



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 196 456

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 03 78
(21) PV 1387-78

(11)

(B1)

(51) Int. Cl. F 25 J 3/04

(40) Zveřejněno 31 01 79

(45) Vydáno 01 3 82

(75)

Autor vynálezu SÝKORA JIŘÍ, ing., CSc., DEČÍN

(54) Způsob přepravy kapalného kyslíku a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu přepravy kapalného kyslíku na vyšší výškovou úroveň a zařízení na dělení vzduchu metodou nízkých teplot k provádění tohoto způsobu.

Při výrobě kapalného kyslíku nízkoteplotním dělením vzduchu se poměrně často vyskytuje požadavek dodávat kapalný kyslík o tlaku vyšším než je v hlavním kondenzátoru, tj. o tlaku vyšším než je 0,15 MPa. Je tomu tak z důvodu, aby bylo možné kapalný kyslík ze zařízení na dělení vzduchu přepravovat do zásobních nádob, které mohou mít dosti značnou výšku. Podle dosavadních způsobů přepravy kapalného kyslíku je kapalný kyslík čerpán mechanickými odstředivými čerpadly. V případě velkých přepravovaných množství a menších přepravních výšek jsou používána čerpadla odstředivá, v případě velké přepravní výšky a menších množství čerpadla pístová. Čerpadla na kapalný kyslík jsou poměrně investičně nákladná a z hlediska provozu složitá. V případě poruchy čerpadel hrozí nebezpečí exploze.

Tyto nevýhody jsou odstraněny způsobem přepravy kapalného kyslíku na vyšší výškovou úroveň, který se vyznačuje tím, že přeprava kapaliny je uskutečňována pomocí snížení měrné hmotnosti kapaliny ve vzestupné větvi potrubí smícháním kapaliny ve směšovací zařízení, například injektoru s plynem obdobného složení o vyšší teplotě a tlaku.

Zařízení na dělení vzduchu k provádění tohoto způsobu sestává především z rektifikačních kolon, výměníků tepla, nádob, potrubí a armatur a je charakterizováno tím, že do po-

196 456

trubí odvodu kapalného kyslíku v kondenzátoru je zařazeno směšovací zařízení, kterým může být například injektor, který je na vstupní straně propojen potrubím se zdrojem plynu obdobného složení o vyšší teplotě a tlaku a na výstupní straně potrubím se zásobníkem kapalného kyslíku.

Hlavní výhoda způsobu přepravy kapalného kyslíku na vyšší výškovou úroveň podle vynálezu tkví především v tom, že umožňuje jednoduchým způsobem získávat ze zařízení na dělení vzduchu kapalný kyslík o vyšším tlaku. Bez mechanických čerpadel je tak možné získávat ze zařízení na dělení vzduchu kapalný kyslík o tlaku na úrovni základu až 0,3 MPa v závislosti na celkové výšce zařízení. Spotřeba plynného kyslíku pro přepravu kapalného kyslíku je přitom velmi malá a dosahuje podle parametrů plynného kyslíku max. 3 % přepravovaného množství. Přeprava kapalného kyslíku se uskutečňuje pouze na úkor plynného kyslíku, který je komprimován mimo dělicí zařízení. U zařízení na dělení vzduchu k provádění způsobu podle vynálezu dochází především k snížení investičních nákladů, protože odpadají nákladná mechanická čerpadla a dále dochází ke zvýšení provozní spolehlivosti.

Příkladné řešení přepravy kapalného kyslíku na vyšší výškovou úroveň v zařízení na dělení vzduchu je schématicky zobrazeno na obrázku, kde je zjednodušené technologické schéma rektifikační části zařízení na dělení vzduchu.

Hlavní zobrazené aparáty jsou tlaková kolona 3, nízkotlaká kolona 1, hlavní kondenzátor 2, zásobník 4 kapalného kyslíku a injektor 17. Vzduch k dělení vstupuje blízko mezi sýstostí potrubím 19 do dolní kolony 3, kde je za tlaku přibližně 0,6 MPa dělen na bohatou kapalinu, která odchází z tlakové kolony 3 potrubím 18 a na kapalný dusík, který z tlakové kolony 3 odchází potrubím 20. Reflux je zajišťován funkcí kondenzátoru 2, kam je přiváděn plynný dusík potrubím 21 a zkondenzovaný dusík odchází zpět do tlakové kolony 3 potrubím 22. V horní koloně 1 dochází ke konečnému rozdělení vzduchu a meziproductů dělení tlakové kolony 3 na produkovaný kyslík, který odchází z nízkotlaké kolony 1 potrubím 10 a odpadní dusík, který odchází potrubím 7. Jako nástřiky do nízkotlaké kolony 1 jsou přiváděny jednak meziproducty dělení z tlakové kolony 3, to jest bohatá kapalina potrubím 9 a kapalný dusík potrubím 8, a dále vzduch z expanzí turbíny potrubím 25. Váňákem nízkotlaké kolony 1 je kondenzátor 2, kam potrubím 11 je veden kapalný kyslík, a páry plynného kyslíku a potom se vrací zpět do kolony 1 potrubím 12 a 24. V hlavním kondenzátoru 2 vře kapalný kyslík o tlaku přibližně 0,15 MPa. Kapalný kyslík o tomto tlaku je odebírán potrubím 23 a je veden ke spodní části dělicího zařízení 5. Kryt dělicího zařízení 5 je zobrazen čárkovně, kde je do potrubí 23 vřazen injektor 17. Injektor 17 je na vstupu propojen potrubím 16 se zdrojem plynného kyslíku o tlaku 2 MPa. Výstupem je propojen se zásobníkem 4 kapalného kyslíku. V injektoru 17 plynný kyslík přisává injekčním účinkem kapalný kyslík z hlavního kondenzátoru 2 potrubím 23. Vzniká parokapalinná směs, která má menší měrnou hmotnost než je tomu v potrubí 23 a vlivem toho je parokapalinná směs přepravována potrubím 14 do zásobníku 4, který se nachází na vyšší výškové úrovni pod střechou dělicího zařízení 5. V zásobníku 4 dochází k odloučení plynného kyslíku, který se vrací potrubím 13 a 24 do nízkotlaké kolony 1. Kapalný kyslík se shromaž-

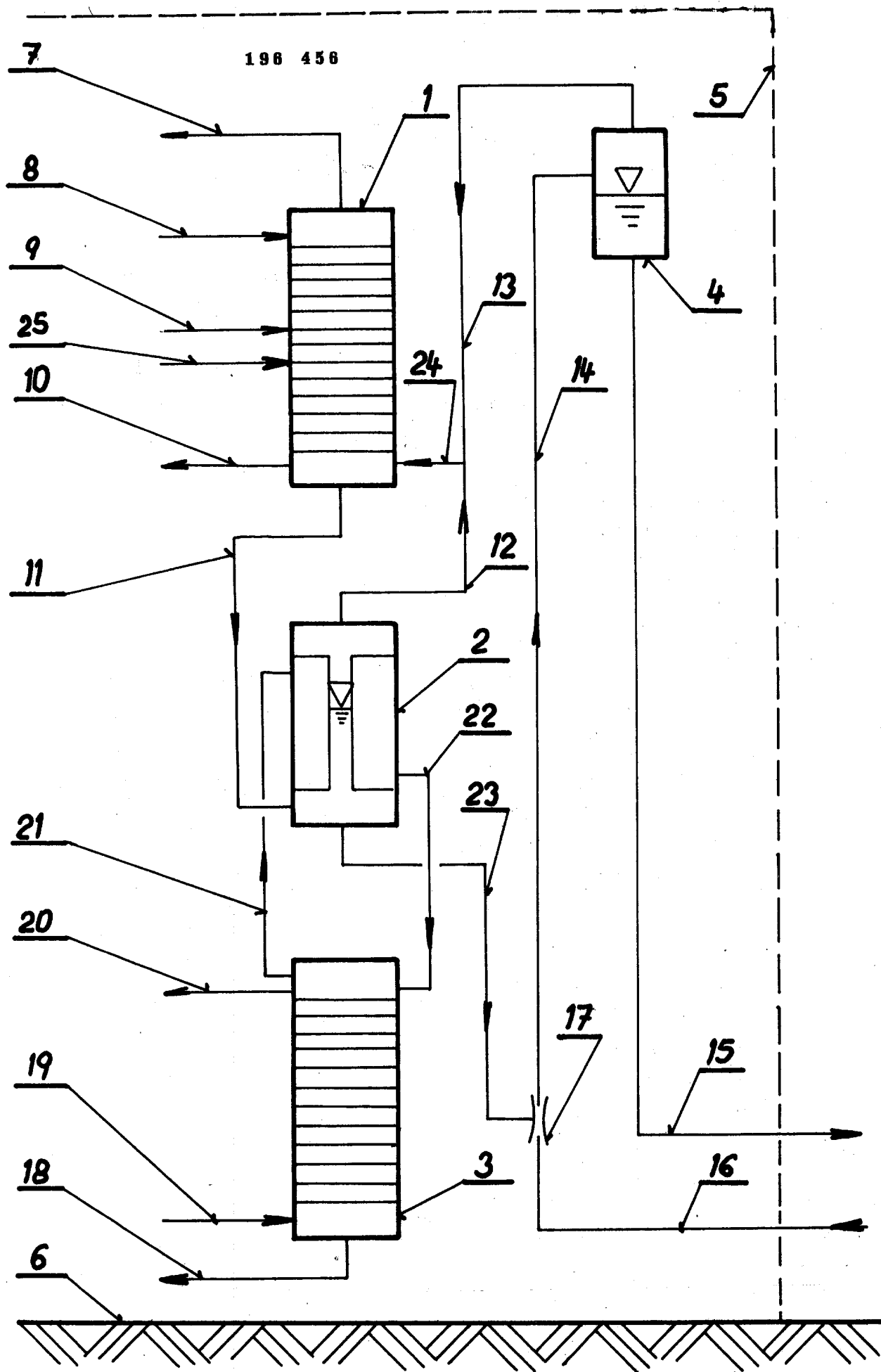
duje v zásobníku 4 a je ze zařízení 5 odebírán nad úrovní základu 6 potrubím 15. Přitom tlak kapalného kyslíku na výstupu ze zařízení 5 v potrubí 15 je dán součtem tlaku plynného kyslíku v zásobníku 4 a tlaku hydrostatického sloupce kapalného kyslíku mezi zásobníkem 4 a výstupem potrubí 15. V konkrétním případě při výškové úrovni zásobníku 4 na kótě 20 m může být přetlak kapalného kyslíku na výstupu 0,2 MPa. Směšovacími zařízeními, ve kterém dochází ke změně měrné hmotnosti kapaliny ve vzestupné větvi potrubí 14, může být kromě injektoru 17 i jiné uspořádání, které by zabezpečovalo dostatečné promíchání plynné i kapalné fáze. Mezi kondenzátorem 2 a výstupním potrubím 15 kapalného kyslíku ze zařízení 5 je zařazeno směšovací zařízení, kterým může být například injektor 17.

Aplikace způsobu přepravy kapalného kyslíku na vyšší výškovou úroveň podle vynálezu umožňuje produkovat ze zařízení na dělení vzduchu kapalný kyslík o zvýšeném přetlaku 0,2 MPa. Tento tlak je ve většině případů dostatečný k tomu, aby byl kapalný kyslík přepravován do požadovaných zásobníků. K tomu je potřebný pouze vnější zdroj plynného kyslíku o vyšší teplotě a tlaku.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob přepravy kapalného kyslíku na vyšší výškovou úroveň, vyznačující se tím, že přeprava kapaliny se uskutečňuje snížením měrné hmotnosti kapaliny ve vzestupné větvi potrubí smícháním kapaliny s plynem obdobného složení o vyšší teplotě a tlaku.
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, sestávající především z rektifikačních kolon, výměníků tepla, nádob a armatur, vyznačující se tím, že do potrubí (23) odvodu kapalného kyslíku z kondenzátoru (2) je zařazeno směšovací zařízení, například injektor (17), který je propojen na vstupní straně potrubím (16) se zdrojem plynu obdobného složení o vyšší teplotě a tlaku a na výstupní straně potrubím (14) se zásobníkem (4) kapalného kyslíku.

1 výkres



198 458

Vytiskly Moravské tiskařské závody,
provoz 12, Leninova 15, Olomouc

Cena: 2,40 Kčs