

(19)



(10) **LT 5609 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **5609**

(51) Int. Cl. (2006): **C02F 9/00**
C02F 1/62

(21) Paraiškos numeris: **2009 015**

(22) Paraiškos padavimo data: **2009 03 05**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2009 09 25**

(45) Patento paskelbimo data: **2009 11 25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Leonas GRAŽYS, LT

(73) Patento savininkas:

UAB „EIGESA“, Panerių g. 51, LT-03202 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Virgina Adolfina DRAUGELIENĖ, UAB TARPINĖ, A. P. Kavoliuko g. 24-152, LT-04328 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Vandens apdorojimo būdas ir įrenginys jo realizavimui

(57) Referatas:

Išradimas priklauso vandens apdorojimo sričiai, būtent ištirpusių vandenyje geležies, mangano bei amonio jonų pašalinimui iš vandens, ir gali būti panaudotas geriamo vandens tiekimui miestų sistemose. Vandens apdorojimo būdas, apima oksidacijos procesą paveikiant tiekiamą vandenį oru arba deguonimi bent vienoje oksidavimo talpoje tam, kad vandenyje ištirpę metalo, tokio kaip geležies, mangano ir amonio jonai oksiduotųsi, įgaunant vandenyje netirpų, kietą jų formą, po oksidavimo etapo, vykdo vandens filtravimą, praleidžiant vandenį per bent vieną filtravimo talpą su biria filtruojančia įkrova, geriau kalcio karbonato ir/arba magnio oksido pagrindu, kuri padidina vandens pH, vandenyje susidariusi minėta metalų netirpi kietą formą sulaikoma įkrovoje. Vandens tiekimą bei oksidacijos ir filtravimo procesus vykdo prie slėgio, užtikrinančio nenutrūkstamą minėtų procesų vykdymą, o filtrui užsiteršus automatiškai stabdo filtravimo procesą bei pagal iš anksto užsiduotus parametrus vykdo automatinį filtro praplovimo procesą, apimančią filtro praplovimą suspausto oro ir vandens mišinio atbuliniu srautu, o po to filtro skalavimą tiesiogine vandens srove.

Išradimas priklauso vandens apdorojimo sričiai, būtent ištirpusių vandenyje geležies, mangano bei amonio jonų pašalinimui iš vandens, ir gali būti panaudotas geriamo vandens tiekimui miestų sistemose.

Yra žinoma vandens apdorojimo sistema, kurioje apdorojamas vanduo paduodamas į filtrą, užpildytą biria filtruojančia įkrova kalcio karbonato pagrindu ir įrenginį, skirtą filtrui išplauti atbuliniu vandens srautu (žiūrėti išradimo aprašymą pagal patentinę paraišką JP2006142283).

Žinoma vandens apdorojimo sistema nėra pritaikyta vandens valymui stambiose miestų slėginėse vandens tiekimo sistemose.

Yra žinomas vandens apdorojimo būdas ir sistema, kur tiekiamas vanduo yra paveikiamas oru arba deguonimi bent vienoje oksidavimo talpoje tam, kad vandenyje ištirpę metalo, tokio kaip geležies, mangano ir amonio jonai oksiduotųsi, įgaunant vandenyje netirpią, kietą jų formą, po oksidacijos proceso vykdo vandens filtravimą, praleidžiant vandenį per bent vieną filtravimo talpą su biria filtruojančia įkrova, kalcio karbonato ir/arba magnio oksido pagrindu, kuri padidina vandens pH, vandenyje susidariusi minėtų metalų netirpi kietą fazę sulaikoma įkrovoje, o praėjęs pro filtruojančią įkrovą išvalytas vanduo tiekiamas vartotojui (žiūrėti išradimo aprašymą pagal Vokietijos patentą DE4335669).

Žinomi vandens apdorojimo būdas ir sistema nėra pritaikyti vandens valymui stambiose miestų slėginėse vandens tiekimo sistemose užtikrinant aukštą valymo efektyvumą, taip pat neatlieka automatinio filtro išvalymo procedūros.

Išradimu siekiama išplėsti funkcines galimybes, leidžiant panaudoti siūlomą vandens apdorojimo būdą ir sistemą stambiose miestų vandens tiekimo sistemose, užtikrinant aukštą valymo efektyvumą bei atlikti automatinį filtrų išvalymą.

Uždavinio sprendimo esmė yra ta, kad vandens apdorojimo būde, apimančiame tiekiamo vandens oksidavimo etapą paveikiant jį oru arba deguonimi bent vienoje oksidavimo talpoje tam, kad vandenyje ištirpę metalo, tokio kaip geležies, mangano ir amonio jonai oksiduotųsi, įgaunant vandenyje netirpų, kietą jų pavidalą, po oksidavimo etapo vandens filtravimą, praleidžiant vandenį per bent vieną filtravimo talpą su biria filtruojančia įkrova,

geriau kalcio karbonato ir/arba magnio oksido pagrindu, kuri padidina vandens pH, vandenyje susidariusios minėtos metalų netirpios kietos fazės sulaikymą įkrovoje, o praėjusio pro filtruojančią įkrovą išvalyto vandens tiekimą vartotojui, vandens tiekimą bei oksidacijos ir filtravimo procesus vykdo prie slėgio, užtikrinančio nenutrūkstamą minėtų procesų vykdymą, o filtrui užsiteršus automatiškai stabdo filtravimo procesą bei pagal iš anksto užsiduotus parametrus vykdo automatinį filtro praplovimo procesą, apimantį filtro praplovimą suspausto oro ir vandens mišinio atbuliniu srautu, o po to filtro skalavimą tiesiogine vandens srove bei atidirbusio praplovimo vandens išleidimą iš filtro.

Pasiūlytas vandens valymo būdas tinka naudoti miestų vandens tiekimo slėginėse sistemose, atliekant automatinį filtrų išvalymą bei užtikrinti aukštą valymo efektyvumą.

Oksidacijos etapas apima dvi oksidacijos proceso pakopas praleidžiant oro ir vandens mišinį nuosekliai per dvi oksidavimo talpas. Dviejų pakopų oksidacijos procesas naudojamas, kai vandens užterštumas minėtais metalais yra didesnis, bei leidžia padidinti oksidacijos, o kartu ir valymo efektyvumą.

Oksidavimo talpos viršutinėje dalyje sudaro automatinio reguliavimo oro pagalvę, pro kurią praeina vandens ir oro mišinys, patenkantis į oksidavimo talpą. Vandens ir oro mišinio praleidimas į pro oro pagalvę padidina vandens kontaktą su oru bei pagreitina ir pagerina oksidacijos procesą.

Automatinį filtro praplovimo įjungimą pasirenka pagal iš anksto užsiduotus parametrus tokius kaip filtro užterštumą, nustatomą pagal vandens slėgio skirtumą prieš ir po filtro, arba pagal pratekėjusio per filtrą vandens kiekį arba pagal iš anksto užsiduotą laiką.

Vandens apdorojimo įrenginyje, apimančiame bent vieną oksidavimo talpą ir bent vieną filtravimo talpą su biria filtruojančia įkrova, geriau kalcio karbonato ir/arba magnio oksido pagrindu, kur minėtos oksidavimo talpos įėjimas yra susietas su valomo vandens tiekimo vamzdžiu ir oro arba deguonies padavimo priemone, o išėjimas sujungtas su filtravimo talpos įėjimu taip, kad vanduo tiekiamas iš vandens telkinio vartotojams nuosekliai praeitų pro minėtas talpas, minėti valomo vandens tiekimo vamzdžiai, oksidavimo talpa ir filtravimo talpa yra slėginio tipo, kuriuose procesai vyksta esant slėgiui, užtikrinančiam nenutrūkstamą vandens tiekimą iš vandens telkinio per minėtas talpas vandens vartotojui, bei aprūpintas filtro praplovimo priemone suspausto vandens ir oro mišinio atbuliniu srautu bei filtro skalavimo tiesioginiu vandens srautu priemone ir valdymo bloku, kuris filtrui užsiteršus pagal pasirinktus užsiduotus parametrus per filtro valdiklį atjungtų filtravimo

procesą ir įjungtų atitinkamai filtro praplovimo priemonę atbuliniu suspausto vandens ir oro mišinio srautu, o po to įjungtų filtro skalavimo priemonę tiesioginiu vandens srautu.

Įrenginys vandens srauto tekejimo kryptimi turi nuosekliai sujungtas dvi oksidavimo talpas.

Tai leidžia padidinti oksidacijos laiko trukmę, o kartu ir valymo efektyvumą.

Valdymo blokas yra susietas su slėgio jutikliais, įmontuotais vandens tiekimo vamzdžiuose taip, kad vienas perduotų signalą į valdymo bloką apie vandens slėgį oksidavimo talpos įėjime, o kitas –filtravimo talpos išėjime, o valdymo blokas sukonstruotas taip, kad pagal matuojamų slėgių užsiduotą skirtumą per filtro valdiklį išjungtų filtravimo procesą ir įjungtų filtro praplovimo atbuliniu suspausto vandens ir oro mišinio srautu priemonę, o po to įjungtų filtro skalavimo tiesioginiu vandens srautu priemonę.

Valdymo blokas yra susietas su vandens skaitikliais, įmontuotais vandens tiekimo vamzdžiuose taip, kad vienas perduotų signalą į valdymo bloką apie pratekėjusio vandens kiekį oksidavimo talpos įėjimo srityje, o kitas –filtravimo talpos išėjimo srityje, o valdymo blokas sukonstruotas taip, kad pagal matuojamų pratekėjusių vandens kiekių užsiduotą skirtumą per filtro valdiklį išjungtų filtravimo procesą ir įjungtų filtro praplovimo atbuliniu suspausto vandens ir oro mišinio srautu priemonę, o po to įjungtų filtro skalavimo tiesioginiu vandens srautu priemonę.

Valdymo blokas turi laikrodį ir laiko rėlę ir sukonstruotas taip, kad pagal rėlės iš anksto nustatytus laiko periodus, per filtro valdiklį išjungtų filtravimo procesą ir įjungtų filtro praplovimo atbuliniu suspausto vandens ir oro mišinio srautu priemonę, o po to įjungtų filtro skalavimo tiesioginiu vandens srautu priemonę.

Išradimas paaiškinamas brėžiniais, kur

Fig.1 pavaizduota vandens apdorojimo įrenginio scheminis vaizdas su pavaizduotomis vandens srauto kryptimis oksidavimo ir filtravimo talpose valymo proceso metu.

Fig.2 pavaizduotos vandens srauto kryptys filtravimo talpoje filtro praplovimo atbuliniu srautu proceso metu.

Fig. 3 pavaizduota vandens apdorojimo įrenginio scheminis vaizdas su dviem oksidavimo talpomis.

Pasiūlytas vandens apdorojimo būdas apima šią operacijų seką: vykdo oksidacijos procesą paveikiant vandenį oru arba deguonimi bent vienoje oksidavimo talpoje tam, kad vandenyje ištirpę metalo, tokio kaip geležies, mangano ar amonio jonai oksiduotųsi, įgaunant vandenyje netirpią, kietą jų formą, po oksidacijos proceso atlieka vandens filtravimą, praleidžiant vandenį per bent vieną filtravimo talpą su bria filtruojančia įkrova, geriau kalcio karbonato ir/arba magnio oksido pagrindu, kuri padidina vandens pH. Vandenyje susidariusios minėtų metalų netirpios kietos formos sulaikomos įkrovoje, o praėjusio pro filtruojančią įkrovą išvalytas vanduo tiekiamas vartotojui. Vandens tiekimą bei oksidacijos ir filtravimo procesus vykdo esant slėgiui, užtikrinančiam nenutrūkstamą minėtų procesų vykdymą, o filtrui užsiteršus pagal iš anksto pasirinktinai užsiduotus parametrus, filtravimo procesas automatiškai stabdomas bei vykdomas automatinis filtro praplovimo procesas, apimantis filtro praplovimą suspausto oro ir vandens mišinio atbuliniu srautu, o po to filtro skalavimą tiesiogine vandens srove bei atidirbusio praplovimo vandens išleidimą iš filtro.

Vandens apdorojimo įrenginys pasiūlytam būdui realizuoti apima slėginio tipo oksidavimo talpą (1), kurios įėjimas slėginio tipo tiekimo vamzdžiu (2), kuriame įtaisyti kranai (3) ir (4) yra sujungtas su vandens telkiniu, pavyzdžiui, gręžiniu (5). Oksidavimo talpos (1) išėjimas slėginiu vamzdžiu (6) sujungtas su slėginio tipo filtravimo talpos (7) įėjimu. Filtravimo talpoje (7) yra patalpinta biri filtruojanti įkrova (8), geriau kalcio karbonato ir/arba magnio oksido pagrindu. Įrenginys turi kompresorių (9), kurio išėjimas per atbulinį vožtuvą su kranu (10) sujungtas su oksidavimo talpos (1) įėjimu, per elektromagnetinį vožtuvą ir atbulinį vožtuvą su kranu (11) sujungtas su filtravimo talpos (7) įėjimu. Oksidavimo talpa (1) viršutinėje dalyje turi nuorintoją (12). Filtravimo talpos (7) išėjimas per atbulinį vožtuvą (13) ir kranus (14) (15) yra sujungtas su vandens vartotojų įrenginiais (brėžinyje neparodyta). Vandens tiekimo vamzdyje atitinkamai prieš filtro talpą (7) ir po filtro talpos (7) yra sumontuoti pratekėjusio vandens impulsiniai skaitikliai (16) ir (17), slėgio jutikliai (18) ir (19), slėgio monometrai (20) ir (21) bei vandens pavyzdžio kranai (22) ir (23). Įrenginyje numatytas apvedimo vamzdis (24) su įmontuotu kranu (25). Įrenginys turi valdymo bloką (26), gaunantį signalus iš slėgio jutiklių (18, 19) bei vandens skaitiklių (16) ir (17) bei priklausomai nuo gautų atitinkamų signalų skirtuminių reikšmių, perduodantį valdymo signalus į filtro valdiklį (27) ir į elektromagnetinį bei atbulinį vožtuvą su kranu (11). Filtravimo talpa (7) viršutinėje dalyje aprūpinta kranu (28), skirtu praplovimo vandens greičiui reguliuoti.

Fig.3 pavaizduotas vandens apdorojimo įrenginys, turi nuosekliai sujungtas dvi oksidavimo talpas (1) ir (1'), kur oksidavimo talpa (1') yra sukonstruota analogiškai oksidavimo talpai (1) (Fig.1) bei įėjimo vamzdyje turi sumontuotus kraną 4' ir atbulinį vožtuvą su kranu 10' bei nuorintoją 12'.

Šis išradimas neapsiriboja aprašytais pavyzdžiais t.y. tiek oksidavimo talpų tiek filtravimo talpų skaičius gali būti įvairus, bei pasirenkamas pagal norimus gauti vandens valymo parametrus.

Vandens apdorojimo įrenginio veikimas. Vanduo iš gręžinio (5) per kranus (3) ir (4) slėgio pagalba paduodamas į oksidavimo talpos (1) įėjimą, į kurią iš kompresoriaus (9) per atbulinį vožtuvą su kranu (10) taip pat paduodamas oras. Oro ir vandens mišinys slegiant įpurškiamas į oro pagalvę (29), sudarytą viršutinėje oksidavimo talpos (1) dalyje, per kurią minėtas mišinys patenka į oksidavimo talpą (1). Oro ir vandens mišinys, praeidamas oro pagalvę (29), papildomai kontaktuoja su oru ir patenka į oksidavimo talpą (1), kurioje vanduo toliau maišosi ir kontaktuoja su oru. Šio proceso metu vandenyje ištirpę geležies, mangano ir amonio jonai kontaktuodami su deguonimi pradeda oksiduotis. Oro perteklius oksidavimo talpoje (1) išeina per automatinį nuorintoją (12) į atmosferą, o vanduo veikiant slėgiui vamzdžiu (6) teka į filtravimo talpą (7), kurioje kryptimi, kaip parodyta Fig,1 praeina filtruojančią birią įkrovą (8), geriau gamtinių kalcio karbonatų ir magnio oksido pagrindu. Ši įkrova didina vandens pH, dėl to taip pat pagerėja oksidacija. Dėl oksidacijos susidariusios netirpios geležies, mangano ir amonio formos sulaikomos filtravimo įkrovoje, o išvalytas vanduo centrine anga, esančia filtravimo talpoje (7), kyla aukštyn ir per atbulinį vožtuvą (13) kranus (14), (15) teka vartotojui. Filtrui užsiteršimo laipsnis gali būti nustatomas slėgių skirtumu, kurį fiksuoja slėgio jutikliai (18) ir (19) arba pratekėjusio vandens kiekiu, kurį fiksuoja impulsiniai vandens skaitikliai (16) ir (17) ir informacinius signalus perduoda į valdymo bloką (26), kuris pagal minėtų slėgių skirtumą arba pratekėjusio vandens skirtumą išduoda atitinkamus valdymo signalus, kurie automatiškai sustabdo filtravimo procesą ir įjungia filtro įkrovos plovimo procesą atbuliniu oro ir vandens mišinio srautu. Šio proceso metu, filtro valdiklis (27) savyje atidaro nevalyto vandens apėjimą vandeniui tekėti apeinant filtravimo talpą (7), atidaromas elektromagnetinis ir atbulinis vožtuvai su kranu (11) iš kompresoriaus (9) išspaudžiamas oras, filtro valdiklis (27) oro ir vandens mišinio srautą centrine filtro anga nukreipia žemyn, kuris pasiekęs filtro talpos dugną kyla aukštyn per filtro įkrovą (8) (kaip parodyta Fig.2), ją purena, kelia aukštyn ir plauna. Plovimo vanduo praėję per filtro įkrovą su rūdimis ir

kitomis kietomis taršos dalelėmis išleidžiamas į kanalizaciją. Filtro įkrovos plovimas trunka užprogramuotą laiką (gali trukti apie 8 min.). Pasibaigus praplovimo atbuliniu srautu procesui filtro valdiklis (27) įjungia filtro skalavimą tiesiogine vandens srove. Šio proceso metu vanduo per filtro valdiklį (27) teka tiesiogine kryptimi per burią filtro įkrovą ir išleidžiamas į kanalizaciją. Skalavimo procesas trunka apie 10 min, o praplovimo vandens greitis reguliuojamas kranu (28). Įrenginio, pavaizduoto Fig.3 veikimo principas yra analogiškas aukščiau aprašytam, tik šiuo atveju valomas vanduo prieš patekdamas į filtravimo talpą (7) nuosekliai praeina dvi oksidavimo talpas (1) ir (1').

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Vandens apdorojimo būdas, apimantis oksidacijos procesą, paveikiant tiekiamą vandenį oru arba deguonimi bent vienoje oksidavimo talpoje tam, kad vandenyje ištirpę metalo, tokio kaip geležies, mangano ir amonio jonai oksiduotųsi, įgaunant vandenyje netirpią, kietą jų formą, po oksidavimo proceso, vykdomas vandens filtravimas, praleidžiant vandenį per bent vieną filtravimo talpą su biria filtruojančia įkrova, geriau kalcio karbonato ir/arba magnio oksido pagrindu, kuri padidina vandens pH, vandenyje susidariusi minėta metalų netirpi kietą forma sulaikoma įkrovoje, o praėjęs pro filtruojančią įkrovą išvalytas vanduo tiekiamas vartotojui, besiskiriantis tuo, kad vandens tiekimą bei oksidacijos ir filtravimo procesus vykdo prie slėgio, užtikrinančio nenutrūkstamą minėtų procesų vykdymą, o filtrui užsiteršus automatiškai stabdo filtravimo procesą bei pagal iš anksto užsiduotus parametrus vykdo automatinį filtro praplovimo procesą, apimantį filtro praplovimą suspausto oro ir vandens mišinio atbuliniu srautu, o po to filtro skalavimą tiesiogine vandens srove bei praplovimo vandens išleidimą iš filtro.

2. Vandens apdorojimo būdas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad oksidacijos procesas turi dvi pakopas praleidžiant oro ir vandens mišinį nuosekliai per dvi oksidavimo talpas.

3. Vandens apdorojimo būdas pagal 1 arba 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad oksidavimo talpos viršutinėje dalyje sudaro automatinio reguliavimo oro pagalvę, pro kurią praleidžia vandens ir oro mišinį, patenkantį į oksidavimo talpą.

4. Vandens apdorojimo būdas pagal bet kurį iš ankstesniųjų punktų, besiskiriantis tuo, kad automatinio filtro praplovimo įjungimą pasirenka pagal iš anksto užsiduotus parametrus, tokius kaip filtro užterštumą, nustatomą pagal vandens slėgio skirtumą prieš ir po filtro, arba pagal pratekėjusio per filtrą vandens kiekį arba pagal iš anksto užduotą laiką.

5. Vandens apdorojimo įrenginys būdai pagal 1-4 punktus realizuoti, apimantis bent vieną oksidavimo talpą ir bent vieną filtravimo talpą su biria filtruojančia įkrova, geriau kalcio karbonato ir/arba magnio oksido pagrindu, kur minėtos oksidavimo talpos įėjimas yra susietas su valomo vandens tiekimo vamzdžiu ir oro arba deguonies padavimo priemone, o išėjimas sujungtas su filtravimo talpos įėjimu taip, kad vanduo tiekiamas iš vandens telkinio vartotojams nuosekliai praeitų minėtas talpas, besiskiriantis tuo, kad minėti valomo

vandens tiekimo vamzdžiai, oksidavimo talpa ir filtravimo talpa yra slėginio tipo, kuriuose procesai vyksta esant slėgiui, užtikrinančiam nenutrūkstamą vandens tiekimą iš vandens telkinio per minėtas talpas vandens vartotojui, bei aprūpintas filtro praplovimo suspausto vandens ir oro mišinio atbuliniu srautu priemone bei filtro skalavimo tiesioginiu vandens srautu priemone ir valdymo bloku, kuris filtrui užsiteršus pagal pasirinktus užsiduotus parametrus paleistų filtro valdiklį ir atjungtų filtravimo procesą bei atitinkamai įjungtų filtro praplovimo priemonę atbuliniu suspausto vandens ir oro mišinio srautu, o po to įjungtų filtro skalavimo tiesioginiu vandens srautu priemonę.

6. Įrenginys pagal 5 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi dvi oksidavimo talpas nuosekliai sujungtas apdorojamo vandens srauto tekejimo kryptimi.

7. Įrenginys pagal 5 arba 6 punktą, besiskiriantis tuo, kad valdymo blokas yra susietas su slėgio jutikliais, įmontuotais vandens tiekimo vamzdžiuose taip, kad vienas perduotų signalą į valdymo bloką apie vandens slėgį oksidavimo talpos įėjime, o kitas –filtravimo talpos išėjime, bei valdymo blokas sukonstruotas taip, kad pagal matuojamų slėgių užsiduotą skirtumą per filtro valdiklį išjungtų filtravimo procesą ir įjungtų filtro praplovimo atbuliniu suspausto vandens ir oro mišinio srautu priemonę, o po to įjungtų filtro skalavimo tiesioginiu vandens srautu priemonę.

8. Įrenginys pagal 5 arba 6 punktą, besiskiriantis tuo, kad valdymo blokas yra susietas su vandens skaitikliais, įmontuotais vandens tiekimo vamzdžiuose taip, kad vienas perduotų signalą į valdymo bloką apie pratekėjusį vandens kiekį iki oksidavimo talpos įėjimo, o kitas –filtravimo talpos išėjime, bei valdymo blokas sukonstruotas taip, kad pagal matuojamų pratekėjusių vandens kiekių užsiduotą skirtumą per filtro valdiklį išjungtų filtravimo procesą ir įjungtų filtro praplovimo atbuliniu suspausto vandens ir oro mišinio srautu priemonę, o po to įjungtų filtro skalavimo tiesioginiu vandens srautu priemonę .

9. Įrenginys pagal 5 arba 6 punktą, besiskiriantis tuo, kad valdymo blokas turi laikrodį ir laiko rėlę ir sukonstruotas taip, kad pagal rėlės iš anksto nustatytus laiko periodus, per filtro valdiklį išjungtų filtravimo procesą ir įjungtų filtro praplovimo atbuliniu suspausto vandens ir oro mišinio srautu priemonę, o po to įjungtų filtro skalavimo tiesioginiu vandens srautu priemonę.

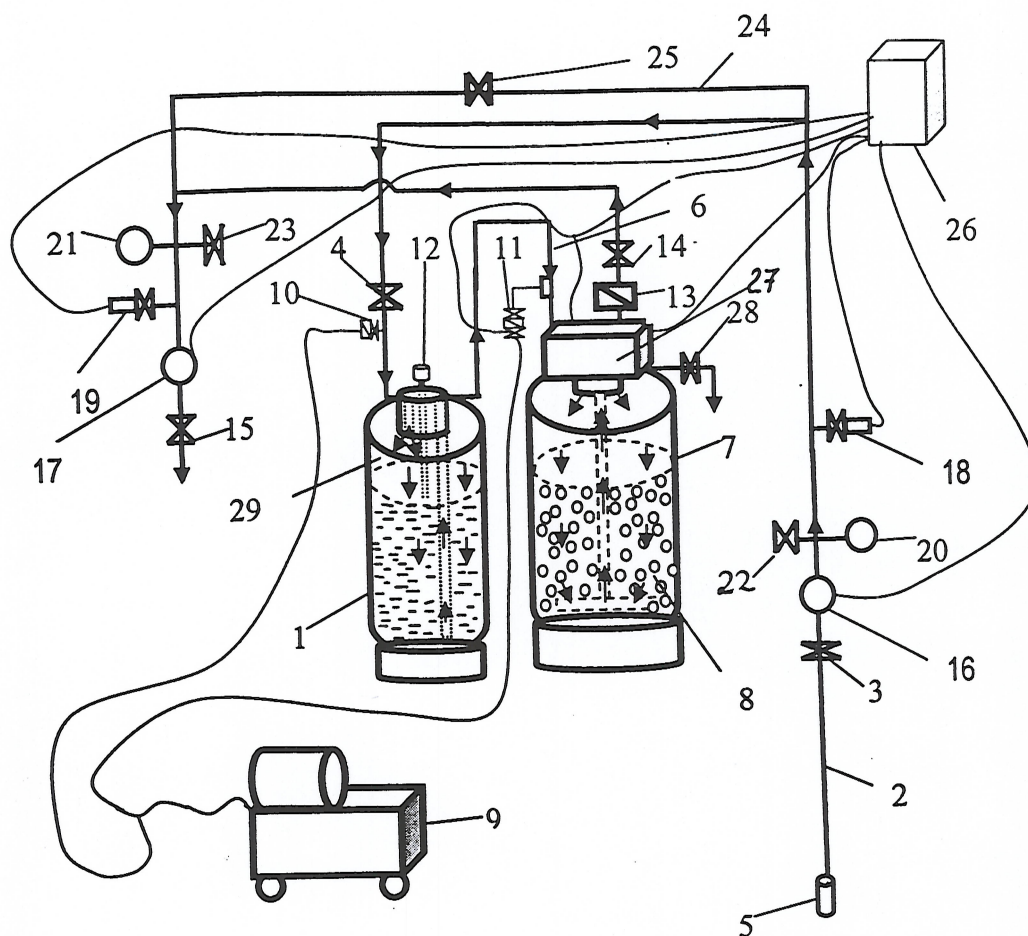


Fig. 1

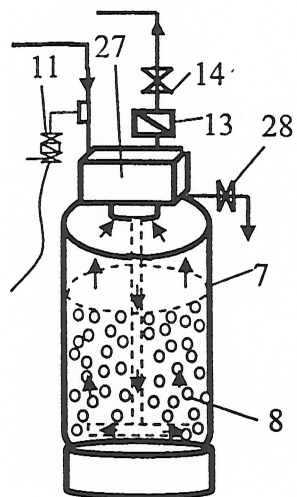


Fig.2

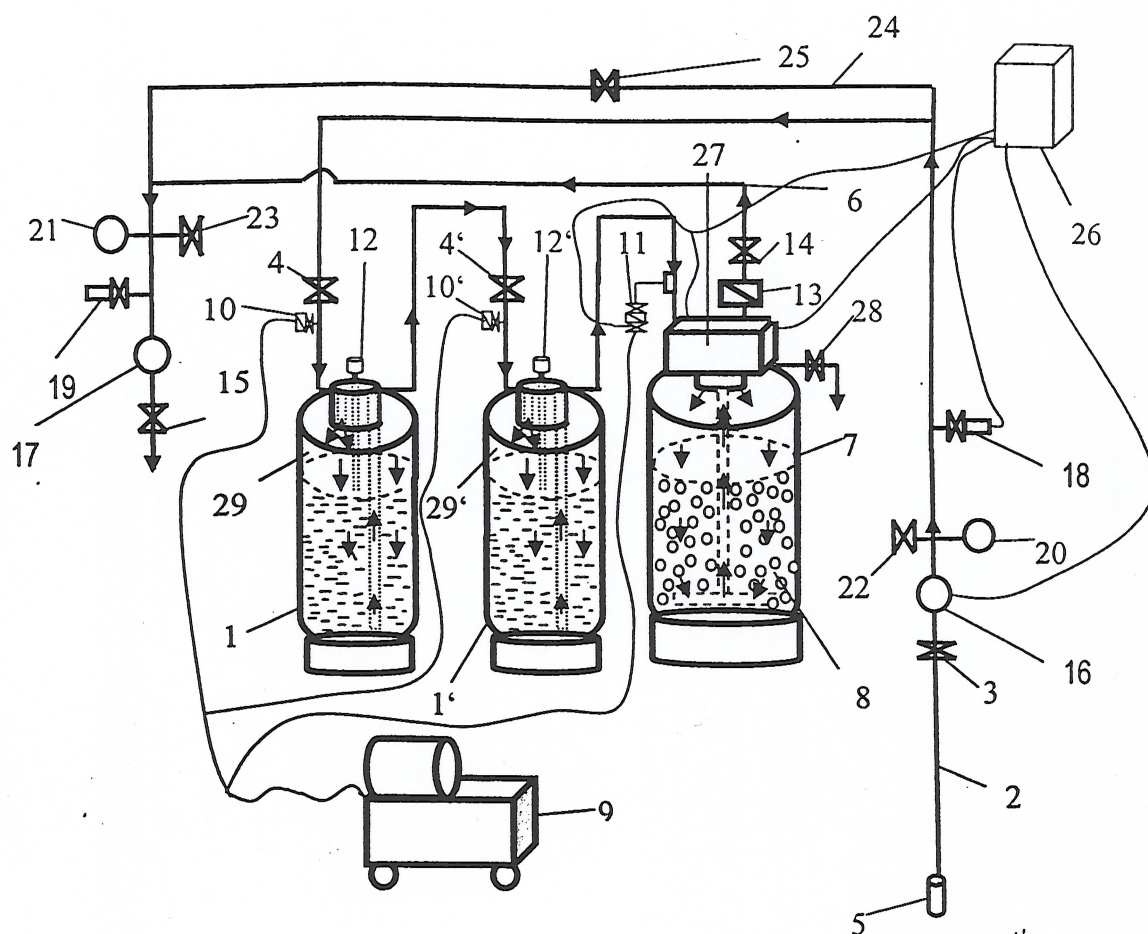


Fig.3