

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **23.02.2001**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **24.02.2000**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/0002314**
(33) Země priority: **FR**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.02.2003**
(Věstník č. 2/2003)
(86) PCT číslo: **PCT/FR01/00534**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/063621**

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 2845

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

G 21 F 5/008

(71) Přihlašovatel:
COGEMA LOGISTICS, Montigny le Bretonneux, FR;

(72) Původce:
Michels Laurent, Maisons Lafitte, FR;
Milet Laurent, Paris, FR;

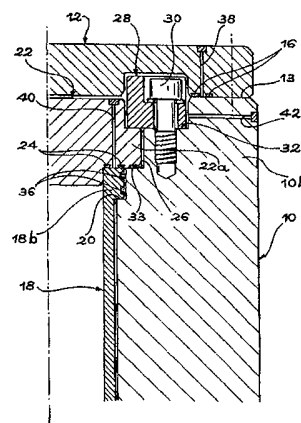
(74) Zástupce:
Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Dvoukomorová nádrž na přepravu nebo
skladování radioaktivních materiálů**

(57) Anotace:

Dvoukomorová nádrž na přepravu nebo skladování radioaktivních materiálů obsahuje těleso (10, 10'), opatřené alespoň jednou koncovou přírubou (10b) kolem otvoru, víko (12) pro uzavření uvedeného otvoru v tělese (10, 10'), první těsnicí uspořádání (16), upevněného mezi víkem (12) a koncovou přírubou (10b) tělesa (10, 10'), a první připevňovací uspořádání (14) víka (12) na koncové přírubě (10b) tělesa (10, 10'), schopné stlačovat první těsnicí uspořádání (16) tak, že alespoň jedna vnitřní část (44) tělesa (10, 10'), víka (12) a prvního těsnicího uspořádání (16) tvoří sestavu vnější uzavřené nádoby. Koncová příruba (10b) tělesa (10, 10') obsahuje ve vnější uzavřené nádobě alespoň jedno první osazení (20), které je schopné poskytovat opěru pro koncovou přírubu (18b) baňky (18) a které ohraničuje otvor v baňce (18). Uzavírací kryt (22) je použit pro uzavření uvedeného otvoru v baňce (18). Druhé těsnicí uspořádání (24) je upevněno mezi krytem (22) a koncovou přírubou (18b) baňky (18). Druhé připevňovací uspořádání (30) s prstencem (28) a prvky (30') je použito pro přitlačení druhého těsnicího uspořádání (24) mezi kryt (22) a koncovou přírubu (18b) baňky (18) takovým způsobem, že baňka (18), kryt (22) a druhé těsnicí uspořádání (24) vytvářejí sestavu samostatné vnitřní odnímatelné uzavřené nádoby. Kryt (22) je ve styku s druhým osazením (26), vytvořeným v koncové přírubě (10b) tělesa (10, 10').




Dvoukomorová nádrž na přepravu nebo skladování radioaktivních materiálů

Oblast techniky

Vynález se týká nádrže, určené pro přepravu nebo skladování radioaktivních materiálů, jako jsou palivové články pro jaderné reaktory, obsahující nebo neobsahující štěpné materiály.

Dosavadní stav techniky

Dosud známé nádoby, používané pro skladování nebo přepravu radioaktivních materiálů, sestávají z dutého tělesa, které má obvykle válcový tvar nebo tvar rovnoběžných trubíc. Toto duté těleso bývá obvykle opatřeno protinárazovými ústrojími, zejména na koncích, stejně jako bývá opatřeno manipulačními ústrojími, jako jsou držadla nebo čepy. Uvnitř je uspořádána uzavřená dutina, používaná pro uložení radioaktivního materiálu. Radioaktivní materiály bývají obvykle přepravovány v sérii nádob, nazývané „koš“ nebo „vnitřní armatura“, uspořádaná pro uložení do dutiny, ohraničené dutým tělesem.

Pro umožnění vkládání a vyjímání radioaktivních materiálů a jejich nádrží je duté těleso nádoby opatřeno alespoň na jednom ze svých konců otvorem, který umožňuje přístup do dutiny. Za běžných podmínek přepravy nebo

skladování je tento otvor uzavřen s pomocí uzavíracího systému, jako je například kryt, opatřený šrouby. Těsnicí uspořádání, nainstalované mezi tělesem a krytem, zajišťuje, že kryt je nepropustný. Toto těsnicí uspořádání obvykle sestává z jednoho nebo několika pružných nebo kovových těsnění.

Některé známé nádrže sestávají z tuhého plného blokového tělesa, opatřeného sestavou silného kovového pláště.

Jiné známé nádrže využívají konstrukce, která sestává z několika vrstev. Těleso nádrže tak může sestávat z vnějšího kovového pláště a z vnitřního kovového pláště, mezi nimiž je vložen materiál, pohlcující neutrony. V takovém případě jsou konce dvou kovových plášťů přivařeny příslušně ke kovové desce na základně a k silným kovovým přírubám na koncích, kde je umístěn otvor. Tyto kovové sestavy zajišťují ochranu proti záření gama, přičemž materiály, pohlcující neutrony, poskytují prostředky pro pohlcování neutronů.

U nádrže, určené a zkonstruované pro skladování nebo přepravu radioaktivních materiálů, je „uzavřená nádoba nebo plášť“ definována jako sestava součástí, které ohraničují uzavřenou dutinu, ve které jsou uchovávány radioaktivní materiály a jejich skladovací a přepravní obalové příslušenství, a které jsou určeny pro přímý styk s částicemi, vyzařovanými těmito radioaktivními materiály.

Nezávisle na konstrukci tělesa běžně používaných nádob, tyto nádoby vždy obsahují jedinou uzavřenou nádrž.

V případě plného tuhého blokového tělesa uzavřená nádrž obsahuje toto těleso, přidružené uzavírací ústrojí, stejně jako příslušná těsnicí uspořádání, která jsou umístěna mezi tělesem a uzavíracím ústrojím. Všechny tyto prvky tak poskytují dostatečnou mechanickou pevnost pro udržování uzavřeného prostoru v případě náhodného nárazu.

Pokud má těleso konstrukci, provedenou z několika vrstev, tak uzavřená nádoba obsahuje vnitřní kovový plášť, přírubu a základnu uvedeného tělesa, víko a těsnicí uspořádání, vytvářející rozhraní mezi přírubou a víkem. Energie, vytvářená v důsledku náhodného nárazu, je tak pohlcována prostřednictvím deformace vnějšího pláště tělesa a materiálu, pohlcujícího neutrony, což umožňuje dosáhnout těsnicí celistvosti křehké části tělesa, tj. vnitřního kovového pláště. Ostatní prvky uzavřené nádoby mají přiměřenou mechanickou pevnost pro udržování uzavřeného prostoru v případě náhodného nárazu.

Obecně lze říci, že nádoby, určené pro přepravu a skladování radioaktivních materiálů, musejí současně vyhovovat několika omezením, závislejícím na povaze látek, které obsahují.

První omezení, které je společné pro všechny nukleární materiály, je nutnost zajistit účinné uzavření těchto materiálů. Jinými slovy řečeno musí být nádoba zkonstruována tak, aby bylo v nejvyšší možné míře zabráněno uvolnění radioaktivních částic do atmosféry, například ve formě plynů nebo aerosolu.

U běžných nádrží je tato funkce zajištěna jedinou uzavřenou nádobou. Je však nutno poznamenat, že při jediné nádobě nelze zajistit úplné uzavření. Proto platné předpisy stanovují přípustnou úroveň uvolnění radioaktivních částic do atmosféry za běžných skladovacích nebo přepravních podmínek a rovněž v případě nehody.

Dalším omezením, kterému musejí vyhovovat všechny nádrže na skladování nebo přepravu radioaktivních materiálů, je zabránění vzniku kritického stavu, kdy materiály, umístěné v nádržích, jsou štěpné povahy a jsou náchylné k vyvolání řetězové reakce, jako jsou například materiály, které obsahují velké množství plutonia.

Jinými slovy lze říci, že nádoba, určená na použití pro štěpné radioaktivní materiály, musí být zkonstruována tak, aby bylo zabráněno neřízenému uvolňování neutronů z těchto materiálů. Bez této ochrany by mohla neřízená řetězová reakce způsobit velmi závažné důsledky pro každého, kdo je v blízkosti nádoby. Tyto osoby by mohly být vystaveny působení neutronového záření, vytvářeného spontánně a při vysokých dávkách.

V praxi je možno zabránit riziku vzniku kritického stavu využíváním zvláštních nádob, umístěných uvnitř nádrží, určených pro ukládání štěpného materiálu. Tyto zvláštní nádoby mají zejména velmi vysokou mechanickou pevnost za účelem udržování za všech podmínek fyzického oddělení štěpných materiálů, které by mohly způsobit zvýšené uvolnění neutronů v případě nehody, jako například při pádu nádoby.

Zabránění riziku vzniku kritického stavu je často dosahováno prostřednictvím přidání materiálů, schopných pohlcovat neutrony, do konstrukce nádob, a to například ve formě tyčí, desek a podobně, obsahujících materiál, schopný pohlcovat neutrony, jako je například bor nebo kadmium. Jelikož jsou materiály, schopné pohlcovat neutrony, velice drahé, dochází tak k velkým komplikacím při konstrukci a výrobě takových nádob.

Tyto materiály mají ve skutečnosti působit jako pohlcovače elektronů, přičemž musejí zaručovat konstrukční pevnost v malém objemu, aby nedocházelo k nárůstu velikosti a hmotnosti nádoby, v důsledku čehož dochází ke snížení množství radioaktivního materiálu, které může být přepravováno.

Tyto nevýhody jsou velice závažné, neboť je obtížné přesně předpovědět mechanické charakteristiky štěpných materiálů, které budou umístěny v nádobě. Ve skutečnosti jsou materiály, umístěné v nádobě, například palivové články z nukleárních reaktorů, které mají velice složitou konstrukci a velice komplikované vibrační charakteristiky. To vede k nutnosti dalšího posílení charakteristik z hlediska mechanické pevnosti u materiálů, používaných pro konstrukci nádob, stejně jako množství materiálů pro pohlcování neutronů.

U známých nádrží, které mají jedinou uzavřenou nádobu, bezpečnostní předpisy vyžadují, aby byl rovněž brán v úvahu průnik vody v případě nehody pro zabránění rizika vzniku kritického stavu. Pokud dojde ke smísení radioaktivních štěpných materiálů s vodou, je produkce neutronů výrazně

zesílena, a to v důsledku obsahu vodíku ve vodě. Pokud k průniku vody dojde na základě nehody, jako je například pád nádrže, je tato skutečnost mnohem horší, pokud je štěpný materiál poškozen. Riziko náhodného vzniku kritického stavu je tak potenciálně zvýšeno.

Je proto vyžadováno další posílení striktních preventivních opatření, která byla již shora popsána, v důsledku čehož však dochází k nárůstu konstrukčních a výrobních nákladů u těchto nádob.

Těsnicí uspořádání u známých nádrží, které je upevněno mezi tělesem nádrže a víkem, představuje velice slabé místo, pokud jde o konstrukci jediné uzavřené nádoby. Těsnicí vlastnosti těsnění se ve skutečnosti mohou měnit, zejména za situace náhodného nárazu nebo v případě požáru.

Za účelem odstranění tohoto problému je obvyklé opatřovat určité nádoby několika víky, která jsou uspořádána jedno na druhém, přičemž každé víko je opatřeno svým vlastním těsnicím uspořádáním.

Taková konstrukce je popsána například v patentových spisech FR 2 448 766 a FR 2 478 862.

Prověrka těsnicího účinku těsnění u jednoho víka nebo mezi dvěma následujícími víky může být prováděna s využitím kanálek, které probíhají mezi prostory mezi těsněními, která mají být prověřována. Za účelem provádění takovýchto prověrek jsou kanálky propojeny s měřicími nástroji, které jsou schopny provádět zkoušky nepropustnosti s využitím tlakových

testů nebo s pomocí zjišťování stopových plynů, přiváděných do uzavřené nádoby nádrže.

Nehledě na zdokonalení těsnění, ke kterému dochází v důsledku využívání několika vík najednou společně s přidruženými těsnicími uspořádáními, zůstávají dosud předmětné nádrže převážně s konstrukcí s jedinou uzavřenou nádobou. V důsledku toho je úroveň uzavření pouze tak dobrá, jako je úroveň těsnění poskytovaného touto jedinou nádobou, zejména co se týče tělesa nádrže. Rovněž konstrukce příslušenství v prostoru nádrže musí vždy brát v úvahu možný průnik vody do nádrže za účelem odstranění rizika možného vzniku kritického stavu.

Podstata vynálezu

Úkolem předmětu tohoto vynálezu je vyvinout nádrž na přepravu nebo skladování radioaktivních materiálů, jejíž jedinečná konstrukce by poskytovala velice jednoduchým způsobem dvě zcela uzavřené nádoby, přičemž jedna je umístěna uvnitř druhé, a to poskytnutím celkové nadbytečnosti uzavření, takže v důsledku toho by nemusel být brán v úvahu průnik vody do nádrže při konstrukci vnitřního příslušenství, takže by bylo odstraněno riziko možnosti vzniku kritického stavu v případě nehody.

Shora uvedený úkol byl splněn tím, že v souladu s předmětem tohoto vynálezu byla vyvinuta nádrž na přepravu nebo skladování radioaktivních materiálů, obsahující těleso, opatřené alespoň jednou koncovou přírubou kolem otvoru, víko pro uzavření uvedeného otvoru v tělese, první těsnicí uspořádání, upevněné mezi víkem a uvedenou koncovou přírubou

tělesa, a první přiřevňovací uspořádání víka na uvedené koncové přírubě tělesa schopné stlačovat první těsnicí uspořádání tak, že alespoň jedna vnitřní část tělesa, víka a prvního těsnicího uspořádání tvoří sestavu vnější uzavřené nádoby, přičemž uvedená koncová příruba tělesa obsahuje ve vnější uzavřené nádobě alespoň jedno první osazení, schopné poskytovat opěru pro koncovou přírubu baňky, které ohraničuje otvor v baňce, přičemž uzavírací kryt je použit pro uzavření uvedeného otvoru v baňce, druhé těsnicí uspořádání je upevněno mezi krytem a koncovou přírubou baňky, přičemž druhé přiřevňovací uspořádání je použito pro přitlačení druhého těsnicího uspořádání mezi kryt a koncovou přírubu baňky takovým způsobem, že baňka, kryt a druhé těsnicí uspořádání vytvářejí sestavu samostatné vnitřní odnímatelné uzavřené nádoby, přičemž kryt je ve styku s druhým osazením, vytvořeným v koncové přírubě tělesa.

V souladu s prvním provedením předmětu tohoto vynálezu pak druhé přiřevňovací uspořádání obsahuje prstenec, schopný dotýkat se čelní plochy krytu, směřující k víku, a přiřevňovací uspořádání prstence na třetím osazení, vytvořeném na koncové přírubě tělesa.

V souladu s druhým provedením předmětu tohoto vynálezu obsahuje druhé přiřevňovací uspořádání prvky pro přiřevnění krytu ke druhému osazení, vytvořenému na koncové přírubě tělesa.

Třetí těsnicí uspořádání je s výhodou přiřevněno mezi krytem a druhým osazením, vytvořeným na koncové přírubě tělesa. Tento charakteristický znak poskytuje zejména výhodu takového provedení, které je obdobné, jako u nádrže, opatřené

dvěma víky, kdy je nádrž podle tohoto vynálezu využívána bez baňky.

Čtvrté těsnicí uspořádání může být rovněž připevněno mezi vnější obvodovou plochou koncové příruby baňky a vnitřní obvodovou plochou koncové příruby tělesa.

Baňka s výhodou obsahuje utěsněnou základnu na protilehlém konci od koncové příruby.

Víko a alespoň uvedená vnitřní část tělesa jsou s výhodou vyrobeny z materiálu, vybraného ze skupiny, obsahující litinu, slitiny železa, nerezové oceli a uhlíkaté oceli.

Víko a baňka jsou nejlépe vyrobeny z materiálu, vybraného ze skupiny, obsahující nerezové oceli, uhlíkaté oceli, hliník a hliníkové slitiny.

Kromě toho je baňka s výhodou provedena s využitím tloušťky stěny o velikosti od 0,3 cm do 5 cm.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude v dalším podrobněji objasněn na příkladech jeho konkrétního provedení, jejichž popis bude podán s přihlédnutím k přiloženým obrázkům výkresů, kde:

obr. 1 znázorňuje pohled ve svislém polovičním řezu, který schematicky zobrazuje část přepravní nebo skladovací nádrže pro radioaktivní materiály v souladu s prvním provedením předmětu tohoto vynálezu;

obr. 2 znázorňuje pohled ve svislém polovičním řezu, zobrazující ve zvětšeném měřítku pohled na část nádrže podle obr. 1;

obr. 3 znázorňuje obdobný pohled v řezu, jako obr. 2, zobrazující další provedení předmětu tohoto vynálezu; a

obr. 4 znázorňuje obdobný pohled v řezu, jako obr. 1, znázorňující další provedení předmětu tohoto vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Na vyobrazení podle obr. 1 je znázorněna část nádrže podle prvního provedení předmětu tohoto vynálezu.

U tohoto provedení nádrž obsahuje hlavní těleso 10, vyrobené z litiny, ze slitiny železa, z uhlíkaté oceli nebo z nerezové oceli. Hlavní těleso 10 má například tvar válcové nebo rovnoběžné trubice, a to v závislosti na typu radioaktivního materiálu, který má být uložen v nádrži. Hlavní těleso 10 je duté a vytváří vnitřní rozhraní dutiny 11. Tato dutina 11 je uzavřena na jednom ze svých konců prostřednictvím silné základny 10a, která je integrální součástí hlavního tělesa 10. V případě, kdy je hlavní těleso 10 vyrobeno z oceli, silná základna 10a s výhodou přivařena k vnitřku pláště.

Na protilehlém konci hlavního tělesa 10 nádrže, tj. na horní straně na obr. 1, je uspořádána koncová příruba 10b, která vytváří rozhraní pro otvor. Tento otvor v hlavním tělese 10 je uzavřen víkem 12. Přesněji řečeno je víko 12

určeno k připevnění na koncovou čelní plochu 13 koncové příruby 10b (viz obr. 2) s využitím prvních připevňovacích prostředků, jako jsou šrouby 14. Takže víko 12 vytváří uzávěr pro otvor, ohraničený koncovou přírubou 10b hlavního tělesa 10. Víko 12 může být vyrobeno ze stejného materiálu, jako hlavní těleso 10.

První těsnicí uspořádání je upevněno mezi přilehlými čelními plochami víka 12 a hlavního tělesa 10, a to za tím účelem, aby sestava, vytvořená z hlavního tělesa 10 a z víka 12, tvořila vnější uzavřenou nádrž pro předmětnou nádobu. Toto první těsnicí uspořádání sestává alespoň z kruhového těsnění, jako je například pružné těsnění nebo kovové těsnění, umístěné na rozhraní mezi hlavním tělesem 10 a víkem 12.

U prvního provedení předmětu tohoto vynálezu, které je znázorněno podrobněji na vyobrazení podle obr. 2, toto první těsnicí uspořádání sestává ze dvou soustředných těsnicích prstenců 16 (které jsou tedy vzájemně vůči sobě rovnoběžné), umístěných v drážkách, vytvořených v čelní ploše víka 12, a směřujících k hlavnímu tělesu 10 za účelem vytvoření nepropustného těsnění s koncovou čelní plochou 13 koncové příruby 10b hlavního tělesa 10, na kterou dosedá víko 12.

V souladu s předmětem tohoto vynálezu tak vnější uzavřená nádoba, která je takto vytvořena, zcela obklopuje a odděluje vnitřní uzavřenou nádobu, umístěnou vyjímatelným způsobem ve vnější uzavřené nádobě.

Vyjímatelná vnitřní uzavřená nádoba je tvořena baňkou 18, určenou pro umístění do dutiny 11, vytvořené

hlavním tělesem 10. Baňka 18 představuje kovové pouzdro ve tvaru trubice nebo rovnoběžné trubice (v závislosti na tvaru hlavního tělesa 10), uzavřené základnou 18a, přivařenou na jejím konci a vloženou proti silné základně 10a hlavního tělesa 10. Baňka 18 je například vyrobena z nerezové oceli, z uhlíkaté oceli, z hliníku nebo z hliníkové slitiny.

Druhý konec baňky 18 je opatřen koncovou přírubou 18b, která vytváří rozmezí pro otvor. Tato koncová příruba 18b se rozprostírá směrem vzhůru za účelem zajištění styku s prvním osazením 20, vytvořeným uvnitř koncové příruby 10b hlavního tělesa 10.

Vnitřní uzavřená nádoba předmětné nádrže, znázorněná na vyobrazeních podle obr. 1 a podle obr. 2, rovněž obsahuje uzavírací kryt 22, určený pro zajištění nepropustného těsnění spolu s otvorem, tvořeným koncovou přírubou 18b baňky 18. Tento uzavírací kryt 22 je vyroben ze stejného materiálu, jako baňka 18. Na svém vnějším obvodu je opatřen přírubou 22a, která se opírá o koncovou čelní plochu koncové příruby 18b baňky 18.

Druhé těsnicí uspořádání je umístěno mezi přírubou 22a uzavíracího krytu 22 a koncovou přírubou 18b baňky 18. Stejně jako u prvního těsnicího uspořádání obsahuje druhé těsnicí uspořádání alespoň jedno kruhové těsnění, jako například pružné těsnění nebo kovové těsnění. U provedení, které je znázorněno na vyobrazeních podle obr. 1 a podle obr. 2, druhé těsnicí uspořádání obsahuje dva soustředné těsnicí prstence 24, umístěné v drážkách, vytvořených na spodní čelní ploše příruby 22a uzavíracího krytu 22, pro zajištění

nepropustného těsnění na horní čelní ploše koncové příruby 18b baňky 18.

U provedení, které je znázorněno na vyobrazeních podle obr. 1 a podle obr. 2, je vnitřní čelní plocha příruby 22a uzavíracího krytu 22 rovněž ve styku s druhým osazením 26, vytvořeným na vnitřku koncové příruby 10b hlavního tělesa 10 předmětné nádrže.

Kromě toho může být druhé těsnicí uspořádání uspořádáno takovým způsobem, aby byla vyvíjena dotyková tlaková síla mezi přírubou 22a uzavíracího krytu 22 a koncovou přírubou 18b baňky 18 za účelem zajištění nepropustného utěsnění těsnicích prstenců 24, a tím vnitřní uzavřené nádoby předmětné nádrže.

U provedení, které je znázorněno na vyobrazeních podle obr. 1 a podle obr. 2, pak druhé těsnicí uspořádání zajišťuje dále připevnění uzavíracího krytu 22 ke koncové přírubě 10b hlavního tělesa 10 nádrže, přičemž je zde obdobně vyvíjena tlačná síla mezi přírubou 22a uzavíracího krytu 22 a druhým osazením 26.

U prvního provedení předmětu tohoto vynálezu sestává druhé těsnicí uspořádání z prstence 28, připevněného s pomocí připevňovacích prostředků, jako jsou šrouby 30, na třetí osazení 32, vytvořené na koncové přírubě 10b hlavního tělesa 10. Na svém vnitřním průměru tlačí spodní čelní plocha prstence 28 na horní čelní plochu příruby 22a uzavíracího krytu 22. V důsledku toho je uzavírací kryt 22 udržován v nepropustném utěsnění vůči horní čelní ploše koncové příruby 18b baňky 18. Těsnicí prstence 24 jsou tak stlačeny,

takže baňka 18, uzavírací kryt 22 a druhé těsnicí uspořádání vytvářejí odnímatelnou sestavu vnitřní uzavřené nádoby předmětné nádrže.

S výhodou může být popřípadě třetí těsnicí uspořádání využito mezi spodní čelní plochou příruby 22a uzavíracího krytu 22 a druhým osazením 26, vytvořeným na koncové přírubě 10b hlavního tělesa 10. Toto těsnicí uspořádání s výhodou stlačuje alespoň jeden těsnicí prstenec 33, jako například pružný spoj nebo kovové těsnění, usazený do drážky, vytvořené v uzavíracím krytu 22 za účelem zajištění nepropustného těsnění vůči druhému osazení 26.

Rovněž s výhodou může být čtvrté těsnicí uspořádání upevněno mezi vnější obvodovou plochou koncové příruby 18b baňky 18 a vnitřní obvodovou plochou koncové příruby 10b hlavního tělesa 10 mezi prvním osazením 20 a druhým osazením 26. Toto čtvrté těsnicí uspořádání obsahuje alespoň jedno kruhové nepropustné těsnění, jako je pružné těsnění nebo kovové těsnění.

U příkladného provedení, které je znázorněno na vyobrazení podle obr. 2, pak čtvrté těsnicí uspořádání obsahuje dvě nepropustná těsnění 36, vložená do prstencovitých drážek, vytvořených na vnější obvodové ploše koncové příruby 18b, a to za účelem vytvoření nepropustného těsnění na vnitřní obvodové ploše koncové příruby 10b hlavního tělesa 10 mezi prvním osazením 20 a druhým osazením 26.

Čtvrté těsnicí uspořádání, opatřené nepropustnými těsněními 36 podle obr. 2, je použito pro zabránění průniku

kontaminované vody do prostoru mezi baňkou 18 a hlavním tělesem 10 nádrže, zejména tehdy, je-li ukládání palivových článků do vnitřní baňky 18 prováděno ve vodě, po odstranění víka 12 a uzavíracího krytu 22.

Jak je znázorněno na vyobrazení podle obr. 2, prochází víkem 12 kanál 38 ve směru jeho tloušťky, kterýžto kanál 38 vystupuje v prostoru mezi dvěma nepropustnými těsnicími prstenci 16 na spodní čelní ploše víka 12.

Obdobně prochází uzavíracím krytem 22 kanál 40 ve směru jeho tloušťky, který vystupuje do prostoru mezi nepropustnými těsnicími prstenci 24 na spodní čelní ploše uzavíracího krytu 22.

Kromě toho u popisovaného provedení prochází kanál 42 radiálně koncovou přírubou 10b hlavního tělesa 10, přičemž vystupuje v prostoru mezi víkem 12 a uzavíracím krytem 22, například nad třetím osazením 32.

S použitím všeobecně známého postupu může být kanál 38 připojen k vnějšímu zařízení pro zjišťování netěsnosti za účelem prověřování, zda jsou těsnicí prstence 16 nepropustné.

Obdobně může být kanál 40 připojen k vnějšímu zařízení pro zjišťování netěsnosti za účelem prověřování, zda jsou těsnicí prstence 24 nepropustné před připevněním víka 12.

A konečně může být kanál 42 využit pro prověřování prostoru mezi víkem 12 a uzavíracím krytem 22, a zejména těsnicího prstence 33, pokud je připevněn. Kanál 42 může být rovněž použit pro odebírání vzorku nebo pro vhánění inertního

plynu do prostoru, a to v závislosti na postupech, které jsou pro odborníka z dané oblasti techniky všeobecně známy.

Na vyobrazení podle obr. 3 je schematicky znázorněno druhé provedení předmětu tohoto vynálezu.

Toto provedení se podstatně liší od předcházejícího provedení zejména konstrukcí upevňovacích uspořádání, použitých pro utěsnění uzavíracího krytu 22 jak je koncové čelní ploše koncové příruby 18b baňky 18, tak ke druhému osazení 26, vytvořenému na koncové přírubě 10b hlavního tělesa 10.

V tomto případě je prstenec 28 vynechán, přičemž průměr uzavíracího krytu 22, stejně jako šířka druhého osazení 26 jsou zvětšeny. Tyto charakteristiky umožňují, aby byla příruba 22a uzavíracího krytu 22 připevněna přímo k osazení 26 s využitím připevňovacích prostředků, jako jsou například šrouby 30'. Tak jsou nepropustné těsnicí prstence 24 mezi přírubou 22a uzavíracího krytu 22 a horní čelní plochou koncové příruby 18b baňky 18 stlačeny.

U dalšího příkladného provedení, které není na vyobrazeních znázorněno, je uzavírací kryt 22 připevněna přímo ke koncové přírubě 18b baňky 18 s pomocí připevňovacích prostředků, jako jsou například šrouby. V tomto případě lze zvolit dvě možnosti.

V souladu s první volitelnou možností jsou osazení 26 a 32 vynechána, přičemž je tloušťky koncové příruby 18b baňky 18 zvětšena.

V souladu s druhou volitelnou možností je vynecháno pouze osazení, přičemž však jsou prstenec 28 a osazení 32 zachovány. Tato volitelná možnost s výhodou umožňuje, aby byla udržována určitá vzdálenost mezi vnitřní uzavřenou nádobou a vnější uzavřenou nádobou pro zabránění narážení víka 12, což by mohlo způsobit jeho poškození, stejně jako těsnění v případě nárazu.

Další provedení předmětu tohoto vynálezu, které je znázorněno na vyobrazení podle obr. 4 se podstatně liší od předcházejících popsaných provedení zejména konstrukcí tělesa nádrže. Namísto použití tuhého plného silného pláště je těleso nádrže vytvořeno ve formě vícevrstvé struktury.

Přesněji řečeno, těleso nádrže, které je v tomto případě označeno vztahovou značkou 10', stlačuje vnitřní kovový plášť 44, vnější kovový plášť 46, stejně jako mezilehlý výplňový materiál 48. Vnitřní kovový plášť 44 a vnější kovový plášť 46 jsou vyrobeny například z litiny, ze slitiny železa, z nerezové oceli nebo z uhlíkaté oceli. Mezilehlým výplňovým materiálem 48 je měkčí materiál, jako je například olovo, schopné zabránit průniku záření gama, nebo materiál typu sádry, pryskyřice nebo jiný materiál, schopný pohlcovat neutrony a zajišťovat tepelnou izolaci, nebo dokonce směs všech těchto materiálů.

Vnitřní kovový plášť 44 a vnější kovový plášť 46 jsou přivařeny ke kovové přírubě, tvořící koncovou přírubu 10b' tělesa 10' nádrže. Koncová příruba 10b' je vyrobena ze stejného materiálu, jako vnitřní kovový plášť 44 a vnější kovový plášť 46. Je obrobena na své horní čelní ploše, stejně jako na své vnitřní obvodové ploše stejným způsobem, jako u

předcházejících provedení, a to za účelem uložení víka 12, uzavíracího krytu 22, a popřípadě prstence 28, pokud je použit.

Takže u provedení, znázorněného na vyobrazení podle obr. 4, pro které je upevňovací uspořádání uzavíracího krytu 22 shodné, jako u dříve popsaného prvního provedení, jsou na vnitřním průměru koncové příruby 10b' vytvořena tři osazení 20, 26 a 32, a to za účelem příslušného uložení koncové příruby 18b baňky 18, obvodové příruby 22a uzavíracího krytu 22, a prstence 28.

Na druhém konci, protilehlém ke koncové přírubě 10b', jsou vnitřní kovový plášť 44 a vnější kovový plášť 46 příslušně uzavřeny a utěsněny prostřednictvím vnitřní základny 52 a vnější základny 54. Tyto základny 52 a 54 jsou příslušně přivařeny k plášťům 44 a 46. Jak je znázorněno na vyobrazení podle obr. 4, je rovněž použito výplňového materiálu 48 pro vyplnění prostoru mezi základnami 52 a 54.

U provedení, znázorněného na vyobrazení podle obr. 4, vnější uzavřená nádoba nádrže sestává z vnitřního pláště 44 s vnitřní základnou 52, z koncové příruby 10b' tělesa 10', z víka 12 a kruhového nepropustného těsnicího prstence 16, umístěného na rozhraní mezi horní čelní plochou koncové příruby 10b' a přiléhající čelní plochou víka 12.

V souladu s předmětem tohoto vynálezu a v souladu s různými provedeními, která byla právě popsána, nádrž obsahuje dvě různé uzavřené nádoby, přičemž jedna z nich je upevněna uvnitř druhé. Toto uspořádání zajišťuje dostatečnou úroveň nadměrnosti uzavření radioaktivního materiálu, přičemž

dále zajišťuje, že nedochází k žádnému průniku vody do vnitřní nádoby, a to ani za těch nejmimořádnějších hypotetických havarijních podmínek, například v případě pádu nádrže nebo v případě požáru.

V důsledku toho mohou být velikost vnitřních konstrukcí nádrže, stejně jako množství neutrony pohlcujících materiálů, zabudovaných do konstrukce výrazně sníženy v porovnání s běžnými nádržemi. To se dále odráží na snížení konstrukčních a výrobních nákladů u takové nádrže.

U různých navrhovaných provedení lze dále velice snadno a jednoduše provádět instalaci vnitřní uzavřené nádoby, stejně jako vnitřních upevňovacích prostředků. Baňka 18 je zejména umístěna nebo vložena prostřednictvím jednoduchého přitlačování obvodové části uzavíracího krytu 22 na vnitřní osazení 20, provedené na koncové přírubě 10b hlavního tělesa 10 nádrže.

Tyto charakteristiky umožňují, aby mohla být baňka 18 vložena dovnitř, pokud je naplněna radioaktivním materiálem a bez svého uzavíracího krytu, do tělesa nádrže s využitím dálkově ovladatelného manipulačního ústrojí. Tato operace je dokončena, pokud koncová příruba 18b baňky 18 přijde do styku s osazením 20. Jinými slovy lze říci, že v této etapě není nutno používat připevňovací prostředky, jako například šrouby. Personál, plnící tento úkol, je tak chráněn před kontaminací a radiací z radioaktivních materiálů, uložených v baňce 18.

Operace, která následuje po umístění uzavíracího krytu na horní čelní plochu koncové příruby 18b baňky 18 a na

osazení 26 (u znázorněných provedení), je rovněž velice jednoduchým úkolem, přičemž může být prováděna dálkově. V důsledku toho není nutno, aby personál byl v blízkosti baňky 18, pokud zůstává neutěsněna v otevřené poloze.

Pokud musí obsluha připevnit prstenec 28 ke koncové přírubě 10b hlavního tělesa 10 s použitím šroubu 30, nebo přímo připevnit uzavírací kryt 22 k této přírubě nebo ke koncové přírubě 18b baňky 18, například s použitím šroubů 30', je baňka 18 již uzavřena. Obsluha je tak chráněna proti vnitřní kontaminaci a radiaci prostřednictvím tloušťky uzavíracího krytu 22 a těsnicího uspořádání, tvořeného těsnicími prstenci 24.

Další výhoda, kterou poskytuje nádrž podle tohoto vynálezu, spočívá ve vzájemné zaměnitelnosti připevňovacích prvků vnitřní uzavřené nádoby. V případě, kdy není nutno používat dvojitého systému uzavřených nádob, a pokud je nutno snížit hmotnost nádrže a obrátit tak její kapacitu, může být baňka 18 snadno vyjmuta. Toho lze snadno dosáhnout buď vyjmutím uzavíracího prstence 28 a uzavíracího krytu 22, nebo přímo vyjmutím uzavíracího krytu 22. Baňka 18 může být poté snadno vytažena z tělesa nádrže s využitím vhodného manipulačního ústrojí, jelikož baňka 18 jednoduše spočívá na osazení 20.

V závislosti na příslušných okolnostech může být uzavírací kryt 22 buď opětovně připevněn nebo nikoliv. V posledně jmenovaném případě neobsahuje nádrž žádnou vnitřní uzavřenou nádobu. Může tak být využita pro přepravu většího množství méně aktivního nebo méně štěpného materiálu.

Pokud je uzavírací kryt 22 opětovně umístěn po vyjmutí baňky 18, tak případná přítomnost těsnicího prstence 33 (viz obr. 2) tak vytváří jedinou uzavřenou nádobu, která však má množinu uzavíracích přepážek v důsledku uzavíracího uspořádání. Jsou tak k dispozici veškeré výhody jediné uzavírací nádoby, avšak s několika uzavíracími ústrojími podle známého stavu techniky.

Možnost vyjmout baňku 18 a způsob, jakým je nainstalována, rovněž umožňují dále zvýšit ochranu proti radiaci, vytvářené vně nádrže. Lze snadno zvýšit tloušťku součástí, použitých u vnitřní uzavřené nádoby, a to bez nutnosti měnit obrábění tělesa nádrže ani způsob připevňování uzavíracího krytu baňky 18. Baňka 18 a případně uzavírací kryt 22 mohou být nahrazeny baňkou a krytem o rozdílných tloušťkách, které jsou lépe přizpůsobeny pro přepravu radioaktivních materiálů.

Jako příklad je na vyobrazení podle obr. 1 znázorněna baňka 18 se zvýšenou tloušťkou, a to čerchovanou čarou. V praxi má tloušťka stěny baňky 18 obecně velikost od 0,3 cm do 5 cm.

Shora uvedená provedení, popsaná s odkazem na obrázky výkresů, umožňují, aby rozměry zahloubení, vytvořených v koncové přírubě 10b tělesa nádrže, byly zmenšeny za účelem přijetí součástí vnitřní uzavřené nádoby. Koncová příruba 18b baňky 18 je jednoduše zatlačena mezi uzavírací kryt 22 a osazení 20 hlavního tělesa 10, a to bez jakýchkoliv připevňovacích prostředků v této oblasti, jako jsou například šrouby, které by vyžadovaly přiměřený prostor pro jejich instalaci v přírubě 18b a osazení 20. V důsledku toho mohou

být šířka příruby 18b a šířka osazení 20 zmenšeny na minimum, jak je na obrázcích výkresů znázorněno.

Shora popsané charakteristiky umožňují úměrné snížení tloušťek a vnějších průměrů osazení, jako jsou osazení 26 a 32, která příslušně přijímají uzavírací kryt 22 a případně prstenec 28, opatřené šrouby 30 u shora uvedených provedení, popsaných s odkazem na obrázky výkresů.

Tím, že není odebíráno nadměrné množství materiálu z vnější uzavřené nádoby, je udržována dostatečná tloušťka stěny pro zajištění mechanické pevnosti koncové příruby 10b baňky 18, ke které jsou připevněna uzavírací ústrojí. Tato charakteristika je obzvláště využitelná v případě náhodných nárazů, kdy vnější uzavřená nádoba musí pohlcovat většinu nárazové energie, aniž by došlo k poškození její konstrukce.

Je zcela jasné, že předmět tohoto vynálezu není nikterak omezen pouze na provedení, která byla shora popsána pro příkladné účely. Je tedy zcela pochopitelné, že je možno kombinovat provedení, znázorněná příslušně na obr. 3 a na obr. 4. Na druhé straně mohou popsaná těsnicí uspořádání mít odlišné formy, přičemž je stále ještě respektován rozsah předmětu tohoto vynálezu. Takže namísto toho, aby byly obrobena na krytu nebo víku, mohou být zahloubení pro těsnění rovněž obrobena v tělese nádrže a baňky.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Nádrž na přepravu nebo skladování radioaktivních materiálů, obsahující těleso (10, 10'), opatřené alespoň jednou koncovou přírubou (10b) kolem otvoru, víko (12) pro uzavření uvedeného otvoru v tělese, první těsnicí uspořádání (16), upevněné mezi víkem (12) a uvedenou koncovou přírubou (10b) tělesa, a první přiřevňovací uspořádání (14) víka (12) na uvedené koncové přírubě tělesa (10, 10') schopné stlačovat první těsnicí uspořádání (16) tak, že alespoň jedna vnitřní část (10, 44, 52, 10b') tělesa, víka (12) a prvního těsnicího uspořádání (16) tvoří sestavu vnější uzavřené nádoby, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedená koncová příruba (10b) tělesa (10, 10') obsahuje ve vnější uzavřené nádobě alespoň jedno první osazení (20), schopné poskytovat opěru pro koncovou přírubu (18b) baňky (18), které ohraničuje otvor v baňce (18), přičemž uzavírací kryt (22) je použit pro uzavření uvedeného otvoru v baňce (18), druhé těsnicí uspořádání (24) je upevněno mezi krytem (22) a koncovou přírubou (18b) baňky (18), přičemž druhé přiřevňovací uspořádání (28, 30, 30') je použito pro přitlačení druhého těsnicího uspořádání (24) mezi kryt (22) a koncovou přírubu (18b) baňky (18) takovým způsobem, že baňka (18), kryt (22) a druhé těsnicí uspořádání (24) vytvářejí sestavu samostatné vnitřní odnímatelné uzavřené nádoby, přičemž kryt (22) je ve styku s druhým osazením (26), vytvořeným v koncové přírubě tělesa (10, 10').

2. Nádrž podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhé přiřevňovací uspořádání obsahuje prstenec (28), schopný dotýkat se čelní plochy krytu (22), směřující k víku (12), a přiřevňovací

uspořádání (30) prstence (28) na třetím osazení (32), vytvořeném na koncové přírubě (10b) tělesa (10, 10').

3. Nádrž podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhé připevňovací uspořádání obsahuje prvky (30') pro připevnění krytu (22) ke druhému osazení (26), vytvořenému na koncové přírubě (10b) tělesa (10, 10').

4. Nádrž podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že třetí těsnicí uspořádání (33) je připevněno mezi krytem (22) a druhým osazením (26), vytvořeným na koncové přírubě (10b) tělesa (10, 10').

5. Nádrž podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že čtvrté těsnicí uspořádání (36) je připevněno mezi vnější obvodovou plochou koncové příruby (18b) baňky (18) a vnitřní obvodovou plochou koncové příruby (10b) tělesa (10, 10').

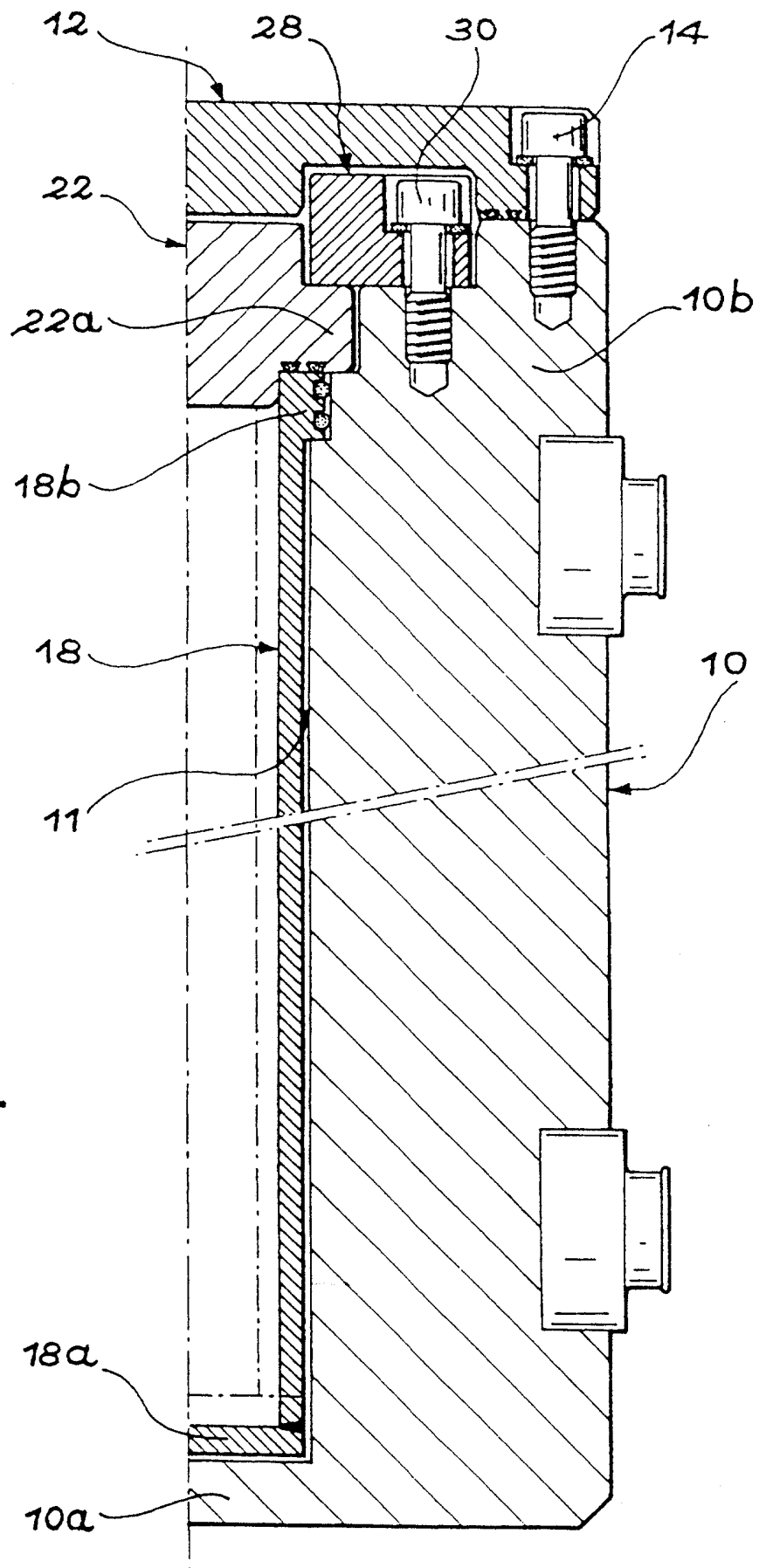
6. Nádrž podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že baňka (18) obsahuje utěsněnou základnu (18a) na protilehlém konci od koncové příruby (18b).

7. Nádrž podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že víko (12) a alespoň uvedená vnitřní část (44) tělesa (10, 10') jsou vyrobeny z materiálu, vybraného ze skupiny, obsahující litinu, slitiny železa, nerezové oceli a uhlíkaté oceli.

8. Nádrž podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že víko (12) a baňka (18) jsou vyrobeny z materiálu, vybraného ze skupiny, obsahující nerezové oceli, uhlíkaté oceli, hliník a hliníkové slitiny.

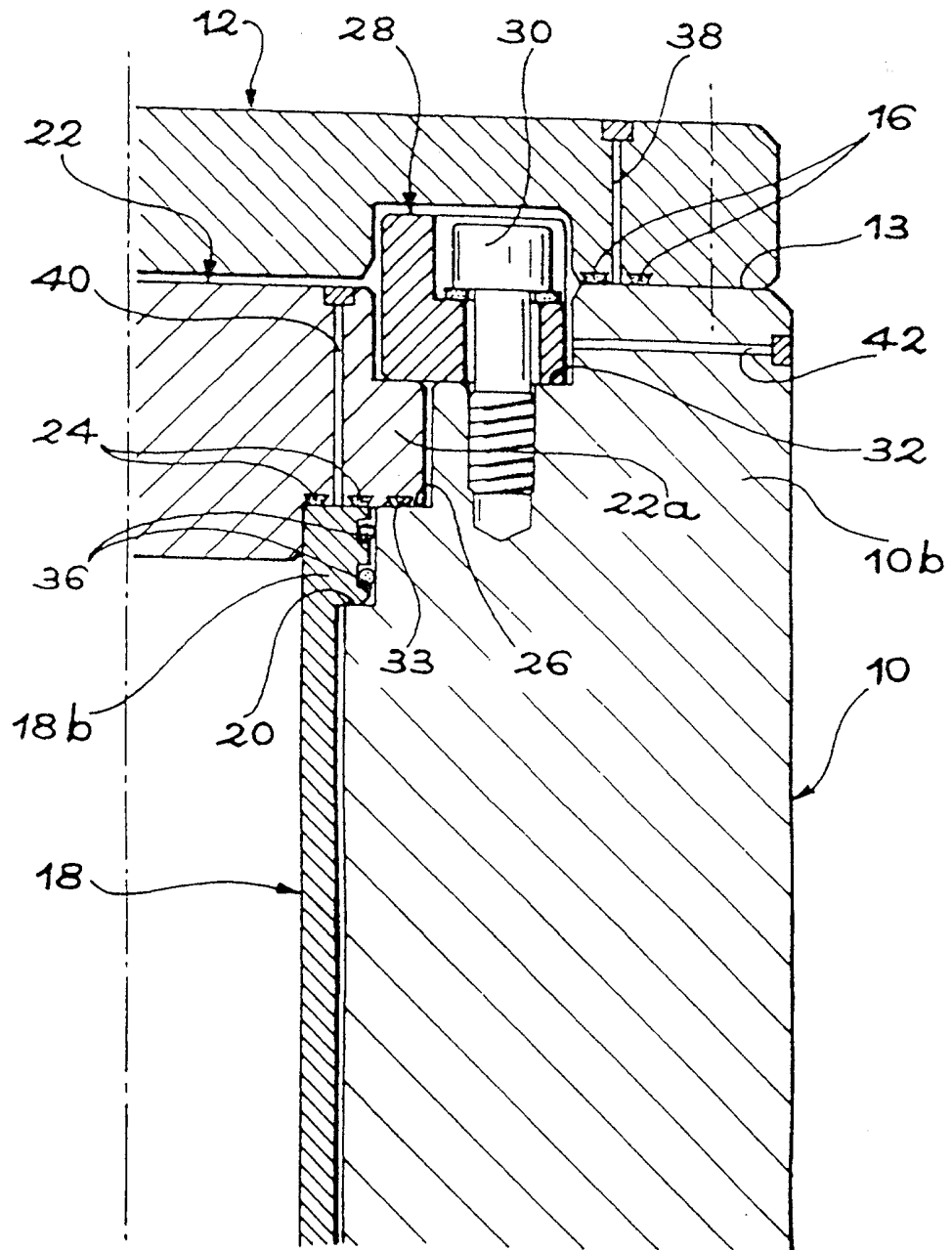
9. Nádrž podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že baňka (18) je provedena s využitím tloušťky stěny o velikosti od 0,3 cm do 5 cm.

1/4



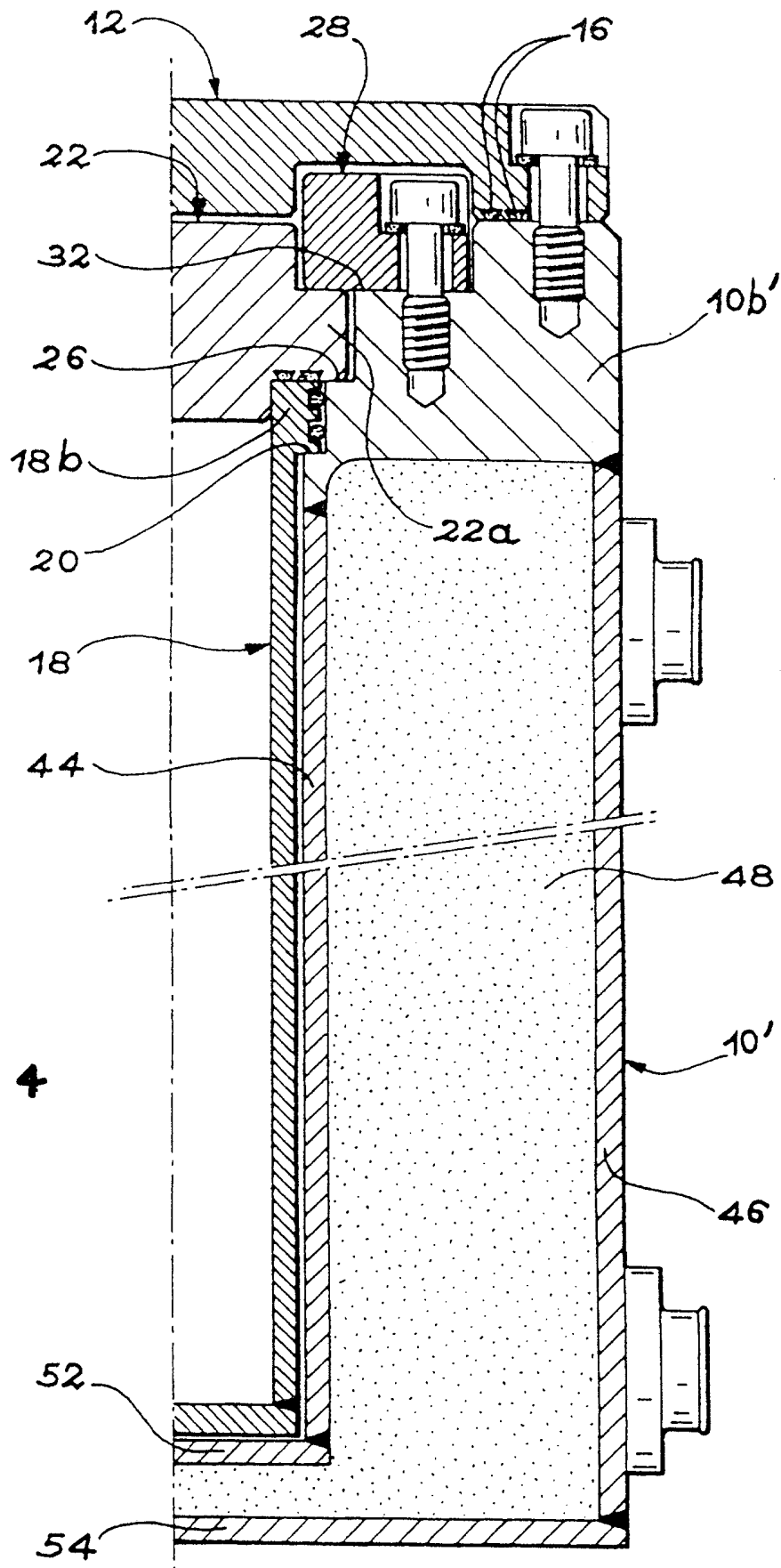
OBR. 1

2/4



OBR. 2

4/4



OBR. 4