

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

B23k 35/22

Nr 30064

Kl. 49 h, 31/01

Valentin Weil, Frankfurt n. M.
i Otto Metzler, Offenbach n. M.

Lut do lutowania metali lekkich

Zgłoszono 13 września 1938

Udzielono 4 września 1941

Przedmiotem wynalazku jest lut do lutowania metali lekkich i ich stopów.

Znane połączenia różnych składników wykazują dużo wad, które utrudniają stosowanie znanych lutów w technice, zwłaszcza do lutowania różnych stopów metali lekkich. Dotychczas uważano, że lut np. o punkcie topnienia, wynoszącym mniej więcej 120°, w ogóle nie może wnikać do warstwy powierzchniowej metalu lekkiego, i że nie można w ogóle osiągnąć mechanicznie trwałego połączenia za pomocą lutowania.

Przy lutowaniu metali lekkich trzeba przede wszystkim zwracać uwagę na to, aby miejsce, podlegające lutowaniu, było możliwie odporne na nadżeranie. Z tego po-

wodu składniki zasadnicze lutu w elektrolitycznym szeregu napięciowym muszą się znajdować tuż obok glinu lub magnezu. Ale i wewnętrzna odporność lutu na nadżeranie musi być możliwie największa.

Znane dotychczas stopy metali lekkich posiadają temperatury topnienia, wynoszące mniej więcej 250°, 180° i 120°C.

Luty o punkcie topnienia powyżej 250°C można na ogół stosować tylko do lutowania aluminium czystego.

Lut według wynalazku zawiera jako składnik zasadniczy stop kadmu i cynku, następnie fosfor oraz jeszcze jeden lub dwa składniki, działające jako środki odtleniające i ułatwiające przenikanie lutu w głąb

przedmiotu lutowanego. Ponadto lut według wynalazku zawiera środki, obniżające temperaturę topnienia. Jako środki, odtleniające i przyspieszające przenikanie, wchodzi w rachubę potasowce np. lit, albo wapniowce np. bar lub beryl.

Okazało się, że za pomocą takiego lutu można bez zarzutu lutować również stopy bogate w magnez.

Dzięki niskiej temperaturze odtleniającego działania fosforu, mniej więcej od 40 do 60°C, przy lutowaniu najpierw zachodzi wstępny proces odtleniania, który ułatwia drugiemu środkowi odtleniającemu dalsze działanie odtleniające i przenikanie do warstwy powierzchniowej metalu lutowanego.

Tego samego skutku nie można osiągnąć przez zwiększenie ilości fosforu, gdyż już zawartość fosforu powyżej kilku dziesiątych procentu czyni stop trudno płynnym i kruchym, wskutek czego obniża się zdolność przenikania lutu, a nawet może ona zniknąć całkowicie.

W celu zapewnienia wewnętrznej i zewnętrznej odporności lutu na nadżeranie i osiągnięcia korzystnej struktury cynku, zawartego w stopie, jest rzeczą korzystną, jeśli cynk, zawarty w stopie kadmu i cynku, jest wstępnie stapiany z glinem i srebrem, przy czym do 100 g cynku czystego lub elektrolitycznego dodaje się do 5 g aluminium i do 5 g srebra. Niewielki dodatek magnezu zwiększa jeszcze wewnętrzną odporność na nadżeranie. Przy dodawaniu glinu należy zwracać uwagę, aby zapobiec powstawaniu niestałych związków Al_2Zn_3 . Najkorzystniejsza zawartość aluminium wynosi więc celowo mniej więcej 0,75%. Zwraca się jednak uwagę na to, że dodatek srebra zapewnia znaczną stałość także przy większych zawartościach aluminium. Zamiast srebra i aluminium do cynku można też dodawać niewielkie ilości innych metali, względnie razem ze srebrem i aluminium, w celu osiągnięcia możliwie najwyższego sto-

pnia odporności wewnętrznej i zewnętrznej lutu, jak również przedmiotu lutowanego na nadżeranie. Odpowiednimi okazały się dodatki np. krzemu, tytanu, manganu, chromu, teluru, żelaza, boru, cyrkonu i antymonu. Stosowanie cynku, wstępnie stopionego z tymi dodatkami, pojedynczo lub z kilkoma razem jest wskazane zwłaszcza wtedy, gdy chodzi o to, aby metal lutowany uczynić bardziej odpornym na nadżeranie w miejscu lutowania, np. przy lutowaniu stopów typu elektronowego. W szczególności dodatki te są zalecane przy lutowaniu znanych stopów magnezu i cynku, składających się tylko z magnezu i cynku i stopionych w bliskości punktu eutektycznego, np. 96% Mg i 4% Zn . Wspomniane dodatki mogą być w cynku obecne w postaci związków chemicznych np. typu $NiZn_3$ lub $MgZn_2$. Opisane stopy zachowują się szczególnie osobliwie, a mianowicie, nałożony lut staje się łatwo papkowaty, czego przyczyną jest najprawdopodobniej to, że magnez i cynk stopu wnikają do lutu, a więc podnoszą jego punkt topnienia i utrudniają proces lutowania.

Brakom tym może zapobiec mały stosunkowo dodatek bizmutu, przy czym w lutcie w celu obniżenia punktu topnienia można całkowicie lub częściowo zastąpić cynę bizmutem.

Otrzymywanie lutu o punkcie topnienia poniżej 263°C ze stopu tylko cynku i kadmu, praktycznie biorąc, jest rzeczą niemożliwą, gdyż punkt eutektyczny mieszaniny kadm/cynk leży w temperaturze 263°C.

Mimo to powyżej opisane luty ze znaczną zawartością cynku za pomocą stosunkowo małych ilości cyny można zamieniać na luty o niskich punktach topnienia. Materiały stosowane jako środki odtleniające dodaje się celowo do składnika o niskim punkcie topnienia, a więc na ogół do cyny, w postaci osobnego stopu wstępnego.

Poniżej podano tytułem przykładu kilka lutów o różnych punktach topnienia.

Przykład I

Punkt topnienia 350°C 65 g *Zn*, wstępnie stopionego np. z 0,5 g *Al*, 0,5 g *Ag*, 0,2 g *Mg*

34 g *Cd*

3 g *Ag*

5 g *Sn*

0,1 g *P*

0,05 g *Li*

0,05 g *Be*

Przykład II

Punkt topnienia 250°C

50 g *Zn*, wstępnie stopionego jak w przykładzie I

50 g *Cd*

10 g *Sn*

0,1 g *P*

0,05 g *Li* lub *Be*.

Przykład III

Punkt topnienia 180°C 35 g *Zn*, wstępnie stopionego jak w przykładzie I
 65 g *Cd*
 20 g *Sn*
 0,1 g *P*
 0,05 g *Li*

Przykład IV

Punkt topnienia 120°C 16 g *Zn*, wstępnie stopionego jak w przykładzie I
 84 g *Cd*
 30 g *Sn*
 0,1 g *P*
 0,05 g *Li*

Przykład V

Punkt topnienia 100°C	10 g <i>Zn</i> , wstępnie stopionego z <i>Al</i> i <i>Ti</i>
	50 g kadmu
	25 g <i>Sn</i>
	15 g bizmutu
	0,1 g <i>P</i>
	0,05 g <i>Be</i> .

Zastrzeżenia patentowe.

1. Lut do lutowania metali lekkich, zawierający jako składnik zasadniczy stop cynku i kadmu, znamienno tym, że zawiera fosfor oraz jeszcze jeden lub dwa składniki, działające jako środki odtleniające i przyspieszające dyfuzję, a ponadto jeszcze co najmniej jeden metal, obniżający punkt topnienia.

2. Lut według zastrz. 1, znamienno tym, że jako środek odtleniający i przyspieszający dyfuzję zawiera potasowiec.

3. Lut według zastrz. 1, znamienno tym, że jako środek odtleniający i przyspieszający dyfuzję zawiera wapniowiec.

4. Lut według zastrz. 1, znamienno tym, że jako metal, obniżający punkt topnienia, zawiera cynę.

5. Lut według zastrz. 1, znamienno tym, że jako metal, obniżający punkt topnienia, zawiera bizmut.

6. Lut według zastrz. 1 i 5, znamienno tym, że zawiera cynę oraz bizmut.

7. Lut według zastrz. 1, znamienno tym, że zawiera cynk, wstępnie stopiony ze srebrem w ilości do 5% i z glinem w ilości do 5%.

8. Lut według zastrz. 7, znamienno tym, że zawiera cynk wstępnie stopiony z 3% magnezu.

9. Lut według zastrz. 1 i 7, znamienno tym, że zawiera cynk, wstępnie stopiony przynajmniej z jednym z następujących metali: chrom, tytan, telur, krzem, mangan, nikiel, miedź, żelazo, antymon.

10. Lut według zastrz. 1 i 7, posiada-

jący punkt topnienia, wynoszący mniej więcej 850°C, znamienno tym, że składa się z 65 g *Zn*, wstępnie stopionego z 0,5 g *Al*, 0,5 g *Ag* i 0,2 g *Mg*, ponadto z 35 g *Cd*, 3 g *Ag*, 5 g *Sn*, 0,1 g *P*, 0,05 g *Li* i 0,05 g *Be*.

11. Lut według zastrz. 1 i 7 o punkcie topnienia, wynoszącym mniej więcej 250°C, znamienno tym, że składa się z 50 g *Zn*, wstępnie stopionego z 0,5 g *Al*, 0,5 g *Ag* i 0,2 g *Mg*, oraz z 50 g *Cd*, 10 g *Sn*, 0,1 g *P* i 0,05 g *Li* lub *Be*.

12. Lut według zastrz. 1 i 7 o punkcie topnienia, wynoszącym mniej więcej 180°C, znamienno tym, że składa się z 35 g *Zn*, wstępnie stopionego z 0,5 g *Al*, 0,5 g *Ag* i 0,2 g *Mg*, oraz z 65 g *Cd*, 20 g *Sn*, 0,1 g *P* i 0,05 g *Li*.

13. Lut według zastrz. 1 i 7 o punkcie topnienia, wynoszącym mniej więcej 120°C, znamienno tym, że składa się z 16 g *Zn*, wstępnie stopionego z 0,5 g *Al*, 0,5 g *Ag* i 0,2 g *Mg*, oraz z 84 g *Cd*, 30 g *Sn*, 0,1 g *P* i 0,05 g *Li*.

14. Lut według zastrz. 1, 7 i 9 o punkcie topnienia, wynoszącym mniej więcej 100°C, znamienno tym, że składa się z 10 g *Zn*, wstępnie stopionego z *Al* i *Ti*, ponadto z 50 g *Cd*, 25 g *Sn*, 15 g *Bi*, 0,1 g *P* i 0,05 g *Be*.

15. Lut według zastrz. 1 i 5, znamienno tym, że zawiera do 20% bizmutu.

Valentin Weil

Otto Metzler

Zastępca: inż. St. Głowacki
rzecznik patentowy