

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

(21) **PI 0721556-8 A2**

(22) Data de Depósito: 05/04/2007
(43) Data da Publicação: 08/01/2013
(RPI 2192)



(51) *Int.Cl.:*
B02C 25/00
B02C 2/04

(54) Título: MÉTODO PARA CONTROLAR UM BRITADOR, BRITADOR E PRODUTO DE SOFTWARE DE COMPUTADOR

(73) Titular(es): Metso Minerals INC.

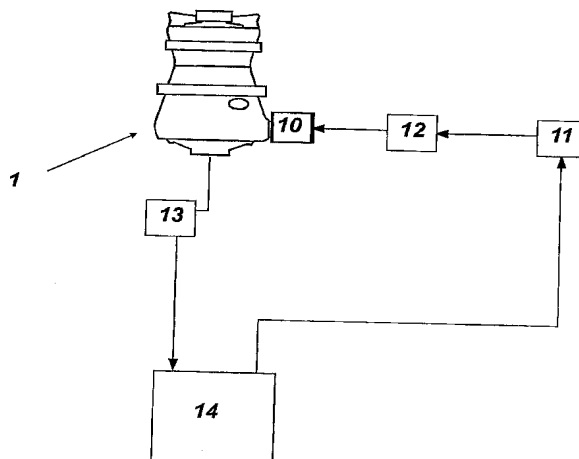
(72) Inventor(es): Tapio Potila, Tommi Lehtonen

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & Cia.

(86) Pedido Internacional: PCT FI2007050193 de 05/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/122689de
16/10/2008

(57) Resumo: MÉTODO PARA CONTROLAR UM BRITADOR, BRITADOR E PRODUTO DE SOFTWARE DE COMPUTADOR. Um método para controlar o britador, britador este compreendendo pelo menos uma armação (6), um meio de britagem (4) com um ciclo, bem como um atuador (10) para mover o meio britador. No método, pelo menos os primeiros dados são determinados, que são pelo menos um dos seguintes: a entrada de força no acionador, a força de britagem, a distribuição de partículas do material britado produzido pelo britador ou a quantidade de material britado produzido pelo britador. A frequência de ciclagem do meio de britagem (4) é controlada com base nos primeiros dados. A invenção também refere-se a um britador, em que a frequência de ciclagem do meio de britagem (4) é ajustada de acordo com os dados de controle da unidade de controle (14).



“MÉTODO PARA CONTROLAR UM BRITADOR, BRITADOR E PRODUTO DE SOFTWARE DE COMPUTADOR”

Campo da Invenção

5 A invenção refere-se a um britador de acordo com o preâmbulo da reivindicação anexa 1. A invenção também refere-se a um método para controlar um britador de acordo com o preâmbulo da reivindicação 8.

Fundamentos da Invenção

10 A invenção refere-se a britadores e, preferivelmente, britadores a cone e giratórios, porém o arranjo pode também ser usado em outros britadores, tais como britadores de impacto e de mandíbulas. Tipicamente, os britadores a cone e giratórios são usados para britagem intermediária e final de material, tal como rocha. Os britadores a cone compreendem um eixo excêntrico vertical e um furo interno oblíquo nele. Um eixo principal, a que
15 um cone de suporte é com frequência preso, é encaixado no furo. O cone de suporte é circundado pela estrutura do britador, a que foi fixado um meio chamado uma pá de britagem externa e funcionando como uma parte de desgaste. Ao cone de suporte, por sua vez, foi engastado um meio chamado uma pá de trituração interna e usada como uma parte de desgaste. A pá
20 britadora interna e a pá britadora externa, juntas, formam uma câmara de britagem, em que o material de alimentação é britado. Quando o eixo excêntrico é girado, o eixo principal e, desse modo, o cone de suporte, são arrastados em um movimento oscilante, em que o intervalo entre as pás de britagem interna e externa varia em cada ponto durante o ciclo. O intervalo
25 menor ocorrendo durante o ciclo é chamado de o ajuste do britador, e a diferença entre o máximo e o mínimo do intervalo é chamada o curso do britador. Pelo ajuste do britador e do curso do britador, é possível influenciar, entre outras coisas, a distribuição do tamanho dos grãos do material britado e a capacidade de produção do britador.

O eixo principal de um britador a cone típico é fixado em mancal embaixo do cone de britagem somente. Em alguns britadores, o eixo principal do britador é ainda suportado em sua extremidade superior à estrutura por meio de um mancal de empuxo superior. É este subtipo de um britador a cone que é normalmente chamado um britador giratório.

Para aumentar a eficiência do processo de britagem e o grau de utilização do britador, a operação do britador deve ser ajustada, visto que a qualidade e quantidade do material a ser britado varia. Em britadores a cone típicos, a operação é ajustada controlando-se os ajustes das pás do britador. Em soluções da arte anterior, os ajustes são feitos com base no consumo de força (força de entrada) e/ou a força de britagem. Entretanto, tal ajuste do britador é difícil ou não é necessariamente possível em todos os britadores em que longos cursos são usados.

O britador giratório pode normalmente ser ajustado por meio de um sistema hidráulico, de tal maneira que o eixo principal pode ser movido na direção vertical com respeito à estrutura do britador. Isto torna possível mudar o ajuste do britador de tal maneira que o tamanho do grão do material moído corresponda ao tamanho de grão desejado cada vez e/ou para manter o ajuste constante quando as pás de britagem são gastas. Em britadores a cone de outros tipos, o ajuste pode também ser feito levantando-se e abaixando-se a estrutura superior do britador e a pá de britagem montada nela, em relação à armação inferior do britador, e o eixo principal, que é estacionário com respeito à estrutura inferior, na direção vertical.

Foi também constatado que a realização dos ajustes feitos com base no consumo de potência e/ou na força de britagem não pode ser usada para influenciar o tamanho do grão do material britado em uma maneira desejada. Por exemplo, o ajuste tem influenciado os pequenos tamanhos de grão mais fortemente e os maiores tamanhos de grão menos fortemente. Por esta razão, tem havido uma necessidade de mais desenvolvimento de arranjos

de controle.

Breve Sumário da Invenção

Agora, uma solução foi encontrada para controlar o britador, de modo que seja possível manter a eficiência do processo de britagem e do grau de utilização do britador em um alto nível, e a solução é aplicável a britadores com diferente cursos.

Para atingir este objetivo, o britador de acordo com a invenção é principalmente caracterizado no que será apresentado na parte caracterizante da reivindicação independente 1. O método de acordo com a invenção, por sua vez, é principalmente caracterizado no que será apresentado na parte caracterizante da reivindicação independente 8. As outras reivindicações independentes apresentarão algumas formas de realização preferidas da invenção.

Abaixo nesta descrição, a expressão britador a cone será usada para referir-se a todos os britadores, em que material é britado por meio de um cone, independente do método de suportar o cone e seu eixo. Neste contexto, um britador a cone será usado como um britador exemplo, porém a solução a ser apresentada pode também ser aplicada a outros britadores, tais como britadores de impacto e britadores de mandíbulas. Assim, a britagem do material é realizada por outro meio de britagem que não um cone de britagem. Na descrição, entretanto, os arranjos relativos ao cone de britagem podem também ser aplicados em outros meios de britagem.

Em uma formas de realização da invenção, a idéia é controlar a velocidade, ou frequência, do ciclo do meio de britagem do britador, por exemplo, o cone de britagem, com base na entrada de força no atuador movendo o cone de britagem e/ou na força de britagem do britador.

Em outra forma de realização da invenção, a idéia é controlar a frequência de ciclagem do meio de britagem do britador com base na distribuição de partícula no material britado produzido pelo britador.

Em uma forma de realização da invenção, a idéia é controlar a frequência de ciclagem do meio de britagem do britador com base na quantidade do material britado, produzido pelo britador.

5 Em uma forma de realização da invenção, o britador compreende pelo menos uma estrutura, um meio de britagem e um atuador para mover o meio de britagem. Além disso, o britador compreende dispositivos de medição para medir a entrada de força dentro do atuador e/ou a força de britagem. O britador também compreende uma unidade de controle para processar os dados de medição e para gerar dados de controle. Os dados
10 de controle são usados para controlar um dispositivo de ajuste para ajustar a frequência de ciclagem do meio de britagem.

No método de acordo com uma forma de realização da invenção, por sua vez, a entrada de força dentro do atuador e/ou a força de britagem são determinadas e estes dados são usados para controlar a
15 frequência de ciclagem do meio de britagem. Em uma forma de realização, a frequência de ciclagem é ajustada controlando-se a velocidade de rotação do atuador.

Há uma tal frequência de ciclagem para o meio de britagem do britador em que máximo grau de produtividade e utilização pode ser
20 conseguido com a força disponível. Esta frequência de ciclagem depende, entre outras coisas, da qualidade e da taxa de entrada do material a ser britado. A frequência de ciclagem é também afetada pelo tamanho do grão objetivado, bem como os ajustes do britador.

Em algumas aplicações, o objetivo é determinar a mais baixa
25 frequência de ciclagem do meio de britagem com a entrada de força do britador, a fim de se obter uma produção máxima do material britado.

Em uma forma de realização, a entrada de força no atuador e/ou a força de britagem são determinadas continuamente e a frequência de ciclagem do meio de britagem é controlada continuamente.

Em uma forma de realização, a frequência do britador é ajustada para ajustar a distribuição de tamanho de partícula do material britado. A distribuição de tamanho de partícula do material britado é ajustada como desejado operando-se o britador em várias frequências.

5 Em uma forma de realização, a frequência de ciclagem do meio de britagem é ajustada por um conversor de frequência afetando a velocidade de rotação do atuador.

 Em uma forma de realização, em que o ajuste da frequência de ciclagem do meio de britagem é realizado continuamente, é possível obter-se
10 máximo grau de produção e utilização, mesmo se a qualidade e/ou a quantidade do material a ser britado variarem a uma grande extensão dentro de um curto tempo.

 Além disso, o arranjo de ajuste da frequência é substancialmente não dependente do curso do britador. Assim, o arranjo de
15 ajuste de acordo com a invenção pode ser aplicado em vários britadores, tais como, por exemplo, britadores com cursos longos e curtos.

 A solução de ajuste da frequência do meio de britagem pode também ser combinada com outros arranjos de controle, tais como o ajuste dos ajustes. Em uma forma de realização, a frequência de ciclagem do meio
20 de britagem é mudada, se necessário, para corresponder aos ajustes mudados.

Descrição dos Desenhos

 A seguir, a invenção será descrita mais detalhadamente com referência aos desenhos de princípios anexos, em que

 A Fig. 1 mostra uma unidade de britagem de um britador
25 giratório,

 A Fig. 2 mostra a idéia principal de um britador de acordo com a invenção em uma vista reduzida,

 A Fig. 3 mostra gráficos ilustrando como a força de britagem depende da frequência de ciclagem do cone de britagem,

A Fig. 4 mostra gráficos ilustrando como a produção do britador depende da frequência de ciclagem do cone de britagem,

A Fig. 5 mostra gráficos ilustrando como a capacidade do britador e a entrada de força no atuador dependem da frequência de ciclagem do cone de britagem,

As Figs. 6 e 7 mostram o efeito da frequência de ciclagem sobre a distribuição de tamanho de grão do material britado,

A Fig. 8 mostra outro gráfico ilustrando como a produção do britador depende da frequência do cone de britagem, e

A Fig. 9 mostra um método de controle em um fluxograma.

Para fins de clareza, as figuras somente mostram os detalhes necessários ao entendimento da invenção. As estruturas e detalhes que não são necessários para entendimento da invenção, mas são óbvios para qualquer pessoa hábil na arte, foram omitidas das figuras, a fim de enfatizar as características da invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

A invenção será descrita mais detalhadamente utilizando-se um britador a cone como um exemplo, porém o arranjo a ser apresentado pode também ser aplicado a outros britadores, tais como britadores de impacto e britadores de mandíbula. Na descrição, entretanto, os arranjos relativos ao britador a cone podem também ser aplicados a outros meios de britagem móvel, tais como mandíbulas de britagem de um britador de mandíbula.

Uma unidade de britador a cone 1 mostrada na Fig. 1 compreende um eixo excêntrico vertical 2 e um furo interno oblíquo dele. Um eixo principal 3 é encaixado no furo dentro do eixo excêntrico 2 e um cone de suporte 4 é com frequência fixado no eixo principal 3. Um meio chamado uma pá de britagem interna 5 e usado como uma parte de desgaste, foi fixado no cone de suporte 4. O cone de suporte 4 é circundado pela estrutura 6 do

britador, sobre a qual, por sua vez foi fixado um meio chamado uma pá de
 britagem externa 7 e funcionando como uma parte de desgaste. As pás de
 britagem interna e externa 5, 7, juntas, formam uma câmara de britagem 8, em
 que o material de alimentação é britado. Quando o eixo excêntrico 2 é girado,
 5 o eixo principal 3 e, desse modo, o cone de suporte 4, são arrastados em um
 movimento oscilante, em que o intervalo entre a pá de britagem interna 5 e a
 pá de britagem externa 7 varia em cada ponto durante o ciclo. O menor
 intervalo ocorrendo durante o ciclo é chamado o ajuste S do britador e a
 diferença entre o máximo e o mínimo do intervalo é chamada de o curso do
 10 britador. Pelo ajuste de britador S e pelo curso do britador, bem como pela
 velocidade operacional do britador, é possível, entre outras coisas, influenciar
 a distribuição de tamanho de grão do material britado e a capacidade de
 produção do britador.

Nesta descrição, a expressão “frequência de ciclagem” é usada
 15 para definir quão rápido o intervalo entre a pá de britagem interna 5 e a pá de
 britagem externa 8 varia em cada ponto. Por exemplo, quando a frequência
 for 60, a pá de britagem interna 5 move-se 60 vezes por segundo entre as
 posições extremas de seu trajeto; em outras palavras, há 3600 ciclos por
 minuto.

20 A Figura 2 mostra um atuador 10, tal como um motor elétrico,
 que produz a energia de movimento requerida pela unidade de britagem 1. No
 arranjo da Fig. 1, o movimento do atuador 10 é transmitido por um eixo
 motriz 9 para o eixo excêntrico 2. No exemplo, o atuador 10 recebe entrada de
 um dispositivo de ajuste 11, que pode ser usado para afetar a velocidade de
 25 rotação do atuador. Em uma forma de realização vantajosa, o dispositivo de
 ajuste 11 é um conversor de frequência que é usado para influenciar a
 frequência da corrente alternada a ser suprida ao atuador 10 e, desse modo, a
 velocidade de rotação do motor elétrico.

A Figura 2 também mostra, em princípio, um primeiro

dispositivo de medição 12 para medir a entrada de força no atuador 10, bem como um segundo dispositivo de medição 13 para medir a força de britagem. Os dispositivos de medição 12, 13 podem ser implementados em uma variedade de maneiras. Por exemplo, se o atuador 10 for um motor elétrico, a medição da força ou medição da corrente pode ser utilizada para medir a entrada de força elétrica nele. Também a colocação dos dispositivos de medição 12, 13 é dependente da aplicação. Por exemplo, a força do atuador 10 pode ser medida antes ou após a unidade de controle 11. Em uma forma de realização, a medição de força 12 é disposta com relação à unidade de controle 11.

Além disso, a força de britagem pode ser determinada e medida em uma variedade de maneiras e em diferentes locais, dependendo da aplicação. Em alguns britadores, a força de britagem pode ser determinada por meio de dispositivos usados para ajustar o ajuste. Por exemplo, a força de britagem de um britador giratório pode ser determinada medindo-se a pressão do cilindro de controle. Também um britador a cone pode ser provido com um cilindro cuja pressão seja proporcional à força de britagem. A força de britagem pode também ser medida medindo-se a tensão. Por exemplo, podem ser usados dispositivos de medição de pressão ou dispositivos de medição de tensão como os dispositivos de medição 13.

É também possível que os dispositivos de medição 12, 13 consistam de diversos sensores de medição, que possivelmente meçam as diferentes variáveis. Os dados destes sensores de medição são usados para gerar os dados indicando a entrada de força dentro do atuador 10 e/ou a força de britagem.

A Figura 2 mostra também uma unidade de controle 14, a que os dados do primeiro dispositivo de medição 12 e/ou do segundo dispositivo de medição 13 são transferidos. A unidade de controle 14 processa os dados de medição do primeiro dispositivo de medição 12 e/ou do segundo

dispositivo de medição 13, preferivelmente por software. Com base nos dados, a unidade de controle 14 gera dados de controle para controlar o dispositivo de ajuste 11. O dispositivo de ajuste 11 controla a velocidade do atuador 10, tal como a velocidade de rotação do motor elétrico. O movimento gerado pelo atuador 10 é transmitido pelo eixo motriz 9, o eixo excêntrico 2 e o eixo principal 3 para o cone de suporte 4, em que a frequência de ciclagem do cone de suporte e das pás de britagem 5 muda quando a velocidade do atuador é mudada.

Preferivelmente, a entrada de força no atuador 10 e/ou a força de britagem são determinadas continuamente e a velocidade de rotação do atuador 10 e, desse modo, também a frequência de ciclagem do cone de britagem 4 e das pás de britagem interna 5 é controlada continuamente. Neste contexto, determinação contínua e controle contínuo referem-se vantajosamente à determinação e controle diversas vezes por segundo. Em uma forma de realização, a entrada de força no atuador 10 e/ou a força de britagem são determinadas continuamente como uma cadeia de eventos repetidos em intervalos regulares, em que o intervalo entre os momentos de determinações únicas pode ser de 1 a 10 segundos. Em uma maneira correspondente, em uma forma de realização, a velocidade de rotação do atuador 10 é continuamente controlada em uma cadeia de eventos repetida em intervalos regulares, em que os intervalos entre os momentos de controles únicos podem ser de 1 a 10 segundos.

Para minimizar os efeitos das diferenças nas medições únicas, é possível aplicarem-se várias operações de matemática estatística. Por exemplo, é possível calcular a média para um dado período de medição a ser usado como base para gerar os dados para o ajuste.

A Fig. 3 mostra, em um exemplo, gráficos ilustrando como a força de britagem depende da frequência de ciclagem da cone de britagem 4. Os gráficos da Fig. 3, bem como aqueles das Figs. 4 e 5, são baseados em

operações de britagem com um aparelho de teste, em que material de rocha típico foi britado em um tamanho de grão de cerca de 4 a 10 mm. Como pode ser visto pela Fig. 3, a força de britagem é reduzida quando a frequência de ciclagem do cone de britagem 4 é aumentada. A correlação entre a força de britagem e a frequência é substancialmente linear.

A Figura 4 mostra, em uma maneira correspondente, gráficos ilustrando como a produção do britador depende da frequência de ciclagem da cone de britagem 4. A figura mostra gráficos separados para material britado com tamanhos de grão de menor tamanho do que 4 mm, 4 a 10 mm e maiores do que 10 mm. Pela figura, pode ser visto que a produção reduz-se quando a frequência de ciclagem do cone de britagem 4 aumenta. Também esta correlação é substancialmente linear.

A Figura 5, por sua vez, mostra gráficos combinados ilustrando como a capacidade do britador e a entrada de força no atuador são dependentes da frequência de ciclagem do cone de britagem 4. Como pode ser visto pela figura, uma alta capacidade é obtida, porém mais força é necessária em baixas frequências de ciclagem. Em uma maneira correspondente, menos força é necessária porém uma menor capacidade é obtida em frequências mais elevadas. Também estes gráficos são substancialmente lineares.

As Figuras 6 e 7 mostram como a frequência afeta a distribuição de tamanho de grão do material britado, as outras condições de britagem permanecendo constantes. Na Fig. 6, a frequência é elevada e na Fig. 7 a frequência é menor. Quando a frequência é elevada, o material britado compreende relativamente mais partículas de pequeno tamanho do que quando a frequência é mais baixa.

A Figura 8, por sua vez, ilustra a correlação entre a capacidade do britador e a frequência de ciclagem do meio de britagem 4. Pode ser visto pela figura que há um ponto ótimo n_0 em que a capacidade do britador alcança

um máximo. Se necessário, o ponto ótimo n_0 pode ser determinado por experimentos; em outras palavras, alterando-se a frequência e, simultaneamente, observando-se a capacidade do britador. Examinando-se as mudanças de capacidade, é possível determinar o ponto ótimo n_0 . Além disso, há uma faixa de frequência n_1 - n_2 , dentro da qual a frequência deve ser, na prática, para o britador funcionar como desejado.

Como visto nas Figs. 3 a 8 acima apresentadas, há uma frequência de ciclagem para o cone de britagem 4, em que os mais elevados possíveis produtividade e grão de utilização são conseguidos com a força disponível. Esta frequência de ciclagem depende, entre outras coisas, da qualidade e da taxa de entrada do material a ser britado. A frequência de ciclagem é também afetada pelo tamanho de grão objetivado, bem como pelos ajustes do britador.

Nas Figs. 3 e 5, pode ser visto que a entrada de força no atuador 10 e a força de britagem do britador comportam-se essencialmente de uma maneira similar quando a frequência de ciclagem do cone de britagem 4 muda. Por esta razão, o ajuste da frequência de ciclagem do cone de britagem 4 pode ser baseado unicamente na entrada de força no atuador 10 ou na força de britagem. Em uma forma de realização, o ajuste da frequência de ciclagem do cone de britagem 4 é baseado tanto na entrada de força no atuador 10 como na força de britagem do britador, em que, em alguns casos, uma melhor usabilidade é conseguida monitorando-se diversas variáveis.

Em muitas aplicações, o objetivo é encontrar a frequência de ciclagem mais baixa possível do cone de britagem 4 com a entrada de força do britador, porque desta maneira uma alta produção de material britado é tipicamente conseguida.

Em uma forma de realização, a frequência de ciclagem mais baixa é definida, em que a entrada de força no atuador 10 e/ou a força de britagem permanecem abaixo do nível máximo. Após isto, a frequência de

ciclagem é ajustada ao valor definido. O princípio desta espécie de abordagem é mostrado no fluxograma da Fig. 9.

Em uma forma de realização, por sua vez, a mais elevada força disponível do atuador é determinada e a frequência de ciclagem é ajustada de tal maneira que a força de britagem e/ou a força do atuador 10 correspondam substancialmente a dita mais elevada força e/ou potência de britagem.

Em uma forma de realização, os dados (valor limite) indicando a mais elevada força de britagem disponível e/ou entrada de força no atuador 10 é em um programa de computador. Assim, os dados de medição são comparados com o valor limite por software e a frequência de ciclagem é ajustada com base na comparação. O valor limite pode ser determinado para cada aplicação através de experimento ou por introdução do desejado valor limite separadamente.

Na forma de realização, em que a frequência de ciclagem do cone de britagem 4 é ajustada continuamente, é possível obter-se um grau máximo de produção e utilização, mesmo se a qualidade e/ou a quantidade do material a ser britado variarem em uma grande extensão dentro de um curto período de tempo.

A solução de ajuste da frequência do cone de britagem 4 pode também ser combinada com outros arranjos de controle, tais como o ajuste dos ajustes. Em uma forma de realização, a mudança dos ajustes das pás de britagem afetará a entrada de força no atuador e/ou a força de britagem da unidade de britagem 1. Quando a solução de ajuste da frequência do cone de britagem 1 for baseada na entrada de força no atuador e/ou na força de britagem da unidade de britagem 1, que são determinadas em uma maneira adequada, a frequência de ciclagem do cone de britagem é mudada, se necessário, para corresponder aos ajustes mudados, quando os ajustes são mudados.

Em uma forma de realização, a frequência do britador é

ajustada para ajustar-se à distribuição de tamanho de partícula do material britado. A distribuição de tamanho de partícula do material britado é ajustada como desejado operando-se o britador em várias frequências. Por exemplo, a frequência pode ser mudada em curtos intervalos entre dois ou mais valores.

5 Como visto nas Figs. 6 e 7, quando a frequência aumenta, a proporção de partículas pequenas no material britado aumenta e, em uma maneira correspondente, quando a frequência reduz, a proporção de partículas grandes no material britado aumenta. Para produzir material britado com um alto teor de partículas grandes, é possível reduzir a frequência. De uma maneira

10 correspondente, para produzir material britado com um alto teor de pequenas partículas é possível aumentar a frequência. O ajuste é baseado na determinação da distribuição de tamanho de partícula do material britado produzido pelo britador, por meio de um dispositivo de medição adequado 13. Com base nos dados de medição do dispositivo de medição 13, a unidade de

15 controle 14 gera os dados de controle para obter-se a distribuição de tamanho de partícula desejada. De acordo com os dados de controle da unidade de controle 14, a frequência de ciclagem do meio de britagem 4 é ajustada com um dispositivo de ajuste adequado 11.

O arranjo acima descrito para ajustar a frequência da pá de

20 britagem 4 é adequado para uso em vários britadores a cone, tais como, por exemplo, britadores com um longo curso ou um curto curso, bem como em outros britadores, tais como, por exemplo, britadores de impacto e britadores de mandíbula. O arranjo para ajustar a frequência é substancialmente independente do curso do britador, porque o ajuste é vantajosamente baseado

25 na força de britagem e/ou na entrada de força no atuador 10, que são substancialmente não dependentes do curso do britador.

Combinando-se, de várias maneiras, os modos e estruturas descritos com relação às diferentes formas de realização da invenção apresentada acima, é possível produzirem-se várias formas de realização da

invenção de acordo com o espírito da invenção. Portanto, os exemplos acima apresentados não devem ser interpretados como restritivos da invenção, porém as formas de realização da invenção podem ser livremente variadas dentro do escopo dos aspectos inventivos apresentados nas reivindicações aqui abaixo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para controlar um britador, em cujo método o britador compreende pelo menos

- uma estrutura (6),

5 - um meio de britagem (4) com um ciclo, bem como

- um atuador (10) para mover o meio de britagem,

e em que no método, um valor de pelo menos primeiros dados é definido, cujo valor é pelo menos um dos seguintes:

- a entrada de força no atuador,

10 - a força de britagem,

- a distribuição de partícula do material britado produzido pelo britador, ou

- a quantidade do material britado produzido pelo britador,

e em cujo método um valor real dos ditos dados é medido,

15 caracterizado pelo fato de que a frequência de ciclagem do meio de britagem (4) é ajustada de modo substancialmente contínuo a fim de alterar o valor medido para o valor definido.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma distribuição de partículas e uma faixa de frequência de
20 ciclagem são definidas e em que a frequência de ciclagem é ajustada dentro da faixa a fim de obter uma distribuição de partículas sem exceder qualquer um dos valores definidos.

3. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma faixa de frequência de ciclagem é definida e em que a
25 frequência de ciclagem é ajustada dentro da faixa a fim de obter a quantidade máxima sem exceder qualquer um dos valores definidos.

4. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a frequência de ciclagem do meio de britagem (4) é variada por um conversor de frequência (11) afetando

a velocidade de rotação do atuador (10).

5 5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 1 a 4, caracterizado pelo fato de que inclui determinar a entrada de força mais elevada disponível no atuador (10) e ajustar a frequência de ciclagem do meio de britagem (4), de tal maneira que a entrada de força no atuador substancialmente corresponda a dita mais elevada força disponível.

10 6. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 1 a 5, caracterizado pelo fato de que inclui determinar a força de britagem mais elevada possível e ajustar a frequência de ciclagem do meio de britagem (4), de tal maneira que a força de britagem substancialmente corresponda a dita força mais elevada possível.

15 7. Método de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que, aumentando-se a frequência de ciclagem, as quantidades relativas das pequenas partículas no material britado são aumentadas e, reduzindo-se a frequência de ciclagem, as quantidades relativas de grandes partículas no material britado são aumentadas.

8. Britador caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos

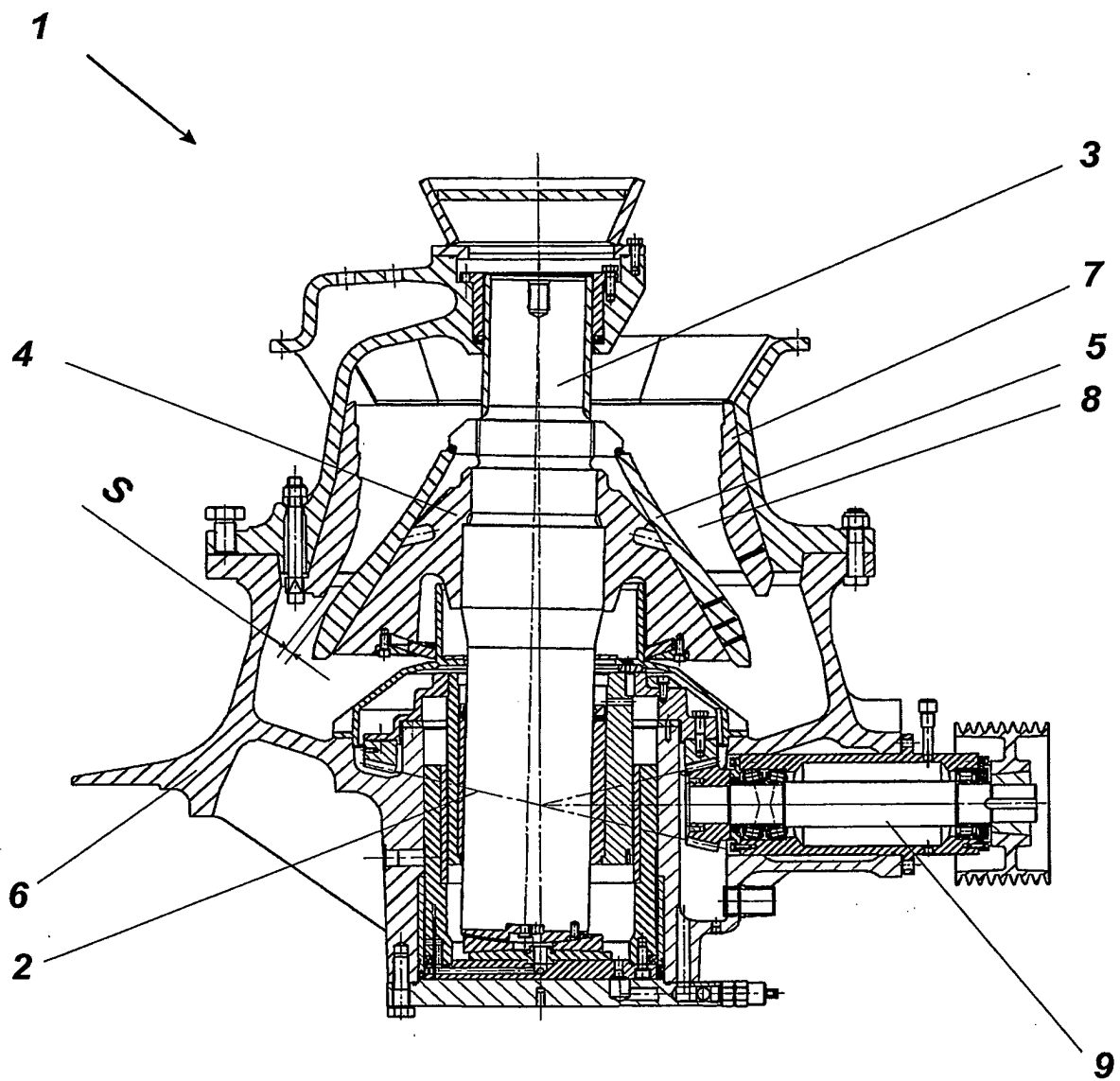
20 - uma estrutura (6),
 - um meio de britagem (4) com um ciclo, assim como
 - um atuador (10) para mover o meio de britagem,
 e cujo britador compreende um meio para definir o valor de pelo menos primeiros dados, cujo valor é pelo menos um dos seguintes:

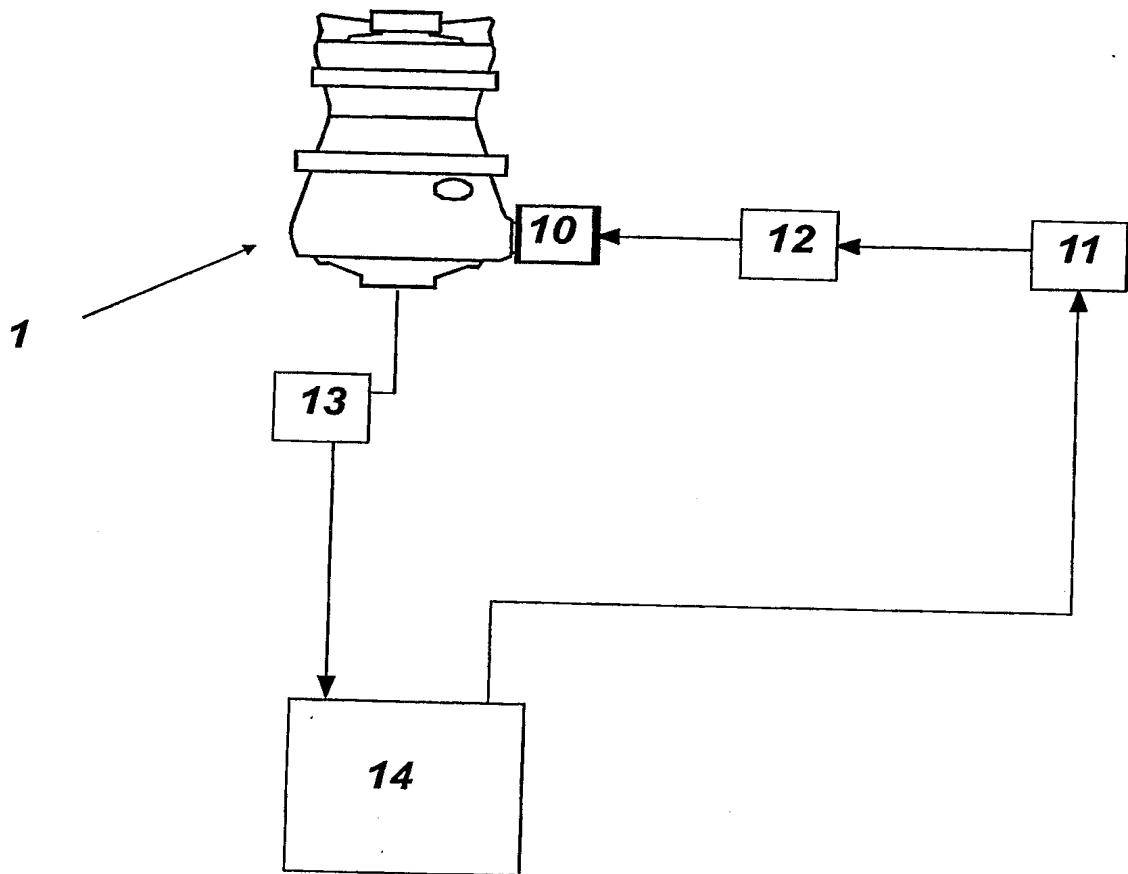
25 - a entrada de força no atuador,
 - a força de britagem,
 - a distribuição de partícula do material britado produzido pelo britador, ou

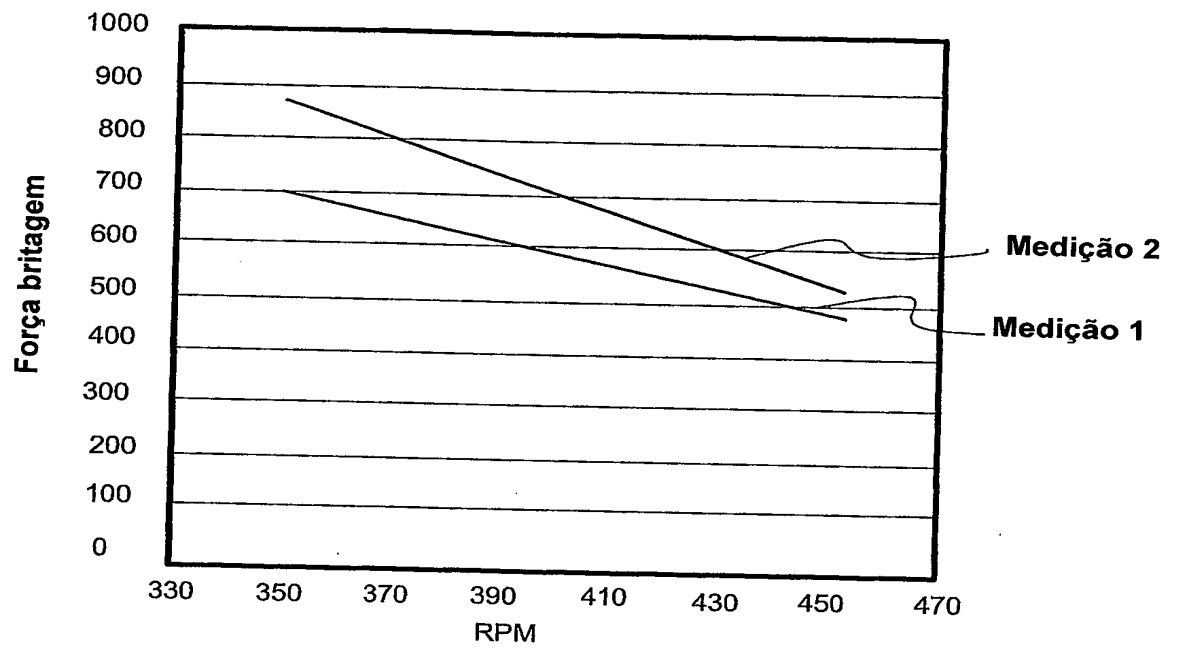
- a quantidade do material britado produzido pelo britador,
 e cujo britador compreende um meio para medir o valor real dos ditos dados,

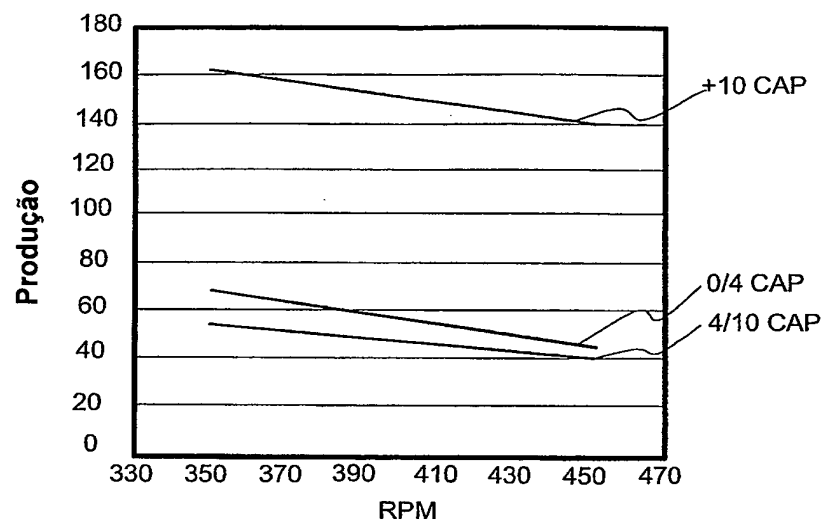
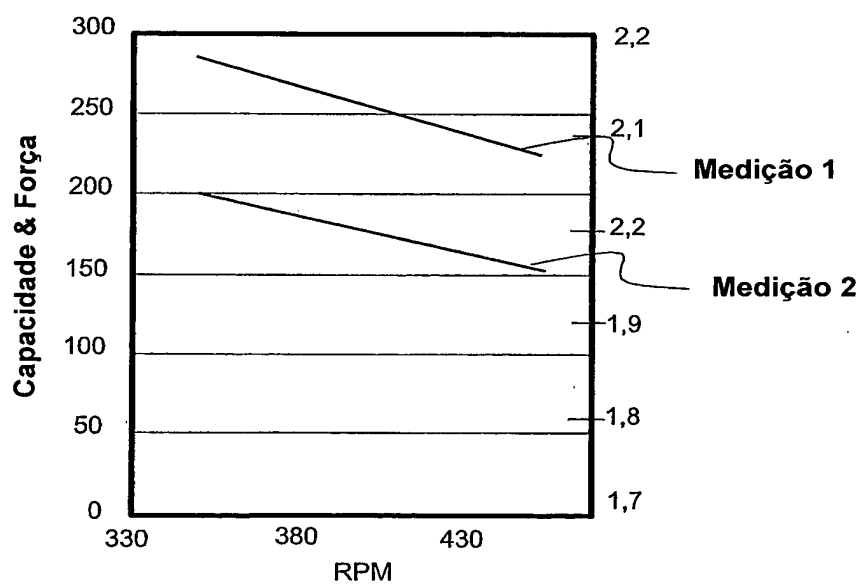
o britador caracterizado pelo fato de que compreende meios de ajuste (11, 14)) para ajustar de modo substancialmente contínuo a frequência de ciclagem do meio de britagem móvel (4), a fim de mudar o valor medido para o valor definido.

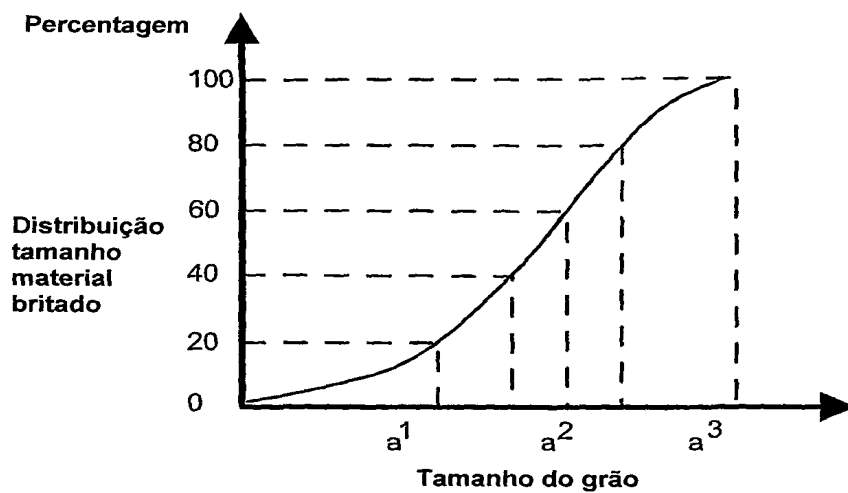
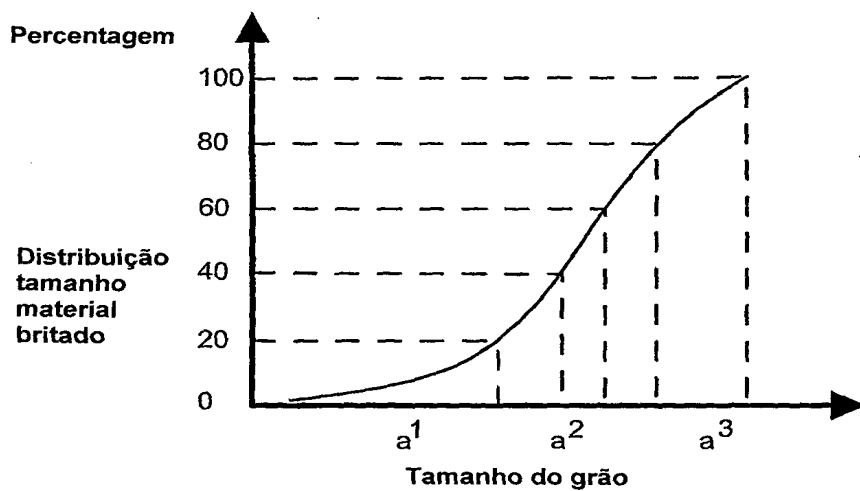
- 5 9. Produto de software de computador armazenado em um meio, cujo produto de software de computador é caracterizado pelo fato de que compreende um elemento de código de programa disposto para executar um método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7 quando o software é rodado em um dispositivo de processamento de dados.

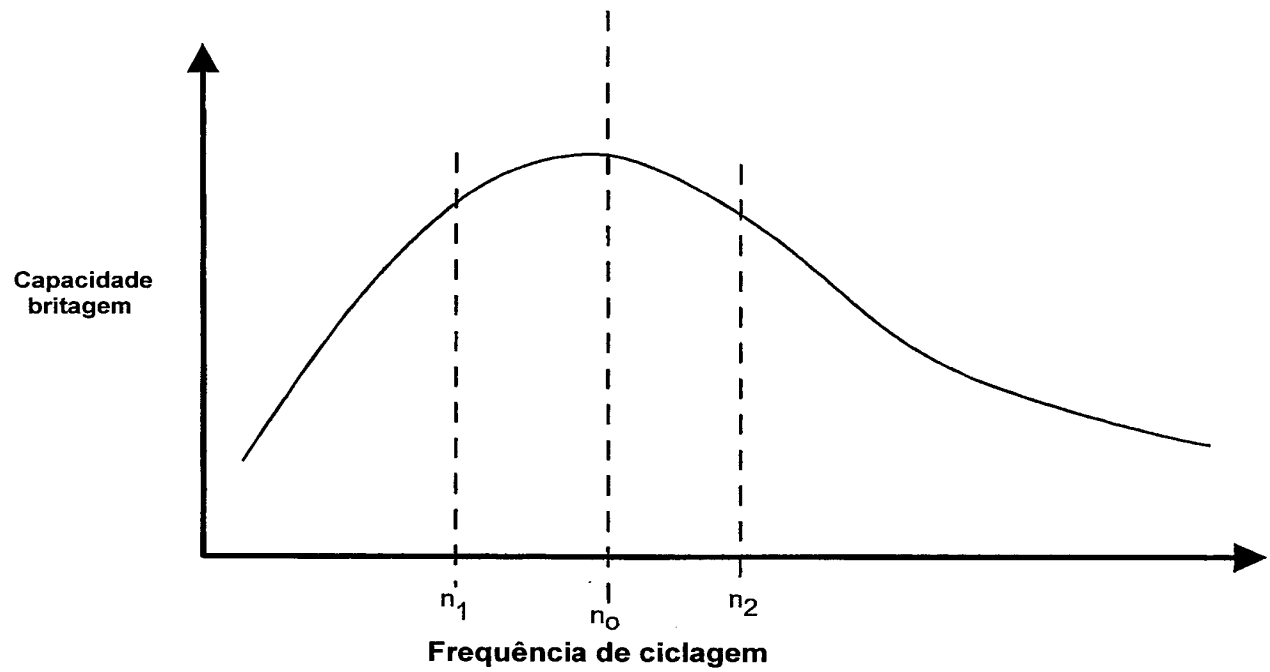
**Fig. 1**

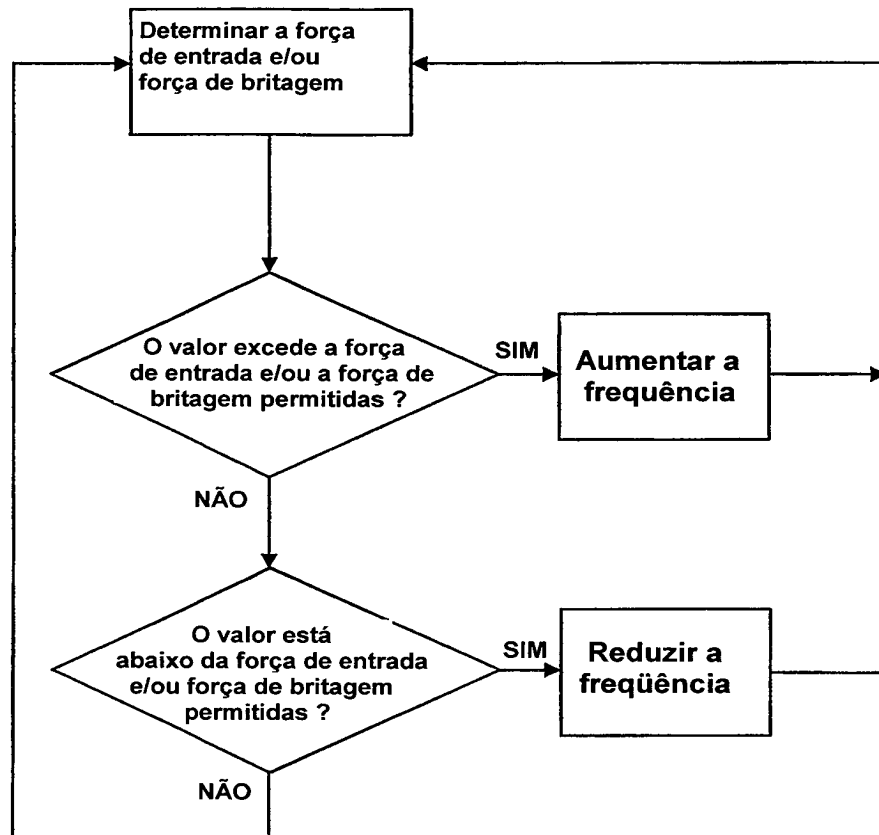
**Fig. 2**

**Fig. 3**

**Fig. 4****Fig. 5**

**Fig. 6****Fig. 7**

***Fig. 8***

**Fig. 9**

RESUMO

“MÉTODO PARA CONTROLAR UM BRITADOR, BRITADOR E
PRODUTO DE SOFTWARE DE COMPUTADOR”

Um método para controlar o britador, britador este
5 compreendendo pelo menos uma armação (6), um meio de britagem (4) com
um ciclo, bem como um atuador (10) para mover o meio britador. No método,
pelo menos os primeiros dados são determinados, que são pelo menos um dos
seguintes: a entrada de força no acionador, a força de britagem, a distribuição
de partículas do material britado produzido pelo britador ou a quantidade de
10 material britado produzido pelo britador. A frequência de ciclagem do meio
de britagem (4) é controlada com base nos primeiros dados. A invenção
também refere-se a um britador, em que a frequência de ciclagem do meio de
britagem (4) é ajustada de acordo com os dados de controle da unidade de
controle (14).