

B23C 5/20 (2006.01) **B23C 5/16** (2006.01)

B23C 3/00 (2006.01) **B23C 3/08** (2006.01)

B23C 5/02 (2006.01) **B23C 5/08** (2006.01)

B23C 5/12 (2006.01)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2002.06.16	(73) Titular(es): ISCAR LTD.	
(30) Prioridade(s): 2001.07.04 IL 14413801	P.O. BOX 11 24959 TEFEN	IL
(43) Data de publicação do pedido: 2004.03.31	(72) Inventor(es): DANIEL ULIANITSKY	IL
(45) Data e BPI da concessão: 2008.12.24 042/2009	AMIR SATRAN	IL
	(74) Mandatário: JOSÉ EDUARDO LOPES VIEIRA DE SAMPAIO	
	R DO SALITRE 195 RC DTO 1250-199 LISBOA	PT

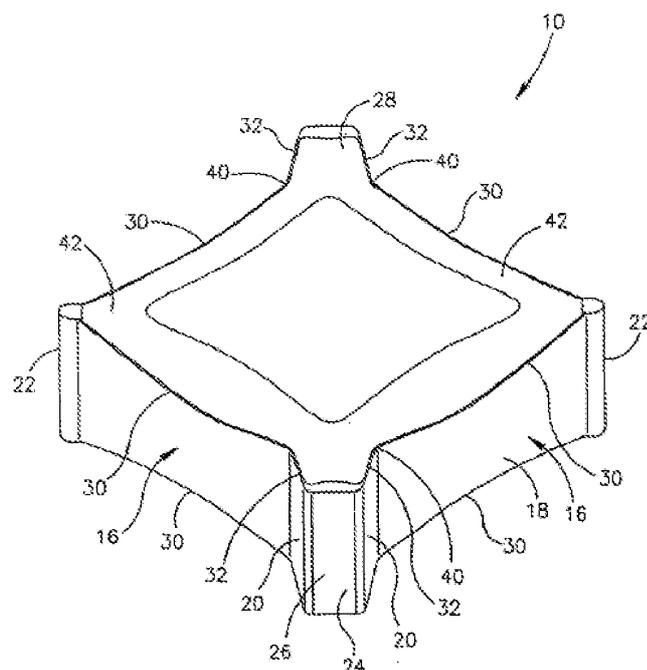
(54) Epígrafe: **FRESA E LÂMINA DE CORTE PARA FRESA**

(57) Resumo:

RESUMO

Fresa e lâmina de corte para fresa

Lâmina de corte indexável (10) para utilização numa fresa (50). A lâmina de corte (10) tendo quatro superfícies laterais idênticas (16) estendendo-se entre superfícies superior (12) e inferior (14) com forma geralmente quadrada, com duas protuberâncias (28) diametralmente opostas estendendo-se em sentidos opostos uma da outra numa vista por cima e por baixo da lâmina de corte (10). A lâmina de corte (10) tem oito arestas de corte idênticas principais (30) e secundárias (32). A fresa (50) tendo a forma geral de um disco circular (52) com uma pluralidade de lâminas de corte (10) montadas de uma forma que se pode soltar em receptáculos (54) de lâminas e de uma forma angular em torno da periferia (58) da fresa. As lâminas de corte (10) estão dispostas de modo a produzir um perfil (60) numa peça de trabalho (62) tendo uma secção central direita (60) e duas secções chanfradas (60', 60'') em cada lado da secção central direita (60).



DESCRIÇÃO

Fresa e lâmina de corte para fresa

O presente invento refere-se a uma fresa e a uma lâmina de corte para a maquinação, em geral, de peças de trabalho em metal e, em particular, de cames de uma árvore de cames.

ANTECEDENTES DO INVENTO

Uma fresa deste tipo está revelada na Patente JP 2000052131. A fresa revelada nesta publicação compreende grupos de lâminas de corte orientadas tangencialmente e dispostas em pares numa formação escalonada circunferencialmente. As duas lâminas de corte de um dado par sobrepõem-se pelo menos parcialmente quando superimpostas. Tal como está ilustrado na figura 8 desta publicação, a fresa é adequada apenas para a maquinação do lado (superfície curva periferia exterior) das cames de uma árvore de cames.

Outra fresa para a maquinação de cames de árvore de cames está revelada na patente JP 1138325. Esta fresa, não só maquina o lado de uma came, como também chanfra as arestas do lado. A fresa revelada nesta publicação compreende, igualmente, grupos de lâminas de corte dispostas numa formação escalonada circunferencialmente. Existem primeiros pares de lâminas de corte que se sobrepõem pelo menos parcialmente quando superimpostas e que maquinam o lado da came, tal como na patente JP 2000052131. Para além disso, existem segundos pares de lâminas de corte, diferentes dos primeiros pares, localizados no rebordo da fresa de uma forma escalonada circunferencialmente, que chanfra as arestas do lado.

Um objectivo do presente invento consiste em proporcionar uma fresa e uma lâmina de corte capazes de maquinar o lado de uma came de uma árvore de cames e, também, de chanfrar as arestas do lado, na qual a fresa compreende grupos de duas lâminas de corte idênticas e orientadas radialmente dispostas numa formação escalonada circunferencialmente e tendo cada lâmina de corte oito arestas de corte.

RESUMO DO INVENTO

De acordo com o presente invento, é proporcionada uma lâmina de corte indexável para utilização numa fresa, compreendendo:

superfícies superior e inferior com forma geralmente quadrada;

quatro superfícies laterais essencialmente idênticas estendendo-se entre a superfície superior e a superfície inferior;

duas protuberâncias opostas diagonalmente estendendo-se em sentidos opostos uma da outra numa vista por cima e por baixo da lâmina de corte, cada protuberância tendo uma superfície lateral periférica compreendendo uma superfície lateral intermédia e duas superfícies laterais secundárias, a superfície lateral intermédia estando localizada entre estando situada entre as duas superfícies laterais secundárias e fundindo-se com elas, cada superfície lateral compreendendo uma superfície lateral principal ligada a uma superfície lateral secundária adjacente, as superfícies laterais principais adjacentes fundindo-se ao nível dos dois bordos de canto opostos diagonalmente da lâmina;

oito arestas de corte principais idênticas, compreendendo quatro arestas de corte principais formadas na intersecção das superfícies laterais principais com a superfície superior e quatro arestas de corte principais formadas na intersecção das superfícies laterais principais com a superfície inferior, e

oito arestas de corte secundárias idênticas, compreendendo quatro arestas de corte secundárias formadas na intersecção das superfícies laterais secundárias com a superfície superior e quatro arestas de corte secundárias formadas na intersecção das superfícies laterais secundárias com a superfície inferior, cada aresta de corte secundária estando ligada a uma aresta de corte principal adjacente.

De acordo com uma representação preferida do presente invento, as arestas de corte secundárias são mais pequenas do que as arestas de corte principais e formam, com elas, um ângulo obtuso numa vista por cima ou por baixo da lâmina de corte.

Ainda de acordo com uma representação preferida do presente invento, cada superfície lateral tem uma dimensão em altura variável.

De preferência, a dimensão em altura tem um valor mínimo numa zona central da superfície lateral.

Ainda preferencialmente, a dimensão em altura diminui uniformemente de um valor máximo numa zona exterior da superfície lateral para um valor mínimo na zona central.

Tipicamente, as superfícies superior e inferior são proporcionadas com um entalhe para aparas adjacente e

estendendo-se longitudinalmente ao longo das arestas de corte principais e secundárias.

De preferência, a superfície superior está proporcionada com uma superfície de encosto superior situada de forma geralmente central em relação às arestas de corte principais e a superfície inferior é proporcionada com uma superfície de encosto inferior situada de forma geralmente central em relação às arestas de corte principais e orientadas geralmente no sentido oposto à superfície de encosto superior.

De acordo com uma representação preferida, as superfícies de encosto superior e inferior são lisas e paralelas uma à outra e separadas por uma determinada distância.

Ainda de acordo com uma representação preferida, a dada distância entre as superfícies de encosto superior e inferior é pelo menos igual ao valor máximo da dimensão em altura das superfícies laterais (16).

Se desejado, a lâmina de corte é proporcionada com uma superfície de restos estendendo-se desde as arestas de corte principais e secundárias até ao entalhe para aparas.

É igualmente proporcionada, de acordo com o presente invento, uma fresa compreendendo um corpo de ferramenta tendo a forma geral de um disco circular e uma pluralidade de lâminas de corte idênticas de acordo com a reivindicação 1 montadas de forma amovível nos receptáculos da lâmina;

o corpo de ferramenta tendo duas faces laterais geralmente circulares orientadas no sentido posto, ligadas por uma face de montagem periférica, um eixo de rotação que passa através das faces laterais, o eixo de rotação definindo uma direcção de rotação da fresa;

os receptáculos da lâmina estando espaçados angularmente em torno da face de montagem periférica,

as lâminas de corte estando dispostas numa formação escalonada em pares com uma das superfícies de encosto superior ou inferior de cada lâmina de corte orientada no sentido de rotação,

uma primeira lâmina de corte de um dado par de lâminas de corte tendo uma primeira protuberância o mais radialmente e axialmente para o exterior que ressalta pelo menos em parte axialmente de uma primeira face lateral do corpo de ferramenta, uma segunda lâmina de corte do dado par de lâminas de corte tendo uma segunda protuberância o mais radialmente e axialmente para o exterior que ressalta pelo menos em parte axialmente de uma primeira face lateral do corpo de ferramenta.

De acordo com uma representação preferida, a primeira lâmina de corte tem uma primeira aresta de corte principal situada a uma dada distância radial do eixo de rotação e a segunda lâmina de corte tem uma segunda aresta de corte principal situada à mesma dada distância radial.

Geralmente, as primeira e segunda protuberâncias ressaltam radialmente pelo menos parcialmente da face de montagem periférica.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Para um melhor entendimento, o invento será agora descrito, por meio de exemplo apenas, com referência aos desenhos acompanhantes, nos quais:

A figura 1 é uma vista em perspectiva da lâmina de corte de acordo com o presente invento,

A figura 2 é uma planta da lâmina de corte ilustrada na figura 1;

A figura 3 é um alçado lateral da lâmina de corte ilustrada na figura 1;

A figura 4 é um corte de uma porção da lâmina de corte ao longo de linha IV - IV na figura 2;

A figura 5 é um corte de uma porção da lâmina de corte ao longo da linha V - V na figura 2;

A figura 6 é uma vista em perspectiva de uma fresa na qual estão assentes lâminas de corte de acordo com o presente invento;

A figura 7 é uma vista em perspectiva de uma porção da fresa ilustrada na figura 5;

A figura 8 é uma vista radial por detrás de uma porção da fresa ilustrada na figura 5; e

A figura 9 é uma vista parcial mostrando como duas lâminas de corte da fresa ilustrada na figura 5 estão mutuamente superimpostas para produzir o perfil exigido numa peça de trabalho.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA REPRESENTAÇÃO PREFERIDA

Com referência às figuras 1 a 3. A lâmina de corte 10, de acordo com o presente invento, tem superfícies superior 12 e inferior 14 geralmente quadradas. A lâmina de corte pode ser fabricada por prensagem e sinterização ou por moldagem por injeção. Quatro superfícies laterais substancialmente idênticas 16 estendem-se entre a superfície superior 12 e a superfície inferior 14. As superfícies laterais 16 são concebidas para ser idênticas, no entanto, como resultado do processo de fabrico, uma ou mais superfícies laterais podem ser ligeiramente diferentes da concepção exigida. Por exemplo, é sabido que, durante a sinterização, a lâmina de corte contrai, e que a contracção pode ser não uniforme. Assim, substancialmente idêntico significa, aqui, tão idêntico quanto se pode conseguir tomando em consideração as tolerâncias de

fabrico. Cada superfície lateral 16 compreende uma superfície lateral principal 18 ligada a uma superfície lateral secundária 20. Superfícies laterais principais adjacentes 18 fundem em duas arestas de canto 22 diametralmente opostas.

As superfícies laterais secundárias adjacentes 20 fundem numa superfície lateral intermédia 24. As duas superfícies laterais secundárias adjacentes 20 e a superfície lateral intermédia 24 formam a superfície lateral periférica 26 de uma protuberância 28 que ressalta para fora a partir da lâmina de corte 10. Existem duas protuberâncias diagonalmente opostas 28 que se estendem em sentidos opostos uma da outra, numa vista por cima e por baixo da lâmina de corte 10, como pode ser visto na figura 2.

A intersecção de cada superfície lateral principal 18 com uma superfície superior 12 ou inferior 14 define uma aresta de corte principal 30. Existem oito arestas de corte principais 30 substancialmente idênticas. A intersecção de cada superfície lateral secundária 20 com a superfície superior 12 ou inferior 14 define uma aresta de corte secundária 32. Existem oito arestas de corte secundárias 32 substancialmente idênticas. Cada aresta de corte secundária 32 está ligada a uma aresta de corte principal adjacente 30. De acordo com uma representação preferida do presente invento, as arestas de corte secundárias 32 são mais pequenas do que as arestas de corte principais 30 e formam, com elas, um ângulo obtuso α numa vista por cima ou por baixo da lâmina de corte 10, tal como pode ser visto na figura 2.

Para cada superfície lateral 16 é definida uma dimensão em altura H como a altura vertical da superfície lateral numa vista lateral da lâmina de corte (ver figura 3). Por outras palavras, a dimensão em altura H é a distância entre um primeiro ponto P_1 na aresta de corte principal 30 associada com

a superfície inferior 14, e um segundo ponto P_2 verticalmente oposto na aresta principal de corte 30 associada com a superfície superior 12. De acordo com uma representação preferida do presente invento, cada superfície lateral 16 tem uma dimensão em altura variável H . De preferência, a dimensão em altura H tem um valor mínimo H_{\min} numa zona central 34 da superfície lateral 16. Ainda de preferência, a dimensão em altura H diminui uniformemente de um valor máximo H_{\max} numa zona exterior 36 da superfície lateral 16 para o valor H_{\min} na zona central 34.

Com referência à figura 3, são definidos dois planos. Um plano médio M localizado a meio caminho entre as superfícies superior e inferior 12, 14, e um plano de referência N paralelo ao plano médio M e passando através das extremidades exteriores 38 das arestas de corte secundárias 32 associadas com a superfície de topo 12. Um plano de referência semelhante associado com a superfície inferior 14 poderia ser também definido, no entanto, é redundante, uma vez que a lâmina de corte 10 tem uma simetria de espelho em relação ao plano médio M .

Para uma dada superfície lateral 16, as arestas de corte principal e secundária 30, 32, associadas com a dada superfície lateral têm uma inclinação variável que está directamente relacionada com a dimensão variável em altura. A aresta de corte secundária 32 estende-se desde a sua extremidade exterior 38 até um ponto 40 onde se funde com a aresta de corte principal 30, enquanto se inclina para fora do plano de referência N e em direcção ao plano médio M . A aresta de corte principal 30 compreende duas secções, uma primeira secção 30_1 estende-se do ponto 40, onde se funde com a aresta de corte secundária 32 em direcção à zona central 34 da superfície lateral 16, enquanto se inclina para fora do plano de

referência N e em direcção ao plano médio M, uma segunda secção 30₂ estende-se da zona central 34 da superfície lateral 16 enquanto se inclina em direcção ao plano de referência N e para fora do plano médio M. É feita referência também às figuras 4 e 5, ilustrando um entalhe para aparas 42 proporcionado nas superfícies superior e inferior 12, 14. O entalhe para aparas 42 está adjacente a, e estende-se longitudinalmente ao longo das arestas de corte principal e secundária 30, 32.

A superfície superior 12 está proporcionada com uma superfície de encosto superior 44 situada de forma geralmente central em relação às arestas de corte principais 30, e a superfície inferior 14 é proporcionada com uma superfície de encosto inferior 46 situada de forma geralmente central em relação às arestas de corte principais 30 e orientadas geralmente no sentido oposto à superfície de encosto superior 44. De acordo com uma representação preferida, as superfícies de encosto superior e inferior 44, 46 são lisas e paralelas uma à outra. A distância entre as superfícies de encosto superior e inferior 44, 46 é pelo menos igual ao valor máximo $H_{máx}$ da dimensão em altura H das superfícies laterais 16. A lâmina de corte 10 é proporcionada com uma superfície de restos 48 estendendo-se desde as arestas de corte principais e secundárias 30, 32 até ao entalhe para aparas 42.

É feita referência agora às figuras 6 a 8, ilustrando uma fresa 50 compreendendo um corpo de ferramenta 52 tendo a forma geral de um disco circular e uma pluralidade de lâminas de corte idênticas 10, de acordo com o presente invento, montadas de forma amovível nos receptáculos da lâmina 54. A figura 6 apenas ilustra três lâminas de corte 10 e as mesmas três lâminas de corte estão ilustradas nas figuras 7 e 8. O corpo de ferramenta 52 tem duas faces laterais 56 geralmente circulares orientadas no sentido oposto, ligadas por uma face de montagem

periférica 58. Um eixo de rotação A passa através das faces laterais 56, e define uma direcção de rotação R da fresa 50.

Os receptáculos da lâmina (54) estão espaçados angularmente em torno da face de montagem periférica 58, e as lâminas de corte 10 estão dispostas numa formação escalonada em pares com uma das superfícies de encosto superior ou inferior 44, 46 de cada lâmina de corte 10 orientada no sentido de rotação R. Uma primeira lâmina de corte 10' de um dado par de lâminas de corte tem uma primeira protuberância 28' o mais radialmente e axialmente para o exterior que ressalta pelo menos em parte axialmente de uma primeira face lateral 56' do corpo de ferramenta (52). Uma segunda lâmina de corte 10" do dado par de lâminas de corte tem uma segunda protuberância 28" o mais radialmente e axialmente para o exterior que ressalta pelo menos em parte axialmente de uma primeira face lateral 56' do corpo de ferramenta 52. Geralmente, as primeira e segunda protuberâncias 28', 28" ressaltam radialmente, pelo menos parcialmente, da face de montagem periférica 58.

É feita referência agora à figura 9, mostrando como as duas lâminas de corte 10', 10" da fresa 50 produzem um perfil exigido 60, 60', 60" numa peça de trabalho 62. A peça de trabalho sendo a came de uma árvore de cames. Na figura, as duas lâminas de corte 10', 10" mutuamente superimpostas com a primeira lâmina de corte 10', representada a cheio, estando na frente da segunda lâmina de corte 10", que está ilustrada a tracejado. O perfil exigido na peça de trabalho compreende uma secção central direita 60 (o lado da came) e duas secções chanfradas 60', 60" (as arestas chanfradas do lado) em ambos os lados da secção central direita 60. A primeira secção chanfrada 60' é formada pela primeira aresta secundária de corte 32' associada à primeira protuberância 28' da primeira lâmina de corte 10', enquanto a segunda secção chanfrada 60" é formada

pela segunda aresta secundária de corte 32" associada à segunda protuberância 28" da segunda lâmina de corte 10". A secção central direita 60 é formada, quer pela primeira aresta principal de corte 30' da primeira lâmina de corte 10', quer pela segunda aresta principal de corte 30" da segunda lâmina de corte 10", que, como se pode ver, se sobrepõem. Uma vez que a primeira aresta principal de corte 30' da primeira lâmina de corte 10' e a segunda aresta principal de corte 30" da segunda lâmina de corte 10" se sobrepõem, estão localizadas na mesma distância radial do eixo de rotação.

Com referência à figura 8, nela pode ver-se que o facto da aresta de corte principal 30 (30', 30") se inclinar, como foi descrito acima, produz um ângulo de incidência axial inerente, evitando desta forma a necessidade de posicionar a superfície de topo 12 da lâmina de corte 10 num ângulo com o eixo de rotação A. Consequentemente, a inclinação angular entre lâminas de corte adjacentes pode reduzir-se, dando origem a vantagens bem conhecidas de fresas com inclinações apertadas. Será evidente que uma vantagem adicional da lâmina de corte de acordo com as revelações do presente invento consiste na possibilidade de usar as mesmas lâminas de corte em fresas com larguras diferentes. Assim, ajustando a sobreposição axial das lâminas de corte, o comprimento da secção direita central 60 na peça de trabalho pode ser alterada. Uma outra vantagem adicional do presente invento consiste no facto da fresa usar um tipo único de lâmina de corte que pode ser indexada oito vezes, e que pode ser usada, quer como uma lâmina de corte direita ou esquerda, quando montada na fresa.

Como pode ser visto nas figuras 7 e 8, a lâmina de corte 10 é retida no receptáculo da lâmina 54 por meio de uma cunha 64, que encosta à superfície superior de encosto 44 da lâmina de corte 10. A cunha 64 estando fixa ao corpo da ferramenta 52

da fresa 50 por meio de um parafuso 66. A lâmina de corte 10 está fixa entre a cunha 64 e uma superfície de suporte 68 do receptáculo 54. A superfície de suporte 68 está voltada para a direcção de rotação R, como pode ser visto, a superfície de fundo 14 da lâmina de corte 10 encosta à superfície de suporte 68 na zona de ressalto 28 e da aresta de canto 22, suportando desta forma a lâmina de corte 10 contra as forças de corte, quando a fresa 50 está em operação. Com pode ser visto na figura 3, este arranjo é tornado possível pelo facto de ambas as arestas de canto 22 e os ressaltos terem a mesma altura H_{max} , e também pelo facto das arestas de canto 22 terem uma forma cilíndrica, proporcionando-lhes uma maior área de superfície do que aquela que seria obtida por uma aresta de canto que fosse formada simplesmente pela intersecção de superfícies laterais principais adjacentes 18.

Embora o presente invento tenha sido descrito com um determinado grau de particularidade, será evidente que podem ser feitas várias modificações sem que se afastem do âmbito do invento, tal como será reivindicado de seguida.

Lisboa, 20 de Fevereiro de 2009

REIVINDICAÇÕES

1. Lâmina de corte indexável (10) para utilização numa fresa (50) compreendendo:

superfícies superior e inferior (12, 14) com forma geralmente quadrada,

quatro superfícies laterais (16) essencialmente idênticas estendendo-se entre a superfície superior (12) e a superfície inferior (14);

duas protuberâncias (28) opostas diagonalmente estendendo-se em sentidos opostos uma da outra numa vista por cima e por baixo da lâmina de corte (10), cada protuberância (28) tendo uma superfície lateral periférica (26) compreendendo uma superfície lateral intermédia (24) e duas superfícies laterais secundárias (20), a superfície lateral intermédia (24) estando localizada entre as duas superfícies laterais secundárias (20) e fundindo-se com elas, cada superfície lateral (16) compreendendo uma superfície lateral principal (18) ligada a uma superfície lateral secundária adjacente (20), as superfícies laterais principais adjacentes (18) fundindo-se ao nível dos dois bordos de canto (22) opostos diagonalmente da lâmina(10);

oito arestas de corte principais idênticas (30), compreendendo quatro arestas de corte principais (30) formadas na intersecção das superfícies laterais principais (18) com a superfície superior (12) e quatro arestas de corte principais (30) formadas na intersecção das superfícies laterais principais (18) com a superfície inferior (14), e

oito arestas de corte secundárias idênticas (32), compreendendo quatro arestas de corte secundárias (32) formadas na intersecção das superfícies laterais secundárias (20) com a superfície superior (12) e quatro arestas de corte secundárias (32) formadas na intersecção das superfícies laterais secundárias (20) com a superfície inferior (14), cada aresta de corte secundária (32) estando ligada a uma aresta de corte principal adjacente (30).

2. Lâmina de corte de acordo com a reivindicação 1, na qual as arestas de corte secundárias (32) são mais curtas do que as arestas de corte principais (30) e formam com elas um ângulo obtuso (α) numa vista por baixo ou por cima da lâmina de corte (10).
3. Lâmina de corte de acordo com a reivindicação 1, na qual cada superfície lateral (16) tem uma dimensão em altura variável (H).
4. Lâmina de corte de acordo com a reivindicação 3, na qual a dimensão em altura (H) tem um valor mínimo (H_{\min}) numa zona central (34) da superfície lateral (16).
5. Lâmina de corte de acordo com a reivindicação 4, na qual a dimensão em altura (H) diminui uniformemente de um valor máximo (H_{\max}) numa zona exterior (36) da superfície lateral (16) para um valor mínimo (H_{\min}) na zona central.
6. Lâmina de corte de acordo com a reivindicação 1, na qual as superfícies superior e inferior (12, 14) são proporcionadas com um entalhe para aparas (42)

adjacente e estendendo-se longitudinalmente ao longo das arestas de corte principais e secundárias (30, 32).

7. Lâmina de corte de acordo com a reivindicação 1, na qual a superfície superior (12) está proporcionada com uma superfície de encosto superior (44) situada de forma geralmente central em relação às arestas de corte principais (30) e a superfície inferior (14) é proporcionada com uma superfície de encosto inferior (46) situada de forma geralmente central em relação às arestas de corte principais (30) e orientadas geralmente no sentido oposto à superfície de encosto superior (44).
8. Lâmina de corte de acordo com a reivindicação 7, na qual as superfícies de encosto superior e inferior (44, 46) são lisas e paralelas uma à outra e separadas por uma determinada distância.
9. Lâmina de corte de acordo com a reivindicação 8, na qual a dada distância entre as superfícies de encosto superior e inferior (44, 46) é pelo menos igual ao valor máximo ($H_{\text{máx}}$) da dimensão em altura (H) das superfícies laterais (16).
10. Lâmina de corte de acordo com a reivindicação 6, na qual a lâmina de corte (10) é proporcionada com uma superfície de restos (48) estendendo-se desde as arestas de corte principais e secundárias (30, 32) até ao entalhe para aparas (42).
11. Fresa (50) compreendendo um corpo de ferramenta (52) tendo a forma geral de um disco circular e uma pluralidade de lâminas de corte idênticas (10) de

acordo com a reivindicação 1 montadas de forma amovível nos receptáculos da lâmina (54), o corpo de ferramenta (52) tendo duas faces laterais (56) geralmente circulares orientadas no sentido oposto, ligadas por uma face de montagem periférica (58), um eixo de rotação (A) que passa através das faces laterais (65), o eixo de rotação (A) definindo uma direcção de rotação (R) da fresa (50), os receptáculos da lâmina(54) estando espaçados angularmente em torno da face de montagem periférica (58), as lâminas de corte (10) estando dispostas numa formação escalonada em pares com uma das superfícies de encosto superior ou inferior (44, 46) de cada lâmina de corte (10) orientada no sentido de rotação (R), uma primeira lâmina de corte (10') de um dado par de lâminas de corte tendo uma primeira protuberância (28') o mais radialmente e axialmente para o exterior que ressalta pelo menos em parte axialmente de uma primeira face lateral (56') do corpo de ferramenta (52), uma segunda lâmina de corte (10'') do dado par de lâminas de corte tendo uma segunda protuberância (28'') o mais radialmente e axialmente para o exterior que ressalta pelo menos em parte axialmente de uma primeira face lateral (56') do corpo de ferramenta (52).

12. Fresa de acordo com a reivindicação 11, na qual a primeira lâmina de corte (10') tem uma primeira aresta de corte principal (30') situada a uma dada distância radial do eixo de rotação (A) e a segunda lâmina de corte (10'') tem uma segunda aresta de corte principal (30'') situada à mesma dada distância radial.

13. Fresa de acordo com a reivindicação 12, na qual as primeira e segunda protuberâncias (28', 28'') ressaltam radialmente pelo menos parcialmente da face de montagem periférica (58).

Lisboa, 20 de Fevereiro de 2009

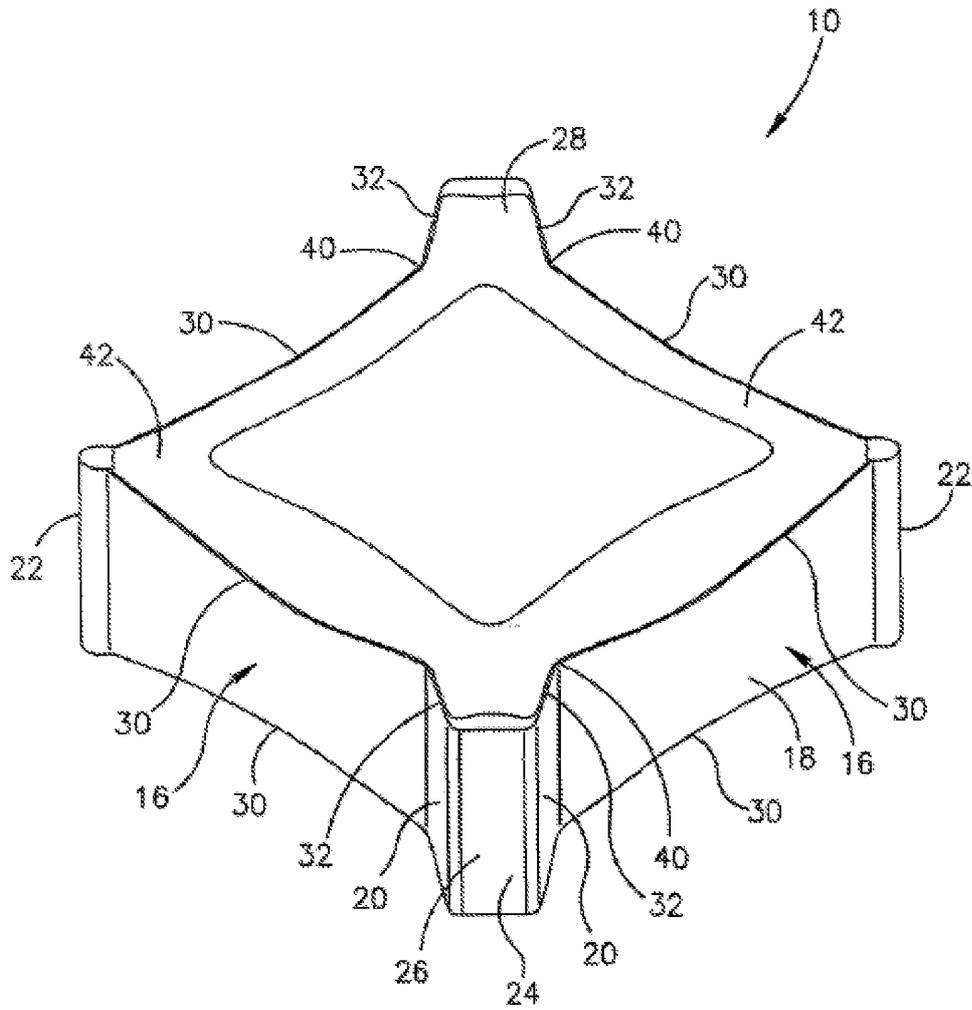


FIG.1

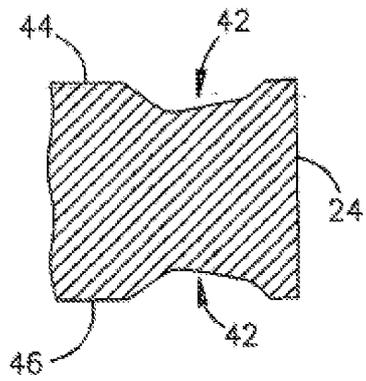


FIG. 4

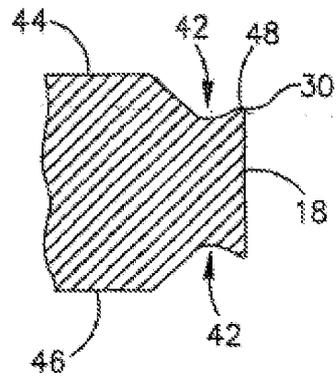


FIG. 5

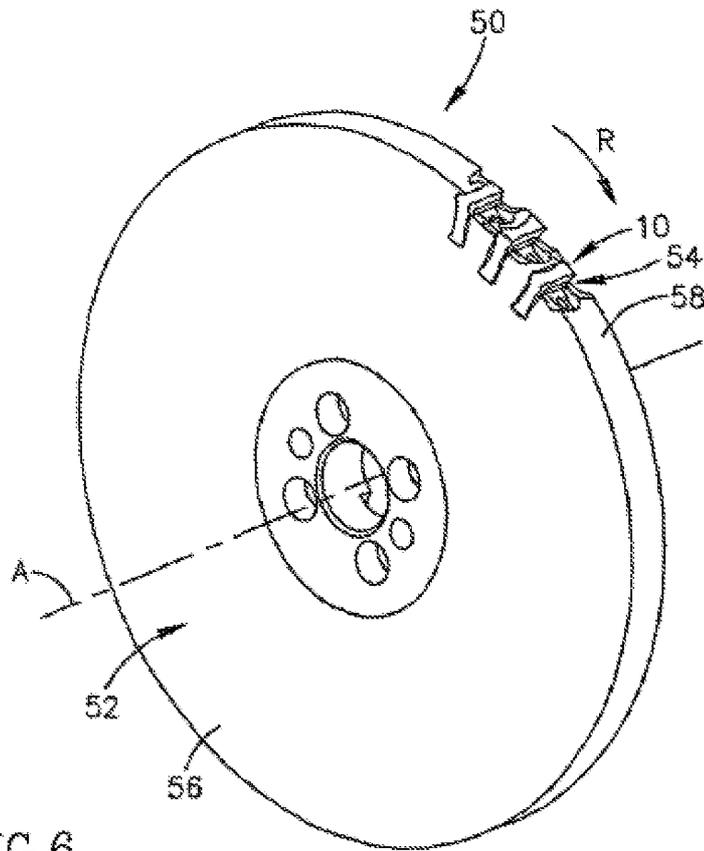


FIG. 6

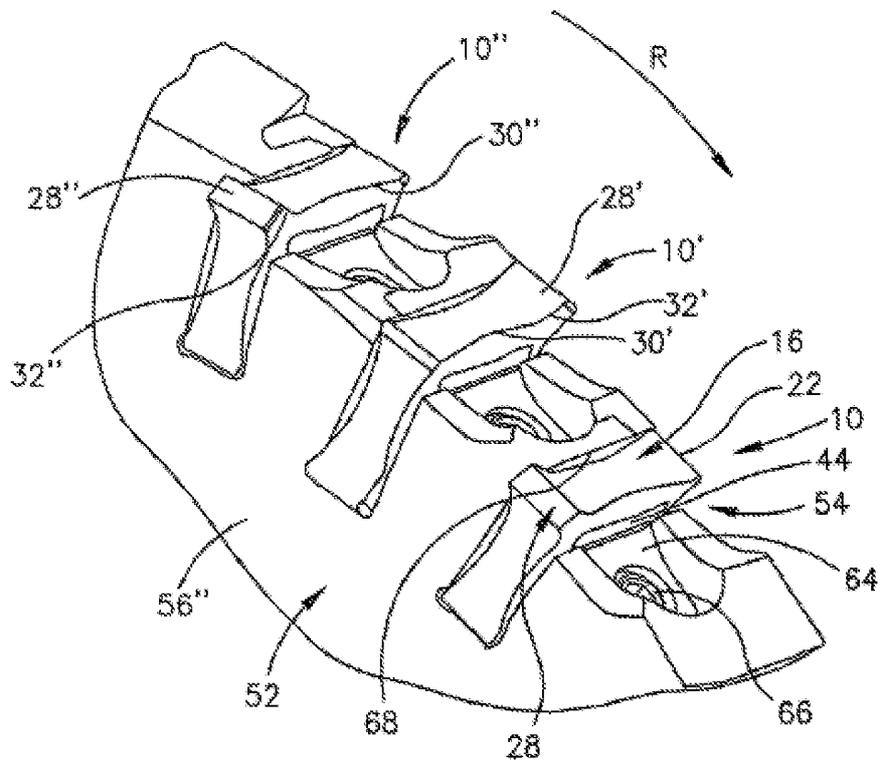


FIG. 7

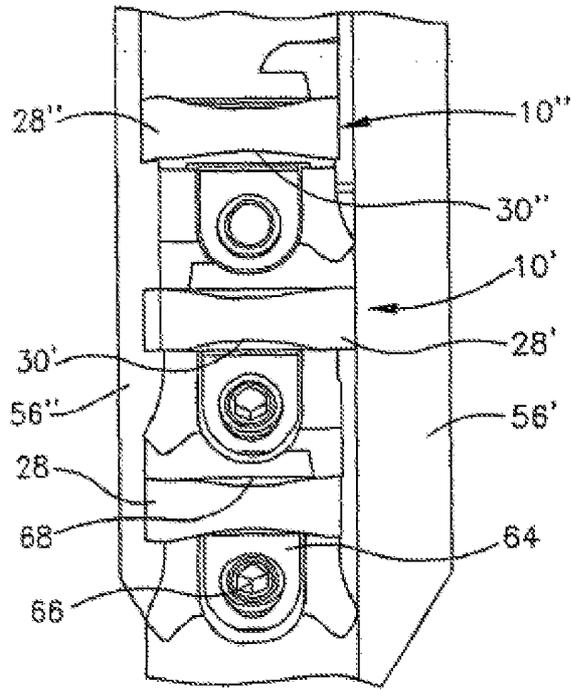


FIG. 8

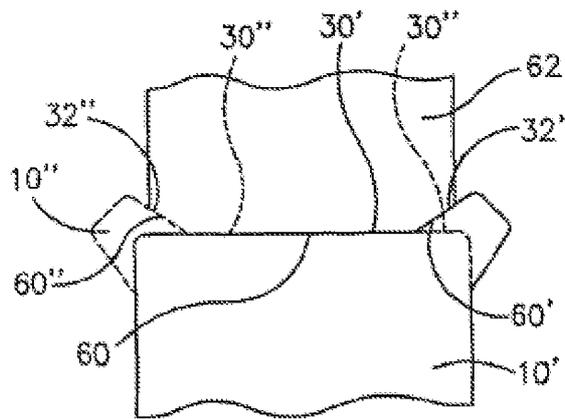


FIG. 9