

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2000 -2880

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **04.08.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **05.08.1999 09.10.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/19936234 1999/19948820**

(33) Země priority: **DE DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.11.2001**
(Věstník č. 11/2001)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 22 C 21/00

(71) Přihlašovatel:

VAW ALUMINIUM AG, Bonn, DE;

(72) Původce:

Von Czarnowski Peter Dr., Kempen, DE;

Dumont Christian Dr., Bornheim, DE;

Uffelmann Dirk Dr., Grevenbroich, DE;

(74) Zástupce:

Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Hliníková slitina

(57) Anotace:

Hliníkové slitiny pro výrobu plechů k odstínění tepla, s obsahem hliníku ve slitině větším než 97 %, která má zlepšenou tvárnost, zlepšenou pevnost, vyšší tepelnou stabilitu a menší sklon k tvorbě hrubých zrn je řešen tím, že součet obsahů nejvýše dvou hlavních legovacích složek ve slitině alespoň nejvýše dvou hlavních legovacích složek ve slitině alespoň pětinásobně převyšuje součet obsahů zbývajících legovacích složek ve slitině.

Hliníková slitina

Oblast techniky

Vynález se týká hliníkové slitiny pro výrobu plechů k odstínění tepla, s obsahem hliníku ve slitině větším než 97 %.

Dosavadní stav techniky

Na základě fyzikálních vlastností hliníku - vysoké odrazivosti v infračervené oblasti a velmi dobré tepelné vodivosti - zvláště výhodných k odstínění tepla, hliníkové slitiny se prosadily jako standardní materiál pro výrobu plechů k odstínění tepla. Aby byly uvedené fyzikální vlastnosti hliníku ve velké míře využity a aby bylo vyhověno vysokým požadavkům na tvářitelnost materiálu při výrobě plechů k odstínění tepla, zhotovuje se v současné době asi 80 % plechů k odstínění tepla z hliníku Al 99,5 (AA1050). Dostatečně dobrá tvářitelnost tohoto materiálu je zajištěna prostřednictvím hlubokého tažení, neboť tažnost (A5) hliníku Al 99,5 je asi 45 %.

Podle DIN obsahuje hliník Al 99,5 kromě hliníku následující legovací složky v uvedených mezích:

Legovací složka	horní mez
křemík	0,25 %
měď	0,05 %
hořčík	0,05 %
zinek	0,07 %
mangan	0,05 %
titan	0,05 %
ostatní	0,03 %

Použití hliníku Al 99,5 bylo sice z hlediska vysokého

odstínění tepla a dobré tvářitelnosti výhodné, zároveň však je z jiných hledisek problematické. Předně, hliník Al 99,5 má malou pevnost. Při použití plechů k odstínění tepla v konstrukci motorových vozidel jsou však kladeny vysoké požadavky na pevnost, které vyplývají například z účinku větru při jízdě a z účinku úderů kamínků. Malá pevnost hliníku Al 99,5 vede k tomu, že pro zajištění požadované pevnosti musí být použity plechové výlisky s větší tloušťkou, což jednak zvyšuje náklady a jednak zvětšuje hmotnost plechu k odstínění tepla. Malá tepelná stabilita hliníku Al 99,5 - křehnutí nastává již při teplotách nad 150 °C - vede k malé tvarové stabilitě při použití, která však je pro dodržení odstupu plechu k odstínění tepla proti například katalyzátoru a podlaze vozidla nezbytná pro zajištění požadovaného odstínění tepla. Hliník Al 99,5 vykazuje vzhledem v vysoké hodnotě tažnosti, jak již bylo zmíněno, dobrou hlubokotažnost. Mez kluzu je však, s asi 30 N/mm², nízká. Nízká mez kluzu hliníku Al 99,5 omezuje možnosti tváření při výrobě plechů k odstínění tepla.

Další problém zejména při dlouhodobém použití plechů k odstínění tepla spočívá v tom, že hliník Al 99,5 má vysoký sklon k tvorbě hrubých zrn zejména po nepatrném tváření za studena. Tato tvorba hrubých zrn, zejména při nevyhnutelném tepelném zatížení plechů k odstínění tepla, vede k tomu, zvláště v ohybech je nebezpečí vzniku trhlin, například v místech upevnění plechu k odstínění tepla.

Také hodnoty dynamického zatížení plechů k odstínění tepla z hliníku Al 99,5 jsou v důsledku silné tvorby hrubých zrn nedostatečné. Použití nopovaných plechů, které samo o sobě je ze strukturních důvodů žádoucí, je při použití hliníku Al 99,5 problematické, neboť nemůže být zajištěna tvarová stabilita. Tato tvarová stabilita je zhoršena tím, že v případě nopovaných plechů se v přetvářených nopovaných oblastech musí počítat se zvýšenou tvorbou hrubých zrn po

tepelném zatížení.

Podstata vynálezu

Vycházejí z výše popsaného stavu techniky je vynález založen na úkolu poskytnout hliníkovou slitinu, která má proti hliníku Al 99,5 zlepšenou tvářitelnost, zlepšenou pevnost, vyšší tepelnou stabilitu a menší sklon k tvorbě hrubých zrn.

Tento úkol je podle vynálezu řešen tím, že součet obsahů nejvýše dvou hlavních legovacích složek alespoň pětinašobně převyšuje součet obsahů zbývajících legovacích složek. Prostřednictvím převahy nejvýše dvou hlavních legovacích složek, v hliníku Al 99,5 podle DIN přípustných, proti zbývajícím legovacím složkám, v hliníku Al 99,5 podle DIN přípustných, je zajištěno, že hliníková slitina podle vynálezu vykazuje zřetelně homogennější strukturu, čímž je zlepšena pevnost a průtažnost, a současně je snížen sklon k tvorbě hrubých zrn. Tažnost přitom zůstává alespoň na stejné úrovni.

Podle prvního vytvoření hliníkové slitiny podle vynálezu je zajištěno zdvojnásobení meze kluzu při současném zvýšení pevnosti o alespoň 50 % tím, že součet obsahů hlavních legovacích složek alespoň desetinásobně převyšuje součet obsahů zbývajících legovacích složek.

Hliníková slitina se zvláště vysokou mezí kluzu a dobrou pevností, při tažnosti nezměněné proti hliníku Al 99,5, je zajištěna tím, že hlavními legovacími složkami jsou železo a mangan.

Optimalizace meze kluzu a pevnosti je u hliníkové slitiny podle vynálezu zajištěna tím, že obsah manganu ve slitině je mezi 0,35 a 0,45 %.

Hliníková slitina podle vynálezu v případě, kdy jedinou hlavní legovací složku tvoří železo, vykazuje proti hliníku Al 99,5 zlepšenou mez kluzu a pevnost při současně zlepšené tažnosti.

Vlastnosti hliníkové slitiny podle vynálezu jsou jak v případě, že hlavní legovací složky tvoří železo a mangan, tak také v případě, že jedinou hlavní legovací složku tvoří železo, zajištěny tím, že obsah železa ve slitině je mezi 1,25 a 1,35 %.

Pro co nejrozsáhlejší využití výhodných fyzikálních vlastností hliníku pro plechy k odstínění tepla je výhodné, když obsah hliníku v hliníkové slitině podle vynálezu činí alespoň 98 %.

Tím, že obsah křemíku ve slitině nepřekročí 0,2 %, je zajištěno dosažení požadovaného zvýšení meze v kluzu a pevnosti při alespoň nezměněné tažnosti a omezení tvorby hrubých zrn. Z těchto důvodů je výhodné, když obsah hořčíku ve slitině nepřekročí 0,003 % a/nebo obsah zinku ve slitině nepřekročí 0,03 %.

Chrom a titan, podle DIN pro hliník Al 99,5 rovněž přípustné, zpočátku nezhoršují požadované vlastnosti hliníkové slitiny podle vynálezu ani nad obsahy povolenými touto DIN. Pro zajištění požadovaných vlastností hliníkové slitiny podle vynálezu je však výhodné, když obsah titanu ve slitině nepřekročí 0,03 % a/nebo obsah chromu ve slitině nepřekročí 0,02 %.

Obsahy mědi, sodíku a draslíku jako dalších legovacích složek, přípustných podle DIN ve slitině, při obsahu podle této DIN přípustném, zhoršují vlastnosti dosažené podle vynálezu jen nepatrně.

Existují četné možnosti vytvoření a dalšího rozvinutí

hliníkových slitin pro výrobu plechů k odstínění tepla podle vynálezu. Je možno například poukázat jednak na nároky závislé na nároku 1, jednak na výhodná složení slitiny uvedená v následujícím popisu.

Příklady provedení vynálezu

Mez kluzu zlepšená na asi 100 N/mm^2 je zajištěna složením hliníkové slitiny s obsahy legovacích složek, přípustných podle DIN pro hliník Al 99,5, v následujících mezích:

Tabulka 1

Legovací složka	dolní mez	horní mez
křemík	0,05 %	0,1 %
měď	0,0 %	0,05 %
hořčík	0,0 %	0,003 %
zinek	0,0 %	0,03 %
bór	0,0 %	0,002 %
sodík	0,0 %	0,001 %
lithium	0,0 %	0,0002 %
železo	1,25 %	1,35 %
mangan	0,35 %	0,45 %
chróm	0,0 %	0,02 %
titan	0,0 %	0,03 %
beryllium	0,0 %	0,0 %
draslík	0,0 %	0,001 %

Uvnitř daných mezí mohou být obsahy složek slitiny cíleně obměňovány pro nastavení různých vlastností hliníkové slitiny.

Dále budou uvedeny obsahy složek ve hliníkové slitině podle vynálezu podle prvního příkladu provedení, která vykazuje mez kluzu asi 110 N/mm^2 , mez pevnosti 124 N/mm^2 a tažnost asi 45 %. Obsahy složek v takovéto hliníkové slitině jsou následující:

Tabulka 2

Legovací složka	obsah ve slitině
křemík	0,063 %
měď	0,005 %
hořčík	0,0016 %
zinek	0,0036 %
bór	0,001 %
sodík	<0,001 %
železo	1,34 %
mangan	0,37 %
chróm	0,0014 %
titan	0,019 %

Dále budou uvedeny obsahy složek ve hliníkové slitině podle vynálezu podle druhého příkladu provedení, která vykazuje mez kluzu asi 66 N/mm^2 , pevnost asi 108 N/mm^2 a tažnost asi 52 %. Obsahy složek v takovéto hliníkové slitině jsou následující:

Tabulka 3

Legovací složka	obsah ve slitině
křemík	0,08 %
měď	0,004 %
hořčík	0,0021 %
zinek	0,0044 %
bór	0,001 %
sodík	<0,001 %
železo	1,3 %
mangan	0,014 %
chróm	0,0012 %
titan	0,02 %

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Hliníková slitina pro výrobu plechů k odstínění tepla, s obsahem hliníku ve slitině větším než 97 %, **vyznačující se tím**, že součet obsahů nejvýše dvou hlavních legovacích složek ve slitině alespoň pětinašobně převyšuje součet obsahů zbývajících legovacích složek ve slitině.

2. Hliníková slitina podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že součet obsahů hlavních legovacích složek ve slitině alespoň desetinásobně převyšuje součet obsahů zbývajících legovacích složek ve slitině.

3. Hliníková slitina podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že hlavními legovacími složkami jsou železo a mangan.

4. Hliníková slitina podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že obsah manganu ve slitině je mezi 0,35 a 0,45 %.

5. Hliníková slitina podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že jedinou hlavní legovací složku tvoří železo.

6. Hliníková slitina podle některého z nároků 3 až 5, **vyznačující se tím**, že obsah železa ve slitině je mezi 1,25 a 1,35 %.

7. Hliníková slitina podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že obsah hliníku ve slitině je alespoň 98 %.

8. Hliníková slitina podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že obsah křemíku ve slitině není větší

než 0,2 %.

9. Hliníková slitina podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že obsah hořčíku ve slitině není větší než 0,003 %.

10. Hliníková slitina podle některého z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že obsah zinku ve slitině není větší než 0,03 %.

11. Hliníková slitina podle některého z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že obsah titanu ve slitině není větší než 0,03 %.

12. Hliníková slitina podle některého z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že a/nebo obsah chromu ve slitině není větší než 0,02 %.