

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2019-554**
 (22) Přihlášeno: **26.08.2019**
 (40) Zveřejněno: **03.03.2021**
(Věstník č. 9/2021)
 (47) Uděleno: **21.01.2021**
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **03.03.2021**
(Věstník č. 9/2021)

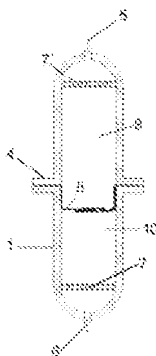
(56) Relevantní dokumenty:
 WO 2014/079 244 A2; EP 0 790 411 A1; US 4 201 246; US 3 540 482.

(73) Majitel patentu:
 Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava,
 Ostrava, Poruba, CZ

(72) Původce:
 doc. Ing. Ladislav Vilimec, Ostrava, Hrabůvka, CZ
 Ing. Jaroslav Konvička, Ph.D., Frýdek-Místek,
 Místek, CZ
 Ing. Ondřej Štukavec, Bílovec, CZ

(54) Název vynálezu:
Nádrž pro oddělené skladování kapalin

(57) Anotace:
 Nádrž pro oddělené skladování kapalin představuje nádobu (1) pro současné skladování dvou různých tekutin. V této nádobě (1) je uspořádán elastický vak (8), který umožňuje plnění i vyprazdňování nádoby (1) kapalinami, aniž by docházelo na rozhraní obou kapalin k jejich mísení a k intenzivnímu sdílení tepla, jakož i k rychlým změnám teploty stěny nádoby (1) na jejich rozhraní. Nádoba (1) může být otevřena do okolí, nemusí být uzavřena a opatřena plynovým polštářem k zabránění styku skladované kapaliny s okolním vzduchem, v takovém případě je v nádrži skladována pouze jedna kapalina.



Nádrž pro oddělené skladování kapalin

Oblast techniky

5

Vynález se týká oblasti skladování kapalin. Je navrženo zařízení pro oddělené skladování kapalin s různými vlastnostmi a parametry ve společné nádobě umožňující její plnění i vyprazdňování bez vzájemného styku a mísení kapalin.

10

Dosavadní stav techniky

Jedním ze zařízení, u nichž jejich funkce předpokládá současné ukládání dvou tekutin s různými parametry a vlastnostmi, jsou například rovnotlaké horkovodní akumulátory tepla, které mají často tvar svislé válcové nádoby uzavřené dny. V tomto případě jednou tekutinou je horká voda a druhou tekutinou je studená voda. Při akumulaci tepla se z akumulátoru odebírá z jeho spodní části studená voda, která se po ohřátí na požadovanou teplotu, například odpadním teplem nebo jiným zdrojem, vrací zpět do horní části akumulátoru, akumulátor se nabíjí horkou vodou. Nabíjení akumulátoru je ukončené v okamžiku, když celý akumulátor bude zaplněný horkou vodou. V průběhu nabíjení je tedy v přímém kontaktu odebíraná studená voda ze spodní části akumulátoru s horkou vodou doplňovanou do horní části akumulátoru, rozhraní mezi horkou a studenou vodou se v tomto případě pohybuje od shora dolů.

Při vybíjení akumulátoru, při odběru horké vody, se studenou vodou dopravovanou do spodní části akumulátoru vytlačuje z jeho horní části horká voda k dalšímu využití. Rozhraní mezi studenou a horkou vodou se v tomto případě pohybuje směrem nahoru, vybíjení je ukončené v okamžiku, když je celý akumulátor zaplněný studenou vodou. V průběhu popsaného provozního cyklu dochází na rozhraní obou tekutin k jejich mísení a ke sdílení tepla mezi nimi a snižuje se tak teplota odebírané akumulované horké vody. Proto jsou akumulátory tepla opatřené různými vestavbami, např. podle čs. patentu 249199, které snižují intenzitu mísení a sdílení tepla na rozhraní obou tekutin, a také zajišťují odběr horké vody o požadované teplotě takřka v průběhu celého procesu vybíjení akumulátoru. Uvedené vestavby komplikují konstrukci akumulátoru a nezabrání mísení tekutin na jejich rozhraní, ale snižují jen intenzitu mísení. Jsou známy i nádoby uvnitř opatřené elastickými vaky rozdělujícími vnitřní prostor nádoby na dva oddělené prostory zaplněné odlišnou tekutinou a zajišťujícími ochranu nádrže proti korozi, např. podle patentu EP 0790411, které jsou navrženy pro ochranu zařízení v systémech dodávky tepla nebo úpravy vody. Takto provedené systémy ale nejsou vhodné pro popsanou akumulaci vysokotlaké vody v systémech nabíjení a vybíjení např. při akumulaci elektřiny nebo při dodávce špičkové energie z akumulace, tedy plnění horkou vodou při akumulaci a vytlačování horké vody vodou studenou při vybíjení. Vestavby nebo zmíněné elastické vaky rovněž nezabrání u vysokotlakých akumulátorů rychlé změně teploty vnitřního povrchu stěny nádoby v místě pohybujícího se rozhraní obou tekutin, rychlá změna teploty stěny nádoby vyvolá přídatné pevnostní namáhání nádoby od rozdílu teplot.

Jiným takovým zařízením jsou nádrže pro uskladňování kondenzátu nebo odplyněné vody, obecně tekutin, které nesmí přijít do styku s okolním vzduchem, protože by se skladovaný kondenzát nebo napájecí voda na hladině nasýtila kyslíkem, což by vyvolalo intenzivní kyslíkovou korozi nejen u vlastní nádrže, ale především u těch zařízení, která využívají skladovanou tekutinu ke svému provozu, například u energetických zařízení. Nádrže jsou většinou provedené jako válcové nádoby, svislé nebo vodorovné. V tomto případě je skladovanou tekutinou kondenzát nebo odplyněná napájecí voda. Aby se u těchto nádrží zamezil kontakt hladiny skladované tekutiny se vzduchem, tak se skladování provádí v uzavřených nádobách s vhodným plynovým polštářem, používá se například vodní pára nebo dusík. Udržování plynového polštáře vyžaduje instalaci přídatného zařízení s trvalým provozem a provozními náklady. Nevýhodou nádrže pro skladování upravených tekutin v provedení podle EP 0790411 je, že taková nádrž se sestává ze dvou částí, jejichž spoj

musí těsnit skladované tekutiny vůči okolí, a toto provedení není vhodné pro velké objemy skladovaných tekutin a pro velké rozměry nádrží.

Podobným zařízením jsou i teplovodní akumulátory, které jsou provedené například jako beztlaké nádrže naplněné teplou vodou. V případě, že akumulátor pracuje tak, že se naplní teplou vodou, která se pak odebírá, tak aby nedocházelo ke styku hladiny vody se vzduchem, musí se nad hladinou udržovat parní polštář, jak v naplněném stavu, tak i při vyprazdňování i plnění. Odběr teplé vody z pohybující se hladiny se provádí speciální vestavbou, například v provedení podle firmy Bilfinger VAM Anlagentechnik GmbH, Austria. Udržování plynového polštáře nad hladinou, jakož i potřebné vestavby pro odběr vody z hladiny, komplikují konstrukci akumulátoru.

Podstata vynálezu

Předmětem vynálezu je nádrž pro současné skladování dvou různých kapalin provedená jako nádoba, v níž je uspořádán elastický vak, který umožňuje její plnění i vyprazdňování kapalinami, aniž by docházelo na rozhraní obou kapalin k jejich mísení a k intenzivnímu sdílení tepla, jakož i k rychlým změnám teploty stěny nádoby na jejich rozhraní.

Elastický vak, který je upevněn uvnitř nádoby, je na svém volném konci uchycen v přírubovém spoji. Tento se skládá z pevné části, kterou tvoří stěna nádoby a z odnímatelné části. Ve spodní části nádoby je upravený dolní opěrný rošt a v horní části nádoby je upravený horní opěrný rošt. Délka elastického vaku v nádobě je pak alespoň taková, jako je větší ze vzdáleností mezi dolním opěrným roštem nebo horním opěrným roštem a uchycením elastického vaku v přírubovém spoji.

Dále vnitřní rozměr pevné části přírubového spoje je alespoň o šířku uchycení elastického vaku menší než je vnitřní rozměr nádoby. Vnější rozměr elastického vaku pak odpovídá vnitřnímu rozměru pevné části přírubového spoje.

K pevné části přírubového spoje je připevněn vnitřní plášť, jehož vnitřní rozměr odpovídá vnějšímu rozměru elastického vaku a jehož druhý konec přesahuje přes horní okraj dolního opěrného roštu. K odnímatelné části přírubového spoje je odnímatelně připojen vnitřní plášť, jehož vnitřní rozměr odpovídá vnějšímu rozměru elastického vaku a jehož druhý konec přesahuje přes spodní okraj horního opěrného roštu.

Mezi vnitřním rozměrem nádoby a vnitřním rozměrem pevné části přírubového spoje nebo vnitřním rozměrem vnitřního pláště je provedena vnitřní izolace, která je odolná vůči skladovaným kapalinám.

Přírubový spoj je uchycen na horním volném konci nádoby. Odnímatelná část přírubového spoje je provedena jako horní opěrný rošt.

Výhodou popisovaného zařízení je, že při použití elastického vaku je zcela vyloučeno vzájemné mísení obou kapalin. Dále je podstatné, že na jejich rozhraní se uplatní sdílení tepla jen přirozenou konvekcí a vedením, takže intenzita ochlazování teplejší, horké, vody bude menší a zvýší se tak účinnost akumulace tepla v akumulátoru. Rovněž je důležité, že při odběru horké vody z akumulátoru bude dodržena její stejná teplota po celé výšce akumulátoru. Podstatné je také to, že nejsou zapotřebí žádné speciální vestavby pro přívod a odvod kapalin zabraňujících jejich mísení a umožňujících odběr horké kapaliny při konstantní teplotě. Důležité je, že vytvořená vrstva vnitřní izolace výrazně snižuje vznikající teplotní rozdíly na vnitřní stěně nádoby při nabíjení a vybíjení akumulátoru, čímž se zvyšuje provozní spolehlivost nádoby. Dále je výhodou i to, že u uvedených provedení se elastický vak během provozu pohybuje stále po rovném povrchu a není tedy namáhaný přidavným deformačním napětím.

Výhodou popisovaného provedení nádrže pro uskladňování kapalin je, že se zcela vylučuje vzájemné mísení uskladňovaných kapalin. Dále je výhodou i to, že nádrž může být otevřená do okolí, přičemž elastický vak zabraňuje styku skladované tekutiny s venkovním prostředím (vzduchem).

5

Objasnění výkresů

Vynález je blíže objasněn pomocí obr. 1, obr. 2 a obr. 3 a výkresů 1/3 a 2/2 kde na prvním obr. 1 je nádrž znázorněna v zapojení jako akumulátor horké vody s elastickým vakem. Na obr. 2 je znázorněna nádrž jako akumulátor horké vody s elastickým vakem a s vnitřní izolací. Na obr. 3 je znázorněna nádrž jako akumulátor horké vody s elastickým vakem s vnitřním pláštěm a s vnitřní izolací. Na prvním výkresu 1/3 jsou na obr. 4, obr. 5 a na obr. 6 znázorněny jednotlivé provozní stavy takového akumulátoru a na druhém výkresu 2/2 je znázorněna skladovací nádrž upravené tekutiny provedená v zapojení jako skladovací nádrž kondenzátu, kde na obr. 7 a na obr. 8 jsou znázorněny jednotlivé provozní stavy skladovací nádrže.

Na obr. 1 je naznačený uzavřený horkovodní akumulátor v celosvařovaném provedení z části naplněný první kapalinou přes připojení první kapaliny, v tomto příkladném provedení studenou vodou, a z části naplněný druhou kapalinou přes připojení druhé kapaliny, v tomto případě horkou vodou. Elastický vak tvoří rozhraní mezi oběma kapalinami.

Na obr. 2 je znázorněný uzavřený horkovodní akumulátor v celosvařovaném provedení s izolací, která je vytvořena z vhodného voděodolného materiálu, a který je z části naplněný první kapalinou přes připojení první kapaliny, v tomto příkladném provedení studenou vodou, a z části naplněný druhou kapalinou přes připojení druhé kapaliny, v tomto případě horkou vodou. Elastický vak tvoří rozhraní mezi oběma tekutinami.

Na obr. 3 je znázorněný uzavřený horkovodní akumulátor v celosvařovaném provedení s vnitřním pláštěm a s izolací, která je vytvořena skladovanou kapalinou, a která je z části naplněná první kapalinou přes připojení první kapaliny, v tomto příkladném provedení studenou vodou, a z části naplněná druhou kapalinou přes připojení druhé kapaliny, v tomto případě horkou vodou. Elastický vak tvoří rozhraní mezi oběma kapalinami.

Na výkresu 1/3 je na obr. 4 znázorněný uzavřený horkovodní akumulátor v celosvařovaném provedení s vnitřním pláštěm, akumulátor je ve vybitém stavu, celý je naplněný první kapalinou přes přívod první kapaliny, v tomto příkladném provedení studenou vodou.

Na obr. 5 je naznačený stejný horkovodní akumulátor v procesu nabíjení nebo vybíjení, kdy je z části naplněný první kapalinou přes připojení první kapaliny, v tomto příkladném provedení studenou vodou, a z části druhou kapalinou přes připojení druhé kapaliny, v tomto příkladném provedení horkou vodou.

Na obr. 6 je naznačený stejný horkovodní akumulátor v nabitěm stavu celý naplněný druhou kapalinou přes přívod druhé kapaliny, v tomto příkladném provedení horkou vodou.

Na druhém výkresu 2/2 jsou naznačené provozní stavy otevřené nádrže pro skladování upravené první tekutiny (pouze), např. kondenzátu, kde na obr. 7 je naznačena prázdná nádrž s elastickým vakem, ale bez kondenzátu, a na obr. 8 je naznačena stejná nádrž s elastickým vakem, v naplněném stavu, zcela zaplněná kondenzátem přes připojení první tekutiny. Elastický vak v těchto případech odděluje skladovanou první tekutinu od prostředí – vzduchu, který do nádrže vniká z okolní atmosféry přes otvory v opěrném roštu. Vzduch není skladován.

50

Příklady uskutečnění vynálezu

V příkladném provedení na obrázku 1 je znázorněný uzavřený celosvařovaný vysokotlaký horkovodní akumulátor v provedení pro vysoké tlaky kapalin, např. 4,0 MPa, který je z části zaplněný přes přívod 6 první kapalinou, v tomto příkladném provedení studenou vodou, a z části přes přívod 5 druhou kapalinou, v tomto příkladném provedení horkou vodou, který je provedený jako svislá nádoba 1, uzavřená horním dnem 2 a spodním dnem 3 a uvnitř opatřená přírubovým spojem 4, který se sestává z pevné části 14, která je pevnou součástí nádoby 1, a z volné odnímatelné části 11, která s výhodou může být rozdělena na více částí. Horní dno 2 je opatřeno přívodem 5 druhé kapaliny, v tomto příkladném provedení horké vody, a spodní dno 3 je opatřeno přívodem 6 první kapaliny, v tomto příkladném provedení studené vody, přičemž obě dna 2, 3 jsou opatřena na obrázku nenaznačenými montážními průlezy, a dále je nádoba uvnitř na obou koncích opatřena opěrnými rošty 7, 7', které jsou odnímatelně připojené k nádobě 1. Dále je uvnitř tlakové nádoby uspořádaný elastický vak 8, který má tvar vnitřního povrchu nádoby 1, a na jednom konci je uzavřený a na druhém konci je otevřený a na otevřeném konci je připojený pomocí přírubového spoje 4 k tlakové nádobě 1. Elastický vak 8 tak rozděluje nádobu 1 na dvě části, horní část 9 a na spodní část 10. Horní část 9, která je v této poloze elastického vaku 8 ohraničena jeho vnitřním povrchem a vnitřním povrchem horní části 9 nádoby 1, a na spodní část 10, která je v této poloze elastického vaku 8 ohraničena jeho vnějším povrchem a vnitřním povrchem spodní části 10 tlakové nádoby 1. Přitom délka elastického vaku 8 musí být alespoň taková, jako je větší ze vzdáleností mezi opěrným roštem 7, 7' a místem uchycení elastického vaku 8 k nádobě 1, v tomto příkladném provedení přírubového spoje 4. Dno elastického vaku 8 v tomto případě je v poloze mezi přírubovým 4 a spodním opěrným roštem 7, ale může se nacházet v libovolném místě mezi spodním opěrným roštem 7 a horním opěrným roštem 7', opěrné rošty 7, 7' tak ohraničují pracovní prostor akumulátoru. Montáž elastického vaku 8 do přírubového spoje 4 se s výhodou může provést před uzavřením nádoby 1, např. před přivařením horního dna 2.

Uvedené příkladné provedení akumulátoru bez vnitřní izolace je vhodné v případech, když rozdíl teplot mezi první a druhou kapalinou, v tomto příkladném provedení mezi horkou a studenou vodou není tak velký, aby vyvolal nebezpečné přídavné namáhání nádoby 1 od rozdílné teploty vnitřního a vnějšího povrchu stěny nádoby 1.

V příkladném provedení na obr. 2 je opět znázorněný uzavřený celosvařovaný vysokotlaký horkovodní akumulátor v provedení pro vysoké tlaky tekutin, např. 4,0 MPa, který je z části zaplněný přes přívod 6 první kapalinou, v tomto příkladném provedení studenou vodou, a z části přes přívod 5 druhou kapalinou, v tomto příkladném provedení horkou vodou, který je provedený jako svislá nádoba 1, uzavřená horním dnem 2 a spodním dnem 3 a uvnitř opatřená přírubovým spojem 4, který se sestává z pevné části 14, která je pevnou součástí nádoby 1, a z volné odnímatelné části 11, která s výhodou může být rozdělena na více částí, přičemž horní dno 2 je opatřeno přívodem 5 druhé kapaliny, v tomto příkladném provedení horké vody, a spodní dno 3 je opatřeno přívodem 6 první kapaliny, v tomto příkladném provedení studené vody, přičemž obě dna 2, 3 jsou opatřena na obrázku nenaznačenými montážními průlezy, a dále je nádoba 1 uvnitř na obou koncích opatřena opěrnými rošty 7, 7', které jsou odnímatelně připojené k nádobě 1. Vnitřní povrch nádoby 1 mezi dělicí přírubou spojem 4 a spodním opěrným roštem 7 a horním opěrným roštem 7' je opatřený vhodnou, skladovaným kapalinám odolnou, vnitřní izolací 12, jejíž tloušťka odpovídá šířce pevné části 14 přírubového spoje 4. Horní dno 2 je opatřeno přívodem 5 druhé kapaliny, v tomto příkladném provedení horké vody, a spodní dno 3 je opatřeno přívodem 6 první kapaliny, v tomto příkladném provedení studené vody, přičemž obě dna 2, 3 jsou opatřena na obrázku nenaznačenými montážními průlezy, a dále je nádoba 1 uvnitř na obou koncích opatřena opěrnými rošty 7, 7', které jsou odnímatelně připojené k nádobě 1. Dále je uvnitř tlakové nádoby 1 uspořádaný elastický vak 8, který má tvar vnitřního povrchu nádoby 1 s izolací 12, 12', a na jednom konci je uzavřený a na druhém konci je otevřený, a na otevřeném konci je pomocí vytvořeného lemu připojený pomocí přírubového spoje 4 k tlakové nádobě 1, přičemž šířka pevné části 14 přírubového spoje 4 je alespoň taková, jako je šířka lemu vytvořeného na otevřeném konci

elastického vaku 8 pro jeho uchycení. Elastický vak 8 tak rozděluje nádobu 1 na dvě části, horní část 9 a na spodní část 10. Horní část 9, která je v této poloze elastického vaku 8 ohraničena jeho vnitřním povrchem a vnitřním povrchem horní části 9 nádoby 1, a na spodní část 10, která je v této poloze elastického vaku 8 ohraničena jeho vnějším povrchem a vnitřním povrchem spodní části 10 tlakové nádoby 1. Přitom délka elastického vaku 8 musí být alespoň taková, jako je větší ze vzdáleností mezi opěrným roštem 7, 7' a místem uchycení elastického vaku 8 k nádobě 1, v tomto příkladném provedení přírubovým spojem 4. Dno elastického vaku 8 v tomto případě je v poloze mezi přírubovým spojem 4 a spodním opěrným roštem 7, ale může se nacházet v libovolném místě mezi spodním opěrným roštem 7 a horním opěrným roštem 7', opěrné rošty 7, 7' tak ohraničují pracovní prostor akumulátoru. Montáž elastického vaku 8 do přírubového spoje 4 se s výhodou může provést před uzavřením nádoby 1, např. před přivařením horního dna 2.

Uvedené příkladné provedení akumulátoru s vnitřní izolací 12, 12' je vhodné v případech, když je velký rozdíl mezi teplotou první a druhé skladované kapaliny a nádoba 1 by byla vystavena přídavnému namáhání od rozdílných teplot stěny nádoby 1, a když je k dispozici izolace 12, 12' z takového materiálu, který je ekonomicky dostupný a který je dostatečně odolný vůči působení obou kapalin.

V příkladném provedení na obr. 3 je opět znázorněný uzavřený celosvařovaný vysokotlaký horkovodní akumulátor v provedení pro vysoké tlaky kapalin, např. 4,0 MPa, který je z části zaplněný přes přívod 6 první kapalinou, v tomto příkladném provedení studenou vodou, a z části přes přívod 5 druhou tekutinou, v tomto příkladném provedení horkou vodou, který je provedený jako svislá nádoba 1, uzavřená horním dnem 2 a spodním dnem 3 a uvnitř opatřená přírubovým spojem 4, který se sestává z pevné části 14, která je pevnou součástí nádoby 1, a z volně odnímatelné části 11, která s výhodou může být rozdělena na více částí, přičemž horní dno 2 je opatřeno přívodem 5 druhé kapaliny, v tomto příkladném provedení horké vody, a spodní dno 3 je opatřeno přívodem 6 první kapaliny, v tomto příkladném provedení studené vody, přičemž obě dna 2, 3 jsou opatřena na obrázku nenaznačenými montážními průlezy, a dále je nádoba 1 uvnitř na obou koncích opatřena opěrnými rošty 7, 7', které jsou odnímatelně připojené k nádobě 1.

Dále je uvnitř tlakové nádoby 1 uspořádaný vnitřní plášť 13, 13', přičemž horní konec vnitřního pláště 13 je připojený k pevnému dílu 14 přírubového spoje 4, a jeho spodní konec přesahuje přes horní hranu spodního opěrného roštu 7 a umožňuje vzájemný posuv ve svislém směru, a dále vnitřní plášť 13', jehož spodní konec je odnímatelně připojený k odnímatelné části 11 přírubového spoje, a jehož horní konec přesahuje přes spodní hranu horního opěrného roštu 7' a umožňuje vzájemný posuv ve svislém směru, přičemž mezera mezi vnitřním povrchem nádoby 1 a vnějším povrchem vnitřního pláště 13, 13' slouží jako vnitřní izolace 12', kterou v tomto případě je příslušná skladovaná kapalina. Dále je uvnitř tlakové nádoby uspořádaný elastický vak 8, který má tvar vnitřního povrchu vnitřního pláště 13, 13', a na jednom konci je uzavřený a na druhém konci je otevřený a na otevřeném konci je pomocí vytvořeného lemu připojený pomocí přírubového spoje 4 k tlakové nádobě 1, přičemž šířka pevné části 14 přírubového spoje 4 je alespoň taková, jako je šířka lemu vytvořeného na otevřeném konci elastického vaku 8 pro jeho uchycení. Elastický vak 8 tak rozděluje nádobu 1 na dvě části, horní část 9 a na spodní část 10. Horní část 9, která je v této poloze elastického vaku 8 ohraničena jeho vnitřním povrchem a vnitřním povrchem horní části 9 nádoby 1, a na spodní část 10, která je v této poloze elastického vaku 8 ohraničena jeho vnějším povrchem a vnitřním povrchem spodní části 10 tlakové nádoby 1. Přitom délka elastického vaku 8 musí být alespoň taková, jako je větší ze vzdáleností mezi opěrným roštem 7, 7' a místem uchycení elastického vaku 8 k nádobě 1, v tomto příkladném provedení přírubovým spojem 4. Dno elastického vaku 8 v tomto případě je v poloze mezi přírubovým spojem 4 a spodním opěrným roštem 7, ale může se nacházet v libovolném místě mezi spodním opěrným roštem 7 a horním opěrným roštem 7', opěrné rošty tak ohraničují pracovní prostor akumulátoru. Montáž elastického vaku 8 do přírubového spoje 4 se s výhodou může provést před uzavřením nádoby 1, např. před přivařením horního dna 2.

V příkladném provedení na výkrese 1/3 je na obr. 4 znázorněný uzavřený celosvařovaný vysokotlaký horkovodní akumulátor ve vybitém stavu zcela naplněný první kapalinou, v tomto příkladném provedení studenou vodou, která je přiváděná přes přívod 6 první kapaliny. Takže horní část 9 akumulátoru, která je v tomto příkladném vyobrazení ohraničena vnějším povrchem elastického vaku 8 a vnitřním povrchem horní části 9 nádoby 1, je zaplněna druhou kapalinou, v tomto příkladném provedení zbytkem horké vody, a spodní část 10 akumulátoru, která je ohraničena vnitřním povrchem elastického vaku 8 a vnitřním povrchem spodní části 10 nádoby 1, je zaplněna první kapalinou přiváděnou přes přívod 6 první kapaliny, to znamená studenou vodou. Akumulátor je připravený k nabíjení, tedy k plnění druhou kapalinou přes přívod 5 druhé tekutiny, v tomto provedení horkou vodou.

V příkladném provedení na obr. 5 je opět znázorněný uzavřený celosvařovaný vysokotlaký horkovodní akumulátor při procesu nabíjení nebo vybíjení, který je z části zaplněný druhou kapalinou, v tomto příkladném provedení horkou vodou přivedenou přes přívod 5 druhé kapaliny, a z části první kapalinou, v tomto příkladném provedení studenou vodou, odváděnou přes přívod 6 první kapaliny, a v popisovaném provedení je např. v naznačené poloze mezi přírubovým spojem 4 a spodním opěrným roštem 7, kdy horní část akumulátoru je ohraničena vnitřním povrchem elastického vaku 8 a vnitřním povrchem horní části 9 nádoby 1, a spodní část akumulátoru je ohraničena vnějším povrchem elastického vaku 8 a vnitřním povrchem spodní části 10 nádoby 1.

Dno elastického vaku 8 se v popisovaných příkladech procesu nabíjení a vybíjení pohybuje současně s rozhraním obou kapalin, a může se během procesu nacházet v libovolném místě mezi spodním opěrným roštem 7 a horním opěrným roštem 7'.

V příkladném provedení na obr. 6 je opět znázorněný uzavřený celosvařovaný vysokotlaký horkovodní akumulátor, v tomto případě v nabitěm stavu, zcela zaplněný druhou kapalinou, v tomto příkladném provedení horkou vodou, přivedenou přes přívod 5 druhé kapaliny. Spodní část 10 nádoby 1 je v tomto příkladném provedení zaplněna zbytkem první kapaliny, studené vody, která byla odváděna přes přívod 6 první kapaliny.

Popisované provedení akumulátoru s vnitřním pláštěm 13, 13' a vytvořenou vnitřní izolací 12' vyhovuje pro jakoukoliv kapalinu použitou pro akumulaci v popisované nádrži, včetně kapaliny s velkým rozdílem teplot při nabíjení a vybíjení akumulátoru.

V příkladném provedení podle výkresu 2/2, je znázorněná otevřená nádrž kondenzátu, kde na obr. 6 je znázorněna nádrž kondenzátu, která je v tomto příkladném provedení prázdná a je provedena jako válcová nádoba 1, která je v horní části přes přívod 5 druhé tekutiny, kterým jsou v tomto příkladném provedení otvory v horním opěrném roštu 7', otevřená do prostoru zaplněného první tekutinou, v tomto příkladném provedení okolním vzduchem, a je v tomto příkladném provedení opatřena přírubovým spojem 4 pro uchycení elastického vaku 8, které je v tomto příkladném provedení provedené tak, že přírubový spoj 4 je upravený na horním konci nádoby 1, pevnou část 14 přírubového spoje 4 tvoří horní konec nádoby 1 a odnímatelnou část 11 přírubového spoje 4 tvoří horní opěrný rošt 7'.

Elastický vak 8, který má v tomto příkladném provedení tvar vnitřního povrchu nádoby 1, rozděluje nádrž na dvě části. Na horní část nádrže, která je při této poloze elastického vaku 8 ohraničena jeho vnitřním povrchem a horním opěrným roštem 7', který uzavírá horní část 9 nádoby 1, a je zaplněna druhou tekutinou, v tomto příkladném provedení vzduchem, a na spodní část, která je ohraničena jeho vnějším povrchem a vnitřním povrchem spodní části 10 nádoby 1, a je zaplněna první tekutinou, v tomto příkladném provedení kondenzátem, dno elastického vaku 8 dosedlo na dolní opěrný rošt 7. Dolní opěrný rošt 7 a horní opěrný rošt 7' ohraničují pracovní prostor nádrže.

V příkladném provedení na obr. 8 je opět znázorněna otevřená nádrž kondenzátu, provedená jako nádoba 1, zcela zaplněna kondenzátem přes připojení 6 první tekutiny, a s elastickým vakem 8 opřeným o horní opěrný rošt 7', kdy prostor nad elastickým vakem 8 je zaplněn druhou tekutinou,

v tomto případě vzduchem, a spodní část nádrže, která je ohraničena vnějším povrchem elastického vaku 8 a vnitřním povrchem spodní části 10 nádoby 1, je přes přívod 6 zcela zaplněna první tekutinou, v tomto příkladném provedení kondenzátem.

- 5 V případě, že by se skladovala tekutina o vyšší teplotě a nádoba 1 by byla ohrožená přídavným namáháním od rozdílných teplot stěny, lze provést přírubový spoj 4 pro uchycení elastického vaku 8 na vnitřním povrchu nádoby 1, tak jak je uvedené na obr. 3, včetně vnitřního pláště 13, přírubový spoj 4 v tomto případě by byl umístěný těsně pod horním koncem nádoby 1.
- 10 Funkci horkovodního akumulátoru lze popsat podle příkladných provedení na obr. 1, obr. 2 a obr. 3 a na výkresech 1/3 a 2/2. V příkladném provedení podle obr. 1 je naznačený proces akumulace nebo vybíjení akumulátoru, tedy proces plnění nebo vyprazdňování akumulátoru horkou vodou. Při plnění akumulátoru horkou vodou, tedy při nabíjení, se ze spodní části 10 akumulátoru přes přívod 6 první tekutiny odeberá studená voda, která se po ohřátí na požadovanou teplotu, nejlépe obnovitelným zdrojem energie nebo odpadním teplem, dopravuje přes přívod 5 druhé tekutiny zpět do horní části 9 akumulátoru. Během plnění horní části 9 akumulátoru horkou vodou uzavřený konec elastického vaku 8 kopíruje pohyb rozhraní studené a horké tekutiny, v tomto popisovaném příkladu studené a horké vody, a zabraňuje jejich mísení, a pohybuje se směrem dolů, dokud se neopře o spodní opěrný rošt 7, tak jak je vidět na obr. 6, výkresu 1/3, v této poloze je akumulátor zcela zaplněn teplou vodou. Při odběru horké vody z akumulátoru, při vybíjení, se do jeho spodní části přivádí přes přívod 6 první tekutiny studená voda, která vytlačuje horkou vodu z horní části 9 přes přívod 5 druhé tekutiny k dalšímu využití. Uzavřený konec elastického vaku 8 se pohybuje směrem nahoru, dokud se neopře o horní opěrný rošt 7, tak jak je vidět na obr. 4, výkresu 1/3.
- 15 20 25 V příkladném provedení podle obr. 2 je opět naznačený proces akumulace nebo vybíjení akumulátoru, tedy proces plnění nebo vyprazdňování akumulátoru horkou vodou, tak jako na obr. 1. Při plnění akumulátoru horkou vodou, tedy při nabíjení, se ze spodní části 10 akumulátoru přes přívod 6 první tekutiny odeberá studená voda, která se po ohřátí na požadovanou teplotu, nejlépe obnovitelným zdrojem energie nebo odpadním teplem, dopravuje přes připojení 5 druhé tekutiny zpět do horní části 9 akumulátoru. Během plnění horní části 9 akumulátoru horkou vodou uzavřený konec elastického vaku 8 kopíruje pohyb rozhraní studené a horké tekutiny, v tomto popisovaném příkladu studené a horké vody, a zabraňuje jejich mísení, a pohybuje se směrem dolů, dokud se neopře o spodní opěrný rošt 7, tak jak je vidět na obr. 6, výkresu 1/3, v této poloze je akumulátor zcela zaplněn teplou vodou. Při odběru horké vody z akumulátoru, při vybíjení, se do jeho spodní části 10 přivádí přes přívod 6 první tekutiny studená voda, která vytlačuje horkou vodu z horní části 9 přes přívod 5 druhé tekutiny k dalšímu využití. Uzavřený konec elastického vaku 8 se pohybuje směrem nahoru, dokud se neopře o horní opěrný rošt 7, tak jak je vidět na obr. 4, výkresu 1/3. Vnitřní povrch nádoby 1 je opatřený vnitřní izolací 12, která zajišťuje omezení prudkých změn teploty na vnitřním povrchu nádoby 1 způsobené pohybem rozhraní obou tekutin, elastického vaku 8, při nabíjení i vybíjení akumulátoru, a snižuje tak přídavné namáhání nádoby 1 akumulátoru od rozdílu teplot. Tak např. při výše uvedeném tlaku v akumulátoru 4,0 MPa je teplota horké vody cca 250 °C a teplota studené vody cca 60 °C.
- 30 35 40 45 V příkladném provedení podle obr. 3 je opět naznačený proces akumulace nebo vybíjení akumulátoru, tedy proces plnění nebo vyprazdňování akumulátoru horkou vodou, který je stejný jako je popsán na obr. 2 s tím rozdílem, že akumulátor má vnitřní plášť 13, 13' a vnitřní izolaci 12' tvoří takřka nehybná vrstva používané tekutiny, v tomto příkladném provedení studené a horké vody, která vytváří dostatečnou izolaci vnitřní stěny nádoby 1 pro všechny druhy použitých tekutin i při vysokém rozdílu jejich teplot při nabíjení a vybíjení, a je jednodušší a lacinější.
- 50 55 V příkladném provedení podle výkresu 1/3 je na obr. 4 naznačený akumulátor s vnitřním pláštěm 13, 13' připravený k nabíjení, je zcela zaplněný prvním médiem, v tomto příkladném provedení studenou vodou. Plnění studenou vodou probíhá tak, že přes přívod 6 první tekutiny se spodní část 10 nádoby naplňuje studenou vodou, uzavřený konec elastického vaku 8 se při plnění pohybuje směrem nahoru, až se opře o horní opěrný rošt 7, přičemž se z horní části 9 nádoby 1 vytlačuje

přes přívod 5 druhé tekutiny akumulovaná horká voda pro další využití. Akumulátor je naplněn studenou vodou a může být zahájen nový proces akumulace tepla, tedy plnění akumulátoru horkou vodou.

5 V příkladném provedení na obr. 5 je naznačený proces akumulace, tedy plnění akumulátoru horkou vodou. Ze spodní části 10 akumulátoru se odebírá přes přívod 6 první tekutiny studená voda, která se po ohřátí na požadovanou teplotu přivádí přes přívod 5 druhé tekutiny zpět do horní části 9 nádoby 1, dno elastického vaku 8 se pohybuje směrem dolů, až dosedne na spodní opěrný rošt 7, tak jak je znázorněné na obr. 6.

10

V příkladném provedení na obr. 6 je naznačený akumulátor zcela zaplněný horkou vodou, horní část 9 nádoby 1 je zaplněná horkou vodou přiváděnou přes přívod 5 druhé tekutiny a spodní část 10 nádoby je zaplněná zbytkem studené vody. Ve spodní části 10 nádoby zůstane zbytek studené vody, v celém systému je stále stejný tlak obou tekutin. V tomto stavu se uchovává horká voda v akumulátoru po potřebnou dobu, elastický vak znemožňuje mísení obou tekutin. Proces nabíjení akumulátoru, tedy plnění horkou vodou, a proces vybití akumulátoru, tedy odběr horké vody, lze podle potřeby opakovat.

15

Funkci nádrže pro uskladňování pouze jedné z tekutin, v tomto příkladném provedení kondenzátu, lze popsat podle příkladného provedení na výkrese 2/2 na obrázcích 7 a 8. V příkladném provedení na obr. 7 je nádrž prázdná, což znamená, že horní část 9 nádoby 1 je přes otvory v horním opěrném roštu 7, zcela zaplněná okolním vzduchem. Vyprázdnění nádrže, odběr kondenzátu, se provede tak, že přes přívod 6 první tekutiny se ze spodní části 10 nádoby odebírá kondenzát, uzavřený konec elastického vaku 8 oddělující první tekutinu a okolní vzduch zabraňuje jejich mísení se při tom spolu s hladinou kondenzátu pohybuje směrem dolů, až se opře o dolní opěrný rošt 7. Horní část 9 nádoby 1 je zaplněna okolním vzduchem pronikajícím do nádrže z okolí přes opěrný rošt 7 a nádrž je připravená pro nové uskladnění první tekutiny, v tomto případě kondenzátu.

20

25

V příkladném provedení na obr. 8 je naznačená nádrž zcela zaplněná první tekutinou, v tomto příkladném provedení kondenzátem. Při uskladňování kondenzátu ve spodní části nádrže se přes přívod 6 první tekutiny přivádí do spodní části 10 nádoby 1 uskladňovaný kondenzát a okolní vzduch, je z horní části 9 nádoby 1 vytlačována přes otvory horního opěrného roštu 7, do atmosféry. Během plnění nádoby 1 kondenzátem, který je v tomto popisovaném provedení studený, se uzavřený konec elastického vaku 8 spolu s hladinou kondenzátu pohybuje směrem nahoru, až se opře o horní opěrný rošt 7. Spodní část 10 nádoby 1 je po ukončení plnění zcela naplněná kondenzátem.

30

35

V alternativním provedení ke všem výše uvedeným vyobrazením nádoba 1 může být v ležatém provedení, a v alternativním provedení k obrázkům 6 a 7 na výkrese 2/2, může mít nádoba 1 i jiný vhodný tvar.

40

Výhodou popsaného provedení akumulátoru podle příkladných provedení na obr. 1, 2 a 3 a na obr. 4, 5, a 6 na výkrese 1/3 je, že akumulátor lze použít i pro vysoké tlaky skladovaných kapalin s vyloučením vzájemného mísení obou kapalin na jejich rozhraní při nabíjení a vybití, a že provedená izolace u provedení podle obr. 2 a 3 a na obr. 4, 5 a 6 na výkrese 1/3 zajišťuje ochranu vnitřní stěny nádoby před nebezpečnými změnami teploty při nabíjení a vybití akumulátoru, což zvyšuje spolehlivost akumulace.

45

Dále to, že přírubový spoj 4 pro uchycení elastického vaku 8 není namáhaný přetlakem skladované kapaliny a neutěsňuje vnitřní prostor akumulátoru vůči okolí.

50

Dále to, že při odběru horké vody z akumulátoru, u provedení podle obr. 2 a 3 a obr. 4, 5 a 6 na výkrese 1/3, je dodržena její stejná teplota po celé výšce akumulátoru v celém procesu nabíjení a vybití, aniž by se musely používat speciální vestavby omezující sdílení tepla mezi kapalinami a

umožňující odběr horké tekutiny, v příkladném provedení horké vody, při konstantní teplotě, což vede ke zvýšení účinnosti využití akumulované energie.

5 Dále je výhodou i to, že u uvedených příkladných provedení se elastický vak 8 během provozu pohybuje stále po rovném povrchu a není tedy namáhán přidavným deformačním napětím, což zvyšuje jeho provozní spolehlivost.

10 Výhodou popsaného provedení nádrže pro uskladňování kapalin podle výkresu 2/2 je, že nádrž je z jednoho kusu, bez dělicího přírubového spoje a umožňuje skladování kapaliny o vyšší teplotě, aniž by došlo k namáhání tělesa nádrže od měnící se teploty povrchu při plnění a vyprazdňování. Výhodou také je, že nádrž může být provedená i jako ležatá a že může mít jiný tvar než válcový.

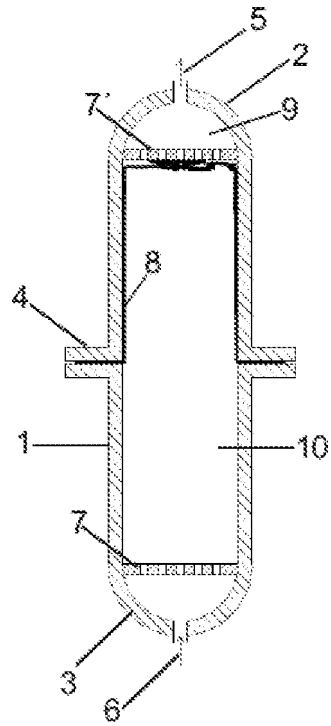
Průmyslová využitelnost

15 Vynález je využitelný v oblasti teplárenství, akumulace energie, chemie, v potravinářském průmyslu a všude tam, kde je potřeba zajistit akumulaci energie při vysokém tlaku a teplotě kapaliny bez přidavného namáhání nádoby nebo při odděleném skladování více kapalin v jedné nádobě bez toho, aby došlo k jejich nežádoucímu mísení a přidavnému namáhání stěny nádoby od rozdílu teplot.
20

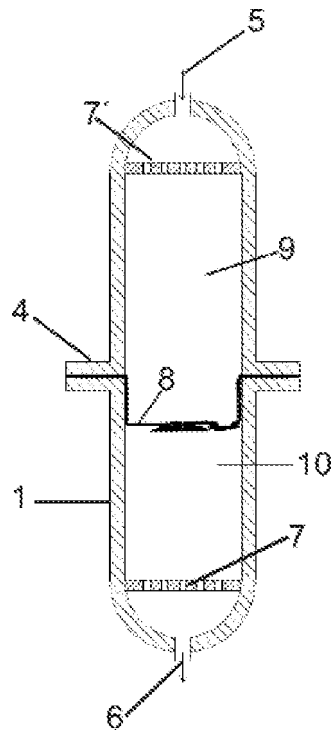
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Nádrž pro oddělené skladování kapalin, která je provedena jako nádoba uzavřená alespoň na jednom konci dnem a na obou koncích má upravené přívody pro připojení odlišných kapalin, a uvnitř které je upravený elastický vak, který je na otevřeném konci pevně připojený k nádobě a vnitřní prostor nádoby rozděluje na spodní část zaujímající prostor mezi elastickým vakem a spodní částí nádoby a na horní část zaujímající prostor mezi elastickým vakem a horní částí nádoby, **vyznačující se tím**, že elastický vak (8) umístěný uvnitř nádoby (1) je na svém volném konci, uchycený v přírubovém spoji (4), sestávajícím se z pevné části (14), kterou tvoří stěna nádoby (1), a z odnímatelné části (11), přičemž ve spodní části (10) nádoby (1) je upravený dolní opěrný rošt (7) a v horní části (9) nádoby (1) je upravený horní opěrný rošt (7'), přičemž délka elastického vaku (8) je alespoň taková, jako je větší ze vzdálenosti mezi dolním opěrným roštem (7) nebo horním opěrným roštem (7') a uchycením elastického vaku (8) v přírubovém spoji (4).
2. Nádrž pro oddělené skladování kapalin podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vnitřní rozměr pevné části (14) přírubového spoje (4) je alespoň o šířku uchycení elastického vaku (8) menší, než je vnitřní rozměr nádoby (1) a vnější rozměr elastického vaku (8) odpovídá vnitřnímu rozměru pevné části (14) přírubového spoje (4).
3. Nádrž pro oddělené skladování kapalin podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že k pevné části (14) přírubového spoje (4) je připevněn vnitřní plášť (13), jehož vnitřní rozměr odpovídá vnějšímu rozměru elastického vaku (8) a jehož druhý konec přesahuje přes horní okraj dolního opěrného roštu (7), a k odnímatelné části (15) přírubového spoje (4) je odnímatelně připojen vnitřní plášť (13'), jehož vnitřní rozměr odpovídá vnějšímu rozměru elastického vaku (8) a jehož druhý konec přesahuje přes spodní okraj horního opěrného roštu (7').
4. Nádrž pro oddělené skladování kapalin podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že mezi vnitřním rozměrem nádoby (1) a vnitřním rozměrem pevné části (14) přírubového spoje (4) nebo vnitřním rozměrem vnitřního pláště (13, 13') je provedena vnitřní izolace (12, 12').
5. Nádrž pro oddělené skladování kapalin podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že přírubový spoj (4) je upraven na horním volném konci nádoby (1) a odnímatelná část (11) přírubového spoje (4) je provedena jako horní opěrný rošt (7').

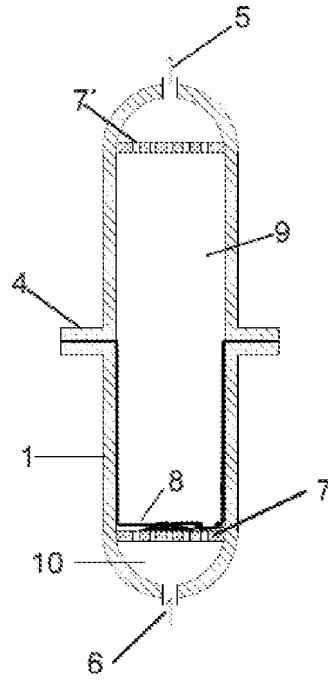
4 výkresy



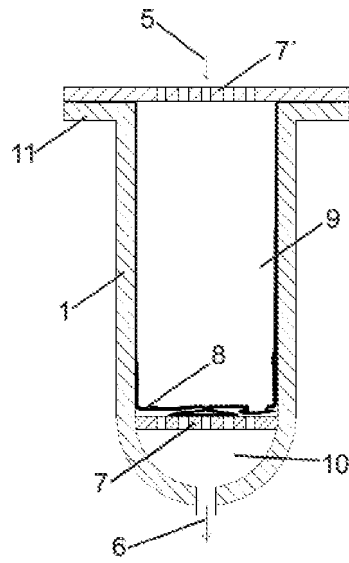
Obr. 1



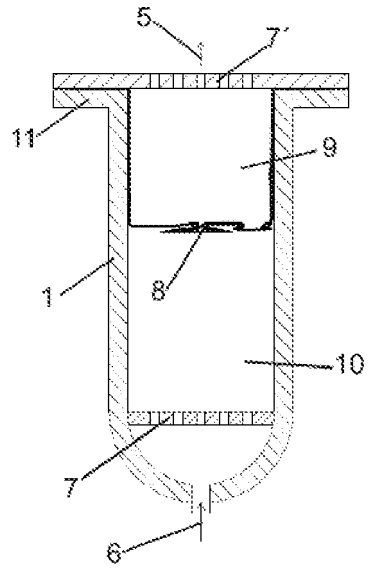
Obr. 2



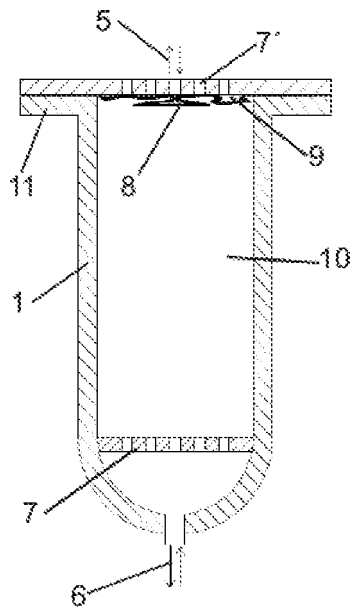
Obr. 3



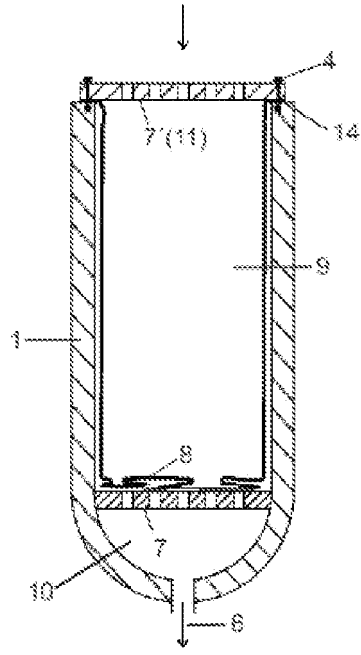
Obr. 4



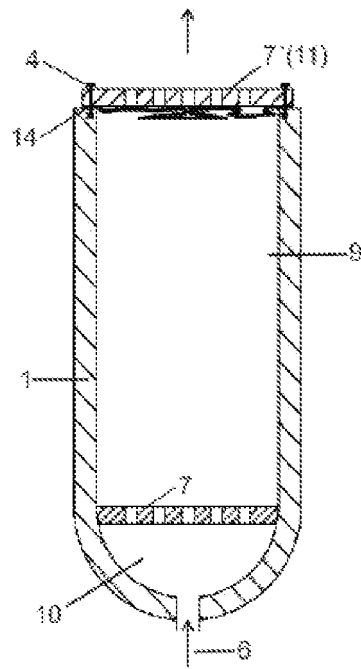
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8