



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 200 422

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24 07 78
(21) PV 4911-78

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ C 01 B 23/00

(40) Zveřejněno 31 12 79
(45) Vydáno 30 11 82

(75)

Autor vynálezu SÝKORA JIŘÍ ing. CSc., DĚČÍN
BRABEC JAROSLAV ing., DĚČÍN

(54) Způsob čištění surového argonu

1

Vynález se týká způsobu čištění surového argonu z nízkoteplotního dělení vzduchu katalytickou deoxidací adsorbčním sušením a nízkoteplotní rektifikací, jejíž konečným produktem je argon o vysoké čistotě.

Podle dosavadních známých způsobů surového argonu, který obsahuje 2 až 5 % O_2 a 1 až 10 % N_2 , je surový argon zbavován kyslíku na koncentraci menší než 1 ppm O_2 katalytickou deoxidací po přidání vodíku. Vzhledem k tomu, že obsah kyslíku v surovém argonu bývá až 5 %, přičemž přípustný obsah kyslíku před katalyzátorem je maximálně 1,7 % O_2 , z hlediska maximální přípustné teploty na loži katalyzátoru je nutné snižovat koncentraci kyslíku cirkulací deoxidovaného argonu. Deoxidovaný argon je po ochlazení komprimován a smíchán s proudem surového argonu, přičemž množství cirkulovaného argonu se volí takové, aby bylo dosaženo požadované koncentrace na vstupu do katalyzátoru. Zbytek deoxidovaného argonu, který není cirkulován je sušen, většinou adsorbci na silikagelu a po ochlazení blízko meze sytosti je zkapalňován a dělen rektifikací. Výsledný produkt získaný rektifikací je čistý argon, v němž obsah nečistot je menší než 10 ppm. Tyto dosavadní způsoby čištění surového argonu však mají některé vážné nevýhody. Především je to použití kompresorů pro cirkulaci deoxidovaného argonu. Deoxidovaný argon je většinou stlačován pístovými kompresory, které mají malou životnost a jsou obtížně regulovatelné. Jejich údržba je nákladná a komplikovaná. Deoxidovaný argon bývá stlačován na tlak větší než nutný tlak k překonání odporu při-

slušných potrubních linií a lože ke katalyzátoru. Dochází tak ke zbytečným ztrátám energie. Mazané kompresory mohou znečistit potrubí a znehodnotit katalyzátor.

Tyto nevýhody jsou odstraněny způsobem čištění surového argonu z nízkoteplotního dělení vzduchu katalytickou deoxidací s následným sušením a nízkoteplotní rektifikací podle uvedeného vynálezu, který je charakterizován tím, že deoxidovaný argon je po vysušení rozdělen na dva proudy, z nichž jeden je ochlazen a zkapalněn médiem, které má minimálně o jeden stupeň nižší teplotu, než odpovídá teplotě kondenzace surového argonu při daném tlaku, načež je odpařen přívodem tepla za tlaku hydrostatického sloupce zkapalněného argonu a smíchán se surovým argonem před katalytickou deoxidací, zatímco druhý proud je veden na nízkoteplotní rektifikaci.

Způsob čištění surového argonu podle vynálezu má především výhodu v tom, že nepotřebuje k cirkulaci deoxidovaného argonu žádný mechanický kompresor. Odpaďají proto všechny potíže, které jsou spojeny s aplikací kompresorů. Příkon energie je minimalizován a je také možné plynule regulovat cirkulační množství argonu a tak i koncentraci kyslíku na vstupu do katalyzátoru.

Na přiloženém výkrese je znázorněno zjednodušené technologické schéma čištění surového argonu z nízkoteplotního dělení vzduchu.

V koloně surového argonu 1, která je částí zařízení na dělení vzduchu je v hlavě získáván surový argon s maximálně 10 % N_2 a maximálně 5 % O_2 . V koloně 1 je rektifikována argonová frakce, která je sem přiváděna v plynném stavu 24 a ochuzená odchází v kapalném stavu 25. Deflegace argonu v koloně 1 se děje na úkor bohaté kapaliny 22. Odpařená bohatá kapalina 23 se pak vrací do horní rektifikační kolony zařízení na dělení vzduchu. Kapalným surovým argonem 28 je odebírán z kolony 1 a odpařován tlakovým dusíkem 27, který je po ochlazení v proudě 26 vrácen do rektifikačního systému. Odpařením vzroste tlak surového argonu až na 0,3 MPa. Plynný surový argon 15 je smíchán s proudem cirkulujícího deoxidovaného argonu 14, jehož množství je voleno, aby koncentrace kyslíku před katalyzátorem 11 v proudě surového argonu 13 byla menší nežli 1,7 % O_2 . Před katalyzátorem se přidává dále k surovému argonu 18 vodík 12. Po katalytické deoxidaci v katalyzátoru 11, při níž je obsah kyslíku snížen na hodnotu menší než 1 ppm, je surový argon 13 ochlazen v chladiči 10 chladicí vodou 34. Vykondenzovaná voda 33 je odloučena v odchlazovači 9. Dále následuje odstraňování vlhkosti ze surového argonu adsorbací v adsorbérech 8. Suchý deoxidovaný surový argon 35 je pak rozdělen na dva proudy. První proud, recykl 17, je ochlazován ve výměníku 6 odcházejícími parami dusíku 18, načež je kondenzován v deflegátoru 5 na úkor varu kapalného dusíku 30, který je sem přiváděn. Zkondenzovaný plyn 29 stéká do odpařovače 3, kde se odpařuje pod hydrostatickým tlakem sloupce kapalného argonu na úkor ochlazování plynného dusíku 27. Přitom se zvyšuje tlak plynného surového deoxidovaného argonu 14 až na 0,5 MPa. Druhá část surového plynného argonu 16 zbavena kyslíku je vedena po ochlazení ve výměníku 7 vystupujícím dusíkem 20 na dělení rektifikací do rektifikační kolony čistého argonu 2. Ochlazený surový argon 32 je dále ochlazován ve vařáku kolony a po nástřiku dělen na čistý argon 36, který vystupuje z paty kolony 2, a odpadní argonovou frakci 19, která obsahuje především dusík, vodík

a argon. Rektifikace v koloně 2 je zabezpečována na úkor přívodu kapalného dusíku 31 a jeho odpaření v deflegmátoru. Podle jiného příkladného způsobu čištění surového argonu podle vynálezu může být odstraňování vlhkosti prováděno vymrazováním. Čistý argon může být produkován v kapalném nebo plynném stavu.

Hlavní výhoda způsobu čištění surového argonu ze zařízení na dělení vzduchu podle vynálezu tkví v tom, že umožňuje vypustit pístové kompresory a tím snížit nároky na obsluhu a údržbu, zvýšit fond pracovní doby a odstranit možnost průniku oleje do potrubí systému a katalyzátoru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob čištění surového argonu z nízkoteplotního dělení vzduchu katalytickou deoxidací s následným sušením a nízkoteplotní rektifikací, vyznačující se tím, že deoxidovaný argon je po vysušení rozdělen na dva proudy, z nichž jeden je ochlazen a zkapalněn médiem, které má minimálně o 1 stupeň nižší teplotu, než odpovídá teplotě surového argonu při daném tlaku, načež je odpařen přívodem tepla za tlaku hydrostatického sloupce zkapalněného argonu a smíchán se surovým argonem před katalytickou deoxidací, zatímco druhý proud je po ochlazení dělen nízkoteplotní rektifikací.

1 výkres

