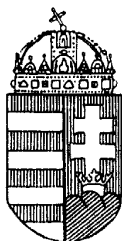


(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG
ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

(11) Lajstromszám:

202 782 B

(22) Bejelentés napja: 1984.09.12.

(21) 3438/84

(51) Int Cl⁵

B 29 D 23/22

B 29 C 53/56

(41) (42) Közzététel napja: 1987.02.27.

(45) Megadás meghirdetésének dátuma

a Szabadalmi Közlönyben: 1991.04.28. SZKV/1991.04.

(72) Feltalálók:

dr. Cvikovszky Tibor, 12,5%,
dr. Kovács Gábor, 12,5%,
dr. Mahr Lajos, 10%, Somogyi
Miklósné, 5%, Lakner Endre, 10%,
Kégly György, 10%, Muzsai István,
10%, Palotás László, 10%,
Pfisztner Nándor, 10%, Budapest,
Mikes Sándor, 10%, Szeged (HU)

(73) Szabadalmazók:

Műanyagipari Kutató Intézet, Budapest,
TAURUS Gumiipari Vállalat, Budapest (HU)

(54) RUGALMAS, HABBETÉTES MŰSZAKI TÖMLŐ ÉS ELJÁRÁS ANNAK ELŐÁLLÍTÁSÁRA

(57) KIVONAT

A találmány olyan habbetétes műszaki tömlőre -- előnyösen tengeri olajátfejtő tömlőre -- és annak gyártási eljárására vonatkozik, amely rugalmas, szálal erősítést is tartalmazó, térhálósított (elasztomer) rétegből, e felett az úszóképességet biztosító zártcellás habrétegből és végül új típusú külső borítólemezből áll.

A külső borítólemez többrétegű, annak elemi rétegei keresztmetszetükben inhomogén, előzetesen

részlegesen térhálósított és adott esetben hosszirányban nyújtott szintetikus elasztomer rétegek, amelyek termikusan és/vagy kémiaiilag aktiválható tapadó rétegek által vannak összekötve egymással, illetve a habréteggel.

Az új típusú külső borítólemez a korábbiaknál energiatakarékosabb gyártási technológiát tesz lehetővé, az alatta lévő szintetikus habréteg károsodása nélkül.

A leírás terjedelme: 5 oldal, ábra nélkül

HU 202 782 B

A találmány tárgya eljárás rugalmas, hab-betétes műszaki tömlők — tipikusan tengeri, olajátfejtő úszótömlők — előállítására új típusú elasztomer külső borítóréteggel.

A tengeri olajátfejtő úszótömlők többszörösen összetett és megerősített belső rétegből, ezt körülvevő és az úszóképességet biztosító műanyaghab rétegből, és a teljes rendszert kívülről lezáró borítólemezből állnak. A tömlőgyártás folyamatát célszerűen két fő részre bontják: a belső, megerősített tömlő-rendszer teljes felépítése után a rendszert még a habréteg felhordása előtt hőkezeléssel teljes mértékben vulkanizálják, majd ezután a második fő részben hordják fel a habréteget és alakítják ki a külső borító lemezt, amelyet ezután külön vulkanizálnak.

Erre a szétválasztásra azért van szükség, mert az itt felhasználásra kerülő, nagy fajtérfogatú habréteg legfontosabb fizikai-mechanikai jellemzői a hőmérséklettől függőek. A hőre lágyuló műanyaghabból kialakított úszató réteg fajtérfogatát már az a csekély nyomás alatt lefolytatott hőkezelés is jelentősen és irreverzibilis módon csökkenti, amely egy vékony, 3–5 mm vastagságú, kacsuk alapú borítóréteg vulkanizálásához szükséges. Az úszató habréteg különleges formaadási technológiával, esetleg helyben alkalmazott „in situ” habosítással is kialakítható pl. poliuretán alapon, ez azonban ritkán gazdaságosabb, mint a sokféle úszótömlőmérethez rugalmasan adaptálható, tekercsből történő tömlőfelépítés, ahol zártcellás rugalmas hablemezel felteker-cselésével alakítják ki a habréteget. Az olajátfejtő úszótömlők gyártásának kulcskérdése tehát az, hogy milyen mértékben tudják csökkenteni azt a hőkezelést — a termikus hőkezelés hőfokát és/vagy időtartamát —, amely a habréteg fölött külső borítóréteg kialakításához szükséges.

Azt a problémát, hogy a hőre lágyuló habréteg a második hőkezelés során kevéssé nyomódjon össze, az 1 202 094. sz. brit szabadalmi leírás szerint úgy oldják meg, hogy a habréteg fölé a felépítés során még egy különleges, merev (spirális) erősítő réteget helyeznek el, amely megakadályozza a habréteg komprimálódását. Ez az erősítő szerkezeti elem a habréteg felett lehet pl. üvegszál erősítésű reaktív műanyagból (pl. üvegszál sodratból és epoxigyanta kötőanyagból) készített, nagy szilárdságú spirál. E műszakilag kétségtelenül jó, de költséges megoldás értékelésénél azonban figyelembe kell venni, hogy ez az erősítő szerkezet magának az olajszállító tömlőnek a vákuum-, illetve nyomástűréséhez, tehát legfontosabb üzemi paramétereikhez alig járul hozzá, hiszen e paramétereket a kis szilárdságú hab alatti rétegben, tehát magában a funkcionális (belső) tömlőben kell biztosítani. Ezt az erősítő szerkezetet a belső tömlőrétégben a fenti brit szabadalmi leírás többszörös acélszálal rendszerből javasolja felépíteni.

Az 1 239 397. sz. brit szabadalmi leírás szerint az úszótömlő belső, funkcionális rendszerében is üvegszál erősítésű műanyag spirált alkalmaznak. A félig merev műanyaghab védelmét az összenyomódással szemben úgy oldják meg, hogy négyzet-keresztmetszetű extrudált gumilemezből spirálisan felteker-cselt, de a szomszédos menetek közt jelentős tér-

között tartó gumirétegek közötti térközökbe fektetik a műanyaghabot, ugyancsak lemeztekercsből, spirális felhordással. Nyilvánvaló, hogy ez a megoldás csak korlátozott rétegvastagságú hab bevitelére alkalmas, és így erősen behatárolt és ily módon előállítható tengeri olajátfejtő tömlők egyik legfontosabb tulajdonsága: az úszóképesség.

A találmány célja olyan eljárás, illetve tömlő kidolgozása, amelyben a tengeri olajátfejtő úszótömlő habrétege és az ahhoz csatlakozó, azt borító külső lemez a korábbiaknál gazdaságosabb módon alakítható ki, amely eljárás ill. tömlő a fenti eljárásoknál kevesebb költséges külső erősítő elemet alkalmaz, gyakorlatilag korlátlan vastagságú habréteg kialakítását teszi lehetővé, és megtartja a különféle tömlőméretekhez rugalmasan adaptálható teker-cselés felépítés elvét. Az úszótömlőkkel szemben támasztott követelmények (mechanikai szilárdság, rugalmasság, hajlíthatóság, időjárásállóság stb.) kielégítése mellett célul tűztük ki, hogy a külső réteg térhálós (vulkanizált) elasztomer karakterét úgy lehessen kialakítani, hogy ez a technológiai lépés minél kisebb hőterheléssel járjon, tehát minél rövidebb ideig tartó és/vagy minél alacsonyabb hőkezeléssel történjen. Ezt az irreverzibilis, hőokozta deformációra érzékeny habréteg védelme és a technológiai energia-takarékosság, továbbá a technológiai ciklus-idő rövidítése egyaránt indokolja.

Munkánk során meglepő módon azt tapasztaltuk, hogy a külső borítólemez kialakításához nincs szükség a hagyományos módszerek szerint, teljes mértékben vulkanizált külső elasztomer lemez előállítására, hanem az úgy is elkészíthető a leggyorsabb, teker-cselés felhordással, hogy a borítólemezt keresztmetszetükben előzetesen változó mértékben térhálósított, majd hosszirányban nyújtott szintetikus elasztomer rétegekből építjük fel, és e rétegeket nagyszilárdságú, oldószermentes, termikusan és/vagy kémiaiilag aktivált ragasztórétéggel kötjük össze.

Fentiek alapján a találmány rugalmas habbetétes műszaki tömlő, például tipikusan tengeri olajátfejtő úszótömlő, amely rugalmas, szálerősítést is tartalmazó belső rétegből, a tömlő megtöltött állapotában is úszóképességet biztosító, zártcellás, szintetikus habrétegből és külső borítólemezből áll, amelyre jellemző, hogy a tömlő külső borítólemeze olyan röbbrétegű rendszer, melynek alkotóelemei keresztmetszetükben inhomogén, előzetesen részlegesen térhálósított és adott esetben hosszirányban nyújtott szintetikus elasztomer rétegek, amelyek termikusan és/vagy kémiaiilag aktiválható tapadó rétegek által vannak összekötve egymással.

A találmány szerinti tömlő egy előnyös kiviteli alakja esetén a külső borítólemez alkotóelemeit képező, előzetesen részlegesen térhálósított elasztomer réteg keresztmetszetében olyan mértékben inhomogén, hogy felső oldalainak térhálósága 45 és 100% közötti, míg alsó oldalainak térhálósága 0 és 55% közötti.

A találmány továbbá eljárás a fenti habbetétes műszaki tömlő előállítására, amelyben a szálerősítést is tartalmazó belső rétegre, annak teljes mértékű vulkanizálása után zártcellás, szintetikus habréteget, majd e habrétegre csavarvonalú felteker-cse-

léssel külső borítólemezt viszünk fel, amely eljárásra az jellemző, hogy e külső borítólemezt keresztmetszetükben inhomogén, előzetesen részlegesen térhálósított és adott esetben hosszirányban nyújtott szintetikus elasztomer rétegekből alakítjuk ki, és e rétegeket egymáshoz, valamint a legbelső réteget a habréteghez termikusan és/vagy kémiaiilag aktiválható tapadó réteggel kötjük össze.

A találmány értelmében a külső borítólemez szintetikus elasztomer rétegeinek alapanyagaként poliolefin, olefin kopolimert, vinil polimert, vagy ezek keverékét alkalmazhatjuk.

A találmány szerinti eljárás előnyös foganatosítási módja szerint a külső borítólemez alkotóelemeit képező elasztomer rétegek előzetes, részleges térhálósítását elektronkezeléssel, azaz gyorsított elektronokkal való besugárzással, vagy kémiai iniciátorok segítségével végezzük. Ilyen elektronkezeléses térhálósítás esetén a külső borítólemez alkotóelemeit képező elasztomer rétegek részleges, a keresztmetszetet tekintve inhomogén térhálósításának elérése céljából, az elektronok behatolási mélységének szabályozására, meghatározott (korlátozott) energiájú elektronokkal végzett besugárzást célszerű alkalmazni.

A találmány szerinti eljárás egy másik előnyös foganatosítási módja szerint a külső borítólemez alkotóelemeit képező elasztomer réteg kémiai iniciátorokkal is térhálósítható, e réteg plasztikus megformálása (fóliafűtés, extrúzió) során ható, kémiai iniciátorok, pl. hőre bomló szerves peroxi vegyületek alkalmazásával.

A találmány szerinti eljárásban a külső borítólemez alkotó elemeként felhasználandó, előzetesen térhálósított elasztomer fólia készítésénél koextrúziót, bevonást, laminálást vagy más hasonló eljárást is alkalmazhatunk, és ílymódon alakíthatjuk ki a térhálós réteget és a termikusan és/vagy kémiaiilag aktiválható tapadóréteget is tartalmazó, keresztmetszetét tekintve inhomogén fóliát.

A találmány szerinti eljárás egy további előnyös foganatosítási módja szerint úgy járunk el, hogy a habbetétes műszaki tömlő külső borítólemezenek alkotóelemeként felhasználandó, előzetesen részlegesen térhálósított elasztomer fóliát az eredeti polimer kristályos olvadáspontját megközelítő hőmérsékleten, a fólia keresztirányú méretének legfeljebb 10%-os csökkentésével, hosszirányban 0–50%-ban megnyújtjuk, majd a fóliát nyújtott állapotában lehűtjük, és hideg állapotban használjuk fel a tömlőfelépítés befejező fázisában a külső borítólemez kialakítására, csavarvonalú feltekeréssel, amelyet követően lokális, vagy az egész tömlőre kiterjedő, csökkentett mértékű hőkezelést alkalmazunk.

Az ilyen fóliából, illetve rugalmas lemezből több rétegben kialakított tömlőborítás a fólia előzetesen részlegesen térhálósított jellege és termo-mechanikus előkezelése alapján nemcsak kitűnő mechanikai tulajdonságokat biztosít, hanem olyan zsugorerőt is, amely a hagyományosnál sokkal kisebb hőterheléssel történő hőkezelés során az oldószermentes tapadórétegen keresztül kitűnő tapadást nyújt a borítólemezt alkotó rétegek között és a habréteg felé egyaránt.

A találmány szerinti eljárás legfontosabb műsza-

ki előnyei a következők:

a. A borítólemez kialakítása a habbetétes műszaki tömlőn sokkal kisebb hőterheléssel (rövidebb idejű és/vagy alacsonyabb hőmérsékletű hőkezeléssel) történhet, mint a korábbi eljárásokban a hasonló méretű szintetikus és naturkaucuk alapú keverékekből készült borítólemez vulkanizálásakor. Ez mindenképp a habréteg összenyomódástól való megkímélését, így a habanyaggal való anyagtakarékosságot jelent.

b. Az eljárás kíméletesebb hőkezelési lépése jelentős mértékű technológiai fűtési-energia-megtakarítást eredményez. Az eljárásban alkalmazható lokális hőkezelés, amelyet a felcsévézés céljépen ("szervizer") alkalmazhatunk, további energiamegtakarítást nyújt.

c. A habbetétes műszaki tömlők gyártási technológiájában a második hőkezelési lépés egyszerűsítése a teljes technológiai ciklusidő lényeges lerövidítésével jár, ami megnöveli a tömlőgyártó gépsort át-bocsátó kapacitását, termelékenységet.

d. Az új típusú borítólemez felépítésénél (konfekcionálásánál) nincs szükség oldószert is tartalmazó ragasztóréteg alkalmazása megszünteti az oldószeres ragasztókkal járó tűz- és balesetveszélyt.

A találmány szerinti eljárás foganatosítására az alábbi kiviteli példákat adjuk meg.

1. példa

A 8–10% vinil-acetátot tartalmazó etilén-vinil-acetát kopolimer elasztomerből (folyási mutatószám; MFI: 190 °C-on 2,16 kp terhelésnél = 0,80 g/10 perc) szélesrésű extruderen 0,80 mm vastag, 100 mm széles fólia-szalagot extrudálunk. E szalagot ipari elektrongyorsító (pl. 1,5 MeV gyorsítófeszültségű Van de Graaff generátor) sugárnyalábja alatt, célszerűen többszörösen átvezetve, összesen 75 kGy (7,5 Mrad) sugárdózissal térhálósítjuk.

A térhálósított poliolefin elasztomer szalagot 95 °C hőmérsékletű vízfürdőn való átvezetés közben úgy deformáljuk, hogy hosszirányban kb. 40%-kal megnyúljon, miközben keresztirányú mérete legfeljebb 10%-ot csökkenjen. A kb. 0,55 mm vastagságúvá vált térhálós fóliát nyújtott állapotában lehűtjük, majd bevonjuk olyan oldószermentes, termikusan aktiválható ragasztóréteggel, amelynek fő alkotórésze 70 °C-on megömlő, 35% VAC tartalmú etilén-vinil-acetát kopolimer, és emellett 1–5% mennyiségben tartalmaz még etilén típusú telítetlen csoporttal rendelkező természetes eredetű gyantát (pl. fenyőgyantát) is. E ragasztóréteg végső vastagsága 0,16 mm.

A hagyományos úton felépített és hagyományos szerkezetű belső maggal rendelkező, majd 20 mm vastag zártcellás polietilén habréteggel bevont műszaki tömlőre ezután a fenti elasztomer fóliából spirális feltekeréssel a szokásos tömlőfelépítő gépen, mely hagyományos kiszolgáló (szervizer) célgéppel van felszerelve, öt réteget viszünk fel egymás fölé.

Az így felépített nyers tömlőt ugyancsak a hagyományos módon poliamidszövet ("fási") feltekerésével lefedjük, majd a tömlőt vulkanizáló kazánban 110 °C-on 20 percen át hőkezeljük. Az így

kialakított borítórendszerrel készült, habbetétes műszaki tömlőben a lágy poliolefin habbetét térfogatcsökkenése — ellentétben a hagyományos gumilemezzel fedettével — nem több 10%-nál.

2. példa

Etilénből, akrilsavból és akrilészterből álló hármas kopolimerből (pl. LUPOLEN A 2910 MX), amelynek folyási mutatószáma (MFI-érték, 190 °C-on, 2,16 kp terhelésnél) 6–8 g/10 perc, szélesrészű extruderen 0,60 mm vastag, 80 mm széles fólia-szalagot extrudálunk. E szalagot ipari elektrongyorsító alatt, pl. 200 keV gyorsító-feszültségű ELECTRO-CURTAIN típusú elektronkezelő berendezés sugárnyalábja alatt egyszeres átvizsgálással 50 kGy (5,0 Mrad) sugárdózissal kezeljük. A sugárkezelés eredményeként a fóliának a sugárnyaláb felé eső oldalán a fóliának mintegy fele vastagságában a térhálósítás foka több mint 50% lesz, másik oldalán pedig 0 és 50% közötti.

A térhálósított poliolefin elasztomer szalagot az 1. példában leírt módon kb. 40%-kal megnyújtjuk, majd nyújtott állapotában lehűtjük. A nyújtott, részlegesen térhálósított, kb. 0,40 mm vastag fólia kevésbé térhálós oldalára az 1. példában leírt módon, az ott leírt anyagból mintegy 0,15 mm vastag tapadóréteget viszünk fel.

A fenti anyagból a borítóréteg kialakítását a habbetétes műszaki tömlőn az 1. példában leírtak szerint végezzük, azzal a különbséggel, hogy a spiráltekerccseléssel felhordott fóliából hat réteget viszünk egymás fölé. Az 1. példában leírt hőkezeléssel kitűnő műszaki tulajdonságú tömlőborítást kapunk.

3. példa

70 tömegrész kissűrűségű polietilénből, amelynek folyási mutatószáma (MFI érték 190 °C-on és 2,16 kp terhelésnél) = 0,3 g/10 perc, és 30 tömegrész etilén-vinil-acetát kopolimerből, amelynek vinil-acetát tartalma 18% és folyási mutatószáma (MFI érték 190 °C-on és 2,16 kp terhelésnél) = 2,0 g/10 perc, polimerkeveréket (blendet) készítünk, majd abból a 2 példában leírt méretű fóliaszalagot extrudálunk. A szalag keresztmetszetében inhomogén térhálósítást a 2. példában leírt módon és berendezéssel végezzük el. A részlegesen térhálósított poliolefin elasztomer szalagot az 1. példában leírt módon kb. 40%-kal megnyújtjuk, majd nyújtott állapotában lehűtjük. A nyújtott fóliára az 1. példában leírt módon és az ott leírt anyagból mintegy 0,15 mm vastag tapadóréteget viszünk fel.

A fenti elasztomer rendszert a 2. példában leírt módon tömlőborításként alkalmazzuk. Az így előállított tömlőborítás tulajdonságaira jellemző, hogy a borítórétegek lefejtési szilárdsága 50 N/cm-nél jobb.

4. példa

18% vinil-acetátot tartalmazó etilén-vinil-acetát kopolimer elasztomerből, amelynek folyási mutatószáma (MFI értéke 190 °C-on 2,16 kp terhelésnél) = 2,0 g/10 perc, tömlőfúvó fóliaextruderen 0,60 mm falvastagságú fóliatömlőt extrudálunk, majd a tömlőből 100 mm széles szalagot váunk ki. E szalagot a 2. példában leírt módon és berendezéssel sugárke-

zeljük. A részlegesen térhálósított poliolefin-elasztomer szalagot 90 °C-os hőmérsékletű vízfürdőn való átvizsgálás közben úgy deformáljuk, hogy az hosszirányban 50%-kal megnyúljon, miközben keresztirányú mérete legfeljebb 10%-kal csökkenjen.

A részleges térhálós és nyújtott elasztomer szalagot a zártcellás polietilén habréteggel bevont műszaki tömlőre az 1. példában leírt módon, spirális tekerccseléssel visszük fel, majd hagyományos poliamid-szövetből készült szorítófásli alkalmazásával 125 °C-on 30 percig hőkezeljük. Az így módon felépített rendszer jó műszaki tulajdonságokkal rendelkező nagyszilárdságú rugalmas borítást ad a habbetétes tömlőkön.

5. példa

Az 1. példában leírt alapanyagból extrudált szalagot a 2. példában leírt módon és berendezéssel sugárkezeljük, majd a részleges térhálós fóliára — előzetes nyújtás nélkül — az 1. példában leírt tapadóréteget viszünk fel. A tömlőborítást a habréteg felett mindenben az 1. példában leírt módon építjük fel, azzal a különbséggel, hogy a feltekerccselő ("szervizer") célgépen a szokásosnál 50%-kal nagyobb feszítőerőt állítunk be. Az így felépített tömlő hőkezelését nem vulkanizáló kazánban, hanem a szervizer részeként működő kb. 150 °C-ig terjedő helyi felmelegedést okozó hőkezelő célgéppel végezzük. Ez a megoldás különösen nagyfokú technológiai energiatakarékossgal eredményez kitűnő tömlőborítást.

6. példa

Az 1. példában leírt etilén-vinil-acetát kopolimerből 1,5% dikumil-peroxid iniciátor bekeverésével a fóliaextrúzió során térhálósított, 0,80 mm vastag, 100 mm széles fólia-szalagot készítünk. E térhálós szalagot az 1. példában leírt módon megnyújtjuk, majd ugyancsak az 1. példában leírt módon tapadóréteggel látjuk el. A további alkalmazási eljárást szintén az 1. példa szerint végezzük.

Az így felépített borítólemez alatt a habréteg összenyomódása 10 térfogat%-nál kisebb.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Rugalmas, habbetétes műszaki tömlő, célszerűen tengeri olajtájtató úszótömlő, amely rugalmas, szálerősítést is tartalmazó belső rétegből, a tömlő megtöltött állapotában is úszóképességet biztosító, zártcellás, szintetikus habrétegből, és külső borítólemezből áll, *azzal jellemezve*, hogy a tömlő külső borítólemezeinek alkotóelemei keresztmetszetükben inhomogén, előzetesen részlegesen térhálósított és adott esetben hosszirányban nyújtott szintetikus elasztomer rétegek, amelyek termikusan és/vagy kémiaillag aktiválható tapadó rétegek által vannak összekötve egymással, illetve a habréteggel.

2. Az 1. igénypont szerinti tömlő, *azzal jellemezve*, hogy a külső borítólemez alkotóelemeit képező, előzetesen részlegesen térhálósított elasztomer réteg felső oldalának térhálósága 45 és 100% közötti, míg alsó oldalának térhálósága 0 és 55% közötti.

3. Eljárás az 1. igénypont szerinti habbetétes mű-

szaki tömlő előállítására, ahol a szálerősítést is tartalmazó belső rétegre, annak teljes mértékű vulkanizálása után zártcéllás, szintetikus habréteget, majd ahabrétegre csavarvonalú feltekercseléssel külső borítólemezt viszünk fel, *azzal jellemezve*, hogy e külső borítólemezt keresztmetszetükben inhomogén, előzetesen részlegesen térhálósított -- adott esetben hosszirányban nyújtott -- szintetikus elasztomer rétegekből alakítjuk ki, és e rétegeket egymáshoz, valamint a legbelső réteget a habréteghoz termikusan és/vagy kémiaiilag aktiválható tapadó réteggel kötjük össze.

4. A 3. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a külső borítólemez szintetikus elasztomer rétegeinek alapanyagaként poliolefin, olefin kopolimert, vinil polimert vagy ezek keverékét alkalmazzuk.

5. A 3. vagy 4. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a külső borítólemez alkotóelemeit képező elasztomer rétegek előzetes részleges térhálósítását elektronkezeléssel, azaz gyorsított elektronokkal való besugárással, vagy kémiai iniciátorok segítségével végezzük.

6. A 3-5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a külső borítólemez alkotóelemeit képező elasztomer rétegek részleges, keresztmetszetükben inhomogén térhálósítását korlátozott behatolási mélységű, vagyis korlátozott energiájú elektronokkal végzett besugárással végezzük.

7. A 3-5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a külső borítólemez alkotóelemeit képező elasztomer réteg kémiai iniciátorokkal végzett térhálósítása esetén e réteg plasztikus megformálása (fóliafűvés, extrúzió) során ható kémiai iniciátorokat, előnyösen hőbomló szerves peroxi vegyületeket alkalmazunk.

8. A 3-7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a külső borítólemez alkotóelemeként felhasználandó, előzetesen térhálósított elasztomer fólia készítésénél koextrúziót, bevonást, laminálást vagy más hasonló eljárást alkalmazunk, és ily módon alakítjuk ki a térhálós réteget és a termikusan és/vagy kémiaiilag aktiválható tapadóréteget is tartalmazó, keresztmetszetét tekintve inhomogén fóliát.

9. A 3-8. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a habbetétes műszaki tömlő külső borítólemezeének alkotóelemeként felhasználandó, előzetesen részlegesen térhálósított elasztomer fóliát az eredeti polimer kristályos olvadáspontját megközelítő hőmérsékleten, a fólia keresztirányú méretének legfeljebb 10%-os csökkentésével, hosszirányban 0-50%-ban megnyújtjuk, majd a fóliát nyújtott állapotában lehűtjük, és csavarvonalú feltekercseléssel, hideg állapotban használjuk fel a tömlőfelépítés befejező fázisában a külső borítólemez kialakítására, és ezt követően lokális, vagy az egész tömlőre kiterjedő, csökkentett mértékű hőkezelést alkalmazunk.