



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 00812365.9

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1214910C

[22] 申请日 2000.8.29 [21] 申请号 00812365.9

[30] 优先权

[32] 1999. 9. 3 [33] US [31] 09/390,392

[86] 国际申请 PCT/US2000/023684 2000.8.29

[87] 国际公布 WO2001/017750 英 2001.3.15

[85] 进入国家阶段日期 2002.3.1

[71] 专利权人 戴维斯 - 标准公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 约翰·P·克里斯蒂亚诺

迈克尔·R·汤普森

审查员 张美静

[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

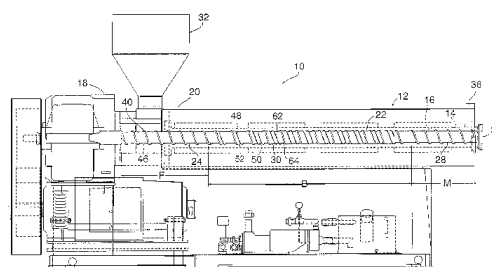
代理人 范 莉

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称 挤压机螺杆

[57] 摘要

一种挤压机螺杆带有一轴线延伸的伸出部分，该伸出部分由一送料部分、一阻挡部分和一计量部分限定。至少一个螺旋形初级螺旋片围绕并与螺杆主体同轴延伸。阻挡部分包含至少一个螺旋形第二螺旋片，该第二螺旋片从初级螺旋片围绕螺杆主体延伸，该螺杆主体又限定了在初级和第二螺旋片之间的一第一回转表面。至少一个螺旋形第三螺旋片定位在初级和第二螺旋片之间并且该第三螺旋片还围绕着螺杆主体，该螺杆主体限定了一个在初级和第三螺旋片之间的第二螺旋回转表面。一第三回转表面在初级和第三螺旋片之间形成，并沿着阻挡部分轴向地延伸。



1. 一种轴向伸长的带有一螺杆主体的挤压机螺杆，其中，螺杆主体包含一轴向延伸的突出部分，该突出部分由在所述螺杆入口端的一送料部分、在所述螺杆出口端的一计量部分以及在所述送料和计量部分之间的一阻挡部分所限定，至少一个螺旋形初级螺旋片围绕螺杆主体并与所述螺杆主体同轴延伸，所述初级螺旋片和所述螺杆主体共同形成一个在所述送料部分内的通道，以从所述送料部分向所述阻挡部分输送树脂材料；所述阻挡部分还包含：

至少一个螺旋形第二螺旋片，其从所述初级螺旋片、围绕所述螺杆主体延伸，所述螺杆主体在所述初级和第二螺旋片之间限定了一个第一螺旋回转表面；

至少一个螺旋形第三螺旋片，其定位于所述初级和第二螺旋片之间并围绕所述螺杆主体延伸，所述螺杆主体限定了一个在所述第二和第三螺旋片之间的第二螺旋回转表面，以及在所述初级和第三螺旋片之间的第三回转表面，所述第二和第三回转表面沿着所述阻挡部分轴向延伸，

所述第二和第三回转表面中的每一个都限定了一系列的围绕轴向而邻近的凸轮状结构，每个凸轮状结构都由一段所述螺杆限定，其具有一根部、一尖顶、一第一表面部分以及第二表面部分，第一表面部分沿所述螺杆旋转方向从所述根部向尖顶径向地向外延伸，第二表面部分从所述尖顶向所述根部径向地向内延伸，其中，

所述第一回转表面基本是平的并且没有表面起伏。

2. 根据权利要求1所述的轴向伸长的挤压机螺杆，其特征是：所述初级、第三和第二螺旋片中的每一个都限定了一个沿着所述阻挡部分的长度而变化的螺距。

3. 根据权利要求1所述的轴向伸长的挤压机螺杆，其特征是：所述初级、第三和第二螺旋片中的每一个都限定了一个高度，其中，

所述第三和第二螺旋片的高度比所述初级螺旋片的高度小，这样，

在采用所述螺杆的挤压机工作当中，所述螺杆的旋转使树脂材料越过所述第三和第二螺旋片而输送。

4. 根据权利要求3所述的轴向伸长的挤压机螺杆，其特征是：所述第三螺旋片限定的高度小于所述第二螺旋片限定的高度。

5. 根据权利要求3所述的轴向伸长的挤压机螺杆，其特征是：所述尖顶中的每一个都与所述第三和第二螺旋片中的相应一个所限定的所述高度共线。

6. 根据权利要求3所述的轴向伸长的挤压机螺杆，其特征是：所述尖顶中的每一个都低于所述第三和第二螺旋片中的相应一个所限定的所述高度。

7. 根据权利要求5所述的轴向伸长的挤压机螺杆，其特征是：所述尖顶限定的尖顶高度相对于所述第三和第二螺旋片中的相应一个的所述高度来说从一个尖顶到下一个连续的尖顶是变化的。

8. 根据权利要求1所述的轴向伸长的挤压机螺杆，其特征是：所述螺杆的所述段中的每一个都小于 180° 。

9. 根据权利要求1所述的轴向伸长的挤压机螺杆，其特征是：
所述第一回转表面限定的高度沿着所述阻挡部分沿下游方向逐渐减小；以及其中

所述初级螺旋片、所述第二螺旋片和所述第一回转表面共同限定一熔化通道，其中，在所述挤压机螺杆工作时，熔化的树脂材料越过所述第二螺旋片并移入所述熔化通道内，材料在该熔化通道处沿着所述阻挡部分输送，并到达所述计量部分。

10. 根据权利要求1所述的轴向伸长的挤压机螺杆，其特征是：
所述第三回转表面限定的高度沿着所述阻挡部分、以已知的比例沿下游方向逐渐增大；以及

所述初级螺旋片、所述第三螺旋片和所述第三回转表面共同限定一第三固体通道，从而在所述挤压机螺杆工作当中，固体树脂材料从所述送料部分送入所述第三固体通道，并进一步沿着所述阻挡部分而输送。

11. 根据权利要求 9 所述的轴向伸长的挤压机螺杆，其特征是：

所述第二回转表面限定了一个名义高度，该名义高度沿着所述阻挡部分并沿所述下游方向以比所述第三回转表面的所述外径的增加率低的比率逐渐增大；以及

所述第三螺旋片、所述第二螺旋片和所述第二回转表面共同限定一第二固体通道，从而在所述挤压机螺杆工作当中，熔化的和固体的树脂材料的混合物越过所述第三螺旋片移入所述第二固体通道，其中，所述凸轮状结构向所述熔化的和固体的树脂材料传递剪切力，因而使所述熔化的和固体的材料重新定向，从而促进所述固体材料的混合和熔化。

12. 根据权利要求 1 所述的轴向伸长的挤压机螺杆，其特征是：

在所述第二回转表面内的所述凸轮状结构所限定的所述尖顶中的每一个相对于在所述第三回转表面内的所述凸轮状结构所限定的对应的尖顶而偏离。

挤压机螺杆

技术领域

本发明总体上涉及用于加工固体树脂材料的机械，特别是涉及用于混合和熔化所述树脂材料的挤压机机械。

背景技术

用于熔化、混合和合成聚合树脂材料的挤压机螺杆一般具有三个区域，即送料区域、计量区域和位于送料区域和计量区域之间的熔化区域。通常，挤压机螺杆可旋转地定位在挤压机筒体内，该筒体包含一个与螺杆的送料部分邻近的装料斗部分，以及一个与装料斗部分相对且与螺杆的计量部分接近的排出端。在工作当中，将固体树脂材料通过送料斗部分导入并送到螺杆的送料区域。然后，固体树脂材料被传送到熔化区域，在该区域内，材料从固态转化为熔化状态。熔化的材料从熔化区域传送到计量区域，以便将材料传送到挤压机的排出端。

传统的挤压机螺杆包含：一单个螺旋片，该螺旋片围绕螺杆的根部或者主体部分设置并与螺杆的根部或者主体部分配合形成一个通道，沿着该通道将树脂材料传送到挤压机内。当材料进入熔化部分时，由材料自身内部摩擦产生的热量以及通过筒体从外部热源传导的热量使材料开始熔化。熔化的材料形成一个熔化薄膜，该薄膜附着在挤压机的内表面上。当薄膜厚度超过挤压机筒体和螺旋片之间的间隙时，螺旋片的导向边刮掉筒体内表面上的熔化薄膜，使熔化材料沿着螺旋片的前进边缘形成槽。随着材料不断熔化，通常称为固体层的固体块状物破碎为固体材料结块，与熔化材料的槽混合。

当发生上述情况时，由于固体材料结块被带入熔化材料的槽内，暴露于热筒体的固体材料的量会严重减少。因此，为了使所带入的固体材料熔化，必需通过熔化槽向固体传输足够的热量。因为大多数聚

合物具有很好的隔热特性，一旦固体层被破坏，挤压机的熔化效率就会下降。

在努力改善熔化效率时，改进的挤压机螺杆在围绕螺杆主体部分延伸的熔化部分中包含一第二螺旋片，并且在第二螺旋片的前进表面和初级螺旋片的后退表面之间形成一固体通道。另外，在第二螺旋片的后退表面和初级螺旋片的前进表面之间还形成一个传送熔化材料的熔化通道。在固体通道内，螺杆根部或者主体部分的直径逐渐增大，因而，减小了沿熔化部分的通道的深度，同时，螺杆根部或者主体部分的直径沿熔化通道减小，因而增大了熔化通道的深度。工作当中，在固体层和加热筒体表面之间的交接面处形成的熔膜会越过第二螺旋片移入熔化通道内，因而减少固体层破裂的情况。

在这种型式的螺杆中，固体材料的熔化速度取决于与加热的筒壁接触的固体层的表面面积以及筒壁和固体层之间形成的熔化膜的厚度。固体材料与筒壁接触的表面面积的增大改善了从筒体向固体层的外露表面传递热量的状况，从而使熔化速度提高。但是，固体层和筒体之间的熔化膜厚度的提高起到绝热器的作用，因此，降低了从筒体到固体材料的热传递作用并减缓了熔化速度。因此，为了使固体树脂材料转变为熔化状态，该挤压机螺杆的熔化部分就会相当地长，由此产生的结果是：增加了使用这种螺杆的挤压机的制造和工作成本。

发明内容

基于上述的理由，本发明的总目的在于提供一种克服现有技术的螺杆上存在的问题和缺点的挤压机螺杆。

本发明更明确的目的是提供一种挤压机螺杆，其中，使导入螺杆的固体材料以高效方式熔化和混合。

为此，本发明提供了一种轴向伸长的带有一螺杆主体的挤压机螺杆，其中，螺杆主体包含一轴向延伸的突出部分，该突出部分由在所述螺杆入口端的一送料部分、在所述螺杆出口端的一计量部分以及在所述送料和计量部分之间的一阻挡部分所限定，至少一个螺旋形初级

螺旋片围绕螺杆主体并与所述螺杆主体同轴延伸，所述初级螺旋片和所述螺杆主体共同形成一个在所述送料部分内的通道，以从所述送料部分向所述阻挡部分输送树脂材料；所述阻挡部分还包含：至少一个螺旋形第二螺旋片，其从所述初级螺旋片、围绕所述螺杆主体延伸，所述螺杆主体在所述初级和第二螺旋片之间限定了一个第一螺旋回转表面；至少一个螺旋形第三螺旋片，其定位于所述初级和第二螺旋片之间并围绕所述螺杆主体延伸，所述螺杆主体限定了一个在所述第二和第三螺旋片之间的第二螺旋回转表面，以及在所述初级和第三螺旋片之间的第三回转表面，所述第二和第三回转表面沿着所述阻挡部分轴向延伸，所述第二和第三回转表面中的每一个都限定了一系列的围绕轴向而邻近的凸轮状结构，每个凸轮状结构都由一段所述螺杆限定，其具有一根部、一尖顶、一第一表面部分以及第二表面部分，第一表面部分沿所述螺杆旋转方向从所述根部向尖顶径向地向外延伸，第二表面部分从所述尖顶向所述根部径向地向内延伸，其中，所述第一回转表面基本是平的并且没有表面起伏。

本发明涉及一种轴向延伸的挤压机螺杆，包含一螺杆主体和一轴向延伸的挤压机部分。挤压机部分由三个区域或者部分限定，即一个在挤压机螺杆入口端的送料部分，一个在螺杆出口端的计量部分，以及一个在送料和计量部分之间的阻挡部分。至少一个螺旋形初级螺旋片围绕螺杆主体并与螺杆主体同轴延伸。挤压机螺杆的这两部分（如初级螺旋片和螺杆主体）在送料部分内共同形成一第一固体通道，以从送料部分向阻挡部分输送固体树脂材料。

本发明中挤压机螺杆的阻挡部分至少包含一个螺旋形第二级螺旋片，该第二级螺旋片在阻挡部分的开始处从初级螺旋片、围绕螺杆主体沿着阻挡部分长度而延伸。一第一螺旋回转表面由初级和第二级螺旋片之间的螺杆主体限定。至少一个第三级螺旋片从螺杆主体延伸并且沿着阻挡部分的长度定位在初级和第二级螺旋片之间。一第二螺旋回转表面限定在第二和第三级螺旋片之间，而且一第三螺旋回转表面限定在初级和第三级螺旋片之间。每个回转表面都沿着挤压机螺杆的

阻挡部分轴向延伸。

有一系列由第二和第三回转表面限定的围绕轴向而邻近的凸轮状结构，其中每一个间隔开一个螺杆部分。每一个凸轮状结构包含一根部、一尖顶、沿着螺杆旋转方向从根部向尖顶径向地向外延伸的第一表面部分以及从尖顶向根部径向地向内延伸的第二表面部分。

在本发明的优选实施例中，第一回转表面与初级和第二级螺旋片共同形成一熔化通道，以便沿着挤压机螺杆的阻挡部分而输送熔化状态的树脂材料。由于被输送的熔化材料的量沿着阻挡部分沿下游方向增加，熔化通道的深度就逐渐增大，以便足以容纳熔化材料增加的容积。

除熔化通道外，在挤压机螺杆的阻挡部分内还形成两个固体通道。一第二固体通道由第二和第三级螺旋片和第二螺旋回转表面共同限定。正如下面将要说明的，由于在挤压机螺杆沿着阻挡区沿下游方向操作当中在第二固体通道内的固体的体积减少，第二固体通道的深度会沿下游方向逐渐减小。一第三固体通道由第三和初级螺旋片与第三螺旋回转表面共同形成。与第二固体通道相同，第三固体通道的深度沿阻挡区沿下游方向也减小。

在挤压机螺杆工作当中，在第三固体通道内的固体形成一个上部熔化层，这是由于在固体层内产生的剪切作用的从可旋转地位于螺杆内的挤压机筒体传送过来的热量而造成的。在第三固体通道内的凸轮状结构提供了增加剪切作用的区域，该区域使材料重新定向和混合，因而提高了通道内固体的熔化程度。当材料沿着阻挡部分移动时，熔化层以及一定量的未熔化的固体材料越过第三螺旋片移入第二固体通道。在第二固体通道内的凸轮状结构也提供了增大剪切作用的区域，因而使夹带的固体材料重新定向或者混合，然后熔化。熔化的材料从第二固体通道越过第二螺旋片移入熔化通道。

可取的是，第二和第三螺旋片限定的外径都比初级螺旋片限定的外径小。这就使得上述材料能够越过第二和第三螺旋片而转移。此外，为了进一步促进固体树脂材料熔化，初级、第三和第二级螺旋片的螺

距最好是沿着本发明挤压机螺杆的阻挡部分而变化，但是本发明并不局限于这种情况。

附图说明

图 1 是本发明中采用了挤压机螺杆的挤压机的侧视剖视图；

图 2 是本发明挤压机螺杆的侧视图；

图 2a 是由图 2 中挤压机螺杆限定的第一和第三固体通道深度的示意图；

图 2b 是由图 2 中挤压机螺杆限定的第一和第二固体通道深度的示意图；

图 2c 是由图 2 中挤压机螺杆限定的熔化通道深度的示意图；

图 3 是沿图 2 中 3-3 线剖开的局部剖视图，表示出本发明中挤压机螺杆限定的第一固体通道；

图 4 是沿图 2 中 4-4 线剖开的局部剖视图，表示出本发明中挤压机螺杆限定的第一固体通道和熔化通道；

图 5 是沿图 2 中 5-5 线剖开的局部剖视图，表示出本发明中挤压机螺杆限定的第二和第三固体通道以及熔化通道，所截取的部分是一个凸轮状结构的顶端和一个对应的凸轮状结构的根部；

图 6 是从图 2 中的 5-5 线 180°位置截取的由图 2 中挤压机螺杆限定的第二和第三固体通道和熔化通道的局部剖视图；

图 7 是沿图 2 中 7-7 线剖开的在阻挡部分下游端的局部剖视图；

图 8 是本发明中挤压机螺杆展开的局部视图，表示出图 2 中挤压机螺杆的阻挡部分内的凸轮状结构。

具体实施方式

如图 1 所示，总体上用附图标记 10 表示的挤压机包含一筒体 12，该筒体具有由基本圆柱形的孔壁 16（用虚线表示）限定的孔 14。筒体 12 安装在齿轮箱 18 上，且包含一个与齿轮箱邻近的装料斗部分 20。一轴向伸长的挤压机螺杆 22 定位在孔 14 内并且可旋转地与齿轮箱 18

连接。挤压机螺杆 22 分成三个区域或者部分，即：用尺寸标记“F”表示的一送料部分 24，其位于挤压机螺杆 22 的入口端处；用尺寸标记“M”表示的一计量部分 28，其位于挤压机螺杆的出口端 28 处；以及用尺寸标记“B”表示的一阻挡部分 30，其位于送料和计量部分之间。

在工作当中，固体树脂材料通过送料斗 32 送入筒体 12 的送料斗部分 20 内。固体树脂材料沿着挤压机螺杆 22 的送料部分 24 前进，进入阻挡部分 30。正如下面详细描述，在固体树脂材料沿着阻挡部分 30 前进时，固体树脂材料转变为熔化状态，然后该材料被送入由挤压机螺杆 22 限定的计量部分 28 内。一旦进入计量部分 28，熔化的材料通常穿过安装在筒体 12 出口端 36 上的模具 34 而向前流出挤压机。

参照附图 2 和 3，挤压机螺杆 22 限定了一个基本圆柱形的螺杆主体 38，该螺杆主体具有沿着螺杆长度轴向延伸的伸出部分。一螺旋形初级螺旋片 40 限定了一第一前进表面 42 和一第一后退表面 44，该螺旋片 40 围绕螺杆主体 38 并与螺杆主体 38 同轴延伸。用于输送引入到图 1 中挤压机筒体 12 的固体树脂材料的一第一固体通道 46 在送料部分“F”内、由螺杆主体 38 以及初级螺旋片 40 的各个第一前进和后退表面 42、44 配合形成。在本发明说明的实施例中，如图 2a、2b 用尺寸标记“ d_1 ”示意性表示的那样，第一固体通道 46 在挤压机螺杆 22 的送料部分“F”内限定一个恒定深度。另外，初级螺旋片 40 在阻挡部分中的螺距相对于初级螺旋片在送料部分中的螺距而增大。

参照附图 2，挤压机螺杆 22 的送料和阻挡部分“F”和“B”之间的交会处出现在点标记“P”处，在此，一螺旋形第二螺旋片 48 从初级螺旋片 40 向外长出或延伸。第二螺旋片 48 围绕螺杆主体 38、在阻挡部分“B”的长度上沿螺杆主体 38 轴向延伸，因此，把图 3 中的第一固体通道 46 分为图 4 所示的一第二固体通道 50 和一熔化通道 52，其工作过程将在下面详细说明。

参照附图 4，第二固体通道 50 由初级螺旋片 40 的第一后退表面 44、由第二螺旋片 48 限定的第二前进表面 54 和螺杆主体 38 共同形成。同样，熔化通道 52 由初级螺旋片 40 的第一前进表面 42、由第二螺旋

片 48 限定的第二后退表面 58 以及由螺杆主体 38 限定并位于第一前进和第二后退表面之间的第一螺旋回转表面 60 共同限定而成。

再参照图 2, 第二固体通道 50 沿着阻挡部分“B”轴向延伸的距离用阻挡部分标记“S”段表示。在“S”段处一第三螺旋片 62 从螺杆主体 38 并围绕螺杆主体、沿阻挡部分“B”轴向延伸。从图 5 可以更清楚地看出, 第三螺旋片 62 分割第二固体通道 50, 使第二固体通道被重新限定并且产生一个第三固体通道 64。所述初级、第三和第二螺旋片中的每一个都限定了一个沿着所述阻挡部分的长度而变化的螺距。

第二固体通道 50 由第三螺旋片 62 的第三后退表面 68、第二螺旋片 48 的第二前进表面 54 以及由螺杆主体 38 限定并位于第三后退和第二前进表面之间的第二螺旋回转表面 70 共同限定。同样, 在标记“S”的末端和挤压机螺杆 22 的阻挡部分“B”的剩余的长度上, 第三固体通道 64 由初级螺旋片 40 的第一后退表面 44、由第三螺旋片 62 限定的第三前进表面 66 以及由螺杆主体 38 限定并位于第一后退和第三前进表面之间的第三螺旋回转表面 67 限定而成。

如图 4-7 和示意图 2c 所示, 第一回转表面 60 的外径沿着阻挡部分“B”的长度沿下游方向(图 2 中箭头“A”表示的方向)减小, 从而熔化通道 52 限定了一个由尺寸标记 d_m 表示的深度, 该深度沿下游方向增大。另外, 第二螺旋片 48 的螺距比初级螺旋片 40 的螺距大, 因而, 使得熔化通道 52 限定的宽度(用尺寸标记 W_m 表示)也沿下游方向增大。

还参照附图 4-7 和示意图 2a, 第二和第三螺旋回转表面 70 和 67, 每一个分别限定的外径沿下游方向逐渐增大, 因而第二和第三固体通道限定的用尺寸标记 d_{s2} 、 d_{s3} 表示的深度沿下游方向逐渐减小。另外, 第二和第三螺旋片 48 和 62 的螺距与初级螺旋片 40 的螺距不同, 因而, 使得由第二和第三固体通道 67 和 70 限定的用尺寸标记 w_{s2} 和 w_{s3} 表示的宽度每一个都沿着阻挡部分“B”沿下游方向减小。

参照附图 5-7 和示意图 8, 第二和第三螺旋回转表面 70 和 67 每一个都分别限定了一系列围绕轴向而邻近的用附图标记 72 表示的凸

轮状结构。每个凸轮状结构 72 由具有根部 74 和尖顶 76 的挤压机螺杆 22 的部分限定。可取的是，单个部分沿着第二和第三回转表面 70 和 67 延伸不超过 180°；但是，本发明并不局限于这一情况，所述部分的角度范围可以变化，这些变化都不偏离本发明拓展的范围。另外，由第二回转表面内的凸轮状结构限定的尖顶与由第三回转表面内的凸轮状结构限定的对应的尖顶偏离。每个尖顶 76 包含一第一表面部分 78，该第一表面部分沿着用图 2 中箭头标记“R”表示的螺杆旋转的方向从根部 74 向尖顶 76 径向地向外延伸，以及一第二表面部分 80，该第二表面部分从尖顶向根部径向地向内延伸。每个尖顶 76 还相对于第二或者第三螺旋片 48 和 62 中的一个而限定了一个高度，在本发明的优选实施例中，该高度与螺旋片的最外表面共线或者低于螺旋片的最外表面。相对于第二和第三螺旋片 48 和 62 之一的外径来说，每个尖顶的高度从一个尖顶到下一个连续的尖顶最好是变化的；但是，本发明并不局限于这种情况，尖顶高度可以是均匀的而不偏离本发明的拓展范围。所述尖顶限定的尖顶高度相对于所述第三和第二螺旋片中的相应一个的所述高度来说从一个尖顶到下一个连续的尖顶是变化的。在所述第二回转表面内的所述凸轮状结构所限定的所述尖顶中的每一个相对于在所述第三回转表面内的所述凸轮状结构所限定的对应的尖顶而偏离。

下面，参照附图 1-7，详细说明本发明中挤压机螺杆 22 的工作过程。通常呈重新研磨、颗粒和/或粉末状的固体树脂材料通过送料斗 32 送入挤压机筒体 12 的送料斗部分 20。固体树脂材料聚集在第一固体通道 46 内，由于挤压机螺杆 22 沿箭头“R”表示的方向旋转，将固体树脂材料沿着送料部分“F”送入阻挡部分。当材料沿着送料部分“F”移动时，初级螺旋片 40 的前进表面 42 与固体材料接合，使固体材料压成固体层。另外，已被加热的挤压机筒体使得在固体层内的材料开始熔化。这一熔化操作促进了靠近挤压机螺杆 22 送料部分内的初级螺旋片 40 前进表面的熔化槽的形成。所述第一回转表面限定的高度沿着所述阻挡部分沿下游方向逐渐减小；以及其中所述初级螺旋片、所述

第二螺旋片和所述第一回转表面共同限定一熔化通道, 其中, 在所述挤压机螺杆工作时, 熔化的树脂材料越过所述第二螺旋片并移入所述熔化通道内, 材料在该熔化通道处沿着所述阻挡部分输送, 并到达所述计量部分。所述第三回转表面限定的高度沿着所述阻挡部分、以已知的比例沿下游方向逐渐增大; 以及所述初级螺旋片、所述第三螺旋片和所述第三回转表面共同限定一第三固体通道, 从而在所述挤压机螺杆工作当中, 固体树脂材料从所述送料部分送入所述第三固体通道, 并进一步沿着所述阻挡部分而输送。所述第二回转表面限定了一个名义高度, 该名义高度沿着所述阻挡部分并沿所述下游方向以比所述第三回转表面的所述外径的增加率低的比率逐渐增大; 以及所述第三螺旋片、所述第二螺旋片和所述第二回转表面共同限定一第二固体通道, 从而在所述挤压机螺杆工作当中, 熔化的和固体的树脂材料的混合物越过所述第三螺旋片移入所述第二固体通道, 其中, 所述凸轮状结构向所述熔化的和固体的树脂材料传递剪切力, 因而使所述熔化的和固体的材料重新定向, 从而促进所述固体材料的混合和熔化。

一旦处于挤压机螺杆 22 初级熔化部分的阻挡部分“B”内, 最初沿着第二固体通道 50 输送的固体层不断地在筒体 12 的加热的孔壁 16 处熔化。第二固体通道 50 内材料的熔化作用一部分是由于热量从加热的筒体 12 传递到材料, 还有是由于筒体和挤压机螺杆 22 之间材料的剪切作用引起的。当熔融材料熔化时, 其越过第二螺旋片 48 移动到熔化通道 52 内。这是因为, 图 4 表示的第二螺旋片 48 限定的从螺杆主体 38 到第二螺旋片外周表面的高度 h_s 与初级螺旋片 40 的对应高度 h_p 大致相等。

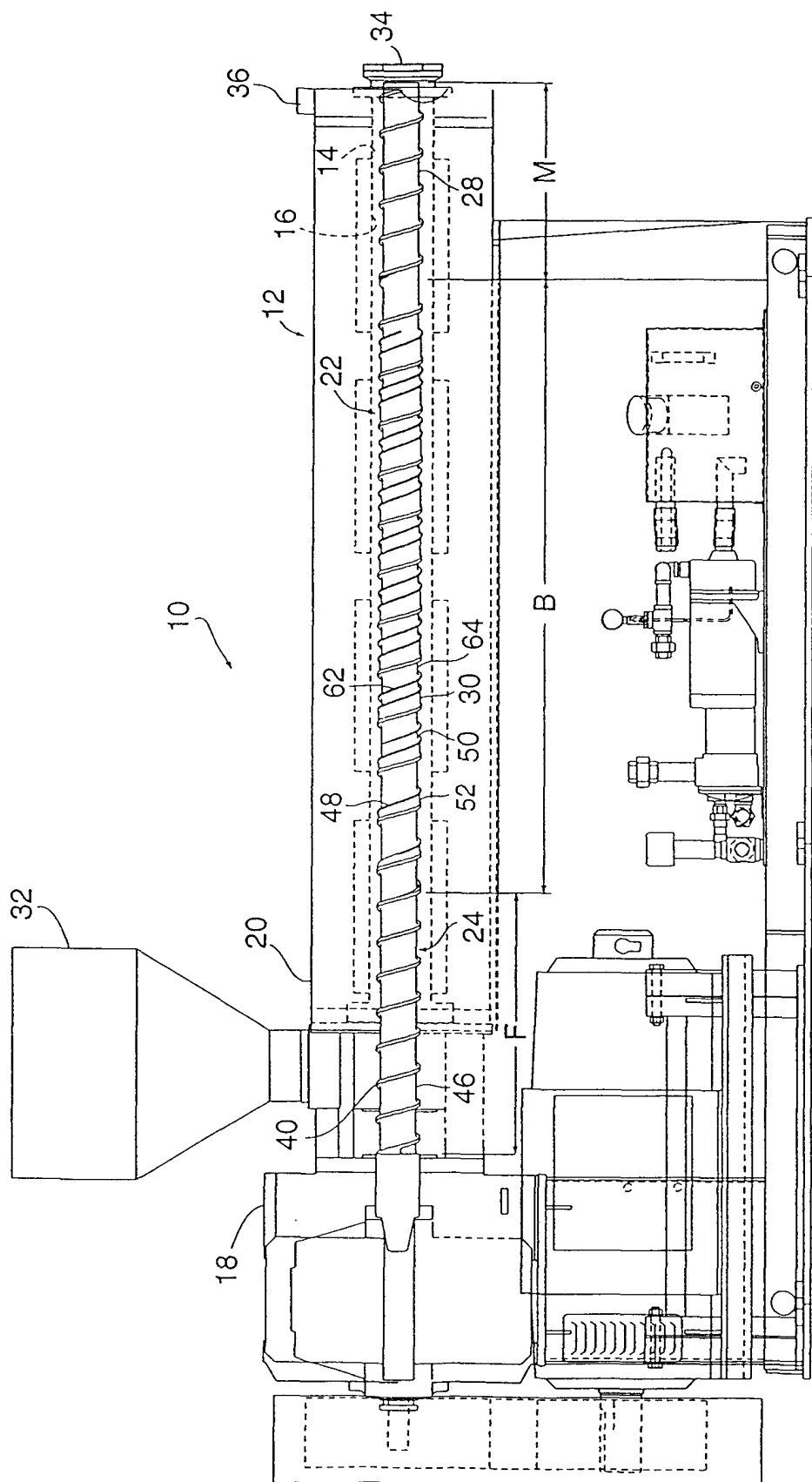
一旦在第二固体通道 50 内的材料已被传送到距离“S”, 引入的第三螺旋片将固体通道 50 分隔为第二和第三固体通道 50 和 64。熔化材料通常与所夹带的一定量的固体从第二固体通道越过第三螺旋片 62 进入第二固体通道 50, 其中第三螺旋片限定的高度 h_t 小于 h_s 和 h_p 。为了确保所夹带的固体在材料越过第二螺旋片 48 移动到熔化通道 52 之间已熔化, 正如上面所说明的, 在第二和第三固体通道内的尖顶产

生高剪切作用区域，该高剪切作用重新定向了固体通道内的材料内含物，而且提高了熔化速度。当第二和第三固体通道 64 的内含物在尖顶之间时，熔化的材料和重新定向的固体紧密接触，这就进一步提高了固体的熔化程度。所述第三螺旋片限定的高度小于所述第二螺旋片限定的高度。

熔化通道 52 沿着阻挡部分“B”沿下游方向在深度和宽度上都增大。这是必需的，因为当固体树脂材料熔化时，熔化材料的体积增大，因此就要求熔化通道的容量同时增大。同样，第二和第三固体通道 50 和 64 的深度沿着阻挡部分“B”沿下游方向减小。这是因为固体树脂材料的量沿着阻挡部分减少，而且，为了有利于熔化，必须使材料与加热的筒体 12 保持接触。为了进一步提高固体树脂材料的熔化程度，在本发明的实施例中，初级、第二和第三螺旋片 40、48 和 62 的螺距分别变化。

在挤压机螺杆 22 的阻挡部分“B”和计量部分“M”之间的交接处，第二和第三螺旋片 48 和 62 分别终止，计量部分仅包含初级螺旋片 40。较好的情况是，所有树脂材料在计量部分“M”中都处于熔化状态，在计量部分将材料送出图 1 所示的挤压机 10。

尽管表示和说明了本发明优选实施例，但是各种改型和替代方案都不偏离本发明的精神和范围。因此，可以理解，借助示例说明本发明有利于对本发明的理解，不起限制作用。



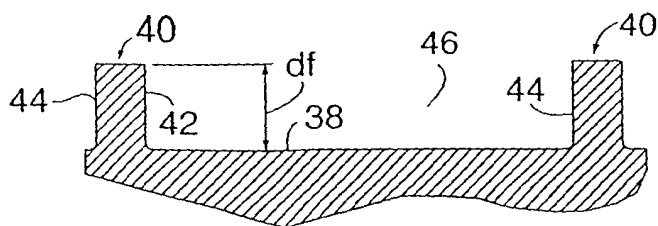


图 3

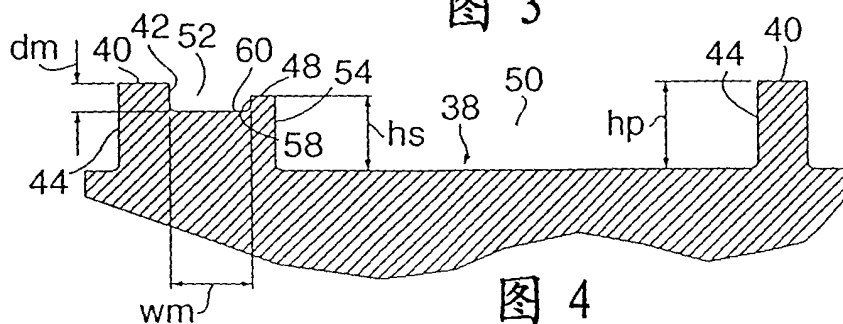


图 4

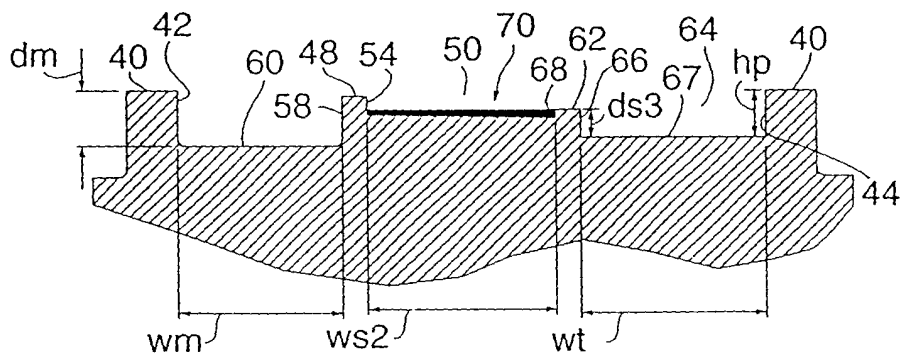


图 5

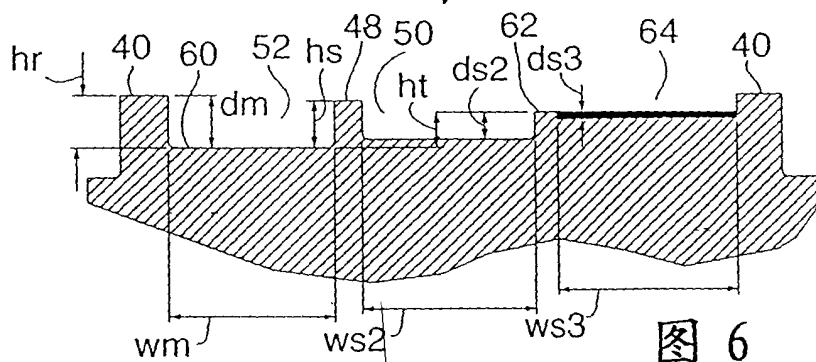


图 6

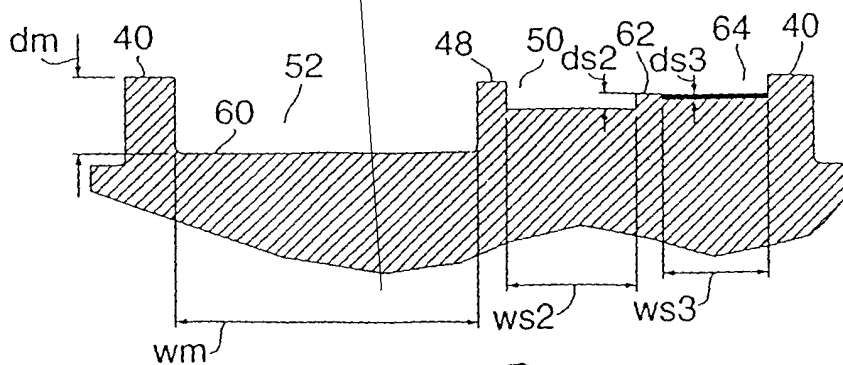


图 7

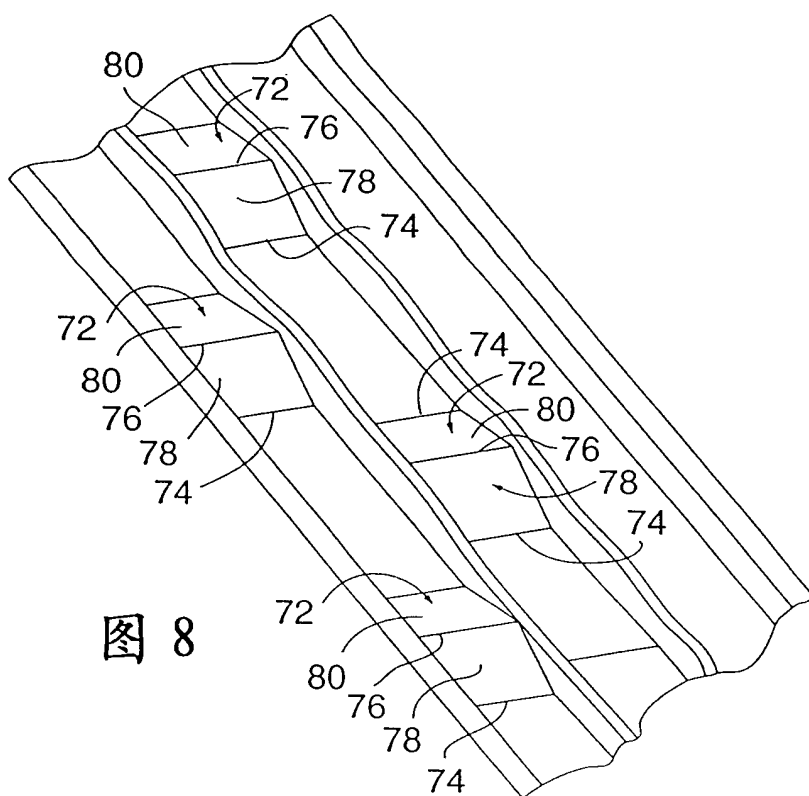


图 8

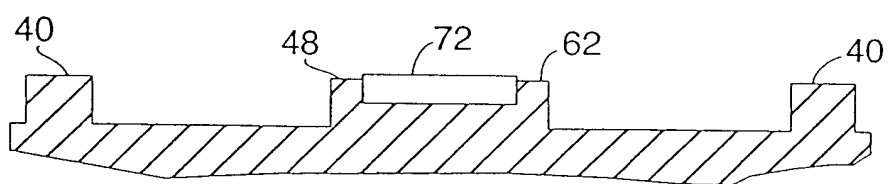


图 9A

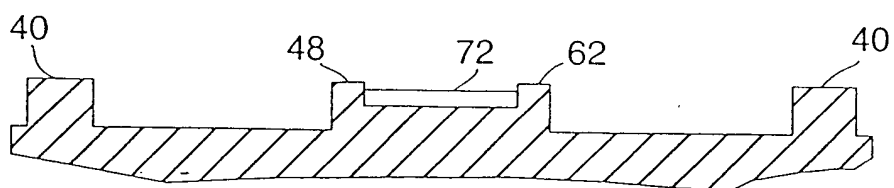


图 9B

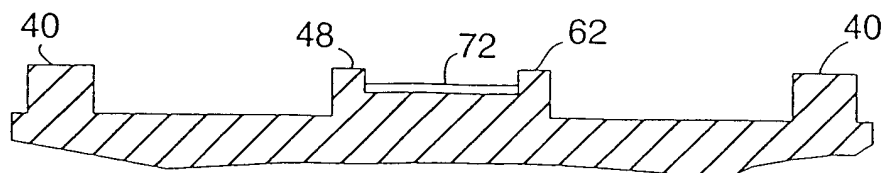


图 9C

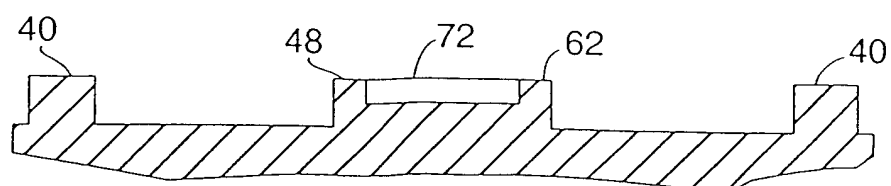


图 10