



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 087

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 02 04 81
(21) PV 2474 - 81

(51) Int. Cl.³ C 02 F 1/42

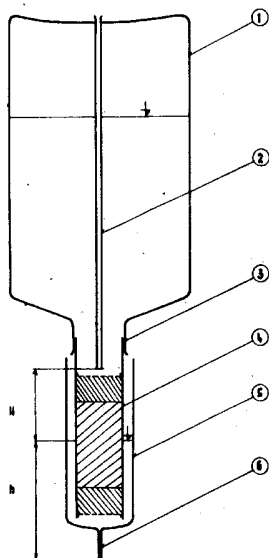
(40) Zveřejněno 24 06 83
(45) Vydáno 01 12 84

(75)
Autor vynálezu

MICHEK VÁCLAV ing., KARLOVY VARY,
ŽÁČEK LADISLAV ing. CSc.,
KOUBÍKOVÁ HANA ing., PRAHA

(54)

Zařízení na úpravu vody



Obr. 1

Vynález se týká zařízení, určeného k úpravě vody gravitační filtrací přes zavzdušněné filtrační lože.

Zařízení podle vynálezu umožňuje jednoduchým způsobem upravovat vodu sorpčními, výměnnými, případně desinfekčními materiály bez nebezpečí druhotné bakteriální kontaminace filtrátu a bez odstraňování vzduchu z filtračního lože, při současném zachování základních fyzikálních podmínek pro průběh sorpce.

Nároky na dodávku pitné vody se s rozvojem civilizace celosvětově zvyšují. Na druhé straně se vlivem civilizačních odpadů zhoršuje jakost povrchových a podzemních vod, jako zdrojů pro vodárenskou úpravu. Důsledkem toho je, že pitná voda se vyrábí ze zdrojů zhoršující se kvality. ^{Protože} ~~Neboť~~ pouze jedno, maximálně dvě procenta z dodávané pitné vody je přímo požíváno lidmi, je snaha řešit problém zhoršující se kvality pitné vody oddělenou dodávkou užitkové a kvalitní pitné vody dvěma nezávislými vodovodními systémy. Dalším možným řešením je dodávka takzvané balené pitné vody - konzervách nebo láhvích. Nejrošířenějším řešením je však používání domácnostních filtrů, kterými si spotřebitelé doupravují vodu na ten stupeň jakosti nebo na to složení, které jim vyhovuje, v množství, které potřebují.

Domácnostní filtry musí v miniaturním prostoru a při laické obsluze zvládat v podstatě stejné technologické procesy, které jsou jinak realizovány ve velkých, průmyslově provozovaných úpravnách vody. Z toho vyplývá řada problémů s jejich konstrukcí a se způsobem jejich provozování. Jsou to m.j. problémy s udržením, případně nezhoršením bakteriologické nezávadnosti filtrátu, se snižováním průtoku v důsledku zavzdušňování filtračního lože a s nepřekročením maximálního přípustného průtoku vody přes filtr. U zařízení používajících iontoměníčů jsou často potíže s výškou zařízení. Výrobci totiž doporučují minimální vrstvy iontoměníčů 600 mm nebo více.

Zvýšená bakteriologická závadnost filtrátu vyplývá ze skutečnosti, že domácnostní filtry bývají umístěny v teplých místnostech, zpravidla v kuchyních. V případě, že filtr není na přívodu vody opatřen vhodným zařízením k zadržení nebo likvidaci bakterií, dochází totiž v důsledku periodického proteplování obsahu filtru k namnožení bakterií, které se zachytily z vody na filtrační náplň. K této druhotné bakteriální kontaminaci dochází již čtvrtý až pátý den provozu filtru.

Zavzdušňování domácnostních filtrů je neobyčejně masivní. Souvisí to se značnými teplotními rozdíly mezi přiváděnou vodovodní vodou - zpravidla 4 až 12 °C - a teplotou místnosti - zpravidla 20 °C, v kuchyních i více - a s nepravdivým režimem provozu filtrů. Proto jsou dosud známe domácnostní filtry, které jsou plněny granulovanými sorbenty, trvale nebo dočasně napojeny na nějaký tlakový systém, zpravidla na vodovodní rozvod, s přetlakem cca 0,15 až 0,6 MPa. Vodovodní tlak slouží k vypuzení vzduchových bublin, příp. k překonání jimi způsobeného hydraulického odporu. Jsou častá řešení, používající ke snadnějšímu vypuzení vzduchu průtok filtrem zdola nahoru.

Problém nepřekročení maximálního průtoku u zařízení napojených na domovní vodovodní instalaci je dán skutečností, že běžná vodovodní instalace je schopná dávat o jeden až dva řády vyšší průtok, než bývá přiměřené výkonům zařízení pro dodatečnou úpravu vody. Problém je zpravidla řešen vsazením clonky nebo jiného redukčního elementu do přívodu vody na filtr. Je známo i řešení používající k regulaci průtoku vhodně dimenzované násosky na odtoku filtrátu z filtru.

Potíže s dodržováním doporučených výšek filtračních sloupců iontoměníčů jsou evidentní - zařízení s výškou sloupce min. 600 mm lze těžko v domácnostech umístit. Se snižováním sloupce se u iontoměníčů snižuje využití jejich výměnné kapacity. Problém se řeší dvojím způsobem. Buď doporučené výšky nejsou dodrženy a kapacita ionexového lože není plně využita. To u domácnostních zařízení zpravidla vyhovuje. Nebo dodržovány jsou. Potom vznikají vysoká ionexová zařízení, umístěvaná zpravidla v suterénech budov, koupánách nebo podobně.

Výše uvedené nedostatky jsou řešeny zařízením na úpravu vody podle vynálezu, jehož podstatou je filtrační těleso s regulátorem průtoku, které jsou umístěny pod zásobníkem vstupní vody. [Zásobník je přitom uzpůsoben tak, že udržuje konstantní hydrostatický tlak nad filtrem. Lze jej provést jako nádrž s plovákovým ventilem na přívodu vody, jako Mariotteovu láhev, nebo podobně. Regulátor průtoku eliminuje vliv odporu vzduchu

obsaženého v proměnlivých množstvích ve filtrační náplni, na velikost průtoku vody zavzdušněným filtračním ložem.

Zamezení druhotné bakteriální kontaminace je docíleno tím, že objem filtračního materiálu se volí tak malý, aby náplň byla vyčerpána za jedno nebo několik použití, v průběhu jednoho až čtyř dnů. To platí pro případy, kdy se požaduje nezhoršení bakteriologických vlastností vody. V ostatních případech lze volit objemy filtračních hmot vyšší.

Je-li požadováno nikoliv pouhé nezhoršení, ale naopak zlepšení bakteriologických vlastností filtrátu, lze toho docílit vřazením vrstvy nebo tablety materiálu, uvolňujícího adekvátní množství desinfekčního činidla.

Je-li filtrační materiál uspořádán tak, že výška filtračního lože nepřesáhne několik desítek, maximálně stovek milimetrů (dle zrnění náplně), potom takovéto nízké lože propustí gravitačně přivedenou vodu přesto, že z něj nebyl před filtrací vypuzen vzduch, a přesto, že vlivem postupného oteplování přiváděné vody dochází k dalšímu masivnímu zavzdušňování filtračního lože. Vlivem různého stupně zavzdušnění je však propustnost takového lože velmi různá. K vyrovnaní průtoků slouží regulátor, popsany níže.

- Bylo zjištěno, že zavzdušněné filtrační lože oproti loži zavodněnému vykazuje příznivější závislost užitečné kapacity ionexu na výšce sloupce filtračního lože, jak je dále uvedeno :

Při denitrifikaci a desodorizaci vody filtrem, složeným z aktivního uhlí a silně bazického anexu, bylo docíleno při koncentraci NO_3^- ve vstupní vodě 88 mg l^{-1} těchto výsledků :

druh lože	výška anexu mm	specifické zatížení V V.h ⁻¹	Konc. 15 mg l^{-1} NO_3^- ve filtrátu bylo dosaženo po přefiltrování specifického objemu filtrátu
zavzdušněné	50	22,6	135

	50	20,9	100
	116	20,7	113
zavodněné	174	19,9	129
	205	23,0	135

Poznámka: Specifický objem filtrátu je podíl objemu filtrátu a objemu použitého ionexu .

Na připojených výkresech jsou znázorněny dva příklady možného provedení zařízení dle vynálezu, kde obr. 1. znázorňuje svislý řez zařízením, opatřeným filtračním tělesem s dvěma druhy filtračního materiálu ve třech vrstvách, s regulátorem průtoku umístěným souose a pevně spojeným se škrticím elementem, obr. 2. znázorňuje jiné provedení téhož zařízení, s filtračním tělesem obsahujícím jeden druh filtračního materiálu, s regulátorem, opatřeným vyměnitelným škrticím elementem a umístěným mimo osu zařízení.

Zařízení dle obr.1. a obr. 2. se skládá ze zásobníku vstupní vody, opatřeného trubicí ke dnu 2 a tubusem 3 a fungujícím tedy jako Mariotteova láhev. V tubusu 3 je upevněno filtrační těleso 4, s náplní sorpčních, výměnných, příp. desinfekčních hmot, které je opatřeno regulátorem průtoku, na jehož spodním konci je umístěn škrticí element 6.

Vstupní voda, jednorázově nalitá do zásobníku 1, prochází zavzdušněnou náplní filtračního tělesa 4. Filtrát je veden do regulátoru 5, ve kterém se vlivem škrticího elementu 6 vystaví jeho hladina na výšku h . Stoupne-li odpor filtračního lože, sníží se průtok filtrátu a zároveň se sníží i výška h , určující spolu s dimenzemi elementu 6 velikost výtoku filtrátu ze zařízení. V tomtéž okamžiku se však zároveň zvýší výška H , která naopak zvyšuje průtok filtrem, zvýšením hydrostatického tlaku, pod kterým filtr pracuje. Naopak při snížení odporu filtru dává filtr větší výkon, výška h proto vzroste, čímž se sníží výška H , v důsledku čehož dochází naopak ke snížení průtoku filtrem.

Uspořádáním zásobníku 1 jako Mariotteovy láhve a zařazením regulátoru 5 na odtok filtrátu se tedy udržuje průtok zařízením v mezích, přiměřených použitým filtračním hmotám.

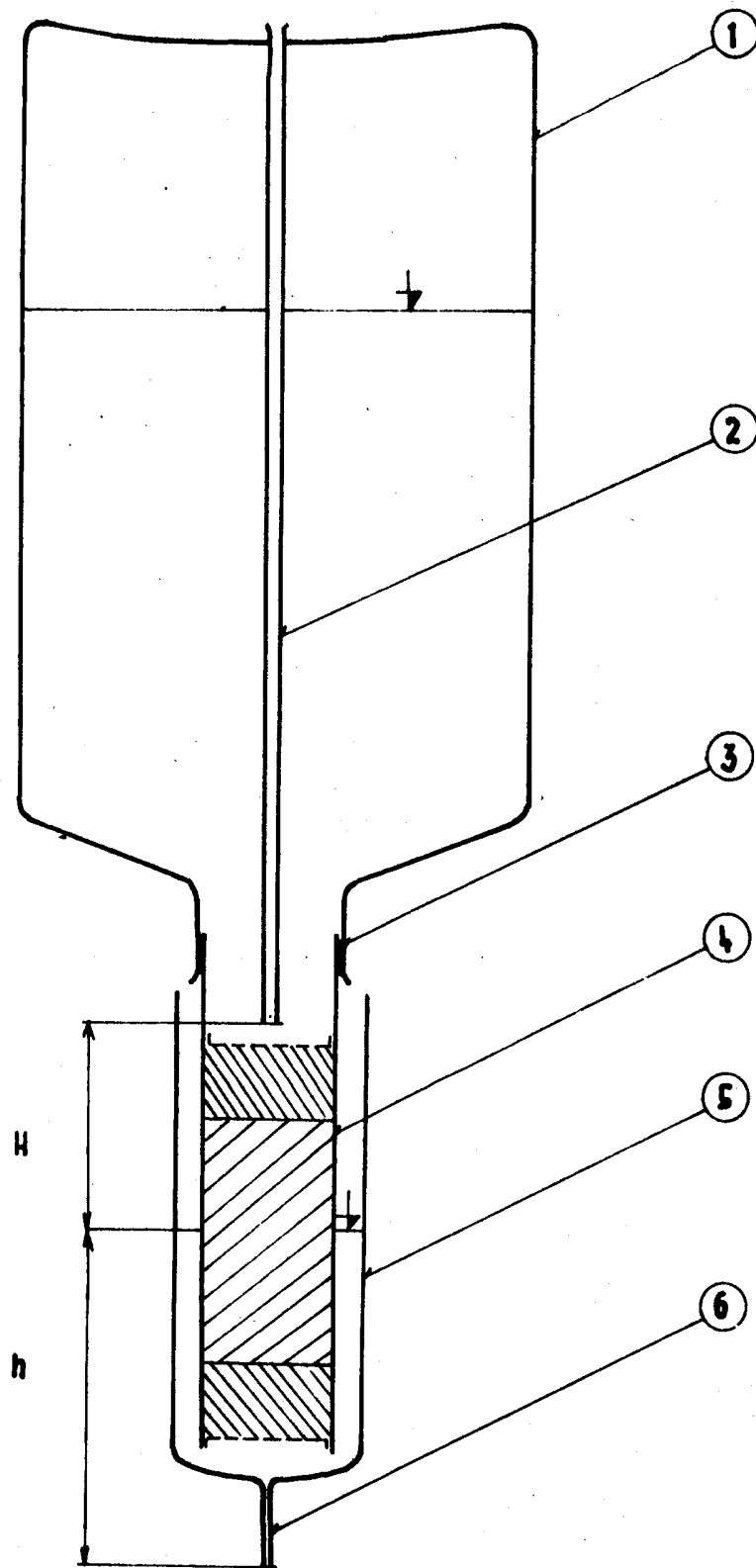
Zařízením dle obr. 1. nebo obr. 2. lze výhodně upravovat zvláště malá množství vody pro potřeby jedné domácnosti. V tomto provedení je pro malé rozměry a nezávislost na zdroji tlakové vody vhodný i nácesty. Jednoduchými opatřeními se vyhýbá druhotné bakteriální kontaminaci filtrátu, přičemž zajišťuje nepřekročení maximálního průtoku vody filtrem, bez odvzdušňování filtračního lože. Obsluha zařízení je omezena na nalití vody do zásobníku a výměnu filtračních těles. Vliv laické obsluhy je tedy omezen na minimum. Při takových druzích úprav vody iontoměniči, při kterých se nevyžaduje ve filtrátu nulový obsah odstraňované součásti, je zařízení produkující malá množství vody zajímavé i tím, že umožňuje smíšení prvních podílů filtrátu, obsahujících hluboce podlimitní koncentraci.

tracé odstraňované složky , s podíly, obsahujícími nadlimitní koncentrace. Zařízení na úpravu vody dle vynálezu nalezne použití například při výrobě domácích filtrů, nezávislých na přítomnosti vodovodní instalace. Je výhodné pro denitrifikaci vody určené k přípravě umělé stravy kojenců.

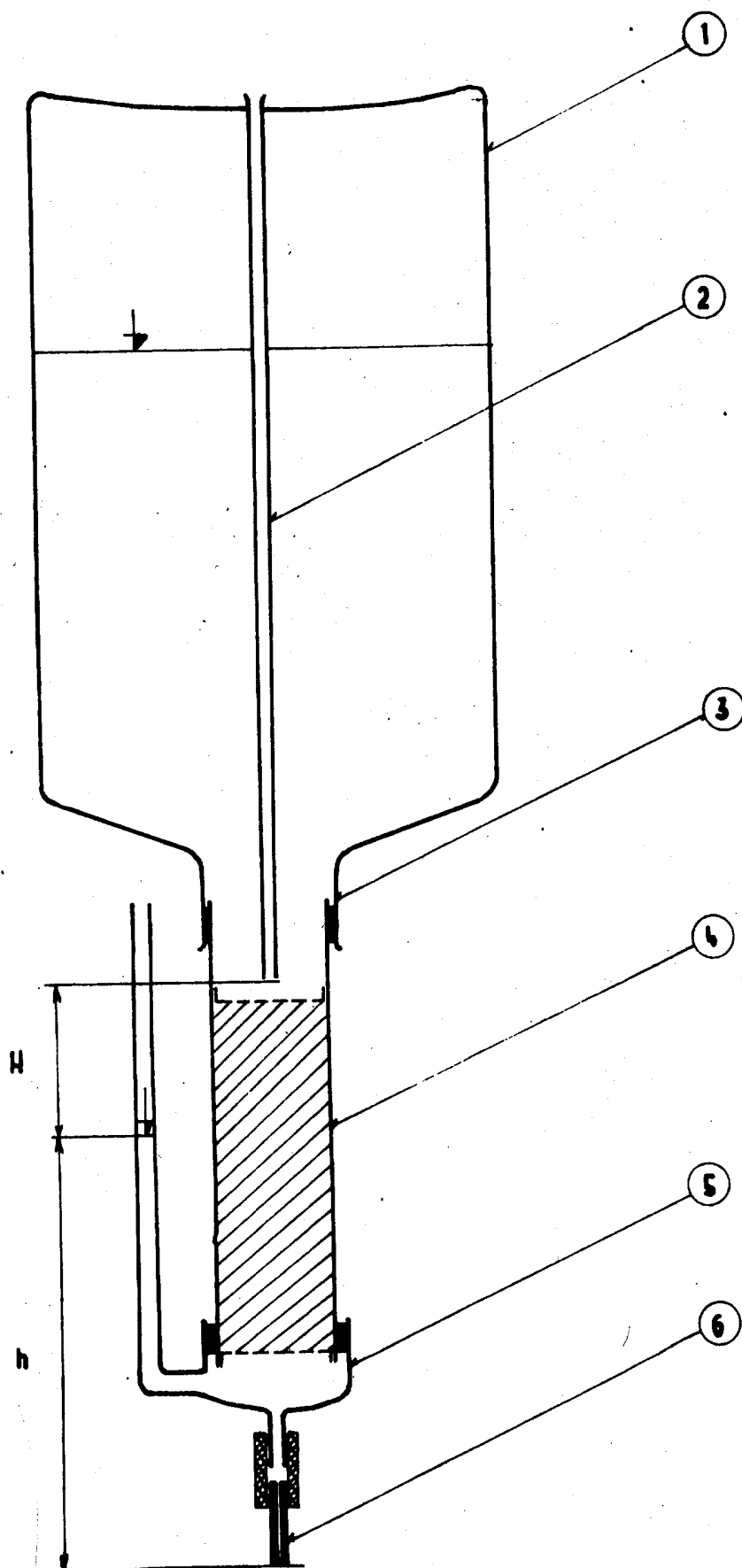
Předmět vynálezu

Zařízení na úpravu vody gravitační filtrací přes zavzdušněné lože, tvořené sorpčními, výměnnými, nebo desinfekčními hmotami, nebo jejich kombinacemi, vyznačené tím, že filtrační těleso (4) umístěné pod zásobníkem (1) je opatřeno regulátorem průtoku (5) , na jehož spodní části je umístěn škrticí element (6) .

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2