



(12) PATENTANSØGNING

Patent- og
Varemærkestyrelsen

-
- (51) Int.Cl.®: **C 02 F 1/58 (2006.01)** **C 02 F 1/52 (2006.01)**
(21) Patentansøgning nr: **PA 2006 01376**
(22) Indleveringsdag: **2006-10-24**
(24) Løbedag: **2006-10-24**
(41) Alm. tilgængelig: **2008-04-25**
- (71) Ansøger: **Skap Holding ApS, Nørremøllevej Nord 31, 8800 Viborg, Danmark**
(72) Opfinder: **Poul Erik Bundgaard Jensen, Nørremøllevej Nord 31, 8800 Viborg, Danmark**
-

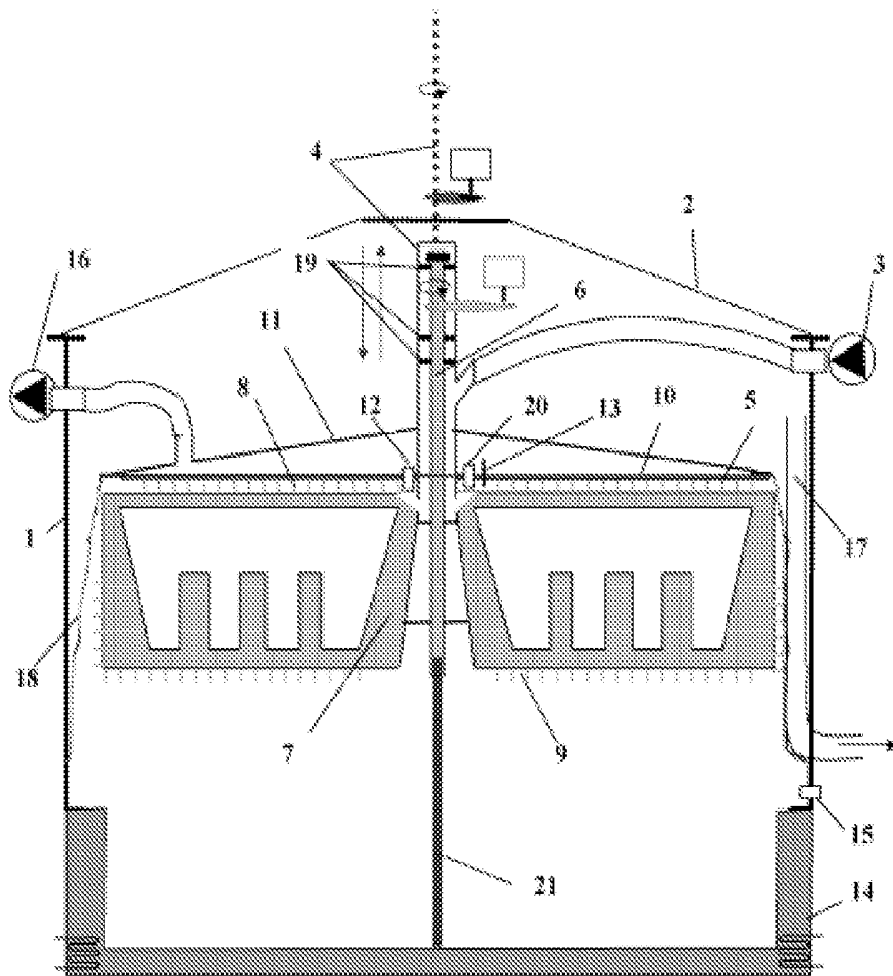
(54) Benævnelse: **APPARAT OG FREMGANGSMÅDE TIL FJERNELSE AF AMMONIUM FRA ET MEDIE**

(57) Sammendrag:

Opfindelsen omhandler en fremgangsmåde og et apparat til rensning af et forurenet medie, der indeholder ammonium, hvor alle kemiske og mekaniske processer foregår i én og samme beholder tidsmæssigt faseopdelt, således at de kemiske præcipitatet ikke skal transporteres mellem forskellige tanke og gennem rør og pumper. Alene mediet uden præcipitat har berøring med disse elementer. Apparatet består af en beholder med varmekappe, samt en regulerbar PFMC enhed (Pressure-Filtration-Mixing-Cleaning). PFMC enheden muliggør, at såvel den kemiske rensningsproces, den kemiske regenereringsproces, filtrering af medie/præcipitat, omrøring af medie/præcipitat samt rensning for belægninger, kan udføres faseopdelt i den samme beholder.

Formålet med opfindelsen er kemisk at fjerne ammonium fra et forurenet medie i et anlæg som eliminerer de alvorlige tekniske gener som opstår på grund af saltenes uensigtsmæssige fysiske og kemiske egenskaber, at opnå de bedste driftsøkonomiske resultater ved tilføjelse af MP samt at fremstille et kvælstofholdigt produkt, der kan genanvendes uden miljømæssige gener.

Denne opfindelse skal primært finde sin anvendelse indenfor rensning af kvælstofholdigt spildevand fra lossepladser, rejktvand fra slamkoncentreringsanlæg, i kombination med anaerobe rensningsanlæg til industrielt spildevandsrensning samt indenfor gylbehandling. Opfindelsen vil medføre at kvælstof kan fjernes på få minutter fra et medie samt at kvælstoffjernelse kan kombineres med anaerob rensning af spildevand, hvilket ikke har været muligt eller ikke har været optimalt tidligere. Denne opfindelse medfører tillige at processen er driftsøkonomisk og driftsteknik meget interessant.



PATENTKRAV:

1. Fremgangsmåde til rensning af et forurenede medie, der indeholder ammonium, i et apparat **kendetegnet ved**, at apparatet består af én enkelt beholder, hvor i alle processer udføres: MAP reaktion, separation/filtrering, miksning, opkoncentrering, MP regenerering og ammoniakafgasning, hvor mediet i en første kemisk proces tilføres et første kemisk reagens, som medfører en kemisk reaktion mellem mediets ammonium og tilsatte reagens, hvilket medfører udfældning af mindst et første ammoniumholdigt salt, hvor en samtidig mekanisk filtreringsproces i samme apparat adskiller rensede medie fra fældningsprodukter, hvor fældningsprodukter i en anden termokemisk proces i den samme beholder men tidsmæssigt efterfølgende den første kemiske proces spaltes til et præcipitat og til ammoniak, der frigives i gasform og udsuges, hvor præcipitatet anvendes som det første reagens i den første kemiske reaktion.

15

2. Fremgangsmåde til rensning af et forurenede medie, der indeholder ammonium i et apparat ifølge krav 1, **kendetegnet ved**, at processen er opbygget i 3 tidsmæssigt forskudte procestrin, hvor den første fase er fyldningsfasen, i hvilken kemiske reagenser tilføres apparatet, hvor den anden fase er rensningsfasen, i hvilken mediets ammoniak reagerer med tilførte kemiske reagenser, og i hvilken det rensede medie filtreres fra det ammoniumholdige præcipitatet (MAP) ved hjælp af et mekanisk filtr, hvor den tredje fase er regenereringsfasen hvor MAP opkoncentreres og opvarmes, hvorved MP regenereres.

25 3. Fremgangsmåde til rensning af et forurenede medie der indeholder ammonium ifølge krav 1 og 2, **kendetegnet ved**, at mediet ikke transporteres mellem forskellige beholdere og apparater med de forskellige mekaniske og kemiske procestrin, hvor alle procestrin er indeholdt i én og samme beholder uden brug af mekaniske pumper eller andet mekanisk transportudstyr som er i berøring med de kemiske præcipitater

30

4. Fremgangsmåde til rensning af et forurenede medie der indeholder ammonium

ifølge krav 1, 2 og 3, **kendetegnet ved**, at mediet tilføres med en kraftig stråle ind i hæve/sænkeenhedens diagonalt placerede rør og med et nedadrettet overtryk, hvorved strålen virker som en jetstrøm som omrører medie og præcipitat i den nederste del af beholderes,

5

5. Fremgangsmåde til rensning af et forurenede medie der indeholder ammonium ifølge krav 1-4, **kendetegnet ved**, at mediet tilføres med en kraftig stråle ind i hæve/sænkeenhedens diagonalt placerede rør og med et nedadrettet overtryk som bevirker at lejere i mellem hæve/sænkeenheden og omrører/rengøringsarrangementet renholdes, og sikrer derved, at det i processen dannede præcipitat ikke kommer i berøring med lejere placeret i røret.

6. Apparat til rensning af et forurenede medie der indeholder ammonium ifølge krav 1-5, **kendetegnet ved**, at apparatets hovedelementer består af en procesbeholder med opvarmning samt af en PFMC-enhed (Pressure-Filtration-Mixing-Cleaning), hvor én del af PFMC enheden består af et hæve/sænke arrangement med filter, hvor en anden del af PFMC enheden består af et omrørings- og rengøringsarrangement.

7. Apparat til rensning af et forurenede medie der indeholder ammonium ifølge krav 6 **kendetegnet ved**, at apparatet består af en beholder, hvor beholderen ved hjælp af en membran er tilhæftet hæve/sænkeenheden og derved er gjort tæt og kan udsættes for overtryk fra pumpe og derved drive rensede medie ud gennem filteret i rensningsfasen, hvor beholderen har installeret en varmekappe i den nederste del af beholderen, hvor der i varmekappen er installeret midler til opvarmning af kappens medie, således at det forurenede medie, på basis af temperaturmåler i procesbeholderen, kan blive opvarmet til optimal processtemperatur i regenereringsfasen.

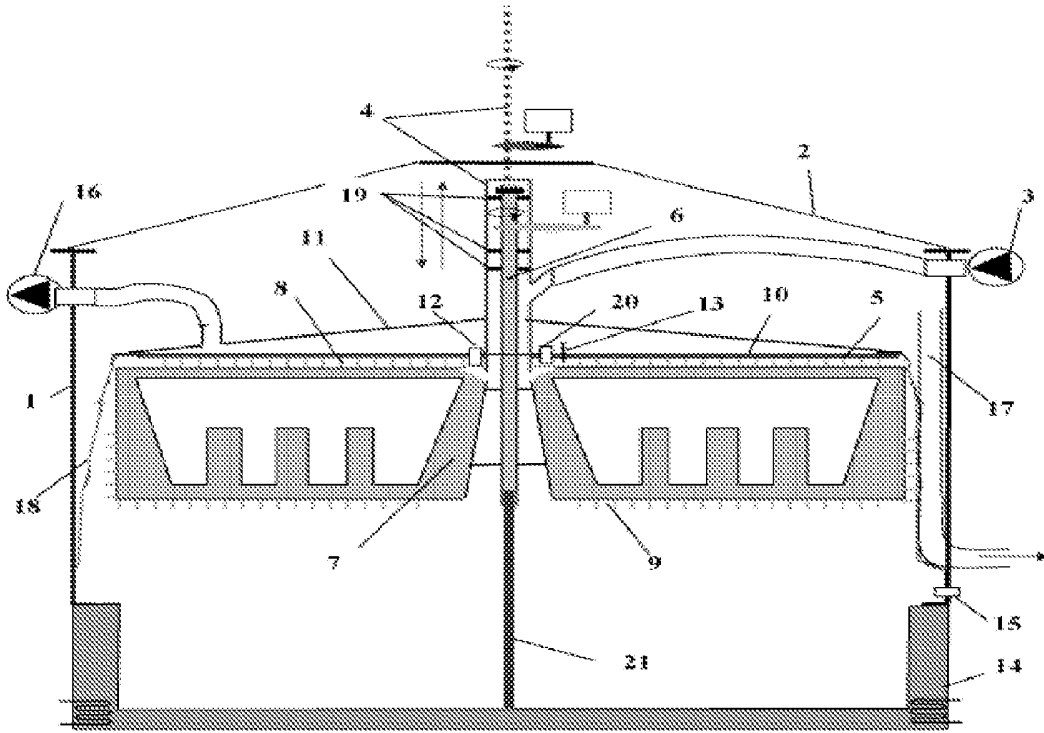
8. Apparat til rensning af et forurenede medie der indeholder ammonium ifølge krav 6 og 7, **kendetegnet ved**, at apparatet har installeret en fastsiddende hæve/sænkeenhed med filter, hvor én del af installationen er et centralt hult rør

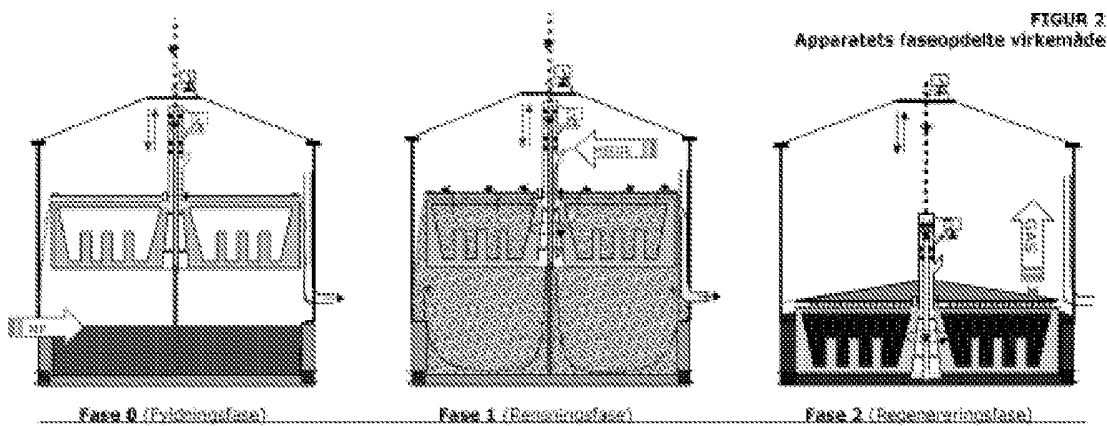
påmonteret en hejsemotor og udformet således at der inden i røret kan installeres et bevægeligt omrøringsarrangement, hvor en anden del af hæve/sænkeenheden er en perforeret plade påmonteret et filter til filtrering af præcipitat og medie, således at filterpladen er monteret vinkelret i forhold til det første hule rør, som er placeret i center af pladen, hvor filterpladen er forbundet med beholderens væg med en fleksibel membran eller andet fleksibel middel, som muliggør hæve/sænkeenhedens funktion og reaktorens tæthed, hvor en tredje del af hæve/sænkeenheden er en tætsiddende kappe til opsamling af ammoniak gasser, som kan påmonteres i regenereringsfasen, hvor en fjerde del er en indpumpningsstuds for mediet placeret i det centrale rør og over tankens øverste væskestand.

9. Apparat til rensning af et forurenede medie der indeholder ammonium ifølge krav 5-8 **kendetegnet ved**, at apparatet har installeret et motordrevet drejeligt omrørings- og rengøringsarrangement som følger hæve/sænkeenhedens lodrette bevægelse, hvor én del af arrangementet er et rør placeret indeni i det centrale rør i hæve/sænkeenheden, fastholdt med lejere mellem de to rør, hvor en anden del af arrangementet er et antal omrører blade monteret vinkelret på det første rør, hvor en tredje del af arrangementet er børster som er monteret på bladenes kant således at disse øverste børster kan rengøre hæve/sænkeenhedens filter i rensningsfasen, og således at disse nederste og yderste børster kan rengøre beholderens indvendige sider ved varmekappen i regenereringsfasen.

10. Apparat til rensning af et forurenede medie ifølge et af kravene 6-9, **kendetegnet ved**, at apparatet indeholder midler til at fjerne ammoniakdampe i regenereringsfasen ved hjælp af vakuum fra procesbeholderen til en opsamlingstank for ammoniakvand eller lignende.

FIGUR 1
Apparatets tekniske opbygning





- Hæve/sænkeenhed er i topposition
- Påfyldning/efterfyldning af MAP granulat via stude

- Hæve/sænkeenhed stilles i topposition
- Tilførsel af ammoniumholdigt MEDEE under tryk fra pumpe. Skaber overtryk i beholderen.
- Reaktion: $MP + A \rightarrow MAP$
- Væskefløretsen fra pumpen sker som en jetsstrøm og medvirker til omrøring
- Omrøring igangsættes med samtidig rengøring af underside af filterdug
- Separering af MAP/væske over filterdug. Renset væske "trykkes" gennem filterdug. MAP tilbageholdes i beholderen.

- Hæve/sænkeenhed føres til bundposition
- Der monteres gasopstrømningskappe over filterdugen
- Hæve/sænkeenheden presser væsken ud af beholderen via filterdug, og der resterer en konic, opløsning af MAP.
- Omrøring igangsættes til rengøring af beholdersiden/bund
- MAP opvarmes via varmekegle
- Reaktion: $MAP + \text{varme} \rightarrow MP + \text{A(gas)}$
- Ammoniak GAS udledes fra mediet via vakuumpumpe