



PI02057301
PI02057301

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0205730-1

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0205730-1

(22) Data do Depósito: 23/04/2002

(43) Data da Publicação do Pedido: 30/01/2003

(51) Classificação Internacional: G01N 21/952; B21B 38/00

(30) Prioridade Unionista: 17/07/2001 BE 2001/0482

(54) Título: PROCESSO PARA A INSPEÇÃO DA SUPERFÍCIE DE UM CORPO CILÍNDRICO

(73) Titular: CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES, A.S.B.L., Sociedade Belga. Endereço: 47, rue Montoyer, B-1000 Bruxelles, Bélgica (BE).

(72) Inventor: ROGER FRANSSSEN; MARC SCHYNS; HUGO UIJTDEBROEKS

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 20/10/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 20 de Outubro de 2015.

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes



"PROCESSO PARA A INSPEÇÃO DA SUPERFÍCIE DE UM CORPO CILÍNDRICO".

Campo técnico

A presente invenção se relaciona com um processo para a
5 inspeção da superfície de um cilindro siderúrgico, e mais
geralmente de um corpo cilíndrico. Do mesmo modo ela se
relaciona com um dispositivo para implementar este
processo.

Técnica anterior

10 Existem numerosas aplicações na indústria nas quais o
estado da superfície de uma ferramenta de fabricação pelo
menos parcialmente determina a qualidade do produto
fabricado. Um caso particular extremamente importante é
aquele da fabricação de tiras de aço, o acabamento
15 superficial das quais depende em uma grande extensão do
estado da superfície dos cilindros de trabalho do
laminador.

No decorrer da laminação, de fato, a superfície dos
cilindros de trabalho progressivamente se deteriora
20 devido à oxidação, incrustação de partículas de óxido,
trincamento devido a choques térmicos ou de fato o
rasgamento de películas metálicas sob o efeito de tensões
superficiais. É importante portanto inspecionar a
superfície de cilindros siderúrgicos regularmente,
25 especialmente a superfície dos cilindros de trabalho
inferiores das primeiras gaiolas de acabamento, que se
desgastam particularmente rapidamente.

Inicialmente, a inspeção da superfície dos cilindros
consistia em um simples exame visual por um operador
30 quando ele vinha substituir os cilindros de trabalho. Em
certos casos, inspeções intermediárias eram requeridas,
devido à presença de defeitos nas tiras laminadas, por
exemplo. Era então necessário parar o laminador e algumas
vezes até mesmo remover os cilindros. Estas paradas não
35 programadas intermediárias gastam um bocado de tempo e
impõem uma perda de produtividade. Aparte desta
desvantagem, a natureza subjetiva de tais inspeções

visuais não mais atende os requisitos atuais de confiabilidade, reprodutibilidade e rapidez.

Processos e dispositivos para inspecionar a superfície de cilindros siderúrgicos são, claro, já conhecidos na técnica anterior, em particular por meio de câmeras equipadas com meios de iluminação e dispostas próximas aos cilindros a serem inspecionados. Falando geralmente, entretanto, os sistemas conhecidos têm a desvantagem de inspecionar a superfície em uma direção fixa.

Para a inspeção de uma superfície ser executada satisfatoriamente, ela deve idealmente ser realizada de uma maneira especular, isto é, a direção da inspeção deve ser perpendicular à superfície no ponto de observação. No caso de superfícies tais como aquelas de cilindros siderúrgicos, inspeção em uma direção fixa rapidamente perde qualquer aspecto especular possível que ela poderia ter inicialmente tido uma vez que os diâmetros dos cilindros diminui devido às operações de endireitamento na superfície do cilindro, que são pretendidas a eliminar os defeitos que apareceram em sua superfície.

Apresentação da invenção

A presente invenção objetiva resolver esta desvantagem propondo um processo para melhorar a inspeção da superfície de um cilindro siderúrgico, o qual leva em consideração o diâmetro deste cilindro e o qual permite manter uma inspeção especular sobre toda a faixa de variação do diâmetro do cilindro. Para esta finalidade, a invenção propõe um processo que permite ajustar relativamente a inclinação do eixo óptico do sistema de inspeção em relação à normal à superfície do cilindro no ponto de observação, e conseqüentemente levar em consideração uma modificação no diâmetro quando um cilindro é trocado. Tal troca de cilindro usualmente ocorre várias vezes ao dia, e o diâmetro do novo cilindro colocado no lugar é geralmente diferente daquele do cilindro que foi substituído. Existe atualmente uma necessidade de ser capaz de adaptar a orientação do

sistema de inspeção como uma função do diâmetro do cilindro.

De acordo com a presente invenção, um processo para a inspeção da superfície de um cilindro siderúrgico, no qual pelo menos uma zona da citada superfície é observada por meio de um dispositivo de inspeção tendo um eixo óptico orientado contra a citada zona da superfície com uma visão para determinar o estado da superfície do citado cilindro, é caracterizado pelo fato de pelo menos uma imagem da citada zona fornecida pelo citado dispositivo de inspeção ser capturada, pelo fato de menos uma das citadas imagens capturadas ser analisada, pelo fato de a análise da citada imagem ou imagens capturadas ser comparada com a análise de uma imagem de referência, pelo fato de as diferenças entre a análise da imagem ou das citadas imagens capturadas e a análise da citada imagem de referência serem detectadas, e pelo fato de pelo menos a orientação do citado eixo óptico ser ajustada de modo a pelo menos reduzir e preferivelmente eliminar as citadas diferenças.

Dentro deste contexto, a imagem da zona observada capturada pelo dispositivo de inspeção pode ser analisada por qualquer método apropriado com uma visão para compara-la com uma imagem de referência.

De acordo com uma configuração particular, a orientação do eixo óptico do dispositivo de inspeção direcionado contra a zona da superfície a ser inspecionada é progressivamente variada, a citada zona é observada para cada posição do citado eixo óptico por escaneamento paralelo à direção do eixo geométrico do cilindro, uma imagem da citada zona constituída por linhas paralelas à direção do eixo geométrico do cilindro é formada, o valor médio do nível de cinza de cada uma das citadas linhas da imagem é determinado, um perfil dos citados níveis de cinza é extraído, cada um dos citados perfis assim extraído é comparado com um perfil de referência correspondente a uma inclinação correta do eixo óptico, e

a inclinação do eixo óptico é modificada para corrigir quaisquer diferenças observadas entre os citados perfis assim extraídos e o citado perfil de referência.

De acordo com uma configuração preferida, a orientação do eixo óptico do dispositivo de inspeção dirigido contra a zona da superfície a ser inspecionada é progressivamente variada, a citada zona é observada para cada posição do citado eixo óptico por escaneamento paralelo à direção do eixo geométrico do cilindro, uma imagem da citada zona constituída por linhas paralelas à direção do eixo geométrico do cilindro é formada, o valor médio do nível de cinza de cada uma das citadas linhas da imagem é determinado, um perfil dos citados níveis médios de cinza é extraído, a posição de um tamanho característico do perfil correspondente a cada imagem é determinada, e a inclinação do eixo óptico é ajustada à posição na qual a posição do citado tamanho característico do citado perfil é igual a ou próxima do tamanho característico correspondente a uma imagem para a qual a reflexão é especular no centro da imagem.

No sentido do presente pedido de patente, o citado perfil é preferivelmente transversal, isto é, extraído em uma direção perpendicular à direção de escaneamento da imagem.

O tamanho característico do citado perfil pode vantajosamente ser o valor do máximo ou do centro de gravidade deste perfil, por exemplo.

De acordo com um aspecto adicional, o nível médio de cinza de uma linha da imagem é determinado medindo o nível de cinza em um número predeterminado de pontos, preferivelmente em cada um dos pontos da linha, e calculando o valor médio dos níveis de cinza medidos nestes pontos da linha.

O nível de cinza em um ponto é vantajosamente medido com referência a uma escala predeterminada, por exemplo uma escala incluindo 256 níveis de cinza entre preto absoluto e branco absoluto, também referida como saturação de

branco.

O nível mais alto de cinza é considerado a ser correspondente à reflexão especular do feixe de luz de inspeção, a posição do tamanho característico no perfil do nível médio de cinza indicará a inclinação do eixo óptico que corresponde a esta reflexão especular, e conseqüentemente também à posição do ponto de reflexão especular na zona observada.

A inclinação do eixo óptico pode ser ajustada por qualquer método apropriado.

De acordo com uma primeira possibilidade, a inclinação do eixo óptico pode ser ajustada por meio mecânico pivotando o dispositivo de inspeção ou uma parte do último sobre um eixo paralelo ao eixo geométrico do cilindro a ser observado.

Uma outra possibilidade consiste em ajustar esta inclinação por meios ópticos. Em particular, o feixe de luz do dispositivo de inspeção ou da câmera pode ser desviado por um sistema móvel, um conjunto de espelhos ou prismas, por exemplo, permitindo a inclinação do feixe de luz saindo ser modificada.

Claro, a inclinação do eixo óptico pode ser manualmente ajustada com base nos resultados da análise de imagem explicada acima. O ajuste da inclinação do eixo óptico também pode ser vantajosamente executado automaticamente, com base na análise das imagens da zona observada.

Até agora, referência foi feita como a uma superfície de inspeção executada por reflexão especular, isto é, perpendicularmente à superfície no ponto de observação. isto é, claro, uma situação ideal, na qual o eixo óptico do dispositivo de inspeção coincide com a normal à superfície no ponto de observação. Na prática, a reflexão pode ainda ser considerada a ser especular se as duas direções mencionadas acima estiverem em um ângulo muito pequeno uma em relação à outra, tipicamente menor que $0,25^\circ$ para cilindros com um diâmetro da ordem de 750 mm. Se este ângulo aumenta, a reflexão se torna difusa, isto

sendo traduzido em uma grande redução na iluminação do detector do dispositivo de inspeção. Observação por reflexão difusa pode todavia fornecer informações interessantes, melhorando, por exemplo, a visibilidade de certos detalhes tais como defeitos superficiais.

Obter uma imagem que pode ser usada no processo mencionado acima requer que várias condições sejam atendidas em adição à orientação correta do eixo geométrico de observação. Existem, em particular, a iluminação da zona observada e a nitidez da imagem obtida nesta zona.

De acordo com um segundo aspecto, a invenção se relaciona com um dispositivo para a inspeção da superfície de um corpo cilíndrico e mais especialmente de um cilindro siderúrgico, o qual inclui meios para ajustar a inclinação do eixo óptico e o qual pode vantajosamente também incluir meios para ajustar a focalização do dispositivo de inspeção e meios para ajustar a iluminação da zona observada e a sensibilidade do dispositivo de inspeção.

O meio para ajustar a inclinação do eixo óptico pode ser puramente mecânico, isto é meios que garantam o pivotamento simples deste eixo óptico sobre um eixo paralelo ao eixo geométrico do cilindro.

Devido às condições ambientes em uma gaiola de laminador, o dispositivo de inspeção, geralmente uma câmera, está alojado em um alojamento selado e possivelmente refrigerado a água. Este alojamento é usualmente montado em um trilho transversal, isto é paralelo ao eixo geométrico do cilindro.

Para garantir o pivotamento do eixo óptico do dispositivo de inspeção, este dispositivo pode, de acordo com a invenção, incluir os seguintes elementos, separadamente ou em combinação:

- um alojamento fixo e meios para pivotar a câmera dentro do alojamento fixo;
- um alojamento pivotante, uma câmera fixa no citado

alojamento, e meios para pivotar o citado alojamento - junto com a câmera - em relação ao suporte do alojamento; - um alojamento fixo em um suporte pivotante, uma câmera fixa no citado alojamento, e meios para pivotar o citado
5 suporte.

Em particular, a câmera pode pivotar em um alojamento o qual também pode pivotar, o pivotamento do alojamento garantindo, por exemplo, um ajuste inicial relativamente grosseiro e o pivotamento da câmera garantindo o ajuste
10 final preciso.

Os vários movimentos de pivotamento mencionados podem ser conseguidos por meio de dispositivos apropriados, especialmente cilindros pneumáticos montados entre um ponto fixo e o membro (alojamento, câmera, suporte) a ser
15 pivotado.

Vantajosamente, meios para medir e exibir a inclinação do eixo óptico do dispositivo de inspeção, especialmente da câmera ou do alojamento e/ou de seu suporte, também são providos.

20 Em uma outra variante, os meios para ajustar a inclinação do eixo óptico são meios ópticos ou uma combinação de meios ópticos e mecânicos, os meios mecânicos sendo reservados para ajuste grosseiro e os meios ópticos para ajuste preciso, por exemplo.

25 Nesta variante, todo o dispositivo de inspeção, isto é o suporte do alojamento, o próprio alojamento e a câmera são fixos.

No presente caso, o dispositivo de inspeção inclui um sistema óptico ajustável, constituído de um conjunto de
30 espelhos e/ou prismas móveis, arrançados na trajetória do feixe de luz. O deslocamento deste sistema óptico, por translação ou por rotação, permite modificar a inclinação do feixe de luz emergindo da câmera. A posição deste sistema óptico e portanto a orientação do feixe de luz
35 saindo é localizada por meios apropriados conhecidos na técnica anterior.

De acordo com uma característica adicional, o dispositivo

de inspeção inclui meios para ajustar a focalização da
câmera de tal modo a orientar imagens mais nítidas,
qualquer que seja o diâmetro do cilindro. Este ajuste
pode ser executado imediatamente após a troca do
5 cilindro, por exemplo.

A focalização pode ser ajustada deslocando o dispositivo
de inspeção ou câmera em translação ao longo de seu eixo
óptico. Para esta finalidade, o dispositivo pode ser
provido com um mecanismo, p. e. um cilindro pneumático ou
10 uma barra roscada, o qual garanta deslocamento paralelo
do dispositivo de inspeção ou câmera, dentro de seu
alojamento onde relevante.

Em uma outra configuração, a câmera pode ser provida com
uma lente equipada com um dispositivo automático de
15 focalização.

O ajuste de focalização pode ser manualmente ou
vantajosamente automaticamente controlado com base na
análise das imagens da zona observada.

O dispositivo de inspeção ou câmera também pode ser
20 vantajosamente equipado com um dispositivo para ajustar a
potência de iluminação associada com um dispositivo para
ajustar a sensibilidade da câmera.

No caso freqüente de iluminação estroboscópica, a faixa
dentro da qual a energia de cada pulso de luz pode ser
25 modificada é de fato geralmente insuficiente para
permitir o sistema ser usado tanto para reflexão
especular quanto para reflexão difusa. Além disso,
ficando dentro do contexto de iluminação estroboscópica,
os circuitos para monitoramento automático do ganho da
30 câmera não funcionam corretamente quando a taxa de
repetição dos pulsos de iluminação é baixa.

Conseqüentemente, o dispositivo de inspeção da invenção é
preferivelmente equipado com uma câmera incluindo um
sistema para monitoramento remoto do ganho, que é além
35 disso conhecido na técnica anterior. Este monitoramento
pode adicionalmente ser executado manualmente por um
operador ou automaticamente com base na análise de níveis

de cinza das imagens da zona observada.

Descrição resumida dos desenhos

A invenção será agora descrita em maiores detalhes com exemplos de configurações, as quais são ilustradas diagramaticamente pelos desenhos anexos, nos quais

A fig. 1 representa uma configuração de um dispositivo mecânico para ajustar a inclinação do eixo óptico de um dispositivo de inspeção;

A fig. 2 representa uma configuração de um dispositivo óptico para ajustar a inclinação e/ou posição do eixo óptico de um dispositivo de inspeção; e

A fig. 3 mostra três exemplos de perfis transversais de níveis médios de cinza no sentido da presente invenção.

Não foi mencionado que estas ilustrações somente incluem os elementos requeridos para entender a invenção. Elementos idênticos ou similares são designados pelos mesmos numerais de referência nas várias figuras.

Configurações da invenção

Um dispositivo mecânico para ajustar a inclinação do eixo óptico de um dispositivo de inspeção foi diagramaticamente representado na figura 1.

O dispositivo de inspeção, representado aqui tomado como um todo pelo alojamento de proteção 8, é montado em um suporte fixo 2 formando parte de uma gaiola de laminador.

Sua capa direcionadora 3 é dirigida contra um cilindro siderúrgico 4, isto é, por exemplo, um cilindro inferior de uma gaiola de laminação a quente.

Nesta configuração, o dispositivo de inspeção é montado no suporte fixo 2 por meio de mancais 5, somente um dos quais é visível na figura, de tal modo a ser capaz de pivotar sobre um eixo paralelo ao eixo geométrico do cilindro 4. O movimento de pivotamento do dispositivo de inspeção é aplicado por meio de um cilindro pneumático 6 arranjado entre o suporte fixo 2 e o dispositivo de inspeção 1, por exemplo. Uma mola 7 arranjada no lado afastado da articulação 5 em relação ao cilindro 6 permite amortecer o movimento de pivotamento do

dispositivo de inspeção.

Um deslocamento do pistão do cilindro 6 provoca um pivotamento do dispositivo de inspeção sobre o eixo dos mancais 5 e conseqüentemente uma modificação da
5 inclinação do eixo óptico do dispositivo de inspeção. Esta modificação está adaptada de tal modo a garantir reflexão especular na superfície de um cilindro novo (não mostrado) substituindo o atual cilindro 4.

A figura 2 representa um dispositivo óptico para ajustar
10 a posição e/ou inclinação do eixo óptico de um dispositivo de inspeção.

Aqui, a câmera 1 é montada em um alojamento selado 8, o qual é por sua vez montado em um suporte fixo 2, possivelmente via amortecedores de vibração 9. De uma
15 maneira conhecida, a objetiva 11 da câmera 1 é provida com uma fonte de luz 10, e seu eixo óptico é dirigido contra o cilindro 4.

No mesmo lado que o cilindro 4, o alojamento 8 tem uma capa direcionadora 3 se comunicando com o interior do
20 alojamento 8 por uma janela 12 provida na parede do alojamento. Esta capa 3 se estende até dentro de uma distância curta do cilindro 4, formando uma fenda terminal 13. Existe um fluxo laminar 14, 15 de água através da capa 3, garantindo, por um lado, que a janela
25 12 esteja limpa e garantindo, por outro lado, proteção contra penetração de partículas através da fenda 13. Uma visão límpida e sem perturbações da superfície do cilindro é assim garantida.

Dentro do alojamento 8, um primeiro espelho fixo 16
30 arranjado oposto à objetiva 11 desvia o eixo óptico contra um segundo espelho pivotante 17 colocado ao nível da janela 12. Este segundo espelho 17 desvia o eixo óptico através da janela 12 na direção do cilindro 4. A rotação deste segundo espelho 17, que é controlada por um
35 galvanômetro 18, permite modificar a orientação final do eixo óptico para garantir reflexão especular no cilindro 4 quando o diâmetro do último muda.

O tamanho do ajuste a ser feito para a inclinação do eixo óptico depende da diferença entre a reflexão observada e a reflexão ótima, que é idealmente especular, no ponto de observação. Na prática, o ponto de observação está
 5 localizado no meio de uma zona pequena observada na superfície do cilindro. A imagem desta zona observada é capturada e vantajosamente registrada pela câmera 1.

Para determinar a posição correta do eixo óptico, o procedimento seguinte pode ser adotado.

10 Tendo ajustado o foco da lente e possivelmente a iluminação da superfície a ser inspecionada, a inclinação do eixo óptico é progressivamente modificada e, para cada posição do citado eixo óptico, a imagem da zona observada é registrada. Para cada imagem, o perfil transversal dos
 15 níveis médios de cinza de cada linha de escaneamento da imagem é extraído. Finalmente, a inclinação do eixo óptico é ajustada para a posição angular para a qual o tamanho característico selecionado deste perfil, p. e. o máximo ou o centro de gravidade, está localizado no meio
 20 da imagem da zona observada.

A figura 3 mostra exemplos de perfis deste nível médio de cinza.

As curvas (a), (b) e (c) indicam a evolução dos N níveis médios de cinza das linhas correspondentes a imagens,
 25 como uma função da posição h da linha na imagem, considerada em uma direção perpendicular às citadas linhas e contada a partir do fundo da imagem.

As curvas (a) e (c) indicam respectivamente que a melhor reflexão é conseguida na parte inferior e na parte
 30 superior, respectivamente da zona observada. As inclinações correspondentes não permitem observação satisfatória da superfície do cilindro 4. Por outro lado, a curva (b) expressa reflexão especular na região central da zona observada, isto é boa distribuição do campo de
 35 observação nesta zona.

O eixo óptico estará portanto idealmente posicionado nesta inclinação. Um dispositivo mecânico ou um

dispositivo óptico do tipo descrito acima poderia ser usado para esta finalidade, por exemplo.

Na descrição acima, foi tacitamente assumido que o eixo óptico do dispositivo de inspeção estava situado em um plano perpendicular ao eixo geométrico do corpo cilíndrico e, mais especificamente ao eixo do cilindro siderúrgico. Entretanto, isto não é uma condição obrigatória ou restritiva, e a invenção do mesmo modo se estende até o ajuste do citado eixo óptico com relação a um outro eixo geométrico, para corrigir um defeito de perpendicularidade do citado plano com relação ao eixo geométrico do corpo cilíndrico por exemplo.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a inspeção da superfície de um corpo cilíndrico, no qual pelo menos uma zona da citada superfície é observada por meio de um dispositivo de inspeção (1) tendo um eixo óptico orientado em direção à zona para determinar o estado de citada superfície, uma imagem da zona fornecida pelo dispositivo de inspeção (1) é capturada e analisada, a análise da imagem capturada sendo comparada com a análise de uma imagem de referência, as diferenças entre a análise da imagem capturada e a análise da citada imagem de referência sendo detectadas, pelo menos a orientação do citado eixo óptico é ajustada de modo a reduzir ou eliminar as citadas diferenças, caracterizado pelo fato de: a orientação do eixo óptico do dispositivo de inspeção (1), dirigido para a zona da superfície a ser inspecionada, ser progressivamente variada e ajustada; a citada zona ser observada para cada posição do citado eixo óptico por um escaneamento paralelo à direção do eixo geométrico do cilindro; ser formada uma imagem da citada zona constituída por linhas paralelas à direção do eixo geométrico do cilindro; ser determinado um valor médio do nível de cinza para cada uma das linhas da imagem; ser extraído um perfil dos níveis médios de cinza (a,b,c); cada um dos citados perfis (a,b,c) extraído sendo comparado com um perfil de referência correspondente a uma inclinação correta do eixo óptico, e a inclinação do eixo óptico sendo modificada para corrigir quaisquer diferenças observadas entre os perfis (a,b,c) extraídos e o citado perfil de referência.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de, na etapa de comparação dos perfis (a,b,c), extraídos com um perfil de referência correspondente a uma inclinação correta do eixo óptico, ser determinada a posição de um tamanho característico do perfil correspondente a cada imagem, sendo a inclinação do eixo óptico ajustada para a posição do eixo óptico na

qual a posição do citado tamanho característico do perfil é igual a ou próxima da posição do tamanho característico correspondente a uma imagem para a qual a reflexão é especular no centro da imagem.

5 3. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o nível médio de cinza de uma linha da imagem ser determinado medindo o nível de cinza em um número predeterminado de pontos e calculando o valor médio dos níveis de cinza medidos nestes pontos da
10 linha.

4. Processo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de um tamanho característico do citado perfil ser escolhido entre o grupo compreendendo o máximo e o centro de gravidade do perfil.

15 5. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o corpo cilíndrico (4) ser um cilindro siderúrgico.

6. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a inclinação do eixo óptico
20 ser medida e exibida.

7. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a focalização do dispositivo de inspeção (1) ser ajustada.

8. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a iluminação da zona da
25 superfície ser inspecionada e a sensibilidade do dispositivo de inspeção (1) ser ajustada.

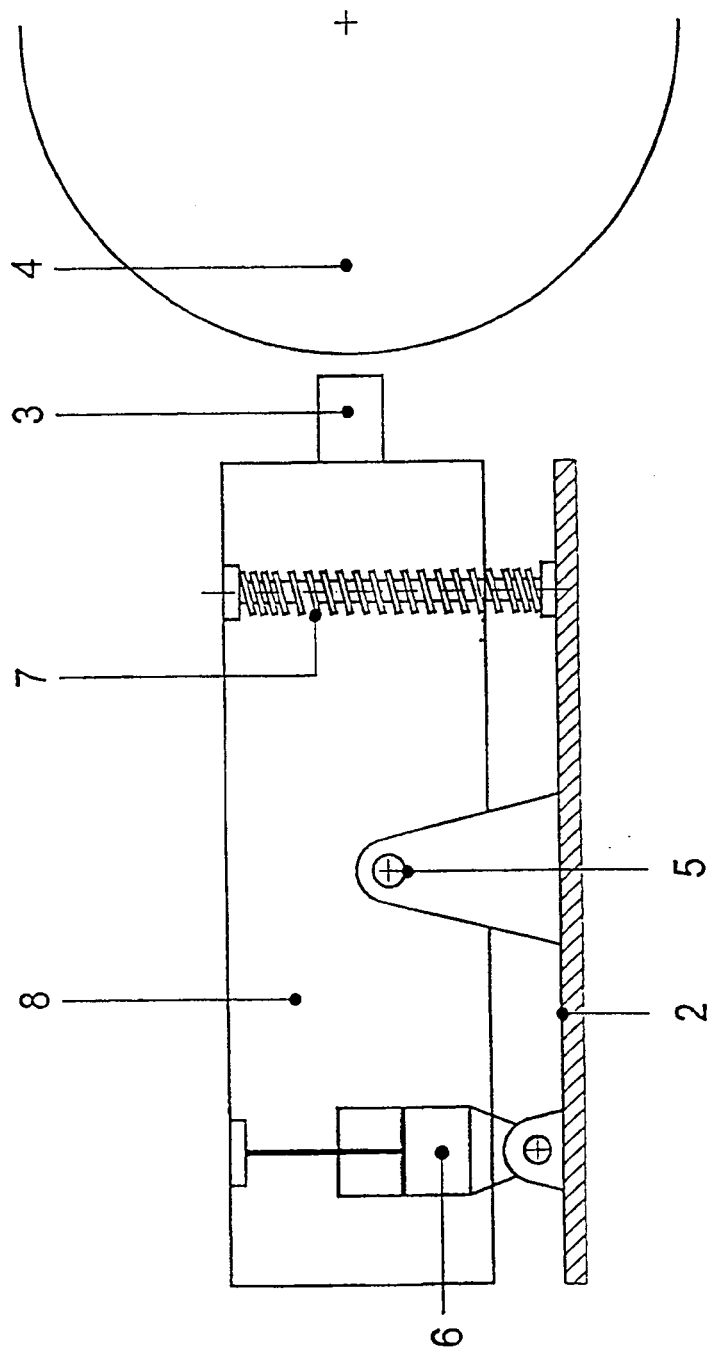
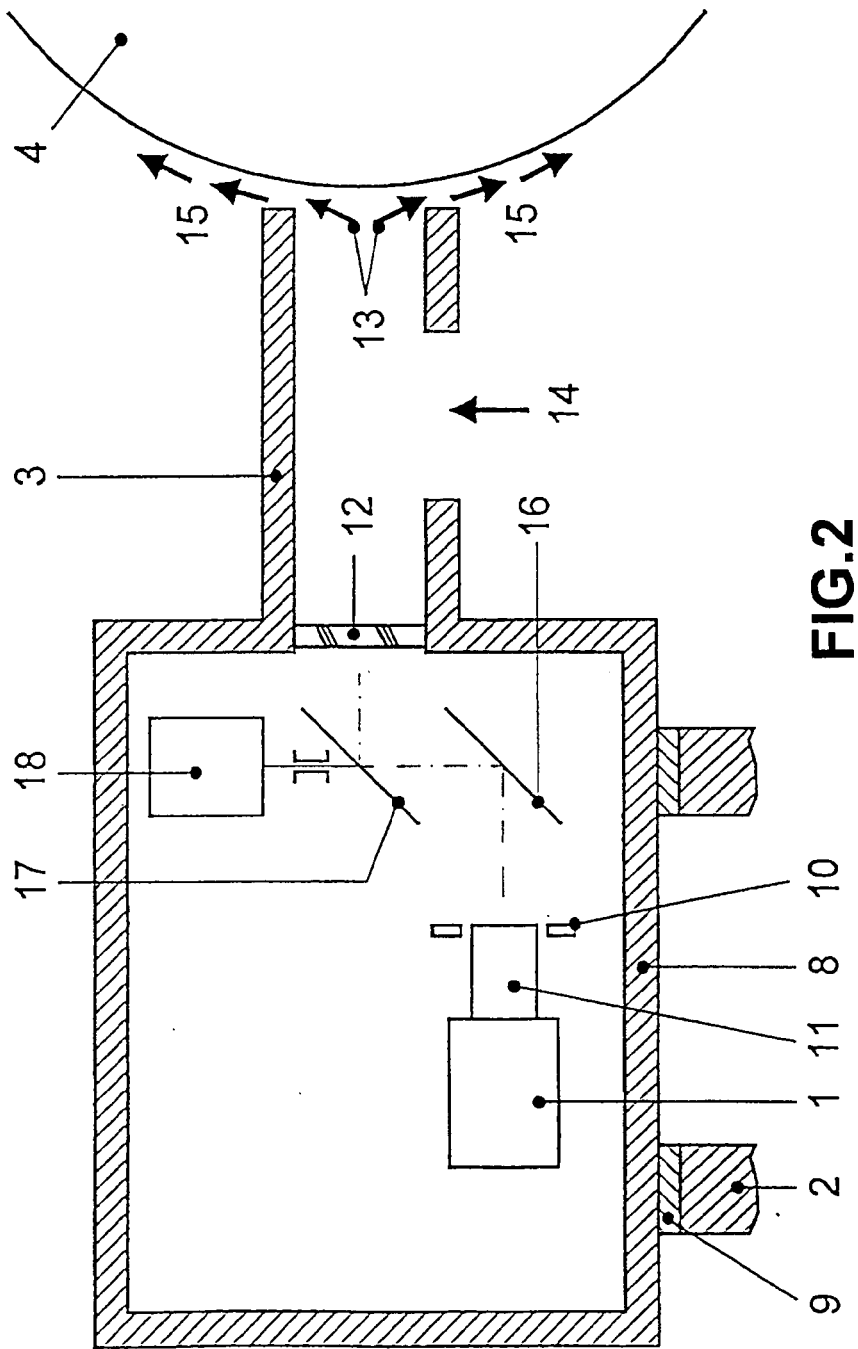


FIG.1



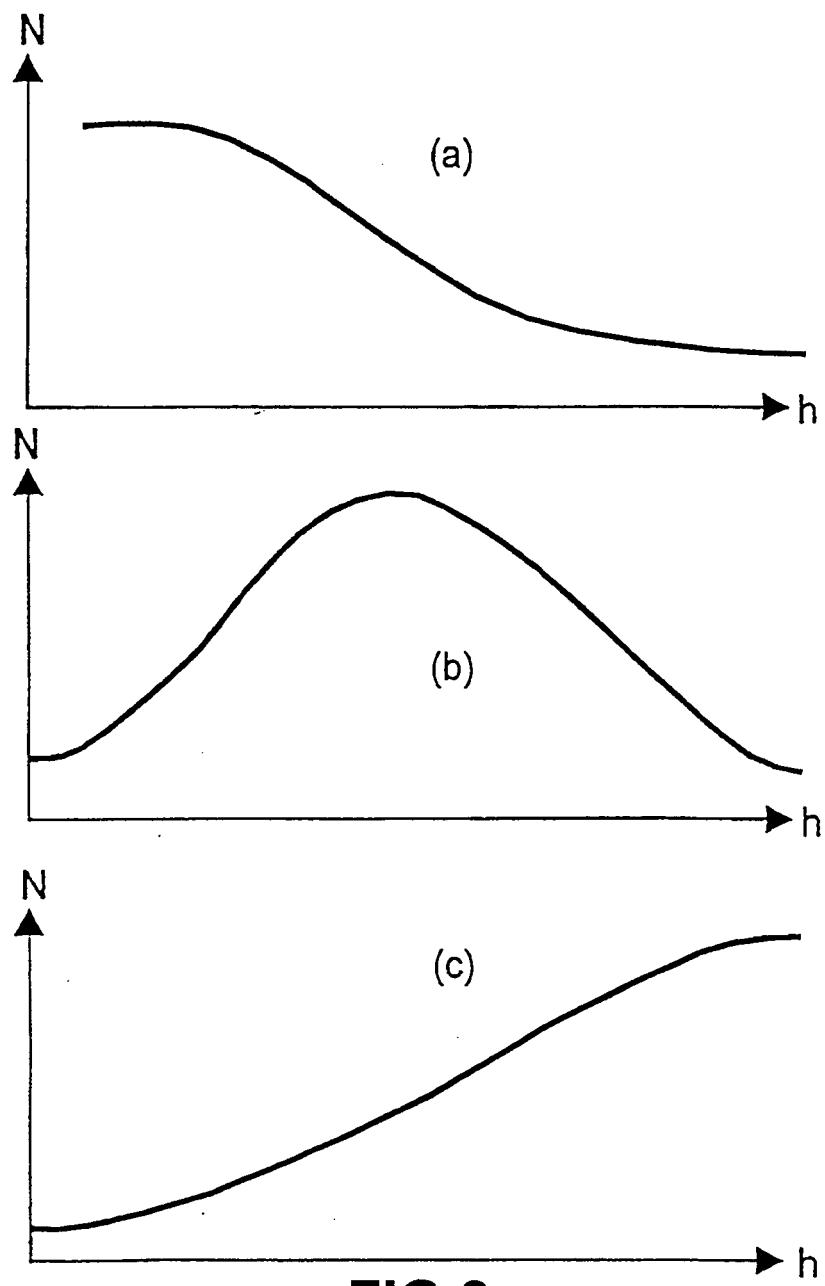


FIG.3

RESUMO

"PROCESSO PARA A INSPEÇÃO DA SUPERFÍCIE DE UM CORPO CILÍNDRICO".

Em um processo para a inspeção da superfície de um corpo
5 cilíndrico e mais especialmente aquela de um cilindro
siderúrgico, pelo menos uma zona da superfície é
observada por meio de um dispositivo de inspeção tendo um
eixo óptico orientado para essa zona da superfície, com
uma visão para determinar o estado da superfície. Para
10 esta finalidade, pelo menos uma imagem da zona fornecida
pelo dispositivo de inspeção é capturada, pelo menos uma
das imagens capturadas é analisada, a análise da imagem
ou imagens capturadas é comparada com a análise de uma
imagem de referência, sendo detectadas as diferenças
15 entre a análise da imagem ou imagens capturadas e a
análise da imagem de referência, e pelo menos a
orientação do eixo óptico sendo ajustada de modo a pelo
menos reduzir e preferivelmente eliminar as diferenças
encontradas. O dispositivo pode incluir meios mecânicos
20 e/ou ópticos para ajustar a orientação do eixo óptico.