

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

A43B 13/20

A43B 17/03 A43B 21/28

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01800947.6

[43]公开日 2002年12月4日

[11]公开号 CN 1383364A

[22]申请日 2001.3.15 [21]申请号 01800947.6

[30]优先权

[32]2000.3.16 [33]US [31]09/526,862

[86]国际申请 PCT/US01/08202 2001.3.15

[87]国际公布 WO01/70061 英 2001.9.27

[85]进入国家阶段日期 2001.12.14

[71]申请人 耐克国际有限公司

地址 美国俄勒冈州

[72]发明人 约翰·F·斯威格特

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

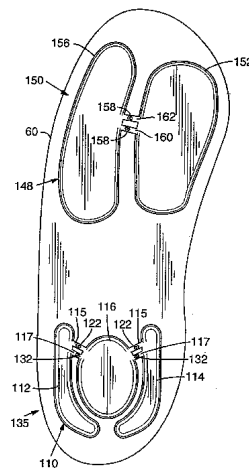
代理人 黄必青

权利要求书5页 说明书10页 附图4页

[54]发明名称 具有运动控制装置的鞋类产品

[57]摘要

本发明提供了一种具有气囊系统的鞋类产品,该系统在一种多气囊系统中提供了缓冲和动力运动控制。该气囊系统通过根据单个使用者的左右运动加强鞋的一部分以提供所需量的运动控制。当用在后跟中时,该气囊系统考虑了脚的压力中心通路以根据脚的侧部到中部转动提高中间的强度,因此使用者向下旋的越多,鞋的中间部分就被做得越硬。该气囊系统提供了舒适性和运动控制而没有现有支承结构的多余重量和体积。当压力施加到其上时该气囊系统动力地改变一部分鞋的强度,当压力去掉时该系统恢复平衡。



ISSN 1008-4274

1. 一种控制穿鞋者脚的左右运动的鞋类产品，包括：
 - 一个用于覆盖穿鞋者脚的至少一部分的上部；
 - 一个连接到所述上部的鞋底；
 - 一个设置在所述鞋底内部的气囊系统，所述系统包括彼此流体连通的至少一个第一和第二气囊室，所述第一和第二气囊室沿所述鞋底的中间到侧面方向彼此并排设置；
 - 一个设置在第一气囊室和第二气囊室之间的第一阀；所述第一阀包括一个第一压力调节器，其当所述第一气囊室中的压力低于第一预定压力时可防止流体从所述第一气囊室流动到所述第二气囊室；当所述第一气囊室中的压力等于或高于所述第一预定压力时容许流体从所述第一气囊室流动到所述第二气囊室以增加所述第二气囊室中的压力并动力地提高由所述第二气囊室在其所设置侧提供的支承。
2. 如权利要求1所述的鞋，其特征在于：所述第一阀是一个单向阀。
3. 如权利要求2所述的鞋，其特征在于：所述单向阀具有一个调节器，该调节器容许流体在其被强迫进入所述第二气囊室之后返回所述第一气囊室。
4. 如权利要求1所述的鞋，其特征在于：所述阀调节器容许所述气囊室在各步伐之间返回到一种初始支撑压力。
5. 如权利要求1所述的鞋，其特征在于：所述第二气囊室沿中间侧延伸以控制向下旋。
6. 如权利要求1所述的鞋，其特征在于：所述第二气囊室沿前脚区域的侧面延伸以控制向后旋。
7. 如权利要求1所述的鞋，还包括设置在所述第一气囊室和所述第二气囊室之间的一个第二阀，其特征在于：所述第二阀容许流体回流到所述第一气囊室。

8. 如权利要求1所述的鞋, 其特征在于:

设置的所述气囊系统位于所述鞋底的后跟区域, 而且所述第一气囊室邻近所述后跟区域的一侧设置, 一个第三气囊室邻近所述后跟区域的另一侧设置, 所述第二气囊室设置在所述第一和第三气囊室之间与其流体连通;

一个设置在所述第三和所述第二气囊室之间的第二阀;

所述第二阀包括一个第二压力调节器, 当所述第二气囊室中的压力比第二预定压力低时该调节器防止流体从所述第二气囊室流动到所述第三气囊室, 而当所述第二气囊室中的压力等于或高于所述第二预定压力时该调节器容许流体从所述第二气囊室流动到所述第三气囊室以增加所述第三气囊室中的压力并动力地增加由所述第三气囊室所提供的支承。

9. 如权利要求8所述的鞋, 其特征在于: 所述阀是单向阀, 当所述后跟区域被压以增加所述第三室中的压力时所述阀容许流体在所述室之间流动, 从而加强所述后跟区域, 在该区域中设置有所述第三气囊室, 其控制脚的运动。

10. 如权利要求9所述的鞋, 其特征在于: 各所述单向阀具有一个调节器, 该调节器容许流体在其被强迫进入所述第三气囊室之后返回所述第一和第二气囊室。

11. 如权利要求8所述的鞋, 其特征在于: 所述阀调节器容许所述气囊室在使用者的各步伐之间返回到一种初始支撑压力。

12. 如权利要求8所述的鞋, 其特征在于: 所述第三气囊室沿所述后跟区域的中间侧延伸以控制向下旋。

13. 如权利要求8所述的鞋, 还包括一个设置在所述第一气囊室和所述第二气囊室之间的第三阀, 和一个设置在所述第三气囊室和所述第二气囊室之间的第四阀, 其特征在于: 所述第三和第四阀容许分别回流到所述第一和第二气囊室。

14. 一种用在鞋中以控制穿鞋者脚运动的动力气囊系统, 所述气囊系统包括:

彼此流体连通的至少第一和第二气囊室，所述第一和第二气囊室在所述鞋底的中间到侧面方向彼此并排设置；

一个设置在第一气囊室和第二气囊室之间的第一阀；

所述第一阀包括一个第一压力调节器，其当所述第一气囊室中的压力低于第一预定压力时防止流体从所述第一气囊室流动到所述第二气囊室；当所述第一气囊室中的压力等于或高于所述第一预定压力时容许流体从所述第一气囊室流动到所述第二气囊室以增加所述第二气囊室中的压力并动力地提高由所述第二气囊室在其所设置侧提供的支承。

15. 如权利要求14所述的气囊系统，其特征在于：所述第一阀是一个单向阀。

16. 如权利要求15所述的气囊系统，其特征在于：所述单向阀具有一个调节器，该调节器容许流体在其被强迫进入所述第二气囊室之后返回所述第一气囊室。

17. 如权利要求14所述的气囊系统，其特征在于：所述阀调节器容许所述气囊室在各步伐之间返回到初始支撑压力。

18. 如权利要求14所述的气囊系统，还包括设置在所述第一气囊室和所述第二气囊室之间的一个第二阀，其特征在于：所述第二阀容许流体回流到所述第一气囊室。

19. 如权利要求14所述的气囊系统，包括：

一个第三气囊室，其特征在于：所述第二气囊室设置在所述第一和第三气囊室之间与其流体连通；

一个设置在所述第三气囊室和所述第二气囊室之间的第二阀；

所述第二阀包括一个第二压力调节器，当所述第二气囊室中的压力比第二预定压力低时该调节器防止流体从所述第二气囊室流动到所述第三气囊室，而当所述第二气囊室中的压力等于或高于所述第二预定压力时该调节器容许流体从所述第二气囊室流动到所述第三气囊室以增加所述第三气囊室中的压力并动力地增加由所述第三气囊室所提供的支承。

20. 如权利要求19所述的气囊系统，其特征在于：所述阀是单向阀，当所述气囊系统被压以增加所述第三室中的压力时所述阀容许流体在所述室之间流动，从而加强所述一区域，其中设置所述第三气囊室并由所述第三气囊室控制脚的运动。

21. 如权利要求20所述的气囊系统，其特征在于：各所述单向阀具有一个调节器，该调节器容许流体在其被迫进入所述第三气囊室之后返回所述第一和第二气囊室。

22. 如权利要求19所述的气囊系统，其特征在于：所述阀调节器容许所述气囊室在使用者各步伐之间返回到一种初始支撑压力。

23. 如权利要求19所述的气囊系统，还包括一个设置在所述第一气囊室和所述第二气囊室之间的第三阀，和一个设置在所述第三气囊室和所述第二气囊室之间的第四阀，其特征在于：所述第三和第四阀容许分别回流流体进入所述第一和第二气囊室。

24. 一种气囊系统，其用在鞋中以动力地控制由气囊系统所提供的左右支承，其包括：

若干以并排关系设置的包含流体的气囊室；

流体地连接相邻室的管道；

流动控制装置，用以当所述气囊室中的一个室的压力超过预定值时导引流体从经受穿鞋者脚撞击的一个所述气囊室流动到至少一个所述另外的气囊室以增加至少一个所述另外的气囊室中的压力及其所提供的支承。

25. 如权利要求24所述的气囊系统，其特征在于：所述若干气囊室包括至少三个气囊室，它们包括两个外部气囊室和一个中央气囊室，而且当穿鞋者脚的冲击增加所述一个所述外部气囊室中的压力高于第一预定压力并在之后增加所述中央室中的压力高于第二预定压力时，所述流动控制装置被如此设置以连续地引导流体从一个所述外部气囊室流动到所述中央气囊室并在之后到另一个所述外部气囊室以增大所述另一个所述外部气囊室中的压力及其所提供的支承。

26. 如权利要求25所述的气囊系统，其特征在于：所述流动控制装置容许流体从所述另一个所述外部气囊室中返回到所述中央气囊室，而且穿鞋者脚撞击之后所述一个所述外部气囊室被完成了。

具有运动控制装置的鞋类产品

发明领域

本发明涉及一种鞋类产品，其具有一个动力变化运动控制和缓冲气囊系统。在行走、跑或其它运动中，该气囊系统根据左右运动的强度给这种左右运动提供不同大小的阻力。

发明背景

通常的跑步包括跑步者着落在后跟区域的鞋的外侧后边缘，当脚继续跨步时紧跟着朝向中间向下转。当脚碰撞继续时，当脚向前摆动时脚停止向下旋并开始向后旋以便脚达到一个中间位置。从中间位置开始，脚向前摆动到前脚区域，其中在脚的圆形突出部分(ball)和前部出现脚趾偏离。当脚离开地面开始一个新循环时，脚趾偏离通常包括脚中部的脚趾离开运动表面。

向下旋包括脚从其外侧后部到其内侧中部。尽管向下旋是正常的和必须的以实现正常的脚定位，但它可能会引起过度下旋的跑步者的脚、腿受伤。过度向下旋的跑步者以一种旋后的位置着落在后跟的外侧，然后远离被认为是正常的位置朝向鞋的内侧向中间滚动通过后跟。当一定量的向下旋有益于减小由腿所承受的压力和应力时，多余的向下旋能引起各关节、骨头和软组织上的应力。尽管不像过度向下旋一样普通，包括脚从中间到侧边的滚动的旋后如果过量时也能造成脚和腿受伤。

现代的跑和走鞋是许多元件的组合，各元件都具有特定的功能，各功能有助于鞋承受许多英里的跑和走的整体能力，同时提供对脚和腿的缓冲和支承。运动鞋类产品被分成两个基本部件，一个上部和一个鞋底。上部被设计得能温暖舒适地包围脚，而鞋底必须提供附着力、保护措施和一个耐磨表面。通常需要给鞋提供一个中间鞋底，其具有一层弹性、缓冲材料，当穿鞋者跨步期间后跟碰撞地面时增强保护性

和冲击吸收性。对于被设计的用于长距离和长时间的训练或缓步鞋这尤其正确。这些缓冲材料必须足够软以吸收脚碰撞地面所产生的冲击，而且必须足够结实以便在后跟撞击所产生的冲击被完全吸收前不会“接触到底”。

已经进行了多种努力以在鞋类产品中提供支承和舒适性，它们通过将彼此流体连通的多个气囊装在一个鞋底内来实现。这些装置的例子包括Rudy的美国专利4,183,156（此后被用作参考文献）；Johnson等的美国专利4,446,634；Grim的美国专利4,999,932；Schutz等的澳大利亚专利200963；及BROOKS®运动有限公司的HYDROFLOW®ST。

被设计的给用户提供最大量可用缓冲的传统的跑和走鞋倾向于通过使用一个中间鞋底缓冲系统来牺牲鞋的稳定性，所述系统对于过度向下旋或需要某种形式运动控制的人太软并具有太多的侧面灵活性。传统缓冲材料的侧面灵活性和变形对踝关节的不稳定有影响并增加了跑步者过度向下旋的倾向。这种不稳定性已经被认为是“跑步者膝盖”和其它这种运动受伤的原因之一。结果，过度向下旋者通常不使用为最大缓冲专门设计的现代鞋，而是使用较重的、更结实的鞋，或者具有运动控制装置的鞋，所述装置专门设计以用来矫正例如过多向下旋的实际问题。运动控制装置限制了紧随脚撞击之后的踝关节向下旋的量和/或速率。

已经提出了各种抵制踝关节下关节过多向下旋或不稳定的方法并将它们作为运动控制装置加到运动鞋中。一般，通过改进传统的鞋元件，例如后跟突出部、和/或中跟缓冲材料来改进所述的这些装置。不像本发明，目前的运动控制装置不能反复地调节它们的支承程度以配合伴随每次脚撞击的左右运动的不同程度。而是当用来控制向下旋时，如结实的中间支柱等装置通过提供一种非常结实的结构、通过限制脚踝的内旋来限制过度向下旋，所述结构具有压靠脚中间侧的有一定硬度和高度的支承。运动控制装置的例子包括Kilgore等的美国专利5,046,267；Bates等的美国专利5,155,927；Gross等的美国专利5,367,791。

发明概述

跑步者和行走者所经受的和膝受伤的两个最常见的原因是不充分的冲击吸收和缺乏合适的侧面运动控制。当设计鞋时必须考虑这两个原因，以便穿鞋者获得合适量的缓冲和运动控制而不会显著地增加鞋的整体重量。许多要求适量运动控制的跑步者会不得不使用具有支承特征的重的、大体积的鞋，这为剧烈的过度向下旋者设计。

本发明在一个独立的、多气囊系统中引入了缓冲和动力运动控制，该系统提供最优的缓冲，同时通过根据单个使用者的侧向运动，最通常的是向下旋运动，提供所需量的运动控制。本发明的气囊系统考虑了典型的脚撞击期间脚的压力中心通路以便根据脚的侧部到中部转动提高中间的强度，因此使用者向下旋的越多，鞋的中间部分被做得越硬。该气囊系统提供了舒适性和控制而没有现有支承结构的多余重量和体积，这是由于支承由缓冲系统中的流体流动提供。该气囊系统还提供一种动力变化缓冲系统，当压力施加到鞋的气囊区域时该缓冲系统起作用，当压力去掉时该缓冲系统恢复平衡。

本发明使用缓冲和运动控制双重目的的重量轻的气囊。结果是，包含本发明的运动控制鞋可以做的比其同时代的类似产品的轻而且在使用者的每步中提供一种与侧向运动如过度下旋的程度相应的支承水平。

根据本发明的用于控制穿鞋者脚的左右运动的一种鞋类产品包括一个上部、一个连接到上部的鞋底和一个设置在鞋底内部的气囊系统。所述系统包括彼此并排设置并流体连通的至少一个第一和第二气囊室。一个第一阀设置在第一气囊室和第二气囊室之间。第一阀在第一预定压力下打开，以便当第一气囊室内的压力达到预定值时包含在第一外气囊室中的流体被强迫流入第二气囊室以增加第二气囊室中的压力并动力地增加由第二气囊室在其设置一侧所提供的支承。

在一个优选实施例中，所设置的气囊系统位于鞋底的后跟区域，而且第一气囊室邻近后跟区域的一侧设置，第三气囊室邻近后跟区域的另一侧设置，第二气囊室设置在第一和第三气囊室之间与其流体连

通。一个第二阀设置在第三和第二气囊室之间。第二阀包括一个第二压力调节器，当第二气囊室中的压力比第二预定压力低时该调节器防止流体从第二气囊室流动到第三气囊室，而当第二气囊室中的压力等于或高于第二预定压力时该调节器容许流体从第二气囊室流动到第三气囊室以增加第三气囊室中的压力并动力地增加由第三气囊室所提供的支承。

本发明还包括一个实施例，其强迫流体从一个中央室流入两个外部室，它们围绕中央室以使脚稳定并防止脚的中间和侧向转动。在该实施例中，当压力施加到中央室时，设置在连接所述室的管道中的阀容许所包含的流体立即从中央室流入外部室。在该实施例中，中央室和第一外部室之间的中间流体流动方向与前面论述的相对本发明其它实施例的方向相反。在该实施例中，当施加压力时，流体立即从中央气囊流入两个外部气囊。当在跑动或走动的其余阶段中流体缓慢地返回中央气囊中时流体才从第一外部气囊流入中央气囊。

附图的简要描述

图1是包含本发明气囊系统的一种鞋类产品的分解图；

图2A是根据本发明的气囊系统的一个顶视图，其具有一个位于气囊室之间的管道壳体；

图2B是根据本发明的气囊系统的一个透视图；

图3A是根据本发明的气囊系统的一个顶视图，其具有一个在气囊室之间延伸的两个管道的管道壳体；

图3B是根据本发明的气囊系统的一个顶视图，其具有在气囊室之间延伸的两个管道；

图4表示一步期间脚压力中心的一种典型路径；

图5A和5B是沿图3A和图3B的5A-5A和5B-5B线的剖视图，表示根据本发明的不同实施例的管道，（去掉阀后）；

图6是根据本发明的气囊系统的另一实施例的顶视图。

优选实施例的详细描述

图1表示根据本发明的一种运动鞋类产品80,其包括一个动力缓冲和运动控制气囊系统10。鞋80由一个覆盖穿者脚的上部75和一个鞋底组件85组成。气囊系统10包含在一个中鞋底层60中。用于接触地面的一个外鞋底层65固定到中鞋底层60的至少一部分上以形成鞋底组件85。一个袜衬70最好设置在鞋底上部75。取决于鞋的中鞋底材料和性能需求,中鞋底层60还可以形成部分和全部地接触地面表面以便可以省去部分或全部外鞋底层65。气囊系统10设置在鞋80的后跟区域81并通过任何传统技术例如在泡沫中鞋底的切口部分中的泡沫封装或装在其中。一种合适的泡沫封装技术在Rudy的美国专利4,219,945中披露,因此用作参考文献。

如图1和图2A所示,气囊12包括外部侧面气囊室12和外部中间气囊室14。一个中央气囊室16设置在侧面和中间气囊室12和14之间并与它们流体连通以使气囊12、14和16以一种并排关系设置。侧面气囊室12和中央气囊室16通过第一管道20连通。第二管道30连通中央气囊室16和中间气囊室14。在图2A所示的实施例中,室12、14和16通过管道27连通。

图2A中的气囊室12、14、16及管道27或图3A和3B中的管道20、30由一种热塑弹性阻挡膜形成,例如聚酯聚氨基甲酸酯、聚醚聚氨基甲酸酯,例如一种具有肖氏A级硬度的铸造或挤出酯基聚氨基甲酸酯膜,如Tetra塑料TPW-250。可以选用其它合适的材料,例如在Rudy的'156专利中公开的。在许多的聚氨酯橡胶如Pellethane™(密歇根中部的Dow化学公司的一种商标产品)、Elastollan®(BASF公司的一种注册商标)及ESTANE®(B.F. Goodrich公司的一种注册商标)的热塑性聚氨酯橡胶中,所有是酯基或醚基的已被证明特别有用,其中热塑性聚氨酯橡胶在形成膜层中特别有用。也可以使用基于聚酯、聚醚、聚己酸内酯和聚碳酸酯大粒凝胶的热塑性聚氨酯橡胶。其它合适的材料可以包括含有晶状体材料的热塑性膜,例如Rudy的美国专利4,936,029和5,042,176,它们被用作参考文献;包含一种聚酯多元醇的聚氨基甲酸酯,例如Bonk等的美国专利6,013,340,其被用作参考文献;或

者由至少一个弹性热塑材料层和一个由乙烯和乙烯醇共聚物形成的阻挡材料层构成的多层膜，例如Mitchell等的美国专利5,952,065，其被用作参考文献。

在本发明的一个优选实施例中，气囊室12、14、16和管道27、20、30由弹性保护膜的第一和第二层40、45一体形成。在本发明的一个优选实施例中，气囊12、14、16由基本透明或半透明的弹性膜形成以保证气囊的可视性。

Marion F. Rudy的美国专利4,183,156和4,219,945在此处被用作参考，描述可以用来形成气囊室12、14、16和管道20、30的形狀的传统焊接技术。如‘156和‘945专利中所披露的，层40、45可以焊接到彼此上以限定气囊室12、14、16和管道20、30的侧壁，还有气囊室中的内部焊接（在附图中未示出）以将气囊室维持在基本扁平的结构中。

在本发明的另一个实施例中，气囊室12、14、16和管道27、20、30采用传统的吹模技术制成。

气囊室12、14、16可以被密封以将空气或其它流体保持在外界大气压力，或者可以将一种适当的流体压入，这些流体如六氟乙烷、六氟化硫、氮、空气或如那些披露在前述Rudy的专利‘156、‘945、‘029或‘176中或Mitchell等的‘065专利中的其它气体。如果被压缩，这些流体或气体可以通过一个针状物或中空焊接工具以一种传统的方式经过一个打气管（未示出）放入气囊中。膨胀后，气囊可以在气囊和打气管的接头处密封，或者在打气管的膨胀点周围通过中空焊接工具密封。

图4示意地表示在通常的跑步过程中脚所施加的压力中心的路径 C_p 。从中可以看出，压力中心在脚撞击时起初施加在脚的后侧边缘并斜向地向中间和向前移动。压力中心的中间运动是脚撞击之后脚马上经受的自然下旋运动的标志。当脚向前滚动通过后跟区域时，向下旋运动停止而且脚开始在相反方向上的一定程度地旋后运动，例如，从中间边到侧边。

当脚撞击期间脚的压力中心向中间运动经过鞋80时，气囊内部的压力沿向下旋运动的方向依次增加直到中间室填充并加固鞋的中间侧以防止过度向下旋，防止超出被认为是正常点的向下旋。在脚撞击期间在气囊中产生的压力变化与脚的向下旋运动一起作用以提供与过度向下旋程度相适应的运动控制动力程度。

为了完成这种动力控制，如图3A所示，气囊室之间的压力分别由设置在第一和第二管道20、30内部的第一和第二流量阀22、32控制。阀22、32包括单向阀如Vernay鸭嘴阀或舌形阀。阀22、32还可以包括那些在Auger等的美国专利5,253,435和Auger等的美国专利5,257,470中所论及的，此处均用作参考。还可以使用限制流体仅向一个方向流动而且通常用在医疗装置如注射器或球泵中的单向阀或检查阀。管道20和阀22在脚跨步的方向上自由地输送流体。管道30和阀32容许排出的流体慢慢地返回其原始室中。阀22、32设置在气囊系统10的前端以便保护它们在脚撞击期间免受冲撞。管道20、30可以是两个独立的元件，其中各元件具有如图5B所示的自己流动线路，或者可以是如图5A所示的包括两个流体流动线路的一个元件。

如图2A所示，一个具有慢回泄放孔的单向阀28可以用阀22和32替代。一个单向阀28设置在一个在两个相邻气囊之间延伸的单管道27中。通过阀22和32，各单向阀和各单管道将与一对相邻气囊的前端进行流体交流。

当脚撞击使流体流入室16或14而分别引起室12或16中的压力升高时，阀22或单向阀28能立即打开。这些阀中的调节元件可以保持开的时间在1至5毫秒之间。一个优选的打开时间是5毫秒。这些调节元件例如舌形阀上的片。这些阀还可以设定为当气囊之间的压差达到预定值，例如从任意小的压差直到10psi或更大时沿跨步的方向为流体流动打开阀门。其它已知的压力等级也可以用来触发这些阀。触发的压力等级将根据气囊膨胀时建立在气囊中的初始缓冲压力而变化。设定阀在一定的压差下打开阀门容许气囊室和流体流动以便为严重的下旋

者、较庞大的跑步者或其它使用者而定制，这些人需要特殊的或额外量的源自气囊的缓冲。

在一个使用者的后跟向下接触时，气囊室中的预定压力最好是相等的： $P_L=P_C=P_M$ 。气囊室中的压力范围最好在15和30psi之间，优选的压力是20psi。后跟的初始撞击通过使侧面气囊室12变形而增加了其中的压力 P_L 。当脚撞击继续进行而且 P_L 超过 P_C 或者流量阀22已标定值时，阀22打开且流体通过管道20从侧面气囊室12流到中央室16，引起中央室16中的压力增加，导致 $P_C>P_M$ 。中央气囊室16中的压力甚至随着向下旋运动进一步增加，这是由于压力中心向中间移动以压缩中央气囊室16。当 P_C 超过 P_M 或室14和16之间的阀22的标定差极限值时，阀22打开而且流体从中央气囊室16流入中间气囊室14。室14中所产生的压力增加加强了后跟区域81的中间侧以防止脚的任何进一步的中间滚动，即限制向下旋。中间气囊室14中增加的压力和鞋80中间侧的加固取决于后跟撞击的位置和力度。

气囊系统10适应跨步期间的下旋量并相应地加固了鞋80的中间侧。压力从侧面气囊室12到中央气囊室16到中间气囊室14的依次增加可以被称为压力梯升。侧面到中间运动的程度及脚撞击的位置决定了中间气囊室14中的最终压力和沿鞋80中间侧的最终加固程度。当使用者着落在鞋的外侧边缘而且侧面到中间方向上的最终脚运动大时，系统10内的压力梯升最大。如前所述，这种类型的向下旋脚运动起初给侧面气囊室12施加压力，强迫其流体进入中央气囊室16。当脚步继续时，压力施加给中央气囊室16而且中央室中一定体积的流体被迫进入中间气囊室14，从而加强了鞋80的中间侧。

一个没有过度下旋的使用者在一个普通的跨步中通常将较小的初始压力施加在鞋的侧面而且将压迫少量的流体进入气囊16和14，这是与具有相同撞击力度的过度下旋者相比。当一个不过度下旋的人使用鞋80时，假定两者的后跟撞击具有相同的力度，那么沿中间侧的最终加强程度与上面论及的不同。例如，如果一个使用者的后跟撞击首先仅压缩中央气囊室16而且侧面室12中的压力保持在管道20中阀22的

释放限度之下，只有来自中央气囊16的流体可以转移到中间气囊室14。因此室14中的最终压力将仅是室14中流体压力和从室16转移量的和。位于室12和16之间的流量阀22将防止流体离开侧面气囊室12直到室12中的压力比阀22打开时的压力大。阀32通过防止流体流入室12或者通过与阀22一起工作将室12中的压力保持在其初始值，以便使通过阀32进入室12的流体通过阀22排出到室16中。因此，中间气囊14中的压力不会升高到一个过度下旋后跟撞击期间所得到的总压，即通过撞击鞋的侧面部分而开始的压力，这是由于室16中可利用的流体不会是来自气囊12、14和16的总和。相反，它将只有效地包括来自室14和16的流体。因此，跑步者向下旋的越少，鞋的中间侧加强的越少。

在跑步的落地阶段结束后，气囊之间的平衡或初始压力在下次后跟撞击之前重新建立，这要么通过一个经过两向阀28的缓慢泄露而实现，要么通过阀32，其容许流体流回中央和侧面气囊室。返回这些气囊室以保持压力的典型恢复时间是在0.1至2秒之间，最优选的时间是接近1秒。如上所述，恢复时间将取决于从各气囊室强迫流出的流体量。室越小或转移的流体越少，系统的恢复时间越短。

如图6所示，一个缓冲系统100可以沿鞋80的长度延伸，即在后跟区域和前脚区域中具有气囊室。缓冲系统100包括一个气囊系统110。气囊系统110与气囊系统10的结构相同，图6中类似的元件被标以和气囊系统10中类似的标号，但在100系列数中。气囊室112、114和116分别以和气囊室12、14和16相同的方式工作，用以加强步伐之后在后跟区域135中的鞋80的中间侧。

缓冲系统100也包括一个由前脚区域150中的气囊室152和156形成的气囊系统148，以在跑步或跳跃时提供侧面稳定性并改善鞋的性能。气囊室152和156沿鞋80的前脚区域延伸并由和气囊室12、14和16相同的材料形成。如前所述，气囊室152和156包括一种支撑的、缓冲液体，该液体可以与后部气囊室112、114和116中所用的液体一样，或是一种不同的液体。气囊室152和156通过一对各具有一个阀160、162的管道158彼此连通。阀160、162分别与阀122、132相同，除了它

们可以设计成在不同的压力和压差下工作。与上述阀122相比，阀160容许流体沿中间到侧面的方向的流动以便在脚跨步期间加强鞋80前脚的侧面。当脚撞击移动经过鞋80的前脚时，流体流出中间室152进入侧面室156以加强鞋80的侧边。前脚中的压力梯升遵循和后跟区域相同的原理，除了流体沿相反的方向流动之外。前脚中的压力梯升加强了鞋80的侧边，当切动（cutting）或转弯时支承脚以便提高鞋的性能，或者在跑或走的向前运动阶段支承前脚。当气囊室156充满来自室152的流体时，它在前脚中产生一种楔的效果，在转弯、跳跃或跑步时使用者能推靠前脚。阀162容许流体从室152返回室156。

压力梯升系统可以分成任何数量的室。其效果由相对的容积、位置和用于提供压力梯升功能的室的数量确定。对于任何给定的运动所用室的数量至少部分基于作为时间函数的在脚底区域中的压力。气囊的位置和尺寸取决于它们包含进鞋的类型以及它们将用于的运动场合。例如，位于打算用于打篮球的鞋类产品中的系统可以具有与用于跑步的鞋不同的尺寸、不同的保持压力和不同的阀触动压力。另外，篮球鞋可以包含缓冲系统100的前脚部分，而这种系统在跑步鞋中可以是不需要的。

在前面参照附图的说明中已经详细地描述了本发明的许多特点、优点和实施例。但是，所披露的是示意性的而且本发明不限于所示的实施例。在不偏离本发明范围或精神的前提下本领域技术人员可以进行各种改进和变型。

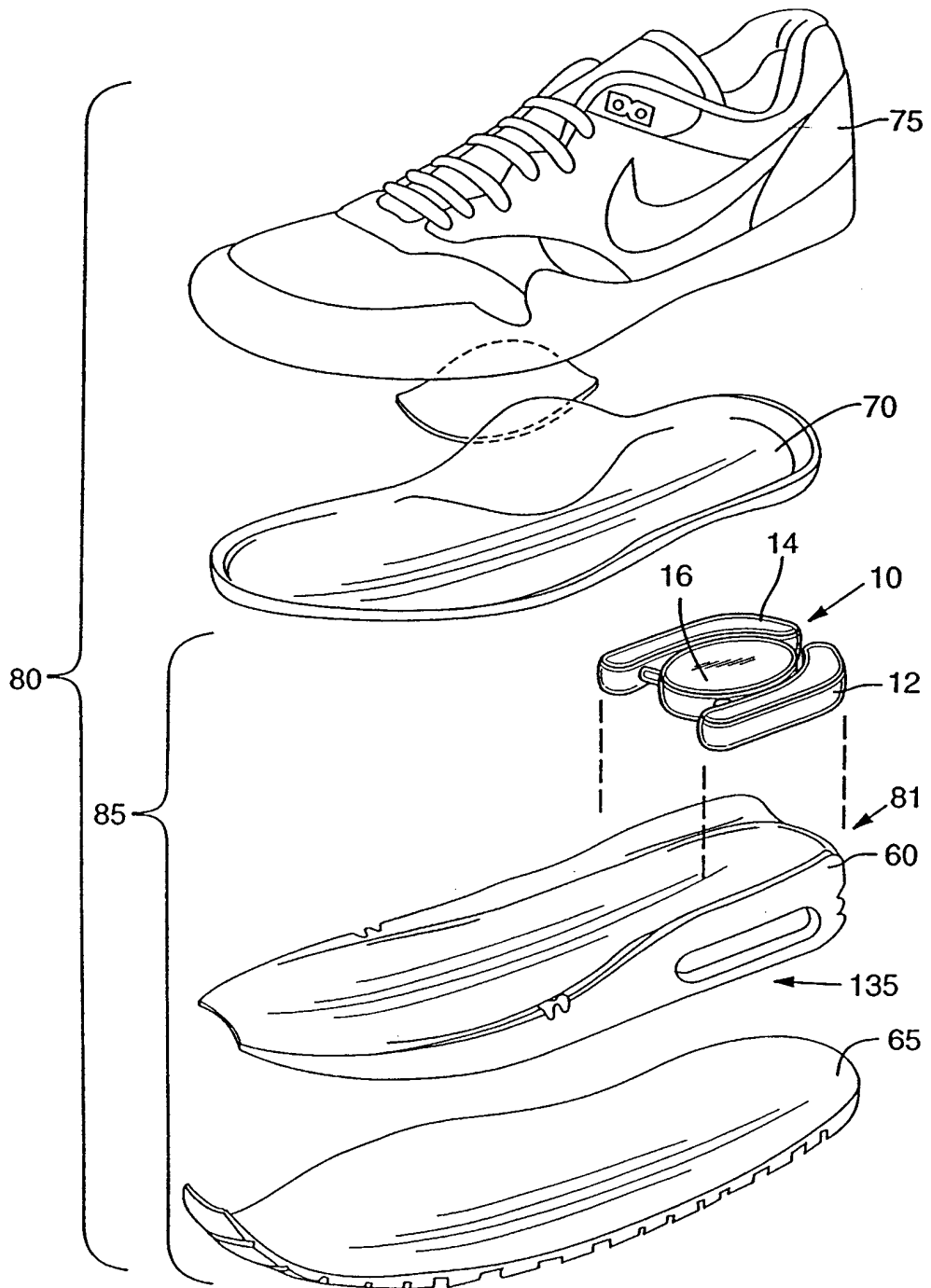


图 1

图 2A

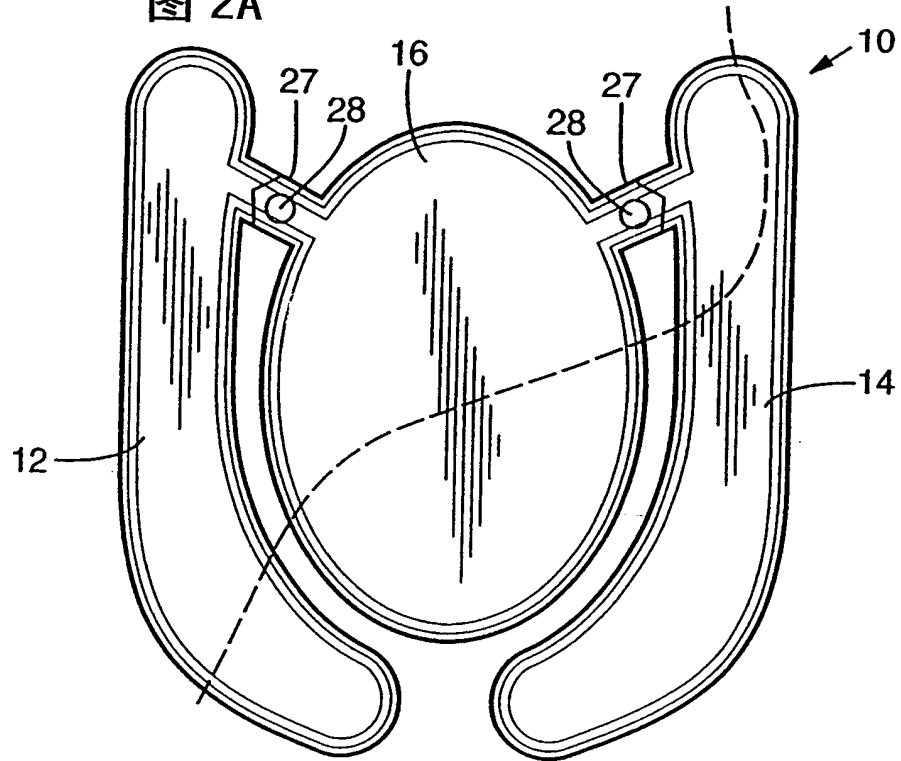
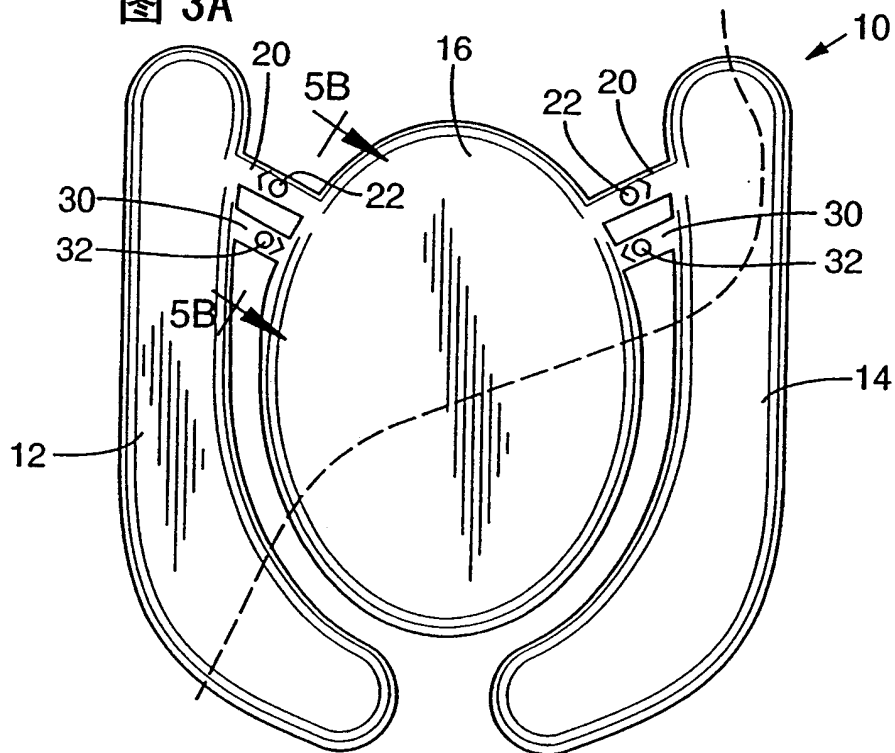


图 3A



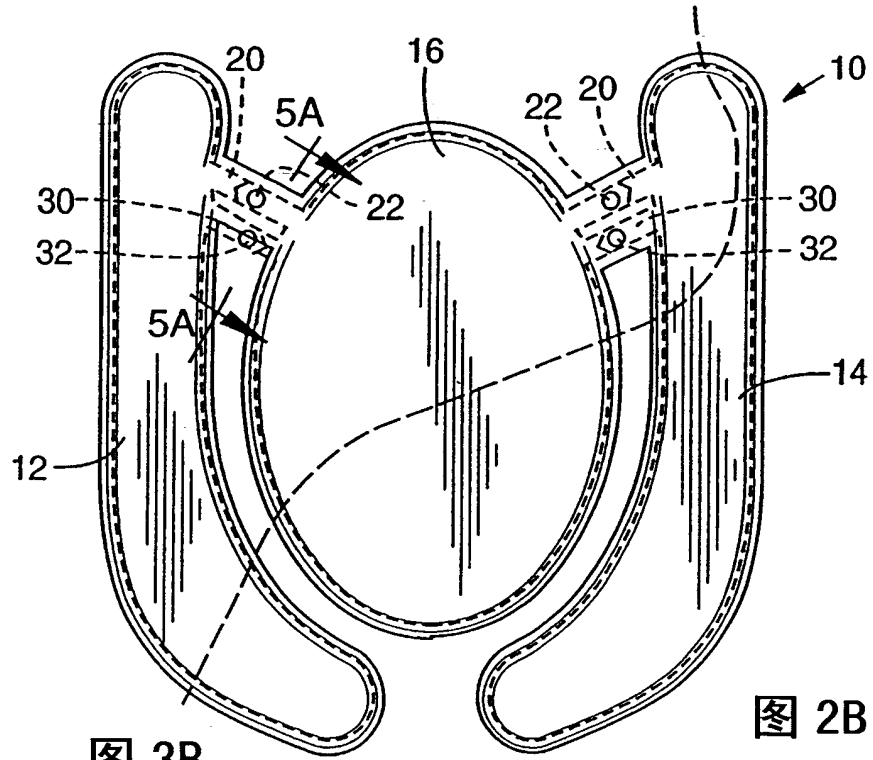


图 3B

图 5A

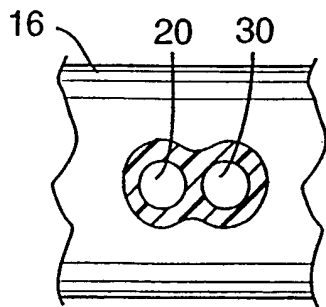


图 5B

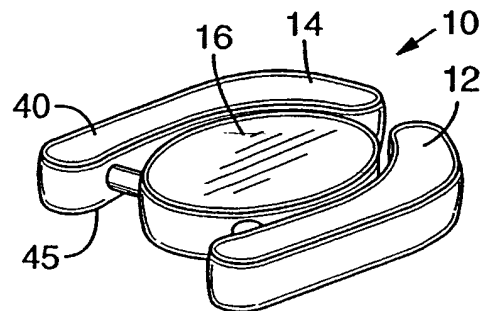
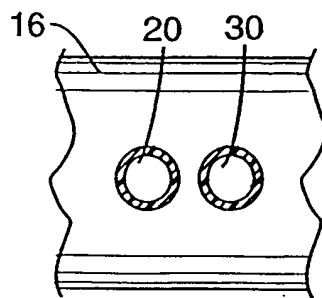


图 4

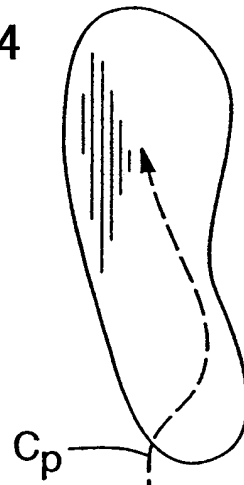


图 6

