



MD/EP 3924086 T2 2023.10.31

REPUBLICA MOLDOVA

(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) MD/EP 3924086 (13) T2

(51) Int. Cl.: *B01D 33/04* (2006.01.01)
B01D 33/056 (2006.01.01)
B01D 33/66 (2006.01.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE EUROPEAN VALIDAT

<p>(21) Numărul de depozit: e 2021 1210</p> <p>(22) Data de depozit: 2019.02.15</p> <p>(96) Numărul cererii și data de depozit a cererii de brevet european: 19706481.9, 2019.02.15</p> <p>(97) Numărul de publicare și data publicării de către OEB a cererii de brevet european: 3924086, 2021.12.22</p>	<p>(49) Data publicării traducerii fasciculului de brevet european validat: BOPI nr. 10/2023, 2023.10.31</p> <p>(80) Data publicării mențiunii acordării de către OEB: EPB nr. 23/2023, 2023.06.07</p> <p>(82) Data publicării solicitării de validare a brevetului european: BOPI nr. 01/2022, 2022.01.31</p>
<p>(71) Solicitant: RENASYS AS, NO</p> <p>(72) Inventator: MELHUS Trond, NO</p> <p>(73) Titular: RENASYS AS, NO</p> <p>(74) Mandatar autorizat: CORCODEL Angela</p>	

(54) Aparat de filtrare

(57) Rezumat:

1

Aparat de filtrare (10) pentru filtrarea particulelor din fluid, aparatul de filtrare (10) cuprinzând un vas de filtrare (12); cel puțin un element de filtrare (14) pentru îndepărtarea particulelor din fluidul care trece prin acesta, cel puțin un element de filtrare (14) fiind aranjat să se deplaseze de-a lungul unui traseu (20) în vasul de filtrare (12) și să iasă din vasul de filtrare (12); un orificiu de filtrare (16) dispus pentru a transporta un amestec de particule și fluid către cel puțin un element de filtrare (14) din interiorul vasului de filtrare (12); și o ieșire de filtrare (18) dispusă pentru a transporta fluid, filtrat de cel puțin un element de filtrare (14), din vasul de filtrare (12); în care aparatul de filtrare (10) este configurat pentru a stabili o presiune diferențială peste cel puțin un element de filtrare (14) în interiorul vasului de filtrare (12). Este de asemenea furnizată o metodă de filtrare a particulelor din fluid.

2

Revendicări: 12
Figuri: 4

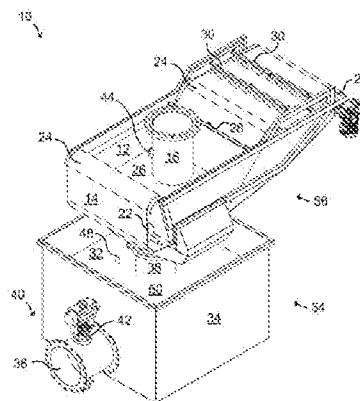


Fig. 1

MD/EP 3924086 T2 2023.10.31

(54) Filtration apparatus**(57) Abstract:**

1

A filtration apparatus (10) for filtrating particles from fluid, the filtration apparatus (10) comprising a filtration vessel (12); - at least one filtering element (14) for removing particles from fluid passing therethrough, the at least one filtering element (14) being arranged to move along a path (20) into the filtration vessel (12), and out from the filtration vessel (12); a filtration inlet (16) arranged to convey a mixture of particles and fluid to the at least one filtering element (14) within the filtration vessel (12); and a filtration

2

outlet (18) arranged to convey fluid, filtrated by the at least one filtering element (14), out from the filtration vessel (12); wherein the filtration apparatus (10) is configured to establish a differential pressure over the at least one filtering element (14) inside the filtration vessel (12). A method of filtrating particles from fluid is also provided.

Claims: 12

Fig.: 4

Descriere:**(Descrierea se publică în varianta redactată de solicitant)****Domeniul Tehnic**

5 Prezenta dezvoltare se referă în general la filtrare. În particular, este furnizat un aparat de filtrare pentru filtrarea particulelor dintr-un lichid.

Bazele invenției

10 În zilele noastre sunt efectuate diverse tipuri de filtrări ale fluidelor, de exemplu filtrarea apelor uzate pentru a proteja mediul înconjurător sau filtrarea fluidelor industriale pentru a îmbunătăți procedeele industriale. Instalațiile cunoscute de filtrare a apelor uzate sunt adesea voluminoase și consumatoare de energie și pot fi utilizate cantități mari de substanțe chimice, de exemplu pentru floculare. Filtrura sau nămolul generat de acest procedeu de filtrare are, de asemenea, un conținut ridicat de apă, frecvent mai mare de 90 %. Nămolul cu un conținut ridicat de apă este transportat, tipic, la

15 instalații îndepărtate pentru uscarea nămolului. Atât transportul, cât și uscarea pot implica utilizarea unor cantități mari de combustibili fosili, rezultând un impact ridicat asupra mediului înconjurător.

Descărcare de particule în mediul înconjurător este, de asemenea, o problemă tot mai mare. Particulele descărcate în lacuri pot contribui la supraîncălzire și pot umbri plantele de pe fundul lacului de lumina soarelui. Tot mai multe particule de material plastic sunt, de asemenea, descărcate în mediul

20 înconjurător. Multe tipuri de particule de material plastic au aceeași densitate cu apa și, prin urmare, nu cad la fund, ceea ce face ca aceste particule să fie mai dificil de colectat.

US 3358834 A dezvoltă un aparat pentru filtrarea lichidelor. Aparatul cuprinde un rezervor de colectare, un mediu de filtrare, un transportor fără sfârșit pentru susținerea mediului de filtrare montat pentru a se deplasa în jurul rezervorului de colectare, un distribuitor de lichid și o conductă de descărcare.

25 Spațiul subiacent mediului de filtrare este evacuat pentru a produce un vid parțial sau o presiune absolută mai mică decât cea atmosferică pentru a promova și controla fluxul de lichid și aer prin mediul de filtrare.

EP 0668094 A2 dezvoltă un ansamblu de filtru care cuprinde un vas de colectare, o bandă de filtrare fără sfârșit, o cameră de aspirație și o pompă de aspirație. Pompa de aspirație este utilizată pentru a genera un vid în camera de aspirație, ceea ce face ca suspensia să fie filtrată.

30

Rezumat

Un obiect al prezentei dezvoltări este acela de a furniza un aparat de filtrare având o filtrare eficientă.

Un alt obiect al prezentei dezvoltări este acela de a furniza un aparat de filtrare care să fie

35 eficient din punct de vedere energetic.

Un alt obiect al prezentei dezvoltări este acela de a furniza un aparat de filtrare având o capacitate mare de filtrare.

Un alt obiect al prezentei dezvoltări este acela de a furniza un aparat de filtrare care să fie prietenos cu mediul, de exemplu care necesită o utilizare mai redusă de substanțe chimice dăunătoare

40 mediului înconjurător.

Încă un alt obiect al prezentei dezvoltări este acela de a furniza un aparat de filtrare care să permită operații lungi de filtrare continuă fără întrerupere.

Încă un alt obiect al prezentei dezvoltări este acela de a furniza un aparat de filtrare care are un model compact.

45 Încă un alt obiect al prezentei dezvoltări este acela de a furniza un aparat de filtrare care să permită o instalare simplă, cum ar fi o instalare flexibilă și/sau o posibilitate de adaptare.

Un alt obiect al prezentei dezvoltări este acela de a furniza un aparat de filtrare care rezolvă unele sau toate obiectele de mai sus în combinație. Conform unui aspect, este furnizat un aparat de filtrare pentru filtrarea particulelor dintr-un lichid, conform revendicării 1.

50 O coloană de lichid poate fi găzduită în interiorul vasului de filtrare pe elementul de filtrare. Greutatea acestei coloane de lichid generează o suprapresiune pe elementul de filtrare, adică în amonte de elementul de filtrare. Presiunea diferențială poate fi constituită dintr-o diferență de presiune între o presiune din amonte (de exemplu, geodezic deasupra) a cel puțin unui element de filtrare din interiorul vasului de filtrare și o presiune în aval (de exemplu, geodezic sub) elementul de filtrare. Presiunea diferențială face ca fluidul să fie aspirat prin elementul de filtrare din interiorul vasului de filtrare.

55

Prin deplasarea elementului de filtrare în afara vasului de filtrare, pot fi efectuate diferite tratamente ale elementului de filtrare în afara unei zone de filtrare fără a întrerupe o operațiune de filtrare a aparatului de filtrare. De exemplu, o secțiune a unui element de filtrare fără sfârșit (sau o casetă care

cuprinde un element de filtrare) poate fi curățată în afara vasului de filtrare, în timp ce o altă secțiune a elementului de filtrare fără sfârșit (sau o altă casetă care cuprinde un element de filtrare) este poziționată în interiorul vasului de filtrare pentru filtrarea particulelor.

Pe parcursul prezentei dezvoltări, fluidul din care sunt filtrate particulele prin intermediul aparatului de filtrare poate fi lichid, în particular, aparatul de filtrare conform prezentei dezvoltări poate fi configurat să filtreze particule, și opțional, de asemenea, substanțe, din apă.

Aparatul de filtrare poate fi utilizat pentru a filtra apa de intrare și/sau de ieșire dintr-un rezervor de fermă piscicolă, de exemplu de particule de plastic și alte particule cum ar fi păduchele somonului. În piscicultură, nevoia de filtrare a apei de intrare și de ieșire este, tipic, mare. Debitul tipic de apă sunt cuprinse în intervalul de 6 m³/s la 15 m³/s.

Ca un exemplu suplimentar, aparatul de filtrare conform prezentei dezvoltări poate fi utilizat pentru a purifica apa municipală și/sau pentru a filtra particule, cum ar fi excremente și alimente, din apele uzate înainte de a le returna în mediu. Aparatul de filtrare poate fi integrat într-un sistem de apă uzată. În acest caz, presiunea diferențială pentru aparatul de filtrare poate fi stabilită prin proiectare, adică aparatul de filtrare poate fi integrat astfel încât să se stabilească o presiune diferențială optimă în timpul funcționării normale a sistemului de apă uzată.

Aparatul de filtrare conform prezentei dezvoltări poate fi utilizat pentru a filtra particule de plastic, cum ar fi microplastice care au dimensiuni ale particulelor mai mici de 0,5 mm. Aparatul de filtrare conform prezentei dezvoltări poate fi, de asemenea, utilizat pentru a filtra diferite substanțe, cum ar fi grăsimi sau excremente, din fluid.

Ca un exemplu suplimentar, aparatul de filtrare conform prezentei dezvoltări poate fi utilizat pentru a filtra diferite fluide industriale, de exemplu pentru a filtra diverse lichide pentru curățarea conductelor sau fluide din sistemele hidraulice.

Ca un exemplu suplimentar, aparatul de filtrare conform prezentei dezvoltări poate fi utilizat pentru a separa uleiul de apă. Acest lucru este util în legătură cu scurgerile de petrol. De exemplu, aparatul de filtrare poate fi utilizat pentru a filtra uleiul din apa de mare într-un amestec colectat din interiorul unui baraj de reținere. Volume mari de amestec pot fi pompate la un aparat de filtrare de la bordul unui vas pentru filtrare de mare capacitate. Filtratul, adică apa curățată, poate fi descărcat înapoi în mare. Acest tip de filtrare va fi deosebit de eficient în apă rece unde vâscozitatea uleiului devine foarte ridicată în raport cu apa. Deoarece barajele de reținere sunt sensibile la valuri, aparatul de filtrare conform prezentei dezvoltări poate oferi o completare excelentă a barajelor de reținere.

Aparatul de filtrare conform prezentei dezvoltări poate fi configurat, de exemplu, pentru a gestiona un debit de 5 m³/s la 15 m³/s, cum ar fi 10 m³/s. Când debitul de fluid transportat de intrarea în filtrare este de 8 m³/s, presiunea diferențială prin elementul de filtrare din interiorul vasului de filtrare poate fi cuprinsă între 100 Pa (1 mbar) și 260 kPa (2600 mbar). Când debitul volumic de fluid pe suprafață este de 5 l/cm²/min, presiunea diferențială poate fi de cel puțin 5 kPa (50 mbar), cum ar fi 10 kPa (100 mbar) la 600 kPa (6000 mbar).

În plus față de stabilirea presiunii diferențiale, aparatul de filtrare poate fi configurat pentru a controla presiunea diferențială pe cel puțin un element de filtrare din interiorul vasului de filtrare. În acest fel, poate fi controlat de asemenea, fluxul de fluid prin elementul de filtrare. Controlul presiunii diferențiale poate fi continuu. Controlul presiunii diferențiale poate fi realizat prin controlul unei suprapresiuni în amonte de cel puțin un element de filtrare din interiorul vasului de filtrare și/sau prin controlul unei subpresiuni în aval de elementul de filtrare.

Respectivul cel puțin un element de filtrare poate fi configurat pentru a separa de fluid particulele sunt peste o anumită dimensiune. Pe parcursul prezentei dezvoltări, cel puțin un element de filtrare poate fi constituit dintr-un singur element de filtrare, cum ar fi un element de filtrare fără sfârșit, sau dintr-o multitudine de elemente de filtrare, de exemplu dispuse secvențial de-a lungul traseului.

Respectivul cel puțin un element de filtrare poate fi aranjat astfel încât să circule de-a lungul traseului. Circulația poate fi realizată, de exemplu, prin intermediul unui tambur rotativ sau prin intermediul unei benzi transportoare.

Traseul poate cuprinde o secțiune joasă, coborâtă în vasul de filtrare. Astfel, cel puțin un element de filtrare poate fi transportat printr-un fluid conținut în vasul de filtrare. Elementul de filtrare poate fi astfel scufundat în fluidul din interiorul vasului de filtrare.

Pe parcursul prezentei dezvoltări, un amestec care conține particule și fluid furnizat elementului de filtrare poate fi denumit alimentare, un fluid filtrat de elementul de filtrare poate fi denumit filtrat și particulele îndepărtate de elementul de filtrare pot fi denumite filtrură.

Elementul de filtrare poziționat în interiorul vasului de filtrare furnizează o zonă de filtrare. Aparatul de filtrare poate cuprinde zone de filtrare suplimentare. De exemplu, aparatul de filtrare poate cuprinde în plus un filtru grosier pentru filtrarea fluidului în amonte de respectivul cel puțin un element de

filtrare din interiorul vasului de filtrare. Filtrul grosier poate fi configurat, de exemplu, pentru a elimina particulele grosiere și/sau diferite substanțe, cum ar fi grăsimea. Conform unui exemplu, filtrul grosier are o dimensiune a ochiurilor de 3 mm sau mai mare.

5 Vasul de filtrare poate cuprinde un fund și pereți laterali ridicați de la fund. Calea se poate extinde într-un interior al vasului de filtrare, poate trece între fund și orificiul de intrare de filtrare și se poate extinde din interiorul vasului de filtrare. Conform unui exemplu, vasul de filtrare are o adâncime de cel puțin 0,5 m, cum ar fi cel puțin 1 m.

10 Vasul de filtrare și respectivul cel puțin un element de filtrare pot fi configurate astfel încât orice fluid de la intrarea în filtrare trebuie să treacă prin elementul de filtrare din interiorul vasului de filtrare pentru a ajunge la ieșirea de filtrare. Adică, singura cale prin care fluidul de la intrarea în filtrare să ajungă la ieșirea din filtrare este prin elementul de filtrare din interiorul vasului de filtrare. De exemplu, o lățime a elementului de filtrare perpendiculară pe traseu și o lățime interioară a vasului de filtrare perpendiculară pe traseu pot fi egale sau substanțial egale.

15 Respectivul cel puțin un element de filtrare poate cuprinde un element de filtrare fără sfârșit dispus astfel încât să se deplaseze de-a lungul traseului. În acest scop, aparatul de filtrare poate cuprinde în plus cel puțin două role. Elementul de filtrare fără sfârșit poate fi dispus în jurul respectivelor cel puțin două role. Elementul de filtrare fără sfârșit poate fi susținut, de exemplu, de o bandă transportoare fără sfârșit antrenată în jurul rotelor. Banda transportoare poate avea o permeabilitate foarte mare, de exemplu multitudine de elemente de filtrare pot fi atașate la bandă. În orice caz, banda poate suporta întreaga sau o încărcătură substanțială de amestec de particule și fluid.

20 Utilizarea unui element de filtrare fără sfârșit care se deplasează de-a lungul unui traseu atât în interiorul cât și în exteriorul vasului de filtrare permite o instalare flexibilă, deoarece traseul din afara vasului de filtrare poate fi adaptat cu ușurință la un anumit loc de instalare. De exemplu, poate fi schimbată poziția unui dispozitiv de curățare în raport cu vasul de filtrare.

25 Traseul poate cuprinde două secțiuni înalte din punct de vedere geodezic și o secțiune joasă din punct de vedere geodezic între cele două secțiuni înalte, și secțiunea joasă poate fi dispusă în interiorul vasului de filtrare. Cele două secțiuni înalte pot fi sau nu constituite din punctele cele mai înalte din punct de vedere geodezic ale traseului. Secțiunea joasă și cele două secțiuni înalte conform prezentei dezvoltării pot fi stabilite fie prin intermediul unei benzi transportoare, fie prin intermediul unui tambur. În cazul în care respectivul cel puțin un element de filtrare, de exemplu un element de filtrare fără sfârșit, este susținut de un tambur rotativ, tamburul poate avea o permeabilitate foarte ridicată, de exemplu substanțial mai ridicată decât elementul de filtrare susținut de tambur.

30 Respectivul cel puțin un element de filtrare poate fi configurat pentru a elimina particulele cu o dimensiune mai mică de 100 μm, cum ar fi mai mică de 50 μm. De exemplu, respectivul cel puțin un element de filtrare poate cuprinde dimensiuni ale porilor de 5 μm la 40 μm. Microplasticele au o dimensiune a particulelor mai mică de 0,5 μm. Astfel, majoritatea microplasticelor pot fi îndepărtate de elementul de filtrare. Dimensiuni mai mari ale porilor necesită presiuni diferențiale mai mici și invers.

40 În plus față de dimensiunea porilor, permeabilitatea elementului de filtrare și/sau vâscozitatea fluidului pot fi luate în considerare pentru a se determina o presiune diferențială optimă. O permeabilitate mai mare a elementului de filtrare poate necesita presiuni diferențiale mai mici și invers. O vâscozitate mai mare a fluidului poate necesita presiuni diferențiale mai mari și invers.

45 Respectivul cel puțin un element de filtrare poate cuprinde o țesătură de sârmă, cum ar fi o țesătură de sârmă metalică sau o țesătură de sârmă din aliaj, având o geometrie tridimensională a porilor. Un astfel de element de filtrare asigură o permeabilitate ridicată. Țesătura de sârmă poate cuprinde fire de urzeală și fire de bătătură care se încrucișează între ele și sunt întrețesute într-un model de țesătură. Firele de urzeală pot fi formate în cel puțin două configurații diferite pentru a defini firele de urzeală de primul și al doilea tip. O lungime a primului tip de fire de urzeală se poate abate de la o lungime a celui de-al doilea tip de fire de urzeală în raport cu o anumită unitate de lungime. Porii pot fi formați în interstii dintre secțiunile a două fire de urzeală învecinate și secțiunile încrucișate ale două fire de bătătură învecinate.

50 Un exemplu de țesătură de sârmă conform prezentei dezvoltării este Minimesh[®] RPD HIFLO-S vândut de Haver & Boecker, cum ar fi RPD HIFLO 5 S, 10 S, 15 S, 20 S, 30 S sau 40 S. Astfel de țesături de sârmă au permeabilități excepțional de ridicate și o capacitate de transport mai mare a filtrurilor în comparație cu alte filtre de aceeași dimensiune a porilor și pot efectua filtrarea într-un interval larg de presiuni diferențiale. Un alt exemplu de țesătură de sârmă conform prezentei dezvoltării este de asemenea descris în cererea de brevet SUA, US 2011290369 A1. Cel puțin un element de filtrare poate fi rezistent la acid, rezistent la coroziune, rezistent la presiune și/sau rezistent la temperatură.

Aparatul de filtrare poate cuprinde în plus cel puțin un dispozitiv de curățare în afara vasului de filtrare, și respectivul cel puțin un element de filtrare poate fi dispus astfel încât să se deplaseze de-a lungul traseului peste dispozitivul de curățare pentru curățarea respectivului cel puțin un element de filtrare de către dispozitivul de curățare. Curățarea respectivului cel puțin un element de filtrare poate fi astfel efectuată în afara zonei de filtrare din interiorul vasului de filtrare, de exemplu într-o zonă de curățare. Astfel, curățarea poate fi separată de procedeul de filtrare. Dispozitivul de curățare poate cuprinde, de exemplu, un cuțit de aer, un răzuitor, un magnet sau un dispozitiv cu jet de spălare pentru curățarea respectivului cel puțin un element de filtrare.

Prin separarea zonei de curățare și a zonei de filtrare, o operație de filtrare prin aparatul de filtrare poate fi efectuată în mod continuu pe perioade lungi de timp. În timpul funcționării continue, amestecul de particule și fluid poate fi transportat într-o secțiune curățată a unui element de filtrare fără de sfârșit din interiorul vasului de filtrare. Astfel, amestecul de admisie va "vedea", sau va fi expus la, un element de filtrare curat în interiorul vasului de filtrare.

Aparatul de filtrare poate cuprinde în plus cel puțin un dispozitiv de uscare în afara vasului de filtrare, și respectivul cel puțin un element de filtrare poate fi dispus astfel încât să se deplaseze de-a lungul traseului prin fața dispozitivului de uscare pentru uscarea particulelor îndepărtate din respectivul cel puțin un element de filtrare. Uscarea particulelor filtrate poate fi astfel realizată în afara zonei de filtrare din interiorul vasului de filtrare, de exemplu într-o zonă de uscare. Astfel, uscarea poate fi separată de procedeul de filtrare. În plus față de curățare și uscare, un alt exemplu de tratare a elementului de filtrare care poate fi efectuat în afara zonei de filtrare este sterilizarea.

Aparatul de filtrare cuprinde un dispozitiv de presiune dispus pentru a controla presiunea diferențială asupra elementului de filtrare din interiorul vasului de filtrare. Dispozitivul de presiune poate fi dispus, de exemplu, pentru a genera o subpresiune în aval de elementul de filtrare. Mai mult, dispozitivul de presiune poate fi dispus pentru a asigura un control continuu al presiunii diferențiale.

Aparatul de filtrare cuprinde în plus un volum de colectare pentru primirea fluidului filtrat de la ieșirea filtrării și o ieșire a volumului de colectare dispusă pentru a transporta fluidul filtrat în afară din volumul de colectare. O coloană lichidă de lichid filtrat poate fi astfel găzduită în interiorul volumului de colectare. Greutatea acestei coloane de lichid generează o subpresiune pe elementul de filtrare, adică în aval de elementul de filtrare.

Volumul de colectare poate fi furnizat într-un vas de colectare. Vasul de colectare poate fi deschis la atmosferă. Mai mult, ieșirea din filtrare se poate extinde în vasul de colectare, de exemplu prin intermediul unei conducte. Ieșirea din filtrare se poate deschide în vasul de colectare într-o regiune inferioară a vasului de colectare.

Alternativ, volumul de colectare poate fi furnizat într-o conductă de colectare închisă. În acest caz, conducta de colectare poate stabili o comunicare fluidă între ieșirea din filtrare și ieșirea volumului de colectare.

Dispozitivul de presiune poate cuprinde o supapă dispusă astfel încât să controleze un flux prin ieșirea volumului de colectare. Prin închiderea supapei, presiunea diferențială scade. Prin deschiderea supapei, presiunea diferențială crește.

Aparatul de filtrare poate fi configurat pentru a controla funcționarea supapei pe baza unui nivel de lichid din vasul de filtrare. În acest scop, aparatul de filtrare poate cuprinde un senzor de nivel de lichid configurat astfel încât să citească nivelul de lichid din interiorul vasului de filtrare. Un sistem de control al aparatului de filtrare poate fi configurat pentru a controla funcționarea supapei pe baza datelor privind nivelul lichidului din vasul de filtrare citite de senzorul de nivel al lichidului.

Alternativ, sau în plus, aparatul de filtrare poate fi configurat pentru a controla funcționarea supapei pe baza unui nivel de lichid din volumul de colectare. În acest scop, aparatul de filtrare poate cuprinde un senzor de nivel de lichid configurat astfel încât să citească nivelul de lichid din interiorul volumului de colectare. Sistemul de control al aparatului de filtrare poate fi configurat pentru a controla funcționarea supapei pe baza datelor privind nivelul lichidului din volumul de colectare citit de senzorul de nivel al lichidului.

Alternativ, sau în plus, aparatul de filtrare poate fi configurat pentru a controla funcționarea supapei pe baza presiunii din volumul de colectare. În acest scop, aparatul de filtrare poate cuprinde un senzor de presiune configurat astfel încât să citească o presiune în interiorul volumului de colectare, de exemplu o presiune a fluidului filtrat sau o presiune a gazului comprimat de lichidul filtrat. Sistemul de control al aparatului de filtrare poate fi configurat pentru a controla funcționarea supapei pe baza datelor de presiune din volumul de colectare citit de senzorul de presiune.

Conform unei variante alternative, dispozitivul de presiune cuprinde un plutitor dispus astfel încât să plutească pe o suprafață a fluidului din vasul de filtrare și un dop dispus astfel încât să deschidă ieșirea volumului de colectare atunci când nivelul fluidului din vasul de filtrare este scăzut și să închidă

ieșirea volumului de colectare atunci când nivelul fluidului din vasul de filtrare este ridicat. Dispozitivul de presiune poate cuprinde în plus un mecanism de conectare care conectează plutitorul și dopul. Mecanismul de conectare poate cuprinde o legătură. Astfel, aparatul de filtrare conform prezentei dezvoltării poate fi configurat pentru a controla mecanic o presiune diferențială pe cel puțin un element de filtrare, de exemplu în întregime fără electronice.

Aparatul de filtrare poate avea o construcție modulară. De exemplu, o primă unitate modulară poate cuprinde vasul de filtrare, elementul de filtrare, intrarea în filtrare și ieșirea de filtrare, iar o a doua unitate modulară poate cuprinde volumul de colectare, cum ar fi vasul de colectare, ieșirea volumului de colectare și supapa. În acest caz, prima unitate modulară poate fi amplasată deasupra celei de-a doua unități modulare. Prima unitate modulară și a doua unitate modulară pot fi transportate separat la un loc de instalare. Fiecare dintre prima unitate modulară și cea de-a doua unitate modulară pot fi găzduite în interiorul unui container. Prima unitate modulară poate fi denumită unitate de filtrare, iar a doua unitate modulară poate fi denumită unitate de volum de colectare.

15 Scurtă descriere a desenelor

Alte detalii, avantaje și aspecte ale prezentei dezvoltării vor deveni evidente din următoarele variante de realizare luate împreună cu desenele, în care:

Fig. 1: reprezintă schematic o vedere în perspectivă a unui aparat de filtrare;

Fig. 2: reprezintă schematic o vedere laterală în secțiune transversală a aparatului de filtrare din Fig. 1;

Fig. 3: reprezintă schematic o vedere laterală în secțiune transversală a unui alt aparat de filtrare; și

Fig. 4: reprezintă schematic o vedere laterală în secțiune transversală a unui alt aparat de filtrare.

Descriere detaliată

În cele ce urmează, vor fi descrise un aparat de filtrare pentru filtrarea particulelor dintr-un fluid și o metodă de filtrare a particulelor dintr-un fluid. Aceleași numere de referință vor fi utilizate pentru a desemna caracteristici structurale identice sau similare.

Fig. 1 reprezintă schematic o vedere în perspectivă a unui exemplu de aparat de filtrare 10 și Fig. 2 reprezintă schematic o vedere laterală în secțiune transversală a unui exemplu de aparat de filtrare 10. Cu referire în colectiv la Fig. 1 și 2, aparatul de filtrare 10 este configurat pentru a filtra particulele dintr-un lichid, cum ar fi apa. Aparatul de filtrare 10 poate fi utilizat, de exemplu, pentru a filtra particulele din apă într-un bazin de creștere a peștilor sau pentru a filtra particulele din apa uzată. Aparatul de filtrare 10 poate fi folosit totuși pentru a filtra particulele din gaze. Aparatul de filtrare 10 cuprinde un vas de filtrare 12, un element de filtrare 14, o intrare de filtrare 16 și o ieșire de filtrare 18.

Vasul de filtrare 12 din acest exemplu cuprinde un fund, patru pereți și o parte superioară deschisă. Adâncimea vasului de filtrare 12 poate fi de 1 m.

Elementul de filtrare 14 din acest exemplu este un element de filtrare fără sfârșit 14. Elementul de filtrare 14 este susținut pe o bandă transportoare fără sfârșit. Elementul de filtrare 14 este dispus astfel încât să fie antrenat de-a lungul unui traseu 20. În acest scop, aparatul de filtrare 10 cuprinde două role 22 și o multitudine de secțiuni de ghidare (nedenumite) pentru ghidarea benzii transportoare și a elementului de filtrare 14 pe aceasta. Prin antrenarea uneia sau ambelor role 22, elementul de filtrare 14 este antrenat să circule de-a lungul traseului 20, în general în sensul acelor de ceasornic în Fig. 2. Elementul de filtrare 14 poate fi antrenat continuu sau intermitent de-a lungul traseului 20.

Așa cum este ilustrat în Fig. 2, traseul 20 se extinde în jos într-un interior al vasului de filtrare 12, între intrarea în filtrare 16 și partea de jos a vasului de filtrare 12, și în sus și în afară din interiorul vasului de filtrare 12. Traseul 20 cuprinde două secțiuni înalte din punct de vedere geodezic 24 și o secțiune joasă din punct de vedere geodezic 26 la partea de jos a vasului de filtrare 12 între secțiunile înalte 24. În acest exemplu, secțiunile înalte din punct de vedere geodezic 24 sunt dispuse adiacent față de respectivele capete de sus ale vasului de filtrare 12. Elementul de filtrare 14 este astfel dispus astfel încât să se deplaseze în vasul de filtrare 12 și să iasă în afară din vasul de filtrare 12. O zonă de filtrare este stabilită de elementul de filtrare 14 în interiorul vasului de filtrare 12.

Elementul de filtrare 14 este configurat pentru a îndepărta particulele din fluidul care trece prin acesta. Elementul de filtrare 14 din acest exemplu este o țesătură de sârmă având o geometrie tridimensională a porilor, cum ar fi Minimesh[®] RPD HIFLO-S vândut de Haver & Boecker, care are o permeabilitate excepțională. Elementul de filtrare 14 este configurat astfel încât să îndepărteze particulele cu o dimensiune mai mică de 50 μm și poate astfel îndepărta majoritatea microparticulelor. Aparatul de filtrare 10 nu este însă limitat la filtrarea microparticulelor.

Aparatul de filtrare 10 din acest exemplu mai cuprinde în plus două dispozitive de curățare 28, cum ar fi spălătoarele cu jet. Fiecare dispozitiv de curățare 28 este configurat pentru a curăța o secțiune a elementului de filtrare 14 care trece prin fața dispozitivului de curățare 28, de exemplu prin îndepărtarea

filtrării de particule de pe elementul de filtrare 14. În acest sens, aparatul de filtrare 10 poate cuprinde un dren (nereprezentat) pentru colectarea filtrării îndepărtate pentru o prelucrare ulterioară.

Primul dispozitiv de curățare 28 este dispus în interiorul vasului de filtrare 12 aproape de partea de sus a vasului de filtrare 12. Al doilea dispozitiv de curățare 28 este dispus în aval de rola dreaptă 22 (în Fig. 2). Așa cum este ilustrat în Fig. 2, fiecare dispozitiv de curățare 28 este dispus în afara zonei de filtrare. Traseul 20 se extinde în continuare pe lângă cele două dispozitive de curățare 28.

Aparatul de filtrare 10 din acest exemplu mai cuprinde în plus două dispozitive de uscare 30, cum ar fi suflante de aer. Fiecare dispozitiv de uscare 30 este configurat pentru a usca o secțiune a elementului de filtrare 14 care trece prin fața dispozitivului de uscare 30. În acest exemplu, cele două dispozitive de uscare 30 sunt dispuse între primul dispozitiv de curățare 28 și rola dreaptă 22 (în Fig. 2). După cum este ilustrat în Fig. 2, de asemenea, fiecare dispozitiv de uscare 30 este dispus în afara zonei de filtrare. Traseul 20 se extinde în continuare pe lângă cele două dispozitive de uscare 30.

Intrarea în filtrare 16 este dispusă pentru a transporta un amestec de particule și fluid către zona de filtrare, adică pe elementul de filtrare 14 din interiorul vasului de filtrare 12. În acest exemplu, intrarea în filtrare 16 este dispusă din punct de vedere geodezic deasupra zonei de filtrare și se extinde în vasul de filtrare 12. Aparatul de filtrare 10 mai poate cuprinde în plus un filtru grosier (neilustrat) în amonte de intrarea în filtrare 16.

Ieșirea din filtrare 18 este dispusă pentru a transporta filtratul, adică fluidul filtrat de elementul de filtrare 14, în afară din vasul de filtrare 12. În exemplul din Fig. 2, ieșirea din filtrare 18 este dispusă în partea de jos a vasului de filtrare 12, adică, din punct de vedere geodezic sub elementul de filtrare 14 în interiorul vasului de filtrare 12.

Aparatul de filtrare 10 mai cuprinde în plus un volum de colectare 32, exemplificat aici ca un vas de colectare 34, și o ieșire a volumului de colectare 36. Fluidul filtrat de elementul de filtrare 14 este primit în volumul de colectare 32. Ieșirea volumului de colectare 36 este dispusă pentru a transporta fluid filtrat în afară din volumul de colectare 32. Vasul de colectare 34 din acest exemplu este deschis în atmosferă.

Aparatul de filtrare 10 din acest exemplu mai cuprinde în plus o conductă 38. Un capăt al conductei 38 este conectat la ieșirea din filtrare 18 și un capăt al conductei 38 se deschide în vasul de colectare 34 într-o regiune inferioară a vasului de colectare 34. Ieșirea din filtrare 18 este astfel extinsă în vasul de colectare 34. Conducta 38 constituie o conductă de nivelare.

Aparatul de filtrare 10 este configurat pentru a stabili o presiune diferențială pe elementul de filtrare 14 în interiorul vasului de filtrare 12, adică pe zona de filtrare. În acest scop, aparatul de filtrare 10 din acest exemplu mai cuprinde în plus un dispozitiv de presiune 40.

Dispozitivul de presiune 40 din acest exemplu este dispus pentru a genera o subpresiune în aval de elementul de filtrare 14, de exemplu în interiorul conductei 38. Dispozitivul de presiune 40 cuprinde o supapă 42 dispusă astfel încât să închidă și să deschidă selectiv ieșirea volumului de colectare 36. Supapa 42 este dispusă astfel pentru a controla un flux prin ieșirea volumului de colectare 36. Supapa 42 poate fi dispusă în plus astfel încât să controleze un grad de deschidere a ieșirii volumului de colectare 36. Dispozitivul de presiune 40 este ca atare configurat astfel încât să controleze continuu presiunea diferențială pe elementul de filtrare 14. Prin deschiderea supapei 42, presiunea diferențială crește și vice versa.

Aparatul de filtrare 10 din acest exemplu mai cuprinde în plus un senzor de nivel de lichid 44. Senzorul de nivel de lichid 44 este configurat pentru a citi un nivel de lichid 46 în interiorul vasului de filtrare 12.

Aparatul de filtrare 10 din acest exemplu mai cuprinde în plus un senzor de nivel de lichid 48. Senzorul de nivel de lichid 48 este configurat astfel încât să citească un nivel de lichid 50 în interiorul volumului de colectare 32, cuprinzând aici vasul de colectare 34.

Aparatul de filtrare 10 din acest exemplu mai cuprinde în plus un senzor de presiune 52. Senzorul de presiune 52 este configurat astfel încât să citească o presiune în interiorul volumului de colectare 32.

Aparatul de filtrare 10 mai cuprinde în plus o unitate de control (nereprezentată). Unitatea de control este configurată astfel încât să controleze funcționarea supapei 42 pe baza semnalelor de la senzorul de nivel de lichid 44, senzorul de nivel de lichid 48 și/sau senzorul de presiune 52. Ca atare, dispozitivul de presiune 40 este configurat astfel încât să controleze presiunea diferențială pe elementul de filtrare 14.

Mai mult, aparatul de filtrare 10 din Fig. 1 și 2 are o construcție modulară care cuprinde o unitate de volum de colectare 54 și o unitate de filtrare 56 amplasată la partea de sus a unității de volum de colectare 54. Unitatea de filtrare 56 din acest exemplu cuprinde vasul de filtrare 12, elementul de filtrare 14, intrarea în filtrare 16 și ieșirea din filtrare 18. Unitatea de volum de colectare 54 din acest exemplu

cuprinde vasul de colectare 34, conducta 38, ieșirea volumului de colectare 36 și supapa 42. Așa cum este prezentat în Fig. 1 și 2, unitatea de filtrare 56 și unitatea de volum de colectare 54 asigură un model compact al aparatului de filtrare 10.

Cu referire la Fig. 1 și 2, va fi descris un exemplu de operație de filtrare pentru aparatul de filtrare 10. Un amestec de particule și lichid, opțional trecut în prealabil printr-un filtru grosier, este transportat de intrarea în filtrare 16 pe elementul de filtrare 14 din interiorul vasului de filtrare 12. Fluxul de amestec poate fi, de exemplu, de 10 m³/s.

Elementul de filtrare 14 este transportat prin secțiunea inferioară 26 din partea inferioară în interiorul vasului de filtrare 12. Particulele sunt colectate de elementul de filtrare 14 de la partea inferioară a vasului de filtrare 12 și sunt transportate din vasul de filtrare 12 prin mișcarea elementului de filtrare 14 de-a lungul traseului 20. În timpul operației de filtrare, elementul de filtrare 14 este curățat continuu de dispozitivele de curățare 28 și uscat de dispozitivele de uscare 30 astfel încât o porțiune proaspătă de element de filtrare 14 este alimentată continuu în vasul de filtrare 12. Astfel, operația de filtrare poate fi efectuată în afara zonei de filtrare fără întreruperi pentru curățarea elementului de filtrare 14 sau întreruperi pentru alte tipuri de operațiuni de întreținere.

Datorită rezistenței elementului de filtrare 14, pe elementul de filtrare 14 se va stabili o coloană de lichid în interiorul vasului de filtrare 12. Greutatea acestei coloane de lichid generează o presiune în amonte de elementul de filtrare 14.

Lichidul filtrat este transportat de la vasul de filtrare 12 prin intermediul ieșirii din filtrare 18. Lichidul filtrat este transportat de conducta 38 în volumul de colectare 32.

Prin controlul supapei 42, este controlat fluxul de fluid filtrat care iese din volumul de colectare 32 prin ieșirea volumului de colectare 36. Astfel, poate fi controlat nivelul lichidului 50 din interiorul vasului de colectare 34. Relația dintre coloana de lichid din vasul de filtrare 12 și coloana de lichid din vasul de colectare 34 determină o presiune diferențială pe elementul de filtrare 14 din interiorul vasului de filtrare 12. Prin reglarea nivelului de lichid din vasul de colectare 34, este reglată presiunea diferențială. Presiunea diferențială face ca lichidul din vasul de filtrare 12 să fie aspirat prin elementul de filtrare 14 și în volumul de colectare 32. Presiunea diferențială poate fi controlată în diferite moduri, de exemplu pentru a maximiza fluxul și/sau pentru a maximiza separarea particulelor din lichid.

Operația de filtrare asigură o filtrură cu conținut scăzut de apă. Acest lucru asigură un transport mai ieftin și mai ecologic. Aparatul de filtrare 10 din exemplul din Fig. 1 și 2 poate produce o filtrură cu un conținut de apă de aproximativ 20 %. Aparatul de filtrare 10 poate avea un impact mare în ceea ce privește îndepărtarea particulelor din apa uzată. De exemplu, aparatul de filtrare 10 poate contribui semnificativ la îmbunătățirea vieții marine.

Fig. 3 reprezintă schematic o vedere laterală în secțiune transversală a unui alt aparat de filtrare 10. Vor fi descrise în principal, diferențele față de Fig. 1 și 2.

În loc de vasul de colectare 34 și conducta 38 din Fig. 1 și 2, aparatul de filtrare 10 din Fig. 3 cuprinde o conductă de colectare 58 care formează volumul de colectare 32. Un capăt al conductei de colectare 58 este conectat la ieșirea din filtrare 18 și un capăt al conductei de colectare 58 este conectat la ieșirea volumului de colectare 36. Conducta de colectare 58 este închisă între ieșirea din filtrare 18 și ieșirea volumului de colectare 36. În conducta de colectare 58 este prevăzută o blocare pentru fluid 60. Blocarea pentru fluid 60 îi permite fluidului filtrat să curgă către ieșirea volumului de colectare 36, dar nu înapoi spre vasul de filtrare 12.

Fig. 4 reprezintă schematic o vedere laterală în secțiune transversală a unui alt aparat de filtrare 10. Vor fi descrise, în principal, diferențele față de Fig. 1 la 3.

Aparatul de filtrare 10 din Fig. 4 cuprinde un dispozitiv de presiune alternativ 40. Dispozitivul de presiune 40 din Fig. 4 cuprinde un plutitor 62, un dop 64 și un mecanism de conectare 66. Mecanismul de conectare 66 este exemplificat aici ca un braț pivotant în jurul unui pivot staționar 68. Plutitorul 62 plutește pe suprafața lichidului din vasul de filtrare 12. Dopul 64 este dispus astfel încât să deschidă și să închidă ieșirea volumului de colectare 36.

După cum este ilustrat în Fig. 4, atunci când nivelul lichidului 46 din vasul de filtrare 12 este relativ scăzut, ieșirea volumului de colectare 36 este deschisă prin intermediul dopului 64. Când nivelul lichidului 46 din vasul de filtrare 12 se ridică, plutitorul 62 se ridică odată cu nivelul lichidului 46. Acest lucru face ca mecanismul de conectare 66 să se rotească (în sens invers acelor de ceasornic în Fig. 4) în jurul pivotului 68. Această rotație a mecanismului de conectare 66 face ca dopul 64 să închidă ieșirea volumului de colectare 36. Deși în Fig. 4 sunt ilustrați un senzor de nivel lichid 44 și un senzor de presiune 52 dispozitivul de presiune 40 din Fig. 4 poate funcționa în întregime mecanic.

Deși prezenta dezvăluire a fost descrisă cu referire la variante de realizare exemplificative, se va aprecia că prezenta invenție nu este limitată la ceea ce a fost descris mai sus, ci este limitată conform

revendicărilor anexate. De exemplu, se va aprecia că dimensiunile pieselor pot fi variate după cum este necesar.

(56) Referințe bibliografice citate în raportul de documentare:

- EP-A1- 0 024 041
- EP-A1- 0 391 091
- EP-A2- 0 668 094
- US-A- 3 358 834

(57) Revendicări:

1. Aparat de filtrare (10) pentru filtrarea particulelor dintr-un lichid, aparatul de filtrare (10) cuprinzând:

- un vas de filtrare (12);
- cel puțin un element de filtrare (14) pentru îndepărtarea particulelor din lichidul care trece prin acesta, cel puțin un element de filtrare (14) fiind dispus astfel încât să se deplaseze de-a lungul unui traseu (20) în vasul de filtrare (12) și în afară din vasul de filtrare (12);
- o intrare în filtrare (16) dispusă pentru a transporta un amestec de particule și lichid la cel puțin un element de filtrare (14) din interiorul vasului de filtrare (12); și
- o ieșire din filtrare (18) dispusă pentru a transporta lichidul, filtrat de cel puțin un element de filtrare (14), în afară din vasul de filtrare (12);

caracterizat prin aceea că aparatul de filtrare (10) cuprinde în plus:

- un volum de colectare (32) pentru primirea lichidului filtrat de la ieșirea din filtrare (18); și
- o ieșire a volumului de colectare (36) dispusă pentru a transporta lichidul filtrat în afară din volumul de colectare (32);

în care volumul de colectare (32) este configurat astfel încât o greutate a unei coloane de lichid de lichid filtrat găzduită în interiorul volumului de colectare (32) generează o subpresiune în aval de cel puțin un element de filtrare (14) pentru a stabili o presiune diferențială pe respectivul cel puțin un element de filtrare (14) în interiorul vasului de filtrare (12); și

în care aparatul de filtrare (10) cuprinde în plus un dispozitiv de presiune (40) dispus astfel încât să controleze presiunea diferențială asupra elementului de filtrare (14) din interiorul vasului de filtrare (12).

2. Aparat de filtrare (10) conform revendicării 1, în care respectivul cel puțin un element de filtrare (14) cuprinde un element de filtrare fără sfârșit (14) dispus astfel încât să se deplaseze de-a lungul traseului (20).

3. Aparat de filtrare (10) conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care traseul (20) cuprinde două secțiuni înalte din punct de vedere geodezic (24) și o secțiune joasă din punct de vedere geodezic (26) între cele două secțiuni înalte (24) și în care secțiunea joasă (26) este dispusă în interiorul vasului de filtrare (12).

4. Aparat de filtrare (10) conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care respectivul cel puțin un element de filtrare (14) este configurat pentru a îndepărta particulele cu o dimensiune mai mică de 100 μm, cum ar fi mai mică de 50 μm.

5. Aparat de filtrare (10) conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care respectivul cel puțin un element de filtrare (14) cuprinde o țesătură de sârmă având o geometrie tridimensională a porilor.

6. Aparat de filtrare (10) conform oricăreia dintre revendicările precedente, care cuprinde în plus cel puțin un dispozitiv de curățare (28) în afara vasului de filtrare (12) și în care respectivul cel puțin un element de filtrare (14) este dispus astfel încât să se deplaseze de-a lungul traseului (20) prin fața

dispozitivului de curățare (28) pentru curățarea respectivului cel puțin un element de filtrare (14) de către dispozitivul de curățare (28).

7. Aparat de filtrare (10) conform oricăreia dintre revendicările precedente, care cuprinde în plus cel puțin un dispozitiv de uscare (30) în afara vasului de filtrare (12) și în care respectivul cel puțin un element de filtrare (14) este dispus astfel încât să se deplaseze de-a lungul traseului (20) prin fața dispozitivului de uscare (30) pentru uscarea particulelor îndepărtate din cel puțin un element de filtrare (14).

8. Aparat de filtrare (10) conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care dispozitivul de presiune (40) cuprinde o supapă (42) dispusă astfel încât să controleze un flux prin ieșirea volumului de colectare (36).

9. Aparat de filtrare (10) conform revendicării 8, în care aparatul de filtrare (10) este configurat pentru a controla funcționarea supapei (42) pe baza nivelului lichidului din vasul de filtrare (12).

10. Aparat de filtrare (10) conform revendicării 8 sau 9, în care aparatul de filtrare (10) este configurat pentru a controla funcționarea supapei (42) pe baza unui nivel de lichid din volumul de colectare (32).

11. Aparat de filtrare (10) conform oricăreia dintre revendicările de la 8 la 10, în care aparatul de filtrare (10) este configurat pentru a controla funcționarea supapei (42) pe baza presiunii din volumul de colectare (32).

12. Aparat de filtrare (10) conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care aparatul de filtrare (10) are o construcție modulară.

12

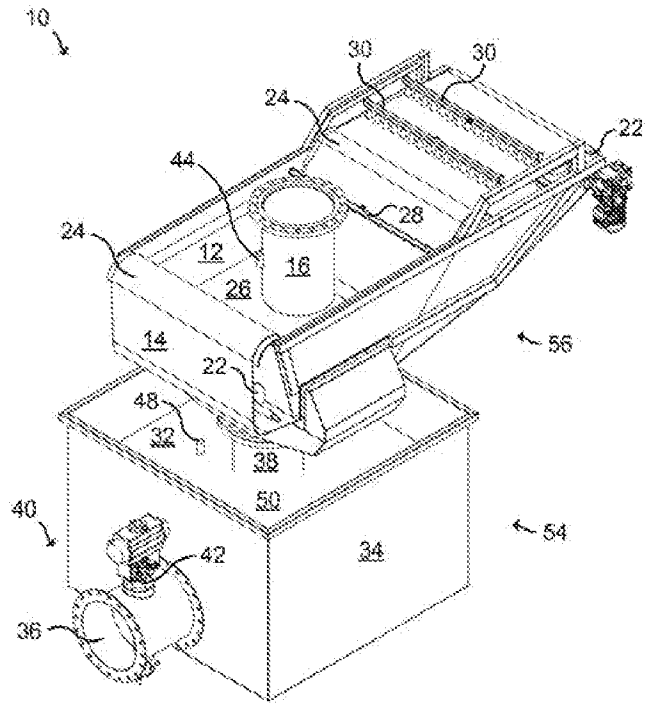


Fig. 1

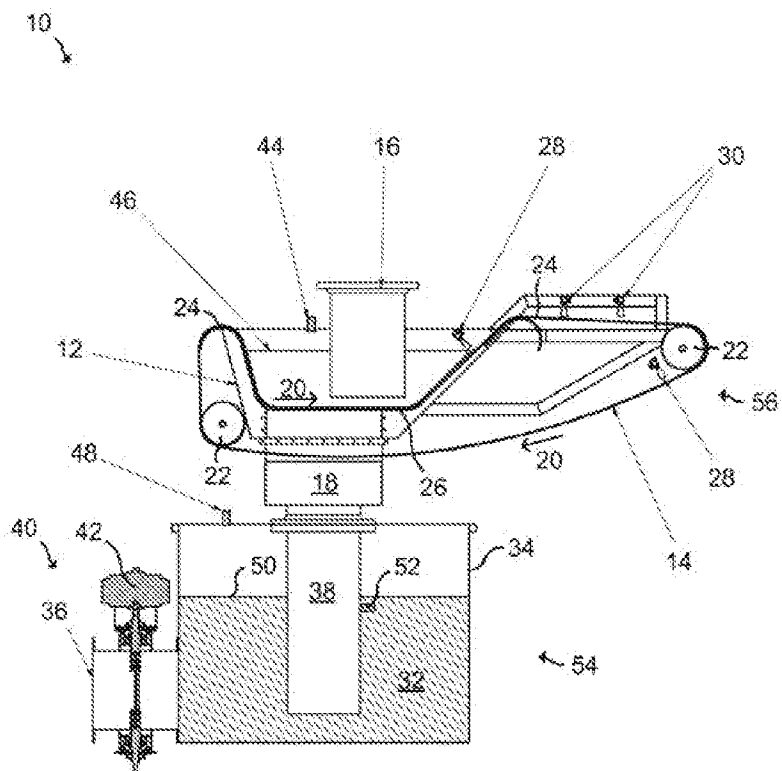


Fig. 2

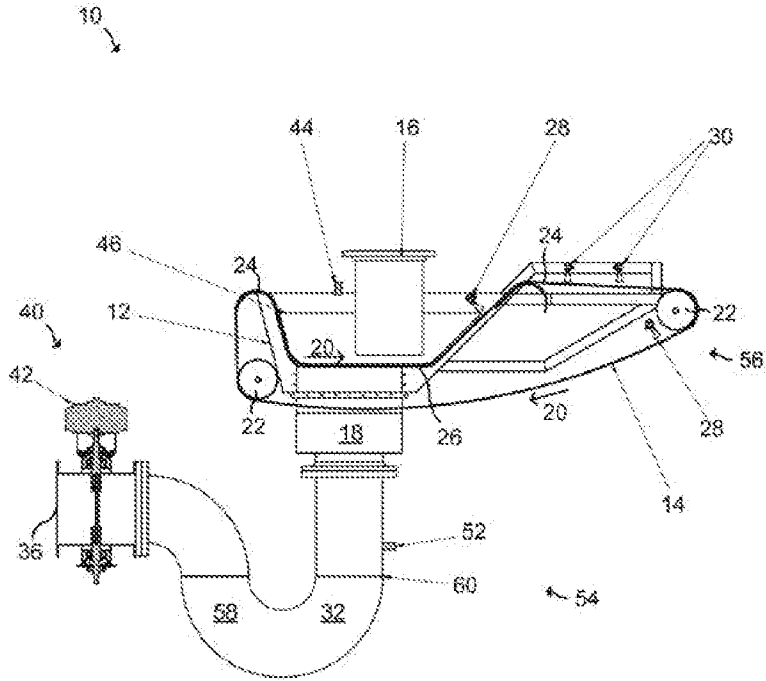


Fig. 3

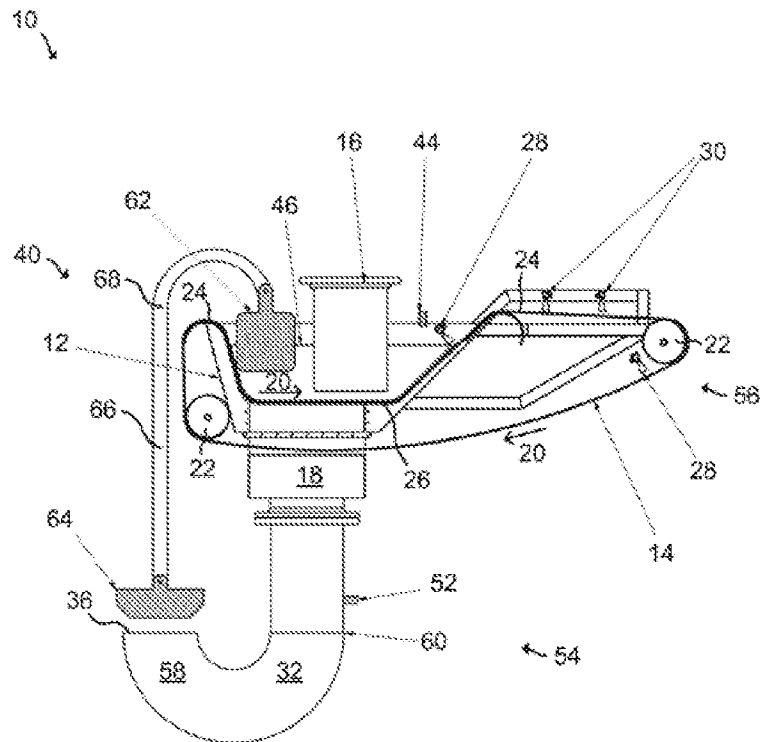


Fig. 4