

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU 268 663

K PATENTU

(21) PV 4940-84.E
(22) Přihlášeno 27 06 84
(30) Právo přednosti od 28 06 83 US
(508668, 508667)

(40) Zveřejněno 14 08 89
(45) Vydáno 18 12 90

(11)

(13) B2

(51) Int. Cl.⁴
C 08 J 5/18
C 08 F 210/02

(72) Autor vynálezu RAMAMURTHY ARAKALGUD VENKATAPATHIA ing.,
SOMERSET, NEW JERSEY (US)

(73) Majitel patentu UNION CARBIDE CORPORATION, DANBURY,
CONNECTICUT (US)

(54) Způsob omezení povrchového lomu taveniny

(57) Způsob omezení povrchového lomu taveniny filmu vytlačovaného roz-taveného lineárního ethylenového ko-polymeru v úzké distribuci molekulové hmotnosti, při kterém se ethylenový kopolymer vytlačuje za podmínek rychlosti tečení, teploty taveniny a adhezních podmínek mezi materiálem vytvářejícím povrch oblasti dosednutí a polymerem, vyznačující se tím, že se zvýší adheze mezi povrchem oblasti dosednutí a polymerem.

Tento vynález se týká způsobu omezení, tedy v podstatě vyloučení lomů taveniny, zvláště lomů na povrchu taveniny během vytlačování ethylenového kopolymeru. Tento vynález se zvláště týká způsobu vedoucího v podstatě k vyloučení lomů na povrchu taveniny během vytlačování roztaveného lineárního ethylenového kopolymeru o úzké distribuci molekulové hmotnosti za podmínek rychlosti toku a teploty taveniny, za jakých by se jinak tvořily takové lomy na tavenině.

Většina polyethylenů o nízké hustotě se polymeruje v silnostěnných autoklávech nebo trubkových reaktorech za tlaku většího než 343,5 MPa a za teplot nad 300 °C. Molekulová struktura vysokotlakého polyethylenu o nízké hustotě je vysoce komplexní. Permutace v uspořádání v jeho jednoduchých stavebních blocích je v podstatě nekonečná. Vysokotlaká pryskyřice jsou charakterizovány propleteným dlouhým řetězcem rozvětvené molekulární stavby. Tyto dlouhé rozvětvené řetězce mají výrazný účinek na reologii pryskyřice v tavenině. Vysokotlaká polyethylenová pryskyřice o nízké hustotě má také spektrum krátkých rozvětvených řetězců obecně o délce 1 až 6 atomů uhlíku, které řídí krystalinitu (hustotu) pryskyřice. Frekvence distribuce těchto krátkých rozvětvených řetězců je taková, že v průměru většina řetězců má stejné průměrné číslo rozvětvení. Distribuce krátkých rozvětvených řetězců charakterizující vysokotlaký polyethylen o nízké hustotě úzká.

Polyethylen o nízké hustotě vykazuje řadu vlastností: je flexibilní a má dobrou vyváženost mechanických vlastností, jako je pevnost v tahu, odolnost proti rázům, pevnost proti lomu a pevnost ve stříhu. Kromě toho si uchovává nízkou pevnost při přetržení při relativně nízkých teplotách. Některé pryskyřice se nestanou křehkými ani při teplotách nižších než -70 °C. Polyethylen o nízké hustotě má dobrou chemickou odolnost a je relativně inertní ke kyselinám, alkaliím a anorganickým roztokům, avšak je citlivý k uhlovodíkům, halogenovaným uhlovodíkům a olejům a mazadlům. Polyethylen o nízké hustotě má vynikající dielektrickou pevnost.

Během vytlačování ethylenového polymeru o vysoké molekulové hmotnosti, které zvláště mají úzkou distribuci molekulové hmotnosti, nastává lom taveniny, pokud rychlost vytlačování překročí určitou kritickou hodnotu.

"Lom taveniny" je obecný termín používaný při průmyslové výrobě polymerů k popisu změny extrudátových nepravidelností během vytlačování roztavených polymerů tryskou. Tento jev vážně omezuje rychlost, kterou se mohou vyrábět přijatelné produkty za průmyslových podmínek. První systematickou studii lomu taveniny pořídil Nason v roce 1945 a ještě potom několik badatelů studovalo tento problém, aby porozumělo příslušnému mechanismu nebo mechanismům tohoto jevu. Kritické posouzení literatury o lomu taveniny předložil C. J. S. Petrie a M. M. Denn (American Institute of Chemical Engineers Journal, 22, 209 - 236, /1976/), kteří ukázali na složitost celé problematiky.

Charakteristiky lomu taveniny roztaveného polymeru se obvykle stanovují za použití běžného kapilárního reometru, jako typu komerčně dostupného od firmy Instron Corporation, Canton, Massachusetts (USA). Stanovení zahrnuje naplnění nádoby pevným polymerem, roztavení polymeru v nádobě převodem tepla, vytlačování roztaveného polymeru o dané teplotě kapilární tryskou známého rozměru, stanovení vztahu mezi rychlostí toku a poklesem tlaku a stanovení charakteristik vytlačovaného povrchu při dané rychlosti toku nebo tlaku. K vytlačování roztaveného polymeru kapilární tryskou se může použít řízený tlak v nádobě, buď vlastní hmotností náplně (typ indexovače taveniny) nebo tlakem plynu (při vyžadovaném měření rychlosti toku) a řízení vytlačeného objemu pístem z nádoby (při vyžadovaném měření tlaku v nádobě).

Charakteristiky povrchu extrudátu obecně ukazují, že při nízkém napětí ve stříhu se vytváří extrudát hladký a lesklý. Při kritické hodnotě napětí extrudát ztrácí povrchovou hladkost. Ztráta hladkosti je důsledkem jemných drsností na povrchu extrudátu, která se mohou pozorovat pod mikroskopem při středním zvětšení (20 x až 40x). Tyto podmínky reprezentují "začátek" povrchových nepravidelností a většina badatelů se domnívá,

že se vyskytují při kritické lineární rychlosti průtoku tryskou. Při rychlosti vytlačování nad kritickou hodnotou se mohou rozeznat dva hlavní typy nepravidelnosti extrudátu u většiny tavenin polymeru: povrchové nepravidelnosti a hrubé nepravidelnosti. Povrchové nepravidelnosti (zde dále označované jako lomy povrchu taveniny) jsou způsobeny zřejmě trvalými podmínkami toku při rozmezí rychlosti toku závislém na molekulárních charakteristikách polymeru. Ty jsou charakterizovány těsně prostorově umístěnými vrcholy podél extrudátu. V drsnější formě se podobají, jak je obecně známé, "žraločí kůži". Povrchové lomy taveniny, jak naznačuje název, jsou omezeny pouze na povrch extrudátu a jádro extrudátu se zdá, že nemá nepravidelnosti. Povrchový lom taveniny se vyskytuje ve větším nebo menším rozsahu u většiny termoplastických materiálů včetně běžného polyethylenu o nízké hustotě (HP-LDPE) a polyvinylchloridu (PVC). Povrchovým lomům taveniny se věnuje relativně malá pozornost v literatuře ve srovnání a mnohem vážnějšími hrubými nepravidelnostmi, které se vyskytují při vysokých rychlostech vytlačování. Dostupná literatura o povrchových lomech taveniny uvádí toto:

a) Začátek povrchového lomu taveniny je nezávislý na rozměrech a materiálech použitých při konstrukci trysky.

b) Začátek lomu taveniny se může oddálit zvýšením teploty taveniny.

c) Polymery s lineární strukturou (například polyethylen o vysoké hustotě) projevují vzrůstající sklon k povrchovým lomům taveniny, ve srovnání s polymery o rozvětvené struktuře.

c) Polymery s úzkou distribucí molekulové hmotnosti mají více drsných povrchových lomů taveniny, než při široké distribuci.

Je obecně rozšířený názor, že povrchový lom taveniny je důsledkem účinků na výstupu z trysky, kde se viskoelastická tavenina podrobuje vysokému místnímu napětí.

Při určité rychlosti vytlačování vznikají extrudáty, které mají hrubé nepravidelnosti (zde dále označované jako hrubé lomy taveniny). To je mimořádně rozsáhlý defekt na extrudátu a věnuje se mu v literatuře značná pozornost. Výraz "lom taveniny", který zavedl Tordella, byl původně používán pro velké nepravidelnosti, které se vyskytují při vysokých rychlostech vytlačování. V protikladu k povrchovému lomu taveniny způsobuje hrubý lom taveniny za nestálých podmínek se sporálovým tokem nestabilitu na vstupu do trysky. Začátek hrubého zlomu taveniny způsobuje přibližně konstatní namáhání při stříhu (0,1 až 1 MPa). V závislosti na molekulárních charakteristikách polymeru extrudáty mají různé formy deformace a jejichž část projevuje určitou periodicitu (střídání povrchu hladkého a drsného, zvlněného, podobného bambusu, šroubovici, závitů a podobně). Nahodilé nepravidelnosti podobné zakřivení pravidelnost neprojevují. V literatuře o hrubých zlomech taveniny se uvádí toto:

a) Začátek hrubého lomu taveniny se vyskytuje při kritickém namáhání při stříhu a závisí na délce a průměru trysky a na teplotě.

b) Kritické namáhání pro hrubý lom taveniny závisí na distribuci molekulové hmotnosti, avšak kritická rychlost stříhu vzrůstá se šířkou distribuce.

c) Vstup trysky může mít významný účinek na kritickou rychlost stříhu na začátku hrubého lomu taveniny.

d) Kritická rychlost stříhu vzrůstá se vzrůstem poměru délky a průměru trysky a vzrůstem teploty taveniny.

Existuje několik metod omezení povrchového lomu taveniny za výrobních podmínek pro průmyslově vyráběný film, při kterých snížení napětí při stříhu v trysce je založeno na:

zvýšení teploty taveniny,

úpravě geometrie a

použití skluzových aditiv v pryskyřici, ke snížení tření u stěn.

Zvýšení teploty taveniny není průmyslově vhodné, ježto snižuje rychlost tvorby

filmu v důsledku nestability bublin a omezení přenosu tepla. Jiná metoda eliminace žra-
ločí kůže je popsána v US patentu č. 3 920 782. Podle této metody, povrchový lom ta-
veniny vzniklý během vytlačování polymerních materiálů se eliminuje chlazením vnější
vrstvy materiálu, přičemž jinde se udržuje hmota taveniny při optimální pracovní teplo-
tě. Avšak tato metoda se dá obtížně použít a řídit.

Vynález popsaný v US patentu č. 3 382 535 spočívá v použití úhlu vytvářejícího
kužel takže se dosáhne křivkové trysky (obr. 6 a 7 z patentu), sbíhavé ve směru toku
pryskyřice. Při tomto postupu se však ve skutečnosti zmenšující se úhel u trysky proje-
vuje zvýšením kritického napětí při stříhu. To snižuje hrubé deformace pryskyřice ja-
ko funkci pouze úhlu na vstupu v a/nebo k trysce. Povrchový lom taveniny není ve vzta-
hu k úhlu zúžení na vstupu do trysky.

US patent č. 3 879 507 uvádí zařízení ke snížení lomu taveniny během vytlačování
pěnotvorné směsi do filmu nebo desky. Pomocí zařízení se dosáhne zvýšení délky dosedá-
ní trysky a/nebo zúžení spáry otvoru trysky. Úpravou trysky se sníží napětí při stří-
hu v oblasti dosednutí trysky, aby bylo pod kritickou úrovní napětí (přibližně 137,4 kPa),
buď při rozšíření otvoru trysky (US patenty č. 4 243 619 a 4 282 177) nebo zahřívání
okraje trysky na teploty významně nad teplotou taveniny. Rozšíření otvoru tvorby má za
následek zvýšení tloušťky extrudátů, který se musí dloužit a ochlazovat. I když lineár-
ní polyethylenová pryskyřice o nízké hustotě mají vynikající charakteristiky, tlusté
extrudáty snižují orientaci molekul ve směru chodu stroje a výsledkem je přímá nevyvá-
ženost a zhoršení rozhodujících vlastností filmu, jako je odolnost proti trhlinám.
Tlusté extrudáty také omezují účinnost obvyklých chladicích systémů, co má za výse-
dek snížení rychlosti stabilizační operace. Technologie využívající širokého otvoru má
jiné nevýhody. Otvor je funkcí rychlosti vytlačování, indexu toku taveniny a teploty
taveniny. Široký otvor není vhodný pro výrobu obvyklých vysokotlakých polyethylenových
pryskyřic o nízké hustotě.

Koncepce zahřívání okrajů má za cíl snížení napětí na výstupu z trysky a vyvolá-
vá požadavek zvláště na účinnou izolaci horkých okrajů od zbytku trysky.

US patent č. 3 125 547 uvádí polyolefinovou směs obsahující kromě fluorovaného
uhlovodíkového polymeru a vede k dosažení zlepšených vytlačovacích charakteristik a
extrudátů prostých lomu taveniny při vysokých vytlačovacích rychlostech. To je založe-
no na jevu, při kterém skluz na okraji při vysokých vytlačovacích rychlostech a výsled-
né vzory podobné šipovému ozubení na povrchu extrudátu jsou důsledkem slabého mazání na
ústí trysky. Použití fluorovaného uhlovodíkového polymeru má urychlit mazání a snížit
napětí u získaných extrudátů. Tento vynález je však založen na přesně opačné úvaze v
tom, že příčinou je adheze a nikoli mazání na rozhraní polymeru a kovu v dosedací oblas-
ti trysky. Vynález tak pomáhá zlepšit adhezi na rozhraní, díky volbě konstrukčního ma-
teriálu z oblasti dosedání trysky, včetně výstupu z trysky, aby se dosáhlo extrudátů
neprojevujících lom taveniny. Provedení z US patentu č. 3 125 547 výrazně snižuje na-
pětí u trysek konstruovaných z běžných materiálů, což zřejmě ovlivňuje reologické
vlastnosti polyolefinové pryskyřice díky přítomnosti fluorovaného uhlovodíkového po-
lymeru. Způsob podle tohoto vynálezu, zahrnující rozdílný konstrukční materiál pro
oblast dosednutí trysky a umožňuje získávat extrudáty, které jsou zbaveny lomů taveni-
ny bez významného ovlivnění vyvolaného napětí nebo reologických vlastností pryskyřice.

US patent č. 4 342 848 uvádí použití polyvinyl-oktadecyletheru jako modifikátoru
výrobního postupu, k získání hladkého povrchu extrudátu a zlepšení vlastností filmu
tvořeného polyethylenovou pryskyřicí o vysoké hustotě. Bylo však zjištěno, že tyto při-
sady nejsou vhodné ke snížení lomu taveniny u lineárních polyethylenových pryskyřic
o nízké hustotě.

Přísady určené pro použití jako přísady při výrobním postupu vedoucím ke snížení
zlomu taveniny v extrudátech jsou nákladné a zvyšují cenu v závislosti na požadované
koncentraci a mohou být zapovězeny v pryskyřicích, jako granulované lineární polyethy-
lenové pryskyřice o nízké hustotě, v závislosti na zboží určeném k použití. Přísady

ovlivňují reologické vlastnosti základní pryskyřice v přebytkovém množství mohou nepříznivě působit na rozhodující vlastnosti filmu včetně jeho hrubosti, průhlednosti a blokových a tepelně nestabilních charakteristik produktu.

Při způsobu podle tohoto vynálezu se povrchový lom taveniny může v podstatě vyloučit změnou trysky.

Předmětem tohoto vynálezu je způsob vedoucí k omezení či v podstatě k vyloučení povrchového lomu taveniny filmu vytlačovaného z roztaveného lineárního ethylenového kopolymeru v úzké distribuci molekulové hmotnosti, při kterém se ethylenový kopolymer vytlačuje za podmínek rychlosti tečení, teploty taveniny a adhezních podmínek mezi materiálem vytvářejícím povrch oblasti dosednutí a polymerem, vyznačující se tím, že se zvyšuje adheze mezi místem vytlačování, tedy povrchem oblasti dosednutí a polymerem v rozsahu v podstatě dostačujícím k vyloučení povrchového lomu na filmu. Podle tohoto vynálezu je zřejmé, že prvotní mechanismus povrchového lomu taveniny u lineárních polyethylenových pryskyřic o nízké hustotě je začátkem kluzu taveniny polymeru po stěně trysky. Kluz je důsledkem přerušení adheze na rozhraní polymeru a kovu za podmínek toku a nastane při kritickém napětí při stříhu. Adheze je povrchový jev, který je silně závislý na povaze povrchů a úzkém styku povrchů. Dobrá adheze na rozhraní tekoucího polymeru a stěny trysky je výsledkem vyloučení povrchového lomu taveniny pro lineární polyethylenové pryskyřice o nízké hustotě. Zlepšení adheze se může dosáhnout vlastní volbou konstrukčních materiálů pro trysku a uvedenou pryskyřici.

V případě, kde pouze jeden povrch proti povrchům dosednutí trysky je konstruován z materiálu umožňujícího zlepšení adheze, povrchový lom taveniny se omezí, sníží nebo vyloučí na povrchu polymeru přiléhajícím k povrchu ukazujícímu zlepšenou adhezi. Jestliže oba povrchy z protějšku dosednutí trysky jsou konstruovány z materiálu, který má zlepšenou adhezi, potom oba povrchy polymeru by měly snižovat lom taveniny.

Při výhodném provedení vynálezu zvýšení adheze se dosahuje použitím zinku, mědi, cínu, hliníku, olova a železa nebo jejich slitin jako oblasti dosednutí, tedy v místě vytlačování.

Zvláště výhodně při způsobu podle vynálezu slitina obsahuje 5 až 95 dílů hmotnostních zinku a 95 až 5 dílů hmotnostních mědi a kopolymer má index toku taveniny větší nebo rovný 0,1 až menší než nebo rovný 5,0.

Dalším znakem navrženého řešení je, že slitina obsahuje cín, hliník nebo olovo nebo jejich směsi. Přitom účelně slitina obsahuje asi 30 až 40 % hmotnostních zinku a asi 70 až 86 % hmotnostních mědi.

Lom taveniny se snižuje na povrchu polymeru přiléhajícím k povrchu materiálu, který poskytuje zlepšenou adhezi. Výsledkem je, že se může postupovat podle vynálezu popsaného v US patentu č. 4 348 349. S výhodou se proto lomy taveniny mohou snížit na obou stranách filmu vedením roztaveného polymeru oblastí dosednutí trysky, kde toliko povrch filmu, z kterého se má snížit nebo vyloučit lom taveniny, přichází do styku s povrchem o zlepšené adhezi a ostatní povrchové lomy taveniny by se tím také měly vyloučit. Podle tohoto vynálezu je též možné zpracování vícevrstvých filmů, kde jedna vrstva je tvořena lineárním polyethylenem o nízké hustotě a další vrstva je tvořena z pryskyřice, která za výrobních podmínek není předmětem vytváření lomů taveniny. Tak při způsobu podle tohoto vynálezu se lineární polyethylenová pryskyřice o nízké hustotě může vést tryskou se zlepšenou adhezí povrchu, zatímco pryskyřice, která nemá sklon k vytváření lomů taveniny, se vytlačuje ve styku s jiným povrchem dosedání trysky, přičemž se produkuje vícevrstvý film, jehož oba vnější povrchy by měly být bez lomů taveniny.

Jak již bylo uvedeno výše, povrch oblasti dosedání trysky sousedící s roztaveným polymerem je vytvořen z materiálu poskytujícího zlepšenou adhezi.

Například u mosazných povrchů pro oblast dosedání, povrch lomu taveniny se objevuje po zahájení vytlačovacího procesu a předpokládá se, že to je způsobeno přítomností adsorbovaného kyslíkového filmu. Je patrné, že po krátké době indukce, jež závisí na

na rychlosti vytlačování, se extrudát zbaví povrchových lomů taveniny a zůstane i nadále takový. Povrchové lomy taveniny se opět po určité době objeví. To se dá očekávat v důsledku degradace mosazného povrchu, jako výsledek odzinkování mosazi, při teplotách používaných pro výrobu lineárních polyethylenových pryskyřic o nízké hustotě, tak že se ovlivní adhezní charakteristiky na rozhraní polymeru a mosazi. Bylo zjištěno, že použití vhodné stabilizační přísady v pryskyřici vyloučí tuto časovou závislost pro mosazné povrchy. Pro prodloužení výrobní operace je výhodné, aby se použila vhodná stabilizační přísada, která se může vnést do masterbače přidávaného ke kopolymeru. Vhodné stabilizační přísady pro použití s mosazí jsou alifatické diethoxylované terciální aminy, komerčně dostupné, jako Kemanin AS 990 u firmy Witto Chemical Corporation, Memphis, Tennessee (USA). Také jiné obvyklé stabilizační přísady se mohou použít. Přídavek 50 až 1500 ppm, s výhodou v rozmezí 300 až 800 ppm terc.-aminu je účinný k vyloučení opětného výskytu lomu taveniny způsobených mosazí. Tento stabilizátor se může zahrnout do masterbačů obvykle používaných k získání požadovaných charakteristik zabráňujících vzniku bloků a kluzných charakteristik produktu.

Polymery, které se mohou použít podle tohoto vynálezu jsou homopolymery ethylenu nebo kopolymery většího podílu (rovného nebo většího než 80 % molárních) ethylenu a menšího podílu (rovného nebo menšího než 20 % molárních) jednoho nebo několika α -olefinů se 3 až 8 atomy uhlíku. α -Olefiny se 3 až 8 atomy uhlíku by neměly být rozvětvené na některém ze svých atomů uhlíku, který je bližší než čtvrtý atom uhlíku. Výhodné α -olefiny se 3 až 8 atomy uhlíku jsou propylen, 1-buten, 1-penten, 1-hexen, 4-methyl-1-penten a 1-okten.

Ethylenové polymery mají index toku taveniny zhruba rovný nebo větší než 18 až rovný nebo menší než 50, s výhodou zhruba rovný nebo větší než 22 až rovný nebo menší než 30.

Homopolymery mají hustotu přibližně rovnou nebo větší než 0,958 až rovnou nebo menší než 0,972 a s výhodou přibližně rovnou nebo větší než 0,961 až rovnou nebo menší než 0,968. Kopolymery mají hustotu přibližně rovnou nebo větší než 0,89 až rovnou nebo menší než 0,96 a s výhodou přibližně rovnou nebo větší než 0,917 až rovnou nebo menší než 0,955 a nejvýhodnější přibližně rovnou nebo větší než 0,917 až rovnou nebo menší než 0,935. Hustota kopolymeru při uvedené úrovni indexu toku taveniny pro kopolymer se především reguluje množstvím monomeru se 3 až 8 atomy uhlíku, který se kopolymeruje s ethylenem. V nepřítomnosti komonomeru by se ethylen homopolymeroval s katalyzátorem a poskytl by homopolymery o hustotě asi rovné nebo větší než 0,96. Přídavek stále se zvětšujících množství monomerů až kopolymeru má za výsledek stále se zmenšující hustotu kopolymeru. Množství každého z různých monomerů se 3 až 8 atomy uhlíku potřebné k dosažení stejného výsledku se bude měnit monomer od monomeru za stejných reakčních podmínek.

Pro účely výroby filmu při způsobu podle tohoto vynálezu jsou výhodnými polymery kopolymery a zvláště takové kopolymery, které mají hustotu přibližně rovnou nebo větší než 0,917 až rovnou nebo menší než 0,924 a standardně stanovený index toku taveniny rovný nebo větší než 0,1 až rovný nebo menší než 5,0.

Filmy vyráběné způsobem podle tohoto vynálezu mají tloušťku větší než 0,002 mm až rovnou nebo menší než 0,254 mm a s výhodou větší než 0,002 mm až rovnou nebo menší než 0,127 mm.

Zlepšení vlastností filmu, jako omezení, vyloučení nebo snížení povrchového lomu taveniny nebo zlepšení vytlačovacích charakteristik pryskyřice nebo zlepšení vytlačovacího postupu pro samotný film je nanejvýš důležité s ohledem na použitelnost filmu jako náhrady pro vysokotlaký polyethylen o nízké hustotě.

Obr. 1 ukazuje příčný řez spirálově/hvězdicovým mezikružím trysky.

Obr. 2 znázorňuje podélný řez částí spirálové trysky.

Obr. 3 znázorňuje uspořádání oblasti dosedání trysky s opačnými povrchy, které po-

skytují zvýšenou adhezi ve formě vložky.

Obr.4 ukazuje uspořádání oblasti dosednutí trysky, kde opačné povrchy se zvýšenou adhezí jsou opatřeny pevnou konstrukcí objímky se spojením.

V tomto vynálezu se tedy popisuje způsob, kterým se omezí, tedy v podstatě vyloučí povrchové lomy taveniny filmu vytlačovaného polyethylenu za adhezních podmínek mezi konstrukčním materiálem povrchu dosednutí trysky a polymerem, který by jinak vedl ke vzniku vyšší úrovně lomů taveniny při vytlačování polymeru tryskou, pokud by tryska měla povrch dosednutí zhotovený z jiného materiálu než běžného materiálu dosednutí trysky a co by zvyšovalo adhezi mezi povrchem dosednutí trysky a polymerem.

Výhodně oba odvrácené povrchy obsahující materiál, který zlepšuje adhezi přiléhajícího polymeru. Výraz "obvyklý povrch dosedající trysky" jak se zde používá, znamená dosednutí povrchu, nebo dosednutí trysky, které je zhotoveno z oceli povlečené niklem nebo chromem.

S výhodou se roztavený polyethylen může vytlačovat tryskou, jako spirálně mezikružnou tryskou, šterbinovou tryskou a podobně, s výhodou mezikružnou tryskou, která má průměr větší než asi 0,013 mm, s výhodou 0,013 až 0,102 mm. Účelně se při zpracování lineární polyethylenové pryskyřice o nízké hustotě provádí vytlačování roztaveného polyethylenu otvorem trysky, který je větší než asi 0,127 mm a menší než asi 0,305 mm, jak je popsáno v US patentu č. 4 243 619. Obvykle konstrukce oblasti dosednutí trysky je založena na površích z oceli, které jsou povlečeny niklem nebo chromem.

Obr. 1 je příčným řezem spirálově/hvězdicovou mezikružnou tryskou 10, kterou se vytlačuje roztavený termoplastický polymer z ethylenu do formy jediné vrstvy, trubice nebo trubky. Blok 12 trysky obsahuje kanálky 14 ke směrování polymeru k výstupu z trysky. Jak se roztavený termoplastický polymer ethylenu vytlačuje, roztáhne se když přichází do kanálků 14 trysky.

V souvislosti s obr.2, který je příčným řezem spirálové trysky, se uvádí spirálová sekce 2, sekce vstupu dosednutí H a dosednutí trysky G. Na obr. 1 a obr. 2 je znázorněn výstup 16 z trysky. Výstupní otvor 18 výstupu 16 trysky je tvořen protilehlými povrchy okraje 20 a okraje 20' trysky z opačných povrchů 22 a 21 dosednutí trysky.

Jak je znázorněno na obr. 3 a obr. 4 oblast dosednutí trysky ukazuje uspořádání, kde protilehlé povrchy jsou vyrobeny z materiálu se zvýšenou odhezi, jako kovu nebo kovové slitiny se zlepšenými adhezními charakteristikami, jako protiklad k obvyklé oceli povlečené niklem nebo chromem. Povrch se může opatřit mosaznými vložkami 24, které jsou zajištěny, s výhodou připevněny k objímce a připojení. Vložky mohou přiléhat k upravené objímce a být připojeny pomocí vhodných prvků využívajících například závitů umístěného uvnitř. Měřená délka ve směru vytlačovaného toku z vložek je s výhodou délka oblasti dosednutí trysky, třebaže kratší délky jsou možné. K dosažení požadovaného povrchu dosednutí trysky se zlepšenou adhezí se mohou použít, též jiné techniky, jako je povlékání povrchů oblasti dosednutí trysky materiálem nebo alternativně výroba buď sekce dosednutí trysky nebo objímky z vhodného materiálu, jak je uvedeno na obr.4.

Vztahové značky na všech obr. mají stejný význam.

Vzhledem k obecné povaze vynálezu, následující příklady ilustrují některá zvláštní provedení. Je třeba poznamenat, že vynález není omezen na příklady, protože vynález může být různě modifikován.

Příklad 1

Tento příklad dokládá obvyklý způsob vytlačování polymerního ethylenu do trubice.

Ethylen-butenový kopolymer se vyrobí způsobem podle US patentu č. 4 302 566 a je dostupný u firmy Union Carbide Corporation pod ochrannou známkou Bakelite GRSN 7047. Kopolymer se za sucha míchá se 4 % obvyklého masterbáče, který obsahuje běžný prostředek, proti tvorbě bloků, kluzný prostředek a antioxidanty a také hmotnostně obsahuje 320 ppm Kemaminu AS 990. Kopolymer má nominální specifickou hmotnost 0,918 g/cm³, no-

minální index toku taveniny 1,0 dag/min a nominální poměr toku taveniny 26. Kopolymer se formuluje do trubice vedením pryskyřice obvyklým extruderem se šroubem o průměru 63,5 mm, který má polyethylenový šroub, jak je popsán v US patentu č 4 329 313 s Moddovkovou mísicí sekci a potom do obvyklé trysky potažené chromem, o dosednutí 12,7 mm, objímce trysky průměru 76,2 mm a připevnění normálního průměru 74,2 mm (získal se otvor trysky 10,2 mm). Strany z dosednutí trysky jsou paralelní s osou toku roztaveného polymeru. Pryskyřice se tryskou vytlačuje rychlostí 30 kg/h za teploty 221 °C. Na obou površích trubice se pozorují drsné povrchové lomy taveniny.

Příklad 2

Tento příklad dokládá zlepšené výsledky v pozorování s příkladu 1, při použití objímky trysky z olovené mosazi stejně jako při chycení, přičemž olovená mosaz (automatová mosaz) obsahuje 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa. Tento povrch poskytuje zlepšenou adhezi proti ocelovému povlaku potaženému obvyklým chromem z příkladu 1.

Ethylen-butenový kopolymer je identický jako v příkladu 1 a je obsažen v masterbači. Kopolymer se tvaruje do trubice při průchodu pryskyřice obvyklým extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a tryskou z příkladu 1, s tím rozdílem, že se použije mosazného povrchu dosednutí trysky. Pryskyřice se vytlačuje tryskou rychlostí 30 kg/h a za teploty 220 °C. Povrchový lom taveniny na některém z povrchů trubky se nevyskytuje jindy, než během počátečního období (indukční perioda).

Příklad 3

Tento příklad demonstruje běžný způsob vytlačování jiného typu ethylenového polymeru do trubice.

Ethylen-butenový kopolymer se vyrobí podle postupu uvedeného v US patentu č. 4 302 566 a je produkován firmou Union Carbide Corporation pod označením Bakelit GERS 6937. Kopolymer také obsahuje 4 % masterbače, jako v příkladu 1. Kopolymer má nominální hustotu 0,918 g/cm³, nominální index toku taveniny 0,5 dag/min a nominální poměr toku taveniny 26. Kopolymer se tvaruje do trubice, uvedením pryskyřice běžným extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním z trysky jako v příkladu 1. Pryskyřice se vytlačuje tryskou rychlostí 31 kg/h za teploty 229 °C. Na obou stranách povrchu se pozorují povrchové lomy taveniny způsobené drsností.

Příklad 4

Tento příklad demonstruje běžný způsob vytlačování jiného ethylenového polymeru do trubice.

Ethylen-buten-hexenový terpolymer se vyrobí podle postupu uvedeného v US patentu č. 4 302 566 a je produkován firmou Union Carbide Corporation pod označením DEX-7652. Kopolymer také obsahuje 4 % masterbače, jako v příkladu 1. Kopolymer má nominální hustotu 0,918 g/cm³, nominální index toku taveniny 0,5 dag/min a nominální poměr toku taveniny 26. Kopolymer se tvaruje do trubice, vedením pryskyřice běžným extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním z trysky jako v příkladu 1. Pryskyřice se vytlačuje tryskou rychlostí 31 kg/h za teploty 229 °C. Na obou stranách povrchu se pozorují povrchové lomy taveniny způsobené drsností.

Příklad 5

Tento příklad demonstruje běžný způsob vytlačování jiného ethylenového polymeru do trubice.

Ethylen-buten-hexanový terpolymer se vyrobí podle způsobu z US patentu č. 4 302 566 a je produkován firmou Union Carbide Corporation pod označením DEX-7653. Kopolymer také obsahuje 4 % masterbače, jako v příkladu 1. Kopolymer má nominální hustotu 0,918 g/cm³, nominální index toku taveniny 0,5 dag/min a nominální poměr toku taveniny 26. Kopolymer se tvaruje do trubice, vedením pryskyřice obvyklým extruderem průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním trysky jako v příkladu 1. Prysky-

řice se vytlačuje tryskou rychlostí 30 kg/h za teploty 229 °C. Na obou površích trubice se pozorují povrchové lomy taveniny způsobené drsností.

Příklad 6

Tento příklad demonstruje zlepšené výsledky pozorované ve srovnání s příkladem 3 za použití olověné mosazi s nominálním obsahem 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa.

Ethylen-butenový kopolymer je identický jako v příkladu 3 a obsahuje masterbač. Kopolymer se tvaruje do trubice, průchodem pryskyřice obvyklým extruderem o průměru 63,5 mm a mixerem z příkladu 1 a vytlačováním trysky jako v příkladu 1, s rozdílem v dosednutí trysky, který má povrch z mědi. Pryskyřice se vytlačuje tryskou rychlostí 61 kg/h za teploty 229 °C. Povrchový lom taveniny na některém z povrchů trubky se nevyskytuje jindy, než během počátečního období (indukční perioda).

Příklad 7

Tento příklad demonstruje zlepšené výsledky pozorované ve srovnání s příkladem 4 za použití olověné mosazi s nominálním obsahem 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa.

Ethylen-buten-hexenový terpolymer je identický jako v příkladu 4 a obsahuje masterbač. Terpolymer se tvaruje do trubice průchodem pryskyřice obvyklým extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním z trysky jako v příkladu 1, s rozdílem v dosednutí trysky, který má povrch mosazi. Pryskyřice se vytlačuje tryskou rychlostí 61 kg/h za teploty 220 °C. Povrchový lom taveniny na některém z povrchů trubky se nevyskytuje jindy, než během počátečního období (indukční perioda).

Příklad 8

Tento příklad demonstruje zlepšené výsledky pozorované ve srovnání s příkladem 5 za použití olověné mosazi s nominálním obsahem 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa.

Ethylen-buten-hexenový terpolymer je identický jako v příkladu 5 a obsahuje masterbač. Kopolymer se tvaruje do trubice, průchodem pryskyřice obvyklým extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním z trysky jako v příkladu 1, s rozdílem v dosednutí trysky, který má povrch z mosazi. Pryskyřice se vytlačuje tryskou rychlostí 61 kg/h za teploty 22 °C. Povrchový lom taveniny na některém z povrchů trubky se nevyskytuje jindy, než během počátečního období (indukční perioda).

Příklad 9

Tento příklad demonstruje zlepšené výsledky pozorované ve srovnání s příkladem 1 za použití olověné mosazi s nominálním obsahem 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa a otvoru trysky 0,508 mm.

Ethylen-butenový kopolymer je identický jako v příkladu 1 a obsahuje masterbač. Kopolymer se tvaruje do trubice průchodem pryskyřice obvyklým extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním otvorem trysky 0,508 mm. Ostatní znaky trysky jsou jako v příkladu 1. Strany dosednutí trysky jsou paralelní s osou toku taveniny polymeru. Pryskyřice se vytlačuje rychlostí 30 kg/h za teploty 220 °C. Po počátečním období se nepozorují na žádné straně trubice povrchové lomy taveniny.

Příklad 10

Tento příklad demonstruje zlepšené výsledky pozorované ve srovnání s příkladem 3 za použití olověné mosazi s nominálním obsahem 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa a otvoru trysky 0,508 mm.

Ethylen-butenový kopolymer je identický jako v příkladu 3 a obsahuje masterbač. Kopolymer se tvaruje do trubice, průchodem pryskyřice obvyklým extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a otvorem trysky 0,508 mm. Ostatní znaky trysky jsou jako v příkladu 1. Strany dosednutí trysky jsou paralelní s osou toku taveniny polymeru.

Pryskyřice se vytlačuje rychlostí 30 kg/h a za teploty 229 °C. Po počátečním období se nepozorují na žádné straně trubice povrchové lomy taveniny.

Příklad 11

Tento příklad demonstruje zlepšené výsledky pozorované ve srovnání s příkladem 4 za použití olovené mosazi s nominálním obsahem 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa a otvoru trysky 0,508 mm.

Ethylen-buten-hexonový terpolymer je identický jako v příkladu 4 a obsahuje masterbač. Terpolymer se tvaruje do trubice průchodem pryskyřice obvyklým extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním otvorem trysky 0,508 mm. Ostatní znaky trysky jsou jako v příkladu 1. Strany dosednutí trysky jsou paralelní s osou toku taveniny polymeru. Pryskyřice se vytlačuje rychlostí 30 kg/h za teploty 220 °C. Po počátečním období se nepozorují na žádné straně trubice povrchové lomy taveniny.

Příklad 12

Tento příklad demonstruje zlepšení výsledků pozorovaných ve srovnání s příkladem 5 při použití trysky z olovené mosazi nominálně obsahující 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa.

Ethylen-buten-hexonový terpolymer je identický s produktem z příkladu 5 a obsahuje masterbač. Kopolymer se tvaruje do trubice vedením pryskyřice běžným extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním z trysky, která má otvor trysky 0,508 mm. Pryskyřice se tryskou vytlačuje rychlostí 31 kg/h za teploty 229 °C. Po náběhovém období nejsou zřejmé žádné povrchové lomy taveniny na žádné části povrchu trubice.

Příklad 13

Tento příklad demonstruje zlepšení výsledků pozorovaných ve srovnání s příkladem 1 při použití z olovené mosazi nominálně obsahující 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa a zmenšení otvoru trysky na 0,254 mm.

Ethylen-butenový kopolymer je identický s produktem z příkladu 1 a obsahuje masterbač. Kopolymer se tvaruje do trubice vedením pryskyřice běžným extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním z trysky, která má otvor trysky 0,508 mm a délku dosednutí 3,175 mm. Strany dosednutí trysky jsou rovnoběžné s osou toku roztaveného polymeru. Pryskyřice se tryskou vytlačuje rychlostí 30 kg/h za teploty 221 °C. Po náběhovém období nejsou zřejmé žádné povrchové lomy taveniny na žádném místě povrchu trubice.

Příklad 14

Tento příklad demonstruje zlepšení výsledků pozorovaných ve srovnání s příkladem 1 při použití objímky a připevnění z olovené mosazi, nominálně obsahující 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa a při zmenšení otvoru trysky na 0,254 mm.

Ethylen-butenový kopolymer je identický s produktem z příkladu 1 a neobsahuje masterbač ani stabilizační prostředek.

Kopolymer se tvaruje do trubice vedením pryskyřice běžným extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním z trysky, která má otvor trysky 0,254 mm a zmenšení 3,175 mm. Strany dosednutí trysky jsou rovnoběžné s osou toku roztaveného polymeru. Pryskyřice se tryskou vytlačuje rychlostí 30 kg/h za teploty 222 °C. Po náběhovém období nejsou zřejmé žádné povrchové lomy taveniny na žádné části povrchu trubice.

Příklad 15

Tento příklad demonstruje výsledky pro odlišný ethylen-butenový kopolymer při použití objímky a připevnění z olovené mosazi nominálně obsahující 35 % zinku, 61,6 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa.

Ethylen-butenový kopolymer se vyrobí postupem popsáním v US patentu č. 4 302 566 a je produkován firmou Union Carbide Corporation pod označením Bakelite GRSN-7081.

Kopolymer se zpracuje s obvyklým prostředkem zabráňujícím vzniku bloků kluzným prostředkem a antioxidanty a také hmotnostně obsahuje 320 ppm Kemaminu AS 990. Žádný dodatekový masterbač se nepoužívá. Kopolymer má nominální hustotu 0,918, nominální index toku taveniny 1,0 dag/min a normální poměr toku taveniny 26. Kopolymer se tvaruje do trubice vedením pryskyřice běžným extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním z trysky, která má otvor trysky jako v příkladu 9. Pryskyřice se tryskou vytlačuje rychlostí 31 kg/h za teploty 222 °C. Po následném období nejsou zřejmé žádné povrchové lomy taveniny na žádné části povrchu trubice.

Příklad 16

Tento příklad demonstruje výsledky pro odlišný ethylenový kopolymer při použití objímky a připevnění z olovené mosazi, nominálně obsahující 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa. Tato pryskyřice vykazuje lom taveniny drsnosti žraločí kůže, když se vytlačuje obvyklou tryskou z příkladu 1.

Ethylen-butenový kopolymer se vyrobí postupem popsáním v US patentu č. 4 302 566 a je produkován firmou Union Carbide Corporation pod označením Bakelite GRSN-7071. Kopolymer také obsahuje 5 % bílého koncentráту v masterbačové formě označovaného jako MB-1900, který je dostupný u firmy South West Plastics Company (USA). Kromě toho se s kopolymerem za sucha smíchá hmotnostně 800 ppm Kemaminu AS 990. Kopolymer má nominální hustotu 0,922, nominální index toku taveniny 0,7 dag/min a nominální poměr toku taveniny 26. Pryskyřice se tvaruje do trubice, vedením pryskyřice běžným extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním tryskou, která má otvor 0,254 mm a délku dosednutí trysky 3,175 mm jako v příkladu 13.

Pryskyřice se vytlačuje rychlostí 32 kg/h za teploty 222 °C. Tak jako v předchozích příkladech nepozorují se povrchové lomy taveniny na trubici.

Příklad 17

Tento příklad demonstruje výsledky získané s ještě jiným ethylenovým kopolymerem za použití objímky a připevnění trysky z olovené mosazi, která nominálně obsahuje 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa. Výsledky ukazují lomy taveniny drsnosti žraločí kůže, pokud se vytlačuje obvyklou tryskou z příkladu 1.

Ethylen-hexenový kopolymer se vyrobí podle postupu z US patentu č. 4 302 566 a je produkován firmou Union Carbide Corporation pod označením Bakelite DEX-8218. Kopolymer také obsahuje 5 % bílého koncentráту v masterbačové formě, označovaného jako MB-1900, který je dostupný u firmy South West Plastics Company (USA). Kopolymer je za sucha kromě toho smíchán s hmotnostně 800 ppm Kemaminu AS 990. Kopolymer má nominální hustotu 0,928, nominálně index toku taveniny 0,7 dag/min a nominální poměr toku taveniny 26. Pryskyřice se tvaruje do trubice vedením pryskyřice obvyklým extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním, která má otvor 0,254 mm a dosednutí trysky 3,175 mm, jako v příkladu 13. Pryskyřice se vytlačuje rychlostí 31,9 kg/h při teplotě 222 °C. Jako dříve, nepozorují se povrchové lomy taveniny na žádné straně trubice.

Příklad 18

Tento příklad demonstruje výsledky s jiným uspořádáním pro trysku povlečenou chromem, jak je uvedeno v US patentu č. 4 348 349, kde se povrchové lomy taveniny na trubkové straně snižují stykem s okrajem trysky, který má pozitivní osazení.

Ethylen-butenový kopolymer je identický s látkou z příkladu 1 a neobsahuje masterbač, ale místo toho hmotnostně 800 ppm Kemaminu AS 990, který se za sucha smíchá s kopolymerem. Kopolymer se tvaruje do trubice vedením pryskyřice obvyklým extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním obvyklou tryskou, která má otvor 1,012 mm a dosednutí trysky 3,492 mm. Strany dosednutí trysky jsou rovnoběžné s osou toku roztaveného polymeru s tím rozdílem, že horní část povrchu objímky trysky je 3,048 mm nad objímkou. Pryskyřice se vytlačuje tryskou rychlostí 30 kg/h za teploty

ty 221 °C. Jak je uvedeno v US patentu č. 4 348 349, pozoruje se drnrost povrchových lomů taveniny na vnější straně trubice, přičemž na vnitřní straně se posuzuje málo lomů taveniny nebo vůbec žádné.

Příklad 19

Tento příklad demonstruje, že se mohou dosáhnout výsledky podobné osazenému uspořádání pro trysku bez omezení okraje trysky, ale za použití objímky a připevnění trysky, z olovené mosazi, která minimálně obsahuje 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa a běžné objímky trysky opatřené povrchem z chromu.

Ethylen-butenový kopolymer je identický s látkou z příkladu 1 a neobsahuje mas-terbač, ale místo toho hmotnostně 800 ppm Kemaminu AS 990, který se za sucha smíchá s kopolymerem. Pryskyřice se tvaruje do trubice vedením pryskyřice obvyklým extruderem o průměru 63,5 mm a mixerem z příkladu 1 a vytlačováním tryskou, která má otvor 1,096 mm, je opatřena běžnou objímkou 76,2 mm. Objímka a připojení jsou ve stejné úrovni a nemájí osazení jako v příkladu 17. Ostatní znaky trysky jsou jako v příkladu 17. Strany dosednutí trysky jsou rovnoběžně se směrem toku roztaveného polymeru. Pryskyřice se vytlačuje tryskou rychlostí 30 kg/h při teplotě 221 °C. Po krátkém záběhovém období se povrchové lomy taveniny pozorují na vnější straně trysky, která je ve styku s obvyklou objímkou trysky potaženou chromem a nepozorují se povrchové lomy taveniny na vnitřní straně trubice, která přiléhá k mosaznému povrchu.

Příklad 20

Tento příklad demonstruje zlepšené výsledky proti příkladu 18 za použití objímky a připevnění trysky, z olovené mosazi, která nominálně obsahuje 35 % zinku, 61,5 % mědi, 3 % olova a 0,5 % železa a běžné objímky trysky potažené chromem s pozitivním osazením.

Ethylen-butenový kopolymer je identický s látkou z příkladu 1 a neobsahuje mas-terbač, ale místo toho hmotnostně 800 ppm Kemaminu AS 990, za sucha smíchaného s kopolymerem. Pryskyřice se tvaruje do trubice vedením pryskyřice obvyklým extruderem o průměru 63,5 mm, mixerem z příkladu 1 a vytlačováním tryskou z příkladu 18 s tím rozdílem, že se pro objímku použije pozitivního osazení 3,048 mm. Ostatní znaky trysky jsou jako v příkladu 17. Strany dosednutí trysky jsou rovnoběžné se směrem osy toku roztaveného polymeru. Pryskyřice se vytlačuje tryskou rychlostí 30 kg/h při teplotě 221 °C. Po krátkém záběhovém období se pozorují velmi malé povrchové lomy taveniny na obou stranách povrchu trubice.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

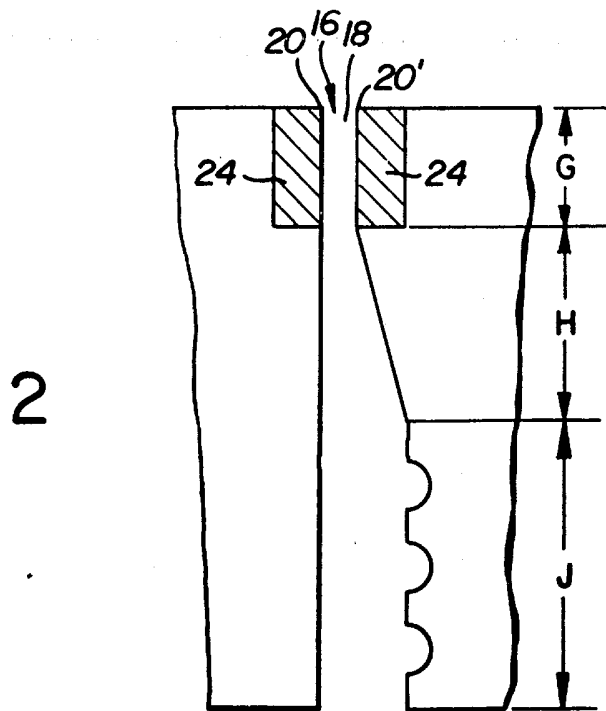
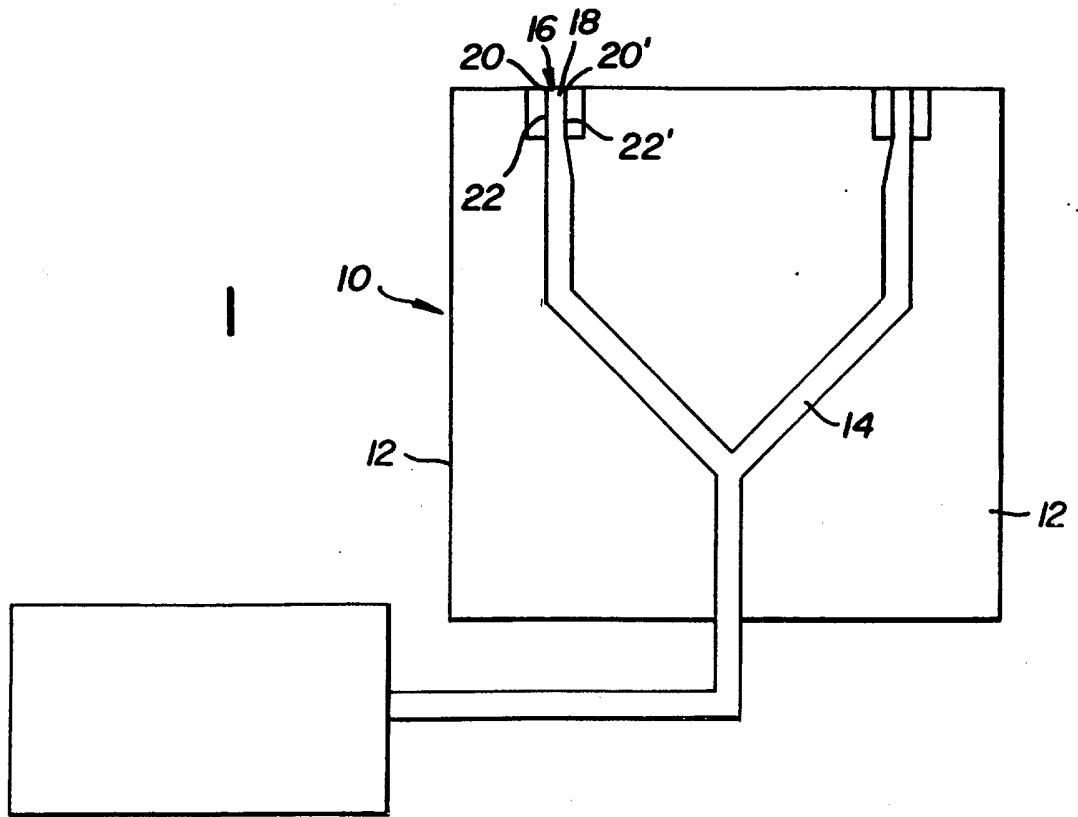
1. Způsob omezení povrchového lomu taveniny filmu vytlačovaného roztaveného lineárního ethylenového kopolymeru o úzké distribuci molekulové hmotnosti, při kterém se ethylenový kopolymer vytlačuje za podmínek rychlosti tečení, teploty taveniny a adhez-ních podmínek mezi materiálem vytvářejícím povrch oblasti dosednutí a polymerem, vyznačující se tím, že se zvýší adheze mezi povrchem oblasti dosednutí a polymerem.

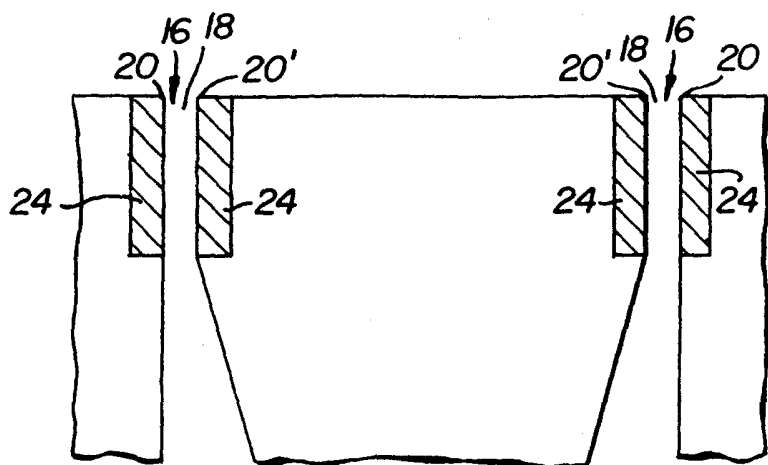
2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že zvýšení adheze se dosahuje použitím zinku, mědi, cínu, hliníku, olova a železa nebo jejich slitin v oblasti dosednutí.

3. Způsob podle bodu 2, vyznačující se tím, že se použije sliny obsahující 5 až 95 dílů hmotnostních zinku a 95 až 5 dílů hmotnostních mědi, přičemž kopolymer má index toku taveniny větší nebo rovný 0,1 až menší než nebo rovný 5,0.

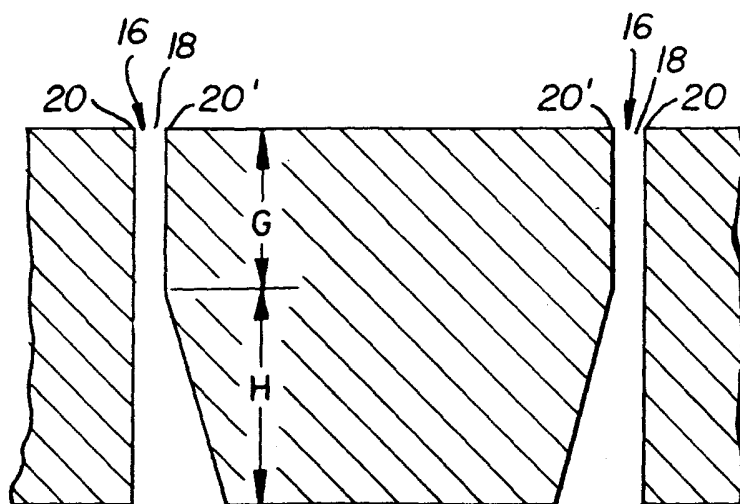
4. Způsob podle bodu 3, vyznačující se tím, že se použije slitiny obsahující cín, hliník nebo olovo nebo jejich směsi.

5. Způsob podle bodu 2, vyznačující se tím, že se použije slitina obsahující 30 až 40 % hmotnostních zinku a 70 až 60 % hmotnostních mědi.





3



4