

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

B29C 45/00

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 94191650.2

[45]授权公告日 2000 年 7 月 26 日

[11]授权公告号 CN 1054802C

[22]申请日 1994.3.9 [24]颁证日 2000.4.28
[21]申请号 94191650.2
[30]优先权
[32]1993.3.9 [33]AU [31]PL7719
[86]国际申请 PCT/AU94/00109 1994.3.9
[87]国际公布 WO94/20279 英 1994.9.15
[85]进入国家阶段日期 1995.9.29
[73]专利权人 史蒂文斯·史密斯和巴特利特公司
地址 澳大利亚维多利亚
[72]发明人 约翰·F·史蒂文斯
特雷弗·G·史密斯
杰克·H·巴特莱特
[56]参考文献
EP0271775 1988. 6.22
EP0447726 1991. 9.25

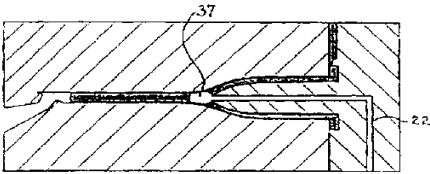
[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所
代理人 李晓舒
审查员 何 文

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 制造针的方法

[57]摘要

一种制造完整一体针的方法,该方法包括:向一模具内腔之中供给聚合树脂并 在压力作下把某一流体注射进该内腔的至少一部分,从而把聚合树脂的中心区域从中喷射出来。这就生成其中有一通孔的一聚合树脂插管,该聚合树脂插管 形成该针的插管,其装卡套管则由内腔的其余部分生成。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

- 1、一种制造完整一体针的方法，该方法的特征是，提供一模具，它由两半部彼此可分开地连接而形成一内腔，该模具包括一进入孔道，一排出孔道和一将内腔与外界相通的浇道；把聚合树脂通过浇道供进模具内腔之中，并在压力作用下把某一流体通过进入孔道注射进该内腔的至少一部分，而通过排出孔道从其中把聚合树脂的中心区域喷射出来，产生一其中有一通孔的聚合树脂的圆管，其形成针的插管，装卡套管由该内腔的其余部分生成。
- 5 2、如权利要求1所述的方法，其中，聚合树脂选自聚醚酰胺、聚碳酸酯、~~玻璃纤维~~或碳纤维填充的聚酯或聚酰胺和液晶聚合物。
- 3、如权利要求1或2所述的方法，其中，上述流体是气体且该气体是氮气。
- 4、如权利要求1或2所述的方法，其中，聚合树脂在压力作用下从一模注机沿浇道供进上述模具内腔，一树脂的固化层形成于内腔表面，在整个内腔充满之前树脂的供给中断，此时，流体从中部注入内腔，沿着形成于该内腔的中心区域之中的针孔推进仍在熔融态的树脂，沿内腔的剩余长度生成针孔并使上述树脂连续通过，在内腔表面完成了树脂凝固层的形成。
- 15 5、如权利要求1或2所述的方法，其中，连续供给树脂直到充满整个空腔为止，此刻从中心注射流体。
- 6、如权利要求1或2所述的方法，其中，在模具中提供多于一个的内腔，可以生产若干根针。
- 7、如权利要求1或2所述的方法，其中，聚合树脂的温度为 300°C ，模具温度约为 20°C 、树脂流速足以在约 0.1 秒内充满内腔，及注射压力低于约 130 MPa。
- 25 8、如权利要求7所述的方法，其中，聚合树脂是聚碳酸酯。
- 9、如权利要求1或2所述的方法，其中，插管的直径沿其长度向套管处方向增大，恒定的增加率产生一直线锥形，或渐变的增加率产生一曲线锥形。
- 30

说明书

制造针的方法

5 本发明涉及一种新的制造针的方法，更具体地说，本发明涉及适用于向人体或任何其他生物体或物质中注入或从其中吸出血浆或液体的针。然而，当然应理解的是，本发明并不限于仅可用于这些特定用途的针。

传统上，普通的针是由多于一个元件制成的。典型的是，这些针包括一钢插管及刚性地安装其上的一塑料或金属装卡套管。通常采用某种粘
10 剂作为插管安装固定到套管上的第三种组元。

对于这些普通的针，生产分离元件及随后将这些元件装固到一起很显然是需要制造费用的，因此需要消除制造困难并能够迅速和更高效地生产大量的针。

本发明涉及一种制造一体完整针的方法，因而克服了，或至少是部分
15 减轻了与由多于一个元件制成的针有关的困难。本发明的特点是采用了流体辅助注射成型方法。

流体辅助注射成型包括把熔化的聚合物部分地注射进一模具内腔，然后把压缩气体之类的流体注射进熔化的聚合物的芯部。气体通常选取最低阻力的通道以赶逐熔化的前端，因为若模具适当通气则前端压力最低。一
20 般是，气体穿过并开通气体孔道网络，在炽热芯部代换熔化聚合物而充满整个空腔。

然而，该方法至今仅被看作能生产厚截面大部件来获得结构刚性而不损失良好的表面质量，见聚合物加工协会的刊物(Journal of the Polymer Processing Institute)的“聚合物技术的进展”(Advances in Polgmer Teehnology)
25 中，L.S.特恩格(L.S.Turng)的文章，题为“CAE 技术在气体辅助注射成型法上的应用和发展”(Deve Lopment and Application of CAE Technology for the Gas-Assisted Injection Moulding Process)。

本方法提供了一种用来制造完整一体针的方法。该方法的特点是，把某种聚合树脂供进一模具内腔，然后把受压流体注射进该内腔的至少一部
30 分，从中排射出聚合树脂的中心区域，产生其中贯通有一针孔的一聚合树脂管，而聚合树脂管形成该针的插管，由该内腔的其余的部分提供装卡套

管。

可在充满内腔之前或之后开始流体注射，在充满内腔之前的流体注射导致本发明的方法操作过程原则上类似于如上所述的流体辅助注射成型技术；即流体协助把融化液推过内腔。

- 5 然而，在内腔注满之后注射流体要求该内腔其中包含有一孔眼(作为一种逸出孔道)，该孔眼可让聚合物的被排开的熔融的中心区域排放出来。在内腔充满之前开始流体注射的情形，尽管最好也设有这样的孔眼，但应该理解，该结构特征对于本方法的操作从其最广义上来讲并非必不可少的。可以构形内腔的端部(在插管的尖锐端)，该端部其中包含有一个向内伸展并
- 10 在其上具有一环形槽的塞头。注射流体，把所有聚合物材料从该塞头的表面清除干净，从而让针孔沿插针的长度整个伸展开来。

本发明的模制过程最好采用普通模注机械把聚合树脂供进模具中，例如注射成型机。在这方面，模具最好具有一在高压作用下让流体通过的结构，而该结构与把聚合树脂注射或供给进模具之中的装置是分开的。

- 15 亦应理解的是，为了开发适于这种应用的模具和机械，需要遵循和考虑各种设计方针。例如，应该设计流体和聚合物孔道网络来引导流体和聚合物穿透模具和内腔的末端而不引起气阱和气体渗穿；进而，工具和部件设计应提供一平衡充注方式以尽量减轻不均匀的流体和聚合物穿透。这些是车间的设计问题，对于在本领域有技艺的人员来说是容易理解的。

- 20 聚合树脂可以是热塑性(即通过传走热量而固化)或热固性(即通过施加热量而固化)树脂，只要该聚合树脂的特性是当其在模具内腔中固化时它首先在或靠近该空腔表面固化。这样，在本发明的优选方式中，在聚合成型的液体心部固化之前，它可由高压下注射的流体从内腔中吹出来，这形成一从插管的一端到其另一端的针孔。因而适用的聚合树脂可以是热塑性树脂，如聚酰胺或聚酯，以及某些热固性树脂，如酚醛树脂和环氧树脂。由于大多数针需要高强度和刚性，聚合树脂可填充结构强化纤维，如碳纤维或玻璃纤维。
- 25

特别是，聚合树脂可选自聚醚酰胺、聚碳酸酯、~~玻璃纤维~~或碳纤维填充的聚酯或聚酰胺和液晶聚合物。

- 30 通过模具来形成针孔的流体最好是空气或氮气之类的气体。该流体可是某些其他不与聚合树脂反应或不对其污染的气体，该气体可在一压力作

用下喷射以把模铸的液体心部吹出而形成针孔。气体要否加热视聚合树脂而定。可用某一流体替代气体。进而，当选择注射流体来清除模注的液体心部时，通过对内腔施加抽吸可产生同样效果，即，使流体从中抽吸而过。

另外，流体可从内腔的任一端注入，亦可经一过渡的聚合物供给孔道来注射。在模具中提供多于一个的内腔，可生产若干根针。

当然应予以理解是，本发明不仅涉及制造一体完整针的方法，而且涉及用于本方法的模具及由本方法生产的一体完整的针。

还应理解，有必要把一体完整的针作为包含两部分，即一称为插管的部分和一称为装卡套管的部分。对于具有一金属插管和一塑料装卡套管的传统多组件针来说，这二个名称或许更容易指出其对应的部分，而在本说明书中，“插管”的称谓意指一体完整针的管的那一部分，至少是在用于注射或从体内取出流体时而插入人或动物皮下的部分；而“装卡套管”的称谓则指一体完整针的紧邻插管的那一部分，且其适于装在一注射器或类似的东西上形成流体密封的接合。

现参照附图图示的一优选实施例描述本发明，但必须明了，下述描述不限制上述内容的普适性。

附图中：

图 1 是一沿应用于本发明的一模具内腔的剖面图；

图 2-5 是本发明的方法处于各个过程阶段与图 1 同样剖视的剖视图；

图 6 是稳定状态的厚度对应于针的外径的图线；及

图 7 是注射压力对应于针的外径的图线。

参阅图 1，一模具 10 设置为两半部(12 和 14)并在其中包括一内腔 16。该内腔 16 总地来说是两部分——生产插管的一第一部分 18 和生产装卡套管的一第二部分 20。

模具 10 还包括一孔道 22，它具有一入口 24 和一出口 26，出口 26 位于内腔 16 的第二部分 20 的向内变细部分 25 的中心。因此，通过沿孔道 22 注射流体，该流体将供进内腔 16 的第一部分 18。

一逸出孔道 28 呈现于内腔 16 的另一端，当注射流体时，多余的液体聚合树脂可从内腔 16 的第一部分 18 排出，而在模铸中在第一部分 18 形成一针孔。一机械阀(未示出)可用以打开和关断孔道 22，从而聚合树脂不再进入孔道 22。沿着在模具 10 两半部(12 和 14)之间的分离线 32 制成的浇道

30, 可将聚脂供进内腔 16。

过程循环始于两半模具(12 和 14)用力卡装一起, 并使内腔 16 和所有的孔道腾空。模具 10 的两半部(12 和 14)沿分离线 32 精密耦合, 以使不能从内腔 16 中逸出液体聚合树脂。关闭机械阀(未示出)来使聚合树脂停止进入孔道 22。

参见图 2, 然后, 在来自一模注机(未示出)的压力作用下, 沿浇道 30 把液体聚合树脂注射进内腔 16。在注满内腔 16 的过程中, 聚合树脂 34 的固化层 36 形成于内腔表面 38。

参见图 3, 聚合树脂 34 的流动在充满整个内腔 16 之前就停止了, 打开孔道 22 上的机械阀, 从而流体 37 注射进内腔 16 的第一部分 18 并把液体聚合树脂 34 再向前推进到内腔 16。就此而言, 流体 37 最好是氮之类的气体。

参见图 4, 流体的连续注入把液体聚合树脂推进到内腔第一部分 18 的端头, 并通过模具尖端处的逸出孔道 28 排出多余的液体聚合树脂, 留下一固化聚合树脂的环形物, 其中构成一通孔 42。

最后, 再参见图 5, 把两半部模具(12 和 14)分开, 一体完整的针 44 可取出或由模具中的某一机械(未示出)顶出。该过程循环(由图 2 - 5 表示)则可重复进行。可以理解的是, 可设置若干数量的模具, 以便一次操作可生产大量的针。

已进行计算机模拟来决定在模铸非常精细的针时所要求的优化工艺参数。曾评定了数种材料, 其为聚丙烯、填充 30 % 玻璃的聚酯聚醚酰胺及聚碳酸酯。如上述评定表明, 模铸各种不同直径的针的压力主要取决于材料的粘度。

特别是, 针长 40 mm 且直径各异, 对某一种聚合物(聚碳酸酯 LEXAN 141)予以研究。所用模铸状态参数为熔化温度 300 °C、模具温度 20 °C 及在 0.1 秒内充满内腔插针部分的流速。在这方面, 应意识到, 对于其他材料, 为了生产不同直径的针, 操作参数是需要改变的。特别是流速总是为了在几分之一秒内填满插针(以在树脂与模型壁面之间确保高切变速率), 数值在必要时需要修改。

对于外径为 2.0、1.5、1.0、0.75 和 0.5 mm 的针来说, 依这些参数执行本发明的方法生产出其凝固聚合物厚度已达到稳定的状态的模制产

品。在此，传导到冷模型而消去的热量(使聚合物凝固)和由液流施加的热量(使聚合物重新熔化)两者相互抵消，而结果是凝固的材料达到某一恒定的厚度。这些为凝固层的稳定状态有助于让工艺过程受控，特别是有助于确定针的内径。

5 图 6 表示稳定状态的厚度相对应于针外径的图线。该图表明，对于小的外径，凝固层的比例大(对 0.5 mm 的外径，厚度为 0.05mm)，而对于大的直径该比例则是小的(对于 2.0 mm 的外径，厚度为 0.06 mm)。应该注意，为了设定和控制凝固层厚度，可改变若干模制参数，其中包括流速、模型温度和通气滞后时间(气体从凝固层内部冲吹熔融聚合物之前的时间)。

10 因此，很显然，本发明的方法趋于某一稳定状态，故此相对易于控制。另外，能容易设定内径并可生产薄如 0.05 mm 的凝固层。

传统模注机可提供高达 130 MPa 的注射压力(某些更现代的机器可高达 180 MPa)。图 7 表明，本发明的方法不要求这样高的注射压力；该图表明，由低于 130 MPa 的注射压力可生产小于 0.4 mm 外径的针。

15 另外，通过进行各种各样的改变，可强化更小尺寸的针，或改进条件以便可生产具有甚至更小外径的针。在这方面，插针是由高流速状态下固化的一层聚合物形成的，沿插针长度方向分子链纵向高序排列。这样，当以这种方法成形时，因分子的有序排列取向，插管的刚性已超过该聚合物的正常性能。

20 然而，通过降低插管的长度(若长度减半则所需要的压力减半)和/或通过沿其长度方向减细插管的直径(若直径翻倍，则所需压力至少减半)可增加刚性。这样，由本发明生产针的另一实施例是，沿其全长或仅沿其长度的一部分，该针具有直线的或曲线的锥形。

25 这样，本发明就允许作为一单一元件和作为单一一次制造过程生产整体化的针。传统方法是，需要诸如粘结和磨光之类的辅助工序，必须制造多于一个元件来制成针。这样，通过减少针上元件个数和制针所需制造工序个数来减少制针的困难和花费。

30 在这方面，传统上模注整体针则应需要一芯杆，要么设置在模型中，要么放入模型里以形成针孔。成型这样长而细的芯杆是极为困难的，故不适于批量生产。本发明因注射流体形成针孔而不需要芯杆，这有助于提供一种模具成本更低和模制过程更简易的方法，按本发明生产针比传统模制

工艺花费更少。

5 进而，本发明生产的针也可具有许多新的细部，这些细部结合进整体模制中。例如，为连接注射器或其他分配或收集装置的螺纹或其他适配附件可结合进整体模铸中，其他特征，诸如特殊形状的尖头及从针上收集和分配材料的腔室可结合进整体模铸中。这样本发明允许生产在设计中结合有附加特征的针而不增加工序和元件，这样，就扩展了产品设计范围及在制造具有附加设计特征的针时减小了花费和困难。

应理解，对于本发明所描述的结构形状可有其他修改和变化，但均涵盖于本发明的范围之内。

说明书附图

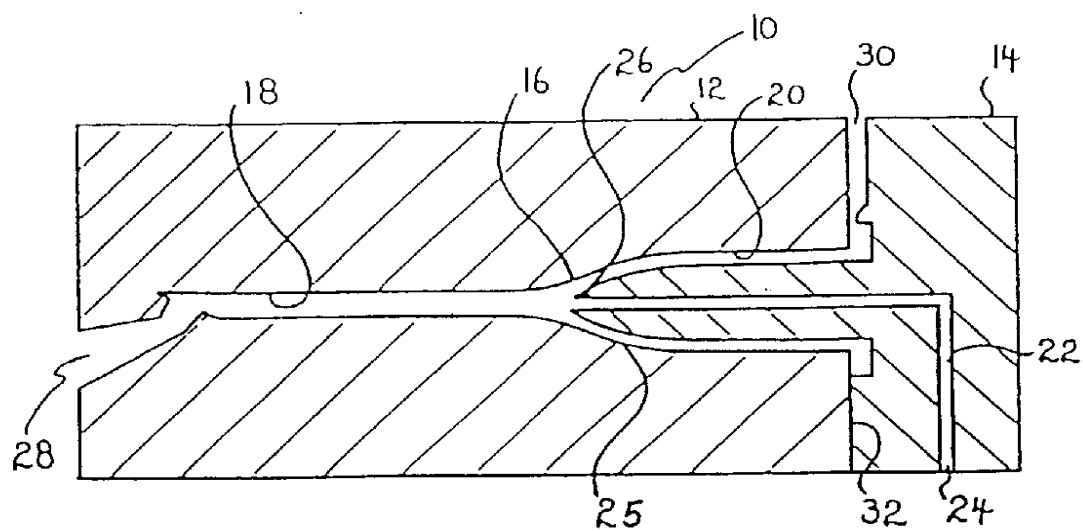


图 1

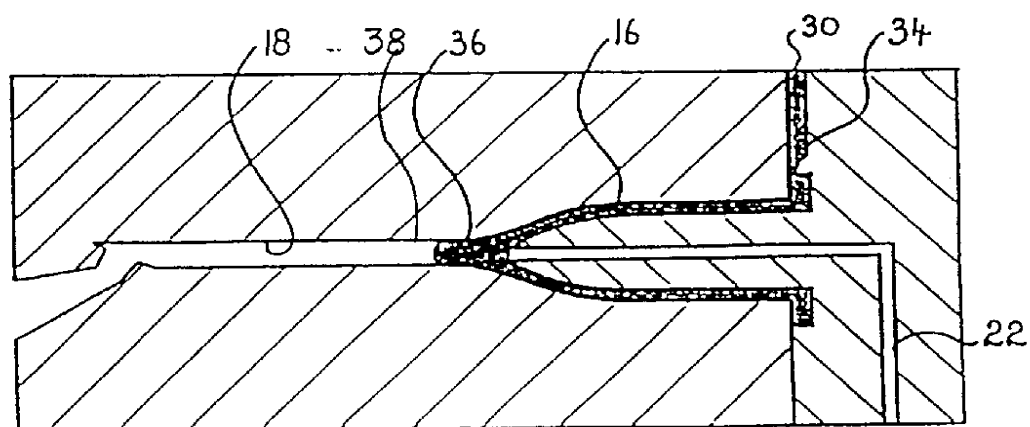


图 2

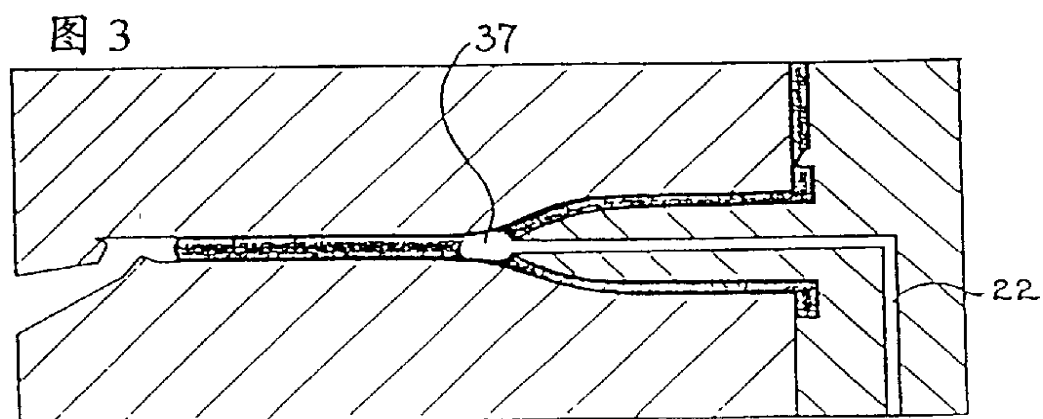


图 3

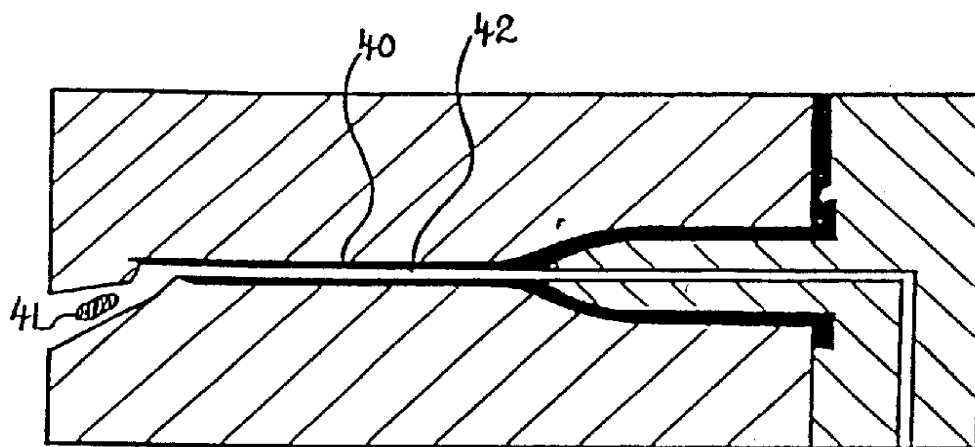


图 4

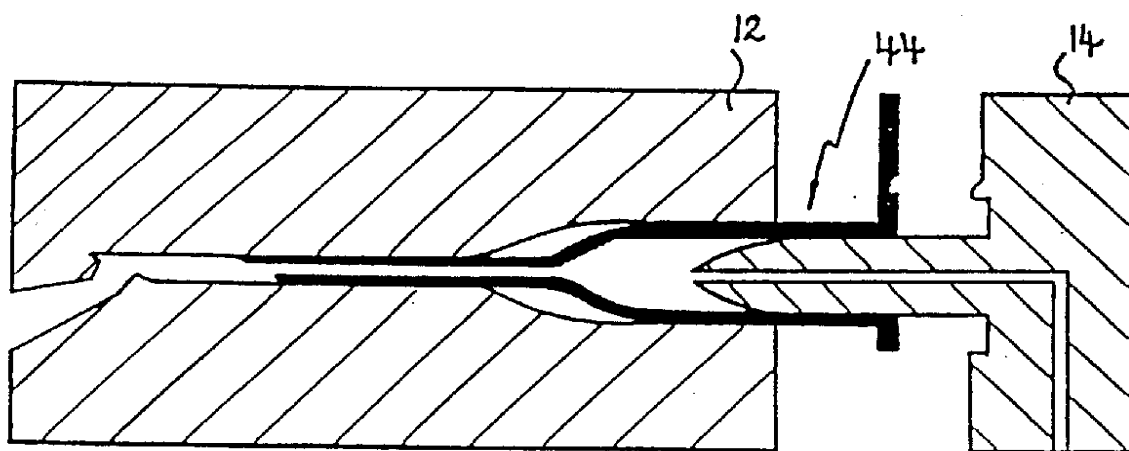


图 5

09 08 24

图 7

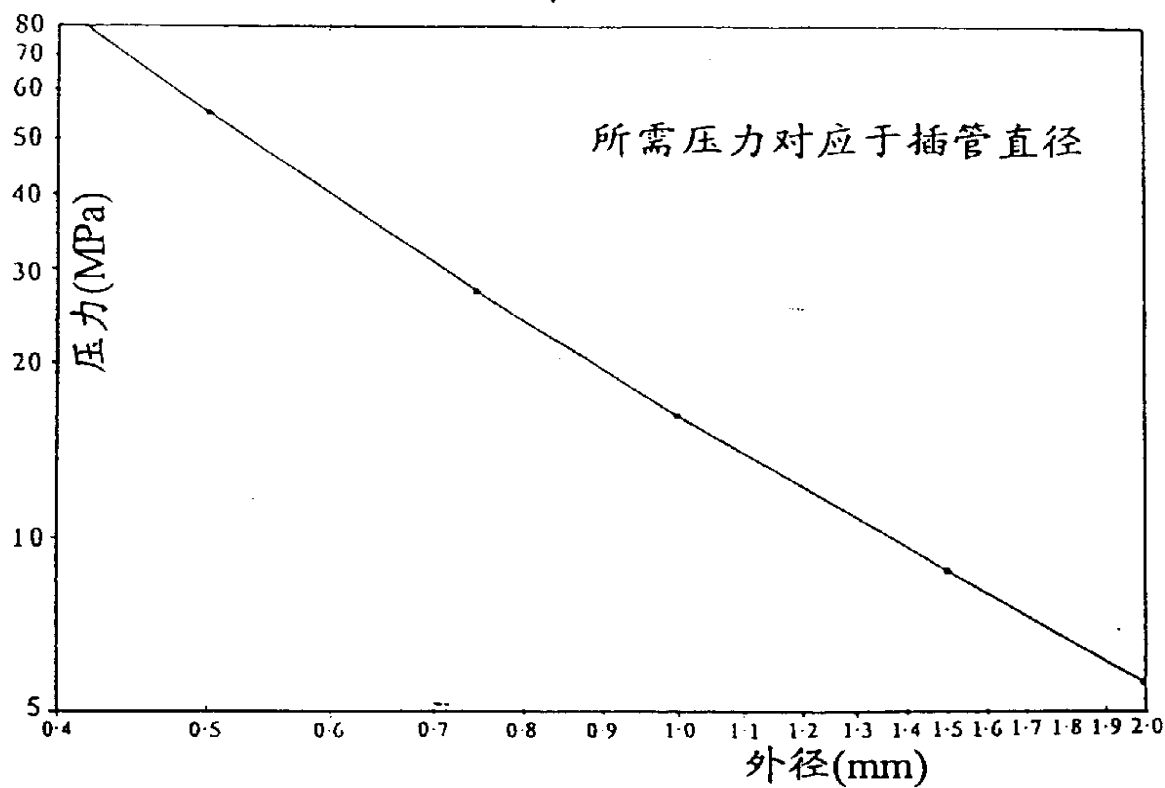


图 6

