(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3929694号
(P3929694)
(45)発行日　平成19年6月13日(2007.6.13)　(24)登録日　平成19年3月16日(2007.3.16)

(51)Int.Cl.		F I	
C07D 201/08	(2006.01)	C07D 201/08	
C07D 205/08	(2006.01)	C07D 205/08	E
C07D 207/267	(2006.01)	C07D 207/267	
C07D 211/76	(2006.01)	C07D 211/76	
C07D 223/10	(2006.01)	C07D 223/10	

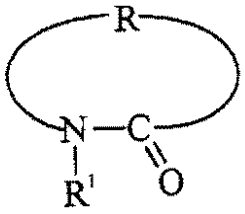
請求項の数 13　(全 10 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2000-357470(P2000-357470)
(22)出願日　平成12年11月24日(2000.11.24)
(65)公開番号　特開2001-302625(P2001-302625A)
(43)公開日　平成13年10月31日(2001.10.31)
審査請求日　平成14年7月29日(2002.7.29)
(31)優先権主張番号　89106957
(32)優先日　平成12年4月14日(2000.4.14)
(33)優先権主張国　台湾(TW)

(73)特許権者　591057289
大▲連▼化學工業股▲分▼有限公司
台湾台北市松江路３０１號７樓
(74)代理人　100062144
弁理士　青山　葆
(74)代理人　100083356
弁理士　柴田　康夫
(72)発明者　陳　顯彰
台湾台北市松江路３０１號７樓
(72)発明者　林　福伸
台湾高雄縣大社工業區興工路１－３號
(72)発明者　許　良安
台湾高雄縣大社工業區興工路１－３號
(72)発明者　蔡　振琳
台湾高雄縣大社工業區興工路１－３號
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ラクタムの製造方法

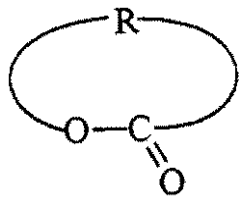
(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
式（I）：
【化１】



(I)

〔式中、Ｒは、C_{2-10}のアルキレン基を示し、このアルキレン基は、C_{1-6}アルキル基またはフェニル基によって置換されていてもよい、R^1は、水素原子、C_{1-6}アルキル基、C_{1-6}ヒドロキシアルキル基またはフェニル基を示す。〕
で示されるラクタムの製造方法において、
（a）式（II）：

【化２】



(II)

〔式中、Ｒは、前記と同じ。〕
で示されるラクトンと、
（ｂ）C_{1-6}アルキル基、C_{1-6}ヒドロキシアルキル基およびフェニル基からなる群から選ばれる１～３の置換基を有していてもよい一級、二級または三級の非環状アミン、および／またはアンモニアと、
（ｃ）水との共存下に、ＺＳＭ-５、ＺＳＭ-１１、ＺＳＭ-１２、ＺＳＭ-２２、ＺＳＭ-３４、ＺＳＭ-３５およびＺＳＭ-４８からなる群から選ばれる結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライトを触媒として用い、気相反応を行うことを特徴とする方法。
【請求項２】
ラクトンは、β-プロピオラクトン、γ-ブチロラクトン、δ-ブチロラクトン、γ-バレロラクトン、γ-カプロラクトン、ε-カプロラクトン、δ-カプリロラクトン、δ-ノナラクトン、δ-カプリンラクトンまたはγ-カプリンラクトンである請求項１記載の方法。
【請求項３】
アミンは、モノ、ジもしくはトリ-C_{1-6}アルキルアミン、またはモノ、ジもしくはトリ-C_{1-6}アルキルアルコールアミンである請求項１記載の方法。
【請求項４】
アミンは、モノ、ジもしくはトリメチルアミン、モノ、ジもしくはトリエチルアミン、またはモノ、ジもしくはトリエタノールアミンである請求項３記載の方法。
【請求項５】
結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライトにおいて、酸化ケイ素／酸化アルミのモル比は、（３０～５００）：１である請求項１記載の方法。
【請求項６】
結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライトの拘束指数は、１～１２である請求項１記載の方法。
【請求項７】
結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライトは、ＺＳＭ-５である請求項１記載の方法。
【請求項８】
（アミンおよび／またはアンモニア）／ラクトンの原料供給モル比は、０.５：１～３０：１である請求項１記載の方法。
【請求項９】
ラクトン／水の原料供給モル比は、１：０.５～１：２０である請求項１記載の方法。
【請求項１０】
反応温度は、１８０～４００℃の範囲にある請求項１記載の方法。
【請求項１１】
反応圧力は、０～１０ atmの範囲にある請求項１記載の方法。
【請求項１２】
原料供給気体の空間速度は、２０～１００,０００（時間）$^{-1}$の範囲にある請求項１記載の方法。
【請求項１３】
反応は、固定床反応器または流動床反応器によって行う請求項１記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】

本発明は、ラクタムの製造方法に関する。本発明は、特に、（a）ラクトンと、（b）アミンおよび／またはアンモニアと、（c）水との共存下、結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライトを触媒として用い、気相条件下に反応を行って、ラクタムを製造する方法に関する。本発明によれば、上記触媒の使用によって、反応圧力を低下でき、単位時間の生産能力を向上でき、かつ反応時間を短縮することができる。

【０００２】

【従来の技術】

ラクタムは、主に溶剤や高分子合成用のモノマーとして用いられ、例えば、２-ピロリドン、Ｎ-アルキルピロリドン、カプロラクタムなどが例示される。したがって、当該業界では経済的に有利なラクタムの製造方法が、常に期待されている。

【０００３】

例えば、ピロリドンは、コハク酸、コハク酸無水物、マレイン酸、マレイン酸無水物などを用い、水素添加反応およびアミノ化反応を行うことによって合成することができる。また、カプロラクタムは、シクロヘキサノンを用い、水素添加反応およびアミノ化反応を行うことによって製造することができる。この他、接触反応や非接触反応を用い、ラクトンとアミンとのアミノ化反応を行うことによってもラクタムを合成することができる。

【０００４】

非接触液相反応による製造方法に関し、特願昭４７－２１４２０および特願昭４７－２０５８５号は、温度２００～３００℃および圧力２０～４０ atmの反応条件下、大過剰量のメチルアミン水溶液とγ-ブチロラクトンとを反応させて、Ｎ-メチルピロリドンを製造する旨、開示する。この方法によれば、まずメチルアミンを水に溶解し、その後γ-ブチロラクトンと反応させる。これらの文献は、Ｎ-メチルピロリドンの選択効率が好適であると、称している。また、特願昭５１－４２１０７号は、大過剰のメチルアミンを水に溶解し、水をメチルアミンの担体として反応中に用いることによって、メチルアミンを循環再利用できる旨、開示する。また、特公平６-７８３０４号および７-１０８３５号は、二級アミンまたは三級アミンを用いてＮ-置換-２-ピロリドンを製造する方法を報告している。

【０００５】

しかし、以上の非触媒液相反応法は、高圧下で操作することを必要とし、単位時間における生産効率が低く、したがって、反応時間が長くなるという欠点があり、これは、当該業界の経済的利益に合致しない。更に、反応圧力が高く、生成物が反応器内で長時間滞留することは、より大規模の反応器を必要とすることにつながり、生産コストの面で不利となる。

【０００６】

また、触媒を用いる反応方法に関しては、１９７３年にPaul G. Rodewaldらによって、最初にゼオライトＸを触媒として使用することが報告されている（米国特許第３７７５４３１号）。この方法によれば、ラクトンと第一アミンとを反応させてラクタムを合成している。しかし、例えば、Ｎ-メチルピロリドンの合成についてみると、大過剰のメチルアミン（モル比で約３０以上）を用い、反応温度を３００℃にあげて５００psiの圧力下で製造したとしても、生成物の収率が悪く、この方法も問題がある。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者らは、前記問題を解決すべく鋭意研究した結果、結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライトを反応触媒として用い、ラクトンと、アミンおよび／またはアンモニアとを気相条件下に反応させることによって、大幅に反応圧力をさげることができ、しかも収率が高いことを見出し、この知見に基づき、本発明を完成するにいたったのである。

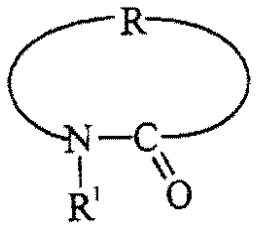
【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明は、ラクタムの製造方法を提供する。すなわち本発明は、

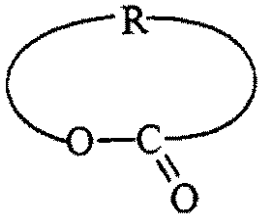
式（Ｉ）：

【化３】



(I)

〔式中、Ｒは、後記と同じ、R^1は、水素原子、C_{1-6}アルキル基、C_{1-6}ヒドロキシアルキル基またはフェニル基を示す。〕
で示されるラクタムの製造方法において、
（a）式（II）：
【化４】



(II)

〔式中、Ｒは、C_{2-10}のアルキレン基を示し、このアルキレン基は、C_{1-6}アルキル基またはフェニル基によって置換されていてもよい。〕
で示されるラクトンと、
（ｂ）C_{1-6}アルキル基、C_{1-6}ヒドロキシアルキル基およびフェニル基からなる群から選ばれる１～３の置換基を有していてもよい一級、二級または三級の非環状アミン、および／またはアンモニアと、
（c）水との共存下に、ＺＳＭ-５、ＺＳＭ-１１、ＺＳＭ-１２、ＺＳＭ-２２、ＺＳＭ-３４、ＺＳＭ-３５およびＺＳＭ-４８からなる群から選ばれる結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライトを触媒として用い、気相反応を行うことを特徴とする方法である。

【０００９】
本発明において、Ｒで示されるC_{2-10}アルキレン基の具体的例としては、例えば、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、ヘプチレン基、オクチレン基、ノニレン基、デシレン基などが挙げられる。Ｒで示されるC_{2-10}アルキレン基は、更にC_{1-6}アルキル基またはフェニル基で置換されてもよく、C_{1-6}アルキル置換基の具体的例としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基などが挙げられる。

【００１０】
本発明において、使用されるラクトンの好ましい具体的例としては、例えば、β-プロピオラクトン、γ-ブチロラクトン、γ-フェニル-γ-ブチロラクトン、γ-メチル-γ-ブチロラクトン、γ-フェニル-γ-メチル-γ-ブチロラクトン、δ-ブチロラクトン、γ-バレロラクトン、γ-カプロラクトン、ε-カプロラクトン、δ-カプリロラクトン、δ-ノナラクトン、δ-ノニロラクトン、δ-カプリンラクトン、γ-カプリンラクトンなどが挙げられる。このうち、γ-ブチロラクトン、γ-カプロラクトン、ε-カプロラクトンが特に好ましく用いられる。

【００１１】
本発明において、使用される原料のアミン化合物としては、１～３つのC_{1-6}アルキル基、C_{1-6}ヒドロキシアルキル基およびフェニル基からなる群から選ばれる置換基を有する一級、二級または三級非環状アミンが挙げられる。このうち、好ましくはモノ、ジもしくはトリ-C_{1-6}アルキルアミンまたはモノ、ジもしくはトリ-C_{1-6}アルキルアルコールアミンが挙げられる。これらの具体的例として、例えば、モノ、ジもしくはトリメチルアミン

、モノ、ジもしくはトリエチルアミン、ｎ-プロピルアミン、ｎ-ブチルアミン、ｎ-ヘキシルアミン、モノ、ジもしくはトリエタノールアミンなどが挙げられる。

【００１２】

本発明においては、結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライトをアミノ化反応の触媒として用い、この触媒は、汎用されている他のゼオライト触媒、例えば、モルデナイト（$Na_8Al_8Si_{40}O_{96}\cdot 24H_2O$）、Ｙ型ゼオライトなどに比し、より優れた反応促進作用を示す。この結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライトは、酸化ケイ素／酸化アルミニウムのモル比が（３０～５００）：１であって、その拘束指数（Constraint Index）は、１～１２であり、好ましい具体例としては、ＺＳＭ-５、ＺＳＭ-11、ＺＳＭ-１２、ＺＳＭ-２２、ＺＳＭ-３４、ＺＳＭ-３５、ＺＳＭ-４８などが挙げられる。このうち、特に孔径が小さくて、細径モレキュラーシーブ（例えばＡ型ゼオライト、マグネシウムカルシウムゼオライト）と粗径モレキュラーシーブ（例えば八面体ゼオライト、モルデナイト）との中間に入るような、５～６Åの立体空間構造を有するＺＳＭ-５触媒が最も好ましい。したがって、本発明の反応は、不均一系反応に属する。

【００１３】

本発明の反応に用いられるラクトンおよびアミンは、まず、水と、適切な比率で混和して、反応物を形成する。この反応物において、アミンおよび／またはアンモニアの量は、ラクトンの量よりも多くても、少なくてもよいが、通常は多量のアミンおよび／またはアンモニアが用いられる。

【００１４】

本発明に使用される、（アミンおよび／またはアンモニア）／ラクトンのモル比は、通常０.５：１～３０：１、好ましくは１：１～１０：１である。（アミンおよび／またはアンモニア）／ラクトンの原料供給モル比を高い比率、例えば５：１以上の比率にすると、反応時間を短縮することができ、しかも、反応後の生成物および多量のアミンおよび／またはアンモニアは、相互に容易に精製分離することができる。しかし、モル比は、前記上限値よりも高くすると、選択率の低下を引きおこし、他方、モル比を前記下限値よりも低くすると、アミンおよび／またはアンモニアが限界となって、反応後、生成物および過剰のラクトンは、相互に精製分離が困難となる。

【００１５】

本発明において、使用される水／ラクトンのモル比は、通常０.５：１～２０：１、好ましくは２：１～６：１である。水／ラクトンのモル比は、前記下限値よりも低くすると、反応転化率および選択率が極めて悪くなり、他方、前記上限値よりも高くすると、反応には直接影響はないが、反応後、生成物の精製分離により長い処理時間およびより多量のエネルギーを要することになって、問題となる。

【００１６】

本発明における反応温度は、通常１８０～４００℃、特に２２０～３２０℃である。一般に、反応の選択率は、温度の上昇にしたがって高くなるが、温度が４００℃を超えると、目的物のラクタムの他に、必要でない副生物が発生する。他方、温度を１８０℃よりも低くすると、反応が進行しない。

【００１７】

前記結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライトに関し、その酸性度は、三酸化アルミニウムよりも強く、かつその反応性もより強い。このため、本発明の反応は、触媒の構造を破壊しないような圧力下に進行させることが可能である。通常、使用される反応圧力条件は、０～１０ atmの範囲であり、好ましくは１～５ atmが用いられる。反応圧力を高めると、ややラクトンの転化率が向上するが、他の因子よる影響に比較すると、その効果はそれ程著しくない。

【００１８】

本発明のアミノ化反応は、固定床反応器、流動床反応器または他の気相不均一系反応器中で行われる。また、固定床反応器中で行う場合、前記結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライト触媒は、より強度の高い形態、例えば、顆粒、タブレットなどの形態で製造して充填す

る必要がある。

【００１９】

本発明の反応における気体の空間速度（ＧＨＳＶ）は、ラクトンとアミンおよび／またはアンモニアとの反応速度によって決定され、通常２０～１００，０００（時間）$^{-1}$、より好ましくは２０００～５０，０００（時間）$^{-1}$である。気体空間速度は、１００，０００（時間）$^{-1}$よりも大きくなると、反応が不完全となって、転化率が悪くなる。しかし、逆に２０（時間）$^{-1}$よりも小さいと、触媒との接触時間が長すぎ、しかも必要としない副生物の発生がたやすくなる。

【００２０】

（実施例）

以下、実施例を用いて、本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらに何ら限定されるものではない。

以下の実施例および比較例において使用されるラクトン、アミンおよび／またはアンモニアは、既知化合物であるか、または常法によって製造されたものである。

反応終了後、一定の時間内において、反応生成物を冷却によって収集し、ガスクロマトグラフＨＰ-６８９０型により、流出口の組成を分析し、次の式（１）および（２）よって、ラクトン転化率およびラクトン選択率を計算した。

【００２１】

ラクトン転化率＝〔（反応前のラクトンのモル数－反応後のラクトンのモル数）／反応前のラクトンのモル数〕×100%　（１）

ラクトン選択率＝〔ラクトン生成物のモル数／（反応前のラクトンのモル数－反応後のラクトンのモル数）〕×100%　（２）

【００２２】

実施例１

４０ｍｌの触媒ＺＳＭ-５を内径２６ｍｍの反応器内に充填し、反応混合原料として、γ-ブチロラクトン、メチルアミンおよび水を、１０：４：６の重量比で供給した後、気体空間速度を５０５０（時間）$^{-1}$に保ち、２８０℃で反応を行った。反応生成物を収集し、分析すると、γ-ブチロラクトンの転化率は、９９．４％で、Ｎ-メチル-２-ピロリドンの選択率は９９．０％である。

【００２３】

比較例１

実施例１で用いた反応器および触媒を用い、反応原料としてγ-ブチロラクトンおよびメチルアミンを１：１８の重量比で混合して供給した後、気体空間速度を８００００（時間）$^{-1}$に保ち、２８０℃において反応を行った。反応生成物を収集し、分析したところ、γ-ブチロラクトンの転化率は３５．０％で、Ｎ-メチル-２-ピロリドンの選択率は５０．０％である。

【００２４】

実施例２

反応原料としての、γ-ブチロラクトン／メチルアミン／水の供給重量比を１０：５：８に変化させたことを除き、他の製造条件（例えば、反応器、触媒、原料供給速度、反応温度など）は、すべて実施例１と同様に反応を行った。反応生成物を収集し、分析したところ、γ-ブチロラクトンの転化率は９９．７％で、Ｎ-メチル-２-ピロリドンの選択率は９９．９％である。

【００２５】

実施例３～８

触媒として、ＺＳＭ系列以外の物質を反応器内に充填したことを除き、他の製造条件（例えば、反応器、反応原料比率、原料供給速度、反応温度など）は、すべて実施例２と同様に反応を行った。反応生成物を収集し、分析した結果を下記表１に示す。

【００２６】

【表１】

実施例	触媒の型	ブチロラクトンの転化率（%）	N-メチル-2-ピロリドンの選択率（%）
2	ＺＳＭ-５	９９.７	９９.９
3	ＺＳＭ-１１	９８.０	８３.７
4	ＺＳＭ-１２	９７.６	８１.３
5	ＺＳＭ-２２	９８.２	７８.０
6	ＺＳＭ-３４	９６.６	７５.０
7	ＺＳＭ-３５	９７.９	６９.３
8	ＺＳＭ-４８	９８.１	６４.４

【００２７】

実施例９～１１

気体空間速度を変更したことを除き、他の製造条件（例えば、反応器、触媒、反応原料供給比率、反応温度など）は、すべてを実施例２と同様に反応を行った。安定した後、生成物を収集し分析した結果を表２に示す。

【００２８】

【表２】

実施例	気体空間速度（時間）$^{-1}$	ブチロラクトンの転化率（%）	N-メチル-2-ピロリドンの選択率（%）
2	５０５０	９９.７	９９.９
9	７２００	９９.３	９３.７
１０	３０００	１００	９９.９
１１	１０００	１００	９７.５

【００２９】

比較例２

４０ｍｌのモルデナイトを触媒として充填したことを除き、他の製造条件（例えば、反応器、反応原料供給比率、原料供給速度、反応温度）は、すべて実施例２と同様に反応を行った。反応生成物を収集し分析すると、γ-ブチロラクトンの転化率は９７.５%で、N-メチル-２-ピロリドン選択率は５８.０%である。

【００３０】

実施例１２

実施例１と同様な反応器および触媒を用い、反応原料のγ-ブチロラクトン／水の重量比を１２：１として混合し、アンモニアと同時に流量コントロール装置により連続に原料を供給した後、総気体空間速度を３３００（時間）$^{-1}$に保ち、３００℃の温度下において反応を行った。反応生成物を収集し、分析すると、γ-ブチロラクトンの転化率は９６.０%で、２-ピロリドン選択率は９０.０%である。

【００３１】

比較例３
実施例１と同様な反応器および触媒を用いたが、反応原料として、γ-ブチロラクトンおよびアンモニアのみを重量比１：２で混合、供給した後、気体空間速度を２７００（時間）$^{-1}$に保ち、３００℃の温度下で反応を行った。反応生成物を収集し分析したところ、γ-ブチロラクトンの転化率は２０.０％で、２-ピロリドン選択率は６５.０％である。
【００３２】
比較例４
実施例１２と同じような反応器、反応原料供給比率および反応温度を用いたが、触媒としてモルデナイト４０ｍｌを充填し、原料供給後の総気体空間速度を２７００（時間）$^{-1}$に保ち、アミノ化反応を行った。反応生成物を収集し、分析すると、γ-ブチロラクトンの転化率は８０.０％で、２-ピロリドン選択率は４０.０％である。
【００３３】
実施例１３
実施例１と同様な反応器および触媒を用いた。ただし、反応原料としてγ-ブチロラクトン、ジメチルアミンおよび水を重量比で１０：７：１１として混合し、流量コントロール装置によって連続に原料を供給した後、気体空間速度を１０００（時間）$^{-1}$に保ち、２８０℃の温度で反応を行った。反応生成物を収集し、分析すると、反応生成物は、１０％のメタノールを含み、γ-ブチロラクトンの転化率は９８.０％で、Ｎ-メチル-２-ピロリドン選択率は８８.０％である。
【００３４】
実施例１４
反応原料としてのγ-ブチロラクトン、トリメチルアミンおよび水を重量比で１０：９.３：１１にした以外、他の製造条件（例えば、反応器、触媒、原料供給速度、反応温度）は、すべて実施例１３と同様にして反応を行った。反応生成物を収集し分析した結果、反応生成物は、８％のメタノールを含み、γ-ブチロラクトンの転化率は９５.０％で、Ｎ-メチル-２-ピロリドン選択率は７９.０％である。
【００３５】
比較例５
４０ｍｌのＹ型ゼオライトを充填して触媒に用いた以外、他の製造条件（例えば、反応器、反応原料供給比率、原料供給速度、反応温度）はすべて実施例１３と同様にして反応を行った。反応生成物を収集し、分析した結果、反応生成物は、６.６％のメタノールを含み、γ-ブチロラクトンの転化率は９５.０％で、Ｎ-メチル-２-ピロリドン選択率は５１.０％である。
【００３６】
実施例１５
反応原料用のγ-ブチロラクトン、エチルアミンおよび水の重量比を１０：７：１３.６にしたことを除き、他の製造条件（例えば、反応器、触媒、原料供給速度、反応温度）は、すべて実施例１３と同様に反応を行った。反応生成物を収集し、分析すると、γ-ブチロラクトンの転化率は９８.０％で、Ｎ-エチル-２-ピロリドン選択率は７９.０％である。
【００３７】
実施例１６
反応原料用のγ-ブチロラクトン、トリエチルアミンおよび水の重量比を１０：１６.４：１４.６に変化させた以外、他の製造条件（例えば、反応器、触媒、原料供給速度、反応温度）はすべて実施例１３と同様にして反応を行った。反応生成物を収集し分析すると、反応生成物は、１３％のエタノールを含み、γ-ブチロラクトンの転化率は９５.０％で、Ｎ-メチル-２-ピロリドン選択率は６８.０％である。
【００３８】
実施例１７
反応原料用のγ-ブチロラクトン、エタノールアミンおよび水の重量比を７：５：６にした以外、他の製造条件（例えば、反応器、触媒、原料供給速度、反応温度）はすべて実

施例１３と同様にして反応を行った。反応生成物を収集し分析すると、γ-ブチロラクトンの転化率は９２．０％で、Ｎ-（β-エチル）-２-ピロリドン選択率は６９．０％である。

【００３９】

以上、実施例と比較例の結果を比較すると、反応原料において、水の含有率が小さすぎるか、または水が存在しない場合（例えば、比較例１および３）、反応に関し、転化率および選択率が低下する傾向を示し、これにより、水は、本発明の必須反応原料であることが立証された。また、既知のモルデナイトまたはＹ型ゼオライトを触媒として用いた場合（例えば比較例２，４および５）、ラクタムの選択率を向上させる作用を何ら示さない。これにより、本発明の結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライトは、単位時間当たりの生産効率を向上させることが立証された。

【００４０】

以上の利点に加え、従来技術、例えば、非接触式のアミノ化液相反応を用いる方法は、ラクタムの生成条件が用いられるアミンの種類によって変化し、しかも高圧下で反応が進行する。これに対し、結晶性アルミノケイ酸塩ゼオライトを触媒とする本発明の方法は、より低い圧力下で、より速やかに目的生成物のラクタムを得ることができ、この点で、従来技術に比し、有利である。

本発明によれば、特許請求の範囲の開示並びに本発明の精神を逸脱しない限り、いずれの変形例および改良例も、本発明に包含される。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
Ｃ０７Ｂ 61/00 (2006.01) Ｃ０７Ｂ 61/00 ３００

(72)発明者 林 洲民
台湾高雄縣大社工業區興工路１－３號

審査官 谷尾 忍

(56)参考文献 特開昭４７－０１３２２８（ＪＰ，Ａ）
特公昭４７－０２１４２０（ＪＰ，Ｂ１）
特公昭４４－００４９８５（ＪＰ，Ｂ１）
特開平０１－１８６８６４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－１３９０６２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
C07D201/08