



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 58958
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti myönnetty 11 05 1981
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ D 21 H 1/02 // B 32 B 27/00

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknng 1892/71

(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 05.07.71

(23) Aikupäivä — Giltighetsdag 05.07.71

(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 07.01.72

(44) Nähtävöksiäpanon ja kuuljulkaisun pvm. —
Ansökan utlagd och utskriften publicerad 30.01.81

(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 06.07.70

21.08.70, 21.08.70 Japani-Japan(JP) 58902/70,
73214/70, 73215/70

(71) Kabushiki Kaisha Oji Yuka Goseishi Kenkyujo, 5-2, Marunouchi 2-Chome,
Chiyoda-Ku, Tokyo-To, Japani-Japan(JP)

(72) Takashi Toyoda, Mie-Ken, Yoshio Miyabe, Mie-Ken, Yozo Ooba, Mie-Ken,
Japani-Japan(JP)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Menetelmä synteettisen paperin valmistamiseksi - Förfarande för framställ-
ning av syntetiskt papper

Tämä keksintö kohdistuu menetelmään sellaisten synteettisten paperien valmistamiseksi, joiden valkoisuus ja opasiteetti on erinomainen ja kutistuminen kuumuudessa hyvin pieni.

Saman hakijan erään aikaisemman keksinnön mukaan tunnetaan ennestään rakenteeltaan laminoitu synteettinen paperi, joka koostuu ensimmäisestä kalvosta, joka on lämpöplastista hartsia, johon on sekoitettu 0-20 paino-% hienojakoista epäorgaanista täyteainetta, ja toisesta kalvosta, joka on lämpöplastista hartsia, johon on sekoitettu 0,5-65 paino-% hienojakoista epäorgaanista täyteainetta ja joka on tarttuneena ensimmäisen kalvon ainakin toiseen pintaan, jolloin ensimmäinen kalvo on kahden akselinsa suuntaan venytetyssä eli orientoidussa tilassa ja toinen kalvo on yhden akselinsa suuntaan orientoidussa tilassa.

Aikaisemmin keksimämme tällaisen synteettisen paperin valmistusmenetelmä käsittää sen, että paperin kaltainen kerros lämpöplastista hartsia, johon on sekoitettu 0,5-65 paino-% hienojakoista epäorgaanista täyteainetta, laminoidaan ainakin toiselle sivulle peruskalvoa, joka on tehty lämpöplastisesta hartsisista, johon on sekoitettu 0-20

paino-% hienojakoista epäorgaanista täyteainetta ja joka on venytetty ainakin 1,3-kertaiseksi yhteen suuntaan, nimittäin sen pituus-suuntaan, että näin saatu yhdistelmä rakenne lämmitetään ja venytetään ainakin 2,5-kertaiseksi poikittaissuunnassa, kohtisuoraan pituussuuntaan nähden, ja että tämä rakenne jäähdytetään pysyttäen se olennaisesti näin venytetyssä tilassaan.

Tällaisessa synteettisessä paperissa mainittu yhteen suuntaan venytetty paperinkaltainen kerros, johon on sekoitettuna mainittua hienojakoista täyteainetta, sisältää suuren määrän mikro-onteloita, jotka ovat syntyneet yhdistelmä rakenteen ja sen mukana myös yhteen suuntaan jo venytetyn kerroksen venyttämisen johdosta, tilassa jossa täyteaine on siihen sekoittuneena. Nämä mikro-ontelot antavat erinomaisen valkoisuuden ja opasiteetin tälle synteettiselle paperille. Lisäksi peruskalvo, joka täten on venytetty kahteen suuntaan, kantaa tätä verraten ohutta paperinkaltaista kerrosta ja antaa samalla sen mekaanisen lujuuden, joka synteettiselle paperille paperina on tarpeen.

Valmistettaessa tällaista synteettistä paperia, jossa paperinkaltaisen kerroksen valkoisuuden aste riippuu pääasiassa tässä paperinkaltaisessa kerroksessa olevista mikro-onteloista, on valittava venytysolosuhteet, jotka ovat edulliset näiden mikro-onteloiden muodostukselle. Niinpä paperinkaltaisen kerroksen venymä eli venymiskerroin on valittava suureksi, ja samalla on toivottavaa, että venytys suoritetaan mahdollisimman alhaisessa lämpötilassa hartsin edullisimpaan venytyslämpötilaan nähden.

Toisaalta synteettisessä paperissa, joka koostuu venytetyistä kalvoista, venytysjännityksen akkumuloituminen yleensä muodostuu probleemaksi. Tarkemmin sanottuna, kun synteettinen paperi jäähdytetään pysyttäen se olennaisesti venytetyssä tilassaan, venytyksen aikana vaikuttaneet venytysjännitykset monissa tapauksissa akkumuloituvat pääsemättä riittävästi purkautumaan. Kun tämä jännitysten akkumuloituminen tulee liialliseksi, siitä aiheutuu huono mittastabiliteetti saadulle synteettiselle paperille sekä epänormaaleja muodonmuutoksia kuten ryppyjä, aaltoja ja kiharoita, jotka aiheuttavat suuria vaikeuksia painatuksessa.

Lisäksi venytetyistä kalvoista koostuvassa synteettisessä paperissa eräiden ominaisuuksien "suuntaisuus" yleensä muodostuu probleemaksi. On nimittäin niin, että tavanomaisessa paperissa, joka koostuu toisiinsa kietoutuneista selluloosakuiduista, sellaiset ominaisuudet kuin vetolujuus, repeytymislujuus ja jäykkyys tavallisesti ovat erilaiset paperirullan pituus- ja poikkisuunnassa, ja tämän

"suuntaisuuden" olemassaolo on eräissä tapauksissa edullista käyttötarkoituksesta riippuen. Toisaalta on myös tapauksia, joissa tällainen suuntaisuus on epäedullista. Erityisesti synteettisten papereiden tapauksessa, jossa suuntaisuuden olemassaolo ei ole sillä tavoin väistämätöntä kuin tavallisen selluloosapaperin tapauksessa, voidaan sanoa, että mahdollisuus helposti valmistaa isotrooppisia synteettisiä papereita on edullinen piirre.

Tämän keksinnön tarkoituksena on tarjota eräs ratkaisu edellä selitettyihin probleemoihin, käyttämällä erityistä hartsiseosta peruskerroksen hartsiaksi, peruskerroksen edullisimman venytyslämpötilan alentamiseksi.

Tämän keksinnön mukaan on saatu aikaan menetelmä perus- ja paperinkaltaisesta polypropyleenihartsikerroksesta laminoituna yhdistelmänä koostuvan synteettisen paperin valmistamiseksi, venyttämällä näin saatua kalvoa, ja lisäämällä paperinkaltaiseen polypropyleenihartsikalvoon 0,2-30 tilavuus-% hienojakoista täyteainetta ja menetelmälle on tunnusomaista se, että peruskerrokseksi valmistetaan kalvo, joka on venytetty toisen akselinsa suuntaan, nimittäin pituus-suuntaan, lämpöplastisesta hartsiasta, joka olennaisesti koostuu seoksesta, jossa on polypropyleenihartsia sekä lisäainetta, joka tyypiltään ja määrältään riittää alentamaan sen lämpötila-alueen alarajaa, jolla tämän polypropyleenihartsin venyttäminen on käytännössä mahdollista; että näin valmistetun kalvon ainakin toiselle pinnalle laminoidaan toinen polypropyleenihartsikalvo, joka sisältää siihen sekoitettuna mainittua hienojakoista täyteainetta, niin että muodostuu yhdistelmä rakenne, jossa mainittu toinen polypropyleenihartsikalvo muodostaa mainitun paperinkaltaisen kerroksen; että tätä yhdistelmä rakennetta venytetään kuumana poikittaissuunnassa, joka on kohtisuorassa pituussuuntaan nähden; ja että rakenne jäädytetään olennaisesti pysyttäen se näin venytetyssä tilassaan.

Keksinnön luonne, periaate ja edut selviävät lähemmin seuraavasta yksityiskohtaisesta selityksestä, jossa aluksi tarkastellaan keksinnön yleisiä näkökohtia ja piirteitä, ja lopuksi esitetään keksinnön ensisijaisia sovellutusmuotoja havainnollistavia käytännön esimerkkejä.

Keksintöä käytettäessä, kuten edellä lyhyesti on mainittu, paperinkaltaisen kerroksen hartsiina käytetään polypropyleenihartsia, joka on edullista sikäli, että siitä saadun paperinkaltaisen kerroksen pinnan kovuus on hyvä ja että se helposti saadaan "valkenemaan" eli siihen muodostetuksi hienoja mikro-onteloita, ja peruskerroksen hartsiina käytetään seosta, joka sisältää polypropyleenia, jonka edullisin venytyslämpötila on alempi kuin paperinkaltaisen kerroksen,

ja joka lisäksi on edullista sikäli, että se antaa riittävän jäykkyyden peruserrokselle, ynnä edellä mainittua lisäainetta.

Tämän lisäaineen voidaan yleisesti sanoa olevan joko 1) plastisoimispolymeeriä jolla on plastisoiva vaikutus polypropyleeni-hartseihin tai 2) hienojakoista täyteainetta.

Tällaisella synteettisellä paperilla saavutetaan tämän keksinnön tarkoitukset tyydyttävästi.

Yksilöidymmin mainittakoon, että siinä tapauksessa, että paperinkaltainen kerros koostuu polypropyleenistä, johon on sekoitettu hienojakoista epäorgaanista täyteainetta, lämpötila jossa "valkeneminen" mikro-onteloiden muodostuksen ansiosta käytännössä saadaan aikaan, on välillä $140-160^{\circ}\text{C}$. Toisaalta siinä tapauksessa, että peruserroksena on polypropyleenihartsi ilman lisäaineita, se lämpötila jossa venyttäminen käytännössä on mahdollista on suuruusluokkaa $150-170^{\circ}\text{C}$. Tästä syystä se lämpötila-alue, jossa mikro-ontelot voidaan tehokkaasti muodostaa ja samanaikaisesti muodostaa venytetty, stabiili laminoitu rakenne, so. synteettinen paperi, on ver-raten ahdas.

Sen sijaan siinä tapauksessa, että peruserroksena on polypropyleenihartsin ja plastisoivan polymeerin seos, se lämpötila-alue, jossa peruserroksen venyttäminen on käytännössä mahdollista, tulee laajemmaksi tai siirtyy alemman lämpötilan puolelle, ja se lämpötila-alue jolla on mahdollista valmistaa synteettistä paperia, johon mikro-onteloita on tehokkaasti muodostunut, laajenee $10-15^{\circ}\text{C}$:lla, eräissä tapauksissa $10-30^{\circ}\text{C}$:lla.

Alarajan alentaminen $10-15$ tai 30°C on varsin merkitsevää sikäli, että se vaikuttaa suuresti paperinkaltaisen kerroksen yhdenmukaisen "valkenemisen" aikaansaamiseen hyvin pitkälle, ja sikäli että se tekee mahdolliseksi stabiilin, jatkuvan ajon ilman sellaisia vaikeuksia kuin paperirainan repeytymistä sopimattoman venytyslämpötilan johdosta.

Sanontaa "lämpötila-alue, jossa venytys on käytännöllisesti mahdollista" käytetään tässä tarkoittamaan sitä lämpötila-aluetta, joka on alempi kuin se lämpötila, jossa kalvon pääainesosana oleva hartsi tulee juoksevaksi mutta on korkeampi kuin ne lämpötilat, joissa hartsi voi muuttaa muotoaan ulkopuolisesti kuormitettuna, ja jolla alueella kalvoa voidaan yhdenmukaisesti venyttää ilman että se särkyi kun sitä venytetään venytysnopeudella, joka on hyvin riittävä todellisessa käytössä teollisuuspuolella.

Tämä venytyslämpötila-alue riippuu sellaisista tekijöistä kuin venytysnopeudesta, hartsin lisäaineista kuten plastisoimisaineesta,

ja erilaisten hartsiens sekoituksista. Edellyttäen, että muut olosuhteet ovat samat, venytysjännitys yleensä kuitenkin suurenee ja venytyslämpötila-alue kapenee kun venytysnopeus suurenee.

Lisäksi, kuten edellä jo mainittiin, tuotteen mittastabiliteetti eli lämpökutistuminen muodostuu probleemaksi sellaisen synteettisen paperin tapauksessa, johon sisältyy venytetty kalvo. Peruskerrokseen akkumuloitunut venytysjännitys, joka suuresti vaikuttaa laminoitua rakennetta olevan synteettisen paperin mittastabiliteettiin, näyttää kuitenkin huomattavasti alenevan siinä tapauksessa, että edellä mainittuna lisäaineena on plastisoiva polymeeri.

Näin ollen keksinnön mukaisella synteettisellä paperilla on hyvä mittastabiliteetti huolimatta myöhemmän venytysprosessin alhaisesta lämpötilasta, joka on yhteydessä venytysjännityksen syntymiseen ja akkumuloitumiseen, ja lisäksi lämpökutistuminen on pieni. Tässä tapauksessa lämpökutistuminen on se mikä tapahtuu suuruusluokkaa huoneen lämpötilasta 100°C :seen olevalla lämpötila-alueella, mikä lämpötila 100°C on paljon alempi kuin käytetyn hartsin sulamispiste. Lisäksi, koska venytys suoritetaan yhdenmukaisesti, venytyspoikkeamien ja -epäsäännöllisyyksien esiintyminen estyy.

Toinen tämän keksinnön edullinen piirre on se, että synteettistä paperia keksinnön mukaan valmistettaessa venymät pituussuunnassa ja poikkisuunnassa voidaan saada aikaan toisistaan riippumattomalla tavalla ja lisäksi runsaasti riittävän suuruisina.

Yleensä kun poikittainen venytys suoritetaan pituussuuntaisen venytyksen jälkeen kahden akselin suuntaan venytetyssä kalvossa, pituussuuntainen suuntautuminen mitätöityy jossain määrin. Tästä syystä kun käytetään perättäistä kahden akselin suuntaan venyttämismenetelmää on tavallisesti välttämätöntä tehdä pituussuuntainen venymä hiukan suuremmaksi jotta saataisiin kahden akselin suuntaan venytetty kalvo, jossa pituussuuntainen ja poikittaissuuntainen venymä ovat yhtä suuret. Näin ollen myös edellä selitetyn, laminoitua rakennetta olevan synteettisen paperin tapauksessa on eräissä tapauksissa välttämätöntä, käytetystä hartstityypistä riippuen, tehdä pituussuuntaisen ja poikittaissuuntaisen venymän suhde suuremmaksi kuin 1, "suuntaisuuden" välttämiseksi.

Kun pituussuuntainen venymä tulee liian suureksi, poikittainen venytysmuovautuvuus kuitenkin huomattavasti alenee. Näin ollen pituussuuntaisen venymän suuruudella on rajansa. Tämän johdosta poikittaisellakin venymällä samoin on rajansa. Esimerkiksi kun pituussuuntainen venymä on 7-kertainen, poikittaisvenymä pysytetään tavallisesti suuruusluokkaa 5-kertaisen venymäarvon puitteissa.

Tämän keksinnön mukaan sen sijaan, erityisesti silloin kun edellä mainittuna plastisointipolymeerinä on jokin polyetyleenihartsi, on mahdollista valmistaa olennaisesti isotrooppista synteettistä paperia, jossa venymät pituus- ja poikkisuunnassa ovat yhtä suuret, esim. 7 x 7-kertaiset, suurentamalla poikittaisvenymää. Suuri poikittaisvenymä, so. se venymä, joka annetaan paperinkaltaiselle kerrokselle, merkitsee "valkenemisen" paranemista ja paperinkaltaisen kerroksen lujuudenkin paranemista.

Vielä eräs tämän keksinnön piirre on se, että erityisesti silloin kun lisäaineena on hienojakoinen täyteaine, mikro-onteloita muodostuu myös peruskerrokseen sen venytystä vastaavasti, sellaisessa tilassa, jossa hienojakoinen lisäaine on siihen sekoittuneena. Tästä seuraa, että valmistetun synteettisen paperin taitettavuus ja Clark-jäykkyys paranevat.

Sanonta "taitettavuus" tarkoittaa tässä rainan sitä ominaisuutta, että kun se on taitettu niin se pysyy taitettuna. Ennestään tunnettujen synteettisten paperien taitettavuus on yleensä ollut epätyytyttävä, näitä synteettisiä papereita kun on vaikea saada pysymään taitettuina. Sen sijaan keksinnön mukaisten synteettisten papereiden taitettavuus on olennaisesti parempi. Syynä tähän saattaa olla se, että jännitys taitteessa helpottuu, koska mikro-onteloita on läsnä ei ainoastaan paperinkaltaisessa kerroksessa vaan myös peruskerroksessa.

Peruskerroksen hartsi

Keksinnön mukaisen peruskerroksen hartsina, edellä selitettyjen edullisten ominaisuuksien saavuttamiseksi, käytetään polypropyleenihartsin ja lisäaineen seosta.

Polypropyleenihartsi

Tänä polypropyleenihartsina voidaan käyttää propyleenin homopolymeerejä ja propyleenin kopolymeerejä, jotka kukin sisältävät pienen määrän komonomeeria, niin että näitä kopolymeerejä voidaan nimittää polypropyleenihartseiksi. Esimerkkejä näistä propyleenikopolymeereistä, joita voidaan käyttää, ovat propyleenin kopolymeerit alfaolefiinien kuten etyleenin ja buteeni-1:n, ja vinyylimonomeerien kuten vinyylkloridin, styreenin ja akryylihapon estereiden kanssa. Komonomeeripitoisuus kaikissa näissä kopolymeereissä on suuruusluokkaa 10 paino-% tai vähemmän.

Lisäaine

Kuten aikaisemmin on mainittu, lisäaineet voidaan karkeasti jakaa plastisoimispolymeereiksi ja hienojakoiseksi täyteaineeksi.

1. Plastisoimispolymeeri

Edustava esimerkki ensisijaisesta plastisoimispolymeeristä on tiheä polyetyleeni. Ensisijaisia tiheitä polyetylenejä ovat ne, jotka on valmistettu nk. keskipainemenetelmällä, pienpainemenetelmällä tai jollakin muulla sopivalla menetelmällä, ja joiden tiheys on ainakin 0,95 g/ml. Tämä "polyetyleeni" voi myös olla kopolymeeri jonkin pienen määrän kanssa jotakin komonomeeriä, niin että kopolymeeriä voidaan sanoa polyetyleenihartsiksi. Edellyttäen, että keksinnön tarkoitukset saavutetaan, molemmilla hartseilla voi olla mikä tahansa molekyylipaino tai sulamisindeksi (M.I.) ja isotaktinen indeksi (I.I.).

Näiden kahden hartsin sekoitussuhde, (polypropyleenihartsi)/ (polyetyleenihartsi), painon mukaan on välillä 90/10-40/60, mieluiten välillä 90/10-70/30. On todettu, että kun polyetyleenipitoisuus on alle 10 paino-%, riittävää sekoitusvaikutusta ei ilmene, ja että toisaalta polyetyleenipitoisuus, joka ylittää 60 paino-%, tekee muo-
vautumislämpötilan liian alhaiseksi, niin että käytännöllisen valkene-
mislämpötilan alue tulee kapeaksi.

Plastisoimispolymeerinä voidaan, paitsi edellä selitetyjä tiheitä polyetylenejä, käyttää monenlaisia lämpöplastisia hartseja ja elastomeerejä, jotka ovat keskinäisesti liukoisia edellä mainitun polypropyleenihartsin kanssa ja joilla on plastisoiva vaikutus tähän polypropyleenihartsiin. Koska näitä aineita käytetään käytännöllisen venytyslämpötila-alueen alemman lämpötilan puolelle levittämisen tarkoituksessa, niiden sulamis- tai pehmenemispisteiden tulee yleensä olla alemmat kuin polypropyleenihartsin.

Esimerkkejä tällaisista plastisoimispolymeereistä ovat tiheydeltään alhaiset polyetyleenit, joiden tiheydet ovat suuruusluokkaa 0,90-0,94 g/ml; etyleenikopolymeerit, esim. etyleeni-propyleeni-kopolymeerit, joiden kunkin etyleenipitoisuus on suuruusluokkaa alle 5 paino-%; etyleenivinyyliesteri-kopolymeerit, esim. kopolymeerit, joiden kunkin vinyyliasetaatipitoisuus on suuruusluokkaa alle 40 paino-%; etyleenivinyylikloridi-kopolymeerit; styreenit sinänsä ja niiden kopolymeerit, jolloin sanontaan "styreenit" sisältyvät sivuketjuissaan ja/tai runko-osassaan substituoidut styreenit kuten α -metyylistyreeni ja vinyylitolueenit, ja mainitut styreenien kopolymeerit ovat näiden styreenien kopolymeerejä sellaisten aineiden kuin akrylonitriilin ja metakryylihapon estereiden kanssa; vinyylialidien homo- ja kopolymeerit, esim. polyvinyylikloridi ja poly(vinyylidikloridi-vinyliideenidikloridi); ja ataktiset polypropyleeni kuten ne joita saadaan sivutuotteina edellä mainittujen polypropyleenihartsien

valmistuksessa, ensisijaisesti ne, joiden liukoisuus kiehuvaan n-heptaaniin on suuruusluokkaa yli 50 paino-%.

Näiden plastisoimispolymeerien sopivimmat sekoitussuhteet ovat erilaiset eri polymeerityypeillä. On esimerkiksi todettu, että ataktisten polypropyleenien tapauksessa alle 5 paino-%:n sekoitusmäärä ei anna mitään sekoitusvaikutusta. Toisaalta kun tämä määrä ylittää 20 paino-%, hartsin muovautuvuus käy huonoksi, ja samalla tuotteen lujuus (so. jäykkyys ja vetolujuus) tulee huonoksi.

On todettu, että etyleeni-propyleeni-kopolymeerihartsien tapauksessa sekoitussuhteen sopiva vaihtelualue on suuruusluokkaa 10-50 %. Tiheydeltään alhaisten polyetyleenien tapauksessa tämä alue on suuruusluokkaa 10-30 % ja etyleeni-vinyliasettaatti-kopolymeereillä tämä alue on suuruusluokkaa 10-30 %.

2. Hienojakoinen täyteaine

Kun lisäaineena käytetään jotakin hienojakoista täyteainetta on sen täytettävä tietyt ehdot sellaisiin muuttujiin kuin täyteaineen hiukkaskokoon, sen sekoitussuhteeseen, ja venymään nähden keksinnön mukaisessa synteettisten papereiden valmistusmenetelmässä. Kun nämä ehdot on täytetty, keksinnön tarkoitukset saavutetaan.

Joskin voidaan käyttää orgaanisia täyteaineita kuten jauhettuja hartseja, jotka eivät ole keskenään liukoisia edellä selitettyjen polypropyleenihartsien kanssa, hienojakoisena täyteaineena käytetään tavallisesti epäorgaanisia täyteaineita. Esimerkkejä sopivista epäorgaanisista täyteaineista ovat savet, talkki, asbesti, kipsi, bariumsulfaatti, kalsiumkarbonaatti, magnesiumkarbonaatti, titaanioksidi, sinkkioksidi, magnesiumoksidi, piimaa, piidioksidi ja näiden seokset. Yhtenä ehtona on, että näiden täyteaineiden keskimääräisen hiukkaskoon on oltava 0,5-5 mikronia. Toisena ehtona on, että näiden hienojakoisten täyteaineiden pitoisuuden peruskerroksen hartsissa on oltava 0,2-8 tilavuus-%, mieluummin 0,8-6 tilavuus-%. Sanonnalla "tilavuus-%" tarkoitetaan lukua, joka saadaan laskemalla täyteaineen tilavuus ja hartsin tilavuus niiden käytettyjen painomäärien ja niiden todellisten ominaispainojen perusteella ja jakamalla sitten täyteaineen tilavuus täyteaineen ja hartsin tilavuuden summalla.

Riippumatta siitä onko lisäaineena plastisoimispolymeeri vai hienojakoinen täyteaine, se voi tarvittaessa sisältää pienen määrän jotakin muuta apuainetta kuten esim. jotakin stabilaattoria, jotakin pehmenysainetta, jotakin pigmenttiä, jotakin täyteainetta tai hartseja. Siinä tapauksessa, että lisäaineena on plastisoimispolymeeri, siihen voidaan lisätä jotakin edellä selitettyä tyyppiä ole-

vaa täyteainetta suuruusluokkaa jopa 20 paino-%. Kun näin menetellään, voidaan odottaa, että peruskerros myötävaikuttaa valmistetun synteettisen paperin "valkenemis"-asteeseen tai parantaa peruskerroksen tartuntaa paperinkaltaiseen kerrokseen.

Paperinkaltaisen kerroksen hartsi

Toisaalta paperinkaltaisen kerroksen hartsi on polypropyleeni-hartsia, joka voi olla joko samaa tai erilaista kuin peruskerroksen polypropyleenihartsi. Tämä paperinkaltaisen kerroksen hartsi sisältää hienojakoista täyteainetta. Tämä hienojakoinen täyteaine voi tosin olla jotakin orgaanista täyteainetta kuten jotakin jauhattua hartsia, joka ei ole keskinäisesti liukoista edellä mainitun polypropyleenihartsin kanssa, mutta tavallisesti käytetään epäorgaanista täyteainetta.

Esimerkkejä sopivista epäorgaanisista täyteaineista ovat savet, talkki, asbesti, kipsi, bariumsulfaatti, kalsiumkarbonaatti, magnesiumkarbonaatti, titaanioksidi, sinkkioksidi, magnesiumoksidi, piimaa, piidioksidi, ja näiden seokset. Välttämätöntä on, että näitä täyteaineita käytetään hyvin hienojakoisina, so. niiden hiukkaskoon on oltava suuruusluokkaa 0,5-30 mikronia. On todettu, että sopiva tämän luonteisen hienojakoisen täyteaineen pitoisuus paperinkaltaisessa kerroksessa on 0,2-30 tilavuus-%, mieluummin 2-25 tilavuus-%.

Tarpeen mukaan tämän hienon epäorgaanisen käyttöaineen kanssa voidaan käyttää muitakin lisäaineita kuten pigmenttejä ja eläin-, kasvi- ja mineraalikuuituja. Lisäksi paperinkaltaisen kerroksen hartsi voi sisältää pienen määrän muita hartsiainesosia.

Siinä tapauksessa, että lisäaineena on hienojakoinen täyteaine, peruskerroksen täyteainepitoisuuden (Fb) on oltava pienempi kuin paperinkaltaisen kerroksen täyteainepitoisuus (Fp).

Laminoiminen

Keksinnön mukaan valmistetaan ensiksi pituussuunnassa venytetty kalvo edellä selitetystä polypropyleenihartsin ja plastisoimispolymeerin seoksesta jollakin sopivalla tunnetulla menetelmällä. Venymä tässä prosessissa on suuruusluokkaa 1,3-10-kertainen, mieluummin suuruusluokkaa 2,5-7-kertainen.

Tämän pituussuunnassa venytetyn kalvon ainakin toiselle pinnalle laminoidaan paperinkaltaisen kerroksen hartsi kalanteroimismenetelmällä, joka käsittää hartsin sulattamisen, sulatus-ekstrudoimis-laminointimenetelmällä tai jollakin muulla sopivalla menetelmällä. Peruskalvolle voidaan myös kerrostaa kiinnityspäällyste, jota voidaan käyttää edellä mainitussa sulatus-ekstrudoimis-laminoimismenetelmässä. Kun paperinkaltainen kerros sisältää hienojakoista täyteainetta, on

myös mahdollista tehdä täyteainepitoisuus alhaiseksi tai nolllaksi paperinkaltaisen kerroksen niillä alueilla, jotka laminoidaan pituussuunnassa venytetyn kalvon molempia sivureunoja lähellä oleviin osiin.

Näin saatu yhdistelmä rakenne, so. pituussuunnassa venytetyn kalvon ja olennaisesti venyttämättömän kalvon muodostama laminoitu rakenne, venytetään sitten lämmittäen poikittaissuunnassa. Tämän venytysvaiheen johdosta paperinkaltainen kerros valkenee ja sillä voidaan lisäksi varmistaa luja sitoutuminen peruskerroksen ja paperinkaltaisen kerroksen välillä ja samalla tehdä molemmat kerrokset äärimmäisen ohuiksi. Tämä venytys suoritetaan niin, että venymä tulee olemaan suuruusluokkaa 2,5-12-kertainen, mieluummin 3,5-10-kertainen. Venytyslämpötila on korkeampi kuin hartsien pehmenemispisteet ja alempi kuin niiden sulamispisteet ja on mieluummin välillä 110-165°C.

Siinä tapauksessa, että lisäaineena on hienojakoinen täyteaine, edellä selitetty kahteen suuntaan venyttäminen on suoritettava sillä tavoin, että venymätulo, so. peruskalvon pituussuuntaisen venytyksen kertoimen ja laminoidun yhdistelmä rakenteen poikittaisvenytyksen kertoimen tulo on ainakin 3,5.

Kun yhdistelmä rakenne on venytetty poikittaissuuntaan, se jäähdytetään olennaisesti pysyttäen se venyneessä tilassaan, minkä jälkeen sivureunat leikataan puhtaiksi, jolloin saadaan keksinnön mukainen synteettinen paperi.

Siinä tapauksessa, että täyteainepitoisuus sivureunoissa, so. paperinkaltaisen kerroksen niissä osissa, jotka ovat lähellä peruskerroksen sivureuna-alueita, on alhainen tai nolla, ja poisleikatut reunaliuskat otetaan talteen ja käytetään uudelleen lähtöainehartsissa, on edullista tarkistaa tämän lähtöainehartsin täyteainepitoisuus.

Edellä selitetyllä tavalla valmistetulle synteettiselle paperille voidaan tarpeen mukaan suorittaa sopiva pintakäsittely kuten esim. koronapurkaus- tai hapetus käsittely, sen pinnan ominaisuuksien modifioimiseksi tai parantamiseksi.

Tämän keksinnön ominaisuuksien ja etujen havainnollistamiseksi esitetään seuraavat käytännön esimerkit keksinnön ensisijaisista sovellutusmuodoista, ja niissä saadut tulokset, jolloin on huomattava, että nämä esimerkit esitetään pelkästään havainnollistamisen vuoksi eikä niitä ole tarkoitettu keksintöä rajoittamaan.

Esimerkki 1

20 osaa tiheätä polyetyyleeniä, jonka M.I. oli 1,00, sekoitettiin jauheena supersekoittimessa 80 osaan polypropyleeniä, jonka M.I. oli 0,8, ja saatu seos rakeistettiin rakeistuskoneessa. Näin saatuja pellettejä lämmitettiin ja vaivattiin ekstrudoimiskoneessa, joka toimi 270°C:ssa, ja ekstrudoitiin sitten koneen suuttimen läpi. Näin muodostunut raina jäähdytettiin jäähdytyslaitteella alle 40°C lämpötilaan, jolloin saatiin venyttämätön kalvo. Tätä kalvoa venytettiin pituussuunnassa venyttävällä koneella, niin että sen venytyskertoimeksi tuli 6.

40 osaa savea sekoitettiin 60 osaan polypropyleeniä, jonka M.I. oli 4,0, seokseksi, joka sitten ekstrudoimalla laminoitiin edellä selitetyn, pituussuunnassa venytetyn kalvon toiselle pinnalle. Saatu laminoitu rakenne venytettiin 7-kertaiseksi poikittaissuunnassa 145°C:ssa ja jäähdytettiin sitten näin venytettynä. Raina-aineen reunat leikattiin puhtaiksi ja saatu synteettinen paperi kerättiin rullalle.

Tämä synteettinen paperi todettiin laminoituksi rakenteeksi, joka koostui 50 mikronin paksuisesta peruserroksesta ja 40 mikronin paksuisesta paperinkaltaisesta kerroksesta. Näiden kahden kerroksen tartuntalujuus oli hyvä, eikä kerroksia saatu irtoamaan toisistaan vetämällä irti niihin kiinnitettyjä paineherkän sellofaanitarranauhan palasia. Todettiin, että tätä laminoitua rakennetta voitiin käyttää aivan samoihin tarkoituksiin kuin tavallisia pape-reita, koska sen ominaisuudet kuten lujuus, tuntu, painettavuus ja kirjoitettavuus olivat erinomaiset. Tämän synteettisen paperin pääasialliset mitattavat ominaisuudet olivat seuraavat:

paksuus: 90 mikronia

Clark-jäykkyys (S-arvo): pituussuunta/poikkisuunta = 25/30

Yong'in modulien suhde pituuss./poikkis.: 1/1,3

jäykkyyslujuussuhde: 1/1,2

valkoisuus: 89 % (Hunter)

ominaispaino: 0,75

Esimerkki 2

Sama menettely suoritettiin käyttäen erilaisia määräsuhteita tiheätä polyetyyleeniä. Tulokset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1

Koe n:o	Seokset		Poikittaisvenytyksen olosuhteet		Valkene- misen lämpö- tila- alue	Valke- nemi- sen laatu	Clark'in jäykkyy- suhde (TD/MD)	Hunter'in valkoi- suus %
	Perus- kerros PP/PE (paino-%)	Paperin- kaltainen kerros (paino-%)	Lämpö- tila (°C)	Venytyk- s- kerroin				
1	100		155	7	Kapea	Paikalli- sia epä- säännölli- syyksiä valkene- misessä	2,5	87
2	90/10	PP60%	150	7	Leveä	Hyvä	2,0	88
3	80/20	täyteai- netta 40%	150	7	Leveä	Hyvä	1,7	89
4	70/30		145	7	Leveä	Hyvä	1,5	90
5	50/50		145	7	Leveä	Hyvä	1,3	90
6	40/60		140	7	Leveä	Hyvä	1,1	90
7	30/70		-	-	Kapea	-	-	-

Symbolit: PP = polypropyleeni; PE = tiheä polyetyyleeni;
TD = poikittaissuunta; MD = pituussuunta

Esimerkki 3

Valmistettiin seitsemän hartsinäytettä sekoittamalla painosuhteissa 0, 10, 30, 40, 50, 60 ja 80 paino-% etyleeni-propyleeni-kopolymeriä (etyleenipitoisuus 3 paino-%) polypropyleeniin, jonka M.I. oli 0,8. Kukin hartsinäyte kuumennettiin ja vaivattiin sitten 270°C:ssä toimivassa ekstrudoimiskoneessa ja ekstrudoitiin koneen suuttimen läpi. Saatu raina jäähdytettiin vedellä, jonka lämpötila pysytettiin alle 40°C:ssä, jolloin saatiin venyttämätön kalvo. Tämä kalvo venytettiin 6-kertaiseksi pituussuuntais-venytyskoneessa.

Sitten tämän pituussuunnassa venytetyn kalvon toiselle pinnalle laminoitiin ekstrudoimalla seos, joka oli valmistettu sekoittamalla 60 osaa polypropyleeniä, jonka M.I. oli 4,0, ja 40 osaa savea. Saatu laminoitu rakenne venytettiin 7-kertaiseksi poikittaissuunnassa.

Jokainen näin saatu raina todettiin laminoituksi rakenteeksi, joka koostui 50 mikronin paksuisesta peruserroksista ja 40 mikronin paksuisesta pintakerroksesta (paperinkaltaisesta kerroksesta). Kerrosten välinen tartunta oli luja eikä kerroksia saatu irtoamaan toisistaan vetämällä irti niihin kiinnitettyjä tarranauhan palasia.

Näiden synteettisten papereiden todetut ominaisuudet on esi-

tetty taulukossa 2, ja lisäksi todettiin, että niitä voitiin käyttää täysin samoihin tarkoituksiin kuin tavanomaisia papereita, niiden lujuus, tuntu, painettavuus ja kirjoitettavuus kun olivat tavanomaisiin papereihin verrattavat.

Taulukko 2

Koe n:o	Peruskerroksen suhde A/B ^{*1}	Poikittaisen venytyksen olosuhteet	Valkene- misen lämpötila-alue	Valkene- misen laatu	Clark'in jäykkyyssuhde TD/MD ^{*2}	Hunter'in valkoisuus (%)	Hunter'in opasiteetti (%)	Lämpökutistuma pituussuhteeksi.
8	100/0	7	Kapea	Paikallisia epäsiännöllisiä valkenemisiä	2,5	87	90	4,4/2,6
9	90/10	7	Leveähkö	Hyvä	2,5	89	92	4,2/2,5
10	70/30	7	Leveä	"	2,4	88	92	4,2/2,3
11	60/40	7	"	"	2,5	89	92	4,0/2,1
12	50/50	7	"	"	2,3	88	93	4,0/2,1
13	40/60	7	"	Paikallisia epäsiännöllisiä valkenemisiä	2,6	88	94	3,6/2,1
14	20/80	7	"	"	2,4	89	94	3,4/2,1

*1 A = Polypropyleeniä B = Etyleeni-propyleeni-kopolymeeriä

*2 TD = Poikittaisuunta MD = Pituussuunta

58958

Esimerkki 4

Valmistettiin viisi hartsinäytettä sekoittamalla painosuhteissa 0, 5, 10, 20 ja 30 paino-% ataktista polypropyleeniä, joka oli saatu sivutuotteena polypropyleenin valmistuksesta, ja polypropyleeniä, jonka M.I. oli 0,8. Kutakin hartsinäytettä kuumennettiin ja vaivattiin sitten 270°C:ssa toimivassa ekstrudoimiskoneessa ja ekstrudoitiin koneen suuttimen läpi rainaksi, joka sitten jäähdytettiin vedellä, jonka lämpötila pysytettiin 40°C:n alapuolella, jolloin saatiin venyttämätön kalvo. Tämä kalvo venytettiin 6-kertaiseksi pituussuuntaisvenytyskoneella.

Sitten tämän pituussuunnassa venytetyn kalvon toiselle pinnalle laminoitiin ekstrudoimalla seos, joka oli valmistettu sekoittamalla 40 osaa savea ja 60 osaa polypropyleeniä, jonka M.I. oli 4,0. Saatu laminoitu rakenne venytettiin sitten poikkisuunnassa 7-kertaiseksi.

Jokainen näin saatu tuote todettiin laminoituksi rakenteeksi, joka koostui 50 mikronin paksuisesta peruskerroksesta ja 40 mikronin paksuisesta pintakerroksesta (paperinkaltaisesta kerroksesta). Kerrosten välinen tartunta oli luja, eikä niitä saatu irtoamaan toisistaan vetämällä irti niihin kiinnitettyjä tarranauhan kappaleita.

Näin valmistettujen synteettisten papereiden ominaisuudet todettiin sellaisiksi kuin taulukossa 3 on esitetty, ja lisäksi todettiin että niitä voitiin käyttää aivan samoihin tarkoituksiin kuin tavanomaisia papereita, niiden lujuus, tuntu, painettavuus ja kirjoitettavuus kun olivat tavanomaisten papereiden vertaiset.

Taulukko 3

Koe n:o	Peruskerroksen suhde A/C ⁺¹	Poikkittaisen venytyksen olosuhteet	Lämpö- Venytystila kerron ⁱⁿ t ₀ C	Valkenemisen lämpötila-alue	Valkenemisen laatu	Clark'in jäykkyyssuhde TD/MD +2	Hunter'in valkoisuus (%)	Hunter'in opasiteetti (%)	Lämpökutistuma pi-tuuss./poikkis. %
15	100/0	155 7	Kapea	Paikallisia epäsäännöllisyyksiä valkenemisessä	2,5	87	90	4,4/2,6	
16	95/5	150 7	Leveä	Hyvä	2,3	89	93	4,0/2,5	
17	90/10	150 7	"	"	2,3	89	93	3,8/2,2	
18	80/20	145 7	"	"	2,2	89	95	3,1/2,2	
19	70/30	- -	Huono venyvyys	-	-	-	-	-	

⁺¹ A = Polypropyleeniä

C = Ataktista polypropyleeniä

⁺² TD= Poikkisuunta

MD= Pituussuunta

58958

Esimerkki 5

Paperinkaltaisena kerroksena käytettiin polypropyleeniä, johon oli lisätty täyteaineeksi kalsiumkarbonaattia ja savea, niin että täyteainepitoisuus oli 18 tilavuus-%, kun taas peruskerroksena käytettiin viittä erää polypropyleeniä, jotka sisälsivät eri suuret määrät samaa täyteainetta, viiden synteettisen paperinäytteen valmistamiseksi.

Näin valmistettujen synteettisten paperinäytteiden taitettavuudet, ilmaistuina palautumiskulmana ja jäykkyydet, ilmaistuina Clark-jäykkyytenä, määritettiin vertailua varten, jolloin saatiin taulukossa 4 esitetyt tulokset. Clark-jäykkyydsarvot ovat arvoja, jotka on saatu vertaamalla samaan suureeseen 75 g/m² aineella.

Taulukko 4

Peruskerroksen täyteainepitoisuus (tilavuus-%)	Taitettavuus, palautumiskulmana	Jäykkyys, Clark
0	126°	23
0,8	95°	25
2,0	52°	28
4,0	51°	32
6,0	44°	37

Esimerkki 6

Kuuteen erään polypropyleeniä (PP), jonka M.I. oli 0,8, lisättiin kuhunkin eri suuri määrä savea, jonka keskimääräinen hiukkasläpimitta oli 1 mikroni ja todellinen tiheys 2,7 g/ml. Kutakin näin saatua seosta sekoitettiin lisäksi jauheena supersekoittimessa, ja rakeistettiin sitten pelleteiksi rakeistuskoneessa. Pellettejä vaivattiin sitten kuumina ekstrudoimiskoneessa, joka toimi 270°C:ssa ja ekstrudoitiin koneen suuttimen läpi rainaksi, joka sitten jäähdytettiin jäähdytyslaitteella, jolloin saatiin venyttämätön raina.

Tämä raina venytettiin pituussuuntais-venytyskoneessa 6-kertaiseksi. Tämän pituussuuntaan venytetyn kalvon toiselle pinnalle laminoitiin sitten seos, joka oli valmistettu sekoittamalla 84 tilavuus-% polypropyleeniä, jonka M.I. oli 4,0, ja 16 tilavuus-% savea, jonka keskimääräinen hiukkasläpimitta oli 1 mikroni. Näin saatu laminoitu rakenne venytettiin sitten poikittaissuunnassa 7-kertaiseksi.

Todettiin, että näin valmistettujen kuuden näytteen tapauksessa pituussuuntainen venytys kävi päänsä lämpötila-alueella 85-140°C, ja poikittaissuuntainen venytys kävi päänsä alueella 130-165°C.

Kaikki nämä kalvot lämpökovetettiin näin venytettyinä ja jäädytettiin sitten. Vihdoin kunkin kalvon sivureunat leikattiin puhtaiksi ja saadut kalvot käärittiin rullalle.

Kaikki nämä kalvot todettiin käyttökelpoisiksi täysin samoihin tarkoituksiin kuin tavanomaiset paperit, koska niillä oli ekvivalentit lujuus, tuntu, painettavuus, kirjoitettavuus ja muut ominaisuudet. Näin valmistettua kuutta synteettistä paperia koskevat tiedot ja tulokset on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5

Peruserro- sen seossuh- de (tilavuus- suhde)	Poikittaisvenytys Venytyksen kerroin	Lämpö- tila °C	Poikittais- venytyksen mahdollinen lämpötila- alue (°C)	Clark'in jäykkyyden suus (%)	Valkoi- suus (%)	Opasiteet- ti (%)	Taitetta- vuus, pa- lautumis- kulmana kis. (%)	Lämpökutis- tuma pi- tuus./poik- kis. (%)
PP/täyteaine								
100/0	7	155	165-145	23	87	90	126°	4,4/2,6
99,2/0,8	7	150	165-135	25	88	92	95°	3,5/3,0
99/1	7	150	165-130	28	89	93	52°	2,5/3,0
94/6	7	150	165-130	32	89	93	51°	2,4/2,8
92/8	7	150	165-130	37	91	95	44°	2,5/2,8
90/10	7	150	165-135	37	91	96	42°	2,5/2,5

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä perus- ja paperinkaltaisesta polypropyleenihartsikalvosta laminoituna yhdistelmänä koostuvan synteettisen paperin valmistamiseksi venyttämällä näin saatua kalvoa, ja lisäämällä paperinkaltaiseen polypropyleenihartsikalvoon 0,2-30 tilavuus-% hienojakoista täyteainetta, t u n n e t t u siitä, että peruskerrokseksi valmistetaan kalvo, joka on venytetty toisen akselinsa suuntaan, nimittäin pituussuuntaan, lämpöplastisesta hartisista, joka olennaisesti koostuu seoksesta, jossa on polypropyleenihartsia sekä lisäainetta, joka tyypiltään ja määrältään riittää alentamaan sen lämpötila-alueen alarajaa, jolla tämän polypropyleenihartsin venyttäminen on käytännössä mahdollista; että näin valmistetun kalvon ainakin toiselle pinnalle laminoidaan toinen polypropyleenihartsikalvo, joka sisältää siihen sekoitettuna mainittua hienojakoista täyteainetta, niin että muodostuu yhdistelmä rakenne, jossa mainittu toinen polypropyleenihartsikalvo muodostaa mainitun paperinkaltaisen kerroksen; että tätä yhdistelmä rakennetta venytetään kuumana poikittaissuunnassa, joka on kohtisuorassa pituussuuntaan nähden; ja että rakenne jäähdytetään olennaisesti pysyttäen se näin venytetyssä tilassaan.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä olennaisesti polypropyleenihartsista koostuvan synteettisen paperin valmistamiseksi venyttämällä tästä koostuvaa kalvoa, ja lisäämällä paperinkaltaiseen polypropyleenihartsikalvoon 0,2-30 tilavuus-% hienojakoista täyteainetta, t u n n e t t u siitä, että valmistetaan peruskerrokseksi kalvo muodostamalla raina jolla on pituussuunta, lämpöplastisesta hartista, joka olennaisesti koostuu seoksesta, jossa on ensimmäistä polypropyleenihartsia sekä plastisoimispolymeeria, joka tyypinsä ja määränsä puolesta riittää alentamaan sen lämpötila-alueen alarajaa jolla tämän polypropyleenihartsin venyttäminen on käytännössä mahdollista, ja mainittu raina venytetään yhden akselinsa suunnassa nimittäin mainitussa pituussuunnassa; että näin valmistetun kalvon ainakin toiselle pinnalle laminoidaan toinen polypropyleenihartsikalvo, joka sisältää mainittua hienojakoista täyteainetta siihen sekoitettuna, yhdistelmä rakenteen muodostamiseksi, jossa mainittu toinen polypropyleenihartsikalvo on tarkoitettu muodostamaan paperinkaltaisen kerroksen; että mainittu yhdistelmä rakenne venytetään poikittaissuunnassa, joka on kohtisuorassa mainittuun pituussuuntaan nähden; ja että näin venytetty rakenne jäähdytetään pysyttäen se olennaisesti näin venytetyssä tilassaan.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä synteettisen paperin valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainittuna plastisoi-

mispolymeerina on polyetyleeniharts, jonka tiheys on suurempi kuin 0,95 g/ml ja että ensimmäisen polypropyleenihartsin painosuhte polyetyleenihartsiin on välillä 40/60-90/10.

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä synteettisen paperin valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainittuna lämpöplastisena hartsina on harts, joka on tiheydeltään alle 0,95 g/ml oleva polyetyleeniharts, etyleeni-propyleeni-kopolymeeri, jonka etyleenipitoisuus on alle 5 paino-%, etyleeni-vinyyliaetaattikopolymeeri, jonka vinyyliaetaattipitoisuus on alle 40 paino-%, etyleeni-vinyylidikloridi-kopolymeeri, polystyreeni, polyvinyylihalidi, ja enemmän kuin 50 paino-% kiehuvaan n-heptaaniin liukenematonta komponenttia sisältävä ataktinen polypropyleeni.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä perus- ja paperinkaltaisesta polypropyleenihartsikalvosta laminoituna yhdistelmästä koostuvan synteettisen paperin valmistamiseksi venyttämällä kalvoa, ja lisäämällä toiseen polypropyleenihartsikalvoon 0,2-30 tilavuus-% hienojakoista täyteainetta, t u n n e t t u siitä, että toinen polypropyleeniharts, johon on sekoitettu hienojakoista täyteainetta, laminoidaan mainituksi paperinkaltaiseksi kerrokseksi mainitun peruskerroksen muodostavan kalvon ainakin toiselle pinnalle, joka peruskerroskalvo on ensimmäistä polypropyleenihartsia, johon on sekoitettu mainittua hienojakoista täyteainetta ja on yhden akselinsa suuntaan, nimittäin pituussuuntaan venytetty, niin että muodostuu yhdistelmä rakenne; että mainittu yhdistelmä rakenne venytetään poikittaissuunnassa, joka on kohtisuorassa mainittuun pituussuuntaan nähden; ja että näin venytetty rakenne jäähdytetään pysyttäen se olennaisesti näin venytetyssä tilassaan, jonka menetelmän aikana on yhtä aikaa täytettävä seuraavat ehdot:

- 1) mainitun ensimmäisen polypropyleenihartsin täyteainepitoisuus on 0,2-8 tilavuus-%;
- 2) ensimmäisen polypropyleenihartsin täyteainepitoisuus on pienempi kuin toisen polypropyleenihartsin täyteainepitoisuus;
- 3) pituussuuntaisen ja poikittaissuuntaisen venymän, kumpikin ilmaistuna lopullisen venytetyn pituuden suhteena alkuperäiseen pituuteen, tulo on yhtä suuri tai suurempi kuin 3,5; ja
- 4) täyteaineen keskimääräinen hiukkasläpimita on välillä 0,5-5 mikronia.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av syntetiskt papper bestående av en laminerad kombination av en bas- och papperslik polypropylenhartsfilm, genom att uttänja den på så sätt erhållna filmen och till den papperslika polypropylenhartsfilmen tillsätta 0,2-30 volym-% finfördelat fyllningsämne, k ä n n e t e c k n a t av att som basskikt framställs en film av värmeplastiskt harts, som uttänjs i riktning av dess ena axel, nämligen i längdriktningen, vilken väsentligen består av en blandning innehållande polypropylenharts samt tillsatsämne, som till typen och mängden är sådant att det sänker nedre gränsen av det temperaturområdet inom vilket uttänjning av detta polypropylenharts i praktiken är möjlig; att på åtminstone den ena ytan av den på så sätt framställda filmen lamineras en andra polypropylenhartsfilm innehållande nämnda finfördelade fyllningsämne, därtill blandat för bildande av en kombinerad struktur, där nämnda andra polypropylenhartsfilm utgör nämnda papperslika skikt; att denna kombinerade struktur uttänjs upphettad i tvärriktningen, vilken är vinkelrätt emot längdriktningen; och att strukturen avkyls, varvid den väsentligen kvarstannar i på så sätt uttänjt tillstånd.
2. Förfarande enligt patentkravet 1 för framställning av syntetiskt papper bestående väsentligen av polypropylenharts genom att uttänja en film av detta, och att till den papperslika polypropylenhartsfilmen tillsätta 0,2-30 volym-% finfördelat fyllningsämne, k ä n n e t e c k n a t av att såsom basskikt utformas en film genom att bilda en bana med längdriktning av värmeplastiskt harts väsentligen bestående av en blandning innehållande ett första polypropylenharts samt plasticeringspolymer, som till typen och mängden är sådan att den sänker nedre gränsen av det temperaturområdet, inom vilket uttänjning av detta polypropylenharts i praktiken är möjlig, och nämnda bana uttänjs i riktning av dess ena axel, nämligen i längdriktningen; att till åtminstone den ena ytan av den på så sätt framställda filmen lamineras en andra polypropylenhartsfilm innehållande nämnda finfördelade fyllningsämne därtill blandat, för bildande av en kombinerad struktur, där nämnda andra polypropylenhartsfilm är avsedd att bilda det papperslika skiktet; att den kombinerade strukturen uttänjs i tvärriktningen, vilken är vinkelrätt emot längdriktningen; att den på så sätt uttänjda strukturen avkyles, varvid den väsentligen kvarstannar i på så sätt uttänjt tillstånd.
3. Förfarande enligt patentkravet 2 för framställning av syntetiskt papper, k ä n n e t e c k n a t av att som nämnda plasticeringspolymer används ett polyetylenharts, vars täthet är större än 0,95 g/ml

och att viktförhållandet mellan det första polypropylenhartset och polyetylenhartset är mellan 40/60-90/10.

4. Förfarande enligt patentkravet 1, 2 eller 3 för framställning av syntetiskt papper, k ä n n e t e c k n a t av att som nämnda värmeplastiska harts används ett harts, som är ett polyetylenharts, vars täthet underskrider 0,95 g/ml, en etylen-propylenkopolymer, där etylenhalten underskrider 5 vikt-%, en etylen-vinylacetatkopolymer, där vinylacetathalten underskrider 40 vikt-%, en etylen-vinylkloridkopolymer, polystyren, polyvinylhalid, ett ataktiskt polypropylen innehållande mer än 50 vikt-% av en komponent som icke löser sig i kokande n-heptan.

5. Förfarande enligt patentkravet 1 för framställning av syntetiskt papper bestående av en laminerad kombination av en bas- och papperslik polypropylenhartsfilm, genom att uttänja filmen, och till den andra polypropylenhartsfilmen tillsätta 0,2-30 volym-% finfördelat fyllningsämne, k ä n n e t e c k n a t av att det andra polypropylenhartset, vartill blandats finfördelat fyllningsämne lamineras som det nämnda papperslika skiktet på åtminstone den ena ytan av filmen som utgör nämnda basskikt, vilket basskikt består av det första polypropylenhartset, vartill blandats nämnda finfördelade fyllningsämne och vilket är i riktning av sin ena axel, nämligen längdriktningen uttänjt på så sätt att en kombinerad struktur bildas; att nämnda kombinerade struktur uttänjs i tvärriktningen, vilken är vinkelrätt emot längdriktningen; att den på så sätt uttänjda strukturen avkyls, varvid den väsentligen kvarstannar i på så sätt uttänjt tillstånd, och under vilket förfarande samtidigt följande villkor uppfylls:

- 1) halten av fyllningsämne i nämnda första polypropylenharts är 0,2-8 volym-%;
- 2) halten av fyllningsämne i det första polypropylenhartset är lägre än halten av fyllningsämne i det andra polypropylenhartset;
- 3) produkten av tänjningen i tvär- och längdriktningen, där bägge uttrycks som förhållandet av den slutliga uttänjda längden till den ursprungliga längden, är lika stor eller större än 3,5;
- 4) fyllningsämnets genomsnittliga partikelstorlek ligger mellan 0,5-5 mikron.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 380 868 (156-229), 3 394 045 (161-166), 3 454 455 (B 32 B 3/10).