(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101927742 B
(45)授权公告日 2012.04.18

(21)申请号 201010261472.4

(22)申请日 2010.08.25

(73)专利权人 凌云工业股份有限公司
地址 072761 河北省涿州市松林店镇凌云工业股份有限公司

(72)发明人 徐锋 王志光

(74)专利代理机构 石家庄冀科专利商标事务所有限公司 13108
代理人 李羡民 周晓萍

(51)Int.Cl.
B60R 19/34(2006.01)

审查员 魏嵬

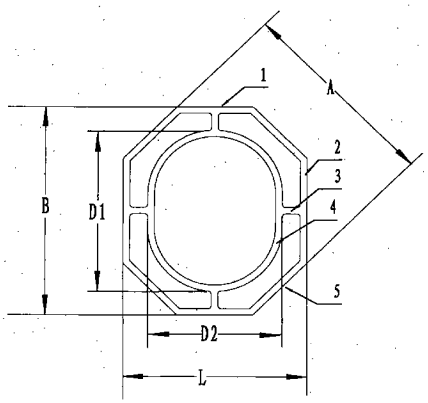
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 5 页

(54)发明名称

一种具有高吸能性能的汽车保险杠吸能器

(57)摘要

一种具有高吸能性能的汽车保险杠吸能器，用于解决兼顾小型汽车狭小安装空间和保证高效吸能双重要求问题。它包括吸能器壳体和位于壳体内的骨架，改进后：吸能器壳体的横截面为对称的八边形，该八边形由两条相互对应的长边、两条相互对应的短边和连接长短边的四条角边构成；吸能器骨架横截面为椭圆形，在壳体与骨架之间设有四根加强筋条，各加强筋条分别由壳体长边、短边中部向骨架延伸并与其接合。本发明吸能器结构可以使吸能器整体受力均匀，避免因局部受力过大而造成碰撞溃变。与现有同类型吸能器相比，本发明吸能器在大大减小外形尺寸、满足小型车安装空间的同时，仍可以保证高效吸能的要求。



CN 101927742 B

1. 一种具有高吸能性能的汽车保险杠吸能器，它包括吸能器壳体和位于壳体内的骨架，其特征在于：所述吸能器壳体的横截面为对称的八边形，该八边形由两条相互对应的长边 (2)、两条相互对应的短边 (1) 和连接长短边的四条角边 (5) 构成；所述吸能器骨架 (4) 横截面为椭圆形，在壳体与骨架之间设有四根加强筋条 (3)，各加强筋条分别由壳体长边、短边中部向骨架延伸并与其接合。

2. 根据权利要求 1 所述的具有高吸能性能的汽车保险杠吸能器，其特征在于：所述吸能器壳体断面尺寸如下：两条对应的长边间距 L 为 60-63 毫米，两条对应的短边间距 B 为 70-72 毫米，两条对应的角边间距 A 为 68-70 毫米；所述吸能器骨架断面尺寸如下：椭圆形骨架长径 D1 为 54-56 毫米，椭圆形骨架短径 D2 为 44-46 毫米。

3. 根据权利要求 2 所述的具有高吸能性能的汽车保险杠吸能器，其特征在于：所述吸能器与保险杠接触的面为斜面、与车体安装板接触的面为平面，吸能器高侧面尺寸 H1 为 70-72 毫米，矮侧面尺寸 H2 为 59-61 毫米。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的具有高吸能性能的汽车保险杠吸能器，其特征在于：所述吸能器为铝合金材质，其抗拉强度≥ 215Mpa；屈服强度≥ 170Mpa；延伸率≥ 10％。

一种具有高吸能性能的汽车保险杠吸能器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车用装置，特别是适用于小型汽车的高效吸能保险杠吸能器，属汽车技术领域。

背景技术

[0002] 随着汽车工业的飞速发展，轻量化成为汽车发展的一个主流方向。小型汽车的安全性、舒适性、环保性是现代汽车的重要质量指标，提高汽车在碰撞情况下的安全性和经济性已经成为汽车被动安全性研究的重要课题。汽车保险杠是在汽车发生碰撞事故时最大限度保护乘员安全的重要部件，其主要构成包括横梁和连接于横梁与车体安装板之间的吸能器。吸能器是在汽车受到撞击时以其压缩变形来充分吸收碰撞动能及减小最大撞击力以缓和冲击的部件，为提高吸能器的吸能功效，生产企业通常是通过提高材料的力学吸能、加大吸能器断面尺寸和改进吸能器结构形状等几个方面入手。参看图 3、图 4，这是两种常用的铝合金吸能器结构示意图，其工艺过程均是由铝型材直接挤压成型后，再经过热处理提高力学性能，最后经过切断和切角工序得到适用的长度和角度。其中，图 3 所示吸能器断面形状简单，吸能器骨架相对单薄，抗变型能力弱，因此需要通过增加长度尺寸和断面尺寸达到产品的吸能要求；图 4 所示吸能器为六边形，其芯部骨架也是六边形，这种结构相比图 1 吸能器吸能效果要好，但其结构形状导致断面尺寸较大，而且传递受力欠均匀。轻量化小型汽车，由于汽车前部结构紧凑，留给安装吸能器的空间有限，现有吸能器结构难以达到既保证吸能效果又能适应汽车安装空间的要求，若为了减小吸能器尺寸，一味追求提高材料的力学性能，则势必会大大增加产品成本。因此改进吸能器结构设计，使其在同等条件下具备更高的吸能效果，是解决上述问题的优选方案。

发明内容

[0003] 本发明用于解决上述已有技术之缺陷而提供一种结构形状更为合理紧凑、传递力均匀的具有高吸能性能的汽车保险杠吸能器。

[0004] 本发明所称问题是通过以下技术方案解决的：

[0005] 一种具有高吸能性能的汽车保险杠吸能器，构成包括吸能器壳体和位于壳体内的骨架，其特别之处是：所述吸能器壳体的横截面为对称的八边形，该八边形由两条相互对应的长边、两条相互对应的短边和连接长短边的四条角边构成；所述吸能器骨架横截面为椭圆形，在壳体与骨架之间设有四根加强筋条，各加强筋条分别由壳体长边、短边中部向骨架延伸并与其接合。

[0006] 上述具有高吸能性能的汽车保险杠吸能器，所述吸能器壳体断面尺寸如下：两条对应的长边间距 L 为 60-63 毫米，两条对应的短边间距 B 为 70-72 毫米，两条对应的角边间距 A 为 68-70 毫米；所述吸能器骨架断面尺寸如下：椭圆形骨架长径 D1 为 54-56 毫米，椭圆形骨架短径 D2 为 44-46 毫米。

[0007] 上述具有高吸能性能的汽车保险杠吸能器，所述吸能器与保险杠的接触面为斜

面、与车体安装板接触面为平面，吸能器高侧面尺寸 H1 为 70-72 毫米，矮侧面尺寸 H2 为 59-61 毫米。

[0008] 上述具有高吸能性能的汽车保险杠吸能器，所述吸能器为铝合金材质，其抗拉强度≥ 215Mpa ；屈服强度≥ 170Mpa ；延伸率≥ 10％。

[0009] 本发明产品针对现有吸能器结构难以兼顾轻量化小型汽车狭小安装空间和保证高效吸能双重要求问题，开发了一种专用于小型汽车保险杠的吸能器。所述吸能器断面形状为八边形壳体和由四根加强筋条连接的椭圆形骨架，该结构可以使吸能器整体受力均匀，避免因局部受力过大而造成碰撞溃变，吸能器骨架采用尽量与壳体形状匹配且接近圆形的椭圆形，可以在吸能器受力时更好的把力进行分解，并按照外形均匀传递。此外，该吸能器采用铝合金 6063 经过 T6 处理，材料抗拉强度≥ 215Mpa ；屈服强度≥ 170Mpa ；延伸率≥ 10％，通过增加产品刚性，增强其抗变形能力。与现有同类型吸能器相比，本发明吸能器在大大减小外形尺寸、满足小型车安装空间的同时，仍可以保证高效吸能的要求，高速碰撞仿真分析结果表明，该吸能器用于小型于汽车上在经受碰撞力时，左、右吸能盒及保险杠纵向力、横向力均可达到相应规范及汽车厂家要求。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明结构示意图 ；

[0011] 图 2 是图 1 的俯视图 ；

[0012] 图 3、图 4 是两种现有吸能器结构示意图 ；

[0013] 图 5 为右侧吸能器在高速碰撞仿真试验中的力 - 侵入量曲线 ；

[0014] 图 6 为左侧吸能器在高速碰撞仿真试验中的力 - 侵入量曲线 ；

[0015] 图 7 为保险杠在高速碰撞仿真试验中的力 - 侵入量曲线。

[0016] 附图中标号如下 ：1. 壳体短边，2. 壳体长边，3. 加强筋条，4. 吸能器骨架，5. 壳体角边。

具体实施方式

[0017] 参看图 1、图 2，本发明所述吸能器由八面体壳体和位于壳体内的椭圆形截面骨架构成。吸能器壳体的横截面为对称的八边形，该八边形由两条相互对应的长边 2、两条相互对应的短边 1 和连接长短边的四条等长的角边 5 构成，壳体的非正八面体设计，主要是从吸能器安装空间的要求考虑。吸能器骨架 4 的横截面采用尽量与壳体形状匹配且接近圆形的椭圆形设计，在壳体与骨架之间设有四根加强筋条 3，各加强筋条分别由壳体长边、短边中部向骨架延伸并与其接合。吸能器的各部分面尺寸如下 ：两条对应的长边间距 L 为 60-63 毫米，两条对应的短边间距 B 为 70-72 毫米，两条对应的角边间距 A 为 68-70 毫米 ；所述吸能器骨架断面尺寸如下 ：椭圆形骨架长径 D1 为 54-56 毫米，椭圆形骨架短径 D2 为 44-46 毫米。吸能器与保险杠的接触面为斜面、与车体安装板接触面为平面，吸能器高侧面尺寸 H1 为 70-72 毫米，矮侧面尺寸 H2 为 59-61 毫米。

[0018] 本发明产品与现有产品相比外形尺寸减小，特别是长度尺寸大幅度减小，如相对于图 3、图 4 吸能器，长度尺寸可减小 20-30 毫米，完全可以满足小型汽车安装空间。常规吸能理念分析，吸能器长度尺寸减短，即降低了吸能距离，缩短了吸能时间，造成总的吸能量

减少；同时断面尺寸减小，降低了产品的刚性，减小了支撑面积，加快了产品变形，从而造成还没有达到吸能要求产品就已经溃变。本发明吸能器外部轮廓（壳体）采用八面体结构，该外部轮廓趋近于圆，有利于受力时更好的把力进行分解，并且按照外形均匀传递，使整个产品受力均匀，避免局部受力过大而造成风险。由于受力是沿这八个面传递，比较六面体和长方形来说，传递更均匀，受力更均匀，同时当外力传递到吸能器内部时，在壳体的四个受力面上都有一条加强筋，保证力可以直接传递到内部骨架上，相当于对吸能器结构进行了二次加强。内部骨架采用接近圆形的椭圆结构，一来可以尽量与壳体形状匹配，二来吸取圆形在受力时可以把力进行均匀分解、并按照外形均匀传递的特点，在受力方面相比其它形状更为合理。

[0019] 本发明吸能器当外部壳体受力后，可以将力直接传递到内部骨架上，而骨架的椭圆形结构又会把力分解沿其形状传递，同时又通过加强筋条把受到的力传递给壳体没有直接受力的部位，这样，壳体受力后沿外形传递，同时又向内部骨架传递，同时通过内部的吸能和传递又把一部分力传递给没有直接受力的壳体其它部位，形成了受力过程中先外部吸能（另外，吸能器与保险杠的接触面为斜面）、然后内部吸能、最后再传递一部分到非主受力面的外部轮廓，形成外部－内部－外部受力循环，从而增强了承受碰撞力的能力，提高了吸能效果。

[0020] 参看图 5-7，这是所述吸能器安装于车体上后，右侧、左侧吸能器和保险杠高速碰撞仿真试验的力－侵入量曲线图。当车身受到碰撞力时，该力可分解为 X、Y、Z 三个方向的分力，其中 X 向分力为垂直指向车头且与车身平行；Y 向分力为平行于车头且与车身平行；Z 向分力为垂直车身（沿车身高度方向）。

[0021] 在图 5 中，X1 表示坐标 X 方向力，Y1 表示坐标 Y 方向力，Z1 表示坐标 Z 方向力。由图 5 右侧吸能器高速碰撞仿真试验的力－侵入量曲线可见，X 向分力为 80.6KN，满足 85KN 的规范要求；Y 向分力为 9.2KN，满足 10KN 的规范要求；Z 向分力为 5.7KN，满足 10KN 的规范要求。

[0022] 在图 6 中，X2 表示坐标 X 方向力，Y2 表示坐标 Y 方向力，Z2 表示坐标 Z 方向力。由图 6 左侧吸能器高速碰撞仿真试验的力－侵入量曲线可见，X 向分力为 14.3KN，满足 85KN 的规范要求；Y 向分力为 9.5KN，满足 10KN 的规范要求；Z 向分力为 6.5KN，满足 10KN 的规范要求。

[0023] 在图 7 中，XN1 表示吸能盒的吸能随侵入量的变化曲线，HL1 表示横梁的吸能随侵入量的变化曲线，ZN1 表示保险杠的总吸能随侵入量的变化曲线。由图 7 保险杠高速碰撞仿真试验的力－侵入量曲线可见，吸能盒总体吸能为 7.1KJ，大于汽车厂家不小于 5KJ 的要求。

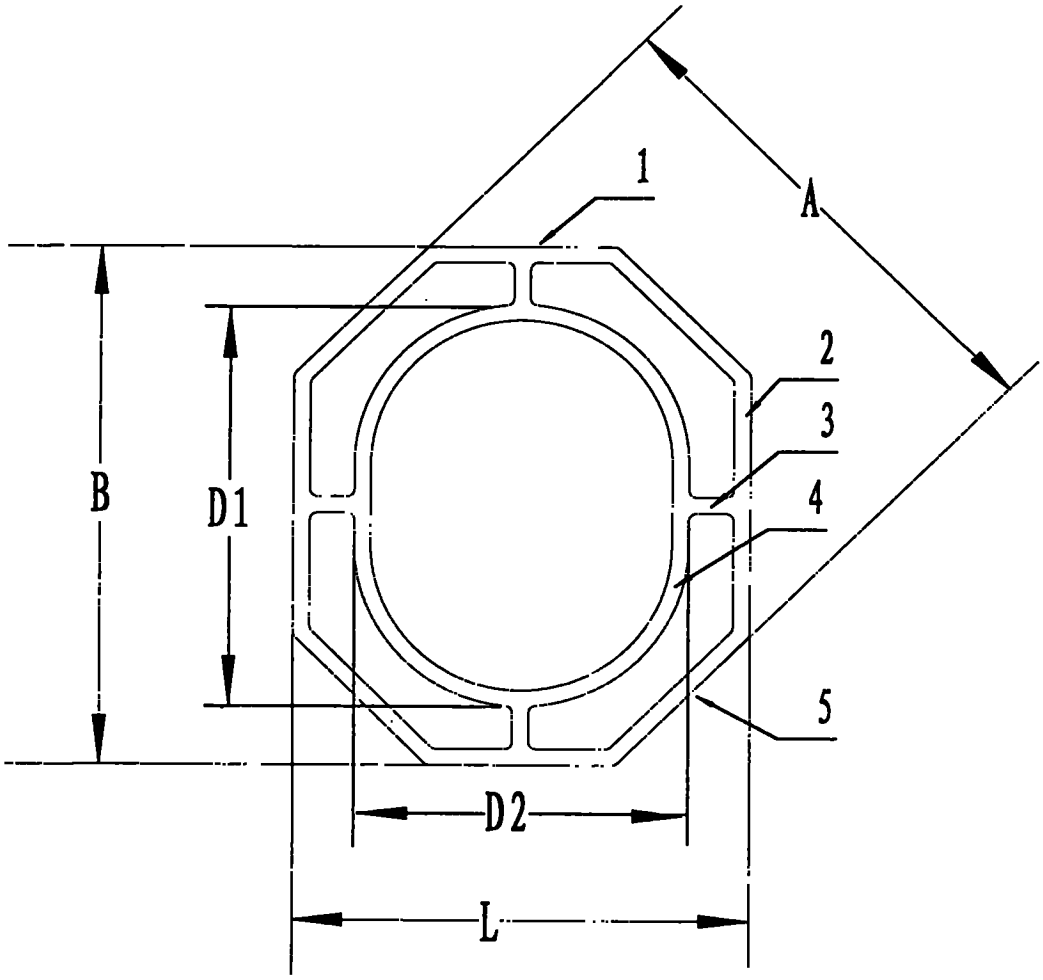


图 1

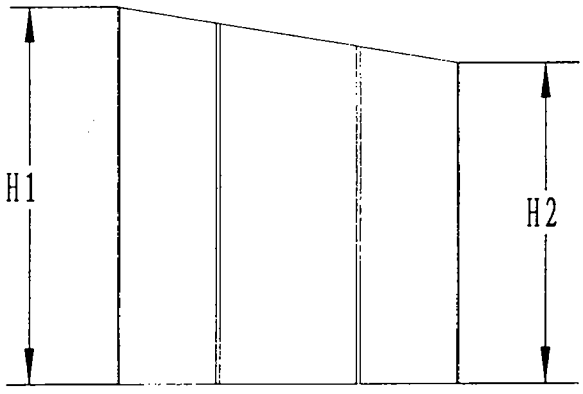


图 2

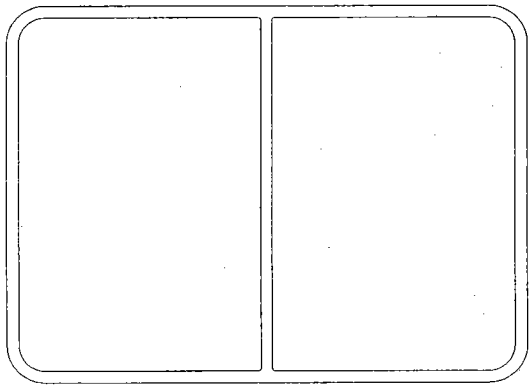


图 3

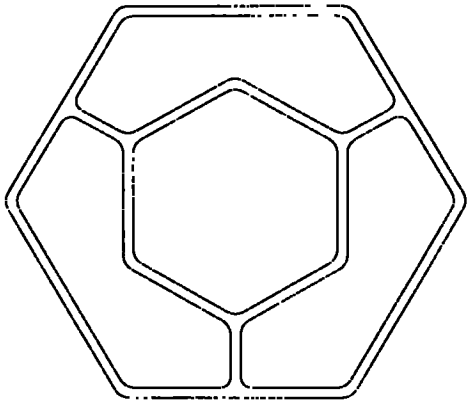
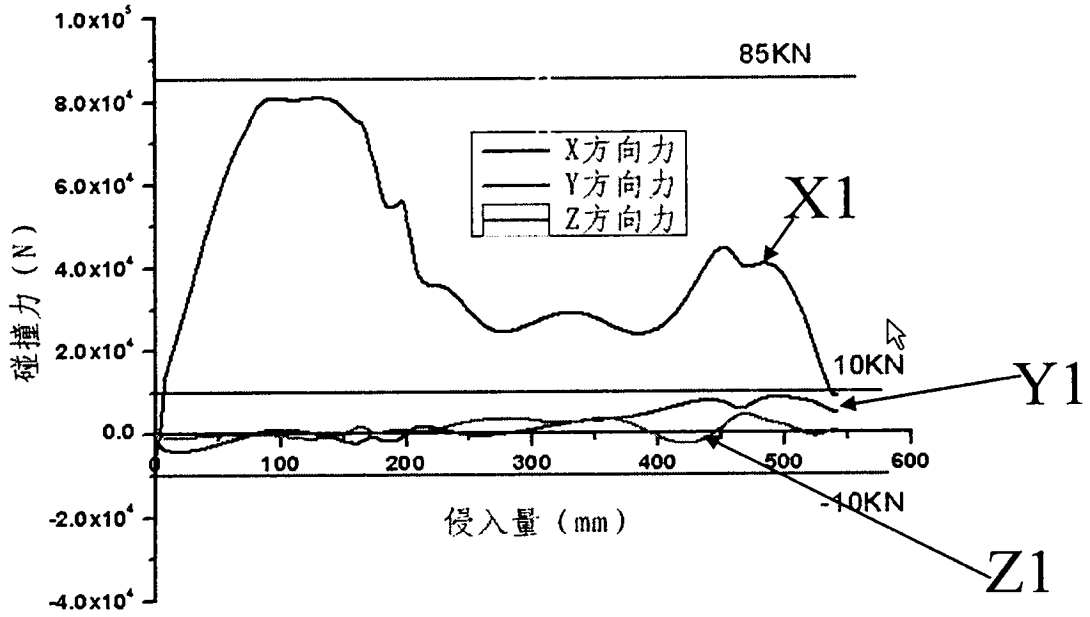


图 4


1.0x10⁵
8.0x10⁴
6.0x10⁴
4.0x10⁴
2.0x10⁴
0.0
-2.0x10⁴
-4.0x10⁴
碰撞力（N）
85KN
X方向力
Y方向力
Z方向力
X1
10KN
Y1
0
100
200
300
400
500
600
侵入量（mm）
-10KN
Z1

力—侵入量曲线

图 5

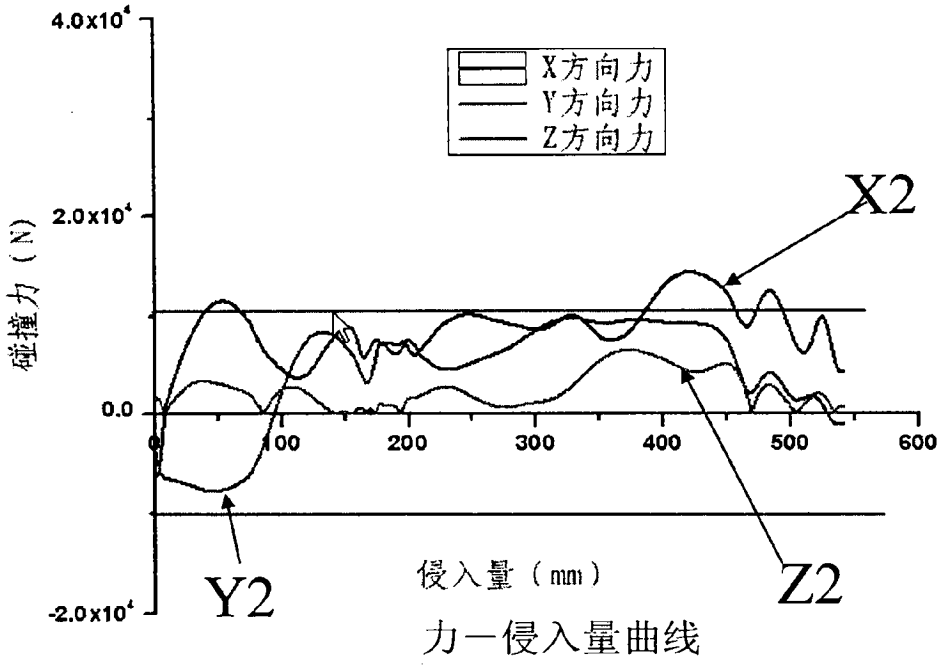

4.0x10⁴
2.0x10⁴
0.0
-2.0x10⁴
碰撞力（N）
X方向力
Y方向力
Z方向力
X2
Y2
Z2
100
200
300
400
500
600
侵入量（mm）
力—侵入量曲线

图 6

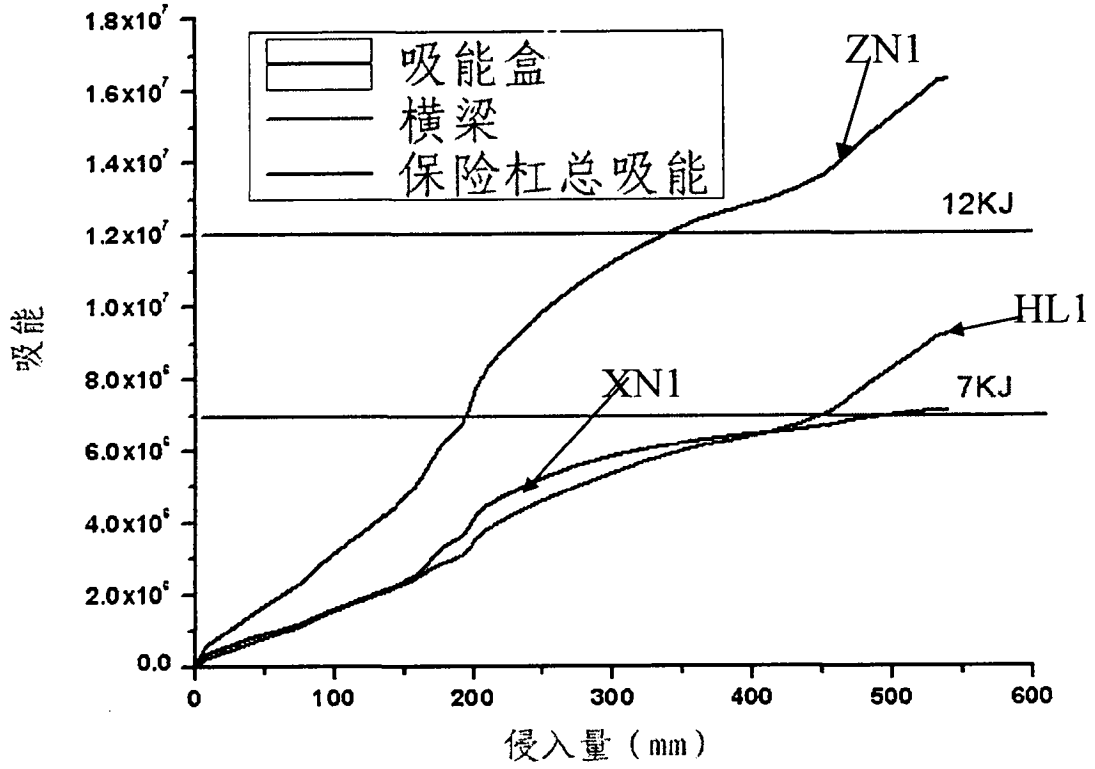

吸能盒
横梁
保险杠总吸能
ZN1
12KJ
HL1
XN1
7KJ
吸能
侵入量（mm）
1.8x10⁷
1.6x10⁷
1.4x10⁷
1.2x10⁷
1.0x10⁷
8.0x10⁶
6.0x10⁶
4.0x10⁶
2.0x10⁶
0.0
0
100
200
300
400
500
600

图 7