

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610153289.6

[51] Int. Cl.

E04B 1/76 (2006.01)

E04B 2/00 (2006.01)

E04B 1/00 (2006.01)

E04F 13/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 2 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100464043C

[22] 申请日 2006.9.19

[21] 申请号 200610153289.6

[30] 优先权

[32] 2006.3.24 [33] CN [31] 200610009862.6

[73] 专利权人 吴淑环

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街 51-22 栋 106 室

[72] 发明人 吴淑环

[56] 参考文献

CN2198322Y 1995.5.24

CN2481780Y 2002.3.13

JP2002-364095A 2002.12.18

CN1442586A 2003.9.17

CN1465829A 2004.1.7

CN2641174Y 2004.9.15

CN1526894A 2004.9.8

审查员 张献兵

[74] 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所

代理人 刘同恩

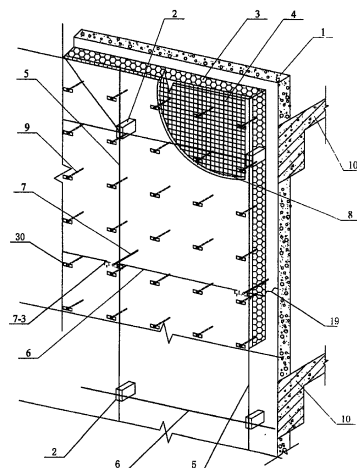
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 12 页

[54] 发明名称

有支撑的捆绑式复合保温墙体

[57] 摘要

有支撑的捆绑式复合保温墙体，它涉及建筑物的外复合保温墙体。本发明的目的是为了解决现有墙体保温技术存在的缺点、完善本人原专利申请墙体保温技术不足。本发明的混凝土悬挑梁支撑件(2)的内端固定在建筑主体结构的混凝土构件(10)或基层墙体(1)内，混凝土悬挑梁支撑件(2)外端在外保护层(8)内与竖向钢筋(5)连接固定，基层墙体(1)的外侧是保温层(3)，保温层(3)的外侧设有竖向钢筋(5)，竖向钢筋(5)的外侧或内侧设有金属网(4)，金属网(4)与竖向钢筋(5)固定连接，在保温层(3)的外侧设有水泥砂浆或豆石混凝土的外保护层(8)，本发明具有安全、耐久、保温好、防火好的优点。



1、一种有支撑的捆绑式复合保温墙体，它包括基层墙体（1）、混凝土悬挑梁支撑件（2）、保温层（3）、金属网（4）、竖向钢筋（5）、外保护层（8）和建筑主体结构的混凝土构件（10），建筑主体结构的混凝土构件（10）包含多层砌体结构的混凝土圈梁、混凝土大梁、混凝土柱子、混凝土墙、混凝土过梁、混凝土基础、混凝土阳台板、与上下楼面混凝土连接的窗侧混凝土壁柱或混凝土窗台板，混凝土悬挑梁支撑件（2）的内端固定在建筑主体结构的混凝土构件（10）的内部或外表面上用钢件固定连接，或固定在承重砌体的基层墙体（1）内，基层墙体（1）及建筑主体结构的混凝土构件（10）的外侧设有保温层（3），保温层（3）固定在基层墙体（1）上，保温层（3）的外侧设有竖向钢筋（5），竖向钢筋（5）的外侧或内侧设有金属网（4），竖向钢筋（5）焊接固定在混凝土悬挑梁支撑件（2）的外端头的预埋钢板上，金属网（4）与竖向钢筋（5）固定连接，在保温层（3）的外侧至竖向钢筋（5）以及金属网（4）的外侧之间设有水泥砂浆或豆石混凝土的外保护层（8），其特征在于：它还包含有塑料胀钉（9）和第三钢垫片（30），塑料胀钉（9）的内端固定在基层墙体（1）内，塑料胀钉（9）的外端卡住固定保温板，塑料胀钉（9）由塑料杆套（9-1）、塑料杆芯（9-2）和第三钢垫片（30）组成，第三钢垫片（30）设在塑料杆芯套（9-1）的外端头（9-3）上，塑料杆芯（9-2）穿过第三钢垫片（30）打入塑料杆套（9-1）内，将保温层（3）用塑料胀钉（9）固定。

2、根据权利要求1所述的有支撑的捆绑式复合保温墙体，其特征在于所述保温层（3）是板状保温材料，即发泡型聚苯板、挤塑型聚苯板、聚氨酯板、矿物棉板、酚醛发泡板、稻草板、珍珠岩板或者是现场在空腔内发泡的保温材料，即酚醛发泡、聚氨酯发泡、尿氮素与树脂发泡的保温材料，或者是颗粒状保温材料，即珍珠岩、聚苯乙烯颗粒、稻壳、锯末。

3、根据权利要求1所述的有支撑的捆绑式复合保温墙体，其特征在于所述基层墙体（1）为混凝土、承重的砌体结构墙体、非承重的轻质砌体填充墙或者为钢木、竹木、以及与建筑主体结构的混凝土构件（10）固定的钢筋上绑扎的钢丝网抹灰形成的基层墙体。

4、根据权利要求1所述的有支撑的捆绑式复合保温墙体，其特征在于它还包含内外拉接件（7），内外拉接件（7）的内端与基层墙体（1）或建筑主体结构的混凝土构件（10）固定连接，内外拉接件（7）的外端在外保护层（8）内与竖向钢筋（5）连接固定。

5、根据权利要求4所述的有支撑的捆绑式复合保温墙体，其特征在于在外保护层（8）内增加有水平横向钢筋（6），水平横向钢筋（6）两端与混凝土悬挑梁支撑件（2）外端头的预埋钢板焊接或固定在内外拉接件（7）的外端上。

6、根据权利要求5所述的有支撑的捆绑式复合保温墙体，其特征在于在门窗口保温层外四周增加有内侧环窗口钢筋（27）和外侧环窗口钢筋（44），在两道环窗口钢筋之间有窗口加强钢筋（26）将两道环窗口钢筋连接，窗口加强钢筋（26）与窗口正面墙体的竖向钢筋（5）和水平横向钢筋（6）固定连接，保温层（3）遮挡门窗型材与基层墙体（1）或与窗口上混凝土梁、窗侧混凝土柱（10-2-1）、窗下混凝土窗台梁（10-3-1）之间的缝隙，在门窗口外侧通过锚固件（37）沿四十五度斜向与窗口周边锚固，锚固件（37）与窗周围保温层（3）之间有第四钢垫片（33）及第五钢垫片（34）固定内侧环窗口钢筋（27），或在门窗口周边设置隔热断桥的木板或塑料板（34）用锚固件（35）与基层墙体（1）或窗口周边的角钢柱（10-2-2）、角钢窗台梁（10-3-2）锚固，在门窗口外侧通过锚固件（37）与木板或塑料板（34）固定连接，在锚固件（37）与窗侧保温层（3）之间有第六钢垫片（41）固定内侧环窗口钢筋（27）。

7、根据权利要求6所述的有支撑的捆绑式复合保温墙体，其特征在于在框架结构或钢结构建筑基层墙体（1）上设置窗侧混凝土柱（10-2-1）或角钢柱（10-2-2）、混凝土窗台梁（10-3-1）或角钢窗台梁（10-3-2），窗侧混凝土柱（10-2-1）或角钢柱（10-2-2）的上端与建筑主体结构的混凝土梁或钢梁固定连接，下端与混凝土楼面固定连接，混凝土窗台梁（10-3-1）或角钢窗台梁（10-3-2）两端与窗侧混凝土柱（10-2-1）或角钢柱（10-2-2）固定连接，室内有水平钢筋（32）与建筑主体结构的混凝土柱或窗侧混凝土柱（10-2-1）连接或水平钢筋（32）的两端与窗侧混凝土柱（10-2-1）连接，或室内有垂直钢筋（25）与上下结构楼面混凝土结构固定连接或在混凝土窗台梁（10-3-1）与

混凝土楼面之间连接,轻质填充砌体的基层墙体(1)贴靠在室内垂直钢筋(25)或水平钢筋(32)上砌筑,砌体内有贯通的拉结构造钢筋(28)两端分别与窗侧混凝土柱(10-2-1)和建筑主体结构的混凝土柱固定连接,或在两个窗侧混凝土柱(10-2-1)之间连接,并在砌体贯通的拉结构造钢筋(28)上焊接出垂直于墙面的短钢筋(29),该短钢筋(29)与室内垂直钢筋(25)焊接固定或与室内水平钢筋(32)焊接固定。

8、根据权利要求7所述的有支撑的捆绑式复合保温墙体,其特征在于在框架结构、钢结构建筑中用钢丝网抹灰作为基层墙体(1),在门窗口边缘设置角钢柱(10-2-2)与建筑主体结构的上下楼面混凝土固定连接,设置角钢窗台梁(10-3-2)两端与角钢柱(10-2-2)焊接,角钢柱(10-2-2)与相邻混凝土柱之间用水平钢筋(32)固定连接,在楼面混凝土和角钢窗台梁(10-3-2)之间设置室内垂直钢筋(25)固定连接,在大面积的山墙实墙处沿外墙周边按一定距离设置室内垂直钢筋(25)与楼面混凝土上下固定连接,或沿外墙边缘与上下楼面混凝土按一定间距设置角钢柱(10-2-2),在角钢柱(10-2-2)之间或混凝土柱与角钢柱(10-2-2)之间用水平钢筋(32)固定连接,第六钢垫片(41)钩住室内垂直钢筋(25)或水平钢筋(32)并焊接,设置内外拉接钢线(40),内外拉接钢线(40)两端套有螺纹,在室内穿过第六钢垫片(41),再穿过保温层(3)和室外第二钢垫片(7-5),两端均用螺母固定连接、内外拉接钢线(40)外端折为L形与外侧金属网(4)绑扎连接,在室内垂直钢筋(25)或水平钢筋(32)上绑扎室内金属网(39),室内金属网(39)的外侧至保温层(3)之间有水泥砂浆或豆石混凝土抹灰的室内保护层(43),门窗口通过隔热断桥的木板或塑料板(34)按连接,保温层(3)与周边的建筑主体结构、与角钢柱(10-2-2)及与角钢窗台梁(10-3-2)之间用胶粘剂配制的聚合物胶浆粘接成为整体,形成柔性复合保温墙体。

9、根据权利要求1所述的有支撑的捆绑式复合保温墙体,其特征在于建筑主体结构的混凝土构件(10)被钢结构或木结构替代,混凝土悬挑梁支撑件(2)与建筑主体结构通过钢板、螺杆连接。

10、根据权利要求1所述的有支撑的捆绑式复合保温墙体,其特征在于混凝土悬挑梁支撑件(2)由钢构件、钢木或钢塑复合构件的支撑件替代。

有支撑的捆绑式复合保温墙体

技术领域

本发明涉及建筑物的外复合保温墙体。

背景技术

世界能源越来越紧张，建筑节能是人类社会可持续发展的重要课题，在建筑节能中墙体保温节能技术是其重要一环。现行的各种墙体保温技术存在如下问题：

一、没有从优化的角度解决安全和保温的矛盾问题，即安全性好的墙体保温就不好，而保温好的墙体安全性就不好，表现在结构上不安全或施工质量控制难以及防火不安全。有的使用钢制锚栓与基层墙体连接，但这种连接太简单，难以适应外墙面承受较大的水平风压和较大水平地震作用的要求，当较厚的保温层和外墙面厚重装饰时因钢制锚栓刚度太小，难以满足安全要求，更难以与各种砌体如砖砌体和轻质填充砌体可靠锚固。其原因主要是从材料上解决保温层与墙体的连接，没有依靠结构手段或结构手段简单。如在采暖地区应用较多的 EPS 板薄抹灰外保温技术，保温好，但防火不好，不能满足外墙块料面层装饰的要求，因胶粘剂市场竞争激烈、工程质量控制难度较大。

二、除 EPS 板薄抹灰以外的其它墙体保温技术都存在大量热桥：凡是在非节能的材料中夹杂保温材料的技术如腹丝穿透型钢丝网架苯板，穿透苯板的钢材达到 $7.4 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ ，增加传热多；还如保温砌块，存在沿建筑各层周圈混凝土挑檐板的热桥和窗口周边的热桥，例如按哈尔滨市节能 50% 要求，在 3 米层高、3 米开间、窗墙比 0.3、挑檐板厚 8~12cm 的外墙，挑檐板增加墙体传热系数 $0.09\sim 0.15 \text{ w}/\text{m}^2\cdot\text{k}$ 。在内保温时，尤其每个开间都有厚度达 240mm 或 370mm 的抗震横墙的建筑，其热桥增加的墙体传热系数达 $0.3\sim 0.6 \text{ w}/\text{m}^2\cdot\text{k}$ ，再加上挑檐板热桥，总增加墙体传热系数达 $0.4\sim 0.75 \text{ w}/\text{m}^2\cdot\text{k}$ 。夹心保温技术内外叶砌体之间由于钢筋拉接，保温苯板安装不易紧密影响保温，并随内外叶砌体拉接的距离和拉接砌体厚度不同增加传热系数不同再加上挑檐板热桥，增加传热也很大。保温砌块墙体和夹心保温还存在窗口周边热桥约增加窗户

附加传热系数 $0.6\sim 0.8\text{ w/m}^2\cdot\text{k}$ ，而塑钢窗由传热系数 $2.5\text{ w/m}^2\cdot\text{k}$ 降低至 $2.0\text{ w/m}^2\cdot\text{k}$ ，增加投资约每平方米 80 元，断桥铝合金窗降低传热系数增加的投资更多，窗的传热系数由 $2.5\text{ w/m}^2\cdot\text{k}$ 降低至 $1.6\text{ w/m}^2\cdot\text{k}$ 需要用 LoE 玻璃并填充惰性气体，增加投资每平方米约 150~200 元。以上分析可见沿建筑周围挑檐板、内隔墙及窗口周边热桥对传热、对投资影响之大，且很多砌块存在自身的热桥，这些因素对建筑节能影响大、造价高，不可能达到墙体低传热系数，尤其墙体传热系数要求越低对造价和墙体厚度影响越大，以至于在要求建设低能耗建筑时这些墙体保温技术是根本不可能实现的。此外高档装饰如花岗石幕墙装饰与建筑节能设计脱节，与主体结构连接的型钢密集，增加大量的传热。

三、在采暖地区还存在外保护层用水泥砂浆厚抹灰、块料面层装饰时，可能不满足《民用建筑热工设计规范》关于围护结构内部冷凝受潮验算的要求，保温层含水率超过规范允许范围，影响保温体系耐久年限、影响保温效果。计算证明，在室温 $20\sim 23$ 摄氏度时，室内相对湿度 $40\sim 60\%$ 的砌体结构外墙中，节能 50% 的建筑使用 EPS 板保温层含水率可达到 $5\sim 15\%$ ，当 EPS 板含水率达到 5%、10%、15% 的时候，查阅有关试验资料其热阻分别降低 10%、24%、38%，极大地影响保温效果。

四、目前除 EPS 板薄抹灰保温以外的墙体保温技术，如钢丝网架苯板保温、保温砌块保温等都是按生产厂家送检检测数据作为设计的依据，对施工中可能发生的不利影响没有给予安全储备。例如腹丝穿透形钢网架苯板保温在标准图中规定保温板修正后的导热系数为 $0.0651\text{ w/m}\cdot\text{k}$ ，是不包括施工安装中钢制锚固件增加的传热和安全储备的，如果考虑钢制锚固件增加的传热，苯板修正后的导热系数约达 $0.07\text{ w/m}\cdot\text{k}$ ，再考虑施工安装缝隙等影响的不利因素，腹丝穿透形钢网架苯板修正后的导热系数应接近 $0.08\text{ w/m}\cdot\text{k}$ 。同样用保温砌块砌筑的节能墙体受施工不利因素的影响更大，如施工砂浆的导热系数往往与实验送检样品的导热系数不同，现场发泡的保温砌块可能发生砌筑砂浆掉入孔洞内的影响，砌筑时拉接钢筋增加的传热等等也同样多数没有考虑。因都是根据厂家送检样品检测的数据作为设计依据，没有根据可能预测的不利因素或工程复检结果对保温材料导热系数或墙体传热系数给予必要的修正。

由于除 EPS 板薄抹灰以外的其它墙体保温技术的热桥大、由于保温层含湿量大、由于以生产厂家送检样品检测的数据作为设计依据没有应有的安全储备,使得我国在已经过去的、推行建筑节能政策不算短的时间内没有达到预定的建筑节能目标,中国建筑科学院研究院 2003-2005 年采暖季对北京部分节能建筑连续测试发现,按节能 50%标准建造的建筑实测结果是节能 37%,节能 30%的建筑实际只节能 7%。

五、世界上和我国对现行的各种墙体保温技术的耐久年限都规定不低于 25 年即符合要求,远远低于建筑主体结构的耐久年限,较短的使用年限使得在不久的将来对大量建筑的保温墙体将拆除或维修,成为社会的沉重负担,是极大的浪费,不符合可持续发展的原则。

本人已经提出过一种新的墙体保温技术方案,已获专利证书,专利号为 ZL200410002698.7、授权公告日为 2006 年 1 月 4 日、发明名称为“有支撑、有钢筋水泥外保护层的抗震复合保温墙体”,这种复合墙体仍然用传统的保温材料如发泡型聚苯板、挤塑型聚苯板及聚氨酯、矿物棉等保温材料,克服了现有保温技术安全性不好的缺点。但通过 2005 年在黑龙江省克山县社会福利院老年宿舍楼 4674 平方米工程试点建设中,发现还存在以下缺点:原专利存在采用钢支撑热桥仍然大、热桥处理复杂,钢支撑与竖向钢筋之间的连接麻烦,窗口周边连接麻烦等问题。

发明内容

本发明的目的是为了解决现有墙体保温技术存在的缺点、完善本人原专利申请墙体保温技术的不足,提供一种有支撑的捆绑式复合保温墙体。墙体保温技术的核心是在将保温材料与建筑主体结构和基层墙体连接中解决连接构件的热桥问题,使其能够达到最好的保温效果,且使整个保温体系具有安全可靠,耐久性好等特点。“有支撑的捆绑式复合保温墙体”在研究中所解决的问题是:(一)、如何最大限度地减少热桥。(二)、如何用内外拉接件将建筑主体结构、基层墙体与外保护层中的受力钢筋连接,还不发生焊接烧蚀保温层苯板。(三)、如何解决钢丝网苯板抹灰空鼓开裂的质量通病。(四)、如何解决在外保护层用水泥砂浆厚抹灰、块料面层装饰时,保温层含水率在规范允许范围之内,不仅满足《热工设计规范》冷凝受潮验算的要求,且保证

保温层含水率低，与设计采用的导热系数误差不大。(五)、如何延长保温体系的耐久性，使之超过我国和世界规定的 25 年寿命。(六)、如何方便施工。(七)、如何降低造价。

本发明具有施工可行性更强、热桥更少、连接更可靠、造价低的特点。本发明包括基层墙体 1、混凝土悬挑梁支撑件 2、保温层 3、金属网 4、竖向钢筋 5、外保护层 8 和建筑主体结构的混凝土构件 10 组成，建筑主体结构的混凝土构件 10 包含多层砌体结构的混凝土圈梁、混凝土大梁、混凝土柱子、混凝土墙、混凝土过梁、混凝土基础、混凝土阳台板、与上下楼面混凝土连接的窗侧混凝土壁柱或混凝土窗台板，混凝土悬挑梁支撑件 2 的内端固定在建筑主体结构的混凝土构件 10 的内部或外表面上用钢件固定连接，或固定在承重砌体的基层墙体 1 内，基层墙体 1 及建筑主体结构的混凝土构件 10 的外侧设有保温层 3，保温层 3 固定在基层墙体 1 上，保温层 3 的外侧设有竖向钢筋 5，竖向钢筋 5 的外侧或内侧设有金属网 4，竖向钢筋 5 焊接固定在混凝土悬挑梁支撑件 2 的外端头的预埋钢板上，金属网 4 与竖向钢筋 5 固定连接，在保温层 3 的外侧至竖向钢筋 5 以及金属网 4 的外侧之间设有水泥砂浆或豆石混凝土的外保护层 8，它还包含有塑料胀钉 9 和第三钢垫片 30，塑料胀钉 9 的内端固定在基层墙体 1 内，塑料胀钉 9 的外端卡住固定保温板，塑料胀钉 9 由塑料杆套 9-1、塑料杆芯 9-2 和第三钢垫片 30 组成，第三钢垫片 30 设在塑料杆芯套 9-1 的外端头 9-3 上，塑料杆芯 9-2 穿过第三钢垫片 30 打入塑料杆套 9-1 内，将保温层 3 用塑料胀钉 9 固定。本发明与已有技术相比，混凝土悬挑梁的热桥面积是通常混凝土挑檐板面积的十分之一，大大减少了热桥面积。竖向钢筋与混凝土悬挑梁连接简单，焊接时不会烧蚀苯板；本发明用竖向钢筋吊挂或与钢丝网水泥砂浆共同承托外保护层和装饰面层的重量，并传递给混凝土悬挑梁支撑，再传递给建筑的主体结构；具有突出的安全性好、耐久性好、保温性能好、防火性能好、造价低、满足水密性、冻融循环、健康等一系列优势，可满足包括装饰幕墙在内的各种装饰的需要，保温层可达任意厚度，能实现对墙体低传热系数、高节能的要求。这种墙体保温技术在安全、耐久、保温、防火及装饰上具有一系列毋庸置疑的优势。

附图说明

图1是本发明的整体结构示意图,图2是复合保温墙体窗口、外墙阳角连接结构示意图,图3是穿透式内外拉接件7和第一钢垫片7-3的结构和安装示意图,图4是内外拉接件7外端头固定的第一钢垫片7-3的正立面示意图,图5是塑料胀钉及第三钢垫片30的安装结构示意图,图6是具体实施方式十的水平剖面结构示意图,图7是图6的A处放大图,图8是具体实施方式十的垂直剖面结构示意图,图9是环窗口钢筋和窗口加强钢筋连接结构示意图,图10是承重外墙的复合保温墙体垂直剖面示意图,图11是承重外墙的复合保温墙体水平剖面示意图,图12是窗口缩口的承重外墙的复合保温墙体垂直剖面示意图,图13是窗口缩口的承重外墙的复合保温墙体水平剖面示意图,图14是柔性复合保温墙体水平剖面构造示意图,图15是图14的B处放大图,图16是柔性复合保温墙体垂直剖面构造示意图,图17是图16的C处放大图,图18是柔性复合保温墙体窗口室内构件布置示意图,图19是大面积实墙的柔性复合保温墙体室内构件布置示意图,图20是图19的E-E垂直剖面构造示意图,图21是柔性复合保温墙体内拉接钢线40安装构造示意图,图22是第三钢垫片30的结构示意图,图23是第四钢垫片33的结构示意图,图24是第五钢垫片34构造示意图,图25是第六钢垫片41的结构示意图,图26是具体实施方式二十一的结构示意图,图27是悬挑梁支撑件2的水平剖面安装示意图,图28是图8的D处放大示意图。

具体实施方式

具体实施方式一:(参见图1、图2、图6、图8、图16、图17、图19、图20、图27)本实施方式由基层墙体1、混凝土悬挑梁支撑件2、保温层3、金属网4、竖向钢筋5、外保护层8和建筑主体结构的混凝土构件10组成,建筑主体结构的混凝土构件10包含多层砌体结构的混凝土圈梁、混凝土大梁、混凝土柱子、混凝土墙、混凝土过梁、混凝土基础、混凝土阳台板、与上下楼面混凝土连接的窗侧混凝土壁柱或混凝土窗台板,混凝土悬挑梁支撑件2的内端固定在建筑主体结构的混凝土构件10的内部或外表面上用钢件固定连接,或固定在承重砌体的基层墙体1内,基层墙体1及建筑主体结构的混凝土构件10的外侧设有保温层3,保温层3固定在基层墙体1上,保温层3的外侧设有竖向钢筋5,竖向钢筋5的外侧或内侧有金属网4,竖向钢筋5焊接固定在混凝土悬挑梁支撑件2的外端头的预埋钢板上,金属网4与竖向钢筋5

固定连接，在保温层 3 的外侧至竖向钢筋 5 以及金属网 4 的外侧之间设有水泥砂浆或豆石混凝土的外保护层 8。混凝土悬挑梁支撑件 2 与保温层 3 的按装缝隙用聚氨酯发泡胶或苯板 20 密封，如果外墙用干挂幕墙装饰，则竖向钢筋 5 与混凝土悬挑梁支撑件 2 外端头以内预埋的竖向钢筋焊接固定，混凝土悬挑梁支撑件 2 的外端头突出在外保护层 8 之外，用型钢与混凝土悬挑梁支撑件 2 的外端头连接，外保护层 8 与干挂装饰幕墙之间形成空气腔，在一定范围内形成封闭的空气腔更有利于保温。

所述保温层 3 是板状保温材料，即发泡型聚苯板、挤塑型聚苯板、聚氨酯板、矿物棉板、酚醛发泡板、稻草板、珍珠岩板或者是现场在空腔内发泡的保温材料，即酚醛发泡、聚氨酯发泡、尿氮素发泡的保温材料，或者是颗粒状保温材料，即珍珠岩、聚苯乙烯颗粒、稻壳、锯末（木屑）。所述基层墙体 1 为混凝土、承重的砌体结构墙体、非承重的轻质砌体填充墙或者为钢木、竹木、以及与建筑主体混凝土结构垂直或水平固定的钢筋上绑扎的钢丝网抹灰形成的基层墙体。建筑主体结构的混凝土构件 10 包含多层砌体结构的混凝土圈梁、混凝土过梁、框架结构的混凝土大梁、混凝土柱子、混凝土墙、混凝土基础或与主体混凝土相连窗侧混凝土壁柱、混凝土窗台板。当建筑有外悬挑的混凝土构件，如阳台板、斜屋面板时，这些外悬挑的混凝土构件就可以作为竖向钢筋 5 的固定端，承受外保护层和装饰面层的重量及地震作用，即可不必另设置混凝土悬挑梁支撑件 2。根据使用需要，混凝土悬挑梁支撑件 2 可以为普通混凝土，也可以为轻骨料混凝土。

具体实施方式二：本实施方式是保温层 3 是用胶粘剂配制的聚合物胶浆或塑料胀钉 9 固定在基层墙体 1 上或固定在建筑的主体结构上，或粘钉结合固定保温层 3，塑料胀钉 9 的内端固定在基层墙体 1 内，塑料胀钉 9 的外端卡住固定保温板。目前常用的胶粘剂是用聚丙烯酸脂乳液或醋酸乙烯-乙烯乳液并加入纤维素、防腐剂等其它材料形成的胶粘剂与水泥及砂子配制聚合物胶浆粘接，聚丙烯酸脂乳液有纯丙乳液、苯丙乳液、硅丙乳液等，是一种耐久性好、粘接性能好的胶粘剂，当保温层 3 的材料不同时，选择的胶粘剂应与之相匹配。

具体实施方式三（参见图 1、图 2、图 6~图 8、图 10~图 17）：本实施方式与具体实施方式一不同的是，增加了内外拉接件 7，内外拉接件 7 的内端与

基层墙体 1 或建筑主体结构的混凝土构件 10 固定连接，内外拉接件 7 的外端在外保护层 8 内与竖向钢筋 5 连接固定。内外拉接件的作用是在竖向钢筋上每隔一定距离，把竖向钢筋与基层墙体或与建筑主体结构的混凝土构件可靠拉结固定，设置内外拉接件可减少混凝土悬挑梁支撑件上下之间的距离，减少热桥和方便施工。

具体实施方式四：（参见图 3）：本实施方式的内外拉接件 7 为穿透型内外拉接件，由两端有螺纹的钢杆 7-1、两个螺帽 7-2、第二垫片 7-5、第一钢垫片 7-3 和钢制螺栓 7-4 组成；两个螺帽 7-2 分别与钢杆 7-1 的两端螺纹连接，第二垫片 7-5 设置在内端的螺帽 7-2 内侧的钢杆 7-1 上，第一钢垫片 7-3 设置在外端的螺帽 7-2 内侧的钢杆 7-1 上，第一钢垫片 7-3 的两端分别设有 U 形弯片 7-9，钢制螺栓 7-4 与第一钢垫片 7-3 的 U 形弯片 7-9 上的内螺纹 7-20 相配合。

具体实施方式五（参见图 3、图 6~图 8、图 14、图 15）：本实施方式与具体实施方式四不同的是，内外拉接件 7 为非穿透型内外拉接件，内端锚固在建筑主体混凝土内、或与基层墙体 1 砌体内的拉接构造钢筋或与固定在建筑主体结构上的型钢焊接固定，外端构造同具体实施方式四。

具体实施方式六（参见图 1~图 4、图 6~图 17、图 19、图 20、图 27）：本实施方式与具体实施方式一不同的是，在外保护层 8 内增加有水平横向钢筋 6，水平横向钢筋 6 两端与混凝土悬挑梁支撑件 2 外端头的预埋钢板焊接或固定在内外拉接件 7 的外端上，内外拉接件 7 的钢杆 7-1 外端穿过第一钢垫片 7-3，旋紧螺帽 7-2 固定连接，竖向钢筋 5 与上面的混凝土悬挑梁支撑件 2 焊接固定后，随之将竖向钢筋 5 放入其下部的第一钢垫片 7-3 上的 U 形弯片 7-9 的空隙内，通过将钢制螺栓 7-4 穿入第一钢垫片 7-3 的 U 形弯片 7-9 上的内螺纹 7-20 内固定竖向钢筋 5，将横向钢筋 6 两端打直角弯插入 U 形弯片 7-9 内固定，避免焊接烧蚀保温层 3。设置水平横向钢筋可增加金属网的绑扎固定点，水平横向钢筋和竖向钢筋共同构成了外保护层的四边约束，更有利于增加外保护层的刚度和限制外保护层的变形，增加混凝土悬挑梁支撑件的水平距离，方便施工、减少混凝土悬挑梁支撑件热桥，采暖地区穿透型内外拉接件 7 的室内一端应钻孔埋入墙面一定深度，填塞发泡保温材料如聚氨酯局部保温。

随着基层墙体应选择不同的内外拉接件 7，如在不穿透的有内隔墙的构造柱处、混凝土柱子等部位需采用非穿透型内外拉接件，其它部位可采用穿

透型内外拉接件，在承重砌体和非承重的填充砌体中可以钻透孔采用穿透型连接，也可以采用非穿透型连接，如在砖墙中砌筑时将内外拉接件 7 安装在水泥砂浆灰缝中，或砌筑填充轻质墙体时与砌体灰缝中的拉接钢筋焊接固定。在混凝土结构中非穿透型内外拉接件 7 预埋在混凝土中与混凝土整体浇筑在一起，或化学植筋与混凝土连接。内外拉接件应选用耐久性好的不锈钢杆件、热镀锌杆件或采取其它有效防腐措施。

具体实施方式七（参见图 1、图 5）本实施方式与具体实施方式二不同的是塑料胀钉 9 由塑料杆套 9-1、塑料杆芯 9-2 和第三钢垫片 30 组成，第三钢垫片 30 套在塑料杆套 9-1 的外端头 9-3 内，塑料杆芯 9-2 打入塑料杆套 9-1 孔洞内，将保温层 3 用塑料胀钉 9 固定。通过与基层墙体连接的塑料胀钉杆外端头上套有的钢垫片与金属网连接，增加基层墙体与外保护层的连接点，有利于增加外保护层的刚度、减少外保护层的变形，从而可加大混凝土悬挑梁支撑件的距离，以及加大内外拉接件与上下固定点之间的距离，减少混凝土悬挑梁支撑件和内外拉接件的安装数量和热桥，方便施工、减少热桥，即复合保温墙体各层材料形成粘钉结合加捆绑的连接，从而保证保温体系的安全，限制复合保温墙体的变形，增加复合保温墙体耐久性。塑料胀钉与不同的基层墙体锚固时，要求的锚固深度不同，工程中根据设计对塑料胀钉要求的拉拔力进行试验，当不满足设计要求时，通过增加锚固深度、密度、扩大胀钉直径等进行调整。

具体实施方式八（参见图 2）本实施方式在墙体阳角处和窗口阳角处保温层 3 外部设有一根竖向钢筋 5，竖向钢筋 5 与增加的斜拉钢筋 18 的下端固定连接，斜拉钢筋 18 的上端固定在相邻混凝土悬挑梁支撑件 2 外端头上或固定在该混凝土悬挑梁支撑件 2 的竖向钢筋 5 上，即外墙阳角、窗口阳角处竖向钢筋 5 所承受的荷重依靠斜拉钢筋 18 传递给相邻混凝土悬挑梁支撑件 2。

具体实施方式九：本实施方式在保温层 3 的外侧用泵分散点喷涂或用笤把点涂刷与保温层 3 具有相容、粘结作用的胶粘剂配制的界面剂，使外部水泥砂浆抹灰或豆石混凝土的外保护层 8 与保温层 3 之间粘接，不发生大面积空鼓导致外保护层 3 开裂，其它组成和连接关系与以上具体实施方式相同。试点工程中通过实验采取了上述防止外保护层抹灰开裂的措施，使外保护层 8 与保温层 3 之间有 80%左右面积粘接在一起的，可分散因冬夏温差水泥砂浆

抹灰层收缩产生的裂缝，减小裂缝宽度，有利于增加外保护层 8 的耐久性，并在抹灰砂浆中加入聚丙烯短切纤维阻裂，较好地解决了钢丝网苯板水泥砂浆抹灰空鼓开裂的质量通病。黑龙江省克山社会福利院老年宿舍楼试点工程位于北纬 48 度的严寒地区，外墙装饰为釉面砖，在进入 2006 年 1 月份的严寒期最低气温达到-33℃，外墙未见肉眼可见的裂缝。采用层层粘接、粘钉结合、设置内外拉接件、水平横向钢筋各项技术措施后，混凝土悬挑梁支撑件、内外拉接件间距可参照附表设置。

附表：混凝土悬挑梁支撑件、水平连接杆件间距参考表：

荷载等级	水平面荷载数值	距 离 不 大 于 mm	
		支撑之间水平距离 L	Φ8 内外拉接件与上下固定点之间的距离 H
1	0.5KN/m ² 以下	1600	1600
2	0.5~1KN/m ²	1500	1500
3	1~1.5KN/m ²	1400	1400
4	1.5~2KN/m ²	1300	1300
5	2~2.5KN/m ²	1200	1200
6	2.5KN/m ² 以上	1100	1100

具体实施方式十：（参见图 6~图 8）本实施方式在框架结构或钢结构建筑基层墙体 1 上设置窗侧混凝土柱 10-2-1 或角钢柱 10-2-2、混凝土窗台梁 10-3-1 或角钢窗台梁 10-3-2，窗侧混凝土柱 10-2-1 或角钢柱 10-2-2 的上端与建筑主体结构的混凝土梁或钢梁固定连接，下端与混凝土楼面固定连接，混凝土窗台梁 10-3-1 或角钢窗台梁 10-3-2 两端与窗侧混凝土柱 10-2-1 或角钢柱 10-2-2 固定连接，室内有水平钢筋 32 与建筑主体结构的混凝土柱或窗侧混凝土柱 10-2-1 连接或水平钢筋 32 的两端与窗侧混凝土柱 10-2-1 或与混凝土柱连接，或室内有垂直钢筋 25 与上下结构楼面混凝土结构固定连接，轻质填充砌体的基层墙体 1 贴靠在室内垂直钢筋 25 或水平钢筋 32 上砌筑，砌体内有贯通的拉结构造钢筋 28 两端分别与窗侧混凝土柱 10-2-1 和建筑主体结构的混凝土柱固定连接，或在两个窗侧混凝土柱 10-2-1 之间连接，并在砌体贯通的拉结构造钢筋 28 上焊接出垂直于墙面的短钢筋 29，该短钢筋 29 与室内垂直钢筋 25

焊接固定或与室内水平钢筋 32 焊接固定。其它连接构造与具体实施方式一至九相同。该构造可减薄砌筑的基层墙体 1 厚度、设置窗侧混凝土柱 10-2-1、混凝土窗台梁 10-3-1 及室内垂直钢筋 25 或水平钢筋 32 可保证砌体稳定性要求及保证窗户安装的可靠性,在层高不高、砌体稳定性可以满足要求时,可不必设置室内竖向钢筋和水平钢筋,这种构造的基层墙体组成的复合保温墙体厚度薄、造价低、增加室内使用面积,减轻外墙重量、减轻地震作用、降低主体结构造价、降低复合保温墙体造价。

具体实施方式十一:(参见图 2、图 6~图 17、图 22~图 25):本实施方式是在门窗口保温层外四周有内侧环窗口钢筋 27 和外侧环窗口钢筋 44,在两道环窗口钢筋之间有窗口加强钢筋 26 将两道环窗口钢筋连接,窗口加强钢筋 26 与窗口正面墙体的竖向钢筋 5 和水平横向钢筋 6 固定连接,保温层 3 遮挡门窗型材与基层墙体 1 或与窗口上混凝土梁、窗侧混凝土柱 10-2-1、窗下混凝土窗台梁 10-3-1 之间的缝隙,在门窗口外侧通过锚固件 37 沿四十五度斜向与窗口周边锚固,锚固件 37 与窗周围保温层 3 之间有第四钢垫片 33 及第五钢垫片 34 固定内侧环窗口钢筋 27,或在门窗口周边设置隔热断桥的木板或塑料板 34 用锚固件 35 与基层墙体 1 或窗口周边的角钢柱 10-2-2、角钢窗台梁 10-3-2 锚固,在门窗口外侧通过锚固件 37 与木板或塑料板 34 固定连接,在锚固件 37 与窗侧保温层 3 之间有第六钢垫片 41 固定内侧环窗口钢筋 27。该构造窗口周边锚栓传热可不计,热桥最少,门窗口的锚固件 37 与混凝土连接时通常用自攻螺钉或化学植筋连接,与砖墙或轻质墙连接时在砌体内预埋螺杆或钻孔两端用螺母内连接,与木板连接时通常用木螺丝。

具体实施方式十二(参见图 13~图 19):本实施方式与具体实施方式十一不同的是,在框架结构、钢结构建筑中用钢丝网抹灰作为基层墙体 1,在门窗口边缘设置角钢柱 10-2-2 与建筑主体结构的上下楼面混凝土固定连接,设置角钢窗台梁 10-3-2 两端与角钢柱 10-2-2 焊接,角钢柱 10-2-2 与相邻混凝土柱之间用水平钢筋 32 固定连接,在楼面混凝土和角钢窗台梁 10-3-2 之间设置室内垂直钢筋 25 固定连接,在大面积的山墙等实墙处沿外墙周边按一定距离设置室内垂直钢筋 25 与楼面混凝土上下固定连接,或沿外墙边缘与上下楼面混凝土按一定间距设置角钢柱 10-2-2,在角钢柱 10-2-2 之间或混凝土柱与角钢柱 10-2-2 之间用水平钢筋 32 固定连接,第六钢垫片 41 钩住室内垂直钢筋 25

或水平钢筋 32 并焊接，设置内外拉接钢线 40，内外拉接钢线 40 两端套有螺纹，在室内穿过第六钢垫片 41，再穿过保温层 3 和室外第二钢垫片 7-5，两端均用螺母固定连接、内外拉接钢线 4 外端折为 L 形与外侧金属网 4 绑扎连接，在室内垂直钢筋 25 或水平钢筋 32 上绑扎室内金属网 39，室内金属网 39 的外侧至保温层 3 之间有水泥砂浆或豆石混凝土抹灰的室内保护层 43，门窗口通过隔热断桥的木板或塑料板 34 连接，保温层 3 与周边的建筑主体结构 10、与角钢柱 10-2-2 及与角钢窗台梁 10-3-2 之间用胶粘剂配制的聚合物胶浆粘接成为整体，形成柔性复合保温墙体，复合保温墙体其它连接构造同除具体实施方式二、七及具体实施方式十以外的其它实施方式，在建筑主体结构的梁柱位置复合保温墙体构造仍按具体实施方式一~具体实施方式十一，保温层 3 在垂直于柔性复合保温墙体板跨度位置不宜有接缝，如有接缝应粘接承整体。本实施方式用钢丝网抹灰层作为基层墙体，柔性复合保温墙体在水平荷载作用下为受弯板，因塑料胀钉难以与钢丝网抹灰的基层墙体固定，故塑料胀钉被内外拉接钢线替代，为保证耐久年限内外拉接钢线应为不锈钢丝，例如用 2.5mm 直径不锈钢丝或其它耐腐蚀金属丝，内外拉接钢线 40 与内外拉接件 7 的不同之处在于，钢杆 7-1 直径大，数量少，通过与其固定的第二钢垫片 7-3 固定竖向钢筋 5 和水平钢筋 6，而内外拉接钢线 40 直径小得多，但需用数量比内外拉接件 7 多，其作用是拉接外部钢丝网与室内垂直钢筋 25 或水平钢筋 32，相当于与基层墙体 1 连接，室内垂直钢筋 25 及水平钢筋 32 的间距以及内外拉接钢线 40 沿钢筋安装的密度与复合保温板的跨度、厚度、内力大小有关。在安装保温板时应相互挤紧使保温苯板预压缩，冬季保温板收缩时可释放保温板安装时被预压缩的部分数值，可避免和减少外部水泥砂浆抹灰保护层开裂的质量通病，抹灰采用界面剂使水泥砂浆不空鼓，在保温层相互接缝处以及保温层与建筑主体结构之间粘接，使复合保温板形成整体共同工作。该实施方式的复合保温墙体具有以下优点：①大大增加室内使用面积，是节能省地型建筑；②大大减轻外墙荷载，降低主体结构造价，且在相同传热系数的条件下，包括基层墙体和室内外抹灰投资在内，是所有复合保温墙体造价最低的；③在选用相同保温材料、相同保温层厚度条件下，因其热桥比木龙骨热桥小得多，故其传热系数比木结构填充保温墙体传热系数低、保温好、造价低；④柔性复合保温墙体在地震时能吸收地震能量，外墙不会发生因墙

体倒塌产生的二次震害。采用柔性复合保温墙体技术的钢结构、框架结构、框剪结构使其具有的优异抗震性能更好，可同时达到节能、节地、节材、降低造价、抗震、耐久、防火、任意装饰、墙体改革的多项目标。本实施方式提供了建设节能省地型建筑的墙体技术，对框架结构、钢结构建筑、对高层超高层建筑、对地震地区建筑、对墙体改革、对建设低能耗建筑和绿色建筑有重要意义。

具体实施方式十三：本实施方式与具体实施方式十二不同的是，用木棍或塑料螺杆替代内外拉接钢线 40，木棍或塑料螺杆内外两端分别用插入木棍的销栓或螺母连接。

具体实施方式十四（参见图 10~图 13）：本实施方式是外墙为承重墙，门窗口为平口或缩口，建筑的混凝土悬挑梁支撑件 2 位于每层窗台下同一标高，以及阳台是混凝土栏板时，阳台外混凝土悬挑梁支撑件 2 位于阳台栏板上部，外保护层 8 和装饰面层重量均被焊接在混凝土悬挑梁支撑件 2 外端的竖向钢筋 5 承受，其它连接构造同除具体实施方式十及具体实施方式十二以外的其它实施方式。

具体实施方式十五（参见图 2）：本实施方式与具体实施方式十四不同的是，外墙为框架结构或钢结构的填充墙，混凝土悬挑梁支撑件 2 位于每层楼面混凝土高度范围内同一标高，窗台下竖向钢筋与窗台下楼面混凝土位置的混凝土悬挑梁支撑件 2 外端的预埋钢板焊接，窗台下竖向钢筋 5 上端被内外拉接件 7 固定并与窗口加强钢筋 26 或与环窗口钢筋 44 连接，通过窗口加强钢筋 26 与外侧环窗口钢筋 44 及内侧环窗口钢筋 26 连接，再按具体实施方式十一与窗口固定连接，窗台下内外拉接件 7 通过第一钢垫片连接竖向钢筋 5 和水平横向钢筋 6，窗台下置于每层楼面混凝土高度范围内的混凝土悬挑梁支撑件 2 承托上部外保护层 8 和装饰面层重量，以及在砖砌阳台栏板或内外钢丝网抹灰的柔性复合保温阳台栏板处，混凝土悬挑梁支撑件位于悬臂板的混凝土阳台板高度范围内，承托阳台栏板保温层外的外保护层和装饰面层重量。这是因为混凝土悬挑梁支撑件 2 若位于窗台处则窗台梁产生扭矩，窗台梁的断面小承受扭矩不利，故混凝土悬挑梁支撑件位于楼层的混凝土标高范围内

是合理的。

具体实施方式十六：本实施方式与具体实施方式十二不同的是，在保温层 3 的外表面上按一定间距设有内宽外窄的燕尾槽式沟槽，沟槽垂直于板的受弯方向，即保温层 3 上的燕尾槽式沟槽与室内垂直钢筋 25 或水平钢筋 32 垂直，保温层 3 上的燕尾槽式沟槽的作用是，进一步加强外保护层与保温板之间的连接使其整体性更好，避免外保护层与保温层脱离，因分层材料的刚度弱导致破坏，在复合保温板的板跨大或荷载大致使内力较大时应采取的此项进一步加强连接的技术措施，该项技术措施也可用于砌筑或混凝土基层墙体的保温板外侧，但不必限制沟槽方向。

具体实施方式十七（参见图 1、图 3、图 5、图 19、图 21）：本实施方式是在采暖地区的建筑中，基层墙体 1 和保温层 3 之间或者基层墙体室内的抹灰层上设有隔气层 19，其它组成和连接关系与以上具体实施方式相同。这一方面可减少或避免冬季室内高温一侧的水蒸气渗入保温层内，影响保温效果，同时当若干年后外保护层的水泥砂浆在二氧化碳作用下碳化后不能保护其内的钢材免受锈蚀，届时有隔气层可使外保护层 7 中的竖向钢筋 5、金属网 4 减缓发生锈蚀的速度，如选择的隔气层 19 具有较高的耐久性，则有利于延长保温墙体的寿命。隔气层 19 一般需粘贴在基层墙体 1 上或基层墙体 1 的找平层上，位于基层墙体 1 与保温层 3 之间，在基层墙体干燥的前提下，还可以粘到基层墙体 1 室内一侧上，隔气层 19 的材料可以为卷材、可以为有隔气作用的涂料、还可为适宜粘贴且有隔气作用的塑料薄膜，保温层 3 与隔气层 19 的粘结剂须随选用的隔气层材料不同而不同，例如用耐久性好的双面聚酯夹铝箔塑料薄膜作为隔气层，用耐久性好、玻璃化温度较低的聚丙烯酸酯乳液或用聚丙烯酸酯乳液加硅灰配制的聚合物胶浆粘结成本最低、施工方便，在双面聚酯镀铝薄膜外侧也需要涂刷此含硅灰的聚合物胶浆，干燥后按常规粘贴保温层。

具体实施方式十八：本实施方式是在竖向钢筋 5、水平横向钢筋 6 及水泥砂浆外保护层 8 板面范围内增加了内外拉接件 7 和第三钢垫片 30，第三钢垫片 30 上设有中心孔 30-1 和边孔 30-2，将钢线穿边孔 30-2 与金属网 4 固定。当在水平荷载较大时，混凝土悬挑梁支撑件 2 和内外拉接件 7 可以采用水平面荷载较小时的间距，例如附表第 6 项间距为 1.1m，可以按第 3 项间距 1.4

米设置，这时需在板面中增加内外拉接件 7，这可使上下混凝土悬挑梁支撑件 2 采用相同的水平距离，尤其在高层建筑中上下风压相差很多时，混凝土悬挑梁支撑件上下设计相同水平距离方便施工；以及塑料胀钉与强度较低的基层墙体之间的锚固力不满足受力要求时，也可在竖向钢筋 5 及水平横向钢筋 6 约束的水泥砂浆外保护层 8 板面范围内增设内外拉接件 7。

具体实施方式十九：本实施方式是金属网 4 分别与竖向钢筋 5 和水平横向钢筋 6 以及内外拉接件 7 通过第三钢垫片 30 上的边孔 30-2 绑扎抹灰，先形成外保护层，后安装保温层的空腔式复合保温墙体。其施工工序是：在金属网 4 上抹含有麻刀类长纤维的水泥砂浆形成外保护层 8，并在外保护层 8 或基层墙体 1 上留有孔洞，然后通过孔洞注入发泡保温材料或颗粒状保温材料形成保温层 3，如保温层是容易吸收水蒸汽的材料应设置隔气层。

具体实施方式二十：本实施方式是用木杆件、塑料杆件、钢木杆件组成的类似于桁架形状的组合杆或用柳条、竹条编织的圆筒状物品替代或部分替代内外拉接件 7 和塑料胀钉 9 与内外钢丝网连接固定，组合杆可以水平设置、垂直设置或斜向设置，组合杆的一侧杆件固定在基层墙体上或内侧的钢丝网上，外侧杆件与竖向钢筋 5、水平横向钢筋 6 及金属网 4 之间绑扎，在相邻组合杆之间有相连杆件，作为组合杆之间的支撑，保证组合杆的出平面稳定，在框架结构、钢结构时，桁架形状的组合杆两端还需与左右或上下的混凝土结构或钢结构固定连接；或内侧钢丝网用柳条、竹条、藤条编织替代，抹灰形成内外保护层。本实施方式适用于采用空腔式内注发泡保温材料或灌注颗粒状保温材料时。

具体实施方式十九和具体实施方式二十可以利用各种保温材料，包括如珍珠岩、苯板颗粒、经防腐处理的锯末、稻壳等废物均可使用，颗粒状保温材料适用于风压不大的低层建筑，对于偏远贫困地区建设节能建筑提供方便，利用当地废弃颗粒状保温材料如稻壳、锯末等建设节能建筑，有利于国家建筑节能政策的全面贯彻执行。

具体实施方式二十一：（参见图 26）本实施方式是将混凝土悬挑梁支撑件 2 外端头上连接的水平横向钢筋 6 被水平横向钢板 36 替代，或混凝土悬挑梁支撑件 2 外端头上连接的竖向钢筋 5 被竖向钢板 36 替代，在水平横向钢板 36 或竖向钢板 36 上有孔，在孔上穿过内外拉接件 7 与基层墙体 1 或建筑

主体结构连接，在上下水平横向钢板 36 上连接竖向钢筋 5，或在左右竖向钢板 36 上连接水平横向钢筋 6。这适用于外墙水平荷载较大、需配置较多钢筋，且避免增加混凝土悬挑梁支撑件。

具体实施方式二十二：本实施方式是在有支撑的捆绑式复合保温墙体上对安装夏季遮阳设施、装饰幕墙、太阳能光电板、太阳能集热板、广告板等提供方便，在环窗口钢筋、窗口加强钢筋、外保护层中的竖向钢筋和水平横向钢筋上可焊接铁件用于安装遮阳卷帘等，不另增加热桥；安装遮阳篷、遮阳板时应利用窗口上部两侧的混凝土悬挑梁支撑件 2 外端的钢板安装；安装装饰幕墙或太阳能光电板、集热板、广告牌时，混凝土悬挑梁支撑件 2 突出在外保护层 8 以外，在混凝土悬挑梁支撑件 2 外端铁件上焊接垂直及水平型钢，或型钢与水泥砂浆外保护层中的受力钢筋上的焊接铁件焊接，并将荷载传递给建筑主体结构，在结构设计中选用的混凝土悬挑梁支撑件断面应同时满足装饰幕墙等的安装要求。该保温体系的结构受力构件不仅满足保温体系承受荷载的安全性，还同时可满足外墙面安装装饰幕墙及遮阳设施等要求，不增加或很少增加连接热桥，例如原釉面砖装饰用 80x120mm 断面的悬挑梁支撑，若需安装石材幕墙时一般用 80x150mm 断面即可满足要求，而现行各种墙体保温技术都需要另增加连接构件，增加热桥，现在石材装饰幕墙在主体结构上安装的型钢密集、热桥非常大，与建筑节能设计脱节现象是应当得到纠正的，从这个角度上谈其保温效果不低于 EPS 板薄抹灰保温。

具体实施方式二十三（参见图 2）：本实施方式是在窗口下的水平横向钢筋 6 和环窗口钢筋 44 之间焊接斜钢筋，使窗台下钢筋形成桁架式，有利于加强窗台下外保护层的刚度。

具体实施方式二十四：本实施方式是建筑主体结构的混凝土构件 10 被钢结构或木结构替代，混凝土悬挑梁支撑件 2 与建筑主体结构 10 通过钢板、螺杆连接，在采暖地区悬挑梁支撑件 2 为轻骨料混凝土为宜。其它组成和连接关系与具体实施方式一至十九相同。

具体实施方式二十五：本实施方式的混凝土悬挑梁支撑件 2 由钢构件、钢木或钢塑复合构件的支撑件替代。

具体实施方式二十六：本实施方式的钢制内外拉接件 7 由塑料或木杆拉接件替代。

本发明的保温体系其安全性是通过多方位的结构手段、机械连接及化学连接共同保证的, 根据建筑外墙承受的不同水平风压及水平地震作用, 根据外保护层和装饰面层不同重量和不同保温层厚度与不同材质的基层墙体和建筑主体结构选用不同的受力构件, 并有不同密度的连接, 因此对任何地震裂度、任何风压地区的建筑、对任意装饰、对任意保温层厚度的建筑、对于与任何基层墙体的连接, 都是安全可靠的, 且不会发生钢丝网架苯板因锚固钢件刚度小、易弯曲变形引起外保护层水泥砂浆开裂的质量通病, 这是现行各种墙体保温技术没有的; 混凝土悬挑梁支撑件承受外保护层、装饰面层的垂直荷载和水平荷载, 共同承受外墙面水平荷载, 复合保温墙体各层之间层层粘结、粘钉结合加捆绑, 提供了设置隔气层、钢丝网苯板抹灰阻裂的技术措施, 水泥砂浆外保护层能满足防火的耐火极限要求。本发明的节能保温墙体将用于保证安全的受力构件用到了关键部位, 变传统沿楼面和窗口周边的线状热桥、甚至在隔墙和梁柱外侧的面状热桥为点状热桥, 且热桥数量少、面积小, 窗口周边有保温层遮挡, 并有其它增加连接安全、不增加热桥的辅助构件和措施, 保温层位于基层墙体外部属于外保温, 保温效果好, 是结构受力构件、辅助受力构件、粘接剂及保温材料的优化设置, 解决了困扰墙体保温技术多年的安全和保温的矛盾, 取得了安全和保温的统一, 有效地解决了复合保温墙体耐久性不好等问题, 可大大超过我国和世界对保温墙体规定的不少于 25 年的使用期, 有希望达到 50 年使用期, 且施工方便, 施工质量容易控制, 推行建筑节能政策特别是推行绿色建筑的首要条件是建筑的低能耗, 但若需增加很大投资则不利于政策的推广, 其中尤其是柔性复合保温墙体不仅对房屋的使用方还包括对投资方和全社会都带来巨大利益, 有利于政府建筑节能政策和绿色建筑政策的推广。

分析混凝土悬挑梁支撑件和钢制内外拉接件对保温性能的影响:

一、混凝土悬挑梁支撑件 120mm 时, 断面 80x120mm 可满足受力的安全要求, 在窗墙比 0.3 时, 混凝土悬挑梁支撑件断面面积一般不大于墙体面积的 5%, 而现在沿建筑周圈混凝土挑檐板热桥面积占墙体面积约 4~6%, 是本发明保温体系的十倍左右, 故其热桥约是本发明的十倍。偏于安全计算每增加墙体面积的 1% 的混凝土悬挑梁支撑件面积增加墙体传热系数 $0.003\text{w/m}^2\cdot\text{k}$, 且混凝土悬挑梁支撑件可用轻骨料混凝土。

二、分析穿透保温层的钢材对传热的影响：由于本发明的复合保温墙体内外拉接件安装数量少，故钢制内外拉接件对墙体传热系数影响小，参照标准图集 02J121-1 中腹丝穿透形钢丝网架苯板修正后的导热系数，对钢杆和窗口周边钢制锚栓增加的传热用每平方米墙体面积含有的钢材面积乘以钢材导热系数再乘以 0.7 作为保温板增加的导热系数，例如按层高 3m、3.6m 开间、窗 2.4x1.5m，窗间墙部位和窗下各有 2 根内外拉接件，共 4 根 M8 内外拉接件，M8 内外拉接件的光面处直径为 7mm，断面面积为 0.385 cm^2 ，窗口周边锚栓为 $\Phi 4.5@400\sim 500$ ，保温墙体面积为 7.2 m^2 ，在纵向墙上一个开间的单位面积墙体含有的钢材面积=（内外拉接件 $0.385 \text{ cm}^2/\text{根} \times 4 \text{ 根} + \text{窗口锚栓 } 0.159 \text{ cm}^2/\text{根} \times 21 \text{ 根}$ ） $\div$ 墙体面积 $7.2 = 0.678 \text{ cm}^2$ ，增加导热系数= $0.678 \times 10^{-4} \times 58.2 \times 0.7 = 0.0027 \text{ w/m.k}$ ，在山墙上钢材含量少，增加导热系数很小，取山墙与纵向墙相同的修正系数偏于安全，EPS 板导热系数为 0.041 w/m.k ，但计算取 EPS 板薄抹灰保温有 20%安全储备其导热系数为 0.05 w/m.k ，则 EPS 板修正后的导热系数等于= $0.05 + 0.0027 \cong 0.053 \text{ w/m.k}$ ，与 EPS 板的计算导热系数 0.05 w/m.k 接近，而目前各种可以粘贴块料面层的保温体系，如胶粉聚苯颗粒、保温砂浆等的导热系数没有低于 0.06 w/m.k 的，且没有 20%的安全储备，计算式中每平方米保温层穿透钢材的面积 $0.678 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ ，仅是腹丝穿透形钢丝网架苯板透钢材的面积 $7.4 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ 的 1/11。柔性复合保温墙体窗口周边为木板或塑料板连接时，窗口周边钢制锚栓增加的传热可不计，假定内外拉接钢线光面处直径为 $\Phi 2.5 \text{ mm}$ ，间距 250mm，窗边墙体上每平方米最多可能有 4 根外拉接钢线，上例中 7.2 m^2 面积墙体穿过的钢材面积= [内外拉接件 $0.385 \text{ cm}^2/\text{根} \times 4 \text{ 根} \div$ 墙体面积 $7.2 + \text{内外拉接钢线 } 3.142 \div 4 \times 0.25^2 \text{ cm}^2/\text{根} \times 4 \text{ 根}] = 0.41 \text{ cm}^2$ ，增加的导热系数= $0.41 \times 10^{-4} \times 58.2 \times 0.7 = 0.00167 \text{ w/m.k}$ ，EPS 板修正后的导热系数等于= $0.05 + 0.00167 \cong 0.052 \text{ w/m.k}$ ，与 EPS 板薄抹灰保温的计算导热系数接近，保温效果优于木结构填充保温墙体、造价最低。

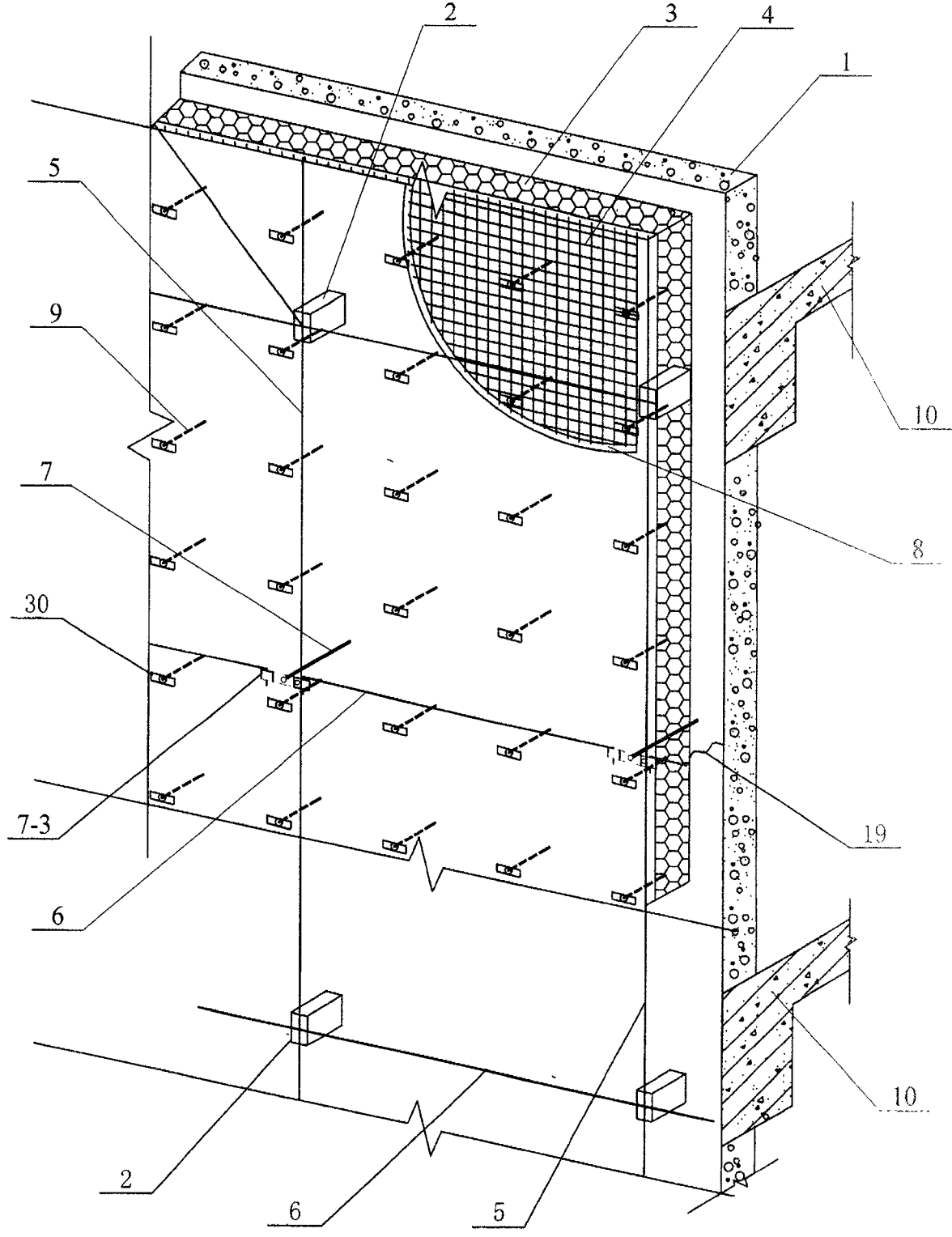
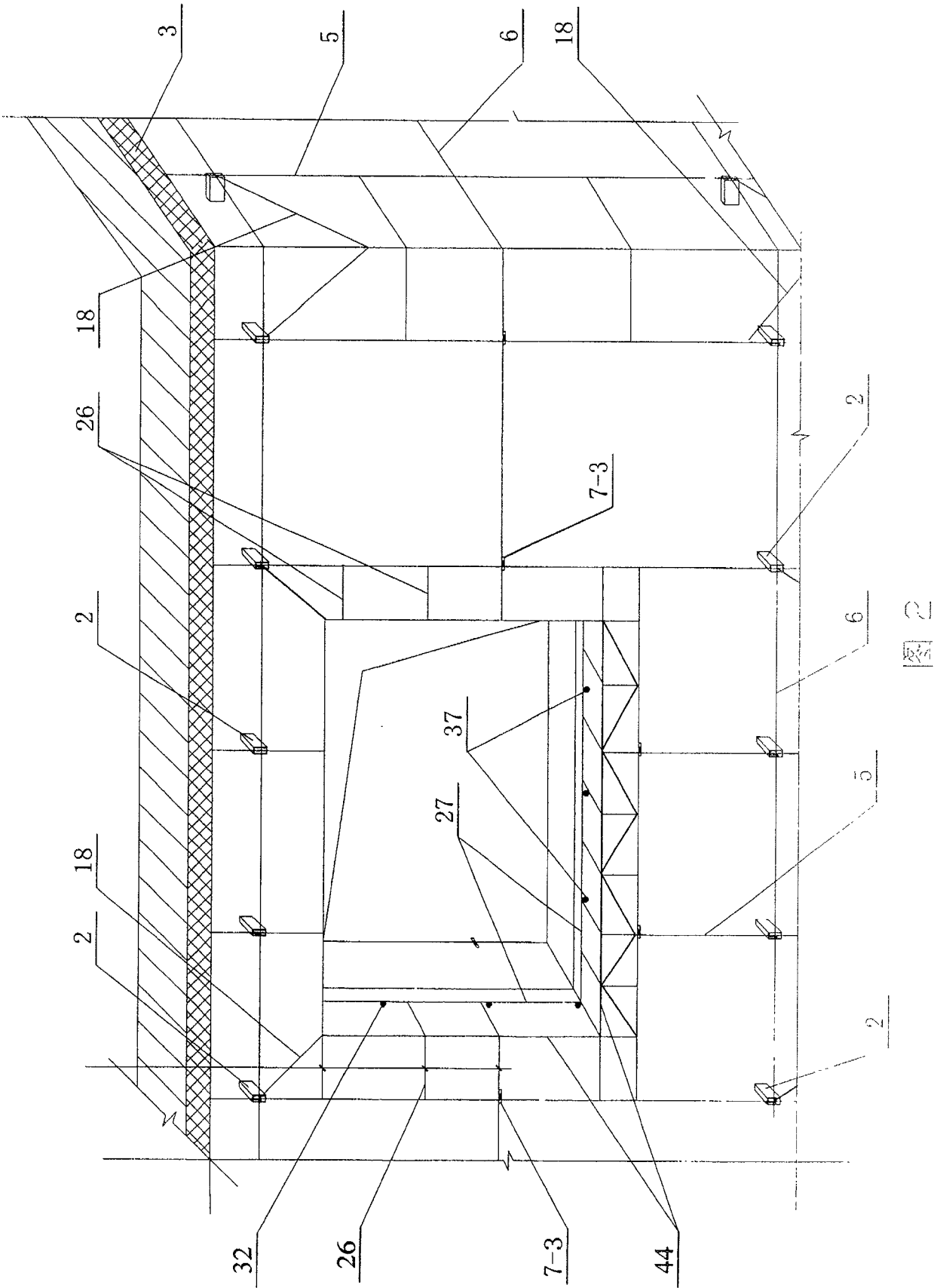


图 1



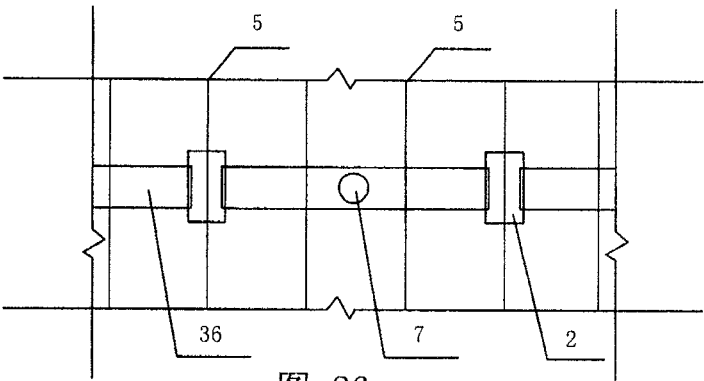


图 26

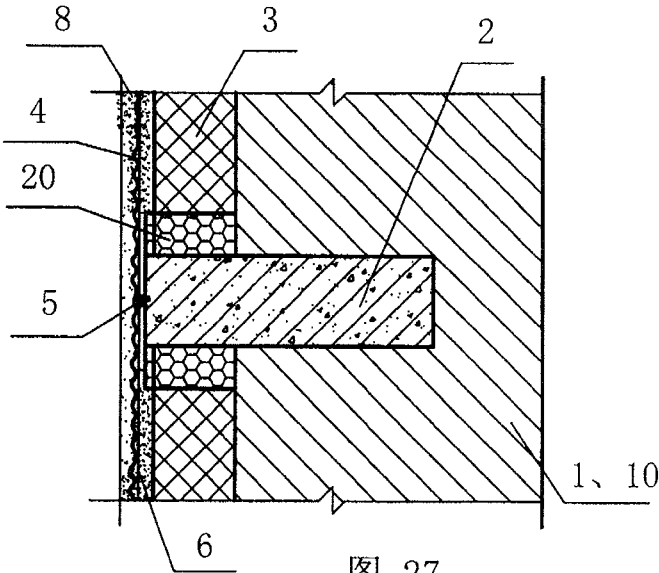


图 27

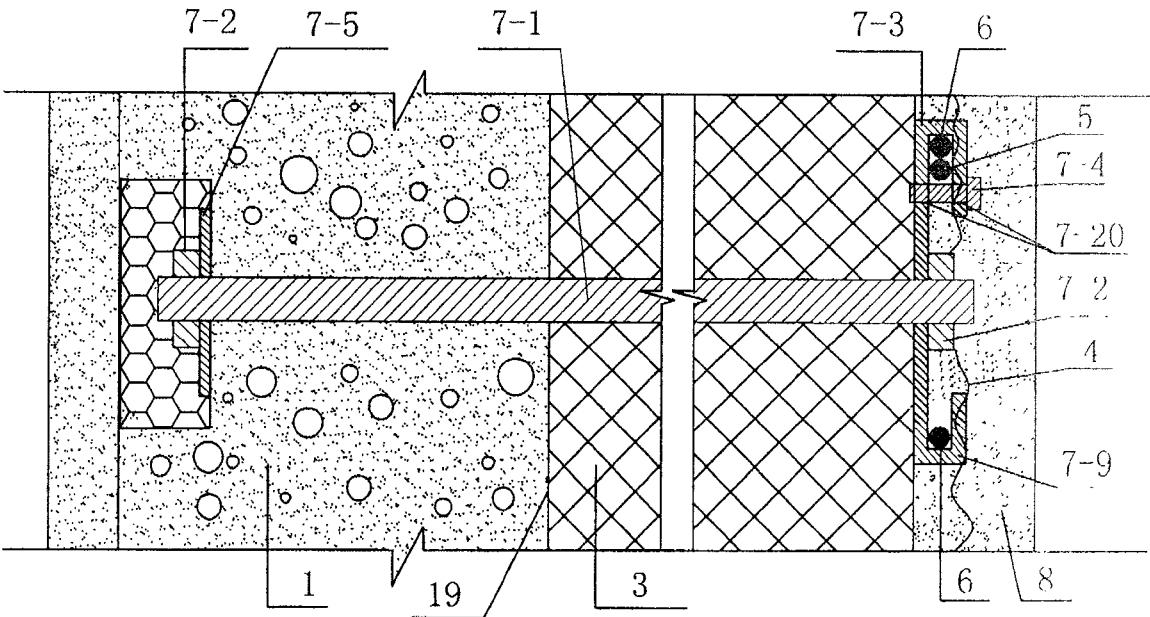


图 3

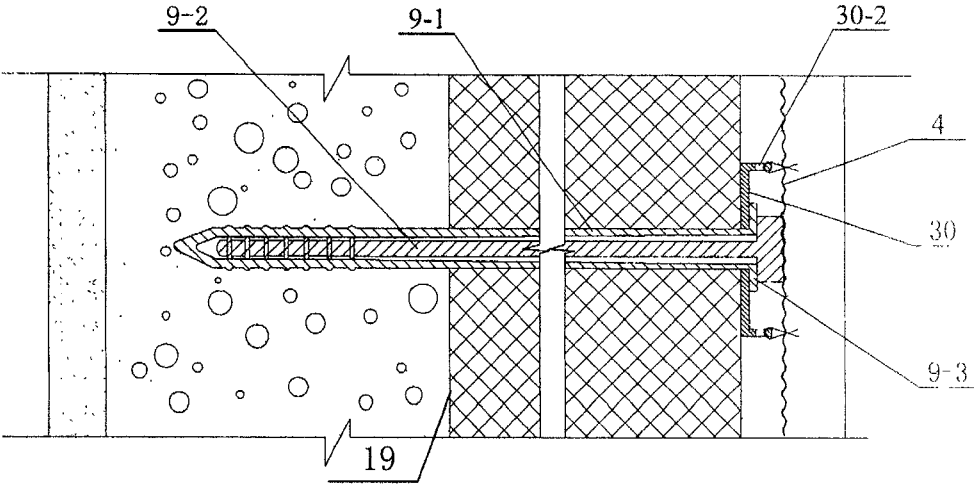


图 5

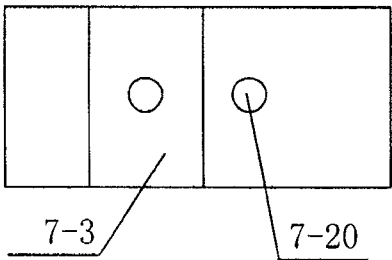


图 4

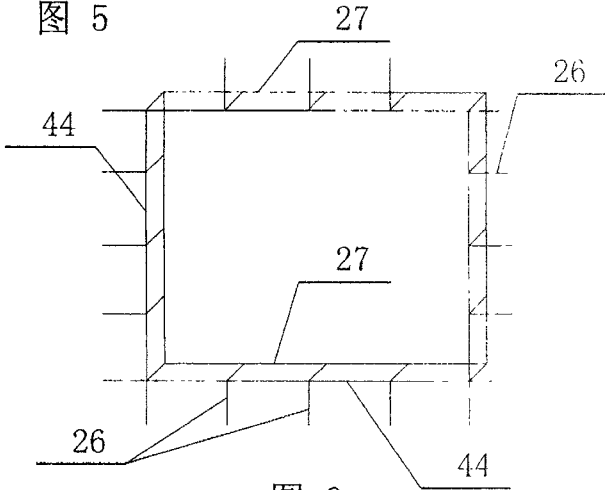


图 9

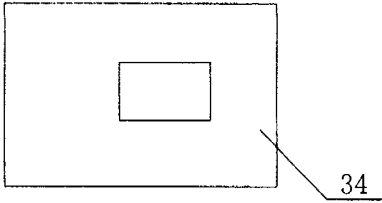


图 24

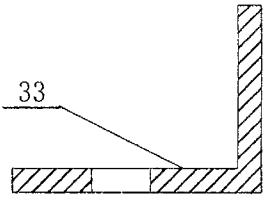


图 23

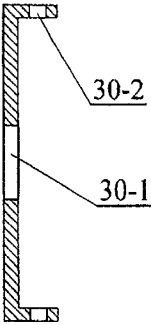


图 22

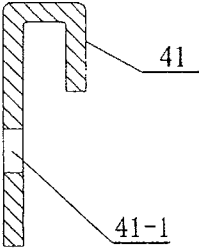
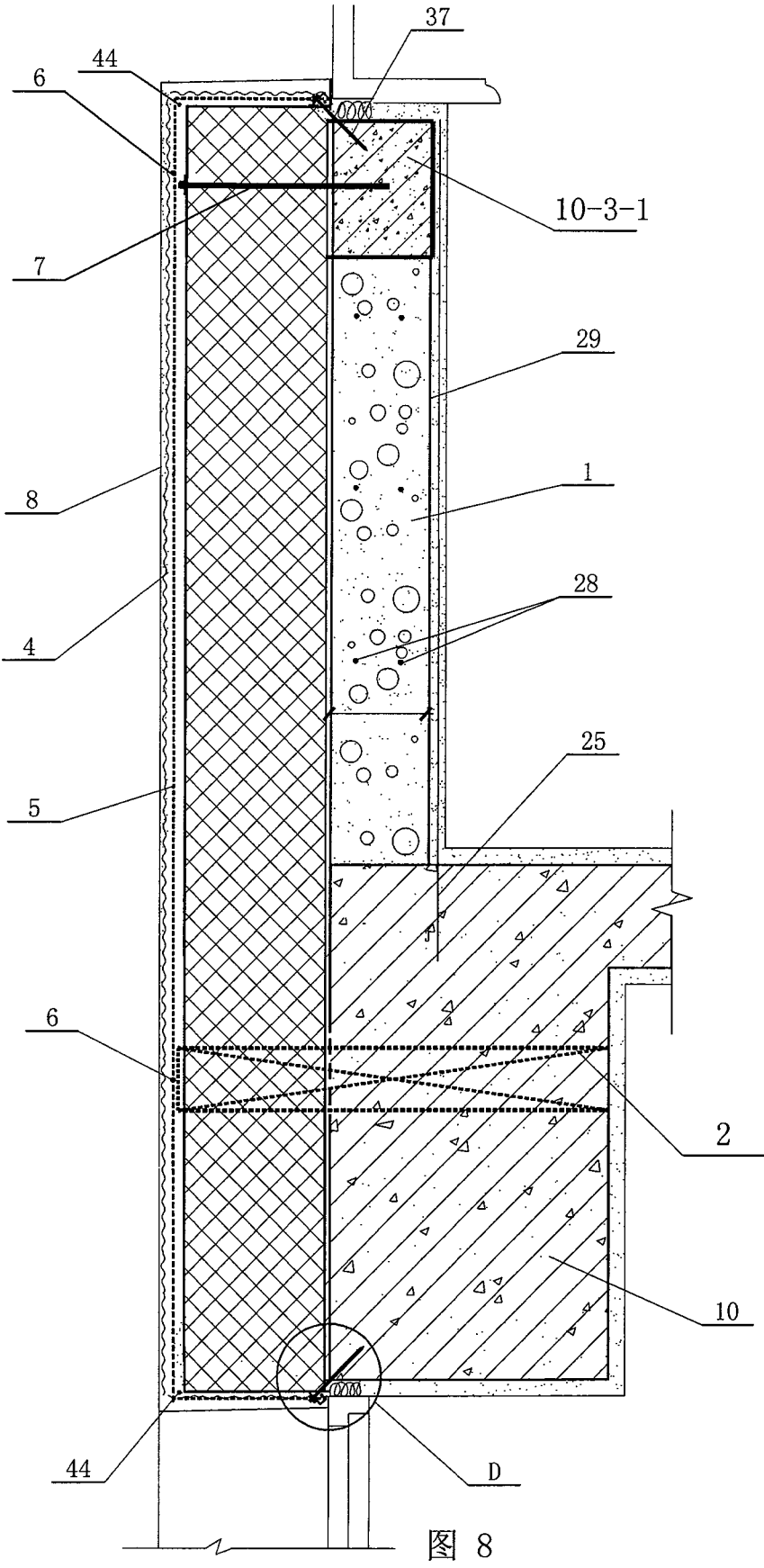


图 25



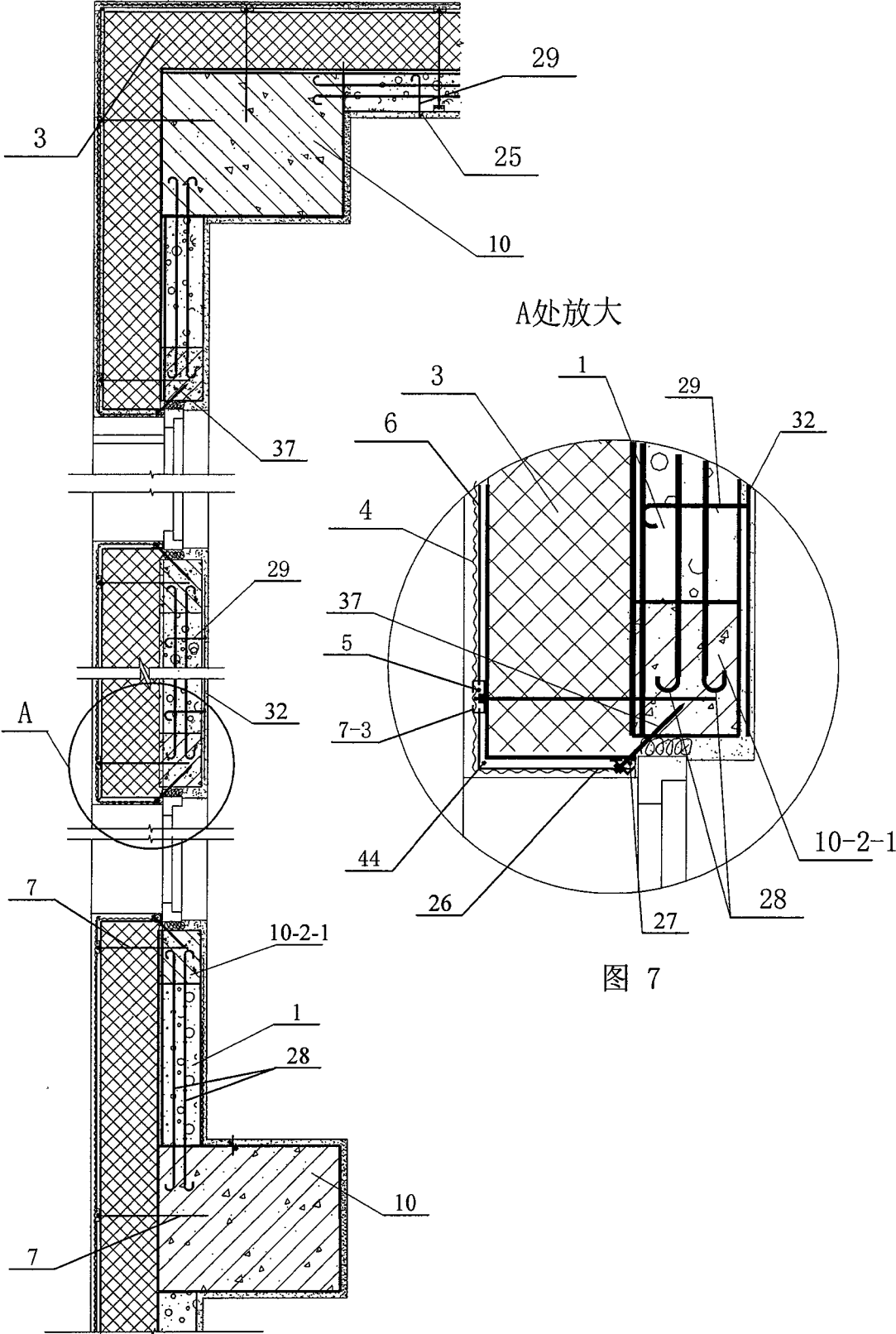


图 6

图 7

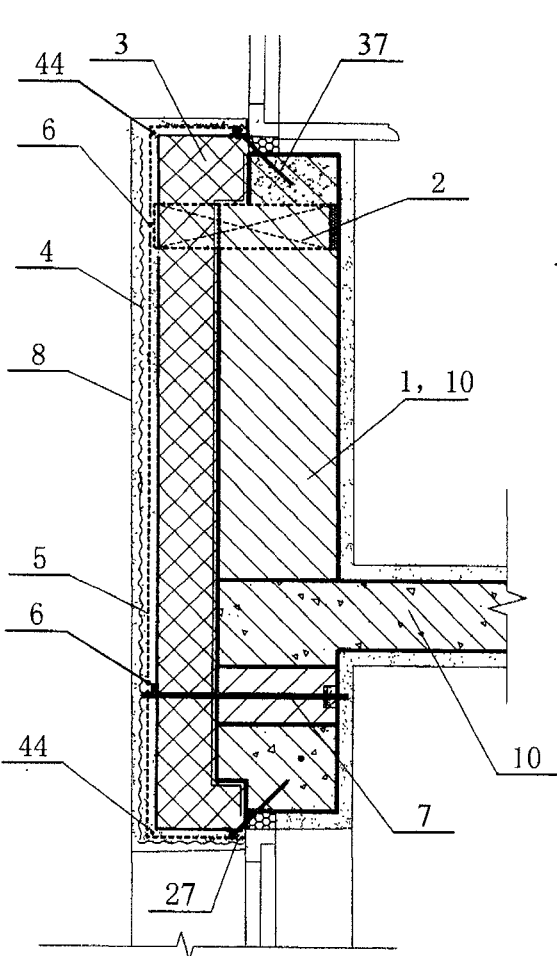


图 12

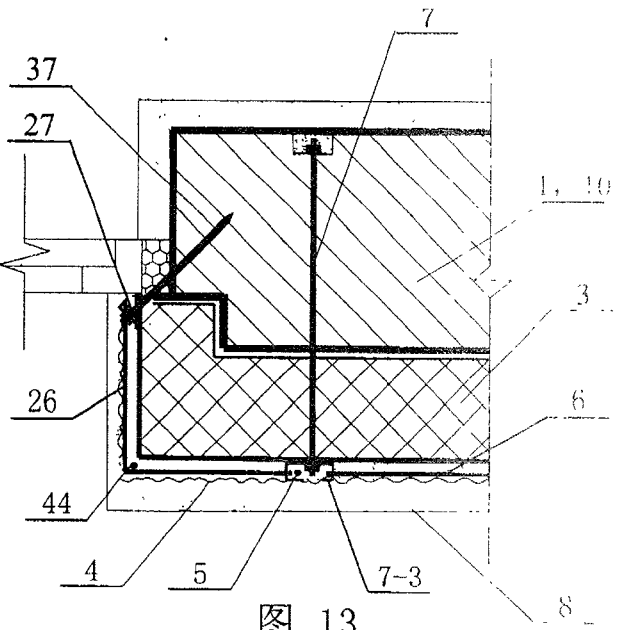


图 13

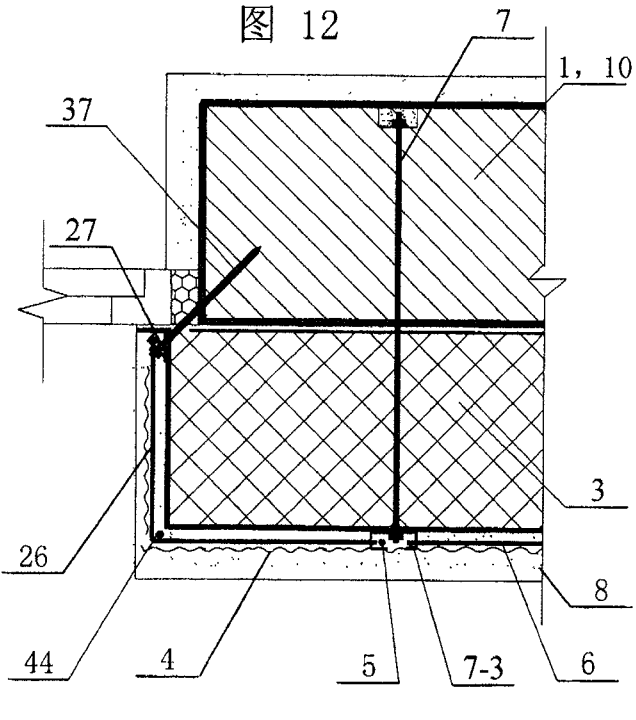


图 11

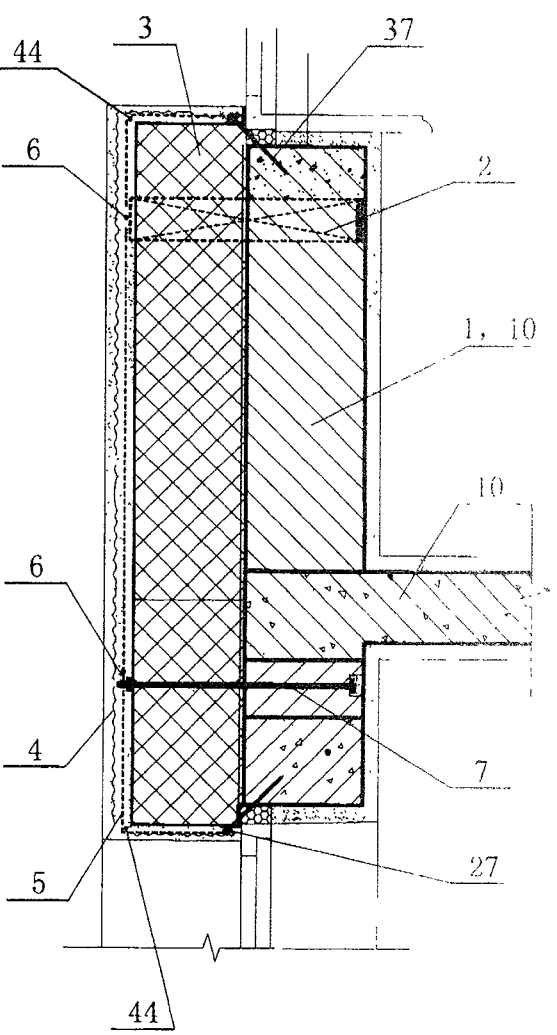


图 10

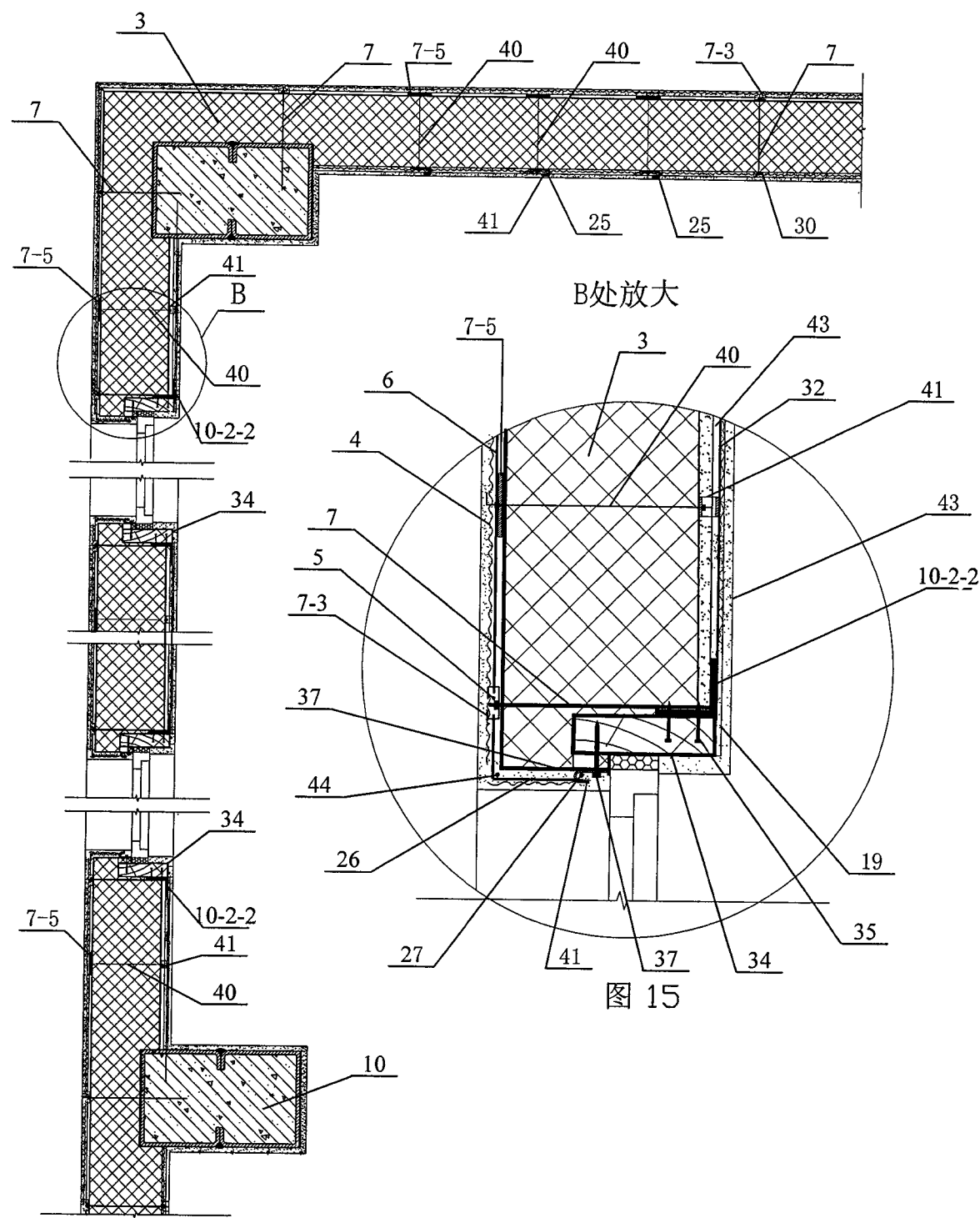


图 14

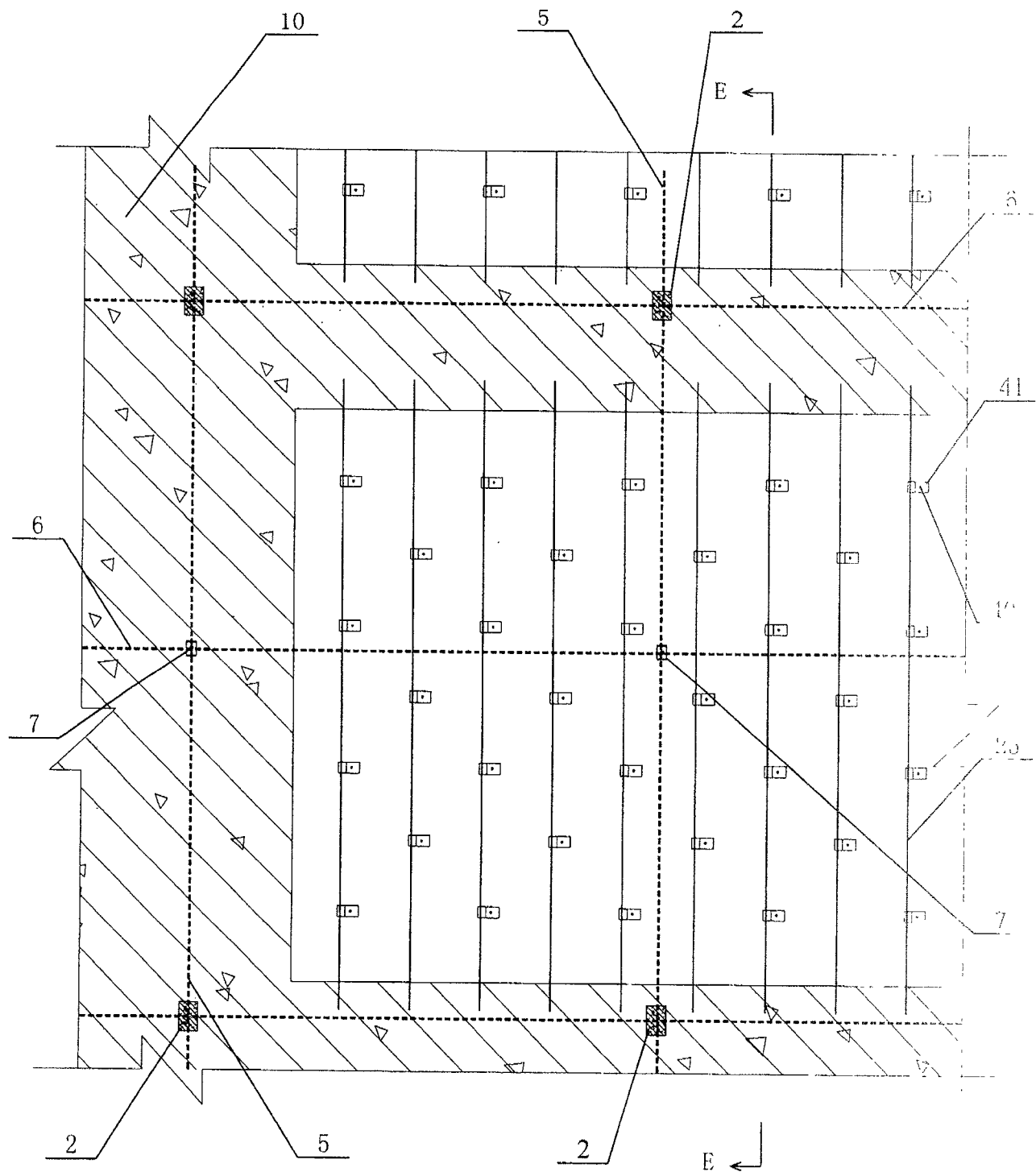


图 19

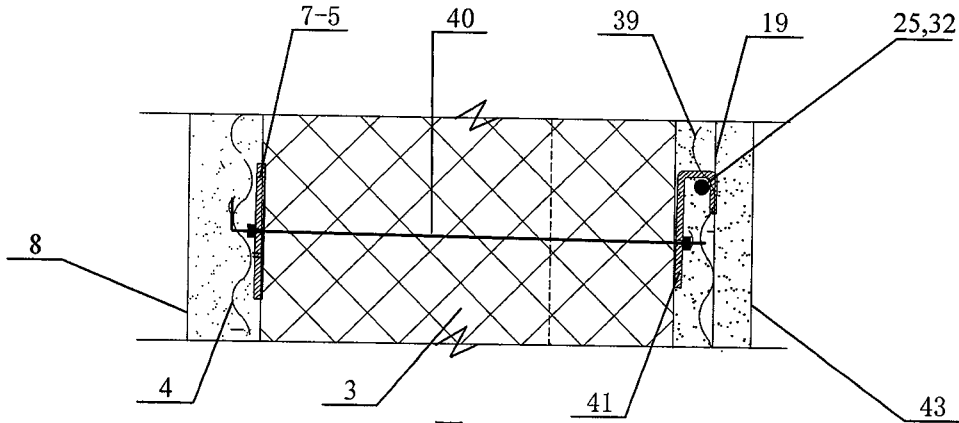


图 21

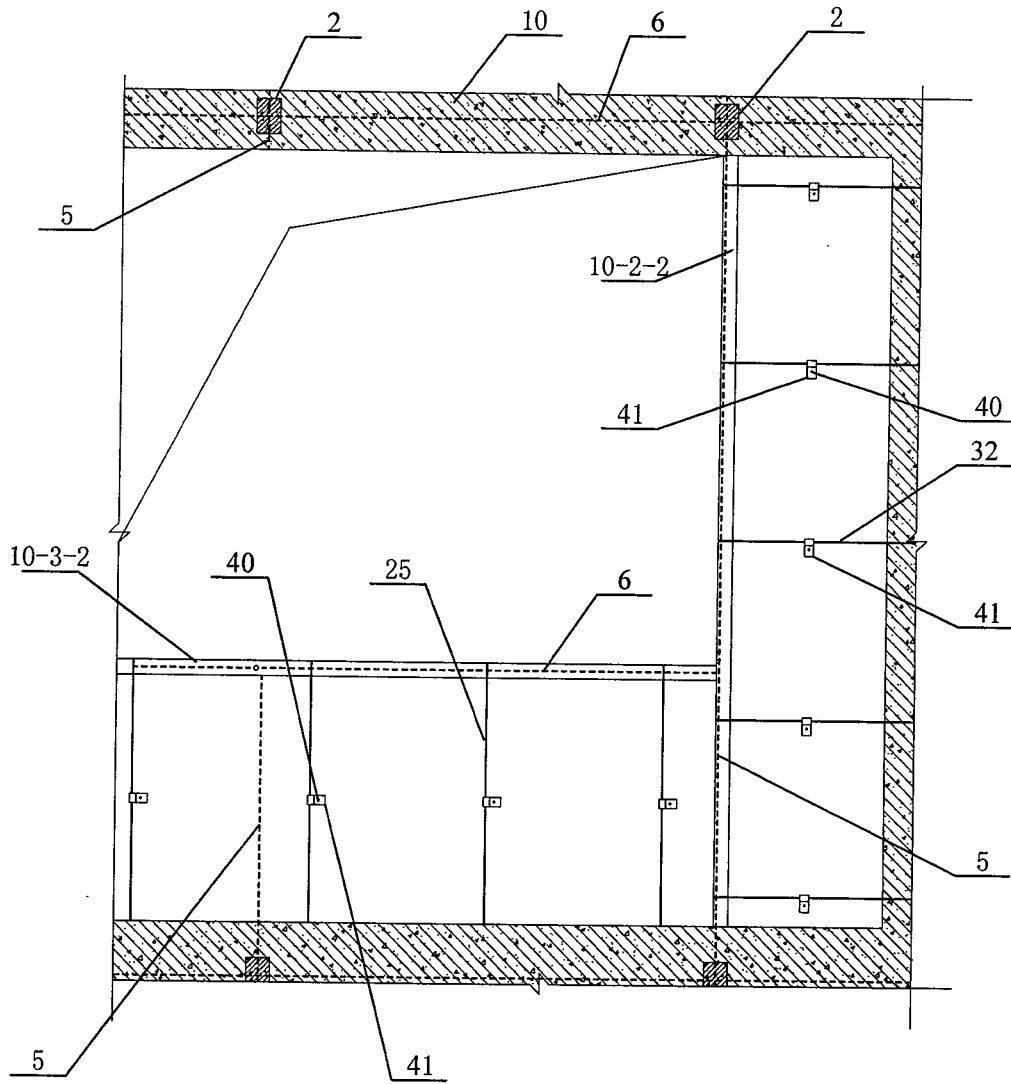
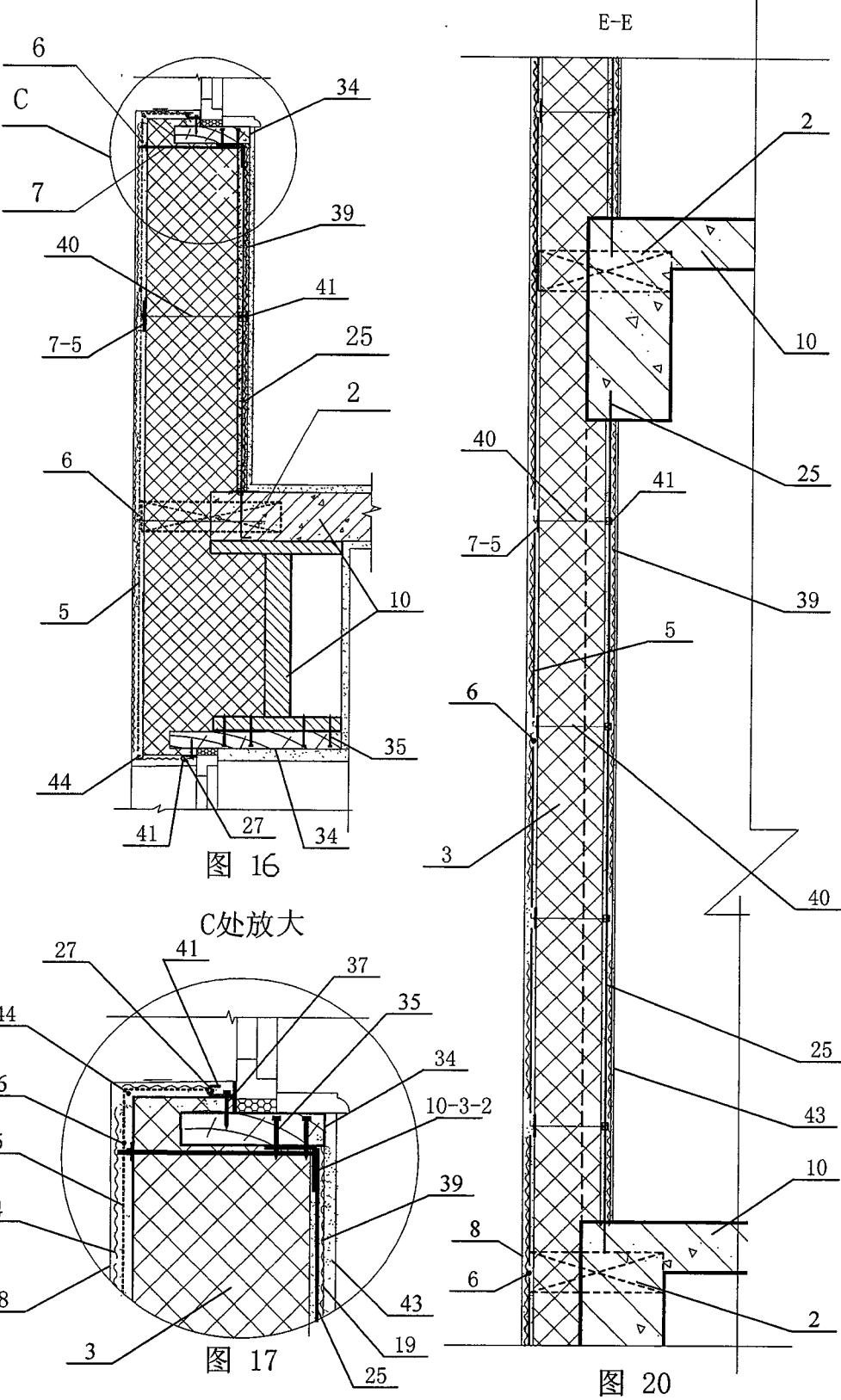


图 18



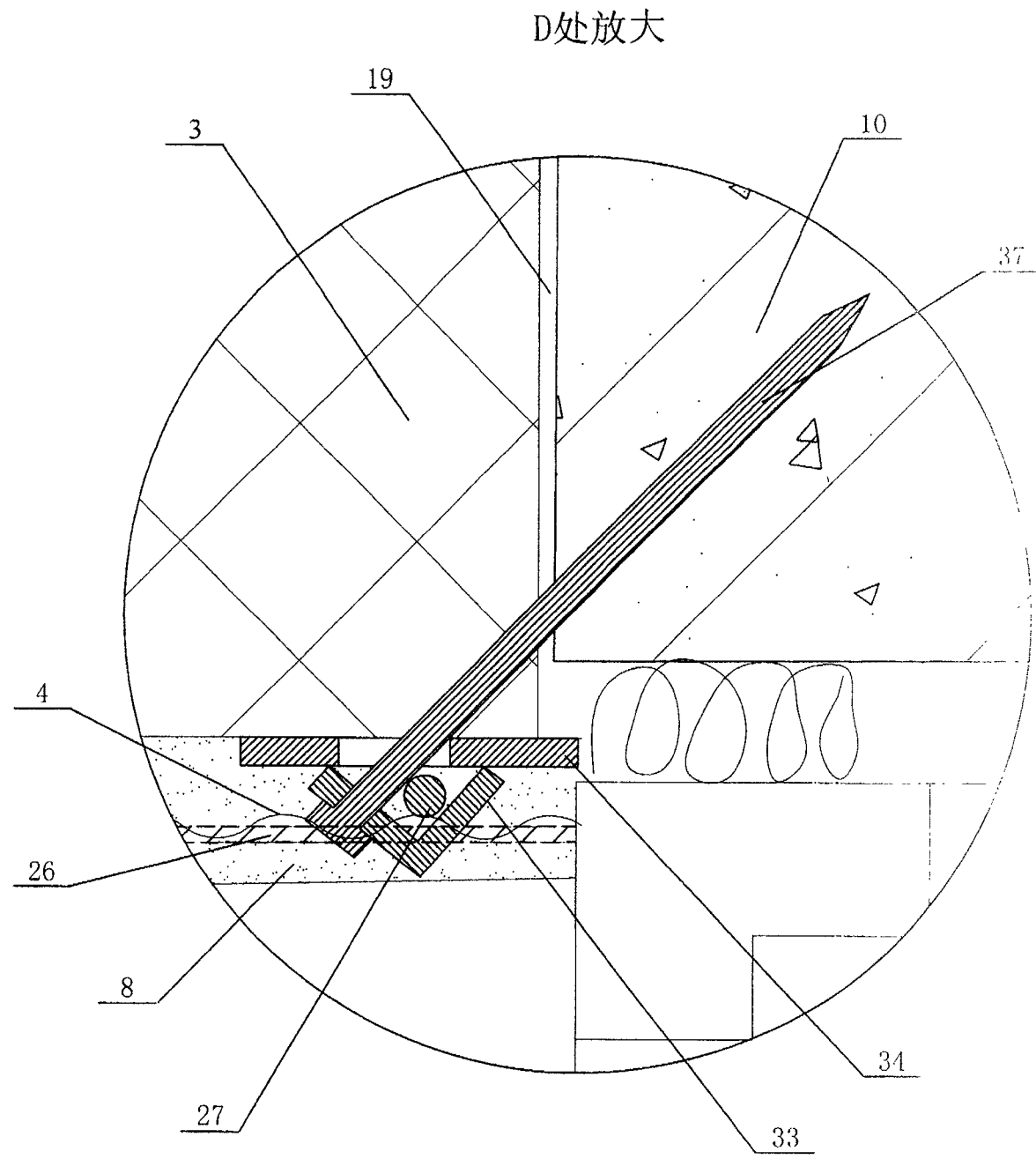


图 28