

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl.⁴



[12]发明专利申请公开说明书

B28C 5/06

B28B 3/00

B28B 1/10

B28B 1/52

[11] CN 86 1 00892 A

CN 86 1 00892 A

[43]公开日 1986年12月31日

[21]申请号 86 1 00892

[22]申请日 86.1.28

[30]优先权

[32]85. 7. 3 [33]日本 [31]146,273/85

[32]85. 9.17 [33]日本 [31]205,038/85

[32]85. 9.17 [33]日本 [31]205,039/85

[32]85.12. 5 [33]日本 [31]274,098/85

[32]85.12.28 [33]日本 [31]299,072/85

[32]85.12.28 [33]日本 [31]299,073/85

[32]85.12.28 [33]日本 [31]299,074/85

[32]85.12.28 [33]日本 [31]299,075/85

[32]86. 1.11 [33]日本 [31]4007/86

[71]申请人 铃木敏郎

地址 日本横滨市

[72]发明人 铃木敏郎

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部

代理人 全 菁 吴大建

[54]发明名称 灰浆类的调和方法及施工方法

[57]摘要

在调配灰浆时,混合水 and 水泥以及根据需要的砂、砾石使之起水合反应。本发明的主要目的构成是用冰块代替水,在低水/水泥比中,在以小冰块表面上产生的少量水湿润的拟似固相状态下将水泥、骨料等和小冰块搅拌混合成宏观上均匀的体系,继而随着小冰块的融解慢慢转移成均质的混合体系,实际上在成型前全部冰块融解。

权 利 要 求 书

1.灰浆的制造方法，其特征在于，这是一种用小冰块代替水的低水/水泥比灰浆的制造方法，在以小冰块表面上产生的少量融解水湿润的拟似固相状态下搅拌混合水泥、骨料和小冰块并形成宏观上均匀的体系，继而随着小冰块融解慢慢地转移成均质的混合体系，在成型前实质上全部冰块融化。

2.按照权利要求1所述的灰浆制造方法，其特征在于，小冰块是用破冰机将冰破碎而成的物体、粒状冰、小冰片或雪花。

3.按照权利要求1所述的灰浆制造方法，其特征在于，小冰块是将水溶性高分子物质溶解在水中，再将溶液冻结的物质。

4.按照权利要求1所述的灰浆制造方法，其特征在于，以粉末状态添加混合水溶性高分子物质。

5.按照权利要求3或4灰浆制造方法，其特征在于，水溶性高分子物质是甲基纤维素。

6.重混凝土的制造方法，其特征在于，这是一种含有高比重骨科的重混凝土的制造方法，用小冰块代替水，在以小冰块表面上产生的少量融解水湿润的拟似固相状态下搅拌混合水泥、骨料和小冰块并形成宏观上均匀的体系，继而随着小冰块的融解慢慢地转移成均匀的混合体系。

7.按照权利要求6所述的重混凝土的制造方法，其特征在于，骨料的比重在3.0以上。

8.按照权利要求6或8所述的重混凝土的制造方法，其特征在于，水/水泥比为45%以下。

9.耐低温灰浆的制造方法，其特征在于，这是一种低温条件成型的耐低温灰浆的制造方法，用小冰块代替水，在以小冰块表面上产生的少量融解水湿润的拟似固相状态下搅拌混合水泥、骨料和小冰块并形成宏观上均

匀的体系，继而随着小冰块融解慢慢地转移成均匀的混合体系，在成型前实质上全部冰块融解。

10. 按照权利要求9所述的耐低温灰浆的制造方法，其特征在于，水/水泥比为45%以下。

11. 纤维增强灰浆的制造方法，其特征在于，这是一种将增强用纤维混入水泥系组合物中的制造方法，使应混入的增强用纤维和水共存并冻结，形成冰片中封有增强用纤维的小冰块，在以小冰块表面上产生的少量融解水湿润的拟似固相状态下搅拌混合水泥、骨料和上述小冰块并形成宏观上均匀的体系，继而随着小冰块融解慢慢地转移成均匀的混合体系，在成型前实质上全部冰块融解。

12. 灰浆的成型方法，其特征在于，这是一种用小冰块代替水的低水/水泥比的灰浆的成型方法，在以小冰块表面上产生的少量融解水湿润的拟似固相状态下搅拌混合水泥、骨料和小冰块并形成宏观上均匀的体系，将这样调配的灰浆加压成型，随着上述小冰块融解慢慢地转移成均匀的混合体系，由融解生成的水和水泥发生水合反应。

13. 按照权利要求12所述的灰浆的成型方法，其特征在于，水/水泥比为45%以下。

14. 按照权利要求12或13所述的灰浆的成型方法，其特征在于，加压成型的压力为30 Kg/cm²以上。

15. 灰浆的运输方法，其特征在于，在运输灰浆时，将小冰块加到水泥或水泥和骨料等中，在被小冰块表面上产生的少量融解水湿润的拟似固相状态下将它们搅拌混合，形成宏观上均匀的体系而运输。

16. 按照权利要求15所述的灰浆的运输方法，其特征在于，将灰浆装在施行过绝热的空间，或冷却空间中运输。

17. 压实注桩法，其特征在于，在被小冰块表面上产生的少量融解水湿润的拟似固相状态下搅拌混合水泥、骨料等和小冰块并形成宏观上均匀

的体系，将该均匀系作为注桩的造成材料投入外管内，并将外管打到规定深度后一边提升外管一边通过内管将上述材料压入地基中，并压实，上述小冰块融解所产生的水和水泥进行水合反应，将上述材料固化成一体。

18. 按照权利要求17所述的压实注桩法，其特征在于，骨料是砂。

19. 按照权利要求17所述的压实注桩法，其特征在于，骨料是粗骨料和细骨料。

灰浆类的调和方法及施工方法

本发明涉及水泥浆、灰浆、混凝土等水泥系组合物(以下称为灰浆类)的调配、制造、成型及施工方法,其水合反应所需之水由小冰块获得。

调配灰浆时,将水泥和水以及必要的砂、砂砾等骨料混合搅拌。就水和水泥的比而论,灰浆硬化后的强度,相对于水泥的水量越少,强度越大。据最新学说,由于在水泥水合作用所需的最低水量附近灰浆凝结硬化,因而强度极大,不仅抗压强度,而且抗拉强度、弯曲强度、剪切强度也都能确保。

调配灰浆时,需要注意有施工性,也就是需要给予灰浆的柔软性、流动性、粘性、可塑性等,因为这些性质涉及调配、浇灌、成型等硬化前的操作难易。为了确保施工性,通常在水泥中加入,比水泥水合作用所需要的水量大得多的水量,同时为使水量减少还要添加各种混合剂。可是,如果水量是水合作用所需的最低水量,则由于水量太少,难以确保其施工性。这种情况下,对于硬化后的强度,不仅水和水泥的比,而且水泥和骨料的混合均匀性,水合反应中的搅拌、混合都相当重要,这些方面,实施起来都很困难。

而且,灰浆一旦加水搅拌、混合、由于进行水合反应,对生灰浆的输送有时间上的制约,也有使用延迟剂的例子,但一般说来,水合反应时间的调节是很困难的。

此外,在调配灰浆时,还存在早期脱型,即提前强化,容易加压成型、无收缩性等问题。以前为了解决上述问题,有许多发明,使用了各种混合剂,但各自都有优缺点。

以前,还采用了将甲基纤维素、羟基乙基纤维素等纤维素衍生物和聚

乙烯醇等水溶性高分子物质混入灰浆，赋予组合物以减少析水、抑制水中成型时的分散、改善流动性等功能手段。

为了将水溶性高分子物质（以下称聚合物）混入灰浆，在混练前或混练后的组合物中添加呈粉末或水溶液状态的聚合物，并搅拌混合。但是，以粉末状态添加甲基纤维素时容易结成块，即所谓“未和开的团块”，以水溶液形式添加时，搅拌中的组合物粘度显著变高，想用这些方法制作均匀的组合物在混练时都很费事，特别是制取水/水泥比低的组合物是很困难的。

关于核电站设施的屏蔽中使用的重混凝土，粗骨料容易与灰浆部分分离呈不均匀状态。这种分离是由粗骨料和灰浆之比重差、流动性的不同，尺寸不同等因素综合影响所致。即，比重差大，坍落大，灰浆部分的粘性小，则分离显著，由于振捣器等的压实促使进一步分离。因此，使用高比重混凝土易产生密度不均匀性给屏蔽带来不利。

调配混凝土时，为了确保均匀的混合，密实的填充成型等之所谓施工性，以前通常的做法是混入大量的水，该水量比水泥的水合反应需要的水量多得多。因此，抑制上述粗骨料的分离是不容易的。而且添加的水量超过水合反应所需要的水量则会降低混凝土的强度，从这方面考虑也希望有所改善。

在寒冷地带，低温条件下进行灰浆类施工时，水泥灰浆或混凝土浆在 $-0.5\sim 2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时冻结，通常日平均气温在 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下也可能发生冻结，因而不能进行混凝土成型，如果灰浆在凝结硬化的初期发生冻结，除了会延迟水泥的水合反应外，在其后即使在适宜温度下养护，对强度、耐久性、水密性等性质有坏的影响，因此应该避免初期冻结。为此，低温下浇灌灰浆时，水泥、骨料等的贮存状态不要太冷，并避免使用低温混练水，在运输、浇灌、养护时需要采用保温等手段。

也可采用使水/水泥比至少在60%以下，单位水量在能得到所需性质

的范围内尽可能地少，减少因冻结而受害的手段。水泥的水合反应所需之最低水量，和添加到普通混凝土浆中的水量相比是相当少的，如果用这种少量的水制取均匀的组合物并密实成型，就能制作高强度的硬化物。但是，不仅要为了谋求灰浆混练、浇灌、成型等硬化以前的阶段中能均匀混练和密实填充，而且要有适当的柔软性、流动性、粘性、可塑性等所谓施工性，一般必须混入比最低水量多得多的水。因此以减少水量来缓和冻害实际上是不容易的。

为了加强灰浆，采用混入碳纤维、玻璃纤维、石棉、钢纤维、或芳香族聚酰胺等加强用纤维的方法。通常是将这些加强用纤维做成短纤维形式混入混凝土、灰浆等中，使之硬化制得纤维加强灰浆类。

但是，一般加强用纤维在混入灰浆工序中容易络合呈多串状，而且碳纤维、玻璃纤维由于弯曲、摩擦或拉力所切断，长纤维变短，作为硬化物的强度的纤维原来的拉力不能充分显示出来。而为了弥补这些缺点，一方面采用比理想纤维长度短得多的短纤维，另一方面为了减少混合、混练工序中的纤维损伤，采用提高水/水泥比；使混合、混练时需要的剪切力降低的方法，但不能在最佳条件发挥纤维和灰浆母材的本来强度。

采用以前灰浆类的加压成型方法的缺点是，由于灰浆类是液相，因而压缩的效果容易饱和以致加压填充效果不足，反之，板桩、大板等板状体的加工成型工序中，加压力稍微不均衡即导致加压板倾斜以致麻面，影响尺寸精度。

作为灰浆类的土木工程方面应用例，在压实注桩施工中有如下问题。

以前的砂压实注桩施工，一般是将砂投入外管内，一边提升外管一边将砂压入地基中压实以便制成砂桩。可是，在砂桩中不需要有脱水效果的情况下，就要考虑如果砂中混有水泥或石英，就会在地基中与地下水反应使砂桩硬结，但地下水不是填充浸透则不会全部硬结，只是表面硬结，而且到硬结需要相当长的时间，得不到强度的均一性。此外，砂、水泥、水

混合成的灰浆很难在地基中压实，往往适于采用现场打混凝土桩的制造方法。

而且，以前，现场打混凝土桩中，在打桩时还未硬结的混凝土会分离成骨料和水泥，而且在地基中不能充分地压实。

本发明的目的是为解决原有技术中的问题，在灰浆调配、制造过程中，用小冰块代替水，在低水/水泥比的条件下可以制取高质量的均质泥浆。

关于用冰块代替水的水泥系组合物，已知有以下两篇公知文献。其一是日本国特许公报53-005694号(JP. B2,53-005694)公告说明书“建筑用板的制造法，”是关于“将冷却到冰熔点以下的粉末状水硬性结合料和破碎的冰或雪状的冻结状水实质上是在干燥状态下混合，将实质上干燥的混合物压缩到规定的厚度，在冰的熔点以上温度下硬化压缩层，并使之干燥的制造水硬性结合料的建筑用板制造方法。”

另一篇文献是ACI(AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) Journal / December 1972的ACT Committee 224的报告“Control of Cracking in Concrete Structures”中的8,5,5 Cold Concrete项中记述的，将一定量的水的全部或一部分折换成小片的冰制得低温混凝土。作为该低温混凝土的效果，可列举大块混凝土施工中的温度差减少，气温高时坍落损失减少，以及泵唧性增大等好处。

本发明之灰浆类制造方法的特征是用小冰块代替水的低水/水泥系组合物的制造方法，以小冰块表面产生的少量融解水在润湿的拟似固相状态中将水泥、骨料和小^冰块搅拌混合，制成宏观上均一的体系，然后随着小冰块的融解慢慢地转移到均一混合系，直至成型时实际上冰块全部融解。

本制造方法中，使一部分小冰块融解，在以其融解水湿润的本发明中称之为“拟似固相状态”下将水泥、骨料等和小^冰块搅拌混合。在表面润湿的冰块表面上粘附着水泥粒子和微小的细骨料，该粘附的微小粒子吸收少

量的水而带有附着性，以冰块为核心形成小块。所谓拟似固相状态，是该小块和固相的水泥及骨料共存的状态。

在该拟似固相状态中，由于水/水泥比低，即使小冰块的添加量少，但小冰块是以表面带附着性的小块行动，他分散到周围的水泥、骨料等固体粒状物中，对流混合是受控制的短时间混合，骨料等很容易均匀分散成宏观上均一的体系。因此，由于拟似固相状态是在搅拌混合物初期较短时间内出现，以致达到其主要目的。

经过宏观均一的混合系，冰块在大气温度下慢慢融解，融解水沾湿周围的固体从拟似固相状态转移到带粘附性的均质组合物。在与固相极为相近的状态，或水多而粘度低的状态，骨料分离，很难制得宏观上均一的体系。而用本方法能以上述拟似固相状态形成宏观上均一的体系，继而，变成水/水泥比低的而粘度高的组合物，因而骨料很难分离。

一般，灰浆类经过混练、运输等过程后成型，而本方法中是在混练开始时呈拟似固相状态，以这种状态分散成宏观均一的体系，然后全部冰块融解变成均一的组合物后成型。如果在冰块残存的状态下成型，往往在融解后形成空洞，这是不利的。

该组合物是在成型时没有冰块残存的均一体系，在有冰块残存的状态下几乎不进行水合反应，即使融解后，在低温下逐渐水合反应也呈缓慢状态，因此不会因进行水合反应导致粘度增大即可塑性降低，保持良好的工作条件，使组合物成型从而能制取高强度、均质性好的硬结物。

本发明中称之为低水/水泥比的范围，是指使用原来的水制取组合物的情况下、混练时需要相当大的动力、均质混练相当困难的范围，以及在由混练到成型之间进行水合反应引起的坍落损失对成型性能带来很大影响的范围。

在不使用减水剂，成型时也不采用加压等手段，采用振捣器的普通成型条件下，该低水/水泥比范围的具体数值如下。水泥浆时是5 ~ 30% 左

右。在该水泥浆中混合砂的灰浆，以及灰浆中加砂砾的混凝土的情况下，由于施工性降低，因此水/水泥比必须比水泥浆高。例如，水泥/砂= 1/2 的灰浆，其水/水泥比为15~40%；水泥/砂/砂砾= 1/2/2 的混凝土，其水/水泥比为25~45% 左右。从本制造方法作为有效使用低水/水泥比范围的意义上来讲，如果一定要用数值来定义此处说的低水/水泥比领域，则水/水泥比在45% 以下。

本制造方法中使用的冰块大小，块度越小越能均质混合，但其大小受冰块的制造方法，温度控制能力等制约。而且冰块细小度的必要性还随水/水泥比及其它条件而异。从实用观点考虑，除在水/水泥比极低范围的混凝土中使用的小冰块外，用切冰机切碎就足够了。此外，还考虑使用粒状冰，小冰片或雪等。能使用的冰块形状、状态的范围极广，如上所述，水泥的细微粒子具有分散冰块的效果，例如，即使冰块排成链锁状，如果开始混合搅拌，冰块分离，均匀分散。而且，即使是在冰块表面上生成大的水膜的状态也几乎没有妨碍。因此，本制造方法没有必要将冰块的制造控制保持在极低温和狭小的温度范围等有限制的条件下。需要大量的小冰块时，将用切冰机制造的小冰块保存在冰的熔点以下，如果可能，在冰的表面上不产生拟似液层的温度条件下保存，使用时可以进行破碎（极简单的破碎）。水/水泥比极低范围的灰浆制备所用的小块冰，其大小需要更精确的控制。

本制造方法还可能预先将延迟剂、减水剂、A E剂、水溶性高分子增粘剂混入水泥、骨料中，然后在其中加入小冰块来制取灰浆。特别是，甲基纤维素等纤维素类的水溶性高分子物质很难溶于水，而且呈高粘度不容易混入水泥系组合物，特别是低水/水泥比的组合物，而本制造方法中，由于使用小冰块，甲基纤维素等容易溶解在与小冰块共存的低温水中，而且保持低粘度，因而能均匀地混入水泥系组合物中。

上文列举的两篇公知文献中公开的使用冰块的已有技术，与本发明之

灰浆类的制造方法和目的是不同的，因此没有比较研究的必要，但是前者的冰块利用方法，后者的低温效果方面有部分重复，因此要相对于已有技术来评价本方法。本方法是积极地利用冰块的融解过程，从工业化容易、能操纵水/水泥比的范围，为取得必要特性的效果各方面来看，可以说包括了已有技术的各种优点。即本申请发明大大简化了前者中的温度控制方式，由此产生的优点是混合搅拌后的冰块融解所产生的混合物的粘性能抑制骨料分离。使用小冰块作成拟似固相状态，极少量的水也能很容易均质混合这一点使后者的技术大大地发展。

关于混入前面所说的水溶性高分子物质，更详细地叙述是，在混入水溶性高分子物质以形成灰浆的调配方法中，将该水溶性高分子物质溶解在水中，使其溶液冻结，在水溶性高分子物质封入冰片中的状态下添加、混入。

聚合物溶液的冰片在组合物中的行为与骨料相似，在聚合物溶出，粘度增大以前，依靠以对流为主的搅拌均匀分散到溶液中，随着慢慢地溶解，水及聚合物释放到周围的组合物中，形成均质的组合物。也就是，聚合物以一片冰为单位进行一次分散，随着聚合物溶出，组合物的粘度增加，从冰片表面慢慢溶出的聚合物容易地转移到周围的组合物中进行二次分散，并均匀地混入组合物中。

因此，用本调配方法不会发生高粘度的混合，混练困难、组合物的均质性下降，或者产生结块，能很容易地取得均质性高的灰浆。

本调配方法中，全部的添加水（附着在骨料上带进的水除外）以破碎的冰片形式加入，也可以一部分以水的形式添加，其余的以破碎冰片的形式添加。例如，可将水的一部分做成溶有聚合物的冰片，其余的做成单纯的冰片，在水泥、骨料及其它物料组成的混合物中首先添加单纯的冰片，搅拌混合后，再添加溶有聚合物的冰片搅拌混入。还可用水代替上述单纯冰片。也可以将需要添加的全部水量做成溶有聚合物的冰片形式加入。

如果将需要添加的水做成冰片的形式添加，冰片可以和水泥、骨料等混合物在固相或含有一部分融解水的拟似固相状态混合。在冰片的表面上粘附着水泥、砂等的粉粒，一部分冰片融解，冰片和附在其上的粉粒，如同干燥固体行为，通过对流为主的搅拌能进行宏观上均质的混合。此后，冰片融解，水润湿周围的组合物，与以前直接添加水的情况相比，即使做成低水/水泥比也能得到均质性高的灰浆。

本调配方法中，还可将甲基纤维素等水溶性高分子物质以粉末形式添加。在混凝土浆中添加甲基纤维素、羟基乙基纤维素或聚乙烯醇等水溶性高分子物质能提高粘度，起着抑制骨料的分离作用。但是，如前所述，这些高分子物质以粉末形式添加到混凝土浆中则易产生结块，如果做成水溶液添加则会大大提高粘度，难以均匀分散，特别是在低水/水泥比情况更不容易均匀分散。但是本调配方法中是和小冰块一起进行一次分散，然后在冰块融解的同时慢慢地溶出，即使是低水/水泥比，也能得到均匀分散的混凝土浆。

添加了这些水溶性高分子物质的混凝土浆中残存着冰块，或融解后处于无孔隙的低温状态下粘度低，随着升温粘度显著增加，因此不妨碍骨料的均匀混练，能进一步抑制混凝土成型时的粗骨料沉淀分离。含有高比重骨料的重混凝土调配时，用小冰块代替水，其水/水泥比定为45%以下，在以水泥、骨料等和小冰块表面上产生的少量融解水润湿的拟似固相状态下搅拌、混合做成宏观上均匀的体系，继而随着小冰块的融解可慢慢地转移成均匀的体系。

本调配方法中，是在使一部分小冰块融化、在以其融化水润湿的本发明称为“拟似固相状态”下将水泥、骨料等和小冰块搅拌混合。在表面湿润的冰块表面上附着水泥粒子和细微的细骨料，该附着的细微粒子吸收少量水并带有粘着性以冰块为核心形成小块。

在该拟似固相状态中，即使水/水泥之比值低到45%下，以小冰块为

核心的小块的行为与固相相似，分散在周围的水泥、骨料等固体粒状物中，通过对流混合为主的短时间的混合，骨料很容易均匀分散成宏观上均匀的体系。在这种拟似固相状态，以小冰块为核心的小块表面逐渐带有粘性，（由于干燥固体粒子的混合而引起的高比重粒子的分离之类的现象不会发生），即使是高比重的骨料，也能使之均匀分散。这种拟似固相状态在搅拌、混合其组合物的初期较短时间出现，因而能达到其主要目的。

在宏观均匀的体系中，冰状在大气温度下慢慢融化的水浸润周围的固体，由拟似固相状态转移成为带粘性的均匀的混凝土浆。

在本调配方法中，水/水泥比必须在45%以下。例如，水泥/细骨料/粗骨料=1/2/2（重量比）的混凝土，合适的范围是25~45%。如果不满足25%，难以制出均匀的混凝土。用一般振捣器成型很难充分地密实填充。

用本调配方法制成的重混凝土，例如能够用于核电站的屏蔽，在此种情况下，作为骨料的是铁片（比重 $d=7.86$ ）、铅片（11.34）等金属片、磁铁矿（4.5~5.2）、砂铁（4-5）、及铁矿（3-4）、针铁矿（4~5.3）、钛铁矿（4.2~4.8）、磷铁矿（5.8~6.3）等铁化合物或重晶石（约3.6）等高比重的物质。

制造低温条件下的耐低温性灰浆时，在水泥、骨料等混合物中添加其量为保持水/水泥比在45%以下的小冰块，被小块表面上产生的少量融解水湿润的拟似固相状态下搅拌混合制成宏观上均匀的体系，继而随着小冰块的融解慢慢转移成均匀的混合体系，从而可得到优质灰浆。

在宏观上均匀的混合体系中，小冰块在大气温度下慢慢融解，而融化的水细细地分散，被吸附在以水泥为主体的粒子上，整个混合体系即使是45%以下的低水/水泥比，也能转移成均质性好的组合物。要想用以前的添加水的方法来制备水/水泥在45%以下的组合物，使水份均匀分散是很困难的。用本制造方法制备的组合物能使水很均匀地分散吸附，而且水/水泥比在45%以下，水量较少，因而游离的水不会凝集存在。这种状

态的水的冻结温度低，即使冻结也不会形成呈块状的冰片，因而因冻结而受害的可能性小。此外，该组合物的水/水泥比低，单位水量少，因此水泥的水合反应热消耗在水升温的比例小，例如，如果在养护初期企图短时间保温，促进水合反应，则通过其反应热维持温度以致能在不发生冻结的情况下进行凝结硬化。

用本制造方法制备的灰浆，在成型时必须是无冰块残存的均匀体系。成型以前的冰块处于残存状态则几乎不进行水合反应。即使融解后，也有一段时期的低温，水合反应处于缓慢状态，因此不会因进行水合反应而导致粘度增大即可塑性降低，从而保证良好的作业条件，成型后能制得密实的硬化物。

小冰块的添加量为水/水泥比在45%以下。例如，水泥/砂=1/2的灰浆，其水/水泥比若在45%以上，就会有游离水存在，这是不好的。而水泥浆的情况下，即使其水/水泥比和灰浆相同，但单位水量也会变多，因此水/水泥比最好为20~25%以下。但是混合普通骨料的灰浆或混凝土组合物的情况下，可以使水/水泥比在45%以下以致达到本发明目的。

在灰浆中混入增强纤维制造增强灰浆的方法中，可以使应该混入的增强纤维和水共存冻结，在将增强纤维封入冰片中的状态下能添加混入到水泥系组合物中。

冰片在组合物中，其行为与骨料相似，通过以对流为主的搅拌很容易均匀分散，随着慢慢地融解，封入的纤维中长度较短的短纤维释放到组合物中，即纤维以封入在一个冰片中的纤维群为单位，一次分散成宏观上均匀的体系，然后随着冰片融解，纤维群二次分散，以一根短纤维为单位分散。同时，融解的水湿润周围的组合物形成均质的灰浆。因此，除去纤维混入量很多的情况外，纤维相遇的机会少，络合显著减少。在混合过程中，纤维处于封在冰片中的状态时间长，因而因外力导致破损的机会降低。

在本制造方法中，可将增强用纤维中纤维长度长的纤维和水一起冻结，

将该冻结冰破碎成规定尺寸，同时将纤维长度整理成规定长度。还可以将规定长度的短纤维和水一起冻结然后再将其破碎。纤维和水共存时即使纤维沉降以致在冻结水中分布不均匀，但是可以做成破碎冰的形式混合使之均匀分散，因而也无妨碍。

本制造方法中，可以将添加灰浆中的全部水（除在骨料上附着带入的水）做成破碎冰的形式添加，也可以将一部分以水的形式，而其余部分做成破碎冰的形式添加。例如，可将一部分添加水做成封有纤维的冰片的形式，其余的做成不含纤维的冰片，首先，将不含纤维的冰片加到由水泥，骨料及其它添加剂组成的混合物中，搅拌混合后再添加混入封有纤维的冰片。还可以用水来代替上述不含纤维的冰片。或者，也可以将需要添加的全部水做成封有纤维的冰片并添加混合制成混有增强用纤维的砂浆。主要是将增强纤维以封入在冰片中的形态添加混入在组合物中就行。但是，将需添加的全部水做成封有纤维的冰片形式，由于纤维在冰中的分布密度为最低，在防止纤维络合这点上是好的。

本制造方法中使用的纤维长度是数mm~数cm，可以比以前制造方法中使用的纤维长度长。如果以破碎冰片的粒径作为封入短纤维的纤维长度，则可以阻止由于冰的破碎而使短纤维被切断几率降低，因此不会妨碍增强。还可以是一开始用的纤维是长纤维，随着冰的破碎而被切断，即可形成所希望的纤维长度。

在封有增强用纤维的冰中，还可以随时添加混入促进纤维分散的界面活性剂，或增稠剂、水泥凝固延缓剂、A E剂等添加物。

在本发明之灰浆制造方法中，进行加压成型时的灰浆成型方法，是在水泥或水泥，骨料等混合物中加入其量为使水/水泥比在45%以下的小冰块，在小冰块表面上生成的少量融化水使水泥、骨料和小冰块湿润的凝固相状态下搅拌混合形成宏观上均匀的体系，继而随着小冰块的融解慢慢转移成均匀混合的灰浆，再将该灰浆用 $30\text{kg}/\text{cm}^2$ 的压力加压成型。

该成型方法中使用的灰浆其水/水泥比必须在45%以下。若在45%以上则不能显出低水/水泥比灰浆那样的强度，而且具有流动性，难以发挥加压成型的效果，这是不好的。更好的水/水泥比的范围是：水泥浆的情况下为5~30%。在该范围中可以均匀混练，通过加压能形成密实的成型体。在该水泥浆中混有砂子的灰浆，以及在灰浆中加砾石的混凝土情况下，由于施工性降低，因此水/水泥比必须比水泥浆的高。例如，对于水泥/砂=1/2的灰浆，为15~40%左右；对于水泥/砂/砾石=1/2/2，则为25~45%左右。因此，本成型方法中使用的灰浆其水/水泥比在45%以下。

以前，通常的水/水泥比的灰浆类是液体状，有流动性，用10~20kg/cm²左右的成型压力其压缩效果饱和。但是，水/水泥比在45%以下实质上是液相的不显示流动性的本成型方法中所使用的灰浆，在20kg/cm²左右的成型压力下，压缩效果不饱和。用本成型方法必须在30kg/cm²以上的加压下成型，更具体地说，按灰浆的水/水泥比，设定成型压力，形成密实的成型体。相反，按成型时压力，能在得到无缺陷且密实的成型体的范围下设定45%以下的低水/水泥比。水/水泥比在45%以下的灰浆，即使在接近饱和的高压下加压成型，一般也挤不出水来，或挤出很少的水，实际上可以在非排水条件下加压成型。

本成型方法是使小冰块的低水/水泥比的效果和高压成型的压实效果结合为一体，从而表现出高强度。而且，实质上是在非排水条件下加压成型，因而不会因排水而产生缺陷部分，随后成型的加压力不均衡，不会产生麻面等致使尺寸精度降低现象发生。

本发明之灰浆的运输方法，是将小冰块加到水泥和骨料等里面，用小冰块表面上生成的少量融化水湿润呈拟似固相状态下，将其搅拌混合，成为宏观上均匀的体系，将这样调配而成的灰浆装在进行了绝热的空间，或冷却的空间里运输，因而能抑制水合反应的进行，可以进行长时间的运输或长距离的运输。

用本运输方法，在调配灰浆时添加小冰块以代替水，和水泥或水泥、骨料等在拟似固相状态进行混合。在小冰块的周围粘附着水泥或水泥、骨料等，变成如沾满粉体的粒子状态而分散，形成微观上是不均质而宏观上是均质的混合物。这样调配而成的灰浆是低温的，参与水合反应的融解的游离水量在开始时也很少，因此与以前的加水灰浆相比，其水合反应极缓慢。而且，如沾满粉体的粒子状态的小冰块，在绝热层变为覆盖的形式，难以融解以致控制了游离水量，从而抑制水合反应。

将如此调配的灰浆装在绝热的空间，例如用绝热材料包覆的搅拌车的转筒内运输。或者是装在冷却的空间，例如用冷却装置冷却的搅拌车的转筒内运输。

这种灰浆是在低温状态下调配，与添加水的情况相比，融解水少，将它装在绝热或冷却的空间中进行运输，因此能抑制升温且难以进行水合反应，灰浆可以耐长时间的运输或长距离的运输。

用这种方法运输的灰浆运到指定地点后进行成型、施工。小冰块由于自然、加热、加压等手段而融解。融解的水湿润周围的水泥或骨料等形成均质的灰浆，在灰浆升温的同时进行水合反应并形成硬化物。

关于冰的融解时间，选定适宜的小冰块温度和冰块粒度可以控制生灰浆的水合反应应前的时间。为了使冰块粒度达到规定值，还可根据需要筛分粒状冰再使用。粒状冰可以是将规定温度的冰块粉碎然后再使用，也可以将呈粒状的冰深冷到规定温度再使用。还可以将水泥、骨料等预先冷却，再调配灰浆。

用本运输方法，最好是将水泥的水合反应所需水量做成小冰块的形式供给，但通常，砂及其它骨料多少含有些水份，因此，在除去这些原料中所含的水份外用小冰块供给水量。

如上所述，这种灰浆的运输方法，能在运输过程中抑制灰浆的水合反应，延迟灰浆成型前的时间。因此，扩大了生混凝土厂等的灰浆制造厂的

供给领域并提高工作效率，还能使远隔他地的灰浆成型工程提高效率。

作为本发明适用于土木工程上的例子是在小冰块表面上生成的少量融解水湿润的拟似固相状态下将水泥、骨料等和小冰块搅拌混合成宏观上均匀的体系，将这种灰浆作为注桩建造材料投入到外管内，将外管打入规定深度后拉起它，通过内管将上述材料压入地基中压实，上述小冰块的溶解水所产生的水和水泥起水合反应，使上述材料固化成一体。该过程即为压实注桩的说明。

在本发明的压实注桩法中，是在砂中混入水泥粉末和固相的小冰块，但在压入、压实时其施工方法与仅有砂的情况大致相同。压实后小冰块融解，和水泥起水合反应并和砂一起硬化成灰浆注桩，比起砂注桩来，其强大，因地下水引起的流失会少。而且水合反应需要的水可做成小冰块，因此水/水泥比能降低，可调配出均质的灰浆。

本发明还能应用于现场浇混凝土注桩。也就是在砂等细骨料中添加使用砾石等粗骨料，则能制成混凝土注桩。这种情况下也能使粗骨料、细骨料和水泥充分混合，可靠地压入地基中，能做成密实、均质的混凝土注桩。

以下简单说明附图。

图1、图2、图3是分别表示实施例A-2、对照例1、2的钢球分散的硬化体纵向剖面图；图4、图5、图6分别为实施例A-3的(方法1,2,3)的经过时间和温度的相关曲线图；图7、图8分别是实施例A-4的水泥浆及灰浆的水/水泥比和强度的相关曲线图。

图9是实施例 的水泥乳状液的经过时间及粘度的相关曲线图。

图10、图11、图12、图B、图14分别为表示实施例C的水/水泥比为35%、40%、45%、50%、55%的硬化体试样断面的钢球分散度的图。

图15、图16是实施例D的水泥浆和水泥灰浆供试体的抗压强度与水/水泥比的相关曲线图。

图17是实施例G的水泥浆的经过时间与温度的相关曲线图。

图18、图19、图20、及图21是表示制造砂注桩的本发明施工过程的概要断面图；图22、图23、图24及图25是表示制造混凝土注桩的本发明施工过程的概要断面图。

以下对本发明之具体实施例进行说明。

[实施例 A-1]

(目的)

用小冰块代替水的水泥系组合物制造方法的第一个特点在于混练性能。但是要想直接地定量地评价该混练性能是极其困难的。因此在本实施例 A-1 中以宏观的角度使用间接的评价方法。具体地说，是制备一种水 / 水泥比低的范围的水泥浆，研究它的强度特性。

(方法)

使用的是过0.6mm 筛子的小冰块。混合开始前，小冰块、水泥在冷冻室内保持在-20℃左右的低温下。以水 / 水泥比为4 % 及7.5 % 的比例将上述小冰块和水泥混合，在室温20℃下用灰浆搅拌器搅拌，冰块完全融解后填充在加压成型用模型板里，在1000kg/cm²压力下短时间（从加压到除去负载约5 分钟）加压成型，制备4cm ×4cm(加压方向) ×16cm的水泥浆供试体。经过4 周的密封养护后，进行弯曲和压缩试验。

(结果)

水 / 水泥比	4 %	7.5 %
抗弯曲拉伸强度	139kg/cm ²	225kg/cm ²
抗压强度	576kg/cm ²	1005kg/cm ²

(考察)

可以制造水 / 水泥比为4 % 、7.5 % 的超低水 / 水泥比的水泥浆，并显示出其硬化物具有相当大的抗压强度和抗弯强度。根据这两点可间接确认本方法制成的低水 / 水泥比组合物的均质性。

[实施例 A-2]

(目的)

制备表示骨料分离的倾向大，与水泥比重相差大的钢球作为骨料的水泥浆，研究骨料的分离。

(方法)

使用3mm 的钢球作为骨料，制备下述组成的水泥浆，并进行骨料分散的模型试验。

组成：水 / 水泥 / 钢球 (直径3mm)

0.2/1.0/1.0 (重量比)

用小冰块代替水在15℃室温下在拟似固相状态下混练上述组合物，并在拟似固相状态下填充到50mm ϕ 的纵置园筒型模型板内，将12mm ϕ 的棒状振捣器插入模型板一端，振动30秒钟。使冰块完全融解后，从上部用约20 kg的力压实、硬化。以该硬化体中央部位(宽20mm)的纵向剖面研究钢球的分散(参照图1)。

对照例1

其组成与上述实施例 A-2相同，在进行30秒钟振动之前的工序中，在-20℃温度下，即在极为接近固相的状态下混练，并填充到模型板里进行振动、硬化，以制得的硬化体中央部位(宽20mm)的纵向剖面，研究钢球的分散(参照图2)。

对照例2

与上述实施例 A-2相比，仅仅是水量加一倍，即，使用的水使水 / 水泥比为0.4,进行混练、填充、振动、硬化，以制得的硬化体中央部位(宽20mm)的纵向剖面研究钢球的分散(参照图3)。

(考察)

可以判断，为了使混合料均质混合分散，并不产生分离，使一部分冰

块融解，呈拟似固相状态并使之具有适当的粘度是有效的。

[实施例 A-3]

(目的)

为研究水和水泥的水合反应速度而测定水泥浆混练后的温度变化。

(方法1)

将水/ 水泥比为0.3 的混合物混练3 分钟制备水泥浆、在内侧尺寸为 $7\text{cm} \times 7\text{cm} \times 14\text{cm}$ (高度) 的三合板制 (厚9mm) 的箱内，填充至12cm高处，用热电偶测定该箱内中央部位的温度。将混练前的水或冰块及水泥的温度作为参变量，在图4 中示出经过时间和温度的关系。

(方法2)

将上述 (方法1) 之水泥浆填充在内侧尺寸为 $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 10\text{cm}$ ，用厚为30mm的发泡聚苯乙烯树脂板做成的绝热箱里、用热电偶测定中央部位的温度。以混练的水或冰及水泥的温度作为参变量，在图5 中示出填充后的经过时间和温度的关系。同时还研究混练后室温放置的影响。

(方法3)

使用室温的水泥和水制备水/ 水泥比为0.2 及0.4 的水泥浆，并将它填充在厚为30mm的发泡聚苯乙烯树脂板制的内侧尺寸为 $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 的绝热箱里，测定中央部位的温度。图6 中示出经过时间和温度的关系。

(考察)

图4 示出，由于使用本制造方法降低混练时的材料温度，从而大大地延迟水合反应。图5 示出用低温来延迟水合反应，还示出用绝热状态等方法控制水合反应。图6 示出水/ 水泥低，水合反应快。

[实施例 A-4]

(目的)

目的在于研究本制造方法可以使用的小冰块的形状、状态等。在此，用破冰机在室温下 (15-20℃) 制备小冰块，用它制备水泥浆及灰浆进行强

度试验。具体地说,在本实施例中确认破碎的小冰块表面上已有的少量水膜的影响,以及对于使用冰块的硬化体有无坏影响

(方法)

以水/水泥比作为参变量,用破冰机破碎的小冰块和水泥(室温15~20℃)以及河砂(粒度为2.5mm以下,是水泥的二倍量,表面干的)制作水泥浆及灰浆,当冰块完全融解后将浆子和灰浆用手捣固灌进到4cm×4cm×16cm的模型板内并密实填充经过4周密封养护制成硬化物,测定其抗弯强度和抗压强度。

(结果)

图7和图8分别示出水泥浆和灰浆的强度。

(考察)

在水/水泥比在20%左右的低水/水泥比范围内,在以前,其混练和成型都极其困难,因此是几乎没有资料的领域。所以,不能定量地讨论,但如图7、图8所示,在水泥浆为20%左右,灰浆为25%左右的低水/水泥比范围内,可以得到相当高的强度,由此可以得出以下结论:

(a) 实际能使用的小冰块的形状和状态范围相当广泛,用破冰机制成的小冰块能完全达到目的。

(b) 不会因为使用小冰块进行混合搅拌而带来坏影响。

[实施例 A-5]

(目的)

用本制造方法,可大量制造以前几乎可以说不可能的低水/水泥比范围的混凝土,制作很大的钢筋混凝土构件模型,从其中几个地方取出芯子、进行压缩试验并评价本制造方法。

(方法)

制作接近于实际钢筋混凝土建筑物尺寸的模型板(层高275cm,柱断面40×40cm,梁断面30×60cm,板厚12cm,壁厚12cm左右),用配筋状态也和

普通钢筋混凝土建筑物一样的大模型将混凝土成型。

混凝土的调配定为：冰/ 水泥/ 砂(最大粒度5mm:表面干的)/ 砾石(最大粒度25mm: 表乾) 的重量比为0.3/1.0/1.5/1.5。

使用用破冰机制造出来的保持在-10℃左右冷冻室中使用前再破碎的小冰块。用搅拌机进行强制混练。将这样制成的混凝土用棒状振捣器，小心地填充在模型板内。混凝土成型1周后脱模，在空气中进行养护(东京夏季)。成型28日后从柱下部、柱中间、柱上部、梁里取出7块直径10cm、高20cm的压缩试验片，并进行压缩试验。

(结果)

水/ 水泥比为30% 的低水/ 水泥比混凝土可以极为密实地成型。7块压缩试验片的抗压强度为611 ~ 713kg/cm²，平均值为662kg/cm²。

(考察)

水/ 水泥/ 砂/ 砾石的重量比为0.3/1.0/1.5/1.5,砂和砾石的比例小，也就是水泥量多的混凝土，而以前如果不使用混合剂几乎不可能制成的少水量的混凝土可以极其密实地成型。这是因为使用了小冰块，混练变得容易，并使水合反应延迟，压实时可取得充分的时间所致。

从各部位取出的压缩试验片的抗压强度为611 ~ 713kg/cm²，表示可以进行极其密实的高质量混凝土成型。

[实施例 B]

(目的)

仅仅是不用水冻结成的冰，而是将水溶性高分子物质溶解在水里后，使其溶液冻结，用此作为小冰块进行以下实验。

(方法)

水泥	1000g
* 甲基纤维素1.96% 的水溶液	300g
的破碎冰片(-2℃)	

水/ 水泥比	29%
甲基纤维素/ 水泥比	0.5888%

* 破碎冰片是指将下述溶液冻结、然后用破冰机破碎成的小冰片。

水:450g

甲基纤维素(信越化学 ハイメトロース): 10g

Na OH 0.5 % 水溶液: 10g

将上述组合物用灰浆搅拌器混合、混练, 调配水泥乳浆。

(结果)

混练时不会因甲基纤维素而使粘度增加, 能很容易地得到均质的组合物。该组合物在混练后, 如图9 曲线所示, 随着温度上升, 粘度显著增大。粘度是指用东京计量仪器厂制的 B型粘度计转子 No.7 以2 rpm 旋转开始 3 分钟后的测量值。曲线中的 X表示由于是高粘度而无法测定的点。

如果按本调配方法, 则不会因水泥水系组合物的高粘度而使搅拌混练困难, 能很容易地将水溶性高分子混入从而制成均质的组合物。而且, 降低了应添加的水/ 水泥比, 可以使母体的强度提高。

[实施例 C]

(目的)

用高比重的粗骨料混练制造重混凝土, 为确认重混凝土在运输、成型、压实工序中的粗骨料分散情况进行了模型实验。

(方法)

用3 mm ϕ 的钢球作为高比重骨料, 用小冰块代替水制备水泥/ 砂/ 钢球的重量比为1/2/3 的重混凝土。使用的砂是2.5mm 以下表面干的河砂。

混练五种水/ 水泥比(35 % ,40 % ,45 % ,50 % ,55 %) 的灰浆, 先将水泥、砂及小冰块搅拌混合, 小冰块融解之后再混入钢球。将该重混凝土浇入直径5 cm $\times$ 高10cm的模型板内, 从模型板的外侧用振捣器加振30秒

钟使之压实。进行简单的表面加工，硬化，制成硬化体试样。从纵向将该试料中央部位切开，在切开面上研究钢球的分散度。

(结果)

水/ 水泥比为35% ， 40% ， 45% ， 50% ， 55% 的试样切割面的情况，分别示于图10、图11、图12、图13、图14中。

(考察)

制造重混凝土时，为了高比重的骨科不产生分离、能均匀分散，有必要将水/ 水泥比控制在低水平，进行适当混练。

用小冰块代替水，并将其水/ 水泥比定在45% 以下，因而(1)即使是低水/ 水泥比也能制成均质性高的混凝土浆；(2)混凝土浆的粘度高，成型的粗骨料难以发生分离；(3)在低温下混练、调配，在成型前仍可保持低温，因而抑制水合反应，能维持其施工性；(4)可以使混凝土母材得到低水/ 水泥比带来的高强度。

如上所述，若用本调配方法，则可制得高比重骨科难分离、均匀性高、强度高的混凝土。

[实施例 D]

对本发明中低温条件下使用小冰块的灰浆进行了如下实验。

(目的)

研究初期冻害的影响。

(方法)

a.使用小冰块制作各种水/ 水泥比的水泥浆，在小冰块完全融解时填充在钢制模型板(4×4 ×16 (h) cm)中成型，成型后即刻及成型后4 小时，在15℃的室内养护，然后在-20 ℃的冷冻室里放置24小时使之完全冻结，其后再在15℃的室内养护28日 制备供试体，对不冻结的试样是在15℃养护28日，求出它们的强度比。

(b) 使用小冰块制作水泥浆/ 河砂(表面干的，2.5mm 如下)= 1.0/

2.0 的各种水/水泥比的水泥灰浆,当小冰块完全融解时填充在钢制模型板(5cm ϕ $\times$ 10cm h)里成型,成型后马上放在-20℃的冷冻室里静置24小时使之完全冻结,其后在40℃的高温室中养护7日制成供试体,对不冻结试样,在40℃养护7日求它们的强度比。

(a)、(b)的养护都是密封养护。

(结果)

图15及图16分别示出水泥浆及水泥浆灰浆的供试体的抗压强度比,(冻结了的供试体的抗压强度)/(不冻结供试体的抗压强度)。

(考察)

图15水泥浆的情况表示:发生冻结的时间越早,冻害表现得越显著,但是,如果水/水泥比小则不发生冻害。

图16水泥灰浆的情况表示:即使是成型后马上使之冻结,如果水/水泥比在45%以下也不会发生显著的冻害。与水泥浆相比,即使水/水泥比高,但由于灰浆的单位水量少,则可以缓和冻害。

如果用本制造方法,可以制出均质性好的水/水泥比在45%以下的水泥组合物,并能防止成型时的冻害。同时还具有良好的施工性,对作业性无损害。

[实施例 E]

(目的)

为了确认混入纤维增强材料时的混练性,使用通常均质混练极为困难,以占水泥重量2.0%左右为均质分散的碳纤维进行了试验。

(方法)

使用白色水泥,纤维长10mm的碳纤维作为材料。

组成比例:碳纤维/水泥/水(重量比) 3/100/30

将碳纤维混入应调配的水中,使之冻结制成冰块,将此冰块破碎成混有碳纤维的小冰块,将它混在水泥里并用灰浆搅拌机搅拌混合。

(a) 使用搅拌30秒的灰浆制备 $5\text{cm}(\phi) \times 10\text{cm}(\phi) \times 10\text{cm}(h)$ 的硬化物(试料 A)。

(b) 搅拌30秒钟, 冰块融解后再进行30秒钟的搅拌混练, 用此灰浆制备与上述尺寸相同的硬化物(试样 B)。

(c) 将(b)再搅拌混练30秒钟, 用此灰浆制备与上述尺寸相同的硬化物(试样 C)。

(结果)

把上述硬化物 A, B, C在中央切断, 研究纤维的分散状态, 可观察到, 在硬化物 A中纤维的小块到处可见; 硬化物 B中纤维较小, 而且均匀分散硬化物 C中纤维进一步分散, 几乎没有块, 为均匀的均质分散状态。

(考察)

通过将混有纤维的冰破碎并混合搅拌进行第二次分散, 即纤维的小固块分散。然后, 小冰块融解, 如果水泥和水的混练体在有适当粘度的状态下混练, 在极短的时间内, 纤维的小固块解体, 纤维均匀地分散在混练体中。

按(方法)项中说明的次序, 将一定量的碳纤维(此数量的碳纤维以前是很难均质分散的)做成硬化物 C, 可以分散成几乎没有只有小纤维团块的状态。

也就是说, 如果用本制造方法: (1) 混入的增强用纤维很难发生络合和切断, 在硬化物中更有效地发挥纤维的强度, (2) 同时, 做成水/水泥比小的水泥组合物, 能提高硬化物母材的强度, (3) 可以制出高强度的纤维强化水泥系硬化物。

[实施例 F—1]

在能加压排水的模型板内将在下述条件下调配的灰浆加压成型。

灰浆: 小冰块/水泥/河砂(绝对干燥的, 2.5mm 以下)

重量比, $0.25/1.0/2.0$

加压成型： 1000 Kg/cm^2 ，仅仅挤出极少量的水，实际上是不排水。

制得的硬化物的7 日强度为：

抗弯曲拉伸强度 116 Kg/cm^2

抗压强度 730 Kg/cm^2

[实施例 F—2]

在可以加压排水的模型板内将在下述条件下调配的水泥浆加压成型。

水泥浆：小冰块/ 水泥

重量比，0.20/1.0

加压成型： 84 Kg/cm^2 ，仅仅挤出极少量的水，实质上是不排水。

制得的硬化物的28日强度为：

抗弯曲拉伸强度 254 Kg/cm^2

抗压强度 1446 Kg/cm^2

利用超高压成型，制得高强度硬化物。

[实施例 F—3]

在可以加压排水的模型板内将在下述条件下调配的灰浆加压成型。

水泥灰浆：小冰块/ 水泥/ 河砂（绝对干燥的，2.5mm 以下）

重量比，0.25/1.0/2.0

加压成型： 300 Kg/cm^2 ，不排水。

制得的硬化物的7 日强度为：

抗弯曲拉伸强度 99 Kg/cm^2

抗压强度 704 Kg/cm^2

[实施例 F—4]

在加压不排水的模型板内，使用下述条件下超低水/ 水泥比的水泥浆形成硬化物。

水泥浆：小冰块 *1 / 水泥 *2

重量比，0.40/1.0及0.075/1.0

*1: 将 -20°C 的冰过筛, 是通过 0.6mm 筛孔的小冰块。该小冰块是用破冰机破碎的冰放在冻室里在 -20°C 左右深冷, 再次破碎后筛分下来的。

*2: 在 -20°C 左右深冷的水泥。

加压成型: 1000 Kg/cm^2 , 不排水成型。

制得的硬化物的28日强度为:

抗弯曲拉伸强度 139 Kg/cm^2 , 225 Kg/cm^2

抗压强度 567 Kg/cm^2 1005 Kg/cm^2

根据以上实施例 F—1 ~ F—3, 作如下考察。

将小冰块在拟似固相状态下搅拌混合的灰浆, 即使是低水/水泥比, 也能成型均质性高、加压成型和组合, 并不残留空隙的密实成型体, 所以能在成型体中表现出低水/水泥比灰浆的原有强度。并且随着加压成型, 也不会产生麻面等以致降低尺寸精度。

[实施例 G]

关于灰浆运输时的小冰块的利用效果, 进行了如下实验。

以粒状冰(-2°C)/水泥(-20°C)为 $0.3/1$ 的比例, 搅拌混合制备水泥浆, 将其混合后即刻的试样(Ⅰ), 混合后1.5小时放置在室温($26 \sim 28^{\circ}\text{C}$)中的试样(Ⅱ), 混合后2.5小时放置在室温中的试样(Ⅲ), 以及作为对比例的是将室温水 and 水泥(混合比 $0.3/1$)混合而成的水泥浆在混合后即刻的试样(Ⅳ), 分别填充封入内侧尺寸为 $10 \times 10 \times 10\text{cm}$ 、厚 30mm 的发泡聚苯乙烯绝热箱中, 测定中心温度。结果如图17的曲线。

绝热箱内的水泥浆由于水合反应产生的反应热而升温, 但试样(Ⅰ)可以大大地延迟水合反应, 而室温放置1.5小时升温到 2°C 的试样(Ⅱ), 或2.5小时室温放置升温到 16°C 的试样(Ⅲ)与常温的水和水泥浆的混合试样(Ⅳ)相比, 也能延迟水合反应。

[实施例 H—1]

图18—图20示出了砂压实注桩的制造工序, 根据示出的其施工状态的

实施例进行说明。

该方法适合用于软质地基、密度低的砂质地基，以及不以脱水压实为目的地方。

首先，作为压入地基的注桩造成材料，是使用了在骨料的干燥砂中混有固相的水泥粉以及将冰粉碎得到的小冰块的混合物。此时，首先将水泥粉和小冰块混合，在小冰块周围呈现沾满水泥粉末的状态，随后再混合骨料。调配时的水/水泥比为20~30%。使用的装置可以是以前砂压实注桩施工时使用的装置，由外管2和内管3构成。

施工时，将上述注桩造成材料所需量通过内管3投入外管2，打击内管3，使地基改良材料1呈塞头载体，将外管2打入规定的深度。然后一边拔出外管2，一边通过内管3将地基改良材料1投入外管2内，而且一边使内管3上下动一边打击，使地基改良材料压入地基中并压实。

反复进行的压入、压实操作，以致在地基中形成地基改良材料的注桩。

混入的固相小冰块渐渐融化，和水泥进行水合反应，同时和砂成一体而固化，形成具有相当强度的砂桩。

[实施例 H-2]

图22~图25示出现场灌注混凝土注桩的工程，首先使用作为压入地基的注桩造成材料1，的砾石、砂粗骨料、细骨料的干燥料，以及混合水泥粉末和将冰粉碎得到的小冰块的混合物。调配时其水/水泥比为15~30%左右。

施工时，在外管2下端设置4个桩靴和内管3一起打到规定深度，然后将上述注桩造成材料1投入，在内管3中压实并提升外管2，根据需要，还可在外管2内插入钢筋5后再投入注桩造成材料1。

工业的利用领域

本发明之灰浆的制造方法及施工方法中，如上所述，使用了小冰块，无损于施工性，由于在拟似固相状态下搅拌混合而形成宏观上均匀的体系，

随着小冰块的融解整个混合体系均质，在低水/水泥比的前提下，能制出优质、均匀的灰浆，而且骨料等不易分离。根据这些优点，可广泛用于土木，建筑领域中使用的普通混凝土及灰浆的成型、施工，以及重混凝土、寒冷中的混凝土等在特殊条件下的施工。还可用在工厂高压条件下水泥组合物的成型、现场浇灌混凝土时利用拟似固相状态的灰浆长距离、长时间的运输等方面。

图 . 1

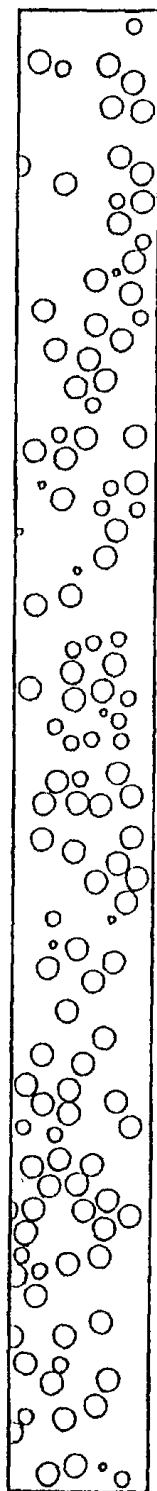


图 2

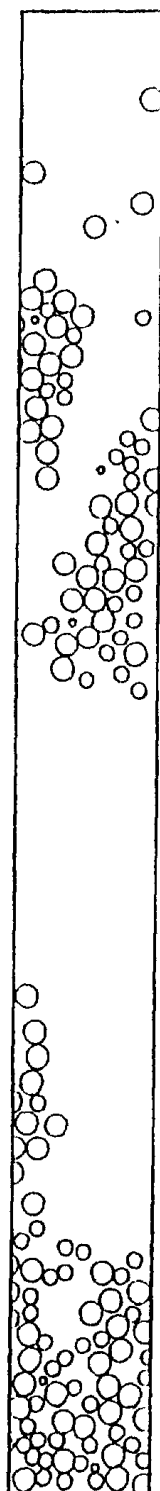


图. 3

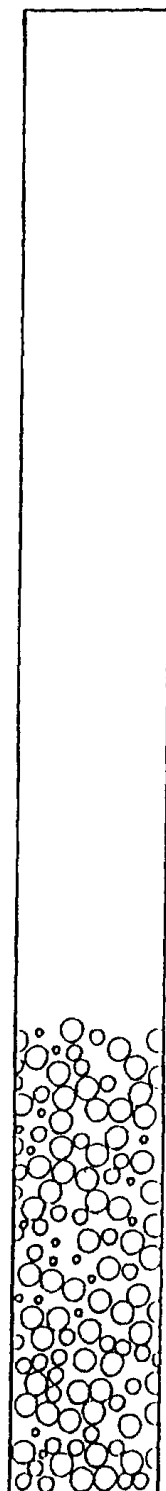


图 . 4

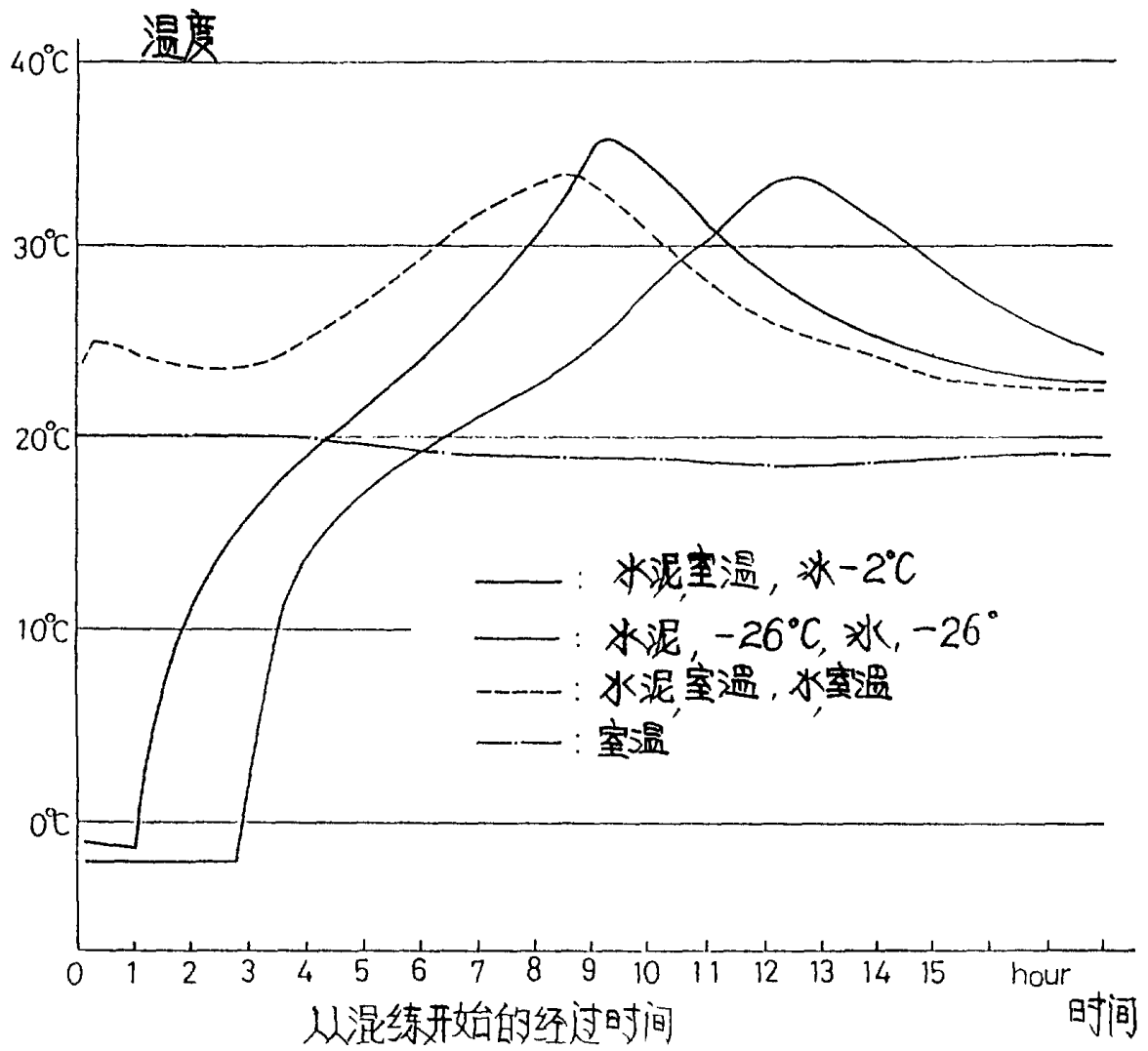


图 .6

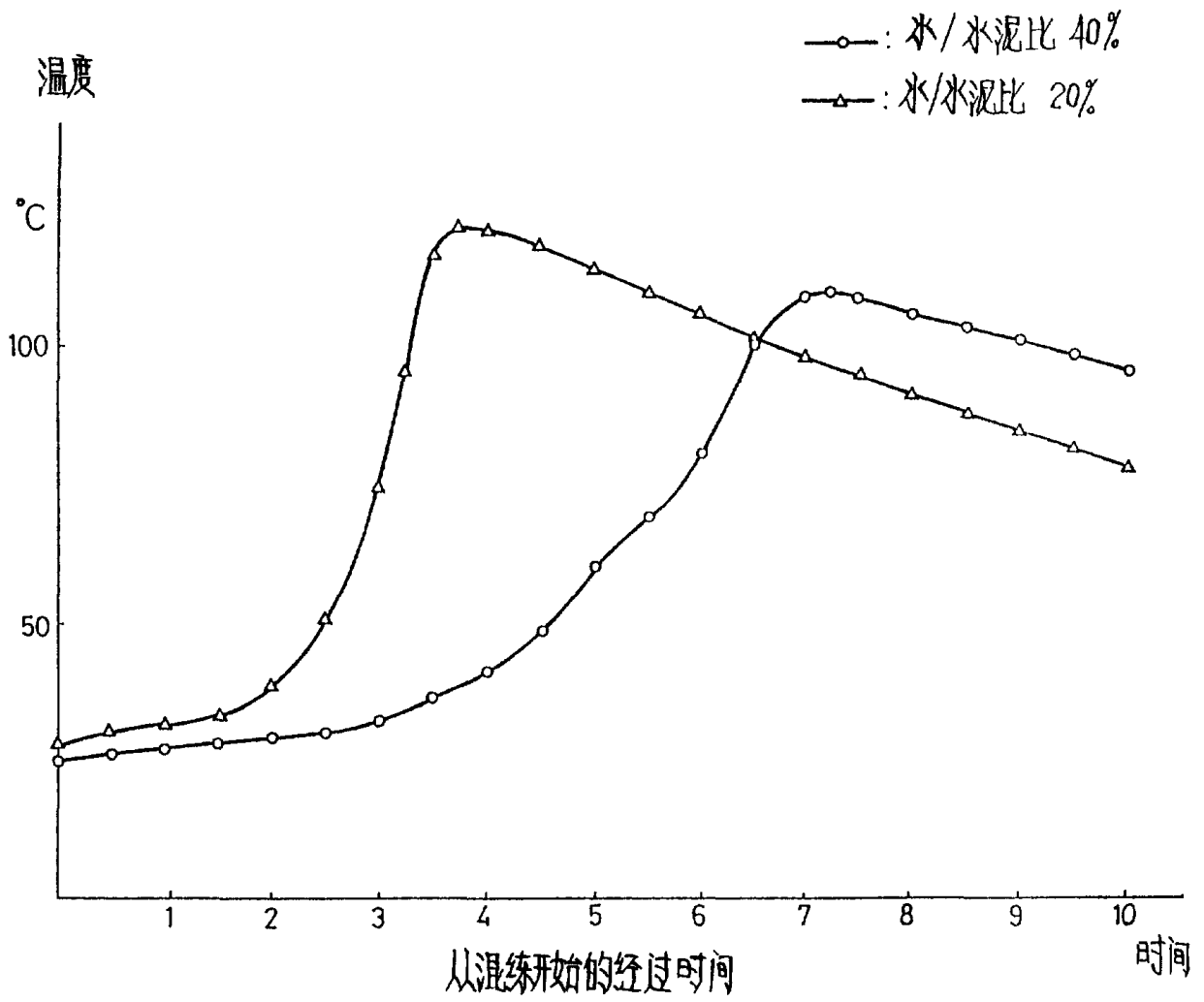
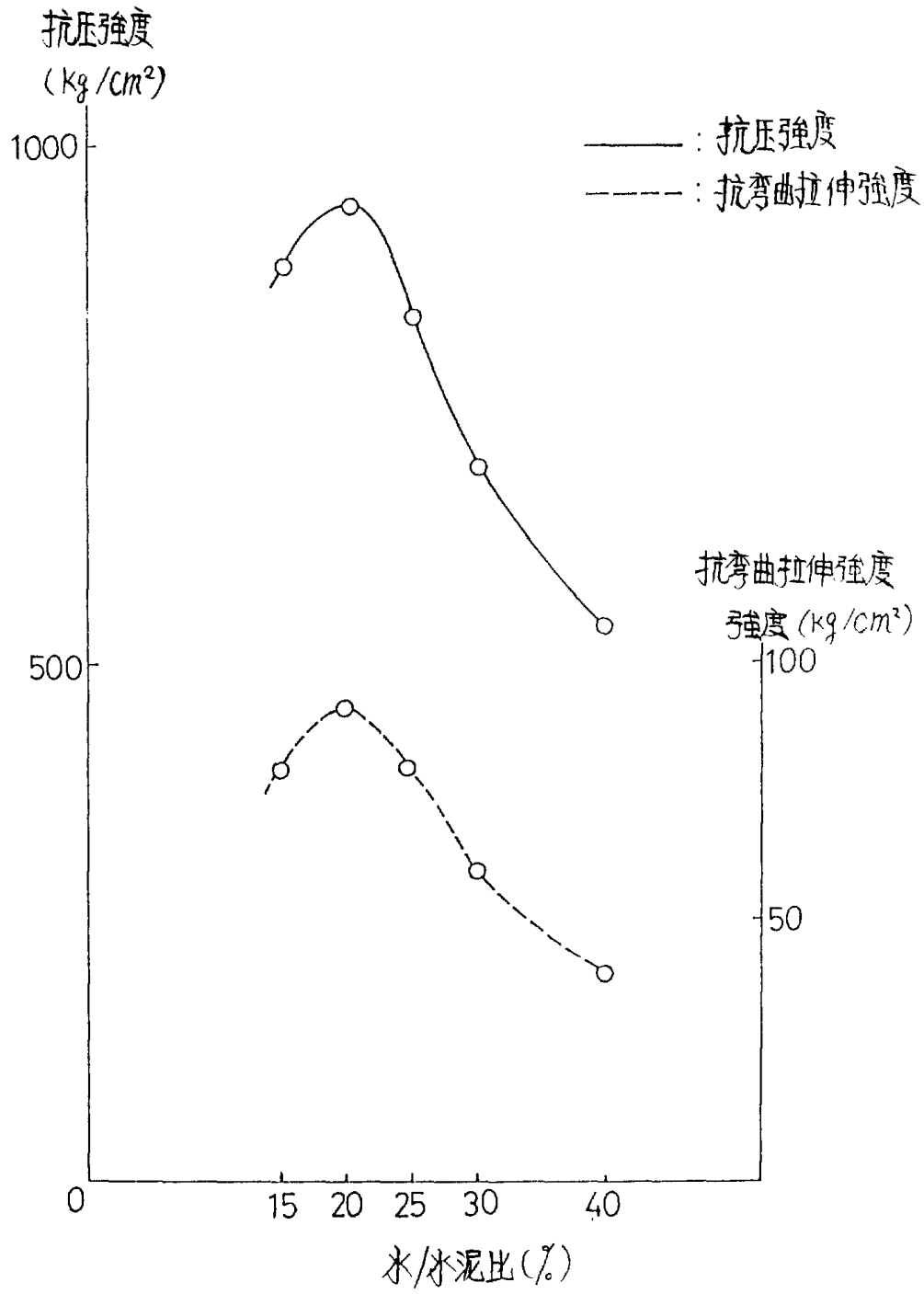
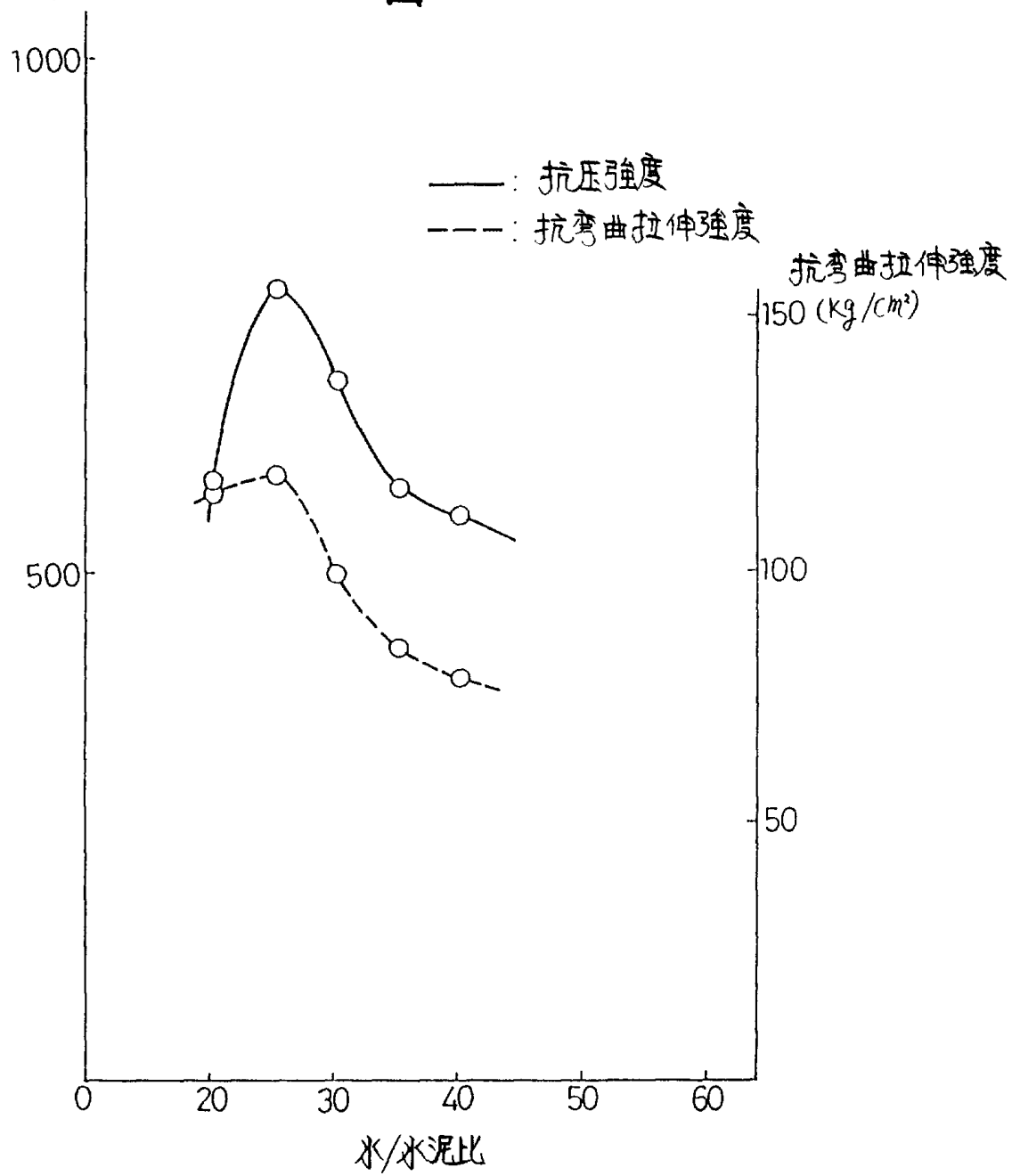


图 . 7



抗压强度
(kg/cm²)

图 . 8



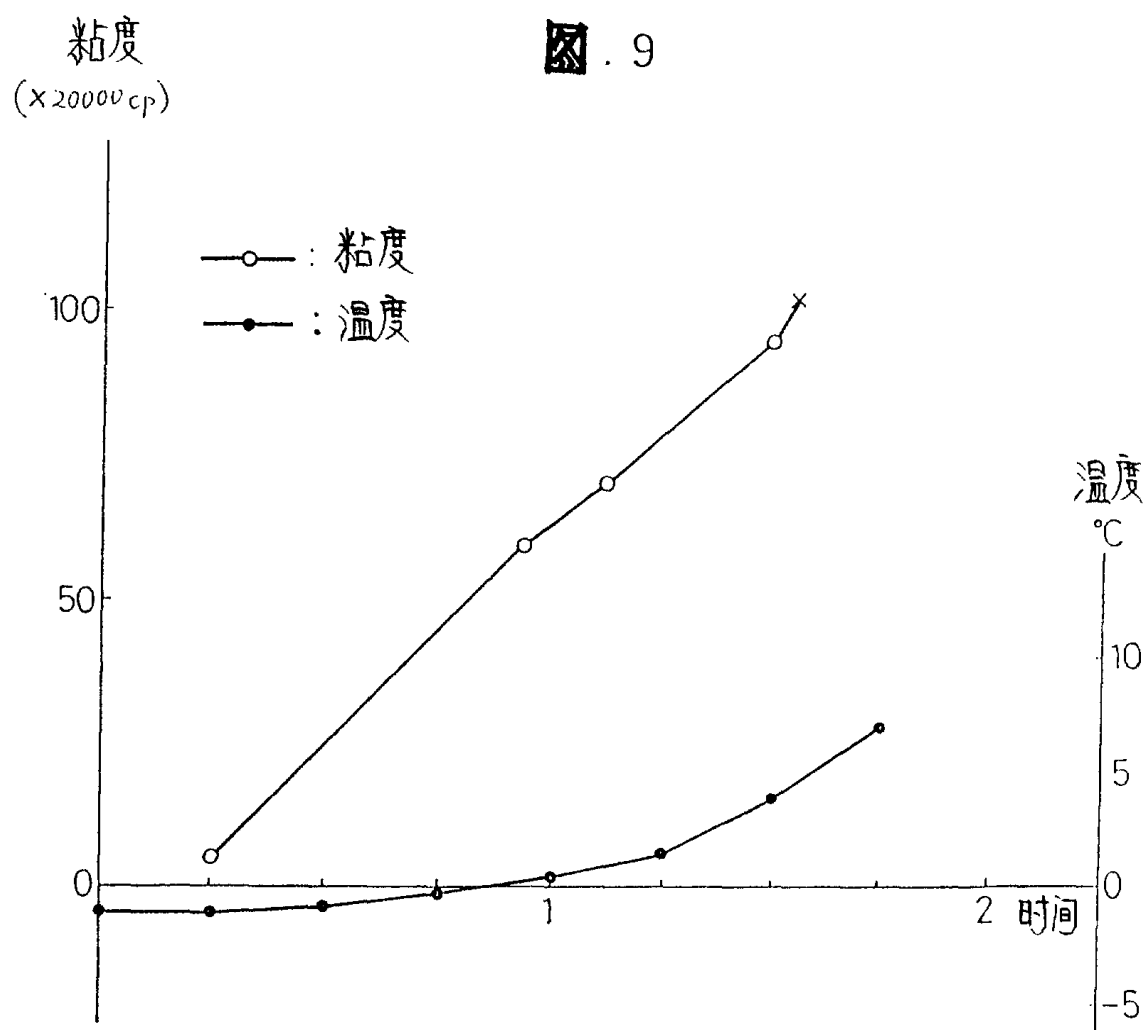


图 .10

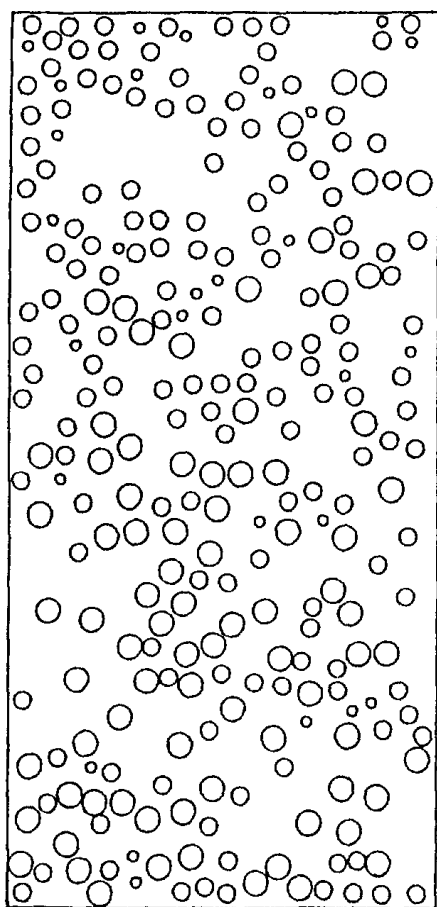


图 .11

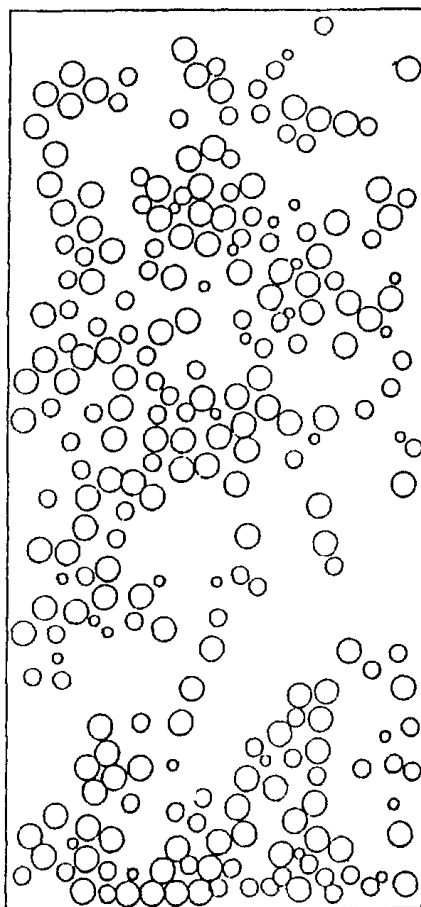


图 . 12

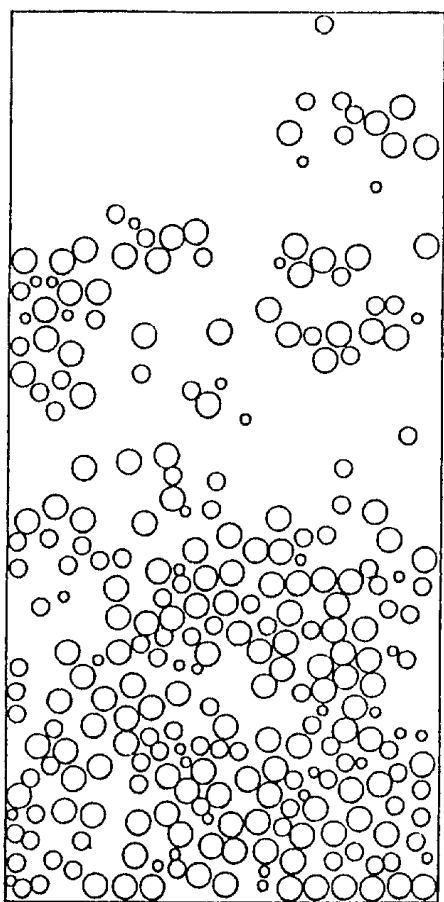


图 . 13

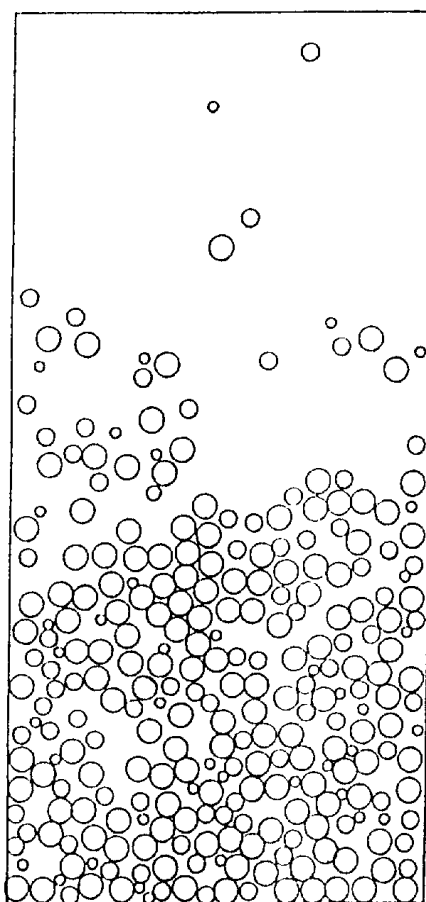


圖 . 14

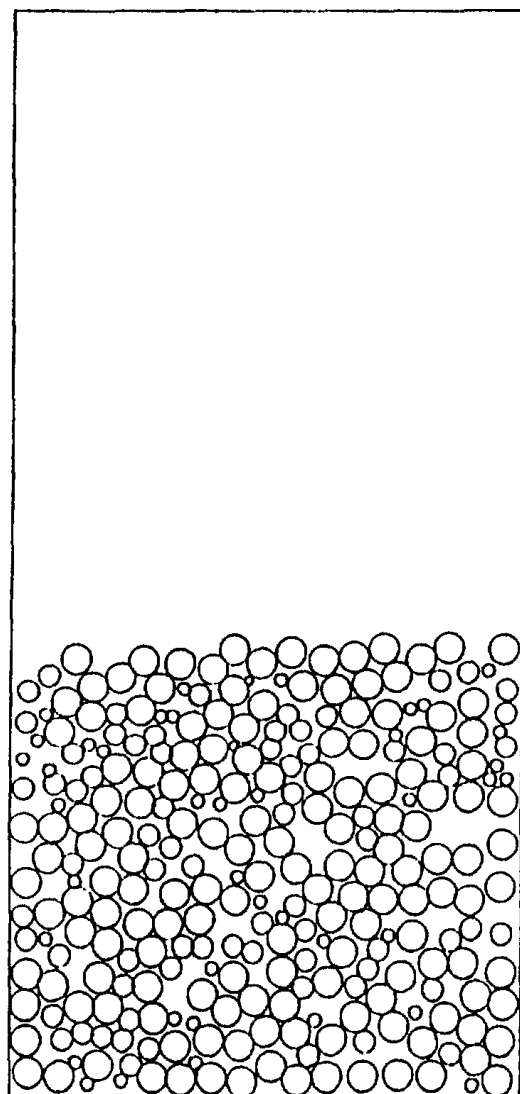


图 .15

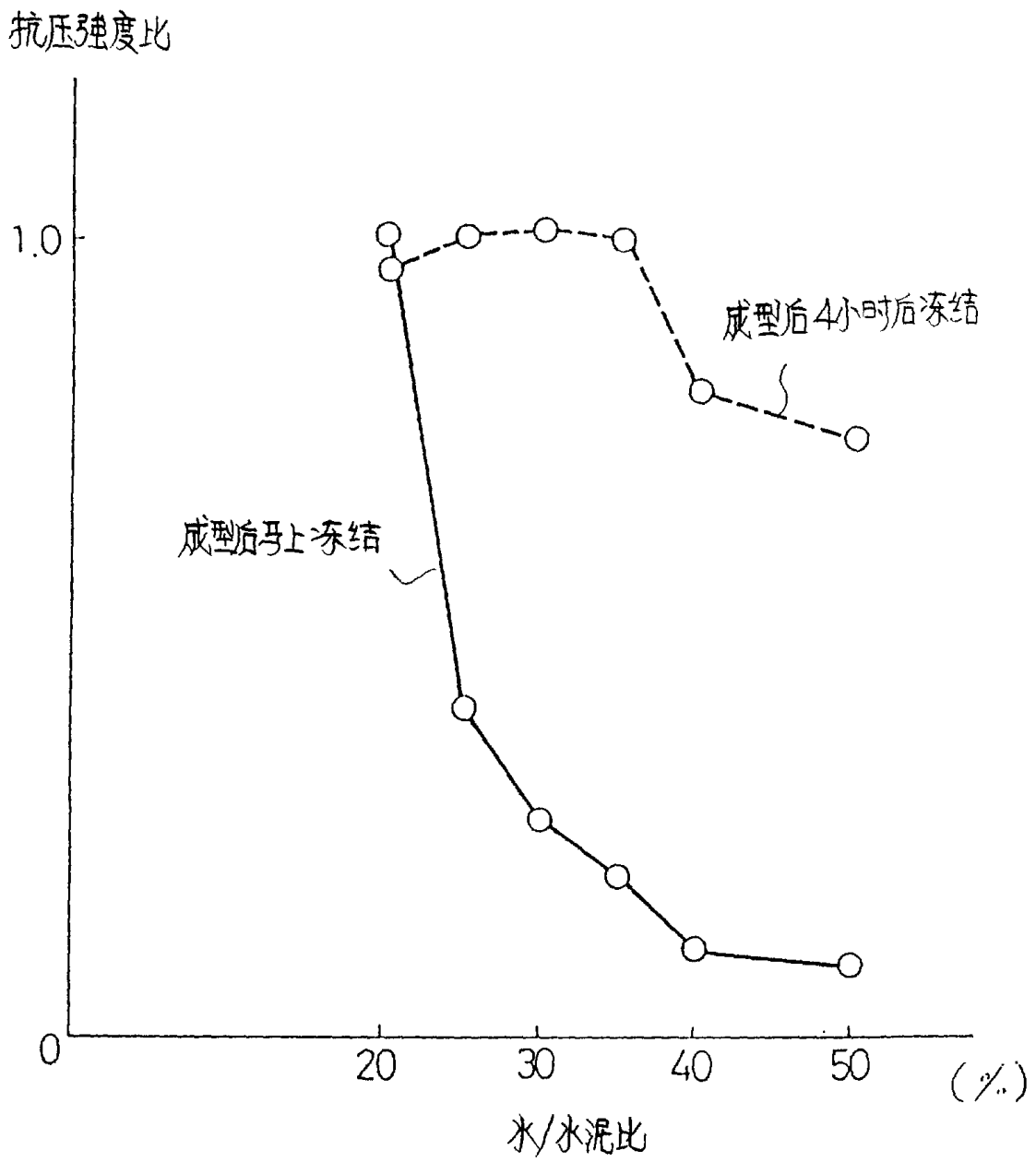


图 .16

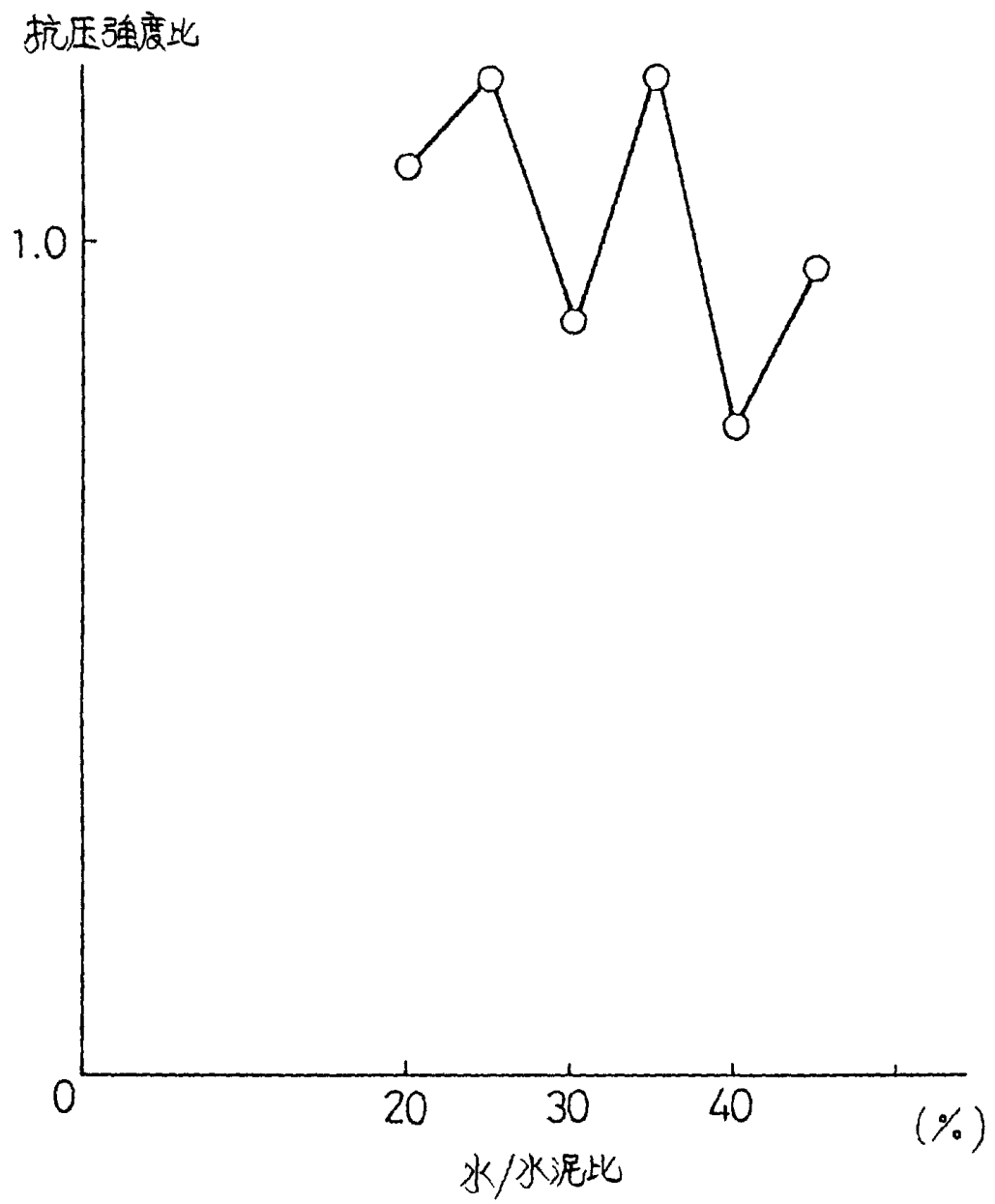


图. 17

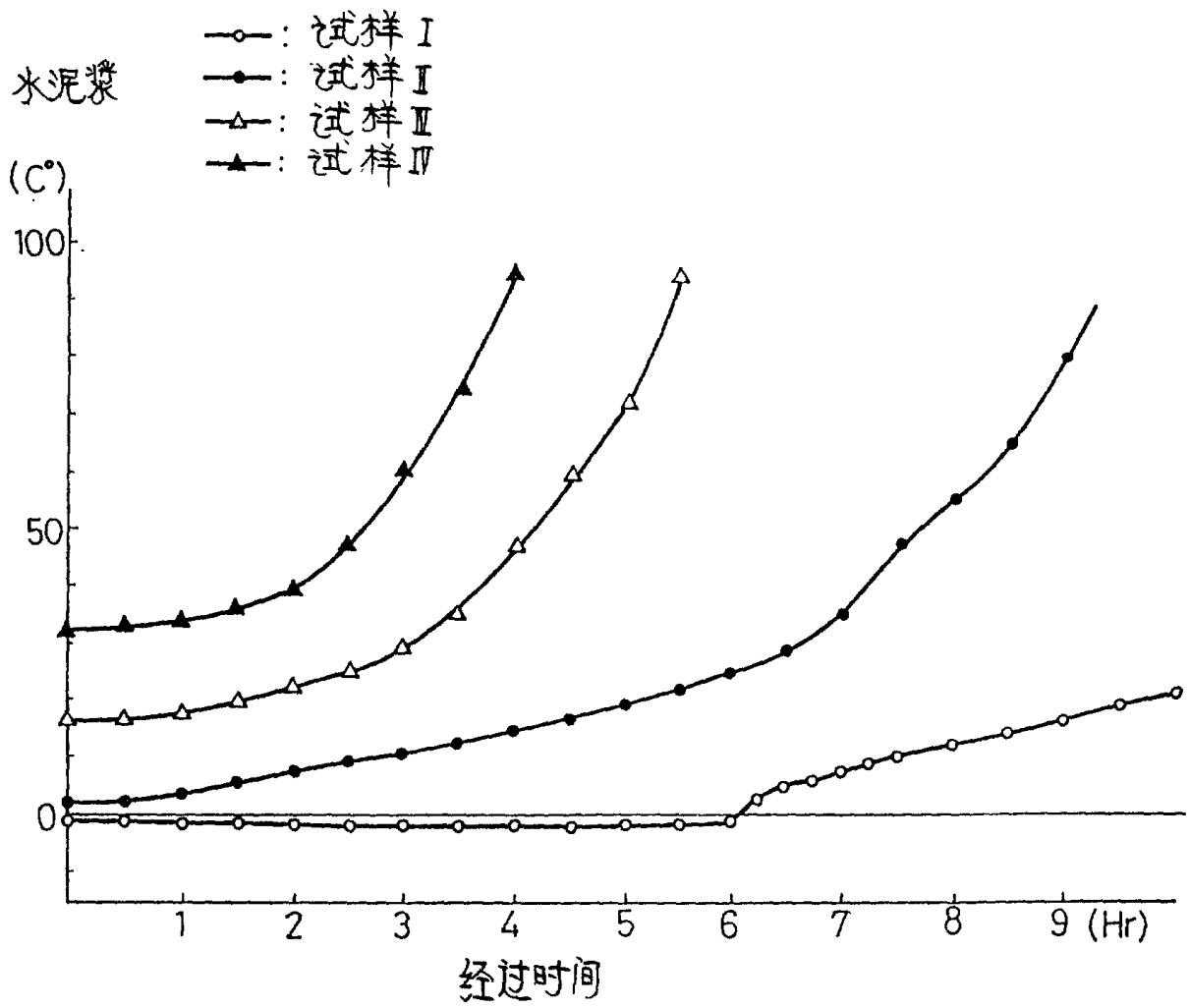


图.18

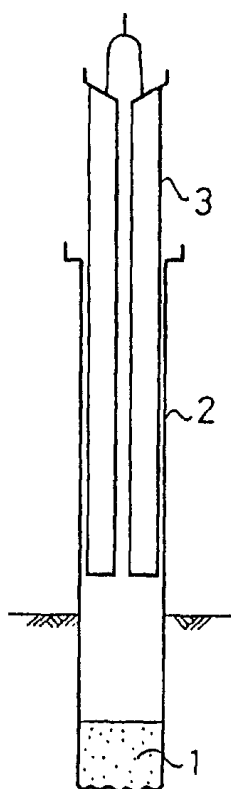


图.19

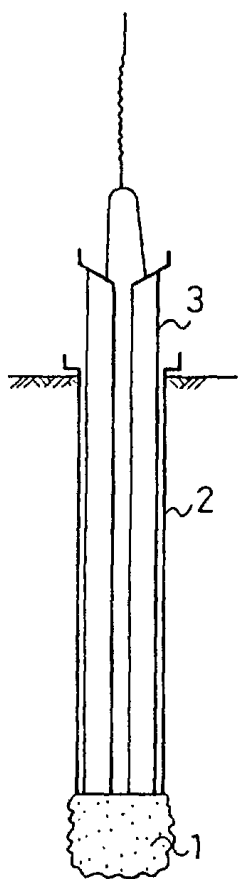


图.20

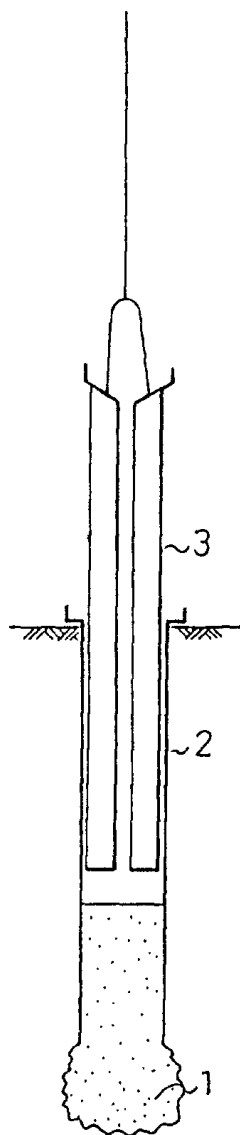


图.21

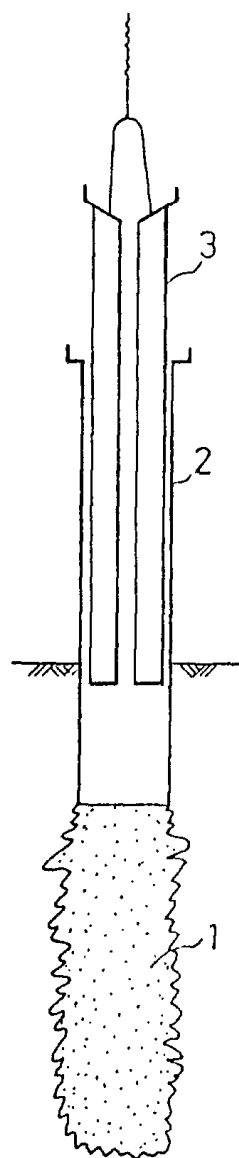


图.22

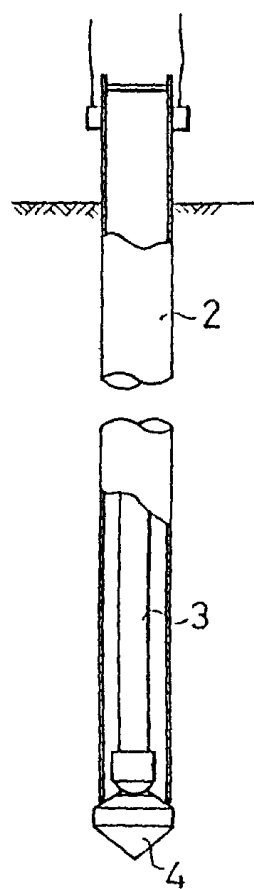


图.23

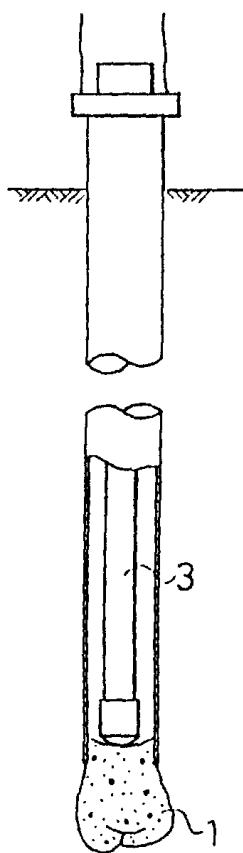


图.24

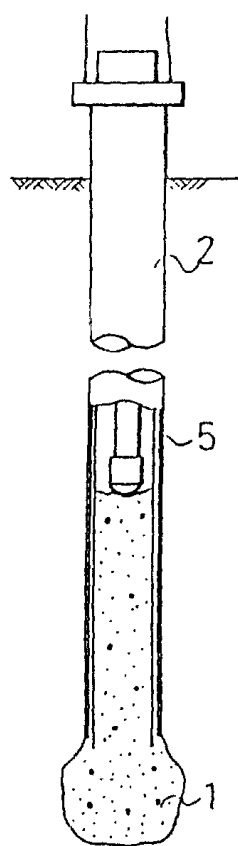


图.25

