



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 22 05 80  
(21) (PV 3616-80)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
E 03 F 5/20

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 05 86

(72) Autor vynálezu

TEGLUND LARS, GUSTAVSBERG, KOSONEN PENTTI, SALTSJÖ-BOO,  
OLDANI MELCHIORRE, GUSTAVSBERG (Švédsko)

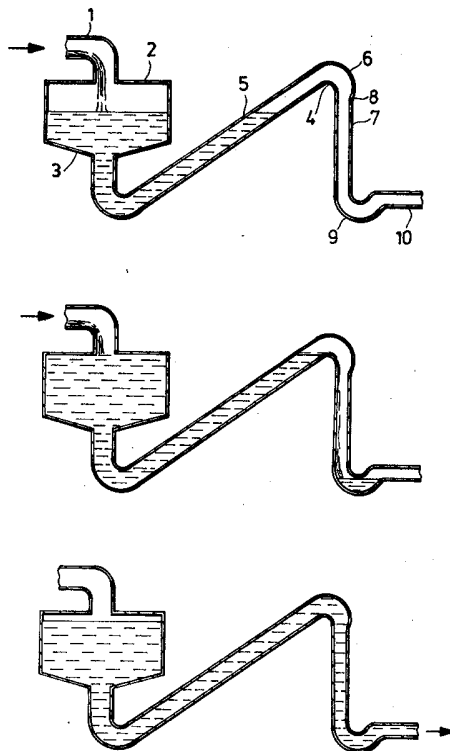
(73) Majitel patentu

AKTIEBOLAGET GUSTAVSBERG, GUSTAVSBERG (Švédsko)

(54) Sifonová jímka

Zařízení sestává ze sběrné nádrže nebo jímky 2 pro kapalinu. Ze dna 3 jímky 2 vystupuje pod určitým sklonem vzhledem k vodorovné rovině stoupecí potrubí 5, které prvním kolénem 6 a v některých případech ještě redukcí 8 přechází ve svislou trubku 7, která ústí do druhého kolena 9 tvaru přibližně písmena U, ze kterého pokračuje vodorovný odtok 10.

Po naplnění jímky 2 kapalinou a přivedení další kapaliny v množství, které překračuje minimální množství protékající zařízením průběžně, se v druhém kolenu 9 vytvoří vodní uzávěr. Protože z druhého kolena 9 protéká do odtoku 10 kapalina, vytváří se ve svislé trubce 7 podtlak, kterým se jako sifonem naseje kapalina z jímky 2. Kapalina ze zařízení odchází jako souvislý sloupec s vysokou kinetickou energií.



Vynález se týká sifonové jímky vhodná pro shromažďování vody, například odpadní vody a podobně.

Množství vody odtékající do odpadové soustavy v obytných budovách činí více než 200 l na osobu za den. Přibližně 40 l z toho je voda ze splachovacích záchodů, se kterou odtéká do odpadového potrubí největší množství odpadu, který se může usadit. Velká část vody přichází do odpadového potrubí malou rychlostí, zatímco znečištěná voda ze splachovacích záchodů přitéká při spláchnutí nárazově.

V současné době existují různé druhy záchodových mís, které mohou být dostatečně spláchnuty třemi litry vody pod běžným tlakem. V těsných odpadových soustavách se používá ještě menší množství splachovací vody. Tyto z hlediska spotřeby vody úsporné splachovací záchody se nasmějí připojovat na veřejnou kanalizaci, protože nečistoty mají snahu se usazovat v odpadovém potrubí, které se za těchto okolností již nemá schopnost samo čistit.

Schopnost samočinného čištění odpadového potrubí nebo stoky závisí do určité míry na jeho průměru. Dosud však nebyly zveřejněny výsledky pokusů s dimenzováním odpadové soustavy v budovách, ve kterých se používají splachovací záchody se zmenšeným množstvím splachovací vody. Nejsou známy ani údaje o dimenzování podzemních uličních stok, ke kterým jsou tyto úsporné splachovací záchody připojeny.

Odpadová potrubí a stoky se obecně dimenzují tak, aby byly schopny pojmout maximální množství vody, které se může vyskytnout, a aby byly samočistící. Schopnost samočinného čištění se dříve často spojovala s požadovanou rychlostí vody. Za minimální rychlost vody, potřebnou pro samočinné čištění odpadových potrubí, se považovala rychlost  $0,6 \text{ m.s}^{-1}$ . Doba používání této rychlosti je v různých zemích různá. Rychlost vody je však ve všech zemích normalizována nezávisle na průměru potrubí a určuje špičkovou rychlost v minimálním dni, přesnější rychlost proudění vody v průběhu špičkové hodiny minimálního dne. Minimální den je v této souvislosti definován jako ten den roku, kdy je odpadové potrubí nebo stoka minimálně zatíženo. Za špičkovou hodinu se považuje hodina, kde je největší odpad z jiných zdrojů než splachovacích záchodů. Poněkud zjednodušeno, jmenovitý průtok je průtok, který nastane, když se v průběhu špičkové hodiny spláchne maximální počet splachovacích záchodů připojených k danému odpadovému potrubí nebo stoce.

V poslední době se schopnost samočinného čištění spojovala se střížným nápoem podél dna trubky, který vzniká při proudění vody. Požadavek na přiměřenou ochranu proti usazování kalu je splněn tehdy, jestliže střížná síla podle následujícího vzorce je rovna 2,45 Pa.

$$S = J \times x \times R$$

kde  $S$  = střížná síla (Pa)  
 $J$  = sklon trubky ( $\text{m.m}^{-1}$ )  
 $R$  = hydraulický poloměr ( $\text{m}^2.\text{m}^{-1}$ )  
 = měrná hmotnost ( $\text{kg.dn}^{-3}$ )

$$\text{hydraulický poloměr } R = \frac{\text{příčný průřez vody}}{\text{smočený obvod trubky}}$$

Dosud není jednoznačně rozhodnuto, který z uvedených dvou způsobů výpočtů samočistící kapacity se více přibližuje k reálné situaci. Rozsáhlé výzkumné projekty se provádějí v různých výzkumných ústavech po celém světě a klade se na ně s ohledem na zvyšující se nedostatky vody zvýšený důraz.

Podobné úvehy se týkají i samočisticí kapacity stok, včetně domovních přípojek a odpadového potrubí uvnitř budov. Zde je však podstatný rozdíl, protože odpadové potrubí má podstatně větší průměr, což znamená, že i potřebné průtočné množství vody je podstatně větší. Zvláštním a důležitým případem jsou odpadová potrubí v obytných částech pouze s několika přípojkami, to jest s přerušovaným a v průměru velmi nízkým průtokem vody. Mění jisté, zde výše uvedené přiblížení je zde, pokud se týče samočinného čištění, vůbec použitelné. Organický odpad zde obsahuje velké množství chuchvalců, například výkaly a podobně, které ještě neměly čas se rozpustit nebo mechanicky rozptýlit. Při transportu tohoto druhu odpadu proudí chuchvalce spolu s vodou a dotýkají se přitom poněkud dna a stěn potrubí. Při zmenšení průtoku vody tyto chuchvalce klesejí ke dnu nebo se usazují na stěnách trubky. Při novém průtoku vody trubkou jsou nadzvednuty a unášeny dál, nebo jestliže množství vody je příliš malé, zůstávají na tomtéž místě a narůstají v důsledku usazování dalších chuchvalců organického materiálu. Toto narůstání může případně vést k úplnému ucpání trubky.

Jednou z cest k odstranění těchto problémů je dimenzování odpadového potrubí s ohledem na jeho samočistitelnost zajistit, aby průtok vody byl po celý den dostatečně velký, aby se usezená hmota spláchnula. Z tohoto důvodu byla navržena popsaná zásada, podle které se v této souvislosti za jmenovitý průtok považuje průtok ve špičkové hodině v průběhu minimálního dne.

Z popsání způsobu stanovení průtoku odpadní vody lze učinit závěr, že pokud se vhodným zařízením do odpadového potrubí budou nárazově vpouštět velké množství vody, budou všechny usazeniny z odpadového potrubí vypláchnuty.

Při zavlažování půdy podpovrchovými děrovanými vsakovacími potrubími vznikají určité problémy. Protože půda má obvykle resorpční vlastnosti, prosákne voda tekoucí trubkou obvykle za krátkou dobu a v malé vzdálenosti. Podpovrchová vsakovací trubka proto musí být opatřena poměrně blízko u sebe vytvořenými přívody, což znamená, že rovnoběžně se vsakovací trubkou musí být uložena přívodní trubka, propojená se vsakovací trubkou velkým počtem odboček. Jestliže však voda může být vsakovací trubkou proháněna nárazově, může se podstatně snížit počet přívodů do vsakovací trubky a vyloučit přebytek vody v některých místech. Toto přebytečné množství vody se ve zvýšené míře vypařuje a má proto nepříznivý vliv na úrodu.

Úkolem vynálezu je konstrukce jímky, ze které by se kapalina vypouštěla po dávkách s velkou kinetickou energií.

Podstata sifonové jímky sestávající z nádrže s přívodem podle vynálezu spočívá v tom, že ze dna nádrže je vyvedeno stoupací potrubí, zeústěné kolenem do svislé trubky, která je druhým kolenem tvaru písmene U propojena s vodorovným odtokem, jehož dno je uloženo níže než vnitřní stěna vnitřního oblouku druhého kolena.

Sklon stoupacího potrubí může být nejvýše  $45^{\circ}$  a jeho nejvyšší bod je ve stejné výši jako horní hrana nádrže.

Svislá trubka má menší průřez než první koleno a stoupací potrubí je k nádrži připojeno pomocí potrubního oblouku, vystupujícího svisle ze středu dna nádrže. Odtok je pak odvzdušňovacím potrubím propojen s přívodním potrubím nádrže.

Výhoda jímky podle vynálezu je v tom, že jí lze použít pro zvýšení samočisticí kapacity odpadového potrubí a stok, které mohou být s ohledem na kinetickou energii dávek vody užší než bez použití jímky. Druhá výhoda spočívá v prodloužení délky vedení kapaliny podpovrchovými děrovanými vsakovacími trubkami, ke kterému dochází v důsledku toho, že svislý sloupec vody s vysokou kinetickou energií proběhne poměrně daleko. Sloupec vody po této dráze postupně zmenšuje svůj objem, což je způsobeno únikem kapaliny perforací podél této dráhy.

Příkladné provedení vynálezu je znázorněno na připojených výkresech, kde na obr. 1 je stav, kdy je jímka poprvé vyplněna do poloviny, na obr. 2 je stav, kdy se jímka naplnila a začíná vytvářet zátku, na obr. 3 je pohled na zcela naplněnou jímku se souvislou vodní zátkou v potrubí do odtoku, na obr. 4 je jímka s kapalinou, zůstávající po odtečení zátky, a na obr. 5 je obměněné provedení s odvzdušňovacím potrubím spojujícím odtok s přívodním potrubím.

Kapalina přitéká do jímky 2 přívodním potrubím 1, ke kterému jsou připojena odpadová potrubí od všech sociálních zařízení v budově, nebo výtokové potrubí zvedacího čerpadla poháněného rukou, nohou nebo voly či jinými těžkými zvířaty. Ke dnu 3 jímky 2 je připojeno stoupací potrubí 5, které pod určitým úhlem stoupá k nejvyššímu bodu 4, kde prvním kolénem 6 přechází do svislé trubky 7. Mezi prvním kolénem 6 a svislou trubkou 7 se může změnit průměr potrubí, což se obvykle provádí redukcí 8 a slouží k dosažení změny rychlosti kapaliny. Experimentálně se zjistilo, že při zmenšení průměru svislé trubky 7 ve srovnání s průměrem stoupacího potrubí 5 se zvýší rychlost proudění kapaliny ve svislé trubce 7.

Svislá trubka 7 přechází do druhého kolena 9, ze kterého pokračuje vodorovný odtok 10, který ústí do veřejné stoky, nebo v případě zavlažování do výstupního vsakovacího potrubí.

Jímka pracuje následujícím způsobem:

Kapalina přitéká do jímky 2 přívodním potrubím 1. Jímka 2 a stoupací potrubí 5 jsou propojeny, takže hladina kapaliny je v obou stejně vysoko. Nejvyšší bod 4 stoupacího potrubí 5 je ve stejné výši jako horní okraj jímky 2. Jakmile se jímka 2 naplní kapalinou do této výše, začne kapalina v množství rovnajícím se v ustáleném stavu přítoku do jímky 2 přetékat přes nejvyšší bod 4 stoupacího potrubí 5. Jestliže je tento průtok malý, proudí svislou trubkou 7 do druhého kolena 9 jen malé množství kapaliny za jednotku času. Kapalina v druhém kolenu 9 přitom působí jako nedokonale těsnící vodní uzávěr. Protože všechny procesy probíhají při atmosférickém tlaku, je množství kapaliny vystupující z druhého kolena 9 rovno přítoku do přívodního potrubí 1. Jestliže se tento přítok zvýší, zvýší se i průtok kapaliny svislou trubkou 7 do té míry, že se vodní uzávěr v druhém kolenu 9 uzavře. Jestliže zvýšený průtok trvá přibližně 1 s, může se v druhém kolenu 9 vytvořit souvislá vodní zátka, která odteče odtokem 10. V důsledku toho vznikne ve svislé trubce 7 podtlak, kterým je vysávána kapalina ze stoupacího potrubí 5 a jímky 2. Tímto sáním se průtok ve svislé trubce 7 zvýší tak, že se ve druhém kolenu 9 ihned vytvoří nová kapalinová zátka.

Proces probíhá tak rychle, že již nelze hovořit o oddělených kapalinových zátkách, ale o souvislém sloupci vody procházejícím z jímky 2 stoupacím potrubím 5, svislou trubkou 7 a druhým kolénem 9, což je znázorněno na obr. 3. Tento souvislý vodní sloupec je atmosférickým tlakem v přívodním potrubí 1 protlačován celou soustavou, která tedy pracuje jako sifon, dokud z jímky nevyteče všechna kapalina a do stoupacího potrubí 5 se neneseje vzduch. Sifon pak přestane táhnout a jímka 2 se vrátí do klidového stavu znázorněného na obr. 4.

Obměněné provedení sifonové jímky podle vynálezu, které je znázorněno na obr. 5, se nemůže použít ve vakuových soustavách a je určeno zejména pro odpadové soustavy pracující pod atmosférickým tlakem. Podobně jako základní provedení sestává z přívodního potrubí 11 připojeného k horní straně jímky 12, z jejíhož dne 13 vystupuje obloukem šikmo nahoru stoupací potrubí 15, které přechází v první koleno 16 přecházející redukcí 18 ve svislou trubku 17. Vnitřní poloměr prvního kolena 16 určuje nejvyšší bod 14. Spodní konec svislé trubky 7 přechází v druhé koleno 19, jehož výstupní strana je propojena s vodorovným odtokem 20, který je odvzdušňovacím potrubím 21 propojen s přívodním potrubím 11. Odvzdušňovací potrubí 21 působí tak, že vodní zátka v druhém kolenu 19 nikdy nemusí působit proti tlaku v odtoku 20. Pokud dojde k ucpávání odtoku 20, které brání volnému proudění vzduchu v tomto odtoku 20, může být tento vzduch odvzdušňovacím potrubím 21 odveden do přívodního potrubí 11, odkud může odvzdušňovacími potrubími, která jsou v budovách běžně instalována, uniknout do atmosféry.

Jímka 2 zde byla popsána jako sběrná nádrž pro odpadní vodu z běžné odpadové soustavy. Při vhodné konstrukci o rozměrech stoupacího potrubí 2 však může být snadno upravena i pro odpadové soustavy pracující vakuově. Jímka podle vynálezu může být také upravena jako odměřovací zařízení pro výrobní účely, kde se mají odměřovat dávky kapaliny a jsou přípustné změny objemu řádově  $\pm 10\%$  obj.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Sifonová jímka sestávající z nádrže s přívodem vyznačující se tím, že ze dna (3, 13) nádrže (2, 12) je vyvedeno stoupací potrubí (5, 15), přecházející prvním kolenem (6, 16) ve svislou trubku (7, 17), která je druhým kolenem (9, 19) tvaru písmene U propojena s vodorovným odtokem (10, 20), jehož dno je uloženo níže než vnitřní stěna vnitřního oblouku druhého kolena (9, 19).

2. Sifonová jímka podle bodu 1, vyznačující se tím, že sklon stoupacího potrubí (5) je nejvýše  $45^\circ$ .

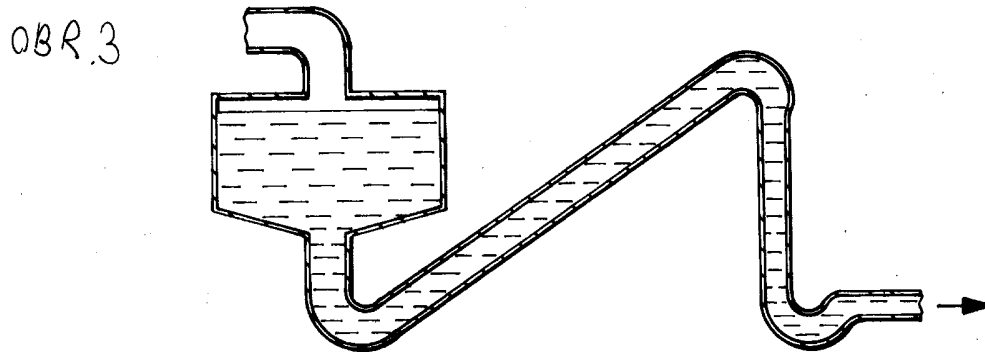
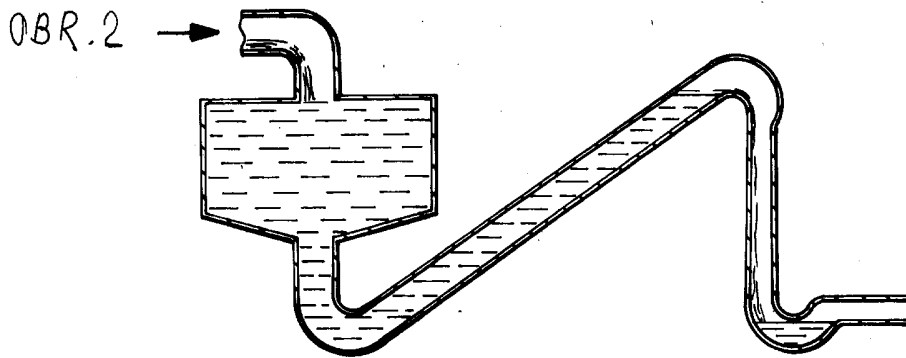
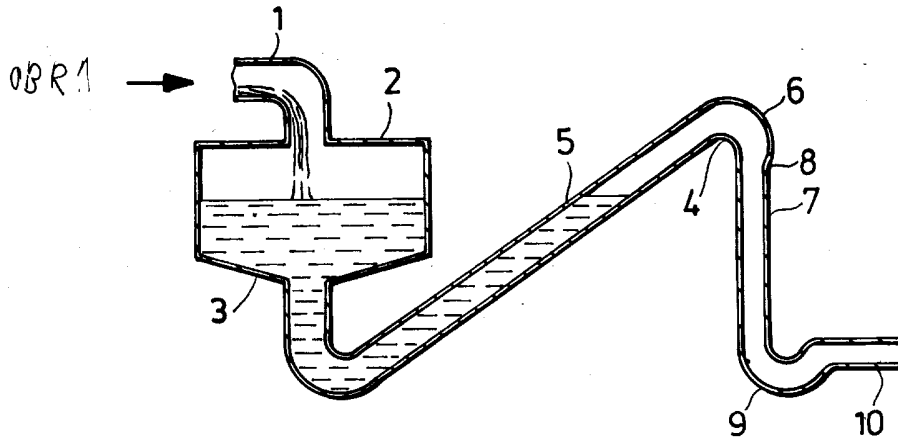
3. Sifonová jímka podle bodu 1, vyznačující se tím, že nejvyšší bod (4) stoupacího potrubí (5) je ve stejné výši jako horní hrana nádrže (2).

4. Sifonová jímka podle kteréhokoliv z předcházejících bodů, vyznačující se tím, že svislá trubka (7) má menší průřez než první koleno (6).

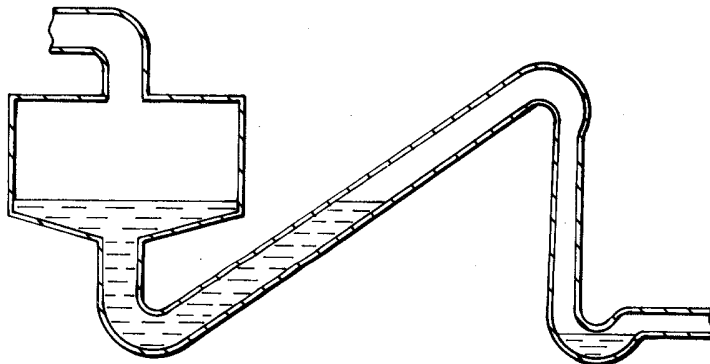
5. Sifonová jímka podle kteréhokoliv z předchozích bodů, vyznačující se tím, že stoupací potrubí (5) je k nádrži (2) připojeno pomocí potrubního oblouku vystupujícího svisle ze středu dna (3) nádrže (2).

6. Sifonová jímka podle kteréhokoliv z předchozích bodů, vyznačující se tím, že odtok (20) je odvodušňovací potrubím (21) propojen s přívodním potrubím (11) nádrže (12).

2 výkresy



obr. 4



obr. 5

