



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 213 481

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 12 80
(21) PV 9119 - 80

(51) Int. Cl.³ F 17 C 13/08

// F 17 C 3/02

(40) Zveřejněno 10 09 81

(45) Vydáno 01 03 84

(75)

Autor vynálezu TÝC MILOŠ ing., ÚSTÍ NAD LABEM,
BABINSKÝ MILAN ing.CSc.,
BOCHNÍČEK KAREL ing.CSc.,
VLK FRANTIŠEK ing.CSc., PRAHA

(54) Dvouplášťová horizontální válcová nádoba

1

Vynález se týká dvouplášťové horizontální nádoby s vakuopráškovou nebo mnohovrstvou izolací pro skladování nebo přepravu kryogenních kapalin jako je kapalný dusík, kyslík a argon.

Dosavadní nádoby na skladování a přepravu kryogenních kapalin mají většinou vnitřní plášť z materiálu, který si zachovává dobré mechanické vlastnosti i za nízkých pracovních teplot jako je například austenitická ocel. Vnější plášť může být z běžné konstrukční uhlíkové oceli. V izolačním prostoru mezi dvěma pláštěmi se nachází vysoce účinná vakuová izolace jako je izolace práškovakuumová nebo různé typy mnohovrstvých izolací. Velké nároky jsou kladeny na konstrukční řešení uchycení vnitřní nádoby ve vnějším plášti, neboť způsob uchycení v rozhodující míře ovlivňuje jak tepelné ztráty vnitřní nádoby, tak i spotřebu materiálu. Uchycení vnitřní nádoby ve vnější nádobě musí zajišťovat co nejmenší přestup tepla z pláště vnější nádoby (uchycení tvoří tepelné mosty mezi dvěma pláštěmi). Dále musí zajišťovat nejefektivnější (z hlediska konstrukčního, a tím i materiálového nároku) způsob namáhání vnitřní a vnější nádoby od přenosu tíhy vnitřní nádoby a náplně kapalného plynu, a to jak při statickém zatížení tak při dynamickém zatížení u transportních nádob. Dosavadní známé řešení konstrukce těchto nádob byly příkladně takové, že vnitřní nádoba byla na vnější uchycena systémem táhel z nerezové oceli. Toto řešení však mělo vážnou nevýhodu v tom, že přenášelo do pláště vnitřní a vnější nádoby velké síly v místech uchycení.

213 481

ní táhel, což vyžadovalo řešit materiálově náročné vyztužování těchto nádob. U vnitřní nádoby se takto podstatně zvyšovaly požadavky na spotřebu drahého konstrukčního materiálu. U převozních nádob, cisteren na kryogenní kapaliny, bylo toto řešení nevýhodné z hlediska vysoké váhy vlastní přepravní nádoby. Jiné příkladné řešení bylo takové, že vnitřní nádoba byla uložena ve vnějším plášti na válcových podporách z kovového materiálu. Také toto řešení je nevýhodné protože tepelné ztráty způsobené podporami jsou vysoké a vyvozené vysoké místní zatížení plášťů vyžaduje velké lokální zesílení.

Výše uvedené nevýhody jsou odstraněny dvouplášťovou horizontální vakuovou nádobou na kryogenní kapaliny podle vynálezu, která je charakterizována tím, že podpory vnitřní nádoby jsou ve tvaru rovinných desek rovnoběžných s podélnou osou válcové části, ke které jsou připevněny, přičemž na vnitřním povrchu vnější nádoby jsou vytvořeny lyžiny, ve kterých jsou desky uloženy s vůlí umožňující radiální posuv desky vůči vnějšímu plášti. Podpory vnitřní nádoby jsou dále umístěny ve dvou rovinách kolmých na podélnou osu nádoby tak, že v jedné rovině jsou alespoň u některých podpor vytvořeny v lyžinách dorazy omezující axiální posuv desky v lyžinách. Podpory jsou z materiálu s nízkou tepelnou vodivostí.

Hlavní výhoda nádoby na skladování nebo přepravu kryogenních kapalin tkví v tom, že umožňuje podpory vnitřní nádoby konstruovat a umísťovat na vnitřní nádobě tak, že v plášti vnitřní a vnější nádoby vznikají minimální namáhání při zachování nízkých tepelných ztrát vnitřní nádoby. Odpadá nutnost mohutných výztuh plášťů v místech uchycení vnitřní nádoby. Dochází tak ke snížení vlastní váhy nádoby, což je obzvláště významné u transportních nádob.

Vynález je blíže vysvětlen s odkazem na přiložené obr.1, obr.2 a obr.3.

Příkladné řešení nádoby na kryogenní kapaliny je na obr.1, kde je zjednodušeně zakreslena nádoba návesného přepravníku na kapalný kyslík, dusík a argon. Je to v podstatě dvouplášťová horizontální nádoba izolovaná práškovakuumovou izolací, která je v isolačním prostoru 5 mezi vnější nádobou 1 a vnitřní nádobou 2. Vnější i vnitřní nádoba 1, 2 jsou válcové nádoby s klenutými dny. Vnitřní nádoba 2 je zhotovena z austenitické oceli, která si zachovává dobré mechanické vlastnosti i za pracovních teplot -196°C . Je konstruována na maximální pracovní přetlak 0,25 MPa. Jedním z rozhodujících kritérií při návrhu nádoby 2 je požadavek minimální vlastní váhy pro dané množství přepravovaných kryogenních kapalin a pro daný měrný odpar. S poklesem vlastní váhy totiž klesá i podíl mrtvé přepravované váhy a klesají měrné náklady na přepravu kapalného kyslíku, dusíku a argonu. Vnější plášť 1 je z uhlíkové oceli. Je namáhán jednak vnějším atmosférickým přetlakem 0,1 MPa a dále zatížením od vlastní váhy nádoby 1 a váhy isolačního materiálu. Dále je vnitřní a vnější nádoba 1, 2 a systém podpor vnitřní nádoby 2 namáhán dynamickým zatížením; podle předpisů pro přepravní nádoby musí být schopny zachytit rázy odpovídající dále uvedeným dynam. násobkům zatížení, příkladně axiální směr 2g, horizontální směr 1g, vertikální směr dolů 2g - nahoru 1g. Podpory 3 jsou zhotoveny z rovinných desek z materiálu s nízkou tepelnou vodivostí jako je příkladně textil. Tyto desky jsou připevněny k vnitřní nádobě 2. S výhodou jsou umístěny ve dvou rovinách 8, 9 kolmých k podélné ose nádoby. Podpory 3 jsou v každé rovině čtyři a to tak, že jsou rovnoběžné s horizontální a vertikální rovinou jak je patrné z obr. 2, kde je řez nádoby rovinou kolmou k ose. Na vnitřním povrchu vnější nádoby 1 jsou vytvořeny

lyžiny 4, ve kterých jsou uloženy podpory 2. Lyžiny 4 jsou zkonstruovány tak, že podpora 2 má v lyžině 4 radiální vůli 6, 7. Takto je umožněn posuv podpory 2 v lyžině při podchlazení vnitřní nádoby 2 na pracovní teplotu. V podpoře 2 tak vznikají velké ohybové momenty. Podpory umístěné v rovině 8 jsou v lyžinách umožňujících posuv v axiálním směru, zatímco některé podpory v rovině 9 mají dorazy 10 vymezující jejich polohu v lyžinách 4 a bránící tak axiálnímu posuvu podpory, a tím i vnitřní nádoby 2 oproti vnější nádobě 1.

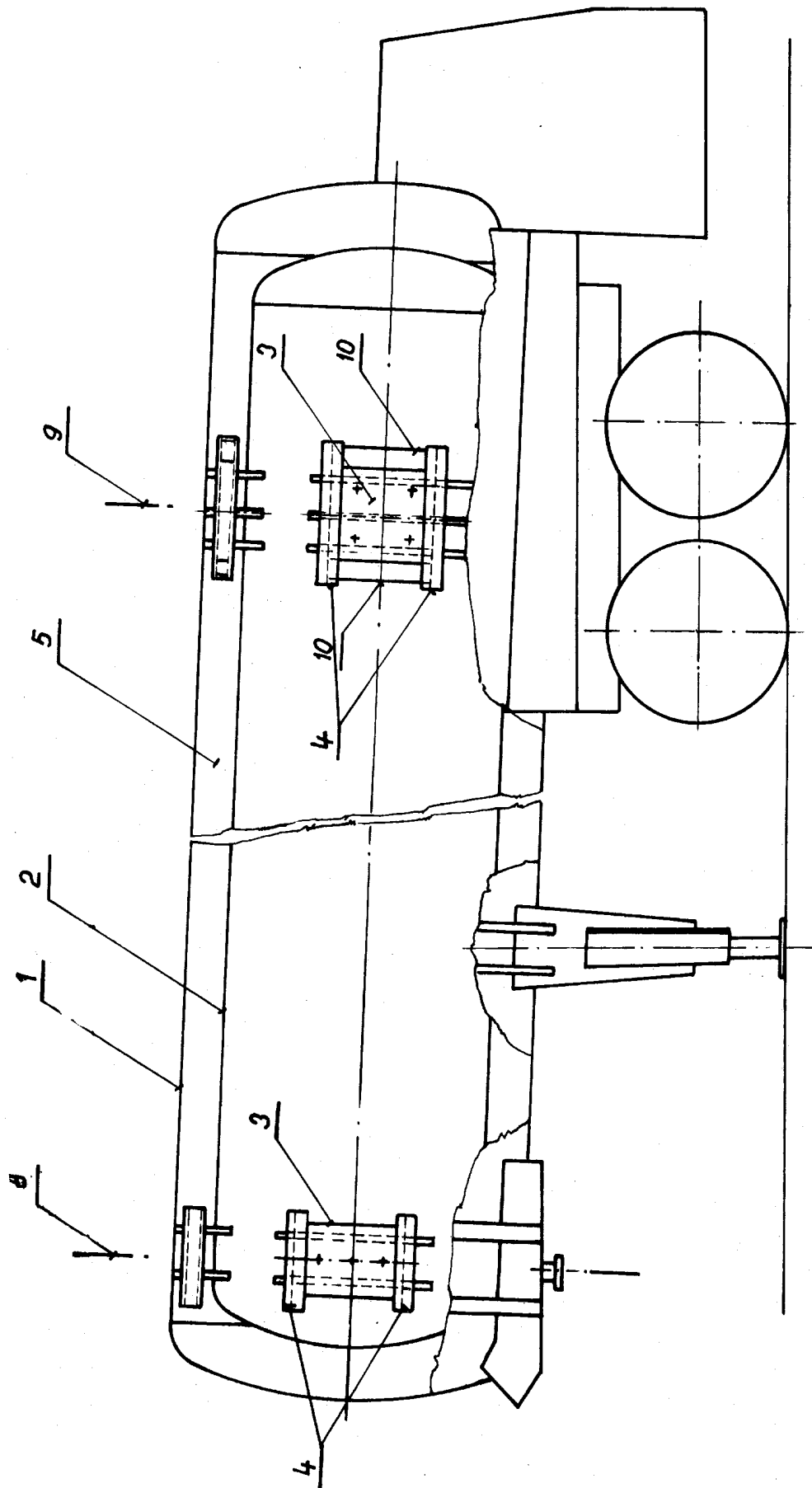
Svislé zatížení přenáší pouze podpory 2 umístěné v horizontální rovině. Podpěry 2 ve vertikální rovině jsou zcela odlehčeny. Při bočním zatížení přenáší síly naopak podpěry 2 ve vertikální rovině a podpěry 2 v horizontální rovině jsou odlehčeny. Síly vznikající akcelerací a brzděním jsou zachytávány některými podpěrami 2 v rovině 9 a přes dorazy 10 jsou přenášeny do pláště. Umístění podpor vnitřní nádoby 2 do míst s minimálním namáháním od ohybového momentu a kde je možnost zachycení podélných sil přímo v místech podpor, odpadá nutnost zesílení pláště vnitřní i vnější nádoby 1, 2 v těchto místech a dále nutnost použití výztužných silnostěnných uzavřených profilů vnitřní nádoby 2. Z těchto důvodů vychází návrh jako celek velmi lehký, protože má minimální spotřebu konstrukčních materiálů. Pro zjednodušení nejsou na obrázku nádoby zakreslena příslušná potrubí a armatury a je pouze naznačen čep točnice a lože podvozku.

Konstrukce nádoby podle vynálezu najde uplatnění především v nádobách na transport kryogenních kapalin, kde umožní na minimum snížit váhu prázdné nádoby.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

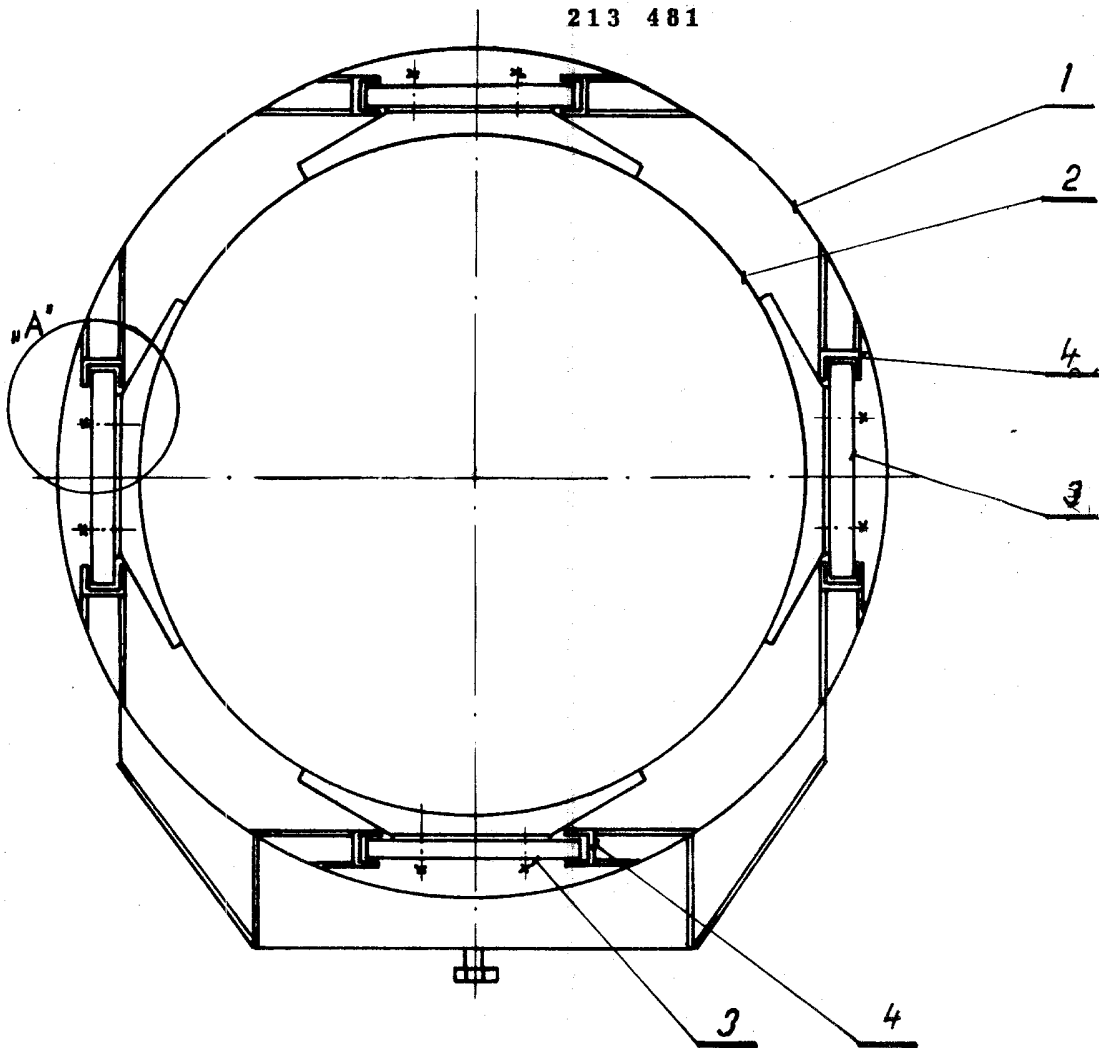
1. Dvouplášťová horizontální válcová nádoba na kryogenní kapaliny s vakuovou izolací, vyznačující se tím, že podpory (3) vnitřní nádoby (2) jsou ve tvaru rovinných desek rovnoběžných s podélnou osou válcové části nádoby, ke které jsou připevněny, přičemž na vnitřním povrchu vnější nádoby (1) jsou vytvořeny lyžiny (4), ve kterých jsou desky uloženy s vůlí (6,7) umožňující radiální posuv desky vůči vnějšímu plášti.
2. Dvouplášťová horizontální nádoba podle bodu 1, vyznačující se tím, že podpory (3) vnitřní nádoby jsou umístěny ve dvou rovinách (8,9) kolmých na podélnou osu nádoby tak, že v jedné rovině jsou alespoň na některých podporách (3) vytvořeny dorazy (10) omezující axiální posuv podpory v lyžinách (4).
3. Dvouplášťová horizontální nádoba dle bodu 1, 2 vyznačující se tím, že podpory (3) jsou z materiálu s nízkou tepelnou vodivostí.

2 výkresy



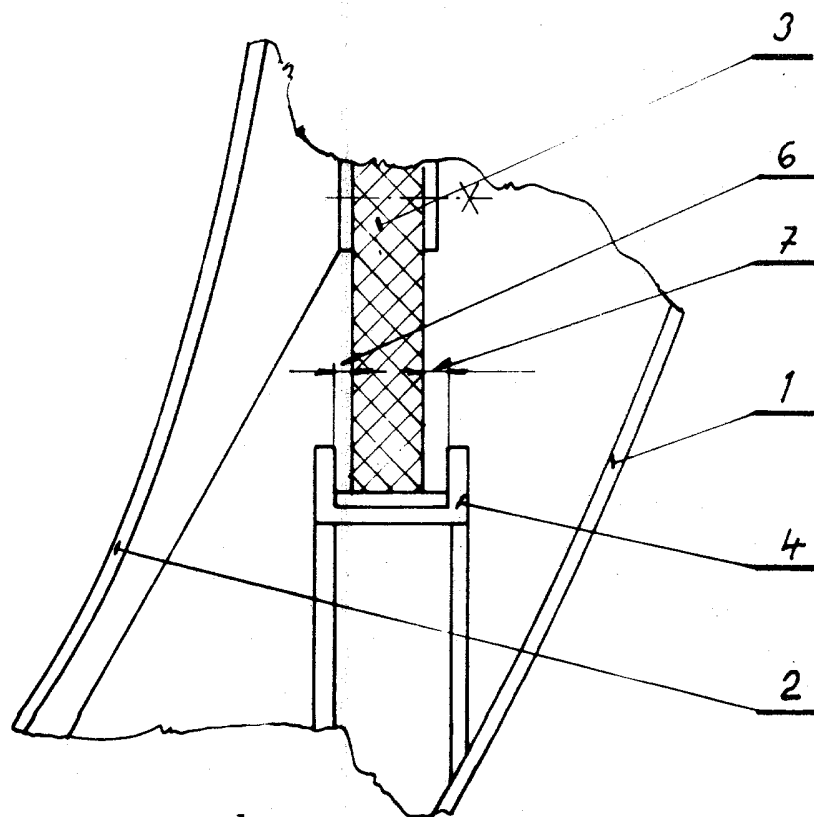
Obr. 1

213 481



Obr. 2

DETAIL A'



Obr. 3