

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B22D 17/12

B22D 17/30



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410044230.4

[43] 公开日 2005年2月2日

[11] 公开号 CN 1572394A

[22] 申请日 2004.5.14

[21] 申请号 200410044230.4

[30] 优先权

[32] 2003.5.19 [33] US [31] 10/440,400

[71] 申请人 高田株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 平井林治 深田久幸 长田雄治

[74] 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司

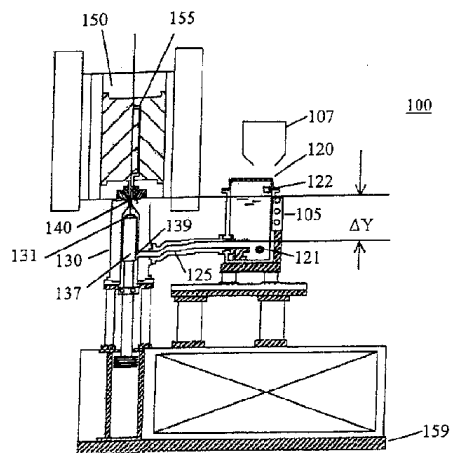
代理人 衷诚宣

权利要求书5页 说明书12页 附图6页

[54] 发明名称 重力馈料的立式注射机

[57] 摘要

一种注射液态金属用的立式注射机和方法。
该立式注射机含有：一个计量室，一个垂直注射室，和一条由该计量室与该注射室连通的第一管道。根据该计量室内液态金属的液位高度可确定出该注射室内金属的体积。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于注射液态金属的立式注射机，其特征在于它含有：
 - 一个计量室；
 - 一个立式注射室；以及
 - 一条把计量室与该注射室连通的第一管道，其中注射室的金属体积由该计量室内液体金属的液位高度而确定。

2. 权利要求 1 的立式注射机，其特征在于它还含有：
 - 一个向计量室馈送固态金属的固态金属供料源。

3. 权利要求 2 的立式注射机，其特征在于其中：
 - 固态金属供料源含有一个料斗，一个由缆绳悬吊的金属锭、一条输送带或一个手工馈送固态金属设施。

4. 权利要求 1 的立式注射机，其特征在于它还含有：
 - 紧贴该计量室设置的至少一个加热器。

5. 权利要求 1 的立式注射机，其特征在于它还含有：
 - 一个位于该计量室的液态金属调节设备。

6. 权利要求 5 的立式注射机，其特征在于其中：
 - 该调节设备含有至少一个再循环口。

7. 权利要求 6 的立式注射机，其特征在于它还含有：
 - 一个可滑动件，其内具有至少一个再循环口。

8. 权利要求 5 的立式注射机，其特征在于它还含有：
 - 一个再循环管道，其一端与至少一个再循环口可容许液体流动地连同，其另一端与一个再循环贮料箱连通。

9. 权利要求 5 的立式注射机，其特征在于它还含有：

一个位于该计量室内的传感器，用来确定该计量室内液态金属的数额。

10. 权利要求 2 的立式注射机，其特征在于它还含有：

一根位于该注射室内的注射杆，该注射杆适合于：当该注射杆处于上部位置时，它可把从该第一管道进入该注射室的送料孔盖住；而当处于下部位置时，它可不再盖住该送料孔，从而当该送料孔未被盖住时，根据该计量室内液态金属的液位高度可确定出该计量室内液态金属的体积。

11. 权利要求 10 的立式注射机，其特征在于它还含有：

一个基座，它适合于朝着一个固定成型模的方向提升该注射室和该计量室。

12. 权利要求 11 的立式注射机，其特征在于它还含有：

一个位于该注射室顶部内的注射喷嘴。

13. 权利要求 1 的立式注射机，其特征在于它还含有：

一个熔化金属供料器和一条第二管道，该第二管道把该熔化金属供料器与该计量室连通起来。

14. 权利要求 13 的立式注射机，其特征在于它还含有：

至少一个加热器，紧贴地设置在该熔化金属供料器上。

15. 权利要求 13 的立式注射机，其特征在于其中：

该熔化金属供料器所处的液位低于该计量室的液位。

16. 权利要求 13 的立式注射机，其特征在于它还含有：

一台泵，它附着于该第二管道上，并适合于把液态金属从该熔化金属供料器泵送到该计量室。

17. 一种注射成型方法，其特征在于它包括：

在计量室中将金属熔化成液状；

退缩该垂直注射室内的一根注射杆，使该垂直注射室内的进料开口露出；

使一部分液态金属能够从该计量室经由一条管道并通过该进料开口流入该垂直注射室，其中该注射室内那部分液态金属的体积可根据计量室内液态金属的液位高度确定出；

推进该注射杆，关闭该进料开口；

朝着固定成型模的方向提升该注射室；以及

推进该注射杆，通过注射喷嘴把该部分液态金属从该注射室注入该成型模内。

18. 权利要求 17 的注射成型方法，其特征在于其中：

该部分在该计量室内的金属是在重力单独作用下而流入该注射室，该重力作用则是由于该注射室内液态金属的液位与该注射室内该进料开口之间的初始高度差所造成。

19. 权利要求 17 的注射成型方法，其特征在于它还包括：

对该计量室内液态金属的液位的检测。

20. 权利要求 19 的注射成型方法，其特征在于它还包括：

如果一个传感器检测出该计量室内盛有过量的液态金属，则启动一个调节设备。

21. 权利要求 20 的注射成型方法，其特征在于它还包括：

该过量的液态金属被收集到一个再循环贮料箱内。

22. 权利要求 17 的注射成型方法，其特征在于其中：

于该计量室内那部分液态金属被容许经由管道并通过进料开口流入该垂直注射室的步骤之后，该注射室内液态金属的液位高度与该测量室内液态金属的液

位高度相同。

23. 权利要求 17 的注射成型方法，其特征在于它还包括：

推进该注射杆把该注射室内空气驱除出去时速率，低于推进该注射杆注射金属时的速率。

24. 权利要求 17 的注射成型方法，其特征在于其中：

退缩该注射杆的步骤，可从成型模的浇铸口或从注射喷嘴中将熔化金属或半固态金属吸回到注射室内；提升该注射室的步骤，包括将该注射室与该计量室一起提升。

25. 权利要求 17 注射成型方法，其特征在于其中：

该金属含有镁 (Mg)。

26. 一种注射成型方法，其特征在于它包括：

在一熔化炉中将金属熔化成液态；

把第一部分液态金属通过一条第一管道传送到计量室内；

退缩一根位于注射室内的注射杆，露出该垂直注射室内的进料开口；

使第二部分液态金属能够从该计量室经由一条第二管道并通过该进料开口流入该垂直注射室，此处该注射室内第二部分液态金属的体积可由该计量室内液态金属的液位高度确定出；

推进该注射杆，关闭该进料开口；

朝着固定成型模的方向提升该注射室；以及

推进该注射杆，经过一个注射喷嘴把该第二部分液态金属从注射室注射到成型模内。

27. 权利要求 26 的注射成型方法，其特征在于其中：

该部分金属是在重力单独作用下而从该计量室流到该注射室，造成该重力作用是由于该计量室内液态金属液位与该注射室内该进料开口之间的初始高度差。

28. 权利要求 26 的注射成型方法，其特征在于其中：

该液态金属供料器放置得低于该计量室，而且液态金属是由一台泵从该液态金属供料器泵送到该计量室内。

29. 权利要求 28 的注射成型方法，其特征其中：

该泵为齿轮泵。

30. 权利要求 28 的注射成型方法，其特征在于它还包括：

感测该计量室内液态金属的液位，而且若传感器检测出该计量室内有过量的液态金属时，则启动一个液态金属调节设备。

31. 权利要求 26 的注射成型方法，其特征在于其中：

该第二部分液态金属与该第一部分液态金属相同。

32. 权利要求 26 的注射成型方法，其特征在于其中：

当进料开口露出时，该注射室内液态金属的液位高度与该计量室内液态金属的液位高度相同。

重力喂料的立式注射机

技术领域：

本发明涉及一种制造金属零件的方法及设备，特别是涉及一种制造金属零件的方法及其装置，它采用一种关于将液态金属注射入成型模的工艺方法（模铸方法也包括在内）。

背景技术：

常规的模铸设备分为：冷室型和热室型两类。在冷室型模铸设备中，熔化金属被充注入一个固定在金属模板上的套管中，该套管与通向铸型腔的进料开口连通。由于柱塞向前推进驱除空气或气体时的动作缓慢，因此套管内的熔化金属容易被冷却下来，当它在套管底部散开时，就会形成激冷碎屑或一些固态颗粒。该激冷碎屑或这些固态颗粒被注射到铸模内，将使铸件的物理性质恶化。

被冷却的熔化金属会增加熔化金属的粘度，并使得熔化金属难以注满铸型腔。另外，它还会在铸件表面上产生疤痕。特别是对于某些镁合金，因为镁合金中镁的固化潜热小（小于铝、铅和锌的固化潜热），这是一个需要认真对待的问题。由于小的固化潜热，当镁合金与具有低温材料接触时，合金中的镁就会迅速地固化。

热套管曾被采用过，但加过热的套管的温度不像金属的液相温度那样高，这是由于套管是和一个铸模连通，而且铸模的温度又必须低于金属的固相温度。铸模的温度之所以要必须充分地低于被熔化金属的固相温度，是为了产生足够的固化率。也就是说，固化率反映出每一操作循环所需的时间。注入套管的熔化金属所具有的温度，远高于金属的固相温度，以便遏制套管中的冷却。这在加热的能量成本方面是一个缺点。

冷室型设备在套管内、位于柱塞头部和铸模进料口之间形成一圈厚的、作为铸件一部分的环形板，它通常被称为板片。当铸模被打开，从铸模中拉出铸件之后，该板片即从铸件上被割除下来而再循环使用。可是，有时该板片大于产品。这对于金属的

使用不利，因为这样使用金属有着巨大的再循环成本。

于热室型设备情况，在熔炉的熔化金属内浸沉有一个注射机构。被注射的熔化金属的温度被保持在其液相温度之上。该注射机构具有一个带柱塞的注射缸，一个鹅颈形腔室和一个位于该腔室末端的喷嘴。熔化金属经过一条鹅颈形通道再通过一个喷嘴被注射到成型腔内，而不需形成环形板。这是热室型模铸设备的优点。

热室型设备超过冷室型设备的另一个优点，是在于每一操作循环所占用的时间。如前所述，在冷室型设备中，铸件是由注射到闭合的铸模之间的铸型腔内的熔化金属所形成，而且一直到该铸件被冷却成为固体。分开铸模，并拉出铸件，然后把润滑喷涂到分开的铸模上再重新闭合铸模。从而铸模准备就绪可以开始下一操作循环。当铸模闭合时，即当铸模准备就绪而可开始下一个操作循环时，熔化金属才被注入注射套管中，因为注射套管直接与铸模连通，从而熔化金属不致从铸模的进料开口处滴漏出来。

另一方面，热室型模铸设备利用注射柱塞返回到其充满位置，而把熔化金属注入鹅颈(goseneck)和注射缸系统内。熔化金属的供应是通过注射缸上的一个开口或充注口。在冷却注射在铸模内的熔化金属的同时，通过倾斜鹅颈形腔室来进行喷嘴的定位。喷嘴的鹅颈形系统中的熔化金属，当铸模打开时，有流回到熔化炉的倾向，以达到液体静压液位。在把熔化金属注入鹅颈和注射缸系统内时，由于被注射到闭合的铸模内的金属同时也在冷却，因此热室型设备一个操作循环所用的时间，与冷室型模铸设备相比而可以缩短。

但熔化金属在鹅颈的喷嘴段处的固化，以及在从喷嘴和铸浇口处的滴漏，对于热室型模铸设备仍然是有一些问题。众所周知，当柱塞缩回时将在注射机构中建立起真空。可是，一旦缩回的柱塞经过位于注射缸上、从熔化炉供应熔化金属的开口或充注口，由于熔化炉处于大气压力下，真空立即被破坏。因此，熔化金属被吸回注射缸内，

而且当铸件固化和铸模分开的同时，鹅颈和喷嘴也均完全被充满熔化金属。

当铸件冷却时，极大多数情况下在喷嘴内都会存在有熔化金属。当对喷嘴末梢处的冷却加以适当的控制，如在模铸工业中所理解者，喷嘴末梢处的金属就会形成半固态。该所形成的半固态金属会像堵塞物那样起作用，当铸模被分开时可防止熔化金属从喷嘴处滴漏出来。如果冷却不充分，当铸模分开时在喷嘴末梢处以及在铸浇口处的金属仍旧是液态，从而会发生滴漏。另一方面，如果过分冷却，在喷嘴末梢内的金属固化并与铸浇口冻结在一起，当铸模分开后，铸件将会被卡在固定模内。

美国第 3,123,875、3,172,174、3,270,378、3,474,875 和 3,491,827 号专利提议利用柱塞的返回冲程或逆冲程在鹅颈中建立起真空，从喷嘴和铸浇口最末梢处把熔化金属抽吸回来。这些专利揭示了一些附着在注射缸上的机构以及一种柱塞系统，以便用来始终保持所建立的真空可以完整无损，一直到铸模被分开并将固化的铸件从固定模的铸浇口撤出之后。

热室型模铸设备中的一些问题，是由浸沉在熔化炉熔化金属中的一种笨重的注射机构所引起。带有一个鹅颈形腔室和一个注射缸系统的注射机构难以清洁干净。而且一些被磨损的柱塞环和套管也难以更换。一个磨损的柱塞环和套管由于泄漏也会使的注射压力降低，从而导致所注射入熔化金属体积与铸型腔不协调。该不协调注射体积也就会产生质量不稳定的铸件。

根据注射系统的布置情况，模铸设备还可以分为：水平的（通常称卧式的）和垂直的（通常称立式的）。在卧式模铸设备中，为了沿水平方向把熔化金属注射到铸模内，而把注射系统作水平布置。在立式模铸设备中，为了沿垂直方向把熔化金属注射到铸模内，而把注射系统是作垂直布置。

常规的立式模铸设备通常是垂直布置的冷室型设备，它具有和上述冷室型设备相

同的优缺点。可是，立式模铸设备的一个特点是熔化金属的进料口可以位于垂直的注射室的顶部。但这样的布置对于卧式的设备就不能应用。在美国第 4,088,178 和 4,278,935 中，揭示了一些机械，这些机械中有一根竖立的浇铸套管可旋转地被安装在一块基板上，并与垂直位置略有偏斜，以便接受熔化金属。为了替代把熔化金属供应到浇铸套管，日产汽车公司（Nissan Motors，亦称尼桑汽车公司）在美国第 4,347,889 号专利中揭示了一种垂直模铸机械，其中有一根向下移动的垂直浇铸套管并在该套管内嵌有一个固态的金属块。该嵌入的金属块则利用高频感应线圈来使之熔化。这些设备所带来的问题，是在于它们的结构复杂性。

发明内容：

本发明的一个实施例包括一种用于注射液态金属的立式注射机，它由一个计量室，一个垂直的注射室和一条连接该计量室与该注射室的第一管道组成，其中该计量室内液态金属的液位高度确定了注射室内金属的体积。

本发明的另一实施例包括一种注射成型方法，该方法包含：在一个计量室中将金属熔化成液体状态；退缩垂直注射室内的一根注射杆，将位于该垂直注射室内的一个进料开口露出；因而容许一部分液态金属由该计量室经过一条管道流到该垂直注射室内，此处流到该垂直注射室内那部分液态金属的体积由该计量室内液态金属的液位高度确定；推进注射杆，关闭进料开口，并驱除该注射室内的空气；朝向固定的成型模提升该注射室；再推进该注射杆将那部分液态金属从该注射室经过喷嘴注射入成型模中。

本发明的另一实施例包括一种注射成型方法，该方法包含：在一个液态金属供料器将金属熔化成液态；将第一部分液态金属经过一条第一管道传送计量室；缩回垂直注射室内的注射杆，露出该垂直注射室内的进料开口；使得第二部分液态金属有可能经过一条第二管道从计量室流入该垂直注射室，此处该注射室内的第二部分液态金属的体积由计量室内液态金属的液位高度确定；推进注射杆，关闭进料开口；朝向固定

成型模提升注射室；推进注射杆，将该第二部分液态金属从注射室通过喷嘴注射到成型模内。

附图说明：

通过下列的叙述，所附的一些权利要求和附图中的一些示范性实施例，它们以后将简要地加以描述，可以清楚地看到本发明上述的和其它的一些特点、情况和优点。应当指出：除非另有专门申述者外，凡是相同的元件皆具有相同的参考号码。

图 1 是按照本发明一个实施例的一个多注射室型立式注射机的示意图。

图 2 是图 1 中多注射室型立式注射机一部分的详细示图。

图 3a-c 解说按照本发明的一些实施例的液态金属调节设备，它们含有 (a) 一个再循环口、(b) 多个再循环口和 (c) 一个往复式液态金属调节设备。

图 4 是按照本发明另一实施例的一个多注射室型立式注射机的示意图。

图 5 是图 4 中一个多注射室型立式注射机一部分的详细示图。

具体实施例方式：

本发明的发明人发现了一种改进型、具有精确计量金属能力的制造金属铸件用的机器。该机器含有一个计量室，根据该计量室内熔化金属的液位高度可确定所进入注射室的金属的数额。由于该计量室可由其内熔化金属的液位高度来精确地确定，从而该计量室内的金属数额亦可被精确地确定。结果使得注射设备所带有经过改进的计量能力，超出那些常规的注射造型机。

图 1 和图 2 对本发明的一个实施例加以解说。该注射机 100 含有一个计量室 120，其内的固态金属由一个固态金属供料源 107 加料。该固态金属可以是锭状、颗粒状、粉状料或其它任何适合的金属料源。固态金属供料源 107 可包括一个料斗、一个由缆绳悬吊的金属锭、一条输送带、一套由技术人员手工馈送固态或其它合适的馈送固态金属的方法。最好，至少有一个向金属液化提供充分热量的热源 105 紧贴于在该计量室 120 上。

再者，在本发明的一个优先实施例中，计量室 120 含有一个传感器 122 和一个液态金属调节设备 121。在一个实施例中，传感器 122 检测计量室 120 内液态金属液位高度。传感器 122 与一个控制器（图中未示出），例如一个计算机处理器或一幅操作人员手工操作的控制屏。在这个实施例中，计量室的长度和宽度皆精确地被知晓。因此，对于计量室 120 内某一给定的液位高度，即可容易地确定出金属体积。如果计量室 120 内液态金属的液位高度，超过某一特殊铸件注射所需要的高度，液态金属调节设备 121 可通过控制器或人力而被启动，使得过量的金属能够流出计量室 120。

图 3a 中描述的本发明的一个实施例中，液态金属调节设备 121 是一个以某一预先确定的高度、位于计量室 120 某一侧表面上再循环通口 160。该高度被确定得可使在计量室 120 内保持有恰当体积的铸造金属。在这个实施例中不需具有传感器 122。最好有一条管道 161 附着于再循环通口 160，该管道把过量的液态金属返回到一个再循环贮料箱 162 中。

图 3b 描述本发明的另一种情况。于该情况中，液态金属调节设备 121 包含一系列以某些预先确定的高度、沿着计量室内 120 设置的再循环通口 160。在这个实施例中，所有这些通口 160，除了那一个使计量室 120 内能保持有恰当体积的铸造金属的

通口 160 之外，皆用盖子、阀门或其它类似设备 163 堵塞住。最好，如前面的实施例那样，那些通口 160 皆附着有一条再循环管道 161 把过量的压缩态金属返回到一个再循环贮料箱 162 中。

图 3c 描述本发明的再另一种情况。于该情况中，液态金属调节设备 121 被设置于计量室 120 的内部。液态金属调节设备 121 含有一个位于一个滑动件 164 内的通道 166。滑动件 164 被设置在附着于计量室 120 壁上的静止件 165 内。计量室 120 内所需之液态金属液位高度可容易地通过升高或降低滑动件 164 来设定，滑动件 164 使得再循环通口 160 升高或降低来收集所溢出的过量液态金属。最好，如前面一些实施例那样，有一条与调节设备 121 连通的管道 121，使过量的液态金属可返回再循环贮料箱 162 中。滑动件 164 和静止件 165 可具有任何适当的构造，而且滑动件可在静止件的表面上滑动。例如，如图 3c 所示，滑动件可以是一个能够在空心圆柱形静止件的内表面上滑动的圆柱体。另一替代方案，滑动件 164 可以比静止件 165 宽，从而滑动件可在静止件的外表面上滑动。滑动件和静止件也可具有不同于圆柱形的其它某些形状，例如多棱柱或其它形状的柱体。另外，再循环通口 160 也可不在滑动件 164 的侧表面，而位于滑动件的上部。

计量室 120 经过一条管道 125 与注射室 120 连通，此处注射室具有加热源和绝热物（图中未示出）以提供足够的热量来保持金属的液态。特别是，管道 125 与朝着垂直方向的注射室 130 侧壁上的开口 139 连通。注射喷嘴 140 位于注射室 130 的上端。注射杆 137 位于注射室 130 的下端。最好，注射杆 137 的前表面 131 大致是平的。但注射杆 137 的前表面 131 的棱边可以具有倒角。

在本发明的一个优先实施例中，注射机 100 被安装在一个可提升的基座 159 上。可提升的基座 159 被构造得能使整个注射机 100 向具有一个铸型腔的固定成型模提

升。另一替代方案，注射机 100 可保持位置固定，而成型模设置得可相对于注射机 100 作移动。

当注射机 100 按照第一优先方法操作时，固态金属被加到计量室 120 内。固态金属被留在计量室 120 内一直到成为液态。在这个实施例中，计量室 120 内液态金属的液位高度确定了流入注射室 130 的金属数额。如果传感器 122 检测出计量室 120 内液态金属的数额不充足，液态金属调节设备 121 就用人工或通过控制器自动地启动，以添加更多的固态金属。但若传感器 122 检测出计量室 120 盛有过量的液态金属，液态金属调节设备 121 就用人工或通过控制器自动地启动，以容许过量的液态金属流出计量室 120。

当确定出计量室 120 内液态金属的数额是恰当的，于是注射室 130 内的注射杆 137 即从某一上部位置被退缩到某一下部位置，以暴露出注射室 130 内的开口 139。这使得管道 125 中的金属能够流入注射室 130 内。液态金属因重力的单独作用而流入注射室 130 内。这是由于计量室 120 内液态金属的液位高度，高于注射室 130 内的开口 139（图 1 中的 ΔY ）。因此，计量室 120 横向地从注射室 130 被定位于某一高度，当计量室 120 和注射室 130 这两者经过管道 125 和开口 139 连通之后，使得计量室 120 所需的金属充注液位与注射室 130 的金属充注液位处于相同的高度。

当注射室 130 被充注，即当注射室 130 内已具备注射所需要的液态金属的数额时，注射杆 137 被缓慢地推进，把注射室 130 内的开口 139 关闭并把注射室 130 内的空气驱除掉。在本发明一个优先实施例中，然后就朝着成型模 150 提升整个注射机 100，直到它注射喷嘴 140 和成型模 150 紧靠在一起。

以快于第一速率的第二速率向上推进注射杆 137，迫使液态金属进入成型模 150

内，在本发明的一个优先实施例中，成型模 150 具有一个倒置的浇铸口 154，浇铸口 154 约略为烟囱形，并带有一个面向注射喷嘴 140 的大开口 152，以及一个与浇铸门 158 连通的小开口 156（参见图 2）。注射机 100 保持在上部位置，一直到铸件和浇铸门 158 固化。然后注射杆 137 迅速下降一段距离。任何残留在浇铸口 154 和喷嘴末梢 140 处的熔化或半固化的金属均被吸回到注射室 130 内。在这种操作方式中，喷嘴 140 内不会形成固态的堵塞物，而且整个操作循环从头至尾，喷嘴内的金属都保持为液态。

最后，下降注射机 100，同时打开成型模 150 并卸走铸件。此外，对组成成型模 150 的铸模进行润滑处理以备下一成型操作。

一个实施例。这个实施例的注射机 200 含有一个熔化炉 210，固态金属即从固态金属供料源 207 加进其内。固态金属可以是锭状、颗粒状、粉状料或其它合适的金属料源。固态金属供料源 207 可包含一个料斗、一个由缆绳悬吊的金属锭、一条输送带、一套由技术人员手工馈送固态或其它合适的馈送固态金属的方法。熔化炉 210 包含一个加热源 205，它可提供充分的热量使金属液化。另外，在熔化炉 210 内设置有一台泵 208。泵 208 可以是柱塞泵或其它合适型式的泵，它能够经过一条管道泵送液位金属。

一个计量室 220 单独分开设置于熔化炉 210 的上方，最好能设置有此计量室，但它并非必须要设置。一条配备有加热源的第一管道 215 把熔化室 210 与计量室 220 连通，该加热源可提供充分的热量以保持金属为液态。特别之处，与第一管道 215 一端相连通的是熔化炉 210 内的泵 208。第一管道 215 的另一端则与计量室 220 的上部通口连通。紧贴着计量室 220 至少设置一个加热源 235 从而把金属保持于液态。

再者，在本发明的一个优先实施例中，计量室 220 含有一个传感器 222 和一个

液态金属调节设备 221。在本发明的这个实施例中，传感器 222 检测计量室 220 内液态金属的液位高度。传感器 222 与一个控制器，例如一个计算机处理器或一幅操作人员手工控制屏连接。在这个实施例中，计量室 220 的长度和宽度皆被精确地知晓。因此，因此，对于计量室 220 内某一给定的液位高度，即可容易地确定出金属体积。如果计量室 220 内液态金属的液位高度，超过某一特殊铸件注射所需要的高度，液态金属调节设备 221 可通过控制器或人力而被启动，使得过量的金属能够流出计量室 220。本发明的另一个实施例中则采用一个可测量从熔化炉 210 进入到计量室内的金属流动情况的传感器 222，而不是测量液态金属的液位高度。

像先前的一些实施例那样，液态金属调节设备 221 可以含有一个单独的再循环口 160，或一系列再循环口 160，或一个位于可滑动件 164 内的再循环口 160（参见图 3a-3c）。这些再循环口 160 最好与一个再循环贮料箱 162 连通，或者与带有再循环管道 161 的熔化炉 210 连通，以方便于从计量室 220 所排除出来的过量液态金属进行再循环。

第二管道 225 与设置在注射室 230 侧壁上的开口 239 连通，注射室是朝着垂直的方向。第二管道 225 和注射室 220 也都具有加热源，图中未示出，该加热源可提供充分的热量以保持金属为液态。一个注射喷嘴 240 位于注射室 230 的上端。注射杆 237 位于注射室 230 的下端。注射杆 237 的前表面 231 最好大致是平的。但注射杆 237 的前表面 231 可具有带倒角的棱边。

在本发明的一个优先实施例中，注射机 200 被安装在一个可提升的基座 259 上，可提升的基座 259 被构造得能把整个注射机 200 朝向具有铸模腔 255 的固定成型模 250 提升。另议替代方案，也可将注射机 200 固定，而成型模 250 被构造的可相对于注射机 200 作移动。

当按照第二优先方法操作注射机 200 时，固态金属从一个固态金属供料源 207 加入熔炉 210。固态金属被加热源 205 加热一直到它被液化。然后第一部分液态金属的第一部分，利用泵 208 经过第一管道 215 从熔炉 210 泵送到计量室 220。

在本发明的这个实施例中，计量室 220 内的液体金属的液位高度确定了流入注射室 230 的金属数额。如果传感器 222 检测出计量室 220 中的液态金属数额不充分，则把更多的液态金属泵送到计量室 220。但若传感器 222 检测出测量室 220 内盛有过量的液态金属，于是液态金属调节设备 221 被启动，使得过量的液态金属能够流出测量室 220。泵 208 和传感器 222 最好连接在同一个控制器上，该控制器能控制泵的运转，从而把所需的液态金属提供到计量室 220 内。泵的运转可以由计算机自动地控制和/或由操作人员利用控制屏实施控制。

在另一替代的实施例中，在计量室 220 内不提供传感器 222，而是运行泵 208 把正确数额的液态金属提供到计量室 220 内。

当确定出计量室 220 内液态金属的数额是恰当的（即前面述及的第二部分金属，它通常与第一部分相等，但如果第一部分需要调节时，它也可能有所变化），于是注射室 230 内的注射杆 237 即从某一上部位置退缩，以暴露出注射室 230 内的开口 239。这使得第二管道 225 中的金属能够流入注射室 230 内。液态金属因重力的单独作用而流入注射室 230 内。这是由于计量室 220 内液态金属的液位高度，高于注射室 230 内的开口 239（图 4 中的 ΔY ）。因此，计量室 220 横向地从注射室 130 被定位于某一高度，当计量室 220 和注射室 230 这两者经过管道 225 和开口 239 连通之后，使得计量室 120 所需的金属充注液位与注射室 130 的金属充注液位处于相同的高度。

当注射室 230 被充注，即当注射室 230 内已具备注射所需要的液态金属的数额

时，注射杆 237 被缓慢地推进，把注射室 230 内的开口 239 关闭并把注射室 230 内的空气驱除掉。在本发明一个优先实施例中，然后就朝着成型模 250 提升整个注射机 200，直到注射喷嘴 240 和成型模 250 紧靠在一起。

推进注射杆 237，迫使液态金属穿过间隙进入成型模 250。在本发明的一个优先实施例中，成型模 250 具有一个倒置的浇铸口 254，浇铸口 254 约略为烟囱形，并带有一个面向注射喷嘴 240 的大开口 252，以及一个与浇铸门 258 连通的小开口 256（参见图 5）。注射机 100 保持在上部位置，一直到铸件和浇铸门 158 固化。然后下降注射杆 137。任何残留在浇铸口 254 和喷嘴末梢 240 处的熔化或半固化的金属均被吸回到注射室 230 内。在这种操作方式中，喷嘴 240 内不会形成固态的堵塞物，而且整个操作循环从头至尾，喷嘴内的金属都保持为液态。

最后，下降注射机 200，同时打开成型模 250 并卸走铸件。此外，对组成成型模 150 的铸模进行润滑处理以备下一铸造操作。注射机 100 和 200 最好用来注射镁和镁合金。但注射机 100 和 200 也可用来注射其它金属，例如铝、锌、铅合金或者注射某些含有诸如陶瓷增强材料的有色金属材料。

上面所提供的关于本发明的说明是为了达到解说和描述的目的。并不企图以此形式来毫无遗漏地揭示本发明的一切内容，或者把本发明仅局限于该形式之内，而且按照上面的一些学说，或通过对本发明的实践所获得的知识，本发明还可能有若干种修改型和变种。一些附图和描述只是选来解释本发明的一些原理。这意味着本发明所涉及的范围是由本申请书所附的那些权利要求，或某些相当的文件来确定。

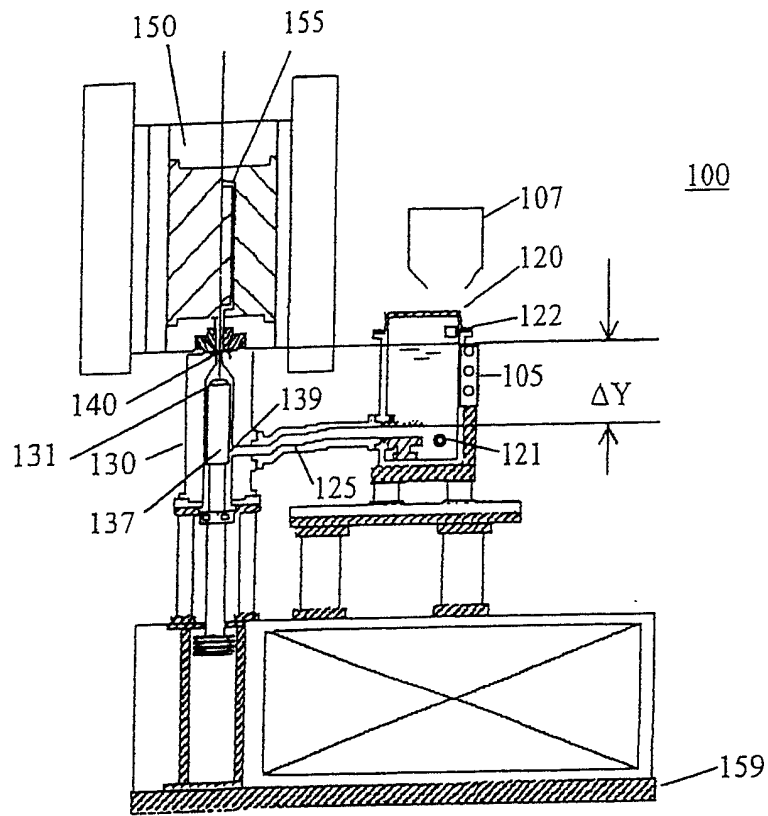


图 1

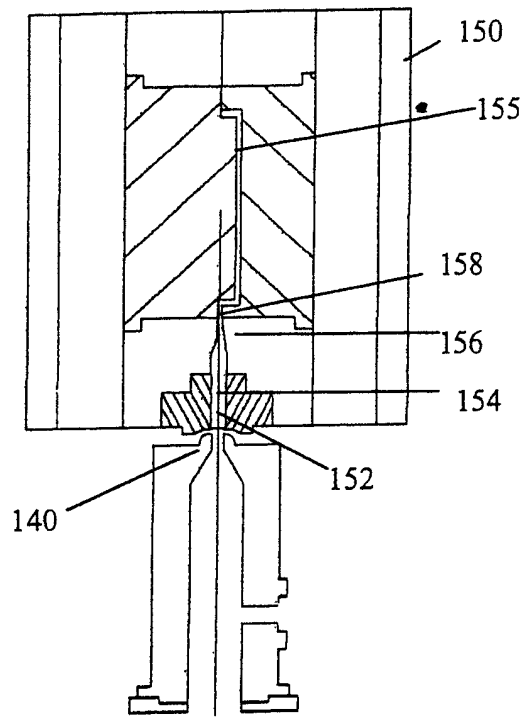


图 2

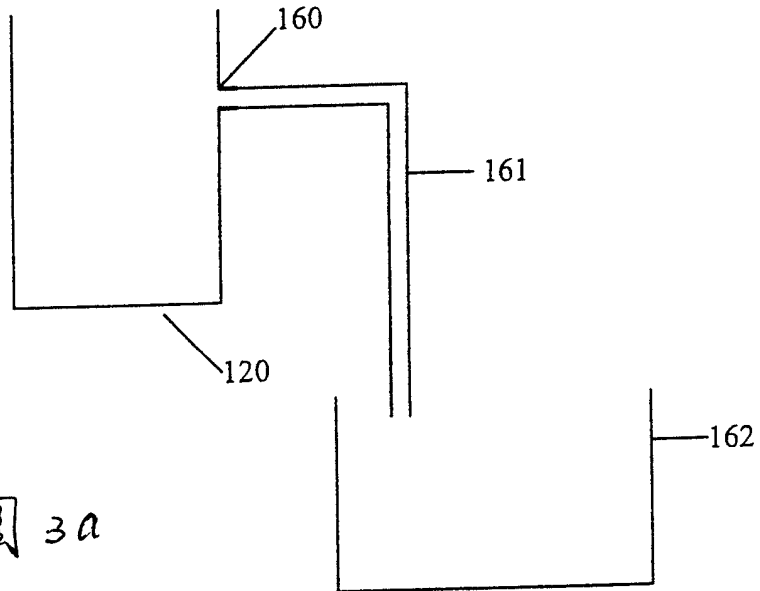


图 3a

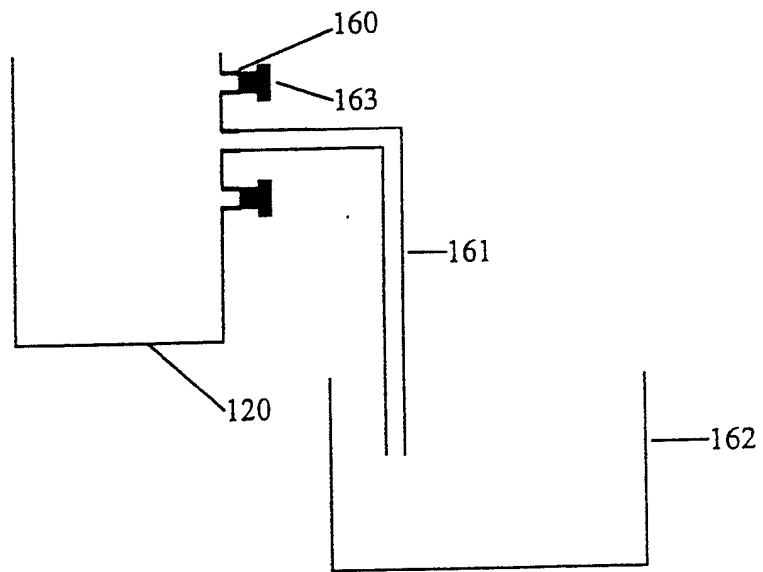


图 3b

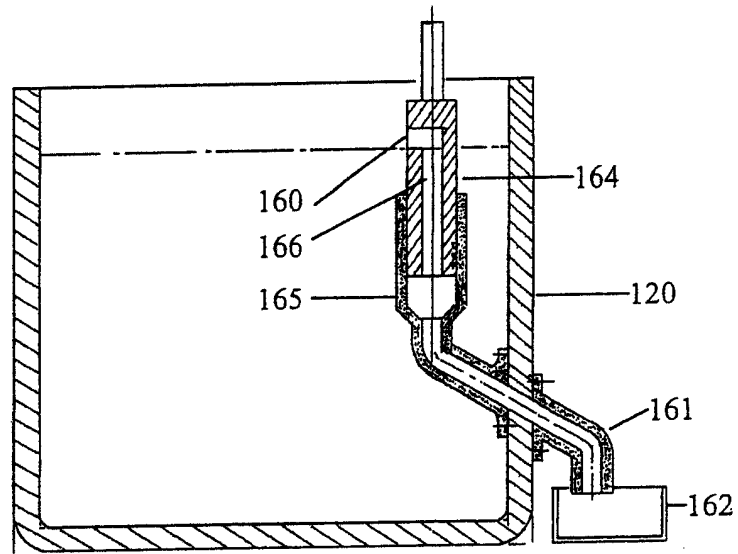


圖 3C

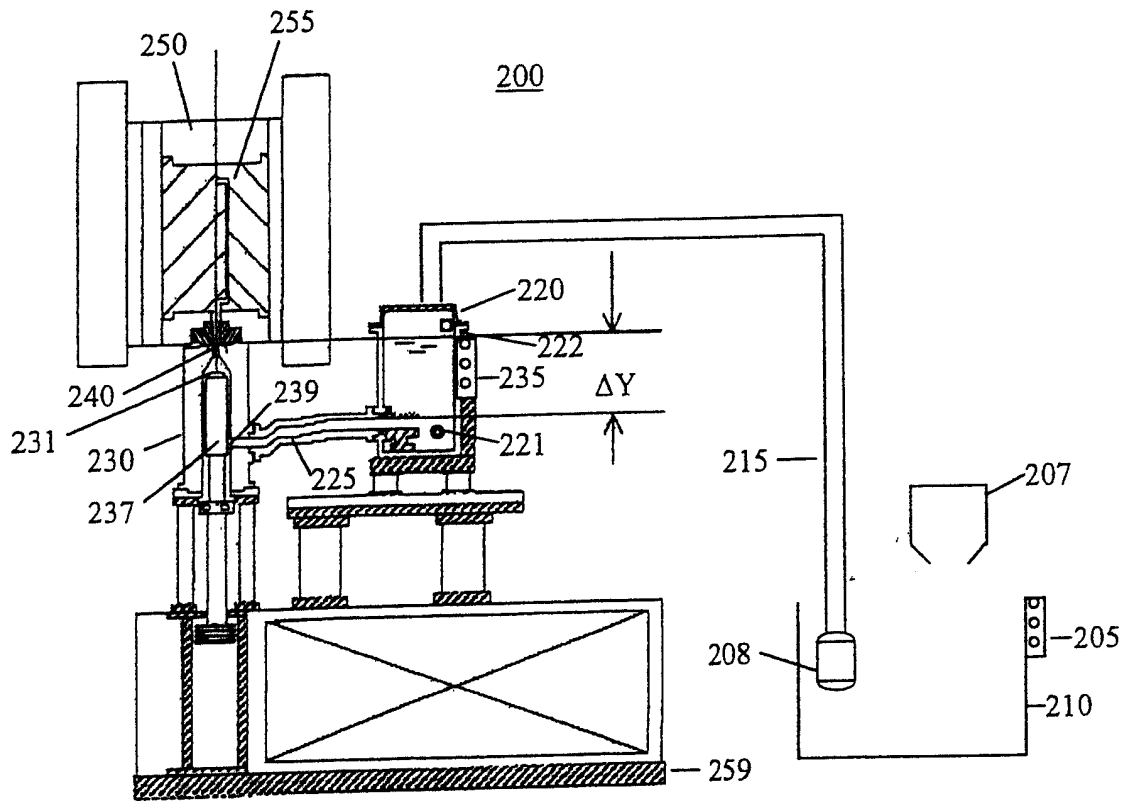


图 4

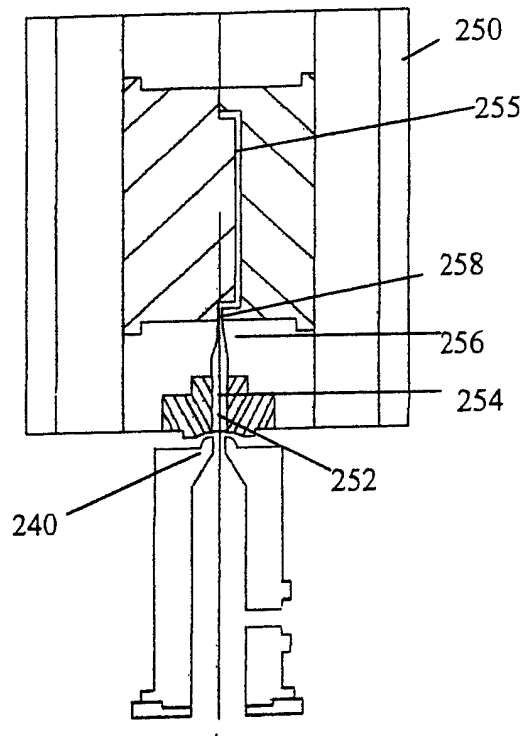


圖 5