



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**  
**UTLÄGGNINGSSKRIFT** 79483

C (45) Patentansökan för ett  
förbättrat värmeskydd för byggnader  
(51) Kv.Ik.<sup>4</sup>/Int.Cl.<sup>4</sup> B 32 B 13/02,  
E 04 B 1/78

**SUOMI-FINLAND**

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus**  
**Patent- och registerstyrelsen**

(21)	Patentihakemus - Patentansökning	834822
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	28.12.83
(24)	Alkupäivä - Giltighetsdag	28.12.83
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	01.07.84
(44)	Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.09.89
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32) (33) (31)	Pyödetty etuoikeus - Begärd prioritet	30.12.82

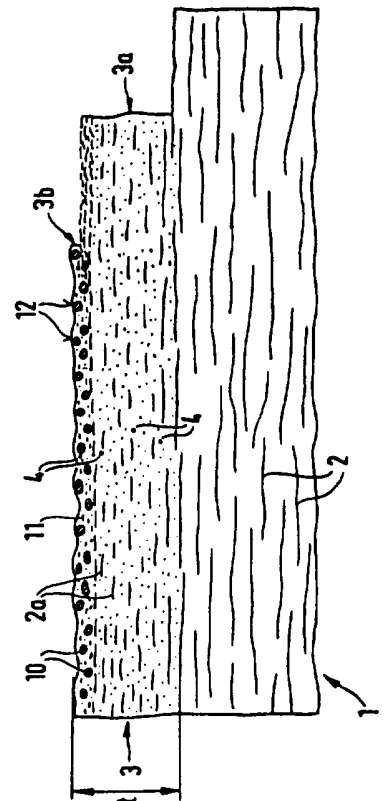
Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken  
Tyskland(DE) P 3248663.4 Toteennäytetty-Styrkt

- (71) Grünzweig + Hartmann AG, Bürgermeister-Grünzweig-Strasse 1, Ludwigshafen, Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (72) Josef Schirmeisen, Mutterstadt, Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Mineraalikuiduista valmistettu päällystetty julkisivun tai katon eristyslevy sekä menetelmä sen valmistamiseksi - Ytbelagd fasad- eller tak-isolerings-skiva av mineralfiber och förfarande för dess framställning

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on mineraalikuiduista valmistettu päällystetty julkisivun tai katon eristyslevy sekä menetelmä sen valmistamiseksi.

Julkisivun tai katon eristyslevyssä (1) on piisoolipohjainen päällyste (3). Vetisenä levitetty päällystysmassa (3) tunkeutuu ainakin suureksi osaksi kyllästyskerroksen (3a) muodostamiseksi mineraalikuiduista koostuvan eristyslevyn pinnan läheisyydessä oleville alueille ja muodostaa tällöin yhtenäisen kerroksen. Päällysteen (3) alueella olevat mineraalikulut (2a) toimivat rikastettuina mahdollisesti päällystysmassaan lisätyillä mineraalikuuduilla (11) kalvonmuodostajana piisoolia varten, jossa on lisäksi hiukkasmuodossa olevia epäorgaanisia lisäaineita. Epäorgaaniset lisäaineet voivat olla hienorakeisia lisäaineita (4) tai karkearakeisia lisäaineita (10), jotka osastensa kokoa vastaavasti tunkeutuvat paremmin tai huonommin mukana eristyslevyn (1) pintakerrokseen tai suodattuvat eristyslevyn (1) pinnan pintakarheuden aikaansaamiseksi. Jotta piisoolia voidaan käyttää yhtenäisen kerroksen (3) sideaineena, ovat epäorgaaniset lisäaineet (4, 10) ainakin suuressa määrin vapaat vesiliukoisista elektrolyyteistä, jotka reagoimalla kolloidisen pihapon stabilointiaineen kanssa voisivat muuten saada aikaan piisoolin ennenaikaisen sooli-geeli-mutoksen.



Epäorganiset lisäaineet ovat edelleen ainakin suuressa määrin vapaat turpoavista kerrossilikaateista, kuten erityisesti montmorillonittiryhmän savista, jotka voisivat haitata julkisivun eristyslevyn vedenpitävyyttä. Sellaisen päällystetyn eristyslevyn (1) valmistamiseksi valssataan vetistä päällystysmassaa edullisesti sisään levyn pintaan, jolloin osa eristyslevyn (1) pinnan läheisyydessä olevista mineraalikuiduista (2a) murtuu ja saa aikaan tietyn tiivistyksen voidakseen paremmin vaikuttaa kalvon muodostajana päällystettä (3) varten.

(57) Sammandrag

Uppfinningen hänför sig till en belagd fasad- eller takisoleringsskiva av mineralfibrer och till ett förfarande för dess framställning.

En fasad- eller takisoleringsskiva (1) uppvisar en beläggning (3) på basis av kiselol. Den påförda, vattenhaltiga beläggningssmassan (3) tränger för bildande av ett isoleringsskikt (3a) åtminstone i hög grad in i de nära ytan belägna områdena av den av mineralfibrer bestående isoleringsskivan och bildar därvid ett slutet skikt. Mineralfibrerna (2a) i området för beläggningen (3) tjänstgör, eventuellt anrikade med i beläggningssmassan tillsatta mineralfibrer (11), som filmbildare för kiselolen, vilken dessutom uppvisar partikelformade, oorganiska tillsatsämnen. De oorganiska tillsatsämnen kan bestå av fin-korniga tillsatsämnen (4) eller grovkorniga tillsatsämnen (10), vilka i enlighet med sin partikelstorlek filtreras mer eller mindre bra i ytskiktet av isoleringsskivan under inträngning eller för alstring av en ytruggighet på ytan av isoleringsskivan (1). För att kiselolen skall kunna tjänstgöra som bindemedel för den slutna beläggningen (3), är de oorganiska tillsatsämnena (4, 10) minst i hög grad fria från vattenlösliga elektrolyter vilka genom reaktion med stabiliseringsmedlet i den kolloidala kisel-syran annars kunde förorsaka en förtidig sol-gel-omvandling av kiselolen. De oorganiska tillsatsämnena är dessutom minst i hög grad fria från svällbara skikt-silikat, såsom isynnerhet leror ur montmorillonit-gruppen, vilka kunde inkränkta på vattenbeständigheten hos fasadisolerings-skivan. För framställning av en dylik belagd isoleringsskiva (1) invalsas den vattenhaltiga beläggningssmassan företrädesvis i ytan av skivan, varvid en del av de nära ytan belägna mineralfibrerna (2a) i isoleringsskivan (1) söndras och undergår en viss förtätning för att bättre kunna verka som filmbildare för beläggningen (3).

Mineraalikuiduista valmistettu päällystetty julkisivun tai katon eristyslevy sekä menetelmä sen valmistamiseksi

5 Keksinnön kohteena on tekohartsilla sidotuista mineraalikuiduista, erityisesti kivivillasta valmistettu päällystetty julkisivun tai katon eristyslevy sekä sen valmistamiseen erityisesti soveltuva menetelmä.

10 Tällaiset päällysteellä varustetut julkisivun ja katon eristyslevyt ovat tunnettuja DE-patenttijulkaisusta 2 455 691 ja ne ovat käytännössä osoittautuneet hyviksi. Näiden levyjen yhteydessä on voitu ensi kertaa ratkaista ongelma se, että päällysteen täytyy niiden vaatimusten ohella, joita ilmenee periaatteellisesti mineraalikuitulevyjen päällystyksen yhteydessä, tyydyttää koko joukko 15 lisävaatimuksia, jotka ovat seurauksena näiden eristyslevyjen tehtävästä. Tällöin ei ole voitu turvautua tunnettuihin päällysteisiin, joita sitä paitsi on käytetty ainoastaan mineraalikuitulevyjen kuumuudenkestävyyden kohottamiseksi tai palokäyttötymisen parantamiseksi.

20 Siten tulee tällaisten julkisivun tai katon eristyslevyjen, kuten myös muiden mineraalikuitulevyjen yhteydessä on sääntönä, olla palamattomia ja lisäksi tyydyttäviä toivotuissa mekaanisissa ominaisuuksissa, kuten kulumiskestäväyydessä ja sentapaisissa. Edelleen tulee päällystymassan olla valmistettavissa suursarjavalmistukseen hyväksyttävissä olevaan hintaan ja sen tulee olla valmistuksessa helposti työstettävissä ja yksinkertaisesti levitettävissä, joten useat tunnetut ja mahdollisesti teknisesti tuloksia lupaavat kirjallisuudessa esitetyt ehdotukset ovat jo sen vuoksi kyseenalaisia, koska valmistus 30 näyttää olevan ajateltavissa ainoastaan mahdollisesti laboratorio-olosuhteissa.

35 Erityisesti katon eristyslevyjen yhteydessä tulee lisäksi vaatimus, että päällyste ei saa olla bitumia läpäisevä ja katon eristyslevyn täytyy olla lisäksi ainakin

tilapäisesti siirrettävissä. Julkisivun eristyslevynä käytettäessä täytyy päällysteen soveltua rappausalustaksi, sillä täytyy olla siis sekä riittävä tarttuvuus säännönmukaisesti hydrofobisesti varustettuun mineraalikutulevyy-  
5 vyy- nähden että myös mineraalisiin tai tekohartsilla si-  
dottuihin rappauksiin nähden. Viimeksi mainittu vaatimus  
vaatii esimerkiksi päällysteen tiettyä diffuusioavoimuut-  
ta, jotta rappaus voi luovuttaa vettä päällysteen sivulla  
ja siten kuivua kiinnittymisen aikaansaamiseksi. Huolimatta  
10 ta päällysteen tätä tarkoitusta varten riittävästä diffu-  
sioavoimuudesta sen täytyy kuitenkin muodostaa yhtenäinen,  
säröilemätön kalvo.

Edellä kuvailut pääasialliset vaatimukset, joiden  
muiden yksityiskohtien osalta voidaan viitata DE-patentti-  
15 julkaisussa 2 455 691 esitettyihin selityksiin, ovat niin  
monimutkaiset, että tähän asti DE-patenttijulkaisussa  
2 455 691 selitetyn päällysteen ohella ei ole tullut tun-  
netuksi mitään muita tuloksia lupaavia ehdotuksia.

DE-patenttijulkaisun 2 455 691 mukaisen eristys-  
20 levyn yhteydessä päällystysmassa muodostuu sidefaasina  
olevasta vesilasista ja kovetusaineena olevista hienoja-  
kosisista savimineraalilisäaineista, kuten maa-alkalimetal-  
lien tai sinkin oksideista tai karbonaateista, alumiinin  
ja/tai bariumsulfaatin oksideista tai hydroksideista.  
25 Käyttämällä vesilasia kalvon muodostavana sideaineena  
yhdessä kovetusaineiden kanssa voidaan tulokseksi saada  
suuripintainen säröilemätön ja suhteellisen ohut kalvo  
päällystettäville mineraalikutulevyille, jolla kalvolla  
on hyvä tarttumis- ja kulumiskestävyys ja joka täyttää  
30 myös kaikki muut selitetyt vaatimukset tähän asti mahdol-  
lisimman hyvällä tavalla ja joka käytännössä on monessa  
suhteessa osoittautunut hyväksi. Kuitenkin tärkeimmistä  
vaatimuksista erään, nimittäin vedenpitävyyden tai vesi-  
tiiviyden täyttämiseksi tämä vesilasipohjainen päällyste  
35 vaatii mineraalikutulevylle asettamisen ja esikuivatuksen

jälkeen vielä ylimääräisen lämmön avulla suoritettua jälkikovuuttamisen toivottujen ominaisuuksien saavuttamiseksi myös käytännössä. Tämä jälkikovuuttaminen on suoritettava suhteellisen korkeissa lämpötiloissa. Koska mineraalikuittulevyn orgaaninen sideaine, yleensä fenolihartsin, tuhoutuu kuitenkin termisesti lämpötiloissa yli noin 250°C, menettäisi mineraalikuittulevy siten päällysteen takana sisäisen koossapysyvyytensä. Tosin vesilasipohjaisen päällysteen jälkikovuuttaminen on myös 200°C:een ulottuvissa lämpötiloissa tyydyttävästi suoritettavissa, mutta vaatii tällöin välttämättä suuren energian kulutuksen ohella hyvin paljon aikaa, mikä lopulta johtaa tuotteen huomattavaan kallistumiseen. Vaikka tätä ei oteta lainkaan huomioon, täytyy tuotantolinjaa pidentää huomattavasti lopussa vaadittavan kuivatusvyöhykkeen vuoksi.

Tämän vuoksi on keksinnön tehtävänä saada aikaan patenttivaatimuksen 1 johdannossa selitetyntyylinen päällystetty julkisivun tai katon eristyslevy, joka ilman kallista termistä jälkikovuuttamista takaa päällysteen vaaditun vedenpitävyyden ja joka voidaan valmistaa kustannuksiltaan edullisesti suursarjavalmistuksessa.

Tämän tehtävän ratkaisu tapahtuu patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosan tunnusmerkkien avulla.

Tällöin turvaudutaan ensiksi vesilasin asemesta kolloidiseen piihappoon, siis piisooliin. Koska piisoolin alkaliosuus on mitättömän pieni vesilasiin verrattuna, ei ilmene mitään ongelmia ajatellen soveltuvuutta mineraalikuittujen kanssa. Myöskään vesitiivyyttä ei haittaa huomattavan alkaliosuuden läsnäolo, niin että jälkikovuuttaminen toivotun vesitiivyyden saavuttamiseksi voidaan jättää pois.

Kuitenkin yhtenäisen kalvon ehdoton muodostuminen esillä olevassa yhteydessä on asetettu kyseenalaiseksi, sen vuoksi, koska kuivatettu kolloidinen piihappo on jauhemaisena tai pölymäisenä, niin että käytettäessä ainoas-

taan piisoolia ei missään tapauksessa voida laskea muodostuvan edes likimain vastaavaa kerrosta tai kalvoa. Päällysteen yhtenäisen, säröilemättämän kalvon muodostumisesta ei kuitenkaan voida luopua. Sellaisen kalvon muodostumisen mahdollistamiseksi on tunnettua sekoittaa piisooliin jauhettuja alumiinisilikaattikuituja, jolloin kuituosuus on hyvin huomattava ja voi ylittää piisoolin osuuden. Sellainen piisoolipohjainen päällystysmassa, jonka kuituosuus on pyöreästi 50 paino-% on suurta kuitupitoisuutta ajatellen hyvin kallista, vesilasipohjaiseen päällystysmassaan verrattuna pyöreästi kymmenen kertaa kalliimpaa. Nämä näkökohdat huomioon ottaen piisoolin käyttö alumiinisilikaattikuitujen kanssa tulee tuskin kyseeseen päällysteenä suursarjavalmistusta varten.

Sen lisäksi ovat vielä suoritettut kokeet osoittaneet, että sellaisen päällysteen tarttuvuus mineraalikutupinnalle ei riitä, sillä päällystysmassaan sisältyvien alumiinisilikaattikuitujen suuri osuus estää piisoolin riittävän tunkeutumisen mineraalikutupintaan siihen kiinnittymiseksi. Tällöin on huomattava, että esimerkiksi julkisivun eristyslevynä käytettäessä rappauskerroksen aikaan saamat voimat, erityisesti leikkuuvoimat, ovat hyvin huomattavia.

Molempien ongelmien ratkaisu, nimittäin massavalmistusta varten liian korkeiden kustannusten sekä ajateltua käyttöä varten päällysteen epätyytyttävän tarttumisen ongelma levynpinnalle voidaan kuitenkin yllättäen ratkaista patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosan mukaisella tavalla, jonka mukaisesti siis päällystettä ei ainakaan pääosiltaan tuoteta mineraalikutulevyn pinnalle, vaan pinnan läheisyyteen mineraalilevyn kuitukerroksiin. Toiminallisesti mineraalikutulevyn pinnan läheisyydessä olevat mineraalikulidut korvaavat silloin muuten kalvon muodostamiseen tarvittavat alumiinisilikaattikulidut, niin että niiden kustannukset voidaan säästää. Yhdistämällä vielä pääl-

lysteessä sijaitsevat kuidut mineraalikuitulevyn muuhun kuiturakenteeseen saadaan tulokseksi päällysteen mahdollisimman hyvä kiinnittyminen. Epäorgaanisten raemaisten täyteaineiden avulla, jollaisia on lajimääritelmän mukaisen tekniikan tasossa ja joita käytetään myös piisoolipäällysteissä muodostamaan niihin yhtenäisen kerroksen tarvittavien kuitujen osittaiseksi korvaamiseksi, voidaan tukea mineraalikuitujen kuvailtua vaikutusta siten, että mineraalikuitujen väliin kerrostuneet raemaiset täyteaineet sulkevat vierekkäisten mineraalikuitujen välissä vielä olemassa olevat aukot. Edelleen voidaan edullisessa ratkaisussa erityisesti mineraalikuitulevyn pienen tilavuuspainon yhteydessä päällystysmassaan lisätä vielä jauhettuja mineraalikuituja, jotka tunkeutuvat suhteellisen löyhän mineraalikuitupinnan aukkoihin ja auttavat samoin sulkemaan nämä aukot. Tällaiset kerrostuneet jauhetut mineraalikuidut myötävaikuttavat voimakkaammin kuin karkearakeiset täyteaineet kalvon muodostumiseen. Lisättyjen mineraalikuitujen määrä voi erityisesti suuremman tilavuuspainon omaavien levyjen ja siten rakennuksesta päin tiiviimmin pakattujen mineraalikuitujen yhteydessä olla hyvin pieni ja kuitujen laatu voi vastata mineraalikuitulevyn kuituja, niin että tästä ei aiheudu mitään oleellisia lisäkustannuksia. Edelleen voidaan samoin keksinnön edullisessa suoritusmuodossa murtaa osa pinnalla olevista mineraalikuitulevyn mineraalikuiduista esimerkiksi päällysteen sijoittamisen yhteydessä valssaamalla, niin että kuidut kerrostuvat siinä tiiviimmin päällekkäin ja voivat muodostaa tiiviin verkon.

30 Siten on mahdollista muodostaa yhtenäinen tiivis kerros mineraalikuitulevyn pinnan läheisyydessä olevalle alueelle, joka tyydyttää kaikki asetetut vaatimukset eikä pelkän kuivattamisen ohella tarvitse minkäänlaista jälkikäsittelyä. Siten eivät jää pois ainoastaan jälkikövetuksen varsinaiset kustannukset, vaan myös valvonta yksinker-

35

taistuu, koska - vastakohtana ei täysin säännömukaiselle jälkikovettumiselle - epätäydellinen kuivatus on täysin epäkriitillinen, koska levyllä on valmistuksen yhteydessä ulkoilmassa riittävä mahdollisuus jälkikuivatukseen, niin  
5 että vaadittu vedenpitävyys on taattu.

Kolloidinen pihappo vaatii kuitenkin ollakseen muuttumaton soolifaasissa stabilointiaineen lisäämistä yleensä natriumoksidin muodossa. Kun vesilasin yhteydessä natriumoksidin osuus on kuitenkin esimerkiksi 25 - 30 paino-%, riittää vesipitoiseen kolloidiseen pihappoon stabilointiaineena lisättäväksi määrä, joka on paljon alle 1 %, esimerkiksi 0,2 paino-%. Jotta piisooli voi kuivatamisen yhteydessä muodostaa kerrostetuille kuiduille ja täyteaineille yhtenäisen kerroksen, on sen sooli-geeli-  
15 muutos välttämätön. Tämä sooli-geeli-muutos ei saa kuitenkaan tapahtua ennen päällysteen sovittamista, koska piisooli saostuu tämän muutoksen yhteydessä geelitilaan eikä sen jälkeen enää voi kehittää sitomisvaikutustaan geelinmuodostuksen avulla. Stabilointiaine, joka myöskään natriumoksidia käytettäessä äärimmäisen vähäisen määrän vuoksi ei voi vaikuttaa haitallisesti vedenpitävyyteen eikä aiheuttaa ongelmia mineraalikuittuihin soveltuvuutta ajatellen, reagoi kuitenkin herkästi päällystysmassaan sisältyvään elektrolyyttiin, kuten natriumsulfaattiin, kalsiumsulfaattiin, natriumkloridiin jne. Kun massassa on elektrolyyttipitoisia aineita, siis aineita, jotka sisältävät ja erottavat vesiliuoksia aineosia, jotka reagoivat kolloidisen pihapon stabilointiaineen kanssa, niin tapahtuu piisoolin ennenaikainen sooli-geeli-muutos ja saostuminen,  
25 niin että keksinnön mukaisesti vaadittu säröilemätön kalvon muodostuminen ei enää onnistu tarpeellisessa laajuudessa.

Sen vuoksi on edelleen vaadittava, että täyteaineet ovat kemiallisessa mielessä inerttejä piisoolin stabilointiaineeseen nähden, että ne ovat vapaita tai lähes vapaita  
35

elektrolyyteistä, jotka voivat reagoida piisoolin stabi-  
lointiaineen kanssa.

US-patenttijulkaisusta 3 490 065 on tosin tunnet-  
tua kyllästää mineraalikutulevyjä piisoolia sisältävällä  
5 aineella ainoastaan muutamien millimetricien paksuisena pin-  
nan läheisyydessä olevana kerroksena sellaisten levyjen  
kestävyyden parantamiseksi tulipalon sattuessa. Tähän tar-  
koitukseen käytetään sideainetta, jossa on 5 - 95 paino-%  
piisoolia ja 95 - 5 paino-% bentoniittia, jolloin piisooli  
10 ja bentoniitti muodostavat yhdessä sidefaasin, yhdessä  
kahden rakeisen epäorgaanisen täyteaineen kanssa, joista  
toisen sulamispiste on alle 1 100°C, toisen sen yläpuolel-  
la, jolloin kuumemmassa sulavana täyteaineena tulee kysee-  
seen esim. vedenpitäväksi tehty alumiinisilikaatti, kuten  
15 pallosavi ja alhaisemmassa lämpötilassa sulavana täyteai-  
neena natrium-, kalium-, kalsium-, magnesium- ja barium-  
aluminosilikaatti, kuten maasälpä. Tulipalon sattuessa ai-  
kaansaa alhaisemmassa lämpötilassa sulava täyteaine yli-  
määräisen lujittavan keraamisen sidoksen, joka säilyttää  
20 suojaruuvien muodostavan, huokoisen kyllästyskerroksen  
runkokokonaisuuden myös mineraalikutujen palaessa pois.  
Kyllästysaineen kiinteiden aineiden kokonaispitoisuus on  
välillä 2-25 paino-%, jolloin viskositeettia säätämällä,  
lisäämällä kostutusaineita, mekaanisesti kaapimalla tai  
25 valssaamalla tai fysikaalisesti kohdistamalla alipaine  
päälystettä vastapäätä olevaan levyn sivuun voidaan mää-  
rätä kyllästyskerroksen sisääntunkeutumissyvyys ja siten  
sen paksuus. Kyllästysaineen kiinteäainepitoisuus muodos-  
tuu taas siten, että 1 - 20 paino-% on piisoolia (kiinteä-  
30 aineosuus), 1 - 15 paino-% bentoniittia, molemmat sidefaa-  
sina, loput molempia epäorgaanisia täyteaineita, joilla  
on erilaiset sulamispisteet, keskinäisen suhteen ollessa  
likimain välillä 1 : 9 ja 9:1.

Tällä tavalla saadaan aikaan tekohartsilla sidottu  
35 mineraalikutulevy, jolla on parannettu palokäyttäytymi-

nen, muutamia millimetrejä paksun kyllästetyn pintakerroksen avulla siten, että kiinteiden aineiden suspendoituminen tuotetaan pintaan toivottuun syvyyteen saakka ja levyä kuivatetaan sen jälkeen tunnin ajan lämpötilassa 200°C.

5 US-patenttijulkaisussa 3 490 065 ovat kysymyksessä akustiset peitelevyt tai sentapaiset, joiden yhteydessä katon tai julkisivun eristyslevyinä käytettäessä esiintyviä erityisiä ongelmia, erityisesti vesitiiveyteen liittyvää ongelmaa ei ole ratkaistu. Tähän tarkoitukseen nämä  
10 levyt eivät ole soveltuvia senkään vuoksi, koska tällöin ei esiinny yhtenäisen kerroksen muodostumista ja tähän tarkoitukseen myös piisooliosuus, joka voi jäädä arvoon ainoastaan 1 paino-%, on liian pieni. Sen vuoksi tässä tunnetussa tapauksessa ei piisoolia myöskään käytetä yksinään sooligeeli-muutoksen yhteydessä kerroksen muodostamiseen, vaan sidefaasia piisolin ja bentoniitin seoksen muodossa. Bentoniitti on savea, joka on nimetty Fort Bentonin luona, Wyomingissa, USA:ssa, tehdyn ensimmäisen löydöksen mukaan ja jolle on tunnusomaista suuri turpoamis- ja imemiskyky, jonka vuoksi sitä nimitetään myös  
20 "paisuntasaveksi". Bentoniitti koostuu oleellisesti montmorillonittiryhmän savista, laajemmassa merkityksessä siis kerrossilikaateista, joiden turpoamiskyky johtaa siihen, että vesi voi tunkeutua kerrokseen ja hajottaa nämä.

25 Sellaiset, joko löydöspaikan vastaavalla valinnalla luonnollisesti tai jälkeinpäin suoritettun aktiivoinnin johdosta hyvin turpoavat savet toimivat sideaineina mineraalikulitulevyn "viherkestävyyden" aikaansaamiseksi päällystetyllä alueella sen käsittelymiseksi, varastoimiseksi  
30 jne. Tulipalon sattuessa tämä viherkestävyys muuttuu ke-raamiseksi sidokseksi, jollaiseen US-patenttijulkaisun 3 490 065 mukaisesti pyritään mineraalikulitulevyn palamiskäyttäytymisen parantamiseksi.

35 Keksinnön tapauksessa ei sidefaasiin kuitenkaan sisälly turpoavia savia, jotka koostuvat yksinomaan pii-

soolista, koska sellaiset savet vähentävät turpoavuutensa vuoksi päällysteen vedenpitävyyttä. Sellaisten sidesavien läsnäolo päällystetyssä julkisivun eristyslevyssä ei takaisi vesitiiviyyden puuttuessa rappauksen kiinnittymistä.

5 Lisäksi pitää US-patenttijulkaisun 3 490 065 mukaisesti käyttää myös täyteaineina montmorillonitiittipitoisia savia, joilla voi joko luonnollisen, löydöspaikasta peräisin olevan suuren, erityisesti natriummontmorillonitiittipitoisuutensa vuoksi tai aktivoinnin vuoksi massan muiden aineiden

10 alkaliosasten kanssa tapahtuneen vuorovaikutuksen johdosta olla paisumiskyky. Myös, kun sellaisten, US-patenttijulkaisun 3 490 065 täyteaineisiin sisältyvien montmorillonitiitti-savien yhteydessä toisin kuin siinä olevan bentoniitin yhteydessä sidefaasissa ei vaadita paisuntakykyä,

15 mutta joka kuitenkin ongelmattomasti on sallittu, täytyy edellä olevan keksinnön mukaisesti julkisivun eristyslevyn päällystämiseksi yllä olevien, esillä olevan keksinnön puitteissa tehtyjen havaintojen johdosta suorittaa myös sellainen täyteaineiden valinta, jättää pois turpoavat

20 kerrossilikaatit, kuten erityisesti natrium-montmorillonitiittipitoiset tai sitä tuottavat aineet tai alentaa haitattomaan, sallittavaan määrään.

Täyteaineina voidaan keksinnön puitteissa käyttää epäorgaanisia aineita, mikäli ne eivät ole vesiliukoisia,

25 kuten alumiinioksidia tai -hydroksidia, piidioksidia, turpoamattomia poltettuja tai polttamattomia savimineraaleja, talkkia, mulliittia, liitua, sirkonioksidia, sinkkioksidia sekä näiden aineiden sekoituksia. Edelleen voidaan epäorgaanisina täyteaineina tarvittaessa lisätä myös pigmenttiä

30 halutun värityksen aikaansaamiseksi, esim.  $Fe_2O_3$ ,  $FeOOH$ ,  $TiO_2$ ,  $Cr_2O_3$ . Julkisivun eristyslevynä käytettäessä on suuri etu, jos hienojakoisten fraktioiden ohella käytetään myös karkearakeisia täyteaineita, joiden raekoko on 0,3-1,5 mm ja jotka jäävät välittömästi mineraalikitulevyn

35 pinnalle ja jotka piisooli sitoo siinä yhteen pinnanpuo-

leisten kuitujen kanssa ja jotka tällä tavalla lisäävät pinnan karheutta rappauksen kiinnittymisen parantamiseksi.

Keksinnön mukaisesti voidaan käyttää kolloidista piihappoa, jonka kiinteäainepitoisuus on välillä noin 10- ja 50 paino-%, edullisesti 30 - 40 paino-%, jolloin pii-  
5 soolin osasten suuruus on 5 - 30  $\mu\text{m}$  ja ominaispinta 100-350  $\text{m}^2/\text{g}$ . Erilaista kiinteäainepitoisuutta voidaan käyttää viskositeetin ja yleisesti päällystysmassan juoksevuuden  
10 säätämiseksi, jolloin kuitenkin luonnollisesti myös ohentaminen vedellä halutun konsistenssin aikaansaamiseksi on mahdollista.

Karkearakeisia täyteaineita käytettäessä on välttämätöntä lisätä päällystysmassaan tiksotropiointiainetta karkean fraktion sedimentaation estämiseksi, mikä tekee  
15 päällystysmassan käsiteltävyyden käytännössä toteutettavaksi suursarjavalmistuksessa. Tiksotropiointiaineiksi soveltuvat edullisesti epäorgaaniset vettä sitovat ainekset, esimerkiksi pyrogeeninen piihappo.

Sakeutus- ja tiksotropiointiaineiksi soveltuisivat periaatteessa myös bentoniitit. Koska bentoniitit alentavat  
20 kuitenkin kuvaillulla tavalla voimakkaasti päällysteen vedenpitävyyttä, ovat sellaiset lisäykset keksinnön mukaisen julkisivun eristyslevyn päällystysmassaan suuremmissa määrissä epäso-  
25 pivia eivätkä pienissäkään määrissä suositeltavia.

Edelleen voidaan viskositeetin säätämiseksi päällystysmassassa käyttää sakeutusaineita, kuten metyyli-  
30 luloosaa, tärkkelystuotteita jne. Edelleen on tarkoituksenmukaista lisätä päällystysmassan suurteknisen levityksen yhteydessä tunnettuja aineksia massaan vaahtoamisen estämiseksi. Lopuksi pitäisi massaan lisätä pieniä määriä tunnettuja kostutusaineita päällysteen paremman kiinnittymisen takaamiseksi eristyslevyn hydrofobisesti varustettuihin mineraalikuittuihin.

35 Tällaisen päällystetyn mineraalikuittulevyn valmis-

tamiseksi tarkoitetun keksinnön mukaisen menetelmän yhteydessä valmistetaan toivotun konsistenssin omaavaa päällystysmassaa ja sitä puristetaan esim. levitystelalla mineraalikulitulevyn pintaan. Painaminen tapahtuu tällöin tarkoituksenmukaisesti suurempaan syvyyteen kuin mikä vastaa päällysteen tai kyllästyksen paksuutta, niin että suurin osa pinnan läheisyydessä olevista mineraalikuliduista murtuu ja tiivistyy ja tällöin tapahtuu samanaikaisesti päällystysmassan tasalaatuinen jakautuminen pinnan läheisyydessä oleviin, osittain murtuneisiin ja tiivistyneisiin mineraalikulituihin. Täten voivat mineraalikulidut, mahdollisesti yhdessä ylimääräisten, päällystysmassan sekoitettujen mineraalikulitujen ja täyteaineiden kanssa toimia verkoston muodostajina piisoolia varten, joka puolestaan sitoo nämä aineet kuivamisen kuluessa tapahtuvan sooli-geeli-muutoksensa yhteydessä. Tällä tavalla saadaan aikaan yhtenäinen, säröilemätön pinnan päällystys.

#### Esimerkki 1

Valmistetaan tavalliseen tapaan mineraalikulitulevy, jonka tilavuuspaino on  $70 \text{ kg/m}^3$  ja joka käsittää 8 paino-% fenolihartsia sideaineena ja 0,2 paino-% silikonipohjaista vedenkestäväksi tehtyä tekoainetta, jolloin mineraalikulituina voidaan käyttää esimerkiksi basalttikuituja.

Valmistetaan seuraavan koostumuksen omaava päällystysmassa:

50 paino-%	piisoolia (40 paino-% kiinteäaineosuus $\text{SiO}_2$ )
20 paino-%	basalttikuituja
29,1 paino-%	kaoliinia
0,2 paino-%	metyyliiselluloosaa
30 0,1 paino-%	silikoni-vaahtoamisenestoainetta
0,5 paino-%	pyrogeenista piihappoa
0,1 paino-%	alkyyliaryylisulfonaattia (kostutusaineena)

Käytetään basalttikuituja, joiden pituusjakautuma on välillä 20 ja  $300 \mu\text{m}$  sekä halkaisijoiden jakautuma välillä 1 ja  $10 \mu\text{m}$ .

Tätä päällystysmassaa painettiin levitystelan avulla paineella  $15 \text{ N/cm}^2$  mineraalikulitulevyn pintaan. Levityksen yhteydessä painui levyn pinta levitystelan vaikutuksesta 8 mm alaspäin ja tällöin painui päällystysmassaa 700  $\text{g/m}^2$  basalttivillan pinnan läheisyydessä oleviin alueisiin. Levitystelan takana jousti mineraalikulitulevyn pinta levitystelan sisäänpainumissyvyyteen verrattuna jonkin verran vähemmän takaisin ja päällystysmassan sisääntunkeutumissyvyydeksi tuli 3 mm. Kuivattamisen jälkeen lämpötilassa vajaa  $200^\circ\text{C}$  muutaman minuutin ajan mineraalikulitulevyssä oli karheen pinnan ja hyvän repäisyjuu-

#### Esimerkki 2

Valmistettiin jälleen tavalliseen tapaan basalttivillasta mineraalikulitulevy, jonka tilavuuspaino oli  $150 \text{ kg/m}^3$  ja jossa oli 3 paino-% fenolihartsia sideaineena sekä 0,3 paino-% silikonipohjaista vedenkestäväksi tehtyä tekoainetta. Päällystysmassalle valittiin seuraava koostumus:

65 paino-%	piisoolia (40 paino-% kiinteäaineosuus $\text{SiO}_2$ )
8 paino-%	jauhettuja basalttikuituja (mitat kuten esimerkissä 1)
16,2 paino-%	kaoliinia
10,4 paino-%	alumiinihydroksidia, jossa osasten koko oli suurempi kuin $10 \mu\text{m}$
0,2 paino-%	metyyliiselluloosaa
0,1 paino-%	silikoni-vahtoamisenestoainetta
0,1 paino-%	alkyyliaryylisulfonaattia kostutusaineena.

Tämä päällystysmassa levitettiin samoin levitystelalla paineella  $50 \text{ N/cm}^2$  levyille, jolloin levitystelalla painui tässä tapauksessa 5 mm levyn pintaan. Levitysmäärä oli tällöin  $400 \text{ g/m}^2$ . Mineraalikulitulevyn päällystysmassalla kyllästetyn pinnan takaisin joustamisen jälkeen levitystelan takana päällystysmassan sisääntunkeutumissyvyys oli 2 mm.

Vastaavan käsittelyn jälkeen kuin esimerkin 1 yhteydessä oli samoin tuloksena pinnan yhtenäinen säröilemätön päällyste, jolla oli katon eristyslevyksi käyttämiseen riittävä astumislujuus.

5 Molempien esimerkkien yhteydessä tunkeutuivat jauhetut basalttikuidut mineraalikulitulevyn karkeaan pintaan, jolloin kuitenkin kyllästykseen ala-alueilla oli käytännöllisesti ottaen pelkästään mineraalikulitulevyn kuituja. Osa  
10 esimerkin 1 ja esimerkin 2 jauhetuista basalttikuiduista sekä huomattava osa esimerkin 2 alumiinihydroksidista oli mineraalikulitulevyn pinnalla kerrostuneena siinä murtuneiden levyn basalttikuitujen väliin ja sai aikaan siinä rapausta varten karkeanpinnan. Kaoliinia oli sitä vastoin  
15 samoin kuin piisoolia päällysteen koko ydinalueella oleellisesti tasaisesti, tunkeutui siis hyvin myös mineraalikulitulevyn pintaan, täytti siinä olevat ontelot ja sai aikaan sitomisen mineraalikulitulevyn kuiturakenteeseen.

Keksinnön muut yksityiskohdat, tunnusmerkit ja edut käyvät ilmi seuraavasta suoritusesimerkistä, jota  
20 selitetään oheiseen piirustukseen viitaten, jossa

kuvio 1 on keksinnön mukaisen eristyslevyn osaleikkausta ja

kuvio 2 kuvion 1 mukaiselle eristyslevylle päällysteen sovittamisen kaavamaisesti yksinkertaistettu esi-  
25 tys.

Kuviossa 1 numerolla 1 merkitty eristyslevy voi olla julkisivun eristyslevy, joka muodostuu tekohartsilla sidotuista mineraalikuiduista, esimerkiksi fenolihartsilla sidotuista basalttikuiduista, ja siinä on päällyste 3.

30 Kuten lisäksi kuvioista 2 on havaittavissa, syötetään päällystysmassaa 5 nuolen Z mukaisesti levitystelan 7 syöttösuppilon 6 ja sinänsä tunnetulla tavalla valssataan levitystelan 7 avulla numerolla 8 merkittyyn eristyslevyn 1 vielä päällystämättömään pintaan. Tällöin tunkeuu  
35 levitystela 7 syvyydeltä T eristyslevyn 1 pintaan 8

ja painaa tällöin pinnan läheisyydessä olevia mineraaliku  
kuituja samanaikaisesti musertaen päällystysmassaa 5 si  
sään eristyslevyn 1 mineraalikuittuihin. Levitystelan 7  
takasivulla joustavat mineraalikulidut osittain takaisin  
5 ja ottavat tällöin mineraalikuittujen väliin tunkeutuneen  
päällystysmassan 5 mukaansa eräänlaisella pumppuamisvaiku  
tuksella. Päällystysmassaa on tällöin tehokkaalla sisään  
tunkeutumissyvyydellä t eristyslevyn 1 pinnan läheisyydes  
sä olevalla alueella, joka voi olla selvästi pienempi kuin  
10 levitystelan 7 tunkeutumissyvyys T. Tunkeutumissyvyys t  
käsittää tällöin ainoastaan päällysteen tehokkaan ydin  
alueen, kun taas sen alapuolella syvemmillä olevat  
mineraalikulidut saattavat kostua huomattavasti päällystys  
massan vaikutuksesta, mutta siellä ei myöskään kuitenkaan  
15 ole enää vähääkään suljettua kerrosta. Sellainen ylimää  
räinen kostutus on päällysteen 3 hyväksi sitomiseksi teko  
hartsilla yhdistettyihin mineraalikuittuihin suorastaan  
toivottavaa ja kohottaa lisää päällysteen 3 tarttuvuutta  
merkityksellisesti myös eristyslevyn 1 alkuperäisen pinnan  
20 8 läheisyydessä jatkuvasti voimakkaammin murtuneisiin  
mineraalikuittuihin, joita on osoitettu kuviossa 1 kohdassa  
2a.

Kuviossa 1 on numerolla 4 osoitettu hienorakeisia  
täyteaineita, kuten kaoliinia hiukkaskoon ollessa enintään  
25 noin 5  $\mu\text{m}$ , usein paljon vähemmän, jotka yhdessä päälly  
stysmassan piisoolin kanssa voivat tunkeutua hyvin eristys  
levyn 1 pintaan 8. Numerolla 10 on merkitty suurirakeisia  
täyteaineita hiukkaskoon ollessa enemmän kuin 10  $\mu\text{m}$ , kui  
tenkin myös alueelle 1 mm saakka, joita on lisätty pääl  
30 llystysmassaan 5 suhteellisen pieni määrä ja jotka suurim  
maksi osaksi pysyvät eristyslevyn 1 pinnalla tai välittö  
mällä pinta-alueella, joiden läpi eristyslevyn 1 basaltti  
kulidut suodattuvat siis pinnalla. Samoin jäävät numerolla  
11 havainnollistetut jauhetut mineraalikulidut, kuten ba  
35 salttikulidut, joiden pituus on noin 20 - 300  $\mu\text{m}$  sekä hal-

kaisija 1 - 10  $\mu\text{m}$ , edullisesti noin 3 - 6  $\mu\text{m}$ , eristyslevyn 1 basalttikuituja 2 vastaavasti eristyslevyn 1 välittömälle pinta-alueelle, koska ne ainoastaan yksitellen suotuisien edellytysten vallitessa voivat tunkeutua syvemmälle

5 eristyslevyn 1 mineraalikulitujen 2 ja murtuneiden mineraalikulitujen 2a väliin. Päälysteen syvemmällä sijaitsevilla alueilla ottavat eristyslevyn 1 murtuneet basalttikuidut 2a lisääntyvästi päälystysmassaan 5 lisättyjen jauhettujen basalttikulitujen tehtävän ja toimivat verkoston muodostajina piisoolin avulla tapahtuvaksi sitomiseksi hienojakoisten täyteaineiden 4, kuten kaoliinin kanssa.

10

Tällä tavalla saadaan tulokseksi päälysteen 3 rakenne, jossa on kyllästyskerros 3a, jonka paksuus on yhdestä useisiin millimetreihin, ja ohut pinnalta yhtenäinen

15 kalvo 3b, joka tosin voidaan valmistaa samoin paksummaksi, mutta jolle kuitenkin riittää hyvin vähäinen paksuus, jota eristyslevyn 1 pinnan karkeuden huomioon ottaen ei enää voida mitata. Esimerkkitapauksessa on karkearakeisten täyteaineiden 10 ja jauhettujen basalttikulitujen 4 lisätyllä

20 osuudella saatu aikaan kalvon 3b paksuus, joka, kuten kuviossa 1 on oikealla osoitettu, peittää täysin tiiviisti eristyslevyn 1 ylimmät murrettu mineraalikulidut 2a, niin että nämä eivät pinnalla missään kohdassa tule näkyviin. Sellainen tai vielä suurempi kalvon 3b paksuus, joka sitten voi muodostaa oman kerroksen, soveltuu erityisesti käytettäessä eristyslevyä 1 katon eristyslevynä siististi suljetun päälysteen aikaansaamiseksi bitumin sisääntunkeutumista vastaan sekä vastaavan polkemislujuuden aikaansaamiseksi; karkearakeiset täyteaineet 10 voidaan tätä

25 varten kuitenkin jättää myös kokonaan pois. Julkisivun eristyslevynä käytettäessä aikaansaavat karkearakeiset täyteaineet ja kulitujen kasautuminen pinnan läheisyyteen, olkootpa ne eristyslevyn 1 murrettuja mineraalikulituja tai päälystysmassalla 5 syötettyjä jauhettuja mineraalikulituja

30 ja 11, tosin päälysteen 3 yhtenäisen, säröilemättömän ulkopinnan, jolla on tällöin kuitenkin tietty karkeus, kuten pinnan kohoutumilla 12 on esitetty kuviossa 1. Täl-

35

löin voi levyyn kuitenkin sisältyä jopa karkearakeisia täyteaineita 10 pieni määrä, jotka ovat kerrostuneet yläsivulta murtuneiden eristyslevyn 1 mineraalikulitujen 2a välisiin aukkoihin ja kohoavat ainoastaan vähän näiden yli, kun taas muuten murrettu mineraalikulidut 2a tai jauhetut mineraalikulidut 11 sijaitsevat välittömästi päällysteen 3 pinnalla ja siten aiheuttavat tiettyä karheutta.

Päällystettyjen eristyslevyjen 1 tilavuuspainot ovat välillä 50 ja 300 kg/m<sup>3</sup>, edullisesti välillä 80 ja 200 kg/m<sup>3</sup>, erityisesti alueella 130 - 170 kg/m<sup>3</sup>. Kun tähänastisten kokemusten mukaisesti pienien tilavuuspainojen yhteydessä jauhettujen mineraalikulitujen 11 lisääminen on välttämätöntä eristyslevyn 1 murtuneiden mineraalikulitujen 2a välisten aukkojen täyttämiseksi kuitumuodostuksella ja siten piisoolin yhtenäisen kerroksen muodostumisen mahdollistamiseksi, voivat ylimääräiset jauhetut mineraalikulidut 11 jäädä pois myös suurien levyjen painojen yhteydessä, koska silloin päällysteen levittämisen johdosta esimerkiksi levitystelan 7 avulla eristyslevyn 1 murtuneet mineraalikulidut 2a. ja murtumattomat mineraalikulidut 2 sijaitsevat riittävän tiheään sullottuna.

Oleellista on, että piisoolin sooli-geeli-muutoksen johdosta kuviossa 2 havainollistetun levittämisen yhteydessä eristyslevyn 1 pinnalle 8 piisooli toimii kuitumais-ten ja rakeisten aineiden sideaineena yhtenäisen säröilemättömän päällysteen 3 muodostamiseksi. Tällöin voivat eristyslevyn 1 mineraalikulidut 2, erityisesti murtuneet mineraalikulidut 2a itsestään tarjoutua verkoston muodostajiksi päällystettä varten hienojakoisilla täyteaineilla 4 kuten kaoliinilla täydennettynä, ei kuitenkaan turpoavalla savella. Tarvittaessa voidaan päällysteen 3 sulku ulospäin saada aikaan pinnan puoleisella kalvolla 3b, jolla voi erityisesti karkearakeisten täyteaineiden 10 lisäämisen johdosta olla jonkin verran erilainen koostumus kuintyylästykerroksen 3a muodostavilla aineilla.

## Patenttivaatimukset

1. Tekohartsilla sidotuista mineraalikuiduista, erityisesti kivivillasta valmistettu päällystetty julkisivun tai katon eristyslevy (1), jonka päällyste (3) on tehty epäorgaanisen silikaattisideaineen sekä hiukkasmuodossa olevien epäorgaanisten lisäaineiden (4) pohjalle, t u n n e t t u siitä, että epäorgaaninen sideaine on kolloidista pihappoa (piisoolia), että päällyste (3) on sovitettu ainakin pääasiassa mineraalikuittujen (2,2a,11) mineraalikuittupintaan rajoittuvalle alueelle (kyllästyskerros 3a) ja että epäorgaaniset lisäaineet (4) ovat vapaat tai lähes vapaat elektrolyyteistä ja turpoavista kerros-silikaateista, kuten erityisesti luonnostaan tai aktivoinnin vuoksi turpoavista montmorillonitiittiryhmän savista.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen julkisivun tai katon eristyslevy, t u n n e t t u siitä, että päällysteessä (3) on mineraalikuittuja (2,2a,11), joiden pituus on välillä noin 20  $\mu\text{m}$  ja 300  $\mu\text{m}$  sekä halkaisija välillä 1  $\mu\text{m}$  ja 10  $\mu\text{m}$ , edullisesti välillä 3  $\mu\text{m}$  ja 6  $\mu\text{m}$  sekä joiden määrä on edullisesti alle 30 paino-% kuivasta päällystysmassasta.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen julkisivun tai katon eristyslevy, t u n n e t t u siitä, että päällysteessä (3) on karkearakeisia lisäaineita (10), joiden osasten koko on enemmän kuin 10  $\mu\text{m}$ , erityisesti enemmän kuin 100  $\mu\text{m}$ , edullisesti määrä, joka on alle 25 paino-% kuivasta päällystysmassasta.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen julkisivun tai katon eristyslevy, t u n n e t t u siitä, että siihen on lisätty tiksotropiointiainetta.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen julkisivun tai katoneristyslevy, t u n n e t t u siitä, että mineraalikuittujen (2,2a,11) ja karkearakeisten lisäaineiden (10) lisäksi käytetään hienorakeisia lisäaineita (4),

joiden osasten koko on alle 5  $\mu\text{m}$ , edullisesti alle 3  $\mu\text{m}$ , erityisesti alle 1  $\mu\text{m}$ .

5 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen julkisivun tai katon eristyslevy, t u n n e t t u siitä, että hienorakeinen lisäaine (4) on kaoliinia.

10 7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen julkisivun tai katon eristyslevy, t u n n e t t u siitä, että lisäaineita, mikäli ne esiintyvät muussa muodossa kuin mineraalikulitujen (2,2a,11) muodossa, on määrä, joka on enintään kuivassa päällystysmassassa (5) olevan piisoolin kiinteän aineen määrä.

15 8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 7 mukaisen julkisivun tai katon eristyslevyn valmistamiseksi tarkoitettu menetelmä, t u n n e t t u siitä, että päällystysmassa (5) painetaan halutun koostumuksen omaavana paineella mineraalikulitulevyn (1) pintaan ja mineraalikulitulevyn pinnan läheisyydessä oleville alueille tuotetaan tällöin murtuneita mineraalikulituja (2a).

## Patentkrav:

1. Skiktbelagd fasad- eller takisoleringsskiva (1) av konsthartsbundna mineralfibrer, isynnerhet bergull, 5  
vari skiktbeläggnings (3) bildats på basis av ett oorganiskt, silikatiskt bindemedel samt av partikelformiga, oorganiska tillsatsämnen (4), k ä n n e t e c k n a d därav, att det oorganiska bindemedlet är kolloidal kisel-syra (kisel-sol), att skiktbeläggnings (3) åtminstone i 10  
mycket övervägande grad anordnats i det till mineralfiber-ytan angränsande området av mineralfibrerna (2,2a,11) (impregneringsskiktet 3a), och att de oorganiska tillsatsäm-nena (4) är fria eller nära fria från elektrolyter och be-15  
står av svällbara skikt-silikat, såsom i synnerhet natur-ligt eller genom aktivering svällbara leror ur montmoril-lonit-gruppen.

2. Fasad- eller takisoleringsskiva enligt patent-kravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att i skiktbe-läggnings (3) ingår mineralfibrer (2,2a,11) med en längd mel-20  
lan ca 20  $\mu\text{m}$  och 300  $\mu\text{m}$  och en diameter mellan 1  $\mu\text{m}$  och 10  $\mu\text{m}$ , företrädesvis mellan 3  $\mu\text{m}$  och 6  $\mu\text{m}$  samt företrädes-vis i en mängd under 30 vikt-%, beräknat på den torra be-läggningsmassan.

3. Fasad- eller takisoleringsskiva enligt patent-kravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att i skiktbeläggnings (3) ingår grovkorniga tillsatsämnen (10) med en partikelstorlek över 10  $\mu\text{m}$ , isynnerhet över 100  $\mu\text{m}$ , och företrädesvis i en mängd under 25 vikt-% av den torra beläggningsmassan. 25

4. Fasad- eller takisoleringsskiva enligt patent-kravet 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att ett tixotro-geringsmedel tillsatts. 30

5. Fasad- eller takisoleringsskiva enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a d därav, att 35  
utöver mineralfibrer (2,2a,11) och grovkorniga tillsatsäm-

nen (10) tillsatts finkorniga tillsatsämnen (4), vilka har en partikelstorlek av under 5  $\mu\text{m}$ , företrädesvis under 3  $\mu\text{m}$ , isynnerhet under 1  $\mu\text{m}$ .

5 6. Fasad- eller takisoleringsskiva enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att det finkorniga tillsatsämnet (4) är kaolin.

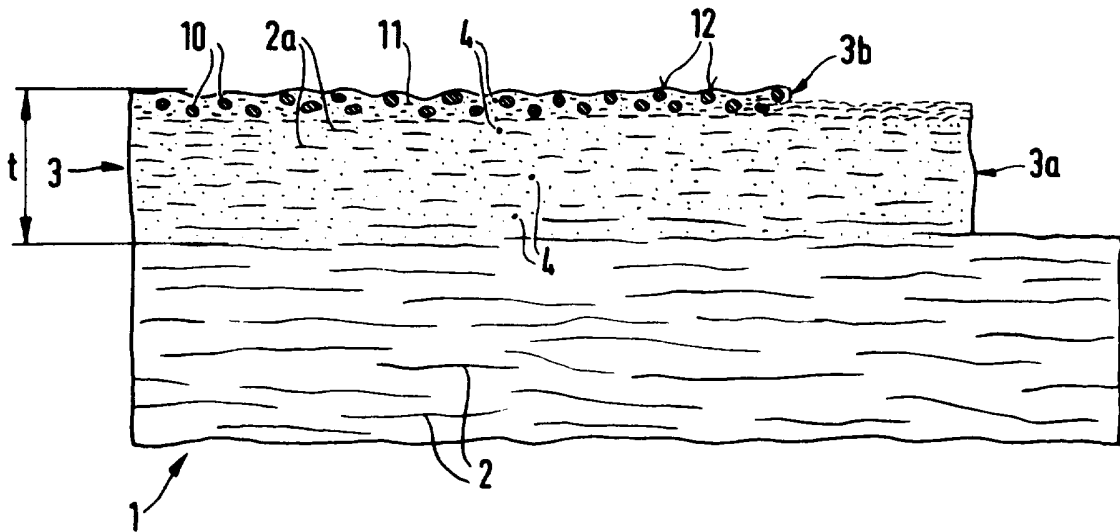
10 7. Fasad- eller takisoleringsskiva enligt något av patentkraven 1-6, k ä n n e t e c k n a d därav, att tillsatsämnena sålänge de föreligger i annan form än mineralfibrer (2,2a,11), ingår i en mängd av högst samma mängd som fastmaterial ingår i kiselolen i den torra beläggningssmassan (5).

15 8. Förfarande för framställning av en fasad- eller takisoleringsskiva enligt något av patentkraven 1-7, k ä n n e t e c k n a t därav, att beläggningssmassan (5) i önskad konsistens inpressas under tryck i ytan av mineralfiberskivan (1), varvid i de invid ytan liggande områdena av mineralfiberskivan alstras brutna mineralfibrer (2a).

20

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: EP 81825 (E 04 B 1/78). Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 1 252 570 (C 04 b), 1 471 032 (C 04 B 43/02). USA(US) 3 490 065 (C 03 C 25/02).

**Fig. 1****Fig. 2**