

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310113116.8

[51] Int. Cl.

B32B 13/02 (2006.01)

B32B 17/12 (2006.01)

B27N 5/00 (2006.01)

B27L 11/08 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100513160C

[22] 申请日 1996.6.25

[21] 申请号 200310113116.8

分案原申请号 96108352.2

[30] 优先权

[32] 1995.7.10 [33] JP [31] 173633/95

[73] 专利权人 永达荣股份有限公司

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 秋山宣人 入江昌一郎

[56] 参考文献

JP2-26854A 1990.1.29

JP6-15616A 1994.1.25

JP2-48446A 1990.2.19

JP6-315908A 1994.11.15

US5415821A 1995.5.16

US5403087A 1995.4.4

US5397067A 1995.3.14

US5392214A 1995.2.21

JP4-46046A 1992.2.17

审查员 喻江霞

[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 任宗华

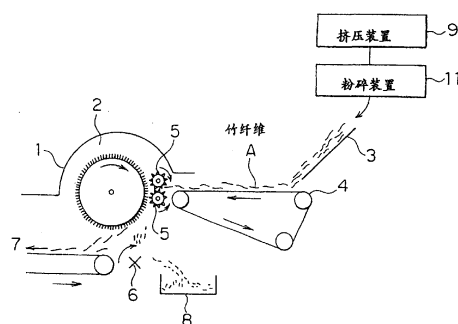
权利要求书 3 页 说明书 29 页 附图 3 页

[54] 发明名称

制备含有增强竹纤维的无机模制物体的方法

[57] 摘要

用作增强材料和用于制备无机模制物体的竹纤维。为了制备具有优异的耐久性的竹纤维，在第一步中挤压竹材以粗压该竹材，在第二步中用粉碎机使粗压过的竹材纤维化。规定经过第一步的竹材的含水量大于 65%。在完成第一步和第二步的至少一个步骤之后，进行干燥步骤，以便将竹材的含水量调节到 3-35% 的范围内。



1. 制备含有增强竹纤维的无机模制物体的方法, 其中, 将含有无机水硬性粘合剂和按如下方法制备的增强竹纤维的原料混合物一起捏和, 任选使用水, 然后使得到的捏和过的混合物成形为特定的形状, 再使其固化和硬化,

制备增强竹纤维的方法包括:

挤压竹材以粗压该竹材的第一步; 和

用粉碎机使粗压过的竹材纤维化的第二步;

其中, 在第一步中处理过的竹材的含水量高于 65%, 在完成第一步和第二步的至少一个步骤之后进行干燥步骤, 以便将竹材的含水量调节到 3 - 35% 的范围内。

2. 根据权利要求 1 的方法, 在制备增强竹纤维的方法中加工获得的竹纤维使其吸水, 结果使竹纤维的含水量达到大于 100%, 然后使竹纤维脱水, 结果使其含水量减少到大于 50%。

3. 根据权利要求 2 的方法, 在制备增强竹纤维的方法中在脱水后, 将含水量调节到 50 - 200% 的范围内。

4. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述的无机水硬性粘合剂是水泥。

5. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述的原料混合物含有填料。

6. 根据权利要求 1 所述的制备含有增强竹纤维的无机模制物体的方法, 其中将含有无机水硬性粘合剂和按如下方法制备的增强竹纤维的原料混合物与一定量的水一起捏和, 然后使得到的捏和过的混合物成形为特定的形状, 再使其固化和硬化,

制备增强竹纤维的方法包括:

挤压竹材以粗压该竹材的第一步;

用粉碎机使粗压过的竹材纤维化的第二步;

以及通过机械分离法除去上述竹材的内侧薄皮部分的第三步;

其中,在第一步中处理过的竹材的含水量高于 65%,在完成第一步、第二步和第三步的至少一个步骤以后,进行干燥步骤,以便将上述竹材的含水量调节到 3-35% 的范围内。

7. 根据权利要求 6 的方法,在制备增强竹纤维的方法中所述的无机水硬性粘合剂是水泥。

8. 根据权利要求 6 的方法,在制备增强竹纤维的方法中所述的原料混合物含有填料。

9. 根据权利要求 1 所述的制备含有增强竹纤维的无机模制物体的方法,其中将含有无机水硬性粘合剂和按如下方法制备的增强竹纤维的原料混合物捏和,然后使得到的捏和过的混合物成形为特定的形状,再使其固化和硬化,

制备增强竹纤维的方法包括:

挤压竹材以粗压该竹材的第一步;

用粉碎机使粗压过的竹材纤维化的第二步;

以及通过水浸分离法除去竹材内侧薄皮部分的第三步;

其中,在第一步中处理过的竹材的含水量高于 65%,在完成第一步和第二步的至少一个步骤以后,进行干燥步骤,以便在完成上述第二步时将竹材的含水量调节到 3-35% 的范围内。

10. 根据权利要求 9 的方法,在制备增强竹纤维的方法中使除去内侧薄皮部分以后获得的竹纤维脱水,结果使其含水量减少到大于 50%。

11. 根据权利要求 10 的方法,在制备增强竹纤维的方法中在脱

水后，将含水量调节到 50 - 200 % 的范围内。

12. 权利要求 9 的方法，其中所述的原料混合物含有填料。

制备含有增强竹纤维的无机模制物体的方法

技术领域

本发明涉及增强竹纤维、制备这种增强竹纤维的方法、使用增强竹纤维的无机模制物体以及制备这种无机模制物体的方法。

背景技术

对于制备木质无机模制物体，通常，在形成特定形状以及随后固化和硬化之前，将木质原料，即加工的木制品如刨花、木丝和木纤维，无机水硬性粘合剂如各种水泥、水硬性石膏和水混合并且捏和。

对于制备木质原料，已普遍采用多种针叶和阔叶树，同时也已经提出将竹材用作木质原料。由于竹子的生长比针叶和阔叶树快，因此作为资源，竹材是大有希望的。此外，由于竹材的韧性和弹性，作为木质原料，它们也是更理想的。但是，到目前为止只是以竹纤维代替木纤维或木刨花的形式使用竹子，这不足以显示出由其韧性和弹性所代表的竹材的特性。

本发明人已经研究出了一种方法，该方法将竹材用作木质无机模制物体用的木质原料，更具体地说，这是一种生产木质无机板材的方法，其中，在使制成的混合物形成特定的形状以及随后使无机水硬性粘合剂固化和硬化之前，将木质原料、无机水硬性粘合剂和水混合并且捏和。就象 JP - A-2-26854 中公开的那样，这种生产方法介绍的是，在使竹材经受脱水加工，将含水量减少 50 % 以上之前，

使竹材吸水到含水量大于 100 %。

此外，从 JP - A - 2 - 48446 公开的内容知道了一种生产木基无机板的方法，其中在使制成的混合物形成特定的形状以及随后使无机水硬性粘合剂固化和硬化之前，将木质原料、无机水硬性粘合剂和水混合并且捏和，其特征不在于，用除去外皮的木纤维或木刨花作为木质原料。

为了在含有用作原料的竹纤维的无机板材的生产中改进紧密性和防止弹性变形回复，已经研究出了上述那些专利申请中所述的那些方法，但是这些方法不利于充分利用竹材的韧性和弹性。

此外，JP - A - 4 - 46046 公开了一种木基无机模制物体，它是通过这样一种方法获得的，在该方法中，在使制成的混合物形成特定的形状然后固化和硬化之前，将木质原料、无机水硬性粘合剂和水混合。更具体地说，该专利申请公开了一种竹纤维增强的无机模制物体，其特征不在于木质原料是沿纵向方向分离竹材的纤维获得的纤维，这些纤维的平均长度超过 20cm，平均直径小于 3mm；该专利申请还公开了一种竹纤维增强的无机模制物体，其特征不在于木质原料是通过沿纵向方向分离竹材的纤维获得的纤维，并且该物体含有占干重 60 % 以上的长度超过 20cm 平均直径低于 3mm 的长纤维成分和占干重 5 % 以上的长度低于 1cm、平均直径低于 2mm 的短纤维成分。

JP - A - 4 - 216007 公开了一种竹纤维的制备方法，其特征在于该方法包括，用辊压机沿竹子生长方向粗压竹材的第一步，以及通过加料辊将第一步中加工过的竹材供料到装有滚筒的分离纤维装置中以便分离这些竹材的纤维的第二步，其中的滚筒带有一些齿

形部分。

JP - A - 5 - 138617 公开了一种制备竹纤维的方法，其特征在于该方法包括，用辊压机沿竹子生长方向粗压竹材的第一步，用拣选机分离第一步中加工过的竹材的纤维的第二步，以及用涡轮研磨机使第二步中加工过的竹材变细的第三步。

JP - A - 6 - 15616 公开了一种制备竹纤维的方法，其特征在于该方法包括，用辊压机沿竹子生长方向粗压竹材的第一步，用具有特殊机械作用的锤磨型粉碎机使第一步中处理过的粗压竹材的成纤的第二步，以及从第二步中获得的纤维中分离竹材的内侧薄皮部分的第三步。

当用上述专利申请所述的方法生产的竹纤维实际制备竹纤维增强的无机模制物体时，已经发现随着时间的推移，性能降低到可观的程度。

此外，JP - A - 6 - 315908 公开了一种方法，该方法通过使用加热干燥式性能改进加热炉改进木质原料的性能。该方法包括以下步骤：制成环状的新材，例如带有大量水分的木材或竹子，并且如果需要，另外加工这些材料，以形成加工过的制品，例如半加工的制品或成型制品；然后在加热干燥式性能改进加热炉中使该制品干燥和改进性能，结果使制品形成符合 3 - 16 % 含水量的特定干燥程度，并且使除水分以外最初包含在新材中的各种成分均匀地分布到全部组织中。

JP - A - 6 - 315912 也公开了一种通过使用加热干燥式性能改进加热炉使木质原料改进性能的方法。该方法由以下步骤组成：制成环状的新材，例如带有大量水分的木材或竹子，并且如果需要，

另外加工这些材料,以形成加工制品,例如半加工的制品或成型制品;然后在加热干燥式质量改进加热炉中使该制品干燥和改进质量,结果使该制品变为符合15 - 25 %含水量的特定干燥程度,并且使除水分以外最初包含在新材中的各种成分均匀地分布到全部组织中。

这些专利申请提出了调节竹材料含水量的方法,但是却没有讲述任何关于调节竹材水分含量的详细实施方案或者任何表现出的详细效果。此外,这些专利申请没有讲述或提出调节水含量的方法和显示出的效果。

发明内容

因此,本发明的目的是提供具有高耐久性的增强竹纤维、制备这种纤维的方法和使用这种纤维的无机模制物体。

为了这个目的,根据本发明提供制备增强竹纤维的方法(1),该方法包括挤压竹材以粗压该竹材的第一步,以及用粉碎机使粗压过的竹材纤维化的第二步,其中,在第一步中竹材的含水量高于65 %,在完成第一步和第二步的至少一个步骤之后进行干燥步骤,以便将竹材的含水量调节到3 - 35 %的范围内。

此外,根据本发明提供制备增强竹纤维的方法(2),该方法包括挤压竹材以粗压该竹材的第一步,用粉碎机使粗压过的竹材纤维化的第二步,以及通过机械分离法除去竹材的内侧薄皮部分的第三步,其中,在第一步中竹材的含水量高于65 %,在完成第一步、第二步和第三步的至少一个步骤之后,进行干燥步骤,以便竹材的含水量调节到3 - 35 %范围内。

此外,根据本发明提供制备增强竹纤维的方法(3),该方法包括挤压竹材以粗压该竹材的第一步,用粉碎机使粗压过的竹材纤

维化的第二步, 以及通过水浸分离法除去竹材内侧薄皮部分的第三步, 其中, 在第一步中竹材的含水量高于 65%, 在完成第一步和第二步的至少一个步骤之后, 进行干燥步骤, 以便将竹材的含水量调节到 3-35% 范围内。

本发明涉及按照上述方法制备的增强竹纤维。

此外, 根据本发明提供制备含有增强竹纤维的无机模制物体的方法, 其中, 将包含无机水硬性粘合剂和按上述方法 (1) 制备的增强竹纤维的原料混合物与或不与特定量的水一起捏和, 使制成的捏和过的混合物形成特定的形状, 然后将其固化和硬化。

本发明涉及按该方法制备的含有增强竹纤维的无机模制物体。

此外, 根据本发明提供含有增强竹纤维的无机模制物体的方法, 其中, 将包含无机水硬性粘合剂和按上述方法 (2) 制备的增强竹纤维的原料混合物与特定量的水一起捏和, 使制成的捏和过的混合物形成特定的形状, 然后使其固化和硬化。

本发明还涉及按该方法制备的含有增强竹纤维的无机模制物体。

此外, 1. 制备含有增强竹纤维的无机模制物体的方法, 其中, 将含有无机水硬性粘合剂和按如下方法制备的增强竹纤维的原料混合物一起捏和, 任选使用水, 然后使得到的捏和过的混合物成形为特定的形状, 再使其固化和硬化,

制备增强竹纤维的方法包括:

挤压竹材以粗压该竹材的第一步; 和

用粉碎机使粗压过的竹材纤维化的第二步;

其中, 在第一步中处理过的竹材的含水量高于 65%, 在完成第一步和第二步的至少一个步骤之后进行干燥步骤, 以便将竹材的含水量调节到 3-35% 的范围内。

2. 根据 1 的方法, 在制备增强竹纤维的方法中加工获得的竹纤维使其吸水, 结果使竹纤维的含水量达到大于 100%, 然后使竹纤维脱水, 结果使其含水量减少到大于 50%。

3. 根据 1 的方法, 在制备增强竹纤维的方法中在脱水后, 将含水量调节到 50 - 200 % 的范围内。

4. 根据 1 的方法, 其中所述的无机水硬性粘合剂是水泥。

5. 根据 1 的方法, 其中所述的原料混合物含有填料。

6. 根据 1 所述的制备含有增强竹纤维的无机模制物体的方法, 其中将含有无机水硬性粘合剂和按如下方法制备的增强竹纤维的原料混合物与一定量的水一起捏和, 然后使得到的捏和过的混合物成形为特定的形状, 再使其固化和硬化,

制备增强竹纤维的方法包括:

挤压竹材以粗压该竹材的第一步;

用粉碎机使粗压过的竹材纤维化的第二步;

以及通过机械分离法除去上述竹材的内侧薄皮部分的第三步;

其中, 在第一步中处理过的竹材的含水量高于 65 %, 在完成第一步、第二步和第三步的至少一个步骤以后, 进行干燥步骤, 以便将上述竹材的含水量调节到 3 - 35 % 的范围内。

7. 根据 6 的方法, 在制备增强竹纤维的方法中所述的无机水硬性粘合剂是水泥。

8. 根据 6 的方法, 在制备增强竹纤维的方法中所述的原料混合物含有填料。

9. 根据 1 所述的制备含有增强竹纤维的无机模制物体的方法, 其中将含有无机水硬性粘合剂和按如下方法制备的增强竹纤维的原料混合物捏和, 然后使得到的捏和过的混合物成形为特定的形状, 再使其固化和硬化,

制备增强竹纤维的方法包括:

挤压竹材以粗压该竹材的第一步;

用粉碎机使粗压过的竹材纤维化的第二步;

以及通过水浸分离法除去竹材内侧薄皮部分的第三步;

其中,在第一步中处理过的竹材的含水量高于65%,在完成第一步和第二步的至少一个步骤以后,进行干燥步骤,以便在完成上述第二步时将竹材的含水量调节到3-35%的范围内。

10. 根据9的方法,在制备增强竹纤维的方法中使除去内侧薄皮部分以后获得的竹纤维脱水,结果使其含水量减少到大于50%。

11. 根据9的方法,在制备增强竹纤维的方法中在脱水后,将含水量调节到50-200%的范围内。

12. 根据9的方法,其中所述的原料混合物含有填料。

本发明还涉及按该方法制备的含有增强竹纤维的无机模制物体。

附图说明

图1是一种装置的例子的图示说明,在本发明制备增强竹纤维的一种方法的第三步中,该装置可用于将竹材的内侧薄皮部分从竹

纤维中分离出来。

图2是一种装置的例子的图示说明，在本发明制备增强竹纤维的一种方法的第三步中，该装置可用于在使竹材的内侧薄皮部分和竹纤维分开的过程中采用的水浸分离法。

图3是一种混合装置的例子的图示说明，在制备本发明含有增强竹纤维的无机模制物体过程中，该装置可用于混合增强竹纤维和其它原料，以获得原料混合物。

图4是一种混合装置的例子的图示说明，在制备本发明含有增强竹纤维的无机模制物体过程中，该装置可用于使原料混合物成形。

具体实施方式

本发明是以JP - A - 6 - 15616中公开的制备竹纤维的方法为基础的，其中采取第一步，从砍倒的竹材中除去叶子，并将竹材供料给挤压装置，或者在已经将竹材切割成想要的尺寸之后将其供料给挤压装置，由此粗压竹材。第一个特点是将第一步中所提供的竹材的含水量调节到高于65%。如果用于第一步中的竹材的含水量低于65%，制成的增强竹纤维表现不出足够的增强作用并且出现不希望有的产率下降。此外，用于本发明方法的第一步的挤压装置可以是常用的设备，例如辊式粉碎机和冲压式粉碎机。此外，竹材的长度当然可以大于想要的纤维长度。

在本说明书中，按以下方式确定竹材的含水量：

$$\text{含水量}(\%) = (\text{含水重量} - \text{干重量}) / \text{干重量} \times 100.$$

本发明制备增强竹纤维的方法(1)的第二个特点是，在完成第一步和第二步的至少一个步骤之后进行干燥步骤，从而将竹材的含水量调节到3 - 35%范围内。

本发明制备增强竹纤维的方法(2)的第二个特点是,在完成第一步、第二步和基于机械分离法的第三步的至少一个步骤之后,进行干燥步骤,从而将竹材的含水量调节到3-35%范围内。

本发明制备增强竹纤维的方法(3)的第二个特点是,在完成第一步和第二步的至少一个步骤之后进行干燥步骤,结果在完成第二步时将竹材的含水量调节到3-35%范围内。

如果由干燥步骤制得的竹材的含水量超过35%,可能将使含有由此得到的增强竹纤维的无机模制物体的耐久性降低。此外,在完成第一步后进行干燥步骤的情况下,如果竹材的含水量小于3%,在第二步中,即在纤维的制备步骤中,竹材将不呈现纤维的形状而将容易变成粉末形状。但是为了便于在制备含有增强竹纤维的无机模制物体过程中使增强竹纤维与其它原料混合和捏和,与完成第二步后进行干燥步骤这样的方法所得到的增强竹纤维相比,在结束第一步时进行干燥步骤以调节含水量,用这样的方法得到增强竹纤维是更优选的。这是因为完成第二步后进行干燥步骤这样的方法比较倾向于使竹纤维缠绕在一起形成纤维球,造成难以将它们与其它原料均匀地混合。此外,含水量处于3-30%范围内是比较优选的。此外,如果采用第三步机械分离法除去竹材的内侧薄皮部分,可以在第三步结束时进行干燥步骤。虽然也可以在完成相应的步骤之后分开进行干燥步骤,但是考虑到制造成本等因素,一个干燥步骤是比较理想的。在这种情况下,竹材的干燥步骤不局限于任何特定的方法,可以采用各种方法,例如加热干燥和送风干燥。

在本发明的方法中,第二步是为了用具有特殊机械作用的锤磨型粉碎机使粗压过的竹材纤维化。作为这种粉碎机的一个例子,有

已知的卧式粉碎机例如由 Miike Tekkosho K.K.制造的 MHM 系列。这种已知的粉碎机装有一个锤子（固定式的或悬挂式的），这个锤子具有特殊的形状并且安装在主轴上的锤座上，主轴能高速旋转并且在锤座下面彼此隔开适当的距离。这个高速旋转的锤子给与冲击切割作用和压碎作用，由此依次加工从料斗输送过来的粗压过的竹材，从而瞬时压碎竹材并使其纤维化。然后在以竹纤维的形式连续地向外出料之前，使纤维化的竹材前进到安在下游的筛子上，这个筛子是按照想要的纤维长度布置的。在日本实用新型公开 58 - 8339 中详细地说明了上述卧式粉碎机的结构。此外，如果在不经过第一步的情况下将竹材送入第二步中，大部分竹材将被粉化，结果使竹纤维的产率显著地降低。

在按本发明制备增强竹纤维的方法（1）中，应使竹材的含水量调节到第一步所规定的高于 65 %，并且在完成第一步和/或第二步之后提供干燥步骤，结果使竹材的含水量调节到 3 - 35 % 以内。因此，与在先的技术相比，用作无机模制物体的增强材料的制成的增强竹纤维随着时间的推移表现出较小的变化，并且得出了较好的耐久性。此外，将按上述方法制得的增强竹纤维用作增强材料时，可能出现弹性变形回复，因此为了防止这种弹性变形回复，在脱水使含水量降低到低于 50 % 之前，加工得到的竹纤维使其吸水到含水量大于 100 %。此外，在脱水后将含水量调节到 50 - 200 % 范围内是优选的。

在通过上述第一步和第二步制造的竹纤维中，或者在因为干燥加工而适当地受到调节含水量的竹纤维中，有已经存在于竹材背面上的混合的内侧薄皮部分。如果用含有这种内侧薄皮部分的竹纤维

和水泥制备无机模制物体，根据试验，相对于使用没有内侧薄皮部分的竹纤维的无机模制物体，抗弯强度降低了约 15 %。

为此，考虑到增强竹纤维的应用、制造成本等因素，本发明制备增强竹纤维的方法（2）和（3）包括分离混合的竹纤维的内侧薄皮部分的第三步。对于这个第三步，可以接受的是（a）机械分离法和（b）水浸分离法。

（a）机械分离法

例如，图 1 所示的装置适用于机械分离法。图 1 的装置是以 garnet 机为基础的。通过挤压装置 9（第一步）和粉碎装置（粉碎机）11（第二步）获得的含有内侧薄皮部分的竹纤维，将这些竹纤维从流料槽 3 通过输送装置 4 供料到一对供料辊 5 之间。随后，从这对供料辊 5 通过旋转滚筒 2 的许多三角形齿状物部分使竹纤维出料到输送装置 7 上。输送装置 7 是这样安置的，使它的一端只延伸到靠近旋转滚筒 2 的垂直中心线。通过这种安置，使大部分内侧薄皮部分在到达输送装置 7 之前下落，然后通过安在内侧薄皮部分下落位置上的叶片 6 将下落的内侧薄皮部分收集到收集容器 8 中。

（b）水浸分离法

图 2 表示了适合于水浸分离法的装置的一个例子。通过挤压装置 9（第一步）和粉碎装置 11（第二步）获得含有内侧薄皮部分的竹纤维，从流料槽 3 将这些竹纤维引入到水箱 22 中，水箱 22 装要有浸入到纤维 15 中的水 17。混合到竹纤维 15 中的内侧薄皮部分 20 以小片的形式浮在水 17 的表面上，结果是容易除去的，这容易将竹纤维 15 和内侧薄皮部分 20 分离。水箱内的水或竹纤维的循环可以容易地将内侧薄皮部分分离。此外，缓倾法是用于水浸分离法中的

内侧薄皮部分的分离。对于缓倾法，有这样一种方法，其中，在水箱的一部分装一个入水口，而在入水口的对面一侧装一个出水口。

当在第三步中按水浸分离法分离混合在竹纤维中的内侧薄皮部分时，通过使竹纤维的含水量降低到高于 50 %，最好是在脱水到 50 - 200 % 范围内以后调节含水量，将竹纤维用作无机模制物体的增强材料，结果在混合、捏和和成形含有增强纤维和水泥的混合物时，可以获得优异的成型性，同时可以防止由于成形后的弹性变形回复造成的强度降低。如果使增强竹纤维的含水量降低到小于 50 %，制成的竹纤维实际上不能达到有效的改进效果。此外，如果得到的增强竹纤维的含水量小于 50 %，在混合过程中难以用粉状原料均匀地覆盖竹纤维的表面。为了避免这个问题，有必要再加水使含水量提高，因此这成为一个不合理的制造步骤。另外，如果含水量超过 200 %，在挤压成形的原料板坯过程中，均匀覆盖在竹纤维表面的粉料随着原料板坯中水分的迁移而迁移。结果产生了不希望有的问题，即，粉状原料的比例在模制物体的上表面部分低而在其下面部分高。

对于脱水，可以采用各种方法，而压力脱水、离心分离等方法则是优选的。在压力脱水中，对挤压的程度没有特殊的限制。此外，在只用压力脱水不能使增强竹纤维的含水量减少到大于 50 % 的场合，采用压力脱水与别的脱水法例如干燥法相结合的方法也是合适的。

虽然如果需要，为了便于混合和成形加工也可能另外加入水，但是通过在浸水分离后将增强竹纤维的含水量调节到 50 - 200 % 范围内，与其它原料例如水泥捏和所需的水量，即无机模制物体需要

的含水量，已经是在增强竹纤维中。

在本发明中，没有对所用竹材的种类加以特别的限制。

此外，本发明制备增强竹纤维的方法也适用于制备竹刨花。

本发明含有增强竹纤维的无机模制物体的特征在于，在固化和硬化前使制成的混合物成形之前，将一定量的水加到含有无机水硬性粘合剂和通过上述制备方法（1）得到的增强竹纤维的原料混合物中，然后捏和加水的混合物，或者将上述原料混合物与没有加入的水一起捏和。

此外，按照另一个实施方案，本发明含有增强竹纤维的无机模制物体的特征还在于，在使制成的混合物成形然后固化和硬化以前，捏和含有无机水硬性粘合剂和通过上述制造方法（2）得到的增强竹纤维的原料混合物。

此外，按照又一个实施方案，本发明含有增强竹纤维的无机模制物体的特征在于，在使制成的混合物成形然后固化和硬化以前，捏和含有无机水硬性粘合剂和通过上述制备方法（3）得到的增强竹纤维的原料混合物。

作为适用于制备本发明含有增强竹纤维的无机模制物体的无机水硬性粘合剂，例如有各种水泥，如普通的波特兰水泥、快干水泥、矿渣水泥和烟灰水泥、以及水硬性石膏。

增强竹纤维的含量为 15 - 45 % 重量（干重量），而无机水硬性粘合剂的含量为 45 - 85 % 重量。在这种情况下，如果增强竹纤维和无机水硬性粘合剂的总量小于 100 %，可能掺入将在以后叙述的填料。当增强竹纤维的掺入比例低于 15 % 重量时，由于缺少增强竹纤维而造成模制物体的强度较低。另一方面，如果这个比例超过

45 % 重量，增强竹纤维的掺入比例相对于粉状原料过量，会难以在混合步骤中用粉状原料完全和均匀地覆盖这些增强竹纤维的表面，结果造成无机模制物体的强度降低。

除了基本组分增强竹纤维和无机水硬性粘合剂以外，如果需要，含有增强竹纤维的无机模制物体还可以含有以下物质，含有这些物质达到这样的程度，以致它们不影响无机模制物体的性能和原料混合物的成型性。可以含有的这样的物质是：

(1) 除竹子之外的纤维、刨花、粉末以及类似的植物原料(木质原料例如针叶和阔叶树以及麻、棉、谷壳等等)；

(虽然对竹材与其它植物原料的比例没有特殊的限制，但是鉴于本发明的目的，最好尽可能多地使用增强竹纤维。)

(2) 针状结晶体例如硅灰石；

(3) 片状结晶体例如云母；

(4) 矿物粉末例如二氧化硅 *hume*、硅藻土、烟灰；

(5) 增量剂例如碳酸钙、珍珠岩和苯乙烯颗粒；

(6) 粘土矿物例如膨润土、高岭土和蛭石；

(7) 纤维状矿物例如蒙脱土和海泡石；

(8) 多孔矿物粉末例如沸石；

(9) 合成树脂乳液；以及

(10) 添加剂例如着色剂、防水剂、硬化促进剂和硬化阻滞剂。

(2) 至 (8) 中所列组分的用量总共可以达到不含水的原料混合物总重量的 35 %。此外，(9) 所指出的组分的用量最好是在不含水的原料混合物总重量的 10 % 以内。另外，(10) 所指出的组分中的着色剂和防水剂两者的用量最好小于原料总重量的 5 %，

而硬化促进剂和硬化阻滞剂两者的加入量可以在相当于无机水硬性粘合剂重量的8%范围内。

可以用这样一种方法制备本发明含有增强竹纤维的无机模制物体，该方法在使制成的捏和过的混合物成形和固化之前，在上述混合条件下将一定量的水加到原料混合物中并且捏和此混合物，或者，如果在增强竹材中含有的水达到了需要的量，那么就不加水的情况下捏和该混合物。

对于用于混合增强竹纤维、无机水硬性粘合剂和其它原料的混合装置，不局限于任何特殊的类型，但是，常规的混合装置是可接受的。此外，需要在不破坏增强竹纤维形状的情况下完成这种混合。在这方面，图3中所示的，在JP-A-6-327956中公开的混合装置是合乎要求的。

图3的混合装置有两个主轴32，它们被安装在混合容器31中并且被布置成能以相反的方向旋转。这两个主轴32每一个的表面上都有一些与其圆周方向成直角地伸出的混合钉33。

每个混合钉33都具有V形或Y形形状，因此，可以在不对增强竹纤维施加大负荷的情况下，即，在不破坏增强竹纤维形状的情况下，将增强竹纤维与其它原料均匀地混合。但是，本发明的混合装置不局限于上述混合装置。

此外，对于原料混合物的成形，众所周知的水泥刨花板、各种挤压成形等用的成形装置是实用的。但是，本发明中不对成形装置特别提出限制。例如，也可以采用图4中所示的并且在JP-A-6-15628中公开的那种装置。

通常以参照数字41表示的图4的成形装置，基本上包括三个柱

形辊子组 42、43、44，安在用于分离细纤维成分的第二个柱形辊子组 43 的原料输入端的分离装置 45、46，带有用于接受通过三个柱形辊子组 42、43、44 落下和输送的原料混合物的薄钢板或平板的输送装置 47，以及用于使输送到成形输送装置 47 上的原料混合物成形为垫状形状的修整辊子 48 和挤压辊子 49。图 4 中的装置 41 还包括输送原料混合物用的原料送入辊子 51，旋转刷 52，第一个原料加料输送装置 54，第二个原料加料输送装置 55，原料调整辊子 56，以及原料加料辊子 57。

在操作中，通过振动接收板 60 将与一定量的水一起捏和过或与包含在增强竹纤维自身中的水一起捏和过的原料混合物输送到原料进料辊子 51 上，然后再输送到第一个原料加料输送装置 54 上。在这里，通过旋转刷 52 使原料混合物的上表面变平，并且向位于第一个原料加料输送装置 54 的原料出料位置上的第一个柱形辊子组 42 输送原料混合物。此时，第一个柱形辊子组 42 用作原料的刮落辊。在输送到第二个原料加料输送装置 55 上以前，通过多个依次布置的柱形辊子 50，在数量上使从第一个柱形辊子组 42 输送到第二个柱形辊子组 43 上的原料混合物均匀地分布。此时，一部分原料混合物通过第二个柱形辊子组 43 的相邻的辊子 50 之间的空隙落到位于第二个柱形辊子组 43 下面的包括筛子或钢丝网 66、67 的分离装置 45 上。借助于例如凸轮 68 和连杆 69 的配合，使分离装置 45 振动，结果通过筛子或钢丝网 66 使超细的或细的增强竹纤维从原料混合物中分离出来，并且落在最下面的成形输送装置 47 上的已成双层的原料混合物上形成顶层，即，由细纤维构成的第三层。

通过原料调整辊子 56，将通过第二个原料输送装置 55 输送的

一部分原料混合物从另一个输送装置 58 和流料槽 59 送到包括钢丝网 71 和凸轮 72 的第二个分离装置 46 上, 由此从原料混合物中分离出超细的和细的增强竹纤维。在细增强竹纤维后来落在原料混合物上之前, 通过这个分离装置 46 使超细增强竹纤维首先落在带有薄钢板或平板的成形输送装置 47 上, 由此形成如图中说明的第一薄层。

此外, 当在第二个原料加料输送装置 55 上时, 通过原料调整辊子 56 在数量上使原料混合物平均和使该混合物混合, 此时, 通过第二个原料加料输送装置 55 输送原料混合物, 致使该混合物通过位于原料出料端的原料加料辊子 57 到达包括多个起成形辊作用的依次排列的柱形辊子 50 的第三个柱形辊子组 44。还通过柱形辊子 50 使来到柱形辊子组 44 上的原料混合物在数量上平均, 并落在预先形成在成形输送装置 47 上的第一层上, 以致在第一层 a 上形成第二层 b。然后, 通过一对修整辊子 48 使第二层 b 变平, 在第二层 b 上形成上述第三纤维层 c。此后, 用挤压辊子 49 挤压这些层, 最后制成含有增强纤维的无机模制物体。

如果需要, 可以叠放多个每个都是由此在薄钢板或平板上形成的模制物体, 并在一定压力下使其成形。虽然参照图 4 的装置进行了叙述, 但是本发明并不局限于使用这种装置的方法。

随无机水硬性粘合剂的种类而定, 自然固化或蒸汽固化适用于无机模制物体的固化操作。此外, 基于高压釜的固化不是很理想的。这是因为用于本发明含有增强竹纤维的无机模制物体的增强竹纤维是不能浆化的, 因此, 如果用高压釜固化, 包含在增强竹纤维中的树脂成分可能在性能上发生变化和变坏。

实施例

以下将按照本发明的实施方案对增强竹纤维和含有增强竹纤维的无机模制物体进行详细叙述。

实施例 1

制备增强竹纤维的实施例

(1) 在第一步(辊压步骤)中挤压竹材, 将其粗压, 对所用的辊子说明如下。

辊子材料: 碳钢 (S45C)

辊子直径: Φ 150mm

辊子长度(有效长度): 500mm

用装有上述这种辊子的挤压装置在以下条件下处理竹材: 压力为 417kg/cm^2 , 辊子加料速度为 15m/分钟, 物料通过量为 180kg/小时。为了获得所用的竹材, 使砍倒的竹树除去叶子, 在将其纵切为大约 3cm 宽之前, 将其横切为大约 70cm 长。这种竹材的含水量为大约 110 %。

通过完成第一步, 使竹材沿竹子的生长方向裂开或破裂成一束, 并扩大成沿竹子的生长方向沿伸的一些裂缝或开口, 这些裂缝彼此相距大约 0.1 - 3.0mm。

完成第一步后竹材的含水量约为 60 %。

(2) 在第二步中用粉碎机使粗压过的竹材纤维化, 所用的是锤磨型粉碎机。

使用由 Miike Tekkosho K.K. 制造的 MHM 立式粉碎机, 在该粉碎机的底部安有一个 20mm 的筛网, 结果当以 30 马力使该粉碎机操作 2 小时时, 生产出其平均长度约为 20mm 的增强竹纤维。

然后, 将制成的增强竹纤维在 100 °C 下干燥, 以调节它们的含

水量在 $18 \pm 5\%$ 范围内, 由此形成增强竹纤维 (平均长度: 20mm)。

实施例 2

制备含有增强竹纤维的无机模制物体的实施例

用上述实施例 1 中获得的增强竹纤维制备原料混合物。该原料混合物包括 30 % 干重的增强竹纤维、70 % 重量的普通波特兰水泥、相对于这两种原料的干重是 100 时的 45 % 重量的水、以及相对于原料的总干重的 4 % 重量的作为硬化促进剂的氯化镁。为了混合这些原料, 将氯化镁溶于水, 然后将形成的氯化镁水溶液朝增强竹纤维喷射并且同时进行混合, 最后再加入普通的波特兰水泥。

在铁板上使得到的混合物成形为均匀的垫子状形状, 然后以 $18\text{kg}/\text{cm}^2$ 的压力进行挤压并用花篮螺丝将其固定。在这种情况下, 最初使该混合物固化 24 小时, 然后在拆下花篮螺丝和除去铁板后自然固化 2 周, 由此得到尺寸为 $25\text{cm} \times 25\text{cm} \times 18\text{mm}$ 的含有增强竹纤维的无机模制物体。此时, 发现获得的无机模制物体有轻度的弹性变形回复。

获得的含有增强竹纤维的无机模制物体的性能如下。

最初值: 整体比重 1.0

抗弯强度 (在 60°C 温度下干燥 24 小时时的状态) $85\text{kg}/\text{cm}^2$

以未涂覆的状态将试样实验地安装在仓库的外墙上。经过一年后样品的性能如下 (安装时板坯的含水量为 13 %)。

整体比重 1.0

抗弯强度 (在 60°C 温度下干燥 24 小时时的状态) $84\text{kg}/\text{cm}^2$

从这些数据可以明显地看出, 以前的抗弯强度和后来的抗弯强

度之间的差异可能是由于测量误差所造成的，因此，没有发生显著的差别。

实施例 3

制备增强竹纤维的实施例

在相同的条件下使竹材（含水量约为 60 %）经受相同于上述实施例 1 中的第一步（粗压竹材的挤压步骤）的处理，在 100 °C 温度下干燥处理过的竹材，使其含水量调节到 $18 \pm 5\%$ 范围内。

然后，用相同于实施例 1 第二步中的方法使竹材纤维化，形成平均纤维长度约为 20mm 的纤维。

然后，处理这些增强竹纤维使其吸收地下水（工业用水），至含水量为 300 %。在这个处理之后，在 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 压力下挤压这些增强竹纤维使它们脱水，结果使它们的含水量下降 140 %，由此得到含水量为 160 % 的增强竹纤维。

实施例 4

制备含有增强竹纤维的无机模制物体

在铁板上均匀地形成垫状形状之前，制备含有 30 % 重量（以绝对于重的换算值）的实施例 3 中得到的增强竹纤维和 70 % 重量的普通波特兰水泥的混合物。在 $18\text{kg}/\text{cm}^2$ 压力下挤压形成的垫状混合物并用花篮螺丝将其固定，然后固化 24 小时。然后在自然固化 2 周以前，拆下花篮螺丝并除去铁板，获得尺寸为 $25\text{cm} \times 25\text{cm} \times 18\text{mm}$ （厚度）的含有增强竹纤维的无机模制物体。这种制成的无机模制物体没有显示出任何弹性变形回复。

获得的含有增强竹纤维的无机模制物体具有以下性能。

最初值：整体比重 1.1

抗弯强度（在 60℃ 温度干燥 24 小时时的状态） 114kg/cm²

一年后：整体比重 1.1

抗弯强度（在 60℃ 温度干燥 24 小时时的状态） 115kg/cm²

正如从以上数据所明显表现出的，尽管经过了一年，但是抗弯强度没有下降。

实施例 5

制备增强竹纤维的实施例

在通过粉碎机使竹材纤维化之前，用与上述实施例 1 中相同的方法挤压竹材使其粗压，由此得到平均纤维长度约为 20mm 的增强竹纤维。

在分离竹材的内侧薄皮部分的第三步中，用图 1 的装置分离内侧薄皮部分并将其除去，得到竹纤维。得到的竹纤维的含水量约为 40 %。

然后，在 60℃ 温度下干燥这些竹纤维，结果将含水量调到 18 ± 5 % 范围内，得到增强竹纤维（平均纤维长度： 20mm）。

实施例 6

制备含有增强竹纤维的无机模制物体的实施例

用上述实施例 5 中获得的增强竹纤维制备原料混合物。该原料混合物含有 30 % 干重（绝对干重的换算值）的增强竹纤维、70 % 重量的普通波特兰水泥、相对于这两种原料的干重为 100 时的 45 % 重量的水、以及相对于原料总干重的 4 % 重量的用作硬化促进剂的氯化镁。为了混合这些原料，将氯化镁溶于水形成氯化镁溶液，然后朝增强竹纤维喷射这些溶液并且同时进行混合，最后加入普通的波特兰水泥。

在铁板上使得到的混合物成形为均匀的垫状形状，然后在 $18\text{kg}/\text{cm}^2$ 压力下挤压并用花篮螺丝固定。在这种情况下，将该混合物初期固化 24 小时，然后在拆下花篮螺丝和除去铁板以后自然固化 2 周，由此获得尺寸为 $25\text{cm} \times 25\text{cm} \times 12\text{mm}$ 的含有增强竹纤维的无机模制物体。这时，发现获得的无机模制物体有轻度弹性变形回复。

获得的含有增强竹纤维的无机模制物体具有以下性能。

最初值：整体比重 1.0

抗弯强度（在 60℃ 干燥 24 小时时的状态） $98\text{kg}/\text{cm}^2$

以未涂覆的状态将试样实验地安装在仓库的外墙上。经过一年后该试样具有以下性能。

整体比重： 1.0

抗弯强度（在 60℃ 干燥 24 小时时的状态） $95\text{kg}/\text{cm}^2$

正象从这些数据可以明显看出来的那样，以前的抗弯强度和后来的抗弯强度之间的差异可能是由于测量误差所造成的，因此，没有出现显著的差别。

实施例 7

制备增强竹纤维的实施例

用与上述实施例 1 中相同的方法挤压竹材使其被粗压，然后在 60℃ 下进行干燥，使其含水量调到 $18 \pm 5\%$ 范围内。然后用与上述实施例 1 中相同的方法使粗压过的竹材（已调节过含水量）纤维化。形成的纤维的平均纤维长度为大约 20mm 。

然后，用图 2 中说明的水浸分离法进行分离竹材内侧薄皮部分的第三步。在这个第三步中，用水浸泡得到的竹纤维，并且除去浮

在水面上的小片的内侧薄皮部分。在这一步中，加到水箱里的是地下水。

测量除去内侧薄皮部分的竹纤维的含水量并发现此含水量约为830 %（但是，由于是用湿透的竹子进行的测量，因此有较大的测量误差）。在 $15\text{kg}/\text{cm}^2$ 压力下挤压竹纤维和使其脱水，获得含水量为大约100 %的增强竹纤维（平均长度：20mm）。

实施例8

制备含有增强竹纤维的无机模制物体的实施例

用图3的混合装置，制备含有30 %重量（绝对干重换算值）的上述实施例7中得到的增强竹纤维和70 %重量的普通波特兰水泥的混合物。

然后，将得到的原料混合物放入图4的装置中，结果在尺寸为 $1220\text{mm} \times 2440\text{mm}$ 的铁板上均匀地成形为具有大约15cm厚度的原料垫。另外，用同样的方法形成30个原料垫并将它们连铁板一起叠放起来，然后在 $18\text{kg}/\text{cm}^2$ 的压力下挤压并用花篮螺丝固定，然后固化24小时以使普通的波特兰水泥硬化。

在这些加工之后，拆开花篮螺丝和除去铁板，然后使原料混合物自然固化2周。自然固化后，干燥原料混合物以使其含水量约为12 %，然后切割该混合物，得到910mm宽、1820mm长和18mm厚的含有增强竹纤维的无机模制物体。

获得的含有增强竹纤维的无机模制物体具有以下性能。

最初值：整体比重 1.1

抗弯强度（在 60°C 干燥24小时时的状态） $132\text{kg}/\text{cm}^2$

以未涂覆的状态实验地将试样用作外墙材料。经过一年以后该

试样具有以下性能。

整体比重 1.1

抗弯强度（在 60℃干燥 24 小时时的状态） 130kg/cm^2 。

从这些数据明显地可以看出，以前的抗弯强度和后来的抗弯强度之间的差异可能是由测量误差造成的，因此，没有出现显著的差别。在用作外墙材料中安装螺丝的部位没有出现裂缝。

实施例 9

制备含有增强竹纤维的无机模制物体的实施例

除了制得含有 25 % 重量（绝对干重量换算值）的实施例 7 中获得的增强竹纤维、20 % 重量的硅灰石、以及 55 % 重量的普通波特兰水泥的混合物之外，用与实施例 6 中相同的方法制备含有增强竹纤维的无机模制物体。

获得的含有增强竹纤维的无机模制物体具有以下性能。

最初值：整体比重 1.1

抗弯强度（在 60℃干燥 24 小时后的状态） 123kg/cm^2

使无机模制物体试样实验性地在仓库中处于码垛堆积状态。经过一年后该试样具有以下性能。

整体比重 1.1

抗弯强度（在 60℃干燥 24 小时后的状态） 124kg/cm^2

试样的抗弯强度没有降低。

对比例 1

除了不进行调节含水量的干燥加工以外，用与实施例 1 中相同的方法获得竹纤维。

此外，用与实施例 2 中相同的方法，用上述获得的竹纤维制备

无机模制物体。在制备该模制物体时，竹纤维的含水量约为 45 %。

制得的含有增强竹纤维的无机模制物体具有以下性能。

最初值：整体比重 1.0

抗弯强度（在 60 ℃干燥 24 小时后的状态） 83kg/cm^2

将无机模制物体的试样按实验暴露于室外空气中一年。一年后该试样具有以下性能。

整体比重 1.0

抗弯强度（在 60 ℃干燥 24 小时后的状态） 66kg/cm^2

这时，发现抗弯强度降低了。

对比例 2

除了在用图 1 的装置分离和除去内侧薄皮部分以后不进行调节含水量的干燥加工之外，用与实施例 5 中相同的方法获得竹纤维。获得的竹纤维的含水量约为 40 %。

用这些竹纤维，用与实施例 6 中相同的方法制备无机模制物体。

制得的含有增强竹纤维的无机模制物体具有以下性能。

最初值：整体比重 1.0

抗弯强度（在 60 ℃干燥 24 小时后的状态） 95kg/cm^2

以未涂覆的状态将无机模制物体的试样实验地安装在仓库的外墙上，结果使其暴露于室外空气中一年。经过一年以后该试样具有以下性能。

整体比重 0.9

抗弯强度（在 60 ℃干燥 24 小时后的状态） 69kg/cm^2

这时，发现抗弯强度比最初值降低了。

对比例 3

除了在完成第一步后不进行调节含水量的干燥加工之外用与实施例 7 中相同的方法获得竹纤维, 并且除使用上述竹纤维外, 用与实施例 8 中相同的混合比制备无机模制物体。

含有这样获得的增强竹纤维的无机模制物体具有以下性能。

最初值: 整体比重 1.1

抗弯强度 (在 60 ℃ 干燥 24 小时后的状态) 123kg/cm^2

以未涂覆的状态将该无机模制物体的试样实验地用作外墙材料。在经过一年以后该试样具有以下性能。

整体比重 1.1

抗弯强度 (在 60 ℃ 干燥 24 小时后的状态) 104kg/cm^2

这时, 发现抗弯强度比最初值降低了。此外, 在用作外墙材料时的三个安螺丝的部位出现了裂缝。

对比例 4

除了用对比例 3 中制备的竹纤维以外, 用与实施例 9 中相同的方法制备无机模制物体。

由此得到的含有增强竹纤维的无机模制物体具有以下性能。

最初值: 整体比重 1.1

抗弯强度 (在 60 ℃ 干燥 24 小时后的状态) 118kg/cm^2

以叠放的状态将无机模制物体的试样实验地放在仓库中。经过半年后该试样具有以下性能。

整体比重 1.1

抗弯强度 (在 60 ℃ 干燥 24 小时后的状态) 92kg/cm^2

相对于最初值抗弯强度变差了。

对比例 5

辊压长度约为 70cm、宽度约为 3cm 以及含水量约为 60 % 的竹材以使其被粗压，结果不仅使竹材沿竹子生长方向以束状形式裂开，而且还使一部分竹材成碎片并且还使另一部分竹材沿着与竹子生长方向斜交的方向裂开。辊压后竹材的含水量约为 45 %。

然后，在 60 ℃ 温度下干燥这种竹材，结果将其含水量调节到 $18 \pm 5\%$ 的范围内，然后在与实施例 5 中相同的条件下使竹材纤维化。

根据对获得的竹纤维的视觉观察，与实施例 5 中的竹纤维相比在竹纤维中有较多的未纤维化的部分。此外，在使竹材纤维化过程中产生的和用安在粉碎机上的粉尘收集器收集到的粉尘量比实施例 5 中的粉尘量多大约 10 % 重量。这意味着竹纤维的产率比实施例 5 中的产率低。

在与实施例 7 的第三步中相同的条件下从竹纤维中除去内侧薄皮部分，形成含水量约为 100 % 的竹纤维。发现当除去内侧薄皮部分时，也除去了未纤维化的竹子碎片部分。

用由此得到的竹纤维，在竹纤维（干重）：水泥 = 30：70 的条件下（在 $18\text{kg}/\text{cm}^2$ 的成形压力下）制成尺寸为 $30\text{cm} \times 30\text{cm} \times 10\text{mm}$ 的竹纤维水泥试验片，并通过台式试验（实验室试验）测试物理性能。固化两周后的性能是，整体比重为 1.1，抗弯强度为 $104\text{kg}/\text{cm}^2$ 。

在相同的条件下用实施例 7 中获得的增强竹纤维制成试验片并测试其物理性能。测试结果是，整体比重 1.1，抗弯强度 $135\text{kg}/\text{cm}^2$ 。与使用实施例 7 中获得的增强竹纤维的情况相比，抗弯强度确实与最初值不同。

对比例 6

在与实施例7中相同的条件下进行第一步，完成第一步后，在大约 105℃ 温度下使加工过的竹材基本上完全干燥，然后在与实施例7中相同的条件下进行纤维化。与实施例7中获得的竹纤维相比上述制成的竹纤维容易变成粉末。用装在粉碎机上的粉尘收集器收集粉状的竹材。与实施例7相比，在竹材纤维化过程中产生的粉尘量增加了大约 35 %（干重）。

对比例7

在与实施例7中相同的条件下进行第一步，在完成第一步以后，使加工过的竹材风干到含水量大约为 45 %，然后进行第二步和第三步，由此产生含水量约为 100 % 的竹纤维。

然后，在与实施例8中相同的条件下制备无机模制物体。当以竹纤维和水泥的混合物的形式视觉观察原料的情况时，发现竹纤维相互盘绕形成一些每个直径约为 5mm 的球，这造成不能使水泥均匀地附着在竹纤维的所有表面上。

成形之后，使混合物自然固化 2 周，然后在与实施例1中相同的条件下使其干燥，然后切割，由此产生含有竹纤维的无机模制物体。

获得的含有增强竹纤维的无机模制物体具有以下性能。

最初值：整体比重 1.2

抗弯强度（在 60℃ 干燥 24 小时后的状态） 125kg/cm²

以未涂覆的状态，将无机模制物体试样实验性地用作外墙材料。经过一年以后试样具有以下性能。

整体比重 1.2

抗弯强度（在 60℃ 干燥 24 小时后的状态） 110kg/cm²

在用作外墙材料时两个安装螺丝的部位上出现了裂缝。

因此，本发明能提供一种含有增强竹纤维的无机模制物体，随着时间的推移该物体有较小的性能变化，并且该物体能提高耐久性。

图1

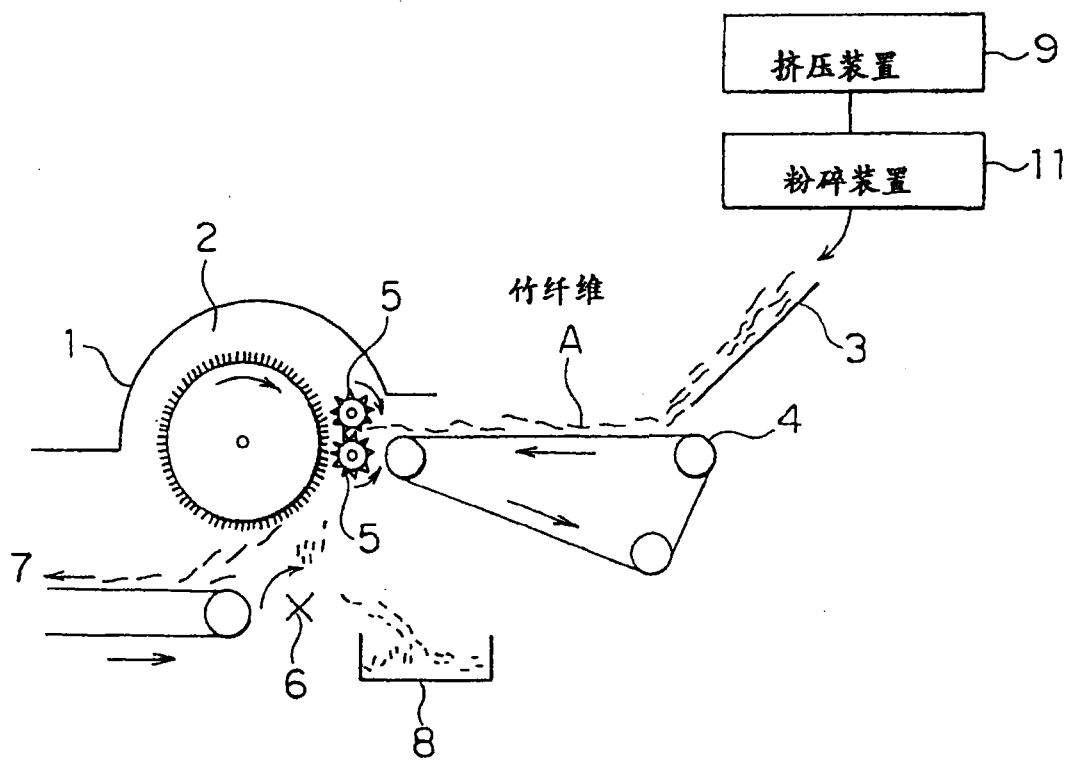


图2

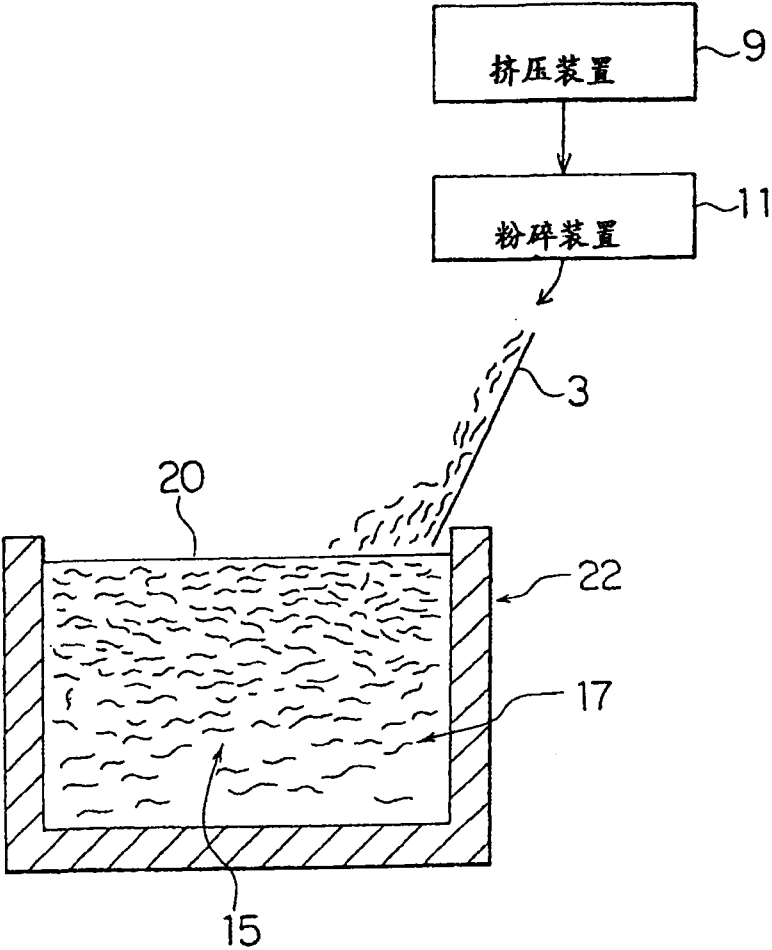


图3

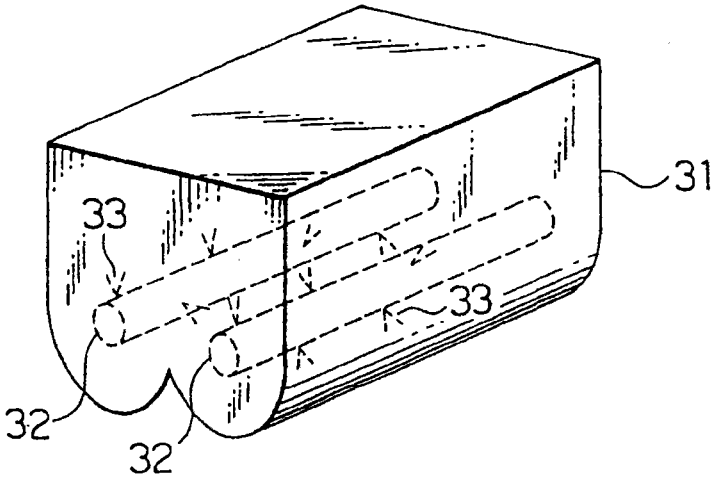


图4

