

Új tervezési lehetőség: világító szálak a műanyagban

A műanyag építő elemek funkcionalizálásában új lehetőséget nyitnak meg a *fényvezető optikai szálak*, aminek elsősorban a tervezők örülhetnek. Finom kontúrokat, fényeffektusokat érhetnek el különböző műanyag termékekben, és ezzel fokozhatják az olyan termékek marketing értékét, mint a sporteszközök vagy az autók. Alkalmazásukkal a klasszikus megvilágítási megoldásokkal szemben finomabb, keskenyebb vonalakat, ábrákat tudnak megjeleníteni. A világító szálak műanyagipari alkalmazásának segítésére a Fraunhofer Intézet és a Chemnitz-i Műegyetem kutatói közös kutatási projektben vizsgálták azt, hogy a különböző feldolgozási technológiákba hogyan építhető be a világító szálak alkalmazása.

Ezek a szálak a fényt teljes hosszuk mentén képesek kibocsátani. A piacon levő világító szálak anyaguk (üveg vagy polimer), átmérőjük és emissziós tulajdonságaik szempontjából különbözőek lehetnek az egyes gyártóknál. (Néhány gyártó: Schott AG, Corning Inc., MeshTel aka Intelite, Inc.)

A kísérletsorozathoz a Corning *Fibrance*TM világító (light-diffusing) szálát találták legalkalmasabbnak. Ez a szál 230 µm átmérőjű hőálló, hajlékony üvegszál, amelyet polikarbonát védőköpeny vesz körül, és amellyel tetszés szerinti megvilágított kontúr állítható elő a fény halványulása nélkül, 25 méter hosszúságig.

A különböző funkcionális elemek – köztük fényvezetők, érzékelők, antennák, elektromos vezetékek – textil termékekbe való integrálására ma már nagy szériában is megvalósítható eljárások szolgálnak. Ugyanis a szövésnél, a kötésnél, a hurkolásnál a különböző vezetőket viszonylag egyszerűen lehet beépíteni a textiltermékbe. A kötésnél arra is van lehetőség, hogy az alkalmazásnak megfelelő, akár bonyolult formában rögzítsék a vezető szálakat. Ennek természetesen nagy jelentősége van a világító funkciók kialakításánál is. A műanyag-feldolgozó technológiákban nincs lehetőség arra, hogy a feldolgozás során alakítsák ki a kívánt kontúrokat a világító szálak felhasználásával. Ezért ezeknél a technológiáknál a világító szálakból a kívánt kontúrokat gyakran külön előkészítő műveletben alakítják ki: hordozó textil vliesre viszik fel a világító szálakat a kívánt alakban, és ezt kell az alakadó műveletben beépíteni a műanyag termékbe. A projekt keretében különböző műanyag-feldolgozási eljárásokban mutatták be az optikai szálak alkalmazhatóságát.

Vákuuminfúziós eljárással egy szénszálszövettel erősített hőre keményedő műanyagba (duroplasztba) integráltak egy világító ábrát. A kívánt ábrát kötéssel állították elő, majd felvitték egy speciális hordozó vliesre. Ezt a vákuummal történő gyanta infúzió előtt vitték fel a szénszál szövetre úgy, hogy a szálak vége szabadon maradjon. A laminátum kikeményítése után a világító szálakat egy optikai kapcsolón keresztül lézerekkel aktiválták. Így készülhet például az autó külső visszapillantó tükre a vevő által igényelt logóval.

A kisebb szériáknál gazdaságos vákuuminfúziós eljárás után a fejlesztési munkát a *pultrúziós technológiára* is kiterjesztették. A pultrúzió az egyik leggazdaságosabb eljárás a végtelen szállal erősített szerkezeti profilok előállítására a legkülönbözőbb keresztmetszetekkel. Ezeket nagy mennyiségben használják például a közlekedési infrastruktúráknál, a hidaknál, de az ablakprofiloknál is. A profilokba beépített világító szálak biztonsági megoldásokat, vagy az épületeknél díszítő funkciók megvalósítását teszik lehetővé.

A *pultrúzió során* a fényvezető szálakat viszonylag egyszerűen lehet alkalmazni: az erősítő üvegszálrovinghoz kapcsolva könnyen bevezethetők. Az előkísérletek azonban azt mutatták, hogy amennyiben el akarják kerülni a szálak eltérését az egyenestől, akkor itt is stabilizálni lehet a szál helyzetét egy hordozó vlies-szel. De ezen a módon más vonalvezetést is meg lehet valósítani – például hullámvonalat. Az optikai szálak megvilágításának érdekében a designnak megfelelő helyen a műanyagmátrix mechanikai vagy kémiai megszakításával szabaddá kell tenni a szálvégeket.

Vizsgálták a projektben a világító szálak alkalmazhatóságát a *fröccsöntésnél* is. Az autó belsejében, például a műszerfalnál gyakran kombinálják a fröccsöntést a felület kialakítása érdekében egy PUR réteg kialakításával. Ilyenkor mód van a világító funkció integrálására. A demonstrációban a fröccsöntött alapra kézzel vitték fel és rögzítették a világító szálakat, majd ezután következett a PUR bevonat kialakítása. A fény intenzitása természetesen függ a bevonat vastagságától. Annak érdekében, hogy a világító szálak helyzete a kívánt helyzetben stabil legyen, a kívánt ábrának megfelelő hornyok kialakítását javasolják a fröccsöntés során.

A világító szálak jól integrálhatók az *additív gyártási eljárásokba* (3D nyomtatás) is. A műanyag rétegek egymásra építését megvalósító FLM eljárásban a tervező által meghatározott rétegben kialakítható az a csatorna, amelybe a nyomtatási folyamat megszakításával behelyezik a világító szálakat, majd a nyomtatást folytatják. Ennek a technológiának köszönhetően a szál teljesen védett a környezeti hatásokkal szemben.

A projektben elvégzett kísérletek azt mutatták, hogy a vékony fényvezető szálak károsodásmentesen alkalmazhatók a műanyag szerkezetekben. A továbbiakban a projektben a világító szálak fényforráshoz történő optikai csatlakozásának megbízható és egyszerű megoldásán dolgoznak. Cél az olyan kapcsoló modul kifejlesztése, amelyet fröccsöntésben nagy szériáknál is megbízhatóan tudnak alkalmazni. Ezzel a világító funkció új alkalmazási területekre terjeszhető ki, például a közlekedési eszközökben a legkülönbözőbb alkatrészek vagy bútorok, reklámtárgyak gyártására.

Máthé Csabáné dr.

Dziuba, F. és mások: Leuchtfasern als Designelement in Kunststoffbauteilen = Kunststoffe, 108. k. 12. sz. 2018. p. 24–27.

Új polipropilén kopolimerek nagy pontosságú pipettákhoz

A gyógyászati készülékekkel kapcsolatos egyre szigorúbbá váló követelmények a gyártókat egyedi fejlesztésekre ösztönzik. A Borealis és a Borouge cégek *Borealis*

Bormed BJ868MO márkanéven piacra dobott új *heterofázisú polipropilén kopolimer* típusa kielégíti az orvosi és diagnosztizáló készülékek előállítására vonatkozó Medical Device Regulation (MDR) és az In-Vitro Diagnostics Regulation (IVDR) szabályozásokat.

A *BJ868MO* összhangban az európai direktívákkal, az US gyógyszer-nomenklatúra meghatározással és az ISO szabvány előírásaival, a *Bormed* koncepció részét képezi. Az új anyag egészségügyi területre való alkalmazhatóságát az Európában piacvezető elektromosan vezetőképes és nagyfrekvenciájú műanyagok gyártójával a Premix Oy céggel együttműködve hitelesítették. A nagy pontosságú pipettákhoz az új kopolimer megfelelőségét benchmarking elemzési és tervezési stratégiával igazolták.

A *Bormed BJ868MO* kopolimerrel előállított nagy pontosságú pipetta különleges előnyökkel rendelkezik:

- kitűnő formatartóságú,
- folyadékút – falvastagság aránya akár 300-ig terjedhet,
- kiváló ütőhajlító szilárdság minimalizálja a törési kockázatot,
- kedvező feldolgozástechnikai paraméterekkel, rövidebb ciklusidővel gyártható.

P.M.

Pipette mit höchster Präzision = K-Zeitung, 2019. 9. sz. p. 20.

Biopolimerből készült ortézisek és protézisek 3D nyomtatással

A Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), a Firmen Tecnar GmbH, Ilsfeld és a Dambeck GmbH közös kutatási projektben fejlesztettek protézisek készítéséhez biobázisú kompaundokat. Az előállított rendszerekből vett mintákat az alkalmazhatósági feltételekhez illesztett vizsgálatoknak vetették alá. A bioalapanyagból készült térdprotézis kielégítette az *ISO 10328* szerint végzett tartós terhelési próbákat, és a 3D nyomtatással előállított termék vizsgálati eredménye is pozitív volt.

A Tecnar cég a későbbi ipari méretű gyártásban sorra kerülő lemezextrudálási technológiához megfelelő biokompaund komponenseket választott ki. A kijelölt alapanyagokból az IPA és az Orthopädientechnik-Firma Dambeck különféle ortéziseket (mozgásszervek sérült részeit védő anyag vagy eszköz) és protéziseket állított elő, amelyeken elvégezték a hatályos alkalmazhatósági vizsgálatokat. A legyártott protézisek közül legígéretesebbnek a már forgalmazott, fröccsöntött *All Terrain* típusú térdprotézis (AT-Knie) bizonyult. A 72%-ban és 100%-ban biobázisú komponensekből készült protézisek az *ISO 10328* szabvány szerint végzett vizsgálatban 3 millió terhelési ciklust viseltek el.

A projekt keretében foglalkoztak a testidom-másolatok előállításával is 3D nyomtatással. Az IPA által készített *Niagara* lábprotézishez szükséges alapanyagokat is ebben a projektben fejlesztették ki. Különféle átlátszó, hőalaktartó, szilánkmentes vagy 3D nyomtatással is készíthető bioműanyag terméket állítottak elő. Leginkább a gyermekjátékok gyártására is alkalmas, különösen nagy rugalmasságú és

dimenzióstabíl puha termékeket konstruáltak. A projekt keretében előállított valamennyi biokompaund kompatibilis az emberi szervezettel és jól feldolgozható, és megfelelnek az ortézis gyógyászati segédeszközök és protézis termékek szériagyártás előírásainak.

A Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) = Élelmiszeripari és Mezőgazdasági Szövetségi Minisztérium projektjét a Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (NFR) = Megújuló Alapanyagok Ügynöksége támogatta. Az összefoglaló jelentések a 22022012, 22016014 és 22015914 kutatási számokkal jelölt dokumentumokban hozzáférhetők.

P. M.

Orthesen und Prothesen aus biobasierten Polymeren = K-Aktuell, 2019.05.08.

Hőre lágyuló regranulátumok a környezetterhelés mérséklésére

2019 tavaszán a Pexopol GmbH néven Krems an der Donau-ban (Alsó-Ausztria) megalakult cég hőre lágyuló műanyagok alapanyagainak forgalmazására specializálódott. A cég *Pexoform*, *Pexomid* és *Pexodur* márkanéven műszaki cikkek gyártásához kedvező áron kínál [poli(oxi-metilén) – POM] homo- és kopolimert, poliamid 6 és poliamid 66, valamint [poli(butilén-tereftalát) – PBT] kifogástalan minőségű regranulátumokat.

A *Pexopol* alapanyagokkal készülő termékek jelentős mértékben csökkentik az ökológiai lábnyomot. A regranulátummal gyártott termék technológiai folyamatában az előállításához felhasznált alapanyagokból számolt CO₂-ekvivalens értékes adatot szolgáltat a műanyag-feldolgozók részére az üvegházhatású gázok kibocsátásának kiszámításához.

A *Pexopol* a környezet polimer műhelyeivel kooperálva, igény szerint azok vevő körét is tájékoztatja a standard termékekről. Ez a fajta *kollektív együttműködés* kreatív nyersanyag-kombinációkra, költséghatékony alapanyagok kiválasztására és innovatív műszaki megoldások összekapcsolására is lehetőséget nyújt. A partnerekkel folytatott információcsere keretében a cég az igényes feladatok meghatározásában kompetens partnerként vesz részt, de emellett létrehozta a *Temanit* márkanévű új halogén és foszformentes égésgátlót tartalmazó saját fejlesztésű alapanyagot is.

A *Pexopol* fröccsöntéssel, extrúzióval, rotációs formázással feldolgozható polimerek széles spektrumát mutatta be: mesterkeverékekhez alkalmazott színezékkoncentrátumot, poliolefíneket és műszaki műanyagokat, kompaundokat, PP, PE és PS bázisú reciklátumokat, valamint hőre lágyuló műanyag örleményeket. A cég saját szervízszolgáltatást is nyújt, és átlátható kommunikációval rövid távú, megbízható együttműködésre törekszik kizárólag saját tulajdonban lévő kis- és középszintű vállalatokkal.

P. M.

Pexopol:Spezialisiert auf den Vertrieb von Rohstoffen für thermoplastische Kunststoff = K-Zeitung, 2019. 9. sz. p. 5.

Innovatív módszer fenntartható polimerek gyártására

A Liverpooli Egyetem kutatói új módokat kerestek polimerek előállítására kénből. Potenciálisan az ilyen polimerek környezetbarátok lehetnek.

A kén nagy mennyiségben fordul elő a természetben és jelentős mellékterméke az olajfinomításnak és a gáziparnak is. Az olajipar e melléktermékét el kell távolítani és megfelelőképpen tárolni/kezeleni.

A kutatók a ként korábban egy olyan eljárásban hasznosították, amelyet inverz vulkanizációnak kereszteltek el, és amelynél szerves térhálósító molekulákat használnak stabilizálásra. A folyamat azonban nehezen kézben tartható, nagyon magas hőmérsékletet igényel és ártalmas melléktermékeket hoz létre.

A liverpooli kutatók egy új katalizációs eljárást fejlesztettek ki ehhez a vulkanizációhoz ami sokkal egyszerűbb és biztonságosabb, többféle módot is kínálva a polimer előállítására. A polimerek, és végső soron műanyagok készítése kénből megváltoztatja az eddigi játékszabályokat. Ráadásul e kénalapú polimerek könnyebben recikálhatók, ami a jelenleg használt műanyagok mennyiségének csökkenését eredményezheti.

F. L.

Romeo J.: Injection Molding Technology: A New Frontier? = Plastics Engineering, 2019. 4. sz. p. 37.