

10 04 166

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY



A2

Etilén terpolimerek és eljárás ezek előállítására

Kivonat

A találmány tárgya polimer, amely első komponensként vagy monomerként etilént, második komponensként vagy monomerként egy elágazó láncú alfa-olefint és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy különböző alfa-olefint tartalmaz, és amelyben legalább egy komonomer Fischer-Tropsch szintézisből származik.

A találmány további tárgya eljárás fenti polimer előállítására, mely szerint első komponensként vagy monomerként legalább etilént, második komponensként vagy monomerként egy elágazó láncú α -olefint és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy különböző α -olefint, egy vagy több reakciózónában reagáltatnak, miközben a reakciózónákban a nyomást atmoszférikus nyomás és 490 MPa (5000 kg/cm²) közötti tartományban, a hőmérsékletet pedig környezeti hőmérséklet és 300 °C közötti tartományban tartják, egy katalizátor vagy egy katalizátor rendszer jelenlétében, melyet a kitanítás szerint állítanak elő.

jellemző olone adme : ϕ

2001 OKT. 20

**Etilén terpolimerek és eljárás ezek előállítására**

A találmány polimerizációra vonatkozik. A találmány főként első monomerként etilént és ezen kívül egy második és harmadik monomert tartalmazó polimerekre, valamint ilyen polimerek előállítási eljárására vonatkozik.

Általánosságban, a találmány tárgya olyan polimer, amely első komponensként vagy monomerként etilént, második komponensként vagy monomerként egy elágazó láncú olefint és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy különböző olefint tartalmaz.

A találmány szerinti polimerekben alkalmazott olefin típusú monomerek Fischer-Tropsch típusúak lehetnek, azaz ezeket az úgynevezett Fischer-Tropsch szintézissel lehet előállítani, de az egy vagy több Fischer-Tropsch típusú olefines monomer helyett más eljárásokkal kapott bármilyen más polimerizációs tisztaságú olefines monomereket is használhatunk. Így Fischer-Tropsch szintézisből származó, és nem Fischer-Tropsch szintézisből származó monomerek elegyét is használhatjuk.

A "Fischer-Tropsch szintézisből származó" kifejezés alatt a monomerek vagy komponensek vonatkozásában azt értjük, hogy a monomereket vagy komponenseket szén-monoxidot és hidrogént tartalmazó szintézis gáz alkalmas Fischer-Tropsch típusú katalizátor - általában kobalt, vas vagy kobalt/vas Fischer-Tropsch típusú katalizátor - emelt hőmérsékleten történő reagáltatásával kapjuk, egy alkalmas reaktorban, amely általában fix ágyas vagy szuszpenzió ágyas reaktor, és így egy olyan termék sort kapunk, amely a találmány szerinti polimerekhez felhasználható alkalmas



monomereket vagy komponenseket foglal magába. A Fischer-Tropsch reakcióból származó termékeket ezután általában fel kell dolgozni, hogy a külön termékeket, például a találmány szerinti polimerekhez alkalmasan felhasználható monomereket vagy komponenseket megkapják.

Ezért a találmány szerinti polimerek első monomerként az etilénnek második monomerként legalább egy elágazó olefinnel és harmadik monomerként egy harmadik olefinnel képzett polimerjei, ahol ezek az olefinek egy Fischer-Tropsch eljárásból származnak. Ehelyett ezek lehetnek más eljárásból származó más polimerizációs tisztaságú olefin monomerekből kapott polimerek vagy lehetnek Fischer-Tropsch szintézisből származó és nem Fischer-Tropsch szintézisből származó olefin típusú monomerek keverékének polimerjei is.

A feltalálók meglepetéssel tapasztalták, hogy ha a katalizált polimerizációban a második monomerként vagy komponensként (például egy első elágazó láncú alfa-olefin) és/vagy harmadik monomerként vagy komponensként (például egy lineáris alfa-olefin vagy egy második elágazó láncú alfa-olefin) alkalmazott olefin típusú monomerek a Fischer-Tropsch eljárásból származnak, a kapott polimerek nagyon nagy méretű doménekkal rendelkeznek, melyeknek alaptulajdonságai és/vagy felhasználási tulajdonságainak némelyike kiválóbb annál a polimernél, melyet hagyományos módszerekkel kapott monomerekből állítanak elő. A feltalálók úgy gondolják, hogy ez a nem várt viselkedés nagyon kis mennyiségű más olefin komponensek jelenlétének tulajdonítható, amelyeket mindaddig csak szennyezésnek tekintettek. Ezek a más olefin típusú komponensek lehetnek más szénhidrogének, amelyek egy vagy több kettőskötéssel rendelkeznek, és lineáris, elágazó láncú



vagy aromás típusúak, azoknak a kivételével, melyek oly mértékben mérgezik a katalizátort, hogy az nem képes tovább polimerizálni a monomereket. A feltalálók továbbá úgy gondolják, hogy ezek a komponensek néha a találmány szerint előállított polimerek polidiszperzitását megváltoztatva működnek, így növelve ezen polimerek feldolgozhatóságát. Ezek a polimerek szelektíven és/vagy részben és/vagy időlegesen mérgezzhetik a katalizátor néhány aktív helyét, így csökkentve vagy növelve különböző reakciók sebességét, mint például a monomer beépülést és/vagy a láncnövekedést és/vagy a láncátadást és/vagy a lánczáródást, megváltoztatva így a komonomerek eloszlását a polimer láncban és/vagy az egyes komonomerek mennyiségét a polimerben és/vagy a polimer főlánc elágazásainak hosszát és/vagy a polimer molekulatömegét és/vagy a polimer molekulatömeg eloszlását és/vagy annak morfológiáját, melyek közül egyet vagy többet a kapott polimerek nem várt felhasználási tulajdonságai tükröznek.

Mindemellett, a feltalálók felismerték, hogy gyakorlati alkalmazásokban, amennyiben a polimerizációban második monomer komponensként (például egy első elágazó láncú alfa-olefin) és/vagy a harmadik monomer komponensként (például egy lineáris alfa-olefin vagy egy második elágazó láncú olefin) alkalmazott olefin típusú monomerek a Fischer-Tropsch eljárásból származnak, az egyéb olefin komponensek mennyisége, melyekre fent hivatkoztunk, előnyösen bizonyos határokon belül van.

Így ezen más olefin típusú komponensek mennyisége, melyek a második monomer komponensben (például az első elágazó láncú alfa-olefinben) és/vagy a harmadik monomer komponensben (például egy lineáris alfa-olefinben vagy a második elágazó láncú alfa-olefinben) vannak jelen, amennyiben azok a Fischer-Tropsch



eljárásból származnak, 0,002 - 2 %, még előnyösebben 0,02 - 2 % és legelőnyösebben 0,2 - 2 % a monomer össztömegére vonatkoztatva tömeg%-ban megadva. A második monomer esetében az abban jelenlévő harmadik monomer egyike sem (például egy lineáris alfa-olefin vagy egy második elágazó láncú alfa-olefin) alkotja a fentiekben hivatkozott másik olefin típusú komponensek részét. Ehhez hasonlóan, a harmadik monomer esetében egyik ebben lévő második monomer sem (például egy első elágazó láncú alfa-olefin) alkotja a másik olefin típusú komponensek részét. Ami a második és harmadik monomerekben jelenlévő összetevőket illeti, ezek a találmány szerinti polimerek előállításához szükséges polimerizációs reakcióban résztvevő megfelelő komponensek vagy monomerek egy részét vagy a teljes mennyiségét képezik. Meg kell jegyezni továbbá, hogy egyes esetekben az egyéb olefin típusú komponensek teljes mennyisége a komonomerek egyikében meghaladhatja a fent megadott definiált határokat, és ez az egyéb olefin típusú komponenseknek a másik komonomerben lévő teljes mennyiségének egyidejű csökkenésével jár együtt. Ez a csökkenés/növekedés egy additív szabályt követ - azaz a mennyiség, mellyel az egyéb olefin típusú komponensek növekednek egy monomerben ugyanaz, mint amellyel az egyéb olefin típusú komponensek növekednek a másik polimerizációban alkalmazott monomerben, biztosítva ezzel, hogy az összeg állandó marad. Minde mellett az egyéb olefin típusú komponensek jelenléte a fent megadott határokat meghaladó mennyiségben bizonyos esetekben nincs kizárva.

Az etilént is előállíthatjuk a Fischer-Tropsch eljárással. Minde mellett, a Fischer-Tropsch szintézisből származó etilén előállításához tartozó elválasztás és tisztítás miatt a Fischer-Tropsch



szintézisből származó etilénből kapott polimer egyes esetekben semmilyen különbséget nem mutat a hagyományos eljárásból származó etilénből kapott polimerekhez képest.

Továbbá, amennyiben a harmadik monomer vagy komponens propilént vagy 1-butént tartalmaz — mint azt a továbbiakban ismertetjük — és amelyet a Fischer-Tropsch eljárással kapunk, azt először is fel kell dolgozni, hogy a kereskedelmileg hozzáférhető propilénnel vagy 1-buténnel lényegében azonos anyagot kapjunk, mely esetben a találmány szerinti, de kereskedelmileg hozzáférhető propilénből és 1-buténből kapott polimerek és az ilyen propilénből és 1-buténből kapott polimerek esetleg nem mutatnak semmi különbséget a találmány szerinti polimerekhez képest.

Pontosabban, a találmány az első megközelítésben egy etilén polimer, melynek első komponense vagy monomerje etilén, második komponenss vagy monomerje egy elágazó láncú alfa-olefin és harmadik komponense vagy monomerje legalább egy különböző alfa-olefin, ahol legalább egy komonomer Fischer-Tropsch szintézisből származik.

Más szavakkal, a találmány első megközelítésben egy polimer, amely első komponensként vagy monomerként etilén és második komponensként vagy monomerként egy elágazó láncú alfa-olefin és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy különböző alfa-olefin reakcióterméke, ahol legalább egy komonomer Fischer-Tropsch szintézisből származik.

Továbbá a találmány első megközelítésben egy terpolimer, mely első komponensként vagy monomerként etilént, második komponensként vagy monomerként egy elágazó láncú alfa-olefint és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy kü-



lönböző alfa-olefint tartalmaz, és ahol legalább egy komonomer Fischer-Tropsch szintézisből származik.

A harmadik komponens tartalmazhat egy lineáris alfa-olefint vagy egy második elágazó láncú alfa-olefint, amely különbözik a második komponens elágazó láncú alfa-olefinjétől.

Az etilén mólmennyiségének az elágazó láncú alfa-olefin és a különböző alfa-olefin mólmennyiségeinek összegéhez viszonyított aránya 99,9:0,1 - 80:20. Az etilén mólhányadának az elágazó láncú alfa-olefin és a különböző alfa-olefin mólhányadának összegéhez viszonyított aránya előnyösen 99,9:0,1 - 90:10. Az etilén mólhányadának az elágazó láncú alfa-olefin és a különböző alfa-olefin mólhányadának összegéhez viszonyított aránya legelőnyösebben 99,9:0,1 - 95:5.

Az elágazó láncú alfa-olefin mólhányadának a különböző alfa-olefin mólhányadához viszonyított aránya 0,1:99,9 - 99,9:0,1. Az elágazó láncú alfa-olefin mólhányadának a különböző alfa-olefin mólhányadához viszonyított aránya előnyös esetben 1:99 - 99:1. Az elágazó láncú alfa-olefin mólhányadának a különböző alfa-olefin mólhányadához viszonyított aránya legelőnyösebb esetben 2:98 - 98:2.

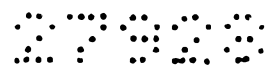
A polimer, mely etilén, az elágazó láncú α -olefin és a különböző láncú α -olefin egy vagy több reakciózónában történő reagáltatásával van előállítva, ahol a reakciózónákban a nyomást atmoszférikus nyomás és 490MPa (5000 kg/cm²) közötti tartományban, a hőmérsékletet pedig környezeti hőmérsékleten és 300 °C közötti tartományban tartjuk egy katalizátor vagy egy alkalmas katalizátor rendszer jelenlétében.

A feltalálók felismerték, hogy etilénnek különböző alfa-olefinekkel történő kopolimerizációjának ismert módját vagy eti-



lénnek legalább két lineáris alfa-olefinnel történő terpolimerizációjának ismert módját nem lehet alkalmazni vagy extrapolálni az etilénnek második komponensként egy speciális elágazó láncú alfa-olefinnel és harmadik komponensként egy speciális lineáris harmadik alfa-olefinnel történő a találmány szerinti polimerizációjára. Ezzel ellenkezőleg, a feltalálók felismerték, hogy a találmány szerinti terpolimerek olyan nem várt doméneket tartalmaznak, amelyek alap- és/vagy felhasználási tulajdonságai olyanok, hogy a terpolimereket számos felhasználási területen alkalmazni lehet. A feltalálók meglepetéssel tapasztalták továbbá, hogy az etilénnek egy elágazó láncú alfa-olefinnel és egy harmadik lineáris alfa-olefinnel képzett találmány szerinti terpolimerjei azonos sűrűségű doménekekkel rendelkezhetnek, és egyúttal azonos folyási mutatószámú doménekekkel rendelkeznek, mégis különböző és meglepő felhasználási tulajdonságokat mutathatnak.

Pontosabban, a feltalálók meglepetéssel tapasztalták, hogy az etilénnek a találmány szerinti második komponensként egy elágazó láncú alfa-olefinnel és harmadik komponensként egy lineáris alfa-olefinnel képzett terpolimerjeinek nagy családján belül vannak még meglepőbb felhasználási tulajdonságokkal rendelkező kisebb családok is. A feltalálók például felismerték, hogy etilén, egy lineáris alfa-olefin és egy elágazó láncú 6 összszenatomszámú alfa-olefin terpolimerje váratlan módon különbözik attól az etilén terpolimertől, amelyet etilén, egy lineáris alfa-olefin és egy elágazó láncú 6-nál nagyobb összszenatomszámú alfa-olefin terpolimerizációjával kapunk, szintúgy, mint az etilén, egy lineáris alfa-olefin és egy 6-nál kisebb összszenatomszámú elágazó láncú alfa-olefin terpolimerizációjával kapott etiléntől.



A feltalálók számára még meglepőbb volt az a tény, hogy az etilén találmány szerinti második komponensként egy elágazó láncú alfa-olefinnel és harmadik komponensként egy lineáris alfa-olefinnel képzett terpolimerjeinek három családján belül — ahol az első családba az etilén, egy lineáris alfa-olefin és egy összesen 6 szénatomos elágazó láncú alfa-olefin polimerizálásával kapott terpolimerek tartoznak, a második családba az etilén, egy lineáris alfa-olefin és egy 6-nál nagyobb össz-szénatomszámú elágazó láncú alfa-olefin polimerizálásával kapott terpolimerek tartoznak, és a harmadik családba az etilén, egy lineáris alfa-olefin és egy kevesebb mint 6 össz szénatomszámú elágazó láncú alfa-olefin polimerizálásával kapott terpolimerek tartoznak — jól megkülönböztethető számos váratlan tulajdonsággal rendelkező polimer csoportokat találunk, a különböző össz-szénatomszámú, különböző lineáris alfa-olefinektől függően. Ezen csoportok egyes tagjainak tulajdonságai azonban nem arányosak a lineáris olefin típusú szénhidrogén szénatomjainak számával, ahogy azt vártuk volna.

Minden egyes családban és al-családban a terpolimerek tulajdonságait elsősorban az etilén hányadának az elágazó láncú alfa-olefinnek és a további lineáris alfa-olefin hányadának összegéhez viszonyított aránya határozza meg, melyeket a találmány szerinti terpolimer képzéséhez a terpolimerizációs reakcióban használunk, illetve az elágazó láncú alfa-olefin hányadának a lineáris alfa-olefin hányadához viszonyított aránya a terpolimerizációs reakcióban. Más szavakkal, egy adott [az etilén : (összes komonomer tartalom (mólhányad))] arányú terpolimer tulajdonságait változtathatjuk az elágazó láncú alfa-olefinnek a lineáris alfa-olefinhez viszonyított arányának változtatásával. Ezen a módon különböző terpolimerek széles választékát kaphatjuk, melyek



széles skálán változó felhasználási tulajdonságokat mutatnak, bizonyos határok között. A kapott terpolimerek alkalmasak nagyobb igényeket támasztó felhasználási területeken való alkalmazásra. A terpolimerek jellemző felhasználásaihoz tartozik az extrúzió, a fűvás és fröccsöntés.

Így a találmány a második megközelítésben egy etilén polimer, melynek első komponense vagy monomerje etilén, második komponense vagy monomerje legalább egy elágazó láncú alfa-olefin és harmadik komponense vagy monomerje legalább egy lineáris alfa-olefin.

Más szavakkal, a találmány a második megközelítésben egy polimer, amely első komponensként vagy monomerként etilén és második komponensként vagy monomerként legalább egy elágazó láncú alfa-olefin és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy lineáris alfa-olefin reakcióterméke.

Továbbá a találmány második megközelítésében egy terpolimer, mely első komponensként vagy monomerként etilént, második komponensként vagy monomerként legalább egy elágazó láncú alfa-olefint és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy lineáris alfa-olefint tartalmaz.

Az etilén mólmennyiségének az elágazó láncú alfa-olefin és a további lineáris alfa-olefin mólmennyiségeinek összegéhez viszonyított aránya 99,9:0,1 - 80:20. Az etilén mólhányadának az elágazó láncú alfa-olefin és a további lineáris alfa-olefin mólhányadának összegéhez viszonyított aránya előnyösen 99,9:0,1 - 90:10. Az etilén mólhányadának az elágazó láncú alfa-olefin és a további lineáris alfa-olefin mólhányadának összegéhez viszonyított aránya legelőnyösebben 99,9:0,1 - 95:5.



Az elágazó láncú alfa-olefin mólhányadának a további lineáris alfa-olefin mólhányadához viszonyított aránya 0,1:99,9 - 99,9:0,1. Az elágazó láncú alfa-olefin mólhányadának a további lineáris alfa-olefin mólhányadához viszonyított aránya előnyös esetben 1:99 - 99:1. Az elágazó láncú alfa-olefin mólhányadának a további lineáris alfa-olefin mólhányadához viszonyított aránya legelőnyösebb esetben 2:98 - 98:2.

A találmány második megközelítése szerinti polimert etilén, az elágazó láncú α -olefin és a harmadik lineáris láncú α -olefin egy vagy több reakciózónában történő reagáltatásával lehet előállítani egy alkalmas katalizátor vagy egy katalizátor rendszer jelenlétében, ahol a reakciózónákban a nyomást atmoszférikus nyomás és 490 MPa (5000 kg/cm^2) közötti tartományban, a hőmérsékletet pedig környezeti hőmérsékleten és $300 \text{ }^\circ\text{C}$ közötti tartományban tartjuk.

A találmány második megközelítése szerinti polimer a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

- a) folyási mutatószáma körülbelül 0,01 - 100 g/10 min az ASTM D 1238 szerint mérve és/vagy
- b) sűrűsége körülbelül 0,835 - 0,950 az ASTM D 1505 szerint mérve és/vagy
- c) amennyiben a keménységét a sűrűség függvényében ábrázoljuk, az kielégítő az alábbi feltételt:

$$545,4 \rho - 463,64 < H < 545,4 \rho - 447,3$$

ahol az egyenletben ρ a polimer sűrűsége a fentiek szerint mérve, és H a keménység az ASTM D 2240 szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:

$$0 < H < 60 \text{ és}$$



$$0,82 < \rho < 0,96.$$

A találmány második megközelítésének első megvalósításában a polimer lehet az etilénnek, elágazó láncú alfa-olefinként 4-metil-1-penténnek és a lineáris alfa-olefinnek a terpolimerje.

A lineáris alfa-olefin lehet bármilyen lineáris alfa-olefin, melynek összes szénatomszáma 3 - 10, így különböző terpolimer alcsoportokat kapunk, melyek különböző harmadik vagy lineáris alfa-olefin tartalommal és különböző felhasználási tulajdonságokkal rendelkeznek. A feltalálók meglepő módon azt tapasztalták, hogy nincs matematikai összefüggés a lineáris alfa-olefin szénatomszáma és a kapott polimer jellemzői között.

Az etilén, második komponenként 4-metil-1-pentén és harmadik komponensként a lineáris alfa-olefin terpolimerje az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

- a) folyási mutatószáma körülbelül 0,01 - 100 g/10 min az ASTM D 1238 szerint mérve és/vagy
- b) sűrűsége körülbelül 0,890 - 0,950 az ASTM D 1505 szerint mérve és/vagy
- c) amennyiben a nyakképződéskor mért szakítószilárdságot a sűrűség függvényében ábrázoljuk, az kielégíti az alábbi feltételt:

$$\sigma > 111,1 \rho - 93,3$$

ahol az egyenletben ρ a terpolimer sűrűsége a fenti szabvány szerint mérve és σ a polimer nyakképződéskor mért szakítószilárdsága az ASTM D 638 M szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:



$$\sigma > 0 \text{ és}$$

$$0,84 < \rho < 0,96, \text{ és/vagy}$$

- d) amennyiben moduluszát a sűrűsége függvényében ábrázoljuk, az kielégíti az alábbi feltételt:

$$E > 3636 \rho - 3090,9$$

ahol az egyenletben ρ a terpolimer sűrűsége a fenti szabvány szerint mérve és E a modulusza az ASTM D 638 M szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:

$$E > 0 \text{ és}$$

$$0,85 < \rho < 0,96.$$

A találmány második megközelítésének első megvalósításának első változatában a terpolimert etilén és 4-metil-1-pentén és propilén reakciójával kapjuk.



Első esetben az etilén, 4-metil-1-pentén és a propilén terpolimerje az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	23 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	17,6 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	5,0 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	76 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	142.

Második esetben a terpolimer az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	23 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	17,6 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	5,0 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	76 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	142.

Harmadik esetben a terpolimer az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	23 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	17,6 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	5,0 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	76 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	142.

A találmány második megközelítésének első megvalósításának második változatában a terpolimer az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-butén reakciójával kapjuk.

Első esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-butén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	39 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	34,1 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	8,4 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	56 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	269.

Második esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-butén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	39 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	34,1 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	8,4 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	56 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	269.

Harmadik esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-butén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	39 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	34,1 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	8,4 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	56 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	269.

A találmány második megközelítésének első megvalósításának harmadik változatában a terpolimert etilén, 4-metil-1-pentén és 1-pentén reakciójával kaphatjuk.

Első esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-pentén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	46 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	42 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	11,3 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	79 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	324.

Második esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-pentén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	46 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	42 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	11,3 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	79 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	324.

Harmadik esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-pentén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	46 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	42 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	11,3 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	79 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	324.

A találmány második megközelítésének első megvalósításának negyedik változatában a terpolimert etilén, 4-metil-1-pentén és 1-hexén reakciójával kaphatjuk.



Első esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-hexén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	42 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	31,8 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	8,8 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	47 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	352.

Második esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-hexén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	42 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	31,8 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	8,8 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	47 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	352.

Harmadik esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-hexén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	42 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	31,8 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	8,8 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	47 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	352.

A találmány második megközelítésének első megvalósításának ötödik változata szerint a terpolimert az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-heptén reakciójával kapjuk.



Első esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1 terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	58 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	16,9 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	21,3 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	50 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	622.

Második esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-heptén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	58 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	16,9 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	21,3 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	50 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	622.

Harmadik esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-heptén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	58 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	16,9 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	21,3 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	50 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	622.

A találmány második megközelítésének első megvalósításának hatodik változata szerint a terpolimert az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-oktén reakciójával kapjuk.

Első esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-oktén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:



Keménység	=	33 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	31,5 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	7,8 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	65 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	204.

Második esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-oktén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	33 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	31,5 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	7,8 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	65 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	204.

Harmadik esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-oktén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	33 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	31,5 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	7,8 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	65 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	204.

A találmány második megközelítésének első megvalósításának hetedik változata szerint a terpolimert az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-nonén reakciójával kaphatjuk.

Első esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-nonén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	42 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	38,5 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	14,9 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	90 és/vagy



Young-modulus (MPa) = 274.

Második esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-nonén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység > 42 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m²) > 38,5 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa) > 14,9 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%) > 90 és/vagy
Young-modulus (MPa) > 274.

Harmadik esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-nonén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység < 42 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m²) < 38,5 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa) < 14,9 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%) < 90 és/vagy
Young-modulus (MPa) < 274.

A találmány második megközelítésének első megvalósításának nyolcadik változata szerint a terpolimert az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-decén reakciójával kaphatjuk.

Első esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-decén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység = 5 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m²) = 11,5 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa) = 1,5 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%) = 34 és/vagy
Young-modulus (MPa) = 103.

Második esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-decén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:



Keménység	> 5 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	> 11,5 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	> 1,5 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	> 34 és/vagy
Young-modulus (MPa)	> 103.

Harmadik esetben, az etilén, 4-metil-1-pentén és 1-decén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

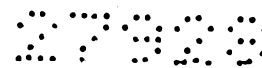
Keménység	< 5 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	< 11,5 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	< 1,5 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	< 34 és/vagy
Young-modulus (MPa)	< 103.

A találmány második megközelítésének második megvalósításában szerint a terpolimer az etilénnek, elágazó láncú alfa-olefinként 3-metil-1-buténnek és a lineáris alfa-olefin terpolimerje.

A lineáris alfa-olefin — mint fent jeleztük — lehet bármilyen lineáris alfa-olefin, melynek összes szénatomszáma 3 - 10, így olyan terpolimer alcsoportokat kapunk, amelyek különböző harmadik vagy lineáris alfa-olefin tartalommal és különböző felhasználási tulajdonságokkal rendelkeznek.

Az etilén, második komponensként 3-metil-1-buténből, és harmadik komponensként a lineáris alfa-olefin terpolimerje az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

- a) folyási mutatószáma körülbelül 0,01 - 100 g/10 min az ASTM D 1238 szerint mérve és/vagy
- b) sűrűsége körülbelül 0,835 - 0,950 az ASTM D 1505 szerint mérve és/vagy



- c) amennyiben a nyakképződéskor mért szakítószilárdságot a sűrűség függvényében ábrázoljuk, az kielégíti az alábbi feltételt:

$$\sigma > 111,11 \rho - 95,56$$

ahol az egyenletben ρ a terpolimer sűrűsége a fenti szabvány szerint mérve és σ a polimer nyakképződéskor mért szakítószilárdsága az ASTM D 638 M szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:

$$\sigma > 0 \text{ és}$$

$$0,86 < \rho < 0,96, \text{ és/vagy}$$

- d) amennyiben moduluszát a sűrűsége függvényében ábrázoljuk, az kielégíti az alábbi feltételt:

$$E > 5555,56 \rho - 4833,3$$

ahol az egyenletben ρ a terpolimer sűrűsége a fenti szabvány szerint mérve és E a modulusza az ASTM D 638 M szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:

$$E > 0 \text{ és}$$

$$0,87 < \rho < 0,96.$$



A találmány második megközelítésének második megvalósításának első változatában a terpolimert az etilén, 3-metil-1-butén és propilén reakciójával kaphatjuk.

Első esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és propilén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	40 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	30,1 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	9,4 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	37 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	476.

Második esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és propilén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	40 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	30,1 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	9,4 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	37 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	476.

Harmadik esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és propilén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	40 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	30,1 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	9,4 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	37 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	476.

A találmány második megközelítésének második megvalósításának második változatában a terpolimert az etilén, 3-metil-1-butén és 1-butén reakciójával kaphatjuk.



Első esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-butén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	28 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	22,4 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	5,6 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	144 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	199.

Második esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-butén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	28 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	22,4 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	5,6 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	144 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	199.

Harmadik esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-butén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	28 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	22,4 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	5,6 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	144 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	199.

A találmány második megközelítésének második megvalósításának harmadik változatában a terpolimert az etilén, 3-metil-1-butén és 1-pentén reakciójával kaphatjuk.

Első esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-pentén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:



Keménység	=	53 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	47,7 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	15,2 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	83 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	477.

Második esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-pentén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	53 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	47,7 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	15,2 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	83 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	477.

Harmadik esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-pentén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	53 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	47,7 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	15,2 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	83 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	477.

A találmány második megközelítésének második megvalósításának negyedik változatában a terpolimert az etilén, 3-metil-1-butén és 1-hexén reakciójával kaphatjuk.

Első esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-hexén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	14 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	10 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	1,7 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	74 és/vagy



Young-modulus (MPa) = 52.

Második esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-hexén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység > 14 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m²) > 10 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa) > 1,7 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%) > 74 és/vagy
Young-modulus (MPa) > 52.

Harmadik esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-hexén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység < 14 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m²) < 10 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa) < 1,7 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%) < 74 és/vagy
Young-modulus (MPa) < 52.

A találmány második megközelítésének második megvalósításának ötödik változatában a terpolimert az etilén, 3-metil-1-butén és 1-heptén reakciójával kaphatjuk.

Első esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-heptén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység = 51 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m²) = 28,3 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa) = 12,9 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%) = 48 és/vagy
Young-modulus (MPa) = 406.

Második esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-heptén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység > 51 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m²) > 28,3 és/vagy



Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	12,9 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	48 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	406.

Harmadik esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-heptén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	51 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	28,3 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	12,9 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	48 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	406.

A találmány második megközelítésének második megvalósításának hatodik változatában a terpolimert az etilén, 3-metil-1-butén és 1-oktén reakciójával kaphatjuk.

Első esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-oktén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	49 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	39,8 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	9,9 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	53 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	380.

Második esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-oktén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	49 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	39,8 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	9,9 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	53 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	380.



Harmadik esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-oktén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	< 49 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	< 39,8 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	< 9,9 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	< 53 és/vagy
Young-modulus (MPa)	< 380.

A találmány második megközelítésének második megvalósításának hetedik változatában a terpolimert az etilén, 3-metil-1-butén és 1-nonén reakciójával kaphatjuk.

Első esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-nonén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	= 43 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	= 24,2 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	= 10,2 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	= 41 és/vagy
Young-modulus (MPa)	= 403.

Második esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-nonén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	> 43 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	> 24,2 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	> 10,2 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	> 41 és/vagy
Young-modulus (MPa)	> 403.

Harmadik esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-nonén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	< 43 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	< 24,2 és/vagy



Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	10,2 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	41 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	403.

A találmány második megközelítésének második megvalósításának nyolcadik változatában a terpolimert az etilén, 3-metil-1-butén és 1-decén reakciójával kaphatjuk.

Első esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-decén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	46 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	30,6 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	13,3 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	52 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	347.

Második esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-decén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	46 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	30,6 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	13,3 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	52 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	347.

Harmadik esetben, az etilén, 3-metil-1-butén és 1-decén terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	46 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	30,6 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	13,3 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	52 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	347.



A találmány első megközelítésének harmadik megvalósításában a polimer az etilén, elágazó láncú alfa-olefinként a 4-metil-1-hexén és a lineáris alfa-olefin terpolimerje.

A lineáris alfa-olefin lehet — ahogy korábban jeleztük — bármilyen lineáris alfa-olefin, melynek összes szénatomszáma 3 - 10, így olyan terpolimer alcsoportokat kapunk, melyek különböző a harmadik vagy lineáris alfa-olefin tartalommal és felhasználási tulajdonságokkal rendelkeznek.

A találmány harmadik megközelítésében egy polimer, melynek első komponensként vagy monomerként etilént, második komponensként vagy monomerként legalább egy elágazó láncú alfa-olefint és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy különböző alfa-olefint tartalmaz.

Más szavakkal, a találmány a harmadik megközelítésben egy polimer, amely első komponensként vagy monomerként etilén és második komponensként vagy monomerként legalább egy elágazó láncú alfa-olefin és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy különböző alfa-olefin reakcióterméke.

Továbbá a találmány harmadik megközelítésben egy terpolimer, mely első komponensként vagy monomerként etilént, második komponensként vagy monomerként egy elágazó láncú alfa-olefint és harmadik komponensként vagy monomerként egy különböző alfa-olefint tartalmaz.

A találmány harmadik megközelítésében az etilénnek legalább két különböző elágazó láncú alfa-olefinnel képzett polimerje.

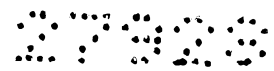
A terpolimerek családjának harmadik komponensét képező lineáris alfa-olefin egy különböző elágazó láncú olefinre történő helyettesítésével a találmány harmadik megközelítése szerint egy új terpolimer családot kapunk, ezek a terpolimerek még megle-



pőbb tulajdonságokkal rendelkeznek, és ezáltal még szélesebb területen használhatók fel.

Pontosabban, a feltalálók meglepetéssel tapasztalták, hogy az etilénnek a találmány szerint két elágazó láncú alfa-olefinnel képzett terpolimerjeinek családján belül vannak még meglepőbb felhasználási tulajdonságokkal rendelkező kisebb családok is. A feltalálók például felismerték, hogy etilén második komponensként, egy elágazó láncú alfa-olefin és harmadik komponensként elágazó láncú 6 össz-szénatomszámú alfa-olefin terpolimerje váratlan módon különbözik attól az etilén terpolimertől, amelyet etilén, második komponensként egy elágazó láncú alfa-olefin és harmadik komponensként elágazó láncú 6-nál nagyobb össz-szénatomszámú alfa-olefin terpolimerizációjával kapunk, szintúgy, mint az etilén, második komponensként egy elágazó láncú alfa-olefin és harmadik komponensként 6-nál kisebb össz-szénatomszámú elágazó láncú alfa-olefin terpolimerizációjával kapott etiléntől.

Minden egyes családban és a terpolimerek tulajdonságait elsősorban az etilén hányadának az elágazó láncú alfa-olefinek hányadának összegéhez viszonyított aránya határozza meg, melyeket a találmány szerinti terpolimer képzéséhez a terpolimerizációs reakcióban használunk, illetve az elágazó láncú alfa-olefinek hányadának egymáshoz viszonyított aránya a terpolimerizációs reakcióban. Más szavakkal, egy adott [etilén : {összes komonomer tartalom (mólhányad)}] arányú terpolimer tulajdonságait változtathatjuk a két elágazó láncú alfa-olefin arányának változtatásával. Ezen a módon különböző terpolimerek széles választékát kaphatjuk, melyek széles skálán változó felhasználási tulajdonságokat



mutatnak, bizonyos határok között. A terpolimerek jellemző felhasználásaihoz tartozik az extrúzió, a fúvás és fröccsöntés.

Az etilén mólmennyiségének az első elágazó láncú alfa-olefin és a második elágazó láncú alfa-olefin mólmennyiségeinek összegéhez viszonyított aránya 99,9:0,1 - 80:20. Az etilén mólhányadának az első elágazó láncú alfa-olefin és a második elágazó láncú alfa-olefin mólhányadának összegéhez viszonyított aránya előnyösen 99,9:0,1 - 90:10. Az etilén mólhányadának az első elágazó láncú alfa-olefin és a második elágazó láncú alfa-olefin mólhányadának összegéhez viszonyított aránya legelőnyösebben 99,9:0,1 - 95:5.

Az első elágazó láncú alfa-olefin mólhányadának a második elágazó láncú alfa-olefin mólhányadához viszonyított aránya 0,1:99,9 - 99,9:0,1. Az első elágazó láncú alfa-olefin mólhányadának a második elágazó láncú alfa-olefin mólhányadához viszonyított aránya előnyös esetben 1:99 - 99:1. Az első elágazó láncú alfa-olefin mólhányadának a második elágazó láncú alfa-olefin mólhányadához viszonyított aránya legelőnyösebb esetben 2:98 - 98:2.

Az 1. vagy 2. igénypont szerinti polimer, mely etilén, az elágazó láncú α -olefin és a különböző láncú α -olefin egy vagy több reakciózónában történő reagáltatásával van előállítva, ahol a reakciózónákban a nyomást atmoszférikus nyomás és 5000 kg/cm^2 közötti tartományban, a hőmérsékletet pedig környezeti hőmérsékleten és $300 \text{ }^\circ\text{C}$ közötti tartományban tartjuk egy katalizátor vagy egy katalizátor rendszer jelenlétében.

A találmány harmadik megközelítésének első megvalósításában a találmány tárgya egy polimer, amely etilén, 4-metil-1-pentén és egy harmadik különböző elágazó alfa-olefin terpolimerje.



Mindezidáig az volt az általánosan elfogadott nézet, hogy az etilén és a 3-metil-1-pentén polimerjeinek nincs gyakorlati alkalmazhatósága. A feltalálók azonban úgy találták, hogyha etilént a találmány szerint 4-metil-1-penténnel és 3-metil-1-penténnel terpolimerizálnak, a reakció nemcsak hogy végrehajtható, hanem kitűnő felhasználási tulajdonságokkal rendelkező polimereket kapunk.

A találmány harmadik megközelítésének első megvalósításának első változata szerint a polimer etilén, 4-metil-1-pentén és 3-metil-1-pentén terpolimerje.

Az etilénnek második komponensként 4-metil-1-penténnel és harmadik komponensként 3-metil-1-penténnel alkotott terpolimerje a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

- a) folyási mutatószáma körülbelül 0,01 - 100 g/10 min az ASTM D 1238 szerint mérve és/vagy
- b) sűrűsége körülbelül 0,890 - 0,950 az ASTM D 1505 szerint mérve és/vagy
- c) amennyiben a nyakképződéskor mért szakítószilárdságot a sűrűség függvényében ábrázoljuk, az kielégíti az alábbi feltételt:

$$\sigma > 240 \rho - 212,4$$

ahol az egyenletben ρ a terpolimer sűrűsége a fenti szabvány szerint mérve és σ a polimer nyakképződéskor mért szakítószilárdsága az ASTM D 638 M szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:

$$\sigma > 0 \text{ és}$$

$$0,885 < \rho < 0,96, \text{ és/vagy}$$

- d) amennyiben moduluszát a sűrűsége függvényében ábrázoljuk, az kielégíti az alábbi feltételt:

$$E > 700/0,06 \rho - 10500$$

ahol az egyenletben ρ a terpolimer sűrűsége a fenti szabvány szerint mérve és E a modulusza az ASTM D 638 M szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:

$$E > 0 \text{ és}$$

$$0,9 < \rho < 0,96, \text{ és/vagy}$$

- e) ha ütőszilárdságát a sűrűség függvényében ábrázoljuk, az megfelel a következő egyenlőségnek:

$$I > 150 \rho - 109$$

ahol az egyenletben ρ a polimer sűrűsége a fenti szabvány szerint mérve és I az ütőszilárdság az ASTM D 256 M szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:

$$I > 20 \text{ és}$$

$$0,86 < \rho < 0,943.$$

Első esetben az etilén, 3-metil-1-pentén és a 4-metil-1-pentén terpolimerje az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	32 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	27 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	4,8 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	=	55 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	272.

Második esetben az etilén, 3-metil-1-pentén és a 4-metil-1-pentén terpolimerje az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	32 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	27 és/vagy



Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	4,8 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	>	55 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	272.

Harmadik esetben az etilén, 3-metil-1-pentén és a 4-metil-1-pentén terpolimerje az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	32 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	27 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	<	4,8 és/vagy
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	<	55 és/vagy
Young-modulus (MPa)	<	272.

A találmány harmadik megközelítésének első megvalósításának második változatában a polimer az etilén, 3-metil-1-butén és 4-metil-1-pentén terpolimerje lehet.

Első esetben az etilén, 3-metil-1-butén és a 4-metil-1-pentén terpolimerje az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	=	56 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	=	51,2 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	=	16,1 és/vagy
Young-modulus (MPa)	=	451.

Második esetben az etilén, 3-metil-1-butén és a 4-metil-1-pentén terpolimerje az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	>	56 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	>	51,2 és/vagy
Nyakképződési szilárdság (MPa)	>	16,1 és/vagy
Young-modulus (MPa)	>	451.

Harmadik esetben az etilén, 3-metil-1-butén és a 4-metil-1-pentén terpolimerje az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

Keménység	<	56 és/vagy
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	<	51,2 és/vagy



Nyakképződési szilárdság (MPa) < 16,1 és/vagy

Young-modulus (MPa) < 451.

A találmány harmadik megközelítésének második megvalósításában a polimer etilén, 4-metil-1-hexén és egy harmadik különböző elágazó láncú alfa-olefin terpolimerje.

A feltalálók úgy találták, hogy etilénnek egy lineáris alfa-olefinnel és egy további elágazó láncú alfa-olefinnel végrehajtott polimerizációjában vagy etilénnek két elágazó láncú alfa-olefinnel végrehajtott polimerizációjában, amennyiben a polimerizáció végrehajtására különböző egyedi eljárásokat alkalmazunk, különböző egyedi polimereket kapunk.

Így a találmány negyedik megközelítésében eljárás polimer előállítására, mely szerint a polimert első komponensként vagy monomerként legalább etilén, a második komponensként vagy monomerként egy az elágazó láncú α -olefin és harmadik komponensként vagy monomerként egy lineáris α -olefin egy vagy több reakciózónában történő reagáltatásával állítjuk elő, ahol a reakciózónákban a nyomást atmoszférikus nyomás és 490 MPa (5000 kg/cm^2) közötti tartományban, a hőmérsékletet pedig környezeti hőmérsékleten és $300 \text{ }^\circ\text{C}$ közötti tartományban tartjuk egy katalizátor vagy egy katalizátor rendszer jelenlétében, mely egy speciális katalizátort és egy kokatalizátort tartalmaz.

A reakciót egy vagy több reakciózónában végezzük, amelyet egy reakcióedényben vagy kettő vagy több reakcióedényből álló berendezésben végzünk.

A reakciót végezhetjük szakaszos módon, a további elágazó láncú alfa-olefin és a lineáris alfa-olefin reakció megkezdésekor történő szimultán adagolásával, míg az etilént a reakció folyamán folyamatosan adagoljuk, és a reakció alatt nem távolítunk el ter-



méket. Ehelyett, a reakciót végezhetjük szakaszos módon úgy, hogy, a lineáris alfa-olefint és a további elágazó láncú alfa-olefint az etilénnel szimultán adagoljuk, és a reakció során folyamatosan vagy nem folyamatosan adagoljuk ezeket, miközben a reakció alatt nem távolítunk el terméket. Továbbá a reakciót végezhetjük szakaszos eljárásban oly módon is, hogy vagy a lineáris alfa-olefint vagy a további elágazó láncú alfa-olefint a reakció beindításakor adagoljuk be, míg az etilént a reakció során folyamatosan adagoljuk a reakció elején be nem adagolt monomer folyamatos vagy nem folyamatos adagolásával együtt, miközben terméket nem távolítunk el a reakcióból.

A reakciót azonban végezhetjük folyamatos üzemben is, a reakció során az etilént folyamatosan adagolva és a lineáris alfa-olefint és a további elágazó láncú alfa-olefint együtt vagy külön-külön, folyamatosan vagy nem folyamatosan adagolva, és a reakciózónából a terpolimer terméket folyamatosan eltávolítva.

Az eljárással kapott és egyedi betáplálási összetételen és egyedi reakciókörülményeken alapuló polimerek olyan eloszlással rendelkeznek, melyet főként a monomerek különböző reaktivitásai határoznak meg. Ez egy páratlan eszközt bocsát rendelkezésünkre az etilén, további elágazó láncú alfa-olefin és lineáris alfa-olefin polimerek széles skálájának előállításához, melyeknek tulajdonságait főként azok összetételével és egységességének hiányával szabályozunk.

A kapott polimerek molekulatömegét a reakció alatt a reakciózónába hidrogén beadagolásával lehet szabályozni. Minél nagyobb mennyiségű hidrogént adagolunk be, annál alacsonyabb lesz a polimer molekulatömege.



A polimerizációt előnyösen lényegében oxigén és vízmentes állapotban és egy inert telített szénhidrogén jelenlétében vagy távollétében végezzük.

A találmány szerinti polimerizációs reakciót szuszpenziós fázisban, oldat fázisban vagy gőz fázisban végezzük, de a szuszpenziós fázisú polimerizáció előnyös.

Bármilyen alkalmas katalizátort vagy katalizátor rendszert használhatunk — legalábbis elvileg — amely képes az etilént az olefinekkel kopolimerizálni. Katalizátorok, mint például a heterogén Ziegler-Natta, króm alapú, metallocén, egyhelyű és más típusú katalizátorok jól ismertek a szakirodalomban. Egy titán katalizátort, melyet aktivált magnézium-klorid hordoz vagy azzal telített, előnyösen lehet használni.

A legelőnyösebb katalizátor egy külön elkészített titán katalizátor, egy külön aktivált magnézium-kloridon külön telítve.

A találmány ezen megközelítésének egyik megvalósításában eljárás polimer előállítására, mely szerint a polimert első komponensként vagy monomerként legalább etilén, második komponensként vagy monomerként egy elágazó láncú α -olefin és harmadik komponensként vagy monomerként egy lineáris α -olefin egy vagy több reakciózónában történő reagáltatásával állítjuk elő, ahol a reakciózónákban a nyomást atmoszférikus nyomás és 490 MPa (5000 kg/cm^2) közötti tartományban, a hőmérsékletet pedig környezeti hőmérsékleten és $300 \text{ }^\circ\text{C}$ közötti tartományban tartjuk egy katalizátor vagy egy katalizátor rendszer jelenlétében, amely egy katalizátort és egy kokatalizátort tartalmaz, ahol a katalizátort az alábbiak szerint állítjuk elő:



- i) részben vízmentes magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerben szuszpendálunk egy magnézium-klorid szuszpenziót kapva,
- ii) a szuszpenzióhoz legalább egy alkoholt és egy étert legalább egy étert adunk és az elegyet egy részlegesen aktivált magnézium-klorid képzéséhez szükséges ideig keverjük;
- iii) ehhez cseppenként egy alkil-alumínium vegyületet adunk, és a kapott elegyet egyenletes állagúra őröljük, és ezt követően szobahőmérsékletre hűtve aktivált magnézium-kloridot kapunk;
- iv) az aktivált magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, így mosott aktivált magnézium-kloridot kapunk, amely a katalizátor hordozóját alkotja;
- v) a mosott hordozóhoz alkoholok elegyét adjuk, majd keverjük, így alkohollal telített hordozót kapunk;
- vi) az alkohollal telített hordozóhoz titán-tetrakloridot adunk, és a kapott keveréket reflux alatt titánnal telített katalizátor előállításához szükséges ideig keverjük; és
- vii) a titánnal telített katalizátort hűtjük majd nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, ezt követően a katalizátor előállításához szárítjuk és porítjuk.

Az előnyös szénhidrogén oldószer az inert telített szénhidrogén folyadékok, mint például az alifás vagy cikloalifás folyékony szénhidrogének. A legelőnyösebbek a hexán és a heptán.

Az étert/étereket a 8-16 szénatomos lineáris éterek közül választhatjuk ki. Az alkoholt/alkoholokat a 2 - 8 szénatomos alkoholok közül választhatjuk ki. Az elegyeket 1 - 12 óra hosszat 40 - 140 °C hőmérsékleten lehet keverni.



Az alkil-alumínium vegyületek az AlR_m képlettel jellemezhetőek, ahol a képletben R_m jelentése egy 1 - 10 szénatomos csoport.

Így a találmány negyedik megközelítésében eljárás polimer előállítására, mely szerint a polimert első komponensként vagy monomerként legalább etilén, második komponensként vagy monomerként egy elágazó láncú α -olefin és harmadik komponensként vagy monomerként egy lineáris α -olefin egy vagy több reakciózónában történő reagáltatásával állítjuk elő, ahol a reakciózónákban a nyomást atmoszférikus nyomás és 490 MPa (5000 kg/cm^2) közötti tartományban, a hőmérsékletet pedig környezeti hőmérsékleten és $300 \text{ }^\circ\text{C}$ közötti tartományban tartjuk egy katalizátor vagy egy katalizátor rendszer jelenlétében, amely egy katalizátort és egy kokatalizátort tartalmaz, ahol a katalizátort az alábbiak szerint állítjuk elő:

- i) részben vízmentes magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerben szuszpendálunk egy magnézium-klorid tartalmú szuszpenziót kapva,
- ii) a szuszpenzióhoz legalább egy étert adunk és az elegyet egy részlegesen aktivált magnézium-klorid képzéséhez szükséges ideig keverjük;
- iii) a részlegesen aktivált magnézium-klorid szuszpenziót szűrjük és nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, míg éter nem kimutatható a mosófolyadékban és így mosott, részlegesen aktivált magnézium-kloridot állítunk elő,
- iv) ehhez cseppenként egy alkil-alumínium vegyületet adunk, és a kapott elegyet egyenletes állagúra őröljük, és



ezt követően szobahőmérsékletre hűtve aktivált magnézium-kloridot kapunk;

- v) az aktivált magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, míg a mosófolyadékban alkil-alumínium nem kimutatható, így mosott aktivált magnézium-kloridot kapunk, amely a katalizátor hordozóját alkotja;
- vi) a mosott hordozóhoz alkoholok elegyét adjuk, majd keverjük, így alkohollal telített hordozót kapunk;
- vii) az alkohollal telített hordozót nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, így mosott, alkohollal telített hordozót kapunk,
- viii) a mosott alkohollal telített hordozóhoz titán-tetrakloridot adunk, és egyenletes állagúra öröljük, így egy titánnal telített katalizátort kapunk, és a titánnal telített katalizátort nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, amíg a mosófolyadékban titán már nem kimutatható, így a katalizátort előállítva.

Ahogy a fentiekben megállapítottuk, a magnézium-klorid lehet részben vízmentesített és víztartalma 0,02 mól víz/mól magnézium-klorid mennyiségtől 2 mól víz/mól magnézium-klorid mennyiségig terjedhet.

Az előnyös szénhidrogén oldószer az inert telített szénhidrogén folyadékok, mint például az alifás vagy cikloalifás folyékony szénhidrogének. A legelőnyösebbek a hexán és a heptán.

Az étereket a 8-16 szénatomos lineáris éterek közül választjuk ki. Az elegyeket 1 - 12 óra hosszat 40 - 140 °C hőmérsékleten lehet keverni.



Az alkil-alumínium vegyületek az AlR_m képlettel jellemezhetőek, ahol a képletben R_m jelentése egy 1 - 10 szénatomos csoport. A találmány aktuális megközelítése szerinti megvalósításában az alkil-alumínium vegyület klórmentes.

A katalizátort prepolimerizálhatjuk.

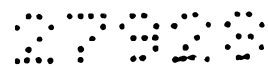
A prepolimerizációhoz 2 - 8 szénatomos alfa-olefinek előnyösek. A prepolimerizációval kapott polimer mennyisége előnyösen 1 - 500 polimer/g katalizátor.

Így a találmány negyedik megközelítésében eljárás polimer előállítására, mely szerint a polimert első komponensként vagy monomerként legalább etilén, második komponensként vagy monomerként egy elágazó láncú α -olefin és harmadik komponensként vagy monomerként egy lineáris α -olefin egy vagy több reakciózónában történő reagáltatásával állítjuk elő, ahol a reakciózónákban a nyomást atmoszférikus nyomás és 490 MPa (5000 kg/cm^2) közötti tartományban, a hőmérsékletet pedig környezeti hőmérsékleten és $300 \text{ }^\circ\text{C}$ közötti tartományban tartjuk egy katalizátor vagy egy katalizátor rendszer jelenlétében, amely egy katalizátort és egy kokatalizátort tartalmaz, ahol a katalizátort egy 2 - 8 szénatomos alfa-olefinnel vagy egy 2 - 8 szénatomos alfa-olefinek keverékével van prepolimerizálva, és ahol a prepolimerizációval kapott polimer mennyisége 1 - 500 polimer/g katalizátor.

A prepolimerizációt előnyösen az eljárásban reagáltatottakkal azonos monomerekkel végezzük.

A prepolimerizációhoz különböző eljárásokat használhatunk. Mindemellett a legelőnyösebb eljárás az alábbi lépéseket tartalmazza:

- i) egy zárt edénybe, inert körülmények között a nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerhez 1 - 10 tömeg% trialkil-



- alumínium vegyületet adunk keverés közben, körülbelül 80 °C hőmérsékleten, így egy folyékony elegyet képezve;
- ii) a folyékony elegyhez 0,1 - 1 tömeg% katalizátort adunk;
 - iii) a zárt edénybe kevesebb mint 0,5 tömeg% hidrogént adunk;
 - iv) folyamatosan adagoljuk a monomereket külön-külön vagy keverékként, míg a kívánt polimer/katalizátor arálynak megfelelő kívánt tömegnövekedést elérjük, és
 - v) a kapott prepolimerizált katalizátort szűrjük, egy szénhidrogén oldószerrel mossuk, majd egy újabb szűrési lépés és az azt követő szárítás következik.

Gázfázisú eljárásban a katalizátort általában prepolimerizáljuk vagy hordozóra visszük. A prepolimerizációt legelőnyösebben az eljárásban reagáltatott monomerekkel azonos monomerekkel végezzük. A legelőnyösebb hordozó a terpolimer por, a terpolimerizációval előállított terpolimerrel azonos összetételben, amely hordozót a terpolimerizációban kokatalizátorként használt alkil-alumíniummal megegyező alkil-alumíniummal kezeljük.

Amennyiben a találmány szerint készített katalizátort használjuk a terpolimerizációban, egy kokatalizátort is használhatunk. Az előnyös kokatalizátorok AIRM képlettel jellemezhetők, ahol a képletben R_m jelentése 1 - 10 szénatomos csoport.

Oldat polimerizációban az oldószer és az eljárás hőmérsékletét úgy választjuk meg, hogy a terpolimer teljes mértékben oldható legyen a kiválasztott oldószerben a terpolimerizáció során.

A találmány ezen megközelítésben a terpolimerizációban használt olefin típusú monomereket a korábban ismertetett Fischer-Tropsch eljárással kapjuk, de egy vagy több olefin típusú, Fischer-Tropsch szintézisből származó monomer helyett bármilyen



más polimerizációs tisztaságú olefin típusú monomert is használhatunk.

A találmány aktuális megközelítése szerint egy megvalósításában az etilént is előállíthatjuk a Fischer-Tropsch eljárással. Mindemellett, a Fischer-Tropsch szintézisből származó etilén előállításához tartozó feldolgozás (elválasztás és tisztítás) miatt a Fischer-Tropsch szintézisből származó etilént tartalmazó polimerek egyes esetekben semmilyen különbséget nem mutat a hagyományos eljárásból származó etilénből kapott polimerekhez képest.

A találmány aktuális megközelítésének másik megvalósítása szerint az elágazó láncú alfa-olefin származhat Fischer-Tropsch szintézisből. Csaknem minden ismert, a gyakorlatban felhasználható alfa-olefint előállíthatunk egy Fischer-Tropsch eljárással. Mindemellett az előnyös elágazó láncú alfa-olefinek 4 - 10 szénatommal rendelkeznek. A legelőnyösebbek azok, melyeknek a láncelágazása a kettőskötéshez képest a lánc legtávolabbi részén helyezkedik el. Ezek az olefinek tartalmazhatnak kis mennyiségben más olefineket is.

Példák a legelőnyösebb elágazó láncú alfa-olefinekre a következők: 3-metil-1-butén, 4-metil-1-pentén, 4-metil-1-hexén és 3-metil-1-pentén. A 4-metil-1-pentén és 3-metil-1-pentén keveréke is előnyös.

A találmány aktuális megközelítésének másik megvalósítása szerint a lineáris alfa-olefint előállíthatjuk Fischer-Tropsch eljárással. Ilyen lineáris alfa-olefinekre jellemző példák: propilén, 1-butén, 1-pentén, 1-hexén, 1-heptén, 1-oktén, 1-nonén és 1-decén. Az ilyen olefinek előnyös képviselői 3 - 9 szénatommal, legelőnyösebb képviselői 4 - 8 szénatommal rendelkeznek. Ezek



az olefinek tartalmazhatnak kis mennyiségű más olefin típusú komponenseket, mint korábban ismertettük.

A találmány különböző megközelítései szerint második és/vagy harmadik komponensként alkalmazható Fischer-Tropsch eljárásból származó olefinek jellemző példái a korábbiakban ismertettek szerint a találmány szempontjából azok, amelyekben más olefin típusú komponensek vannak jelen a fent ismertetett jellemző mértékben. Így a találmány ezen megközelítésének egyik megvalósításában a második komponens és/vagy a harmadik komponens tartalmazhat 0,002 - 2 tömeg% egyéb olefin típusú komponenseket. A találmány egy másik megvalósításában a második komponens és/vagy a harmadik komponens tartalmazhat 0,02 - 2 tömeg% egyéb olefin típusú komponenseket. A találmány egy harmadik megvalósításában a második komponens és/vagy a harmadik komponens tartalmazhat 0,2 - 2 tömeg% egyéb olefin típusú komponenseket. A találmány egy további megvalósításában a második komponens vagy a harmadik komponens tartalmazhat 0,2 - 2 tömeg%-nál több más olefin komponenseket, feltéve, hogy az egyéb olefin komponensek az egyik komponensben 2 tömeg%-nál nagyobb mennyiségben vannak jelen, akkor azok a másik komponensben arányosan 2 tömeg%-nál kisebb mennyiségben vannak jelen. Természetesen, amennyiben az szükséges, kisebb mennyiségű egyéb olefin típusú komponensek ekkor a másik komponensekben jelen lehetnek.

Az egyéb olefin komponensekre jellemző példák a következők:

- 1-pentén, amelyben az egyéb olefin típusú komponensek mennyisége 0,5 % és az főként alábbiakat tartalmazza:
 - 2-metil-1-butén - 0,46 %;

- nagyon kis mennyiségű 5 szénatomszámú elágazó láncú olefinek,
- nagyon kis mennyiségű 5 szénatomszámú belső olefinek,
- nagyon kis mennyiségű 5 szénatomszámú ciklikus olefinek,
- nagyon kis mennyiségű diének,
- 1-hexén, melyben az egyéb olefin típusú komponensek főként a következőket tartalmazzák:
 - elágazó láncú olefinek, főként 6 szénatomszámmal - 0,51 %,
 - belső olefinek, főként 6 szénatomszámmal - 0,18 %,
 - ciklikus olefinek, főként 6 szénatomszámmal - 0,13 %,
 - nagyon kis mennyiségű diének,
- 1-heptén, melyben az egyéb olefin típusú komponensek főként a következőket tartalmazzák:
 - elágazó láncú olefinek, főként 7 szénatomszámmal - 0,48 %,
 - belső olefinek, főként 7 szénatomszámmal - 0,53 %,
- 1-oktén, melyben az egyéb olefin típusú komponensek főként az alábbiakat tartalmazzák:
 - elágazó láncú olefinek, főként 8 szénatomszámmal - 0,41 %,
 - belső olefinek, főként 8 szénatomszámmal - 0,83 %,
- 1-nonén, melyben az egyéb olefin típusú komponensek főként az alábbiakat tartalmazzák:
 - elágazó láncú olefinek, főként 9 szénatomszámmal - 0,65 %,
 - belső olefinek, főként 9 szénatomszámmal - 0,51 %,



- 3-metil-1-butén, melyben az egyéb olefin típusú komponensek főként 4 szénatomos belső olefinekből (0,03 %) és nagyon kis mennyiségű diénekből állnak,
- 4-metil-1-pentén és 3-metil-1-pentén 1:1 arányú keveréke, melyben az egyéb olefin típusú komponensek össz mennyisége (2 %) és főként 2,3-dimetil-1-butént tartalmaz,
- 4-metil-1-pentén, melyben az egyéb olefin típusú komponensek össz mennyisége 2 %, és főként 3-metil-1-pentént tartalmaz.

Ezek a jellemző példák azonban nem zárják ki egyéb olefin típusú komponensek jelenlétét, feltéve, hogy a monomerek mennyisége megfelel a korábban kitűzött határoknak az azokban jelenlévő egyéb olefin típusú komponensek össz mennyiségére vonatkozóan.

Ahogy a korábbiakban jeleztük, amennyiben a harmadik monomer vagy komponens tartalmaz propilént vagy 1-butént, és azt Fischer-Tropsch eljárással kaptuk, azt először fel kell dolgozni, hogy lényegében azonos legyen más, kereskedelmileg hozzáférhető propilénnel vagy 1-buténnel, amely esetben az ilyen propilénből és 1-buténből kapott találmány szerinti polimerek nem mutatnak semmilyen különbséget a kereskedelmileg hozzáférhető propilénből vagy 1-buténből kapott találmány szerinti polimerekhez képest.

A találmány ezen megközelítésének egyik megvalósításában etilént elágazó láncú alfa-olefinként 4-metil-1-penténnel és egy lineáris alfa-olefinnel kopolimerizálhatunk.

A lineáris alfa-olefin bármilyen lineáris alfa-olefin lehet, melynek össz szénatomszáma 3 - 10, így olyan alcsoportokat kapunk



az eljárásváltozatokban, amelyek a harmadik komponensben, azaz az alkalmazott lineáris alfa-olefinben különböznek.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának első változatában a harmadik monomer propilén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának második változatában a harmadik monomer 1-butén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának harmadik változatában a harmadik monomer 1-pentén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának negyedik változatában a harmadik monomer 1-hexén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának ötödik változatában a harmadik monomer 1-heptén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának hatodik változatában a harmadik monomer 1-oktén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának hetedik változatában a harmadik monomer 1-nonén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának nyolcadik változatában a harmadik monomer 1-decén.

A találmány e megközelítésének másik megvalósításában etilént az elágazó láncú alfa-olefinként 3-metil-1-buténnel és egy lineáris alfa-olefinnel kopolimerizálhatunk.

A lineáris alfa-olefin lehet bármilyen lineáris alfa-olefin, melynek össz szénatomszáma 3 - 10. Így a különböző eljárásváltozatokkal alcsoportokat kapunk, melyek a harmadik komponensben, azaz az alkalmazott lineáris alfa-olefinben különböznek.

A találmány e szempontjából vett első megvalósításának első változatában a harmadik monomer propilén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának második változatában a harmadik monomer 1-butén.



A találmány e megközelítésének első megvalósításának harmadik változatában a harmadik monomer 1-pentén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának negyedik változatában a harmadik monomer 1-hexén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának ötödik változatában a harmadik monomer 1-heptén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának hatodik változatában a harmadik monomer 1-oktén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának hetedik változatában a harmadik monomer 1-nonén.

A találmány e megközelítésének első megvalósításának nyolcadik változatában a harmadik monomer 1-decén.

A találmány ötödik megközelítése szerint a találmány tárgya terpolimer előállítására szolgáló eljárás, mely szerint a polimert etilén, az első elágazó láncú α -olefin és a második különböző elágazó láncú α -olefin egy vagy több reakciózónában történő reagáltatásával állítjuk elő, a reakciózónákban a nyomást atmoszférikus nyomás és 490 MPa (5000 kg/cm²) közötti tartományban, és a hőmérsékletet környezeti hőmérséklet és 300 °C közötti tartományban tartjuk, egy katalizátor vagy katalizátor rendszer jelenlétében, amely egy speciális katalizátort és egy kokatalizátort tartalmaz.

A reakciót egy vagy több reakciózónában is végezhetjük, egy reaktoredényben vagy kettő vagy több reaktoredény sorba kapcsolásával kapott berendezésben.

A találmány negyedik megközelítése szerint a reakciót szakaszos módon végezhetjük, az első elágazó láncú alfa-olefin és a második elágazó láncú alfa-olefin reakció megkezdésekor történő szimultán adagolásával, míg az etilént a reakció folyamán folya-

matosan adagoljuk, és a reakció alatt nem távolítunk el terméket. Ehelyett, a reakciót végezhetjük szakaszos módon úgy, hogy az első alfa-olefint és a második elágazó láncú alfa-olefint az etilénnel szimultán adagoljuk, és a reakció során folyamatosan vagy nem folyamatosan adagoljuk miközben a reakció alatt nem távolítunk el terméket. Továbbá a reakciót végezhetjük szakaszos eljárásban oly módon is, hogy vagy az első alfa-olefint vagy a második elágazó láncú alfa-olefint a reakció beindításakor adagoljuk be, míg az etilént a reakció során folyamatosan adagoljuk a reakció elején be nem adagolt monomer folyamatos vagy nem folyamatos adagolásával együtt, miközben terméket nem távolítunk el a reakcióból.

A reakciót azonban végezhetjük folyamatos üzemben is, a reakció során az etilént folyamatosan adagolva és a lineáris alfa-olefint és a további elágazó láncú alfa-olefint együtt vagy külön-külön, folyamatosan vagy nem folyamatosan adagolva és a reakciózónából a terpolimer terméket folyamatosan eltávolítva.

Az eljárással kapott és egyedi betáplálási összetételen és egyedi reakciókörülményeken alapuló terpolimerek olyan eloszlással rendelkeznek, melyet főként a monomerek különböző reaktivitásai határoznak meg, az elágazó láncú olefinek reakciósebessége általában kisebb, mint a megfelelő α -olefineké. Ez egy páratlan eszközt bocsát rendelkezésünkre az etilén, további elágazó láncú alfa-olefin és lineáris alfa-olefin polimerek széles skálájának előállításához, melyeknek tulajdonságait főként azok összetételével és egységességének hiányával szabályozunk.

A kapott terpolimerek molekulatömegét a reakció alatt a reakciózónába hidrogén beadagolásával lehet szabályozni. Minél na-



gyobb mennyiségű hidrogént adagolunk be, annál alacsonyabb lesz a polimer molekulatömege.

A terpolimerizációt előnyösen lényegében oxigén és vízmentes állapotban és egy inert telített szénhidrogén jelenlétében vagy távollétében végezzük.

A találmány szerinti terpolimerizációs reakciót szuszpenziós fázisban, oldat fázisban vagy gőz fázisban végezzük, de a szuszpenziós fázisú polimerizáció előnyös.

Bármilyen alkalmas katalizátort vagy katalizátor rendszert használhatunk — legalábbis elvileg — amely képes az etilént az olefinekkel kopolimerizálni. Katalizátorok, mint például a heterogén Ziegler-Natta, króm alapú, metallocén, egyhelyű és más típusú katalizátorok jól ismertek a szakirodalomban. Egy titán katalizátort, melyet aktivált magnézium-klorid hordoz vagy azzal telített, előnyösen lehet használni.

A legelőnyösebb katalizátorok a két külön elkészített titán katalizátor, melyet a találmány negyedik szempontjának megfelelően elkészített külön aktivált magnézium-kloriddal külön telítünk, ahogy azt a korábbiakban ismertettük. Emellett azonban más katalizátor készítés is lehet előnyös.

A találmány e megközelítésének egy magvalósítása eljárás polimer előállítására, mely szerint a polimert etilén, az elágazó láncú α -olefin és a különböző láncú α -olefin egy vagy több reakciózónában történő reagáltatásával állítjuk elő, ahol a reakciózónákban a nyomást atmoszférikus nyomás és 5000 kg/cm^2 közötti tartományban, a hőmérsékletet pedig környezeti hőmérsékleten és $300 \text{ }^\circ\text{C}$ közötti tartományban tartjuk egy katalizátor vagy egy katalizátor rendszer jelenlétében, amely egy katalizátort és



egy kokatalizátort tartalmaz, ahol a katalizátort az alábbiak szerint állítjuk elő:

- i) részben vízmentes magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerben szuszpendálunk egy magnézium-klorid tartalmú szuszpenziót kapva,
- ii) a szuszpenzióhoz legalább egy étert adunk és az elegyet egy részlegesen aktivált magnézium-klorid képzéséhez szükséges ideig keverjük;

a részlegesen aktivált magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, amíg a mosófolyadékban éter már nem kimutatható, így mosott, részlegesen aktivált magnézium-kloridot kapunk,

- iv) ehhez cseppenként egy alkil-alumínium vegyületet adunk, és a kapott elegyet egyenletes állagúra őröljük, és ezt követően szobahőmérsékletre hűtve aktivált magnézium-kloridot kapunk;

- v) az aktivált magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, míg a mosófolyadékban alkil-alumínium nem kimutatható, így mosott aktivált magnézium-kloridot kapunk, amely a katalizátor hordozóját alkotja;

- vi) a mosott hordozóhoz alkoholok elegyét adjuk, majd keverjük, így alkohollal telített hordozót kapunk;

- vii) az alkohollal telített hordozót nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, így mosott, alkohollal telített hordozót kapunk,

- viii) a mosott alkohollal telített hordozóhoz titán-tetrakloridot adunk, és egyenletes állagúra őröljük, így egy titánnal telített katalizátort kapunk, és



- ix) a titánnal telített katalizátort nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, amíg a mosófolyadékban titán már nem kimutatható, így a katalizátort előállítva.

Ahogy a fentiekben megállapítottuk, a magnézium-klorid lehet részben vízmentesített és víztartalma 0,02 mól víz/mól magnézium-klorid mennyiségtől 2 mól víz/mól magnézium-klorid mennyiségig terjedhet.

Az előnyös szénhidrogén oldószerek az inert telített szénhidrogén folyadékok, mint például az alifás vagy cikloalifás folyékony szénhidrogének. A legelőnyösebbek a hexán és a heptán.

Az étert/étereket a 8-16 szénatomos lineáris éterek közül választhatjuk ki. Az elegyeket 1 - 12 óra hosszat 40 - 140 °C hőmérsékleten lehet keverni.

Az alkil-alumínium vegyületek az AlR_m képlettel jellemezhetők, ahol a képletben R_m jelentése egy 1 - 10 szénatomos csoport. A reakció jellemzője, hogy annak során klór nincs jelen.

Továbbá, a találmány negyedik megközelítésében az ismertetett eljárás szerint a katalizátort prepolimerizálhatjuk is.

Gázfázisú terpolimerizációban a katalizátor általában prepolimerizált vagy hordozós. A terpolimerizációs katalizátort a korábbiakban ismertettük. A legelőnyösebb hordozó a terpolimer por, a terpolimerizációval előállítandó terpolimerrel azonos összetételben, amely hordozót a terpolimerizációban kokatalizátorként használt alkil-alumíniummal megegyező alkil-alumíniummal kezeljük.

Amennyiben a találmány szerint készített katalizátort használjuk a terpolimerizációban, egy kokatalizátort is használhatunk. Az előnyös kokatalizátorok $AlRM$ képlettel jellemezhetők, ahol a képletben R_m jelentése 1 - 10 szénatomos csoport.



Oldat polimerizációban az oldószer és az eljárás hőmérsékletét úgy választjuk meg, hogy a terpolimer teljes mértékben oldható legyen a kiválasztott oldószerben a terpolimerizáció során.

A találmány ezen megközelítése szerinti terpolimerizációban használt olefin típusú monomereket a korábban ismertetett Fischer-Tropsch eljárással is kaphatjuk — ahogy azt a találmány negyedik megközelítésében ismertettük — de egy vagy több olefin típusú, Fischer-Tropsch szintézisből származó monomer helyett bármilyen más polimerizációs tisztaságú olefin típusú monomert is használhatunk a korábbiak szerint.

Így a találmány e megközelítésének egyik megvalósításában az első monomerként használt etilént egy Fischer-Tropsch eljárással kaphatjuk.

A találmány e megközelítésének másik megvalósításában az első elágazó láncú olefin egy Fischer-Tropsch eljárással kapott olefin lehet, ahogy azt ismertettük a találmány negyedik megközelítésénél.

Az előnyös elágazó láncú olefinek a 3-metil-1-butén és a 4-metil-1-pentén. Mindemellett 4-metil-1-pentén és 3-metil-1-pentén keverékei a legelőnyösebbek.

A találmány e megközelítésének másik megvalósításában mindkét elágazó láncú olefin származhat Fischer-Tropsch eljárásból. Az ilyen olefinek előnyös képviselői 4 - 9 szénatomszámmal rendelkeznek.

Az alkalmazható Fischer-Tropsch szintézisből származó olefinekre jellemző példákat a találmány negyedik megközelítésének tárgyalásakor a korábbiakban megadtuk. Alkalmas olefinek (a százalékok tömegszázalékra vonatkoznak) továbbá:



4-metil-1-pentén és 3-metil-1-pentén 1:1 arányú keveréke, melynek az összes egyéb olefin típusú komponens tartalma 2 tömeg%.

A találmány e megközelítésének egyik megvalósításában etilént első elágazó láncú olefinként vagy második komonomer komponensként 4-metil-1-penténnel és harmadik komonomer komponensként egy különböző második elágazó láncú alfa-olefinnel kopolimerizálhatunk.

A találmány e megközelítésének fenti megvalósításának első változatában a harmadik monomer 3-metil-1-butén.

A találmány e megközelítésének fenti megvalósításának második változatában a harmadik monomer 4-metil-1-hexén.

A találmány e megközelítésének fenti megvalósításának harmadik változatában a harmadik monomer 3-metil-1-pentén.

A találmány e megközelítésének egy másik megvalósításában etilént első elágazó láncú olefinként vagy második monomer komponensként 3-metil-1-buténnel vagy harmadik komonomer komponensként egy második különböző elágazó láncú olefinnel kopolimerizálhatunk.

Bejelentők meglepetéssel tapasztalták továbbá, hogy a terpolimerizációt végre lehet hajtani reakcióközegként egy vagy mindkét komonomert alkalmazva, és az etilént a reakcióközegbe bevezetve, (amely a két komonomer elegyét tartalmazza) vagy a harmadik monomerből álló reakcióelegyen etilén és a második komonomer alkalmazásával.

Így a találmány a hatodik megközelítésében egy polimerizációs eljárás, melyben első monomerként etilént egy második elágazó láncú monomerrel és egy harmadik monomerrel egy polimerizációs reakcióban reagáltatunk, ahol a polimerizációs reakció



során legalább egy komonomert reakcióközegként vagy oldószerként használunk.

Így a találmány hatodik megközelítésében legalább egy komonomert reakcióközegként vagy oldószerként használunk. A reakcióhőt hagyományos hőcserélő berendezések, például hűtőköpenyek vagy hűtőkígyók segítségével vonhatjuk el. Mindemellett az előnyös módszer a monomerből álló reakcióközeg párolgási hőjét hasznosítja. Eszerint a reakcióközegeből egy meghatározott mennyiségű monomert párologtatunk el, amit ezután egy hőcserélőben lehűtünk és a reakcióedénybe visszavezetjük.

A találmány ezen megközelítésének egyik megvalósításában reakcióközegként egy monomert alkalmazunk.

A találmány ebből a megközelítésből második megvalósításában reakcióközegként komonomerek keverékét használjuk.

A találmány ezen megközelítésében a komonomereket az előzőekben a találmány negyedik és ötödik megközelítésénél ismertett monomerek közül választjuk ki.

A találmány e megközelítésének egyik megvalósításában első monomerként etilént reagáltatunk egy második monomerként elágazó láncú alfa-olefinnel és harmadik komonomerként egy lineáris alfa-olefinnel.

A találmány e megközelítésének fenti megvalósításának első változatában az elágazó láncú monomer alkalmazható reakcióközegként vagy oldószerként.

A találmány e megközelítésének fenti megvalósításának változatában a lineáris monomer alkalmazható reakcióközegként vagy oldószerként.



A találmány e megközelítésének fenti megvalósításának további változatában a lineáris monomer és az elágazó láncú monomer együtt alkalmazható a reakcióközegként vagy oldószerként.

A találmány e megközelítésének egyik megvalósításában első monomerként etilént reagáltatunk második komonomerként egy elágazó láncú olefinnel és harmadik komonomerként egy másik elágazó láncú alfa-olefinnel.

A találmány e megközelítésének fenti megvalósításának egyik változatában az első elágazó láncú monomer alkalmazható reakcióközegként vagy oldószerként.

A találmány e megközelítésének fenti megvalósításának egy másik változatában a második elágazó láncú monomer alkalmazható reakcióközegként vagy oldószerként.

A találmány e megközelítésének fenti megvalósításának további változatában mindkét elágazó láncú monomer együtt alkalmazható reakcióközegként vagy oldószerként.

A következőkben a találmányt nem korlátozó értelmű példákon mutatjuk be.

A példákban megjelöltük, hogy mely monomerek származnak Fischer-Tropsch szintézisből. Minden egyes monomer, melynél nem jelöltük, hogy Fischer-Tropsch szintézisből származik, úgynevezett polimerizációs tisztaságú, azaz a legnagyobb tisztaságú, amit az Aldrich Catalog Handbook of Fine Chemicals definiál. Ezeket a polimerizációs tisztaságú monomereket megvásárolhatjuk a kereskedelemben vagy Fischer-Tropsch eljárásból származó monomerek feldolgozásával is megkaphatjuk őket.

A példákban az egyéb olefin típusú komponensekre vonatkozó százalékokat a második és/vagy a harmadik komponensekben tömeg%-ban kell érteni.



1. példa

A katalizátor készítése

Egy reflux hűtővel és keverő berendezéssel ellátott 250 ml-es lombikban 4 g vízmentes - víztartalma 1,5 % - magnézium-kloridot szuszpendálunk 60 ml nagy tisztaságú heptánban. Ezután 2 ml etanolt és 1,4 ml dibutil-étert adunk hozzá, az elegyet 3 órán át keverjük. 90 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium oldatot adunk cseppenként a lombikba, hogy elkerüljük a túlzott hőfejlődést, a kapott keveréket egyenletes állagúra őröljük és hagyjuk szobahőmérsékletre hűlni keverés közben. A kapott szuszpenziót ezután 12-szer egyenként 50 ml heptánnal mossuk.

Az így képződött aktivált hordozóhoz etanol, 3-metil-1-butanol és 2-metil-1-pentanol 1:1:1 molarányú keverékének 2 ml-ét adjuk, és a kapott szuszpenziót 3 órán át keverjük. Ezután 20 ml titán-tetraklorid és 100 ml heptán oldatát adjuk hozzá, az elegyet reflux alatt 60 percen át keverjük. Lehűlés után a szuszpenziót 10-szer egyenként 50 ml heptánnal mossuk. Az utolsó mosási lépés után a szuszpenziót megszáritjuk és porítjuk, így egy halvány sárga, por-szerű katalizátort kapunk.

2. példa

300 g nagy tisztaságú n-heptánt vezetünk egy 1-literes saválló acél polimerizációs edénybe, amely keveréssel van ellátva. Miután az edényt nitrogénnel alaposan átöblítjük, 10 ml trietil-alumíniumot (10 %-os heptános oldat) és 0,1 g A katalizátort adunk az edénybe. A hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk, és az edénybe 200 mg hidrogént vezetünk be. 5 perc elteltével megkezdjük az etilén állandó 10 g/perc sebességgel történő betáplálását, és ezzel együtt a 3-metil-1-butén és 1-pentén 1:1 tömegará-



nyú keverékének 7 g/perc sebességgel történő betáplálását. A monomer betáplálást 10 perc után leállítjuk, és a reakciót 1 órán át folytatjuk.

Ezután a reakciószakasz után a polimerizációs edényt nyomásmentesítjük, és a katalizátort izopropanollal bontjuk. A kapott kopolimert ezután szűrjük és propanollal és acetonnal ismételtelen mossuk. A terpolimert vákuum szárítószekrényben 70 °C-on 24 órán át szárítjuk. A terpolimer hozama 92 g.

A terpolimer mért tulajdonságai az alábbiak:

MFI (az ASTM D 1238 szerint mérve):	1 dg/min.
Sűrűség (az ASTM D 1505 szerint mérve):	0,932 g/cm ³
Keménység (ASTM D 2240 szerint mérve):	53
Nyakképződésnél mért szakító szilárdság (az ASTM D 638M szerint mérve):	15,2 MPa
Nyakképződéskor mért nyúlás (ASTM D 638M szerint mérve):	83 %
Modulusz (ASTM D 638M szerint mérve):	477 MPa
Hornyolt izod ütőszilárdság (az ASTM 256 szerint mérve):	47,7 kJ/m ²
Összetétel:	2,5 %

A további példákban a különböző tulajdonságokat a 2. példában felsoroltakkal azonos ASTM szabványok szerint mérjük. Az összetételt a polimerben a komonomerek mólszázalékának összegeként adjuk meg, melyet ¹³C NMR-rel határoztunk meg. A további példákban az összetételt a komonomerek mólszázalékában is megadjuk, melyet ¹³C NMR-rel határoztunk meg.



3. példa

Az 1-literes, keverővel ellátott saválló polimerizációs edénybe alapos, nitrogénnel történő átöblítése után 300 g 99:1 tömegarányú 3-metil-1-butén/4-metil-1-pentén elegyet vezetünk be. Az edénybe 10 ml trietil-alumíniumot (10 %-os heptános oldat) és 0,1 g A katalizátort mérünk be. A hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk, és az edénybe 200 mg hidrogént vezetünk. 5 perc után megindítjuk az etilén betáplálását állandó, 10 g/perc sebességgel. A monomer betáplálását 10 perc után leállítjuk, és a reakciót 1 órán át folytatjuk.

Ezután a reakciószakasz után a polimerizációs edényt nyomásmentesítjük, és a katalizátort izopropanollal elbontjuk. A kapott kopolimert ezután szűrjük és újra propanollal és acetonnal mossuk. A terpolimert vákuum szárítószekrényben 70 °C-on 24 órán át szárítjuk. A terpolimer mért tulajdonságai az alábbiak:

Hozam (g)	:	80
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,9195
MFI (dg/min)	:	2,1
Keménység	:	56
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	51,2
Folyási feszültség (MPa)	:	16,1
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	-
Young modulus (MPa)	:	451
Összetétel:	:	2,4 %

4. példa

Az 1-literes, keverővel ellátott saválló polimerizációs edénybe alapos, nitrogénnel történő átöblítése után 300 g 50:50 tömegará-



nyú 3-metil-1-pentén/4-metil-1-pentén elegyet vezetünk be. Az edénybe 10 ml trietil-alumíniumot (10 %-os heptános oldat) és 0,1 g A katalizátort mérünk be. A hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk, és az edénybe 200 mg hidrogént vezetünk. 5 perc után megindítjuk az etilén betáplálását állandó, 10 g/perc sebességgel. A monomer betáplálását 10 perc után leállítjuk, és a reakciót 1 órán át folytatjuk.

Ezután a reakciószakasz után a polimerizációs edényt nyomásmentesítjük, és a katalizátort izopropanollal elbontjuk. A kapott kopolimert ezután szűrjük és újra propanollal és acetonnal mossuk. A terpolimert vákuum szárítószekrényben 70 °C-on 24 órán át szárítjuk. A terpolimer mért tulajdonságai az alábbiak:

Hozam (g)	:	99
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,9158
MFI (dg/min)	:	0,2
Keménység	:	48
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	47,25
Folyási feszültség (MPa)	:	10,7
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	88
Young modulus (MPa)	:	297
Összetétel:	:	2,76 %

5. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített, 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt

hossz

szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,1 g A katalizátort és 40 mg hidrogént adunk. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 1 g/perc betáplálási sebességgel; 0,01 % 3-metil-1-pentént is tartalmazó 4-metil-1-pentén és 0,4 % 2-metil-1-butént is tartalmazó 1-pentén 50:50 tömegarányú elegye, állandó, 0,3 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer-Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g. etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 20 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következőek:

Hozam (g)	:	72
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,923
MFI (dg/min)	:	1,3
Keménység	:	46
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	42
Folyási feszültség (MPa)	:	11,3
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	79
Young modulus (MPa)	:	324
Összetétel:	:	4,08 %

6. példa

300 g nagy tisztaságú n-heptánt vezetünk egy 1-literes saválló acél polimerizációs edénybe, amely keveréssel van ellátva.

Miután az edényt nitrogénnel alaposan átöblítjük, 10 ml trietil-alumíniumot (10 %-os heptános oldat) és 0,1 g A katalizátort adunk az edénybe. A hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk, és az edénybe 200 mg hidrogént vezetünk be. 5 perc elteltével megkezdjük az etilén állandó 10 g/perc sebességgel történő betáplálását és ezzel együtt a 4-metil-1-pentén és 1-pentén 1:1 tömegarányú keverékének 4 g/perc sebességgel történő betáplálását. A monomer betáplálást 10 perc után leállítjuk, és a reakciót egy órán át folytatjuk.

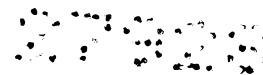
Ezután a reakciószakasz után a polimerizációs edényt nyomásmentesítjük, és a katalizátort izopropanollal bontjuk. A kapott kopolimert ezután szűrjük és propanollal és acetonnal ismételtelen mossuk. A terpolimert vákuumban 70 °C-on 24 órán át szárítjuk.

A terpolimer mért tulajdonságai az alábbiak:

Hozam (g)	:	82
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,918
MFI (dg/min)	:	0,4
Keménység	:	46
Young modulus (MPa)	:	320
Összetétel (mol%):	:	4,99

7. példa

300 g nagy tisztaságú n-heptánt vezetünk egy 1-literes saválló acél polimerizációs edénybe, amely keveréssel van ellátva. Miután az edényt nitrogénnel alaposan átöblítjük, 10 ml trietil-alumíniumot (10 %-os heptános oldat) és 0,1 g A katalizátort adunk az edénybe. A hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk, és az edénybe 200 mg hidrogént vezetünk be. 5 perc elteltével meg-



kezdjük az etilén állandó 10 g/perc sebességgel történő betáplálását, és ezzel együtt a 3-metil-1-pentén és 4-metil-1-pentén 1:1 tömegarányú keverékének 5 g/perc sebességgel történő betáplálását. A monomer betáplálást 10 perc után leállítjuk, és a reakciót egy órán át folytatjuk.

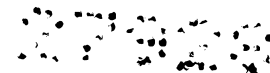
Ezután a reakciószakasz után a polimerizációs edényt nyomásmentesítjük, és a katalizátort izopropanollal bontjuk. A kapott kopolimert ezután szűrjük és propanollal és acetonnal ismételtelen mossuk. A terpolimert vákuumban 70 °C-on 24 órán át szárítjuk.

A terpolimer mért tulajdonságai az alábbiak:

Hozam (g)	:	92
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,9185
MFI (dg/min)	:	5
Keménység	:	46
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	39,6
Folyási feszültség (MPa)	:	10,3
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	61
Young modulus (MPa)	:	336
Összetétel (mol%):	:	6,44

8. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,1 g A



katalizátort és 35 mg hidrogént adunk. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 1 g/perc betáplálási sebességgel; 3-metil-1-pentén és 4-metil-1-pentén 50:50 tömegarányú elegye, állandó, 0,4 g/perc sebességgel. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 20 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	75
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,925
MFI (dg/min)	:	1,8
Keménység	:	50
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	41,9
Folyási feszültség (MPa)	:	12,1
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	84
Young modulus (MPa)	:	338

9. példa

B katalizátor készítése

Egy 250 ml-es, reflux hűtővel és keverő berendezéssel ellátott lombikban 20 g vízmentes - 1,5 % víztartalmú - magnézium-kloridot 150 ml nagy tisztaságú heptánban szuszpendálunk. Ezután 40 ml dipentil-étert adunk a kapott szuszpenzióhoz, és azt 3 órán át refluxáltatjuk. A szuszpenziót ezután leszűrjük és heptán-



nal mossuk, míg a mosófolyadékban éter már nem mutatható ki. Az így kapott szilárd anyagot 100 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldat jelenlétében 24 órán át keverjük, egyenletes állagúra őröljük és heptánnal addig mossuk, míg a mosófolyadékban trimetil-alumínium már nem kimutatható. 20 ml 1:1 molarányú etanol/3-metil-1-butanol keveréket adunk hozzá, a keveréket 3 napon át keverjük, és ezután tízszer egyenként 100 ml heptánnal mossuk. Ezt az anyagot 150 ml TiCl_4 és 100 ml heptán jelenlétében szobahőmérsékleten addig őröljük, míg egyenletes állagú szilárd anyagot kapunk. A hőmérsékletet $100\text{ }^\circ\text{C}$ -ra emeljük, és 1 órán át keverjük, azután lehűtjük, és heptánnal mossuk, míg a mosófolyadékban TiCl_4 már nem kimutatható.

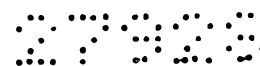
10. példa

C katalizátor készítése

Egy 250 ml-es, reflux hűtővel és keverő berendezéssel ellátott lombikban 20 g vízmentes - 1,5 % víztartalmú - magnézium-kloridot 150 ml nagy tisztaságú heptánban szuszpendálunk. Ezután 40 ml dipentil-étert adunk a kapott szuszpenzióhoz, és azt 3 órán át refluxáltatjuk. A szuszpenziót ezután leszűrjük és heptánnal mossuk, míg a mosófolyadékban éter már nem mutatható ki. Az így kapott szilárd anyagot 100 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldat jelenlétében 24 órán át keverjük, szűrjük és heptánnal addig mossuk, míg a mosófolyadékban trimetil-alumínium már nem kimutatható. 20 ml 1:1 molarányú etanol/2-metil-1-pentanol keveréket adunk hozzá, a keveréket 3 napon át keverjük, és ezután tízszer egyenként 100 ml heptánnal mossuk. Ezt az anyagot 150 ml TiCl_4 és 100 ml heptán jelenlétében szobahőmérsékleten addig őröljük, míg egyenletes állagú szilárd anyagot ka-



punk. A hőmérsékletet 100 °C-ra emeljük, és 1 órán át keverjük, azután lehűtjük, és heptánnal mossuk, míg a mosófolyadékban TiCl_4 már nem kimutatható.



11. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; propilén és 0,005 % 2-metil-1-butént is tartalmazó 3-metil-1-butén 30:70 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	123
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,915
MFI (dg/min)	:	2,4
Keménység	:	47
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	37,1
Folyási feszültség (MPa)	:	10,9
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	57
Young modulus (MPa)	:	327
Összetétel:	:	4,0 %



12. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; propilén és 0,01 % 2-metil-2-butént is tartalmazó 3-metil-1-butén 50:50 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer-Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 50 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 48 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	66
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,921
MFI (dg/min)	:	5,6
Keménység	:	40
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	30,1
Folyási feszültség (MPa)	:	9,4
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	37
Young modulus (MPa)	:	300
Összetétel:	:	5,17 %

13. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 0,01 % 2-metil-1-oktént is tartalmazó 1-nonén — melyet a Fischer-Tropsch eljárással kapunk — és 3-metil-1-butén 15:85 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	121
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,92
MFI (dg/min)	:	9,5
Keménység	:	43
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	24,2
Folyási feszültség (MPa)	:	10,2
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	41
Young modulus (MPa)	:	403
Összetétel:	:	4,2 %



14. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 1-butén és 0,01 % 2-metil-2-butilt is tartalmazó 3-metil-1-butén 70:30 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel, amelyet a Fischer-Tropsch eljárással kaptunk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	143
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,903
MFI (dg/min)	:	7,8
Keménység	:	28
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	22,4
Folyási feszültség (MPa)	:	5,6
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	144
Young modulus (MPa)	:	199
Összetétel:	:	7,5 %



15. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 0,5 % 2-metil-1-pentént és 0,2 % 2-metil-2-pentént is tartalmazó 1-hexén és 0,5 % 2-metil-2-butént is tartalmazó 3-metil-1-butén 30:70 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer-Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	117
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,922
MFI (dg/min)	:	1,9
Keménység	:	49
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	43,3
Folyási feszültség (MPa)	:	12,5
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	50
Young modulus (MPa)	:	404
Összetétel:	:	3,7 %



16. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; és 1-hexén és 3-metil-1-butén 30:70 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	141
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,840
MFI (dg/min)	:	22,6
Keménység	:	10
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	10
Folyási feszültség (MPa)	:	1,7
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	74
Young modulus (MPa)	:	52
Összetétel (mol%):	:	10,58



17. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 1-decén és 0,5 % 2-metil-2-butént is tartalmazó és 3-metil-1-butén 70:30 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel, amelyet a Fischer-Tropsch eljárással kaptunk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következőek:

Hozam (g)	:	140
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,922
MFI (dg/min)	:	1,9
Keménység	:	46
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	30,6
Folyási feszültség (MPa)	:	13,3
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	52
Young modulus (MPa)	:	347
Összetétel:	:	3,9 %

18. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 1 % 2-metil-2-hexént is tartalmazó 1-heptén és 0,01 % 2-metil-2-butént is tartalmazó 3-metil-1-butén 30:70 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer-Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	140
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,925
MFI (dg/min)	:	2,9
Keménység	:	51
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	28,3
Folyási feszültség (MPa)	:	12,9
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	48
Young modulus (MPa)	:	406
Összetétel:	:	3,6 %

19. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; propilén és 1 % 3-metil-1-pentént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 30:70 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel, amelyet a Fischer-Tropsch eljárással kaptunk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	144
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,895
MFI (dg/min)	:	7,7
Keménység	:	31
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	22,3
Folyási feszültség (MPa)	:	6,6
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	61
Young modulus (MPa)	:	305
Összetétel (mol%):	:	8,15

20. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 3 g/perc betáplálási sebességgel; propilén és 4-metil-1-pentén 50:50 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	119
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,876
MFI (dg/min)	:	11
Keménység	:	23
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	17,6
Folyási feszültség (MPa)	:	5,0
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	76
Young modulus (MPa)	:	142
Összetétel:	:	8,7 %

21. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel, és propilén és 2 % 3-metil-1-pentént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 50:50 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	125
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,920
MFI (dg/min)	:	5,4
Keménység	:	42
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	30,4
Folyási feszültség (MPa)	:	9,6
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	45,3
Young modulus (MPa)	:	353
Összetétel:	:	7,6 %

22. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel és 1-oktén és 4-metil-1-pentén 30:70 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	145
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,915
MFI (dg/min)	:	2,0
Keménység	:	42
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	39,5
Folyási feszültség (MPa)	:	9,5
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	57
Young modulus (MPa)	:	293
Összetétel:	:	4,5 %

23. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 1-oktén és 2 % 3-metil-1-pentént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 50:50 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel, amelyet a Fischer- Tropsch eljárással kaptunk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	145
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,918
MFI (dg/min)	:	2,1
Keménység	:	44
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	40,8
Folyási feszültség (MPa)	:	10,8
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	50
Young modulus (MPa)	:	334
Összetétel (mol%):	:	3,22

24. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 0,4 % 3-metil-2-heptént is tartalmazó 1-oktén és 2 % 3-metil-1-pentént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 70:30 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer-Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	145
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,914
MFI (dg/min)	:	4,5
Keménység	:	33
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	31,5
Folyási feszültség (MPa)	:	7,8
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	65
Young modulus (MPa)	:	204
Összetétel:	:	7 %



25. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 1-butén és 1 % 3-metil-1-pentént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 30:70 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel, amelyet a Fischer-Tropsch eljárással kaptunk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	148
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,916
MFI (dg/min)	:	5,4
Keménység	:	39
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	34,1
Folyási feszültség (MPa)	:	8,4
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	56
Young modulus (MPa)	:	269
Összetétel:	:	6,1 %



26. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 1-butén és 0,5 % 3-metil-1-pentént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 50:50 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	138
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,890
MFI (dg/min)	:	6,0
Keménység	:	28
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	22,8
Folyási feszültség (MPa)	:	6,4
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	100
Young modulus (MPa)	:	195
Összetétel (mol%):	:	8,29



27. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 0,01 % 2-metil-1-oktént is tartalmazó 1-nonén és 0,5 % 3-metil-1-pentént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 70:30 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer-Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	122
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,914
MFI (dg/min)	:	0,75
Keménység	:	42
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	38,5
Folyási feszültség (MPa)	:	14,9
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	90
Young modulus (MPa)	:	274
Összetétel:	:	5,1 %



28. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel és 1 % 2-metil-2-hexént is tartalmazó 1-heptén és 2 % 3-metil-1-pentént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 70:30 tömegarányú elegye, állandó, 0,2 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következőek:

Hozam (g)	:	105
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,938
MFI (dg/min)	:	0,9
Keménység	:	58
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	16,9
Folyási feszültség (MPa)	:	21,3
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	50
Young modulus (MPa)	:	622



29. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 1-hexén és 4-metil-1-pentén 30:70 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	150
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,906
MFI (dg/min)	:	3,9
Keménység	:	42
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	31,8
Folyási feszültség (MPa)	:	8,8
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	47
Young modulus (MPa)	:	352
Összetétel:	:	4,3 %



30. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 1-hexén és 1 % 3-metil-1-pentént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 50:50 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	150
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,909
MFI (dg/min)	:	4,4
Keménység	:	37
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	32,2
Folyási feszültség (MPa)	:	8,2
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	58
Young modulus (MPa)	:	253
Összetétel:	:	6,2 %



31. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 0,5 % 2-metil-1-pentént és 0,2 % 2-metil-2-pentént is tartalmazó 1-hexén és 0,5 % 3-metil-1-pentént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 70:30 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	120
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,918
MFI (dg/min)	:	1,2
Keménység	:	48
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	44,8
Folyási feszültség (MPa)	:	12,4
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	53
Young modulus (MPa)	:	364
Összetétel:	:	4,6 %



32. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 1-decén és 0,5 % 3-metil-1-pentént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 70:30 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel, amelyet a Fischer- Tropsch eljárással kaptunk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	143
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,835
MFI (dg/min)	:	27
Keménység	:	5
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	11,5
Folyási feszültség (MPa)	:	1,5
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	34
Young modulus (MPa)	:	103
Összetétel (mol%):	:	12,67

33. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 1-decén és 4-metil-1-pentén 30:70 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	150
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,869
MFI (dg/min)	:	14,9
Keménység	:	20
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	16,3
Folyási feszültség (MPa)	:	3,3
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	56
Young modulus (MPa)	:	174
Összetétel (mol%):	:	6,56

34. példa

D katalizátor előállítása

Prepolimerizáció

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített; 1000 ml térfogatú, külső szűrőegységgel felszerelt saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 20 g/perc betáplálási sebességgel; 3-metil-1-pentén és 4-metil-pentén 50:50 tömegarányú elegye, állandó, 10 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 50 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a szilárd prepolimerizált katalizátort a folyadék közegből a külső szűrőegység segítségével elválasztjuk. A prepolimerizált katalizátort kétszer heptánnal mossuk, a szűrőegységben lezárjuk, melyet a reaktorból kivéve inert atmoszférájú kesztyűs manipulátorba helyezünk, ahol a polimerizált katalizátort szárítás után egy tároló konténerbe tesszük.



35. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,5 g prepolimerizált D katalizátort és 30 mg hidrogént adunk. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel; 3-metil-1-pentén és 1 % 2,3-dimetil-1-butént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 25:75 tömegarányú elegye, állandó, 0,8 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	81
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,935
MFI (dg/min)	:	0,04
Keménység	:	56
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	59,4
Folyási feszültség (MPa)	:	22,2
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	92
Young modulus (MPa)	:	566
Összetétel:	:	7,0 %



36. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,5 g prepolimerizált D katalizátort és 50 mg hidrogént adunk. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel; 3-metil-1-pentén és 1 % 2,3-dimetil-1-butént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 10:90 tömegarányú elegye, állandó, 0,8 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	85
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,939
MFI (dg/min)	:	0,9
Keménység	:	56
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	60,6
Folyási feszültség (MPa)	:	25,2
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	104
Young modulus (MPa)	:	553
Összetétel:	:	2,1 %



37. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,5 g prepolimerizált D katalizátort és 100 mg hidrogént adunk. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel; 3-metil-1-pentén és 2 % 2,3-dimetil-1-butént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 15:85 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel, amely elegyen mindkét monomert a Fischer-Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	59
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,9414
MFI (dg/min)	:	0,6
Keménység	:	58
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	33,8
Folyási feszültség (MPa)	:	18,3
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	44
Young modulus (MPa)	:	584
Összetétel:	:	1,7 %



38. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,5 g prepolimerizált D katalizátort és 100 mg hidrogént adunk. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel; 3-metil-1-pentén és 1,5 % 2,3-dimetil-1-butént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 20:80 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	51
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,942
MFI (dg/min)	:	0,26
Keménység	:	59
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	47,6
Folyási feszültség (MPa)	:	20,8
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	47
Young modulus (MPa)	:	618
Összetétel:	:	1,65 %



39. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,5 g prepolimerizált D katalizátort és 150 mg hidrogént adunk. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel; 3-metil-1-pentén és 1,5 % 2,3-dimetil-1-butént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 30:70 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	53
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,943
MFI (dg/min)	:	0,6
Keménység	:	57
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	38,0
Folyási feszültség (MPa)	:	18,3
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	48
Young modulus (MPa)	:	564
Összetétel:	:	1,6 %



40. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,5 g prepolimerizált D katalizátort és 120 mg hidrogént adunk. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel; 3-metil-1-pentén és 1,5 % 2,3-dimetil-1-butént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 40:60 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	55
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,942
MFI (dg/min)	:	0,3
Keménység	:	62
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	42,7
Folyási feszültség (MPa)	:	31,5
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	62
Young modulus (MPa)	:	727
Összetétel:	:	1,6 %

41. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,5 g prepolimerizált D katalizátort és 150 mg hidrogént adunk. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel; 3-metil-1-pentén és 0,5 % 2,3-dimetil-1-butént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 50:50 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	54
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,920
MFI (dg/min)	:	0,6
Keménység	:	49
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	21,5
Folyási feszültség (MPa)	:	-
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	-
Young modulus (MPa)	:	-
Összetétel:	:	3,4 %

42. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,5 g prepolimerizált D katalizátort és 150 mg hidrogént adunk. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel; 4-metil-1-pentén és 0,46 % 2-metil-1-butént is tartalmazó 1-pentén 50:50 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel, amelyet a Fischer-Tropsch eljárással kaptunk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	58
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,924
MFI (dg/min)	:	0,6
Keménység	:	50
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	27,1
Folyási feszültség (MPa)	:	-
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	-
Young modulus (MPa)	:	-
Összetétel:	:	3,4 %

43. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,5 g prepolimerizált D katalizátort és 150 mg hidrogént adunk. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel; 4-metil-1-pentén és 1-hexén 70:30 tömegarányú elegye, állandó, 1 g/perc sebességgel. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	59
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,941
MFI (dg/min)	:	0,8
Keménység	:	-
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	-
Folyási feszültség (MPa)	:	-
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	-
Young modulus (MPa)	:	-
Összetétel:	:	7,1 %

44. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,1 g C katalizátort és 150 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel; 3-metil-1-pentén és 0,5 % 2,3-dimetil-1-butént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 10:90 tömegarányú elegye, állandó, 3,4 g/perc sebességgel, amely elegyenben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	69
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,905
MFI (dg/min)	:	8,6
Keménység	:	32
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	27,0
Folyási feszültség (MPa)	:	4,8
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	55
Young modulus (MPa)	:	272
Összetétel (mol%):	:	7,94



45. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,1 g C katalizátort és 150 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel, 3-metil-1-pentén és 1 % 2,3-dimetil-1-butént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 20:80 tömegarányú elegye, állandó, 6 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	109
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,915
MFI (dg/min)	:	7,5
Keménység	:	41
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	34,4
Folyási feszültség (MPa)	:	8,2
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	110
Young modulus (MPa)	:	207
Összetétel (mol%):	:	6,02



46. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,1 g C katalizátort és 150 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel; 3-metil-1-pentén és 2 % 2,3-dimetil-1-butént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 30:70 tömegarányú elegye, állandó, 6 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	96
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,916
MFI (dg/min)	:	1,8
Keménység	:	48
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	41,2
Folyási feszültség (MPa)	:	11,1
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	89
Young modulus (MPa)	:	343
Összetétel (mol%):	:	3,03



47. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 300 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 85 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,1 g C katalizátort és 150 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 2 g/perc betáplálási sebességgel; 3-metil-1-pentén és 1,5 % 2,3-dimetil-1-butént is tartalmazó 4-metil-1-pentén 40:60 tömegarányú elegye, állandó, 6 g/perc sebességgel, amely elegyenben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 10 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mosuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	107
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,916
MFI (dg/min)	:	0,001
Keménység	:	48
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	46,6
Folyási feszültség (MPa)	:	11,3
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	101
Young modulus (MPa)	:	321
Összetétel (mol%):	:	3,44



48. példa

Egy nagy tisztaságú nitrogénnel alaposan átöblített 1000 ml térfogatú saválló acél autoklávba 350 g tisztított heptánt adunk, és a hőmérsékletet 80 °C-ra állítjuk. Amikor a megfelelő hőmérsékletet elértük, 10 ml 10 %-os heptános trietil-alumínium-oldatot adunk hozzá, és 5 percen át keverjük a rendszerben maradt szennyezések elreagáltatása végett. Ehhez az oldathoz 0,2 g B katalizátort és 50 mg hidrogént adunk és az aktivált katalizátor képzéséhez az elegyet további 5 percig keverjük. Ezután megindítjuk az alábbi anyagok autoklávba történő betáplálását: etilén, állandó 4 g/perc betáplálási sebességgel; 1-oktén és 0,4 % 3-metil-2-heptánt is tartalmazó 3-metil-1-butén 50:50 tömegarányú elegye, állandó, 2 g/perc sebességgel, amely elegyben mindkét monomert a Fischer- Tropsch eljárással kaptuk. Ezeket a betáplálásokat addig folytatjuk, amíg 100 g etilént adagoltunk be. Ekkor mind az etilén, mind a másik komonomer áramát elzárjuk és a reakciót további 35 percen át folytatjuk, majd a reaktort nyomásmentesítjük és a reakciót 100 ml izopropanol hozzáadásával leállítjuk. A kapott szuszpenziót szűrjük, acetonnal mossuk és szárítjuk. A polimert lemérjük, meghatározzuk folyási mutatószámát, és ezután néhány mechanikai és fizikai tulajdonság meghatározásához fröccsöntjük. A kapott eredmények a következők:

Hozam (g)	:	143
Sűrűség (g/cm ³)	:	0,920
MFI (dg/min)	:	2,9
Keménység	:	49
Ütőszilárdság (kJ/m ²)	:	39,8
Folyási feszültség (MPa)	:	9,9
Nyakképződéskor mért nyúlás (%)	:	53
Young modulus (MPa)	:	380
Összetétel:	:	4,2 %



Szabadalmi igénypontok

1. Polimer, amely első komponensként vagy monomerként etilént, második komponensként vagy monomerként egy elágazó láncú alfa-olefint és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy különböző alfa-olefint tartalmaz, és amelyben legalább egy komonomer Fischer-Tropsch szintézisből származik, és az a komonomer teljes tömegére vonatkoztatva 0,002 - 2 % egyéb olefin típusú komponenst tartalmaz.

2. Az 1. igénypont szerinti polimer, amelyben az elágazó láncú alfa-olefin a 3-metil-1-butén, amely a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

- a) folyási mutatószáma 0,01 - körülbelül 100 g/10 min az ASTM D 1238 szerint mérve és/vagy
- b) sűrűsége körülbelül 0,835 - 0,950 az ASTM D 1505 szerint mérve és/vagy
- c) amennyiben a nyakképződéskor mért szakítószilárdságot a sűrűség függvényében ábrázoljuk, az kielégíti az alábbi feltételt:

$$\sigma > 111,11 \rho - 95,56$$

ahol az egyenletben ρ a terpolimer sűrűsége az ASTM D 1505 szerint mérve és σ a polimer nyakképződéskor mért szakítószilárdsága az ASTM D 638 M szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:

$$\sigma > 0 \text{ és}$$

$$0,86 < \rho < 0,96, \text{ és/vagy}$$

- d) amennyiben moduluszát a sűrűsége függvényében ábrázoljuk, az kielégíti az alábbi feltételt:

$$E > 5555,56 \rho - 4833,3$$



ahol az egyenletben ρ a terpolimer sűrűsége az ASTM D 1505 szerint mérve és E a modulusza az ASTM D 638 M szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:

$$E > 0 \text{ és}$$

$$0,87 < \rho < 0,96,$$

ahol az etilén mólhányadának az elágazó láncú α -olefin és a különböző α -olefin mólhányadának összegéhez viszonyított aránya 99,9:0,1 és 80:20 közé esik, és ahol az elágazó láncú α -olefin mólhányadának a különböző α -olefin mólhányadához viszonyított aránya 0,1:99,9 és 99,9:0,1 között van.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti polimer, mely etilén, az elágazó láncú α -olefin és a különböző láncú α -olefin egy vagy több reakciózónában történő reagáltatásával van előállítva, ahol a reakciózónákban a nyomást atmoszférikus nyomás és 490 MPa (5000 kg/cm^2) közötti tartományban van, a hőmérsékletet pedig környezeti hőmérsékleten és $300 \text{ }^\circ\text{C}$ közötti tartományban van, egy katalizátor vagy egy katalizátor rendszer jelenlétében, amely egy katalizátort és egy kokatalizátort tartalmaz, ahol a katalizátort az alábbiak szerint állítjuk elő:

- i) részben vízmentes magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerben szuszpendálunk magnézium-klorid tartalmú szuszpenziót kapva,
- ii) a szuszpenzióhoz (a) legalább egy alkoholt és egy étert vagy (b) legalább egy étert adunk és az elegyet részlegesen aktivált magnézium-klorid képzéséhez szükséges ideig keverjük;



- iii) amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, a részlegesen aktivált magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, amíg a mosófolyadékban éter már nem kimutatható, így mosott, részlegesen aktivált magnézium-kloridot kapunk, vagy
amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtuk a szuszpenzióhoz, a részlegesen aktivált magnézium-klorid szuszpenziót szűrjük és nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, míg éter nem kimutatható a mosófolyadékban és így mosott, részlegesen aktivált magnézium-kloridot állítunk elő,
- iv) ehhez cseppenként adott esetben keverés közben egy alkil-alumínium vegyületet adunk, és a kapott elegyet egyenletes állagúra őröljük, és ezt követően szobahőmérsékletre hűtve aktivált magnézium-kloridot kapunk;
- v) az aktivált magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, míg a mosófolyadékban alkil-alumínium nem kimutatható, így mosott aktivált magnézium-kloridot kapunk, amely a katalizátor hordozóját alkotja;
- vi) a mosott hordozóhoz alkoholok elegyét adjuk, majd keverjük, így alkohollal telített hordozót kapunk;
- vii) amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, az alkohollal telített hordozót nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, így mosott, alkohollal telített hordozót kapunk,
- viii) amennyiben az ii) lépésben (a) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, az alkohollal telített hordozóhoz titán-



tetrakloridot adunk, és a kapott keveréket reflux alatt titánnal telített katalizátor előállításához szükséges ideig keverjük; vagy

amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, a mosott alkohollal telített hordozóhoz titán-tetrakloridot adunk, és egyenletes állagúra őröljük, így titánnal telített katalizátort kapunk, és

ix) amennyiben az ii) lépésben (a) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, a titánnal telített katalizátort hűtjük, majd nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, ezt követően a katalizátor előállításához szárítjuk és porítjuk, vagy

amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, a titánnal telített katalizátort nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, amíg a mosófolyadékban titán már nem kimutatható.

4. Eljárás polimer előállítására, **azzal jellemezve**, hogy első komponensként vagy monomerként legalább etilént, második komponensként vagy monomerként egy elágazó láncú α -olefint és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy különböző α -olefint, ahol legalább egy komonomer Fischer-Tropsch eljárásból származik és a komonomer teljes mennyiségére vonatkoztatva 0,002 – 2 tömeg% egyéb olefin típusú komponenseket tartalmaz, egy vagy több reakciózónában reagáltatunk, miközben a reakciózónákban a nyomást atmoszférikus nyomás és 490 MPa (5000 kg/cm^2) közötti tartományban, a hőmérsékletet pedig környezeti hőmérséklet és $300 \text{ }^\circ\text{C}$ közötti tartományban tartjuk, egy katalizátor vagy egy katalizátor rendszer jelenlétében, amely egy



katalizátort és egy kokatalizátort tartalmaz, ahol a katalizátort az alábbiak szerint állítjuk elő:

- i) részben vízmentes magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerben szuszpendálunk magnézium-klorid tartalmú szuszpenziót kapva,
- ii) a szuszpenzióhoz (a) legalább egy alkoholt és egy étert vagy (b) legalább egy étert adunk és az elegyet részlegesen aktivált magnézium-klorid képzéséhez szükséges ideig keverjük; vagy
- iii) amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, a részlegesen aktivált magnézium-kloridot szűrjük és nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, amíg a mosófolyadékban éter már nem kimutatható, így mosott, részlegesen aktivált magnézium-kloridot kapunk, vagy
amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtuk a szuszpenzióhoz, a részlegesen aktivált magnézium-klorid szuszpenziót szűrjük és nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, míg éter nem kimutatható a mosófolyadékban és így mosott, részlegesen aktivált magnézium-kloridot állítunk elő,
- iv) ehhez cseppenként adott esetben keverés közben egy alkil-alumínium vegyületet adunk; és a kapott elegyet egyenletes állagúra őröljük, és ezt követően szobahőmérsékletre hűtve aktivált magnézium-kloridot kapunk;
- v) az aktivált magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, míg a mosófolyadékban alkil-alumínium nem kimutatható, így mosott aktivált



magnézium-kloridot kapunk, amely a katalizátor hordozóját alkotja;

- vi) a mosott hordozóhoz alkoholok elegyét adjuk, majd keverjük, így alkohollal telített hordozót kapunk;
- vii) amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, az alkohollal telített hordozót nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, így mosott, alkohollal telített hordozót kapunk,
- viii) amennyiben az ii) lépésben (a) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, az alkohollal telített hordozóhoz titán-tetrakloridot adunk, és a kapott keveréket reflux alatt titánnal telített katalizátor előállításához szükséges ideig keverjük; vagy
amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, a mosott alkohollal telített hordozóhoz titán-tetrakloridot adunk, és egyenletes állagúra őröljük, így titánnal telített katalizátort kapunk, és
- ix) amennyiben az ii) lépésben (a) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, a titánnal telített katalizátort hűtjük majd mossuk nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel, ezt követően a katalizátor előállításához szárítjuk és porítjuk, vagy
amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, a titánnal telített katalizátort nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, amíg a mosófolyadékban titán már nem kimutatható, így a katalizátort kapunk.

5. Polimer, amely első komponensként vagy monomerként etilént, második komponensként vagy monomerként legalább egy



elágazó láncú alfa-olefint és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy különböző elágazó láncú alfa-olefint tartalmaz.

6. Az 5. igénypont szerinti polimer, amely az etilénnek második komponensként 4-metil-1-penténnel és harmadik komponensként 3-metil-1-penténnel képzett polimerje.

7. Az 5. vagy 6. igénypont szerinti polimer, amely az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

- a) folyási mutatószáma 0,01 - körülbelül 100 g/10 min az ASTM D 1238 szerint mérve és/vagy
- b) sűrűsége körülbelül 0,890 - 0,950 az ASTM D 1505 szerint mérve és/vagy
- c) amennyiben a nyakképződéskor mért szakítószilárdságot a sűrűség függvényében ábrázoljuk, az kielégíti az alábbi feltételt:

$$\sigma > 240 \rho - 212,4$$

ahol az egyenletben ρ a terpolimer sűrűsége az ASTM D 1505 szerint mérve és σ a polimer nyakképződéskor mért szakítószilárdsága az ASTM D 638 M szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:

$$\sigma > 0 \text{ és}$$

$$0,885 < \rho < 0,96, \text{ és/vagy}$$

- d) amennyiben moduluszát a sűrűsége függvényében ábrázoljuk, az kielégíti az alábbi feltételt:

$$E > 700/0,06 \rho - 10500$$

ahol az egyenletben ρ a terpolimer sűrűsége az ASTM D 1505 szerint mérve és E a modulusza az ASTM D 638 M szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:



$$E > 0 \text{ és}$$

$$0,9 < \rho < 0,96, \text{ és/vagy}$$

- e) ha ütőszilárdságát a sűrűség függvényében ábrázoljuk, az megfelel a következő feltételnek:

$$I > 150 \rho - 109$$

ahol az egyenletben ρ a polimer sűrűsége az ASTM D 1505 szerint mérve és I az ütőszilárdság az ASTM D 256 M szerint mérve, és az a tartomány, amelyre ez a feltétel teljesül, az alábbi:

$$I > 20 \text{ és}$$

$$0,86 < \rho < 0,943.$$

8. Az 5. igénypont szerinti polimer, amelyben az elágazó láncú α -olefinek egyike 4-metil-1-pentén, és a különböző elágazó láncú α -olefin 3-metil-1-butén.

9. Az 5-8. igénypontok bármelyike szerinti polimer, amely az etilén, az elágazó láncú α -olefin és a különböző elágazó láncú α -olefin reakciójával van előállítva egy vagy több reakciózónában, miközben a reakciózónákban a nyomás atmoszférikus nyomás és 490 MPa (5000 kg/cm^2) között van tartva, és a hőmérséklet környezeti hőmérséklet és $300 \text{ }^\circ\text{C}$ között van tartva egy katalizátor vagy katalizátor rendszer jelenlétében, amely egy katalizátort és egy kokatalizátort tartalmaz, melyben a katalizátort az alábbiak szerint állítjuk elő:

- i) részben vízmentes magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerben szuszpendálunk egy magnézium-klorid tartalmú szuszpenziót kapva,
- ii) a szuszpenzióhoz legalább egy alkoholt és egy étert adunk és az elegyet egy részlegesen aktivált magnézium-klorid képzéséhez szükséges ideig keverjük;



- iii) ehhez cseppenként egy alkil-alumínium vegyületet adunk, és a kapott elegyet egyenletes állagúra öröljük, és ezt követően szobahőmérsékletre hűtve aktivált magnézium-kloridot kapunk;
- iv) az aktivált magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, így mosott aktivált magnézium-kloridot kapunk, amely a katalizátor hordozóját alkotja;
- v) a mosott hordozóhoz alkoholok elegyét adjuk, majd keverjük, így alkohollal telített hordozót kapunk;
- vi) az alkohollal telített hordozóhoz titán-tetrakloridot adunk, és a kapott keveréket reflux alatt titánnal telített katalizátor előállításához szükséges ideig keverjük; és
- vii) a titánnal telített katalizátort hűtjük majd nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, ezt követően szárítjuk és porítjuk.

10. Az 5-8. igénypontok bármelyike szerinti polimer, amely az etilén, az elágazó láncú α -olefin és a különböző elágazó láncú α -olefin reakciójával van előállítva egy vagy több reakciózónában, miközben a reakciózónákban a nyomás atmoszférikus nyomás és 490 MPa (5000 kg/cm^2) között, és a hőmérsékletet környezeti hőmérséklet és $300 \text{ }^\circ\text{C}$ között van tartva, egy katalizátor vagy katalizátor rendszer jelenlétében, amely egy katalizátort és egy kokatalizátort tartalmaz, melyben a katalizátort az alábbiak szerint állítjuk elő:

- i) részben vízmentes magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerben szuszpendálunk egy magnézium-klorid tartalmú szuszpenziót kapva,



- ii) a szuszpenzióhoz legalább egy étert adunk és az elegyet egy részlegesen aktivált magnézium-klorid képzéséhez szükséges ideig keverjük;
- iii) a részlegesen aktivált magnézium-klorid szuszpenziót szűrjük és nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, míg éter nem kimutatható a mosófolyadékban és így mosott, részlegesen aktivált magnézium-kloridot állítunk elő, vagy
a részlegesen aktivált magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, amíg a mosófolyadékban éter már nem kimutatható,
- iv) ehhez cseppenként egy alkil-alumínium vegyületet adunk, és a kapott elegyet egyenletes állagúra őröljük, és ezt követően szobahőmérsékletre hűtve aktivált magnézium-kloridot kapunk;
- v) az aktivált magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, míg a mosófolyadékban alkil-alumínium nem kimutatható, így mosott aktivált magnézium-kloridot kapunk, amely a katalizátor hordozóját alkotja;
- vi) a mosott hordozóhoz alkoholok elegyét adjuk, majd keverjük, így alkohollal telített hordozót kapunk;
- vii) az alkohollal telített hordozót nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, így mosott, alkohollal telített hordozót kapunk,
- viii) a mosott alkohollal telített hordozóhoz titán-tetrakloridot adunk, és egyenletes állagúra őröljük, így egy titánnal telített katalizátort kapunk, és



- ix) a titánnal telített katalizátort nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, amíg a mosófolyadékban titán már nem kimutatható.

11. Eljárás polimer előállítására, **azzal jellemezve**, hogy első komponensként vagy monomerként legalább egy etilént, második komponensként vagy monomerként egy elágazó láncú α -olefint és harmadik komponensként vagy monomerként legalább egy különböző láncú α -olefin, ahol legalább egy komonomer Fischer-Tropsch eljárásból származik és a komonomer teljes mennyiségére vonatkoztatva 0,002 – 2 tömeg% egyéb olefin típusú komponenseket tartalmaz, egy vagy több reakciózónában reagáltatunk, miközben a reakciózónákban a nyomás atmoszférikus nyomás és 490 MPa (5000 kg/cm^2) közötti tartományban, a hőmérsékletet pedig környezeti hőmérséklet és $300 \text{ }^\circ\text{C}$ közötti tartományban tartjuk egy katalizátor vagy egy katalizátor rendszer jelenlétében, amely egy katalizátort és egy kokatalizátort tartalmaz, ahol a katalizátort az alábbiak szerint állítjuk elő:

- i) részben vízmentes magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerben szuszpendálunk egy magnézium-klorid tartalmú szuszpenziót kapva,
- ii) a szuszpenzióhoz (a) legalább egy alkoholt és egy étert vagy (b) legalább egy étert adunk és az elegyet egy részlegesen aktivált magnézium-klorid képzéséhez szükséges ideig keverjük; vagy
- iii) amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, a részlegesen aktivált magnézium-kloridot szűrjük és nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, amíg a mosófolyadékban éter már nem

kimutatható, így mosott, részlegesen aktivált magnézium-kloridot kapunk, vagy

amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtuk a szuszpenzióhoz, a részlegesen aktivált magnézium-klorid szuszpenziót nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, míg éter nem kimutatható a mosófolyadékban és így mosott, részlegesen aktivált magnézium-kloridot állítunk elő,

- iv) ehhez cseppenként egy alkil-alumínium vegyületet adunk, és a kapott elegyet egyenletes állagúra őröljük, és ezt követően szobahőmérsékletre hűtve aktivált magnézium-kloridot kapunk;
- v) az aktivált magnézium-kloridot nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, míg a mosófolyadékban alkil-alumínium nem kimutatható, így mosott aktivált magnézium-kloridot kapunk, amely a katalizátor hordozóját alkotja;
- vi) a mosott hordozóhoz alkoholok elegyét adjuk, majd keverjük, így alkohollal telített hordozót kapunk;
- vii) amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtuk a szuszpenzióhoz, az alkohollal telített hordozót nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel mossuk, így mosott, alkohollal telített hordozót kapunk,
- viii) amennyiben az ii) lépésben (a) komponenst adtuk a szuszpenzióhoz, az alkohollal telített hordozóhoz titán-tetrakloridot adunk, és a kapott keveréket reflux alatt titánnal telített katalizátor előállításához szükséges ideig keverjük; vagy



amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, a mosott alkohollal telített hordozóhoz titán-tetrakloridot adunk, és egyenletes állagúra őröljük, így egy titánnal telített katalizátort kapunk, és

ix) amennyiben az ii) lépésben (a) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, a titánnal telített katalizátort hűtjük majd mossuk nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel, ezt követően a katalizátor előállításához szárítjuk és porítjuk, vagy

amennyiben az ii) lépésben (b) komponenst adtunk a szuszpenzióhoz, a titánnal telített katalizátort nagy tisztaságú szénhidrogén oldószerrel addig mossuk, amíg a mosófolyadékban titán már nem kimutatható, így a katalizátort előállítva.

Rajz más
Tócsa

2001 OKT. 20

A meghatalmazott:

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
Ravadits Imre
szabadalmi ügyvivőjelölt