

Töltőanyagok – aprók, de nagyon fontosak

Habár új fajta töltőanyag nem igen jelenik meg a piacon, a fejlesztők igyekeznek a töltőanyag-tartalmú kompaundok tulajdonságait tovább javítani, ill. módosítani. Az ásványi eredetű töltőanyagok mellett figyelmet érdemel a megfelelő szilárdságú üveggömb adalék is.

Tárgyszavak: töltőanyag; kompaundok; hőre lágyuló műanyagok; extrudálás; fröccsöntés; poliamid; üveggömb; tulajdonságok.

A töltőanyagok tulajdonságai és hatásuk

A nyolcvanas évek óta az új katalizátorok felfedezésének köszönhetően egyre újabb és újabb műanyagok jelentek meg a piacon, majd tűntek el néhány év után a standard műszaki műanyagokhoz képest magas ár miatt. A folyamatosan növekvő és változó minőségi igények kielégítése ma első sorban adalékanyagokkal történik. A műanyag-feldolgozók know-how-jának legfontosabb eleme ma éppen az adalékok, köztük a töltőanyagok kiválasztása az elérendő tulajdonság optimalizálása céljából.

A töltőanyagok általában viszonylag olcsó szilárd anyagok, amelyeket bizonyos arányban kevernek a polimerekhez, annak érdekében, hogy beállítsák a kívánt sűrűséget, műszaki tulajdonságokat és – nem utolsó sorban – kedvező árat érjenek el.

A töltőanyagok elméletben minden tulajdonságra – a termikus és a mechanikai tulajdonságokra, a fogásra, a színre, a sűrűségre, a zsugorodásra – hatással vannak. A töltőanyagok sűrűsége $2,6\text{--}2,85\text{g/cm}^3$ közötti tartományba esik, vagyis a keverékek *sűrűségnövekedésével* minden esetben számolni kell.

A töltőanyagok szinte minden esetben növelik a húzószilárdságot, mégpedig a töltőanyag-részecskék L/D arányától (hossz/átmérő; L/D arány; ún. aspect ratio) függően. Ezzel párhuzamosan a szakadási nyúlás csökken. Hasonlóan a töltőanyag-részecskék alakjától függ az ütésállóságra gyakorolt hatás, amely lehet pozitív és negatív is. *Az ütésállóság javulása a kisebb l/d arányú, tehát kevésbé anizotróp részecskétől várható.*

A legtöbb töltőanyag hővezető képessége mintegy tízszer nagyobb a mátrixénál, míg a hőkapacitás a fele. Ez kedvezően befolyásolja a feldolgozást, mivel csökkenti az energiaigényt, és rövidebb lesz mind a felfűtés, mind a hűtés ideje. A töltőanyagok általában nem égnek, így alkalmazásuk javítja az éghetőségi tulajdonságokat. A töltőanyagok közül az alumínium- és a magnézium-hidroxid aktív égésgátló szernek számít. Az előbbi 180, az utóbbi 300 °C felett bomlik, a bomlás közben felszabaduló víz

hűt, és távol tartja az oxigént. A halogéntartalmú égésgátlók elleni ökológiai aggályok miatt az alumínium- és a magnézium-hidroxidok piaci pozíciói nagyon megerősödtek, mára a felhasznált égésgátlók felét adják. Az azonban problémát jelent, hogy a hatékony égésgátláshoz 20–60% közötti mennyiség szükséges, ami viszont már nagyon csökkenti a termék nyúlását, és rideggé teszi a műanyagot.

A töltőanyagok legfontosabb tulajdonságai a részecskeméret és annak eloszlása, a keménység, valamint a részecske alakja. A részecskeméretet rendszerint a közepes D50% (d_{50}) átmérővel, illetve a felső D98% (d_{98}) értékkel jellemzik. A részecskeméretnek különösen az ütésállóság szempontjából van jelentősége, a finomabb részecskék magas aránya a kedvező. A keménység elsősorban a koptató hatást befolyásolja, amelyet a feldolgozásnál kell figyelembe venni. A Mohs féle keménységi skálát és a hozzá tartozó Vickers keménységi értékeket az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat






Néhány ásványi anyag keménysége különböző skálák szerint

| Ásvány | Mohs féle keménység | Vickers keménység, N/mm ² |
|---------|---------------------|--------------------------------------|
| Talkum | 1 | 2,4 |
| Gipsz | 2 | 36 |
| Kréta | 3 | 109 |
| Fluorit | 4 | 189 |
| Apatit | 5 | 536 |
| Földpát | 6 | 795 |
| Kvarc | 7 | 1 120 |
| Topáz | 8 | 1 427 |
| Korund | 9 | 2 060 |
| Gyémánt | 10 | 10 060 |

A mechanikai tulajdonságok szempontjából a részecskék alakja, vagyis az L/D arány a legfontosabb. A különböző töltőanyagok alak szerinti csoportosítását az 1. ábra mutatja. A kis L/D arányú töltőanyagok között messze a legfontosabb a kalcium-karbonát, amelyet különböző megjelenési formáiban – kréta, mészkő, márvány – használnak felületi kezeléssel, vagy anélkül. A kalcium-karbonátot főleg költségcsökkentés céljából alkalmazzák. A lemezes töltőanyagok – a talkum és a csillám is – természetes eredetű, míg a szálak között van ásványi eredetű (wollastonit) és mesterséges is (üveg- és szénszál).

A töltőanyagok hatása nagymértékben függ a bedolgozás minőségétől. A töltőanyagnak a mátrixban történő egyenletes eloszlása érdekében fontos, hogy a töltőanyag teljes mértékben nedvesedjen, az agglomerátumok felbomoljanak, és ne keletkezzenek újra. Az optimális nedvesedés elérése érdekében a töltőanyag polaritását és

felületi feszültségét a mátrixhoz kell igazítani. Ezt általában megfelelő felületi kezeléssel érik el. A piacon egy sor olyan segédanyag kapható, amelyet kifejezetten a magas töltőanyagtartalmú műanyagok feldolgozásához fejlesztettek ki. Ilyen például a **Degussa GmbH Dynasilan** típusai, vagy a **Byk-Chemie** új kopolimerjei.

| | | | | | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| |  |  |  |  |  |
| alak | gömb | kocka | téglatest | lemez | szál |
| L/D arány | 1 | ~1 | 1,4–4 | 5–100 | >10 |
| példák | üveggömb | CaCO ₃ | BaSO ₄ | Al(OH) ₃ talkum, csillám | wollastonit, üvegszál, szénszál |

1. ábra Ásványi töltőanyagok alak szerinti csoportosítása

A 2. táblázatban különböző töltőanyagok kereskedelmi elérhetősége van feltüntetve.

Ásványi eredetű új termékek

Bár a töltőanyagok zöme természetes eredetű, és emiatt teljesen új termékek nincsenek, ezen a piacon is vannak innovációk. Az új fejlesztések irányulhatnak a feldolgozás javítására vagy éppen a hatás optimalizálására. Fontos a mesterkeverékek fejlesztése, hogy az adott töltőanyagot új polimerekhez is lehessen használni.

Finom eloszlású alumínium-hidroxidok kábelipari keverékekhez

Az Al(OH)₃ a műanyagiparban környezetbarát égésgátlóként régóta ismert, főleg a kábelipar használ ilyen összetételű keverékeket. Az Al(OH)₃ alkalmazása azonban bizonyos hátrányokkal is jár mind a feldolgozásban, mind a késztermék használati tulajdonságait tekintve. Ezen hátrányok leküzdése érdekében a bergheimi **Martinswerk** cég módosított Al(OH)₃ típusokat fejlesztett ki, a *Martinal OL 104 LEO-t* és a *107 LEO-t*. Ezek részecskeméret-eloszlása lényegesen szűkebb, ami nagyobb rázótömeget, jobb folyási viselkedést – kisebb viszkozitást – ebből adódóan a feldolgozásnál nagyobb teljesítményt eredményez. További előny, hogy az új Al(OH)₃-dal lángállóvá tett kompaund hőállósága 7, illetve 13 °C-kal magasabb, és – ami a villamosiparban fontos – jobbak a villamos tulajdonságai is.

Különböző töltőanyagok gyártói

| Töltőanyag | Kereskedelmi név | Gyártó |
|--------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Alumínium-hidroxid | Alfrimal | Alpha Calcit Füllstoff GmbH, Köln, D |
| | Apyral | Nabaltec AG, Schwandorf, D |
| | Martinal | Martinswerk GmbH, Bergheim, D |
| | Portaflame | Ankerpoort NV, Maastricht, NL |
| | Trefil | Quarzwerke, Frechen, D |
| Bárium-szulfát | Protaryte Diamelia Opalia | Ankerpoort NV, Maastricht, NL |
| Kalcium-karbonát | Calcit Calcilit Calciplast | Alpha Calcit Füllstoff GmbH |
| | Hydrocarb Millicarb Omyacarb Omyafilm Omyalite | Omya GmbH, Köln, D |
| | Schaefer Precarb | Schaefer Kalk GmbH, Diez, D |
| | Omyalene | Omya GmbH, Köln, D |
| | Sikron | Quarzwerke, Frechen, D |
| Kovaföld | Aktisil | Hoffmann Mineral GmbH, Neuburg a.D., D |
| Magnézium-hidroxid | Alfrimal | Alpha Calcit Füllstoff GmbH |
| | Apymag | Nabaltec AG, Schwandorf, D |
| | Magnifin | Martinswerk GmbH, Bergheim, D |
| | Securoc | Ankerpoort NV, Maastricht, NL |
| Csillám (Muskovit) | Mica | Quarzwerke, Frechen, D |
| | Concord Mica | Lehmann & Voss GmbH, Hamburg, D |
| Csillám (Flogovit) | Trefil | Quarzwerke, Frechen, D |
| Kvarc, őrölt | Alsigran Micro | Alpha Calcit Füllstoff GmbH |
| | Millisil Sikron Silbond | Quarzwerke, Frechen, D |
| | Alpha Talc | Alpha Calcit Füllstoff GmbH |
| Talkum | Finntalc Plustalc | Mondo Minerals Deutschland GmbH, Bad Soden, D |
| | Tital | Ankerpoort NV, Maastricht, NL |
| | Casiflux | Ankerpoort NV, Maastricht, NL |
| Wollastonit | Tramin | Quarzwerke, Frechen, D |

Kovaföld tartalmú kompaundok autóipari profilok és csövek előállításához

Az elektromosan nem vezető műanyag alkatrészek iránti igény növekedésének egyik fő oka, hogy az egyre nagyobb mértékben használt könnyűfémek, – főleg az alumínium – és az acél érintkezésekor fellépő elektrokémiai korrózió megelőzése céljából egyre nagyobb mennyiségben van szükség elektromosan szigetelő tömítésekre, hűtőcsövekre stb. Ezeknél a korábban általánosan használt korommal szemben az elektromosságot nem vezető ásványi töltőanyagot kell alkalmazni. Ilyen töltőanyagként jól használható a kovaföld, amelynek *elektromos ellenállása a koroménál nagyságrendekkel nagyobb*. A fenti alkalmazásoknál a töltött műanyagoknak rugalmasnak kell lennie a nyomó igénybevétellel szemben, szobahőmérsékleten és hidegen is. Követelmény a jó hő- és ózonállóság is és az ellenállás az olajjal és a hűtőfolyadékkal szemben. A kovaföld mindezen követelményeknek megfelel, és ezen felül még *növeli az extrudálási sebességet is*. Különösen alkalmasnak bizonyultak erre az alkalmazási területre a német Neuburg an der Donau székhelyű **Hoffmann Mineral GmbH** felületesített *Aktisil* kovaföldtípusai.

Új kalcium-karbonát mesterkeverékek poliolefinekhez

Az **Omya GmbH** új, 65–85% CaCO_3 tartalmú mesterkeverékeket fejlesztett ki poliolefinekhez. A fő alkalmazás a fóliafűvés, a csőgyártás és a hőformázáshoz használható extrudált lemezek előállítása. Ezeknél az alkalmazásoknál a fenti mesterkeverékeket 15–25%-ban adagolják. Az ily módon töltött poliolefintermékek ütésállósága, húzószilárdsága, merevsége akár 70%-kal is javulhat. A fóliafűvésben ez jelentős vastagságcsökkenést, azaz anyagmegtakarítást tesz lehetővé. A gazdaságosság növekedéséhez az is hozzájárul, hogy az ásványi töltőanyag növeli a feldolgozási folyamatok teljesítményét és csökkenti a hűtési időt a nagyobb hővezető képességnek köszönhetően.

Extrúzióánál a kalcium-karbonátot közvetlenül az extruderbe lehet adagolni a kompaundálás elhagyásával. Ilyenkor a por formájú kalcium-karbonátot egyirányú kétcsigás extruderben diszpergálják, majd az olvadékot a szerszámhoz vezetik. Ezt a módszert főleg a szennyvízelvezető PP csöveknél használják, amelyeknél a kalcium-karbonát mellett a bárium-szulfát is szerepel töltőanyagként.

Lélegző fóliák kalcium-karbonáttal

A kalcium-karbonáttal töltött fóliák speciális típusa az ún. lélegző fólia, amely az építőiparban és a higiénia területén jut szerephez. Ezek 50% *Omyafilm* adalékot tartalmaznak. A fóliák nyújtásakor az ásványi részecskék körül parányi lyukak keletkeznek, amelyek biztosítják a fólia légáteresztését anélkül, hogy sérülne a folyadékzárás. A direkt, kompaundálás nélküli technológia a lélegző fóliák előállításánál is alkalmazható.

Nagy szilárdságú mikroméretű üveggolyók

A 3M cég új, nagy teljesítményű adalékanyagot fejlesztett ki *iM30K* néven. A mikroméretű üregeket tartalmazó, ezért kis sűrűségű üveggolyók nagy nyomási szilárdságuknak köszönhetően alkalmazhatók az extrudálható és a fröccsönthető műanyagkeverékekben. Az üreges mikroüveggolyók széles választékban különböző sűrűséggel állíthatók elő. A gömbforma miatt ezekkel nagyobb az elérhető töltési fok, csökkenthető a gyanta illetve a kötőanyag mennyisége, és ugyanakkor más töltött polimerrendszerekkel összehasonlítva kisebb az olvadék viszkozitása. Az üreges mikroüveggömbök alkalmazásával jelentős tömegcsökkentés érhető el, ami a járműveknél hozzájárul az üzemanyag-felhasználás és a károsanyag-kibocsátás csökkenéséhez. Javul továbbá a termék dimenzióstabilitása, miközben a fontos fizikai tulajdonságok szinten maradnak.

A 3M cég többféle üreges üveggolyótípust kínál. A nagy nyomószilárdság és a kis sűrűség eléréséhez minden esetben optimalizálni kell az összetételt és a technológiát. A korábbi, nagyobb részecskeméretű típusok a kis szilárdság miatt csak azokban a folyamatokban alkalmazhatóak, ahol a nyomás kisebb, például az öntésnél vagy az SMC/BMC eljárásnál. *Az új típus jóval nagyobb, kb. 200 MPa nyomóerőnek ellenáll, és sűrűsége mindössze 0,6 g/cm³.*

Az új, kisebb méretű és erősebb üveggömbök adagolása is egyszerűbb a korábbi termékekénél. Az üveggömböket legjobb az olvadékba táplálni az extruderbe oldalról csatlakozó csigas adagolóval. Sok kompaundáló azonban nincs felkészülve erre a módszerre, és a csiga konstrukcióját sem kívánják módosítani. Az új üveggömbtípusok nagy stabilitásuknak köszönhetően *akár a polimerrel együtt is adagolhatóak*, így sok alkalmazásban ezek jelenthetik a leggazdaságosabb megoldást.

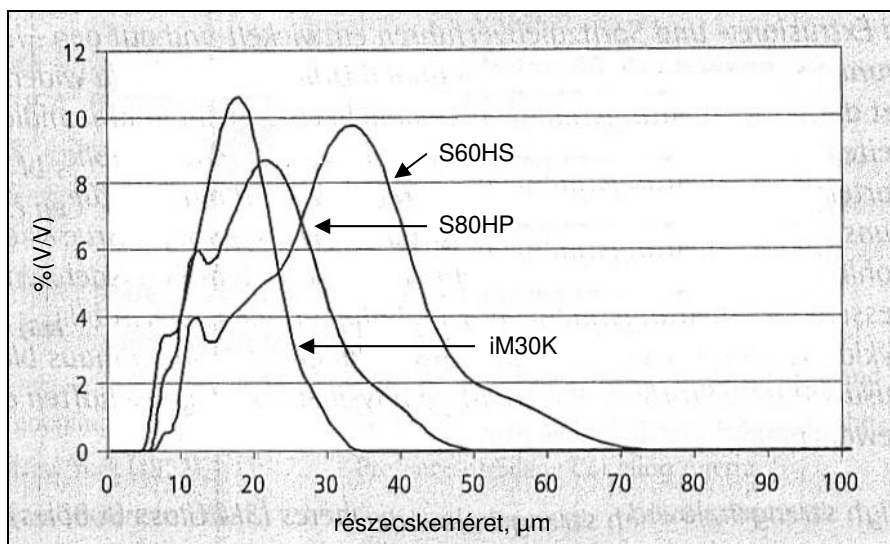
Az elérhető hatások vizsgálatára kísérletet végeztek a cég három típusával, amelyek adatai a 3. táblázatban, részecskeméret eloszlási görbéi a 2. ábrán láthatók.

3. táblázat

A vizsgált üveggömbök tulajdonságai

| Típus | Tulajdonság | | | | Státusz |
|-------|------------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Sűrűség g/cm ³ | Nyomószilárdság MPa | D50 µm | D90 µm | |
| S60HS | 0,6 | 120 | 30 | 50 | standard |
| iM30 | 0,6 | 200 | 17 | 30 | standard |
| S80HP | 0,8 | 200 | 18 | 42 | kísérleti |

A kísérletsorozatban mátrixanyagként egy, a kereskedelemben kapható poliamid 66 típust (*Zytel 101LNC010*) használtak. A töltött poliamidokat **Leistritz** gyártású *ZSE-40* kétszigás extruderben állították elő. A mikroüveggömböket egy csigas adagolóval közvetlenül az olvadékba vitték be.



2. ábra A vizsgált típusok részecskeméret-eloszlása

Az adatokból és az eloszlási görbéből látható, hogy az új termékeknel a nyomóerővel szembeni nagyobb ellenállás kisebb részecskemérettel és szűkebb eloszlással párosul. Az erősebb, kisebb üveggolyók az extruderes feldolgozásnál és a keverőkben nagyobb nyírési igénybevételt viselnek el. A 4. táblázat adatai azt is mutatják, hogy ezek az új üveggömbadalékok a végtermékben jobb mechanikai tulajdonságokat eredményeznek, mint a régebbi S60HS típus.

4. táblázat

Különböző típusú és mennyiségű mikroüveggömbbel töltött poliamid 66 keverékek tulajdonságai

| Típus | % V/V | Sűrűség g/cm ³ | Tömegcsökkenés % | Húzószilárdság MPa | E-modulus MPa | Hajlítószilárdság MPa | Hajlítómodulus MPa | Ütésállóság J/m |
|-------|-------|---------------------------|------------------|--------------------|---------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| – | 0 | 1,14 | 0 | 75 | 3200 | 76 | 2581 | 38,8 |
| S60HS | 20 | 1,04 | 8,8 | 57 | 3496 | 103 | 3103 | 14,0 |
| S60HS | 30 | 0,99 | 13,2 | 52 | 3875 | 83 | 3447 | 12,4 |
| S80HP | 20 | 1,07 | 6,0 | 59 | 3792 | 112 | 3737 | 22,7 |
| S80HP | 30 | 1,04 | 8,9 | 57 | 4226 | 85 | 4123 | 18,4 |
| iM30K | 20 | 1,03 | 9,5 | 60 | 3585 | 110 | 3730 | 27,0 |
| iM30K | 30 | 0,98 | 14,2 | 59 | 3930 | 83 | 4109 | 20,0 |

Az adatokból kitűnik, hogy a sűrűség a töltetlen poliamid 1,14 g/cm³ értékéről egészen 0,98 g/cm³-ig csökkenthető, vagyis elérheti a 14%-ot is. Látható az is, hogy az üveggömbök növelik a hajlítószilárdságot, a húzó- és a hajlítómodulust. A húzósi-

lárdság csökken, de az üveggömbök méretének csökkentésével a mértéke csökkenthető. Az ütésállóság az a tulajdonság, amely a töltés hatására jelentősen csökken, de itt is jobbak az értékek az új típusokénál, amelyekkel az ütésállóság 50%-kal nagyobb, mint a korábbi, nagyobb méretű üveggömbök használata esetén.

A laboratóriumi vizsgálatokon kívül egy szűrőkeret gyártásakor is vizsgálták az új adalék alkalmazásának előnyeit. Ez a szűrőkeret 258x193x30mm méretű, tömege 64 g. Eddig előállítására 20% talkummal töltött, *Piolen PPTV20A15* jelzésű polipropilénkompaundot használtak. A vizsgálat során a talkumot az új *iM30K* mikroüveggömbökkel helyettesítették.

Az eredeti és a kísérleti receptúrával (PPGB20) készített fröccsöntött keret adatait az 5. táblázat mutatja.

Látható, hogy a talkum helyettesítése a mikroüveggömbökkel jelentős előnyöket jelent: kisebb lett a zsugorodás, a tömeg a várakozásoknak megfelelően 16,8%-kal csökkent, miközben a mechanikai tulajdonságok nem romlottak. A fröccsöntésnél a ciklusidő is csökkent, 16,6 s-ről 13,2 s-re. A rövidebb időszükséglet az utónyomási és a hűtési fázisokban valószínűleg arra vezethető vissza, hogy a kísérleti anyag folyási viselkedése inkább izotróp, és a hűtés a kisebb tömeg miatt is gyorsul. Kevésbé jelentkeznek behúzóadások, ami tovább javítja a formastabilitást. Ezek az előnyök az új töltőanyag, az *iM30K* nagyon kis részecskeméretéhez kötődnek.

A fentieket összefoglalva, az üreges mikroüveggömbök bekeverésével csökken a hőre lágyuló műanyag keverék tömege, kisebb lesz a feldolgozási zsugorodás, a vete-medés és a hőtágulás. A keverékek kitűnnek alacsony hővezető képességükkel és dielektromos együtthatójukkal. A kifejezetten nyomásálló mikroüveggömbök – mint a vizsgálatban szereplő *iM30K* is – jól alkalmazhatók a nagyobb igénybevétellel járó technológiákban és lényegesen jobb mechanikai tulajdonságokat eredményeznek más hagyományos töltőanyagokkal összehasonlítva.

5. táblázat

Mikroüveggömbbel töltött polipropilén szűrőkeret tulajdonságai

| Tulajdonság | Célérték | PPTV20 | PPGB20 | Különbség |
|----------------------------|----------|--------|--------|-----------|
| Sűrűség, g/cm ³ | 1,04 | 1,043 | 0,846 | -18,8% |
| Hosszúság, mm | 258 | 257,41 | 258,07 | -0,59 mm |
| Szélesség, mm | 193 | 192,38 | 192,99 | -0,61 mm |
| Magasság, mm | 30 | 30,07 | 30,02 | -0,05 mm |
| Tömeg, g | 64 | 64,08 | 53,32 | -16,8% |

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Bonmet, M.: Füllstoffe – klein, aber oho! = Kunststoffe, 99. k. 9. sz. 2009. p. 111.

D'Souza, A. S.; Amos, S. E.; Hendrikson, K.: Mikro-Glashohlkugeln zum Extrudieren und Spritzgießen von Kunststoffen = GAK, 61. k. 4. sz. 2008. p. 231–234.

Röviden...

Bébiétel csomagolása FFS technológiával

Az **RPC Cobelplast** PP/EVOH/PP lemezből hőformázott tubusokat fejlesztett ki, amelyekbe FFS technológiával (Form Fill Seal – formázd, töltsd meg, zárd le) hozs-zsan, akár 12 hónapig eltartható bébiételeket lehet csomagolni. Az EVOH szerepe az oxigénzárás, míg a PP a nedvesség behatolását akadályozza meg. Az FFS technológiával különböző alakú tubusukat alakítanak ki. Egy speciális kupakkal lehetőség van arra is, hogy a gyermeket a tubusból közvetlenül etessék.

O. S.

European Plastics News, 37. k. 3. sz. 2010. p. 30.

Új gázzáró bevonat

A finn VTT műszaki kutatóközpont új gázzáró bevonatot fejlesztett ki, amellyel a többrétegű szerkezetekben az alumíniumréteget lehet helyettesíteni. Az eredetileg a mikroelektronika részére kifejlesztett bevonat energiatakarékos és könnyen reciklálható. Az atomic layer deposition – ALD elnevezésű új technológiával vékony, 25 µm vastagságú lyukmentes Al-oxid réteget állítanak elő. A réteget tartalmazó szerkezet flexibilis, élel-miszer- és gyógyszer-csomagolások céljaira alkalmazható.

A gyógyszerek blisztercsomagolásában jelenleg használt Al fólia helyett az új réteg Al-tartalma mindössze 0,2% a fóliához viszonyítva.

O. S.

EPN e-Bulletin, 2010. április 7.

Új üzem szénszállal erősített autóiipari termékek gyártására

A **BMV** és az **SGL Group** Washingtonban egy új üzemet létesít szénszál-erősítésű műanyag elemek előállítására. A 100 millió USD értékű zöldmezős beruházással létrejövő üzem a BMV új elektromos meghajtású autóihoz gyárt majd ultrafinom szénszállal erősített műanyag alkatrészeket. A BMV projekt keretében „megacity” autót fejlesztenek ki. A szénszál-erősítésű panelekkel akarják megoldani a külső és belső borításokat, és a szerkezeti részekben is minél több ilyen összetételű alkatrészt kívánnak beépíteni. Az új modell megjelenése 2015 előtt várható.

O. S.

EPN e-Bulletin, 2010. április 7.

PP hab sikeres alkalmazása a Citroen autóüléseiben

A legújabb *C3 modell* hátsó autóülése 2,2 kg-mal könnyebb, mint a korábbi. A megtakarítás nagyobb része (1,7 kg) a **JSP International** által gyártott *Arpro* márkanevű PP habnak köszönhető, amelyet fém helyett alkalmaznak, a kisebb hányada pedig kevesebb PUR beépítéséből és az egyszerűbb rögzítő rendszerből származik.

Kiszámolták, hogy a súlycsökkenéssel az autó szén-dioxid kibocsátása (100 ezer km futásteljesítményre számolva) km-ként 2,65 g-mal lesz kevesebb.

O. S.

European News, 37. k. 3. sz. p. 8.

Gázzáró cikloolefin (COP) orvostechnikai alkalmazása

A **Gerresheimer** csomagolóanyag-gyártó a COP jó gázzáró tulajdonságát poliamidréteggel növelte, hogy az orvostechnika követelményeinek megfelelő fiolákat lehessen belőle gyártani. Hőállósága, mechanikai szilárdsága mellett a COP nem hajlamos a proteinabszorpcióra. A teljesen biokompatibilis anyag bármely gyógyszer csomagolásához alkalmazható, beleértve pl. a kemoterápiás gyógyszereket is.

O. S.

European Plastics News, 37. k. 3. sz. 2010. p. 30.