



©KGastmann~/Pixelio



**ProTec Polymer
Processing GmbH**

PET és PLA anyagok hatékony és energiatakarékos kezelése



SOMOS®



Hatékony technológiákat kínálunk a PET és a PLA kezelésére 1 és 2000 kg/óra közötti feldolgozási kapacitással

A ProTec Polymer Processing GmbH hosszú évek óta megbízható és tapasztalt partnerként ismert a műanyagiparban. A vállalat világszerte elismert SOMOS® és OHL márkajelzésű termékei komoly hírnevet vívtak ki maguknak a hatékony anyagkezelés és a kulcsrakész építésű újrahasznosító rendszerek piacán. Ügyfeleink elégedettsége nem véletlen, hiszen innovatív megoldásokat és kiváló minőséget kínálunk a lehető legjobb ár-érték arányon.

A ProTec Polymer Processing GmbH a legújabb technológiákat és gyártási megoldásokat kínálja az anyagszárítás és -kristályosítás, valamint a szárítási folyamatbeli kondenzátumleválasztás terén. Az állandó harmponttal rendelkező szárazlevegő biztosítása és az egyéb konstrukcióbeli újítások teszik lehetővé, hogy szárítóink jóval rugalmasabban használhatók fel a különféle alkalmazásokban.

Napjainkban a műanyagok életünk nélkülözhetetlen kellékei. A PET a nap mint nap használt termékek tekintetében a legelterjedtebb műanyag. A frissen gyártott

anyagok mellett az újrahasznosított anyagok is fontos szerepet játszanak az új késztermékek gyártásában.

A tejsavból készített PLA egy másik olyan műanyagtípus, amelyet az elkövetkező években egyre szélesebb körben alkalmaznak majd. Bár a két említett műanyagtípus hasonló tulajdonságokkal bír, jelentős eltérések vannak közöttük a szárítási folyamat, a kristályosítás és a szükséges anyagszállító-rendszerek tekintetében.

Győződjön meg személyesen termékeink minőségéről! Segítünk az Ön speciális alkalmazásigényeinek legmegfelelőbb megoldás kiválasztásában.

Kérje ajánlatunkat! Segítőkéz csapatunk várja hívását.

PET — ideális kiinduló anyag csomagolási megoldásokhoz

PET-kristályosítás

A PET ideális műanyag csomagolófóliák, palackok, rostok és hevederek gyártásához. A PET nyersanyagot nedvszívó tulajdonságai miatt kb. 165 °C-on szárítani kell a további feldolgozás előtt. Amorf szerkezetük miatt az őrleményeket a feldolgozás során, még a szárítás előtt kristályosítani kell.

Az egyre növekvő nyersanyagárak miatt egyre jobban megéri a PET és PLA őrlemények gyártási folyamatban való felhasználása. Ezzel csökkenthetők a gyártási költségek, ami a végtermék kedvezőbb árban mutatkozik meg.

A ProTec Polymer Processing vállalat SOMOS® kristályosítói egyetlen, az adott anyag tulajdonságaihoz optimálisan kalibrálható egységben kombinálják a gyártáshoz szükséges összes folyamatot.

A kristályosítók a következő alapanyagok feldolgozására alkalmasak:

- Amorf PET sodratkötésű, többszálás és egyszálás anyagok gyártásához
- PET palackőrlemény új anyaggal való bekeveréshez, előformák gyártásához
- PET palackőrlemény (pelyhek) csomagolószalagok gyártásához
- PLA lyukasztási hulladék hőformázható fólia gyártásához
- PLA fóliapelyhek vagy őrlemény új anyaggal történő bekeveréshez

Fontos tudnivaló!

A PET és a PLA anyagot nem szabad egyazon gyártási folyamatban együttesen használni, mivel a két anyag feldolgozási hőmérséklete nagyon eltérő, ezért együttes felhasználásuk esetén a végtermék használhatatlan lenne.



Amorf PET a tapadási próbát követően



Gyártósori példa: műanyag-újrahasznosítás

PET-szárítás

A PET-granulátumot teljesen ki kell szárítani, hogy így módon biztosítható legyen a PET alapanyagból készült extrudált vagy fröccsöntött fóliák, előformák, illetve szálak kifogástalan minősége.

A szükséges szárítás mértéke a következőktől függ:

- A szárításhoz használt levegő harmatpontja
- A szárítótartályban uralkodó hőmérséklet
- A PET granulátum szárítótartálybeli tartózkodásának ideje
- A felhasznált szárazlevegő mennyisége

A szárítótartályban a granulátum felmelegítése a szárító és a tartály között keringetett szárazlevegővel történik. A granulátumban található nedvességet a keringő szárazlevegő veszi fel. Adszorpciós eszközök - például molekuláris sziták - segítségével a rendszer kivonja a nedvességet a levegőből, majd újbóli felmelegítést követően visszaforgatja a levegőt a szárítótartályba.

A szárítási folyamathoz szükséges minimális levegőmennyiség kiszámítása a vonatkozó hőegyensúly alapján történik. A szárazlevegő-mennyiséget úgy kell meghatározni, hogy a szárítandó granulátum elérje a szárítási hőmérsékletet és a benne lévő víz elpárologjon, valamint hogy a szárítótartályban történt hőveszteség is megfelelően ellensúlyozva legyen.

PLA – a PET biológiailag lebomló alternatívája

PLA-kristályosítás

A PLA (politejsav) olyan műanyag, amelyet megújuló források használatával gyártanak. Ez a biokompatibilis műanyag napjainkban már szinte a PET-tel azonos népszerűségnek örvend. A PLA elterjedése elsősorban sokoldalúságának és kiváló újrahasznosíthatóságának köszönhető.

A PLA felhasználási lehetőségei szélesek, gyakran alkalmazzák a következőkhöz:

- Előformák
- Élelmiszerek csomagolása
- Szálglyártás
- Emulziós bevonatok stb.

Az amorf PET-hez hasonlóan az amorf PLA szintén kristályosítást igényel a szárítás előtt. A PLA kristályosításához pontos hőmérséklet-szabályozás szükséges annak érdekében, hogy az amorf állapotból való átalakulást követően biztosíthatók legyenek a kívánt késztermék (félkristályos PLA) elvárt tulajdonságai.

Az amorf PLA félkristályos állapotba történő átalakítása heves exoterm reakcióval jár. Az összetapadás megelőzése érdekében a kristályosítandó nyersanyagot állandó mozgásban kell tartani, például keverő használatával. A végtermék hőkárosodásának megelőzése érdekében minden SOMOS® kristályosító hatékony hőmérséklet- és levegőmennyiség-szabályozó rendszerrel van ellátva. Egyes esetekben az optimális hőkezelés érdekében az amorf PLA anyagot előzetesen kristályosított PLA-val keverik össze.

A kristályosítóba emellett automatikus betöltést és kiürítést elősegítő szenzorokat is beépítettünk.



A Bio-Flex PLA-keverékből készített talajtakaró fólia (felvétel: F. Kesselring/FKuR Willich)



A Bio-Flex PLA-keverékből készített virágcsomagoló fólia (felvétel: F. Kesselring/FKuR Willich)

PLA-szárítás

A PET granulátumhoz vagy PET őrleményhez hasonlóan a PLA is szárítást igényel a további feldolgozás előtt. A nem megfelelő szárítás az anyag tulajdonságainak romlásához vezet. Az optimális szárítási eredményt az állandó harmatpont, az egyenletes áthaladási idő, valamint az optimális szárazlevegő-mennyiség biztosítja.

Más tekintetben a gyártási eljárások szempontjából a PLA granulátum szárítása megegyezik a PET szárításával. Az optimális hőmérséklet beállítása azonban rendkívül fontos, mivel a PLA szárítását jóval alacsonyabb hőmérsékleten kell végezni. Ahogy korábban már említettük, mindenképpen el kell kerülni a két alapanyag összekeveredését a szárítási folyamat során. Ez pedig a szárítótartályban esetleg visszamaradt kis mennyiségekre is érvényes.

Az ALAV technológiával és SuperSOMOS® funkcióval ellátott SOMOS® szárító megbízhatóan gondoskodik a megfelelő szárítási paraméterek betartásáról és az optimális eredményekről mind az energiatakarékosság, mind a gyártási eljárások tekintetében.

Szakértelmünk segít a termelési költségek csökkentésében

Újrahasznosított anyagok hatékony felhasználása

A feldolgozás előtt a PET a következő három formában állhat rendelkezésre:

- Újonnan gyártott anyagként
- Őrleményként vagy pehelyként
- Őrleményből készült granulátumként (újrahasznosított anyag)

A szárító- és kristályosítórendszer megtervezésekor bizonyos alapvető paramétereket előre meg kell határozni: például a kiinduló anyagok állapotát, a gyártani kívánt termékek típusát, valamint a végtermékre vonatkozó követelményeket. Minden esetben pontos elemzés szükséges, mivel az őrlemény vagy pehely formájú anyagok minősége jelentős eltéréseket mutathat. A nagy tisztaságú őrlemények és pehelyek például könnyebben dolgozhatók fel, mint a rossz minőségűek. Az ilyen anyagok 10%-os arányú bekeverése a frissen gyártott anyagba költséghatékony alternatívát jelent, amely nem igényel jelentős további beruházást, és kiválóan alkalmas például fóliák, előformák vagy monofilek gyártásához.

Ha az újrahasznosított PET anyagot élelmiszer-csomagolások gyártására használják, akkor mindig be kell tartani az élelmiszer-csomagolásokra vonatkozó nemzeti előírásokat.

Más alkalmazási területeken - a megfelelő előkészítési eljárásokat követően - az újrahasznosított anyagot vagy pehelyeket minden további jelentős korlátozás nélkül fel lehet használni. Ez a módszer különösen költséghatékony, és javíthatja a termékek fenntarthatósági jellemzőit.

Bár a PLA újrahasznosítása egyre elterjedtebbé válik, mára az eljárásra továbbra is bizonyos követelmények vonatkoznak. Újból felhasználható anyag készítése céljából az újrahasznosítási folyamatot csak tiszta PLA termékekkel szabad végezni. Belgiumban már működik egy ilyen PLA-újrahasznosító üzem, és Németországban az ottani újrahasznosító vállalatok részéről is mutatkozik érdeklődés a tiszta PLA összegyűjtése iránt, amely akkor kezdődhet meg, ha már elegendő PLA csomagolóanyag került a piacra. A PLA-újrahasznosítás gazdasági életképességének ez az előfeltétele.



Idegen anyagokkal szennyezett PET

Az acetaldehid-tartalom minimálisra csökkentése

A PET-palackokban tárolt folyadékokba idővel acetaldehid szivárog, amely borhoz hasonló (etanal) szagot okoz. Emiatt kezdetben csak édes italokat töltöttek ilyen palackokba, hogy „elfedjék” a jellegzetes utóízt. A PET-palackok gyártói azonban időközben megoldást találtak a problémára, többek között az anyag kezelésének optimalizálása révén. Napjainkban a németországi Szövetési Kockázatértékelő Intézet (BfR) a PET-palackokban lévő acetaldehid-koncentrációt már ártalmatlannak ítéli meg (forrás: Wikipedia).

A szárító optimális beállításával — megfelelő tartózkodási idő a szárítótartályban ÉS egységesen magas granulátum-hőmérséklet a gép bemeneténél — az acetaldehid-képződés minimálisra csökkenthető. Teljes mértékben azonban még mindig nem akadályozható meg a folyamat.

Ha a termék hőmérséklete jelentősen csökken a további feldolgozást végző géphez történő szállítás során, akkor a PET acetaldehid-tartalma jelentősen megnő, rontva ezzel a végtermék ízsemlegességi jellemzőit.



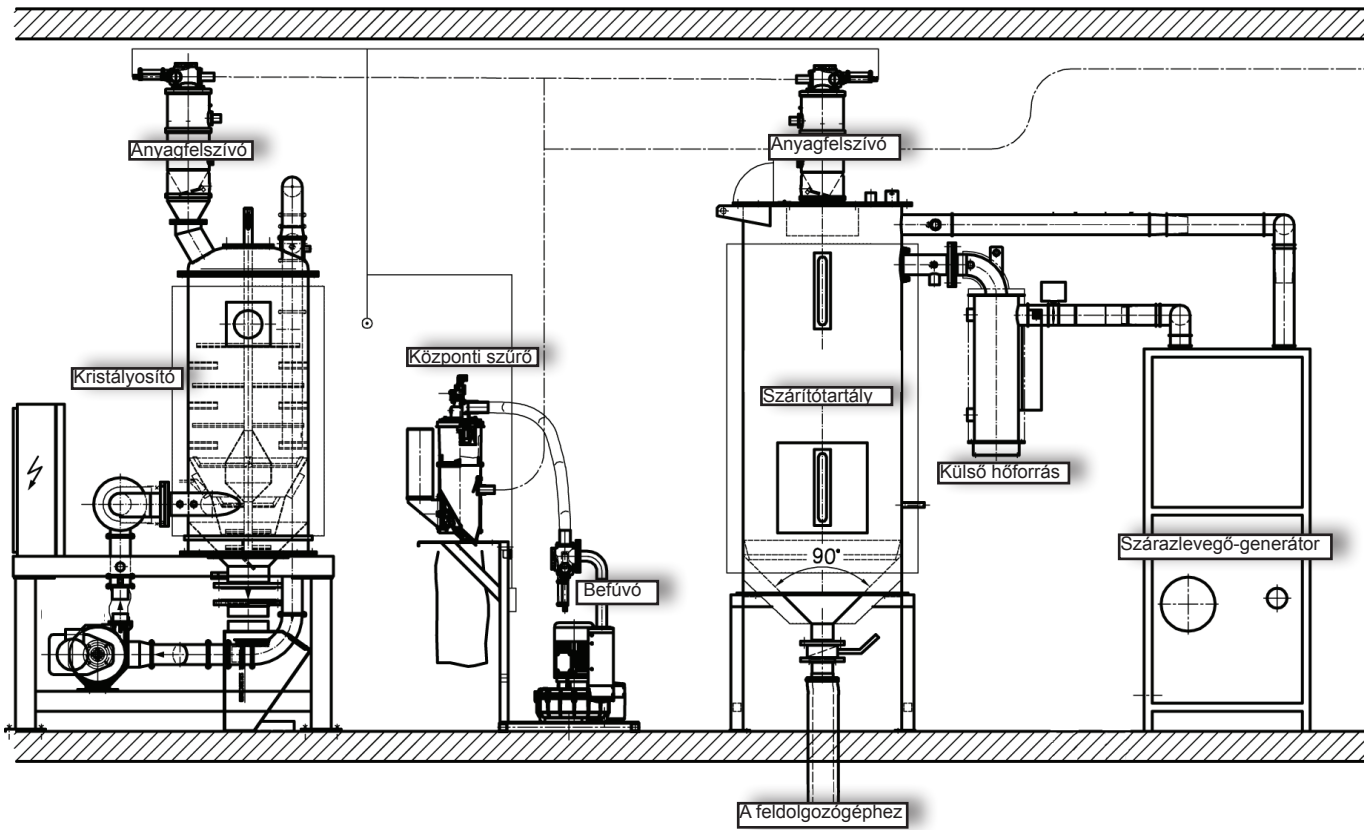
PET-palackok

A PET optimális szárítása

A termék anyagtulajdonságait hátrányosan érinti, ha a szárítás után vagy az extruderben végzett további feldolgozás előtt a PET-granulátum nedvességtartalma túl magas. A PET-granulátum extruderben való megolvasztásakor ilyen esetben hidrolízisre kerül sor, ami jelentősen rontja a végtermék mechanikai jellemzőit.

A belső viszkozitási tényező (IV-érték vagy Staudinger-index; $[\eta]$ = molekulatömeg közvetett meghatározása) döntő jelentőséggel bír a PET kívánt tulajdonságainak megőrzése szempontjából. A PET-granulátum túlzott maradék nedvességtartalma és a túl hosszú szárítási idő is hatással lehet az IV-értékre, ezáltal pedig a termékminőségre.

A PET és a PLA gyártási folyamata



Az illusztráció (felül) és a 3D ábra (alul) a PET és a PLA optimális anyagkezelését elősegítő rendszer- és gépelrendezéseket mutatják be. Speciális alkalmazásokhoz további berendezések és rendszerek is elérhetők (ezeket itt nem tüntettük fel).

Az energiahatékony kialakítás és az optimális beállítások együttesen teszik lehetővé a lehető legkisebb energiafelhasználású és legkevésbé erőforrás-igényes gyártási folyamatot.

A gyártási folyamat ismertetése

Annak érdekében, hogy megfelelően meghatározhassuk a PET, illetve a PLA gyártási folyamatra történő optimális előkészítését, először meg kell különböztetnünk a kérdéses nyersanyagok különféle formáit (granulátum, pehely/örlemény, illetve regranulátum).

Granulátum feldolgozása (félkristályos / ~ 30%)

A nedves granulátumot anyagfelszívóval a szárítótartályba töltik. Amikor a szárítótartályban megfelelő mennyiségű granulátum gyűlt össze, a szárazlevegős szárító felmelegíti a levegőt a szükséges szárítási hőmérsékletre. A levegő ezt követően a szárítótartályba áramlik, majd áthalad a granulátumon, és azt az optimális szárítási hőmérsékletre melegíti. A granulátumban lévő nedvesség a szárazlevegőbe kerül.

A felső szárítótartályból kiáramló levegő egy visszaforgató léghűtőn keresztül visszaáramlik a szárazlevegős szárítóba, amely kivonja belőle a nedvességet és ismét felmelegíti. A tartály mérete határozza meg azt az időtartamot, amíg a PET-granulátumnak a megfelelő szárazság eléréséhez a tartályban kell maradnia. A szárított granulátum egy szigetelt kimeneti vezetéken keresztül lép ki a tartályból, majd közvetlenül a feldolgozóegységbe kerül.

Örlemény, pehely vagy újrahasznosított anyag feldolgozása (amorf PET)

Az ilyen kiinduló anyagok esetén a feldolgozás első lépése a kristályosítás, amely biztosítja a későbbi optimális száradást.

A kristályosítandó anyagot anyagfelszívó juttatja el a kristályosítóba, ahol meleg levegővel felmelegítik. Az amorf állapotból a kristályos állapotba való átalakulás percekben belül megtörténik a megfelelő optimális hőmérsékleten (80–100 °C). A kristályosodás kb. 30%-os mértéke mellett a későbbi szárítás során való összetapadás kockázata gyakorlatilag kizárható. A kristályosítási folyamatot követően az anyag a szárítótartályba kerül.

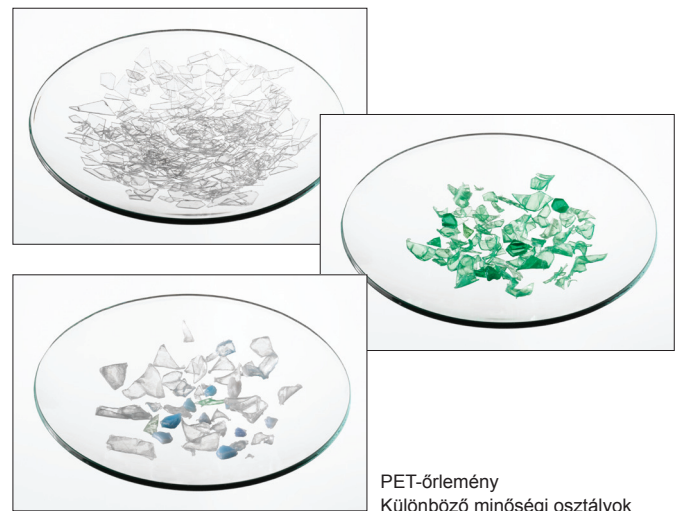
A 6. oldalon lévő ábrákon látható központi szűrők megszűrik a porral szennyezett levegőt, amely a szükséges vákuumot létrehozó ventilátorok révén a granulátum szállítását végzi.

A fenti anyagok feldolgozásakor az anyagban lévő szennyeződések a kilépő levegőbe kerülhetnek. A kristályosítókból vagy tartályokból kilépő levegő monomeres szennyeződésének megelőzésére a SOMOS® moduláris kondenzátumleválasztó használata ajánlott (nincs az ábrán), amely három lépésben távolítja el a poros és kondenzátummal telített levegőből a durvabb

és finomabb szemcséket, ezt követően pedig a tisztított levegőt visszaforgatja a folyamatba, illetve kijuttatja a környezetbe.

A szárítási folyamat további lépései megegyeznek a fent leírtakkal (lásd: granulátum feldolgozása).

Vállalatunk minden berendezése és rendszere modern vezérlőkkel van ellátva, amelyek az adott alkalmazás igényei szerint állíthatók be.



Két alapelv szerint megvalósuló üzemi eljárások

A folyamatos magas hőmérsékletet adott ideig fenn kell tartani, hogy biztosítva legyen a megfelelő kristályosodás. Kristályosítóink két különböző alapelv szerint működnek.

■ Hőegyensúly-alapú (TG) üzemmód

Ez a módszer az újonnan gyártott anyagok, palackörlemények, illetve előformák kristályosításához használatos (0,65 és 0,9 g/cm³ közötti sűrűség). Emellett az eljárás akkor is alkalmazható, ha a folyamat későbbi szakaszában hűtő, vagy szárítótartály van felszerelve. A szabályozott, változó kapacitás meghatározása a kristályosító kimeneti levegő-hőmérséklete alapján történik.

■ Hőegyensúly nélküli (ATG) üzemmód

Ez a módszer a fóliákból származó ömlesztett örlemények kristályosításához használatos (0,2 g/cm³ vagy ennél kisebb sűrűség). Az eljárást alacsony energiaigény és alacsony befektetési költségek jellemzik. A szabályozott, változó kapacitás meghatározása a termék kimeneti levegő-hőmérséklete alapján és egy vezérelt cellás adagoló segítségével történik.

ProTec Polymer Processing — mindig számíthat ránk

Nemzetközi értékesítési és szervizhálózat

Nemcsak arra törekszünk, hogy a legkiválóbb minőségű termékeket kínáljuk ügyfeleinknek, hanem arra is, hogy biztosítsuk termékeink hatékony alkalmazását és az optimális termelési feltételek kialakítását.

Már a vásárlás előtt tanácsot adunk és felmérjük az igényeket, azonban a megbízásunkat követően sem hárítjuk át a felelősséget másra. Kiválóan képzett szerviz szakembereink a helyszínen is rendelkezésre állnak, hogy ellenőrizzék a berendezések és rendszerek kifogástalan állapotát és megfelelő beállítását.

Ezt a szolgáltatást nemcsak Németországban, hanem az egész világon biztosítjuk ügyfeleinknek. Képviseleti irodáink jól képzett munkatársaival kiegészülve, saját alkalmazottainkból álló hálózatunk gyorsan és a helyszínen képes reagálni a felmerülő problémákra, illetve a rendszeres szervizigényekre.

Ebben a tájékoztatóban a PET és a PLA anyagok feldolgozásához kínált különleges műszaki megoldásokat tekintettük át. Az alább felsorolt — a vállalati központból vagy értékesítési képviselőinktől igényelhető — - tájékoztatókban további információk találhatóak. A tájékoztatókat honlapunkon is megtalálhatja a „Termékek” keresőszó beírásával:

- SOMOS® szárazlevegős szárító D 300 – D 500 (VKD 513)
- SOMOS® központi szűrő, ZF sorozat (VKD 479)
- SOMOS® örvényáramos kristályosító PET és PLA anyagokhoz (VKD 545)
- SOMOS® kristályosító PET és PLA anyagokhoz (VKD 540)
- SOMOS® moduláris kondenzátumleválasztó
- SOMOS® 200-as széria anyagfelszívók és anyagellátó rendszerek

További információkat a SOMOS® híroldalán (a fent megadottal azonos webhelyen) talál, ahol helyszíni jelentéseket, új műszaki ismertetőket, valamint a vállalatunkkal kapcsolatos információkat is megtalálja!

Köszönjük a figyelmét. Ha kérdései vannak, forduljon hozzánk bizalommal!

