

A porózus műanyagok felhasználási területei

A standard polimerekből különböző technológiákkal üreges szerkezetű, porózus műanyagokat lehet előállítani. Ezek legfontosabb tulajdonságait, és ezek alapján a legfontosabb alkalmazásokat mutatja be a cikk.

Tárgyszavak: porózus műanyag, polietilén, polipropilén, porózus nyújtott fólia, szinterezett porózus műanyagok, szűrés, folyadéktranszfer

Ismeretes, hogy különböző technikákkal elérhető az, hogy a műanyagrészek között levegővel töltött üregek alakuljanak ki. Az így létrejövő mikroporózus szerkezet minden olyan felhasználási területen alapvető fontosságú, ahol gázok és folyadékok áramlása megy végbe, vagy ahol a fény vagy a hang terjedését kívánják kontroll alatt tartani. Néhány példa a lélegző hajlékony porózus műanyagok alkalmazására: habformában kozmetikumok felvitele, légfrissítőkben az illat anyag leadása, tollhegyek a filctollakban.

A porózus műanyag szerkezete és legfontosabb tulajdonságai

A porózus műanyagok szerkezetük alapján az alábbi folyamatok ellenőrzött végrehajtására alkalmasak:

- abszorpció – pl. sebkezelés habformában,
- folyadékfelvitel – pl. szájrúzs vagy szemceruza,
- diffúzió – pl. aroma párologtatóban illatanyag egyenletes kibocsátása,
- szűrés – pl. szűrő az orrsprayben a szennyeződések távoltartására,
- szellőzés – pl. autófényszórók védelme a nedvességgel szemben,
- folyadéktranszfer kapillaritás alapján – pl. a terhességi tesztekben.

A porózus műanyagok fő típusai:

- szinterezett porózus műanyag – műanyag mikroszemcsék fúziója, amelynek eredményeképpen erős, önhordó anyag keletkezik,
- összekapcsolódó szálak által alkotott szerkezet folyadékok továbbítására,
- nyílt-cellás hab különböző cellaméretekkkel, változatos alkalmazások.

Porózus műanyag fóliák és alkalmazásuk

A japán **Nitto Denko Corp.** cég az ultramagas molekulásúlyú polietilénből gyárt porózus fóliát. **SUNMAP** márkanévvel. A Sunmap egyrészt rendelkezik a nagy molekulásúlyú polietilén kiváló tulajdonságaival, másrészt a porózus szerkezetből adódó tulajdonságokkal is. A Sunmap fő jellemzői:

- permeabilitás – átengedi a gázokat és a vízgőzt is,
- jó vegyszer- és kopásállóság,
- alacsony súrlódási tényező, jó csúszási tulajdonságok,
- termékvédelem – „kipárnázás” a levegővel töltött pórusoknak köszönhetően,

- védelem vízcseppek ellen (nem minden típus),
- tisztaság – az alacsony sűrűlésnek köszönhetően nincs porképződés,
- jó feldolgozhatóság – képlékenysége alapján különböző formák alakíthatók ki,
- gyártásánál nem használnak RoHS listában szereplő (környezeti szempontból kockázatos) anyagokat.

A fenti tulajdonságok alapján a Sunmap fóliák egy sor speciális rés piacon kerülnek alkalmazásra. Néhány ezek közül:

- folyadékkristályos vagy PDP (energiaelosztási) panelek fixálása szívó hatással,
- DVD és egyéb forgó média eszközök védelme,
- folyadékszűrés, illetve nedvesség elleni védelem, pl. építőanyagoknál,
- rögzítésre üveg- és kerámia lemezek vágásánál, optikai lencsék csiszolásánál, szitanyomásmáknál, ragasztó szalagoknál,
- csúszó felületként gépészeti alkalmazásokban, bélésenként,
- membránként pl. akkumulátorokban, szűrőkben,
- optikai anyagként, pl. vetítívászonként, vagy autó műszerfal felületeként,
- csomagoló anyagként érzékeny alkatrészek csomagolására,
- magok csíráztatásánál.

A különböző Sunmap fóliák tulajdonságait az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat.
A különböző Sunmap fóliák tulajdonságai.

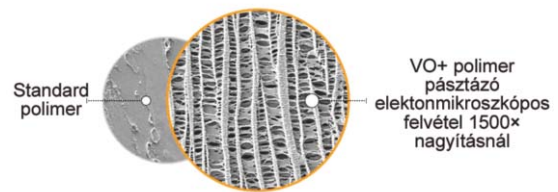
Típus	Egység	LC	LC-T	LC-T5320	HP 5320
		standard	antisztatikus	antisztatikus, egyik oldal sima	antisztatikus, egyik oldal sima, nagy légáteresztés
Pórusméret	[μm]	17	17	17	24
Porozitás	[%]	30	30	30	38
Légáteresztés 0,5 mm vastagságnál	[$\text{cm}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$]	1,4	1,4	1,2	1,5*
Szakító-szilárdság	[MPa]	12	12	12	8
Szakadási nyúlás	[%]	90	90	90	70
Keménység	Shore D	48	48	48	42
Felületi érdesség	[μm]	2,0	2,0	1,2**	1,2**
Kinetikus sűrűlési együttható		0,1	0,1	0,1	0,1
Felületi ellenállás	[Ω/cm^2]	$>10^{13}$	10^{10}	10^{10}	10^{10}

*2,0 mm vastagságnál

** a sima felületen mérve

Az amerikai **Void Technologies** speciális csomagolófóliát fejlesztett ki. Ennek alapja a saját szabadalmaztatott VO⁺ technológiája, amellyel nano- és mikroméretű „légzsákokat” épít be standard műanyagokba. A cég új fejlesztése az egy irányban nyújtott (MDO – machine direction orientation) fóliánál alkalmazza a VO⁺ technológiát. Az 1. ábra az új porózus fólia pásztázó elektronmikroszkopos felvételét mutatja.

Az új porózus polietilén fólia a standard PE fóliánál kisebb sűrűségű, vagyis anyagmegtakarítást eredményez. Ugyanakkor jobb az ellenállása a szűrő igénybevétellel szemben és szívósabb is. A porusoknak köszönhetően az új fólia áttetsző TiO_2 használata nélkül is, ami a költségmegtakarítás mellett segíti az újrahasznosítást, mert az újraolvasztásnál a pigment nem akadályozza a tiszta polimer előállítását. A Void a közelmúltban új kísérleti üzemet indított el, amelyben a vevőikkel együttműködve fejleszthetik ki az új típusokat a különböző csomagolási igények szerint.



1. ábra. A kiindulási és a porózus polimer elektronmikroszkópos felvétele

Precíziós alkatrészek porózus műanyagból

A brit **Porvair Sciences** cég *Vyon* márkanévű porózus műanyag termékét szinterezéssel állítják elő PE vagy PP polimerből, de új fejlesztésként a cég ez év októberében bejelentette új *Vyon PTFE* termékét is magas hőmérsékletű alkalmazások céljaira. A *Vyon* termékek gyártása során magas, egyenletes porozitást érnek el. A *Vyon* jó mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik, a porózusságának köszönhetően alacsony sűrűségű. Alapanyagának megfelelően ellenáll bázisoknak, savaknak és a legtöbb szerves anyagnak 110°C hőmérsékletig. A *Vyon* megfelel az USP (United States Pharmacopeia) VI osztályának, ami azt tanúsítja, hogy a *Vyon* bio-kompatibilis, azaz nincsenek káros hatásai és nem válnak ki az anyagból olyan vegyi anyagok, amelyek hosszú távon károsak lehetnek az egészségre.

A porózus szerkezetnek köszönhetően a hidrofil *Vyon* jó abszorpciós és folyadékszallító képességgel rendelkezik. Ezek alapján hatékonyan szűri ki a szennyezéseket, és alkalmas különböző hatóanyagokat tartalmazó oldatok, emulziók vagy szuszpenziók szállítására.

A *Vyon* terméket különböző formában gyártják. Lehet kapni fóliát hengerben, lemezeket, gyűrűket és más mechanikusan, vagy olvasztással kialakított formákat, ahogy ez a 2. ábrán látható. A méreteket tekintve 3 mm-től 1 m átmérőig egészen 4,75 mm falvastagságig gyártanak elemeket. A termékeket elsősorban orvostechikai és laboratóriumi eszközökben, élelmiszeriparban, kozmetikai termékekben használják.



2. ábra. *Vyon* polimerből gyártott termékek.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Robinson, A.: What is Porous Plastic? – Porous Plastic a breathable microporous structure Porex és <https://www.porex.com/venting/what-is-porous-plastic/> 2019. december

What is SUNMAP? Termékismertető

Shermann, L.M.: VOID Opens R&D and Compound Manufacturing Facility for Sustainable Flexible Packaging Plastic technology 2022. augusztus és <https://www.ptonline.com/news/void-opens-rd-and-compound-manufacturing-facility-for-sustainable.>