



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111433482 B

(45) 授权公告日 2022.06.21

(21) 申请号 201880039915.X

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2018.05.16

F16F 1/18 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B60G 11/04 (2006.01)

申请公布号 CN 111433482 A

B60G 11/02 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.07.17

F16F 1/368 (2006.01)

(30) 优先权数据

A50522/2017 2017.06.23 AT

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

WO 2014109943 A1, 2014.07.17

2019.12.16

WO 2014109943 A1, 2014.07.17

(86) PCT国际申请的申请数据

WO 0153779 A1, 2001.07.26

PCT/EP2018/062701 2018.05.16

US 4575057 A, 1986.03.11

(87) PCT国际申请的公布数据

JP S5837332 A, 1983.03.04

W02018/233944 DE 2018.12.27

DE 10260062 A1, 2003.07.10

(73) 专利权人 瀚瑞森商用车辆系统欧洲有限公司

EP 1138432 A2, 2001.10.04

地址 奥地利尤登堡嘉

EP 1980425 A1, 2008.10.15

(72) 发明人 J·扎姆博格 F·纳特兰

DE 102010041408 A1, 2012.03.29

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

JP H01182105 A, 1989.07.20

专利代理人 李骏

CN 106481707 A, 2017.03.08

CN 102734364 A, 2012.10.17

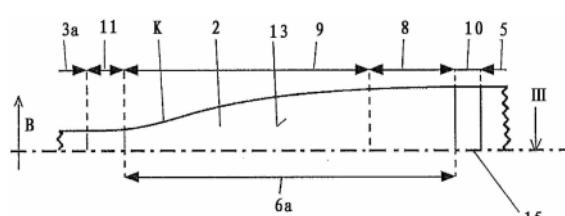
石萍.变宽度变厚度钢板弹簧的优化设计模型.《工程力学》.2002,第II卷第668-671页.

审查员 熊雅清

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称
用于板簧的弹簧板
(57) 摘要

或整个长度上从端部区段(3a)朝向夹紧区域(5)根据二次函数增加。



1. 用于板簧(1)的弹簧板,其中,所述弹簧板(2)具有上侧面(13)、底侧面(14)、在上侧面(13)和底侧面(14)之间延伸的两个侧向区段、纵向轴线(15)、垂直于上侧面(13)和底侧面(14)并且穿过纵向轴线(15)延伸的剖切平面(III)、两个端部区段(3a、3b)和在所述端部区段(3a、3b)之间延伸的中间区段(4),其中,所述中间区段(4)具有夹紧区域(5),并且在至少一个所述端部区段(3a、3b)和夹紧区域(5)之间设有主应力区域(6a、6b),所述主应力区域的厚度(S)沿着从夹紧区域(5)朝向端部区段(3a、3b)的方向呈抛物线形地减小,其特征在于,在主应力区域(6a、6b)和夹紧区域(5)之间设置有过渡区域(10),其中,弹簧板(2)的厚度(S)在从夹紧区域(5)到主应力区域(6a、6b)的过渡区域(10)中在宽度保持不变的情况下减小,所述主应力区域(6a、6b)沿着从夹紧区域(5)朝向端部区段(3a、3b)的方向具有第一部分区域(8)和另外的部分区域(9),其中,第一部分区域(8)的厚度(S)在宽度(B)保持不变的情况下减小,而所述另外的部分区域(9)的厚度(S)在宽度减小的情况下减小,在所述剖切平面(III)和所述弹簧板(2)的各侧向区段之间延伸的所述另外的部分区域(9)宽度(B)沿着从端部区段(3a、3b)朝向夹紧区域(5)的方向根据二次函数增加。

2. 根据权利要求1所述的弹簧板,其特征在于,在剖切平面(III)和弹簧板(2)的各侧向边缘(K)之间延伸的所述主应力区域(6a、6b)宽度(B)根据二次函数延伸。

3. 根据权利要求1或2所述的弹簧板,其特征在于,所述弹簧板(2)的各侧向区段和/或各侧向边缘(K)在主应力区域(6a、6b)中基本上与抛物线臂的形状对应地延伸。

4. 根据权利要求1所述的弹簧板,其特征在于,在剖切平面(III)两侧的区域是相互对称的。

5. 根据权利要求1所述的弹簧板,其特征在于,在所述另外的部分区域(9)中的宽度(B)局部地呈线性减小。

6. 根据权利要求1所述的弹簧板,其特征在于,在主应力区域(6a、6b)和端部区段(3a、3b)之间设置有过渡区域(11),其中,弹簧板(2)的厚度(S)在从主应力区域(6a、6b)到端部区段(3a、3b)的过渡区域(11)中减小。

7. 根据权利要求6所述的弹簧板,其特征在于,从夹紧区域(5)到主应力区域(6a、6b)的过渡区域(10)和/或从主应力区域(6a、6b)到端部区段(3a、3b)的过渡区域(11)非线性地减小。

8. 根据权利要求6所述的弹簧板,其特征在于,从夹紧区域(5)到主应力区域(6a、6b)的过渡区域(10)和/或从主应力区域(6a、6b)到端部区段(3a、3b)的过渡区域(11)凹形地减小。

9. 根据权利要求1所述的弹簧板,其特征在于,沿着从夹紧区域(5)朝端部区段(3a、3b)的方向观察,在主应力区域(6a、6b)下游,邻接于主应力区域的过渡区域(10)的或者端部区段(3a、3b)的宽度(B)和/或厚度(S)减小、基本保持恒定或者增加。

10. 根据权利要求1所述的弹簧板,其特征在于,所述弹簧板(2)在至少一个端部区段(3a、3b)中具有用于将弹簧板(2)与车架或者说与车轮悬架的连接部件相连接的器件(7)。

11. 根据权利要求10所述的弹簧板,其特征在于,所述器件(7)是卷绕的弹簧眼孔。

12. 根据权利要求1所述的弹簧板,其特征在于,在所述中间区段(4)中,在夹紧区域(5)的两侧分别设置有一个主应力区域(6a、6b)。

13. 根据权利要求12所述的弹簧板,其特征在于,所述弹簧板(2)的中间区段(4)在夹紧

区域(5)的两侧关于夹紧区域(5)基本上对称地成形。

14. 根据权利要求1所述的弹簧板，其特征在于，在所述剖切平面(III)和所述弹簧板(2)的各侧向区段之间延伸的主应力区域(6a、6b)宽度(B)相对于剖切平面(III)呈凸状延伸。

15. 用于车轮悬架的板簧，其特征在于，所述板簧(1)具有至少一个根据权利要求1至14中任一项所述的弹簧板(2)。

16. 根据权利要求15所述的板簧，其特征在于，所述板簧(1)是抛物线形弹簧或者转向臂弹簧。

用于板簧的弹簧板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于板簧的弹簧板，其中，弹簧板具有上侧面、底侧面、在上侧面和底侧面之间延伸的两个侧向区段、纵向轴线、垂直于上侧面和底侧面并且穿过纵向轴线延伸的剖切平面、两个端部区段和在所述端部区段之间延伸的中间区段，其中，中间区段具有夹紧区域并且在至少一个所述端部区段和夹紧区域之间设有主应力区域，该主应力区域的厚度沿着从夹紧区域朝向端部区段的方向减小、尤其是呈抛物线形地减小。

[0002] 此外，本发明涉及一种用于车轮悬架的板簧。

背景技术

[0003] 这种弹簧板由W001/53779A1已知。这种弹簧板或者板簧尤其被用于商用车辆，例如载重汽车。在该应用领域中存在如下特殊需求，即板簧在受载状态下在主应力区域中具有基本上恒定的应力分布。为了在主应力区域中实现基本上恒定的应力分布，已知的是，弹簧板在该区域中具有基本上恒定的宽度，该宽度等于弹簧板在夹紧区域中的宽度，其中，从夹紧区域直至端部区段的厚度呈抛物线形地减小。所述厚度从主应力区域朝端部区段呈抛物线形地减小已证明对于恒定的应力分布是至关重要的。

[0004] 但是这其中的缺点在于，与弹簧板在夹紧区域中的宽度相等的恒定宽度导致，板簧具有相对高的重量。但是从实用的角度，减轻重量同样也构成了一种特殊需求。

[0005] 在板簧的生产中，成品的重量在经济性方面具有决定性的意义。在车辆制造中使用尽可能轻的板簧的优点在于机动车辆整体的重量减轻，这导致，能够在保持允许的最大重量的情况下装载更多的运输货物。但是，通常载重汽车并未装载最大可能的运输重量或者说载重汽车部分地也是空载行驶的，其中，尽可能轻的板簧的优点在于，能够降低燃料消耗。此外，如果降低车辆中的非簧载质量，则优点在于，提高行驶安全性。但是最大的优点在于节省制造过程中的材料投入和由此带来的成品的成本降低。

[0006] 为了节省材料并且由此也减轻重量，已知的是，减小板簧的弹簧板的从夹紧区域至端部区段的主应力区域的宽度。通过这种结构性措施能够节省材料，但不会显著减小板簧的强度和应用能力。此外可能存在如下要求：即应当在车轮悬架的区域中实现结构空间，以便能够设置另外的元件，因此必须实现端部区段的在结构方面预先给定的宽度，以便例如避免板簧与车轮悬架的连接部件或者其它车辆部件的不符合期望的接触。

[0007] 但是在减小板簧的弹簧板的主应力区域的宽度的情况下成问题的是，这会影响主应力区域内的应力分布。

[0008] 由WO 2014/109943 A1中已知板簧的不同的实施方式，所述板簧在夹紧区域和端部区段之间从夹紧区域出发首先具有过渡区域并且紧接着具有厚度呈抛物线形减小的区域。在过渡区域中，厚度从夹紧区域出发呈线性减小，其中，宽度——根据实施方式的不同——同样呈线性减小、保持不变或者呈线性增加。在厚度呈抛物线形减小的区域中，宽度朝端部区段的方向呈线性减小。

[0009] 由EP 1 980 425 A1中已知一种板簧，在该板簧的情况下，主应力区域的宽度在厚

度保持不变的情况下呈线性减小并且紧接着厚度在宽度保持不变的情况下呈抛物线形地减小。

[0010] 由EP 1 138 432 A2中已知一种板簧，在该板簧的情况下，主应力区域的宽度和厚度减小并且紧接着厚度在宽度保持不变的情况下减小。

[0011] 已表明，宽度呈线性减小对应力分布产生消极影响，因为应力然后会沿着朝向端部区段的方向大幅增加。在主应力区段的宽度恒定的情况下，只要该宽度相对于夹紧区域的厚度减小，则在厚度减小的区域中也会出现消极影响。

[0012] 此外，由EP 138 432 A2中已知一种板簧，在该板簧的情况下，主应力区域的宽度在厚度保持不变的情况下在主应力区段的长度上减小。该实施方式通过厚度的延伸走向而具有变化的应力分布，其中，所述宽度在主应力区段的长度上的减小对抗扭刚度产生消极影响。

发明内容

[0013] 本发明的任务在于，提供一种用于板簧的弹簧板，借助该弹簧板能够节省材料并且由此也节省重量，其中，在单轴向地、垂直地受载的情况下，尤其是在板簧剧烈受载的情况下，确保在主应力区域中的基本恒定的应力分布。同时应当实现附加的结构空间并且避免弹簧板与车轮悬架的连接部件或者其它车辆部件的不符合期望的接触。

[0014] 根据本发明，该任务通过一种用于板簧的弹簧板解决。

[0015] 此外，该任务通过一种用于车轮悬架的板簧解决。

[0016] 根据本发明规定，在弹簧板的剖切平面和各侧向区段之间延伸的主应力区域宽度在其部分长度上或者在其整个长度上沿着从端部区域朝向夹紧区域的方向根据二次函数增加，即主应力区域的宽度从夹紧区域朝端部区段相应地减小。令人惊讶地表明，如果主应力区域的宽度至少部分地这样从夹紧区域朝端部区段减小，则主应力区域在弹簧板单轴向地、垂直地受载时厚度减小的情况下具有基本恒定的应力分布。由此能够实现有关减轻重量和结构空间方面的优点，而不会出现有关应力分布方面的缺点。

[0017] 尤其是能够规定，在弹簧板的剖切平面和各侧向边缘之间延伸的主应力区段宽度根据二次函数延伸。

[0018] 在本发明的范畴内也将侧向边缘理解为被倒圆的或者倒棱的边缘。该侧向边缘在本发明的范畴内指如下区域，在该区域内，弹簧的上侧面/底侧面过渡至朝弹簧板的底侧面/上侧面延伸的侧向区段中。

[0019] 在一个特别优选的实施方式中规定，弹簧板的各侧向区段和/或各侧向边缘在主应力区域中基本与抛物线臂的形状对应地延伸。这种延伸走向（尤其是与主应力区域的呈抛物线形减小的厚度相结合）对于恒定的应力分布是特别有利的。

[0020] 板簧通常在其端部处与弹簧支架相连接。如果将弹簧板的或者说板簧的宽度减小，则也能够将弹簧支架的宽度减小，由此能够进一步降低其上设置有弹簧支架和板簧的车辆的总重量。

[0021] 板簧区分不同的受载状态。两个最重要的受载状态是所述单轴向的、垂直的受载（即在垂直方向上的、始终作用到板簧上的受载）和板簧在制动过程期间的受载。板簧在弯道行驶期间的受载能够称为另外的受载状态。

[0022] 在本发明的范畴内将单轴向的、垂直的受载理解为是板簧在制动过程之外的受载。本发明涉及有关单轴向的、垂直的受载状态的有利效果。

[0023] 借助根据本发明的弹簧板能够实现,在单轴向地、垂直地受载的情况下,主应力区域在其整个长度上或者在其部分长度上具有基本恒定的应力分布。这能够以作为前弹簧的纵向板簧为例更详细地进行阐述:

[0024] 纵向板簧意味着,板簧的纵向延伸部从行驶方向上观察基本上平行于车辆的纵向延伸部延伸。在前弹簧的情况下,板簧在夹紧区域中与车辆的前轴相连接。前轴前方的区域被称为前部区域并且前轴后方的区域被称为后部区域。在前弹簧的情况下,板簧在制动过程中随着受载增加这样变形,使其产生所谓的S形变形(S-Schlag)。在此,弹簧在前部区域中向下弯曲并且在后部区域中向上弯曲。为了对在后部区域中的向上的偏移进行限制,在那里通常在车架上设置有缓冲装置。在该前弹簧的情况下,在弹簧在前部区域中向下弯曲并且在后部区域中向上弯曲的部位有两个主应力区域。

[0025] 在单轴向地、垂直地受载的情况下,主应力区域中的应力分布应当是基本恒定的。如果用图形示出,则对于在夹紧区域和缓冲装置之间的区域在制动过程中的应力分布具有不利的向上的偏移。为了反作用于该偏移,将主应力区域在夹紧区域和弹簧板在变形的情况下撞击缓冲装置所在的区域之间加厚,即弹簧板的厚度在该区域内增加。在板簧单轴向地、垂直地受载的情况下,由于所述加厚,应力分布在该区域中(如果用图形示出)在要实现的恒定水平以下延伸。

[0026] 在单轴向地、垂直地受载的情况下,根据本发明的前弹簧在前部区域中的整个主应力区域内具有基本上恒定的应力分布。在单轴向地、垂直受载的情况下,在后部区域中,前弹簧在主应力区域的未加厚的部分内具有基本上恒定的应力分布。

[0027] 由于在后弹簧的情况下(在后弹簧的情况下,板簧在夹紧区域中与车辆的后轴相连接)不出现在制动过程的情况下所描述的S形变形,因此在后弹簧的情况下不必规定加厚。在单轴向地、垂直地受载的情况下,后弹簧的主应力区域连续地具有恒定的应力分布。

[0028] 在本发明的意义中将如下区域视为主应力区域,在受载的情况下,弹簧板在该区域中所受负荷最强并且弹性变形最剧烈。

[0029] 在本发明的意义中将弹簧板的如下区域视为夹紧区域,所述区域在板簧的纵向方向上大多基本上设置在中央并且优选比与其邻接的弹簧板区段具有更大的厚度。具有单个或者多个根据本发明的弹簧板的、装入车辆中的板簧在夹紧区域中经由连接装置、尤其是经由包括夹紧区域中的板簧的一个或者多个U形销栓或者成形件与轮轴或者轮轴销栓相连接。

[0030] 车架理解为车辆的车架或者说底架(Chassis),在其上设置有车轮悬架。

[0031] 如果板簧具有多个弹簧板,则各弹簧板优选至少在夹紧区域中、尤其是经由穿过每个弹簧板的夹紧区域中的中央的通孔引导的销栓相互连接,其中,各弹簧板要么直接相互贴靠,要么在弹簧板之间设置有或者说夹紧有中间元件、例如中间板材。在本发明的范畴内,不具有通孔的实施方式原则上也是可行的,其中,弹簧板于是例如通过形锁合元件相互连接。

[0032] 在本发明的范畴内能够规定,主应力区域沿着从夹紧区域朝向端部区段的方向上具有第一部分区域和另外的部分区域,其中,第一部分区域的厚度在宽度保持不变的情况

下减小并且所述另外的部分区域的厚度在宽度减小的情况下减小。也能够规定，所述另外的部分区域中的宽度局部地呈线性减小。

[0033] 在弹簧板的一个优选的实施方式中，在主应力区域和夹紧区域之间和/或在主应力区域和端部区段之间设置有过渡区域，其中，弹簧板的厚度在从夹紧区域至主应力区域的过渡区域中和/或在从主应力区域至端部区段的过渡区域中朝端部区段的方向尤其是非线性地、优选凹形地减小。这种过渡区域使弹簧板的制造更容易并且防止在夹紧区域、主应力区域和端部区段之间出现突然的或者陡然的过渡或者说应力过渡（应力跃变）。优选的是，沿着从夹紧区域朝向端部区段的方向（在主应力区域下游），邻接主应力区域的过渡区域的或者端部区段的宽度和/或厚度减小或者基本保持恒定。但是在本发明的范畴内也可以考虑如下实施方式，在该实施方式的情况下，邻接主应力区域的过渡区域的或者端部区段的宽度和/或厚度增加。通过该结构性措施能够使根据本发明的弹簧板匹配不同的连接尺寸。

[0034] 在本发明的范畴内，主应力区域不必直接过渡到端部区段中。在主应力区域和朝端部区段的过渡区域之间，弹簧板也能够具有另外的区域，所述区域能够满足不同功能。

[0035] 在一种特别优选的实施方式中，弹簧板在至少一个端部区段中具有保持器件的形状或者说至少一个端部区段以保持器件的形状成形。该保持器件是用于将弹簧板或者说板簧与车架或者说与车辆的车轮悬架的连接部件相连接的器件，例如是卷绕的弹簧眼孔(Federauge)。

[0036] 在一个有利的实施方式中，在中间区段中在夹紧区域的两侧分别设置如下的主应力区域，其在弹簧板受载的情况下具有基本恒定的应力分布。所述弹簧板的中间区段能够在夹紧区域的两侧基本上相同地成形。在本发明的范畴内，这也将如下变型方案一并包括在内，在所述变型方案的情况下，主应力区域在夹紧区域的一侧加厚，以便平衡所述针对“S形变形”所描述的问题。

[0037] 在本发明的范畴内，板簧设计用于车轮悬架，所述板簧至少具有一个根据本发明的弹簧板。板簧能够具有一个或者多个（上下重叠设置的）弹簧板，其中，在多板式板簧的情况下，各弹簧板相同地和/或不同地成形并且弹簧板的多个或者所有弹簧板可以是根据本发明的弹簧板。

[0038] 特别优选的是如下实施方式，在该实施方式的情况下，板簧是抛物线形弹簧，其中，在中间区段中仅在夹紧区域的一侧上设置有主应力区域或者在夹紧区域的两侧上分别设置有主应力区域。在一个另外的优选的实施方式中，板簧是转向臂弹簧，其中，在中间区段中仅在夹紧区域的一侧上、尤其是在夹紧区域和在弹簧板的端部区域中成形的保持器件之间设置有主应力区域。

附图说明

[0039] 本发明的另外的细节、特征和优点参考附图从对优选的并且不限制保护范围的实施方式的后续说明中得出。附图如下：

[0040] 图1示出根据本发明的、用于抛物线形弹簧的弹簧板的第一实施方式的侧视图，

[0041] 图2示出根据本发明的、用于转向臂弹簧的弹簧板的一个另外的实施方式的侧视图，

- [0042] 图3从图4中的平面III的角度示出根据本发明的板簧的局部的侧视图，
- [0043] 图4从图3中的平面IV的角度示出根据本发明的板簧的局部的俯视图，
- [0044] 图5以后弹簧为例示出根据本发明的板簧的应力分布，以及
- [0045] 图6以前弹簧为例示出根据本发明的板簧的应力分布。

具体实施方式

[0046] 图1示出板簧1的侧视图，该板簧在示出的实施方式中是具有弹簧板2的抛物线形弹簧。弹簧板2具有两个端部区段3a、3b和设置在其间的中间区段4。中间区段4在中央具有夹紧区域5，该夹紧区域比与其邻接的弹簧板2的区段具有更大的厚度S。厚度S构成在弹簧板上侧面13至弹簧板底侧面14之间的间距。在安装状态中，板簧1在夹紧区域5中与轮轴相连接。

[0047] 在夹紧区域5和端部区段3a、3b之间分别设有主应力区域6a、6b。主应力区域6a、6b基本相同地成形，其中，弹簧板2的厚度S在主应力区域6a、6b中从夹紧区域5朝相应配属的端部区段3a、3b减小。在板簧2单轴向地、垂直地受载的情况下，每个主应力区域6a、6b具有基本均匀的应力分布，因为主应力区域6a、6b的厚度S和宽度B如在图3中示出的那样沿着从夹紧区域5朝相应的端部区段3a、3b的方向基本上减小。

[0048] 弹簧板2在端部区段3a、3b中分别具有器件7以用于将弹簧板2与车架或者说与车轮悬架的连接部件相连接，其中，器件7设计为卷绕的眼孔。

[0049] 图2示出板簧1的侧视图，该板簧在示出的实施方式中是具有弹簧板2的转向臂弹簧(Lenkerfeder)。弹簧板2具有两个端部区段3a、3b和设置在其间的中间区段4。该中间区段4在中央具有夹紧区域5。

[0050] 板簧2在端部区段3a中具有器件7以用于将弹簧板2与车架或者说与车轮悬架的连接部件相连接，其中，器件7设计为卷绕的眼孔。在相对置的端部区段3b上能够设置空气弹簧波纹气囊。

[0051] 仅在所述夹紧区域5和所述具有卷绕的眼孔的端部区段3a之间设有主应力区域6a，该主应力区域在板簧2单轴向地、垂直地受载的情况下具有基本均匀的应力分布，因为主应力区域6a、6b的厚度S和宽度B如在图3中示出的那样沿着从夹紧区域5朝相应的端部区段3a、3b的方向基本减小。在夹紧区域和设置用于空气弹簧波纹气囊的端部区域3b之间设有反向弯曲的区域。

[0052] 在图3和图4中示出图1或者图2中的根据本发明的弹簧板2的局部。在图3中以侧视图示出弹簧板2的设置在假定的分离线12上方的部分。图3示出厚度S的延伸走向。在图4中以俯视图示出侧向于弹簧板2的纵向轴线15的弹簧板2。该纵向轴线15可以是对称轴。图4示出宽度B的延伸走向。

[0053] 所述局部示出夹紧区域5的一个区段、能够具有第一部分区域8和连接至该第一部分区域上的另外的部分区域9的主应力区域6a和端部区段3a的一个区段。弹簧板上侧面13的延伸走向在所示出的夹紧区域5的和端部区段3a的区段上基本上是笔直的，其中，厚度S基本保持不变。厚度S在其它实施方式中也可以增加或者减小。在主应力区域6a中，弹簧板上侧面13的延伸走向基本呈抛物线形，其中，厚度S沿着朝向第一端部区段3a的方向减小。

[0054] 在主应力区域6a和夹紧区域5之间设置有第一过渡区域10并且在主应力区域6a和

端部区段3a之间设置有另外的过渡区域11。过渡区域10和11分别构成在弹簧板上侧面13的笔直的和抛物线形的延伸走向之间的过渡部,其中,弹簧板2的厚度S在第一过渡区域10中呈线性减小并且在另外的过渡区域11中非线性地减小。

[0055] 宽度B在夹紧区域5中、在第一过渡区域10中、在另外的过渡区域11中和在端部区段3a中是恒定的。尤其是在端部区段3a中,宽度B能够重新增加,使得可选地设置在那里的弹簧眼孔能够与车轮悬架的在结构方面预先给定的尺寸相匹配。在弹簧板2的纵向轴线15和侧向边缘K之间延伸的主应力区域6a的宽度B根据二次函数延伸。侧向边缘K基本与抛物线臂的形状对应地延伸,其中,宽度B朝向第一端部区段3a的方向减小。宽度B在主应力区域6a的第一部分区域8中可以是恒定的并且在另外的部分区域9中与抛物线臂的形状对应地减小。

[0056] 在主应力区域6a和端部区段3a之间或者说在主应力区域6a、6b和相应的端部区域3a、3b之间能够设有另外的区域,所述区域的宽度B和/或厚度S可以是恒定的或者是变化的。

[0057] 图5以处于单轴向的、垂直的受载下的(即制动过程之外的)后弹簧为例示出根据图1的板簧1的应力分布。可以看到的是,应力从夹紧区域5出发在第一过渡区域10a、10b中增加。在主应力区域6a、6b中,应力分布是恒定的。在端部区域3a、3b以及在另外的过渡区域11中,应力减小。

[0058] 图6用于以作为前弹簧的、具有加厚区域的纵向板簧为例示出应力分布。前弹簧在夹紧区域5中与车辆的前轴相连接。前轴前方的区域被称为前部区域V并且前轴后方的区域被称为后部区域H。在制动过程期间在和增加的情况下,板簧1产生所谓的S形变形(S-Schlag),其中,弹簧在前部区域V中向下弯曲并且在后部区域H中向上弯曲。为了对在后部区域中的向上的偏移进行限制,在那里通常在车架上设置有缓冲装置D。

[0059] 对于在夹紧区域5和缓冲装置D之间的区域而言,主应力区域6b中的应力分布在制动过程中具有向上的偏移(虚线)。为了反作用于该偏移,将主应力区域6b在夹紧区域5和弹簧板2在变形的情况下撞击到缓冲装置D的区域之间加厚,使得偏移较小幅度地形成(点状线)。在板簧1单轴向地、垂直地受载的情况下(即在制动过程之外),由于所述加厚,应力分布在要实现的恒定水平以下延伸(实线)。为了更好地进行说明,根据本发明的、根据图1、图2和尤其是图3的板簧2以及尤其是根据图5的应力分布不必强制性地按比例地和/或以正确比例示出。

[0060] 概括地来说能够对本发明的实施例作如下描述:

[0061] 用于板簧1的弹簧板具有上侧面13、底侧面14、在上侧面13和底侧面14之间延伸的两个侧向区段、纵向轴线15、垂直于上侧面13和底侧面14并且穿过纵向轴线15延伸的剖切平面III、两个端部区段3a、3b和在所述端部区段3a、3b之间延伸的中间区段4。该中间区段4具有夹紧区域5。在端部区段3a、3b的至少其一和夹紧区域5之间设有主应力区域6a、6b,所述主应力区域的厚度S沿着从夹紧区域5朝向端部区段3a、3b的方向减小、尤其是呈抛物线形地减小。在剖切平面III和弹簧板2的侧向区段之间延伸的主应力区域6a、6b宽度B在其部分长度上或者在其整个长度上沿着从端部区段3a、3b朝向夹紧区域5的方向根据二次函数增加。

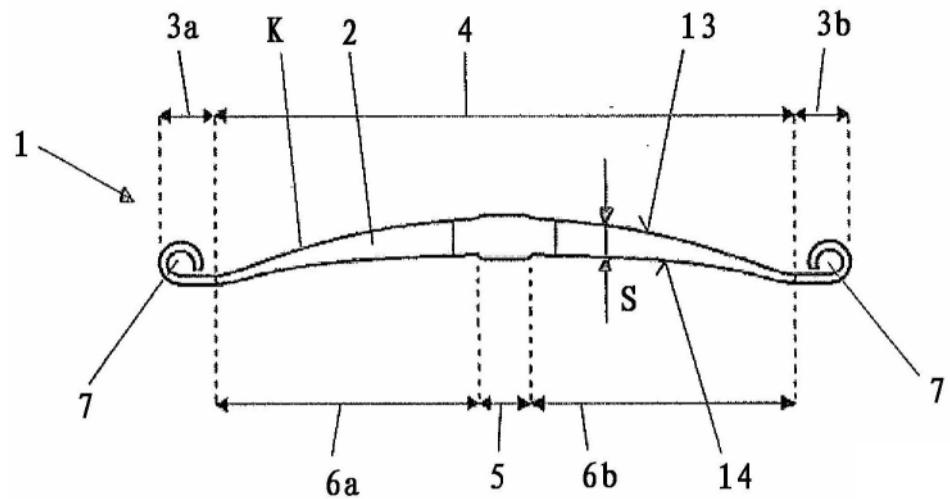


图1

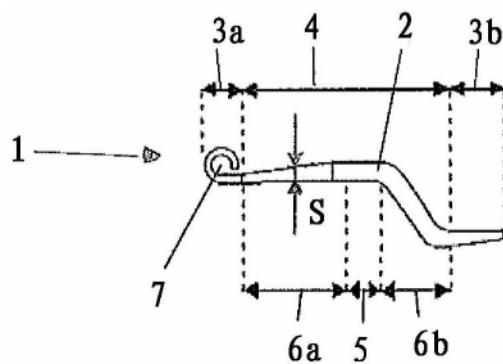


图2

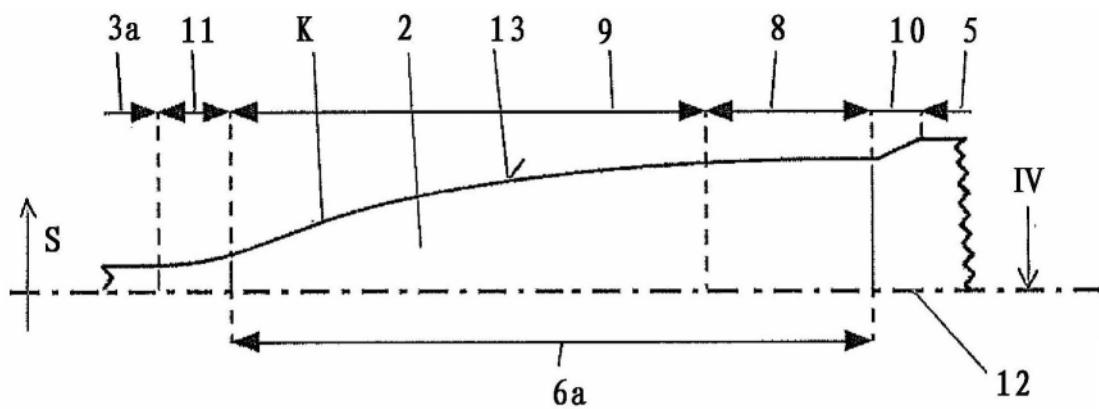


图3

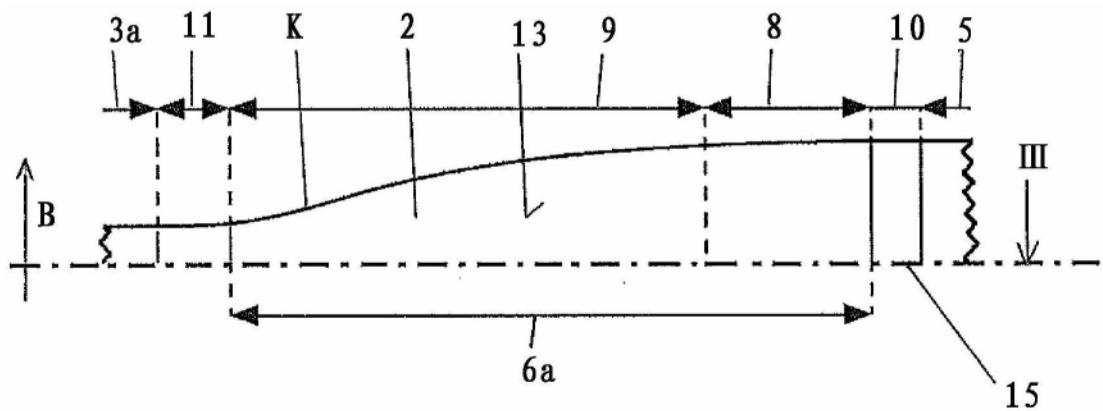


图4

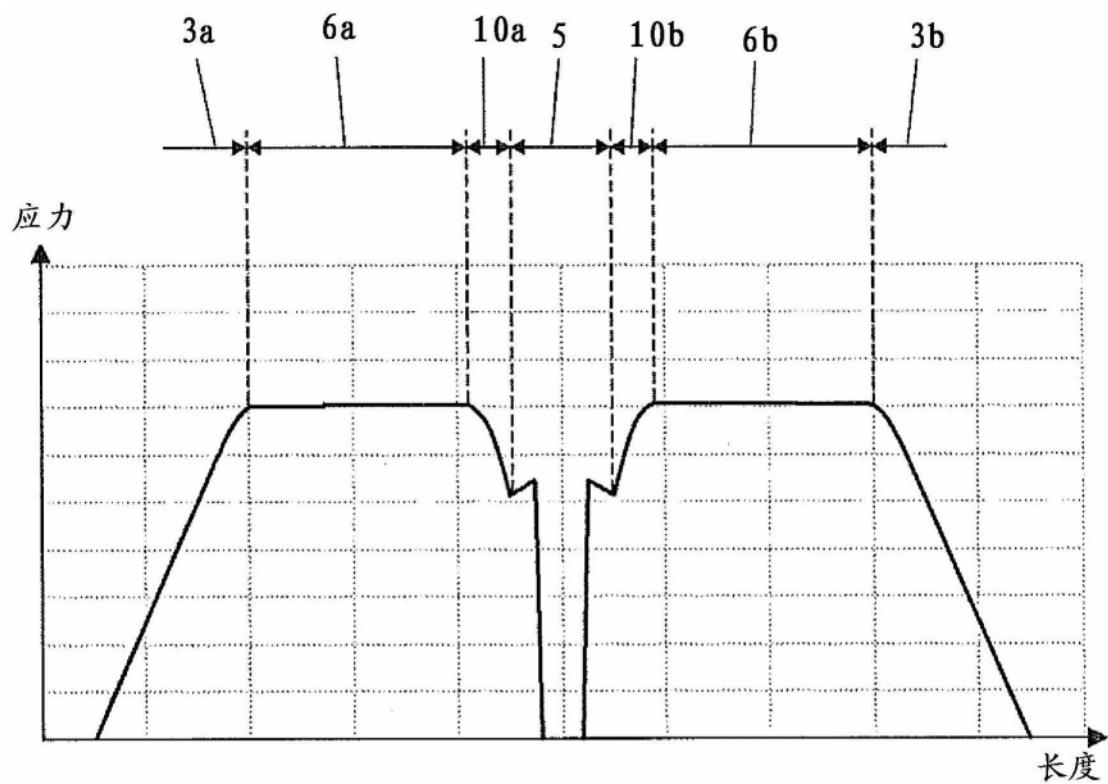


图5

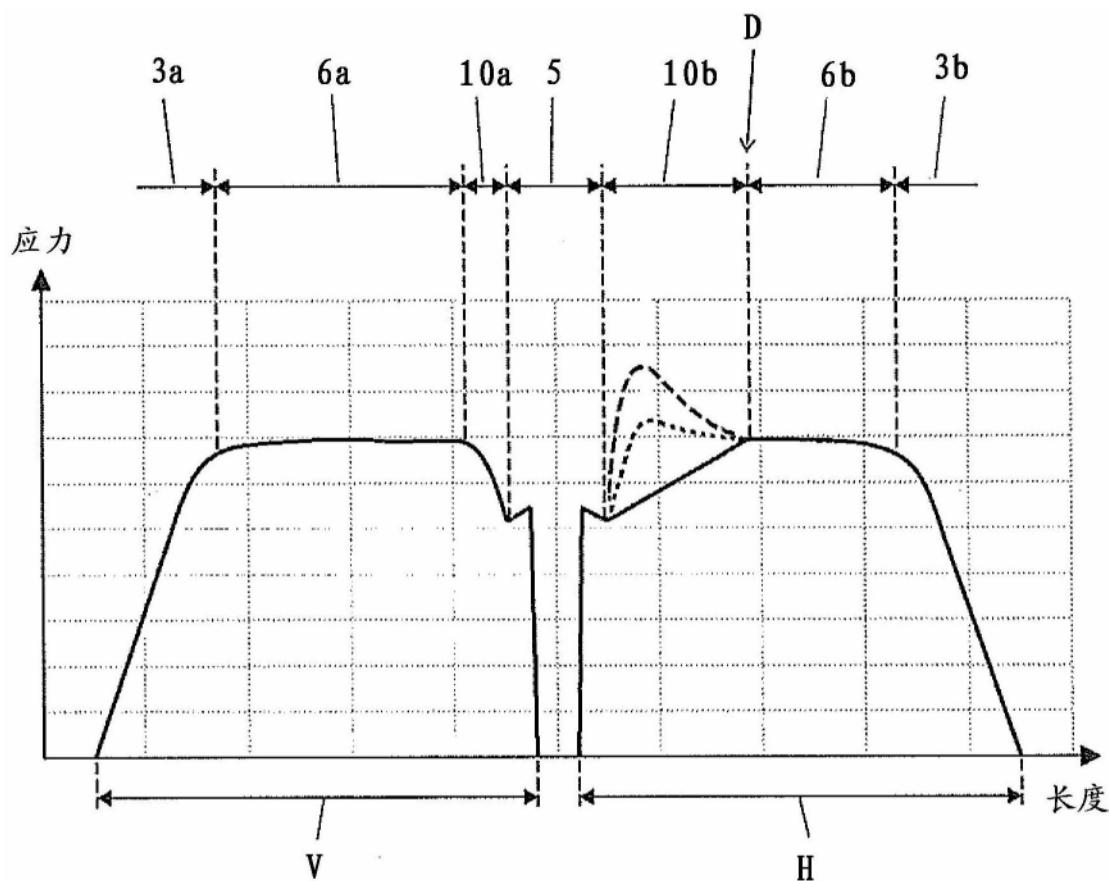


图6