



〔12〕发明专利申请审定说明书

〔21〕申请号 86103344

〔51〕Int.Cl⁴

A47C 7/00

〔44〕审定公告日 1989年3月1日

〔22〕申请日 86.5.20

〔30〕优先权

{32}85.6.18 {33}US {31}746,160

〔71〕申请人 国家宇航局

地址 美国华盛顿20456

〔72〕发明人 莱奥纳德·阿瑟·哈斯利姆

〔74〕专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

代理部

代理人 辛哲生

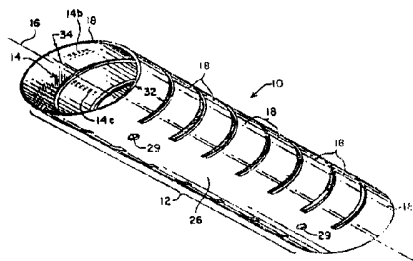
A47C 5/06 A47C 23/02

说明书页数: 15 附图页数: 8

〔54〕发明名称 分段的管状软弹簧和弹簧组合件

〔57〕摘要

弹簧(10)包含一个椭圆断面的管子(12),其长轴为水平方向,短轴为垂直方向。很多槽形切口穿过管(12)的大部分管壁,并与沿着管(12)的纵轴(16)垂直。管壁未切割部分(26)沿管(12)分布,用于将管固定在适当的底座上,如软座椅的底座上。



1

权 利 要 求 书

1. 弹簧组合件包括:

一个第一管子有若干槽形切口通过该第一管子的大部分管壁,切口沿着该第一管子的纵轴布置并与纵轴间有一个角度;

该第一管壁未切割部分沿着第一管子方向分布;

一个第二管子套在该第一管子里面,并与该第一管的内表面相联结;

其特征在于在第一管子和第二管子的横断面中,横向水平轴尺寸大于垂直轴,长轴尺寸横向布置,短轴尺寸垂直布置;

在该第二管子上表面通长分布着若干小孔;

位于该第一管子和该第二管子上表面之间有一个弹性的、能吸收能量的部件。

2. 根据权利要求1的弹簧组件,其特征在于第一和第二管子的横断面是椭圆形的。

3. 根据权利要求1的弹簧组件,其特征在于切口与中心轴垂直。

4. 根据权利要求1的弹簧组件,其特征在于该第一和第二管子由一种复合材料组成。

5. 根据权利要求4的弹簧组件,其特征在于复合材料包含很多埋设在固体聚合物中的纤维。

6. 根据权利要求5的弹簧组件,其特征在于纤维是石墨或玻璃。

7. 根据权利要求5的弹簧组件,其特征在于聚合物是环氧树脂。

8. 根据权利要求5的弹簧组件,其特征在于纤维系沿着一个近似地垂直于该第一和第二管子的纵轴的平面而取向。

9. 根据权利要求8的弹簧组件,其特征在于第二组该若干纤维是朝着与第一组若干纤维的纵轴成相对的角度而取向。

10. 根据权利要求9的弹簧组件,其特征在于第三组该若干纤维之取向角度,不同于该第二组若干纤维相对于该第一组若干纤维纵轴的取向角度。

11. 根据权利要求10的弹簧组件,其特征在于第二组若干纤维的取向角度为 45° 左右,而该第三组若干纤维取向角为 90° 左右。

12. 根据权利要求11的弹簧组件,其特征在于纤维是石墨,该聚合物是一种环氧树脂。

13. 根据权利要求9的弹簧组件,其特征在于

2

该第二组若干纤维角度是 45° 左右。

14. 根据权利要求13的弹簧组件,其特征在于该纤维是石墨,该聚合物是环氧树脂。

15. 根据权利要求14的弹簧组件,其特征在于第一管子管壁的该未切割部分包含若干具有一定尺寸并能用紧固件使该弹簧组件与该底板连接起来的小孔。

16. 根据权利要求1的弹簧组件,其特征在于有弹性的、能吸收能量的部件有许多硬丝沿着该部件纵向分布。

17. 根据权利要求1的弹簧组件,其特征在于有弹性、能吸收能量的部件,在对着该第一管子处有一个坚固的外表。

18. 一软垫包含一个底板和若干个弹簧组件,该弹簧组件成排地连接在该底板上,所说的弹簧组件包括:

一个第一管子有若干槽形切口通过该第一管子的大部分管壁,切口沿着该第一管子的纵轴布置并与纵轴间有一个角度;

该第一管壁未切割部分沿着第一管子方向分布;

一个第二管子套在该第一管子里面,并与该第一管内的内表面相联结。

其特征在于在第一管子和第二管子的横断面中,横向水平轴尺寸大于垂直轴,长轴尺寸横向布置,短轴尺寸垂直布置;

在该第二管子上表面通长分布着若干小孔;

位于该第一管子和该第二管子上表面之间有一个弹性的、能吸收能量的部件。

19. 根据权利要求18的软垫,其特征在于成排弹簧组件中的每一个组件都是由若干个该弹簧组件套装而组成。

20. 根据权利要求18的软垫,其特征在于所说的底板形成软垫的底,所说的软垫还包括封装有该弹簧组件的一个空气袋,在空气袋上部有一层软垫,在软垫之上有防火层,在防火层上是装饰纺织布。

21. 根据权利要求18的软垫,其特征在于所说的第一管壁的未切割部分位于贴近所说的底板上。

本发明涉及一种新颖管状弹簧及由管状弹簧组成的组合件,用以制作具有改进的力学性能和耐火特性的轻质软垫。尤其是这种含弹簧的座垫结构简

2

3

单, 成本低, 在车辆座椅和家具中特别有用, 例如在航空和运输座椅、高级座椅、软座椅、沙发、长沙发、客厅、褥垫、运动垫、密封舱座垫、航空容器、以及在其他需要吸收震动的座垫和物品等处应用。

在技术界已知弹簧和软垫组合件种类很多, 包括各种不同的弹簧设计。多年来, 采用普通弹簧圈的代用品以简化座垫以及其软垫设计的建议亦不少。例如在下面一些已经公报的美国专利中发表了这种弹簧和座垫设计: 美国专利359, 070于1887年3月8日颁发给Goewey; 美国专利1, 266, 359于1918年5月14日颁发给Vining; 美国专利1, 579, 074于1926年3月30日颁发给Burton; 美国专利1, 814, 789于1931年7月14日颁发给Dorton; 美国专利1, 839, 656发表于1932年1月5日颁发给Dorton; 美国专利2, 202, 630于1940年5月28日颁发给Hauber; 美国专利2, 277, 853于1942年3月31日颁发给Kohn; 美国专利2, 321, 790于1943年6月15日颁发给Bass; 美国专利2, 856, 988于1958年10月21日颁发给Herider等; 美国专利3, 167, 353于1965年1月26日颁发给Grane; 美国专利3, 618, 144于1971年11月9日颁发给Frey等; 美国专利3, 869, 739于1975年3月11日颁发给Klein; 美国专利4, 059, 306于1977年11月22日颁发给Harder, Jr.; 美国专利4, 060, 280于1977年11月29日颁发给Van Loo; 美国专利4, 079, 994于1978年3月21日颁发给Kehl; 美国专利4, 109, 959于1978年8月29日颁发给Barecki等; 美国专利4, 147, 336于1979年4月3日颁发给Yamawaki等; 美国专利4, 171, 125于1979年10月16日颁发给Griffiths; 美国专利4, 174, 420于1979年11月13日颁发给Anoliek等; 美国专利4, 254, 177于1981年3月3日颁发给Fulmer; 美国专利4, 294, 489于1981年10月13日颁发给Anolick等; 美国专利4, 429, 427发表于1984年2月7日颁发给SKlar; 美国专利4, 502, 731于1985年3月5日颁发给Snider。

由于成本的原因, 在车辆和家具中的座椅广泛应用聚氨酯泡沫塑料, 如很多飞机座椅只用一个两磅重的聚氨酯泡沫板外罩装饰用的纺织物组成。当装备这样座椅的飞机遇火时, 泡沫塑料在低能源下就会引燃, 当它引燃后即使撤除能源, 火焰继续扩散。泡沫塑料在高温分解中产生的易燃和有毒的气体, 对旅客形成一个恶劣的环境。即使聚氨酯泡沫塑料经过耐火处理, 在一组多排座中的一个聚氨酯泡沫座垫, 若作用受热率为5瓦/厘米²左右, 一

4

分钟内就能产生火焰并使邻座亦起火。这样的火势, 不到二分钟将足以使飞机机舱起火。普通聚氨酯泡沫塑料燃烧后产生大量氰化物气体。这种有毒气体会使受害者引起痉挛反应并很快导致死亡。另外烟雾弥漫使视线模糊, 在飞机上发生任何紧急事故时会有严重后果。更有甚者, 火焰会使周围温度很快上升至危险程度。现在已有不易燃的泡沫塑料, 但它们不被航空工业采用, 主要是因为它们的重量不适宜(考虑到飞机燃料昂贵, 不经济)。对照之下, 如下文所述, 按照本发明制造的座垫, 与塞满标准泡沫塑料的座垫相比, 它所占据的空间体积主要是由无害的空气所组成。本发明的座垫比一般常规通用座垫的易燃危险性小得多。在下列颁发的美国专利中可找到聚氨酯泡沫塑料代用品的座垫设计, 例如: 美国专利3, 374, 032于1968年3月19日颁发给Dei Giudice; 美国专利3, 518, 156于1970年6月30日颁发给Windeck; 美国专利3, 647, 609于1972年3月7日颁发给Cyba; 美国专利3, 833, 259于1974年9月3日颁发给Perishing; 美国专利3, 887, 735于1975年6月3日颁发给Laberinti; 美国专利4, 031, 579于1977年6月28日颁发给Larned; 美国专利4, 092, 752于1978年6月6日颁发给Dougan; 1984年8月7日颁发给Parker等人共享的美国专利4, 463, 465所公开的是一个聚氨酯软座垫, 它是一部分覆盖着结合料, 它能催化裂化从聚氨酯释放出的可燃气体以达到不易燃的形式。

尽管有关弹簧和软垫的设计技术已有很好的发展, 但在简化生产, 降低成本, 改善力学性能, 以及减轻重量, 降低着火危险等设计方面仍需进一步改善。本发明的目的就是要克服上述的不足之处。

附图的简要说明:

图1是一个现有技术弹簧的断面图。

图2是本发明的弹簧透视图。

图3是图2所示的弹簧侧视图。

图4是图2和图3所示的弹簧断面图, 即图4-4剖面图。

图5是飞机座椅的透视图, 包括图2-4的弹簧, 并将局部揭开, 以表示其细部结构。

图6是本发明的弹簧组件的端视图, 组合成的弹簧如图2-4所示, 对进一步了解本发明的作用是有用的。

图7是缓冲部件的透视图, 系本发明弹簧组件的另一种型式。

3

5

图8是本发明另一种弹簧部件的端视图,即图7中所示的缓冲部件。

图9是图8中的9部分的放大图,有利于对图7和图8部件有更深刻的了解。

图10是表示本发明弹簧的特性曲线图。

图11是表示本发明弹簧的另一种特性曲线图。

图12表示本发明弹簧第三种特性曲线图。

翻开图1,更详细地说明现有技术的弹簧部件11,以有助于明白本发明的优点。部件11包括一个环状断面的管状弹簧13,用粘接或铆合方法与合适的支座15在17处相连接。弹簧在13部位表示它的几个序列位置,在一个连续向下的较大的力作用下,如箭头19所示,直到它压缩至最后的位置,如图中实线位置。在弹簧每个连续的部位13中,当其受压时都有弓形21和23,一个在顶部,一个在底部。当弹簧13受压时,除了弹簧在25和27点有产生疲劳趋势外,在21的弓形处没有特殊问题。但是在23弓形处,除了在29和31点助长疲劳外,出现了一个较严重的问题,因为在弹簧13与支座15连接处存在17位置。如果连接处用粘接方法,可能发生弹簧与支座分离。粘接具有较好的侧向抗剪应力强度,但垂直于接触面具有很低的阻抗力。所以在23处所示的弓形可能使弹簧与支座15分离。同样的,当一铆钉或其他固接件用于弹簧13和支座15处,弹簧13就有将铆钉拉开的趋势,当弹簧的弓形部位受到足够疲劳时就会脱开。这些以及其有关问题使应用这种环形断面状的管状弹簧受到限制。

翻到图2—4,看到本发明的弹簧10,弹簧10包括管12,它可由合适的弹簧金属制成,如弹簧钢,或最好是采用本发明,用树脂浸渍、纤维加固的混合物固化后做成如图2—4所示的形式。制造这种混合物的适宜树脂是航空级的环氧树脂,它们中的一些是用二氨基二苯砜(DDS)固化的二环氧甘油醚环氧树脂。合适的航空级树脂应包括:934(Fiberite),MY720(Ciba-Geigy3501(Hercules)和5208(Narmco)。下述的美国专利发表了树脂浸渍、纤维加固的混合物具有低的固化温度(可以热熔)和大为改善的力学性能(剪切强度,挠曲强度,弹性模量等)以及耐火等特性:如乙烯基苯乙烯基吡啶以及它们双马来酰亚胺共聚树脂,其申请日为1983年11月18日,流水号为No553,339,以及高特性混合双酰亚胺树脂的和基于上述混合物,申请于1985年4月4日提交其

4

6

号为No719,796。

当管子用混合物制成时,至少加固纤维中的一部分纤维如14b最好能取向垂直于管12的轴16,这就是说纤维取向于圆周向。下文有一个纤维取向的细节讨论和采用的角度参考图,在那里 0° 是垂直于纵向16的一条线或一个面,这样图4的横断面是一个 0° 角。纤维14和14c,自图2中看,其方向分别接近 45° 和 90° 。如下文说明的,这些角度对椭圆环的弯曲强度而言不是最佳的取向,但它提供管子的需要强度以及维持连接的完整性。因此,管子12系由14、14b以及14c等不同纤维定向的复杂层理组成。如图所示,管12是一个椭圆断面,其横轴22比重直轴24长一些。管子12也可以是非椭圆形式,但轴22与24之间的长度关系应不变,即轴22应大于轴24。最好如图2和图3所示,在垂直于圆柱轴16的一些平面上,切除管12的大部分,从而沿着管12可以确立一系列的环18。虽然图上的切口20是与轴16相垂直,但可采用另外一种角度关系,如用锐角。环18的形式是由切口20或槽20产生。每个环18可以单独被压陷下去,而和相邻的环无关。因之环18将随着作用在每个环上的负荷按比例被压下一定的程度,而整根弹簧完全可以适应各种负荷状态及受力分布情况的大幅度变化。管12的狭条26并不切断,而把环18连在一起,作为许多环间的连接板固定于合适基座上,如图5中的座椅30的底板28。许多选定的孔位29开在狭条26上,当使用紧固件时,用于将管12连接在支座上。

环18的弹簧特性随着环宽32以及管12壁的厚度34和制作管12所用材质的改变而变化。管12的弹簧整体特性也随着切割槽20的宽度和深度改变而变化。

如图2—4所示,用合成材料制成管12是一种简单的工艺,用(半固化)树脂浸渍加固纤维,缠绕在选用的椭圆断面型芯上然后将其固化。另一种方法是管12可以用工业上已知的挤拉(Pultruding)法(即一种挤压/拉伸的混合工艺)成形,使用一套大小适宜的椭圆模具和芯棒,将复合材料挤压/拉伸而成。当这半固化物挤/拉通过模芯后,它们在常规形式下固化。当管12用金属制成时,可用简单地将金属薄板卷起来的方法做成,内层边缘与外层边缘分离,在重叠处松开(不用焊接,圆模或其他接缝方法)。管12也可用薄壁钢管做成,首先退火,然后做成椭圆形,再切割,最后重新回火恢复弹性。

图5表示座垫30内部件36、扶手40中的部件36、飞机座椅46的靠背44中的部件42中的管12是如何组成的。如图所示,部件36包含数排管12,用图2-4的条26牢固地连接或粘接在基座28上。就相邻管子而言,基座28有利于减低管12的侧向移动。对基座28的要求,有些取决于全部软垫部件下面的支架。在已知的作用在座垫部件上的负荷下,如果座垫支架只有三、四点或很少的支承面积,则基座28必须是一块不会弯曲(或不大弯曲)的板子。这板上可以选用一些孔眼以减轻其重量。另一方面当软垫支架能充分支撑座垫下的整个面积时,则基座28的结构可以放宽要求。例如基座28可以是轻型的耐火板,包括蜂窝状的夹层结构(蜂窝结构由金属或加强纤维混合物组成,蒙皮或用金属或用加强纤维混合物组成),或是用纤维加强的混合材料板,可以用Magna-mite石墨半固化带(美国标准A S 4 / 3501-6,由Hercules股份有限公司生产)制成。其层理安排成 $0^\circ / +$ 或 $-45^\circ / 90^\circ$ 。A S 4 / 3501-6带是一种用单向石墨纤维加强、用胺固化的环氧树脂。管12切割成合适的长度顶到座垫30的两头。这样做可减少必须安装的弹簧部件的数量和复杂性来简化座垫的制造。在每个管12内有管组48成一列较小的底部弹簧环50,它与自管12切出的环18的同样方法制成。小管48能安装在大管12内部,可在切割环18和50之前或以后将它们连结在一定位置。管48上开槽20的数量可与管12不同,管48的槽20与管12的槽20可相互错开。任选的弹性衬板52可以固定在环50的上表面或环18的下侧,当环18压向与和它连接的环50时,可以阻止喀喀的噪音干扰。做衬板52的合适材料是Toyad有限公司销售的高密度氯丁橡胶。管12和48是封闭在热封空气袋54中,当飞机遇到被迫下降沉入水中事故时,座垫可当作浮垫使用。气袋54最好用耐热聚合物做成,如Dupont公司销售的有NomexR商标的有香味的尼龙薄膜。气袋的另外合适材料是一种可热封的,不燃的氯三氟(Chlorotrifluoroethylene)聚合物薄膜,由3M公司出售,其商标为K E L - F R。一层衬垫56安装在气袋54的顶部。衬垫56可由下述一种或几种耐火毡组成,如Nomex(dupont), NorfabR(Amatex商标), P B I (苯聚合物Polybenzimidazole), 和耐火绒,气袋54和衬垫56包在耐火层58内。它最好是用一层或几层陶瓷纤维编织物,如NexfelR312,由不燃的连续

的氧化金属晶体聚合物(Al_2O_3 , B_2O_2 和 SiO_2)组成。它导热系数低,能承受 $2600^\circ F$ ($1427^\circ C$)以上的高温。由3M出售,具有纤维的阻挡火焰的特性。当耐火纤维希望能有优良的耐磨和阻挡烟及气体性能时,用炭化的氯丁橡胶或硅树脂涂覆的Nextel 1312就特别适用于此。一种代替的耐火材料是聚亚乙烯氟薄膜可以从Pennwalt公司中买到,其商标为KynarR。面层装饰织物60,最好能阻止延烧,罩在耐火层58上。

飞机座椅46的扶手40中,部件38也是同样结构,在每个扶手40内的管62连接或固定在基座64上。环66是从每个管62中切割而成,使其所受压力比部件36中的环18和50小的时候,它们就会变形。把管62的管壁做得比管12和48薄,环66的宽度比环18和50狭窄,就可以做到这一点。在座椅46的靠背44中,部件42也是同样的,包含管68切割出的环70,其弹性介于环18和66之间,其衬垫56,防火层58和面层装饰织物60亦包在部件38和42上。

人的重量离开聚氨酯泡沫座椅后,泡沫垫很慢才恢复其原来形状。换种说法,泡沫垫趋于压碎或给折,在座椅使用期间变得很难耐久。采用聚氨酯泡沫垫的回弹性能是一定的和均匀的,一般约为38% (用Lupke摆动方法)。对比之下,本发明座垫能迅速回弹,其回弹性能大于聚氨酯泡沫垫,并能满足特殊荷载和负荷分配。本发明提供一种令人轻快的、和弹簧似的舒适软座椅。

因此,飞机座椅46提供了一种比聚氨酯泡沫垫更舒适的感受,它重量轻,制造简单并能排除由于聚氨酯所带来的烟和毒气的问題。

图6表示另外一种部件70,它由成套管子72,74和76组成,并和底板78连结。每个管子72,74和76与图2-4的管12同样方法分别切割出许多环80,82和84。管72,74和76的环80,82和84在图的左侧一组表示制成的原形,中间和右侧一组处,有箭86和88表示有一个逐渐增加的向下的力作用在管72,74和76的环80,82和84上。中间一组在向下的力作用下,只有最大的环80变形。右侧一组大环80变形后,促使中间环82变形,并使最小环84开始变形。这种型式的包含几个管子成套的部件能支承较大范围的力而不达到它们的弹性极限。值得注意的是,与现有技术、图1中的弹簧13相对比,即使如右侧一组所示,当它们达到最大变形时,环形弹簧80,82和84

在与底板78接触点处也没有弓形。

图7、8和9表示另一种部件90，它由图2-4的管12配合一个不同形式的管92，并有一个槽形的有弹性的合成橡胶部件94放在管12和管92之间。最好是弹性部件94是一种粘弹性材料具有很低承压特性，并且回复也很慢，它能够大量的动能转换成热能。一个已知座椅应根据这些很重要的因素（成本，重量，弹性，可燃性等），对弹性体94而言，采用一种粘弹性材料可以从下述材料中选用，如：低密度至高密度的氯丁橡胶（聚氯丁橡胶），氟硅，硅，商标为FluorelR的氟合成橡胶（3M），商标为KalrezR的高氟合成橡胶（dupont），dupont公司出售的商标为VifonR的，是基于亚乙烯氟和六氟丙烯的聚合化的一系列氟合成橡胶，一种聚酯合成橡胶，dupont公司出售的商标为Hytrel，Sorbothane有限公司Kent, Ohio44240生产的各种防火和可燃的粘弹性聚合物，和聚异戊二烯橡胶。上述粘弹性材料94可用于每个部件，或者与外壳114连接，114是一个适宜的柔软的和坚韧耐磨的薄膜，它们由聚氯乙烯或聚偏二氯乙烯做成。成套管子12和92固定在合适的基座96如图6的具体装置，然后沿着全长将弹性合成橡胶部件94嵌入管12和92中间。部件94可由几种粘弹性材料混合组成。遇成套管时，可采用复式弹性部件94。例如在管92内可嵌入另一弹性部件94。

图7是成套管的内部管92的具体构造。整个管壁102的上表面98处有很多按规则排列的小孔100。在部件90中，当管12和92处于其成套的位置时，小孔100朝向部件94底面104。部件94由弹性合成橡胶材料制成整块106。在图8的一套管子12和92以及部件94中，左侧一组是它们装配成后的原形，其上未加压力。右侧一组表示当一个向下的如用箭头108所代表的力作用在管12上，管12在9的范围内变形与管92靠得更近，从而挤压管12与管92间的部件94。向下的力逐渐增大，部件94的110部分穿过小孔100进入管92中，在图9中表示得很清楚。在这情况下，一个急剧的向下力作用在部件90上，成套管子12和92以及部件92能有效地起缓冲作用。旅客在快速的飞机和地上交通工具中经常忍受不愿意的加速颠簸（如由于垂直气流切变和路面不平等）软座椅可以提供一些削弱作用。按照本发明制造的软座椅能够对震动起到减震和缓冲作用，以改善这些令人不适的结果。图9还表示出最好放置长丝112和稍硬的外

壳114分别在部件94的里面和上面，向着管12的内表面116。长丝112沿着部件114的纵向放置。在长丝112和外壳114共同作用下，当管12如图8右侧和图9发生变形时，可以防止部件94伸至槽20外边。

在实践中，对本发明的弹簧作了一系列鉴定。其合成弹簧是在934B一级（B-Stage）环氧树脂中预处理，并包含石墨纤维或玻璃纤维制成。制成的弹簧管在135℃下加热固化半小时，在180℃下两小时，然后在恒温箱内慢速冷却，接着进行二次硬化，在200℃下加热两小时，再在恒温箱内慢速冷却。有图2-4外形的环弹簧，单向纤维取向为0°和90°，占体积60~62%含量的纤维用美国标准材料试验（ASTM）方法试验各种力学性能，其结果见表I。

表 I

QT-70/934 Thornel300/934

性能	石墨/环氧 (0°)		美国 (ASTM) 方法		性能
	抗拉强度	抗拉弹性模量	抗拉强度	抗拉弹性模量	
抗拉强度	112×10 ³	112×10 ³	磅/英寸 ²	磅/英寸 ²	218×10 ³ 磅/英寸 ²
抗拉弹性模量	44×10 ⁶	44×10 ⁶	磅/英寸 ²	磅/英寸 ²	20×10 ⁶ 磅/英寸 ²
极限拉力变形	0.2%	0.2%	磅/英寸 ²	磅/英寸 ²	1.3% 磅/英寸 ²
抗压强度	96×10 ³	96×10 ³	磅/英寸 ²	磅/英寸 ²	222×10 ³ 磅/英寸 ²
抗压弹性模量	44.2×10 ⁶	44.2×10 ⁶	磅/英寸 ²	磅/英寸 ²	19.6×10 ⁶ 磅/英寸 ²
挠曲强度	112×10 ³	112×10 ³	磅/英寸 ²	磅/英寸 ²	244×10 ³ 磅/英寸 ²
挠曲弹性模量	37×10 ⁶	37×10 ⁶	磅/英寸 ²	磅/英寸 ²	155×10 ⁶ 磅/英寸 ²
层间剪切强度	8.6×10 ³	8.6×10 ³	磅/英寸 ²	磅/英寸 ²	18×10 ³ 磅/英寸 ²
(90°)					
抗拉强度	3.2×10 ³	3.2×10 ³	磅/英寸 ²	磅/英寸 ²	6.4×10 ³ 磅/英寸 ²
抗拉弹性模量	0.9×10 ⁶	0.9×10 ⁶	磅/英寸 ²	磅/英寸 ²	1.2×10 ⁶ 磅/英寸 ²

图10是图2-4所示的椭圆形断面的弹簧材料比较曲线图，它们由石墨/环氧合成物、玻璃/环氧合成物（二者均用表I同样程序试验且取向为0°），

钢和铝等制成, 根据应力强度与重量之比与疲劳寿命作比较。曲线120表示用石墨/环氧制成的弹簧具支承能力几乎呈线性特点, 当它支承应力稍微超过应力/重量比为500时, 总数可达 10^7 应力循环。曲线122表示玻璃钢/环氧弹簧其开始时能支承的应力/重量比大于石墨/环氧弹簧, 但玻璃钢/环氧弹簧的应力循环上升时, 其支承能力减少。 10^7 循环后, 玻璃钢/环氧的支承能力在不破坏情况下小于石墨/环氧弹簧。曲线124和126表示钢和铝制的弹簧有显著低的初始抗力, 并且很快下降至很低的程度。

图11是表示由合成材料制成的弹簧抵抗应力的能力曲线, 它很大程度上取决于组合中的加固纤维的取向, 该曲线表示在室温下(25°C), 一个石墨/环氧混合弹簧的疲劳特性, 石墨加固纤维占其体积约60~62%, 曲线表示不同纤维的取向角度和应力循环次数增加时的最大循环应力。曲线128表示垂直于弹簧纵轴16平面上, 纤维取向为 0° 时的最大抗力, 在下文中称该平面为圆周平面。曲线130和132表示纤维取向与弹簧的圆周平面成 $+45^\circ$ 和 90° 时相应的应力阻抗要小得多。对于三种不同的纤维取向角度, 采用6层, 8层和15层弹簧分别对取向为 0° , $\pm 45^\circ$ 和 90° 角度。弹簧圆周平面的纤维取向角增加, 抗应力能力就相应地减少, 从其数据看是个余弦函数。根据上述, 弹簧圆周平面的纤维取向分别为 $+15^\circ$ 或 -15° 时对于用组合材料制成的弹簧中的 0° 取向时的偏差还是可以接受的。

图12表示一族曲线150, 在多层结构中的纤维有 0° , $+45^\circ$ 和 90° 各种取向时, 可用作估算石墨/环氧混合弹簧的纵向拉力强度。标号152表示层理取向涉及图4的断面以及图2所示的层理定向, 直线154相当于图2中的14所示的纤维定向。直线156相当于14b所示的纤维定向, 直线158相当于14c所示的纤维定向。

举一例有助于说明曲线150的应用, 设一个包含石墨/环氧合成层的环弹簧18中石墨纤维定向在 $+45^\circ$ 和 -45° 的占45%, 0° 的占25%, 90° 的占30%。纤维定向为 0° 时环的强度最大, 但纵向拉力强度最小。直线160表示纤维定向为 0° 者所占的百分数, 直线160与Y轴162的交点表示 0° 定向占100%并表示弹簧18的允许纵向拉力强度, 即沿着图2中轴16方向的拉力强度为100%。在上述有混合纤维定向

的弹簧例子中, 当相应的力作用在弹簧时, 求允许纵向拉力强度的%的方法如下: 从X轴166取一点(代表 $+45^\circ$ 纤维定向占45%)引一直线164向上到曲线168, 它在 0° 纤维定向占20%和30%的中间。将曲线168延向Y轴162, 即可得到本例所述各种纤维取向组合下, 弹簧18的纵向抗拉强度。由于纤维在100%都取向 0° 时, 纵向作用力才能达到纵向容许抗拉强度的100%, 所以本例中弹簧18只能达到纵向容许抗拉强度的32%。

石墨/环氧混合弹簧由G Y-70石墨/934环氧层叠组成, 有 0° , $+45^\circ$, -45° 的纤维取向, 其 0° 取向的纤维含量为60~62%, 在室温下鉴定得到的平均力学性能如表II。

表 II

性能		数值
拉力强度	10 ³ 磅/英寸 ²	103
拉力弹性模量	10 ⁶ 磅/英寸 ²	44
挠曲强度	10 ³ 磅/英寸 ²	209
压力强度	10 ³ 磅/英寸 ²	96
层间剪切强度		
10 ³ 磅/英寸 ² (短梁)		7.1
凹口120D冲击强度,		
英尺·磅/英寸		26
泊松比		0.180
比重(0.056磅/英寸 ³)		1.55

除 0° 以外, 用于上述例子中的特殊纤维定向只是一个代表, 为了提供弹簧纵向强度的目的, 可采用对 0° 纤维定向的另一种角度关系和另外一种纤维定向角度的层理组合而成。

本发明的弹簧组件适用于弹簧垫子, 如用于体育馆中的运动垫。用于方面的弹簧底座不需要用坚硬的板。管子可固定在柔软的板片或者固定在垫子(被套)的护套上。使用在不需浮力性能的地方, 气囊54可以省掉。

对于那些熟悉这项技术的人, 现在已很清楚, 已提供了一种新颖的弹簧及弹簧组件, 能够达到本发明所叙述的目的。本发明的弹簧是简单的单片结构。各种不同的性能可从下列变更中获得: 变更由弹簧管制成的环间距离, 变更环壁的宽度和厚度, 变更弹簧结构材料, 以及变更成套管间的粘弹性材料数量。在弹簧组件中采用不同的弹簧组合, 可广泛应用于各种不同的使用条件。该弹簧及组件的性

能允许代替车辆及家具结构中传统的聚氨酯泡沫软垫。该弹簧组件比用于车辆和家具软座中的传统弹簧组件更为简单和易于制造。

对于那些熟悉这一技术的人还可清楚地看到，按上述本发明的形状和具体结构可以做各种变化。例如：本发明可用在软垫子，其它椅子，沙发，高级软椅等。这意味着如此种种变化都已包含在附后的各项权利要求的精神及范畴之中。

表 1

石墨/环氧					
(0°)					
性能	方法	美国 (ASTM)			
抗拉强度	D-3039	12×10^3	磅/英寸 ²	218×10^3	磅/英寸 ²
抗拉弹性模量	D-3039	44×10^6	磅/英寸 ²	20×10^6	磅/英寸 ²
极限拉力变形	D-3039	0.2%	磅/英寸 ²	1.3%	磅/英寸 ²
抗压强度	D-3410	96×10^3	磅/英寸 ²	222×10^3	磅/英寸 ²
抗压弹性模量	D-3410	44.2×10^6	磅/英寸 ²	19.6×10^6	磅/英寸 ²
挠曲强度	D-790	112×10^3	磅/英寸 ²	244×10^3	磅/英寸 ²
挠曲弹性模量	D-790	37×10^6	磅/英寸 ²	155×10^6	磅/英寸 ²
层间剪切强度	D-2344	8.6×10^3	磅/英寸 ²	18×10^3	磅/英寸 ²
(90°)					
抗拉强度	D-3039	3.2×10^3	磅/英寸 ²	6.4×10^3	磅/英寸 ²
抗拉弹性模量	D-3039	0.9×10^3	磅/英寸 ²	1.2×10^3	磅/英寸 ²

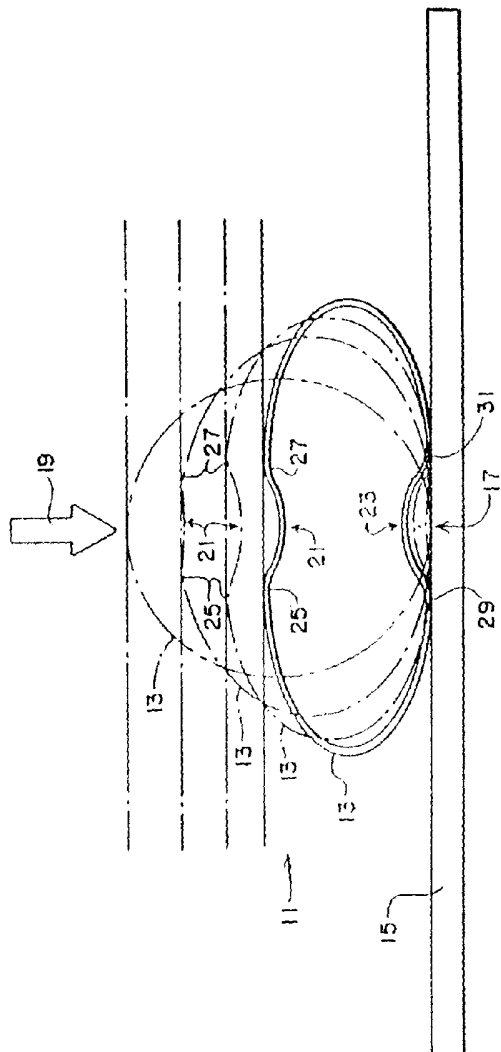


图1
现有技术

申请号 86 1 03344
 Int. Cl. A47C 7/00
 审定公告日 1989年3月1日

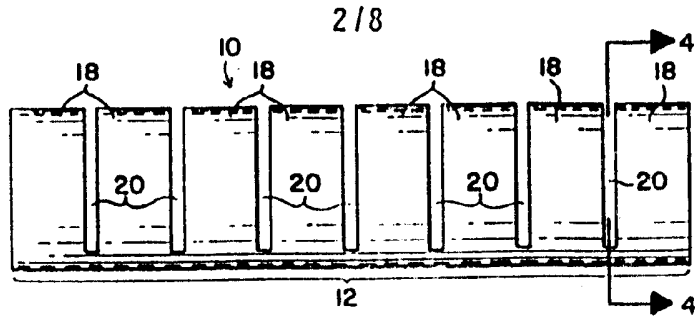


图 3

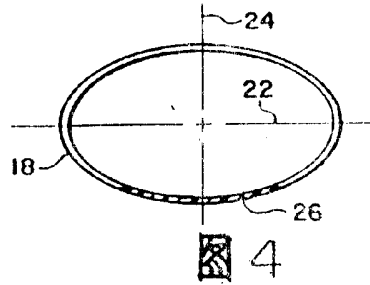


图 4

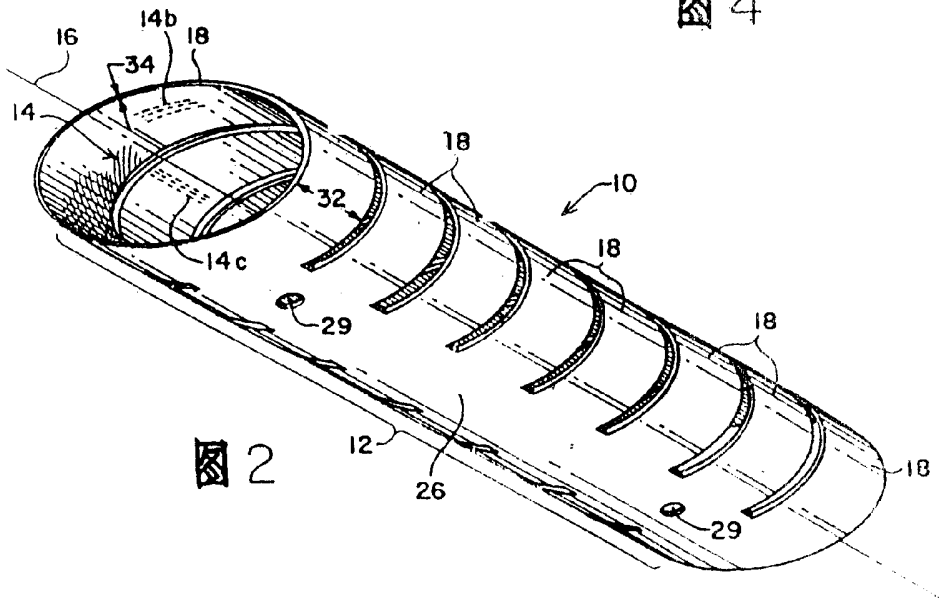


图 2

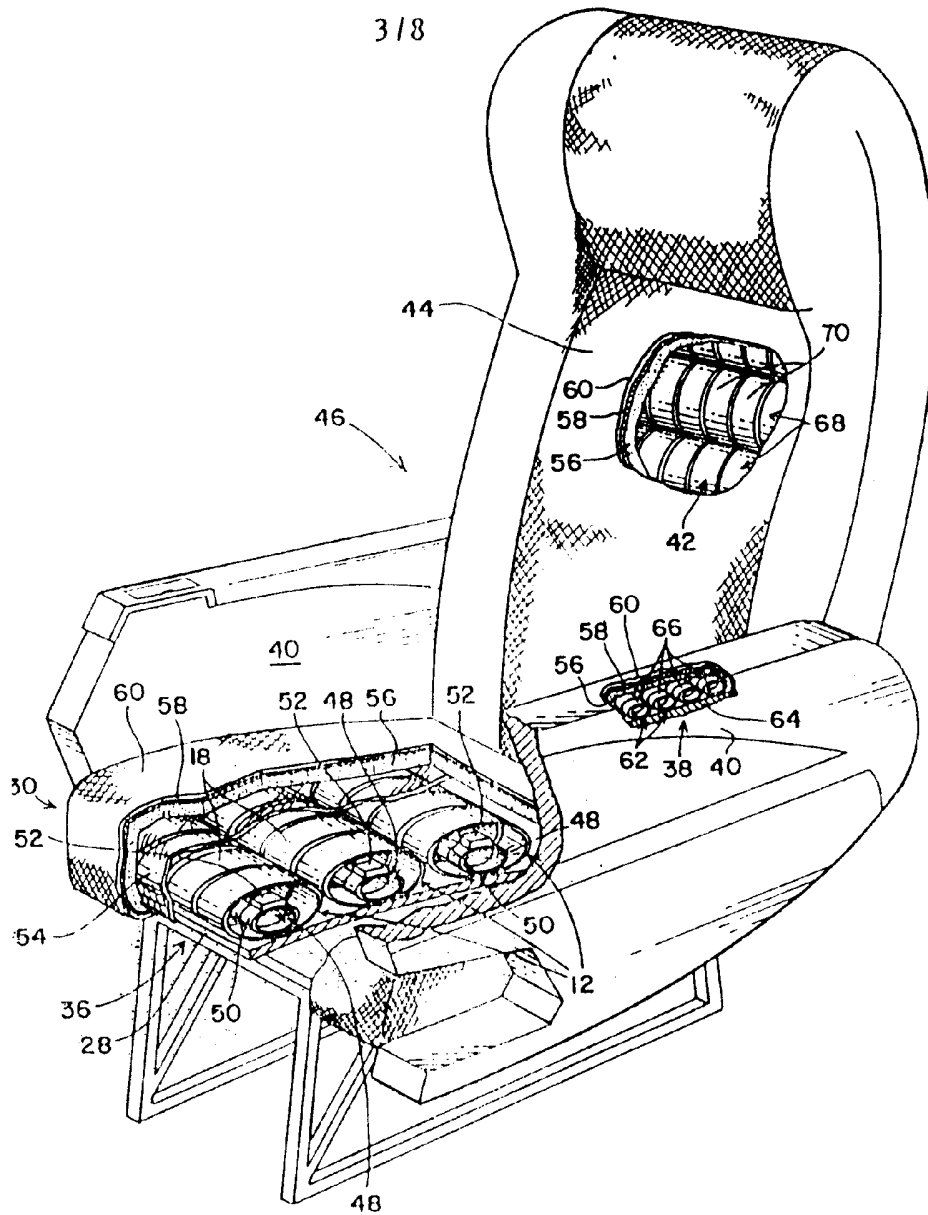


图 5

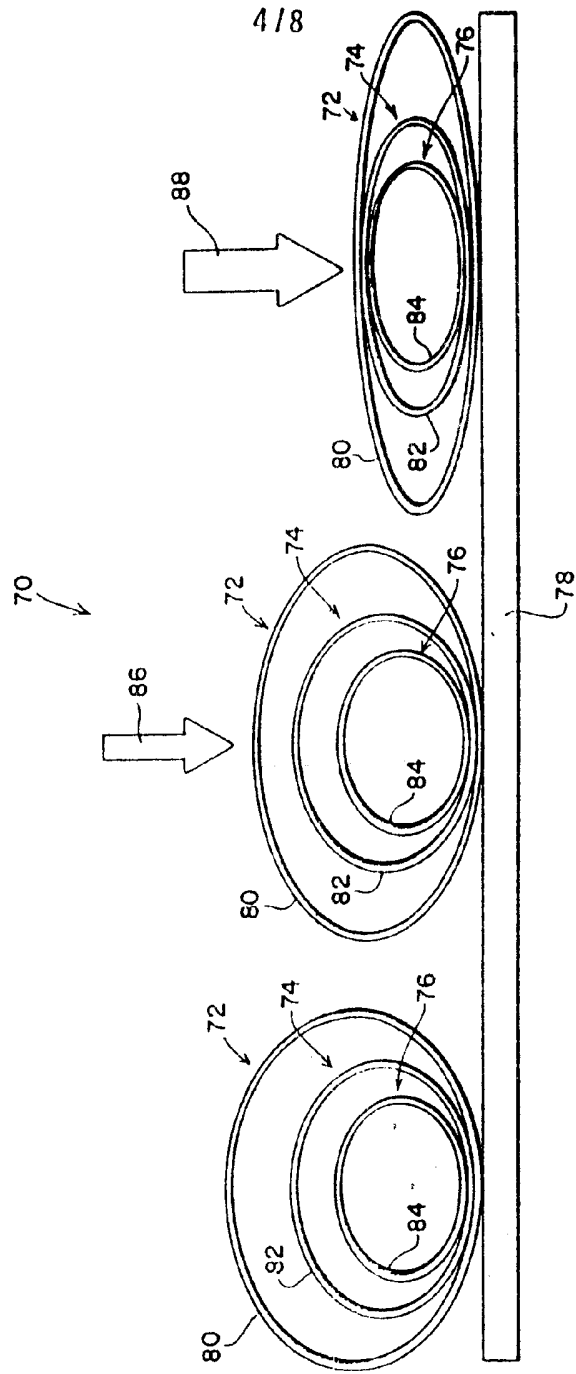


图 6

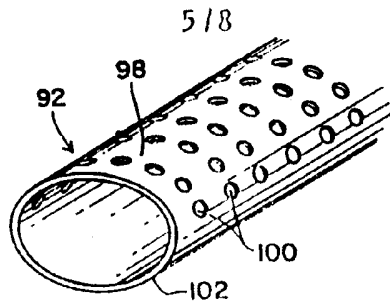


图 7

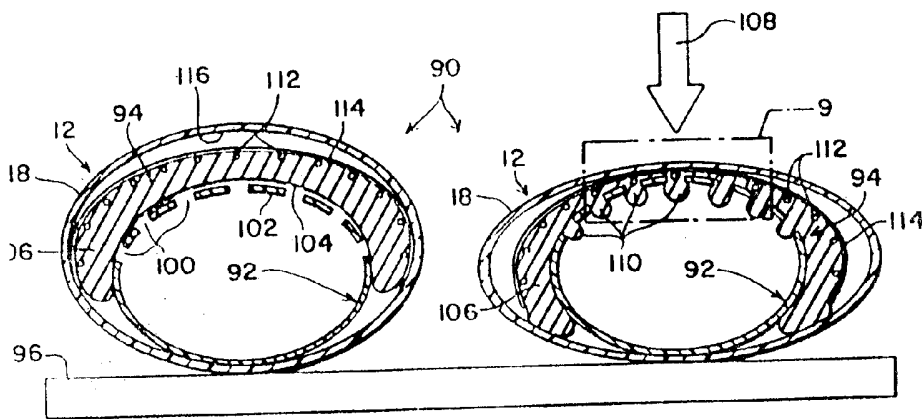


图 8

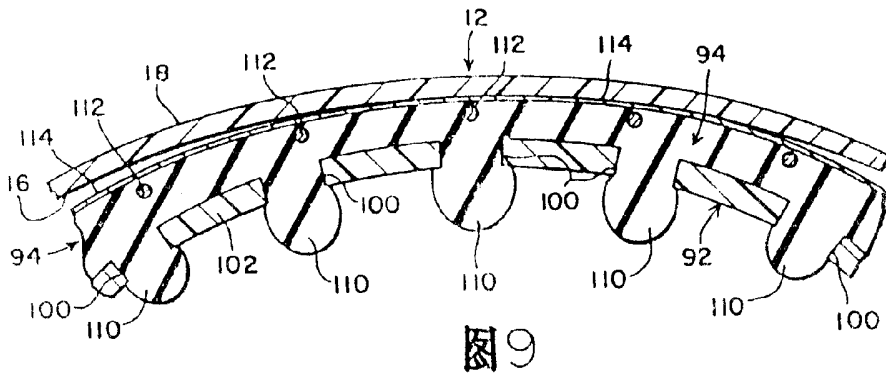
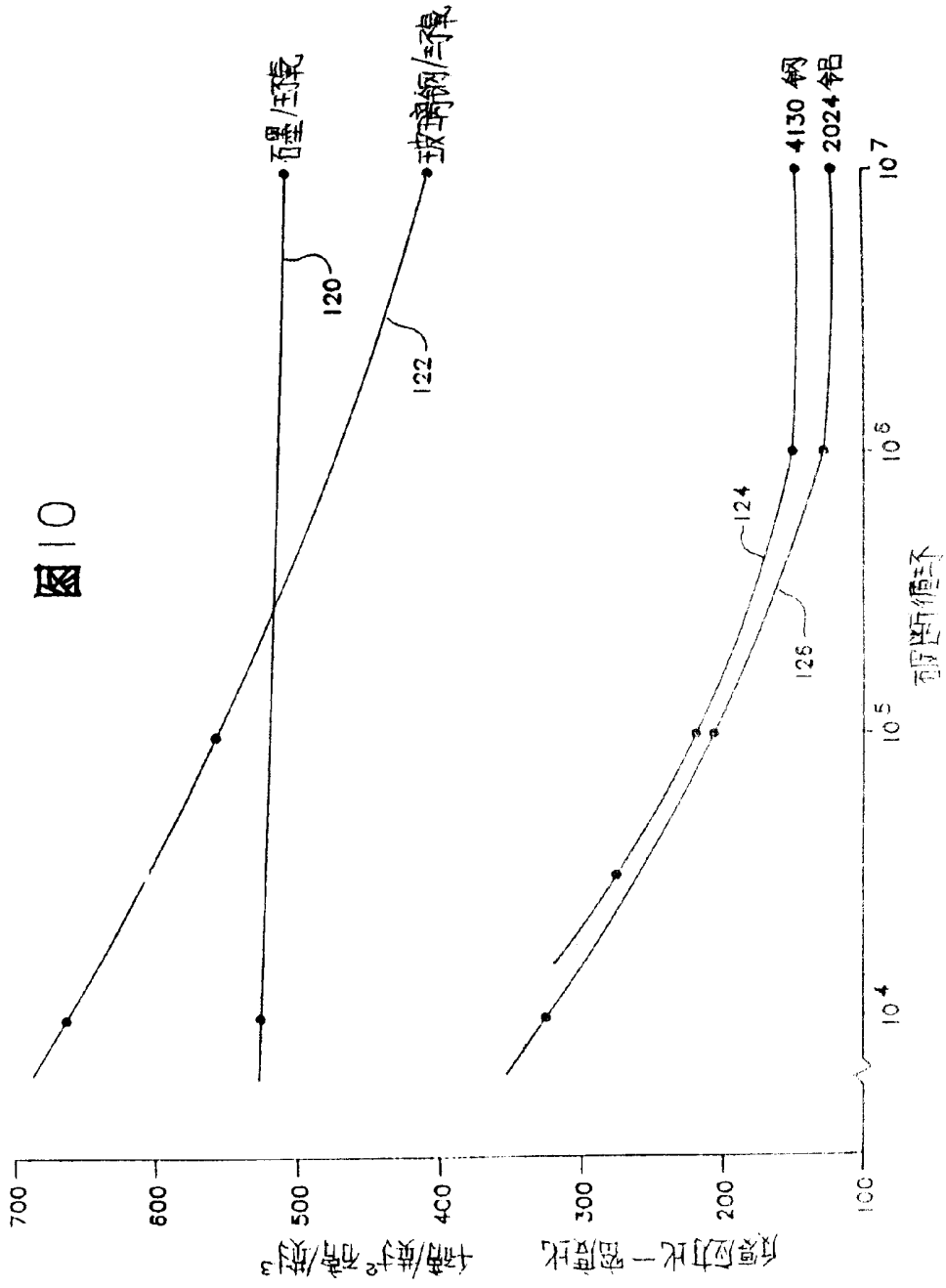
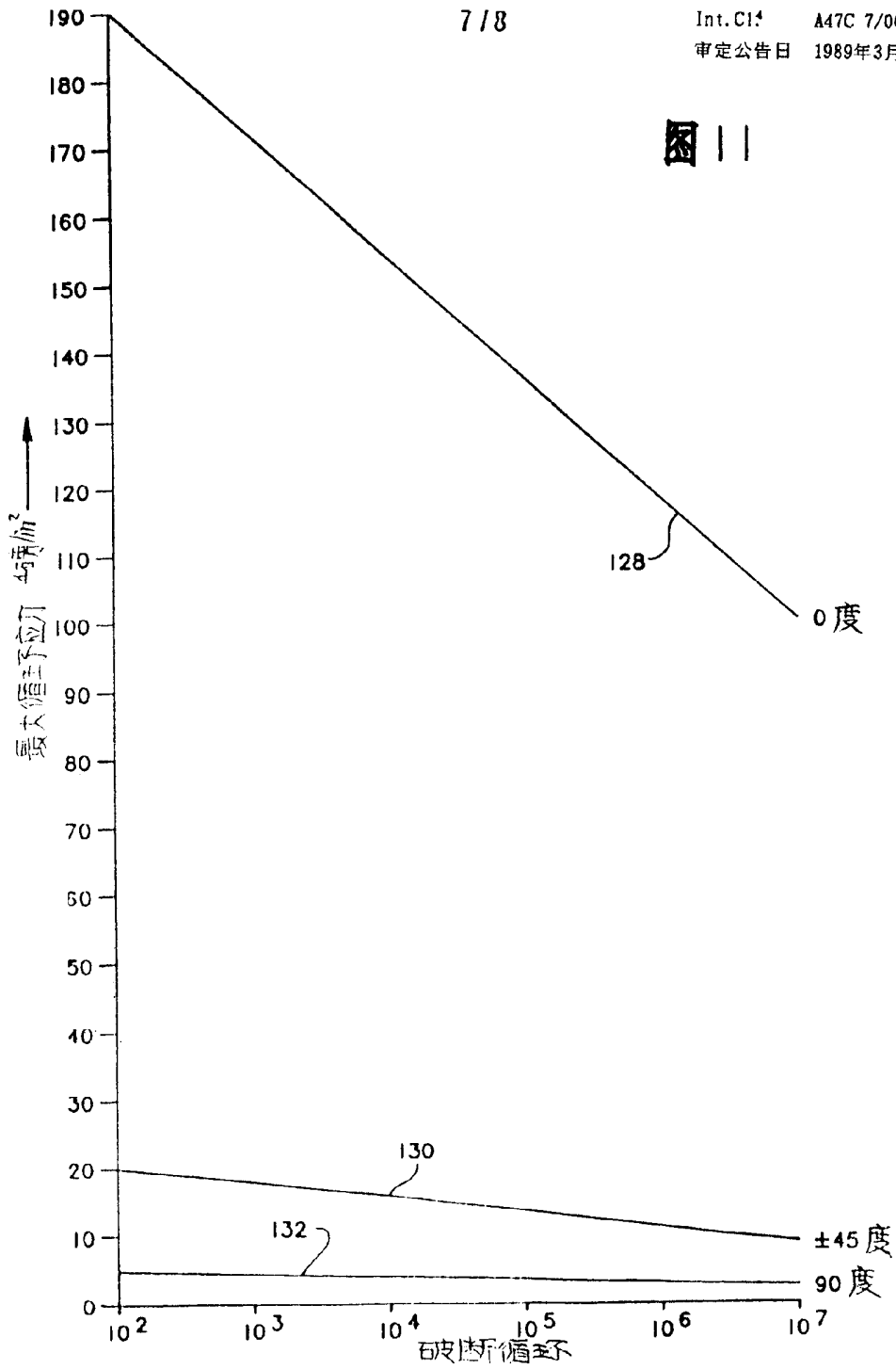


图 9



718

图 11



申请号 86 1 03344
 Int. Cl. A47C 7/00
 审定公告日 1989年3月1日

8/8

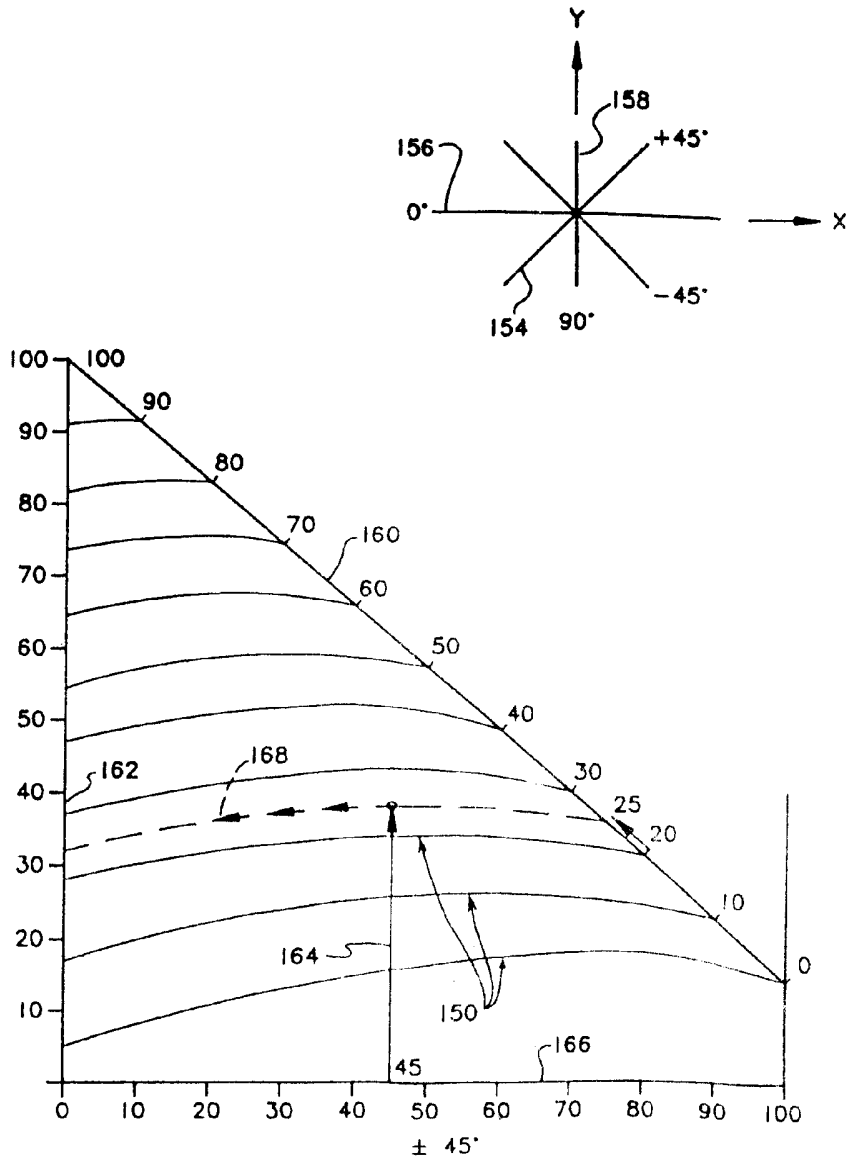


图 2