



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01810764.8

[43] 公开日 2003年7月30日

[11] 公开号 CN 1433400A

[22] 申请日 2001.6.15 [21] 申请号 01810764.8

[30] 优先权

[32] 2000.6.15 [33] EP [31] 00112688.7

[86] 国际申请 PCT/EP01/06775 2001.6.15

[87] 国际公布 WO01/96288 英 2001.12.20

[85] 进入国家阶段日期 2002.12.6

[71] 申请人 乌里阿·卡萨勒有限公司

地址 瑞士卢加诺-比索

[72] 发明人 乔治·帕加尼 费代里科·扎尔迪

多梅尼科·罗米蒂

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公  
司

代理人 陈长会

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

[54] 发明名称 分解来自尿素生产厂的尿素回收段的氨基甲酸酯水溶液的方法

[57] 摘要

一种分解来自尿素生产厂的尿素回收段的氨基甲酸酯水溶液的方法，该方法通过在预定温度下与具有不同预定温度的热流体间接热交换来进行，其中所述氨基甲酸酯水溶液和所述热流体之间的温度差降低到不高于70℃。

1. 分解来自于尿素生产厂的尿素回收段中的氨基甲酸酯水溶液的方法，该方法通过在预定温度下与具有不同预定温度的加热流体间接热交换进行，包括降低所述氨基甲酸酯水溶液和所述加热流体之间的温度差值到不高于 70℃ 的步骤。
2. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于所述温度差值被降低到 20℃—40℃ 之间。
3. 根据权利要求 1 的方法，包括下述步骤：  
—将所述氨基甲酸酯水溶液输入到至少具有汽提区（37）的分解单元（3）中；  
—通过与加热流体的间接热交换，使氨基甲酸酯水溶液在所述至少一个汽提区（37）中至少进行部分分解处理，得到汽相中含有氨和二氧化碳的流体；  
其特征在于所述氨基甲酸酯水溶液是在所述至少一个汽提区（37）中进行分解之前被加热的。
4. 根据权利要求 3 的方法，其特征在于所述氨基甲酸酯溶液是在进入所述分解单元（3）中之前，在换热器（6）中加热的。
5. 根据权利要求 3—4 的方法，其特征在于所述氨基甲酸酯溶液是通过与所述流体发生热交换而被加热的，其中该流体是在所述至少一个汽提区（37）中得到的，且汽相中含有氨和二氧化碳。

## 分解来自尿素生产厂的尿素回收段的

## 5 氨基甲酸酯水溶液的方法

技术领域

最广泛地说，本发明涉及尿素的生产。

具体地说，本发明涉及一种分解来自于尿素生产厂的尿素回收段  
10 的氨基甲酸酯水溶液的方法。上述氨基甲酸酯水溶液在后文中也称作  
“循环的氨基甲酸酯溶液”。

背景技术

本领域中，已知一系列尿素制备方法，基本上是基于在反应空间  
15 或反应器中加入氨和二氧化碳进行转化反应，并回收包括在排出反应  
空间的尿素溶液中的未反应物，特别是水溶液中的氨、二氧化碳和氨  
基甲酸酯，并将它们循环到反应空间中。

为此，实施上述方法的工厂包括在反应空间的下游，在基本上与  
反应空间相同压力下操作的氨基甲酸酯分解单元，使离开反应空间的  
20 尿素溶液进行氨基甲酸酯的部分分解处理和游离氨的部分分离处理。  
由此得到包括在汽相中的氨和二氧化碳的流体（被循环到反应空间  
中）和包括在水溶液中的氨和残留氨基甲酸酯的流体。

该工厂还包括用于从尿素中分离残留氨基甲酸酯的尿素回收段，  
得到在水溶液中的氨基甲酸酯，其被循环到反应空间中。

25 氨基甲酸酯分解单元通常是含有垂直管束的设备。氨基甲酸酯的  
分解是这样进行的，加热在管内部以降膜的形式向下流动的尿素溶  
液，并使它们的内壁与管外流动的热流体例如蒸汽接触。这样，未反  
应的氨和二氧化碳就从尿素溶液中汽提出来（热汽提）。

30 二氧化碳汽提时，也可以通过含有二氧化碳的气流在管内向上流  
动进行氨基甲酸酯的分解。

公开在 EP-A-0796244 中的一种制备尿素的改进方法包括增加了尿素回收段所得氨基甲酸酯水溶液的部分分解步骤和循环到反应空间的步骤。

5 此时，可以大大降低循环到反应空间的水量，因此提高了转化率和实施该方法的工厂的生产能力。

为此，工厂里提供了分解单元，用于使至少一部分来自尿素回收段（循环的氨基甲酸酯溶液）的氨基甲酸酯溶液进行部分分解或汽提处理，得到包括在汽相中的氨和二氧化碳的额外流体，该流体被冷凝并循环到反应空间中。

10 尽管在很多方面是有利的，但是操作上述分解单元所遇到的缺点是其分解效率不令人满意。

根据本申请人的研究发现，令人惊奇的是，在管束中向下流动的循环的氨基甲酸酯溶液的膜意外地破裂并与管内壁分离，特别是在管的上半部分。当发生时，没有湿润内壁。

15 这引起热蒸汽和管内流动的循环的氨基甲酸酯溶液的液膜之间热交换效率低。这样，循环的氨基甲酸酯溶液的分解单元的汽提效率也比预料的要低。

鉴于此，为了具有可接受的分解效率，分解单元需要制造的比理论要求的尺寸更大，这随着而来的是高的投资费用。

## 20 发明的描述

本发明的技术问题是提高进行循环的氨基甲酸酯溶液的汽提（分解）的尿素生产厂的分解单元的分解效率。

为了解决上述问题，本发明的基本思想是以用于代表该分解的分解单元的效率的方式，改变分解循环的氨基甲酸酯溶液的现有方法，25 而不是改变这些单元的结构，后者复杂并且牵扯相当大的费用。

基于上述思想，本发明要解决的问题是通过根据后面权利要求 1—5 中分解来自于尿素回收段的氨基甲酸酯水溶液（循环的氨基甲酸酯溶液）的方法来解决的。

30 循环的氨基甲酸酯溶液中，在尿素回收段出口处的水浓度一般为 10%—70%，水温一般为 70°C—120°C。

尿素回收段整个用方框 5 表示。

流线 23 表示来自方框 1 的反应混合物的液流，含有尿素和未反应物，尤其是水溶液中的氨基甲酸酯和游离氨。

液流 23 流入方框 2，在此进行氨基甲酸酯的部分分解处理和游离氨的部分分离处理。

方框 2 表示的分解单元含有汽提设备，它以加入的二氧化碳气流 24 作为汽提剂进行工作。

当单元 2 中的氨基甲酸酯分解仅仅是通过热交换（热汽提）进行时，流线 24 消失，二氧化碳进料气流直接进入反应空间 1（参见点划线流线 22）。

在方框 2 的出口处，表示了代表汽相中含有氨和二氧化碳的气流的流线 25 和水溶液中含有尿素和残留氨基甲酸酯的液流的流线 26。

流线 25 通过用方框 4 表示的冷凝单元，其中汽相中的氨和二氧化碳至少部分冷凝，得到水溶液中含有氨基甲酸酯的液流，以及可能的汽相中含有氨和二氧化碳的气流。随后，这两股流体都通过流线 27 循环到反应空间 1 中。

用流线 26 表示的含有尿素和残留氨基甲酸酯的流体通过尿素回收段 5，该回收段 5 是由几个单元组成的，在此残留的氨基甲酸酯从尿素溶液中分离出来，得到水溶液中的附加部分的氨基甲酸酯。

流线 28 表示尿素回收段 5 出口处，上述水溶液中的附加部分的氨基甲酸酯。该氨基甲酸酯溶液的水含量通常为 10%—70%，温度为 70℃—120℃。

尿素溶液在尿素回收段 5 的适当单元中进行造粒，在此，熔融的尿素被固化为最终产品，通过管线 29 离开尿素生产厂。

根据本发明的优选实施方式，将通过流线 28 离开方框 5 的水溶液中的附加部分氨基甲酸酯有利地在方框 6 表示的换热器中预热。然后，将这样预热的氨基甲酸酯水溶液在方框 3 表示的分解单元中进行部分分解处理，这将在下面进行更详细地描述。

优选的是，方框 6 中的氨基甲酸酯溶液的上述预热和方框 3 中的热分解是利用冷却器（方框 4）中除去的热以蒸汽的形式进行的，以

本发明实现了分解效率的显著增加，因为它能够控制分解单元的管束内流动的循环氨基甲酸酯溶液的膜的蒸发。

特别是，惊奇地发现，循环氨基甲酸酯溶液膜与现有单元的管壁的分  
5 离主要是由于下述事实，即该溶液在管内，特别是管的上半部分进行了过量和剧烈的蒸发。换句话说，正是这种意料不到的蒸发扰乱了液膜在管内的正常向下流动。

为了有效地抑制这种蒸发现象，根据本发明提出了有利地降低加热流体的操作温度（例如 210°C）和进入分解单元管内的循环的氨基甲酸酯溶液的温度（70—120°C）之间的温度差。

10 根据本发明惊奇地发现，如果上述温度差不高于 70°C，优选为 20°C—40°C 之间，不利的剧烈蒸发现象基本上消失，同时增加了分解单元的分解效率。

如果我们认为，原则上，循环的氨基甲酸酯溶液温度和加热流体的操作温度之间的低温度差是期望减少氨基甲酸酯分解为气体氨和二氧化碳，那么该结果完全是意料不到的。  
15

本发明的其它特征和优点将通过下面以非限定性实施例的方式给出的优选实施方式的详细描述中，并参考附图给出。

### 附图的详细描述

20 图 1 表示简要表示尿素生产厂的方框图，其中，根据本发明实现了对来自于尿素回收段的氨基甲酸酯溶液的分解。

图 2 简要地表示了根据本发明用于分解循环的氨基甲酸酯溶液的适当设备。

### 实施本发明的方式

25 参考图 1，方框 1 表示用于合成尿素的高压反应空间，它是通过基本上是纯氨的气流 21 加料的。

方框 2 和 3 都是表示高压分解单元，方框 4 表示高压冷凝单元。

30 分解单元 2 和 3 以及冷凝单元 4 通常是在基本上与反应空间 1 相同的压力下工作。

确保最小的能耗。

事实上，至少部分该蒸汽作为外部加热方式通过流线 32 通过换热器 6，并通过管线 33 通过分解单元 3。

在方框 3 的出口处，得到在汽相中含有氨和二氧化碳的流线 30 和  
5 在水溶液中含有残留氨基甲酸酯的流线 31。

流线 30 在方框 4 中至少部分冷凝得到水溶液中的氨基甲酸酯，该水溶液通过流线 27 循环到反应空间 1 中。

相反，水溶液中含有残留氨基甲酸酯的流线 31 被送入尿素回收段 5 用于进一步加工。

10 图 2 中，简要表示了本发明用于分解循环的氨基甲酸酯溶液的分解单元 3 的优选实施方式。

该分解单元 3 包括含有多个水平多孔板 38 的上区 36 和含有管束的低汽提区 37，其中管束中含有多个垂直安装于其内的管 39。

管 39 内部通过加热流体例如蒸汽加热，其中该加热流体是通过流  
15 线 33 表示的，其温度例如大约为  $210^{\circ}\text{C}$ — $230^{\circ}\text{C}$ 。这样，汽提区 37 就在大约  $170^{\circ}\text{C}$ —大约  $210^{\circ}\text{C}$  的温度范围内工作。

根据该实施方式，流线 28 表示的循环氨基甲酸酯溶液首先在换热器 6 中通过流线 32 表示的蒸汽进行间接热交换而部分预热，然后在接近其上端部输入到冷凝单元 3。

20 特别是，当离开尿素回收段 5 时，上述循环的氨基甲酸酯溶液的温度一般为  $70^{\circ}\text{C}$ — $120^{\circ}\text{C}$ ，并在方框 6 中部分预热到例如大约  $110^{\circ}\text{C}$ — $160^{\circ}\text{C}$ 。

输入分解单元 3、且预热的循环的氨基甲酸酯溶液的液流 28 依靠重力作用向下流过上区 36 的板 38，与来自汽提区 37 且含有氨和二  
25 氧化碳的气流相遇。

图 2 中，冷凝单元 3 中汽相和液相的流动分别用参考标记 Fg 和 F1 表示。

这种接触的结果是，循环的氨基甲酸酯溶液在上区 36 被进一步预热，以使进入冷凝单元 3 的汽提区 37 之前，氨基甲酸酯溶液的温度  
30 达到例如大约  $150^{\circ}\text{C}$ — $190^{\circ}\text{C}$ 。

预热的循环氨基甲酸酯溶液从上区 36 进入汽提区 37 的管 39，并通过重力作用以降膜的形式向下流动。

根据本发明，来自上区 36 的循环氨基甲酸酯溶液有利地具有类似于加热流体（流线 33）的操作温度的温度，以使上述温度之间的差值  
5 不高于 70°C，优选 20°C—40°C 之间。

这样，与现有方法相比，管 39 内部特别是管 39 的较上部分中的不利蒸发现象不再那么剧烈、难以控制。

正是由于控制了循环氨基甲酸酯溶液在汽提区 37 内流动时液膜的蒸发，该膜连续并且保持与管 39 的内壁接触，由此使氨基甲酸酯在  
10 整个所有管长中实际上实现了均匀的分解。

因此，提高了分解单元 3 的分解效率，并实现了汽相中氨和二氧化碳的高回收率。

图 2 中简要表示的分解单元 3 仅仅是能够用于分解本发明的循环氨基甲酸酯溶液的优选设备的一个实例。

15 另一方面，分解单元可以不使用板 38，仅仅包括汽提区 37。这样，循环的氨基甲酸酯溶液的所有预热步骤都在方框 6 中进行。

此外，在特殊情况下，方框 6 的换热器可以省略，单元 3 内的循环氨基甲酸酯溶液仅仅在分解单元 3 的上区 36 中进行预热。

20 最后，分解单元 3 也可以用二氧化碳气流作为汽提剂进行工作（没有表示）。

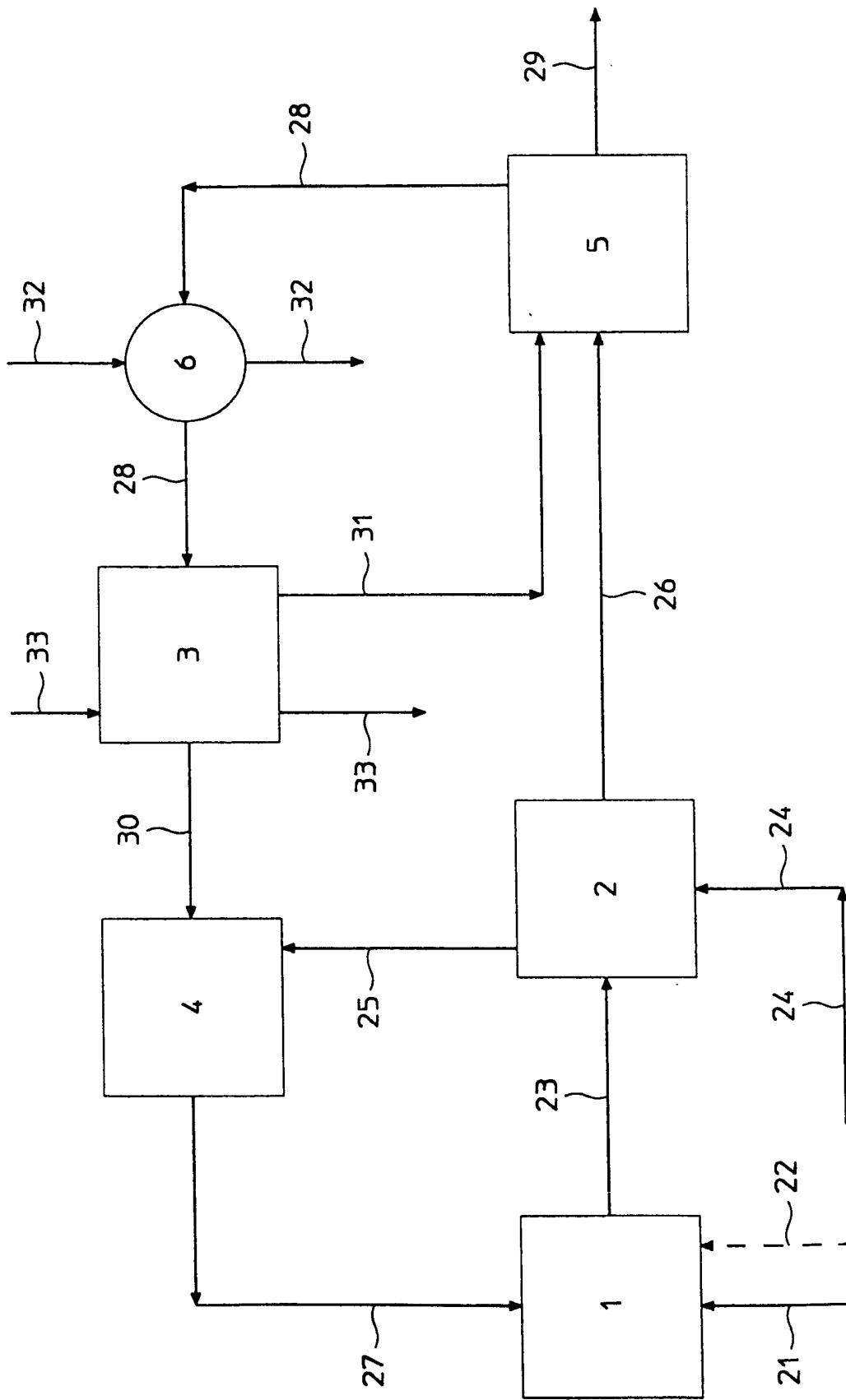


图 1

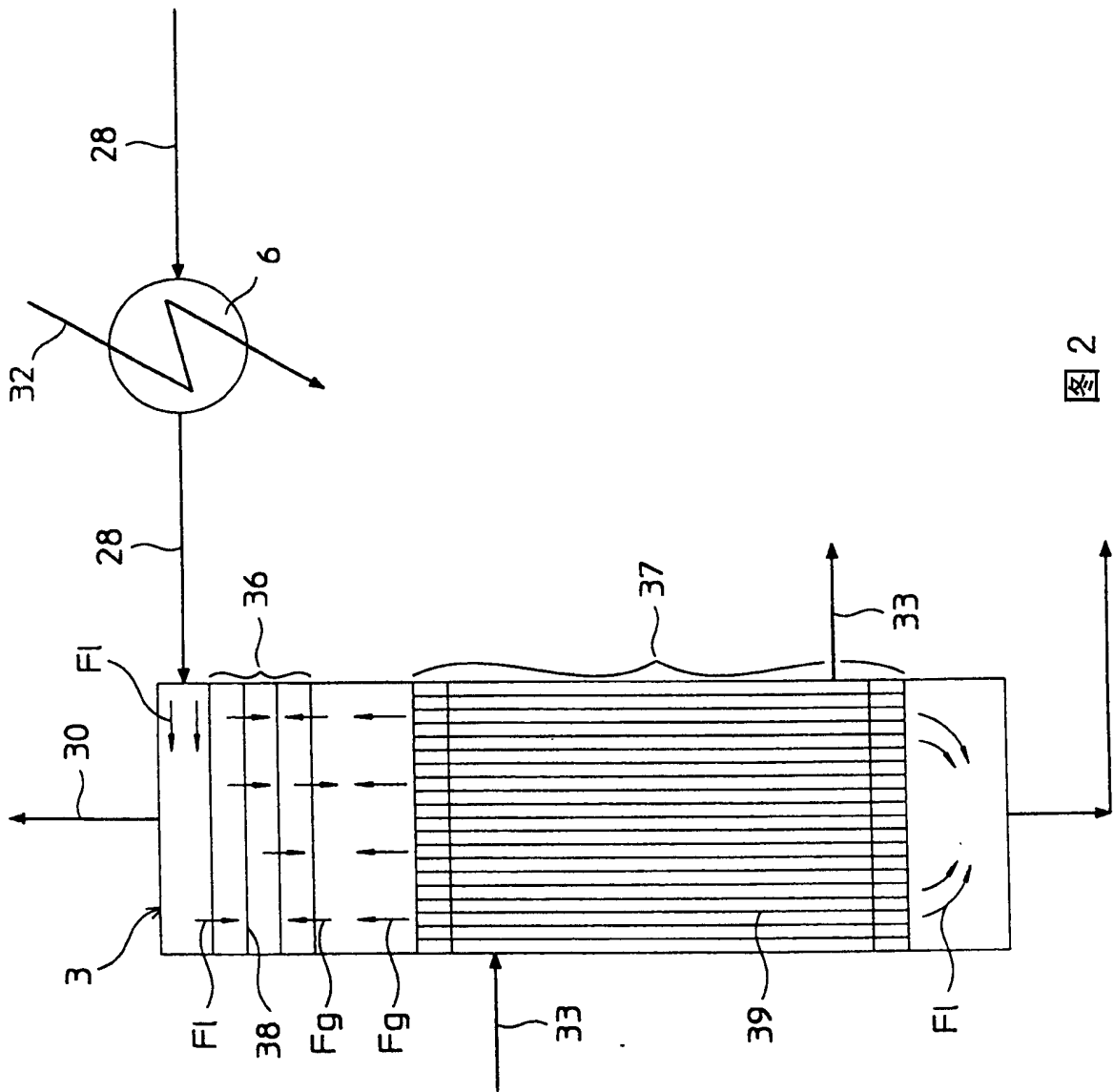


图 2