



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

(11) PI 0415718-4 B1

(22) Data do Depósito: 13/08/2004

(45) Data de Concessão: 10/11/2015
(RPI 2340)



(54) Título: PROCESSO PARA O AJUSTE DE CARACTERÍSTICAS E/OU PROPRIEDADES ESPECÍFICAS DE QUALIDADE DE TUBOS ATRAVÉS DO TESTE DE PRESSÃO E APLICAÇÃO DO MESMO

(51) Int.Cl.: B21D 26/02; G01M 3/28

(30) Prioridade Unionista: 25/10/2003 DE 103 50 279.3

(73) Titular(es): EISEN-UND METALLWERKE FERNDORF GMBH

(72) Inventor(es): SIEGFRIED THOMALLA, FRANZ-JOSEF SCHMECK, HANS-JOACHIM DE LA CAMP

PROCESSO PARA O AJUSTE DE CARACTERÍSTICAS E/OU
PROPRIEDADES ESPECÍFICAS DE QUALIDADE DE TUBOS ATRAVÉS DO
TESTE DE PRESSÃO E APLICAÇÃO DO MESMO

A invenção abrange um processo para o ajuste de
5 características e/ou propriedades específicas de qualidade de
tubos através do teste de pressão, especialmente tubos de aço
para condutores de substâncias inflamáveis.

Para o transporte de substâncias inflamáveis, como
por exemplo, gás natural ou petróleo, devem ser instaladas,
10 ao longo de grandes distâncias, tubulações (condutores,
oleodutos) tanto de forma subterrânea quanto por cima da
terra. Os tubos de aço do volume de fluxo desejado.

Podem ser aplicados tubos sem costura ("S"), tubos
soldados com alta frequência ("HFW"), tubos com soldadura
15 submersa ("SAW") ou tubos de aço, os quais são produzidos com
a ajuda de um processo de gás inerte ou de soldadura submersa
(tubos "COW").

No caso dos tubos com soldadura submersa, existe
uma diferença entre os tubos com costura longitudinal
20 ("SAWL") e os tubos com costura espiral ("SAWH").

As exigências técnicas em relação ao fornecimento
desses tipos de tubos de aço encontram-se definidas na DIN EN
10208 parte 2. De acordo com o item 8.2.3.8 deverá ser
efetuado um teste de pressão interna com água. O objetivo
25 desse teste de pressão interna é o de determinar se o tubo
irá suportar a pressão de teste hidrostática. O valor da
pressão de teste hidrostática irá depender do tipo da
instalação de teste.

Para a produção das tubulações deverá ser realizada
30 a soldadura dos tubos de aço acima descritos, levando-se em
consideração os diferentes comprimentos. Após a produção, as
tubulações previstas para o transporte de líquidos ou gases
perigosos sob elevada pressão deverão ser submetidas a um

teste de stress.

O teste de stress abrange testes de pressão de água com exigências em relação aos tubos e em relação aos tubos curvos até a área do limite efetivo de escoamento dos tubos -
5 no caso de margem suficiente até a resistência à ruptura - levando-se em consideração a deformação plástica integral permitida da tubulação.

A folha de instruções "VdTÜV" 1060 (tubulações) contém instruções para a aplicação e a execução do teste de
10 stress.

A desvantagem dessa sequência de trabalho, ou seja, produção do tubo na fábrica de produção, teste de pressão conforme DIN EN 10208 parte 2 na fábrica de produção, transporte dos tubos até o local de colocação, soldagem dos
15 tubos e execução do teste de stress conforme folha de instruções "VdTÜV" 1060, é o fato do tubo poder sofrer uma deformação plástica durante o teste de stress e só agora, por ocasião da existência de uma série de tubos soldados, apresentar as falhas já existentes durante a produção, como
20 por exemplo, fissuras ou semelhantes. Essa sequência de trabalho, caso exista uma falha que só irá aparecer durante o teste de stress, terá como consequência uma reparação cara e que necessitará de muito tempo para ser feita.

Por essa razão, a tarefa dessa invenção consiste em
25 efetuar a redução do teste de stress no local e melhorar as características e / ou propriedades de qualidade dos tubos.

Essa tarefa é solucionada em conformidade com essa invenção através do processo com as características indicadas na reivindicação 1.

30 Através de uma exigência insignificante em relação à área plástica do tubo já na fábrica de produção, seguida do teste de pressão conforme DIN EN 10208 parte 2, será ocasionada uma redução nítida em relação aos recursos

necessários durante o teste de stress no local de colocação da tubulação. Da mesma forma, isso minimizará o risco da existência de um tubo com falha por ocasião da soldagem da tubulação.

- 5 O fato da deformação plástica dos diferentes tubos já ser executada durante a produção na fábrica, fará com que somente o tubo pré-tratado em relação a essa alteração seja levado até o local de colocação da tubulação.

 Levando-se em consideração a expansão interna
10 efetuada em conformidade com essa invenção, também serão realizadas:

- uma otimização da forma circular, a qual irá ocasionar um deslocamento mínimo das arestas;
- uma desmontagem das tensões naturais,
- 15 - uma redução da dispersão dos limites de escoamento ao longo de toda a tubulação através da acentuação dos limites efetivos de escoamento dos tubos com valores $K \times S$ reduzidos, sendo que dessa forma será alcançada uma troca de carga mais compatível;
- 20 - um comportamento otimizado dos tubos durante o teste de pressão da água no campo (= teste de stress), uma vez que os tubos produzidos em conformidade com essa invenção foram classificados no título "tubos não expandidos com comprovação de atenuação da tensão" em conformidade com a
- 25 folha de instruções "VdTÜV" 1060;
- uma redução dos picos de tensão na área dos desvios das formas (descobrimento, achatamento...);
- o diâmetro externo dos tubos terá um aumento de 2 até 3 Promille através do volume de água adicional;
- 30 - a sobrecarga dos tubos por ocasião do teste modificado de pressão com água, em geral, é maior do que no caso do teste de stress durante a instalação da tubulação;
- as diferenças de altura maiores, as quais surgem durante a

colocação da tubulação nos terrenos, poderão ser subjugadas durante o teste de pressão;

- não existe a necessidade do uso do volume de água permitido conforme folha de instruções "VdTÜV" 1060 para a compactação fria dos tubos em uma tubulação durante o teste de stress e para o desvio da forma por ocasião do uso dos tubos em conformidade com essa invenção. Isso possibilita a existência de pressões de teste mais elevadas, especialmente em relação às elevações posteriores da pressão na tubulação por ocasião do funcionamento da mesma.

Os exemplos de execução da invenção são mostrados de maneira mais precisa através de desenhos bastante esquemáticos. São mostrados:

- Figura 1 - um dispositivo de teste do tubo através de visualização lateral do corte parcial.

A figura 1 apresenta um tubo (1), o qual será submetido a um teste de pressão interna. Para tanto, o tubo (1) deverá ser colocado em dois locais (2, 3), devendo ser fechado nas duas extremidades (4, 5) com elementos de fixação (6, 7) cônicos. Através de uma abertura (8) no elemento de fixação (6) deverá ser bombeada água com o auxílio de uma bomba (9) para a região interna (10) do tubo (1), sendo que o tubo (1) deverá ser submetido a um teste de pressão hidrostático.

A pressão a ser levada em consideração durante o teste de pressão, a qual se baseia nos valores $K \times S$ determinados efetivamente de forma estatística, deverá ser controlada através de um dispositivo de medição (11) e / ou deverá ser ajustada através desse dispositivo. Após o alcance da pressão de teste pré-determinada, a mesma deverá ser mantida constante durante um determinado período.

Para o ajuste das características e / ou

propriedades específicas de qualidade, deverá ser, em seguida, bombeado no tubo (1), um volume de água adicional (12) pré-calculado. O processo de bombeamento do volume de água adicional (12) deverá ser realizado por alguns minutos.

- 5 De acordo com a execução do tubo e dependendo da espessura da parede do tubo, do comprimento do tubo, do diâmetro, bem como das características do material, deverão ser levados em consideração de 3 até 10 minutos de processo de bombeamento.

Para a determinação das características do material, o pré-material dos tubos de aço deverá ser submetido a um ensaio de tração. No mais, deverão ser levados em consideração os valores que precisam ser acrescentados pelo laminador.

Através da adição desse volume adicional de água (12) durante um período pré-determinado é objetivada a deformação plástica do tubo (1).

Com a finalidade de possibilitar a deformação plástica do tubo (1), também poderá ser levado em consideração um tempo de permanência do volume total de água no tubo (1). Esse tempo de permanência adicional poderá ser determinado anteriormente em um tubo experimental ou por ocasião do início da produção do primeiro tubo da série.

Todas as informações em relação ao tubo produzido, os resultados do teste de pressão, os volumes adicionais de água, o período de bombeamento, o tempo de permanência, etc. deverão ser registrados e documentados em um processador de dados (13) conectado.

REIVINDICAÇÕES

1. PROCESSO PARA O AJUSTE DE CARACTERÍSTICAS E/OU PROPRIEDADES ESPECÍFICAS DE QUALIDADE DE TUBOS ATRAVÉS DO TESTE DE PRESSÃO, especialmente tubos de aço para condutores de substâncias inflamáveis, caracterizado por cada tubo individual ser preenchido com um volume adicional de água (11), além do volume de água especificado para o teste de pressão conforme DIN EN 10208 parte 2, na medida em que a exigência em relação ao material do tubo é insignificante na área plástica do mesmo.

2. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo volume adicional de água (11) dever permanecer no tubo durante um período de 2 até 3 minutos.

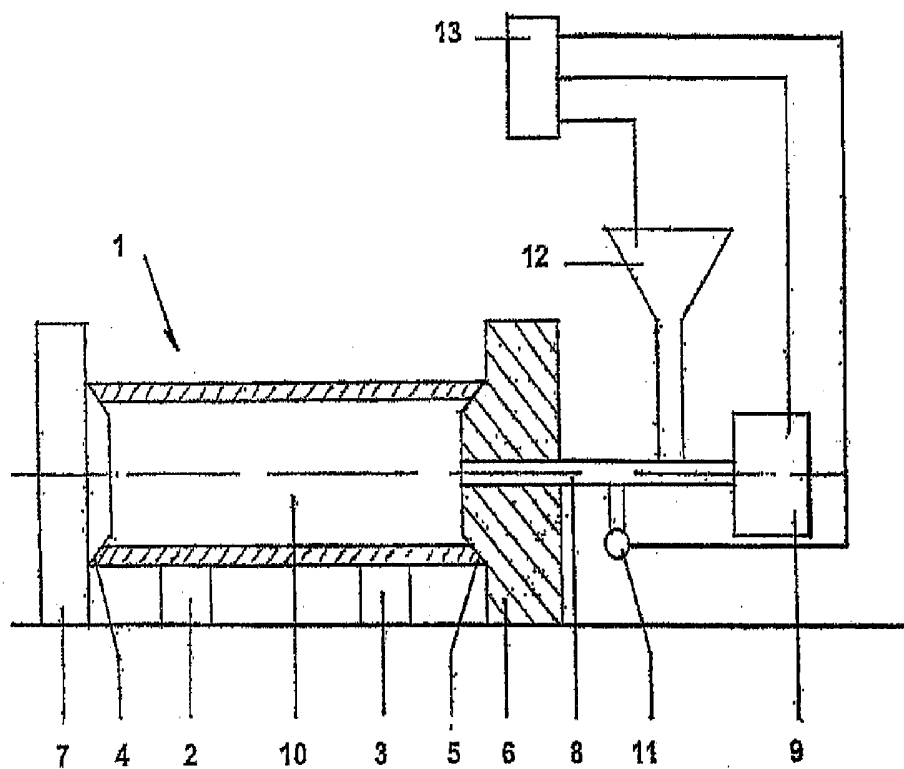
3. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo tubo ser aumentado no seu diâmetro externo em 2 até 3 partes por mil (0,2% até 0,3%).

4. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo volume de água adicional (11), o qual é indicado durante produção da série, dever ser inserido por etapas no tubo de teste (1) até que seja alcançada a alteração de um valor limite pré-determinado.

5. APLICAÇÃO DO PROCESSO, caracterizada pelo dito processo ser aplicado sobre o tubo (1) soldado em espiral em conformidade com, no mínimo, uma das reivindicações anteriores.

1/1

Fig. 1



RESUMO

PROCESSO PARA O AJUSTE DE CARACTERÍSTICAS E/OU
PROPRIEDADES ESPECÍFICAS DE QUALIDADE DE TUBOS ATRAVÉS DO
TESTE DE PRESSÃO E APLICAÇÃO DO MESMO

5 Trata-se de um processo para o ajuste das
características e/ou propriedades específicas de tubos (1)
através do teste de pressão, especialmente tubos de aço para
condutores de substâncias inflamáveis, deverá ser aplicado um
volume adicional de água (11), além do volume de água
10 especificado para o teste de pressão conforme DIN EN 10208
parte 2, na medida em que a exigência em relação ao material
do tubo é insignificante na área plástica do mesmo.