



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113846795 A

(43) 申请公布日 2021. 12. 28

(21) 申请号 202111088625.4

(22) 申请日 2021.09.16

(71) 申请人 黄道辉

地址 530022 广西壮族自治区南宁市青秀
区青秀路18号大自然花园B1-1-102

(72) 发明人 黄道辉

(74) 专利代理机构 广西南宁公平知识产权代理
有限公司 45104

代理人 黄宗全

(51) Int. Cl.

E04C 1/41 (2006.01)

E04B 2/54 (2006.01)

E04B 2/48 (2006.01)

E04G 21/14 (2006.01)

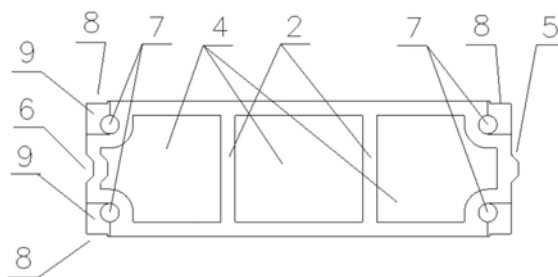
权利要求书3页 说明书14页 附图16页

(54) 发明名称

预应力装配式砌块墙板和墙体及制作工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种混凝土空心砌块,包括具有上下贯通空腔的砌块本体,砌块本体各面分别为前大面、后大面、左端面、右端面、上砌面和下砌面,空腔由分隔肋分隔成至少二个空腔孔;砌块设置至少一副榫头-榫槽;砌块设置至少二个上下通透的穿筋孔。据此,还发明了基于上述混凝土空心砌块的预应力装配式砌块墙板及其制作工艺、预应力装配式砌块墙体及其制作工艺。当有节能和/或隔声需要时,墙板/墙体内砌块的空腔孔填充保温材料,保温隔热/隔声效果良好。本发明的墙板/墙体结构简单、成本低、生产容易、性能优良,既适合用于建筑内墙也适合用于建筑外墙,甚至可用作低层建筑的预制剪力墙,而且墙体不易开裂,对装配式建筑的推广具有积极意义。



1. 一种混凝土空心砌块, 包括具有上下贯通空腔的砌块本体, 砌块本体各面分别为前大面、后大面、左端面、右端面、上砌面和下砌面, 其特征在于: 所述空腔由分隔肋分隔成至少二个空腔孔; 所述砌块设置至少一副榫头-榫槽; 所述砌块设置至少二个上下通透的穿筋孔。

2. 根据权利要求1所述的混凝土空心砌块, 其特征在于: 所述分隔肋为弧形肋、斜肋、横向肋、纵向肋; 所述端面为平端面或内凹端面, 内凹端面是圆形内凹端面、椭圆形内凹端面、三角形内凹端面或抛物线内凹端面; 所述端面为平端面时, 砌块至少设置一副榫头-榫槽; 所述端面为内凹端面时, 砌块设置二副榫头-榫槽, 榫头及榫槽设置在内凹端面内凹处的两侧; 所述前大面、后大面左右两侧设有接缝槽; 所述分隔肋在所述的下砌面设置有空腔连通过孔。

3. 根据权利要求1所述的混凝土空心砌块, 其特征在于: 所述上砌面的两侧纵肋通长设置有朝向砌块内部的Y形凸起, 所述上砌面的两侧纵肋的混凝土中沿纵肋通长设置有埋筋槽。

4. 根据权利要求1所述的混凝土空心砌块, 其特征在于: 所述下砌面的四个角各有一个容差缺口; 所述上砌面或下砌面有与穿筋孔数量相同的沉头缺口。

5. 根据权利要求1所述的混凝土空心砌块, 其特征在于: 所述空腔由分隔肋分隔成单排孔、双排孔、多排孔或杂排孔, 所述分隔肋为横向肋和纵向肋时每排至少二个空腔孔; 所述榫头为企口形榫头、圆弧形榫头、三角形榫头, 榫槽为与其匹配的企口形榫槽、圆弧形榫槽、三角形榫槽。

6. 一种预应力装配式砌块墙板, 其特征在于由权利要求1所述混凝土空心砌块通过水平灰缝上下垂直对正砌筑成板体, 并与对板体施加有竖向预应力的竖向预应力组件结合而成; 所述的竖向预应力组件包括钢筋、钢筋两端的钢垫块、钢筋两端的螺母以及灌浆料; 所述钢筋两端带螺纹, 其穿入板体的穿筋孔道内对板体施加有竖向预压应力; 所述灌浆料将穿筋孔道和钢筋粘结为一体。

7. 根据权利要求6所述的预应力装配式砌块墙板, 其特征在于: 所述板体内混凝土空心砌块的空腔孔填充有保温材料; 所述保温材料为松散保温材料、块状保温材料、长条形保温材料、可凝结的保温材料浆体、以颗粒状保温材料为骨料以胶凝材料为粘合剂的拌合物。

8. 权利要求6所述预应力装配式砌块墙板的制作工艺, 其特征在于按以下步骤实施:

S1. 将多个权利要求1所述的混凝土空心砌块通过水平灰缝上下垂直对正砌筑到所需高度成为板体;

S2. 用两端带有螺纹的钢筋穿入板体的穿筋孔道, 对于有安装张紧螺杆要求的, 在穿钢筋的过程中, 同时把带圆环的张紧螺杆按螺纹的正反方向要求放入混凝土空心砌块的各个容差缺口并通过圆环套在钢筋上;

S3. 在板体灰缝凝结之前在钢筋的两端分别垫上钢垫块, 上螺母并适度拧紧;

S4. 对于有保温隔热或隔声要求的墙板, 向板体内混凝土砌块的空腔孔填充保温材料;

S5. 待板体灰缝的强度达到设计强度的70%或更高以后, 再度拧紧螺母使钢筋产生符合设计要求的预应力;

S6. 向板体的穿筋孔道内灌注灌浆料。

9. 一种预应力装配式砌块墙体, 其特征在于主要用墙体砌块砌筑到墙体所需的尺寸成

为墙身,并与对墙身施加有竖向预应力的竖向预应力组件以及对墙身施加有横向预应力的横向预应力组件结合而成;所述的竖向预应力组件包括钢筋、钢筋端部的钢垫块、钢筋端部的螺母、穿筋孔道内硬化了的灌浆料;所述钢筋两端带螺纹,其穿入板体的穿筋孔道内对板体施加有竖向预压应力;所述灌浆料将穿筋孔道和钢筋粘结为一体;或者所述钢筋的一端(可以没有螺纹)穿于门/窗框横梁的穿筋孔时该竖向预应力组件还包括门/窗框横梁、横梁卡头或横梁沉头螺母;所述的横向预应力组件包括:横向钢筋、横向钢筋端部的横筋垫片、横向钢筋端部的横筋螺母、埋筋槽内硬化了的砌筑砂浆;所述横向钢筋两端带螺纹,埋设于埋筋槽内对板体施加有横向预压应力;所述砌筑砂浆将埋筋槽和横向钢筋粘结为一体;或者所述横向钢筋的一端(可以没有螺纹)穿于门/窗框立柱的穿筋孔时该横向预应力组件为还包括门窗/框立柱、立柱卡头或立柱沉头螺母。

10. 根据权利要求9所述的预应力装配式砌块墙体,其特征在于:所述墙体内混凝土空心砌块的空腔孔以及砌块的内凹端面形成的空腔均填充有保温材料;所述保温材料为松散保温材料、块状保温材料、长条形保温材料、可凝结的保温材料浆体、以颗粒状保温材料为骨料以胶凝材料为粘合剂的拌合物。

11. 权利要求9所述预应力装配式砌块墙体的制作工艺,其特征在于按以下步骤实施:

S1. 确定墙体辅助砌块尺寸:根据设计所需的墙体尺寸,选择尺寸合适的墙体辅助砌块,使之与墙体砌块组合能砌出设计所需墙体对应的墙身;

S2. 排块:根据墙体、砌块、门/窗框等的尺寸以及门/窗框的位置合理排块;

S3. 砌筑:

①无门/窗洞口墙身的砌筑:砌块按排块分层对正砌筑;砌筑过程中,在砌块上砌面的埋筋槽内放入两端带螺纹的横向钢筋,之后用砌筑砂浆将埋筋槽填实,再在砌块上砌面的实体上铺放砌筑砂浆继续往上砌筑;预埋件的埋设,在此期间进行;

②有门/窗洞口墙身的砌筑:砌块按排块分层对正砌筑;在门/窗框下部或上部的砌块,同无门/窗洞口的墙身一样砌筑;门/窗框高度之内的砌筑:砌完门/窗框下部的砌块后,根据需要用保温材料填充门/窗框垂直正对的下部的所有砌块的空腔孔以及砌块内凹端面形成的空腔,铺放砌筑砂浆后再把门/窗框固定在设定的位置,注意门/窗框下横梁的穿筋孔要与其压着的砌块的穿筋孔对正并保证穿筋孔道畅通,然后在门/窗框左右两侧继续砌筑,每砌完一层,从门/窗框的立柱的穿筋孔穿入横向钢筋,横向钢筋的一端在该穿筋孔内与门/窗框的立柱锚固,横向钢筋放置在砌块上砌面的埋筋槽内,一端露出墙身外适当长度,之后用砌筑砂浆将埋筋槽填实,再继续往上砌筑,当砌至与门/窗框上横梁齐平那一层的砌块时,砌块上砌面的埋筋槽的底部与门/窗框上横梁的埋筋槽的底部要在同一水平面上,二者相互连通,然后在这个相互连通的埋筋槽中放入两端带螺纹的横向钢筋,用砌筑砂浆将埋筋槽填实,再继续往上砌筑;压在门/窗框的上横梁的砌块,其穿筋孔要与门/窗框的穿筋孔对正;预埋件的埋设,在此期间进行;

S4. 穿竖向钢筋:将竖向钢筋穿入墙身的穿筋孔道;

S5. 锚固:

①竖向钢筋锚固:贯穿于整个墙身的穿筋孔道内的竖向钢筋,钢筋两端分别垫上钢垫块后用螺母锚固;穿于门/窗框上横梁穿筋孔内的竖向钢筋,其下端与门/窗框的上横梁穿筋孔锚固,其上端垫钢垫块后通过螺母锚固;穿于门/窗框下横梁穿筋孔内的竖向钢筋,其

上端与门/窗框的下横梁穿筋孔锚固,其下端垫钢垫块后通过螺母锚固;竖向钢筋与与门/窗框的锚固,可采用卡头、沉头螺母、焊接等方式;

②横向钢筋锚固:贯穿于整个墙身的埋筋槽内的横向钢筋,钢筋两端分别垫上横筋垫片后用横筋螺母锚固;穿于门/窗框的左立柱穿筋孔内的横向钢筋,其右端与门/窗框左立柱的穿筋孔锚固,其左端垫横筋垫片后通过横筋螺母锚固;穿于门/窗框右立柱穿筋孔内的横向钢筋,其左端与门/窗框右立柱的穿筋孔锚固,其右端垫横筋垫片后通过横筋螺母锚固;横向钢筋与门/窗框的锚固,可采用卡头、沉头螺母、焊接等方式;

S6.首次拧紧螺母向墙身施加压力:包括对竖向钢筋螺母和横筋螺母的适度拧紧,应在砌筑砂浆初凝前进行;

S7.填充保温材料:根据需要在砌块的空腔孔以及砌块内凹端面形成的空腔填充保温材料;

S8.再次拧紧螺母向墙身施加设定的竖向预应力和横向预应力:此步骤在砌筑砂浆强度达到设计强度的70%或更高以后进行;

S9.向墙身的穿筋孔道内灌注灌浆料。

预应力装配式砌块墙板和墙体及制作工艺

技术领域

[0001] 本发明属于装配式建筑的部品部件,尤其涉及一种可用于装配式建筑的预应力装配式砌块墙板及其制作工艺,以及一种可用于装配式建筑的预应力装配式砌块墙体及其制作工艺。

背景技术

[0002] 装配式建筑是建筑发展的一个重要方向,目前,国内各省相继出台了关于在新建建筑中推广应用装配式预制“三板”的法规。所谓的“三板”是指:预制内外墙板、预制楼梯板、预制楼板。而预制内外墙板中,又以预制内墙板为主,这是因为目前的预制墙板主要为加气混凝土条板、泡沫混凝土墙板、GRC条板、EPS颗粒轻质墙板、铝合金龙骨轻质墙板等,它们抗渗能力差且未能满足节能要求,因而不适合用于建筑外墙,即使用于建筑内墙,也常会出现墙体开裂,增加建筑的后续运营费用,浪费社会资源。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题有两个,其中之一是一种预应力装配式砌块墙板及制作工艺,该墙板既适合用于装配式建筑内墙也适合用于装配式建筑外墙而且墙体不易开裂。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0005] 发明人设计了一种混凝土空心砌块,该砌块包括具有上下贯通空腔的砌块本体,砌块本体各面分别为前大面、后大面、左端面、右端面(有时将左端面和右端面合称为端面)、上砌面和下砌面,空腔由分隔肋分隔成至少二个空腔孔;砌块设置至少一副榫头-榫槽(所谓“一副榫头-榫槽”是指砌块的一个端面设置有一个榫头,另一端面设置有与其匹配的一个榫槽);砌块设置至少二个上下通透的穿筋孔;砌块垂直对正砌筑时,上、下砌块的穿筋孔连通成为穿筋孔道。

[0006] 分隔肋为弧形肋、斜肋、横向肋、纵向肋;端面为平端面或内凹端面,内凹端面是圆形内凹端面、椭圆形内凹端面、三角形内凹端面或抛物线内凹端面;端面为平端面时,砌块至少设置一副榫头-榫槽;端面为内凹端面时,砌块设置二副榫头-榫槽,榫头及榫槽设置在凹端面内凹处的两侧;前大面、后大面左右两侧设有接缝槽。

[0007] 根据需要,下砌面的四个角可各有一个容差缺口。用于墙板上端的砌块的上砌面和(或)用于墙板下端的砌块的下砌面有可能需要设置沉头缺口;设置沉头缺口的目的是使墙板的钢筋不外露出板端或者减少钢筋外露出板端的长度。

[0008] 空腔由分隔肋分隔成单排孔、双排孔、多排孔或杂排孔,分隔肋为横向肋和纵向肋时每排至少二个空腔孔;榫头为企口形榫头、圆弧形榫头、三角形榫头,榫槽为与其匹配的企口形榫槽、圆弧形榫槽、三角形榫槽。

[0009] 根据需要,砌块分隔肋的下砌面可以设置空腔连通孔,以利于浇注保温材料浆体。

[0010] 作为一种优选,本发明的砌块的主规格长度设为600mm,目的是使由其砌成的墙板的宽度与现有墙板的宽度相同,为600mm,符合建筑模数和使用习惯。同时,本发明的墙板/

墙体,在工厂机械化砌筑,所以主砌块长度由常规的390mm改变为600mm,是可行的,而且更合理的。虽然如此,但本发明也不排除其他长度的主砌块。

[0011] 预应力装配式砌块墙板由上述混凝土空心砌块垂直对正砌筑至所需的高度成为板体 并与对板体施加有竖向预应力的竖向预应力组件结合而成。竖向预应力组件包括钢筋、钢筋两端的钢垫块、钢筋两端的螺母以及灌浆料;钢筋两端带螺纹,其穿入板体的穿筋孔道 内对板体施加有竖向预压应力;灌浆料将穿筋孔道和钢筋粘结为一体;灌浆料为比砌块的 混凝土高至少一个强度等级的微膨胀砂浆或微膨胀水泥浆。拧紧钢筋两端的螺母,能对板 体施加竖向预压应力;在板体的穿筋孔道内灌注的灌浆料,硬化后与板体、钢筋粘结为一 体,对钢筋起到保护作用,还能协助螺母“锁住”已有的预应力,减少预应力的损失。预应力组件既包含可见的实体:两端带螺纹的钢筋、钢垫块、螺母、穿筋孔道内硬化的灌浆料,还包括看不见的“预应力”。为达到相同的效果,也可以采用其它形式的预应力组件。竖向预应力组件必须依附于板体或墙板才能存在。

[0012] 上述预应力装配式砌块墙板,由多个混凝土空心砌块通过水平灰缝上下垂直对正砌 筑,将两端带有螺纹的钢筋插入板体的穿筋孔道,钢筋两端由螺母按设计要求的预应力拧 紧,穿筋孔道内灌注灌浆料。描述砌筑时垂直对正是相对于墙板的使用状态而言,在板体 /墙板的制作过程中,将上述混凝土空心砌块靠在一个能保证砌体平整的斜面上砌筑更方 便,也更便于板体/墙板的平整。

[0013] 上述预应力装配式砌块墙板,当用于外墙和/或有隔声要求时,其混凝土空心砌块的 空腔孔内填充有保温材料,有良好的保温隔热/隔声效果;保温材料为松散保温材料、块 状保温材料、长条形保温材料、可凝结的保温材料浆体、以颗粒状保温材料为骨料以胶凝 材料为粘合剂的拌合物等。

[0014] 本发明要解决的另一个技术问题是一种预应力装配式砌块墙体(下称墙体)及制 作工 艺,墙体是上述预应力装配式砌块墙板在思路上的延伸,是比墙板更高层次的装配式 建筑 部品部件。同样,该墙体既适合用于装配式建筑内墙也适合用于装配式建筑外墙而且 墙体 不易开裂。

[0015] 若将本发明的墙板理解为混凝土空心砌块在Y轴方向上的一维产品,则本发明墙 体就 是混凝土空心砌块在X轴和Y轴方向上的二维产品。一维的墙板,运输到工地后还需拼 装 成墙体;二维的墙体,运输到工地直接安装即成为建筑所需的墙体,免去了墙板在施 工 现场的拼装以及由于拼装可能出现的质量问题,并进一步提高了施工效率。

[0016] 为达成本发明墙体的技术目的,本发明采用以下技术方案:将本发明墙板所用的 混凝 土空心砌块的方案,转变为适用于本发明墙体的混凝土空心砌块(下称墙体砌块),转 变 后的根本区别在于:墙体砌块的上砌面的两侧纵肋的混凝土中沿纵肋通长设置有埋筋 槽,为设置埋筋槽,还在上砌面两侧的纵肋通长设置了朝向砌块内部的Y形凸起。墙体砌块 砌 筑后,同一层的砌块的埋筋槽相互连通,便于埋设横向钢筋,使同一层的墙体砌块都能 因 为横向钢筋的存在而使横向抗拉能力、抗冲击能力、抗剪能力,以及竖向抗剪能力、整体 性、抗裂性、抗震性均得到提高,而且该横向钢筋还可以对墙体施加预压应力,使横向钢 筋 的作用得到进一步加强,因此墙体砌块不必设容差缺口和接缝槽,墙体不必设张紧螺杆。 为方便实用,由墙体砌块还衍生出墙体左砌块和墙体右砌块,分别用于墙体的左侧和右侧, 或者还分别用于门/窗框右立柱右侧和门/窗框左立柱左侧。前述的用于本发明墙板的辅助

砌块,按墙体砌块的方式设置Y形凸起和埋筋槽、取消接缝槽和容差缺口后,也适用于本 发明的墙体,下称之为墙体辅助砌块。根据需要,墙体砌块、墙体左砌块、墙体右砌块和 墙体辅助砌块的下砌面可以设置空腔连通孔。

[0017] 本发明墙体的砌筑有别于常规墙体,它要求上下层砌块必须垂直对正砌筑,并且每层 砌块的上砌面两侧的埋筋槽内设置有通长的横向钢筋(有门/窗洞口的除外)。墙体砌块砌 筑成墙体所需尺寸之后,还不是本发明预应力装配式砌块墙体,为方便区别,称之为墙身;墙身与竖向预应力组件和横向预应力组件共同构成本发明的墙体;竖向预应力组件包括钢 筋、钢筋两端的钢垫块、钢筋两端的螺母、穿筋孔道内硬化了的灌浆料;所述灌浆料为比 砌块的混凝土高至少一个强度等级的微膨胀砂浆或微膨胀水泥浆;钢筋两端带螺纹,其穿 入板体的穿筋孔道内对板体施加有竖向预压应力;灌浆料将穿筋孔道和钢筋粘结为 一体;或者钢筋的一端(可以没有螺纹)穿于门/窗框横梁的穿筋孔时该竖向预应力组件还 包含 门/窗框横梁、横梁卡头或横梁沉头螺母;横向预应力组件包括:横向钢筋、横向钢筋端 部的横筋垫片、横向钢筋端部的横筋螺母、埋筋槽内硬化了的砌筑砂浆;横向钢筋两端 带 螺纹,设置于埋筋槽内对板体施加有横向预压应力;砌筑砂浆将埋筋槽和横向钢筋粘结 为 一体;或者横向钢筋的一端(可以没有螺纹)穿于门/窗框立柱的穿筋孔时该横向预应力 组件还包含门窗/框立柱、立柱卡头或立柱沉头螺母。竖向预应力组件或横向预应力组件, 都必须依附于墙身或墙体才能存在。根据需要,墙体中砌块的空腔孔以及砌块的内凹端面 形成的空腔均填充保温材料,这有利于提高墙体的保温隔热性能和隔声性能。

[0018] 当墙体需要留门/窗洞口时,门/窗框采用预制件,根据其尺寸和所处的位置,灵活调 整墙体辅助砌块的尺寸,使门/窗框正好能镶砌在墙身之内。因门/窗框阻断而不能上下 贯通的竖向钢筋,处于门/窗框之上的,其下端与门/窗框的上横梁锚固,其上端仍然是垫 了 钢垫块后通过螺母固定(拧紧螺母可使该钢筋对墙身产生竖向预压应力);处于门/窗框之 下的也类似操作。因门/窗框阻断而不能左右贯通的横向钢筋,处于门/窗框之左的,其右 端与门/窗框的左框柱锚固,其左端仍然是垫了钢垫片后通过螺母固定(拧紧螺母可使 该 钢筋对墙身产生横向预压应力);处于门/窗框之右的也类似操作。此类与门/窗框锚固 的 钢筋,锚固方式可以是卡头、沉头螺母、焊接或其它有效的方式,原则是牢固、方便、经 济、实用且不影响美观。

[0019] 门/窗框的上、下横梁设置有用穿入竖向钢筋的穿筋孔,其左、右立柱设置有用 于 穿入横向钢筋的穿筋孔,其上横梁上表面还设置有用埋设横向钢筋的埋筋槽,该埋筋 槽 与墙体砌块的埋筋槽相适应。与墙板类似,墙体也可根据需要预埋管、线等各种预埋件。

[0020] 本发明的墙板/墙体既适合用于建筑内墙也适合用于建筑外墙而且墙体不易开 裂。与 现有技术相比,本发明具有以下突出优点:

[0021] 1) 本发明的墙板/墙体的主体材料为混凝土,与建筑的梁、柱、楼板等构件材质相 同, 胀缩系数相同,受热作用时,它们同步变形,墙体受到的变形应力小,不易开裂,这是其 它材质的墙板所不具备的优点。

[0022] 2) 本发明空心砌块的混凝土强度和密实度都可以很容易做得比较高,因而墙板/ 墙体 的表面硬度、坚固程度和抗雨水渗透能力都是其它材质的墙板/墙体难以企及的,加 上严 格控制砌块的平整度、尺寸偏差,则可为墙体的薄抹灰创造了充分的条件,省材、省 钱、省工、省时。

[0023] 3) 本发明可以从四个途径提高墙体的热工性能,明显优越于常规保温砌块墙体(针对的是有保温隔热要求的墙板/墙体,其混凝土砌块空腔中填充有保温材料):①砌块长度由常规的390mm变为600mm,墙体内传递热量的横向肋变少了;②墙板/墙体中水平灰缝被保温材料隔断,不构成热桥;③内凹型端面的空心砌块有效地增加了砌块端面的热阻;;④合理的内部构造(比如采用砌块横向肋错开排列、杂排孔、弧形肋等),使横向肋、斜肋或弧形肋的传热能力进一步降低。

[0024] 4) 本发明空心砌块生产工艺成熟,生产效率高,取材容易,而墙板/墙体的砌筑容易实现机械化操作,设备相对简单,因此生产线投资少,生产成本低,有效降低了装配式建筑居高不下的成本,既适合在城市也适合在城镇乡村生产、使用,对装配式建筑的推广具有积极意义。

[0025] 5) 本发明的预应力装配式砌块墙体,因砌块强度可以做得比较高,加之墙体的竖向和横向都有预应力,故其用于低层建筑(低层建筑将是小城市和县级及以下区域的建筑的主流)时,甚至可作为预制剪力墙和承重墙使用,结构节能一体化,大大降低建筑成本并简化了建造过程。

[0026] 6) 本发明拓宽了砌块的用途,使其能使用在装配式建筑,对砌块技术的进步有积极意义。

附图说明

[0027] 图1是本发明混凝土空心砌块实施例1的结构示意图(上砌面朝上时的俯视图,下同,除非另有注明)。

[0028] 图2是图1中混凝土空心砌块实施例1的前大面的平视图(上砌面朝上时的主视图)。

[0029] 图3是本发明混凝土空心砌块实施例2的结构示意图。

[0030] 图4是本发明混凝土空心砌块实施例3的结构示意图。

[0031] 图5是本发明混凝土空心砌块实施例4的结构示意图。

[0032] 图6是本发明混凝土空心砌块实施例5的结构示意图。

[0033] 图7是本发明混凝土空心砌块实施例6的结构示意图。

[0034] 图8是本发明混凝土空心砌块实施例7的结构示意图。

[0035] 图9是本发明混凝土空心砌块实施例8的结构示意图。

[0036] 图10是本发明混凝土空心砌块实施例9的结构示意图。

[0037] 图11是本发明混凝土空心砌块实施例10的结构示意图。

[0038] 图12是本发明混凝土空心砌块实施例11的结构示意图。

[0039] 图13是本发明混凝土空心砌块实施例12的结构示意图。

[0040] 图14是本发明混凝土空心砌块实施例13的结构示意图(下砌面朝上的俯视图)。

[0041] 图15是图14的A-A剖视图(展开)。

[0042] 图16是本发明的一种预应力装配式砌块墙板的结构示意图。

[0043] 图17是图16中预应力装配式砌块墙板的俯视图。

[0044] 图18是图16中预应力装配式砌块墙板节点A的局部放大图。

[0045] 图19是图16中预应力装配式砌块墙板节点B的局部放大图。

- [0046] 图20是图16中预应力装配式砌块墙板所用张紧螺杆的主视图。
- [0047] 图21是图20中张紧螺杆的俯视图。
- [0048] 图22是一种墙体砌块的结构示意图。
- [0049] 图23是图22的B-B剖面图。
- [0050] 图24是设置有空腔连通孔的墙体砌块结构示意图(下砌面朝上的俯视图)。
- [0051] 图25是图24的C-C剖视图(展开)。
- [0052] 图26是对应于图22所示墙体砌块之墙体左砌块的结构示意图。
- [0053] 图27是对应于图22所示墙体砌块之墙体右砌块的结构示意图。
- [0054] 图28是一种墙体的结构示意图。
- [0055] 图29是图28所示墙体的俯视图。
- [0056] 图30是图28的C节点放大图。
- [0057] 图31是图28的D-D剖面图。
- [0058] 图32是图31的D节点放大图。
- [0059] 图33是图29的E-E剖面图。
- [0060] 图34是一种带有门/窗洞口的本发明预应力装配式砌块墙体的结构示意图。
- [0061] 图35是图34的F-F断面图。
- [0062] 图36是图34的G-G断面图。
- [0063] 图37是图35的E节点放大图。
- [0064] 图38是图36的F节点放大图。
- [0065] 图中:1混凝土空心砌块,2横向肋,3纵向肋,4空腔孔,5榫头,6榫槽,7穿筋孔,8接缝槽,9容差缺口,10水平灰缝,11保温材料,12钢筋,13钢垫块,14螺母,15张紧螺杆,16沉头缺口,17穿筋孔道,18圆形内凹端面,19椭圆形内凹端面,20三角形内凹端面,21弧形肋,22斜肋,23墙体砌块,24墙体左砌块,25墙体右砌块,26埋筋槽,27横向钢筋,28横筋垫片,29横筋螺母,30竖向灰缝,31砌筑砂浆,32墙体长向辅助砌块,33墙体高向辅助砌块,34墙体双向辅助砌块,35门/窗框,36锥形卡头,37平卡头,38门/窗框上的埋筋槽,39门/窗框横梁上的穿筋孔,40门/窗框立柱上的穿筋孔,41空腔连通孔,42上砌面两侧纵肋的Y形凸起,43灌浆料,44右平头长向辅助砌块,45右平头双向辅助砌块。

具体实施方式

[0066] 一、混凝土空心砌块

[0067] 如图1至图15所示,本发明的混凝土空心砌块1,包括具有上下贯通空腔的砌块本体,砌块本体各面分别为前大面、后大面、左端面、右端面、上砌面和下砌面,空腔由分隔肋分隔成至少二个空腔孔4;端面设置至少一个榫头5及一个匹配的榫槽6;砌块设置至少二个上下通透的穿筋孔7。其中空腔由分隔肋分隔成单排孔、双排孔、多排孔或杂排孔(不规则排列的孔);分隔肋为弧形肋、斜肋、横向肋、纵向肋;分隔肋为常规的横向肋和纵向肋时每排至少二个空腔孔;端面为平端面(端面有榫头-榫槽但起伏不大,粗略视作平面,以区别内凹型)或内凹端面,内凹端面是圆形内凹端面、椭圆形内凹端面、三角形内凹端面或抛物线内凹端面;端面为平端面时,砌块至少设置一副榫头-榫槽;端面为内凹端面时,砌块设置二副榫头-榫槽,榫头及榫槽设置在内凹端面内凹处的两侧;榫头为企口形榫头、圆弧

形榫头、三角形榫头,榫槽为与其匹配的企口形榫槽、圆弧形榫槽、三角形榫槽。根据需要,前大面、后大面左右两侧可设有接缝槽8共4条;和或上砌面和或下砌面的四个角各有一个容差缺口9;和或用于墙板顶部的砌块上砌面有与穿筋孔数量相同的沉头缺口16;和或用于墙板底部的砌块下砌面有与穿筋孔数量相同的沉头缺口16;根据需要,可以在下砌面设置空腔连通孔41,将各个空腔孔连通起来,空腔连通孔一般为半圆形。

[0068] 在基本结构的基础上,本发明的混凝土空心砌块可根据合理、方便、经济、实用的原则设计,以下结合图1至图14具体说明。

[0069] 图1和图2所示混凝土空心砌块1的端面为平端面。该砌块为单排三孔,由二条内部横向肋2将砌块内部分隔成三个空腔孔4,并有一副企口形榫头5-榫槽6、四个穿筋孔7、四条接缝槽8、四个容差缺口9。本实施例的容差缺口设置在砌块的上砌面,实际上,本发明砌块的容差缺口也可以设置在砌块的下砌面,但不应该在上砌面和下砌面同时设置。

[0070] 图3所示混凝土空心砌块1的左、右端面为平端面。该砌块为单排二孔,由一条内部横向肋2将砌块内部分隔成二个空腔孔4,并有一副企口形榫头5-榫槽6、四个穿筋孔7。

[0071] 图4所示混凝土空心砌块1的左、右端面为平端面。该砌块为单排三孔,由二条内部横向肋2将砌块内部分隔成三个空腔孔4,并有一副圆弧形榫头5-榫槽6、二个穿筋孔7。

[0072] 图5所示混凝土空心砌块1的左、右端面为平端面。该砌块为双排六孔,由四条内部横向肋2和一条纵向肋3将砌块内部分隔成六个空腔孔4,内部横向肋2相互错开,并有一副圆弧形榫头5-榫槽6、四个穿筋孔7。

[0073] 图6混凝土空心砌块1的左、右端面为平端面。该砌块为单排三孔,由二条内部横向肋2将砌块内部分隔成三个空腔孔4,并有一副企口形榫头5-榫槽6、八个穿筋孔7。

[0074] 图7所示混凝土空心砌块的左、右端面为圆形内凹端面18。该砌块双排四孔,由二条内部横向肋2和一条纵向肋3将砌块内部分隔成四个空腔孔4,横向肋2相互错开。该砌块有二副三角形榫头5-榫槽6、四个穿筋孔7。与平端面相比,圆形的内凹端面延长了端面的热流路径,增大了砌块的热阻,提升了砌块的热工性能。

[0075] 图8所示混凝土空心砌块1的左、右端面为椭圆形内凹端面19(椭圆长轴在砌块的长度方向上)。该砌块双排四孔,由二条内部横向肋2和一条纵向肋3将砌块内部分隔成四个空腔孔4,横向肋2相互错开。该砌块有二副三角形榫头5-榫槽6、四个穿筋孔7,四条接缝槽8。与圆形内凹端面相比,椭圆形内凹端面进一步延长了端面的热流路径,进一步增大了砌块的热阻,进一步提升了砌块的热工性能。

[0076] 图9所示混凝土空心砌块1的左、右端面为椭圆形内凹端面19。该砌块为杂排五孔,弧形肋21将砌块内部分隔为五个空腔孔4。该砌块有二副三角形榫头5-榫槽6、四个穿筋孔7,四条接缝槽8。以弧形肋取代横向肋和纵向肋,克服了横向肋错开导致大面的支撑不均衡,增强了砌块成型后移动过程中的抗变形能力,也使砌块在使用过程中的抗冲击能力因为均衡而得以整体提升。

[0077] 图10所示混凝土空心砌块1的左、右端面为椭圆形内凹端面19。该砌块为杂排五孔,弧形肋21和二条短的横向肋2将砌块内部分隔为五个空腔孔。该砌块有二副企口形榫头5-榫槽6、四个穿筋孔7,四条接缝槽8。弧形肋21通过二条短的横向肋2与大面连接,接触点少,传热路径变长,在保留图9所示砌块优点的同时,增加了热阻,提升了砌块的热工性能。

[0078] 图11所示混凝土空心砌块1的左、右端面为三角形内凹端面20。该砌块为二排四孔，二条内部横向肋2和一条纵向肋3将砌块内部分隔成四个空腔孔4，横向肋2相互错开。该砌块有二副圆弧形榫头5-榫槽6、四个穿筋孔7，四条接缝槽8。与平端面相比，三角形内凹端面延长了端面的热流路径，增大了砌块的热阻，提升了砌块的热工性能。

[0079] 图12所示混凝土空心砌块1的左、右端面为三角形内凹端面20。该砌块为杂排五孔，四条斜肋22将砌块内部分隔成五个空腔孔4。该砌块有二副圆弧形榫头5-榫槽6、四个穿筋孔7，四条接缝槽8。与图11所示的空心砌块相比，大面的支撑更均衡，它增强了砌块成型后移动过程中的抗变形能力，也使砌块在使用过程中的抗冲击能力得到提升。

[0080] 图13所示混凝土空心砌块1的左、右端面为三角形内凹端面20。该砌块为杂排五孔，四条斜肋22(被穿筋孔隔断为八段)将砌块内部分隔成五个空腔孔4。该砌块有二副企口形榫头5-榫槽6及四条接缝槽8，在内凹端面的顶点同时也是肋的交汇处设置有二个穿筋孔7。

[0081] 图14所示混凝土空心砌块1的下砌面设置有空腔连通孔41。因本实施例的空腔连通孔41设置在下砌面，为表达方便，本实施例的图示方式与前述实施例不同，特将混凝土空心砌块1的下砌面朝上。图15是图14的A-A剖视图(展开)。图14、图15所示混凝土空心砌块1的左、右端面为椭圆形内凹端面19。该砌块为杂排五孔，弧形肋21和二条短的横向肋2将砌块内部分隔为五个空腔孔4。该砌块有二副企口形榫头5-榫槽6、四个穿筋孔7，四条接缝槽8，四个半圆形的空腔连通孔41。

[0082] 上述实施例1~13，各有特征，可以从中选取不同的技术特征进行合理组合，制造出更多实用的、能满足本发明要求的混凝土空心砌块1。

[0083] 更进一步，所述的混凝土空心砌块，其材质可以拓展，通过材质和生产工艺的改变，可以得到与本发明有相同构思及相同用途的烧结粘土/页岩空心砌块、石膏空心砌块等。

[0084] 二、预应力装配式砌块墙板

[0085] 1. 基本结构

[0086] 预应力装配式砌块墙板：由多个上述混凝土空心砌块1通过水平灰缝上下垂直对正砌筑成板体，再由该板体与多套对该板体施加有预应力的预应力组件构成。

[0087] 各混凝土空心砌块1的穿筋孔7上下连通形成穿筋孔道17，每条穿筋孔道17穿入一条两端带有螺纹的钢筋12，钢筋两端由螺母14按设计要求的预应力进行拧紧，穿筋孔道17内灌注灌浆料43。当砌块组成板体后，各个砌块的接缝槽连接成为板体的四条接缝槽。

[0088] 根据节能或隔声要求，向板体中混凝土空心砌块的空腔孔4内填充保温材料11，填充保温材料前先按设计要求做好各种管线的布置。如果墙板设置有容差缺口，要用容易去除的封堵材料(或容易装拆、可重复使用的配件)封堵容差缺口，让保温材料不能进入容差缺口。保温材料为松散保温材料、块状保温材料、长条形保温材料、可凝结的保温材料浆体、以颗粒状保温材料为骨料以胶凝材料为粘合剂的拌合物。由内凹型空心砌块组成的墙板，其两个侧面各有一条内凹的槽，该槽在墙板安装时放入预制好的、大小与该槽相适应的长条状保温材料(可整条放入或分段放入)，或者在墙板安装后再在该槽内填充保温材料浆体。

[0089] 进一步，当用烧结粘土/页岩空心砌块、石膏空心砌块等取代所述的混凝土空心砌

块时,可以得到不同材质的预应力装配式砌块墙板。

[0090] 2.制作工艺

[0091] 将多个混凝土空心砌块1上下垂直对正砌筑到所需高度,用两端带有螺纹的钢筋12穿入各混凝土空心砌块1的穿筋孔上下连通形成的穿筋孔道17;然后在钢筋12的两端分别垫上钢垫块13,再上螺母14并适度拧紧(即拧紧的程度能有效地增加砌筑砂浆与砌块的接触和粘结,但又不至于对板体内未硬化的砌筑砂浆产生挤压破坏,同时也不至于产生使板体超过允许尺寸偏差的变形,这要在实际生产过程中逐步探索不断优化并最终确定。后文所述的“适度拧紧”均按此理解);待砌筑砂浆强度达到设计强度的70%或更高以后,再度拧紧螺母14使钢筋12达到设定的预应力后,向穿筋孔道17内灌注灌浆料。上下两端的钢筋、钢垫块和螺母,可以露出墙板的端面,也可以沉入墙板不露出端面,还可以是同一端的都露出另一端的都沉入,以方便施工且保证墙体的力学性能为准则。在穿钢筋的过程中,如果有张紧螺杆15,同时把带圆环的张紧螺杆15放入各个容差缺口9并通过圆环套在钢筋12上。在砌筑砂浆初凝之前,适度拧紧每根钢筋的螺母14,通过扭矩扳手或其它仪器控制,使每根钢筋12都对板体产生合适且相同的预压应力,这有利于增强砌筑砂浆对砌块的粘结力,还导致有利结果:后期施加设计所需的预应力时,板体受压而产生的蠕变会变小,预应力的损失较少,墙板的力学性能会更好。

[0092] 如对墙板有节能和/或隔声要求,则向墙板中砌块的空腔孔填充保温材料。填充保温材料前先按设计要求做好各种管线的布置(如果管线的布置须对空心砌块钻孔,则这些孔不应该在砌块砌筑后砌筑砂浆未硬化之前钻);并封闭因布置管线而在砌块大面上所钻的孔,使其不漏浆。如果墙板设置有容差缺口9,要用容易去除的封堵材料(或容易装拆、可重复使用的配件)封堵容差缺口9,让保温材料不能进入容差缺口9。所述的保温材料,包括但不限于松散保温材料、块状保温材料、长条形保温材料、可凝结的保温材料浆体、以颗粒状保温材料为骨料以胶凝材料为粘合剂的拌合物。

[0093] 相邻墙板与墙板之间通过榫头5和榫槽6加砌筑砂浆铆接;或者相邻墙板与墙板之间还通过张紧螺杆15和张紧螺母连接。张紧螺杆15和张紧螺母能使墙板与墙板之间连结更加牢固,墙体的整体性更好,板缝不易开裂,但张紧螺杆15不是必须设置,如果设置,既可以是墙板中每个砌块均设置张紧螺杆15,也可以是墙板中每隔若干个砌块设置张紧螺杆15。若设置张紧螺杆15,则必须在砌块上设置相应的容差缺口9。容差缺口9就是在空心砌块1的上砌面(或下砌面)的四个角,在与大面垂直的方向上从穿筋孔的中轴线切入直到穿筋孔内壁(即穿筋孔靠近砌块中部的孔壁),在与端面垂直的方向上从穿筋孔内壁的切线方向切入直到穿筋孔内壁,最后在离上砌面(或下砌面)一定高度(暂称容差高度)的位置,从砌块的角开始沿与上砌面平行的方向切入直到与上述两个相互垂直的切面垂直相交,形成容差缺口9。容差缺口9内的张紧螺杆15可以沿钢筋上下自由移动一定的距离,以克服砌块高度偏差以及砌筑灰缝偏差导致的相邻两块墙板上的张紧螺杆15不能对正。有容差缺口9的空心砌块1,每个空心砌块1有四个容差缺口9,分别位于砌块上砌面(或下砌面)的四个角。此处对于容差缺口9的描述,在于说明其形状以及所处位置而非实际的加工过程,实际上容差缺口9的形成和空心砌块1的成型是同步完成的。当然,先成型空心砌块1,待空心砌块1硬化后再加工出容差缺口也可。

[0094] 张紧螺母为长条形六角螺母,其一端有正向螺纹,另一端有反向螺纹。正向螺纹和

反向螺纹在螺母中所占长度相同。张紧螺杆15和张紧螺母的螺纹方向相一致时,按合适的方向旋转螺母可将相邻两块墙板的张紧螺杆15拉近,意即相邻两块墙板相互靠近,紧密贴合在一起,对板缝施加一定的预压应力,增强了墙体的整体性和结构性能,对防止墙体沿板缝开裂有积极意义。每幅墙的最后一块墙板与倒数第二块墙板之间,如果没有足够的操作空间以使用螺母将二块墙板的张紧螺杆15连接在一起,则用其它方法连接,比如焊接等。

[0095] 以下结合图16至图21具体说明预应力装配式砌块墙板的结构及其制作。

[0096] 图16、图17所示的墙板,其宽度等于混凝土空心砌块1的长度,混凝土空心砌块1的高度根据生产设备的情况合理确定,一般为190mm,厚度根据设计以及节能要求确定。该混凝土空心砌块1具有单排孔、二条内部横向肋2、三个空腔孔4、一个榫头5、一个榫槽6、四个穿筋孔7、双面共四条接缝槽8,部分砌块具有容差缺口9(并非墙板中所有砌块都必须具有容差缺口9,若砌块有容差缺口9,则该砌块的容差缺口9的数量是四个,且处于该砌块的同一砌面的四个角),其中用于墙板底部的一个砌块有四个沉头缺口16。同时参见节点放大图(图18-A节点、图19-B节点)有助于理解,多个混凝土空心砌块1上下垂直对正砌筑后它们的穿筋孔7上下连通成穿筋孔道17,用两端有螺纹的钢筋12穿入各个穿筋孔道17,在穿钢筋12的过程中,同时把张紧螺杆15放入各个容差缺口9并套在钢筋12上(即钢筋12从张紧螺杆15的圆环穿过),螺杆部分朝向砌块邻近的端面并距离该端面有合适的距离(比如2mm~5mm)。板体左侧的张紧螺杆15的旋进方向与板体右侧的张紧螺杆15的旋进方向应相反(即一侧为顺时针,另一侧为反时针)。然后,在钢筋12的两端分别垫上钢垫块13,再上螺母14并适度拧紧。墙板的空腔孔4中填充有保温材料11。其中,张紧螺杆15与张紧螺母配合使用能使墙板与墙板之间相互挤紧以增强墙体整体性,克服墙体在墙板接缝处开裂。如图20、图21所示,张紧螺杆15一部分为圆环(圆环内径略大于钢筋的外径),另一部分为与圆环相连的螺杆,螺杆的螺纹有两种,一种正螺纹(顺时针为进),另一种反螺纹(反时针为进),两种配合使用,墙板的一侧用正螺纹的张紧螺杆15,另一侧则用反螺纹的张紧螺杆15,反之亦然。

[0097] 砌筑后的板体,润湿保养一段时间(常温下不少于7天)待砌筑砂浆强度达到设计强度的70%或更高以后,再次拧紧钢筋12上的螺母14,用扭矩扳手或其它仪器控制使每根钢筋12都达到相同的设定应力。

[0098] 板体的钢筋达到设定应力后,如果板体不设张紧螺杆15(此时砌块没有容差缺口9),即可向穿筋孔道17灌浆。在墙板下部的灌浆孔(此灌浆孔在砌筑之前统一做好,是在砌块的大面上、穿筋孔的孔壁处钻孔,这种砌块用于墙板的下部时此孔作为灌浆孔,用于墙板的最上层时此孔作为观察孔),用压力灌注灌浆料,待上面的观察孔冒浆时用胶泥封堵,封堵观察孔后再适当灌注使穿筋孔道被完全灌满,然后快速封堵灌浆孔。对于有张紧螺杆15的板体,则待板体安装并按设定的力拧紧张紧螺母15后,在墙面两侧封堵容差缺口9后再向穿筋孔道17灌浆。所灌注的灌浆料,除灌满穿筋孔道17外还要灌满容差缺口9。

[0099] 穿筋孔道17内的浆料,经时成为硬化后的灌浆料43,将竖向钢筋12与穿筋孔道17粘结为一体,对竖向钢筋起到保护作用,还有利于预应力的长久保持。

[0100] 墙板完成后可以在板面上做防水层、装饰层等其他附属层结构。可利用墙板/板体上部钢筋带螺纹的部分安装吊具,便于墙板的吊装。可在板体的砌块的砌筑当中,在适当

高度的砌块灰缝中埋入调节预埋件,墙板安装时,该预埋件(或通过连接件)与斜向支撑连接,可以固定墙板以及对垂直度进行调节。

[0101] 应用本发明的混凝空心砌块1制作墙板,只要生产少数几种不同规格的辅助砌块,与主规格砌块组合,即可方便地满足不同高度及不同宽度的墙体的要求,免去了常规墙板要在现场切割和砌筑的不便,并使墙体具有更好的整体性。一般来说,辅助砌块的尺寸,应根据主砌块的尺寸、墙体的尺寸、合理的模数、生产和施工的便利性等因素来确定,比如:主砌块的长度 L 等于墙板的宽度,其长向辅助砌块的长度可以为 $1L/3$ 、 $1L/2$ 和 $2L/3$,其对应的墙板的宽度分别为 $1L/3$ 、 $1L/2$ 和 $2L/3$,其高向辅助砌块的高度小于主砌块的高度 H ,如果 H 等于或接近200mm,则高向辅助砌块的高度可设为 $H/2$ 。高向辅助砌块与主砌块合理组合可使本发明的墙板的高度满足不同墙体的高度要求;长向辅助砌块制作的墙板与主砌块制作的墙板相互配合,可使本发明的墙板能组成各种长度的墙体;也就是说,高向辅助砌块、长向辅助砌块与主砌块合理配合,可使本发明的墙板能满足各种规格尺寸的墙体要求。

[0102] 本发明预应力装配式砌块墙板的制作工艺,归纳为如下步骤:

[0103] S1.将多个权利要求1所述的混凝土空心砌块通过水平灰缝上下垂直对正砌筑到所需高度成为板体;

[0104] S2.用两端带有螺纹的钢筋穿入板体的穿筋孔道,对于有安装张紧螺杆要求的,在穿钢筋的过程中,同时把带圆环的张紧螺杆按螺纹的正反方向要求放入混凝土空心砌块的各个容差缺口并通过圆环套在钢筋上;

[0105] S3.在板体灰缝凝结之前在钢筋的两端分别垫上钢垫块,上螺母并适度拧紧;

[0106] S4.对于有保温隔热或隔声要求的墙板,向板体内混凝土砌块的空腔孔填充保温材料;

[0107] S5.待板体灰缝的强度达到设计强度的70%或更高以后,再度拧紧螺母使钢筋产生符合设计要求的预应力;

[0108] S6.向板体的穿筋孔道内灌注灌浆料。

[0109] 上述预应力装配式砌块墙板的施工安装,相邻墙板与墙板之间通过砌筑砂浆粘结,榫头和榫槽的铆接对粘结起到加强作用;或者相邻墙板与墙板之间还通过张紧螺杆和张紧螺母连接,张紧螺母为长条形六角螺母,其一端有正向螺纹,另一端有反向螺纹,张紧螺母与张紧螺杆配合使用能使墙板与墙板之间相互挤紧以增强墙体整体性。墙板与建筑原有的柱或墙结合后,以及墙板与墙板之间结合后,砌块的内凹端面会形成空腔,对于用于外墙或有隔声要求的墙板,应在墙板安装过程中或安装后用保温材料填充这种空腔。

[0110] 三、预应力装配式砌块墙体

[0111] 多个本发明的墙板,施工安装后可组成建筑物的墙体,但墙体并不一定要由墙板组成。上述混凝土空心砌块的构思,略作改进成为墙体砌块23后,就可以在工厂制作出预应力装配式砌块墙体,运输到工地直接安装即成为建筑物所需的墙体。

[0112] 1.基本结构

[0113] 以下结合图22至27,对预应力装配式砌块墙体所需的混凝土空心砌块——墙体砌块做详细描述。

[0114] 墙体砌块23是在混凝土空心砌块1的基础上,增加了埋筋槽26;图22、图23所示的

墙体砌块,仅是墙体砌块中的一种。一般情况下砌块纵肋的厚度不足以设置埋筋槽,为此,发明人增加了上砌面两侧纵肋的Y形凸起42,其凸起方向朝向砌块内部。埋筋槽26位于砌块上砌面两侧纵肋的混凝土中,沿纵肋通长设置,深度和宽度均略大于拟埋设的钢筋的直径;墙体砌块23砌筑后,同一层的砌块的埋筋槽26相互连通,便于埋设横向钢筋27,横向钢筋27可以对墙体施加预压应力,因此墙体砌块不必设容差缺口,墙体不必设张紧螺杆。图24、图25所示的墙体砌块(注意:所示砌块的下砌面朝上),是在图22和图23所示墙体砌块的基础上,增加了空腔连通孔41,空腔连通孔41设置在该砌块的下砌面的弧形肋21和内凹端面上,使各空腔孔、砌块内凹端面形成的空腔相互连通,方便浇注保温材料浆体。为方便实用,还衍生出了墙体左砌块24和墙体右砌块25;图26所示的墙体左砌块24是对应于图22、图23的墙体砌块之墙体左砌块,图27所示的墙体右砌块25是对应于图22、图23的墙体砌块之墙体右砌块;墙体左砌块24的左端面为平端面,墙体右砌块25的右端面为平端面;墙体左砌块24和墙体右砌块25的下砌面是否设置空腔连通孔,要看与其配套使用的墙体砌块23是否设置,它们应保持一致。

[0115] 墙体辅助砌块(包括墙体长向辅助砌块32、墙体高向辅助砌块33,以及需要调整的长向位置和需要调整的高向位置交接处的“墙体双向辅助砌块34”)的构造与墙体砌块23基本一致,不同之处在于:墙体长向辅助砌块32的长度不同于墙体砌块23的,墙体高向辅助砌块33的高度不同于墙体砌块23的,墙体双向辅助砌块34的长度和高度均不同于墙体砌块23的。

[0116] 以下结合图28至图38具体说明预应力装配式砌块墙体的结构

[0117] 1) 无门/窗洞口墙体(图28至图33)

[0118] 图28至图33所示墙体为无门/窗洞口墙体之一。

[0119] 图28、图29所示的墙体,由墙身与多套竖向预应力组件和多套横向预应力组件结合而成。所述墙身由墙体砌块23、墙体左砌块24和墙体右砌块25通过水平灰缝10和竖向灰缝30分层垂直对正砌筑到所需高度而成。所述竖向预应力组件包含:处于墙身的穿筋孔道17内对墙身施加有竖向预压应力的竖向钢筋12、钢筋12两端的钢垫块13、钢垫块13外侧的螺母14、填充于穿筋孔道17内的把对墙身产生了预压应力的钢筋12与穿筋孔道17连结为一体的硬化后的灌浆料43;竖向预压应力通过拧紧螺母14产生。所述横向预应力组件包含:埋设于墙身中砌块的埋筋槽26内对墙身施加有横向预压应力的横向钢筋27、横筋垫片28、横筋螺母29、填充于埋筋槽26内的把对墙身产生了预压应力的横向钢筋27与埋筋槽26连结为一体的硬化后的砌筑砂浆31;横向预压应力通过拧紧横筋螺母29产生。

[0120] 由图28至图33可了解墙体的组成以及各组成部件/材料之间的关系。图31可以纵览竖向钢筋12在墙体中的概况以及每一层砌块的垂直对正砌筑。图32(图31的D节点放大图)比较直观的反映了竖向钢筋12、钢垫块13、螺母14、穿筋孔道17、硬化后的灌浆料43的相互关系。图28至图31都反映了横向钢筋27、横筋垫片28、横筋螺母29之间的关系,图32比较直观的反映了埋筋槽26、横向钢筋27、砌筑砂浆31之间的关系。图33反映了横向钢筋在墙体中的分布以及每一层砌块的垂直对正砌筑。

[0121] 图28至图33所示的墙体,其砌块空腔孔4以及由砌块的椭圆形内凹端面19组成的空腔填充有保温材料11。

[0122] 此类墙体,在多数情况下要用到墙体辅助砌块,图28至图33所示墙体出于简化描

述之目的而不用,但并不影响对墙体构造的描述。

[0123] 2) 有门/窗洞口的墙体(图34至图38)

[0124] 图34至图38所示墙体是有门/窗框的墙体之一种。

[0125] 当墙体需要留门/窗洞口时,门/窗框35采用预制件,根据其尺寸和应处的位置,灵活调整墙体辅助砌块(包括墙体长向辅助砌块32、墙体高向辅助砌块33,以及需要调整的长向位置和需要调整的高向位置交接处的“墙体双向辅助砌块34”)的尺寸,使门/窗框35正好能镶砌在墙身之内。一般情况下,与门/窗框35左侧接触的砌块使用墙体右砌块25,与门/窗框右侧接触的砌块使用墙体左砌块24。因门/窗框35阻断而不能上下贯通的竖向钢筋12,处于门/窗框35之上的,其下端与门/窗框35的上横梁锚固,其上端仍然是垫了钢垫块13后通过螺母14锚固,拧紧螺母14可使钢筋12对墙身产生竖向预压应力;处于门/窗框35之下的也同理操作。因门/窗框35阻断而不能左右贯通的横向钢筋27,处于门/窗框35之左的,其右端与门/窗框35的左框柱锚固,其左端仍然是垫了横筋垫片28后通过横筋螺母29锚固,拧紧横筋螺母29可使横向钢筋27对墙身产生横向预压应力;处于门/窗框35之右的也同理操作。此类与门/窗框35锚固的竖向钢筋12或横向钢筋27,其锚固方式可以是卡头、沉头螺母、焊接等方式,原则是牢固、方便、耐用、经济、不影响美观。

[0126] 门/窗框35的上、下横梁设置有用穿入竖向钢筋12的穿筋孔39,其左、右立柱设置有用穿入横向钢筋27的穿筋孔40,其上横梁还设置有用埋设横向钢筋27的埋筋槽38,埋筋槽38与所有墙体砌块的埋筋槽一致。

[0127] 图34所示墙体由墙体砌块23、墙体左砌块24、墙体右砌块25(墙体右侧省去未画,故墙体右砌块未出现,但可意会),以及墙体长向辅助砌块32、墙体高向辅助砌块33、墙体双向辅助砌块34、右平头长向辅助砌块44、右平头双向辅助砌块45、门/窗框35,合理搭配砌筑成墙体所需的墙身;墙身与竖向预应力组件和横向预应力组件结合共同构成本发明的一种预应力装配式砌块墙体。所述的竖向预应力组件均包含:处于墙身的穿筋孔道17内对墙身施加有竖向预压应力的竖向钢筋12、钢筋12两端的钢垫块13、钢垫块13外侧的螺母14、填充于穿筋孔道17内的把对墙身产生了预压应力的钢筋12与穿筋孔道17粘结为一体的硬化后的灌浆料43;部分竖向预应力组件还包含:门/窗框横梁、横梁上的锥形卡头36;竖向预压应力通过拧紧螺母14产生。所述横向预应力组件均包含:埋设于墙身中砌块的埋筋槽26内或门/窗框上的埋筋槽38内对墙身施加有横向预压应力的横向钢筋27、横筋垫片28、横筋螺母29、填充于埋筋槽26或“26加38”内的把对墙身产生了预压应力的横向钢筋27与埋筋槽26或“26加38”粘结为一体的硬化后的砌筑砂浆31;部分横向预应力组件还包含:门窗/框立柱、立柱上的平卡头37;横向预压应力通过拧紧横筋螺母29产生。

[0128] 图34至图38所示墙体(称后墙体)与图28至图33所示墙体(称前墙体)在构造上有很多相同地方,不同之处在于后墙体有部分竖向钢筋和横向钢筋被门/窗框阻断,被阻断的钢筋其一端的锚固与前墙体相同,另一端则通过卡头与门/窗框锚固。

[0129] 图35和图37反映了被门/窗框35阻断的竖向钢筋12与门/窗框的锚固情况:竖向钢筋的一端带有锥形卡头36(这种锥形卡头可以与钢筋12固结为一体,也可以通过螺纹连接),钢筋12穿过门/窗框横梁上的穿筋孔39与门/窗框35锚固。图35和图37还反映了这种被阻断的竖向钢筋的竖向预应力组件的组成情况:对墙身施加有竖向预压应力的竖向钢筋12、钢垫块13、螺母14、门/窗框35、锥形卡头36、穿筋孔道17内硬化了的灌浆料43。

[0130] 图36和图38反映了被门/窗框35阻断的横向钢筋27与门/窗框的锚固情况:横向钢筋的一端带有平卡头37(这种平卡头可以与钢筋27固结为一体,也可以通过螺纹连接),钢筋27穿过门/窗框立柱上的穿筋孔40与门/窗框35锚固。图35、图36和图38可反映这种被阻断的横向钢筋的横向预应力组件的组成情况:对墙身施加有横向预压应力的横向钢筋27、横筋垫片28、横筋螺母29、门/窗框35、平卡头37、埋筋槽26内硬化了的砌筑砂浆31。

[0131] 该墙体门/窗框35左侧的右平头长向辅助砌块44(见图34、图36、图38),同时具有墙体右砌块和墙体长向辅助砌块的特性;该墙体门/窗框35左侧的右平头双向辅助砌块45(见图34),同时具有墙体右砌块和墙体双向辅助砌块的特性。

[0132] 该墙体内的砌块的空腔孔4以及砌块椭圆形内凹端面19形成的空腔,填充有保温材料11。

[0133] 本发明的墙体,可以有以下方式:①不设门/窗洞口,②只设门洞口(一个式多个)不设窗洞口,③只设窗洞(一个式多个)不设门洞口,④既设门洞口(一个式多个),也设窗洞口(一个式多个),⑤设其它用途的洞口一个或多个(设置方法与门/窗洞口相同,也采用预制框),⑥门/窗洞口与其它用途的洞口混设。

[0134] 与墙板类似,墙体也可根据需要预埋管、线和各种预埋件。

[0135] 2. 制作工艺

[0136] 墙体的制作按如下步骤进行:

[0137] S1. 确定墙体辅助砌块尺寸:根据设计所需的墙体尺寸,选择尺寸合适的墙体辅助砌块(包括墙体长向辅助砌块、墙体高向辅助砌块、墙体双向辅助砌块),使之与墙体砌块(包括墙体砌块、墙体左砌块、墙体右砌块)组合能砌出设计所需墙体对应的墙身;当墙体有门/窗洞口时,尚应根据门/窗框的尺寸及其在墙体中所处的位置来确定辅助砌块的尺寸,以确保无需切割砌块就能使门/窗框可以方便地镶砌在墙身内;

[0138] S2. 排块:根据墙体、砌块(包括墙体砌块、墙体左砌块、墙体右砌块、墙体长向辅助砌块、墙体高向辅助砌块、墙体双向辅助砌块)、门/窗框等的尺寸以及门/窗框的位置合理排块;

[0139] S3. 砌筑:

[0140] ①无门/窗洞口墙身的砌筑:砌块按排块分层对正砌筑;砌筑过程中,在砌块上砌面的埋筋槽26内放入两端带螺纹的横向钢筋27,之后用砌筑砂浆将埋筋槽26填实,再在砌块上砌面的实体上铺放砌筑砂浆继续往上砌筑;预埋件的埋设,在此期间进行;

[0141] ②有门/窗洞口墙身的砌筑:砌块按排块分层对正砌筑;在门/窗框35下部或上部的砌块,同无门/窗洞口的墙身一样砌筑;门/窗框35高度之内的砌筑:砌完门/窗框35下部的砌块后,根据需要先用保温材料填充门/窗框35垂直正对的下部的所有砌块的空腔孔4以及砌块内凹端面形成的空腔,铺放砌筑砂浆后再把门/窗框35固定在设定的位置,注意门/窗框35下横梁的穿筋孔39要与其压着的砌块的穿筋孔7对正并保证穿筋孔道畅通,然后在门/窗框35左右两侧继续砌筑,每砌完一层,从门/窗框35的立柱的穿筋孔40穿入横向钢筋27,横向钢筋27的一端在该穿筋孔40内与门/窗框35的立柱锚固,横向钢筋27放置在砌块上砌面的埋筋槽26内,有螺纹的一端露出墙身外适当长度,之后用砌筑砂浆将埋筋槽26填实,再继续往上砌筑,当砌至与门/窗框35上横梁齐平那一层的砌块时,砌块上砌面的埋筋槽26的底部与门/窗框35上横梁的埋筋槽38的底部要在同一水平面上,二者相互连

通,然后在这个相互连通的埋筋槽 中放入两端带螺纹的横向钢筋27,用砌筑砂浆将埋筋槽26和38填实,再继续往上砌 筑;压在门/窗框35的上横梁的砌块,其穿筋孔7要与门/窗框35的穿筋孔39对正;

[0142] 预埋件的埋设,在此期间进行;

[0143] S4.穿竖向钢筋12:将竖向钢筋12穿入墙身的穿筋孔道17;

[0144] S5.锚固:

[0145] ①竖向钢筋锚固:贯穿于整个墙身的穿筋孔道17内的竖向钢筋12,其两端分别垫上 钢垫块13后用螺母14锚固;穿于门/窗框35上横梁穿筋孔39内的竖向钢筋12,其 下端与门/窗框35的上横梁穿筋孔39锚固,其上端垫钢垫块13后通过螺母14锚固;穿于门/窗框35下横梁穿筋孔39内的竖向钢筋12,其上端与门/窗框35的下横梁穿 筋孔39锚固,其下端垫钢垫块13后通过螺母14锚固;竖向钢筋12与门/窗框35的 锚固,可采用卡头、沉头螺母、焊接等方式;

[0146] ②横向钢筋锚固:贯穿于整个墙身的埋筋槽26或“26加38”内的横向钢筋27,其两 端分别垫上横筋垫片28后用横筋螺母29锚固;穿于门/窗框35的左立柱穿筋孔40内 的横向钢筋27与门/窗框35左立柱的穿筋孔40锚固,其左端垫横筋垫片28后通过横 筋螺母29锚固;穿于门/窗框35右立柱穿筋孔40内的横向钢筋27与门/窗框35右立 柱的穿筋孔40锚固,其右端垫横筋垫片28后通过横筋螺母29锚固;横向钢筋27与 门/窗框35的锚固,可采用卡头、沉头螺母、焊接等方式

[0147] S6.首次拧紧螺母向墙身施加压力:此步骤包括对竖向钢筋螺母14和横筋螺母29 的 适度拧紧,应在砌筑砂浆初凝前进行,当气温较高或砌筑速度较慢时,可以在砌筑砂 浆 中添加缓凝剂以延长可操作时间;

[0148] S7.填充保温材料:根据需要在砌块的空腔孔以及砌块内凹端面形成的空腔填充 保温 材料,此步骤不包括可能存在于步骤S3的保温材料填充;

[0149] S8.再次拧紧螺母向墙身施加设定的竖向预应力和横向预应力:此步骤在砌筑砂 浆强 度达到设计强度的70%或更高以后进行;

[0150] S9.向墙身的穿筋孔道内灌注灌浆料。

[0151] 步骤S7可以安排在步骤S8之前,也可以在步骤S8之后,甚至还可以在步骤S9之后。

[0152] 墙体完成后可在墙体表面上做防水层、装饰层等附属层。可利用墙体上部钢筋的 螺纹 安装吊具。可在墙身砌筑时,在适当位置的灰缝中埋入调节预埋件,该预埋件在墙体 安装 时(或通过连接件)与斜向支撑连接,可以固定墙体以及对垂直度进行调节。

[0153] 特别说明:实际的砌块,其上砌面的壁厚、肋厚都比下砌面的大,差值4mm左右,这 是砌块的成型设备和成型工艺决定的,为的是方便脱模。本发明之所以未强调这点,是出 于对制图和描述的简化,但这种简化没有影响到对本发明技术描述的准确性。本发明虽未 强调这点,但也没忽略,这也是本发明之所以区分上砌面和下砌面的原因。

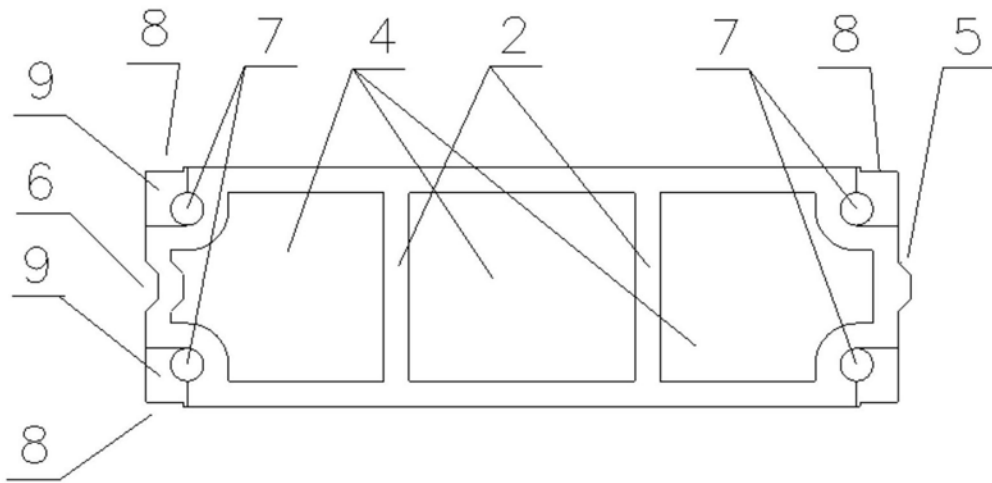


图1

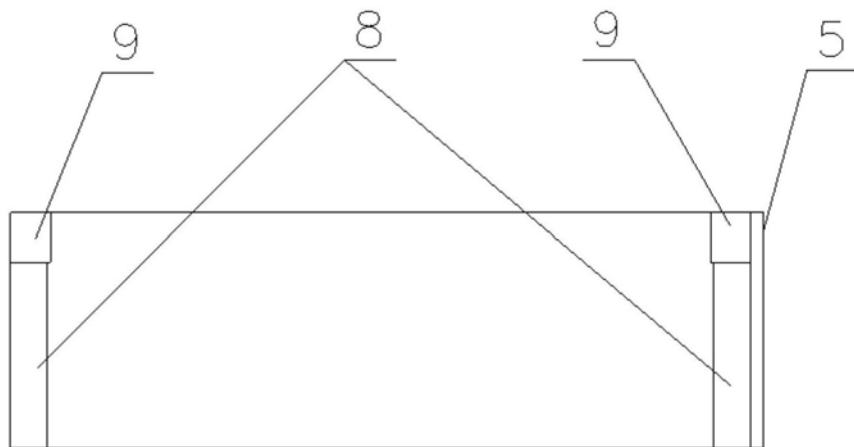


图2

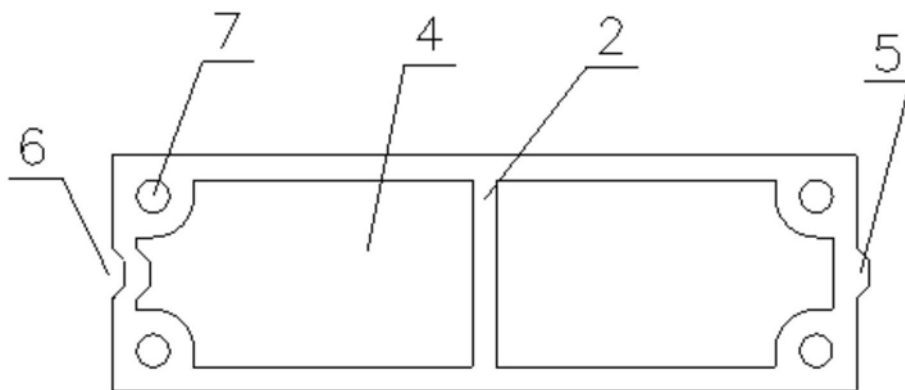


图3

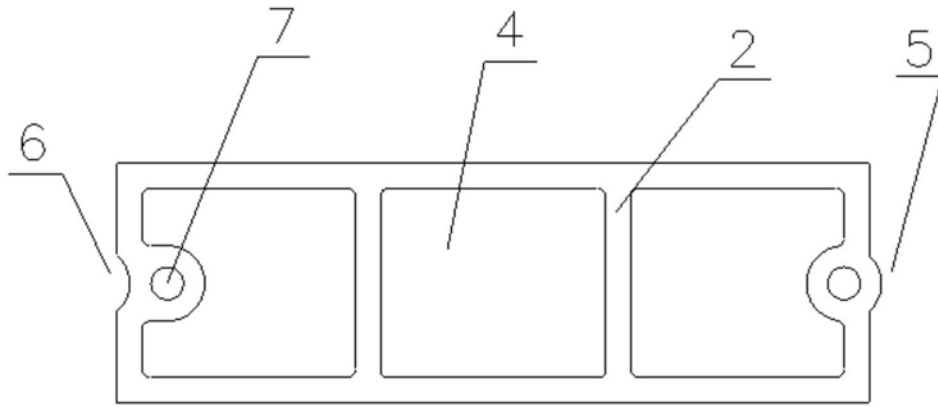


图4

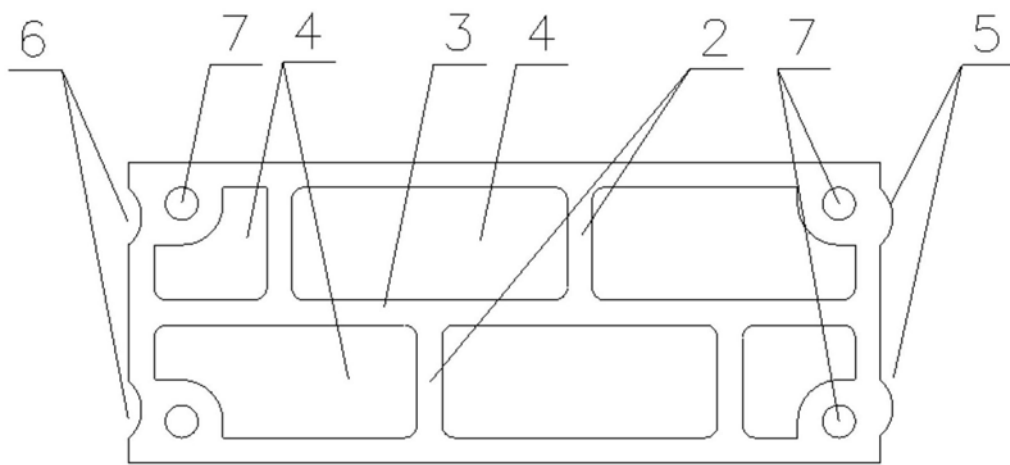


图5

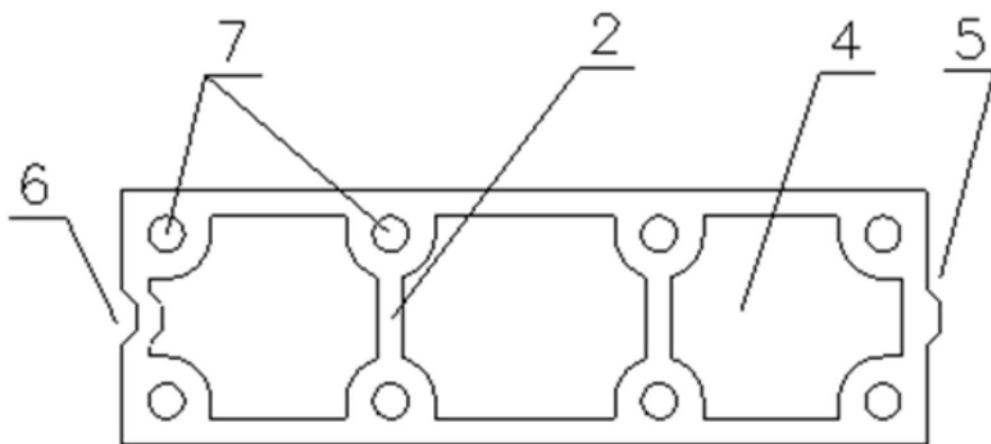


图6

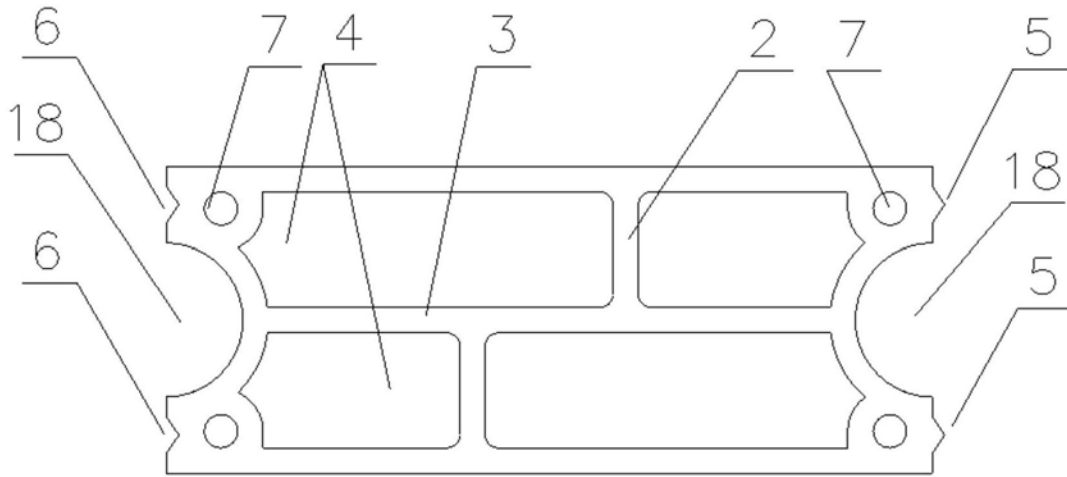


图7

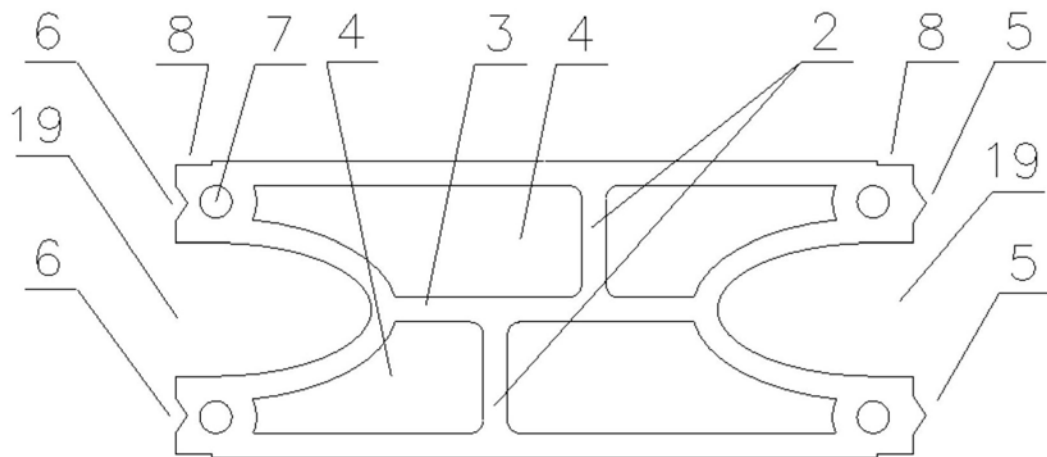


图8

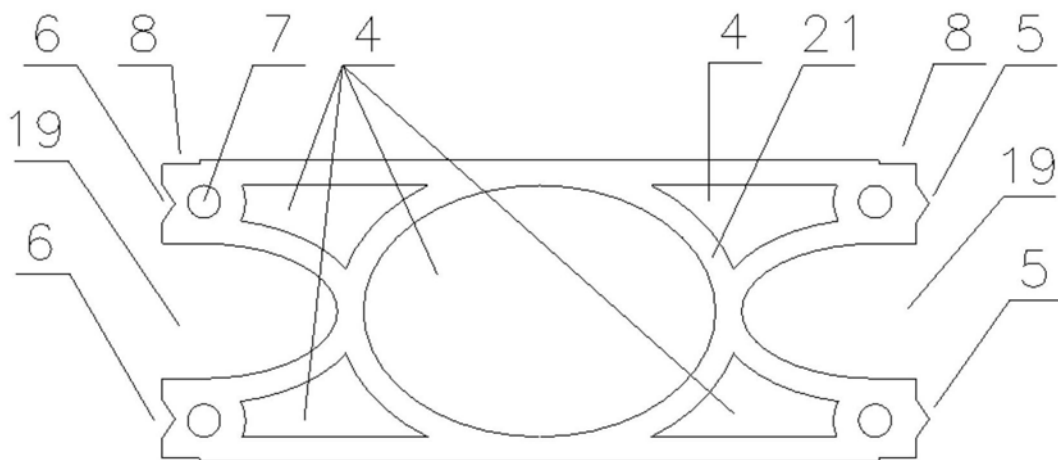


图9

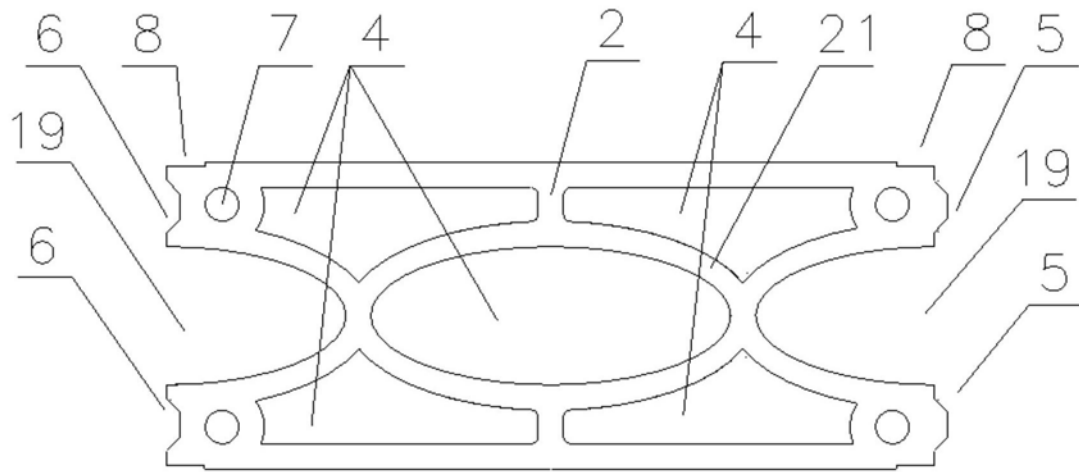


图10

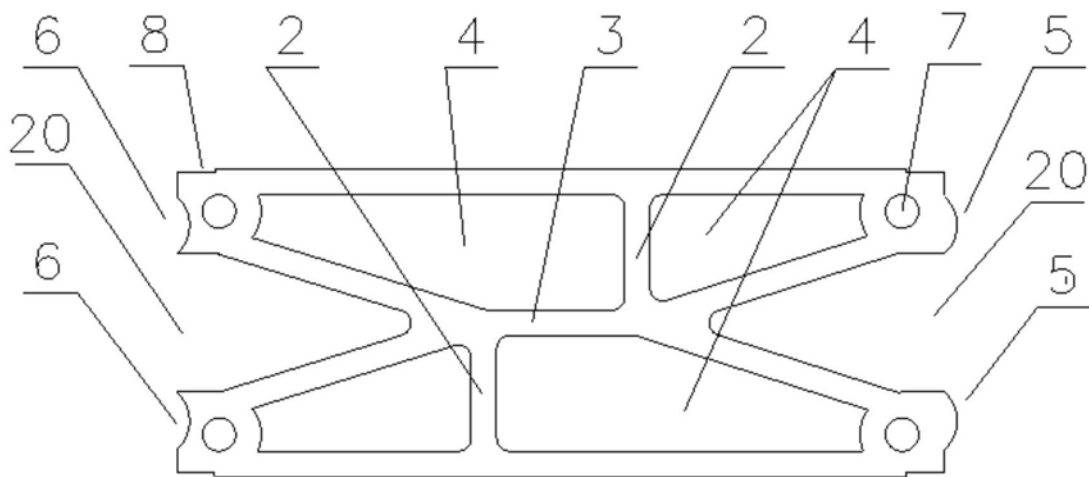


图11

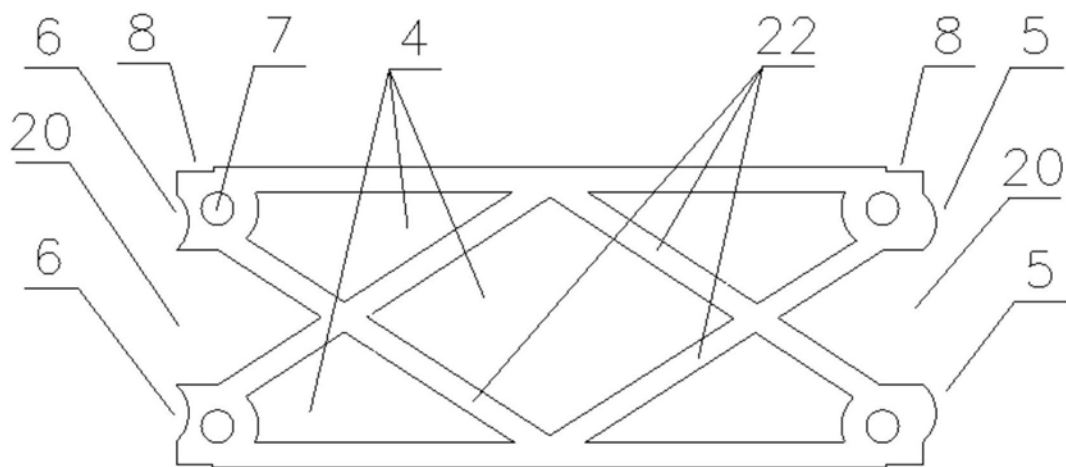


图12

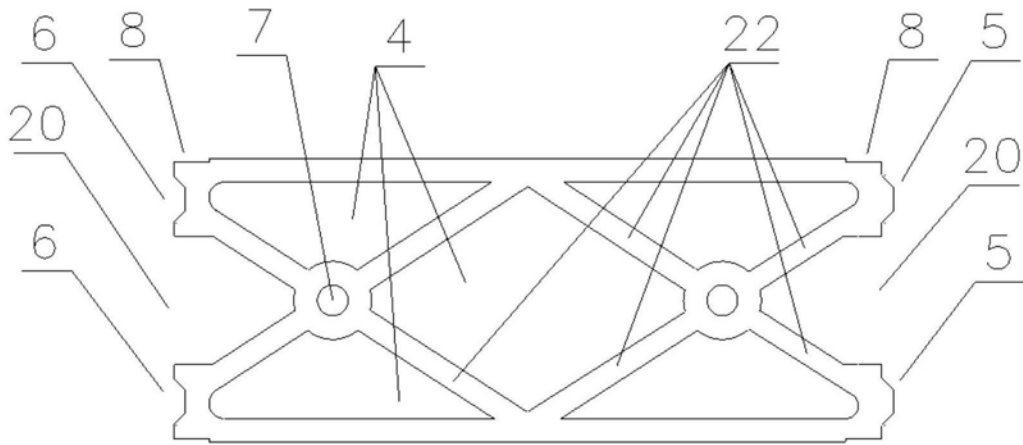


图13

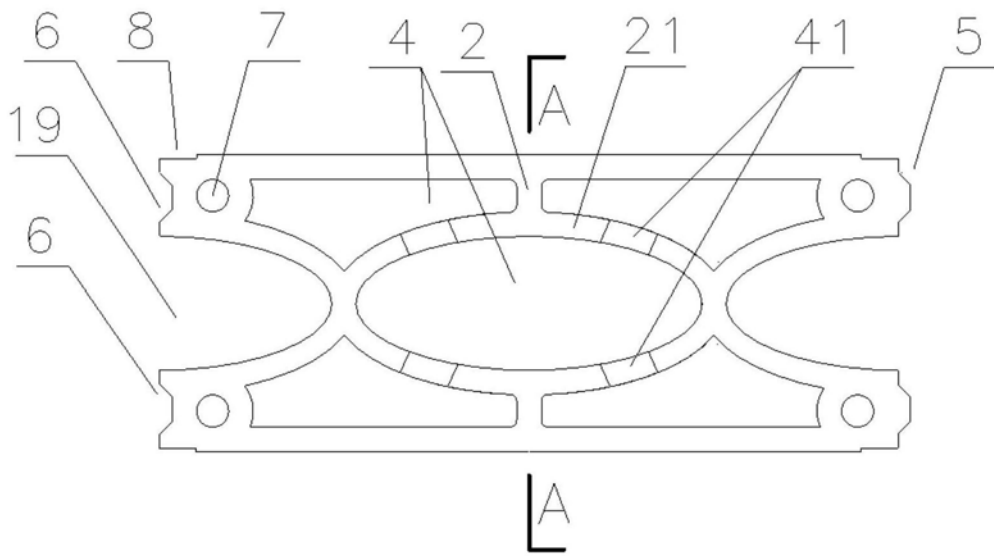


图14

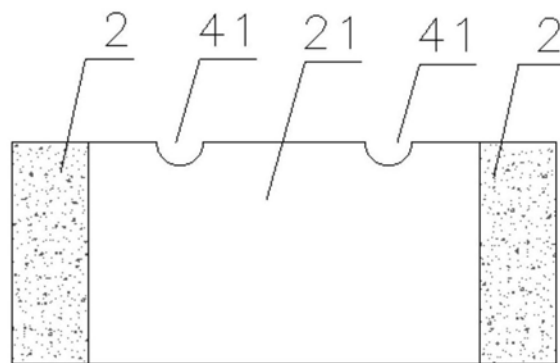


图15

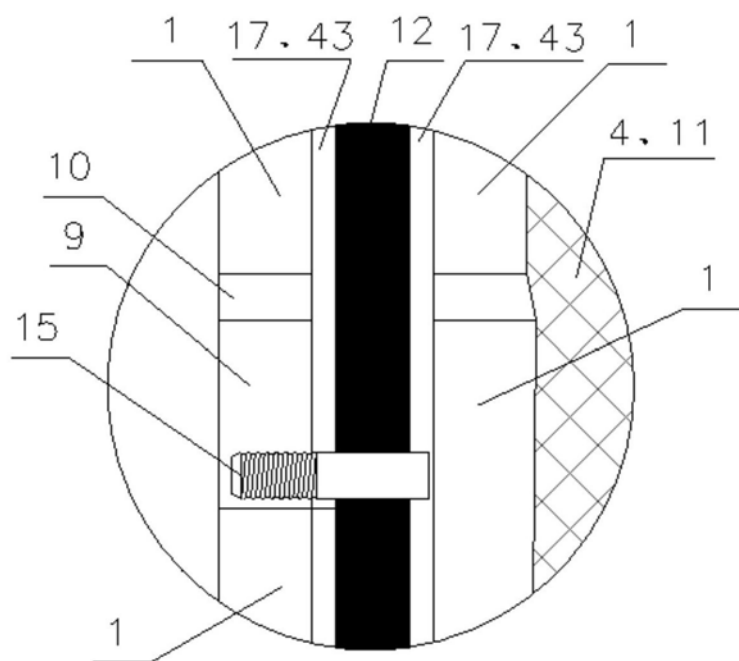


图18

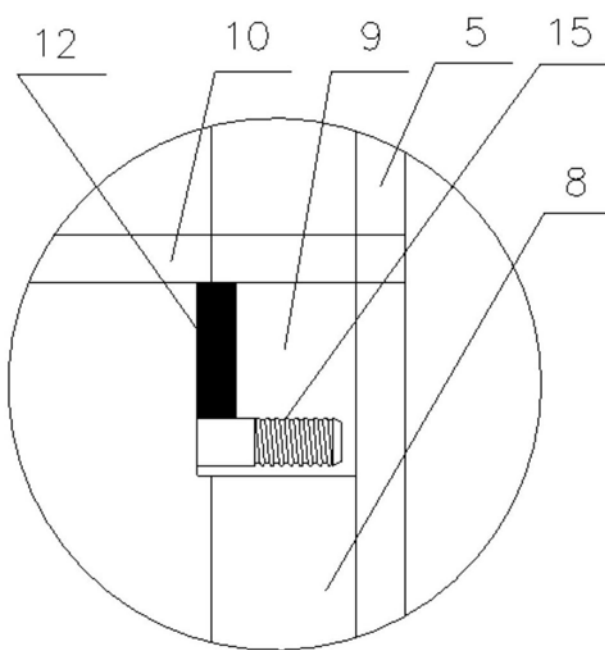


图19

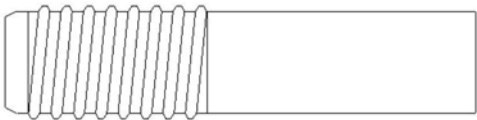


图20

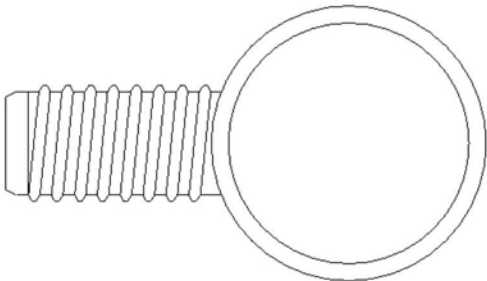


图21

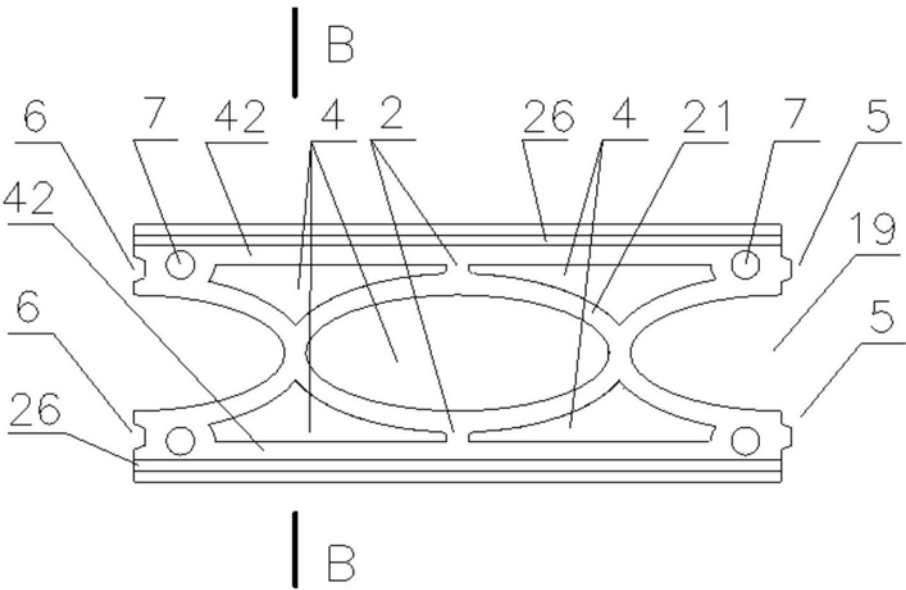


图22

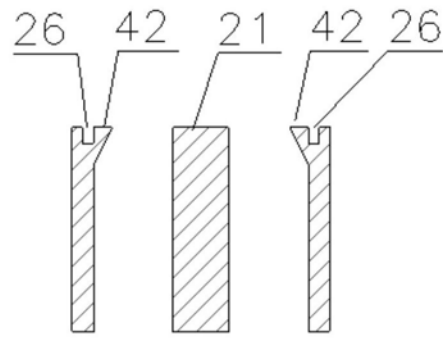


图23

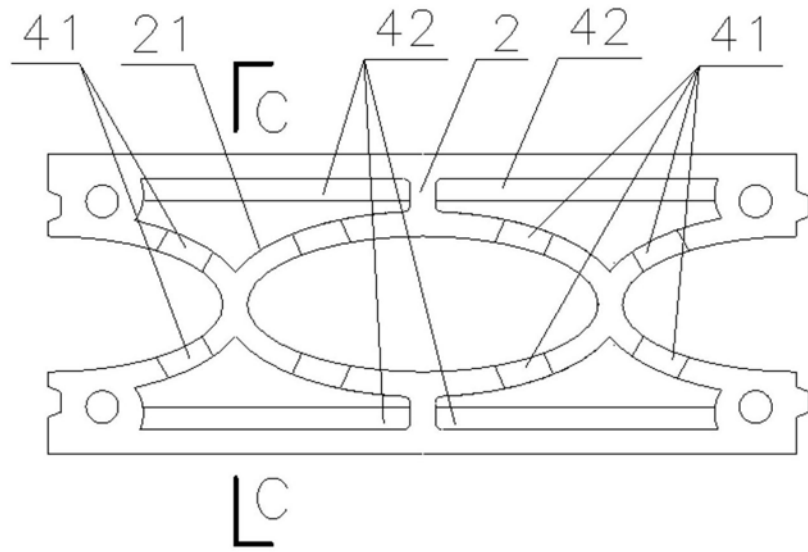


图24

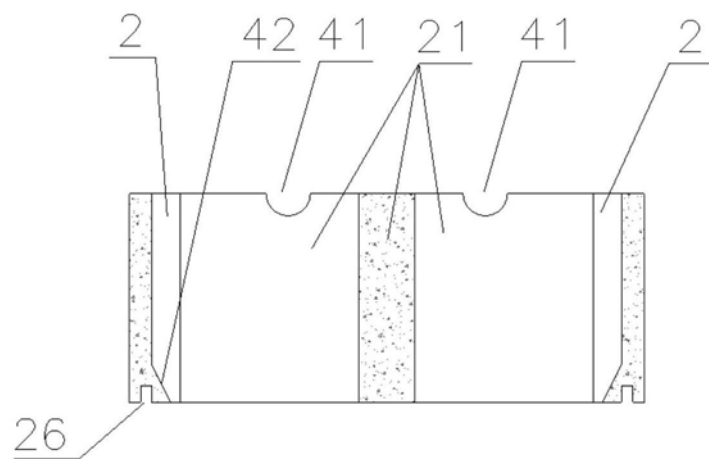


图25

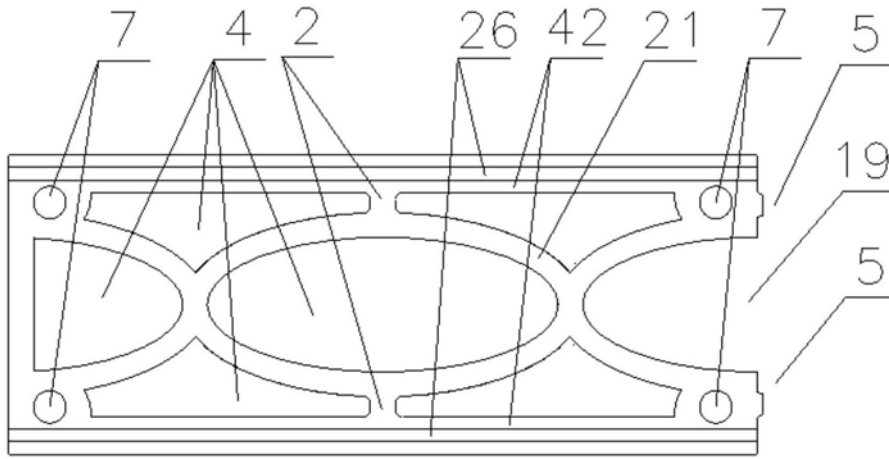


图26

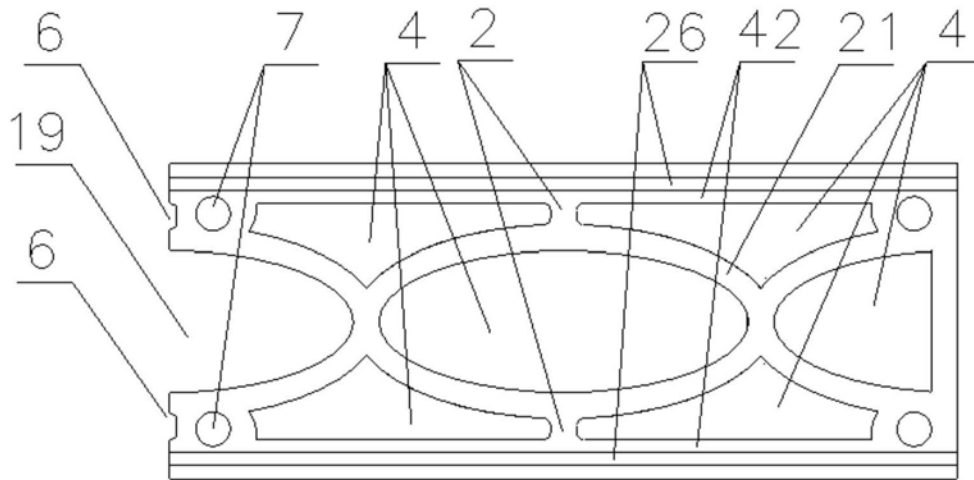


图27

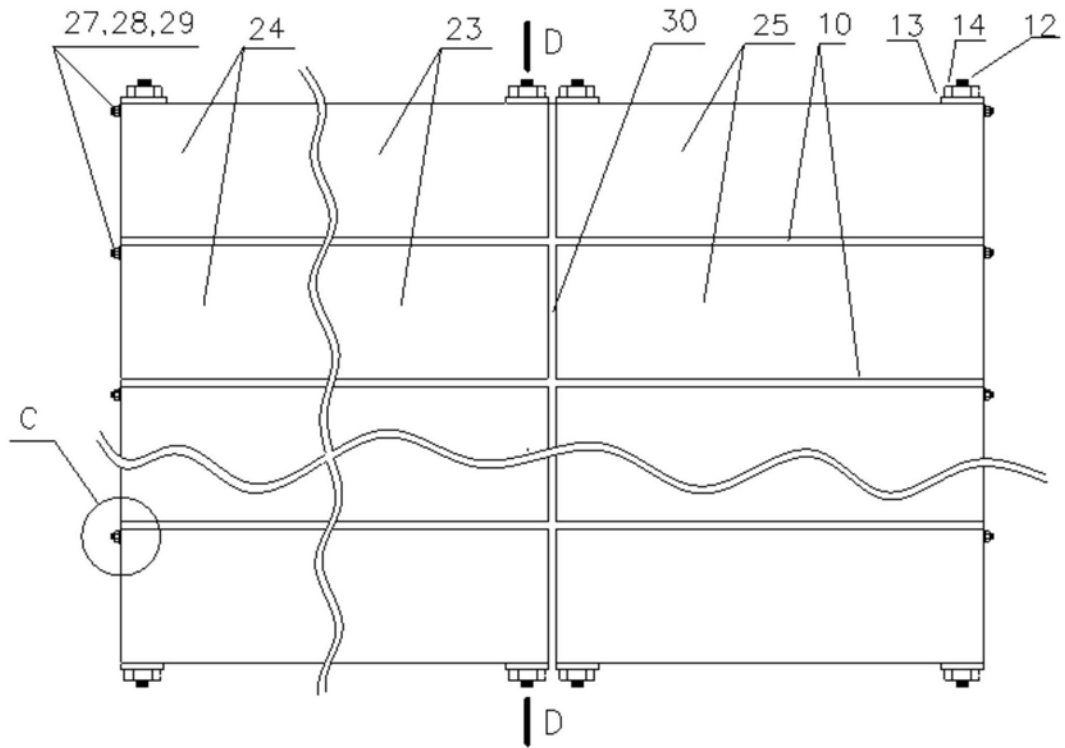


图28

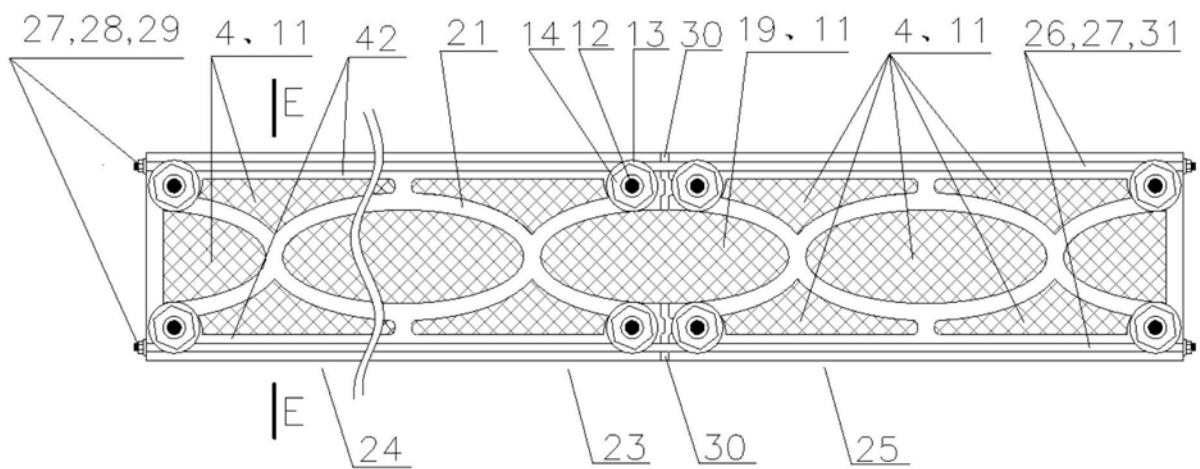


图29

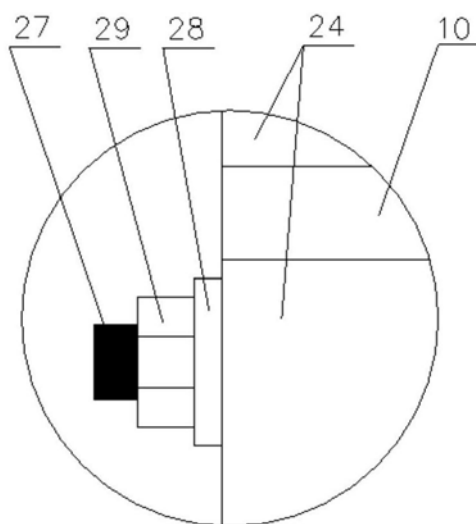


图30

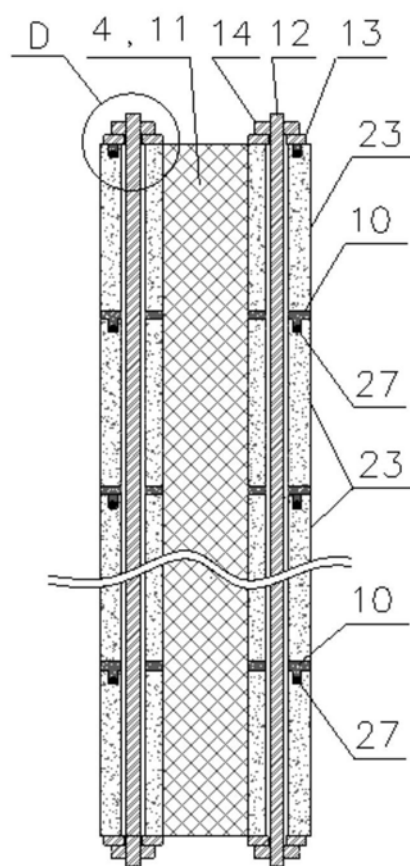


图31

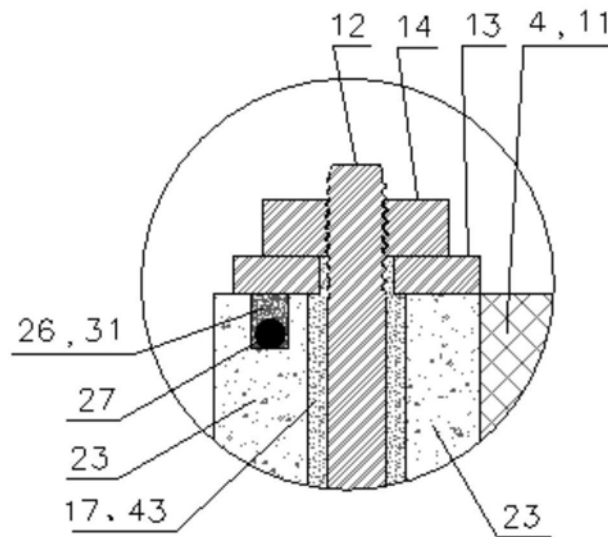


图32

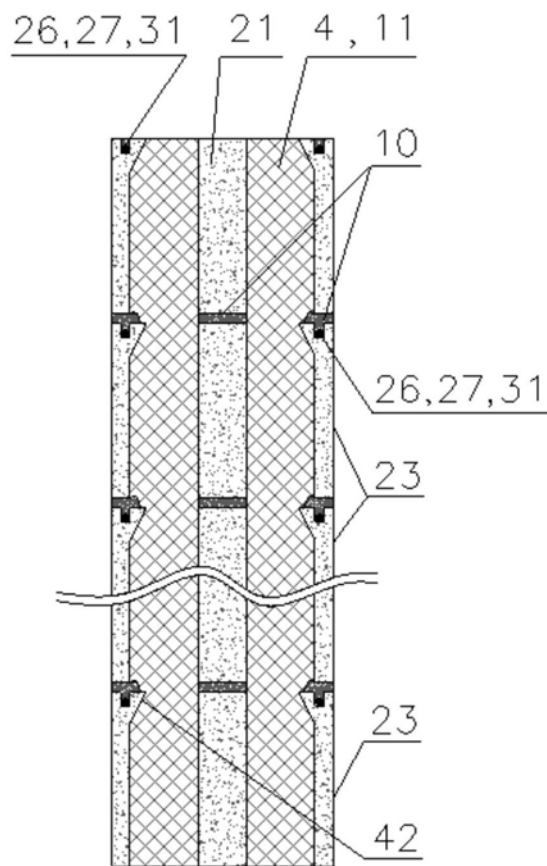


图33

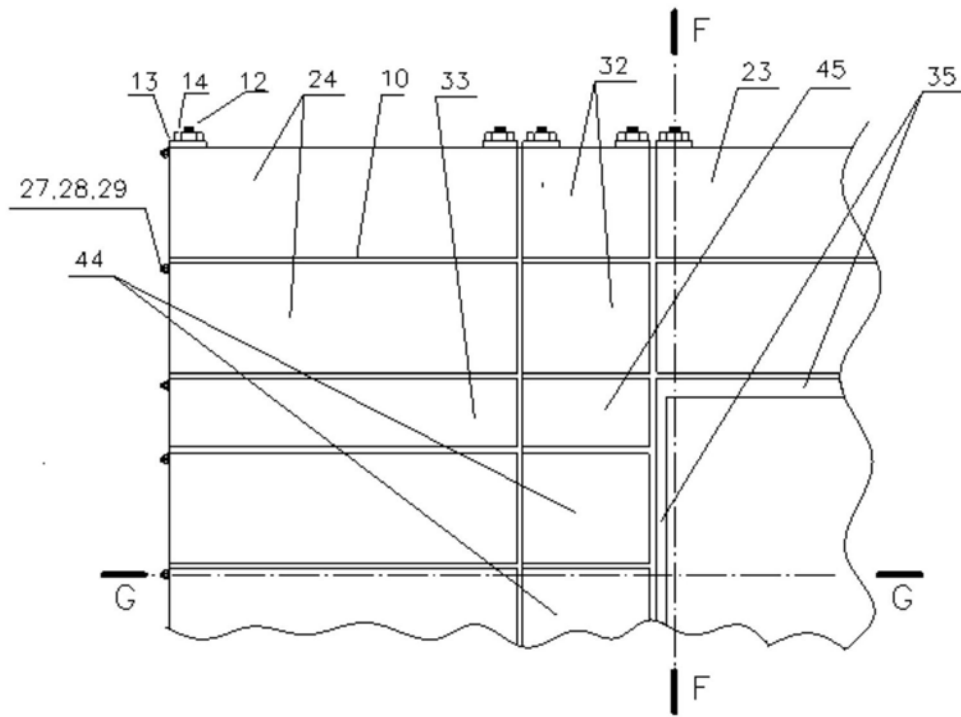


图34

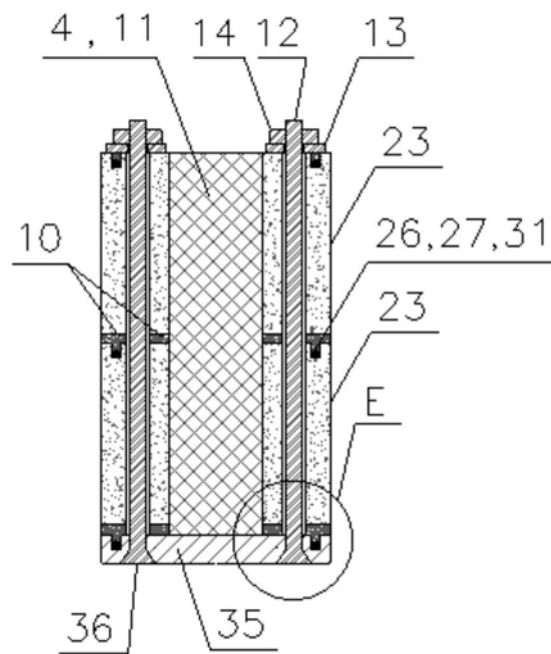


图35

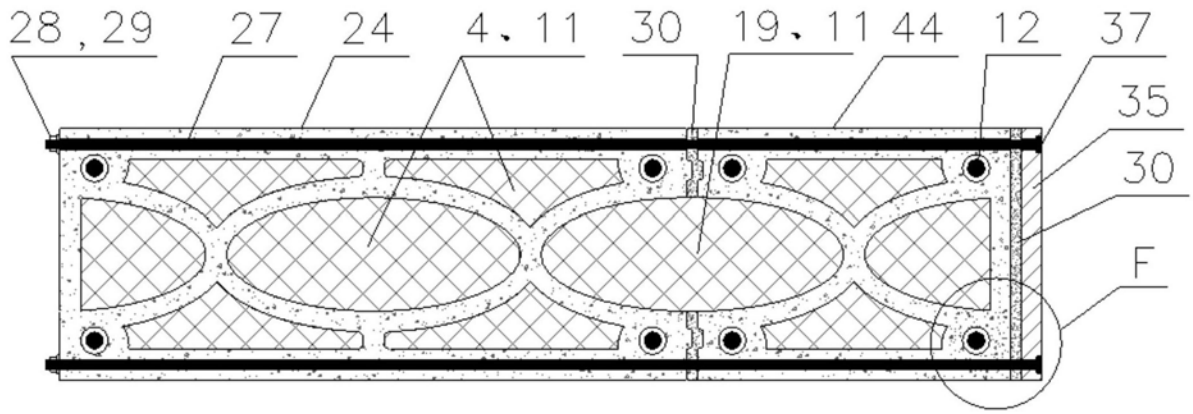


图36

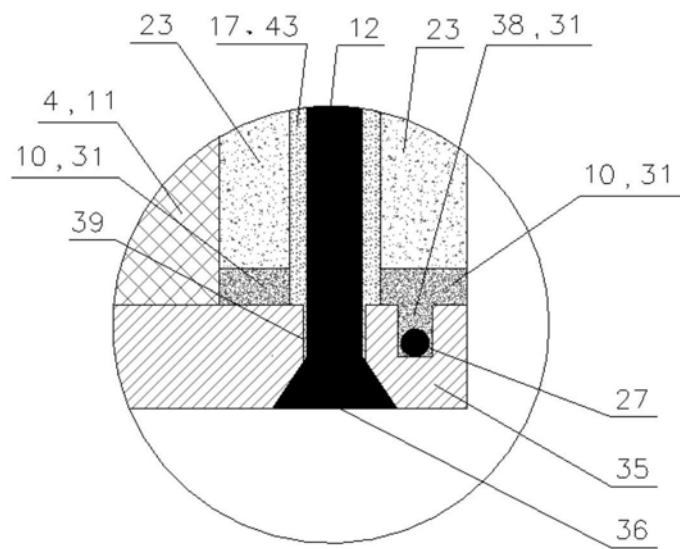


图37

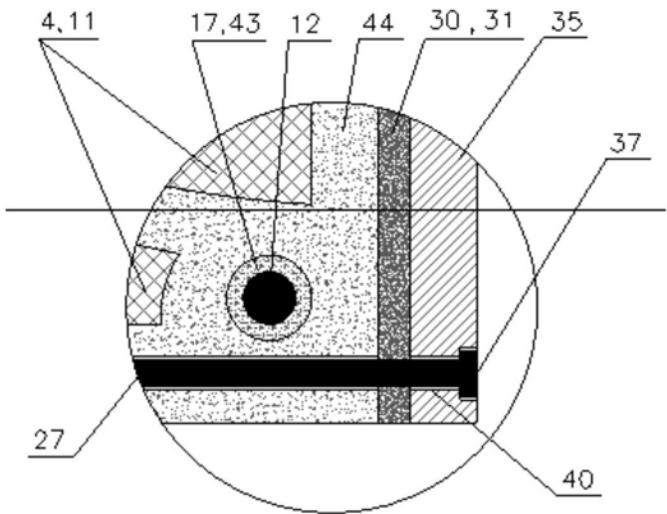


图38