[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1138833A

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95191241.0

[51]Int.Cl[6]

[43]公开日 1996 年 12 月 25 日

B01D 53／32

[22]申请日 95.2.2

[30]优先权

[32]94.2.15 [33]DE[31]P4404681.2

[86]国际申请 PCT／DE95／00128 95.2.2

[87]国际公布 WO95／21684 德 95.8.17

[85]进入国家阶段日期 96.7.16

[71]申请人 罗伯特·博施有限公司

地址 联邦德国斯图加特

[72]发明人 克劳斯·迪特里希

沃尔夫冈·布兰肯霍恩

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 刘国平

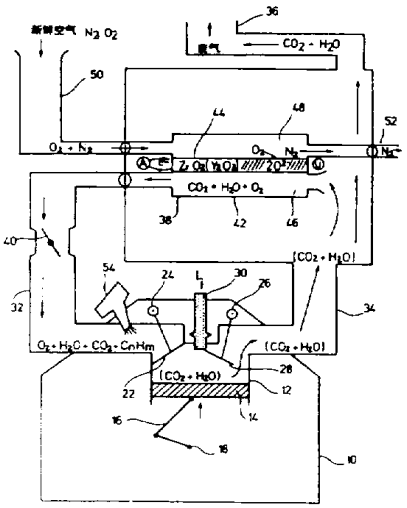
B01D 53／22

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 减少燃烧废气中的有害物质的装置及方法

[57]摘要

本发明涉及一种减少有害物质的装置和方法，尤其涉及一种减少有氧气-氮气-空气混合物参与的燃烧过程中所产生的燃烧废气中一氧化氮的装置和方法。一个与一个燃烧室相连通的废气通道（34）至少设有一个输送氧气-氮气-空气混合物的通道（室 48），并设有一个氧气可通过的、或将氧存储起来的隔板（44），氧气-氮气-空气混合物中的氧气被输送到通向燃烧室的燃烧废气中。



权　利　要　求　书

1、一种减少有害物质的装置，尤其是一种减少有氧气－氮气－空气混合物参与的燃烧过程中所产生的燃烧废气中一氧化氮的装置，其特征在于，与燃烧室相连通的排气通道（3 4）至少设有一输送氧气－氮气－空气混合物的通道（室4 8），室（4 8）和废气通道（3 4）间的隔板可选择性地使氧气－氮气－空气混合物中的氧气通过。

2、按照权利要求1 所述的装置，其特征在于，所述隔板（4 4）由一种氧离子传导材料制成。

3、按照上述权利要求之任一项所述的装置，其特征在于，所述室（4 8）由一束单独的、相互隔开一定间隔的管（5 8）组成。

4、按照上述权利要求之任一项所述的装置，其特征在于，所述隔板（4 4）与一电源（5 6）相连通。

5、按照权利要求4 所述的装置，其特征在于，所述隔板（4 4）装填一多孔的金属电极。

6、按照上述权利要求之任一项所述的装置，其特征在于，所述排气通道（3 4）和室（4 8）具有共用的一个新鲜空气进气口（5 0）、一个空气排出口（5 2）和一个进气通道（3 2），该进气通道可分别与室（4 8）或排气通道（3 4）相连通，而室（4 8）或排气通道（3 4）具有储氧材料。

7、按照权利要求6 所述的装置，其特征在于，所述储氧材料为氧化钡（B a O）。

8、一种减少有害物质的方法，尤其是一种减少燃烧废气中一氧化氮的方法，其特征在于，所述燃烧废气通过一个通道被输送入一燃烧室，通过该通道，氧气－氮气－空气混合物（大气）与燃烧废气分开地被输送入该燃烧室，氧气－氮气－空气混合物中的氧气被输送到燃烧废气中。

9、按照权利要求8 所述的方法，其特征在于，所述氧气通过一个输送氧气－氮气－空气混合物的通道的隔板被扩散。

10、按照权利要求9 所述的方法，其特征在于，通过施加一个相应的极化的电压来影响扩散。

11、按照权利要求8 所述的方法，其特征在于，所述氧气－氮气－空气混合物被输送过一个通道，尤其一由储氧的管系统组成的通道，随之，该管系统通以燃烧废气。

12、按照权利要求11 所述的方法，其特征在于，所述被输送通过管系统的氧气－氮气－空气混合物，其温度为500℃－600℃，最好约为550℃，其压力为1．5 大气压－2．5 大气压，最好约为2 大气压。

13、按照权利要求11 所述的方法，其特征在于，所述被输送通过管系统的燃烧废气的温度为750℃－850℃，尤其约为800℃，其压力约为1 大气压。

说　　明　　书

减少燃烧废气中的有害物质的装置及方法

本发明涉及一种如权利要求1 所述的减少燃烧废气中有害物质的装置和一种如权利要求8 所述的减少燃烧废气中有害物质的方法。

技术背景

众所周知，在燃烧过程中要利用空气中的氧。例如在汽车的内燃机中要形成一种燃料－空气混合物，该混合物借助一种点火剂被点火，借助该内燃机获得对汽车的驱动能量。在该燃烧过程中会形成一系列的燃烧废气，该燃烧废气由燃料和空气燃烧后产生。该由燃料燃烧而产生的燃烧废气通常借一种催化剂而大部分被净化，以便降低环境负荷。由于燃烧过程中用到了空气，空气中含有氮气，因而在燃烧过程中会产生一氧化氮。这些一氧化氮很难较经济地利用一种催化剂被去除并由此而带来严重的环境负荷。此外，该一氧化氮的形成使得在内燃机的一些细小区域难以实现最佳的燃烧。

本发明的优点

本发明的具有权利要求1 所述特征的用于减少燃烧废气中有害物质的装置具有以下优点，即在输入空气条件下进行的燃烧过程中，氮气不参与燃烧，由此可避免燃烧废气中产生一氧化氮。一个与燃烧室相通的排气通道内至少设置一输送氧气－氮气空气混合物的输送通道，该通道具有一个新鲜空气进气口和一个空气排出口，且该通道的外壁是氧气－氮气－空气混合物中的氧气可通过的，燃烧以具有优点的方式实现，即燃烧在从外界空气中获取氧气的条件下进行，而外界空气中所含的氮气不与输送给燃烧室的燃烧废气连通。

在本发明具有优点的布置为，其外壁由一种氧离子传导材料组成，该外壁最好与一个电压源相连。其中，氧气中的氧离子可穿过输送氧气－氮气－空气混合物的通道的外壁，而该外壁对于氮气则呈现为一种不超越的壁垒。通过施加一相应的极化了的电压，氧离子沿通道外壁的传导被有效地改善，因此可通过一个可选择的电压对燃烧过程中的氧气浓度产生影响。

本发明提出的减少有害物质的方法具有以下优点，燃烧过程在氧气输入的条件下进行，而导致有害物质产生的氮气不参与燃烧过程，因此不必采用复杂的和因此而昂贵的方法来减少有害物质。

本方法的优选布置为，氧气－氮气－空气混合物被输送通过一储氧的管系统，然后，该管系统中通以燃烧废气。利用这种具有优点的方式可实现，在氧气－氮气－空气混合物通过该管系统时，氧气储存在该管系统中，而氮气没有发生任何反应地从管系统通过。接下来，当该管系统通以燃烧废气时，被存储的氧气由该燃烧废气带走并输送到燃烧过程，而氮气则不参与该燃烧过程。

本发明的其它具有优点的布置由从属权利要求中所述的特征给出。

本发明将在下面的实施例中依据附图更加详细地加以阐述。

图1 为在内燃机中实现无一氧化氮燃烧的装置示意图和

图2 为从氧气－氮气－空气混合物（大气）中分离出氧气的装置示意图。

实施例描述

图1 中简略示出了一个内燃机10。该内燃机10具有至少一个汽缸12，在该汽缸12内有一个活塞14被引导，该活塞14通过一个连杆16与一个曲轴18相连。该汽缸12具有一个进气阀22，该进气阀22由第一凸轮轴24控制。排气阀28由第二凸轮26控制。该汽缸12具有一点火源30，该点火源30例如为一火花塞。该内燃机10具有一进气通道32和一排气通道34。该排气通道34一方面与排气口36相通另一方面与一个与进气通道32相连的通道38相通。在进气通道32内设有一个节流阀40。在进气通道32内还设有一个燃料喷油嘴54。通道38具有一扩大部分42，在它内部设有一个隔板44，该隔板44将扩大部分42分隔成第一室46和第二室48。其中，室46与进气通道32相通。室48设有一个新鲜空气进气口50和一个空气排出口52。不论新鲜空气进气口50还是空气排出口52均不与排气通道34连通，或密封地从该排气通道34穿过。将室46和48相互分开的隔板44例如由氧化锆ZrO_2（Y_2O_3）制成。隔板44与一个在此处用U表示的电压源56相连。

图1 所示的布置具有以下功能:

当内燃机10工作时，燃料－空气混合物在汽缸12内被压缩并通过点火源30被点火。该燃料－空气混合物的喷射及压缩和点火按照通常熟知的方式进行，

在此处将不再详细阐述。通过空气－燃料混合物的点火，产生一种爆轰式燃烧，并产生一种废气，该废气的基本组成包含有二氧化碳CO_2和水H_2O。该废气在排气阀28打开时喷入排气通道34内。从这里开始，废气一部分进入排出口36，而另一部分进入扩大部分42的室46内。废气在进气阀22打开时按照节流阀40的位置通过进气通道32重新被输送到汽缸12。为产生一种爆轰用混合物，这些废气通过喷油嘴54与燃料混合。在此，其细节是通常所熟知的，因此不做进一步解释。

由于燃烧过程只有在氧气O_2存在条件下才能进行，因此通常为形成燃料－空气混合物需要利用外界空气（大气）。在此，大气中存在的氧气被用于该燃烧过程。如在技术背景中已经提到的，由于氮气的存在，在燃烧过程中会产生一氧化氮，该一氧化氮会导致额外的环境负荷。

按照本发明，大气通过新鲜空气进气口50被送入扩大部分42的室48。扩大部分42的隔板44是由一种氧离子O^{2-}传导材料制成的，因此，来自大气中的氧气O_2可通过该隔板44扩散到室46内。扩散过隔板44的氧离子在室46内与废气形成一种由废气和氧气O_2组成的混合物。该混合物通过进气通道32，与从喷油嘴54喷射出的燃料一起，被输送到汽缸12并在那里被燃烧。该扩散的氧离子可提供足够的氧气供燃烧使用。由于在室48内，大气中只有氧气被吸收，因此氮气N_2仍保留在大气中并通过空气排出口52被排出。因此可避免氮气进入与氧气混合的燃烧废气中，此外，该燃烧废气还要被重新利用于一重新开始的燃烧过程。因此，避免了在燃烧过程中氧化氮NO_x的产生。由于不是所有的氧气通过隔板44扩散到室46内，如果该隔板44由一个多孔金属电极装填，并通过电压源56施加一个相应的极化的电压，则可提高穿过该隔板44的氧离子O^{2-}。由于该氧离子具有负电位，因此，其电压必须这样被极化，即，使氧离子朝向室46的方向被加速，并且发生一种图1中用A表示的相应的载流子交换。

图2中示出了在图1中所示的扩大部分42的一个具体的可能性布置。在扩大部分42内部，室46被示范性地画出，而该室46的每一部分都可具有其它的结构。一束完全单独的、相互隔开的管58穿过室46，它们的横截面的集合构成室48。管58，如图2中未示出的，一方面与新鲜空气进气口50相连通，而另一方面与空气排出口52相连通。其中，管58的外壁60构成隔板44。

新鲜空气被抽入由管58组成的管系统，而来自燃烧过程中的燃烧废气则通过各管58之间的空间，也就是室46，被重新送回燃烧。由于在各管58内部

（室4 8 ）的大气和流过室4 6 的燃烧废气间存在氧气浓度差，因此氧离子穿过外壁6 0 的氧离子传导材料并使燃烧废气中富含氧。由于外壁6 0 （隔板4 4 ）是氮气所不能通过的，因此氮气通过空气排出口5 2 被重新排出到外界中，而不参与燃烧过程。如已经提到的，由此可避免在燃烧过程中氧化氮NO_x的产生。管系统的各管5 8 可同样接在一个相应的极化的电压源上，由此，借助氧离子而使其氧气传导效果得到进一步提高。通过室4 8 和管5 8 的管系统的这种结构，供氧离子扩散的面积被显著地增加，因此，大量的氧气可被输送到废气中。

另一个未示出的实施例为由室和分立管组成的系统，其外壁由一种储氧材料、如氧化钡（Ba O）制成。该通道或该管系统通过转换阀与新鲜空气进气口5 0 和空气排出口5 2 连通；或与排气通道3 4 和进气通道3 2 相连通。在第一步骤中，新鲜空气被抽入所述通道或管系统，该新鲜空气温度约为5 0 0 ℃，压力约为2 个大气压。由此，新鲜空气中的氧气以二氧化钡BaO_2的形式储存在由氧化钡制成的外壁内。

在该通道或管系统转换接通后，在接下来的下一个步骤中，燃烧过程中产生的废气从该通道或管系统中通过。此时，通道（或管系统）的温度约为8 0 0 ℃、压力约为1 个大气压。在此，二氧化钡BaO_2分解为一氧化钡Ba O和气态的氧气O_2。该气态的氧气O_2与废气相混合并因此可重新输送到燃烧过程。由于新鲜空气中的氮气不能被储存于一氧化钡中并在废气进入之前被从通道或管系统排出，因此避免了氮气参与燃烧过程并由此防止一氧化氮的产生。取代该复杂的、由氧化钡制成的通道或管系统结构，可另设一层由一氧化钡制成的内涂层或采用一种结构，例如一种由一氧化钡制成的栅极结构。

说 明 书 附 图

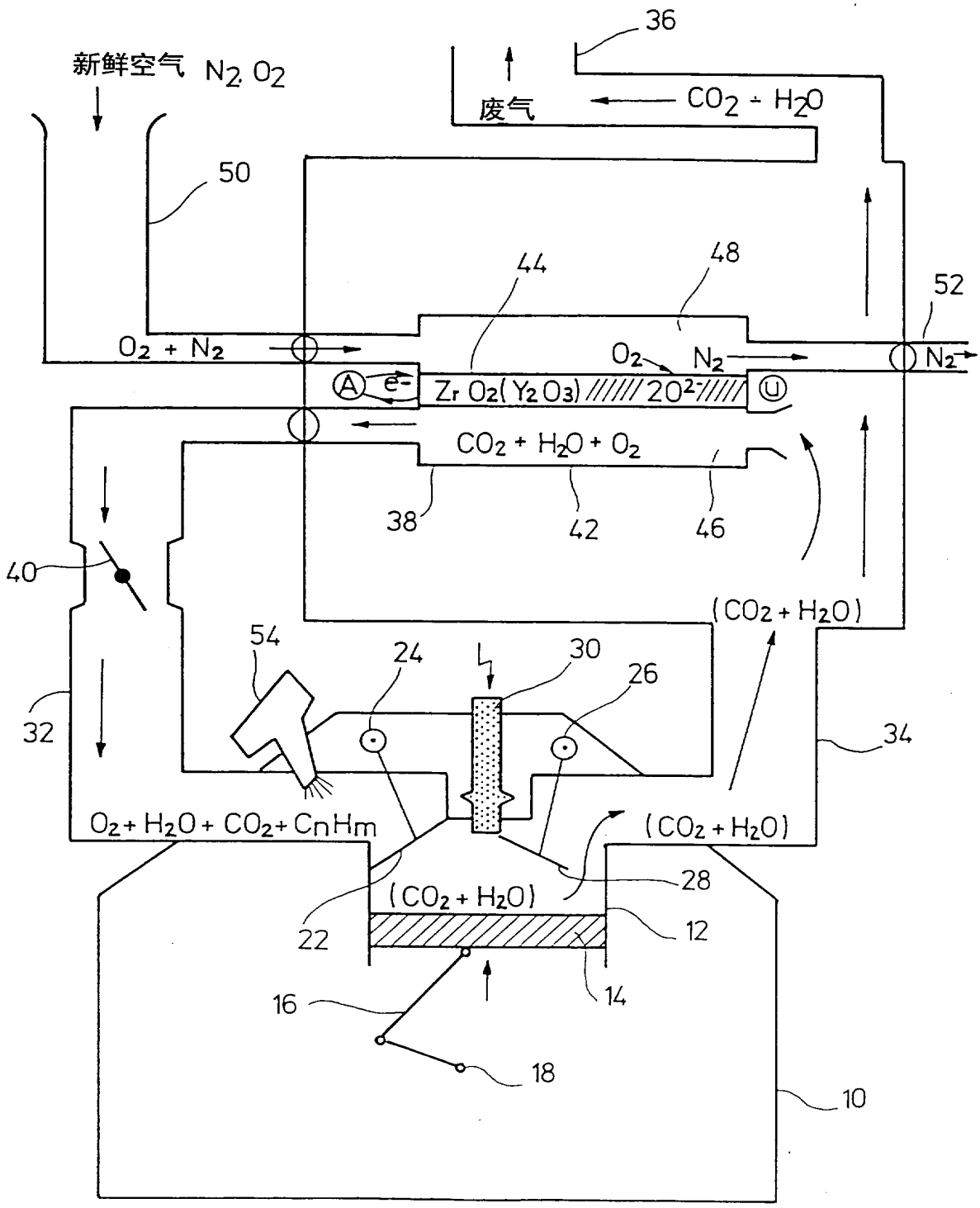

新鲜空气 N_2. O_2
废气
$CO_2 + H_2O$
36
50
44
48
52
$O_2 + N_2$
O_2
N_2
N_2
A
e^-
$Zr\,O_2(Y_2O_3)$ $2O^{2-}$
U
$CO_2 + H_2O + O_2$
38
42
46
40
$(CO_2 + H_2O)$
54
24
30
26
32
34
$O_2 + H_2O + CO_2 + CnHm$
$(CO_2 + H_2O)$
28
$(CO_2 + H_2O)$
22
12
14
16
18
10

图1

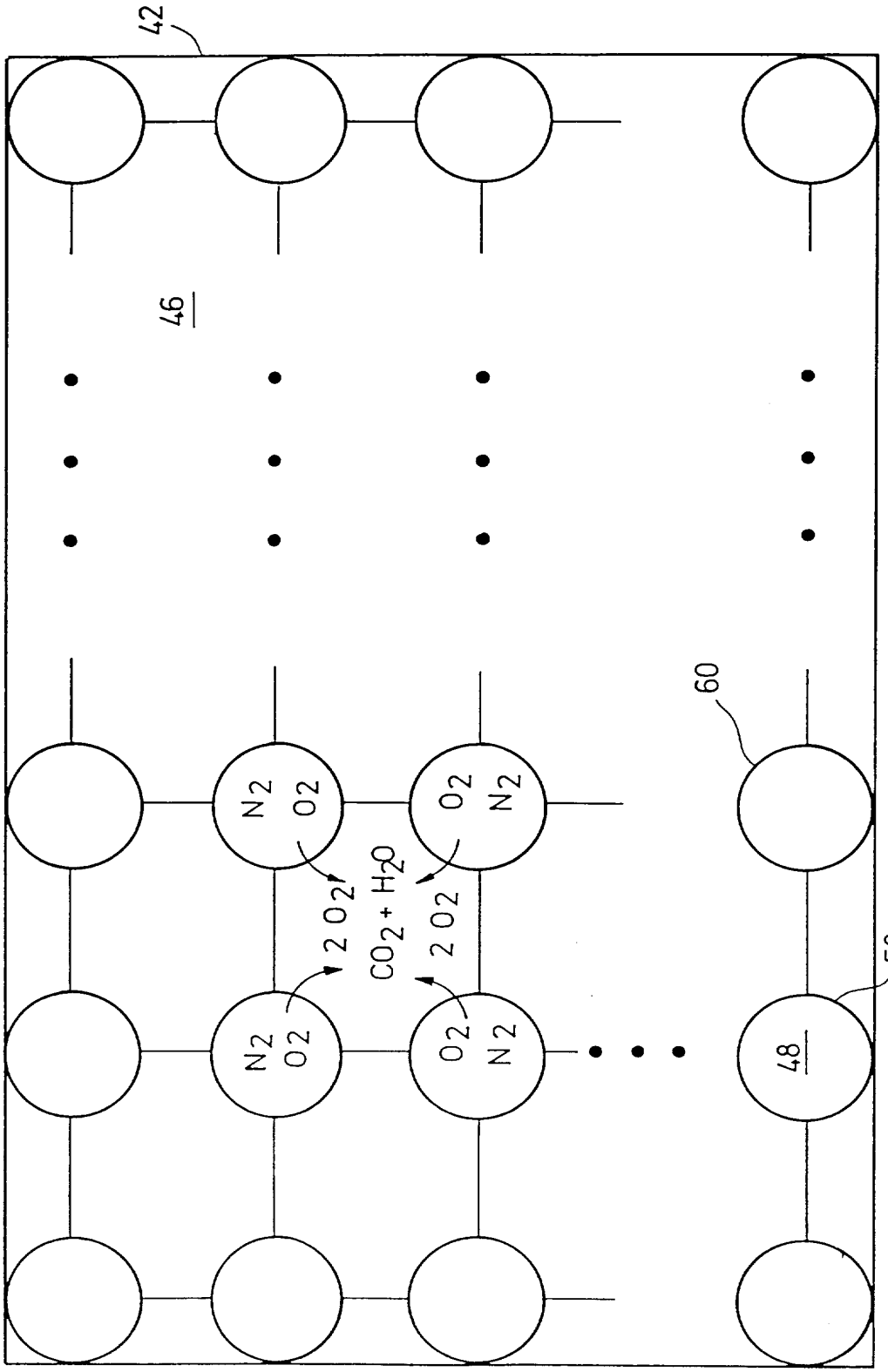


图2