

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2004.11.17	(73) Titular(es): KME GERMANY AG & CO. KG KLOSTERSTRASSE 29 49074 OSNABRÜCK DE
(30) Prioridade(s): 2003.11.17 DE 10354527	
(43) Data de publicação do pedido: 2006.08.02	(72) Inventor(es): JÜRGEN LEUCHTE DE
(45) Data e BPI da concessão: 2011.10.05 210/2011	(74) Mandatário: PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA PT RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA

(54) Epígrafe: **MÉTODO PARA A PATINAÇÃO DE COBRE**

(57) Resumo:
DESCREVE-SE UM PROCESSO PARA A PATINAÇÃO DE OBJECTOS EM COBRE OU NUMA LIGA DE COBRE. OS OBJECTOS A COBRIR COM UMA PÁTINA SÃO TRATADOS COM UMA SOLUÇÃO DE PATINAÇÃO, DE UM MODO PREFERIDO AQUOSA, CONTENDO DE UM MODO PREFERIDO IÕES DE COBRE E DE ZINCO, E, EM SEGUIDA, SUBMETIDOS A UM ASSIM CHAMADO PROCESSO DE MATURAÇÃO. ESTE É EXECUTADO, EM PARTICULAR, NUMA CÂMARA CLIMÁTICA.

RESUMO

"MÉTODOS PARA A PATINAÇÃO DE COBRE"

Descreve-se um processo para a patinação de objectos em cobre ou numa liga de cobre. Os objectos a cobrir com uma pátina são tratados com uma solução de patinação, de um modo preferido aquosa, contendo de um modo preferido iões de cobre e de zinco, e, em seguida, submetidos a um assim chamado processo de maturação. Este é executado, em particular, numa câmara climática.

DESCRIÇÃO

"MÉTODO PARA A PATINAÇÃO DE COBRE"

A presente invenção refere-se a um processo para a produção de uma pátina sobre objectos em cobre ou ligas de cobre.

De um modo geral é conhecido que na superfície de peças de cobre se forma uma camada esverdeada que possui, entre outros, uma função de protecção, quando a mesma está exposta a influências atmosféricas durante um período de tempo prolongado. Esta camada é designada por pátina de cobre. Nas nossas latitudes demora normalmente de dez até quinze anos, até que uma superfície de cobre esteja completamente coberta pela camada verde. No passado, com o fim de reduzir este período de tempo prolongado desenvolverem-se diferentes processos tendo como objectivo a imitação de uma pátina natural sobre superfícies de cobre ou então a produção favorável em termos de custos.

Assim, o documento US-3497401-A, por exemplo, revela um processo e uma solução de reacção para a produção de uma pátina. Neste caso, à temperatura ambiente, uma peça de cobre é mergulhada numa solução aquosa ácida com fracções de clorato de potássio e de sulfato de cobre. O documento US-5160381-A descreve também a produção de uma pátina sobre um objecto de cobre. No processo com múltiplos estágios aí descrito, após a limpeza, a peça de cobre a cobrir com uma pátina é tratada com uma solução aquosa que contém iões de cobre, sódio, acetato, cloro, sulfato, H^+ e OH^- . Após limpeza cuidadosa e secagem, a

peça de cobre é tratada, num segundo passo de trabalho, com uma solução aquosa de carboneto de cobre, cloreto de amónio, acetato de cobre, trióxido de arsénio, nitrato de cobre e ácido clorídrico. O documento EP 0943701 A1 aborda também a produção de uma pátina, novamente através de tratamento de um objecto de cobre com uma solução aquosa de sais de cobre. Este processo adequa-se em particular, para superfícies de cobre pré-oxidadas.

Os documentos EP 0492566 e GB 697294 têm igualmente como conteúdo processos para a produção de uma pátina artificial. De acordo com os mesmos, uma solução aquosa de sais de cobre é aplicada sobre a superfície de um objecto em cobre ou numa liga de cobre. Em seguida, os objectos assim tratados são armazenados a uma temperatura e humidade atmosférica definidas. O documento JP 08120460 revela um processo semelhante com uma solução de patinação contendo zinco.

De acordo com o documento JP 09067681, visando a produção de uma pátina artificial, um objecto em cobre ou numa liga de cobre é conduzido através de uma solução oxidante de sais de cobre. Em seguida, o objecto assim tratado é humedecido e tratado posteriormente com um oxidante gasoso.

Os processos conhecidos apresentam no entanto uma série de desvantagens. Assim, na produção de algumas soluções de patinação conhecidas, são utilizados componentes tóxicos e nocivos, como por exemplo o trióxido de arsénio referido no início. Por motivos da protecção ambiental, bem como por motivos de saúde é desejável evitar a utilização de tais componentes. Outros processos apresentam limitações no que diz respeito à aplicabilidade. Assim, alguns processos são, de uma forma geral, menos bem adequados para a patinação de superfícies de cobre não

tratadas, uma vez que requerem uma pré-oxidação das peças de cobre a cobrir com uma pátina.

Muitas camadas de pátina sinteticamente produzidas permitem também reconhecer défices no que se refere às propriedades qualitativas, tanto sob aspectos ópticos, como também sob aspectos mecânicos. Frequentemente possuem propriedades de aderência insuficientes, isto é, a camada artificial de protecção já estala com uma carga mecânica leve.

Por conseguinte, a invenção tem como objectivo o de disponibilizar um processo que evite as desvantagens do estado da técnica e solucione neste caso o maior número possível dos problemas descritos.

Este objectivo é solucionado através do processo com as características da reivindicação 1. As formas de realização preferidas deste processo encontram-se descritas nas reivindicações dependentes.

Conforme o processo de acordo com a invenção, os objectos em cobre ou numa liga de cobre são tratados com uma solução de patinação, de um modo preferido aquosa, contendo iões de cobre e, em seguida, submetidos a um assim chamado processo de maturação.

O processo de maturação contém passos de maturação individuais, que compreendem uma selecção de humidades atmosféricas e temperaturas. A regulação e o controlo dos dois parâmetros temperatura e humidade atmosférica podem ser optimamente realizados, em particular, numa câmara climática prevista para este efeito.

O processo de maturação contém os seguintes passos de maturação: após o tratamento do objecto com a solução de patinação, em particular após a aplicação da solução de patinação sobre o objecto a cobrir com uma pátina, segue-se um repouso do objecto a uma primeira temperatura de repouso e a uma primeira humidade atmosférica de repouso, durante um primeiro período de repouso. Em seguida irriga-se o objecto pelo menos uma vez, a uma temperatura de irrigação e uma humidade atmosférica de irrigação, durante um período de irrigação, depois do qual se segue novamente um repouso a uma segunda temperatura de repouso e a uma segunda humidade atmosférica de repouso, durante um segundo período de repouso.

Durante o primeiro repouso, a temperatura, em particular na câmara climática, situa-se entre os 20 °C e os 70 °C, em particular entre os 25 °C e os 55 °C (primeira temperatura de repouso). A humidade atmosférica situa-se no intervalo entre 30% e 90%, em particular entre 40% e 50% (primeira humidade atmosférica de repouso). Estes intervalos de preferência para a temperatura e a humidade atmosférica, indicados para a primeira fase de repouso, correspondem no essencial também aos intervalos preferidos para a segunda temperatura de repouso e a segunda humidade atmosférica de repouso.

Durante o processo de irrigação, a temperatura na câmara climática situa-se entre os 20 °C e os 70 °C, em particular entre os 25 °C e os 55 °C. A humidade atmosférica é mantida, durante o processo de irrigação, no intervalo entre 30% e 95%, em particular no intervalo entre 65% e 80%. A irrigação efectua-se habitualmente através de uma pulverização com água do objecto tratado. De um modo preferido, este processo é repetido quatro até cinco vezes, num intervalo de 90 min até 2 horas.

O primeiro período de repouso perfaz até uma semana, sendo no entanto preferido um período de tempo de dois até três dias. O mesmo é válido para o segundo período de repouso. O período de irrigação não perfaz mais do que um dia, de um modo preferido no entanto apenas 5 horas até 10 horas.

Como já foi referido, no caso da solução de patinação utilizada trata-se de uma solução contendo iões de cobre, cuja composição preferida será abordada mais adiante. Além disso deve realçar-se que é particularmente preferido quando o objecto a cobrir com uma pátina é limpo e/ou a sua superfície é tornada áspera, antes da aplicação da solução de patinação. Resíduos de gordura ou de óleo eventualmente existentes, ou outras contaminações sobre a superfície podem influenciar negativamente a aderência da pátina que está em formação. Contra isto procede-se em particular através de desengorduramento químico e/ou grenalhagem da superfície a cobrir com uma pátina, com esferas de vidro trituradas. Em alternativa, pode por exemplo também ser utilizada uma lixadora excêntrica ou uma lixadora de banda.

O objecto a cobrir com uma pátina é submetido, eventualmente após um pré-tratamento opcional descrito, ao processo de maturação, de um modo preferido, na câmara climática já referida. Não é obrigatório, no entanto é preferido, que a aplicação da solução de patinação se efectue na câmara.

De um modo preferido, a solução de patinação é aplicada de uma forma finamente distribuída, de um modo particularmente preferido pulverizada. A temperatura (de um modo preferido na câmara climática) situa-se neste caso, de um modo preferido, entre os 30 °C e os 70 °C, em particular situa-se entre os 40 °C

e os 55 °C. A aplicação da solução de patinação é habitualmente efectuada em pelo menos dois, de um modo preferido em quatro até cinco passos de tratamento, em particular em intervalos de aproximadamente 1 hora.

De um modo surpreendente verificou-se que ao contrário de processos clássicos para a patinação de peças de cobre, os quais são constituídos, no essencial, por um tratamento único ou repetido com uma solução aquosa de sais de cobre e por uma subsequente secagem ao ar, a utilização de um processo de maturação, em particular numa câmara climática, proporciona grandes vantagens, em particular no que se refere à óptica e à qualidade da pátina produzida. A pátina artificial formada proporciona uma impressão de cor uniforme e intensiva.

Opcionalmente pode ainda ser executado um pós-tratamento da superfície coberta de fresco com uma pátina. É possível clarear ou escurecer a superfície. Caso seja conveniente, a superfície pode também ser selada, uma vez que a pátina não selada pode eventualmente continuar a reagir sob influências atmosféricas naturais.

O processo descrito está previsto, de um modo preferido, para a patinação de material de placa, de banda ou de telha em cobre. No entanto, em princípio pode também ser aplicado a todas as peças moldadas ou objectos em cobre ou ligas de cobre. São também possíveis patinações parciais de peças moldadas, como por exemplo algerozes. Assim, no caso de algerozes, a zona do rebordo pode por exemplo ser fortemente coberta com uma pátina, enquanto o lado exterior da caleira é apenas oxidado. Por este meio obtém-se a impressão óptica de que a peça de cobre esteve exposta durante anos e décadas a influências atmosféricas. Tais

efeitos são frequentemente utilizados na configuração óptica de novos edifícios, em particular no entanto na restauração ou reparação de edifícios mais antigos sob protecção patrimonial, de modo a manter a impressão global histórica.

A pátina produzida conforme o processo de acordo com a invenção possui como outras características, uma boa resistência em relação a esforços mecânicos e propriedades de aderência excelentes.

Estas propriedades positivas têm a sua razão de ser na solução de patinação utilizada de um modo preferido, que é igualmente objecto desta invenção. Esta é constituída por uma solução aquosa que contém um sal de cobre, de um modo preferido nitrato de cobre, numa fracção de até 20% em peso, em particular numa fracção de 3% em peso até 5% em peso. A solução contém adicionalmente um sal de zinco, em particular cloreto de zinco, de um modo preferido numa fracção de 0,1% em peso até 5% em peso, em particular numa fracção de 0,2% em peso até 1% em peso. Além disso, a solução pode conter diversos aditivos de cloreto e de carbonato, entre estes, em particular cloreto de sódio, cloreto de amónio, cloreto de cálcio e carbonato de amónio. O valor de pH da solução de patinação situa-se, de um modo preferido, no intervalo básico, em particular ligeiramente básico, com pH 7 - 10.

Entre os componentes contidos na solução de patinação de acordo com a invenção deve ser realçado, em particular, a fracção de sal de zinco. De um modo surpreendente verificou-se que a adição de sal de zinco tem um efeito positivo sobre as propriedades de aderência da pátina que está em formação. Uma tal adição provoca além disso uma aclaração óptica para o

esverdeado.

A pátina apresenta habitualmente uma espessura de camada de 0,02 mm até 0,06 mm, em particular de 0,03 mm até 0,05 mm.

Outras características da invenção resultam dos exemplos que se seguem, em associação com as reivindicações dependentes. Neste caso, as características e propriedades representadas podem respectivamente ser realizadas individualmente ou combinando várias entre si.

Exemplo

Para a produção da solução de patinação, os seguintes componentes são dissolvidos num litro de água:

- 40 g nitrato de cobre (II)
- 3 g cloreto de zinco
- 8 g cloreto de cálcio
- 2 g cloreto de sódio
- 20 g cloreto de amónio

A câmara climática tem uma área base de aproximadamente 3 x 2,5 m. Uma chapa de cobre, cuja superfície foi minuciosamente lixada com uma lixadora excêntrica e que está livre de gordura e de outras contaminações, é transportada para dentro da câmara climática. A temperatura na câmara climática é regulada para 50 °C. A esta temperatura, a solução de patinação é pulverizada quatro vezes sobre a superfície da peça de cobre, num intervalo de respectivamente uma hora. Durante o primeiro período de repouso que se segue agora, a temperatura é mantida a

aproximadamente 45 °C. A humidade atmosférica é regulada para aproximadamente 45%. Após três dias de repouso segue-se uma irrigação repetida da peça de cobre tratada. Esta é ao todo pulverizada cinco vezes com água, no intervalo de respectivamente 90 min. A humidade atmosférica na câmara climática perfaz aproximadamente 75% durante este período de tempo, a temperatura situa-se a aproximadamente 50 °C, como no caso do tratamento com a solução de patinação. Em seguida reduzem-se os parâmetros humidade atmosférica e temperatura novamente para 45% e 45 °C, respectivamente, e deixa-se a chapa de cobre novamente repousar 3 dias. Com isto a patinação está concluída. A chapa de cobre é revestida de uma forma absolutamente uniforme pela camada artificial de protecção.

Lisboa, 21 de Outubro de 2011

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a patinação de objectos em cobre ou numa liga de cobre, com uma solução de patinação contendo iões de cobre, no qual o objecto é tratado com a solução de patinação e o objecto assim tratado é submetido a um assim chamado processo de maturação, caracterizado por o processo de maturação conter os seguintes passos de maturação

- repouso do objecto tratado a uma temperatura de repouso entre os 20 °C e os 70 °C e a uma humidade atmosférica de repouso entre 30% e 90%, durante um primeiro período de repouso até uma semana,
- pelo menos uma única irrigação do objecto tratado, a uma temperatura de irrigação entre os 20 °C e os 70 °C e a uma humidade atmosférica de irrigação no intervalo de 30% até 95%, durante um período de irrigação até um dia, e
- repouso do objecto tratado a uma temperatura de repouso entre os 20 °C e os 70 °C e a uma humidade atmosférica de repouso entre 30% e 90%, durante um segundo período de repouso até uma semana,

e por a solução de patinação conter pelo menos um sal de zinco.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a temperatura e a humidade atmosférica numa câmara climática serem controladas durante o processo de maturação.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou a reivindicação 2, caracterizado por as temperaturas de repouso perfazerem entre os 25 °C e os 55 °C e as humidades atmosféricas de repouso entre 40% e 50%.
4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a temperatura de irrigação perfazer entre os 25 °C e os 55 °C e a humidade atmosférica de irrigação se situar no intervalo entre 65% e 80%.
5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o primeiro e o segundo períodos de repouso perfazerem respectivamente 2 até 3 dias.
6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o período de irrigação perfazer 5 até 10 horas.
7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a solução de patinação conter pelo menos 1 sal de cobre, de um modo preferido nitrato de cobre, numa fracção de 1,5% em peso até 20% em peso, em particular numa fracção de 3% em peso até 5% em peso.
8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a solução de patinação conter cloreto de zinco.
9. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a solução de patinação conter o sal de zinco numa fracção de 0,1% em peso até 5% em peso, em particular numa fracção

de 0,2% em peso até 1% em peso.

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a solução de patinação conter aditivos de cloreto e de carbonato, em particular cloreto de sódio, cloreto de amónio, cloreto de cálcio e/ou carbonato de amónio.
11. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por ser executado, antes do tratamento do objecto, pelo menos um pré-tratamento da superfície, que é seleccionado a partir do grupo com limpeza e tornar áspera a superfície.
12. Processo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por no caso da limpeza se tratar de um desengorduramento, em particular de um desengorduramento químico.
13. Processo de acordo com a reivindicação 11 ou 12, caracterizado por no caso do processo de tornar áspera a superfície se tratar de uma lixagem ou de um tratamento por jacto, em particular de uma grenalhagem com jacto de areia de vidro.
14. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a solução de patinação ser aplicada de uma forma finamente distribuída, em particular pulverizada.
15. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por aquando do tratamento do objecto com a solução de patinação ser seleccionada uma

temperatura de tratamento no intervalo de 30 °C até 70 °C, em particular no intervalo de 40 °C até 55 °C.

16. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a solução de patinação ser aplicada em pelo menos dois, de um modo preferido 4 - 5 passos de tratamento.
17. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por ser executado, após o processo de maturação, pelo menos um pós-tratamento da superfície, que é seleccionado a partir do grupo com selagem, aclaração e escurecimento da superfície.
18. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o objecto a cobrir com uma pátina ser seleccionado a partir do grupo com material de placa, material de banda, peça moldada e ornamento.

Lisboa, 21 de Outubro de 2011