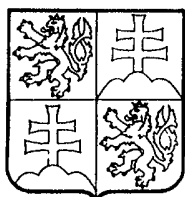


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 00802-91.L

(13) A3

5(51) B 32 B 15/01

(22) 26.03.91

(32) 02.04.90

(31) 90/013639

(33) CA

(40) 12.11.91

(71) Sheritt Gordon Limited, Toronto, CA

(72) Yasuda Mitsuhiro, Alberta, CA
Ruscoe Michael John Harvey, Alberta, CA
Lee Allan H., Alberta, CA

(54) Elektrolyticky pokovený polotovar pro mince,
medaile a známky, a způsob jeho výroby

(57) Polotovar sestává z jádra z prvního kovového materiálu, kterým je alespoň jeden kov ze skupiny zahrnující železo, nízkouhlíkovou ocel, ne-rezavějící ocel, poniklovanou ocel, nikl, zinek a zinkové slitiny, měď a měděné slitiny, hořčík a hořčíkové slitiny a předzpracovaný hliník a hliníkové slitiny. Jádro polotovaru má vytvořeny protilehlé lícní plochy a venkovní boční hranu a je obaleno elektrolytickým povlakem. Povlak obsahuje 0,5 až 8 hmot. % cínu a zbytek je měď. Povlak má na lícní ploše určené k razbě tloušťku od 5 μ m až do 50 μ m. Způsob výroby polotovaru zahrnuje vytvoření jádra a jeho elektrolytické pokovení, přičemž před pokovením se polotovar může opláchnout ve zředěné kyselině. Před nebo po pokovení se může polotovar také žíhat, například v redukční atmosféře po dobu 15 minut při teplotě 700 stupňů C za přítomnosti vodíku.

- 1 -

Elektrolyticky pokovený polotovar pro mince, medaile
a známky, a způsob jeho výroby

Oblast techniky

Tento vynález se týká kovových slitinových mincí, medailonů upomínkových předmětů, peněžních známek, nebo pamětních mincí a polotovarů pro jejich výrobu. Vynález řeší zejména tyto výrobky a polotovary a jejich výrobu se zlepšenou odolností proti opotřebení v porovnání s mincemi ze slitin mědi nebo pokovených či plátovaných mědí, při současném udržení měděného lesku a vzhledu.

V nedávné době stoupající cena mincovních kovů přiměla mnoho zemí k ražbě relativně levných slitinových mincí při úsilí o snížení výrobních nákladů. Byly použity s různým úspěchem různé slitiny mědi a zinku stejně jako niklu, hliníku a jiných kovů

Pravost mincí je často posuzována veřejností podle jejich vzhledu, kde se očekává lesk v barvě zlata, stříbra nebo mědi v závislosti na jejich vyražené hodnotě. Je žádoucí, aby mince neměnily barvu stářím a aby případně nekorodovaly. Kromě vyvarování se těchto nežádoucích rysů, každá nová mince má mít přijatelnou váhu a mohou se od ní vyžadovat jisté

elektrické a magnetické vlastností umožňující, aby byla přijatelná pro použití v prodejních strojích.

Další materiálové požadavky na mince jsou ty, že nesmí být snadno padělatelné, mají vykazovat jisté specifické vlastnosti pro možnost jejich použití ve strojích na třídění mincí, musí být schopné získat dobrý otisk ražby a po ražbě musí mít dostatečnou tvrdost povrchu, aby se předešlo nežádoucímu opotřebení a mají být levné.

Kanadský patent č. 1,219 708 z 31. března 1987 a U.S.patent č. 4,579 761 z 1. dubna 1986 popisují způsob výroby zlatistých mincí a mincovních polotovarů s elektrolytickým povlakem obsahující asi 8 až 16, nejlépe 11 až 14 hmot.% cínu a zbytek měď. Tloušťka pokovení na líci jádra je kolem 10 až 150 μm , nejlépe asi 30 až 50 μm . Mince a polotovary mají zlatý vzhled a jsou vhodné pro náhradu zlatých mincí.

Kvůli vysoké ceně rafinované mědi, mincovního bronzu definovaného jako skupina slitin obsahujících více než 95% mědi, 1 až 4% zinku a 0 až 1% cínu a majícího charakteristickou měděně červenou barvu, nebo jiných měděných slitin, jsou mince v běžném používání drahé. "Seigneurage", což je rozdíl mezi vyraženou hodnotou mince a jejími výrobními náklady, je pak malý nebo má deficitní hodnotu. Použití čistého měděného pokovení na jádro ocelové nebo zinkové,

vytváří mince podléhající korozi a vzhled je problematický. Předpokládá se, že je to vlivem hrubého rozměru zrna, pórovitosti pokovení a vlastní slabé odolnosti proti opotřebení takového mědi.

Proto cílem tohoto vynálezu je poskytnout minci s dostatečnou odolností proti korozi a opotřebení, která je relativně levná při výrobě a která má měděný lesk a vzhled vhodný pro náhradu mincí z poměrně drahé mincovní bronzové slitiny.

Cílem vynálezu je také poskytnout minci z měděné slitiny která má vhodné charakteristiky pro použití v obchodních strojích.

Podstata vynálezu

Elektrolyticky pokovený polotovar určený pro ražbu insignií na alespoň jedné straně zahrnuje podle vynálezu jádro polotovaru z prvního kovového materiálu, které má protilehlé lícni strany a okrajovou boční hranu a nejméně jedna z lícni strana je ztvárnitelná razicím nástrojem, elektrolyticky nanesenou vrstvou druhého kovového materiálu, která kompletně obaluje jádro polotovaru a vytváří povrchovou tloušťku alespoň na lícni straně ztvárnitelné razicím nástrojem od asi 5 μm do asi 50 μm , přičemž druhý kovový materiál má obsah cínu od

asi 0.5 až do přibližně 8.0 hmot.%, s výhodou asi 2 % až 8 hmot.%, kde zbytek je měď a vedlejší nahodilé příměsi.

Takovéto předměty jsou vyráběny pomocí postupu podle vynálezu, zahrnujícího: vytvoření jádra polotovaru předepsaného rozměru z prvního kovového materiálu, s protilehlými lícními stranami a vnější boční hranou, nejméně jedna z lícních stran je ztvárnitelná razicím nástrojem, elektrolytické pokovení zmíněného jádra polotovaru druhým kovovým materiálem kompletně obaluje zmíněné jádro a takto vytváří povrch tloušťky asi od 5 μm do asi 50 μm alespoň na vyražené lícní straně, přičemž druhý kovový materiál má obsah cínu od asi 0.5 až do přibližně 8.0 hmot.%, s výhodou asi 2 až 8 hmot.%, a zbytek je měď a vedlejší nahodilé příměsi.

Ve shodě s předkládaným vynálezem, bronzová slitina s nízkým obsahem cínu připojená na jádra polotovarů má jemnější zrnění než měděné povlaky a tak poskytuje lepší ochranu proti korozi. Cínovo - měděná slitina poskytuje lepší ochranu než čistá měď díky menšímu koroznímu galvanickému članku mezi kovy a díky hustšímu elektrolytickému povlaku.

Přidání cínu v rozsahu 0.5 až 8% značně zvyšuje odolnost slitinového povlaku proti opotřebení při použití mincí jako oběživa.

Přehled obrázků na výkresech

Postup podle vynálezu a výrobky takto vyráběné budou nyní popsány s odkazy na následující příklady, ve spojitosti s vyobrazeními, kde obr. 1 je příčný řez ukazující strukturu žíhané oceli s vrstvou mědi (C-B-S) a dále pak oceli s vrstvou bronzu (B-B-S) vytvořenou způsobem podle vynálezu a obr. 2 je graf, ukazující úbytek tloušťky vrstvy jako výsledek opotřebení v závislosti na čase.

Příklady provedení vynálezu

Ačkoli se předcházející popis a následující příklady vztahují na polotovary mincí, budou pod zde používaným pojmem mince v popisu i v nárocích myšleny současně mince, medailony, upomínkové předměty, peněžní známky, nebo pamětní mince a taktéž jejich polotovary. Dále ačkoli je kovový materiál jádra polotovaru popsán v následujících příkladech jako nízkouhlíková ocel, je třeba chápat, že materiál kovového jádra může sestávat na příklad ze železa, nízkouhlíkové oceli, nerezavějící oceli, niklu, niklem pokovené oceli, zinku, nebo slitiny zinku, mědi nebo různých slitin mědi obsahujících zinek a/nebo nikl

a/nebo cín, a z hliníku nebo hliníkových slitin vhodně předzpracovaných.

Jádro polotovaru musí být dostatečně měkké, aby mohlo být deformováno razicím nástrojem a jádro může být výhodně před nebo po pokovení vyžiháno, aby byla dána polotovaru s elektrolytickým povlakem uspokojivě nízká tvrdost pro ražbu. Žihání po elektrolytickém pokovení je také výhodné v tom, že může být použito k tvorbě metalurgického spojení pomocí vzájemné difuze mezi elektrolytickým povlakem mědi s nízkým obsahem cínu a materiálem jádra.

Příklad 1

Dávka mincovních polotovarů vyrobených z nízkouhlíkové oceli a vážících 949 gramů, se vloží do perforovaného rotačního horizontálního válce o délce 15 cm a průměru 10 cm. Válec nejprve projde čistícím cyklem sestávajícím se z postupných lázní v 10% roztoku detergentu, studené vodě, v 10% kyselině chlorovodíkové a v druhé studené vodě. Polotovary v pokovovacím válci se pak ponoří do alkalické kyanidové bronzové elektrolytické pokovovací lázně obsahující měď, cín, hydroxyd draselný a kyanid draselný. V lázni se použije proud 15 ampér po dobu přibližně 1,8 hodiny zatím co teplota lázně je

udržována mezi asi 55°C a 60°C.

Bylo zjištěno, že takovéto povlaky jsou metalurgicky spojené s ocelovým polotovarem a mají jemnější zrnění vrstvy než čistá měď jednoduše připojená a žíhaná, jak je ukázáno mikrostrukturou na obr. 1 pro bronzem potaženou ocel (B-B-S) a případně pro mědí potaženou ocel (C-B-S).

Bronzem potažené ocelové mincovní polotovary připravené pomocí postupu podle vynálezu byly porovnávány s ocelovými polotovary potaženými mědí a s polotovarem kanadské jednocentové mince z hlediska odolnosti proti korozi a opotřebení.

Po vyjmutí z lázně byl zjištěn přírůstek celkové hmoty mincovních polotovarů 58.7 gramů, což je 5.82% z celkové váhy vložených polotovarů. Mokré analýzy polotovarů ukázaly, že mají povlak obsahující 2.12 hmot.% cínu.

Po pokovení byly mincovní polotovary žíhány v redukční atmosféře při 700°C po dobu 15 minut za přítomnosti vodíku. Na mincovních polotovarech byl zjištěn elektrolytický povlak s tloušťkou bronzu na jejich lícních stranách přibližně 21 μm , a na obvodu přibližně 30 μm .

Bylo zjištěno, že takovýto povlak byl metalurgicky spojený s ocelovým polotovarem, zrnění povlaku bylo jemné a povlak poskytoval zlepšenou

odolnost proti korozi a proti opotřebení v porovnání s čistou mědí podobně připojenou.

Příklad 2

Mincovní polotovary z oceli potažené bronzem (B-B-S) připravené postupem podle tohoto vynálezu byly vyhodnocovány spolu s polotovary z oceli potažené mědí (C-B-S) a s kanadským polotovarem jednocentové mince z hlediska odolnosti proti korozi a opotřebení. Test na korozi byl proveden ponořením mincovních polotovarů do lázně 2% NaCl a test na opotřebení byl proveden opotřebováváním polotovarů v rotujícím bubnu.

Parametry vzorků testovaných mincí jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1

vzorek	průměr (mm)	tloušťka (mm)	váha (g)	p o k o v e n í		
				tloušťka (μm)	váha (%)	složení (%)
C-B-S	18,56	0,98	2,22	líc:21 hrana:30	5,78	100 Cu
B-B-C	18,57	0,98	2,22	líc:21 hrana:31	5,83	2,1 Sn 97,9 Cu
Kanad. cent	19,05	1,38	2,50	---	---	1,5 Zn 0,5 Sn 98,0 Cu

Příklad 2

Mince nebo polotovary byly při korozním testu ponořeny na 4 hodiny do roztoku 2% NaCl. Výsledek korozního testu na 10ti vzorcích každého typu polotovaru je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2

vzorek	na lícních stranách	na hraně
C-B-S	11 rezových skvrn/ 10 polotovarů	7 rezových skvrn/ 10 polotovarů
B-B-S	0/10 polotovarů	0/10 polotovarů
Kanad.cent	0/10 mincí	0/10 mincí

Tmavé rezové skvrny byly nalezeny pouze na vzorcích z oceli s vrstvou mědi. Všechny rezové skvrny byly menšího rozměru než 1 mm.

Příklad 3

Rotační buben pro test opotřebení se naplní 16ti vzorky polotovarů každého typu. Při tomto testu se

vzorky zkouší v rotačním válci, který má plátno obložené zespodu gumou, vyvýšeninu na obvodu, aby docházelo k nadskočení každou otáčku a vkládací otvor na jedné straně. Na počátku se jednotlivé kusy váží, ponoří se do syntetického vypocovacího roztoku, uzavřou se do válce a rotují v testovacích cyklech, které se opakují v 100 hodinových intervalech. Celková průměrná ztráta tloušťky povrchu vzorků v závislosti na trvání testu až do 300 hodin, je zobrazena na obr. 2. Ocelové vzorky s vrstvou bronzu ukazují lepší odolnost proti opotřebení než ocelové polotovary s vrstvou mědi a než kanadské jednocentové vzorky, přičemž poslední dva typy vzorků vykazují podobnou odolnost proti opotřebení po 300 hodinách testu.

Obecně byly ocelové polotovary s vrstvou bronzu lepší oproti ocelovým polotovarům jak při testu na korozi tak na opotřebení.

Ocelová jádra polotovarů byla dostatečně měkká, aby přijala jasný otisk od razicího nástroje aniž by způsobovala nežádoucí opotřebení razidla. Elektrolyticky nanesená obalující vrstva slitiny prokázala dostatečnou tvrdost povrchu, takže výraz ražby nebyl poškozen ani po prodloužených testech na opotřebení.

Tento vynález je vhodný jak pro výrobu mincí jakožto zákonného platidla, tak pro výrobu medailonů.

upomínkových předmětů, peněžních známek, nebo pamětních mincí. Další realizace vynálezu budou zřejmě osobám zručným v uměleckých oborech. Pole působnosti vynálezu je pak definováno v připojených nárocích.

PRIL	ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY	0 1 9 6 4 6
		15. IV. 91

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Elektrolyticky pokovený polotovar ^(pro mince, medaile a známky) pro ražbu insignií na nejméně jedné lícní straně, vyznačující se tím, že sestává z jádra polotovaru z prvního kovového materiálu, kde zmíněné jádro polotovaru má protilehlé lícní strany a vnější boční hranu a alespoň jedna ze zmíněných lícních stran je ztvárnitelná razicím nástrojem a elektrolyticky naneseného povlaku z druhého kovového materiálu, zcela obalujícího zmíněné jádro polotovaru a majícího povrchovou tloušťku alespoň na zmíněné ztvárnitelné lícní straně od asi $5\mu\text{m}$ do asi $50\mu\text{m}$, přičemž zmíněný druhý kovový materiál obsahuje cín od asi 0,5 až asi do 8 hmot.% a zbytek je měď.

- Elektrolyticky pokovený,
2. Polotovar podle nároku 1, vyznačující se tím, že první kovový materiál je alespoň jeden kov vybraný ze skupiny zahrnující železo, nízkouhlíkovou ocel, nerezavějící ocel, nikl, poniklovanou ocel, zinek a zinkové slitiny, měď a měděné slitiny, hořčík a hořčíkové slitiny a předzpracovaný hliník a hliníkové slitiny.

jeden kov vybraný ze skupiny zahrnující železo, nízkouhlíkovou ocel, nerezavějící ocel, nikl, poniklovanou ocel, zinek a zinkové slitiny, měď a měděné slitiny, hořčík a hořčíkové slitiny a předzpracovaný hliník a hliníkové slitiny.

7. (Elektrolytický pokovený polotovár)
podle nároku 5, v y z n a č u j í c í
s e t í m , že první kovový materiál obsahuje
železo, nízkouhlíkovou ocel nebo nerezavějící ocel.

8. (Elektrolytický pokovený polotovár)
podle nároku 5, v y z n a č u j í c í
s e t í m , že první kovový materiál obsahuje
nikl, niklové slitiny nebo poniklovanou ocel.

9. (Elektrolytický pokovený polotovár)
podle nároku 5, v y z n a č u j í c í
s e t í m , že první kovový materiál obsahuje
zinek nebo zinkové slitiny.

10. (Elektrolytický pokovený polotovár)
podle nároku 5, v y z n a č u j í c í
s e t í m , že první kovový materiál obsahuje
měď nebo z měděné slitiny.

11. (Elektrolytický pokovený polotovár)
podle nároku 5, v y z n a č u j í c í
s e t í m , že první kovový materiál obsahuje
hořčík nebo hořčíkové slitiny.

- (Elektrolytický pokovený)
3. polotovar podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněný druhý kovový materiál má obsah cínu asi 2 hmot.% a zbytek je měď.

- (polotovar pro mince, medaile a známky, zejména pro,
4. Elektrolytický pokovený mince s vyraženými insigniemi na nejméně jedné lícní straně, v y z n a č u j í c í s e t í m , že sestávají z jádra mincovního polotovaru majícího protilehlé lícní strany a vnější boční hranu z prvního kovového materiálu, který je dostatečně měkký, aby mohl být deformován mincovním razidlem při ražbě, z elektrolytický naneseného povlaku z druhého kovového materiálu zcela obalujícího zmíněný polotovar, přičemž povlak obsahuje asi od 0,5 do asi 8 hmot.% cín a zbytek je měď a povlak má tloušťku od asi 5 μm do asi 50 μm a zmíněné insignie jsou vytvořeny ražbou po nanesení elektrolytického povlaku.

- (Elektrolytický pokovený polotovar)
5. | podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první a druhý kovový materiál je metalurgicky spojen vzájemnou difuzí působením tepla.

- (Elektrolytický pokovený polotovar)
6. | podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první kovový materiál je nejméně

- (Elektrolyticky pokovený polotovar)
12. podle nároku 5, v y z n a č u j í c í
s e t í m , že první kovový materiál obsahuje
hliník nebo hliníkové slitiny.

- (Elektrolyticky pokovený polotovar)
13. podle nároku 5, v y z n a č u j í c í
s e t í m , že první kovový materiál obsahuje
nizkouhlíkovou ocel a druhý kovový materiál
sestává z asi 2 hmot.% cínu a zbytek je měď.

- (polotovar zejména pro)
14. Elektrolyticky pokovený mince s vyraženými
insignii na nejméně jedné lícni straně,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že sestávají
z jádra polotovaru vyrobeného z materiálu
vybraného z nízkouhlíkové oceli a nerezavějící
oceli, majícího protilehlé lícni strany a vnější
boční hranu, nejméně jedna zmíněná lícni strana je
ztvárnitelná pomocí razicího nástroje,
z elektrolyticky naneseného povlaku z měděné
slitiny která zcela obaluje jádro polotovaru
a dává tloušťku povlaku na alespoň jedné
ztvárnitelné lícni straně od asi 5 μm do asi
50 μm , při čemž slitina mědi obsahuje asi od 0,5
do asi 8 hmot.% cínu a zbytek je měď a insignie
jsou vytvořeny ražbou na alespoň jedné
ztvárnitelné lícni straně.

15. Elektrolytický pokovený polotovar
podle nároku 14, v y z n a č u j í c í
s e t í m , že měděná slitina obalující kovový
materiál jádra polotovaru je metalurgicky spojena
s tímto polotovarem vzájemnou difuzí pomocí
působení tepla.

16. Způsob výroby elektrolytický pokoveného polotovaru, který je schopen
přijmout ražbu na alespoň jedné lícni straně,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že se vytvoří
jádro polotovaru z prvního kovového materiálu
o předepsaném rozměru, s protilehlými lícni
stranami a vnější boční hranou kde alespoň jedna
zmíněná lícni strana je schopná přijetí otisku od
razicího nástroje, pak se provede elektrolytické
pokovení zmíněného jádra polotovaru druhým kovovým
materiálem tak, že kompletně obaluje zmíněné jádro
polotovaru a vytváří povrchovou tloušťku od asi
5 μm do asi 50 μm na nejméně jedné zmíněné
ztvárnitelné lícni straně přičemž zmíněný druhý
kovový materiál obsahuje cín od asi 0,5 do 8,0
hmot.% a zbytek je měď a případné příměsi a pak se
provede vyražení ražby na pokovené ztvárnitelné
lícni straně.

17. Způsob podle nároku 16, v y z n a č u j í c í
s e t í m , že jádro polotovaru se před

elektrolytickým pokovením opláchně ve zředěné kyselině.

18. *Způsob* podle nároku 16, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se jádro polotovaru před elektrolytickým pokovením žihá.
19. *Způsob* podle nároku 16, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jádro polotovaru je žiháno po elektrolytickém pokovení ale před ražbou, pro dosažení metalurgického spojení mezi elektrolytickým obalem a materiálem jádra.
20. *Způsob* podle nároku 16, v y z n a č u j í c í s e t í m , že žihání se provádí v redukční atmosféře po dobu do 15ti minut při asi 700°C za přítomnosti redukčního plynu jako je vodík.
21. *Způsob* výroby, ^{zejména} ~~je~~ elektrolyticky pokovené mince s ražbou vyformovanými insigniemi na nejméně jedné lící straně, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se vytvoří jádro mincovního polotovaru požadovaného rozměru a tvaru, které má protilehlé lící strany a vnější boční hranu z prvního kovového materiálu, který je dostatečně měkký pro deformaci mincovním razicím nástrojem v průběhu

ražby; pak se provede elektrolytické pokovení mincovního polotovaru vrstvou z druhého kovového materiálu tak, že kompletně obaluje zmíněné jádro polotovaru mince a vrstva má lícni tloušťku od asi 5 μm až do asi 50 μm a zmíněný druhý kovový materiál obsahuje asi od 0,5 do asi 8 hmot.% cínu a zbytek je měď, a nakonec se provede vyformování insignií na nejméně jedné zmíněné lícni straně pokoveného polotovaru pomocí alespoň jednoho razicího nástroje deformujícího povrch polotovaru.

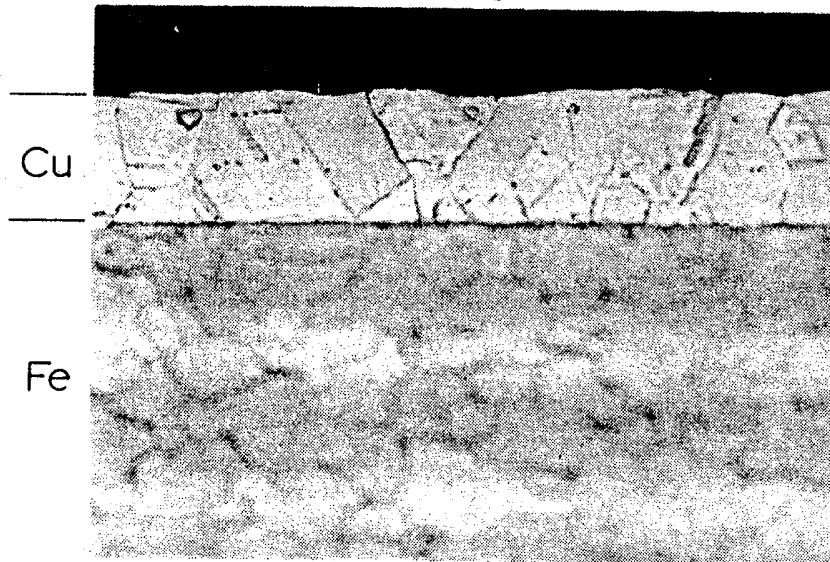
22. Způsob výroby podle nároku 21, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se mincovní polotovar změkčuje žíháním před elektrolytickým pokovením.

23. ~~Způsob~~ výroby podle nároku 21, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se mincovní polotovar žihá po elektrolytickém pokovení, ale před vyformováním insignií na polotovaru.

Pril.	ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY	019646	č. j.
		15. IV. 91	dosled

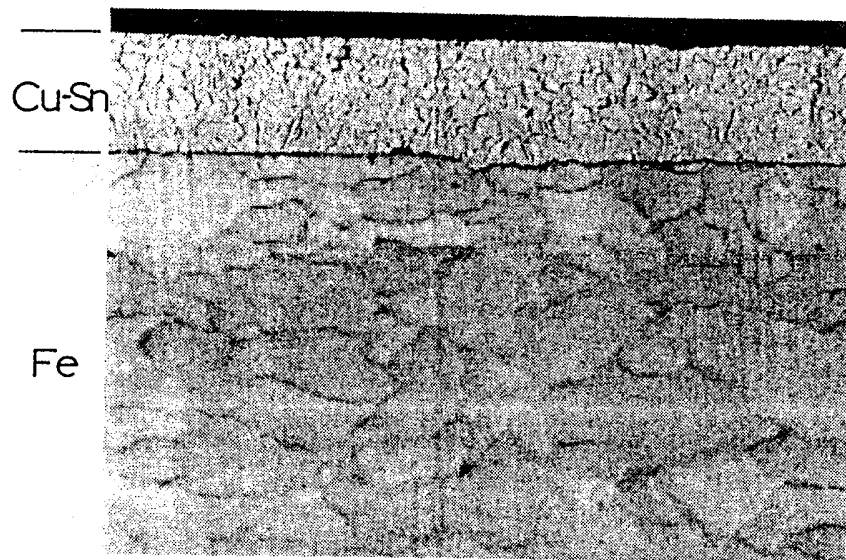
PV 802-91

OBR. 1A



CBS SAMPLE 25 μm

OBR. 1B



BBS SAMPLE 25 μm

OBR. 2

