



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU 59638
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti myönnetty 10 09 1981
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ E 01 C 5/20, D 06 N 5/00

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	3635/72
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	21.12.72
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	21.12.72
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	27.01.74
(44) Nähtävöksiäminen ja kuul.julkaisu pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.05.81
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	26.07.72

Englanti-England(GB) 35007/72

- (71) Aktieselskabet Jens Villadsens Fabriker, Mileparken 38, DK-2730
Herlev, Tanska-Danmark(DK)
- (72) Arne Corlin, Hvidovre, Ole Garn, Greve Strand, Tanska-Danmark(DK)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Muovikalvon käyttö kantavana kerroksena katon bitumipäällystemateriaalissa - Användning av plastfolie som bärande skikt i ett bitumenöverdragsmaterial för tak

FI-patenttijulkaisussa 55 236 kuvataan muoviarkkia käytettäväksi lujitekerroksena bitumikerrosrakenteissa, muoviarkin käsittäessä muoviaineen ja lasikuituaineen ja ollessa tunnettu siitä, että sen muodostaa kummaltakin puolelta pinnallisesti sijaitsevilla lasikuiduilla päällystetty muovikalvo, jonka kimmomoduuli on korkeintaan $5\,000\text{ kp/cm}^2$ Vicat-pehmenemispiste vähintään 60°C . Kalvon muoviaineeksi on tässä ilmoitettu kestopuovi ja suoritusesimerkeissä mainitaan muoviaineeksi eteenin ja vinyylasetatin sekapolymeraatti sekä styreenin ja butadieenin sekapolymeraatti. Muovikalvon paksuus voi tällöin olla 0,2-5 mm ja muovikalvon pinnallisesti sijaitsevat lasikuidut ovat edullisesti lasikuituharsoa tai -huopaa.

Esimerkkinä tämän muoviarkin käytöstä mainitaan ko. patenttijulkaisussa bitumikerrosrakenteet tienpäällysteiden muodossa, missä lujitekerroksena toimivaa muoviarkkia käytetään suojakerroksena tavanomaisen teräsbetonisen suojakerroksen asemesta kosteuseristysmembranin ja varsinaisen tienpäällysteen, joka on asfalttibetonia, välissä.

Nyt on kuitenkin käynyt ilmi, että tämä muoviarkki ei ole käyttökelpoinen ainoastaan tällaisissa bitumikerrosrakenteissa vaan myös bitumikerrosrakenteissa, jotka ovat kattopäällysteiden muodossa, erityisesti kattopahvissa, jossa muoviarkkia käytetään runkona ja sidotaan bitumikerroksella toiselta tai molemmilta puolilta.

Kattopahvi katon kattamistarkoitukseen käsittää tavallisesti rungon esim. harmaasta lumpupahvista, joka on kyllästetty asfaltilla tai tervalla ja joka toiselta tai molemmilta puolilta on katettu bitumikerroksella, esim. asfaltilla tai tervalla. Kosteutta läpäisemättömän kattokatteen muodostamiseksi, jolla on tyydyttävät lujuusominaisuudet, on usein tapana valmistaa tällaiset kattokatteet lukuisista kerroksista, esim. viidestä kerroksesta kattopahvia. Tällaisten kattokatteiden eliniän pidentämiseksi on tapana peittää pintapahvin vapaa ulkopuoli suojakerroksella, jonka edullisesti muodostavat enemmän tai vähemmän laakeat osaset tai pienet levyt murskattua liusketta tai muuta luonnon kiviainesta tai jotakin keraamista tai muuta sopivaa ainetta.

On yritetty harmaan lumpupahvin asemesta käyttää lasikuitupohjaista runkoa. On kuitenkin todettu, että tällaisilla lasikuiturunkoihin pohjautuvilla kattopahveilla on taipumus olla aivan liian jäykkiä salliakseen tyydyttävän päällepanon katolla. Edelleen esiintyy taipumusta säröilyyn bitumikerroksissa, varsinkin kylmällä säällä.

On myös yritetty käyttää polyeteenikalvoa runkona kattopahvissa. Tällaisen rungon on havaittu olevan epätydyttävä, pääasiallisesti sen johdosta, että sillä ei ole vaadittavaa termistä pysyvyyttä voidakseen kestää lämpötiloja, jotka ovat suuruusluokaltaan 180°C ja joita käytetään valmistettaessa kattopahveja. Sitäpaitsi on polyeteenikalvon terminen pituudenlaajenemiskerroin aivan liian suuri, että kalvot olisivat sopivia kattokatteiden yhteyteen.

Keksintönä on siis muovikalvon, jonka molemmille puolille on osittain muovikalvoon sulatettu lasikuitukerros ja jonka muovikalvon kimmomoduli on korkeintaan $5\,000\text{ kp/cm}^2$ ja Vicat-pehmenemispiste vähintään 60°C , käyttö kantavana kerroksena katon bitumipäällystemateriaalissa.

Tällainen muovikalvo, jossa on pinnallisesti sijaitseva lasikuituvahvistus, on itsessään jäykkä ja sen voisi niinmuodoin otaksua olevan täysin sopimaton rungoksi rullattavaan kattopahviin. On kuitenkin havaittu, että lopputuotteen taipuvuus on erinomainen ja todella suurempi kuin itse rungon taipuvuus. Muovikalvo valmistetaan edullisesti polyolefiinista tai edullisesti polyeteenistä, polypropylenistä, eteenin ja vinyylisetaatin sekapolymeereistä ja sekä styreenin ja butadieenin sekapolymeereistä.

Kattopahvilla, joka runkona sisältää pinnallisesti sijaitsevilla lasikuiduilla päällystetyn polyeteenikalvon, on lujuusominaisuuksia, jotka ovat selvästi ylivoimaisia verrattuina kattopahvin, jossa runkona on käytetty harmaata lumpupahvia, lujuusominaisuuksiin. Siten on vetolujuus ja repimislujuus noin kolminkertainen verrattuna kattopahviin, joka pohjautuu harmaaseen lumpupahviin. Sitäpaitsi murtovenymä on ainoastaan noin 3 %.

Ei ole suositeltavaa käyttää kalvoja, joiden kimmomoduuli on suurempi kuin $5\,000\text{ kp/cm}^2$, koska tällaisten kalvojen rullalle kääriminen on vaikeata ja ne ovat siten vaikeasti käsiteltäviä käytettäessä. Kalvot, joiden pehmenemispiste on alle 60°C , eivät ole riittävän vastustuskykyisiä kattopahvin valmistuksessa esiintyville lämpötiloille, jotka voivat olla niinkin korkeita kuin 130°C ja ylikin.

Muovikalvon paksuus on normaalisti väliltä 0,2-5 mm, mutta erinomaisen edullinen paksuus kattopahvirungoille on 0,8-0,9 mm. Ohuimmat kalvot kuin 0,2 mm ovat aivan liian arkoja ja murtuvat helposti päällystettäessä lasikuiduilla tai bitumikerroksella ja paksumpia kalvoja on vaikea kääriä rullalle ja niitä on vaikea käsitellä.

Muovikalvon pinnallisesti sijaitsevat lasikuidut on edullisesti sulatettu muovikalvon pintoihin. Lasikuituaine on edullisesti lasikuitukangasta märkänä valmistettujen ei-kudottujen kankaiden muodossa, joiden paksuus on noin 0,25 mm. Märkänä valmistettuja kankaita pidetään edullisempänä, koska ne ovat paksuudeltaan tasaisempia kuin kuivana valmistetut kankaat. Lasikuitukangas on edullisesti kiinnittynyt muovikalvoon sellaisella tavalla, että muovi on osittain tunkeutunut lasikuitukankaaseen, edullisesti noin puoleen väliin sen paksuudesta. Tästä on seurauksena bitumikerrosten, jotka levitetään toiselle tai molemmille puolille lasikuiduilla päällystettyä muovikalvoa, erittäin voimakas tarttuminen. Tämä voimakas tarttuminen on jyrkkänä vastakohtana sille heikolle tartunnalle, joka saadaan levitettäessä bitumi suoraan muovikalvolle ilman pinnallisesti sijaitsevia lasikuituja. On niinmuodoin selvää, että lasikuitupäällyste ei toimi muovikalvossa ainoastaan lujitteena vaan myös tarttumista parantavana päällysteenä.

Lasikuitukankaat ovat edullisesti kyllästettyjä sideaineella, niin että kankaat saavat vaadittavan lujuuden. Esimerkkejä sopivista sideaineista ovat fenoliformaldehydi- ja karbamidiformaldehydihartsit.

Yleensä pidetään edullisena, että bitumikerros levitetään kummallekin puolelle kattopahvin lujitettua runkoa. Koska bitumikerros pahvin alapinnalla pääasiallisesti toimii sideaineena, ei ole tarpeen levittää tätä bitumikerrosta ennenkuin pahvi kiinnitetään alla olevaan rakenteeseen.

Keksinnön piiriin kuuluu myös tapa valmistaa edellä kuvattua kattopahvi-tuotetta. Tämä tapa käsittää muovikalvon suulakepuristamisen tavallisessa suulake-puristimessa ja kyllästetyn lasikuitukankaan tuomisen kalvon kummallekin puolelle niin kauan kuin kalvo vielä on kuuma. Tällöin puristetaan ainekerrokset yhteen syöttämällä ne edullisesti valssiparin valssien väliin.

Sen jälkeen levitetään yksi tai kaksi bitumikerrosta lujitetun kalvon pin-nalle. Bitumikerrosten levittäminen voidaan suorittaa tavallisella kattopahvin valmistuskoneella.

Keksinnön piiriin kuuluu myös edellä mainitun tyyppinen runko, erityisesti polyeteenikalvorunko, joka kummaltakin puoleltaan on päällystetty pinnallisesti sijaitsevilla lasikuiduilla.

Lisäksi keksintö käsittää myös kattokatteen, joka koostuu päällekkäin pan-nuista kerroksista edellä kuvattua kattopahvituotetta. Kuten edellä mainittiin käsittävät kattokatteen tavallisesti lukuisia päällekkäin kiinnitettyjä katto-pahvikerroksia. Keksinnön mukaisen kattopahvituotteen erinomaisen lujuuden johdosta on käynyt mahdolliseksi vähentää kerroksia esim. 5:stä 2:een tai 3:een tarvitse-matta tinkiä laadusta. Kattokatteen huoltotarpeen vähentämiseksi päällystetään uloin bitumikerros edullisesti kerroksella murskattua liusketta tai muuta luonnon kiviainetta tai keramiikkaa tai muuta sopivaa ainetta.

Tällaisella rungolla on verrattuna muuntotyypisiin lasikuituaineisiin poh-jautuviin runkoihin kattopahvia varten lukuisia etuja. Niinpä rungolla on suuri mekaaninen lujuus ja se on itsestään vesitiivis. Sitäpaitsi runko on niin jäykkä, että se ei aiheuta käyttötekniisiä ongelmia kuumalla ilmalla ja että valmiita tuot-teita, ts. pahvirullia, voidaan varastoida pystyssä ilman että pahvin tarvitsisi olla kääritty hylsulle. Muita etuja on, että runkona käytetyllä muoviarkillalla on hyvät pakkasominaisuudet ja on sellainen sopiva jäykkyys kylmissä olosuhteissa, että pintapäällystysasfaltti rungossa tuskin joutuu alttiiksi niin voimakkailla taivutusrasituksille, että pintapäällystysasfaltti murtuu. Vielä eräs etu on, että runkoa voidaan kuumamuovata kaasuliekillä ja se tulee säilyttämään uuden muotonsa jäähtymisen ja jäähtymisen jälkeen - tämä helpottaa reunojen ja nurkkien kattamista. Sen johdosta, että rungolla on hyvä naulattavuus ja suuri naulauslu-juus, tulee rungon murtumisriski siitä aiheutuvine liukumisineen jyrkillä katoilla erittäin pieneksi. Lasikuitupäällysteisestä muovikalvosta muodostetulla rungolla on sen lisäksi huonot lämmönsiirto-ominaisuudet, mikä on edullista, koska rungosta valmistettu pintapahvi, jossa on murskattua kiviainetta oleva pintapäällystys tämän ansiosta voidaan liimata alustaan erittäin kuumalla kuuma-asfaltilla ilman

pelkoa, että kiviaine astuttaessa vastalevitetylle pahville painuisi asfalttipäällysteeseen rungon yläpinnalla. Lisäetuna runkona käytetyllä muoviarkilla on, että sillä on vastustuskykyä terävien esineiden puhkaisua vastaan, kuten kivien ja kapseleiden, ja että sillä on hyvä painoa jakava vaikutus. Tällä on suuri merkitys, esim. päällystettäessä mineraalivillalevyjä pahvilla, koska tällaiset levyt voivat tarvettyä liikkumisesta katolla, kun päällystykseen käytetään tavallisia pahvi-tyyppejä. Rungon hyvä painoa jakava vaikutus aiheuttaa kuitenkin sen, että paino jakautuu suuremmalle alalle mineraalivillalevyjä, niin että ominaispintapaino, joka näihin kohdistuu, tulee oleellisesti pienemmäksi ja niin, että pelko niiden vahingollisesta kokoonpuristumisesta tulee pienemmäksi.

On kuitenkin käynyt ilmi, että edellä mainittua muoviarkkia hyvin edullisesti voidaan käyttää ei ainoastaan bitumikerrosrakenteita varten tienpäällysteiden ja kattopahvien muodossa vaan myös muita bitumikerrosrakenteita varten, joissa asfalttia ja bitumia käytetään muodostamaan erilaisia päällystyskerroksia.

Kun tätä lasikuitupäällysteistä muovikalvoa käytetään runkona kattopahvissa, tulee sen, samoin kuin silloin, kun sitä käytetään lujite- tai suojakerroksena tienpäällysteissä, olla kummaltakin puolelta pinnallisesti sijaitsevilla lasikuiduilla päällystetyn muovikalvon muodossa, jonka kimmomoduuli on korkeintaan $5\ 000\text{ kp/cm}^2$ ja Vicat-pehmenemispiste vähintään 60°C .

Muoviaineena lasikuitupäällysteisessä muovikalvossa voidaan käyttää ei ainoastaan pääpatentissa mainittuja sekapolymeraatteja vaan myös polyeteeniä, polypropeenä ja muita muoviaineita, jotka täyttävät edellä mainitut vaatimukset kimmomoduulin ja Vicat-pehmenemispisteen suhteen.

Keksintöä valaistaan seuraavassa muutamien suoritusesimerkein, joista esimerkeissä 1-4 lasikuitupäällysteinen muovikalvo on tarkoitettu käytettäväksi runkona pahvissa ja joista esimerkissä 5 tarkoitetaan muovikalvoa käytettäväksi suojakerroksena valmistettaessa bitumisia päällysteitä betonialustalle.

Esimerkki 1

Pahvi käytettäväksi päällimmäisenä kerroksena kattokatteessa valmistettiin seuraavalla tavalla.

0,8 mm:n polypropeenikalvo päällystettiin kummaltakin puolelta märkänä valmistetulla lasikuituhuovalla, jonka paino oli 25 g/m^2 . Päällystäminen suoritettiin tällöin siten, että propeenimuovi tunkeutui lasikuituhuopaan ainoastaan noin sen puoleen vahvuuteen asti. Käytetyn polypropeenikalvon tiheys oli $0,89\text{ g/cm}^3$, Vicat-pehmenemispiste 115°C ja sulate-indeksi 2.

Lasikuitupääallysteinen muovikalvo pääallystettiin sitten kummaltakin puolelta 1 mm paksulla kerroksella hapetettua asfalttia, jonka KoR-pehmenemispiste oli 85°C (määritetty kuula-ja-rengas-menetelmällä) ja Fraas-murtumispiste -25°C ja joka sisälsi 30 % hienorakeista epäorgaanista täyteainetta.

Asfalttipääallysteinen pahvi pääallystettiin alapinnaltaan hienorakeisella talkilla ja yläpinnaltaan murskatulla liuskeella.

Valmiilla kattopahvituotteella oli seuraavat ominaisuudet:

Vetolujuus 50 kg/5 cm:n leveys

Murtovenymä 4 %

Repimisvoima (Scan P 11:64^x) > 3 200 p

^xScandinavian Pulp, Paper and Board Testing Committee, Scan-P 11:64, julkaistu Svensk Papperstidning'issä 67 (1964): 15, 579-583.

Esimerkki 2

Pahvi käytettäväksi membraanieristeenä (vesipaine-eristys) valmistettiin seuraavalla tavalla.

1,0 mm:n muovikalvo, joka oli valmistettu sekapolymeraatista, jossa oli 85 % eteeniä ja 15 % vinyyliaasettaattia, pääallystettiin kummaltakin puolelta märkänä valmistetulla lasikuituhuovalla, jonka paino oli 50 g/m^2 . Pääallystäminen suoritettiin tällöin siten, että sekapolymeraatti tunkeutui lasikuituhuopaan ainoastaan noin puoleen väliin sen paksuudesta. Käytetyn muovikalvon tiheys oli $0,93 \text{ g/cm}^3$, Vicat-pehmenemispiste 65°C ja sulate-indeksi 3.

Lasikuitupääallysteinen muovikalvo pääallystettiin sitten kummaltakin puoleltaan 1,5 mm paksulla kerroksella hapetettua asfalttia, jonka KoR-pehmenemispiste oli 110°C ja Fraas-murtumispiste -30°C ja joka sisälsi 30 % hienorakeista epäorgaanista täyteainetta.

Asfalttipääallysteinen pahvi pääallystettiin alapinnaltaan ohuella polyeteenikalvolla ja yläpinnaltaan hienojyväsillä hiekalla.

Valmiilla tuotteella oli seuraavat ominaisuudet:

Vetolujuus 85 kg/5 cm:n leveys

Murtovenymä 4 %

Repimisvoima (Scan P 11:64) > 3 200 p

Esimerkki 3

Kattopahvi käytettäväksi pintapahvina kattokatteessa valmistettiin seuraavalla tavalla.

0,8 mm:n polyeteenikalvo pääallystettiin kummaltakin puoleltaan märkänä valmistetulla lasikuituhuovalla, jonka paino oli 50 g/m^2 . Pääallystäminen suoritettiin tällöin siten, että muovi tunkeutui lasikuituhuopaan ainoastaan noin puoleen väliin sen paksuudesta. Käytetyn muovikalvon tiheys oli $0,92 \text{ g/cm}^2$, Vicat-pehmenemispiste 76°C ja sulate-indeksi 20.

Lasikuitupäällysteinen muovikalvo päällystettiin sitten kummaltakin puolelta 1 mm paksulla kerroksella hapetettua asfalttia, jonka KoR-pehmenemispiste oli 95°C ja Fraas-murtumispiste -25°C ja joka sisälsi 30 % hienorakeista epäorgaanista täyteainetta.

Asfalttipäällysteinen pahvi päällystettiin alapinnaltaan hienorakeisella talkilla ja yläpinnaltaan murskatulla liuskeella.

Valmiilla tuotteella oli seuraavat ominaisuudet:

Vetolujuus 80 kg/5 cm:n leveys

Murtovenymä 4 %

Repimisvoima (Scan P 11:64) $> 3\ 200\ \text{p}$

Esimerkki 4

Pahvi käytettäväksi membraanieristeenä (vesipaine-eristys) valmistettiin seuraavalla tavalla.

1,0 mm:n polyeteenikalvo päällystettiin kummaltakin puoleltaan märkänä valmistetulla lasikuituhuovalla, jonka paino oli $25\ \text{g/m}^2$. Päällystäminen suoritettiin tällöin siten, että muovi tunkeutui lasikuituhuopaan ainoastaan noin puoleen väliin sen paksuudesta. Käytetyn muovikalvon tiheys oli $0,92\ \text{g/cm}^3$, Vicat-pehmenemispiste 86°C ja sulate-indeksi 2.

Lasikuitupäällysteinen muovikalvo päällystettiin sitten kummaltakin puolelta 1,5 mm paksulla kerroksella hapetettua asfalttia, jonka KoR-pehmenemispiste oli 100°C ja Fraas-murtumispiste -30°C ja joka sisälsi 30 % hienorakeista epäorgaanista täyteainetta.

Asfalttipäällysteinen pahvi päällystettiin alapinnaltaan ohuella polyeteenikalvolla ja yläpinnaltaan hienojyväisellä hiekalla.

Valmiilla tuotteella oli seuraavat ominaisuudet:

Vetolujuus 55 kg/5 cm:n leveys

Murtovenymä 4 %

Repimisvoima (Scan P 11:64) $> 3\ 200\ \text{p}$

Esimerkki 5

Puhdistettua moottoritiesillan betonia siveltiin alustana toimivalla asfalttiliuoksella, joka sisälsi liimausta parantavaa ainetta. Kuumaliimausasfaltin avulla, jonka KoR-pehmenemispiste oli 85°C , liimattiin sitten päälle kaksi kerrosta asfalttilevyjä, jotka oli lujitettu $180\ \text{g/m}^2$:n lasikudoksella, joka kummaltakin puolelta oli päällystetty asfaltilla, jonka KoR-pehmenemispiste oli 110°C ja Fraas-murtumispiste -24°C . Levyt kummassakin kerroksessa siirtyvät toistensa suhteen. Saman kuumaliimausasfaltin avulla liimattiin sitten asfalttilevyjen päälle kerros 1,5 mm:n

lasikuitupääallystettyä muovikalvoa, joka oli polyeteeniä, jonka sulate-indeksi oli 20, tiheys $0,916 \text{ g/cm}^3$ ja Vicat-pehmenemispiste 76°C ja joka kummaltakin puolelta oli pääallystetty lasikuituharsolla, jonka paino oli 50 g/m^2 , jolloin muovi oli tunkeutunut lasikuituharsoon noin puoleen väliin sen paksuudesta. Muovikalvon pinnalle siveltiin alustaksi asfalttiliuos, joka sisälsi liimausta parantavaa ainetta. Sen jälkeen laskettiin 1,5 cm paksu asfalttiberonikerros, jonka lämpötila laskemishetkellä oli 130°C ja jossa oli kiviainesta, jonka raekoko oli 0-4 mm, ja bitumia 6 %:n määrä, laskettuna asfalttiberonista. Jyrällä puristamisen jälkeen laskettiin 5 cm paksu asfalttiberonikerros, joka oli samaa tyyppiä, jota käytettiin itse moottoritiehen.

Patenttivaatimus:

Muovikalvon, jonka molemmille puolille on osittain muovikalvoon sulatettu lasikuitukerros ja jonka muovikalvon kimmomoduli on korkeintaan $5\,000\text{ kp/cm}^2$ ja Vicat-pehmenemispiste vähintään 60°C , käyttö kantavana kerroksena katon bitumipääällystemateriaalissa.

Patentkrav:

Användning av plastfolie som bärande skikt i ett bitumenöverdragsmaterial för tak, vilken plastfolie dubbelsidigt försetts med ett delvis insmält glasfiberskikt och vilken plastfolie uppvisar en elasticitetsmodul av högst $5\,000\text{ kp/cm}^2$ och en Vicat-uppmjukningspunkt av minst 60°C .

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 50 561 (E 04 D 5/02).
Tanska-Danmark(DK) 101 923 (E 01 C 11/10).