

(19)



(10) **LT 3861 B**

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patent numeris: **3861**

(51) Int. Cl.⁶: **B32B 5/22**

(21) Paraiškos numeris: **95-040**

B32B 5/24

(22) Paraiškos padavimo data: **1995 04 10**

B32B 5/28

B32B 17/02

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 10 25**

B32B 27/04

B32B 27/42

(45) Patent paskelbimo data: **1996 04 25**

B29C 43/02

B29C 43/14

B29C 43/56

(31, 32, 33) Prioritetas: **MI94 A 000709, 1994 04 14, IT**

(72) Išradėjas:

Adriano Lusardi, IT

(73) Patent savininkas:

**EUROCOMPOSITI S.r.l., Via Monte Sagro, Zona Industriale,
19021 Arcola-La Spezia, IT**

(74) Patentinis patikėtinis:

**Marija Lenkutienė, 6, Patentinių paslaugų centras, UAB,
J. Basanavičiaus g. 11/1, 2600 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

Ugniai atspari plokštė ir jos gamybos būdas

(57) Referatas:

Išradimas yra susijęs su ugniai atspariomis plokštėmis, naudojamomis kaip pertvarų ar įrangos sudedamosios dalys, pavyzdžiui, laivuose ir lėktuvuose, bei jų gamybos būdu.

Žinomos plokštės, veikiamos aukštos temperatūros, išskiria nuodingas medžiagas.

Siūloma ugniai atspari plokštė, turinti vieną lakštą su vieno stiklo pluošto sluoksniu, įmirkytu mažiausiai vienoje ugniai atsparioje dervoje be tirpiklių. Taip pat siūlomas šitos plokštės gamybos būdas, susidedantis iš tokių viena po kitos einančių operacijų: ugniai atsparios dervos, miltelių pavidalo ir neturinčios tirpiklių, paskleidimas ant stiklo pluošto sluoksnio, to sluoksnio pirmasis suspaudimas ir kaitinimas, kad derva suminkštėtų, ir antrasis suspaudimas bei kaitinimas, norint struktūruoti dervą ir suformuoti minėtą lakštą.

Išradimas yra susijęs su ugniai atspariomis plokštėmis ar panašiomis konstrukcijomis, naudojamomis kaip pertvarų ar įrangos sudedamosios dalys, ypač laivuose ir lėktuvuose.

Be to, šis išradimas yra susijęs su šių plokščių gamybos būdu.

Įrangai, skirtai lėktuvams ir laivams, ypač prekybiniams laivams, labai reikia konstrukcinių elementų, pvz., atraminių sienelių ir įrangos elementų iš ugniai atsparių medžiagų, kurios neperduotų tolyn liepsnos ir sudarytų kliūtį karščio plitimui, neskleisdamos dūmų ar nuodingų garų.

Šiuo tikslu naudojamos medžiagos turi labai tiksliai atitikti dažnai labai griežtus reikalavimus, išdėstytus įvairių šalių galiojančiuose įstatymuose. Pavyzdžiui, Italijoje tokie reikalavimai yra nustatyti Italijos Krovinių pergabenimo registro (RINA) nurodymuose, parengtuose pagal tarptautinius krovinių pergabenimo saugumo standartus, nustatytus SOLAS konvencijoje 74 (83).

Greta mėginimų patenkinti šį svarbiausią reikalavimą, tyrimai kurį laiką buvo nukreipti į paiešką tokių medžiagų, kurios leistų gaminti lengvasvorius konstrukcinius elementus, tarp jų sugebančius išlaikyti stabilią padėtį atramos elementus, mažos apimties ir tinkamus mašiniam apdorojimui, žodžiu, visapusiškai panaudojamus ar pritaikomus.

Tokie tyrimai iki šiol nedavė visiškai priimtinių rezultatų, nes, bendrai paėmus, siūlomos medžiagos neatitiko aukščiau išvardintų svarbiausių reikalavimų.

Žinoma ugniai atspari plokštė, kurioje yra mažiausiai vienas lakštas, turintis stiklo pluošto sluoksnį. Šis sluoksnis yra įmirkytas mišinyje, turinčiame novolakinę dervą ir tirpiklius (WO 89/01013, TIK⁴ CO8 K7/06, 7/10, C08L 61/12, prior. 1987.07.30, 1987.09.04, US).

Žinomas ugniai atsparios plokštės gamybos būdas, apimantis stiklo pluošto lakšto įmirkymą mišinyje, kurį sudaro novolakinė derva ir tirpikliai (WO 89/01013, TIK⁴ CO8K7/06, 7/10, C08L 61/12, prior. 1987.07.30, 1987.09.04, US).

Šios ugniai atsparios plokštės, pagamintos aprašytu būdu, trūkumas tas, kad paruošiant plokštes ar lakštus įmirkymo būdu, pagrįstu stiklo pluošto sąlyčiu su dervos tirpalais tirpikliuose, galima gauti geras atsparumo ugniai ir termoizoliacines savybes, tačiau kai jie yra veikiami aukštos temperatūros

negalima išvengti šių dervų garų ir nuodingų dujų susidarymo. Didžioji dalis tirpiklių pašalinama gamybos metu, tačiau jų pėdsakai lieka pagamintoje plokštėje ir skleidžia nuodingus garus ir dujas.

Šio išradimo uždavinys yra pateikti ugniai atsparią plokštę, tinkamą laivų ir lėktuvų pertvarų bei įrangos gamybai ir neturinčią anksčiau išvardintų trūkumų.

Šią problemą išsprendė ugniai atspari plokštė, kurioje yra mažiausiai vienas lakštas, turintis stiklo pluošto sluoksnį, besiskirianti tuo, kad minėtas stiklo pluošto sluoksnis įmirkytas mažiausiai vienoje ugniai atsparioje dervoje, neturinčioje tirpiklių.

Labiausiai tinka naudoti ugniai atsparią fenolformaldehidinę dervą, konkrečiai novolaką LERIPHEN SM 1112.

Viename iš išradimo įgyvendinimo variantų yra siūloma ugniai atspari plokštė, kurioje yra mažiausiai du lakštai, turintys stiklo pluošto sluoksnį įmirkytą mažiausiai vienoje ugniai atsparioje dervoje, kurioje nėra tirpiklio.

Kitame siūlomame išradimo įgyvendinimo variante ugniai atspari plokštė turi mažiausiai vieną elementą iš tokių dviejų lakštų, įmirkytų mažiausiai vienoje ugniai atsparioje dervoje, neturinčioje tirpiklių, tarp kurių įterptas korėtas aliuminio karkasas.

Dar viename siūlomame išradimo įgyvendinimo variante šis elementas turi mažiausiai vieną plaušinį iš aliuminio-silicio pluošto tarp vieno iš tų dviejų lakštų ir kito lakšto.

Šis išradimas taip pat pateikia gamybos būdą ugniai atsparių plokščių, tinkančių pertvarų ir įrangos gamybai, panaudojant mažiausiai vieną lakštą iš stiklo pluošto, ir šis būdas skiriasi tuo, jog susideda iš tokių viena po kitos einančių operacijų:

- tolygiai paskleidžia ugniai atsparią dervą, esančią miltelių pavidalo ir neturinčią tirpiklių, ant stiklo pluošto sluoksnio, imant mažiausiai 5g dervos 100-tui gramų stiklo pluošto,

- pirmą kartą suspaudžia sluoksnį ir kaitina jį iki temperatūros, kuriai esant derva suminkštėja, ir atlieka šį procesą tokį laiko tarpą, kurio reikia, dervai suminkštėti,

- antrą kartą suspaudžia sluoksnį esant dervos struktūravimo temperatūrai, kad būtų gautas minėtas lakštas.

Fenolformaldehidinė derva yra pranašesnė už kitas ugniai atsparias dervas.

Tinkamiausias ugniai atsparios dervos, paskleidžiamos ant stiklo pluošto sluoksnio, kiekis yra 5-6 g 100-tui gramų stiklo pluošto.

Pageidautina, kad pirmas sluoksnio suspaudimas ir dervos minkštinimas vyktų 5-7 minutes, esant 80-100 °C temperatūrai ir 1,5-2 atmosferų slėgiui, o antras sluoksnio suspaudimas ir dervos struktūravimas vyktų 5-7 minutes, esant 180-220 °C ir 1,5-2 atmosferų slėgiui.

Pageidautiname šio išradimo įgyvendinimo variante suspaudimą atlieka patalpinus minėtą sluoksnį tarp atitinkamų presų įkaitintų paviršių.

Pageidautina, kad sluoksnio pirmo suspaudimo ir dervos minkštino metu atitinkamo preso paviršiai būtų įkaitinti iki 90°C.

Pageidautina, kad sluoksnio antro suspaudimo ir dervos struktūravimo metu atitinkamo preso paviršiai būtų įkaitinti iki 200°C.

Aprašytam būdai ypatingai tinkama fenolformaldehydinė derva yra novolakas LERIPHEN SM 1112, kurią gamina firma Industrie Chimiche Leri.

Fenolformaldehydinių dervų atsparumo ugniai savybės yra žinomos jau senokai, tačiau nėra žinoma apie ugniai atsparias plokštes ir lakštus, pagamintus su šitomis dervomis be tirpiklių ir patenkinančius aukščiau išdėstytus reikalavimus.

Naudojant šio išradimo būdą, nelauktai aptikta, jog įmanoma puikiai įmirkyti stiklo pluošto sluoksnį, ypač fenolformaldehydinėje dervoje, nenaudojant jokio tirpiklio, tiesiog suminkštinant dervą, paskleistą sausų miltelių pavidalu be organinių tirpiklių ant stiklo pluošto sluoksnio, švelnaus suspaudimo pagalba (nuo 1,5 iki 2 atmosferų) tarp dviejų preso paviršių, įkaitintų iki 80-100°C, kai tas suspaudimas trunka 5-7 minutes.

Tokiomis sąlygomis derva įgauna panašią į sirupą konsistenciją ir tolygiai įmirko pluoštą.

Antrajame suspaudimo etape, kuris trunka 5-7 minutes, esant tam pačiam slėgiui, bet aukštesnei temperatūrai (nuo 180 iki 220°C), tarp preso įkaitintų paviršių įvyksta dervos struktūravimas, ir yra gaunami lakštai, ne tik turintys labai gerą atsparumo ugniai ir termoizoliacinių savybių, bet ir lengvai apdorojami dėl savo sugebėjimo išlaikyti stabilų padėtį.

Įdėjus korėto aliuminio karkasą tarp dviejų lakštų, paruoštų išradimo būdu, naudojant tokias fiksavimo priemones kaip ugniai atsparūs klėjai, neišsiskiriantys nuodingų dujų ar garų esant aukštai temperatūrai, pvz., lipnus poliuretaną XC 189 E, kurį gamina firma EXCEL, arba lipnus DUNAPOL SP 1500, kurį gamina firma DUNA-CORRADINI, yra gaunamos plokštės, kurios tinka pertvaroms, atraminėms sienelėms ir įrangos elementams, tokiems kaip baldai, ypač naudojamiems laivuose.

Kiti šio išradimo pranašumai ir charakteristikos išaiškės iš aukščiau aprašyto būdo įgyvendinimo ir iš žemiau pateikiamų rezultatų, gautų iš

bandymų, atliktų su pagal šį būdą pagamintomis ugniai atspariomis plokštėmis ir lakštais, neapsiribojant pavyzdžiu.

Pavyzdys

Novolakinę fenolformaldehydinę dervą, pavadintą LERIPHEN SM 1112, kurią parduoda firma Industrie Chimiche Leri, tolygiai paskleidžia ant 1,2 mm storio stiklo pluošto sluoksnio, imant 5g dervos 100-tui gramų stiklo pluošto.

Tada sluoksnį pirmą kartą suspaudžia iki 2 atmosferų slėgio tarp preso paviršių, įkaitintų iki 90°C, kad derva suminkštėtų ir įvyktų visiškas sluoksnio įmirkymas derva.

Pirmą kartą suspaudžia ir kaitina 7 minutes, o po to sluoksnį perkelia į kitą presą. Čia tą sluoksnį 7 minutes antrą kartą suspaudžia iki 2 atmosferų slėgio tarp dviejų preso paviršių, įkaitintų iki 200°C, tokiu būdu struktūruojant dervą ir formuojant lakštą.

Atvėsintas iki aplinkos temperatūros, lakštas yra 1,35 kg/dm³ tankio ir tinka ugniai atsparių plokščių gamybai.

Tokiu būdu paruošto lakšto atsparumo ugniai savybės buvo tikrinamos bandymu, atliekamu pagal RINA nurodymus, o taip pat pagal tarptautinius krovinių saugaus pervežimo standartus, reguliuojamus SOLAS Konvencijos 74(83).

Kalbant konkrečiau, keletas lakštų, pagamintų aukščiau aprašytu būdu, buvo uždėti vienas ant kito iki 50 mm storio plokščio ruošinio, kurio atskiri lakštai buvo sutvirtinti vieline apkaba.

Plokščio ruošinio storio centre ir paviršiuje buvo pritaisytos termoporos matuoti temperatūrai. Taip paruoštas plokščias ruošinys buvo įkištas į krosnį, kurioje iš anksto buvo nustatyta temperatūra 750±10°C. 20 minučių laikotarpiu buvo matuojama temperatūra plokščio ruošinio centre ir paviršiuje, o taip pat krosnies temperatūra. Buvo tikrinta, ar nepasirodys liepsna.

Bandymas vyko su 5 bandiniais. Žemiau esančioje lentelėje pateikiami rezultatai:

Bandinys Nr.	Tof. (°C)	T _{max,f} (°C)	T _{max,s} (°C)	T _{max,c} (°C)
1	2	3	4	5
1	740	780	780	810
2	740	790	765	805
3	740	780	785	795
4	740	780	780	815

1	2	3	4	5
5	740	780	765	800
Iš viso	3700	3910	3875	4025
Vidurkis	740	782	775	805

Čia Tof reiškia pradinę krosnies temperatūrą, Tmax, f yra maksimali krosnyje pasiekta temperatūra, Tmax,s yra maksimali temperatūra, pasiekta plokščio ruošinio paviršiuje ir Tmax,c - maksimali temperatūra plokščio ruošinio centre.

Pagal RINA normas, dėl ugniai atsparios medžiagos temperatūra krosnyje turi pakilti ne daugiau kaip 50°C, lyginant su pradine krosnies temperatūra. Iš lentelės galima išvesti temperatūros prieaugį - 42°C laipsniai (Tmax,f-Tof).

Pagal minėtus nurodymus maksimalus temperatūros prieaugis bandinio paviršiuje neturi viršyti krosnies pradinės temperatūros daugiau kaip 50°C laipsnių, šiuo atveju nustatytas 35°C laipsnių prieaugis.

RINA nurodymuose taip pat yra numatyta, kad atsiradusi liepsna neturi degti daugiau kaip 10 sekundžių. Bandyme plokščiam ruošinyje liepsna neatsirado.

Galiausiai, plokščio ruošinio svorio nuostoliai bandymo pabaigoje sudarė 2,04% pradinio svorio, būdami gerokai mažesni už minėtais nurodymais leidžiamą 50% kraštutinį dydį.

Išradimo būdu pagamintas plokščias ruošinys gali būti naudojamas ugniai atsparių plokščių gamybai.

Dabar pateiksime vieną tokių plokščių gamybos įgyvendinimo variantą, remdamiesi pridėdamu brėžiniu, kuriame pavaizduota ugniai atsparios plokštės dalies scheminis pjūvis, o toji plokštė yra pagaminta iš lakštų, padarytų pagal išradimo būdą.

Brėžinyje ugniai atspari plokštė pagal išradimą yra paženklinta 1.

Ji susideda iš dviejų plokščių elementų 2, lygiagrečiai patalpintų vienas prieš kitą bei atskirtų tarpeliu 3.

Jei plokštės 1 elementai 2 yra naudojami pertvaroms ir įrangai, juos turi palaikyti brėžinyje neparodyti rėmai.

Elementai 2 yra tos pačios struktūros, tačiau užima vienas kito atžvilgiu veidrodinio vaizdo padėtį. Todėl toliau bus aprašyta tik vieno iš dviejų plokščių elementų 2 struktūra.

Elementas 2 susideda iš dviejų lakštų, atitinkamai paženklintų 4 ir 5, patalpintų vienas priešais kitą ir lygiagrečių vienas kitam. Lakštas 5 kartu su atitinkamu kito plokščiojo elemento 2 lakštu 5 įrėmina plokštės 1 šonus.

Tarp lakštų 4 ir 5 yra korėto metalo karkasas, pageidautina iš aliuminio, kuris liečiasi su dviem lakštais 4 ir 5, būdamas priklijuotas prie jų ir atlikdamas jų atramos funkciją.

Be to, tarp lakšto 4 ir papildomo lakšto 7 yra plaušinis iš aliuminio - silicio pluošto. Lakštas 7 kartu su jį atitinkančiu lakštu kitame plokščiaame elemente 2 įrėmina tarpelį 3.

Lakštai 4, 5 ir 7 yra gaminami pagal šio išradimo būdą.

Buvo tirtas aukščiau aprašytos plokštės atsparumo deginimui atitikimas tarptautiniams saugos reikalavimams.

Tirta plokštė turėjo tokius struktūrinius duomenis:

lakštų storis	1 mm
korėtos konstrukcijos storis	10 mm
plaušinio storis	17 mm
tarpelio storis	10 mm

Korėta konstrukcija, lakštai ir plaušinis buvo suklijuoti tarpusavyje su ugniai atspariu lipniu poliuretanu XC 189 E, kurį pagamino bendrovė EXCEL (Prancūzija).

Minėta plokštė buvo vertikaliai pridėta prie krosnies angos taip, kad ją tiksliai uždengtų ir taip, kad tik viena plokštės pusė būtų atstatyta liepsnai.

Ant plokštės priešingo krosniai paviršiaus buvo įtaisytos penkios termoporos temperatūrai nustatyti. Tiek pat termoporų buvo įrengta krosnyje temperatūrai matuoti.

Temperatūra krosnyje buvo laipsniškai keliama 30 minučių pagal iš anksto nustatytą gradientą ir tuo pačiu metu buvo nustatomos temperatūros vertės plokštės pusėje, nusuktoje į išorę nuo krosnių.

Iš penkių termoporų duomenų vidurkio gauti tokie rezultatai:

	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	25 min.	30 min.
Krosnies temperatūra (°C)	508	687	743	798	819	834
Plokštės išorinės pusės temperatūra (°C)	28	29	35	46	65	93

Iš aukščiau pateiktų duomenų galima daryti išvadą, kad ugniai atspari plokštė, pagaminta panaudojant lakštus, padarytus pagal išradimo būdą, nepraleidžia liepsnos ir turi puikių termoizoliacinių savybių.

Be to, bandymo pabaigoje plokštė išliko sveika.

Išradimo apibrėžtis

1. Ugniai atspari plokštė, kurioje yra mažiausiai vienas lakštas, turintis stiklo pluošto sluoksnį, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėtas stiklo pluošto sluoksnis įmirkytas mažiausiai vienoje ugniai atsparioje dervoje, kurioje nėra tirpiklių.

2. Ugniai atspari plokštė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad ugniai atspari derva yra fenolformaldehidinė derva.

3. Ugniai atspari plokštė pagal 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad toji derva yra novolakinė derva.

4. Ugniai atspari plokštė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad joje yra mažiausiai du lakštai, turintys stiklo pluošto sluoksnį, įmirkytą mažiausiai vienoje ugniai atsparioje dervoje, kurioje nėra tirpiklių.

5. Ugniai atspari plokštė pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad joje yra mažiausiai vienas elementas, susidedantis iš dviejų minėtų lakštų, tarp kurių įterptas korėto aliuminio karkasas.

6. Ugniai atspari plokštė pagal 5 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad šis elementas turi mažiausiai vieną plaušinį iš aliuminio-silicio pluošto tarp vieno iš tų dviejų lakštų ir kito lakšto.

7. Būdas ugniai atsparioms plokštėms gaminti, kuriame panaudoja mažiausiai vieną lakštą iš stiklo pluošto, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad pagal jį atlieka tokias viena po kitos einančias operacijas:

- tolygiai paskleidžia ugniai atsparią dervą, esančią miltelių pavidalo ir neturinčią tirpiklių, ant stiklo pluošto sluoksnio, be to, ima mažiausiai 5g dervos 100-tui gramų stiklo pluošto;

- pirmą kartą suspaudžia sluoksnį ir kaitina jį iki temperatūros, kurioje derva suminkštėja, ir atlieka šią operaciją tokį laiką tarpą, kurio pakanka, kad derva suminkštėtų;

- antrą kartą suspaudžia sluoksnį, esant dervos struktūravimo temperatūrai, kad būtų gautas minėtas lakštas.

8. Būdas pagal 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kaip ugniai atsparią dervą panaudoja fenolformaldehidinę dervą.

9. Būdas pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sluoksnį pirmą kartą suspaudžia ir dervą minkština 5-7 minutes, esant 80-100°C temperatūrai ir 1,5-2 atmosferų slėgiui.

10. Būdas pagal 9 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sluoksnį antrą kartą suspaudžia ir dervą struktūruoja 5-7 minutes, esant 180-220°C temperatūrai ir 1,5-2 atmosferų slėgiui.

11. Būdas pagal 10 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sluoksnį pirmą kartą suspaudžiant ir dervą minkštinant, bei sluoksnį antrą kartą suspaudžiant ir dervą struktūruojant, sluoksnį patalpina tarp atitinkamų presų įkaitintų paviršių.

12. Būdas pagal 11 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sluoksnį pirmą kartą suspaudžiant ir minkštinant dervą, preso paviršius įkaitina iki 90°C.

13. Būdas pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sluoksnį antrą kartą suspaudžiant ir struktūruojant dervą, preso paviršius įkaitina iki 200°C.

