



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

(21) **PI 0721742-0 A2**

(22) Data de Depósito: 15/06/2007
(43) Data da Publicação: 05/02/2013
(RPI 2196)



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

(54) **Título:** INSTALAÇÃO DE TRITURAÇÃO E MÉTODO PARA CONTROLE DA MESMA

(73) **Titular(es):** Sandvik Intellectual Property AB

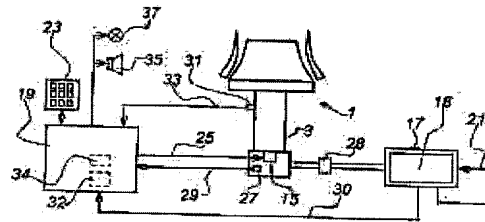
(72) **Inventor(es):** Anders Nilsson, Göran Forsberg, Jonny Wallin, Olle Hedin, Richard Bern

(74) **Procurador(es):** Magnus Aspeby e Claudio Szabas

(86) **Pedido Internacional:** PCT SE2007000588 de 15/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/153454de 18/12/2008

(57) **Resumo:** INSTALAÇÃO DE TRITURAÇÃO E MÉTODO PARA CONTROLE DA MESMA. A presente invenção descreve uma instalação de trituração e um método para controlar a mesma. A instalação de trituração envolve um triturador giratório (1) com meios para controlar um espaçamento mínimo em uma instalação de trituração, sendo acionada por um motor a diesel (18). Um valor de carga é recuperado do motor a diesel, por exemplo, por meio de uma interface J1939. Se o valor recuperado exceder um determinado valor limite, o espaçamento mínimo é aumentado. Dessa forma, pode ser evitado que o motor a diesel se torne enguiçado, garantindo a operação contínua da instalação de trituração.



"INSTALAÇÃO DE TRITURAÇÃO E MÉTODO PARA CONTROLE DA MESMA"Campo Técnico

A presente invenção se refere a uma instalação de
5 trituração, compreendendo um triturador giratório, tendo um
eixo vertical, um cabeçote de trituração montado no eixo,
um casco interno fixado ao cabeçote de trituração e um
casco externo disposto para envolver o casco interno, de
modo que se forma uma câmara de trituração entre os cascos
10 interno e externo, a câmara tendo um espaçamento mínimo, o
qual é decisivo para a função de trituração da instalação
de trituração; a instalação de trituração compreendendo
ainda uma unidade de acionamento, a qual aciona o
triturador; e meios de controle para controlar o
15 espaçamento mínimo, mediante deslocamento axial dos cascos
interno e externo relativamente entre si. A invenção se
refere ainda a um método para controlar uma instalação de
trituração do tipo indicado acima.

20 Antecedentes da Invenção

As instalações de trituração do tipo mencionado
acima são bem conhecidas e usadas, por exemplo, para o
refino de rochas dinamitadas em cascalhos. É desejável se
prover uma instalação de trituração que seja móvel, de modo
25 que possa ser operada em diferentes localizações, por
exemplo, em um local de construção de estradas. Entretanto,
em operação móvel, a matéria-prima normalmente é alimentada
para a instalação de trituração usando uma escavadeira ou
dispositivo similar, o que significa que um lote de
30 matéria-prima pode ser instantaneamente alimentado à
instalação de trituração. Esse procedimento pode resultar
na parada do triturador, o que provoca a interrupção da
produção e necessita de uma desobstrução manual do

tritador, de modo a possibilitar o reinício de operação da instalação de trituração.

Resumo da Invenção

5 Constitui um objeto da presente invenção, proporcionar uma instalação de trituração que, pelo menos parcialmente, diminua a ocorrência do problema acima mencionado.

10 Esse objetivo é alcançado mediante uma instalação de trituração conforme definida na reivindicação 1 ou através do método para controlar a instalação de trituração, conforme definido na reivindicação 5.

15 Mais especificamente, uma instalação de trituração do tipo inicialmente mencionado, apresenta uma unidade de acionamento constituída de um motor a diesel, compreendendo meios para recuperação de um valor de parâmetro do motor a diesel correlacionado com a carga do mesmo, meios para comparar o valor recuperado com um valor limite, e meios para aumentar o espaçamento mínimo da
20 câmara de trituração se o valor recuperado exceder o valor limite.

 Numa instalação de trituração desse tipo, o risco da ocorrência de uma parada não-intencional do triturador será substancialmente reduzido.

25 A instalação de trituração pode compreender ainda meios para gerar um alerta, caso o valor recuperado exceda o valor limite. Essa providência informa ao pessoal de operação da instalação de trituração que ocorreu uma condição de sobrecarga e que a velocidade de alimentação de
30 matéria-prima ao triturador pode ser reduzida

 O valor do parâmetro de carga pode ser recuperado através da interface J1939, e o motor a diesel pode ser controlado para uma desejada velocidade de rotação (rpm) usando um circuito de controle separado.

Um método correspondente compreende a recuperação de um valor de parâmetro da unidade de acionamento, o qual está correlacionado com a carga da dita unidade, em que a unidade de acionamento é um motor a diesel, comparando o valor recuperado com um valor limite, e aumentando o espaçamento mínimo, caso o valor recuperado exceda o valor limite. O método compreende ainda a geração de um alerta, caso o valor recuperado exceda o valor limite.

Adicionais objetivos e características da presente invenção se tornarão mais evidentes a partir da descrição seguinte e das reivindicações anexas.

Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 ilustra de forma esquemática um triturador giratório.

A figura 2 ilustra uma instalação de trituração.

A figura 3 mostra o fluxograma do presente método.

20 Descrição Detalhada da Invenção

A figura 1 ilustra de forma esquemática um triturador giratório (1). O triturador (1) compreende um eixo de triturador (3) substancialmente vertical, que é excentricamente montado na sua extremidade inferior (5). Quando em operação, o eixo de triturador (3) irá executar, simultaneamente, um movimento rotativo e oscilante. O eixo de triturador (3) é portador na sua extremidade superior de um cabeçote de trituração (7), cuja superfície externa é provida de um caso interno (9) que consiste de um material duro.

Um casaco externo (11), mostrado em seção transversal, é montado numa estrutura de máquina (não mostrado), de modo a envolver o casco interno (9), formando uma câmara de trituração (13) no formato de anel, entre os

cascos interno (9) e externo (11). Conforme ilustrado, a área de seção transversal da câmara de trituração (13) pode diminuir na direção da parte inferior da mesma. Um espaçamento mínimo (S) entre os cascos interno e externo (9, 11) é proporcionado na base da câmara de trituração (13) e, graças ao simultâneo movimento rotativo e oscilatório, irá se mover continuamente em volta da periferia da parte de base do casco interno (9).

Durante a operação, a matéria-prima, tipicamente, material de rocha dinamitada, é alimentada dentro da câmara de trituração (13), na parte superior da mesma, sendo triturado entre os cascos interno e externo (9, 11), devido ao movimento relativo entre essas partes. O tamanho do espaçamento mínimo (S) da câmara de trituração (13) é decisivo para o funcionamento da trituração, a qual é executada, por exemplo, conforme a distribuição de tamanho e formato do material triturado a ser produzido. A fim de tornar o espaçamento mínimo (S) ajustável, é possível se mover o eixo do triturador (3) na direção vertical por meio de um dispositivo de ajuste (15), tipicamente, um cilindro hidráulico.

A figura 2 ilustra esquematicamente um triturador (1), com uma unidade de acionamento (17) e uma unidade de controle (19). A unidade de acionamento (17) compreende um motor a diesel (18) que aciona o eixo do triturador (3) através de uma unidade de acoplamento (não mostrado). O uso de um motor a diesel (18) torna o triturador (1) adequado para uma configuração móvel, na medida em que uma conexão a uma rede de energia elétrica não se faz necessário. A instalação de trituração, dessa forma, pode ser movimentada de um local para outro e, portanto, pode ser usada, por exemplo, em conexão com construção de estrada, a fim de refinar uma rocha dinamitada em cascalho. O motor a diesel pode ser controlado por meio de um circuito de controle

separado (21), para girar em uma desejada predeterminada velocidade rotacional, por exemplo, 1800 rpm.

A unidade de controle (19) controla o dispositivo de ajuste (15) do triturador (1), isto é, faz com que o eixo do triturador (3) se mova para cima e para baixo, dependendo dos diferentes parâmetros de controle. A unidade de controle (19) é responsiva aos acessos ou entradas, disponibilizadas por meios de entrada (23), como, por exemplo, um teclado, de modo que o usuário possa, por exemplo, calibrar o triturador e ajustar diferentes parâmetros de operação. Se o dispositivo de ajuste (15) for um cilindro hidráulico, a unidade de controle (19) pode controlar a pressão hidráulica do mesmo através de uma linha de controle (25). Também, pode ser disposto um sensor de pressão (27) no cilindro hidráulico, cujo sensor produz um sinal de pressão a ser alimentado à unidade de controle através de uma linha de retroalimentação (29). Além disso, a instalação de trituração pode apresentar um sensor de posicionamento (31), o qual mede a posição do eixo (3) e, assim, de forma indireta o espaçamento mínimo (S) da câmara de trituração, alimentando um correspondente sinal de sensor à unidade de controle (19), através de uma linha de sensor (33). Dessa forma, a unidade de controle (19) pode controlar a pressão hidráulica e/ou o espaçamento (S) para valores desejados, conforme é bem conhecido per si. O eixo entre a unidade de acionamento (17) e o triturador (1) pode ser provido com um acoplamento hidráulico (28), o qual proporciona uma funcionalidade de partida suave para a instalação de trituração. O eixo que deriva do acoplamento hidráulico pode ser provido, por exemplo, de um sensor indutivo, para medir a velocidade rotativa.

Um motor a diesel (18) da unidade de acionamento (17) pode enguiçar, se o material de carga aplicado que é alimentado dentro da câmara de trituração (13) do

triturador (1) for demasiadamente duro ou denso, ou se tal material for alimentado ao triturador (1). Se isso ocorrer, o triturador terá que ser desobstruído da matéria-prima, antes que o motor a diesel tenha reiniciado a operação, o
5 que constitui uma tarefa incômoda e demorada.

Portanto, um valor de parâmetro de carga é recuperado do motor a diesel usando uma linha de detecção (30). O valor é correlacionado à carga do motor e pode ser recuperado usando a bem conhecida interface J1939. O valor
10 de parâmetro de carga pode ser derivado da pressão de um turbocompressor e corresponder a uma percentagem de carga máxima, isto é, 0-100%.

A unidade de controle (19) compreende um comparador (32) que compara o valor de parâmetro de carga
15 recuperado com um predeterminado valor limite de sobrecarga, por exemplo, 80%, e se este valor for excedido, o espaçamento mínimo (S) da câmara de trituração (13) é aumentado por um limitador (34) no dispositivo de controle (19), tipicamente, por abaixamento da pressão hidráulica do
20 dispositivo de ajuste/cilindro hidráulico (15). O aumento do espaçamento mínimo (S) diminui o trabalho de trituração executado pelo triturador e, conseqüentemente, resulta numa rápida diminuição da carga sobre o motor a diesel (18). Dessa forma, a sobrecarga e enguiço do motor a diesel podem
25 ser evitados.

É desnecessário dizer que a maioria dos blocos funcionais da unidade de controle (19) pode ser implementada por software. Entretanto, pode ser concebível implementar partes da unidade de controle (19) na forma de
30 um hardware específico, por exemplo, usando ASICs.

Assim, pode ser provido um circuito de controle primário interno, que mede o espaçamento mínimo (S) e/ou a pressão hidráulica do cilindro hidráulico e controla cada um desses parâmetros para um valor desejado. Além disso, é

proporcionado um circuito secundário externo que mede a carga de motor a diesel e afeta o circuito interno se um valor de carga limite for excedido pelo aumento do espaçamento mínimo (S). Tipicamente, o circuito externo
5 pode diminuir o ponto de ajuste do valor do espaçamento mínimo do circuito interno.

Além disso, a unidade de controle (19) pode proporcionar um alerta através de meios acústicos e/ou óticos, tipicamente, um dispositivo de emissão de flashes
10 de luz (35) e/ou uma lâmpada (37), no caso do limite ser excedido. Alternativamente, o alerta pode ser proporcionado antes do limite de sobrecarga ser excedido, mediante comparação do parâmetro de carga recuperado com um limite mais baixo de alerta e implementação do alerta se o limite
15 for excedido.

A figura 3 mostra o fluxograma do presente método. A partir de um estado de partida (41), a instalação de trituração entra em estado de operação (43), onde a matéria-prima é refinada em cascalhos mediante trituração
20 do material bruto em um triturador. Durante o estado operacional, é recuperado um valor de parâmetro de carga (45) do motor a diesel, este valor sendo comparado (47) com um valor limite. Se o valor limite for excedido, indicando uma condição de sobrecarga, um alerta é opcionalmente
25 gerado (49), por exemplo, conforme mencionado, mediante o piscar de uma luz, e o espaçamento mínimo (S) é aumentado (51), de modo que o enguiço do motor a diesel pode ser evitado. A instalação de trituração continua depois em operação e repete o procedimento de medição dentro de um
30 predeterminado tempo. O espaçamento mínimo pode, dessa forma, ser mais ainda diminuído. Se a comparação (47) resultar em um valor de parâmetro de carga inferior ao valor limite, a operação da instalação de trituração é simplesmente continuada. Se o espaçamento mínimo for

aumentado e não ocorrer uma nova condição de sobrecarga dentro de um predeterminado tempo, o espaçamento mínimo pode ser novamente diminuído para o valor normal, opcionalmente, de uma maneira gradual.

5 Em resumo, a presente invenção descreve uma instalação de trituração e um método de controle da mesma. A instalação de trituração envolve um triturador giratório com meios para controlar um espaçamento mínimo em uma câmara de trituração, a dita instalação sendo acionada por
10 um motor a diesel. Um valor de carga é recuperado do motor a diesel, por exemplo, por meio da interface J1939. Se o valor recuperado exceder um predeterminado valor limite, o espaçamento mínimo é aumentado. Dessa forma, pode ser evitado que o motor a diesel se torne enguiçado, garantindo
15 a operação contínua da instalação de trituração.

A invenção não se restringe às modalidades descritas e pode ser variada dentro do escopo das reivindicações anexas. Por exemplo, outros dispositivos de ajuste diferentes de cilindros hidráulicos são também
20 concebíveis. O triturador (1) que foi descrito anteriormente, apresenta um cabeçote de trituração que é fixado a um eixo de trituração. Em conformidade com uma modalidade alternativa, o cabeçote de trituração pode ser deslizado por meio de um cilindro hidráulico, ao longo de
25 um eixo fixo, tal como, descrito no documento de patente WO 2006/067277.

Deverá ser ainda observado que a invenção também pode ser aplicada em outros tipos de trituradores, diferentes dos trituradores giratórios descritos acima, que
30 apresentam uma regulagem hidráulica da posição vertical do casco interno. A invenção pode também ser aplicada a outros tipos de trituradores, por exemplo, a trituradores que apresentam um ajuste mecânico do espaçamento entre os cascos interno e externo, como do tipo descrito na Patente

U.S. No. 1.894.601, concedida em nome de Symons. No último tipo mencionado de trituradores, opcionalmente chamados de tipo Symons, o ajuste do espaçamento entre os cascos interno e externo é realizado em um caso, no qual o casco 5 externo é fixo, mediante rosqueamento em uma estrutura de máquina e girado em relação à mesma, para obtenção do desejado espaçamento. Numa alternativa para esses tipos de trituradores, ao invés de uma rosca, se utiliza um determinado número de cilindros hidráulicos para o ajuste, 10 no caso em que o casco externo é fixo. A invenção é aplicável também a esses tipos de trituradores.

REIVINDICAÇÕES

1. Instalação de trituração, compreendendo:

- um triturador giratório (1), tendo um eixo vertical (3),
5 um cabeçote de trituração (7) montado no eixo, um casco interno (9) fixado ao cabeçote de trituração e um casco externo (11) disposto para envolver o casco interno, de modo que se forma uma câmara de trituração (13) entre os cascos interno e externo, a câmara tendo um espaçamento
10 mínimo (S), o qual é decisivo para a função de trituração da instalação de trituração;
- uma unidade de acionamento (17), a qual aciona o triturador; e
- meios de controle (19) para controlar o espaçamento
15 mínimo, mediante deslocamento axial dos cascos interno e externo relativamente entre si,

caracterizada pelo fato de que:

- a unidade de acionamento (17) compreende um motor a diesel (18), e a instalação de trituração compreende:
20 - meios (30) para recuperação de um valor de parâmetro a partir do motor a diesel, cujo valor é correlacionado à carga do referido motor;
- meios (32) para comparar o valor recuperado com um valor limite; e
- 25 - meios (34) para aumentar o espaçamento mínimo caso o valor recuperado exceda o valor limite.

2. Instalação de trituração, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que a instalação de trituração compreende ainda meios (35, 37)
30 para gerar um alerta, se o valor recuperado exceder o valor limite.

3. Instalação de trituração, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizada** pelo fato de que o

valor de parâmetro de carga é recuperado através de uma interface J1939.

4. Instalação de trituração, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-3, **caracterizada** pelo fato de que o motor a diesel (18) é controlado para uma desejada velocidade usando um circuito de controle separado (21).

5. Método para controlar uma instalação de trituração, dita instalação compreendendo um triturador giratório, tendo um eixo vertical, um cabeçote de trituração montado no eixo, um casco interno fixado ao cabeçote de trituração e um casco externo disposto para envolver o casco interno, de modo que se forma uma câmara de trituração entre os cascos interno e externo, a câmara tendo um espaçamento mínimo, o qual é decisivo para a função de trituração da instalação de trituração; uma unidade de acionamento (17), a qual aciona o triturador; e meios de controle para controlar o espaçamento mínimo, mediante deslocamento axial dos cascos interno e externo relativamente entre si,

20 **caracterizado** pelo fato de incluir as etapas de:

- recuperação (45) de um valor de parâmetro da unidade de acionamento, o qual é correlacionado à carga da mesma, em que a unidade de acionamento é um motor a diesel;

25 e
- comparação (47) do valor recuperado com um valor limite;

- aumento (51) do espaçamento mínimo se o valor recuperado exceder o valor limite.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda a geração de um alerta (49), se o valor recuperado exceder o valor limite.

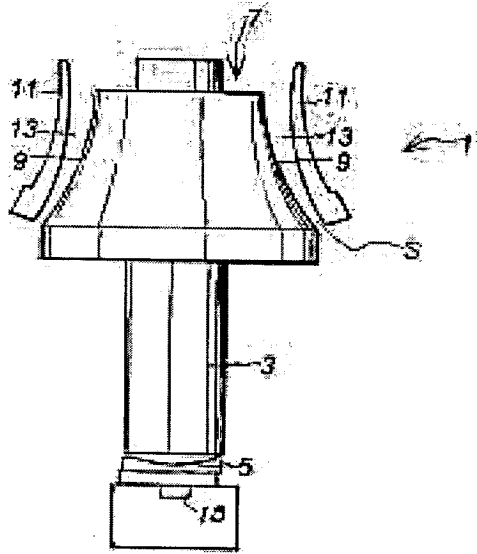


Fig. 1

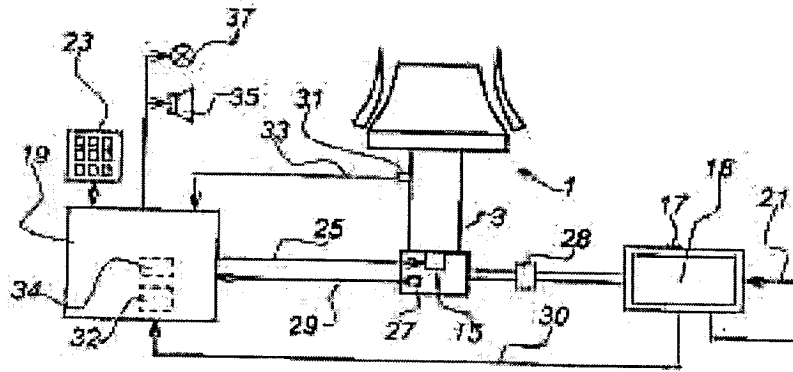


Fig. 2

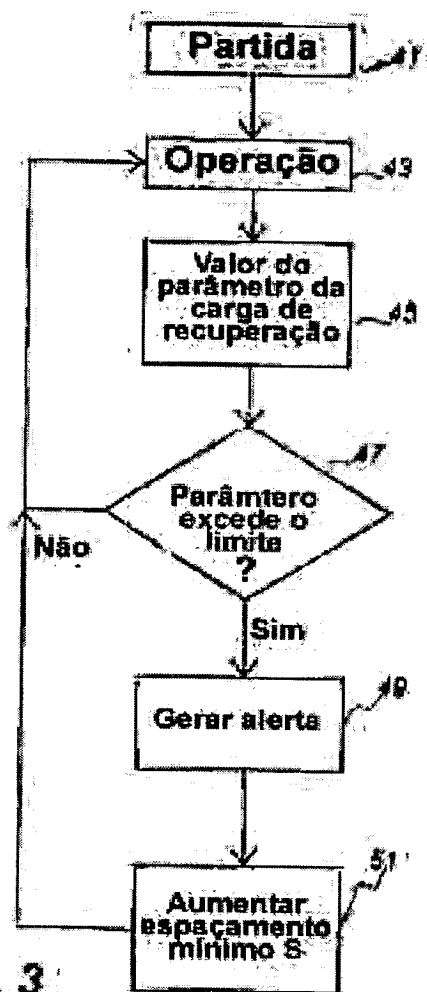


Fig. 3

RESUMO**"INSTALAÇÃO DE TRITURAÇÃO E MÉTODO PARA CONTROLE DA MESMA"**

A presente invenção descreve uma instalação de
5 trituração e um método para controlar a mesma. A instalação
de trituração envolve um triturador giratório (1) com meios
para controlar um espaçamento mínimo em uma instalação de
trituração, sendo acionada por um motor a diesel (18). Um
valor de carga é recuperado do motor a diesel, por exemplo,
10 por meio de uma interface J1939. Se o valor recuperado
exceder um predeterminado valor limite, o espaçamento
mínimo é aumentado. Dessa forma, pode ser evitado que o
motor a diesel se torne enguiçado, garantindo a operação
contínua da instalação de trituração.