



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224 571

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 03 81
(21) PV 1573-81

(51) Int. Cl.³ C 01 B 13/02
F 25 J 1/00

(40) Zveřejněno 27 05 83

(45) Vydáno 01 10 84

(75)

Autor vynálezu ZÁRUBA PETR ing., DEČÍN
SÝKORA JIŘÍ ing. CSc., DEČÍN
CHRZ VÁCLAV ing. CSc., ÚSTÍ NAD LABEM

(54) Zařízení pro výrobu kapalného kyslíku o zvýšeném tlaku

Vynález se týká zařízení pro výrobu kyslíku v kapalném stavu o zvýšeném tlaku přívodem vnější energie do procesu a dále zařízení na dělení vzduchu, umožňující vyrábět kapalný kyslík o zvýšeném tlaku.

V řadě případů je nutné vyrábět nízkoteplotním dělením vzduchu kapalný kyslík o tlaku větším, než se nachází ve vařáku rektifikačního systému. Tento požadavek většinou vzniká z těch důvodů, že je nutné kapalný kyslík dopravovat ze zařízení potrubím buď na větší vzdálenost, nebo do skladovacích zásobníků kapalného kyslíku, které jsou výše položené. Známý je způsob zvyšování tlaku kapalného kyslíku přívodem vnější energie, pomocí mechanických odstředivých, či pístových čerpadel. Čerpadla však mají celou řadu nevýhod. Jsou především investičně nákladná, z provozních důvodů musí být zdvojená a vyžadují náročnou obsluhu. Nepraktický je i způsob, podle kterého je celé zařízení na dělení vzduchu umístěno na vyvýšeném základu, aby byl získán požadovaný tlak kapalného kyslíku.

Tyto nevýhody jsou odstraněny zařízením pro výrobu kapalného kyslíku o zvýšeném tlaku, u něhož je vařák kapalného kyslíku v rektifikačním systému zařízení na dělení vzduchu propojen potrubím kapalného kyslíku s vyrovnávací nádobou, která je dále propojena uzavíratelným potrubím kapalného kyslíku s tlakovací nádobou, do které je jednak zaústěno tlakovací potrubí plynného média propojené buď se zdrojem plynného tlakového média, nebo s odpařovačem kapalného kyslíku, jednak potrubí odvodu kapalného kyslíku o zvýšeném tlaku. Alespoň některé armatury na potrubí do tlakované nádoby jsou přitom opatřeny servopohony, které jsou propojeny s měřicím přístrojem pro měření hladiny v tlakovací nádobě.

Hlavní výhoda zařízení pro výrobu kapalného kyslíku o zvýšeném tlaku tkví v tom, že je možné jednoduchým způsobem vyrábět kyslík v kapalném stavu o požadovaném tlaku do 2 MPa bez přívodu mechanické energie. Není nutné používat mechanických čerpadel, která vyžadují značnou nátokovou sací výšku. Vlastní zařízení pro zvyšování tlaku kapalného kyslíku je velmi jednoduché a lze jej bez problémů doplnit do stávajících zařízení na dělení vzduchu při rekonstrukcích.

Příkladný způsob provedení způsobu podle vynálezu je schematicky znázorněn v přiloženém výkresu, který značí část technologického schématu zařízení na dělení vzduchu, které vyrábí mimo plynný kyslík o koncentraci 85 % O_2 i menší část kyslíku v kapalném stavu o koncentraci 99,5 % O_2 a tlaku 0,3 MPa. Kapalný kyslík o koncentraci 85 % O_2 je přiváděn potrubím 4 do kyslíkové rektifikační kolony 1, kde se rektifikací jeho koncentrace zvyšuje na 99,5 % O_2 . V spodní části kyslíkové rektifikační kolony 1 je vařák 2, v němž v trubkách vře čistý kapalný kyslík na úkor kondenzace vzduchu v mezitrubkovém prostoru, do kterého je vzduch přiváděn potrubím 8 a zkondenzovaný vystupuje potrubím 9. Ochuzený plynný kyslík vystupuje potrubím 5 z rektifikační kolony 1 a je veden do regenerátorů zařízení na dělení vzduchu. Čistý kapalný kyslík je z vařáku 2 kontinuálně odebírán potrubím 15 kapalného kyslíku do vyrovnávacího prostoru 20 vyrovnávací nádoby 3. Průtok kapalného kyslíku v potrubí 15 je regulován armaturou 14 tak, aby byla udržena konstantní hladina 18 kapalného kyslíku v trubkách vařáku 2. Vyrovnávací prostor 20 je dále propojen potrubím 17 plynného kyslíku s prostorem nad hladinou 18 kapalného kyslíku ve vařáku 2. Ve vyrovnávacím prostoru 20 je tedy stejný tlak jako ve vařáku 2, tj. 0,13 až 0,15 MPa. Z vyrovnávacího prostoru 20 je dále veden kyslík potrubím 19 přes uzavírací armaturu 13 se servopohonem do tlakovacího prostoru 21 tlakovací nádoby 23. Tlakovací nádoba 23 s vyrovnávací nádobou 3 přitom tvoří jeden celek. Měřicím přístrojem 22 je měřena hladina 16 kapalného kyslíku v tlakovacím prostoru 21. Tlakovací prostor 21 je dále spojen potrubím 6 odplynu kyslíku s potrubím 5 a dále potrubím 10 se zdrojem tlakového plynného kyslíku. Po dosažení požadovaného maxima hladiny 16 se uzavře přítok kapalného kyslíku z vyrovnávacího prostoru 20 zavřením uzavírací armatury 13. Zároveň

se zavře i uzavírací armatura 7 na spojovacím potrubí 6 odplynou kyslíku a otevře se uzavírací armatura 11 přívodu plyného tlakového kyslíku, který proudí nad hladinu 16 a zvyšuje tlak v tlakovacím prostoru 21 na požadovanou výši 0,3 MPa. Tlakový kapalný kyslík vystupuje potrubím 12. Při poklesu hladiny kapalného kyslíku na požadovanou výši na základě impulsu měřicího přístroje 22 dojde k uzavření uzavírací armatury 11 a otevření uzavíracích armatur 13, 7 a plnicí cyklus tlakovacího prostoru 21 se opakuje. Potrubí 12 tlakového kapalného kyslíku je vedeno ze zařízení na dělení vzduchu do skladovacího velkokapacitního tanku. Jak je zřejmé, zařízení k provádění způsobu výroby tlakového kyslíku je velmi jednoduché a snadno realizovatelné.

Při výrobě kapalného kyslíku v zařízení podle vynálezu nedochází k narušování rektifikace v rektifikační koloně, neboť je možné zajistit stálý průtok kapalného kyslíku do vyrovnávacího prostoru. Namísto zdroje plyného kyslíku může být použit i odpařovač kapalného kyslíku. Do odpařovače může být přiváděn kapalný kyslík z tlakovacího prostoru.

Zařízení podle vynálezu umožňuje vyrábět kyslík v kapalném stavu o takovém tlaku, který je dostatečný k přečerpávání kapalného kyslíku ze zařízení do skladovacích zásobníků, a to bez mechanických čerpadel. Zařízení k provádění způsobu výroby kapalného kyslíku o zvýšeném tlaku nalezne uplatnění hlavně v případech, kdy je třeba vyrábět ze zařízení na dělení vzduchu malou část produkce v kapalném stavu a čerpat ji na výše položené místo.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

224 571

1. Zařízení pro výrobu kapalného kyslíku o zvýšeném tlaku, zahrnující rektifikační systém dělení vzduchu, vyznačující se tím, že vařák (2) kapalného kyslíku v rektifikačním systému zařízení na dělení vzduchu je propojen potrubím (15) kapalného kyslíku s vyrovnávací nádobou (3), která je dále propojena uzavíratelným potrubím (19) kapalného kyslíku s tlakovací nádobou (23), do které je jednak zaústěno tlakovací potrubí (10) plynného média propojené buď se zdrojem plynného tlakového média, nebo s odpařovačem kapalného kyslíku, jednak odvodní potrubí (12) odvodu tlakového kapalného kyslíku.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že alespoň některé ze soustavy uzavíracích armatur, tvořené uzavírací armaturou (13) na uzavíratelném potrubí (19), uzavírací armaturou (7) na spojovacím potrubí (6) a uzavírací armaturou (11), jsou opatřeny servopohony, které jsou propojeny s měřicím přístrojem (22) pro měření hladiny (16) v tlakovací nádobě (23).

