



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

216822
(11) (B2)

[51] Int. Cl.³
C 01 C 1/04

[22] Přihlášeno 20 05 71

[21] {PV 3704-71}

[32] [31] [33] Právo přednosti od 29 05 70
{25265 A/70} Itálie

[40] Zveřejněno 26 02 82

[45] Vydáno 15 01 85

[72] [73]

Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

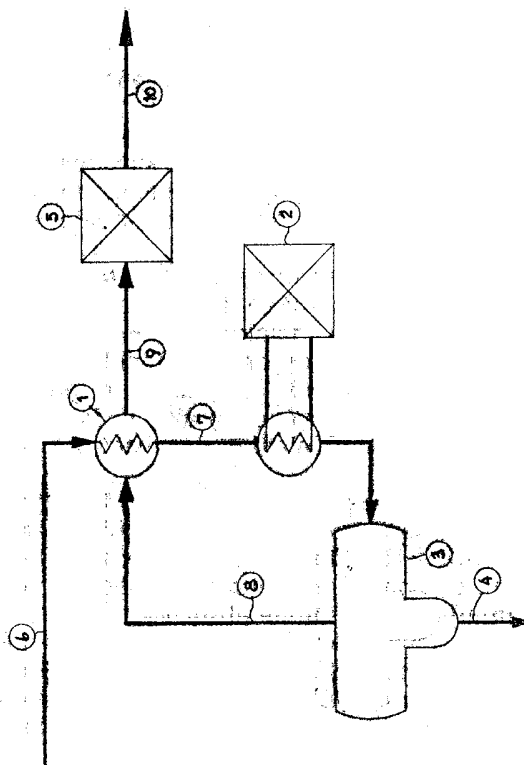
GUADALUPI MARIO dr., MILÁN (Itálie)

[54] Způsob dehydratace plynů syntézy amoniaku

1

Postup dehydratace plynů syntézy amoniaku se provádí tak, že se směs nejprve ochladí na teplotu v rozmezí od +10 do -30 °C, a po oddělení kondenzátu se dále tyto plyny dehydratují pomocí látky vybrané ze skupiny zahrnující aktivní aluminu, glycerin a glykoly. Tlak v chladicím pásmu a v dehydratačním pásmu se pohybuje v rozmezí od 3 do 30 MPa. Uvedeným postupem se dosáhne zbytkové koncentrace vody nižší než 3 ppm, která plně vyhovuje i pro velmi citlivé syntézní katalyzátory.

2



Vynález se týká způsobu dehydratace plynů syntézy amoniaku na obsah zbytkové vody přijatelný pro syntézní katalyzátory. Postup podle vynálezu je aplikovatelný zvláště pro případy, kdy se amoniak zpětně získává ze syntézního recyklového okruhu absorpcí ve vodě nebo vodných roztocích.

Při provádění syntézy amoniaků katalytickým způsobem bylo zjištěno, že přítomnost kyslíku a jeho sloučenin, jako je například kysličník uhelnatý, kysličník uhlíčitý a voda, způsobuje otrávení katalyzátoru oxidací jeho účinných center. Takové otrávení, i když je dočasného charakteru, se v důsledku kontinuálního provozu stává prakticky permanentním a v krátkém čase snižuje účinnost katalyzátoru.

Z tohoto výše uvedeného důvodu je vhodné snižovat obsah kyslíkatých sloučenin v cyklu na velmi nízké hodnoty, řádově na hodnoty několika ppm, jak v přiváděné směsi, tak i v recyklovaném proudu.

K odstranění kyslíkatých sloučenin jako je kysličník uhlíčitý a kysličník uhelnatý se používá různých postupů, jako je například chemické mokré čištění, methanace a podobně.

Voda se ve většině případů vůbec neodstraňuje silným ochlazením a využitím dehydratačního účinku amoniaku, přičemž se tento postup prakticky provádí takovým způsobem, že se smísí proud přiváděné směsi s recyklovaným proudem, bohatým na amoniak, který kondenzuje a absorbuje vodu, obsaženou v plynech.

V mnoha známých postupech syntézy amoniaku se amoniak, obsažený ve výstupním proudu, opouštějícím reaktor, oddělí v následujících chladicích stupních, čímž se získá bezvodý kapalný amoniak.

Voda se do reakčních cyklů dostává s proudem čerstvé náplně a v uvedených postupech se odstraňuje tak, že se čerstvá náplň přivádí do cyklu před chladicími zařízeními, využívajícími odpařovaný amoniak jako chladicí médium, a přítomná voda se odstraní působením kapalného kondenzujícího amoniaku.

V jiných postupech se naproti tomu provádí oddělení amoniaku z proudu, vystupujícího z reaktoru, selektivní absorpcí, přičemž se využívá vody nebo vodných roztoků jako absorpčního média. V těchto případech je množství zbytkového obsahu vody samozřejmě vyšší v důsledku nasycení zpracovaných plynů.

Množství vody v plynném proudu, přiváděném do syntézy, může být rovněž sníženo na hodnoty přijatelné pro životnost katalyzátoru silným ochlazením plynného proudu, vystupujícího ze stupně absorpce.

Tento způsob ovšem vyžaduje použití nákladného chladicího pásma v důsledku potřeby velmi nízkých teplot ke snížení množství vody v recyklované směsi na několik ppm.

Podstata způsobu dehydratace plynů syn-

tézy amoniaku na obsah zbytkové vody v plynech vstupujících do syntézního reaktoru nižší než 3 ppm a obecně na hodnoty přijatelné pro syntézní katalyzátor, spočívá podle uvedeného vynálezu v tom, že směs, která má být dehydratována, se nejprve ochladí v chladicím stupni na teplotu v rozmezí od +10 do -30 °C, a ve výhodném provedení na teplotu v rozmezí od -10 do -20 °C a po oddělení kondenzátu se dále dehydratuje pomocí látky vybrané ze skupiny zahrnující aktivní aluminu, glycerin a glykoly, přičemž tlak v chladicím a dehydratačním stupni se pohybuje v rozmezí od 3 do 30 MPa, a ve výhodném provedení postupu od 8 do 20 MPa.

Postup podle vynálezu je velmi ekonomický ve srovnání s dosavadními postupy, neboť umožňuje zmenšení chladicího pásma. Postupem podle vynálezu se konečně dehydratace dosahuje při nižších teplotách v chladicím pásmu. Rovněž obsah celkové zbytkové vody je velmi nízký, což je velmi výhodné vzhledem ke stále většímu používání citlivějších katalyzátorů.

Postup dehydratace podle vynálezu předpokládá použití kombinovaného systému, tvořenému chladicím pásmem a následujícím stupněm adsorpce nebo absorpce fyzikálního nebo chemického typu, přičemž posledně uvedený způsob umožňuje konečně odstranění vody, dosud přítomné v plynech, na požadovaný stupeň.

Tento kombinovaný postup umožňuje dosažení velmi nízkých zbytkových množství vody v plynech, přiváděných k syntéze, jak již bylo uvedeno, která jsou menší než 3 ppm.

Oba stupně, chladicí a absorpční, jsou prováděny o sobě známým způsobem a pomocí známých zařízení, přičemž adsorpčními materiály nebo adsorpčními kapalinami, používanými ve druhém stupni, jsou například aktivovaná alumina, glycerin nebo glykoly. Kromě toho je možno použít i jiných absorpčních nebo adsorpčních prostředků.

Použitím stupně absorpce nebo adsorpce je možno značně zmenšit velikost chladicího pásma a současně snížit operační a investiční náklady ve srovnání s postupy, u kterých se používá pouze chladicí stupeň.

Na přiloženém výkresu je ilustrován postup podle vynálezu na konkrétním zařízení, přičemž podstata řešení tímto nijak není omezena.

Směs plynů, které mají být přivedeny do reaktoru syntézy amoniaku při tlaku, pohybujícím se v rozmezí od 3,0 do 30,0 MPa, s výhodou od 8,0 do 20 MPa, je potrubím 6 vedena do výměníku 1, kde je směs vystavena prvnímu chlazení působením plynů, které již prošly chladicím zařízením.

Z výměníku 1 vstupuje plynná směs potrubím 7 do chladicího zařízení 2, ve kterém dosahuje teplot v rozmezí od +10 do -30 °C, a ve výhodném provedení od -10

do -20°C a následně se vede do separátoru **3**, z jehož dna získává kondenzační produkt, tvořený roztokem amoniaku, který se odvádí kanálkem **4**.

Plynná směs se při obsahu zbytkové vody 20 až 50 ppm vede potrubím **8** do výměníku **1**, ve kterém se chladí dosud nezpracovaný plyn a dále se vede potrubím **9** ke stupni absorpční nebo adsorpční dehydratace **5**, kde dochází ke snížení obsahu zbytkové vody na hodnoty nižší než 3 ppm. Dehydratovaný plyn se odvádí ze stupně absorpční nebo adsorpční dehydratace **5** potrubím **10**.

Užitečnost absorpční nebo adsorpční dehydratace, upravené v sérii s chladicím zařízením je zřejmá, neboť umožňuje pracovat s nepřiliš nízkými teplotami, přičemž se dosahuje velmi nízkých množství zbytkové vody, které činí méně než 3 ppm.

Při provádění postupu podle vynálezu je rovněž možné, jak již bylo výše uvedeno, provádět dehydrataci ve stupni absorpce nebo adsorpce vody. Posledně uvedené zařízení je výhodné při výrobě amoniaku, kdy se produkt získává selektivní absorpcí amoniaku vodou nebo vodnými roztoky.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob dehydratace plynů syntézy amoniaku na obsah zbytkové vody v plynech vstupujících do syntézního reaktoru nižší než 3 ppm a obecně na hodnoty přijatelné pro syntézní katalyzátory, vyznačující se tím, že směs, která má být dehydratována, se nejprve ochladí v chladicím stupni na teplotu v rozmezí od $+10$ do -30°C , a ve

výhodném provedení na teplotu v rozmezí od -10 do -20°C , a po oddělení kondenzátu se dále dehydratuje pomocí látky vybrané ze skupiny zahrnující aktivní aluminu, glycerin a glykoly, přičemž tlak v chladicím a dehydratačním stupni se pohybuje v rozmezí od 3 do 30 MPa, a ve výhodném provedení od 8 do 20 MPa.

1 list výkresů

