



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

(11) **PI0201086-0 B1**



(22) Data de Depósito: 04/04/2002
(45) **Data da Concessão: 09/03/2010**
(RPI 2044)

(51) Int.Cl.:
C22C 38/28 (2010.01)
F28F 21/08 (2010.01)

(54) Título: **MÉTODO PARA PRODUÇÃO DE TIRAS OU CHAPAS DE ALUMÍNIO PARA PRODUZIR COMPONENTES POR BRASAGEM, BEM COMO TIRAS OU CHAPAS DE ALUMÍNIO ASSIM OBTIDAS.**

(30) Prioridade Unionista: 04/04/2001 DE 101 16 636.2

(73) Titular(es): Vaw Aluminium AG

(72) Inventor(es): Dr. Dietrich Wieser, Dr. Pascal Wagner, Manfred Mrotzek, Wolf-Dieter Finkelburg

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO PARA PRODUÇÃO DE TIRAS OU CHAPAS DE ALUMÍNIO PARA PRODUZIR COMPONENTES POR BRASAGEM, BEM COMO TIRAS OU CHAPAS DE ALUMÍNIO ASSIM OBTIDAS**".

5 A presente invenção refere-se a um método para produzir-se tiras ou chapas de AlMn para produção de componentes por brasagem.

Por exemplo, trocadores de calor para veículos motorizados são produzidos tipicamente de chapas de alumínio, pelo fato de que os componentes dos trocadores de calor pré-manufaturados individualmente, tais como chapas, tubos, e distribuidores, são conectados uns aos outros por brasagem. As tensões que, no uso prático, agem em componentes produzidos desta forma instalados em automóveis, devido aos choques, vibrações de durações mais longas, ao efeito da corrosão, e coisas similares, são significativas. Isto se aplica particularmente a chapas, através das quais ocorre a dissipação do calor.

Defeitos nesses componentes trocadores de calor que ocorrem como consequência das propriedades inadequadas do material alumínio podem levar a danos significativos. Neste contexto, aquelas regiões do relativo componente nas quais as mudanças de microestrutura ocorrem devido ao calor que aparece durante a brasagem mostraram ser particularmente problemáticas no passado.

Pelas razões descritas acima, em adição à boa adequação à brasagem, uma alta resistência, particularmente um alto limite de elasticidade $R_{p0,2}$, e dureza mesmo após a brasagem são necessárias para as chapas e de alumínio em discussão. As chapas de alumínio relativas devem ter simultaneamente boa deformabilidade e uma alta resistência à corrosão.

Um material para produzir chapas para trocadores de calor é conhecido da WO 97/18946 que contém (em peso percentual) 0,2 – 0,5% de Fe, 0,7 – 1,2% de Si, 1,2 – 1,6% de Mn, $\leq 0,3\%$ de Mg, $\leq 0,05\%$ de Cu, $\leq 0,2\%$ de Zn, $\leq 0,1\%$ de Ti, e os inevitáveis elementos de companhia cujas quantidades individuais são no máximo 0,05% e cuja soma é no máximo 0,15%, bem como o alumínio como restante. São lingotes fundidos deste

material como um material precursor, os quais são subsequente-
mente pré-aquecidos até uma temperatura inicial de laminação de pelo menos 520°C e
laminadas a quente. A laminação a frio até a espessura final que se segue a
isto é executada em pelo menos duas etapas, com um recozimento interme-
diário tendo que ser executado por duas horas a uma temperatura de reco-
zimento variando entre 360°C e 400°C entre as etapas de laminação a frio.

Foi mostrado nos testes práticos do material produzido conforme
o método conhecido que as propriedades do material as chapas de alumínio
produzidas conforme a técnica referida são insuficientes para aplicações
específicas. Isto se aplica particularmente à resistência e à resistência à cor-
rosão ainda existente após a brasagem na região das juntas de brasagem.
Adicionalmente, foi mostrado, por exemplo, na produção de trocadores de
calor que as possibilidades para a combinação de componentes produzidos
do material conhecido da WO 97/18946 com componentes de trocadores de
calor produzidos de um outro material de metal leve são restritas devido à
diferença dos potenciais de corrosão, que é muito baixa.

O objetivo da presente invenção é, baseado na técnica relativa
descrita acima, indicar um método usando chapas de alumínio que possam
ser produzidas em uma forma de custo eficaz, as quais, mesmo após a bra-
sagem, têm seguramente uma alta resistência, particularmente um alto limite
de elasticidade, bem como uma destacada resistência à corrosão.

Este objetivo é alcançado por um método para produção de
chapas de AlMn para produzir componentes por brasagem,

- no qual um material precursor é produzido de um fundido que
contém (em peso percentual) 0,3 – 1,2% de Si, $\leq 0,5\%$ de Fe, $\leq 0,1\%$ de Cu,
1,0 – 1,8% de Mn, $\leq 0,3\%$ de Mg, 0,05 – 0,4% de Cr + Zr, $\leq 0,1\%$ de Zn, \leq
0,1% de Ti, $\leq 0,15\%$ de Sn, e os inevitáveis elementos de companhia, cujas
quantidades individuais são no máximo 0,05% e cuja soma é no máximo
0,15%, bem como alumínio como restante.

- no qual o material precursor é pré-aquecido a uma temperatura
de pré-aquecimento de menos de 520°C por um tempo de contato sob pres-
são de pelo menos 12 horas,

- no qual o material precursor pré-aquecido é laminado a quente em uma tira a quente,
- no qual a tira laminada a quente é laminada a frio em uma tira laminada a frio sem recozimento intermediário, e
- 5 - no qual a tira a frio é finalmente submetida a um tratamento de recozimento.

A presente invenção é baseada em uma composição do fundido usado para produzir o material precursor cujos teores da liga são ligados uns aos outros de forma que particularmente o perigo da corrosão intercrystalina é reduzido a um mínimo e o ataque corrosivo devido à corrosão localizada é distribuído uniformemente sobre a superfície. Como consequência, é assegurada uma alta resistência à corrosão.

A liga usada conforme a presente invenção e os parâmetros do método para seu processamento são otimizados simultaneamente de tal forma que uma chapa de alumínio, que tenha uma boa deformabilidade e alta resistência, particularmente altos valores de limite de elasticidade $R_{p0,2}$, e bom alongamento de fratura mesmo após a brasagem, possa ser produzido a partir dela de uma forma simples a uma temperatura de laminação a quente que varia na faixa da temperatura média sem a necessidade de um recozimento intermediário durante a laminação a frio.

Foi determinado que, nas chapas produzidas conforme a presente invenção, o limite de elasticidade $R_{p0,2}$ é de pelo menos 60 MPa após a brasagem. Em muitos casos, um limite de elasticidade $R_{p0,2}$ de pelo menos 65 MPa poderia ser estabelecido. O potencial de corrosão foi regularmente menos que -750 mV, e muitos casos mesmo menos que -800 mV (medido contra GKE de acordo com a ASTM-G69).

O teor de silício também tem uma influência positiva na resistência da chapa após a brasagem nas chapas de AlMn produzidas de acordo com a presente invenção. Entretanto, foi mostrado que o silício influencia simultaneamente a ocorrência de corrosão intercrystalina na interação com o estanho. Na liga usada conforme a presente invenção, a faixa pré determinada para o teor de silício é portanto selecionada em relação ao teor de es-

tanho de tal forma que pode ser alcançada uma composição otimizada em relação ao impedimento da corrosão intercrystalina. Isto assegura uma boa resistência à corrosão da chapa de AlMn produzida conforme a presente invenção e alta resistência ao mesmo tempo.

5 Esta última particularmente aplica-se se a razão do teor de estanho [%Sn] para o teor de silício [%Si] do fundido for $\leq 0,03$, com a interação do teor de silício e estanho capaz de ser otimizado mesmo que a razão [%Sn]/[%Si] possa ser ajustada para $\leq 0,1$.

10 A adição de estanho por ligação na razão indicada é necessário para, no mais tardar, quando o teor de Si do fundido for pelo menos 0,75% em peso. Entretanto, a adição de estanho nas razões indicadas é recomendável mesmo a teores de Si de 0,5% em peso e maiores.

15 Se o limite superior da faixa pré determinada para o teor de Si for restrito a no máximo 1,0% em peso, as chapas de alumínio nas quais, por um lado, uma alta resistência otimizada e, pelo outro lado, um perigo minimizado de corrosão intercrystalina estão presentes podem ser produzidas particularmente em segurança na forma conforme a presente invenção.

20 O ferro estimula a formação de fases primárias que aglutinam o silício. Portanto, de acordo com a presente invenção, o teor de ferro é limitado a no máximo 0,5% em peso. Através desta limitação do teor de ferro, é assegurado que, sob as condições de produção conforme a presente invenção, o silício é mantido em solução. Isto pode ser assegurado particularmente com segurança se o teor de ferro for limitado a no máximo 0,3% em peso.

25 O teor de cobre é limitado a no máximo 0,1% em peso, preferivelmente 0,05% em peso, na liga usada conforme a presente invenção. O cobre eleva a resistência, mas também leva a um potencial de corrosão positiva. Um potencial de corrosão positiva, entretanto, restringe as possibilidades de combinação com outros materiais. Adicionalmente, o comportamento de corrosão, particularmente em relação à corrosão intercrystalina, piora com
30 o teor crescente de Cu.

 O teor de Mn do fundido fornecido conforme a presente invenção de pelo menos 1,0 até no máximo 1,8% em peso apoia a resistência da cha-

pa conforme a presente invenção. Valores otimizados de resistência podem ser seguramente alcançados se o teor de Mn do fundido for pelo menos 1,3% em peso e no máximo 1,5% em peso.

O magnésio é adicionado a uma liga usada conforme a presente invenção como um elemento para aumentar a resistência. Entretanto, uma vez que, a teores mais altos, o magnésio tem uma influência negativa na soldabilidade na brasagem com gás inerte (brasagem CAB), o teor de magnésio está restrito a no máximo 0,3% em peso conforme a presente invenção. Se processos de brasagem particularmente críticos devem ser executados, uma restrição do teor de magnésio até no máximo 0,1% em peso tem um efeito favorável no resultado do trabalho.

A resistência e a resistência à corrosão são também melhorados pela adição de Cr e/ou Zr à liga usada conforme a presente invenção. Se a soma dos teores de Cr e de Zr for mantida na faixa de 0,05 – 0,4% em peso, isto leva à formação de uma microestrutura de longa vida (grãos alongados, brutos) na qual a formação da corrosão intercrystalina é impedida devido às superfícies reduzidas das bordas dos grãos. Entretanto, em combinação com Mn, Fe e Ti, Cr e Zr pode levar a precipitações brutas, que por sua vez tem uma influência negativa na deformabilidade e resistência das chapas produzidas conforme a presente invenção. Portanto, na liga usada conforme a presente invenção, o teor de cromo e/ou zircônio é elevado para baixos teores de Mn, enquanto é reduzido para altos teores de Mn.

Os efeitos positivos do Cr e/ou Zr pode ser usado particularmente em segurança se o teor de Cr no fundido estiver na faixa de pelo menos 0,1% em peso até no máximo 0,2% em peso e o teor de Zr é no máximo 0,05% em peso.

Para evitar a influência negativa do zinco na corrosão das chapas de alumínio do tipo em discussão, o teor de Zn é restrito a 0,1% em peso, preferivelmente a 0,05% em peso.

O titânio pode ser adicionado à liga usada conforme a presente invenção para refinamento do grão da microestrutura do lingotamento em teores de até 0,1% em peso, preferivelmente até 0,05% em peso.

De acordo com a prática corrente, lingotes fundidos continuamente são processados do fundido como material precursor. Entretanto, o material precursor produzido de uma outra forma pode também, naturalmente, ser usado como produto de partida para a produção de chapas de AlMn
5 conforme a presente invenção.

O método conforme a presente invenção permite que a laminação a quente seja executada a uma temperatura de pré-aquecimento comparativamente baixa do metal de menos de 520°C, que leva a uma microestrutura da tira laminada a quente produzida a qual é otimizada em relação à
10 deformabilidade e à resistência à corrosão. Em consideração à boa laminabilidade do material precursor, a temperatura de pré-aquecimento é pelo menos 400°C neste caso.

É particularmente favorável se o material precursor for aquecido até no máximo de 470°C e o tempo de residência durante o pré-aquecimento
15 for limitado a no máximo 5 horas de forma a manter a maior proporção possível de Mn em solução. O manganês mantido em solução é precipitado finamente dispersado durante o recozimento subsequente (recozimento brando/re-recozimento) e no processo de brasagem e assim leva à alta resistência desejada, particularmente para os altos valores do limite de elasticidade
20 $R_{p0,2}$. A temperatura de partida do material precursor durante a laminação a quente é preferivelmente pelo menos 400°C pelas razões já descritas. Neste caso, a temperatura final de laminação durante a laminação a quente está acima de 250°C, preferivelmente acima de 300°C, de forma a assegurar, por um lado, deformabilidade suficiente do material precursor e, por outro lado,
25 uma formação de microestrutura otimizada durante a laminação a quente. As espessuras das tiras laminadas a quente estão na faixa de 2 a 10 mm.

Um tratamento de recozimento executado no fim do método conforme a presente invenção é usado para ajustar a condição de entrega. O tratamento de recozimento pode, neste caso, incluir o recozimento brando
30 ou o re-recozimento da tira a frio na bobina ou no forno de recozimento contínuo. Se o recozimento brando for executado, a temperatura da chapa de AlMn durante o recozimento brando deve ser pelo menos 300°C, preferivel-

mente pelo menos 350°C. A tira tratada por recozimento desta forma é entregue ao produtor no estado "0" (com recozimento brando).

Em contraste, se o material deve ser entregue no estado revenido, por exemplo, no estado H22 (cepa encruadas, re-recozidas, dureza de 1/4), H24 (cepa encruadas, re-recozidas, dureza 2/4), ou no estado H26 (cepa encruadas, re-recozidas, dureza de 3/4), o tratamento de recozimento é executado como re-recozimento na bobina ou nos fornos de recozimento contínuo usando-se uma temperatura a ser ajustada de acordo.

As espessuras típicas das tiras laminadas a frio acabadas estão entre 50 e 500 µm.

Para processamento posterior da tira produzida conforme a presente invenção, pode também ser favorável se a tira for revestida em um ou em ambos os lados usando-se uma ou duas ligas de Al, usando-se espessuras de camadas de revestimento de 3% a 20% da espessura total da tira em cada lado. As ligas relativa podem, por exemplo, ser ligas típicas de brasa-gem, tais como EN AW-4045, EN AW-4343, EN AW-4004, EN AW-4104, e suas modificações, bem como revestimentos protetores típicos, tais como EN AW -1050, EN AW-1050A, EN AW-7072, e suas modificações. O revestimento é preferivelmente aplicado neste caso por laminação de revestimen-to.

A seguir, a invenção é descrita em mais detalhes com relação às modalidades exemplares:

Na Tabela 1, os teores dos elementos da liga estão listados para as chapas de AIMn 1 a 8.

	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Zr	Sn
1	0,89	0,31	0,011	1,08	0,001	0,170	0,006	0,008	-	-
2	0,90	0,30	0,010	1,05	0,001	0,005	1,090	0,007	-	-
3	0,55	0,27	0,009	1,42	0,031	0,011	0,007	0,005	-	-
4	0,57	0,30	0,140	1,07	0,028	0,116	0,004	0,006	-	-
5	0,84	0,29	0,008	1,33	0,063	0,111	0,005	0,009	-	-
6	0,81	0,31	0,009	1,37	0,070	0,123	0,004	0,005	-	0,034
7	0,43	0,31	0,013	1,03	0,001	0,015	0,007	0,008	-	-
8	0,74	0,27	0,014	1,36	0,083	0,130	0,004	0,011	-	0,089

Os teores indicados estão em peso percentual.

Os lingotes foram continuamente fundidos de um metal fundido tendo cada uma das correspondentes composições. Este lingote de material

precursor foi subsequentelemente pré-aquecido até uma temperatura de pré-aquecimento que estava entre 400°C e 520°C, preferivelmente de 400°C a 470°C.

5 O material precursor pré-aquecido desta forma foi laminado a quente, usando-se uma temperatura final de laminação a quente de pelo menos 250°C, preferivelmente 300°C, até uma espessura de tiras a quente de 3,5 mm. Subsequentelemente, a tira laminada a quente foi laminada a frio em uma ou mais etapas até sua espessura final de 100 µm. O recozimento intermediário não foi executado durante a laminação a frio.

10 Finalmente, para ajustar a condição de entrega, um tratamento de recozimento foi executado, com recozimento brando ou re-recozimento sendo executado conforme as instruções do produtor.

As tiras laminadas a quente foram finalmente embaladas em chapas.

15 As chapas AIMn produzidas desta forma tiveram, no estado de entrega de recozimento brando, um limite de elasticidade $R_{p0,2}$ de no máximo 80 MPa, uma resistência à tração R_m de pelo menos 100 MPa, e um alongamento de fratura A_{100} de pelo menos 3%.

20 Chapas foram produzidas das chapas de AIMn 1 a 8 (NÚMERO DOS EXEMPLOS) obtidas, que foram pretendidas para produzir trocadores de calor para motores de automóveis. As chapas foram capazes de ser conformadas a frio usando-se um raio de dobramento de menos de 1mm para um dobramento de 180°.

25 Após a produção dos trocadores de calor por brasagem, cada uma destas chapas tem um limite de elasticidade $R_{p0,2}$ de pelo menos 60 MPa, em muitos exemplos mais de 65 MPa, e uma resistência à corrosão variável. Os testes de tensão para determinar os valores das características mecânicas foram executadas neste caso com relação às seções da tira que foram submetidas a um ciclo de brasagem simulada. O ciclo de brasagem foi executado, começando à temperatura ambiente, usando uma velocidade de aquecimento de aproximadamente 25 K/min, um tempo de residência de 3 min, a uma temperatura de 600°C, e um subsequente resfriamento até a

30

temperatura ambiente usado-se uma velocidade de resfriamento de aproximadamente 40 K/min. Na Tabela 2, o limite de elasticidade $R_{p0,2}$ e uma avaliação da resistência à corrosão para as chapas 1 a 8 no estado soldado estão indicados.

5 Tabela 2:

				Estado soldado			
				$R_{p0,2}$ [MPa]	Ordem ¹⁾	Extensão da corrosão ²⁾	Propensão contra corrosão intercristalina ²⁾
1				65	7	4,0	2,5
2				62	2	2,5	1,5
3				64	13	4,5	4,0
4				66	9	3,0	3,0
5				69	8	4,0	3,0
6				70	11	4,0	4,0
7				60	14	5,0	4,5
8				70	15	4,5	5,0

¹⁾ 15 = excelente; 1 = muito pobre

²⁾ 5,0 = excelente; 1,0 = muito pobre

É digno de nota que a chapa 5, que não contém qualquer estanho a um teor de Si [% Si] de 0,84% em peso, tem um comportamento de corrosão significativamente pior que a chapa 6 composta similarmente, cujo teor de Sn [% Sn] era de 0,034% em peso a um teor de Si [% Si] de 0,81% em peso, de forma que a razão [% Sn]/[% Si] foi de 0,042 na chapa 6. A chapa 8 teve ainda melhores propriedades de corrosão no estado soldado, no qual a razão [% Sn]/[% Si] foi de 0,120. Como resultado da chapa 7, tendo um teor de Si [% Si] de 0,43% em peso e sem a adição de estanho, mostra, comportamento de corrosão muito bom podem também ser alcançados através de baixos teores de Si. Entretanto, isto não leva a altos valores para o limite de elasticidade $R_{p0,2}$, tal como aqueles alcançados, por exemplo, nas folhas 6 e 8 tendo altos teores de Si. Além disso, a influência negativa do Cu (chapa 4) e particularmente Zn (chapa 1) no comportamento de corrosão é digno de nota.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para produzir tiras ou chapas de AlMn para produzir componentes por brasagem, caracterizado pelo fato de que:

- um material precursor é produzido de um fundido que contém (em peso percentual)

5	Si	:	0,3 – 1,2%
	Fe	:	≤ 0,5%
	Cu	:	≤ 0,1%
	Mn	:	1,0 – 1,8%
10	Mg	:	≤ 0,3%
	Cr + Zr	:	0,05 – 0,4%
	Zn	:	≤ 0,1%
	Ti	:	≤ 0,1%
	Sn	:	≤ 0,15% e

15 os inevitáveis elementos de companhia, cuja quantidade individual são no máximo 0,05% e cuja soma seja no máximo 0,15%, bem como alumínio como restante,

- o material precursor é pré-aquecido a uma temperatura de pré-aquecimento entre 400°C e 520°C sob um tempo de residência de no máximo 12 horas,

- o material precursor pré-aquecido é laminado a quente em uma tira a quente usando-se uma temperatura final de laminação de pelo menos 250°C

- a tira laminada a quente é laminada a frio em uma tira laminada a frio sem recozimento intermediário.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a razão do teor de Sn para o teor de Si do fundido é $[\% \text{ Sn}]/[\% \text{ Si}] \geq 0,03$

3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a razão $[\% \text{ Sn}]/[\% \text{ Si}]$ é $\geq 0,1$.

4. Método de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que o teor de Si do fundido é pelo menos 0,5% em peso.

5. Método de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o teor de Si do fundido é pelo menos 0,75% em peso.

6. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o teor de Si do fundido é no máximo 1,0% em peso.

7. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o teor de Fe do fundido é no máximo 0,3% em peso.

8. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que o teor de Cu do fundido é no máximo 0,05% em peso.

9. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o teor de Mn do fundido é pelo menos 1,3% em peso e no máximo 1,5% em peso.

10. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o teor de Mg do fundido é no máximo 0,1% em peso.

11. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que o teor de Cr do fundido é pelo menos 0,1% em peso e no máximo 0,2% em peso.

12. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que o teor de Zr do fundido é no máximo 0,05% em peso.

13. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que o teor de Zn do fundido é no máximo 0,05% em peso.

14. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de que o teor de Ti do fundido é no máximo 0,05% em peso.

15. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de que o limite de elasticidade $R_{p0,2}$ da chapa de AlMn após a brasagem de pelo menos 60 MPa, particularmente pelo menos

65 MPa.

16. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizado pelo fato de que os lingotes fundidos continuamente do fundido são processados como material precursor.

5 17. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que a temperatura de pré-aquecimento do metal é no máximo 470°C.

10 18. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizado pelo fato de que o tempo de residência durante o pré-aquecimento é no máximo de 5 horas.

19. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, caracterizado pelo fato de que a espessura da tira a quente é de 2 a 10 mm.

15 20. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 19, caracterizado pelo fato de que a temperatura final de laminação durante a laminação a quente é de pelo menos 250°C, particularmente pelo menos 300°C.

20 21. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, caracterizado pelo fato de que a tira laminada a frio é submetida ao tratamento de recozimento.

22. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a tira laminada a frio é recozida na bobina.

23. Método de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que a tira laminada a frio é recozida em um forno contínuo.

25 24. Método de acordo com uma das reivindicações 23 ou 24, caracterizado pelo fato de que a temperatura da chapa de AlMn é pelo menos 300°C durante o recozimento.

30 25. Método de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que a temperatura da chapa de AlMn durante o recozimento é de pelo menos 350°C.

26. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 25, caracterizado pelo fato de que a espessura da chapa laminada a frio está

entre 50 μm e 500 μm .

27. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 26, caracterizado pelo fato de que a tira é revestida em um ou em ambos os lados usando-se uma ou duas ligas de alumínio, usando-se espessuras de 5 camadas de revestimento de 3% a 20% da espessura total da tira em cada lado.

28. Método de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que os revestimentos são aplicados usando-se revestimento de laminação a quente.

10 29. Tira ou chapa de AlMn para produzir componentes por brasagem, caracterizada pelo fato de que é produzida de acordo com um método como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 28.

RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODO PARA PRODUÇÃO DE TIRAS OU CHAPAS DE ALUMÍNIO PARA PRODUZIR COMPONENTES POR BRASAGEM, BEM COMO TIRAS OU CHAPAS DE ALUMÍNIO ASSIM OBTIDAS".**

5 A presente invenção refere-se a um método para produzir tiras ou chapas de AlMn para produzir-se componentes por brasagem, em que um material precursor é produzido de um fundido que contém (em peso percentual) Si: 0,3 – 1,2%, Fe: \leq 0,5%, Cu: \leq 0,1%, Mn: 1,0 – 1,8%, Mg: \leq 0,3%, Cr + Zr: 0,05 – 0,4%, Zn: \leq 0,1%, Ti: \leq 0,1%, Sn: \leq 0,15%, e os inevitáveis
10 elementos de companhia, cuja quantidade individual são no máximo 0,05% e cuja soma é no máximo 0,15%, bem como alumínio como restante, em que o material precursor é pré-aquecido a uma temperatura de pré-aquecimento de menos que 520°C sobre um tempo de residência de no máximo 12 horas, em que o material precursor pré-aquecido é laminado a quente em uma tira
15 laminada a quente usando-se uma temperatura final de laminação de pelo menos 250°C, em que a tira laminada a quente é laminada a frio em uma tira laminada a frio sem recozimento intermediário.