[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B28B 1/52 (2006.01)
B28B 3/22 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00818119.5

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1235729C

[22] 申请日 2000.12.15 [21] 申请号 00818119.5
[30] 优先权
[32] 1999.12.15 [33] AU [31] PQ4682
[86] 国际申请 PCT/AU2000/001551 2000.12.15
[87] 国际公布 WO2001/043931 英 2001.6.21
[85] 进入国家阶段日期 2002.7.2
[71] 专利权人 詹姆士·哈代国际金融公司
地址 荷兰 阿姆斯特丹
[72] 发明人 陈 洪 R·J·伯伍德
I·A·麦克斯威尔
N·S·戈林治
审查员 罗习秋

[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 王 杰

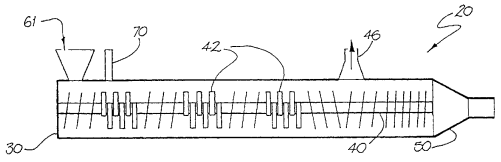
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于挤出水泥制品的方法和装置

[57] 摘要

用于挤出纤维水泥的一种方法和装置(20)。该挤出机包括一具有一对相互啮合的自刮净螺杆(40)可旋转地安装在其内的机筒(30)。 螺杆连续地混合和/或捏合由各种加料装置(61，62)提供的纤维水泥的组分以形成基本上均匀的浆料和推动该浆料通过一模头(50)以形成一适于固化的生的水泥质挤出物。



1.一种纤维水泥挤出机，具有一机筒和可旋转地安装在其内的至少一对相互啮合的自刮净螺杆，所述螺杆在其上具有螺杆元件以在混合区域和/或捏合区域连续混合和/或捏合纤维水泥的组分从而形成基本上均匀的浆料并且推动浆料通过一模头以形成一适于固化的生的水泥质挤出制品。

2.如权利要求 1 所述的纤维水泥挤出机，其中混合区域、捏合区域和挤出区域的螺杆元件向纤维水泥组分施加一致的剪切。

3.如权利要求 1 所述的纤维水泥挤出机，其中每个螺杆包括几个可互换的部件以改变在每个混合、捏合和挤出区域的停留时间。

4.如权利要求 1-3 任一项所述的纤维水泥挤出机，其中沿螺杆长度提供一真空区域，真空区域的上游端由与螺杆相反的螺纹部分定义，该相反螺纹部分适于提供一种浆料的回流和因此形成一流体密封，在浆料即将进入模头之前在真空区域的下游形成第二流体密封，该真空区域被连接到一真空源以便于对浆料脱气。

5.如权利要求 1-3 任一项所述的纤维水泥挤出机，其中螺杆被安排成能够提供一通过挤出机的水泥质材料的稠流并且在沿螺杆长度的任何预选的点提供预定水泥质材料组成。

6.如权利要求 1-3 任一项所述的纤维水泥挤出机，进一步包括多个沿螺杆长度的加料装置以向螺杆提供用于纤维增强水泥的组分。

7.一用于挤出纤维增强水泥的挤出系统，包括

适于向一挤出机连续地加入用于纤维增强水泥的组分的加料装置，

一水泥挤出机，具有一机筒和可旋转地安装在其内的至少一对相互啮合的自刮净螺杆，所述螺杆在其上具有螺杆元件以在混合区域和/或捏合区域连续混合和/或捏合纤维水泥的组分从而形成基本上均匀的浆料并且推动浆料通过一模头以形成一适于固化的生的水泥质挤出制品，和

一模头。

8.挤出纤维增强水泥的方法，包括将一纤维增强水泥组合物的组分提供给一挤出机以混合/捏合纤维水泥组合物的组分，所述挤出机具有一机筒和可旋转地安装在其内的至少一对相互啮合的自刮净螺杆，所述螺杆在其上具有螺杆元件以在混合区域和/或捏合区域连续混合和/或捏合纤维水泥的组分从而形成基本上均匀的浆料并且推动浆料通过一模头。

9.如权利要求 8 所述的方法，其中纤维水泥的组分被单独地提供给挤出机。

10.如权利要求 8 所述的方法，其中纤维水泥的至少一些组分以预混的形式提供给挤出机。

11.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中沿螺杆长度的不同的点向挤出机提供一种或多种组分。

12.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中挤出物在离开挤出机时是自支撑的。

13.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中纤维增强水泥组合物的组成是以干燥的形式提供给挤出机的。

14.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中纤维增强水泥组合物的组成是以液体或浆料的形式提供给挤出机的。

15.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中以下述步骤向挤出机提供纤维素纤维

i)层叠的形式的纤维被用水浸湿

ii)得到的纤维与纤维水泥组合物中的长时间地接触水而不会产生不利的影响的任何其它组分混合或与有助于纤维浆料的可滤性的组分混合

iii)所获得的浆料被脱水以使它的水含量不高于可挤出的水泥混合物的相应的最大水含量，和

iv)和脱水后的块被破碎成小的碎片以便被加入到挤出机中。

16.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中向挤出机加入纤维

素纤维通过机械撕碎使层叠形式的纤维素纤维形成小片并且向挤出机加入这种层叠撕碎的小片。

17.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中纤维素纤维是以卷的形式或层叠的带的形式以一定的速度直接加入挤出机的，该速度与生产的速度和在所获得的挤出物中的所需的纤维的量相适应。

18.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中纤维素纤维在进入挤出机之前，纤维被水喷淋。

19.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中螺杆被安排成在一挤出区域之前具有一混合区域和/或一捏合区域，在每个区域的停留时间是可调整的。

20.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中水泥质组合物在挤出机中的停留时间能够被调整以允许加入快速固化剂。

21.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中螺杆被安排成提供一通过挤出机的水泥质材料的稠流，该挤出机沿螺杆长度在任何预选的点提供一预定的水泥质材料的组成。

22.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中挤出机是在温度足以部分固化或干燥离开挤出机的挤出物的表面的情况下的运行的。

23.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中各种组分的加料速度和在挤出机中的停留时间能够独立地被改变以便改变纤维增强水泥配方而不必中止生产。

24.如权利要求 8－10 任一项所述的方法，其中纤维和/或其它添加剂作为具有固体含量在 5－30％之间的水悬浮液被加入。

25.如权利要求 24 所述的方法，其中固体含量在 5－15％之间。

用于挤出水泥制品的方法和装置

技术领域

本发明涉及一种挤出水泥制品特别是纤维增强水泥建筑制品的方法和装置。

背景技术

纤维增强水泥板和其它制品已经广泛地用于建筑物的墙壁，天花板，屋顶，地板等的材料并且作为木门窗镶边，框架等的替代品。

有许多方法用于成型或形成这种FRC制品，包括Hatschek板材加工法，Mazza管材加工法，Magnani板材加工法，注射模塑法，手工积层法，铸塑法，压滤法，辊轧成型法等。

在有限的基础上已经能够实现纤维水泥制品的挤出，但是它有许多难点因此会减少它的商业价值。在挤出加工中，构成制品的原材料被混合在一起并被捏合形成一固体形式，该固体能够被强制通过模头以形成最终形状。该材料可能在模头中经受高压。为了形成具有好的表面光洁度和坚实特性的均匀产品，重要的是出现在模头中的固体其所有的组分都均匀的分散并具有好的流动特性。

在现有技术中，有几种传统的方法，其中水泥质的固体被挤出，然而，它们都是基于间歇式的混合/捏合加工。例如，纤维素纤维能够通过粉碎制备成大量松散的纤维（见 US5047086）。然后该纤维与水泥质材料，石灰，硅石，密度改性剂，加工助剂等一同作用并且在适宜的混合机中进行完全的干燥混合。然后导入所需量的水并将材料在一捏合机中进行捏合直至获得具有所需稠度和均匀性的浆料。该固体然后被加入到挤出机中，该挤出机使用一个或多个螺杆输送装置将该材料输送到摸头中并且产生一所需的推动该材料通过摸头的力。然后重复制备和挤出另一批水泥质材料的加工。

相似的，在另一例子（US5891374）中，纤维，无论是纤维素或合

成聚合物，与水一起混合并被分散。然后，加入配方中的固体组分，用捏合机捏合，当达到所需的稠度和均匀性时，将固体加入到挤出机中。

有时制备工艺中的混合和捏合部分是在多步中完成的，其中经常使用双－桨混合机和螺杆输送装置的组合并使混合物均匀。然后通过向挤出机提供一恒定连续的混合物的加料将在干燥混合步骤中的间歇式加工转化成挤出步骤中的连续加工。显见该间歇式加工是非常没有效率的。一起使用几个混合机和捏合机以确保向挤出机的恒定加料。

事实上，纤维水泥挤出的完全连续加工在现有技术中是不为公众所知的。有许多原因为什么到目前为止，没有应用或者真正的被认为是适于挤出纤维水泥的连续高速挤出机，原因包括很难控制纤维化的纤维素的加料、由机器产生的速度和由扭矩产生的高温，高强度的局部剪切、应用在建筑工业中的水泥质的含硅的和其它的类似材料的高磨蚀特性和这些挤出机器的高的资金成本。

当应用于纤维水泥建筑材料的纤维主要是石棉时，在捏合和分散的问题上是不严重的。与所述的纤维素纤维相比，石棉具有较好的分散和水保持特性，但是作为在水泥组合物中的增强组分时，仍然需要少量的广泛使用的加工助剂。然而众所周知，在很多国家，石棉纤维的使用在法律上是被禁止的，即使是在那些合法的国家，使用石棉纤维也是不希望的。

因此，在寻求用于可挤出的水泥质浆料的增强纤维的前期尝试已经集中在非－石棉纤维上，特别是，选择和处理这些非－石棉纤维以便它们的分散和水保持特性使得它们适合用于在使用最少量的加工助剂的情况下进行挤出模塑。已经考虑并通常使用了合成纤维，但是，它们非常昂贵并且有些不能在高压釜的高温下固化。现在，纤维素纤维仍然是一种用于建筑材料的增强水泥组合物的纤维的选择，其中在低成本下它们被认为在机械强度，韧性和耐久性方面显示出了好的效果。但是，纤维素纤维很难分散和挤出并且经常需要一些强力的加工助剂。

当由纤维素纤维作为增强剂来制备纤维水泥组合物时，纤维是以基本上单独形式被导入到基质中的。也就是，纤维必须彼此间相互分散，同时每个纤维尽可能地与基质接触，以获得最大的效果。纤维是成块的或缠结到一起的从而导致了制品特性的局部变化，并且对总的效果产生危害。市售的纤维素纤维主要是层叠的形式，从外表看，类似厚纸。为了分散这些纤维，通常使用锤式碾磨机。如所属技术领域所公知的那样，称之为“纤维化”的加工是用锤式碾磨机的快速冲击作用从层叠上分离出单独的纤维。使用破碎型研磨机也能达到相同的效果。所获得的产品是具有非常低的堆密度和类似棉絮的稠度的松散的物质。由于这种轻的和蓬松的材料很难加工和在存储时需要压实，通常在马上使用的时候才加工它们。但是，当纤维非常短时，能够提高加工的易操作性，产品加工起来就像粉末并且使得对这种材料进行打包和运输成为可能。纤维化制浆的使用和破碎型研磨机的使用伴随着对噪音的控制，灰尘的控制，爆炸的控制和其它一些费用大的问题。而且，纤维化纤维素的形式不容易进行泵送或运输，并且精确的连续加料是非常困难的。已经做了一些努力以克服这些问题，如通过对纤维素的造粒（如纤维填料工厂制造的一种称之为“Topcel”的产品），但是这些颗粒仅含有75％的纤维素和大量的不希望有的污染物。而且，纤维是非常短的和不牢固的并且不是那种对提供好的增强效果有用的纤维。

考虑到由传统的挤出加工产生的高温，用于塑化纤维水泥的加工助剂出现了一个问题。水泥组成中通常含有一定数量的加工助剂以增强流动特性并允许捏合和混合浆料以分散各种成分。这些加工助剂也对形状保持特性和增加表面光洁度有帮助。但是经常发生的是这些加工助剂会大大地增加挤出制品的成本。

最常用于纤维水泥挤出（US5047086）的加工助剂是高粘度纤维素醚，如甲基纤维素（MC），羟丙基甲基纤维素（HPMC）和羟乙基甲基纤维素（HEMC）。所有有经验的都知道一种高温凝胶现象。即，当温度超过一个特定的限定温度－称之为凝胶温度时，添加物的粘度会有

一个急剧的增加。这些添加物的凝胶温度随着精确的化学性质而变化（即取代度等）。甚至在使用传统的单螺杆纤维水泥挤出机时，有时需要冷却套筒以抵消在挤出机机筒中由于长时间高速运转而产生的温度升高，从而保持挤出物在低于所使用的加工助剂的凝胶温度之下。

为解决这个问题主要作的尝试是研制具有更高凝胶温度的加工助剂。与传统的纤维水泥挤出机相比，应用于连续挤出机的高速旋转的螺杆速度及窄的间隙能够引起更大的显著的温度升高。这样，可以确信的是使用连续挤出机不能够与通常的用于纤维水泥的加工助剂相适应。

温度的升高也与水泥的凝固和最终产品的烘干有关。太高的温度升高能够烘干制品，去处水泥水合作用所必须的水分。而且，从控制加工控制（也从维护的观点来看）的观点来看，水泥凝固反应的热促进作用会导致复杂化。

连续挤出机也能导致使用密度改性剂的困难。在制造纤维水泥的技术领域中，密度改型添加剂的使用是公知技术。它们使得制品更轻，并且从操作和安装的观点来看使得制品更具备吸引力。用于此目的的通常的添加剂的例子是膨胀黏土，如珍珠岩和蛭石，低密度硅酸钙，飞尘和炉底灰。许多添加剂是高多孔结构的和结构易碎的。尽管在传统的纤维水泥制造中的混合和捏合步骤中，它们的结构保持完整，但是高速连续挤出机通常产生非常小的间隙并导致大的局部剪切。这种加工会破坏这些密度改性填料的结构，使它们成为粉末并且会增加它们的密度，这样降低它们作为密度改性剂的功效。

由纤维水泥组分的磨蚀性产生的高磨损问题与上述高剪切有密切的关系。非常小的间隙和螺杆的迅速转动会增加高磨损。尽管可以用各种金属处理和涂层以增加挤出机的耐磨损性，但水泥浆料本质上比其设计的材料更能磨蚀。导致挤出机和其更换组件高的花费，这将抑制它在低利润纤维水泥工业上的应用。

本发明寻求提供一种克服现有技术中的至少一些缺点或提供一种在商业上是可供选择的用于挤出纤维水泥的方法和装置。

发明的公开

在第一方面，本发明提供一种具有机筒和至少一对可转动地安装在其中的相互啮合自刮净螺杆的纤维水泥挤出机，所述螺杆被配置成连续混合和/或捏合纤维水泥组分以形成基本上均匀的浆料并且推动浆料通过一模头以形成一适于固化的生的水泥质挤出物。

挤出机的螺杆优选的沿其长度安排有一个或多个混合和/或捏合区域。一正好在模头上游用以压缩和推动浆料通过模头的挤出区域也是优选的。也可包括一真空区域用以在浆料进入模头之前对其进行脱气。

在另一个实施方式中，螺杆被安排成提供一水泥质材料的稠流通过挤出机和在沿螺杆的长度上的任何预选的点提供一预定的水泥质材料组合物。包括沿螺杆的长度的一个或多个进料口以向螺杆提供用于纤维增强水泥的不同的组分的挤出机也是优选的。在每个入口的下游，可以提供一混合和/或捏合区域以便将新进来的原料与浆料混合和/或捏合。

这种挤出机能够包括在一具有加料装置和一置于挤出机出口端的模头的挤出系统中，该加料装置适于连续向纤维水泥挤出机加入用于纤维增强水泥的组分。

在另一方面，本发明提供一种挤出纤维增强水泥的方法，包括向一具有至少一对相互啮合自刮净的螺杆的挤出机提供纤维增强水泥组合物的组分以混合和/或捏合纤维水泥的组分来形成一基本上均匀的浆料和推动该浆料经过一模头。

纤维水泥的组分可以单独地或以预混的形式提供给挤出机。优选的，纤维增强水泥的组分，包括纤维，沿螺杆的长度以不同的点被连续地提供给挤出机。

可以使用其中挤出物离开挤出机时是自支撑（self-supporting）方式的方法。另外，通过使用内压系统，挤出物可以部分或全部地被支撑。例如，如果制造一空心截面的挤出物，对截面的内部加压可以支撑或者甚至膨胀该挤出物。此外，可以调节水泥质组合物在挤出机

中的停留时间以便加入快速固化剂。

本发明还惊奇地发现部分用于聚合物工业的挤出机也适合用于纤维增强水泥的连续挤出。在聚合物工业的挤出机设计中，有许多是能够将许多不同组分直接加入到挤出机的加料区中的。一典型的聚合物挤出机是被称之为“自刮净双螺杆”（SWTS）挤出机。该挤出机包括两根可旋转的安装在包括两个平行的圆筒型交错内腔（intersecting bores）中的螺杆。螺杆是啮合的，因此被加工的材料经受一剪切力的强力区。这种SWTS挤出机的例子被公开在US3883122中。这种类型的机器是特别有效的，因为螺杆的相互啮合提供了一自刮净接触作用，该作用能够将被挤出物质的不可控制的返流量减少到最小。这种自刮净作用也能起到清洁机筒内部的作用并因此减少清洁时间。

正是这种SWTS型挤出机，本发明最惊奇的发现其不仅适于纤维水泥的挤出而且比传统生产技术更有优势正如下面将进行的讨论。

特别是，用于聚合物纤维的通常的SWTS型挤出机，其加热和冷却管是被提供在机筒内部的。对挤出纤维增强水泥来说这种加热和冷却不是必须的。

附图的简要说明

图1和2分别是常规挤出加工和设计的新的装置和加工的示意图，和

图3和4是根据本发明一实施方案的纤维挤出机的平面和侧剖视图。

本发明的最佳实施方式

首先回到图1，一常规纤维水泥挤出加工的简要说明将有助于认识新的加工方法和装置的独特的特征。

在图1中，向称重设备1提供纤维水泥的各种组分。该称重设备向混合机2提供精确量的各种组分，在那里它们被干混和/或湿混到所需的均匀度和稠度。然后该材料被分批输送到捏合机3，随着可选择的水的加入，该捏合机再一次捏合材料。然后，水泥质的固体或浆料被分批输送到加料机4。该加料机向挤出机5提供一恒定的水泥质材

料的供料。直到加料机 4 的整个加工都是间歇式加工。

挤出机 5 推动水泥质材料通过模头 6。然而可以清楚地看出，挤出机仅是简单的压缩和推动水泥质材料通过模头。在传统的单螺杆挤出机 5 中不存在各种组分实质上的混合或捏合。在离开模头后，材料被托盘 7 支撑和被输送带 8 输送到堆垛区域 9。

该常规技术明显地受到固有的间歇式混合/捏合加工－速度决定步骤－的限制，特别是当需要改变产品的配方时。

图 2 是一根据本发明的 FRC 挤出装置的简图。除了离开挤出机的最终产品的输送和堆垛的终端操作之外，所有传统加工的部分被简单的计量设备 10/和挤出机 20 配置所代替。本领域的普通技术人员都清楚地知道除了各种会从挤出加工中表现出来的优点外，装置本身是容易使用的，减少了制造厂房的空间和资金成本并且其是完全连续的加工。

现在转到图 3 和 4，挤出机 20 包括一具有至少一对平行的相互啮合螺杆 40 的机筒 30。在该实施例中显示两个螺杆。但是所属技术领域的技术人员可以理解的是，挤出机能够包括更多个螺杆并且仍能够产生下述优点。

在挤出机的末端有一模头 50，挤出物从该处出来。

沿着机筒的长度布置有加料装置 60，用于向螺杆加入纤维水泥组合物的各种组分。在机筒的前端有加料料斗 61。在该实施方案中显示，在大约机筒长度一半的位置有一侧加料机 62。但是，从以下的描述中可知，可以有多于一个的加料料斗 61 和侧加料机 62。

在机筒上也可以有一个或多个孔 70，该孔用于加入如水的流体、浆料和如粘度增加剂等其它组分的。这将使得操作者能够维持通过挤出机的浆料的所需稠度。

每个螺杆 40 优选地包括一系列可互换的定义各区的组件或部件。例如，每个螺杆包括右旋的螺杆元件 41，其主要用作从一个区向下一个区输送浆料。沿螺杆的长度在不同的点有混合/捏合区 42。在这些区中，浆料同时被混合和捏合以确保一均匀的组合物。正好在模头 50

的上游有一挤出区 43，用于压缩和推动浆料通过模头。所希望的是在此区域需要螺杆螺纹相互间更接近。需要提供一所需的压力用于压缩和推动糊剂通过模头。

在挤出区 43 的上游可选地有一真空区 44。该区有一系列左旋的元件，用于提供返流和在真空区上游堆积浆料。结果是在螺杆元件和机筒之间的浆料形成一流体密封。在下游，通过模头的浆料也类似地形成一流体密封。真空区 44 通过出口 46 与一真空源连接，以此来减少在真空区中的压力并且因此去除在浆料中的任何气泡或其它气体。所属技术领域的技术人员可以理解的是，对该浆料脱气是所希望的，以确保浆料被推动通过模头时，或在挤出物离开模头时，浆料中没有气泡。

如上所述，螺杆是由一系列可互换的元件和组件制成的。这使得操作者不仅能够调整浆料在挤出机中的速度/停留时间而且能够调整施加在浆料上的混合/捏合/剪切力的类型和数量。通过提供一种水泥质材料的稠流通过挤出机，然后，操作者能够沿螺杆长度上的任何一预选的点来确定水泥质材料的组成。

为了便于解释，在一实施方案中，可以在料斗 61 中加入各种组分，目的是使这些组分相互反应。在侧加料机 62 中加入如低密度改性剂的其它组分可能也是必须的。优选的是在上游加入这些低密度改性剂以确保上述组分反应到所需要的程度并且防止过度的剪切力被施加到低密度改性剂上。用本发明很容易做到这些，因为能够在料斗 60 和侧加料机 62 之间调整螺杆 40 以获得所需的停留时间和捏合/混合/剪切。可选择的，或另外，含有侧加料机的其它组件可以沿螺杆的长度被移动到所需的相应的点，在那存在所需预定的条件包括如浆料的其它添加剂。

因此，可以看出挤出机 20 事实上可以有很多变化，这些变化使得操作者调整设备以生产出所需的产品。

如上所述，挤出机也允许以单独形式或以预混的形式导入为最终制品选择的材料组成。

在本技术领域，适宜的水泥质材料是公知的，包括水泥，石灰或含有石灰的材料如硅酸盐水泥，水合石灰或它们的混合物。混合水泥也是适宜的，如与含有其它材料的石灰混合，这些材料例如是石灰石，颗粒炉渣，凝结的硅粉。

适宜的纤维材料包括石棉，但是，更优选的是包括纤维素的非－石棉纤维如软木和硬木纤维素纤维，非－木纤维素纤维，矿物棉，钢纤维，合成聚合物纤维如聚酰胺，聚酯，聚丙烯，聚甲基戊烯，聚丙烯腈，聚丙烯酰胺，粘胶，尼龙，聚氯乙稀（PVC），聚乙烯醇（PVA），人造丝和玻璃，陶瓷或炭纤维。

挤出机20能够连续接收单独形式的组分或预混形式组分，与现有技术相比具有明显的优点。当然也有许多方法将这些组分加入到挤出机中。

一优选的例如用于向上述挤出机加入纤维的方法由下述步骤组成。用纤维与水之比是4：100的比例将层叠的纤维素纤维用水浸湿。然后将所获得的纤维浆料与任何被认为是形成固体含量为10％的均匀的悬浮液所需的纤维水泥组合物的一种组分或多种组分混合。如果它长时间暴露在水中而对纤维水泥组合物没有不利影响，或如果因为任何原因它的使用对在水中被分散成浆液的形成是有利的或如果它能增加纤维浆料的过滤性，这种组分被认为是希望的。一种所希望的组分的例子是研磨硅石，它经常被湿球研磨机加工和因此获得一浆料形式。它也是非吸收性的并且能够帮助下述的分散和过滤步骤。另一个所希望组分的例子可以是任何一种密度改性添加剂，该改性剂能够用在纤维水泥组合物中。再者，它们能够不仅容易地以浆液的形式获得，而且也对全部的分散和过滤有帮助。

然后用适当的脱水装置为浆液脱水。这种脱水装置可以是带式压滤机，离心式沉降器，螺旋压力机等。脱水后的块状物的水含量不高于一值，该值相当于可挤出复合混合物所允许的最大水含量。然后使用适当的设备，一种典型的固体混合机，将脱水后的块状物打碎成小的碎片。小的块状物碎片在一定的尺寸范围内以便能够使用螺杆加料

机将其加入到挤出机中。

另一个优选的用于向挤出机加入纤维素纤维的方法是下面描述的。使用机械装置将层叠形式的纤维素纤维撕碎成小的碎片。这种机械装置可以是轮胎粉碎机，造粒机，针式磨粉机（a pin mill），锤磨机等。粉碎后的层叠仍然足够的致密并且足以能够流动以便通过输送带或例如螺杆加料机的加料装置被连续的输送。层叠的被粉碎的碎片应足够小以便它们能够连续地进入挤出机而不阻塞入口。

下面描述另一个用于向挤出机加入纤维素纤维的优选方法。所获得的或制备的纤维是成卷的层叠。优选的卷的宽度小于向挤出机加料入口的尺寸。布置一夹辊系统以便以一定的速度向挤出机的加料部分输送层叠的带（ribbon of lap），该速度是根据产品的加工速度和在组合物中所希望的纤维的量来确定的。

再一种用于向挤出机加料的方法包括一简单的水喷洒，其适于在纤维素浆进入到机器之前使之软化。这将有助于在浆料中的纤维素的稠的混合/捏合。

在所有上述情况中，可以使用本领域公知的适宜的可控制加料机器，将其它所需的用于纤维水泥组合物的成分以粉末或液体的形式加入。

在所希望的纤维水泥组合物需要有密度降低添加剂的情况下，可以使用本领域公知的多种密度改性剂。它们可以沿挤出机的任何位置以干粉的形式或浆料的形式被加入。如果密度改性剂是易碎的或易被在已经被描述的挤出机中它们所承受的剪切和压缩程度破坏的话，那么它们在机器中的停留时间可以减小到最少并且机器的螺杆元件优选使破坏程度最小化。

但是，在本发明的优选实施方式中，密度改性剂由空心玻璃球组成。这些球通常成形于燃煤电站的煤灰中。它们作为混凝土制造中的填料和添加剂，但是用在纤维水泥组合物中是不为公众所知的。在静电除尘器或电站的袋式收尘器中收集的飞灰含有玻璃球，其组分主要是矾土和硅土。这些球的一部分是空心的且能被分离并能作为密度改

性剂。这些球的密度覆盖了很宽的范围并可以以不同的等级使用不同的量来在制品的密度上达到所希望的效果。这种市售的球一个例子是由PQ公司生产的商品名为"Extendospheres"的球。这种类型的球是足够的坚固的，能承受得起在挤出机中的压力和剪切而基本上不受破坏。

在本发明的实践中，可以以干燥自由流动粉末的形式、可泵送浆料的形式或以与纤维和如前所述的其它组分预混合的形式加入所述的空心球。沿着螺杆导入它们的点也是可以根据需要而改变的。

SWTS 挤出机除了令人惊奇的挤出纤维增强水泥能力之外，在本发明的开发过程中其它的一些优点也呈现出来。这些优点包括能够挤出硬的足以堆放的浆料的能力，降低用于挤出加工的加工助剂的使用量或成本的能力，能够使用"快速固化"化学物质的能力，减少生产厂房的占地面积的能力和减少资金成本的能力，容易生产和改变配方，容易维护和容易使用SWTS挤出机对产品进行开发。

在此推荐双螺杆挤出机，其将混合作用与输送和加压作用结合在一起，其具有相互啮合的相互间间隙很小的螺杆，因此这种相互提供了自刮净作用的螺杆能够挤出非常硬的和需要高压才能使其变形的纤维水泥浆料。当这种浆料被提供到传统的挤出机时，浆料被粘在模头的入口。能够挤出这种硬的浆料的优点在于能够使用更低的含水量，增加未固化的挤出物的生坯（green）强度和最终产品的固化强度。一具有高生坯强度和坚硬性的表面干燥的挤出物在加工中有很多的优点，因为未固化的产品能够被相互堆积在其上部而不会因在载荷下的变形或相互间粘和在一起而破坏它们。

如上所述，最初预计的是当挤出纤维增强水泥时，由高－速连续挤出机产生的温度升高会产生困难。事实上，在此情况下在挤出机中遇到的温度上升也是一种优点，因为未固化的产品在离开模头后马上就具有干燥坚固的表面，和不易受到意外的损害。然而，当使用传统加工制作纤维水泥组合物时，和当所需的挤出产品具有空心截面时，经常需要提供非常昂贵的、更长的纤维素纤维增强材料，如聚合物纤

维。聚丙烯纤维是一通常的例子。它将赋予未固化的挤出物更大的强度以保持其形状和穿越其空心截面支撑它的重量。通过SWTS挤出机挤出这种更硬的制品的能力提供了重要的成本优势，在于对空心制品而言最低限度地使用昂贵的长纤维。

上面已经提到，在纤维水泥挤出中加工助剂显著增加原材料的成本。已经发现当使用在此推荐的SWTS挤出机时，所必须的这些加工助剂的量明显降低。对典型的组合物而言减少的增粘剂的量高达50％。

在澳大利亚临时专利申请PQ2465中，申请人已经证明用某一分散剂和粘度增加剂的特殊组合作为在挤出纤维水泥中的加工助剂，就能提供一协同作用，即降低对高－等级粘度增加剂的需要并能够使用代用品或降低等级粘度增加剂而不会产生热凝胶作用。已经发现这种协同作用在SWTS挤出机中也是有效的，并因此使得加工助剂的损失和效率与温度上升的关联度变得最小。

对某些加工助剂如甲基纤维素，需要对挤出机进行一些冷却以减少凝胶效应。其它加工助剂如羟乙基纤维素，则可以用在没有特别的加热和冷却管线的挤出机中。

如上所述，公开的方法和装置也允许用于“快速固化”化学物质。在纤维水泥挤出加工中，导致在挤出机中能够快速固化的制品是优点的原因很多。快速固化去除了长时间固化所必须的空间和特殊条件(如蒸汽室和高压釜)。它缩短了存量时间并减少了那些对不是非常坚固的未固化制品进行处理的所必须的特殊设备。尽管快速固化化学在水泥工业中是公知的，但是它们的使用在纤维水泥挤出领域并不常见。原因就是过快的水泥硬化的破坏过高并会损失大量的材料并且导致生产加工的停机。这就是为什么传统的纤维水泥挤出是半连续加工并且很难控制停留时间。挤出机的工作体积也很大，和挤出机的特性导致相当的返流和堆积。推荐的自刮净双螺杆挤出机在设计上与传统的纤维水泥挤出机是不同的，其不同之处在于在典型的操作中它们具有小的工作体积和更高的转动频率。其结果是小体积的材料相当快的穿过整个加工过程。这些机器也使材料的反向流动最小化并使停留时间特

别的低和/或能够改变。进一步，因为加工的整体和连续的特性，添加剂可以沿加工的长度上的任意位置导入。因此这些机器独一无二地用于使用一种化学物质，其以一种确保它们的效果的方式促进纤维水泥的固化，但同时纤维水泥在机器中固化的风险是非常低的。即使在机器的最早部分引入该化学物质，在整个机器中的低的停留时间会使得水泥在机器内部固化的风险降到最低，并且机器的更高压力使浆料被部分固化并因此变得太硬而不能通过模头的可能性变得最小。由挤出机产生的热（其大于传统的纤维挤出机产生的热）也能够被有效的用于促进固化反应。

使用在此描述的自刮净双螺杆挤出技术的其它优点在于能够去除传统纤维挤出加工中所需的几个混合机和捏合机并减少工厂的总成本和面积。由于全部加工是整体的并用简单的控制系统进行管理，与传统的纤维水泥挤出工厂相比减少所需的操作人员的数量也是可能的。

在挤出加工中，在堆放和处理未固化挤出物或许多其它的原因偶然会产生废料。因为在SWTS机器中的停留时间是如此的短，以及小的工作体积和机器组件的自刮净作用，导入到挤出机中的材料像塞子一样通过挤出机而不用沿螺纹发生延伸，废料能够被重新加入到挤出机中，通过侧加料机或任何其它主加料入口重新回到加工中而没有任何使加工不稳定的风险。在制造过程中这是重要的成本优势。

在完全连续加工中使用SWTS挤出机的其它优点是被挤出的组合物的配方能够容易地改变。因为当机器运转时，每种组分是被独立地加入的并且加料速度能够被动态控制，改变比例和/或被加入材料的特性是可能的。非常短的停留时间也意味着非常短的转换周期。由于机器是自刮净的，所有材料都沿着螺杆被输送并且事实上由于新的材料的通过没有旧的材料被遗留在机器中，使得它事实上是自清洁的。在生产中这有许多优点。首先，如果在相同的工厂制造不同的产品，能够没有缝隙的完成由一种产品向另一种产品的转换，不用停止生产、清洁机器或损失大量的截留在工作空间里的材料。第二，如果需要停机，加料能够被停止和事实上挤出机能够通过模头自己排空，剩下非常少

的材料在挤出机的工作空间中，因此最大限度的减少清洁所需的量和最大限度的减少水泥在内部硬化和堵塞挤出机的风险。如果认为是所必须的，在马上停机之前用一种惰性的替代物来代替挤出组合物的反应组分也是可行的，这样惰性浆料替代了反应浆料和然后机器被停机和没有留下水泥硬化的风险。第三，在运转过程中改变配方的能力在开发产品的时候是一非常大的优点，可在非常短的时间内按所需改变几种变量，观察挤出物质量并收集许多不同的能够在很短的时间内制成的试样。

能够使用上述全部或不同方面的任何组合来实施本发明。所属技术领域的技术人员可以理解的是，这些选择可以由所希望的最终产品的精确的配方和对于所使用的典型的挤出机来说由优选的操作条件来确定。

可以理解的是在不背离本发明的精神或范围的情况下，公开的方法和装置可以是那些不同于实施方式的其它形式。

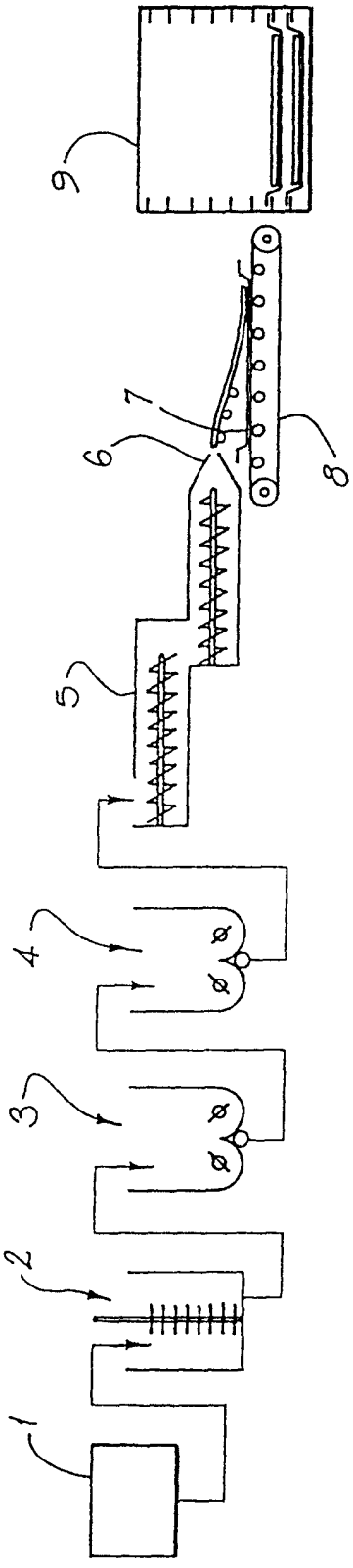


图 1

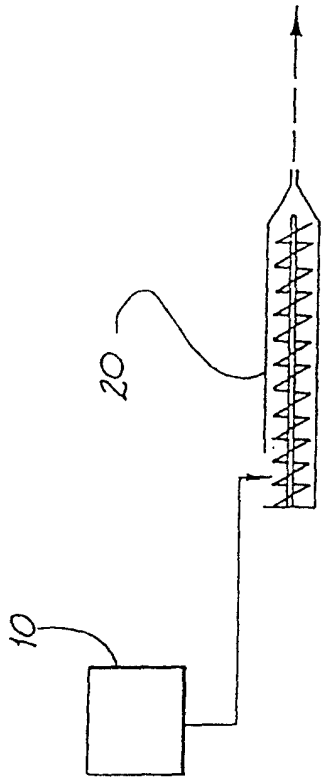


图 2

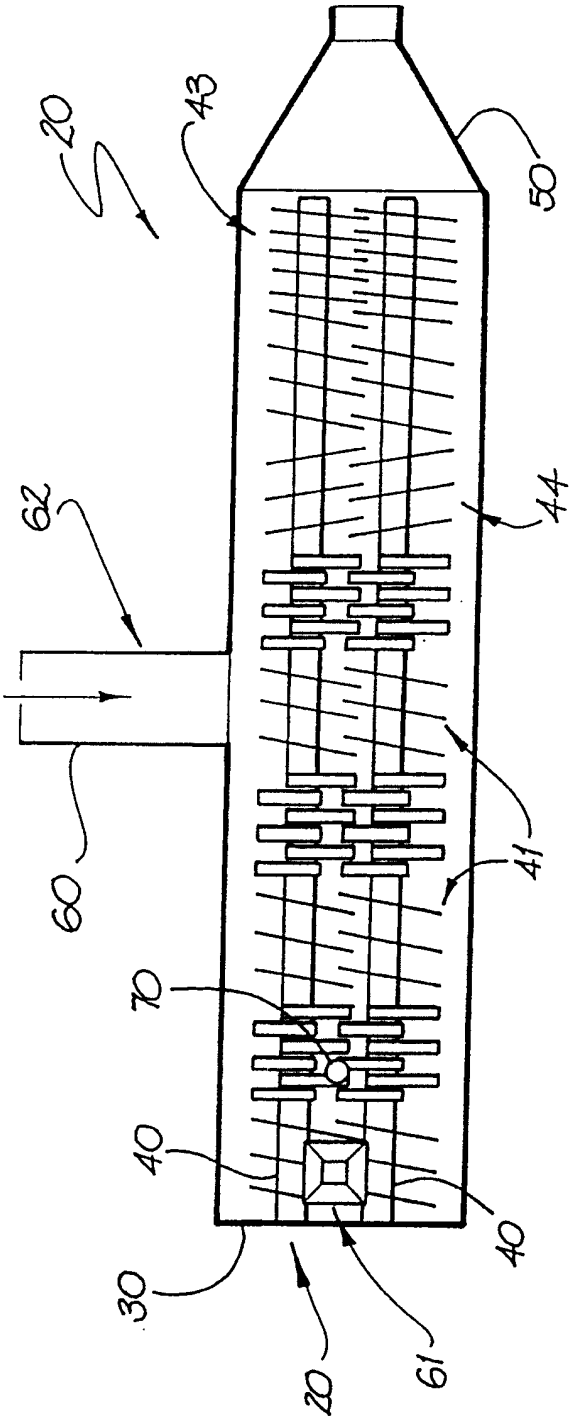


图 3

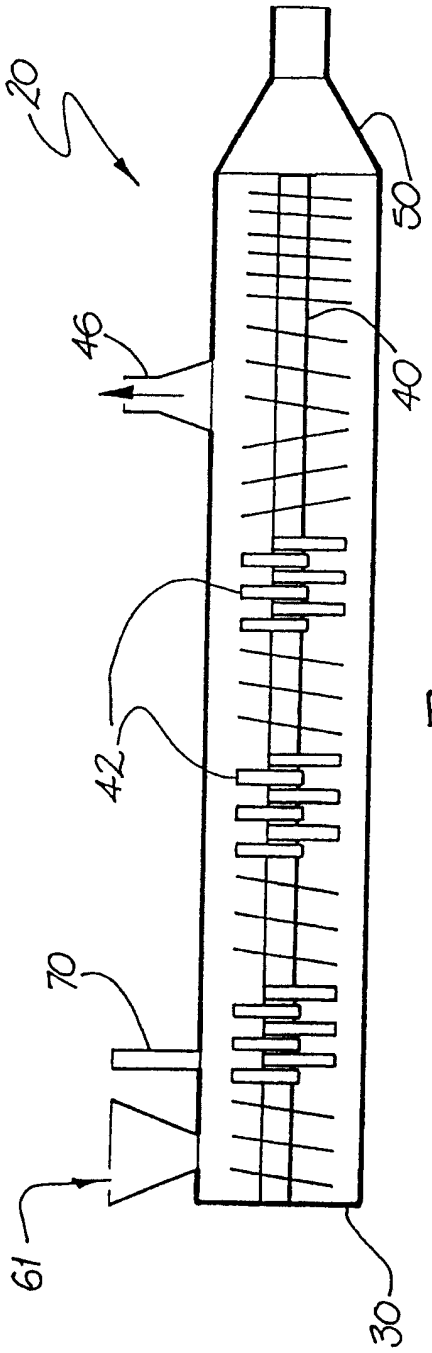


图 4