

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

O03C 13/06

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97196882.9

[43]公开日 1999 年 8 月 25 日

[11]公开号 CN 1226879A

[22]申请日 97.7.15 [21]申请号 97196882.9
[30]优先权
[32]96.8.2 [33]US [31]08/691,780
[86]国际申请 PCT/US97/12192 97.7.15
[87]国际公布 WO98/05600 英 98.2.12
[85]进入国家阶段日期 99.1.29
[71]申请人 欧文斯科尔宁格公司
地址 美国俄亥俄州
[72]发明人 C·F·拉普

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所
代理人 龙传红

权利要求书 8 页 说明书 7 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 生物可溶性的高温无机棉

[57]摘要

公开了一种无机纤维,其组成包括大致表示的重量百分数的下列组分:SiO₂, 48~64; Al₂O₃, 0~6; MgO, 21—31; CaO, 11~20; 氧化铁(按 Fe O 计), 4.2~8; K₂O, 0~5; Na₂O, 0~5; TiO₂, 0~3; 其中, Na₂O 和 K₂O 的总重量不超过 5%, 包括痕量元素(如果有任何痕量元素)的所有组分的总重量为 100%。

ISSN 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1、一种无机纤维组合物，其组成包括以大致表示的重量百分数的下列组分：

SiO ₂	48-64
Al ₂ O ₃	0-6
MgO	21-31
CaO	11-20
氧化铁(按 FeO 计)	4.2-8
K ₂ O	0-5
Na ₂ O	0-5
TiO ₂	0-3 .

其中，Na₂O 和 K₂O 总重量不超过 5%，所有组分的总重量包括痕量元素，如果有痕量元素存在，为 100%。

2、根据权利要求 1 的无机纤维组合物，包括以大致表示的重量百分数的下列组分：

SiO ₂	52-62
Al ₂ O ₃	0-5
MgO	21-30
CaO	11-18
氧化铁(按 FeO 计)	4.3-7.5
K ₂ O	0-4
Na ₂ O	0-4
TiO ₂	0-2 .

其中，Na₂O 和 K₂O 总重量不超过 4%，所有组分的总重量包括痕量元素，如果有任何痕量元素，为 100%。

3、根据权利要求 2 的无机纤维组合物，包括大致表示的重量百分

数的下列组分:

SiO_2	53-58
Al_2O_3	0-4
MgO	21-29
CaO	11-16
氧化铁(按 FeO 计)	4.5-6.5
K_2O	0-3
Na_2O	0-3
TiO_2	0-1.5 .

其中, Na_2O 和 K_2O 总重量不超过 3%, 所有组分的总重量包括痕量元素, 如果有任何痕量元素, 为 100%。

4、根据权利要求 1 的无机纤维组合物, 用近似的重量百分数表示, 基本由下列组分组成:

SiO_2	54.1
Al_2O_3	0.4
MgO	29.0
CaO	11.5
Na_2O	0.3
K_2O	0.2
氧化铁(按 FeO 计)	4.5 .

5、根据权利要求 1 的无机纤维组合物, 用近似的重量百分数表示, 基本由下列组分组成:

SiO_2	54.1
Al_2O_3	0.4
MgO	21.5
CaO	19.0
Na_2O	0.3

K_2O	0.2
氧化铁(按 FeO 计)	4.5 .

6、根据权利要求 3 的无机纤维组合物，用近似的重量百分数表示，基本由下列组分组成：

SiO_2	53.02
Al_2O_3	3.29
MgO	21.86
CaO	13.70
Na_2O	0.25
K_2O	0.31
TiO_2	0.37
氧化铁(按 FeO 计)	5.94 .

7、根据权利要求 3 的无机纤维组合物，用近似的重量百分数表示，基本由下列组分组成：

SiO_2	53.24
Al_2O_3	3.56
MgO	22.88
CaO	12.97
Na_2O	0.26
K_2O	0.32
TiO_2	0.36
氧化铁(按 FeO 计)	5.55 .

8、根据权利要求 3 的无机纤维组合物，用近似的重量百分数表示，基本由下列组分组成：

SiO_2	56.1
Al_2O_3	2.0

Na_2O	0.5
K_2O	0.2
MgO	22.7
CaO	12.7
TiO_2	0.2
氧化铁(按 FeO 计)	5.6 .

9、根据权利要求 3 的无机纤维组合物，用近似的重量百分数表示，基本由下列组分组成：

SiO_2	58.0
Al_2O_3	2.0
Na_2O	0.3
K_2O	0.2
MgO	22.2
CaO	11.5
TiO_2	0.2
氧化铁(按 FeO 计)	5.6 .

10、根据权利要求 2 的无机纤维组合物，用近似的重量百分数表示，基本由下列组分组成：

SiO_2	56.1
Al_2O_3	2.9
Na_2O	0.3
K_2O	0.2
MgO	22.2
CaO	11.3
TiO_2	0.2
氧化铁(按 FeO 计)	6.8 .

11、一种含有许多无机纤维的无机纤维隔热材料，所说的无机纤维包括以大致表示的重量百分数的下列组分：

SiO_2	48-64
Al_2O_3	0-6
MgO	21-31
CaO	11-20
氧化铁(按 FeO 计)	4.2-8
K_2O	0-5
Na_2O	0-5
TiO_2	0-3 .

其中， Na_2O 和 K_2O 总重量不超过 5%，所有组分的总重量包括痕量元素，如果有任何痕量元素，为 100%。

12、根据权利要求 11 的无机纤维隔热材料，其中，所说的无机纤维包括以大致表示的重量百分数的下列组分：

SiO_2	52-62
Al_2O_3	0-5
MgO	21-30
CaO	11-18
氧化铁(按 FeO 计)	4.3-7.5
K_2O	0-4
Na_2O	0-4
TiO_2	0-2 .

其中， Na_2O 和 K_2O 总重量不超过 4%，所有组分的总重量包括痕量元素，如果有任何痕量元素，为 100%。

13、根据权利要求 12 的无机纤维隔热材料，其中，所说的无机纤维包括以大致表示的重量百分数的下列组分：

SiO_2	53-58
----------------	-------

Al_2O_3	0-4
MgO	21-29
CaO	11-16
氧化铁(按 FeO 计)	4.5-6.5
K_2O	0-3
Na_2O	0-3
TiO_2	0-1.5 .

其中, Na_2O 和 K_2O 总重量不超过 3%, 所有组分的总重量包括痕量元素, 如果有任何痕量元素, 为 100%.

14、根据权利要求 13 的无机纤维隔热材料, 其中, 所说的无机纤维用近似的重量百分数表示, 基本由下列组分组成:

SiO_2	54.1
Al_2O_3	0.4
MgO	29.0
CaO	11.5
Na_2O	0.3
K_2O	0.2
氧化铁(按 FeO 计)	4.5 .

15、根据权利要求 11 的无机纤维隔热材料, 其中, 所说的无机纤维用近似的重量百分数表示, 基本由下列组分组成:

SiO_2	54.1
Al_2O_3	0.4
MgO	21.5
CaO	19.0
Na_2O	0.3
K_2O	0.2
氧化铁(按 FeO 计)	4.5 .

16、根据权利要求 13 的无机纤维隔热材料，其中，所说的无机纤维用近似的重量百分数表示，基本由下列组分组成：

SiO ₂	53.02
Al ₂ O ₃	3.29
MgO	21.86
CaO	13.70
Na ₂ O	0.25
K ₂ O	0.31
TiO ₂	0.37
氧化铁(按 FeO 计)	5.94 .

17、根据权利要求 13 的无机纤维隔热材料，其中，所说的无机纤维用近似的重量百分数表示，基本由下列组分组成：

SiO ₂	53.24
Al ₂ O ₃	3.56
MgO	22.88
CaO	12.97
Na ₂ O	0.26
K ₂ O	0.32
TiO ₂	0.36
氧化铁(按 FeO 计)	5.50 .

18、根据权利要求 13 的无机纤维隔热材料，其中，所说的无机纤维用近似的重量百分数表示，基本由下列组分组成：

SiO ₂	56.1
Al ₂ O ₃	2.0
Na ₂ O	0.5
K ₂ O	0.2
MgO	22.7

CaO	12.7
TiO₂	0.2
氧化铁(按 FeO 计)	5.6 .

19、根据权利要求 13 的无机纤维隔热材料，其中，所说的无机纤维用近似的重量百分数表示，基本由下列组分组成：

SiO₂	58.0
Al₂O₃	2.0
Na₂O	0.3
K₂O	0.2
MgO	22.2
CaO	11.5
TiO₂	0.2
氧化铁(按 FeO 计)	5.6 .

20、根据权利要求 12 的无机纤维隔热材料，其中，所说的无机纤维用近似的重量百分数表示，基本由下列组分组成：

SiO₂	56.1
Al₂O₃	2.9
Na₂O	0.3
K₂O	0.2
MgO	22.2
CaO	11.3
TiO₂	0.2
氧化铁(按 FeO 计)	6.8 .

说明书

生物可溶性的高温无机棉

本发明涉及无机纤维及其组合物。特别涉及具有改善生物可溶性的耐高温的无机纤维。

无机纤维隔热材料是众所周知的，并且长期以来一直是一种商业产品。所说的隔热材料一般由岩石或矿渣纤维制造，通常称为无机棉或岩棉。所说的隔热材料由钙镁铝硅酸盐玻璃制造。它是通过在一个烧焦炭的熔炉中熔融各种矿渣和/或岩棉原料的混合物制造的。另外，可以在一个电加热或煤气加热炉内熔融所说的原料。把所说的原料一起熔融之后，通过多轮离心设备或者 Downey 设备生产所说的岩棉。一般地，如果把从这种玻璃料生产的纤维用作一种隔热材料，所说的纤维是通过酚醛树脂结合在一起的。

在现有技术中，隔热材料制品由石棉纤维制成。吸入石棉纤维后，可以引起人体疾病。虽然人们不知道关于所吸入的石棉纤维的生物活性的准确机理，但是可以认为它们在肺部的长期驻留是引起疾病的原因。虽然无机纤维与人体内部的疾病没有联系并且它们在人的肺部的驻留时间似乎比石棉纤维的驻留时间短的多，但是，仍然希望生产一种具有改善生物可溶性的岩棉。

人们预期增大无机岩棉纤维可溶性将会减少一旦吸入的无机岩棉纤维在人体内的存留时间。在与存在于人肺内的盐水溶液相似的盐水溶液中，岩棉纤维的溶解速率可以通过改变所说的纤维的化学组成显著增大，但是，通过使作为商业用途的岩棉的其它重要性质不受损害的方式来达到此目的还存在问题。

通过本发明的无机纤维达到了上述目的以及没有专门列举的其它目的，所说的岩棉的组成包括所表示的重量百分数的下列化合物：

Al_2O_3	0-6
MgO	21-31
CaO	11-20
氧化铁(按 FeO 计)	4.2-8
K_2O	0-5
Na_2O	0-5
TiO_2	0-3

其中, K_2O 和 Na_2O 的总重量不超过 5%, 所有组分的总重量为 100%, 包括痕量元素(若有的话)。

本发明提供了可以用来生产具有耐高温以及改善的生物可溶性的无机纤维岩棉的玻璃组合物。这些无机纤维组合物已经增大了在生理盐水溶液中的溶解速率, 这些生理盐水认为与人的肺部中所发现的盐水相似。与这些特征一起, 本发明的组合物对于使用多轮离心设备或 Downey 设备制造岩棉和耐火陶瓷纤维具有优异的成形性能。从本发明的玻璃组合物制造的纤维适合于任何使用这种纤维的用途, 特别适用于在住宅、商业或工业隔热材料制品中。

本发明所说的组合物包括下列组分, 在大约表示的重量百分数范围内(如该技术中的标准作法, 所说的组分按氧化物计, 即使基本上不存在这样的单独的晶体):

<u>组分</u>	<u>重量百分数</u>
SiO_2	48-64
Al_2O_3	0-6
MgO	21-31
CaO	11-20
氧化铁(按 FeO 计)	4.2-8
K_2O	0-5
Na_2O	0-5

TiO₂	0-3
Na₂O+ K₂O	0-5

所说的组分的优选的范围大约在所表示的重量百分数内:

<u>组分</u>	<u>重量百分数</u>
SiO₂	52-62
Al₂O₃	0-5
MgO	21-30
CaO	11-18
氧化铁(按 FeO 计)	4.3-7.5
K₂O	0-4
Na₂O	0-4
TiO₂	0-2
Na₂O+ K₂O	0-4

所说的组分的更优选的范围约在所表示的重量百分数内:

<u>组分</u>	<u>重量百分数</u>
SiO₂	53-58
Al₂O₃	0-4
MgO	21-29
CaO	11-16
氧化铁(按 FeO 计)	4.5-6.5
K₂O	0-3
Na₂O	0-3
TiO₂	0-1.5
Na₂O+ K₂O	0-3

在不牺牲其它必要的玻璃性质的前提下，可以增加所说的岩棉纤维在盐水溶液中的溶解速率，所说的盐水溶液与在人肺中发现的盐水溶液相似。为了利用目前所使用的方法进行纤维化，希望所说的组合物的液相线温度和粘度保持在一个非常窄的范围内。一般希望保持液相线温度大大低于所说的熔体的粘度为 10 泊时的温度。液相线温度和粘度对如何改变所说的岩棉组成规定了一些限制条件。耐久性规定了另一个限制条件。所说的岩棉纤维应该具有足够的耐久性以便在许多年中在所安装的场所维持它的物理完整性。所说的岩棉纤维不仅应该在所安装的场所对水分的侵蚀是惰性的，而且应该在生理介质中，例如人肺中，具有溶解能力。因为这两种情况在接近中性的酸碱条件下都涉及水分对所说的岩棉纤维的侵蚀，所以通过组成的改变可以满足这一要求。

本发明的岩棉组合物具有较低的 Al_2O_3 含量和较高的氧化镁含量。在不降低或不改变所说的玻璃性质的情况下，所说的玻璃的溶解速率可以增大的程度取决于初始玻璃的组成。已经表明，岩棉组合物中氧化铝的存有利于增强所说的岩棉组成的网络，因此降低所说的岩棉在水中的溶解速率。已经发现，所说的岩棉组合物中氧化铝含量的降低提供的纤维形式的岩棉将在生理介质中更容易降解。可以调整所说的岩棉组合物中其它主要的氧化物，如 SiO_2 ， CaO ， MgO 和 K_2O 的含量以维持粘度、液相线温度和其它性质。在本发明的配方中可以存在其它的痕量组分，其总含量最高约 3%。

本发明的组合物具有用本发明的组合物制备的岩棉在生理盐水中的高溶解速率，尤其是由于 Al_2O_3 含量低，并且由于在所说的组合物中的 MgO 浓度较高，为所说的盐棉提供了耐高温和改善的防火性能。本发明的组合物具有足够低的液相线温度，使得所说的组合物可以用所说的转轮离心法或 Downey 法形成纤维。

用上述组合物进行纤维的生产优选的是包括两个步骤，首先，在坩埚、熔化炉、坩埚熔炉或连续的玻璃熔化单元中熔化原料，所说的原料如砂、粘土、氧化铁、石灰石、白云石、菱镁矿、玄武岩、石英岩、高铁钢渣、高 MgO-SiO_2 含量的岩石或其它合适的原料，取决于所需产品

的量和所用的纤维成形方法。为了从本发明的组合物生产无机纤维，可以使用任何已知的生产传统无机纤维的熔炉。可以使用熔化炉、燃气炉或电炉。可以在其中装有原料混合物的熔化炉中产生所说的熔体。同时加入产生燃烧和熔化的所需量的焦炭。如果所说的熔体在电炉或燃气炉中产生，可以加入粉末状碳等还原剂对所说的熔体进行化学还原。

其次，在得到了合适的均匀熔体时，用传统的方法，如拉制、纺丝、吹制等从所说的熔体生产非晶质纤维。所说的熔体可以用传统的多轮离心法或 Downey 设备进行纤维化。然后在移动的网带上收集所说的纤维，并在其上形成纤维垫或纤维毡。

在形成所说的纤维后，用结合剂涂敷使单一的纤维相互结合。在所说的纤维从所说的纤维生产设备中细化时，一般把所说的结合剂喷涂在所说的纤维上。所说的结合剂也可以喷涂在所说的纤维毡或垫上。所说的纤维可以用酚醛结合剂涂敷，例如可用于该技术中的任何合适的酚醛结合剂。取决于所说的纤维的预计用途，所说的纤维也可以用除尘剂、抗静电剂、润湿剂和/或憎水剂涂敷。所说的纤维也可以不涂敷结合剂或涂层进行收集。

在向所说的纤维涂敷结合剂和/或其它涂层后，如果有必要，沥干所说的纤维，然后在空气流中逐渐干燥或通过加热强制干燥。

实施例 1

用上面描述的方法和有四个轮的轮式离心机生产具有下表所示的组成的纤维。下面表示了本发明的两种纤维组合物（A 和 B）以及用类似的方法生产的商业纤维棉。下面表示了所说的组合物，用重量百分数给出了各组分的量。

<u>组分</u>	<u>组合物 A</u>	<u>组合物 B</u>	<u>商业岩棉</u>
SiO ₂	53.02	53.24	45.63
Al ₂ O ₃	3.29	3.56	14.00
MgO	21.86	22.88	11.70
CaO	13.70	12.97	18.93
Na ₂ O	0.25	0.26	2.00

K ₂ O	0.31	0.32	0.47
TiO ₂	0.37	0.36	1.57
P ₂ O ₅	0.06	0.03	0.08
MnO	1.02	0.92	0.18
FeO	5.94	5.50	5.33

从上述数据可以看出，本发明的组成与传统商业纤维棉的配方相比，Al₂O₃的浓度减小。在与传统的纤维棉化合物相比，这种Al₂O₃的浓度减小为本发明的组合物提供了改进的生物溶解性。从上述数据可以看出，本发明的纤维棉组合物含有比传统纤维棉组合物更高含量的MgO。MgO的浓度增大在耐热性方面提供了超过传统纤维棉组合物的改进的性能。测量本发明和商业纤维棉的组合物的线收缩，线收缩是在标准耐火试验中的耐高温性能的度量，较低的收缩表示更好的耐高温性能。对于表1中给出的组合物，在930℃的收缩约为3~4%。对于商业纤维棉，所说的收缩为8~10%。因此，本发明的组合物在与传统纤维棉材料相比，表现出耐高温性方面的改进。

实施例2

配制下面的纤维组合物使其具有下面所示的组成。这些纤维组合物用大致的重量百分数表示的含量及其性能如下：

组分/性质	1	2	3	4	5
SiO ₂	54.1	54.1	56.1	58.0	56.1
Al ₂ O ₃	0.4	0.4	2.0	2.0	2.9
Na ₂ O	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3
K ₂ O	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
MgO	29.0	21.5	22.7	22.2	22.2
CaO	11.5	19.0	12.7	11.5	11.3
TiO ₂	--	--	0.2	0.2	0.2
FeO	4.5	4.5	5.6	5.6	6.8
液相线温度(℃)	1438	1354	1355	1364	1358
粘度为10泊时的					

温度(℃)	1375 ¹	1404	1440	1459	1443
-------	-------------------	------	------	------	------

¹ 近似值-在液相线以下不能测量。

从上表中可以看出,本发明的组合物的粘度使得所说的组合物可以用多轮离心法或 Downey 法加工成纤维棉。从实施例 2 的组合物 4 的熔体吹制了纤维,在加热到 930 ℃ 时的收缩约为 7%。

熟悉该技术的人将会理解,虽然用本发明的组合物生产的纤维已经描述为用于隔热制品,但是所说的纤维可以用于任何合适的产品中。例如,从本发明的组合物生产的纤维也可以用来形成隔音天花板、隔音墙板和防火板。

虽然为了说明本发明已经表明了某些典型的实施方案和细节,但是,熟悉该技术的那些人将会理解,可以对本发明的组合物作各种变化和修改而不离开本发明的范围,本发明的范围在所附的权利要求书和其相应的条款中确定。