

# UŽITNÝ VZOR

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2009 - 21061**

(22) Přihlášeno: **02.04.2009**

(47) Zapsáno: **01.06.2009**

(11) Číslo dokumentu:

# 19671

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

**C22C 9/04** (2006.01)

**C22C 9/10** (2006.01)

(73) Majitel:  
VÚK Panenské Břežany, a.s., Odolená Voda, CZ

(72) Původce:  
Faltus Jiří Ing. CSc., Praha, CZ

(74) Zástupce:  
Ing. Vladimír Belfín, patentový zástupce, P.O.BOX 117, Kladno, 27280

(54) Název užitného vzoru:  
**Křemiková mosaz**

**CZ 19671 U1**

**Křemíková mosaz**Oblast techniky

Technické řešení se týká křemíkové mosazi s vysokou odolností proti odzinkování, která je určena pro tváření a následné třískové obrábění.

5 Dosavadní stav techniky

Dosud existující mosazi pro výkovky, lisované nebo lisované a tažené tyče a profily, které jsou určeny k třískovému obrábění, obvykle obsahují olovo jako přísadu lámající třísku. Z celé řady těchto mosazí na bázi Cu-Zn-Pb jsou nejrozšířenější slitiny, označované jako CuZn39Pb3 a CuZn40Pb2. Nevýhodou těchto mosazí je však škodlivé působení v nich obsaženého olova na lidské zdraví. Zejména to platí pro obrobitelné mosazi, ze kterých se zhotovují domovní instalace pro pitnou vodu, jako jsou ventily, vodoměry, různá šroubení atd., jakož i další zařízení. Olovo obsažené v těchto mosazích se při dlouhodobé funkci ve vodním prostředí uvolňuje z povrchu a zvyšuje obsah Pb ve vodě. Čím vyšší je obsah Pb v mosazi, tím větší množství olova se do vody uvolní.

15 Tato nevýhoda je do značné míry odstraněna automatovou mosazí na bázi slitiny Cu-Zn-Bi podle českého patentového spisu CZ 294891 B6, která obsahuje v hmotnostním množství 60,0 až 75,0 % Cu, 0,5 až 4,0 % Bi, zbytek zinek a případné doprovodné prvky a nečistoty, jako například 0,001 až 0,2 % Pb a/nebo 0,001 až 0,3 % P, 0,001 až 3,0 % Si, 0,001 až 2,0 % Sn, max. 0,1 % Al, max. 0,4 % Fe, max. 0,3 % Ni a celkem max. 0,5 % dalších prvků. Funkci přísady lámající třísku v této mosazi nahrazuje místo olova bismut, nicméně přítomnost bismutu je zde poněkud problematická s ohledem na druhotné hutní zpracování odpadů z této mosazi, kdy je nutno bismut poměrně složitě odstraňovat.

Z německého patentového spisu DE 10308778 B3 je pak známá slitina mědi na bázi Cu-Zn-Si, obsahující v hmotnostním množství 70,0 až 83,0 % Cu, 1,0 až 5 % Si, 0,01 až 2,0 % Sn, 0,01 až 0,3 % Fe a/nebo Co, 0,01 až 0,3 % Ni, 0,01 až 0,3 % Mn, případně ještě max. 0,1 % P a max. 0,5 % Ag, Al, As, Mg, Sb, Zr, zbytek Zn a doprovodné nečistoty. Nevýhodou této mosazi resp. slitiny mědi jsou vysoké obsahy jak mědi tak i křemíku, neboť zejména z důvodu vyššího obsahu mědi jsou u této mosazi značně vyšší její výrobní náklady, negativně ovlivňující i cenu z ní zhotovených výrobků. Obsah křemíku pak nad hranici zhruba 2,5 % hmotn. zapříčiňuje při obrábění této mosazi podstatně sníženou životnost obráběcích nástrojů. Obdobné nevýhody má i bezolovnatá snadno obrobitelná slitina mědi dle patentového spisu US 6413330, obsahující v hmotnostním množství 69,0 až 79 % Cu, více než 3,0 % Si, zbytek Zn a případné další doprovodné prvky jako Bi, Te, Se, Sn, Al, P, Sb, As.

Podstata technického řešení

35 Výše uvedené nevýhody dosavadního stavu techniky v této oblasti jsou do značné míry odstraněny křemíkovou mosazí na bázi slitiny Cu-Zn-Si podle technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje v hmotnostním množství 69,0 až 71,0 % mědi Cu, 1,8 až 2,2 % křemíku Si, max. 0,2 % fosforu P, max. 0,1 % hliníku Al, max. 0,4 % železa Fe, max. 0,3 % niklu Ni, max. 0,2 % cínu Sn, max. 0,2 % olova Pb a celkem max. 0,2 % dalších doprovodných prvků, zbytek zinek.

U křemíkové mosazi podle technického řešení s požadovanou vyšší odolností proti korozi odzinkováním je přednostní rozmezí obsahu fosforu 0,05 do 0,20 % hmotn.

Výhodou křemíkové mosazi podle technického řešení, kterou možno dle dosud používaných pravidel označit například jako CuZn28Si2 nebo v případě, že obsahuje fosfor jako CuZn28Si2P, je, že neobsahuje olovo vůbec nebo olovo obsahuje pouze v minimálním množství jako doprovodný prvek. Na rozdíl od výše zmíněné známé automatové mosazi dle patentu CZ 294891 plní

funkci přísady lámající třísku místo bizmutu v plné míře křemík, čímž jsou odstraněny případné problémy druhotného zpracování odpadu z mosazi dle vynálezu. Proti slitinám mědi dle rovněž výše uvedených patentových dokumentů DE 10308778 a US 6413330 jsou u křemíkové mosazi dle přihlašovaného technického řešení podstatně, a to až o 30 %, sníženy náklady na její výrobu resp. náklady na z ní následně zhotovované výrobky, přičemž vhodnou kombinací v ní obsažených jednotlivých prvků a jejich hmotnostního množství je u křemíkové mosazi dle technického řešení docíleno optimálního poměru jejích mechanických zejména pevnostních vlastností a její obrábitelnosti.

#### Příklady provedení technického řešení

V kelímkové indukční peci byly připraveny dvě tavby (první a druhá) ze slitiny o složení, v % hmotn., podle tabulky 1. Tavby se připravily z mědi 99,5, zinku 99,5 a předslitiny CuSi10. Z první tavby byl stacionárním odlitím do grafitové formy odlit čep o průměru 190 mm a délky 400 mm. Z druhé tavby byl stacionárním odlitím do grafitové formy odlit čep o průměru 190 mm a délky 330 mm.

15 Tabulka 1

Tavba	Průměr	Cu	Si	Fe	Pb	Sn	P	Ni	Al	Zn
1.	190 mm	70,0	1,85	0,03	0,17	0,02	0,9	<0,002	<0,002	zbyt.
2.	190 mm	69,4	1,82	0,02	<0,003	<0,005	<0,002	<0,002	<0,002	zbyt.

Odlité čepy z obou taveb byly soustruženy na průměr 185 mm a průtlačně lisovány nepřímou na košili na výlisky o průměru 50 mm a 26 mm. Tyče o průměru 26 mm byly dále taženy za studena dvěma tahy na průměr 25 mm. Z výlisků o průměru 50 mm a 26 mm a tažených tyčí o průměru 25 mm byly odebrány zkušební tyče a určeny mechanické vlastnosti s těmito výsledky (tabulka 2 a 3).

Tabulka 2

Tavba	Označení slitiny	Stav	Rp0,2 [MPa]	Rm [MPa]	A5 [%]	HV30	HB
1.	CuZn28Si2P	po lisování	149	382	18	124	117
2.	CuZn28Si2	za tepla	117	412	20	121	115

Tabulka 3

Tavba	Označení slitiny	Stav	Rp0,2 [MPa]	Rm [MPa]	A5 [%]	HV30	HB
1.	CuZn28Si2P	po tažení	352	470	14	168	175
2.	CuZn28Si2	za studena redukci 7,5 %	346	482	15	175	162

Z tyčí průměru 50 mm z obou taveb byly připraveny přířezy o délce 46 mm. Tyto přířezy se kovaly v zápustce za vhodných podmínek na výkovek složitějšího tvaru. Kvalita výkovek byla velmi dobrá, srovnatelná s výkovek ze slitiny CuZn40Pb2.

Tyče ze sledované křemíkové mosazi z první a druhé tavby a tyče z křemíkové mosazi CuZn21Si3 dle spisu US 6413330 byly podrobeny zkouškám obrábitelnosti. Jedna ze zkoušek hodnotila utváření třísky při podélném soustružení výlisků. Další zkouška spočívala v měření času nutného na vyvrtání otvoru předem stanovené hloubky. Výsledky zkoušek obrábitelnosti u slitiny CuZn28Si2 byly porovnány s výsledky zkoušek obrábitelnosti slitiny CuZn21Si3. Porov-

nání ukázalo, že obrobiteľnosť experimentálnej bezolovnatej slitiny sa vyrovná obrobiteľnosti slitiny CuZn21Si3.

Dále byly výkovky zhotovené z CuZn28Si2 slitiny z obou taveb podrobeny obrábění na konečný tvar. Výsledky byly porovnány s obráběním stejných výkovků zhotovených ze slitiny CuZn21Si3. Kvalita obrobků byla srovnatelná. Výsledky ukázaly, že výkovky z patentované slitiny CuZn28Si2 lze bez potíží obrábět na obráběcích automatech podobně jako lze obrábět výkovky ze slitiny CuZn21Si3.

Z vylisovaných tyčí z křemíkové mosazi CuZn28Si2 z první a druhé tavby a z tyčí z křemíkové mosazi CuZn21Si3 a tyčí z kovárenské olovnaté mosazi CuZn40Pb2 byly odebrány vzorky na kterých byla stanovena odolnost proti odzinkování podle podmínek uvedených normě ČSN EN ISO 6509. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 4. U křemíkové mosazi CuZn28Si2 je odolnost proti odzinkování srovnatelná s odolností proti odzinkování křemíkové mosazi CuZn21Si3 a značně převyšuje odolnost proti odzinkování kovárenskou olovnatou mosaz CuZn40Pb2.

Tabulka 4

Tavba	Slitina	Hĺoubka odzinkované vrstvy výlisku
1.	CuZn28Si2P	0,11 mm
2.	CuZn28Si2	0,21 mm
-	CuZn21Si3	0,05 mm
-	CuZn40Pb2	1,19 mm

15

Výkovky po obrobení na konečný rozměr z křemíkových mosazí CuZn28Si2 a CuZn21Si3 byly podrobeny zkoušce náchylnosti ke koroznímu praskání za napětí. Zkouška byla provedena expozicí v parách amoniaku za podmínek stanovených normou ISO 6957. Výsledky ukázaly, že u navrhované křemíkové mosazi CuZn28Si2, podobně jako u slitiny CuZn21Si3 je náchylnost ke koroznímu praskání velmi nízká. Dosažené výsledky jsou v tabulce 5.

20

Tabulka 5

Slitina		Stav výrobku po zkoušce
CuZn28Si2P	Expozice v parách amoniaku dle normy ISO 6957	bez trhlin
CuZn28Si2		bez trhlin
CuZn21Si3		bez trhlin

## NÁROKY NA OCHRANU

1. Křemíková mosaz na bázi slitiny Cu-Zn-Si, vyznačující se tím, že obsahuje v hmotnostním množství

25

69,0 až 71,0 % mědi,  
1,8 až 2,2 % křemíku,  
max. 0,2 % fosforu,  
max. 0,1 % hliníku,

30

max. 0,4 % železa,  
max. 0,3 % niklu,  
max. 0,2 % cínu,  
max. 0,2 % olova,  
celkem max. 0,2 % dalších doprovodných prvků,

zbytek zinek.

2. Křemíková mosaz podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje min. 0,05 % hmotnostních fosforu jako přísadu zabraňující odzinkování.

5

Konec dokumentu