

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 805

(11)

(13) 81

(51) Int. Cl.⁴
F 28 D 7/02
E 21 F 5/00

(21) PV 4047-85

(22) Přihlášeno 06 06 85

(40) Zveřejněno 13 10 89

(45) Vydáno 15 07 91

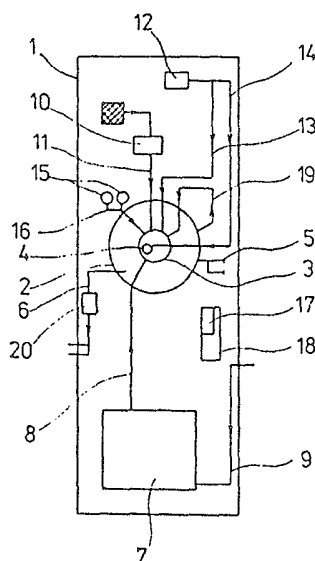
(75) Autor vynálezu

HRDINA AUGUSTIN ing., MOST,
BUREŠ VLADIMÍR ing., HRADEC KRÁLOVÉ,
CÍSAŘ OLDŘICH ing., BRNO
DOČKAL MILOSLAV ing.,
DÖRRER MILAN ing., CSc.,
HOUDEK FRANTIŠEK, HRADEC KRÁLOVÉ
KRÍŽ VLASTIMIL ing., BRNO,
MÁČÁLÍK MIROSLAV ing., LITVÍNOV
NOVÁK FRANTIŠEK, TEPLICE
NOVOTNÝ OLDŘICH ing., MOST
PROKOP BOHUMÍR,
ŠTRYNCL VLADIMÍR ing., HRADEC KRÁLOVÉ

(54)

Mobilní odpařovač kapalného dusíku

(57) Mobilní odpařovač je určen k bezpečnější a méně nákladné inertizaci prostředí při požárech v dolech nebo k zabránění vzniku požárů, při velmi rychlém získání odpařeného dusíku. Mobilní odpařovač kapalného dusíku je tvořen nádobou (2), plněnou vodou, ve které je umístěn trubkový výměník tepla (21) navinutý do šroubovice, kde ve středu této šroubovice je umístěn ponorný olejový hořák (3), opatřený plynovým zapalovacím hořákem (4). Ponorný olejový hořák (3) je napojen potrubím (8) na tepelně izolovanou a elektricky vyhřívanou olejovou nádrž (7), potrubím (11) na zdroj (10) spalovacího vzduchu a potrubím (13) na zdroj (12) stlačeného vzduchu a je chlazen oběhovým chladicím potrubím (19) s rozstřikovacím věncem (33). Zapalovací plynový hořák (4) je zásobován ze zásobníku (15) stlačeného topného plynu přes potrubí (16) a stlačeným vzduchem je zásobován přes potrubí (14) ze zdroje (12). Zapalování plynového zapalovacího hořáku se provádí elektrickou jiskrou. Mobilní odpařovač je ovládán elektricky přes elektrorozvaděč (18), regulační část (17) a regulační měřicí prvky (20), umístěné na potrubí (6) pro odvádění odpařeného dusíku.



Vynález se týká mobilního odpařovače kapalného dusíku, určeného jako zdroj dusíku k havarijní likvidaci ohňů a k prevenci jejich vzniku inertizací, zejména v prostorách uhelných dolů.

Doposud používané mobilní odpařovače, určené pro produkci dusíku, používaného zejména k inertizaci prostor uhelných dolů, se skládají v podstatě z mobilního podvozku, na kterém je umístěna nádoba s výměníkem tepla, do jehož trubek je přiveden kapalný dusík a zdroje tepla, potřebného k jeho odpařování. Některá zařízení byla provedena tak, že teplo bylo předáváno přímo plameny hořáku do trubek výměníku tepla. Vážné nevýhody těchto zařízení spočívaly v tom, že odpařování probíhalo nestejnoměrně a materiál trubek výměníku byl značně a nerovnoměrně namáhán. To bylo příčinou nízké životnosti výměníků a rovněž i nebezpečí vzniku havárie. Proto byly hledány vhodnější konstrukce mobilních odpařovačů dusíku. Výměník tepla byl umístěn ve vyhřívané nádobě s vodou, která předávala teplo kapalnému dusíku, přiváděnému do trubek výměníku. U jednoho z těchto provedení bylo teplo předáváno nepřímou nucenou cirkulací vodním okruhem s teplovodním kotlem, zahříváním olejovým hořákem. Nevýhodou zařízení je dlouhá doba ohřevu vody v systému a nižší účinnost. Ve druhém provedení bylo použito ponorného hořáku, kde palivem byl propan. Nevýhodou zde byly vysoké náklady na provoz topení propanem a nebezpečí při porušení propanové nádrže, neboť vlivem skutečnosti, že propan je plyn těžší než vzduch, při jakémkoliv úniku klesá k zemi a protože odpařovač bývá při zásahu umístěn v těsné blízkosti důlních otvorů, je nebezpečí jeho proniknutí do dolu. Vzhledem k tomu, že propan je velmi hořlavý plyn, situace v dole by byla ještě více zkomplikována.

Popsané nevýhody jsou vyřešeny vynálezem, jehož podstata spočívá v t m, že do nádoby odpařovače s trubkovým výměníkem tepla je vložen ponorný olejový hořák se zapalovacím plynovým hořákem, ponorný olejový hořák je napojen na tepelně izolovanou nádrž topného oleje, na zdroj spalovacího vzduchu a na zdroj stlačeného vzduchu, přičemž je opatřen oběhovým chladicím potrubím. Zapalovací plynový hořák je napojen na zásobník stlačeného topného plynu a na zdroj stlačeného vzduchu.

Do ponorného olejového hořáku je přiváděn lehký topný olej z nádrže, která je izolována a podle potřeby elektricky vytápěna. Tato nádrž je elektricky vytápěna a tepelně izolována z důvodu udržení teploty a tím i viskozity lehkého topného oleje v jakýchkoliv povětrnostních podmínkách. Rozprášení lehkého topného oleje v ponorném olejovém hořáku se děje prostřednictvím stlačeného vzduchu, přivedeného většinou od kompresoru, a vlastní spalování se děje za přívodu spalovacího vzduchu, většinou od dmyhadla nebo vysokotlakého ventilátoru. Zapalování ponorného olejového hořáku se děje plynovým hořákem, ke kterému je přiváděn stlačený topný plyn, například propan-butan. Chlazení ponorného olejového hořáku se provádí oběhovým chladicím okruhem s rozstřikovacím věncem, napojeným zpravidla do nádoby odpařovače. Spaliny vzniklé hořením lehkého topného oleje procházejí otvory v distributoru spalín ponorného olejového hořáku přímo do vody, a zajišťují tak intenzivní výměnu tepla.

Výhody mobilního odpařovače kapalného dusíku podle vynálezu spočívají v tom, že přímým předáváním tepla od ponorného olejového hořáku do trubek výměníku tepla prostřednictvím dvoufázové směsi voda-spaliny je dosaženo intenzivní výměny tepla téměř bez tepelných ztrát. Podstatnou výhodou je možnost použití poměrně levného a dostupného paliva proti dříve používaným, při zvýšení bezpečnosti provozu, čehož je dosaženo použitím lehkého topného oleje.

Provedení vynálezu je schematicky znázorněno na výkresech, kde na obr. 1 je v půdorysu schematické zapojení jednotlivých prvků mobilního odpařovače podle vynálezu a na obr. 2 je schematický průřez nádobou výměníku tepla a ponorným olejovým hořákem.

Celé zařízení je umístěno na mobilním podvozku 1. Odpařovač kapalného dusíku je

tvořen nádobou odpařovače 2, ve které je umístěn trubkový výměník tepla 21 se šroubovicově navinutými trubkami kolem jádra, tvořeného dohořivací komorou 27, která je vytvořena pod spalovací komorou 26 ponorného olejového hořáku 1. Na dohořivací komoru 27 navazuje distributor 28 spalín, který slouží k rovnoměrnému rozdělení spalín do vody v mezitrubkovém prostoru trubkového výměníku tepla 21. Svazek trubek trubkového výměníku tepla 21 je opatřen vnitřním pláštěm 22, který odděluje vodu proplyněnou spalínami do okolní vodní lázně. Trubkový výměník tepla 21 je dále opatřen přírubou 23 vstupu kapalného dusíku určenou pro napojení potrubí 5 a přírubou 24 výstupu plynného dusíku určenou pro napojení potrubí 6, sloužícího k odvádění odpařeného dusíku. Nádobu 2 odpařovače je opatřena přírubou 29 pro napouštění vody, přepadem 30 pro klidovou hladinu, přepadem 31 pro provozní hladinu a přírubou 32 potrubí 19 chladicího okruhu ponorného olejového hořáku 3. Nádobu 2 odpařovače je ještě opatřena komínem 34 pro odvádění spalín do atmosféry.

Ponorný olejový hořák 3 se zapaluje zapalovacím plynovým hořákem 4, Palivem pro ponorný olejový hořák 3 je lehký topný olej, přiváděný z tepelně izolované, elektricky vyhřívané nádrže 7 potrubím 8. Do nádrže 7 je lehký topný olej doplňován potrubím 9. K rozprášení lehkého topného oleje v ponorném olejovém hořáku 3 slouží stlačený vzduch, přiváděný potrubím 13 ze zdroje 12. V příkladu provedení slouží jako zdroj 12 stlačeného vzduchu kompresorová stanice. Pro přívod spalovacího vzduchu je ponorný olejový hořák 3 opatřen tangenciálním vstupem 25, kam je vzduch přiváděn ze zdroje spalovacího vzduchu 10 potrubím 11. Pro zapálení zapalovacího plynového hořáku 4 slouží elektrická jiskra a je v něm spalován propan-butan, přiváděný potrubím 16 ze zásobníku stlačeného topného plynu 15. Zdrojem spalovacího vzduchu pro zapalovací plynový hořák 4 je stlačený vzduch, přiváděný potrubím 14 ze zdroje 12 stlačeného vzduchu. Ponorný olejový hořák 3 je chlazen oběhovou vodou, přiváděnou potrubím 19 z nádoby 2 odpařovače do ostřikovacího věnce 33. Chod ponorného olejového hořáku 3, zapalovacího plynového hořáku 4, zdroje 12 stlačeného vzduchu, zdroje 10 spalovacího vzduchu a tím celého odpařovače je ovládán regulační částí 17, napájenou z elektrorozvaděče 18. Maximální výkon zařízení je dán tepelným výkonem ponorného olejového hořáku 3 a účinností výměny tepla, která se blíží 100 %. Pro aktuální určení parametrů produkovaného odpařeného dusíku jsou do potrubí 6 pro odvádění odpařeného dusíku vloženy měřicí a regulační prvky 20.

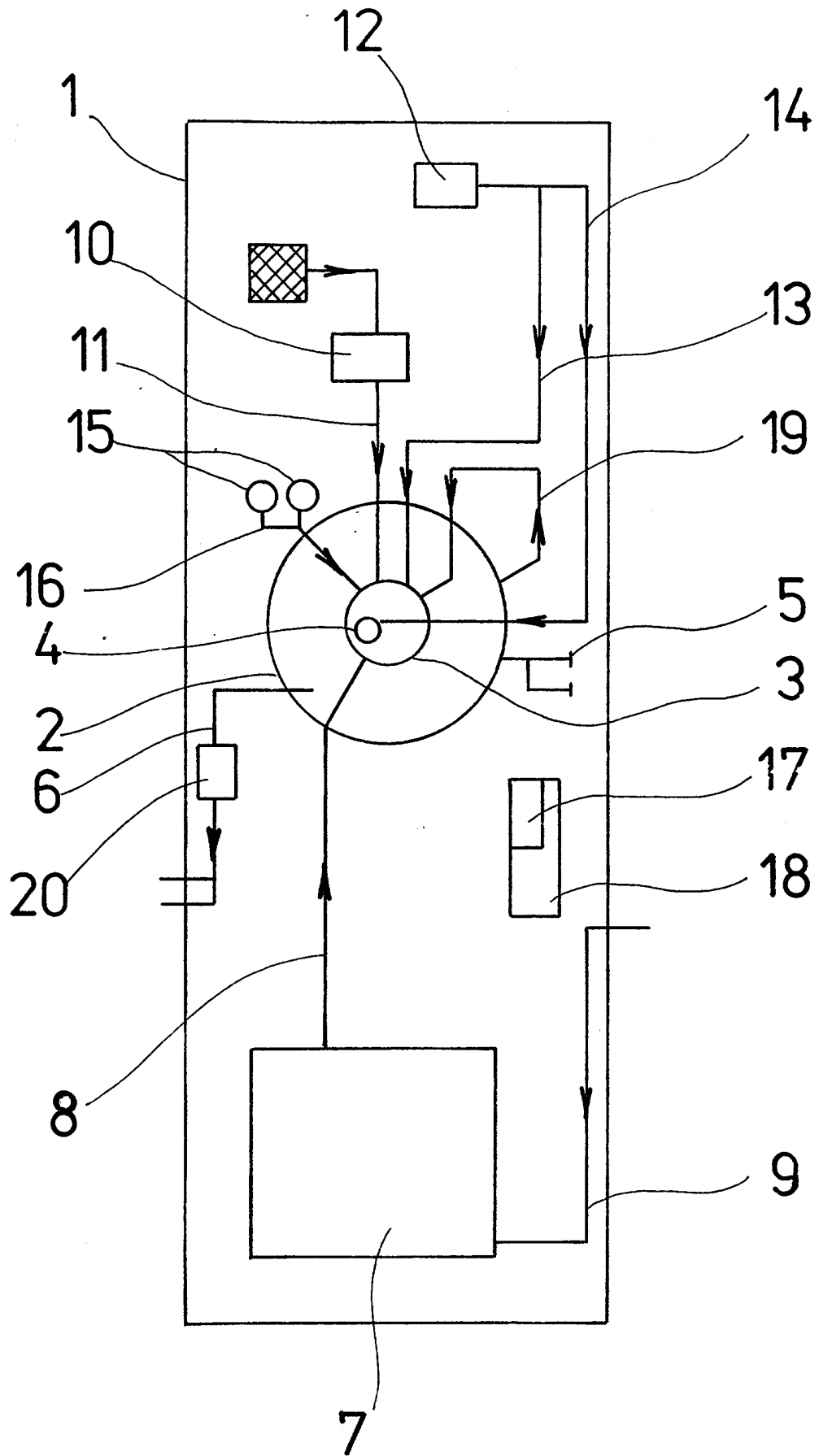
Před uvedením mobilního odpařovače do provozu je třeba napustit do nádoby 2 odpařovače vodu po přepadu 30 pro klidnou hladinu. Současně se připojí elektrorozvaděč 18 na vnější elektrickou síť, cisterna s kapalným dusíkem na potrubí 5 a výstupní potrubí 6 se připojí na dčlní systém. Uvede se v činnost zdroj 10 spalovacího vzduchu. Vlivem vháněného vzduchu vodní náplň v odpařovači (nádrži 2) nakypí a voda se objeví u přepadu 31 pro provozní hladinu. Dále se uvede v činnost okruh chladicí vody ponorného olejového hořáku 3, přiváděného potrubím 19 z nádoby 2 odpařovače do rozstřikovacího věnce 33 opatřeného otvory. Do zapalovacího plynového hořáku 4 se potrubím 14 přivede ze zdroje 12 stlačeného vzduchu spalovací vzduch a potrubím 16 propan-butan ze zásobníku 15 stlačeného topného plynu. Elektrickou jiskrou se zapálí plynový hořák 4 a do ponorného olejového hořáku 3 se rozpráší lehký topný olej, který se od plamene zapalovacího plynového hořáku 4 vznítí. Po dokonalém zážehu ponorného olejového hořáku 3 je možno plynový zapalovací hořák 4 vypnout. Dokonalé spalování lehkého topného oleje v ponorném olejovém hořáku 3 je docíleno jeho rozprášením pomocí stlačeného vzduchu, přiváděného ze zdroje 12 potrubím 13 do proudu spalovacího vzduchu. Lehký topný olej je do ponorného olejového hořáku 3 přiváděn potrubím 8 z elektricky vyhřívané, tepelně izolované nádrže 7. Potrubí 8 přívodu lehkého topného oleje do ponorného olejového hořáku 3, potrubí 9 pro doplňování lehkého topného oleje do tepelně izolované nádrže 7 a potrubí 19 pro oběh chladicí vody jsou opatřena čerpadly a uzavíracími armaturami. Při správné činnosti ponorného olejového hořáku 3 lze spustit čerpadlo ka-

palného dusíku na cisterně. Ruční regulační ventil, který je součástí měřicích a regulačních prvků 20 na výstupním potrubí 6 odpařeného dusíku se pootevře. Kapalným dusíkem se začne zvolna spouštět do odpařovače a prochází přívodní potrubí 5 a trubkový výměník tepla 21. Dusík odpařovaný při tomto ochlazení již vstupuje do důlního systému. Takto se odpařovač kapalného dusíku prochází po dobu cca 10 minut. Potom lze zvolna spustit již plné množství kapalného dusíku. Výkon ponorného olejového hořáku 3 je nutno přiměřeně zvýšit a teplota vody v nádrži 2 odpařovače se udržuje na 40 až 50 °C. Maximální přípustná výše teploty vody je 70 °C. Průtok kapalného dusíku se reguluje podle potřebného množství regulačním ventilem, který je součástí měřicích a regulačních prvků 20 na potrubí 6 s přihlédnutím ještě na výstupní teplotu odpařeného dusíku, která nesmí poklesnout pod mez určenou technologickou situací v dole a materiálem použitého důlního potrubí. Klesá-li teplota v potrubí 6 při plném výkonu ponorného olejového hořáku 3, je nutno množství kapalného dusíku přiváděného do potrubí 5 snížit. Při dodržení postupů může být mobilní odpařovač kapalného dusíku libovolně dlouho v provozu. Během vyprazdňování jedné cisterny kapalného dusíku se připraví další a napojí se na volný vývoj vstupního potrubí 5. Přestavením ventilů je možno potom plynule pokračovat. Lehký topný olej lze kdykoliv do tepelně-izolované nádrže 7 doplňovat plnicím potrubím 9 z autocisterny.

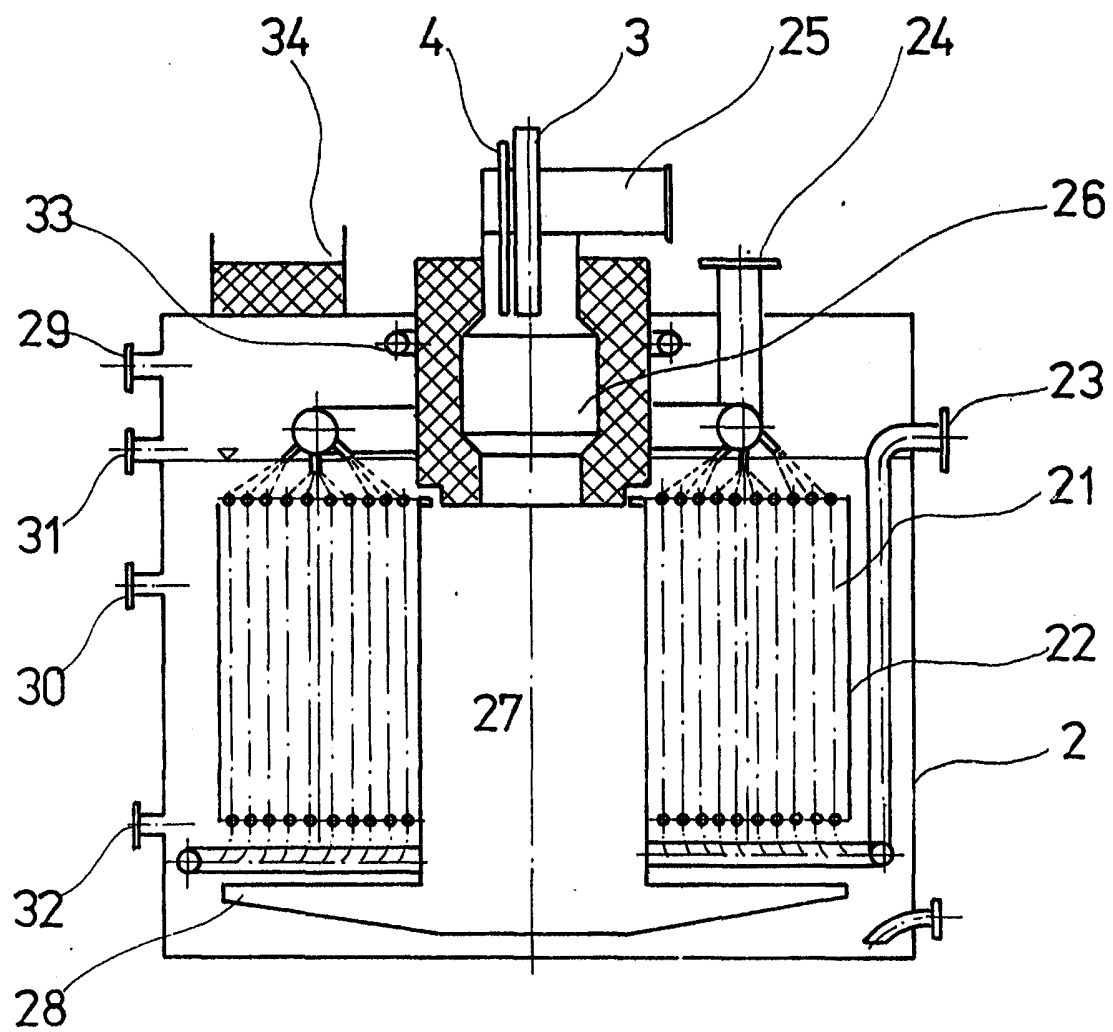
P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Mobilní odpařovač kapalného dusíku, tvořený zejména nádobou s trubkovým výměníkem tepla, umístěnou na podvozku, vyznačující se tím, že do nádoby (2) s trubkovým výměníkem tepla (21) je vložen ponorný olejový hořák (3), opatřený zapalovacím plynovým hořákem (4), přičemž ponorný olejový hořák (3) je napojen na tepelně izolovanou nádrž (7) topného oleje, na zdroj (10) spalovacího vzduchu a na zdroj (12) stlačeného vzduchu a je opatřen oběhovým chladicím potrubím (19) s rozstřikovacím věncem (33) a zapalovací plynový hořák (4) je napojen na zásobník (15) stlačeného topného plynu a na zdroj (12) stlačeného vzduchu.

2 výkresy



obr. 1



obr. 2