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

(11) **PI 0700084-7 B1**

BRPI0700084B1

(22) Data do Depósito: 04/01/2007

(45) Data de Concessão: 23/10/2018

(54) Título: ELEMENTO FUNCIONAL E CONJUNTO DE COMPONENTES COMPREENDENDO O MESMO

(51) Int.Cl.: F16B 17/00; F16B 35/04; F16B 19/08; F16B 35/06

(30) Prioridade Unionista: 05/01/2006 DE 10 2006 000 918.5

(73) Titular(es): PROFIL-VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO. KG

(72) Inventor(es): JIRI BABEJ; MICHAEL VIETH; RICHARD HUMPERT

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/01/2007

"ELEMENTO FUNCIONAL E CONJUNTO DE COMPONENTES COMPREENDENDO O MESMO"

[0001] A presente invenção refere-se a um elemento funcional tendo uma porção funcional, uma porção de rebite geralmente tubular e uma superfície de contato de metal em folha tipo anel. Além disso, a invenção refere-se a um conjunto de componentes consistindo de tal elemento funcional e uma parte de metal em folha, bem como, a um método para a anexação do elemento funcional a uma parte de metal em folha.

[0002] Elementos funcionais do tipo acima denominado em forma de elementos prendedores têm sido vendidos pela companhia Profile Verbindungstechnik GmBh & Co. KG em várias formas por muitos anos sob as designações SBF, SBK, RSF e RSK. Os próprios elementos e também um método para a anexação dos elementos e os botos de matriz que são usados estão descritos em detalhe, entre outras coisas, nas patentes alemãs DE 3.447.006 Cabo 2, DE 3.446.978 Cabo 2, e DE 3.835.566 Cabo 2.

[0003] Elementos prendedores deste tipo são introduzidos de uma maneira autoperfurante na parte de metal em folha, de modo que o elemento tem uma porção perfurante e/ou de rebite. Eles podem, entretanto, ser introduzidos também nas lâminas de metal pré-perfuradas, com a pré-perfuração normalmente ocorrendo pelo uso de um assim chamado punção de furo precedente, que perfura a parte de metal em folha diretamente antes ou durante a anexação do elemento prendedor. Esta possibilidade só existe para elementos funcionais formados como elementos de corpo oco, por exemplo, elementos de porca, devido ao punção perfurador ter que passar através do elemento prendedor.

[0004] Há também a possibilidade de usar elementos funcionais providos de uma porção de rebite perfurante de modo que a parte de metal em folha seja perfurada pela porção perfurante e/ou rebite antes de, ou, durante o processo

de anexação. Ao realizar o elemento funcional como um elemento de parafuso, o tampão perfurado que surge desse modo é, freqüentemente, grampeado dentro da porção de rebite tubular onde ele pode exercer também uma função de suporte para o rebordo de rebite. Para elementos de corpo oco o tampão de perfuração é normalmente removido por meio de um pino de ejeção seguidor que é passado através do elemento de corpo oco.

[0005] A despeito de se o elemento funcional correspondente é autoperfurante ou é usado com uma lâmina de metal pré-perfurada, e porção perfurante e/ou de rebite tem que efetuar um trabalho considerável de deformação sobre a parte de metal em folha, devido a ter que assegurar que a parte de metal em folha será deformada em um colar tubular na região de conexão rebitada. A seção perfurante e/ou de rebitagem é, subseqüentemente deformada radialmente para fora, ao redor da ex permanecendo livre do colar tubular de modo a formar um recesso para receber o colar tubular, o recesso sendo em forma de U em seção transversal. Nesta conexão, o colar tubular é freqüentemente revirado sobre si mesmo de modo que uma dobra tipo anel do metal em folha esteja presente dentro do recesso em forma de U formado pela porção de rebite rebordada.

[0006] As exigências colocadas sobre a seção perfurante e/ou de rebitagem, a despeito de se estas operam com ou sem pré-perfuração, são, assim, por um lado, ter estabilidade suficiente para ser capaz de efetuar o trabalho de deformação necessário e, por outro lado, após a formação do rebordo de rebite, atingir resistência suficiente na região do rebordo de rebite para que a resistência da conexão desejada seja assegurada. Isto é necessário para a anexação firme de um artigo à parte de metal em folha. Para um elemento prendedor isto significa que a resistência da seção perfurante e/ou de rebitagem tem que corresponder à classe de resistência do parafuso. Para a anexação de um elemento prendedor à parte de metal em folha, a seção perfurante e/ou de rebitagem não deverá entortar. Por outro lado, a

deformabilidade tem que estar presente para que a seção perfurante e/ou de rebitagem possa ser remodelada para formar o rebordo de rebite em forma de U quando visto e, seção transversal radial.

[0007] Estas exigências contrárias levam a uma situação na qual a espessura da parede radial da seção perfurante e/ou de rebitagem tem que ter uma clara associação com o tamanho efetivo da porção prendedora. O termo "tamanho efetivo da porção prendedora" deverá ser entendido como significando a resistência necessária do elemento prendedor de per se.

[0008] Ainda que os mencionados elementos prendedores tenham sido usados com sucesso na prática por muitos anos, eles, todavia, apresentam certas desvantagens, ou seja, a de que a anexação dos elementos, a despeito disto ocorrer com ou sem pré-perfuração, pode levar à formação de pequenas lascas que, com o passar do tempo, podem ficar aprisionadas na região dos botões de matriz ou em outro lugar qualquer nas ferramentas e prensas que sejam usadas, e podem levar a apinhamento e deformação das partes de metal em folha que estejam sendo processadas, o que é totalmente indesejado. A causa para estas pequenas lascas é extremamente difícil de ser estabelecida, devido a não se poder visualizar a criação das lascas em uma prensa grande; uma vez que a região de trabalho consiste de metal sólido e não haver a possibilidade, digamos, de prove janelas de observação que tornem possível visualizar o processo de fabricação sem prejudicar significativamente o curso do processo de fabricação.

[0009] Com o projeto da seção perfurante e/ou de rebitagem descrito e reivindicado na patente européia 1.430.229, houve sucesso em suprimir substancialmente a formação de lascas. Todavia, pode surgir uma situação na qual a conexão de rebite na região da extremidade revirada do rebordo de rebite ou na região da borda de metal em folha da parte de metal em folha revirada para trás nem sempre aparece perfeita e poder, acima de tudo, transpirar que a parte revirada da parte de metal em folha é cortada ou

pressionada de uma maneira tipo crescente pela extremidade revirada da porção de rebite, de modo que as partes do metal em folha se projetam como uma lasca da porção de rebite ou podem, sem dúvida, ser totalmente separadas e causar problemas no ferramental e deixar marcas na parte de metal em folha.

[00010] O objetivo da presente invenção é assegurar, pela modelagem espacial da seção perfurante e/ou de rebitagem que a parte de metal em folha que é revirada na região do rebordo de rebite seja completamente coberta pela porção de rebite, por meio do que não seja mais possível que as partes do metal em folha se projetem do rebordo de rebite como uma lasca ou, sem dúvida, sejam separadas totalmente. Além disso, este objetivo deve ser satisfeito com meios relativamente simples.

[00011] De modo a satisfazer este objetivo, um elemento funcional do tipo inicialmente denominado é provido, com a característica espacial marcante de que as características de forma são providas na porção de rebite para obter co-movimentação da parte de metal em folha durante a formação do rebordo de rebite, em particular na extremidade livre da porção de rebite e/ou no lado radialmente externo da porção de rebite, pelo menos na região adjacente à extremidade livre da porção de rebite. Através de tais características de forma, é possível projetar o método de tal modo, e sem ter que mudar a forma dos botões de matriz que são usados pela forma presente, que a parte de metal em folha é co-movida com o rebordo de rebite durante o processo de laminação para a formação do rebordo de rebite e, desse modo, assegurar que o metal em folha seja totalmente coberto sobre a porção de rebite. Desse modo, não é mais possível que partes do metal em folha se projetem do rebordo de rebite como uma lasca ou, sem dúvida, sejam separadas.

[00012] Uma multiplicidade de características de forma entra em questão que pode contribuir para satisfazer o objetivo, incluindo:

a) nervuras axialmente estendidas na porção de rebite, que se

estendem pelo menos de uma região adjacente à superfície de contato até imediatamente antes da extremidade livre da porção de rebite

b) um rebordo provido na extremidade livre (59) da porção de rebite e se projetando radialmente para além da superfície cilíndrica externa da porção de rebite tubular, especialmente um rebordo se estendendo como um anel montado ao redor da porção de rebite tubular, e

c) porções localmente elevadas (70'; 90) e/ou recessos na extremidade livre (59) da porção de rebite que são providas, de preferência, radialmente externas a uma superfície interna geralmente cônica ou arredondada da extremidade livre.

[00013] As características acima relacionadas podem ser usadas isoladamente ou em combinação.

[00014] Outras formas são também concebíveis, podendo ter a mesma ação, por exemplo, um recartilhamento, em particular recartilhamento transversal na superfície externa cilíndrica da seção perfurante e/ou de rebitagem.

[00015] O elemento funcional de acordo com a invenção pode ser concretizado como um elemento autoperfurante, ou seja, a extremidade livre da porção de rebite pode ser usada para perfurar a parte de metal em folha. Em particular, a extremidade livre da porção de rebite pode ter, no lado radialmente interno, uma superfície de anel que diverge na direção afastada da superfície de contato tipo anel, por exemplo, em forma de uma superfície cortante cônica, e pode ter uma superfície de retirada arredondada no lado radialmente externo. A forma correspondente pode ser concretizada de acordo com as patentes alemãs acima citadas e, sem dúvida, em uma forma como a descrita nas patentes alemãs acima citadas, ou de acordo com a do mesmo modo acima mencionada patente européia.

[00016] Modos de realização particularmente preferidos do elemento funcional de acordo com a invenção podem ser encontrados nas reivindicações adicionais subordinadas 5 a 31.

[00017] A presente invenção refere-se a um conjunto de componentes consistindo de um elemento funcional de acordo com a invenção e uma parte de metal em folha tendo uma abertura e, sem dúvida, a despeito de se a abertura é pré-formada ou é formada pela seção perfurante e/ou de rebitagem, com a característica especial marcante da superfície de contato de metal em folha tipo anel contatar a parte de metal em folha por um lado, pelo fato da porção de rebite se estender através da abertura na parte de metal em folha, pelo fato da região marginal da abertura na parte de metal em folha ser revirada sobre si mesma e pelo fato da porção revirada da região marginal da parte de metal em folha ser completamente coberta pela região revirada da porção de rebite.

[00018] É particularmente favorável com um conjunto de componentes deste tipo que, na concretização da característica a) acima mencionada do elemento funcional, as nervuras sejam refletidas na região marginal da abertura da parte de metal em folha, ou seja, formem correspondentes depressões ali. Pela cooperação entre as nervuras e as depressões na parte de metal em folha, uma segurança adicional contra rotação é obtida.

[00019] Em um conjunto de componentes do tipo acima mencionado, é também uma vantagem que, na concretização da característica b), o rebordo encaixe ao redor da porção revirada da região marginal das partes de metal em folha como seu limite radialmente externo. Desse modo, o rebordo, digamos, dobre um batente para a porção revirada da região marginal da parte de metal em folha e, desse modo, impede que o metal em folha se projete além da borda de anel livre da parte de metal em folha revirada.

[00020] Ao concretizar a característica c) acima mencionada, as porções elevadas e recessos na extremidade livre da seção perfurante e/ou de rebitagem também são refletidos na parte de metal em folha, ou seja, formam correspondentes recessos ou projeções ali e, do mesmo modo, oferece maior segurança conta rotação.

[00021] O método para a anexação do elemento funcional de acordo com a invenção e tendo uma porção de rebite tubular, no qual a porção de rebite é passada através de uma abertura na parte de metal em folha dentro de uma região de colar da parte de metal em folha e é laminada por meio de um botão de matiz tendo uma superfície de laminação geralmente arredondada, que é circular em vista plana, para formar um rebordo de rebite transversal aproximadamente em forma de U, é caracterizado pelo fato das características de forma serem providas na porção de rebite que movem a parte de metal em folha com elas durante a movimentação de laminação. Um outro método de satisfazer o objetivo pode ser encontrado na reivindicação 37.

[00022] A invenção será explicada com mais detalhe a seguir, com referência a modos de realização e ao desenho anexo, no qual:

as Figs. 1A e 1B são duas fases diferentes da anexação de um elemento normal de parafuso SBF a uma parte de metal em folha, de modo a explicar o problema na região do rebordo de rebite, com ambas as Figs. 1A e 1B incluindo uma ilustração ampliada da região do rebordo de rebite,

as Figs. 2A e 2B são dois desenhos correspondentes às Figs. 1A e 1B de um elemento de acordo com a invenção, nos quais a formação desejada de acordo com a invenção na região do rebordo de rebite aparece, com o elemento das Figs. 2A e 2B tendo nervuras no lado externo de acordo com a invenção.

as Figs. 2C e 2D são desenhos similares aos das Figs. 2A e 2B, mas mostrando o processamento de um elemento de parafuso de acordo com a Fig. 2G,

as Figs. 2E a 2O são modos de realização diferentes da porção de rebite ou seção perfurante e/ou de rebitagem do elemento de parafuso da invenção, os quais são todos providos de nervuras na superfície de camisa externa da porção de rebite,

as Figs. 3A a 3K são vários modos de realização de elementos de

parafuso de acordo com a invenção, os quais são providos de um rebordo de anel na região da extremidade livre da porção de rebite,

as Figs. 4A a K são vários modos de realização de elementos de parafuso de acordo com a invenção que são providos de porções locais elevadas na extremidade livre da porção de rebite, com as Figs. 4Ii a 4Iv mostrando várias representações do elemento de acordo com a Fig. 4I e, sem dúvida, na Fig. 4Ii, uma seção longitudinal de acordo com o plano de seção i-i da Fig. 4Iii, na Fig. 4Iii uma vista terminal da extremidade livre da porção de rebite na direção da seta ii da Fig. 4Ii, a Fig. 4Iiv uma vista lateral da parte de cabeça do elemento de acordo com a seta iv da Fig. 4Iii e a Fig. 4Iv uma seção longitudinal do elemento de acordo com a Fig. 4I correspondente ao plano de seção v-v da Fig. 4Iii e Figs. 4Ki a 4Kv representações correspondentes àquelas da Fig. 4Ii a 4Iv, mas do elemento 4K,

as Figs. 5A-5C são ilustrações em perspectiva de três elementos de poça de acordo com a invenção, providos de nervuras axialmente estendidas na porção de rebite,

as Fig. 6A-6C são ilustrações em perspectiva de diferentes elementos de porca de acordo com a invenção, providos de um rebordo de anel na extremidade livre da porção de rebite,

as Figs. 7A-C são representações de diferentes modos de realização de elementos de porca de acordo com a invenção, os quais são todos providos com porções elevadas na extremidade livre da porção de rebite, com as Figs. 7Ci a 7Civ mostrando várias representações do elemento da Fig. 7C análogas às representações das Figs. 4Ii a 4Iiv.

[00023] Em todos os exemplos explicados, os mesmos nus de referência são usados para as mesmas características ou mesmas características de formas, opcionalmente com uma plica ou plica dupla quando for necessário distinguir um modo de realização de um modo de realização precedente. Deverá ser entendido que todas as descrições que são dadas em conexão a características

individuais também se aplicam a todas as outras características de forma ou modos de realização nos quais os mesmos números de referência são usados, a despeito de se os correspondentes números de referência são providos com ou sem uma plica. Desse modo, descrições respectivas longas desnecessárias de características individuais podem ser evitadas.

[00024] Com referência às Figs. 1A e 1B, é mostrado como um elemento de parafuso SBF, conhecido de per se, pode ser introduzido de acordo com a patente alemã DE 3.447.006 de maneira autoperfurante em uma parte de metal em folha 14 por meio de um botão de matriz 12. O elemento de parafuso 10 consiste de uma parte de haste 16 tendo uma rosca 17 e uma parte de cabeça 18 com uma porção de rebite tubular 20 no lado da parte de cabeça afastado da parte de haste 16, com a porção de rebite tubular 20 fundindo-se em uma superfície de contato tipo anel 22 da parte de cabeça 18 e com a parte de haste 16, a parte de cabeça 18 e a porção de rebite tubular sendo arranjadas concentricamente ao eixo longitudinal central 24 do elemento 10. Na região da superfície de contato de metal em folha tipo anel 22 há ressaltos 26 provendo segurança contra rotação, nesse exemplo em número de seis, que são ajustados obliquamente e fazem a ponte da transição da porção de rebite tubular 20 para a superfície de contato tipo anel 22.

[00025] Entre os ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação existem recessos 28 na superfície de contato tipo anel 22, igualmente em número de seis, que ficam localizadas em cada caso entre dois ressaltos que provêem segurança contra rotação e igualmente arranjadas uniformemente ao redor do eixo longitudinal 24 do elemento 10. Pode-se ver a partir da representação da Fig. 1A que a superfície de contato tipo anel 22 é ligeiramente cônica aqui.

[00026] O botão de matriz 12 tem na face de extremidade livre 30, que suporta a parte de metal em folha 14, um recesso tipo anel 32 tendo uma projeção cilíndrica central 34 que se funde através de uma assim chamada superfície de laminação ligeiramente arredondada 36 direcionada radialmente

para fora na superfície de base 38 do recesso de anel 32. A superfície de base 38, por sua vez, se funde através de um raio 40 em uma região de parede cilíndrica 42 do recesso 32. Essa região de parede cilíndrica 42 subseqüentemente se funde através de uma porção ligeiramente arredondada 43 em uma parede 44 que diverge conicamente na direção da parte de cabeça 18 do elemento de parafuso e, subseqüentemente, se funde através de uma borda arredondada 46 na face de extremidade livre 30 do botão de matriz.

[00027] O uso do botão de matriz 12 com um elemento autoperfurante na forma de um parafuso SBF a fim de formar o rebordo de rebite é extremamente bem conhecido na prática e, também, dos documentos de patente alemães citados acima.

[00028] Em geral, a extremidade livre da porção de rebite tubular 20, que tem uma superfície de retirada arredondada 48 no lado de fora e uma pequena superfície de corte cônica 50 no lado de dentro., é usada a fim de, primeiro de tudo, dentear a parte de metal em folha 14 na região do recesso tipo anel 32 e extraí-lo externamente para um colar 15 até que a parte de metal em folha encontre a extremidade livre do poste cilíndrico central 34 do botão de matriz, por meio do qual o tampão perfurado 52 é cortado da parte de metal em folha. Enquanto isso, a extremidade livre da porção de rebite tubular 20 é empurrada através do furo na parte de metal em folha que se eleva nesse caminho e é laminado externamente por meio da superfície de laminação arredondada 36 acima e para a posição que fica evidente a partir da Fig. 1B. Pode-se ver a partir da Fig. 1B que a porção de rebite tubular fica rebordada por meio da colaboração com a superfície de laminação tipo anel 36 para formar um recesso em forma de U 56 no qual a região de colar 58 da parte de metal em folha, que é revirada sobre si mesma, é recebida. Pode-se ver, em particular a partir da representação alargada no fundo à direita na Fig. 1B, que uma parte 58' da região de colar revirada 58 da parte de metal em folha fica localizada do lado de fora da extremidade livre rebordada 59 da porção de rebite tubular

e, em princípio, forma uma lasca tipo anel ali. Na prática, a formação freqüentemente se realiza de modo tal que a região de extremidade revirada tipo anel 59 da porção de rebite tubular 20 é pressionada fundo para dentro da região de colar revirada para trás 58', por meio da qual a região de colar para trás fica localizada radialmente do lado de fora da extremidade livre rebordada 59 da porção de rebite e somente é conectada à parte de metal em folha através de uma rede muito pequena. Isso pode continuar até que a pequena rede seja rasgada ou que a parte de metal em folha revirada para trás tenha fraturas radiais por meio das quais é possível que regiões arqueadas ou em forma de crescente do colar revirado para trás sejam separadas da parte de metal em folha e possam migrar adicionalmente para dentro das ferramentas da prensa que são usadas para a anexação do elemento.

[00029] Pode-se ver também pela Fig. 1B, que o tampão perfurante 52 é grampeado ou apertado dentro da porção de rebite tubular 20, como resultado do projeto do poste cilíndrico central 34 do botão de matriz, e, de fato, firmado ou calafetado ali, de modo que depois da remoção do conjunto de componente para fora da prensa e a partir do botão de matriz, ou seja, a remoção da parte de metal em folha 14 com o elemento de parafuso 10 rebitado à mesma, o tampão perfurado fique localizado dentro da porção de rebite tubular rebordada de modo que ele não possa ser perdido, e, de fato, também dê rigidez a essa região do conjunto de componente.

[00030] Na prática, a parte de metal em folha 14 é normalmente prensada com um membro de sujeição da cabeça de ajuste (não mostrada) contra a extremidade livre 30 do botão de matriz, de modo que a parte de metal em folha permaneça plana nessa região. Pode-se ver também a partir da Fig. 1B que a superfície de suporte tipo anel 60 do elemento de parafuso 10 fica alinhada com o lado superior 62 da parte de metal em folha na Fig. 1B ou é invertida de modo fracionário em relação ao último. Isso tem a vantagem de que na situação aparafusada, na qual um componente adicional é arranjado

sobre a parte de haste do elemento de parafuso e é presa ao conjunto de componente (10 + 14) por meio de uma porca aparafusada, assenta-se plana sobre a parte de metal em folha 14 e sobre a superfície de suporte 60 do elemento de parafuso.

[00031] As Figs. 2A e 2B mostram agora como, usando-se um elemento de parafuso 10' de acordo com a invenção que corresponde à Fig. 2L, a região revirada 58 ou 58' do colar 15 vem a repousar completamente dentro do recesso ou montagem em forma de U 56, ou seja, radialmente dentro da extremidade livre 59 da porção de rebite tubular rebordada 20. O elemento de parafuso 10' que corresponde à Fig. 2L tem os mesmos ressaltos 26 provendo segurança contra rotação e recessos 28 provendo segurança contra rotação que o elemento SBF 10 das Figs. 1A e 1B, ele tem, entretanto, nervuras adicionalmente longitudinais 70 de forma arredondada e em número de seis na superfície externa da porção de rebite tubular, que se estendem na direção axial e são alinhadas de modo angular com os recessos 28 na parte de cabeça do elemento, ou seja, são arranjadas com o mesmo passo angular ao redor do eixo central longitudinal 24 do elemento de parafuso.

[00032] Foi mostrado que essas características da forma na forma de nervuras direcionadas longitudinalmente 70 também cavam para dentro da região de colar 15 da parte de metal em folha 14 durante a formação da mesma e, por assim dizer, forçam a parte de metal em folha a se mover com a porção de rebite tubular 20 durante sua rebordagem, por assim dizer, livre de deslizamento, por meio do que a formação desejada no sentido da parte de metal em folha revirada encapsulada 58' da região de colar 15 é conseguida.

[00033] Não é essencial que o elemento de parafuso tenha as nervuras 26 provendo segurança contra rotação e os recessos 28 provendo segurança contra rotação da Fig. 2L, por um lado, porque as nervuras longitudinais 70 formam igualmente uma segurança contra rotação em relação à parte de metal em folha e, por outro lado, porque uma segurança contra rotação também não

é necessária para algumas aplicações, por exemplo, quando a parte de haste 16 do elemento de parafuso 10' é uma superfície de suporte cilíndrica sem uma rosca, ou porque a segurança contra rotação é conseguida com outros meios, por exemplo, por meio de um adesivo que é provido na superfície de contato tipo anel 22 e na superfície externa da porção de rebite tubular 20, que cura sob pressão e que serve para uma conexão ligada adesivamente entre a parte de cabeça 2 do elemento e a parte de metal em folha.

[00034] As Figs. 2E a 2K e também 2M e 2N mostram diferentes possibilidades para realizar elementos funcionais na forma de parafuso com nervuras longitudinais ou nervuras longitudinais modificadas como 70. Nesse ponto também deve ser notado que os elementos da Figs. 2E a 2N poderiam ser elementos de porca ao invés de elementos de parafuso. Depois, uma rosca interna seria provida na parte de cabeça do elemento de modo axial acima da porção de rebite tubular (não mostrada aqui).

[00035] A Fig. 2E mostra um modo de realização simples no qual não são providas características que provêem segurança contra rotação diferentes das nervuras 70 que se estendem na direção axial que são providas na superfície radialmente externa da porção de rebite tubular.

[00036] No modo de realização da Figura 2F as seis nervuras longitudinais 70 são suplementadas por seis ressaltos 26' que provêem segurança contra rotação que são arranjados respectivamente no centro entre duas nervuras longitudinais adjacentes 70. A esse respeito, os ressaltos 26' que provêem segurança contra rotação fazem ponte para a superfície de contato tipo anel 22 e a subdividem em seis regiões arqueadas 22'.

[00037] No modo de realização da Fig. 2G, os recessos 28 são providos na parte de cabeça 18 do elemento de parafuso em adição às nervuras 70 direcionadas na direção axial, com os recessos 28 interrompendo localmente a superfície de contato tipo anel 22. As Figs. 2C e 2D mostram como um elemento de parafuso de acordo com a Fig. 2G pode ser anexado de acordo

com a invenção a uma parte de metal em folha e são muito semelhantes às Figs. 2A e 2B. Nota-se no lado direito da Fig. 2D que a conexão de parte de metal em folha/cabeça na região do recesso 28 é ligeiramente diferente da conexão no lado esquerdo na região entre dois recessos 28 ou duas nervuras longitudinais 70. Em ambas as regiões, a parte de metal em folha revirada 58', ou seja, a região revirada do colar de anel 15, fica localizada completamente dentro do recesso em forma de U 56 que é formado pela porção de rebite rebordada 20, ou seja, a parte revirada para trás 58', ou seja, encapsulada pela porção de rebite rebordada 20 em todas as regiões.

[00038] O projeto de acordo com a Fig. 2H que corresponde grandemente àquele da Fig. 2G é, entretanto, adicionalmente suplementado com ressaltos 26' provendo segurança contra rotação que são arranjados na maneira que é mostrada e descrita em conexão com a Fig. 2F.

[00039] No modo de realização de acordo com a Fig. 2I, a forma básica do projeto da Fig. 2H é retida, mas as nervuras longitudinais 70 são estendidas nas suas extremidades adjacentes para a face de extremidade livre da porção de rebite tubular 20 sobre a superfície arredondada da extremidade livre da porção de rebite tubular 20, ou seja, se estendendo pela região adicional 70' na Fig. 2I. Desse modo, é, por assim dizer, provido um elemento funcional que não somente tem nervuras que se estendem de modo axial na porção de rebite, que se estende pelo menos a partir de uma região adjacente à superfície de contato 22' até pouco antes da extremidade livre 59 da porção de rebite, mas, ao invés disso, são estendidas além disso, de modo que elas formem porções elevadas localmente na extremidade livre da porção de rebite na região da superfície de retirada arredondada 48 que são providas radialmente do lado de fora de uma superfície interna geralmente cônica ou arredondada 50 da extremidade livre.

[00040] No modo de realização da Fig. 2J as nervuras 70 que se estendem somente de modo axial na porção de rebite são providas de acordo com o

modo de realização da Fig. 2E. A parte de cabeça 18 é, entretanto, realizada de modo diferente e, na verdade, pelo fato de que aqui uma superfície de contato cônica pronunciada 22" é provida.

[00041] No modo de realização da Fig. 2K as nervuras que se estendem de modo axial 70 na porção de rebite tubular da Fig. 2J são suplementadas pelos recessos 28 que provêem segurança contra rotação que são arranjados nos mesmos planos radiais que as nervuras longitudinais, ou seja, os recessos 28 que provêem segurança contra rotação são alinhados na direção radial com as nervuras que se estendem de modo axial e posicionados de modo que eles interrompam localmente a superfície de contato cônica 22".

[00042] No modo de realização da Fig. 2L, o modo de realização da Fig. 2J é desenvolvido adicionalmente pelo fato de que os ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação são providos na parte de cabeça que faz ponte para a transição entre a porção de rebite tubular e a superfície de contato de metal em folha cônica 22". Os ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação são dispostos aqui, em cada caso, no centro entre as nervuras que se estendem de modo axial adjacentes 70. Na Fig. 2M, o projeto da Fig. 2L é suplementado pelos recessos 28 como na Fig. 2K.

[00043] O modo de realização de acordo com a Fig. 2N corresponde essencialmente àquele da Fig. 2M, exceto que, nesse modo de realização, uma porção de rebite tubular com uma seção transversal poligonal, mais precisamente com doze lados 20', é usada, com o espaço oco interno da porção de rebite 20' sendo formada na forma poligonal, igualmente com doze lados. Aqui, as nervuras longitudinais 18 são arranjadas em cada segundo canto que esteja em cada caso formado por duas superfícies laterais adjacentes da porção de rebite tubular 20'.

[00044] A parte de cabeça 18' também é de forma poligonal e, igualmente, tem doze superfícies laterais.

[00045] Finalmente, a Fig. 20 mostra um modo de realização semelhante à

Fig. 2M tendo ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação e recessos 28 que provêem segurança contra rotação nos quais, entretanto, as nervuras que se estendem de modo axial 70 na porção de rebite 20 são, igualmente, continuadas sobre a superfície arredondada 48 na extremidade livre 59 da porção de rebite tubular 20 de acordo com o modo de realização da Fig. 2I e ali formam porções elevadas 70' de acordo com a Fig. 2I.

[00046] As Figs. 3A a 3K mostram modos de realização de elementos de parafuso que têm uma característica comum, e, na verdade, na forma de um rebordo 80 provido na extremidade livre da porção de rebite tubular e se estendendo radialmente externamente além da superfície cilíndrica externa da porção de rebite tubular.

[00047] Nesse ponto, deve-se notar que os elementos da Fig. 3A a 3K também poderiam ser elementos de porca ao invés de elementos de parafuso. Então, uma rosca interna seria provida na parte de cabeça 14 do elemento axialmente acima da porção de rebite tubular (não mostrada aqui).

[00048] No modo de realização da Fig. 3A esse rebordo em anel 80 é usado com um modo de realização de parafuso de acordo com a Fig. 2F, mas sem nervuras longitudinais 70 que se estendem na direção axial. Isso quer dizer que o elemento também tem ressaltos 26' que provêem segurança contra rotação que fazem ponte radialmente para a superfície de contato de metal em folha tipo anel 22, ou seja, fazem ponte para ela e a subdividem em seis regiões curvadas distribuídas uniformemente 22'.

[00049] Na Fig. 3B, esses ressaltos 26' que provêem segurança contra rotação são suplementados por recessos 28 precisamente como quando usados, por exemplo, no modo de realização da Fig. 2H. Aqui, os seis recessos 28 também são arranjados mudados por meio passo em relação aos ressaltos 26' que provêem segurança contra rotação, ou seja, cada recesso 28 fica localizado no centro entre dois ressaltos adjacentes 26'.

[00050] No modo de realização da Fig. 3C, a forma básica do elemento de

parafuso descrito em conjunto com a Fig. 2J é usada, ou seja, com a superfície de contato cônica pronunciada 22", mas sem as nervuras 70 que se estendem na direção axial de acordo com a Fig. 2J.

[00051] De acordo com o modo de realização da Fig. 3C, são novamente usados os ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação que fazem ponte para a transição entre a porção de rebite tubular 20 e a superfície de contato cônica 22.

[00052] No modo de realização da Fig. 3D, o modo de realização básico da Fig. 2M é novamente usado, entretanto, aqui, as nervuras longitudinais 70 que se estendem na direção axial são omitidas e são substituídas pelo rebordo em anel 80.

[00053] O modo de realização da Fig. 3E é muito semelhante àquele da Fig. 2J, mas as nervuras longitudinais 70 são suplementadas pelo rebordo em anel 80, e, na verdade, de modo tal que as nervuras longitudinais 70 se fundem adjacentes ao rebordo em anel 80 para dentro desse rebordo na extremidade livre da porção de rebite tubular 20 nesse rebordo. Pode-se ver que aqui as nervuras 70 que se estendem na direção axial não se estendem radialmente além do rebordo em anel.

[00054] O modo de realização da Fig. 3F é muito semelhante ao modo de realização da Fig. 3D, exceto que aqui os recessos 28 que provêem segurança contra rotação são omitidos e as nervuras longitudinais 70 são adicionadas nas mesmas posições angulares que os recessos 28 na Fig. 3D e projetadas do mesmo modo que na Fig. 3E. Os ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação que fazem ponte para a transição entre a porção de rebite tubular 20 e a superfície de contato cônica 22" também são usados aqui.

[00055] No modo de realização da Fig. 3G, esses ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação são omitidos e são substituídos pelos recessos 28 que repousam nos mesmos planos radiais que as nervuras longitudinais 70 que se estendem na direção axial.

[00056] Na Fig. 3H, os ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação são introduzidos novamente, ou seja, usados em adição aos recessos 28 da Fig. 3G e, aqui, os ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação são arranjados mudados por meio passo em relação aos recessos 28, ou seja, em cada caso arranjados entre duas nervuras longitudinais adjacentes 70 que se estendem na direção axial.

[00057] Na Fig. 3I, o modo de realização da Fig. 3A é novamente usado, exceto que, aqui, são usadas nervuras adicionais 70 que provêem segurança contra rotação que se estendem na direção axial.

[00058] No modo de realização da Fig. 3J, os ressaltos 26' do modo de realização da Fig. 3I que provêem segurança contra rotação são omitidos. Eles são substituídos na Fig. 3K por recessos 28que provêem segurança contra rotação que repousam nos mesmos planos radiais que as nervuras longitudinais 70 que se estendem na direção axial.

[00059] No modo de realização da Fig. 3L, o modo de realização da Fig. 3K é suplementado pelos ressaltos 26' que provêem segurança contra rotação.

[00060] Os modos de realização da Fig. 4A à Fig. 4K têm como característica comum as porções elevadas localmente 90 na extremidade livre 59 da porção de rebite tubular 20, mais precisamente, estabelecidas na superfície de retirada arredondada 48.

[00061] Nesse ponto, deve ser apontado que os elementos das Figs. 4A a 4K poderiam ser elementos de porca, ao invés de elementos de parafuso. Depois, uma rosca interna poderia na parte de cabeça 14 do elemento axialmente acima da porção de rebite tubular (não mostrada aqui).

[00062] No modo de realização da Fig. 4A, a forma de cabeça com a superfície de contato tipo anel cônica estreita 22 é usada de modo semelhante ao modo de realização da Fig. 2F, exceto que as nervuras longitudinais 70 da Fig. 2F são substituídas por porções elevadas 90.

[00063] No modo de realização da Fig. 4B, os recessos 28 que provêem

segurança contra rotação são adicionalmente usados em adição aos ressaltos 26' que provêem segurança contra rotação da Fig. 4A, são alinhados em planos radiais com as porções elevadas locais 90 e são dispostos, cada um, no centro entre dois ressaltos adjacentes 26' que provêem segurança contra rotação.

[00064] No modo de realização da Fig. 4C, o projeto básico é semelhante à Fig. 4A, exceto que, aqui, os ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação são omitidos e as porções elevadas locais 90 na extremidade livre da porção de rebite são simultaneamente usadas com nervuras longitudinais 70 que se estendem na direção axial na porção de rebite tubular que são alinhadas nos planos radiais das porções elevadas localmente.

[00065] Na Fig. 4D, ambos, os ressaltos 26' da Fig. 4A que provêem segurança contra rotação e também as nervuras longitudinais 70 que se estendem na direção axial da porção de rebite tubular 20, são usados.

[00066] Na Fig. 4E a forma básica do elemento de parafuso 10' com uma superfície de contato cônica pronunciada 22" é usada com nervuras longitudinais 70 e com ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação, aqui, fazendo ponte para transição da porção de rebite tubular 20 para a superfície de contato tipo anel cônica 22". Aqui, os ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação também são usados mudados por meio passo em relação às porções elevadas localmente 90 na extremidade livre da porção de rebite, enquanto as nervuras longitudinais 70 são alinhadas com eles.

[00067] Na Fig. 4F, o mesmo modo de realização básico do elemento de parafuso é usado como nas Figs. 4E e 2J, mas, ao invés dos ressaltos 26 que provêem segurança contra rotação na Fig. 4E, somente as nervuras longitudinais 70 que se estendem na direção axial são usadas na porção de rebite tubular 20.

[00068] No modo de realização da Fig. 4G, é usado o modo de realização da Fig. 4E, mas sem as nervuras 70 que se estendem na direção longitudinal.

[00069] No modo de realização da Fig. 4H, é usado um modo de realização similar à Fig. 4G, mas provido adicionalmente com recessos 28 provendo segurança contra rotação que interrompem a superfície de contato cônica 22", com os recessos 28 sendo dispostos nos mesmos planos radiais nas poções elevadas 90 na extremidade livre 59 da porção de rebite tubular 20.

[00070] O modo de realização da Fig. 4I corresponde, essencialmente, àquele da Fig. 4B, mas adicionalmente suplementado com nervuras longitudinais 70 se estendendo na direção axial da porção de rebite tubular.

[00071] O modo de realização da Fig. 4J é similar àquele da Fig. 4I, exceto pelo fato de aqui a forma básica poligonal da porção de rebite tubular de acordo com a Fig. 2M ser usada.

[00072] O projeto preciso do modo de realização da Fig. 4K pode ser visto nas Figs. 4Ki a 4Kv, correspondendo, essencialmente, ao modo de realização da Fig. 4B, mas sendo adicionalmente suplementado com as nervuras longitudinais 70 que jazem nos mesmos planos radiais que as porções elevadas 90 e os recessos 28.

[00073] As Figs. 5A a 5C mostram elementos de porca 10", todos tendo em comum nervuras longitudinais axialmente estendidas 70 na porção de rebite tubular. Na Fig. 5A, estas nervuras longitudinais 70 são usadas, principalmente, sem características adicionais provendo segurança contra rotação, se ignoramos a forma externa poligonal 96 da parte de cabeça 18" no elemento que, com uma anexação correspondente à parte de metal em folha, ou seja, sobre o escareamento da parte de cabeça dentro da parte de metal em folha, do mesmo modo assegura certa segurança contra rotação em relação à parte de metal em folha.

[00074] Pode ser visto que o elemento de porca tem uma superfície de contato pronunciada 22" e que as extremidades das nervuras longitudinais 70 adjacentes à parte de cabeça do elemento se estendem desta superfície de contato e terminam ali. Radialmente fora da superfície de contato

pronunciada, há duas superfícies de contato cônicas adicionais tipo anel 22" e 22"" que são, porém, relativamente estreitas em comparação com a superfície de contato 22". Estas superfícies 22"', 22"" não são interrompidas neste exemplo da Fig. 5A por características provendo segurança contra rotação.

[00075] Em contraste, no modo de realização da Fig. 5B, os recessos 28' e 28" são providos. Neste arranjo, os recessos mais longos 28', que são arranjados nos mesmos planos radiais que as nervuras longitudinais 70 e que pelo menos parcialmente interrompem as bordas 98 nas superfícies laterais 99 da parte de cabeça poligonal 18" são arranjadas de modo a interromperem as duas superfícies cônicas estreitas, mas não se estendem para a superfície cônica larga.

[00076] Os recessos curtos 28" que são dispostos entre os recessos mais longos 28' e que parcialmente interrompem as superfícies laterais 99 da parte de cabeça poligonal do elemento, interrompem, do mesmo modo, as duas superfícies de contato cônicas estreitas 22"', 22"", mas não, porém, a superfície de contato cônica larga 22".

[00077] No modo de realização da Fig. 5C, as nervuras longitudinais axialmente estendidas 70 na porção de rebite tubular são estendidas de acordo com as extensões 70' da Fig. 21, de modo que as extensões 70' formem porções elevadas na superfície de retirada arredondada 48 da extremidade livre da porção de rebite tubular 20.

[00078] As Figs. 6A e 6C mostram novamente os elementos de porca, porém, agora com a formação básica de um rebordo de anel 80 na extremidade livre da porção de rebite tubular 20. A forma básica do elemento de porca corresponde, separada do rebordo de anel, à forma básica dos modos de realização das Figs. 5A a 5C. Mais especificamente, o modo de realização da Fig. 6A tem recessos alternadamente mais longos e mais curtos 28', 28" provendo segurança contra rotação, projetados precisamente como na Fig. 5B.

[00079] Np modo de realização da Fig. 6B, as nervuras longitudinais se

estendendo na direção axial são usadas, em vez dos recessos mais longos e mais curtos 28', 28" provendo segurança contra rotação e se projetando por suas extremidades adjacentes à parte de cabeça na superfície cônica maior e se fundindo em suas extremidades adjacentes à extremidade livre da porção de rebite tubular no rebordo de anel sem se projetar radialmente além deste rebordo de anel.

[00080] Na Fig. 6C, as nervuras longitudinais se estendendo na direção axial de acordo com a Fig. 6B são usadas juntamente com os recessos alternados mais longos e mais curtos 28', 28" da Fig. 6A.

[00081] Finalmente, as Figs. 7A a 7C mostram novamente elementos de porca 10" com a mesma forma básica daqueles das Figs. 5A a 5C e 6A a 6C, mas aqui com a característica comum de porções elevadas discretas 90 na extremidade livre da porção de rebite tubular 209, mais precisamente na superfície de retirada arredondada 48 da extremidade livre da porção de rebite tubular. Aqui, como nos outros modos de realização mostrados, as porções elevadas discretas 90 têm uma forma circular em vista plana, o que, porém, não é absolutamente essencial. Por exemplo, porções ovais elevadas alongadas ou porções elevadas em forma de estrela ou poligonal em vista plana poderiam ser usadas também. Além disso, em vez de usar porções elevadas, recessos locais também poderiam ser providos como em outros modos de realização, o que poderia, então, parecer similar às porções locais elevadas, mas sendo côncavas em vez de projetantes.

[00082] No modo de realização da Fig. 7A, as porções locais elevadas são usadas em combinação com recessos alternados mais longos e mais curtos 28', 28" provendo segurança contra rotação na parte de cabeça do elemento, que são projetados precisamente do mesmo modo que nos modos de realização das Figs. 5B e 6A.

[00083] No modo de realização da Fig. 7B, os recessos alternados 28', 28" provendo segurança contra rotação não são providos. Em vez disso, nervuras

longitudinais 70 se estendendo na direção axial na porção de rebite tubular são usadas, as quais correspondem precisamente em forma àquelas da Fig. 5A.

[00084] Finalmente, a Fig. 7C mostra, como também as representações detalhadas de acordo com as Figs. 7Ci a 7Civ, um modo de realização de acordo com a Fig. 7B, mas em combinação com recessos alternados 28', 28" provendo segurança contra rotação na parte de cabeça do elemento 10".

[00085] Em todos os modos de realização, características de forma que representam porções elevadas, como, por exemplo, as nervuras 70 se estendendo na direção longitudinal, suas extensões 70' ou as porções elevadas 90 na extremidade livre da porção de rebite tubular são providas com contornos suavemente arredondados de modo a evitar um dano à parte de metal em folha. Em contraste, o modo de realização com o rebordo de anel tem um projeto de borda relativamente afiada do rebordo de anel no ponto radialmente mais largo e pode ser usado sem temer danos à parte de metal em folha.

[00086] Se recessos como 28, 28', 28" forem usados, então estes podem se fundir de maneira de borda afilada na superfície de camisa externa do respectivo elemento, entretanto, a região de base dos recessos deverá ser arredondada embora em muitos casos o material de metal em folha não fique em contato ali devido ao material do metal em folha não preencher totalmente os recessos correspondentes.

[00087] Embora em todos os modos de realização indicados haja sempre seis características de forma como 70, 90, 26, 26', 28, 28', 28" mostradas, isto é admitidamente razoável, mas, de modo algum deve ser considerado como restritivo. No lugar disto, menos ou mais dessas características de forma podem ser providas, que são normalmente, mas não necessariamente, uniformemente distribuídas ao redor do eixo longitudinal central.

[00088] Além disso, deve ser afirmado que a presente invenção também pode

se usada com outros elementos funcionais providos de uma porção de rebite tubular como, por exemplo, elementos com um projeto abaixo da cabeça como no elemento RND da companhia Profil Verbindungstechnik GmBh & Componente. KG, ou com uma porção de rebite de acordo com o elemento de porca de saia ou parafuso de saia da mesma companhia.

[00089] Em particular, o elemento funcional pode ter uma superfície de contato tipo anel com pelo menos uma região tipo anel que jaz em um plano radial perpendicular ao eixo longitudinal central do elemento funcional.

[00090] Além disso, uma ranhura tipo anel pode ser provida radialmente no interior de uma região tipo anel da superfície de contato tipo anel que jaz em um plano radial perpendicular ao eixo longitudinal central e que se estende ao redor da porção de rebite e, opcionalmente, forma uma parte da superfície de contato. Neste modo de realização, a ranhura tipo anel pode ter uma superfície disposta obliquamente ao eixo longitudinal central no lado radialmente externo, ou seja, a ranhura teria, pelo menos aproximadamente, uma seção transversal em forma de V.

[00091] Além disso, nervuras provendo segurança contra rotação se estendendo na direção radial poderiam ser providas na ranhura tipo anel e poderiam cruzar esta última parcial ou completamente.

[00092] Seria também concebível prover recortes que interrompam o lado radialmente externo da ranhura tipo anel e a região tipo anel da superfície de contato entre as nervuras provendo segurança contra rotação.

[00093] Além disso, um elemento funcional poderia ser provido, caracterizado pelo fato de uma seção de cabeça tendo a superfície de contato tipo anel ser provida, pelo fato da parte de haste do elemento de parafuso ser arranjada no mesmo lado da parte de cabeça que a superfície de contato tipo anel e se projetar afastada da última e pelo fato da porção de rebite tubular ser disposta radialmente dentro da superfície de contato tipo anel e radialmente para fora da parte de haste.

[00094] Um elemento de porca também poderia ser provido, caracterizado pelo fato de uma seção de cabeça, tendo a superfície de contato tipo anel, ser provida, que se funde em uma parte de haste oca tubular se projetando afastada da seção de cabeça no lado da superfície de contato, a parte de haste sendo cercada pela porção de rebite tubular, com a face final livre da parte de haste sendo removida ainda mais da superfície de contato tipo anel do que a extremidade livre da porção de rebite.

[00095] Neste modo de realização, a extremidade livre da parte de haste poderia ser projetada para perfurar uma parte de metal em folha.

[00096] Em um elemento deste tipo, uma rosca pode ser provida na seção de cabeça e também na região da parte de haste adjacente à seção de cabeça. Quando uma superfície de contato cônica é provida, o elemento poderia ser projetado e anexado de acordo com o pedido de patente 02.730.181.1 ou de acordo com o documento WO 03/089.187.

[00097] Em todos os modos de realização, materiais podem ser citados como exemplo para o material da seção e para os elementos funcionais que são fabricados do mesmo que atingem valores de resistência de classe 8 de acordo com a norma ISO ou maior, no contexto de deformação a frio, por exemplo, uma liga 35B2 de acordo com a DIN 1654. Os elementos prendedores formados desse modo são também adequados para todos os materiais de aço comercialmente disponíveis para produzir partes de metal em folha de qualidade e também para alumínio e suas ligas. Ligas de alumínio, em particular aquelas de maior resistência, também podem ser usadas para a seção ou para elementos funcionais, por exemplo, AlM5. Seções ou elementos funcionais de ligas de alumínio de maior resistência, como, por exemplo, AM50, também podem ser considerados.

REIVINDICAÇÕES

1. Elemento funcional (10'; 10") tendo uma porção funcional (16; 17; 17'), uma porção de rebite geralmente tubular e uma superfície de contato de metal em folha tipo anel (22; 22'; 22"; 22", 22""), em que características de forma (70; 70, 70'; 80; 80, 70; 90, 70) são providas na porção de rebite (20), especialmente para co-movimentação da parte de metal em folha (14) durante a formação do rebordo do rebite (20), em particular na extremidade livre (59) da porção de rebite e/ou no lado radialmente externo da porção de rebite (20), pelo menos na região adjacente à extremidade livre (59) da porção de rebite (20) caracterizado pelo fato de compreender pelo menos uma das seguintes características:

a) nervuras axialmente estendidas (70; 70, 70') na porção de rebite, que se estendem pelo menos de uma região adjacente à superfície de contato (22; 22'; 22"; 22", 22"', 22"") até imediatamente antes da extremidade livre (59) da porção de rebite (20),

b) um rebordo (80) provido na extremidade livre (59) da porção de rebite (20) e se projetando radialmente para além da superfície cilíndrica externa da porção de rebite tubular (20) e

c) porções localmente elevadas (70'; 90) e/ou recessos na extremidade livre (59) da porção de rebite (20), que são providas, de preferência, radialmente externas a uma superfície interna geralmente cônica ou arredondada (50) da extremidade livre.

2. Elemento funcional, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ser um elemento autoperfurante (10'; 10"), ou seja, a extremidade livre (59) da porção de rebite (20) ser projetada para a perfuração de uma parte de metal em folha.

3. Elemento funcional, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato da face de extremidade livre (59) da porção de rebite (20) ter, no lado radialmente interno, uma superfície de anel (50), por

exemplo, na forma de superfície cortante cônica que diverge na direção afastada da superfície de contato tipo anel, e, no lado radialmente externo, uma superfície de retirada arredondada (48).

4. Elemento funcional, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato das características a) e b) serem providas e as nervuras (70) estendidas axialmente na porção de rebite (20) se estenderem até o rebordo (80).

5. Elemento funcional, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato das nervuras (70) não se projetarem radialmente naus do que o rebordo (80) e, de preferência, as linhas de ápice axial das nervuras jazerem sobre um círculo com o mesmo diâmetro da máxima dimensão radial do rebordo (80).

6. Elemento funcional, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, em que as características a) e c) estão presentes, caracterizado pelo fato das porções elevadas (70', 90) e/ou recessos na extremidade livre (59) da porção de rebite (20) serem alinhados com as nervuras axialmente estendidas (70), ou seja, em cada caso jazerem no mesmo plano axial.

7. Elemento funcional, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, em que as características a) e c) estão presentes, caracterizado pelo fato das porções elevadas (70') serem formadas na extremidade livre (59) da porção de rebite (20) pelas extremidades das nervuras estendidas radialmente (70) que terminam na extremidade livre (59).

8. Elemento funcional, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, com a característica a), caracterizado pelo fato das nervuras radialmente estendidas (70) terem uma seção direcionada radialmente para fora na superfície de contato tipo anel (22") em suas extremidades adjacentes à superfície de contato tipo anel.

9. Elemento funcional, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de recortes (28), em particular recortes aproximadamente circulares em vista plana, serem providos na parte de cabeça (18; 18'; 18") ou uma região de flange do elemento funcional (10'; 10"), e se projetarem pelo menos parcialmente radialmente na direção radialmente para fora e terem suas maiores dimensões em seção transversal na superfície radialmente externa da parte de cabeça (18; 18'; 18").

10. Elemento funcional, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato da superfície de contato tipo anel (22; 22'; 22"; 22", 22"'; 22"") ser uma superfície cônica separada de qualquer dos ressaltos (26; 26'; 28; 28, 28', 28") provendo segurança contra rotação e/ou qualquer recorte.

11. Elemento funcional, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de uma ranhura tipo anel ser provida radialmente no interior da região tipo anel da superfície de contato tipo anel, que jaz em um plano radial perpendicular ao eixo longitudinal central, com a ranhura se estendendo ao redor da porção de rebite (20) e, opcionalmente, formando uma parte da superfície de contato.

12. Elemento funcional, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato da ranhura tipo anel ter, no lado radialmente externo, uma superfície que é disposta obliquamente em relação ao eixo longitudinal central, ou seja, a ranhura ter, pelo menos aproximadamente, uma forma em V em seção transversal.

13. Elemento funcional, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato das nervuras provendo segurança contra rotação, que se estendem na direção radial, serem providas na ranhura tipo anel e parcial ou completamente cobrirem a última.

14. Elemento funcional, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de ser um elemento de parafuso (10') tendo uma parte de haste (16).

15. Elemento funcional, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de ser um elemento de porca (10").

16. Elemento funcional, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de uma seção de cabeça tendo a superfície de contato tipo anel ser provida, a qual se funde em uma parte de haste oca tubular se projetando da porção de cabeça no lado da superfície de contato, com a parte de haste sendo circundada pela porção de rebite tubular (20), com a extremidade livre (59) da parte de haste sendo removida mais ainda da superfície de contato tipo anel do que a extremidade livre (59) da porção de rebite (20).

17. Conjunto de componentes compreendendo um elemento funcional (10'; 10") como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 17 e uma parte de metal em folha (14) tendo uma abertura (54), caracterizado pelo fato de que a superfície de contato de metal em folha tipo anel (22; 22'; 22"; 22", 22"', 22"") contata a parte de metal em folha (14) sobre um seu lado, e onde a porção de rebite (20) se estende através da abertura (54) na parte de metal em folha (14) é revirada sobre ela mesma e onde a porção (58') da região marginal da parte de metal em folha, que é revirada, é completamente coberta pelo rebordado sobre a região da porção de rebite (20).

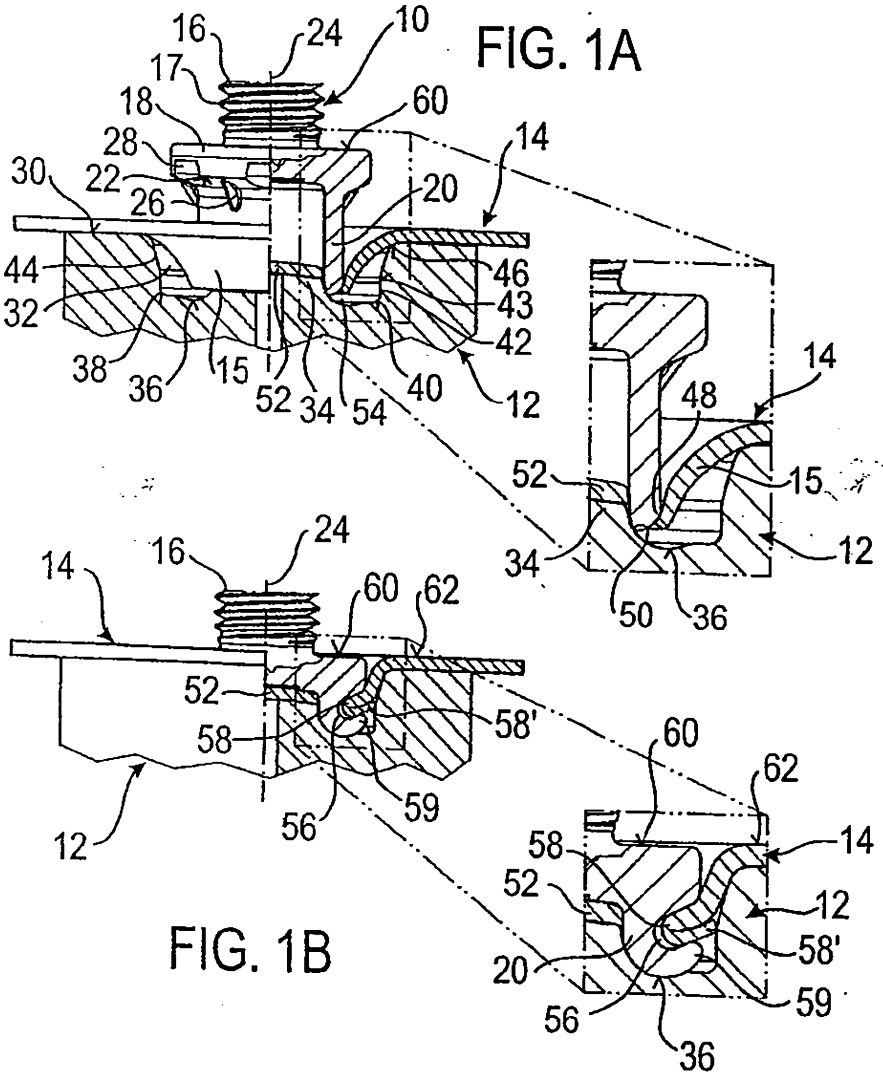


FIG. 1A

FIG. 1B

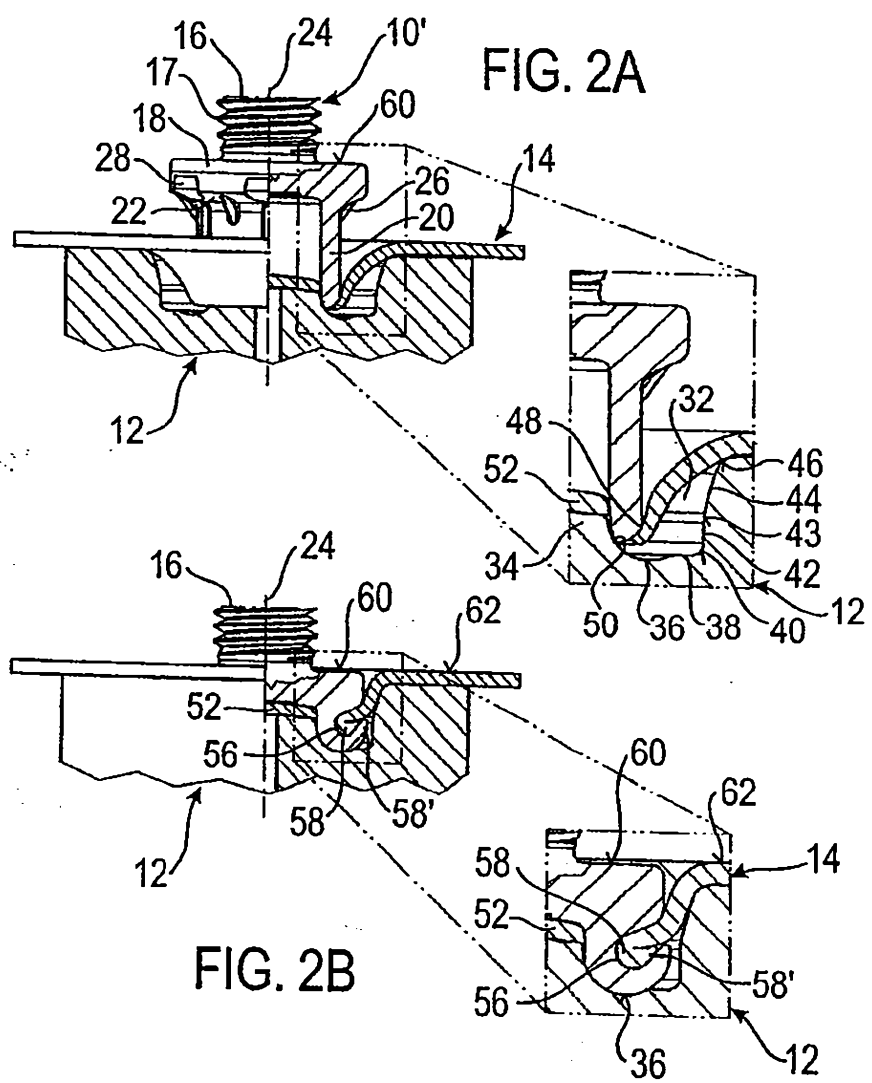


FIG. 2A

FIG. 2B

1/12

FIG. 2C

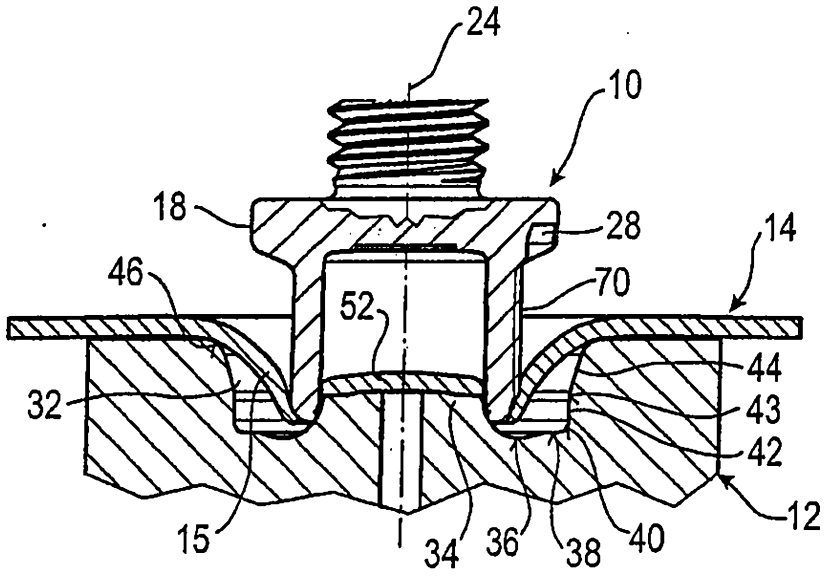

24
10
18
28
14
46
70
52
44
32
43
42
12
15
34
36
38
40

FIG. 2D

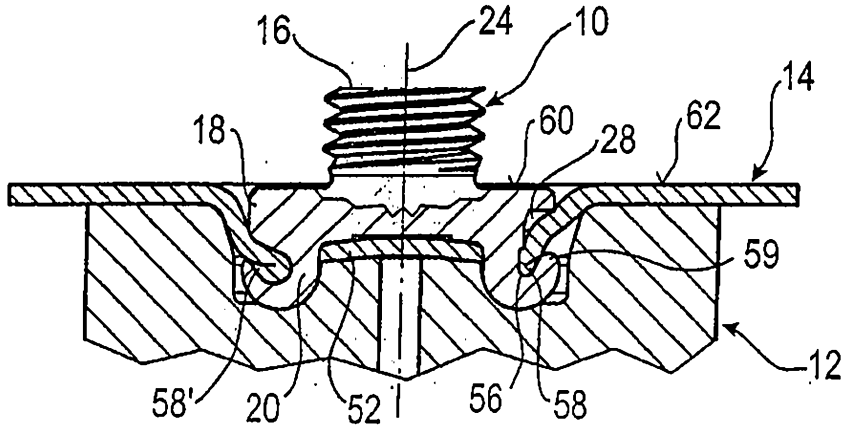

16
24
10
14
18
60
28
62
59
12
58'
20
52
56
58

FIG. 2E

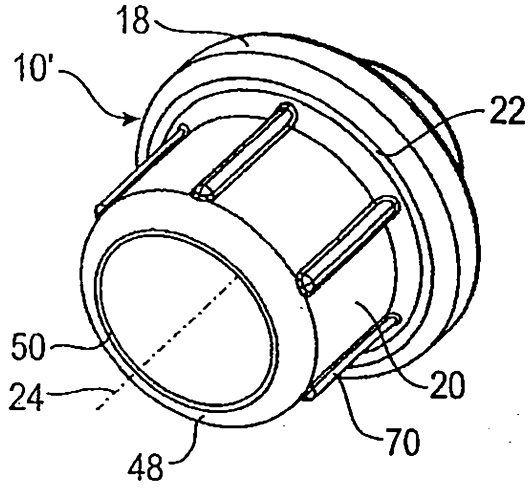


FIG. 2F

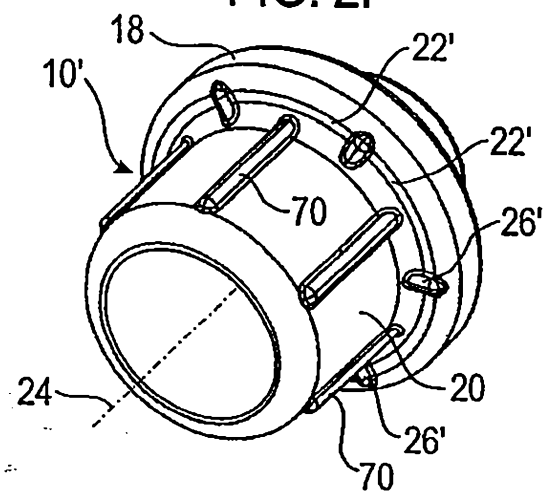


FIG. 2G

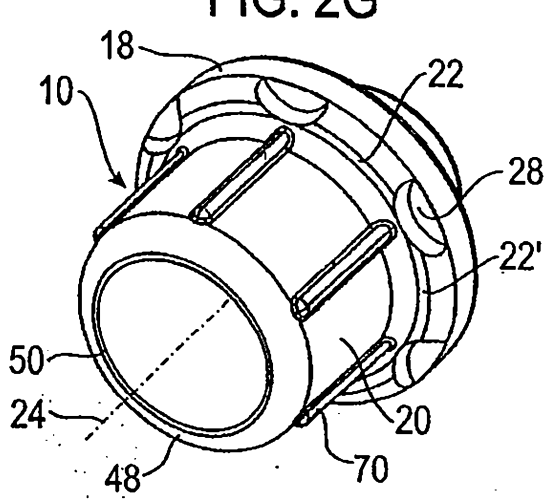


FIG. 2H

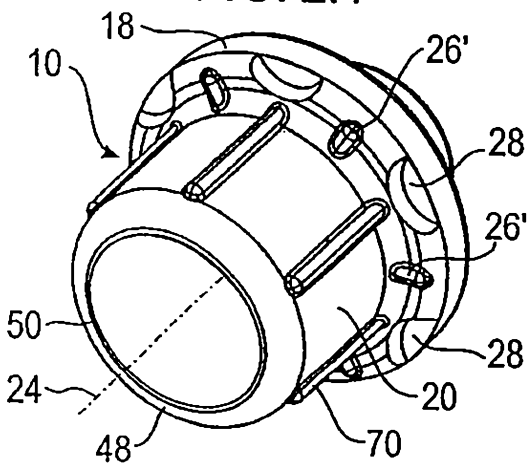


FIG. 2I

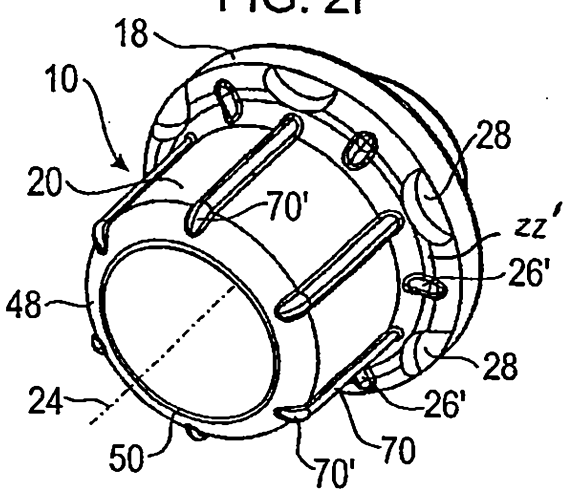


FIG. 2J

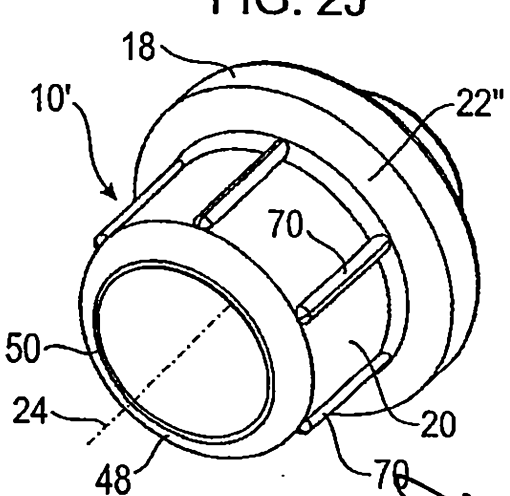


FIG. 2K

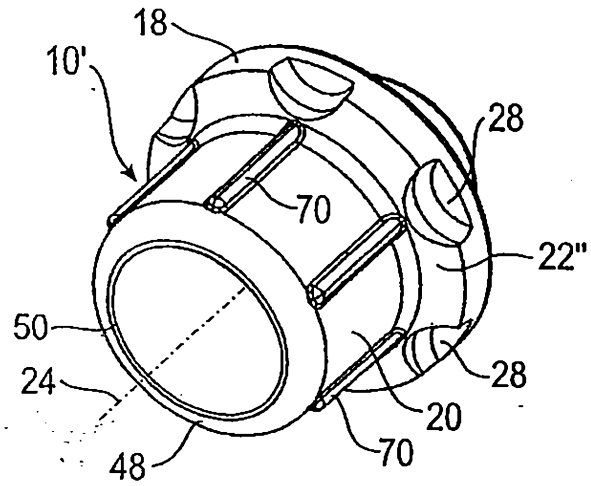


FIG. 2L

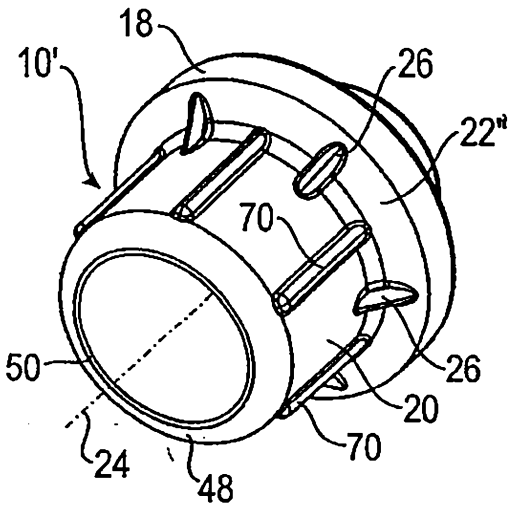


FIG. 2M

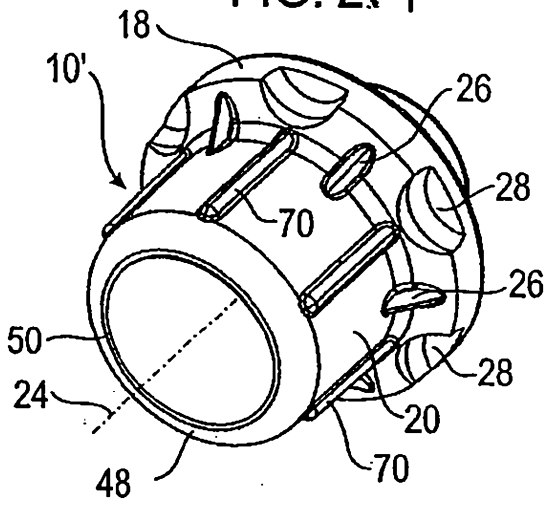


FIG. 2N

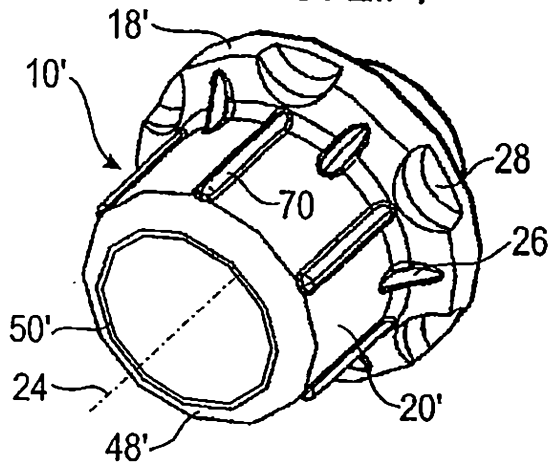


FIG. 2O

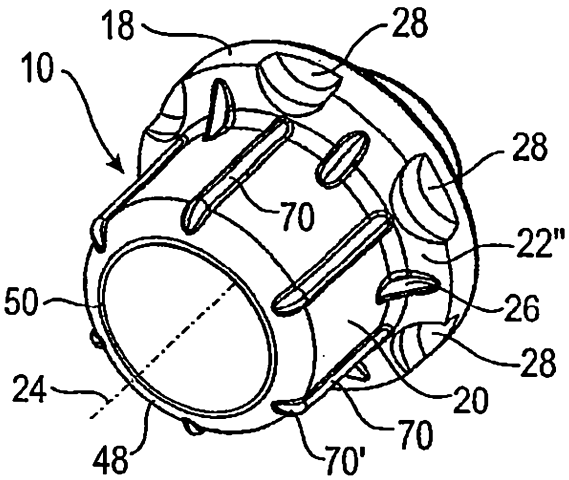


FIG. 3A

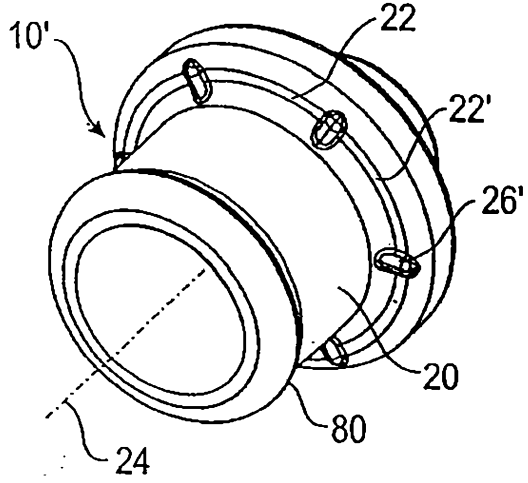


FIG. 3B

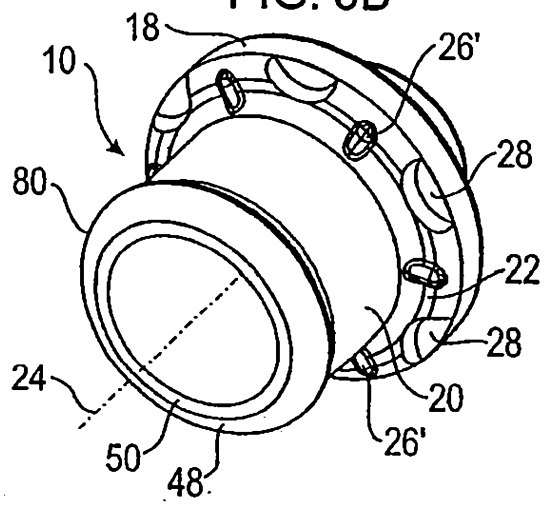


FIG. 3C

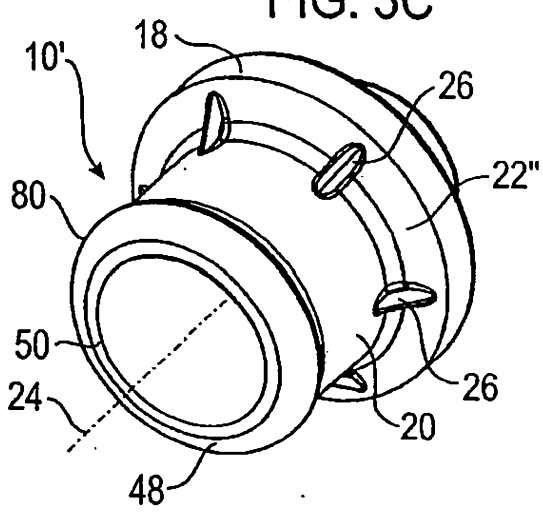


FIG. 3D

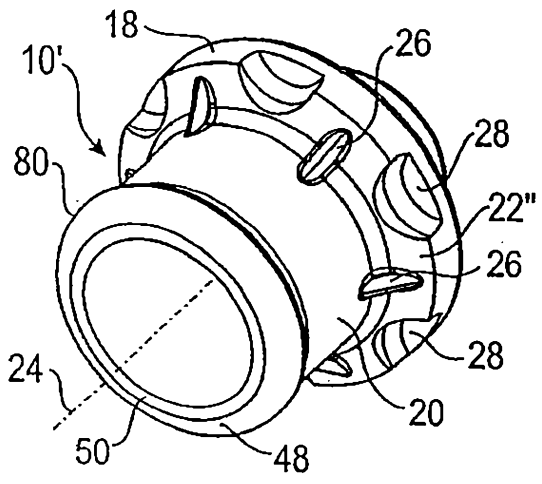


FIG. 3E

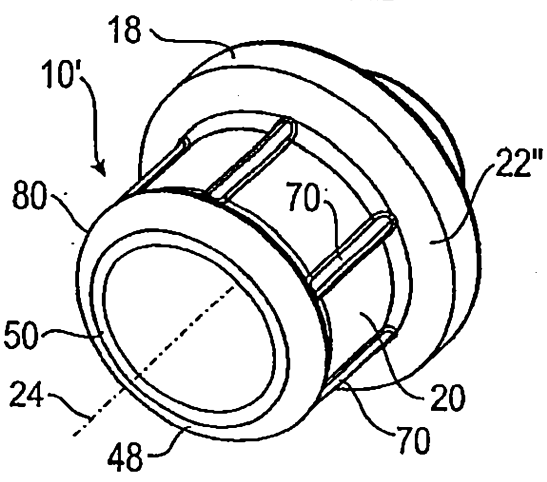
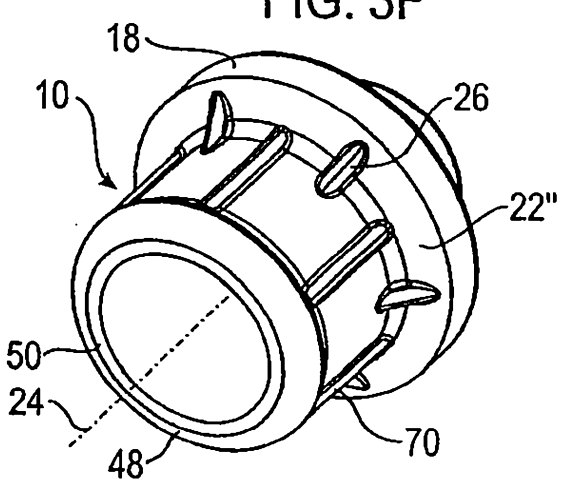


FIG. 3F



P1040004

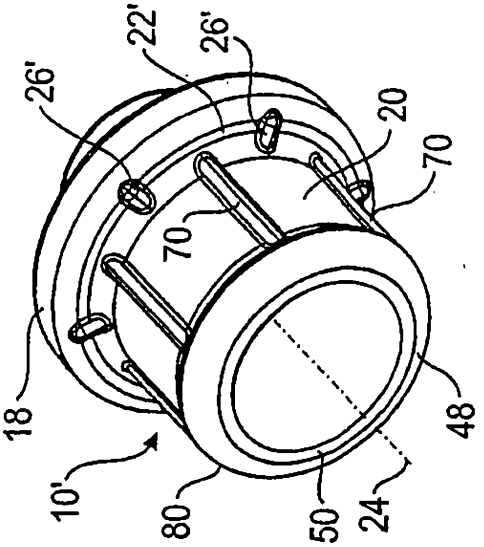


FIG. 3I

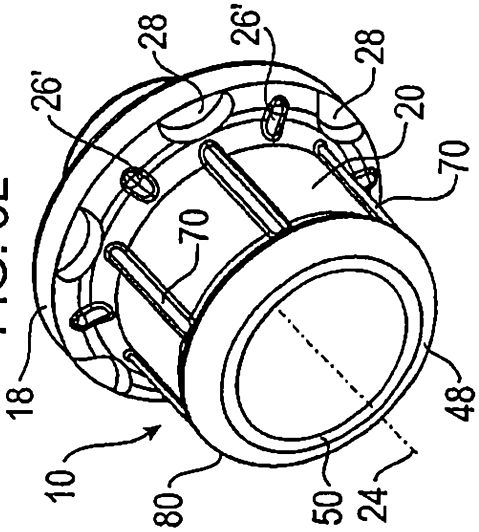


FIG. 3L

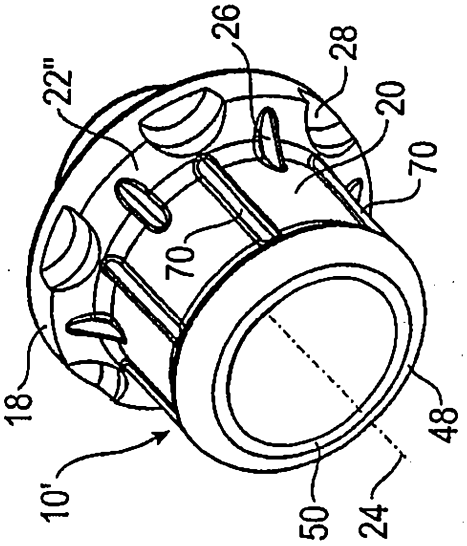


FIG. 3H

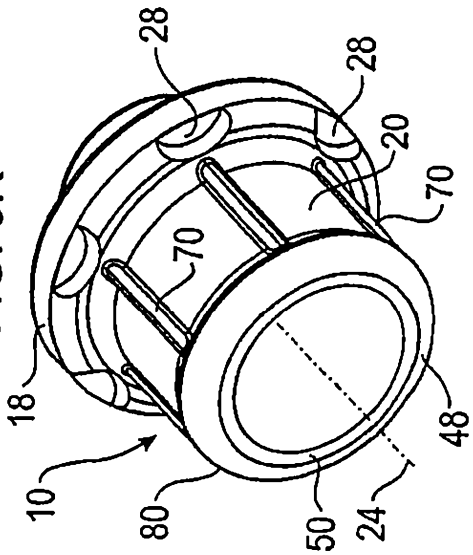


FIG. 3K

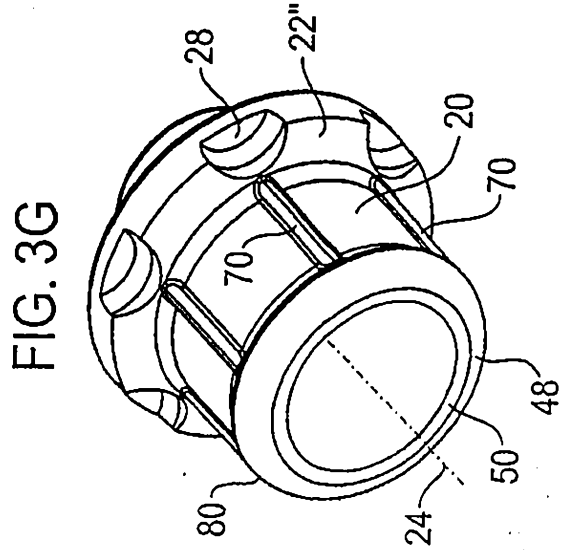


FIG. 3G

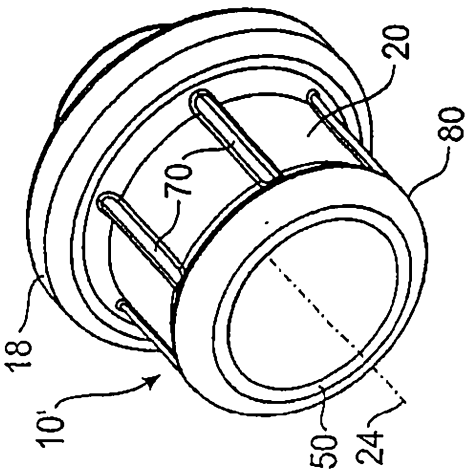


FIG. 3J

FIG. 4A

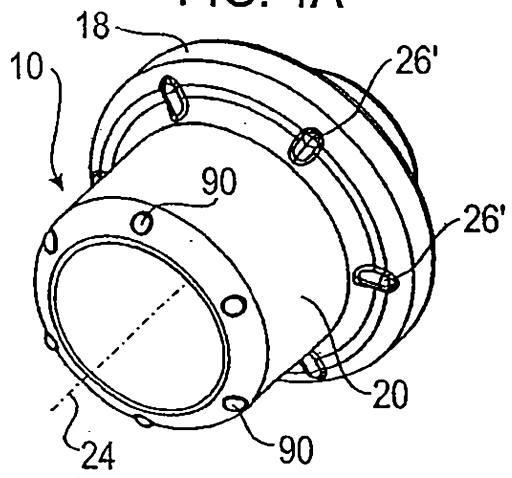


FIG. 4B

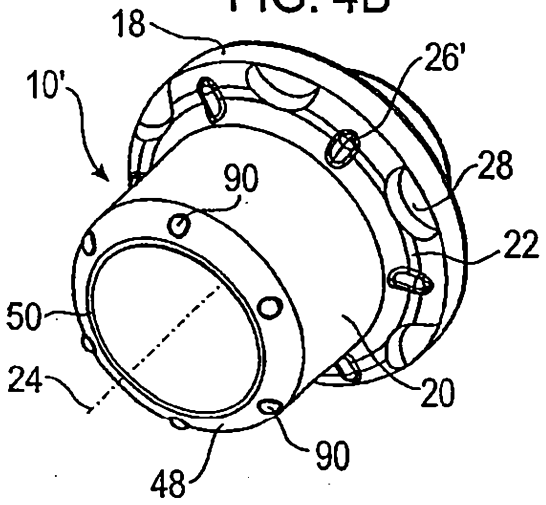


FIG. 4C

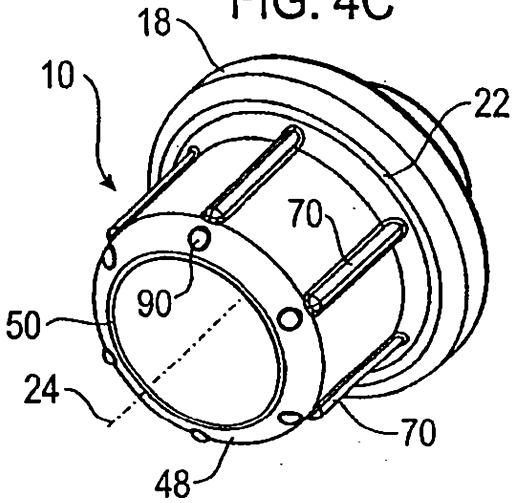


FIG. 4D

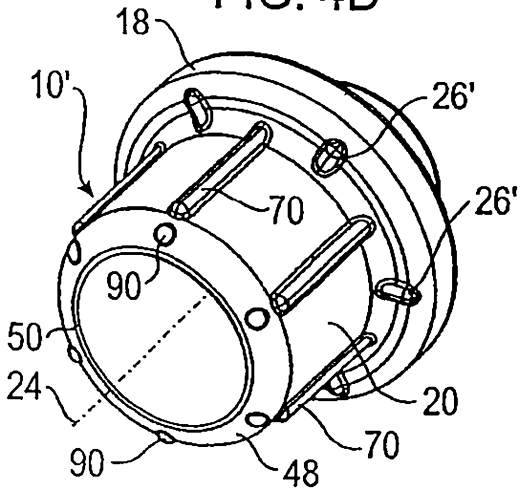


FIG. 4E

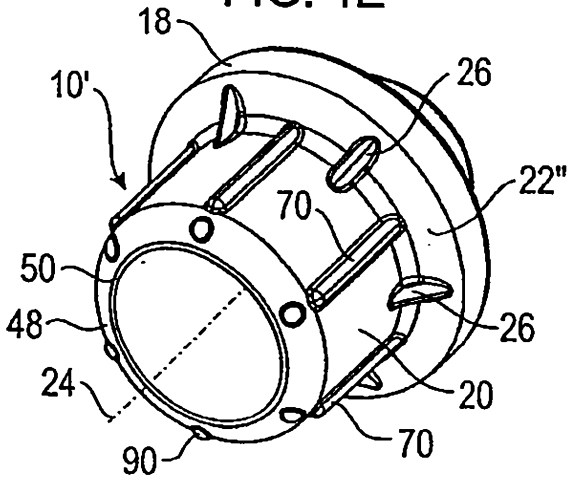


FIG. 4F

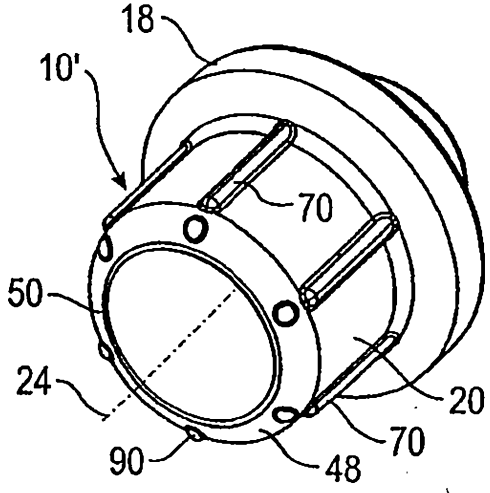


FIG. 4G

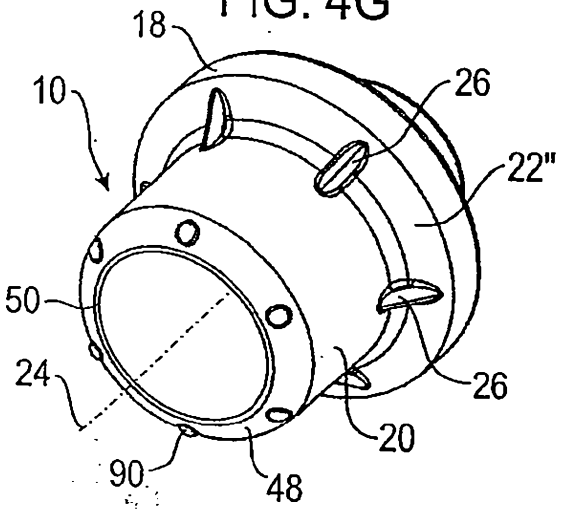


FIG. 4H

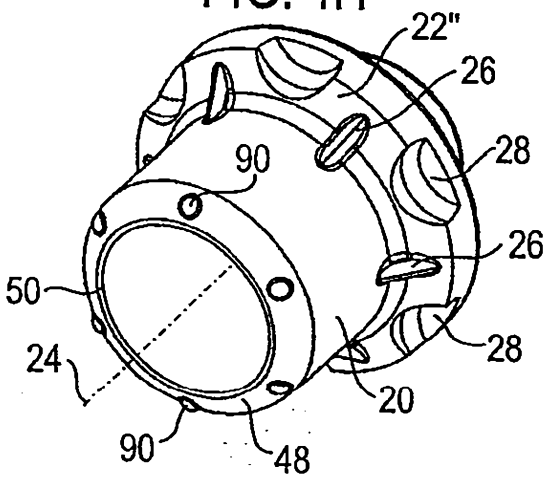


FIG. 4J

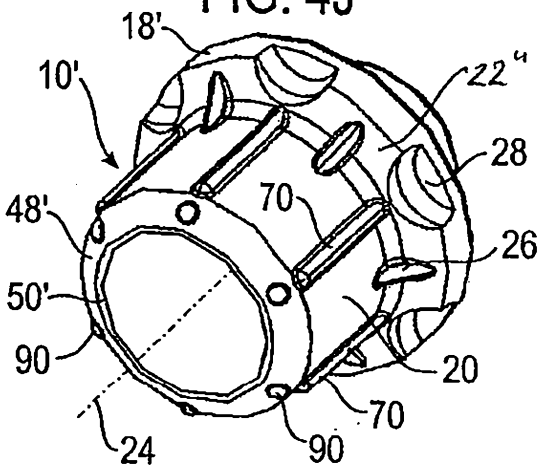


FIG. 5A

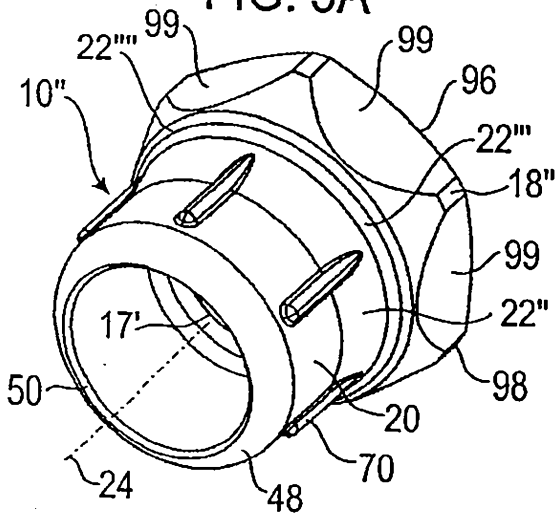


FIG. 5B

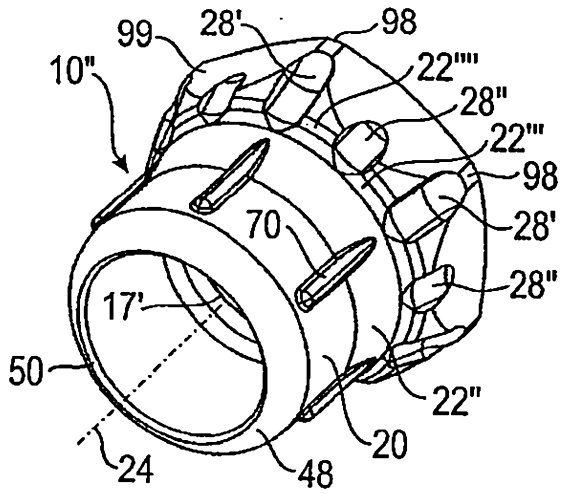
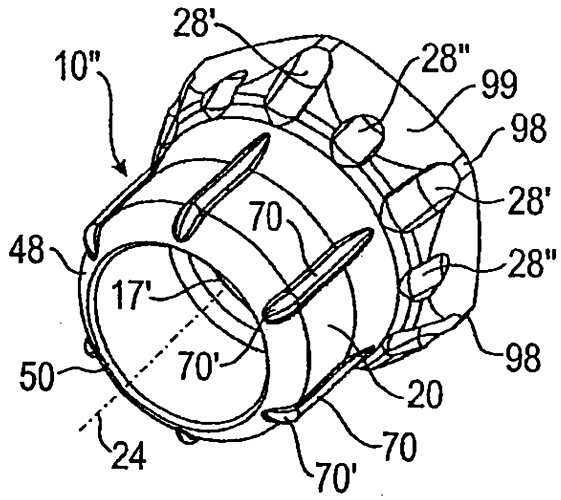


FIG. 5C



8/12

FIG. 4li

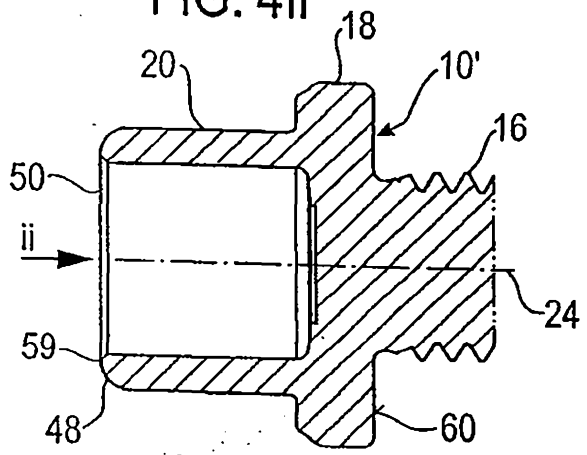


FIG. 4lii

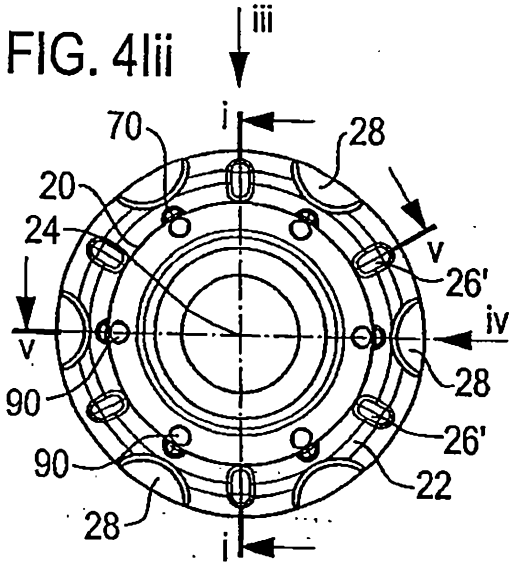


FIG. 4liv

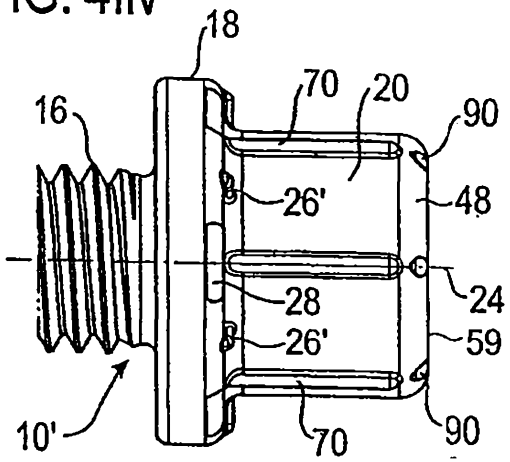


FIG. 4l

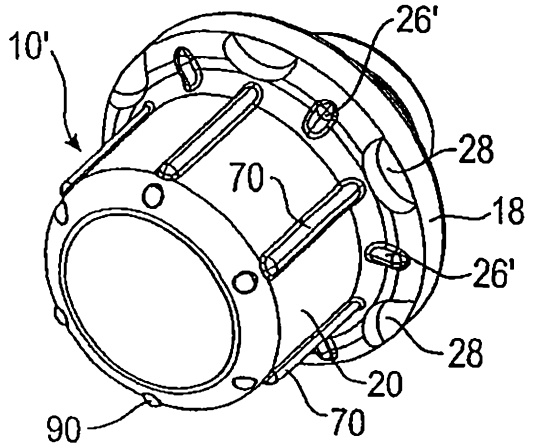


FIG. 4liii

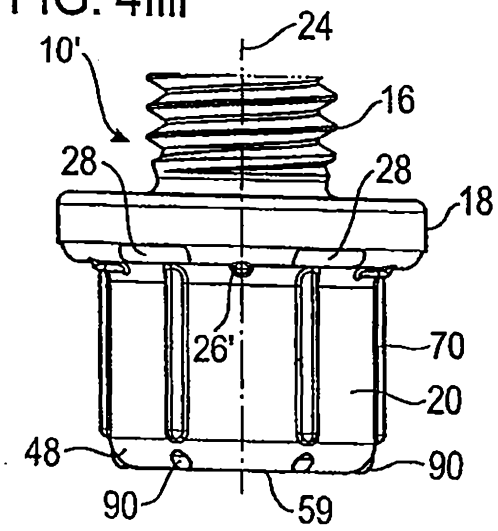


FIG. 4lv

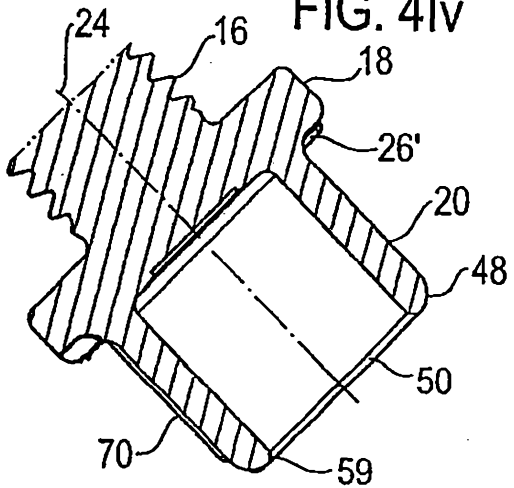


FIG. 4Ki

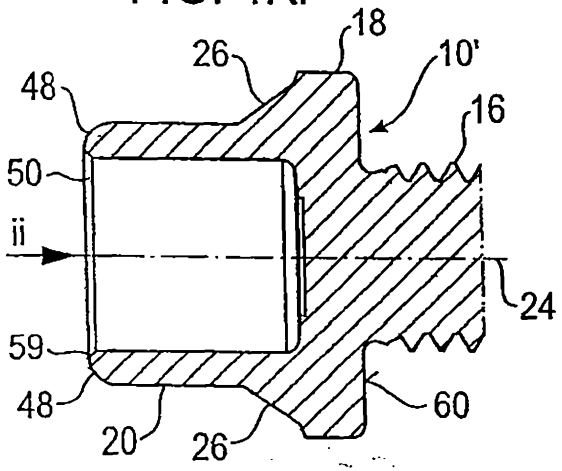


FIG. 4Kii

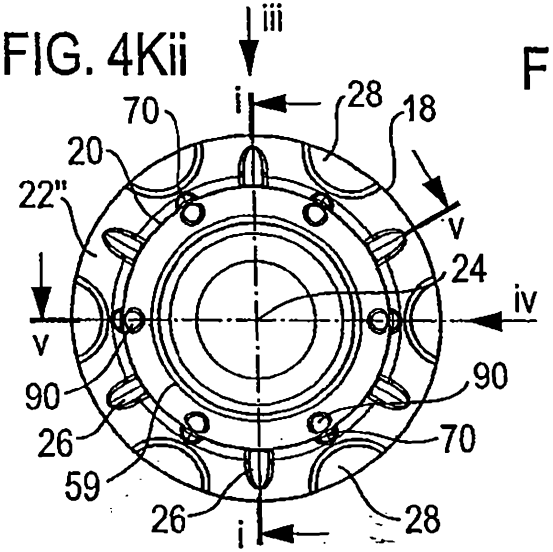


FIG. 4Kiv

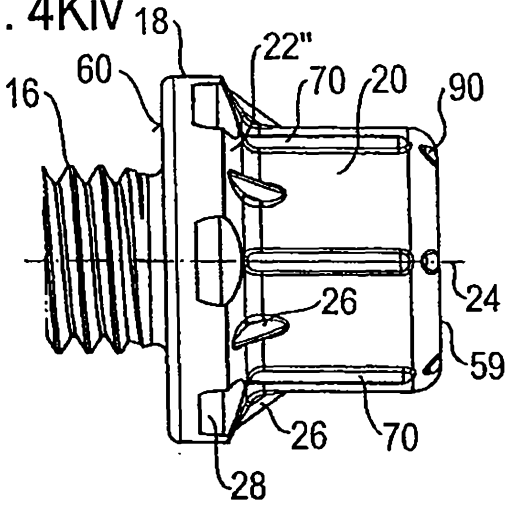


FIG. 4K

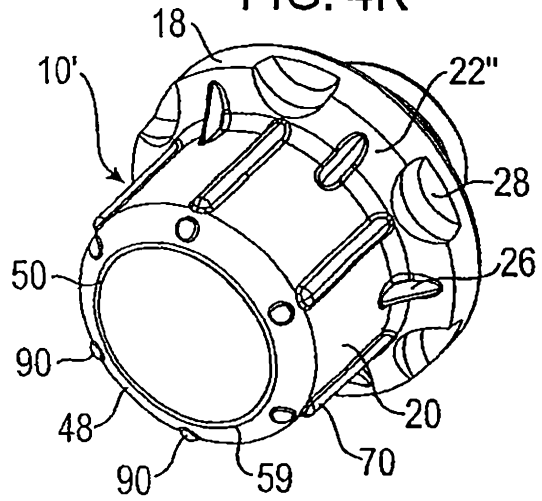


FIG. 4Kiii

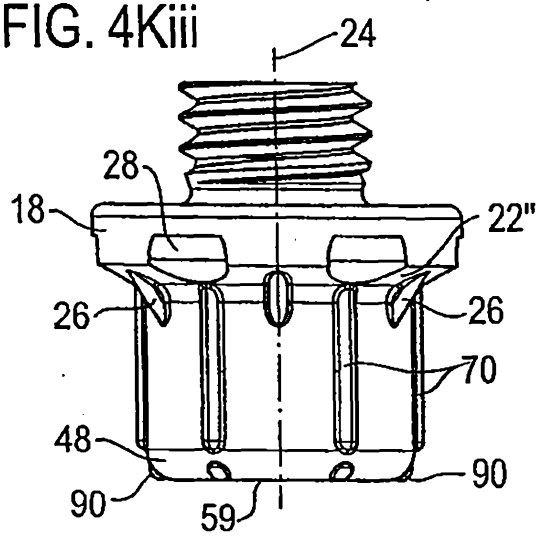


FIG. 4Kv

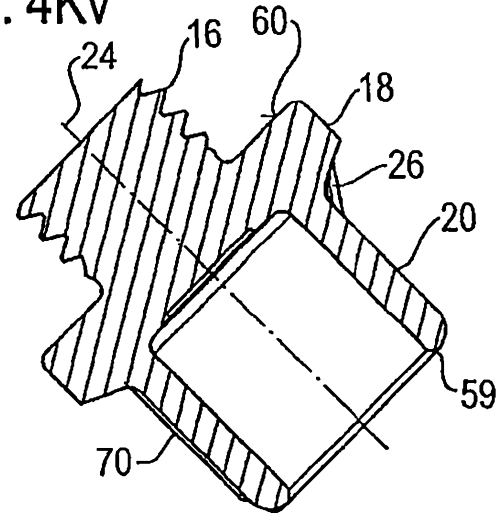


FIG. 6A

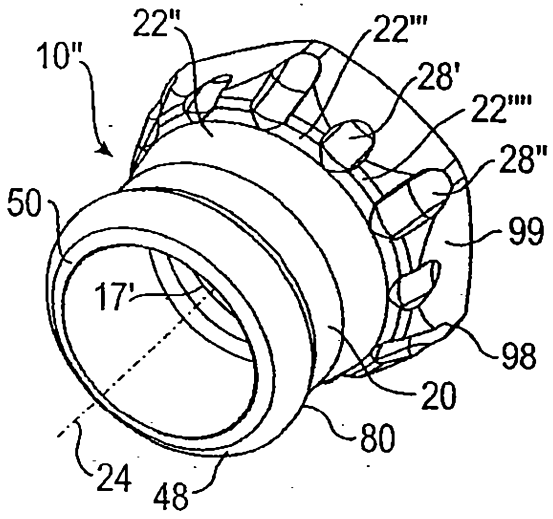


FIG. 6B

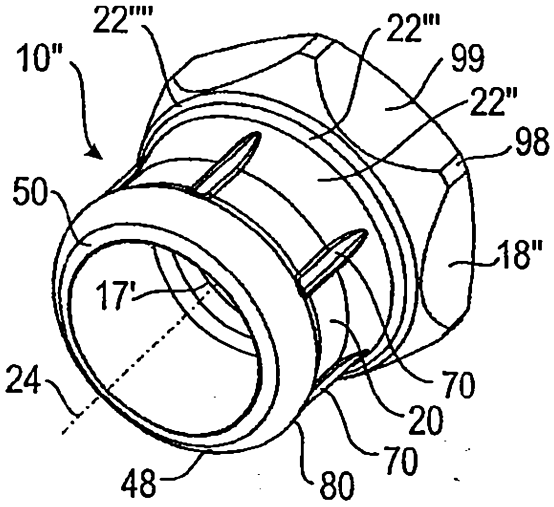


FIG. 6C

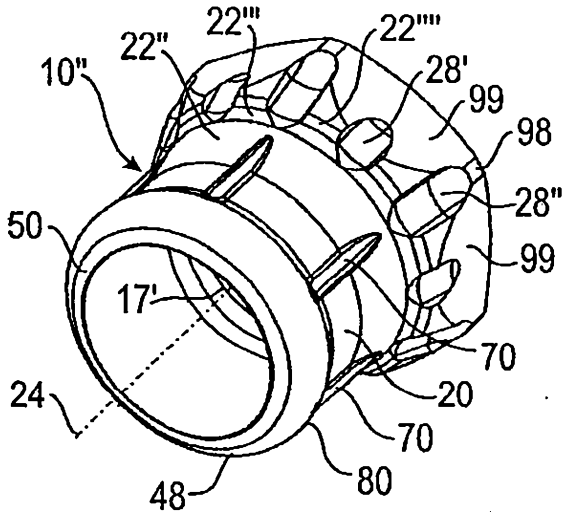


FIG. 7A

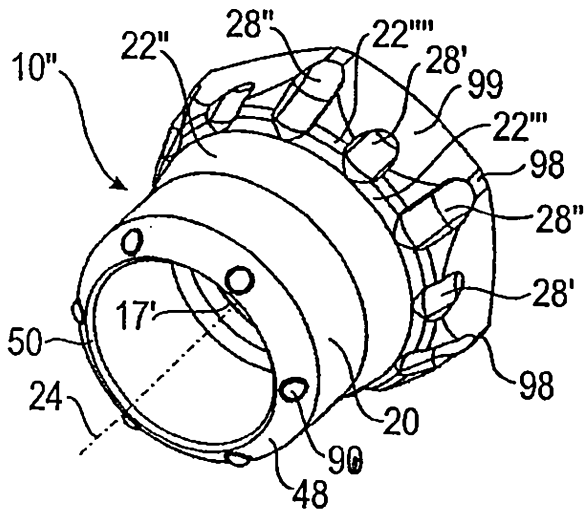


FIG. 7B

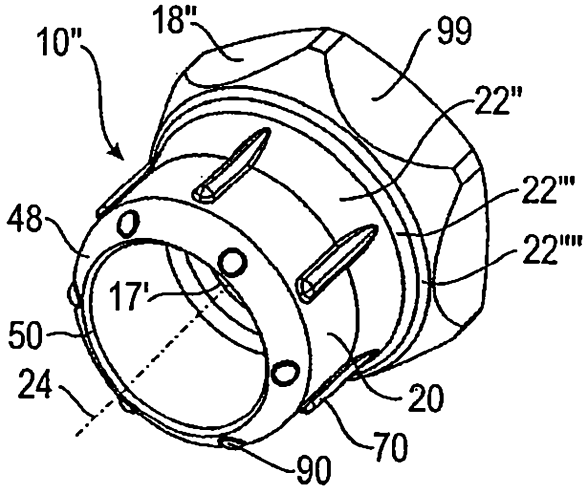


FIG. 7Ci

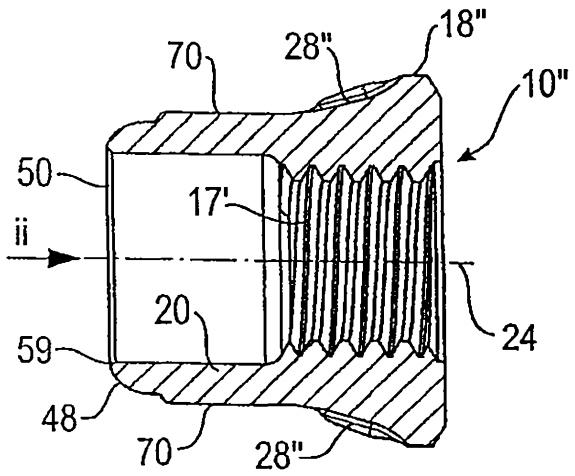


FIG. 7Cii

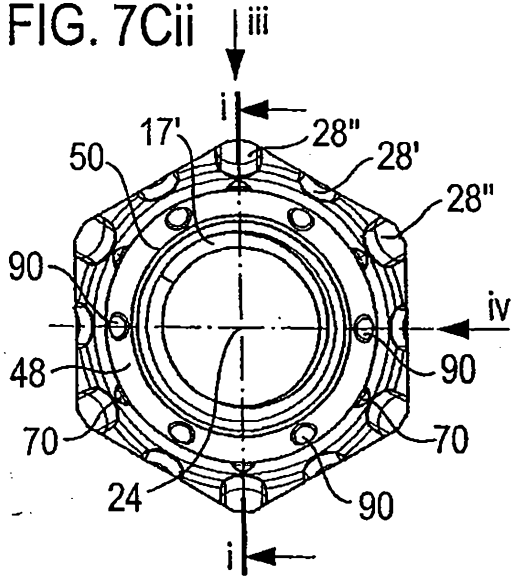


FIG. 7Civ

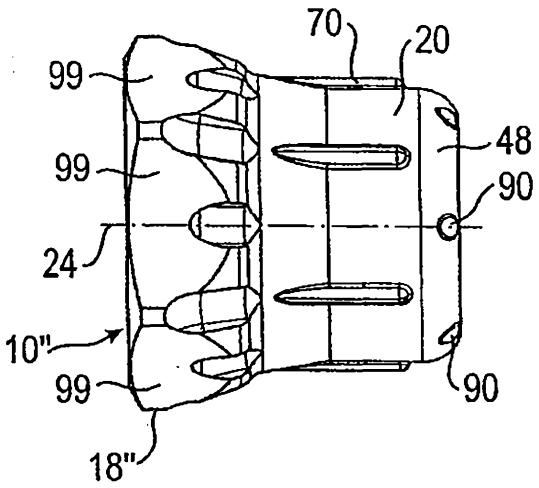
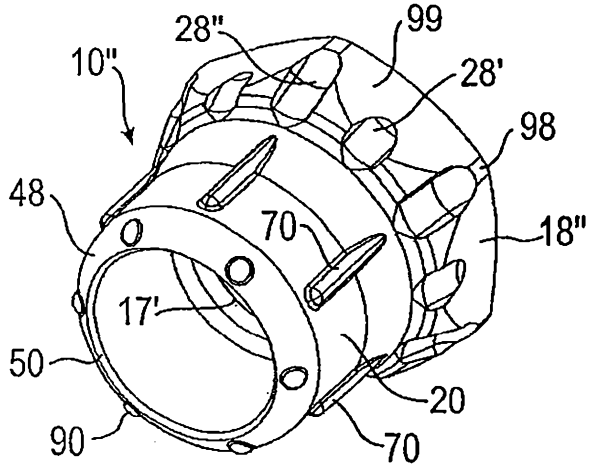


FIG. 7C



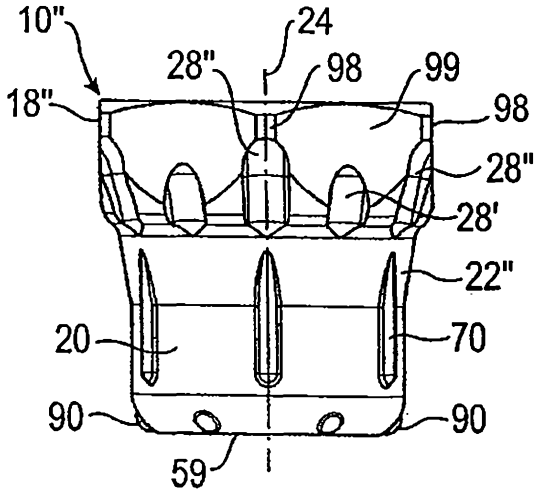


FIG. 7Ciii