

665/91

61924

13705

ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS TÉRHÁLÓSÍTOTT, HŐRE LÁGYULÓ GYANTAHAB
ELŐÁLLÍTÁSÁRA

The Furukawa Electric Co., Ltd., Tokió, Japán

A bejelentés napja: 1991. 02. 27.

Elsőbbsége: 1990. 09. 17. (2-246724) Japán

KÖZZÉTÉTEL!
PÉLDÁNY

1995 1329 C 67/22

K I V O N A T

A találmány tárgya eljárás térhálósított, hőre lágyuló gyantahab előállítására.

A találmány szerinti eljárás lényege abban van, hogy a gyantakomponenseket zárt sajtolószerszámba extrudáljuk, a gyantakomponens legalább egy, hőre lágyuló gyantát, habosító adalékanyagot és térhálósító adalékanyagot tartalmaz, a sajtolószerszámba pedig legalább egy megolvasztási tartományt, legalább egy fűtőtartományt és legalább egy hűtőtartományt helyezünk el folyamatosan egymás után, a gyanta öntését az olvasztási tartományba a kívánt alakzatra elvégezzük, majd a gyantakompozíciót a fűtőtartományban addig fűtjük, hogy a térhálósító adalékanyag elbomoljon, és elbomoljon a habosító adalékanyagnak is legalább egy része, hogy cellamagok képződjenek, és ekkor kapjuk meg a részben habosított terméket, majd a következő lépésben a részben habosított terméket olyan hőmérsékletűre hűtjük, amely hőmérséklet alacsonyabb mint a lágyulási pontja a részben habosított terméknek, és ezáltal növeljük a részben habosított termék szilárdságát, ezután a részben habosított terméket extrudáljuk, továbbítjuk a hűtőtartományba, egészen a sajtolószerszám kimenetéig, amikor is egy csillapító erőt fej-

tünk ki a részben habosított termékre, az extrudált, részben habosított terméket pedig ezután normál nyomáson melegítjük, és a habosító adalékanyagokat a normál nyomáson teljes egészében expandáljuk, és ezáltal kapjuk meg a végterméket.

A találmány tárgya továbbá berendezés térhálósított, hőre lágyuló gyantahab előállítására.

A találmány szerinti berendezés lényege abban van, hogy tartalmaz legalább egy hőre lágyuló gyantát, habosító adalékanyagot és térhálósító adalékanyagot mint kompozíciót extrudáló extrudert (1), tartalmaz egy zárt sajtolószerszámot (2), amelyben legalább egy megolvasztási tartomány (20), legalább egy fűtőtartomány (21) és legalább egy hűtőtartomány (22) van, a hűtőtartomány (22) hőmérséklete alacsonyabb mint a részben habosított termék (5) lágyulási pontja, a hűtőtartományhoz (22) egy fűtőkemence (3) van csatlakoztatva, ahol normál nyomás van, a hűtőtartomány (22) a sajtolószerszámban (2) úgy van kialakítva, hogy legalább egy olyan tartománya van, amely a bemeneti tartománynál keskenyebb, és a kimeneténél pedig olyan a hőmérséklet, amely alacsonyabb mint a részben habosított termék (5) lágyulási pontja.

4. ábra

7 ugr
12 ábra, jel. a : 4. a
Gst

665/91

12705

61924.

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

Képviselő:

DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

KÖZG: B/9C 67/22

Budapest

ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS TÉRHÁLÓSÍTOTT, HŐRE LÁGYULÓ GYANTAHAB
ELŐÁLLÍTÁSÁRA

The Furukawa Electric Co., Ltd., Tokió, Japán

Feltalálók:

Shunji Yamamoto, Kanagawa,

Takaaki Kemmotsu, Kanagawa,

Mitsunori Okada, Kanagawa,

Makoto Hashimoto, Kanagawa, Japán

A bejelentés napja: 1991. 02. 27.

Elsőbbsége: 1990. 09. 17. (2-246724) Japán

A találmány tárgya eljárás és berendezés térhálósított, hőre lágyuló gyantahab előállítására, előnyösen pedig olyan eljárás és berendezés, amely lehetővé teszi, hogy vastag térhálósított, hőre lágyuló gyantahabot lehessen folyamatosan úgy előállítani, hogy a felülete megfelelően sima lesz, és a benne lévő cellák pedig egyenletes átmérőjűek.

Ismereteseek különféle eljárások olyan hab előállítására, amely gyanta elemet is tartalmaz, és általában gyantaként hőre lágyuló gyantát használnak, használnak ezenkívül habosító közeget, térhálósító közeget mint leglényegesebb adalékanyagokat. Az egyik ilyen ismert eljárás szerint úgy járnak például el, hogy a gyanta elemeit előre megadott alakzatra öntik, például lapalakúra, és a kész öntött terméket atmoszférikus nyomáson hőkezelik, először, hogy a benne lévő térhálósító anyag elbomoljon, ily módon megakadályozza az eljárás a hőre lágyuló gyanta anyagának a térhálósodását, ezt követően a habosító adalékanyag bomlik el, és ennek hatására a térhálósított termék kitágul. Ennél az eljárásnál a térhálósítást és az alakra formázást normál nyomás alatt magas hőmérsékleten végzik, a keletkező habnak a cellái pedig durva felületet adnak és az átmérőjük különböző méretű. Az ily módon készített hab minősége nem megfelelő, a külső megjelenése sem tetszetős, mivel a gyantának az elemei oxidálódnak. Hátrány még ezeknél az eljárásoknál, hogy vastag habot nem lehet készíteni belőle.

Használnak olyan eljárásokat is, amikor egy zárt présgépet vagy sajtológépet alkalmaznak, ahova a gyanta alkotóelemeit beviszik, majd a kompozíciót melegítik és nyomás alatt expandáltatják. Ilyen eljárás van leírva a 45-40 436, a 46-29 00 és

a 45-29 381 közzétett vizsgált japán szabadalmi leírásokban. Az ezekben a leírásokban ismertetett eljárásokkal, ellentétben a normál nyomást és a magas hőmérsékletet használó eljárásokkal, egyenletes elrendezésű vastag habot lehet létrehozni. Az ezekben a leírásokban ismertetett eljárásokkal a gyanta, amely elsősorban hőre lágyuló gyantát tartalmaz, amelyhez térhálósító adalékanyag és habosító adalékanyag van adalékolva, a térhálósítást és az expandálását hő hatására nyomás alatt végzik el présgép vagy sajtológép segítségével. Mivel ezek a berendezések általában adagolóval ellátott gépek, ezek az eljárások nemigen alkalmazhatók sorozatgyártás esetében. Ily módon tehát, jóllehet a minőség megfelelő, de a termelékenysége ezeknek a berendezéseknek és eljárásoknak nem kielégítő, azonkívül pedig hosszúkás alakú habot nagy nehézséggel lehet csak gyártani, mivel a présgépekben illetőleg sajtológépekben az alak összehúzódik.

Ezen problémák megoldására egy további, szintén adagolórendszerű berendezést ír le például a 60 51 416 japán vizsgált bejelentés, de hasonló megoldás található az US 4 552 708, valamint a 60 11 329 japán nem vizsgált bejelentésben. A 60 51 416 vizsgált japán bejelentés, valamint a 4 552 708 USA-beli megoldás esetében a gyanta komponenseit folyamatosan extrudálják egy extruderből egy hosszúkás alakú sajtolóhoz, amely az extruderhez van csatlakoztatva, és a térhálósodás a hosszúkás alakú sajtoló első felében megy végbe, az a gáz pedig, amely a habosító adalékanyag felbomlásakor keletkezik, az olvadt gyantában visszamarad úgy, hogy abban feloldódik, és ez a lépés, tehát a habosító közegnek a gyantába való bevitele a sajtolónak a második részében történik. Végül a gyantát folya-

matosan extrudálják az atmoszférába megfelelően megduzzadva. Annak érdekében, hogy a keletkezett gáz az olvadt gyantában megmaradjon, szelepen keresztül a gyantára egy vissz irányú nyomást fejtenek ki, a szelep, amellyel a nyomást létrehozzák, a sajtoló kimenete közelében van elhelyezve.

A 60-11 329 számú publikált, nem vizsgált japán bejelentésben olyan eljárás van ismertetve, ahol az eljárás összes lépését, beleértve a teljes térhálósodást, a habosító közegnek a teljes elbomlását, egy hosszúkás, extrúderhez csatlakoztatott sajtolóval végzik el. E szerint az eljárás szerint a térhálósodás és a habosítás befejeződik már azelőtt, mielőtt a térhálósított, hőre lágyuló gyantahab mint végtermék a sajtolóból elvezetésre kerül.

Egy további, korábban ismert módszer szerint megfelelően magas nyomás alkalmazásával biztosítani lehet azt, hogy a hosszúkás sajtolóelem második részében az olvadt gyantakompozícióban a gáz megmaradjon. Ehhez nagyméretű, meglehetősen komplikált mechanizmust alkalmaznak, annak érdekében, hogy megfelelően nagy nyomást érjenek el és így a gáz kiszabadulását megakadályozzák.

Ez utóbbi eljárásnál a hosszúkás sajtolószerszám azonban nagyon hosszú kellett legyen, mivel az összes reakció ezen belül zajlott le. Ahogy a termék a sajtolóban előrehaladt, a belső nyomást fokozatosan csökkentették, a belső keresztmetszetét pedig fokozatosan növelték annak érdekében, hogy a keletkező gyanta megfelelően megduzzadjon és expandálni tudjon.

Ennek következménye az, hogy a sajtoló terméknek az alakja a bemeneti végétől távolodva más lesz. Az alkalmazási

területtől függően a térhálósított, hőre lágyuló gyantahaboknál sok esetben biztosítani kell, hogy a gyantahab vastagsága, a hab expanziójának a mértéke változtatható legyen. Ezekben az esetekben a hosszúkás alakú, és az extruderhez csatlakoztatott sajtolót egy másik, az előzőtől eltérő alakú sajtolóval kell kicserélni.

Az 58-13 4719 számú nem vizsgált, publikált japán bejelentésben olyan eljárás van térhálósított, hőre lágyuló gyantahab előállítására ismertetve, ahol poliolefin gyantakompozíciót alkalmaznak, amely térhálósító adalékanyagot és habosító adalékanyagot is tartalmaz, ezt a kompozíciót nyomás alatt, amely 1-10 kg/cm², melegítik annak érdekében, hogy a térhálósító és habosító adalékanyagok felbomoljanak, így hozzák létre a cellamagokat, és ezt követően normál nyomás alatt melegítik annak érdekében, hogy a fennmaradó habosító adalékanyag is elbomoljon. Ez az eljárás alapvetően a 45-44 36, 46-29 00 stb. vizsgált japán bejelentések alapgondolata alapján készült. A 45-44 63 japán bejelentés szerint például a térhálósító és a habosító adalékanyag-részecskék 5-50 kg/cm² nyomás alatt vannak melegítve annak érdekében, hogy a cellamagok létrejöjjenek.

Az 58-13 4719 számú nem vizsgált japán bejelentésben folyamatos cellamag képzési eljárás van ismertetve. Az ebben a bejelentésben ismertetett eljárásnál csak az ún. adagolós rendszer alkalmazható, ezeket használják a gyanta elemeinek az összenyomására, illetőleg folyamatos nyomáson tartására. A keverőberendezésben a gyantának a nyomás alatt tartását összenyomott gázzal, autókláv, prés gép vagy préskemence alkalmazásával oldják meg. A gyantának a folyamatosan nyomás alatt tartását

vagy úgy valósítják meg, hogy két párhuzamos lemez közé viszik, amelyre kifejtik a nyomást, vagy pedig úgy, hogy magát a gyantát egy gördülő elemre viszik fel, amelynek a másik oldalán egy szalag van, és a nyomást arról az oldalról fejtik ki. Mindkét esetben a folyamatos nyomás biztosításához gáznyomást vagy mechanikai erőt kell a gyantára kifejteni. Ez a megoldás azonban rendkívül bonyolult és komplikált mechanizmusok alkalmazását teszi szükségessé ahhoz, hogy a megfelelő nyomás létrejöjjön. Mivel azonban hőközlést is alkalmazunk és a gyanta a meleg hatására megolvad, ennek a megolvadt meleg gyantának a nyomás alatt tartása, illetőleg a megfelelő nyomás biztosítása rendkívül nehéz. Ha ugyanis az olvadt gyantát két oldalról nyomjuk, például a vastagság irányába, akkor az adott esetben csökkenti a vastagságot és így a gyantának az előre megadott vastagságát nehéz tartani.

Ezen problémák megoldására a feltalálók egy olyan eljárást dolgoztak ki korábban, amely eljárás során végtelenített szállítószalagot helyeztek el egy sajtolószerszám alsó és felső belső felületéhez külön-külön, és a gyantát a szállítószalag mozgatta folyamatosan a sajtolószerszámban. Ezt az eljárást már korábban használta és bemutatta a 64-24 728 nem vizsgált japán bejelentés is. E szerint az eljárás szerint olyan részelemek, amelyekben cellamag van, és speciális alakúak, sorozatban gyárthatók. Hab gyártása során azonban a végtelenített szalag, amely a sajtolószerszámban mozog, a sajtolószerszám alsó és felső felületéhez van állandó jelleggel nyomva, az alkalmazott nyomás $11-50 \text{ kg/cm}^2$, és ez a szállító- és továbbítószalag felületének az elkopásához vezet különösen azokon a részein, ahol

csúszóérintkezői vannak. Ennek következménye az is, hogy a sajtolószerszám, valamint a végtelenített szalag élettartama viszonylag rövid, és a szállítószalagoknak igen robusztus meghajtóegységekre is szükségük van, amely az ilyen berendezéseknek a költségeit rendkívüli módon megemelte.

Felismertük azonban azt, hogy ha a habképző adalékanyagot zárt térben, például egy sajtolószerszámban bontjuk el, amely sajtolószerszám egyébként a gyantával van megtöltve, úgy önmagától létrejön egy kb. 1000 kg/cm^2 vagy ennél nagyobb nyomás is, és a cellamagokat a gyantában ennek a spontán nyomásnak a felhasználásával lehet létrehozni, anélkül tehát, hogy valamilyen külső szerkezet vagy berendezés segítségével külön nyomást fejtenénk ki. Ezt az eljárást a 2-28 3421 nem vizsgálta japán bejelentés már ismertette, ennél az eljárásnál azonban a sajtolószerszámnak a fűtőtartománya kimeneténél egy fojtórudat helyeztek el, és a félig habosított termékre a fűtőtartományban egy lefojtó erőt fejtettek ki, és pedig úgy, hogy a fojtórúdnak a keresztmetszetét változtatták. Ily módon az a nyomás, amely a habosító közeg elbomlásakor a fűtőtartományban keletkezett, megnövekedett a kívánt értékre, és a térhálósító adalékanyag és a habképző adalékanyag ebben az állapotban bomlik el.

Ennél az eljárásnál a sajtolószerszámban lévő belső nyomást a fojtórúdnak a működtetésével, azáltal, hogy a részben habosított terméknek az áramlási keresztmetszetét megváltoztatták, növelni lehetett illetőleg ezt a megnöveltet fent lehetett tartani. A félig habosított terméknek nagyon finom apró cellamagja van, és így a térhálósított, hőre lágyuló gyantahab finom cellamérettel állítható elő sorozatban is. Ebben az esetben

azonban a részben habosított terméknek viszonylag nagyon magas még a hőmérséklete, és így amikor a fojtórúdon áthalad, az általában lágy. Ha a fojtóerőt az olvadt termékre fejtjük ki, a terméknek a folyékony állapotában bizonyos zavarok keletkezhetnek, azaz a térhálósodási reakció, vagy pedig a habosító közegnek az elbomlása nem lesz egyenletes. Ennek értelmében, ha a részben habosított terméket extrudáljuk a sajtolószerszámból, előfordulhat az, hogy megköt vagy a felülete összekarcolódik vagy be ragad, és ily módon szériagyártásnál problémákat okozhat.

A találmány tárgya tehát egy olyan eljárás és berendezés, amelynek segítségével térhálósított, hőre lágyuló gyantahabot lehet előállítani, és az eljárás során egyenletesen elosztott finom, 200 μm vagy ennél kisebb átmérőjű cellákkal rendelkező, térhálósított, hőre lágyuló gyantahabot tudunk előállítani.

Ugyancsak tárgya a találmánynak egy olyan berendezés, amely térhálósított, hőre lágyuló gyantahab előállítására szolgál, igen egyszerű kialakítással, úgyhogy nincs szükség a különleges hosszúkas sajtolószerszámra, és a sajtolószerszámhoz különleges külső berendezés alkalmazására.

A találmány tehát eljárás térhálósított, hőre lágyuló gyantahab előállítására.

A találmány szerinti eljárás lényege abban van, hogy a gyantakomponenseket zárt sajtolószerszámba extrudáljuk, a gyantakomponens legalább egy, hőre lágyuló gyantát, habosító adalékanyagot és térhálósító adalékanyagot tartalmaz, a sajtolószerszámba pedig legalább egy megolvasztási tartományt, legalább egy fűtőtartományt és legalább egy hűtőtartományt helye-

zünk el folyamatosan egymás után, a gyanta öntését az olvasztási tartományba a kívánt alakzatra elvégezzük, majd a gyantakompozíciót a fűtőtartományban addig fűtjük, hogy a térhálósító adalékanyag elbomoljon, és elbomoljon a habosító adalékanyagának is legalább egy része, hogy cellamagok képződjenek, és ekkor kapjuk meg a részben habosított terméket, majd a következő lépésben a részben habosított terméket olyan hőmérsékletűre hűtjük, amely hőmérséklet alacsonyabb mint a lágyulási pontja a részben habosított terméknek, és ezáltal növeljük a részben habosított termék szilárdságát, ezután a részben habosított terméket extrudáljuk, továbbítjuk a hűtőtartományba, egészen a sajtolószerszám kimenetéig, amikor is egy csillapító erőt fejtenk ki a részben habosított termékre, az extrudált, részben habosított terméket pedig ezután normál nyomáson melegítjük, és a habosító adalékanyagokat a normál nyomáson teljes egészében expandáljuk, és ezáltal kapjuk meg a végterméket.

A találmány szerinti eljárásnál előnyös, ha a gyantakomponenst részben expandáljuk addig, amíg a $M1/M2 \leq 0,525$ ($M1 \geq 1,05$, $M2 \geq 2$) és ahol $M1$ a részben habosított termék tágulási tényezője, $M2$ pedig a végtermék tágulási tényezője.

Előnyös a találmány azon fogatosítási módja, ahol a gyantakomponenst részben expandáltatjuk úgy, hogy a $0,05 \leq M1/M2 \leq 0,35$ arány legyen az $M1$ és $M2$ között.

A találmány szerinti eljárásnál előnyös, ha a gyantakomponenst sajtolószerszámba extrudáljuk úgy, hogy a szerszámban a belső nyomást a fűtőtartományban $10-70 \text{ kg/cm}^2$ értéken tartjuk.

Előnyös a találmány azon fogatosítási módja, ahol a hőre lágyuló gyanta poliolefin.

A találmány tárgya továbbá berendezés térhálósított, hőre lágyuló gyantahab előállítására.

A találmány szerinti berendezés lényege abban van, hogy tartalmaz legalább egy hőre lágyuló gyantát, habosító adalékanyagot és térhálósító adalékanyagot mint kompozíciót extrudáló extrudert, tartalmaz egy zárt sajtolószerszámot, amelyben legalább egy megolvasztási tartomány, legalább egy fűtőtartomány és legalább egy hűtőtartomány van, a hűtőtartomány hőmérséklete alacsonyabb mint a részben habosított termék lágyulási pontja, a hűtőtartományhoz egy fűtőkemence van csatlakoztatva, ahol normál nyomás van, a hűtőtartomány a sajtolószerszámban úgy van kialakítva, hogy legalább egy olyan tartománya van, amely a bemeneti tartománynál keskenyebb, és a kimeneténél pedig olyan a hőmérséklet, amely alacsonyabb mint a részben habosított termék lágyulási pontja.

Előnyös a találmány azon kiviteli alakja, ahol a hűtőtartománynak a keresztmetszete fokozatosan csökkenő keresztmetszetre van kiképezve a hűtőtartomány kimenete felé haladva.

Előnyös még az a kiviteli alak is, ahol a hűtőtartomány bemeneti keresztmetszete és azon keresztmetszet aránya, ahol a részben habosított termék olyan hőmérsékletre van lehűtve, amely alacsonyabb mint a lágyulási pont, a következő $0,5 \leq S2/S1 \leq 0,9$.

Előnyös a találmány azon kiviteli alakja, ahol tartalmaz egy, a hűtőtartomány tetszőleges pontján elhelyezett és egy átömlési keresztmetszetet változtató elemet, ahol a részben habosított termék olyan hőmérsékletre van lehűtve már, amely alacsonyabb mint a lágyulási pontja, és ahol a csillapító erő

hatását a részben habosított termékre kifejtően van képezve.

Előnyös még az a kiviteli alak is, ahol az átömlési keresztmetszetet változtató elem egy fojtórúd.

Előnyös a találmány azon kiviteli alakja, ahol az átömlési keresztmetszetet változtató elem egy, a részben habosított termék haladása során a keresztmetszetet fokozatosan csökkentő elem.

Előnyös még az a kiviteli alak is, ahol a gyantakompozíció a hűtőtartományban részben úgy van expandálva, hogy az $M1/M2 \leq 0,525$ ($M1 > 1,05$, $M2 > 2$), ahol $M1$ és $M2$ a részben habosított termék illetőleg a végső termék tágulási tényezője.

Előnyös a találmány azon kiviteli alakja, ahol az $M1$ és $M2$ tágulási tényezők közötti arány úgy van beállítva, hogy $0,05 \leq M1/M2 \leq 0,35$.

Előnyös még az a kiviteli alak is, ahol az extruder a gyantakomponenst a sajtolószerszámba vagy máshova továbbítja úgy, hogy a sajtolószerszám belső nyomása a fűtőtartományban $10-70 \text{ kg/cm}^2$.

Előnyös továbbá az a kiviteli alak is, ahol a hőre lágyuló gyanta poliolefin.

A találmányt a továbbiakban példakénti kiviteli alakja, valamint példakénti fogatosítási módja szerint a mellékelt ábrákon ismertetjük részletesebben, aholis az

1. ábrán látható a függőleges tengelyen a cella átmérő értéke újramelegítés után mikrométerben, a vízszintes tengelyen pedig a cellamagátmérő a nyomás megszűnése után szintén mikrométerben, a
2. ábrán látható a cellamag átmérő az újramelegítés után

- mikrométerben a függőleges tengelyen, míg a vízszintes tengelyen a cellamag eloszlásának a sűrűsége látható cellamag/mm²-ben, a
3. ábrán a cella átmérő látható újramelegítés után az alapjelnyomás függvényében, a cellaátmérő mikrométerben van megadva, a nyomás pedig kg/cm²-ben, a
4. ábrán látható a találmány szerinti berendezés egy példakénti kiviteli alakjának vázlatos oldalirányú rajza, az
- 5a ábrán a hűtőtartomány egy példakénti kiviteli alakja látható metszetben, az
- 5b ábrán az 5a ábra Vb-Vb szerinti metszete látható, a
6. ábrán a hűtőtartomány látható metszetben oldalnézetben egy további kiviteli alakban, a
7. ábrán a 4. ábra VII-VII metszete látható, a
8. ábrán a 7. ábra VIII-VIII vonal mentén vett metszete látható, a
9. ábrán a fojtóelem oldalirányú metszete látható, a
10. ábrán a 9. ábra X-X vonal mentén vett metszete látható, a
11. ábrán a részben habosított termék látható mikrofotográfiai felvételen, a
12. ábrán pedig a térhálósított, hőre lágyuló gyantahab mikrofotográfiai felvétele látható.

A találmány a feltalálók által végzett kísérletek és újszerű felismerések eredményeként jött létre.

Először vettünk 100 súlyrész kis sűrűségű polietilént,

10 súlyrész azodikarbonamidot (habképző adalékanyag, bomlási hőmérséklete 190 °C) és 0,8 súlyrész dikumilperoxidot (térhálósító adalékanyag), ezeket egyenletesen összegyúrtuk és elkészítettük a gyantakompozíciót. Ezt követően ebből a kompozícióból 2 mm vastag lapokat formáltunk 130 °C-on egy prés gép segítségével. Az így kapott lapokat azután különböző nyomáson nyolc percig 190 °C-ra melegítettük annak érdekében, hogy az azodikarbonamid egy része elbomoljon, azután lehűtöttük egy olyan hőmérsékletre, amely nem magasabb mint az anyagoknak a lágyulási pontja, ezt követően pedig a nyomást megszüntettük.

Az így kapott lapoknak a profilját elektromikroszkóp segítségével néztük meg. A mikroszkópos felvétel azt mutatta, hogy nagyon finom cellamageloszlás valósult meg, az eloszlás egyenletes volt, a cellamagok mérete azonban változott attól függően, hogy a 190 °C-on mekkora nyomást alkalmaztunk. A mikroszkóppal megmértük a cellamagátmérő-értékeket.

Ezt követően ezeket a lapokat állandó hőmérsékletű fürdőbe vezettük atmoszférikus nyomás alatt, itt tíz percen keresztül 220 °C-ig újra melegítettük, és így hoztuk létre a térhálósított, hőre lágyuló gyantahabot. A térhálósított, hőre lágyuló gyantahabból szintén metszetet vettünk, ezt szintén elektromikroszkóppal megvizsgáltuk, és megmértük a cellaátmérő-értékeket.

Az 1. ábrán látható a cellamagok átmérőjének a függvénye azon cellamagátmérő függvényben, amely az újramelegítés után kialakult, tehát a vízszintes tengelyen látható a cellamag átmérője a nyomás megszűnése után, a függőleges tengelyen pedig a cellamag átmérője az újramelegítés után. Mindkét érték mikromé-

terben van megadva.

A 2. ábrán látható a cella átmérője az újramelegítés után a függőleges tengelyen, míg a vízszintes tengelyen a cellamag eloszlásának a sűrűsége figyelhető meg.

A 3. ábrán a nyomás és a cellaátmérő közötti függvény figyelhető meg, a függőleges tengelyen van a cellaátmérő az újramelegítés után, a vízszintes tengelyen pedig az a nyomás, amelyet melegítésnél használtunk a cellamagok létrehozására.

Az 1-3. ábrákon látható, hogy a térhálósított, hőre lágyuló gyantahabban lévő cellák akkor finom eloszlásúak, ha a nyomás a részben habosított állapotban nagy, azaz a nyomás 10 kg/cm^2 vagy ennél nagyobb, ebben az esetben ugyanis a cellamagátmérő $200 \mu\text{m}$ alatt lesz.

Az 1. ábrán az is látható, hogy viszonylag lineáris kapcsolat van a cellamagoknak az átmérői között az újramelegítés után, illetőleg a már térhálósított, hőre lágyuló gyantahabban lévő átmérők között, és az a térhálósított, hőre lágyuló hab, amelynek a cellamageloszlása nagyobb, finomabb eloszlású cellákat tartalmaz.

Ily módon tehát annak érdekében, hogy térhálósított, hőre lágyuló műanyag gyantahabot hozzunk létre egyenletes és finom cellaeloszlással, szükséges az, hogy finom eloszlású cellamagokat hozzunk létre nagy eloszlási sűrűséggel úgy, hogy a részben habosított gyantát nyomás alá helyezzük a térhálósodás idejére. Ezt követően a korábban térhálósított gyanta megakadályozza a cellákat, hogy a szomszédos cella magjával egyesülve durva eloszlású cellamageloszlás jöjjön létre a normál nyomás alatti melegítés ellenére. Az eredmény az lesz, hogy térhálósí-

tott, hőre lágyuló gyantahab képződik egyenletes finom cellaeloszlással.

A találmány szerinti eljárás megvalósítására szolgáló berendezés a 4-10. ábrákon látható. A 4. ábrán látható a találmány szerinti eljárás megvalósítására szolgáló berendezés vázlatos rajza. A 4. ábrán látható egy 1 extruder, amelybe a gyantakompozíciót behelyezzük, és az 1 extruder 1a kimenetére csatlakoztatott 2 sajtolószerszám. A 2 sajtolószerszám egy 3 fűtőkemencéhez van csatlakoztatva, ezek végülis sorosan vannak kötve.

A 2 sajtolószerszámban van egy 20 megolvasztási tartomány, 21 fűtőtartomány, 22 hűtőtartomány, ez a három tartomány sorosan van egymás után elhelyezve, és az anyagáramlási iránya az 1 extrudertől a 2 sajtolószerszám felé, illetőleg a 3 fűtőkemence felé irányul. A 22 hűtőtartomány kimeneténél 23 kiömlési keresztmetszetet állító elem van elhelyezve, amelynek segítségével 5 részben habosított termék (erről még a későbbiekben részletesebben írunk) keresztmetszetének a változtatását lehet végrehajtani.

A térhálósított, hőre lágyuló gyantahab a berendezésben a következőképpen halad előre:

Az a gyantakompozíció, amelyet az 1 extruder hoz létre, olvadt állapotban és a kívánt alakzatban a 20 megolvasztási tartományba kerül. A 20 megolvasztási tartományból a 21 fűtőtartományban, majd a 22 hűtőtartományon van átvezetve, amely hűtőtartománynak a hőmérséklete kisebb mint a lágyulási hőmérséklet, és innen jut el az anyag továbbvezetve a 23 kiömlési keresztmetszetet állító elemhez, amelynek kimenetén megjelenik

az 5 részben habosított termék. Ez az 5 részben habosított termék azután közvetlenül van a 3 fűtőkemencébe vezetve, mégpedig normál nyomás alatt, és itt a 3 fűtőkemencében előre meghatározott és megadott hőmérsékleten térhálósított, hőre lágyuló gyantahabbá alakul át, azaz megjelenik a 6 végtermék.

Ezzel egyidejűleg az 1 extruder és a 2 sajtolószerszám, amelyet a 20 megolvasztási tartomány, 21 fűtőtartomány és 22 hűtőtartomány képez, egymással szoros kapcsolatban vannak, és meg vannak töltve teljes egészében gyantakompozícióval illetőleg az 5 részben habosított termékkel. Ha az 1 extruder vagy a 2 sajtolószerszám nincs megtöltve gyantakompozícióval, a 2 sajtolószerszámban lévő belső nyomás sem nem növelhető, sem nem tartható fenn még akkor sem, ha az 5 részben habosított termékre fojtóerőt fejtünk ki.

Az eljárás során a hőre lágyuló gyanta, a habosító adalékanyag, és a térhálósító adalékanyag mint a legfontosabb jellemzők, egyenletesen vannak az 1 extruderben összekeverve, és itt jön létre az előre meghatározott összetételű gyantakeverék. Az egyenletes keverék azért tud megfelelő módon létrejönni, mert olyan hőmérsékleten végezzük el, amely nem teszi lehetővé sem a habosító adalékanyag, sem pedig a térhálósító adalékanyag elbomlását.

Hőre lágyuló gyantaként a következők használhatók: polietilén, polipropilén, etilénkopolimer például etilén-propilén-kopolimer, etilén-vinilacetát-kopolimer, vagy etilén-etilakrilát-kopolimer, polivinilklorid, vagy ezen anyagoknak tetszőleges keveréke. Maga a hőre lágyuló gyanta hígítható különféle adalékanyagokkal, például pigmenttel, antioxidáló anyag-

gal, ultraibolyasugár elnyelővel, tűzálló anyaggal, antisztatizáló adalékanyaggal, gomba elleni adalékanyaggal, szervesetlen töltőanyaggal stb.

Habosító adalékanyagként minden olyan adalékanyag alkalmazható, amely legalább egy olyan anyagot tartalmaz, amely pirolitikusan elbontható annak érdekében, hogy a gáz létrejöjjön, alkalmazható tehát nitrogéngáz, széndioxidgáz stb., amelyet a 2 sajtolószerszámban melegítünk föl. Ezek az anyagok, tartalmazhatnak például azodikarbonamidot, dinitrozopentametenetetramint, 4,4-oxibis(benzil szulfonil hidrazidot), azobizobutironitrilt, stb.

A habosító adalékanyag tartalmát attól függően kell megválasztani, hogy milyen tágulási arányt kívánunk elérni. Általánosságban a habosító adalékanyag 5-30 súlyrész 100 súlyrész hőre lágyuló gyanta esetében, előnyös azonban a 7-20 súlyrész is. Amennyiben szükséges, különböző segédanyagok vagy nukleátor adalékanyagok is tehetők a habosító adalékanyaghoz.

Térhálósító adalékanyagként, amely a gyantakompozíciónak a harmadik legfontosabb alkotóeleme, minden olyan anyag alkalmazható, amelynek bomlási hőmérséklete nem alacsonyabb mint a hőre lágyuló gyanta olvadási hőmérsékletének a kezdete. Ilyen anyag lehet például a dikumilperoxid, a di-t-butilperoxid, a t-butilkumilperoxid, 2,5-dimetil-2,5-di(t-butil peroxi) hexan, 2,5-dimetil-2,5-di(t-butil peroxi) hexin-3, stb.

A térhálósító adalékanyag-tartalom attól függ, hogy a térhálósított, hőre lágyuló gyantahabban a térhálósodás foka milyen mértékű és a milyen a molekuláris felépítése a hőre lágyuló gyantának. Általában térhálósító adalékanyagként 100

súlyrész hőre lágyuló gyanta esetében 0,2-5 súlyrészt szokás alkalmazni, előnyös lehet a 0,3-3 súlyrész vagy a 0,3-1 súlyrész mint legelőnyösebb tartomány.

A gyantakompozíció, amelyet egyenletesen elkeverünk, folyamatosan van az 1 extruderből a 2 sajtolószerszám felé vezetve. Az 1a kimeneten megjelenő extrudált kompozíció először előre megadott alakzatra van olvasztva a 20 megolvasztási tartományban. Amikor ezt tesszük, maga az olvadt termék tetszőleges alakzatú lehet, lehet például lapszerűen vagy rúdszerűen kialakítani, ehhez csak a 2 sajtolószerszám betétjének az alakját kell megváltoztatni.

Azt követően, hogy az olvadt termék a 20 megolvasztási tartományon áthalad, eljut a 21 fűtőtartományba. A 21 fűtőtartományban az olvasztott termék előre megadott hőmérsékletre van az ábrán nem szereplő fűtőelemekkel felmelegítve, alkalmazható olyan fűtőelem, ami közvetlenül érintkezik az olvadékkal, de alkalmazható síkelem, amely a sajtolószerszám alsó és felső felületébe beépített fűtőelem. Az eredmény végülis az lesz, hogy a térhálósító adalékanyag-tartalom az olvasztott termékben pirolitikus úton elbomlik, és a hőre lágyuló gyanta térhálósodása elindul. Ezzel egyidejűleg a habosító adalékanyag, amely az olvadt termékben szintén megvan, részben elbomlik, és finom cellamagokat formál, amelyek a termékben egyenletesen oszlanak el, és így kapjuk meg a 2 sajtolószerszám kimenetén megjelenő 5 részben habosított terméket.

Előnyösen annak az 5 részben habosított termék térhálósodása, amelyet így kapunk, olyan fokú, hogy a visszamaradó gélállapotú frakció 5 % vagy több, azaz olyan, mintha az 5

részben habosított terméket 24 órára xilénkivonatba tettük volna 120 °C-on. Ha a térhálósodás foka olyan, hogy a visszamaradó gélfракció kevesebb mint 5 %, a végleges termék, amely már a térhálósodott, hőre lágyuló műanyag gyantahab, durva lesz.

Az elbomlás kezdeti fokán a habosító adalékanyag az olvadt termékben részben elbomlik. A habképző adalékanyag elbomlása, azaz az olvadt termék részbeni habosodása olyan mértékű, hogy a $M1/M2 \leq 0,525$ ($M1 \geq 1,05$, $M2 \geq 2$), ahol M1 és M2 a 2 sajtolószerszám kimenetén megjelenő 5 részben habosított termék tágulási tényezője, valamint a 6 végtermék, azaz a térhálósított, hőre lágyuló gyantahab tágulási tényezője. Ekkor a habképző adalékanyagot csak addig kell elbontani, amíg az előbb említett feltétel teljesült. A habosító adalékanyag elbomlásának mértéke a gyantában lévő habosító adalékanyag-tartalomhoz viszonyítva 20-95 %, előnyös azonban a 30-90 %, még előnyösebb az 50-90 %.

Ha a $M1 < 1,05$, az 5 részben habosított termékben nem alakul ki megfelelő mennyiségű cellamag, és a cellák a térhálósított, hőre lágyuló műanyag habban mint 6 végtermékben nem tudnak megfelelő finomak lenni, eloszlásuk pedig egyenetlen.

Ha az 5 részben habosított termékben a $M1/M2 > 0,525$, az 5 részben habosított termék olyan jelentős természetes tágulást végez, amely a felületén töréseket vagy repedéseket okozhat, amikor az 5 részben habosított termék a 2 sajtolószerszámból kilép.

Előnyösen az M1 és M2 tágulási tényezők aránya úgy választandó meg, hogy $0,05 \leq M1/M2 \leq 0,35$, még előnyösebb, ha a $0,05 \leq M1/M2 \leq 0,2$. Az 5 részben habosított termék M1 tágulási

tényezője a megfelelő hőmérséklet megválasztásával szabályozható, a hőmérséklet megválasztás a 21 fűtőtartományra és a 22 hűtőtartományra vonatkozik.

Miután az 5 részben habosított termék a 21 fűtőtartományból kilép a következő fokozatba, a 22 hűtőtartományba, ebben a 22 hűtőtartományban olyan hőmérsékletre kell lehűteni, amely alacsonyabb mint a lágyulási pont, és egy megadott csillapító erő van jelen.

Ha az 5 részben habosított termék a 22 hűtőtartományban nincs megfelelően lehűtve, azaz az 5 részben habosított termék hőmérséklete nem alacsonyabb mint a lágyulási pont, a termék, amely a 2 sajtolószerszámból kilép, természetes úton fog kitágulni a benne lévő gáz nyomásának hatására. Ez azt eredményezi, hogy a már elért finom cellaelrendezés megbomlik, és az 5 részben habosított termék felületén repedések keletkeznek.

Ha az 5 részben habosított termék a 22 hűtőtartományban az extrudálási irányba továbbhalad, olyan fojtóerő hatásának van kitéve, amely a mozgását korlátozza, és a spontán nyomásnövekedés a gyantában lévő habosító adalékanyag elbomlását eredményezi, és ily módon tartható fenn a 2 sajtolószerszámban a belső nyomás. Ez a csillapító erő van felhasználva a részben habosított terméknel, amikor azt a 22 hűtőtartományban alacsonyabb hőmérsékletre hűtjük mint a lágyulási pontja, és ez növeli meg a merevségét. Ez a tulajdonság a részben habosított terméket arra teszi képessé, hogy gyakorlatilag teret képezzen a habosító adalékanyag elbomlása során keletkező nyomás számára. A zárt rendszert tehát az 1 extrudertől a 2 sajtolószerszám kiemenetéig képező tartomány alkotja. A 2 sajtolószerszámhoz jutó

nyomás, azaz a 2 sajtolószerszámban lévő belső nyomás előre kívánt értéken tartható. A 2 sajtolószerszámban lévő belső nyomás hatásosan növelhető anélkül, hogy a 21 fűtőtartományon keresztülráamló gyantakompozíció áramlását befolyásolná, vagy a 2 sajtolószerszámból eltávozó 5 részben habosított terméket meg-hajlítanánk vagy eltörnénk. Ily módon az 5 részben habosított termékben nagyon finom cellamageloszlás hozható létre, amely egyenletes is, mi több, maga az 5 részben habosított termék is megfelelő stabilitással extrudálható.

Annak érdekében, hogy $200\ \mu\text{m}$ vagy ennél kisebb átmérőjű, finom cellákat hozzunk létre egyenletesen elosztva a 6 végtermékben, a 2 sajtolószerszám belső nyomását úgy kell szabályozni, hogy az a $10\text{-}70\ \text{kg}/\text{cm}^2$ tartományba essen. A belső nyomás a cellaátmérő függvényében választható meg. Ha a 2 sajtolószerszám belső nyomása $10\ \text{kg}/\text{cm}^2$ -nél kisebb, úgy a térhálósított, hőre lágyuló gyantahabban mint 6 végtermékben a cellák átmérője nagyobb lesz mint $200\ \mu\text{m}$, eloszlásuk egyenetlen, ahogy ez a 3. ábrán látható. Ha a belső átmérő nagyobb mint $70\ \text{kg}/\text{cm}^2$, akkor azonban a hatás eléri a határértékét, és a berendezést mint egészét nyomásállóra kell kivitelezni.

A 2 sajtolószerszám belső nyomását 24 nyomásmérővel lehet mérni, amelyet, ahogyan ez a 4. ábrán is látható, a 21 fűtőtartományba helyezünk el.

Ily módon tehát az a nyomás, amely a 21 fűtőtartományban a habképző adalékanyag felbomlása során keletkező gáz következtében jön létre, azt a célt szolgálja, hogy a 2 sajtolószerszám belső nyomását úgy tartsa fenn, hogy csillapító erőt fejtünk ki az 5 részben habosított termékekre. Azt, hogy ezt elérjük, a ta-

lálomány értelmében előnyös, ha a 22 hűtőtartományt a következőképpen alakítjuk ki.

Először a 22 hűtőtartomány belső profilját úgy tervezzük meg, hogy a 22 hűtőtartománynak a keresztmetszete, amelyen az 5 részben habosított termék áthalad, fokozatosan csökkenjen a 22a bemenet felől, amellyel a 22 hűtőtartomány a 21 fűtőtartományhoz csatlakozik a 22 hűtőtartomány 22b kimenete irányába.

A 22 hűtőtartomány belső profilját előnyösen úgy kell megválasztani, hogy $0,5 \leq S2/S1 \leq 0,9$ legyen, ahol $S1$ a 22 hűtőtartomány keresztmetszete a 22a bemeneten, és $S2$ a 22 hűtőtartomány 22b kimenetén, ott, ahol az 5 részben habosított termék teljesen lehűlt már egy olyan hőmérsékletre, amely alacsonyabb mint a lágyulási pont. Általánosságban mondhatjuk el azt, hogy mindenképpen kell biztosítani egy olyan megfelelő $S2$ keresztmetszetet, amely a fenti arányt betartásával ugyan, de a 22 hűtőtartomány 22b kimenetén kialakul.

Ha a $S2/S1 > 0,9$, akkor az a csillapító erő, amely az 5 részben habosított termékekre kifejti a hatását, túl kicsi ahhoz, hogy a 2 sajtolószerszámba olyan mértékű belsőnyomás-emelkedést hozzon létre, amely azt eredményezi, hogy stabilan megdermedjen és megmaradjon a 21 fűtőtartományban létrehozott finom cellaelrendezés. Ha a $S2/S1 < 0,5$, akkor azonban az alkalmazott csillapító erő túl nagy, és a 2 sajtolószerszámban a belső nyomás hirtelen fog megnőni. Mivel ehhez a rendszert nehéz illeszteni, a berendezésnek kell olyannak lenni, hogy ilyen nagymértékű belsőnyomás-változást elviseljen, tehát az egész berendezést kell nyomásállóra kialakítani.

A legelőnyösebb tartománynak az tekinthető, ha

$0,7 \leq S2/S1 \leq 0,9$, még előnyösebb, ha ez a tartomány úgy van megválasztva, hogy $0,65 \leq S2/S1 \leq 0,8$.

Ha a térhálósított, hőre lágyuló gyantahab mint 6 végtermék egy síkelem, úgy a 22 hűtőtartományt úgy kell kialakítani, hogy az 5a és 5b ábrákon látható belső profilja legyen. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy azt a járatot, ahol az 5 részben habosított termék áthalad négyszögletes keresztmetszetűre kell kialakítani de úgy, hogy a négyszögletes keresztmetszet a 22a bemenet felől, amely a 21 fűtőtartományhoz kapcsolódik, fokozatosan csökkenjen a 22b kimenet irányába. Más szavakkal ez azt jelenti, hogy a 22 hűtőtartomány a részben habosított termék haladási irányába, annak kimenete felé fokozatosan kell csökkenjen. Az 5 félig habosított termék haladási irányát p nyíl jelzi az 5a ábrán. Ennél az elrendezésnél a csillapító erő a részben habosított termékre a 21 fűtőtartományban és a 20 megolvasztó tartományban úgy hat, hogy az a spontán nyomásváltozás, amely létrejön a gyantában lévő habosító adalékanyag bomlásakor, ill. a nyomás maga akkora értéken tartható, amennyi a 2 sajtolószerszámban a kívánt belsőnyomás-érték.

A 22 hűtőtartomány belső profilja természetesen nem csak fokozatosan csökkenő keresztmetszetű alakzatra alakítható ki. Ahogyan a 6. ábrán látható, kialakítható ez a keresztmetszet úgy is, hogy a 22a bemenet és a 22b kimenet közötti tartományon 22e és 22f nyúlványokat képezünk ki a keresztmetszet belső felületén, a 22 hűtőtartomány belső falában. Ebben az esetben az S2 keresztmetszet és az S1 keresztmetszet közötti arányt úgy határozzuk meg, hogy a második keresztmetszet az a 22e és 22f közötti szűkített keresztmetszet.

Előnyösen kialakítható a belső fal úgy is a 22e és 22f nyúlványokkal, hogy azokat a részben habosított termék útjába ott helyezzük el, ahol a hőmérséklet már a lágyulási pont alá hűlt.

A 22 hűtőtartomány belső tartománya úgy is kialakítható, hogy a magassága fokozatosan csökken anélkül azonban, hogy a szélessége változna, vagy a szélessége fokozatosan csökken anélkül azonban, hogy a magassága változna.

A csillapító erő hatása az 5 részben habosított termékre, valamint a 2 sajtolószerszámban lévő belső nyomás megfelelő értéken tartása, amely utóbbi a gyantában lévő habosító adalékanyag elbomlása során keletkezett, spontán nyomásváltozásból adódik, igen jó hatásfokkal érhető el akkor is, ha egy 23 kiömlési keresztmetszetet állító elemet helyezünk el a 22 hűtőtartomány 22b kimeneténél.

Ez a 23 kiömlési keresztmetszetet állító elem például lehet egy fojtórúd, amelyről még a későbbiekben részletesebben is szólnunk.

A 7. ábrán a 4. ábra VII-VII vonala mentén vett metszete látható, míg a 8. ábrán a 7. ábra VIII-VIII vonala mentén metszete látható. Ahogy a 7. és 8. ábrákból megfigyelhető, a 22 hűtőtartománynak a 22b kimenetéhez fojtórúd rögzítőkeret van csatlakoztatva. Ez a rögzítőkeret egy négyszögletes keret, amely 23a és 23b keretrészekből áll, a felső a 23a keretrész, az alsó a 23b keretrész. 23c nyílások is ki vannak képezve, amelyek egymással szemben vannak elhelyezkedve, és ezekben 28a, 28b, 28c, 28d, 28e, 28f, 28g rögzítőcsavarok vannak. A 24a és 24b két fojtórúd közelebbi végei 28a és 28e csavarokkal, a töb-

bi része pedig 28b-28g csavarokkal van rögzítve.

Ha a 28a-28h csavarokkal a 23 kiömlési keresztmetszetet állító elemet, amelyek jelen esetben fojtórudak, függőlegesen mozgatjuk, a 24a és 24b elemek, amelyek a fojtóelemnek a részét képezik, szintén függőlegesen mozognak, a 23c és 23d nyílásokban. Ily módon a 24a és 24b elemek közötti g rész állítható, és a gép kezelője könnyedén el tud végezni kívülről mindenféle állítást. A g rész szélesítésével vagy szűkítésével lehet az 5 részben habosított terméknek az állapotát befolyásolni, és erre az 5 részben habosított termékre kifejtett fojtóerővel lehet beállítani a 2 sajtolószerszám belsejében lévő nyomást.

A 23 fojtórúd, ahogy erre már korábban is utaltunk, kialakítható úgy is, mint a 22 hűtőtartomány egy része, de elhelyezhető minden olyan részén a sajtolószerszámnak, ahol az 5 részben habosított termék mozog és halad, és ahol a hőmérséklet alacsonyabb mint a lágyulási pont értéke.

Abban a helyzetben, amikor a hőmérséklet a lágyulási pontnál alacsonyabb, a részben habosított terméknek a szilárdsága és merevsége nő, ahogyan erre már a korábbiakban is utaltunk, és ily módon alakját is megtartja. A fojtóerő az 5 részben habosított termékhez egy olyan spontán nyomásból ered, amely a 2 sajtolószerszámban alakul ki azáltal, hogy a habosító közeg elbomlik.

Annak érdekében, hogy a 2 sajtolószerszámban a belső nyomást megfelelő értéken tartsuk, csatlakoztatható a 22 fűtőtartomány 22b kimenetéhez egy 10 szelep, amely jól látható a 9. ábrán, a 9. ábra X-X vonala mentén vett metszete pedig a 10. ábrán. Ennél a kiviteli alaknál a fojtórúd helyett van a 10

szelep alkalmazva.

A 10 szelepnek a belső profilja hasonló mint a 22 hűtőtartomány belső profilja, és a 22 hűtőtartomány pereméhez 11a és 11b csavarokkal van csatlakoztatva.

A 10 szelepnek a felső 10a része úgy van kialakítva, hogy van egy 10c lépcsős része is, amely a 10b kimenet felé irányult nyílást képez. A lépcsős 10c részen egy 12 nyelv van kiképezve, amelynek szélessége megegyezik a 22 hűtőtartomány szélességével. A 12 nyelvnek a 22 hűtőtartományhoz közelebb eső 12b vége a 10c részhez van rögzítve úgy, hogy a felső fallal egy rést képezzen. A 11c és 11d csavaroknak a végei a 10 kimenetnek a felső 10a részéhez vannak csatlakoztatva, míg a másik végük a 12 nyelv 12a felületén fekszik föl.

Ha a 10 szelepnek a 11c és 11d csavarjait úgy állítjuk be, hogy a 12 nyelv a 12b végével egy vonalba essen, akkor az 5 részben habosított termék, amelyet a 22 hűtőtartományból tolunk kifelé, úgy extrudálható, hogy a 10 szeleppel nem kell csillapítani. Ha a 11c és 11d csavarokat lefelé irányba csavarjuk, a 12 nyelvnek a 12a végét a 11c és 11d csavarok nyomják úgy, hogy a 12 nyelv lefelé hajlik a 12b végéhez képest. Ily módon a 10 szelepnek a belső profilja fokozatosan csökken függőleges irányban. Ekkor az 5 részben habosított termék, amelyet a 22 hűtőtartományból elvezetünk, összenyomódik a 12a rész hatására, ott ugyanis szűkebb a keresztmetszet.

Ez tehát azt jelenti, hogy az az erő, amelyet az 5 részben habosított termékre kifejtünk, egyszerűen állítható a 11c és 11d csavarok állításával. Ily módon tehát a megfelelő nagyságú erő könnyen létrehozható az 5 részben habosított termékre

úgy, hogy a 2 sajtolószerszámban kialakuló spontán nyomás, amely a habosító adalékanyag elbomlásából ered, állítható.

Mivel a 10 fojtóelem a 23 fojtórúdhoz képest kicsit magasabban van, a 22 hűtőtartomány 22b kimenete közelében lényeges változás a keresztmetszeti szintekben nincsen.

Előnyös lehet az, ha valamilyen kenőanyagot, például egy 13 szivattyúból, továbbítunk a 20 megolvasztási tartomány és a 21 fűtőtartomány közé egy 13a cső segítségével. Amikor ezt tesszük, akkor a kenőanyag a megolvadt termék külső felületére tapad rá, arra, amely a 20 megolvasztási tartományból a 21 fűtőtartomány felé halad. Mivel a részben habosított termék térhálósodása úgy következik be fokozatosan, ahogy a termék a 21 fűtőtartományon és a 22 hűtőtartományon áthalad, az 5 részben habosított termék viszkozitása növeli a súrlódási ellenállást a 2 sajtolószerszám belső falához a 21 fűtőtartománynál és a 22 hűtőtartományra. A kenőanyag szerepe, hogy megakadályozza az 1 extrudernek a terhelését és így az 1 extruder adott esetben bekövetkező károsodását.

Mivel a kenőanyag a megolvadt termék külső felületére tapad, és pedig akkor, amikor a 20 megolvasztási tartományból távozik, a súrlódási ellenállás a 2 sajtolószerszám belső falához képest a 21 fűtőtartományban és a 22 hűtőtartományban csökkenthető, és így az 5 részben habosított termék mozgása a szerzámban kedvezőbb.

Kenőanyagként olyan kenőanyagot lehet csak használni, amely a 21 fűtőtartományban nem fog elbomlani vagy elpárologni, és nem reagál az olvadékkal, valamint kémiaiilag stabil. Használható kenőanyagként például folyékony polixiloxán, polihidro-

alkohol, például etilén-glikol, alkilészter, alkiléter, vagy polioxialkilén adott esetben.

A kenőanyagot a 20 megolvasztási tartományba injektáljuk be, és az a 22 hűtési tartomány kimenetét úgy hagyja el, hogy végig az 5 részben habosított termék külső felületét veszi körül, azután pedig a 24a és 24b elemekkel vagy a 12 nyelvvel, amely a 10 szelephez tartozik, egyszerűen eltávolítható. Az 5 részben habosított termék felületéről eltávolított kenőanyag 14 szivattyúval szívható el a 13b csövön keresztül, amely a szelephez van csatlakoztatva. Ezt követően a kenőanyagot 13c szűrőn leszűrve ismét vissza lehet injektálni a 13 olajpumpa segítségével a 20 megolvasztási tartományba.

Ha a kenőanyagot ily módon nem távolítjuk el, és visszamarad az 5 részben habosított termék felületén és így jut be a 3 fűtőkemencébe, úgy a keletkező 6 végtermék, azaz a térhálósított, hőre lágyuló gyantahab külső megjelenése nem lesz olyan tetszetős.

Az 5 részben habosított termék azt követően, hogy a 10 szelepen átvezettük, a 3 fűtőkemencébe kerül, aholis normál nyomáson melegítik, és ahol a megdermedt cellamagok körüli habosodás is végbemegy, és végül megkapjuk a térhálósított, hőre lágyuló gyantahabot, amelynek teljesen egyenletes és finom a cellaeloszlása.

Maga a 3 fűtőkemence önmagában ismert és ide továbbítja az 5 részben habosított terméket a 30 szállítószalag, a 30 szállítószalag fölött és alatt 31 és 32 fűtőelemek vannak mindkét oldalon elhelyezve. A 31 és 32 fűtőelemek önmagában ismert különféle típusú fűtőelemek lehetnek, például infravörös fűtő-

elemek, távoli infravörös fűtőelemek, forrólevegős fűtőelemek, stb. A 4. ábrán a 34 fűtőelem egy olyan fűtőelem, amely meleg levegőt cirkuláltat a 3 fűtőkemencében.

A végtermékként kapott térhálósított, hőre lágyuló gyantahab a 3 fűtőkemencében nyeri el végső alakját, és ezt követően 8 formázó görgőkre jut a következő fokozatban, és utána pedig különféle adagolókbá.

1. Példa

A térhálósított, hőre lágyuló gyantahabot a 4. ábrán bemutatott berendezés segítségével állítottuk elő úgy, hogy 100 súlyrész kis sűrűségű polietilént (MI: 0,8 g/10min; sűrűség: 0,92 g/cm³), 10 súlyrész azodikarbonamidot, és 1 súlyrész dikumilperoxidot a 4. ábrán látható 1 extruderbe vezettünk be, amely 1 extruder egyorsós volt, belső átmérője 75 mm; L/D = 28, összekevertük és megolvasztottuk 130 °C-on, majd az így kapott gyantakompozíciót a 2 sajtolószerszámba extrudáltuk.

A 2 sajtolószerszám 20 megolvasztási tartománya akasztós jellegű szerszámként van kiképezve, és az 1 extruderből áramló gyantakomponenst 150 mm széles és 10 mm vastag síklapokra sajtolja, a hőmérséklete pedig 130 °C-ra van beállítva. A következő tartomány a 21 fűtőtartomány, amelynek teljes hossza 900 mm, négyszögletes profilja 150 mm széles és 10 mm magas, három fokozatba van a hőmérséklet beállítva és így három különböző hőmérsékletű tartományt kapunk egymás utáni sorrendben 150 °C-ost, 180 °C-ost és 195 °C-ost. Kenőanyagként adott mennyiségű dietilén-glikolt alkalmazunk, amely az 1 extruder kimenete és a 20 olvasztási tartomány találkozásánál van beinjektálva 13

olajpumpa segítségével. A 22 hűtőtartomány teljes hosszúsága 700 mm, csonkakúp alakú, olyan, amilyen az 5. ábrán látható, és a belső profilja fokozatosan csökkenőre van kiképezve úgy, hogy az S2/S1 arány 0,8. A 22 hűtőtartományban a részben habosított termék 50 °C-ra van lehűtve. A 23 fojtórúd, ahogy ez a 7. és 8. ábrákon látható, a 22 hűtőtartomány 22b kimenetéhez van illesztve, és a 24a és 24b elemek közötti légrés úgy van beállítva, hogy a 24a és 24b elemek közötti keresztmetszet aránya a 22 hűtőtartomány bemeneti keresztmetszetéhez képest 0,65. A 2 sajtolószerszámban a nyomás jelzését 24 nyomásmérővel végezzük, a 21 fűtőtartományban, a nyomás 35 kg/cm² volt.

Az 5 részben habosított termék, amely a 23 fojtórudak között távozik, maradó géltartalma 57 %, a sűrűsége pedig 0,455 g/cm³, a tágulási tényező M1 = 2. A 11. ábrán látható ezen szövetszerkezet mikroszkópikus felvétele. Az 5 részben habosított termékben finom cellaelrendezést találunk, a cellamagok átlagos átmérője 36 μm, az eloszlási sűrűség 136 mag/mm² (átlagérték), ez az eloszlás egyenletes, ahogyan ez a 10. ábrán látható.

A következő lépésben az 5 részben habosított terméket folyamatosan vezettük a 3 fűtőkemencébe, amelynek hőmérséklete 220 °C-ra volt beállítva, és ahol a maradó habosító közeg is elbomlott, és a hőre lágyuló gyantahab térhálósodása befejeződött, és megkaptuk a kész habterméket. Az eredő térhálósított, hőre lágyuló gyantahab egy 300 mm széles, 22 mm magas lap volt, amelynek a sűrűsége 0,057 g/cm³, tágulási tényezője M2 = 16,9. Ebből következik az, hogy a M1/M2 = 0,118. A 12. ábrán látható a már térhálósodott, hőre lágyuló gyantahab anyagszerkezetének mikroszkópikus felvétele. A 6 végtermékben a cellák átlagos át-

mérője $130 \mu\text{m}$ volt, az eloszlási sűrűség $59 \text{ cella}/\text{mm}^2$, és ahogyan a 12. ábrán is látható, az eloszlás egyenletes volt.

2. Példa

A térhálósított, hőre lágyuló gyantahabot mint készterméket folyamatosan az 1. példában bemutatott módon állítottuk elő, az eltérés csupán annyi volt, hogy a gyantakompozíció, amit az 1 extruderben összekevertünk, 85 súlyrész kis sűrűségű polietilént (MI: $1,2 \text{ g}/10\text{min}$; sűrűség: $0,92 \text{ g}/\text{cm}^3$), 15 súlyrész további kis sűrűségű polietilént (MI: $4 \text{ g}/10\text{min}$; sűrűség: $0,92 \text{ g}/\text{cm}^3$), 10 súlyrész azodikarbonamidot, valamint 0,8 súlyrész dikumilperoxidot tartalmazott és a fojtásnál kialakított légrést úgy állítottuk be, hogy a keresztmetszeti arány 0,75 legyen, a 2 sajtolószerszám belső nyomását pedig, amelyet a 24 nyomásmérővel mértünk, $29 \text{ kg}/\text{cm}^2$ -re állítottuk be.

A visszamaradó gélállapotú frakció 41 % volt, az 5 részben habosított termék sűrűsége $0,485 \text{ g}/\text{cm}^3$, a tágulási tényező pedig 1,9. A cellamagok átlagos átmérője $5 \mu\text{m}$ volt, az eloszlási sűrűség pedig $202 \text{ cellamag}/\text{m}^2$.

A 6 végtermékként kapott térhálósított, hőre lágyuló gyantahab 311 mm széles és 20 mm vastag blokkokból állt, amelynek sűrűsége $0,060 \text{ g}/\text{cm}^3$, átlagos cellaátmérője $150 \mu\text{m}$ és a tágulási tényezője $M_2 = 15,3$. Az előzőek alapján az $M_1/M_2 = 0,124$.

3. Példa

Az 1. példa szerint előállított térhálósított, hőre lágyuló gyantahabból készült terméket állítottuk elő, az eltérés annyi volt, hogy a 22 hűtőtartomány teljes hossza 1300 mm -re

volt beállítva, a hőmérséklet alapjele pedig 30 °C-ra. Ebben az esetben az 5 részben habosított termék hőmérséklete alacsonyabb volt mint az 1. példa esetében, a 2 sajtolószerszám belső nyomása azonban 49 kg/cm² volt.

A visszamaradó gélállapotú súlyrész az 5 részben habosított termékben 40 % volt, a sűrűsége 0,584 g/cm³, a tágulási aránya M1 = 1,7. Az átlagátmérő 28 μm lett, a cellamagok eloszlási sűrűsége pedig 228 cellamag/m².

A már térhálósított, hőre lágyuló gyantahab mint 6 végtermék 325 mm széles és 23 mm vastag, négyszög alakú lap volt, amelynek sűrűsége 0,059 g/cm³, átlagos cellaátmérője 130 μm, tágulási tényezője M2 = 16,3. Az előzőek alapján az M1/M2 = 0,104.

4. Példa

A térhálósított, hőre lágyuló gyantahabot folyamatosan az 1. példában bemutatott módon állítjuk elő, eltérés csupán annyi, hogy az a gyantakompozíció, amelyet az 1 extruderben összekeverünk és megolvasztunk 100 súlyrész kis sűrűségű poli-
etilén (MI: 1,2 g/10min; sűrűség: 0,92 g/cm³), 18 súlyrész di-
azodikarbonamidot, valamint 0,5 súlyrész dikumilperoxidot tar-
talmazott, a háromfokozatú 21 fűtőtartományba az egymás utáni
fokozatokban a hőmérsékletek 150 °C, 180 °C és 195 °C-ra voltak
beállítva. A 2 sajtolószerszám belsejében a nyomás 40 kg/cm²
volt. A visszamaradó gélfraakció súlya 64 % volt, az 5 részben
habosított termék sűrűsége 0,576 g/cm³, míg az M1 tágulási té-
nyező 1,7 volt. A cellamagok átlagos átmérője 76 μm, eloszlási
sűrűségük pedig 154 cellamag/mm² volt.

Az eredményként kapott térhálósított, hőre lágyuló gyantahab mint 6 késztermék 412 mm széles és 27 mm vastag volt, sűrűsége $0,033 \text{ g/cm}^3$, átlagos cellaátmérője $160 \mu\text{m}$, tágulási tényező $M2 = 29,7$ volt. Az előzőekkel összevetve az $M1/M2 = 0,057$.

5. Példa

A térhálósított, hőre lágyuló gyantahabot az 1. példában leírt módon folyamatosan állítottuk elő, eltérés annyi volt csupán, hogy a 9. és 10. ábrákon látható szelepelrendezést illesztettük a 22 hűtőtartomány kimenetére fojtórúd helyett, és a 12 nyelvnek a hajlítását 11c és 11d csavarokkal úgy állítottuk be, hogy a 22 hűtőtartomány kimeneténél a 12 nyelvvel meghatározott keresztmetszet aránya a 22 hűtőtartomány bemeneti keresztmetszetéhez képest $0,65$ volt. A 2 sajtolószerszám belsejében a nyomás 43 kg/cm^2 volt.

A maradék gélfrakció 54% , az 5 részben habosított termék sűrűsége $0,465 \text{ g/cm}^3$, az $M1$ tágulási tényező pedig $2,1$ volt. Ennél a terméknel a cellamagok átlagos átmérője $52 \mu\text{m}$, eloszlási sűrűsége pedig $148 \text{ cellamag/mm}^2$ volt.

Az eredőként kapott térhálósított, hőre lágyuló gyantahab mint 6 végtermék 311 mm széles és 22 mm vastag volt, sűrűsége $0,054 \text{ g/cm}^3$, átlagos cellaátmérője $130 \mu\text{m}$, tágulási tényezője $M2 = 18$. Az előzőek alapján az $M1/M2 = 0,116$.

Ellenőrző példa 1.

A térhálósított, hőre lágyuló gyantahabot hasonló módon állítottuk elő, mint ahogy az az 1. példában le van írva, azzal az eltéréssel azonban, hogy a 22 hűtőtartomány helyett egy

egyenes hűtőtartományt alkalmaztunk, amelynek a be- és kimeneti keresztmetszet aránya 1:0 volt, a fojtórúdnál kialakított légrestet pedig úgy állítottuk be, hogy a keresztmetszetek aránya 1:0 volt. Ebben az esetben a 2 sajtolószerszámban a belső nyomás 5 kg/cm^2 lett.

A visszamaradó gélfракció a részben habosított termékben 71 % volt, a sűrűsége $0,358 \text{ g/cm}^3$, a tágulási arány M1 pedig 2,69. A cellamagok átmérője átlagosan $280 \mu\text{m}$ volt, a cellamagok eloszlása pedig 21 cellamag/mm^2 .

A végtermékként kapott térhálósított, hőre lágyuló gyantahab 327 mm széles és 18 mm vastag volt, sűrűsége $0,05 \text{ g/cm}^3$ lett, átlagos cellaátmérője $390 \mu\text{m}$, a tágulási tényezője $M2 = 17,4$. Az M1/M2 arány így $0,155$ lett.

Ellenőrző példa 2.

A részben habosított terméket extrudálással az 1. ellenőrző példában leírt módon állítottuk elő, az eltérés csupán az volt, hogy a fojtórudak közötti rést úgy állítottuk be, hogy a teljes keresztmetszeti arány $0,95$ lett, a hőmérséklet a hűtőtartományban pedig $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra volt beállítva. Ebben az esetben a részben habosított termék hirtelen tágult ki és fúvódott fel, a felületen repedések keletkeztek, amikor az a fojtórudaknál a kimeneten áthaladt. A 2 sajtolószerszám belsejében a nyomás jelentősen megváltozott és rendkívül nehéznek bizonyult a részben habosított terméknek az extrudálása megfelelő stabilitással.

Ellenőrző példa 3.

A térhálósított, hőre lágyuló gyantahabot az 1. ellenőr-

ző példában leírt módon állítottuk elő, eltérés csupán annyi volt, hogy a hőmérsékletet a 21 fűtőtartományban stabilan 170 °C-on tartottuk. Ebben az esetben a 2 sajtolószerszám belsejében a nyomás 7 kg/cm² lett.

A visszamaradó gélfракció mennyisége 0 % volt, a félig habosított termék sűrűsége 0,925 g/cm³, a tágulási tényező M1 pedig 1,04. Az így kapott terméknek az átlagos átmérője 357 μm lett, eloszlási sűrűsége pedig 2 cellamag/m².

A végeredményként kapott térhálósított, hőre lágyuló gyantahab 330 mm széles, 22 mm vastag termék lett, amelynek sűrűsége 0,055 g/cm³, átlagos cellaátmérője 1300 μm, tágulási tényezője pedig M2 = 17,5. Az M1/M2 arány tehát 0,059.

Ellenőrző példa 4.

A részben habosított terméket az 1. ellenőrző példában leírt módon állítottuk elő, eltérés az volt, hogy a fűtőtartományban háromfokozatú fűtést valósítottunk meg, és sorrendben a hőmérséklet alapértéke 160 °C, 190 °C és 210 °C voltak. A részben habosított termék duzzadásának a mértéke a fojtórúd kimene-ténél nem volt megfelelően stabil, a megolvasztott terméket nem lehetett közvetlenül rendesen extrudálni, a felülete megrepedezett és így maga az extrudálás is instabil lett. A részben habosított termék már nem volt alkalmas arra, hogy a fűtőkemencé-be bevezessük.

A részben habosított terméknek egy részét levágtuk, 220 °C-ra felmelegítettük és normál nyomáson expandáltattuk. A visszamaradó gélfракció 43 % volt, a sűrűség 0,053 g/cm³, a tágulási tényező pedig M1 = 18,3 volt. A cellamagok átlagos átmé-

rője $150 \mu\text{m}$ lett, a cellamageloszlás pedig $44 \text{ cellamag}/\text{mm}^2$. Az eredő térhálósított gyantahab sűrűsége $0,048 \text{ g}/\text{cm}^3$ lett, átlagos cellaátmérője $160 \mu\text{m}$, tágulási tényezője M_2 pedig 20. Az M_1/M_2 arány ily módon $0,915$ lett.

A részben habosított termék egy másik részét szintén levágtuk, $220 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegítettük és normál nyomáson expandáltattuk. A visszamaradó gélfrakció aránya 40% volt, a sűrűség $57,5 \text{ g}/\text{cm}^3$, a tágulási tényező M_1 pedig $17,1$. A cellamagok átlagos átmérője $184 \mu\text{m}$ lett, a cellamagok eloszlása pedig $29 \text{ cellamag}/\text{mm}^2$. Az eredményként kapott térhálósított, hőre lágyuló gyantahab sűrűsége $52,8 \text{ g}/\text{cm}^3$, átlagos cellaátmérője $340 \mu\text{m}$, tágulási tényezője $M_2 = 18,7$. Az M_1/M_2 arány tehát $0,914$ volt. Mivel a részben habosított termék azon feltételt, hogy $M_1/M_2 \leq 0,525$ ($M_1 \geq 1,05$, $M_2 \geq 2$) nem teljesítette, maga az extrudálás rendkívül instabil volt.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás térhálósított, hőre lágyuló gyantahab előállítására, **azzal jellemezve**, hogy a gyantakomponenseket zárt sajtolószerszámba extrudáljuk, a gyantakomponens legalább egy, hőre lágyuló gyantát, habosító adalékanyagot és térhálósító adalékanyagot tartalmaz, a sajtolószerszámba pedig legalább egy megolvasztási tartományt, legalább egy fűtőtartományt és legalább egy hűtőtartományt helyezünk el folyamatosan egymás után, a gyanta öntését az olvasztási tartományba a kívánt alakzatra elvégezzük, majd a gyantakompozíciót a fűtőtartományban addig fűtjük, hogy a térhálósító adalékanyag elbomoljon, és elbomoljon a habosító adalékanyagnak is legalább egy része, hogy cellamagok képződjenek, és ekkor kapjuk meg a részben habosított terméket, majd a következő lépésben a részben habosított terméket olyan hőmérsékletűre hűtjük, amely hőmérséklet alacsonyabb mint a lágyulási pontja a részben habosított terméknek, és ezáltal növeljük a részben habosított termék szilárdságát, ezután a részben habosított terméket extrudáljuk, továbbítjuk a hűtőtartományba, egészen a sajtolószerszám kimenetéig, amikor is egy csillapító erőt fejtünk ki a részben habosított termékekre, az extrudált, részben habosított terméket pedig ezután normál nyomáson melegítjük, és a habosító adalékanyagokat a normál nyomáson teljes egészében expandáljuk, és ezáltal kapjuk meg a végterméket.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a gyantakomponenst részben expandáljuk addig, amíg a $M1/M2 \leq 0,525$ ($M1 \geq 1,05$, $M2 \geq 2$) és ahol $M1$ a részben habosí-

tott termék tágulási tényezője, M2 pedig a végtermék tágulási tényezője.

3. A 2. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a gyantakomponenst részben expandáltatjuk úgy, hogy a $0,05 \leq M1/M2 \leq 0,35$ arány legyen az M1 és M2 között.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a gyantakomponenst sajtolószerszámba extrudáljuk úgy, hogy a szerszámban a belső nyomást a fűtőtartományban $10-70 \text{ kg/cm}^2$ értéken tartjuk.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a hőre lágyuló gyanta poliolefin.

6. Berendezés térhálósított, hőre lágyuló gyantahab előállítására, **azzal jellemezve**, hogy tartalmaz legalább egy hőre lágyuló gyantát, habosító adalékanyagot és térhálósító adalékanyagot mint kompozíciót extrudáló extrudert (1), tartalmaz egy zárt sajtolószerszámot (2), amelyben legalább egy megolvasztási tartomány (20), legalább egy fűtőtartomány (21) és legalább egy hűtőtartomány (22) van, a hűtőtartomány (22) hőmérséklete alacsonyabb mint a részben habosított termék (5) lágyulási pontja, a hűtőtartományhoz (22) egy fűtőkemence (3) van csatlakoztatva, ahol normál nyomás van, a hűtőtartomány (22) a sajtolószerszámban (2) úgy van kialakítva, hogy legalább egy olyan tartománya van, amely a bemeneti tartománynál keskenyebb, és a kimeneténél pedig olyan a hőmérséklet, amely alacsonyabb mint a részben habosított termék (5) lágyulási pontja.

7. A 6. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a hűtőtartománynak (22) a keresztmetszete fokozatosan csökkenő keresztmetszetűre van kiképezve a hűtőtartomány (22)

kimenete (22b) felé haladva.

8. A 6. vagy 7. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a hűtőtartomány (22) bemeneti keresztmetszete (S1) és azon keresztmetszet (S2) aránya, ahol a részben habosított termék (5) olyan hőmérsékletre van lehűtve, amely alacsonyabb mint a lágyulási pont, a következő $0,5 \leq S2/S1 \leq 0,9$.

9. A 6-8. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy tartalmaz egy, a hűtőtartomány (22) tetszőleges pontján elhelyezett és egy átömlési keresztmetszetet változtató elemet (23), ahol a részben habosított termék (5) olyan hőmérsékletre van lehűtve már, amely alacsonyabb mint a lágyulási pontja, és ahol a csillapító erő hatását a részben habosított termékre (5) kifejtően van képezve.

10. A 9. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy az átömlési keresztmetszetet változtató elem (23) egy fojtórúd.

11. A 9. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy az átömlési keresztmetszetet változtató elem (23) egy, a részben habosított termék haladása során a keresztmetszetet fokozatosan csökkentő elem.

12. A 6-11. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a gyantakompozíció a hűtőtartományban (22) részben úgy van expandálva, hogy az $M1/M2 \leq 0,525$ ($M1 > 1,05$, $M2 > 2$), ahol M1 és M2 a részben habosított termék illetőleg a végső termék tágulási tényezője.

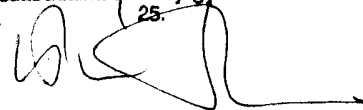
13. A 12. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy az M1 és M2 tágulási tényezők közötti arány úgy van beállítva, hogy $0,05 \leq M1/M2 \leq 0,35$.

14. A 6-13. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy az extruder (1) a gyantakomponenst a sajtolószerszámba (2) vagy máshova továbbítja úgy, hogy a sajtolószerszám (2) belső nyomása a fűtőtartományban (21) 10-70 kg/cm².

15. A 6-14. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a hőre lágyuló gyanta poliolefin.

A meghatalmazott:

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
25



Et

rap. 4
a. u. 12
j. c. a. k.

GGT/31

4770

MEZŐÉPÍTÉSI
MÉLDÁNY

7/1

Fig.1

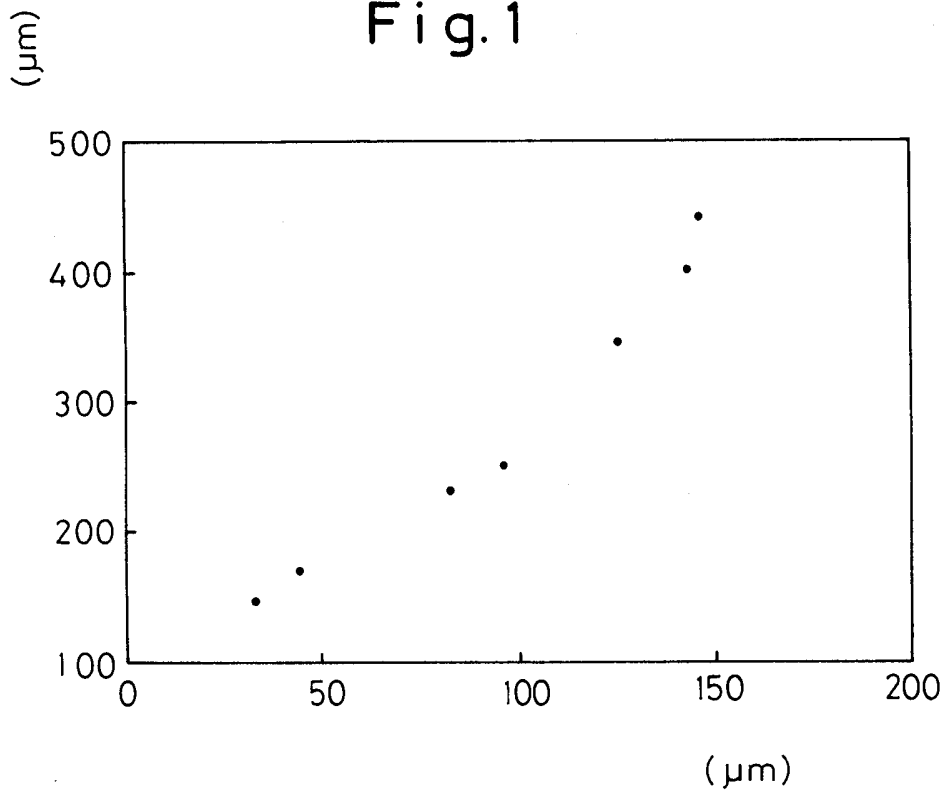
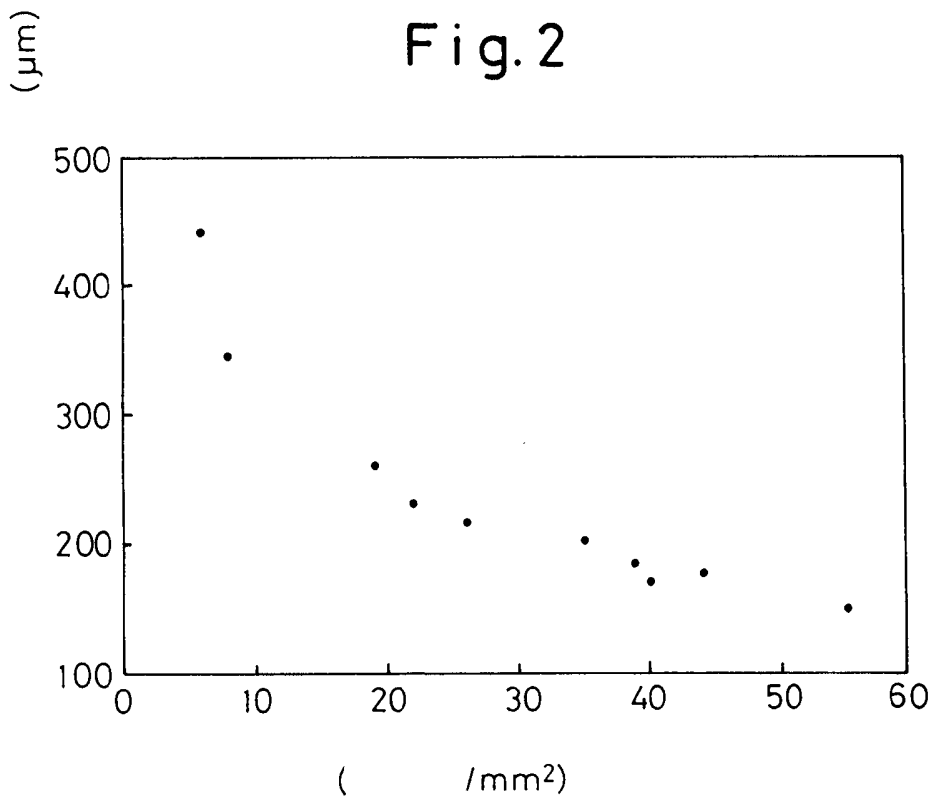


Fig.2



EA

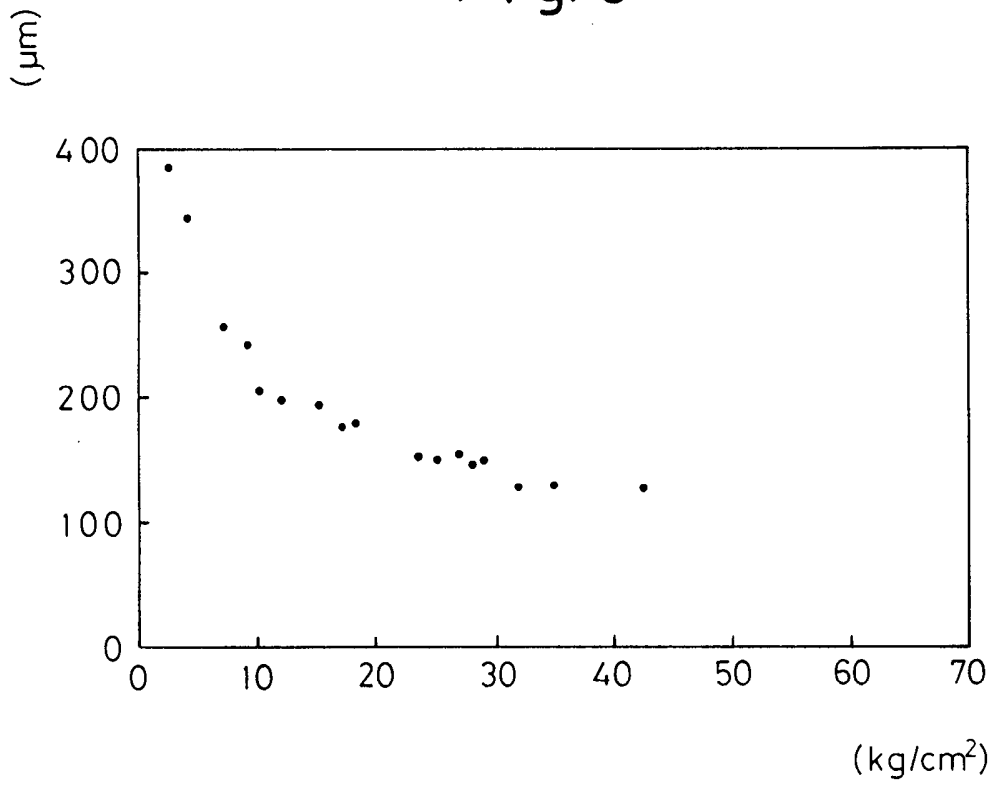
4770

665194

7/2

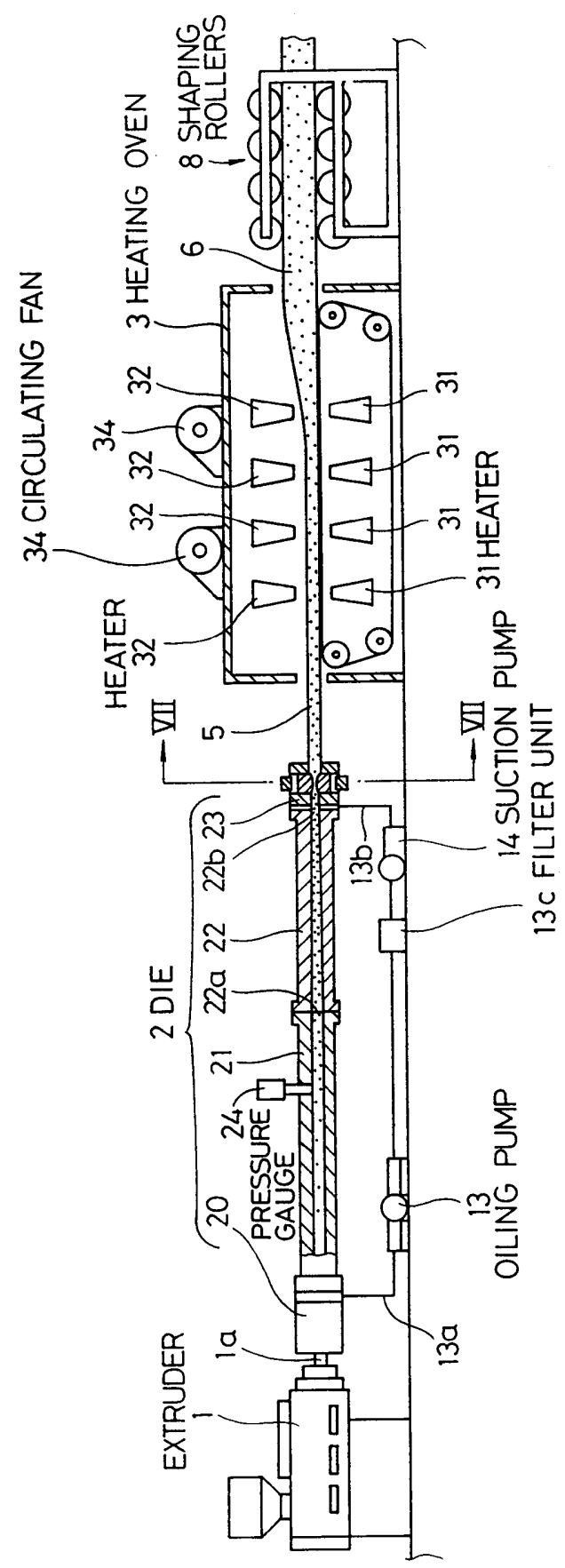
ÖZÖRÖK
MELDÁNY

Fig. 3



68

Fig. 4



68

KÖZZÉHÍVÓ
PÉLDÁNY

Fig. 5A

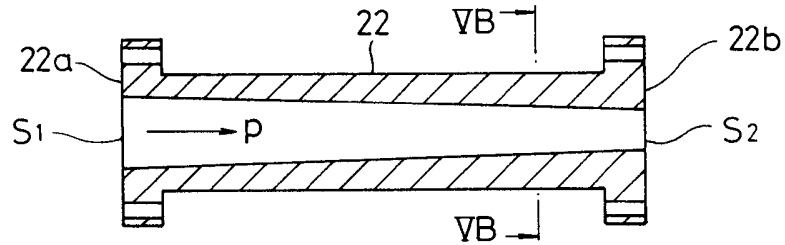


Fig. 5B

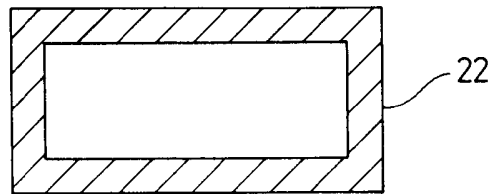
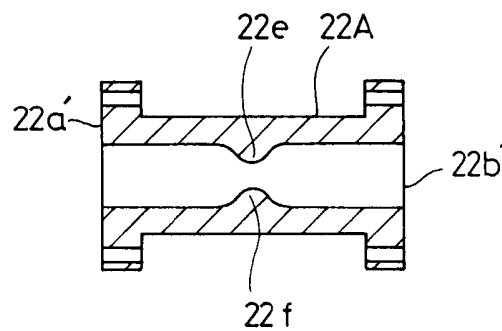


Fig. 6



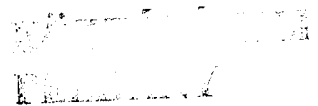


Fig.7

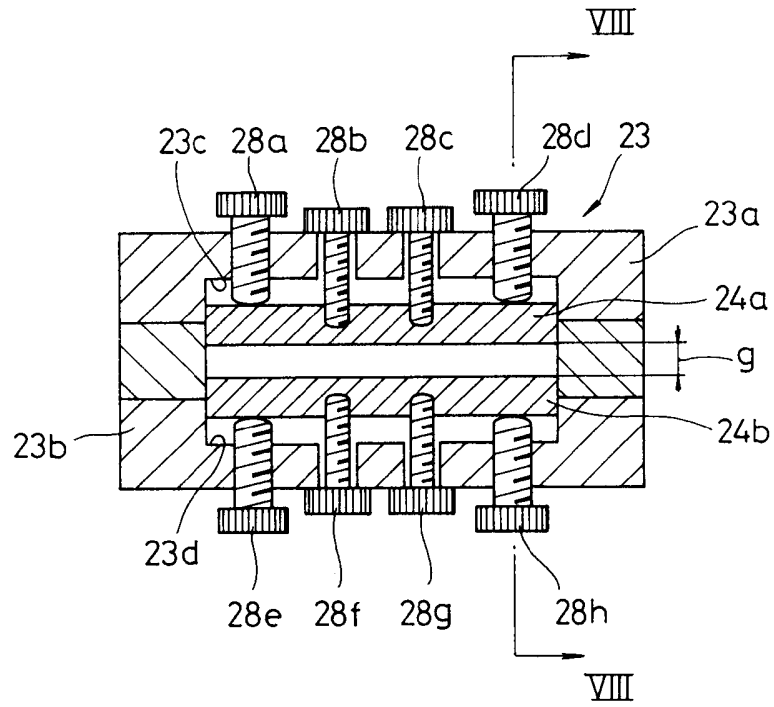
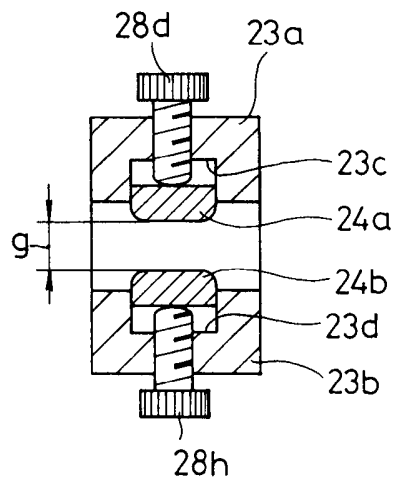


Fig.8



Est

Fig. 9

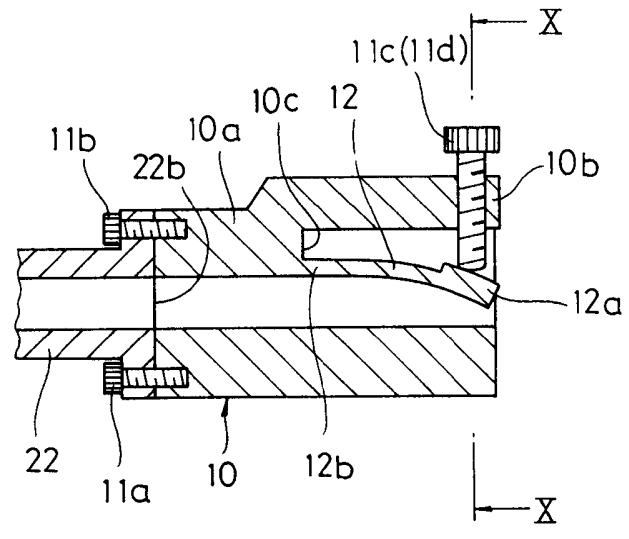
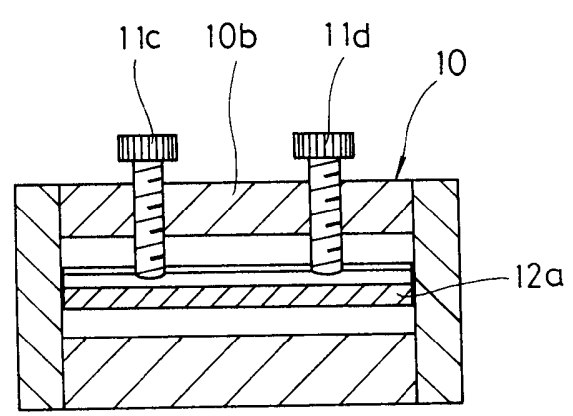


Fig. 10



Est

4770

06T/31

7/7

MIKROKOP
FOTÓÁLLÁS

Fig. 11

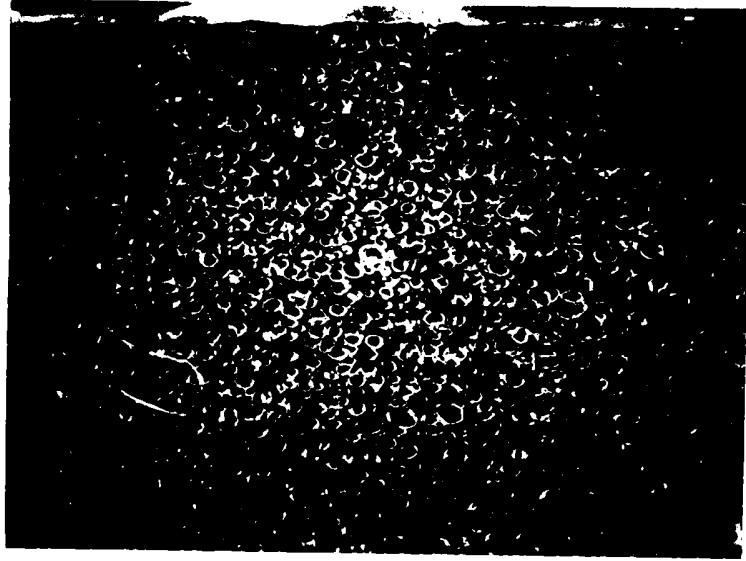
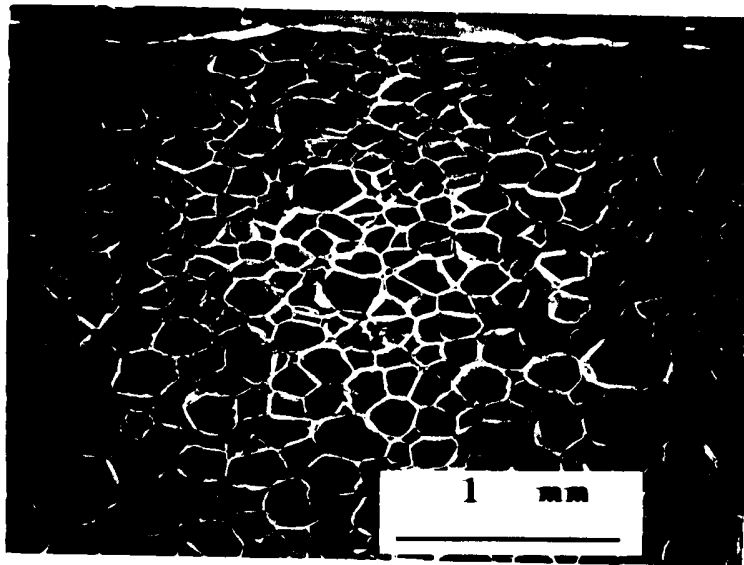


Fig. 12



et