



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

(21) **PI0610544-0 A2**

(22) Data de Depósito: 14/04/2006
(43) Data da Publicação: 29/06/2010
(RPI 2060)



(51) *Int.Cl.:*
C04B 7/52
B28B 3/12
B30B 11/00

(54) Título: **PROCESSO PARA COMPACTAÇÃO DE UM LIGANTE HIDRÁULICO E NOVO COMPRIMIDO MOÍDO**

(57) Resumo: A invenção refere-se a um processo para compressão de um ligante hidráulico em um rolo compressor em compactos e um dispositivo para comprimir um ligante hidráulico. A invenção também se refere a um comprimido moído de ligante hidráulico.

(30) Prioridade Unionista: 19/04/2005 EP 05290867.0

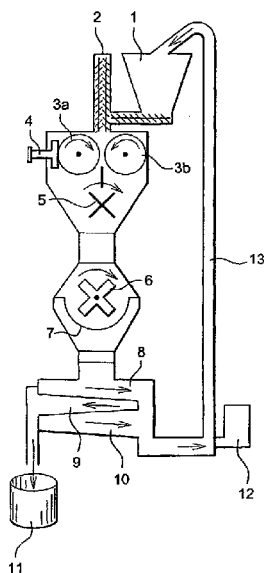
(73) Titular(es): Lafarge

(72) Inventor(es): CORINNE FONQUERNE, EMMANUEL GARCIA, JEAN-MICHEL FAURE

(74) Procurador(es): Di Blasi, Parente, S. G. & Associados S/C

(86) Pedido Internacional: PCT FR2006000820 de 14/04/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/111642 de 26/10/2006



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: "PROCESSO PARA COMPACTAÇÃO DE LIGANTE HIDRÁULICO E NOVO COMPRIMIDO MOÍDO".

Campo da Invenção

5 A invenção se refere a um método para compactação de um ligante hidráulico, em particular cimento, por um processo de secagem, assim como os compactos resultantes posteriormente moídos. A invenção tem também por objeto um dispositivo para aplicação do método.

10 Descrição da Técnica Anterior

São conhecidas as técnicas de granulação e compactação do cimento e outros aditivos comumente utilizados no preparo de um concreto para melhorar as propriedades de escoamento e/ou de manipulação. Em particular, é conhecida
15 a granulação por via úmida e por via seca notadamente (compactação).

A granulação em via úmida é utilizada para transformar o cimento em granulados esféricos de tamanho compreendido entre 5×10^{-4} m (500 μ m) e 3×10^{-3} m (3 mm). O método consiste
20 em pulverizar uma solução ligante sobre os grãos de cimento colocados em movimento em um misturador-granulador ou um leito de granulação, para induzir a uma aglomeração. Essa tecnologia necessita da utilização de um produto ligante e de um solvente de dissolução do ligante. No caso do

cimento, utiliza-se, por exemplo, um álcool e um ligante (polímero) para a obtenção de grânulos. Se de um ponto de vista do método, a granulação oferece bons resultados, a caracterização dos grânulos obtidos com diferentes taxas de ligação (polímero), entretanto, mostra que as propriedades de uso de um cimento convencional não são reproduzidas com a utilização de um cimento granulado. Na realidade, o solvente e o ligante (polímero) interagem com o cimento. O endurecimento fortemente atrasado e quedas de resistências muito significantes, segundo as taxas de ligante estudadas, são então observados, assim como possíveis problemas de redispersão dos grânulos na água para certas quantidades de ligantes. Na escala industrial, esse tipo de método envolve também equipamentos de reciclagem para os solventes, o que é considerado difícil na indústria do cimento, em razão dos custos adicionais gerados e os meios de segurança requeridos para um parque industrial dessa natureza. O US-P-6500253 descreve um método de granulação por via úmida.

É conhecida também a compactação ou compressão a seco, segundo essa mesma patente US-P-6500253, que consiste em preparar uma mistura de um cimento e de um agente de desintegração, depois em compactar essa mistura em uma máquina apropriada do tipo *tableting* (ou com punções ou isostática).

Os métodos de compactação por via seca devem, além disso, poder prover uma solução para todos ou alguns dos seguintes pontos que apresentam problemas com o cimento que é um pó muito fino, muito pulverulento e muito higroscópico:

- reduzir a emissão de poeira e facilitar as propriedades de escoamento (estocagem e manutenção), este é em si o propósito da compactação, assegurando
- a redispersabilidade em água; e
- propriedades mecânicas satisfatórias do concreto.

Os métodos de compactação ou compressão devem, portanto, permitir um alcance entre solidez/redispersão, embora esses dois efeitos sejam opostos, contam com a mesma propriedade inerente, a porosidade do agregado ou do comprimido.

O requerente estudou os métodos de compressão de pós, notadamente os processos de tipo isostático (ou com punções) conhecidos com *tableting*. Os testes de *tableting* feitos pelo requerente permitiram obter pastilhas de cimento. Mas uma tecnologia desse tipo não pode ser considerada em uma escala industrial. Na realidade, a produção de tabletes que são aceitáveis em termos de solidez impõe condições de processo que são inadequadas para uma compressão e para uma produção industrial; os

rendimentos de produção obtidos desta forma são muito baixos. Alternativamente ou cumulativamente, seria necessário modificar as propriedades do cimento por adição de aditivos que aumentariam o custo de maneira significativa. Portanto, é claro que a compressão do cimento não pode ser utilizada por esse método.

Existe, portanto, uma necessidade de um método na escala industrial para compactar ou comprimir o cimento sob uma forma que permita uma manipulação facilitada, assegurando uma boa redispersabilidade em água para prover concretos que tenham propriedades mecânicas que não sejam diminuídas.

Sumário da Invenção

A invenção provê, portanto, um método de compressão de um ligante hidráulico em um rolo de compressão em compactos, assim como um comprimido de ligante hidráulico moído.

A invenção se refere mais particularmente a um método de compressão de uma composição, compreendendo:

- um ligante hidráulico em quantidade superior a 95 % em peso; e

- um agente de desintegração em quantidade inferior ou igual a 0,5% em peso,

em um rolo de compressão em compactos.

Alternativamente, é possível, de acordo com a invenção, comprimir um ligante hidráulico em um rolo de compressão em compactos sem a adição de agentes de desintegração. Nesse caso, é vantajoso moer os compactos em um moedor convencional ou um dispositivo equivalente antes do ligante hidráulico ser misturado (eventualmente com outros materiais, tais como a areia e agregados).

De acordo com um modo de realização, os compactos têm um tamanho característico compreendido entre 5×10^{-3} m e 1×10^{-1} m (5 mm e 100 mm), de preferência entre 1×10^{-2} m e 5×10^{-2} m (10mm e 50 mm).

De acordo com um modo de realização, o método compreende, além disso, uma etapa de moagem dos compactos em materiais moídos.

Os materiais moídos têm, por exemplo, um tamanho característico compreendido entre 4×10^{-5} m e 1×10^{-2} m (40 μ m e 10 mm), de preferência entre 5×10^{-4} m e 6×10^{-3} m (500 μ m e 6 mm).

De acordo com um modo de realização, o método compreende, além disso, uma etapa de peneiramento e uma etapa de separação das finas e/ou grossas partículas eventualmente geradas no decorrer do método.

De acordo com um modo de realização, o método compreende, além disso, uma etapa de reciclagem das

partículas expelidas dos rolos, das finas e/ou grossas partículas separadas em direção à etapa de compressão em um rolo de compressão, ou qualquer outro pó, eventualmente geradas no decorrer do método.

5 De acordo com um modo de realização, o ligante hidráulico é um cimento, de preferência um cimento Portland.

De acordo com um modo de realização, o ligante hidráulico compreende um agente de desintegração, de preferência em uma quantidade inferior ou igual a 0,5 % em peso.

De acordo com um modo de realização, o agente de desintegração é escolhido dentre amido, notadamente amido de batata (glicolato amido de sódio), amido de milho, polivinilpirrolidona reticulada (X-PVP ou crospovidona), fibra de celulose, sílica coloidal, celulose microcristalina, o amido conhecido como "carboximetil amido", carboximetil celulose reticulada, os derivados de celulose do tipo HEC e HPMC e suas misturas, de preferência a polivinilpirrolidona reticulada e o amido de batata.

20 Segundo um modo de realização, o rolo compressor compreende duas rodas tangenciais dotadas de um movimento de sentido contrário, uma dessas rodas ou ambas apresentando cavidades ou ranhuras.

A invenção tem ainda por objeto um dispositivo para compressão de um ligante hidráulico, compreendendo:

- um rolo compressor para produzir compactos;
- um moedor para os ditos compactos para produzir
5 materiais moídos e finos;
- uma peneira para separar as finas e/ou grossas partículas e os materiais moídos; e
- um dispositivo de reciclagem das finas e/ou grossas partículas para o rolo compressor.

10 Breve descrição dos desenhos

A figura 1 representa um esquema do dispositivo, de acordo com a invenção.

Descrição das modalidades da invenção

A invenção é agora descrita mais detalhadamente na
15 descrição a seguir.

O método no qual a invenção é baseada é um método de compactação ou compressão, utilizando um rolo compressor ou rodas compressoras, ou um método conhecido como *bricketting*. Esse tipo de método, que é conhecido há muito
20 tempo em outros campos, é, entretanto, tradicionalmente associado a defeitos de heterogeneidade, que são a dureza da superfície externa e a presença de um núcleo relativamente frágil para os compactos (ou placas) obtidos.

Assim, o requerente é beneficiado justamente por uma

desvantagem convencional desta tecnologia no contexto da gestão do compromisso entre a solidez/redispersão.

Um rolo compressor compreende de forma clássica duas rodas tangenciais ou rolos, as quais se movem em sentido
5 contrário. Uma única ou ambas ou nenhuma das rodas apresenta/apresentam cavidades ou ranhuras. A velocidade das duas rodas pode ser igual ou diferente. As rodas podem ser acionadas em rotação por dois motores ou um único com um mecanismo de transmissão para a outra roda. Um
10 distribuidor ou pré-compactador a jusante de uma moega de alimentação fica situado a nível da zona de pinçagem das duas rodas tangenciais. Esse distribuidor pode funcionar por gravidade e/ou mais freqüentemente comportar uma alimentação forçada, por exemplo com um parafuso do tipo
15 parafuso de extrusão, parafuso simples ou parafuso duplo. A alimentação do pó pelo pré-compactador pode ser feita de forma vertical gravitária livre ou gravitária forçada (parafuso de alimentação): nesse caso, os rolos são dispostos um ao lado do outro. Em uma outra configuração
20 possível, a alimentação do pó pelo pré-compactador pode ser feita de forma horizontal e forçada (parafuso de alimentação): nesse caso, os rolos são dispostos um acima do outro. Uma regulagem da pressão aplicada pelos rolos sobre o pó pode também ser prevista.

Pode-se assim obter compactos (ou placas) de geometria e aspectos variáveis. Os rolos lisos ou com nervuras levam à formação de compactos sob a forma de placas, cujo tamanho é associado à largura dos rolos (para a largura), ao espaço entre os rolos (para a espessura) e à fragilidade da placa, portanto, a pressão aplicada (para o comprimento). Por exemplo, placas de $1 \times 10^{-1} \times 3 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-2}$ m (10 x 3 x 1 cm) são possíveis. Os rolos com cavidades resultam em compactos individuais de largura e comprimento correspondendo ao tamanho das cavidades, com uma forma correspondente à impressão da cavidade de cada rolo e, em geral, apresentando um plano de simetria, e de espessura correspondendo ao espaço entre os rolos. Por exemplo, compactos de $2,5 \times 10^{-2}$ m (25 mm) de comprimento, $1,5 \times 10^{-2}$ m (15 mm) de largura e 2×10^{-3} m (2 mm) de espessura podem ser obtidos. Várias geometrias que apresentam um plano de simetria e de forma geralmente arredondada são possíveis, aglomerado, esfera, oblongo, bastão, etc. De preferência, os compactos podem ter uma baixa razão de adelgaçamento (o que em geral diminui os fenômenos de atrito e de geração de finos associados). A invenção permite também evitar o problema de capeamento (*capping*).

De acordo com um modo de realização, faz-se uma moagem dos compactos (opcionalmente sob a forma de placas). É

possível também moer um outro tipo de produto comprimido que não é necessariamente aquele da invenção. A invenção visa, portanto, também esse moído de comprimidos ou grânulos ou compactos (ou placas), independentemente de seu método de obtenção. Um material moído pode apresentar uma vantagem adicional. Na verdade, ele apresenta um tamanho relativamente pequeno, o que não é possível de se obter com outras técnicas de compressão. A compressão conhecida como *tableting* não pode ser utilizada para dimensões inferiores a 5×10^{-3} m (5 mm) em particular. Além disso, a quantidade de finos em um material moído (ou remoído) é em geral inferior àquela presente em um outro tipo de produto, pois as partículas tendo uma ligação fraca foram arrancadas durante a moagem e suprimidas por peneiramento. Como para o compacto do qual pode ser oriunda, o material moído apresenta uma baixa razão de adelgaçamento, o que diminui ainda mais os fenômenos de atrito e de geração de finos associada.

Os grânulos obtidos após moagem e peneiramento têm um tamanho ou dimensão característica, compreendida entre 4×10^{-5} e 1×10^{-2} m (40 μ m e 10 mm), de preferência entre 5×10^{-4} e 6×10^{-3} m (500 μ m e 6 mm).

A moagem é feita em qualquer moedor conhecido por um técnico, por exemplo um moedor com ralador ou um moedor com

martelos.

O moedor pode ser integrado a jusante do rolo compressor. Tipicamente, pode se situar sob o compressor, de modo que os compactos (ou placas) caem no moedor. Uma
5 pré-trava pode eventualmente ser prevista entre o compressor e o moedor. Essa pré-trava pode ser, por exemplo, um eixo munido com lâminas acionado rotacionalmente, seja pelo peso dos compactos que caem, seja por um motor. O moedor é em particular um moedor com
10 ralador. À jusante do moedor está uma unidade de peneiramento, que opera a separação. Em geral, nesse estágio, recuperam-se pelo menos duas ou três frações. No caso de três frações, a primeira fração compreende as partículas de tamanho grande (partículas grossas), a
15 segunda fração compreende o material moído pesquisado e a terceira fração compreende as finas. A primeira e a terceira frações são vantajosamente combinadas para serem recicladas. No caso de duas frações, a primeira fração compreende o material moído pesquisado e a segunda fração
20 compreende as finas. A segunda fração é, em geral, reciclada. Essa reciclagem pode ser feita de forma apropriada pelo circuito de alimentação que leva também o produto de partida pulverulento, por exemplo, alimentado na base do dispositivo. A fração dos compactos pesquisados é

recuperada por um empilhamento e empacotamento. Poderia também prever um moedor que libera apenas as frações que têm tamanhos inferiores ao valor máximo do tamanho do intervalo para o material moído, isto é, não haveria mais a primeira fração (este é o caso quando há apenas duas frações, tal como descrito acima).

A figura 1 é uma representação esquemática desse dispositivo. Nessa figura, as referências apresentam os seguintes elementos descritos acima:

- | | | |
|----|--------|---|
| 10 | 1 | moega de alimentação |
| | 2 | parafuso duplo de alimentação |
| | 3a, 3b | rodas tangenciais |
| | 4 | dispositivo de regulagem de pressão |
| | 5 | pré-trava |
| 15 | 6 | moedor |
| | 7 | peneira |
| | 8 | zona de primeira fração |
| | 9 | zona de segunda fração |
| | 10 | zona de terceira fração |
| 20 | 11 | coletor |
| | 12 | alimentador de pó |
| | 13 | circuito de reciclagem e de alimentação |

A densidade em massa aparente do ligante formado é ligeiramente modificada. Enquanto que uma densidade em

massa aparente dos produtos compactados e granulados (compactos (re)moídos) são respectivamente de $1,27 \times 10^3$ Kg/m³ e $1,25 \times 10^3$ Kg/m³ ($1,27$ g/cm³ e $1,25$ g/cm³). O fator de densificação está, portanto, em geral compreendido entre 5 1,1 e 1,4.

O ligante hidráulico é qualquer ligante convencional e compreende, por exemplo, o cimento (Portland), o gipso, os pozolana, escórias, cimentos aluminosos, etc. O cimento (Portland) é preferido. O método, de acordo com a invenção, 10 pode também ser aplicado, se for o caso, aos componentes tradicionais dos concretos, como, por exemplo, cinzas, fumaças de sílica, etc. Esses componentes tradicionais podem também estar presentes em combinação com o ligante hidráulico; por exemplo, pode-se ter um compacto 15 compreendendo o cimento Portland combinado à fumaça de sílica, em proporções variáveis. Em geral, o ligante (mais freqüentemente um cimento) constitui a maioria do compacto (mais de 95 % em peso, por exemplo), senão em totalidade, com a exclusão dos aditivos, em particular aqueles citados 20 a seguir.

As composições de ligante hidráulico, em particular de cimento, sob qualquer forma que seja, podem compreender aditivos, de preferência em uma quantidade total inferior ou igual a 0,5 %. Pode-se citar:

- os agentes ligantes, que melhoram o revestimento e a ligação entre os componentes de um material heterogêneo, de maneira a lhe conferir coesão;

5 - os agentes lubrificantes, que são adicionados para reduzir a porosidade da estrutura particular e para favorecer as forças de ligação. Os problemas de colmatagem são reduzidos e resulta em um aspecto mais liso e brilhante ao produto aglomerado; e

10 - os agentes desintegrantes, permitem acelerar a desintegração de um aglomerado. O mecanismo de desintegração é puramente físico. O aditivo intumescce em contato com água; causando o intumescimento do aglomerado, e depois estoura o aglomerado.

15 Prefere-se que este último composto ou agente de desintegração esteja presente para promover a redispersão em água.

O agente de desintegração não é crítico, contanto que a redispersão em água seja efetiva. O cimento é, na verdade, redispersado, quando da operação de mistura em presença de agregados, cujos grãos têm um efeito de atrito, 20 quer se trate de uma mistura em usina ou em uma planta de concreto. Qualquer agente de desintegração é, em geral, apropriado. A título de exemplo e de forma não limitativa, os seguintes podem ser citados: amido, em particular, amido

de batata (glicolato amido de sódio), amido de milho, polivinilpirrolidona reticulada (X-PVP ou crospovidona), fibra de celulose, carboximetil celulose reticulada, sílica coloidal, celulose microcristalina, o amido conhecido como
5 "carboximetil amido", os derivados de celulose do tipo HEC e HPMC, e suas misturas.

Como agente ligante, o polietileno glicol e a celulose microcristalina (além de seu papel como um agente de desintegração) bem como, a polivinilpirrolidona podem ser
10 mencionados.

Como agente lubrificante, o estearato de magnésio e o ácido esteárico podem ser mencionados.

Outros aditivos podem também estar presentes nos produtos, de acordo com a invenção. Os plastificantes e
15 superplastificantes, os aceleradores, os arrastadores de ar, etc podem ser mencionados em particular.

Exemplos

Os exemplos seguintes ilustram a invenção, sem limitá-la.

20 Exemplo 1

O compressor utilizado foi um compressor de laboratório com rodas tangenciais com alimentação por gravidade. Os compactos de tamanho de aproximadamente $2,5 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-3}$ m (25 x 10 x 5 mm) são em seguida

moídos em um moedor com ralador, a fim de se obterem os grânulos. Um peneiramento permite ao final, a obtenção de grânulos de tamanho compreendido entre 5×10^{-4} e 3×10^{-3} m (500 μ m e 3 mm).

5 Diversas composições foram testadas com relação ao grau de resistência das argamassas finais. Utilizam-se composições do tipo:

Componentes	Quantidade (g)
Areia silicosa 0-0.315	385
Areia silicosa 0.315-1	1385
Areia silicosa 1-4	980
Cimento CEM 32.5 R II/B	623
Água de umedecimento	105
Ligno-sulfato (solução do salsódico)	7
Água de escoramento	qsp consistência (<i>slump</i>) 8-9, aprox. 230

O cimento foi um cimento CEM II/B 32.5 R, opcionalmente com aditivos. A referência foi um cimento que
10 é pulverulento (isto é, a prova é um cimento não granulado).

Os granulados são testados na escala de laboratório. Utiliza-se uma fórmula de argamassa de concreto-

convencional. Um misturador de laboratório Perrier foi utilizado.

As composições são estabelecidas, de maneira a se obter um valor de controle ou consistência (*slump*) de 8 - 9 cm, como no caso das misturas físicas. A medida dos valores das resistências em 1 dia e 28 dias é realizada, de forma clássica.

Para as duas séries sucessivas de testes executados, foram obtidos os seguintes resultados, usando por um lado, a PVP reticulada (Luvicross[®]), e o amido de milho (*starch* 1500[®]), para duas dosagens, 0,5 % e 1 %. As tabelas 1 e 2 mostram os resultados para a PVP reticulada e o amido de milho, respectivamente.

Tabela 1

Resistência (MPa)	Referência	1 %	0,5 %
Flexão 1d	2,57	2,30	2,57
Compressão 1d	9,38	9,10	9,65
Flexão 28d	7,60	6,85	7,18
Compressão 28 d	43,95	37,53	39,06

15 Tabela 2

Resistência (MPa)	Referência	1 %	0,5 %
Flexão 1d	2,68	2,54	2,60
Compressão 1d	8,90	8,04	8,23

Flexão 28d	7,31	7,22	7,52
Compressão 28 d	40,85	37,07	39,58

Os valores das resistências à flexão e à compressão, em 1 dia e em 28 dias, são portanto, substancialmente idênticos entre a referência e os produtos, de acordo com a invenção, contendo 0,5% ou 1 % de agente de desintegração.

5 EXEMPLO 2

O compressor utilizado é um compressor industrial e o moedor é um moedor com ralador. O cimento utilizado é um CPA CEM II/B 32.5 R. A fração de grânulos de 1×10^{-3} - 6×10^{-3} m (1-6 mm) foi recuperada após a moagem das placas.

10 Composições contendo 0,5 % de PVP reticulada foram preparadas. Utilizam-se 2 pressões diferentes sobre a máquina, a saber:

	Pressão (bar)	Força específica (kN/cm)
P1	121	50
P2	158	65

Os grânulos são testados em argamassa normalizada CEN, segundo os protocolo normalizado EN 196-1. A prova é
15 misturada a partir do cimento pulverulento. Os resultados são dados na tabela 3 abaixo.

Tabela 3

Resistência (MPa)	Referência	P1	P2

Compressão 1d	10,04	12,8	10,1
Compressão 2d	17,8	15,5	13,7
Compressão 7d	32,3	33,0	29,1
Compressão 28 d	41,3	45,6	39,2

Os valores das resistências à compressão são, portanto, sensivelmente idênticos entre a referência e os produtos, de acordo com a invenção, contendo 0,5 % de agente de desintegração.

5 EXEMPLO 3

Um teste em um compressor industrial foi feito para serem obtidas bolas. Para esse teste, utilizam-se rolos com cavidades, mas sem ranhuras. As bolas medem 3×10^{-2} m (3 cm) de comprimento, uma espessura de $1,5 \times 10^{-2}$ m (1,5 cm) e uma largura de 2×10^{-2} m (2 cm). A mistura utilizada para essa formatação é o cimento a 0,5 % de PVP reticulada. Um teste simples de imersão da bola na água mostra que a redispersão ocorre espontaneamente; a água penetra na bola pela zona mediana mais porosa (interface de junção dos dois hemisférios, proveniente de cada rolo).

As bolas são testadas em argamassa padronizada da mesma forma que no exemplo 2, depois comparadas com a referência. Os resultados são dados na tabela 4 abaixo.

Tabela 4

Resistência (MPa)	Referência	Bola
Compressão 1 d	10,4	13,4
Compressão 2 d	17,8	22,0
Compressão 7 d	32,3	35,15
Compressão 28 d	41,3	47,2

Os valores das resistências à compressão são, portanto, substancialmente idênticos entre a referência e os produtos, de acordo com a invenção, contendo 0,5 % de agente de desintegração.

5 EXEMPLO 4

Os grânulos ou compactos, de acordo com a invenção, foram testados em fórmulas de concreto do tipo B25:

Compostos	Quantidade (para 1 m ³ de concreto)
Granulados Cassis 10-20	621 kg
Granulados Cassis 6-10	322 kg
Areia de sinal	804 kg
Cimento	350 kg
Fluidificante Chryso 209	800 g
Água	qsp consistência (<i>slump</i>) 13,5 - 14,5 cm

Os testes foram realizados em um misturador de concreto Zyklos de 40 L. O protocolo de mistura é o

10 seguinte:

1) introdução dos granulados em $t = 0$;

2) entre $t = 0$ e $t = 30$ s, acrescenta-se água de pré-umedecimento;

3) até $t = 2$ minutos e 30 segundos, repouso;

5 4) entre $t = 2$ minutos e 30 segundos, e $t = 3$ minutos, introdução do cimento, enquanto parado;

5) entre $t = 3$ minutos e $t = 3$ minutos e 30 segundos, introdução do plastificante e da água restante durante a mistura;

10 6) entre $t = 3$ minutos e 30 segundos e $t = 5$ minutos e 30 segundos, mistura.

No que se refere ao cimento, utiliza-se cimento CEM II/A - S 52.5 N PM, seja sob a forma pulverulenta clássica (prova), seja sob a forma de bolas ou grânulos contendo 0,5
15 % de carboximetil celulose reticulados (croscarmelose) e obtidos por compactação a uma pressão de aproximadamente 195 bar (força específica de aproximadamente 80 kN/cm). As medidas de resistência à compressão dos concretos obtidos com esses diferentes cimentos são reportadas na tabela 5
20 abaixo.

Tabela 5

Resistência (MPa)	Prova	Bolas Croscarmelose
Compressão 1 d	14,4	13,7

Compressão 2 d	20,7	19,2
Compressão 7 d	32,3	31,5
Compressão 28 d	42,4	40,0

Os valores de resistência à compressão são, portanto, sensivelmente idênticos entre a referência e os produtos de acordo com a invenção, contendo 0,5 % de croscarmelose como aditivo.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de compressão de uma composição **caracterizado pelo** fato de compreender:

5 - um ligante hidráulico em quantidade superior a 95 % em peso; e

- um agente de desintegração em quantidade inferior ou igual a 0,5 % em peso, no qual uma prensa com cilindros em compactos.

10 2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de os compactos terem uma dimensão característica compreendida entre 5 e 100 mm, de preferência entre 10 e 50 mm.

15 3. Processo, de acordo com uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizado pelo** fato de compreender, além disso, uma etapa de moagem dos compactos em moídos.

4. Processo, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo** fato de os moídos terem uma dimensão característica compreendida entre 40 μm e 10 mm, de preferência entre 500 μm e 6 mm.

20 5. Processo, de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo** fato de compreender, além disso, uma etapa de peneiramento e uma etapa de separação das finas e/ou grossas partículas eventualmente geradas no decorrer do processo.

6. Processo, de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo** fato de compreender, além disso, uma etapa de reciclagem das partículas ejetadas fora dos cilindros, das finas e/ou grossas partículas separadas em direção à etapa de compressão em uma prensa de cilindros ou de qualquer outro pó eventualmente geradas no decorrer do processo.

7. Processo, de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo** fato de o ligante hidráulico ser um cimento, de preferência um cimento Portland.

8. Processo, de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado pelo** fato de o agente de desintegração ser escolhido dentre o amido, notadamente o amido de batata inglesa (*sodium starch glycolate*), amido de milho (*starch*), pilivinilpirrolidona reticulada (X-PVP ou crospovidona), fibra de celulose, sílicacoloidal, a celulose microcristalina, o dito amido "carboxymethyl strach", a carbosimetil celulose reticulada, os derivados de celulose do tipo HEC e HPMC, e suas misturas.

9. Processo, de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo** fato de o agente de desintegração ser escolhido dentre a polivinilpirrolidona reticulada e o amido de batata inglesa.

10. Processo, de acordo com uma das reivindicações 1 a

8, **caracterizado pelo** fato de o agente de desintegração ser a carboximetilcelulose reticulada.

11. Processo, de acordo com uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pelo** fato de o agente de desintegração ser a carboximetilcelulose reticulada.

12. Comprimido moído de uma composição **caracterizado** pelo fato de comportar:

- um ligante hidráulico em quantidade superior a 95 % em peso; e

10 - um agente de desintegração em quantidade inferior ou igual a 0,5 % em peso

13. Comprimido moído, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo** fato de ter uma dimensão característica compreendida entre 40 μm e 10 μm , de preferência entre 500 μm e 6 mm.

14. Comprimido moído, de acordo com a reivindicação 12 ou 13, **caracterizado pelo** fato de o ligante hidráulico ser um cimento, de preferência um cimento Portland.

15. Comprimido moído, de acordo com uma das reivindicações 12 a 14, **caracterizado pelo** fato de o agente de desintegração ser escolhido dentre amido, notadamente amido de batata inglesa (*sodium starch glycolate*), amido de milho (*starch*), polivinilpirrolidona reticulada (X-PVP ou crospovidona), fibra de celulose, sílica coloidal, a

celulose microcristalina, o amido dito "carboxymethyl starch", a carboximetil celulose reticulada, os derivados de celulose do tipo HEC e HPMC, e suas misturas.

16. Comprimido moído, de acordo com uma das
5 reivindicações 12 a 15, **caracterizado pelo** fato de o agente de desintegração ser escolhido dentre a polivinilpirrolidona reticulada e o amido de batata inglesa.

17. Comprimido moído, de acordo com uma das
10 reivindicações 12 a 15, **caracterizado pelo** fato de o agente de desintegração ser a carboximetil celulose reticulada.

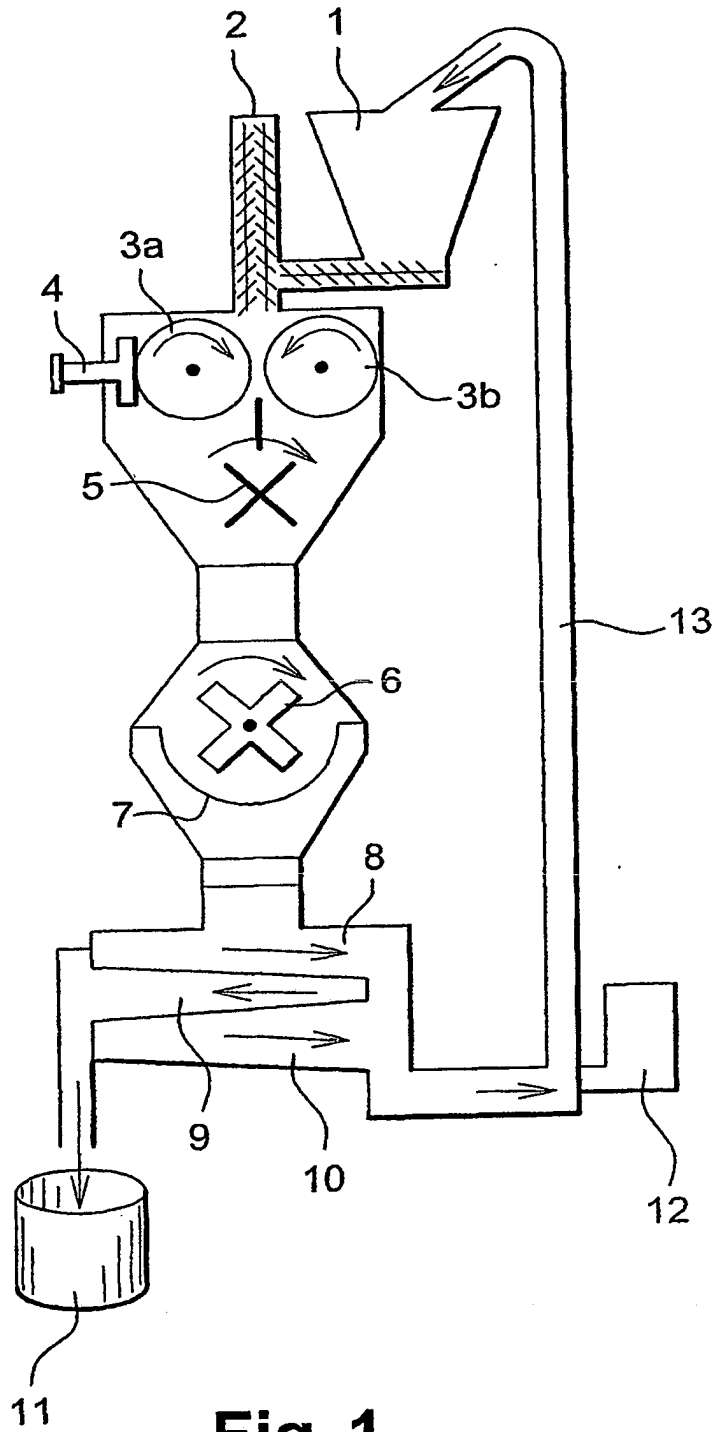


Fig. 1

Resumo da Patente de Invenção para: "PROCESSO PARA
COMPACTAÇÃO DE UM LIGANTE HIDRÁULICO E NOVO COMPRIMIDO
MOÍDO".

A invenção refere-se a um processo para compressão de
5 um ligante hidráulico em um rolo compressor em compactos e
um dispositivo para comprimir um ligante hidráulico. A
invenção também se refere a um comprimido moído de ligante
hidráulico.