



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

(21) **PI0707686-0 A2**

(22) Data de Depósito: 01/02/2007
(43) Data da Publicação: 10/05/2011
(RPI 2105)



(51) *Int.Cl.:*
B23B 29/034
B23C 3/05
B23C 5/20
B23C 5/24
B23B 31/30

(54) Título: **FERRAMENTA DE COMBINAÇÃO E PROCESSO PARA O PROCESSAMENTO COM LEVANTAMENTO DE APARAS DE UM FURO, E DE SUA SUPERFÍCIE DO FURO, BEM COMO, CORPO DE CORTE PARA UMA FERRAMENTA DE COMBINAÇÃO DESSE TIPO**

(30) Prioridade Unionista: 03/02/2006 DE 10 2006 005 379.6

(73) Titular(es): KENNAMETAL INC.

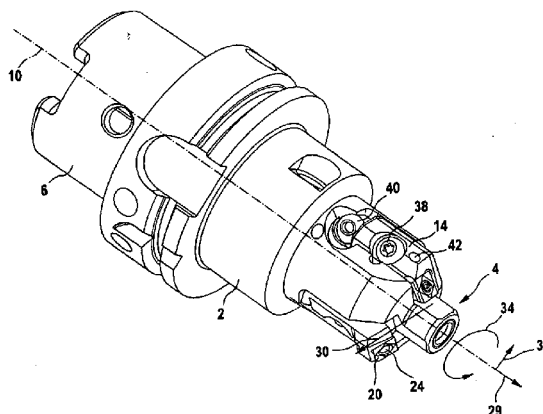
(72) Inventor(es): Günter Alfred Ebert, Thomas Christian Lehmann

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

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007000857 de 01/02/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/090558 de 16/08/2007

(57) Resumo: FERRAMENTA DE COMBINAÇÃO E PROCESSO PARA O PROCESSAMENTO COM LEVANTAMENTO DE APARAS DE UM FURO, E DE SUA SUPERFÍCIE DO FURO, BEM COMO, CORPO DE CORTE PARA UMA FERRAMENTA DE COMBINAÇÃO DESSE TIPO. A presente invenção refere-se a um processamento com levantamento de aparas altamente preciso de um assento da válvula (26), bem como, de uma guia de válvula, a ferramenta de combinação apresenta um mandril extensível (4), em particular, hidráulico, que está previsto para a recepção de uma ferramenta de fina de rotação para o processamento da guia de válvula. Ao mesmo tempo, diversas placas de corte (20) estão posicionadas, em particular, tangencialmente distribuídas em torno da circunferência. Essas placas são fixadas, de preferência, em um cassete (14), que pode ser ajustado tanto na direção axial (29) como também na direção radial (31).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"FERRAMENTA DE COMBINAÇÃO E PROCESSO PARA O PROCESSAMENTO COM LEVANTAMENTO DE APARAS DE UM FURO E DE SUA SUPERFÍCIE DO FURO, BEM COMO, CORPO DE CORTE PARA UMA FERRAMENTA DE COMBINAÇÃO DESSE TIPO".**

Descrição

A presente invenção refere-se a uma ferramenta de combinação e a um processo para o processamento com levantamento de aparas de um furo, bem como, de sua superfície do furo, em particular, para o processamento de uma guia de válvula e seu assento da válvula. Neste caso, a ferramenta de combinação compreende um corpo de base, que apresenta um mandril porta-ferramenta que se estende na direção axial para uma ferramenta rotativa, para o processamento de furo, bem como, pelo menos, um assento de placas, distanciado radialmente de um eixo longitudinal central, para a recepção de um corpo de corte em forma de placas. O corpo de corte está previsto para o processamento da superfície do furo, e compreende dois lados de base que ficam opostos e ligados entre si através de lados estreitos. O assento de placas apresenta uma superfície de contato de base, contra a qual, no estado montado, o corpo de corte é apertado com um de seus lados de base. Além disso, a invenção refere-se a um corpo de corte em forma de placas, para uma ferramenta de combinação desse tipo.

A ferramenta de combinação serve, em particular, para o processamento intermediário e final do assento da válvula, bem como, da guia de válvula, em particular, de um cabeçote do cilindro do veículo automotor. Ferramentas de combinação para processos de processamento desse tipo são conhecidas, por exemplo, da publicação WO 03/013771 ou da patente DE 196 54 346 A1.

A fim de assegurar um comportamento definido de entrada e de escape na câmara de combustão de um motor de veículo automotor também de modo permanente ao longo da vida útil do motor, as superfícies que atuam em conjunto com uma válvula de entrada ou de escape do cabeçote do cilindro precisam ser processadas de modo altamente preciso apenas

com tolerâncias mínimas. Durante a fabricação do cabeçote do cilindro, normalmente em recessos correspondentes de um cabeçote do cilindro de alumínio ou fundido são ajustadas luvas de guia, bem como, anéis do assento da válvula. Normalmente esses elementos são processados em uma

5 etapa de processamento de dois estágios, primeiramente de modo intermediário e, em seguida, de modo fino. Para isso é empregada, respectivamente, uma ferramenta de combinação, com a qual é processada tanto a superfície cilíndrica da luva de guia que forma a guia da válvula, como também a superfície, em geral, de forma cônica do anel de assento da válvula. Para o

10 processamento da guia da válvula, é empregado, geralmente um escareador como ferramenta giratória. Para o processamento do assento da válvula são empregadas, geralmente, várias placas de corte distribuídas através da circunferência da ferramenta de combinação, que são dispostas em relação ao eixo axial parcialmente sob diversos ângulos cônicos, de tal modo que, visto

15 no corte, o assento da válvula apresenta vários ângulos cônicos e é executado um tipo de superfície curvada.

A fim de obter o processamento altamente preciso exigido, é necessário um ciclo de funcionamento exato e altamente preciso da ferramenta de combinação. O eixo central das partes da ferramenta individuais,

20 portanto, da ferramenta rotativa (escareador), bem como, dos corpos de corte, neste caso, precisa coincidir exatamente com o eixo de rotação. Também é exigida uma exatidão de ângulo muito alta durante o ajuste do ângulo cônico para o assento da válvula. Uma vez que, durante o processamento do cabeçote do cilindro, em particular, na produção em grande série, também

25 são empregadas várias ferramentas de combinação paralelas e, são distribuídas ao mesmo tempo, é necessário, além disso, um alinhamento axial exato altamente preciso das ferramentas de combinação entre si.

À invenção cabe a tarefa de possibilitar um processamento altamente preciso de uma guia de válvula e do assento da válvula adjacente.

30 A tarefa é solucionada de acordo com a invenção por uma ferramenta de combinação com as características da reivindicação 1. De acordo com ela está previsto que, o corpo de corte em forma de placas previsto

para o processamento do assento da válvula é executado como uma placa de corte disposta tangencialmente. Como alinhamento tangencial, neste caso, é entendido que, a superfície de contato do corpo de corte, com a qual esse corpo é comprimido contra o assento de placas, está orientada paralela, ou pelo menos, aproximadamente paralela à superfície a ser processada. Por meio dessa disposição o lado estreito da placa de corte é orientado para frente na direção de corte e da circunferência da ferramenta rotativa, de tal modo que, as forças de corte que surgem durante o processamento com levantamento de aparas são introduzidas na ferramenta paralelas à superfície de contato e, com isso, paralela à superfície de contato de base do assento de placas. Deste modo, é obtida uma guia muito precisa e estável do corpo de corte, de tal modo que a superfície pode ser processada de modo altamente exato. No caso da disposição tangencial é de particular vantagem, neste caso, o ajuste angular muito exato da placa de corte em relação à superfície a ser processada, que no caso de um assento da válvula é executado como superfície de revestimento cônica. Por isso a placa de corte precisa ser orientada sob um ângulo cônico em relação ao eixo longitudinal da ferramenta. No caso da disposição tangencial, esse ângulo é fixado por meio da orientação da superfície de contato de base em relação à direção axial. A superfície de contato de base está orientada para a direção axial, com um ângulo cônico na faixa de aproximadamente 20° a 80° . A inclinação da superfície de contato de base em relação à direção axial, neste caso, pode ser ajustada de modo muito exato com tecnologia de fabricação. De particular vantagem é o fato de que, em oposição à placa de corte disposta radialmente um posicionamento da placa de corte, condicionado à folga e à tolerância em uma posição um pouco girada em relação à posição teórica tem apenas efeitos mínimos sobre o ajuste de ângulo altamente exato. No caso do alinhamento radial usual da placa de corte tradicional em ferramentas de combinação, seu lado largo da placa (lado de base) é orientado para frente na direção de corte e já insignificantes desvios de rotação da placa de corte da posição teórica levam a desvios de tolerância consideráveis da superfície de revestimento cônica a ser processada do assento da válvula.

Uma outra particular vantagem da disposição tangencial deve ser vista no fato de que, a extensão longitudinal ou transversal da placa de corte - diferente de uma disposição radial - não é orientada radialmente em relação ao eixo longitudinal central axial, e com isso, exige muito pouco espaço na direção radial. Enquanto que no caso de um alinhamento radial a necessidade de espaço na direção radial é relativamente grande, em particular, no caso de diâmetros pequenos das superfícies a serem processadas, em virtude das relações de espaço estreitas, são empregadas placas de corte triangulares. No caso da disposição tangencial descrita aqui é empregada, de preferência, uma placa de corte quadrada ou poligonal, a fim de manter pequenos os custos da ferramenta.

De acordo com uma configuração adicional vantajosa está previsto que o mandril porta-ferramenta da ferramenta de combinação apresente uma área de aperto, e seja executado de tal modo que, a força de aperto atue continuamente na área de aperto e de maneira uniforme na direção radial e, além disso, que possa ser ajustado por meio de um mecanismo de aperto colocado lateralmente no mandril porta-ferramenta extensível. Por isso, por meio dessa execução, as forças de aperto atuam, de todos os lados, de modo homogêneo, sobre o cabo da ferramenta rotativa (escareador) a ser apertado. Deste modo é evitado um aperto fora do centro da ferramenta rotativa com deslocamento em relação ao eixo central da ferramenta. Através dessa execução é assegurado um ciclo altamente exato e preciso, de tal modo que é assegurado um processamento altamente exato das superfícies. Ao mesmo tempo, por meio do mecanismo de aperto disposto lateralmente é possível um aperto e uma troca da ferramenta rotativa também, então, quando a ferramenta de combinação está montada em um fuso de uma máquina de ferramenta. Isto é, para a troca da ferramenta rotativa não é necessária nenhuma desmontagem da ferramenta de combinação da máquina de ferramenta.

De forma apropriada, neste caso, o mandril porta-ferramenta é um mandril porta-ferramenta extensível hidráulico, que apresenta uma câmara de pressão de forma anular, para a geração da força de aperto. Essa

câmara de pressão é uma câmara intermediária dentro da área de aperto, em particular, cilíndrica, entre uma luva externa e uma luva interna. A luva interna é executada visivelmente mais fraca em relação à luva externa, de tal modo que no caso de um aumento de pressão de um líquido dentro da

5 câmara de pressão, a pressão hidráulica exercida leva a um estreitamento da luva interna e, com isso, a uma distorção uniforme contínua do cabo da ferramenta rotativa. O mandril porta-ferramenta extensível hidráulico, neste caso, é executado, em particular, como o mandril porta-ferramenta extensível hidráulico descrito na publicação WO 2005/097383. De preferência, o

10 mandril porta-ferramenta extensível apresenta um mecanismo de regulagem axial para o ajuste da ferramenta rotativa na direção axial. Também neste caso, o mecanismo de regulagem pode ser acionado através de um elemento de regulagem colocado lateralmente no mandril porta-ferramenta. Devido à possibilidade de regulagem axial, em particular, no caso do emprego para-

15 lelo de várias ferramentas de combinação em uma máquina de processamento, para o processamento simultâneo de vários assentos de válvula, existe a possibilidade simples de ajustar as ferramentas de combinação individuais na direção axial exatamente uma em relação à outra. Com um ajuste desse tipo é obtido que, no caso de uma distribuição comum, todas as ferramentas de combinação entram em contato ao mesmo tempo com a superfície a ser processada. De outro modo, isto é, no mecanismo de distribuição comum seriam introduzidas forças irregulares e assimétricas, que em última

20 análise levam a uma piora da qualidade de superfície.

De forma preferida, o mandril porta-ferramenta com a força de

25 aperto que atuam continuamente uniformes na direção radial, em particular, o mandril porta-ferramenta extensível hidráulico com os elementos de regulagem, é combinado juntamente com a disposição tangencial das placas de corte. Tanto o mandril porta-ferramenta com a distribuição continuamente uniforme das forças de aperto, como também a disposição tangencial das

30 placas de corte providenciam para que as forças que surgem durante o processamento com levantamento de aparas sejam transmitidas de modo homogêneo e confiável para o corpo de base da ferramenta de combinação,

pelo que ao todo é obtido um processamento de superfície altamente exato.

A fim de possibilitar uma troca simples e uma montagem simples da placa de corte, essa placa está disposta, de preferência, em um cassete, que apresenta um corpo de base do cassete, que se estende na
5 direção axial, em cujo lado frontal dianteiro está disposto o assento de placas. Devido à orientação inclinada do assento de placas, por isso, o lado frontal está disposto inclinado em relação à direção axial, pelo menos, na área na qual o assento de placas é formado inclinado.

Neste caso, o cassete está disposto, de preferência, em uma
10 ranhura, que está incorporada em uma parede lateral no corpo de base, e forma uma recepção de cassete. A base da ranhura, neste caso, é orientada paralelamente à direção axial.

De acordo com um aperfeiçoamento apropriado, além disso, está previsto que, o cassete junto com a placa de corte fixada nele pode ser
15 ajustado na direção axial, com auxílio de um primeiro elemento de ajuste. Esse elemento de ajuste, neste caso, está apertado entre uma parede traseira do cassete e a parede traseira da ranhura. Por isso, o elemento de ajuste se apóia na direção axial na parede traseira da ranhura. Essa forma de execução tem a vantagem especial que, as forças que atuam na direção
20 axial, que surgem em virtude do avanço axial durante o processamento são introduzidas seguramente no corpo de base da ferramenta. Uma vez que o elemento de ajuste é apertado na direção axial, não existe nenhuma folga axial, de tal modo que também no caso de grandes forças axiais a posição teórica exata do canto de corte da placa de corte permanece mantida.

De preferência, neste caso, o elemento de ajuste é executado
25 como uma cunha de aperto, que é deslocada com auxílio de um elemento de ajuste, executado de acordo com o tipo de um parafuso, na direção do eixo longitudinal do elemento de ajuste. Neste caso, a cunha de aperto apresenta superfícies em cunha laterais, com as quais ela atua sobre o cassete, por um lado, e sobre a parede traseira da ranhura, por outro lado. Nes-
30 te caso, o elemento de ajuste é orientado, de preferência, na direção radial ou aproximadamente na direção radial, portanto, perpendicular à direção

axial. Por isso, com essa execução é obtida a distorção da cunha por meio de um deslocamento da cunha na direção do eixo longitudinal do elemento de ajuste. Neste caso, não é necessário um movimento de rotação da cunha. De forma apropriada, o elemento de ajuste neste caso, é executado

5 como um pino com rosca dupla com passos da rosca em sentido contrário, sendo que, a parte da rosca dianteira agarra no corpo de base, e a parte da rosca traseira agarra na cunha de aperto. Durante uma rotação do pino com rosca, com isso, a posição relativa é variada entre a base da ranhura e a cunha de aperto, isto é, a cunha de aperto é deslocada na direção do eixo

10 longitudinal do parafuso de ajuste. Os emparelhamentos da superfície de ajuste entre a cunha de aperto, por um lado, e a parede traseira da ranhura ou a parede traseira do cassete, por outro lado, neste caso, estão dispostos com ângulo de tal modo que, devido a esse movimento de ajuste através da cunha de aperto é obtido um efeito de cunha entre a parede traseira da ran-

15 nhura e a parede traseira do cassete. Neste caso, de modo alternativo ou em combinação, as superfícies laterais da cunha de aperto em ambos os lados, ou somente em um lado ou também as superfícies de contra-efeito da parede traseira da ranhura e/ou da parede traseira do cassete são executadas passando inclinadas de acordo com o tipo de uma cunha.

20 No total, através do primeiro elemento de ajuste é possibilitado um ajuste simples e altamente exato da placa de corte na direção axial. Também esse ajuste axial independente do ajuste axial da ferramenta rotativa é de especial vantagem, em particular, durante a operação paralela de várias ferramentas de combinação.

25 Além disso, em um aperfeiçoamento preferido está previsto um segundo elemento de ajuste, com o qual, no estado montado, o cassete pode ser ajustado na direção radial. Através dessa possibilidade de ajuste radial, em particular, com várias placas de corte distribuídas em torno da circunferência é criada a possibilidade de ajustar essas placas exatamente em

30 uma pista circular.

O segundo elemento de ajuste, neste caso, é executado, em particular, como um parafuso de ajuste, que pode ser apertado em uma ros-

ca do cassete, e se apóia contra o corpo de base. Por isso, o cassete é comprimido para fora com auxílio do parafuso de ajuste contra a base da ranhura da recepção do cassete. Os dois elementos de ajuste são executados, de preferência, seguros contra força centrífuga.

5 Para que as superfícies processadas satisfaçam às exigências de qualidade, estão previstas placas de corte executadas de modo especial, como as que são reivindicadas nas reivindicações. Essas placas de corte são executadas especialmente para o emprego na ferramenta de combinação descrita aqui, contudo, independente disso, elas podem ser empregadas também em outras ferramentas, em particular, em tais ferramentas, nas
10 quais está previsto um alinhamento tangencial das placas de corte.

 Em uma primeira execução vantajosa da invenção, o corpo de corte em forma de placas (placa de corte) apresenta um corpo de base de placas, que compreende dois lados de base que ficam opostos e ligados
15 entre si através de lados estreitos. Sobre o corpo de base de placas, que geralmente é constituído de metal duro, está colocada uma estrutura de revestimento compreendendo duas camadas. Neste caso, essa estrutura de revestimento está disposta em um lado estreito. A estrutura de revestimento é constituída, em particular, de uma camada de metal duro, sobre a qual é
20 aplicada uma camada de um material de corte, como por exemplo, CBN ou diamante. Essa estrutura de revestimento normalmente é executada como um corpo sinterizado, isto é, primeiramente é prensado e, em seguida, sinterizado. O corpo sinterizado pronto, então, é fixado sobre o corpo de base de placas, em particular, por meio de solda. A camada de metal duro da estrutura de revestimento serve como um tipo de camada promotora de adesão
25 entre o corpo de base de placas e a camada do material de corte. A espessura da camada do material de corte tem, normalmente apenas alguns décimos de milímetros. Por meio da disposição da estrutura de revestimento sobre o lado estreito, no caso da disposição tangencial da placa de corte é assegurado que, também no caso de um ataque profundo da placa de corte
30 na superfície a ser trabalhada (profundidade de corte) exclusivamente o material de corte entra em contato com a superfície a ser trabalhada. Pois, em

virtude do alinhamento tangencial, a placa de corte agarra antecipadamente na superfície com seu lado estreito.

Neste caso, de modo apropriado, a placa de corte é executada como uma placa de corte reversível com, de preferência, quatro cantos de corte (em um lado de base).

A fim de assegurar no bordo de junta, no qual dois lados estreitos se tocam, que o material de corte em cada ponto forme a superfície externa, de acordo com um aperfeiçoamento apropriado, as camadas se chocam no bordo de junta por meia esquadria. Isto é, a estrutura de camadas aplicada nos lados estreitos, de acordo com o tipo de réguas no lado final, respectivamente, é equipada com um chanfro de, por exemplo, 45° , a denominada meia esquadria, de tal modo que duas réguas da estrutura de camadas adjacentes uma à outra não se tocam uma na outra de topo.

Em uma execução alternativa, a estrutura de camadas é aplicada no lado de base do corpo de base de placas em toda a superfície, sendo que, no centro está previsto, em particular, um furo de fixação central, através do qual está previsto um parafuso de fixação, para a fixação da placa de corte no assento da placa. A estrutura de camadas (corpo sinterizado), por isso, é executada como uma placa perfurada, que é soldada sobre o corpo de base de placas.

A tarefa de acordo com a invenção, além disso, é solucionada por um processo para o processamento com levantamento de aparas de um furo, bem como, de sua superfície do furo, em uma etapa de trabalho, em particular, para o processamento com levantamento de aparas de uma guia de válvula e de seu assento da válvula, com a ferramenta de combinação descrita aqui. As vantagens expostas com respeito à ferramenta de combinação e as execuções preferidas também devem ser transmitidas de modo adequado para o processo.

Exemplos de execução da invenção serão esclarecidos em detalhes, a seguir, com auxílio de um desenho. São mostradas, respectivamente, em representações esquemáticas e parcialmente simplificadas:

figura 1A uma vista em perspectiva de uma ferramenta de com-

binação com um mandril porta-ferramenta extensível hidráulico e placas de corte reversível dispostas tangencialmente.

Figura 1B uma vista de cima sobre o lado frontal da ferramenta de combinação de acordo com a figura 1A.

5 Figura 1C um corte ao longo da linha A-A na figura 1B.

Figura 2A uma representação lateral de um cassete para o emprego na ferramenta de combinação de acordo com as figuras de 1A - 1C junto com uma cunha de aperto.

10 Figura 2B, 2C vistas do cassete de acordo com a figura 2A giradas, respectivamente, em torno de 90°.

Figura 2D uma vista de cima sobre o lado frontal do cassete no lado das placas de acordo com a figura 2A.

15 Figura 3 uma execução alternativa da ferramenta de combinação com um mandril porta-ferramenta extensível hidráulico e uma disposição radial das placas de corte reversível.

Figura 4A uma representação lateral de um cassete para uma disposição radial da placa de corte reversível.

Figura 4B uma vista de cima do cassete de acordo com a figura 4A girada em torno de 90°.

20 Figura 4C uma vista de cima sobre o lado frontal do cassete no lado das placas de acordo com a figura 4A.

Figura 5A uma representação em perspectiva de uma placa de corte reversível de uma primeira alternativa.

25 Figura 5B uma vista de cima sobre o lado de base da placa de corte reversível de acordo com a figura 5A.

Figura 5C um corte através da placa de corte reversível de acordo com a linha A-A na figura 5B.

Figura 6A uma representação em perspectiva de uma forma de execução alternativa da placa de corte reversível.

30 Figura 6B uma vista de cima sobre um lado de base da placa de corte reversível de acordo com a figura 6A.

Figura 6C um corte através da placa de corte reversível de a-

cordo com a linha A-A na figura 6B.

Figura 7A uma representação em perspectiva de uma placa de corte reversível de lado duplo, de uma outra execução alternativa.

Figura 7B uma vista de cima sobre um lado de base da placa de corte reversível de acordo com a figura 7A.

Figura 7C um corte de acordo com a linha A-A na figura 7B.

Partes que atuam iguais estão dotadas dos mesmos números de referência nas figuras.

A ferramenta de combinação no exemplo de execução das figuras de 1A a 1C compreende um corpo de base 2, construído de forma compacta e estreita, com um mandril porta-ferramenta extensível 4 hidráulico integrado. A ferramenta de combinação é ligada com uma peça de conexão 6 no lado traseiro com um fuso da ferramenta. O mandril porta-ferramenta extensível 4 apresenta uma área de aperto 8 cilíndrica na extremidade dianteira. A área de aperto 8 serve para a recepção de uma ferramenta rotativa, neste caso, não representada em detalhes, em particular, de um escareador. Lateralmente ao lado da área de aperto 8 e radialmente distanciadas de um eixo longitudinal central 10 da ferramenta de combinação, estão incorporadas no corpo de base 2, ao todo, três recepções de cassete de acordo com o tipo de ranhuras, distribuídas em torno da circunferência. Nas recepções de cassete 12 estão fixados cassetes 14 intercambiáveis, que em seus lados frontais dianteiros apresentam um assento de placas 16 com uma superfície de contato de base 18. Contra essa superfície está apertada, respectivamente, uma placa de corte 20, com seu lado de base designado a seguir como lado de contato 22. Para o aperto está previsto um parafuso de aperto 24 central conduzido através da placa de corte 20. As placas de corte 20, distribuídas de maneira uniforme em torno da circunferência - como indicado na figura 1C - são orientadas sob diferentes ângulos cônicos α em relação ao eixo longitudinal central 10, e na verdade as três placas de corte 20, no exemplo de execução são orientadas sob 30° , 45° e 70° em relação ao eixo longitudinal central 10. Deste modo, um assento da válvula 26 de um anel do assento da válvula 28 a ser processado está provido de uma

superfície quase curvada, como pode ser depreendido da figura 1C. Cada uma das três placas de corte produz, neste caso, uma superfície de revestimento cônica parcial. Na figura 1C as três placas de corte estão representadas, somente para a ilustração, uma sobre a outra.

5 A ferramenta de combinação se estende em uma direção axial 29. Perpendicular à direção axial 29 está definida uma direção radial 31. Perpendicular à direção radial 31, como também à direção axial 29, por fim, está definida uma direção da circunferência ou tangencial 30.

10 No exemplo de execução das figuras de 1A a 1C as placas de corte 20 estão dispostas, respectivamente, tangenciais. Neste caso, como disposição tangencial é entendido que, o lado de contato 22 está orientado, em essência, na direção tangencial 30. O lado de contato 22 está disposto inclinado somente em torno de um ângulo pequeno, que forma um ângulo livre em relação ao alinhamento tangencial exato. A posição do lado de con-

15 tato 22, por isso, é definida, por um lado, pela orientação sob o ângulo cônico α em relação ao eixo longitudinal central 10, por um lado, e à orientação na direção tangencial 30, por outro lado. No caso de uma disposição tangencial desse tipo das placas de corte 20, essa disposição corta com um de seus lados estreitos 32 (compare, em particular, com a figura 1A), que está

20 orientada para frente, na direção de rotação ou de corte 34. Por isso, as aparas levantadas em um alinhamento tangencial escoam ao longo do lado estreito 32. As forças de corte atuam na direção tangencial 30. Uma vez que na direção tangencial 30 a placa de corte 20 apresenta sua extensão longitudinal (normalmente o lado de contato é aproximadamente de 3 a 5 vezes

25 tão longo quanto o lado estreito), as forças de corte são recebidas sem problemas pela placa de corte 20, sem que venham a ocorrer vibrações. Além disso, a placa de corte 20 encosta, com seu lado estreito traseiro, bem como, com seu lado estreito lateral, respectivamente, em uma parede lateral do assento de placas 16.

30 Para a formação da recepção de cassete 12, no corpo de base 2 se estendem três ranhuras na direção axial 29, distribuídas de maneira uniforme em torno da circunferência. Como pode ser deduzido da figura 1C,

a recepção de cassete 12, vista no corte transversal, é executada aproximadamente em forma de L, portanto, aberta para a frente para o lado frontal, e apresenta em seu lado traseiro, uma parede traseira da ranhura 36. O cassete 14 propriamente dito apresenta, em sua área dianteira, um lado frontal
5 chanfrado, que ao mesmo tempo também define o assento de placas 16.

O cassete 14 é fixado na recepção de cassete 12 com auxílio de um parafuso de fixação 38 orientado, em essência, radialmente. Na área traseira, está conectada ao cassete 14 uma cunha de aperto 40, que está apertada entre o cassete 14 e a parede traseira da ranhura 36 (compare, em
10 particular, com a figura 1A). A cunha de aperto 40 serve para o ajuste do cassete 14 na direção axial 29. Além disso, no terço dianteiro do cassete 14, antes que o lado frontal chanfrado do cassete 14 se inicie, está previsto um parafuso de ajuste 42. Através desse parafuso existe a possibilidade de regular o cassete 14 na direção radial 31 em relação ao corpo de base 2. O
15 parafuso de ajuste 42 se apóia na base da ranhura da recepção de cassete 12.

O mandril porta-ferramenta extensível 4 hidráulico apresenta uma luva de aperto 44 central que fica interna, que forma uma fenda anular 46 para a área circundante do corpo de base 2, que apresenta uma largura
20 radial de, no máximo, 0,2 mm. A fenda anular 46 forma uma câmara de pressão e é parte de um sistema de pressão. A câmara de pressão está preenchida com um líquido hidráulico. Por meio de um parafuso de ajuste de pressão 48 é acionado um pistão não representado em detalhes neste caso, de tal modo que a pressão na câmara de pressão pode ser variada por meio
25 da rotação do parafuso de ajuste de pressão 48. O parafuso de ajuste de pressão 48 está colocado lateralmente no mandril porta-ferramenta extensível 4, e é acessível por ali. Para o aperto de uma ferramenta rotativa (escareador), essa ferramenta é inserida com seu cabo na luva de aperto 44, em seguida, por meio de rotação do parafuso de ajuste de pressão 48 a pressão é aumentada no sistema de pressão e, com isso, na fenda anular 46, de
30 tal modo que, a luva de aperto 44 é apertada em todos os lados radialmente contra o cabo de aperto. Em virtude do emprego de um sistema hidráulico,

neste caso, ocorre uma admissão de pressão homogênea, de tal modo que automaticamente ocorre um alinhamento exato da ferramenta rotativa ao longo do eixo longitudinal central 10, sem que ocorra um deslocamento do eixo longitudinal central da ferramenta rotativa em relação ao eixo longitudinal central 10 do corpo de base 2.

Adicionalmente também está prevista uma possibilidade de ajuste axial para o escareador. Para isso, atua um parafuso de ajuste 50 (figura 1C), do mesmo modo, acessível lateralmente, sobre um pino de ajuste que pode ser deslocado axialmente, não representado em detalhes aqui, contra o qual o escareador encosta no estado apertado. Neste caso, o pino de ajuste apresenta na área final, na qual ele atua em conjunto com o parafuso de ajuste 50, de preferência, uma denteação, na qual o parafuso de ajuste 50 agarra com sua rosca.

A ferramenta de combinação descrita nas figuras de 1A a 1C se apropria, em particular, pela combinação das características para um processamento altamente exato de uma guia do assento da válvula de um assento da válvula 26, recapituladas mais uma vez a seguir:

- Por meio do emprego de um mandril porta-ferramenta extensível 4 hidráulico é assegurada uma orientação exata do escareador ao longo do eixo longitudinal central 10. Ao mesmo tempo, esse princípio de construção oferece uma estrutura muito compacta e que economiza espaço, de tal modo que, em um processamento do bloco do motor podem ser empregadas paralelamente várias ferramentas de combinação desse tipo, uma ao lado da outra.

- Por meio da possibilidade de ajuste axial do escareador é possível um ajuste exato na direção axial, em particular, no caso do emprego paralelo de várias ferramentas de combinação.

Uma vez que, tanto o mecanismo de aperto (parafuso de ajuste de pressão 48) como também o mecanismo de ajuste (parafuso de ajuste 50) são acessíveis pelo lado do mandril porta-ferramenta 4, a troca de ferramenta pode ocorrer sem problemas, sem que a ferramenta de combinação tivesse que ser desmontada da máquina. A possibilidade de ajuste axial,

além disso, é possibilitada com o escareador inserido.

- Por meio das placas de corte 20 orientadas tangencialmente, as forças de corte são recebidas com segurança e sem vibrações.

- Por meio da disposição tangencial da placa de corte 20, uma torção condicionada pela tolerância da placa de corte 20 dentro do assento de placas 16 em relação à posição teórica não tem nenhum efeito ou quase nenhum efeito sobre a orientação do canto de corte da placa de corte 20 em relação ao ângulo cônico α . Isto é, a disposição tangencial é relativamente insensível com respeito à exatidão de ângulo na formação do ângulo cônico do assento da válvula 26. Isto é de especial vantagem, uma vez que para o assento da válvula 26 é exigida uma exatidão de ângulo extremamente alta de, por exemplo, ± 5 minutos.

- Por meio da fixação do cassete 14 na recepção de cassete 12, executada em forma de ranhura, é garantida adicionalmente uma condução segura, e as forças que surgem durante o corte são transmitidas, de modo confiável, para o corpo de base 2, sem que surjam vibrações.

- Através da cunha de aperto 40 é possibilitado um ajuste da placa de corte 20 na direção axial 29, que é de grande vantagem, em particular, no emprego paralelo de várias ferramentas de combinação.

- Por meio do aperto da cunha de aperto 40 entre o cassete 14 e a recepção de cassete 12 é fixada, com segurança, a posição axial, e é evitado um desajuste na direção axial.

- Finalmente, por meio da possibilidade de ajuste radial do cassete 14, no caso de necessidade, em particular, também o ângulo cônico α pode ser ajustado. Em virtude da disposição do parafuso de ajuste 42 radial no terço dianteiro, na conexão do parafuso de aperto 24, isto é, durante o acionamento do parafuso de ajuste 42 ocorre um movimento de tombamento do cassete 14, de tal modo que o ângulo cônico α da placa de corte 20 se altera.

A estrutura do cassete 14 e a atuação conjunta com a cunha de aperto 40 podem ser depreendidas, em particular, também das figuras de 2A a 2D. A cunha de aperto 40 está equipada com um pino com rosca dupla

52, que apresenta duas peças parciais com rosca em sentido contrário. Com sua peça parcial com rosca dianteira ele agarra, no estado montado, em uma rosca no corpo de base 2, e com sua peça parcial com rosca traseira ele é girado na cunha de aperto 40. O pino com rosca dupla 52 está orientado ao longo de um eixo longitudinal 54, que está orientado inclinado para uma parede traseira do cassete 56. A cunha de aperto 40 encosta com uma superfície em cunha contra a parede traseira do cassete 56. Oposta à superfície em cunha plana, a cunha de aperto 40 é executada arredondada de acordo com o tipo de um revestimento cônico. Com a superfície de revestimento cônico ela se ajusta exatamente em uma recepção correspondente no corpo de base 2 na parede traseira da ranhura 36. Durante o ajuste do pino com rosca dupla 52, de agora em diante a cunha de aperto 40 é deslocada ao longo do eixo longitudinal 54, de tal modo que a posição do cassete é variada na direção axial 29.

No exemplo de execução das figuras de 2A a 2D, na placa de corte 20 está representado um canto de corte 58, com o qual, durante o processo de acabamento, a placa de corte 20 está em contato com a peça a ser trabalhada. Na variante de execução de acordo com as figuras de 1A a 1C podem ser reconhecidos no total quatro cantos de corte 58. Neste caso, normalmente os cantos de corte 58 apresentam um revestimento de um material de corte duro, em particular, um revestimento de CBN.

Como pode ser deduzido da figura 2C, a placa de corte 20 não está orientada exatamente paralela à direção tangencial 30, porém apresenta a esta direção um ângulo livre β que está situado, por exemplo, na faixa entre 3 e 10°. No exemplo de execução o ângulo livre β é de 5°.

No exemplo de execução de acordo com a figura 3, para a ferramenta de combinação também é empregado o mandril porta-ferramenta extensível 4 descrito para as figuras de 1A a 1C. Em contraste com o exemplo de execução de acordo com as figuras de 1A a 1C, neste caso, contudo, são empregados cassetes 60 comuns com placas de corte 20 dispostas radiais. Neste caso, como placas de corte são empregadas, em particular, placas de corte reversível triangulares. Por motivo de espaço, em particular,

em assentos da válvula 26 menores, não é possível o emprego de placas de corte reversível 20 de quatro ou mais cantos. Com exceção do alinhamento radial das placas de corte 20, a montagem da ferramenta de combinação corresponde à da ferramenta de combinação descrita nas figuras de 1A a 1C. A montagem especial do cassete 60 resulta das figuras de 4A a 4C. A placa de corte triangular 20 está apertada com auxílio do suporte de aperto 62. Como pode ser deduzido da figura 4B, o ângulo cônico α é determinado através da orientação de um dos três lados de canto que forma o canto de corte.

A partir de agora, nas figuras de 5 a 7 estão representadas placas de corte reversível 20 executadas de modo distinto, que estão previstas, em particular, para o emprego na ferramenta de combinação descrita anteriormente, em particular, com o assento de placas 16 disposto tangencialmente. Todas as placas de corte 20 estão equipadas com uma estrutura de revestimento constituída de duas camadas. A camada 64 externa é constituída de um material de corte, em particular, de CBN ou também de diamante. De preferência, a camada 66 interna colocada embaixo é constituída de metal duro. A estrutura de camadas constituída destas duas camadas 64, 66 é colocada, em particular, soldada sobre um corpo de base de placas 68. A estrutura de camadas é fabricada primeiramente como um corpo sinterizado. Além disso, todas as placas de corte 20 apresentam um furo de fixação 68 central, através do qual o parafuso de aperto 24 é conduzido.

A espessura da camada d1 da camada externa está situada na faixa de alguns décimos de milímetros, por exemplo, na faixa de 0,3 é de aproximadamente 0,8 mm. A espessura da camada d2 da camada interna 66 é do mesmo tamanho. No exemplo de execução a espessura da camada d1 da camada externa de CBN está em 0,7, a espessura da camada d2 da camada de metal duro 66 interna está em 0,6 mm. No total, nos exemplos de execução, os cantos de corte 72 opostos apresentam um intervalo a na faixa de aproximadamente 12 mm. A espessura da placa d3 tem o valor de aproximadamente 6,4 mm.

Nos exemplos de execução das figuras 5 e 6 a estrutura de re-

vestimento é pré-fabricada como réguas estreitas, que são colocadas sobre os lados estreitos 32 do corpo de base de placas 68. Na variante de execução de acordo com as figuras de 5A até 5C, neste caso as réguas individuais da estrutura de revestimento são cortadas por meia esquadria, de tal modo que a camada externa 64 forma continuamente a borda externa dos lados estreitos 32. Em contraste a isto, no exemplo de execução das figuras de 6A até 6C, as réguas individuais encostam uma na outra de topo, de tal modo que, em áreas parciais, também a camada 66 interna surge no lado externo.

As placas de corte 20 representadas nas figuras 5 e 6 apresentam respectivamente, quatro cantos de corte 72. Os lados estreitos estão inclinados em torno de um ângulo γ em relação a uma perpendicular da placa 74. Este ângulo se situa, por exemplo, na faixa de 10 a 15°. De modo alternativo à variante de execução de acordo com as figuras de 6A até 6C, é executada uma placa de corte reversível 20 com somente dois cantos de corte 72, situados opostos, em uma variante simples.

No caso da disposição da estrutura de camadas nos lados estreitos, em um alinhamento tangencial da placa de corte 20, a aparta é retirada através do lado estreito, isto é, ela desliza no lado estreito ao longo da camada externa 64. A profundidade do corte é determinada pelo alinhamento tangencial através da profundidade de penetração da placa de corte 20 na peça a ser trabalhada e, na verdade, em essência, na direção da perpendicular da placa 74. Por isso, independente da profundidade do corte, devido à disposição da estrutura de camadas nos lados estreitos 32, a camada externa 64 sempre está em contato com a peça a ser trabalhada a ser processada.

No exemplo de execução da figura 7, em oposição aos exemplos de execução das figuras 5 e 6, a estrutura de camadas, de agora em diante é colocada em lados de base opostos do corpo de base de placas 68 e não em seus lados estreitos. Neste caso é de particular significado o fato de que, a estrutura de camadas é executada como uma placa contínua, que apresenta simplesmente um furo de fixação 70 central.

No exemplo de execução das figuras de 7A a 7C a placa de corte reversível 20 é executada como placa de corte reversível de lado duplo com o total de oito cantos de corte 72. O ângulo γ que forma um ângulo livre é obtido através de um chanfro, no lado frontal, da estrutura de camadas em forma de placas, como é deduzido, em particular, da figura 7C. O corpo de base de 68 em si não apresenta nenhum chanfro, em virtude desta estrutura especial. De modo alternativo à placa de corte reversível 20 de lado duplo, naturalmente a estrutura de camadas também pode ser colocada somente em um lado.

Além disso, o corpo de base de placas 68 apresenta um anel de centralizar 76, disposto em torno do furo de fixação 68, que apresenta um contorno externo de vários cantos, no exemplo de execução, oito cantos. Correspondendo a isto, a estrutura de camadas também apresenta um contorno interno de vários cantos, de tal modo que, a placa a ser colocada sobre o corpo de base de placas 68 é disposta na posição de giro correta.

REIVINDICAÇÕES

1. Ferramenta de combinação para o processamento com levantamento de aparas de um furo, bem como, de sua superfície do furo, em particular, para o processamento com levantamento de aparas de uma guia de válvula e de seu assento da válvula (26), com um corpo de base (2), que
5 apresenta um mandril porta-ferramenta (4) que se estende na direção axial (29) para uma ferramenta rotativa, para o processamento de furo, bem como, pelo menos, um assento de placas (16) distanciado radialmente de um eixo longitudinal central (10), para a recepção de um corpo de corte (20) em
10 forma de placas, que está previsto para o processamento da superfície do furo, e compreende dois lados de base (22) que ficam opostos e ligados entre si através de lados estreitos (32), sendo que, o assento de placas (16) apresenta uma superfície de contato de base (18), contra a qual, no estado montado, o corpo de corte (20) é apertado com um de seus lados de base
15 (22), caracterizada pelo fato de que, a superfície de contato de base (18) está orientada de tal forma, que um corpo de corte (20) posicionado no assento de placa (16) é orientado de modo tangencial, e a superfície de contato de base (18) é orientada sob um ângulo cônico (α) na faixa de 20° - 80° em relação à direção axial (29).
- 20 2. Ferramenta de combinação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, o mandril porta-ferramenta (4) apresenta uma área de aperto (8), e é executado de tal modo que, a força de aperto atua continuamente na área de aperto (8) e de maneira uniforme na direção radial (31), e pode ser ajustado por meio de um mecanismo de aperto (48)
25 colocado lateralmente no mandril porta-ferramenta (4).
3. Ferramenta de combinação de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que, o mandril porta-ferramenta (4) é um mandril porta-ferramenta extensível (4) hidráulico, que apresenta uma câmara de pressão (46) em forma de fenda anular, para a produção de força de aperto.
- 30 4. Ferramenta de combinação de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizada pelo fato de que, o mandril porta-ferramenta (4) apresenta um mecanismo de ajuste axial, para o ajuste da ferramenta rotativa na

direção axial (29), sendo que, o mecanismo de ajuste pode ser acionado através de um elemento de ajuste (50) colocado lateralmente no mandril porta-ferramenta (4).

5 5. Ferramenta de combinação de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que, está previsto um cassete (14, 60) intercambiável, que apresenta um corpo de base do cassete, que se estende na direção axial (29), em cujo lado frontal dianteiro está disposto o assento de placas (16).

10 6. Ferramenta de combinação de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que, no corpo de base (2) está prevista uma ranhura orientada na direção axial (29), como recepção de cassete (12), para o cassete (14, 60).

15 7. Ferramenta de combinação de acordo com a reivindicação 5 ou 6, caracterizada pelo fato de que, no estado montado, o cassete (14, 60) pode ser ajustado na direção axial (29), com auxílio de um primeiro elemento de ajuste (40), que está apertado entre o cassete (14, 60) e o corpo de base (2).

20 8. Ferramenta de combinação de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que, o primeiro elemento de ajuste é executado como uma cunha de aperto (40), que é deslocada com auxílio de um elemento de ajuste (52) na direção do eixo longitudinal (54) do elemento de ajuste (52).

25 9. Ferramenta de combinação de acordo com uma das reivindicações de 5 a 8, caracterizada pelo fato de que, no estado montado, o cassete (14, 60) pode ser ajustado na direção radial (31), com auxílio de um segundo elemento de ajuste (42).

30 10. Ferramenta de combinação de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que, o segundo elemento de ajuste (42) é executado como um parafuso de ajuste, que pode ser apertado em uma rosca do cassete (14, 60), e se apóia contra o corpo de base (2).

11. Ferramenta de combinação de acordo com uma das reivindicações anteriores com corpo de corte (20) em forma de placas, com um

corpo de base de placas (68), que compreende dois lados de base (22) que ficam opostos e ligados entre si através de lados estreitos (32), sendo que, em um lado estreito (32) do corpo de base de placas (68) está colocada uma estrutura de revestimento compreendendo duas camadas (64, 68), para a formação de um canto de corte (72) entre o lado estreito (32) e o lado de base (22).

12. Ferramenta de combinação de acordo com a reivindicação 11, no qual, dois lados estreitos (32) adjacentes um ao outro estão equipados com uma estrutura de revestimento, sendo que, as camadas (64, 68) se chocam em um bordo de junta por meia esquadria.

13. Ferramenta de combinação de acordo com uma das reivindicações 1 a 11, com corpo de corte (20) em forma de placas, com um corpo de base de placas (68), que compreende dois lados de base (22) que ficam opostos e ligados entre si através de lados estreitos (32), sendo que, em um lado de base (22) do corpo de base de placas (68) está colocada uma estrutura de revestimento em forma de placas, compreendendo duas camadas (64, 66), para a formação de um canto de corte (72) entre o lado estreito (32) e o lado de base (22).

14. Processo para o processamento com levantamento de aparas de um furo, bem como, de sua superfície do furo em uma etapa de trabalho, em particular, para o processamento com levantamento de aparas de uma guia de válvula e de seu assento da válvula (26), com auxílio de uma ferramenta de combinação de acordo com uma das reivindicações de 1 a 13.

15. Corpo de corte (20) em forma de placas, com um corpo de base de placas (68), que compreende dois lados de base (22) que ficam opostos e ligados entre si através de lados estreitos (32), sendo que os lados estreitos (32) do corpo de base de placas (68) são formados de revestimento em forma de placas, compreendendo duas camadas (64, 66), que é formado ao continuamente ao redor do lado de base (22), sendo que entre o lado estreito (32) e o lado de base (22) são formados cantos de corte (72).

16. Corpo de corte (20) em forma de placas, com um corpo de

- base de placas (68), que compreende dois lados de base (22) que ficam opostos e ligados entre si através de lados estreitos (32), sendo que no lado de base (22) do corpo de base de placas (68), um revestimento em forma de placas, compreendendo duas camadas (64, 66), para formação de cantos
- 5 de corte (72) entre o lado estreito (32) e o lado de base (22) é aplicado, sendo que um lado frontal de ambas camadas (64, 66) orientada para o respectivo lado estreito (32) é orientado para uma direção perpendicular a placa em um ângulo (γ) e as camadas (64, 66) terminam sem degrau no lado estreito (32) do corpo de base da placa (68).

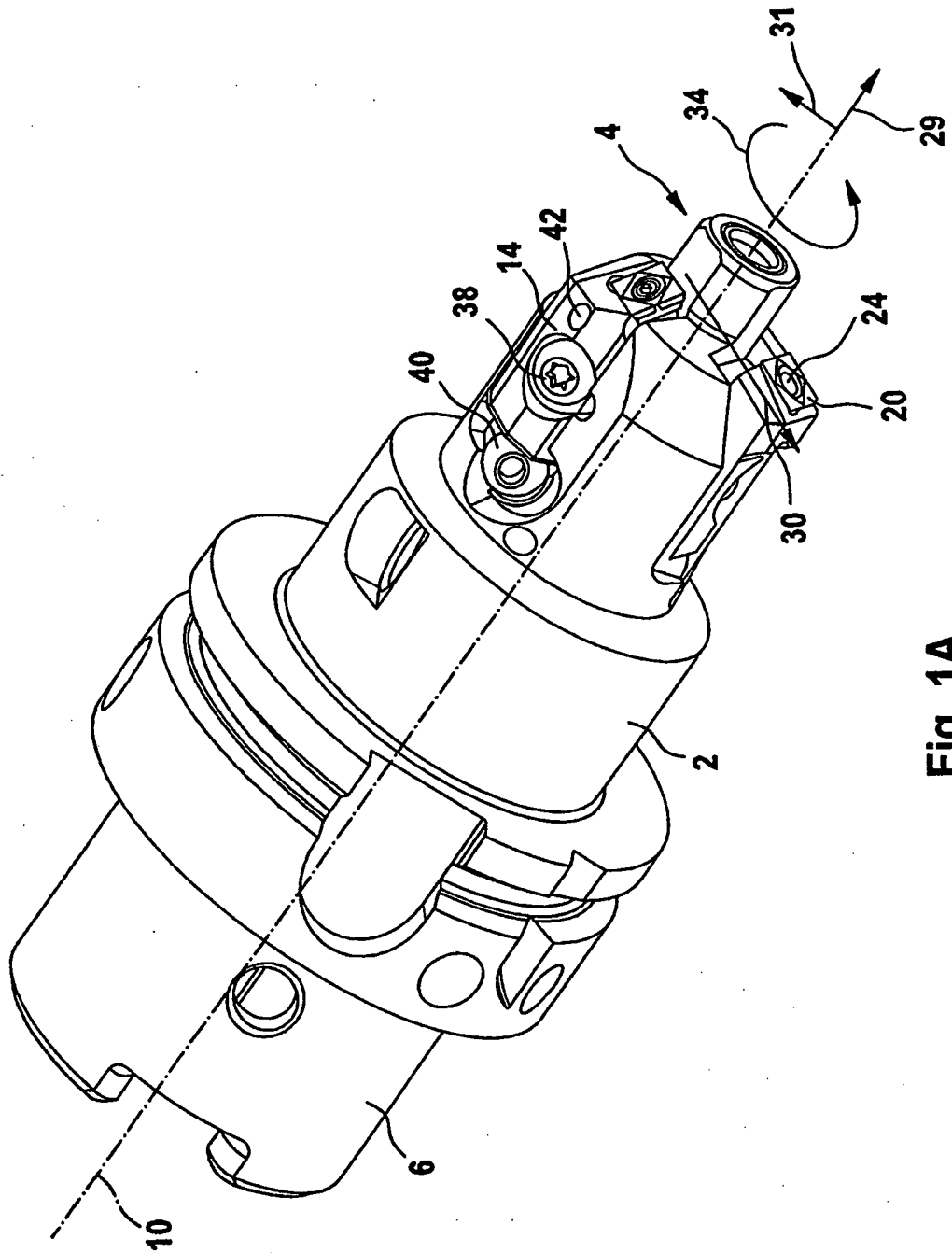


Fig. 1A

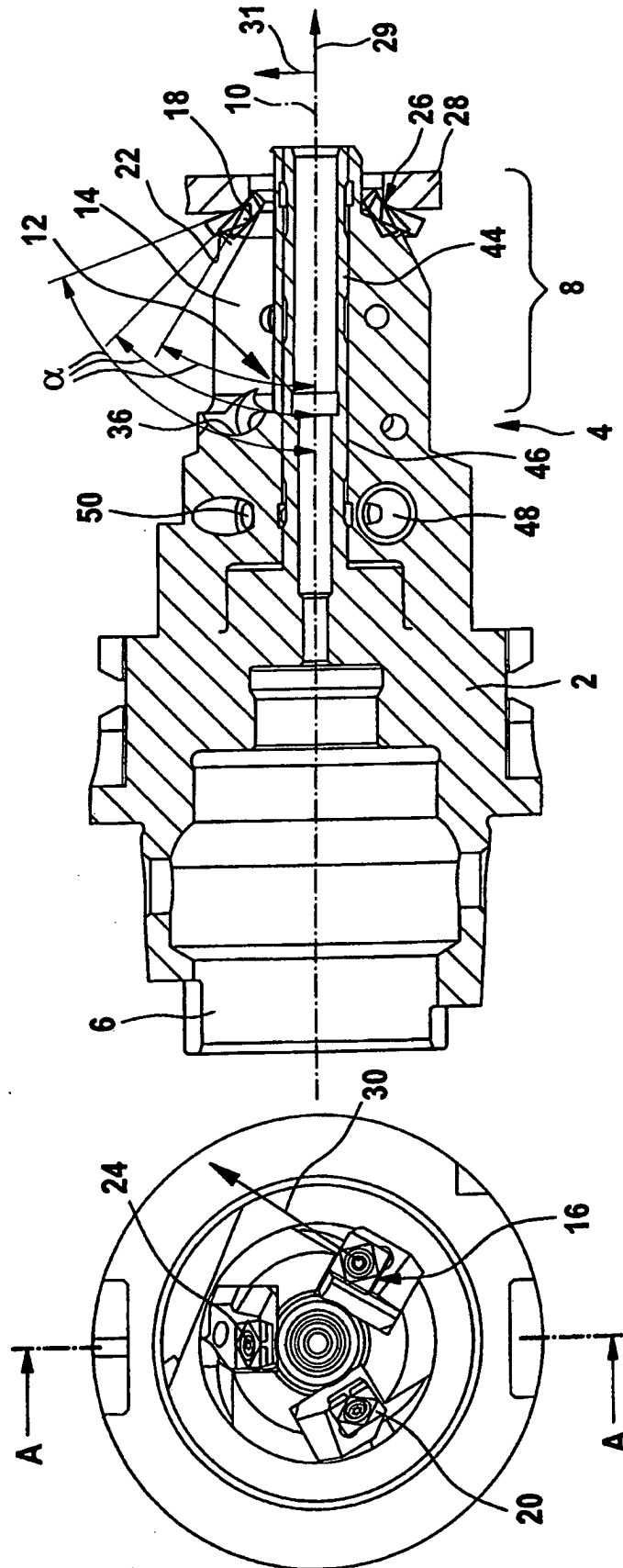


Fig. 1C

Fig. 1B

Fig. 2A

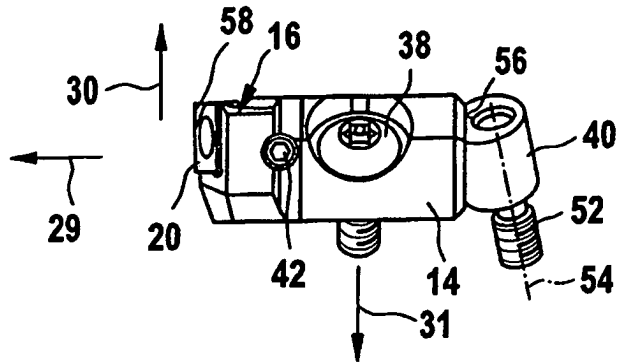


Fig. 2D

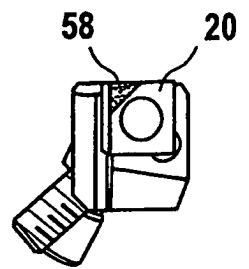


Fig. 2B

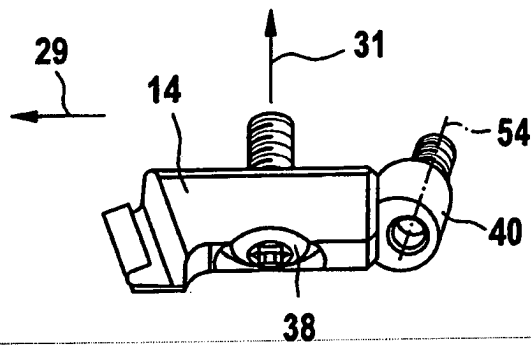


Fig. 2C

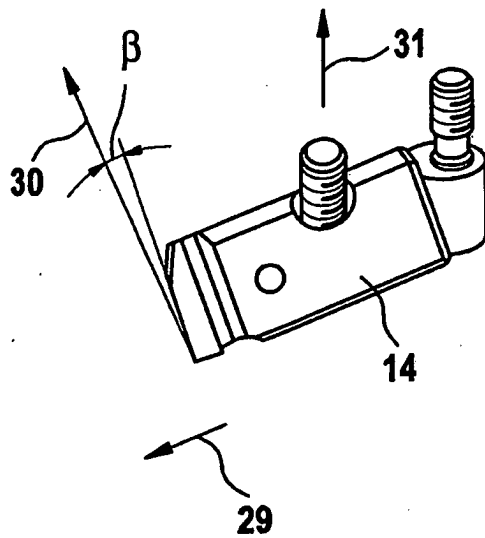


Fig. 3

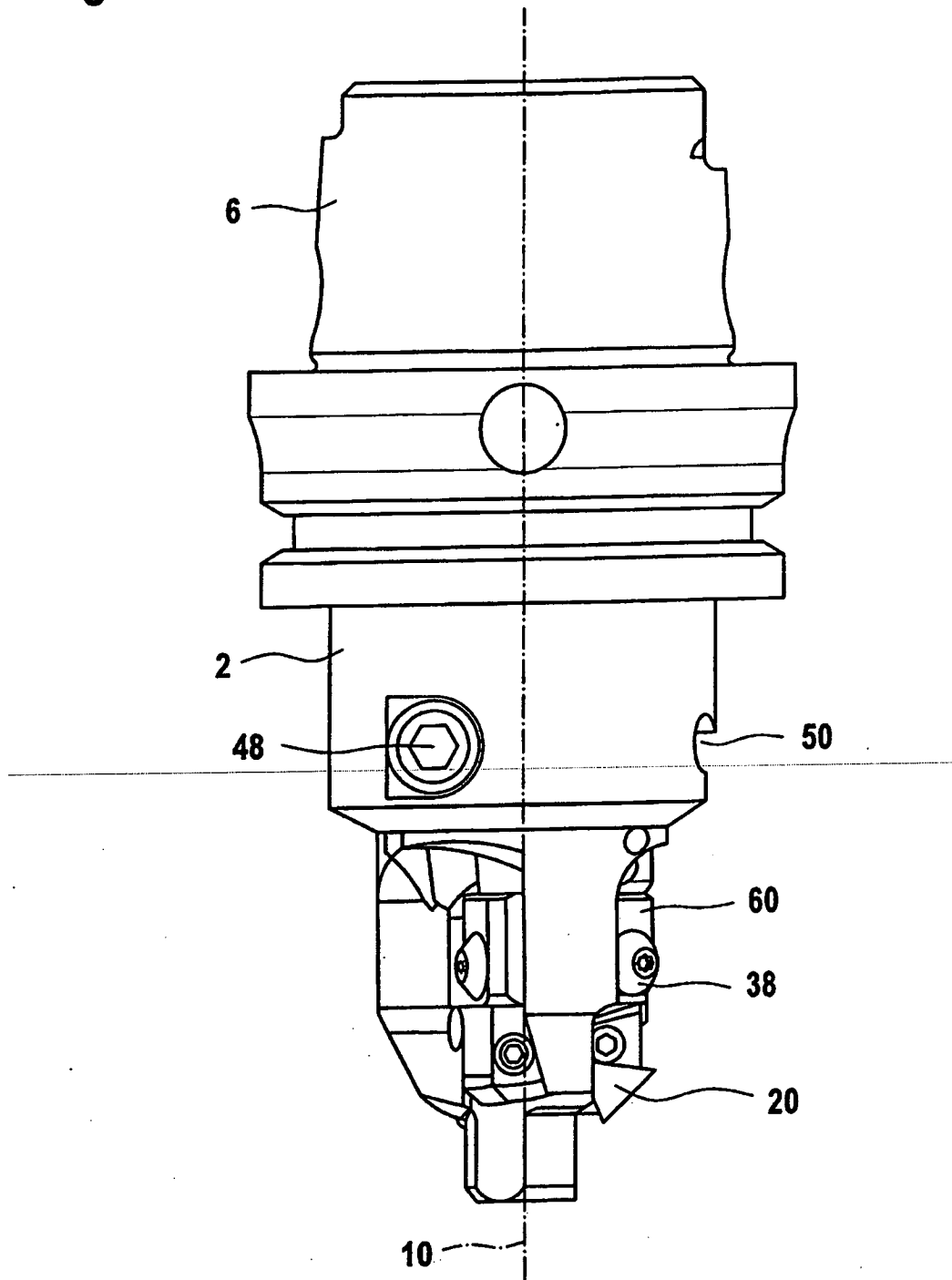


Fig. 4A

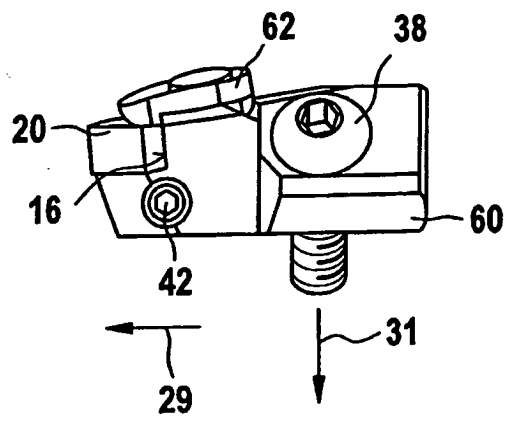


Fig. 4C

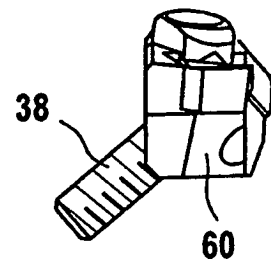


Fig. 4B

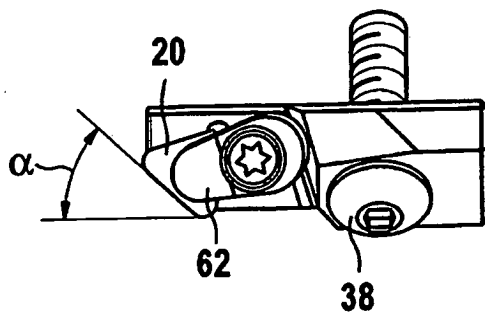


Fig. 5C

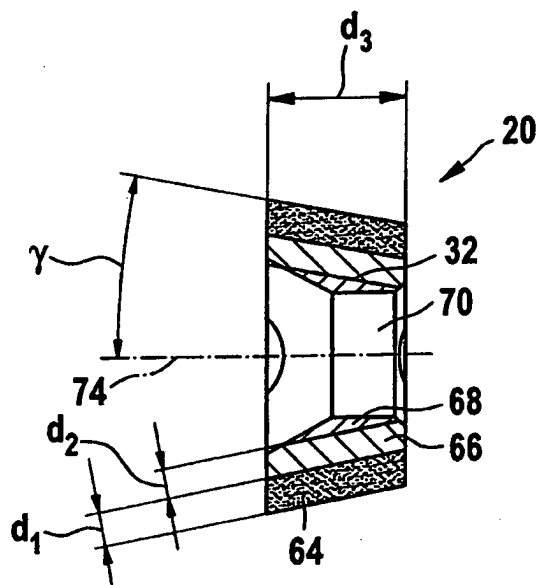


Fig. 5B

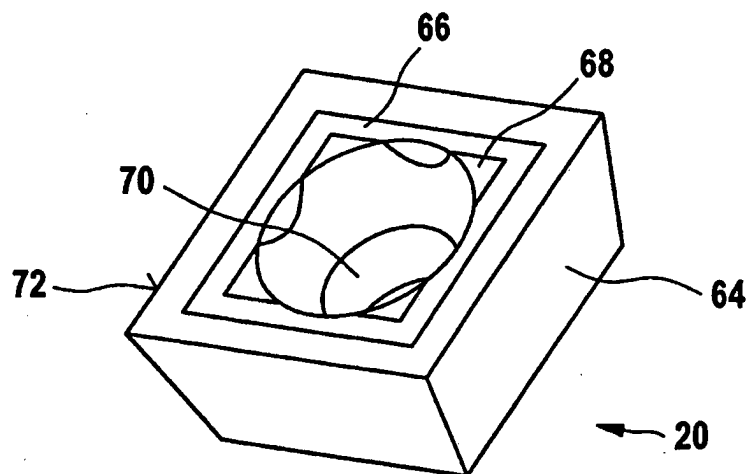
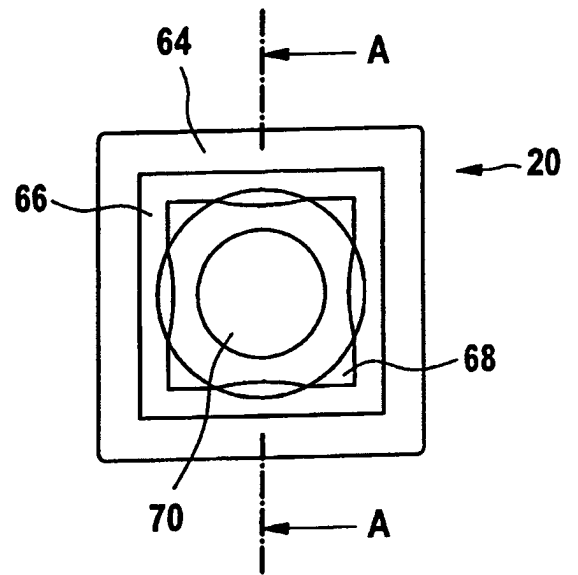


Fig. 5A

Fig. 6C

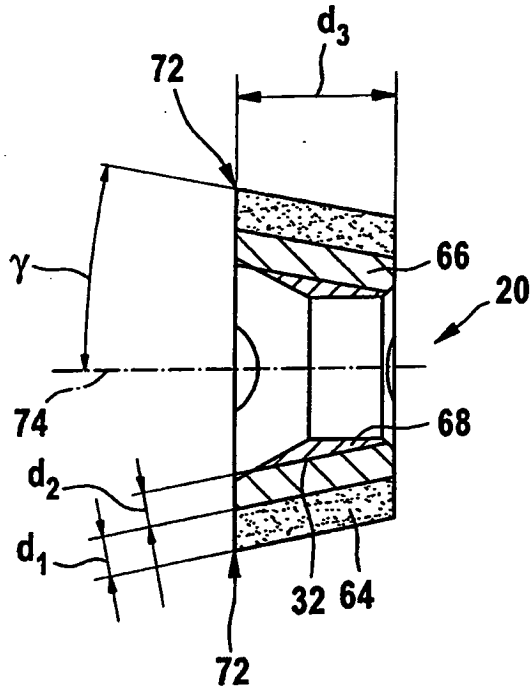


Fig. 6B

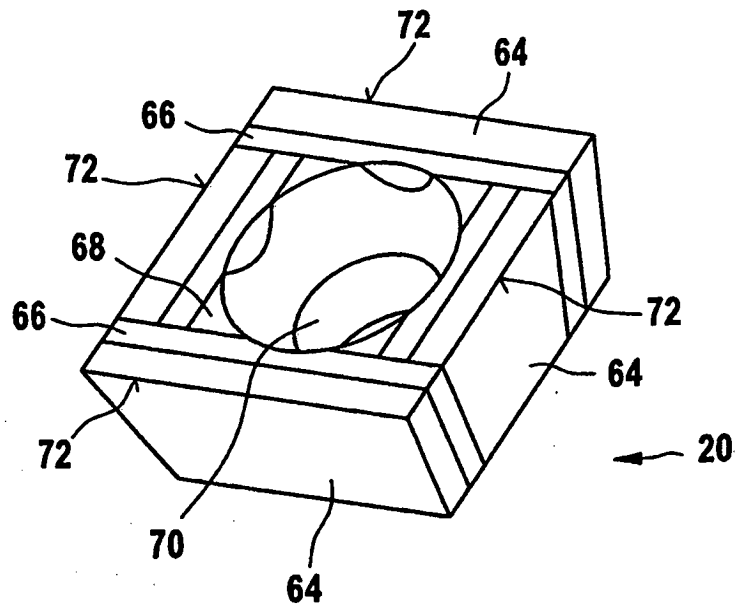
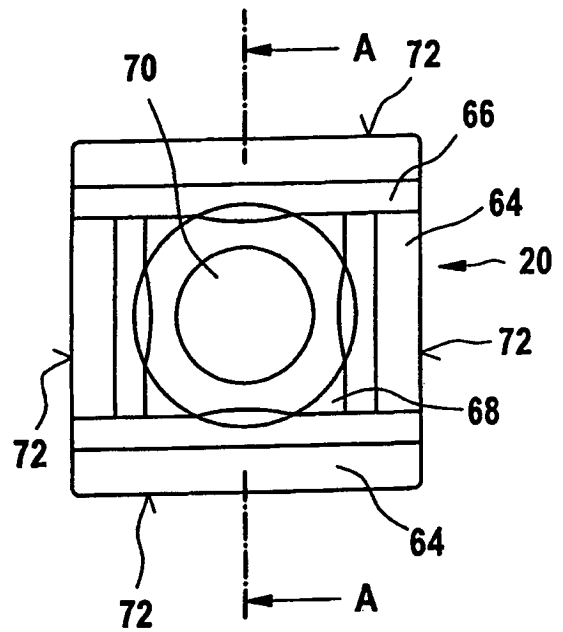


Fig. 6A

Fig. 7C

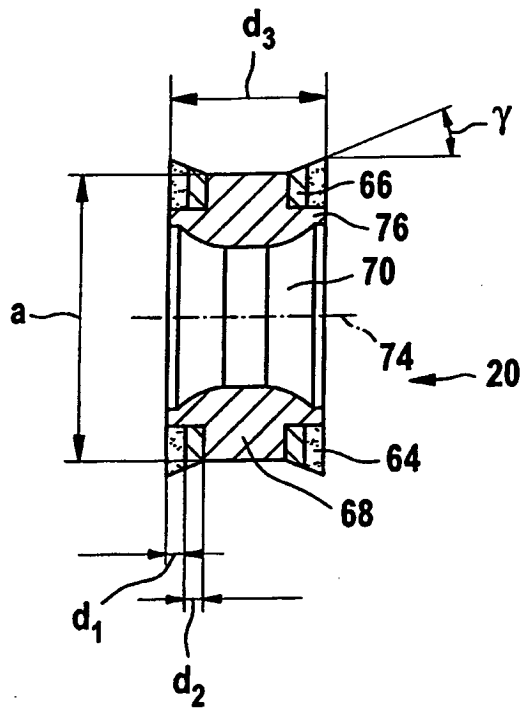


Fig. 7B

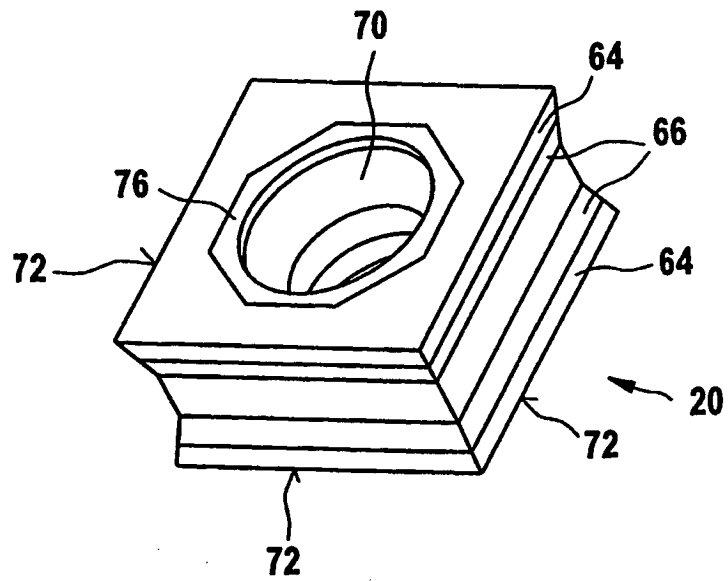
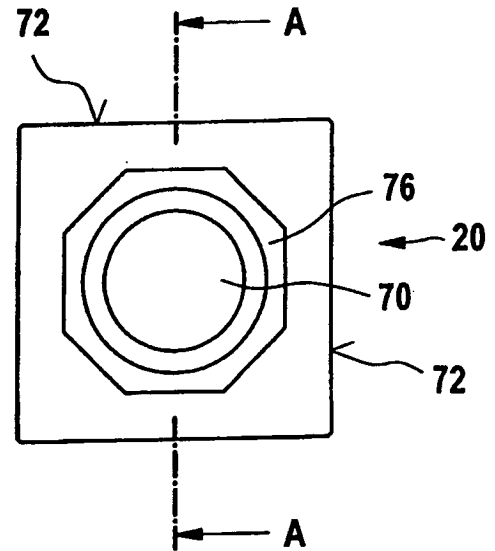


Fig. 7A

RESUMO

Patente de Invenção: "FERRAMENTA DE COMBINAÇÃO E PROCESSO PARA O PROCESSAMENTO COM LEVANTAMENTO DE APARAS DE UM FURO, E DE SUA SUPERFÍCIE DO FURO, BEM COMO, CORPO DE

5 CORTE PARA UMA FERRAMENTA DE COMBINAÇÃO DESSE TIPO".

A presente invenção refere-se a um processamento com levantamento de aparas altamente preciso de um assento da válvula (26), bem como, de uma guia de válvula, a ferramenta de combinação apresenta um mandril extensível (4), em particular, hidráulico, que está previsto para a recepção de uma ferramenta de fina de rotação para o processamento da

10 guia de válvula. Ao mesmo tempo, diversas placas de corte (20) estão posicionadas, em particular, tangencialmente distribuídas em torno da circunferência. Essas placas são fixadas, de preferência, em um cassete (14), que pode ser ajustado tanto na direção axial (29) como também na direção radial (31).