

ÁRAMLÁSIRÁNYBAN BEFECSKENDEZETT VÍZZEL ELŐÁLLÍTOTT HABOK

KIVONAT

A találmány tárgya eljárás habszerkezetű termoplasztikus polimer előállítására víztartalmú habosítószerrel. Az eljárás a következő lépésekből áll:

- a) a termoplasztikus polimert megömlesztik, így állítják elő a polimerömlédek;
- b) a polimerömlékbe brómozott alifás égésgátlószert kevernek;
- c) a polimerömlékhez egy első habosítószert adnak és belekeverik, így állítják elő az első habosítható gél;
- d) az első habosítható gél 160 °C hőmérsékletre vagy ez alá hűtik;
- e) a lehűtött első habosítható gélhez vizet tartalmazó második habosítószert adnak hozzá és belekeverik, így állítják elő a második habosítható gél;
- f) a második habosítható gél adott esetben tovább hűtik alkalmas habosító hőmérsékletre és
- g) a második habosítható gél megfelelő szerszámon át extrudálják, így állítják elő a habszerkezetet.

A víztartalmú habosítószert a habosítható gél lehűtése után, áramlásirányban adagolják, ezáltal a korrózió minimálisra csökken.

A találmány tárgyát képezi a habszerkezet előállítására alkalmas berendezés.

05700

P9500492

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

Képviselő:
DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda

ÁRAMLÁSIRÁNYBAN BEFECSKENDEZETT VÍZZEL ELŐÁLLÍTOTT HABOK

A találmány tárgya eljárás termoplasztikus habszerkezet előállítására egymást követően alkalmazott első és második habosítószerrel, ahol a második habosítószer víztartalmú.

Környezetvédelmi szempontból előnyös, ha a habszerkezetű termoplasztikus polimer előállításánál szervetlen eredetű habosítószereket alkalmazunk, például szén-dioxidot, nitrogént vagy vizet. Viszonylag nagy fúvási energiája és hűtőkapacitása miatt előnyösen vizet alkalmazunk.

Víztartalmú habosítószer esetén azonban problémát jelenthet, hogy az eljárás során alkalmazott berendezés erősebben korrodeálódik. Ez a probléma akkor válik különösen jelentőssé, ha brómozott alifás égésgátlószert alkalmazunk, ugyanis a hidrogén-bromid (HBr) és a brómozott alifás égésgátlószerek egyéb bomlástermékei vízzel keveredve savas kémhatásúvá teszik a polimerömléket, a polimerömlék-gélt és a habosítószert. Ez különösen 160 °C-on vagy ennél magasabb hőmérsékleten okoz problémát, mivel ebben a hőmérséklet-tartományban válik jelentőssé a szokásos brómozott égésgátlószerek bomlása.

A savasság problémája egyrészt úgy küszöbölhető ki, ha a berendezések vagy megfelelő felületeik előállításánál saválló ötvözeteket és más saválló anyagokat alkalmaznak, azonban ez a megoldás azért nem előnyös, mert az ilyen berendezé-

sek ára sokkal magasabb, mint a nem saválló ötvözeteké és egyéb nem saválló anyagoké.

A savasság problémája másrészt savmegkötő anyagok alkalmazásával is megoldható. Ezek bázisos jellegű vegyületek, amelyek semlegesítik a polimerömladék savtartalmát. Habok előállításánál gyakran alkalmaznak savmegkötőket, de alkalmazhatóságuknak határt szab egyrészt hatékonyságuk, másrészt a maximálisan alkalmazható mennyiség, mivel a nagy koncentrációban alkalmazott savmegkötő anyag rontja a gyulladásgátló anyag hatását, és a habszerkezetű végtermék fizikai tulajdonságait.

Ezért van szükség a víz összetevőt tartalmazó habosítószerszerrel készült habok előállításában alkalmazott berendezések vagy megfelelő felületeik korróziójának csökkentésére, mely minimális beruházási költségek mellett valósítható meg, oly módon, hogy a habszerkezetű végtermék fizikai és gyulladásgátló tulajdonságai is megmaradnak.

A találmány habszerkezetű termoplasztikus polimerek előállítására vonatkozik. Az eljárás a következő lépésekből áll:

- a) a termoplasztikus polimer megömlesztése, polimerömladék előállítására;
- b) első habosítószer hozzáadása és bekeverése a polimerömladékbe, első habosítható gél előállítására;
- c) az első habosítható gél lehűtése megfelelő habosító hőmérsékletre, előnyösen 160 °C-ra vagy ez alá;

- d) második, vizet tartalmazó habosítószer hozzáadása és bekeverése az első habosítószer tartalmazó gélbe, második habosítható gél előállítására; és
- e) második habosítható gél extrudálása egy extrudáló szerszámon keresztül, a habosítható gél előállítására. Az első habosítószer lényegében vízmentes. Ha a vizet az első habosítható gél lehűtése után adagoljuk áramlásirányban, az első habosítószer után, akkor az eljárásban alkalmazott berendezés korróziója minimálisra csökken.

A találmány tárgya továbbá a habszerkezetű termoplasztikus polimer előállítására szolgáló berendezés. A berendezés a következőkből épül fel:

- a) a polimer megömlesztésére alkalmas egység, melyben előállítjuk a polimerömléket;
- b) a habosítószer hozzáadására és bekeverésére alkalmas egység, melyben előállítjuk a habosítható gél;
- c) hűtő-egység, melyben a habosítható gél előnyösen 160 °C-ra vagy ez alá hűtjük;
- d) a vizet tartalmazó második habosítószer hozzáadására és a habosítható gélhez történő keverésére alkalmas egység; és
- e) extrudáló szerszám.

A fenti berendezés és eljárás szokásos extrudáló/keverő berendezéshez és eljáráshoz vagy szokásos tandem extrudáló berendezéshez és eljáráshoz adaptálható.

A találmányunkat az alábbi rajzokon és a leírás további részeiben ismertetjük közelebbről.

Az 1. ábrán a találmányunk szerinti eljárás megvalósítására alkalmas extrudáló/keverő berendezés látható, a 2. ábrán a találmányunk szerinti eljárás megvalósítására alkalmas tandem extrudáló berendezést mutatunk be, a 3. ábrán a találmányunk szerinti eljárás egy másik megvalósítási módja szerinti extrudáló/keverő berendezés látható, a 4. ábrán a találmányunk szerinti eljárás egy másik megvalósítási módja szerinti tandem extrudáló/keverő berendezés látható, az 5. ábrán a találmányunk szerinti eljárás megvalósítására alkalmas egyszerű extrudáló berendezés látható.

A találmányunk szerinti megoldásban a korrózió csökkentésére a polimerömléket lehűtjük, mielőtt az ömlékhez vagy gélhez vizet adunk. A hűtés lényegesen csökkenti a bromozott alifás égésgátlószerek savas bomlástermékeiből víz hatására a polimerömlékben vagy gélben képződő savas vegyületek okozta korrózió sebességét az erre hajlamos fém-felületeken. A polimerömléket vagy gélét 160 °C-ra vagy ennél alacsonyabb hőmérsékletre szükséges hűteni, előnyösen 150 °C-ra vagy ennél alacsonyabb hőmérsékletre. Ilyen hőmérséklet-tartományban a korrózió sebessége lényegesen kisebb, mint magasabb hőmérsékleten. Hűtés előtt a kezelési hőmérséklet 180 és 240 °C közötti. A vizet nem tartalmazó habosítószerrel előnyösen ezen az emelt hőmérsékleten adagoljuk és dolgozzuk be a polimerömlékbe, mivel magasabb hőmérsékleten jobb a keveredés.

A korrózió tovább csökkenthető azáltal is, ha a polimerömlék és gél a lehető legkisebb területen érintkezik az alkalmazott berendezés részeivel és felületeivel. Ez úgy

valósítható meg, hogy a vizet a szerszámhoz a lehető legközelebb vezetjük be a polimerömladékbe vagy gélbe.

A termoplasztikus polimerhab-szerkezeteket általában úgy állítjuk elő, hogy a termoplasztikus polimert felmelegítjük, ekkor a polimer meglágyul vagy polimerömladék keletkezik, ehhez hozzáadjuk az első habosítószeret, majd a vizet tartalmazó második habosítószeret, ezáltal előállítjuk a habosítható gélét, melyet egy szerszámon át extrudálunk, így jön létre a habszerkezetű termék. A habosítószer bekeverését megelőzően a polimert üvegesedési vagy ömlesztési hőmérsékletre vagy ennél magasabb hőmérsékletre melegítjük. Az első habosítható gél előállításánál a habosítószer a szakirodalomból ismert bármilyen eszközzel adhatjuk hozzá és keverhetjük a polimerömladékhez, például extruderrel vagy keverővel. A habosítószeret a polimerömladékhez nyomás alatt keverjük hozzá, ezzel megakadályozzuk, hogy a polimerömladék térfogata jelentősen megnövekedjen és biztosítjuk a habosítószer homogén eloszlását. Különböző adalékanyagok, például nukleátor vagy égésgátlószer is keverhetők a polimerömladékbe, vagy ezek a lágyítást vagy ömlesztést megelőzően szárazon is összekeverhetők a polimerrel. Az első habosítható gélét extruderben vagy más keverőeszközben vagy különálló hűtőben hűtjük alacsonyabb hőmérsékletre, azaz 160 °C-ra vagy ez alá, előnyösen 150 °C-ra vagy ez alá. Ezután az első habosítható gélét egy második keverőbe helyezzük át vagy továbbítjuk, mely lehet extruder vagy keverő, ahol hozzákeverjük a vizet tartalmazó második habosítószeret, így állítjuk elő a második habosítható gélét. A második habosítható gélét, ha szükséges, a

második habosítószer bekeverésével egyidejűleg vagy azt követően tovább hűtjük egy alkalmas vagy optimális habosítási hőmérsékletre. Az alkalmas habosítási hőmérséklet a polimer tulajdonságaitól függ. Az alkalmas habosítási hőmérséklet aromás-alkenil-polimerek esetében jellemzően 100 °C és 160 °C közötti, poliolefin hab szerkezetek esetén 60 °C és 160 °C közötti érték. A második habosítható gél egy kívánt alakú szerszámon keresztül egy csökkentett vagy kisebb nyomású térbe extrudáljuk vagy továbbítjuk, így alakítjuk ki a habszerkezetet. A kisebb nyomású térben a nyomás kisebb, mint abban a térben, amelyből a habosítható gél a szerszámra kerül. Az alacsonyabb nyomás lehet szuperatmoszférikus vagy szubatmoszférikus (csökkentett nyomás vagy vákuum), de előnyösen atmoszférikus nyomás.

Találmányunk például az 1. ábrán bemutatott szokásos extrudáló/mixelő eljárással és berendezéssel valósítható meg. A berendezés sorrendben egy 10 extruderből, egy 16 első keverőből, egy 22 hűtőből, egy 26 második keverőből és egy 32 extrudáló szerszámból áll. A 11 polimeranyagot a 12 tölcseren keresztül a 10 extruderbe adjuk. A polimeranyagot 10 extruderben megömlesztjük és extrudáljuk, majd 14 vezetéken át továbbítjuk a 16 első keverőbe. A 19 első habosítószer a 18 fecskendező-nyíláson át a 16 keverőbe fecskendezzük vagy adagoljuk. A 19 első habosítószer a 16 keverőben keverjük a polimerömlékbe, ezzel előállítjuk az első habosítható gél. Az első habosítható gél a 16 keverőből a 20 vezetéken át a 22 hűtőbe továbbítjuk. A 22 hűtőben a habosítható gél hőmérsékletét 160 °C hőmérsékletre vagy ez alá, előnyösen 150 °C-

ra vagy az alá csökkentjük. Az első habosítható gélt a 24 vezetéken keresztül a 26 második keverőbe továbbítjuk. A 29 második habosítószer a 28 fecskendező-nyíláson keresztül a 26 keverőbe fecskendezzük vagy adagoljuk. A 29 második habosítószer a 26 keverőbe adagoljuk és az első habosítható gélbe keverjük, így állítjuk elő a második habosítható gélt. A második habosítható gélt ezután a 30 vezetéken át a 32 szerszámmal továbbítjuk. A második habosítható gélt a 32 extrudáló szerszámon keresztül egy csökkentett nyomású térbe juttatjuk, így alakítjuk ki a habszerkezetű terméket. A 16 és 24 első és második keverő bármilyen, a szakirodalomból ismert dinamikus keverő lehet. A 26 második keverő előnyösen egy üreges transzferkeverő. A 14, 20, 24 és 30 vezetékek a szakirodalomból ismert, bármilyen formájú vezetékek lehetnek, melyek a polimerömlédek és folyadékok továbbítására alkalmasak, pl. csővezetékek.

A találmányunk a 2. ábrán bemutatott tandem extrudáló berendezéssel vagy eljárással is megvalósítható. A berendezés sorrendben 40 első extruderből, 46 második extruderből és 52 extrudáló szerszámból áll. A 41 polimer az adalékanyagokkal együtt 42 tölcseren keresztül adható a 40 extruderbe. A polimert a 40 extruderben megömlesztjük és összekeverjük az adalékanyagokkal, így jön létre a polimerömladék. A 43 első habosítószer a 44 befecskendező-nyíláson keresztül a 40 extruder keverő-részébe fecskendezzük. A 43 első habosítószer a 40 extruderbe adagoljuk és a polimerömladékbe keverjük, ezzel előállítjuk az első habosítható gélt. Az első habosítható gélt a 45 vezetéken át a 46 második extruderbe

juttatjuk. A 48 második habosítószeret 49 befecskendező-nyíláson át a 46 extruderbe fecskendezzük vagy beadjuk. A 46 extruderben az első habosítható gél a 48 második habosítószerrel összekeverjük, ezzel előállítjuk a második habosítható gél, melyet alacsonyabb hőmérsékletre, előnyösen 160 °C-ra vagy ez alá, még előnyösebben 150 °C-ra vagy ez alá hűtjük. A második habosítható gél, ha szükséges, tovább hűthetjük az alkalmas vagy optimális habosító hőmérsékletre, ezzel párhuzamosan vagy azt követően a második habosítószer az első habosítható gélbe keverjük. A második habosítható gél az 50 vezetéken keresztül az 52 extrudáló szerszámra juttatjuk. A második habosítható gél az 52 extrudáló szerszámon át egy alacsonyabb nyomású térbe továbbítjuk, így alakítjuk ki a habszerkezetű terméket. A 45 és 50 vezetékek a polimerömlédek vagy folyadékok továbbjuttatására alkalmas bármilyen alakú vezetékek lehetnek, melyek szakirodalomból ismertek, pl. csővezetékek.

A találmányunk megvalósítható a 3. ábrán bemutatott tandem extrudáló berendezéssel is. A berendezés egy 60 első extruderből, egy 66 második extruderből és egy 74 extrudáló szerszámból áll. A 62 polimert és az adalékanyagokat a 61 tölcseren keresztül a 60 extruderbe adagoljuk. A 60 extruderben a polimert megömlesztjük és összekeverjük az adalékanyaggal, ezzel előállítjuk a polimerömléket, amelyet a 64 vezetéken keresztül továbbítunk a 66 második extruderbe. A 68 első habosítószer a 69 befecskendező-nyíláson keresztül a 66 extruder keverőrésszébe fecskendezzük. Hozzáadjuk a 68 első habosítószeret és bekeverjük a polimerömlékbe, így állítjuk

elő az első habosítható gélrt. Az első habosítható gélrt a 66 extruder hűtőrésszében alacsonyabb hőmérsékletre hűtjük, előnyösen 160 °C-ra vagy ez alá, még előnyösebben 150 °C-ra vagy ez alá, ezután továbbjuttatjuk a 66 extruder következő részébe. A lehűtött első habosítható gélrt ezután összekeverjük a 70 második habosítószerrel, így állítjuk elő a második habosítható gélrt, amelyet a keveréssel párhuzamosan vagy azt követően továbbhűtünk és 72 vezetéken továbbítunk a 74 szerszámhoz. A 70 második habosítószer 71 befecskendező-nyíláson át fecskendezzük vagy adagoljuk a 77 extruder keverőrésszében áramlásirányban, a 69 befecskendező-nyílás után. A második habosítható gélrt a 74 szerszámon átjuttatjuk az alacsonyabb nyomású térbe, ezzel alakítjuk ki a habszerkezetű terméket. A 64 és 72 vezetékek a szakirodalomból ismert, a polimerömlédek vagy folyadékok továbbítására alkalmas bármilyen formájú vezetékek lehetnek, pl. csővezetékek.

Találmányunk megvalósítható a 4. ábrán bemutatott tandem extrudáló/keverő berendezéssel vagy eljárással is. A berendezés sorrendben 80 első extruderből, 88 második extruderből, 94 keverőből és 100 extrudáló szerszámból áll. A 82 polimert az adalékanyagokkal együtt a 83 tölcseren át adagoljuk a 80 extruderbe. A 80 extruderben a polimert megömlesztjük, és az adalékanyaggal összekeverjük, ezzel előállítjuk a polimerömléket. A 84 első habosítószer a 85 befecskendező-nyíláson át a 80 extruder keverő részébe fecskendezzük. A 84 első habosítószer beadjuk a 80 extruderbe, és bekeverjük a polimerömlékbe, így állítjuk elő az első habosítható gélrt. Az első habosítható gélrt 86 vezetéken keresztül a 88 második

extruderbe továbbítjuk. Az első habosítható gélt a 88 második extruderben ismételten összekeverjük, majd az első habosítható gélt 90 vezetéken keresztül 94 keverőbe juttatjuk. A 94 keverő a szakirodalomból ismert bármilyen dinamikus keverő lehet. A dinamikus keverő előnyösen egy üreges transzferkeverő. A 96 második habosítószer a 97 befecskendező nyíláson át fecskendezzük vagy adjuk a 94 keverőbe. Az első habosítható gélt a 94 keverőben 96 második habosítószerrel keverjük, így állítjuk elő a második habosítható gélt, melyet alacsonyabb hőmérsékletre hűtünk, például 160 °C-ra vagy ennél alacsonyabb hőmérsékletre, előnyösen 150 °C-ra vagy ennél alacsonyabb hőmérsékletre. Legelőnyösebben a második habosítható gélt az alkalmas vagy az optimális habosító hőmérsékletre hűtjük. Ha az első habosítható gél hőmérséklete a 94 keverőbe érkezéskor túl magas, illetve a 94 keverőben túl magas nyírási hő keletkezik, további hűtésre van szükség. A további hűtés történhet a keverőben vagy áramlásirányában a keverő után egy másik hűtőben. A második habosítható gélt a 98 vezetéken át juttatjuk a 100 szerszámmra. A második habosítható gélt a 100 szerszámon keresztül egy alacsonyabb nyomású térbe juttatjuk, ezzel előállítjuk a habszerkezetű terméket. A 86, 90 és 98 vezetékek a szakirodalomból ismert, a polimerömladék vagy folyadékok továbbítására alkalmas bármilyen formájú vezetékek lehetnek, pl. csővezetékek.

Találmányunk megvalósítható az 5. ábrán bemutatott egyszerű extrudáló berendezéssel vagy eljárással is. A berendezés sorrendben 110 extruderből és 120 extrudáló szerszámból áll. A 112 polimeranyagot és az adalékanyagokat 113 tölcseren

keresztül 110 extruderbe adjuk. A 110 extruderben a polimeranyagot megömlesztjük és összekeverjük az adalékanyagokkal, így állítjuk elő a polimerömléket. A 114 első fúvó-anyagot a 115 befecskendező-nyíláson át a 110 extruder keverő részébe fecskendezzük. 114 első habosítószerrel elkeverjük a polimerömlékben, így állítjuk elő az első habosítható gél. Az első habosítható gél ezután a 110 extruder következő részébe továbbítjuk. A 116 második habosítószerrel a 110 extruder keverő részének áramlásirányban következő részén lévő 117 fecskendező-nyíláson adjuk be, amely ott helyezkedik el, ahol a gél alacsonyabb hőmérsékletre, előnyösen 160 °C-ra vagy ez alá, még előnyösebben 150 °C-ra vagy ez alá hűtjük. A 110 extruderben maradó első habosítható gél a 116 második habosítószerrel összekeverjük, és így állítjuk elő a második habosítható gél, és ezután, ha szükséges, az alkalmas vagy optimális habosító hőmérsékletre hűtjük. A második habosítható gél 118 vezetéken keresztül a 120 szerszámmal juttatjuk. A második habosítható gél 120 extrudáló szerszámon keresztül egy alacsonyabb nyomású térbe juttatjuk, így állítjuk elő a habszerkezetű terméket. A 118 vezeték a, polimerömlékek vagy folyadékok továbbítására alkalmas bármilyen alakú vezeték lehet, mely a szakirodalomban ismert, pl. csővezeték.

A vízzel keverhető habosítószerrel lehetnek szerves habosítószerrel, szerves habosítószerrel és kémiai habosítószerrel. Alkalmas szerves habosítószer például a széndioxid, hidrogén, argon, levegő, nitrogén és hélium. A szerves habosítószerrel lehetnek 1-9 szénatomos alifás szén-

hidrogének, 1-3 szénatomos alifás alkoholok és teljesen vagy részlegesen halogénezett 1-4 szénatomos alifás szénhidrogének. Az alifás szénhidrogén lehet metán, etán, propán, n-bután, izobután, n-pentán, izopentán, neopentán, és hasonló. Alifás alkohol lehet metanol, etanol, n-propanol és izopropanol. Teljesen és részlegesen halogénezett alifás szénhidrogének lehetnek fluorozott szénhidrogének, klórozott szénhidrogének és klórozott-fluorozott szénhidrogének. Fluorozott szénhidrogének például a metil-fluorid/klór-metán, etil-fluorid, 1,1-difluor-etán (HFC-152a), 1,1,1-trifluor-etán (HFC-143a), 1,1,1,2-tetrafluor-etán (HFC-134a), pentafluor-etán, difluor-metán, perfluor-etán, 2,2-difluor-propán, 1,1,1-trifluor-propán, perfluor-propán, diklór-propán, difluor-propán, perfluor-bután, perfluor-ciklobután. Részlegesen klórozott szénhidrogének és részlegesen klórozott és fluorozott szénhidrogének találmányunk szerinti alkalmazására példa a metil-fluorid, metilén-fluorid, etil-klorid, 1,1,1-triklóretán, 1,1-diklór-1-fluor-etán (HCFC-141b), 1-klór-1,1-difluor-etán (HCFC-142b), klór-difluor-metán (HCFC-22), 1,1-diklór-2,2,2-trifluor-etán (HCFC-123) és 1-klór-1,2,2,2-tetrafluor-etán (HCFC-124). Teljesen halogénezett klórozott-fluorozott szénhidrogénekre példa a triklór-monofluor-metán (CFC-11), diklór-difluor-metán (CFC-12), triklór-trifluor-etán (CFC-113), 1,1,1-trifluor-etán, pentafluor-etán, diklór-tetrafluor-etán (CFC-114), klór-heptafluor-propán és diklór-hexafluor-propán. Kémiai habosítószer lehet az azo-dikarbon-amid, azo-diizo-butiro-nitril, benzol-szulfonil-hidrazid, 4,4-oxi-benzolszulfonil-szemikarbazid,

p-toluolszulfonil-szemikarbazid, bárium-azo-dikarboxilát, N,N'-dimetil-N,N'-dinitrozo-tereftál-amid és trihidrazino-triazin. Az "első habosítószer" és "második habosítószer" kifejezésekkel az áramlással szemben és az áramlásirányban befecskendezett habosítószert különböztetjük meg.

A habképző polimergél előállításakor a polimerömladékbe kevert habosítószer mennyisége a polimer tömegére vonatkoztatva 0,2 gmól/kg és 5,0 gmól/kg közötti érték, előnyösen 0,5-3,0 gmól/kg és legelőnyösebben 1,0-2,50 gmól/kg.

A találmány szerinti eljárásban és berendezésben a habszerkezet kialakítására olyan termoplasztikus polimerek alkalmasak, amelyek habbá fújhatók. Az alkalmas polimerek lehetnek poliolefinek vagy aromás-alkenil-polimerek. Az alkalmas poliolefinek lehetnek a polietilén, polipropilén vagy polietilén-prolipropilén-kopolimerek. Az alkalmas polietilének lehetnek nagy, közepes vagy kissűrűségű, lineáris kissűrűségű és ultra-kissűrűségű típusúak. Az alkalmas aromás-alkenil-polimerek lehetnek a polisztirol, és a sztirol más monomerekkel képzett kopolimerjei.

A találmány szerinti eljárással és berendezésben előállított előnyös habszerkezetek lehetnek aromás-alkenil-polimerek. Az alkalmas aromás-alkenil-polimerek lehetnek aromás-alkenil-homopolimerek és aromás-alkenil-származékokból és kopolimerizálható telítetlen etilén-csoportot tartalmazó csoporton komonomerekből előállított aromás-alkenil-kopolimerek. Az aromás-alkenil-kopolimerek kis mennyiségben tartalmazhatnak nem aromás-alkenil-polimereket. Az aromás-alkenil-polimerek állhatnak egy, vagy több aromás-alkenil-homopoli-

merből, egy vagy több aromás-alkenil-kopolimerből, aromás-alkenil-homopolimerek és kopolimerek közül egynek vagy többnek a keverékéből, vagy ezek nem aromás-alkenil-polimerrel való keverékéből. Az összetételtől függetlenül az aromás-alkenil-polimer több mint 50 tömeg% előnyösen több, mint 70 tömeg% aromás-alkén vegyületből származó aromás-alkenil-monomeregységet tartalmaz. Legelőnyösebben az aromás-alkenil-polimer teljes egészében aromás-alkenil-monomeregységekből épül fel.

Az alkalmas aromás-alkenil-polimerek például az alábbi aromás-alkén vegyületekből állíthatók elő: a sztírol, alfa-metil-sztírol, etil-sztírol, vinil-benzol, vinil-toluol, klór-sztírol és bróm-sztírol. Az előnyös aromás-alkenil-polimer a poliszttírol.

Az aromás-alkén vegyületekkel, vagy az etilén és propilén olefin származékokkal kis mennyiségben kopolimerizálhatók telítetlen monoetilén vegyületek, például a 2-6 szénatomos alkil-savak és észterek, ionos származékok és 4-6 szénatomos diének. A kopolimerizálható vegyületekre példa az akrilsav, metakrilsav, etakrilsav, maleinsav, itakonsav, akril-nitril, maleinsav-anhidrid, metil-akrilát, etil-akrilát, izobutil-akrilát, n-butil-akrilát, metil-metakrilát, vinil-acetát és 1,3-butadién.

Brómozott égésgátlóként alkalmazhatók mindazok a brómozott alifás vegyületek, melyeket gyulladásgátlóként korábban már alkalmaztak a habosított és nem habosított termoplasztikus gyantáknál, feltéve, hogy ezek a vegyületek legalább egy olyan szénatomhoz kapcsolódó hidrogénatomot tartalmaznak,

amely legalább egy brómatomot tartalmazó szénatommal szomszédos. A brómozott alifás vegyületek jellegzetes képviselői, a hexabróm-ciklododekán, tris(2,3-dibróm-propil)-foszfát, tetrabróm-vinil-ciklohexán, tetrabróm-ciklooktán, pentabróm-klór-ciklohexán, 1,2-dibróm-metil-ciklohexán, hexabróm-2-butén és 1,1,1,3-tetrabróm-nonán, azonban a találmány nem korlátozódik ezekre.

Különösen előnyös brómozott alifás égésgátló hatású vegyületek a hexabróm-ciklododekán és izomerjei és a pentabróm-ciklohexán és izomerjei. Más alkalmas brómozott, gyulladásgátló vegyületek a tribróm-difenil-éter, a tetrabróm-difenil-éter, a pentabróm-difenil-éter, a hexabróm-difenil-éter, a tribróm-klór-difenil-éter, a tribróm-diklór-difenil-éter, a triklór-difenil-éter, a tetrabróm-diklór-difenil-éter, oktabróm-difenil-éter, dekabróm-difenil-éter, a 2-etil-hexil, n-oktil, nonil, butil, dodecil és 2,3-dioxi-propil éterek vagy tribróm-fenil, tribróm-klór-fenil, tribróm-diflór-fenil, tetrabróm-biszfénol A és a tetrabróm-ftálsav-dioktil-észter. Az égésgátlószer állhat egy vagy több brómozott égésgátló hatású vegyület keverékéből.

A termoplasztikus habszerkezetek egy vagy több brómozott alifás gyulladásgátlót tartalmazhatnak, a habszerkezetben összesen a termoplasztikus polimer teljes tömegére vonatkoztatva előnyösen 0,2 tömeg% és 10,0 tömeg% közötti mennyiségű elemi bróm, még előnyösebben 0,6 és 2,5 tömeg% közötti mennyiségű elemi bróm tartalommal. A brómozott alifás égésgátlószer a termoplasztikus polimerbe bekeverhetjük az

ömlesztés előtt szárazon vagy az ömlesztés folyamán vagy azután.

A habszerkezet lehet térhálósított vagy nem térhálósított. A térhálósított kifejezésbe beleértendő az a kis mértékű térhálósodás is, amely térhálósítószer vagy sugárzás alkalmazása nélkül természetes úton következik be. A habszerkezet előnyösen nem térhálósított. A habszerkezet sűrűsége 10 kg/m^3 és 150 kg/m^3 közötti érték és legelőnyösebben 10 kg/m^3 és 70 kg/m^3 közötti érték, az ASTM D-1622-88 szerint meghatározva. A hab átlagos cellamérete $0,01 \text{ mm}$ és $5,0 \text{ mm}$ közötti előnyösen $0,1 \text{ mm}$ és $1,5 \text{ mm}$ közötti méretű az ASTM D3576-77 szerint meghatározva.

A habszerkezet zárt vagy nyitott cella formájú lehet. Előnyösen a habszerkezetnek több, mint 80%-a zárt cella formájú, az ASTM D2856-A szerint meghatározva.

A habszerkezetben különböző adalékanyagok lehetnek jelen, például szervetlen töltőanyagok, pigmentek, antioxidánsok, savmegkötők, ultraviola abszorberek, eljárási segédanyagok és extrudálási segédanyagok.

A cellaméret szabályozására nukleátort alkalmazunk. A nukleátor előnyösen szervetlen anyag, például kalcium-karbonát, síkpor, agyag, titánoxid, kovássav, bárium-szulfát, kováföld, valamint citromsav és nátrium-bikarbonát keveréke. A 100 tömegrész polimergyantára számítva $0,01$ és $5,0$ tömegrész közötti mennyiségű nukleátort alkalmazhatunk, előnyösen $0,1$ - $3,0$ tömegrész tartományba eső mennyiséget.

A találmány szerinti eljárással és berendezésben előállított termoplasztikus habszerkezetek számos területen alkal-

mazhatók, mint például szigetelőhabok, vagy hab töltőanyagok. Az aromás-alkenil-polimerhabok különösen alkalmasak szigetelőanyagként, és a poliolefin habok különösen alkalmasak hab töltőanyagként való felhasználásra.

Találmányunkat a következő példákon mutatjuk be, azonban a találmány nem korlátozódik ezekre a példákra. Ha nincs másként jelölve, minden százalék-, rész- és arányérték tömegre vonatkozik.

1. Példa és a megfelelő összehasonlító/kontroll példák

Aromás-alkenil-polimer-habszerkezetet állítunk elő a találmány szerinti eljárással, első habosítószerként széndioxidot és második habosítószerként vizet alkalmazunk, a vizet külön, áramlásirányban a széndioxid után fecskendezzük be. Összehasonlításuképpen készítünk olyan habszerkezetet is, ahol mind a széndioxid, mind a víz befecskendezését áramlással szemben végezzük.

Az alkalmazott berendezés sorrendben egy 38 mm-es (1-1/2 inch) csigás extruderből, egy első keverőből, egy hűtőből, egy második keverőből és egy szabályozható szerszámréssel ellátott szerszámból áll. Az első és második keverők a habosítószer befecskendezésére szolgáló nyílásokkal vannak ellátva. Az extruder a következő terekre van osztva: adagolótér, ömlesztőtér és mérőtér. Az első keverő egy dinamikus keverő, a második keverő egy körülbelül 6,35 cm belső átmérőjű és 30 cm belső hosszú önvezérelt, üreges transzferkeverő (ÜTK).

Méretkizárásos kromatográfiával (SEC) meghatározva körülbelül 180 000 átlagos molekulatömegű granulált poliszti-

rolt szárazon összekeverünk 0,1 századrész hexabróm-ciklododekán (HBCD) égésgátlószerral és 0,05 századrész kalcium-sztearáttal.

A száraz keveréket az extruderbe adjuk, ahol megömlesztjük és az 1.2 számú tesztben 4,54 kg/óra (10 font/óra (lb/óra)) sebességgel, a többi tesztben 3,63 kg/óra (8 lb/óra) sebességgel szivattyúzzuk. A széndioxidot előre meghatározott sebességgel az első keverőbe fecskendezzük, és 45 fordulat/perc (fpp) forgási sebességgel bekeverjük a polimerömlékbe, így állítjuk elő a habosítható gél. A habosítható gél ezután a hűtőben 140 °C alá hűtjük és az ÜTK-ba továbbítjuk. Az ÜTK-ban a forgási sebesség mindegyik teszt esetében 15 fpp.

Az 1.1 számú tesztben az ÜTK-ba előre meghatározott sebességgel vizet fecskendezünk. Jó minőségű habot állítunk elő 137 °C-os ÜTK olaj-hőmérsékleten és 0,71 mm szerszámrés beállításánál. Az ÜTK-ban a nyomáskereső körülbelül 5,0 MPa, amely kis nyomáskeresőnek fel meg. Az 1. táblázatban látható, hogy a habszerkezet sűrűsége kicsi, cellamérete kicsi és homogén eloszlású, a nyitott cellák száma kevés és lényegében nem tartalmaz hézagokat.

Az 1.2 tesztet az 1.1 teszt mellett kontroll példaként adjuk meg. Ennél a tesztnél lényegében az 1.1 teszttel azonos módon járunk el.

Az 1.2 kontroll tesztben az első keverőbe a vizet és a széndioxidot egyszerre fecskendezzük be. 137 °C ÜTK hőmérsékleten előállított habszerkezet minősége jó, és lényegében azonos az 1.1 tesztben előállítottával. Így tehát az 1.1

tesztben az áramlásirányban befecskendezett víz nem rontja a habszerkezetet.

A példából látható, hogy második habosítószerként jól alkalmazható víz, és a keverőben a víz áramlásirányban egyenesen bekeverhető a viszonylag alacsony hőmérsékletű polimer/széndioxid gélbe. Az ÜTK-ben a habosítható gélben a körülbelül 7 perc tartózkodási idő alatt mérsékelt nyíróhatás lép fel.

1. táblázat

Teszt száma	Széndioxid szint ¹	Víz-szint ²	Habsűrűség ³	Cellaméret ⁴	Nyitott cellák ⁵	Minőség ⁶
1.1	0,97	0,51	35	0,07	1	G
1.2*	0,95	0,50	34	0,13	8	G

* nem a találmány szerinti minta

¹ 1 kg polimerbe kevert gmól széndioxid;

² 1 kg polimerbe kevert gmól víz;

³ 1 m³ hab sűrűsége kg-ban kifejezve;

⁴ cellaméret mm-ben kifejezve, ASTM D3576 szerint meghatározva;

⁵ nyitott cellamennyiség %-ban kifejezve, ASTM D2856-A szerint meghatározva;

⁶ a hab megjelenési formája: G = jó minőség, homogén cellaméret eloszlással.

2. példa

Aromás-alkenil-polimer-habszerkezetet állítunk elő a találmányunk szerinti eljárással különböző ÜTK forgási sebességeknél. Az ÜTK forgási sebességének a habszerkezet minőségére gyakorolt hatását lényegében az 1. példa szerinti beren-

dezés és eljárás alkalmazásával teszteljük, kivéve az alább megjelölt paramétereket.

A széndioxidot az SPM-be állandó 0,89 mpk vagy 3,92 századrész arányban fecskendezzük be. A vizet az ÜTK-ba 0,29 mpk (0,52 századrész) arányban fecskendezzük be. A gél a hűtőben körülbelül 148 °C-ra hűtjük. A jó minőségű habszerkezet elérése céljából a 143 °C-os ÜTK olajköpeny-hőmérséklet az optimális. Az ÜTK forgási sebességét 10 és 25 fpp között változtatjuk, és mindegyik keverési sebességnél a jobb minőségű habszerkezet előállítására a szerszámnyíláson állítunk egy keveset.

A 2. táblázatban látható, hogy 15 fpp vagy nagyobb ÜTK forgási sebességnél jó minőségű, 10 fpp ÜTK sebességnél kielégítő minőségű habszerkezetet állítunk elő, és a habszerkezet sűrűsége kissé nagyobb, mint a nagyobb ÜTK sebességnél előállított habszerkezeté. A teszt azt mutatja, hogy a víz 10 fpp ÜTK sebességnél is egyenletesen bekeverhető a polimer-ömladékbe.

2. táblázat

Teszt száma	ÜTK sebesség ¹	Nyomás-esés ²	Habsűrűség ³	Cellaméret ⁴	Nyitott cellák ⁵	Minőség ⁶
2.1	10	6,6	40	0,27	2	A
2.2	15	6,2	38	0,27	7	G
2.3	20	5,3	37	0,16	14	G
2.4	25	5,7	38	0,16	16	G

¹ az ÜTK forgási sebessége fordulat/percben kifejezve;

² nyomásesés az ÜTK mentén MPa-ban kifejezve;

³ a hab sűrűsége kg/m³ kifejezve;

- ⁴ a cellaméret mm-ben kifejezve, ASTM D3576 szerint meghatározva;
- ⁵ nyitott cellatartalom %-ban kifejezve, ASTM D2856-A szerint meghatározva;
- ⁶ a hab megjelenése: G = jó minőségű, homogén cellaméret eloszlással; A = elfogadható vagy kielégítő minőség.

3. példa

Aromás-alkenil-polimer-habszerkezeteket állítunk elő a 2. példában megadott módon, azzal az eltéréssel, hogy habosítószerként 0,86 mpk széndioxid és 0,79 mpk víz keverékét alkalmazunk.

A hűtőből távozó és a ÜTK-ba belépő habosítható gél hőmérséklete körülbelül 150 °C és az ÜTK-ban az olajköpeny hőmérsékletét körülbelül 144 °C-on tartjuk. Az ÜTK forgási sebességét 5 fpp és 35 fpp között változtatjuk. A szerszámnyílást a jó minőségű hab előállítása céljából minden ÜTK sebességnél beállítjuk. Az előhabosodás megelőzésére a nyomást 8,1 MPa fölé tartjuk és a szerszámnyílást fokozatosan 1,1 mm-ről 0,76 mm-re csökkentjük, ahogy az ÜTK sebesség emelkedik.

Ahogy a 3. táblázatban látható 5 fpp-nél nagyobb ÜTK forgási sebességnél jó vagy kielégítő minőségű habszerkezetet kapunk. A habszerkezet kis sűrűségű, megfelelő cellaméretű és lényegében zárt cellaszerkezetű.

Az 5 fpp ÜTK sebességnél előállított habszerkezet nem kielégítő minőségű, mert a rossz keveredés következtében habosítószer zsákok keletkeznek, amelyek nagy hézagokat okoznak (fúvási lyukak).

A 35 fpp-nél előállított habszerkezet nyitott cellatartalma viszonylag nagy, ami arra mutat, hogy a nyírási hő küszöbértéket ér el.

Meghatározzuk a keverés optimális nyírási sebességét. A találmány szerinti berendezésben és formulázásnál a 25 fpp ÜTK forgási sebesség mutatkozik optimálisnak, melynél a legjobb minőségű, legkisebb sűrűségű habszerkezetet kapjuk.

3. táblázat

Teszt száma	ÜTK sebesség ¹	Nyomás-esés ²	Habsűrűség ³	Cellaméret ⁴	Nyitott cellák ⁵	Minőség ⁶
3.1*	5	7,6	41	0,30	0	P
3.2	10	6,3	34	0,27	0	A
3.3	15	5,5	32	0,27	1	G
3.4	20	5,3	32	0,23	2	G
3.5	25	5,0	30	0,23	0	G
3.6	30	5,0	31	0,30	0	G
3.7	35	4,9	32	0,18	24	A

* nem a találmány szerinti minta

¹ az ÜTK forgási sebessége fordulat/percben (fpp) kifejezve;

² nyomásesés az ÜTK mentén MPa-ban kifejezve;

³ a hab sűrűsége kg/m³-ben kifejezve;

⁴ a cellaméret mm-ben kifejezve, ASTM D3576 szerint meghatározva;

⁵ nyitott cellatartalom %-ban kifejezve, ASTM D2856-A szerint meghatározva;

⁶ a hab megjelenési formája: G = jó minőségű, homogén cellaméret eloszlással; P = gyenge minőségű hézagozatot tartalmaz; A = elfogadható vagy kielégítő minőség.

4. példa

Az aromás-alkenil-polimer-habszerkezeteket az 1. példa szerint állítjuk elő, azzal az eltéréssel, hogy állandó mennyiségű vizet, és változó mennyiségű széndioxidot tartalmazó habosítószer-összetételt alkalmazunk. A víz mennyisége 1,0 mpk, (vagy 1,8 századrész) volt, és a széndioxid mennyiségét 0,45 mpk és 0,85 mpk között változtattuk.

Egyik célunk annak bemutatása, hogy a növénytermesztésben, hajózásban és repülésnél alkalmazható nagy cellaméretű polisztirol hab előállítható viszonylag nagy vízarány és viszonylag kis széndioxid-arány alkalmazásával.

A hűtőből távozó és az ÜTK-ba beérkező habosítható gél hőmérséklete körülbelül 150 °C-os és az ÜTK-ban az olajköpeny hőmérsékletét körülbelül 148 °C-on tartjuk. Az ÜTK forgási sebessége 15 fpp. A szerszámnyílást a jó minőségű habszerkezet előállítása céljából minden habosítószer-összetételnél beállítjuk. A szerszámnyomást 7,1 MPa-n tartjuk.

Ahogy a 4. táblázatban látható az ÜTK-ban nagy vízmenyiség keverhető be egyenletesen a polimerbe és ezáltal jó minőségű hab állítható elő, mind egészen kicsi, például 29 kg/m³ sűrűségnél, mind egészen nagy, például 2,0 mm cellaméretnél is. A hab lényegében nem tartalmaz nyitott cellákat.

4. táblázat

Teszt száma	Széndi-oxid-szint ¹	Víz-szint ²	Szer-számrés ³	Habsűrű-ség ⁴	Cella-méret ⁵	Nyitott cellák ⁶	Minőség ⁷
4.1	0,49	1,0	0,99	30	2,0	0	G
4.2	0,70	1,0	0,97	29	2,0	0	G
4.3	0,86	1,0	0,84	30	0,41	0	G

¹ 1 kg polimerbe kevert széndioxid gmólban kifejezve;

² 1 kg polimerbe kevert víz mennyisége gmólban kifejezve;

³ szerszámrés nyílásmérete mm-ben kifejezve;

⁴ a hab sűrűsége kg/m³-ben kifejezve;

⁵ a cellaméret mm-ben kifejezve, ASTM D3576 szerint meghatározva;

⁶ nyitott cellatartalom %-ban, ASTM D2856-A szerint meghatározva;

⁷ a hab megjelenési formája: G = jó minőség, homogén cellaméret eloszlással.

5. példa

Termoplasztikus habszerkezetet állítunk elő etilén-propilén-kopolimerből, hagyományos extrudálással és pszeudó-akkumulációs extrudálással.

Az alkalmazott berendezés egy 25 mm-es (1 inch) csigás extruderből, egy első keverőből, egy hűtőből, egy második keverőből és egy állítható réstávolságú szerszámból áll. Az első keverő egy dinamikus keverő. A második keverő egy ÜTK. Az egységek elrendezése lényegében azonos az 1. példában alkalmazottal, kivéve az extrudert.

Az 1,5 ömledék folyási sebességű (ASTM D1238 L feltételek között meghatározva), granulált, 3/97 összetételű (tömeg%) etilén-propilén random kopolimergyantát egyenletesen elkeverjük 0,1 százezer rész irganox 1010 (Ciba-Geigy Corp.) és 0,1 százezer rész ultranox 626 (General Electric Co.) antioxidánssal.

A keveréket 1,8 kg/óra (4 lb/óra) egyenletes sebességgel adjuk az extruderbe. Az extrudertér hőmérséklete a beadásnál, az ömlesztésnél és az adagoló térben rendre 155 °C, 195 °C, és 220 °C.

A széndioxidot 1,5 mpk sebességgel fecskendezzük a 235 °C hőmérsékletű és 38 fpp sebességgel forgatott első keverőbe. A polimer/széndioxid gél a hűtőben körülbelül 141 °C-ra hűtjük, majd az ÜTK-ba továbbítjuk. A vizet 0,63 mtk-val (1,1 százezer rész) fecskendezzük be a 140 °C hőmérsékletű és 15 fpp sebességgel forgatott ÜTK-ba.

0,3 mm szerszámrés beállítása esetén jó minőségű habszerkezet sűrűsége 43 kg/m³, cellamérete 0,1 mm és 29 % nyitott cellát tartalmaz. A hab szerkezetileg stabil, de viszonylag kis keresztmetszetű (0,17 m²). Nagyobb keresztmetszetű habszerkezetet általában nagyobb extrudálási sebességnél lehet előállítani. Ezt alább, a pszeudó-akkumulációs eljárásnál mutatjuk be.

A pszeudó-akkumulációs eljárást a következőképpen végezzük: A mintát a fenti berendezésben állandó extrudálási körülmények közé helyezzük, majd a szerszámnírlást összezárujuk, amíg a habosítható gél összegyűlik az extrudáló vonalban, és a szerszámnírlés körülbelül 3,5 Mpa-ra (500 psi) nö-

vekedik. Ezután a szerszámot gyorsan, körülbelül 0,5 mm-re szétnyitjuk, ekkor a felgyülemlett gél a szerszámnyíláson át extrudálódik és kiterjed. Igen jó minőségű habszerkezetet kapunk, melynek keresztmetszete $0,36 \text{ cm}^2$, sűrűsége 34 kg/m^3 , cellamérete 0,1 mm, és 56 % nyitott cellát tartalmaz. A meghatározott pillanatnyi extrudálási sebesség körülbelül 5,6 kg/óra.

Az előzőekben a találmány szerinti eljárás és berendezés megvalósítási módjait mutattuk be, tekintettel a specifikus részletekre, azonban a találmány tárgya sokféleképpen módosítható a gyártási eljárásnak és a gyártó kívánalmainak megfelelően, és ezzel együtt az oltalmi körön belül marad.

Szabadalmi Igénypontok

1. Eljárás habszerkezetű termoplasztikus polimer előállítására, azzal jellemezve, hogy a következő lépéseket hajtjuk végre:

- a) a termoplasztikus polimert megömlesztjük, így állítjuk elő a polimerömladékot;
- b) a polimerömladékbe brómozott alifás égésgátlószert keverünk;
- c) a polimerömladékhez egy első habosítószert adunk és belekeverjük, így állítjuk elő az első habosítható gélt;
- d) az első habosítható gélt 160 °C hőmérsékletre vagy ez alá hűtjük;
- e) a lehűtött első habosítható gélhez vizet tartalmazó második habosítószert adunk hozzá és belekeverjük, így állítjuk elő a második habosítható gélt;
- f) a második habosítható gélt adott esetben tovább hűtjük alkalmas habosító hőmérsékletre és
- g) a második habosítható gélt megfelelő szerszámon át extrudáljuk, így állítjuk elő a habszerkezetet.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy termoplasztikus polimerként polisztirolt használunk.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy brómozott alifás égésgátlószerként hexabrom-ciklododekánt használunk.

4. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy első habosítószerként széndioxidot használunk.

5. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy az első habosítható gél 150 °C hőmérsékletre vagy ez alá hűtjük.

6. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy az első habosítószeret úgy adagoljuk és keverjük a polimerömladékhoz, hogy a polimerömladékot egy első keverőn vezetjük át, miközben az első habosítószeret az első keverőbe fecskendezzük, az így kialakuló első habosítható gélhez második habosítószeret adunk és belekeverünk oly módon, hogy az első habosítható gél egy második keverőn vezetjük keresztül, miközben a második habosítószeret befecskendezzük a második keverőbe.

7. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy termoplasztikus polimerként polipropilént használunk.

8. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a polimert úgy ömlesztjük meg, hogy az első extruderen átvezetjük, az első habosítószeret úgy adjuk és keverjük a polimerhez, hogy a polimerömladékot az első extruderen átvezetjük, miközben az első extruderbe az első habosítószeret befecskendezzük, továbbá a második habosítószeret úgy adjuk és keverjük az első habosítható gélhez, hogy az első habosítható gél a második extruderen vezetjük át, miközben a második habosítószeret a második extruderbe fecskendezzük, mimellett termoplasztikus polimerként polisztirolt használunk.

9. Berendezés habszerkezetű termoplasztikus polimer előállítására, mely a következő egységekből áll:

- a) a termoplasztikus polimer megömlesztésére és ezáltal polimerömladék előállítására szolgáló egység;

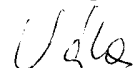
- b) brómozott alifás égésgátlószernek a polimerömladékbe való bekeverésére szolgáló egység;
- c) első habosítószernek a polimerömladékhez való hozzáadására és belekeverésére, ezáltal az első habosítható gél előállítására szolgáló egység;
- d) az első habosítható gél 160 °C hőmérsékletre vagy ez alá történő lehűtésére szolgáló hűtőegység;
- e) a lehűtött első habosítható gélhez vizet tartalmazó második habosítószer hozzáadására és belekeverésére, ezáltal a második habosítható gél előállítására szolgáló egység;
- f) adott esetben a második habosítható gél megfelelő habosító hőmérsékletre történő további hűtésére szolgáló egység és
- g) extrudáló szerszám.

10. A 9. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a polimer megömlesztésére szolgáló egység egy extruder, az első habosítószernek a polimerömladékhez való hozzáadására és belekeverésére szolgáló egység egy első keverő, a habosítható gél lehűtésére szolgáló egység egy hűtő, a második habosítószernek a habosítható gélhez való hozzáadására és belekeverésére szolgáló egység egy második keverő.

11. A 9. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a polimer megömlesztésére szolgáló egység egy első extruder, a habosítható gél hűtésére szolgáló egység és a második habosítószernek és a habosítható gélhez történő hozzáadására és belekeverésére szolgáló egység egy második extruder.

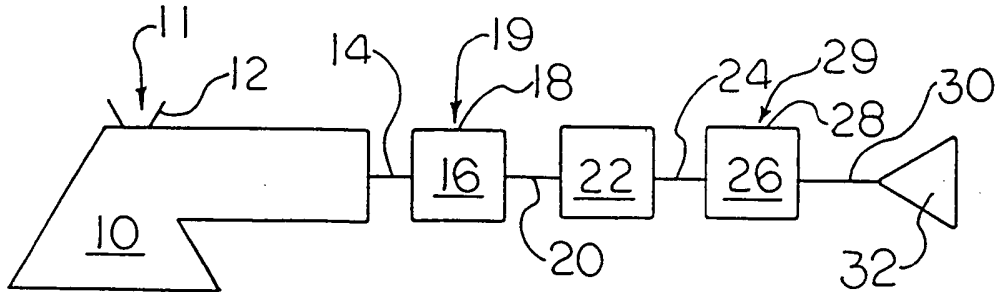
12. A 9. igénypont szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy az első habosítószer hozzáadására, bekeverésére és hűtésére szolgáló egység és a második habosítószer hozzáadására és bekeverésére szolgáló egység egyetlen extruder.

A meghatalmazott:

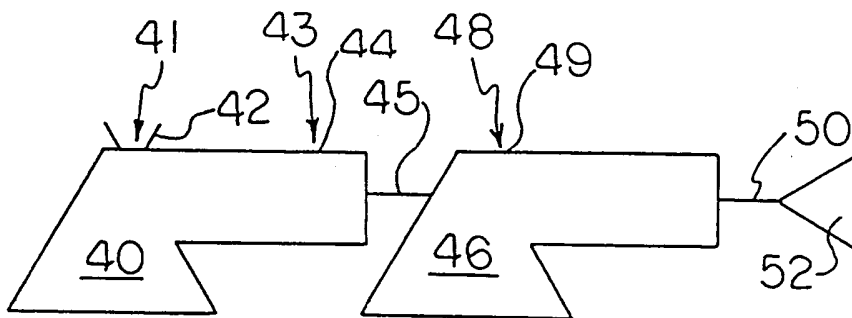

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
47.

1997.10.18

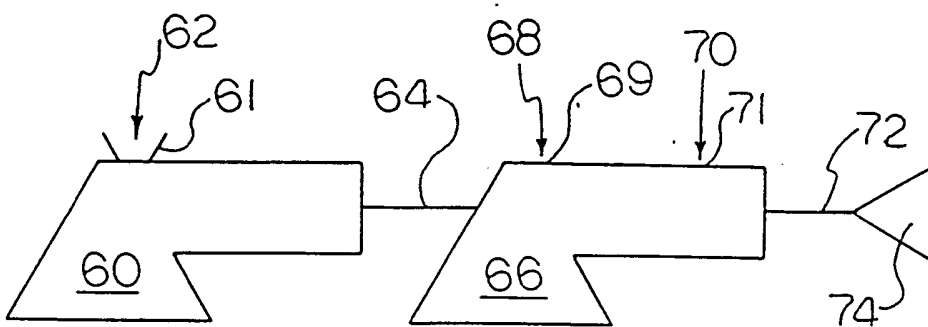
77638



1. ábra

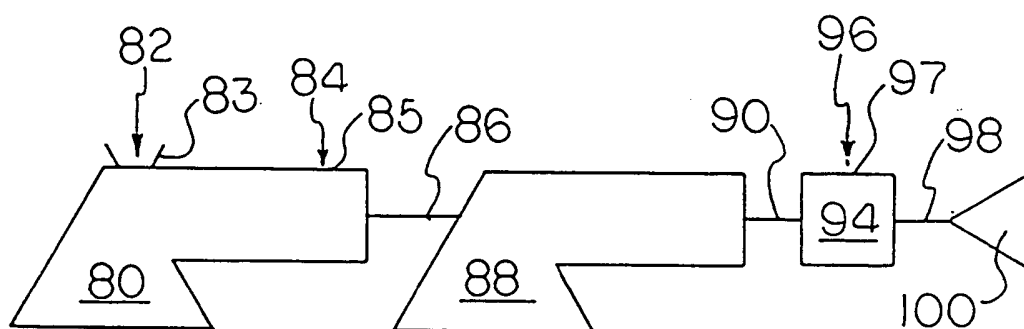


2. ábra

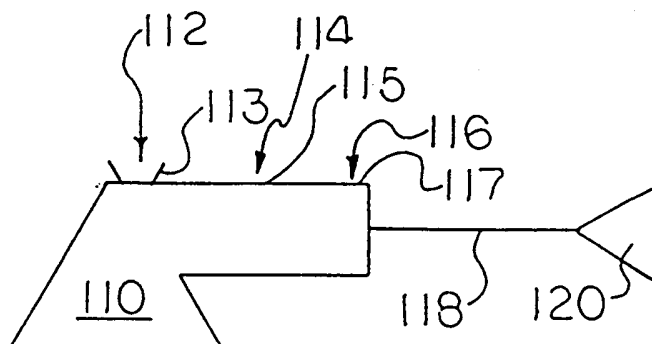


3. ábra

497/98
KÖZZÉTÉTELI
FÉLDÁNY



4. ábra



5. ábra