



(19) Országkód:

**HU**



**MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR  
SZABADALMI  
HIVATAL**

## **SZABADALMI LEÍRÁS**

(11) Lajstromszám:

**213 531 B**

(21) A bejelentés ügyszám: P 95 00018  
(22) A bejelentés napja: 1993. 07. 02.  
(30) Elsőbbségi adatok:  
07/909 961 1992. 07. 07. US  
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/US 93/06335  
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 94/01268

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

**B 29 C 49/22**

B 32 B 7/02

B 32 B 27/36

(40) A közzététel napja: 1996. 02. 28.  
(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi  
Közlönyben: 1997. 07. 28.

(72) Feltalálók:

Collette, Wayne N., Merrimack, New Hampshire  
(US)  
Krishnakumar, Suppayan M., Nashua, New  
Hampshire (US)  
Schmidt, Steven L., Merrimack, New Hampshire  
(US)

(73) Szabadalmas:

Continental Pet Technologies Inc., Florence,  
Kentucky (US)

(74) Képvisező:

DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,  
Budapest

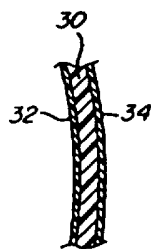
(54)

### **Eljárás többrétegű termék, különösen tartály, palack előállítására és többrétegű anyagból készült tartály, palack, valamint előminta a tartály, palack előállítására**

(57) KIVONAT

A találmány tárgya eljárás többrétegű termék, különösen tartály, palack előállítására és többrétegű anyagból készült tartály, palack, valamint előminta a tartály, palack előállítására. Az eljárásban, amikor is polietilén alapanyagból megnövelt hőmérséklet alkalmazása mellett áttetsző falú terméket készítenek, lényeges, hogy 4 tömeg% és 6 tömeg% közötti kopolimert tartalmazó első és legfeljebb 2 tömeg% kopolimert tartalmazó második

polietilén-tereftalát (PET) alapanyagot többrétegű előminta kialakítására úgy használnak fel, hogy a második PET alapanyagból készült belső és külső kiindulási réteg között, velük egyesítve az első PET alapanyagból álló közbenső magréteget rendeznek el, majd a többrétegű előmintából készült terméket, különösen tartályt, palackot kívülről, a belső és külső kiindulási rétegből létrejött belső és külső réteg (32, 34) felől hűtik oly módon, hogy a közbenső magrétegből létrejött közbenső réteget (30) alkotó első PET alapanyagban a termikusan indukált



**3. ÁBRA**

kristályosodási folyamatok beindulását elkerülik. A javasolt tartály többrétegű előminta expandáltatásával van kialakítva, nagy áttetszőségű biaxiálisan orientált többrétegű egységet képező, polimerből kialakított oldalfalat tartalmaz, ahol az oldalfal közbenső réteggel (30), valamint ennek két felületét borító belső és külső réteggel (32, 34) van kialakítva, és lényege, hogy az oldalfal közbenső rétege legalább 4 tömeg% és legfeljebb 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első PET alapanyagból, míg a belső és külső réteg (32, 34) legfeljebb 2 tömeg% kopolimert tartalmazó második PET alapanyagból van kialakítva, az oldalfal feszültség által előidézett kristályosodásának átlagos foka a külső és belső rétegnél (32,

34) legalább 20%, míg a közbenső rétegnél (30) legalább 14%. Az újszerű előmintánál, amely biaxiálisan irányított áttetsző anyagú oldalfallal kiképzett tartály, palack létrehozására alkalmas féltermékként van kialakítva, az lényeges, hogy a féltermék feldolgozás után áttetsző oldalfalt eredményező, legalább 90%-ban amorf anyagú több rétegből álló oldalfalt alkotó résszel van kiképezve, amely legalább 4 tömeg% és legfeljebb 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első PET alapanyagból kiképzett közbenső magréteggel és ehhez kapcsolódó, legfeljebb 2 tömeg% kopolimert tartalmazó második PET alapanyagból kiképzett belső és külső réteggel van felépítve.

A találmány tárgya eljárás többrétegű termék, különösen tartály, palack előállítására és többrétegű anyagból készült tartály, palack, valamint előminta a tartály, palack előállítására. A találmány szerinti eljárás megvalósítása során polietilén alapanyagból megnövelt hőmérséklet alkalmazása mellett áttetsző falú terméket, különösen tartályt vagy palackot készítünk, míg a javasolt tartály, illetve palack, amely többrétegű előminta expandáltatásával van kiképezve, nagy áttetszőségű biaxiálisan orientált többrétegű egységet jelentő, polimerből kialakított oldalfalat tartalmaz, ahol az oldalfal közbenső réteggel és ennek két felületét borító belső és külső réteggel van kialakítva. Az eljárás megvalósításának, illetve a javasolt tartály, adott esetben palack létrehozásának alapját a találmány által javasolt olyan előminta képezheti, amely biaxiálisan irányított áttetsző anyagú, célszerűen tengelyszimmetrikus oldalfallal ellátott tartály, palack létrehozására alkalmas féltermékként van kialakítva.

A találmány szerinti eljárással lezárható belső terű többrétegű termék gyártható, és az általában tartályt, különösen nyomás alá helyezett vagy helyezhető folyadék, például szén-savas üdítőital befogadására alkalmas palackot alkot, amelynek poliészter alapú, például poliészter-tereftalát anyagára a függőleges oldalfalnál a viszonylag nagy kristályosodási fok jellemző, míg egyúttal az egész tartály, különösen a palack megőrzi igen jó elszárazási állapotát, anyagának áttetszőségét. A javasolt módon elkészített tartály, palack anyaga és szerkezete megemelt hőmérsékleten végzett mosási műveletek során jelentkező igénybevételeknek hatékonyan képes ellenállni, a benne csomagolt termék illat- és ízösszetevőit, ha anyagában abszorbeálja is, csak igen korlátozott mértékben adja át a következő feltöltéskor benne elhelyezett terméknek, a magasabb hőmérsékleteket jól tűri, ezért felhasználható forró folyadékkal történő feltöltésre is.

A polietilén-tereftalát anyagú, mindenekelőtt szén-savas üdítőitalok csomagolására szánt újratölthető palackokat 1987-ben a Continental Pet Technologies cég által kifejlesztett formában a piac igen jól fogadta. Azóta világszerte termelésük növekszik és számos országban alkalmazzák őket alkoholmentes vagy kis alkoholtartalmú üdítő jellegű italok csomagolására. Az elmúlt években ezek a palackok leginkább Európában, Közép- és Dél-Amerikában terjedtek el, az Egyesült Államok és Kanada piacain részarányuk jelentős, a távol-keleti országokban felhasználásuk egyre növekvő mértékű.

A folyadékok és különösen a különböző üdítőitalok befogadására kifejlesztett műanyag palackoknak az újratölthető változatai a személtalrakási és a hulladékanyagok feldolgozásával kapcsolatos problémák súlyosságát csökkentik, hiszen éppen a viszonylag nagy térfogat és az újrahasznosítás az eldobható műanyag palackok felhasználásával járó legnagyobb gondokat jelentik. Az újratölthető palackok ezen túlmenően olyan biztonságos, kis tömegű műanyag tartályokat alkotnak, amelyeket a nem visszaváltható csomagolás felhasználását tiltó piacokon mindeddig alapvetően üveg alapanyagból valósítottak meg. A műanyag palackok ez utóbbiak felváltására alkalmasak, de figyelembe kell venni azt a tényt, hogy üvegből mindenkor olyan tartály készíthető, amelynek fizikai jellemzői alkalmasak az újratöltési és értékesítési ciklusokkal járó megnövelt fizikai igénybevételek tűrésére és amelyet egyúttal gazdaságosan lehet nagy mennyiségben gyártani. Ebben ebben a vonatkozásban szükséges az ismert szerkezetű műanyag palackok jellemzőinek javítása.

Az újratölthető műanyag palackok esetében általános az a követelmény, hogy funkcionális és esztétikai jellemzőiket legalább 10, de általában legalább 20 forgalomba hozatalt tartalmazó újratöltési és értékesítési ciklus során megtartsák és ehhez a követelményhez kell a gazdaságos gyártás feltételeit illeszteni. Az újratöltési és értékesítési ciklus első lépését az üres palack forró, maró jellegű (kauszitikus) mosószerrel történő kimosása, a második lépését a szennyezők mennyiségének ellenőrzése, majd a megfelelő tisztaság elérése után a termék palackba töltése és a palack lezárása jelenti, a harmadik lépésben az előállító raktárába való szállítás történik, a negyedik lépést a nagykereskedelmi, majd innen a kiskereskedelmi hálózatba történő terítés jelenti, míg az ötödik lépésben az eladott palackot a fogyasztó szállítja és üres állapotban közvetítők útján vagy közvetlenül az előállító gyártóműhöz visszajuttatja. Ezt a ciklust az 1. ábra mutatja be. Egy másik lehetőség szerint a szennyezések jelenlétét a forró, maró jellegű mosószerrel való kimosás előtt ellenőrzik.

Az újratölthető palackok kereskedelmi sikerének kulcs-problémája az, hogy néhány alapvető jellemzőt kell kedvező módon biztosítani. Ezek között kell említeni

1) a palack anyagának tiszta áttetsző voltát, vagyis annak lehetőségét, hogy a gyártás folyamatában a terméket vizuális úton ellenőrizzék;

2) a palack vagy tartály méreteinek stabilitását az egész élettartam alatt;

3) a maró hatású mosószer által viszonylag könnyen előidézett repedések miatti szerkezeti stresszhatások és kilyukadás elleni nagy ellenállást.

A kereskedelmi forgalomban sikeres szénsavas üdítőitalok csomagolására szolgáló, polietilén-tereftaláttól készült tartályokat Európában jelenleg a Coca-Cola cég forgalmazza nagy mennyiségben. Ez a tartály 3 tömeg% és 5 tömeg% közötti részarányban komonomert, például 1,4 ciklohexán-dimetanolt (CHDM) vagy izoftálsavat (IPA) tartalmazó polietilén-tereftalát (PET) kopolimerből álló egyetlen rétegből felépülő szerkezetként van kialakítva. A tartályt húzással és fúvós feldolgozással előmintából készítik, amelynek falvastagsága 5 mm és 7 mm között van, ami az egyszer használatos palackok és tartályok gyártásához szükséges előminta falvastagságának mintegy legalább kétszerese, általában két és félszerese. Ennek eredményeként az elkészült tartály fala az egyszer használatos tartályokénál átlagosan vastagabb, a vastagság általában 0,5 mm és legfeljebb 0,7 mm, de erre szükség van, ha a felhasználás során fellépő igénybevételével szembeni ellenállás és az alak-, illetve mérettartás követelményeit vesszük figyelembe. A feldolgozás során az előminta anyagának síkbeli nyújtási aránya 10:1. A palack hengeres oldalfalában kialakuló átlagos kristályosodási fok (ASTM 1505. sz. szabvány szerinti meghatározás) értéke 15% és 20% között van. Hengeres oldalfalnak tekintjük azt a részt, ahová általában a címke kerül. Miután a kopolimer részaránya az alapanyagban nagy, ezért a vizuális kristályosodás nem következik be, vagyis az előminta fúvós fröccsöntése során az anyag kristályosodási foka nem növekszik. Ennek ugyanis az lenne a következménye, hogy az elkészült tartály anyaga opális, csillogó lesz, vagyis a termékkel feltöltött tartály tartalmának vizuális értékelése, ellenőrzése nehezen végezhető el. Ugyanígy nem biztosítható a tisztaság újratöltés előtti vizuális ellenőrzése. A Continental Pet Technology cég ezt a technológiát többféle módon és számos különböző lépésben kívánta módosítani, javítani, amire bizonyosául az US-A 4 725 464, 4 755 404, 5 066 528 és az 5 198 248 számú US szabadalmak szolgálnak.

A GB-A 2 188 001 sz. brit közzétételi irat egyszer használatos, tehát újra nem tölthető műanyag palackot ír le, amelyet szénsavas üdítőital csomagolására használnak. A leírás szerint olyan többrétegű alapanyagból álló terméket javasolnak, amelyben legalább egy 1,3-bisz(hidroxietoxi)-benzolt befogató kopolisztert tartalmazó réteg van. Ezzel a réteggel az oxigén behatolása elleni megnövelt hatékonyságú védelmet kívánják biztosítani. Ez a többrétegű termék fúvós extrudálással készül, aminek során hőregztítéses eljárást alkalmaznak. A hőregztítéssel kialakított többrétegű szerkezeteknél az eddigi tapasztalatok szerint a gázok behatolásával szembeni védelem elfogadható szintű, a rétegek egyforma vastagsággal hozhatók létre és a mechanikai jellemzőket az anyag a hőkezeléses folyamatok után is megőrzi.

Az ismertté vált tartályoknál az újratöltési és értékesítési ciklusok száma sok esetben a 10-nél alig nagyobb, még akkor is, ha a kausztikus mosószerrel végzett tisztí-

tás hőmérsékletét legfeljebb 60 °C-ra választják. Ez komoly hiányosságot jelent, mivel a kereskedelmi és ipari igények miatt egyre inkább megkövetelik, hogy a tartályok és palackok viszonylag nagy számú, adott esetben 20-nál több újratöltési és értékesítési ciklust anyaguk minőségének jelentős romlása nélkül töltsenek el, 60 °C-nál magasabb hőmérsékleten legyenek moshatók és egyidejűleg a velük csomagolt termék íz- és szaganyagainak abszorpciója, átvitele minimális legyen. Ez utóbbi jelenség például annyit jelent, hogy egy adott terméket hordozó, polietilén alapanyagból készült tartály falába a termék, például alkoholmentes sör, szag- és ízanyagai közül egy vagy több behatol, ott megkötődik és azt az alapanyag egy későbbi töltési ciklusban egy másik termékbe, például ásványvízbe leadja. Ezzel a későbbi töltési ciklusban beadagolt termék íz- és szaghatását az előző termék módosíthatja. A mosási hőmérséklet megemlése abból a szempontból is előnyös, hogy a kausztikus (maró) hatású mosószer hatékonysága javul és/vagy a mosás időtartama lerövidül, továbbá az eddigiéknél hatékonyabb mosásra különösen néhány élelmiszeripari termék, mint gyümölcsle és tej esetében van szükség.

A találmány célja az előbb vázolt igény kielégítésére szolgáló többrétegű termék, különösen tartály, palack létrehozása, illetve ezek előállítására alkalmas eljárás kidolgozása.

Felismertük, hogy a többrétegű termék, különösen tartály, palack legnagyobb igénybevételnek kitett részét kétféle poliészterből kell irányított hőmérsékletű folyamatban előállítani.

Találmányunk feladata ezért olyan, általában lezárható teret meghatározó többrétegű termék, különösen tartály, adott esetben palack előállítására szolgáló eljárás kidolgozása, amelynek hasznosításával anyagában és szerkezetében megemelt hőmérsékleten végzett mosási műveletek során jelentkező igénybevételeknek hatékonyan ellenállni képes, a benne csomagolt anyag illat- és ízösszetevőit – ha anyagában abszorbeálja is – a következő feltöltéskor benne elhelyezett anyagnak az eddigi megoldásokhoz képest jelentősen korlátozott mértékben átadó, a magasabb hőmérsékletet jól tűrő, ezért forró folyadékkal történő feltöltésre is felhasználható termék nyerhető. Feladatunk továbbá olyan tartály, palack létrehozása, amely 60 °C-t meghaladó mosási hőmérsékletet jól tűrő, legalább 10, de célszerűen legalább 20 újratöltési és értékesítési ciklust elbíró, a befogadott folyadék íz-, illetve színanyagait korlátos mértékben továbbadni képes zárható edényt képez. Ugyancsak feladatunknak tekintjük a kidolgozott eljárásban hasznosítható, a javasolt többrétegű termék, különösen tartály, palack készítésénél közben-ső terméket jelentő előminta kialakítását.

A kitzűtt feladat megoldására többrétegű termék, különösen tartály, palack előállítására szolgáló eljárást alakítottunk ki, többrétegű anyagból készült tartály, palack, valamint a tartály, palack előállítása során kiindulási félterméket jelentő előmintát hoztunk létre.

A javasolt eljárásban a többrétegű termék, különösen tartály, palack előállítására polietilén alapanyagból meg-növelt hőmérséklet alkalmazása mellett lényegében át-

tetsző falú terméket, különösen tartályt vagy palackot készítünk, a találmány értelmében legalább 4 tömeg% és legfeljebb 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első polietilén-tereftalát alapanyagot és legfeljebb 2 tömeg% kopolimert tartalmazó második polietilén-tereftalát alapanyagot többrétegű előminta kialakítására úgy használunk fel, hogy a második polietilén-tereftalát alapanyagból készült kiindulási belső és külső réteg között, velük egyesítve az első polietilén-tereftalát alapanyagból álló közbenső magréteget rendezünk el, majd a többrétegű előmintából létrejött közbenső réteget kívülről, a kiindulási belső és külső rétegből létrejött belső és/vagy külső réteg felől hűtjük oly módon, hogy a közbenső rétegben a termikusan indukált kristályosodási folyamatok beindulását elkerüljük.

A javasolt eljárással előállított tartály anyaga a többrétegű felépítés ellenére igen nagy mértékben áttetsző, a feszültség okozta kristályosodás a közbenső réteget borító külső rétegben magas fokú lehet és ezt a kristályosodási fokot alacsony hőmérsékletű hűrgéztéssel tovább lehet növelni. Az előállított tartályra a maró hatású mosószerrel szembeni kiváló ellenálló képesség jellemző, vagyis ilyen mosószerrel érintkezve kicsi a valószínűsége a feszültségi repedéseknek, az anyag átetszőségének és méretstabilitásának mértékét sokáig megőrzi, vagyis a találmány szerinti eljárás különösen alkalmas lehet szénsavas üdítőitalokat és hasonló termékeket befogadó újratölthető palackok gyártási folyamatainak megvalósítására. A technológiai folyamatban kapott tartály élettartama során legalább 10 újratöltési és értékesítési ciklust minőségromlás nélkül tűr el, általában sikerül a legalább 20 újratöltési és értékesítési ciklust is biztosítani, miközben az egyes újratöltések előtt szükségessé váló kimosások a 60 °C értéket több fokkal meghaladó hőmérsékleten maró hatású mosószerrel is elvégezhetők. A tartályba töltött folyadékból az anyag az ismert anyagokból és technológia szerint kialakított élelmiszeripari hasznosítású tartályokkal, illetve palackokkal összehasonlítva legalább 20 %-kal kevesebb íz- és szagösszetevőt visz át a következő töltés során beadagolt folyadékból.

A kereskedelmi szempontokat figyelembe véve különösen előnyös a találmány szerinti eljárásnak az a megvalósítási módja, amelynél a többrétegű előmintát az első és második polietilén-tereftalát alapanyag üvegesedési hőmérsékletét meghaladó hőmérsékleten nyújtjuk, ezzel biaxiálisan orientált, lényegében áttetsző, többrétegű anyagból álló, a belső és külső rétegben a feszültséggel indukált kristályosodás megnövelt szintjét mutató oldalfallal ellátott tartályt készítünk. Az ezzel az eljárással készített tartálynál, palacknál a közbenső réteg kristályosodási foka általában legalább 20%-kal kisebb, mint a második polietilén-tereftalát alapanyagból készült külső és belső rétegé. A közbenső réteg viszonylag nagy kopolimertartalmú megtámasztó szerkezetet képez a belső és külső rétegek számára. A kopolimer nagyobb részaránya segít abban, hogy a közbeni magréteg homályosodását okozó kristályosodási folyamatát lelassítsuk vagy megakadályozzuk, mivel az a fröccsöntés során viszonylag lassan hűl le és ezzel tiszta, áttetsző anyagú,

a tartalmat jól látni engedő tartály, palack készíthető. A külső és belső rétegek hűlése a fröccsöntés folyamatában a közbenső magréteghez viszonyítva gyors, ezért a kristályosodási folyamat szintén lassú. Az ezeknél a rétegeknél alkalmazott második polietilén-tereftalát alapanyag a kopolimer kis részaránya miatt vagy adott esetben homopolimer jellegére tekintettel feszültséggel, illetve nyújtással indukált kristályosodásra hajlamos, és ez lehetővé teszi, hogy felületén a maró hatású mosószerrel való érintkezés nyomán repedések, feszültségi károsodások ne alakulhassanak ki és egyúttal az íz- és szaganyagok felvétele, illetve továbbítása korlátos mértékű maradjon. A közbenső réteg, illetve közbenső magréteg általában az oldalfal vastagságának legalább 50%-os, legfeljebb 80%-os részét foglalja el, mind az előminta, mind pedig a végtermékként kapott palack, illetve tartály oldalfalának vastagságában előnyösen részaránya 60% és 75% között van.

A fentiekből is következően különösen előnyös a találmány szerinti eljárásnak az a megvalósítása, amelynél a többrétegű előmintát fröccsöntéssel készítjük el, illetve alakítjuk tovább.

Ugyancsak előnyös a találmány szerinti eljárásnak az a megvalósítása, amelynél a többrétegű előminta elkészítéséhez 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első polietilén-tereftalát alapanyagot használunk és a többrétegű előminta nyújtása során annak oldalfalt alkotó részét síkban legalább 7 : 1, legfeljebb 11 : 1 arányban nyújtjuk ki, és ezzel adott esetben a belső és külső rétegben a feszültség okozta kristályosodás legalább 20%-os szintjét állítjuk be.

A kristályosodási fokok beállítása szempontjából célszerű a találmány szerinti eljárásnak az a megvalósítási módja, amikor a tartály, palack oldalfalát alkotó anyag átlagos kristályosodási fokát megnöveljük, miközben az áttetszőséget kis hőmérsékletű hűrgéztés alkalmazása mellett megőrizzük.

A kereskedelmi szempontok figyelembevételét hatékonyan teszi lehetővé a találmány szerinti eljárásnak az az igen előnyös megvalósítási módja, amikor a többrétegű előminta elkészítéséhez 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első polietilén-tereftalát alapanyagot használunk és a többrétegű előminta nyújtása során annak kiinduláskor legalább 5 mm és legfeljebb 7 mm vastagságú felületét meghatározó, legfeljebb 10% átlagos homályosságú oldalfalt alkotó részét síkban legalább 7 : 1, legfeljebb 13 : 1, adott esetben legalább 9 : 1, legfeljebb 11 : 1 arányban nyújtjuk ki és ezzel a tartályt, palackot legfeljebb 10% átlagos homályosságú oldalfallal, az ezt alkotó belső és külső réteget legalább 20%-os, illetve közbenső réteget legalább 14%-os kristályosodási fokkal hozzuk létre.

A találmány szerinti eljárással előállított tartály, palack minőségét tovább javíthatjuk azzal a célszerű megvalósítási móddal, amelynél a tartály, palack oldalfalát alkotó anyag átlagos kristályosodási fokát kis hőmérsékletű hűrgéztés alkalmazása mellett legalább 30%-ra növeljük.

Az átlagos kristályosodási fokot a találmány szerinti eljárás megvalósítása során úgy állapítjuk meg, hogy a tartály adott alkotórészét több felületelemre osztjuk, azokban a kristályosodási fokot külön-külön megállapítjuk és átlagot képezünk.

A kitűzött feladat megoldásaként többrétegű anyagból készült tartályt, palackot is kidolgoztunk, amely többrétegű előminta expandáltatásával van kialakítva, nagy áttetszőségi biaxiálisan orientált többrétegű egységet képező, polimerből kialakított oldalfalat tartalmaz, ahol az oldalfal közbelső réteggel és ezt borító belső és külső réteggel van kialakítva, ahol a találmány értelmében az oldalfal közbelső rétege legalább 4 tömeg% és legfeljebb 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első polietilén-tereftalát alapanyagból, míg a belső és külső réteg legfeljebb 2 tömeg% kopolimert tartalmazó második polietilén-tereftalát alapanyagból van kialakítva, az oldalfal feszültség által előidézett kristályosodásának átlagos foka a külső és belső rétegnél legalább 20%, míg a közbelső rétegnél legalább 14%.

A felhasználás szempontjából különösen előnyös a találmány szerinti tartálynak, palacknak az a megvalósítása, amelynél az oldalfal belső és külső rétege a javasolt eljárással beállítottól kiindulva termikusan indukált folyamatban elért legalább 30%-os kristályosodási fokú, transzparenciájának mértékét megőrző anyagból áll. A termikusan indukált kristályosodási folyamatot például hőregizéssel tesszük lehetővé, mégpedig 110 °C és 140 °C közötti mintával való érintkezéssel, aminek révén a transzparencia mértéke megőrizhető. A kristályosodási fokot adott esetben akár a 30%-ot meghaladó, például 35%-os vagy még magasabb szintre emeljük. A kristályosodási foknak a közbelső réteget borító belső és külső rétegekben történő megemelésével a megengedhető mosási hőmérsékletet lehet növelni, akár 70 °C értékre is, de az beállítható közbelső, például 62 °C vagy adott esetben 65 °C értékre. A közbelső réteg kristályosodási foka az előzőeknél sokkal alacsonyabb, de még elegendő ahhoz, hogy az elkészült palack, illetve tartály szilárdsági mutatói az újratölthetőség minden feltételének eleget tegyen, tehát a hajlításhoz szükséges, a töltési folyamatban fellépő igénybevételekkel szembeni ellenállás mértéke és a termikus szilárdság kívánt értékű legyen. A találmány szerinti tartály, palack tehát legalább 60 °C hőmérsékleten is mosható, ennél magasabb hőmérsékletek mellett az ismert tartályokhoz és palackokhoz képest legalább 20%-os mértékben csökken az íz- és szagösszetevők átvitelének szintje és egyúttal a tartály megőrzési mindazon jellemzőit, amelyek őt az ismertté vált újratölthető tartályoktól pozitívan megkülönböztetik és továbbra is alkalmas széndioxid-dúsított üdítőitalok és hasonló élelmiszeripari termékek befogadására.

Különösen előnyös a találmány szerinti tartálynak, palacknak az a változata, amelynél az oldalfal 0,5 mm és 0,7 mm vastagságú szerkezetként van kiképezve, ahol adott esetben a közbelső réteg vastagsága legalább fele az oldalfalénak és legfeljebb annak 80%-a.

A feldolgozhatóság szempontjából előnyös, ha a találmány szerinti tartálynál, palacknál az első és/vagy második polietilén-tereftalát alapanyag kopolimerként 1,4-ciklohexán-dimetanol és/vagy izoftálsavat tartalmaz. Így különösen egyszerűvé válik a felállítható, álló helyzetében stabilitását megőrző, adott esetben forró folyadékkal feltölthető palack vagy tartály létrehozása.

A kereskedelmi forgalomban felmerülő igényeknek különösen jól tesz eleget a találmány szerinti tartálynak,

palacknak az a kiviteli alakja, amelynél az oldalfal legfeljebb 15%-os homályosságú szerkezetként van kiképezve, amelyben az első és második polietilén-tereftalát alapanyagot az élelmiszeripari felhasználásra alkalmas készítmények közül választjuk. Ilyen készítmény lehet például adott esetben a gázzal szemben záró rétegek alapanyaga, a nagy termikus stabilitású műanyag, vagy az újrahasznosítással, esetleg felhasználás után visszanyert polietilén-tereftalát.

Mint említettük, a találmány szerinti eljárással, illetve a javasolt tartály, valamint palack gyártása során két anyagból álló fallal és három rétegben kialakított, polietilén-tereftalát alapanyagú előmintát használunk. A javasolt előminta biaxiálisan orientált áttetsző anyagból áll, célszerűen tengelyszimmetrikus oldalfallal ellátott tartály, palack létrehozására alkalmas féltermékként van kialakítva, és a találmány értelmében a féltermék feldolgozás után áttetsző oldalfalt eredményező, amorf anyagú több rétegből álló oldalfalt alkotó részt tartalmaz, amely legalább 4 tömeg% és legfeljebb 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első polietilén-tereftalát alapanyagból kiképezett közbelső magréteggel és ehhez kapcsolódó, legfeljebb 2 tömeg% kopolimert tartalmazó második polietilén-tereftalát alapanyagból kiképezett belső és külső réteggel van felépítve. Ennek előállításánál a második polietilén-tereftalát alapanyagból szekvenciális, szabályozott befúvással a közbelső magréteget hozzuk létre, majd erre újból befúvással az első polietilén-tereftalát alapanyagból, amely adott esetben 4 tömeg% és 6 tömeg% közötti mennyiségben kopolimert tartalmaz, a belső és a külső réteget felvisszük. A kopolimerek viszonylagos részarányát célszerűen úgy választjuk meg, hogy a kristályosodás mértékében 20%-os különbség legyen elérhető.

Az előállítani kívánt palack tulajdonságait előnyösen befolyásolja a találmány szerinti előmintának az a kialakítása, amelynél a közbelső magréteg az oldalfalt alkotó részben annak legalább 50%-os, legfeljebb 80%-os kiterjedésű vastagságú réteget képez, továbbá az oldalfalt alkotó rész legfeljebb 20%-os homályosságú szerkezetként van kiképezve.

A találmány szerinti eljárással, adott esetben a javasolt előmintából előállított, illetve a találmány szerinti tartály vagy palack a feltöltés és a kereskedelmi értékesítés során fellépő igénybevételeknek megemelt hőmérsékleten is ellent tud állni, ezért élettartama nagy, alkalmas válik forró folyadékkal való feltöltésre is.

A találmány tárgyát a továbbiakban példakénti megvalósítási módok, illetve kiviteli alakok kapcsán, a csatolt rajzra hivatkozással ismertetjük részletesen. A rajzon az

1. ábra: annak a folyamatnak a vázlatos bemutatása, amelyen egy újratölthető tartálynak a szokásos felhasználás során általában át kell mennie, a
2. ábra: polietilén-tereftalátból készült 1,5 liter térfogatú, túlnyomás alatt levő italt befogadó és a találmány szerint kialakított, pezsgős üvegre emlékeztető alsó részt tartalmazó tartály oldalnézete, részbeni kitöréssel, a kopolimert nagyobb mértékben tartalmazó belső és külső ré-

- teg, valamint az azt kisebb mértékben tartalmazó közbenső réteg átlagos kristályosodási fokainak feltüntetésével a tartály különböző helyein, a
3. ábra: a 2. ábrán bemutatott tartály 3–3 vonal menti keresztmetszete kinagyításban, amely a közbenső, magot alkotó, nagyobb kopolimertartalmú réteg, valamint az ehhez kapcsolódó, kisebb kopolimertartalmú külső és belső réteg elrendezését illusztrálja, a
4. ábra: a találmány szerinti előminta előállításánál alkalmazott fröccsöntés berendezés vázlatja a poliészter alapú gyantának a fröccsöntő üregbe való bevezetését szolgáló intézkedések feltüntetésével, az
5. ábra: a fröccsöntés során használt öntőminta egy kinagyított részlete, amely alsó részében első, kisebb kopolimertartalmú anyagot fogad be és hűtött felületével biztosítja az előminta külső és belső rétegének létrehozását, a
6. ábra: a fröccsöntés során használt öntőminta egy kinagyított részlete, amely alsó részében második, nagyobb kopolimertartalmú anyagot fogad be és az alsó részben a közbenső magréteg létrehozására alkalmas, amely a kisebb kopolimertartalmú anyag belsejébe átfolyva az előminta részévé válik, a
7. ábra: a találmány szerinti tartály, palack előállításánál szükséges többrétegű előminta kinagyított keresztmetszete, a
8. ábra: a 7. ábra szerinti előmintából készített tartály, palack alapjának keresztmetszetéből egy részlet kinagyított nézete, a
9. ábra: a találmány szerinti tartály, palack előállításánál szükséges többrétegű előminta keresztmetszetének egy részlete, amelynél az előminta közbenső magrésznének eltolásával bejuttatott, célszerűen a belső és külső réteg kis kopolimertartalmú anyagához hasonló összetételű harmadik anyaggal a tartály, palack alsó, csatlakozó részének kapcsolódása látható, míg a
10. ábra: a 9. ábra szerinti előmintából készített tartály, palack alsó részének kinagyított keresztmetszeti nézete.
- A találmány értelmében eljárást dolgoztunk ki polietilén alapanyagú, célszerűen polietilén-tereftaláttól álló tartály, mindenek előtt túlnyomás alatt álló, szénsavas üdítőital befogadó palack gyártására és az eljárással is elkészíthető újszerű felépítésű palackot, illetve tartályt javasolunk. Az 1. ábra arra utal, hogy a többszörösen újratölthető tartályoknak és palackoknak, ha kereskedelmi forgalomba kerülnek, több újratöltési és értékesítési cikluson keresztül esztétikai és funkcionális jellemzőiket meg kell tartani. A találmány szerinti tartály gyártásának előkészítése során az ilyen, az 1. ábrán vázlatosan látható újratöltési és értékesítési ciklust különböző módokon lehet szimulálni. A követelmény, aminek teljesülését a jelen leírásban ismertetett és az igénypontokat összefoglaló intézkedések biztosítják, az, hogy a tartály a megemelt mosási hőmérséklet ellenére az újratöltési és érté-

kesítési ciklusok egy adott számán úgy menjen át, hogy benne feszültségi törések ne alakuljanak ki, illetve ezzel együtt, vagy ettől függetlenül a térfogat maximális változása egy adott értéken ne lépjen túl. A feltételek teljesülését a következő szimulációs vizsgálati eljárással lehet ellenőrizni:

A kereskedelmi forgalomba kerülő palackokat és tartályokat újratöltés előtt a szokásos technológiák szerint tipikusan olyan mosóoldattal tisztítják, amely csapvízben oldott 3,5 tömeg% nátrium-hidroxidot tartalmaz. A vizsgálati eljárásban is ezt használjuk. A mosóoldatot kijelölt mosási hőmérsékleten, például 60 °C, vagy ezt meghaladó, adott esetben akár 70 °C hőmérsékleten tartjuk. A tartályokat, illetve palackokat lezáró kupakjuk eltávolítása után 15 percig a mosóoldatba merítjük, amivel a gyártósoron létrehozott mosó rendszer hőmérsékleti és kezelési feltételeit szimuláljuk. A tiszta palackot ezután a mosóoldatból kivesszük és csapvízben kiöblítjük, illetve lemosunk, majd ezután olyan mennyiségű szén-dioxiddal telített vízzel töltjük fel, hogy a palack belső terében 400±20 kPa értékű, azaz a légköri nyomás négyszeresét (±20 kPa) kitevő nyomás uralkodjon, amivel a szénsavas üdítőitalokat tartalmazó palackok szokásos nyomáskörülményeit utánozzuk. Feltöltés után a palackot lezárjuk és 38 °C hőmérsékletű konvekciós kemencébe helyezzük, ahol 50%-os relatív nedvességtartalmú légtérrel biztosítunk. A palackok a kemencében 24 órát töltenek el. A kemence hőmérsékletét azért állítjuk be viszonylag magas szintre, hogy ezzel az igénybevételeknek nagyjából ugyanazt a mértékét biztosítsuk, mint amire a kisebb környezeti hőmérsékletű kereskedelmi tárolás közben a palackoknál számítani kell. 24 órás öregítési időtartam elteltével a kemencéből kivett tartályokat, illetve palackokat kiürítjük és a fentiekben leírt szimulált újratöltési és értékesítési ciklust ismételjük. Az újratöltési és értékesítési ciklust szimuláló folyamatot annyiszor hajtjuk végre, amíg a palack, illetve tartály anyaga tönkre nem megy, illetve el nem törik.

Törésnek tekintjük azt a helyzetet, amikor a palack, illetve tartály falában olyan repedés alakul ki, amely miatt a palack nyomás alatt álló folyadék alul nem tölthető fel, illetve belőle a folyadék a repedésen át távozik. A térfogat változását annak alapján határozzuk meg, hogy a palackban lévő folyadék térfogatát minden újratöltési és értékesítési ciklus előtt és után szobahőmérsékleten megmérjük.

*1. példa:* A találmány szerint olyan, például a 2. ábrán látható felépítésű 10 tartályt készítünk, ami 60 °C-t meghaladó mosási hőmérséklet alkalmazása mellett meghibásodás nélkül legalább 20 újratöltési és értékesítési ciklust képes elbírni, miközben a huszadik újratöltési és értékesítési ciklus után térfogatának változása legfeljebb 1,5%. Az ismert szerkezetű és anyagú tartályokhoz képest a találmány szerinti 10 tartály az előző újratöltési és értékesítési ciklusban betöltött folyadék íz-, illetve illatanyagai közül 20%-kal kevesebbet fogad magába, amit gázkromatográfias tömegspektrométeres mérésekkel lehet ellenőrizni.

A 2. ábrán olyan 10 tartályt mutatunk be, amely 1,5 liter térfogatú és szénsavas üdítőital befogadására

rendszeresített, polietilén-tereftalátból készült palackot alkot. Az itt látható 10 tartály alsó része pezsgős üvegre emlékeztető alakú, maga a termék célszerűen a találmány szerinti eljárással készül, mégpedig egy darabból álló előmintából fúvásos extrudálással. A 10 tartály ebben az esetben egyetlen darabból álló biaxiálisan orientált anyagú üreges testet képez, és az 12 felső záróelemből, ehhez kapcsolódó, az esetek túlnyomó többségében csavarmentes hordozó nyakrészből, 18 zárt talprészből és használati helyzetben függőleges 16 oldalfal-ból tevődik össze. A csavarmentes nyakrészhez a rajzon nem bemutatott csavarmentes kupak illeszthető. A függőleges 16 oldalfal a 2. ábrán látható 10 tartálynál hengeres alakú, hozzá a 12 felső záróelemet hordozó csavarmentes nyakrész 14 felső kúpos részen át kapcsolódik és lényegében kör keresztmetszetű hengeres palástot képez. A 16 oldalfal hengeres testének hossz tengelyét a 10 tartály CL függőleges tengelyével vagy középponti vonalával egy vonalba esik. A 18 zárt talprész viszonylag vastag anyagú, itt látható felépítésében pezsgős üveg alsó részére emlékeztető alakú, hiszen benne a CL függőleges tengelyhez viszonyítva kifelé konkáv 22 középponti tartomány van, amiben 20 középponti záróelem van kiképezve, hozzá befelé konkáv 24 támaszfelület kapcsolódik és ez utóbbiban olyan gyűrűszerű szerkezet van kiképezve, amely a 10 tartály megfelelő alátámasztását biztosítja. A függőleges 16 oldalfalhoz a 18 zárt talprész 26 külső ívelt fallal kapcsolódik, amely radiálisan növekvő méretű és a kapcsolódó részek között sima átmenetet biztosít. A 24 támaszfelület az alátámasztást biztosító gyűrű körül létrehozott lényegében toridra emlékeztető alakú tartományt jelent, amelynek megnövelt falvastagsága a feszültségi repedések kialakulását nehezíti. A 22 középponti tartomány és a 24 támaszfelület a 18 zárt talprésznek olyan vastagabb falú részét képezi, amelynek falvastagsága a 16 oldalfalat alkotó hengeres palást falvastagságának legalább háromszorosa, adott esetben négyszerese. A 24 támaszfelület fölött a 18 zárt talprészben vékony külső fal van kiképezve, amelynek falvastagsága 50%-a, adott esetben legfeljebb 70%-a a vastagabb falú 18 zárt talprészre jellemző értéknek és kristályosodási foka a 16 oldalfal hengeres palástjához csatlakozó részen felfelé haladva fokozatosan növekszik. A vékonyabb külső falrész kialakításával az ütésekkel szembeni ellenállást kívánjuk javítani.

A 10 tartály 16 oldalfalának a találmány által javasolt szerkezetét a 2. ábra nem mutatja be, tekintettel a kis méretekre. A 3. ábrán ezért a 16 oldalfalnak egy részletét kinagyított keresztmetszetben ábrázoljuk, amelyből a felépítés részletei tűnnek ki. A 16 oldalfalnak nagyobb kopolimertartalmú első polietilén-tereftalát alapanyagból készült 30 közbenső rétege és ehhez kapcsolódó, kisebb kopolimertartalmú, adott esetben kopolimer nélkül készült 32 belső és 34 külső rétege van. A 30 közbenső réteg vastagsága 0,38 mm és 0,61 mm között van, míg a 32 belső és a 34 külső réteg vastagsága egyenként 0,077 mm és 0,15 mm között van. Előállításukhoz olyan későbbiekben bemutatandó 110 többrétegű előmintát (7. ábra) használunk, amely megmunkálást követően a 16 oldalfalat eredményező 116 oldalfalt alkotó részt

tartalmaz és ennek falára a 6,1 mm-es vastagság jellemző. A 116 oldalfalt alkotó részt síkban 10 : 1 arányban nyújtjuk meg. A 2. ábrán látható 10 tartály magassága 335 mm, legnagyobb átmérője 92 mm.

5 A 2. ábrán bemutatott 10 tartály előállításához kiindulásként az alapanyagot 110 többrétegű előminta formájában dolgozzuk fel, amint arról a továbbiakban még szó lesz. Ez az előminta, mint említettük, a 16 oldalfal alapjául szolgáló 116 oldalfalt alkotó részen 6,1 mm  
10 vastagságú, és a 16 oldalfal kialakítása érdekében síkban 10 : 1 arányú nyújtást biztosítunk. A síkbeli nyújtási arány azt jelenti, hogy a 110 többrétegű előmintában a 116 oldalfal alkotó rész vastagsága mintegy tizszerese a 10 tartályban létrehozott 16 oldalfal átlagos vastagságának. A poliészter alapanyagból készült többszörösen új-  
15 ratölthető 10 tartályok esetében a síkbeli nyújtási arány értéke a 0,5 liter és 2,0 liter közötti térfogatú, továbbá 0,5 mm és 0,8 mm közötti vastagságú 16 oldalfalal meg-  
20 valósított palackoknál 7 : 1 és 15 : 1 között van, célszerűen azonban a 9 : 1 és 11 : 1 értéktartományt választjuk. A gyűrűs nyújtásra jellemző érték 3 : 1 és 3,6 : 1 között van, míg az axiális irányú nyújtásra a 2 : 1 és a 3 : 1 közötti értékek jellemzők. Ilyen nyújtási arányok mellett a 16 oldalfal a kopást és egyéb felületi károsodást okozó igény-  
25 bevételekkel szemben a kívánt ellenállást mutatja, továbbá az előírt számú újratöltési és értékesítési ciklus során megőrzi átláthatóságát. A 16 oldalfal vastagságát és az ehhez szükséges síkbeli nyújtási arányt az előállítani kívánt 10 tartály, palack méreteitől, a belső nyomástól és a kiindulási alapanyag megmunkálási jellemzőitől függően választjuk meg. A belső nyomás például sör esetében 200 kPa körül van, míg a szénsavas üdítőital, ásvány-  
30 víz esetében 400 kPa az iránymutató érték. A megmunkálásnál különösen fontos az adott alapanyag belső viszkozitásának nagysága.

A 10 tartály anyagának változó mértékű átlagos kristályosodási fokát a 12 felső záróelemtől a 18 zárt talprészig haladva a 2. ábrán tüntetjük fel. A kristályosodási fokot százalékokban az ASTM 1505 jelű előírások szerint a következő képlettel határozzuk meg:

$$\text{kristályosodási fok, \%} = 100 (ds - da) / (dc - da),$$

45 ahol ds a minta sűrűsége g/cm<sup>3</sup> egységekben, de a 0%-os kristályosodási fokú amorf anyagú film sűrűsége, g/cm<sup>3</sup> egységekben, amelynek értéke polietilén-tereftalát esetében 1,333 g/cm<sup>3</sup>, továbbá dc a kristályos szerkezetre jellemző egységnyi cellaparaméterek alapján kiszámolt elméleti anyagsűrűség g/cm<sup>3</sup> egységekben, értéke polietilén-tereftalát esetén 1,455 g/cm<sup>3</sup>.

Mint a 2. ábrán látható, a 12 felső záróelem és a csavarmentes nyakrész környezetében a kristályosodási fok mind a 30 közbenső rétegnél, mind pedig a 32 belső és a 34 külső rétegnél alacsony, 0 és 2% között van, mivel  
55 a 10 tartálynak ez a része sem az első, sem a második polietilén-tereftalátból készült rétegek, tehát a 30 közbenső réteg, a 32 belső és a 34 külső réteg nyújtási folyamatában lényegében nem vesz részt. A 14 felső kúpos rész a 16 oldalfalhoz viszonyítva kisebb mértékű  
60 nyújtást szenved, ezért benne a feszültségek által keltett

kristályosodás értéke a 30 közbenső rétegnél 15% és 17%, míg a 32 belső és a 34 külső rétegnél 22% és 24% között van. A síkbeli nyújtási folyamattal leginkább feldolgozott 16 oldalfalnál a feszültség okozta kristályosodás mértéke a 30 közbenső rétegnél 16% és 18% között van, míg a 32 belső és a 34 külső rétegnél 22% és 25% között. A 20 középponti záróelem és a 22 középponti tartomány szabdalt felületű részeinél, amelyre a viszonylag nagy vastagság jellemző, a 18 zárt talprész síkbeli nyújtási aránya alacsony, ezért itt a feszültség által keltett kristályosodás mértéke mind a 30 közbenső rétegnél, mind a 32 belső és 34 külső rétegnél 0% és 2% között van. A 24 támaszfelület tartományában a feszültség okozta kristályosodás mértéke a 30 közbenső rétegben 4 és 8% közötti, a 32 belső és a 34 külső rétegben 16 és 18% közötti értéket vesz fel.

Az átlagos kristályosodási fok további növelését lehet elérni, ha a 10 tartály anyagát hőregzésnek vetjük alá. A kisebb hőmérséklettel végzett hőregzés, például a 10 tartály 110 °C és 140 °C közötti hőmérsékletű öntőedénnyel való érintkeztetése olyan termikusan indukált kristályosodási folyamatot indít meg, amely a tulajdonságok javítása mellett az áttetszőség, átláthatóság szintjének megőrzését biztosítja. Így a kétféle kristályosodási folyamatot kombinálhatjuk. Ha a 16 oldalfal átlagos kristályosodási foka 30% és 35% között van, ezzel a legalább 62 °C hőmérsékleten elvégezhető mosás lehetőségét teremtjük meg, a 10 tartály 20 újratöltési és értékesítési ciklust bír el, miközben az ismert palackokhoz képest az előző töltés szag- és ízanyagaiból 20%-kal kevesebbet visz magával. A feszültség által indukált kristályosodás az adott réteg teljes vastagságában lényegében egyenletes intenzitású folyamatot jelent, míg a hő hatásával indukált kristályosodás eredményeként a fal vastagsága mentén gradienset mutató kristályosodási fokváltozást eredményez. A találmány szerinti 10 tartály megvalósításakor kitűzött cél elérésére elegendő, ha a 16 oldalfal felszíne mentén biztosítjuk a viszonylag magas fokú kristályosodást, bár általában a feltételeket sikerül úgy kialakítani, hogy az adott rétegben az átlagos kristályosodási fok nagyjából állandó értéket vegyen fel.

A fúvással készített 10 tartály, palack célkitűzésünk szerint teljes mértékben áttetsző kell, hogy legyen, amit az előzőleg meghatározott átlagos kristályosodási fok célszerű beállításával értünk el. Az áttetszőség egy másik mértéke a  $H_T$  homályosság, vagyis az átengedett fény százalékos aránya lehet, amit az adott falszerkezet esetében a következő képlettel határozzunk meg:

$$H_T = 100 Y_d / (Y_d + Y_s),$$

ahol  $Y_d$  a mintán átengedett diffúz fényáram nagysága, míg  $Y_s$  a minta által átengedett tükrözött fény áramának nagysága. A diffúz (szórt) és a tükrözött fényáram értékeit például az ASTM D1003 jelű előírásoknak megfelelően mérhetjük, amihez standard szinkülönbségmérő eszközt, például a Hunterlab Inc. cég által forgalmazott D25D23P jelű készüléket használhatjuk. A találmány szerint 10 tartály esetében a 18 függőleges oldalfal tartományában a homályosság értéke legfeljebb 15% lehet,

de törekszünk arra, hogy az 10% alatt maradjon, célszerűen ne lépje túl az 5%-os szintet.

A találmány szerinti 10 tartály, palack 30 közbenső rétege a polietilén-tereftalát (PET) kopolimer mellett 4 tömeg% és 6 tömeg% közötti részarányban komonomert, például 1,4-ciklohexán-dimetanol (CHDM) és/vagy izoftálsavat (IPA) tartalmaz. Ennél kisebb mennyiségű, általában ugyanilyen komonomert tartalmazó polietilén-tereftalát kopolimert alkalmazunk a 32 belső és a 34 külső réteg kialakításához, ahol a komonomer mennyisége 0 tömeg% és 2 tömeg% között van. Az említett komonomert tartalmazó kopolimer kereskedelmi forgalomban beszerezhető például az Eastman Chemical (Kingsport, Tennessee) vagy Goodyear Tire & Rubber Co. (Akron, Ohio) termékeként. A komonomerek, amelyek közül a CHDM a glikolos rész helyettesítésére, míg az IPA a savas rész helyettesítésére alkalmas, a polietilén-tereftalát polimer vázát, vagyis az egymást követően és egymással váltakozóan elhelyezkedő savas és glikol egységeket képes megszakítani, ezzel a molekuláris kristályosodási arányt csökkenti. A komonomer akkor a leghatásosabb, ha a váz részét képezi, de az elágazásokba éppúgy beépíthető.

A találmány szerinti eljárással a többrétegű termék, különösen 10 tartály, palack célszerűen kétfokozatú fröccsöntéssel eljárás, majd újramelegítéssel fúvós extrudálással készül. A 10 tartálynak azokat a részeit jellemzi az oldalfal legnagyobb mértékű kristályosodása, amelyeket a legnagyobb arányban nyújtunk meg, és pedig megfelelő hőmérsékleten. A 3. ábrán is bemutatott szerkezetű 16 oldalfal rétegeiben a kopolimer változó szintje lehetővé teszi a kristályosodás megfelelő mértékű befolyásolását, vagyis a 30 közbenső réteg a nagyobb kopolimer-tartalom miatt kisebb mértékben kristályosodik, mint a 32 belső és a 34 külső réteg kisebb mennyiségű kopolimert tartalmazó anyaga. Ez azért alakul így, mivel a kopolimer részarányát megnövelve egy adott hőmérsékleten a molekuláris kristályosodási folyamatok lassabbá válnak.

A kristályosodási arány mérésének egyik lehetősége a differenciális letapogató kalorimetriás mérési módszerrel megállapított kristályosodási görbéből a  $\Delta T$  érték meghatározása, ahol  $\Delta T = T_{ic} - T_p$ , ahol  $T_p$  a kristályosodási folyamat csúcshőmérséklete,  $T_{ic}$  a kristályosodás  $T_i$  kezdeti és általában megadott hőmérsékletének alapján extrapolált kezdeti hőmérséklet, amely az exotermikus csúcshőmérsékletű oldalán kijelölhető alapvonalhoz húzott érintők kereszteződéséből adódik. Ez a mérési eljárás a műanyagok feldolgozásával foglalkozó iparágak gyakorlatából jól ismert, azt például H. N. Beck és H. D. Ledbetter (J. Appl. Polym. Sci., 9, 2131 /1965/) vagy Saleh A. Jabarin („Resin and Process Parameters Affecting Crystallization of PET Preforms”, BEV-PAK, 1992-es 16. Nemzetközi Ryder Konferencia az Italok Csomagolásáról, 1992. március 23–25., az előadás 6–11. ábrája) ismerteti. A  $\Delta T$  mennyiség a kristályosodás egész anyagra jellemző ütemétől függ és minél kisebb értéket vesz fel, annál nagyobb a kristályosodás üteme. A polietilén-tereftalát esetében a nagy mennyiségű kopolimert úgy tekintik, mint amelynél a  $\Delta T$  értéke



legalább 21,5 °C, általában ennél nagyobb, míg kis mennyiségű polimer esetén  $\Delta T$  értéke 21,5 °C alatt marad. A  $\Delta T$  értékét ez esetben 5 °C/perc hűtési sebesség mellett 300 °C hőmérsékletre kiindulva 80 °C értékű  $T_g$  hőmérsékletnél végződő tartományban határozhatjuk meg. Igen előnyös az a megoldás, amikor a nagyobb és kisebb mennyiségű kopolimer tartalmazó rétegek anyagánál a  $\Delta T$  értékek különbsége legalább 20%, vagyis például a nagyobb mennyiségű kopolimerrel kialakított anyagnál a  $\Delta T$  értéke 24, akkor a kisebb mennyiségű polimer tartalmazó rétegnél a  $\Delta T$  értéke legfeljebb 20.

A nagy mértékben áttetsző anyagú újratölthető palackok és tartályok előállításához a találmány értelmében szükséges és újszerű 110 többrétegű előmintát (7. ábra) lényegében olyan amorf műanyagból készítjük, amelynek kristályosodási foka polietilén-tereftalát esetében legfeljebb 10%, célszerűen azonban 5%-ot nem lép túl és leginkább előnyös, ha értéke 2% alatt van. Az amorf és áttetsző anyagú előminta az áttetszőség (homályosság) százalékos értékével is kifejezhető, amely 20%-nál nem lehet nagyobb és célszerűen értéke legfeljebb 10%, de leginkább 5% alatt van.

A legalább 90%-ban amorf anyagból álló 110 többrétegű előmintából a 10 tartályt síkbeli nyújtással készítjük el, aminek eredményeként a 16 oldalfalat eredményező anyagrést orientáljuk és kristályosítjuk. A síkbeli nyújtási folyamatot az ismert és hagyományosnak tekinthető technikák bármelyikével biztosíthatjuk, például vákuumos vagy nyomás alatti formázással. Két jól ismert példája ezeknek az eljárásoknak az integrált befűvások extrudálás és az a kétféle eljárás, amelyben öntőmintában előmintát készítünk és azt elkészültét követően melegítéssel befűvások extrudálásnak vetjük alá.

A síkbeli nyújtással kapcsolatban általános útmutatóként azt mondhatjuk el, hogy azt a felhasznált poliészter jellegű anyag molekuláris orientációjához szükséges hőmérséklettartományba eső hőmérsékleten kell elvégezni. Általában megállapítható, hogy egy orientálható hőre lágyuló műanyag molekuláris orientációja az üvegesedési hőmérsékletet éppen meghaladó hőmérséklet-től, tehát a műanyag szilárd állapotát meghatározó felső hőmérsékleti határhoz közeli hőmérséklettől egészen a polimer olvadáspontjáig terjed. A gyakorlat szempontjából ebből az a lényeges, hogy az orientált anyagú 10 tartályok, palackok készítéséhez a molekuláris orientációs hőmérséklettartományt, tehát egy viszonylag igen szűk hőmérséklettartományt kell választani. Ennek az az oka, hogy amennyiben a hőmérséklet az üvegesedési hőmérséklethez közel van, az anyag túlságosan merev ahhoz, hogy szokásos hagyományos feldolgozással a kívánt célt elérjük. Ha viszont a feldolgozhatóság javítása céljából a hőmérsékletet növeljük, egy gyakorlati felső határnál, vagy ahhoz közeli értéken a szferulitnak nevezett kristályképződmények nagy mennyiségben kezdenek felhalmozódni, és ez azért hátrányos, mivel az orientációs folyamatot a szferulitok növekedése negatív módon befolyásolja. A legalább 90%-ban amorf poliészter anyagok esetében a molekuláris orientációs tartomány az adott poliészter üvegesedési átmeneti hőmérséklete fölött tipikusan 11 °C-tól 36 °C-ig terjed, célsze-

rűen azonban a 17 °C-kal és a 22 °C-kal magasabb hőmérsékleteket vesszük először figyelembe. A tipikus amorf polietilén-tereftalát polimer esetén az üvegesedési hőmérséklet értéke 76 °C, míg az orientációs hőmérséklettartomány szélső határait 91 °C és 96 °C jelöli ki.

Az újramelegítéssel befűvások extrudálás végrehajtása során a forró anyagból extrudált 110 többrétegű előmintát felhasználás előtt gyors hűtéssel szobahőmérsékletre hűtjük és ezután a fűvások feldolgozás, vagyis a nyújtás előtt a műanyag orientációs hőmérsékletére melegítjük. A felmelegített 110 többrétegű előmintát befűvással nyújtást biztosító elrendezésbe helyezzük és nyújtó rúddal az öntőminta nyitott végébe kényszerítjük, a többrétegű előminta anyagát annak végéig az öntőminta belső üregének alsó szintjéig kitérítjük, vagyis axiális irányban a 110 többrétegű előminta 116 oldalfalt alkotó részét nyújtjuk, és ezzel egyidejűleg, vagy ezt követően befűvő közeget juttatunk az előminta belső terébe, mégpedig a nyújtó rúd mentén vagy az abban kiképzett és a külső térrel közlekedő nyílásokon keresztül. A befűvás a 110 többrétegű előminta radiális irányú nyújtásához szükséges, vagyis ahhoz, hogy külső felülete az öntőminta belső felületéhez szoradjon. A lényegében amorf anyagú 110 többrétegű előmintánál így biztosítjuk, hogy a hengeres oldalfal anyaga a 10 tartálynál megkívánt orientációjú és kristályosodási fokú legyen. A kitérítés mértékét a fűvással készült 10 tartály alakjától és falvastagságától függően választjuk meg és szabályozás alapja az, hogy a 110 többrétegű előminta kiindulási méretei és a 10 tartály, mint végtermék méretei között milyen kapcsolat van.

Egy másik lehetőség szerint a forró extrudált 110 többrétegű előmintát először gyors hűtéssel munkáljuk meg, majd az egyensúlyi feltételek kialakulásáig pihentetjük, olyan feltételeket teremtünk, hogy a találmány szerinti eljárás megvalósítása előtt az orientációs hőmérséklettartományban egyensúlyi állapot jöjjön létre. Ezt követően a 110 többrétegű előmintát az előzőekben vázolt vagy ahhoz hasonló módon, befűvással vagy nyújtás és befűvás kombinációjával a kívánt alakra hozzuk.

A 4., 5. és 6. ábra fröccsöntéssel berendezés alkalmazásának lépéseit és módját mutatja be a találmány szerinti 10 tartály többrétegű szerkezetének kialakítása során. Ez a berendezés az US-A 4 710 118 I. sz. US szabadalmi leírásban ismertetett módon működik, részletei ebből a dokumentumból ismerhetők meg.

A 4. ábra fröccsöntéssel berendezés 40 öntőmintájának egy részletét mutatja be, amelynek 46 magot a 40 öntőminta belső terében 42 külső üreg veszi körbe és ezt, a 40 öntőminta belső terével együtt 44 zárógyűrű zárja le. A 44 zárógyűrű a 46 maggal együtt a 42 külső üreg felső végét jelöli ki. A 42 külső üregnek ezzel a felső végével a 40 öntőminta alsó végénél 48 nyíláson keresztül 50 fűvőka kiömlése közlekedik. Az 50 fűvőka 52 forgó szelep részeként fröccsöntéssel berendezés részét képezi. Az 52 forgó szelep 54 szeleptömbben hermetikusan van lezárva, benne 56 első járat fröccsöntő vagy extrudáló fej, mint első adagoló egység hagyományos elrendezésű 60 fűvőkját fogadja be. Az 56 első járat radiális irányban az 52 forgó szeleppel kapcsolódik és ez utóbbi 62 második járat van kiképezve, amely egyik végén

64 radiális irányú járattal kapcsolódik és ez az 56 első járattal egy vonalba hozható. Az 54 szeleptömbhöz 66 második adagoló egység is van rendelve, amely 68 elosztó dugattyút és 70 folyadékjáratot tartalmaz, ahol az utóbbi az 54 szeleptömbbel közlekedik. Az 54 szeleptömb 72 radiális irányú járattal van kiképezve, amely axiális irányban a 70 folyadékjáratot kapcsolható össze. Az 52 forgó szelep további 74 járattal is el van látva, amely radiális irányban a 62 második járatból indul és a kerület mentén a 64 radiális irányú járattól térközzel el van választva oly módon, hogy az 56 első járattal hozható egy vonalba, a 74 járat a 72 radiális irányú járattól szintén térközzel van elválasztva. Az 52 forgó szelep rendelkezészerű mozgatásával a 64 radiális irányú járatot az 56 első járat vonalából eltávolíthatjuk és egyúttal a 74 járatot a 72 radiális irányú járattal hozhatjuk egy vonalba. Ennek megfelelően az itt bemutatott fröccsöntő berendezésnél a 40 öntőmintába a feldolgozandó anyagot felváltva vagy az első adagoló egység 60 fűvókájával, vagy a 66 második adagoló egység kiömlésével lehet bejuttatni.

Egy különösen előnyös megvalósítása a találmány szerinti eljárásnak az, amikor a 60 fűvókán át az első adagoló egységgel a már említett, vagy hasonló jellegű kopolimert kis mennyiségben vagy egyáltalában nem tartalmazó polietilén-tereftalátot juttatunk a 40 öntőmintába 132 belső és 134 külső kiindulási réteg létrehozására. Ilyenkor a 66 második adagoló egységet nagyobb mennyiségben kopolimert tartalmazó alapanyag bejuttatására és így 130 közbenső magréteg létrehozására használjuk fel.

Az 5. ábra 110 többrétegű előminta fröccsöntésének készítésének menetében első lényeges lépést mutatja, amikor is 76 kis kopolimertartalmú első műgyanta egy előre meghatározott mennyiségét a 40 öntőminta 42 külső üregébe, pontosabban annak alsó részébe injektáljuk, és ahogy az a 42 külső üreget elönti, a 40 öntőminta viszonylag kis falhőmérsékletének következtében, ide értve a 46 mag ugyancsak kis hőmérsékletét, a falak mentén fokozatosan megszilárdul és ennek eredményeként a kis kopolimertartalmú anyagból 78 belső borítóréteg és 80 külső borítóréteg jön létre.

A 6. ábrán a fröccsöntés következő műveletét ábrázoljuk, amikor is a 40 öntőminta 42 külső üregébe 86 nagy kopolimertartalmú második műgyantát injektálunk. A 86 nagy kopolimertartalmú második műgyanta a 78 belső és a 80 külső borítóréteg által meghatározott csatornát önti el és egyidejűleg a 76 kis kopolimertartalmú első műgyantából kiképzett felületek mentén halad el. Ez a műgyanta lassan hűl le, hiszen a 40 öntőminta falaival nem érintkezik, de mivel a kopolimer részaránya benne viszonylag nagy, homályosodása nem következik be.

A 7. ábrán az előző folyamat végeredményét, vagyis a 110 többrétegű előmintát mutatjuk be, amelynél az előállítási technológia biztosítja, hogy a 110 többrétegű előminta szabad felületeit majdnem mindenhol a 132 belső vagy a 134 külső kiindulási réteg borítsa be, amelyek között a 130 közbenső magréteg helyezkedik el. A 110 többrétegű előmintában 120 középponti záróelemet alkotó rész van kiképezve, ahol a 7. ábra szerint a 130 közbenső magréteg

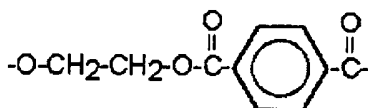
anyagát egyébként folytonos bevonatként borító 134 külső kiindulási réteg megszakad. A 110 többrétegű előmintának 112 felső záróelemnek megfelelő része és 114 felső kúpos résznek megfelelő része van, ahol az utóbbi kúposan van kiképezve, vastagsága a 110 előminta felső nyílásától lefelé haladva növekszik. A 114 felső kúpos résznek megfelelő rész alul a 116 oldalfalt alkotó részben folytatódik, amelynek falvastagsága egyenletesen azonos. A 116 oldalfalt alkotó rész alsó szélénél 118 alsó részlemben megy át. A 118 alsó részlemben 121 felső hengeres vastagabb részt tartalmaz, amely a 116 oldalfalt alkotó résznél nagyobb vastagságú, és amely a 110 többrétegű előminta alján viszonylag vastag záró elemet képez. A 118 alsó részlemben 119 kúpos alsó részlemben is ki van képezve, amelynek vastagsága viszonylag kicsi és ebből készül el a 10 tartály hasításos zárt talprésze. A 130 közbenső magréteg a 116 oldalfalt alkotó részben mintegy kétszer nagyobb vastagságú, mint a 132 belső, illetve a 134 külső kiindulási réteg bármelyike és ilyen elrendezés mellett különösen kedvező jellemzőket mutató, 1,5 l térfogatú palack készíthető el.

A 8. ábra pezsgős üvegre emlékeztető alsó résszel kialakított 10 tartály, különösen palack zárt talprészt mutatja keresztmetszetben. Jól megkülönböztethetően a zárt talprész 152 középponti tartományában 152 középponti záróelem van kiképezve, az 156 támaszfelületben folytatódik és az utóbbit 158 külső ívelt fal zárja le. A zárt talprész fala 160 közbenső réteggel és ezt belülről, illetve kívülről borító 162 belső és 164 külső réteggel van kialakítva. A 160 közbenső réteg, továbbá a 162 belső és a 164 külső réteg vastagsága a zárt talprész mentén folyamatosan változik attól függően, hogy az adott szinten az anyag milyen mértékű síkbeli nyújtásnak volt kitéve, de általában az állapítható meg, hogy a 152 középponti záróelemtől sugárirányban kifelé haladva az anyag vastagsága fokozatosan csökken.

A 110 többrétegű előminta egy további előnyös megvalósítási lehetőségét a 9. ábrára hivatkozással mutatjuk be. A 110 többrétegű előmintát ez esetben olyan 218 oldalfalt alkotó résszel valósítjuk meg, amelyre az jellemző, hogy 236 zárt talprészt alkotó rész anyagába legalább egy szakaszon kis mennyiségű kopolimert tartalmazó műanyagot viszünk fel, mégpedig előnyösen 219 kúpos alsó részlemben csökkentett vastagságú felületénél. Ez abból a szempontból előnyös, hogy a kisebb vastagságú szerkezet a vastagabbnál gyorsabban hűl és ezért a homályosodás nehezebben következik be. A kis mennyiségű kopolimert tartalmazó anyagból álló 236 zárt talprészt alkotó rész 230 közbenső magréteg anyagát alkotja, ennek felületeire vele célszerűen azonos összetételű anyagból készült 232 belső és 234 külső kiindulási réteg kerül. Ennek a megoldásnak az a további előnye, hogy az előzőekben leírt koextrudálási folyamatban részt vevő fűvóka belső terét a nagy mennyiségű kopolimert tartalmazó anyagtól már a gyártás folyamatában azelőtt megtisztítjuk, hogy a következő 110 többrétegű előminta 132, illetve 232 belső és 134, illetve 234 külső kiindulási rétegébe a nagy mennyiségű kopolimert tartalmazó alapanyag is bekerüljön. A 10. ábrán azt mutatjuk be, hogy a

9. ábrán látható előmintából milyen, pezsgősüvegre emlékeztető alakú 250 alsó rész hozható létre. Ez az előzőekhez hasonlóan 252 középponti záróelemtől kiindulva 254 középponti tartományt, 256 támaszfelületet és 258 külső ívelt falat ölel fel. A 250 alsó rész falában 260 közbenső réteg és ennek belső, illetve külső felületét borító 262 belső, illetve 264 külső réteg ismerhető fel. A 260 közbenső réteg anyagát legalább részben a 254 középponti tartomány és a 252 középponti záróelem közötti 266 átmeneti tartományban kis mennyiségű kopolimert tartalmazó műanyag alkotja.

A találmány szerinti tartály előállítására olyan hőre lágyuló poliéster bázisú anyagokat használunk, amelyek alapját a poliolefinok jelentik és különösen a polietilén-tereftalát. A polietilén-tereftalát anyagú polimereket tereftálsav vagy észterképzésre alkalmas származéka és etilén polimerizálásával nyerjük. A polimer ismétlődő egységét a



szerkezeti képlet jellemzi.

A találmány értelmében olyan kopolimereket használunk, amelyeknél a polietilén-tereftalát egy kisebb részben, általában legfeljebb 10 tömeg%-ban az etilén-tereftalát egységeket kompatibilis monomerek váltják fel. Ezért a polietilén-tereftalát a jelen találmány értelmezésekor mind a polietilén-tereftalát homopolimerjét, mind pedig kopolimerjeit jelenti, ahol a beépített egységek részarányát a tartályok minőségének biztosítását szem előtt tartva kialakítása választjuk meg. Ennek alapelvei a műanyag palackok és tartályok gyártásánál önmagukban véve jól ismertek. A monomer glikolos felét alifás vagy aliciklikus glikollal, például ciklohexán-dimetanollal, trimetilén-glikollal, politetrametilén-glikollal, hexametilén-glikollal, dodekametilén-glikollal, dietilén-glikollal, polietilén-glikollal, polipropilén-glikollal, propán-1,3-diollal, bután-1,4-diollal, neopentil-glikollal, biszfenolokkal és más aromás diollokkal, mint például hidrokinnal vagy 2,2-bisz(4'-beta-hidroxi-etoxi-fenil)-propánnal valósítjuk meg. A dikarbonsavas felét az anyagnak monomer egységbe lehet szubsztituálni, ilyen egységek például az aromás dikarbonsavak közül az izoftálsav, a ftálsav, a naftalin-dikarbonsav, a difenil-dikarbonsav, a difenoxi-etán-dikarbonsavak, a bibenzoésavak, az alifás vagy aliciklikus dikarbonsavak, mint az adipinsav, szebacinsav, az azelainsav, a dekan-dikarbonsav és a ciklohexán-dikarbonsav. Ezen kívül a többfunkciós vegyületek közül számos, mint például a trimetilol-propán, a penta-eritritol, a trimellinsav és a trimézinsav kopolimerizálható a polietilén-tereftalát polimerjével.

A polietilén-tereftalát polimerek a fentiekén kívül további kompatibilis adalékokat és összetevőket tartalmazhatnak azzal a feltétellel, hogy ezek a kiegészítő anyagok a tartály anyagának jellemzőit nem rontják le, továbbá nem befolyásolják a tartályba kerülő termék ízét vagy más jellemzőit. Az ilyen kiegészítő anyagok közé

tartoznak a hőstabilizátorok, a fénystabilizátorok, a színezékek, a pigmenszek, a képlékenyítőszerkezetek, a töltőanyagok, az antioxidáns összetevők, a kenőanyagok, az extrudálást elősegítő készítmények, a maradék monomereket eltávolító adalékok, stb.

A poliészter alapú műgyanták feldolgozhatóságát mindenek előtt a belső viszkozitás határozza meg, amelyet most IV rövidítéssel jelölünk. A polietilén-tereftalát belső viszkozitása széles határok között szabályozható, az alábbiakban ismertetendő mérés technika esetében 0,8±0,25 azoknak a műgyantáknak a belső viszkozitása, amelyeket az üdítőitalok gyártásában hasznosítanak. A különböző felhasználásoknál a belső viszkozitás értéke 0,55 és 1,04 között, célszerűen 0,65 és 0,8 között változik. A belső viszkozitás méréséhez az ASTM D-2857 számú előírásoknak megfelelően 0,0050±0,0002 g/ml polimert oldunk o-klór-fenolt tartalmazó oldószerben (ennek olvadáspontja 0 °C), mégpedig 30 °C hőmérsékleten. A belső viszkozitást ezután a következő képletből határozzuk meg:

$$IV = [\ln(V_{\text{oldat}}/V_{\text{old}})]/C,$$

ahol  $V_{\text{oldat}}$  az oldat viszkozitása tetszőleges egységben,  $V_{\text{old}}$  az oldószer viszkozitása ugyanabban az egységben, míg  $C$  a polimer koncentrációja az oldatban, g/100 ml egységekben.

A találmány szerinti 10 tartályt, palackot vagy hasonló terméket a találmány értelmében előnyösen polietilén-tereftalátból készítjük el. A többrétegű kialakítás azonban nemcsak ebből a műanyagból, hanem más hőre lágyuló poliéster alapú műgyantákból is létrehozható, ahol a belső réteg a fröccsöntés vagy hasonló megemelt hőmérsékletű megmunkálási folyamat során a hő hatására indukált kristályosodással szemben viszonylag nagy ellenállást mutat, míg a külső réteg a későbbi fűvási vagy expandáltatási műveletek során a feszültség és/vagy megemelt hőmérséklet által indukált kristályosodás ellen nyújt védelmet, a felületi kristályosodás nagyobb mértékét biztosítva. A magréteg (közbenső réteg) mellett olyan közbenső, belső és külső rétegek is kialakíthatók, amelyek egy kívánt kiegészítő tulajdonságot hoznak magukkal. Ilyen rétegek lehetnek a gázok (oxigén, szén-dioxid stb.) áthatolását, a fény lebontó hatását megakadályozó szerkezetek vagy a nagy termikus stabilitású, újrahasznosított polietilén-tereftalátból vagy begyűjtésből származó polietilén-tereftalátból készült, illetve az ezekhez hasonló rétegek. A zárt talprész felépítésével szemben megkötést nem teszünk. Igen célszerű az a felépítés is, amelynél a tartály, palack a lényegében félgömb alakú alsó fallal kialakított zárt talprészében lefelé kinyúló lábakkal van ellátva. A kinyúló lábak alsó támaszfelületekben végződnek, míg oldalirányban sugárirányú bordák vannak bennük kiképezve és ez utóbbiak a talprész alkotóelemeit képezik. A felhasznált kiindulási anyagokat, a falvastagságokat, a többrétegű előminta és a kész tartály, palack vagy hasonló termék alakját, továbbá a megmunkálási technológiát a végtermék ismeretében célszerűen választhatjuk meg, ehhez a szakembertől elvárható kötelező tudás elegendő útmutatást ad. A találmány szerinti tartály, palack mind nyomás alatt, mind

túlnyomás nélkül forgalmazott termékeknél, italoknál, például sörnél, gyümölcsleveknél vagy tejnél alkalmazható, de ugyanígy megfelel nem ital jellegű termékek befogadására. A találmány szerinti eljárással kialakított többrétegű termék átlátszó változatánál a szerkezet homályosodása minimális mértékű, megemelt hőmérsékleten a mechanikai károsodásokat okozó hatásokat hatékonyan közömbösíti és ezért forró folyadék befogadására is felhasználható. Itt fontos megjegyezni, hogy forró folyadékon a tartályok esetében 82 °C és 85 °C közötti vagy ennél nagyobb hőmérsékleten betöltött termékeket értünk, amikor a belső túlnyomás, vagyis a töltéshez használt nyomás a környezeti nyomást legalább 15 kPa ±2 kPa, de legfeljebb 40 kPa±2kPa nyomással haladja meg. Ilyen feltételek között egy termék akkor fogadható el, ha anyagában olyan mértékű deformáció nem következik be, amelynek következtében legalább 1 tf%-os térfogatnövekedés alakul ki.

A találmány tárgyát az előzőekben számos különböző kiviteli alak kapcsán és megvalósítási módra való utalással ismertettük részletesen, de nyilvánvaló, hogy minden vonatkozásra nem térhettünk ki. Az előminta, a végtermék előállításánál szakember köteles tudására támaszkodva, az itt foglalt kitanítás ismeretében számos egyéb, a csatolt oltalmi kört meghatározó igénypontokkal meghatározott kiviteli alakot és megvalósítási módot képes kidolgozni.

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás többrétegű termék, különösen tartály, palack előállítására, amikor is polietilén alapanyagból megnövelt hőmérséklet alkalmazása mellett áttetsző falú terméket, különösen tartályt (10) vagy palackot készítünk, *azzal jellemezve*, hogy legalább 4 tömeg% és legfeljebb 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első polietilén-tereftalát alapanyagot és legfeljebb 2 tömeg% kopolimert tartalmazó második polietilén-tereftalát alapanyagot többrétegű előminta (110) kialakítására úgy használunk fel, hogy a második polietilén-tereftalát alapanyagból készült belső és külső kiindulási réteg (132, 134, 232, 234) között, velük egyesítve az első polietilén-tereftalát alapanyagból álló közbenső magréteget (130, 230) rendezünk el, majd a többrétegű előmintából (110) készült terméket, különösen tartályt (10), illetve palackot kívülről, a belső és külső kiindulási rétegből (132, 134, 232, 234) létrejött belső és külső réteget (32, 34, 162, 164) felől hűtjük oly módon, hogy a közbenső magrétegből (130, 230) létrejött közbenső réteget (30, 160) alkotó első polietilén-tereftalát alapanyagban a termikusan indukált kristályosodási folyamatok beindulását elkerüljük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a többrétegű előmintát (110) az első és második polietilén-tereftalát alapanyag üvegesedési hőmérsékletét meghaladó hőmérsékleten nyújtjuk, ezzel biaxiálisan orientált, áttetsző, többrétegű anyagból álló, a belső és külső rétegben (32, 132, 34, 134) a feszültséggel indukált kristályosodás megnövelt szintjét mutató oldalfallal (16) ellátott tartályt (10), illetve palackot készítünk.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal*

*jellemezve*, hogy a többrétegű előmintát (110) fröccsöntéssel készítjük el.

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a többrétegű előminta (110) elkészítéséhez 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első polietilén-tereftalát alapanyagot használunk és a többrétegű előminta (110) nyújtása során annak oldalfalt alkotó részét síkban (116) legalább 7 : 1, legfeljebb 11 : 1 arányban nyújtjuk ki.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a többrétegű előminta (110) elkészítéséhez 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első polietilén-tereftalát alapanyagot használunk és a többrétegű előminta (110) nyújtása során annak oldalfalt alkotó részét (116) síkban legalább 7 : 1, legfeljebb 11 : 1 arányban nyújtjuk ki és ezzel a belső és külső rétegben (132, 134) a feszültség okozta kristályosodás legalább 20 %-os szintjét állítjuk be.

6. A 2–5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a tartály (10), illetve palack oldalfalát (16) alkotó anyag átlagos kristályosodási fokát megnöveljük, miközben az áttetszőséget kis hőmérsékletű hűtőrendszer alkalmazása mellett megőrizzük.

7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a többrétegű előminta (110) elkészítéséhez 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első polietilén-tereftalát alapanyagot használunk és a többrétegű előminta (110) nyújtása során annak kiinduláskor legalább 5 mm és legfeljebb 7 mm vastagságú felületét meghatározó, legfeljebb 10% átlagos homályosságú oldalfalt alkotó részét (116) síkban legalább 7 : 1, legfeljebb 11 : 1 arányban nyújtjuk ki és ezzel a tartályt (10), illetve palackot legfeljebb 10% átlagos homályosságú oldalfallal (16), az ezt alkotó belső és külső réteget (32, 34, 162, 164) legalább 20%-os, illetve közbenső réteget (30, 160) legalább 14%-os kristályosodási fokkal hozzuk létre.

8. A 2–7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a tartály (10), illetve palack oldalfalát (16) alkotó anyag átlagos kristályosodási fokát kis hőmérsékletű hűtőrendszer alkalmazása mellett legalább 30%-ra növeljük.

9. Többrétegű anyagból – az 1–8. igénypontok bármelyike szerinti eljárással – készült tartály, palack, amely többrétegű előminta (110) expandáltatásával van kiképezve, nagy áttetszőségű biaxiálisan orientált többrétegű egységet jelentő, polimerből kialakított oldalfalt (16) tartalmaz, ahol az oldalfal közbenső réteggel (30, 160) és ennek két felületét borító belső és külső réteggel (32, 34, 162, 164) van kialakítva, *azzal jellemezve*, hogy az oldalfal (16) közbenső rétege (30) legalább 4 tömeg% és legfeljebb 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első polietilén-tereftalát alapanyagból, míg a belső és külső réteg (32, 34, 162, 164) legfeljebb 2 tömeg% kopolimert tartalmazó második polietilén-tereftalát alapanyagból van kialakítva, az oldalfal (16) feszültség által előidézett kristályosodásának átlagos foka a külső és belső rétegnél (32, 34, 162, 164) legalább 20%, míg a közbenső rétegnél (30) legalább 14%.

10. A 9. igénypont szerinti tartály, palack, *azzal jellemezve*, hogy az oldalfal (16) belső és külső rétege (32,

34, 162, 164) termikusan indukált kristályosodással legalább 30%-os kristályosodási fokú, transzparenciájának mértékét megőrző anyagból áll.

11. A 9. vagy 10. igénypont szerinti tartály, palack, *azzal jellemezve*, hogy az oldalfal (16) 0,5 mm és 0,7 mm vastagságú szerkezetként van kiképezve.

12. A 9–11. igénypontok bármelyike szerinti tartály, palack, *azzal jellemezve*, hogy a közbenső réteg (30, 160) az oldalfalnak (16) legalább 50%-os és legfeljebb 80%-os vastagságával van kiképezve.

13. A 9–12. igénypontok bármelyike szerinti tartály, palack, *azzal jellemezve*, hogy az első és/vagy második polietilén-tereftalát alapanyag kopolimerként 1,4-ciklohexán-dimetanolt és/vagy izoftálsavat tartalmaz.

14. A 9–13. igénypontok bármelyike szerinti tartály, palack, *azzal jellemezve*, hogy a tartály (10) széndioxid-dal dúsított ital befogadására szolgáló, álló helyzetben stabilitását megőrző palackként van kialakítva.

15. A 9–14. igénypontok bármelyike szerinti tartály, palack, *azzal jellemezve*, hogy a tartály (10) forró folyadékkal feltölthető edényként van kiképezve.

16. A 9–15. igénypontok bármelyike szerinti tartály, palack, *azzal jellemezve*, hogy az oldalfal (16) legfeljebb 15%-os homályosságú szerkezetként van kiképezve.

17. A 9–16. igénypontok bármelyike szerinti tartály, palack, *azzal jellemezve*, hogy az első és második polietilén-tereftalát alapanyag élelmiszeripari felhasználású palack alapanyagaként van kiképezve.

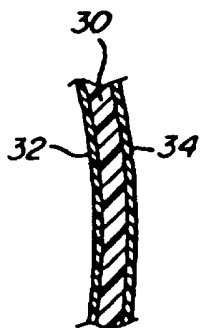
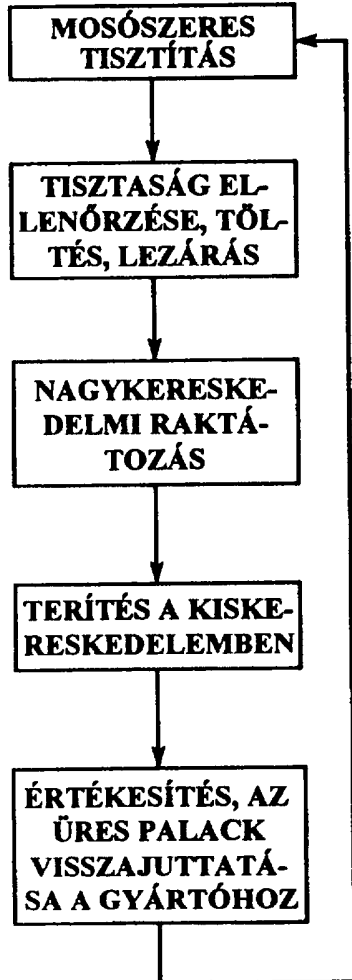
18. A 9–17. igénypontok bármelyike szerinti tartály, palack, *azzal jellemezve*, hogy az oldalfal (16) és a vele kapcsolódó falak anyaga gázzal szemben záró réteget alkotó műanyagból vagy nagy termikus stabilitású műanyagból, vagy újrahasznosítással nyert polietilén-tereftalátból vagy felhasználás után visszanyert polietilén-tereftalátból készült réteget tartalmaz.

19. Előminta az 1–8. igénypontok bármelyike szerinti eljárással előállított tartály, palack előállítására, amely *biaxiálisan irányított áttetsző anyagú, célszerűen tengelyszimmetrikus oldalfallal (16) ellátott tartály (10), illetve palack létrehozására alkalmas féltermékként van kialakítva, azzal jellemezve*, hogy a féltermék feldolgozás után áttetsző oldalfalt (16) eredményező, amorf anyagú több rétegből álló oldalfalt alkotó résszel (116) van kiképezve, amely legalább 4 tömeg% és legfeljebb 6 tömeg% kopolimert tartalmazó első polietilén-tereftalát alapanyagból kiképzett közbenső magréteggel (130, 230) és ehhez kapcsolódó, legfeljebb 2 tömeg% kopolimert tartalmazó második polietilén-tereftalát alapanyagból kiképzett belső és külső réteggel (132, 134, 232, 234) van felépítve.

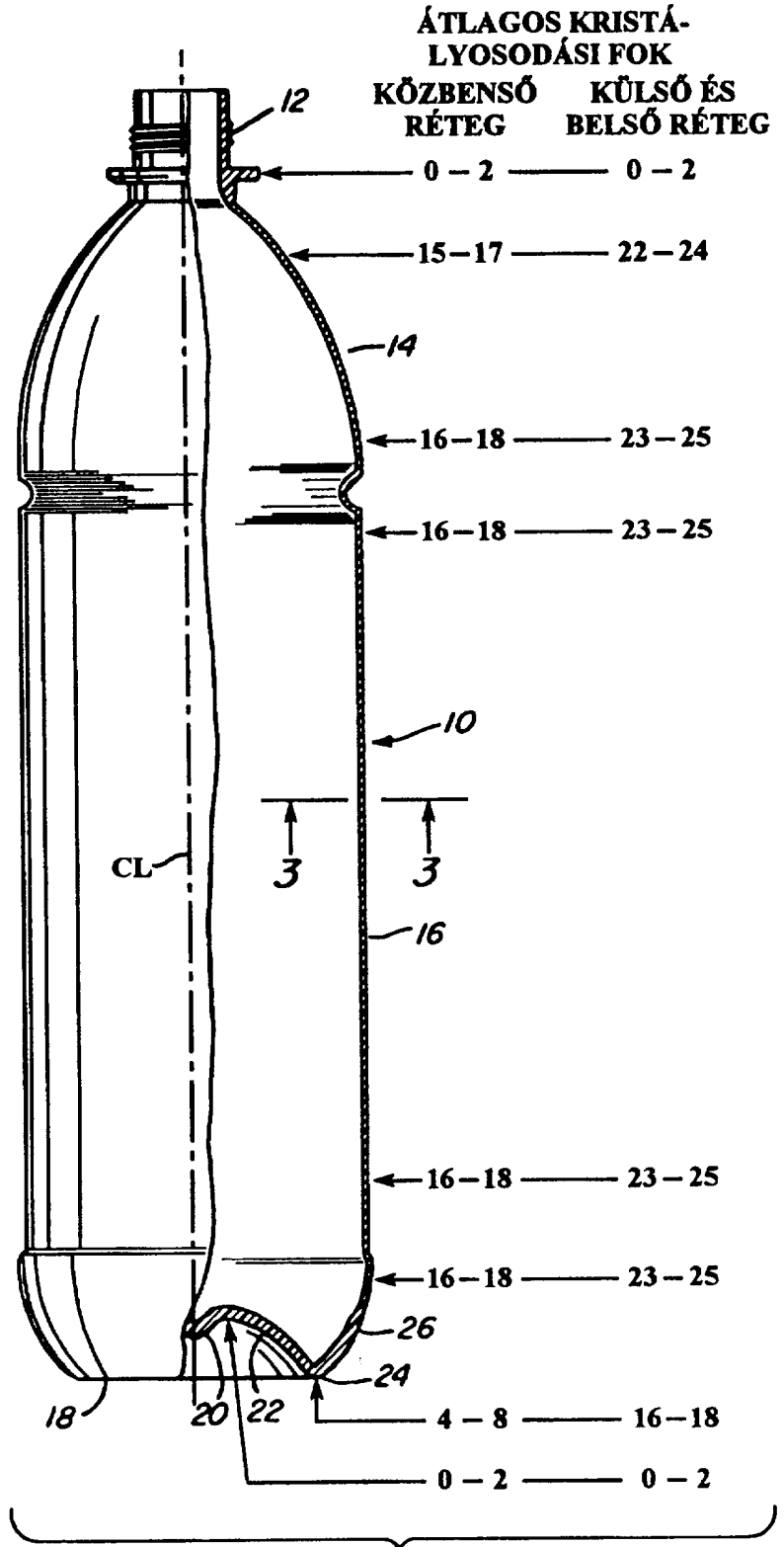
20. A 19. igénypont szerinti előminta, *azzal jellemezve*, hogy a közbenső magréteg (130, 230) az oldalfalt alkotó részben (116) annak legalább 50%-os, legfeljebb 80%-os kitevő vastagságú réteget képez.

21. A 19. és 20. igénypont szerinti előminta, *azzal jellemezve*, hogy az oldalfalt alkotó rész (116) legfeljebb 20%-os homályosságú szerkezetként van kiképezve.

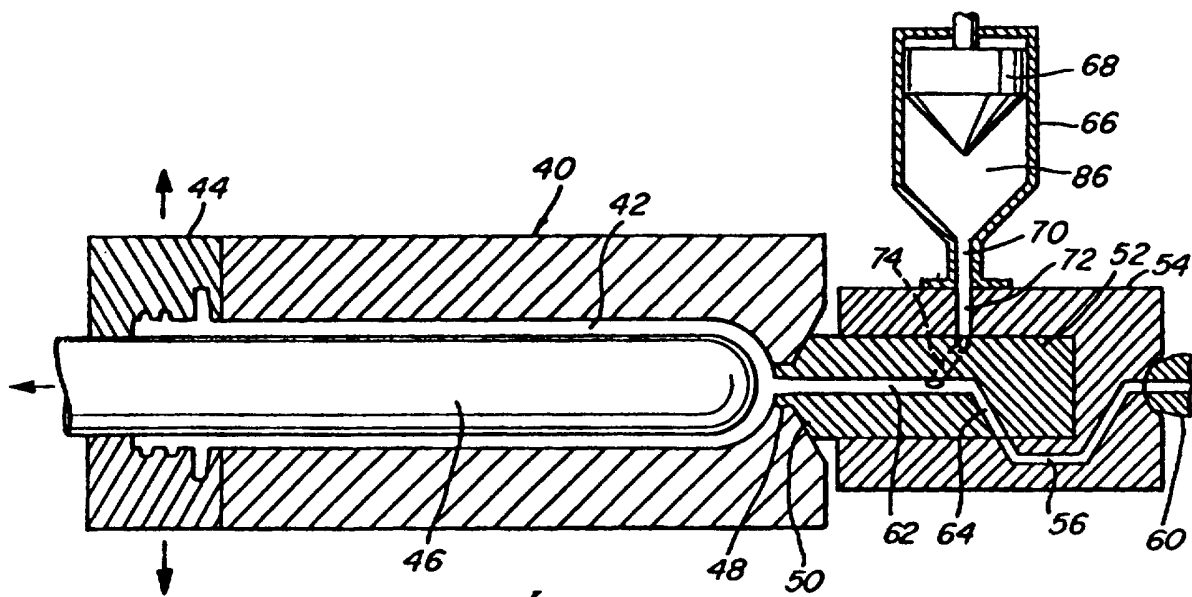
# 1. ÁBRA



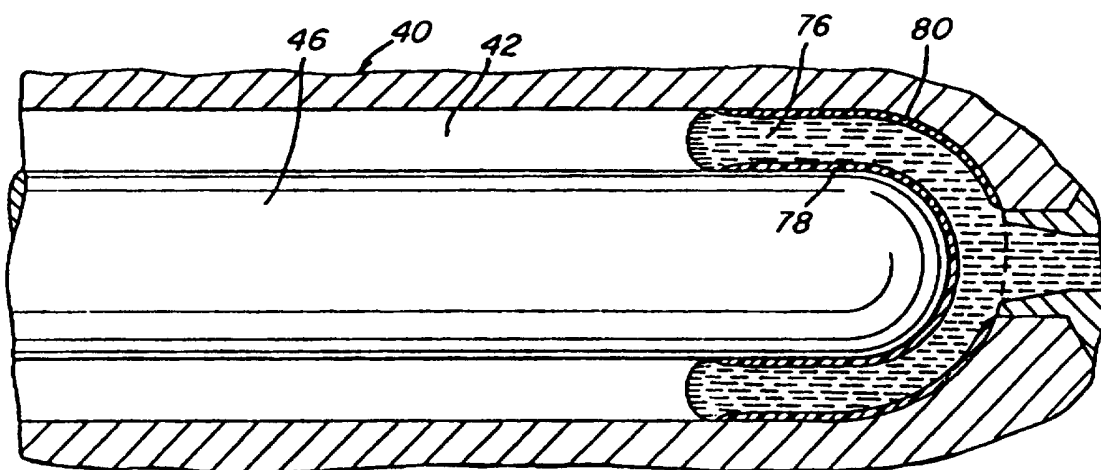
# 3. ÁBRA



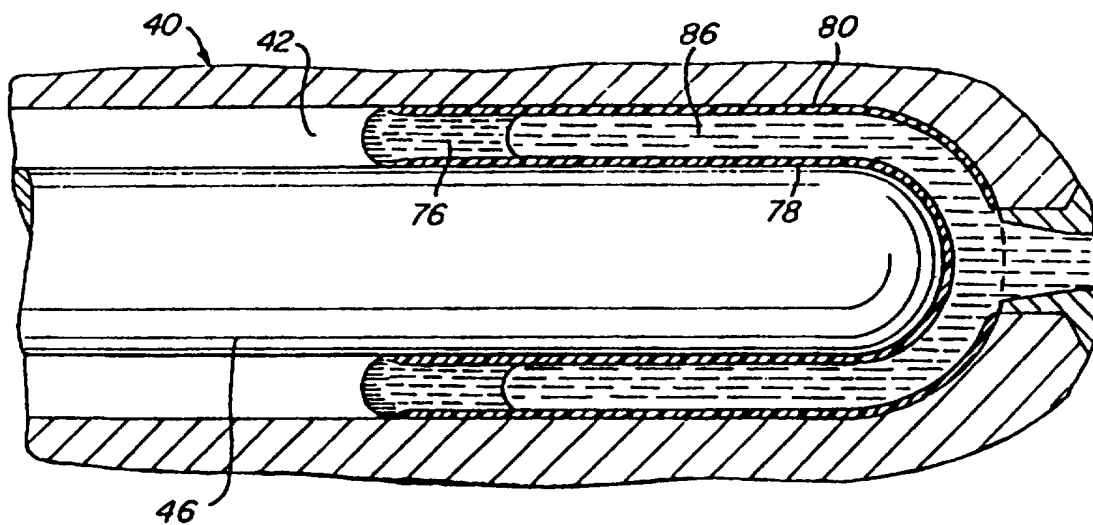
# 2. ÁBRA



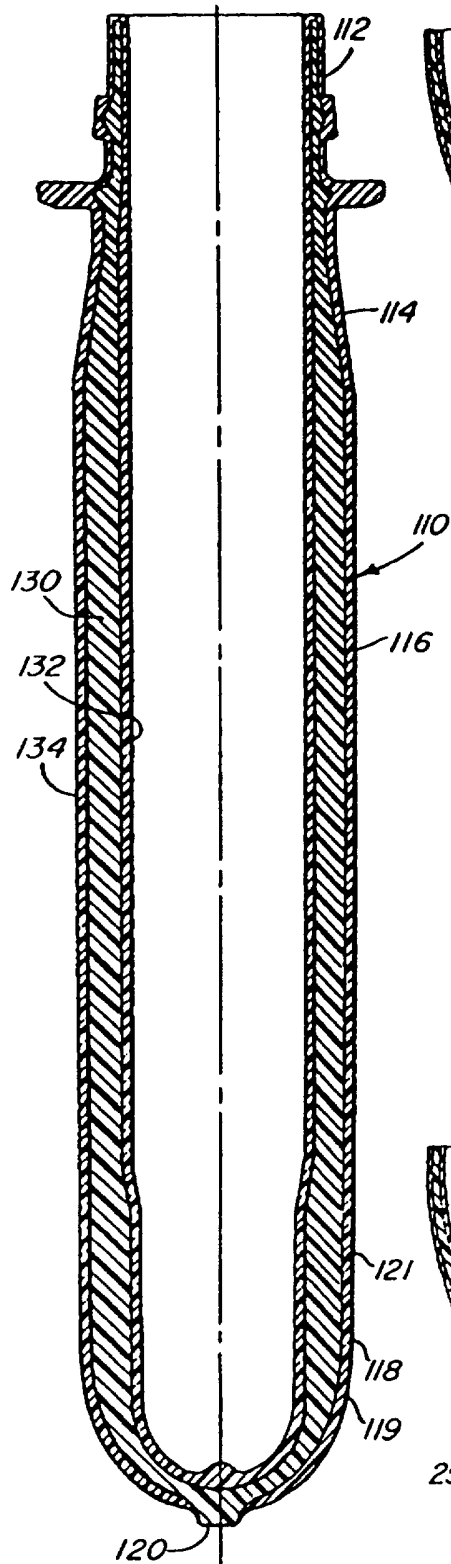
4. ÁBRA



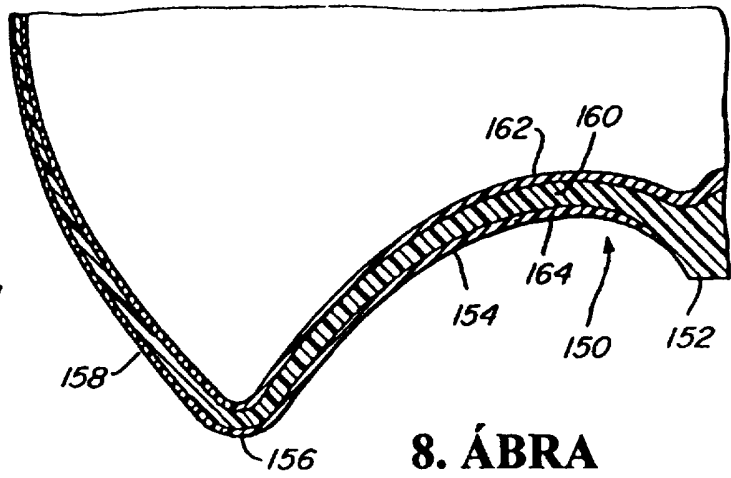
5. ÁBRA



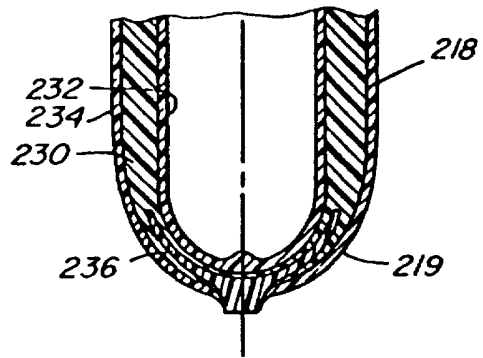
6. ÁBRA



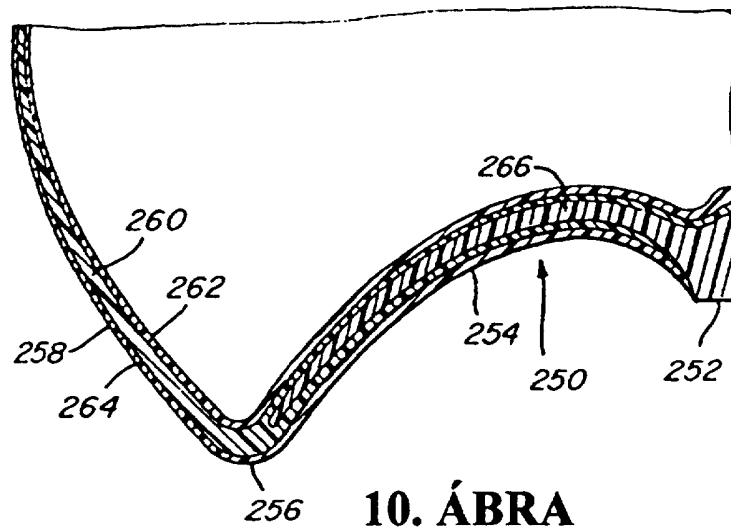
7. ÁBRA



8. ÁBRA



9. ÁBRA



10. ÁBRA

Kiadja a Magyar Szabadalmi Hivatal, Budapest  
A kiadásért felel: Gyurcssekné Philipp Clarisse osztályvezető  
Állami Nyomda Rt. © 260-0451