



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

(21) **PI0711554-7 A2**



(22) Data de Depósito: 27/04/2007
(43) Data da Publicação: 08/11/2011
(RPI 2131)

(51) *Int.Cl.:*
B23D 61/02
B23D 65/00

(54) **Título:** LÂMINA DE SERRA CIRCULAR COM GUMES REMOVÍVEIS E PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DOS GUMES REMOVÍVEIS.

(30) **Prioridade Unionista:** 04/05/2006 DE 10 2006 021 136.7

(73) **Titular(es):** Leitz Gmbh & Co. Kg

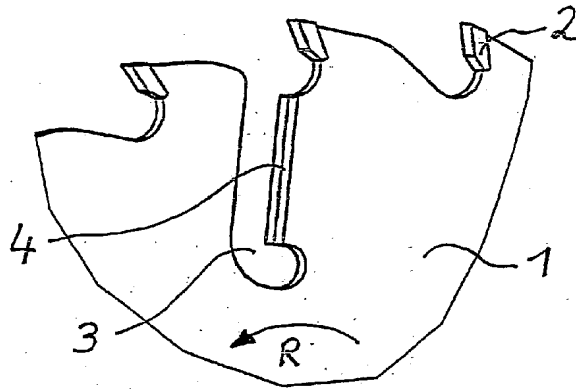
(72) **Inventor(es):** Bernhard Humpf

(74) **Procurador(es):** Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT DE2007000783 de 27/04/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/128276de 15/11/2007

(57) **Resumo:** LÂMINA DE SERRA CIRCULAR COM GUMES REMOVÍVEIS E PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DOS GUMES REMOVÍVEIS. A presente invenção refere-se a uma lâmina de serra circular constituída de um corpo de suporte (1) e de uma infinidade de dentes de corte (2) distribuídos na circunferência, na qual o corpo de suporte (1) apresenta uma infinidade de recessos de material (3), que apresentam gumes removíveis (4) projetados distribuídos axialmente sobre o corpo de suporte (1), caracterizada pelo fato de que, os gumes removíveis (4) são executados em peça única com o corpo de suporte (1).





PI0711554-7

relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**LÂMINA DE SERRA CIRCULAR COM GUMES REMOVÍVEIS E PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DOS GUMES REMOVÍVEIS**".

5 A presente invenção refere-se a uma lâmina de serra circular constituída de um corpo de suporte e de uma infinidade de dentes de corte distribuídos na circunferência, na qual o corpo de suporte apresenta uma infinidade de recessos de material, que apresentam gumes removíveis projetados distribuídos axialmente sobre o corpo de suporte, e a um processo para a fabricação dos gumes removíveis.

10 Uma lâmina de serra circular desse tipo é conhecida da patente DE 20 2005 006 613 U1. Os gumes removíveis se projetam axialmente sobre o corpo de suporte da lâmina de serra circular, e favorecem a remoção de aparas durante o corte de madeira.

15 Em particular, durante o processamento de madeira bruta em serrarias, surgem aparas de serrar relativamente longas. Essas aparas de serrar longas são transportadas da fenda da serra somente de modo insatisfatório pelas lâminas de serra tradicionais sem gumes removíveis. Isso pode levar ao fato de que, a fenda de corte fique entupida, pelo que o atrito é aumentado, e a alta temperatura resultante disso possa levar à destruição da lâmina de serra circular.

20 Para a melhor remoção de aparas de serra da fenda de corte são previstos os denominados gumes removíveis na lâmina de serra circular, que providenciam para que também as aparas de serrar longas sejam transportadas para fora da fenda da serra. Esses gumes removíveis são dispostos em recessos de material da lâmina de serra, e podem ser executados com uma superfície frontal plana. Os gumes removíveis podem apresentar comprimentos diferentes.

25 Para a melhor remoção de aparas de serra da fenda de corte são previstos os denominados gumes removíveis na lâmina de serra circular, que providenciam para que também as aparas de serrar longas sejam transportadas para fora da fenda da serra. Esses gumes removíveis são dispostos em recessos de material da lâmina de serra, e podem ser executados com uma superfície frontal plana. Os gumes removíveis podem apresentar comprimentos diferentes.

30 A patente US 3,521,684 divulga uma lâmina de serra circular com gumes removíveis de metal duro, que são fixados na lâmina de serra por rebites.

As patentes DE 199 47 638 A1, DE 299 17 360 U1 e DE 31 19 603 A1 mostram lâminas de serra circular com gumes removíveis, nas quais os

gumes removíveis são soldados sobre a lâmina de serra.

A patente DE 201 11 424 U1 descreve uma lâmina de serra circular com gumes removíveis perfilados, que podem ser fixados na lâmina de serra circular por meio de soldagem forte, colagem ou rebiteagem, ou por meio de ligações por parafuso.

Na patente DE 20 2005 004 478 U1 é publicada uma lâmina de serra circular com gumes removíveis curtos, que chegam além do centro da serra, e as bases do dente de serra chegam até o lado dianteiro dos gumes removíveis curtos.

Da patente DE 20 2005 001 719 U1 é conhecida uma lâmina de serra circular com gumes removíveis, na qual os gumes removíveis apresentam um ângulo livre de, pelo menos, 10°.

As patentes DE 101 16 092 A1 e DE 201 05 630 U1 descrevem lâminas de serra circular, que apresentam uma distância reduzida dos elementos de gume sobre o seio do dente e nas extremidades externas dos gumes removíveis.

Na patente DE 297 20 155 U1 é divulgada uma lâmina de serra circular, que na área antes e/ou depois dos gumes removíveis apresenta convergências na espessura da lâmina de serra.

Os gumes removíveis conhecidos são constituídos de um outro material diferente do corpo de suporte da lâmina de serra circular, e precisam ser fixados na lâmina de serra circular em uma etapa de trabalho dispendiosa, por exemplo, por meio de soldadura ou rebiteagem de barras de metal duro ou aparafusamento de gumes de outros aços de ferramenta.

A colocação dos gumes removíveis nos recessos de material precisa ocorrer de modo muito cuidadoso, para que durante a operação da lâmina de serra circular não possa surgir nenhum risco de segurança para o trabalhador pelo fato de que, devido ao fato dos gumes removíveis se soltarem do material do suporte da lâmina de serra circular, e ferir o operador da máquina. Os processos para a colocação dos gumes nos recessos de material, portanto, são correspondentemente dispendiosos e são submetidos a severos controles de qualidade. Além disso, depois da colocação dos gumes

removíveis precisa ocorrer um recozimento de alívio de tensões da lâmina de serra, bem como um esmerilhamento definido do excesso lateral dos gumes eventualmente providos de ângulo livre. Além disso, é desvantajoso que, devido aos diferentes coeficientes de dilatação do calor da lâmina de serra e dos gumes surjam tensões na lâmina de serra, que podem ter conseqüências desfavoráveis sobre a qualidade de corte.

Além disso, em particular, os gumes removíveis de metal duro estão limitados a formas retas, para que eles possam ser ligados de modo suficientemente firme com o corpo de suporte através de uma ligação de solda forte. Para a remoção otimizada das fendas de corte, porém, pode ser necessário que, outras formas de gumes removíveis sejam vantajosas. Além disso, durante a fixação por meio de solda forte ou rebitemento é necessária uma certa espessura mínima do corpo de suporte. No caso de uma espessura do corpo de suporte muito pequena, de menos que 1 mm não pode mais ser obtida uma resistência suficiente da ligação por solda forte. Além disso, deve ser esperado um deslocamento aumentado com espessura da lâmina de núcleo fixo. Isto é problemático, em particular, no caso das serras de corte fino, para a redução da fenda de corte ou da porcentagem de aparas.

Partindo dessa colocação de problema, a lâmina de serra circular descrita no início deve ser melhorada, a fim de obter uma redução da largura de corte, uma melhor descarga de aparas com um aquecimento menor do corpo de suporte e, ao mesmo tempo, um tempo de operação mais longo da ferramenta mediante custos de fabricação reduzidos.

A tarefa é solucionada de acordo com a invenção pelo fato de que, os gumes removíveis são executados em peça única com o corpo de suporte.

Executados em peça única com o corpo de suporte significa que, para a formação dos gumes removíveis o corpo de suporte apresenta um espessamento local. Esse espessamento pode ser modelado para fora do corpo de suporte através de moldagem do material da lâmina de núcleo fixo.

De forma vantajosa, deste modo é civil executar os gumes removíveis moldados de qualquer forma, desviando de sua forma reta, e com isso, otimizar sua forma de funcionamento para sua tarefa, a remoção de

aparas da fenda de corte. Além disso, o princípio dos gumes removíveis também pode ser aplicado em lâminas de núcleo fixo muito finas ($< 1\text{mm}$), nas quais não é possível uma solda forte. O efeito estabilizador pode ser obtido nessa forma de execução dos gumes removíveis pelo fato de que, o material é

5 endurecido e reforçado durante a moldagem. As áreas espessas da lâmina de núcleo fixo, que atuam como gumes removíveis podem ser fabricadas, ou diretamente na medida pronta por meio de moldagem ou com medida maior e em seguida ser esmerilhado de modo convencional. Por meio de um processo de moldagem, de forma vantajosa, um processo de moldagem a quente pode ocorrer uma deformação plástica do material do corpo de suporte.

10

Os recessos de material, nos quais são formados os gumes removíveis, podem apresentar de forma vantajosa, um contorno da circunferência fechado, ou podem apresentar aberturas que saem radialmente do corpo de suporte. Dessa forma, os recessos de material e os gumes removíveis podem ser distribuídos no corpo de suporte, os quais possibilitam uma

15 qualidade de corte otimizada.

A fim de aumentar o tempo de operação da ferramenta, a área dos gumes removíveis pode apresentar uma dureza maior que o corpo de suporte restante. Para isso, na área na qual estão previstos os gumes removíveis, é aplicada uma liga de um aço ligado superior. Tem-se mostrado que, para isso são apropriados, em particular, os elementos do grupo secundário do IV ao VIII do sistema periódico dos elementos. A aplicação da liga pode ocorrer em forma de um pó de liga, que é aplicado sobre o corpo de suporte da lâmina de serra circular, para o processo de moldagem a quente, e durante o processo de moldagem a quente, é fundido sobre a superfície do

20

25 corpo de suporte e sobre a área dos gumes removíveis.

A largura dos gumes removíveis pode ser ajustada de tal modo que, ela é mais larga que a espessura do corpo de suporte, e mais fina que a largura do dente do gume, para que possa ocorrer uma remoção otimizada da fenda de corte.

30

Além disso, é vantajoso que, a lâmina de serra circular de acordo com a invenção apresente gumes removíveis, que podem passar tanto

em linha reta como também em formato de arco ou ao longo de um contorno de forma livre. Deste modo é possível executar os gumes removíveis para uma remoção otimizada da fenda de corte, sem precisar atender à capacidade de fabricação.

5 Os gumes removíveis estão previstos na direção de rotação da lâmina de serra na área traseira dos recessos de material, para que possa ocorrer a remoção otimizada da fenda de corte.

Para a solução do problema, um processo para a fabricação de uma lâmina de serra circular é caracterizado pelas seguintes etapas: (

10 1. Introdução de um pino de compressão giratório de um material resistente ao calor em um recesso de material do corpo de suporte.

2. Compressão do pino de compressão contra uma parede do corpo de suporte, formada pelo recesso de material.

15 3. Aquecimento local do corpo de suporte através do calor de atrito do pino de compressão giratório e

4. Movimento do pino de compressão ao longo da parede formada pelo recesso de material, de tal modo que o material do corpo de suporte é deformado plasticamente, e se forma um gume removível.

20 Por meio do movimento do pino de compressão ao longo da parede do corpo de suporte, formada pelo recesso de material, na área, na qual está previsto o gume removível, por meio de um processo de moldagem a quente, o gume removível é processado em peça única, para fora do corpo de suporte da lâmina de serra circular. De forma vantajosa, deste modo ocorre um endurecimento do gume removível. Esse processo é muito

25 simples de realizar, uma vez que o calor para a moldagem é produzido localmente devido ao atrito do pino de compressão giratório, e o pino de compressão é pressionado contra o material da lâmina de núcleo fixo, até que esse pino se deforme. Um outro endurecimento ocorre pelo fato de que, o ponto deformado plasticamente pode se resfriar rapidamente.

30 De forma vantajosa, o pino de compressão pode apresentar uma ranhura com uma largura definida, que está ajustada de tal modo que, ela corresponde à largura do gume removível a ser produzido. Dessa forma,

um gume removível de uma largura definida pode ser fabricado de modo muito simples. Um esmerilhamento posterior abrangente do gume removível, neste caso, geralmente não é mais necessário. Os gumes removíveis podem ser fabricados diretamente na medida pronta. Também é possível fabricar os gumes removíveis com medida maior e esmerilhá-los até a medida pronta.

Devido ao resfriamento rápido da área aquecida no ar e, em virtude da dissipação do calor no corpo de suporte circundante, na lâmina fria de núcleo fixo pode ser causado um endurecimento da área moldada, o que resulta vantajoso para a rigidez da lâmina de serra.

De forma vantajosa, o pino de compressão é constituído de um material resistente ao calor, por exemplo, metal duro, para que somente o material do suporte se deforme, e não o pino de compressão. O calor do atrito, que através do pino de compressão giratório deveria ser alcançado na área dos recessos de material deveria ser tão alto que, o material do suporte possa ser plastificado amolecido. Tem-se comprovado que, através do atrito entre o material do suporte e o pino de compressão podem ser produzidas temperaturas de acima de 700°C. Por meio do aquecimento local do corpo de suporte, pode ocorrer uma moldagem em peça única particularmente precisa do gume removível feito do material da lâmina de suporte.

Para continuar o aumento da dureza dos gumes removíveis, um pó de liga pode ser aplicado sobre o material de suporte, que é fundido devido ao aquecimento local com o material de suporte, e possibilita um gume removível ainda mais duro.

Com auxílio de um desenho, devem ser esclarecidos, em detalhes, a seguir exemplos de execução da invenção. São mostradas:

figura 1: uma vista de cima parcial sobre uma primeira lâmina de serra circular com gumes removíveis executados em peça única;

figura 2: uma vista de cima parcial sobre uma outra lâmina de serra circular com gumes removíveis executados em peça única;

figura 3: uma vista em perspectiva de uma outra lâmina de serra circular com gumes removíveis executados em peça única, que passam em linha reta;

figura 4: uma vista em perspectiva de uma outra lâmina de serra circular com gumes removíveis executados em peça única, que passam em formato de arco e

5 figura 5: uma vista parcial de uma lâmina de serra circular, que é deformada com um pino de compressão.

A figura 1 mostra uma lâmina de serra circular com um corpo de suporte 1, que apresenta uma infinidade de dentes do gume 2 distribuídos através da circunferência. No corpo de suporte 1 está prevista uma infinidade de recessos de material 3, que apresentam aberturas que saem radialmente do corpo de suporte 1. Na área traseira dos recessos de material 3, na direção de rotação R da lâmina de serra estão previstos gumes removíveis 4. Os gumes removíveis 4 são executados em peça única com o corpo de suporte 1. Para a formação dos gumes removíveis 4, em um processo de moldagem a quente é conduzido um pino de compressão 5 ao longo de uma

10 área do recesso de material 3 para que seja obtida uma deformação plástica do corpo de suporte 1, e surja um gume removível 4 (comparar com a figura 5). Durante o processo de moldagem a quente, para a fabricação do gume removível 4, um pó de liga de metal, que apresenta uma dureza maior que o material do corpo de suporte, é aplicado sobre a área do recesso de material 3, do qual o gume removível 4 é formado, e através do pino de compressão 5 é ligado sobre o material do corpo de suporte.

15 20

A figura 2 mostra uma lâmina de serra circular com um corpo de suporte 1 e dentes do gume 2, na qual os recessos de material 3 apresentam um contorno de circunferência fechado, portanto, são envolvidos completamente pelo corpo de suporte 1. Na área traseira do recesso de material 3 da lâmina de serra, na direção da circunferência R está executada em peça única com o corpo de suporte 1 da lâmina de serra circular. O gume removível 4 apresenta uma forma que passa em linha reta. A largura do gume removível 4 é maior que a espessura do corpo de suporte 1, e menor que a

25 30 largura do dente do gume 2.

A figura 3 mostra uma lâmina de serra circular com um corpo de suporte 1, que apresenta uma infinidade de dentes do gume 2 distribuídos

através da circunferência. No corpo de suporte 1 podem ser reconhecidos uma infinidade de recessos de material 3, que apresentam aberturas que saem radialmente do corpo de suporte 1, ou são envolvidas completamente pelo corpo de suporte 1. Na área traseira dos recessos de material 3 da lâmina de serra, na

5 direção da circunferência R estão previstos gumes removíveis 4, que passam em linha reta e são executados em peça única com o corpo de suporte 1.

A figura 4 mostra uma outra lâmina de serra circular com um corpo de suporte 1 e dentes do gume 2, na qual os recessos de material 3 saem para fora do corpo de suporte 1 ou são envolvidos completamente

10 pelo corpo de suporte 1. Na área traseira dos recessos de material 3, na direção da circunferência R da lâmina de serra circular são executados gumes removíveis 4 que passam em formato de arco, em peça única com o corpo de suporte 1.

A figura 5 mostra uma outra lâmina de serra circular com um

15 corpo de suporte 1 e dentes do gume 2, na qual em um recesso de material 3 é introduzido um pino de compressão 5 giratório na direção de rotação R', e é comprimido contra o corpo de suporte 1. Devido ao movimento de rotação do pino de compressão 5, o corpo de suporte 1 é aquecido localmente, de tal modo que, o material do corpo de suporte 1 fica mole, e através da

20 continuação da compressão do pino de compressão 5 contra o corpo de suporte 1 na área do recesso de material 3, ele flui na ranhura 6 do pino de compressão 5. O pino de compressão 5 é feito de material duro. O pino de compressão 5 giratório é conduzido eventualmente com pressão de compressão ao longo do recesso de material 3, e causa a moldagem do material

25 do corpo de suporte devido ao aquecimento local do material do corpo de suporte, pelo que após o resfriamento em seguida do material do corpo de suporte, surge o gume removível 4 executado em peça única com o corpo de suporte 1. O pino de compressão 5 giratório é movimentado na direção de avanço

30 Y ao longo do recesso de material 3. Devido ao resfriamento rápido da área aquecida no ar, e em virtude da dissipação de calor no material do corpo de suporte frio circundante, é obtido um endurecimento da área moldada com o gume removível 4. Com isso, a rigidez da lâmina de serra é melhorada.

Listagem de referência

- 1 corpo de suporte
- 2 dente de corte
- 3 recesso de material
- 5 4 gume removível
- 5 pino de compressão
- 6 ranhura
- R direção de rotação
- R' direção de rotação
- 10 Y direção de avanço

REIVINDICAÇÕES

1. Lâmina de serra circular constituída de um corpo de suporte (1) e de uma infinidade de dentes do gume (2) distribuídos na circunferência, na qual o corpo de suporte (1) apresenta uma infinidade de recessos de material (3), que, parcialmente, apresentam gumes removíveis (4) projetados distribuídos axialmente sobre o corpo de suporte (1), caracterizada pelo fato de que, os gumes removíveis (4) são executados em peça única com o corpo de suporte (1).

2. Lâmina de serra circular de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, os gumes removíveis (4) são produzidos por meio de deformação plástica do material do corpo de suporte.

3. Lâmina de serra circular de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que, os gumes removíveis (4) são produzidos por meio de um processo de moldagem a quente.

4. Lâmina de serra circular de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizada pelo fato de que, os recessos de material (3) apresentam um contorno da circunferência fechado.

5. Lâmina de serra circular de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizada pelo fato de que, os recessos de material (3) apresentam aberturas que saem radialmente do corpo de suporte (1).

6. Lâmina de serra circular de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que, a área dos gumes removíveis (4) apresenta uma dureza maior que o corpo de suporte (1) restante.

7. Lâmina de serra circular de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que, na área dos gumes removíveis (4) é aplicada uma liga de um aço ligado superior.

8. Lâmina de serra circular de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que, à liga são acrescentados elementos do grupo secundário do IV ao VIII do sistema periódico dos elementos.

9. Lâmina de serra circular de acordo com a reivindicação 7 ou 8,

caracterizada pelo fato de que, a aplicação da liga ocorre em forma de um pó de liga.

5 10. Lâmina de serra circular de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que, os gumes removíveis (4) se situam na área traseira dos recessos de material (3) na direção de rotação R da lâmina de serra.

11. Lâmina de serra circular de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que, os gumes removíveis (4) apresentam um contorno em formato de arco.

10 12. Processo para a fabricação de uma lâmina de serra circular como definida em qualquer uma das reivindicações de 1 a 11, caracterizado pelas etapas seguintes:

15 1. Introdução de um pino de compressão (5) giratório de um material resistente ao calor em um recesso de material (3) do corpo de suporte (1),

2. Compressão do pino de compressão (5) contra uma parede do corpo de suporte (1), formada pelo recesso de material (3),

3. Aquecimento local do corpo de suporte (1) através do calor de atrito do pino de compressão (5) giratório e

20 4. Movimento do pino de compressão (5) ao longo da parede formada pelo recesso de material (3), de tal modo que o material do corpo de suporte (1) é deformado plasticamente, e se forma um gume removível (4).

25 13. Processo de acordo com a reivindicação (12), caracterizado pelo fato de que, o pino de compressão (5) apresenta uma ranhura (6) com uma largura, cuja largura corresponde à largura do gume removível (4) a ser produzido.

30 14. Processo de acordo com a reivindicação 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que, um pó de liga é aplicado sobre o corpo de suporte (1) na área do recesso de material (3).

15. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 12 a 14, caracterizado pelo fato de que, o gume removível (4) é endurecido.

1/3

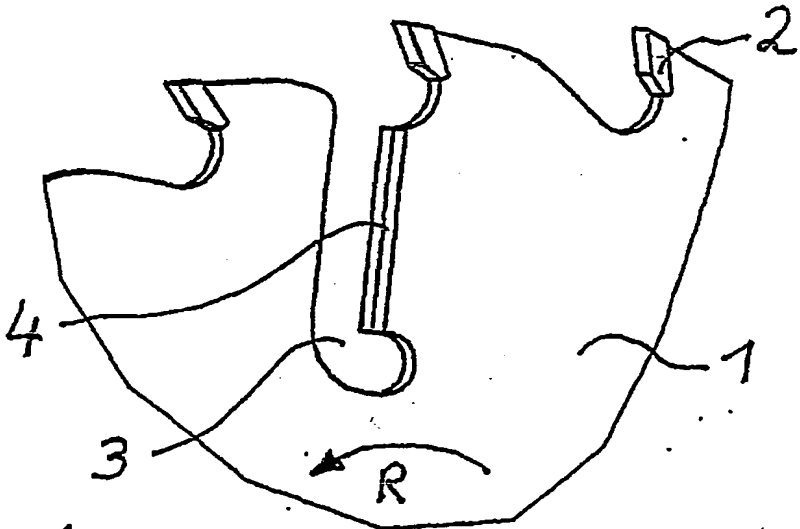


FIG. 1

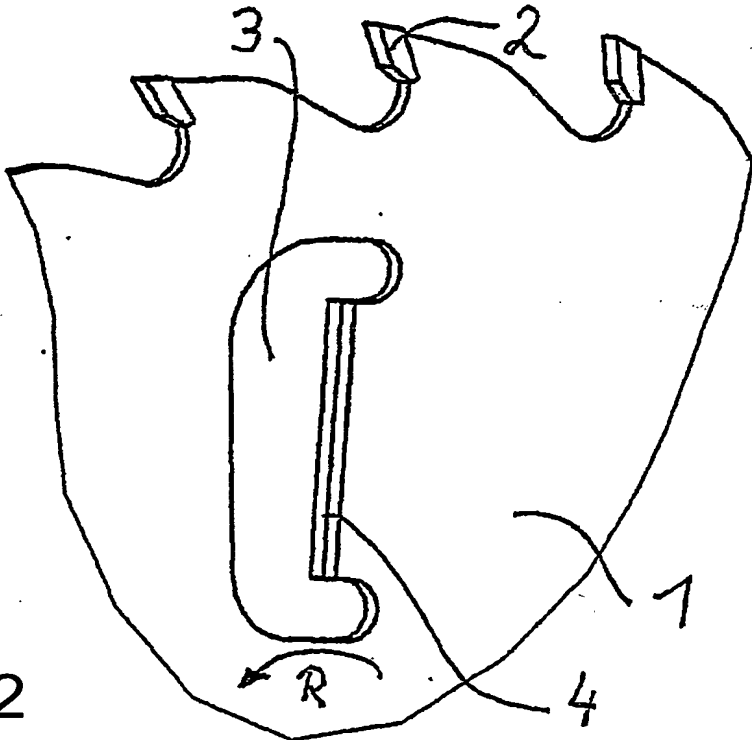


FIG. 2

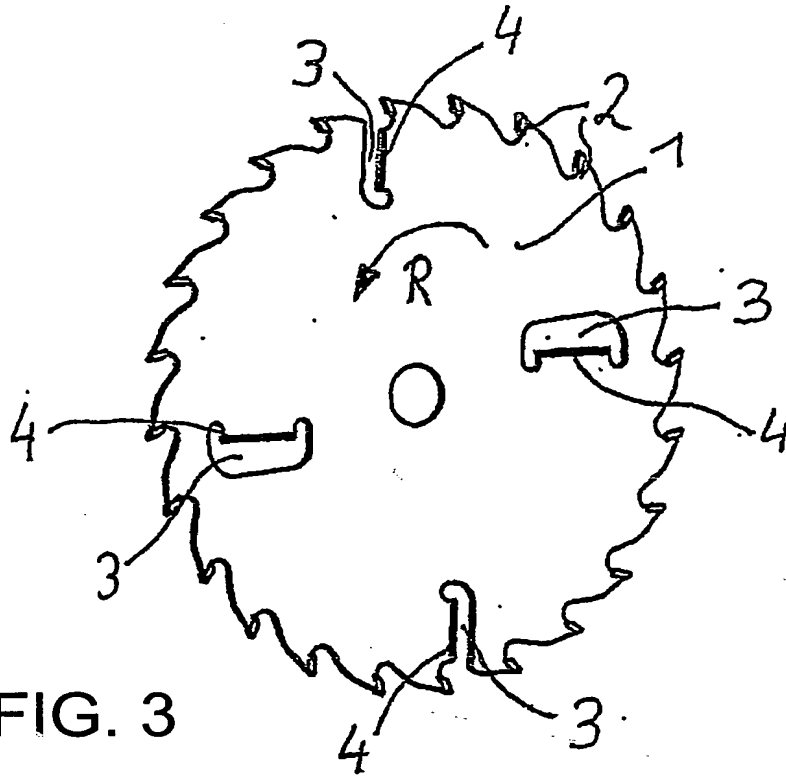


FIG. 3

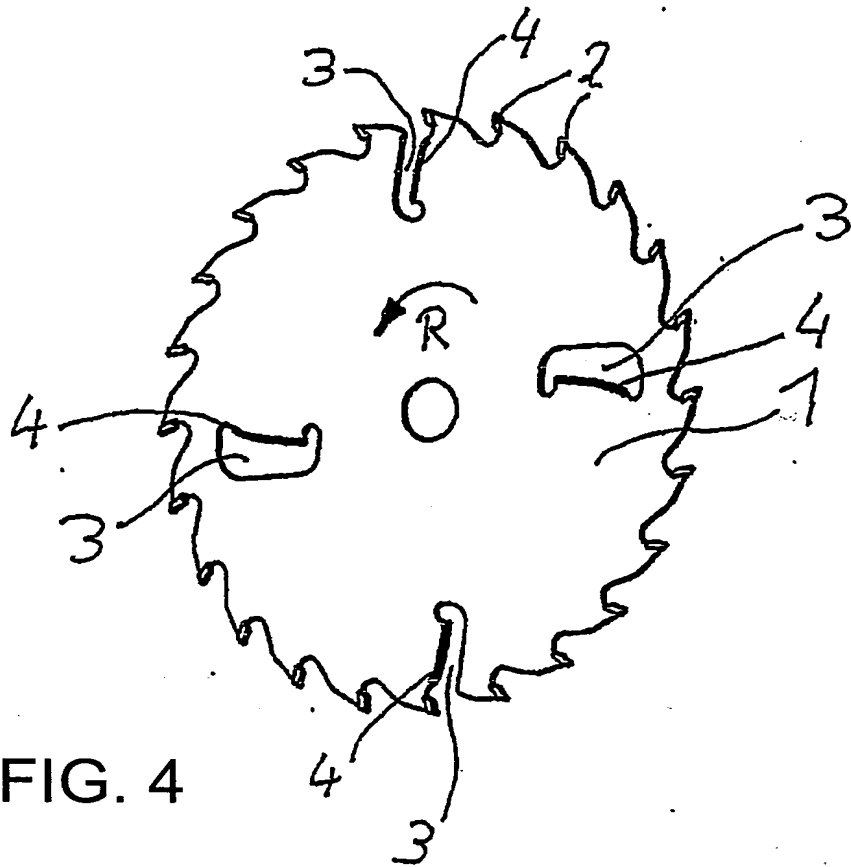


FIG. 4

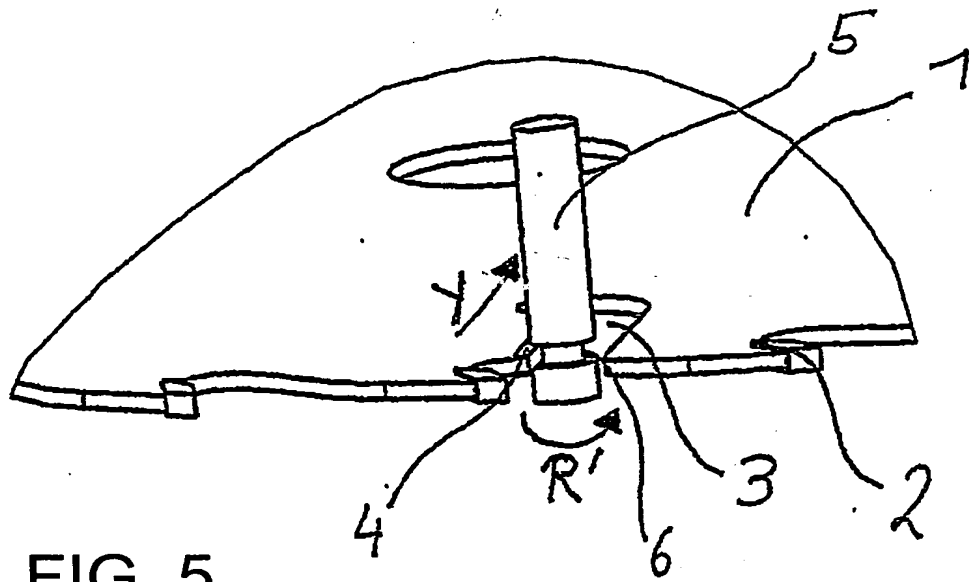


FIG. 5

RESUMO

Patente de Invenção: **"LÂMINA DE SERRA CIRCULAR COM GUMES REMOVÍVEIS E PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DOS GUMES REMOVÍVEIS"**.

5 A presente invenção refere-se a uma lâmina de serra circular constituída de um corpo de suporte (1) e de uma infinidade de dentes de corte (2) distribuídos na circunferência, na qual o corpo de suporte (1) apresenta uma infinidade de recessos de material (3), que apresentam gumes removíveis (4) projetados distribuídos axialmente sobre o corpo de suporte (1), caracterizada pelo fato de que, os gumes removíveis (4) são executados
10 em peça única com o corpo de suporte (1).

Novas páginas 1 e 2 do relatório descritivo, para processamento
na fase nacional brasileira.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**LÂMINA DE SERRA CIRCULAR COM GUMES REMOVÍVEIS E PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DOS GUMES REMOVÍVEIS**".

5 A presente invenção refere-se a uma lâmina de serra circular constituída de um corpo de suporte e de uma infinidade de dentes de corte distribuídos na circunferência, na qual o corpo de suporte apresenta uma infinidade de recessos de material, que apresentam gumes removíveis projetados distribuídos axialmente sobre o corpo de suporte, e a um processo para a fabricação dos gumes removíveis.

10 Uma lâmina de serra circular desse tipo é conhecida da patente DE 20 2005 006 613 U1. Os gumes removíveis se projetam axialmente sobre o corpo de suporte da lâmina de serra circular, e favorecem a remoção de aparas durante o corte de madeira.

15 Em particular, durante o processamento de madeira bruta em serrarias, surgem aparas de serrar relativamente longas. Essas aparas de serrar longas são transportadas da fenda da serra somente de modo insatisfatório pelas lâminas de serra tradicionais sem gumes removíveis. Isso pode levar ao fato de que, a fenda de corte fique entupida, pelo que o atrito é aumentado, e a alta temperatura resultante disso possa levar à destruição da lâmina de serra circular.

20 Para a melhor remoção de aparas de serra da fenda de corte são previstos os denominados gumes removíveis na lâmina de serra circular, que providenciam para que também as aparas de serrar longas sejam transportadas para fora da fenda da serra. Esses gumes removíveis são dispostos em recessos de material da lâmina de serra, e podem ser executados com uma superfície frontal plana. Os gumes removíveis podem apresentar comprimentos diferentes.

25 A patente US 3,521,684 divulga uma lâmina de serra circular com gumes removíveis de metal duro, que são fixados na lâmina de serra por rebites.

30 As patentes DE 199 47 638 A1, DE 299 17 369 U1 e DE 31 19 603 A1 mostram lâminas de serra circular com gumes removíveis, nas quais os

gumes removíveis são soldados sobre a lâmina de serra.

A patente DE 201 11 424 U1 descreve uma lâmina de serra circular com gumes removíveis perfilados, que podem ser fixados na lâmina de serra circular por meio de soldagem forte, colagem ou rebitagem, ou por
5 meio de ligações por parafuso.

Na patente DE 20 2005 001 714 U1 é publicada uma lâmina de serra circular com gumes removíveis curtos, que chegam além do centro da serra, e as bases do dente de serra chegam até o lado dianteiro dos gumes removíveis curtos.

10 Da patente DE 20 2005 001 719 U1 é conhecida uma lâmina de serra circular com gumes removíveis, na qual os gumes removíveis apresentam um ângulo livre de, pelo menos, 10°.

As patentes DE 101 16 092 A1 e DE 201 05 630 U1 descrevem lâminas de serra circular, que apresentam uma distância reduzida dos elementos de gume sobre o seio do dente e nas extremidades externas dos
15 gumes removíveis.

Na patente DE 297 20 155 U1 é divulgada uma lâmina de serra circular, que na área antes e/ou depois dos gumes removíveis apresenta convergências na espessura da lâmina de serra.

20 Os gumes removíveis conhecidos são constituídos de um outro material diferente do corpo de suporte da lâmina de serra circular, e precisam ser fixados na lâmina de serra circular em uma etapa de trabalho dispendiosa, por exemplo, por meio de soldadura ou rebitagem de barras de metal duro ou aparafusamento de gumes de outros aços de ferramenta.

25 A colocação dos gumes removíveis nos recessos de material precisa ocorrer de modo muito cuidadoso, para que durante a operação da lâmina de serra circular não possa surgir nenhum risco de segurança para o trabalhador pelo fato de que, devido ao fato dos gumes removíveis se soltarem do material do suporte da lâmina de serra circular, e ferir o operador da
30 máquina. Os processos para a colocação dos gumes nos recessos de material, portanto, são correspondentemente dispendiosos e são submetidos a severos controles de qualidade. Além disso, depois da colocação dos gumes