

SZELLŐZŐ

KIVONAT

A jelen találmány porózus műanyag idomtestből készült szellőzőre vonatkozik, amely műanyag idomtestnek olyan pórusai vannak, amelyek a levegő távozásának oldalán (A) kisebbek, mint a levegő érkezésének ezzel szemben lévő oldalán (B). A találmány szerinti szellőző különösen szennyvíztisztító berendezésekben való felhasználásra alkalmas.

10 1. ábra

2005. 02. 28.

Szypal.

A₂

SZELLŐZŐ

5 A jelen találmány műanyag idomtestből készült szellőzőre és annak előállítására vonatkozik. A találmány szerinti szellőző különösen szennyvíztisztító berendezésekben való használatra alkalmas.

A legtöbb, jelenleg a szennyvíztisztítás során alkalmazott biológiai eljárásnál elsősorban a mikroorganizmusok azon képességét hasznosítják, hogy oxigén fogyasztása mellett szerves káros anyagokat oxidálnak. Annak érdekében, hogy a mikroorganizmusok kielégítő mennyiségű oxigénhez jussanak, a szennyvízbe levegőt kell juttatni. Ezenkívül a levegő bevezetésével ammónium-ionok nitráttá való átalakulását is biztosítani kell, hogy a szennyvíz ammónium-tartalmát csökkentsék.

15 A szennyvíz szellőztetését szokásosan úgy hajtják végre, hogy porózus szellőzőkön keresztül levegőt fújnak be. A szellőzők például kerámiaanyagból készülnek, amelynek viszont az a hátránya, hogy viszonylag rideg és ezáltal törésre hajlamos. Ezenkívül a kerámiaanyagok durva felülettel rendelkeznek, amely könnyen kérgesedhet és amelyen könnyen lerakódások képződhetnek, ami a szellőző eldugulásához vezethet.

Ismert továbbá, hogy szellőzőkként elasztomerekből készített idomtesteket alkalmaznak, amelyek átmenő résekkel vannak ellátva. Hátrányos azonban, hogy az ilyen szellőzőknél nagy nyomásveszteségek lépnek fel, előállítási módjukra visszavezethetően nagy kopást mutatnak és csupán kis térfogat-
25 áramokkal terhelhetők. Ezenkívül az elasztomerek szokásosan EPDM-ből készülnek és ezért vegyileg nem minden fajta szennyvízzel szemben ellenállóak.

A jelen találmány alapját képező feladat ezért abban van, hogy olyan szellőzőt hozzunk létre, amely kis nyomásveszteséggel, jó mechanikai stabilitással, nagy terhelhetőséggel és nagy oxigénhozam-teljesítménnyel rendelkezik, és amely lerakódásoktól és kérgesedett részekről könnyen megtisztítható.

Ezt a feladatot olyan, porózus műanyag idomtestből készült szellőzővel

oldottuk meg, amely műanyag idomtest olyan pórusokat tartalmaz, amelyek a levegő távozásának oldalán (A) kisebbek, mint a levegő érkezésének szemben lévő oldalán (B).

A találmány szerinti szellőző előállításához granulátum vagy por alakjában jelen lévő műanyagot egy formában, mint agglomeráló formában tömörítjük. A műanyag granulátummal vagy műanyag porral megtöltött formát egy tömörítő kemencében az egyik oldalon (A) erősebben hevítjük, mint a szemben lévő oldalon (B), aminek révén a granulátum és/vagy por alakjában alkalmazott műanyagot a melegebb oldalon erősebben tömörítjük, mint a szemben lévő oldalon, és ennek következtében az egyik oldalon (A) kisebb pórusátmérővel rendelkező pórusok képződnek, mint a másik oldalon (B).

A tömörítés során a műanyag granulátum és/vagy műanyag por szemcséi csupán a felületen kezdenek olvadni, azonban teljes mértékben nem olvadnak át, aminek következtében olyan összetett tömörített termék képződik, amely lehűtés után szilárdan tapadó és stabil idomtestet képez, amely ennek ellenére porózus szerkezetű. Azt a hőmérsékletet, amelyen a műanyag granulátum és/vagy por szemcséi csupán a felületen kezdenek olvadni, azonban teljes mértékben nem olvadnak át, a továbbiakban megolvasztási hőmérsékletnek nevezzük.

Előnyös, ha a műanyag idomtest nagy molekulájú vagy ultranagy molekulájú anyagból készült annak megakadályozása érdekében, hogy a műanyag nemkivánt mértékben összeolvadjon és gyenge minőségű pórusképzés menjen végbe. A jelen találmány esetén előnyösen polietilént [nagy molekulatömeggel (hózzávetőleg 200.000-5.000.000 g/mol), rövidítése: HD-HMW-PE, vagy ultranagy molekulatömeggel (3.000.000-6.000.000 g/mol), rövidítése: UHMW-HD-PE] vagy pedig polipropilént alkalmazunk. Adott esetben közepes sűrűségű polietilén is alkalmazható, amennyiben a hőkezelést teljes mértékű megolvadás megakadályozása érdekében óvatosan hajtjuk végre. Előnyös azonban, ha nagyobb molekulájú anyagokat alkalmazunk.

Az alkalmazott műanyag granulátum vagy műanyag por közepes szemcsemérete előnyösen 1 μm és 5 mm közötti tartományban van. Különösen előnyösen olyan granulátumot, amelyben a szemcsék 80 %-a nagyobb, mint

500 μm , olyan port, amelyben a szemcsék 65 %-ának mérete 250 és 500 μm közötti tartományban van, vagy pedig ezeknek keverékét alkalmazzuk.

A zsugorodási hőfokot és a tömörítő kezelés időtartamát úgy választjuk meg, hogy a kívánt mértékű kötést a kívánt porozitással együtt biztosítsuk. A
 5 zsugorodási hőfok előnyösen 80 °C és 220 °C, különösen 120 °C és 160 °C közötti tartományban van, attól függően, milyen műanyagot alkalmazunk. Például olyan műanyag esetén, amelynek megolvadási hőmérséklete 80 °C, ideális esetben 150 °C-t kitevő zsugorodási hőmérsékletet választunk meg. A
 10 hőkezelés időtartama előnyösen 30 perc és 180 perc, különösen 60 perc és 120 perc közötti tartományban van. A hőkezelés időtartamát úgy kell megválasztani, hogy a műanyag granulátumnak vagy műanyag pornak az egyik oldalról (A) a szemben lévő oldalig (B) terjedő teljes mértékű áthevítés biztosítva legyen.

Különösen előnyösnek bizonyult, ha a hőkezelés során az A oldal és a
 15 B oldal közötti hőmérsékletgradienst 1 és 25 °C, előnyösen 5 és 15 °C közötti tartományba állítjuk be.

A találmány szerinti szellőző pórusai a levegő távozásának oldalán (A) előnyösen 1 μm és 1500 μm , különösen előnyösen 10 μm és 1000 μm közötti tartományba eső közepes átmérővel rendelkeznek, míg a levegő érkezésének
 20 oldalán (B) előnyösen 5 μm és 3000 μm , különösen előnyösen 20 μm és 1500 μm közötti tartományba eső közepes átmérővel rendelkeznek. Ezenkívül a közepes pórusátmérő a levegő távozásának oldalán (A) előnyösen 20–80 %-kal kisebb, mint a levegő érkezésének oldalán (B) mérhető közepes pórusátmérő.

25 Előnyös, ha a találmány szerinti szellőző vastagsága 2 és 30 mm, különösen előnyösen 3 és 12 mm közötti tartományba esik.

A rendkívül egyszerű előállítás mellett a szemcsés vagy por alakú műanyag méretének választásával, a hőkezelés időtartamával és a hevítési hőmérséklettel a pórusok mérete tetszőlegesen beállítható. Ennek köszönhetően egyszerű módon különböző porozitású szellőzők állíthatók elő. Egy további
 30 előny, hogy a találmány szerinti szellőző előállításához semmiféle adalékra,

mint gyantákra, ragasztókra vagy hasonlókra nincs szükség.

Különösen célszerűnek bizonyult, ha a hőkezelés végén a szellőző A oldalán található külső felületi réteg célzott felmelegítése érdekében rövid idejű hőmérsékletnövelést hajtottunk végre. Ennek révén a szellőző külső réteget 5 rövid ideig erősebben melegítjük fel, úgyhogy ezen a helyen a műanyag valamivel erősebben rá- és összeolvad, és ott egy még kisebb pórusátmérő képződik.

A fentiekben ismertetett előállítási eljárás segítségével tetszőleges jellegű szellőzők, előnyösen lemez típusú vagy cső típusú szellőzők állíthatók 10 elő.

A találmányt az alábbiakban a mellékelt rajz alapján ismertetjük, ahol az 1. ábra és a 2. ábra a találmány szerint előállított szellőzőket mutatják és pedig az

- 1. ábrán egy, lemez típusú szellőzőként alkalmazható szellőző felülnézetben látható, míg a 15
- 2. ábrán egy, cső típusú szellőzőként alkalmazható szellőző felülnézetben látható.

Az 1. és 2. ábrán látható nyilak a levegőnek a szellőzőn való átáramlási irányát jelölik.

Az 1. ábrán bemutatott, lemez típusú szellőző a levegő távozásának A-val jelölt oldalán kisebb pórusokkal rendelkezik, mint a levegő érkezésének B-vel jelölt oldalán. A szellőzőt szennyvíztisztító berendezésben való alkalmazása esetén úgy alkalmazzuk, hogy a kisebb pórusokkal rendelkező, a levegő távozásának A oldala a szennyvíz felé mutat, amelybe a levegőt kívánjuk be- 25 vezetni.

A 2. ábrán bemutatott, cső típusú szellőző esetén a kisebb pórusok a cső külső A oldalán, míg a nagyobb pórusok a cső belső B oldalán helyezkednek el. Ebben az esetben is a kisebb pórusokkal rendelkező A oldal, tehát a cső külső oldala a szellőztetendő szennyvíz felé mutat. A szennyvíz szellőz- 30 tetése során a levegőt a cső belső B oldalától a cső külső A oldala felé áramoltatjuk, majd onnét a szennyvízbe vezetjük.

A cső típusú szellőző esetén lehetőség van arra, hogy megerősítés ér-

dekében a cső belső oldalán résekkel ellátott központi csövet rendezzünk el. Ez a cső előnyösen PVC-ből vagy hőálló polietilénből készült.

A központi csővel megerősített, cső típusú szellőző előállításakor úgy járhatunk el, hogy a hőkezelés befejezése előtt vagy után a központi csövet a belső oldalon hűtjük. Ezáltal a központi csövet, amelyet a hőkezelés során szintén kismértékben felmelegítünk, tulajdonképpen hirtelen lehűtjük (eddzük), hogy megakadályozzuk, hogy a központi csövet a műanyag ekkor kezdődő zsugorodása következtében a lehűtés során összenyomjuk.

Azon jellemzőnek köszönhetően, amely szerint a levegő távozásának A oldalán mérhető pórusátmérő kisebb, mint a levegő érkezésének ezzel szemben lévő B oldalán, a levegővel való átáramoltatás során kisebb nyomásvesztés lép fel, mint olyan anyag esetén, amelynél a pórusok mérete azonos. A kisebb nyomásvesztés pedig kisebb nyomások esetén hatékony gázosítást tesz lehetővé, aminek eredményeként a rendelkezésre álló szellőző teljesítményt nagymértékben hasznosítjuk. Ezenkívül a szellőző felülete lerakódásoktól és elkérgesedett részekről könnyen megtisztítható, például egyszerű sokkszellőztetéssel. Végül a szellőzők mechanikusan rendkívül stabilak és töréssel szemben ellenállóak.

PÉLDA

20 Cső típusú szellőző előállítása

Agglomeráló kemenceként fűtőköpennyel fűthető körkörös alumíniumformát alkalmazunk, amelynek közepén szintén alumíniumból készült tüskét állítunk be. A tüske és az alumíniumforma közötti közbenső teret 610 g HDPE darával ($\rho = 0,952-0,956 \text{ g/cm}^3$, a szemcsék 80 %-a $> 500 \mu\text{m}$) megtöltjük és berázzuk. Az alumíniumforma és a tüske közötti közbenső tér mérete 5 mm, úgyhogy a keletkező szellőző egy ennek megfelelő falvastagsággal rendelkezik. A keveréket az alumíniumformának egy fűtőköpeny segítségével 150 °C-ra 70 percre történő felmelegítésével szintereljük. Az alumíniumforma felé mutató oldal és a tüske felé mutató oldal közötti hőmérsékletgradiens hozzávetőleg 7 °C-t tesz ki. Ezután szobahőmérsékletre való lehűtés és a formából

való kivétel következnek.

5 Az így előállított szellőző a levegő távozásának A oldalán 150 és 350 μm tartományba eső, 290 μm -t kitevő közepes pórusátmérővel jellemezhető pórusmérettel rendelkezik, míg a levegő érkezésének B oldalán mérhető pórusméret 400 és 850 μm közötti tartományba esik és a közepes pórusátmérő 490 μm -t tesz ki.

10 A pórusméret meghatározása érdekében a szellőzőből mintadarabokat vágunk ki, és mind sztereó mikroszkópban, mind rászter-elektronmikroszkóp alatt megvizsgáljuk. A pórusméreteket a vonatkozó felvételeken mérésel határozzuk meg.

Az itt megadott közepes pórusátmérők aritmetikai középértéket képviselnek, amelyet konkrétan megmért pórusátmérők sokaságából határoztunk meg.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Porózus műanyag idomtest szellőzőként való alkalmazása, amely műanyag idomtestnek olyan pórusai vannak, amelyek a levegő távozásának oldalán (A) kisebbek, mint a levegő érkezésének szemben lévő oldalán (B).
- 5 2. Az 1. igénypont szerinti alkalmazás, ahol a műanyag idomtest poli-
etilénből vagy polipropilénből készült.
3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti alkalmazás, ahol a levegő távozá-
sának oldalán (A) lévő pórusok közepes átmérője $1\ \mu\text{m}$ és $1500\ \mu\text{m}$ közötti
tartományban van, míg a levegő érkezésének oldalán (B) lévő pórusok köze-
10 pes átmérője $5\ \mu\text{m}$ és $3000\ \mu\text{m}$ közötti tartományban van.
4. Az 1-3. igénypontok legalább egyike szerinti alkalmazás, ahol a le-
vegő távozásának oldalán (A) a közepes pórusátmérő 20-80 %-kal kisebb,
mint a levegő érkezésének oldalán (B) mérhető közepes pórusátmérő.
5. Az 1-4. igénypontok legalább egyike szerinti alkalmazás, ahol a
15 szellőző lemez típusú szellőző vagy cső típusú szellőző.

Fold. + 2 abra

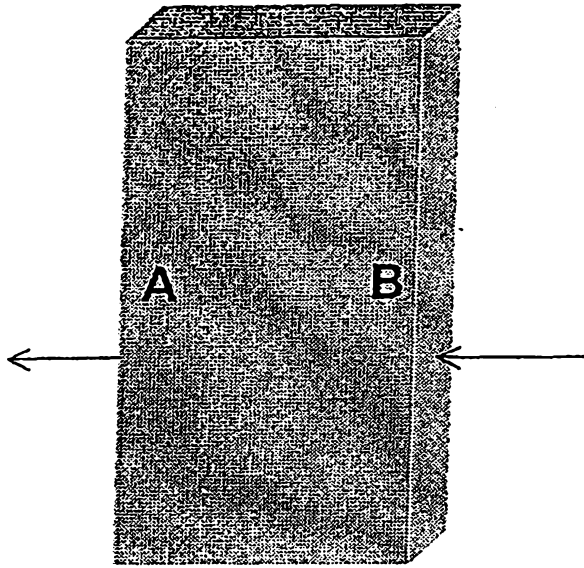
2005. 02. 28.

Sárgal.

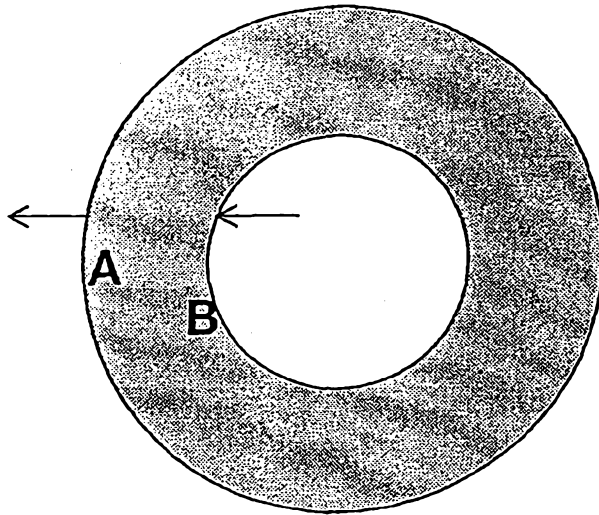
EREDETI SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Szellőző porózus műanyag idomtestből, amelynek olyan pórusai vannak, amelyek a levegő távozásának oldalán (A) kisebbek, mint a levegő érkezésének ezzel szemben lévő oldalán (B).
- 5 2. Az 1. igénypont szerinti szellőző, ahol a műanyag idomtest polietilénből vagy polipropilénből készült.
3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti szellőző, ahol a pórusok a levegő távozásának oldalán (A) 1 μm és 1500 μm közötti közepes átmérővel és a levegő érkezésének oldalán (B) 5 μm és 3000 μm közötti közepes átmérővel
10 rendelkeznek.
4. Az 1-3. igénypontok egyike vagy többje szerinti szellőző, ahol a közepes pórusátmérő a levegő távozásának oldalán (A) 20–80 %-kal kisebb, mint a levegő érkezésének oldalán (B) mérhető közepes pórusátmérő.
5. Az 1-4. igénypontok egyike vagy többje szerinti szellőző, ahol a
15 szellőző lemez típusú szellőző vagy cső típusú szellőző.
6. Porózus műanyag idomtestnek az 1-4. igénypontok egyike vagy többje szerint meghatározott szellőzőként való alkalmazása.
7. A 6. igénypont szerinti alkalmazás, ahol a szellőző lemez típusú szellőző vagy cső típusú szellőző.
- 20 8. Eljárás az 1-4. igénypontok egyike vagy többje szerint meghatározott szellőző előállítására, amely az alábbi lépéseket foglalja magába:
 - a) műanyag granulátumnak és/vagy műanyag pornak egy formába való betöltését,
 - b) a műanyag granulátummal és/vagy műanyag porral megtöltött forma ad-
25 dig történő felmelegítését, amíg a műanyag granulátum és/vagy por szemcséi a felületen megolvadnak, ahol azon oldalt, amelyen a kisebb pórusokat kívánjuk létrehozni, erősebben melegítjük meg, mint a szem-
ben lévő oldalt,
 - c) 60 °C és szobahőmérséklet közötti hőmérsékletre való hűtést, és
30 d) az előállított műanyag idomtestnek a formából való kivételét.

9. A 8. igénypont szerinti eljárás, ahol a granulátum és/vagy por közepes szemcsemérete $1\ \mu\text{m}$ és $5\ \text{mm}$ közötti tartományban van.



Figur 1



Figur 2