

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E04B 1/64 (2006.01)

E04G 23/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03822408.9

[45] 授权公告日 2007 年 6 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1323215C

[22] 申请日 2003.8.7 [21] 申请号 03822408.9

[30] 优先权

[32] 2002.9.19 [33] IT [31] MI2002A001995

[86] 国际申请 PCT/EP2003/008790 2003.8.7

[87] 国际公布 WO2004/027177 英 2004.4.1

[85] 进入国家阶段日期 2005.3.21

[73] 专利权人 尤利泰克有限公司

地址 意大利博斯科基耶萨努奥瓦

[72] 发明人 C·坎特里

[56] 参考文献

US6309493 2001.10.30

DE19653282 1998.4.23

DE19928339 2001.1.4

审查员 何春晖

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 刘 佳

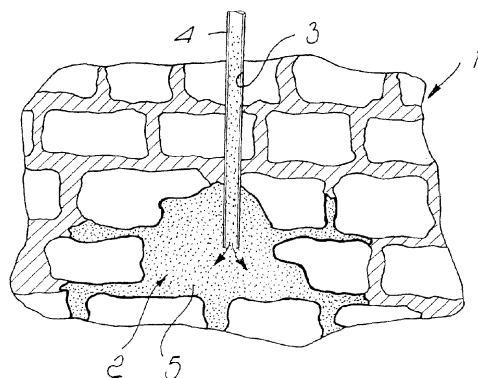
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

墙壁系统修理、防水、绝缘、加强和复原方法

[57] 摘要

一种墙壁系统整体结构的修理和/或防水和/或绝缘和/或加强和/或复原方法，其特征为在墙壁系统中设置间隔的注射孔(3)，其方式适合穿过存在于墙壁系统(1)中的空穴(2)，在这些孔(3)中插入注射管(4)，然后注入可在注射后由于化学反应而膨胀的物质(5)，使物质(5)到达连接于注射孔(3)或在其附近的空穴(2)，注射管(4)较佳地逐渐地沿注射孔(3)按插入相反方向退出，以便容许物质(5)在与注射孔(3)交叉或其附近的空穴中扩散。



1. 一种墙壁系统整体结构的修理和/或防水和/或绝缘和/或加强和/或复原的方法，其特征为，它包括：

- 提供在墙壁系统（1）内的隔开的注射孔（3），其方式适合于穿过存在于墙壁系统（1）中的空穴（2）；
- 在所述注射孔（3）中插入注射管（4）；
- 在所述注射孔（3）中，通过所述注射管（4），注入在注射后由于化学反应结果而膨胀的物质（5）。

2. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征为，在注入过程中，所述注射管（4）逐渐地沿相反于插入的方向、沿相应的注射孔（3）退缩，以便使所述物质（5）渗入与所述注射孔（3）交叉或接近的空穴（2）。

3. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征为，所述注射孔（3）基本上对于墙壁系统（1）内的空穴（2）的最大表面形成直角。

4. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征为，所述物质由闭孔聚氨酯泡沫构成。

5. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征为，所述物质（5）由 MDI 异氰酸盐和多羟基化合物混合物构成。

6. 按照权利要求 1，4 或 5 所述的方法，其特征为，所述物质（5）具有基本上在 20 kPa 到 200 kPa 之间的最大膨胀压力。

7. 按照权利要求 6 所述的方法，其特征为，所述物质（5）在膨胀中可减少其最大膨胀压力，即在一定程度膨胀后具有可能小于其最初体积的 5 % 的散失。

8. 按照权利要求 7 所述的方法，其特征为，所述物质（5）具有的最大膨胀压力小于其注射的墙壁系统的极限爆裂压力。

9. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征为，所述物质（5）的反应时间在 3 到 60 秒之间。

10. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征为，在有水情况下膨胀的化学反应过程和所述物质在膨胀中保持不变。

11. 按照权利要求 1 或 10 所述的方法，其特征为，所述物质（5），一旦膨胀和固化，在有水情况下或水中含酸和/或水中富有硫酸盐和/或碳酸盐或一般

盐类，保持不变状态。

12.按照权利要求 6 所述的方法，其特征为，所述物质（5），一旦注射和硬化，基本上具有的抗张强度介于密度为 200 kg/m^3 时的平均值 180 N/cm^2 与密度为 500 kg/m^3 时的平均值 800 N/cm^2 之间。

13.按照权利要求 6 所述的方法，其特征为，所述物质（5），一旦注射和硬化，具有的抗压强度介于密度为 200 kg/m^3 时的平均值 200 N/cm^2 与密度为 500 kg/m^3 时的平均值 1300 N/cm^2 之间。

14.按照权利要求 6 所述的方法，其特征为，所述物质（5），在膨胀化学反应开始以前，具有基本上在 20°C 时 $200 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 到 $300 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 之间的平均粘度。

15.按照权利要求 6 所述的方法，其特征为，所述物质（5）的粘度，从所述物质的膨胀化学反应开始，在 20 到 150 秒的时间间隔中，从 $200\text{-}300 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 值变化到趋向于无穷大值。

16.按照权利要求 11 所述的方法，其特征为，所述物质（5），一旦注射和硬化，具有低于水的相对密度。

17.按照权利要求 1 或 3 所述的方法，其特征为，所述注射孔（3）基本上沿垂直方向产生，和所述物质（5）通过所述注射管（4）注射，并逐渐地向上退出所述注射管（4）。

18.按照权利要求 1 或 3 所述的方法，其特征为，所述注射孔（3）沿相对于垂直方向倾斜的方向产生，和通过所述注射管（4）执行注射，并逐渐地向上退出所述注射管（4）。

19.按照权利要求 1 所述的方法，其特征为，所述注射孔（3）的纵向延伸方向包含在墙壁系统（1）的两个较大相对面的布置平面之间。

20.按照权利要求 1 所述的方法，其特征为，两个邻近的注射孔（3）之间的距离基本上在 0.20 米到 2.00 米之间。

21.按照权利要求 20 所述的方法，其特征为，所述注射孔（3）的直径基本上在 4 mm 到 40 mm 之间。

22.按照权利要求 1 所述的方法，其特征为，所述注射管（4）具有连接于注射装置（8）的入口和用于所述物质（5）通过的多个出口（9）。

23.按照权利要求 22 所述的方法，其特征为，所述注射管（4）的所述出口（9）的通路总截面大于所述入口的通路截面。

24.按照权利要求 2 所述的方法,其特征为,所述注射管(4)由润滑材料构成或处理,以便在注射所述物质(5)时促进其退出。

25.按照权利要求 24 所述的方法,其特征为,在注射所述物质(5)时,注射管(4)的退出速度按照所述物质(5)的压力和/或注射流速调节。

26.按照权利要求 1 所述的方法,其特征为,提供一种中断注射所述物质(5)的装置(12)。

27.按照权利要求 26 所述的方法,其特征为,注射压力通过布置在所述注射管(4)入口的上游并且连接到注射所述物质(5)的输送管的压力表(6)测量。

28.按照权利要求 27 所述的方法,其特征为,所述物质(5)的注射流速通过布置在所述注射管(4)入口的上游并且连接到注射所述物质(5)的输送管(14)的流速测量装置(6)测量。

29.按照权利要求 27 或 28 所述的方法,其特征为,包括在膨胀时,在受到注射影响的区域附近的墙壁系统的区域中,探测所述物质(5)的存在和其施加的压力。

30.按照权利要求 10 或 29 所述的方法,其特征为,包括在膨胀时,在受到注射影响的区域附近的墙壁系统的区域中,通过插入在测量孔(15)中的压力计管(13),探测所述物质(5)的存在和其施加的压力,测量孔(15)在墙壁系统(1)中按照离开所述注射管(4)所插入的注射孔(3)预先设定的距离设置。

31.按照权利要求 1 所述的方法,其特征为,包括在注射所述物质(5)时经常地监控墙壁系统(1)沿着基本上垂直于墙壁系统(1)两个较大面的布置平面的方向的运动。

32.按照权利要求 31 所述的方法,其特征为,包括使用带激光水准仪的监控装置追踪墙壁系统(1)沿着基本上垂直于墙壁系统(1)两个较大面的布置平面的方向的运动。

33.按照权利要求 1 所述的方法,其特征为,包括初步干预以便限制所述物质(5)从引向墙壁系统(1)外面的所述空穴(2)的出口逃逸。

34.按照权利要求 33 所述的方法,其特征为,所述初步干预为执行一物质的立柱式注射,该物质在土壤中直接在土壤和墙壁系统(1)之间的裂缝中和/或在离开墙壁系统(1)的土地区域中通过化学反应膨胀。

35.按照权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征为，所述初步干预为在墙壁系统（1）的表面上施加一张纺织物（11），在该表面上存在空穴的所述出口，并且用通过化学反应膨胀的物质（5）执行覆盖所述织物（11）的喷射。

墙壁系统修理、防水、绝缘、加强和复原方法

技术领域

本发明涉及墙壁系统整体结构的修理和/或防水和/或绝缘和/或加强和/或复原的方法。具体地说，按照本发明的方法能够增加墙壁系统的机械强度和/或减少对流水的渗透性和/或减少其热传导性和/或其它性质并且甚至能够在有水的情况下实施。

背景技术

构成建筑的墙壁或墙壁系统一般通过重叠或并排堆置石块或砖头或其它材料产生，其中间夹入根据石灰或水泥或其它建筑材料制成的粘合剂，并且没有空穴或空穴。

通常这些建筑设计中尺寸的确定实际上考虑整个墙壁系统是有作用的，即假定所有砌块的截面均牵涉在其上负载的支承Z中；换言之，排除墙壁系统中空穴或空穴的存在。在强度方面，设计上考虑砌块的容许张力，由砖块或石块或其它材料强度所作出的贡献和所用粘合剂提供的强度所决定，也可通过实验室试验。

一旦建筑已经完成，随着时间过去，夹入砖块或部分块本身的粘合剂分层可以被由于水或空气或其它媒介产生的环境作用所分解，或者可以由于滤过的水流而被运送到某些地方或者被各种现象（包括大气作用）诱发的化学作用所改变。

在墙壁截面中材料的减少造成各种尺寸空穴的存在，其结果使有效抗阻截面净值减少，容许张力减少或渗透性增加和其它效果。

在某些情况中，这样的强度降低可导致建筑的倒塌。

在其它情况中，整个完整的墙壁系统，不过包含空穴，可能不再能够正确地执行其功能，因为它们承受的边界或极限条件并不是设计时所计划的，例如产生不同于设计的强度或方向而影响墙壁系统的张力，或者邻近墙壁系统的墙壁中存在流体，结果在砖块之间发生过滤运动，或者在部分墙壁上需要较大的热绝缘材料，或者需要改进墙壁结构的粘合力，或其它情况。

已知各种可以保证在任何情况下确保砌块和其重建的系统。这些一般为通过所谓“缝缝补补”的操作，即部分地除去损坏墙体的精细的操作，并且对其余砌块用诸如支撑、板、拉杆或其它辅助结构作为临时支承和完全更换除去的部分。该方法，除去具有高度扩散性外，还要求很长的执行时间和很高的成本。

。

其它已知的墙壁加强系统是“阻塞”或“加箍”损坏的砌块。这些系统提供辅助元件帮助以确保恢复墙体强度，例如支撑、筋、棒等。这些方法，除去具有高度扩散性外，将改变墙体原有结构和几何形状，并且引进新的金属元件等对于外人可以看到的其它物件。应用这些方法的成本一般非常高。

此外，还有其它已知系统提供对于两个较大相对面上水平地或在任何情况下成直角地喷射水泥或化学混合物（可能带有添加剂），为了填满已经形成的空穴。对于墙壁表面水平地或者成直角地实行的喷射，以便确保所有空穴均已达到，必需很多数量，也为今后变得更好的外观，因此该过程显得冗长而繁重。此外，所使用的混合物，一般并不膨胀或者膨胀程度很低，是在低压力下用电动泵或其他器械或用重力喷射，主要是避免冒不可逆转地损坏墙壁的风险。因此，在以上描述的方法中，采用非膨胀性或低膨胀性材料，也为避免不可逆转地损坏墙壁，具有可以忽略不计的膨胀力（可能甚至为未知数），它们多数不被控制并且不可能消散。

由于这些理由，很难用这些方法保证填满所有空穴，包括那些离喷射点最远的地方，并且完全填满垂直延伸的空穴。最后，实际上由于所述特征，这些方法不能在圬工中诱发一种紧张状态，从而使墙壁系统的机械特性相对于干预以前显著地改善。

发明内容

本发明目的是提供一种容许对于墙壁系统有效地和耐用地修理和/或防水和/或绝缘和/或加强和/或复原的方法，它具有明显地低于当前使用系统的实施成本。

在此目的范围内，本发明目的是提供一种即使墙壁系统或其一部分浸在水中时也能够毫无问题地采用的方法。

本发明另一目的是提供一种不需要完全更换构成损坏墙壁系统中元件并且不需要提供包括可见物件的辅助结构的方法，它适合于增加系统的容许强度或

所述砌块的抗力截面或减少其渗透性。

本发明另一目的是提供一种方法，它简单而可迅速实施，可保证建筑在该方法的实施过程中和以后的安全，容许重建墙壁系统的结构整体性，和保证墙壁系统的渗透性有明显的降低和/或保证减少其热传导性。

这一目的和这些和其它目标今后将变得更加明显，它们是通过一种墙壁系统整体结构的修理和/或防水和/或绝缘和/或加强和/或复原方法获得，其中：

--在墙壁系统内提供隔开间距的注射孔，其方式适合于可穿过存在于墙壁系统中的空穴；

--在所述空穴中插入注射管；

--在所述注射孔中通过所述注射管注入一种物质，它能够在注射之后由于化学反应的结果而膨胀。

附图说明

本发明更深入的特性和优点将从按照本发明方法较佳但不是唯一实施例的描述中变得明显，这些方案只通过非限制性例子在附图中阐明，其中：

图 1 为显示在墙壁系统上形成的注射孔中注射膨胀物质的示意图；

图 2 为阐明如果当注射管逐渐地沿相应注射孔向上抽出而注射时，膨胀物质的膨胀和固化结果示意图；

图 3 为阐明如果不抽出管子而注射时，膨胀物质的膨胀和固化结果示意图；

图 4 为阐明如果在形成于沿碎裂墙壁系统延伸部分多个注射孔中注射时，注入物质膨胀的结果；

图 5、6 和 7 为阐明如果墙壁系统具有延伸到墙壁系统外面的大空穴而在注射以前处理的方法图；

图 8 为阐明通过在墙壁系统中引进充满水的压力表管子而获得注射监控视图。

具体实施方式

参照所述附图，按照本发明方法基本上为含有空穴或空穴 2 的墙壁系统 1 和注射孔 3，这些孔互相隔开，并且其数目按照墙壁系统 1 的要求和损坏情况而变化。

注射孔 3 较佳地按照基本上垂直于墙壁系统 1 内空穴 2 最大延伸部分表面的方向。

如果,按照经常发生的情况,墙壁系统 1 垂直地延伸,注射孔 3 较佳地制成垂直方向或少许倾斜于垂直方向,因为按照估计,墙壁系统 1 内较大空穴 2 一般为水平地布置(例如砖墙),以使用每一个单独的注射孔 3 能够穿过最大可能数目。所述注射孔 3 可直接在墙壁系统 1 中设置,按照建立在对于结构预先研究基础上具体要求有选择地采用不同长度,较佳地在两个邻近注射孔之间距离在 0.20 和 2.00 米之间变化。

注射孔 3 按照具体需要可具有不同尺寸,在任何情况下直径较佳地在 4 mm 和 40 mm 之间。在某些情况必须使注射孔 3 不同于垂直方向,但在任何情况下应在墙壁系统 1 的两个相对较大表面的平面布置之间。

注射孔 3 的深度可按照具体要求变化,如将在以下更明显地说明。

然后把注射管 4 插入或驱入注射孔 3;所述管子用铜、PVC(聚氯乙烯)、钢或其它材料制成,并且适当地由润滑材料构成和/或处理以便促进其沿相应注射孔 3 滑入。

然后一种选出的物质 5,今后称作“物质”,它能够在注射以后通过化学反应膨胀,通过注射管 4 注射进入墙壁系统 1。

较佳地,在注射时,注射管 4 逐渐地沿相应注射孔 3 在插入相反方向抽出,使物质 5 在多个注射孔 3 穿过或连接的空穴 2 中分布,其目的是在一次操作中可以牵涉到墙壁系统 1 的大容量并且用物质 5 充满多个空穴、空隙和空穴。

在墙壁系统 1 中大多数情况垂直地延伸,因此注射孔 3 为垂直走向或少许对于垂直方向倾斜,在物质 5 注射时注射管 3 逐渐地向上抽出,其速度较佳地是变化的,如将在以下更明显地说明。

一旦注入所选出的物质 5,作为其成分中化学反应的结果,以潜在体积为膨胀以前体积 2 到 5 倍的数量增加,并且在完全封闭的条件下产生 20 kPa 到 200 kPa 的最大膨胀压力,但在任何情况下必须永远选择低于正在处理中的墙壁系统 1 的爆裂极限压力。

当设计本方法时通过研究已经确认,由于化学反应的结果所述物质 5 的最大膨胀压力对于所述物质最小体积增加极大地减少,并且如果完全封闭在饱和的墙壁空穴内,可以肯定在最小膨胀以后,因此也是在周围墙壁元件任何最小的和容许变形以后,膨胀压力有相当多的减少。具体地说,已经确认所述物质

在其膨胀甚至小于其最初体积 5 %时可以在最大膨胀压力方面强烈地减少。本文件中采用名词“可消散”，在这方面，打算表示所述及的概念。

所采用选出的物质 5，在膨胀以前，具有渗透性系数较佳地等于 10^{-9} m/s。

在化学反应开始前，物质 5 具有在 20°C 时 $200\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 到 $300\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 的平均粘度，并且在任何情况下适合保证对空穴容易地渗入，物质可以通过在墙壁系统 1 中注射管 4 到达空穴。

物质 5 具有一定的反应时间，即其引入注射管 4 和开始膨胀过程之间的时间间隔，一般正常在 3 秒到 60 秒之间，根据承受干预的墙壁系统 1 的厚度和特性，既要避免物质 5 从处理中的砌块过多逸出，又避免在墙壁系统 1 内存在的空穴仅有部分渗入。

直接在膨胀过程开始以后，物质 5 迅速地增加其粘度一直到一旦反应结束而变成固体为止，即趋向于无穷大的粘度；这一时期较佳地在 20 到 150 秒之间。

这一特性非常重要，因为它容许注射的物质 5 如与流动水直接接触均匀进入墙壁系统，没有冲坏它而流出墙壁系统的危险。此外，所述物质 5 能够实施正常的膨胀而不管周围环境中是否有水。

一旦物质膨胀和固化，物质 5 不能由于有水而被改变，即使所述的水含有酸类和/或富含硫酸盐和/或碳酸盐和/或一般盐类。

一旦固化，物质 5 具有良好的机械强度，至少等于物质 5 所替代的那些分解材料。这些机械特性在一定余地内可以事先确定，因为它们依赖于所述物质在膨胀后的密度，而该密度是物质 5 在自由空气中膨胀后密度和在注射步骤中引入物质数量的直接函数。

具体地说，所述物质 5 一旦固化较佳地选择为基本上具有抗张强度在密度 200 kg/m^3 时平均为 180 N/cm^2 ，而在密度 500 kg/m^3 时为平均 800 N/cm^2 ，抗压强度在密度 200 kg/m^3 时平均为 200 N/cm^2 ，而在密度 500 kg/m^3 时平均为 1300 N/cm^2 ，从而这样的性质可改进被处理墙壁系统 1 相对于原有条件的机械特性，特别是如果考虑到通常注射并且固化物质 5 的密度高于 500 kg/m^3 ，因此其抗张强度和抗压强度甚至高于上面指出的数字，而传统粘合剂的抗张强度几乎等于零。

物质 5 一旦膨胀和固化，具有相对低于水的密度。

所选择的物质 5 可方便地由膨胀聚氨酯泡沫混合物构成，较佳地为闭孔聚氨酯泡沫。所述物质 5 可以用例如两部分（成分）在一种已知的混合器（为简单起见未予显示）中混合的泡沫构成，它连接到注射管 4 并且由一台能保证提供通过注射管所要求压力的泵输送物质。第一成分是包括聚醚的多羟基化合物、催化剂和水的混合物，诸如由荷兰 Resina Chemie 公司制造的名称为 Uretek Hydro CP 200 A。第二成分可以是 MDI 异氰酸盐，诸如由同一公司制造的名称为 Uretek Hydro CP 200 B。这二种成分的混合物产生一种膨胀聚氨酯泡沫，其密度在自由空气（无约束）中膨胀结束时至少为 200 kg/m^3 ，并且按照墙壁系统 1 中存在的空穴 2 体积和墙壁限制所述空穴 2 所提供的阻力而变化。

很清楚，也可以采用具有相似性质的其它膨胀物质而并不由此放弃对于本发明保护范围。

按照要求，物质 5 可以通过插入在注射孔 3（事先在墙壁系统中形成）中的注射管 4 注入，如图 1、2 和 4 所示，可选地在一个单独注射步骤中，或者从下面开始部分地中断，而注射管 4 逐渐地向上退缩，其速度较佳地按照压力和/或物质 5 的注射流速调节。

如果必要，物质 5 也可以有选择地通过在墙壁系统 1 上特定点执行局部注射，这些点通过适当的工程标准选出，例如，大量空穴存在处或水渗透处，或者结构不连续处或其他状况。在最后的情况中，注射管 4 不一定退缩，而可以留在墙壁系统 1 中，如图 3 所示。在这一情况中，最好测量注射物质 5 的压力和/或流速以便核对空穴 2 是否已经充满并因此决定终止注射。

注射的压力和流速可以经常通过包括压力表和/或已知类型的流量测量装置 6 的监控系统测量，这些系统为简单起见仅示意地显示并且布置在注射管 4 上游而在所述进口和混合器之间，例如在注射装置 8 的注射喷嘴 7（已知类型）上，它连接混合器到相应注射管 4 上，以便在注射管开始退缩以前或者终止注射物质 5 以前空穴 2 可完全充满。

具体地说，已经提出使用通过上述布置在注射喷嘴 7 上仪器对于注射进行监控重要性的例子。该例子仅仅通过非限制性说明提出：假定未经处理的墙壁系统特性已经测定和已经知道，故砖块能够承受的最大压力，即极限爆裂压力（20 巴，压强单位）除以安全系数（10）等于 2 巴，注射过程有选择地通过限制注射压力在稳定状态 0 到 2 巴之间实施。

随着由压力表 6 所测量的注射压力在变化，注射管 4 的退缩速度也按比例

变化。

当位于注射喷嘴上的压力表所测量的压力为 0 巴时，注射管 4 在每分钟 0 米的速度下退缩；当位于注射喷嘴上的压力表所测量的压力趋向于（但在任何情况应低于）2 巴时，注射管 4 在每分钟 3 米的速度下退缩；当位于注射喷嘴上的压力表所测量的压力在 0 到 2 巴之间时，注射管 4 按比例在每分钟 0 到 3 米的退缩速度中变化。通过例子以上描述的参数可以甚至相当大地按照墙壁系统 1 特性变化的函数而变化。

如果突然和瞬时地发生过分大的长期感应的压力，并且由位于注射喷嘴上的压力表测量达到 10 巴（此值在任何情况下低于砌块极限爆裂压力）和/或如果发生流量测量装置测量到输送实质减少或停止，安全阀 12 之类将停止注射液流通过从注射喷嘴出来的输送管 14，停止开动该系统，因此也就是停止物质 5 的注射。诱发过大压力必须是长期的并必须持续一般在 2 到 10 秒之间，根据砖块的类型而定。对于非常快的过大压力尖峰（一般短于 2-10 秒），已经观察到在任何情况下墙体均能容忍一定的压力，即在任何情况下低于极限爆裂压力，而不经历变形。此外，在某些情况下，发生过大压力尖峰有助于使部分墙壁系统中空穴更完全地渗透物质 5。已经确认对于其粘度高于以上所述较佳粘度的物质，诱发过大压力对于较大渗透仅产生很小的收益，并且被墙壁系统爆裂的高风险所抵消。

在所描述的方式中，可以保证最大安全并避免墙壁系统倒塌的风险，确保其完全渗透。

流量测量装置和压力表还可以管理注射，避免物质 5 从墙壁系统 1 过分流出；如果分配的流速过高，注射实际上被终止，在视觉上或者用破坏性或非破坏性试验核对墙壁系统，以便决定是否有物质 5 过分地散失到墙壁系统 1 以外。

用来连续地控制注射和注射管 4 退缩速度的可选系统可以是可编程序类型，使其可以应用到具有不同特性的墙壁系统中。

注射管 4 在其轴向的一端具有设计成为连接于注射喷嘴 7 的入口，而在其对面的轴向近端，有一个或较佳地多个物质 5 的出口。在多个出口情况中，所述出口通路截面的总和较佳地大于注射喷嘴入口通路的截面。在其它效果以外，这一特性可在墙壁系统 1 中产生使物质 5 更均匀分布的效果，降低由于注射管道（由注射管 4 和/或注射孔 3 构成）阻塞而造成压力突然上升的风险，或

者由于存在于所述墙壁系统封闭空穴的充填和从注射管道出来的物质 5 流出速率的减少，并随之产生从墙壁系统 1 逸出风险的减少。

一旦注射以后，在单独由泵诱发的压力下，物质 5，由于其低粘度（其较佳值已在上面摘录），在膨胀以前，趋向于进入所有在墙壁系统中比较容易进入的空穴 2 并开始膨胀。这一行为造成对于所占空穴 2 有控制的充填，使物质 5 深入推进到比较不容易接近的空穴，从而充满之。物质 5 的受控和可散失膨胀压力避免在墙壁系统 1 中发生显著和危险的破损和变形。所有包围注射孔并构成墙壁系统 1 的固体元件被一层膨胀物质薄膜所包围，其尺寸基本上等于以前的空裂缝，在张力下确实地重新放置。任何存在于墙壁系统空穴中的液体被物质 5 的膨胀压力所排除，而所有构成墙壁系统固体骨架的石块和砖块没有有过分张力下重新聚合。如果墙壁系统浸在水中或者在土地中地下水位以下，采用一种不受水影响而反应的膨胀物质，并且在膨胀过程中或发生固化以后不被水所改变。例如，所述 Uretek Hydro CP 200 A 纯粹由于其含水而膨胀，因为其为卤素，并且完全不含诸如 CFS、HFC、HCFC、和 CF 等推进剂化合物。换言之，膨胀的化学反应发生时不从周围环境吸收水分，因此不被所述水分损坏或最重要的是无限制地增加其膨胀力。此外，所述元素取自可更新的和无污染材料。

应该指出，按照本发明，按照适当地设计的几何网格注射进入墙壁系统的物质 5 可自动地寻找在膨胀较容易达到的空穴 2。这样，物质继续占据空穴一直到饱和为止，结果造成过分压力和流量的减少，这可以通过如以上描述位于注射喷嘴的监控系统随时校验。

在使用中可以实施的另一监控操作是监控沿基本上垂直于墙壁系统两个较大相对平面布置方向（因此如果墙壁系统是垂直的，即水平地）的运动，即在注射物质 5 时墙壁系统或墙壁系统整个外表面经受的运动。这样的监控可选地用激光水准仪或商业上可供的类似仪器实施，适合于实时和连续地探测所述墙壁系统表面上任何微小的运动。

在墙壁系统中存在大型或任何可观并且浮升到表面的空穴时，可以在对墙壁系统注射物质 5 以前实行干预。这些干预依据墙壁系统表面是否接触土地或暴露在外而定，即其表面处于空气中或浸在水中。在第一种情况，有可能事先采取措施，按照已知类型的技术，用具有高度膨胀的膨胀物质 10 沿直接接触土地的墙壁表面以较大的膨胀压力注射，或者在土地中从表面以下 0.20 米到

1.00 米的距离注射，如图 5 和 6 所示，推动土壤或注射的膨胀系统趋向墙壁系统的空穴而封闭或阻塞已经存在并升到表面的空穴，例如通过施加一张土工织物 11 或其它材料，和通过采用具有高度膨胀及迅速硬化膨胀物质的“喷射”覆盖，如图 7 所示。为获得封闭墙壁系统的目标，有可能采用其它方法，只要其能够限制物质 5 从达到墙壁系统表面的空穴中逃逸。

为准确地定义用于在砌块中实行注射的中心距离，可以采用如图 8 中的系统，即通过引进柔性闭合端和可变形的压力计管子 13 进入在注射管 4 附近墙壁系统 1 中测量孔 15 而执行注射监控的方法。所述压力计管子 13 充满着水，而其水平可以从墙壁系统 1 向上突出的压力计管子 13 部分观察。在含有压力计管子 13 的空穴 2 充填时，物质 5 通过其膨胀压力压迫压力计管子 13 的壁部，造成其含水水平升高。这样的非破坏性监控可以识别在墙壁系统内部膨胀物质覆盖的空间并相应地设计需要固化所述墙壁系统干预的中心距离。

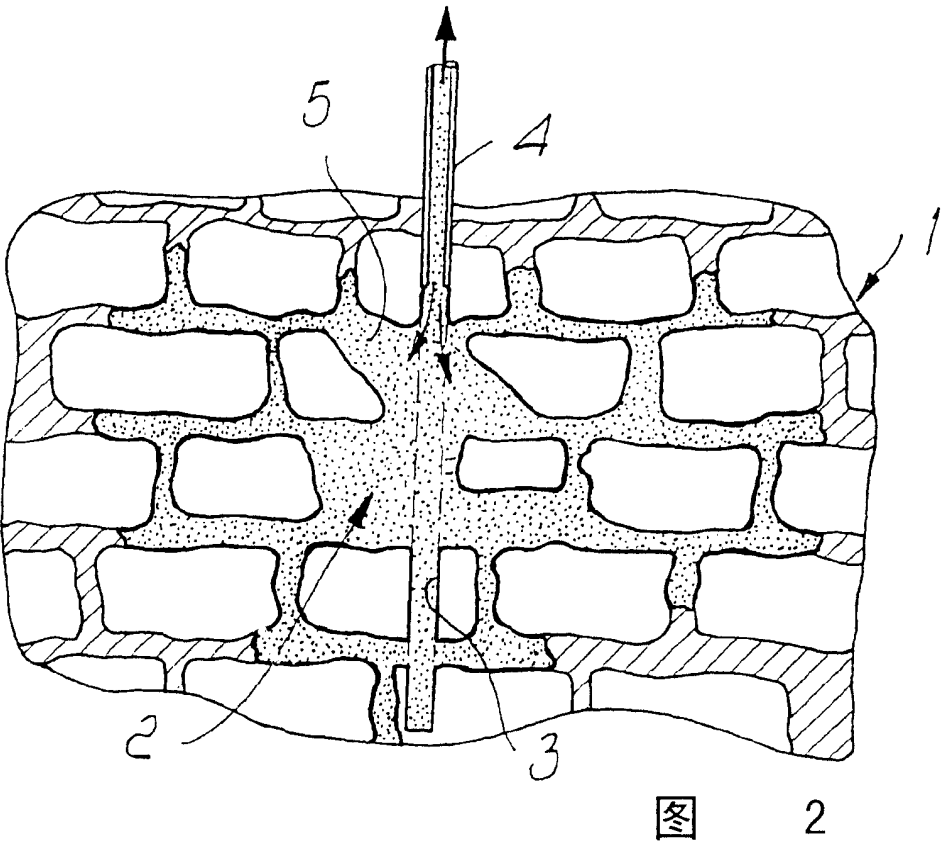
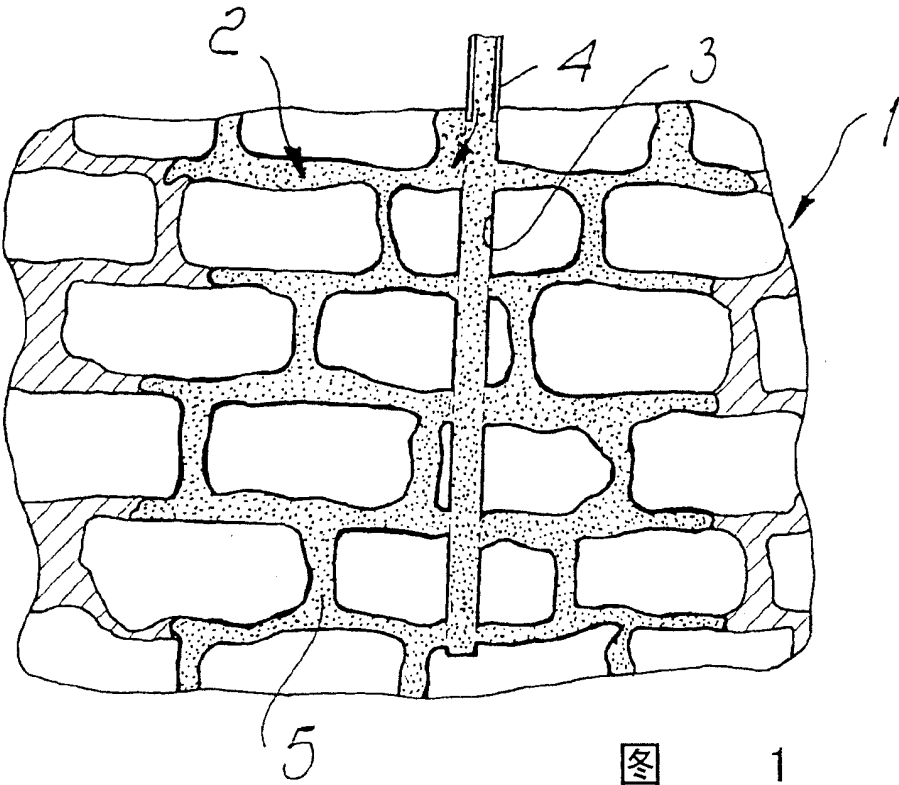
对于检查墙壁系统中每一个空穴是否已经渗入物质 5 的重要情况，该非破坏性监控系统可在注射操作中对称地使用。

在处理结束时，可对墙壁系统应用传统整体试验方法，或者诸如取芯的破坏性方法，或者诸如超声试验等非破坏性方法。

实际上已经发现按照本发明的方法完全可达到要求目的，因为它能够以简单、迅速、有效、永久、非破坏性和低成本的方式恢复损坏墙壁系统的结构整体性，即使有水存在，以便增加其机械性能，减少其对于水流的渗透性，减少热传导性，以及其它等等。

如此构想的方法易于作出无数的变型和变化，均处于所附权利要求范围之内；所有细节可以进一步用其它技术上相当元素替代。

意大利专利申请 No. MI2002A001995，其披露的内容本专利申请要求享有优先权，并综合在此作为参考。



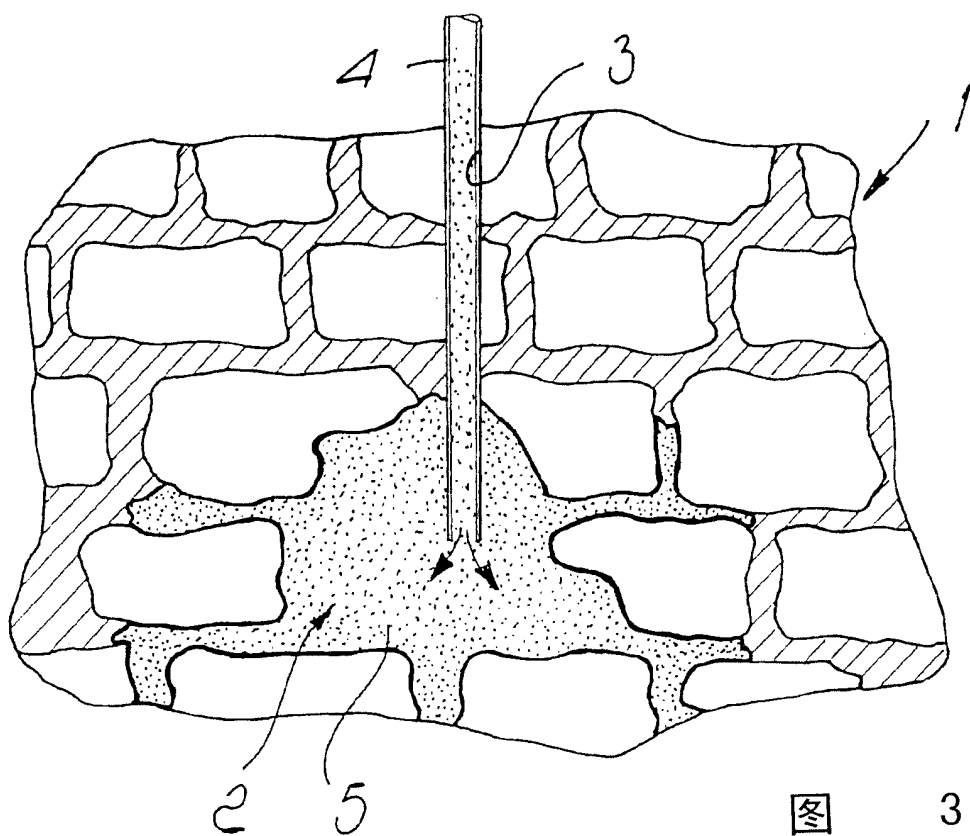


图 3

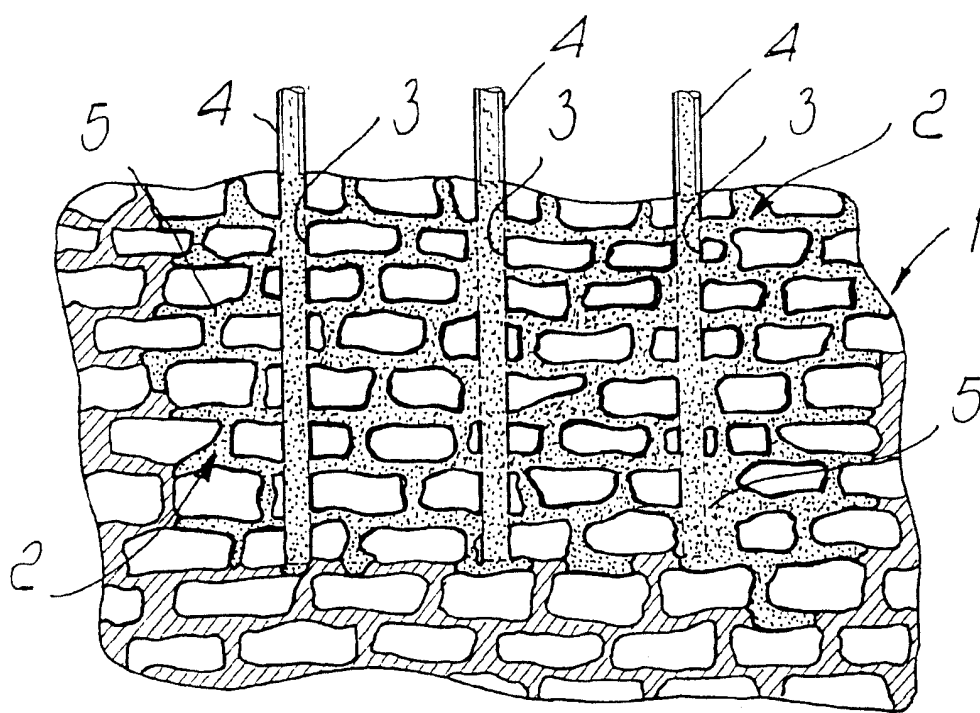
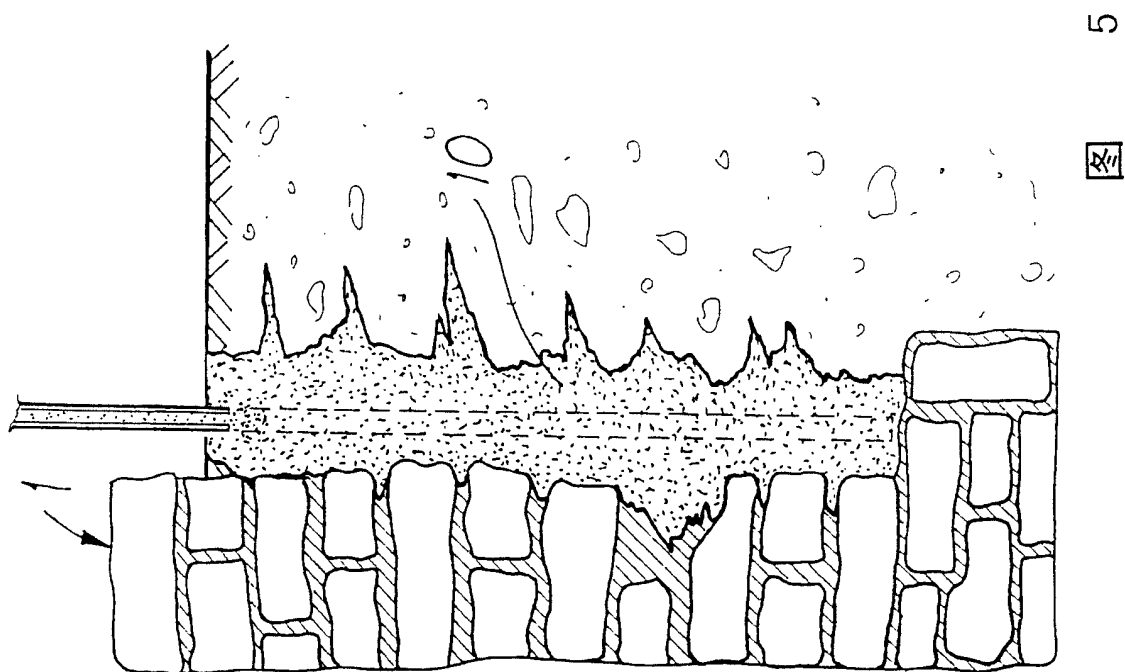
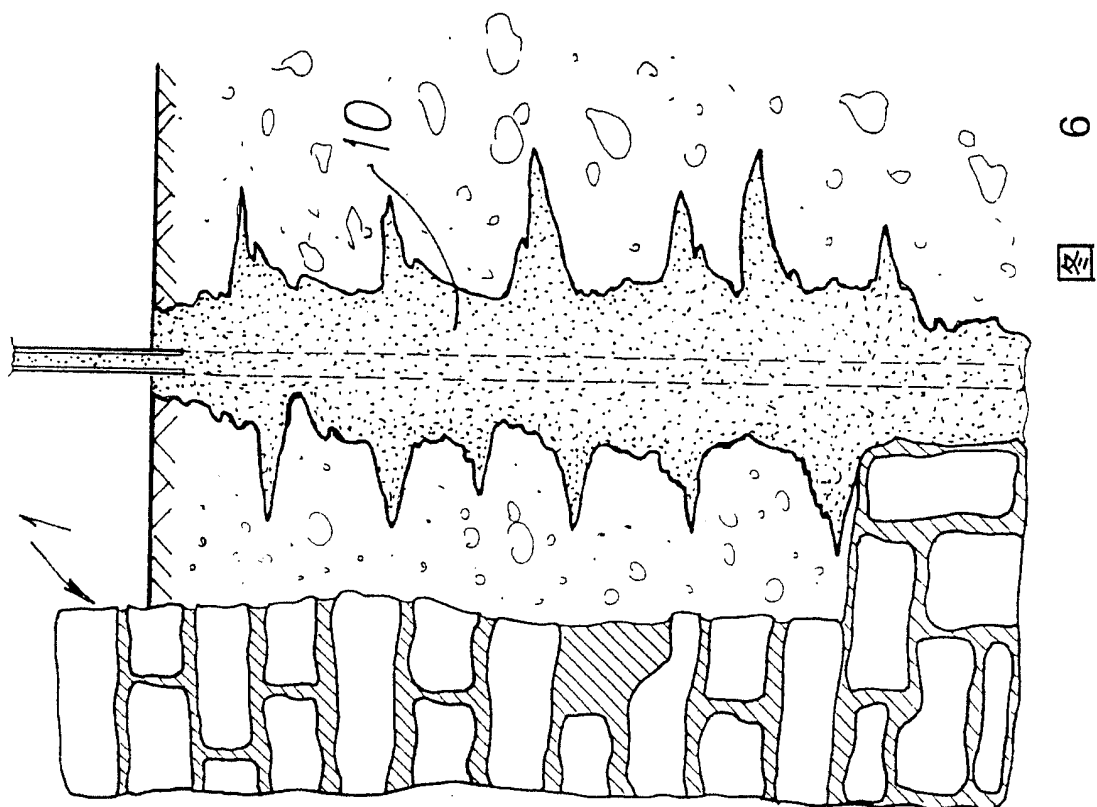


图 4



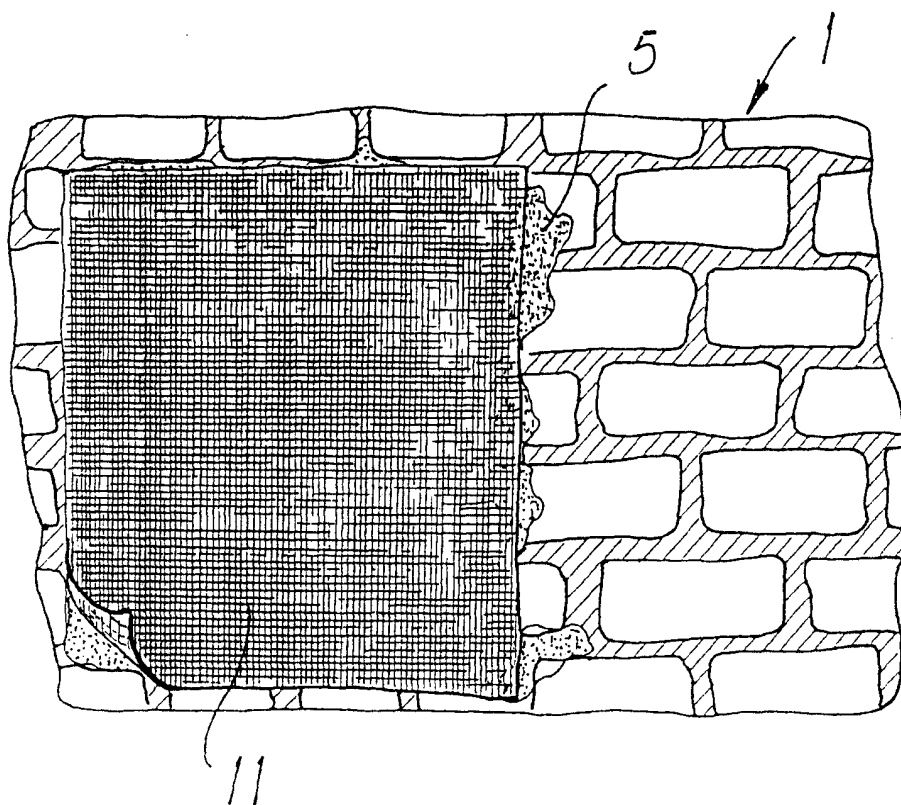


图 7

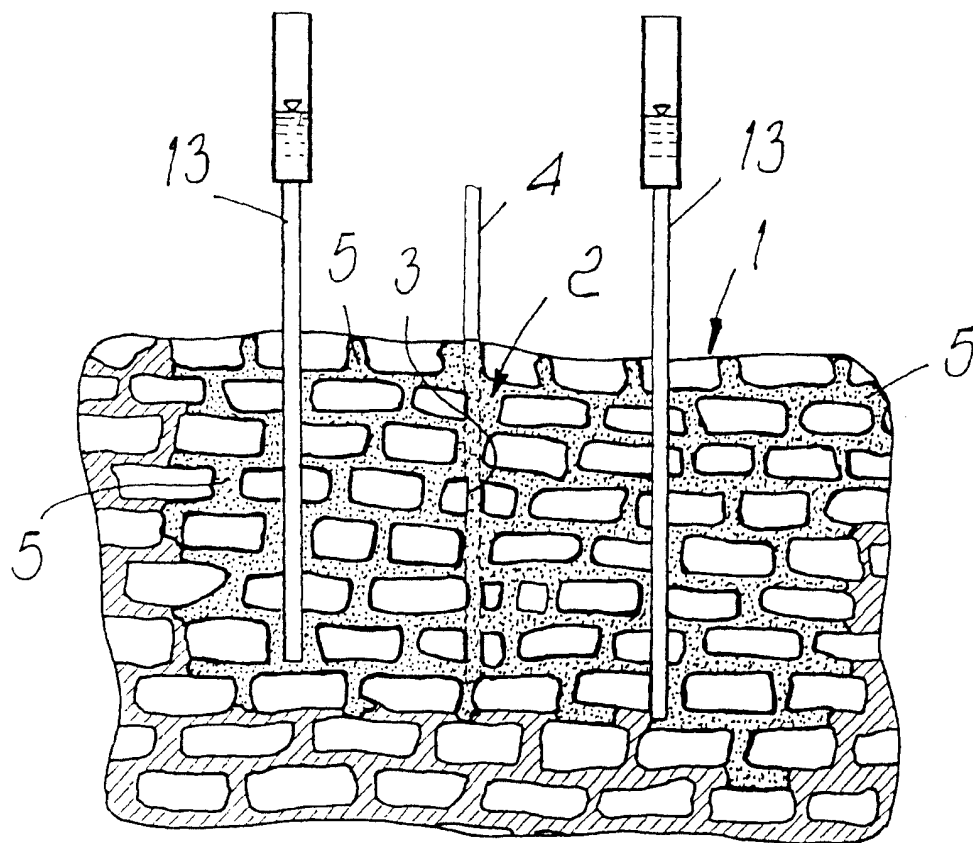


图 8