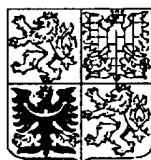


(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1851-94**

(22) Přihlášeno: **02. 08. 94**

(30) Právo přednosti:
02. 08. 93 DE 93/4325879

(40) Zveřejněno: **15. 02. 95**
(Věstník č. 2/95)

(47) Uděleno: **04. 02. 99**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **14. 04. 99**
(Věstník č. 4/99)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:
B 29 C 67/20

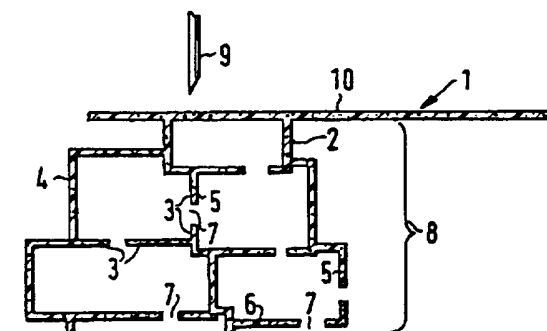
(73) Majitel patentu:
DEPRON B.V., Weert, NL;

(72) Původce vynálezu:
Vonken Hub A. G. ing., Weert, NL;
Muntendam Hendrik-Jan ing., Den Haag,
NL;
Van Der Hoeven Jos, Horn, NL;
Piqué Udo, Bad Soden, DE;

(74) Zástupce:
Všetečka Miloš JUDr. ing., Hálkova 2, Praha
2, 12000;

(54) Název vynálezu:
**Tvarové těleso vytvořené z pěnového
termoplastu, způsob jeho výroby a jeho
použití**

(57) Anotace:
Tvarová tělesa vytvořená z pěnového termoplastu ve tvaru fólie až bloku mají jeden povrch uzavřený a k němu v podstatě paralelní povrch alespoň v dílčí oblasti otevřený. Tento povrch ohraničuje póry přístupné kapalinám, přičemž pórovitá struktura pěnového termoplastu obsahuje nejméně 10 % objemových otevřených pórů. Jejich pórovitá struktura tvoří prostorovou matici (8) a každý pór (2, 4) má tvar mnohostěnu a stěny (5, 6) pórů, které jsou opatřeny otvory (7) jinak nemají žádné mechanické deformace. Nejméně dvě stěny (5, 6) každého otevřeného póru (2, 4) jsou opatřeny takovými otvory (7) při zachování mechanické pevnosti prostorové matrice (8). Při způsobu výroby se v prvním extruzním kroku při teplotě do 300 °C připraví směs základního polymeru, nukleační přísady a případně cizího polymeru, do které se injikuje za tlaku nadouvací látka. Ve druhém kroku se tavenina ochladí na teplotu závislou na složení taveniny a dále se mechanicky zpracovává za současného tažení. Tělesa lze použít jako obalového materiálu pro zboží obsahující vlhkost a jako odsávacího filtru pro polární a/nebo nepolární kapaliny.



Tvarové těleso vytvořené z pěnového termoplastu, způsob jeho výroby a jeho použití

Oblast techniky

5

Vynález se týká tvarových těles z pěnového termoplastu, který obsahuje nejméně 10 % objemových otevřených pórů, způsobu výroby tvarového tělesa a použití tvarového tělesa.

10

U těchto tvarových těles se jedná o fólii z pěnového termoplastu s otevřenými póry, která je na rozdíl od fólie z pěnového termoplastu s uzavřenými póry schopná přijímat kapaliny.

Dosavadní stav techniky

15

Fólie z pěnového termoplastu jsou již známy dlouhou dobu, obzvláště polystyrenové pěnové fólie našly široké spektrum použití. Využívají se například jako obalové výlisky, v oblasti stavebnictví především jako izolační materiál, například jako spodní tapety.

20

Fólie z pěnových termoplastů se obecně vyrábějí tak, že se termoplast spolu s nadouvadlem, obzvláště s napěňovacím plynem, extruduje z kruhové nebo širokoštěrbínové koextruzní trysky. Krátce před opuštěním extruzní trysky expanduje nadouvadlo, které je jemně rozdělené v plastu, takže se v tělese z pěnového termoplastu hmoty tvoří jemné bublinky. Podle podmínek procesu z hlediska teploty a rychlosti extruze se získají větší nebo menší bublinky. V důsledku toho obsahuje takto vyrobená pěnová fólie z termoplastu utěsněné, uzavřené póry naplněné plynem, přičemž plyn uzavřený v pórech je obecně vzduch a/nebo zbytky nadouvadla. Vynikající izolační vlastnosti fólií z pěnových termoplastů se odvozují v podstatě z neprodyšně utěsněných, uzavřených pórů naplněných plynem, které vlastně tvoří "imobilní" plynovou, zejména vzduchovou vrstvu. Taková stabilizovaná vzduchová vrstva má nepatrnou tepelnou vodivost.

25

30

Zcela jinak se chová fólie z pěnového termoplastu, ve kterém se póry nacházejí neuzavřené, nýbrž otevřené, to znamená průchodné. Taková fólie z pěnového termoplastu může například zadržovat kapaliny, podobně jako houba. U takových pěnových plastů s otevřenými póry jsou póry mezi sebou spojené přes plynnou fázi. V extrémním případě sestávají pouze z můstků mezi jednotlivými póry.

35

V dokumentu WO 90/14159 se popisuje materiál se schopností nasávat olej, který sestává z rozmělněné polyetylenové pěny, avšak popis, jak je takovou intaktní nasákovou fólií z pěnové plastické hmoty možné vyrobit není v tomto dokumentu uveden. Účinkem mechanického tlaku na fólii z pěnového plastu je možné otevřít větší část dříve uzavřených pórů polyetylenové pěny. Přitom se však výrazně sníží mechanická pevnost a stabilita fólie z pěnového plastu, neboť stěny pórů se účinkem mechanického tlaku deformují. Taková fólie může obsahovat podíl otevřených pórů větší než 50 %.

40

45

Z EP-A-0 090 507 je známo miskovité balení pro "Fast Food", které sestává z vrstvy napěněného polymeru s otevřenými póry a z vnější polymerní vrstvy s uzavřenými póry, která slouží jako vrstva zamezující průniku kapalin. Jako polymer vhodný pro obě vrstvy se například používá polystyren. Vytvoření fólie z pěnového termoplastu s otevřenými póry se přitom provádí stejným způsobem jako extruze vnější vrstvy s uzavřenými póry s výjimkou, že se použije přebytek nukleačního prostředku, jako například uhličitanu sodného a kyseliny citronové ve hmotnostním poměru od 0,8 do 1,2 a 1,2 až 0,8, nepoužije se však nadouvadlo. Protože se nepoužije nadouvadlo, je nutné použití pouze jediné směšovací komory a jednoho extruzního šneku. Těmito známými způsoby se získá vrstva pěnového polystyrenu s otevřenými póry se středním podílem otevřených pórů od 50 do 90 % objemových. U těchto známých postupů se však nezíská struktura pórů, u níž jsou jednotlivé póry vzájemně spojeny, zpravidla jsou spojeny

50

pouze póry v povrchové vrstvě fólie z pěnové plastické hmoty se sousedními, pod nimi se nacházejícími póry, přičemž se však nezíská struktura pórů, ve které póry bezprostředně vzájemně sousedí a jsou od sebe odděleny pouze stěnami pórů.

- 5 Z patentového spisu JP 3-57348 je známý obalový materiál z absorbující vlhkost z tvarového tělesa, který sestává z homogenní směsi od 50 do 85 % hmotnostních polymeru etylenu a 15 až 50 % hmotnostních adsorbentu, který při příjmu vody nebotná.

- 10 V patentovém spisu JP-54-31026 se popisuje způsob výroby polypropylenové pěny se strukturou otevřených pórů, při kterém homopolymery a kopolymery propylenu za tepla a tlaku želatinují, za přídavku fluorochloruhlovodíků jako nadouvadel případně pěnicích prostředků a obvyklých nukleačních prostředků. Extrudovaná polypropylenová pěna má rovnoměrnou a jemnou strukturu pórů se středním průměrem póru 0,5 mm a hustotou asi 0,028 g/cm³. Absorpční kapacita polypropylenové pěny pro vodu činí 3- až 7,6-násobek hustoty pěny.

15

Podstata vynálezu

- 20 Úkolem vynálezu je připravit tvarová tělesa z pěnového termoplastu s otevřenou strukturou pórů, která může kolísat v širokých mezích, přičemž póry jsou vzájemně propojeny a póry nacházející se ve vnitřní části tvarového tělesa jsou průchodné pro média bez mechanického porušení stěn pórů.

- 25 Tento úkol se podle vynálezu řeší tvarovými tělesy, vytvořenými z pěnového termoplastu ve tvaru fólie až bloku, u kterých je jeden povrch uzavřený a k němu v podstatě paralelní povrch je alespoň v dílčí oblasti otevřený, takže tento povrch ohraničující póry jsou přístupné kapalinám, přičemž pórovitá struktura pěnového termoplastu obsahuje nejméně 10 % objemových otevřených pórů, u kterých pórovitá struktura tvoří prostorovou matici a každý pór má tvar mnohostěnu a stěny pórů, které jsou opatřeny otvory, jinak nemají žádné mechanické deformace a že nejméně dvě stěny každého otevřeného póru jsou opatřeny takovými otvory, při zachování mechanické pevnosti prostorové matrice.

- 35 V jedné formě provedení je tvarové těleso pěnový termoplast z nejméně jednoho plastu, vybraného ze skupiny polyolefinů, jako polyetylen (HDPE, LDPE, LLDPE), chlorovaný polyetylen, polypropylen (PP), kopolymery polypropylenu (PPC), kopolymery etylenvinylacetátu (EVA), halogenované polyolefiny, ze skupiny polymerů styrenu, jako polystyren (PS), kopolymery polystyrenu (PCS), kopolymery akrylonitrilbutadien-styren (ABS), styren-anhydrid kyseliny maleinové, nárazuvzdorné polystyreny (SPS), ze skupiny polyesterů jako polyalkylen-tereftalát, z terpolymerů etylen-propylen, polyvinylchloridu (PVC), a/nebo polyfenylenoxidu.

40

Účelně sestává pěnový termoplast z termoplastických polymerů nebo směsí termoplastických polymerů (včetně kopolymerů) nebo směsí termoplastických a netermoplastických polymerů.

- 45 V dalším provedení jsou výchozími látkami pro pěnový termoplast nejméně jeden polymer a jedno nadouvadlo a/nebo nukleační přísada. Nukleační přísada může také sloužit jako vypěňovací plyn a naopak vypěňovací plyn může sloužit jako nukleační přísada. Nutný je nejméně jeden polymer a vypěňovací plyn, k nimž se podle potřeby přidá prostředek upravující strukturu pórů. Obzvláště se jedná v případě polymerů o polystyren v množství až 95 % hmotnostních, v případě nukleační přísady o talek, křidu, uhličitan sodný, hydrđenouhličitan sodný a/nebo kyselinu citronovou v množství až do 3 % hmotnostních a v případě nadouvadla o butan, propan, oxid uhličitý nebo jejich směsi v množství až do 6 % hmotnostních. Hmotnostní podíly jednotlivých složek závisí v jednotlivých případech na typu použitého extruderu.

50

V dalším způsobu provedení podle vynálezu je určitý hmotnostní podíl polymeru nahrazen cizím polymerem s hmotnostním podílem řádově stejné velikosti, kde hmotnostní podíl cizího polymeru je menší než hmotnostní podíl polymeru. S výhodou činí hmotnostní podíl cizího polymeru 0,2 až 6 % hmotnostních, obzvláště 3 až 5 % hmotnostních.

5

Tvarová tělesa sestávají výhodně z pěnového termoplastu, který obsahuje jako výchozí látky granulát polystyrenu v množství asi 90 % hmotnostních, talek v množství asi 3 % hmotnostních, butan v množství až do 4 % hmotnostních a kopolymer polypropyleny v množství až do 3 % hmotnostních.

10

Polymer použitý pro výrobu tvarových těles je polystyren a cizí polymer je zvolen ze skupiny polyetylen, polypropylen, kopolymery polypropyleny, polystyren, kopolymery etylenvinylacetátu, polymetylmetakrylát, polyuretan, polytetrafluoretylen.

15

Pro tvarová tělesa se použije pěnový termoplast, jehož výchozími látkami je polymer, nukleační přísada, nadouvadlo, cizí polymer a jako aditivum zesíťovací prostředek, přičemž pěna z plastu obsahuje jako výchozí látky 87 % hmotnostních granulátu polystyrenu, 3 % hmotnostní talku, 4 % hmotnostní nadouvadla ze skupiny butan, propan, fluoralkan, 3 % hmotnostní cizího polymeru ze skupiny polypropylen, kopolymer polypropyleny, polyetylen a 3 % hmotnostní alkylsulfonátu jako polárního zesíťovacího činidla.

20

Hustota tvarových těles leží v rozmezí od 0,020 do 0,200 g/cm³, kde schopnost pěnového termoplastu přijímat polární a nepolární kapaliny činí 2– až 30–ti násobek, obzvláště 8– až 10–ti násobek hustoty pěny.

25

Póry tvarových těles mají maximální rozměr $\leq 1,0$ mm, obzvláště $\leq 0,4$ mm.

Změnou hmotnostních podílů výchozích látek pro fólie z pěnového termoplastu se může podíl struktur s otevřenými póry v širokých mezích měnit. Dodatečným zpracováním má fólie na takto ošetřené straně výraznější strukturu s otevřenými póry než na nezpracované straně. Uplatněním vynálezu se výhodně docílí toho, že fólie z tvrdého pěnového plastu dokonce i při podílu struktur s otevřenými póry větším než 50 % objemových se ve svých mechanických vlastnostech jako je pevnost v tahu, E–modul, prakticky neliší od stejných vlastností pěnové fólie z plastu stejného druhu s převážně uzavřenou strukturou pórů. To je důsledkem toho, že póry fólie z pěnového termoplastu jsou sice otevřené, avšak vlastní stavba pórů zůstává zachována a není mechanicky ani tepelně přetvářena případně porušena.

35

Pod pojmem póry se rozumí duté prostory, obsažené ve fólii z pěnové plastické hmoty. Tyto póry jsou hodnoceny jako uzavřené tehdy, jestliže stěny pórů uzavírající dutý prostor tvoří neperforovaný plast nebo plast jiným způsobem zajišťující nepropustnost pro médium. O otevřené póry jde tehdy, jestliže nejméně dvě ze stěn ohraničujících dutý prostor póru jsou opatřeny otvory, takže mezi sousedními póry je umožněna látková výměna, obzvláště výměna kapalných médií.

40

Počet uzavřených případně otevřených pórů je možné zjistit pomocí normovaných postupů pro stanovení objemového podílu otevřených a uzavřených pórů v tvrdých pěnových hmotách (příkladně podle normy DIN 4590). Údaj v % objemových pro otevřené póry se pak vztahuje vždy na celkový objem reprezentativní objemové jednotky.

45

V rámci úkolu je také vypracován způsob výroby tvarových těles z pěnového termoplastu, který oproti obvyklým extruzním postupům pro fólie z pěnových termoplastů s uzavřenou strukturou pórů vykazuje jenom nepatrné modifikace procesních kroků. Toho se dosáhne tím způsobem, že tavenina polymeru z nejméně jednoho polymeru a nukleační přísady se v prvním kroku extruze

50

roztaví při teplotě až do 300 °C, aby se mohlo na konci prvního kroku vstříknout do taveniny polymeru nadouvadlo za vysokého tlaku až do 35 MPa a s taveninou homogenně promísit. Ve druhém kroku extruze se tavenina polymeru ochladí před extruzí na teplotu hmoty v rozmezí od 120 °C do 250 °C, přičemž tato teplota hmoty leží o 10 až 20 % výše, než je teplota hmoty při extruzi pěnových termoplastů s uzavřenými póry.

U těchto pěnových termoplastů se jedná o polymery, které je možné extrudovat v širokém teplotním rozmezí na stabilní pěny, totiž o amorfní polymery, jako polystyren. V případě krystalinických polymerů se teplota nastaví na hodnotu ± 2 °C okolo krystalizační teploty. Stupně otevření pórů se přitom dosáhne odpovídajícím nastavením výrobních proměnných veličin, jako je tlak v trysce extruzní trysky, podíl napěňovacího plynu a velikost pórů.

V dalším provedení způsobu se nejméně jeden z povrchů extrudovaného tvarového tělesa částečně otevře mechanickým zpracováním, jako odškrabáním, odrytím nebo perforací, nebo ochlazením a rovnoměrným tažením při výstupu z extruzní trysky. V jedné variantě provedení se určitý hmotnostní podíl polymeru nahradí hmotnostním podílem cizího polymeru stejné řádové velikosti a pak je zesítovatelnost cizího polymeru v tavenině polymerů je téměř nulová.

Další způsob provádění vynálezu vyplývá z provozních opatření, kdy se při přidávání cizího polymeru provádí extruze při stejné teplotě jako extruze pěnových termoplastů s otevřenými póry.

Polymerní tavenina sestává z nejméně jednoho plastu ze skupiny polyolefinů, jako polyetylen, chlorovaný polyetylen, polypropylen, kopolymery polypropylenu, kopolymery etylenvinylacetátu, halogenované polyolefiny, ze skupiny polymerů styrenu, jako polystyren (PS), kopolymery polystyrenu (PCS), kopolymery akrylonitrilbutadien-styrenu (ABS), styren-anhydrid kyseliny maleinové, nárazuvzdorné polystyreny (SPS), ze skupiny polyesterů jako polyalkyltereftalát, z terpolymerů etylen-propylen, polyvinylchloridu (PVC), a/nebo polyfenylenoxidu.

Jako nadouvadla se použijí nasycené, nenasycené nebo cyklické uhlovodíky, halogenované uhlovodíky, alkoholy, voda, dusík, oxid uhličitý nebo jejich směsi. Může se jednat o nadouvadlo, vybrané ze skupiny zahrnující methan, ethan, ethen, propan, propen, n-butan, 1-buten, 2-buten, isobutan, isobuten, n-pentan, isopentan, 2,2-dimetylpropan, cyklopentan. Nadouvadlo může být směsí propanu a n-butanu ve hmotnostním poměru 30 až 80 % hmotnostních propanu ke 20 až 70 % hmotnostních n-butanu.

Cizí polymer ze skupiny polyetylen, polypropylen, kopolymery polypropylenu, kopolymery etylenvinylacetátu, polymethylmetakrylát, polyuretan, polytetrafluoretylen se přidá k polystyrenu jako základní surovině a účinkem cizího polymeru v tavenině polymeru se otevrou stěny pórů bez mechanického poškození můstků stěn pórů.

Cizí polymer se přidává jako granulát, předsměs nebo prášek a jeho hmotnostní podíl v tavenině polymeru činí 0,2 až 9 % hmotnostních, obzvláště 2 až 5 % hmotnostních.

Jako nukleační přísada se přidává kyselina uhličitá, voda, dusík, talek, křída, uhličitán sodný, hydrogenuhličitán sodný a/nebo kyselina citronová s hmotnostním podílem od 0,05 do 5 % hmotnostních taveniny polymeru.

Ke zmenšení úhlu fázového rozhraní mezi polární kapalinou a stěnami pórů tvarového tělesa se přidá k tavenině polymeru smáčedlo ze skupiny kationicky nebo anionicky aktivních, amfoterních nebo neionogenních sloučenin.

Dávkování alkylsulfonátu jako smáčedla se provádí formou předsměsi a hmotnostní podíl alkylsulfonátu nebo alkylsulfonátů v tavenině polymeru činí 0,1 až 10 % hmotnostních, obzvláště 0,5 až 5 % hmotnostních.

- 5 Ke zvýšení rychlosti absorpce polárních kapalin se podrobí jeden z povrchů tvarového tělesa zpracování koronou koronovým aerosolem nebo postupu molekulárního potažení (MCS).

10 Takto vyrobená tvarová tělesa nacházejí použití jako obalový materiál pro zboží obsahující vlhkost, jako odsávací filtry, přičemž toto vyjmenování možností použití není v žádném případě úplné, nýbrž slouží pouze jako příklady.

V závislosti na teplotním gradientu při extruzi fólií z pěnových termoplastů se otevřené póry nacházejí více méně hluboko ve vnitřku pěnové fólie při uzavřeném povrchu.

- 15 Dodatečným zpracováním se docílí otevření pórů na jednom z povrchů fólie.

Přehled obrázků na výkresech

- 20 Vynález je blíže vysvětlen s pomocí obrázků, na nichž je zobrazeno :

- Obr. 1a schematický pohled na řez fólií z pěnového termoplastu s otevřenou strukturou pórů, u kterého byly póry otevřeny pomocí mechanického tlaku,
- 25 Obr. 1b schematický pohled na řez fólií z pěnového termoplastu s otevřenou strukturou pórů podle vynálezu,
- Obr. 2 perspektivní pohled na tandemové extruzní zařízení k výrobě fólií z pěnových termoplastů s otevřenou strukturou pórů podle vynálezu,
- Obr. 3 diagram souvislosti mezi teplotou taveniny plastu z polystyrenu při výstupu z trysky extruderu a tvorbou otevřené a uzavřené struktury pórů fólie z pěnového termoplastu,
- 30 Obr. 4 diagram souvislosti mezi teplotou taveniny různých plastů při výstupu z trysky extruderu a tvorbou otevřené a uzavřené struktury pórů fólie z pěnového termoplastu,
- Obr. 5a a 5b schematické uspořádání částic cizího polymeru ve struktuře pórů, případně ve stěně fólie z pěnového termoplastu a
- 35 Obr. 6 schematické znázornění řezu struktury pórů ve zvětšeném detailu fólie z pěnového termoplastu a jejich chování z hlediska absorpce kapalin.

Na obr. 1a je znázorněn schematický řez tvarovým tělesem 11, připraveným extruzí taveniny plastu způsobem podle stavu techniky a následným mechanickým zatížením tlakem extrudované fólie z pěnového termoplastu. Při vypěňování termoplastu, jako je polystyren, vzniká podle 40 dosud známých způsobů fólie s uzavřenou strukturou pórů. Polystyren je možné extruzním procesem zpracovat na různé pěnové produkty s uzavřenou strukturou pórů. Přitom se k dosažení požadovaných vlastností produktu používají různá nadouvadla a nukleační přísady. Velikost pórů, hustota a struktura pěnového termoplastu, stejně jako obsah otevřených pórů je možné měnit fyzikálními proměnnými podmínkami a aditivy. Připravený pěnový termoplast s uzavřenou 45 strukturou pórů nachází použití v nejrůznějších oblastech, přičemž se uplatní její specifické vlastnosti, jako nepatrná hustota, izolační vlastnosti a schopnost tváření. Mechanickým zatížením tlakem povrchu 20 tvarového tělesa 11 se mechanicky poruší póry 14, sousedící bezprostředně s povrchem 20, stejně jako póry 14, nacházející se pod nimi, takže se ve stěnách pórů 15 a 16 tvoří otvory 17. Přitom se můstky 13 stěn pórů mechanicky natolik přetvoří, že jednotlivé póry 50 stejně jako prostorová matrice 18 tvarového tělesa ztratí své mechanické vlastnosti. To může vést k tomu, že se vrchní vrstvy tvarového tělesa 11 z tuhé pěny zhroutí a fólie z pěnového

termoplastu tak změkne. Dříve uvedená provedení platí také pro měkké pěny z polyetylenů a z něj odvozených pěn.

Na obr. 1b je znázorněno tvarové těleso podle vynálezu z pěnového termoplastu, u kterého mají póry 2 a 4 podobu mnohostěnu s maximálními rozměry $\leq 1,0$ mm, obzvláště $\leq 0,4$ mm a vzájemně spolu sousedí. Povrch 10 tvarového tělesa 1 je zpočátku uzavřen, avšak mechanickým zpracováním jako odškrabáním, odrytím, perforací nebo ochlazením a současným tažením během extruze se otevře. Při perforaci se jedná o tak zvané jehlování povrchu 10 jehlovitým nástrojem 9. Póry 2 a 4 tvoří prostorovou matici 8 neboli stavbu pórů a jsou tvarově nepoškozené, to znamená, že stěny 5, 6 pórů, které jsou opatřeny otvory 7, nevykazují žádné mechanické deformace. Vždy dvě stěny 5, 6 každého otevřeného póru obsahují takové otvory 7. Po obou stranách každého otvoru 7 se nacházejí můstky 3, které ve srovnání s tvarovým tělesem 11 na obr. 1a nejsou přetvořeny. Vztahovým označením 2 jsou označeny póry bezprostředně navazující na povrch 10, zatímco pod nimi ležící póry jsou označeny číslem 4.

Na obr. 2 je příkladně perspektivně zobrazeno extruzní zařízení k výrobě tvarových těles 1 podle vynálezu, přičemž se toto zařízení neliší od obvyklých zařízení k výrobě pěnových termoplastů s uzavřenými póry. První extruder 21 je naplňován nálevkou 22 granulátem plastu, smíšeným s nukleační přísadou. Ve šnekovém extruderu se směs granulátu plastické hmoty a nukleačního činidla homogenně promísí a podle druhu granulátu plastu se směs roztaví zahřátím na teplotu až 300 °C. Tavenina plastu se v prvním extruderu 21 dotuje nadouvadlem vysokým tlakem až 35 MPa pomocí injektoru pro nadouvadlo 23. Toto nadouvadlo se homogenně promísí s taveninou plastu a uvede se do druhého extruderu 24, ve kterém se tavenina plastu před extruzí ochladí na teplotu hmoty v oblasti spodní hranice pseudoplastické viskozitní teplotní oblasti, příkladně od 120 do 250 °C. Tato teplota hmoty leží o 10 až 20 % výše než teplota hmoty při extruzi taveniny na pěnové termoplasty s uzavřenými póry. Příkladně činí teplota hmoty taveniny plastu, jejíž základní látkou je polystyren, asi 170 °C, zatímco obvykle je teplota hmoty polystyrenu při výstupu z trysky extruderu asi 150 °C. Teplota je jednou z řídících veličin. Kromě toho se může pracovat také s proměnnými veličinami, jako hustota, velikost póru a tlak v trysce.

Při výrobě pěnových termoplastů vyvolává tlak nadouvaladel případně vypěnovacího plynu při teplotě asi 150 °C během výstupu z extruzní trysky účinek, kdy tavenina plastu je ochlazením převedena z plastického do téměř elastického stavu. V extruzní trysce při tom dochází k rychlému ochlazení a vypěnění nadouvacího činidla a ke snížení teploty asi o 20 °C. Potom se extrudovaný pěnový termoplast pomalu dále ochlazuje.

Na obr. 3 je znázorněn diagram tvorby struktur s uzavřenými a otevřenými póry polystyrenové pěny v závislosti na teplotě taveniny plastu v kruhové extruzní trysce. Jak je zřejmé, z kruhové extruzní trysky jsou póry polystyrenové pěny až do teploty asi 155 °C výrazně uzavřeny. Při dále stoupajících teplotách taveniny polystyrenu na výstupu z kruhové extruzní trysky se začínají póry polystyrenové pěny otevírat a při výstupní teplotě asi 170 °C taveniny polystyrenu jsou póry z větší části otevřené. Obvyklý teplotní rozsah k výrobě polystyrenových pěn leží v rozsahu od 140 do 150 °C. K základní surovině polystyrenu se při tom jako nukleační přísada přidává talek. Horní křivka v diagramu 3 ukazuje polystyrenovou pěnu, která má výraznou strukturu z otevřenými póry nad teplotní oblastí od 135 °C do 170 °C výstupní teploty taveniny polystyrenu v kruhové extruzní trysce. Výchozími látkami této polystyrenové pěny jsou polystyrenový granulát, talek jako nukleační přísada a cizí polymer. Z diagramu je zřejmé, že se struktura polystyrenové pěny s otevřenými póry dá získat buď odpovídajícím zvýšením výstupní teploty taveniny polystyrenu v kruhové extruzní trysce, nebo pomocí přídavku cizího polymeru ke standardní receptuře polystyrenové pěny v obvyklé teplotní oblasti od 140 do 150 °C, obzvláště 150 °C.

Pro vyšší teploty k dosažení polymerní pěny s otevřenými póry platí obecně, že teplota musí ležet o 10 až 20 °C výše než teplota při extruzi polymerních pěn s uzavřenými póry. Vyšší teplotou v extruzní trysce, při jinak stejných podmínkách a recepturách jako při výrobě pěnových termoplastů s uzavřenými póry vede nadouvadlo uzavřené v pórech k rovnoměrnému otevírání měkkých stěn pórů a ve fázi ochlazování mimo extruzní trysku zasahuje potom povrch fólie z pěnového termoplastu. Je-li povrch fólie z pěnového termoplast odškrábán, odryt nebo zpracován jehlováním, to znamená mechanicky perforován, vznikne struktura s otevřenými póry, která je vhodná k příjmu nepolárních kapalin, to znamená kapalinám podobným oleji. Otvory na povrchu je možné připravit rovněž ochlazením a současným tažením extrudovaného tělesa z pěnového termoplastu.

Nastavením vyšší teploty klesá viskozita a zvýšeným tlakem plynu se otevírají stěny pórů, bez praskání a deformací, čímž je navozen efekt vzniku struktury s otevřenými póry. Také v případě, kdy se dalším ochlazením uzavírají póry na povrchu a musí se otevřít teprve mechanickým zpracováním, nedochází ve vnitřku fólie z pěnového termoplastu k uzavírání pórů, to znamená, že tyto zůstávají nadále otevřené.

V diagramu na obr. 4 jsou pro různé amorfní polymery uvedeny rozsahy teplot příslušné taveniny polymeru v extruzní trysce případně na výstupu z extruzní trysky ve °C. Šrafované oblasti teplot pro příslušný polymer jsou vhodné pro dosažení uzavřené struktury pórů, zatímco nešrafované, vyšší teplotní oblasti pro příslušný polymer vedou při výrobě ke vzniku struktur s otevřenými póry. U krystalinických polymerů se musí teplota hmoty pohybovat těsně okolo krystalizační teploty (± 2 °C), aby bylo možné pěnu extrudovat. Jak pro šrafované, tak i pro nešrafované teplotní oblasti amorfních polymerů platí, že pro nejnižší teplotu každé oblasti je množství nadouvadla, vstřikovaného do taveniny polymeru malé a připravená struktura pórů má jemné póry. Při nejvyšších teplotách každé teplotní oblasti se vstřikuje relativně vysoké množství nadouvadla a připravená struktura pórů se vyznačuje velkými póry. Velikost pórů je možné samozřejmě řídit také jinými proměnnými veličinami než množstvím nadouvadla.

V případě termoplastických polymerů, které se mohou zpracovat na pěnový termoplast, se jedná o polymery ze skupiny polyolefinů, jako polyetylen (HDPE, LDPE, LLDPE), chlorovaný polyetylen, polypropylen (PP), kopolymery polypropylenu (PPC), kopolymery etylvinylacetátu (EVA), halogenované polyolefiny, ze skupiny polymerů styrenu, jako polystyren (PS), kopolymery polystyrenu (PCS), kopolymery akrylonitrilbutadien–styren (ABS), styren–anhydrid kyseliny maleinové, nárazuvzdorné polystyreny (SPS); ze skupiny polyesterů jako polyalkylen-tereftalát; z terpolymerů etylen–propylen, polyvinylchloridu (PVC), a/nebo polyfenylenoxidu. Toto vyjmenování představuje pouze příklady a nečiní si nárok na úplnost.

Rovněž je možné vyrábět pěnové termoplasty z termoplastických polymerů nebo směsí termoplastických a netermoplastických polymerů, z polymerů, kopolymerů nebo směsí termoplastických polymerů a/nebo kopolymerů. Takové směsi mohou například sestávat z polypropylen/polyetylen, polypropylen/polybutylen, terpolymeru polypropylen/polyetylen/polybutylen.

Výchozími látkami pěnového termoplastu je pak vždy granulát, prášek nebo ná sada některého z výše uvedených polymerů, kopolymerů nebo směsí, nukleační přísada a nadouvadlo.

K výrobě extrudovaných polymerních pěn s otevřenými póry se může také určitý hmotnostní podíl polymeru nahradit cizím polymerem v hmotnostním podílu stejné řádové velikosti. Obecně je hmotnostní podíl cizího polymeru menší než hmotnostní podíl polymeru a pohybuje se řádově ve velikosti od 0,2 do 9 % hmotnostních, obzvláště 2 až 5 % hmotnostních. V závislosti na typu extruderu může být také nutné zvýšit podíl cizího polymeru nad 6 % hmotnostních až na 9 % hmotnostních. K těmto výchozím látkám se mohou také přidávat aditiva, jako například

smáčedla, aby se zvýšila schopnost přijímat neboli absorpční schopnost pro zvláště polární kapaliny. Hustoty pěnových termoplastů leží v rozmezí od 0,02 do 0,30 g/cm³, zatímco schopnost přijímání pro polární kapaliny činí 2– až 30–ti násobek, obzvláště 8– až 10–ti násobek hustoty pěny.

Cizí polymer se volí tak, aby měl jen velmi nepatrnou afinitu k polymerní matici, to znamená jinými slovy, že zesíťovatelnost cizího polymeru v polymerní matici je téměř nulová. Možné vysvětlení mechanismu účinku cizího polymeru bude dále uvedeno, nedá se však v žádném případě vyloučit jiná hypotéza jeho účinku.

Pod pojmem "cizí polymer" se v této souvislosti rozumí amorfní, krystalinický nebo částečně krystalinický termoplast, který na základě své nesnášenlivosti v matici polymerní pěny tvoří disperzní fázi. Jako morfologická forma se uplatní kapkovitá struktura, jak je zobrazeno na obr. 5a. Zde se jedná o polystyrenovou matici, ve které cizí polymer, v daném případě se jedná o částice polypropylenu, které jsou v matici polystyrenové pěny uzavřeny. Jak je znázorněno na zvětšeném detailním zobrazení polypropylenových částic v matici polystyrenové pěny na obr. 5a, jsou adhezní síly na plochách fázového rozhraní mezi maticí polystyrenové pěny a částicemi polypropylenu velmi nízké. Při procesu vzniku pěny, při kterém na stěny pórů působí silné tahové síly, dochází ke tvorbě trhlin na plochách fázového rozhraní, což především v případě velmi tenkých stěn pórů vede ke vzniku struktury polystyrenové pěny s otevřenými póry.

Tvorba trhlin ve stěně póru je znázorněna v detailu na obr. 5b. Síla stěny póru činí asi 3 μm a je zřejmé, že v důsledku tvoření trhlin na plochách fázového rozhraní obou rozdílných polymerů zůstává stěna póru ve své podobě zachována a nedeformuje se. Tvoření trhlin je možné posílit ještě větší objemovou kontrakcí částečně krystalinického polymeru, to znamená polypropylenu, ve srovnání s polystyrenem, během ochlazování na plochách fázového rozhraní, protože, jak je známo, je specifická změna objemu polypropylenu ve stejné teplotní oblasti od 150 do 100 °C mnohem větší.

Jako nadouvadla se používají nasycené, nenasyčené nebo cyklické uhlovodíky, halogenované uhlovodíky, alkoholy, voda, dusík, oxid uhličitý nebo jejich směsi. S výhodou se použijí nadouvadla ze skupiny methan, ethan, ethen, propan, propen, n–butan, 1–buten, 2–buten, isobutan, isobuten, n–pentan, isopentan, 2,2–dimetylpropan, cyklopentan. Tak může být příkladně nadouvací prostředek směsí propanu a n–butanu ve hmotnostním poměru 30 až 80 % hmotnostních propanu ke 20 až 70 % hmotnostních–butanu, stejně jako se může použít pouze n–butan, obzvláště při výrobě polystyrenové pěny. Jako nukleační činidlo se obecně používají kyselina uhličitá, voda, dusík, talek, křída, uhličitán sodný, hydrogenuhličitán sodný a/nebo kyselina citronová s hmotnostním podílem od 0,1 do 5 % hmotnostních taveniny polymeru. Cizí polymer se obecně volí ze skupiny polyethylen, polypropylen, kopolymery polypropylenu, polystyren, kopolymery ethylenvinylacetátu, polymethylmethakrylát, polyurethan, polytetrafluorethylen. Přitom se může cizí polymer přidat jako granulát, formou předsměsi nebo jako prášek a jeho hmotnostní podíl v tavenině polymeru leží v rozsahu od 0,2 do 9 % hmotnostních.

Při přidávání cizího polymeru k výchozím látkám připravované taveniny polymeru se může na výstupu z extruzní trysky udržovat optimální teplota asi 150 °C. Bez přídavku smáčedla jsou získané fólie z pěnového termoplastu obecně již vhodné k absorbování nepolárních kapalin, to jsou kapaliny podobné oleji. Jinak je tomu při absorpci polárních kapalin, jako příkladně vody, neboť kapičky vody na základě jejich povrchového napětí přijímají obecně kulovitou podobu a tím je úhel fázového rozhraní mezi povrchem pěnového termoplastu a kapkou polární kapaliny většinou příliš velký, takže nedochází k absorpci polární kapaliny. Ke zmenšení úhlu fázového rozhraní mezi polární kapalinou a stěnou pórů případně povrchem fólie z pěnového termoplastu se k tavenině polymeru přidává smáčedlo ze skupiny kationicky nebo anionicky aktivních,

amfoterních nebo neionogenních sloučenin. U těchto smáčedel se jedná mezi jiným o alkyl-sulfonáty, ze kterých se jeden přidává způsobem předsměsi, příkladně k tavenině polystyrenu. Hmotnostní podíl alkylsulfonátu nebo alkylsulfonátů vůči tavenině činí obecně 0,1 až 10 % hmotnostních, obzvláště 0,5 až 5 % hmotnostních.

5

Ke zvýšení rychlosti absorpce polárních kapalin se příkladně podrobí jeden z povrchů fólie z pěnového termoplastu zpracování korunou nebo zpracování korona-aerosol. Stejně tak je možné, provést molekulární potažení odpovídající tak zvanému mlžení na jednom z povrchů fólie z pěnového termoplastu, aby se zvýšila rychlost absorpce pro polární kapaliny a aby se z vodné kapaliny selektivně absorbovala emulze nebo podobná soustava polárních nebo nepolárních složek.

10

Získané fólie z pěnových termoplastů s otevřenými póry se mohou vyrábět v různých tloušťkách a je možné je zpracovat na desky, profily a bloky. Používají se především jako odsávací filtry, obalové misky pro potraviny nebo jiné zboží obsahující vlhkost.

15

Na obr. 6 jsou schematicky znázorněny řezy struktur pórů fólií z pěnových termoplastů ve zvětšeném detailu a jejich chování při absorpci kapalin.

20

Obr. 6a ukazuje polystyrenovou pěnu vyrobenou podle základní receptury, jak bude dále uvedeno v příkladech.

25

Výchozími látkami této polystyrenové pěny je granulát polystyrenu a talek jako nukleační přísada. Stupeň otevření pórů se dosáhne zvýšenou teplotou na výstupu z extruzní trysky. Jak je vidět podle obr. 6a, vyznačuje se taková polystyrenová pěna vysokou absorpční schopností pro nepolární kapalinu, příkladně olej, což zároveň znamená, že tato kapalina může bezproblémově prostupovat z povrchu pěny do vnitřku otevřených pórů. Jinak se projevuje absorpční schopnost pro polární kapalinu, jako příkladně vodu, jak je zřejmé z obr. 6b. Na základě povrchového napětí kapek vody se vytváří relativně velký úhel fázového rozhraní mezi povrchem polystyrenové pěny a kapkami vody, čímž je výrazně zabráněno průniku kapek vody do otevřených pórů. Stejně chování při absorpci pro polární a nepolární kapaliny vykazují také polystyrenové pěny s otevřenými póry, při jejichž výrobě se k základní receptuře přidává cizí polymer a teplota extruzní trysky činí asi 150 °C.

30

Obrázky 6c a 6d ukazují absorpční chování nepolárních a polárních kapalin, jestliže se při výrobě polystyrenové pěny přidá navíc k základní receptuře smáčedlo, které je v zobrazení řezu na obrázcích 6c a 6d znázorněno černými body v matrici polystyrenu případně ve stěnách polystyrenových pórů. Přidávkou smáčedla se úhel fázového rozhraní polárních kapalin, obzvláště vody, natolik sníží, že polární kapalina bez problémů protéká do otevřených pórů.

35

Na obr. 6e je zobrazeno, že absorpce nepolární kapaliny v polystyrenové pění s otevřenými póry bez smáčedel a bez předúpravy může být stimulována nabitím korunou nebo nabitím koronovým aerosolem, to znamená urychlena. Přitom se může polystyrenová pěna vyrobit buď při zvýšené teplotě extruzní trysky od 170 °C, nebo při obvyklé teplotě 150 °C, avšak za přidávku cizího polymeru.

40

Z obr. 6f je zřejmé, že zpracováním korunou se může stimulovat, to znamená urychlit absorpce polární kapaliny v polystyrenové pění, která obsahuje smáčedlo. Při způsobu provedení výroby polystyrenové pěny podle obr. 6e a 6f dochází k selektivní absorpci nepolárních kapalin (olej), případně polárních kapalin (voda) z kapaliny, která obsahuje obě složky.

50

Dále jsou v tabulce 1 uvedeny některé příklady pro polystyrenové pěny s otevřenými póry s hustotou pěny 70 až 75 g/l. V příkladu A je pro polystyrenovou pěnu použita normální receptura výchozích látek polystyrenové taveniny, to znamená granulát polystyrenu 95 %

hmotnostních, talek jako nukleační přísada 1 % hmotnostní a jako nadouvadlo prostředek butan nebo halogenovaný uhlovodík v množství 4 % hmotnostní. Teplota na výstupu z extruzní trysky činí asi 170 °C. V příkladech B a C se vždy přidá cizí polymer v řádovém množství 3 % hmotnostní, zatímco podíl nadouvadla zůstává nezměněn a podíl nukleační přísady se zvýší na 3 % hmotnostní. Během extruzního procesu je teplota trysky 150 °C. Odpovídající hmotnostní podíl polystyrenového granulátu činí 90 případně 87 % hmotnostních. V příkladu C se dále přidají ještě 3 % hmotnostní smáčedla, příkladně alkylsulfonátu, takže získaná polystyrenová pěna má vysokou schopnost selektivní absorpce pro polární případně vodné kapaliny. Polystyrenová pěna podle příkladu D obsahuje 92 % hmotnostních polystyrenu, 1 % hmotnostní nukleační přísady, žádný cizí polymer, 3 % hmotnostní smáčedla a 4 % hmotnostní nadouvadla. Teplota trysky během extruze je 170 °C. V tabulce 2 jsou shrnuty hustoty pěn, maximální příjem kapalin (voda) a absorpční chování polystyrenových pěn. Příjem kapaliny se určí podle vzorce

$$\text{příjem kapaliny} = \delta_{\text{FL}} \left(1 - \frac{\delta_{\text{F}}}{\delta_{\text{PS}}} \right),$$

kde δ_{FL} znamená hustotu kapaliny, δ_{F} hustotu pěny a δ_{PS} hustotu polystyrenu, vždy v g/l.

Příklady provedení vynálezu

Tabulka 1

	A Normální receptura	B Selektiv. absorpce pro olejovité kapaliny	C Selektiv. absorpce pro vodné kapaliny	D Selektiv. absorpce pro vodné kapaliny
PS–granulát	95 %	90 %	87 %	92 %
Nukleační přísada (např. talek)	1 %	3 %	3 %	1 %
Cizí polymer (např. PE, PP, PPC, EVA)	–	3 %	3 %	–
Smáčedlo (např. alkylsulfonát)	–	–	3 %	3 %
Nadouvadlo (např. alkany, jako butan, halogenované uhlovodíky)	4 %	4 %	4 %	4 %
Struktura pórů (jemná) $\leq 0,4$ mm	otevřená	otevřená	otevřená	otevřená

Tabulka 2

Hustota pěny (g/l)	Maximální množství přijaté kapaliny pro vodu (g/l)	Absorpční schopnost
30	971,4	32,4
40	961,9	24,0
50	952,4	19,0
60	942,9	15,7
70	933,3	13,3
80	923,8	11,5
90	914,3	10,2
100	904,8	9,0

5

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Tvarové těleso vytvořené z pěnového termoplastu ve tvaru fólie až bloku, u kterého je jeden povrch uzavřený a k němu v podstatě paralelní povrch je alespoň v dílčí oblasti otevřený, takže tento povrch ohraničuje póry přístupné kapalinám, přičemž pórovitá struktura pěnového termoplastu obsahuje nejméně 10 % objemových otevřených pórů, **vyznačující se tím**, že pórovitá struktura tvoří prostorovou matici (8) a každý pór (2, 4) má tvar mnohostěnu a stěny (5, 6) pórů, které jsou opatřeny otvory (7) a jsou bez dalších mechanických deformací a nejméně tyto dvě stěny (5, 6) každého otevřeného póru (4) jsou opatřeny uvedenými otvory (7) při zachování mechanické pevnosti prostorové matrice (8).

2. Tvarové těleso podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že je tvořeno pěnovým termoplastem z nejméně jednoho plastu, vybraného ze skupiny polyolefinů, jako polyethylen (HDPE, LDPE, LLDPE), chlorovaný polyethylen, polypropylen (PP), kopolymery polypropylen (PPC), kopolymery ethylvinylacetátu (EVA), halogenované polyolefiny, dále ze skupiny polymerů styrenu, jako polystyren (PS), kopolymery polystyrenu (PCS), kopolymery akrylonitrilbutadien–styren (ABS), styren–anhydrid kyseliny maleinové, nárazuvzdorné polystyreny (SPS), dále ze skupiny polyesterů jako polyalkylentereftalát; z terpolymerů ethylen–propylen, polyvinylchloridu (PVC) a/nebo polyfenylenoxidu.

3. Tvarové těleso podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že pěnový termoplast sestává z termoplastických polymerů nebo směsi termoplastických polymerů nebo směsi termoplastických a netermoplastických polymerů.

4. Tvarové těleso podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že výchozí látky pěnového termoplastu jsou nejméně jeden polymer jako základní polymer a jedno nadouvadlo a/nebo nukleační přísada.

5. Tvarové těleso podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že základní polymer je polystyren v množství až 95 % hmotnostních, nukleační přísada je talek, křída, uhličitán sodný, hydrogenuhličitán sodný a/nebo kyselina citronová v množství až do 3 % hmotnostních a nadouvadlo je butan, propan, nebo jejich směsi v množství až do 6 % hmotnostních.

6. Tvarové těleso podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že hmotnostní podíl základního polymeru je nahrazen řádově stejným hmotnostním podílem cizího polymeru.

7. Tvarové těleso podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že hmotnostní podíl cizího polymeru je menší než hmotnostní podíl základního polymeru.
8. Tvarové těleso podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že hmotnostní podíl cizího polymeru činí 0,2 až 6 % hmotnostních, obzvláště 3 až 5 % hmotnostních.
9. Tvarové těleso podle nároků 5 a 8, **vyznačující se tím**, že pěnový termoplast obsahuje jako výchozí látky granulát polystyrenu v množství asi 90 % hmotnostních, talek v množství asi 3 % hmotnostních, butan v množství až do 4 % hmotnostních a kopolymer polypropylenu v množství až do 3 % hmotnostních.
10. Tvarové těleso podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že základní polymer je polystyren a že cizí polymer je zvolen ze skupiny zahrnující polyethylen, polypropylen, kopolymery polypropylenu, polystyren, kopolymery ethylenvinylacetátu, polymethylmetakrylát, polyuretan, polytetrafluoretylen.
11. Tvarové těleso podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že výchozími látkami pěnového termoplastu je základní polymer, nukleační přísada, nadouvadlo, cizí polymer a jako aditivum smáčedlo.
12. Tvarové těleso podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že pěnový termoplast obsahuje jako výchozí látky 87 % hmotnostních granulátu polystyrenu, 3 % hmotnostní talku, 4 % hmotnostní nadouvadla ze skupiny zahrnující butan, propan a fluoralkan, 3 % hmotnostní cizího polymeru ze skupiny zahrnující polypropylen, kopolymer polypropylenu a polyethylen a 3 % hmotnostní alkylsulfonátu jako polárního smáčedla.
13. Tvarové těleso podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že jejich hustota leží v oblasti od 0,020 do 0,200 g/cm³.
14. Tvarové těleso podle nároků 12 a 13, **vyznačující se tím**, že schopnost pěnového termoplastu přijímat polární kapaliny a nepolární kapaliny činí 2– až 30–ti násobek, obzvláště 8– až 10–ti násobek hustoty pěny.
15. Tvarové těleso podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že póry mají maximální rozměr $\leq 1,0$ mm, obzvláště $\leq 0,4$ mm.
16. Způsob výroby tvarového tělesa podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se
- v prvním extruzním kroku roztaví při teplotě až do 300 °C polymerní směs z alespoň jednoho základního polymeru a nukleační přísady, jakož i popřípadě cizího polymeru,
 - na konci prvního extruzního kroku se injikuje do taveniny polymeru nadouvadlo za vysokého tlaku až 35 mPa a s tímto se homogenně promísí,
 - ve druhém extruzním kroku se tavenina polymeru ochladí bezprostředně před extruzí na teplotu hmoty v oblasti 120 °C až 250 °C, přičemž 1) bez cizího polymeru v tavenině je tato teplota hmoty o 10 až 20 % vyšší než teplota hmoty při extruzi pěnových plastů s uzavřenými póry a 2) v přítomnosti cizího polymeru v tavenině polymerů se extruze koná při stejné teplotě hmoty jako extruze pěnových plastů s uzavřenými póry a některý z v podstatě navzájem rovnoběžných povrchů extrudovaného tvarového tělesa se mechanickým zpracováním jako odškrábáním, odrytím nebo perforací, nebo ochlazením a současným tažením při výstupu z extruzní trysky částečně otevře.

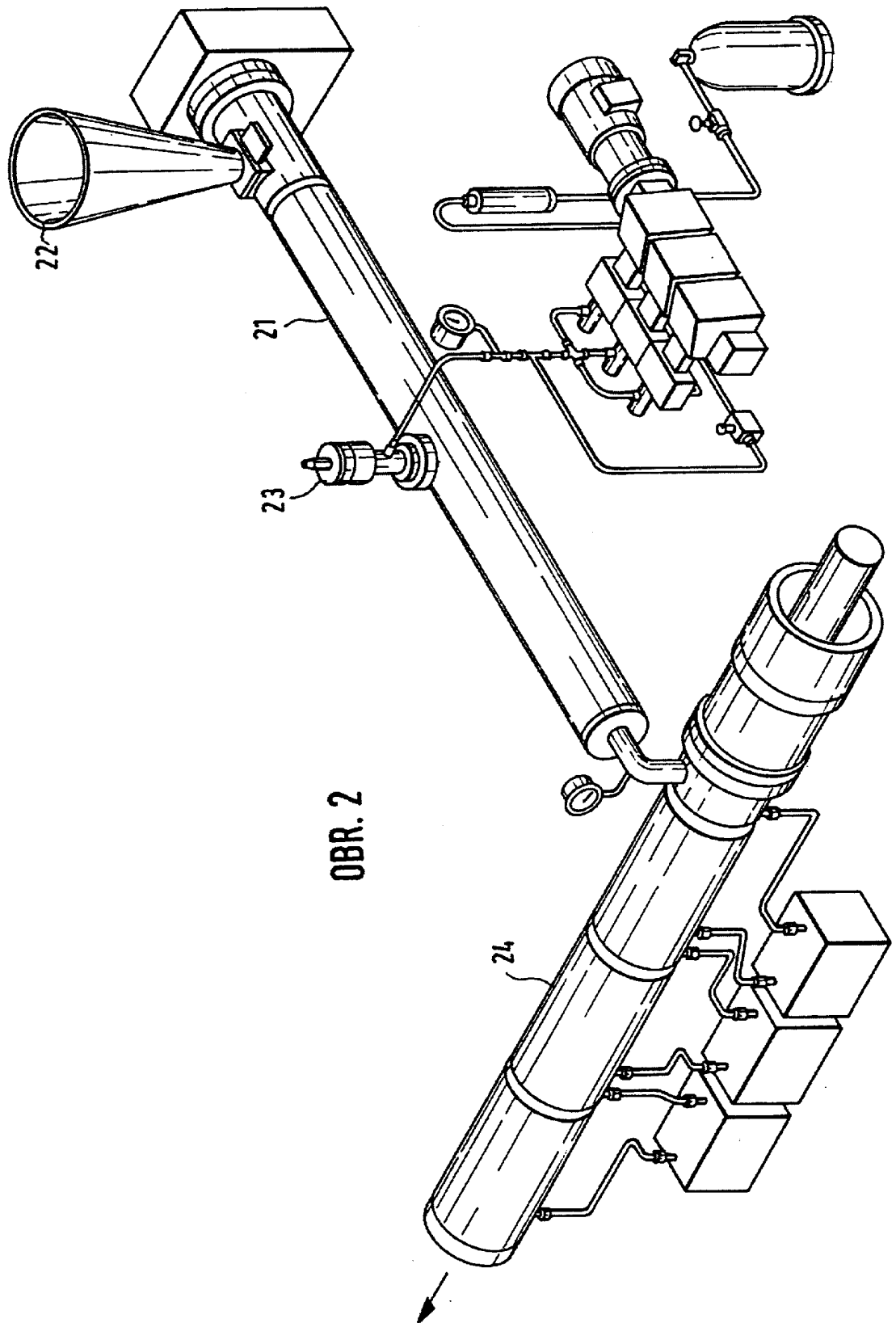
17. Způsob podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že určitý hmotnostní podíl základního polymeru je nahražen řádově stejným hmotnostním podílem cizího polymeru a že smáčitelnost cizího polymeru v tavenině polymeru je téměř nulová.
- 5 18. Způsob podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že tavenina základního polymeru sestává z nejméně jednoho plastu ze skupiny polyolefinů, jako polyetylen, chlorovaný polyetylen, polypropylen, kopolymery polypropylenu, kopolymery etylenvinylacetátu, halogenované polyolefiny; ze skupiny polymerů styrenu, jako polystyren (PS), kopolymery polystyrenu (PCS), kopolymery akrylonitrilbutadien–styrenu (ABS), styren–anhydrid kyseliny maleinové, nárazu-
10 vzdorné polystyreny (SPS); ze skupiny polyesterů jako polyalkylentereftalát; z terpolymerů etylen–propylen, polyvinylchloridu (PVC), a/nebo polyfenylenoxidu.
19. Způsob podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že se jako nadouvadla použijí nasycené, nenasycené nebo cyklické uhlovodíky, halogenované uhlovodíky, alkoholy, voda,
15 dusík, oxid uhličitý nebo jejich směsi.
20. Způsob podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že se nadouvadlo zvolí ze skupiny zahrnující methan, ethan, ethen, propan, propen, n–butan, 1–buten, 2–buten, isobutan, isobuten, n–pentan, isopentan, 2,2–dimethylpropan, cyklopentan.
20
21. Způsob podle nároku 20, **vyznačující se tím**, že nadouvadlo je směsí propanu a n–butanu ve hmotnostním poměru 30 až 80 % hmotnostních propanu ke 20 až 70 % hmotnostních n–butanu.
22. Způsob podle nároku 17, **vyznačující se tím**, že se cizí polymer ze skupiny zahrnující polyetylen, polypropylen, kopolymery polypropylenu, kopolymery etylenvinylacetátu, polymetylmetakrylát, polyuretan, polytetrafluoretylen přidá k polystyrenu jako základnímu polymeru a že se účinkem cizího polymeru v tavenině polymeru otevřou stěny pórů bez mechanického poškození stěnových můstků pórů.
25 30
23. Způsob podle nároku 17, **vyznačující se tím**, že se cizí polymer přidá jako granulát, předsměs nebo prášek a jeho hmotnostní podíl v tavenině polymeru činí 0,2 až 9 % hmotnostních, obzvláště 2 až 5 % hmotnostních.
- 35 24. Způsob podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že se jako nukleační činidlo přidá kyselina uhličitá, voda, dusík, talek, křída, uhličitán sodný, hydrouhličitán sodný a/nebo kyselina citronová s hmotnostním podílem od 0,05 do 5 % hmotnostních taveniny polymeru.
- 40 25. Způsob podle nároku 17, **vyznačující se tím**, že se ke zmenšení úhlu fázového rozhraní mezi polární kapalinou a stěnami pórů tvarového tělesa přidá k tavenině polymeru smáčedlo ze skupiny kationicky nebo anionicky aktivních, amfoterních nebo neionogenních sloučenin.
- 45 26. Způsob podle nároku 25, **vyznačující se tím**, že se dávkování alkylsulfonátu jako smáčedla provádí formou předsměsi a že hmotnostní podíl alkylsulfonátu nebo alkylsulfonátů v tavenině polymeru činí 0,1 až 10 % hmotnostních, obzvláště 0,5 až 5 % hmotnostních.
- 50 27. Způsob podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že se ke zvýšení rychlosti absorpce polárních kapalin podrobí jeden z povrchů tvarového tělesa zpracování koronou, koronovým aerosolem nebo postupem molekulárního potažení (MCS).

28. Použití tvarového tělesa podle jednoho nebo několika nároků 1 až 15 jako obalového materiálu pro zboží obsahující vlhkost.

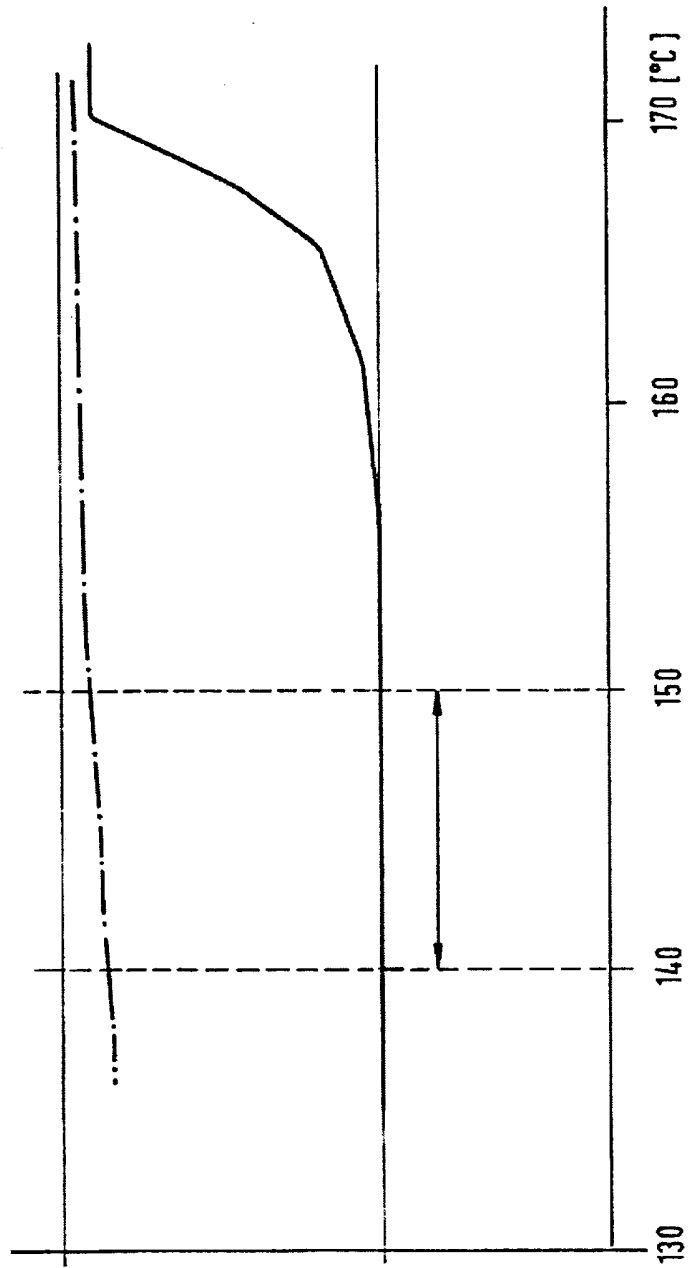
5 29. Použití tvarového tělesa podle jednoho nebo několika nároků 1 až 15 jako odsávacího filtru pro polární a/nebo nepochární kapaliny.

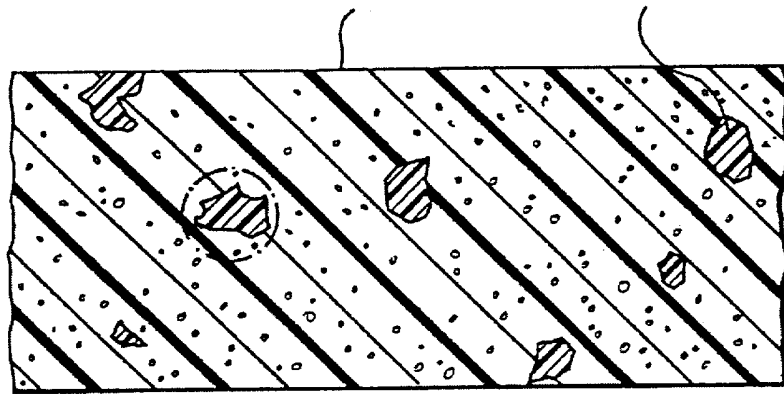
10

6 výkresů

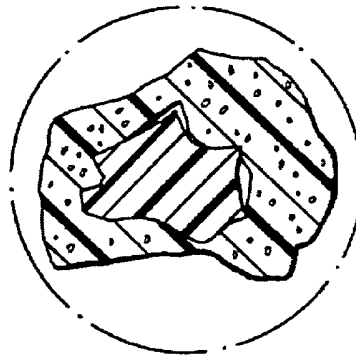


OBR. 3

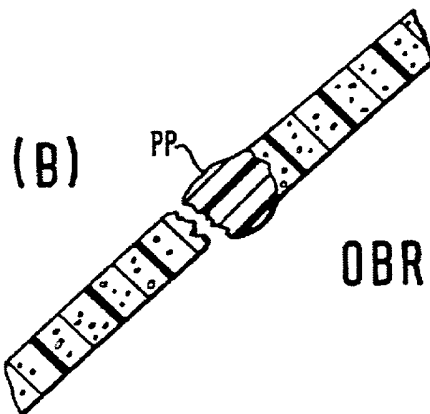




OBR. 5



(A)

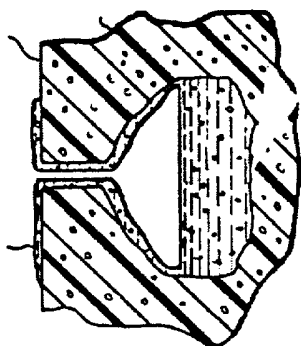


(B)

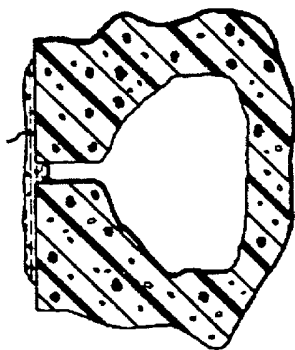
OBR. 5

OBR. 6

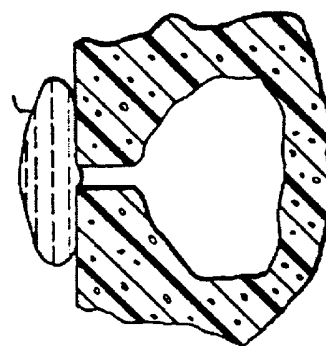
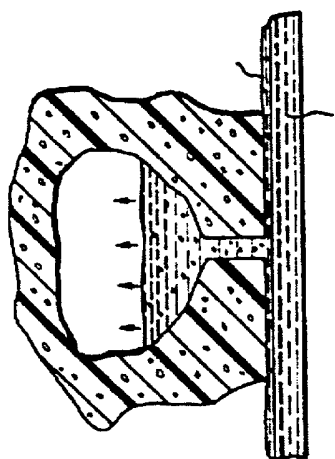
(A)



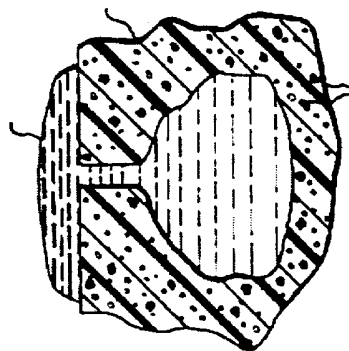
(C)



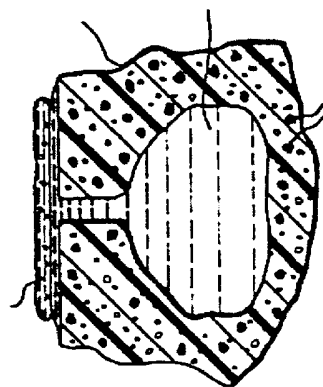
(E)



(B)



(D)



(F)

Konec dokumentu