

(19)



REPUBLIKA SLOVENIJA
Urad RS za intelektualno lastnino

(10) **SI 20967 A**

(12)

PATENT

(21) Številka prijave: **200120015**

(51) MPK: **B61D 17/04**, **B62D 27/02**

(22) Datum prijave: **17.02.2001**

(45) Datum objave: **28.02.2003**

(86) Mednarodna patentna prijava:
17.02.2001 WO PCT/EP01/01780

(30) Prednostna pravica:
21.02.2000 DE 10009105.9

(87) Objava mednarodne patentne prijave:
WO 01/62570, 30.08.2001

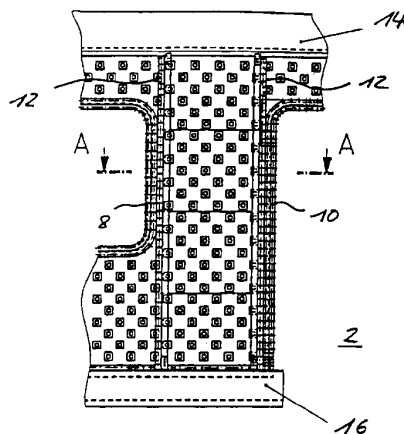
(72) Izumitelji: **CARSTENSEN Hartmut, D-13507 Berlin, DE;**
BUCHWALD Peter, D-13562 Bergfelde, DE;
MEYER Ina, D-16552 Schildow, DE

(73) Imetnik: **Bombardier Transportation GmbH,**
Saatwinkler Damm 43, D-13627 Berlin, DE

(74) Zastopnik: **PATware d.o.o., Jurčkova cesta 17, 1000 Ljubljana, SI**

(54) PLOSKOVNI ELEMENT IN POSTOPEK ZA IZDELAVO PLOSKOVNEGA ELEMENTA

(57) Izum se nanaša na postopek za izdelavo ploskovnega elementa (2) za ogrodja vagonov v sendvič izvedbi. Obravnavani ploskovni element je sestavljen iz zunanje oplate (4) in pločevine z vdolbinami (6), med kateri so nameščeni robni profili (8, 10). V prvem koraku vsaj deloma z mehanskim spajanjem pritrdimo robne profile (8, 10) na pločevino z vdolbinami (6). V drugem koraku zlepimo pločevino z vdolbinami (6) z zunanjo oplato (4). V tretjem koraku vsaj deloma z mehanskim spajanjem spojimo robne profile (8, 10) z zunanjo oplato (4). S temi ukrepi dosežemo visoko strižno in uklonsko togost ploskovnega elementa.



SI 20967 A

Ploskovni element in postopek za izdelavo ploskovnega elementa

Opis izuma

Izum se nanaša na postopek za izdelavo ploskovnega elementa za ogrodja vagonov v sendvič izvedbi in na ploskovni element.

Ogrodja vagonov, na primer za potniški promet, so zgrajena iz različnih sestavnih delov. Med te sestavne dele spadajo med drugim tudi ploskovni elementi. Ploskovni elementi pa so sestavljeni iz večih pločevin in komponent, ki so spojeni med seboj. Za spajanje se pri tem uporabljajo različne tehnike varjenja, kot sta na primer točkovno varjenje in konvencionalno obločno varjenje.

Pri gradnji tirnih vozil se je za izdelavo sestavnih elementov za ogrodja vagonov tirnih vozil doslej običajno in splošno znano uporabljala diferencialna gradnja, pri kateri iz profilov izdelano palično ali rešetkasto konstrukcijo z zunanje strani opremimo z oplato, ki je s palično konstrukcijo povezana na tak način, da nastanejo ploskovni elementi, ki imajo natezno in tlačno togost. Poleg tega je oplata v polju med palicami rešetke z notranje strani dodatno ojačena z linijskimi profili, ki so pogosto Z-oblike in služijo za povečanje uklonske togosti.

Iz DE 195 21 892 C1 je na primer poznan ploskovni element in postopek za njegovo izdelavo. Ploskovni element je sestavljen iz dveh krovnih plošč in velikega števila prečk, ki medsebojno povezujejo in utrjujejo krovne plošče s togimi povezavami. Prečke so za oblikovanje kaset razporejene v mrežo. Toge povezave pri tem postopku dosežemo z laserskim varjenjem, pri čemer nastanejo trdni spoji v obliki zvarov, ki potekajo praktično po celotni dolžini spajanih komponent.

Iz GB 885,279 je poznan postopek izdelave rešetkaste konstrukcije za velike karoserije iz klobučasto oblikovanih profilov, ki so na križanjih profilov prekriti z ravno tako klobučasto oblikovanimi profilnimi vozlišči, s pomočjo katerih so trdno povezani.

V zgoraj navedenih primerih se za spajanje pri izdelavi palične ali rešetkaste konstrukcije, za spoje z zunanjo oplato kot tudi za pritrjevanje linijskih uklonskih ojačitev uporabljajo v celoti ali vsaj mestoma termični postopki spajanja. Pomanjkljivost vseh teh postopkov spajanja je, da mora biti pri izvedbi palične ali rešetkaste konstrukcije zagotovljena visoka natančnost in je zato potrebna posebna pozornost pri delu, poleg tega pa dovedena toplota v vseh elementih povzroča nezaželjene napetosti in deformacije, zaradi katerih je potrebna zamudna in draga naknadna obdelava, da zagotovimo željeno obliko in ravnost površine ploskovnih elementov ter zagotovimo izdelavo znotraj dovoljenih toleranc.

Poleg tega prihaja do znatnih toplotnih deformacij, ki jih lahko opazimo v obliki izbočitev, katere negativno vplivajo na kakovost površine. Za izravnavo deformacij so potrebna obsežna dela z naravnavanjem in napenjanjem elementov kot tudi naknadne obdelave s ponovnim brušenjem. Nastale dimenzijske tolerance povzročajo dodatna dela pri medsebojnem usklajevanju in prilagajanju elementov pri končni montaži. Poznani postopki spajanja terjajo obsežno naknadno protikorozijsko zaščito ali pa pogojujejo uporabo dražjih legiranih jekel. Za zagotavljanje ustrezne uklonske togosti površine je potrebno ploskovne elemente z naknadno toplotno obdelavo napeti ali pa opremiti z ojačitvenimi profili za povečanje uklonske togosti.

Razen tega ti postopki spajanja ovirajo ali preprečujejo uporabo materialov, ki že imajo anorgansko ali organsko protikorozijsko zaščito, proizvodnjo pretežno predizdelanih sestavnih delov, ki npr. že imajo ustrezno toplotno izolacijo ali pa so že dokončno pobarvani, kot tudi izdelavo hibridnih sestavnih delov, ki so

sestavljani iz različnih materialov (npr. kompozitnih materialov ojačenih z vlakni).

Pri izdelavi tirnih vozil se zato v vedno večji meri poizkuša nadomestiti termične postopke spajanja s hladnimi postopki spajanja.

V DE 195 01 805 A1 je predstavljen postopek spajanja rešetkaste konstrukcije in linijskih uklonskih ojačitev z zunanjo oplato s pomočjo lepljenja. Ta tehnologija ni uporabna in stroškovno ugodna za vse primere uporabe. Iz EP 0 855 978 A1 so poznani moduli ploskovnih elementov, ki se lahko medsebojno spajajo in se lahko izdelujejo v diferencialni gradnji vsaj deloma s hladnim spajanjem (npr. s kovičenjem). Ta tehnologija zahteva deloma visoke stroške za naprave in orodja, je konstrukcijsko relativno omejena in zamudna.

Ti že znani postopki spajanja pri proizvodnji ogrodij vagonov imajo različne slabosti. Profili z votlimi komorami so zamudni za oblikovanje in izdelavo, pri čemer nastajajo draga in nefleksibilna lita vozlišča, ki ne dopuščajo nobenih izravnjav toleranc. Tudi oblikovanje robov ploskovnih elementov v območju med profilom in pločevino se izkaže za zelo zamudno.

Izdelava ogrodja, ki je npr. zgrajeno iz stojin, je prav tako zamudno in drago. Uporaba strukturno nosilnih penastih jeder je običajna, kar seveda pomeni, da je potrebno uporabljati drage vrste penastih mas, ki se pritrjujejo izključno z lepljenjem. Mehanskim konicam napetosti v robnih območjih se ne moremo izogniti.

V literaturi P.Cordes, V.Hüller: Sodobne lahke jeklene konstrukcije za gradnjo tirnih vozil; pločevinasti cevni profili 42 (1995) 12, str. 773-777, je med drugim opisana uporaba plošče z vdolbinami. Pri tej plošči z vdolbinami je gladka pločevina povezana z drugo pločevino, v kateri so v določenem rastru oblikovane vdolbine v obliki prisekanega stožca ali piramide. Gladka pločevina

in pločevina z vdolbinami sta medsebojno spojeni s točkovnimi zvari v vsaki vdolbini.

DE-AS 1 133 640 opisuje stenski element za ogrodja tovornih nadgradenj motornih vozil. Stenski element je sestavljen iz paroma medsebojno povezanih lupin, pri čemer ima ena od njih skledaste vdolbine, druga pa ima v bistvu enakomerno gladko površino. Plošči sta medsebojno povezani v vdolbinah. Pri uporabi lupin iz umetnih mas sta lupini spojeni z lepljenjem na mestih, kjer se dna vdolbin dotikajo ravne lupine. Celotna spojena površina je pri obrnjeni razporeditvi približno enaka preostali prosti površini med vdolbinami.

DE 197 42 772 A1 opisuje vmesni strop za dvonadstropni železniški vagon, ki ločuje zgornje nadstropje od spodnjega. Vmesni strop se razteza od ene vzdolžne stranice vagona do druge in preko določenega dela dolžine vagona. Sestavljen je iz večih ploskovnih, pravokotnih sendvič elementov, ki so položeni drug poleg drugega, tako da s svojo krajšo čelno stranico segajo od ene do druge vzdolžne stranice vagona in na teh mestih nalegajo na nosilec, ki poteka vzdolž vagona, medtem ko so s svojo daljšo vzdolžno stranico povezani z votlo in upogibno podajno gredo, ki je nekoliko daljša od notranje širine vagona. Sendvič elementi so sestavljeni iz dveh pločevin, ki imata celično strukturo, ki je izdelana tako, da se v pločevino z globokim vlekomblikujejo vdolbine. Konice poglobitev obeh pločevin se dotikajo in so medsebojno zvarjene.

Osnovo izuma sedaj predstavlja naloga določiti postopek za izdelavo ploskovnega elementa za ogrodja vagonov v sendvič izvedbi, s katerim bo možno izdelati ploskovne elemente z majhnim tolerančnim razponom in z visoko kakovostjo površine. Poleg tega je potrebno opredeliti ploskovni element, ki je izdelan po postopku v skladu z izumom.

Ta naloga je rešena s postopkom za izdelavo ploskovnega elementa za ogrodja vagonov v sendvič izvedbi z značilnostmi opisanimi v zahtevku 1.

Poleg tega je ta naloga rešena s ploskovnim elementom, ki je izdelan po tem postopku.

S tem postopkom za izdelavo ploskovnega elementa dosežemo visoko strižno in uklonsko togost ploskovnega elementa. Nastopajo le majhna tolerančna odstopanja, pri čemer je umestitev pločevine v ravnino elementa dosežena samodejno. Z uporabo postopka dosežemo vsestransko integracijo funkcij, pri čemer sta v ospredju protikorozijska zaščita in zvočna izolacija. Z uporabo hladnih postopkov spajanja dosežemo zelo majhne tolerance sestavnih delov. Poleg tega dosežemo znatne finančne prihranke, saj odpadejo mezdno intenzivni procesi, kot so npr. naravnavanje, peskanje, napenjanje, brušenje in glajenje z izravnalnimi masami. Poleg tega prihranimo tudi stroške za material. Osnovnemu premazu se lahko odpovemo, potreben je le vmesni premaz in pokrivni lak ali folija. S predstavljenim postopkom je možna tako gradnja v hibridni izvedbi kot tudi v modularni izvedbi. Izdelujemo lahko ploskovne elemente z različnimi profili, na primer ravno ali ukrivljeno stransko steno. Izdelava ločenega zapletenega ogrodja ni več potrebna, poleg tega pa odpade tudi uporaba strukturno nosilnih penastih jeder.

Po možnosti se v prvem in tretjem koraku v celoti uporablja mehansko spajanje. S tem ko se odpovemo uporabi varjenja še dodatno izboljšamo že navedene prednosti. Z uporabo mehanskega spajanja se izognemo nateznim silam, ki se iz lupine prenašajo na lepilo.

Hladno spajanje se še zlasti lahko izvaja s kovičenjem ali s pomočjo lepljenja. Možna je tudi kombinacija obeh metod. Tehnike spajanja zagotavljajo spoje z majhnimi tolerancami, kajti pri hladnem spajanju se lahko izognemo deformacijam krčenja, ki jih je zelo težko izračunati in se jih pri varjenju ne moremo izogniti.

V nadaljnjem oblikovanju izuma se v prvem koraku na tisto stran plošče z vdolbinami, ki je nasprotna zunanji oplati, pritrdijo stebrički za stabilizacijo.

Montaža že v tej zgodnji fazi postopka poenostavlja celoten proces izdelave ploskovnih elementov.

Po možnosti se pločevina z vdolbinami lepi z zunanjo oplato s postopkom vakuumske vreče. Tako na primer pločevine, ki jih nameravamo zlepiti, zavijemo v zrakotesno embalažo, npr. folijo, v kateri nato ustvarimo podtlak. S postopkom vakuumske vreče lahko na cenovno ugoden način z visoko natančnostjo izdelamo ravne ploskve. Izkazalo se je, da je postopek neodvisen od velikosti ploskovnega elementa. Zapleteni pripomočki za izdelavo ravnih ploskovnih elementov, ki so odvisni od velikosti samih elementov, niso več potrebni.

Nadalje razvite prednosti so predstavljene v spodnjih zahtevkih.

Izum bo podrobneje obrazložen na primeru izvedbe s pomočjo priloženih slik FIG 1 in FIG 2. Sliki prikazujeta:

FIG 1 prikazuje shematično izrisan detajl ploskovnega elementa za ogrodja vagonov v sendvič izvedbi v pogledu;

FIG 2 prikazuje prerez skozi element, ki je prikazan z linijo A-A v FIG 1.

Slika FIG 1 prikazuje shematično izrisan detajl ploskovnega elementa 2 za ogrodja vagonov v sendvič izvedbi v pogledu. Ploskovni element 2 je sestavljen iz zunanje oplate 4 in pločevine z vdolbinami 6, pri čemer je zunanja oplata 4 prikazana le na sliki FIG 2.

Vdolbine v pločevini 6 so lahko oblikovane v ploskovno pravilni razporeditvi in sicer v navpičnih in vodoravnih vrstah, ki se križajo ali v poševno potekajočih vrstah, ki se križajo.

Za mehansko spajanje zunanje oplata 4 na pločevino z vdolbinami 6 sta predvidena robna profila 8 in 10, ki sta v tem primeru prikazana kot okenski in vratni okvir.

Poleg tega sta na pločevini z vdolbinami 6 na strani, ki je nasprotna zunanji oplati 4, nameščena navpična stebrička 12 za stabilizacijo. Ploskovni element 2 je vpet med vzdolžni strešni nosilec 14 in vzdolžni nosilec podvozja 16, tako da navpična stebrička potekata pravokotno na vzdolžni strešni nosilec 14 in vzdolžni nosilec podvozja 16.

Na sliki FIG 2 je prikazan prerez skozi ploskovni element 2 iz slike FIG 1 vzdolž linije A-A. Pri predstavljenem postopku za izdelavo ploskovnega elementa 2 za ogrožja vagonov v sendvič izvedbi v prvem koraku vsaj deloma z mehanskim spajanjem spojimo prvi del profilov 8 in 10 s pločevino z vdolbinami 6. Skupaj s stebrički 12, ki so pritrjeni na pločevino z vdolbinami 6, je tako že izdelana uklonsko stabilizirana notranja lupina sendvič elementa.

V drugem koraku pločevino z vdolbinami 6 s pomočjo lepila 18 zlepimo z zunanjo oplato 4. Lepljenje naj se po možnosti izvede s postopkom vakuumske vreče. Vendar pa lahko lepljenje izvedemo tudi na druge načine. Poleg tega se v nastalih prostorih med zunanjo oplato 4 in pločevino z vdolbinami 6 nahaja izolacijski material 20. Sestav, ki ga nameravamo v tem primeru zlepiti, zavijemo v zrakotesno embalažo, npr. folijo, v kateri nato ustvarimo podtlak. Pločevino z vdolbinami pa lahko na zunanjo oplato pritisnemo tudi na drug način.

V tretjem koraku vsaj deloma z mehanskim spajanjem spojimo drugi del robnih profilov 8 in 10 z zunanjo oplato 4. V prvem in tretjem koraku lahko tudi v celoti uporabljamo mehansko spajanje.

Hladno spajanje v prvem in tretjem koraku v tem primeru izvedemo s kovicami 22. V drugem primeru, ki ni prikazan, pa hladno spajanje izvedemo z lepljenjem. Uporabimo pa lahko tudi druge tehnike hladnega spajanja kot na primer slepe kovice. Robni profili imajo vsaj deloma obliko Z-profila.

S predstavljenim postopkom za izdelavo ploskovnega elementa 2 za ogrodja vagonov v sendvič izvedbi dosežemo visoko strižno in uklonsko togost celotnega ploskovnega elementa 2. Nastopajo le majhna tolerančna odstopanja, pri čemer je z lepljenjem samodejno dosežena umestitev zunanje pločevine v ravnino elementa.

Patentni zahtevki

1. Postopek za izdelavo ploskovnega elementa (2) za ogrodja vagonov v sendvič izvedbi **označen s tem, da**
 - v prvem koraku vsaj deloma z mehanskim spajanjem spojimo prvi del profilov (8, 10) s pločevino z vdolbinami (6),
 - v drugem koraku pločevino z vdolbinami (6) zlepimo z zunanjo oplato (4), in
 - v tretjem koraku vsaj deloma z mehanskim spajanjem spojimo drugi del robnih profilov (8, 10) z zunanjo oplato (4), s čimer zunanjo oplato (4) spojimo s pločevino z vdolbinami (6).
2. Postopek v skladu z zahtevkom 1 **označen s tem, da** se v prvem in tretjem koraku v celoti uporablja hladno spajanje.
3. Postopek v skladu z zahtevkom 1 ali 2 **označen s tem, da** se hladno spajanje izvaja s kovicami (22).
4. Postopek v skladu z zahtevkom 1 ali 2 **označen s tem, da** se hladno spajanje izvaja z lepljenjem.
5. Postopek v skladu z enim od zahtevkov 1 do 4 **označen s tem, da** v prvem koraku na tisto stran pločevine z vdolbinami (6), ki je nasprotna zunanji oplati (4), namestimo stebričke (12), ki služijo za stabilizacijo.
6. Postopek v skladu z enim od zahtevkov 1 do 5 **označen s tem, da** pločevino z vdolbinami (6) zlepimo z zunanjo oplato (4) s postopkom vakuumske vreče.
7. Postopek v skladu z enim od zahtevkov 1 do 6 **označen s tem, da** so robni profili (8, 10) vsaj deloma oblikovani kot Z-profilii.

8. Ploskovni element (2), ki je izdelan po postopku v skladu z enim od zahtevkov 1 do 7.
9. Ploskovni element v skladu z zahtevkom 8 **označen s tem, da** je pločevina z vdolbinami (6) strižno togo spojena z zunanjo oplato (4).
10. Ploskovni element (2) v skladu z zahtevkom 9 **označen s tem, da** so vdolbine v pločevini (6) oblikovane v ploskovno pravilni razporeditvi in sicer v navpičnih in vodoravnih vrstah, ki se križajo.
11. Ploskovni element (2) v skladu z zahtevkom 9 **označen s tem, da** so vdolbine v pločevini (6) oblikovane v ploskovno pravilni razporeditvi in sicer v poševno potekajočih vrstah, ki se križajo.

