



## PATENTNI SPIS BROJ 3087.

D-r Friedrich Weissenstein, hemičar, Beč.

Ležajni metali i postupak za njegovu izradu

Prijava od 20. januara 1924.

Važi od 1. avgusta 1924.

Pravo prvenstva od 23. januara 1923. (Austrija)

Predstojeći izum ima za svrhu izradu ležajnih metala ternarnog sistema kositra, antimona i olova, koji su kod sadržine kositra manje nego 60% u pogledu čvrstoće ravni, na kositru bogatijim, legurama ove vrste, kako se obično upotrebljuju za visoka naprezanja svojstava čvrstoće i ne zaostaju znatno za ovima na plasticiteti.

Već učinjeno istraživanje termičkih ravnotežnih razmjera i metalografičko istraživanje ternarnog sistema kositra, antimona i olova, su do konstrukcije diagrama, prikazanog u crtežu (: Loebe, Zeitschrift für Metallurgie, 8. svezak, strana 7 :). Nadalje su Neyn i Bauer (: Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleisses 1914, dolistak :) istraživali na tvrdoću i udarnu čvrstoću legure ovog sistema, njihov sastav varirajući od 10 do 90% i pri tome pokazali, da kod ca. 22 do 55% kositra nastane depresija tvrdoće i udarne čvrstoće. Daljim istraživanjima bilo je utvrđeno, da tačno na granici između polja stanja II i III diagrama, prikazanog u crtežu nastupi nagli porast stiskajuće sposobnosti i ova na granici prema polju stanja IV postigne maksimum. Nadalje je pronadjeno, da depresija tvrdoće isto tako nastupi tik granica između polja stanja II i III i nadalje svoj konac na granicama između polja stanja III i IV. Razjašnjenje ove donekle iznenađujuće situacije pružala je već od Heyn-a i Bauer-a utvrđena činjenica, da sastavina u polju stanja III sadrži dva eutektika, od kojih se jedan sastoji od alfa —

mješavinskih kristala, usled čega je istovremeno razjašnjena takodje razmjerno visoka plasticiteta razmjepno na kositru siromašnih legura ovog polja stanja. Ovo razjašnjenje depresije čvrstoće, vezane na polje III, vodilo je onda do ideje za riješenje, da se kod upotrebe legura ovog — eutektika posjedujućeg — polja stanja III kao osnovna supstanca za ležanje metale povise svojstva čvrstoće dodatkom metala, koji sa, u eutektici zastupanim, metalima, tvore čvrstu rastopinu.

Pri tome je bilo najprije teorički samo spoznato, da bi u eutektikum uvedeni metali morali imati izvrstan upliv na svojstva čvrstoće legura, bez da se je moglo dogledati, u kojem će smjeru izraziti se ovaj upliv. Kvalitativni pokusi potvrdili su pretpostavku i pokazali, da je ovaj upliv pozitivan na pr. kod žive, vismuta i kadmiuma t.j. da povisuje čvrstoću. Kvantitativnim pokusima bile su po tome utvrđene optimalne i maksimalne granice do dataka. Kod ovih sistematičkih istraživanja pokazalo se, da čvrstoću povećajući upliv ovih, u eutektikumu rastapajućih se, metala nastupi svejedno da li se upotrebljuju legure od Pb-Sn-Sb, Pb-Sn-Cu, Sn-Sb-Cu ili takodjer Pb-Sn-Cu legure. Nasuprot tome na primjer talium, koji isto tako sa metalima, zastupanim u eutekticumu, tvori čvrstu rastopinu, snižava tvrdoću legura. Pokuša li se povisiti tvrdoća rastopljenjem drugih metala u legurama navedene sastavine, to se nadje, da kod upotrebe svih drugih metala nego kositra, nastupi istovremeno takodje veoma znatni porast krstosti.

Iznimku od ovoga čine upravo oni metali, koji sa metalima, zastupanim u eutekticumu ulaze u čvrstu rastopinu, dakle tvore homogene mješavinske kristale.

Praktički dolaze u obzir za osnovnu supstancu prije svega slijedeće granice sastavina: kostar 15—55%, antimon 12—20%, ostatak olovo. Pokus je pokazao, da živa i vismut u množinama od 0.1—3% povišuje Brinell-ov broj tvrdoće takovih mekih legura za 0.3 do 4° i podižu specifičnu tlačnu čvrstoću za 25 do 150 krg. na  $sm^2$ . Kadmium povišuje tvrdoću pri količini od 0.1—2% za 1.6 do 12° Brinell-a i tlačnu čvrstoću za 90—450 krg. na  $sm^2$  t. j. u maksimumu ca. 30%. Kadmi-um se dakle u prvom redu usposobljuje kao izvrsno sredstvo za prevođenja naznačenih osnovnih supstancu u ležajne metale; malim dodacima kadmiuma uspije tako popraviti tvrdoću i tlačna svojstva, da legure sa srednjom sadržinom kositra postanu ravne legurama sa visokom sadržinom kositra. Maksimum poboljšanja nastane nadomeštenjem 5% sadržine olova po kadmiumu. Takodje mješavine vismuta i kadmiuma mogu se u smislu izuma upotrebiti unutar istih granica sastavina za izradu ležajnih metala.

Dodatak malih množina bakra sprečava na poznati način tvorenje rešetke istaljene lake rastopljenih supstancu i doprinosi nešto k povišenju tvrdoće i tlačne čvrstoće.

#### *Izvedbeni primjeri:*

1. Legura sadržeća 40% kositra, 4.2% bakra, 15% antimona i 39.8 olova pokazuje tvrdoću od 26.4° Brinell-a i tlačnu čvrstoću od 1.480 krg.  $sm^2$ . Ako se jedan procenat olova nadomesti kadmiumom, to narasti tvrdoća na 33.6° Brinell-a i tlačna čvrstoća na 1920 krg.  $sm^2$ .

2. Ako se kod gornje legure kadmium nadomjesti vismutom, to iznaša tvrdoća 29.5° Brinell-a i tlačna čvrstoća 1600 krg. na  $sm^2$ .

Jednolično sastavljena legura, koja sadrži nešto vismuta živu, pokazuje tvrdoću od 30° Brinell-a i tlačnu čvrstoću od 1640 krg. na  $sm^2$ .

3. Legura, sadržeća 30.0% kositra, 3.5% bakra, 16.0% antimona i 50.5% olova pokazuje tvrdoću od 26° Brinell-a i specifičnu tlačnu čvrstoću od 1440 krg. Ako se 1% olova nadomjesti na 0.5% kadmiuma i 0.5% vismuta, to se drži tvrdoća na 30° Brinell-a i tlačna čvrstoća na 1680 krg. na  $sm^2$ .

#### PATENTNI ZAHTIJEVI:

1. Postupak za izradu ležajnih metala ternarnog sistema kositra, antimona i olova (sa ili bez dodatka bakra), naznačen time, što se kod upotrebe legura od polja stanja III, posjedujućeg dva eutektika, kao osnovna supstancu, povišuje svojstva čvrstoće dodatkom metala, koji sačinjavaju čvrstu rastopinu sa metalima, zastupanim u eutektikumu.

2. Oblik izvedbe postupka po zahtevu 1, naznačen time, da se u mekanoj osnovnoj supstanci u svrhu povišenja tvrdoće i tlačne čvrstoće pridoda živa, vismut ili kadmium.

3. Ležajni metal, naznačen time, što se sastoji od 15—55% kositra, 13—20% antimona, 0.1—3% vismuta ili žive i 22—73% olova sa ili bez dodatka bakra.

4. Ležajni metal, naznačen time, što se sastoji od 15—55% kositra, 12—20% antimona, 0.1—2% kadmiuma i 23—73% olova sa ili bez dodatka bakra.

5. Ležajni metal, naznačen time, što se sastoji se od 15—55% kositra, 12—20% antimona, i 25—73% olova pri nadomeštanju 5 procenta olovne sadržine po kadmiumu sa ili bez dodatka bakra.

6. Ležajni metal, naznačen time, što se sastoji od 15—55% kositra, 12—20% antimona, 0.1—3% mješavine od vismuta i kadmiuma i 22—73% olova sa ili bez dodatka bakra.



