

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 584

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F16K 24/00 (2006.01)
F16K 24/04 (2006.01)
F16L 55/07 (2006.01)
B01D 19/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2017-25**
(22) Přihlášeno: **20.01.2017**
(40) Zveřejněno: **29.08.2018**
(Věstník č. 35/2018)
(47) Uděleno: **14.11.2018**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **27.12.2018**
(Věstník č. 52/2018)

(56) Relevantní dokumenty:
<http://vytapani.tzb-info.cz/potrubí-a-armatury/7492-odlucovani-vzduchu-a-kalu-pro-otopne-chladici-a-solarni-soustavy>.
JP 2010022956 A; JP S63161329 A; CZ 214619 B1; DE 20014710U U1; WO 0020794 A1.

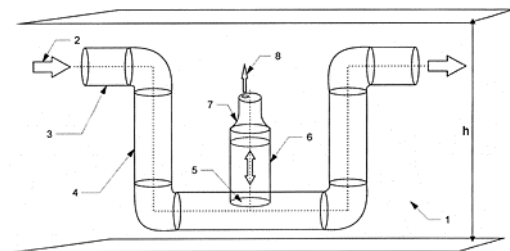
(73) Majitel patentu:
Fyzikální ústav AV ČR v. v. i., Praha 8, CZ

(72) Původce:
Patrik Horváth, Dolní Břežany, CZ

(74) Zástupce:
CITT - Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i./ ELI
Beamlines, Karel Bauer, Za Radnicí 835, 252 41
Dolní Břežany

(54) Název vynálezu:
**Způsob odvzdušnění kapalinového
cirkulačního systému a zařízení k provádění
tohoto způsobu**

(57) Anotace:
Způsob odvzdušnění kapaliny (2) svádí kapalinu (2) pomocí potrubí (4) do míst pod úroveň páteřního potrubí (3). Kapalina (2) se nechá vtéct do jímky (6), kde dochází k uvolnění plynů z kapaliny. Plyn se nechá uvolnit pomocí odvzdušňovacího ventilu (7) mimo cirkulační oběh. Podúrovňový samoodvzdušňovací systém (1) kapalin (2) obsahuje potrubí (4) pro vedení kapalin (2) a automatický odvzdušňovací ventil (7). Potrubí (4) je vedeno pod úroveň páteřního potrubí (3). K potrubí (4) je připevněn odvzdušňovací ventil (7), rovněž umístěný pod úroveň páteřního potrubí (3).



CZ 307584 B6

Způsob odvzdušnění kapalinového cirkulačního systému a zařízení k provádění tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Uvedený vynález se týká cirkulačních oběhů, zejména pak podúrovňového samoodvzdušňovacího systému a metody podúrovňového samoodvzdušňování.

10

Dosavadní stav techniky

Cirkulační oběhy, např. otopné/chladicí a/nebo filtrační soustavy, vedou kapaliny. Cirkulační oběh se obvykle skládá z potrubí vedoucí kapalinu; čerpadla pumpující do cirkulačního oběhu kapalinu pod tlakem; automatického odvzdušňovacího ventilu; a dalších komponent.

15

Kapaliny, které jsou pumpovány do potrubí pod tlakem, obsahují rozpuštěné plyny. Rozpustnost plynu v kapalině je funkcí celkové tlaku P v soustavě, která se řídí Henryho zákonem

20

$$K_H x_i = y_i P, \quad (1)$$

kde K_H je Henryho konstanta charakteristická pro daný plyn, x_i je molární zlomek rozpuštěného plynu v kapalině, y_i je molární zlomek plynu v plynném skupenství. Tato rovnice vyjadřuje rovnovážný stav systému.

25

V závislosti na celkovém tlaku v potrubí (viz r-ce 1) se uvolňuje v kapalině plyn. Plyn uvolněný v kapalině nejprve tvoří mikrobubliny. Mikrobubliny se formují do bublin. Bubliny v kapalině vedené potrubím nemají kam uniknout. V potrubí se tvoří turbulence, které tvoří vibrace.

30

Vibrace jsou nežádoucí efekt, který narušuje stabilitu. Stabilita je zapotřebí zejména v okolí zařízení s jemnou mechanikou, např. na optických stolech v laserových halách. Současně je ale i potřeba chladit některá zařízení, která jsou na optických stolech umístěna. Technickým problémem je tak najít řešení, které odstraní vibrace a zajistí chlazení a/nebo filtraci kapaliny, která se nachází v cirkulačním oběhu.

35

Mimo jiné, plyny v cirkulačním oběhu způsobují další nežádoucí efekty. Mezi tyto efekty patří např. problém s vytvořením požadované tlakové diference, díky které dochází ke značným podprůtokům; regulační a vyvažovací armatury tak nejsou schopny plnit svoji funkci.

40

Např. vzduch v systému dále způsobuje a urychluje korozi, která vede ke znečištění trubek. V laserových nebo jaderných zařízeních je zapotřebí filtrovat resp. chladit velmi čistou vodu.

45

K odstranění bublin z potrubí se do míst s nejnižším hydrostatickým tlakem v kapalině, tj. do nejvyšších míst instalace (nejvyšší cirkulační bod) umísťují odvzdušňovací ventily. Nejvyšší místo instalace obvykle představuje konec stoupacího potrubí, nebo koncovou jednotku.

Z dosavadního stavu techniky se odvzdušňovací ventil skládá z přípojky ventilu k potrubí; plováku; plovákové komory; odvzdušňovacího otvoru; a ventilu připojeného k plováku.

50

Princip odvzdušňovacího ventilu spočívá ve třech krocích. V prvním kroku se napouští cirkulační soustava kapalinou. Plovák v plovákové komoře je nadnášen kapalinou a pohybuje se tak ve směru rostoucí hladiny kapaliny. Pomocí ventilu připojeného k plováku utěsní odvzdušňovací otvor.

V druhém kroku, nasycená kapalina v plovákové komoře díky malému nebo nulovému hydrostatickému tlaku v plovákové komoře uvolňuje bublinky plynu do plovákové komory. V plovákové komoře se tak tvoří přetlak.

- 5 V třetím kroku, přetlak plynu tlačí kapalinu zpět do potrubí, přičemž plovák klesá úměrně s výškou kapaliny. Ventil připojený k plováku uvolňuje odvzdušňovací otvor a dovoluje plynu uniknout z komory. Díky uvolněnému tlaku se výška kapaliny opět zvedá, přičemž dochází k uvolňování dalšího plynu z kapaliny a nárůstu tlaku plynu v plovákové komoře. Celý proces se tak opakuje od prvního kroku.

10

Podstata vynálezu

- 15 Technický problém spočívá v instalaci automatického samoodvzdušňovacího ventilu do míst, kde není možné ventil umístit do nejvyššího místa (bodu) cirkulačního oběhu např. kvůli malé konstrukční výšce.

- 20 Předkládaný vynález poskytuje metodu a systém (okruhovou smyčku) pro výše zmíněný problém, jehož podstata spočívá v potrubí a automatickém odvzdušňovacím ventilu, které jsou umístěné pod úroveň páteřního potrubí.

- 25 Samotná metoda spočívá ve vyvedení kapaliny pomocí potrubí pod úroveň nejvyššího bodu cirkulačního oběhu. Kapalina je svedena do potrubí, ke kterému je připojena jímka. Kapalina se tak dostává do jímky, kde dochází k uvolňování plynů z kapaliny. K jímce je připojen automatický odvzdušňovací ventil. Plyn se z jímky a tak i z cirkulačního oběhu dostává pomocí výše zmíněného principu automatických odvzdušňovacích ventilů.

- 30 Podúrovňový samoodvzdušňovací systém tvoří potrubí, které je svedeno pod úroveň páteřního potrubí a odvzdušňovací ventil, který je spojený prostřednictvím niplů a propojky s potrubím. S využitím cirkulační rychlosti, resp. provozního tlaku, je proud kapaliny veden pod úroveň cirkulačního oběhu, kde se následně v jímce, která je také pod úrovní páteřního rozvodu nashromáždí plyn. Plyn je okamžitě expandován prostřednictvím automatického ventilu, který je napojený na jímku, mimo cirkulační oběh.

- 35 Předkládaný systém tak umožňuje vypouštění plynů i pod úrovní nejvyššího bodu cirkulačního oběhu.

- 40 Vynález bude dále objasněn pomocí výkresů a příkladů provedení, které nesmí být interpretovány jako omezení nárokovaného rozsahu.

40

Objasnění výkresů

- 45 Obr. 1 představuje schéma podúrovňového samoodvzdušňovacího systému.

45

Příklad uskutečnění vynálezu

- 50 Příklad 1

- V tomto příkladu provedení se odkazujeme na obr. 1. Systém podle vynálezu byl instalován do míst, kde díky malé konstrukční výšce h nebylo možné instalovat automatický samoodvzdušňovací ventil 7 do nejvyššího místa cirkulačního oběhu.

55

Do samoodvzdušňovacího podúrovňového systému 1 je čerpána kapalina 2 pod provozním tlakem. Kapalina 2 je pomocí potrubí 4 svedena pod úroveň páteřního rozvodu 3. Odvzdušňovací ventil 7 je spojený prostřednictvím niplů a propojky 5 s potrubím 4. Proud kapaliny 2 je tak sveden pod úroveň cirkulačního oběhu. Následně se v jímce 6, která je také pod úrovní páteřního rozvodu 3 nashromáždí plyn 8. Plyn 8 je expandován prostřednictvím automatického odvzdušňovacího ventilu 7 mimo cirkulační okruh.

Průmyslová využitelnost

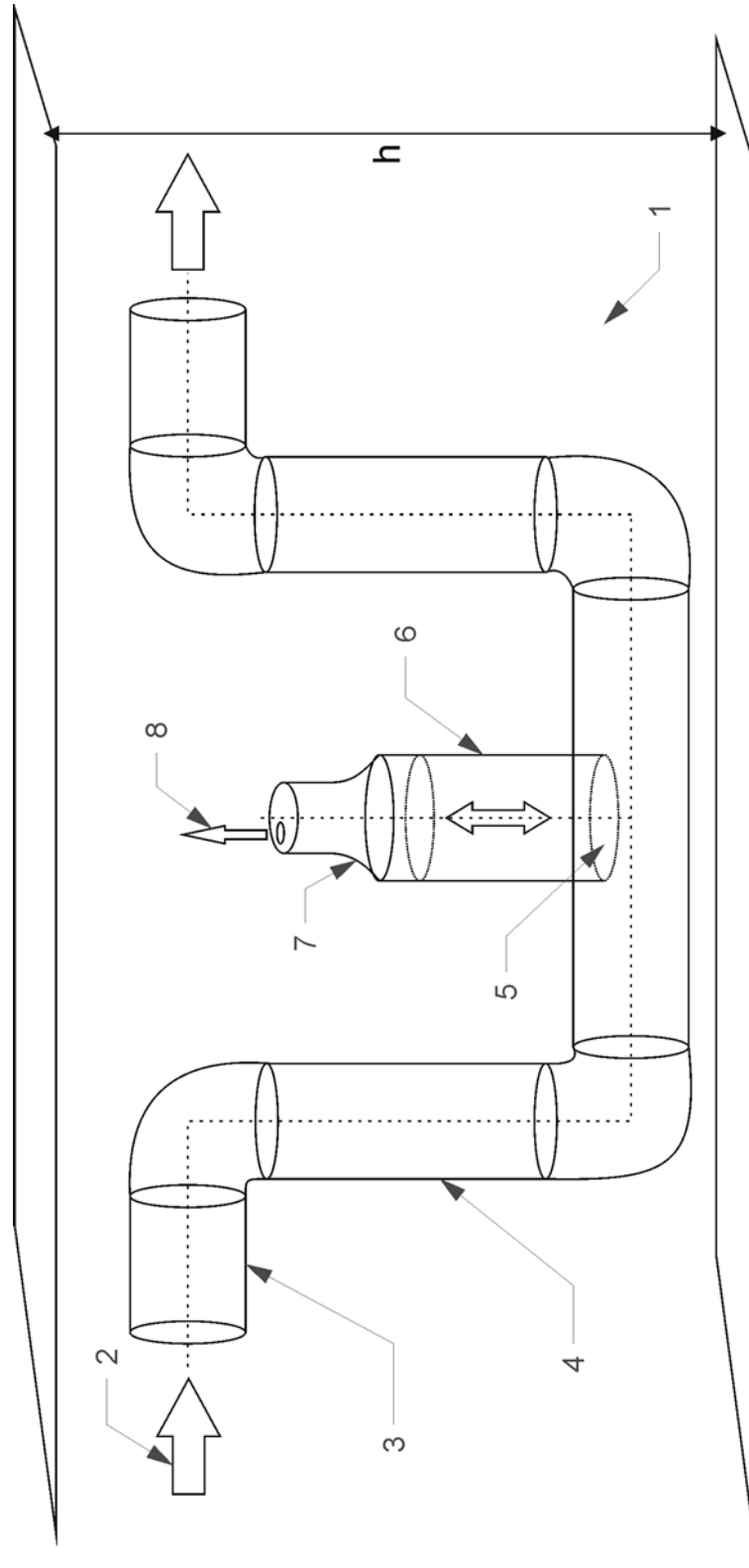
Uvedený vynález lze použít v cirkulačním oběhu kapalin, např. v chladicích/otopných a/nebo filtračních systémech, kde kvůli nedostatku prostoru díky malé konstrukční výšce, nebo díky malému rozdílu hydrostatických tlaků, není možná instalace odvzdušňovacího ventilu do nejvyšších míst cirkulačního oběhu.

Uvedený vynález je využitelný v cirkulačních systémech, které vyžadují zahlcování čistou (neradioaktivní, demineralizovanou) vodou, jako je např. v prostorech, které operují s radioaktivním materiálem, např. v jaderné elektrárně nebo v laserové hale se sekundárním zářením a kde je současně vyžadována vysoká stabilita vůči vibracím.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob odvzdušnění kapalinového cirkulačního oběhu, **vyznačující se tím**, že kapalina (2) je svedena pomocí potrubí (4) do míst pod úrovní páteřního potrubí (3), přičemž se kapalina (2) nechá vtéct do jímky (6), kde dochází k uvolňování plynů z kapaliny, a plyn se nechá uvolnit pomocí automatického odvzdušňovacího ventilu (7) mimo cirkulační oběh.
2. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 1 obsahující potrubí (4) pro vedení kapalin (2) a automatický odvzdušňovací ventil (7), **vyznačující se tím**, že potrubí (4) je vedeno pod úroveň páteřního potrubí (3) a odvzdušňovací ventil (7) je připojen k potrubí (4), přičemž ventil (7) je rovněž umístěn pod úrovní páteřního potrubí (3).

1 výkres



Obr. 1