “fundo” e assemelhados são com referência à orientação relativa dos componentes estruturais tais como ilustrados na posição na Figura 1. O uso destes termos relativos não pretende ser restritivo do escopo da invenção, mas tão somente definir os vários aspectos da estrutura em relação uma à outra.

10 A seção de assento 60 contém ainda uma superfície de assento inclinada traseira 74 que está contígua à superfície de assento 62. O corpo de fresa 42 contém uma passagem de refrigerante 76 que se abre na superfície de assento inclinada traseira 74 tal como ilustrada por uma abertura 77. A abertura 77 é desviada em relação ao centro geométrico da superfície de assento 62 de forma a registrar (ou ficar em alinhamento) com
15 um lóbulo selecionado da passagem de refrigerante central do inserto de fresagem na dependência da posição do inserto de fresagem no escaninho. Este aspecto da invenção será descrito adiante de forma mais detalhada.

A passagem de refrigerante 76 proporciona um conduto para o fluxo de refrigerante para o inserto de fresagem contido no escaninho, tal como será descrito mais adiante. A
20 seção de assento 60 também contém uma superfície de assento inclinada dianteira 80 que fica contígua com a superfície de assento inclinada traseira 74. Quando o conjunto de inserto de fresagem é retido dentro do escaninho, o inserto de fresagem assenta na superfície de assento inclinada dianteira 80 (e é suportado pela mesma) e o calço repousa e é suportado pela superfície de assento inclinada traseira 74. Deverá ser apreciado que a
25 superfície de assento inclinada dianteira 80 e a superfície de assento inclinada traseira 74 são dotadas de uma disposição radial e uma disposição axial. A seção de assento 60 inclui ainda uma superfície de assento de grampo 84 que fica situada adjacente à superfície de assento inclinada dianteira 80. Uma margem lateral 86 liga a superfície de assento inclinada dianteira 80 com a superfície de assento de grampo 84. Outra margem lateral 88 proporciona uma transição entre a superfície de assento de grampo 84 e a transição 58. A superfície de assento de grampo 84, bem como as margens laterais 86 e 88, têm uma disposição radial e uma disposição axial. O corpo de fresa 42 contém um furo (ou abertura) rosqueado 90 que se abre na superfície de assento de grampo 84. O furo rosqueado 90 é projetado para receber um pino de retenção que passa através
30 de um grampo, em que o grampo ajuda a reter firmemente o calço e inserto de fresagem no escaninho.

Tal como se encontra ilustrado na Figura 3, o corpo de fresa 42 inclui ainda um

reservatório de refrigerante (ou fluido) central 94 que fica em comunicação com uma fonte de refrigerante designada na Figura 3 como FONTE DE REFRIGERANTE. O reservatório de refrigerante central 94 é definido (pelo menos em parte) por uma parede aprumada central 96 que tem uma orientação ascendente (ou tem uma orientação geralmente vertical quando observada na Figura 3) . A parede aprumada 96 estende-se ascendentemente a partir da superfície de fundo 98 do corpo de fresa 42 em que a superfície de fundo 98 também define (em parte) o reservatório de refrigerante central 94. A parede aprumada central 96 tem uma borda de topo 100 quando observada na Figura 3.

A parede aprumada central 96 contém uma passagem de refrigerante 76 que proporciona comunicação de fluido entre o reservatório de refrigerante 94 e o escaninho 52. Cada passagem de refrigerante 76 corresponde a um escaninho 52 em que refrigerante é fornecido ao correspondente escaninho 52 através da correspondente passagem de refrigerante 76. Muito embora os requerentes não pretendam ficar restringidos a passagens de refrigerante 76 de qualquer dimensão ou geometria interna específica, considera-se que a dimensão e geometria de cada passagem de refrigerante 76 são tais de forma a proporcionarem fluxo de refrigerante adequado para o correspondente escaninho, e portanto, para o correspondente inserto de fresagem retido no escaninho. Além disso, os requerentes consideram que em vez de ser uma única passagem de refrigerante, poderá proporcionar-se uma pluralidade (por exemplo, um par) de passagens de refrigerante que fornecem refrigerante para cada escaninho a partir do reservatório de refrigerante central.

Conforme ilustrado nas Figuras 3 e 4, o conjunto de fresa 40 contém ainda um parafuso de trava, designado de uma maneira geral por 106. O parafuso de trava 106 é dotado de uma extremidade de topo 108 e uma extremidade de fundo 110 quando observado na Figura 4.

O parafuso de trava 106 é dotado de uma seção de diâmetro alargado 112, que define uma margem lateral 114, adjacente à sua extremidade de topo 108. Uma espiga cilíndrica integral alongada 116 projeta-se a partir da seção de diâmetro alargado 112. O parafuso de trava 106 contém um furo hexagonal longitudinal central 118 nele mesmo que se estende através do seu comprimento.

O parafuso de trava 106 contém ainda uma pluralidade de furos inclinados radiais 124 dispostos segundo um ângulo em relação ao eixo longitudinal Z-Z do parafuso de trava 106. Cada um dos furos inclinados 124 proporciona comunicação de fluido entre o furo central 118 e o canto circular de topo 122 do parafuso de trava 106. Estes furos inclinados 124 proporcionam passagens adicionais através das quais refrigerante pode fluir da fonte de refrigerante para o reservatório de refrigerante. Tal como ilustrado nas Figuras 3 e 4 pelas setas, o refrigerante entra no furo hexagonal 118 na sua extremidade de fundo 120 e flui através do furo 118 de forma tal que o refrigerante sai do furo hexagonal 118 na sua

extremidade de topo 122. O refrigerante também sai do furo central 118 por intermédio dos furos inclinados 124 como ilustrado pelas setas. O refrigerante que sai do parafuso de trava 106 (seja por meio do furo central 118 ou pelos furos inclinados 124) então flui para entrar no reservatório de refrigerante central 94, tal como ilustrado pelas setas.

5 Tal como ilustrado nas Figuras 5 e 6, o conjunto de fresa 40 também inclui uma tampa de reservatório designada de uma maneira geral por 126, que define em parte o reservatório de refrigerante central 94. A tampa de reservatório 126 tem uma superfície de topo 128 e uma superfície de fundo 130. A tampa de reservatório 126 contém a pluralidade de furos de parafuso 132, os quais ficam localizados de uma maneira espaçada eqüidistante na periferia da tampa de reservatório 126. Cada um dos furos de parafuso 132 é adaptado para receber um perno 134 (vide Figura 3) para fixar a tampa de reservatório 126 ao corpo de fresa 42. A tampa de reservatório 126 inclui ainda um flange integral geralmente circular pendente 136 que contém uma pluralidade de entalhes 138 em que os entalhes 138 ficam espaçados equidistantemente em torno da circunferência do flange 136.

15 Com referência à Figura 1, o conjunto de fresa 40 inclui ainda uma pluralidade de conjuntos de insertos de fresagem (ou insertos de corte) em que cada um dos insertos de fresagem está de uma maneira geral assinalado por 150. Como é evidente a partir da Figura 1, cada um dos escaninhos 52, e em particular as seções de assento 60, recebe e retém um conjunto de inserto de fresagem 150. O conjunto de inserto de fresagem 150 contém um número de componentes; a saber, o inserto de fresagem (que pode ser considerado mais amplamente como um inserto de corte), o calço, o grampo e os elementos rosqueados, que se encontram descritos adiante de forma mais detalhada. Deverá ser apreciado que os requerentes consideram que o termo "inserto de corte" é inclusive (sem limitação) de insertos de fresagem e insertos de torneamento, bem como outros estilos e espécies de insertos usados para engranhar com a peça a usinar e remover material em uma operação de remoção de material, tal como, por exemplo, uma operação de formação de cavaco e remoção de material.

Tal como mencionado anteriormente, o conjunto de inserto de fresagem 150 inclui um calço de uma maneira geral assinalado por 152. Uma concretização específica do calço 152 está ilustrada na Figura 15. O calço 152 apresenta uma superfície de topo 154, uma superfície de fundo 156 e uma superfície (ou borda) de flanco periférico 158. O calço 152 contém um par de furos no mesmo. Um destes furos é um furo de prendedor 160 que recebe um elemento rosqueado 164 o qual fixa o calço 152 e o inserto de fresagem ao corpo de fresa 42 de uma maneira conhecida daqueles normalmente versados na técnica relevante. O calço 152 também apresenta quatro cantos (162A, 162B, 162C, 162D), em que os cantos 162B e 162C são cantos aguçados e os cantos 162A e 162D são cantos chatos definidos por uma superfície lisa.

O outro furo 166 é um furo para refrigerante em alinhamento com a abertura de escaninho 77 quando o conjunto de inserto de fresagem 150 é fixado no escaninho 52. Como poderá ser apreciado a partir da Figura 18, o furo de refrigerante 166 é desviado em relação ao centro geométrico da superfície de topo 154 do calço 152. A natureza do desvio do furo de refrigerante 166 é como aquela da abertura 77 de maneira que o furo de refrigerante pode registrar ou ficar alinhado com um lóbulo selecionado da passagem de refrigerante central do inserto de fresagem na dependência da posição do inserto de fresagem no escaninho. Tal como ilustrado pelas setas nas Figuras 15 e 18, o refrigerante flui a partir do furo de refrigerante 166 no furo 168 para dentro do inserto de fresagem, tal como será descrito mais adiante.

Com referência às Figuras 7 até 15, o conjunto de inserto de fresagem 150 inclui um inserto de fresagem de uma maneira geral assinalado por 170. O inserto de fresagem 170 é dotado de um corpo de inserto de fresagem 172 e uma placa 174 correspondente, em que a placa 174 é fixada ao corpo de inserto de fresagem 172 para formar o inserto de fresagem 170.

A placa de desvio 174 pode ser presa ou fixada ao corpo de inserto de fresagem 172 de acordo com qualquer uma de um número de diferentes maneiras. Sob este aspecto, estes componentes (isto é, o corpo de inserto de fresagem e a placa de desvio) podem ser fixados entre si por adesivo ou solda forte, ou forma assemelhada. O corpo de inserto de fresagem e a placa de desvio podem ser sinterizados entre si para formarem um inserto de fresagem simples. Ainda como outra alternativa, a estrutura definida pela combinação do corpo de inserto de fresagem e placa de desvio pode ser formada como um corpo monolítico por meio de uma técnica metalúrgica de pó que é adequada para produzir um corpo com um canal interno. Sob este aspecto, os documentos de patente expostos em seguida são exemplificativos de métodos metalúrgicos de pó para produzir um corpo com passagens internas: patente U.S. N°. 4.881.431 de Bieneck referente a um Método para Produzir um Corpo Sinterizado Dotado de um Canal Interno, e a patente U.S. N°. 6.860.172 de Hecht referente a Método para Produzir um Compacto de Metal Pulverizado.

O inserto de fresagem (incluindo o corpo de inserto de fresagem e a placa de desvio) podem ser feitos a partir de um de qualquer número de materiais que são adequados para o uso como um inserto de corte. Os seguintes materiais são materiais exemplificativos de utilidade para um inserto de corte: aços-ferramenta, carbonetos cementados, cerâmicas ou metais cerâmicos. Os materiais específicos e combinações de materiais dependem da aplicação específica para o inserto de fresagem. Os requerentes consideram que o corpo de inserto de fresagem e a placa de desvio podem ser feitos a partir de diferentes materiais.

Com referência aos aços-ferramenta, os documentos de patente seguintes expõem

aços-ferramenta adequados para o uso como um inserto de corte: patente U.S. N° 4.276.085 referente a Aço-rápido, patente U.S. N°4.880.461 referente a Aço-rápido para Ferramenta Extra-duro, e patente U.S. N°5.252.119 referente a Aço-rápido para Ferramenta Produzido por Pó Sinterizado e Método para produzir o mesmo. Na referência aos carbonetos cementados, os seguintes documentos de patente expõem carbonetos cementados adequados para o uso como um inserto de corte: publicação de pedido de patente U.S. N°US2006/0171837 A1 referente a Corpo de Carboneto Cementado que contém Zircônio e Nióbio e Método para Produzir o Mesmo, patente de reexpedição U.S. N°34.180 referente a Corpos de Carboneto Preferencialmente Enriquecidos com Aglomerante e Método de Manufatura, e patente U.S. N° 5.955.186 referente a Inserto de Corte Revestido com Substrato de Porosidade A C Dotado de Enriquecimento de Aglomerante de Superfície Não-Estratificado. Com referência aos metais cerâmicos, os seguintes documentos de patente expõem metais cerâmicos adequados para o uso como um inserto de corte: patente U.S. N°. 6.124.040 referente a Composto e Processo para a Sua Produção, e patente U.S. N°. 6.010.283 referente a Inserto de corte de um Metal Cerâmico Dotado de um Aglomerante de Co-Ni-Fe. Com referência às cerâmicas, os seguintes documentos de patente expõem cerâmicas adequadas para o uso como um inserto de corte: patente U.S. N°. 5.024.976 referente a Ferramentas de Corte de Alumina-Zircônia-Carboneto de Silício-Magnésia, patente U.S. N°. 4.880.755 referente a Composição de Ferramenta de Corte de Sialon, patente U.S. N°. 5.525.134 referente a Cerâmica de Nitreto de Silício e Ferramenta de Corte Produzida a Partir da Mesma, patente U.S. N°. 6.905.992 referente a Corpo de Cerâmica Reforçado com Filamentos de Carboneto de Silício Bruto e Método para Produzir o Mesmo, e patente U.S. N°. 7.094.717 referente a Itérbio que Contém SiAlON e Método de Preparação.

O corpo de inserto de fresagem 172 tem uma superfície de ângulo de corte periférica 178 que se estende em torno da periferia do corpo de inserto de fresagem 172, uma superfície de fundo oposta 180, e uma superfície de flanco periférico 182. A superfície de ângulo de corte periférica 178 circunda uma pluralidade de depressões (geralmente côncavas) distintas (186, 188, 190, 192) contidas no corpo de inserto de fresagem 172. Uma vez que cada uma das depressões distintas é essencialmente semelhante, será suficiente uma descrição da depressão distinta 186 para descrever as outras depressões distintas (188, 190, 192). Sob este aspecto, a depressão distinta 186 tem um limite radial interno 196 e um limite radial externo 198.

O corpo de inserto de fresagem 172 contém ainda uma passagem de refrigerante central 200 na sua superfície de fundo 180. A passagem de refrigerante 200 é dotada de quatro lóbulos radiais espaçados equidistantemente (202, 204, 206, 208) em que cada lóbulo estende-se em uma direção radial para fora, no sentido de sua aresta de corte

correspondente (ou local de corte) como descrito mais adiante. O corpo de inserto de fresagem 172 contém ainda um entalhe central geralmente côncavo 212 que circunda a passagem de refrigerante central 200. O entalhe central 212 define quatro superfícies de vedação (214, 216, 218, 220), as quais têm uma superfície arqueada (ou côncava), entre 5 depressões 20 distintas adjacentes. Estas superfícies de vedação estendem-se a partir da passagem de refrigerante central 200 para a superfície periférica de ângulo de corte 178. Mais especificamente, a superfície de vedação 214 fica entre depressão distinta 186 e a depressão distinta 188, a superfície de vedação 216 fica entre a depressão distinta 188 e a depressão distinta 190, a superfície de vedação 218 fica entre a depressão distinta 190 e a 10 depressão distinta 192, e a superfície de vedação 220 fica entre a depressão distinta 192 e a depressão distinta 186.

As superfícies de vedação 214, 216, 218, 220 são locais onde o corpo de inserto de fresagem e a placa de desvio são unidos. Tal como será descrito mais adiante, no caso de um inserto de fresagem de duas peças (isto é, o corpo de inserto de fresagem e a placa de 15 desvio), estas vedações na proximidade das superfícies de vedação podem ser formadas por intermédio de contato de superfície-com-superfície firme no caso de uma forte força (por exemplo, uma força de sujeição) exercida contra o inserto de fresagem para impelir a placa de desvio contra o corpo de inserto de fresagem.

No caso onde um inserto de fresagem de peça única é formado pela junção 20 combinada do corpo de inserto de fresagem e da placa de desvio, a vedação na proximidade das superfícies de vedação poderá ser formada devido à união, tal como, por exemplo, por sinterização ou brasagem (solda forte), dos componentes entre si ao longo das áreas de superfície adjacentes. O mesmo acontece no caso onde os componentes são unidos ao longo de áreas de superfície adjacentes por adesivo ou assemelhados. No caso 25 onde o inserto de fresagem é um corpo monolítico, os canais internos distintos (que poderiam ter uma geometria como aquela dos canais internos formados por meio da montagem do corpo de inserto de fresagem e da placa de desvio) serão formados como canais internos no interior da parte durante a formação em que o volume de material na proximidade das superfícies de vedação funcionará como barreira para definir os canais 30 internos distintos.

Um lóbulo específico da passagem de refrigerante central 200 entrecorta cada uma das depressões distintas. Sob este aspecto, o lóbulo 202 entrecorta a depressão distinta 186, o lóbulo 204 entrecorta a depressão distinta 188, o lóbulo 206 entrecorta a depressão distinta 190, e o lóbulo 208 entrecorta a depressão distinta 192. Com referência à depressão 35 distinta 186, que tem aplicação às outras depressões distintas, existe um limite 224 na interseção entre a depressão distinta 186 e o lóbulo 202 da passagem da refrigerante central 200.

O corpo de inserto de fresagem 172 apresenta quatro arestas de corte (228, 230, 232, 234) na junção entre a superfície de flanco periférico 182 e a superfície de ângulo de corte periférica 178. Quando em operação, o inserto de fresagem tem uma orientação tal que uma das arestas de corte (isto é, uma das arestas de corte selecionadas) engraniza com a peça a usinar de maneira a executar uma operação de formação de cavaco e remoção de material. A proximidade onde a aresta de corte engraniza com a peça a usinar pode ser considerada como sendo a localização de corte.

Tal como mencionado anteriormente, o inserto de fresagem 170 inclui ainda uma placa de desvio 174. A placa de desvio 174 é dotada de um corpo central 240 que apresenta uma forma de uma maneira geral troncônica. O corpo central 240 tem ainda uma face de topo 242 e uma face de fundo 244. Quatro flanges afilados (246, 248, 250, 252) estendem-se em uma direção radial para fora a partir de perto da face de fundo 244 da placa de desvio 174. Uma vez que cada um dos flanges afilados (246, 248, 250, 252) é semelhante, uma descrição do flange afilado 246 será suficiente para uma descrição dos outros flanges afilados. O flange afilado 246 tem uma superfície de topo inclinada 256 disposta segundo um ângulo incluído "C" com relação à superfície de topo 242, tal como ilustrado na Figura 11. O flange afilado 246 tem uma superfície de fundo inclinada 258 disposta segundo um ângulo incluído "D" com relação à superfície 15 de topo 242 tal como ilustrada na Figura 11. A superfície de topo inclinada 256 e a superfície de fundo inclinada 258 cruzam-se para definirem uma borda periférica 260.

Nesta concretização específica, o inserto de fresagem completo 170 é formado pela montagem conjunta do corpo de inserto de fresagem 172 e da placa de desvio 174. Tal como mencionado anteriormente, o corpo de inserto de fresagem 172 e a placa de desvio 174 podem ser fixados entre si por meio de qualquer uma de um número de técnicas. Além disso, deverá ser apreciado que o corpo de inserto de fresagem pode ser feito a partir de um material e a placa de desvio ser feita a partir de outro material. Em outras palavras, o corpo de inserto de fresagem e a placa de desvio podem ser manufaturados a partir de materiais diferentes. Ao manufaturar-se o corpo de inserto de fresagem e a placa de desvio a partir de materiais diferentes, em determinados casos é possível obter-se uma vantagem em relação a conjunto (isto é, corpo de inserto de fresagem e placa de desvio) feitos a partir dos mesmos materiais.

Para montar entre si estes componentes, o corpo central 240 da placa de desvio 174 é posicionado dentro da cavidade na superfície de ângulo de corte do corpo de inserto de fresagem, e a placa de desvio 174 é firmemente pressionada contra o corpo de inserto de fresagem 172 de maneira que ocorre um contacto firme entre os dois componentes. Este contacto firme de superfície com superfície está ilustrado na Figura 14 em que a superfície de vedação 214 e sua área de superfície próxima do corpo central 240 (que se encontra

assinalado como região 254 nas Figuras 12 e 14) ficam em íntimo contacto.

Quando ocorre um íntimo contacto firme entre as áreas de superfície selecionadas da placa de desvio 174 e o corpo de inserto de fresagem 172, forma-se uma vedação entre cada uma das superfícies de vedação (214, 216, 218, 220) e a área de superfície próxima da parte de corpo central 240 da placa de desvio 174. Estas vedações definem cada uma da pluralidade de canais internos distintos que estão essencialmente em isolamento de fluido uns com os outros. Cada canal interno distinto é definido entre a depressão distinta, o correspondente flange afilado (da placa de desvio) e a área de superfície próxima da parte de corpo central da placa de desvio.

Deverá ser apreciado que no caso de um inserto de fresagem de duas peças (isto é, o corpo de inserto de fresagem e a placa de desvio), estas vedações podem ser formadas por meio do contacto firme de superfície com superfície no caso de uma força intensa (por exemplo, uma força de aperto) exercida contra o inserto de fresagem para impelir a placa de desvio contra o corpo de inserto de fresagem. No caso onde uma peça de inserto de fresagem única é formada pela junção conjunta do corpo de inserto de fresagem e da placa de desvio, a vedação poderá ser formada devido ao agente de conjunção, tal como, por exemplo, mediante sinterização ou soldagem por solda forte, dos componentes entre si ao longo das áreas de superfície adjacentes. O mesmo ocorre no caso onde os componentes são unidos ao longo de áreas de superfície adjacentes por meio de adesivo ou assemelhados. Finalmente, no caso em que o inserto de fresagem é um corpo monolítico, os canais internos distintos (que poderão ter uma geometria como aquela dos canais internos formados por meio da montagem do corpo de inserto de fresagem e da placa de desvio) serão formados tais como por canais internos no interior da parte durante a formação.

Nesta concretização específica, existem quatro canais internos distintos em que a Figura 14 mostra um representativo destes canais internos assinalado pela referência 266. Uma vez que os canais internos apresentam essencialmente a mesma geometria, a descrição seguinte do canal interno 266 será suficiente para uma descrição dos outros canais internos. O canal interno distinto 266 é dotado de uma entrada 268 (vide Figura 13) que se abre adjacente à superfície de fundo 180 (do corpo de inserto de fresagem 172) e à face de fundo 244 da placa de desvio 174. A entrada 268 é desviada na direção radial para fora em relação ao eixo central H-H do inserto de fresagem 170. Como pode ser observado na Figura 13, cada uma das entradas dos outros canais internos é desviada em relação ao eixo central H-H.

O canal interno 266 tem uma saída 270 para o escoamento de refrigerante tal como ilustrado pelas setas na Figura 14. Cada uma das saídas 270 abre-se adjacente à superfície de ângulo de corte periférica 178 e do correspondente flange afilado que se estende a partir

da placa de desvio. Cada canal interno corresponde a uma aresta de corte, de forma que quando o canal interno fica em comunicação de fluido com a fonte de refrigerante, o canal interno proporcionará o fluxo de refrigerante no sentido da correspondente aresta de corte. Tal como ilustrado na Figura 14, o refrigerante sai do canal interno na forma de uma
5 aspersão em forma de leque (vide as setas na Figura 14).

O conjunto de inserto de fresagem 150 contém ainda um fixador 280 que contém uma abertura 282 e uma superfície periférica 284. A abertura 282 é projetada para receber um elemento rosqueado destinado a prender o fixador 280 à superfície de assento de fixador 84 em que o elemento rosqueado passa através da abertura e engraniza no furo
10 rosqueado 90 na superfície de assento de fixador 84.

O conjunto de inserto de fresagem 150 é fixado no escaninho 52 do conjunto de fresa 40 de uma maneira tal que o calço 152 é preso à superfície de assento 62 por meio de um elemento rosqueado que passa através do furo de prendedor 160 e engraniza com os fios de rosca no furo rosqueado 68. A superfície de fundo 156 do calço 152 pressiona
15 firmemente contra a superfície de assento 62. O calço 152 tem uma orientação tal que o furo de refrigerante 166 fica em alinhamento com a abertura 77 (e a passagem de refrigerante 76).

O inserto de fresagem 170 é posicionado dentro do escaninho 52 de forma que a sua superfície de fundo 180 fica firmemente contra a superfície de topo 154 do calço 152. O
20 inserto de fresagem 170 tem uma orientação tal que um dos lóbulos (202, 204, 206, 208) selecionado da passagem de refrigerante central 200 fica em alinhamento com o furo de refrigerante 166 no calço 152. O inserto de fresagem 170 fica em comunicação de fluido com a fonte de refrigerante por intermédio da passagem de refrigerante 76 e com o reservatório de refrigerante central 94 pelo que refrigerante pode fluir para dentro do inserto
25 de fresagem 170. Então, o refrigerante flui através do inserto de fresagem 170 por meio do canal interno distinto que corresponde ao lóbulo alinhado com a passagem de refrigerante 166.

Quando na orientação ilustrada pelas Figuras 13 a 15, o refrigerante a partir da fonte de refrigerante passa através do corpo de fresa 42 onde ele flui por intermédio das
30 passagens (118, 124) no parafuso de trava 106 para dentro do reservatório de refrigerante central 94. O refrigerante passa para fora do reservatório de refrigerante 94 por meio das passagens de refrigerante 76 e através do furo de refrigerante 166 através da entrada 268 para dentro do canal interno distinto 266 que corresponde ao lóbulo 206, que é o lóbulo alinhado com a passagem de refrigerante 166. O refrigerante movimenta-se através do
35 canal interno distinto 266, e então sai do canal interno 266 pela sua saída 270. O refrigerante sai ao longo do comprimento definido por uma parte da borda periférica do correspondente a flange 250 da placa de desvio 174 (vide as setas adjacentes ao flange 250

na Figura 14). O refrigerante sai de uma maneira tal a compreender uma aspersão direta na aresta de corte 232 correspondente, e desta forma, proporciona-se um fluxo de refrigerante diretamente para a vizinhança do engranzamento da aresta de corte com a peça a usinar.

5 Tal como pode ser apreciado, ocorrerá uma situação durante a operação de fresagem em que o inserto de fresagem 170 precisará ser indexado ou reposicionado para apresentar uma nova aresta de corte ao engranzamento com a peça a usinar. No caso do inserto de fresagem capaz de ser indexado, isto significa que o inserto de fresagem 170 será levado a girar no escaninho para apresentar uma nova aresta de corte. Quando se faz girar o inserto de fresagem 170 no escaninho 52, o furo de refrigerante 166 no calço 152
10 ficará em alinhamento com um canal interno distinto diferente, em que este canal interno corresponde à nova aresta de corte. Quando em operação, refrigerante será fornecido na vizinhança do ponto onde a nova aresta de corte engranza com a peça a usinar.

Pelo fato de que o furo de refrigerante 166 do 15 calço 152 e os lóbulos do inserto de fresagem 170 ficam desviados em relação aos centros geométricos do calço e à
15 superfície de fundo 180 do inserto de fresagem 170, respectivamente, proporciona-se o recurso de que um canal interno distinto diferente (que corresponde à nova aresta de corte) recebe refrigerante para fornecê-lo à nova aresta de corte que se encontra engranzada com a peça a usinar.

Com referência às Figuras 16 e 17, ilustra-se nas mesmas uma outra concretização
20 específica de um inserto de fresagem 290 que está ilustrado como uma estrutura de vários componentes em que é previsto um corpo interposto de inserto de fresagem e um par de placas de ângulo de corte opostas que podem ser fixadas ao corpo interposto de inserto de fresagem. As placas de ângulo de corte opostas podem ser presas ou fixadas ao corpo interposto de inserto de fresagem de acordo com qualquer uma de um número de formas.
25 Sob este aspecto, estes componentes podem ser fixados entre si por meio de adesivo ou solda forte ou assemelhadas. O corpo de inserto de fresagem e a placa de desvio podem ser sinterizados entre si para formarem um inserto de fresagem simples. Ainda como outra alternativa, a estrutura definida pela combinação do corpo de inserto de fresagem e placas de ângulo de corte pode ser formada como um corpo monolítico por meio de uma técnica de
30 metalurgia de pó que é adequada para manufaturar um corpo com um canal interno. Os documentos de patente referidos anteriormente que são exemplificativos dos métodos de metalurgia de pó para produzir um corpo com passagens internas são aplicáveis a este inserto de fresagem.

Deverá ser apreciado que o corpo interposto de inserto de fresagem pode ser
35 produzido a partir de um material e uma ou as duas placas de ângulo de corte produzidas a partir de outro material. Em outras palavras, o corpo de inserto de fresagem e ou uma ou as duas placas de ângulo de corte podem ser produzidos a partir de materiais diferentes

incluindo cada placa de ângulo de corte produzida a partir de um material diferente. Ao produzir-se o corpo de inserto de fresagem e as placas de ângulo de corte (uma ou as duas) a partir de materiais diferentes, em determinados casos é possível obter-se uma vantagem em relação a um conjunto (isto é, corpo de inserto de fresagem e uma ou as duas placas de ângulo de corte) produzido a partir dos mesmos materiais.

O inserto de fresagem 290 define oito arestas de corte que compreende quatro arestas de corte adjacentes a uma superfície de ângulo de corte do inserto de fresagem e quatro arestas de corte adjacentes à outra superfície de ângulo de corte do inserto de fresagem 290. O inserto de fresagem 290 também contém canais internos distintos, em que cada canal interno fica essencialmente em isolamento de fluido em relação ao outro canal interno. Estes canais internos compreendem um primeiro conjunto de quatro canais internos distintos em que cada um destes canais do primeiro conjunto corresponde a uma das arestas de corte adjacentes a uma superfície de ângulo de corte. Estes canais internos compreendem um segundo conjunto de quatro canais internos distintos, em que cada um destes canais do segundo conjunto corresponde com uma das arestas de corte adjacentes à outra superfície de ângulo de corte.

O inserto de fresagem 290 inclui um corpo interposto de inserto de fresagem 292. O corpo de inserto de fresagem 292 tem uma superfície de flanco perif é rico 294, bem como faces opostas 296 e 298. O corpo interposto de inserto de fresagem 292 apresenta ainda uma parte periférica da superfície de ângulo de corte 300 em uma face 296 e outra parte periférica da superfície de ângulo de corte 302 na outra face 298. A interseção entre a superfície de flanco periférico 294 e a parte periférica da superfície de ângulo de corte 300 define arestas de corte 304, 306, 308 e 310, em que estas arestas de corte ficam situadas adjacentes a uma superfície de ângulo de corte do inserto de fresagem. A interseção entre a superfície de flanco periférico 294 e a parte periférica da superfície de ângulo de corte 302 define arestas de corte 312, 314, 316 e 318, em que estas arestas de corte ficam dispostas adjacentes à outra superfície de ângulo de corte do inserto de fresagem.

O corpo de inserto de fresagem 292 contém ainda uma abertura central 320 que passa completamente através do corpo de inserto de fresagem. O inserto de corpo de fresagem 292 contém ainda uma pluralidade de aberturas periféricas que passam completamente através do corpo de inserto de fresagem 292 e ficam localizadas adjacentes à periferia do corpo de inserto de fresagem 292, em que estas aberturas podem ser consideradas como compreendendo um primeiro conjunto de aberturas e um segundo conjunto de aberturas. Fazendo-se referência à Figura 17, o primeiro conjunto de aberturas compreende as aberturas 322, 324, 326 e 328, e o segundo conjunto de aberturas compreende as aberturas 332, 334, 336 e 338.

O inserto de fresagem 290 inclui ainda uma placa de ângulo de corte 342 que é

dotada de uma superfície exterior 344 e uma superfície interior 346. Uma placa de ângulo de corte 342 contém uma abertura central 348, bem como uma pluralidade de passagens 350, 352, 354, 356 localizadas adjacentes à periferia da placa de ângulo de corte. Cada uma destas passagens 350, 352, 354, 356 passa completamente através da placa de ângulo de corte 342. Uma placa de ângulo de corte 342 contém ainda uma pluralidade de canais 360, 362, 364, 366 (vide Figura 16A), em que cada um dos canais fica adjacente a uma das aberturas.

O inserto de fresagem 290 inclui ainda outra placa de ângulo de corte 370 que é dotada de uma superfície exterior 372 e uma superfície interior 374. A outra placa de ângulo de corte 370 contém uma abertura central 376, bem como uma pluralidade de passagens (378, 380, 382, 384) localizadas adjacentes à periferia da primeira placa de ângulo de corte. Cada uma destas passagens (378, 380, 382, 384) estende-se completamente através da outra placa de ângulo de corte 370. Outra placa de ângulo de corte 370 contém ainda uma pluralidade de canais (388, 390, 392, 394) em que cada um dos canais fica adjacente à uma das aberturas.

Quando as placas de ângulo de corte (342 e 370) são montadas ao corpo interposto de inserto de fresagem 292, passa a ser formado um primeiro conjunto de canais internos distintos, em que um canal representativo do primeiro conjunto de canais distintos é designado por 400 na Figura 17. A descrição mais detalhada do canal 400 será suficiente para tal descrição dos outros canais do primeiro conjunto uma vez que eles são essencialmente os mesmos.

Na referência à Figura 17, o canal interno 400 compreende a abertura periférica 328, passagem 384 contida na outra placa de ângulo de corte 370 e o canal 366 contido na placa de ângulo de corte 342. A abertura exterior para a passagem 384 funciona como uma entrada para o canal interno 400 através do qual entra refrigerante a partir da fonte de refrigerante quando o canal interno 400 fica em comunicação de fluido com a fonte de refrigerante. Quando se encontra nesta condição, refrigerante flui através da passagem 384 e da abertura periférica 328 e para dentro do canal 366 onde ele é encaminhado sobre os entalhes 286 e para fora do inserto de fresagem no sentido da vizinhança da aresta de corte 310. Pode observar-se deste modo que o canal interno 400 proporciona um percurso para o refrigerante fluir de forma a proporcionar uma aspersão de refrigerante direta na vizinhança da correspondente aresta de corte.

Como poderá ser apreciado, cada um dos canais internos no primeiro conjunto de canais internos distintos tem uma entrada na outra placa de ângulo de corte 370 e uma saída na uma placa de ângulo de corte 342. Cada um dos canais do primeiro conjunto de canais internos distintos tem uma aresta correspondente das arestas de corte (304, 306, 308, 310) adjacente à uma face 296. Com referência às Figuras 16 e 16A, descrevem-se em

seguida os quatro canais interiores do primeiro conjunto de canais interiores.

O primeiro dos canais interiores compreende a passagem 378 na outra placa de ângulo de corte 370, a abertura periférica 322 no corpo interposto de inserto de fresagem e o canal 360 na uma placa de ângulo de corte 342. O primeiro canal interior corresponde à aresta de corte 304. O segundo dos canais interiores compreende a passagem 380 na outra placa de ângulo de corte 370, a abertura periférica 324 no corpo interposto de inserto de fresagem e o canal 362 na uma placa de ângulo de corte 342. O segundo canal interior corresponde à aresta de corte 306. O terceiro dos canais interiores compreende a passagem 382 na outra placa de ângulo de corte 370, abertura periférica 326 no corpo interposto de inserto de fresagem e o canal 364 na uma placa de ângulo de corte 342. O terceiro dos canais interiores corresponde à aresta de corte 308. O quarto dos canais interiores (que se encontra ilustrado como o canal 400 na Figura 17) compreende a passagem 384 na outra placa de ângulo de corte 370, a abertura periférica 328 no corpo interposto de inserto de fresagem e o canal 366 na uma placa de ângulo de corte 342. O quarto canal interior corresponde à aresta de corte 310.

Quando as placas de ângulo de corte (342 e 370) são montadas ao corpo interposto de inserto de fresagem 292, também é formado ali um segundo conjunto de canais internos distintos, em que um canal representativo do segundo conjunto de canais distintos é designado por 402 na Figura 17. A descrição mais detalhada do canal 402 será suficiente para descrever os outros canais do segundo conjunto, uma vez que eles são essencialmente os mesmos.

Na referência à Figura 17, o canal interno 402 compreende a abertura periférica 334, a passagem 352 contida na placa de ângulo de corte 342 e o canal 390 contido na outra placa de ângulo de corte 370. A abertura exterior para a passagem 352 funciona como uma entrada para o canal interno 402 através do qual entra refrigerante proveniente da fonte de refrigerante quando o canal interno 402 fica em comunicação de fluido com a fonte de refrigerante. Quando está nesta condição, o refrigerante flui através da passagem 352 e da abertura periférica 328 e dentro do canal 390, onde ele é encaminhado sobre os entalhes 286 e para fora do inserto de fresagem no sentido das vizinhança da aresta de corte 314. Pode observar-se deste modo que o canal interno 402 proporciona um percurso para o refrigerante fluir de maneira a proporcionar uma aspersão direta de refrigerante na vizinhança da correspondente aresta de corte.

Tal como pode ser apreciado, cada um dos canais internos no segundo conjunto de canais internos distintos tem uma entrada na placa de ângulo de corte 342 e uma saída na outra placa de ângulo de corte 370. Cada um dos canais do segundo conjunto de canais internos distintos tem uma das arestas de corte correspondente (312, 314, 316, 318) adjacente à outra face 298. Com referência às Figuras 16 e 16A, os quatro canais inte5

riores do segundo conjunto de canais interiores encontram-se descritos adiante.

O primeiro dos canais interiores (do segundo conjunto de canais) compreende a passagem 350 na placa de ângulo de corte 342, a abertura periférica 332 no corpo interposto de inserto de fresagem e o canal 388 na outra placa de ângulo de corte 370. O primeiro canal interior corresponde à aresta de corte 312. O segundo dos canais interiores (que se encontra ilustrado como sendo o canal interno 402 na Figura 12) compreende a passagem 352 na placa de ângulo de corte 342, a abertura periférica 334 no corpo interposto de inserto de fresagem e o canal 390 na outra placa de ângulo de corte 370. O segundo canal interior corresponde à aresta de corte 314. O terceiro dos canais interiores compreende a passagem 354 na placa de ângulo de corte 342, a abertura periférica 336 no corpo interposto de inserto de fresagem e o canal 392 na outra placa de ângulo de corte 370. O terceiro dos canais interiores corresponde à aresta de corte 316. O quarto dos canais interiores compreende a passagem 356 na placa de ângulo de corte 342, a abertura periférica 338 no corpo interposto de inserto de fresagem e o canal 394 na outra placa de ângulo de corte 370. O quarto canal interior corresponde à aresta de corte 318.

A descrição apresentada retro mostra que refrigerante é fornecido a qualquer uma das arestas de corte que for selecionada para ficar engranzada com a peça a usinar. Sob este aspecto, quando fixada ao escaninho de um corpo de fresa tal como ilustrado geralmente na Figura 1, um elemento rosqueado passa através da abertura central 320, bem como da passagem central em um calço opcional (não ilustrado) de maneira a engranzar em um furo rosqueado na superfície de assento de um escaninho que carrega um conjunto de inserto de fresagem que usa o inserto de fresagem 290. A superfície de assento do escaninho que fica geralmente paralelo às placas de ângulo de corte contém uma abertura para uma passagem de refrigerante que fica, por sua vez, em comunicação com a fonte de refrigerante através do reservatório de refrigerante central. A posição na superfície de assento da abertura para a passagem de refrigerante é tal que a entrada para o canal interno correspondente à aresta de corte selecionada (ou engranzada) fica em alinhamento com a abertura para a passagem de refrigerante.

Em operação, refrigerante é fornecido através do canal interno para a aresta de corte engranzada seletivamente. Quando é necessário apresentar uma nova aresta de corte, o inserto de fresagem é indexado para outra posição para apresentar a nova aresta de corte. Quando na nova posição, o canal interno que corresponde à nova aresta de corte fica agora em alinhamento, e portanto, em comunicação de fluido com a abertura da passagem de refrigerante. Desta forma, refrigerante é fornecido à nova aresta de corte que se encontra engranzada com a peça a usinar.

Com referência às Figuras 19 até 22, ilustra-se nas mesmas ainda outra concretização específica de um 411 inserto de fresagem assinalado de uma maneira geral

por 410. O inserto de fresagem 410 tem um corpo de inserto de fresagem 412 que apresenta uma superfície de flanco periférico 414 e uma superfície periférica de ângulo de corte 416. Corpo de inserto de fresagem 412 define arestas de corte 418, 420, 422, 424 na interseção entre a superfície de flanco periférico 414 e a superfície periférica de ângulo de corte 416. O corpo de inserto de fresagem 412 é dotado de uma superfície de fundo 426.

O corpo de inserto de fresagem 412 contém uma abertura central 428 que se estende completamente através do corpo. O corpo de inserto de fresagem 412 contém uma abertura central 430 que contém ainda canais 432, 434, 436, 438. O corpo de inserto de fresagem 412 contém uma passagem de refrigerante 440, 442, 444, 446 disposta adjacente a cada um dos canais 423, 434, 436, 438. Uma descrição da passagem de refrigerante 442 é suficiente para descrever as outras passagens de refrigerante, em que a passagem de refrigerante 442 tem uma entrada 448 e uma saída 450. O refrigerante entra na passagem através da entrada e sai da passagem através da saída. O inserto de fresagem 410 inclui ainda uma placa de ângulo de corte de fresagem 470.

A placa de ângulo de corte de fresagem 470 é dotada de uma superfície exterior 472 e uma superfície interior 474, além de conter ainda uma abertura central 476 formada através da mesma.

O inserto de fresagem 410 é fixado ao escaninho do corpo de fresa de uma maneira geralmente semelhante àquela usada para o inserto de fresagem 290 em que um elemento rosqueado passa através da abertura central para engranar em um furo rosqueado em uma superfície de assento do escaninho que suporta um conjunto de inserto de fresagem que utiliza o inserto de fresagem.

Mais especificamente, as Figuras 23 e 24 mostram um conjunto de fresa assinalado de uma maneira geral por 480. O conjunto de fresa 480 inclui um corpo de fresa 482 que é dotado de uma extremidade dianteira axial 484 e uma extremidade traseira axial 486. Existe uma parte de cabeçote 488 na extremidade dianteira axial 484 e uma espiga 490 estende-se a partir da parte de cabeçote 488. A parte de cabeçote 488 contém um escaninho 494 que é dotado de uma superfície de assento de fundo 496 e um par de superfícies de assento laterais aprumadas 498 e 500. A parte de cabeçote 488 contém um furo (ou abertura) rosqueado 502 que se abre na superfície de assento de fundo 496 do escaninho 494. Um corpo de fresa 482 contém uma passagem de refrigerante 504 que se abre na superfície de assento de fundo 496 do escaninho 494.

Com referência à fixação do inserto de fresagem 410 a um corpo de fresa 482, o inserto de fresagem 410 é posicionado no escaninho 494 de maneira tal que a abertura central (428 e 476) do corpo de inserto de fresagem 412 e a placa de ângulo de corte 470, respectivamente, ficam em alinhamento com o furo rosqueado 502. Faz-se passar o parafuso 506 através das aberturas centrais (428 e 476) e em engranzamento com o furo

rosqueado 502, pelo que o parafuso 505 é apertado a fundo para prender o inserto de fresagem 410 ao corpo de fresa 482.

Deve ser compreendido que o inserto de fresagem 410 é orientado no escaninho 494 de forma tal que uma aresta selecionada das arestas de corte seja posicionada de forma a ser engranzada com a peça a usinar. Sob este aspecto e tal como ilustrado nas Figuras 23-24, o inserto de fresagem 410 é orientado de forma tal que a aresta de corte 420 fique na posição para engranzar com a peça a usinar e a correspondente passagem de refrigerante 442 fique alinhada com a passagem de refrigerante 504 que se abre na superfície de assento de fundo 496. Quando nesta posição, o refrigerante passa por dentro do inserto de fresagem 410 através da passagem de refrigerante 442 e flui através do inserto de fresagem 410 de maneira a sair em forma de aspersão adjacente à aresta de corte 420.

Em operação, a passagem de refrigerante que corresponde à aresta de corte (420) selecionada para ficar engranzada com a peça a usinar fica alinhada com a abertura para a passagem de refrigerante na superfície de assento. Fornece-se refrigerante à aresta de corte engranzada através de uma passagem de refrigerante 442 no inserto de fresagem. Quando é necessário apresentar uma nova aresta de corte, o inserto de fresa 410 é indexado para outra posição para apresentar a nova aresta de corte. Quando na nova posição, o canal interno que corresponde à nova aresta de corte está agora em alinhamento e, portanto, em comunicação de fluido com a abertura da passagem de refrigerante. Desta forma, alimenta-se refrigerante para a nova aresta de corte.

Com referência à estrutura nas Figuras 25-26, ilustra-se nas mesmas outra concretização específica de um corpo de fresa de uma maneira geral assinalado por 510. O corpo de fresa 510 contém uma pluralidade de escaninhos 514 na sua periferia. Cada um dos escaninhos 514 tem uma superfície de assento lateral 516 e uma superfície de assento de fundo 518. Cada escaninho 514 também é dotado de uma superfície dianteira 520.

Um fixador 522 está preso a um corpo de fresa 510 em um ponto rotacionalmente na frente do escaninho 514, mas suficientemente junto do escaninho 514 para ser capaz de predisposição contra a superfície de um inserto de fresagem retido dentro do escaninho 514. A superfície de assento lateral 516 contém uma parte recortada 526 que circunda a passagem de refrigerante 532 que se abre na superfície de assento lateral 516.

Com referência à fixação do inserto de fresagem 170 no escaninho 514, a superfície de fundo 180 do inserto de fresagem 170 é posicionada contra a superfície de assento lateral 516 de maneira que um dos lóbulos (202, 204, 206, 208) fica em alinhamento com (ou abre-se dentro) o volume definido pelo recorte 526. O fixador 522 é posicionado de forma tal que ele atua contra o inserto de fresagem 170 pelo que, ao ser apertado, o fixador mantém firmemente o inserto de fresagem 170 no escaninho 514. Refrigerante passa então

por dentro do inserto de fresagem 170 através da passagem de refrigerante 532 e do volume definido pelo recorte 526. O refrigerante é então levado a passar através do inserto de fresagem 170 tal como descrito anteriormente, e sai na forma de uma aspersão adjacente à aresta de corte selecionada que se encontra engranzada com a peça a usinar.

5 Com referência às Figuras 27 até 30, ilustra-se nas mesmas ainda outra concretização específica de um inserto de fresagem de uma maneira geral assinalado por 610. O inserto de fresagem 610 é dotado de um corpo de inserto de fresagem 612 que apresenta uma superfície de flanco periférico 614 e uma superfície periférica de ângulo de corte 616. O corpo de inserto de fresagem 612 define arestas de corte 618, 620, 622, 624 na
10 interseção entre a superfície de flanco periférico 614 e a superfície periférica de ângulo de corte 616. O corpo de inserto de fresagem 612 tem uma superfície de fundo 626. O corpo de inserto de fresagem 612 contém uma abertura central 628 que se estende completamente através do corpo 612. O corpo de inserto de fresagem 612 contém ainda canais ou lóbulos 632, 634, 636, 638 destinados a permitirem que refrigerante passe através deles.

15 O inserto de fresagem 610 inclui ainda um núcleo 670. O núcleo 670 inclui a placa de ângulo de corte 672 que é dotada de uma superfície exterior 674 e uma superfície interior 676, e uma abertura central 678 formada através da mesma. O núcleo 670 também inclui uma projeção 680 que inclui uma abertura central 682 formada através da mesma. A projeção 680 inclui uma superfície de fundo 688. Na concretização ilustrada, a projeção 680
20 está na forma de um anel cilíndrico afilado que tem um diâmetro externo o qual é próximo à superfície de fundo 688 do que um diâmetro externo próximo à placa de ângulo de corte 672. A projeção afilada 680 permite que o núcleo 670 seja facilmente inserido dentro da abertura central 682 do corpo de inserto de fresagem 612. Será apreciado que a invenção poderá ser praticada com a projeção 680 tendo qualquer forma desejada. Por exemplo, a
25 projeção 680 pode estar na forma de qualquer configuração não redonda, poligonal, tal como um triângulo, um quadrado, um retângulo, um pentágono, um hexágono, ou assemelhada.

Um aspecto da invenção é o de que o inserto de fresagem 610 é montado por inserção de toda a projeção 680 do núcleo 670 dentro da abertura central 628 do corpo de
30 inserto de fresagem 612, prendendo-se, deste modo, ao corpo de inserto de fresagem 612. Tal como descrito neste contexto, o termo “prender” significa unir ou conectar sem a necessidade de usar um meio prendedor adicional. Por exemplo, o núcleo 670 pode ser preso ao corpo de inserto de fresagem 612 por meio de ajuste de pressão, ou outro assemelhado. Entretanto, será apreciado que o núcleo 670 também pode ser colado, fixado
35 por brasagem ou de outro modo ligado ao corpo de inserto de fresagem 612 para proporcionar resistência adicional.

Uma passagem de refrigerante 640, 642, 644, 646 é formada quando o núcleo 670

é preso ao corpo de inserto de fresagem 612. Uma descrição da passagem de refrigerante 642 é suficiente para descrever as outras passagens de refrigerante, em que a passagem de refrigerante 642 tem uma entrada 648 próxima à superfície de fundo 626 do corpo de inserto de fresagem 612 e uma saída 650 situada próxima à superfície periférica de ângulo de corte 616 do corpo de inserto de fresagem 612. O refrigerante entra pela entrada 648, desloca-se verticalmente através da passagem 642, e sai através da abertura de saída 650.

Outro aspecto da invenção é o de que a projeção 680 inclui um ou mais recursos de localização na forma de projeções achatadas 684, 686 que funcionam como uma chave para posicionarem apropriadamente o núcleo 670 dentro da abertura central 628 do corpo de inserto de fresagem 612. Na concretização ilustrada, as projeções achatadas 684, 686 são de forma trapezoidal e têm paredes laterais afiladas, conforme ilustradas nas Figuras 27 e 30. Será compreendido que a invenção pode ser praticada com qualquer número desejado de projeções achatadas. Por exemplo, a projeção 680 poderá incluir uma ou mais projeções achatadas.

Ainda outro aspecto da invenção é o de que o núcleo 670 é feito de um material diferente, menos dispendioso do que o corpo de inserto de fresagem 612. Por exemplo, o núcleo 670 pode ser feito de um material de aço, e assemelhado, enquanto o corpo de inserto de fresagem 612 pode ser feito de um material relativamente mais dispendioso, tais como carbonetos cementados, cerâmicas, e metais cerâmicos, e outros assemelhados. De acordo com uma concretização exemplificativa, o núcleo 670 é feito de aço 4340 e o corpo de inserto de fresagem 612 é feito de WC—Co. Pelo fato de que os carbonetos cementados, cerâmicas, e metais cerâmicos são muito mais dispendiosos do que o aço, economia de custo significativa pode ser obtida ao conceber-se o inserto de corte 670, em comparação com um inserto de corte feito inteiramente do material mais dispendioso.

Por exemplo, a Figura 31 mostra um gráfico da redução percentual em WC—Co como uma função da espessura do corpo de inserto de fresagem 612. Na concretização exemplificativa, pode ser obtida uma redução situada entre cerca de 35% até cerca de 85% de WC-Co para o corpo de inserto de fresagem 612 que tem uma espessura de gola entre cerca de 0,5 — até cerca de 2,5 mm (isto é, a distância entre o diâmetro externo da abertura central 628 e a superfície de flanco periférico 614), proporcionando, deste modo, economia de material da maior importância.

O inserto de fresagem 610 é preso ao escaninho de um corpo de fresa de uma maneira geralmente semelhante àquela usada para o inserto de fresagem 290, em que um elemento rosqueado passa através da abertura central para engranar com um furo rosqueado na superfície de assento de um escaninho que carrega um conjunto de inserto de fresagem o qual utiliza o inserto de fresagem.

Em operação, a passagem de refrigerante que corresponde à aresta de corte 620,

por exemplo, que é selecionada para ficar engranzada com a peça a usinar fica alinhada com a abertura para a passagem de refrigerante na superfície de assento. Alimenta-se refrigerante para a aresta de corte engranzada através da passagem de refrigerante 642 no inserto de fresagem 610. Quando é necessário apresentar uma nova aresta de corte, o inserto de fresagem é indexado para outra posição para apresentar a nova aresta de corte. Quando na nova posição, o canal interno que corresponde à nova aresta de corte fica agora em alinhamento e, portanto, em comunicação de fluido com a abertura da passagem de refrigerante. Desta forma, alimenta-se refrigerante para a nova aresta de corte.

O conjunto de fresa tem um número de vantagens porque ele proporciona refrigerante para o lado inferior da aresta de corte na interface da aresta de corte e da peça a usinar. Como um resultado, o refrigerante proporciona uma redução no impacto negativo da formação de calor na interface formada entre inserto de fresagem - peça a usinar. Ainda como um resultado, a presença do refrigerante proporciona um aperfeiçoamento na lubrificação da interface inserto de fresagem - cavaco para evitar ou reduzir o acúmulo de material da peça a usinar no inserto de fresagem. Além disso, a corrente de refrigerante facilita a evacuação dos cavacos das proximidades da interface inserto de fresagem - cavaco para evitar o novo corte do cavaco.

Para as concretizações específicas ilustradas neste contexto, pode ser observado que o refrigerante sai em um local situado no lado de baixo da aresta de corte, na interface da aresta de corte e da peça a usinar. Como um resultado, o refrigerante proporciona uma redução do impacto negativo da geração de calor na interface do inserto de fresagem - peça a usinar. Ainda como um resultado adicional, a presença do refrigerante proporciona um aperfeiçoamento na lubrificação na interface do inserto de fresagem - cavaco para evitar ou reduzir o acúmulo de material da peça a usinar no inserto de fresagem. Além disso, a corrente de refrigerante facilita a evacuação dos cavacos das vizinhanças da interface inserto de fresagem - cavaco para evitar o novo recorte do cavaco.

É evidente que a presente invenção proporciona uma fresa, bem como um inserto de fresagem, usados para operações de formação de cavaco e remoção de materiais em que ocorre uma distribuição aperfeiçoada de refrigerante para a interface entre o inserto de fresagem e a peça a usinar. Proporciona-se um número de vantagens como uma consequência do aperfeiçoamento na distribuição de refrigerante.

Sob este aspecto, a presente invenção proporciona uma fresa, bem como um inserto de fresagem, usados para operações de formação de cavaco e remoção de material em que ocorre uma distribuição de refrigerante aperfeiçoada para uma interface entre o inserto de fresagem e a peça a usinar (isto é, o local na peça a usinar onde é gerado o cavaco). Como um resultado, o refrigerante proporciona uma redução do impacto negativo na geração de calor na interface do inserto de fresagem - peça a usinar. Ainda como um

resultado, a presença do refrigerante proporciona um aperfeiçoamento na lubrificação na interface de inserto de fresagem - cavaco para evitar ou reduzir o acúmulo de material da peça a usinar no inserto de fresagem. Além disso, a corrente de refrigerante facilita a evacuação dos cavacos para fora da vizinhança da interface do inserto de fresagem - cavaco para evitar um novo recorte dos cavacos.

- As patentes e outros documentos identificados neste caso ficam incorporados por referência neste contexto. Outras concretizações da invenção serão evidentes para aqueles versados na técnica a partir de uma consideração do relatório ou uma prática da invenção aqui exposta. Pretende-se que o relatório e exemplos sejam meramente ilustrativos e não têm a finalidade de limitar a invenção. O escopo real e espírito da invenção encontram-se indicados pelas reivindicações apresentadas em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Inseto de corte para uso na formação de cavacos e remoção de material a partir de uma peça a usinar em que o refrigerante é fornecido através de uma passagem de fluido não obstruída para o inserto de corte a partir de uma fonte de refrigerante, o inserto de corte sendo recebidos em um bolso com uma superfície de assento, o inserto de corte
5 **CARACTERIZADO** por compreender:

um corpo de inserto de corte definindo uma superfície de ângulo periférico, uma superfície de fundo e uma parte de uma superfície de ângulo de corte do inserto de corte, e uma placa fixada, para o corpo de inserto de corte e definindo pelo menos outra parte da
10 superfície de ângulo de corte;

pelo menos dois locais de corte distintos;

pelo menos dois canais internos distintos em que cada um dos canais internos corresponde a um dos locais de corte, e cada um dos canais internos dotado de uma entrada e, uma saída em que a entrada é radialmente para dentro da saída;

15 um dos locais de corte selecionado estando em engate com a peça a usinar e o outro dos locais de corte estando não engatado com a peça a usinar:

o canal interno correspondendo ao local de corte selecionado estando em comunicação com a fonte de refrigerante através da passagem de fluido não obstruída; e

a entrada do canal interno correspondendo a cada local de corte não engatado tocando a superfície de assento com o que o canal interno correspondendo a cada local de
20 corte não engatado estando em isolamento substancial a partir da fonte de refrigerante e da passagem de fluido não obstruída.

2. Inseto de corte, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** adicionalmente por ser dotado de uma superfície de ângulo de corte, uma superfície de fundo e uma
25 superfície de ângulo periférico, e a entrada de cada um dos canais internos se abrindo na superfície de fundo e a saída de cada um dos canais internos se abrindo na face de ângulo de corte.

3. Inseto de corte, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada um dos locais de corte compreende uma borda de corte distinta formada na
30 interseção da superfície de ângulo de corte e a superfície de ângulo periférico.

4. Inseto de corte, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a saída do canal interno correspondendo ao local de corte selecionado sendo orientada para proporcionar uma pulverização direta de refrigerante adjacente ao local de corte selecionado.

35 5. Inseto de corte, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o local de corte selecionado é o único local de corte para receber uma pulverização direta do refrigerante.

6. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de serem dotados de um eixo central passando entre a superfície de ângulo de corte e a superfície de fundo, e cada uma das entradas sendo disposta deslocada a partir do eixo central,

5 7. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma porção do inserto de corte é produzida a partir de um dos materiais selecionados a partir do grupo consistindo de aços de ferramentas, carbonetos cementados, tipos de amalgama, e cerâmicos por uma técnica metalúrgica de pó.

10 8. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma porção do inserto de corte é dotada de pelo menos uma camada de revestimento na mesma.

9. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** adicionalmente por incluir uma abertura adaptada para permitir que um prendedor passe de modo a fixar o inserto de corte a um corpo de corte.

15 10. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, a placa dotada de uma abertura central de placa, o corpo de inserto de corte dotado de uma abertura central de corpo, e a abertura central da placa e abertura central do corpo estando em alinhamento.

20 11. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a abertura central de corpo e a abertura central de placa sendo adaptadas para permitir que um prendedor passe através.

12. Cortador de fresa para uso na formação de cavacos e remoção de material a partir de uma peça a usinar, em que refrigerante é fornecido ao cortador de fresa a partir de uma fonte de refrigerante, o cortador de fresa **CARACTERIZADO** por compreender:

25 um corpo de corte e fresa contendo um reservatório de refrigerante, o corpo de corte e fresa adicionalmente contendo um bolso dotado de uma abertura de bolso em comunicação com a fonte de refrigerante, o bolso incluindo uma superfície de assento, e o corpo de corte e fresa contendo uma passagem de fluido não obstruída que proporciona comunicação de fluido entre o reservatório de refrigerante e o bolso; e

30 um inserto de corte indexável, compreendendo:

um corpo de inserto de corte definindo uma superfície de ângulo periférico, uma superfície de fundo e uma parte de uma superfície de ângulo de corte do inserto de corte, e uma placa fixada ao corpo de inserto de corte e definindo pelo menos outra parte da superfície de ângulo de corte;

35 um primeiro local de corte distinto e um segundo local de corte distinto;

um primeiro canal interno distinto correspondendo ao primeiro local de corte distinto, e um segundo canal interno distinto correspondendo ao segundo local de corte distinto, e

cada um dos canais internos dotado de uma entrada e uma saída em que a entrada é radialmente para dentro da saída;

quando o inserto de corte está em a primeira posição indexada, o primeiro local de corte estando em engate com a peça a usinar e o segundo local de corte sendo não engatado com a peça a usinar, o primeiro canal interno estando em comunicação com a fonte de refrigerante através da passagem de fluido não obstruída e a entrada do segundo canal interno tocando a superfície de assento do bolso com o que o segundo canal interno sendo em substancial isolamento de fluido a partir da passagem de fluido não obstruída: e

quando o inserto de corte está em uma segunda posição indexada, o segundo local de corte estando em engate com a peça a usinar e o primeiro local de corte sendo não engatado com a peça a usinar, o segundo canal interno estando em comunicação com a fonte de refrigerante através da passagem de fluido não obstruída e a entrada do primeiro canal interno tocando a superfície de assento do bolso com o que o primeiro canal interno estando em substancial isolamento de fluido a partir da passagem de fluido não obstruída.

13. Cortador de fresa de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o inserto de corte indexável contendo uma abertura, e um prendedor passando através da abertura com o que o prendedor fixou o inserto de corte ao corpo de corte e fresa.

14. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a placa é dotada de uma abertura central de placa, o corpo de inserto de corte é dotado de uma abertura central de corpo, e a abertura central da placa e abertura central do corpo estando em alinhamento.

15. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o corpo de corte e fresa é dotado de uma abertura de prendedor se abrindo na superfície de assento, e um prendedor passando através de abertura central do corpo e a abertura central de placa e em engate com a abertura do prendedor.

16. Inserto de corte para uso na formação de cavacos e remoção de material a partir de uma peça a usinar, em que refrigerante é fornecido para o inserto de corte a partir de uma fonte de refrigerante, o inserto de corte **CARACTERIZADO** por compreender:

um corpo de inserto de corte apresentando uma pluralidade de locais de corte distintos;

o corpo de inserto de corte contendo uma pluralidade de depressões distintas correspondendo a um dos locais de corte e se estendendo em direção de, um de seus locais de corte correspondentes;

a placa dotada de um corpo central com uma face de topo e uma face de fundo, e uma pluralidade de flanges inclinados; e

a placa sendo fixada ao corpo de inserto de corte em que cada um dos flanges inclinados sendo recebidos dentro de uma correspondente das depressões distintas de modo

que cada uma das depressões distintas e seu um dos flange inclinados correspondentes e uma porção do corpo central definem um de uma pluralidade de canais internos distintos em que cada um dos canais internos distintos corresponde a um dos locais de corte, e cada um dos canais internos é dotado de uma saída para dar saída ao refrigerante sendo próximo ao local de corte correspondente e uma entrada para receber refrigerante sendo radialmente para dentro da saída.

17. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o corpo de inserto de corte e fresa contendo uma passagem de refrigerante central, e as depressões distintas intersectando a passagem de refrigerante central, e a passagem de refrigerante central recebendo a placa de modo a definir as entradas para cada um dos canais internos.

18. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada uma das depressões distintas é dotada de uma porção interna radial e uma porção externa radial, e a porção interna radial intersectando a passagem de refrigerante central e a porção externa radial estando adjacente a um dos locais de corte correspondente.

19. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada um dos canais internos dotado de um volume, e o volume de cada um dos canais internos reduzindo em uma direção radial para fora.

20. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um ou ambos de corpo de inserto de corte e de placa é produzido a partir de um dos materiais selecionados a partir do grupo consistindo de aços de ferramenta, carbonetos cementados, tipo de amalgama (cermets), e cerâmicos pela técnica metalúrgica de pó.

21. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o corpo central da placa sendo de um formato em geral frusto-cônico.

22. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os flanges inclinados sendo adjacentes à face de topo da placa e se estendendo em uma direção em geral radial para fora.

23. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, o corpo de inserto de corte e fresa contém uma primeira abertura e a placa contém uma segunda abertura; e quando a placa é fixada ao corpo de inserto de corte e fresa, a primeira abertura e a segunda abertura estando em alinhamento de modo a permitir que um prendedor passe através de modo a fixar o inserto de corte ao corpo de corte.

24. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o corpo de inserto de corte inclui uma superfície que é posta em contato por um prendedor de modo a fixar o inserto de corte ao corpo de corte.

25. Inserto de corte para uso na formação de cavacos e remoção de material a par-

tir de uma peça a usinar, em que refrigerante é fornecido para o inserto de corte a partir de uma fonte de refrigerante, o inserto de corte, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

um corpo de inserto de corte dotado de uma superfície periférica de ângulo de corte e uma superfície de fundo, e o corpo de inserto de corte adicionalmente dotado de pelo menos um local de corte distinto;

o corpo de inserto de corte contendo pelo menos uma depressão distinta que corresponde ao local de corte e se estende em direção do local de corte correspondente;

a placa dotada de um corpo central com uma face de topo e uma face de fundo, e pelo menos um flange inclinado; e

a placa sendo fixada ao corpo de inserto de corte em que o flange inclinado sendo recebido dentro da depressão distinta de modo que a face de topo da placa está abaixo da superfície periférica de ângulo de corte do corpo de inserto de corte e a face de fundo da placa é uniforme com a superfície de fundo do corpo de inserto de corte e fresa, e a depressão distinta e o flange inclinado correspondente e uma porção do corpo central definem pelo menos um canal interno distinto que corresponde ao local de corte, e o canal interno é dotado de uma saída para dar saída ao refrigerante sendo próxima ao local de corte correspondente e uma entrada para receber refrigerante sendo radialmente para dentro da saída.

26. Inserto de corte para uso na formação de cavacos e remoção de material a partir de uma peça a usinar, em que refrigerante é fornecido para o inserto de corte a partir de uma fonte de refrigerante, o inserto de corte **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

pelo menos um local de corte distinto;

pelo menos um canal interno distinto que corresponde ao local de corte;

o canal interno é dotado de uma entrada para receber refrigerante e uma saída para dar saída ao refrigerante, a saída sendo próxima ao local de corte, e a entrada sendo radialmente para dentro da saída; e

o inserto de corte compreendendo um corpo mediano de inserto de corte dotado de uma superfície de ângulo periférico e uma porção periférica de superfícies de ângulo de corte opostas em que cada um dos locais de corte compreende uma borda de corte distinta formada em interseções entre a superfície de ângulo periférico e a porção periféricas da superfícies de ângulo de corte, e um par de placas de ângulo de corte fixadas ao corpo mediano de inserto de corte em que cada uma das placas de ângulo de corte define em parte uma correspondente da sua superfície de ângulo de corte,

27. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o corpo de inserto de corte mediano é produzido de um material diferente a partir do material a partir do qual qualquer uma das placas de ângulo de corte é produzido.

28. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** por

compreender a superfície periférica de ângulo de corte e um par de superfícies opostas de ângulo de corte, e em que cada um dos locais de corte compreende uma borda de corte distinta nas interseções entre as superfícies de ângulo de corte e a superfície de ângulo periférico.

5 29. Inserto de corte para uso na formação de cavacos e remoção de material a partir de uma peça a usinar, em que refrigerante é fornecido para o inserto de corte a partir de uma fonte de refrigerante, o inserto de corte **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

 um corpo mediano de inserto de corte definindo uma superfície de ângulo periférico e, a porção periférica de superfícies de ângulo de corte opostas em que a superfície de ângulo periférico intersecta a porção periférica das superfícies de ângulo de corte opostas
10 para formar os locais de corte distintos;

 um par de placas de ângulo de corte fixadas ao corpo mediano de inserto de corte e fresa, e cada uma das placas de ângulo de corte definindo em parte uma correspondente das suas superfícies de ângulo de corte;

15 o corpo de inserto de corte mediano e as placas de ângulo de corte juntos definindo um primeiro grupo de uma pluralidade de canais internos distintos e um segundo de uma pluralidade de canais internos distintos;

 cada um do primeiro grupo de canais internos distintos correspondendo a um dos locais de corte na interseção de uma das superfícies de ângulo de corte e a superfície de
20 ângulo periférico, e cada um do segundo grupo de canais internos distintos correspondendo a um dos locais de corte na interseção da outra das superfícies de ângulo de corte e a superfície de ângulo periférico; e

 cada um do primeiro grupo dos canais internos distintos dotado de uma entrada se abrindo na outra das superfícies de ângulo de corte e uma saída se abrindo em uma superfície de ângulo de corte adjacente ao seu local de corte correspondente, e cada um do segundo grupo dos canais internos distintos dotado de uma entrada se abrindo em uma das superfícies de ângulo de corte e uma saída se abrindo na outra das superfícies de ângulo de corte adjacente ao seu local de corte correspondente.
25

30 30. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 29, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um selecionado dos locais de corte estando em engate com a peça a usinar, e o canal interno correspondente ao local de corte selecionado estando em comunicação com a fonte de refrigerante.

35 31. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 29, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os canais internos correspondendo aos locais de corte não em engate com a peça a usinar estando em substancial isolamento de fluido a partir da fonte de refrigerante.

 32. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 29, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a saída do canal interno correspondendo ao local de corte selecionado sendo ori-

entada para proporcionar uma pulverização direta de refrigerante adjacente ao local de corte selecionado.

33. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 29, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o local de corte selecionado sendo o único local de corte para receber uma pulverização direta do refrigerante.

34. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 29, **CARACTERIZADO** por ser dotado de um eixo central passando entre a superfície de ângulo de corte e a superfície de fundo, e cada uma das entradas estando deslocadas a partir do eixo central.

35. Inserto de corte, de acordo com a reivindicação 29, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o corpo de corte mediano sendo produzido a partir de um material diferente a partir daquele das placas de ângulo de corte.

36. Cortador de fresa para uso em formação de cavaco e remoção de material a partir de uma peça a usinar, em que refrigerante é fornecido ao cortador de fresa a partir de uma fonte de refrigerante, o cortador de fresa **CARACTERIZADO** por compreender:

um corpo de corte e fresa contendo um reservatório de refrigerante, o corpo de corte e fresa adicionalmente contendo um bolso;

o referido bolso sendo definido por uma superfície de assento lateral, uma superfície de assento de fundo, e uma superfície de assento dianteira;

um bolso se abrindo na superfície de assento lateral;

o corpo de corte e fresa contendo uma passagem de fluido proporcionando comunicação de fluido entre o reservatório de refrigerante e a abertura do bolso;

um inserto de corte dotado de uma superfície de ângulo de corte e uma superfície de fundo, o inserto de corte compreendendo pelo menos um local de corte distinto;

o inserto de corte contendo pelo menos um canal interno distinto que corresponde ao local de corte, o canal interno dotado de uma entrada para receber refrigerante e uma saída para dar saída ao refrigerante, a saída se abrindo na superfície de ângulo de corte e sendo próxima ao local de corte, e a entrada se abrindo na superfície de fundo e sendo radialmente para dentro da saída; e

a superfície de fundo do inserto de corte em contato com a superfície de assento lateral com o que a entrada se comunica com a abertura do bolso dispondo o canal interno em comunicação de fluido com a fonte de refrigerante.

37. Cortador de fresa, de acordo com reivindicação 36, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a superfície de assento lateral contém uma porção seccionada em comunicação com a abertura do bolso.

38. Cortador de fresa, de acordo com reivindicação 37, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, o inserto de corte dotado de pelo menos dois dos locais de corte distintos e pelo menos dois dos canais internos distintos, cada um dos canais internos correspondendo a um

dos locais de corte.

39. Cortador de fresa, de acordo com reivindicação 38, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o inserto de corte engata a peça a usinar em um engatado dos locais de corte distintos, e o inserto de corte dotado de uma orientação no bolso de modo que a entrada do canal interno correspondendo ao local de corte engatado está em registro com a porção seccionada deste modo dispondo o canal interno correspondendo ao local de corte engatado em comunicação de fluido com a fonte de refrigerante.

40. Cortador de fresa, de acordo com reivindicação 39, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a entrada do canal interno que corresponde ao local de corte não engatado tocando a superfície de assento lateral com o que o canal interno que corresponde ao local de corte não engatado estando em substancial isolamento de fluido a partir da porção seccionada e a fonte de refrigerante.

41. Cortador de fresa, de acordo com reivindicação 39, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a saída do canal interno correspondendo ao local de corte engatado sendo orientada para proporcionar uma pulverização direta do refrigerante adjacente ao local de corte engatado.

42. Cortador de fresa, de acordo com reivindicação 41, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o local de corte engatado, sendo o único local de corte para receber uma pulverização direta do refrigerante.

43. Cortador de fresa, de acordo com reivindicação 37, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a porção seccionada sendo deslocada a partir da abertura do bolso.

44. Cortador de fresa, de acordo com reivindicação 36, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o inserto de corte adicionalmente dotado de uma superfície de ângulo periférico, e o local de corte compreendendo uma borda de corte distinta formada na interseção da superfície de ângulo de corte e da superfície de ângulo periférico.

45. Cortador de fresa, de acordo com reivindicação 36, **CHARACTERIZADO** adicionalmente por incluir um prendedor fixado à superfície de assento dianteira, e o prendedor em contato com o inserto de corte.

46. Corpo de corte e fresa para reter um inserto de corte que contém um canal interno distinto correspondendo a um local de corte e o canal interno dotado de uma entrada para receber refrigerante e uma saída para dar saída ao refrigerante, o corpo de corte e fresa **CHARACTERIZADO** por compreender:

um reservatório de refrigerante;

um bolso, o referido bolso sendo definido pela superfície de assento lateral, a superfície de assento de fundo, e a superfície de assento dianteira;

um bolso se abrindo na superfície de assento lateral;

uma passagem de fluido proporcionando comunicação de fluido entre o reservatório

de refrigerante e a abertura do bolso; e

uma superfície de assento lateral contendo uma porção seccionada em comunicação com, a abertura do bolso, e quando o inserto de corte for recebido dentro do bolso, a entrada em registro com a porção seccionada para dispor o canal interno em comunicação

5 de fluido com o reservatório de refrigerante.

47. Corpo de corte e fresa, de acordo com reivindicação 46, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a porção seccionada é deslocada a partir da abertura do bolso.

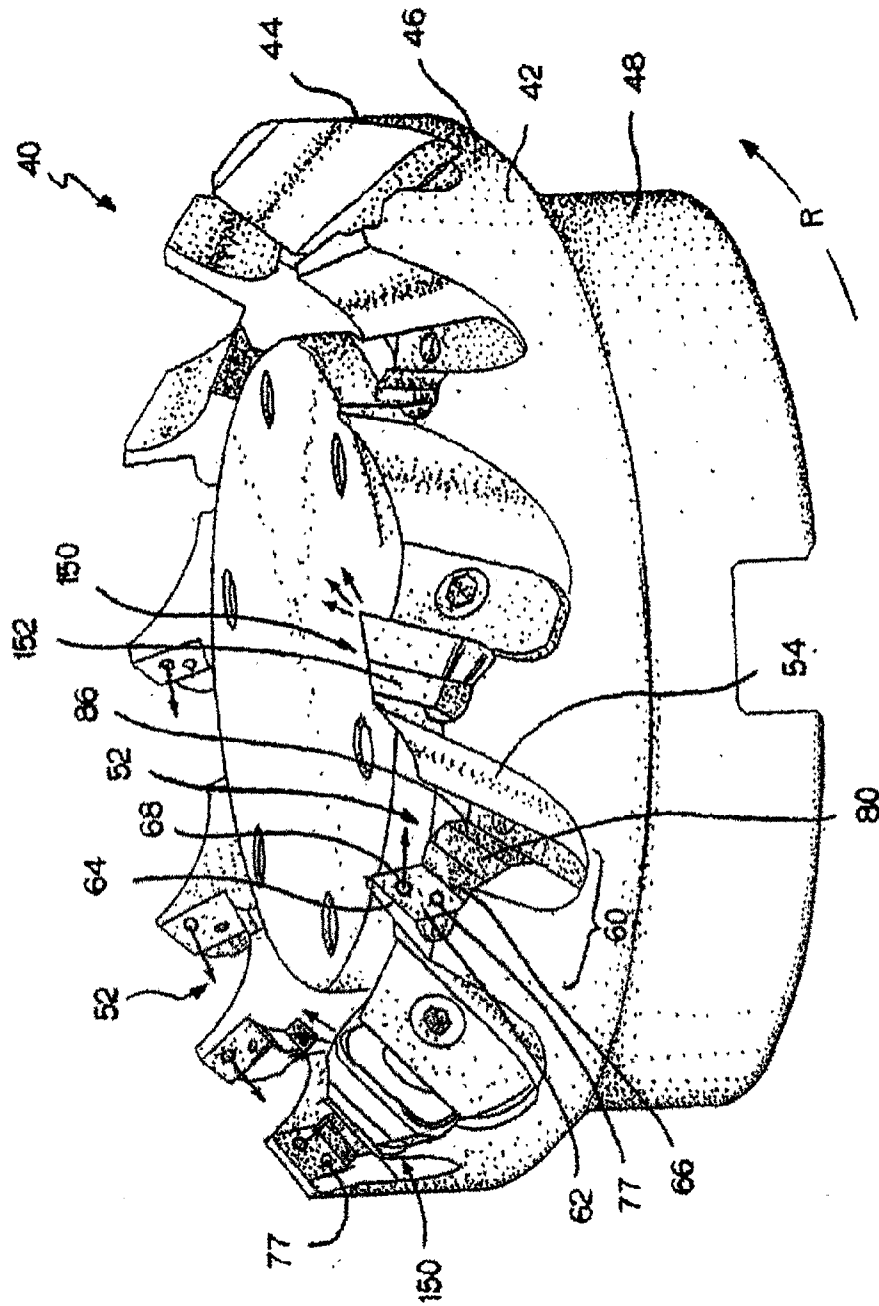


FIG. 1

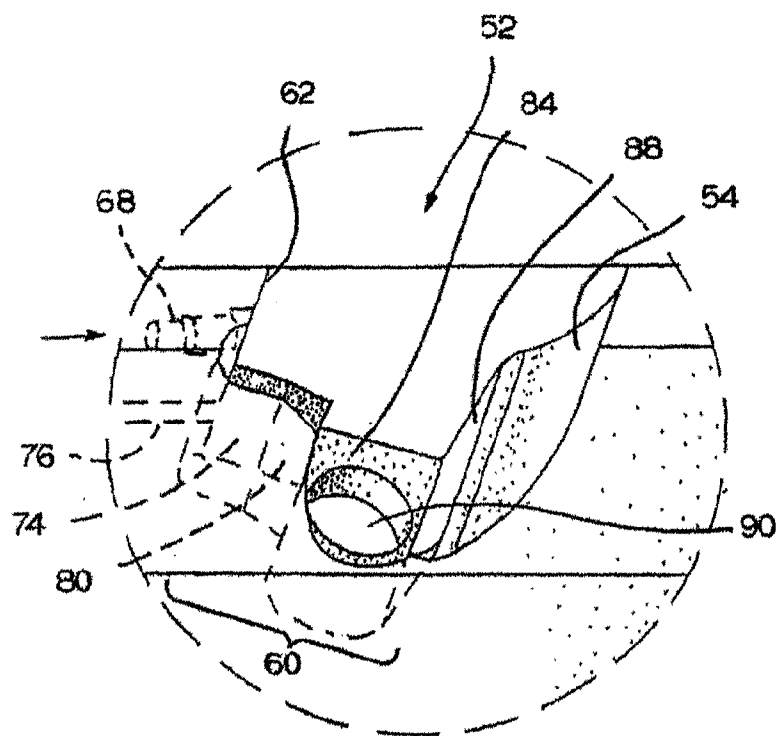


FIG. 2

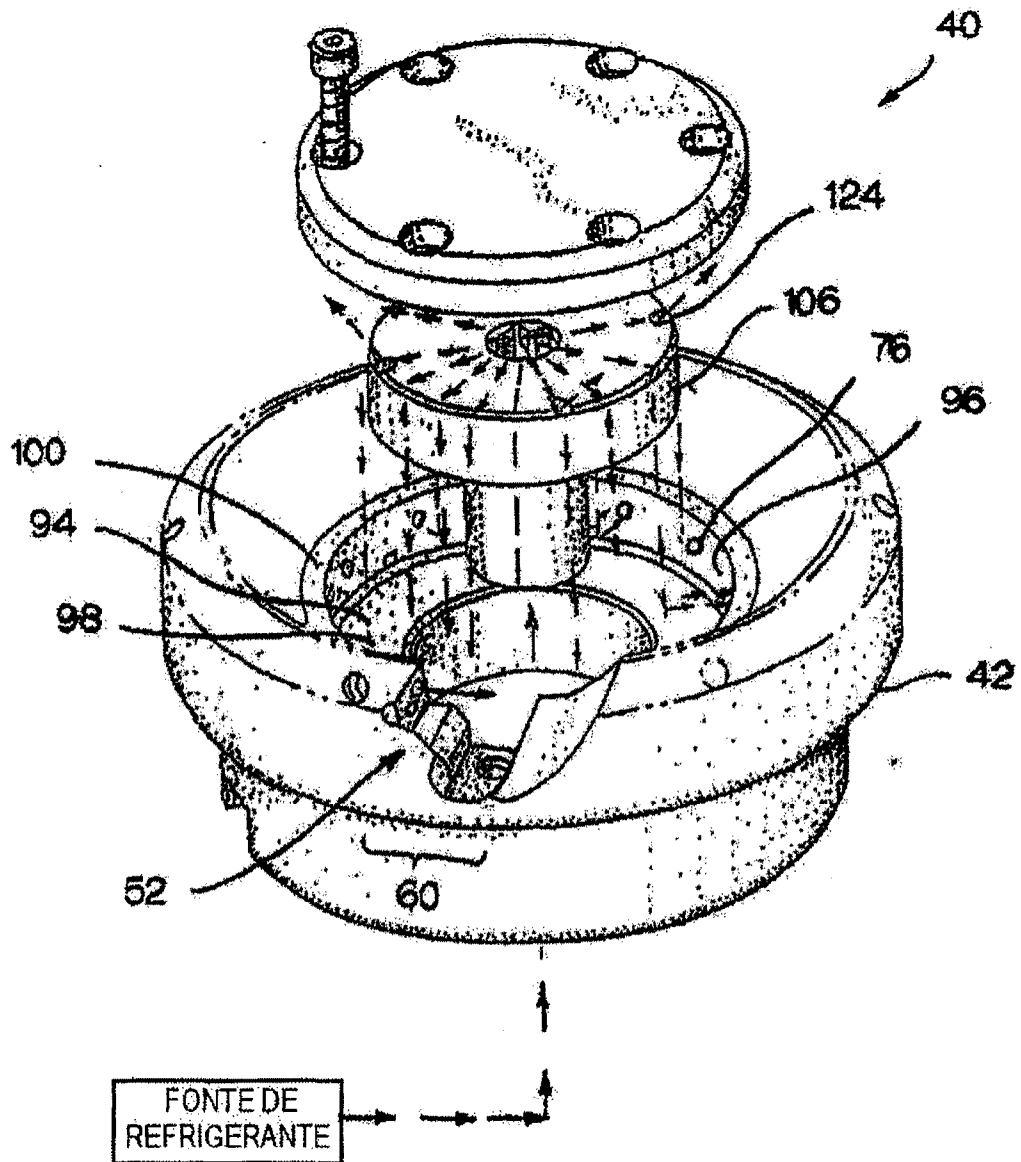


FIG. 3

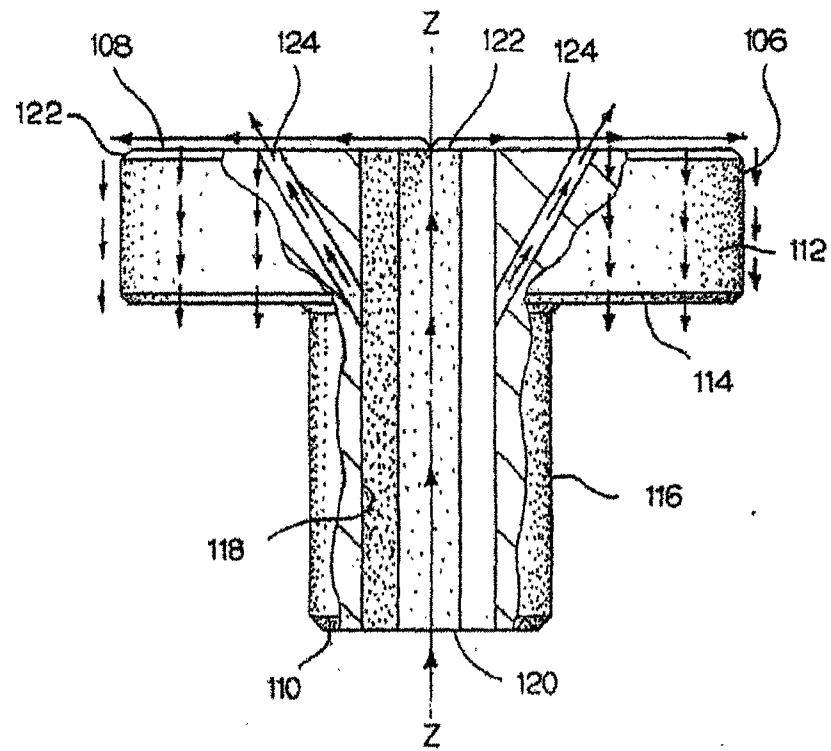


FIG. 4

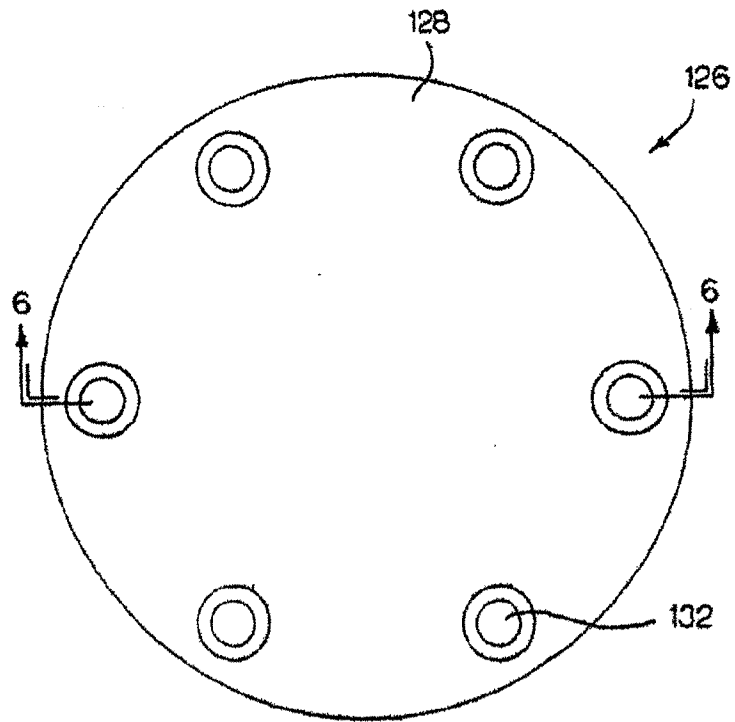


FIG. 5

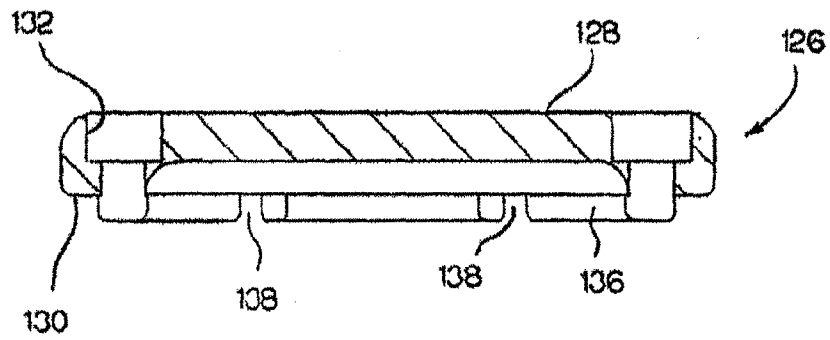


FIG. 6

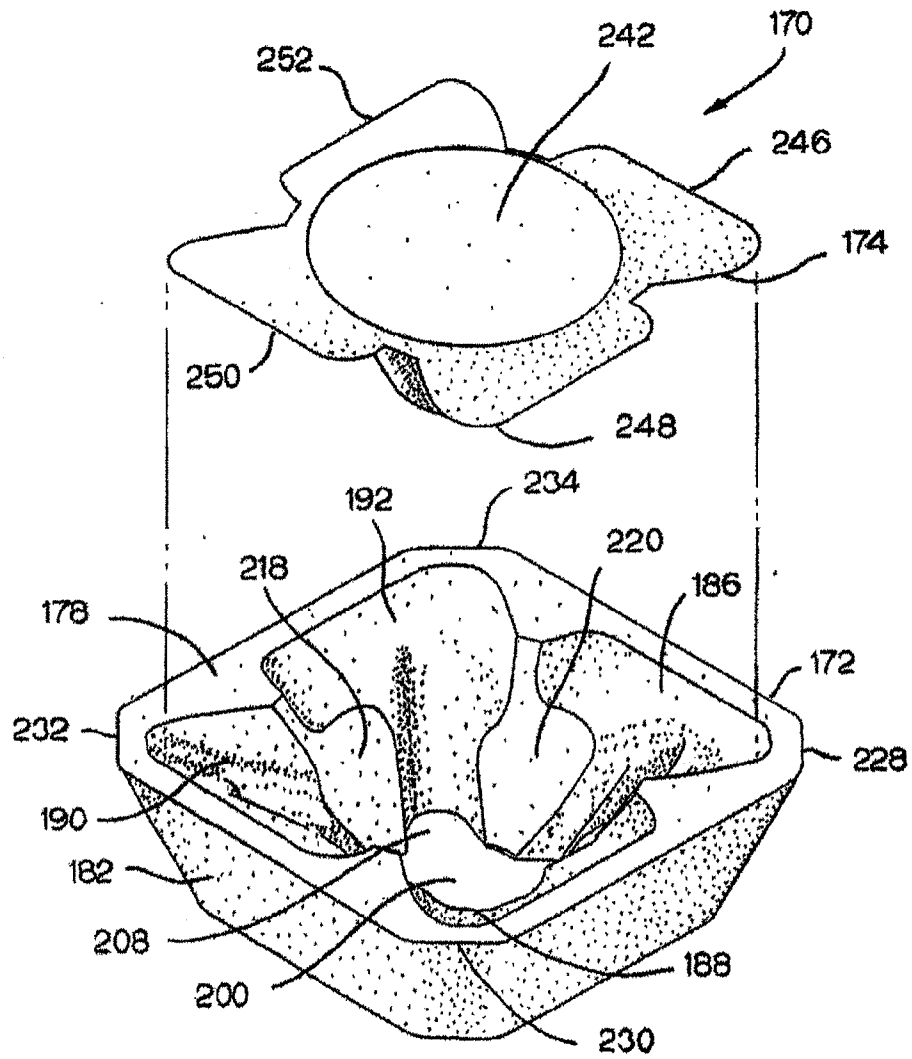


FIG. 7

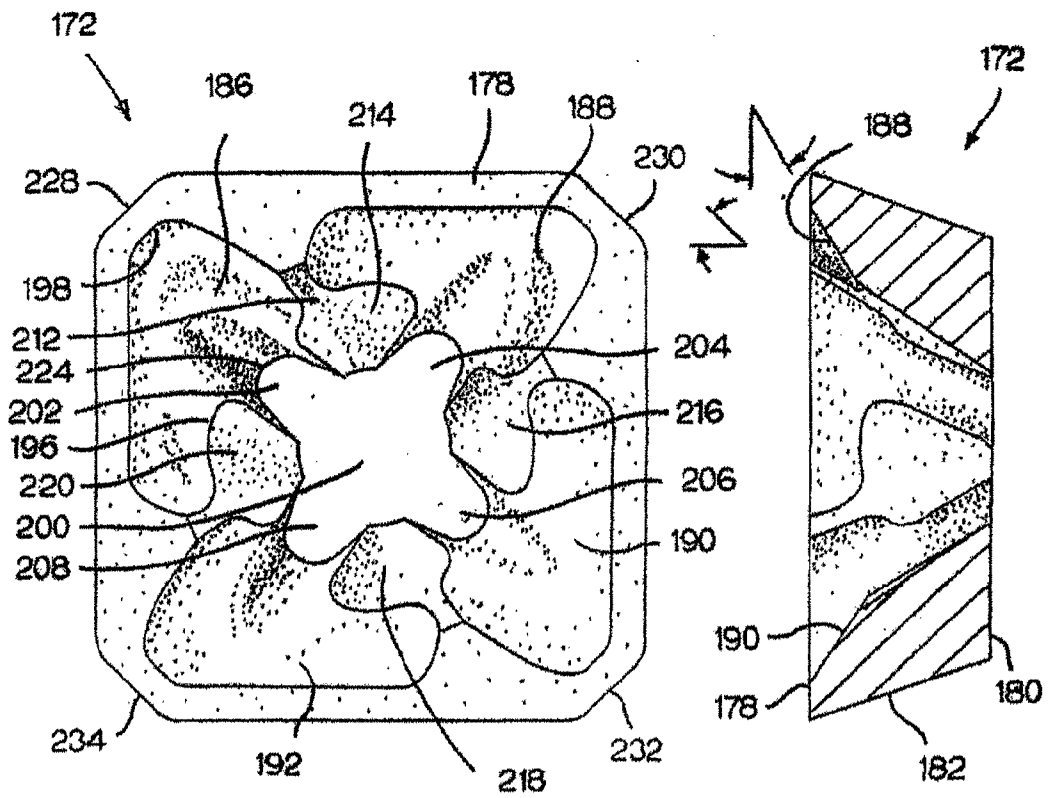


FIG. 8

FIG. 9

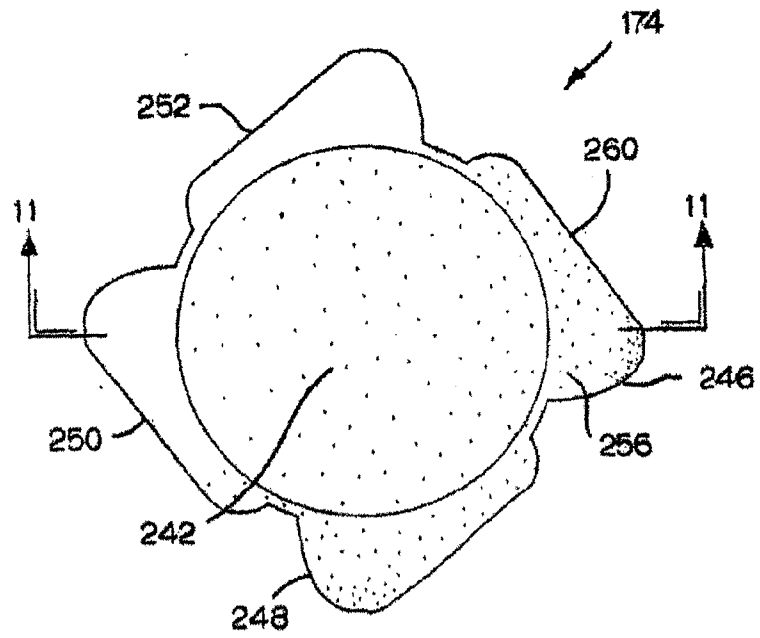


FIG. 10

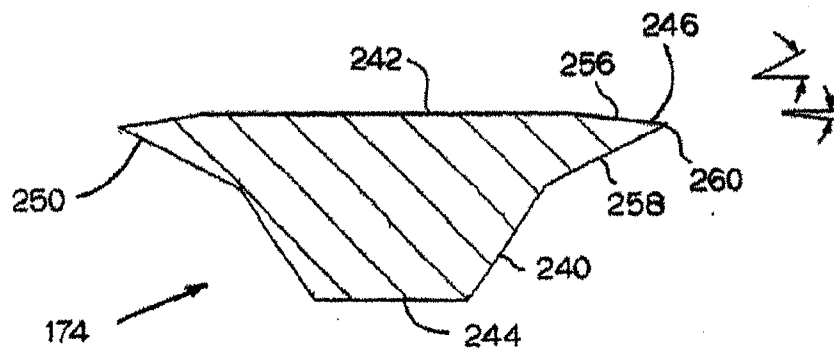


FIG. 11

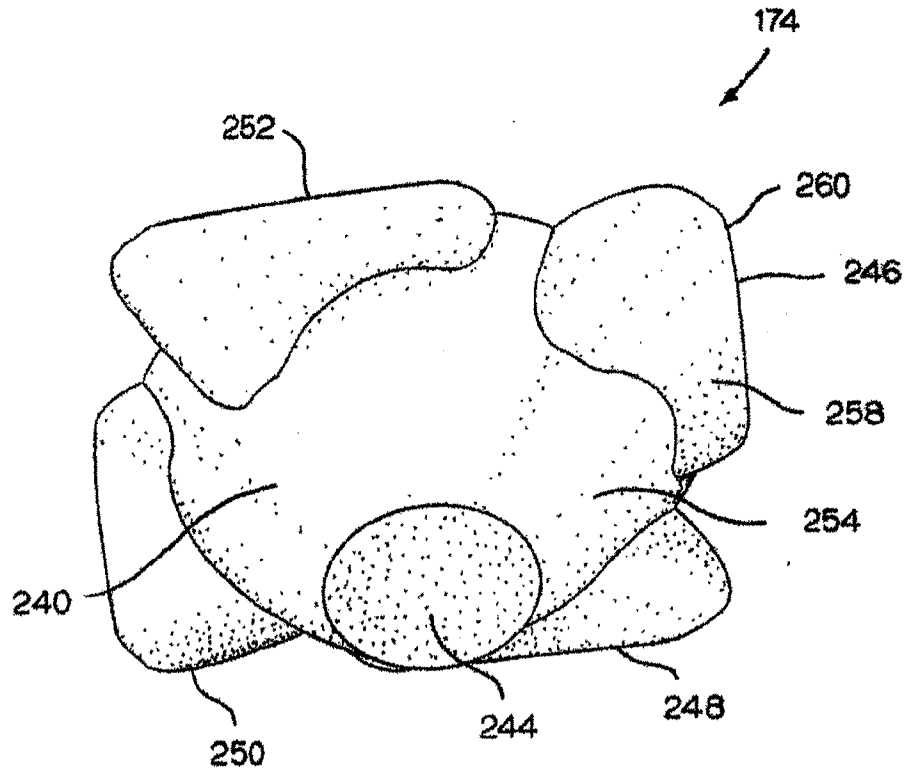


FIG. 12

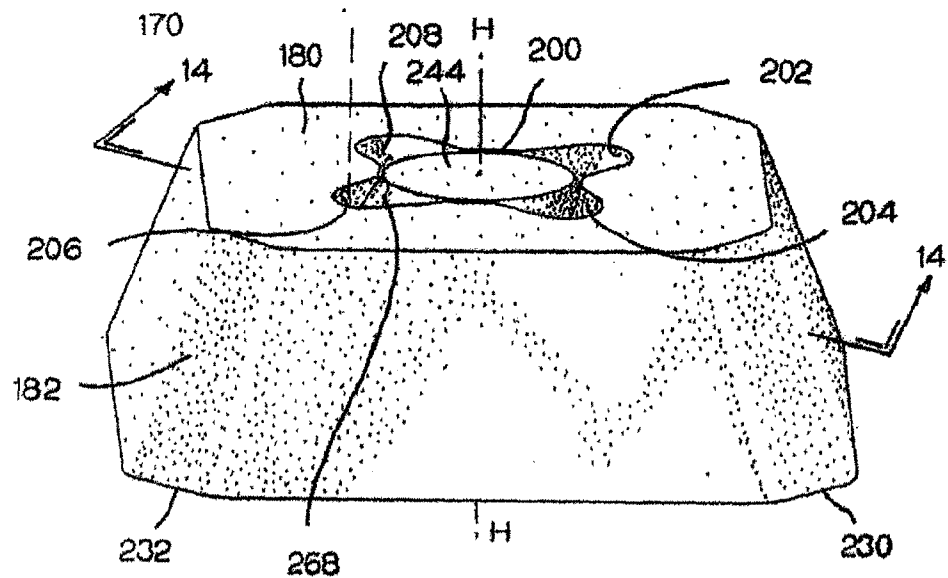


FIG. 13

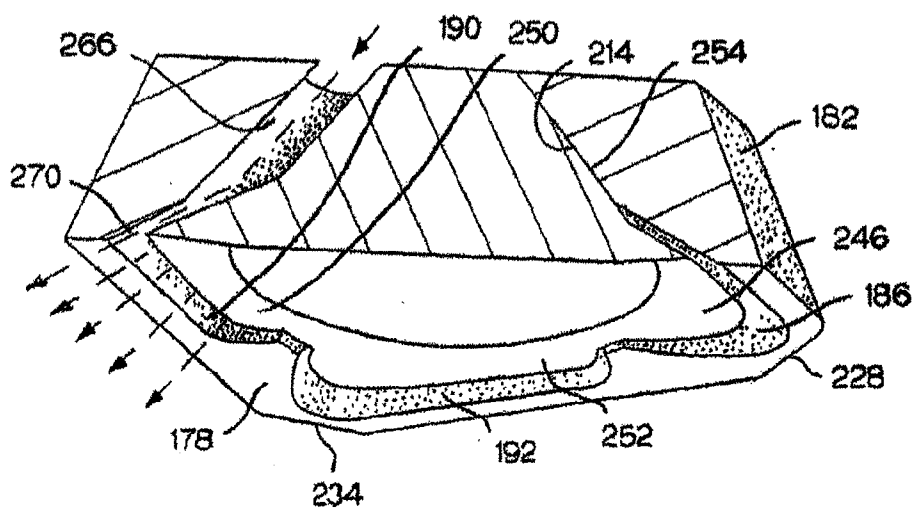
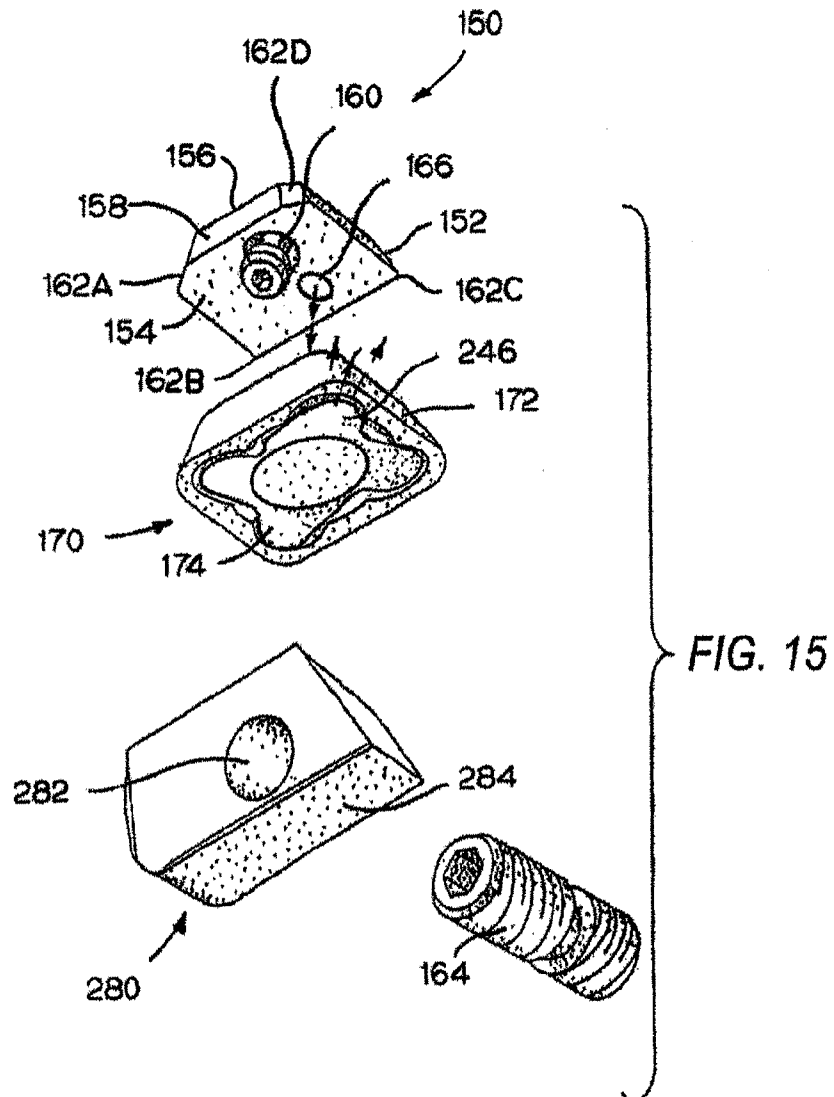


FIG. 14



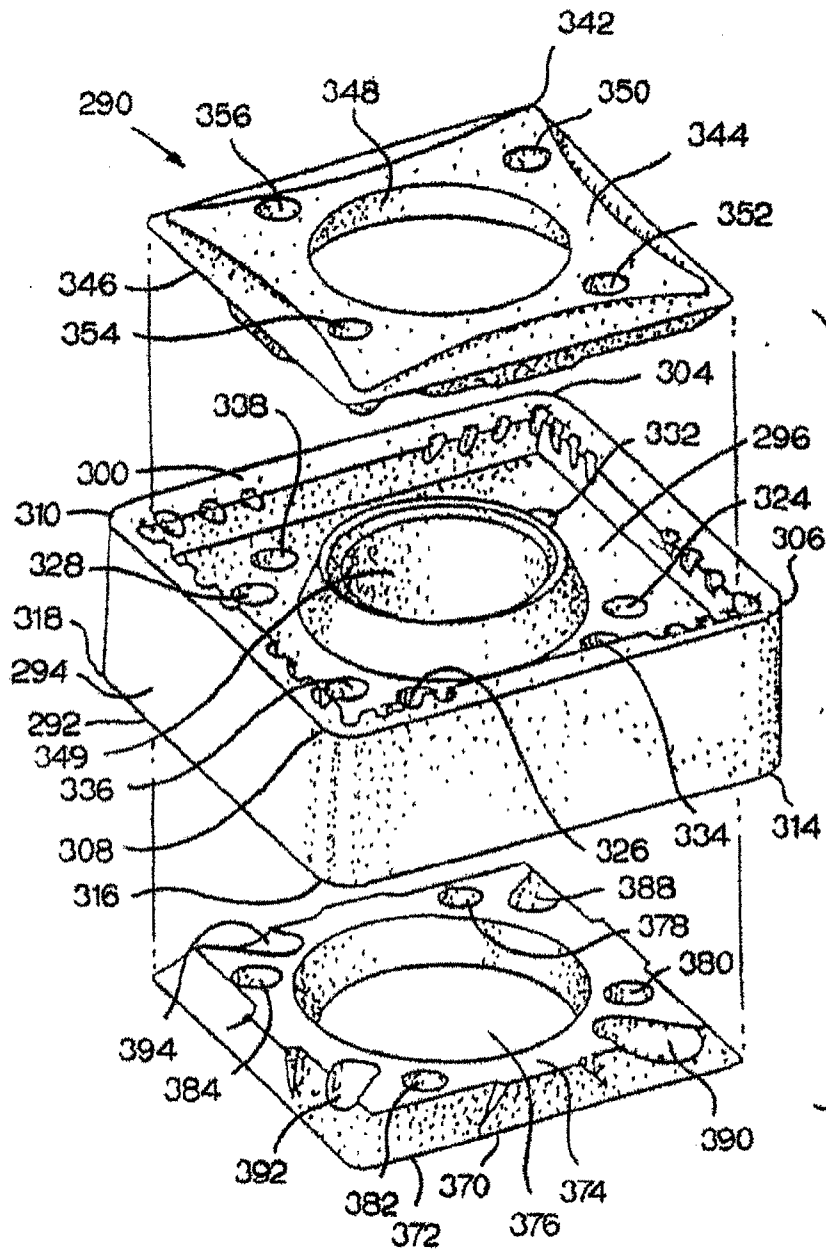


FIG. 16

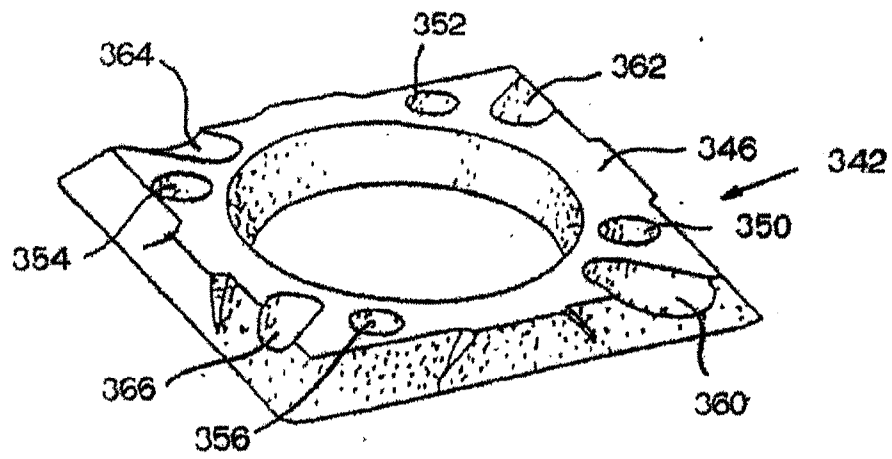
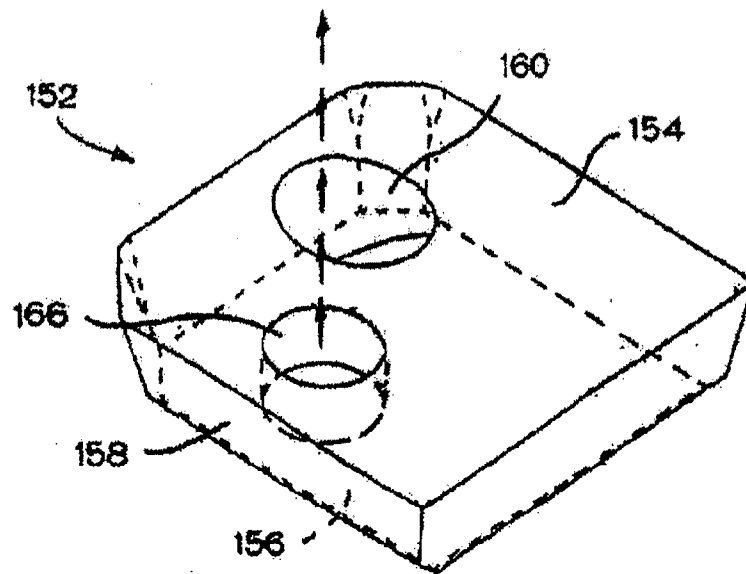
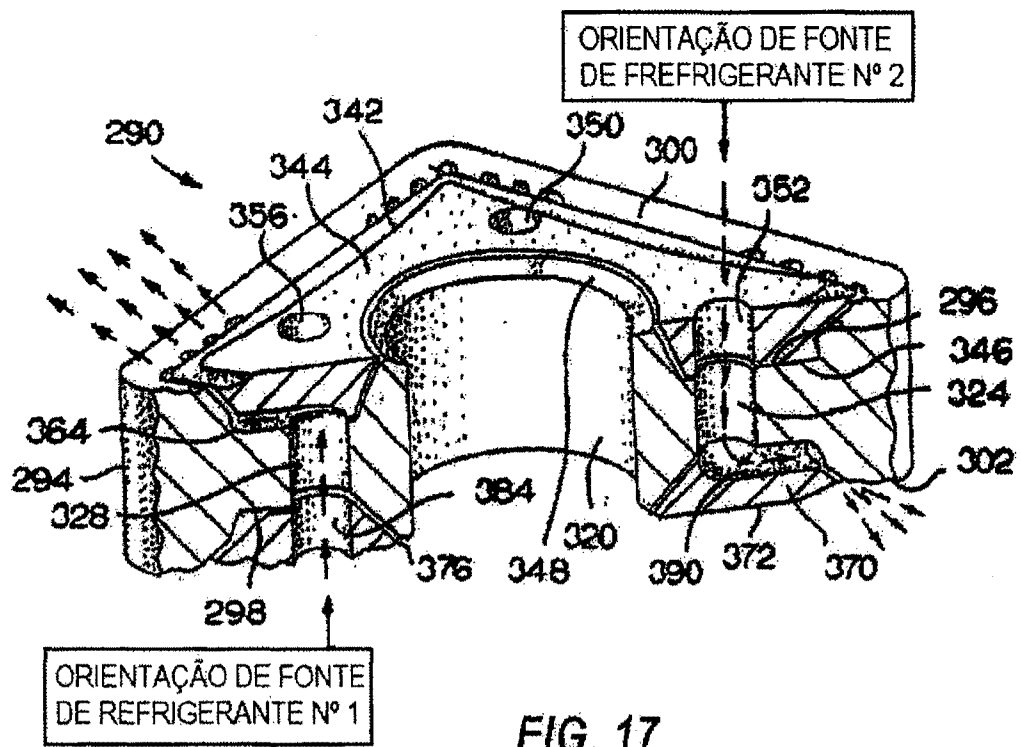
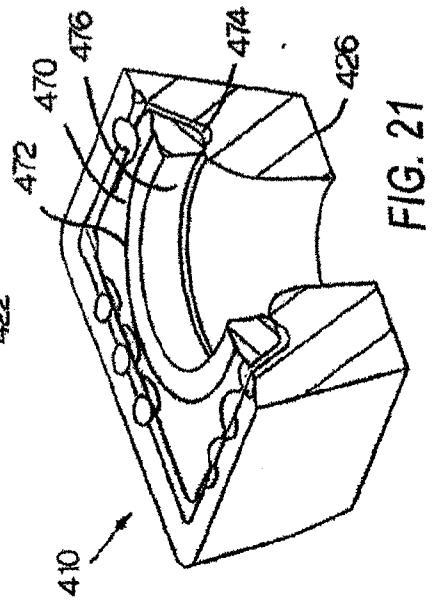
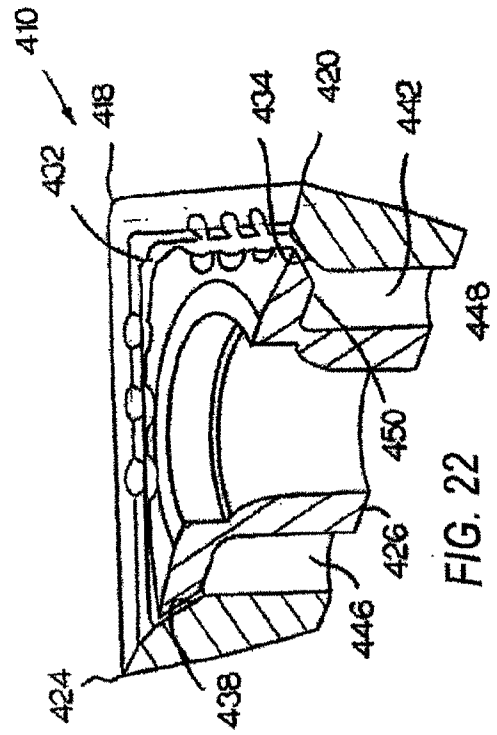
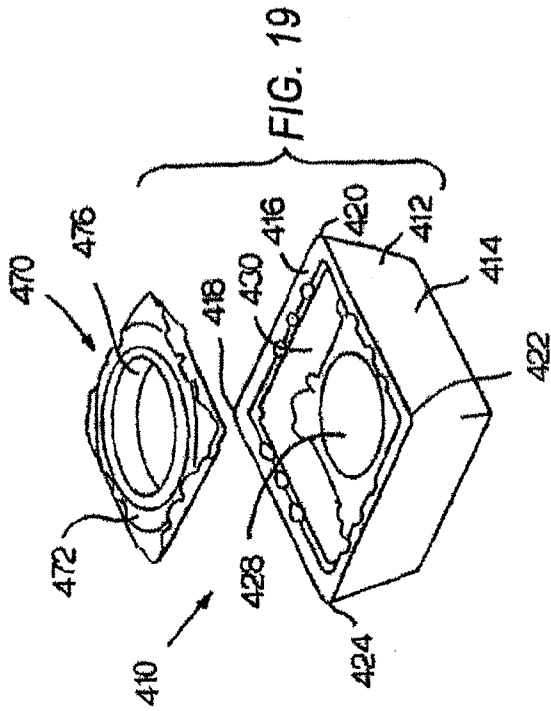
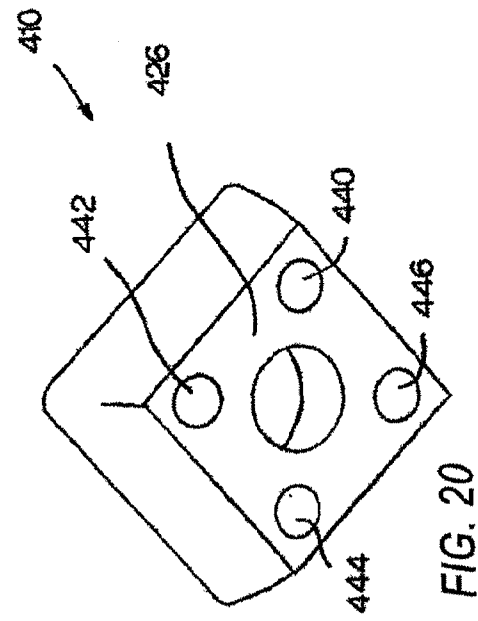
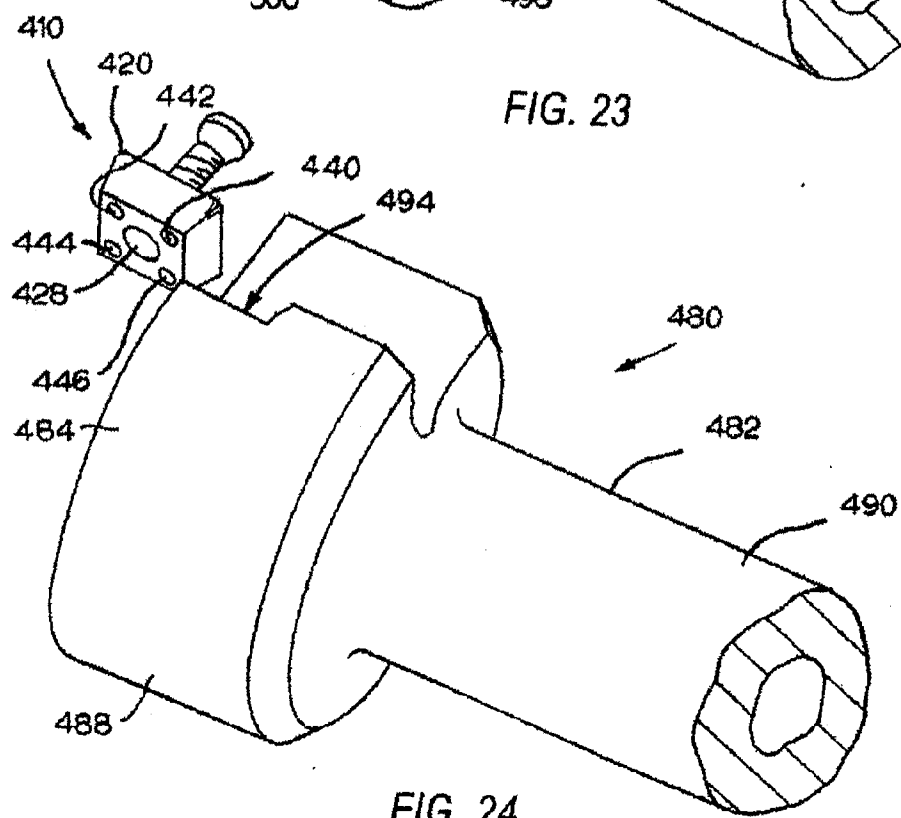
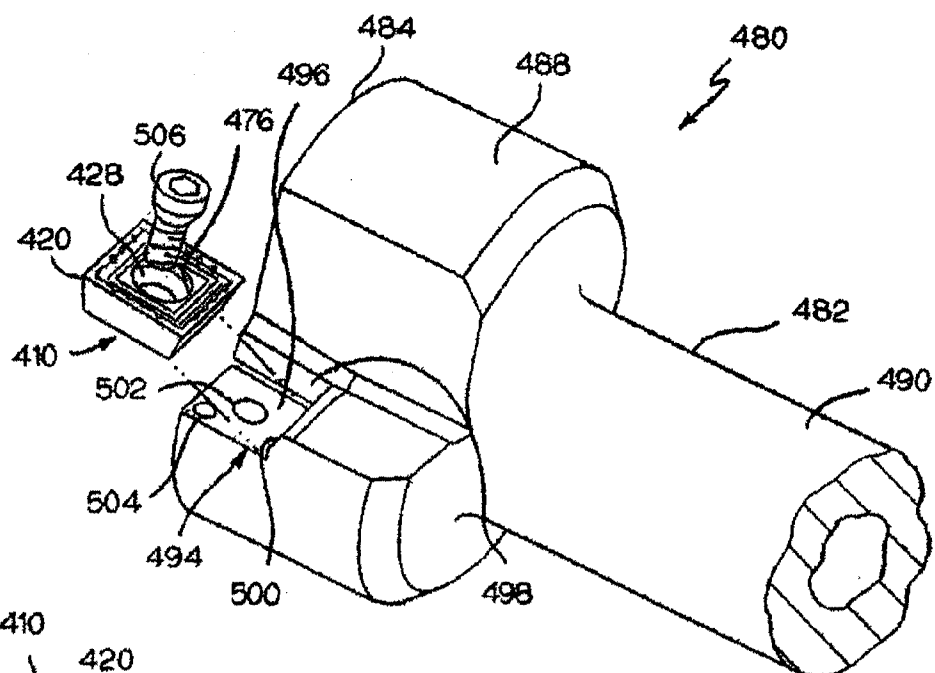


FIG. 16A







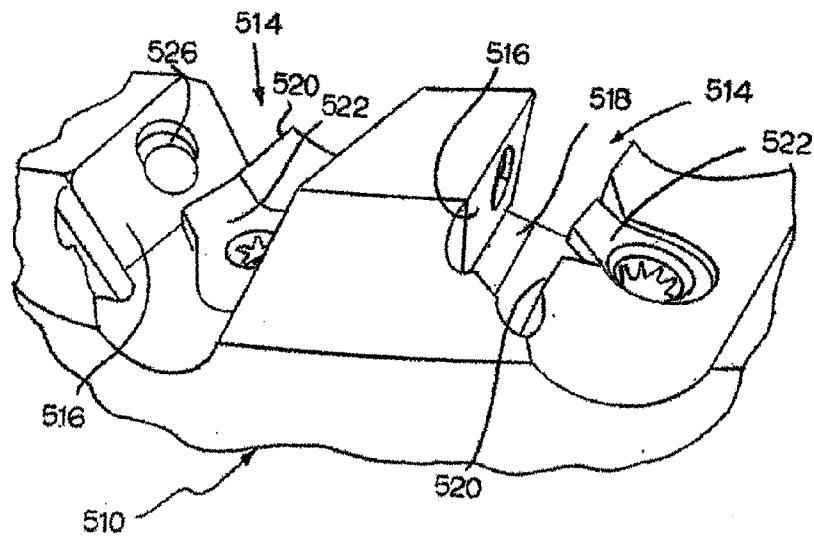


FIG. 25

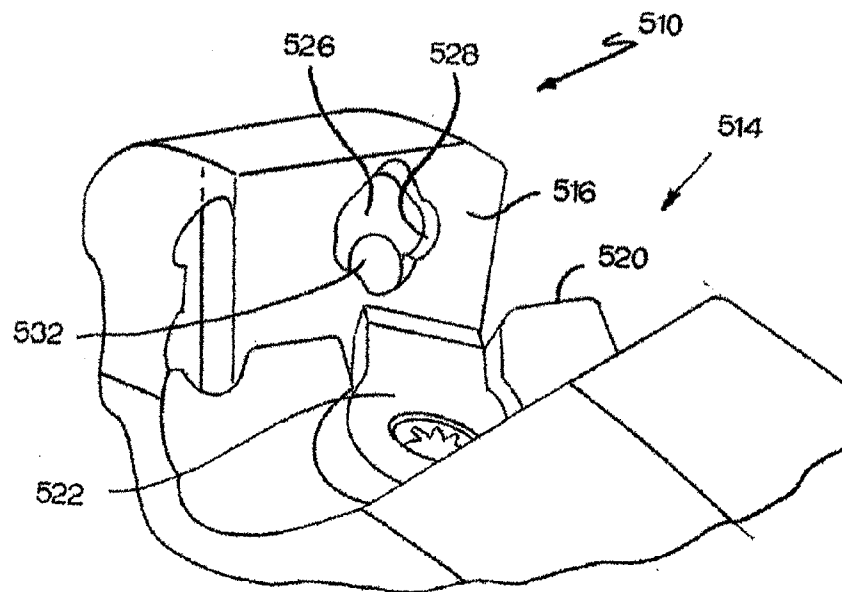


FIG. 26

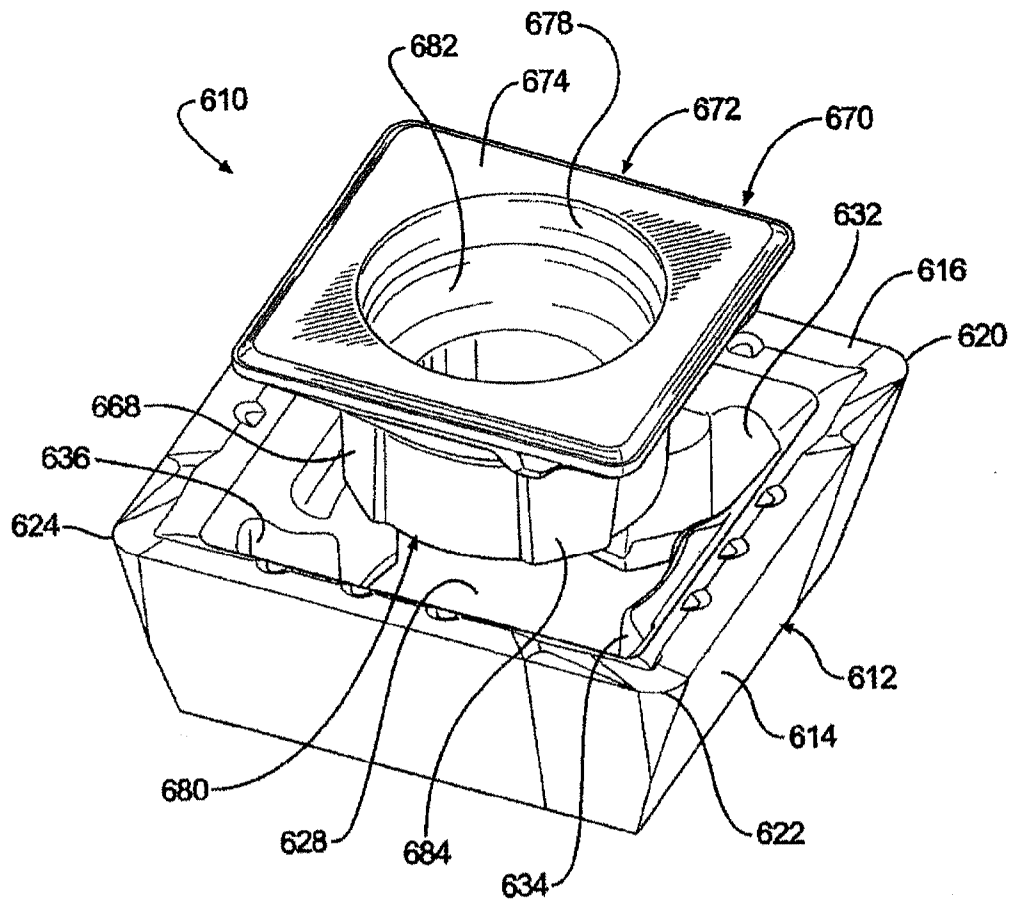


FIG. 27

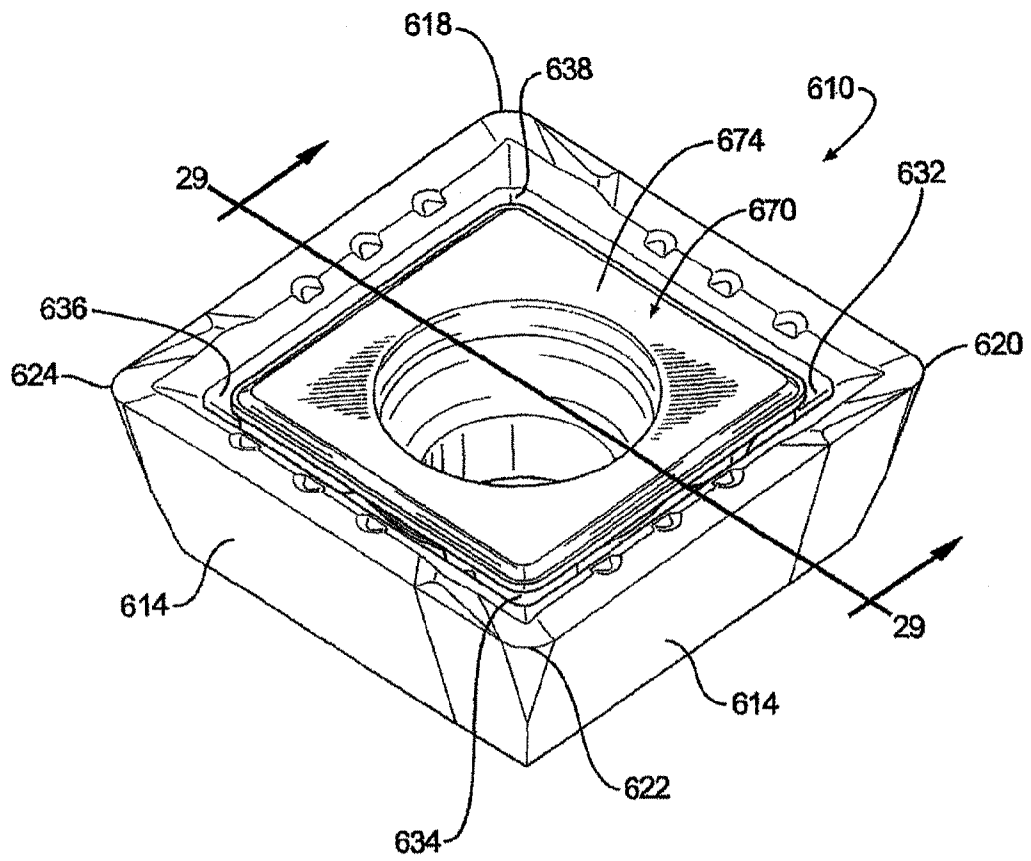


FIG. 28

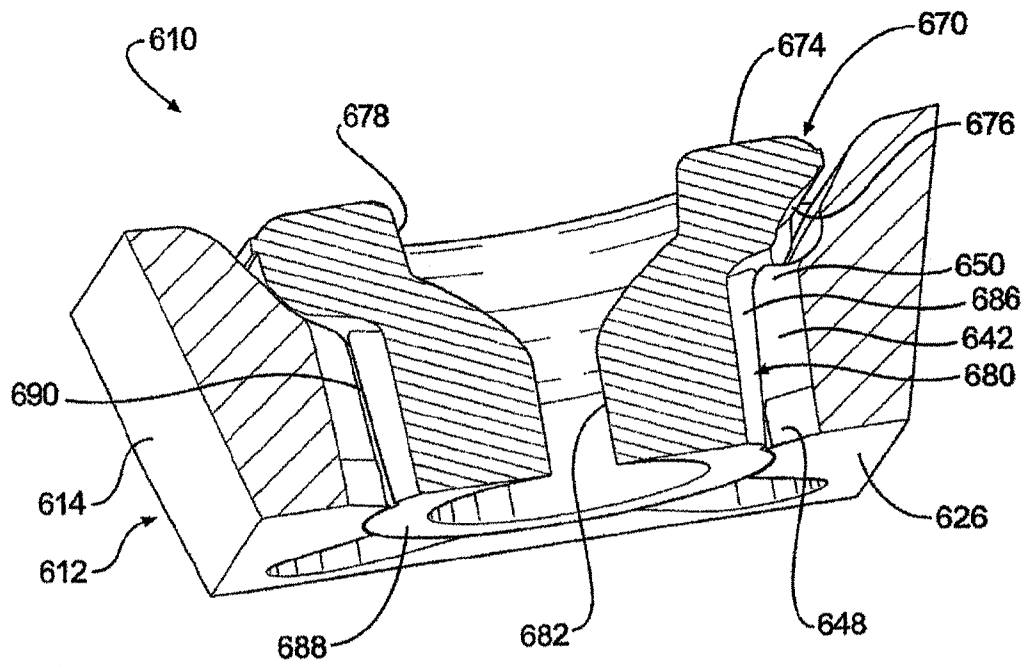


FIG. 29

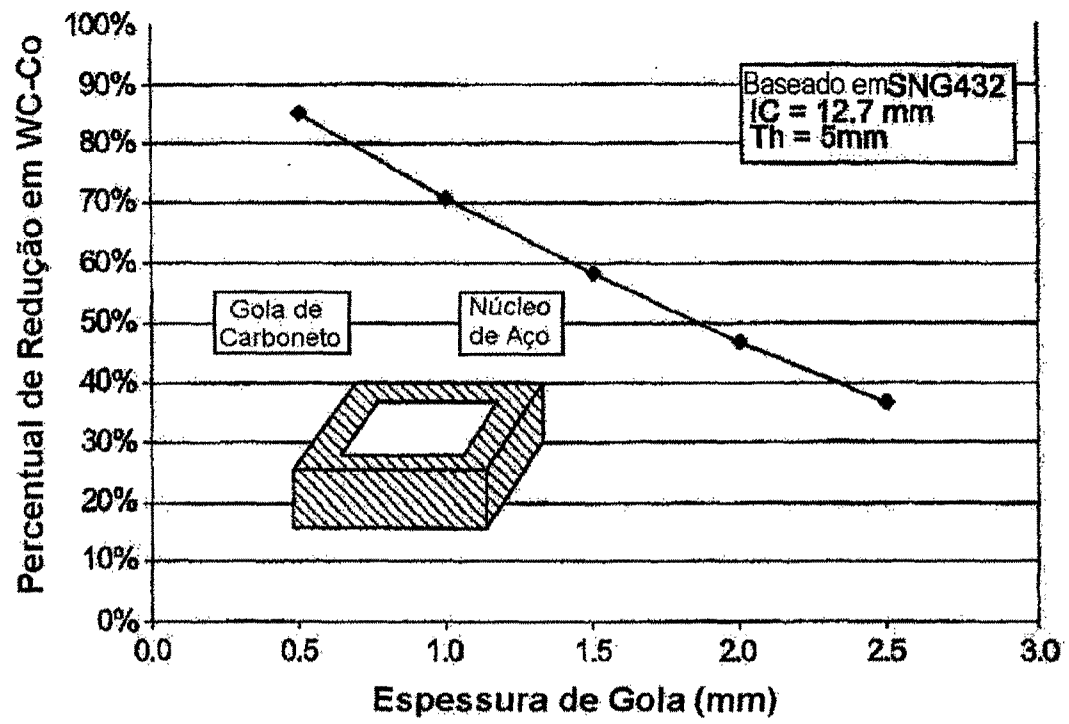


FIG. 31

RESUMO**“INSERTOS DE CORTE E FRESA PARA O USO NA FORMAÇÃO DE CAVACOS E REMOÇÃO DE MATERIAL A PARTIR DE UMA PEÇA A USINAR”**

Um inserto de corte (150) inclui um corpo de inserto de fresagem (172) que define
5 uma primeira parte de uma superfície ângulo de corte (178) do inserto de corte e um núcleo (670) que define uma segunda parte da superfície do ângulo de corte. O corpo de inserto de fresagem (172) inclui pelo menos uma calha (360, 362, 364, 366) destinada a permitir que refrigerante passe através dela. O núcleo (670) é fixado ao corpo de inserto de fresagem (172) por inserção de uma projeção (680) dentro de uma abertura central do corpo de
10 inserto de fresagem. A projeção (680) inclui um recurso de localização (684, 686) para auxiliar no posicionamento apropriado do núcleo (670) quando inserido dentro do corpo de inserto de fresagem. Uma passagem de refrigerante (642) é formada quando o núcleo (670) é inserido dentro da abertura central do corpo de inserto de fresagem (172). O corpo de inserto de fresagem (172) poderá ser manufaturado a partir de material relativamente
15 dispendioso, enquanto o núcleo (670) poderá ser manufaturado a partir de material relativamente econômico, proporcionando, deste modo, uma economia de custo significativa.