

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

(21) **PI0609344-2 A2**



(22) Data de Depósito: 13/03/2006
(43) Data da Publicação: 30/03/2010
(RPI 2047)

(51) *Int.Cl.*:
B02C 2/04 (2010.01)

(54) Título: **UMA CONCHA PARA UM TRITURADOR GIRATÓRIO E UM TRITURADOR GIRATÓRIO**

(30) Prioridade Unionista: 24/03/2005 SE 0500660-6

(73) Titular(es): SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB

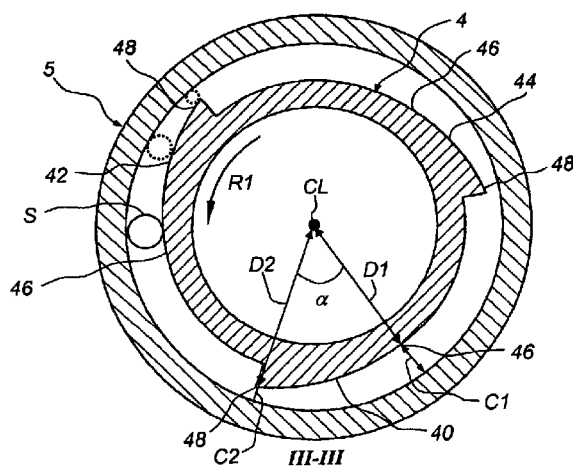
(72) Inventor(es): Björn Loven, Christian Trulsson, Richard Bern ,
Rolf Silfver, Torbjörn Nilsson-Wulff

(74) Procurador(es): MAGNUS ASPEBY

(86) Pedido Internacional: PCT SE2006000320 de 13/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/101432 de 28/09/2006

(57) **Resumo:** UMA CONCHA PARA UM TRITURADOR GIRATÓRIO E UM TRITURADOR GIRATÓRIO. A presente invenção se refere a uma concha interna (4), que está intencionada para utilização em um triturador giratório (5) e que durante trituração irá rotacionar em torno de seu próprio eixo geométrico central (CL) em uma primeira direção (R1), e que possui pelo menos uma superfície de trituração adicional (40). A superfície de trituração adicional (40) possui, em projeção horizontal e como observada na primeira direção (R1), uma distância decrescente para 0 (zero) para referido eixo geométrico central (CL). Objetos grandes (S) podem ser introduzidos entre a superfície de trituração adicional (40) e uma concha externa (5) próxima para uma primeira extremidade (46) da superfície de trituração adicional (40) de maneira a, próxima para uma segunda extremidade (48) da superfície de trituração adicional (40), serem comprimidos entre a superfície de trituração adicional (40) e a concha externa (5) e serem triturados. A presente invenção também se refere a um triturador giratório que possui uma concha interna conforme definida anteriormente, que está intencionada para ser concretizada em contato com um material que é suprido na porção superior do triturador e que é para ser triturado.



**" UMA CONCHA PARA UM TRITURADOR GIRATÓRIO E UM
TRITURADOR GIRATÓRIO "**

CAMPO TÉCNICO DA PRESENTE INVENÇÃO

5 A presente invenção se refere a uma concha interna para utilização em um triturador giratório, concha interna que está intencionada para ser concretizada em contato com um material que é suprido na porção superior do triturador e está para ser triturado, e que em um entalhe de
10 trituração tritura o mesmo material contra uma concha externa, em que a concha interna durante trituração irá rotacionar em torno de seu próprio eixo geométrico central em uma primeira direção.

 A presente invenção também se refere a um triturador
15 giratório, que possui uma concha interna que está intencionada para ser concretizada em contato com um material que é suprido na porção superior do triturador e está para ser triturado, e que em um entalhe de trituração tritura o mesmo material contra uma concha externa, em que
20 a concha interna durante trituração irá rotacionar em torno de seu próprio eixo geométrico central em uma primeira direção.

PANORAMA DO ESTADO DA TÉCNICA DA PRESENTE INVENÇÃO

25 Na trituração de material duro, por exemplo, blocos de pedra ou blocos de minério, materiais são freqüentemente triturados que possuem um tamanho inicial de, por exemplo,
30 30 mm ou menos, para um tamanho de, por exemplo, aproximadamente 0 mm - 25mm, por intermédio de um
30 triturador giratório. Um exemplo de um triturador giratório

está apresentado na patente norte americana número **US 4.566.638**. Referido triturador possui uma concha externa que está montada em uma estrutura. Uma concha interna está apertada para uma cabeça de trituração. A cabeça de trituração está apertada para um eixo, a qual na extremidade inferior do mesmo está excentricamente montada e a qual está tracionada por um motor. Entre a concha externa e a concha interna, um entalhe de trituração está formado para o qual o material pode ser suprido. Sob trituração, o motor irá receber o eixo e, conseqüentemente, a cabeça de trituração vem a executar uma movimentação rotativa de pêndulo, isto é, uma movimentação durante a qual a concha interna e a concha externa se aproximam uma para a outra ao longo de uma geratriz rotativa e se afasta uma a partir da outra ao longo de uma outra geratriz diametralmente oposta.

Este é um problema rotineiro sob trituração de materiais duros por intermédio de um triturador giratório no qual um número de pedaços de material possui um tamanho substancialmente maior do que aquele que o entalhe de trituração desejado pode aceitar. Como uma conseqüência, estes pedaços não são triturados, mas permanecem em cima do entalhe de trituração e bloqueiam materiais possuindo menor tamanho de grão de vir a entrar em contato com o entalhe de trituração e serem triturados. Um resultado disto é o de que entupimentos podem aparecer, o que introduz uma redução de capacidade e no qual uma limpeza manual deve ser realizada. Na prática, a conseqüência irá freqüentemente ser a de que um entalhe de trituração desnecessariamente grande tenha que ser escolhido de maneira que até mesmo

pedaços de material grandes possam vir a entrar em contato com o entalhe de trituração. Entretanto, isto conduz para uma redução de tamanho deteriorada do material suprido e para um padrão de desgaste desfavorável das conchas.

5

RESUMO DA PRESENTE INVENÇÃO

É um objetivo da presente invenção o de proporcionar uma concha interna para utilização na trituração de finos em um triturador giratório, concha interna que diminui ou
10 integralmente elimina os problemas anteriormente mencionados do estado da técnica conhecido.

Este objetivo é alcançado por uma concha interna, que é da espécie mencionada por intermédio da introdução e que está **caracterizada pelo fato** de que esta concha interna
15 possui pelo menos uma superfície de trituração adicional, que, em projeção horizontal e como observada na primeira direção, possui uma distância decrescente para referido eixo geométrico central e que em uma primeira extremidade, que está situada na extremidade à jusante da superfície de
20 trituração adicional levando-se em consideração a primeira direção, está situada em uma primeira distância a partir do eixo geométrico central, e em uma segunda extremidade, que está situada na extremidade à montante da superfície de trituração adicional levando-se em consideração a primeira
25 direção, está situada em uma segunda distância a partir do eixo geométrico central, segunda distância que é maior do que referida primeira distância, de uma maneira tal que objetos podem ser introduzidos entre a superfície de trituração adicional e a concha externa próxima à referida
30 primeira extremidade de maneira a, próxima à referida

segunda extremidade, serem esmagados entre a superfície de trituração adicional e a concha externa e serem triturados.

Uma vantagem desta concha interna é a de que a concha interna pode ser adaptada para trituração otimizada de um material suprido que possui uma determinada distribuição de tamanho e também manejo de que uma determinada quantidade de material suprido possui um tamanho consideravelmente maior do que a média de tamanho. Conseqüentemente, um triturador, no qual a concha interna em concordância com a presente invenção está instalada, pode tolerar que o material suprido não esteja integralmente livre a partir de objetos que eventualmente são excessivamente grandes para o entalhe de trituração em questão. O triturador também recebe um período de tempo consideravelmente maior no qual há distribuições de tamanho que podem ser aceitas, o que faz com que o triturador possa trabalhar com materiais de variada distribuição de tamanho sem que as conchas tenham necessidade de serem substituídas (troçadas). A redução de tamanho do material suprido é aperfeiçoada, o que faz com que poucos ciclos de trituração sejam requeridos para a provisão de uma determinada distribuição de tamanho do produto final. O fato de que a superfície de trituração adicional esteja localizada sobre a concha interna, que rotaciona, introduz que nenhum problema de ovalação no entalhe de trituração venha a aparecer.

Em concordância com uma concretização preferida da presente invenção, a superfície de trituração adicional se estende, pelo menos na porção superior da concha interna, em torno da circunferência da concha interna acima de um ângulo de pelo menos 20° . Esta extensão é estabelecida

convenientemente de maneira a proporcionar tais ângulos do ponto de pressão (*nip angles*) e forças de esmagamento na superfície de trituração adicional em que objetos grandes são triturados eficientemente. No caso de uma pluralidade de superfícies de trituração adicionais é utilizada, cada uma deveria se estender em torno da circunferência da concha interna acima de um ângulo de pelo menos **20°**.

Preferivelmente, a superfície de trituração adicional é arqueada. Uma superfície arqueada introduz um bom ângulo do ponto de pressão e um eficiente esmagamento de objetos contra a concha externa. Em concordância com uma concretização ainda mais preferida da presente invenção, a superfície de trituração adicional possui, em relação para o eixo geométrico central da concha interna, uma configuração em arco protuberante. A configuração em arco protuberante determina um bom ângulo do ponto de pressão e uma boa resistência ao desgaste, de uma maneira tal que a superfície de trituração adicional também depois de um tempo de desgaste retém a função da mesma.

Adequadamente, a concha interna está proporcionada com **1 - 8** superfícies de trituração adicionais, cada uma das quais, em projeção horizontal e como observadas na primeira direção, possuem uma distância decrescente para referido eixo geométrico central. Pelo menos **2** superfícies de trituração adicionais tornam possível a distribuição das superfícies de trituração adicionais simetricamente em torno da circunferência da concha interna, o que diminui o risco de desequilíbrios na concha durante operação. Quanto mais superfícies de trituração adicionais, tanto maior capacidade para esmagar objetos grandes em pedaços.

Entretanto, se o número de superfícies de trituração adicionais se tornar maior do que **8**, as superfícies de trituração adicionais irão obstruir objetos grandes supridos de vir a entrar em contato rápido para baixo com o entalhe de trituração. Se a concha interna possuir pelo menos **duas** superfícies de trituração adicionais, estas deveriam adequadamente estar simetricamente distribuídas ao longo da circunferência da concha interna e preferivelmente possuir o mesmo projeto para a trituração a mais eficiente dos objetos grandes.

Preferivelmente, a superfície de trituração adicional se inclina, como observada em projeção vertical, na porção superior da mesma para dentro em direção do eixo geométrico central da concha interna. Uma vantagem disto é a de que a abertura entre a superfície de trituração adicional e a concha externa se torna mais ampla, o que facilita para que material suprido venha a ser conduzido para baixo para o entalhe de trituração. Em concordância com uma concretização ainda mais preferida da presente invenção, a superfície de trituração adicional se inclina para dentro em direção do eixo geométrico central da concha interna em um ângulo de 1° - 55° , ainda mais preferido em um ângulo de 1° - 30° , para o plano vertical, pelo menos na porção superior da mesma. Estes ângulos se estabelecem para introduzir ângulos do ponto de pressão apropriados, baixo desgaste e pequeno obstáculo para material suprido.

Em concordância com uma concretização preferida da presente invenção, a concha interna possui pelo menos uma prateleira se estendendo em torno da concha interna, um anteparo proporcionado com a superfície de trituração

adicional sendo formada sobre referida prateleira. Formação da superfície de trituração adicional sobre a prateleira é particularmente vantajosa na qual objetos que são excessivamente grandes para serem supridos para o entalhe de trituração irão ser acumulados sobre as prateleiras. As superfícies de trituração adicionais irão esmagar os objetos em pedaços e introduzir que estes possam ser supridos para o entalhe de trituração. Em concordância com uma concretização ainda mais preferida da presente invenção, referida prateleira é formada na porção superior da concha interna, o que possui a vantagem de que a prateleira forma um armazenamento intermediário para o material suprido, que é condicionado para o tamanho correto pela superfície de trituração adicional antes que este seja suprido para o entalhe de trituração.

Em concordância com uma outra concretização preferida da presente invenção, a superfície de trituração adicional se estende ao longo de uma altura na direção vertical que é de pelo menos **40 %** da altura total na direção vertical ao longo da qual a trituração de material acontece contra a concha interna. Uma vantagem desta concretização é a de que a superfície de trituração adicional pode contribuir para o esmagamento de objetos grandes em pedaços ao longo de uma grande parte da altura da concha interna. Conseqüentemente, a quantidade de objetos grandes que pode ser recebida aumenta sem a capacidade de trituração diminuir apreciavelmente. Preferivelmente, a diferença entre referida primeira distância e referida segunda distância diminui gradualmente com aumento da distância a partir da porção superior da concha interna. Uma vantagem disto é a

de que quanto mais para baixo para o triturador o material
suprido chega, tanto mais uniforme a distribuição de
tamanho que este recebe, e a superfície de trituração
adicional pode, conseqüentemente, gradualmente emergir para
5 as outras superfícies de trituração, o que introduz uma
carga mais uniforme sobre o triturador.

Adequadamente, a superfície de trituração adicional
forma uma transição entre uma primeira porção de
circunferência, que sobre cada nível de altura possui uma
10 distância constante para referido eixo geométrico central,
distância que é igual para a distância da superfície de
trituração adicional em referida primeira extremidade para
o eixo geométrico central sobre o respectivo nível, e uma
segunda porção de circunferência, que sobre cada nível de
15 altura possui uma distância constante para referido eixo
geométrico central, distância que é igual para a distância
da superfície de trituração adicional em referida segunda
extremidade para o eixo geométrico central sobre o
respectivo nível. Conseqüentemente, o entalhe de trituração
20 pode ser dividido em uma câmara de trituração estreita e
uma câmara de trituração larga pelo fato de que a concha
interna está proporcionada com uma superfície de trituração
externa e uma superfície de trituração interna. A
superfície de trituração adicional forma uma transição
25 entre a superfície de trituração interna e a superfície de
trituração externa e contribui para o esmagamento de
objetos grandes em pedaços, que são supridos na câmara de
trituração larga, de uma maneira tal que estes podem ser
adicionalmente triturados na câmara de trituração estreita.

Adequadamente, a segunda distância é de **5 % - 30 %** maior do que a primeira distância, pelo menos na porção superior da concha. Uma segunda distância que é de mais do que **30 %** maior do que a primeira distância deveria
5 introduzir grandes cargas mecânicas sobre o triturador quando objetos muito grandes são esmagados entre a superfície de trituração adicional e a concha externa. Uma segunda distância de menos do que **5 %** maior do que a primeira distância deveria introduzir que a superfície de
10 trituração adicional recebe um efeito muito limitado sobre os objetos grandes.

É também um objetivo da presente invenção o de proporcionar um triturador giratório, triturador giratório que é menos sensível para a distribuição de tamanho de
15 material suprido do que os trituradores conhecidos.

Este objetivo é alcançado por um triturador giratório que é da espécie anteriormente mencionada e que está **caracterizado pelo fato** de que a concha interna possui pelo menos uma superfície de trituração adicional, que, em
20 projeção horizontal e como observada na primeira direção, possui uma distância decrescente para referido eixo geométrico central e que em uma primeira extremidade, que está situada na extremidade à jusante da superfície de trituração adicional levando-se em consideração a primeira
25 direção, está disposta para formar uma primeira distância de concha para a concha externa, e em uma segunda extremidade, que está situada na extremidade à montante da superfície de trituração adicional levando-se em consideração a primeira direção, está disposta para formar
30 uma segunda distância de concha para a concha externa,

segunda distância de concha que é menor do que referida primeira distância de concha, de maneira que objetos podem ser introduzidos entre a superfície de trituração adicional e a concha externa em referida primeira extremidade de maneira a, na referida segunda extremidade, serem esmagados entre a superfície de trituração adicional e a concha externa e serem triturados. Um triturador giratório deste tipo possui, entre outras coisas, a vantagem de que este pode ser adaptado para otimização de trituração de um material suprido o qual possui uma determinada distribuição de tamanho e também manejo de determinados objetos que possuem um tamanho consideravelmente maior do que a média de tamanho.

Em concordância com uma outra concretização preferida da presente invenção, a concha interna possui pelo menos uma prateleira se estendendo em torno da concha interna, um anteparo proporcionado com a superfície adicional de trituração sendo formada sobre referida prateleira, a segunda distância de concha sendo de **10 % - 60 %** da primeira distância de concha. Um triturador giratório possuindo conchas deste tipo é muito conveniente para trituração de finos, isto é, a trituração de um material que inicialmente é relativamente finamente (bem) granulado.

Em concordância com uma outra concretização preferida da presente invenção, a superfície de trituração adicional se estende ao longo de uma altura na direção vertical que é de pelo menos **40 %** da altura total na direção vertical ao longo da qual a trituração de material acontece contra a concha interna, a segunda distância de concha sendo de **40 % - 90 %** da primeira distância de concha sobre um nível com a

porção superior da concha interna. Um triturador giratório possuindo conchas deste tipo é muito conveniente para a trituração de um material no qual a distribuição de tamanho pode variar dentro de limites abrangentes, isto é, a trituração de um material que não é bem definido levando-se em consideração a distribuição de tamanho.

Adequadamente, a superfície de trituração adicional forma, observada em um plano radialmente vertical e sobre um determinado nível na direção vertical, em um ângulo de 1° - 30° com a superfície de trituração da concha externa sobre o mesmo nível. Um ângulo maior do que 30° introduz um risco de que objetos não sejam esmagados dentre a superfície de trituração adicional e a concha externa e, conseqüentemente, não sejam trituradas da maneira desejada. Um ângulo menor do que 1° significa que irá ser mais difícil para material vir a entrar em contato rápido para baixo entre a superfície de trituração adicional e a concha externa.

Características e vantagens adicionais da presente invenção descritas anteriormente irão ser evidenciadas a partir da descrição posteriormente e das **reivindicações de patente** acompanhantes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção irá ser descrita em maiores detalhes posteriormente, de uma maneira não limitante, por intermédio de exemplos de concretização e com referência para os **desenhos** acompanhantes da presente invenção, nos quais:

A **Figura 1** mostra esquematicamente um triturador

giratório possuindo dispositivos de tração, de ajustamento e de controle associados.

A **Figura 2a** é uma vista lateral e mostra uma concha interna em concordância com uma primeira concretização da presente invenção.

A **Figura 2b** é uma vista em perspectiva e mostra a concha interna mostrada na **Figura 2a** observada obliquamente a partir de cima.

A **Figura 2c** é uma vista de topo e mostra a concha interna mostrada na **Figura 2a** observada em linha reta a partir de cima.

A **Figura 3** é uma vista de seção no plano horizontal e mostra a concha interna mostrada na **Figura 2a** observada na seção **(III - III)** e bem como uma concha externa.

A **Figura 4** é uma vista de seção no plano vertical e mostra a concha interna e a concha externa como observadas na seção **(IV)** na **Figura 1**.

A **Figura 5a** é uma vista lateral e mostra uma concha interna em concordância com uma segunda concretização da presente invenção.

A **Figura 5b** é uma vista em perspectiva e mostra a concha interna mostrada na **Figura 5a** observada obliquamente a partir de cima.

A **Figura 5c** é uma vista de topo e mostra a concha mostrada na **Figura 5a** observada em linha reta a partir de cima.

A **Figura 6a** é uma vista de seção no plano horizontal e mostra a concha interna mostrada na **Figura 5a** observada na seção **(VIa - VIa)** e bem como uma concha externa.

A **Figura 6b** é uma vista de seção no plano horizontal e

mostra a concha interna mostrada na **Figura 5a** observada na seção (**VIb - VIb**) e bem como uma concha externa.

A **Figura 6c** é uma vista de seção no plano horizontal e mostra a concha interna mostrada na **Figura 5a** observada na
5 seção (**VIc - VIc**) e bem como uma concha externa.

A **Figura 7** é uma vista de seção no plano vertical e mostra a concha interna mostrada na **Figura 5a** e uma concha externa.

As **Figuras** são somente representações esquemáticas e a
10 presente invenção não está limitada para estas concretizações.

DESCRIÇÃO DE CONCRETIZAÇÕES PREFERIDAS DA PRESENTE INVENÇÃO

15 Na **Figura 1**, um triturador giratório (**1**) para trituração de finos está esquematicamente mostrado, triturador que está intencionado para a redução de tamanho a maior possível de um material suprido. O triturador giratório (**1**) possui um eixo (**1'**), que na extremidade
20 inferior (**2**) do mesmo está excentricamente montado. Na extremidade superior do mesmo, o eixo (**1'**) carrega uma cabeça de trituração (**3**). A cabeça de trituração (**3**) possui uma primeira, interna, concha de trituração (**4**). Em uma estrutura de máquina (**16**), uma segunda, externa, concha de
25 trituração (**5**) foi montada de uma maneira tal que esta circunda a concha de trituração interna (**4**). Entre a concha de trituração interna (**4**) e a concha de trituração externa (**5**), um entalhe de trituração (**6**) está formado, que em
30 seção axial, como está mostrado na **Figura 1**, possui uma largura decrescente na direção à jusante. O eixo (**1'**), e

conseqüentemente, a cabeça de trituração (3) e a concha de trituração interna (4), está verticalmente movível por intermédio de um dispositivo de ajustamento hidráulico, que compreende um tanque (7) para fluido hidráulico, uma bomba 5 hidráulica (8), um contêiner preenchido com gás (9) e um pistão hidráulico (15). Adicionalmente, um motor (10) está conectado para o triturador (1), motor que durante operação do triturador (1) está disposto para trazer o eixo (1'), e conseqüentemente, a cabeça de trituração (3), para executar 10 uma movimentação giratória, isto é, uma movimentação durante a qual as **duas** conchas de trituração (4, 5) se aproximam uma da outra ao longo de uma geratriz giratória e se afastam uma a partir da outra em uma geratriz diametralmente oposta.

15 Em operação, o triturador (1) é controlado por um dispositivo de controle (11), que, por intermédio de uma entrada (12'), recebe sinais de entrada a partir de um transdutor (12) disposto no motor (10), transdutor (12) que mensura a carga sobre o motor (10), por intermédio de uma 20 entrada (13') recebe sinais de entrada a partir de um transdutor de pressão (13), que mensura a pressão no fluido hidráulico no dispositivo de ajustamento (7, 8, 9, 15), e por intermédio de uma entrada (14') recebe sinais a partir de um transdutor de nível (14), que mensura a posição do 25 eixo (1') na direção vertical em relação para a estrutura de máquina (16).

Por conseqüência, na porção superior (17) do triturador (1), um material é suprido, que após isso é triturado no entalhe de trituração (6) entre a concha de 30 trituração interna (4) e a concha de trituração externa (5)

em tamanhos decrescentemente enquanto o material se movimenta à jusante através do entalhe de trituração (6).

As **Figuras 2a - 2c** mostram a concha de trituração interna (4) observada a partir da lateral, observada em perspectiva obliquamente a partir de cima e bem como observada em linha reta a partir de cima. A mesma concha de trituração interna (4) é utilizada em trituração de finos, isto é, quando o material suprido possui um tamanho de tipicamente aproximadamente 30 mm - 80 mm e o produto triturado acabado está intencionado para possuir um tamanho de aproximadamente 0 mm - 25 mm. Na porção superior (20) da mesma, a concha de trituração interna (4) possui uma primeira, prateleira superior (22), uma intermediária, segunda prateleira (24) e uma terceira, prateleira inferior (26) prateleiras (22, 24, 26) sobre as quais material pode assentar antes que este seja suprido para o entalhe de trituração (6). Por consequência, as **três** prateleiras (22, 24, 26) formam um estoque tampão onde material suprido é coletado antes que este seja conduzido adicionalmente para o entalhe de trituração (6). As prateleiras (22, 24, 26) estão, como é observado na **Figura 2a**, substancialmente horizontais, mas podem ser inclinadas tanto quanto 45° para o plano horizontal. Debaixo da terceira prateleira (26), a superfície de trituração efetiva (28) começa onde a trituração principal do material acontece. Depois da superfície de trituração (28), na porção inferior (30) da concha de trituração interna (4), uma superfície chanfrada (32) percorre ao longo pelo que material triturado escorrega (desliza) fora do triturador (1) para ser possível ser alimentado subsequente.

A terceira prateleira (26) carrega **três** anteparos (34, 36, 38) cada um dos quais carrega numa superfície de trituração adicional (40), (42) e (44), respectivamente, isto é, a concha de trituração interna (4) possui no total
 5 **três** superfícies de trituração adicionais (40, 42, 44) em adição para a superfície de trituração (28). As superfícies de trituração adicionais (40, 42, 44) estão simetricamente distribuídas ao longo da circunferência da concha de trituração interna (4), que entre outras coisas é observada
 10 na **Figura 2c**.

A **Figura 3** mostra a concha de trituração interna (4) observada na seção (III - III) na **Figura 2a**. Por razões de clareza, nenhuma das estruturas subjacentes está mostrada, mas somente as estruturas que estão na própria seção (III -
 15 **III**). Como é observada na **Figura 3**, também a concha de trituração externa (5) é mostrada como observado em seção transversal sobre o mesmo nível como a concha de trituração interna (4). Deverá ser apreciado que a concha de trituração interna (4) durante trituração irá descrever uma
 20 movimentação giratória e irá, conseqüentemente em cada movimentação possuir uma posição excêntrica em relação para a concha de trituração externa (5), alguma coisa que por razões de clareza, não está mostrada nos **desenhos**. O projeto da, e a função da, superfície de trituração
 25 adicional (40) irá agora ser descrita em maiores detalhes. Uma fecha mostra como a concha de trituração interna (4), durante trituração, irá rotacionar em uma primeira direção (R1) em torno de seu próprio eixo geométrico central (CL). Esta rotação na primeira direção (R1) é o resultado da
 30 rolagem, por intermédio da qual material que está para ser

triturado, contra a concha de trituração externa (5) que é provocada pelo motor (10) vem a concretizar que a extremidade inferior (2) do eixo (1') venha a girar em uma segunda direção, que é oposta para a primeira direção (R1).

5 A superfície de trituração adicional (40) possui, na projeção horizontal mostrada na **Figura 3** e como observado na primeira direção (R1), uma distância decrescente para o eixo geométrico central (CL). Uma primeira extremidade (46) situada sobre a superfície de trituração adicional (40), na
10 qual a extremidade está situada na extremidade à jusante levando-se em consideração a primeira direção (R1), possui uma primeira distância (D1) para o eixo geométrico central (CL). Uma segunda extremidade (48) situada sobre a superfície de trituração adicional (40), extremidade que
15 está situada na extremidade à montante levando-se em consideração a primeira direção (R1), possui uma segunda distância (D2) para o eixo geométrico central (CL), segunda distância (D2) que é aproximadamente 12 % maior do que a primeira distância (D1). Conseqüentemente, sobre o nível
20 mostrado na **Figura 3**, durante trituração, o triturador (1) irá possuir uma primeira distância de concha (C1) acontecendo entre a concha de trituração interna (4), na primeira extremidade (46) da superfície de trituração adicional (40), e a concha de trituração externa (5) que é
25 aproximadamente **três vezes** tão grande quanto uma segunda distância de concha (C2) acontecendo entre a concha de trituração interna (4), na segunda extremidade (48) da superfície de trituração adicional (40), e a concha de trituração externa (5). A distância de concha (C1) e a
30 distância de concha (C2) se referem para distâncias que

foram mensuradas nos respectivos pontos sobre a concha de trituração interna (4) quando o respectivo ponto está em uma posição neutra. Posição neutra para um ponto sobre a concha de trituração interna (4), ponto no qual a distância de concha (C1) e a distância de concha (C2), respectivamente, são mensuradas, Se refere para uma posição onde o ponto está a meio caminho entre a posição onde o ponto sobre a concha de trituração interna (4) em virtude da movimentação giratória está o mais próximo para a concha de trituração externa (5) e a posição onde o ponto sobre a concha de trituração interna (4) em virtude da movimentação giratória está o mais distante a partir da concha de trituração externa (5), isto é, as mensurações (C1, C2) aplicadas em uma posição imaginária onde o eixo geométrico central (CL) da concha de trituração interna (4) coincide com o eixo geométrico central (CL) da concha de trituração externa (5), como está mostrado na **Figura 3**. A superfície de trituração adicional (40) se estende em torno da circunferência da concha de trituração interna (4) acima de um ângulo de aproximadamente 60° , isto é, o ângulo (α) mostrado na **Figura 3** é de aproximadamente 60° . A superfície de trituração adicional (40) é arqueada e possui mais precisamente uma configuração em arco protuberante em relação para o eixo geométrico central (CL) da concha de trituração interna (4), como observada na projeção horizontal mostrada na **Figura 3**.

Na **Figura 4**, a concha de trituração interna (4) e a concha de trituração externa (5) estão mostradas como observadas na seção (IV) na **Figura 1**, isto é, em uma seção em projeção vertical. Como é observada na **Figura 4**, na

porção superior (50) da mesma a superfície de trituração adicional (40) se inclina para dentro em direção do eixo geométrico central (CL). Nesta conexão, a superfície de trituração adicional (40) forma um ângulo (β) com o plano vertical de aproximadamente 10^0 . A superfície de trituração adicional (40) forma, como observado em um plano radialmente vertical em concordância com a **Figura 4** e sobre um determinado nível na direção vertical, um ângulo (γ) com a superfície de trituração da concha de trituração externa (5) sobre o mesmo nível. Sobre o nível que é mostrado na **Figura 4**, o ângulo (γ) é de 3^0 .

As superfícies de trituração adicionais (42) e (44) possuem o mesmo projeto como o da superfície de trituração adicional (40) descrita anteriormente.

A função das superfícies de trituração adicionais (40, 42, 44) durante trituração irão agora ser descritas mais detalhadamente, referência sendo feita em particular para a **Figura 3**, na qual um bloco de pedra (S) é esquematicamente mostrado. O bloco de pedra (S) é excessivamente grande para vir a ser permitido ser suprido abaixo para o entalhe de trituração (6), o que é mais bem observado na **Figura 1**, e irá conseqüentemente descer sobre a terceira prateleira (26).. Graças à rolagem, que provoca rotação da concha de trituração interna (4) na primeira direção (R1), a superfície de trituração adicional (42) irá se deslocar ao longo do bloco de pedra (S) de uma maneira tal que este é submetido para uma seção transversal cada vez mais fina a partir da primeira extremidade (46) da superfície de trituração adicional (42) para a segunda extremidade (48). A seção transversal cada vez mais fina introduz que o bloco

de pedra **(S)** efetivamente seja esmagado contra a concha de trituração externa **(5)** em pedaços, indicados pelos círculos tracejados na **Figura 3**, que são tão pequenos que eles podem passar abaixo para o entalhe de trituração **(6)**.

5 Por consequência, as superfícies de trituração adicionais **(40, 42, 44)** introduzem que um material suprido, que contém uns poucos blocos de pedra que são excessivamente grandes para o entalhe de trituração **(6)**, ainda podem ser triturados no triturador sem qualquer
10 acumulação dos blocos de pedra excessivamente grandes tomando lugar sobre as prateleiras **(22, 24, 26)**. A configuração em arco das superfícies de trituração adicionais **(40, 42, 44)** em combinação uma com cada grande extensão de superfícies de trituração adicionais **(40, 42,**
15 **44)** sobre a circunferência da concha, isto é, o grande ângulo **(α)**, possui a vantagem de que os ângulos do ponto de pressão se tornam vantajosos, o que diminui o risco de que um bloco de pedra venha a ser empurrado em frente da superfície de trituração adicional **(40, 42, 44)**, ao invés
20 de ser suprido para dentro em direção da segunda extremidade **(48)** e ser esmagado em pedaços. O ângulo **(β)** da superfície de trituração adicional **(40, 42, 44)**, como observado em projeção vertical, possui também o propósito de formação de um ângulo do ponto de pressão apropriado.
25 Uma vantagem adicional da superfície de trituração adicional **(40, 42, 44)** na porção superior **(50)** da mesma se inclinando para dentro em direção do eixo geométrico central **(CL)** é a de que o entalhe de trituração **(6)**, conseqüentemente, não irá se tornar desnecessariamente
30 estreita na porção superior **(50)** da mesma.

As **Figuras 5a - 5c** mostram uma concha de trituração interna **(104)**, em concordância com uma segunda concretização da presente invenção, observada a partir da lateral, observada em perspectiva obliquamente a partir de cima bem como observada em linha reta a partir de cima. Esta concha de trituração interna **(104)** é utilizável quando o material suprido possui um tamanho que pode variar dentro de um grande intervalo de tipicamente aproximadamente **100 mm - 300 mm** e o produto triturado acabado é intencionado para possuir um tamanho de aproximadamente **0 mm - 90 mm**. Na porção superior **(120)** da mesma, a concha de trituração interna **(104)** possui **duas** superfícies de trituração interna **(128)** e **duas** superfícies de trituração externa **(129)**, que estão situadas entre as superfícies de trituração interna **(128)**. Na porção inferior **(130)** da mesma, a concha de trituração interna **(104)** possui uma superfície chanfrada **(132)** ao longo da qual material triturado desliza fora do triturador para vir a ser possível ser alimentado subsequentelemente. Imediatamente acima da superfície chanfrada **(132)**, a concha de trituração interna **(104)** possui uma superfície de trituração inferior **(131)**.

Na porção superior **(120)** da mesma, a concha de trituração interna **(104)** possui **dois** anteparos **(134, 136)** cada um dos quais carrega uma superfície de trituração adicional **(140)** e **(142)**, respectivamente, isto é, a concha de trituração interna **(104)** possui **duas** superfícies de trituração adicionais **(140, 142)** em adição para as superfícies de trituração **(128, 129, 131)**. As superfícies de trituração adicionais **(140, 142)** estão simetricamente distribuídas ao longo da circunferência da concha de

trituração interna (104), que entre outras coisas é observada na **Figura 5c**. A superfície de trituração adicional (140) se estende, como é observado na **Figura 5a**, ao longo de uma altura (H_{add}) na direção vertical que é de aproximadamente 80 % da altura total (H_{tot}) na direção vertical ao longo da qual a trituração do material acontece contra a concha de trituração interna (104). Conseqüentemente, a superfície de trituração adicional (140) irá triturar objetos grandes não somente o mais próximo para a porção superior (120), mas ao longo de uma grande parte da altura total (H_{tot}), o que possibilita uma divisão relativamente grande de objetos grandes para serem triturados. Por intermédio da concha de trituração interna (104), a redução de tamanho é aumentada graças para o fato de que uma maior parte do material de finos é triturada em um entalhe de trituração mais fino, e um padrão de desgaste mais favorável da concha de trituração interna (104), bem como sobre uma concha de trituração externa (105) contra a qual a concha de trituração interna (104) tritura objetos estão também proporcionados.

A **Figura 6** mostra a concha de trituração interna (104) observada na seção (VIa - VIa) na **Figura 5a**, isto é, em projeção horizontal. Por razões de clareza, nenhuma das estruturas subjacentes é mostrada, mas somente as estruturas que estão na própria seção (VIa - VIa). Como é observada na **Figura 6a**, também uma concha de trituração de trituração externa (105) é mostrada como observada em seção transversal sobre o mesmo nível como a concha de trituração interna (104). O projeto da, e a função da, superfície de trituração adicional (140) será agora descrita em maiores

detalhes. A flecha mostrada na **Figura 6a** mostra como a concha de trituração interna **(104)**, durante trituração, irá rotacionar em uma primeira direção **(R1)** em torno de seu próprio eixo geométrico central **(CL)**. Esta rotação na primeira direção **(R1)** é o resultado da rolagem que foi descrita anteriormente. A superfície de trituração adicional **(140)** possui, na projeção horizontal mostrada na **Figura 6a** e como observada na primeira direção **(R1)**, uma distância decrescente para o eixo geométrico central **(CL)**.

Uma primeira extremidade **(146)** situada sobre a superfície de trituração adicional **(140)**, extremidade que está situada na extremidade à jusante levando-se em consideração a primeira direção **(R1)**, possui uma primeira distância **(D10)** para o eixo geométrico central **(CL)**. Uma segunda extremidade **(148)** situada sobre a superfície de trituração adicional **(140)**, extremidade que está situada na extremidade à montante levando-se em consideração a primeira direção **(R1)**, possui uma segunda distância **(D20)** para o eixo geométrico central **(CL)**, segunda distância **(D20)** que é maior do que a primeira distância **(D10)**. A primeira extremidade **(146)** da superfície de trituração adicional **(140)** se conecta para a superfície de trituração interna **(128)**, que conseqüentemente, para o eixo geométrico central **(CL)**, irá possuir a primeira distância **(D10)** que é constante sobre este nível de altura. A segunda extremidade **(148)** se conecta para a superfície de trituração externa **(129)**, que conseqüentemente, para o eixo geométrico central **(CL)**, também irá possuir a segunda distância **(D20)** que é constante sobre este nível de altura. Por conseqüência, a superfície de trituração adicional **(140)** forma uma

transição suave entre a superfície de trituração interna (128) e a superfície de trituração externa (129), como observada na primeira direção (R1). (D20) é aproximadamente 10 % mais longa do que (D10), o que significa que a câmara de trituração (143) que é formada entre a concha de trituração externa (105) e a superfície de trituração interna (128) é mais larga do que a câmara de trituração (144) que é formada entre a concha de trituração externa (105) e a superfície de trituração externa (129). Por consequência, na concha de trituração interna (104), o entalhe de trituração (6) no qual material é triturado irá ser dividido em uma câmara de trituração (143) e em uma câmara de trituração mais estreita (144), que co-rotacionam com a rotação da concha de trituração interna (104). Conseqüentemente, sobre o nível mostrado na **Figura 6a**, isto é, sobre um nível com a porção superior (120) da concha de trituração interna (104), durante trituração, o triturador irá possuir uma primeira distância de concha (C11) acontecendo entre a concha de trituração interna (104), na primeira extremidade (146) da superfície de trituração adicional (140), e a concha de trituração externa (105) que é de aproximadamente 1,3 vezes tão grande quanto uma segunda distância de concha (C12) acontecendo entre a concha de trituração interna (104), na segunda extremidade (148) da superfície de trituração adicional (140), e a concha de trituração externa (105). A superfície de trituração adicional (140) se estende, na porção superior (120) da concha de trituração interna (104), ao longo de aproximadamente 40° da circunferência da concha de trituração interna (104), isto é, o ângulo (α) mostrado na

Figura 6a é de aproximadamente 40° . A superfície de trituração adicional (140) é arqueada e possui mais precisamente uma configuração em arco protuberante em relação para o eixo geométrico central (CL) da concha de trituração interna (104).

A **Figura 6b** mostra a concha de trituração interna (104) observada na seção (Vib - VIb) na **Figura 5a**. A primeira extremidade (146) situada sobre a superfície de trituração adicional (140) possui, sobre este nível, uma primeira distância (D11) para o eixo geométrico central (CL). A segunda extremidade (148) possui, sobre este nível, uma segunda distância (D21) para o eixo geométrico central (CL), segunda distância (D21) que é maior do que a primeira distância (D11). Esta segunda distância (D21) é aproximadamente 5 % mais longa do que a primeira distância (D11), o que significa que a câmara de trituração (143) que é formada entre a concha de trituração externa (105) e a superfície de trituração interna (128) é mais larga do que a câmara de trituração (144) que é formada entre a concha de trituração externa (105) e a superfície de trituração externa (129). Entretanto, a diferença entre a segunda distância (D21) e a primeira distância (D11) é menor do que a diferença entre a segunda distância (D20) e a primeira distância (D10). Portanto, a diferença diminui entre a primeira distância (D10) e a primeira distância (D11), respectivamente, e a segunda distância (D20) e a segunda distância (D21), respectivamente, com aumento de distância a partir da porção superior (120) da concha de trituração externa (105).

A superfície de trituração adicional (140) se estende,

sobre o nível de altura mostrado na **Figura 6b**, ao longo de aproximadamente 30° da circunferência da concha de trituração interna (104), isto é, o ângulo (α) mostrado na **Figura 6b** é de aproximadamente 30° .

5 A **Figura 6c** mostra a concha de trituração interna (104) observada na seção (Vic - VIc) na **Figura 5a**. Como é observado, a concha de trituração interna (104) possui, neste nível de altura, somente uma superfície de trituração, viz, a superfície de trituração inferior (131).
 10 Entre a superfície de trituração inferior (131) e a concha de trituração externa (105), um entalhe de trituração (106), é formado. Por consequência, a diferença entre a primeira distância e a segunda distância diminuiu para zero, a superfície de trituração interna (128) e a
 15 superfície de trituração externa (129) em uma transição suave tendo emergido uma para a outra com uma transição suave de maneira a articuladamente formar a superfície de trituração inferior (131).

Na **Figura 7**, a concha de trituração interna (104) e a
 20 concha de trituração externa (105) estão mostradas como observadas em uma seção em projeção vertical, correspondendo para a seção que está mostrada na **Figura 4**. Como é observada na **Figura 7**, a superfície de trituração interna (128) se inclina, na porção superior (150) da
 25 mesma, para dentro em direção do eixo geométrico central (CL). Nesta conexão, a superfície de trituração interna (128) forma um ângulo (β_1) com o plano vertical de aproximadamente 23° . Também a superfície de trituração externa (129) se inclina na porção superior (151) da mesma,
 30 para dentro em direção do eixo geométrico central (CL) e

forma nesta conexão um ângulo (β_2) com o plano vertical de aproximadamente 17° . A superfície adicional de trituração (140), que está ocultada na **Figura 7**, forma uma transição suave entre a superfície de trituração interna (128) e a superfície de trituração externa (129). A porção superior da superfície de trituração adicional (140) irá nesta conexão também se inclinar para dentro em direção do eixo geométrico central (CL) e formar um ângulo com o plano vertical que corre a partir de aproximadamente 23° na primeira extremidade (146), próxima para a superfície de trituração interna (128), para aproximadamente 17° na segunda extremidade (148), próxima para a superfície de trituração externa (129). Sobre um nível com a porção superior da superfície de trituração adicional (140), a superfície de trituração da concha de trituração externa (105) é substancialmente vertical, como é observada na **Figura 7**, e conseqüentemente, com a superfície de trituração adicional (140), observada em um plano radialmente vertical e sobre este nível, irá formar um ângulo com a superfície de trituração da concha de trituração externa (105) que corre a partir de um ângulo (γ_1) de aproximadamente 23° para um ângulo (γ_2) de aproximadamente 17° . A superfície de trituração adicional (142) possui a mesmo projeto como a superfície de trituração adicional (140) descrita anteriormente.

A função das superfícies de trituração adicionais (140, 142) durante trituração irá ser agora descrita agora em maiores detalhes, com referência sendo feita para a **Figura 6a**, em que um bloco de pedra (S) é esquematicamente mostrado. O bloco de pedra (S) possui um tamanho tal que

este somente pode vir abaixo para a câmara de trituração (143) que é formada entre a superfície de trituração interna (128) e a concha de trituração externa (105). Graças para a rolagem, que provoca rotação da concha de trituração interna (104) na primeira direção (R1), a superfície de trituração adicional (142) irá se deslocar ao longo do bloco de pedra (S) de uma maneira tal que este é submetido para uma seção transversal cada vez mais fina a partir da primeira extremidade (146) da superfície adicional de trituração (142) para a segunda extremidade (148). A seção transversal cada vez mais fina introduz que o bloco de pedra (S) efetivamente seja esmagado contra a concha de trituração externa (105) indicado pelos círculos tracejados na **Figura 6a**, que são tão pequenos que eles podem ser triturados na câmara de trituração mais estreita (144). Deverá ser apreciado que o bloco de pedra (S) quando sendo esmagado em pedaços também sucessivamente irá ser movimentado verticalmente descendentemente no triturador.

Por consequência, a concha de trituração interna (104) possibilita uma maior parte da operação transversal, levando-se em consideração inicialmente os blocos de pedras suficientemente pequenos bem como o bloco de pedra que foi esmagado em pedaços pelas superfícies de trituração adicionais (140, 142), acontecer na câmara de trituração mais estreita (144). Isto possui a vantagem de que o desgaste da superfície de trituração inferior (131) diminui, o que resulta em um tempo de vida útil mais longo tanto da concha de trituração interna (104) e quanto da concha de trituração externa (105). A câmara de trituração mais larga (143) possibilita que blocos de pedra, que são

excessivamente grandes para a câmara de trituração mais estreita (144), venham a ser supridos abaixo para o triturador e ser triturados na câmara de trituração mais larga (143) e/ou serem esmagados em pedaços pelas superfícies de trituração adicionais (140, 142). Por consequência, as superfícies de trituração adicionais (140, 142), as superfícies de trituração internas (128) e as superfícies de trituração externas (129) introduzem que um material suprido, que contém uma mistura indefinida de objetos pequenos e grandes pode ser triturada no triturador, os objetos pequenos sendo triturados na câmara de trituração estreita (144) que é a mais adequada para os mesmos e os objetos grandes sendo triturados na câmara de trituração mais larga (143) que é a mais adequada para os mesmos e/ou são esmagados em pedaços pelas superfícies de trituração adicionais (140, 142). A configuração em arco das superfícies de trituração adicionais (140, 142), em combinação com a grande extensão de cada superfície de trituração adicional (140, 142) sobre a circunferência da concha, isto é, o grande ângulo (α), possui a vantagem de que os ângulos do ponto de pressão se tornam vantajosos, o que diminui o risco de que blocos de pedras grandes sejam empurrados em frente das superfícies de trituração adicionais (140, 142) ao invés de serem supridos para dentro em direção da segunda extremidade (148) e serem esmagados em pedaços.

Deverá ser apreciado que um grande número de modificações das concretizações descritas anteriormente são conceptíveis dentro do escopo da presente invenção, tal como é definido pelas reivindicações de patente

acompanhantes posteriormente.

Por exemplo, as superfícies de trituração adicionais podem possuir uma outra configuração do que a configuração em arco protuberante descrita anteriormente. As superfícies de trituração adicionais, como observadas em projeção horizontal, por exemplo, em linha reta ou possuindo uma configuração em arco encurvado, levando-se em consideração o eixo geométrico central (**CL**). Entretanto, na maioria dos casos, a configuração em arco protuberante descrita anteriormente é preferível.

O número de superfícies de trituração adicionais pode ser variado dentro de amplos limites. Entretanto, pelo menos **duas** superfícies de trituração adicionais deveriam normalmente ser utilizadas e estas deveriam estar simetricamente distribuídas em torno da circunferência da concha de trituração interna (**104**) para evitação de desequilíbrios na concha. Entretanto, é também possível utilizar somente **1 (uma)** superfície de trituração adicional, na medida em que o número relativamente baixo de revoluções em um triturador giratório faça com que um determinado desequilíbrio freqüentemente possa ser aceito. Usualmente, o número de superfícies de trituração adicionais deveria ser de no máximo **8**, ainda mais preferivelmente de no máximo **6**, na medida em que cada superfície de trituração adicional de outra maneira deveria se tornar muito curta. Adicionalmente, no caso de um número excessivamente grande de superfícies de trituração adicionais, objetos grandes são obstruídos de vir a entrar em contato rápido abaixo para o entalhe de trituração (**6**).

No exemplo mostrado na **Figura 3**, a primeira distância

de concha (C1) no triturador (1) é aproximadamente **três vezes** tão grande quanto a segunda distância de concha (C2), isto é, a segunda distância de concha (C2) é de aproximadamente **33 %** da primeira distância de concha (C1) sobre um nível com a porção superior (20) da concha de trituração interna (4). No exemplo mostrado na **Figura 6a**, a segunda distância de concha (C21) é de aproximadamente **75 %** da primeira distância de concha (C11) sobre um nível com a porção superior (120) da concha de trituração interna (104). Deverá ser apreciado que a relação entre a segunda distância de concha (C2) e a primeira distância de concha (C1) pode ser variada dentro de amplos limites. É estabelecido que a segunda distância de concha (C2; C21) deveria ser de **10 % - 90 %** da primeira distância de concha (C1; C11), pelo menos sobre um nível com a porção superior da concha de trituração interna (104), para a provisão de um esmagamento eficiente de objetos grandes sem uma carga mecânica excessivamente grande sobre o eixo (1') do triturador (1) e da estrutura (16). É ainda mais preferido, na concretização mostrada nas **Figuras 1 - 4** possuir superfícies de trituração adicionais (40, 42, 44) formadas sobre anteparos (34, 36, 38) que estão carregados por uma prateleira (26), em que a segunda distância de concha (C2) é de **10 % - 60 %** da primeira distância de concha (C1). Na concretização mostrada nas **Figuras 5 - 7**, na porção superior da concha interna, a segunda distância de concha (C21) é adequadamente de **40 % - 90 %** da primeira distância de concha (C11). Como foi mencionado anteriormente, as distâncias de concha se referem a uma posição neutra, isto é, as distâncias de conchas foram mensuradas em pontos

sobre a concha interna, pontos que, no momento de mensuração, estão a meio caminho entre a posição a mais próxima e a posição a mais remota em relação para a concha externa.

5 A concha de trituração interna **(4)** mostradas nas **Figuras 1 - 4** possui **3** prateleiras **(22, 24, 26)**. Deverá ser apreciado que uma concha de trituração interna **(4)** pode estar proporcionada com **1, 2, 3** ou até mesmo mais conchas. Pelo menos um anteparo possuindo uma superfície de
10 trituração adicional sendo formada sobre pelo menos uma destas conchas, mas anteparos possuindo superfícies de trituração adicionais podem também ser formados sobre uma pluralidade de prateleiras. Adequadamente, pelo menos um anteparo é formado com uma superfície de trituração
15 adicional sobre pelo menos a prateleira a mais inferior.

Nos exemplos descritos anteriormente, na **Figura 3** e na **Figura 6a**, blocos de pedra **(S)** estão indicados que possuem uma forma aproximadamente esférica. Testes mostraram que as conchas internas descritas anteriormente podem esmagar
20 blocos de pedra de substancialmente todas as configurações em pedaços.

A concha de trituração interna **(4)** que está mostrada nas **Figuras 1 - 4** possui superfícies de trituração adicionais **(40, 42, 44)**, que estão formadas sobre anteparos
25 **(34, 36, 38)** carregados por uma prateleira **(26)**. A concha de trituração interna **(104)** mostrada nas **Figuras 5 - 7** possuem superfícies de trituração adicionais **(140, 142)** que formam transições entre as superfícies de trituração internas **(128)** e superfícies de trituração externas **(129)**.
30 É também possível produzir uma concha interna, que na

porção superior da mesma possui uma prateleira carregando anteparos que possuem superfícies de trituração adicionais em concordância com a concretização mostrada nas **Figuras 1 - 4**, e que adicionalmente, debaixo das superfícies de trituração adicionais em concordância para as **Figuras 1 - 4**, possui superfícies de trituração adicionais em concordância com as **Figuras 5 - 7**, que formam transições entre as superfícies de trituração internas e superfícies de trituração externas. Por consequência, é possível produzir uma concha interna que possui superfícies de trituração adicionais tanto do tipo mostrado nas **Figuras 1 - 4** e quanto do tipo mostrado nas **Figuras 5 - 7**. Uma tal concha interna pode, na porção superior da mesma, possuir as superfícies de trituração adicionais em concordância com as **Figuras 1 - 4**, triturando uns poucos objetos que são substancialmente maiores do que aqueles que o entalhe de trituração é intencionado para, e, debaixo da referida porção superior, por intermédio das superfícies de trituração adicionais em concordância com as **Figuras 5 - 7** e as superfícies de trituração externas e internas trituram tanto granulados finos e bem como material um pouco mais grosseiramente granulado da maneira a mais eficiente possível.

Deverá ser apreciado que a presente invenção também pode ser aplicada sobre outros tipos de trituradores do que o triturador giratório descrito anteriormente que possui uma regulação hidráulica da posição vertical da concha interna. A presente invenção também pode ser aplicada para, entre outras coisas, trituradores que possuem um ajustamento mecânico do entalhe entre a concha interna e a

concha externa, por exemplo, do tipo de trituradores descritos na patente norte americana número **US 1.894.601** de titularidade de *Symons*. No tipo de trituradores por último mencionados, ocasionalmente chamados de tipo de *Symons*, o
5 ajustamento do entalhe entre a concha interna e a concha externa é realizado pelo fato de que um alojamento, no qual a concha externa está fixada, está rosqueado em uma estrutura de máquina e estabelecido em relação para a mesma para a consecução do entalhe desejado. Em uma variação
10 deste tipo de trituradores, ao invés de uma rosca, um número de cilindros hidráulicos é utilizado para o ajustamento do caso no qual a concha externa está fixada. A presente invenção é aplicada também para este tipo de trituradores.

15 A primeira direção (**R1**) mostrada na **Figura 3** e nas **Figuras 6a - 6c**, é uma direção anti-horária. Deverá ser apreciado que a presente invenção também se refere às conchas internas que foram formadas de maneira a rotacionar em uma primeira direção que é uma direção horária.

20 Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência para concretizações específicas, deverá ser compreendido por aqueles especializados no estado da técnica que a presente invenção não está limitada para as concretizações ilustrativas, preferidas e vantajosas
25 descritas anteriormente, e mostradas nos **desenhos** acompanhantes, mas certamente, um número de variações e de modificações é conceptível dentro do escopo de proteção das **reivindicações de patente** subsequente.

REIVINDICAÇÕES

1. Concha interna para utilização em um triturador giratório **(1)**, concha interna **(4; 104)** que está
5 intencionada para ser concretizada em contato com um material que é suprido na porção superior **(17)** do triturador **(1)** e que está para ser triturado, e de que em um entalhe de triturador **(6)** tritura o mesmo material contra uma concha externa **(5; 105)**, em que a concha interna
10 **(4; 104)** durante trituração irá rotacionar em torno de seu próprio eixo geométrico central **(CL)** em uma primeira direção **(R1)**, **caracterizada pelo fato** de que a concha interna **(4; 104)** possui pelo menos uma superfície de trituração adicional **(40; 140)**, que, em projeção horizontal
15 e como observada na primeira direção **(R1)**, possui uma distância decrescente para referido eixo geométrico central **(CL)** e que em uma primeira extremidade **(46; 146)**, que está situada na extremidade à jusante da superfície de trituração adicional **(40; 140)** levando-se em consideração a
20 primeira direção **(R1)**, está situada em uma primeira distância **(D1)** a partir do eixo geométrico central **(CL)**, e em uma segunda extremidade **(48; 148)**, que está situada na extremidade à montante da superfície de trituração adicional **(40; 140)** levando-se em consideração a primeira
25 direção **(R1)**, está situada em uma segunda distância **(D2)** a partir do eixo geométrico central **(CL)**, segunda distância **(D2)** que é maior do que referida primeira distância **(D1)**, de maneira que objetos **(S)** podem ser introduzidos entre a superfície de trituração adicional **(40; 140)** e a concha

externa (5; 105) próxima para referida primeira extremidade (46; 146) de maneira a, próxima para referida segunda extremidade (48; 148), serem comprimidos entre a superfície de trituração adicional (40; 140) e a concha externa (5; 105) e serem triturados.

2. Concha interna de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato** de que a superfície de trituração adicional (40; 140), pelo menos na porção superior (20; 120) da concha interna (4; 104), se estende em torno da circunferência da concha interna (4; 104) sobre um ângulo (α) de pelo menos 20°.

3. Concha interna de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, **caracterizada pelo fato** de que a superfície de trituração adicional (40; 140) é arqueada.

4. Concha interna de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizada pelo fato** de que a superfície de trituração adicional (40; 140), em relação para o eixo geométrico central (CL) da concha interna (4; 104), possui uma configuração em arco protuberante.

5. Concha interna de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizada pelo fato** de que a concha interna (4; 104) está proporcionada com 1 - 8 superfícies de trituração adicionais (40, 42, 44; 140, 142) cada uma das quais, em projeção horizontal e como observadas na primeira direção (R1), possuem uma distância decrescente para referido eixo geométrico central (CL).

6. Concha interna de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada pelo fato** de que a referida concha interna (4; 104) possui pelo menos duas superfícies de trituração adicionais (40, 42, 44; 140, 142), que estão simetricamente

distribuídas ao longo da circunferência da concha interna (4; 104).

7. Concha interna de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizada pelo fato** de que a superfície de trituração adicional (40; 140), como observada em projeção vertical, na porção superior (50) da mesma se inclina para dentro em direção ao eixo geométrico central (CL) da concha interna (4; 104).

8. Concha interna de acordo com a reivindicação 7, **caracterizada pelo fato** de que a superfície adicional trituradora (40; 140) se inclina para dentro em direção ao eixo geométrico central (CL) da concha interna (4; 104) em um ângulo (β) de $1^{\circ} - 55^{\circ}$ para o plano vertical, pelo menos na porção superior (50) da mesma.

9. Concha interna de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizada pelo fato** de que a concha interna (4) possui pelo menos uma prateleira (26) se estendendo em torno da concha interna (4), um anteparo (34) proporcionado com a superfície de trituração adicional (40) sendo formado sobre referida prateleira (26).

10. Concha interna de acordo com a reivindicação 9, **caracterizada pelo fato** de que a prateleira (26) está colocada na porção superior (20) da concha interna (4).

11. Concha interna de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 - 8, **caracterizada pelo fato** de que a superfície de trituração adicional (140) se estende ao longo de uma altura (H_{add}) na direção vertical que é de pelo menos 40 % da altura total (H_{tot}) na direção vertical ao longo da qual a trituração do material acontece contra a concha interna (104).

12. Concha interna de acordo com a reivindicação 11, **caracterizada pelo fato** de que a diferença entre referida primeira distância (D10, D11) e referida segunda distância (D20, D21) gradualmente diminui com aumento de distância a partir da porção superior (120) da concha interna (104).

13. Concha interna de acordo com as reivindicações 11 ou 12, **caracterizada pelo fato** de que a superfície de trituração adicional (140) forma uma transição entre uma primeira porção de circunferência (128), que sobre cada nível de altura possui uma distância constante (D10) para referido eixo geométrico central (CL), distância (D10) que é igual para a distância da superfície de trituração adicional (140) em referida primeira extremidade (146) para o eixo geométrico central (CL) sobre o respectivo nível, e uma segunda porção de circunferência (129), que sobre cada nível de altura possui uma distância constante (D20) para referido eixo geométrico central (CL), distância (D20) que é igual para a distância da superfície de trituração adicional (140) em referida segunda extremidade (148) para o eixo geométrico central (CL) sobre o respectivo nível.

14. Concha interna de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizada pelo fato** de que referida segunda distância (D2; D20) é de 5 % - 30 % maior do que referida primeira distância (D1; D10), pelo menos na porção superior (20; 120) da concha interna (4; 104).

15. Triturador giratório, que possui uma concha interna (4; 104) que está intencionada para ser concretizada em contato com um material que é suprido na porção superior (17) do triturador (1) e que está para ser triturado, e de que em um entalhe de triturador (6) tritura

o mesmo material contra uma concha externa (5; 105), em que a concha interna (4; 104) durante trituração irá rotacionar em torno de seu próprio eixo geométrico central (CL) em uma primeira direção (R1), **caracterizado pelo fato** de que a concha interna (4; 104) possui pelo menos uma superfície de trituração adicional (40; 140), que, em projeção horizontal e como observada na primeira direção (R1), possui uma distância decrescente para referido eixo geométrico central (CL) e que na primeira extremidade (46; 146), que está situada na extremidade à jusante da superfície de trituração adicional (40; 140) levando-se em consideração a primeira direção (R1), forma uma primeira distância de concha (C1) para a concha externa (5; 105), e em uma segunda extremidade (48; 148), que está situada na extremidade à montante da superfície de trituração adicional (40; 140) levando-se em consideração a primeira direção (R1), forma uma segunda distância de concha (C2) para a concha externa (5; 105), segunda distância de concha (C2) que é menor do que referida primeira distância de concha (C1), de maneira que objetos (S) podem ser introduzidos entre a superfície de trituração adicional (40; 140) e a concha externa (5; 105) em referida primeira extremidade (46; 146) de maneira a, em referida segunda extremidade (48; 148), serem comprimidos entre a superfície de trituração adicional (40; 140) e a concha externa (5; 105) e serem triturados.

16. Triturador giratório de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo fato** de que a segunda distância de concha (C2; C21) é de 10 % - 90 % da primeira distância de concha (C1; C11), pelo menos sobre um nível com a porção

superior (20; 120) da concha interna (4; 104), quando a respectiva distância de concha tiver sido mensurada em posição neutra em relação para a concha externa (5; 105).

17. Triturador giratório de acordo com a reivindicação 5 **16, caracterizado pelo fato** de que a concha interna (4) possui pelo menos uma prateleira (26) se estendendo em torno da concha interna (4), um anteparo (34) proporcionado com a superfície de trituração adicional (40) sendo formada sobre referida prateleira (26), a segunda distância de 10 concha (C2) sendo de 10 % - 60 % da primeira distância de concha (C1).

18. Triturador giratório de acordo com a reivindicação **16, caracterizado pelo fato** de que a superfície de trituração adicional (140) se estende ao longo de uma 15 altura (H_{add}) na direção vertical que é de pelo menos 40 % da altura total (H_{tot}) na direção vertical ao longo da qual a trituração de material acontece contra a concha interna (104), a segunda distância de concha (C21) sendo de 40 % - 90% da primeira distância de concha (C11) sobre um nível 20 com a porção superior (120) da concha interna (104).

19. Triturador giratório de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 - 18, **caracterizado pelo fato** de que a superfície de trituração adicional (40), observada em um plano radialmente vertical e sobre um determinado nível na 25 direção vertical, forma um ângulo (γ) de 1° - 30° com a superfície de trituração da concha externa (5; 105) sobre o mesmo nível.

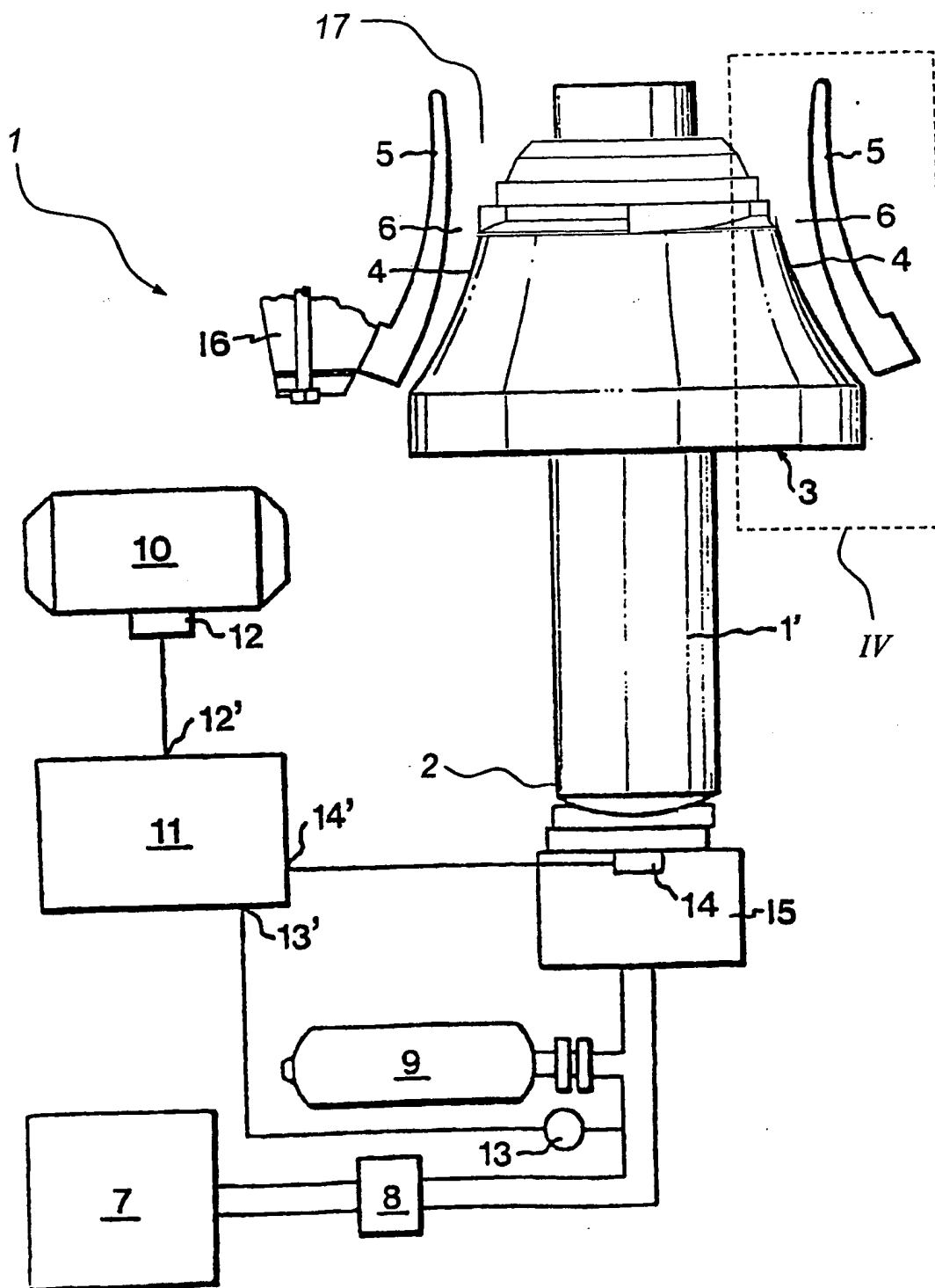


Fig. 1

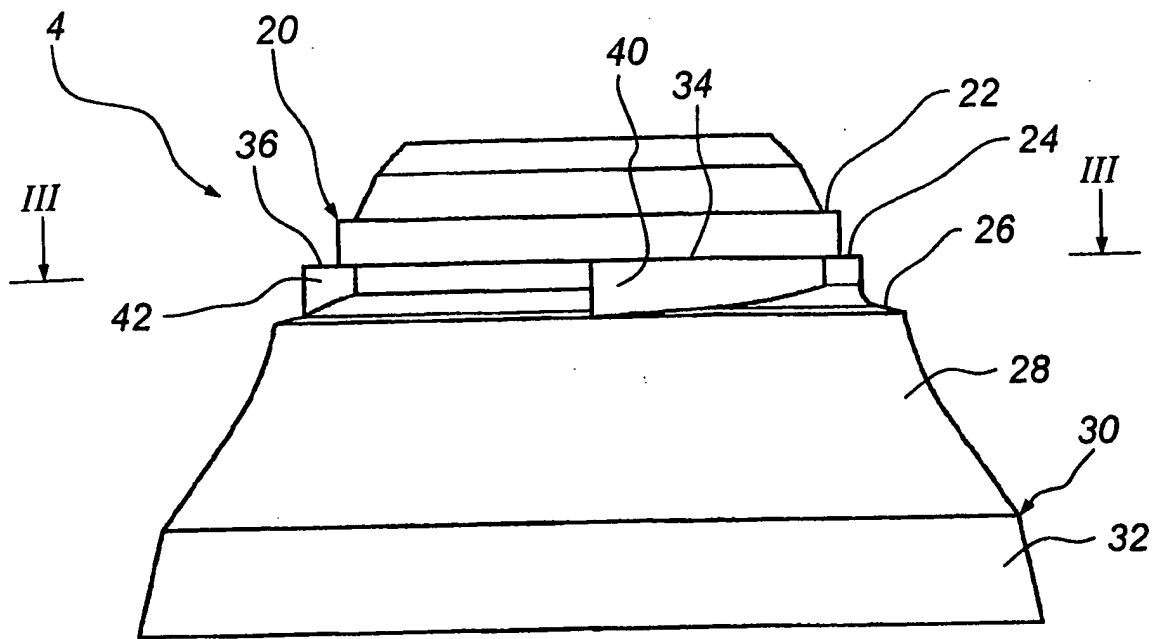


Fig. 2a

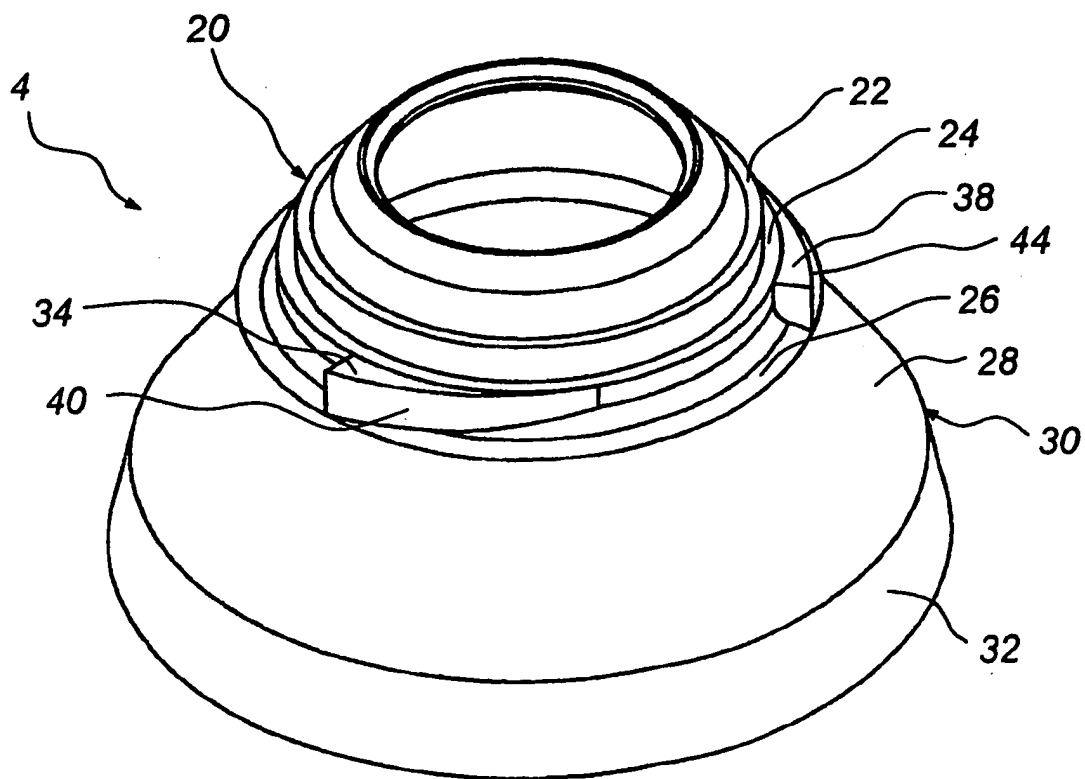


Fig. 2b

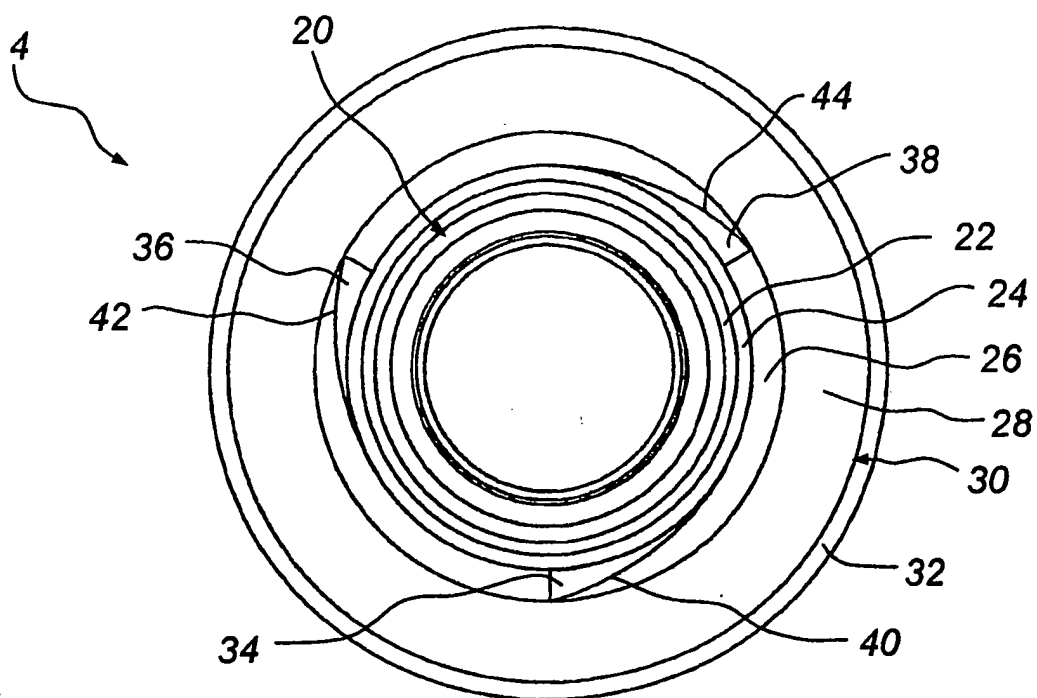


Fig. 2c

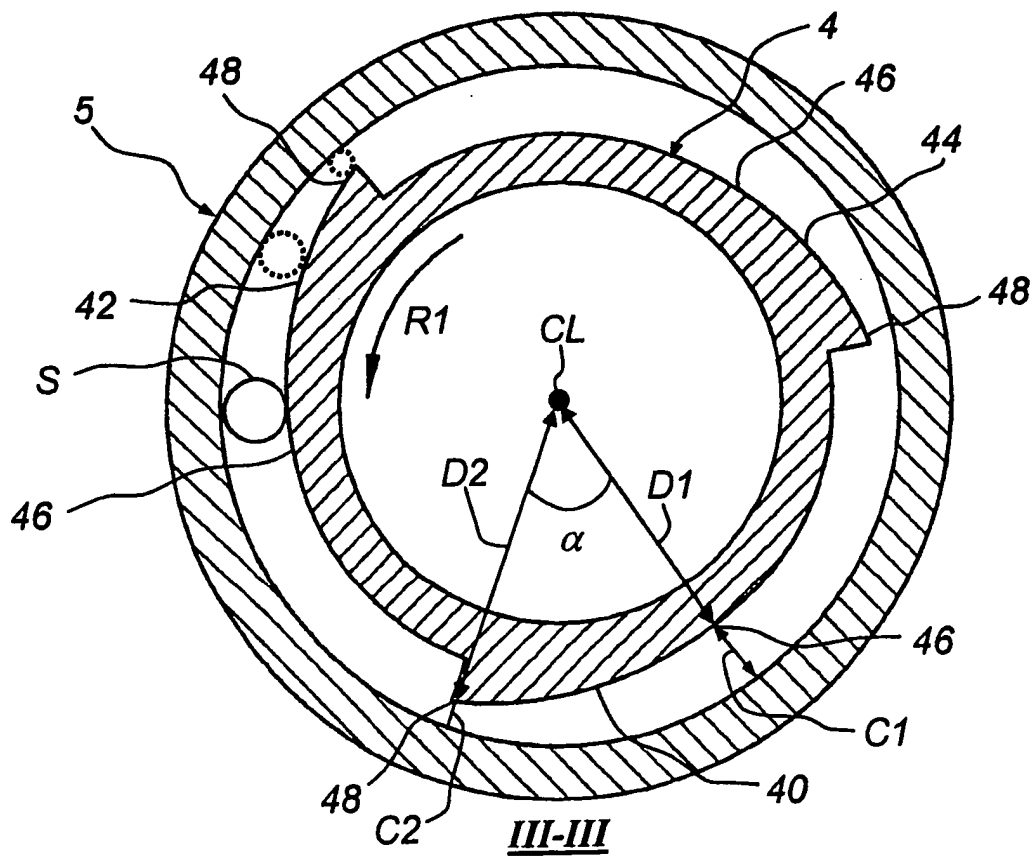


Fig. 3

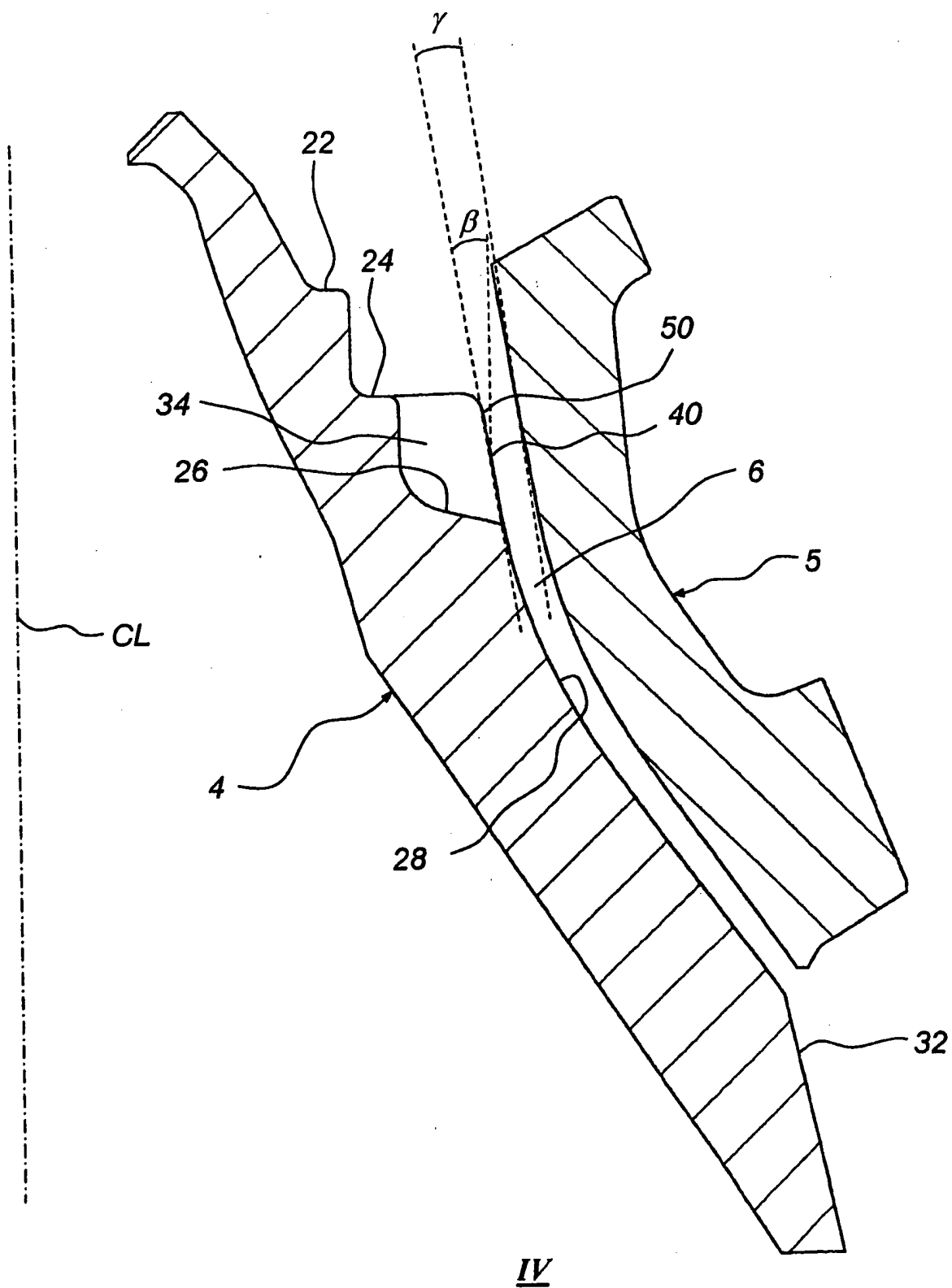


Fig. 4

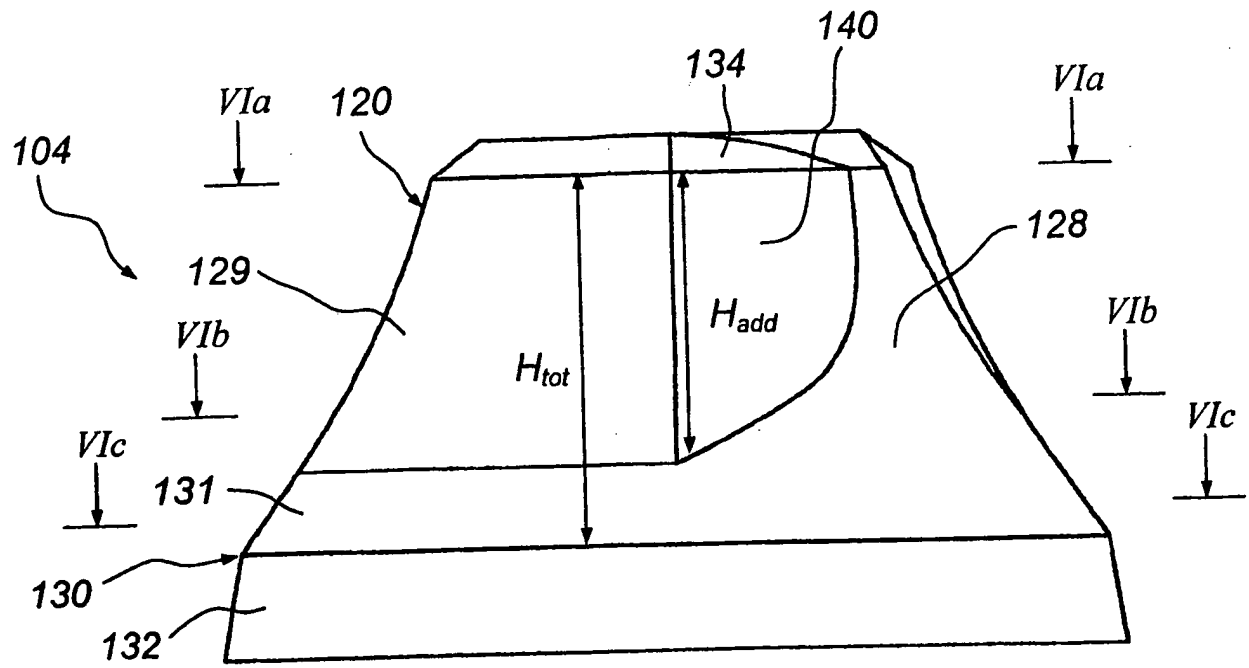


Fig. 5a

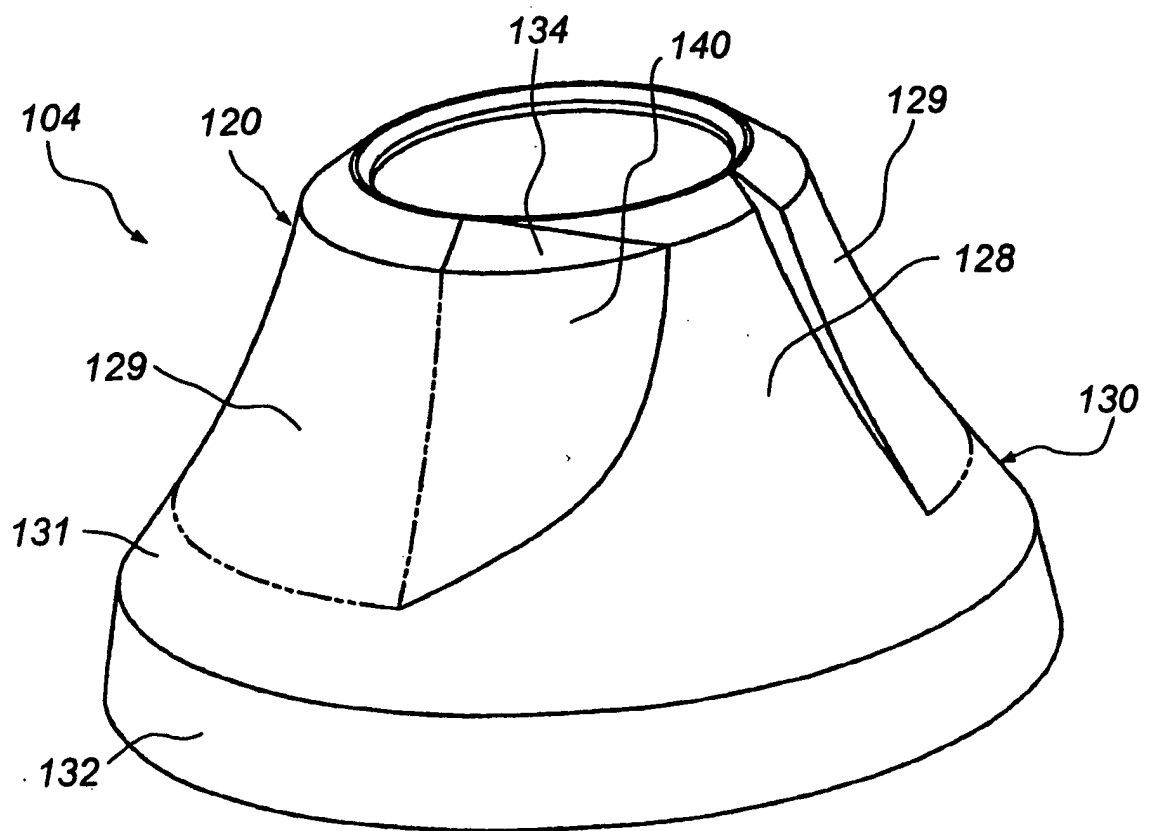


Fig. 5b

6/8

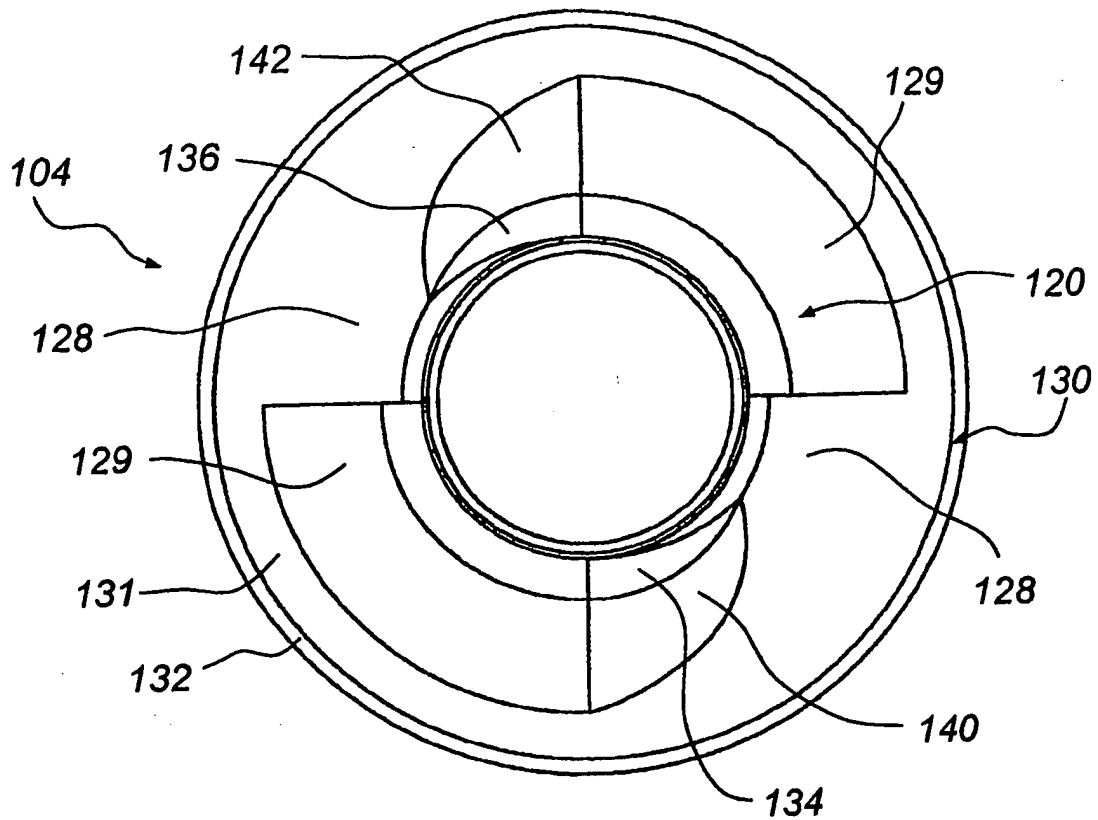


Fig. 5c

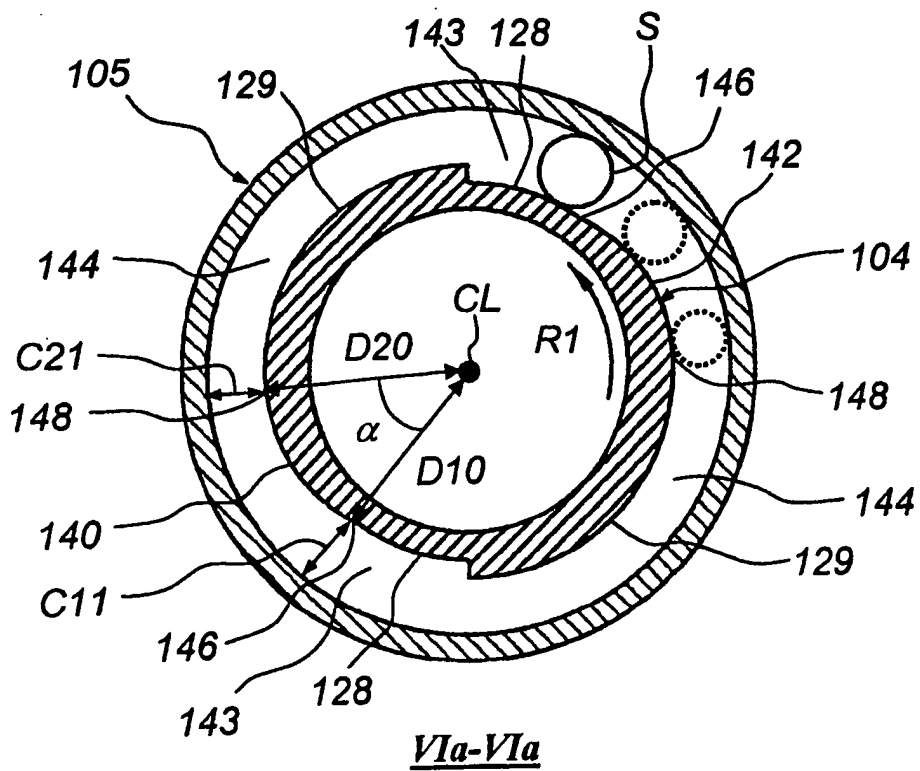


Fig. 6a

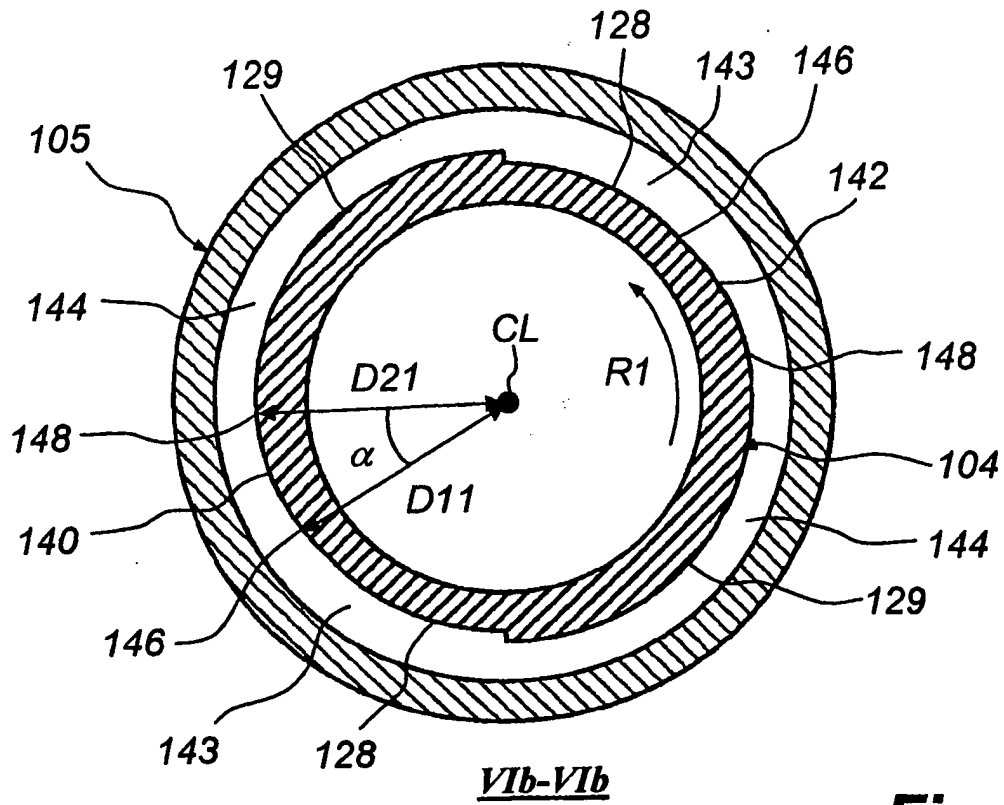


Fig. 6b

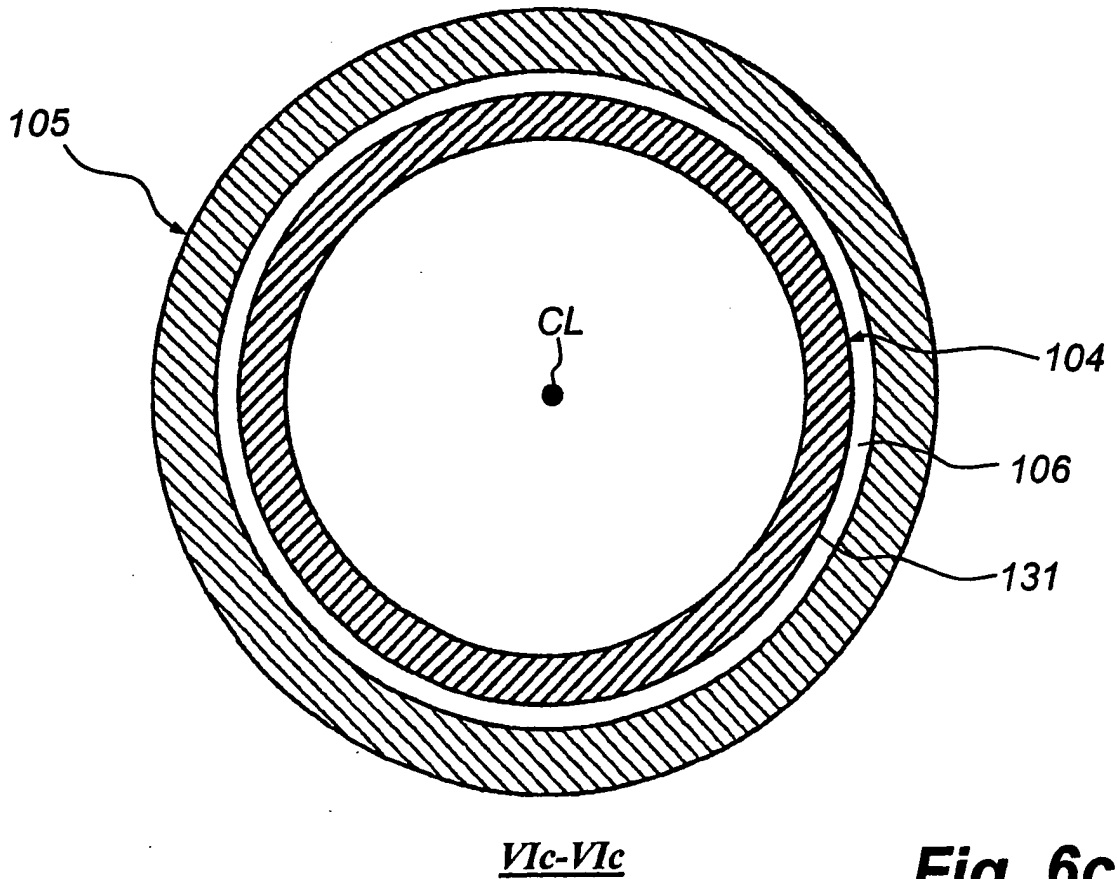
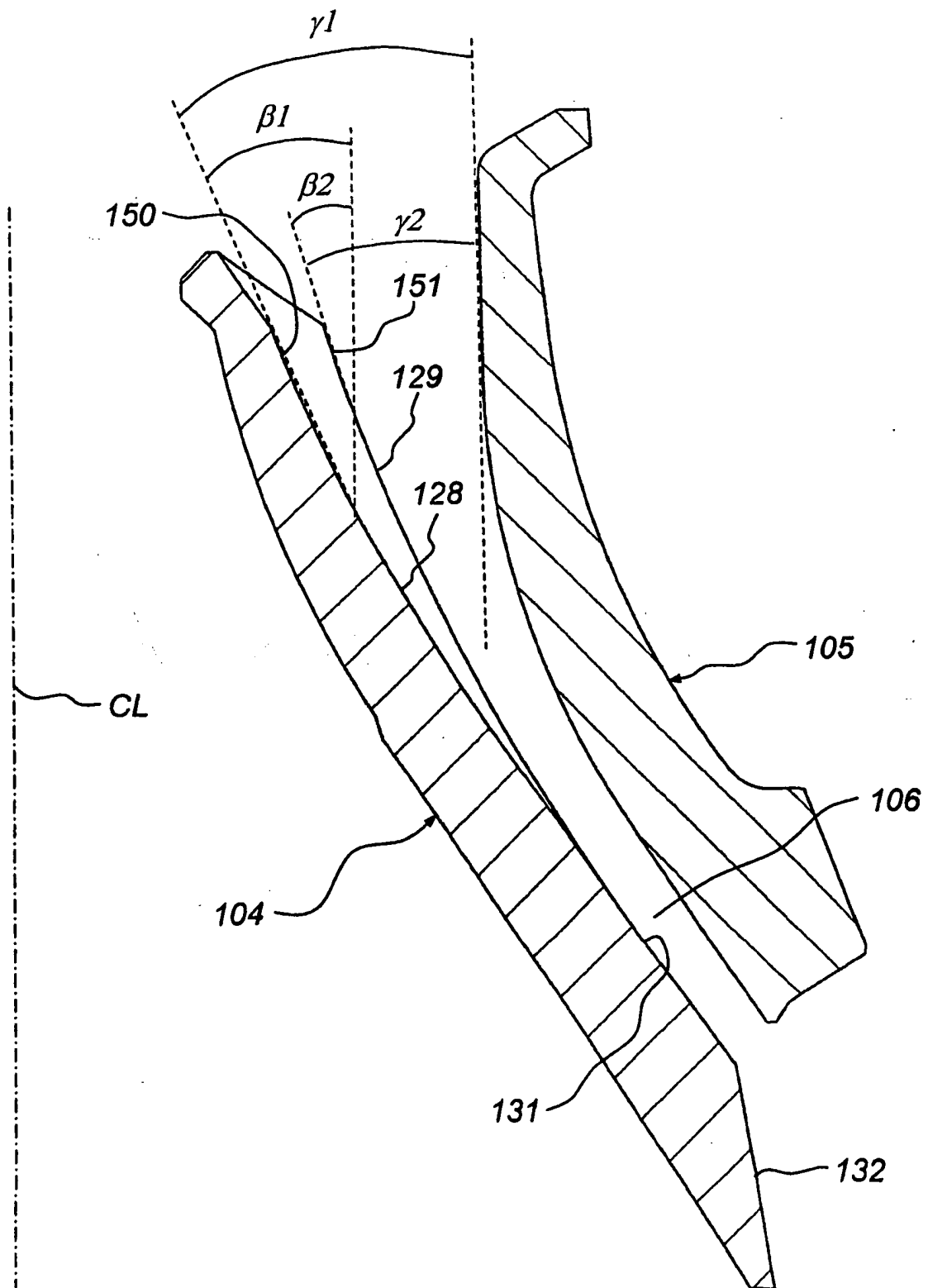


Fig. 6c

**Fig. 7**

RESUMO

" UMA CONCHA PARA UM TRITURADOR GIRATÓRIO E UM
TRITURADOR GIRATÓRIO "

5

A presente invenção se refere a uma concha interna (4), que está intencionada para utilização em um triturador giratório (5) e que durante trituração irá rotacionar em torno de seu próprio eixo geométrico central (CL) em uma primeira direção (R1), e que possui pelo menos uma superfície de trituração adicional (40). A superfície de trituração adicional (40) possui, em projeção horizontal e como observada na primeira direção (R1), uma distância decrescente para 0 (zero) para referido eixo geométrico central (CL). Objetos grandes (S) podem ser introduzidos entre a superfície de trituração adicional (40) e uma concha externa (5) próxima para uma primeira extremidade (46) da superfície de trituração adicional (40) de maneira a, próxima para uma segunda extremidade (48) da superfície de trituração adicional (40), serem comprimidos entre a superfície de trituração adicional (40) e a concha externa (5) e serem triturados.

A presente invenção também se refere a um triturador giratório que possui uma concha interna conforme definida anteriormente, que está intencionada para ser concretizada em contato com um material que é suprido na porção superior do triturador e que é para ser triturado.