

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

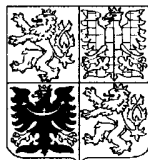
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

4282-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **22. 12. 98**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **24.12.97**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **97/997871**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15. 12. 99**
(Věstník č. 12/99)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 65 D 53/00
B 29 C 43/18

(71) Přihlášovatel:

OWENS-ILLINOIS CLOSURE INC., Toledo,
OH, US;

(72) Původce:

Hock Mark R., Toledo, OH, US;
Riffer David B., Perrysburg, OH, US;

(74) Zástupce:

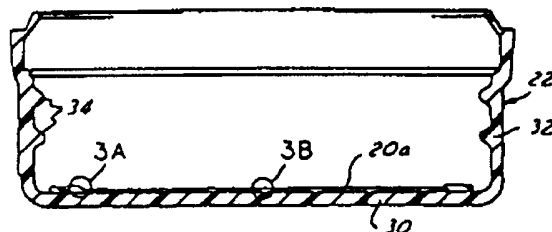
Traplová Jarmila JUDr., Přístavní 24, Praha
7, 17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Plastový uzávěr s lisovanou vložkou
uzávěru**

(57) Anotace:

Plastový uzávěr obsahuje klobouček /22/ mající základnu /30/ s obvodovým pláštěm /32/, vymežujícím vnitřní prostor kloboučku /22/ a opatřeným závitem /34/ na plášti /32/ pro upevnění uzávěru na obalu. K vnitřku kloboučku je upevněna vložka /20a, 20b, 20c/, zejména lisováním, na místě jejího konečného uložení. Vložka /20a, 20b, 20c/ sestává v podstatě ze směsi základního polymeru, částicového bariérového polymeru a kompaktibilizeru. Teplem a lisovacím tlakem se částice bariérového polymeru přetvoří do destiček, které jsou orientovány v podstatě rovnoběžně s rovinou vložky /20a, 20b, 20c/.



Plastový uzávěr s lisovanou vložkou uzávěru

Oblast techniky

Vynález se týká plastového uzávěru pro obaly k uchovávání nápojů, potravin, džusů a pro farmaceutické a jiné účely, a také způsobu výroby uzávěrů s těsnicími vložkami, odolnými proti prostupu plynů, vodní páry a/nebo aromatických látek (ztrátě aróma).

Dosavadní stav techniky

Dosud bylo navrženo opatřovat plastové uzávěry pro uzavřené obaly, obsahující plastový klobouček, vnitřní vložkou pro utěsnění styku s těsnicí plochou obalu. Například US-PS 4 984 703 popisuje plastový uzávěr obsahující klobouček, tvořený základnou s obvodovým pláštěm se závitem pro upevnění kloboučku k obalu, a těsnicí vložku nalisovanou přímo na vnitřní stranu základny kloboučku. Těsnicí vložka obsahuje směs ethylenvinylacetátu (EVA) a termoplastického elastomerního materiálu, například olefinu nebo styren-butadien-styrenu. US-PS 5 451 360 popisuje způsob a zařízení pro lisování vložek přímo do kloboučku.

Bylo také navrženo vytvořit těsnicí bariérovou vložku pro plastové uzávěry ve vstřikovací nebo vytlačovací formovací operaci ze směsi z termoplastického homopolymeru nebo kopolymeru olefinu, například ethylvinylacetátu (EVA) nebo termoplastického elastomeru a bariérového polymeru zamezujícího pronikání kyslíku a oxidu uhličitého, například ethylvinylalkoholu (EVOH). Směs zpravidla obsahuje kompatibilizer pro zlepšení adheze mezi částicemi EVOH a nosným materiálem EVA. Obecně částice bariérového materiálu EVOH nutí plyny pronikající nosičem EVA sledovat klikatou dráhu kolem částic EVOH nebo pronikat polymerem EVOH a tím se zpomaluje rychlost prostupu plynu. Částice EVOH jsou obecně sféroidicky rozptýleny v nosiči EVA, protože tyto materiály nejsou vzájemně

mísitelné. Základním poznatkem tohoto známého řešení je snížení procentního množství prostupujícího plynu v závislosti na procentovém obsahu EVOH ve směsi. Výsledky získané při používání této technologie ukazují, že tímto řešením není dosaženo vysokých bariérových vlastností za přijatelnou cenu a s dostatečným těsnicím účinkem.

Úkolem vynálezu je proto vyřešit vložku pro plastový uzávěr, která kombinuje funkci těsnění při dosednutí na těsnicí plochy obalu s vytvořením bariéry proti prostupu plynu, pohlcování pachů (unikání aróma) a/nebo prodyšnosti pro vodní páru. Dalším specifickým úkolem vynálezu je vyřešit vložku uvedeného druhu, která by se snadno vyráběla lisováním a byla připravena z levných materiálů. Ještě jiným úkolem vynálezu je vyřešit vložku, která by splňovala uvedené cíle a byla čirá nebo průsvitná, aby bylo možno přes vložku číst tisk na uzávěru. Vynálezem by se měl vyřešit také způsob výroby takové vložky a tělesné vytvoření plastového uzávěru opatřeného takovou vložkou.

Podstata vynálezu

Tyto úkoly jsou vyřešeny vložkou podle vynálezu, která je součástí plastového uzávěru obsahujícího klobouček tvořený základnou a obvodovým pláštěm, vymezujícím vnitřní prostor kloboučku a opatřeným prostředky pro upevnění uzávěru k obalu. Vložka je upevněna k vnitřní straně kloboučku zejména nalisováním na místo konečného uložení. Podstata vynálezu spočívá v tom, že vložka sestává v podstatě ze směsi základního polymeru, bariérového materiálu a kompatibilizeru. Bariérový materiál je přítomen ve formě nesouvisle rozptýlené fáze částic v souvislé fázi základní hmoty. Bylo zjištěno, že působením tepla a tlaku při lisování se částice bariérového materiálu tvarují do tenkých, vzájemně se překrývajících a v podstatě dvourozměrných destiček, které jsou orientovány v základním polymeru v podstatě rovnoběžně s rovinou vložky.

Plyn při pronikání těsnicí vložkou se tak musí pohybovat po složité klikaté dráze kolem destiček, což výrazně zvyšuje bariérový účinek.

"Základní polymer" je termoplastický elastomer, polymer měkkého olefinu nebo jejich kombinace. Termoplastický elastomer je syntetický polymer mající zpracovatelnost termoplastického materiálu a funkční účinnost a vlastnosti konvenčního termosetického kaučuku. Na trhu se vyskytuje šest generických tříd termoplastických elastomerů, obsahujících styrenové blokové kopolymery (SBC), směsi polyolefinů (TPO), elastomerní směsi, termoplastické polyuretany (TPU), termoplastické kopolyestery a termoplastické polyamidy. Termoplastické elastomery jsou popsány počínaje od stránky 64 v Modern Plastics Encyclopedia Handbook, vydané vydavatelstvím McGraw-Hill, 1994. Příklady termoplastických elastomerů jsou styrenové blokové kopolymery, vyráběné Shell Chemical pod obchodním označením KRATON. Tyto syntetické polymery sestávají ze tří nespojitých bloků lineárního nebo A-B-A typu: styren-butadien-styren, styren-isopren-styren a styren-ethylen/butylen-styren-styren. Elastomerní směsí je terpolymer ethylen-propylen-dien (EPDM). Jiná elastomerní směs sestává ze směsi EPDM/PP a butylkaučuk/PP a je dodávána Advanced Elastomer Systems pod obchodním označením SANTOPRENE a TREF-SIN, přičemž je popsána v US-PS 4 130 535, 4 311 628, 4 130 534 a 4 607 074. Obecně jsou termoplastické elastomery charakterizovány tvrdostí Shore A od 45 do 95 a ohybovým modulem 21 116 kg/cm² až 70 388 kg/cm².

Měkkými polymery olefinu jsou termoplastické olefiny, homopolymery a kopolymery, které jsou ohebné, pružné a mají tvrdost Shore A menší než 100. Typickými měkkými polymery olefinu jsou: metalocen-polyethylen, ethylen-propylen kaučuky, kopolymery ethylen a jejich směsi, kopolymery ethylen jako je ethylevinylacetát, kopolymery a ionomery

ethylen-methyl-akrylát a jejich kombinace. Příklady měkkých polymerů olefinu představuje alfa olefin substituované polyethyleny, vyráběné pomocí technologie s katalyzátorem jednoho centra (tyto materiály jsou známy jako metallocen-polyethyleny), ethylenvinylacetát (EVA), například vyráběný firmou DuPont pod obchodním označením ELVAX, polypropylen vyráběný technologií s katalyzátorem jednoho centra známé jako metallocen-polypropyleny, syndiotaktické polypropyleny vyráběné firmou Fina Oil and Chemical, kopolymery ethylen/propylen a interpolymery styren-ethylen, prodávané firmou Dow Chemical; a ionomery jako je řada výrobků SURLYN firmy Dow Chemical.

Základní polymer je zpravidla smíchán s antioxidanty, lubrikanty a jinými stabilizačními látkami, známými ze stavu techniky.

"Kompatibilizer" je termoplast, který váže dva jiné termoplasty k sobě reaktivní (kovalentní nebo dipólovou) vazbou nebo jinými než reaktivními prostředky (řetězovým zapletením). Příklady obsahují polymery roubované malein-anhydridem nebo polymery roubované ethylenvinylacetátem, například PLEXAR firmy Quantum Chemical, ADMER firmy Mitsui Petrochemical a BYNAL firmy DuPont, ethylenmethylakrylát a ionomery.

"Bariérovým materiálem" je termoplastický materiál, který má nízkou propustnost pro plyny a/nebo vodní páru a představuje účinnou bariéru proti pronikání odorantů a etherických olejů. Následující materiály mají propustnost pro plyny menší než EVA, který je v průmyslu standartním materiálem pro výrobu těsnicích vložek: EVOH (ethylenvinylalkohol) z řady výrobků SOARNOL firmy Nippon Goshei a EVALCA firmy Eval, nylony jako je SELAR firmy DuPont PA, G21 firmy EMS a MXD6 firmy Mitsubishi, akrylonitrilová řada výrobků

BAREX firmy British Petroleum, směsi EVOH a amorfního nylonu, směsi EVOH a ionomeru jako je SURLYN (DuPont) a kopolymery cyklických olefinů, které jsou prodávány Ticonou. Jiné vhodné bariérové materiály a směsi jsou popsány v US-PS 4 997 004 a 5 064 716.

Je výhodné, aby vložka obsahovala přísady pro snížení koeficientu tření mezi vložkou a těsnicí plochou obalu. V praxi se přísady nazývají mazivy nebo lubrikanty. Typickými lubrikanty jsou amidy mastných kyselin a estery mastných kyselin, mikrokryсталické vosky a polyethylenglykoly. Výhodnými lubrikanty jsou amidy mastných kyselin s nízkou molekulovou hmotností, které při ochlazování z roztaveného stavu pronikají až na povrch polymerního materiálu a tím se dosahuje snížení koeficientu tření mezi vložkou a těsnicí plochou. Příklady takových materiálů jsou: primární amidy obecného chemického vzorce $R-CO-NH_2$, kde R je alkylová skupina; sekundární amidy obecného vzorce $R-CO-NH/R'$, kde R, R' jsou alkylové skupiny; sekundární bis-amidy s obecným vzorcem $R-CO-NH-A-NH-CO-R$, kde R, R' jsou alkylové skupiny a A je Y alkylenová skupina; a směsi těchto materiálů, popsané v US-PS 5 306 542. Lubrikant výhodně tvoří kolem 0,5 % až 2,0 % hmotnostních hmoty vložky, zejména 1 % hmotnostní. Lubrikant je výhodně přidán do termoplastického elastomerního materiálu (společně s libovolným požadovaným barvivem) již výrobcem tohoto materiálu. Množství lubrikantu a/nebo barviva není tomto případě započteno do celkového množství složek směsi.

Ve výhodných směsích základního polymeru, bariérového materiálu a kompatibilizeru jsou hmotnostní množství bariérového materiálu v rozsahu od 20 % do 60 % a kompatibilizeru v rozsahu od 1 % do 10 %, přičemž zbytek je v podstatě tvořen základním polymerem (s lubrikantem). Relativní procentová množství mohou kolísat podle konkrétních aplikací a jsou

závislá na tvrdosti a tedy na těsnicích schopnostech, na možnostech bariérového materiálu vytvářet destičky v základním polymeru a na požadovaném krouticím momentu při otevírání uzávěru. Při volbě tvrdosti bylo zjištěno, že vložky s tvrdostí v jednotkách Shore A větší než 94 až 95 jsou příliš tvrdé pro dokonalé utěsnění styku s obalem. Při použití elastomeru, který je poměrně tvrdý, například EVA, může být horní hranice pro bariérový materiál poměrně nízká, například 35 % EVOH. Při použití základního polymeru s poměrně malou tvrdostí, například termoplastického elastomeru, může být horní hranice pro použití bariérového materiálu výrazně vyšší, například 50 % až 60 % EVOH.

Bylo také zjištěno, že množství bariérového materiálu, který může být vpraven do směsi, také závisí na polaritě základního polymeru. Mísitelnost bariérového materiálu v základním polymeru se snižuje se snižující se polaritou základního materiálu, což znamená, že vyšší procentové množství bariérového materiálu může být smícháno se základními polymery a přitom je stále ještě možno zachovat nesouvislost fáze tvořené bariérovými destičkami. Množství kompatibilizeru tak ovlivňuje schopnost tohoto bariérového materiálu vytvářet destičky.

Při přidání více než asi 10 % kompatibilizeru se bariérový materiál příliš dobře promíchá se základním polymerem pro vytvoření destiček, které jsou základním znakem vynálezu. Jestliže toto množství poklesne pod 1 %, vložka již nemá dobré mechanické vlastnosti a nezajišťuje dobrou vazbu se skořepinou uzávěru.

Podstata vynálezu u způsobu výroby vložky pro plastový uzávěr spočívá v tom, že se nejprve vytvoří pelety sestávající v podstatě ze směsi obsahující základní polymer, polymer mající bariérové vlastnosti a kompatibilizer pro zvýšení

adheze mezi základním polymerem a bariérovým polymerem a mezi vložkou a skořepinou uzávěru. Pelety se potom lisují, zejména uvnitř skořepiny uzávěru, pro vytvoření vložky přilepené ke skořepině uzávěru nalisováním, kterým se vytvoří kotouček, ve němž se teplem a tlakem při lisování tvaruje polymer do jemných destiček, orientovaných v podstatě rovnoběžně s destičkou. Výsledná vložka má potom mnohem menší propustnost pro plyny ve srovnání s vložkami vytvořenými z podobné směsi pomocí jiných než lisovacích operací.

Podle třetího výhodného provedení vynálezu je vyřešena těsnicí vložka pro plastové uzávěry, tvořená kotoučkem vytvořeným v podstatě ze základního polymeru, ve kterém je obsažena disperze destiček z bariérového materiálu, bránícího pronikání plynu, uložených v rovinách v podstatě rovnoběžných s rovinou kotoučku. Těsnicí vložka je výhodně lisovaná na místě konečného uložení uvnitř plastového uzávěru z dávky materiálu nebo pelet pro lisování, vytvořeného ze směsi základního polymeru, bariérového materiálu a kompatibilizeru tak, že bariérový materiál sestává z jemných částic zploštěných v průběhu lisovacího procesu do tvaru destiček.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže objasněn pomocí příkladů provedení zobrazených na výkresech, kde znázorňují

obr. 1 schematické zobrazení lisování uzavírací vložky do plastovém uzávěru,

obr. 2 osový řez plastovým uzávěrem, vytvořeným vcelku s těsnicí vložkou vyrobenou způsobem podle vynálezu, zobrazeným schematicky na obr. 1,

obr. 3A a 3b mikrofotografie v padesátinásobném zvětšení, znázorňující části vložky nacházejících se uvnitř kroužků 3A a 3B na obr. 2,

obr. 3C mikrofotografie ve stonásobném zvětšení, znázorňující část vložky zobrazené v kroužku 3B,

- obr. 4 mikrofotografie výchozích pelet ve stonásobném zvětšení,
obr. 5A mikrofotografie okrajové části jiného příkladného provedení vynálezu v padesátinásobném zvětšení,
obr. 5B mikrofotografie střední části příkladného provedení vynálezu z obr. 5A ve stonásobném zvětšení a
obr. 6 a 7 osové řezy plastovými uzávěry, podobné zobrazení z obr. 2, opatřeny vložkou s modifikovanou geometrií.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je schematicky znázorněn způsob 10 výroby plastových uzávěrů podle vynálezu. Vytlačovací lis 12 je opatřen násypkou 14 pro příjem výchozího materiálu. Výstupní produkt vytlačovacího lisu 12 se přivádí do ústrojí 16 pro jemné řezání pelet, ze kterého se získávají jednotlivé výchozí pelety 20. Výchozí pelety 20 se potom umístí do předem vyrobeného plastového kloboučku 22 uzávěru v lisovnici 24 lisovací formy 26. Lisovnicková část 28 uzavře lisovací formu 26 a tlačí na výchozí pelety 20, klobouček 22 uzávěru a lisovnici 24, takže výchozí pelety se slisují 20 do kotoučového tvaru vložky, který je přivařen nebo přilepen na vnitřní plochu základny 30 kloboučku 22 uzávěru. To znamená, jak je to patrné z obr. 2, že výchozí pelety 20 se slisovaly přímo na místě a přitlačily k základně 30 kloboučku 22 uzávěru, aby se tak vytvořila vložka 20a. Lisování se může provádět buď ručně nebo pomocí stroje popsaného v US-PS 5 451 360. Klobouček 22 uzávěru je také tvořen bočním pláštěm 32, vybíhajícím z obvodu základny 30 a opatřeným vnitřním závitěm 34 pro upevnění kloboučku 22 uzávěru na obalu. V alternativním provedení se mohou výchozí pelety 20 slisovat samostatně do tvaru vložky 20a, která se potom může vlepit do kloboučku 22 uzávěru na vnitřní plochu základny 30. Tento druhý postup vyžaduje přidavné pracovní operace a je nákladnější a z toho důvodu méně výhodný. V druhém alternativním provedení mohou být vložky vytvářeny v uzávěrech postupem popsaným v US-PS

4 518 336 a také v US-PS 3 674 393, 3 702 148, 3 877 497 a 4 518 336. Obr. 6 zobrazuje jiné příkladné provedení vložky 20b, která má na rozdíl od první vložky 20a z obr. 3, opatřené zesílenou obvodovou částí, plochý tvar. Obr. 7 znázorňuje příkladné provedení třetí vložky 20c, mající zeslabenou obvodovou část a zesílený střední úsek, přičemž zeslabená obvodová část umožňuje uložení přídatného bariérového materiálu.

Při výrobě bariérové vložky plastových uzávěrů podle příkladného výhodného provedení vynálezu se do násypky 14 vytlačovacího lisu 12 přivádí vstupní materiál sestávající z nejméně jednoho bariérového polymeru, nejméně jednoho základního polymeru (zejména předem smíchaného s lubrikantem a libovolným barvivem) a nejméně jednoho kompatibilizeru. Vstupní materiály se směšují a promíchávají v násypce 14. Vstupní materiál tvořený bariérovým polymerem je vybrán ze skupiny obsahující ethylvinylalkohol (EVOH), nylon, kopolymery akrylonitrilu jako je styrenakrylonitril a akrylonitril methylakrylátu, směsi EVOH a amorfního nylonu, směsi EVOH a ionomeru, akrylonitril, kopolymery cyklických olefinů a jejich směsi. Základní vstupní polymer přiváděný do násypky 14 je vybrán zejména ze skupiny obsahující ethylvinylacetát (EVA), kopolymery ethylenu a propylenu, blokové kopolymery styrenu, terpolymery, ionomery, termoplastické kaučuky, blokové kopolymery styren-ethylen-butadien-styrenu, směsi styren-ethylen-butadien-styrenu, blokové kopolymery styren-butadien-styrenu, EPDM, metalocenový lineární nízkotlaký polyethylen, metalocenový syndiotatický polypropylen, kaučuky jako je butylkaučuk, kopolymery styrenu jako jsou kopolymery styren-ethylen a terpolymery jako je terpolymer styren-ethylen-butylen, butyl-polypropylenový kaučuk a směsi těchto látek. Vstupní kompatibilizer, přiváděný do násypky 14, je vybrán ze skupiny obsahující polymery roubované maleinanhydridem, polymery roubované ethylenvinylacetátem, ethylvinylacetát (EVA), ethylen-methylakrylát, ionomery a jejich

směsi. Jak již bylo uvedeno v předchozí části, se základním polymerem se předem smíchá lubrikant vybraný ze skupiny obsahující primární amidy, sekundární amidy, sekundární bis-amidy a jejich směsi.

U řešení podle vynálezu sestává materiál vložky z heterogenní směsi základního polymeru (TPE nebo měkkého olefinu) a polykondenzátu nebo bariérového polymeru, kompatibilizační přísady a lubrikantu. V popsanych příkladných provedeních vynálezu je základním polymerem ethylvinylacetát (EVA), prodáváný pod obchodním označením ELVAC 650 firmou DuPont, bariérovým polymerem je ethylvinylalkohol (EVOH), prodáváný pod obchodním označením El05B firmou Evalca, a kompatibilizérem je polypropylen roubovaný maleinanhydridem (ADMER QF551), ke kterému je přidáno 0,5 % hmot erukamidu + 0,5 % ethylen-bis-oleamidu jako lubrikantu. I když to není nezbytné, je výhodné, jestliže jsou všechny složky pro výrobu vložky použity ve formě částic a všechny složky jsou před vytlačováním míchány jako částicový materiál. Pro tyto částice platí obecné pravidlo, že jejich velikost by měla být taková, že roztavená směs nekompatibilních polymerů vykazuje heterogenitu nutnou pro získání bariérových vlastností, které jsou základním přínosem řešení podle vynálezu. Jestliže částice mají příliš malou velikost nebo směs je příliš dobře promíchaná, směs bude plnit funkci homogenní sloučeniny s nedostatečnými bariérovými vlastnostmi pro zamezování prostupu kyslíku.

Je výhodné, aby vstupní materiál přiváděný do vytlačovacího lisu 12 byl v podstatě rovnoměrně promíchán a aby produkt odváděný z vytlačovacího lisu 12 měl v podstatě rovnoměrné složení. Rovnoměrné nebo v podstatě rovnoměrné složení směsi je důležité pro dosažení stejnoměrných vlastností. Bariérové částice by měly být rovnoměrně rozptýleny, to znamená statisticky homogenně rozptýleny, pro dosažení

požadovaných vlastností, nezbytných pro dosažení bariérového účinku. Vytlačovací lis 12 by měl zajišťovat jen omezené promíchávání s nízkým stříhovým namáháním složek směsi, aby se zamezilo homogenizaci směsi, ve které by částice nebo domény nespojité fáze byly příliš malé.

Podle dosavadních zjištění se ukazuje, že je výhodnější taková příprava, při které bariérový materiál není příliš dobře rozmíchán do základního polymeru. Bariérový materiál je ve formě jemných částic, zejména kulovitých vstupních pelet, jak je to znázorněno na obr. 4. Jestliže je bariérový materiál příliš dobře zamíchán do elastomeru, nevyskytují se v základní elastomerní hmotě žádné jemné částice pro vytváření pelet v průběhu srovnávacího lisování, při kterém se postupně zplošťované částice srovnávají do vzájemně rovnoběžných poloh. Obr. 3A, 3B a 3C zobrazují mikrofotografie střední části (obr. 3B a 3C) a okrajové části (obr. 3A) vložky 20a z obr. 2, které jsou vytvořeny ze směsi obsahující 65 % EVA, 34 % EVOH a 1 % kompatibilizeru (polymeru očkovaného malein-anhydridem). Bariérový materiál je přítomen především ve formě tenkých rovinných, vzájemně se překrývajících dvou-rozměrných destiček (tmavé oblasti na mikrofotografii), uloženými rovnoběžně s rovinou vložky 20a. Předpokládá se, že síla vznikající při lisování vytváří a srovnává společně s radiálním prouděním materiálu v průběhu lisování tyto destičky do poloh rovnoběžných s rovinou kotoučkové vložky 20a. Na obr. 5A a 5B jsou zobrazeny podobné mikrofotografie jiné vložky, vylisované ze stejné směsi materiálu.

Pro ověření dosažených výsledků bylo lisováním přímo do uzávěrů vyrobeno několik sad zkušebních vzorků ve formě vložek. Testované materiály se vytlačily systémem z obr. 1 při teplotě tavení 221°C do 232°C v poměru potřebném k dosažení požadovaných hmotnostních poměrů. Pelety 20 se ručně nakrájely z vytlačené hmoty a umístily se do skořepiny

kloboučku 22 uzávěru. Uzávěr se potom společně s peletami 20, udržovanými stále téměř na teplotě tavení, umístil do lisovacího zařízení, jak je to patrné z obr. 1, a lisovací nástroj se potom aktivoval pro slisování pelet 20. Při tomto postupu bylo použito lisu pro výrobu těsnicích vložek, popsaného v US-PS 5 451 360. Vložky se vyrobily ve tvaru zobrazeném na obr. 2 a měly v místě detailu 3A tloušťku od 0,635 mm do 0,711 mm a v místě detailu 3B tloušťku od 0,381 mm do 0,457 mm. Všechny uzávěry byly tvořeny uzávěry o průměru 43 mm a všechny jejich vložky měly průměr 39,1 mm. Uzávěry byly před dalším zkoušením kondicionovány po dobu asi dvou týdnů při relativní vlhkosti 100 %.

Každý zkušební uzávěr s těsnicí vložkou se potom našrouboval na ústí láhve krouticím momentem, obvykle používaným v průmyslu (2,9 kgm pro 43 mm uzávěr). Ústí láhve se potom odřízlo od zbývající části láhve a nalepilo epoxydovou pryskyřicí na kovovou destičku obklopující otvor napojený na odvodušňovací trubku. Destička spolu s uzávěrem se potom přemístila do zkoušečky pro zjišťování propustnosti kyslíku typu Mocon OXYTRAN. Kyslík byl na vnější straně uzávěru udržován na tlaku 0,1 MPa, teplotě 23°C a relativní vlhkosti 100 %, přičemž pro odvodušnění vnitřního prostoru uvnitř uzávěru byl použit dusík, aby se mohla spolehlivě měřit koncentrace kyslíku a tím propustnost uzávěru pro kyslík. Jakmile pronikání kyslíku dosáhlo ustáleného stavu, vynásobilo se naměřené množství násobitelem 0,21, aby se množství kyslíku korigovalo na obsah kyslíku v atmosféře, a takto získaná hodnota se uložila do paměti.

Při použití ethylvinylalkoholu (EVOH) v polymerní směsi bylo dosud v podstatě zjištěno, že snížení prostupu plynu v procentovém množství zhruba odpovídá množství EVOH ve směsi. Například u směsi obsahující 20 % EVOH se předpokládá snížení prostupu kyslíku o 20 % ve srovnání se stejným slože-

ním materiálu vložky, ale bez EVOH. Při využití řešení podle vynálezu však bylo překvapivě zjištěno, že snížení rychlosti prostupu kyslíku výrazně překonává procentové množství EVOH ve zkoumané směsi. Například polypropylenový klobouček, opatřený těsnicí vložkou vylisovanou přímo v kloboučku, přičemž tato vložka sestávala ze směsi obsahující v hmotnostních množstvích 65 % ethylvinylacetátu (EVA), 34 % EVOH a 1 % lepidla nebo kompatibilizeru, propouštěl u 43 mm uzávěru kyslík v množství 0,006 až 0,007 cm³/den, což je výrazný pokles ve srovnání s 0,013 cm³/den u 43 mm uzávěru, opatřené lisovanou vložkou z EVA, mající stejnou tloušťku a zkoušenou za shodných podmínek. Další zkouška se prováděla s vložkami vyrobenými lisováním ze směsi obsahující 79 % EVA, 20 % EVOH a 1 % kompatibilizeru. U těchto vzorků byla zjištěna propustnost kyslíku v množství kolem 0,010 cm³/den, což je opět lepší výsledek než u vložek z EVA, kterými proniká kyslík v množství 0,013 cm³/den.

Další zkoušky se prováděly s vložkami vlisovanými do polypropylenových uzávěrů s průměrem 43 mm a majícími průměr 39,1 mm. Tyto zkoušky se prováděly při relativní vlhkosti 100 % a všechny vložky měly tloušťku 0,381 mm.

Tabulka 1

Zkoušený vzorek	Propustnost kyslíku (cm ³ /den u 43 mm uzávěru)
(1) 100 % EVA	0,013
(2) 79 % EVA, 20 % EVOH, 1 % kompatibilizeru	0,010
(3) 65 % EVA, 34 % EVOH, 1 % kompatibilizeru	0,007
(4) 65 % EVA, 34 % EVOH 1 % kompatibilizeru	0,010

Kompatibilizerem ve vzorcích (2) a (4) byl polymer roubovaný malein-anhydridem, jak již bylo uvedeno v předchozí části. Vzorek (4) se velmi dobře promíchal a z toho důvodu u něj není dosahováno tak dobrého výsledku jako u vzorku (3). Tvrdost vzorků je uvedena v následující tabulce 2:

Tabulka 2

Materiál	Tvrdost (Shore A)
100 % EVA	91
75 % EVA a 25 % EVOH	92-94
50 % EVA a 50 % EVOH	94-96
25 % EVA a 75 % EVOH	97
100 % EVOH	100+

Jak již bylo také uvedeno v předchozí části, množství bariérového materiálu, které je možno využít ve směsi, má zčásti vliv na tvrdost základního polymeru. Například následující tabulka srovnává tvrdost a těsnicí schopnost při dosednutí na ústí láhve nebo jiného obalu pro různé směsi EVOH s EVA (tvrdost se rovná 91 Shore A) a butyl-propylenového kaučuku (TREFSIN, tvrdost je rovna 65 Shore A). Ve všech vzorcích byl ve stejném množství použit maleátovaný polypropylenový kompatibilizer a lubrikant.

Tabulka 3

Materiál	Tvrdost (Shore A)	Funkční těsnění
EVA + 20 % EVOH	92	ano
EVA + 34 % EVOH	92	ano
EVA + 50 % EVOH	94	ne
polypropylen/butyl-kaučuk + 20 % EVOH	67	ano

20.12.98

polypropylen/butyl- kaučuk + 34% EVOH	75	ano
polypropylen/butyl- kaučuk + 34% EVOH	81	ano

Polypropylen/butylkaučuk, použitý ve směsi, je prodáván firmou Advanced Elastomer System pod obchodní značkou TREFSIN. Tak je možno vpravit do měkčího základního materiálu větší množství bariérového materiálu při zachování těsnicí funkce.

V předchozí části tak byla popsána nepropustná vložka ve formě bariérové vložky pro uzávěry a způsob její výroby, která plně vyhovuje zadaným požadavkům a dosahuje předpokládaného cíle. Vložka se snadno vyrábí z jinak běžně dostupných materiálů a při výrobě se využívají obvyklé techniky a známá zařízení. Vložka zajišťuje větší účinnost, vezme-li se v úvahu na jedné straně množství použitého materiálu a na druhé straně zjištěné hodnoty prostupnosti a pronikání plynů jako je kyslík a oxid uhličitý, vodní pára a aromatické látky (unikání aróma). Byly také popsány specifické kombinace bariérových materiálů. Řešení podle vynálezu je možno využít i v jiných aplikacích a jeho další možnosti jsou na základě principů a parametrů, uvedených v předchozí části, odborníkům v tomto oboru dostatečně zřejmé.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Těsnicí vložka pro plastové uzávěry, v y z n a č u -
j í c í s e t í m , že je vytvořena ve tvaru kotoučové
vločky (20a, 20b, 20c) sestávající v podstatě z disperze
jemných, vzájemně se překrývajících destiček, dispergovaných
v základním polymeru, přičemž destičky sestávají z bariérové-
ho polymeru a jsou orientovány v podstatě rovnoběžně
s kotoučkovou vložkou (20a, 20b, 20c).

2. Těsnicí vložka podle nároku 1, v y z n a č u j í c í
s e t í m , že obsahuje kompatibilizer pro podpoření adheze
mezi základním polymerem a destičkami bariérového materiálu.

3. Plastový uzávěr, v y z n a č u j í c í s e t í m ,
že obsahuje klobouček (22) mající základnu (30) s obvodovým
pláštěm (32) vymezujícím vnitřní prostor kloboučku (22)
a opatřeným prostředky (34) na obvodovém plášti (32) pro
upevnění uzávěru k obalu, přičemž k vnitřní ploše základny
(30) je upevněna vložka (20a, 20b, 20c) podle nároků 1 nebo
2 a její destičky ve struktuře materiálu jsou orientovány
v podstatě rovnoběžně se základnou (30).

4. Plastový uzávěr podle nároku 3, v y z n a č u j í c í
s e t í m , že vložka je nalisována na místě přímo na zá-
kladnu (30).

5. Vynález podle nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í
t í m , že základní polymer je vybrán ze skupiny sestávající
z termoplastických elastomerů, měkkých polymerů olefinu a je-
jich směsí.

6. Plastový uzávěr podle nároku 5, v y z n a č u j í c í
s e t í m , že základním polymerem je termoplastický elas-

toměr mající tvrdost Shore A 45 až 95 a ohybový modul 21 116 kg/cm² až 70 388 kg/cm².

7. Plastový uzávěr podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že základní polymer je vybrán ze skupiny sestávající ze styrenových blokových kopolymerů a elastomerních směsí.

8. Plastový uzávěr podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že základním polymerem je polymer olefinu mající tvrdost Shore A menší než 100.

9. Plastový uzávěr podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že polymer olefinu je vybrán ze skupiny sestávající z metelocen-polyethylenu, ethylen-propylenových kaučuků, kopolymerů ethylenu a jejich směsí.

10. Plastový uzávěr podle nároků 3 až 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že bariérový materiál je vybrán ze skupiny sestávající z ethylvinylalkoholu (EVOH), nylonu, kopolymerů akrylonitrilu, směsí EVOH a amorfního nylonu, směsí EVOH a ionomeru, akrylonitrilu, cyklických kopolymerů olefinu a jejich směsí.

11. Plastový uzávěr podle nároků 3 až 10, v y z n a č u j í c í s e t í m , že kompatibilizer je vybrán ze skupiny sestávající z polymerů roubovaných maleinanhydridem, polymerů roubovaných ethylen-vinyl-acetátem, ethylen-methyl-akrylátu, ionomerů a jejich směsí.

12. Plastový uzávěr podle nároků 3 až 11, v y z n a č u j í c í s e t í m , že bariérový materiál obsahuje ethylvinylalkohol (EVOH) a základní polymer obsahuje ethyvinylacetát (EVA) nebo butyl-polypropylenový kaučuk.

13. Plastový uzávěr podle nároku 12, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že obsahuje bariérový materiál v hmotnostním množství 20 % do 60 % a kompatibilizer v hmotnostním množství od 1 % do 10 %, přičemž zbytek tvoří základní polymer.

14. Plastový uzávěr podle nároků 3 až 13, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje bariérový materiál v hmotnostním množství od 20 % do 60 % a kompatibilizer v hmotnostním množství od 1 % do 10 %, přičemž zbytek tvoří základní polymer.

15. Plastový uzávěr podle nároků 3 až 14, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vložka (20a, 20b, 20c) má tvrdost Shore A menší než 94.

16. Plastový uzávěr podle nároků 3 až 15, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vložka obsahuje lubrikant v hmotnostním množství od 0,5 % do 2,0 %.

17. Plastový uzávěr podle nároku 16, v y z n a č u j í c í s e t í m , že hmotnostní množství lubrikantu je kolem 1 %.

18. Plastový uzávěr podle nároku 17, v y z n a č u j í c í s e t í m , že lubrikant je vybrán ze skupiny sestávající z amidů mastných kyselin, esterů mastných kyselin, mikrokrytalických vosků, polyethylenlykolů, primárních amidů, sekundárních amidů, sekundárních-bis amidů a směsí těchto látek.

19. Způsob výroby vložky pro plastový uzávěr podle nároků 1 až 18, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se vytvoří pelety (20) sestávající v podstatě ze směsi obsahující základní polymer, bariérový polymer a kompatibilizer pro

zvýšení adheze mezi základním polymerem a bariérovým polymerem a tyto pelety se slisují a vytvoří se kotouček vložky (20a, 20b, 20c), ve kterém se teplem a tlakem při lisování tvaruje polymer do jemných destiček, který jsou orientovány v podstatě rovnoběžně s kotoučkem.

20. Způsob podle nároku 19, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se připraví klobouček (22) uzávěru mající základnu (30) a obvodový plášť (32) vymezující vnitřní prostor uzávěru a opatřený prostředky (34) vytvořenými na plášti (32) pro upevnění kloboučku (22) k obalu, načež se kotouček vložky (20a, 20b, 20c) upevní uvnitř kloboučku (22).

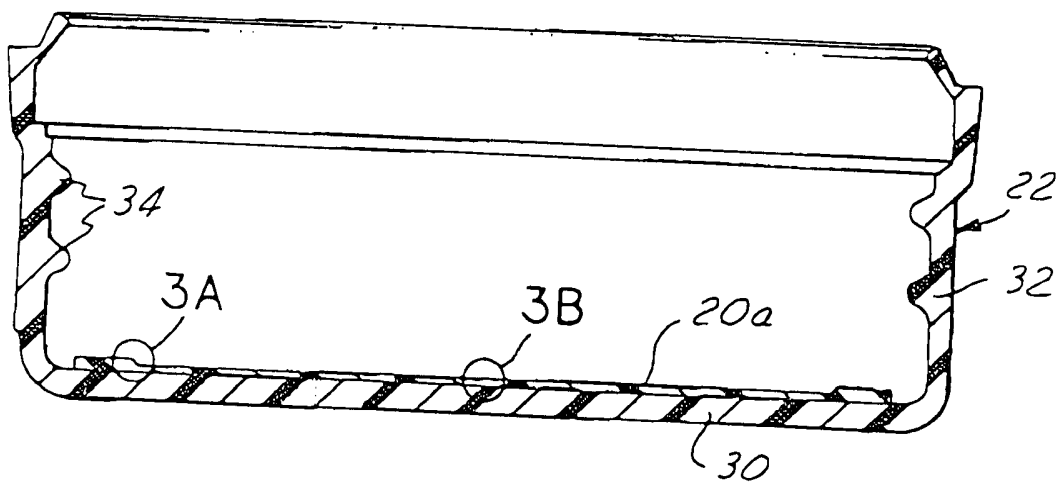
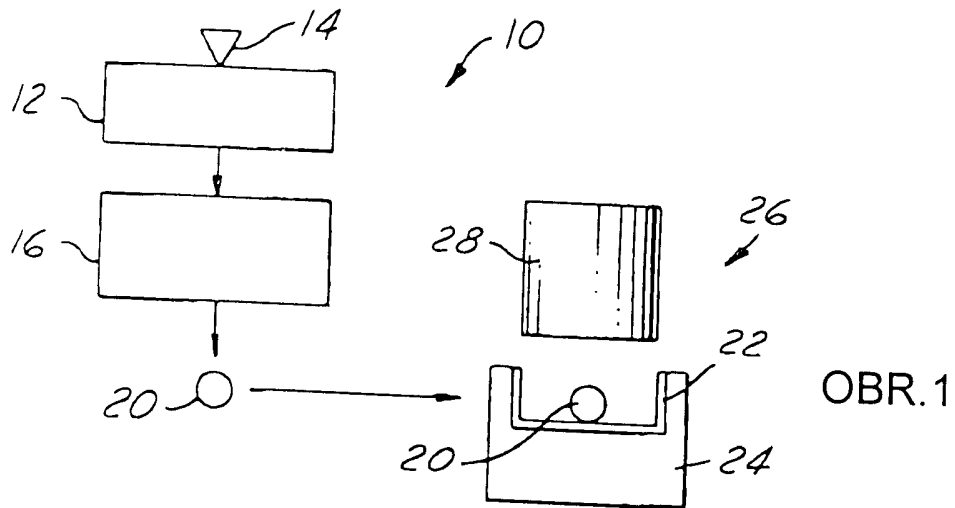
21. Způsob podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vložka se vlisuje přímo na místo konečného uložení na základně (30) kloboučku (22).

22. Způsob podle nároku 21, v y z n a č u j í c í s e t í m , že pelety se vytvoří v podstatě rovnoměrným rozptýlením bariérového polymeru jako nesouvislé fáze jemných částic v základním polymeru.

22.13.98

1/5

4282-98



OBR. 2



OBR. 3A



OBR. 3B

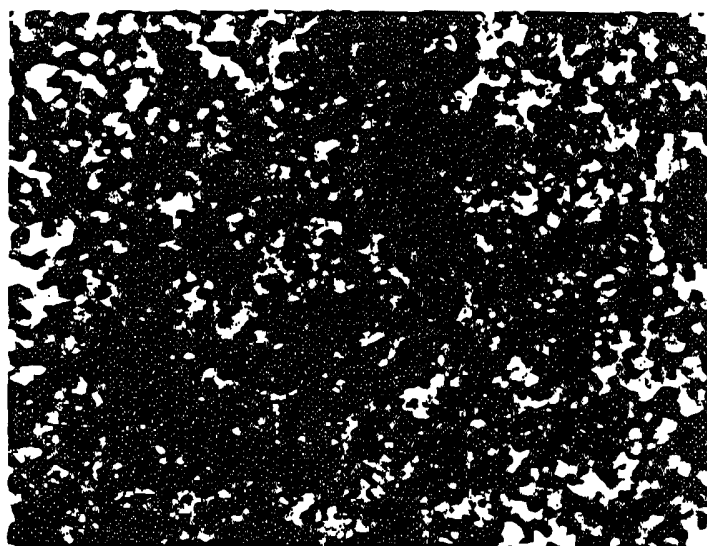
3/5

22.12.98

4282-98



OBR. 3C



OBR. 4

4/5

20.12.98

4282-98



OBR. 5A

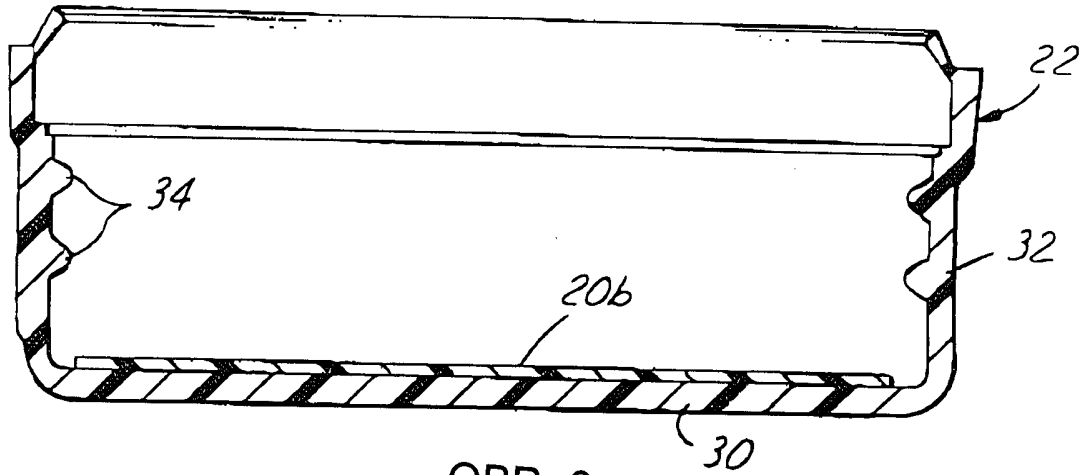


OBR. 5B

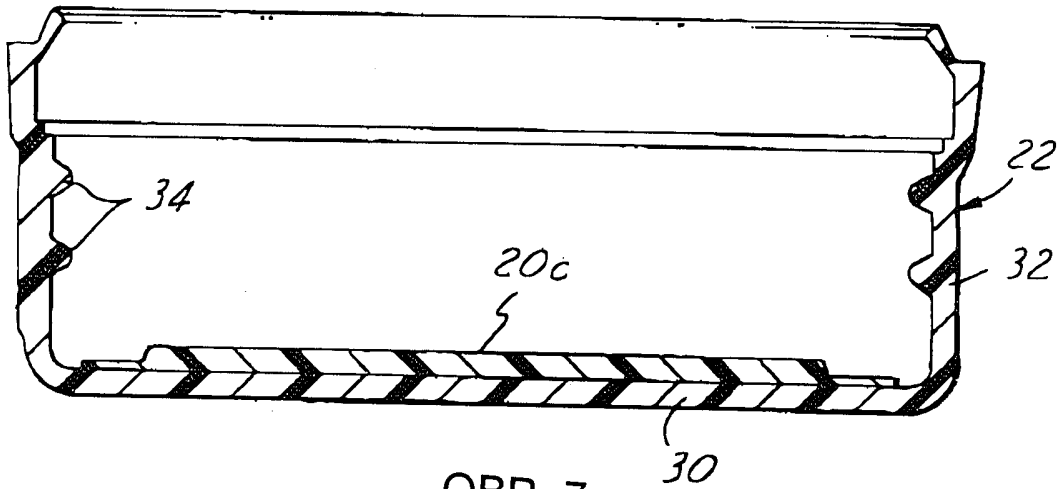
22.12.98

4282-98

5/5



OBR. 6



OBR. 7