



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

(21) **PI 0713675-7 A2**



(22) Data de Depósito: 20/06/2007
(43) Data da Publicação: 23/10/2012
(RPI 2181)

(51) *Int.Cl.:*
C10B 45/02

(54) Título: PROCESSO E EQUIPAMENTO PARA A PRODUÇÃO DE UM BOLO DE CARVÃO PARA A COQUEIFICAÇÃO

(30) Prioridade Unionista: 27/06/2006 DE 10 2006 029 768.7

(73) Titular(es): Flsmidth Koch GmbH

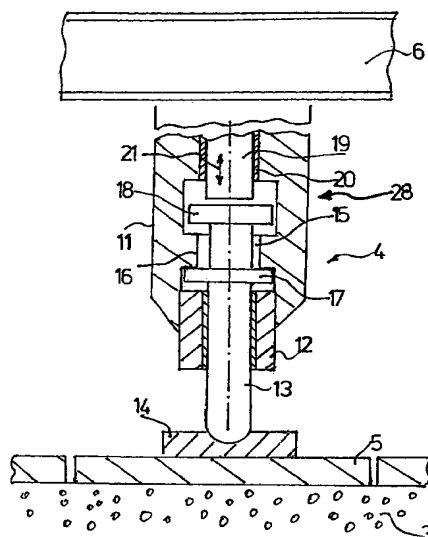
(72) Inventor(es): Franz Steiner, Norbert Fiedler, Peter Gross

(74) Procurador(es): NELLIE ANNE DAIEL-SHORES

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007005397 de 20/06/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/000374de 03/01/2008

(57) Resumo: PROCESSO E EQUIPAMENTO PARA A PRODUÇÃO DE UM BOLO DE CARVÃO PARA A COQUEIFICAÇÃO. A presente invenção refere-se a um processo e um equipamento para a produção de um bolo de carvão para a coqueificação, onde carvão a granel (3) em um molde (2) é compactado e solidificado para formar um bloco por meio de impulsos de martelos (19) agindo sobre o carvão a granel (3). De acordo com a presente invenção, adicionalmente à solicitação por impulsos através dos martelos (19), o carvão a granel (3) é submetido a uma solicitação por pressão de compressão.



"PROCESSO E EQUIPAMENTO PARA A PRODUÇÃO DE UM BOLO DE CARVÃO PARA A COQUEIFICAÇÃO"

Relatório descritivo

5 A presente invenção refere-se a um processo para a produção de um bolo de carvão para a coqueificação, onde carvão a granel em um molde é compactado e transformado em um bloco firme através de impulsos exercidos por martelos no carvão a granel, e a um equipamento para a execução do processo.

10 Em um processo já conhecido pelo uso, são usados martelos-pilão para compactar o carvão a granel. O grau de compactação assim alcançado e a regularidade da compactação em muitos casos não são suficientes. Em especial, a estabilidade do bloco moldado de carvão muitas vezes é baixa demais para poder transportá-lo e introduzi-lo em um forno de coqueificação sem que ele se fragmente.

A presente invenção tem a tarefa de aperfeiçoar o processo inicialmente mencionado visando a produção de blocos moldados mais compactados, mais sólidos.

15 Esta tarefa é solucionada pelo fato de que adicionalmente à solicitação por impulsos pelos martelos será exercida uma compressão sobre o carvão a granel.

20 A causa principal da compactação e solidificação insuficientes no processo de acordo com o estado da técnica é a estabilidade insuficiente e também uma certa elasticidade do carvão a granel. A energia cinética dos martelos durante a ação recíproca com o carvão a granel somente é aproveitada em parte para a deformação dos grãos de carvão e, por conseguinte, para a compactação do carvão a granel. Devido a uma parte de impacto elástica, o martelo retém uma parte considerável da sua energia cinética e pula de volta.

25 Sendo que o carvão a granel de acordo com a presente invenção está adicionalmente sob uma tensão de compressão, assim sendo compactado e estando mais perto do limite de elasticidade, aumenta a fração do trabalho de deformação plástica, transmitido durante o impacto, realizado nos grãos de carvão, o que produz um grau de compactação alto. Em especial, sob tensão de compressão ocorre em grau elevado a saída de água higroscopicamente ligada e de material de betume dos grãos de carvão. Tanto a água como também o material de betume escapado agem como agente aglutinante que fornece uma contribuição adicional à estabilidade do bloco moldado de carvão produzido.

30 Preferencialmente, a compressão ocorre de modo contínuo durante e entre a transmissão dos impulsos dos martelos. Com uma tensão de compressão permanentemente aplicada podem ocorrer no carvão a granel processos de re-estratificação que aumentam o grau de compactação também entre o impulsos dos martelos.

35 O grau da força de compressão e/ou dos impulsos de martelos pode ser alterável, por exemplo, de acordo com o grau da compactação já obtida.

Ao passo que é possível exercer a força de compressão através de uma única pla-

ca de compressão que em vários pontos é solicitada por martelos, na forma de execução preferida da presente invenção são previstos vários elementos de compressão que eventualmente compreendem uma placa de compressão.

De preferência, os elementos de compressão cobrem completamente ou quase que
5 completamente pelo menos um lado do carvão a granel em forma de paralelepípedo.

Ao passo que os elementos de compressão e martelos poderiam exercer um efeito sobre o carvão a granel em diversas regiões da superfície, na forma de execução preferida da presente invenção os elementos de compressão transmitem, além da pressão de compressão, também impulsos dos martelos para o carvão a granel.

10 Portanto, os martelos exercem um impacto sobre o elemento de compressão, sendo que preferencialmente a razão de massa de elemento de compressão e martelo é selecionada de tal modo que o martelo transmite seu impulso completamente para o elemento de compressão que então, por sua vez, em um impacto amplamente não elástico perde seu impulso para o carvão a granel, sendo que a energia cinética do martelo é amplamente
15 transformado em trabalho de deformação nos grãos de carvão do carvão a granel.

O martelo pode ser um martelo hidraulicamente acionado, como é usado, por exemplo, na indústria da construção civil em trabalhos de demolição para destruir concreto. Mas também seria possível o uso de martelos acionados de modo pneumático, elétrico ou de algum outro modo.

20 A força de compressão pode ser transmitida para o elemento de compressão, por exemplo, através da caixa de um equipamento de martelo que compreende o martelo.

Os elementos de compressão, inclusive a caixa, podem ser guiados de acordo com a compactação alcançada e além disso podem ser móveis em tal grau que através de deslocamento possa ser criado espaço suficiente para o enchimento do molde.

25 Em virtude do processo de acordo com a presente invenção e do equipamento de acordo com a presente invenção surge uma série de outras vantagens. O alto grau de compactação que pode ser alcançado permite o uso de tipos de carvão até agora não usados. Em particular podem ser usados carvão pré-aquecido e carvão misturado com aditivos, em especial agentes aglutinantes. O novo processo abre espaços maiores para reagir a propriedades do carvão usado que passam por alterações. O uso de água como agente aglutinante que prejudica o processo de coqueificação pode ser reduzido. Devido à alta compactação do carvão que devido à deformação plástica dos grãos de carvão pode exceder a compactação de uma embalagem esférica mais densa possível, o carbono que surge durante a coqueificação através de processos de craqueamento permanece na maior parte no bolo de
30 carvão e não vai depositando-se na parede interna do forno de coqueificação, causando prejuízos. O teor de carbono no gás do coque é reduzido.

Em uma outra execução da presente invenção, os elementos de compressão podem

constituir uma parede, especialmente uma parede vertical, do molde.

A seguir, a presente invenção é explicada detalhadamente com a ajuda de exemplos de execução e dos desenhos anexos que se referem a estes exemplos de execução. Eles mostram:

5 A figura 1 mostra um primeiro exemplo de execução para um equipamento para a produção de um bolo de carvão de acordo com a presente invenção.

A figura 2 mostra uma parte do equipamento da figura 1.

A figura 3 mostra um segundo exemplo de execução para um equipamento de acordo com a presente invenção.

10 Sobre uma placa de base 1 maciça do equipamento mostrado na figura 1 é disposto um molde 2 para receber carvão a granel 3 moído. Sobre o molde 2 em forma de caixa são previstos elementos de compressão 4 com uma placa de compressão 5. No estado mostrado do equipamento, as placas de compressão 5 encostam-se ao carvão a granel 3, sendo que cobrem a superfície livre do carvão a granel quase que completamente.

15 No exemplo de execução aqui descrito, os elementos de compressão 4 estão respectivamente conectados a um equipamento de martelos 28 descrito detalhadamente na figura 2, cujo caixa 11 é disposta em uma viga 6 horizontal que pode ser verticalmente deslocado por meio de cilindros hidráulicos 7 e através da qual uma força de compressão gerada por cilindros hidráulicos 7 pode ser transmitida para os elementos de compressão 4. Os cilindros hidráulicos
20 7, em 8 são ligados e um lado 9 horizontal de um quadro esticador 10 disposto na placa de base 1.

Como é evidente em particular da figura 2, em uma bucha 12 da caixa 11 é guiado um percutor 13 cuja extremidade afastada da caixa 11 encosta-se de maneira solta a uma protuberância 14 ligada à placa de compressão 5. Para dentro de um espaço interno 15 simetricamente balanceado da caixa 11 projeta-se a partir da caixa 11 uma protuberância anelar 16 que en-
25 grena por trás de uma protuberância anelar 17 ligada ao percutor 13, de modo que através das protuberâncias anelares a força de compressão pode ser transmitida da caixa 11 para o percutor 13 que constitui uma parte do elemento de compressão 4, e, por conseguinte, para a placa de compressão 5.

30 Em uma parte superior do espaço interno 15 é disposta uma cabeça 18 do percutor 13 onde pode bater um pino de martelo 19 que vai coaxialmente ao percutor 13 do equipamento de martelos 28. O pino de martelo 19 guiado em vai-vem em uma guia 20 de acordo com a seta 21, tem ligação a um cilindro de acionamento hidráulico não mostrado.

35 Para a produção do bolo de carvão, o carvão moído é vertido para dentro do molde 2, onde em dependência da altura do bloco de carvão a ser produzido, o enchimento e o processamento do carvão a granel 3 podem acontecer em camadas ou em um único passo de trabalho. Os elementos de compressão 4 são colocados sobre a superfície livre do carvão a granel 3

e com a ajuda dos cilindros hidráulicos 7 é gerada uma força de compressão que é transmitida pela viga 6 para todas as caixas 11 e as caixas 11 através dos percutor 13 para as placas de compressão 5. Além da solicitação contínua através da força de compressão ocorre em impulsos um processamento do carvão a granel através dos pinos de martelo 19 que respectivamente transmitem seu impulso com um golpe elástico amplamente para os elementos de compressão 4 que compreendem o percutor 13 e as placas de compressão 5. Os elementos de compressão 4 transmitem o impulso recebido para o carvão a granel 3 através de um golpe amplamente não elástico.

Graças à combinação de solicitação por impulso e compressão contínua do carvão a granel consegue-se uma compactação grande e surge um bloco de bolo de carvão estável.

Agora referência é feita à figura 3, onde partes idênticas ou de efeito idêntico levam o mesmo número de referência como na figura 1 e 3, sendo que à respectiva referência é acrescentada a letra 'a'.

O exemplo de execução da figura 3 distingue-se do exemplo de execução anterior pelo fato de que uma solicitação por impulso e compressão de um carvão a granel 3a não ocorre em sentido vertical, e sim em sentido horizontal. Uma placa de base 1a de grande massa e placas de compressão 5a constituem paredes laterais de um molde que contém o carvão a granel 3a.

Como no exemplo de execução anterior, percutores 13a que agem sobre as placas de compressão 5a podem ser solicitados por pinos de martelo não mostrados.

Construções de suporte 22 e 23 são respectivamente ancoradas no fundo e na sua superfície são unidas, uma à outra, através de um tirante de ancoragem 24.

A unidade formada por elementos de compressão 4a, equipamentos de martelos 28a e vigas 6a que é reforçada por um outro suporte 25 vertical, pode ser movida através de rolos 26 em uma placa de fundo 27 que também limita para baixo o espaço do molde que recebe o carvão a granel 3a.

No exemplo de execução mostrado, a largura horizontal do carvão a granel 3a em sentido de compressão é de cerca de 0,5 m. Com esta largura pode ser realizada uma compactação homogênea em todo o volume do carvão a granel. A produção do bloco moldado de carvão precisa de um único passo de trabalho de verter o carvão.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a produção de um bolo de carvão para a coqueificação, onde carvão a granel (3) é compactado em um molde (2) por meio de impulsos de martelos (19) agindo sobre o carvão a granel (3), e solidificado para formar um bloco, **CARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente ao impacto por impulsos através dos martelos (19) o carvão a granel (3) é submetido a uma pressão de compressão.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a compressão acontece continuamente durante e entre as transmissões dos impulsos dos martelos.

3. Processo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os impulsos dos martelos sobre o carvão a granel (3) são respectivamente transmitidos através de um elemento de compressão (4) que exerce uma pressão de compressão sobre o carvão a granel (3).

4. Equipamento para a produção de um bolo de carvão para a coqueificação, com um molde (2) para receber o carvão a granel (3) e com martelos (19) que agem sobre o carvão a granel (3) para a compactação e a solidificação do carvão a granel (3) para formar um bloco, **CARACTERIZADO** por compreender dispositivos (4-10, 28) para comprimir o carvão a granel (3) adicionalmente ao impacto por impulsos através dos martelos (19).

5. Equipamento, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os dispositivos de compressão (4-10, 28) são previstos para a compressão contínua do carvão a granel (3) durante e entre as transmissões de impulsos de martelos.

6. Equipamento, de acordo com a reivindicação 4 ou 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o grau da pressão de compressão e/ou dos impulsos de martelos é alterável.

7. Equipamento, de acordo com uma das reivindicações 4 a 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os dispositivos de compressão (4-10, 28) possuem vários elementos de compressão (4) que se encostam ao carvão a granel (3).

8. Equipamento, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os elementos de compressão (4) compreendem placas de compressão (5) que se encostam ao carvão a granel (3).

9. Equipamento, de acordo com a reivindicação 7 ou 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os elementos de compressão (4; 4a) cobrem pelo menos um lado do carvão a granel (3; 3a) em forma de paralelepípedo completamente ou quase que completamente.

10. Equipamento, de acordo com uma das reivindicações 4 a 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os elementos de compressão (4) também são previstos para a transmissão de impulsos dos martelos (19) para o carvão a granel (3).

11. Equipamento, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a cada elemento de compressão (4) é conjugado um martelo (19).

12. Equipamento, de acordo com a reivindicação 10 ou 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a razão de massa de elemento de compressão (4) e martelo (19) é escolhida de tal modo que cada martelo (19) transmita seu impulso por completo para o elemento de compressão (4).

5 13. Equipamento, de acordo com a reivindicação 11 ou 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma força de compressão pode ser transmitida para o elemento de compressão (4) através de uma caixa (11) de um equipamento de martelos (28) que contém o martelo (19).

10 14. Equipamento, de acordo com uma das reivindicações 4 a 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os martelos (19) são acionados hidráulicamente.

 15. Equipamento, de acordo com uma das reivindicações 1 a 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os elementos de compressão (4a) constituem uma parede, especialmente uma parede vertical, do molde (2a).

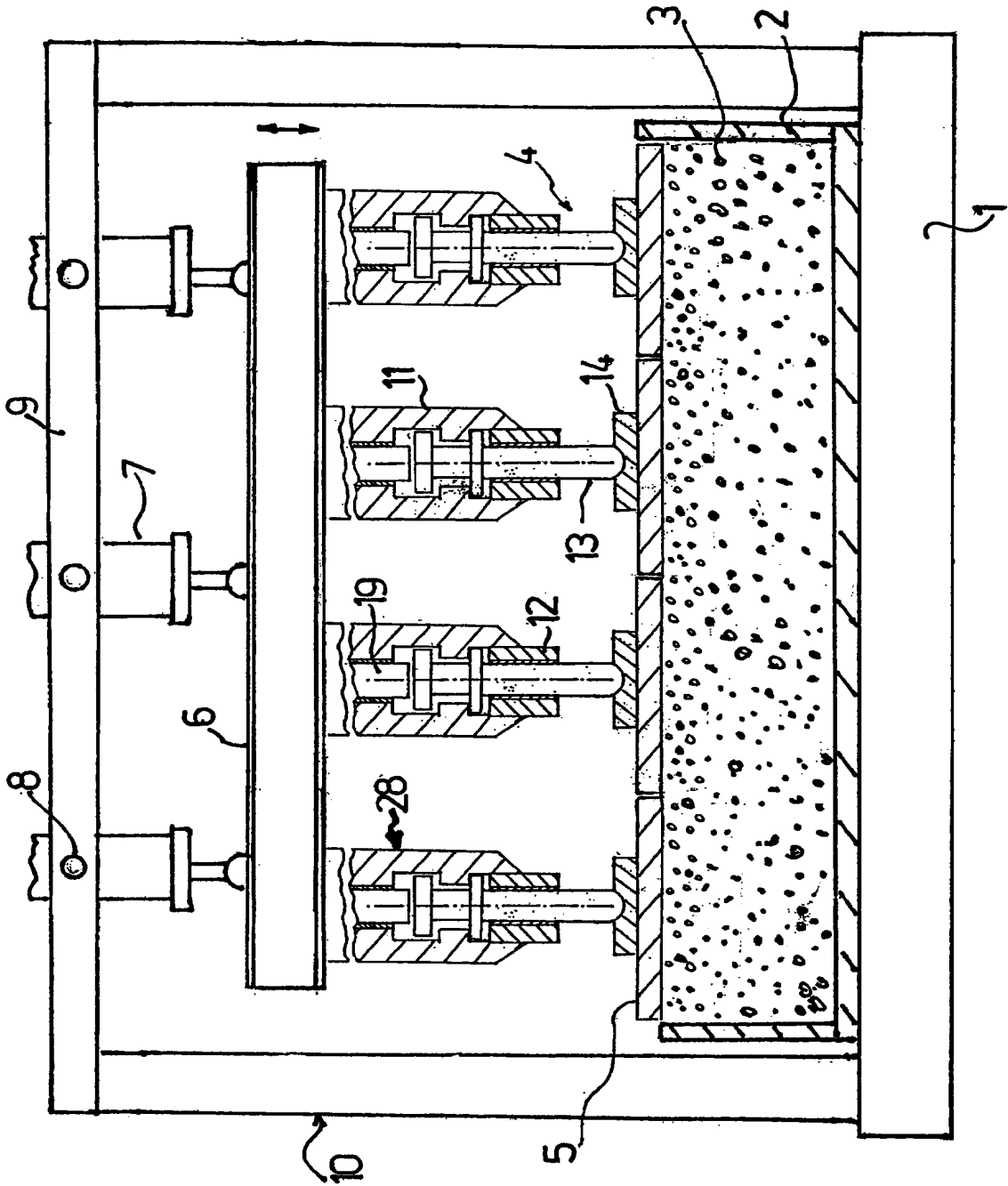


FIG.1

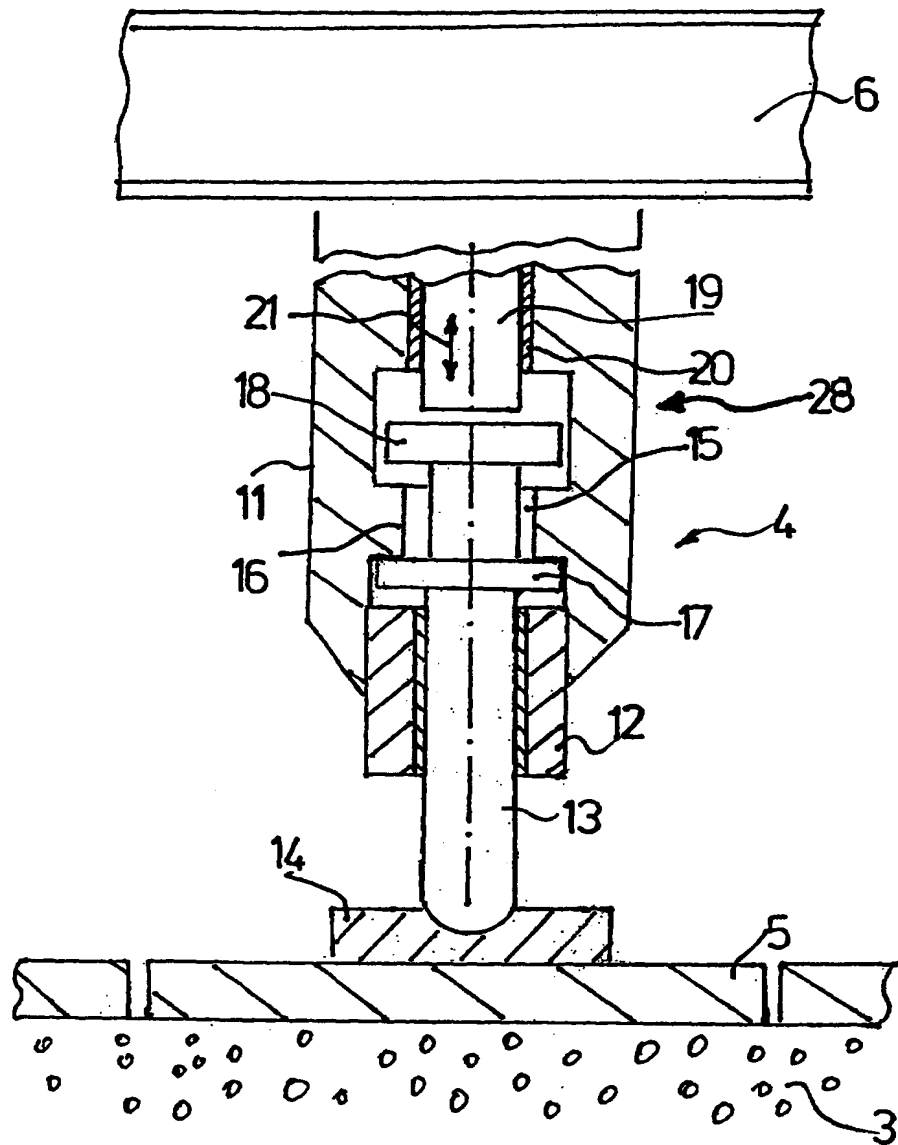


FIG.2

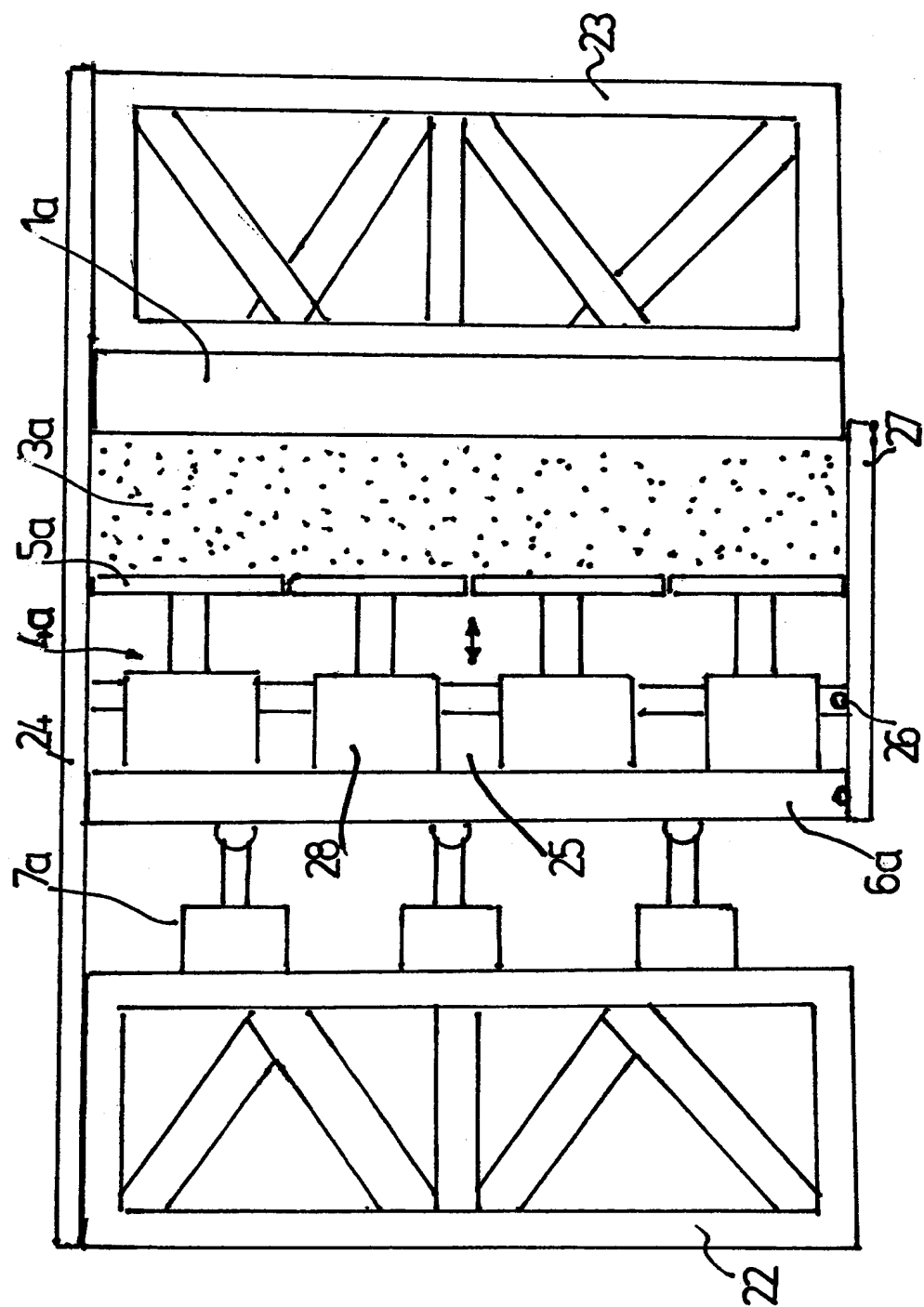


FIG. 3

RESUMO

"PROCESSO E EQUIPAMENTO PARA A PRODUÇÃO DE UM BOLO DE CARVÃO PARA A COQUEIFICAÇÃO"

5 A presente invenção refere-se a um processo e um equipamento para a produção de um bolo de carvão para a coqueificação, onde carvão a granel (3) em um molde (2) é compactado e solidificado para formar um bloco por meio de impulsos de martelos (19) agindo sobre o carvão a granel (3). De acordo com a presente invenção, adicionalmente à solicitação por impulsos através dos martelos (19), o carvão a granel (3) é submetido a uma solicitação por pressão de compressão.