

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

294 467

(13) Druh dokumentu:

B6

(51) Int. Cl. :⁷

B 23 K 35/363

B 23 K 1/19

W(B 23 K 103:10)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1999-668**

(22) Přihlášeno: **06.09.1997**

(30) Právo přednosti: **11.09.1996 DE 1996/19636897**

(40) Zveřejněno: **13.10.1999**
(Věstník č. 10/1999)

(47) Uděleno: **10.11.04**

(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **12.01.2005**
(Věstník č. 1/2005)

(86) PCT číslo: **PCT/EP1997/004851**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1998/010887**

(73) Majitel patentu:

SOLVAY FLUOR UND DERIVATE GMBH,
Hannover, DE

(72) Původce:

Born Thomas, Holle, DE
Belt Heinz-Joachim, Burgwedel, DE

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000

(54) Název vynálezu:

Bezpájkové pájení hliníku

(57) Anotace:

Navrhované řešení se týká způsobu pájení hliníku, při kterém není nutné použití pájky. K tomuto účelu se používá tavidlo, obsahující 6 až 50 % hmotn. fluorokřemičitanu draselného a 50 až 94 % hmotn. fluorohlinitanu draselného. Tavidlo může být použito například ve formě vodné suspenze.

CZ 294467 B6

Bezpečkové pájení hliníku

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu bezpečkové pájení hliníku a k tomu vhodného tavidla.

Dosavadní stav techniky

10

Při pájení jsou spojovány kovové součásti s využitím roztavené pájky. K dosažení čistého vnějšího povrchu a tím pevného spojení součástí jsou při pájení používána tavidla. Byla již vyvinuta tavidla, která tento úkol v souvislosti s pájením hliníku velmi dobře řeší. Jako zvlášť vhodná se osvědčila tavidla na bázi fluorohlinitanů draselných. Výroba fluorohlinitanů draselných, příp. jejich používání jako tavidla je popsána například v patentech US 3 951 328; US 4 228 920; US 4 579 605; US 5 318 764; v německém zveřejněném spise DE 195 19 519 A1; německé patentové přihlášce DE 195 20 412 a německé patentové přihlášce DE 195 37 216. Patent US 4 906 307 zveřejňuje tavidlo k pájení slitin na bázi hliníku, kde tavidlo obsahuje 70 až 90 hmotn. % K_2SiF_6 a 30 až 10 hmotn. % AlF_3 . Toto tavidlo může být podle přání použito s dalšími přísadami, jako fluorid lithný nebo fluorid sodný. Může být také použito disperzního prostředku.

Pájení hliníku odpovídající stavu techniky se stále provádí tak že na spojované kovové části musí být kromě tavidla nanесena také kovová pájka. Podle předmětu patentů US 5 100 048 a US 5 190 596 se to může provést také tak, že se do tavidla přimíchá kov jako křemík, měď nebo germanium.

Podle jiného způsobu se to může provést tak, že jsou použity hliníkové dílce, které jsou plátovány kovovou pájkou. Nevýhodou známých způsobů je to, že stále obsahují pracovní krok, předpokládající nanесení nebo přimíchání kovové pájky nebo jiných kovů jako křemíku, mědi nebo germania.

Podstata vynálezu

35

Úkolem předloženého vynálezu je poskytnout způsob pájení hliníku, který dovoluje spájení, aniž je potřeba kovová pájka. Tento úkol je řešen způsobem a tavidlem, jakož i jeho přípravkem k použití uvedeným postupem podle vynálezu.

Vynalezený způsob pájení hliníku s použitím tavidla, obsahujícího fluorohlinitan draselný, znamená, že se pracuje bez přidání pájky a s použitím tavidla, obsahujícího 6 až 50 % hmotn. K_2SiF_6 a 50 až 94 % hmotn. fluorohlinitanu draselného nebo tavidla z toho se skládajícího. Pokud obsahuje méně než 6 % hmotn. fluorokřemičitanu, je kvalita pájeného spoje horší. Přednost má 7 až 30 % hmotn. K_2SiF_6 v tavidle. Fluorohlinitan draselný je pak v tavidle obsažen v množství od 93 do 70 % hmotn. fluorohlinitanu draselného. Pojem „fluorohlinitan draselný“ zahrnuje známé komplexy fluorohlinitanů draslíku, složené z draslíku, hliníku, fluoru a případně vody. Doporučená tavidla ve smyslu vynálezu obsahují jako fluorohlinitan draselný $KAlF_4$, K_2AlF_5 a/nebo v malém množství $K_2AlF_5 \cdot H_2O$. K_3AlF_6 není v tavidle obsažen vůbec nebo v malých množstvích až do 5 % hmotn. Přitom může být pentafluorhlinitan obsažen také ve formě nevratného dehydrovaného produktu, jehož výroba zahrnuje hydratovaného materiálu na teploty nad 260 °C je popsána v německém zveřejněném spise DE 195 19 515 A1.

Tavidlo je možné použít jako takové, v daném případě se spolupůsobením obvyklých pomocných látek. Jako pomocnou látku je například možné použít pojivo, které umožňuje zachycení tavidla na vnější plochu spojovaných hliníkových součástí.

Výhodně se používá tavidlo ve formě přípravku, obsahujícího tavidlo jako suspenzi nebo pastu s vodou, obsahující organickou kapalinu nebo směs vody a organické kapaliny. Jako „organické kapaliny“ se účelně využívá látek používaných obvykle jako organických rozpouštědel, jako 5 alkoholů, zvláště metanolu, etanolu, propanolu nebo izopropanolu. K výrobě přípravku je možné smísit jednotlivě K_2SiF_6 a fluorohlinitan draselný nebo jako směs s tekutou fází.

Obsah vody příp. organické kapaliny se nastaví tak, aby se dosáhlo žádané konzistence vzhledem k suspenzi, případně pastě. Suspenze, případně pasta obsahuje přednostně 3 až 70 hmotn. % 10 tavidla, zbytek do 100 hmotn. % tvoří voda, případně organická kapalina, případně nečistoty a případné další pomocné látky, jako disperzní prostředky.

Způsob podle vynálezu může být použit pro dílce z hliníku nebo hliníkových slitin. Obsah 15 hořčíku ve slitinách by měl ovšem být pod 0,5 hmotn. %. Pájení může být prováděno obvyklým způsobem, například v peci nebo s použitím hořáku. Vhodná teplota pájení může být v daném případě získána pokusně. Optimálně se může hliník pájet v rozmezí teplot od 580 °C do 605 °C.

Povlaky pájených součástí mohou být získány obvyklým způsobem, například ponořením, 20 nástřikem, nalisováním nebo nátěrem.

Postup podle vynálezu se hodí všeobecně pro pájené spoje dílců z hliníku nebo jeho slitin bez přidávání pájky. Je vhodný zejména k pájení chladičů a výměníků tepla například v auto- 25 průmyslu, jakož i v elektronickém průmyslu při pájení vodičů všech druhů a velikostí. Je například možné pájet i tenké fólie.

Dalším předmětem vynálezu je bezpájkové tavidlo. Vyznačuje se tím, že obsahuje 6 až 50 % 30 hmotn. K_2SiF_6 a 50 až 94 % hmotn. fluorohlinitanu draselného, nebo se skládá z obou těchto látek. Nejvhodnější množství obou těchto látek a použitého fluorohlinitanu draselného jsou popsány dále. Pokud je žádoucí, mohou být v tavidle obsaženy obvyklé pomocné látky jako pojidla. Bezpájkové tavidlo podle vynálezu může být použito také ve formě soustavy, kde jsou látky vzájemně odděleny a připraveny pro společné použití podle vynálezu.

Dalším předmětem vynálezu je přípravek s bezpájkovým tavidlem. Obsahuje účinné množství 35 tavidla pro bezpájkové pájení hliníku, tj. 6 až 50 % hmotn. K_2SiF_6 a 50 až 94 % hmotn. fluorohlinitanu draselného, jakož i další obvyklé pomocné látky, zvláště vodu a/nebo organické kapaliny. Nejvhodnější přípravek bezpájkového tavidla obsahuje 3 až 70 % hmotn. tavidla, jakož i vodu a/nebo organické kapaliny do sta % hmotn. popřípadě potřebné další obvyklé pomocné látky jako pojidla nebo disperzní prostředky.

Používání K_2SiF_6 a fluorohlinitanu draselného k výrobě tavidla nebo přípravku pro bezpájkové 40 pájení hliníku nebo jeho slitin je nové a je rovněž předmětem vynálezu.

Vynález dovoluje pájení hliníku bez zvláštního přidávání pájky nebo nějakého kovu. To ulehčuje 45 technické použití a snižuje přitom náklady na pájení.

Příklady provedení vynálezu

Vynález je dále objasněn následujícími příklady, které nicméně neohraničují jeho rozsah.

5

Příklad 1

Výroba tavidla podle vynálezu

- 10 2,5 g K_2SiF_6 a 10g Nocolok^(R), fluorohlinitan draselný na bázi $KAlF_4$ a K_2AlF_5 , výrobek Solvay Fluor und Derivate GmbH, byly vzájemně smíchány a jemně rozptýlené formě.

Příklad 2

15

Výroba suspenze tavidla podle vynálezu

- a) 5 g vody je smícháno a 2,5 g K_2SiF_6 a 10 g Nocolok^(R) k vytvoření vodné suspenze s 43 % hmotn. obsahu pevných látek
- 20 b) 5 g vody s 12,5 g tavidla, získaného podle příkladu 1 k vytvoření vodné suspenze s 43 % hmotn. obsahu pevných látek.

25 Příklad 3

Použití suspenze pro pájení, obsahující K_2SiF_6 a Nocolok^(R).

- Všeobecně: úhelník 40x5x0,5 mm ze slitiny hliníku AA3003 je připájen na plátky hliníku 25x25x0,3 mm ze stejného materiálu. Dílce byly ponořeny do suspenze obsahující tavidlo a potom zahřáty propanbutanovým hořákem.
- 30

Suspenze byla vyrobena smícháním uvedených množství vody, K_2SiF_6 a Nocolok^(R).

Příklad	Množství H_2O (g)	Množství K_2SiF_6 (g)	Množství Nocolok ^(R) (g)	Výsledek
3.1	5	2,5	10	spájeno
3.2	12	3,0	18	spájeno
3.3	180	7,0	31	spájeno
3.4	180	8,0	31	spájeno
3.5	180	9	31	spájeno
3.6	180	10	31	spájeno
3.7	180	12	31	spájeno

35

Příklad 4

Pájení v pájecí peci

40

Postup proběhl podobně jako u příklad 3,5, dílce byly však dány do pájecí pece zahřáté na 600 °C. Dílce byly pájeny v peci.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Způsob pájení hliníku s použitím tavidla, obsahujícího fluorohlinitan draselný, **v y z n a -**
č u j í c í s e t í m, že se pracuje bez přidání pájky a používá se tavidlo obsahující 6 až 50 %
hmotn. K_2SiF_6 a 50 až 94 % hmotn. fluorohlinitanu draselného.
- 10 2. Způsob pájení hliníku podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jako fluorohlinitan
draselný se použije $KAlF_4$, K_2AlF_5 a/nebo $K_2AlF_5 \cdot H_2O$.
3. Způsob pájení hliníku podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tavidlo obsahuje
15 K_2SiF_6 v množství od 7 do 30 % hmotn.
4. Způsob pájení hliníku podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se používá přípra-
vek s tavidlem, obsahující tavidlo ve formě suspenze nebo pasty ve vodě, organické kapalině
nebo směsi vody a organické kapaliny.
- 20 5. Způsob pájení hliníku podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se pájení hliníku
provádí při teplotě od 580 °C do 605 °C.
6. Bezpájkové tavidlo s obsahem od 6 do 50 % hmotn. K_2SiF_6 a 50 až 94 % hmotn. fluoro-
hlinitanu draselného, popřípadě ve formě soupravy, obsahující odděleně jednotlivé látky pro
25 společné použití.
7. Přípravek s bezpájkovým tavidlem, obsahující účinné množství tavidla pro bezpájkové
pájení hliníku s obsahem 6 až 50 % hmotn. K_2SiF_6 a 50 až 94 % hmotn. fluorohlinitanu draselné-
ho a další obvyklé pomocné látky, zejména vodu a/nebo organické kapaliny.
- 30 8. Použití tavidla, obsahujícího 6 až 50 % hmotn. K_2SiF_6 a 50 až 94 % hmotn. fluorohlinitanu
draselného, popřípadě další přídavné látky, k bezpájkovému pájení hliníku.

35

Konec dokumentu
