



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

/22/ Přihlášeno 27 01 84
/21/ PV 636-84

(40) Zveřejněno 15 05 86
(45) Vydáno 16 05 88

(51) Int. Cl.⁴
C 02 F 1/00
B 01 D 35/00

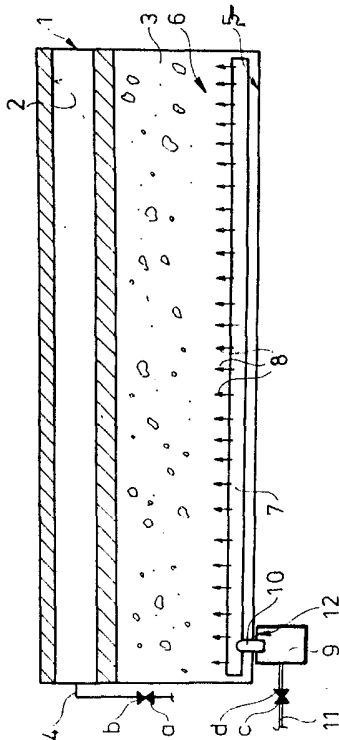
(72) Autor vynálezu

(73) Majitel patentu

BÓDÁS, SÁNDOR ing., DEÁK FERENC ing., HEGEDŰS HORST ing.,
NAGY GÉZA ing., OSZKÓ KÁROLY ing., SDRÁVICH JÁNOS ing., BUDAPEŠT,
SZEKENI GÁBOR ing., SOLYMÁR, PETKÓ GYULA ing., SOLTI DEZSŐ ing., PÉCS,
KNORR VILMOS ing., BUDAPEŠT /MLR/
MÉLYÉPÍTÉSI TERVEZŐ VÁLLALAT, BUDAPEŠT
PÉCSI VIZMŰ, PÉCS /MLR/

(54) Odvodňovací zařízení pro filtrační nádrže

Řešení se týká odvodňovacího zařízení pro filtrační nádrže /1/, sloužícího pro shromažďování vody filtrované ve filtračním loži /3/ a také pro rozdělování proplachovací látky na proplachování a regeneraci filtračního lože /3/. Zařízení je tvořeno soustavou trubek /7/, opatřených otvory a uložených vedle sebe pod filtračním ložem /3/, ale nad deskou /5/ dna. Podstata spočívá v tom, že soustava trubek /7/ opatřených otvory je tvořena trubkovými větvemi uloženými vedle sebe a na obou stranách uzavřenými, které mají kruhový průřez, přičemž každá trubka /7/ je samostatně napojena na sběrnou a rozdělovací komoru /9/ pro shromažďování filtrované vody a rozdělování proplachovací látky. Základní výhodou řešení spočívá v tom, že zařízení lze vyrobit z běžně dostupných částí při minimálních nárocích na fyzickou práci, jednoduchým a rychlým postupem. Zařízení, které má charakter filtru se vzduchovým polštářem, je nezávislé na železobetonové nádrži a umožňuje zjednodušení její konstrukce.



Obr. 2

Vynález se týká odvodňovacího zařízení pro filtrační nádrže, které slouží pro shromažďování vody, zfiltrované ve filtračním loži filtrační nádrže, a také pro přivádění a rozdělování proplachovací látky pro regeneraci filtračního lože; zařízení podle vynálezu je opatřeno soustavou perforovaných trubkových prvků, umístěných pod filtračním ložem, ale nad deskou dna filtrační nádrže a uspořádaných vedle sebe.

Pro odstraňování suspendovaných pevných nečistot z kapaliny se dosud v širokém rozsahu používá zejména při čištění odpadních vod a pitné vody pískových filtrů nebo jiných filtrů, naplněných sypkým materiálem. V těchto filtrech protéká čištěná kapalina ve směru působení zemské tíže nebo ve směru opačném nejméně jedním proudem vrstvou sypkého materiálu se stejnou nebo rozdílnou velikostí zrn, tvořícího filtrační lože, které zachycuje suspendované pevné nečistoty.

Vyčištěná kapalina se potom v odvodňovacím zařízení odděluje od zrn filtračního lože. Do odvodňovacího zařízení přichází již vyčištěná kapalina, která se potom odvádí z nádrže. Odvodňovací systém však slouží také k přivádění a rovnoměrnému rozdělování proplachovací látky. Pravidelným proplachováním se částice nečistot, které se při filtraci usadily mezi zrníčky filtračního lože, tedy suspendované pevné částice, opět odstraňují.

Pro filtraci velkého množství kapaliny v zařízeních na čištění odpadních vod nebo pitné vody se vytváří filtrační lože obvykle v železobetonové nádrži a odvodňovací zařízení se vytváří ve formě děrovaného mezidna. Perforace se vytvářejí zpravidla ve formě filtračních svíček, které sestávají ze šterbinové filtrační hlavice a nastavitelného filtračního dřívku. Hotovení takového filtračního lože s tak zvaným vzduchovým polštářem je velmi pracné.

Pro snížení této náročnosti na pracnost se objevovala řešení, která byla jednak zaměřena na strojní zařízení a na zjednodušení konstrukce železobetonového stavebního objektu a jednak na vytváření filtračního lože nezávisle na filtrační jímce. Výsledkem vývoje v těchto směrech byly děrované trubkové registry, tvořené soustavou do sebe vzájemně zaústěných trubek. Tyto soustavy jsou však zejména z technologického hlediska nevýhodné a nedostačující, protože ve všech bodech trubkové soustavy nedochází ke stejnému odběru nebo přívodu vody a pro kompenzování této nevýhody musí být používáno filtrační lože s větší výškou.

Technologicky přijatelným řešením jsou tak zvaná prvková filtrační dna. Pod nimi je možno si představit filtrační dna, vytvořená z trubkových prvků čtvercového průřezu, která představují příznivější řešení. U této sestavy jsou totiž jednotlivé trubkové prvky uloženy těsně vedle sebe a nevznikají žádné prostory s mrtvým prouděním. Avšak zabezpečení výroby těchto trubkových prvků, především výroba vhodných výrobních a formovacích nástrojů a zařízení, je spojeno se značnými náklady, protože jsou nezbytné speciální nástroje. Ekonomickou výrobu těchto prvků je proto možno zabezpečit jen při výrobě velkých sérií. Trubkové prvky jsou na jednom svém konci dole otevřené a těmito otvory může proudit vyčištěná voda ven z filtrační nádrže, popřípadě je možno jimi přivádět proplachovací látku.

Úkolem vynálezu je nalézt řešení, které by tyto nedostatky odstranilo, tj. vytvořit takové odvodňovací zařízení, které by mělo i výhody řešení s trubkovými registry nebo s filtračními prvky pravouhlého průřezu. Výše uvedené nedostatky odstraňuje a vytyčený úkol řeší odvodňovací zařízení pro filtrační nádrže, které je opatřeno soustavou vedle sebe uložených perforovaných trubkových elementů umístěných nad deskou dna nádrže pod filtračním ložem, sloužících pro shromažďování a odvádění vody zfiltrované filtračním ložem, a také pro přivádění a rozdělování proplachovací látky na regeneraci filtračního lože, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že perforované trubky jsou tvořeny jednotlivými trubkami kruhového průřezu, uloženými vedle sebe a na obou koncích uzavřenými, které jsou odděleně a samostatně napojeny na sběrnou a rozdělovací komoru pro shromažďování vyčištěné kapaliny a rozdělování proplachovací látky.

Trubkové prvky mohou být uloženy přímo vedle sebe tak, že trubky se mohou podél svých podélných vnějších ploch vzájemně dotýkat, avšak je možné také takové vzájemné uložení, kdy je mezi těmito podélnými plochami trubkových prvků mezera několika centimetrů, přičemž šířka této mezery nemá podle výhodného provedení vynálezu překročit 2 až 3 cm. Čím blíže totiž trubky leží u sebe, tím účinněji probíhá regenerace a čištění filtračního lože, protože mrtvé prostory bez nuceného proudění jsou omezeny na minimum.

V některých případech je pro zabezpečení správného filtračního procesu, nebo u některých druhů konstrukcí filtračních zařízení podle vynálezu výhodné ponechat mezi jednotlivými trubkovými prvky mezery 2 až 3 cm a jejich šířku zajistit rozpěrkami. Svazek trubek uložený přímo na dně nádrže potřebuje dle vynálezu pro správné uložení nejvýše podložky, kterými by vyrovnaly rozměrné nepřesnosti. Proto je výhodné, probíhá-li sběrná a rozdělovací komora přímo pod deskou dna nádrže, a je-li každá trubka opatřena nejméně jedním nátrubkem, zasahujícím do komory shora a spojujícím komoru s příslušnou trubkou.

U jednoho výhodného provedení zařízení podle vynálezu dosahují tyto nátrubky, jejichž podélná osa je kolmá na podélnou osu trubek, přes otvory, vytvořené v krycí desce sběrné a rozdělovací komory, do jejího vnitřního prostoru a trubky jsou v oblasti těchto nátrubků spojeny rozebiratelným, zejména pružným spojem s krycí deskou komory, což zamezuje pronikání filtrační látky až do vnitřního prostoru komory. Tento spoj může být výhodně podle vynálezu vytvořen tak, že na nátrubcích je například přivařením připojena prstencová příruba, která je v konečné poloze rovnoběžná nebo v podstatě rovnoběžná s krycí deskou sběrné a rozdělovací komory, mezi níž a připevňovanou prstencovou přírubou je uložen těsnící kroužek, vyrobený výhodně z pružného materiálu.

Podle vynálezu je výhodné také takové provedení, ve kterém jsou na nátrubky nataženy těsnící prstence z pružného materiálu, které dosahují až do místa napojení nátrubku s trubkou. Tyto těsnící prstence jsou svou obvodovou plochou přizpůsobeny tvarovému provedení drážek na obvodu otvorů v krycí desce, do kterých jsou zatlačeny. Trubkové prvky potom doléhají těsně na těsnící prstence a jejich prostřednictvím na horní plochu sběrné a rozdělovací komory. Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je sběrná a rozdělovací komora umístěna na jednom konci filtrační nádrže pravouhlého půdorysu kolmo na podélnou osu nádrže, přičemž podélné osy trubek probíhají rovnoběžně s podélnou osou nádrže.

U jiného výhodného provedení je sběrná a rozdělovací komora umístěna rovnoběžně s podélnou osou nádrže pod její deskou dna, zejména v oblasti její střední osy, přičemž podélné osy trubek jsou kolmé na podélnou osu nádrže. U pískového filtračního lože nebo lože z jiného zrnitého materiálu s malými zrny je podle vynálezu výhodné, jsou-li perforace trubek tvořeny filtračními svíčkami na nastavitelných filtračních dřících. Je-li filtrační lože tvořeno zrnitým materiálem s většími zrny, jsou perforace trubek tvořeny jednak otvory, vytvořenými pod rovinnou souměrností průřezu trubek jednak otvory, vytvořenými v horní části trubek. Trubkové prvky jsou výhodně vytvořeny z plastu.

Odvodňovací zařízení podle vynálezu je sestavitelné ze součástí, které jsou běžné na trhu a je vyrobitelné s minimálním objemem fyzické práce jednoduchým a rychlým výrobním procesem. Odvodňovací zařízení, které má charakteristické znaky filtračního dna se vzduchovým polštářem, je nezávislé na konstrukci železobetonové filtrační nádrže a umožňuje tedy zjednotit konstrukci filtračních nádrží při menších nárocích na prostor uvnitř nádrže. Odvodňovací zařízení podle vynálezu může být osazováno jak do stávajících filtračních nádrží, tak také do nádrží nově budovaných a je vhodné pro řešení všech úkolů spojených se stejnosměrnou filtrací, nezávisle na druhu stavebního materiálu filtrační nádrže a na jejím konstrukčním systému.

Příklady provedení odvodňovacího zařízení podle vynálezu jsou zobrazeny na výkresech, kde obr. 1 znázorňuje příčný řez filtrační nádrží s osazeným odvodňovacím zařízením, na obr. 2 je podélný řez filtrační nádrží z obr. 1, obr. 3 znázorňuje příčný řez druhým příkladem

provedení filtrační nádrže, podobné příkladu z obr. 1, obr. 4 znázorňuje podélný řez nádrží, vedený rovinou IV-IV z obr. 3, na obr. 5 je zvětšený příčný řez řešením možného spoje mezi víkem sběrné a rozdělovací komory a trubkovým prvkem, na obr. 6 je jiný příklad spoje podle obr. 5, na obr. 7 je zvětšený příčný řez perforací trubkového prvku, opatřenou filtrační svíčkou, a obr. 8 znázorňuje příčný řez skupinou vedle sebe umístěných trubkových prvků, oddělených od sebe rozpěrkami a spojených s víkem komory rozebíratelnými spoji.

Filtrační nádrž 1, vyrobená ze železobetonu, je ve své horní části opatřena kanály 2 /obr. 1 a 2/, ze kterých přitéká voda určená k filtrování do filtračního lože 3 ze zrnitého materiálu; při proplachování filtračního lože 3, prováděném zespu, proudí znečištěná voda se zachycenými částicemi nečistot kanálky 2 do připojeného prvního potrubí 4 /obr. 2/, přičemž šipka a označuje směr přítoku vody určené k čištění, ale šipka b směr odtoku splaškové vody.

Na desce 5 dna filtrační nádrže 1, která je v příkladech provedení zobrazena pro větší názornost pouze svou jednou obrysovou čarou, jsou bezprostředně uloženy trubky 7, na obou koncích uzavřené a sdružené do svazku 6, jejichž perforace tvoří filtrační svíčky, vytvořené například podle obr. 8. Pod trubkami 7 jsou na desce 5 dna uloženy nejvýše podkladové destičky na vyrovnání rozměrových nepřesností.

V příkladu provedení zobrazeném na obr. 1 a 2 probíhají trubky 7 rovnoběžně s podélnou osou filtrační nádrže 1. Na jednom konci filtrační nádrže 1 je pod deskou 5 dna vytvořena sběrná a rozdělovací komora 9. Z každé trubky 7 vystupuje jeden nátrubek 10, jehož průměr je menší než průměr trubky 7. Nátrubky 10 jsou kolmé na podélnou osu trubky 7 a zasahují svísele dolů do vnitřního prostoru sběrné a rozdělovací komory 9. Do sběrné a rozdělovací komory 9 ústí také druhé potrubí 11, na kterém vyznačuje šipka c směr proudění proplachovací látky a šipka d směr odtoku vyčištěné a zfiltrované vody. Nátrubky 10 procházejí do vnitřního prostoru sběrné a rozdělovací komory 9 horní krycí deskou 12.

Odvodňovací zařízení podle druhého příkladu provedení, podle obr. 1 a 2 tím, že v tomto druhém příkladu probíhají trubky 7 kolmo k podélné ose desky 5 dna, takže sběrná a rozdělovací komora 9 probíhá kolmo na trubky 7 to znamená v podélném směru nádrže 1, a to pod deskou 5 dna asi uprostřed. Druh uložení sběrné a rozdělovací komory 9, to znamená uložení v podélném nebo příčném směru filtrační nádrže 1, je závislý na konkrétních rozměrech filtrační nádrže 1. Na jednotlivé trubky 7 jsou zespu připojeny pomocí svarových švů 13 nátrubky 10, které navazují svým vnitřním otvorem na otvory 21 vytvořené v trubkových prvcích, jak je patrné např. z obr. 5.

Trubky 7 jsou v oblasti nátrubků 10 připojeny rozebíratelnými spoji k horní krycí desce 12 sběrné a rozdělovací komory 9 tak, že nátrubky 10 procházejí otvory 20 vytvořenými v krycí desce 12. Tento rozebíratelný spoj má podobné provedení jako při spojích s prstencovými spojovacími přírubami viz obr. 5. Na nátrubek 10 opatřený podélným zářezem 10a je nahoře, přímo pod místem upevnění k trubce 7 prstencová příruba 14 přičemž mezi tuto prstencovou přírubu 14 a krycí desku 12 je vložen těsnicí kroužek 15. Mačkání spojovacích ploch k sobě je zčásti zajištěno vlastní tíhou trubky 7, avšak zčásti tíhou filtračního lože 3. Svazek 6 trubek 7 může být popřípadě upevněn také na neznázorněném pomocném ústrojí železobetonové konstrukce filtrační nádrže 1, popřípadě přidržován. Tím se zamezí zvedání trubek 7 od desky 5 dna při proplachování, případně jejich vzájemnému oddalování.

Ve spodní části trubek 7 jsou pod rovinou souměrnosti těchto trubek 7 vytvořeny spodní otvory 6 avšak v horní části trubek 7 jsou vytvořeny horní otvory 17 tvořící perforaci dle příkladu provedení obr. 5, přičemž spodní otvory 16 jsou větší než horní otvory 17. Spodní otvory 16 jsou určeny pro sběr přefiltrované vody a pro rozdělování proplachovací vody, horní otvory 17 slouží pro přivádění a rozdělování proplachovacího vzduchu. Trubky 7 s takovými perforacemi jsou ponejvíce používány u filtračního materiálu o větší velikosti zrn. V příkladu podle obr. 8 je mezi jednotlivé trubky 7 vložena rozpěrka 22, které jsou opatřeny dolů vystupujícími žebry 22a, která zajišťují mezery jednotlivými sousedními trubkami 7.

Řešení podle obr. 6 se liší od řešení znázorněného jako příklad na obr. 5 především provedením rozebíratelného spojení s krycí deskou 12. Podle příkladu na obr. 6 jsou v okrajích krycí desky 12 ohraničujících otvory 20 vytvořeny drážky 18, do kterých jsou zatlačeny pryžové kroužky 19 natažené na nátrubky 10. Těmito pryžovými kroužky 19 je zajištěno těsné spojení mezi trubkovými elementy a krycí deskou 12.

Na obr. 8 je znázorněna trubka 7 v příkladném provedení podle obr. 6, která je v tomto konkrétním případě přizpůsobena krycí desce 12 tvořené tenkou železobetonovou deskou, Krycí deska 12 je uložena v polodrážkách 23, vytvořených v desce 5 dna filtrační nádrže 1, zatímco její horní plocha leží v jedné rovině s úrovní 4 desky 5 dna. Šipky S označují směr proudění filtrované vody v odvodňovacím zařízení zatímco šipka F naznačuje směr, ve kterém probíhá napájení proplachovací vody a vzduchu ze sběrné a rozdělovací komory 9. Šipka G naznačuje směr výstupu proplachovací vody, šipka H směr výstupu proplachovacího vzduchu. V odvodňovacím zařízení probíhá současně rozdělování proplachovací vody i proplachovacího vzduchu.

Na obr. 7 je nakonec ve větším měřítku znázorněna trubka 7, jejíž perforace je tvořena filtrační svíčkou 8, která je popsána např. v maďarském patentovém spise č. 165.226. Nahoře na trubce 7 jsou ve vrtáních 24 pomocí západkových tvarovek 25 osazeny filtrační svíčky 8, jejichž filtrační hlavice 26 se nachází vně trubky 7, jejichž filtrační dřív 27 nastavitelné délky však zasahuje do vnitřního prostoru trubky 7. Pomocí filtračních svíček 8 je možno provádět současně sběr vyčištěné vody a rozdělování proplachovací vody a proplachovacího vzduchu. Odvodňovací zařízení může být obměňováno v rozsahu předmětu vynálezu a není omezeno jen na znázorněná příkladná provedení.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Odvodňovací zařízení pro filtrační nádrže, které vykazuje perforované trubky pro sbírání vody filtrované ve filtračním loži a pro rozdělování proplachovacích látek sloužících k regeneraci filtračního lože a probíhající vedle sebe pod filtračním ložem na desce dna nádrže, vyznačující se tím, že perforované trubky /7/ jsou přímo vedle sebe uloženy v trubkové větve kruhového průřezu uzavřené na obou koncích, přičemž každá trubka /7/ je samostatně spojena se sběrnou a rozdělovací komorou /9/ pro shromažďování filtrované kapaliny a rozdělování proplachovací látky.
2. Odvodňovací zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že trubky /7/ se vzájemně dotýkají podél svých vnějších ploch.
3. Odvodňovací zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že sousední trubky /7/ jsou uloženy od sebe v odstupu, který je nejvýše 2 cm.
4. Odvodňovací zařízení podle bodu 3, vyznačující se tím, že mezi sousedními trubkami /7/ je vložena nejméně jedna rozpěrka /22/.
5. Odvodňovací zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že sběrná a rozdělovací komora /9/ je umístěna pod deskou /5/ dna a každá trubka /7/ je opatřena nátrubkem /10/, zasahujícím shora do sběrné a rozdělovací komory /9/ a spojujícím její vnitřní prostor s vnitřním prostorem trubky /7/.
6. Odvodňovací zařízení podle bodu 5, vyznačující se tím, že nátrubky /10/, jejichž podélné osy jsou kolmé na podélné osy trubek /7/, zasahují do vnitřního prostoru sběrné a rozdělovací komory /9/ otvory /20/, vytvořenými v její krycí desce /12/, s kterou jsou trubky /7/, připojené k nátrubkům /10/ rozebíratelnými pružnými s těsnými spoji, spojeny.

7. Odvodňovací zařízení podle bodu 6, vyznačující se tím, že k nátrubku /10/ je svarem připevněna prstencová příruba /14/, která je ve své osazené poloze rovnoběžná s krycí deskou /12/ sběrné a rozdělovací komory /9/, přičemž mezi prstencovou přírubou /14/ a krycí deskou /12/ je vložen těsnicí kroužek /15/ zejména z pružného materiálu.

8. Odvodňovací zařízení podle bodu 6, vyznačující se tím, že na nátrubky /10/ jsou až do místa jejich připojení k trubkám /7/ nataženy těsnicí kroužky /19/ z pružného materiálu, které zapadají do drážek /18/ na obvodu otvorů /20/ v krycí desce /12/, přičemž trubky /7/ doléhají na krycí desku /12/ přes mezilehlé těsnicí kroužky /19/.

9. Odvodňovací zařízení podle bodů 1 až 8, vyznačující se tím, že z trubek /7/ vytvořený svazek /6/ je uložen na desce /5/ dna filtrační nádrže /1/ přímo nebo na vyrovnávacích podložkách rozměrových nepřesností.

10. Odvodňovací zařízení podle bodů 1 až 9, vyznačující se tím, že sběrná a rozdělovací komora /9/ je umístěna na jednom konci filtrační nádrže /1/ pravouhlého půdorysu napříč k její podélné ose pod deskou /5/ dna, přičemž podélná osa trubek /7/ probíhá rovnoběžně s podélnou osou filtrační nádrže /1/.

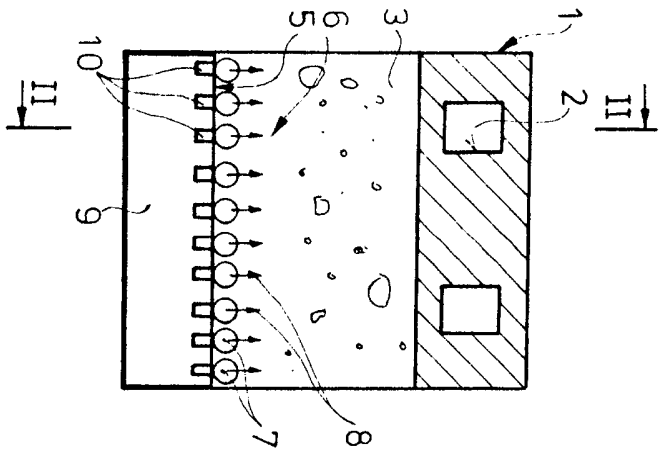
11. Odvodňovací zařízení podle bodů 1 až 9, vyznačující se tím, že sběrná a rozdělovací komora /9/ je uspořádána rovnoběžně s podélnou osou filtrační nádrže /1/ pravouhlého půdorysu pod deskou /5/ dna, zejména v její půlicí čáře, přičemž podélná osa trubek /7/ je orientována napříč k podélné ose filtrační nádrže /1/.

12. Odvodňovací zařízení podle bodů 1 až 11, vyznačující se tím, že perforace trubek /7/ jsou zejména při jemnozrnném filtračním loži /3/ tvořeny filtračními svíčkami /8/, které jsou opatřeny stavitelnými filtračními dříčky /27/.

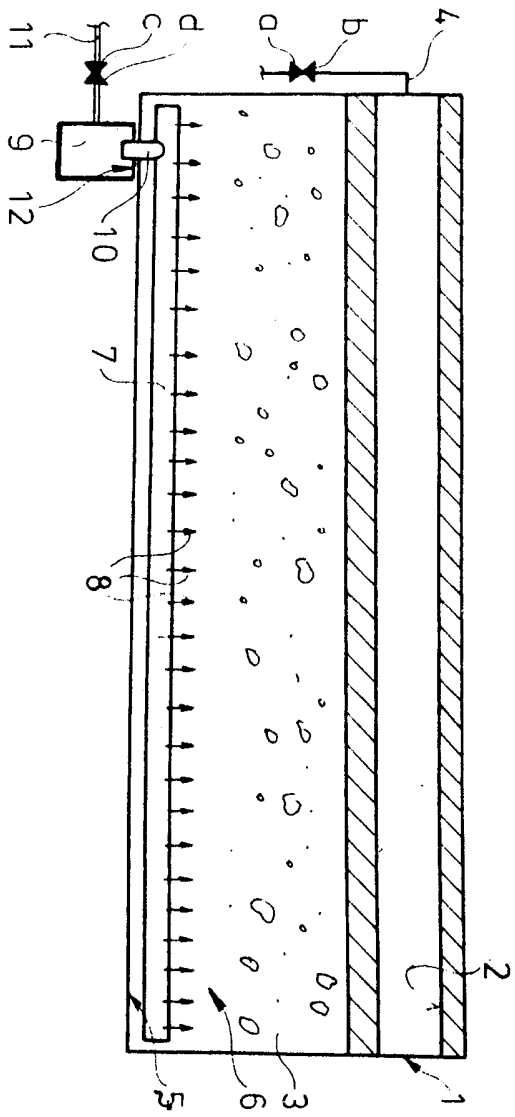
13. Odvodňovací zařízení podle bodů 1 až 11, vyznačující se tím, že perforace trubek /7/ jsou zvláště u hrubozrnného filtračního lože /3/ tvořeny jednak spodními otvory /16/, umístěnými pod vodorovnou rovinou souměrnosti průřezu trubky /7/, a jednak horními otvory /17/, vytvořenými v horní části trubky /7/.

14. Odvodňovací zařízení podle bodů 1 až 13, vyznačující se tím, že trubky /7/ jsou tvořeny jednotlivými trubkami kruhového průřezu vyrobenými z umělé hmoty.

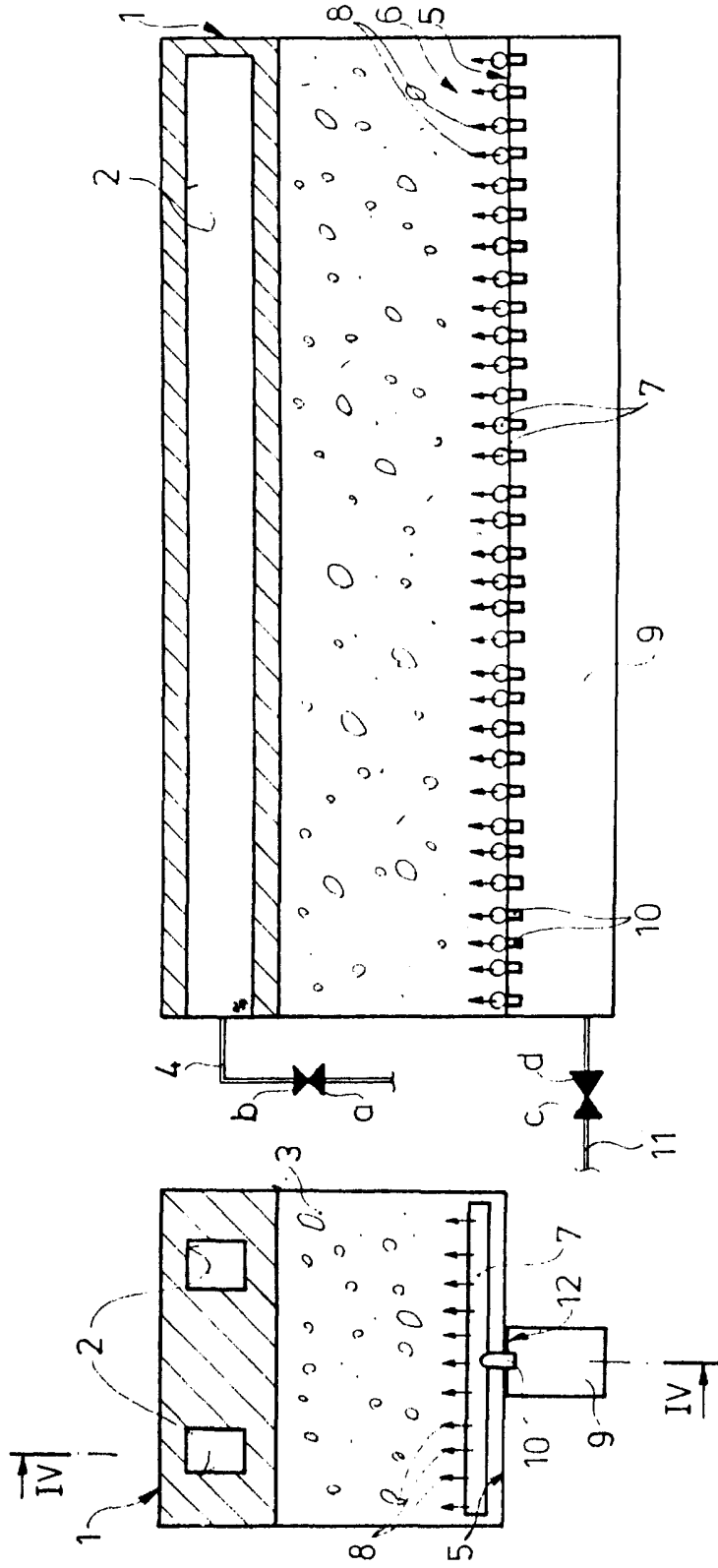
247173



Obr. 1

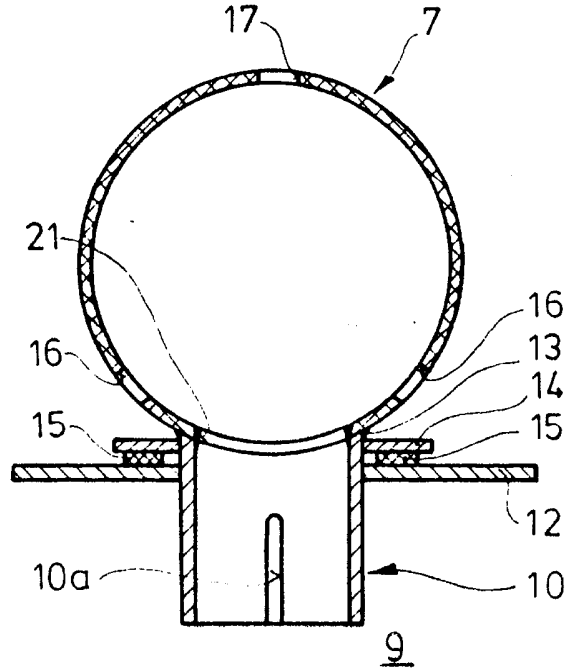


Obr. 2

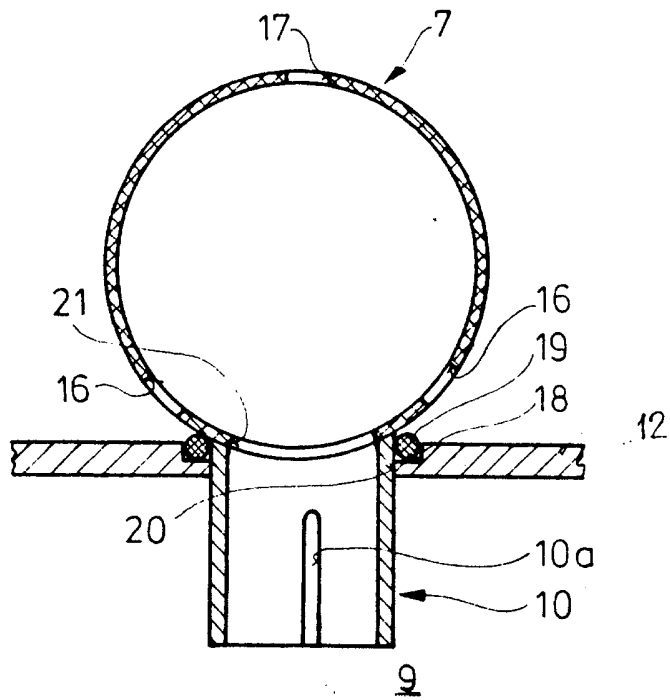


Obr. 3

Obr. 4

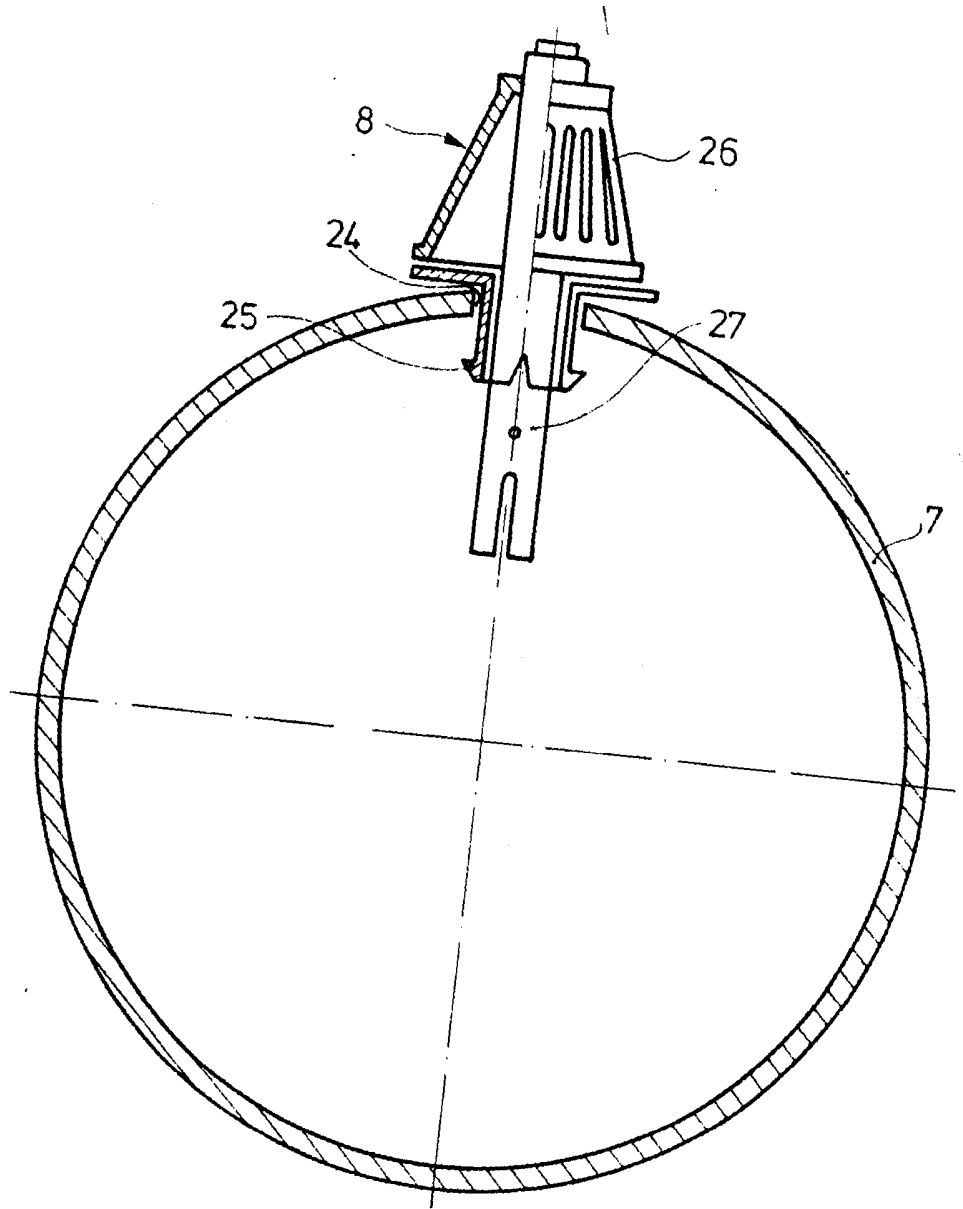


Obr. 5

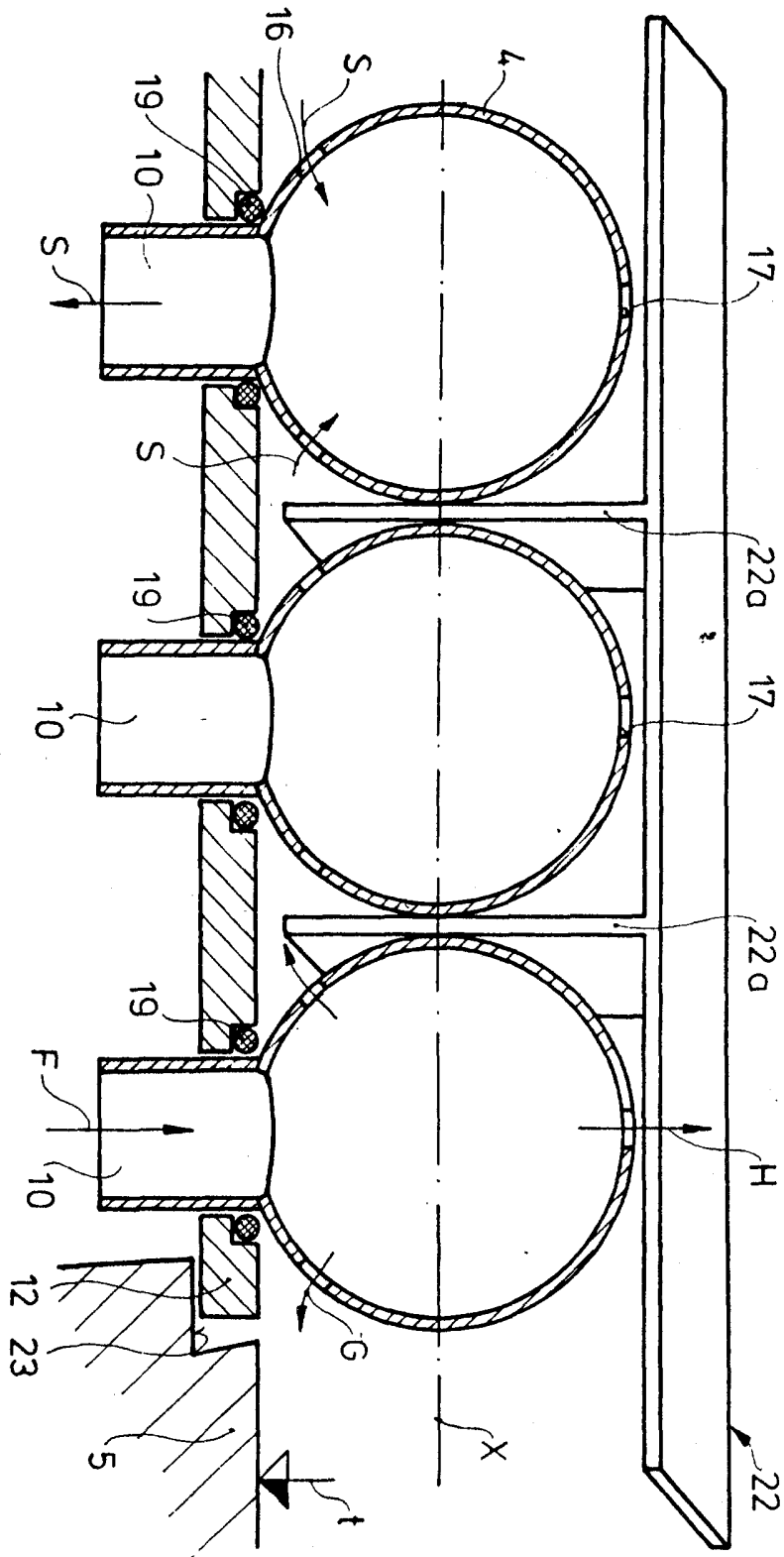


Obr. 6

247173



Obr. 7



Obi. 8