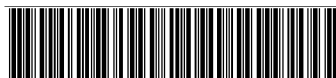




(19) REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI ZAVOD ZA
INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO



(10) Identifikator
dokumenta:

HR P950264 A2

HR P950264 A2

(12) PRIJAVA PATENTA

(51) MKP⁶: **B 23 K 3/08**

(21) Broj prijave: P950264A

(22) Datum podnošenja prijave patenta: 28.04.1995.

(43) Datum objave prijave patenta: 30.06.1997.

(31) Broj prve prijave: P 44 16 788.1 (32) Datum podnošenja prve prijave: 06.05.1994. (33) Država ili organizacija podnošenja prve prijave: DE

(62) Broj i datum prvobitne prijave u slučaju podjele patenta:

(71) Podnositelj prijave:

Siemens AG, Wittelsbacherplatz 2, 80333 Muenchen, DE

(72) Izumitelj:

Hans-Juergen Albrecht, Wiecker Strasse 2/0804, 13051 Berlin, DE

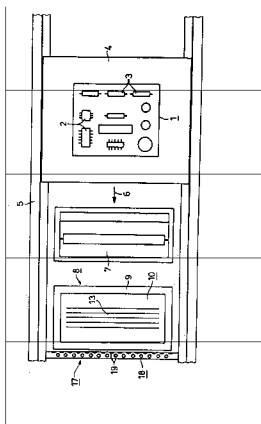
Guenter-Werner Strick, Pfalzburger Strasse 70, 10719 Berlin, DE

(74) Zastupnik:

CPZ - CENTAR ZA PATENTE d.o.o., Zagreb, HR

(54) Naziv izuma: **POSTUPAK LEMLJENJA VALOM VODIČKIH PLOČA**

(57) Sažetak: Ovaj izum se odnosi na postupak za lemljenje valom ploča vodiča. Kako bi se kod lemljenja valom ploča vodiča po mogućnosti dobile ploče vodiča bez lemnih kuglica, ploče vodiča (1) se neposredno nakon prolaza lemnog vala (13) dodatno hlade s približno konstantnim vremenskim temperaturnim gradijentom.



HR P950264 A2

Ovaj izum se odnosi na postupak za lemljenje valom ploča vodiča, pri čemu se ploče vodiča nakon prolaženja vala za lemljenje umjetno hlade. Postupak takve vrste vidljiv je iz njemačkog patenta DE 36 11 180 Cl, u kojem se opisuje uređaj za hlađenje nosača lemljenih elemenata i materijala za lemljenje kod uređaja za lemljenje pomoću dovoda rashladnog zraka. Kod ovog poznatog postupka se ploče vodiča nakon prolaza vala za lemljenje na donjoj strani hlade zrakom iz mlaznica koje su postavljene s obje strane transportnog puta. Time se postiže kontinuirano i brže hlađenje, tako da kod slijedećeg čišćenja sredstvo za čišćenje jedva hlapi; ostaci topitelja gotovo ne hlape.

Stručnjacima je isto tako poznato da se kod lemljenja valom ploča vodiča, na tim pločama vodiča talože nepoželjne kuglice lema, koje kod električnih ili elektronskih uređaja opremljenih pločama vodiča mogu dovesti do velikih smetnji u funkcioniranju.

Zbog toga se pokušalo već kod lemljenja valom samih ploča vodiča spriječiti stvaranje tih kuglica tako, da se koriste specijalni lakovi; modifikacija lakova u odnosu na sprečavanje stvaranja lemnih kuglica samo je ograničeno izvediva, jer lakovi moraju zadržati sposobnost da adhezivno prijanjaju na bakrene prevlake ploče vodiča. Zbog toga nije moguća proizvodnja lakova koja bi potpuno spriječila adheziju lema.

Zato treba uzeti u obzir činjenicu da se kod lemljenja valom ploča vodiča, na tim pločama vodiča talože kuglice lema.

Pošto te kuglice lema ne smiju ostati na pločama vodiča kod sastavljanja električnog ili elektronskog uređaja, treba nakon lemljenja u završnom stupnju na lemnj strani mehanički četkom očistiti ploče vodiča. Za to je potreban pravilan raspored četki izrađenih iz prikladnih materijala, kako bi se s jedne strane sa sigurnošću uklonile pričvršćene lemne kuglice na pločama vodiča i kako bi se, s druge strane, spriječila oštećenja na pločama vodiča kod tog radnog postupka. Konačno se očišćene ploče vodiča vizualno kontroliraju kako bi se sa sigurnošću ustanovilo da će se dalje koristiti samo ploče vodiča bez lemnih kuglica.

Zadatak ovog izuma je pronalazak postupka za lemljenje ploča vodiča pomoću lemnog vala, pomoću kojeg se mogu proizvesti ploče vodiča bez lemnih kuglica.

Za rješenje ovog zadatka vrši se kod uvodno opisanog postupka prema ovom izumu hlađenje određene ploče vodiča na sobnu temperaturu postizanjem različite kontrakcije maske koja blokira lemljenje, a uobičajeno se nalazi na ploči vodiča i lema nanešenog na ploču vodiča s približno istim temperaturnim gradijentom od oko 20 °K/s. Kod postupka prema ovom izumu se ploče vodiča lemljene valom nakon prolaza lemnog vala umjetno hlade s navedenim temperaturnim gradijentom, čime se sprečava hvatanje lemnih kuglica na lemnj strani vodiča.

Ovaj izum se temelji na slijedećem:

Kod lemljenja valovima, naročito miješano opremljenih ploča vodiča, dakle ploča opremljenih sa SMD-elementima (Surface Mounted Devices -Površinski montirani uređaji) i elementima s priključnim ožičenjem, lemnom valu će u kretanju smetati elementi odnosno njihovi priključci. To dovodi do toga da se homogeni lemnj val, uslijed sprečavanja kretanja kod prolaza ploča vodiča, razdvaja. Time nastali razdvojeni volumeni lema su sada naročito jako izloženi oksidirajućoj atmosferi lemljenja. Nastaju cink-olovo- miješani oksidi, koji predstavljaju krute tvari i pokrivaju pojedinačne separirane lemne volumene. Oni su uslijed smanjenja površinske napetosti naročito prikladni za to, da se na maski ploča vodiča adhezivno pričvrste kao lemne kuglice. Zaštitni lakovi za sprečavanje lemljenja se između ostalog sastoje od anorganskih punila s polarnim svojstvima i imaju površinska naprezanja koja približno odgovaraju površinskim naprezanjima cink-olovo-oksida. Zbog toga na graničnim površinama između laka i cink-olovo-oksida nastaju relativno jake adhezivne sile, koje utječu na prijanjanje lemnih kuglica.

Volumeni lema koji su nakon prolaza lemnog vala razdvojeni zbog postojećih prepreka strujanju, nalaze se termički na razini lemnog vala i tvore oksidirajuće tekuće cink-olovo čestice kuglastog oblika. Ulazna toplinska energija kod lemljenja valom ne utječe samo na spoj između lema i dijelova vodičke ploče koji se međusobno moraju zalemiti, već dovodi i do bitne trodimenzionalne promjene zaštitne maske na pločama vodiča. Širenje maske iznosi u donjem temperaturnom području oko 60 do 80 ppm/ °K, a u području temperature kod lemljenja valom je znatno veće; širenje Sn60Pb40 - lema iznosi naprotiv 23 ppm/ °K. Ovaj izum koristi različita temperaturna širenja zaštitne maske i cink-olovo-lema, dok se uslijed dodatnog umjetnog hlađenja adhezivne površine između laka i lema smanjuju. Pri tome se koristi različita kontrakcija zaštitne maske i lema, kako bi reverzibilno ometala adhezivne površine između maske i lema nastale kod prolaza lemnog vala; dakle svjesno se proizvodi termomehaničko pogrešno prilagođavanje između maske i lema, dodatnim umjetnim hlađenjem, kako bi se razgradile adhezivne sile.

Kod postupka prema ovom izumu može doći do dodatnog umjetnog hlađenja ploča vodiča nakon prolaza lemnog vala na različite načine, npr. pomoću rashladne komore, kroz koju prolaze valovima lemljene ploče vodiča. Tehnički ispravno jednostavno i uz relativno mali trošak može se provesti postupak prema ovom izumu tada, ako se na području

zone prekidanja lemnog vala s ploče vodiča ispravlja protok ili struja plina s temperaturom koja utječe na hlađenje s temperaturnim gradijentom od oko 20 °K/s.

Iz njemačke objave patenta DE 28 52 132 A1 je vidljivo, da se nakon nanošenja lema na ploču vodiča struja plina usmjerava prema donjoj strani ploče vodiča, koja struja može sadržavati zrak ili zaštitni plin, a pomoću struje plina se treba spriječiti stvaranje kratkih spojeva lema, lemnih šavova i lemnih mostova. Kako bi se to na zadovoljavajući način postiglo, između ostalog će se brzina strujanja, tlak i temperatura strujanja plina prilagoditi određenim faktorima, između ostalog veličini i gustoći brtvenog sloja na ploči vodiča. Pošto se kod poznatog postupka suvišan lem otpuhuje prije nego se lem skrutne, preferira se struja plina s prethodno ugrijanim zrakom; pri tome se mislilo i na primjenu plina s temperaturom okoline.

Nadalje je iz knjige R.J. Klem-Wassink "Meko lemljenje u elektronici", 1991, str. 508 do 510 poznato, da se na valovima lemljenu ploču vodiča neposredno nakon lemljenja valom usmjeri struja plina. Ovdje se radi o struji vrućeg zraka, koja služi za to, da se uklone neželjeni mostovi lema između staza vodiča, kako bi se dobila dobra lemnna mjesta. Osim toga, ta struja vrućeg zraka dodatno uzrokuje stvaranje lemnih kuglica, koje se moraju ukloniti pranjem nakon lemljenja.

Naročito dobri radni rezultati mogu se postići pomoću postupka prema ovom izumu tada, kada se kao plin za struju plina koristi zaštitni plin, kod čega se najboljim smatra dušik. Pomoću zaštitnog plina se u području izlaženja ploče vodiča iz lemnog vala može stvoriti jaka atmosfera bez oksidacije, koja gore navedenu oksidaciju cink-olovo-čestica smanjuje u toku separacije, pri čemu se znatno smanjuje prijanjanje lema na lak.

Doduše iz navedene knjige Klein-Wassink-a, strana 508, je poznato lemljenje valom u atmosferi zaštitnog plina s vrlo malim udjelom kisika, ali ipak se ovdje kompletno lemljenje valom provodi u atmosferi zaštitnog plina i ne vrši se dodatno umjetno hlađenje. To dovodi do nastajanja relativno velikog broja lemnih kuglica.

Postupak prema ovom izumu se može vršiti u uređaju za lemljenje različitih izvedbi. Naročito se preporuča da se s obzirom na troškove proizvodnje jednog uređaja za lemljenje za provođenje postupka prema ovom izumu postavi u smjeru transporta ploče vodiča, iza lemnog vala, dodatan uređaj za hlađenje ploče vodiča. Ovaj uređaj za hlađenje može biti konstruiran na različite načine.

S obzirom na troškove proizvodnje smatra se dobrim, ako je uređaj za hlađenje mlaznica u obliku šipke koja se proteže poprečno s obzirom na smjer transporta ploče vodiča, s kojih se struja usmjerava na ploču vodiča nakon prolaza lemnog vala.

Za detaljnije objašnjenje izuma prikazano je na

Sl.1. Tlocrt dijela uređaja za lemljenje za provođenje postupka prema ovom izumu i na
Sl.2. Bokocrt presjeka sa Sl.1.

Kao što se vidi na Sl. 1, ploča vodiča 1 koja se mora lemiti i opremljena je SMD - elementima 2 kao i elementima 3 s priključnim žicama, nalazi se u transportnom okviru 4 koji se na transportnom uređaju 5 može kretati u smjeru strelice 6. U prikazanom položaju se transportni okvir nalazi neposredno ispred uređaja za vlaženje 7, u kojem se kod prolaska ploče vodiča 1 topitelj nanosi na donju lemnu stranu ploče vodiča 1 na Sl. 1.

Prije nego se ploča vodiča stavi u transportni okvir 4, ona nije opremljena samo sastavnim elementima 2 i 3 već i s bakrenim stazama vodiča i prekrivena zaštitnim lakom, kao što je prikazano na Sl. 1 na donjoj strani na onim mjestima, na kojima se lem ne treba hvatati na ploču vodiča 1 odnosno na elemente 2 i 3. Nakon što je transportni okvir 4 s pločom vodiča 1 koja se treba lemiti prošao preko uređaja za vlaženje 7, on stiže u područje uređaja za lemljenje 8, koji u spremniku 9, na Sl. 1 shematski prikazanom, ima tekući cink-olovo-lem. Taj lem se kao što je vidljivo na Sl. 2, pomoću pumpe koja nije prikazana, tlači u dobavni kanal 11 u smjeru strelice 12 prema gore i tako stvara lemnii val 13. Uređaj za transport 5 je s obzirom na lemnii val 13 izveden tako, da preko ploče za lemljenje 1, koja se treba lemiti- kao što je prikazano na Sl. 2- prolazi val 13, uslijed čega dolazi do lemljenja.

U smjeru transporta (strelica 6) iza uređaja za lemljenje 8 se nalazi osim prvog uređaja za hlađenje 14 opremljenog mlaznicama 15 i 16, dodatni uređaj za hlađenje 17, koji je isto tako shematski prikazan na Sl. 1 i 2. U principu dodatni uređaj za hlađenje 17 se sastoji od mlaznice u obliku šipke 18, koja je opremljena pojedinačnim izlaznim otvorima 19 za struju zaštitnog plina. Položaj mlaznice 18 odnosno njenih otvora je pri tome takav, da se zaštitni plin, prije svega dušik, upuhuje u područje 20 iza lemnog vala 13 prema ploči vodiča 1. Dušik ima temperaturu koja može biti najviše temperatura okoline, tako da uslijed struje plina dolazi do dodatnog umjetnog hlađenja ploče vodiča 1 nakon prolaza lemnog vala 13. Uz hlađenje s vremenskim temperaturnim gradijentom od oko 20 °K/s proizvode se ploče vodiča, koje nemaju gotovo nikakve lemne kuglice na lemnjoj strani 21.

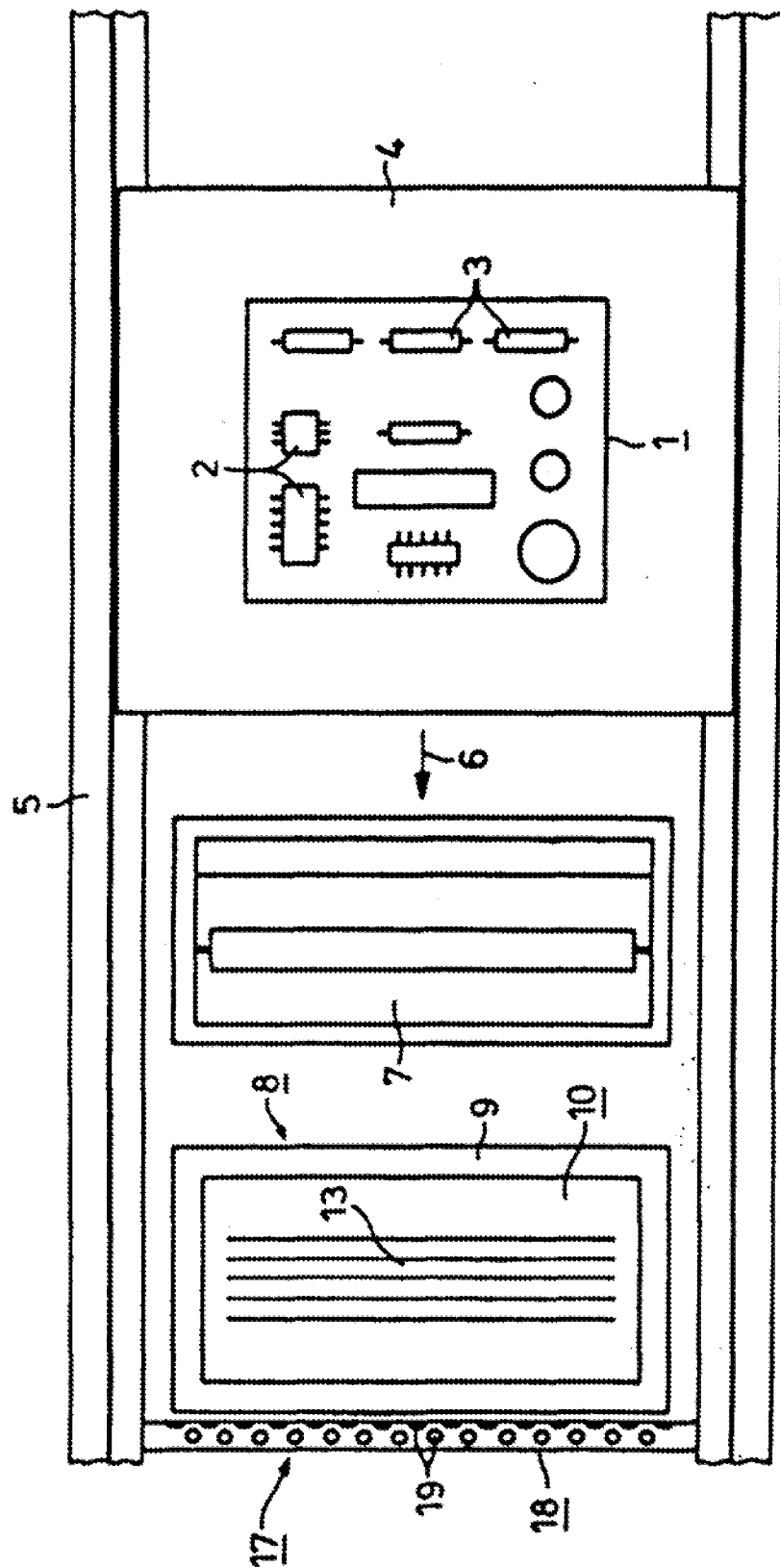
Mlaznica 18 u obliku šipke može biti postavljena tako da se može okretati oko svoje uzdužne osi, kako bi se dodatno hlađenje moglo prilagoditi različitim toplinskim kapacitetima ploča vodiča.

PATENTNI ZAHTEJEVI

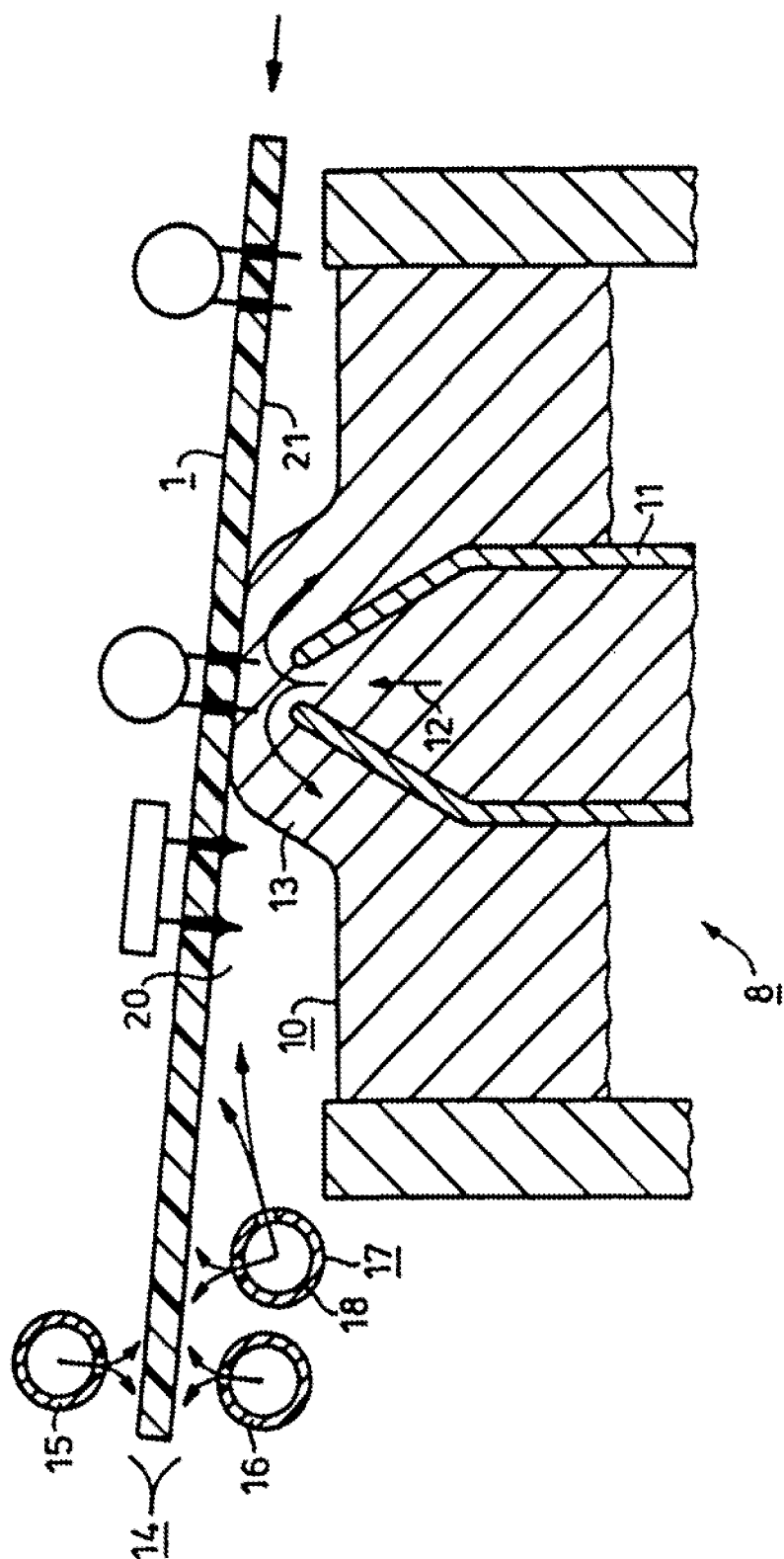
1. Postupak za lemljenje valom ploča vodiča, pri kojem se ploče vodiča 1 nakon prolaza lemnog vala 13 umjetno hlade, **naznačen time**, da se hlađenje spomenute ploče vodiča (1) na sobnu temperaturu postizanjem različite kontrakcije maske, koja se obično nalazi na ploči vodiča i lema nanesenog na ploču vodiča, vrši s približno istim temperaturnim gradijentom od oko 20°K/s.
2. Postupak prema patentnom zahtjevu 1, **naznačen time**, da se na područje (17) ploče vodiča (1) koja izlazi iz lemnog vala (13), struja plina usmjerava s takvom temperaturom, da dolazi do hlađenja s približno istim temperaturnim gradijentom od 20°K/s.
3. Postupak prema patentnom zahtjevu 2, **naznačen time**, da se kao plin koristi zaštitni plin.
4. Postupak prema patentnom zahtjevu 3, **naznačen time**, da se kao zaštitni plin koristi dušik.
5. Uređaj za lemljenje za provođenje postupka prema jednom od prethodnih patentnih zahtjeva, **naznačen time**, da se u smjeru transporta (strelica 6) ploče vodiča (1), i to iza lemnog vala (13), postavlja dodatni uređaj za hlađenje (17) ploče vodiča (1), što utječe na hlađenje s približno istim temperaturnim gradijentom od 20°K/s.
6. Uređaj za lemljenje prema patentnom zahtjevu 5, **naznačen time**, da je uređaj za hlađenje mlaznica (18) u obliku šipke, koja se pruža poprečno na smjer transporta ploče vodiča (1).

SAŽETAK

Ovaj izum se odnosi na postupak za lemljenje valom ploča vodiča. Kako bi se kod lemljenja valom ploča vodiča po mogućnosti dobile ploče vodiča bez lemnih kuglica, ploče vodiča (1) se neposredno nakon prolaza lemnog vala (13) dodatno hlade s približno konstantnim vremenskim temperaturnim gradijentom.



Slika 1



Slika 2