

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 870280 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21)	Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application	870280
(51)	Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification B29C 49/04 C08J 5/18	
(22)	Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date	23.05.1985
(23)	Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date	22.01.1987
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public	22.01.1987
(43)	Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date	12.06.2019
(86)	Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application	23.05.1985 PCT/SU1985/000044

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Institut mekhaniki metallopolimernykh, ulitsa Kirova, 32a Gomel, USSR, U.R.S.S., (SU)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Vertychikh, Igor Mikhailovich, USSR, U.R.S.S., (SU)
2 •Voronezhnev, Jury Ivanovich, USSR, U.R.S.S., (SU)
3 •Goldade, Viktor Antonovich, USSR, U.R.S.S., (SU)
4 •Pinchuk, Leonid Semenovich, USSR, U.R.S.S., (SU)
5 •Rechits, Grigory Vladimirovich, USSR, U.R.S.S., (SU)
6 •Lieberman, Semen Yakovlevich, USSR, U.R.S.S., (SU)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Menetelmä putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon tuottamiseksi.
Förfarande för framställning av en inhiberad polyetenfilm i slangform.

Menetelmä putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon tuottamiseksi

Tekniikan ala

5 Esillä olevan keksinnön kohteena ovat antaa käytettäväksi ilmakehätekijöistä ja syövyttävistä väliaineista eristävälle, kemiallisesti kestäville materiaaleille perustuva korroosionsuojakeino ja, tarkemmin, menetelmät putkimaisten, passivoitujen polyetyleenikalvojen valmistamiseksi.

Keksinnön tausta

Nykyään voidaan metallipinnoitteitten ja voiteluaineitten joukosta poimia erilleen laajimmalle levinnyt korroosionsuojaus, joka sisältää kosketuskorroosioinhibiittorit samoin kuin metalliesineitten sijoittamisen suljettujen polymeeripakkausten sisäpuolelle, jossa vallitsee suojailmakehä, joka inhiboi korroosioilmiöitä. Jälkimmäinen suojaustapa on monissa tapauksissa hyväksyttävin, koska se tekee mahdolliseksi ei vain yksinkertaisen mallisten yksittäisten osien suojuksen korroosiolta, vaan kokonaisten niistä koostettujen yksiköitten ja jopa kokonaisten koneitten suojauksen. Korroosiota vastustava vaikutus saavutetaan kyllästävällä pakkausontelo haihtuvilla korroosioinhibiittoreilla, joiden lähde on itse pakkausmateriaali, s.o. passivoitu polymeerikalvo.

Polymeerikalvojen tuotannossa laajin käyttö on menetelmillä, jotka käsittävät haihtuvia korroosioinhibiittoreita sisältäviä koostumuksia.

Alalla tunnetaan menetelmä haihtuvaa korroosioinhibiittoria - epäorgaanisten suolojen seos: α -disykloheksyyliamiini, β -sykloheksyyliammoniumnitriitti, nitrosodisykloheksyyliamiini -, sisältävän putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon tuottamiseksi. Sellaisten suolojen seos sekoitetaan määrässä 0,1 - 5 % massasta, rakeistettuun polyetyleeniin, sitten saatu koostumus puserretaan

lämpötilassa 150-160°C kalvoksi (vrt. JP-patentti nro 49-21223, Cl. C 23 F 1/00, julkaistu 1974). Kuitenkin putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon tuottamiseen pusertamalla koostumuksesta, joka sisältää haihtuvaa inhibiittoria, liittyy joukko vaikeuksia, jotka vuorostaan aiheutuvat kahdesta tekijästä: kaikkein ensimmäiseksi korroosioinhibiittoreitten suuresta haihtuvuudesta koostumuk-
 5 sen käsittelylämpötiloissa, joka myötävaikuttaa inhibiittorin muuttamiseen kaasumaiseen tilaan ja sen suuriin häviöihin ja myös johtaa kalvon vaahtoamiseen, sen hajoamiseen alkutekijöihinsä ja sen lujuus- ja suojausominaisuuksien huononemiseen; toiseksi korroosioinhibiittoreitten hajoa-
 10 mismahdollisuudesta koostumuksen käsittelyn aikana.

Alalla tunnetaan menetelmä laminoidun, passivoidun polymeerikalvon tuottamiseksi levittämällä haihtuvat korroosioinhibiittorit sisältävä polymeerikerros polymeerikal-
 15 vopohjalle (vrt. GB-patentti nro 1 157 154 Cl. B 08 C julkaistu 1970). Tämän alan aikaisemman menetelmän haitta on sen monimutkaisuudessa ja vaikeuksissa, jotka liittyvät kalvon valmistukseen. Edelleen näin tuotetut kalvot sisältä-
 20 vät korroosioinhibiittoria vain erityisesti levitetyssä pinnallisessa polymeerikerroksessa, joka estää inhibiittorihöyryjen pääsemisen suljettuun pakkausonteloon.

Alalla tunnetaan menetelmä putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon tuottamiseksi, joka käsittää polyety-
 25 leenisulatteen puserruksen, jota seuraa haihtuvan korroosioinhibiittorin käyttäminen polyetyleeniputken puhalluk- sen aikana kyllästämällä käytetty paineilma hienojakoisella inhibiittorijauheella (vrt. USSR Inventor's Certificate
 30 nro 859178, Cl. B 29 D 7/02, julkaistu 1981).

Tämä menetelmä tekee kuitenkin mahdolliseksi inhibiittorin levittämisen vain polymeerikalvon pinnalle, joka on vastuussa seuraavista haitoista: kaikkein ensimmäiseksi, johtuen inhibiittorijauheen vähäisestä tarttumise-
 35 sesta pohjaan jauhe pääsee irtoamaan pohjapinnalta kuljetuksen, varastoinnin tai kalvon hyväksi käytön aikana;

toiseksi, nopea inhibiittorin haihtuminen kalvopinnalta johtaa passivoidun kalvon suojaavien ominaisuuksien huomattaviin häviöihin.

Keksinnön lyhyt kuvaus

5 Esillä olevan keksinnön kohteena on antaa käytettäväksi sellainen putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon valmistusmenetelmä, joka tekisi mahdolliseksi tuottaa kalvo, joka varmistaa metalliesineitten hyvän korroosiosuojauksen ja pienentää inhibiittorin kulutusnopeutta.

10 Tämä kohde toteutetaan menetelmällä putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon tuottamiseksi pusertamalla polyetyleenisulate, jota seuraa saadun polyetyleeniputken puhaltaminen ilmalla ja haihtuvan korroosioinhibiittorin tuominen putken onteloon, jossa esillä olevan keksinnön mukaisesti
15 puserruksen aikana käytetään polyetyleeniiä, joka on pehmitetty mineraaliöljyllä polyetyleenin massasuhteessa mineraaliöljyyn yhtä kuin 75-85 : 25-15, vastaavasti, ja haihtuvana korroosioinhibiittorina käytetään öljyliukoista korroosioinhibiittoria.

20 On suotavaa, että haihtuva, öljyliukoinen korroosioinhibiittori tuodaan pehmitetyn polyetyleenin putkionteloon höyrytilassa polyetyleeniputken puhaltamiseen käytetyn ilman avulla.

25 Siinä tapauksessa, että öljyliukoinen, haihtuva korroosioinhibiittori hajoaa höyrystymislämpötilassa ja siten menettää suojausominaisuutensa, on suotavaa tuoda se pehmitetyn polyetyleeniputken onteloon suihkuttamalla tai hajottamalla sähkökentässä voimakkuudella 2-10 kV/cm suihkutustai hajotusnopeudella 15-40 g/min.

30 Putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon tuotantoprosessi on yksinkertainen mitä tulee käytettyyn menetelmään ja laitteistoon ja se tekee mahdolliseksi varmistaa seuraavat edut:

35 -tuoda inhibiittori polyetyleenikalvomateriaalimassaan, joka varmistaa suuremman metalliesineitten korroosiota vastustavan suojauksen tehokkuuden passivoidun kalvon käytön

yhteydessä samoin kuin pidennetyn metalliesineitten korroosionkestoajan johtuen inhibiittorin tasaisesta ja asteittaisesta kulumisesta;

5 pienentää inhibiittorin kulutusta passivoidun polymeerikalvon valmistusmenetelmässä, koska tarkkaan rajattu määrä inhibiittoria adsorboituu pehmitetylle kalvolle, joka on sekä tarpeellista että riittävää metalliesineitten korroosiosuojauksen varmistamiseksi.

10 Esillä oleva keksintö piilee siinä, että puserrettu, pehmitetty polyetyleenikalvo sisältää koostumuksessaan mineraaliöljyä, johon höyryt tai korroosioinhibiittoripisarat adsorboituvat, vastaavasti. Inhibiittori liukenee pehmitysaineeseen ja diffundoituu polymeerikalvotilavuuteen; sen jälkeen kalvoa hyväksi käytettäessä inhibiittori purkautuu sen massasta suljettuun tilavuuteen luoden täten suo-
15 jaavan ilmakehän tai kondensoituen suojattavan metalliesineen pinnalle.

Esillä olevan keksinnön menetelmä voidaan selittää seuraavasti. Pehmitetty polyetyleenikalvomateriaali käsit-
20 tää polymeerigeelin, joka koostuu polymeerimatriisista, joka on täytetty nestefaasissa olevalla pehmitysaineella. Polymeerimatriisihuokoset ovat yhteydessä toisiinsa ja kooltaan 10-30 μ m. Polyetyleeniperustaisten geelien tuotannossa pehmitysaineena käytetään mineraaliöljyjä, jotka ovat hyvin öljyliukoisten korroosioinhibiittoreitten
25 kanssa yhteensopivia. Hyväksikäytön aikana polymeerigeelit päästävät itsestään pehmittimen ainemassasta (niin kutsuttu "synereesi"); tällä tavalla pehmitin toimii keinona inhibiittorin toimittamiseksi kalvopintaa kohti.

30 Pehmitetyn polymeeriputken puserruksen aikana avautuu mahdollisuus kyllästää pehmitetty kalvo korroosioinhibiittorilla. Tultuaan ulos pusertimen rakosuulakkeesta materiaali on viskoosin virtauksen tilassa (lämpötilassa noin 140°C), jonka vuoksi inhibiittorin höyryt tai hienot
35 pisarat adsorboituvat tehokkaasti pehmittimeen ja

liukenevat siihen. Kalvon jäähtyttyä ja huokoisen matriisin muodostuttua materiaaliin inhibiittori purkautuu pinnalle yhdessä pehmittimen kanssa.

5 Kuten on jo aikaisemmin mainittu, puserrettaessa pehmitettyä kalvoa polyetyleeninä ja mineraaiöljyä käytetään massasuhteessa 75-85 : 25-15 vastaavasti. Öljypitoisuuden koostumuksessa ei pitäisi olla vähempää kuin 15 % massasta, koska huokoisen rakenteen muodostuminen öljypehmitettyyn polyetyleeniin tapahtuu pehmittimen vähimmäispitoisuudessa 15 % massasta. Öljypitoisuuden lisääntyminen
10 yli 25 %:ksi on epäkäytännöllistä, koska polyetyleenikalvon fysikaalismekaaniset ominaisuudet, erityisesti lujuus, huononevat.

Hajotettaessa nestefaasissa olevaa inhibiittoria
15 sähkökentässä on suotavaa käyttää seuraavia parametrejä; kenttävoimakkuus - 2-10 kV/cm, inhibiittorin hajoamisnopeus - 15-40 g/min. Kenttävoimakkuudella alle 2 kV/cm hajotetun inhibiittorin pisarat varautuvat kuitenkin riittämättömästi eivätkä sen tähden tartu puserretun kalvon
20 pintaan ja tyhjentyvät alas putkea liukenematta pehmittimeen johtuen ajan riittämättömyydestä siihen. Tuloksena kalvon inhibiittoriväkevyys on riittämätön, joten se huonontaa kalvon korroosiota vastustavia ominaisuuksia. Kenttävoimakkuuden kasvaminen yli 10 kV/cm:iin on myös epäkäytännöllistä, koska tämä ei johda lisääntyneeseen kalvon
25 inhibiittorilla kyllästymisasteeseen. Samanlaisia pohdintoja käytetään inhibiittorin hajotusnopeuden ylä- ja alarajojen valitsemiseen. Alle 15 g/min hajotusnopeudessa inhibiittoriväkevyys on riittämätön tuottamaan kalvon,
30 jonka korroosiota vastustavat ominaisuudet ovat hyvät, kun taas hajotusnopeudella yli 40 g/min inhibiittorin tuottamaton kulutus kasvaa.

Paras keksinnön suoritusmuoto

Putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon valmistusmenetelmä suoritetaan seuraavalla tavalla. Mineraaliöljyllä pehmitetty polyetylenei puserretaan putkena rakosuulakkeen läpi. Lämmitetty astia, joka sisältää öljyliukoksen, haihtuvan korroosioinhibiittorin, yhdistetään letkun (putken) avulla rakosuulakkeen keskusaukkoon ja puhallukseen tarkoitettu paineilma syötetään haihtuvan inhibiittorin höyryt sisältävän astian läpi. Ilmalinjan sulkuventtiili sijaitsee inhibiittorin sisältävän astian edessä, jonka vuoksi sen jälkeen, kun riittävä ilmanpaine polymeeriputkessa on saavutettu ja ilman syöttöventtiili ilmalinjassa on suljettu, inhibiittorin sisältävä astia on vielä jatkuvasti yhteydessä puhalletun putken sisäonteloon.

Inhibiittori pidetään lämpötilassa välillä $80-100^{\circ}\text{C}$, jossa sen voimakas haihtuminen ja riittävä väkevyys puhalletun putken sisällä pysyy tarvittavalla tasolla.

Siinä tapauksessa, että haihtuva inhibiittori lämmitettäessä hajoo, on suotavaa, että se tuodaan puhallettuun putkionteloon nesteinä hajottamalla sähkökentässä. Tätä tarkoitusta varten hajotussuutin (esim. rakosuutin, rengas- tai neulasuutin) sijoitetaan puhalletun putken sisään, johon suuri negatiivinen jännite kohdistetaan. Puristusmäntä yhdistetään maahan. Koska pehmitetty polymeerisulate on riittävästi sähköä johtava, puhalletun putken sisäpinnalle kerrostuneitten hajotettujen hiukkasten varaus virtaa maahan puristusmännän kautta samalla, kun sähköiset voimat pitävät nestefaasissa olevat inhibiittoripisarat kalvopinnalla, kunnes ne ovat täydellisesti liuenneet pehmittimeen. Tärkeä seikka tässä tapauksessa piilee siinä, että haihtuvaan inhibiittoriin ei kohdisteta esilämmitystä, joka saattaisi huonontaa sen korroosiota vastustavia ominaisuuksia.

Nestefaasissa olevan inhibiittorin hajottaminen sähkökentässä voidaan suorittaa paineilman avulla (tässä tapauksessa on tarpeellista olla ulostuloputki liian ilman poistamiseksi puhalletun putken sisätilasta) ja ilmattomalla tavalla - suihkuttamalla kondensoitua nestettä. Jälkimmäisessä tapauksessa suihkutussuuttimen aukkojen pitäisi olla poikkileikkaukseltaan hallitut, joka saadaan aikaan esimerkiksi käyttämällä laajennettavia neulaventtiilejä.

Polyetyleeninä passivoidun kalvon tuottamisessa käytetään LD ($\rho = 900-939 \text{ kg/m}^3$) ja HD ($\rho = 949-959 \text{ kg/m}^3$) polyetyleeninä.

Pehmittimenä polyetyleenille on suotavaa käyttää seuraavia kirjaimilla (a), (b) ja (c) merkittyjä mineraaliöljyjä;

(a) lisäaineeton valikoivasti puhdistettu mineraaliöljy, tuotettu vähän rikkiä sisältävästä parafiinista ja vähän parafiinia sisältävistä raakaöljyistä seuraavin perusominaisuuksin: tiheys 20°C :ssa - $0,89 \text{ g/cm}^3$, viskositeetti 20°C :ssa 14 cSt, tuhkapitoisuus - enintään 0,003 %, happoluku - $0,25 \text{ mg KOH/g}$, jähmettymislämpötila - (-30°C) , leimahduspiste suljetussa kupissa - 200°C ;

(b) lisäaineeton valikoivasti puhdistettu mineraaliöljy, tuotettu vähän rikkiä sisältävistä raakaöljyistä seuraavin perusominaisuuksin: tiheys 20°C :ssa - $0,897 \text{ g/cm}^3$, viskositeetti 20°C :ssa - 20,5 cSt, tuhkapitoisuus - enintään 0,03 %, happoluku - $0,03 \text{ mg KOH/g}$, jähmettymislämpötila - (-18°C) , leimahduspiste suljetussa kupissa - 250°C ;

(c) erittäin puhdas mineraaliöljytisle seuraavin ominaisuuksin: tiheys 20°C :ssa $0,894 \text{ g/cm}^3$, viskositeetti 20°C :ssa - 49 cSt, 50°C :ssa 20 cSt, jähmettymislämpötila - (-45°C) , leimahduspiste avoimessa kupissa - 163°C .

Öljyliukoisena, haihtuvana korroosioinhibiittorina tulisi käyttää seuraavia kirjaimilla A, B ja C merkittyjä tuotteita;

5 A. yleisen kaavan: $(C_6H_{11})_2NHC_nH_{2n+1}COOH$ mukainen disykloheksyyliamiinin (43 % massasta) ja synteettisten $C_{10}-C_{20}$ rasvahappojen (57 %) massasta) seos käsittäen pastamaisen tuotteen tiheydeltään $0,92 \text{ g/cm}^3$, sulamispisteeltään $15-20^\circ\text{C}$, joka liukenee öljyihin ja orgaanisiin liuottimiin, haihtuvuus 20°C :ssa - $0,013 \text{ Pa}$;

10 B. happaman gudronin ja kvaternääristen ammonium-suolojen synergeettinen seos massasuhteessa 1-3:1 käsittäen kellertävän, läpinäkyvän nesteen tiheydeltään $0,856 \text{ g/cm}^3$ 20°C :ssa, joka liukenee hyvin hiilivetyihin (maaöljyyn, öljyihin, bensiiniin); dispergoituu vesiväliaineisiin; haihtuvuus 20°C :ssa - $13,3 \text{ Pa}$;

15 C. neste väriltään keltaisesta - vaaleanruskeaan, joka perustuu kaupalliseen rasvahappojen sekundääristen amiinien ja akryylihapponitriiliin jakeeseen yleiseltä rakennekaavaltaan:

R

NCH_2-CH_2-CN , jossa R on C_nH_{2n+1} , $n = 7-9$,

R

20 tiheys 20°C :ssa - $0,85 \text{ g/cm}^3$, viskositeetti 40°C :ssa - 6 cSt , jähmettymislämpötila - (-40°C) , kiehumispiste $1,33 \text{ kPa}$ paineessa on 190°C , itsesyttymislämpötila on 260°C ; liukenee öljyihin, orgaanisiin liuottimiin, veteen; haihtuvuus 20°C :ssa - $13,3 \text{ Pa}$.

25 Esillä olevan keksinnön mukainen menetelmä tekee mahdolliseksi tuottaa passivoidun polyetyleenikalvon, jonka haihtuvan korroosioinhibiittorin pitoisuus on $1,0 - 2,5 \%$ massasta.

30 Inhibiittoripitoisuus passivoidussa polyetyleenikalvossa määritetään seuraavan menetelmän mukaisesti. Näytteet 35 mm halkaisijaltaan leikataan pehmitetystä kalvosta, joka on tuotettu pusertamalla polyetyleenin ja pehmittimen seos. Haihtuvaa korroosioinhibiittoria kaadetaan 10 g määrä lie-
riömäiseen lasiastiaan korkeudeltaan 50 mm ja halkaisijaltaan 30 mm ja sitä lämmitetään lämpökaapissa lämpötilassa

alueella 80 - 100°C. Sitten astia peitetään pehmitetyn polymeerikalvon näytteellä painamalla sitä 5N kuormalla ja sen jälkeen, kun on termostoitettu tässä lämpötilassa 2 minuutin ajan, näytteen absorboima inhibiittorimassa arvioidaan gravimetrisellä menetelmällä. Tällaisten kokeitten esillä olevan menetelmän mallina olevat tulokset ovat tehneet mahdolliseksi keksiä, että inhibiittorihöyryjen voimakas sorptio esiintyy mineraaliöljyn pitoisuudessa koostumuksessa (polyetyleni + mineraaliöljy) yhtä kuin 15-25 % massasta. Pehmitetyn kalvon absorboiman inhibiittorin massa on yhtä kuin 1,2 - 2,9 g jokaista neliometriä kohti pehmitettyä kalvoa, joka vastaa kalvossa inhibiittoripitoisuutta 1 - 2,5 % massasta.

Haihtuvaa inhibiittoria hajotettaessa nesteinä sähkökentässä on keksitty, että siinä tapauksessa, että hajotettu inhibiittori kokonaan adsorboituu polyetyleeniputken pinnalle, inhibiittoriväkevyyden lopullisessa kalvossa on: 1 % massasta - hajotusnopeudella 15 g/min, 1,5 % massasta - 22 g/min, 2 % - 30 g/min, 2,5 % massasta - 40 g/min.

Tämä pieni inhibiittoripitoisuus (1 - 2,5 % massasta) kalvossa varmistaa kaikista huolimatta passivoidun polyetyleenikalvon suuren korroosionsuojaukskyvyn.

Esillä olevan keksinnön paremmin ymmärtämiseksi annetaan tässä alla sen kuvaamiseksi joitakin sen tiettyjen suoritusmuotojen ominaisuuksia esimerkkeinä.

Esimerkki 1

Tuotetaan putkimainen polyetyleenikalvo pusertamalla LD polyetyleenisulata ($\rho = 0,925 \text{ kg/m}^3$), joka sisältää pehmitysainetta - mineraaliöljy (a). Polyetyleenin massasuhteellinen mineraaliöljyyn on 75:25 vastaavasti. Öljyliukoisen korroosioinhibiittorin (haihtuva) "B" höyryt syötetään ilmapuhalletun pehmitetyn polyetyleeniputken onteloon astiasta, joka sisältää tätä inhibiittoria lämpötilassa 100°C ja on yhteydessä putken onteloon. Tuloksena saadaan putkimainen, passivoitu polyetyleenikalvo, jonka korroosioinhibiittoripitoisuus on 2,5 % massasta.

Esimerkki 2

Putkimainen, passivoitu polyetyleenikalvo tuotetaan samalla tavalla kuin edellä kuvatussa esimerkissä 1 on kuvattu. Puserrettu koostumus koostuu 80 %:isesti massasta LD ($\rho=913 \text{ kg/m}^3$) polyetyleenistä ja 20 %:sesti massasta mineraaliöljystä (a). Saatu kalvo sisältää 1,2 % massasta korroosioinhibiittoria.

Esimerkki 3

Putkimainen passivoitu polyetyleenikalvo tuotetaan edellisessä esimerkissä 1 kuvatuksi. Koostumus koostuu 85 %:sesti massasta LD ($\rho=930 \text{ kg/m}^3$) polyetyleenistä ja 15 %:sesti massasta mineraaliöljystä (a). Saatu kalvo sisältää 1,1 % massasta korroosioinhibiittoria.

Esimerkki 4

Putkimainen passivoitu polyetyleenikalvo tuotetaan esimerkissä 1 edellä kuvatuksi. Käytetään HD ($\rho=952 \text{ kg/m}^3$) polyetyleeninä ja mineraaliöljyä (b) komponenttien massasuhteessa yhtä kuin 80:20 vastaavasti. Öljyliukoisena haihtuvana korroosioinhibiittorina käytetään inhibiittoria "B". Saatu kalvo sisältää 1,4 % massasta korroosioinhibiittoria.

Esimerkki 5

Putkimainen, passivoitu polyetyleenikalvo tuotetaan samalla tavalla kuin esimerkissä 1. Puserrettava koostumus koostuu 80 %:sesti massasta HD ($\rho=956 \text{ kg/m}^3$) polyetyleenistä, mineraaliöljystä (b) määrässä 20 % massasta ja korroosioinhibiittorista "A". Saadun kalvon inhibiittoripitoisuus on yhtä kuin 2,0 % massasta.

Esimerkki 6

Putkimainen, passivoitu polyetyleenikalvo tuotetaan pusertamalla koostumus, joka koostuu LD ($\rho=925 \text{ kg/m}^3$) polyetyleenistä (75 % massasta) ja mineraaliöljystä (b) (25 % massasta). Näin tuotettuun puhallettuun putkeen hajotetaan korroosioinhibiittoria "B" sähkökentässä voimakkuudeltaan $E = 2 \text{ kV/cm}$ hajotusnopeudella $V = 15 \text{ g/min}$. Saatu kalvo sisältää 1,2 % massasta korroosioinhibiittoria.

Esimerkki 7

Putkimainen, passivoitu polyetyleenikalvo tuotetaan yllä esimerkissä 6 kuvatusti. Puserrettu koostumus sisältää HD ($\rho=952 \text{ kg/m}^3$) polyetyleenää (80 % massasta) ja mineraaliöljyä (b) (20 % massasta), kun taas korroosioinhibiittoria "B" hajotetaan sähkökentässä voimakkuudeltaan $E = 6 \text{ kV/cm}$ inhibiittorin hajotusnopeudella $V = 22 \text{ g/min}$. Saatu kalvo sisältää 2,4 % massasta korroosioinhibiittoria.

Esimerkki 8

Putkimainen, passivoitu polyetyleenikalvo tuotetaan samalla tavalla kuin edellä esimerkissä 6 kuvattu. Puserrettu koostumus sisältää LD ($\rho=930 \text{ kg/m}^3$) polyetyleenää (85 % massasta) ja mineraaliöljyä (a) määrässä (15 % massasta); korroosioinhibiittori "A" hajotetaan sähkökentässä voimakkuudeltaan $E = 10 \text{ kV/cm}$ hajotusnopeudella $V = 40 \text{ g/min}$. Saatu kalvo sisältää 1,4 % massasta korroosioinhibiittoria.

Esimerkki 8

Putkimainen, passivoitu polyetyleenikalvo tuotetaan menetelmällä, joka on kuvattu USSR Inventor's Certificate'ssa nro 859178. Tähän tarkoitukseen puserretaan kalvo LD ($\rho=930 \text{ kg/m}^3$) polyetyleenistä. Puhallettuun putkeen suihkutetaan haihtuvaa korroosioinhibiittorijauhetta. Tuloksena jauheen kerrostumisesta putken sisäpinnalle muodostuu passivoitu kalvo korroosioinhibiittoripitoisuudeltaan 4-55 % massasta, mutta koko inhibiittorimäärä kerrostuu vain putkimaisen kalvon sisäpinnalle.

Esillä olevan keksinnön menetelmän mukaisesti tuotetun putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon ja alan aikaisemman menetelmän mukaan tuotetun ominaisuuksia verrattaessa arvostellaan kalvon vetolujuus- ja korroosiota vastustavia ominaisuuksia. Nämä ominaisuudet on annettu taulukossa alla.

Vetolujuus määritettiin kuormituskoneella liikkuvan puristimen nopeudella 50 mm/min .

Korroosiokokeita varten käytettiin gravimetristä menetelmää (vrt. Romanov V.V. "Methods of Studying Metal Corrosion", Moscow, "Metallurgiya" Publishers, 1965, s. 21-26). Teräsnäytteet (hiiliteräksestä hiilipitoisuudeltaan 0,05 - 0,11 % massasta kooltaan 25 x 25 x 0,8 mm) puhdistetaan mekaanisesta korroosiotuotteitten poistamiseksi, pestään etanolilla, käsitellään 5 % NaOH-liuoksella pelletoidun sinkin läsnäollessa lämpötilassa alueella 80-90°C 30 minuutin ajan. Sitten näytteet pestään jälleen etanolilla ja tislatusella vedellä, kuivataan ja punnitaan analyttiseen tasapainoon. Sen jälkeen teräsnäytteet suljetaan hermeettisesti valmistettuun passivoituun kalvoon ja sijoitetaan syövyttävään väliaineeseen (0,1N Cl-liuos). Korroosiota vastustavat ominaisuudet määritetään korroosionopeuden avulla $[i_w, \text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$, joka laskettiin kaavalla:

$$i_w = \frac{\Delta m}{S \cdot t}$$

jossa Δm on korroosiotuhosta tuloksena oleva teräsnäytteen massahäviö, g;

t - kokeen kesto, tunteja;

S - teräsnäytteen pinta-ala, m^2 .

Korroosionopeus määritetään 2,160 tuntia kokeitten alkamisen jälkeen.

Taulukko

	Kalvo esimer- kistä nro	Veto- lujuus, MPa	Kalvoon pakattu teräsnäytteitten korroosionopeus 0,1N HCl-liuoksessa, g/(m ² ·h)
5	1	18,76	$2,5 \times 10^{-4}$
	2	19,50	$3,7 \times 10^{-4}$
	3	20,17	$3,6 \times 10^{-4}$
10	4	24,48	$4,8 \times 10^{-4}$
	5	23,51	$2,6 \times 10^{-4}$
	6	19,06	$3,6 \times 10^{-4}$
	7	23,72	$2,7 \times 10^{-4}$
	8	20,14	$3,7 \times 10^{-4}$
15	9	21,2	$4,6 \times 10^{-3}$

(USSR Inventor's
Certificate'n nro
859178 mukaan)

20 Taulukossa esitetyt tulokset osoittavat, että esillä
olevan keksinnön menetelmällä tuotetut passivoidut kalvot
eivät ole huonompia mekaanisilta lujuusominaisuuksiltaan,
mutta korroosiota vastustavilta ominaisuuksiltaan ne ovat
jopa suuruusluokkaa (10 kertaa) parempia kuin USSR Inventor's
25 Certififate nro 859178 parempia huolimatta siitä seikasta,
että inhibiittoripitoisuus niiden koostumuksissa on 2-5 ker-
taa pienempi.

30 Sen vuoksi esillä olevan keksinnön menetelmän mukai-
sesti tuotettu passivoitu polyetyleenikalvo vastaa sekä
fysikaalismekaanisilta ominaisuuksiltaan että korroosiota
vastustavilta ominaisuuksiltaan korroosionkestäville ja pak-
kausmateriaaleille asetettuja vaatimuksia. Se varmistaa rauta-
metalleista ja kirjometalleista valmistetuille esineille pit-
käaikaisen suojauksen ilmakorroosiota vastaan ja korroosio-
35 arvot $(2-5) \times 10^{-4}$ g/(m²·h) tarkoittavat huomattavaa metal-
lin korroosion puuttumista kalvon alta. Edelleen esillä

olevan keksinnön mukainen menetelmä on yksinkertainen sekä menettelyltään että käytetyltä laitteistoltaan.

Teollinen käyttökelpoisuus

5

Esillä olevan keksinnön menetelmän mukaan tuotettua putkimaista, passivoitua polyetyleenikalvoa voidaan käyttää korroosionkestävänä ja pakkausmateriaalina metalliesineitten korroosionsuojaukseen ilmakehän tekijöitten ja syövyttävien väliaineitten vaikutuksilta.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon tuottamiseksi pusertamalla polyetyleenisulate ja seuraavaksi puhaltamalla saatu polyetyleeniputki ilmalla ja tuomalla haihtuva korroosioinhibiittori putkionteloon, t u n n e t t u siitä, että puserruksen kuluessa käytetään mineraaliöljyllä pehmitettyä polyetyleenistä polyetyleenin massasuhteessa mineraaliöljyyn yhtä kuin 75-85 : 25-15, vastavasti, ja haihtuvana korroosioinhibiittorina käytetään öljyliukoista korroosioinhibiittoria.

2. Menetelmä patenttivaatimuksen 1 mukaisen, putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon tuottamiseksi, t u n n e t t u siitä, että haihtuva, öljyliukoinen korroosioinhibiittori tuodaan pehmitetystä polyetyleenistä tehdyn putken onteloon höyrymäisessä tilassa putken puhallukseen käytetyn ilman avulla.

3. Menetelmä patenttivaatimuksen 1 mukaisen, putkimaisen, passivoidun polyetyleenikalvon tuottamiseksi, t u n n e t t u siitä, että haihtuva, öljyliukoinen korroosioinhibiittori tuodaan pehmitetystä polyetyleenistä tehdyn putken onteloon nestemäisessä tilassa hajottamalla se sähkökentässä intensiteetillä 2-10 kV/cm hajottamisnopeudella 15-40 g/min.

Patentkrav:

1. Förfarande för framställning av en inhiberad polyetenfilm i slangform genom extrusion av en smälta
5 av polyeten med efterföljande uppblåsning av den polyetenslang, som skall erhållas, medelst luft, och införande av en flyktig korrosionsinhibitor i slangens hålrum, k ä n n e t e c k n a t därav, att man vid extrusionen använder polyeten, som är mjukgjord medelst mineralolja i ett inbördes viktförhållande mellan polyetenen och mineraloljan varierande mellan 75:25 och 85:15, respektive, och av att den flyktiga korrosionsinhibitorn utgöres av en oljelöslig flyktig korrosionsinhibitor.

2. Förfarandet enligt patentkravet 1, k ä n -
15 n e t e c k n a t därav, att den flyktiga oljelösliga korrosionsinhibitorn i ångformigt tillslutånd införes i hålrummet i den av den mjukgjorda polyetenen framställda slangen medelst den luft, som användes för uppblåsningen av slangen.

3. Förfarandet enligt patentkravet 1, k ä n -
20 n e t e c k n a t därav, att den flyktiga oljelösliga korrosionsinhibitorn i vätskeform införes i hålrummet i den av den mjukgjorda polyetenen framställda slangen genom finfördelning i ett elektriskt fält med en fältstyrka av mellan 2 och 10 kV/cm vid en fördelningshastighet av mellan 15 och 40 g/min.
25