



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0915406-0 B1



(22) Data do Depósito: 19/06/2009

(45) Data de Concessão: 07/01/2020

(54) Título: PROCESSO PARA O RASTREAMENTO DE PEÇA INDIVIDUAL DE CORPOS OCOS DE METAL

(51) Int.Cl.: B21C 37/06; B21C 51/00; G06K 1/12; G06K 19/06.

(52) CPC: B21C 37/06; B21C 51/005; G06K 1/121; G06K 19/06037; G06K 19/06046.

(30) Prioridade Unionista: 26/06/2008 DE 10 2008 030 183.3.

(73) Titular(es): VALLOUREC DEUTSCHLAND GMBH.

(72) Inventor(es): DIRK VAN WELL; MANFRED ACHTERKAMP; MICHAEL EICHLER.

(86) Pedido PCT: PCT DE2009000866 de 19/06/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/155901 de 30/12/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 24/12/2010

(57) Resumo: "PROCESSO PARA O RASTREAMENTO DE PEÇA INDIVIDUAL DE CORPOS OCOS DE METAL". A presente invenção refere-se a um processo para o rastreamento de peça individual de corpos ocos de metal, em particular, de tubos de aço fabricados a quente, no qual o tubo individual, após um último estágio de trabalho a quente, é provido de uma identificação inconfundível disposta na circunferência do tubo que, na área de entrada para as estações de produção ou de teste seguintes, durante a continuação do transporte, é lida automaticamente como imagem de vídeo, independente da direção de transporte. De acordo com a invenção, a inscrição da circunferência do tubo ocorre em, pelo menos, duas seções segmentadas que dividem a circunferência do tubo, sendo que, a inscrição é realizada de forma segmentada, com uma rotação da unidade de marcação de menos que 360° e, em relação ao eixo longitudinal do tubo, os segmentos apresentam um desalinhamento axial que é maior do que a largura do código da matriz de dados.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"PROCESSO PARA O RASTREAMENTO DE PEÇA INDIVIDUAL DE
CORPOS OCOS DE METAL".**

Descrição

[0001] A presente invenção refere-se a um processo para o rastreamento de peça individual de corpos ocos de metal, em particular, de tubos de aço fabricados a quente, no qual o tubo individual, após um último estágio de trabalho a quente, é provido de uma identificação inconfundível, disposta na circunferência do tubo que, na área de entrada para as estações de produção ou de teste seguintes, durante a continuação do transporte, é lida automaticamente como imagem de vídeo independente da direção de transporte, sendo que, durante a passagem em todas as etapas de produção e de teste descritas anteriormente nas estações individuais, a identificação do tubo individual é registrada, e a identificação registrada é comparada com a multiplicidade de todas as identificações introduzidas antes de tudo, e a etapa de produção ou de teste realizada é coordenada à identificação registrada, sendo que, a identificação inconfundível é colocada na circunferência do tubo como inscrição de código da matriz de dados em repetição idêntica repetida em formato de anel circular, por meio de uma unidade de marcação que contém pelo menos um cabeçote de marcação e que gira em torno do tubo.

[0002] No contexto da otimização da segurança da qualidade e dos custos na sequência de produção no ajuste de tubos produzidos a quente, a capacidade de rastreamento do produto fabricado, isto é, quando o que, onde e como foi produzido é de decisiva importância.

[0003] Ligada inseparavelmente com isto está a identificação inconfundível de cada tubo individual, durante a passagem em todas as etapas de produção e de teste especificadas. Sobretudo nas áreas com uma produção em massa típica, como em uma fábrica de tubos, onde

centenas, até milhares de tubos individuais são simultaneamente movimentados, processados e testados, o rastreamento de peça individual é um tema central.

[0004] No passado foram empregados vários processos para a identificação de cada peça individual no sentido de um rastreamento, que, contudo, não atendem mais às exigências atuais.

[0005] Por exemplo, em muitos casos, como menor unidade de identificação é escolhido o lote de laminação ou de produção, sendo que, normalmente a mesma corrida e a mesma medição final formam um lote.

[0006] O número de peças de um lote é determinado no início ou manualmente ou através de um contador, e durante a passagem, a perda de uma ou de várias peças é anotada nas estações individuais.

[0007] No caso de lotes maiores, o lote ainda é dividido em fardos, sendo que, cada fardo recebe um número sequencial. A identificação de peças individuais ocorre, em geral, através dos fardos unidos com arames, ou através do lote, por exemplo, pelo fato de que, um cartão de identificação com um arame dobrado é colocado em um dos tubos.

[0008] Durante o transporte do fardo às vezes transversalmente, através de vários galpões de montagem, não deve ser excluído o fato de que, os cartões de identificação são perdidos ou, durante a abertura do fardo são extraviados ou, por engano, são colocados em fardos errados.

[0009] Outros sistemas trabalham com números de identificação pintados à mão ou cravados mecanicamente, com etiquetas coladas ou estampadas, ou com identificações gravadas a laser.

[0010] Todos esses processos conhecidos apresentam desvantagens, pois a identificação aplicada respectivamente ou nem sempre pode ser lida, por exemplo, quando a etiqueta se encontra no lado inferior do tubo, ou quando a identificação aplicada atrapalha

durante um teste, por exemplo, porque durante um teste de ultrassom ela conduz a indicações de erro ou, no caso de uma velocidade de transporte muito alta dos tubos, o número de identificação não pode mais ser lido, ou a confiabilidade do registro durante a passagem por todas as etapas de produção e de teste não é mais proporcionada.

[0011] Da patente DE 195 05 513 C2 é conhecido um processo, no qual, respectivamente, um código de barras através de uma marcação de cores é atribuído diretamente a cada peça a ser fabricada individual, isto é, com uma extensão por toda a circunferência transversal do tubo. Com isto, a leitura do código de barras é independente da posição da circunferência do tubo. O registro do código de barras ocorre por meio de imagem de vídeo, de tal modo que, do mesmo modo, o registro é independente da direção de transporte.

[0012] Este conhecido processo para o rastreamento de peças individuais possui várias desvantagens. Dependendo do manuseio dos tubos durante a passagem através das instalações de produção e de testes individuais, bem como, durante o rolamento dos tubos sobre as mesas de transporte, o código de barras aplicado por meio das marcações de cores pode ser danificado e, com isto, o registro óptico da identificação pode ser dificultado ou até mesmo impossibilitado.

[0013] Para o registro óptico seguro do código de barras, devido à superfície áspera de laminação dos tubos de acordo com a qualidade da superfície, as marcações de traço não podem ser escolhidas muito estreitas, uma vez que deve ser contado com franjas, que o sistema de avaliação não pode mais distinguir como traços de cores separados. Isto conduz a uma extensão axial do código de barras até um comprimento axial de 500 mm, que, muitas vezes, é recusado pelo cliente por motivos ópticos.

[0014] Um processo de acordo com o gênero está divulgado na patente DE 10 2004 051 124 B3. No caso deste processo, o tubo

individual está equipado com uma identificação inconfundível, após uma última etapa de trabalho a quente, que se estende através de toda a circunferência do tubo, e na área de entrada para as estações de produção e de teste seguintes é lida automaticamente como imagem de vídeo, durante a continuação do transporte, independente da direção de transporte. Neste caso, a identificação inconfundível é aplicada como código da matriz de dados em repetição idêntica repetida sobre a circunferência do tubo.

[0015] Neste caso, os códigos da matriz de dados são aplicados em uma ou em mais trilhas em formato anelar ou em formato de linhas helicoidais em uma ou em vários círculos do tubo.

[0016] O rastreamento de peça individual de tubos inscritos com códigos da matriz de dados tem-se comprovado na prática de forma excelente, contudo mostrou-se que, uma inscrição de formato anelar ou em formato de linhas helicoidais feita de modo contínuo em torno do tubo apresenta algumas desvantagens.

[0017] No caso de mesas de transporte, que não permitem nenhuma rotação do tubo, é necessário que, a unidade de marcação gire completamente em torno do tubo, a fim de, deste modo, tornar possível uma marcação em toda a circunferência. Com relação ao projeto da alimentação de corrente através de contatos de atrito e da condução de cabos e tubos flexíveis da unidade de marcação isto é muito dispendioso.

[0018] Além disso, no caso de uma inscrição contínua em torno do tubo, fechada, de formato anelar, muitas vezes ocorre um sobrescrever radial da trilha na área inicial ou final, de tal modo que, neste caso, o código não é mais legível.

[0019] A tarefa da invenção é aperfeiçoar o conhecido processo para o rastreamento de peça individual de tubos produzidos a quente, de tal modo que, também no caso de mesas de transporte, que não

permitem uma rotação do tubo, a inscrição com uma identificação inconfundível como códigos da matriz de dados em repetição idêntica repetida seja possível na circunferência do tubo de forma simples e de custo mais em conta, e um sobrescrever da trilha em uma disposição de formato circular pode ser evitado de modo seguro.

[0020] De acordo com a invenção esta tarefa é solucionada, pelo fato de que, a inscrição da circunferência do tubo ocorre em, pelo menos, duas seções segmentadas que dividem a circunferência do tubo, sendo que, a inscrição é realizada de modo segmentado, com uma rotação da unidade de marcação de menos que 360° e, em relação ao eixo longitudinal do tubo, os segmentos apresentam um desalinhamento axial, que é maior do que a largura do código da matriz de dados.

[0021] Em contraste com o processo conhecido da patente DE 10 2004 051 124 B3, a identificação não é mais aplicada sobre o tubo em uma trilha fechada de formato anelar, mas o anel é dividido em segmentos individuais, sendo que, a inscrição ocorre, de tal modo que, a unidade de marcação realiza a inscrição de modo segmentado mediante uma rotação de menos que 360° , sendo que, os segmentos apresentam um desalinhamento axial entre si, que é maior do que a largura do código da matriz de dados. Este desalinhamento axial é importante, a fim de impedir um sobrescrever durante a aplicação dos segmentos individuais na direção radial.

[0022] No caso da disposição em formato de anel circular de dois segmentos, estes são aplicados sobre o tubo, de modo vantajoso, em arcos circulares de, pelo menos, 180° cada. Os segmentos de arcos circulares também podem ser executados maiores que 180° , uma vez que, um sobrescrever através do desalinhamento axial dos segmentos sobre o tubo está excluído.

[0023] Em uma primeira forma de execução, a inscrição da circunferência do tubo ocorre com somente um cabeçote de marcação,

sendo que, a direção de rotação da unidade de marcação é alterada após a aplicação do primeiro segmento e, em seguida, é aplicado o segundo segmento na circunferência do tubo.

[0024] Neste caso, em primeiro lugar é aplicado o primeiro segmento de 180° sobre o tubo, depois é alterada a direção de rotação da unidade de marcação, e o segundo segmento de 180° é aplicado com um desalinhamento axial sobre o tubo, de tal modo que, resulta uma inscrição de extensão volumétrica.

[0025] Devido à alteração da direção de rotação, de forma vantajosa, por um lado, é evitada uma rotação completa da unidade de marcação com as desvantagens descritas anteriormente em torno do tubo, por outro lado, com um desalinhamento axial é obtida uma inscrição completa em formato de anel circular do tubo e é evitado, de modo seguro, um sobrescrever das identificações na direção radial.

[0026] Em um aperfeiçoamento vantajoso da invenção, a circunferência do tubo não é inscrita somente com um cabeçote de marcação, mas simultaneamente com vários cabeçotes de marcação. Isto tem a vantagem de uma inscrição essencialmente mais rápida, se através da circunferência do tubo tiverem que ser aplicadas várias inscrições em formato de anel circular dos códigos da matriz de dados.

[0027] De forma vantajosa, neste caso, os cabeçotes de marcação estão dispostos em torno do tubo, de tal modo que, em uma divisão da circunferência do tubo correspondente ao número dos cabeçotes de marcação surgem segmentos. Por exemplo, no caso de três cabeçotes de marcação, de forma vantajosa, estes são posicionados na unidade de marcação com uma divisão de tubo de, respectivamente, 120° em torno do tubo, com um intervalo axial de um para o outro, de tal modo que, com uma rotação em torno de 120° da unidade de marcação pode ser rotulada a completa circunferência do tubo. No caso de quatro ou mais cabeçotes de marcação, disto resultam divisões de círculo

correspondentes. Em princípio, contudo, as divisões de círculo podem ser escolhidas livremente correspondendo às necessidades de operação.

[0028] Se tiverem que ocorrer outras inscrições em formato de anel circular, essas inscrições podem ocorrer simultaneamente junto com as primeiras se, do mesmo modo, um número correspondente de cabeçotes de marcação estiver disposto desalinhado axialmente. Deste modo é possível, com uma única rotação da unidade de marcação correspondente à divisão de círculo aplicar, ao mesmo tempo, as inscrições através de toda a circunferência, como também no número previsto através do comprimento do tubo.

[0029] A fim de manter o dispêndio para a construção da unidade de marcação nos limites, também é possível aplicar as outras disposições em formato de anel circular, uma após a outra, no tubo. Neste caso, ou a unidade de marcação avança sobre o tubo, ou o tubo avança bem axialmente, sob a unidade de marcação, de tal modo que, o intervalo axial de um segmento em relação ao adjacente é maior que a largura do código da matriz de dados, a fim de evitar com segurança um sobrescrever também na direção axial.

[0030] Outras características, vantagens e particularidades da invenção resultam da descrição a seguir.

[0031] São mostrados:

[0032] Na figura 1 uma representação esquemática do processo de acordo com a invenção, com uma inscrição da circunferência do tubo com dois segmentos,

[0033] Na figura 2 como a figura 1, contudo com uma inscrição da circunferência do tubo com três segmentos.

[0034] A figura 1 mostra uma representação esquemática do processo de acordo com a invenção, com uma inscrição da circunferência do tubo com dois segmentos. É mostrado o

desenvolvimento da circunferência de um tubo 1, sendo que, a circunferência do tubo é inscrita com códigos da matriz de dados 4 através de, respectivamente, 180°, com dois segmentos 2 desalinhados axialmente.

1. Descrição de uma primeira forma de execução da unidade de marcação de acordo com a figura 1

[0035] A unidade de marcação empregada, de acordo com a figura 1, para a realização do processo de acordo com a invenção pode ser descrito como a seguir, sendo que, as características do dispositivo não estão representadas, e pode ser modificadas em função das exigências de operação.

a. O tubo 1 a ser rotulado está assentado sobre uma mesa de transporte

b. Em torno do tubo 1 está disposta uma coroa giratória acionada por motor, com o dispositivo de marcação, cujo centro é adaptado à posição central do tubo através de um dispositivo de regulagem na altura. Além disso, a coroa giratória pode ser deslocada ao longo do eixo do tubo através de um dispositivo de regulagem longitudinal.

c. Na circunferência da coroa giratória encontram-se duas pistolas de pulverização, para a aplicação da tinta de reflexo necessária para um contraste da inscrição em relação ao fundo, as quais estão dispostas no lado oposto, do mesmo modo, respectivamente desalinhadas em torno de 180°, para a aplicação do reflexo de tinta 3.

d. Na circunferência da coroa giratória encontram-se, neste caso, dois cabeçotes de marcação (por exemplo, jato de tinta contínuo ou laser), para a inscrição dos códigos da matriz de dados 4, os quais estão dispostos respectivamente desalinhados em torno de 180°, no intervalo A_s ($A_s = B_d + x$, com B_d = largura do código da matriz de dados, e x = intervalo dos cabeçotes de marcação entre si), ao longo do eixo

longitudinal do tubo. O intervalo x é determinado de acordo com as exigências, porém é sempre maior que zero.

e. Tanto as pistolas de pulverização como também os cabeçotes de marcação estão fixados na coroa giratória através de um mecanismo de regulagem, que pode ser movimentado perpendicularmente em relação ao diâmetro do tubo, a fim de garantir um intervalo definido em relação à superfície do tubo com diâmetros diferentes.

[0036] Em princípio, a sequência para a inscrição do tubo 1 de acordo com a figura 1 pode ser descrita com o processo de acordo com a invenção, como a seguir:

2. Realização da marcação de acordo com a figura 1.

a) A coroa giratória (não representada aqui) gira em uma direção com as pistolas de pulverização ligadas para a aplicação do reflexo de tinta 3. No alcance de cerca de $+180^\circ$, as pistolas de pulverização são desligadas. Deste modo, surge um reflexo de tinta 3 fechado em torno de toda a circunferência do tubo com uma largura S , que é dependente do ângulo de pulverização das pistolas.

b) Os cabeçotes de marcação começam a inscrição com os códigos da matriz de dados 4, com início do respectivo reflexo de tinta 3. Após um ângulo maior/ igual a $+180^\circ$, pára a rotação da coroa giratória, e a inscrição através dos cabeçotes de marcação. Deste modo, o tubo recebe uma marcação em formato de anel circular de códigos da matriz de dados, através de toda a circunferência, constituída de dois segmentos desalinhados axialmente.

c) Se tiver que ser aplicada uma outra marcação em formato de anel circular, toda a coroa giratória se desloca através de seu dispositivo de regulagem do comprimento (avanço de trilha) em torno de um valor V_s , (com $V_s = 2 \times Bd + 2 \cdot x$) e começa, então, a inscrição na direção de rotação contrária até o ângulo menor/ igual a 0° .

d) Para outras marcações em formato de anel circular é procedido de modo análogo a c) com direção de rotação, respectivamente, alternada.

e) Se for alcançado o final do reflexo, é procedido de modo análogo aos pontos de a) a d), ou o processo de inscrição é terminado.

[0037] Em uma outra forma de execução, a figura 2 mostra a inscrição de um tubo 1', sendo que, a circunferência do tubo é inscrita através de, respectivamente, 120° com três segmentos 2 desalinhados axialmente.

3. Realização da marcação de acordo com a figura 2.

a) como 2 a)

b) como 2 b)

c) Na circunferência da coroa giratória encontram-se agora três pistolas de pulverização, para a aplicação da tinta de reflexo, que para a aplicação do reflexo de tinta 3', estão dispostas axialmente desalinhadas, respectivamente, em torno de 120°, desalinhadas através da circunferência do tubo.

d) Na circunferência da coroa giratória encontram-se, do mesmo modo, três cabeçotes de marcação (jato de tinta contínuo ou laser), para a inscrição dos códigos da matriz de dados 4, os quais, contudo, estão dispostos respectivamente desalinhados em torno de 120°, no intervalo A_s, ao longo do eixo longitudinal do tubo 1'.

e) Tanto as pistolas de pulverização como também os cabeçotes de marcação estão fixados na coroa giratória através de um mecanismo de regulagem, que atua na direção radial do tubo, a fim de garantir um intervalo definido em relação à superfície do tubo com diâmetros diferentes.

[0038] O número de pistolas de pulverização/ cabeçotes de marcação ou as variantes podem ser adaptados ou combinados correspondendo às exigências de operação, por exemplo, ao ciclo

fixado e interesses de manutenção.

[0039] A seguir, as vantagens da invenção estão resumidas mais uma vez:

- rotação dos cabeçotes de marcação, sempre dentro de + 360°. Com isso, não são necessários quaisquer contatos de esmerilhamento, qualquer ligação de condutores (tinta).

- por meio de trilhas (segmentos) desalinhadas é evitado um sobrescrever de trilhas (segmentos).

- inscrição completa do tubo, através de toda a circunferência.

- adaptação técnica simples aos ciclos fixados por meio da multiplicação dos cabeçotes de marcação.

Número	Referência	
1, 1'	Tubo	
2	Segmentos	
3, 3'	Reflexo de tinta	
4	Código da matriz de dados	
S	Largura do reflexo	
Bd	Largura dos códigos da matriz de dados	
X	Intervalo livre entre dois segmentos adjacentes	
A _s	Intervalo dos cabeçotes de marcação entre si	
V _s	Avanço de trilha	

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para o rastreamento de peça individual de corpos ocos de metal, em particular, de tubos de aço fabricados a quente, no qual o tubo individual (1, 1'), após um último estágio de trabalho a quente, é provido de uma identificação inconfundível, disposta na circunferência do tubo (1, 1') que, na área de entrada para as estações de produção ou de teste seguintes, durante a continuação do transporte, é lida automaticamente como imagem de vídeo independente da direção de transporte, sendo que, durante a passagem em todas as etapas de produção e de teste descritas anteriormente nas estações individuais, a identificação do tubo individual (1, 1') é registrada, e a identificação registrada é comparada com a multiplicidade de todas as identificações introduzidas antes de tudo, e a etapa de produção ou de teste realizada é coordenada à identificação registrada, sendo que, a identificação inconfundível é colocada na circunferência do tubo (1, 1') como inscrição de código da matriz de dados (4) em repetição idêntica repetida em formato de anel circular, por meio de uma unidade de marcação que contém pelo menos um cabeçote de marcação e que gira em torno do tubo (1, 1'),

caracterizado pelo fato de que, a inscrição da circunferência do tubo (1, 1') ocorre em, pelo menos, duas seções segmentadas, chamadas de segmentos (2), que dividem a circunferência do tubo (1, 1'), sendo que, a inscrição é realizada de forma segmentada, com uma rotação da unidade de marcação de menos que 360° e, em relação ao eixo longitudinal do tubo (1, 1'), os segmentos (2) apresentam um desalinhamento axial, que é maior do que a extensão axial do código da matriz de dados (4).

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que**, durante o emprego de um cabeçote de marcação, a direção de rotação da unidade de marcação é alterada após a aplicação

do primeiro segmento (2) e, em seguida, é aplicado o segundo segmento (2).

3. Processo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que**, a inscrição da circunferência do tubo (1, 1') ocorre em, pelo menos, duas seções segmentadas que dividem a circunferência do tubo (1, 1'), sendo que, durante o emprego de dois cabeçotes de marcação, estes são dispostos desalinhados em torno de 180° com um desalinhamento axial em torno do tubo (1, 1') e a aplicação do código da matriz de dados (4) ocorre através de uma rotação da unidade de marcação em torno de, pelo menos, 180°.

4. Processo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a inscrição da circunferência do tubo (1, 1') ocorre em, pelo menos, três segmentos (2), sendo que, durante o emprego de três cabeçotes de marcação, estes são dispostos desalinhados em torno de 120°, e estão dispostos com um desalinhamento axial em torno do tubo (1, 1'), e a aplicação do código da matriz de dados (4) ocorre através de uma rotação da unidade de marcação em torno de, pelo menos, 120°.

5. Processo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a inscrição da circunferência do tubo (1, 1') ocorre em, pelo menos, quatro segmentos (2), sendo que, durante o emprego de quatro cabeçotes de marcação, estes são dispostos desalinhados em torno de 90°, e estão dispostos com um desalinhamento axial em torno do tubo (1, 1'), e a aplicação do código da matriz de dados (4) ocorre através de uma rotação da unidade de marcação em torno de, pelo menos, 90°.

6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo fato de que**, durante o processo de inscrição com uma primeira inscrição segmentada em formato de anel circular com códigos da matriz de dados (4), outras inscrições segmentadas em forma de anel circular são aplicadas sobre o tubo (1, 1'), desalinhadas axialmente.

7. Processo de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que**, a múltipla aplicação de inscrições, desalinhadas axialmente, segmentadas multiplamente em formato de anel circular ocorre simultaneamente com um número de cabeçotes de marcação na unidade de marcação, que corresponde ao número dos segmentos (2) de circunferência e com um número de cabeçotes de marcação que corresponde ao número de inscrições em formato de anel circular.

8. Processo de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** outras inscrições segmentadas em formato de anel circular são aplicadas uma após a outra, sendo que o desalinhamento axial ocorre através de um processo da unidade de marcação na direção longitudinal do tubo (1, 1') através do tubo (1, 1') posicionado fixamente.

9. Processo de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** as outras inscrições segmentadas em formato de anel circular são aplicadas uma após a outra, sendo que o desalinhamento axial ocorre através de um processo na direção longitudinal do tubo (1, 1') com a unidade de marcação posicionada fixamente.

10. Processo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o desalinhamento axial pode ser ajustado com livre escolha.

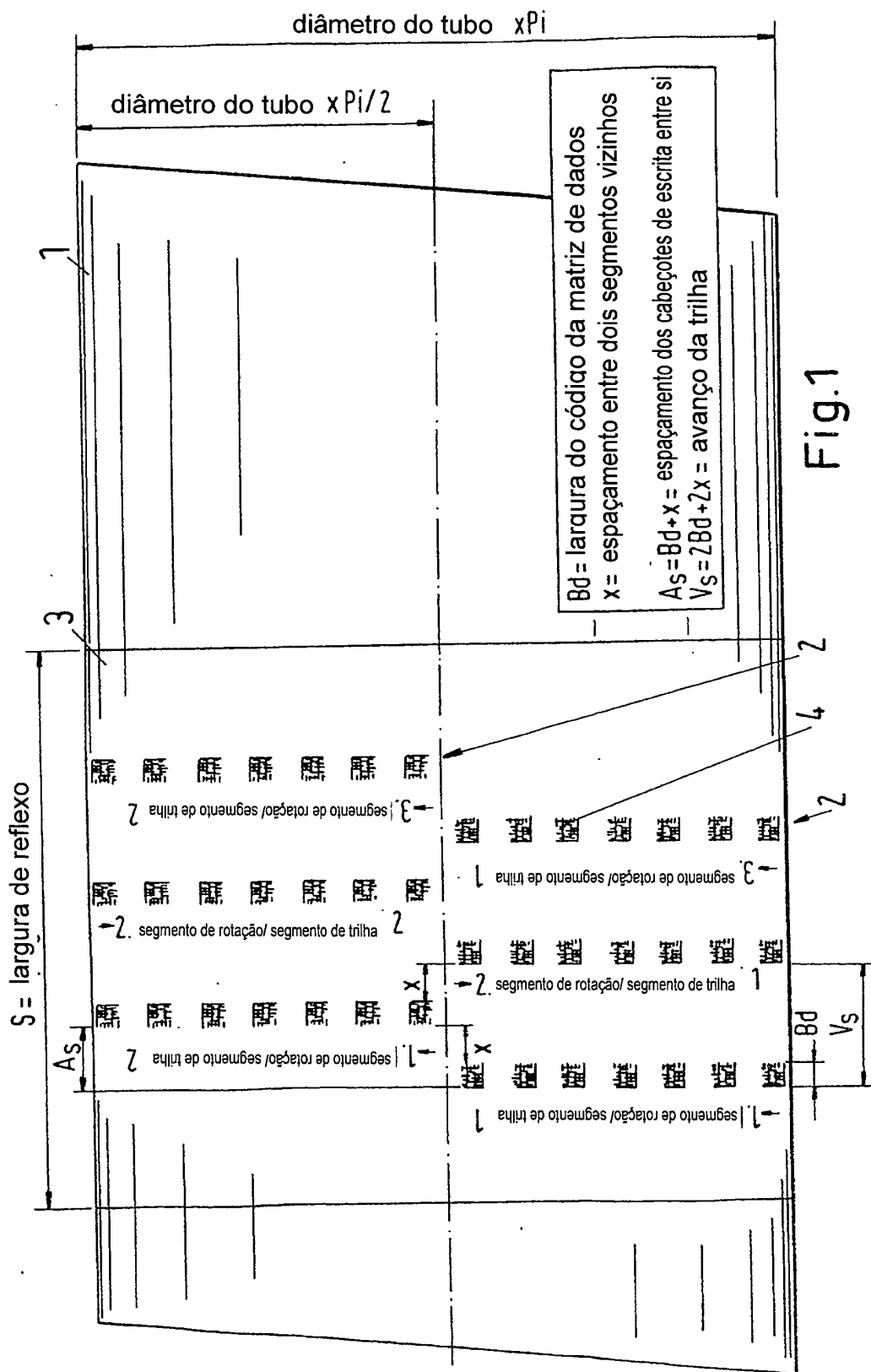


Fig.1

