



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 65573
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patenti ilmoitettu 11.06.1984
Patent meddelat

(51) Kv.Ik.³/Int.Cl.³ B 32 B 5/18

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	752441
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	29.08.75
(23) Aikupäivä — Giltighetsdag	29.08.75
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	09.04.76
(44) Nähtävöksiäpanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.02.84
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	08.10.74
Englanti-England(GB) 43512/74	

- (71) Imperial Chemical Industries Limited, Imperial Chemical House,
Millbank, London S.W.1., Englanti-England(GB)
- (72) Alan Metcalf Wooler, Blackley, Manchester,
Dennis Charlton Allport, Blackley, Manchester, Englanti-England(GB)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Vaikeasti syttyvä laminoitu paneeli, jossa on jäykkä isosyanuraatti-
pohjainen vaahtomuovisisus sekä menetelmä paneelin valmistamiseksi -
Svårtändbar laminerad panel som omfattar ett styvt isocyanuratbaserat
skumplastinnerskikt jämte förfarande för framställning därav

Keksintö koskee laminoitua paneelia, jossa on jäykkä isosya-
nuraattipohjainen vaahtomuovisisus, ja menetelmää tällaisen paneelin
valmistamiseksi.

Laminoituja jäykkiä solumuovipaneeleja käytetään laajalti
rakentamisessa ja rakennusteollisuudessa äänen- ja lämmöneristys-
aineena sekä kuormaa kantamattomina rakenneosina. On kuitenkin tärkeätä,
että rakennusaineet eivät ole helposti palavia eivätkä edistä
tulen leviämistä kautta rakennuksen. On ennestään tunnettua, että
isosyaaniuraattiin pohjautuvilla solumuoveilla on erinomaiset kor-
keiden lämpötilojen ja tulenkestävyysominaisuudet verrattuina muihin
polyuretaani-solumuoveihin, mutta tietyissä olosuhteissa on havaittu,
että samalla kun solumuovi itsessään on erittäin tulenkestävä, syn-
tyy usein syviä murtumia, joiden johdosta solumuovipaneeli ennenai-
kaisesti luhistuu. Nyt on havaittu, että jos tukiainetta upotetaan
laminaatin solumuovisisukseen vaimentuu säröily ja tulenkestävyys
paranee tämän johdosta.

Niinpä keksinnön mukaisesti tarjotaan laminoitu paneeli, joka käsittää jäykän isosyaaniuraattiin pohjautuvan vaahtomuovisisuksen kerrostettuna kahden päällyslevyn väliin, jolloin vaahtosisus sitoo ainekset yhtenäiseksi rakenteeksi.

Keksinnölle on tunnusomaista, että vaahtomuovisisukseen on upotettu vaahton läpäisevä ja siihen tarttuva verkkomateriaali.

Keksintö käsittää myös menetelmän tällaisen laminoidun paneelin valmistamiseksi.

Keksinnössä käytetyt jäykät isosyaaniuraatti-pohjaiset vaahtomuovit ovat polymeereja, joilla on isosyaaniuraatti-rengasrakenne. Tällaisten vaahtomuovien valmistus on tunnettua. Ne valmistetaan tavanomaisesti saattamalla orgaaninen polyisosyanaatti reagoimaan polymeeri-polyolin kanssa solustusaineen ja katalyytin läsnäollessa. Lisäaineena voi myös olla pinta-aktiivisia aineita, pehmentimiä, stabiloimisaineita, täyteaineita ja pigmenttejä.

Päällyslevyt voivat olla mitä tahansa ainetta, joka pystyy tarttumaan isosyaaniuraatti-pohjaiseen vaahtomuoviin geeliiytyneessä, osittain kovettuneessa tilassa. Sopivia aineita päällyslevyihin ovat esimerkiksi kumi, metalli, asbesti, kipsilevy, lasikuitu, puu, paperi, kartonki ja muoviaineet, esimerkiksi polyvinyylikloridi, akryylinitriili/butadieeni/styreenisekapolymeeri tai polyesteri/lasikuitu-sekoitukset. Laminaatin tulenkestävyys kokonaisuudessaan paranee kuitenkin vielä, jos käytetään palamattomia päällyslevyjä ja siten edullisella laminaatilla on ainakin toinen päällyslevy tehty metallilevystä, metallikalvosta, asbestista, asbestisementistä tai kipsilevystä. Päällyslevyjen ulkopinta voi olla sileä tai kohokuvioitu tai tarkoitettu antamaan rakenteellisia tai koristeellisia vaikutuksia.

Verkkoaine voidaan upottaa mihin tahansa vaahtomuovisisukseen, mutta edullisesti ei syvemmälle kuin n. 2,5 cm toisesta tai kummas-takin vaahtomuovisisuksen ulkopinnoista. On erityisen edullista, jos verkkoaine on upotettu toiseen tai kumpaankin vaahtomuovisisuksen ulkopintaan niin, että se koskettaa yhtä tai kumpaakin päällyslevyjen sisäpinnoista. Verkko voi olla mitä tahansa ainetta, joka parantaa vaahtomuovin tulenkestävyyttä olosuhteissa, joissa vallitsee korkea lämpötila, ja joka pystyy tarttumaan isosyaaniuraatti-pohjaiseen solumuoviin kuten edellä esitettiin. Sopivia aineita ovat metallilangat, -säikeet tai -verkot, lasi-, tekstiili- tai muovikuidut, -säikeet, -langat, -nauhat tai suulakepuristeet yksinkertaisessa,

mielivaltaisessa, kudotussa tai verkkomaisessa muodossa. Kudotun tai verkkomaisen aineen tulee kuitenkin olla silmältään tai kudokseltaan riittävän karkeata, että vaahtomuoviseos pääsee tunkeutumaan sisäväleihin. Erityisen sopiva on metallilankaverkko, esimerkiksi kanaverkko.

Keksinnön mukaisia laminaatteja voidaan valmistaa missä tahansa tunnetussa laitteessa, jota käytetään tavanomaisten vaahtomuovilaminaattien valmistukseen, ja jotka voivat olla "vaakasuoria" tai "pystysuoria" panoksittaisia muovaus-, muovausmalli- tai puristus- tai jatkuvatoimisia laminoimiskoneita.

"Vaakasuorassa" panoksittaisessa menetelmässä, jossa valmistettavan laminaatin päällyskerrokset ovat vaakatasossa, pannaan muotin pohjalle ensimmäinen päällyyslevy ja sen päälle sijoitetaan verkkoaine, joka haluttaessa voidaan kiinnittää päällyyslevyyn sopivalla liimalla tai jos sekä päällyyslevy että verkkoaine ovat metallia, ne voidaan hitsata tai juottaa yhteen. Mitattu määrä vaahtomuoviseosta kaadetaan tai ruiskutetaan muottiin ja toinen päällyyslevy, valinnaisesti verkkoainetta kiinnitettynä alapinnalleen, joko lasketaan kellumaan vaahtoseokselle, missä tapauksessa verkkoaineen ei tarvitse olla kiinnitetty siihen, tai kiinnitetään vaakasuoraan kehykseen muotin yläpäässä ja muotti suljetaan sitten. Käytetty vaahtomuoviseoksen määrä on riittävä antamaan jonkinverran "ylitiivistymistä" täysin kovettuneena; tämä tarkoittaa, että jos vaahton annettaisiin nousta vapaasti se saavuttaisi paksuuden, joka olisi jonkinverran suurempi kuin muotin ollessa suljettu. Tämä ylitiivistyminen vähentää onteloiden muodostumista toisen päällyskerroksen ja vaahtomuovisisuksen välillä ja parantaa siten tarttumista. Muotin sivut on päällystetty irroitusaineella helpottamaan laminaatin poistamista muotista. Vaihtoehtoisesti reunaosia, joista tulee valmiin laminaatin osa, voidaan sijoittaa muottiin ennen vaahton lisäämistä. Nämä osat voidaan tehdä aineista, jotka edellä mainittiin päällyyslevyjä varten, ja voivat olla erikoismuotoiltuja, ne voidaan järjestää esimerkiksi yhtymään tukikehyksien kanssa ja antamaan limitys- tai ponttimainen vaikutus. Kun halutaan valmistaa laminaatti, jossa verkkoaine on upotettuna vaahtomuovin sisään, saattaa olla sopivaa tukea se tasolle, joka on ylemmän ja alemman päällyyslevyn välillä kannattimien avulla tai kiinnittämällä reunaosiin, kun näitä käytetään.

"Pystysuorassa" panoksittaisessa menetelmässä sijoitetaan edullisesti muottiin kaksi päällyslevyä, erotettuna kolmelta reunalta toisistaan reunaosilla, jolloin neljäs reuna edustaa aukkoa muotin yläpäässä, verkkoaine voi olla kiinnitetty toiseen tai kumpaankin päällyslevyistä tai sitä voidaan pitää tasossa päällyslevyjen välissä kiinnitettynä reunaosiin. Vaahtomuoviseos voidaan tuoda muottiin jollakin lukuisista hyvin tunnetuista täyttömenetelmistä, esimerkiksi suoraan kaatamalla tai käyttämällä edestakaisin liikkuvaa ruiskutuspäättä, ja suurempikokoisissa laminaateissa vaahtomuovisisus voidaan rakentaa kerroksittain antaen yhden kerroksen vaahdota ennen seuraavan kerroksen tuomista.

Keksinnön laminaatteja voidaan valmistaa jatkuvasti millä tahansa tavanomaisella jatkuvatoimisella laminointikoneella mutta erityisen sopivia ovat koneet, jotka on asetettu sovittamaan yhteen jäykkiä epäjatkuvia päällyslevyjä ja reunaosia, esimerkiksi brittiläisissä patenteissa 1 098 471, 1 164 305 ja 1 245 881 kuvatut koneet.

Vaahtomuovilaminaattien suhteellinen tulenkestävyys voidaan mitata testiolosuhteissa, jotka ovat samanlaiset kuin julkaisussa British Standards Institution's "Fire Tests on Building Materials and Structures" (BS 476: Part 8: 1972) kuvatut. Lyhyesti, laminaatin toinen puoli saatetaan alttiiksi kaasuuunin säteilylle, jota voidaan tarkasti säätää seuraamaan normaali lämpötilaprofiilia ja mitataan kylmemmän ulkopinnan lämpötila viidessä kohdassa - keskustassa ja jokaisen neljänneksen keskustassa - säännöllisin väliajoin. Laminaatti arvostellaan epäonnistuneeksi erityisominaisuuksiensa kannalta, kun jossakin pisteessä lukema on noussut 180°C:n yläpuolelle tai keskilämpötila on kauttaaltaan noussut 140°C:een. Kun kysymyksessä on laminaatti, jossa päällys on palamatonta ainetta, voidaan vaahtomuovisisuksen eheys todeta päällyslevyjen poistamisen jälkeen.

Tämän keksinnön laminaatteja voidaan käyttää kaikkiin käyttötarkoituksiin, joihin vaahtomuovilaminaatteja tavallisesti käytetään, mutta parantuneiden tulenkestävyysominaisuuksiensa ansiosta niitä voidaan käyttää myös tarkoituksiin, varsinkin rakennusteollisuudessa, joihin tavanomaisia vaahtomuovilaminaatteja tähän asti ei ole hyväk-

sytty, johtuen niiden huonoista tulenkestävyysominaisuuksista. Eri-tyisen sopivia ovat laminaatit, joiden kumpikin päällyspinta on tehty palamattomista aineista, kuten esimerkiksi metallilevystä, asbestista, asbestisementistä ja kipsilevystä.

Keksintöä valaistaan, mutta ei rajoiteta seuraavin esimerkein, joissa osat ja prosentit on laskettu painon mukaan.

ESIMERKKI 1

Vertailukoe - laminaatti ilman verkkoainetta

(Tämä vertailukoe ei sinänsä ole osa keksintöä).

Valmistettiin vaahtomuovilaminaatti rakentamalla ensin paneelikokoonpano, joka käsitti havupuukehiksen, jonka sisämitat olivat 42 x 42 x 2 cm ja ulkoiset mitat 46 x 46 x 5 cm, ja kaksi päällyspevyä, jotka olivat 20 s.w.g. valantaterästä. Vaahtomuoviseos, joka pystyy reagoimaan muodostaen isosyaaniuraatti-pohjaisen jäykän vaahdon, valmistettiin sekoittamalla seuraavat aineosat: oksipropyloitua tolyleenidiamiinia, jonka hydroksyylliluku oli 310 mg KOH/g (20,4 osaa) polyoksipropyleeni-polyoksietyleenimöhkälesekapolymeeriä, joka sisälsi n. 10% etyleenioksidijätteitä ja jonka molekyylipaino oli n. 2000 (4,0 osaa); siloksaani-polyalkyleenioksidi-sekapolymeeriä (1,0 osaa), kaliumasetatin, etyleeniglykolin ja veden seosta suhteessa 20:20:1 (1,5 osaa), trikloorifluorimetaania (28,0 osaa) ja difenyylimetaani-di-isosyanaatti-yhdistelmää, joka sisälsi n. 55% di-isosyanaattidifenyylimetaani-isomeereja, isosyanaatin jäljellä olevan pääosan ollessa läsnä polymetyleenipolyfenyyli-polyisosyanaatteina, joiden toiminnallisuus on suurempi kuin kaksi, NCO-pitoisuuden ollessa 29,2%, (100,0 osaa).

Seos kaadettiin esikuumennettuna 35-40°C:seen paneelikokoonpanoon, joka sitten pantiin vaneripuristimeen. Vaahtomuoviseos antoi 15%:n ylitiivistymistiheyden 45 kg/m³ 5 minuutin paisunta-ajalla. Jäykkä vaahtomuovilaminaatti poistettiin ja sen annettiin kovettua täysin ainakin 24 tuntia ennenkuin sen tulenkestävyys mitattiin.

Tulenkestävyydestä pienessä mittakaavassa suoritettiin kiinnittämällä laminaatti liekkikaasu-uunin tukipintaan, jonka lämpö-

tilaa tarkkailtiin lämpöpareilla. Viisi lämpöparia oli myös kytketty laminaatin kylmenpään ulkopuoliseen metallipintaan, yhden ollessa keskustassa ja neljän muun paneelin jokaisen neljänneksen keskustassa. Uunin lämpötilaa nostettiin BS 476, Part. 8 Section 1.4.2:n mukaisesti, nimittäin lämpötilaprofiililla, joka vastaa suhdetta $T - T_0 = 345 \log_{10} (8t + 1)$, jossa t on testin kesto aika minuuteissa, T on uunin lämpötila ajassa t ja T_0 on uunin alkulämpötila Celsius-asteissa ja on väliltä $10-40^{\circ}\text{C}$ ja lämpötilan nousu kylmällä pinnalla merkittiin muistiin kahden minuutin väliajoin.

Laminaatti petti (eristysominaisuuksiensa kannalta) 34 minuutin kuluttua, kun yksittäisen pisteen lukema oli noussut yli 180°C :teen. (BS 476 Part 8:n mukaan näyte katsotaan tuhoutuneeksi, kun joko yksittäisen pisteen lukema on noussut yli 180°C :teen tai keskilämpötila kauttaaltaan 140°C :seen). Tässä pisteessä testi lopetettiin, laminaatti jäähdytettiin ja vaahtomuovin sisuksen eheys tutkittiin poistamalla kuumennettu päällyys. Vaahtomuovisisuksessa oli satunnaisia suuria, syviä säröjä.

Laminaatti, joka sisältää 1,3 cm:n verkkotukiaineen vaahtomuovisisuksessa 2,5 cm:n päässä laminaatin pinnasta.

Valmistettiin vaahtomuovilaminaatti käyttäen samoja aineita ja samalla tavalla kuin laminaatti vertailukokeessa, paitsi että havupukehysten keskelle pantiin kerros 1,3 cm:n kanaverkkoa, niin että kanaverkkokerros oli n. 2,5 cm:n etäisyydellä kummastakin tasosta, jonka kehysten ulkoreunat muodostavat. Saatuaan täysin kovettua ainakin 24 tuntia laminaatti saatettiin samaan pienimittakaavaisen tulenkestävyydestiin kuin vertailukokeen laminaatti.

Laminaatin pettämisaika, osoitettuna yksittäisen pisteen lukeman nousulla yli 180°C :teen, oli 38 minuuttia, mikä edustaa n. 12%:n parannusta vertailun suhteen. Vaahtomuovisisuksen eheyden tutkiminen osoitti suuria säröjä muodostuneen, mutta nämä olivat pysähtyneet lankaesteeseen.

ESIMERKKI 2

Laminaatti, joka sisältää 2,5 cm:n verkkotukiaineen vaahtomuovisisuudessa 2,5 cm:n etäisyydellä laminaatin pinnasta.

Valmistettiin vaahtomuovilaminaatti samalla tavalla kuin esimerkissä 1, paitsi että 1,3 cm:n kanaverkko korvattiin 2,5 cm:n kanaverkolla.

Laminaatin pettämisaika, osoitettuna yksittäisen pisteen lukeman nousulla yli 180°C:een, oli 38 minuuttia, mikä osoittaa n. 12%:n parannusta vertailun suhteen. Vaahtomuovisisuuden eheyden tutkimus osoitti, että oli syntynyt suuria säröjä, jotka eivät olleet pysähtyneet lankaesteeseen.

ESIMERKKI 3

Laminaatti, joka sisältää 1,3 cm:n verkkotukiaineen juotettuna laminaatin pintaan.

Valmistettiin vaahtomuovilaminaatti, kuten esimerkissä 1, paitsi että 1,3 cm:n kanaverkko juotettiin laminaatin toiseen päällyslevyyn ja että sama puoli kiinnitettiin uuniin pienimittakaavaista tulenkestävyydestiä varten.

Laminaatin pettämisaika, osoitettuna yksittäisen pisteen lukeman nousulla yli 180°C:een oli 52 minuuttia, mikä osoitti n. 53%:n parannusta vertailuun nähden. Vaahtomuovisisuuden eheyden tutkiminen osoitti hyvin pieniä säröjä.

Patenttivaatimukset

1. Vaikeasti syttyvä laminoitu paneeli, joka käsittää jäykän isosyanuraattipohjaisen vahvistetun vaahtomuovisisuksen kerrostettuna kahden päällyslevyn väliin, jolloin vaahtomuovisisus sitoo ainekset yhteen yhtenäiseksi rakenteeksi, t u n n e t t u siitä, että vaahtomuovisisukseen on upotettu vaahton läpäisevä ja siihen tarttuva verkkomateriaali.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laminoitu paneeli, t u n n e t t u siitä, että verkkomateriaali ei ole upotettu vaahtomuovisisukseen syvemmälle kuin noin 2,5 cm:n päähän toisesta tai kummastakin vaahtomuovisisuksen pinnasta.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laminoitu paneeli, t u n n e t t u siitä, että verkkomateriaali on upotettu toiseen tai kumpaankin vaahtomuovisisuksen ulkopinnoista niin, että se koskettaa toista tai kumpaakin päällyslevyjen sisäpinnoista.

4. Jonkin edellä esitetyn patenttivaatimuksen mukainen laminoitu paneeli, t u n n e t t u siitä, että verkkomateriaali on metallilankaverkko, esimerkiksi kanaverkko.

5. Menetelmä jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukaisen laminoidun paneelin valmistamiseksi antamalla isosyanuraattipohjaisen vaahtomuodostavan seoksen vaahtota ja kovettua kahden vastakkaisen levyn puristuksen alaisena, t u n n e t t u siitä, että päällyslevyjen väliin sijoitetaan verkkomateriaalia.

Patentkrav

1. Svårantändbar laminerad panel som omfattar ett styvt, isocyanuratbaserat förstärkt skumplastinnerskikt lagrat mellan två ytterskivor, varvid skumplastinnerskiktet sammanbinder materialen till en enhetlig konstruktion, k ä n n e t e c k n a d därav, att i skumplastinnerskiktet nedsänkts ett skummet genomträngande och vid detta vidhäftande nätmaterial.

2. Laminerad panel enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att nätmaterialet inte nedsänkts i skumplastinnerskiktet djupare än ca 2,5 cm från den ena eller vardera ytan av skumplastinnerskiktet.

3. Laminerad panel enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att nätmaterialet nedsänkts i den ena eller i vardera ytterytorna av skumplastinnerskiktet så, att det vidrör den ena eller vardera innerytan av ytterskivorna.

4. Laminerad panel enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d därav, att nätmaterialet utgörs av metalltrådsnät, exempelvis hönsnät.

5. Förfarande för framställning av en laminerad panel enligt något av de föregående patentkraven genom att låta en isocyanuratbaserad skumbildande blandning skumma och härda under tryck mellan två motstående skivor, k ä n n e t e c k n a t därav, att mellan ytterskivorna placeras ett nätmaterial.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 374 887 (B 29 D 27/00).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 310 256 (B 29 D 27/00). USA(US) 3 814 659 (B 32 B 3/26), 3 647 608 (B 32 B 3/26), 3 246 058 (264-47).