

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

- (10) **FI/EP3552679 T3**
- (12) **EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**
- (45) Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning - **05.09.2023**
Translation available to the public
- (97) Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för **07.06.2023**
det europeiska patentet - Date of grant of European patent
- (51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering -
International patent classification
B01D 24/10 (2006 . 01)
B01D 24/46 (2006 . 01)
C02F 3/02 (2023 . 01)
C02F 3/34 (2023 . 01)
- (96) Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan - **EP17878216.5**
European patent application
- (22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **23.11.2017**
- (97) Patentihakemuksen julkiseksitulospäivä - Patentansökans **16.10.2019**
publiceringsdag - Patent application available to the public
- (86) Kansainvälinen hakemus - Internationell **23.11.2017 PCT/CN2017112605**
ansökan - International application
- (30) Etuoikeus - Prioritet - Priority
06.12.2016 CN CN201611109076 06.12.2016 CN CN201621328393 U
- (73) Haltija - Innehavare - Holder
1 • Passavant-Geiger GmbH, Passavant-Geiger-Strasse 1, 65326 Aarbergen, (DE)
- (72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor
1 • ZHANG, Jiansan, No.8 Chengye Road Binjiang District, Hangzhou Zhejiang 310053, (CN)
- (74) Asiamies - Ombud - Agent
Leitzinger Oy, c/o Spaces Mannerheiminaukio 1A, 00100 Helsinki, (FI)
- (54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Vaakavirtaushiekkasuodatinallas ja sen vedenkäsittelyprosessi
HORIZONTAL-FLOW SAND FILTRATION BASIN AND WATER TREATMENT PROCESS THEREOF

Patenttivaatimukset

5 **1.** Vaakavirtaus hiekkasuodatinallas, joka käsittää: altaan rungon (1), raakaveden sisääntulokokoonpanon, hiekkasuodatinpedin (4), suodatetun veden poistokokoonpanon, ilmastuskokoonpanon ja vastahuuhtelukokoonpanon, jolloin

hiekkasuodatinpeti (4) on järjestetty altaan runkoon (1) ja hiekkasuodatinpeti (4) koostuu suodatinhiekkasta;

10 raakaveden tuloyksikkö käsittää veden tuloputken (2) ja vedenjakelulaitteen (3) raakaveden syöttämiseksi hiekkasuodatinpetiin (4), veden tuloputki (2) on yhdistetty vedenjakelulaitteeseen (3), vedenjakelulaite (3) on järjestetty hiekkasuodatinpetiin (4), ja useita vedenpoistoaukkoja on jaettu vedenjakelulaitteen (3) vertikaaliselle pinnalle;

15 suodatetun veden poistokokoonpano käsittää vedenkerääjän (5) ja vedenpoistoputken (7), vedenkerääjän (5) hiekkasuodatinpedin (4) viereinen sivu on varustettu veden sisäänottoaukolla, ja veden poistoputki (7) on yhteydessä vedenkerääjään (5); vastahuuhtelukokoonpano käsittää vastahuuhteluputken (8) ja tyhjennysputken (9), ja tyhjennysputki (9) on liitetty vedenjakelulaitteeseen (3);

tunnettu siitä, että

20 vastahuuhteluputki (8) on yhdistetty veden poistoputkeen (7), ilmastuskokoonpano on asennettu altaan rungon (1) pohjalle ja käsittää ilmastusputken (10) ja useita ilmastuslaitteita (11), jotka on yhdistetty ilmastusputkeen (10).

25 **2.** Patenttivaatimuksen 1 mukainen vaakavirtaushiekkasuodatinallas, jossa vedenjakelulaite (3) on järjestetty hiekkasuodatinpedin (4) aksiaalisuunnassa, tai vedenjakelulaite (3) on järjestetty hiekkasuodatinpedin (4) ulkoseinää pitkin.

30 **3.** Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen vaakavirtaushiekkasuodatinallas, jossa vedenkerääjä (5) käsittää seulalevyn (51) ja kaksi peitelevyä (52), jotka sijaitsevat vastaavasti seulalevyn (51) yläpäässä ja alapäässä, ja vedenkeräystila on rajattu altaan runkoon (1) seulalevyn (51) ja kahden peitelevyn (52) avulla.

4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen vaakavirtaushiekkasuodatinallas, jossa siinä tapauksessa, että vedenjakelulaite (3) on järjestetty hiekkasuodatinpedin (4) ulkoseinästä pitkin, vedenkerääjä (5) on järjestetty hiekkasuodatinpedin (4) aksiaalisessa suunnassa.

5

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vaakavirtaushiekkasuodatinallas, jossa vedenjakelulaite (3) on muodostettu koteloimalla seulalevy (51), jossa on kiilalankasuodatinpinta, tai jostain yhdestä rei'itetystä putkesta ja rakoseulasta, tai mikä tahansa seulalevyn (51) yhdistelmästä, jossa on kiilalankasuodatinpinta, rei'itetty putki ja rakoseula;

10

vedenkeräin (5) on muodostettu koteloimalla seulalevy (51), jossa on kiilalankasuodatinpinta, tai jokin yksi rei'itetystä putkesta, rakoseulasta, mikro-suodatuskalvo ja ultrasuodatuskalvo, tai mikä tahansa seulalevyn (51) yhdistelmästä, jossa on kiilalankasuodatinpinta, rei'itetty putki, rakoseula, mikro-suodatuskalvo ja ultrasuodatuskalvo.

15

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vaakavirtaushiekkasuodatinallas, jossa vedenjakelulaitteen (3) layout on toteutettu suorakaiteen muotoisena, ympyränmuotoisena, rengasmaisen muotoisena tai lineaarisen muotoisena tai mikä tahansa suorakaiteen muodon, ympyrän muodon, rengasmaisen muodon ja lineaarisen muodon yhdistelmänä.

20

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen vaakavirtaushiekkasuodatinallas, jossa vedenkerääjässä (5) oleva seulalevy (51) on muodostettu levymäisiksi rakenteiksi, jotka on järjestetty jatkuvasti tai välimatkoin pitkin altaan rungon (1) sisäseinää, jotka levymäiset rakenteet ovat kaaren muotoisia levyjä, terassin muotoisia levyjä, taivutettuja levyjä, litteitä levyjä tai muita geometrisia levyjä, ja seulalevyn (51) ulkonemat ovat kohti altaan rungon (1) sisäpuolta; tai seulalevy (51) on sylinteri, jolle on jaettu vedenjakoreiät.

25

30

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vaakasuora virtaushiekkasuodatinallas, jossa vedenkerääjä (5) on varustettu vähintään yhdellä vedenkeräyshaaraputkella (6), joka on yhteydessä altaan rungon (1) ulkopuoleen, ja vedenkeräyshaaraputken (6) poistoaukko on liitetty vedenpoistoputkeen (7) altaan rungon (1) ulkopuolella.

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vaakavirtaushiekkasuodatinaltaan vedenkäsittelyprosessi, jossa vedenkäsittelyprosessi käsittää seuraavat kaksi prosessia:

1). suodatusprosessi: raakaveden syöttäminen vaakavirtaushiekkasuodatinaltaaseen
 5 veden tuloputken (2) kautta, jolloin raakavesi pääsee yhtenäisesti ja tasaisesti vedenjakelulaitteen (3) vedenpoistoaukkojen läpi hiekkasuodatinpetiin (4), ja virtaamaan suodatinhiekan ohi vaakasuorassa suunnassa altaan rungon (1) sisäpuolelta ulkopuolelle ulos tai ulkopuolelta sisäpuolelle; suodatusprosessin aikana hiekan rakeet sieppaavat asteittain, vedessä olevat suspendoituneet hiukkaset tai saasteet, ja
 10 suodatinhiekan tehokkuus maksimoidaan säteittäisellä suodatuksella; lopuksi kerätään suodatettu vesi vedenkerääjällä (5), konvergoidaan suodatettu vesi vedenpoistoputkessa (7) ja poistetaan suodatettu vesi;

2). vastahuuhteluprosessi: huuhteluveden päästäminen altaan runkoon (1) vastahuuhteluputken (8) läpi ja hiekkasuodatinpetiin (4); syötetään paineilmaa ilmastusputkeen (10) ja annetaan paineilman päästä hiekkasuodatinpetiin (4) alhaalta ylöspäin kuplien muodossa altaan rungon (1) pohjassa olevan ilmastuslaitteen (11) läpi, jolloin epäpuhtaudet ja saasteet voidaan erottaa hiekan jyvien pinnoilta kaasufaasiagitaatiolla, veden virtauksen leikkausvoimalla ja hiekan jyvien välisellä törmäyksellä
 20 ja kitkalla, ja epäpuhtauksien ja saasteiden päästäminen huuhteluveteen; ohjataan hiekan jyvien hioutumista säätämällä kaasufaasiagitaation määrää, ja huuhteluveden käänteisellä puhdistuksella, likaiset hiekkajyväset eri alueilla, joilla on eri likaisuusaste, puhdistetaan vastaavasti sekoittamatta; tietyn ajan kuluttua huuhteluvesi, jossa on epäpuhtauksia vedenjakelulaitteessa (3), konvergoidaan ja huuhteluvesi
 25 poistetaan vaakavirtaushiekkasuodatinaltaalta tyhjennysputken (9) kautta.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen vedenkäsittelyprosessi, jossa suodatusprosessi on biologinen suodatusprosessi, jolloin

30 ennen raakaveden syöttämistä vaakavirtaushiekkasuodatinaltaaseen veden tuloputken (2) läpi, suodatusprosessi sisältää lisäksi:
 hyytelömäisen aerobisen mikro-organismin biokalvon muodostaminen suodatinhiekan pinnalle; ja

sen jälkeen, kun raakavesi on syötetty vaakavirtaushiekkasuodatinaltaaseen veden tuloputken (2) läpi, suodatusprosessi sisältää lisäksi:

- 5 ilmastuskokoonpanon käynnistäminen, ja paineilman salliminen kulkemaan ilmastuskokoonpanon läpi, jotta se vapautuu hiekkasuodatinaltaaseen alhaalta ylöspäin pienten kuplien muodossa hapen kokonaan täydentämiseksi; ja raakaveden virratessa suodatinhiekan pinnan ohi, raakaveden liukenevat, hyytelömäiset ja suspendoituneet aineet adsorboituvat biofilmiin ja hajoavat aerobisten mikro-organismien toimesta.