

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16L 9/08 (2006.01)

B28B 21/60 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510012338. X

[45] 授权公告日 2007 年 6 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1323254C

[22] 申请日 2005.1.28

[21] 申请号 200510012338. X

[73] 专利权人 衡水长江预应力有限公司

地址 053000 河北省衡水市大庆中路 111 号

[72] 发明人 张楸长 孙忠连 张双久

[56] 参考文献

CN1483562A 2004.3.24

CN1380171A 2002.11.20

CN2469291Y 2002.1.2

CN2767799Y 2006.3.29

审查员 黄力军

[74] 专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务所
有限公司

代理人 董金国

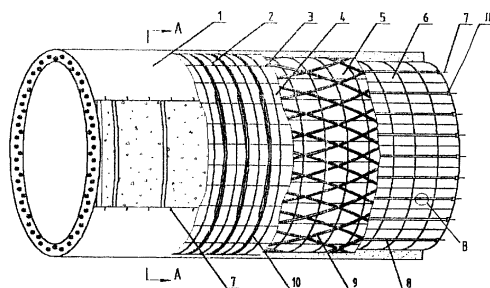
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

超大口径向心应力高压输水管及其制备工艺

[57] 摘要

本发明涉及一种超大口径向心应力高压输水管及其制备工艺，所述的管体内设置有由纵筋和环筋制成圆筒形骨架，圆筒形骨架上均匀固定有呈纵向扭旋状设置的且扭旋方向相反的斜向筒管，斜向筒管内设置有在管体两端由锚具固定的经张拉产生了预应力的钢绞线，本发明所述的制备工艺包括承重定位台的制作、骨架及骨架上筒管的制作和固定、混凝土的浇筑、钢绞线的张拉与锚固以及管段间钢绞线的连接，本发明输水管可承受内外荷载产生的拉应力，保证向心应力管体不出现拉应力作用下的开裂，有效提高抗剪、抗弯的性能。



1、一种超大口径向心应力高压输水管，包括混凝土管体（1）和设置在管体（1）内的由纵筋（3）和环筋（2）制成的圆筒形骨架（5），其特征在于圆筒形骨架（5）上均匀固定有和圆筒形骨架（5）的中轴线呈纵向扭旋状设置的且扭旋方向相反的斜向筒管（9），扭旋方向相反的斜向筒管（9）在圆筒形骨架（5）上构成筒管网，斜向筒管（9）内设置有在管体（1）两端由锚具（11）固定的经张拉产生了预应力的钢绞线（7）。

2、根据权利要求1所述的一种超大口径向心应力高压输水管，其特征在在于在混凝土管体（1）内的圆筒形骨架（5）内设置有由纵筋（3）和环筋（2）制成的里层圆筒形骨架（6），里层圆筒形骨架（6）上固定有纵向筒管（8），纵向筒管（8）内设置有在管体两端由锚具（11）固定的经张拉产生了预应力的钢绞线（7）。

3、根据权利要求1或2所述的一种超大口径向心应力高压输水管，其特征在在于在混凝土管体（1）内的圆筒形骨架（5）外设置有由纵筋（3）和环筋（2）制成的外层圆筒形骨架（4），外层圆筒形骨架（4）上固定绕置有环状筒管（10），环状筒管（10）内设置有在管体上由锚具（11）固定的经张拉产生了预应力的钢绞线（7）。

4、根据权利要求2所述的一种超大口径向心应力高压输水管，其特征在在于在里层圆筒形骨架（6）上固定有和圆筒形骨架的中轴线呈平行设置的纵向筒管（8）。

5、根据权利要求3所述的一种超大口径向心应力高压输水管，其特征在在于在外层圆筒形骨架（4）上固定设置有呈相互间平行或交叉设置的环向筒管（10）。

6、根据权利要求3所述的一种超大口径向心应力高压输水管，其特征在在于在外层圆筒形骨架（4）上固定有和外层圆筒形骨架（4）的中轴线呈垂直设置的相互间平行的环向筒管（10）。

7、根据权利要求 1 或 2 所述的一种超大口径向心应力高压输水管，其特征在于所述的斜向筒管（9）可呈均匀排列固定设置在圆筒形骨架（5）的内侧或外侧，也可呈均匀内外交叉间隔排列固定设置在圆筒形骨架（5）的内外侧。

8、根据权利要求 2 所述的一种超大口径向心应力高压输水管，其特征在于所述的纵向筒管（8）可呈均匀排列固定设置在里层圆筒形骨架（6）的内侧或外侧，也可呈均匀内外交叉间隔排列固定设置在里层圆筒形骨架（6）的内外侧。

9、根据权利要求 3 所述的一种超大口径向心应力高压输水管，其特征在于所述的环状筒管（10）可呈均匀排列固定设置在外层筒形圆骨架（4）的内侧或外侧，也可呈均匀交叉间隔排列固定设置在外层圆筒形骨架（4）的内外侧。

10、根据权利要求 1 所述的一种超大口径向心应力高压输水管的制备工艺，其特征在于包括下列步骤：

第一步 承重定位台（15）的制作：打地基垫层，再用混凝土浇筑；

第二步 骨架制作：即利用非预应力的钢筋作为纵筋（3）和环筋（2）分别制作成里、中、外三层环型骨架（6、5、4）；

第三步 固定筒管：将预应力钢绞线分别穿入斜向、纵向和环状筒管（9、8、10）中；将穿有斜向、纵向预应力钢绞线（7）的筒管分别均匀地固定于环形骨架上；将穿有环向预应力钢绞线的波纹管或塑料管均匀固定于圆形骨架上，其两端交叉固定于管体底座的锚孔中；

第四步 支架模板：将外模板用螺栓固定在承重定位台（15）上，再将内模板固定在外模板的两端；

第五步 混凝土浇筑：将搅拌好的混凝土浇筑于管体模板中；

第六步 震捣成型：将混凝土按工艺技术要求震捣成型；

第七步 张拉钢绞线并用锚具（11）锚固：当浇筑于管体模板中

的混凝土的凝固强度达到其标准的 70%时，将穿入斜向、纵向和环向波纹管内的两端套入锚具孔中的钢绞线，按工艺要求张拉使之产生向心力或纵向预应力；

第八步 灌浆凝固：当张拉钢绞线产生的力值达到要求后，用高标号水泥注入筒管内凝固；

第九步 拆模养护：当注入波纹管内的水泥强度达到 95% 时，拆掉模板并养护；

第十步 钢绞线连接：制作出一个管段后再将构成圆形骨架上的斜向筒管（9）和纵向筒管（8）中的钢绞线与另一个预制管段的斜向或纵向钢绞线连接；

第十一步 非预应力筋连接：将两个管段的纵向非预应力筋即纵筋连接；

第十二步 第二段管的制作：重复上述步骤制作第二管段；

第十三步 当由管段构成的管体达到设计长度时，把橡胶止水带一端浇筑于管体端部，重复制作另一管体时，再把橡胶止水带的另一端浇筑于另一管体端部，这样由重复制作的若干管体形成输水管线。

超大口径向心应力高压输水管及其制备工艺

技术领域

本发明涉及一种超大口径向心应力高压输水管及其制备工艺。

背景技术

目前用传统工艺生产的预应力混凝土输水管，因受工艺、制备条件的限制不能生产内径超过 3 米的耐高压输水管道。引进国外技术生产的 PCCP 预应力钢筒输水管，受工艺、制备条件的限制只能生产内径 4 米的管道，因管口采用承插式接口方式达不到全封闭标准，会造成接口漏水，且深埋会出现轴向裂缝，还因造价特别高不适合大流量、大规模、大区域的调水工程的使用。本专利申请人（原衡水泰昌预应力有限公司现变更为衡水长江预应力有限公司）于 2001 年 4 月 13 日申请“一种大口径预应力混凝土管及其制备工艺”已获得专利权，专利号 01110638.7。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种可承受内外荷载产生的拉应力，保证向心应力管体不出现拉应力作用下的开裂，有效提高抗剪、抗弯的性能的超大口径向心应力高压输水管。

本发明采用如下技术方案：

本发明包括混凝土管体和设置在管体内的由纵筋和环筋制成的圆筒形骨架，其特征在于圆筒形骨架上均匀固定有和圆筒形骨架的中轴线呈纵向扭旋状设置的且扭旋方向相反的斜向筒管，扭旋方向相反的斜向筒管在圆筒形骨架上构成筒管网，斜向筒管内设置有在管体两端由锚具固定的经张拉产生了预应力的钢绞线。

本发明在混凝土管体内的圆筒形骨架内设置有由纵筋和环筋制成的里层圆筒形骨架，里层圆筒形骨架上固定有纵向筒管，纵向筒管内设置有在管体两端由锚具固定的经张拉产生了预应力的钢绞线。

本发明在混凝土管体内的圆筒形骨架外设置有由纵筋和环筋制成

的外层圆筒形骨架，外层圆筒形骨架上固定绕置有环状筒管，环状筒管内设置有在管体上由锚具固定的经张拉产生了预应力的钢绞线。

本发明在里层圆筒形骨架上固定有和圆筒形骨架的中轴线呈平行设置的纵向筒管。

本发明在外层圆筒形骨架上固定设置有呈相互间平行或交叉设置的环向筒管。

本发明在外层圆筒形骨架上固定有和外层圆筒形骨架的中轴线呈垂直设置的相互间平行的环向筒管。

本发明所述的斜向筒管可呈均匀排列固定设置在圆筒形骨架的内侧或外侧，也可呈均匀内外交叉间隔排列固定设置在圆筒形骨架的内外侧。

本发明所述的纵向筒管可呈均匀排列固定设置在里层圆筒形骨架的内侧或外侧，也可呈均匀内外交叉间隔排列固定设置在里层圆筒形骨架的内外侧。

本发明所述的环状筒管可呈均匀排列固定设置在外层筒形圆骨架的内侧或外侧，也可呈均匀交叉间隔排列固定设置在外层圆筒形骨架的内外侧。

本发明高压输水管的制备工艺包括下列步骤：

第一步 承重定位台的制作：打地基垫层，再用混凝土浇筑；

第二步 骨架制作：即利用非预应力的钢筋作为纵筋和环筋分别制作成里、中、外三层环型骨架；

第三步 固定筒管（波纹管）：将预应力钢绞线分别穿入斜向、纵向和环向筒管中；将穿有斜向、纵向预应力钢绞线的筒管分别均匀地固定于环形骨架上；将穿有环向预应力钢绞线的波纹管或塑料管均匀固定于圆形骨架上，其两端交叉固定于管体底座的锚孔中；

第四步 支架模板：将外模板用螺栓固定在承重定位台上，再将内模板固定在外模板的两端。

第五步 混凝土浇筑：将搅拌好的混凝土浇筑于管体模板中；

第六步 震捣成型：将混凝土按工艺技术要求震捣成型；

第七步 张拉钢绞线并用锚具锚固：当浇筑于管体模板中的混凝土的凝固强度达到其标准的 70%时，将穿入斜向、纵向和环向波纹管内的两端套入锚具孔中的钢绞线，按工艺要求张拉使之产生向心力或纵向预应力；

第八步 灌浆凝固：当张拉钢绞线产生的力值达到要求后，用高标号水泥注入筒管内凝固；

第九步 拆模养护：当注入波纹管内的标号水泥强度达到 95%时，拆掉模板并养护；

第十步 钢绞线连接：制作出一个管段后再将构成圆形骨架上的斜向筒管和纵向筒管中的钢绞线与另一个预制管段的斜向或纵向钢绞线连接；

第十一步 非预应力筋连接：将两个管段的纵向非预应力筋即纵筋连接；

第十二步 第二段管的制作：重复上述步骤制作第二管段；

第十三步 当由管段构成的管体达到设计长度时，把橡胶止水带一端浇移筑于管体端部，重复制作另一管体时，再把橡胶止水带的另一端浇筑于另一管体端部，这样由重复制作的若干管体形成输水管线。

本发明的积极效果如下：本发明可按工况要求优化管体结构。采用“环型网状结构”的新模式，在承受外荷载前先对混凝土管壁预加压力，使整体结构形成“向心应力状态”，从而可以抵消由于“内外荷载”产生的全部或部分拉应力，保证向心应力管体不出现拉应力和拉应力作用下的开裂。采用预应力“纵向连接”的新技术，结合“柔性基础理论”，利用“承座隔震装置”在管道的施工过程中，接工况要求把相邻的管体连成达百米的“超长管体”，增强了抗剪、抗弯的性能，具备了整体抗位移、抗震的条件。

附图说明

附图 1 为本发明结构示意图

附图 2 为本发明附图 1A-A 处和管体中轴线垂直的横截面剖视图

附图 3 为本发明附图 1 的 B 部放大图

附图 4 为本发明附图 2 的 C 部放大图

附图 5 为本发明使用状态外观图

附图 6 为本发明设置在外层骨架上的环向筒管呈交叉设置示意图

附图 7 为本发明输水管连续施工整体结构示意图

在附图中：1 管体、2 环筋、3 纵筋、4 外层圆筒形骨架、5 圆筒形骨架、6 里层圆筒形骨架、7 钢绞线、8 纵向筒管、9 斜向筒管、10 环状筒管、11 锚具、12 管段连接处、13 管体连接处、14 止水带、15 承重定位台

具体实施方式

如附图 1、2 所示，本发明包括混凝土管体 1 和设置在管体 1 内的由纵筋 3 和环筋 2 制成的圆筒形骨架 5，圆筒形骨架 5 上均匀固定有和圆筒形骨架 5 的中轴线呈纵向扭旋状设置的且扭旋方向相反的斜向筒管 9，扭旋方向相反的斜向筒管 9 在圆筒形骨架 5 上构成筒管网，斜向筒管 9 内设置有在管体 1 两端由锚具 11 固定的经张拉产生了预应力的钢绞线 7。

如附图 1、2 所示，本发明在混凝土管体 1 内的圆筒形骨架 5 内设置有由纵筋 3 和环筋 2 制成的里层圆筒形骨架 6，里层圆筒形骨架 6 上固定有纵向筒管 8，纵向筒管 8 内设置有在管体两端由锚具 11 固定的经张拉产生了预应力的钢绞线 7。

如附图 1、2 所示，发明在混凝土管体 1 内的圆筒形骨架 5 外设置有由纵筋 3 和环筋 2 制成的外层圆筒形骨架 4，外层圆筒形骨架 4 上固定绕置有环状筒管 10，环状筒管 10 内设置有在管体上由锚具 11 固定的经张拉产生了预应力的钢绞线 7。

本发明在里层圆筒形骨架 6 上固定有和圆筒形骨架的中轴线呈平行设置的纵向筒管 8。如附图 1、6 所示，本发明在外层圆筒形骨架 4 上固定设置有呈相互间平行或交叉设置的环向筒管 10。

本发明在外层圆筒形骨架 4 上固定有和外层圆筒形骨架 4 的中轴线呈垂直设置的相互间平行的环向筒管 10。

本发明所述的斜向筒管 9 可呈均匀排列固定设置在圆筒形骨架 5 的内侧或外侧，也可呈均匀内外交叉间隔排列固定设置在圆筒形骨架 5 的内外侧。如附图 1、2 所示，斜向筒管 9 设置在圆筒形骨架 5 的外侧。

本发明所述的纵向筒管 8 可呈均匀排列固定设置在里层圆筒形骨架 6 的内侧或外侧，也可呈均匀内外交叉间隔排列固定设置在里层圆筒形骨架 6 的内外侧。如附图 1、2 所示，纵向筒管 8 设置在里层圆筒形骨架 6 的外侧。

本发明所述的环状筒管 10 可呈均匀排列固定设置在外层筒形圆骨架 4 的内侧或外侧，也可呈均匀交叉间隔排列固定设置在外层圆筒形骨架 4 的内外侧。如附图 1、2 所示，环状筒管 10 设置在外层圆筒形骨架 4 的外侧。

本发明所述的钢绞线是由多根钢丝合股相绞而成的钢绞线，所述的筒管为金属波纹管或内部灌有润滑油的塑料管，钢绞线彩用 $\Phi 13$ 或 $\Phi 15$ 系列。所述的波纹管是厚度为 0.38mm、宽度为 35mm 的钢带用卷管机卷制而成

本发明管体 1 的内径为 5-10 米，以制备内径为 8000mm、壁厚为 450mm 的混凝土输水管为例，本发明采用如下步骤：

第一步 承重定位台的制作：打地基垫层，再用混凝土浇筑；

第二步 骨架制作：即利用非预应力的钢筋作为纵筋和环筋分别制作成里、中、外三层环型骨架，即采用 $\Phi 35\text{mm}$ 钢筋作为纵筋，采用 $\Phi 40\text{mm}$ 钢筋作为环筋编制圆筒形骨架；

第三步 固定筒管（波纹管）：将预应力钢绞线分别穿入斜向、纵向和环向筒管中；将穿有斜向、纵向预应力钢绞线的两端带有锚垫板的筒管分别均匀地固定于环形骨架上；将穿有环向预应力钢绞线的波纹管或塑料管均匀固定于圆形骨架上，其两端交叉固定于管体底座的锚孔中；

第四步 支架模板：将外模板用螺栓固定在承重定位台上，再将内模板固定在外模板的两端；

第五步 混凝土浇筑：将搅拌好的混凝土浇筑于管体模板中；

第六步 震捣成型：将混凝土按工艺技术要求震捣成型；

第七步 张拉钢绞线并用锚具锚固：当浇筑于管体模板中的混凝土的凝固强度达到其标准的70%时，将穿入斜向、纵向和环向波纹管内的两端套入锚具孔中的钢绞线，按工艺要求张拉使之产生向心力或纵向预应力；

第八步 灌浆凝固：当张拉钢绞线产生了足够的预应力后用锚具将其夹紧，再用高压泵将500#以上的水泥浆通过设置在锚具上的孔眼打入筒管（波纹管）中，使筒管、钢绞线和混凝土输水管芯凝固为一体；

第九步 拆模养护：当注入波纹管内的标号水泥强度达到95%时，拆掉模板并养护；

第十步 钢绞线连接：制作出一个管段后再将构成圆形骨架上的斜向筒管和纵向筒管中的钢绞线与另一个预制管段的斜向或纵向钢绞线连接；

第十一步 非预应力筋连接：将两个管段的纵向非预应力筋即纵筋连接；

第十二步 第二段管的制作：重复上述步骤制作第二管段；

第十三步 当由管段构成的管体达到设计长度时，把橡胶止水带一端浇移筑于管体端部，重复制作另一管体时，再把橡胶止水带的另一端浇筑于另一管体端部，这样由重复制作的若干管体形成输水管线。

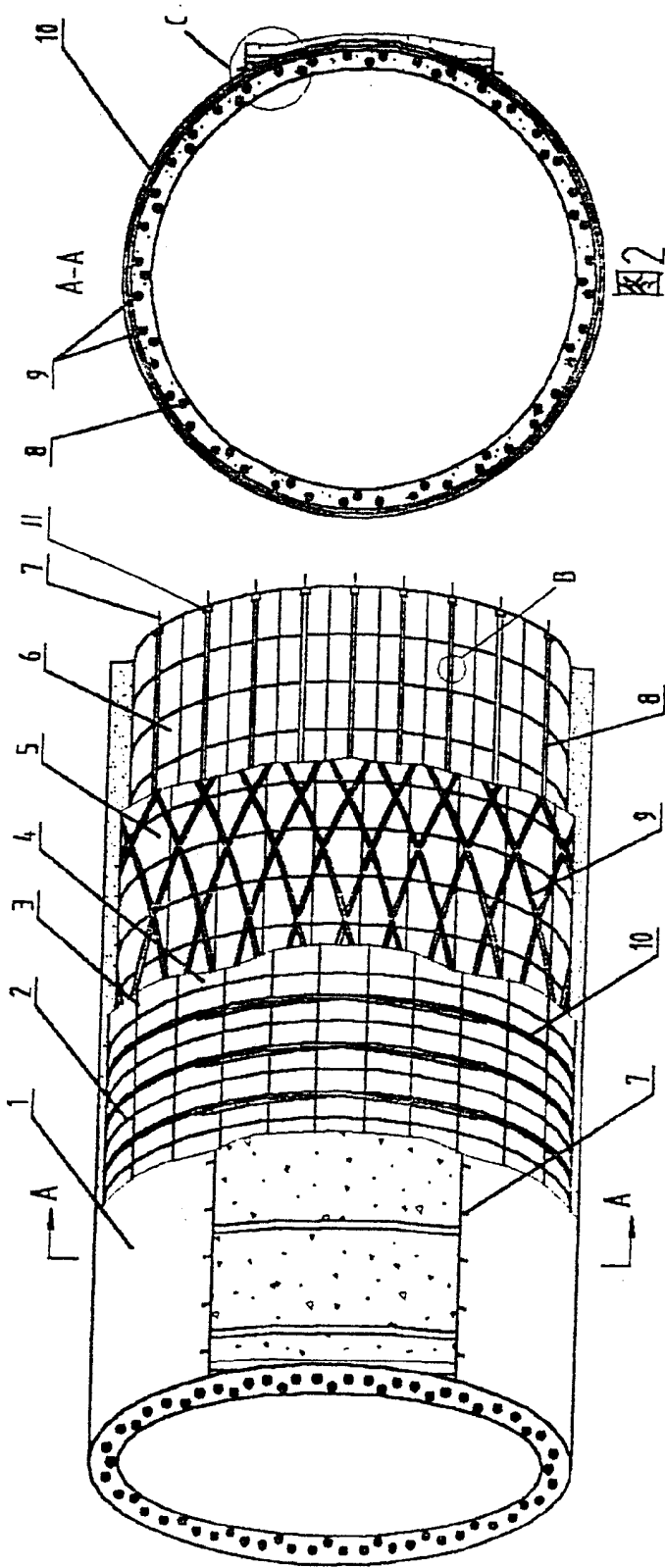


图1

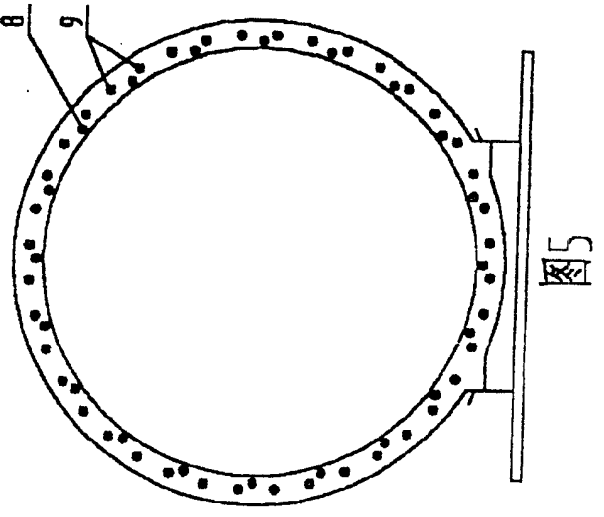


图2

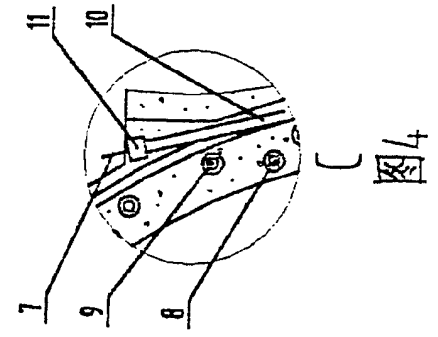


图4

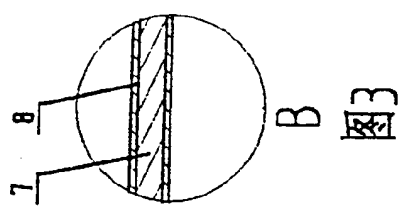


图3

图5

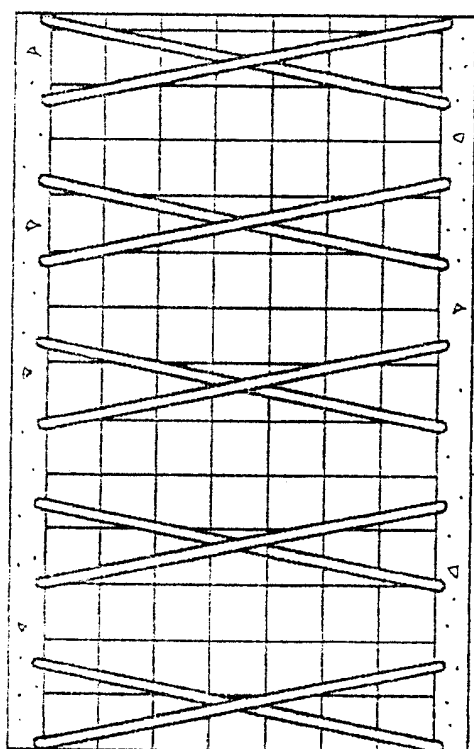


图6

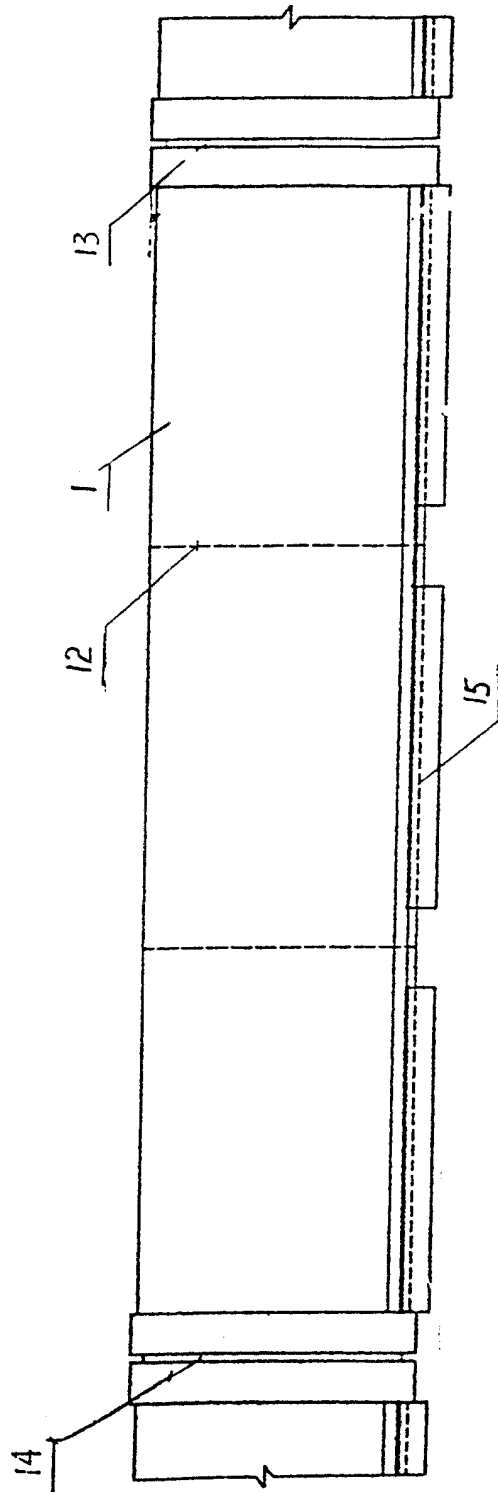


图7