[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B29C 45/54
B29C 45/68
B29C 45/17

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410082690.6

[43] 公开日 2005 年 3 月 30 日

[11] 公开号 CN 1600522A

[22] 申请日 2001.5.18
[21] 申请号 200410082690.6
分案原申请号 01812080.6
[30] 优先权
[32] 2000. 7. 6 [33] US [31] 09/610,814
[71] 申请人 赫斯基注射器成型系统有限公司
地址 加拿大安大略
[72] 发明人 罗伯特·D·谢德

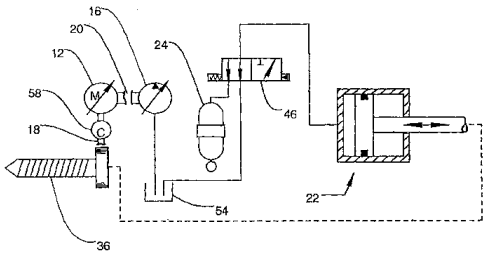
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 张祖昌

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称 用于注塑成型设备的传动系统

[57] 摘要

提供一种高效传动系统用在典型的注塑成型机上，从而用单台电动机驱动挤压螺杆和液压马达，在挤压加工过程中，连续不断地给液压蓄能器加载。 在注塑循环过程中，控制蓄能器中的载荷冲击挤压螺杆，把熔体注入模腔。 另一个实施例是在注塑成型机的夹紧装置上采用同样的配置，以此控制蓄能器中的载荷在注塑循环过程中保持合模。



ISSN1008-4274

1. 一种具有包括注塑单元的传动系统的注塑成型机，包括:

进给螺杆，它装在具有进口和出口的圆筒内;

液压马达，它通过液压阀可选择地与液压蓄能器连通;

回转传动单元，它同时转动所述进给螺杆以便塑化在所述圆筒内的物料并将其从所述进口输送到所述出口和驱动所述液压马达以便把能量存储在所述蓄能器内;

液压活塞，它有选择地通过所述液压阀与所述蓄能器连通，其中，从所述蓄能器来的压力和流量使所述活塞平移，并通过所述出口注入物料。

2. 如权利要求 1 所述的注塑成型机，进一步包括离合器机构，该机构设在所述进给螺杆与所述回转传动装置之间，由此，可使所述传动装置有选择地与所述进给螺杆分离。

3. 一种具有包括夹紧装置的改进型传动系统的注塑成型机，包括:

至少一个系杆，它布置在第一固定压板与第二固定压板之间，并与两者相连;

活动压板，它可操作地布置在所述第一固定压板与所述第二固定压板之间，所述活动压板连接到传动机构;

液压马达，它可选择地通过液压阀与蓄能器连通;

回转传动单元，它同时驱动所述传动机构以便平移所述活动压板，和驱动所述液压马达，以便把能量存储在所述蓄能器内;

液压活塞，它可操作地连接到所述活动压板上，并通过所述液压阀有选择地与所述蓄能器连通，其中，从所述蓄能器来的压力起作用以在注塑加工过程中保持所述活动压板的位置。

4. 如权利要求 3 所述的注塑成型机，进一步包括离合器机构，该机构设在所述传动机构与所述回转传动装置之间，由此，可使所述传动机构有选择地与所述回转传动装置分离。

5. 如权利要求 3 所述的注塑成型机，其特征在于，所述回转传动装

置是电动机。

6. 如权利要求 3 所述的注塑成型机，其特征在于，所述液压阀是弹簧加载的电磁阀。

7. 如权利要求 3 所述的注塑成型机，其特征在于，所述液压阀是伺服控制阀。

8. 如权利要求 3 所述的注塑成型机，其特征在于，所述液压阀是液压导阀。

9. 如权利要求 3 所述的注塑成型机，其特征在于，所述回转传动装置是变速电动机。

10. 如权利要求 3 所述的注塑成型机，其特征在于，所述回转传动单元采用由皮带、齿轮、摩擦盘和链系中选择的传动装置型式与所述液压马达连通。

用于注塑成型设备的传动系统

本申请是申请日为2001年5月18日、申请号为“01812080.6”、发明名称为“用于注塑成型设备的传动系统”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明通常涉及成型机，更准确地说涉及一种注塑成型机，它利用单台电动机驱动给蓄能器加载用的液压马达和传动机构，例如进给螺杆和/或合模装置。

背景技术

注塑成型机的注塑单元在正常操作循环过程中主要有两种功能，即注塑和挤压。在标准的往复式螺旋注塑成型机中，挤压功能是这样完成的，即在螺杆转动时，塑料熔体逐渐朝向螺杆前端移动，而在熔体积蓄时产生一种压力或力，使螺杆向后移到其预先注塑位置。当物料积蓄到（“注射”）足够量时，螺杆迅速向前运动（不转动），把熔体直接注入模型，这样完成注塑功能。工业上重要塑料材料注射成型加工要求涉及注塑压力至少为15，000磅/英寸^2，并经常达到30，000磅/英寸^2。

成型机的注塑单元也可设计成“两级”系统，这时的挤压和注塑功能靠单独的机器部件完成。在两级注塑系统中，挤压或塑化功能仍然靠加热圆筒中的进给螺杆完成，但是全部或部分塑料熔体转入“熔体存储器”，而不是直接被输送到模型。其后，操作熔体存储器，以进行完成或至少协助完成注塑功能。两级注塑单元的优点包含有物料塑化更加均匀，对螺杆和圆筒的磨损降低和更高注塑压力的潜力。主要缺点是成本较高。

注塑和挤压功能需要在注塑单元中有相关的传动设备。在现有技术的液压机中，注塑功能运动一般靠液压缸完成，而挤压工作的进给螺杆转动通常则靠液压马达完成。最近，电动机与机械系统组合已经在注塑

单元中用作直接动力源。一些现有技术的电气系统已把单独的电动机用于各种功能，即一台电动机用于进给螺杆的转动，而另一台电动机则与诸如滚珠丝杠的机构相配合，把旋转运动转变为注塑要求的直线运动。其他现有技术的“混合”机器已用电动机来转动带有被液压传动的机器其余功能的进给螺杆，其动力是利用驱动一台或一台以上液压马达的电动机。

尽管“混合”机器含有电机（较好地控制螺杆转动）与液压机（综合成本较低）的一些优点，但仍有改进的余地。特别是因为转动螺杆的电动机有多余功率，故而有更加经济系统的潜力。这种电动机只在挤压（塑化）热塑性塑料发生注射的循环阶段时使用。由于电动机和相关变速传动装置的成本比较高，故最好最大限度地利用这一电动机。另外，对于当前所用带有变速电动机的注塑成型机，不是把电动机用在特种轴上（如与机电系统），就是多余用于标准的液压管路，这样变速电动机和传动装置达不到有效的控制。

因此，具有代表性的是把新工艺用于现有产品时，要努力最大限度地执行以前注塑系统的工艺，以便减少危险，保持产品同一性。这在全电动注塑成型机设计中，凡是液压机构控制已用机电机构控制代替的地方尤为正确。由于这种受到限制的设计方法，变速电动机传动装置的许多显著优点在其注塑成型的应用中没有得到兑现。

非常确实，只要把机电传动系代替液压传动系就能在从动装置的精确度、稳定性和再现性方面达到显著适度的改进，这就是减少传动系中的部件数量，消除液压油随着温度、粘度变化而产生固有改变的结果。这种变化是由于油本身极端的化学分解可能发生增加污染物浓度等原因造成的。然而，尽管仅用伺服电气/机械部件代替液压传动系达到所需性能的提高，但仍要完成全部可能的改进。

另一需要考虑的问题是注塑成型机的占地面积已成为一项格外重要的判断准则。曾经适用于设备的资源转用到其他资产以提高生产率时，机器的长×宽×高便成为机器设计竞争格外重要考虑的问题。

除了需要提高电动注塑单元的生产能力外，还要可能改善从动装置

的精确度、稳定性、再现性和耐久性以及缩小机器的总长度，是否能找出一种途径可克服对往复式螺旋注塑单元限制使用机电工艺而出现的障碍。

当注塑成型机的闭合或夹紧装置操作，而两个半模彼此可以移近或相互分离开合注模时，同样需要有改进高效系统。在这种配置情况下，注模在注塑循环过程中必须经受住比较大的合模力，现有技术集中在利用全液压驱动用于开合模的长冲程部分以及用于施加夹紧力的设备。最近，电动机已用于长开合冲程，并在注塑循环过程中利用液压施加巨大夹紧力。然而，现有技术尚仍要提供一种使用电动机和液压马达的小型高效传动系统。

发明内容

所以，本发明的目的是提供一种改进的传动设备，能够使用最佳单台电动机为注塑成型机各种机件提供所需的动力。

本发明的另一个目的是提供一种简化的设备，能同时驱动挤压螺杆和液压马达。

本发明还有一个目的是提供一种成型机用的注塑单元，它所装的部件不多，而且甚为可靠，易于维护。

本发明再有一个目的是提供一种注塑成型机用的高效传动系统，它采用电动机同时驱动挤压螺杆和同时给液压蓄能器加载用的液压马达，由此利用蓄能器中的载荷在注塑循环过程中冲击螺杆。

本发明仍有一个目的是提供一种注塑成型机用的高效传动系统。它利用电动机驱动挤压螺杆和给蓄能器加载的液压马达。在电动机与螺杆之间装有一个离合器，使电动机甚至在注塑循环过程中也能连续不断地驱动液压马达。

本发明更有一个目的是提供一种注塑成型机用的高效传动系统，它利用电动机在给蓄能器加载的同时将本模闭合，并利用蓄能器中的载荷在注塑/成型循环过程中施加夹紧力。

按照这些目的，本发明的一个实施例是针对混合型注塑机，即在塑

化加工过程中用最佳变速电动机同时驱动挤压螺杆和液压马达。在塑化加工过程中，液压马达给液压蓄能器加载。当足够的塑料已被挤压，并生产出所需的“注射”尺寸时，则利用蓄能器中的载荷冲击螺杆或单独的活塞，以便把熔体注入模腔。

可以选择，在电动机与挤压螺杆之间设置离合器，由此使电动机能够连续不断地通过驱动液压马达给蓄能器加载。一旦生产出所需注射尺寸离合器便动作以脱开挤压螺杆，由此停止挤压螺杆转动，使螺杆能被蓄能器中载荷驱动的活塞所冲击，电动机一直连续不断地给蓄能器加载。

在本发明的另一个实施例中，在注塑成型机的夹紧侧，设置单独的电动机。电动机连接开合模用的机械传动机构。另外，连接电动机的还有给单独蓄能器加载的液压马达。当电动机合模时，还驱动给蓄能器加载的液压马达，一旦完全合模，蓄能器中的载荷便被利用。以向模型施加在注塑/成型循环过程中所需的巨大夹紧力。

在该实施例中，可选的离合器机构设在电动机与机械传动机构之间，从而，尽管已经完全合模，但电动机仍连续不断地驱动液压马达和给蓄能器加载。一旦完全合模，这使传动机构与电动机分离，离合器便动作，由此使电动机能继续驱动液压马达和给蓄能器加载。

只要单台电动机与给定负荷最适合，便会使传动系统更简单，更便宜。同样，正象不同尺寸的注塑机所需要的那样，单独的液压马达最能适宜蓄能器加载。此外，通过使用电动机同时完成两种功能来提高机器的总效率。增加离合器使电动机能够连续不断地给蓄能器加载，不仅将使循环时间更短，而且提高机器的总效率。

总的说来，本发明提供一种注塑机用的独特混合传动系统，可以供优化各种传动部件之用，还提供一种更加高效的传动系统，供挤压螺杆和夹紧机构之用。

附图说明

结合以下附图，考虑到优选实施例的详细说明将对本发明有更好的理解。

图 1 是注塑成型机注塑系统推式螺旋单元的简图，该单元附有其相关变位和/或驱动力传动设备；

图 2 是注塑成型机改进型两级注塑设备的放大简图，部分为剖面；

图 3 是本发明注塑单元的液压简图；

图 4 是装有改进型传动系统的注塑成型机改进型夹紧单元的平面布置简图。

图中所用参改编号

12—电动机

14—活动板

16—液压马达

18—第一传动皮带

20—第二传动皮带

22—活塞组件

24—液压蓄能器

26—第一固定板

28—第二固定板

29—挤压组件

30—料斗

34—加热器

36—进给螺杆

38—挤压外壳

40—出料口

42—底座

46—液压阀

48—导向梁

50—导管

52—熔体存储器

54—油箱

56—止回阀

58—离合器机构

59—圆筒

60—第一固定压板

62—第二固定压板

64—联动机构（transmission means）

66—活动半模

68—系杆

70—固定半模

72—活动压板

74—传动机构

具体实施方式

本发明涉及一种注塑成型机用的注塑单元；因此，它将在“代表性”机器的范围内加以描述。因为注塑成型机的一般结构和操作已众所周知，故受到重点强调的是那些关于注塑机设备具有差异或新用途的方面。

图 1 描述注塑成型机注塑单元的基本结构，该机的单级推式螺旋单元 10 装在底座 42 上。挤压组件 29 包括挤压外壳 38，供给固体塑料的料斗 30 和回转并可置换的推式进给螺杆 36。与外壳 38 进行热交换的是加热器 34，它将熔体保持在熔融状态，以便通过出料口 40 注塑。

图 1 装置具有数个平行导向梁 48，两个固定板 26，28 和活动板 14。板 14 靠活塞组件 22 沿着导向梁 48 运动。装在板 14 上的是电动机 12，它通过第一传动皮带或其他联动机构 18 连接到进给螺杆 36。另外装在板 14 上的还有液压马达 16，它通过第二传动皮带或另一联动机构 20 被进给螺杆 36 所驱动。在这种配置中，读者能轻易看到，电动机 12 向进给螺杆 36 和液压马达 16 同时提供动力。应该注意，液压马达 16 的位置可轻易改变，以致能够直接由电动机 12 驱动。

与液压马达 16 连通的是供给液压油的油箱 54 和经过液压阀 46 的液压蓄能器 24，这里，电动机 12 驱动液压马达 16，该马达再给液压蓄能

器 24 加载，从而把能量存储在蓄能器 24 里。

可操作安装在固定板 26 与活动板 14 之间的是活塞组件 22。在注塑加工过程中，蓄能器 24 储存的能量使活塞组件 22 在“B”方向延伸。活塞组件 22 由于熔体的力积蓄在进给螺杆 36 前面时而被熔体的力缩回。

为了给注模（未示出）加注或填充塑料熔体，电动机 12 停机，而活塞组件 22 则有选择地被液压阀 46 起动，引导蓄能器 24 中储存的能量而使活塞组件 22 在“B”方向延伸，然后，推式进给螺杆 36 被板 14 向前推入外壳 38，通过出料口 40 而注入熔体物料。

另一方面，设置的可选离合器机构 58，可使电动机 12 在注塑循环过程中与进给螺杆 36 分离。这种配置使得电动机 12 能够连续不断地驱动液压马达 16，并给液压蓄能器 24 加载。

参照图 2，本发明的设备与注塑成型机 100 配合使用。成型机 100 的总体构造包括两级电动/液压注塑单元，该单元装在细长的支架或底座 42 上。注塑单元 100 的部件特殊设计，把电动机传动工艺引入两级注塑单元。更可取的是主要部件为电动挤压组件 29 和熔体存储器 52。挤压组件 29 供连续塑化用，所以具有单向（non-reciprocating）的进给螺杆 36。但是，需要时，本发明原理也能适用于装有如图 1 所示和已经描述的往复式进给螺杆的两级注塑系统。

正如技术中通常为人所知的，物料以简便的方式例如通过料斗 30 送到挤压装置。进给螺杆 36 的旋转动力也以传统方式，如通过与皮带或其他驱动螺杆 36 的传动型式 18 连接的电动机 12 供给。由于进给螺杆 36 只是旋转运动，故其传动系统要比具有还应作往复运动螺杆的注塑装置大为简化。

熔体存储器 52 基本上是一个靠柱形圆筒 59 和在圆筒 59 中作线性运动的活塞组件 22 使容积可变的容器。活塞组件 22 和圆筒 59 相对尺寸以及活塞 22 的冲程将根据注入模内所需的熔体量而改变。在熔体存储器 52 收缩时，最好这样构造活塞 22 和圆筒 59 的末端形状，即在活塞 22 完全延伸时，把圆筒 59 中剩余的树脂量减至最低程度。

进给螺杆 36 的出料口通过合适的导管 50 连接存储器 52。在进给螺

杆36与熔体存储器52的进料口之间的方便处装设止回球阀56或其他合适的单向安全装置，以控制导管50中的流向，当液压蓄能器24动作，把塑料注入模腔，并在装填和存储过程中保持压力的时候，止回阀56可防止熔体由于压差而回流到进给螺杆36。熔体存储器52的出口通过合适的出料口40连接到注模（未示出）。

熔体存储器52的活塞22最好有选择地由液压阀46起动，该阀控制液压蓄能器24中的储存能量来延伸活塞22。

电动机12通过象皮带18和20这样的联动机构连接到液压马达16。当电动机转动进给螺杆36时，还驱动液压马达16，使液压马达16给蓄能器24加载。然后，蓄能器24中储存的液压能量便用来冲击活塞22，并把熔体注入出料口40。

现对装有本发明两级注塑单元的注塑成型机100操作加以描述，进给螺杆36在挤压外壳38内靠挤压机电动机12转动，使物料开始塑化，物料是作为塑料熔体被送到熔体存储器52。螺杆36的转动在进给螺杆36末端产生压力，开动（打开）止回球阀56，使物料流过导管50，进入熔体存储器52。当塑料熔体压力到达一定程度时，便开始迫使活塞22向后运动。

当需要注入模腔，在熔体存储器52中活塞22前面积蓄足够的塑料熔体载荷时，挤压操作便完成，进给螺杆36的转动也停止，此时，液压阀46动作，控制去活塞22进料口的压力和流量。活塞22的前进运动迫使积蓄的塑料熔体通过出料口40进入模腔。活塞22运动产生的注塑压力把止回球阀56移到防止熔融树脂转入挤压外壳38的位置。

可以选择在电动机12与进给螺杆36之间设置离合器机构58，以便电动机12可与进给螺杆36分离，使电动机12能够连续不断地驱动液压马达16，并给液压蓄能器24加载。因此，离合器机构58使电动机12在注塑循环过程中仍能继续开动，向蓄能器24加载。

现参照图3，示出本发明的液压系统简图，正如以前所述的，液压蓄能器24有选择地被四通二位液压阀46起动。该阀系弹簧加载到其正常状态，使液压马达16能给蓄能器24加载，并在挤压加工过程中当活

塞 22 缩回的时候，使液压油从活塞 22 回流到油箱 54。当阀 46 动作时，便把液压流从蓄能器 24 导向活塞 22，将熔体注入模腔（未示出）。阀 46 可以是螺线管控制式，也可以是伺服控制式，优选实施例是伺服阀，因为它便于无限调整在注塑过程中传到活塞 22 的时间-压力分布。

现参照图 4，一般描述改进的注塑成型夹紧系统 200。采用以前论述的许多同一高效原理，将电动机 12 装在一个底座（未示出）上。该底座通过联动机构 64 与传动机构 74 连通。安装在传动机构 74 上的是一可选的离合器机构 58，以便有选择地使传动机构 74 与电动机 12 啮合，刚性固定到多个系杆 68 远端的第一固定压板 60。刚性固定到多个系杆 68 另一远端的是第二固定压板 62，位于第一固定压板与第二固定压板之间并由多个系杆 68 导向的是活动压板 72。活动压板 72 与传动机构 74 连通，由此，传动机构 74 的转动将使活动压板 72 沿着多个系杆 68 的长轴相对于固定压板进行平移。

机械连接到电动机 12 的是液压马达 16。液压马达 16 通过使用液压阀 46 与液压蓄能器 24 实现液流连通。当电动机 12 驱动液压马达 16 时，来自油箱 54 的压力和油流便有选择地通过液压阀 46 传到液压蓄能器 24 以把能量储存起来。

刚性固定到活动压板 72 的是活动半模 66。刚性固定到第一固定压板 60 的是固定半模 70。当传动机构 74 移动活动压板 72 时，活动半模 66 便平移，而开模，从而使塑料件成品脱模。

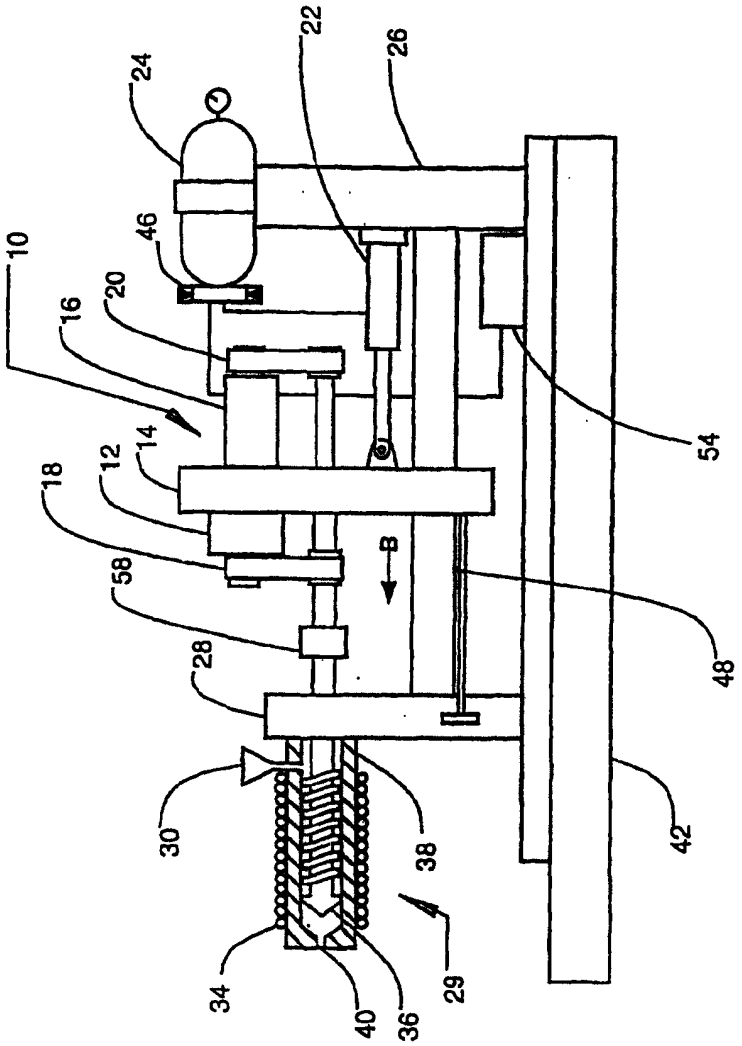
液压蓄能器 24 通过液压阀 46 有选择地与活塞组件 22 连通。液压活塞组件 22 可操作地固定在固定压板 60 或 62 之一与活动压板 72 之间。在优选实施例中，活塞组件 22 为装在第二固定压板 62 上的单动液压活塞。

在图 4 所示配置中，电动机完成两项功能，一项功能是开合半模 66 和 70。在完成这项功能时，可选择的离合器机构 58 啮合，而使电动机 12 起动传动机构 74。在优选实施例中，传动机构是滚珠丝杠式。电动机 12 的第二项功能是驱动液压马达 16，该液压马达 16 以储存能量给蓄能器 24 加载。

一旦半模被传动机构 74 完全组合在一起，并准备作注塑循环，存储在蓄能器 24 中的压力和液流载荷便通过液压阀 46 传到活塞组件 22。从蓄能器 24 传到活塞组件 22 的压力需要把两个半模 66 和 70 紧密结合在一起，并经受住作用打开半模的注塑压力。一旦注入模制件，并按照预定保压时间使模制件凝固，便通过液压阀 46 解除去活塞组件 22 的压力。此时，电动机 12 连通传动机构 74 去开模，使模制件成品从模腔中脱出。

尽管本发明按照附图所示优选实施例作了一些详细说明，而且优选实施例也作了一些详细描述，但本发明没有对所述发明的这些细节加以限制。相反地，在适合所附权利要求范围和精神的条件下，准备纳入一切改进、变更和等效作法，例如，虽然通常所述的传动联接是皮带或皮带轮，但也可用其他的机械联接，如合适的齿轮装置来完成同样的功能。

图1



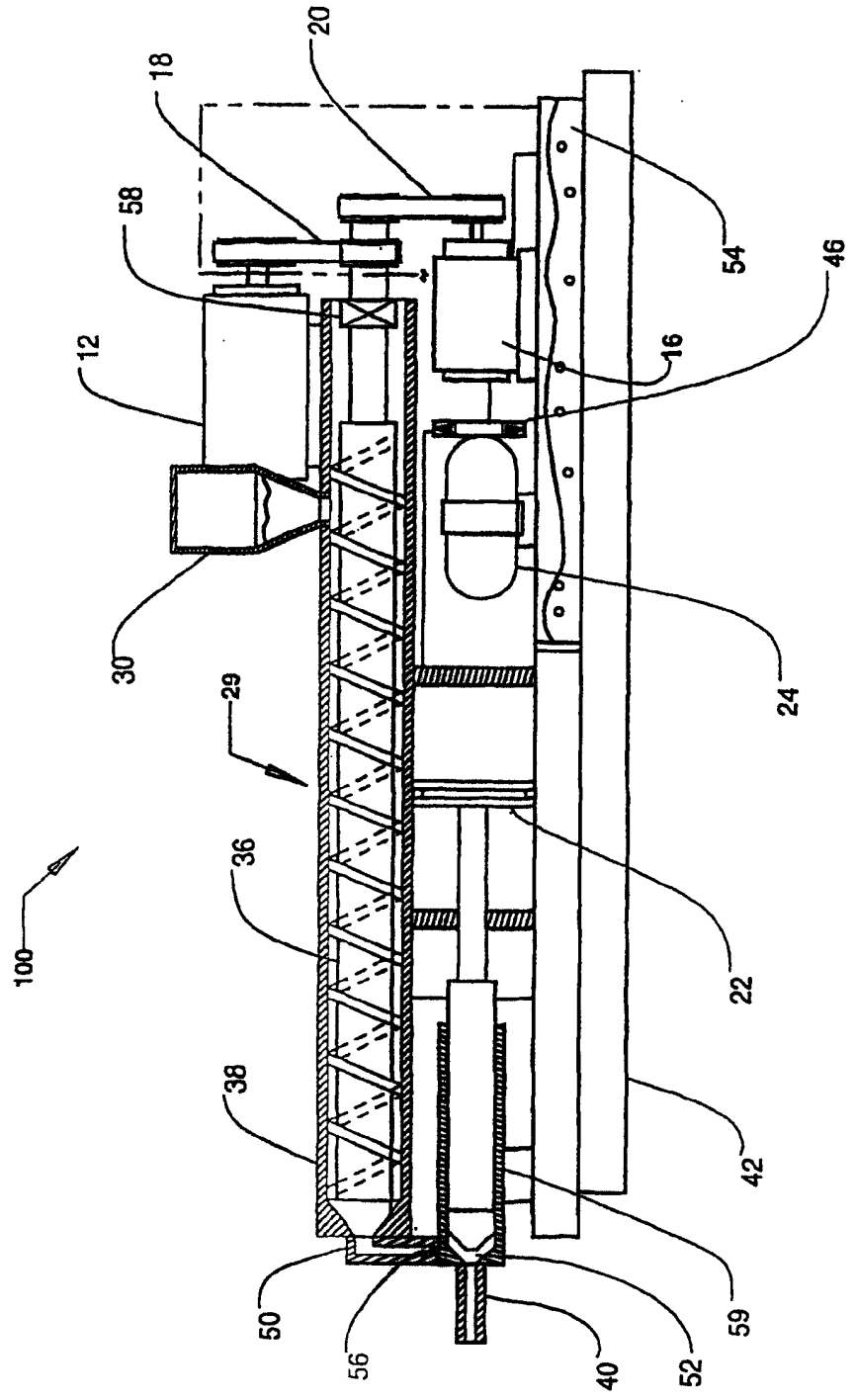


图 2

图 3

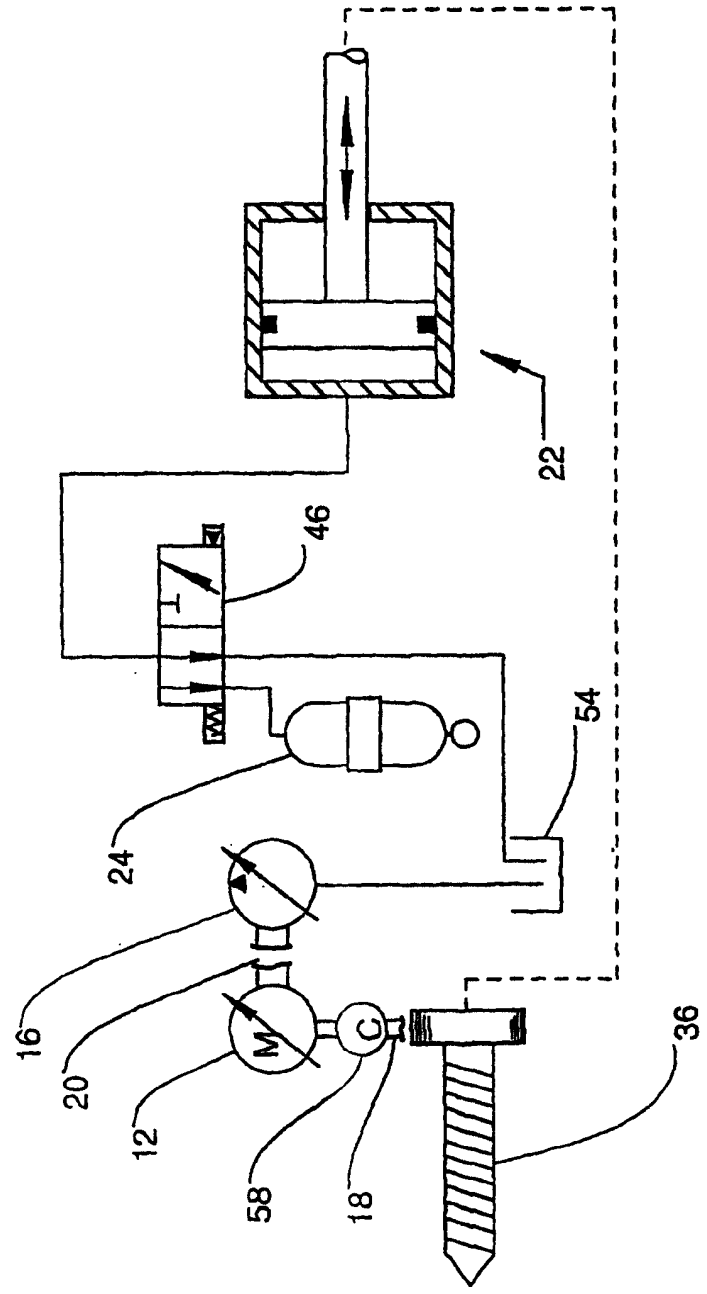


图 4

