



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110145053 B

(45)授权公告日 2020.09.08

(21)申请号 201910448459.0

(22)申请日 2017.10.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110145053 A

(43)申请公布日 2019.08.20

(62)分案原申请数据
201710987683.8 2017.10.21

(73)专利权人 山东建筑大学
地址 250101 山东省济南市临港开发区凤鸣路

(72)发明人 刘春阳 郭长群 赵兴权 李秀领

(74)专利代理机构 济南信在专利代理事务所
(特殊普通合伙) 37271
代理人 章艳荣

(51)Int.Cl.

E04B 2/56(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 105780965 A,2016.07.20

CN 206298994 U,2017.07.04

CN 206298992 U,2017.07.04

CN 104947989 A,2015.09.30

CN 101245618 A,2008.08.20

CN 206158302 U,2017.05.10

CN 105297937 A,2016.02.03

CN 106401001 A,2017.02.15

CN 204298977 U,2015.04.29

JP 2015025350 A,2015.02.05

审查员 顾舒婷

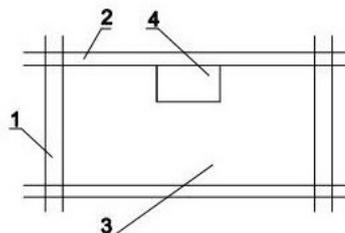
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种消能减震墙体

(57)摘要

本发明公开了一种消能减震墙体,包括由梁和柱构成的矩形框架,在矩形框架内布置有墙体和嵌在墙体中的消能子结构,消能子结构包括箱体和设置在箱体中的消能子单元,消能子单元包括第一消能子单元、滚珠连接装置和第二消能子单元,第一消能子单元和滚珠连接装置上下两端分别与质量块和外围护钢板Ⅲ固定连接。本发明的有益效果是:在地震发生时,第一消能子单元在滚珠连接装置带动摆动消耗地震能量,然后地震能量传至第二消能子单元消耗能量。消能子结构提高了墙体的整体稳定性,增加结构刚度,达到消能减震的效果。



1. 一种消能减震墙体,包括由梁(2)和柱(1)构成的矩形框架,在矩形框架内布置有墙体(3)和嵌在墙体(3)中的消能子结构(4),消能子结构(4)包括箱体和设置在箱体内的消能子单元,其特征在于:所述的消能子单元包括第一消能子单元和第二消能子单元,所述的箱体包括一块外围护钢板I(17)、四块外围护钢板II(18)和一块外围护钢板III(19),一块外围护钢板I(17)、四块外围护钢板II(18)和一块外围护钢板III(19)组成一个方形的箱体,外围护钢板I(17)为箱体顶面,外围护钢板III(19)为箱体底面,所述第二消能子单元上部与外围护钢板I(17)底面固定连接,第一消能子单元与其下部的外围护钢板III(19)之间留有可自由滑动的空隙,所述第一消能子单元包括质量块(9)和滚动体(13),所述质量块(9)为三段贯通管体构成的梯形中空结构,中间管体为梯形的下底,两侧管体的上端向远离中间管体的方向伸出,质量块(9)管腔中设置有多块限位隔板(10),质量块(9)的管腔由限位隔板(10)分隔成多个隔腔,每个隔腔中均放置有多个所述的大小不等滚动体(13);所述第二消能子单元包括第一消能剪力键(5)、柔性铁链(6)和第二消能剪力键(7),所述第一消能剪力键(5)和第二消能剪力键(7)分别由一块矩形钢板(22)将一块第一梯形钢板(20)和一块第二梯形钢板(21)小头对接焊接构成,第一消能剪力键(5)、柔性铁链(6)和第二消能剪力键(7)均竖向设置,第一消能剪力键(5)、柔性铁链(6)和第二消能剪力键(7)的上端与外围护钢板I(17)底面固定连接,第一消能子单元的质量块(9)两端分别与相应的第二消能子单元中的柔性铁链(6)下端直接固定连接,第二消能子单元中的第一消能剪力键(5)和第二消能剪力键(7)则竖向设置在质量块(9)和外围护钢板III(19)之间,第一消能剪力键(5)和第二消能剪力键(7)上下两端分别与质量块(9)和外围护钢板III(19)固定连接。

2. 根据权利要求1所述的消能减震墙体,其特征在于:还包括附加质量块(14)、内围护钢板(15)和预应力螺栓(16),质量块(9)和内围护钢板(15)上分别设置有两个安装孔,所述附加质量块(14)为上方开口的中空箱体,附加质量块(14)设置有第一预留孔道(14-1)和第二预留孔道(14-2),两条预应力螺栓(16)从下向上分别穿过质量块(9)的安装孔、附加质量块(14)的两个预留孔道和内围护钢板(15)安装孔将三者固定在一起,内围护钢板(15)将附加质量块(14)上开口密封,附加质量块(14)内填充有重物。

一种消能减震墙体

技术领域

[0001] 本发明涉及一种消能减震墙体。

背景技术

[0002] 我国是地震多发国家之一,特别是近几年来,大震频繁发生,地震造成的建筑物损失也越来越严重,减少结构破坏带来的人员伤亡和财产损失是结构工程技术人员的责任和义务。地震灾害的频繁发生和人们对生命财产保证需求的提高,对建筑抗震水平提出了更高的要求。现有的框架结构墙体多采用多孔砖、加气混凝土砌块填充墙,在抗震防灾上还停留在“抗”上即主要依靠墙体本身的累计耗能及损坏来实现;在高层以及超高层建筑中通常预留较大的空间设置一些附加构件,比如悬挂巨型质量块,以抑制建筑物地震时引起的摇摆,吸引地震能量,减轻结构震动,达到提高抗震安全性的目的。上述消能抗震措施不经济或不适合大部分建筑物,如依靠墙体本身的累计耗能及损坏来实现消能抗震的目的的措施,其地震发生时墙体大面积损坏造成的直接和间接损失及其引发的次生灾害很严重并不经济;通过悬挂巨型质量块的消能抗震方式又占据太多的建筑物空间也不经济。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:提供一种抗震效果好的消能减震墙体。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明消能减震墙体,包括由梁和柱构成的矩形框架,在矩形框架内布置有墙体和嵌在墙体中的消能子结构,消能子结构包括箱体和设置在箱体内部的消能子单元,所述的消能子单元包括第一消能子单元、滚珠连接装置和第二消能子单元,所述的箱体包括一块外围护钢板I、四块外围护钢板II和一块外围护钢板III,一块外围护钢板I、四块外围护钢板II和一块外围护钢板III组成一个方形的箱体,外围护钢板I为箱体顶面,外围护钢板III为箱体底面,所述第二消能子单元上部与外围护钢板I底面固定连接,第二消能子单元下部与滚珠连接装置上部固定连接,所述第一消能子单元设置在滚珠连接装置下方,第一消能子单元上部与滚珠连接装置底部固定连接,第一消能子单元与其下部的围护钢板III之间留有可自由滑动的空隙,所述第一消能子单元包括质量块和滚动体,所述质量块为三段贯通管体构成的梯形中空结构,中间管体为梯形的下底,两侧管体的上端向远离中间管体的方向伸出,质量块管腔中设置有多块限位隔板,质量块的管腔由限位隔板分隔成多个隔腔,每个隔腔中均放置有多个所述的大小不等滚动体;所述第二消能子单元包括第一消能剪力键、柔性铁链和第二消能剪力键,所述第一消能剪力键和第二消能剪力键分别由一块矩形钢板将一块第一梯形钢板和一块第二梯形钢板小头对接焊接构成,第一消能剪力键、柔性铁链和第二消能剪力键均竖向设置,第一消能剪力键、柔性铁链和第二消能剪力键的上端与外围护钢板I底面固定连接,第一消能子单元的质量块两端分别与相应的第二消能子单元中的柔性铁链下端直接固定连接,第二消能子单元中的第一消能剪力键和第二消能剪力键则竖向设置在质量块和外围护钢板III之间,第一消能剪力键和第二消能剪力键上下两端分别与质量块和外围护钢板III固定连接。

[0005] 为了进一步提高本发明的消能减震效果,还包括附加质量块、内围护钢板和预应力螺栓,质量块和内围护钢板上分别设置有两个安装孔,所述附加质量块为上方开口的中空箱体,附加质量块设置有第一预留孔道和第二预留孔道,两条预应力螺栓从下向上分别穿过质量块的安装孔、附加质量块的两个预留孔道和内围护钢板安装孔将三者固定在一起,内围护钢板将附加质量块上开口密封,附加质量块内填充有重物。

[0006] 本发明的有益效果是:

[0007] (1) 在地震发生时,第一消能子单元在滚珠连接装置带动摆动消耗地震能量,可作为消能减震墙体的第一道防线,随后,地震能量传至第二消能子单元消耗能量,可作为抗震墙体的第二道防线,消能子结构提高了墙体的整体稳定性,增加结构刚度,从而达到减震抗震的效果。

[0008] (2) 本发明构造简单、施工难度小,具有很高的性价比优势,适合在工程中广泛推广。

[0009] (3) 本发明施工方法易于操作,施工速度快,工期短。

附图说明

[0010] 图1是本发明消能减震墙体的结构示意图;

[0011] 图2是本发明消能子结构的结构示意图;

[0012] 图3是本发明附加质量块的结构示意图;

[0013] 图4是本发明消能剪力键的主视结构示意图;

[0014] 图5是本发明消能剪力键的左视结构示意图;

[0015] 图6 是本发明消能剪力键的俯视结构示意图;

[0016] 图7是图2中A局部放大示意图;

[0017] 图8是本发明滚珠连接装置主视结构示意图;

[0018] 图9是本发明滚珠连接装置左视结构示意图;

[0019] 图10是图8中B向剖视结构示意图;

[0020] 图11是图9中C向剖视结构示意图。

[0021] 图中: 1、柱,2、梁,3、墙体,4、消能子结构,5、第一消能剪力键,6、柔性铁链,7、第二消能剪力键,8、滚珠连接装置,9、质量块,10、限位隔板,13、滚动体,14、附加质量块,15、内围护钢板,16、预应力螺栓,17、外围护钢板I,18、外围护钢板II,19、外围护钢板III,20、第一梯形钢板,21、第二梯形钢板,22、矩形钢板,8-1、上连接体,8-2、滚珠,8-3、下连接体,14-1、第一预留孔道,14-2、第二预留孔道。

具体实施方式

[0022] 实施例一

[0023] 如图1、图2所示本发明包括由梁2和柱1构成的矩形框架,在矩形框架内布置有墙体3和嵌在墙体3中的消能子结构4,消能子结构4包括箱体和设置在箱体内部的消能子单元,消能子单元包括第一消能子单元、滚珠连接装置8和第二消能子单元。箱体包括一块外围护钢板I17、四块外围护钢板II18和一块外围护钢板III19,一块外围护钢板I17、四块外围护钢板II18和一块外围护钢板III19组成一个方形的箱体,外围护钢板I17为箱体顶面,外围护钢

板Ⅲ19为箱体底面。如图8至图11所示滚珠连接装置8包括上连接体8-1、滚珠8-2和下连接体8-3,所述上连接体8-1为中空方形管体,上连接体8-1底面上设置有与上连接体8-1的管腔贯通的滑槽,滑槽两端设置有限位装置,限位装置与上连接体8-1固定连接,所述下连接体8-3包括滑动板、连接板和底座,滑动板设置在上连接体8-1空腔中,所述连接板穿过上连接体8-1底面上的滑槽固定连接滑动板和底座,所述滚珠8-2设置在滑动板和上连接体8-1下底面之间,两个限位装置之间的间距大于在滑动板在滑槽的长度方向上的长度,第一消能剪力键5、柔性铁链6和第二消能剪力键7下端与上连接体8-1固定连接,质量块9两端分别与相应的滚珠连接装置8的下连接体8-3的底面焊接连接,两个滚珠连接装置8的下连接体8-3的滑动方向在一条直线上且平行于质量块9的下底,质量块9在滑动过程中,两个下连接体8-3同时到达相应上连接体8-1的相同侧的限位装置。如图4、图5、图6和图7所示第二消能子单元包括第一消能剪力键5、柔性铁链6和第二消能剪力键7,所述第一消能剪力键5和第二消能剪力键7分别由一块矩形钢板22将一块第一梯形钢板20和一块第二梯形钢板21小头对接焊接构成,第一消能剪力键5、柔性铁链6和第二消能剪力键7均竖向设置,第一消能剪力键5、柔性铁链6和第二消能剪力键7的上端与外围护钢板I17底面固定连接,第一消能剪力键5、柔性铁链6和第二消能剪力键7的下端与滚珠连接装置8的上连接体8-1固定连接。所述第一消能子单元包括质量块9和滚动体13,所述质量块9为三段贯通管体构成的梯形中空结构,中间管体为梯形的下底,两侧管体的上端向远离中间管体的方向伸出,质量块9的两端分别与所述的滚珠连接装置8的下连接体8-3上的底座焊接连接,质量块9管腔中设置有多块限位隔板10,质量块9的管腔由限位隔板10分隔成多个隔腔,每个隔腔中均放置有多个所述的大小不等滚动体13;质量块9的中间管体与其下部的内围护钢板Ⅲ19之间留有可自由滑动的空隙。如图3所示本发明还包括附加质量块14、内围护钢板15和预应力螺栓16,质量块9和内围护钢板15上分别设置有两个安装孔,所述附加质量块14为上方开口的中空箱体,附加质量块14设置有第一预留孔道14-1和第二预留孔道14-2,两条预应力螺栓16从下向上分别穿过质量块9的安装孔、附加质量块14的两个预留孔道和内围护钢板15安装孔将三者固定在一起,内围护钢板15将附加质量块14上开口密封,附加质量块14内填充有重物,所述重物可以是渣土、弃土、弃料、淤泥等建筑废弃物。

[0024] 本实施例的消能减震墙体的施工方法,包括如下步骤:

[0025] (1)、在质量块9的空腔中焊接上多块限位隔板10,然后在各个隔腔中放置大小不等的滚动体13;

[0026] (2)、将附加质量块14放置到质量块9上方,并在附加质量块14中填充重物,再将内围护钢板15盖在附加质量块14上方,内围护钢板15将附加质量块14上开口密封,然后用两条预应力螺栓16从下向上分别穿过质量块9的安装孔、附加质量块14的两个预留孔道和内围护钢板15安装孔将三者固定在一起;

[0027] (3)、将质量块9两端部分别与两个滚珠连接装置8的下连接体8-3的底面焊接连接;

[0028] (4)、将第一消能剪力键5、柔性铁链6和第二消能剪力键7固定在滚珠连接装置8的上连接体8-1上;

[0029] (5)、将第一消能剪力键5、柔性铁链6和第二消能剪力键7自由端固定在外围护钢板I17底面上;

[0030] (6)、将一块外围护钢板I17、四块外围护钢板II18和一块外围护钢板III19焊在一起组成消能子结构4；

[0031] (7)、将消能子结构4顶部与梁2中预埋件焊接连接；

[0032] (8)、用砌块砌筑梁2和柱1组成的矩形框架的剩余墙体3。

[0033] 实施例二

[0034] 与实施例一不同的是，消能子结构4不设置外围护钢板I17，梁2的底面预埋有预埋件，所述第二消能子单元的第一消能剪力键5、柔性铁链6和第二消能剪力键7上端分别与梁2上面的预埋件焊接连接。

[0035] 实施例三

[0036] 与实施例一不同的是，墙体3中嵌入有上下两排消能子结构4，下面一排的消能子结构4的外围护钢板I17可以作为上面排的消能子结构4的外围护钢板III19。上面排的消能子结构4不设置外围护钢板I17，梁2的底面预埋有预埋件，上面排的消能子结构4的第二消能子单元的第一消能剪力键5、柔性铁链6和第二消能剪力键7上端分别与梁2上面的预埋件焊接连接。

[0037] 实施例四

[0038] 与实施例一不同的是，第一消能子单元的质量块9两端分别与相应的第二消能子单元中的柔性铁链6下端直接固定连接，不再设置滚珠连接装置8，而第二消能子单元中的第一消能剪力键5和第二消能剪力键7则竖向设置在质量块9和外围护钢板III19之间，第一消能剪力键5和第二消能剪力键7上下两端分别与质量块9和外围护钢板III19固定连接。

[0039] 实施例五

[0040] 与实施例一不同的是，消能子结构4在由梁2和柱1构成的矩形框架中的布置方式不同，四个消能子结构4分别布置在由梁2柱和1组成的矩形框架的四角。下部两角落的消能子结构4可参考实施例四，可将第一消能剪力键5和第二消能剪力键7与消能子结构4的外围护钢板III19焊接连接，然后再将外围护钢板III19与梁2的预埋件固定连接或去掉消能子结构4的外围护钢板III19，直接将第一消能剪力键5和第二消能剪力键7的下端与梁2上的预埋件固定连接。

[0041] 实施例六

[0042] 与实施例一不同的是，消能子结构4中的附加质量块14，可以改为由现场施工时用砖砌筑而成，砌筑时预留有预应力螺栓用孔道，砌筑方法采用现有的墙体砌筑方法即可。

[0043] 本发明工作原理为：

[0044] 地震发生时，水平方向的地震能量传递到消能子结构4，首先是质量块9与下连接体8-3一起沿上连接体8-1上的滑槽滑动消耗地震能量，当下连接体8-3的滑动板滑动到上连接体8-1一端的限位装置后，地震能量经上连接体8-1传递到第一消能剪力键5和第二消能剪力键7，随后第一消能剪力键5和第二消能剪力键7在应力集中处断裂，进一步消耗地震能量，最后质量块9在柔性铁链6的连接下左右摇摆再进一步消耗地震能量，此外质量块9内部各个限位隔板10之间的大小不等的滚动体13移动摩擦、撞击限位隔板10也消耗地震能量。

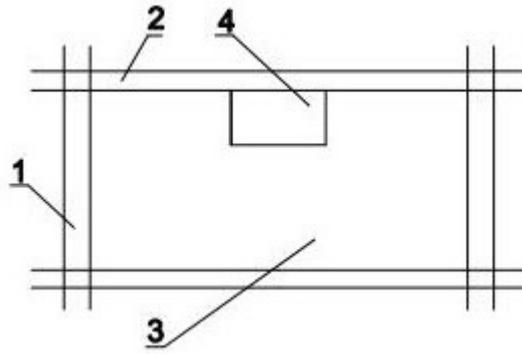


图1

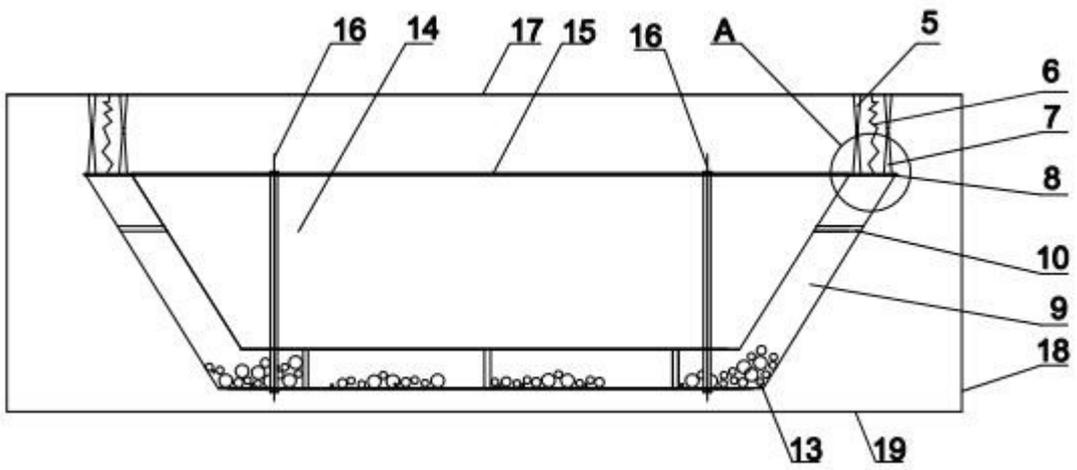


图2

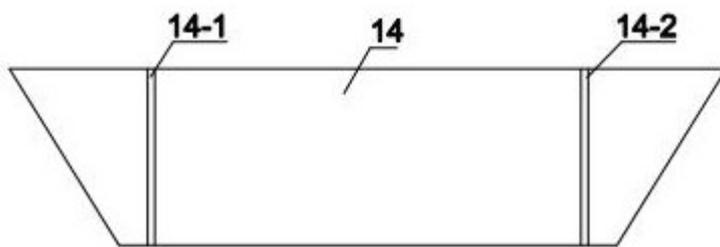


图3

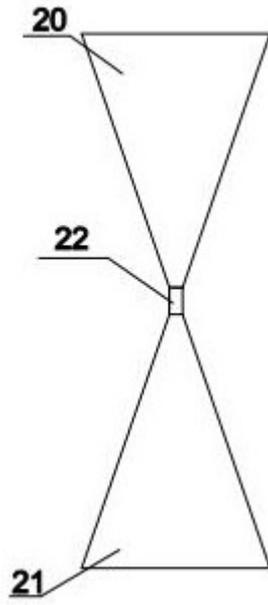


图4

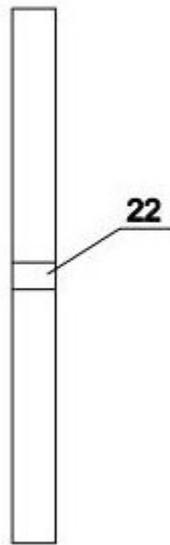


图5

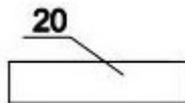


图6

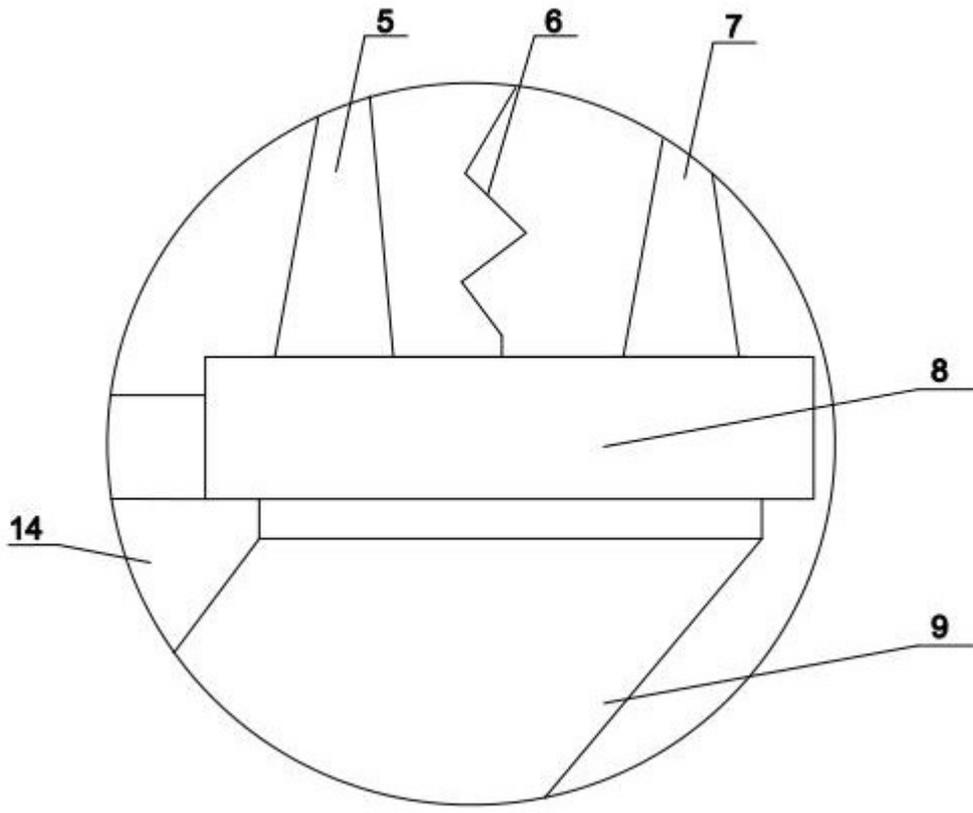


图7

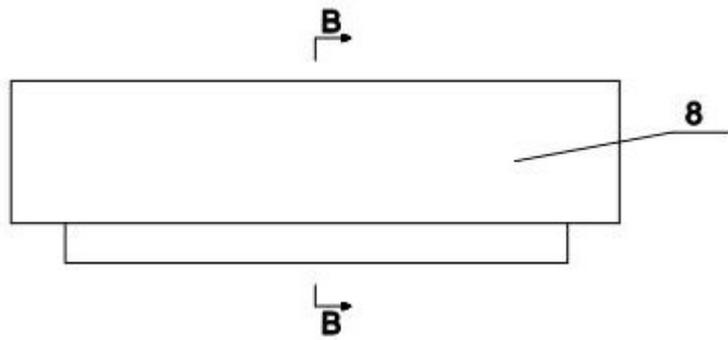


图8

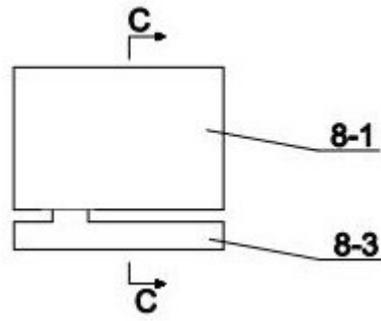


图9

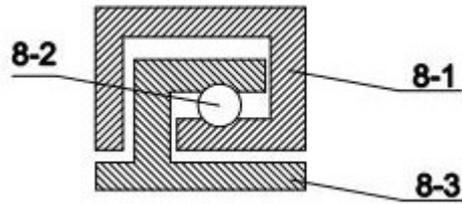


图10

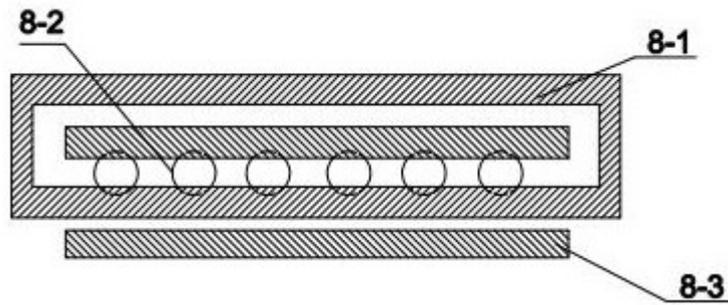


图11