

(19)



(10) **LT 4779 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **4779** (51) Int. Cl.⁷: **B32B 9/04**
- (21) Paraiškos numeris: **2000 019**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2000 03 20**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2000 12 27**
- (45) Patento paskelbimo data: **2001 04 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/US98/17753**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **1998 08 27**
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2000 03 20**
- (30) Prioritetas: **921807, 1997 09 02, US**
- (72) Išradėjas:
Marshall MEDOFF, US
Arthur LAGACE, US
- (73) Patento savininkas:
XYLECO, INC., 90 Addington Road, Brookline, Massachusetts 02146, US
- (74) Patentinis patikėtinis:
Telesforas URBAITIS, Ševčenkos g. 16B, 2009 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Polimeru padengto popieriaus kompozitai

- (57) Referatas:
Aprašomi polimeru padengto popieriaus ir dervos kompozitai bei kompozitų sudarymo būdai.

LT 4779 B

Išradimo sukūrimo prielaidos

Išradimas susijęs su polimeru padengto popieriaus ir termoplastinės dervos kompozitais.

Polimeru padengtas popierius (popierius su polimerine danga) naudojamas įvairiose srityse. Pavyzdžiui, iš polimeru padengto popieriaus gaminami įvairiausi įpakavimai maisto produktams, tame tarpe vienkartinio naudojimo sulčių pakeliai ir dėžutės šaldytiems maisto produktams.

Dervos taip pat naudojamos įvairiose srityse, pavyzdžiui, maisto produktų pakuotėse. Iš polimeru padengto popieriaus ar dervų pagaminti maisto produktų įpakavimai paprastai naudojami vieną kartą, o po to išmetami. Dėl to nuolatos didėja panaudoto polimeru padengto popieriaus ir dervų atliekų kiekis.

Išradimo esmė

Bendrais bruožais, šis išradimas apibūdina tekstūrizuoto polimeru padengto popieriaus ir dervos kompozitus.

Šis išradimas apibūdina kompozitą, kurio sudėtyje yra ne mažiau kaip 2%, o dar geriau apie 5% masės tekstūrizuoto polimeru padengto popieriaus ir dervos, tokios, kaip termoplastinė derva. Tokio kompozito sudėtyje taip pat gali būti celiuliozės arba lignoceliuliozės pluošto.

Šis išradimas taip pat apibūdina kompozitą, savo sudėtyje turintį polietileno ir ne mažiau kaip 50 % kompozito masės tekstūrizuoto polimeru padengto popieriaus.

Toliau šis išradimas apibūdina savo sudėtyje turinčius polimeru padengto popieriaus ir dervos kompozitus, kurių stiprio lenkiant riba yra ne mažesnė kaip apie 3000 psi (536,22 kg/cm²) arba stiprio tempiant riba ne mažesnė kaip apie 3000 psi (536,22 kg/cm²).

Be to, šis išradimas apibūdina kompozito gamybos būdą. Ši gamybos būdą sudaro polimeru padengto popieriaus supjaustymas tekstūrizuoto polimeru padengto popieriaus suformavimui ir po to sekantis tekstūrizuoto polimeru padengto popieriaus sujungimas su derva. Tinkamiausią būdą sudaro polimeru padengto popieriaus supjaustymas besisukančiu peiliu. Šis išradimas taip pat apibūdina kompozito gamybos būdą, kurį sudaro polimeru padengto popieriaus supjaustymas ir polimeru padengto popieriaus sujungimas su derva.

Čia vartojamas terminas "tekstūrizuotas polimeru padengtas popierius" reiškia, kad popierius supjaustomas tiek, kad žymiai atsidengia vidiniai plaušeliai. Ne mažiau kaip 50 %, o

dar geriau - ne mažiau kaip 70% minėtų plaušelių, o taip pat išorinių polimero plaušelių ilgio/skersmens (L/D) santykis yra ne mažesnis kaip 10, dar geriau – ne mažesnis kaip 25 arba 50. Tekstūrizuoto polimeru padengto popieriaus pavyzdys parodytas brėž. 1.

Ši išradimą atitinkantys kompozitai yra stiprūs, lengvi ir nebrangūs. Nesunku gauti žaliavų šių kompozitų gamybai, pavyzdžiui, ja gali būti panaudoti iš dervų arba iš polimeru padengto popieriaus pagaminti pakai.

Polimeru padengtą popierių gali būti sunku perdirbti, kadangi daugeliui panaudojimo paskirčių popierius ir polimeras turi būti atskiriami vienas nuo kito. Pagal šį išradimą panaudojamos tiek popierinė, tiek ir polimerinė dalys, todėl nėra reikalo atskirti jas vieną nuo kitos. Dėl to šis išradimas padeda perdirbti nereikalingus panaudotus įpakavimus tuo pat metu gaunant naudingas medžiagas.

Kitos šio išradimo savybės bei privalumai taps aiškūs pagal tinkamiausių jo panaudojimo būdų aprašymą ir pagal apibrėžties punktus.

Trumpas brėžinio aprašymas

Brėž. 1 parodyta 50 kartų padidinto vieno tekstūrizuoto polimeru padengto popieriaus pavyzdžio fotografija.

Tinkamiausių realizavimo variantų aprašymas

Tinkamiausią kompozitą sudaro tekstūrizuotas polimeru padengtas popierius ir derva.

Tekstūrizuotas polimeru padengtas popierius suteikia kompozitui stiprumo. Tekstūrizuoto popieriaus kompozite gali būti nuo maždaug 30% iki maždaug 90%, dar geriau – nuo maždaug 50% iki maždaug 70% kompozito masės. Polimeru padengto popieriaus pavyzdžiais yra polimero ir popieriaus sluoksnius turinčios medžiagos bei popieriaus, polimero ir aliuminio sluoksnius turinčios medžiagos. Tinkamiausias polimeru padengtas popierius turi polimero ir popieriaus sluoksnius.

Polimeru padengto popieriaus galima gauti pačių įvairiausių pavidalų. Pavyzdžiui, ištisiniais žaliavinio polimeru padengto popieriaus lapais prekiauja International Paper, New York. Alternatyviai polimeru padengto popieriaus atraižų galima įsigyti iš International Paper arba iš kitų popieriaus gamintojų. Naudoto polimeru padengto popieriaus išmestų maisto ir gėrimų įpakavimų pavidalų galima gauti iš įvairių vietų, tame tarpe sąvartynuose. Naudoto polimeru padengto popieriaus taip pat galima nusipirkti iš šios medžiagos brokerių. Jeigu kompozito sudėtyje naudojamas naudotas polimeru padengtas popierius, prieš tai jis turi būti

kruopščiai išplautas. Geriausiai tinka polimeru padengto popieriaus atraižos, kadangi jos yra pigesnės už ištisinius lapus.

Dervos apgaubia tekstūrizuotą polimeru padengtą popierių ir padeda kontroliuoti kompozito pavidalą. Dervos taip pat perduoda polimeru padengtam popieriui išorines apkrovas ir saugo polimeru padengtą popierių nuo aplinkos poveikių bei nuo struktūrinių pakenkimų. Tinkamiausiose kompozitų sudėtyse dervų yra nuo maždaug 20% iki maždaug 60%, dar geriau – nuo maždaug 30% iki maždaug 50% kompozito masės.

Dervų pavyzdžiais yra polietilenas (tame tarpe, pavyzdžiui, mažo tankumo polietilenas ir didelio tankumo polietilenas), polipropilenas, polistirolis, polikarbonatas, polibutilenas, termoplastiniai polieteriai, poliesteriai, termoplastinis poliuretanas, polivinilchloridas, nailonas bei kitos dervos. Pageidautina, kad dervų takumo rodiklis būtų žemas. Prie tinkamiausių dervų priskiriami polietilenas ir polipropilenas, kurių takumo rodikliai yra mažesni už 3g/10 min., o dar geriau, kai jis yra mažesnis kaip 1g/10 min.

Šių dervų galima nusipirkti kaip žaliavinės medžiagos arba gauti atraižų ar atliekų pavidalu, kurios paprastai parduodamos granulių pavidalu. Pageidautina šias dervas gauti atraižų ar atliekų pavidalu, kadangi jos yra pigesnės. Tinkamiausiu dervos šaltiniu yra naudoti polietileniniai pieno buteliai.

Kompozitų sudėtyje taip pat gali būti rišamųjų medžiagų. Rišamosios medžiagos padeda sujungti hidrofilinius polimeru padengto popieriaus plaušelius su hidrofobinėmis dervomis. Rišamųjų medžiagų pavyzdžiais yra maleino rūgšties anhidridu modifikuoti polietilenai, tokie, kaip FUSABOND® (gamintojas – DuPont, Delaware) ir POLYBOND® (gamintojas – Uniroyal Chemical, Connecticut) serijoms priklausančios medžiagos. Tinkamiausia rišamąja medžiaga yra maleino rūgšties anhidridu modifikuotas didelio tankumo polietilenas, toks kaip FUSABOND® MB 100D.

Kompozitų sudėtyje taip pat gali būti celiuliozės ir lignoceliuliozės pluoštų. Šie pluoštai suteikia kompozitui papildomo tvirtumo. Kompozite panaudoto pluošto kiekis gali būti skirtingas, priklausomai nuo pageidaujamų gatavų produktų fizinių ir cheminių savybių. Tinkamiausiuose kompozituose celiuliozės ir lignoceliuliozės pluošto yra nuo maždaug 5% iki maždaug 50%, dar geriau – nuo maždaug 10% iki maždaug 30% kompozito masės. Tokių pluoštų pavyzdžiais yra popierius ir popieriaus gaminiai, medienos kilmės medžiagos, o taip pat ir medžiagos, gaunamos iš kenofo, žolių, ryžių lukštų, išspaudų, džiuto bei iš kitokių celiulioze ar lignoceliulioze turtingų medžiagų. Tinkamiausiais pluoštais yra džiutas ir kenafas. Jų plaušelių ilgio/skersmens santykis gali, pavyzdžiui, būti ne mažesnis kaip 10 arba ne mažesnis kaip 25 ar 50.

Kompozitų sudėtyje taip pat gali būti tokių specialistams žinomų priedų kaip plastifikatoriai, tepalai, antioksidantai, drumstumo suteikiančios medžiagos, atsparumo šilumai suteikiančios medžiagos, dažai, smūgio modifikatoriai, atsparumo šviesai suteikiančios medžiagos, antipirenai, biocidai ir antistatinės medžiagos.

Pradinių medžiagų paruošimas

Naudojant polimeru padengto popieriaus atraizas, jos turi būti nuvalytos ir išdžiovintos. Prieš jungiant polimeru padengtą popierių su derva, jis turi būti tekstūrizuojamas. Polimeru padengtam popieriui tekstūrizuoti gali būti panaudota bet kuri iš visos eilės mechaninių priemonių arba jų derinys. Tekstūrizavimo proceso metu polimero sluoksniai atskiriami nuo popieriaus sluoksnių, tuo pačiu atidengiant popieriaus plaušelius. Dirbant tinkamiausiu tekstūrizavimo būdu, pirmiausiai polimeru padengtas popierius standartinėmis popieriaus pjaustymo priemonėmis supjaustomas į $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ colio (0,63 – 1,27 cm) dydžio gabalėlius. Tada šie gabalėliai supjaustomi besisukančiu peiliu, tokiu, koks yra aprašytas Perry's Chem. Eng. Handbook", 6 leidimas, psl. 8 – 29 (1984) (gamintojas – Sprout, Waldron Companies). Tada tekstūrizuota medžiaga praleidžiama pro 2 mm akytumo sietą. Tekstūrizuotas polimeru padengtas popierius gali būti laikomas uždaruose maišuose. Prieš naudojimą jis turi būti iškart 4 – 18 val. džiovinamas 105° C temperatūroje (kol drėgmės lieka mažiau kaip maždaug 0,5%). Brėžinyje parodyta rastriniu elektroniniu mikroskopu padaryta tekstūrizuoto polimeru padengto popieriaus fotografija.

Derva gali būti perkama piliulių ar granulių pavidalu ir naudojama be tolimesnio valymo ar džiovinimo. Vienok, jeigu ant dervos piliulių arba granulių yra drėgmės, prieš naudojant jas reikia išdžiovinti.

Naudojant celiuliozės arba lignoceliuliozės pluoštus, juos galima tekstūrizuoti aukščiau aprašytu būdu.

Kompozitų paruošimas

Kompozitus galima ruošti sekančiai. Standartinis, turintis du guminius/plastmasinius velenus valcinis maišymo malūnas įkaitinamas iki 325 - 400°C temperatūros. Į įkaitintą valcinį malūną dedama derva (paprastai piliulių ar granulių pavidalu). Po maždaug 10 minučių į valcinį malūną dedama rišamoji medžiaga. Dar po penkių minučių į ištirpusį dervos/rišamosios medžiagos mišinį dedamas tekstūrizuotas polimeru padengtas popierius. Tekstūrizuotas polimeru padengtas popierius pilamas apie 10 minučių.

Kompozitas išimamas iš valcinio malūno, supjaustomas į gabalus ir jam leidžiama ataušti kambario temperatūroje. Po to standartinėmis liejimo spaudimu priemonėmis jis presuojamas į formas.

Alternatyviai, mikseris, kaip pavyzdžiui buitinis Banbury tipo miksreis, papildomas ingredientų. Ingredientai sumaišomi, palaikant žemesnę kaip maždaug 190°C temperatūrą. Po to kompozitas gali būti apdorotas liejimo spaudimu būdu.

Pagal kitą išradimo įgyvendinimo variantą ingredientus galima maišyti ekstruderio tipo mikseryje, tokiaime, kaip pavyzdžiui MARIS (Turin) TM 85 ekstruderyje su įrengtais jame kartu besisukančiais sraigtais. Derva ir rišamoji medžiaga įkraunami per ekstruderio pakrovimo angą; daugiasluoksnis popierius (ir celiuliozės ar lignoceliuliozės pluoštas, jeigu jis naudojamas) įkraunama į išlydytą dervą, esančią maždaug dviejuose apatiniuose ekstruderio ilgio trečdaliuose. Ekstruderio vidaus temperatūra palaikoma mažesnė kaip 190°C. Išleidžiant iš ekstruderio, kompozitas granuliuojamas supjaustant šalto frakcionavimo būdu).

Alternatyviai, kompozitą galima pirmiausiai paruošti mikseryje, o po to perkelti į ekstruderį ekstruzijos ir granuliavimo-frakcionavimo operacijoms atlikti.

Pagal dar vieną išradimo įgyvendinimo variantą kompozitui galima suteikti mezgimui, verpimui, audimui ir pynimui skirtų gijų pavidalą ir gaminti iš jo netekstilinius gaminius. Dar pagal kitą išradimo įgyvendinimo būdą kompozitas gali būti paruoštas kaip plėvelė.

Kompozito savybės

Gautuosius kompozitus sudaro dervos matricos apgaubtas plaušelių tinklas. Paviršiuje esantys plaušeliai sudaro tinklelio tipo struktūrą, suteikiančią kompozitui stiprumo. Kadangi polimeru padengtas popierius yra tekstūrizuotas, lyginant su netekstūrizuoto polimeru padengto popieriaus pagrindu paruoštais kompozitais, padidėja galinčio sukibti su derva paviršiaus plotas. Derva prikimba prie jai prieinamų plaušelių paviršių, glaudžiai sujungdama plaušelių tinklą su dervos matrica. Glaudus plaušelių susijungimas su dervos matrica dar labiau sutvirtina matricas. Papildomam kompozito sutvirtinimui galima dėti celiuliozės ar lignoceliuliozės pluoštų.

Panaudojimas

Polimeru padengto popieriaus/dervos kompozitai gali būti naudojami įvairiomis paskirtimis. Šie kompozitai yra stiprūs ir lengvi; juos, pavyzdžiui, galima naudoti kaip medžio

pakaitalus. Dervos dangos dėka kompozitai tampa neperšlampami ir dėl to juos galima panaudoti lauko sąlygomis. Pavyzdžiui, tokius kompozitus galima naudoti ilgai lauko sąlygomis laikomų padėklų gamybai. Šį kompozitą taip pat galima naudoti, pavyzdžiui, faneros gaminių pagrindų ar karkasų gamybai. Dar daugiau, tokių kompozitų paviršius galima apdoroti, daryti juose griovelius, frezuoti, suteikti reikiamą formą, įspausti rašmenis, tekstūrizuoti, apdoroti spaudimu, štampuoti, spalvinti ir t.t. Paviršiui galima suteikti grubumą ar lygumą.

Pavyzdžiai

Pateikiami pavyzdžiai ruošiami sekančiai. Standartinis, turintis du guminius/plastmasinius velenus valcinis maišymo malūnas įkaitinamas iki 325 - 400°C temperatūros. Į įkaitintą valcinį malūną dedama derva (paprastai piliulių ar granulių pavidalu). Po maždaug 10 minučių derva prikimba prie valcų (t.y., ji išsilydo ir prilimpa prie valcų). Tada į valcinį maišymo malūną dedama rišamoji medžiaga. Dar po penkių minučių į išlydytą dervos/rišamosios medžiagos mišinį dedamas daugiasluoksnis popierius. Daugiasluoksnis popierius dedamas maždaug 10 minučių.

Tada kompozitas išimamas iš valcinio maišymo malūno, supjaustomas lakštais ir jam duodama ataušti iki kambario temperatūros. Standartiniais liejimo spaudimu būdais pagaminami maždaug po 80 gramų sveriantys 6×6×1/8 colio (15,24×15,24×0,32 cm) dydžio lakštai.

Vieną kompozitą sudaro tokie ingredientai:

Kompozitas Nr. 1

<u>Ingredientas</u>	<u>Kiekis, g</u>
Didelio tankumo polietilenas ¹	160
Polimeru padengtas popierius ²	240
Rišamoji medžiaga ³	8

¹ Marlex 6007, lydinio takumo koeficientas - 0,65g/10 min, komercinis gamintojas – Phillips

² Tekstūrizuotas panaudojant besisukantį peilį su 2 mm aktyumo sietu

³ POLYBOND® 3009, komercinis gamintojas – Uniroyal Chemical

Lakštai supjaustomi į atitinkamo dydžio bandomuosius pavyzdžius ir išbandomi bandymo būde nurodyta tvarka. Patikrinama kiekviena trijų atskirų pavyzdžių savybė ir apskaičiuojama vidutinė kiekvieno bandymo reikšmė.

Kompozito Nr.1 savybės yra tokios:

Tamprumo modulis (10^5 psi)/(10^5 kg/cm ²)	6,83 / 1,22 (ASTM D 638)
Stiprio tempiant riba (psi - svarais į kv. colį)	6820 (1219 kg/cm ²) (ASTM D 638)
Santykinis pailgėjimas iki nutrūkimo (%)	<5 (ASTM D 638)
Stipris lenkiant (psi - svarais į kv. colį)	12200 (2180,63 kg/cm ²) (ASTM D 790)
Tamprumo modulis lenkiant (10^5 psi)/(10^5 kg/cm ²)	6,61 / 1,18 (ASTM D 790)

Kita kompozitą sudaro tokie ingredientai:

Kompozitas Nr.2

<u>Ingredientas</u>	<u>Kiekis, g</u>
Didelio tankumo polietilenas ¹	160
Polimeru padengtas popierius ²	240
Rišamoji medžiaga ³	8

¹ Pieno pakelių atliekos, lydinio takumo koeficientas – maždaug 0,8g/10 min.

² Tekstūrizuotas besisukančiu peiliu su 2 mm akytumo sietu

³ POLYBOND® 3009

Kompozito Nr.2 savybės yra tokios:

Tamprumo modulis (10^5 psi)/(10^5 kg/cm ²)	7,38 / 1,32 (ASTM D 638)
Stiprio tempiant riba (psi - svarais į kv. colį)	6500 (1161,81 kg/cm ²) (ASTM D 638)
Santykinis pailgėjimas iki nutrūkimo (%)	<5 (ASTM D 638)
Stipris lenkiant (psi - svarais į kv. colį)	11900 (2127 kg/cm ²) (ASTM D 790)
Tamprumo modulis lenkiant (10^5 psi)/(10^5 kg/cm ²)	6,50 / 1,16 (ASTM D 790)

Trečiasis kompozitas yra tokios sudėties:

Kompozitas Nr.3

<u>Ingredientas</u>	<u>Kiekis, g</u>
Didelio tankumo polietilenas ¹	160
Polimeru padengtas popierius ²	240
Rišamoji medžiaga ³	8

¹ Pieno pakelių atliekos, lydinio takumo koeficientas – maždaug 0,8g/10 min.

² Tekstūrizuotas besisukančiu peiliu su 2 mm akytumo sietu

³ FUSABOND® MB 100D, komerciškai gaminamas DuPont

Kompozito Nr.3 savybės yra tokios:

Tamprumo modulis (10^5 psi)/(10^5 kg/cm ²)	7,08 / 1,27 (ASTM D 638)
Stiprio tempiant riba (psi - svarais į kv. colį)	6480 (1158,24 kg/cm ²) (ASTM D 638)
Santykinis pailgėjimas iki nutrūkimo (%)	<5 (ASTM D 638)
Stipris lenkiant (psi - svarais į kv. colį)	10200 (1823,15 kg/cm ²) (ASTM D 790)
Tamprumo modulis lenkiant (10^5 psi)/(10^5 kg/cm ²)	5,73 / 1,02 (ASTM D 790)

Ketvirtąjį kompozitą sudaro tokie ingredientai:

Kompozitas Nr.4

<u>Ingredientas</u>	<u>Kiekis, g</u>
Didelio tankumo polietilenas ¹	160
Polimeru padengtas popierius ²	240
Rišamoji medžiaga ³	8

¹ Marlex 6007, lydinio takumo koeficientas – 0,65g/10 min.

² Tekstūrizuotas besisukančiu peiliu su 2 mm akytumo sietu

³ FUSABOND® MB 100D

Kompozito Nr.4 savybės yra tokios:

Tamprumo modulis (10^5 psi)/(10^5 kg/cm ²)	7,17 / 1,28 (ASTM D 638)
Stiprio tempiant riba (psi - svarais į kv. colį)	6860 (1226,16 kg/cm ²) (ASTM D 638)
Santykinis pailgėjimas iki nutrūkimo (%)	<5 (ASTM D 638)
Stipris lenkiant (psi - svarais į kv. colį)	12200 (2180,63 kg/cm ²) (ASTM D 790)
Tamprumo modulis lenkiant (10^5 psi)/(10^5 kg/cm ²)	7,50 / 1,34 (ASTM D 790)

Kiti išradimo įgyvendinimo variantai yra nurodyti apibrėžties punktuose.

Išradimo apibrėžtis

1. Kompozitas, susidedantis iš dervos, besiskiriantis tuo, kad yra sustiprintas ne mažiau kaip maždaug 2% polimeru padengto popieriaus, supjaustyto tiek, jog žymiai atsidengia vidiniai plaušeliai.
2. Kompozitas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad ne mažiau kaip 5% masės polimeru padengto popieriaus yra tekstūrizuota.
3. Kompozitas pagal punktą 1, besiskiriantis tuo, kad polimeru padengtą popierių sudaro polietilenas ir popierius.
4. Kompozitas pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad polimeru padengto popieriaus sudėtyje papildomai yra ir aliuminio.
5. Kompozitas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad derva yra termoplastinė derva.
6. Kompozitas pagal 5 punktą, besiskiriantis tuo, kad termoplastine derva yra polietilenas.
7. Kompozitas pagal 5 punktą, besiskiriantis tuo, kad termoplastine derva yra polipropilenas.
8. Kompozitas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad šio kompozito sudėtyje yra nuo maždaug 50% iki maždaug 70% masės polimeru padengto popieriaus ir nuo maždaug 30% iki maždaug 50% masės dervos.
9. Kompozitas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad kompozite papildomai yra ir lignoceliuliozės pluošto.
10. Kompozitas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad kompozite papildomai yra ir celiuliozės pluošto.
11. Kompozitas pagal 6 punktą, susidedantis iš polietileno, sustiprintas ne mažiau kaip maždaug 2% polimeru padengto popieriaus, besiskiriantis tuo, kad ne mažiau kaip maždaug 50% svorio polimeru padengto popieriaus yra supjaustyta tiek, jog žymiai atsidengia vidiniai plaušeliai.
12. Kompozitas pagal 1 punktą, susidedantis iš dervos, sustiprintas ne mažiau kaip 2% polimeru padengto popieriaus, kur polimeru padengto popierius yra supjaustytas tiek, jog žymiai atsidengia vidiniai plaušeliai, besiskiriantis tuo, kad kompozito stipris lenkiant yra ne mažesnis kaip 3000 psi (536,22 kg/cm²).
13. Kompozitas pagal 12 punktą, besiskiriantis tuo, kad jo stipris lenkiant yra ne mažesnis kaip 6000 psi (1072,44 kg/cm²).
14. Kompozitas pagal 12 punktą, besiskiriantis tuo, kad jo stipris lenkiant yra ne mažesnis kaip 10000 psi (1787,40 kg/cm²).

15. Kompozitas pagal 1 punktą, susidedantis iš dervos, sustiprintas ne mažiau kaip 2% polimeru padengto popieriaus, kur polimeru padengtas popierius yra supjaustytas tiek, jog žymiai atsidengia vidiniai plaušeliai, besiskiriantis tuo, kad kompozito stiprio tempiant riba yra ne mažesnė kaip 3000 psi (536,22 kg/cm²).
16. Kompozitas pagal 15 punktą, besiskiriantis tuo, kad jo stiprio tempiant riba yra ne mažesnė kaip 5000 psi (893,70 kg/cm²).
17. Kompozitas pagal 15 punktą, besiskiriantis tuo, kad jo stiprio tempiant riba yra ne mažesnė kaip 6000 psi (1072,44 kg/cm²).
18. Kompozito pagal 1 punktą gamybos būdas, besiskiriantis tuo, kad susideda iš polimeru padengto popieriaus supjaustymo tiek, jog žymiai atsidengtų jo vidiniai plaušeliai polimeru padengto popieriaus formavimui, ir iš tekstūrizuoto polimeru padengto popieriaus sujungimo su derva.
19. Gamybos būdas pagal 18 punktą, besiskiriantis tuo, kad derva yra termoplastinė derva.
20. Gamybos būdas pagal 18 punktą, besiskiriantis tuo, kad polimeru padengto popieriaus supjaustymo operaciją sudaro supjaustymas besisukančiu peiliu.
21. Tekstūrizuotos pluoštinės medžiagos paruošimo būdas, besiskiriantis tuo, kad susideda iš: turinčio vidinių plaušelių polimeru padengto popieriaus supjaustymo tiek, jog žymiai atsidengtų vidiniai plaušeliai ir būtų gauta tekstūrizuota pluoštinė medžiaga.
22. Gamybos būdas pagal 18, 19, 20 ir 22 punktus, besiskiriantis tuo, kad minėtą polimeru padengtą popierių sudaro polietilenas ir popierius.
23. Gamybos būdas pagal 22 punktą, besiskiriantis tuo, kad minėtame polimeru padengtame popieriuje papildomai yra vienas ar daugiau aliuminio sluoksnių.
24. Kompozito pagal 1 punktą gamybos būdas pagal punktus 18–20 ir 21–23, besiskiriantis tuo, kad ne mažiau kaip 50% plaušelių ilgio/skersmens santykis yra ne mažesnis kaip maždaug 10.
25. Gamybos būdas pagal punktus 18–20 ir 21–23, besiskiriantis tuo, kad ne mažiau kaip 50% plaušelių ilgio/skersmens santykis yra ne mažesnis kaip maždaug 25.
26. Gamybos būdas pagal punktus 18–20 ir 21–23, besiskiriantis tuo, kad ne mažiau kaip 50% plaušelių ilgio/skersmens santykis yra ne mažesnis kaip maždaug 50.
27. Tekstūrizuota pluoštinė medžiaga, susidedanti iš polimeru padengto popieriaus, turinčio vidinius plaušelius, besiskirianti tuo, kad minėtas polimeru padengtas popierius supjaustomas tiek, kad žymiai atsidengia vidiniai plaušeliai.
28. Kompozitas pagal punktus 1–5 ir 8–17, besiskiriantis tuo, kad:

derva pasirenkama iš grupės, kuriai priklauso polietilenas, polipropilenas, polistirolas, polikarbonatas, polibutilenas, termoplastiniai poliesteriai, polieteriai, termoplastinis poliuretanas, polivinilchloridas ir poliamidai.

29. Kompozitas pagal punktus 1–17 ir 28, besiskiriantis tuo, kad ne mažiau kaip 50% atidengtų vidinių plaušelių ilgio/skersmens santykis yra ne mažesnis kaip 10.
30. Kompozitas pagal punktus 1–17 ir 28, besiskiriantis tuo, kad ne mažiau kaip 50% atidengtų vidinių plaušelių ilgio/skersmens santykis yra ne mažesnis kaip 25.
31. Kompozitas pagal punktus 1–17 ir 28, besiskiriantis tuo, kad ne mažiau kaip 50% atidengtų vidinių plaušelių ilgio/skersmens santykis yra ne mažesnis kaip 50.
32. Kompozitas pagal punktus 1–17 ir 28, besiskiriantis tuo, kad ne mažiau kaip 70% atidengtų vidinių plaušelių ilgio/skersmens santykis yra ne mažesnis kaip 50.



FIG. 1