



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 67616

C (45) Patentti julkaisu 10 04 1985
Patent meddelat

(51) Kv.kl. / Int.Cl. ³ F 16 L 59/14

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	770792
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	11.03.77
(23) Aikupäivä — Giltighetsdag	11.03.77
(41) Tulut julkiseksi — Blivit offentlig	13.09.77
(44) Nähtävöksiäminen ja kuuljulkaisu pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	31.12.84
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	12.03.76
USA(US) 666523	

- (71) Johns-Manville Corporation, Ken-Caryl Ranch, Denver, Colorado 80217, USA(US)
- (72) Richard James Ray, Jr., Toledo, Ohio, Daniel Paul Kopy, Rossford, Ohio, Theodore Richard Rohweder, Toledo, Ohio, USA(US)
- (74) Forssén & Salomaa Oy
- (54) Johdon lämpöeristysvuoraustuote -
Värmeisoleringsfoderprodukt för ledning

Tämä keksintö tarkoittaa taipuisaa ilmajohdon vuoraustuotetta, jossa on ulkopuolella kuituainetta oleva lämmönerityskerros ja sisäpuolella läheisen kaasuvirran syövytystä kestävä, mainittua erityskerrosta tiheämpi työpintakerros.

Johdon epäorgaanista kuituainetta olevat lämpöeristysvuoraustuotteet ovat alalla hyvin tunnettuja. Nämä tuotteet ovat tavallisesti lasikuituhuopia, joiden paksuus on noin 3 tuumaa (7,62 cm), ja joiden toinen pinta on päällystetty ilman hankausvastuksen pienentämiseksi. Tällaiset tunnetut johdon vuoraustuotteet on kiinnitetty metallijohtojen tai levytmetallijohtojen sisään liimoilla tai erityyppisillä metallikiinnittimillä. Johdon eristysvuoraustuote antaa tehokkaan äänen imeytymisen ilmasta johtuvien äänien rajoittamiseksi ja vaaditun lämpöeristyksen johtoa ilma- ja höyryjohtona käytettäessä. Johdon eristysvuoraustuotteen on kestävä niinkin korkeita lämpötiloja kuin 250°F (121°C) kerrosten irtoamatta tai huonontumatta ja sen on kestävä ilman nopeuksia, jotka ovat 2,5 kertaa sallittu kuljetusnopeus, osoittamatta mitään kerrosten irtoamisen tai jatkuvan syöpmisen merkkejä.

Tekniikan tasossa tunnetaan myös erilaisten vahvistavien materiaalien käyttö, kuten avoimen verkkotekstiilin tai karkean palttinan, kuten on esitetty US-patentissa n:o 3.513.065 ja punotun päällyksen tai kuitujen, kuten lasin, selluloosan, puuvillan tai nailonin, kuten on sitetty US-patentissa n:o 3.547.162. Koska nämä kaksi patenttia esittävät avoimia vahvistuskudoskerroksia, kumpikin näistä viitteistä ei opeta tai esitä rayonin käyttämistä sisäisenä kulutuskestävänä pintana putken eristysvuoraustuotteessa.

Jotkin johdonvuoraustuotetyypit ovat taipuisia ja yleensä niiden tiheydet ovat noin 3,5 PCF ($0,6 \text{ g/cm}^3$) alapuolella. Taipuisat johdonvuoraustuotteet kuljetaan tavallisesti rullina, jotka voidaan rullata auki ja leikata sopivan kokoisiksi johtoihin panemista varten. American Society for Testing Materials standard testing procedure E-84 (ASTM E-84) mukaan testattaessa näillä johdonvuoraustuotteilla on oltava liekin leviämisenopeus, joka ei ole yli 25, savun kehitysnopeus, joka ei ole yli 50 lopullisesti kuivana ja polttoaineen tehositama nopeus, joka ei ole yli 50.

Eräässä tunnetussa johdon vuorausaineessa on lasikuituhuopa, jonka työpinnalla on vahva kerros mustaksi värjättyä neopreenia. Tämän tuotteen tiheys on noin 1,5 PCF ($0,2 \text{ g/cm}^3$) ja pinnan karheus on noin 0,0037 jalkaa (0,001 m) ja suurempi.

Toisessa aikaisemmin tunnetussa tuotteessa on neopreenilla päällystetty kuto-mattomasta lasikuitutekstiilistä tehty päällystetty matto. Tämä päällystetty matto on sitten kerrostettu kovetetuksi lasikuituhuovaksi. Tällainen tuote on vaikea valmistaa ja se aiheuttaa haitallisen suuria liuskahäviöitä kerrosten irtoamisen johdosta ja muita pulmia. Myöskin suorakulmion muotoisia johtoja tehtäessä syntyvät jyrkät taiteet pyrkivät katkaisemaan osan kuiduista työpinnan kulmissa.

Tämän keksinnön kohteena on aikaisemmin tunnetuissa johdon eristysvuoraustuotteissa olleiden epäkohtien poistaminen aikaansaamalla entistä parempi johdon vuoraustuote ja sen valmistusmenetelmä.

Keksinnön mukaiselle vuoraustuotteelle on pääasiallisesti tunnusomaista se, että että mainitussa työpintakerroksessa on mainittuun lämpöeristyskerrokseen liitettynä ohut, verraten avoinrakenteinen rayonkuitupintakerros ja että se

on paikallaan päällystetty liekehtimistä viivyttävällä polyvinyyliasetaattia sisältävällä päällysteellä johdon vuoraustuotteen valmistamiseksi, jonka liekinleviämisluokitus on alle 25, savunkehitysluokitus alle 50 (kumpikin mitattu ASTM E-84 testimenetelmän mukaan) ja pintakarheus (e) pienempi kuin noin 0,762 mm.

Tällä keksinnöllä aikaansaadaan myöskin tämän keksinnön mukaisen johdon vuoraustuotteen valmistusmenetelmä, joka tunnetaan siitä, että mainittu lämmönerityskerros, jossa on kovettumatonta sideainetta, päällystetään ohuella rayonkuitupintakerroksella, mainittua lämmönerityskerrosta puristetaan ja mainittu sideaine kovetetaan antamalla kuumuuden ja puristuksen vaikuttaa siihen mainitun rayonpintakerroksen liittämiseksi mainittuun lämmönerityskerrokseen ja rayonpintakerros päällystetään liekinviivytyspäällysteellä sillä tavalla, että johdon vuoraustuotteen liekinleviämisluokitus on alle 25, savunkehitysluokitus on alle 50 (kumpikin mitattu ASTM E-84 testimenetelmän mukaan) ja pintakarheus (e) on pienempi kuin noin 0,762 mm.

Tämän keksinnön mukaisessa johdon vuoraustuotteessa on taipuisa lämpöeristyskuitukerros kuten lasikuituhuopakerros, jonka tiheys on edullisesti alle 3 PCF ($0,05 \text{ g/cm}^3$) ja edullisimmin noin 1,5 PCF ($0,2 \text{ g/cm}^3$). Edullisesti kuidut ovat mineraalikuituja kuten lasikuituja, tulenkestäviä kuituja tai vuorivillakuituja. Lämpöeristyshuopa on tavallisesti tehty sulan aineen, kuten lasin hienoiksi kuiduiksi kehräämisellä ja ruiskuttamalla sideainetta kuten fenolihartsisideainetta vesikannattimessa kuiduille ja kokoamalla kuidut eri paksuisiksi verraten tasaisiksi huoviksi.

Tämän keksinnön mukaisessa menetelmässä ohut, kevyt orgaanisista kuiduista tehty avoinrakenteinen kangas pannaan lämpöeristyshuovan toiselle pinnalle ennen lämpöeristyshuovassa olevan sideaineen kovettamista. Kumpikin kerros viedään sitten kovetuslaitteen läpi, jossa kumpaakin kerrosta samanaikaisesti kuumennetaan niiden ollessa pidetty yhdessä eristyskerroksen jonkinlaiseen kokoonpuristamiseen riittävällä puristuksella. Esimerkiksi kumpikin kerros voidaan samanaikaisesti viedä kuumennettujen puristuslaattojen sarjan läpi. Tavallisia kovetusuneja puristustyynyineen voidaan myöskin käyttää, mutta paksuuden tasaisena pitäminen ei ole yhtä hyvä ja puristusmerkkejä voi syntyä. Kummankin kerroksen kuumentaminen puristuksessa kovettaa lämpöeristyskerrok-

sessä olevan sideaineen ja myöskin liittää ohuen orgaanisia kuituja olevan kerroksen lämpöeristyskerrokseen lämpöeristyskerroksen pintakuiduissa olevan sideaineen johdosta.

Liekinviivytyspäällys pannaan sitten orgaanisia kuituja olevalle kerrokselle tavallisin keinoin, kuten ruiskuttamalla, rullilla päällystämällä jne. Ohuen orgaanisen kerroksen avoimen rakenteen johdosta osa päällyksestä menee ohuen orgaanisia kuituja olevan kerroksen läpi lämpöeristyskerroksen ylimpään pintaan. Päällystettyä johdon vuoraustuotetta käsitellään sitten päällyksen kuivaamiseksi ja taipuisa johdon vuoraustuote tavallisesti kierretään rullaksi pakkausta ja kuljetusta varten.

Ohuen orgaanisia kuituja olevan kankaan laatu on ratkaiseva tuotteen toiminnalle. Vaikka eri aineita kuten nailonia, rayonia ja polyetyleenä on kokeiltu, niin ainoastaan rayonaineet ovat osoittautuneet tyydyttäväiksi. Rayonissakin verraten rihmamainen avoin rakenne on ratkaiseva, sillä muuten työpinta ei kestä 250°F (121°C) asti kohoavia työskentelylämpötiloja murtumatta, pyrkimättä irtomaan tai huononematta. Ei ymmärretä, miksi avoin rakenne tarvitaan orgaanisia kuituja olevassa kankaassa, mutta yksi teoria on se, että tällainen avoin rakenne päästää lämmön poistumaan nopeammin. Myöskin tapa, jolla liekinviivytyspäällys tunkeutuu avoimen rakenteen omaavan kankaan läpi, eroaa oleellisesti jatkuvan ja kiinteän rakenteen omaavan kankaan päällystyksestä. Erittäin edullinen orgaanisista kuiduista tehty kangas tässä keksinnössä käytettäväksi on kutomaton kangas, jossa on noin 165 reikää/neliötuuma - 225 reikää/neliötuuma (15,6-34,9 reikää/cm²), esimerkiksi yrityksestä CHICOPEE MILLS, Milltown, New Jersey saatava KEYBAK style AK 240 tai 240 B niminen kangas. Tämän selityksen avulla voi olla helppoa alan ammattitaidon puitteissa valita sopiva vastaava aine edellä esitetyksi edulliseksi orgaanisista kuiduista tehdyksi kankaaksi.

Orgaanisista kuiduista tehty kangas antaa lämpöeristyskerrokselle sileän pinnan, josta johtuu haluttu pieni karheuskerroin, joka pienentää ilman hankausta. Kuitenkin orgaanisista kuiduista tehty kerros pyrkii olemaan hyvin palava, eikä sentähden voi läpäistä johdon vuoraustuotteelle asetettuja ankaria vaatimuksia liekin leviämiseen ja savuun nähden. Vaikka liekehtimättömiä lasikuitumattoja on aikaisemmin käytetty samaan tarkoitukseen kuin tämän keksinnön mukaista orgaanisista kuiduista tehtyä kerrosta, niin liekehtimättömät lasikuitu-

matot olivat oleellisesti kalliimpia kuin tässä keksinnössä käytetty orgaanisista kuiduista tehty matto. Vaikka edellä esitettyä orgaanisista kuiduista tehtyä ainetta on aikaisemmin käytetty lasikuitutuotteilla, ei ole oivallettu, että sitä voidaan käyttää entistä paremman johdon vuoraustuotteen saamiseksi halvemmallä kuin tähän asti on ollut mahdollista lasikuitumattojen yhteydessä.

Esimerkiksi orgaanisista kuiduista tehtyä ainetta on pantu lasikuitutuotteille, kuten autojen katon vuorauksille parantamaan niiden käsiteltävyyttä kattovuorauksia asennettaessa. Näissä tuotteissa orgaaninen kuitukerros on päällystetty sideaineella, jolla on jonkinlainen mutta ASTM E-84 testin läpäisemiseen riittämätön liekinviivytyiskyky, koska liekehtivyyys ei ole suurikaan pulma, kun orgaaninen kuitukerros on pantu lasikuitukerroksen ja auton katon metallilevyn väliin. Orgaanista kuituainetta on myöskin pantu jäykkään lasikuitukattolevyyn alustaksi miellyttävälle maalille ja vähentämään miellyttävän katon aikaansaamiseen tarvittavan maalin määrää. Vaikka liekinviivytyismaalia ruiskutettiin tällaiselle jäykälle kattolevylle ja orgaaniselle pinnalle liekehtimättömän kattolevyn saamiseksi, niin alan ammattimiehet eivät oivaltaneet, että orgaaninen pintakerros voidaan panna taipuisalle lämpöeristyskerrokselle ja päällystää johdon vuoraustuotteen saamiseksi, joka pystyy kestäämään ilman nopeuksilla 5000 jalkaa minuutissa (1524 m/min) ja sitä suuremmilla ja aina 250°F (121°C) asti nousevissa lämpötiloissa tapahtuvan syövytyksen, ja jolla on hyvin pieni karheuskerroin.

Kun kuitukerroksen sideaine on oleellisesti kovettunut ja orgaanisia kuituja oleva kerros on liitetty eristyskerrokseen kovettamalla sideaine, niin liekinviivytyspäällyys pannaan näkyvissä olevalle orgaanisia kuituja olevalle kerrokselle millä tahansa sopivalla tavalla. Jonkin verran päällystettä menee orgaanisia kuituja olevan kerroksen avoimien osien läpi ja asettuu lämpöeristyskerroksen pinnalle. Päällyys pannaan edullisesti tavallisella ruiskutuksella, mutta se voidaan panna myöskin rullapäällystyksellä tai muulla käytetyllä tavalla. Useita niinsanottuja liekinviivytyspäällyksiä on kokeiltu, mutta useimmat ovat epäonnistuneet syystä tai toisesta. Monet ovat epäonnistuneet siksi, että ne vaikuttavat edellä esitettyyn orgaanisia kuituja olevaan aineeseen joko pantaessa, kuivattaessa tai kuumennettaessa lämpötilaan 250°F (121°C). Edullisia päällystysaineita tässä keksinnössä käytettäviksi ovat sellaiset, joissa on vesipohja ja jotka sisältävät polyvinyylisetaattia sideaineena, epäorgaanista täyteainetta, liekinviivytyssominaisuuksia omaavaa epäorgaanista yhdis-

tettä ja plastisoijaa. Liekinviivytyspäällysteessä tavallisesti käytettyjä täyteaineita tai liima-aineita voidaan käyttää, mutta aluminiumoksidi tai aluminiumoksiditrihydraatti on edullista. Liekinviivytyspäällysteissä tai liimoissa yleisesti käytettyjä epäorgaanisia yhdisteitä voidaan käyttää niiden liekinviivytysominaisuuksien johdosta, mutta antimoniyhdisteet kuten antimonioksikloridi tai antimonitrioksidi on edullista. Polyvinyyliasetaattiin verrattavia plastisoijia voidaan käyttää ja ftalaattiesteri tai trikresyylifosfaatti on edullista. On myöskin edullista lisätä mustaa väriainetta kuten hiilimustaa alalla tavallisen mustan päällysten aikaansaamiseksi.

Erittäin edullinen päällystysaine on vesipohjainen seos, joka sisältää noin 49 % plus tai miinus 2 % kiinteitä aineita ja jonka tuhkapitoisuus on 25 % plus tai miinus 2 % 1000°F (528°C) jälkeen alkuperäisestä märkäpainosta. Tämän päällysten kiinteissä aineissa on noin 40-45 osaa polyvinyyliasetaattia, 30-40 osaa aluminiumoksiditrihydraattia, noin 5-15 osaa antimonioksikloridia tai antimonitrioksidia, noin 4-9 osaa plastisoijaa kuten ftalaattiesteriä tai trikresyylifosfaattia ja edullisimmin noin 5-6 osaa hiilimustaa. Tällaista päällystysainetta voidaan saada yrityksestä TANCO ADHESIVES, Greenville, South Carolina nimikkeellä 9971-8. Tällä päällystysaineella on tyypillinen viskositeetti 300 plus tai miinus 150 cps ja tyypillinen tiheys 11,2 plus tai miinus noin 0,5 naulaa galloniaa kohti ($1,34 \text{ kg/dm}^3$).

Liekinviivytyspäällystysainetta pannaan orgaanisia kuituja olevalle kerrokselle riittävä määrä sileän pinnan ja liekinleviämis- ja savunkehitysmaksimirajojen saavuttamista varten. Tyypillinen päällystemäärä on määrä, joka riittää antamaan noin 5 grammaa kuivaa päällystettä putken vuorauspinnan neliöjalkaa kohti ($48,8 \text{ g/m}^2$). Vaikka niinkin vähän kuin 5 grammaa kuivaa päällystettä neliöjalkaa kohti ($48,8 \text{ g/m}^2$) riittää aikaansaamaan sopivan tulenviivytyksen, niin ainakin $7\frac{1}{2}$ grammaa kuivaa päällystettä neliöjalkaa kohti ($73,2 \text{ g/m}^2$) pidetään edullisena sileän pinnan saamiseksi, jolla on hyvin pieni karheuskerroin. Noin 11 grammaa neliöjalkaa kohti ($107,4 \text{ g/m}^2$) ylittäviä kuivapäällystemääriä voidaan käyttää, mutta näin raskaalla päällystyksellä saavutetuista kaikista tuotteen ominaisuuksien paranemisista on luovuttava päällystysaineen lisääntyneiden kustannusten vuoksi.

Liekinviivytyspäällistykseen panemisen jälkeen syntynyt yhdistetty vuoraustuote pannaan uuniin tai muuhun kuumennuslaitteeseen päällysten kuivaamista ja kai-

ken kovettumattoman lämpöeristyskerroksessa vielä olevan, sideaineen kovettamista varten. Seuraava esimerkki esittää tämän keksinnön edullisen sovellutusmuodon.

ESIMERKKI

Lasikuituhuopa, jolla on määrätty paksuus ja tiheys, ja joka sisältää kuumana ohennettuja lasikuituja, jotka on päällystetty fenolihartsiin perustavalla vesipitoisella sideaineella, päällystetään kutomattomalla rayonpintakerroksella, jolla on verkkomainen avoin rakenne (yrityksestä CHICOPEE MILLS saatavalla tuotteella KEYBAK AK-240-5052). Kumpikin kerros viedään sitten kuumennetun laattasarjan välistä kahden laatan välisen raon ollessa asetettu saattamaan lämpöeristyskerros puristukseen ja haluttuun paksuuteen, kun sideaine on kovettunut. Kuumennetuista laatoista poistettaessa lämpöeristyskerroksen sideaineen kovettuminen puristuksessa on liittännyt rayonpintakerroksen lämpöeristyskerroksen. Rayonkerroksen näkyvään pintaan ruiskutetaan sitten vesipitoista liekinviivytyspäällystettä, joka sisältää noin 48,5 % kiinteitä aineita ja noin 24,9 % tuhkaa 1000⁰F (538⁰C) jälkeen päällysteen märkäpainosta, ja joka sisältää noin 40-45 osaa polyvinyylisetaattia, 30-40 osaa aluminiumoksiditrihydraattia, 5-15 osaa antimonioksidikloridia, 4-9 osaa edellä esitetyn tyyppistä plastisoijaa ja noin 5-6 osaa hiilimustaa. Pantu määrä riitti antamaan 9 grammaa kuivaa päällystettä neliöjalkaa kohti (87,9 g/m²). Päällystetty yhdistetty tuote vietiin sitten kuivaajaan, jossa päällyste kuivattiin ja tuote kuumennettiin lämpöeristyskerroksessa olevan kaiken kovettumattoman sideaineen kovettamiseen riittävään lämpötilaan.

Edellä esitetyn menetelmän mukaan valmistetun johdon vuoraustuotteen liekinleviämisluku on 25 ja savunkehitysluku on pienempi kuin 50. Tuote kestää niinkin suuria ilmannopeuksia kuin 12.000 jalkaa minuutissa (3810 m/min), joka on 2,5 kertaa sallittu nopeus 5000 jalkaa minuutissa (1524 m/min). Johdon vuoraustuotteen ilmanhankauskorjauskerroin on noin 1,04 nopeudella 500 jalkaa minuutissa (152,4 m/min) ja noin 1,2 nopeudella 5000 jalkaa minuutissa (1524 m/min). Tuotteen päällystetyn pinnan karheus (e) on noin 0,0008-0,0021 jalkaa (0,0002-0,0006 m). Tuotetta on helppo käsitellä ja se tuntuu käsissä pehmeältä ja hankaamattomalta. Tuotetta voidaan tarkasti leikata kaupasta saatavilla tavallisilla työkaluilla ja sen joustavuus ja vetolujuus riittää verstaskolhujen kestoon merkittävimmittä vaurioita. Tuote voidaan helposti taivuttaa 90⁰ kulmaan

ilman mitään näkyvää päällystevauriota tai mitään kerrosten irtoamista. Näytteen kerrosten irtoamista ei ilmennyt valmistuksessa eikä tuotetesteissä.

Keksintöä selitettäessä on käytetty eräitä sovellutusmuotoja keksinnön ja sen käytön valaisemiseksi. Keksintö ei kuitenkaan ole rajoitettu näihin sovellutusmuotoihin ja keksinnön puitteissa alan ammattimiehet voivat helposti tehdä niihin muutoksia luettuaan tämän selityksen.

Patenttivaatimukset

1. Taipuisa ilmajohdon vuoraustuote, jossa on ulkopuolella kuituainetta oleva lämmöneristyskerros ja sisäpuolella läheisen kaasuvirran syövytystä kestävä, mainittua erityskerrosta tiheämpi työpintakerros, t u n n e t t u siitä, että mainitussa työpintakerroksessa on mainittuun lämpöeristyskerrokseen liitettynä ohut, verraten avoinrakenteinen rayonkuitupintakerros ja että se on paikallaan päällystetty liekehtimistä viivyttävällä polyvinyyliasetaattia sisältävällä päällysteellä johdon vuoraustuotteen valmistamiseksi, jonka liekinleviämisluokitus on alle 25, savunkehitysluokitus alle 50 (kumpikin mitattu ASTM E-84 testimenetelmän mukaan) ja pintakarheus (e) pienempi kuin noin 0,762 mm.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen johdon vuoraustuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu ulkopuolella oleva lämmöneristyskerros sisältää epäorgaanisia kuituja.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen johdon vuoraustuote, t u n n e t t u siitä, että mainitut kuidut ovat lasikuituja.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen johdon vuoraustuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu rayonkuitukerros on kutomaton.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen johdon vuoraustuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu liekehtimistä viivyttävä päällyste sisältää myös täyte-

ainetta, liekinviivytysominaisuuksia omavaa epäorgaanista yhdistettä, plastisoijaa ja mustaa väriainetta.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen johdon vuoraustuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu täyteaine on valittu aluminiumoksidin ja aluminiumoksidihydraatin muodostamasta ryhmästä.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen johdon vuoraustuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu liekehtimistä viivyttävä epäorgaaninen yhdiste on antimoniyhdiste.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen johdon vuoraustuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu antimoniyhdiste on valittu antimonitrioksidin ja antimonioksikloridin muodostamasta ryhmästä.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen johdon vuoraustuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu musta väriaine on hiilimustaa.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen johdon vuoraustuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu liekinviivytyspäällyste sisältää kuiva-aineena noin 40-45 osaa polyvinyylisetaattia, noin 30-40 osaa aluminiumoksidia tai aluminiumoksidin trihydraattia, noin 5-15 osaa antimonioksikloridia, noin 4-9 osaa plastisoijaa ja noin 5-6 osaa hiilimustaa.

11. Ilmajohto, joka on vuorattu jonkin patenttivaatimuksen 1-10 mukaisella tuotteella, t u n n e t t u siitä, että ilmajohto on metallijohto.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 1-10 mukainen johdon vuoraustuotteen valmistusmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu lämmönerityskerros, jossa on kovettumatonta sideainetta, päällystetään ohuella rayonkuitupintakerroksella, mainittua lämmönerityskerrosta puristetaan ja mainittu sideaine kovetetaan antamalla kuumuuden ja puristuksen vaikuttaa siihen mainitun rayonpintakerroksen liittämiseksi mainittuun lämmönerityskerrokseen ja rayonpintakerros päällystetään liekinviivytyspäällysteellä sillä tavalla, että johdon vuoraustuotteen liekinleviämis- luokitus on alle 25, savunkehitys- luokitus on alle 50 (kumpikin mitattu ASTM E-84 testimenetelmän mukaan) ja pintakarheus (e) on pienempi kuin noin 0,762 mm.

Patentkrav

1. Böjlig foderprodukt för luftledning, vilken utanför innefattar ett värmeisolerings-skikt av fibermaterial och innanför ett arbetsyt-skikt som är erosionsbeständigt mot den närbelägna gasströmmen, och som har större täthet än nämnda isolerings-skikt, k ä n n e t e c k n a d av att vid nämnda arbetsyt-skikt vid nämnda isolerings-skikt finns anslutet ett tunt rayonfiberskikt med jämförelsevis öppen struktur, vilket är väl på plats belagt med en eldfördröjande beläggning av polyvinylacetat för att bilda en foderprodukt för en ledning, vars flamspridningsklass är under 25, rökutvecklingsklass är under 50 (vardera uppmätta enligt testmetoden ASTM E-84) och ytjämnhet (e) är mindre än ca 0,762 mm.
2. Foderprodukt för ledning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att det nämnda utanför belägna värmeisolerings-skiktet innefattar oorganiska fibrer.
3. Foderprodukt för ledning enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att de nämnda fibrerna utgöres av glasfibrer.
4. Foderprodukt för ledning enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att det nämnda skiktet av rayonfibrer är ett icke vävt skikt.
5. Foderprodukt för ledning enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att den nämnda eldfördröjande beläggningen också innefattar ett fyllmedel, en oorganisk förening med eldfördröjande egenskaper, ett plasticeringsmedel och ett svart pigment.
6. Foderprodukt för ledning enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att det nämnda fyllmedlet är valt ur en grupp bestående av aluminiumoxid och aluminiumoxidhydrat.
7. Foderprodukt för ledning enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att den nämnda eldfördröjande, oorganiska föreningen är en antimonförening.
8. Foderprodukt för ledning enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a d

därav, att den nämnda antimonföreningen är vald ur en grupp bestående av antimontrioxid och antimonoxiklorid.

9. Foderprodukt för ledning enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att det nämnda svarta pigmentet är kolsvart.

10. Foderprodukt för ledning enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att den nämnda eldfördröjande beläggningen på torr bas innehåller ungefär 40-45 delar polyvinylacetat, ungefär 30-40 delar aluminiumoxid eller trihydrat av aluminiumoxid, ungefär 5-15 delar antimonoxiklorid, ungefär 4-9 delar plasticeringsmedel och ungefär 5-6 delar kolsvart.

11. Luftledning som är fodrad med en produkt enligt något av patentkraven 1-10, k ä n n e t e c k n a d därav, att luftledningen är en metallledning.

12. Sätt att framställa en foderprodukt för ledning enligt något av patentkraven 1-10, k ä n n e t e c k n a t därav, att det nämnda värmeisoleringsskiktet, vilket innehåller ett ohärdat bindemedel, beläggs med ett tunt ytskikt av rayonfibermaterial, att det nämnda värmeisoleringsskiktet pressas samman och det nämnda bindemedlet härddas genom att låta värme och tryck påverka detta för att det nämnda rayonytskiktet skall häfta vid det nämnda värmeisoleringsskiktet och det nämnda rayonytskiktet belägges med en eldfördröjande beläggning på sådant sätt, att foderprodukten för en ledning erhåller en flamspridningsklass, som är mindre än 25, en rökutvecklingsklass, som är mindre än 50 (vardera uppmätta enligt testmetoden ASTM E-84), och en ytjämnhet (e), som är mindre än ca 0,762 mm.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 092 529 (138-149),
3 513 065 (B 32 b 17/00), 3 547 162 (F 16 L 11/04).