



SUOMI – FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN



FI000125456B

(12) PATENTTIJULKAISU  
PATENTSKRIFT

(10) FI 125456 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.10.2015

(51) Kv.lk. - Int.kl.

C03B 37/05 (2006.01)

C03B 37/07 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20095481

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

29.04.2009

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

29.04.2009

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

30.10.2010

(73) Haltija - Innehavare

1 •Paroc Group Oy, Energiakuja 3, 00180 HELSINKI, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Hjelt, Tuomo, Lappeenranta, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Sundberg, Pia, Turku, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Leitzinger Oy, High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Mineraalivillaa oleva eristystuotekappale, raakamineraalivillamatto ja näiden valmistusmenetelmät  
Isoleringsproduktstycke av mineralull, råmineralullsmatta och tillverkningsförfaranden för dessa**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

SU 1278218 A1, WO 2006070055 A2, WO 03008353 A1, WO 9638391 A1, WO 9951535 A1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön eräänä kohteena on menetelmä mineraalivillaa olevan eristystuotekappaleen valmistamiseksi. Menetelmässä lisätään mineraalivillaan raakamineraalivillamaton muodostavien mineraalivillakuitujen muodostumisen yhteydessä ja/tai sen jälkeen kahta sideainetta A ja B, joista ainakin sideaine B karkaistukseen vaatii lämmittämistä sille ominaiseen karkaisulämpötilaan  $t_b$  tai sen yli, ja että sideaine A karkaistuu tai on karkaistavissa lämpötilassa  $t_a$ , joka on alhaisempi kuin karkaisulämpötila  $t_b$  ( $t_a < t_b$ ), esikarkaistaan kahta sideainetta A ja B sisältävä raakamineraalivillamatto lämmittämällä se sideaineen B karkaisulämpötilaa  $t_b$  alhaisempaan lämpötilaan  $t_1$  siten, että  $t_a \leq t_1 < t_b$ , jolloin vain alemmassa karkaisulämpötilassa  $t_a$  karkaistuva sideaine A karkaistuu, ja suoritetaan muotoillun, vielä karkaisematonta sideainetta B sisältävän eristystuotekappaleen karkaisu valmiiksi mineraalivillaa olevaksi eristystuotekappaleeksi lämmittämällä se sideaineen B karkaisulämpötilaan  $t_b$  tai sen yli, niin että sideaine B karkaistuu. Keksinnön kohteena on myös mineraalivillaa oleva eristystuotekappale sekä raakamineraalivillamatto, joka pääasiallisesti muodostuu kerrostetuista mineraalivillakuiduista ja soveltuu mineraalivillatuotteiden, erityisesti muotoiltujen eristystuotekappaleiden valmistukseen.

Uppfinningen avser ett förfarande för tillverkning av ett isolerproduktstycke av mineralull. I förfarandet tillställs det i samband med och/eller efter bildande av mineralullsfibrerna, som bildar råmineralullsmattan, till mineralullen två bindeämnen A och B, av vilka åtminstone bindeämnet B för att härddas kräver uppvärmning till en för detta specifika härdningstemperatur  $t_b$  eller över, och att bindeämnet A härddas eller är härdningsbart vid en temperatur  $t_a$ , som är lägre än härdningstemperaturen  $t_b$  ( $t_a < t_b$ ), råmineralullsmattan som innehåller de två bindeämnena A och B förhärddas genom att uppvärma denna till en temperatur  $t_1$  som är lägre än bindeämnet B härdningstemperatur  $t_b$  så, att  $t_a \leq t_1 < t_b$ , varvid enbart bindeämnet A som härddas vid den lägre härdningstemperaturen  $t_a$  härddas, och härdningen av det formade isolerproduktstycket, som innehåller ännu ohärdat bindeämne B, utförs till ett färdigt isolerproduktstycke av mineralull genom att uppvärma det till bindeämnet B härdningstemperatur  $t_b$  eller däröver, så att bindeämnet B härddas. Uppfinningen avser också ett isolerproduktstycke av mineralull samt en råmineralullsmatta som huvudsakligen består av i skikt lagda mineralullsfibrer och som lämpar sig för tillverkning av mineralullsprödor, speciellt formade isolerproduktstycken.

## **Mineraalivillaa oleva eristystuotekappale, raakamineraalivillamatto ja näiden valmistusmenetelmät**

### **Keksinnön kohde**

5

Tämän keksinnön eräänä kohteena on mineraalivillaa oleva eristystuotekappale, joka pääasiallisesti muodostuu mineraalivillasta, joka on karkaistu.

10 Tämän keksinnön eräänä toisena kohteena on menetelmä mineraalivillaa olevan eristystuotekappaleen valmistamiseksi, johon menetelmään kuuluu ainakin:

- mineraalivillakuitujen muodostaminen,
- maton muodossa olevan raakamineraalivillan muodostaminen mineraalivillakuiduista,
- 15 - sideaineen lisääminen mineraalivillaan raakamineraalivillamaton muodostavien mineraalivillakuitujen muodostumisen yhteydessä ja/tai sen jälkeen,
- sideainetta sisältävän raakamineraalivillamaton jatkokäsittelyminen ja muotoileminen eristystuotekappaleeksi, joka on vielä karkaisematon, ja
- muotoillun, vielä karkaisemattoman eristystuotekappaleen karkaiseminen
- 20 valmiiksi eristystuotekappaleeksi.

Näiden lisäksi keksinnön kohteena on myös raakamineraalivillamatto, joka pääasiallisesti muodostuu kerrostetuista mineraalivillakuiduista ja soveltuu mineraalivillatuotteiden, erityisesti muotoiltujen eristystuotekappaleiden valmistukseen.

25

Keksinnön vielä eräänä kohteena on menetelmä keksinnön mukaisen raakamineraalivillamaton valmistamiseksi, johon menetelmään kuuluu ainakin:

- mineraalivillakuitujen muodostaminen,
- 30 - maton muodossa olevan raakamineraalivillan muodostaminen mineraalivillakuiduista,

- sideaineen lisääminen mineraalivillaan raakamineraalivillamaton muodostavien mineraalivillakuitujen muodostumisen yhteydessä ja/tai sen jälkeen.

### **Tekniikan taso**

5

Tunnetussa tekniikassa mineraalivillaa olevien eristystuotteiden, kuten esim. mineraalivillalevyjen tai putkieristyskourujen valmistukseen käytettävä maton muodossa oleva raakamineraalivilla eli raakamineraalivillamatto valmistetaan ns. perustuotantolinjalla muodostamalla ensin mineraalivillakuituja kivisulasta, joista sitten mineraalivillaa olevan primäärimaton (tästäedes pelkkä "primäärimatto") kautta laskostamalla muodostetaan mineraalivillaa oleva sekundäärimatto (tästäedes pelkkä "sekundäärimatto"). Tämä tapa tuottaa ns. raakavillaa on kuvattu esim. julkaisuissa WO 94/16162, WO 96/38391 ja WO 99/51535 (Rockwool Inc.) sekä julkaisuissa WO 2006/070055 ja WO 03/008353 (Paroc).

10  
15

Raakamineraalivillamaton valmistukseen kuuluvassa primäärimaton valmistuksessa mineraalivillakuituja muodostetaan ensin kivisulasta, jonka jälkeen muodostuneet kuidut järjestetään primäärimatoksi. Tunnetussa tekniikassa lisätään sideainetta primäärimaton muodostavan mineraalivillan joukkoon mineraalivillakuitujen muodostumisen yhteydessä ja/tai sen jälkeen. Tämän jälkeen "märkää" eli vielä karkaisematonta sideainetta sisältävää primäärimattoa jatko käsitellään ja muotoillaan eristystuotekappaleeksi, esim. putkieristyskouruksi, joka on vielä karkaisematon. Vasta kun karkaisematon eristystuotekappale on saanut lopullisen muotonsa (esim. putkieristyskouru, jonka sideaine on vielä märkä), se karkaistaan. Mikäli sideaineella on sille ominainen karkaisulämpötila, sideaine karkaistaan lämmittämällä se sen karkaisulämpötilaan tai sen yli. Mikäli sideaine karkaistuu jo huoneenlämpötilassa, karkaisua voidaan nopeuttaa lämmittämällä.

20  
25

30

Kun mineraalivillaa olevia muotokappaleita valmistetaan yllä kuvatulla tavalla, haittapuolena on kuitenkin raakamineraalivillamaton eli ns. "raakavillan" homogeenisuuden epätasaisuus. Raakavillan epähomogeenisuus vaikuttaa heikentävästi lopputuotteen, kuten esim. putkieristyskourun, homogeenisuuteen. Tämän lisäksi tunnetun tekniikan mukaista raakavillaa eli raakamineraalivillamattoa on hankala käsitellä.

### **Keksinnön kuvaus**

10 Esillä olevan keksinnön tarkoitus on vähentää tai jopa kokonaan poistaa edellä mainitut, tunnetun tekniikan haittapuolet.

Tämän aikaansaamiseksi keksinnön mukaiselle mineraalivillaa olevalle eristystuotekappaleelle on tunnusomaista se, että se sisältää kahta karkaistua sideainetta A ja B, jotka vastaavasti on karkaistu eri karkaisulämpötiloissa  $t_A$  ja  $t_B$ , jolloin  $t_B > t_A$ .

Keksinnön mukaisen eristystuotekappaleen eräässä edullisessa suoritusmuodossa alhaisemmassa karkaisulämpötilassa  $t_A$  karkaistu sideaine A on polyvinyylialkoholi, polyvinyyliasetatti tai polyuretaani tai muu vastaava ja korkeammassa karkaisulämpötilassa  $t_B$  karkaistu sideaine B on orgaaninen tai epäorgaaninen sideaine, jolloin orgaaninen sideaine edullisesti on valittu joukosta, johon kuuluvat fenoliformaldehydi-, akryyli- ja epoksipohjaiset sideaineet, ja epäorgaaninen sideaine edullisesti on vesilasipohjainen sideaine. Alhaisemmassa karkaisulämpötilassa  $t_A$  karkaistuva sideaine A voi myös olla epäorgaaninen sideaine, kunhan  $t_A < t_B$ .

Keksinnön mukaisessa eristystuotekappaleessa kutakin sideainetta A ja B on edullisesti 0,5–5 % valmiin eristystuotekappaleen karkaistun mineraalivillan painosta. Alan ammattihenkilö ymmärtää kuitenkin että kutakin sideainetta

voi myös olla alle 0,5 % (mutta kuitenkin > 0 %) tai enemmän kuin 5 %, mutta edullisesti ei kuitenkaan yli 15 %, karkaistun mineraalivillan painosta. Keksinnön mukainen valmis eristystuotekappale sisältää karkaistun mineraalivillansa painoon nähden edullisesti kokonaisuudessaan kuitenkin korkeintaan 5 % yhtä tai useampaa orgaanista yhdistettä, jotta valmis eristystuotekappale olisi paloturvallinen.

Eristystuotekappaleen mineraalivillaan voidaan lisäksi lisätä sideaineiden lisäaineita jommankumman tai kummankin sideaineen vaikutuskyvyn parantamiseksi. Esimerkkeinä tällaisista lisäaineista voidaan mainita adheesion kohentamiseen tarkoitetut silaanit, UV-stabiilisuuden kohentamiseen tarkoitetut stabiloimisaineet ja pinta-aktiiviset aineet.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle mineraalivillaa olevan eristystuotekappaleen valmistamiseksi on tunnusomaista se, että

- lisätään mineraalivillaan raakamineraalivillamaton muodostavien mineraalivillakuitujen muodostumisen yhteydessä ja/tai sen jälkeen kahta sideainetta A ja B, joista ainakin sideaine B karkaistuakseen vaatii lämmittämistä sille ominaiseen karkaisulämpötilaan  $t_B$  tai sen yli, ja että sideaine A karkaistuu tai on karkaistavissa lämpötilassa  $t_A$ , joka on alhaisempi kuin karkaisulämpötila  $t_B$  ( $t_A < t_B$ )
- esikarkaistaan kahta sideainetta A ja B sisältävä raakamineraalivillamatto lämmittämällä se sideaineen B karkaisulämpötilaa  $t_B$  alhaisempaan lämpötilaan  $t_1$  siten, että  $t_A \leq t_1 < t_B$ , jolloin vain alemmassa karkaisulämpötilassa  $t_A$  karkaistuva sideaine A karkaistuu, ja
- suoritetaan muotoillun, vielä karkaisematonta sideainetta B sisältävän eristystuotekappaleen karkaisu valmiiksi mineraalivillaa olevaksi eristystuotekappaleeksi lämmittämällä se sideaineen B karkaisulämpötilaan  $t_B$  tai sen yli, niin että sideaine B karkaistuu.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä mineraalivillaa olevan eristystuotekappaleen valmistamiseksi on edullista, että korkeamman karkaisulämpötilan  $t_B$  vaativa sideaine B lisätään mineraalivillaan lähelle kivisulaa jo muodostuneisiin mineraalivillakuituihin mutta ennen primäärimaton muodostumista ja alhaisemman karkaisulämpötilan  $t_A$  tarvitseva sideaine A lisätään mineraalivillaan mineraalivillakuitujen muodostumisen jälkeen.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä mineraalivillaa olevan eristystuotekappaleen valmistamiseksi on edullista, että alhaisemman karkaisulämpötilan  $t_A$  tarvitsevana sideaineena A käytetään polyvinyylialkoholia, polyvinyyliaasetattia tai polyuretaania. Tällöin on edullista karkaista alhaisemman karkaisulämpötilan  $t_A$  tarvitseva sideaine A lämmittämällä se lämpötilaan  $t_1$ , joka on 20–140 °C, jolloin sideaineen A karkaistuminen vastaavasti nopeutuu.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä mineraalivillaa olevan eristystuotekappaleen valmistamiseksi on lisäksi edullista, että korkeamman karkaisulämpötilan  $t_B$  vaativana sideaineena B käytetään orgaanista tai epäorgaanista sideainetta, jolloin orgaaninen sideaine edullisesti on valittu joukosta, johon kuuluvat fenoliformaldehydi-, akryyli- ja epoksipohjaiset sideaineet, ja epäorgaaninen sideaine edullisesti on vesilasipohjainen sideaine. Tällöin on edullista karkaista korkeamman karkaisulämpötilan  $t_B$  vaativa sideaine B lämmittämällä mineraalivilla 150 °C:n lämpötilaan tai sen yli.

Keksinnön mukaiselle raakavillalle eli raakamineraalivillamatolle on tunnusomaista se, että se sisältää kahta sideainetta A ja B, joista ainakin sideaine B karkaistuakseen vaatii lämmittämistä sille ominaiseen karkaisulämpötilaan  $t_B$  tai sen yli, ja että sideaine A karkaistuu tai on karkaistavissa lämpötilassa  $t_A$ , joka on alhaisempi kuin sideaineen B karkaisulämpötila  $t_B$  ( $t_A < t_B$ ), ja joista sideaineista karkaistuakseen alemman karkaisulämpötilan  $t_A$  tarvitseva sideaine A on karkaistu ja korkeamman karkaisulämpötilan  $t_B$  vaativa sideaine B on vielä karkaisematon.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle raakamineraalivillamaton eli "raakavillan" valmistamiseksi on tunnusomaista se, että

- mineraalivillaan lisätään raakamineraalivillamaton muodostavien mineraalivillakuitujen muodostumisen yhteydessä ja/tai sen jälkeen kahta sideainetta
- 5 A ja B, joista ainakin sideaine B karkaistuakseen vaatii lämmittämistä sille ominaiseen karkaisulämpötilaan  $t_B$  tai sen yli, ja että sideaine A karkaistuu tai on karkaistavissa lämpötilassa  $t_A$ , joka on alhaisempi kuin sideaineen B karkaisulämpötila  $t_B$  ( $t_A < t_B$ ),
- karkaistaan kahta sideainetta A ja B sisältävä raakamineraalivillamatto
- 10 lämmittämällä se sideaineen B karkaisulämpötilaa  $t_B$  alhaisempaan lämpötilaan  $t_1$  siten, että  $t_A \leq t_1 < t_B$ , jolloin vain alemmassa karkaisulämpötilassa  $t_A$  karkaistuva sideaine A karkaistuu, jolloin saadaan karkaistu raakamineraalivillamatto, jossa sideaine B on vielä karkaisematon.
- 15 Tämän keksinnön yhteydessä termeillä " raakamineraalivillamatto" ja "raakavilla" tarkoitetaan sekä primäärimaton että sekundäärimaton muodossa olevaa mattoa. Tämä tarkoittaa siten sitä, että keksinnön mukaisesti voidaan valmistaa eristystuotekappale kuten esim. putkieristyskouru joko sekundäärimatosta tai suoraan primäärimatosta. Mikäli esim. putkieristyskouru valmistetaan suoraan primäärimatosta, tämä tehdään rullaamalla kourumatto suoraan primäärimatosta.
- 20

### **Keksinnön yksityiskohtainen kuvaus**

- 25 Keksintöä kuvataan seuraavassa yksityiskohtaisemmin seuraavan esimerkin avulla, jota ei kuitenkaan tulisi tulkita jäljempänä olevien patenttivaatimusten suojapiiriä rajoittavana.

## ERÄS SOVELLUTUSESIMERKKI

Tämä esimerkki kohdistuu mineraalivillaa olevan putkieristyskourun valmistamiseen, joko sekundäärimatosta tai suoraan primäärimatosta.

5

Mineraalista raaka-ainetta eli kiveä sulatetaan ja siitä muodostetaan sinänsä tunnetulla tavalla mineraalivillakuituja, jotka sitten kerätään talteen keräilyrummulle primäärimaton muodostamiseksi.

10 Mineraalivillakuitujen muodostuksen yhteydessä, tarkemmin sanoen n. 10 cm päästä alavirtaan siitä kohdasta, jossa kuidut alkavat muodostua kivisulasta, mutta ennen kuin kuidut alkavat keräilyrummulle kerrostua primäärimatoksi, lisätään sideaineina polyvinyylialkoholia ja ureamodifioitua fenoliformaldehydihartsia mineraalivillakuitujen joukkoon. Polyvinyylialkoholi kuivuu jo huoneenlämmössä, mutta lämpötilaa korottamalla, esim. 60 °C:een, voidaan polyvinyylialkoholien karkaisua nopeuttaa. Ureamodifioitulla fenoliformaldehydihartsilla taas on sille ominainen karkaisulämpötila  $t_B$ , joka on 160 °C, jolloin polymerisointi alkaa.

20 Molempien sideaineiden lisäys mineraalivillakuitujen sekaan on järjestetty tapahtuvaksi samanaikaisesti kahdesta erillisestä suuttimesta, jotka on järjestetty kuidunmuodostuksen yhteyteen, olennaisesti samalle poikkitasolle valmistuslinjan suunnassa lähelle mineraalivillan sulaa. Eräessä vaihtoehtoisessa ratkaisussa alhaisemmassa lämpötilassa  $t_A$  (jo huoneenlämpötilassa) karkaisu-  
25 tuva polyvinyylialkoholi lisätään mineraalivillaan vasta mineraalivillakuitujen muodostumisen jälkeen, esim. primäärimaton molemmin puolin järjestettyjen suutinten avulla, tai vaihtoehtoisesti, mikäli putkieristyskouru valmistetaan sekundäärimatosta, sekundäärimaton molemmin puolin järjestettyjen suutinten avulla.

30



Raakamineraalivillamatto (joko primääri- tai sekundäärimatto), jonka mineraalivillan joukkoon on lisätty sekä polyvinyylialkoholia että ureamodifioitua fenoliformaldehydihartsia, karkaistaan molempien sideaineiden lisäyksen jälkeen saattamalla raakamineraalivillamatto esim. 60 °C:een polyvinyylialkoholin karkaistumisen nopeuttamiseksi. Kun polyvinyylialkoholi on karkaistunut, raakamineraalivillamatto voidaan laittaa rullalle ja viedä kourunmuodostuskoneelle kourunmuodostusta varten.

Kourunmuodostuskoneella rullalle laitetusta raakamineraalivillamatosta (eli joko primääri- tai sekundäärimatosta kuten yllä on jo esitetty) muotoillaan sinänsä tunnetulla tavalla putkieristyskouru, joka muotonsa saatuaan karkaistaan valmiiksi putkieristyskouruksi saattamalla märkää ureamodifioitua fenoliformaldehydihartsia sisältävä kouruaihio lämpötila-alueelle 180–280 °C, esim. lämpötilaan 200 °C, jolloin sideaine B karkaistuu.

Eristystuotekappaleen mineraalivillaan voidaan lisäksi lisätä sideaineiden lisäaineita jommankumman tai kummankin sideaineen vaikutuskyvyn parantamiseksi. Esimerkkeinä tällaisista lisäaineista voidaan mainita alan ammattihenkilölle hyvin tunnetut adheesion kohentamiseen tarkoitetut silaanit, UV-stabiilisuuden kohentamiseen tarkoitetut stabiloimisaineet, sekä pintaaktiiviset aineet.

## Patenttivaatimukset

1. Mineraalivillaa oleva eristystuotekappale, joka pääasiallisesti muodostuu mineraalivillasta, joka on karkaistu, **tunnettu siitä**, että se sisältää kahta  
5 karkaistua sideainetta A ja B, jotka vastaavasti on karkaistu eri karkaisulämpötiloissa  $t_A$  ja  $t_B$ , jolloin  $t_B > t_A$ .
  
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen eristystuotekappale, **tunnettu siitä**, että matalammassa karkaisulämpötilassa  $t_A$  karkaistu sideaine A on polyvinyylialkoholi, polyvinyyliasetaatti tai polyuretaani tai muu vastaava ja korkeammas-  
10 sa karkaisulämpötilassa  $t_B$  karkaistu sideaine B on orgaaninen tai epäorgaaninen sideaine, jolloin orgaaninen sideaine edullisesti on valittu joukosta, johon kuuluvat fenoliformaldehydi-, akryyli- ja epoksipohjaiset sideaineet, ja epäorgaaninen sideaine edullisesti on vesilasipohjainen sideaine.  
15
  
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen eristystuotekappale, **tunnettu siitä**, että kutakin sideainetta A ja B on 0,5–5 % valmiin eristystuotekappaleen painosta.
  
- 20 4. Jonkin patenttivaatimuksen 1–3 mukainen eristystuotekappale, **tunnettu siitä**, että valmis eristystuotekappale painoonsa nähden sisältää kokonaisuudessaan korkeintaan 5 % yhtä tai useampaa orgaanista yhdistettä.
  
5. Menetelmä mineraalivillaa olevan eristystuotekappaleen valmistamiseksi,  
25 johon menetelmään kuuluu ainakin:
  - mineraalivillakuitujen muodostaminen,
  - maton muodossa olevan raakamineraalivillan muodostaminen mineraalivil-  
lakuiduista,
  - sideaineen lisääminen mineraalivillaan raakamineraalivillamaton muodosta-  
30 vien mineraalivillakuitujen muodostumisen yhteydessä ja/tai sen jälkeen,

- sideainetta sisältävän raakamineraalivillamaton jatkokäsittelyminen ja muotoileminen eristystuotekappaleeksi, joka on vielä karkaisematon, ja
- muotoillun, vielä karkaisemattoman eristystuotekappaleen karkaiseminen valmiiksi eristystuotekappaleeksi,

5 **tunnettu siitä** että

- lisätään mineraalivillaan raakamineraalivillamaton muodostavien mineraalivillakuitujen muodostumisen yhteydessä ja/tai sen jälkeen kahta sideainetta A ja B, joista ainakin sideaine B karkaistuakseen vaatii lämmittämistä sille ominaiseen karkaisulämpötilaan  $t_B$  tai sen yli, ja että sideaine A karkaistuu tai
- 10 on karkaistavissa lämpötilassa  $t_A$ , joka on alhaisempi kuin karkaisulämpötila  $t_B$  ( $t_A < t_B$ )

- esikarkaistaan kahta sideainetta A ja B sisältävä raakamineraalivillamatto lämmittämällä se sideaineen B karkaisulämpötilaa  $t_B$  alhaisempaan lämpötilaan  $t_1$  siten, että  $t_A \leq t_1 < t_B$ , jolloin vain alemmassa karkaisulämpötilassa  $t_A$
- 15 karkaistuva sideaine A karkaistuu, ja

- suoritetaan muotoillun, vielä karkaisematonta sideainetta B sisältävän eristystuotekappaleen karkaisu valmiiksi mineraalivillaa olevaksi eristystuotekappaleeksi lämmittämällä se sideaineen B karkaisulämpötilaan  $t_B$  tai sen yli, niin
- 20 että sideaine B karkaistuu.

20

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä**, että karkaistuakseen korkeamman karkaisulämpötilan  $t_B$  vaativa sideaine B lisätään mineraalivillaan lähelle kivisulaa jo muodostuneisiin mineraalivillakuituihin mutta ennen primäärinaton muodostumista ja karkaistuakseen alhaisemman
- 25 karkaisulämpötilan  $t_A$  tarvitseva sideaine A lisätään mineraalivillaan mineraalivillakuitujen muodostumisen jälkeen.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä**, että alhaisemman karkaisulämpötilan  $t_A$  tarvitsevana sideaineena A käytetään polyvinyylialkoholia, polyvinyyliasetaattia tai polyuretaania.
- 30

8. Jonkin patenttivaatimuksen 5–7 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä**, että korkeamman karkaisulämpötilan  $t_B$  vaativana sideaineena B käytetään orgaanista tai epäorgaanista sideainetta, jolloin orgaaninen sideaine on valittu joukosta, johon kuuluvat fenoliformaldehydi-, akryyli- ja epoksipohjaiset sideaineet, ja epäorgaaninen sideaine on vesilasipohjainen sideaine.

9. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä**, että alhaisemman karkaisulämpötilan  $t_A$  tarvitsevan sideaineen A karkaisu suoritetaan lämmittämällä lämpötilaan  $t_1$ , joka on 20–140 °C.

10

10. Jonkin patenttivaatimuksen 7–9 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä**, että korkeamman karkaisulämpötilan  $t_B$  vaativan sideaineen B karkaisu suoritetaan lämmittämällä 150 °C:n lämpötilaan tai sen yli.

15 11. Raakamineraalivillamatto, joka pääasiallisesti muodostuu kerrostetuista mineraalivillakuiduista ja soveltuu mineraalivillatuotteiden, erityisesti muotoiltujen eristystuotekappaleiden valmistukseen, **tunnettu siitä**, että se sisältää kahta sideainetta A ja B, joista ainakin sideaine B karkaistuakseen vaatii lämmittämistä sille ominaiseen karkaisulämpötilaan  $t_B$  tai sen yli, ja että sideaine A karkaistuu tai on karkaistavissa lämpötilassa  $t_A$ , joka on alhaisempi kuin sideaineen B karkaisulämpötila  $t_B$  ( $t_A < t_B$ ), ja joista sideaineista karkaistuakseen alemman karkaisulämpötilan  $t_A$  tarvitseva sideaine A on karkaistu ja korkeamman karkaisulämpötilan  $t_B$  vaativa sideaine B on vielä karkaisematon.

25

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen raakamineraalivillamatto, **tunnettu siitä** että se on rullalle laitettuna.

13. Menetelmä patenttivaatimuksen 11 mukaisen raakamineraalivillamaton valmistamiseksi, johon menetelmään kuuluu ainakin:  
- mineraalivillakuitujen muodostaminen,

30

- maton muodossa olevan raakamineraalivillan muodostaminen mineraalivillakuiduista,
- sideaineen lisääminen mineraalivillaan raakamineraalivillamaton muodostavien mineraalivillakuitujen muodostumisen yhteydessä ja/tai sen jälkeen,

5 **tunnettu siitä** että

- mineraalivillaan lisätään raakamineraalivillamaton muodostavien mineraalivillakuitujen muodostumisen yhteydessä ja/tai sen jälkeen kahta sideainetta A ja B, joista ainakin sideaine B karkaistuakseen vaatii lämmittämistä sille ominaiseen karkaisulämpötilaan  $t_B$  tai sen yli, ja että sideaine A karkaistuu tai on karkaistavissa lämpötilassa  $t_A$ , joka on alhaisempi kuin sideaineen B karkaisulämpötila  $t_B$  ( $t_A < t_B$ ),
- karkaistaan kahta sideainetta A ja B sisältävä raakamineraalivillamatto lämmittämällä se sideaineen B karkaisulämpötilaa  $t_B$  alhaisempaan lämpötilaan  $t_1$  siten, että  $t_A \leq t_1 < t_B$ , jolloin vain alemmassa karkaisulämpötilassa  $t_A$  karkaistuva sideaine A karkaistuu, jolloin saadaan karkaistu raakamineraalivillamatto, jossa sideaine B on vielä karkaisematon.

## Patentkrav

1. Isolerproduktstycke av mineralull, vilket huvudsakligen består av mineralull som är härdad, **kännetecknat därav**, att den innehåller två härdade  
5 bindeämnen A och B, vilka är härdade i olika härdningstemperaturer  $t_A$  respektive  $t_B$ , varvid  $t_B > t_A$ .
  
2. Isolerproduktstycke enligt patentkravet 1, **kännetecknat därav**, att bindeämnet A som härdats vid den lägre härdningstemperaturen  $t_A$  är polyvi-  
10 nylalkohol, polyvinylacetat eller polyuretan eller något annat motsvarande och bindeämnet B som härdats vid den högre härdningstemperaturen  $t_B$  är ett organiskt eller oorganiskt bindeämne, varvid det organiska bindeämnet företrädesvis är valt ur gruppen i vilken ingår fenolformaldehyd-, akryl- och epoxibaserade bindeämnen, och det oorganiska bindeämnet företrädesvis är  
15 ett vattenglasbaserat bindeämne.
  
3. Isolerproduktstycke enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknat därav**, att vardera bindeämnet A och B utgör 0,5–5 % av det färdiga isolerproduktstyckets vikt.  
20
  
4. Isolerproduktstycke enligt något av patentkraven 1–3, **kännetecknat därav**, att det färdiga isolerproduktstycket med avseende på dess vikt innehåller totalt högst 5 % av en eller flera organiska föreningar.
  
- 25 5. Förfarande för tillverkning av ett isolerproduktstycke av mineralull, i vilket förfarande åtminstone ingår:
  - bildande av mineralullsfibrer,
  - bildande av råmineralull i mattform av mineralullsfibrer,
  - tillsättning av bindeämne i mineralullen i samband med och/eller efter bild-
  - 30 ningen av mineralullsfibrerna som ska bilda råmineralullsmattan,

- vidarebehandling och formning av råmineralullsmattan som innehåller bindeämne till ett isolerproduktsstycke, som ännu är ohärdat, och
- härdning av det formade, ännu ohärdade isolerproduktsstycket till ett färdigt isolerproduktsstycke,

5 **kännetecknat därav** att

- det i samband med och/eller efter bildningen av mineralullsfibrerna som bildar råmineralullsmattan till mineralullen tillsätts två bindeämnen A och B, av vilka åtminstone bindeämnet B för att härdas kräver uppvärmning till en för detta specifik härdningstemperatur  $t_B$  eller däröver, och att bindeämnet A
- 10 härdas eller är härdningsbart vid en temperatur  $t_A$ , som är lägre än härdningstemperaturen  $t_B$  ( $t_A < t_B$ )
- råmineralullsmattan som innehåller de två bindeämnena A och B förhärdas genom att uppvärma denna till en temperatur  $t_1$  som är lägre än bindeämnet B härdningstemperatur  $t_B$  så, att  $t_A \leq t_1 < t_B$ , varvid enbart bindeämnet
- 15 A som härdas vid en lägre härdningstemperatur  $t_A$  härdas, och
- härdningen av det formade isolerproduktsstycket, vilket ännu innehåller ohärdat bindeämne B, till ett färdigt isolerproduktsstycke av mineralull utförs genom att uppvärma detta till bindeämnet B härdningstemperatur  $t_B$  eller däröver, så att bindeämnet B härdas.

20

6. Förfarande enligt patentkravet 5, **kännetecknat därav**, att bindeämnet B som för att härdas kräver den högre härdningstemperaturen  $t_B$  tillsätts till mineralullen nära stensmältan i redan bildade mineralullsfibrer men före bildningen av primärmatta och bindeämnet A som för att härdas kräver den lägre härdningstemperaturen  $t_A$  tillsätts till mineralullen efter bildningen av mineralullsfibrerna.
- 25

7. Förfarande enligt patentkravet 5 eller 6, **kännetecknat därav**, att som bindeämne A som kräver den lägre härdningstemperaturen  $t_A$  används polyvinylalkohol, polyvinylacetat eller polyuretan.
- 30

8. Förfarande enligt något av patentkraven 5–7, **kännetecknat därav**, att som bindeämne B som kräver den högre härdningstemperaturen  $t_B$  används ett organiskt eller oorganiskt bindeämne, varvid det organiska bindeämnet är valt ur gruppen i vilken ingår fenolformaldehyd-, akryl- och epoxibaserade bindeämnen, och det oorganiska bindeämnet är ett vattenglasbaserat bindeämne.
9. Förfarande enligt patentkravet 7 eller 8, **kännetecknat därav**, att härdningen av bindeämnet A som kräver den lägre härdningstemperaturen  $t_A$  utförs genom att uppvärma till en temperatur  $t_I$ , som är 20–140 °C.
10. Förfarande enligt något av patentkraven 7–9, **kännetecknat därav**, att härdningen av bindeämnet B som kräver den högre härdningstemperaturen  $t_B$  utförs genom att uppvärma till en temperatur av 150 °C eller däröver.
11. Råmineralullsmatta, som huvudsakligen består av i skikt lagda mineralullsfibrer och som lämpar sig för tillverkning av mineralullsprodukter, speciellt formade isolerproduktstycken, **kännetecknad därav**, att den innehåller två bindeämnen A och B, av vilka åtminstone bindeämnet B för att härdas kräver uppvärmning till en för detta specifik härdningstemperatur  $t_B$  eller däröver, och att bindeämnet A härdas eller är härdningsbart vid en temperatur  $t_A$ , som är lägre än bindeämnets B härdningstemperatur  $t_B$  ( $t_A < t_B$ ), och av vilka bindeämnen bindeämnet A som kräver den lägre härdningstemperaturen  $t_A$  är härdat och bindeämnet B som kräver den högre härdningstemperaturen  $t_B$  är ännu ohärdat.
12. Råmineralullsmatta enligt patentkrav 11, **kännetecknad därav** att den är rullad.
13. Förfarande för tillverkning av en råmineralullsmatta enligt patentkrav 11, i vilket förfarande ingår åtminstone:



- bildande av mineralullsfibrer,
- bildande av råmineralull i mattform av mineralullsfibrer,
- tillsättning av bindeämne i mineralullen i samband med och/eller efter bildningen av mineralullsfibrer som ska bilda råmineralullsmattan,

5 **kännetecknat därav** att

- det till mineralullen i samband med och/eller efter bildande av mineralullsfibrerna som bildar råmineralullsmattan tillsätts två bindeämnen A och B, av vilka åtminstone bindeämnet B för att härdas kräver uppvärmning till en för detta specifik härdningstemperatur  $t_B$  eller däröver, och att bindeämnet A
- 10 härdas eller är härdningsbart vid en temperatur  $t_A$ , som är lägre än bindeämnet B härdningstemperatur  $t_B$  ( $t_A < t_B$ ),
- råmineralullsmattan som innehåller de två bindeämnena A och B förhärdas genom att uppvärma denna till en temperatur  $t_1$  som är lägre än bindeämnet B härdningstemperatur  $t_B$  så, att  $t_A \leq t_1 < t_B$ , varvid enbart bindeämnet
- 15 A som härdas vid den lägre härdningstemperaturen  $t_A$  härdas, varvid erhålls en härdad råmineralullsmatta, där bindeämnet B ännu är ohärdat.