

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

C04B 12/00

C04B 28/00 B09B 3/00

C22B 7/02

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96199976.4

[43]公开日 1999 年 2 月 24 日

[11]公开号 CN 1209110A

[22]申请日 96.12.18 [21]申请号 96199976.4

[30]优先权

[32]95.12.22 [33]US [31]08/578,874

[86]国际申请 PCT/CA96/00846 96.12.18

[87]国际公布 WO97/23427 英 97.7.3

[85]进入国家阶段日期 98.8.12

[71]申请人 IB 技术公司

地址 巴巴多斯布里奇敦

[72]发明人 D·C·科姆里

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 卢新华 谭明胜

权利要求书 5 页 说明书 7 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 无机粘合剂组合物,其制备及其应用

[57]摘要

本发明涉及一种无机粘合剂组合物,它包括与第二组成部分混合的第一组成部分,第一组成部分为一种聚(硅酸盐(sialate))或聚(硅酸盐(sialate)-硅氧基(silox-o)),第二组成部分含有一种或数种下列物质:飞灰 F、飞灰 C、细粒氧化硅、Al₂O₃、火山灰、渣粉、nephe-lenecyanite、无水硅酸铝、水合硅酸铝、含水氢氧化钠、硅酸、钾盐和钠盐。

权 利 要 求 书

1. 一种包括与第二组成部分混合的第一组成部分的无机粘合剂组合物，其中第一组成部分包括氧化钠、硅酸三钙、硅酸二钙、铝酸三钙、氧化铝、氧化铁、氧化镁、三氧化硫，第二组成部分包括一种或数种下列物质：飞灰 F、飞灰 C、细粒氧化硅、 Al_2O_3 、火山灰、渣粉、nephelene cyanite、无水硅酸铝、水合硅酸铝、含水氢氧化钠、硅酸、钾盐和钠盐，其中所述混合物具有 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 5.2 - 约 14.3。

2. 权利要求 1 的无机粘合剂组合物，其中所述组合物包括 40 - 90 % (重量) 的第一组成部分。

3. 权利要求 2 的无机粘合剂组合物，其中 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 5.2 - 约 7.6。

4. 权利要求 3 的无机粘合剂组合物，其中所述混合物是与含 5 - 20 % 飞灰 F、4 - 10 % 细粒氧化硅和 1 - 8 % Al_2O_3 的第二组成部分混合的约 62 - 90 % 的第一组成部分 (均按重量计)。

5. 权利要求 1 的无机粘合剂组合物，其中所述混合物是与含 4 - 10 % 火山灰、4 - 10 % 渣粉、5 - 10 % 无水硅酸铝、1 - 5 % 硅酸和 1 - 5 % 钾盐的第二组成部分混合的 60 - 90 % 的第一组成部分 (均按重量计)。

6. 权利要求 4 的无机粘合剂组合物，其中所述组合物的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 5.2 - 约 8.9， M_2O 与 SiO_2 的摩尔比为约 0.07 - 约 0.11， $\text{H}_2\text{O} : \text{M}_2\text{O}$ 摩尔比 = 约 5.0 - 约 10.0， $\text{M}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ 摩尔比 = 约 0.30 - 约 0.45。

7. 权利要求 1 的无机粘合剂组合物，其中所述混合物是与含 5 - 20 % 飞灰 C、4 - 10 % 火山灰、1 - 5 % 硅酸和 1 - 5 % 钾盐的第二组成部分混合的 60 - 90 % 的第一组成部分 (均按重量计)。

8. 权利要求 7 的无机粘合剂组合物，其中所述混合物的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 7.4 - 约 14.3， M_2O 与 SiO_2 的摩尔比为约 0.05 - 约 0.10， H_2O 与 M_2O 的摩尔比为约 5.0 - 约 9.0， M_2O 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 0.25 - 约 0.45。

9. 权利要求 1 的无机粘合剂组合物，其中所述混合物是与含 4 - 10 % 火山灰、4 - 10 % nephelene cyanite、1 - 5 % 水合硅酸铝、1 - 5

% 含水氢氧化钠、1-5% 硅酸、1-5% 钾盐的第二组成部分混合的约 40-60% 的第一组成部分（均按重量计）。

10. 权利要求 8 的无机粘合剂组合物，其中所述混合物的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 5.2-约 9.0， M_2O 与 SiO_2 之摩尔比为约 0.50-约 2.00， H_2O 与 M_2O 之摩尔比为约 5.0-约 9.0， M_2O 与 Al_2O_3 之摩尔比为约 1.75-约 3.50。

11. 一种包括：

约 20 %	氧化钠
约 60 %	硅酸三钙
约 10 %	硅酸二钙
约 6 %	铝酸三钙
约 1 %	氧化铝
约 1 %	氧化铁
约 1 %	氧化镁
约 1 %	三氧化硫

的无机粘合剂组合物的组成部分。

12. 一种包含与选自钾盐和钠盐的第二组成部分混合的第一组成部分的无机粘合剂组合物，其中第一组成部分包括细粒氧化硅、无水硅酸铝和硅酸。

13. 权利要求 12 的无机粘合剂组合物，其中的第二组成部分为钾盐，该混合物具有如下的摩尔比： $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ 为约 0.24-约 2.2， $\text{M}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ 为约 0.04-约 0.10， $\text{H}_2\text{O} : \text{M}_2\text{O}$ 为约 5.0-约 12.5， $\text{M}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ 为约 0.12-约 0.30。

14. 权利要求 12 的无机粘合剂组合物，其中的第二组成部分为钠盐，该混合物具有如下的摩尔比： $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ 为约 2.5-约 3.4， $\text{M}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ 为约 0.04-约 0.15， $\text{H}_2\text{O} : \text{M}_2\text{O}$ 为约 5.0-约 9.0， $\text{M}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ 为约 0.10-约 0.40。

15. 权利要求 12 的无机粘合剂组合物，其中所述组合物包括按重量计：10-20% 细粒氧化硅、40-50% 无水硅酸铝和等分的 15-25% 硅酸和 15-25% 钾盐和/或钠盐。

16. 一种将来自熔炉的废料再循环的方法，包括如下步骤：

将回炉物料与一种无机粘合剂组合物混合；并

将该混合物压成团块，再循环至该炉中。

17. 权利要求 16 的方法，其中所述的回炉物料包括焦粉、炉渣、磨屑和烟尘。

18. 权利要求 17 的方法，其中所述的混合物包括约 13.5% - 17.5% (重量) 的所述无机粘合剂组合物。

19. 权利要求 18 的方法，其中所述的回炉物料包括最高达约 55% 的焦粉、约 10% 烟尘和约 20% 磨屑 (均按重量计)。

20. 权利要求 19 的方法，其中所述的混合物含有 >14% (重量) 的无机粘合剂，所述方法包括将所述无机粘合剂干燥的步骤。

21. 权利要求 16 的方法，其中所述的无机粘合剂组合物包括与第二组成部分混合的第一组成部分的无机粘合剂组合物，其中第一组成部分包括氧化钠、硅酸三钙、硅酸二钙、铝酸三钙、氧化铝、氧化铁、氧化镁、三氧化硫，第二组成部分包括一种或数种下列物质：飞灰 F、飞灰 C、细粒氧化硅、 Al_2O_3 、火山灰、渣粉、nepheline cyanite、无水硅酸铝、水合硅酸铝、含水氢氧化钠、硅酸、钾盐和钠盐，其中所述混合物具有 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 5.2 - 约 14.3。

22. 权利要求 21 的方法，其中所述的无机粘合剂组合物包括 40 - 90% (重量) 的第一组成部分。

23. 权利要求 22 的方法，其中所述的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 5.2 - 约 7.6。

24. 权利要求 23 的方法，其中所述的无机粘合剂组合物包括约 62 - 90% 的第一组成部分，和与其混合的含 5 - 20% 飞灰 F、4 - 10% 细粒氧化硅和 1 - 8% Al_2O_3 的第二组成部分。

25. 权利要求 21 的方法，其中所述的无机粘合剂组合物包括约 60 - 90% 的第一组成部分，和与其混合的含 4 - 10% 火山灰、4 - 10% 渣粉、5 - 10% 无水硅酸铝、1 - 5% 硅酸和 1 - 5% 钾盐的第二组成部分。

26. 权利要求 25 的方法，其中所述的无机粘合剂组合物的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 5.2 - 约 8.9， M_2O 与 SiO_2 的摩尔比为约 0.07 - 约 0.11， $\text{H}_2\text{O} : \text{M}_2\text{O}$ 摩尔比为约 5.0 - 约 10.0， $\text{M}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ 摩尔比为约 0.30 - 约 0.45，其中 M_2O 选自 Na_2O 和/或 K_2O 。

27. 权利要求 21 的方法，其中所述的无机粘合剂组合物含有与含 5 - 20% 飞灰 C、4 - 10% 火山灰、1 - 5% 硅酸和 1 - 5% 钾盐的第二组

成部分混合的 60 - 90 % 的第一组成部分 (均按重量计) 。

28. 权利要求 27 的方法, 其中所述的无机粘合剂组合物的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 7.4 - 约 14.3, M_2O 与 SiO_2 的摩尔比为约 0.05 - 约 0.10, H_2O 与 M_2O 的摩尔比为约 5.0 - 约 9.0, M_2O 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 0.25 - 约 0.45。

29. 权利要求 21 的方法, 其中所述的无机粘合剂组合物含有与含 4 - 10 % 火山灰、4 - 10 % nephelene cyanite、1 - 5 % 水合硅酸铝、1 - 5 % 含水氢氧化钠、1 - 5 % 硅酸、1 - 5 % 钾盐的第二组成部分混合的约 40 - 60 % 的第一组成部分 (均按重量计) 。

30. 权利要求 29 的方法, 其中所述的无机粘合剂组合物的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 5.2 - 约 9.0, M_2O 与 SiO_2 之摩尔比为约 0.50 - 约 2.00, H_2O 与 M_2O 之摩尔比为约 5.0 - 约 9.0, M_2O 与 Al_2O_3 之摩尔比为约 1.75 - 约 3.50。

31. 权利要求 21 的方法, 其中所述的无机粘合剂组合物包括

约 20 %	氧化钠
约 60 %	硅酸三钙
约 10 %	硅酸二钙
约 6 %	铝酸三钙
约 1 %	氧化铝
约 1 %	氧化铁
约 1 %	氧化镁
约 1 %	三氧化硫。

32. 权利要求 16 的方法, 其中所述的无机粘合剂组合物包含与选自钾盐和钠盐的第二组成部分混合的第一组成部分的无机粘合剂组合物, 其中第一组成部分包括细粒氧化硅、无水硅酸铝和硅酸。

33. 权利要求 32 的方法, 其中的第二组成部分为钾盐, 该混合物具有如下的摩尔比: $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ 为约 0.24 - 约 2.2, $\text{M}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ 为约 0.04 - 约 0.10, $\text{H}_2\text{O} : \text{M}_2\text{O}$ 为约 5.0 - 约 12.5, $\text{M}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ 为约 0.12 - 约 0.30。

34. 权利要求 32 的方法, 其中的第二组成部分为钠盐, 该混合物具有如下的摩尔比: $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ 为约 2.5 - 约 3.4, $\text{M}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ 为约 0.04 - 约 0.15, $\text{H}_2\text{O} : \text{M}_2\text{O}$ 为约 5.0 - 约 9.0, $\text{M}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ 为约 0.10 - 约

0.40.

35. 权利要求 16 的方法，其中所述无机粘合剂组合物包括按重量计：10 - 20 % 细粒氧化硅、40 - 50 % 无水硅酸铝和等分的 15 - 25 % 硅酸和 15 - 25 % 钾盐和钠盐。

5 36. 权利要求 16 的方法，其中所述加压压力为 2100 - 2600psi.

说明书

无机粘合剂组合物，其制备及其应用

发明领域

- 5 本发明涉及一种无机粘合剂组合物。其制备和其应用。更具体地，本发明涉及特别适用于在废物材料处理中用于再循环、安全和可靠处置的无机粘合剂组合物。

发明背景

- 10 无机粘合剂组合物已用于固化和处置有害废物。在 Davidovits 的专利 5,352,427; 5,349,118; 5,342,595; 4,859,367; 4,349,386; 4,472,199; 4,509,985; 4,522,652; 4,533,393; 4,608,795; 4,640,715; 4,642,137 中，描述了一种含硅铝酸盐的几何聚合物。这些几何聚合物是研制来用于包容在石工瓷砖中的，但发现它们在长期处置固化废物中很有用。

- 15 硅铝酸盐粘合剂是由两种组分构成：一种干燥细粉末和一种糖浆状、高碱性液体。这种粉末是一种可溶性碱性多硅酸盐，它能由碱性液体活化形成 SiO_4 和 AlO_4 四面体。这种四面体由分享氧分子而交联，形成无机聚合物网络。在这种碱活化混合物，伴随缓和的放热反应发生硬化和缩聚作用。

- 20 无机粘合剂有多种特性，包括热稳定性、高表面光滑性、精确的淌度和硬的表面。因此，无机粘合剂特别适用于专业结构的应用，例如盐水含水环境。

- 25 此外，先有技术的这种无机粘合剂组合物已发现能提供对有害或有危险废物处理的长期解决。各种有机或无机废物可与这些无机化合物混合，形成整块固体而取代了集料的正常占据的体积。当这种晶体结构生长，溶液固化时，废物组分共结合进入晶格，使废物化学上变得惰性，适于填埋、再循环进入建筑介质或再引入生产工艺中。用无机粘合剂处理过的废物的最重要性质是其抵抗酸性化学腐蚀的能力，并将软的、未聚集的或污泥状废物，在短期内转变为硬的、紧密结合在一起的固体。

- 30 可惜，这些原料成本太高，防止了先有技术的无机粘合剂组合物对于其它现存的长期处置、或废物再循环。甚至与常规波特兰水泥联

用的工艺的商业竞争力。

发明概述

先有技术的这些缺点可由提供一种制造和使用成本低的无机粘
5 合剂组合物来克服。

需要提供一种在包括盐水、腐蚀性、酸性、毒性和放射性介质的各种环境中能固化的无机粘合剂组合物。

需要提供一种适用于在长期处置中处理有害、有危险性的废物并使这些废物变为惰性。

10 根据本发明的一个方面，它提供一种无机粘合剂组合物的第一组成部分。该第一组成部分包括约 20% 氧化钠；约 60% 硅酸三钙；约 10% 硅酸二钙；约 6% 铝酸三钙；约 1% 氧化铝；约 1% 氧化铁；约 1% 氧化镁；和约 1% 三氧化硫。

根据本发明的另一方面，它提供一种无机粘合剂组合物，其包括
15 约 5 - 20% 细粒二氧化硅；40 - 60% 无水硅酸铝；1 - 10% 硅酸和 1 - 10% 钾盐或钠盐。

根据本发明的另一方面，它提供一种无机粘合剂组合物，其包含与下列一种或数种物质混合的聚(硅酸盐(sialate))或聚(硅酸盐(sialate) - 硅氧基(siloxo))作为第一组成部分：飞灰 F、飞灰 C、细粒氧化硅、
20 Al_2O_3 、火山灰、渣粉、nepheline cyanite、无水硅酸铝、水合硅酸铝、含水氢氧化钠、硅酸、钾盐和钠盐。该混合物的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 5.2 至 14.3。

根据本发明的另一方面，它提供包含第一组成部分的无机粘合剂组合物，该第一组成部分包括氧化钠、硅酸三钙、硅酸二钙、铝酸三
25 钙、氧化铝、氧化铁、氧化镁、三氧化硫、并与选自以下一种或数种物质的第二组成部分混合：飞灰 F、飞灰 C、细粒氧化硅、 Al_2O_3 、火山灰、渣粉、nepheline cyanite、无水硅酸铝、水合硅酸铝、含水氢氧化钠、硅酸、钾盐和钠盐。

根据本发明的另一方面，它提供一种将来自熔炼炉的废料再循环
30 的方法，包括如下步骤：将一种金属熔炼的回炉物料与一种无机粘合剂组合物混合，将其混合物压实成团块，以便将其再循环到该炉中。

根据本发明的另一方面，它提供一种将来自熔炼炉的废料再循环

的方法，废料包括焦粉、炉渣、磨屑和烟灰。该方法包括如下步骤：
将金属熔炼炉的回炉物料与 13.5% - 约 17.5%（重）的无机粘合剂组合物混合，将其混合物压实成团块，以便将其再循环到该炉中。

发明描述

5 第一实施方案

本发明涉及一种粘合剂组合物，作为一种水泥的替代物或水泥的添加剂。本发明第一实施方案的无机粘合剂组合物包括含有如下的第一组成部分（按重量计）：

20 %	氧化钠
60 %	硅酸三钙
10 %	硅酸二钙
6 %	铝酸三钙
1 %	氧化铝
1 %	氧化铁
1 %	氧化镁
1 %	三氧化硫

10 该第一组成部分是一种聚(硅酸盐(sialate))或聚(硅酸盐(sialate) - 硅氧基(siloxo))。然而，本发明的第一组成部分的组合物，其组分的摩尔比不同于先有技术的聚(硅酸盐(sialate))或聚(硅酸盐(sialate) - 硅氧基(siloxo))。

实例 1

15 62 - 90%（重）的无机粘合剂组合物的第一实施方案的第一组成部分，可与下列组分混合：

5 - 20 %	飞灰 F
4 - 10 %	细粒氧化硅
1 - 8 %	Al_2O_3

得到组合物的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比在约 5.2 比约 7.6 的范围内。

本例的组合物可用于作为建筑材料，可部分代替波特兰水泥或与其联合使用。飞灰 F 与细粒氧化硅一起再与 Al_2O_3 联用时起波特兰水泥型材料的作用。

20 实例 2

60 - 90%（重）的无机粘合剂组合物的第一实施方案的第一组成

部分，可与下列组分混合：

4 - 10 %	火山灰
4 - 10 %	渣粉（氧化钙）
5 - 10 %	无水硅酸铝
1 - 5 %	硅酸
1 - 5 %	钾盐

得到的组合物的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 5.2 - 约 8.9, M_2O 与 SiO_2 的摩尔比为约 0.07 - 约 0.11, $\text{H}_2\text{O} : \text{M}_2\text{O}$ 摩尔比 = 约 5.0 - 约 10.0, $\text{M}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ 摩尔比 = 约 0.30 - 约 0.45, 其中 M_2O 选自 Na_2O , K_2O 及其混合物。

本例的组合物特别适用于有害废物的处置。无水硅酸铝当与硅酸和钾盐结合使用时，提供了用于沸石结构的建筑块。由硅酸钙键结提供了附加的晶体结构。这种键结有效地包封了有害物料分子。

实例 3

60 - 90 %（重）的无机粘合剂组合物的第一实施方案的第一组成部分，可与下列组分混合：

4 - 10 %	火山灰
4 - 10 %	渣粉
5 - 10 %	无水硅酸铝
1 - 5 %	硅酸
1 - 5 %	钠盐

得到的组合物的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 5.2 - 约 8.9, M_2O 与 SiO_2 的摩尔比为约 0.07 - 约 0.11, $\text{H}_2\text{O} : \text{M}_2\text{O}$ 摩尔比 = 约 5.0 - 约 10.0, $\text{M}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ 摩尔比 = 约 0.30 - 约 0.45。

本例的组合物也适用于有害废物的处置。

实例 4

60 - 90 %（重）的无机粘合剂组合物的第一实施方案的第一组成部分，可与下列组分混合：

5 - 20 %	飞灰 C
4 - 10 %	火山灰
1 - 5 %	硅酸
1 - 5 %	钾盐或钠盐，优选钾盐

得到的组合物的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 7.4 - 约 14.3, M_2O 与 SiO_2 的摩尔比为约 0.05 - 约 0.10, H_2O 与 M_2O 的摩尔比为约 5.0 - 约 9.0, M_2O 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 0.25 - 0.45.

5 本例的组合物适用于作为建筑材料, 或代替波特兰水泥或与其结合使用。

本例的组合物比前述实例中的组合物的价格要贵。飞灰 C 现在贵于飞灰 F, 然而飞灰 C 的质量更好。

火山灰用于代替无水硅酸铝作为 Al_2O_3 源。

10 实例 5

40 - 60% (重) 的无机粘合剂组合物的第一实施方案的第一组成部分, 可与下列组分混合:

4 - 10 %	火山灰
4 - 10 %	nephelene cyanite
1 - 5 %	水合硅酸铝
1 - 5 %	水合氢氧化铝
1 - 5 %	硅酸
1 - 5 %	钾盐或/和钠盐

得到的组合物的 SiO_2 与 Al_2O_3 的摩尔比为约 5.2 - 约 9.0, M_2O 与 SiO_2 之摩尔比为约 0.50 - 约 2.00, H_2O 与 M_2O 之摩尔比为约 5.0 - 约 9.0, M_2O 与 Al_2O_3 之摩尔比为约 1.75 - 约 3.50.

15 在本例中, 可用 5 - 10% 无水硅酸铝替代 nephelene cyanite 和水合硅酸铝。但 nephelene cyanite 和水合硅酸铝是优选的, 因为它是废料因而较价廉。

20 本例的粘合剂组合物在钢铁工业中特别有用。在炼钢过程中, 工业废料, 例如焦粉、磨屑、烟尘和其它回炉物料可被制成团块再利用。回炉物料的回收除了再生了有价值的铁制零部件外, 还减少了填埋工业废料的需要。

25 过去, 这种回炉物料与淀粉、石灰、沥青、水泥和糖浆等粘合剂混合。聚集的物料再被制成团块再利用。但是有机粘合剂的焚烧产生毒素, 如酚类 (苯酚)。美国环保局最近已禁止使用有机粘合剂于回炉物料的再循环。

本例的粘合剂组合物用于与回炉废物料混合。粘合剂-废料中粘合剂组合物的含量，当加入冷粘合剂原料时应为约 13.5% 至 17.5%。若该粘合剂原料被加热可用更少的粘合剂就能达到满意结果。若该粘合剂含量超过 14%，则该粘合剂-废料在压制成团块之前要先干燥。

- 5 该种废料可包括多至约 55% 焦粉和炉渣，约 10% 烟尘和约 20% 再循环的磨屑。

该粘合剂-废料然后由传统的制团机压成团块。加压压力为 1800 - 2600psi，优选 2100 - 2600 psi，使用轮速 4 - 6 RPM。然后再将该团块引入焚烧炉。

- 10 高炉中使用原始物料的铁矿石粒料，铁含量的回收率达约 85%。使用现有技术的再循环技术，回收约为 40%，使用本发明的团块，铁回收可高达 78%。

可以容易理解，这里所述的方法也可应用于基础金属，包括如铅、镍和锌的熔炼的其它处理。

15 第二实施方案

第二实施方案的粘合剂组合物包括如下的重量组成：

5 - 20 %	氧化硅细粒
40 - 60 %	无水硅酸铝
1 - 10 %	硅酸
1 - 10 %	钾盐和/或钠盐

当使用钾盐时，得到的组合物具有如下的摩尔比： $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ 为约 0.24 - 约 2.2， $\text{M}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ 为约 0.04 - 约 0.10， $\text{H}_2\text{O} : \text{M}_2\text{O}$ 为约 5.0 - 约 12.5， $\text{M}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ 为约 0.12 - 约 0.30。

- 20 当使用钠盐时，得到的具有如下的摩尔比： $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ 为约 2.5 - 约 3.4， $\text{M}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ 为约 0.04 - 约 0.15， $\text{H}_2\text{O} : \text{M}_2\text{O}$ 为约 5.0 - 约 9.0， $\text{M}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ 为约 0.10 - 约 0.40。

第三实施方案

第三实施方案的粘合剂组合物包括如下的重量组成：

10 - 20 %	细粒氧化硅
40 - 50 %	无水硅酸铝和等分的
15 - 25 %	硅酸和
15 - 25 %	钾盐和/或钠盐。

本实施方案的粘合剂组合物特别适用于钢铁工业。

容易理解，这里描述的任一实例已应用于再循环、建筑和有害废物处置。然而，作为考虑成本和/或所需特性的结果，每个实例有其特定的应用。一般而言，本发明的无机粘合剂与波特兰水泥，甚至其它无机粘合剂组合物相比，发现是固化时无收缩，早期强度高，表面硬度高（>6 莫氏硬度）和压缩强度高。

本领域的技术人员现在明白，使用本发明可以制造出多种粘合剂的结合。然而，对于已阅读过前述说明书的本领域技术人员而言，本发明的目的和其它许多改进也变得容易明白，应当理解，在不远离本发明的精神和所附权利要求的范围的情况下，可以进行组分、其类型和含量的变化。