



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

(21) **PI0806446-6 A2**



(22) Data de Depósito: 25/03/2008  
(43) Data da Publicação: 06/09/2011  
(RPI 2122)

(51) *Int.Cl.:*  
B21K 1/60  
F16B 19/06  
F16B 19/10

(54) **Título:** PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UM REBITE E REBITE OBTIDO POR ESTE PROCESSO

(30) **Prioridade Unionista:** 12/04/2007 FR 0754407

(73) **Titular(es):** Eris S.A.R.L.

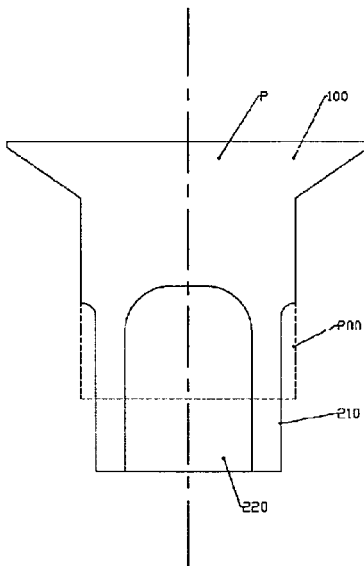
(72) **Inventor(es):** Jean-Marc Auriol

(74) **Procurador(es):** Simbolo Marcas e Patentes Ltda

(86) **Pedido Internacional:** PCT FR2008050511 de 25/03/2008

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/142311 de 27/11/2008

(57) **Resumo:** PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UM REBITE E REBITE OBTIDO POR ESTE PROCESSO. Trata-se a presente invenção de um processo de fabricação de um rebite (R) do tipo que compreende, por meio da deformação do material de uma seção metálica substancialmente cilíndrica, as operações de pré-moldagem de uma cabeça escareada (100) na extremidade de uma haste (200), sendo que o dito processo de fabricação é notável pelo fato de compreender as seguintes operações para a execução da deformação do material (estampagem a frio): criação de uma parte de diâmetro menor (210), a partir da extremidade livre; criação de um núcleo oco (220) substancialmente cilíndrico, para a formação de uma parte tubular; pré-moldagem no tronco de cone do núcleo oco (220), pré-moldagem no tronco de cone da superfície externa de diâmetro menor. Trata-se também a presente invenção do rebite obtido pelo dito método de fabricação



**“PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UM REBITE E REBITE OBTIDO POR  
ESTE PROCESSO”**

Campo da Invenção

Trata-se a presente invenção da fabricação de rebites e,  
5 especialmente, de adaptações que possibilitam a simplificação dos processos de  
fabricação, por meio do aperfeiçoamento das características técnicas dos ditos  
processos de fabricação.

Fundamentos da Invenção

Na técnica anterior, existem rebites semi-tubulares do tipo  
10 que compreende uma cabeça pré-moldada e uma haste dotada de uma  
perfuração axial, para a formação de uma parte tubular oposta à dita cabeça pré-  
moldada.

Estes rebites têm a vantagem de serem particularmente  
adaptados para a realização da montagem das peças em materiais macios ou  
15 frágeis, especialmente materiais sintéticos, como, por exemplo, materiais  
compósitos.

Um desses rebites descritos na Patente Francesa No.  
2.587.421 apresenta a especificidade de compreender uma garganta periférica  
sobre a superfície externa da haste, na altura da parte tubular desta. Uma  
20 superfície de acoplamento é conservada sobre a dita superfície externa na  
extremidade da haste. A dita garganta periférica evita, portanto, o contato da parte  
do rebite com as bordas do orifício disposto na peça a ser montada, sendo que o  
dito contato poderia danificar a dita peça.

Este rebite apresenta, no entanto, o inconveniente de  
25 necessitar de usinagem de sua superfície externa, para acomodar a dita garganta  
periférica e criar a dita superfície de acoplamento.

Esta operação de usinagem aumenta o custo de  
fabricação do rebite, devido à modificação de suas características técnicas.

Na verdade, apesar de o rebite ser pré-moldado por meio  
30 de uma técnica de estampagem a frio, a criação da dita garganta periférica é feita  
por meio de usinagem, o que causa a quebra das fibras do metal e pode contribuir  
para um comportamento impróprio mediante o desgaste do rebite.

### Descrição da Invenção

Com base na descrição acima, os requerentes do presente pedido de patente fizeram pesquisas no intuito de diminuir o custo de fabricação dos ditos rebites, por meio do aperfeiçoamento de suas qualidades técnicas.

Os pesquisadores estabeleceram a concepção de um processo de fabricação de um rebite particularmente vantajoso, que resolve os problemas da técnica anterior.

O processo de fabricação de um rebite da presente invenção compreende, por meio da deformação do material de uma seção metálica substancialmente cilíndrica, operações de pré-moldagem de uma cabeça escareada na extremidade de uma haste, e é notável pelo fato de compreender as seguintes operações para a execução da deformação do material (estampagem a frio):

- Criação de uma parte de diâmetro menor, a partir da extremidade livre;
- Criação de um núcleo oco substancialmente cilíndrico, para a formação de uma parte tubular;
- Pré-moldagem no tronco de cone do núcleo oco;
- Pré-moldagem no tronco de cone da superfície externa de diâmetro menor.

Ao proporem um modo de execução que não necessita de uma operação de usinagem para esta parte do rebite, os requerentes do presente pedido de patente conceberam um processo que diminui os custos de fabricação do rebite.

Além disso, o dito processo permanece na continuação das operações de estampagem a frio que fazem parte da fabricação do rebite e antecedem as operações de produção da garganta e do tubo.

Esta característica é particularmente vantajosa pelo fato de garantir a formação da fibra do material e melhorar o estado metalúrgico do rebite. Este processo também permite a afinação do tamanho dos grãos.

Um efeito técnico não insignificante deste processo refere-se à pré-orientação das fibras do metal, o que favorece a deformação dos rebites no momento de sua colocação.

5 Contempla-se que a fixação ou o rebite seja feito de uma pluralidade de materiais, como, por exemplo, titânio, T40, liga de titânio e nióbio, aço inoxidável, etc.

Além disso, o processo é notável pelo fato de consistir no amolecimento do material utilizado por meio de tratamento térmico. Os metais duros utilizados são submetidos, portanto, a uma operação de amolecimento.

10 De acordo com uma característica particularmente vantajosa da presente invenção, o processo consiste em pré-moldar, a partir de uma superfície cilíndrica, a base maior do tronco de cone formada externamente.

Conseqüentemente, as superfícies de acoplamento podem ser criadas igualmente por meio de deformação plástica.

15 A utilização de tal processo de realização requereu a alteração da geometria do dito rebite.

De acordo com uma característica particularmente vantajosa, o dito rebite é notável pelo fato de ser constituído de três partes:

20 - Uma cabeça tronco-cônica conectada por sua base menor à haste;

- Uma primeira parte cilíndrica da haste de diâmetro correspondente à base menor da haste;

25 - Uma parte tronco-cônica da haste, cuja base menor possui um diâmetro menor, é conectada à primeira parte cilíndrica, e a base maior da parte tronco-cônica (C) da haste adota o mesmo diâmetro da primeira parte cilíndrica.

De acordo com outra característica da presente invenção, o rebite compreende uma quarta parte, isto é, uma segunda parte cilíndrica da haste com o mesmo diâmetro da primeira parte cilíndrica.

30 Certamente, a presente invenção refere-se igualmente ao processo que acompanha as operações necessárias para a produção de um rebite, conforme descrição acima.

Os conceitos fundamentais da presente invenção que acabam de ser expostos acima, na sua forma mais elementar, bem como outros detalhes e outras características, ficarão mais bem esclarecidos mediante a leitura da descrição abaixo e perante os desenhos em anexo, que são incluídos a título de exemplo não limitativo, apresentando uma modalidade de um processo de fabricação de um rebite e um rebite, de acordo com a presente invenção.

#### Breve Descrição dos Desenhos

A Figura 1 é uma vista em corte de uma modalidade de uma seção metálica correspondente a um rebite durante o processo de fabricação.

As Figuras 2a, 2b e 2c ilustram as etapas da deformação da seção metálica da Figura 1 para fins de realização de uma modalidade de um rebite, de acordo com a presente invenção.

A Figura 3 é uma vista em corte de uma modalidade de um rebite, de acordo com a presente invenção.

As Figuras 4a, 4b e 4c ilustram as etapas de instalação do rebite, de acordo com a presente invenção.

#### Descrição das Modalidades Preferidas

Como mostrado no desenho da Figura 1, o processo da presente invenção é do tipo que inclui, primeiramente, a execução por deformação plástica do material, isto é, pelo forjamento de uma seção metálica substancialmente cilíndrica, a pré-moldagem de uma cabeça escareada (100) na extremidade de uma haste (200) mostrada em linhas pontilhadas curtas.

O processo da presente invenção é notável pelo fato de ser sempre pela deformação do material (estampagem a frio) que se cria uma parte (210) da haste de diâmetro inferior, a partir da extremidade livre.

Além disso, o processo da presente invenção proporciona a criação de um núcleo oco (220) substancialmente cilíndrico, para a formação de uma parte tubular. A peça (P) obtida é ilustrada com traços fortes no desenho da Figura 1. Esta peça (P) é colocada em uma matriz (M) que, associada a um "perfurador", garante as seguintes operações:

- Pré-moldagem no tronco de cone do núcleo oco;

- Pré-moldagem no tronco de cone da superfície externa de diâmetro menor.

Esta matriz (M) compreende um invólucro cilíndrico que tem uma extremidade escareada para que a cabeça da peça (P) possa se alojar.

5 Uma vez colocada, a peça (P) é mantida em posição e um perfurador (0) na extremidade cônica penetra no núcleo oco (220), conforme ilustração na Figura 2b. Neste movimento, as bordas do tubo que formam esta extremidade da peça (P) expandem-se para retomar a forma cônica do perfurador até que a superfície externa do dito tubo entre em contato com a superfície do  
10 invólucro da matriz (M), conforme ilustração na Figura 2c.

A superfície externa fica igualmente com a forma de um tronco de cone. O movimento é continuado até que uma superfície cilíndrica de acoplamento na extremidade da superfície externa da haste seja criada. O rebite (R) obtido dessa maneira é ilustrado pelo desenho da Figura 3.

15 O rebite da presente invenção inclui uma cabeça escareada (100') e uma haste (200') constituída de uma parte sólida (210') situada embaixo da cabeça pré-moldada (100') e uma parte semi-tubular (220) situada de forma oposta à cabeça.

Conforme ilustração, a parte semi-tubular (220) é dotada  
20 de um furo axial (221') de forma cônica que se estende em direção da extremidade oposta à cabeça pré-moldada e abre-se na dita extremidade. A medida do ângulo de conicidade  $\alpha$  varia entre 10 e 30 graus.

De acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, a medida do ângulo de conicidade  $\alpha$  é igual a 20 graus.

25 Conforme ilustração, o fundo (222') do furo tem a forma de uma calota esférica e o furo (221') estende-se um pouco mais da metade do comprimento da haste (200). No nível da parte tubular (220), a superfície externa da haste adota uma forma troncônica (223') cujo ângulo  $\beta$  varia entre 10 e 30 graus.

30 De acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, a medida do ângulo é igual a 20 graus. Conseqüentemente, de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, a haste (200') é pré-

moldada interna e externamente, no nível de sua parte tubular, de acordo com um mesmo ângulo de cone. O topo (224') do tronco de cone (223') começa embaixo da parte sólida da haste (210') e adota um diâmetro inferior ao diâmetro da dita haste. A base (225') do cone fica com o diâmetro da dita parte sólida (210') da

5 haste.

A correspondência entre o topo (224') do cone externo com o topo (222') do cone interno (221') permite a criação de uma zona de material de menor espessura predisposta à deformação necessária para a

10 instalação.

A dita correspondência também permite formar um volume recuado que evita que a deformação da parte tubular do rebite tenha, por conseqüência, um apoio sobre as superfícies não previstas para esta finalidade da peça a ser fixada.

A presença desse volume recuado também permite a

15 montagem de espessuras de material variável.

Na verdade, a modalidade ilustrada do rebite da presente invenção apresenta, externamente, quatro partes principais:

- Uma cabeça tronco-cônica (A) conectada por sua base menor à haste;
- 20 - Uma primeira parte cilíndrica (B) da haste de diâmetro correspondente à primeira base da cabeça;
- Uma parte tronco-cônica (C) da haste, cuja base menor é conectada à primeira parte cilíndrica e cuja base maior da parte tronco-cônica (C) da haste adota o mesmo diâmetro da primeira parte cilíndrica;
- 25 - Uma segunda parte cilíndrica (D) da haste com o mesmo diâmetro da primeira parte cilíndrica (B).

Esta segunda parte não é obrigatória e uma modalidade não ilustrada do rebite (R) é constituída de três partes, sem a parte cilíndrica final.

A Figura 3 ilustra igualmente a orientação das fibras de

30 metal. Fica claro que a utilização de um processo de forjamento para todas as operações envolvidas na execução do rebite (R) permite a obtenção de um rebite

cujas fibras não são danificadas e são pré-orientadas para a deformação necessária para a instalação do rebite (R).

De acordo com uma característica não ilustrada da presente invenção, a espessura do tubo é constante desde a extremidade 5 conectada à parte sólida até a extremidade aberta da haste.

As Figuras 4a, 4b e 4c ilustram as etapas de instalação do rebite, de acordo com a presente invenção. Esta instalação é realizada para a fixação de duas peças (300 e 400) de material compósito.

Estas peças (300 e 400) são perfuradas com um furo 10 (500) cuja abertura corresponde ao diâmetro externo da haste do rebite com uma pequena folga, sendo que as chanfraduras cônicas idênticas (510 e 520) são executadas em ambos os lados das peças (300 e 400) correspondentes às extremidades abertas do furo (500).

A rebitagem é feita por meio de duas rebitadoras (600 e 15 700), conforme ilustradas esquematicamente nas Figuras 4a, 4b e 4c, sendo que uma rebitadora (600) atua como um contra-apoio do lado da cabeça e a outra rebitadora (700) fica submetida a uma pressão para formar a segunda cabeça e executar a rebitagem.

Conforme ilustração do desenho da Figura 4b, o rebite (R) 20 se deforma primeiro sem acoplamento, depois a superfície correspondente à extremidade do rebite (R) ou a superfície de acoplamento aplica-se sobre a chanfradura (520), conforme ilustração do desenho da Figura 4c.

Como ilustrado e em conformidade com as características pesquisadas deste tipo de rebite da presente invenção, a presença de uma forma 25 recuada sobre a superfície externa do rebite causa uma dobra em sua extremidade sem entrar em contato com a borda de ligação entre a chanfradura (520) e o furo (500).

Compreende-se que o processo de fabricação e o rebite 30 que acabam de ser descritos e representados acima têm o propósito de apresentação e não de limitação. Naturalmente, diversas disposições, alterações e melhorias poderão ser introduzidas ao exemplo acima, sem, no entanto, que se desvie do âmbito da presente invenção.

## REIVINDICAÇÕES

1. **PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UM REBITE** do tipo que compreende, por meio da deformação do material de uma seção metálica substancialmente cilíndrica, as operações de pré-moldagem de uma cabeça escareada (100) na extremidade de uma haste (200), caracterizado pelo fato de  
5 compreender as seguintes operações para a execução da deformação do material (estampagem a frio):

- Criação de uma parte de diâmetro menor (210), a partir da extremidade livre;

10 - Criação de um núcleo oco (220) substancialmente cilíndrico, para a formação de uma parte tubular;

- Pré-moldagem no tronco de cone do núcleo oco (220);

- Pré-moldagem no tronco de cone da superfície externa de diâmetro menor.

15 2. **PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UM REBITE**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de de consistir no amolecimento do material utilizado por meio de tratamento térmico.

20 3. **PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UM REBITE**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de de consistir na pré-moldagem, a partir de uma superfície cilíndrica, da base maior do tronco de cone formada externamente.

25 4. **REBITE OBTIDO PELO PROCESSO DE FABRICAÇÃO**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de de a haste (200') ser pré-moldada interna e externamente, no nível de sua parte tubular, de acordo com um mesmo ângulo de cone.

5. **REBITE OBTIDO PELO PROCESSO DE FABRICAÇÃO**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de de a espessura do tubo ser constante desde a extremidade conectada à parte sólida (210') até a extremidade aberta da haste (220').

30 6. **REBITE**, de acordo com a reivindicação 4 e/ou 5, caracterizado pelo fato de ser constituído de pelo menos três partes:

- Uma cabeça tronco-cônica (A) conectada por sua base menor à haste (200');

- Uma primeira parte cilíndrica (B) da haste com diâmetro correspondente à base menor da cabeça;

- Uma parte tronco-cônica (C) da haste, cuja base menor possui um diâmetro menor, é conectada à primeira parte cilíndrica, e cuja base maior da parte tronco-cônica (C) da haste adota o mesmo diâmetro da primeira parte cilíndrica.

**7. REBITE**, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de compreender uma segunda parte cilíndrica (D) da haste com o mesmo diâmetro da primeira parte cilíndrica (B).

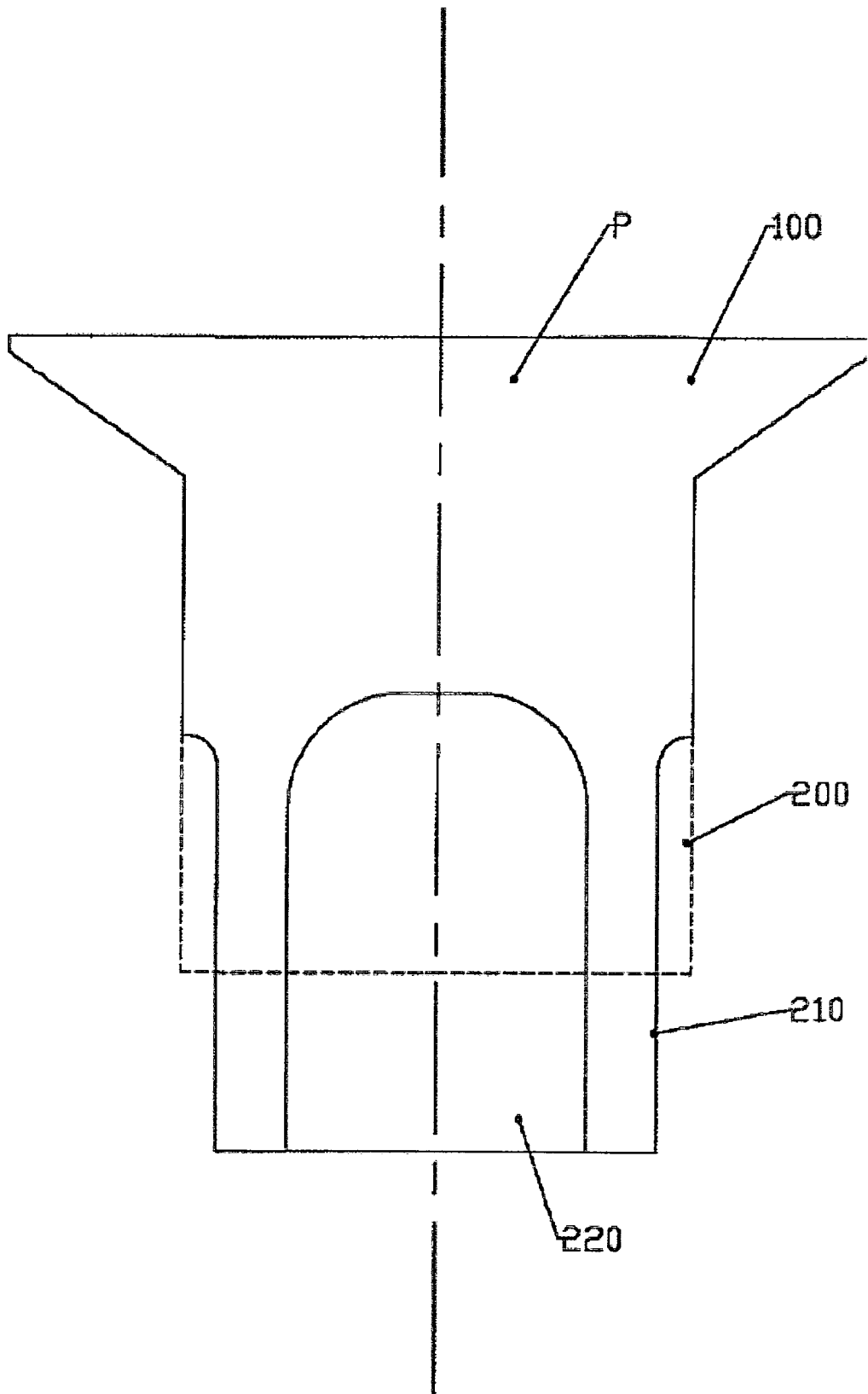


Fig. 1

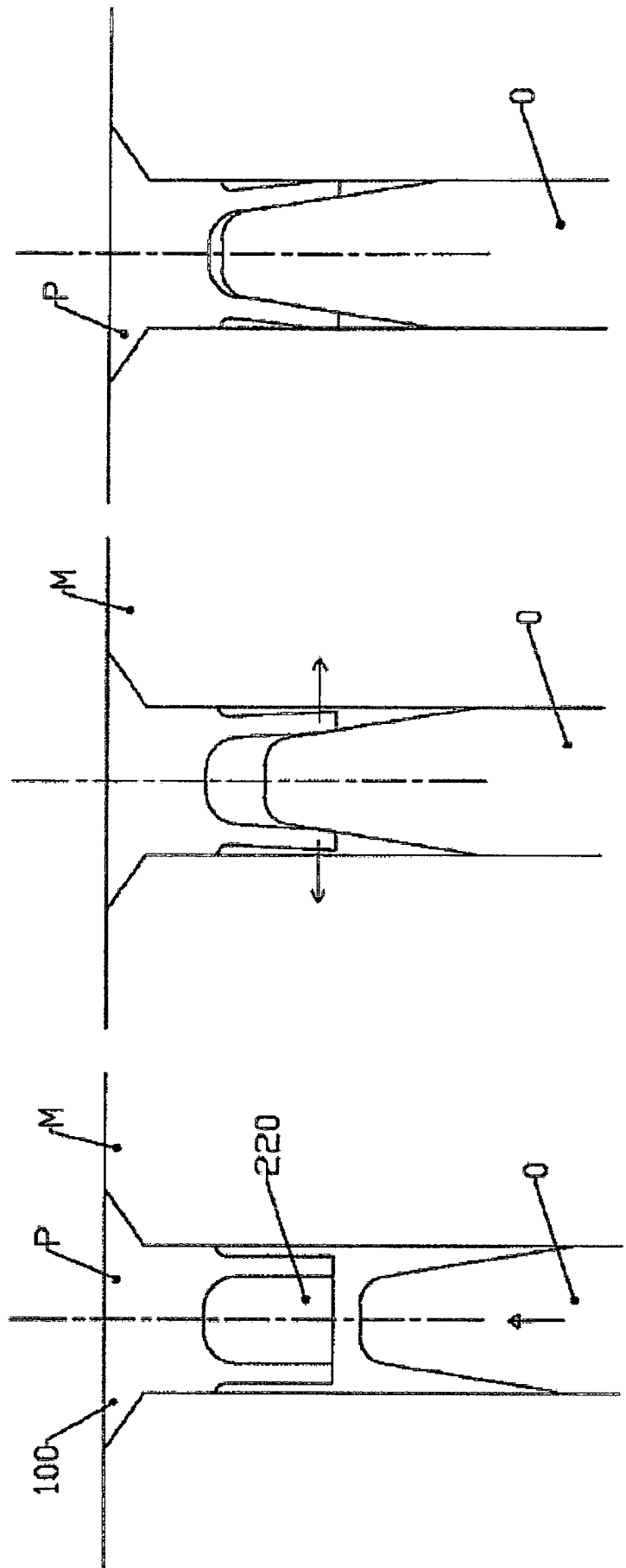


Fig. 2a

Fig. 2b

Fig. 2c

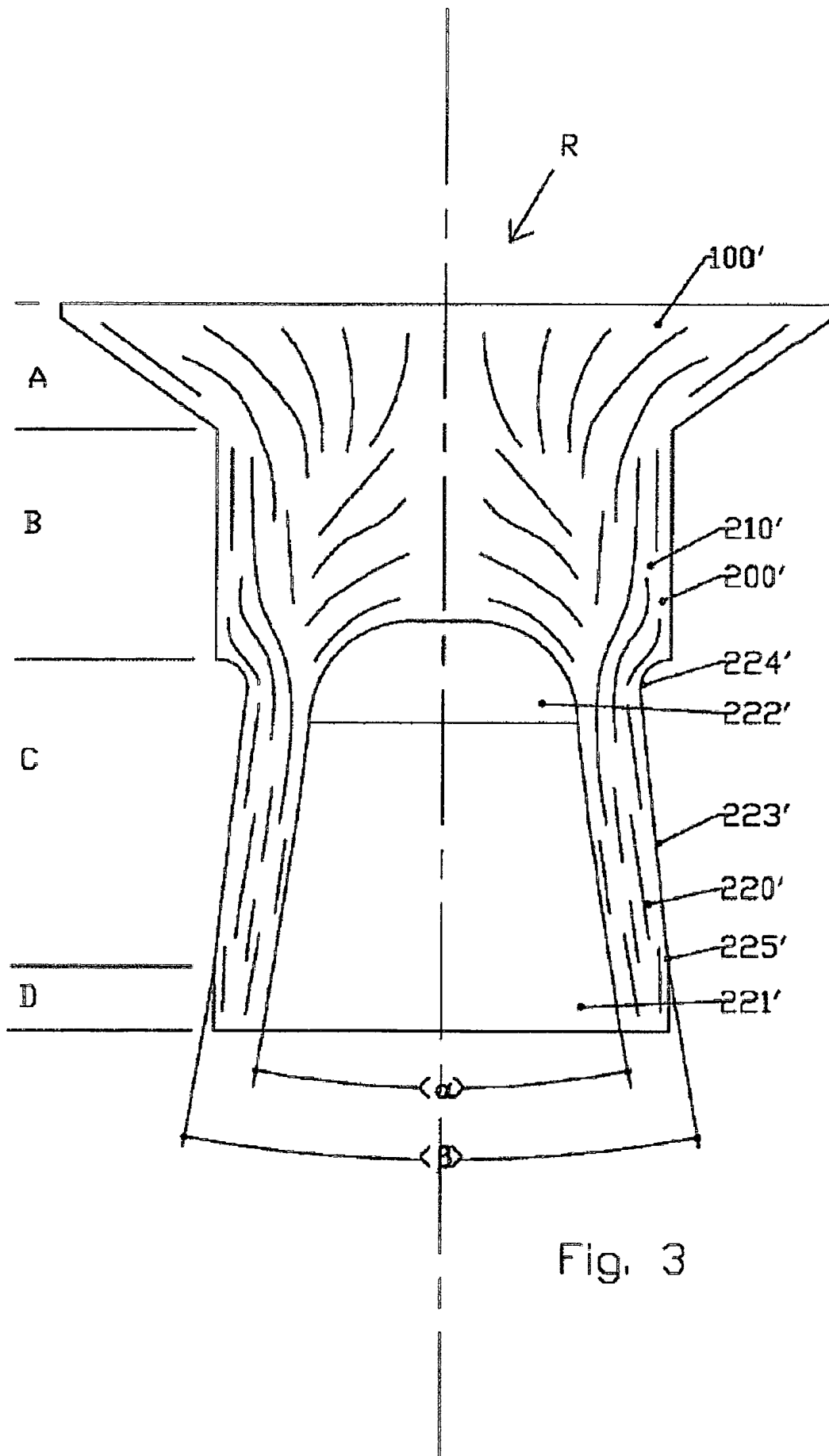
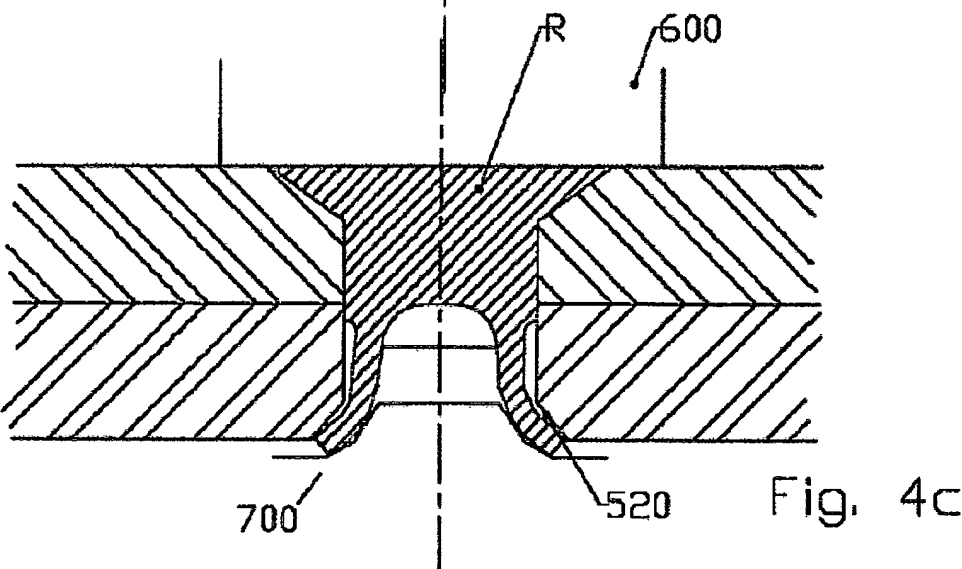
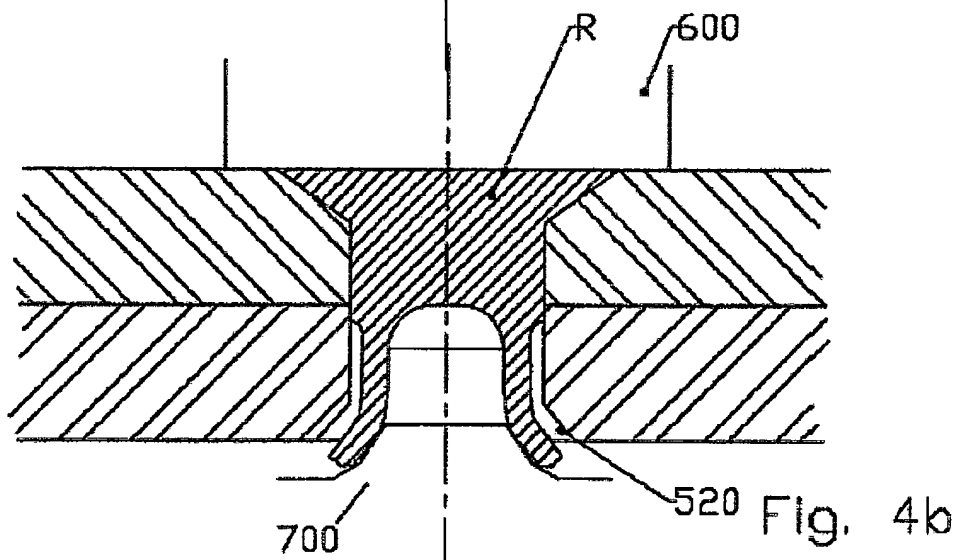
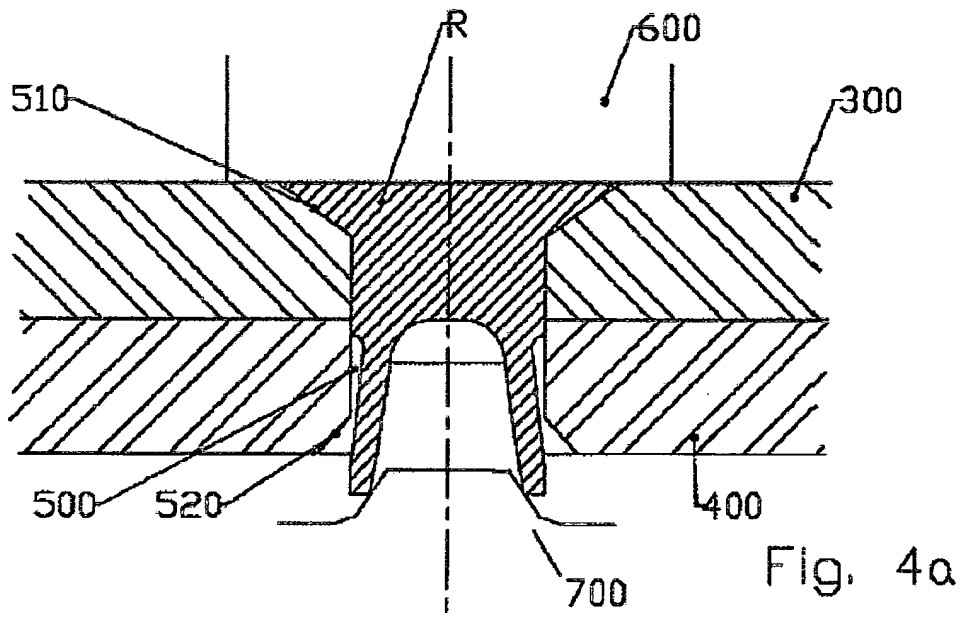


Fig. 3



**RESUMO**

**“PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UM REBITE E REBITE OBTIDO POR ESTE PROCESSO”**, trata-se a presente invenção de um processo de fabricação de um rebite (R) do tipo que compreende, por meio da

5 deformação do material de uma seção metálica substancialmente cilíndrica, as operações de pré-moldagem de uma cabeça escareada (100) na extremidade de uma haste (200), sendo que o dito processo de fabricação é notável pelo fato de compreender as seguintes operações para a execução da deformação do material (estampagem a frio): criação de uma parte de diâmetro menor (210), a partir da

10 extremidade livre; criação de um núcleo oco (220) substancialmente cilíndrico, para a formação de uma parte tubular; pré-moldagem no tronco de cone do núcleo oco (220); pré-moldagem no tronco de cone da superfície externa de diâmetro menor. Trata-se também a presente invenção do rebite obtido pelo dito método de fabricação.