



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

266004

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

C 22 C 9/06

(22) Přihlášeno 21 05 86

(21) PV 3717-86.K

(40) Zveřejněno 14 03 89

(45) Vydáno 13 06 90

(75)

Autor vynálezu

ŠEFL PAVEL ing., KORITTA JOSEF ing. CSc., PRAHA, NEVĚČNÝ EDUARD,
ŠTĚPÁNEK LADISLAV ing., STŘÍBRO

(54) Slitina na bázi mědi

(57) Řešení se týká slitiny na bázi mědi s obsahem niklu 6 až 15 % hmot., cínu 2 až 12 % hmot., křemíku 0,3 až 6 % hmot. a železa do 4 % hmot., která je určena pro přesné odlitky vyráběné metodou vytavitelného modelu do sádrových forem, které jsou odlévány ve vakuu nebo v podtlaku ochranné atmosféry. Slitina je určena především pro drobné odlitky součástí hudebních nástrojů a pro odlitky, které ve stavu po odlití a zakalení zachovávají potřebnou vysokou pevnost, tvarovou přesnost a tvrdost, která se při pájení na tvrdo nesnižují, naopak je možno mechanické vlastnosti nízkoteplotním zpracováním zvýšit.

Vynález se týká slitiny na bázi mědi s obsahem niklu, cínu, křemíku a železa, vhodné pro přesné odlitky vyráběné do sádrových forem ve vakuu nebo v podtlaku ochranné atmosféry a to především pro drobné součásti hudebních nástrojů a pro odlitky, které se užívají ve stavu po odlití nebo ve stavu po odlití a tepelném vytvrzení.

Pro přesné odlitky, které jsou vyráběny metodou vytavitelného modelu do sádrových forem, je zásadně možno použít celou řadu slévarenských slitin na bázi mědi, např. bronzy, mosazi a červené kovy. Výběr slitiny pro odlitky dílů hudebních nástrojů je však třeba podřídit zvláštním požadavkům. Materiál odlitku musí mít ve stavu po odlití dostatečnou pevnost a tvrdost. Odlité součásti musí být dostatečně tvarově tuhé a pevné, aby mohly nahradit díly kované, nebo zpevněné tvářením za studena. Slitina ve stavu po odlití nesmí v průběhu pájení na tvrdo ztrácet své mechanické vlastnosti. Technologie odlévání do sádrových forem omezuje výši lící teploty na cca 150 °C a dále předpokládá ponořování ještě žhavých forem po odlití do vody. Varem vody a kavitačním působením páry na sádrovou formu dochází k rychlému odplavení sádry z kyvety formy a tím i k uvolnění odlitků, nebo odlitých stromečků. Prudkým zchlazením formy dojde též k zakalení materiálu odlitků a to značí, že v případě měděných slitin získá nejměkčí možný stav. Zvláštní omezení pro výběr slitiny má technologie tavení a odlévání ve vakuu nebo podtlaku, kdy není přípustné použít slitiny obsahující zinek a kadmium. Hudební nástroje mají na výběr slitiny specifické estetické požadavky. Barva slitiny musí splývat se základními mosaznými díly, nebo ladit s barvou dřeva a slitina musí mít i dobré rezonanční vlastnosti, aby nedocházelo k útlumu nebo dokonce k nežádoucímu podbarvování zvuku. Zhodnocením všech uvedených požadavků se výběr slitiny na bázi mědi pro výrobu součástí hudebních nástrojů zužuje. Každý výběr ze známých slitin je nedokonalým kompromisem. Cínové a křemíkové bronzy neposkytují v litém stavu dostatečnou pevnost, nebo žádaný barevný odstín. Mosazi a červené kovy není možné odlévat ve vakuu, nebo za podtlaku, pro vysokou tenzi par zinku. Mědiniklové slitiny a monely nejsou použitelné pro odlévání do sádry pro vysokou lící teplotu a barevně výhodné niklové mosazi nelze použít při odlévání ve vakuu.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje slitina na bázi mědi, s obsahem niklu, cínu, křemíku a železa pro součásti hudebních nástrojů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že obsah niklu je 6 až 15 % hmot., cínu 2 až 12 % hmot., křemíku 0,3 až 6 % hmot., železa stopy až 4 % hmot. a zbytek tvoří měď, přitom ostatní doprovodné prvky fosfor, síra, olovo, vizmut, antimon, arzen, mangan, bór, hliník, stopy zinku a kadmia jsou přípustné jako nečistoty v celkovém množství do 1 % hmot.

Výhody uvedené slitiny spočívají v komplexním účinku přísad niklu, cínu, křemíku a železa za snížení lící teploty pod 150 °C, přípustné pro lití do sádrové formy ve vakuu, při technologii výroby odlitků. Přísady působí na zpevnění tuhého roztoku, který i po zakalení do vody vykazuje stále vysokou pevnost a tvrdost (min. pevnost $R_m = 380$ MPa a tvrdost HV = 200), které dávají tenkostěnným odlitkům tvarovou pevnost a rozměrovou stálost a které se ani po pájení na tvrdo nesníží. Je možné další zpevnění odlitků vytvrzovacím žeháním v oblasti podrekrytalizačních teplot, tj. 300 až 450 °C, tzv. spinodálním vytvrzováním. Ovlivňují též odstín slitiny, který splývá s odstínem mosazí a příznivě ovlivňují zvukové rezonanční vlastnosti součástí. Umožňují další povrchové úpravy např. galvanickými povlaky, které jsou snadněji proveditelné, protože slitina neobsahuje ani zinek ani kadmium. Slitinu je možno zpracovávat též na dráty, plechy i pásy klasickou výrobní technologií tvářením za tepla a za studena.

P ř í k l a d 1

Ze slitiny o složení v % hmotnosti: měď 83 %, nikl 9 %, cín 6 %, křemík 1 %, železo 0,5 %, doprovodné prvky celkově 0,5 %, byly odlity ve vakuu z teploty 140 °C do sádrové formy 450 °C teplé, zhotovené metodou vytavitelného modelu a zchlazené po odlití do vody, přesné odlitky páčkového mechanismu křídlovky, které vykazovaly po odlití pevnost $R_m = 700$ MPa a tvrdost HV = 260.

P ř í k l a d 2

Ze slitiny o složení v % hmot.: měď 86 %, nikl 9 %, cín, 3 %, křemík 1 %, železo 0,5 %, doprovodné prvky celkově 0,5 %, bylo odlito spojovací táhlo saxofonu shodnou technologií jako v 1 příkladu a přitom bylo dosaženo pevnosti $R_m = 630$ MPa a tažnosti $A_5 = 2,5$ %.

P ř í k l a d 3

Ze slitiny o složení v % hmot.: měď 85 %, nikl 6 %, cín 6 %, křemík 1 %, železo 1,5 %, doprovodné prvky 0,5 %, byl vyroben drát o průměru 3 mm, který byl použit jako polotovar pro výrobu mechanických dílů křídlovky. Bylo dosaženo pevnosti $R_m = 820$ a tvrdosti HV = 290 a tento prvek měl shodné barevné ladění s ostatními díly, vyrobenými přesným litím.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Slitina na bázi mědi, s obsahem niklu, cínu, křemíku a železa, pro součásti hudebních nástrojů, vyznačená tím, že obsahuje 6 až 15 % hmot. niklu, 2 až 12 % hmot. cínu, 0,3 až 6 % hmot. křemíku, stopy až 4 % hmot. železa, přitom ostatní doprovodné prvky fosfor, síra, olovo, vizmut, antimon, arzen, mangan, bór, hliník, hořčík, stopy zinku a kadmia jsou přípustné jako nečistoty v celkovém množství do 1 % hmot.