



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206 309
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 02 F 1/28

(22) Přihlášeno 19 10 79

(21) (PV 7103-79)

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno 15 03 83

(75)

Autor vynálezu

MICHEK VÁCLAV ing., KARLOVY VARY a MORAVEC JAROSLAV
ing. CSc., PRAHA

(54) Filtr na úpravu vody

Vynález se týká zařízení, určeného k úpravě vody, zpravidla pitné vody, filtrací přes sorpční, kontaktní, výměnné, nebo jiné filtrační materiály, obvykle pro potřeby jedné domácnosti.

Zařízení podle vynálezu řeší jednoduchými prostředky jednoznačné ukončení výtoku vody z filtru, nepřekročení maximálního zvoleného výkonu filtru a účinnou regeneraci filtračního lože, zároveň se snadným odzdušňováním tohoto filtračního lože.

Potřeba zařízení pro dodatečnou úpravu pitné vody v domácnostech vyplývá z neustále se zvyšujících nároků na dodávku pitné vody. To vede k vodárenskému využívání povrchových vod, z nichž mnohé jsou hrubě ovlivněny civilizačními zásahy, konkrétně vypouštěním průmyslových a komunálních odpadních vod. V posledních letech se výrazně projevuje i vliv intenzifikace zemědělské výroby. Podle FAO se celosvětová spotřeba umělých hnojiv zvýšila za 22 let (1946 až 1968) o 670 %. Odhaduje se, že z celkového množství hnojiv přechází do podzemních a povrchových vod asi 10 %. Tím jsou vody znečišťovány způsobem, kterému lze nesnadno čelit.

Jsou-li tím možnosti výběru vhodných zdrojů pro hromadné zásobování obyvatel pitnou vodou omezeny, je situace u zdrojů

pro individuální zásobování podstatně horší, neboť umístění těchto zdrojů, je místně určeno.

Tomuto stavu jsou přizpůsobovány normy pro pitnou vodu, jednak tím, že hranice maximálně přípustných koncentrací některých složek se posouvají směrem k méně příznivým hodnotám, jednak tím, že některé ukazatele jsou přesouvány ze skupiny ukazatelů závazných, do skupiny ukazatelů, které dodrženy být nemusí. Kromě toho ve vodách rostou reziduální koncentrace některých látek, které jsou nepříznivé lidskému zdraví, ale které nelze obvyklými současnými analytickými metodami stanovit a obvyklými vodárenskými technologickými metodami odstranit.

Pouze asi jedno procento z pitné vody, dodávané do veřejných vodovodních sítí je přímo konzumováno lidmi. V případě, že k odstranění některé složky, nebo skupiny složek pitné vody je třeba nákladné a komplikované vodárenské technologie, vzniká proto otázka, zda je takový vodárenský postup únosný, když asi 99 procent z dodávané pitné vody je používáno k jiným, než pitným účelům, jako je mytí, koupání, praní, zavlažování zeleně, ale i očista ulic, technologická spotřeba v komunálních provozovnách a podobně.

Norma pro pitnou vodu je stavěna převáž-

ně s ohledem na fyziologické potřeby člověka. Některé ukazatelé norem pro pitnou vodu proto nevyhovují těm technickým účelům, pro které je pitná voda běžně používána. Tak na příklad tvrdosti pitné vody — 2,9 a 4,3 mval/l, optimální pro potřeby člověka, je málo vyhovující, nebo nevyhovující pro praní prádla, vaření luštěnin, zvlhčovače vzduchu, akvária, teplovodní vytápění, přípravu roztoků pro fotografii a podobně. Ani z fyziologických hledisek nevyhovují však normy plně. Na příklad obvykle připouštěná koncentrace dusičnanů do 50 mg/l NO_3^- , neškodná pro dospělé jedince, je škodlivá kojencům, jsou vedeny diskuze o vlivu tvrdosti vody na srdeční onemocnění, atd.

Vodárenská úprava vody používá zpravidla hygienického zabezpečení vody chlórací. Pro nestejnoměrnou spotřebu chlóru ve vodě jsou pak zejména spotřebitelé, napojení blíže k úpravnám vody obtěžováni vysokými koncentracemi chlóru, případně zdravotně i organolepticky závadnými chlorovými deriváty organických sloučenin.

I v případech, kdy z kvalitního vodárenského zdroje se přiměřenými technologickými metodami vyrobí kvalitní pitná voda, není zaručeno, že voda v této kvalitě se dostane až ke spotřebiteli. Distribuce vody se děje prostřednictvím vodovodní sítě, ve které je kvalita vody ovlivňována. Často tak dochází k nepříznivému ovlivnění kvality pitné vody na koncovech vodovodní sítě.

Z těchto důvodů se v posledních desetiletích rozšiřuje používání domácностních filtrů, kterými si spotřebitelé doupravují vodu na ten stupeň kvality, nebo na to složení, které jim vyhovuje, v množství, které potřebují. Tak jsou známy domácностní filtry, které vodu dechlorují, dezodorizují, změkčují, ztvrdzují, sterilizují, stabilizují, deionizují, demineralizují, zbavují suspenzí, či koloidních disperzí a podobně, přičemž mnohé filtry uvedené účinky kombinují. Tyto filtry jsou buď vsazovány do vodovodní instalace, nebo jsou připojovány na vodovodní výtok.

Domácностní filtry jsou v podstatě miniaturami průmyslově používaných zařízení, ve kterých probíhají totožné technologické pochody. Technologická a technická zjednodušení, provázející miniaturizaci a laická obsluha, vedou k tomu, že u domácностních filtrů zpravidla bývají problémy

- s nepřekročením maximálního přípustného průtoku vody přes filtr,
- s jednoznačným ukončením výtoku filtrátu z filtru,
- se zavzdušňováním filtrační náplně a
- s regenerací filtračního lože, v případě regenerovatelných náplní.

Problém nepřekračování maximálního průtoku vody přes filtr vyplývá ze skutečnosti, že při předepsaných přetlacích ve vodovodních řadech a přípojkách více než 0,4 MPa a při obvyklých dimenzích vodovodních instalací Js 40 mm na stoupačkách až Js 12 mm na vodovodních výtocích je běžný rozdíl mezi

maximálním průtokem předepsaným pro filtr a možným maximálním průtokem ve vodovodním výtoku jeden řád. Jsou známa řešení tohoto problému vsazováním clonky, nebo jiného škrticího elementu do přívodu vody na filtr. S ohledem na povolený rozsah přetlaku ve vodovodní síti — zpravidla 0,15 až 0,6 MPa — a zvláště s ohledem na možná nedodržení tohoto rozsahu v obou směrech je regulace škrcením průtoku nedokonalá a hrubá.

Problém nejednoznačného ukončení výtoku z filtru je způsoben tím, že v odvodní trubce na odtoku filtrátu z filtru v okamžiku zastavení průtoku zůstane sloupec vody, udržovaný v trubce povrchoým napětím vody. Různými vlivy, jako je netěsné přivření vodovodního ventilu, vnikání vzduchu nad sloupec vody netěsnostmi, nebo vnikání vzduchu do trubky vedle sloupce vody, dochází k dodatečnému odkapávání, až odtékání malých množství vody. Domácностní filtr je umístěn zpravidla na kuchyňské pracovní desce, která je tak znečišťována vodou.

Zavzdušňování domácностních filtrů, umístěných dle předchozího odstavce, je neobvykle masivní. Souvisí to se značnými teplotními rozdíly mezi přiváděnou pitnou vodou — zpravidla 4 až 12 °C — a teplotou místnosti — zpravidla 20 °C, v kuchyních i více — a nepravidelným režimem používání filtrů.

Regenerace se u domácностních filtrů provádí u některých ionexových filtračních loží. Lze říci, že právě u regenerovaných filtračních loží jsou nejvíce patrné konstrukční a provozní rozpaky, vyplývající z odvozenosti domácностních filtrů od zařízení průmyslových. Je známa řada řešení, používajících k regeneraci pomocných přídavných nádob, ze kterých je roztok regenerantu veden do filtračního lože. Je známo i pokrokovější řešení, vyznačené tím, že filtr je tvořen dvěma soustřednými nádobami, vnitřní nádoba s perforovaným dnem obsahuje filtrační materiál a z boku vnější nádoby se do zařízení přivádí voda. Při regeneraci se do vnější nádoby nasype regenerant, který se proudem přiváděné vody rozpouští a jeho roztok regeneruje filtrační náplň ve vnitřní nádobě. Výhodou tohoto řešení je kompaktnost zařízení a jednoduchá manipulace při regeneraci. Nevýhodou je, že regenerace probíhá souprůdně, že vnější nádoba, plnicí pouze jednu technologickou funkci nevhodně zvětšuje objem zařízení a konečně že v době mezi filtracemi v prostoru mezi vnitřní a vnější nádobou je přechováno nadbytečné množství vody, vystavené v důsledku vyšší okolní teploty zvýšenému nebezpečí druhotné bakteriální kontaminace.

Tyto nedostatky odstraňuje filtr k napojení na konec domácí vodovodní instalace podle vynálezu, s průtokem vody zdola nahoru, jehož podstatou je hlavice s trubicí, které střídavě plní dvě technologické funkce:

- ve fázi filtrace jsou umístěny na odtoku vody z filtru, přičemž trubice plní funkci násosky, zrovnoměrňující odtok fil-

trátu z hlavice, limitující množství vody, přiváděné do filtru a umožňující různé ukončení výtoku filtrátu z filtru,

- ve fázi regenerace jsou v důsledku převrácení filtru umístěny na přívodu vody do filtru, přičemž hlavice slouží k rozpouštění nasypaného suchého regenerantu a trubice k přívodu rozpouštěcí vody do prostoru hlavice.

Možné provedení filtru je schematicky znázorněno na výkresech, kde obr. 1 znázorňuje polohu a uspořádání filtru při filtraci vody, obr. 2 představuje polohu a uspořádání téhož filtru při regeneraci filtrační náplně.

Filtr podle obr. 1 a 2 se skládá ze vtokové části 1, opatřené nátrubkem 2, ke které je vodotěsně připevněna filtrační vložka 3, opatřená na obou koncích děrovaným mezidnem. Na straně protilehlé ke vtokové části 1 je k filtrační vložce 3 vodotěsně připevněna hlavice 4, opatřená trubicí 5 s odbočkou 6 a v nejvyšším bodě, nebo poblíž nejvyššího bodu otvorem 7. Při filtraci vody — viz obr. 1. — plní trubice 5 s odbočkou 6 funkci násosky, a to tak, že otvor trubice 5 uvnitř hlavice 4 je uzavřen uzávěrem 8 a otvor 7 je volný. Při regeneraci filtrační náplně — viz obr. 2 — je naopak otvor 7 uzavřen uzávěrem 9 a odbočka 6 je uzavřena uzávěrem 10. Tím trubice 5 plní funkci prostého přívodu vody do prostoru hlavice 4.

Při filtraci vody — viz obr. 1. — je filtr postaven na vtokové části 1, vstupní voda natéká nátrubkem 2, stoupá vzhůru skrz filtrační materiál uzavřený ve filtrační vložce 3 a hlavici 4, až dosáhne kóty vrcholu násosky. V tom okamžiku začne násoskou vytékat filtrát, v množství, určeném především průměrem násosky a výškovým rozdílem mezi ústím nátoku a výtoku násosky. Úkolem obsluhy je naregulovat přítok vody tak, aby se hladina vody v hlavici 4 ustálila. V případě překročení průtoku, limitovaného násoskou, hladina filtrátu stoupne až k otvoru 7 a filtrát začne otvorem vystřikovat ven. Po uzavření přívodu vody do filtru filtrát dále vytéká z hlavice 4 a hladina v hlavici 4 klesá. Vlivem hydrostatického rozdílu mezi začát-

kem a koncem násosky je však odtok zbylého filtrátu podstatně rovnoměrnější, než byla-li by použita prostá odtoková trubice. V okamžiku, kdy hladina filtrátu poklesne na úroveň ústí sání násosky, násoska se okamžitě zahltí vzduchem. Tím je odvod filtrátu okamžitě a definitivně zastaven.

Při regeneraci filtrační náplně — viz obr. 2 — je filtr postaven obráceně, tedy na hlavici 4. Dvůnitř hlavice 4 se vsype regenerant v suchém stavu. Voda, přiváděná tentokrát trubicí 5 postupně rozpouští regenerant a ve formě regeneračního roztoku prochází filtračním ložem, a to obráceným směrem než při filtraci, tedy protiproudě. Potom odpadá ze vtokové části 1, nátrubkem 2.

Alternativně lze požadavek opačného zaústění trubice 5 ve fázi filtrace a fázi regenerace řešit tak, že na vyústění trubice 5, uvnitř hlavice 4 je napojen ohybný nástavec, například hadička. V době filtrace je nástavec ohnut volným koncem k mezidnu filtrační vložky 3, v době regenerace je ohnut obráceně. Tím je dosaženo týchž účinků, jaké jsou uvedeny výše, ale bez používání uzávěrů 8 a 10 a bez nutnosti odvětvit z trubice 5 odbočku 6.

Filtrační vložky 3 filtru lze na sebe nastavovat. To je významné v případech, kdy je třeba dosáhnout několikanásobného účinku filtrace vody, kterého přitom nelze dosáhnout, nebo kterého není výhodné dosáhnout směsným filtračním ložem v jedné filtrační vložce.

Filtrem na úpravu vody podle vynálezu se jednoduchými a proto bezporuchovými prostředky dociluje limitování horní hranice průtoku vody filtrem, zrovnoměnění výtoku v čase, rázného a definitivního ukončení odtoku filtrátu, odvzdušňování filtračního lože a účinné úsporné protiproudé regenerace, na kompaktním, variabilním a jednoduchém zařízení s jednoduchou obsluhou.

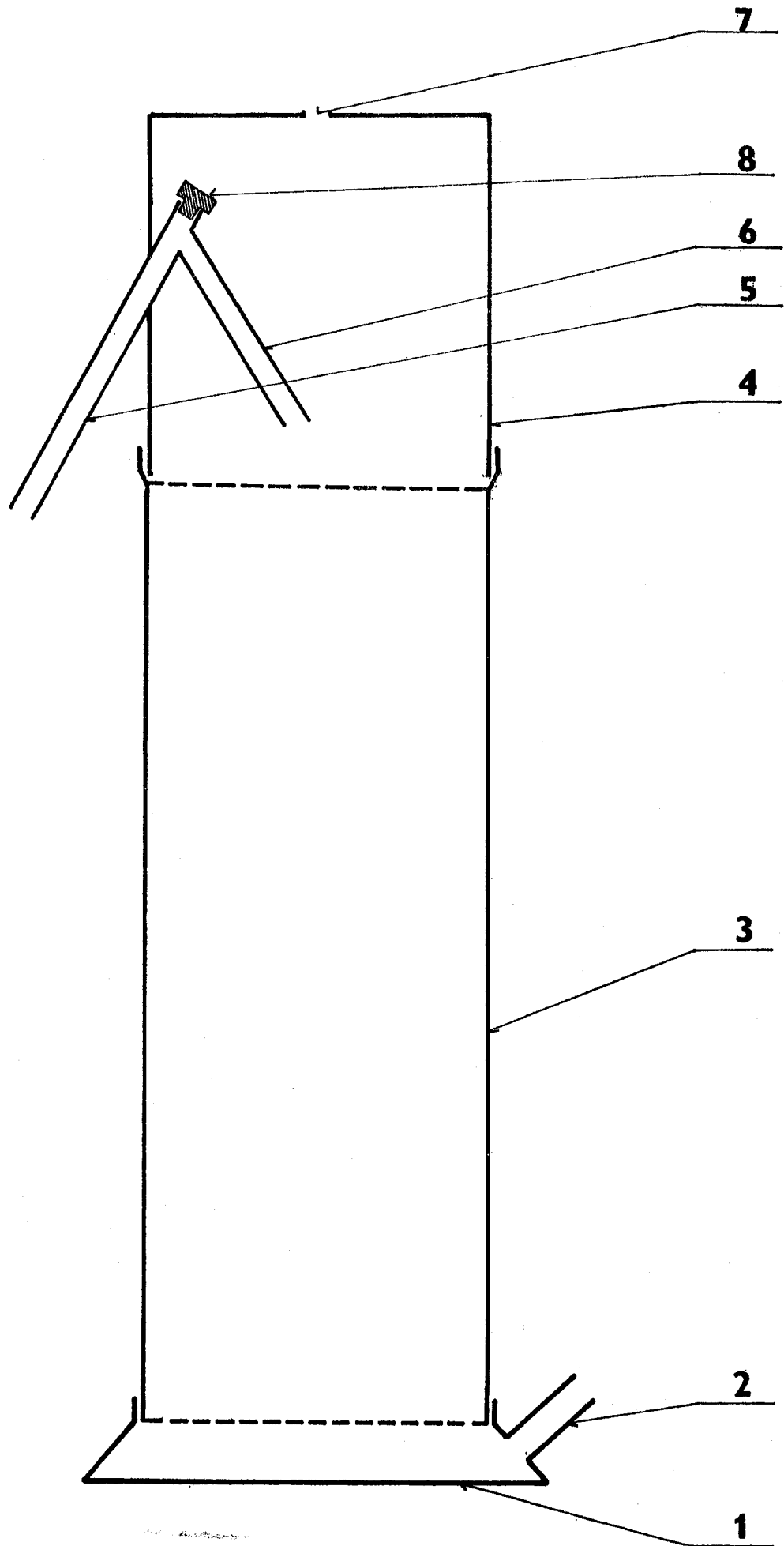
Filtr podle vynálezu nalezne použití především při výrobě domácích filtrů, umísťovaných na konec domovní vodovodní instalace, definitivně, nebo dočasně napojených na vodovodní výtok.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

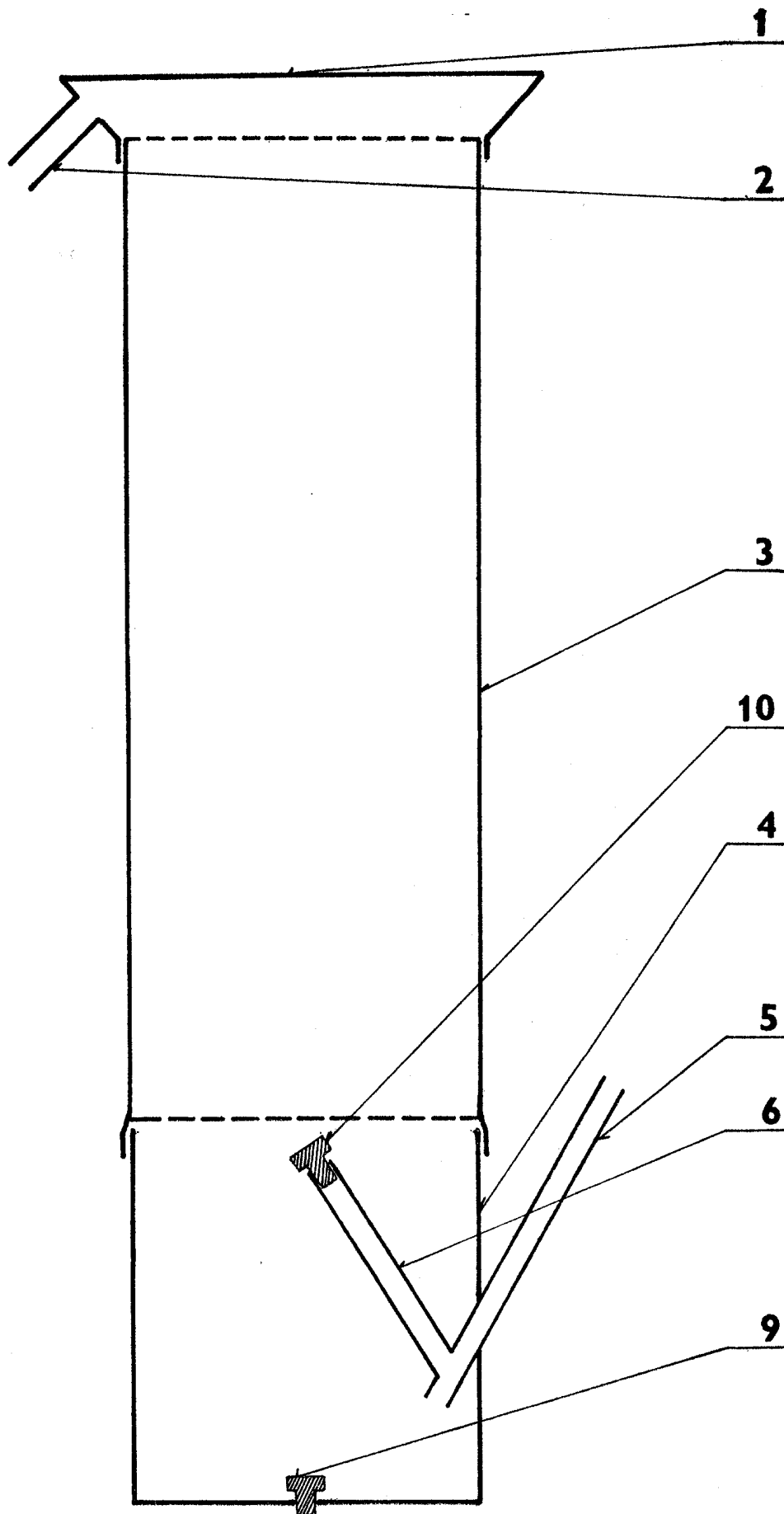
Filtr na úpravu vody s průtokem vody zdolá nahoru, umožňující protiproudou regeneraci použitých filtračních hmot, vyznačený tím, že na filtrační vložce (3) je nasazena hlavice (4) s trubicí (5), která slouží za pomoci odbočky (6) a uzávěrů (8), (9) a (10), nebo za pomoci ohebného nástavce a uzávěru (9) ve fázi filtrace jako násoska a ve fázi regenerace

jako přívod vody k rozpouštění regenerantu, vsypaného do hlavice (4), přičemž hlavice (4) s trubicí (5) jsou ve fázi filtrace umístěny nad filtrační vložkou (3), ve fázi regenerace je filtr postaven obráceně, takže hlavice (4) s trubicí (5) jsou umístěny pod filtrační vložkou (3).

206309



Obr. 1



Obr. 2