



C (45) Patenti lyönnetty
Patent julkaisti 11.07.88

(51) Kv.lk.⁴/Int.Cl.⁴ B 32 B 27/08, 27/32

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patentihakemus - Patentansökning	811569
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	21.05.81
(23)	Alkupäivä - Giltighetsdag	21.05.81
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	24.11.81
(44)	Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.03.88
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32) (33) (31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	23.05.80
USA(US)	152970 Toteennäytetty-Styrkt	

(71) W. R. Grace & Co., P.O. Box 464, Duncan, South Carolina, USA(US)

(72) Daniel J. Ferguson, Spartanburg, South Carolina,
Frederick D. Stringer, Greenville, South Carolina,
Michael D. Esakov, Greer, South Carolina, USA(US)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Kuumasaumattava monikerroksinen polypropyleenikalvo -
Värmeförseglingsbar flerskiktad polypropylenfilm

(57) Tiivistelmä

Keksintö koskee kuumasaumattavaa ja kutistettavaa yhteis-
pursotettua monikerroksista pakkauskalvoa, jossa
on propyleenihomopolymeeriä oleva pohjakerros ja
pintakerros, joka on edullisesti seosta, jossa on
60-80 % painosta propyleeni-etyleeni-kopolymeeriä sekä lisäksi pro-
pyleenihomopolymeeriä. Tällaisen kalvon saumauslämpö-
tilaväli on jopa 30°C.

(57) Sammandrag

Uppfinningen berör en värmeförseglingsbar och förkrymp-
bar, samextruderad flerskiktad förpackningsfilm, be-
stående av ett basskikt av propylenhomopolymer och
ett ytskikt, som fördelaktigt består av en blandning
innehållande 60-80 % av vikten propylen-etylensampolymer
och därtill propylenhomopolymer. En sådan film uppvisar ett för-
seglingsintervall på t.o.m. 30°C.

Kuumasaumattava monikerroksinen polypropyleenikalvo

Tämä keksintö koskee termoplastisia, kuumuudessa kuitistuvia pakkauskalvoja, erikoisesti polypropyleenikalvoja, joilla on parannetut kuumasaumausominaisuudet. Näitä kalvoja voidaan käyttää hyvin erilaisten ruokaa ja muuta kuin ruokaa sisältävien tavaraerien pakkaamiseen.

Suunnatut polypropyleenikalvot ovat käyttökelpoisia ja hyväksi tunnustettuja pakkauskalvoja hyvän kosteuden estokykynsä, sitkeytensä, lujutensa ja optisten ominaisuuksiensa ansiosta. Polypropyleenikalvoilla ei kuitenkaan ole tavallisesti hyviä kuumasaumausominaisuuksia, mikä on tärkeä seikka pakkausten ollessa kyseessä. Tämä johtuu siitä, että polypropyleenikalvoilla on hyvin kapea saumauslämpötilaväli.

Termoplastisen kalvon saumauslämpötilan vaihtelurajojen voidaan katsoa alkavan siitä pisteestä, jossa - sen jälkeen kun kalvon pintoja on kuumennettu ja puristettu - ne alkavat saumautua tai liimautua yhteen. Kun kuumuutta lisätään edelleen, saavutetaan piste, jossa termoplastinen kalvo sulaa ja valuu hyvin helposti ja tekee tällä tavoin saumauksen määrätyllä alueella vaikeaksi ja merkitsee täten saumauslämpötilavälin ylärajan. Kalvon saumauslämpötilavälin ylärajalla saattaa kalvo myös olla taipuvainen palamaan ja hiiltymään ja saumoista tulee heikkoja ja rumia. Propyleenihomopolymeerikalvojen ollessa kyseessä ei kalvoa voida lämpötilaa kohotettaessa saumata, vaan se alkaa melko äkkiä valua sen sulamispistettä lähestyttäessä ja on melko mahdotonta saada aikaan sileitä, jatkuvia, kunnollisia saumoja. Tällaisia saumausominaisuuksia ei voida hyväksyä suurilla nopeuk-

silla toimivia pakkauslaitteita käytettäessä.

Hyvän kuumasaumauksen aikaansaamiseksi on ollut tapana panna erityyppisiä päällyksiä kalvoihin. Päällykset on levitetty tavallisesti erillisinä päällystysvaiheina, kuten emulsioina, pursotuksina jne., mutta tällaiset työvaiheet ovat kalliita ja ne vaativat kalvon lisäkäsittelyä. Koekstruusiota on myös käytetty menestyksellä; siinä päällystetään polypropeenaa kuumasaumattavalla kerroksella ja saadaan tällä tavoin vahvasaumainen kalvo, mutta tähän keksintöön asti on koekstrudoiduilla polypropyleenikalvo-laminaateilla ollut hyvin kapea kuumasaumauslämpötilaväli ja niiden valmistaminen on tullut kalliiksi. Tämän johdosta kyseessä olevan keksinnön pääkohteena on saada aikaan polypropyleenikalvo, jolla on laaja saumauslämpötilaväli.

Esillä olevan keksinnön toisena kohteena on saada aikaan polypropyleenikalvo, jolla on hyvä saumauslujuus käytettäväksi kutistettavissa pakkauksissa.

Tyypillisiä patentteja, joissa tehdään selkoa polypropyleenikalvon päällyksistä, ovat US-patentti 3 285 766, jossa tehdään selkoa menetelmästä, jonka avulla voidaan pursottaa päällyys, joka sisältää ainakin 65 % etyleeniä polypropyleenilevyn päälle; US-patentti 3 671 383, jossa tehdään selkoa biaksiaalisesti suunnatusta polypropyleenikalvosta, joka on laminoitu yksiaksiaalisesti suunnatun etyleeni-propyleenikopolymeerikalvon päälle, jossa on ainakin 75 % painosta polypropyleeniä; US-patentti 4 132 050, joka tekee selkoa kalvosta, jossa on substraattia, joka on muodostettu seoksesta 87,5-60 osaa polypropyleeniä ja 12,5-40 osaa etyleeni-propyleenimöhkälekopolymeeriä, jossa on kuumasaumauskerros; ja US-patentti 4 148 972, joka tekee selkoa polypropyleenikalvolaminaatista, joka on tehty laminoimalla polypropyleenikerros, jossa on 1-8 painoprosenttia ionomeeriä, ionomeerikerroksen kanssa.

On yllättäen havaittu, että esillä olevan keksinnön pääasialliset kohteet, nimittäin monikerros-polypropyleenikalvon saumauslämpötilavälin suurentaminen ja tällaisen kalvon sopivan vahvuisen sauman aikaansaaminen, voidaan toteuttaa monikerroskalvon avulla, joka käsittää propyleenihomopolymeeriä olevan pohjakerroksen ja pintakerroksen, joka on kiinnitetty pohjakerroksen toiselle pinnalle, ja pintakerros on seosta, jossa on 60-80 % kopolymeeriä ja 40-20 % homopolymeeriä. Eräässä erikoisen hyvänä pidetyssä toteutuksessa on pintakerroksessa 70 painoprosenttia propyleeni-etyleenikopolymeeriä sekoitettuna 30 paino-%:n kanssa propyleenihomopolymeeriä ja kopolymeeri sisältää 2-6 painoprosenttia etyleeniä, tai vielä edullisemmin 3-4 % painosta etyleeniä. Tämän lisäksi on pintakerroksen paksuuden suhde pohjakerroksen paksuuteen etupäässä 4:1 tai suurempi.

Keksinnön mukainen monikerroskalvo valmistetaan menetelmällä, joka käsittää seuraavat vaiheet: valmistetaan pohjakerros propyleenihomopolymeeristä ja laminoidaan pintakerros ainakin propyleenihomopolymeerikalvon toiselle pinnalle, ja pintakerros on seosta, jossa on 60-80 % painosta propyleeni-etyleenikopolymeeriä, jossa on 2-6 % painosta etyleeniä; ja venytetään biaksiaalisesti laminoitua kalvoa lopulliseen kalvonpaksuuteen, joka on välillä $6,35-63,5 \times 10^{-3}$ mm. Tällaisen kalvon saumauslämpötilaväli on vähintään 20°C ja sen sauman lujuus on suurempi kuin 120 g/cm. Parhaana pidetty menetelmä laminoitun kalvon valmistamiseksi on koekstrudoida pintakerros ja pohjakerros.

Keksinnön mukaisesta kalvosta muodostunut pakkaus valmistetaan menetelmällä, joka sisältää seuraavat vaiheet: valmistetaan pohjakerros propyleenihomopolymeerikalvosta, laminoidaan pintakerros ainakin mainitun propyleenihomopolymeerikalvon toiselle pinnalle, ja mainittu pintakerros on seosta, jossa on 60-80 % painosta propyleeni-etyleenikopolymeeriä, jossa on 2-6 % painosta etyleeniä; venytetään biaksiaalisesti

laminoitu kalvo lopulliseen kalvon paksuuteen, joka on välillä $6,35-63,5 \times 10^{-3}$ mm ja saadaan tällä tavoin kuuma-saumattava, kuumassa kutistuva kalvo; hankitaan paketoitava tuote; kääritään tuote kalvon sisään ja pannaan pintakerroksen pinnat kontaktiin toistensa kanssa niiltä kohdilta, jotka on kuumasaumattava; kuumennetaan ja painetaan saumattavia kohtia, jolloin saadaan suljettua mainittu kalvo mainituista kohdista, ja saumauksessa käytettävä lämpötilaväli on $135-160^{\circ}\text{C}$, ja saadun pakkauksen kuumasauojen lujuus on vähintään 120 g/cm ; ja kuumennetaan lämpötilavälillä $110-135^{\circ}\text{C}$ mainittua pakkausta riittävän kauan, jolloin mainittu kalvo kutistuu mainitun tuotteen ympärillä.

Kyseessä olevan keksinnön kaikkien aspektien mukaan voidaan kalvo perforoida.

Parhaana pidetty toteutusmuoto

Esillä olevan keksinnön parhaana pidetty toteutusmuoto on kaksikerroksinen kalvo, joka on tehty sekoittamalla 70 painoprosenttia propyleeni-etyleenikopolymeeriä, jossa on 3,5-4,2 % painosta etyleeniä, ja 30 painoprosenttia propyleenihomopolymeeriä pinta- eli ulkopuolista kerrosta varten. Tämä seos sekoitetaan Banbury-sekoitinlaitteessa ja syötetään siten pursottimen syöttösuppilon, joka syöttää sitä rengasmaiseen suuttimeen, josta pursotetaan kaksikerroksista putkea. Sisäpuolinen eli pohjakerros on propyleenihomopolymeeriä, jota syötetään toisen pursotinlaitteen syöttösuppilon, joka samoin syöttää sitä rengasmaiseen suuttimeen sisäkerroksen muodostamiseksi.

Rengasmaisessa suuttimessa molemmat pursotetut putket yhtyvät toisiinsa monikerroksiseksi putkimaiseksi laminaatiksi. Tämä putkimainen laminaatti jäädytetään nopeasti ja sen jälkeen se painuu kokoon. Tämän jälkeen putki täytetään kaasulla ja se kuumennetaan polypropyleenin suuntaamislämpötilavälille $135-150^{\circ}\text{C}$. Kuumennus tapahtuu uunissa ja kun

litistynyt kalvo ilmaantuu esiin uunista, se kulkee kitkaurullien läpi ja avautuu kuplaksi hyvin tunnetun ilmakuplatekniikan mukaan, jossa sitä venytetään noin viisi kertaa sekä vertikaali- että horisontaalisuuntaan, mikä pienentää kalvon paksuutta välille $15-20 \times 10^{-3}$ mm. Ennen venyttämistä on tyypillisen putken paksuus noin 0,46 mm ja polypropyleenikerroksen ja sekoitekerroksen paksuuksien suhde on 5:1. US-patentissa 3 260 776 on tehty selkoa eräästä tällaisesta kuplatekniikasta, jonka avulla suunnataan biaksiaalisesti polypropyleeniä.

Sen jälkeen kun kalvo on venytetty kuplaksi ja kupla jäädytetty, se painuu kokoon, se halkaistaan ja kääritään rullalle.

Joissakin tapauksissa on edullista perforoida kalvo siten, että kalvoon tehdään rivi reikiä tai pieniä aukkoja. Riippuen aiotusta käyttötavasta voi reikien lukumäärä kalvolla olla $1-2/\text{mm}^2$ - useita kymmeniä aukkoja/ mm^2 ja aukkojen koko voi olla $0,08-0,8 \times 10^{-3}$ mm läpimitaltaan. Tyypillisessä kalvon perforoimislaitteessa käytetään jäädytettyä ristikköä, jonka päältä kalvo kuljetetaan samalla, kun siihen kohdistuu kuuma kaasusuihku, joka sulattaa kalvon niiltä kohdilta, joita ei jäädytetä. Tällainen laite ja menetelmä on selostettu US-patentissa 3 038 198.

Parhaana pidetyn kalvon saumauslämpötilavälin ja sauman lujuuden määräämistä varten pantiin kaksi kalvolevyä toistensa päälle siten, että pintakerrosten pinnat joutuvat kontaktiin. Käytettiin 5 mm:n levyistä sähkövastuksella kuumennettua saumaustankoa puristamaan levyjä toisiinsa tukipintaa vasten ja paine oli $1 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 0,5 sekunnin ajan ja merkittiin muistiin saumaustangon lämpötila. Kun saumaus oli suoritettu, leikattiin 2,54 cm:n liuska kohtisuoraan ja poikittain saumasta, joka oli tehty tangon avulla, ja liuskojen päät

asetettiin Instron-testikoneen pihteihin siten, että sauma oli suunnilleen keskikohdassa kiinni pitävien pihtien välissä. Käytettiin voimaa irrottamaan pihtejä toisistaan, kunnes sauma joko irtosi tai murtui. Saumat, joiden minimilujuus oli noin 120 g/cm - tämä arvo katsottiin riittäväksi pakkauksissa käyttöä varten - saatiin aikaan parhaana pidetyn toteutustavan mukaan saumaustangon lämpötilan ollessa niin alhainen kuin 135 °C ja saumat olivat jatkuvasti hyviä nostettaessa lämpötilaa noin 160 °C:een asti, saumauslämpötilavälin ollessa noin 25 °C. (Seuraavissa kenttäkokeissa on todettu, että työskentelyväli on 30 °C.) Saavutettiin maksimaalinen sauman lujuus noin 550 g/cm.

Kuten edellä on mainittu, on yksikerroksisella polypropyleenikalvolla käytännöllisesti katsoen olematon saumauslämpötilaväli. Koska saumaustangot jäähtyvät ollessaan kalvon kanssa kontaktissa, on pakkauskoneissa tavallisesti käytännössä säädettävä saumaustankojen lämpö-

tila jonkin verran korkeammaksi kuin sulamispiste, niin että saadaan aikaan saumattu pakkaus, mutta tällä tavoin tehdyt saumat eivät ole hyvän näköisiä ja niissä on palaneita alueita. Kun käytetään kyseessä olevan keksinnön mukaista kalvoa ja säädetään saumaustangot ja lämpötilat lähelle saumaustangon ylärajaa, ei ole riskiä kalvon sulamisesta tai sen palamisesta, ja suurissa nopeuksissa, joissa kalvolla on taipumuksena jäähtyä saumaustangot, saumaustangoissa on vielä jäljellä riittävästi kuumuutta kalvon saumaukseen, eivätkä ne jäähdy saumaustangon alapuolelle.

Kyseessä olevan keksinnön mukaiseen kalvoon voidaan pakata useita eri tuotteita ja useissa koneissa käytetään erilaista tekniikkaa. Joissakin tapauksissa tuote pannaan kalvon yhden levyn päälle ja sen jälkeen pannaan toinen levy tuotteen päälle ja tehdään sitten täydellinen sauma ympärille; ja joissakin tapauksissa saumausvaiheessa myös revitään ylimääräinen kalvo pakkauksen reunojen siistimiseksi. Saumauksen jälkeen tuote kulkee kuumatunnelin läpi, jossa saattaa olla niin alhainen lämpötila kuin 110°C , mutta tavallisesti se on sillä lämpötilavälillä, jossa kalvo on venytetty. Tunnelissa aiheuttaa lämpö venytysjännitysten laukaisemisen, niin että kalvo kutistuu tuotteen ympärille. Joissakin muissa pakkausprosesseissa voidaan tuote asettaa keskeltä taivutetun kalvon sisään ja sen jälkeen tehdään sauma kolmelle saumattomalle sivulle. Alan asiantuntijat tietävät monia menetelmiä tuotteen käärimiseksi kutistuvan kalvon sisään.

Keksinnön mukaista kalvoa käyttäen voidaan pakata sellaisia tuotteita kuin leipää, makeita leivonnaisia, sämpylöitä, pizzoja ym. Myös ruoka-aineita, joiden on saatava

hengittää kalvon läpi, kuten hedelmiä ja vihanneksia, voidaan pakata perforoitua kalvoa käyttäen.

Esimerkit

Koska polypropyleenilla ei käytännöllisesti katsoen ole laisinkaan kuumasauauslämpötilaväliä, kokeiltiin useita saumauskerroksen ainesosia. Taulukossa I on luetelo kaksikerroskalvoista, joissa on polypropyleeni-homopolymeeriä oleva pohja- tai substraattikerros, joka on koekstrudoitu erikoisesti suunnitellun saumauskerroksen kanssa. Ainoastaan ne ainesokset, joita voitiin menestyksellisesti käsitellä ilmakuplatekniikan avulla kalvoksi, on esitetty taulukossa I.

Välittömästi taulukon alla olevat alaviitteet selittävät polymeerien lyhennykset ja saumauslämpötilaväli ja sauman lujuus on määrätty siten kuin edellä on selostettu. Huntu tarkoittaa tietenkin läpimenneen valon prosentuaalista määrää, joka näytteen läpäistyään poikkeaa tulosäteestä enemmän kuin $2,5^{\circ}$ keskimäärin, ja joka määrätään ASTM menetelmällä D 1003. Ilmoitetut paksuuden mitat tarkoittavat koko kalvolaminaattia.

Taulukko I

Esimerk- ki	Saumaus- kerroksen kokoomus	Paksuus (10 ⁻³ mm)	Saumaus- lämpötila- väli (°C)	Minimi saumaus- lämpötila, joka vaaditaan lu- juusarvoa 120 g/cm varten	Maksimaalinen saumauslujuus g/cm	Huntu %
1	100 & PP	17,8	nolla	-	197	1,0
2	90/10 PP/PB	18,0	5	155	335	1,1
3	80/20 PP/PB	17,5	10 (15-20)	150	197	1,3
4	75/25 PP/EVA	20,0	5	155	118	2,8
5	50/50 PP/EVA	19,6	5	155	118	2,9
6	90/10 PP/SURLYN	20,3	5	155	138	1,5
7	80/20 PP/SURLYN	18,3	5	155	157	1,9
8	50/40/10 PP/P-E/ SURLYN	19,0	10	150	472	1,1
9	50/50 PP/P-E	18,5	10	150	551	0,31
10	40/60 PP/P-E	18,8	20-25	140	610	0,70
11	30/70 PP/P-E	18,5	25-30	135	551	2,0
12	100 & P-E	17,8	30	130	472	2,4

PP = Propyleenihamopolymeeri (tavallista kalvohartsia, valtaosalta isotaktista polymeeriä)

PB = Polybutyleeni

P-E = Propyleeni-etyyleeni-kopolymeeri (noin 4 % etyleeniä)

SURLYN = Tyyppi 1601, Du Pont'ilta

EVA = Etyyleeni-vinyliasetaatti-kopolymeeri, jossa on noin 10 % vinyliasetaattia

Esimerkit 3,10 ja 11 esitetään sarjoina, koska nämä näytteet tehtiin todellisilla laitteilla työolosuhteissa ja niiden saumauslämpötilavälit mitattiin sekä laboratoriossa että työolosuhteissa, ja havaittiin noin 5°C:n nousu saumauslämpötilavälissä, niin että ylin saumauslämpötila nousi noin 165°C:een. Nämä kolme näytettä suoritettiin perforoiduilla kalvoilla, joihin pakattiin sämpylöitä ja rapeakuorista leipää. Kukin näistä kalvoista oli konekäsittelyyn hyvin sopiva, so. ne olivat riittävän sitkeitä selviytymään standardipakkauslaitteistossa.

Esimerkin 11 mukainen kalvo osoittautui hyväksi myös työolosuhteissa, kun pakattiin paisuvia sämpylöitä ja pizzoja ei-rei'itettyyn kalvoon.

Taulukosta I käy myös ilmi selvästi, että esimerkeissä 10, 11 ja 12 on edullisen laajat saumauslämpötilavälit ja kukin näistä kalvoista on konekäsittelyyn hyvin sopivaa ja huntu ei ole häiritsevää. Mutta jos seoksessa on yli 80 % propyleeni-etylenei-kopolymeeriä, tulevat käsittelyvaikeudet esiin ilmakuplavaiheessa, koska saumauskerroksella on taipumus valua ja vääntyä korkeassa lämpötilassa, joka on tarpeen venytettäessä ja suunnattaessa polypropyleenipohjakerrosta. Toisin sanoen alkaa propyleeni-etylenei-kopolymeeri sulaa propyleenihomopolymeerin suuntauslämpötilassa ja putken ulkopinnalla oleva saumauskerros pyrkii takertumaan kitkarulliin sen jälkeen kun se on kuumennettu, mutta ei vielä puhallettu kuplaksi. Täten parhaana pidetty propyleeni-etylenei-kopolymeerin pitoisuus saumauskerroksessa on 60-80 % painosta ja tällöin saadaan saumauslämpötilaväli, joka vaihtelee 20-30°C. Esimerkissä 11 on paras yhdistelmä saumauslämpötilavälin, saumauksen lujuuden, helpon työstettävyyden nykyisen tekniikan mukaisilla valmistuslaitteilla ja konekäsittelyyn sopivuuden suhteen. Kaupallisella pakkauslaitteella

voidaan tehdä 50-60 pakkausta minuutissa ja merkit viittaavat siihen, että näitä nopeuksia voidaan menestyksellisesti ylittää.

Kun koekstrudoidaan pohjakerros ja pintakerros sileänä levynä suulakkeen raosta ja jäähdytetään levy nopeasti ja käytetään pingoituskehystä sileän levyn venyttämiseen, kun se on kuumennettu suuntauslämpötilaan, voidaan valmistaa jatkuvaa kalvoa, jossa pintakerroksesta on yli 80 %, mutta reunahukka ja muut tekijät tekevät pingoituskehysmenetelmän vähemmän halutuksi. Joka tapauksessa tulee muistaa, että kuumasaumauslämpötilavälin suureneminen alkaa selvästi silloin, kun pintakerrokseksessa on vähintään 50 % kopolymeeriä ja se jatkuu aina 100 %:iin asti kopolymeeriä.

Kyseessä olevassa keksinnössä käytetty propyleeni-homopolymeeri on valtaosalta isotaktista kalvoissa käytettävää polypropyleeniä, jota on saatavissa useilta hyvin tunnetuilta hartsin hankkijoilta. Samaten propyleenietyyleeni-kopolymeeri on mitä tahansa kalvoissa käytettyä kopolymeeriä, jota on myös saatavissa hyvin tunnetuilta hartsin tuottajilta ja etyleenin paino-osuus on noin 2-6 %, mikä on täysin riittävä. Kun kopolymeerissä on korkeampi prosentuaalinen osuus etyleeniä, on odotettavissa, että kopolymerin osuutta seoksessa voidaan nostaa.

Tämän keksinnön mukaisten monikerroskalvojen kerrosten paksuudet ovat sellaisessa suhteessa, että ne aikaansaavat optimikombinaation konekäsittelyn sopivuuden, saumauslujuuden ja helpon käsiteltävyyden suhteen. Jos saumauskerroksen paksuus lisääntyy paljon yli suhteen 4:1, ilmestyy käsittelyvaikeuksia, kuten edellä on selostettu polypropyleenin suuntauslämpötilan yhteydessä. Sen vuoksi tulisi pohjakerroksen ja saumauskerroksen suhteen

olla suurempi kuin 4:1 ja kuten edellä on huomautettu, 5:1 suhde antaa täysin tyydyttävän tuloksen. Lisäksi kalvon kokonaispaksuus, joka on suuruusluokkaa $6,35-63,5 \times 10^{-3}$ mm, saa aikaan kaikkein tyydyttävimmän kalvon tyypillisten fysikaalisten ominaisuuksien yhdistelmän.

Tämän patentin suojapiirissä ovat myös kolmikerroskalvot, joissa keskikerros on propyleenihomopolymeerikerros, joka on suunnattu, ja saumauserrokset ovat suunnatun homopolymeerikerroksen molemmiin puolin tasapainon vuoksi. Tämä on vääristymisen estämiseksi, mitä voi sattua rakenteeltaan epätasapainoisissa monikerroskalvoissa.

Patenttivaatimukset

1. Kuumasaumattava monikerroskalvo pakkaamista varten, t u n n e t t u siitä, että siinä on
 - a) propyleenihomopolymeeriä sisältävä pohjakerros ja
 - b) pohjakerroksen toiseen pintaan kiinnitetty pintakerros, joka muodostuu seoksesta jossa on 60-80 paino-% kalvolaatuista lämmössä muovautuvaa propyleeni-etyleenikopolymeeriä ja 40-20 paino-% propyleenihomopolymeeriä, jolloin pohjakerroksen paksuuden suhde pintakerrokseen on vähintään 4:1.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kuumasaumattava monikerroskalvo, t u n n e t t u siitä, että kalvo on lämmössä kutistuva ja että kopolymeeri sisältää 2-6 paino-% etyleeniä.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kuumasaumattava monikerroskalvo, t u n n e t t u siitä, että kalvon saumauslämpötila-alue on ainakin 20°C.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kuumasaumattava monikerroskalvo, t u n n e t t u siitä, että kalvo on perforoitu.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kuumasaumattava monikerroskalvo, t u n n e t t u siitä, että pintakerros on kiinnitetty pohjakerroksen molemmille puolille kalvon tasapainottamiseksi rakenteellisesti.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kuumasaumattava monikerroskalvo, t u n n e t t u siitä, että kalvon sauman lujuus on ainakin 120 g/cm lämpötilassa, joka on niinkin alhainen kuin 135°C.

Patentkrav

1. Värmeförseglbar mångskiktsfilm avsedd för packning, **kännetecknad** av att den har
 - a) ett bottenskikt innehållande propylenhomopolymer och
 - b) ett vid bottenskiktets ena yta fäst ytskikt, som består av en blandning innehållande 60-80 vikt-% av en termoplastisk propylen-etylenkopolymer av filmkvalitet och 40-20 vikt-% av propylenhomopolymer, varvid förhållandet mellan bottenskiktets och ytskiktets tjocklek är åtminstone 4:1.

2. Värmeförseglbar mångskiktsfilm enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att filmen är värmekrympande och att kopolymeren innehåller 2-6 vikt-% etylen.

3. Värmeförseglbar mångskiktsfilm enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att temperaturområdet för filmens värmeförsegling är åtminstone 20^oC.

4. Värmeförseglbar mångskiktsfilm enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att filmen är perforerad.

5. Värmeförseglbar mångskiktsfilm enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att ytskiktet är fäst på båda sidorna av bottenskiktet för strukturell balansering av filmen.

6. Värmeförseglbar mångskiktsfilm enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att filmens foghållfasthet är åtminstone 120 g/cm vid en temperatur, som är så låg som 135^oC.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB)
1 145 199 (B 32 b 27/08), 1 168 541 (B 32 b 7/06). USA(US) 3 671 383
(B 32 b 27/08), 4 132 050 (B 32 B 27/08).