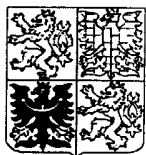


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

288 522

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1996 - 2258**

(22) Přihlášeno: **13.01.1995**

(30) Právo přednosti:
01.02.1994 FR 1994/9401313

(40) Zveřejněno: **13.11.1996**
(Věstník č. 11/1996)

(47) Uděleno: **09.05.2001**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **11.07.2001**
(Věstník č. 7/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/FR95/00043**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 95/21449**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. ⁷:

G 21 F 5/06

G 21 F 5/12

G 21 F 5/00

(73) Majitel patentu:

**SOCIETE POUR LES TRANSPORTS DE
L'INDUSTRIE NUCLEAIRE-
TRANSNUCLEAIRE, Paris, FR;**

(72) Původce vynálezu:

**Kirchner Bernard, Gif-sur-Yvette, FR;
Chiocca René, Paris, FR;**

(74) Zástupce:

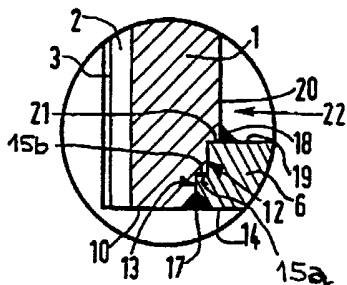
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

**Kontejner, uzpůsobený zajišťovat ochranu a
clonění, pro dopravu a/nebo uskladňování silně
radioaktivních látek**

(57) Anotace:

Kontejner obsahuje plášť (1) a pevně připojené kovové tlusté dno (6), přičemž plášť (1) a dno (6) vymezují válcové plochy kruhového průřezu, které se vzájemně dotýkají. Dno (6) je drženo stažením pláště (1) okolo boční stěny (12) dna tepelným smrštěním. Dno (6) alespoň částečně zasahuje do tloušťky pláště (1) a jeho boční stěna (12) je opatřena opěrným osazením (15a), spolupůsobícím s odpovídajícím tvarově doplňkovým osazením (15b) v dolní části (13) vnitřní stěny (20) pláště (1), a je připojeno k plášti (1) souvislým svarem (17) na jeho vnější ploše (14) a dalším svarem (18) na jeho vnitřní ploše (19).



CZ 288522 B6

Kontejner, uzpůsobený zajišťovat ochranu a clonění, pro dopravu a/nebo uskladňování silně radioaktivních látek

Oblast techniky

- 5 Vynález se týká kontejneru, uzpůsobeného zajišťovat ochranu a clonění, pro dopravu a/nebo uskladňování silně radioaktivních látek, zejména ozářených jaderných palivových sestav nebo odpadů s vysokou aktivitou, pocházejících z jejich opětovného zpracování.

Dosavadní stav techniky

- 10 Kontejnery na silně radioaktivní materiály jsou tvořeny tlustou a těsnou komorou, uzpůsobenou pro zajišťování ochrany a clonění, stínění, která prostorově vymezuje látky, zastavuje gama záření a je mechanicky pevná, a to i v situaci nepříznivých nahodilých vlivů. Takové kontejnery, obvykle válcového tvaru, s průřezem buď zcela kruhovým, nebo opatřeným zploštěním, obsahují plášť, v podstatě prstencový útvar, tvořící stěnu kontejneru, uzavřený na jednom konci dnem, které je zde definitivně upevněno, a na druhém konci na hlavním otvoru odnímatelnou zátkou nebo víkem, často složitěho tvaru, určeným pro vyprazdňování a plnění
- 15 obsahu. Tyto uzávěry musí zůstat těsné, někdy i pro helium, v situaci značného poškození, zejména po pokusech předpisových zkušebních pádů, jako pádu z výšky 9 m na povrchovou přímku pláště, na hranu nádoby, na dno nebo na víko, včetně pádů na hrot razníku.

- Hlavní kostra pláště a uzávěry mohou být tvořeny tlustou stěnou z kovu s vysokou mechanickou odolností, například z oceli, která může dosahovat tloušťky několika desítek centimetrů, a to i pro kontejnery pro dopravu a/nebo skladování jaderných palivových sestav nebo zesklenných odpadů, kdy může tloušťka ocelového pláště, stejně jako i dna a hlavního víka, přesahovat 25 nebo 30 cm, a sestava kontejneru může vážit v prázdném stavu až okolo 120 t a v plném stavu až 150 t nebo více. Pro radiologickou ochranu může být vyztužení, poskytované kstrou, doplněno vrstvami z vhodných materiálů, uložených vně nebo uvnitř kontejneru, na plášti nebo
- 25 na koncových uzávěrech.

- Ve známém kontejneru tohoto typu je neodnímatelné dno pláště upevněno na plášť swarem, zaujímajícím celou tloušťku pláště. Svar tohoto typu je dlouhý a dá se obtížně zhotovit s ohledem na velkou tloušťku svařované oceli. Vyžaduje obzvláštní péči a vícenásobné kontroly během zhotovování, poněvadž sám o sobě zajišťuje současně přidržování dna, a tedy odolnost
- 30 proti pádu, a těsnost kontejneru.

- Pro zjednodušení problému svařování bylo vytvořeno jiné uzavírací ústrojí. Dno má vnější průměr rovný průměru pláště. Je opatřeno osazením, vytvořeným na obvodě jeho vnitřní plochy, které spolupůsobí s vnitřním průměrem pláště a dovoluje dnu, aby bylo osazeno s jemným třením za studena zasunutím do pláště a opřelo se o koncovou plochu pláště. Dno je udržováno
- 35 na místě určení obvodovým swarem, který se dá vytvořit a kontrolovat jednodušším způsobem než v předchozím případě. Může být kompletován druhým swarem na vnitřní ploše.

- Při tomto typu sestavení je to stále svar, který zajišťuje přidržování a těsnost dna na plášti. Svary jsou silně namáhány v případě nahodilého pádu na povrchovou přímku pláště nebo na hranu dna. Musí být tedy jako v předchozím případě vytvořeny s velkou péčí a být obzvláště kontrolovatelné. Představují slabý bod, který může vyvolávat nebezpečí rozlomení, a neposkytují tak žádnou záruku úplné těsnosti v případě silného nárazu.
- 40

- Z dokumentu EP 061 400 je rovněž znám uzávěr kontejneru z radioaktivní hmoty, kde je těsnost získána pouze stažením odnímatelného víka v plášti a vyplývá z nepřítomnosti vad na plochách, které jsou ve vzájemném dotyku. Popisuje rovněž výběžek, který je uložen na plášti po obou stranách ploch, zajišťujících těsnost, který není v trvalém dotyku s pohyblivým víkem a jehož
- 45 opracování je spojeno s dilatací pláště. Vytváří tak nedostatečnou překážku vůči axiálnímu posunu víka.

Francouzský patentový spis FR 2 092 502 popisuje těsnění ve vakuu, získané stažením tepelným smrštěním, přičemž jeden ze stahovaných dílů je opatřen břitem, který se deformuje při smršťování.

- 5 Spis EP 101 362 popisuje těsný uzávěr odnímatelného víka, získaný stažením dvou kuželových částí tepelným smrštěním, pro dopravní kontejner radioaktivních hmot. Dotykové plochy musí být pečlivě opracovány. Uzávěr má axiální doraz a je rovněž patrné, že víko vybíhá vzhledem k plášti.

Tyto různé způsoby osazení neposkytují záruku těsnosti v případě silného nárazu.

Podstata vynálezu

- 10 Vynález si klade za úkol odstranit tyto různé nevýhody a vytvořit zařízení pro osazení dna s velkou bezpečností, které by vyloučilo přítomnost slabých bodů, které by mohly vyvolat riziko rozlomení nebo ovlivnit těsnost kontejneru v případě jeho pádu, zejména pádů ve vodorovném nebo šikmém směru, které mají zpravidla největší vliv, ale rovněž pády ve svislém směru na dno kontejneru, včetně pádů na ostrý hrot. Rovněž si klade za úkol zajistit snadné a ekonomické sestavení.

- 15 Vynález přináší kontejner, uzpůsobený zajišťovat ochranu a clonění, pro dopravu a/nebo uskladňování silně radioaktivních látek, obsahující plášť a pevně připojitelné kovové tlusté dno, přičemž plášť a dno vymezují válcové plochy kruhového průřezu, které se vzájemně dotýkají, přičemž dno je drženo stažením pláště okolo boční stěny dna tepelným smrštěním, jehož podstatou je, že dno alespoň částečně zasahuje do tloušťky pláště a jeho boční stěna je opatřena opěrným osazením, spolupůsobícím s odpovídajícím tvarově doplňkovým osazením v dolní části vnitřní stěny pláště, a je připojeno k plášti souvislým svarem na jeho vnější ploše a dalším svarem na jeho vnitřní ploše.

- 25 Podle dalšího znaku vynálezu leží vnější plocha dna z tlustého kovu v jedné rovině s koncovou plochou pláště.

Podle jiného provedení vynálezu je vnější plocha dna z tlustého kovu vzhledem ke koncové ploše pláště zapuštěna.

- 30 Podle dalšího znaku vynálezu plášť čelně dosedá na dno kromě v tvarově doplňkovém osazení v dalším osazení, vytvořeném při jeho vnitřní stěně a vymezujícím čelní dosedací plochu pro dosednutí na okraj vnitřní plochy dna.

Dno a plášť jsou s výhodou z oceli, mědi, slitin mědi nebo bronzu.

Podle dalšího znaku vynálezu jsou k plné vnější stěně pláště v blízkosti dna upevněny manipulační čepy.

- 35 Uzavření mezi dnem a pláštěm je definitivní. Řešení podle vynálezu dovoluje zajistit neposuvnost dna vzhledem k plášti v případě vodorovného pádu vzhledem ke stažení tepelným smrštěním, vzhledem k opěře osazení v případě svislého pádu na dno a vzhledem ke spolupůsobení těchto dvou prvků v případě šikmého pádu na dno. Svary, které zajišťují dokonalou těsnost vůči heliu, jsou vystaveny jen malým namáháním, odpovídajícím například nadskakování obsahu kontejneru v případě svislého pádu na víko, a mohou mít tedy menší dimenze.

- 40 První souvislý svar spojuje obvykle obvodovou hranu vnější plochy dna s vnitřní hranou koncové plochy pláště, nebo eventuálně s vnitřní plochou pláště. Zapuštěné dno tak poskytuje prostor, který je využitelný pro osazení například přídavného nestlačitelného protineutronového štítu. Druhý souvislý svar podobně spojuje zpravidla obvodovou hranu vnitřní plochy dna s vnitřní stěnou pláště. Tyto svary v podstatě zajišťují těsnost kontejneru, zejména pro zajišťování chráněného umístění radioaktivních látek v dutině kontejneru nebo pro zabránění jakékoli kontaminaci při ukládání do bazénu. Nejsou silně namáhány mechanicky při pádu, a to i při

svislém nebo šikmém pádu na dolní hranu kontejneru nebo i při prudkých pohybech náplně kontejneru v případě pádu na víko.

Kontejner podle vynálezu tak nejen dovoluje výrazně zmenšit objem, až na -95 %, a velikost svarů, které se mají vytvářet, ale tyto svary mohou uspokojovat méně náročné požadavky. Zejména jsou zjednodušeny kontroly vzhledem k těm, jaké se běžně provádějí na svarech podle známého stavu techniky, kde svary hrají podstatnou roli v zajištění mechanické pevnosti připojení dna k plášti. Z toho vyplývá snadnost provádění a nákladové úspory.

Stažení tepelným smrštěním zajišťuje v podstatě nepřítomnost vůle v mezi dnem a pláštěm, aby se zabránilo jakémukoli relativnímu pohybu mezi těmito dvěma částmi při pádech a zachovala se celistvost svarů. Pro dosažení tohoto výsledku není zapotřebí, aby povrchy, ležící proti sobě při stahování, měli stav povrchu ošetřený tak, jako kdyby bylo zapotřebí, aby toto stažení zajišťovalo těsnost kontejneru.

Je třeba poznamenat, že v kontejneru podle vynálezu dovolují svary, aby se zabránilo vzniku koroze v rozhraní mezi dnem a pláštěm, k níž by mohlo dojít, když se kontejner ponoří do bazénu nebo v důsledku atmosférické kondenzace, a která by poškodila spojení mezi dnem a pláštěm. Dovolují taktéž, aby se do tohoto rozhraní nedostaly kontaminující látky.

Osazení, vytvořené ve vnitřní ploše pláště, je v těsném dotyku s doplňkovým opěrným osazením, vytvořeným v boční stěně dna. Šetří svary vůči namáháním hlavně v případě svislého pádu na bodový předmět ve středu dna. Dovoluje rovněž přesné polohování dna vzhledem k plášti.

Stažení tepelným smrštěním se zpravidla provádí na malém a velkém průměru pro získání dvojitého stažení. Je možné ho také provést pouze na malém průměru, tj. v části ležící směrem k dutině kontejneru. V obou případech je vhodné určit výškovou polohu opěrného osazení dna, jímž na dno dosedá osazení pláště, tak, aby pevnost odpovídající části dna ve smyku byla dostatečná.

Kromě toho je výhodné, aby kované dno bylo uloženo v podstatě uvnitř pláště a vnější plocha tohoto kovaného dna nebo povrch eventuálního přídavného protineutronového štítu byl v jedné rovině s koncovou plochou pláště. Takové uspořádání dovoluje rozdělit náraz na dno a na plášť v případě svislého pádu.

Pro zajištění stažení tepelným smrštěním má postranní stěna dna průměr o něco větší než je průměr odpovídající vnitřní stěny pláště. Dno se zasazuje do pláště poté, co byly tyto obě části uvedeny na dostatečně odlišné teploty, aby vznikla vhodná dočasná montážní vůle. Po zasazení nemusí vnější plocha dna s výhodou přesahovat přes rovinu, obsahující koncovou plochu pláště. Po ochlazení vznikne stahovací síla po celé postranní stěně dna, nebo pouze na části jeho tloušťky, a stačí pro jeho udržování na místě.

Stažení tepelným smrštěním je tím intenzivnější, čím je za studena větší rozdíl mezi průměrem postranní stěny dna a průměrem odpovídající vnitřní stěny pláště. Doporučuje se však, aby tento rozdíl zůstal menší než je mezní hodnota, nad kterou by napětí v tahu v plášti a/nebo v tlaku ve dně překročily práh, který je považován za přijatelný pro použitý materiál. Pomocí zařízení podle vynálezu je tak možné seřizovat stahovací sílu tím, že se reguluje hodnota přesahu vnějšího průměru dna za studena vzhledem k vnitřnímu průměru odpovídající vnitřní stěny pláště, rovněž za studena.

Jako příklad je možné uvést, že když jsou dno a plášť z oceli, je pro rozdíl v jejich průměru od 0,5 do 1 promile, což může vyžadovat rozdíl teploty řádově 200 K při montáži, může mít stahovací svěrné napětí na rozhraní řádově 100 MPa, což je hodnota zcela přijatelná pro řadu typů oceli.

V případě, kdy má dutina kontejneru nekruhový průřez, provádí se zpravidla obrábění vnitřní stěny pláště v části, ležící proti dnu, aby se získal na určité výšce kruhový průřez, který bude spolupůsobit s kruhovou postranní stěnou dna při stahování tepelným smrštěním.

Volba tlustého kovu pro zhotovení pláště a dna může být velmi různá. Může se řídit mechanickými vlastnostmi, odolností proti korozi, ochranou proti radiaci atd. V případě potřeby je možné použít pro dno a plášť různé kovy. S výhodou se kovy volí z ocelí, eventuálně nerezavějících ocelí, mědi a jejích slitin, například bronzů, atd.

- 5 Plášť může s výhodou obsahovat manipulační čepy, upevněné na vnější stěně v blízkosti dna a víka. Při způsobu upevnění dna podle vynálezu jsou čepy, uložené u dna, upevněny přímo na plášti, například přivařením, a v tomto případě svar nekoliduje s dalšími svary na rozdíl od toho, k čemu dochází u známého stavu techniky. Svary, které se křížují, totiž přinášejí riziko vzájemného vyvolávání křehkosti, takže vyloučení vzájemné kolize svarů je případnou výhodou
- 10 vynálezu.

Řešení podle vynálezu, obsahující dno držené stažením tepelným smrštěním, je obzvláště uzpůsobené pro upevnění dna kontejnerů na silně radioaktivní látky, mající stěny, dno a plášť, z kovu o velké tloušťce, například z oceli, v typickém případě od 10 cm do 50 cm, obvykle 20 až 30 cm, a vážící více než 10 t, obvykle 70 až 150 t.

- 15 Spolupůsobení prostředků, použitých v řešení podle vynálezu, tak dovoluje získat jednoduché kontejnery, které se dají zhotovit úsporným způsobem, odpovídající požadavkům kladeným na obaly při dopravě a skladování, včetně mokrého prostředí, a zejména mezinárodním požadavkům pokud jde o odolnost při pádu nebo nahodilých silných pádů, včetně vodorovného pádu na povrchové přímky pláště nebo šikmého pádu na hranu pláště v blízkosti dna, při
- 20 současném umožňování méně přísných kontrol při výrobě, protože při velkém nárazu nepůsobí žádné namáhání přímo na svary rozhraní mezi dnem a pláštěm.

- Řešení podle vynálezu tak umožňuje, že síly, vyvíjené při velkých nárazech, nevyvolávají poškození spoje mezi dnem a pláštěm. Tím je poskytnuta nejen záruka těsnosti, ale je i zlepšena ochrana proti korozi a kontaminaci uvedeného rozhraní mezi dnem a pláštěm, a to pomocí
- 25 jednoduchého způsobu výroby, při kterém se provádí pouze běžné obrábění nebo svařování.

Přehled obrázků na výkrese

- Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladě provedení s odvoláním na připojený výkres, na kterém znázorňuje obr. 1 řez kontejnerem, opatřeným pevným dnem podle vynálezu, obr. 2 zvětšený detail rozhraní mezi dnem a pláštěm a obr. 3 detail rozhraní mezi
- 30 dnem a pláštěm ve zvláštním případě, kde dno je zapuštěné vzhledem k plášti.

Příklady provedení vynálezu

- Jak je schematicky znázorněno na výkresech, obsahuje kontejner podle vynálezu tlustý plášť 1, například z oceli nebo jiného odolného kovu, pokrytý dalšími vrstvami 2, 3 z materiálů absorbujících záření, a dále hlavní uzávěrový systém, obsahující dvě snímatelná víka, a to
- 35 primární víko 4 a sekundární ochranné víko 5, jejichž zvláštní ústrojí pro upevňování nebo kontrolu nejsou znázorněna. Dále kontejner obsahuje dno 6, upevněné na plášti 1, přičemž k plášti 1 jsou také přivařeny manipulační čepy 8. Z obrázků je patrné, že dno 6 leží uvnitř pláště 1 a má obvodovou boční stěnu 12, která je válcová s kruhovým průřezem a je sevřená na celé své výšce shodnou válcovou dolní částí 13 vnitřní stěny 20 pláště 1, obrobenou ve vnitřní
- 40 stěně 20. V případě provedení na obrázku nepřesahuje vnější plocha 14 dna 6 rovinu, obsahující koncovou plochu 10 pláště 1, jako je tomu ve stavu techniky. Dno 6 je tak udržováno na místě stažením tepelným smrštěním pomocí samotného pláště 1.

- Dutina 22 kontejneru může mít takový tvar, například mnohoúhelníkového příčného průřezu, že jeho vnitřní stěna 20 vyžaduje ve spodní části obrobenou dosedací plochu 21 podle obr. 2 pro osazení dna, zatímco pro jiné tvary dutiny 22, například kruhového příčného průřezu, není obrobená dosedací plocha 21 zapotřebí, což je patrné z obr. 1 z pravé části nebo z obr. 3.
- 45

Z obrázku je dále patrné, že obvodová hrana vnější plochy 14 dna 6 je spojena s pláštěm vnějším svarem 17, zatímco obvodová hrana vnitřní plochy 19 dna 6 je spojena s pláštěm dalším svarem 18. U dalšího svaru 18 je v obr. 3 patrné, že vnitřní stěna 20 dutiny 22 nemá obrobenou dosedací plochu 21, jak již bylo uvedeno. Dále je patrné, že dno 6 částečně zasahuje do tloušťky pláště 1 a je opatřeno v jeho boční stěně 12 opěrným osazením 15a, spolupůsobícím s odpovídajícím tvarově doplňkovým osazením 15b, obrobeným ve vnitřní stěně 20 pláště 1.

V provedení podle obr. 2 plášť 1 čelně dosedá na dno 6 kromě tvarově doplňkového osazení 15b, spolupůsobícím s opěrným osazením 15a dna 6, v dalším osazení, vytvořeném při jeho vnitřní stěně 20 a vymezujícím čelní dosedací plochu 21 pro dosednutí na okraj vnitřní plochy 19 dna 6.

Na obr. 3 je patrné, že vnější plocha 14 dna 6 není ve stejné rovině s koncovou plochou 10 pláště 1, ale je zapuštěná. Tím vzniká prostor ve tvaru kruhového kotouče, který může být použit například pro osazení nestlačitelného přídavného protineutronového štítu 23. Vnější plocha 14 dna 6 je spojena s vnitřní plochou 19 pláště 1 svarem 17.

Může být výhodné za studena ponechat mezi dnem 6 a pláštěm 1 ve svislé části většího průměru, tj. v části rozšířené tvarově doplňkovým osazením 15b při vnější ploše 14, montážní vůli a zajistit, aby tato část měla s výhodou menší výšku než svislá část menšího průměru, přilehlá k vnitřní ploše 19 dna 6, která musí s výhodou zajistit dostatečné stažení tepelným smrštěním pro udržování dna 6 na místě, a to i když není použito stažení tepelným smrštěním pro zlepšení odolnosti dna 6 v bezpečnostní analýze. Je třeba si rovněž povšimnout toho, že, jak již bylo uvedeno výše, může být obrobená dosedací plocha 21 na plášti 1 částečně vypuštěna nebo zcela vypuštěna a že může být přítomna současně s opěrným osazením 15a nebo bez něj a může také nahrazovat opěrné osazení 15a.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Kontejner, uzpůsobený zajišťovat ochranu a clonění, pro dopravu a/nebo uskladňování silně radioaktivních látek, obsahující plášť (1) a pevně připojené kovové tlusté dno (6), přičemž plášť (1) a dno (6) vymezují válcové plochy kruhového průřezu, které se vzájemně dotýkají, přičemž dno (6) je drženo stažením pláště (1) okolo boční stěny (12) dna tepelným smrštěním, **v y z n a ě n ý t í m**, že dno (6) alespoň částečně zasahuje do tloušťky pláště (1) a jeho boční stěna (12) je opatřena opěrným osazením (15a), spolupůsobícím s odpovídajícím tvarově doplňkovým osazením (15b) v dolní části (13) vnitřní stěny (20) pláště (1), a je připojeno k plášti (1) souvislým svarem (17) na jeho vnější ploše (14) a dalším svarem (18) na jeho vnitřní ploše (19).

2. Kontejner podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že vnější plocha (14) dna (6) z tlustého kovu leží v jedné rovině s koncovou plochou (10) pláště (1).

3. Kontejner podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že vnější plocha (14) dna (6) z tlustého kovu je vzhledem ke koncové ploše (10) pláště (1) zapuštěna.

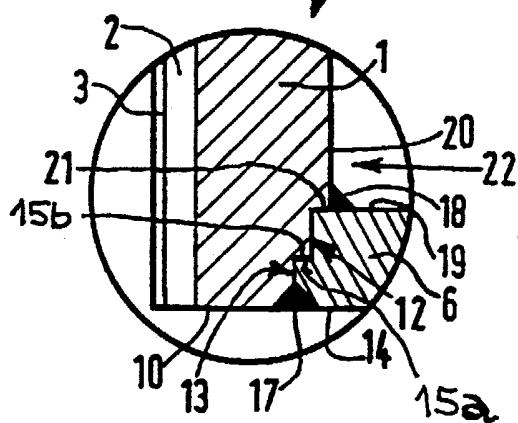
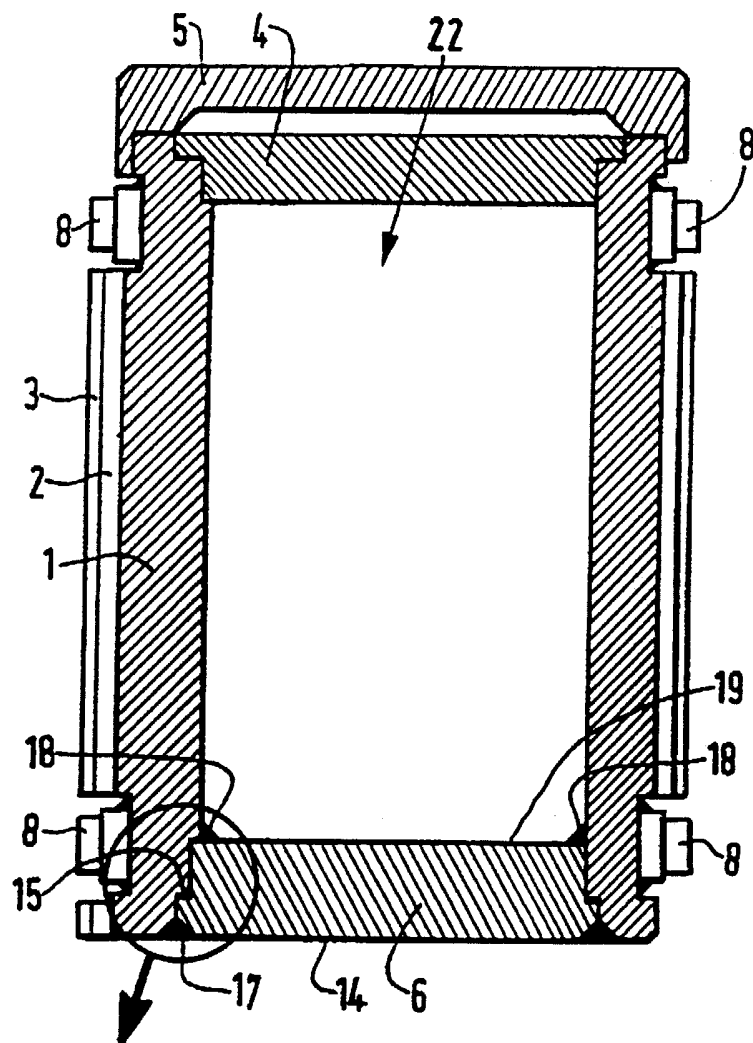
4. Kontejner podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **v y z n a ě n ý t í m**, že plášť (1) čelně dosedá na dno (6) kromě v tvarově doplňkovém osazení (15b), spolupůsobícím s opěrným osazením (15a) dna (6), v dalším osazení, vytvořeném při jeho vnitřní stěně (20) a vymezujícím čelní dosedací plochu (21) pro dosednutí na okraj vnitřní plochy (19) dna (6).

5. Kontejner podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **v y z n a ě n ý t í m**, že dno (6) a plášť (1) jsou z oceli, mědi, slitin mědi nebo bronzu.

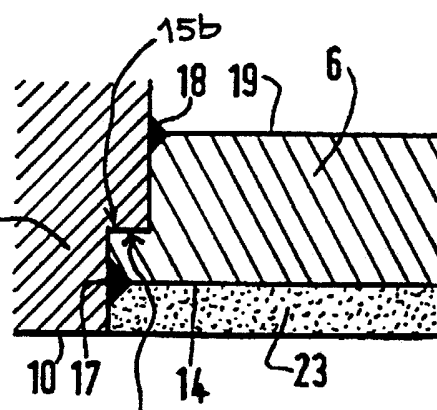
6. Kontejner podle kteréhokoli z nároků 1 až 5, **v y z n a ě n ý t í m**, že k plné vnější stěně pláště (1) jsou v blízkosti dna (6) upevněny manipulační čepy (8).

1 výkres

OBR.1



OBR.2



OBR.3

Konec dokumentu