[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
A43B 13/18
F16F 1/376

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94192458.0

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1125608C

[22] 申请日 1994.5.3 [21] 申请号 94192458.0
[30] 优先权
[32] 1993. 5. 3 [33] US [31] 08/056,829
[86] 国际申请 PCT/US94/04873 1994.5.3
[87] 国际公布 WO94/24896 英 1994.11.10
[85] 进入国家阶段日期 1995.12.15
[71] 专利权人 里塔马技术公司
地址 美国得克萨斯州
[72] 发明人 J·A·施卡扎 M·R·肖滕
审查员 周培之

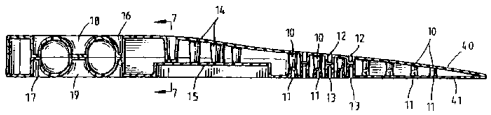
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 温大鹏 曾祥凌

权利要求书 3 页 说明书 27 页 附图 10 页

[54] 发明名称 鞋底部件与鞋底部件制造方法

[57] 摘要

将一种高聚物树脂材料制成鞋底部件的形状，该鞋底部件的顶部和底部构件之一或两者具有许多个向内伸入的凹槽。凹槽伸入构件之间的间隔中并邻近相对的构件，以形成鞋底部件的支撑件。鞋底部件可以通过模制鞋底部件上下两半部而制成，其中模具的形状制成在顶部和底部构件中形成凹槽。而后将鞋底部件上下两半部结合在一起而完成鞋底部件。



ISSN1008-4274

1．一种鞋底结构，包括：

(a)柔性的鞋底形顶板，用热塑性材料制成，其中具有凹槽；

(b)柔性的鞋底形底板，用热塑性材料制成，其中具有凹槽；该底板的周边与顶板结合，在其间形成空腔；

(c)顶板中的凹槽伸出到空腔中，紧靠底板中的凹槽，使顶板和底板保持间隔关系；至少顶板或底板中的凹槽之一的形状为半球形。

2．如权利要求1所述的鞋底结构，其特征在于，该凹槽是可以弹性变形的，以形成缓冲作用。

3．如权利要求1所述的鞋底结构，其特征在于，顶板中的凹槽连接到底板中的凹槽上。

4．如权利要求1所述的鞋底结构，其特征在于，至少顶部和底部构件之一包括在空腔和周围空气之间的通道。

5．如权利要求1所述的鞋底结构，还包括至少一个可以插入底部构件或顶部构件的凹槽之一中的半球形插入件。

6．一种吸震装置，包括：

(a)第一柔性高聚物树脂板，其中具有半球形凹槽；

(b)第二柔性高聚物树脂板，与第一树脂板共同伸展并连接到第一树脂板上，第二树脂板中具有半球形凹槽，

(c)在第一树脂板和第二树脂板之间而与第一和第二树脂板共同伸展的空腔，第一和第二树脂板中的凹槽具有凹口并向内伸入空腔，每个凹槽的凹口面向外边。

7．如权利要求6所述的吸震装置，其特征在于，至少第一树脂板中的一个凹槽是与第二树脂板中的一个凹槽对准的，当在其上面施加外力时凹槽可以弹性地变形。

8．如权利要求6所述的吸震装置，其特征在于，至少第一树脂板中的一个凹槽是结合到第二树脂板中的一个凹槽上的。

9．如权利要求6所述的吸震装置，其特征在于，每个第一树脂板和第二树脂板有一个外周边，而第一树脂板和第二树脂板在外周边上结合。

10．如权利要求6所述的吸震装置，还包括至少一个半球形的嵌入物，其形状制成可以嵌入第一或第二树脂板的半球形凹槽中。

11. 一种鞋底部件，其形状制成可以并入一个鞋底，包括：

(a)顶部构件，用柔性的高聚物树脂板制成；

(b)底部构件，用柔性的高聚物树脂板制成，与上述顶部构件至少成部分共伸展的关系，上述顶部和底部构件至少彼此部分地成间隔关系，以在其间形成一个间隔；

(c)支撑件，包括上述顶部和底部构件中向内指向的凹槽，每个上述顶部和底部构件中的凹槽分别与每个上述构件形成整体，其形状制成伸入上述间隔，至少一个上述向内指向的凹槽具有一个空心半球形状。

12. 如权利要求11所述的鞋底部件，在每个上述顶部和底部构件中还包括至少一个具有空心半球形状的向内指向的凹槽，顶部构件中的向内指向的凹槽与底部构件中的向内指向的凹槽互相对准。

13. 如权利要求12所述的鞋底部件，其特征在于，顶部构件中每个具有空心半球形状的向内指向的凹槽紧靠底部构件中一个对应的具有空心半球形状的向内指向的凹槽。

14. 如权利要求12所述的鞋底部件，其特征在于，顶部构件中的至少一个具有空心半球形状的向内指向的凹槽结合到底部构件中的一个具有空心半球形状的向内指向的凹槽上。

15. 如权利要求12所述的鞋底部件，其特征在于，构件之一中至少一个具有空心半球形状的向内指向的凹槽对压力的抵抗能力大于另一构件中与之相对准的向内指向的凹槽。

16. 如权利要求12所述的鞋底部件，其特征在于，构件之一中至少一个具有空心半球形状的向内指向的凹槽的半径大于另一构件中与之对准的向内指向的凹槽。

17. 如权利要求11所述的鞋底部件，还包括至少一个具有可以嵌入向内指向的凹槽中的半球形状的嵌入物。

18. 如权利要求17所述的鞋底部件，其特征在于，至少一个嵌入物对压力的抵抗能力大于另一个嵌入物。

19. 如权利要求17所述的鞋底部件，其特征在于，至少一个嵌入物的硬度大于另一个嵌入物。

20. 如权利要求17所述的鞋底部件，其特征在于，至少一个嵌入物的径向厚度大于另一个嵌入物。

21. 如权利要求 17 所述的鞋底部件，其特征在于，至少一个嵌入物的半径大于另一个嵌入物。

22. 如权利要求 12 所述的鞋底部件，其特征在于，鞋底部件有中侧和侧部，鞋底部件的中侧上的向内指向的凹槽对压力的抵抗能力大于鞋侧部上的向内指向的凹槽。

23. 如权利要求 12 所述的鞋底部件，其特征在于，鞋底部件有一个中侧和一个侧部，鞋底部件的侧部上的向内指向的凹槽对压力的抵抗能力大于鞋中侧上的向内指向的凹槽。

24. 如权利要求 12 所述的鞋底部件，其特征在于，鞋底部件具有前掌和跟部，鞋底部件的前掌中的向内指向的凹槽对压力的抵抗能力大于鞋跟部中的向内指向的凹槽。

25. 如权利要求 12 所述的鞋底部件，其特征在于，鞋底部件具有前掌和跟部，鞋底部件的跟部中的向内指向的凹槽对压力的抵抗能力大于鞋前掌中的向内指向的凹槽。

26. 如权利要求 11 所述的鞋底部件，其特征在于，鞋底部件有跟部，在鞋底部件的跟部中每个具有空心半球形状的向内指向的凹槽排列成圆形的图形。

鞋底部件与鞋底部件制造方法

本申请是1991年9月26日申请的美国申请顺序号07/766,736的部分继续申请。

本申请涉及鞋底和鞋底部件与鞋底和鞋底部件的制造方法。更具体地说，本发明涉及一种柔软高聚物树脂鞋底或鞋底部件与鞋底或鞋底部件的热成形方法。

鞋通常包括两个基本部分：鞋帮和鞋底。鞋帮通常设计成包围脚部并给脚部提供缓冲作用。鞋帮通常也包括一个内鞋底，以便提供最初的支撑和对脚底的缓冲作用。鞋帮连接到鞋底上，鞋底对脚底提供另外的保护和主要的缓冲作用。鞋底也对鞋提供稳定性。

对诸如走路、跑步、徒步旅行、网球、篮球和其它许多活动量高的体育项目的体育活动和户外活动用的鞋类的需求增长已经促使鞋的设计有许多进步，改善了对脚部、踝部、腿部、髋部等的保护和舒适性。改进鞋类的努力集中在减轻鞋的重量和改进缓冲作用、柔韧性和稳定性。此外，希望鞋底具有改进的恢复力、震动分散性能和恢复体力的性能。

设计改进的鞋类的努力已经加速了对一般的脚部动力学的提高研究和对涉及跑步、篮球及其它特定活动的脚部动力学的研究。研究和根据研究设计鞋类的结合已经导致为特定活动设计鞋类。例如，当步行时脚部对鞋底施加的压力不同于当跑步或打网

球等活动时脚部施加的压力。因此，现代运动鞋的设计考虑到特定活动使用的鞋类的特殊要求。此外，现代运动鞋的设计力图考虑个人的特殊需要，如体重、脚的宽度和脚趾外伸、内撇之类其它个别特征。这样，在设计特定活动和个人需要的运动鞋时考虑到鞋的重量、缓冲作用、柔韧性和稳定性之类一般要求。虽然鞋的功能特性是最重要的，但为了使消费者全面满意，也必须考虑鞋的价格和外观等其它因素。

运动鞋的精细加工特别集中在鞋底上。运动鞋鞋底通常有两个部件：中底和外底。外底是鞋底接触地面的部分，并对鞋底的其余部分提供拖拉和保护作用。因此，外底用橡胶之类耐用材料制成，它们提供拖拉作用和高的耐磨性能。中底的作用是提供脚部稳定性，是鞋底的主要吸震部件。中底通常用比外底较软、柔韧性较大的材料制成。因为中底对稳定性吸震之类因素很重要，所以运动鞋制造商十分重视中底的设计。

通常，中底的制造集中在膨胀发泡的塑料，后者而后以许多方法成形而配装鞋帮。泡沫塑料中底而后覆盖一层更耐用的外底材料，通常为橡胶，以便给鞋底提供充分的耐磨性能和拖拉作用。将外底连接到泡沫塑料中底上通常是一项劳动密集的工序。例如，将一个橡胶外底连接到中底上需要摩擦中底的表面，用溶剂洗涤表面，用粘结剂涂抹准备粘合的中底和外底表面，而后使待处理表面活性化（通常采用加热法）。此工序后续修整和装饰工序。

泡沫中底材料本身通常不足以提供现代运动鞋所要求的稳定性和缓冲作用。在当前鞋底中使用的泡沫塑料本身的外部表面

张力不足以根据施加在鞋底上的压力而提供所需的稳定力。这对于用来使重量减到极小的密度极低的泡沫塑料来说尤其如此。而且，当前的泡沫材料中底常常在只有鞋使用寿命的20%的使用时间之后就很快丧失了充分缓冲作用稳定性。

与使用泡沫材料中底有关的稳定性和缓冲作用的问题已经促进了几种增强稳定性和延长中底缓冲性能的方法。改善稳定性的努力集中在使用比主要中底部件密度更大更坚固的材料的嵌入物，如密度大的泡沫塑料插入件或实心热塑性嵌入物。这些嵌入物或者在固化之前直接嵌入泡沫材料中底部件中，或者在后来的另一个劳动密集性工序中粘结到位置上。改善缓冲作用而同时保持足够稳定性的努力集中在使用柔韧性的热塑性嵌入物和液体或气体填充的嵌入物。这些嵌入物通常封装在主要中底部件中。这样，现代鞋底设计集中到制造在选定的鞋底区域中具有不同柔软程度的鞋底上。例如，嵌入物可以包括比主要中底部件更硬或更软的材料的泡沫状插入件。如上所述，嵌入物通常封装在中底材料中，以便在中底中希望增大稳定性的部位提供柔韧性较小的面积，而在希望增大缓冲作用的部位提供柔韧性较大的面积。其它方法包括使用通过浇铸或注射成型而在中底中埋置的弹性球。已经试验过装入鞋跟部位的弹性器件，但费用和外观因素限制了采用这种概念。在一种试验中也已在中底中加入各种凝胶和气体以增强和延长缓冲作用和体力恢复作用。但是，加入凝胶或空气之类气体的鞋底制造费用高，其功能特性相对说来尚不能预测。

中底也已制成一种热塑性弹性体的外壳，设计成封装和保护

低密度合成泡沫塑料如聚醚、聚氨酯或聚酯聚氨酯。通过沿鞋底边缘的外壳材料的波纹状卷曲增加了沿鞋底周边的坚固性。在主要泡沫塑料部件中仍然加入密度较大的泡沫塑料的插入件，在那里希望在内泡沫塑料部件中有更大的坚固性。此外，这种外壳通常通过热塑性材料的吹塑法制成。吹塑法涉及昂贵的模具，这限制设计变化的尺寸和数量。另外，当考虑每种鞋模具的大小号型的数目时，模具费用便成为一个重要因素。这反映为较高的鞋底单件成本。这样，用吹塑法技术制造的鞋类限制于价格较高的鞋类，虽然比起使用泡沫塑料中底的常规运动鞋来性能的提高并不特别明显，因为外壳鞋底的内部仍然用泡沫塑料制造，它们在相对较短的时间内损坏而丧失其缓冲效果。由于在制造这类鞋底中涉及的成本，它们的采用主要限于鞋跟部件。因此，鞋底部件希望具有改进的性能和成本效益。

本发明为鞋底部件，包括用柔性高聚物树脂制成的鞋底部件主件。鞋底部件以能够直接或间接地连接到鞋帮上的顶部脚底板构件为特征。该部件还包括一个对应的底部构件，后者可以或者用作地面接触构件，或者用于连接外底材料。鞋底部件用的内部支撑件是由顶部构件和底部构件之一或两者中的凹槽(indentations)形成的。凹槽伸入顶部构件和底部构件之间的间隔中，并能够接触或桥接部件的相对构件。由柔韧的鞋底部件材料中的凹槽形成的支撑件对施加在鞋底部件上的压力产生挠曲抵抗力。该部件也可以包括一个与顶部和底部构件共延伸的侧边构件。

鞋底部件可以通过在模具中模制塑性树脂板来制成，模具的

形状制成可以形成结合到鞋底中用的形状并具有在材料中形成用作支撑件的凹槽的突出部。成型本发明鞋底部件的一种机制是通过热成型法。通常，热成型法是一种通过将塑料板或塑料片加热到充分柔软而可成形为所要形状的温度而后迫使材料进入一个单侧模具的塑性树脂成形工艺。本发明的鞋底部件的制造方法最好为：(1) 将第一热塑性板加热至成型温度；(2) 将第二热塑性板加热至成型温度；(3) 使第一热塑性板进入一个形状制成形成具有顶部脚底板构件的鞋底部件上半部的第一模具，同时使第二热塑性板进入一个形状制成形成具有底部构件的鞋底部件下半部的第二模具；(4) 通过粘合、胶粘、熔接、熔融、联接等方法将模制的两半部接合在一起。模制的两半部的形状制成将顶部和底部构件之一或两者在选定点形成凹槽，以提供内部支撑件。一种特别优选的制造方法是当材料处于成型温度时将模制的两半部合在一起，使得鞋底部件两半部在其接触点上熔融或熔接在一起。

支撑件可以热成型为许多种形状和尺寸，以便为稳定性和缓冲作用提供不同程度柔韧性的特定区域。例如，向内指向的凹槽可以采取锥形钉的形状，钉从顶部或底部构件伸出并接合相对的构件。在脚施加的压力最大的部位如鞋底的前掌和跟部需要更大的抵抗力，在这些部位上钉可以更紧密地安置在一起。钉还可以分开地安置成组，或者在重量支承区中由更大的支撑件替代，以增加缓冲作用。支撑件也可以由从顶部脚底板构件伸入的凹槽接触从底部构件伸入的对应凹槽而形成。在热成型工艺期间对应的凹槽可以熔融或熔接在一起，形成一个桥接鞋底部件的顶部和底部构件的内部支撑构件组合。

此外，从两个热塑性树脂板成型鞋底部件使鞋底部件可以用具有不同性能的两种不同材料制成，从而产生许多难于通过使用仅仅一种材料而获得的功能特性。例如，底部构件可以用更厚因而也是更坚硬的热塑性材料制成，而顶部构件可以用更薄和更柔韧的热塑料制成。此外，由从不同材料制成的顶部和底部构件伸出的相应凹槽制成的支撑件可以形成具有双重性质的支撑件。例如，由更坚硬的热塑性材料形成的支撑件下部将形成一个更坚硬的支撑件部分，因而将对施加在鞋底底部上的力产生更大的抵抗力。由更薄更柔韧的材料的凹槽构成的支撑件上部显示更大的柔韧性，因而对施加在鞋底部件的顶部构件上的压力产生更大的缓冲作用。通过变化支撑件的形状和尺寸及所用热塑性材料的性能，设计者可以控制整个鞋底部件的稳定性和缓冲特性。

图 1 是一种具有本发明实施例的鞋底部件的运动鞋的侧视图；

图 2 是图 1 所示的运动鞋的分解图；

图 3 是图 2 所示鞋底部件实施例的顶视平面图；

图 4 是图 2 所示鞋底部件实施例的底视平面图；

图 5 是未结合的鞋底部件两半部的透视图，表示图 2 所示鞋底部件实施例的内部结构；

图 6 是沿图 2 中 4－4 线截取的鞋底部件实施例的截面图；

图 7 是沿图 2 中 5－5 线截取的鞋底部件实施例的截面图；

图 8 是根据本发明的一种实施例的未结合的内部支撑件的透视图；

图 9 是已经结合的图 8 所示的内部支撑件的透视图；

图 10 是表示杯形鞋底实施例的本发明一种实施例的透视图;

图 11 是双片热成形工艺的示意图;

图 12 是一种鞋底部件模具的部分切去的分解透视图，对应于本发明一种实施例的下鞋底部件部分和外底构件;

图 13 是带有图 12 所示本发明实施例的外底构件的鞋底部件下半部的透视图;

图 14 是图 12 中例示的模具的截面图，表示置于模具凹处并与鞋底部件材料锁定结合的外底构件;

图 15 是一种具有许多个与鞋底部件材料锁定结合的突出部的外底构件的截面图;

图 16 是鞋帮的底部平面图，表示根据本发明一种实施例的连接机构的一半;

图 17 是根据本发明一种实施例的鞋底部件的顶部平面图，表示图 11 所示的对应的连接机构;

图 18 是图 16 和 17 中所示的鞋帮和鞋底部件连接机构的侧视截面图;

图 19 是根据本发明一种实施例的鞋帮的底部平面图，表示另一种连接机构的一半;

图 20 是根据本发明的一种实施例的鞋底部件的顶视平面图，表示图 19 中所示的对应的连接机构;

图 21 是图 19 和 20 中所示的鞋帮和鞋底部件连接机构的侧视截面图;

图 22 是根据本发明的第二优选实施例的结合在一起的顶部

和底部鞋底部件的透视图;

图 23 是图 22 的底部构件的跟部中向内的凹槽和半球形嵌入物的透视图;

图 24 是图 22 的鞋底部件的一部分的透视图，带有适合于嵌入底部构件的向内的凹槽中的嵌入物;

图 25 是图 22 的鞋底部件的截面图，带有安置在底部构件的向内的凹槽中的一个半球形嵌入物。

本发明是一种用柔性高聚物塑性树脂制成的鞋底部件。鞋底部件可以包括整个鞋底或鞋底的一部分，如中底、跟部、脚弓部或前掌部。取决于如何使用该部件，该部件的一般形状制成结合到一个鞋底中。例如，如果鞋底部件包括整个鞋底，部件的形状就制成与鞋帮配合，例如，鞋底的形状做成匹配和容纳鞋帮。如果部件包括鞋底的一部分，部件的形状就制成与鞋底的其它部分配合以形成鞋底。例如，鞋底部件可以与其它鞋底材料如常规的乙烯－乙酸乙烯共聚物 (EVA) 泡沫塑料中底部分和外底材料相结合而形成鞋底的跟部。如果鞋底部件为中底，中底的形状就制成可以容纳鞋帮和外底。

鞋底部件通常由一或多种高聚物(通常为合成材料)构成，它们可以通过热或压力模制或成型。最好是，该高聚物为热塑性聚合物或可以在模制后做成热固性聚合物的热塑性聚合物。该聚合物成型为主体构件，其形状制成用作鞋底或鞋底的一部分。不管鞋底部件的特定作用如何，该主体构件通常包括一个顶部脚底板构件和一个相对的底部构件。顶部脚底板构件是朝向鞋帮的主体构件表面。其它各种中间材料可以设置在顶部构件和鞋帮之间。

主体构件还包括一个底部构件，后者是朝向鞋底接触地面部分的部件主体构件的那部分。底部构件处于至少部分地与顶部构件共同伸展的关系中。顶部和底部构件之间的共同伸展关系形成顶部和底部构件之间的相应部分。而且，顶部和底部构件处于至少部分地彼此隔开的关系中。例如，在主体构件起鞋底或中底部件的作用的场合，顶部和底部构件以一种从跟部通过部件中部的大致平行平面的关系隔开。但是，当顶部和底部构件通过前掌区伸展时，两个部件可以彼此相向地变窄并最终会合。在任何情况下，两个构件至少彼此部分隔开，使得能在顶部和底部构件之间形成一个间隔。

在顶部和底部构件之间的间隔中安置了许多个支撑件。支撑件包括顶部和底部构件之一或两者中的向内凹槽。主体构件的凹槽部分伸入间隔中，到一个邻近相对构件的相应部分的点。在本发明的说明中使用的“邻近”一词意味着至少紧贴相对构件的相应部分并能够与相对部分接合。这种接合可以固定或不固定。在本发明的一个实施例中，一或多个支撑件是固定地接合的，或者结合在相对构件的相应部分上，以便将顶部和底部构件保持在共同伸展而隔开的关系中。在本发明的另一实施例中，顶部和底部构件可以通过延伸在它们之间的联接构件而保持它们的隔开而共同伸展的关系。此时，支撑件可以如设计标准指示的那样处于固定的或不固定的关系中。

在本发明的另一个实施例中，主体构件还包括一个侧边构件，后者与顶部和底部构件的周边的至少一部分共同伸展。在该实施例中，侧边部件可以结合顶部和底部构件而将它们保持在隔

开而共同伸展的关系中。而且，在侧边沿顶部和底部构件的周边连续的场合，顶部、底部和侧边构件之间的配合形成一个具有内部支撑件的外壳，这些支撑件是由伸入外壳内部并邻近相对构件的相应部分的向内凹槽形成的。

如上所述，支撑件是包括在形成鞋底部件的顶部和底部构件的聚合物材料中的向内的凹槽的鞋底部件的组成部分。支撑件提供机械手段，它使材料的磨损可以控制，从而在部件中产生缓冲和稳定的部位。支撑件制成伸入顶部和底部构件之间的间隔中并邻近相对的对应部分。凹槽可以在顶部和底部构件之一或两者中形成。而且，相对的对应部分本身可以是一个向内伸入的凹槽部分。此时，该相对的对应支撑件伸入间隔中并互相邻近。另外，这些相应的凹槽部分至少互相贴近并可以以固定或不固定的关系互相接合。顶部或底部构件的凹槽部分可以是任何程度，只要能足够地结合顶部和底部构件的非凹槽表面，以形成鞋底部件的充分的支撑。例如，考虑部件具有约50%的凹槽部分。为了进一步说明本发明，下面参照一个优选实施例，其中鞋底部件是一个鞋底的中底部分。

参照图1和2，图示一只具有鞋帮2和鞋底3的鞋1，例如一只典型的运动鞋。鞋帮有一个下表面，其形状制成与鞋底接合。如图所示，鞋底包括中底4和外底部分5。中底的形状制成同鞋帮和鞋底的接合表面相配合。在例示的实施例中，中底4是一个包括顶部脚底板构件6、底部构件7和鞋边构件8的外壳。在鞋底的跟部和中部，顶部构件和底部构件通常为互相平行的平面，而从中底朝向前掌区时，顶部构件和底部构件彼此相向地形成锥形并在

中底的前部会合。顶部和底部构件形成共同伸展的关系，彼此部分地隔开，在两者之间形成一个间隔。邻接的鞋边构件 8 结合顶部和底部构件形成一个具有内部空间的外壳。在顶部和底部构件中许多个向内指向的凹槽 (indentations) 9 向着对面的部件延伸并与之邻接而起形成鞋底部件结构件内部支撑的作用。如上所述，凹槽可以位于顶部和底部构件之一或两者中。

图 3 和 4 表示顶部和底部构件，图 5 表示未结合的鞋底部件两半部，而图 6 和 7 表示沿图 2 中 4－4 线和 5－5 线截取的中底 4 的截面，进一步图示向内伸入的支撑件。如图所示，凹槽可以取各种形成内部支撑件的形状。在前掌区中压出从顶部构件 40 伸出的锥形钉 10 和从底部构件 41 伸出的对应的锥形钉 11，它们伸入到顶部构件和底部构件之间的内部间隔中。延伸穿过前掌部分的通道形成鞋底部件上半部中的弯曲沟槽 12 和鞋底部件下半部中的对应的弯曲沟槽 13。弯曲沟槽 12 和 13 在鞋底部件内部也互相配合，当部件的两半部结合时，沟槽 12 和 13 形成肋条式的支撑件。在鞋底部件的脚弓区或中段中，向内伸入的锥形钉 14 向着平台构件 15 延伸并与其配合。平台构件 1 5 是在鞋底部件下半部中通过压制凹槽形成的。图示的跟部区有一个大的钉构件 18，从鞋底部件上半部向内伸向鞋底部件下半部中的一个对应的钉构件19。在鞋底部件上下半部中向内伸入的槽 16 和 17 也互相配合，形成内部肋条式支撑件，从鞋底部件中段的侧部向后围绕大钉构件 18 和 19 延伸。在图示的实施例中，大钉/钉结构与同心设置的槽配合，在鞋底部件的跟部中形成一个“面包圈”状结构。图示的侧边部件 8 具有垂直波纹 20，它们与沿鞋底部件下半部周边

的对应波纹 21 配合，形成沿部件周边的附加结构性支撑。

如图所示，支撑件可以通过鞋底部件上下半部中对应的凹槽之间的接触而相互配合。图 8 和 9 例示，当鞋底部件上下半部(如图 3－7 中所示的)结合时，两个凹槽材料之间的接触点形成根据本发明的一种实施例的相互配合的支撑件。参照图 8 和 9，在鞋底部件上半部 40 中形成的上锥形构件 10 与鞋底部件下半部 41 中形成的对应的锥形构件 11 接触。接触点可以固定或不固定。如果固定，两个上下凹槽可以在其接触点用胶粘、熔融、熔接等方法结合。

在某些场合，向内指向的凹槽接触或贴靠相对的鞋底部件的构件或其对应凹槽，但并不连接或结合在相对构件上的对应点上。例如，顶部构件的脚弓区中的钉 14 可以伸入鞋底内部向着和靠近底部构件中的压制的平台 15，但仍和平台分离。在某些场合，设计可以表明，直到一个足够量的压力被外加到鞋底部件的顶部或底部构件上，从而形成凹槽和对应的相对构件部分之间的接触，凹槽才接合相对的构件。

考虑到所用热塑性材料的一般物理性能，支撑件的尺寸、类型和分组是由所希望的鞋底的功能要求决定的。例如，脚对鞋底施加的压力在脚的脚趾与脚跟间的圆阔部位和跟部是最大的。因此，在鞋底的这些部位，选择合适的材料、支撑件和支撑件位置以提供更大的缓冲作用和稳定性。同样，要求更大坚固性的鞋底部位使用提供更大坚硬性或坚固性的材料、支撑件和支撑件位置。例如，在鞋底上预期脚的压力最大因而要求更大抵抗能力的部位可以使钉更加密集在一起。另一个例子是使用互相结合的不同支

撑件形状以提供精确的缓冲和支撑部位。例如，在脚的压力最大的部位如鞋底的跟部可以将钉制成更大些，以便在脚跟撞击位置形成更大的缓冲作用。该缓冲的脚跟撞击部位可以围以较小较密集的钉，或者围以肋条式支撑件，以便在跟部区的周边增大跟部稳定性。侧部稳定性可以通过附加沿顶部构件的周边向上伸展的侧边而增强。例如，参照图 10，通过附加围边 22 和 23 形成的杯形鞋底可以模制到鞋底部件中，以便提供一种网球之类活动用的增加了侧面支撑的整体鞋底部件。

如上所述，选来用于制造本发明的聚合物的柔韧性必须大到足以制作鞋底部件。通常，柔韧性意味着成形的聚合物部件相应于外力能弯曲或屈服而不会在硬化状态下破裂或损坏。本发明采用的特别优选的聚合物为延伸率高的弹性体。通常，延伸率越大，鞋底部件的弯曲寿命和弹性就越大。为了在鞋底中产生足够的缓冲作用范围，也为了产生已知运动鞋底的直觉上的舒适性，也需要良好的延伸率性能。例如，具有根据 ASTM D638 的标准测量的在破裂时为约 250% 至约 300% 或以上的延伸率是本发明所使用的理想聚合物的代表。最好是，鞋底部件的弯曲寿命大约为至少 50,000 次弯曲。此种期望的弯曲寿命的指示值可以(例如)，通过使用弯曲试验机来确定，例如由英格兰北汉普顿郡 Kettering 的 Satra 鞋类技术中心制造的Satra/Bata 带式弯曲试验机。在实际使用中，优选的鞋底部件应当经受至少约 100 万次脚部的冲击。

此外，材料的硬度对于鞋底完整性、侧部稳定性等理想鞋底部件的特性是重要的。此外，材料较硬在制造鞋底部件时允许使

用较薄的材料，因而降低部件的重量。通常，优选的聚合物的硬度范围为从肖氏 (Shore) A 标度上的约 70 直到肖氏 D 标度上的约 55 (ASTM D 2240)。鞋底部件材料的其它优选特性为：(1) 可成形性，即材料被模制成理想部件形状的能力；(2) 耐磨性；(3) 清晰度；(4) 良好的撕破强度；(5) 低密度；(6) 良好的抗张强度；(7) 使材料与现有鞋类制造方法结合的能力；(8) 使材料上色的能力；(9) 成本。在处理跑步之类大运动量用途期间遇到的大剪切力时希望有高的张力强度。此外，高的张力强度允许鞋底模制得更薄。清晰度对于获得明显的色彩对比很重要，色彩对比对于鞋底装饰是至关重要的。在由于式样和工业趋势可能要求而使鞋的装饰性设计包括鞋底的一个透明部分的场合，透明度是另一个考虑因素。与现有鞋类制造工艺相结合包括易于使部件与其它鞋料粘结之类因素。

如上所述，鞋底部件最好用热塑性树脂制成。优选的材料是那些易于热成形为所要的可柔韧性鞋底部件构型的材料。在模制后可以热固而保持本发明的鞋底部件要求的可弯曲特性的材料包括在优选的热成形材料的范围内。热固性树脂在加热时由于聚合物链之间的交联作用而不可逆地凝固或固化。交联作用可以通过使用成核剂、模制温度高于材料形成温度、辐射等方法而产生。热固性树脂一旦固化，就不能通过加热再软化。热固性树脂的特征通常为高的热稳定性、高的尺寸稳定性与高的牢固性和硬度，它们包括聚酯和聚氨酯之类树脂。

热塑性树脂可以是结晶形也可以是非晶形，可以通过加热重复软化。非晶形热塑性树脂包括丙烯腈/丁二烯/苯乙烯共聚物

(ABS)、苯乙烯、纤维素塑料和聚碳酸酯。结晶形热塑性树脂包括尼龙、聚乙烯、聚丙烯和聚氨酯。本发明使用的特别优选的材料的例子包括热塑性聚氨酯、尼龙、聚酯、聚乙烯、聚酰胺等。

下列说明进一步例示本发明所用理想材料的类型。热塑性聚氨酯呈现良好的弯曲寿命，特别是较高的硬度、良好的耐磨性、容易粘结、良好的延伸率和清晰度。特别优选的热塑性聚氨酯为美国新泽西州 Parsippany 市的巴斯夫（BASF）公司制造的 Elastollan® 1100 系列共聚物。代表性的Elastollan®共聚物的性能示于下表。

性能	ASTM	单位	牌号		
			1190A	1154D	1154D
比重	D-792	gr/cc	1.13	1.16	1.19
硬度	D-2240	肖氏D	42±2	53±2	73±2
抗张强度	D-412	MPa	32	40	40
断裂伸长率	D-412	%	575	460	350
耐磨性	D-1044	mg	45	75	75

尼龙显示良好的抗张强度，因此可以模制得更薄。此外，它们的密度小，因此更轻，显示好的弯曲寿命。本发明中使用的一种优选的尼龙聚合物的例子是美国特拉华州 Wilmington 市 E. I. Dupont de Nemours 公司制造的 Zytel 714。Zytel 714 的代表性性能示于下表：

性能	ASTM	单位	ZYTEL 714
比重	D-792	grlcc	1.02
硬度	D-2240	肖氏 D	55
抗张强度	D-638	MPa	27.2
断裂伸长率	D-638	%	260

聚酯显示良好的低密度、容易粘结、抗张强度和伸长率。优选的聚酯聚合物的一个例子是 E. I. Dupont de Nemours 公司制造的 Hytrel 系列的热塑性弹性体。Hytrel 聚合物是聚对苯二甲酸丁二醇酯和长链聚醚二醇的嵌段共聚物。Hytrel 聚合物的代表性例子的性能示于下表:

性能	ASTM	单位	牌号		
			4056	5555HS	G-4774
比重	D-792	gm/cc	1.16	1.16	1.20
硬度	D-2240	肖氏 D	40	55	47
抗张强度	D-638	MPa	28	40	20.7
断裂伸长率	D-638	%	550	500	275

聚酰胺显示良好的撕破强度、高弹性、低密度、良好的弯曲寿命和清晰度。优选的聚酰胺材料的一个例子是法国巴黎 Atochem 公司制造的 Pebax, 它是一种聚醚嵌段酰胺热塑性弹性体。代表性

Pebax 聚合物的性能示于下表:

性能	ASTM	单位	牌号		
			533	4033	3533
比重	D-792	gm/cc	1.01	1.01	1.01
硬度	D-2240	肖氏D	55	40	35
抗张强度	D-638	MPa	44	36	34
断裂伸长率	D-638	%	455	485	710

优选聚合物的另一个例子是 E. I. Dupont de Nemours 公司制造的 Surlyn。Surlyn 是一种乙烯和甲基丙烯酸共聚物的离子交联热塑性聚合物 (离聚物)，它显示良好的撕破强度、低密度和良好的弯曲寿命。Surlyn 离子键聚合物的性能示于下表:

性能	ASTM	单位	牌号	
			9020	9450
比重	D-792	gm/cc	0.96	0.94
硬度	D-2240	肖氏D	55	54
抗张强度	D-638	MPa	26.2	21.4
断裂伸长率	D-638	%	510	500

如上所述，说明特定聚合物的性能是为了例示具有本发明的鞋底部件中使用的所要性能的聚合物的种类。许多具有类似性能的其它聚合物也适用于本发明。而且，所提供的数据是以所知信息为基础的，不能用于在聚合物之间直接比较或用于指导精确的设计规格。例如，ASTM 试验允许研究性能数据用的替代方法。此外，加入聚合物中的其它成分如填料、增强剂、着色剂等可以引起

性能的变化。

制造本发明鞋底部件的一种优选方法是模制可以弯曲的高聚物塑性树脂板以形成鞋底部件上下两半部，而后将两半部结合而完成鞋底部件。如上所述，优选材料可以加热和模制成所要鞋底部件形状的可弯曲的热塑性树脂板。一个特别优选的热塑性板材的例子是肖氏硬度 A94 热塑性聚氨酯板，例如可从美国马萨诸塞州 Greenfield 市的 Argotech 公司购到。板通常厚约 0.010 英寸。板的厚度根据设计标准选定，但通常的范围为约 0.040 至约 0.100 英寸，取决于特定的材料性能。例如，肖氏硬度 A 94 热塑性聚氨酯的特别优选厚度范围为约 0.060 英寸至约 0.080 英寸。

在本发明的一个实施例中，一块第一可弯曲的热成型材料板加热至其成型温度，而后在一个相应的第一模具中模制，使其形状从材料成型为具有顶部脚底板构件的鞋底上半部。一块第二可弯曲的热成型材料板加热至其成型温度，并在一个相应的第二模具中模制，使其形状从材料成型为具有鞋底部件底部构件的鞋底部件下半部。模具的形状还制成在顶部构件和底部构件之一或两者中形成通过一或两个模具中的相应突出部成型的凹槽。例如，图 3－5 表示已经模制的但尚未结合的鞋底部件两半部，其中，鞋底部件上半部 40 和鞋底部件下半部 41 是从具有许多个形成突起的凹槽的相应上下模具中模制出来的。一旦模制后，鞋底部件上下两半部充分冷却以便从模具上拆下，而后通过胶粘、熔融、熔接、用铆钉之类独立的联接构件联接或其它合适的连接机构结合在一起。

本发明的制造方法的一个优点是能够使用两种具有不同性

能的不同材料来产生不能用一种材料产生的多种功能价值。例如，鞋底部件可以用厚度不同的材料制造。而且，在鞋底部件中产生功能所用的形状在模制过程中全都可以连接。这在制造一个具有充分的缓冲作用和稳定性的鞋底部件时是非常有利的，没有增加额外的费用昂贵的作业。例如，本发明的一种特别优选的制造鞋底的方法是采用特别设计的双板热成型模具和技术。

热成型通常是一种通过将塑性树脂的板或片加热到足以使树脂柔韧到能够成型为所要形状的使热塑性树脂成型的过程。通常，材料全部均匀性加热到它的正常成型温度。正常成型温度是通过将材料加热到这样一种最高温度而确定的，在此温度下该材料仍然具有足够的待处理的热强度，但仍然在材料的降解温度之下。最好是，材料的热抗张强度足以使材料在模具上或围绕模具均匀地伸展。然后在材料的成型温度下夹住材料的边缘迫使其进入一个单侧模具，通常是一个控制温度的铝模具，方法是在材料的模具侧施加真空以迫使材料进入模具。通常也在材料的与模具侧相反的那一面上施加正的空气压力，以帮助迫使材料可靠地进入模具。当板材在其成型温度下时，材料基本上是退火的(消除了应力的)。为了避免形成应力，应该通过外加真空和空气压力尽可能快地将热板材紧靠模具。一旦模制后，使部件冷却至其固化温度，在该温度下部件充分硬化，使部件能够从模具移出而不变形。然后从模制的部件上修整掉多余的材料，后者通常存在于模制物件的被夹住的边缘上。如果需要，多余的材料可以重新使用。

双板热成型法特别使用两块加热至成型温度的板材，上板受力向上进入模具上半部，而下板受力向下进入相应的模具下半

部。两半部被压在一起，在板材的成型温度下将两块板挤压在一起的两个模具在板材的接触点上将两块板材熔接在一起。如图3－7中所示，接触点可以沿鞋底部件上下两半部的周边并在相对构件凹槽和相应部分之间。此外，接触点可以在相应的凹槽之间。如上所述，两板之间可以加上空气压力以帮助迫使材料牢固地进入模具。双板热成型用的特别优选的材料应当显示良好的比热，即热板在过程中能将温度保持一段充分的时间，以便使两个表面在其接触点上易于结合。例如，热塑性聚氨酯显示良好的比热。

本发明的鞋底部件热成型过程通常参照图11例示。参照图11，两卷热塑性板材坯料30和31从料卷32和33进入，经过辊34到板料加热器35中，以便将板料温度基本上提高到正常成型温度。板料而后前进到成型台36上，后者有一个鞋底部件上半部模具37和一个鞋底部件下半部模具38。模具两半部合在一起，真空加在模具两半部上，迫使上板材进入上模具37，下板材进入对应的下模具38。空气压力也可以加在两板之间，以帮助迫使材料可靠地进入模具。模具两半部保持闭合一段时间，使得足以使上下部材料在其接触点上熔接。例如，对于厚0.060至0.080英寸的肖氏硬度A94热塑性聚氨酯来说，板材在约400°F模制约20秒钟的周期时间。而后模具两半部后撤，成型的鞋底39在充分冷却后从模具移出，再沿生产线向下前进，以便修整。

比起其它类型的模制包括吹塑模制法来，热成型法当其生产具有充分功能的鞋底部件时具有许多优点。与其它泡沫材料或部分泡沫材料鞋底相比，热成型鞋底具有紧的公差。缓冲作用、柔韧性、稳定性等对于热成型中使用的材料更加可以预期，因此使在

鞋的设计中应用脚动力学研究更加可行。而且，如图所示，热成型材料可以以各种角度弯曲，以形成许多凹形，从而在鞋底中产生对通过脚部和通过地面接触施加的压力的选定的抵抗部位。因此，本发明有许多设计考虑要求的不同实施例。例如，形状可以是锥形的，例如锥形“钉”、隆起、立方块、平台、肋条等等。

如上所述，鞋底部件上下两半部可以用不同的热塑性材料制成。因此，鞋底中可以设计包括许多优点。例如，顶部构件可以用较厚较重的热塑性材料制成，而底部构件用较薄较轻的热塑性材料制成。同样，具有两种不同材料的相应支撑件可以增大设计者在鞋底部件的不同部位产生不同程度的柔韧性或抵抗力的能力。通过变化按照抗张强度、材料厚度和伸长率之类特定性质使用的材料和通过变化形成支撑件的凹槽的结构形状，可以将一系列能稳定地再现的所要阻抗和柔韧性的区域设计完成在鞋底中，以满足特定要求。例如，在钉/钉配置中，一种较厚、较坚固的材料可以用作顶部构件，而一种较薄、较柔韧的材料可以用作底部构件。从一种较硬材料制成的顶部构件伸出的上部钉部分将形成一种更坚固的上部钉部分。从鞋底底部构件伸出的下部钉构件将形成更柔韧的“更软的”下部支撑件。因此，形成的相互配合的支撑件具有双重特性，使得支撑件的功能响应可以更加精确地设计完成。此外，在部件包括一个侧边构件的场合，侧边构件可以用两种材料形成，也即侧边可以在鞋底部件上下两半部之间分开。

热成型法也提供附加的优点。热成型法效率高而成本效益好。例如，吹塑模制法需要许多模具变化来制造所有各种尺寸的右鞋底和左鞋底。这样的模具变化在经济是不希望的。热成型法

能够使一个鞋底模具单元装置在时间方面至少获得5至10倍利益。此外，吹塑模制法在每个周期中只能使用1－4个模具。热成型法在一个周期中可以在整个鞋底尺寸范围内成型约36个模具。此外，热成型工艺在成型之前可以使用固定在塑性板上的层压或印刷图形。这使得能够达到高精度图形和不受限制的色彩使用。例如可以使用四色照相制版工艺。模具也能够制成在部件材料上增加织构。而且，热成型工艺并不使热塑料伸展得像吹塑法那么宽。限制伸展对于保持图形可以接受是至关重要的。伸展也影响材料厚度的一致性，后者又转过来影响鞋底部件功能的一致性。

本发明同时适用于许多替代性的设计考虑。当消费者或用户要求时，间隔中可以包含泡沫材料，如惯用的EVA泡沫塑料。在鞋底部件中可以模制一或多个凹部如圆形凹槽或沟槽，以便形成与从外鞋底材料伸出的锁定构件配合用的容孔，从而将外鞋底固定在鞋底部件的底部构件上。此外，外鞋底可以在模制过程期间固定到鞋底部件上。这由图12－15进一步例示。图12表示根据本发明的一个实施例的一种鞋底部件模具下半部24的部分省略图，其中，在模具中设计了外底构件凹部25。在模制鞋底下半部之前，外底材料26(如合成橡胶材料)安置在相应的凹部25中。鞋底部件下半部用的材料27模制在从外底材料伸出的突出部26a的周围，从而将外底材料锁入鞋底部件，如图13中所示，该图表示凹槽28与外底材料26锁定配合。参照图14和15，凹部中的真空口与外底材料中的沟槽相配合，后者允许真空口和模具内部相通，以便使外加的真空压力将热鞋底部件材料拉到外底材料突出

部的周围。图 15 例示一种不同的实施例，其中许多个突出部从埋在模具中的外底部件突出。在模制之前可以在外底材料上涂敷粘合剂，以保证鞋底部件和外底材料之间充分粘合。罩住外底材料的凹槽也可以起支撑件的作用。在一个优选实施例中，外底将盖住底部构件中的凹槽，以阻止灰尘和其它外来物质落入凹槽。

本发明的鞋底也可以以各种方式连接到鞋帮上。一种惯用的方法是将鞋底简单地胶粘在鞋帮上。但是，热成型法对于将鞋底连接到鞋帮上特别有利。例如，无胶连接机制包括一系列单向卡扣(snap)，卡扣卡入鞋帮或鞋底的卡孔，以便将鞋帮扣在鞋底上。最好是，鞋底的顶部构件与围绕鞋底构件顶部的上表面的周边的卡孔热成型，并设计成接受从鞋帮底部周边向外伸出的相应单向卡扣。参照图 16－18，图示根据本发明的鞋底 50 的顶部构件的上表面，其中，卡扣的卡孔 51 沿鞋底上表面的外侧边缘或周边安置。鞋帮的下表面 52 包括沿鞋帮下表面周边安置的向外伸出的单向卡扣 53，对应于鞋底中卡孔的位置。图 19－21 例示一个替代的实施例，其中，锁定槽 54 沿周边模制入鞋底 50 的顶部构件的上表面，而一个对应的凸条状构件 55 从鞋帮 52 的下表面向下伸出。凸条状件结合在锁定槽中，将鞋帮连接到鞋底上。

图 22－25 示出一个第二优选实施例。在第二优选实施例中，顶部和底部构件中一或多个向内指向的凹部具有一个半球形状。如图 22 中所示，顶部平台部件 106 结合在底部构件 107 上，最好这些构件在它们的外边缘 108 上结合。许多个向内指向的凹槽 109 伸向顶部和底部构件之间的间隔中，以形成对鞋底部件结构的内部支撑。如上所述，一或多个凹槽 109 为半球形状。在第二优

选实施例中，每个半球形状的凹槽的直径为约1/8英寸至1/2英寸。顶部和底部构件中的半球形凹槽可以用粘合剂或其它方法靠紧和/或结合在一起。

顶部和底部构件中的半球形凹槽最好用柔性的高聚物塑性树脂板成型，它们可以加热并模制成这些鞋底部件。这些半球形凹槽是每个鞋底部件的组成部分，可以控制材料的损坏，并因此产生鞋底要求的缓冲作用和稳定性的部位。

鞋底结构中凹槽的半球形状的显著优点是改进了对鞋底寿命的疲劳抵抗力。当承受压力时，半球形对破裂的抵抗性好于其它形状的凹槽。半球形凹槽的其它优点包括在整个力变形周期期间舒适性和防止损坏的性能更好，而且顶部和底部鞋底部分中用的材料中的应力和应变减小了。

半球形状具有平滑的负载界定曲线的优点，增加了缓冲作用系统的可以觉察到的舒适性。此外，半球形状将制成凹槽的材料中产生的应力和应变减到最小。因此，采用半球形设计的凹槽比用同一材料进行的其它设计的凹槽更为耐用。半球形凹槽的应力分布增强缓冲作用构件的寿命并控制缓冲作用和舒适性，不用在顶部和底部构件之间嵌入泡沫塑料或其它填料，也不用在顶部和底部构件之间的间隔中注入空气或某些其它气体或流体。

如图22中所示，半球形状的凹槽可以与顶部或底部构件中的其它凹槽结合，以形成不同活动要求的缓冲特性。例如，前脚掌可以使用半球形状以及肋条，以形成不同于鞋底后跟部分的缓冲特性。

图22也示出一个穿过顶部构件106的通孔120，形成空气通

道，以连通顶部和底部部件的内部和外部。这样，顶部和底部鞋底部件之间的内部空腔并不夹带空气，而是使空气在压迫期间从间隔中逸走，因而不会干扰缓冲作用。在顶部和底部构件中可以按需要使用附加的空气通孔，以形成附加的空气流。

图 22 的鞋底结构件的跟部最好包括一个顶部平台构件和底部平台构件，每个有许多个半球形的向内指向的凹槽 109。最好是，跟部在一个通常为圆形的构形中或“面包圈”形状的构型中包括 5 个或更多个凹槽。

现在参照图 24，底部构件 107 中的一或多个凹槽 109 适合于接受嵌入件 117。例如，如图 24 中所示，每个嵌入件可以是一个装入底部构件的每个半球形凹槽中的半球形橡胶插件 117。最好是，这种半球形橡胶插件是空心的。同样，具有锥形的嵌入件 118 可以嵌入其它凹槽，如底部构件 107 中的锥形凹槽。

现在参照图 25，嵌入件 117 提供一个与地面接触的抗磨蚀的拖行表面。如果需要，每个嵌入件 117 可以从其对应的凹槽稍许伸展。此外，嵌入件可以用于调整鞋底部件的缓冲特性。

另外，半球形嵌入件可以利用图 23 表示的板(Web)状结构件 110、11 2 连接在一起。板状结构件在鞋跟部下提供一种蹦床式效果。板状结构件可以用顶部或底部构件的同样塑料制成，如果需要也可以用比鞋底软的材料制成。

在一种优选实施例中，嵌入件使用下述方法固定在顶部构件和底部构件的凹槽中。最好是，嵌入件用橡胶制成。首先，利用喷砂或其它技术整修以制备橡胶的外表面。然后，在将要接触凹槽的橡胶表面上涂敷底胶和粘合剂。最好底胶是一种氯基底胶而粘

合剂是一种以聚氨酯为基的热活化粘合剂。其次，嵌入件安置在一个具有切口区域的模具中，切口形状制成与插入件形状相同。热塑性材料的双板加热到所要温度（最好为350至400度）并进入顶部和底部模具，如图11中所示。如本说明书中早先讨论过的，模具最好包括空气通道，并且施加负压或真空，以推动被加热的热塑料紧靠模具，以使热塑料与模具中各个凹槽的形状相一致。然后，通过顶部或底部构件中一个或多个空气通道120插入一根针状物并提供正的空气压力，以推动顶部或底部构件中的凹槽紧靠嵌入物。这提供一种将嵌入物固定到每个凹槽中的方法。

如上所述，本发明的鞋底部件不要求一种固定到底部构件上的独立的外底，虽然如果需要可以使用一个独立的外底。在第二优选实施例中，不使用惯常的外底。相反，如图24－25中所示，适合于嵌入底部构件的凹槽中的嵌入物117、118起惯常外底的作用，包括拖拉和磨损抵抗力。图24和25中所示的嵌入物相对于惯常的外底也具有几个优点，包括：(1)重量比惯常的外底小；(2)可以替换每个单独的嵌入物；(3)对选定的缓冲和/或磨损特性配置每个嵌入物。

嵌入物117、118最好用SBR橡胶之类橡胶制成，可以具有肖氏硬度A约35至95的硬度。在一个优选实施例中，嵌入物为空心橡胶插塞。最好是，每个插塞中有一个空心孔腔。但是，嵌入物可以是实心橡胶插塞，或者，如果需要，可以具有特定用途的其它内部结构。如上所述，嵌入物可以制成配合鞋底结构件中各种不同凹槽的形状，包括半球形、锥形或其它形状的凹槽。嵌入物可以用粘合剂固定到凹槽中。或者，如上所述，在鞋底的热成型期间，

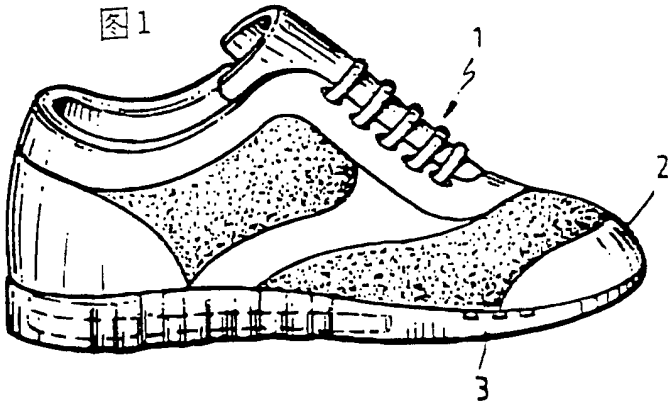
嵌入物可以固定在每个凹槽中。

凹槽和嵌入物可以适合于做成鞋底的一部分，在压力下比鞋底的其它部分更坚硬。例如，可以达到中部 114 和侧部 115 上对压力的坚硬程度的差异。或者，可以达到在鞋底的前掌和跟部上对压力的坚硬程度的差异。有许多种形成这种对压力的差异的不同方法。对鞋底一侧上的凹槽可以使用一个较小的半球直径。在鞋底一侧上的凹槽中可以使用用具有较高弹性模量的材料制成的嵌入物。另外，对于鞋底一侧上的凹槽可以使用壁厚更大的嵌入物。这些变化可以用于通过鞋底的中部和侧部之间的压力差提供有效的倾斜控制。此外，如果需要，可以围绕鞋底结构件的周边增加嵌入物。

最好是，鞋底结构件的前掌包括凹槽 121 和凸条 122，它们从旁侧延伸穿过顶部和底部构件直到中侧。凹槽 121 和凸条 122 并不夹带空气，但是允许空气与顶部和底部构件之间的间隔连通并通过通孔 120 逸走，以提供所要的缓冲特性。

上述说明用于举例说明本发明的目的。对于本技术的普通专业人员，显然可以进行许多其它变化，而所有此类变化都包括在本发明的范围内。

图1



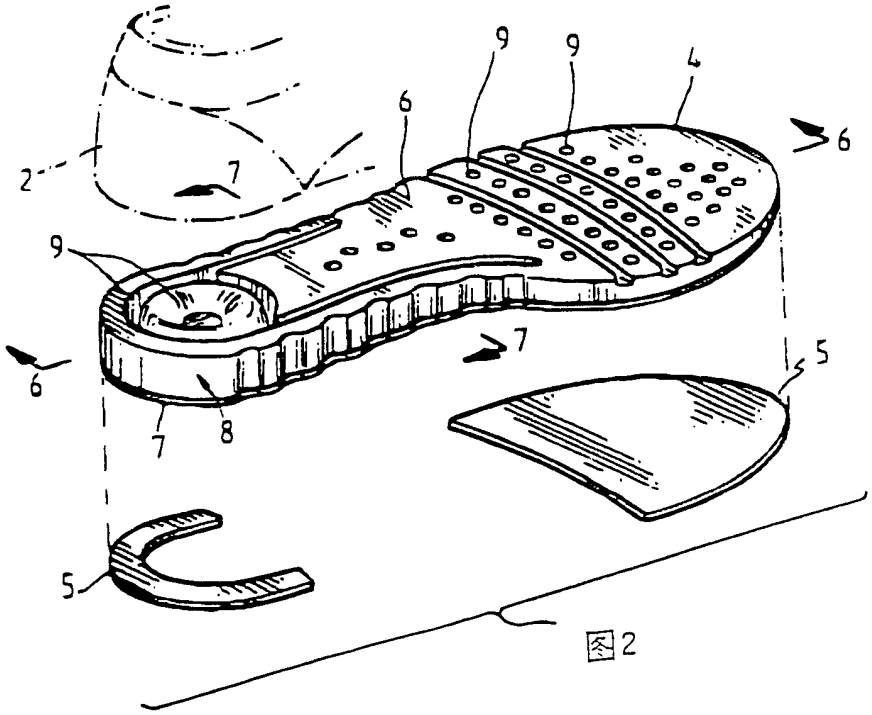


图2

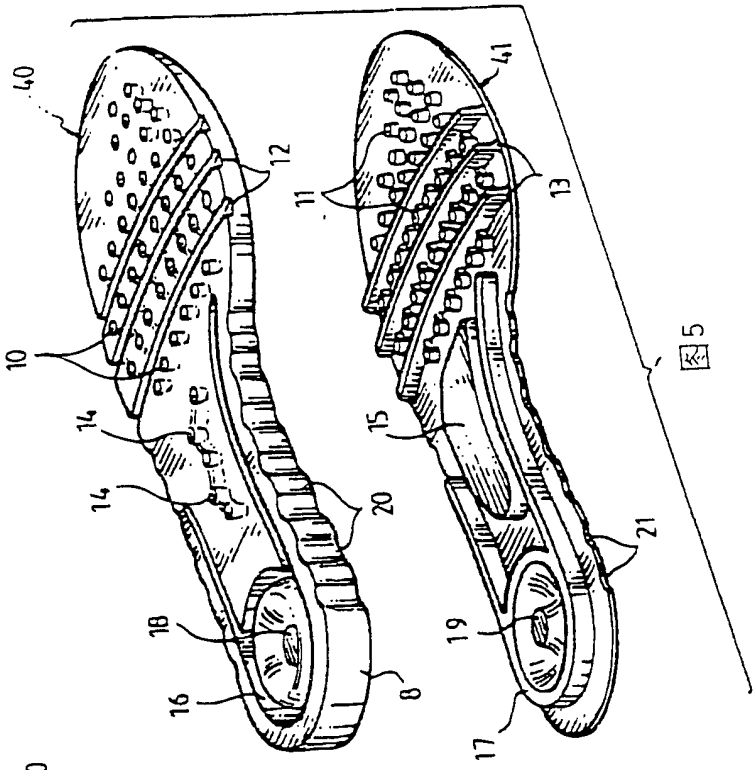

40
12
10
14
14
20
18
16
8
41
11
13
15
21
19
17

图5

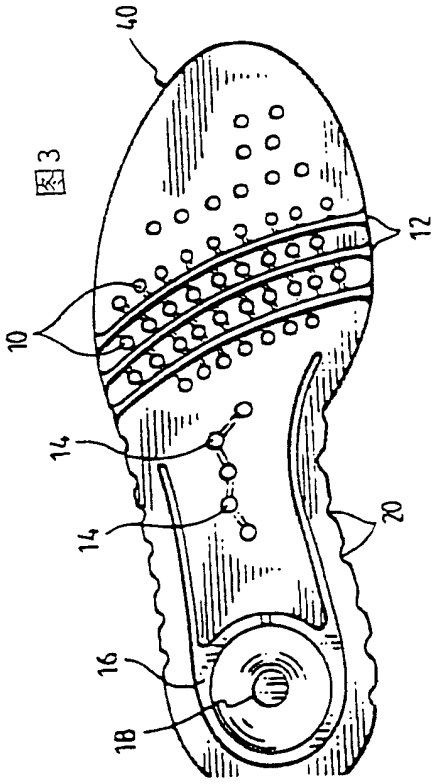

40
12
10
14
14
20
16
18

图3

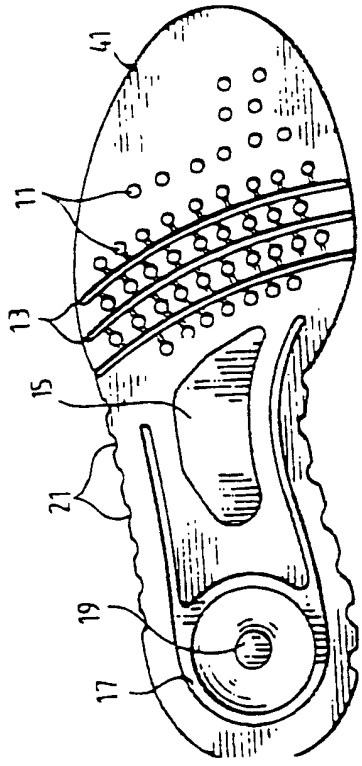

41
11
13
15
21
19
17

图4

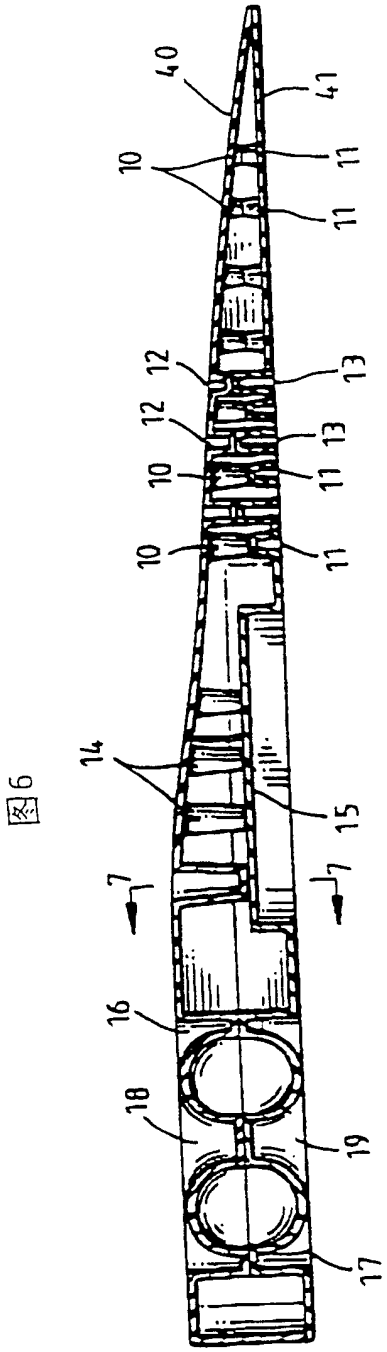

40
41
10
11
11
12
13
12
13
10
11
10
11
14
15
7
7
16
18
19
17

图6

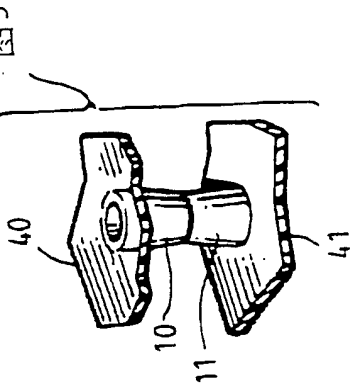

40
41
10
11

图8

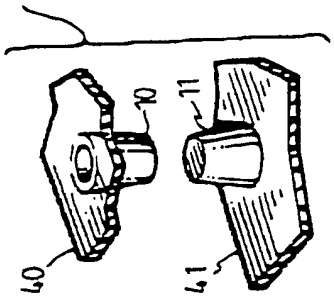

10
11
40
41

图9

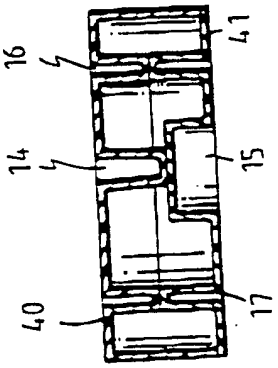

16
41
14
15
40
17

图7

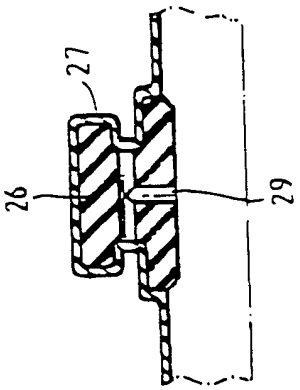


图14

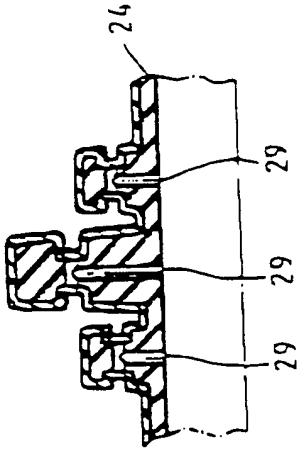


图15

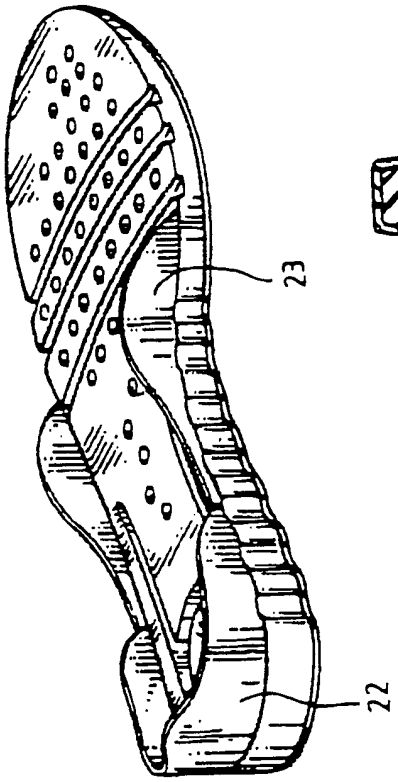


图10

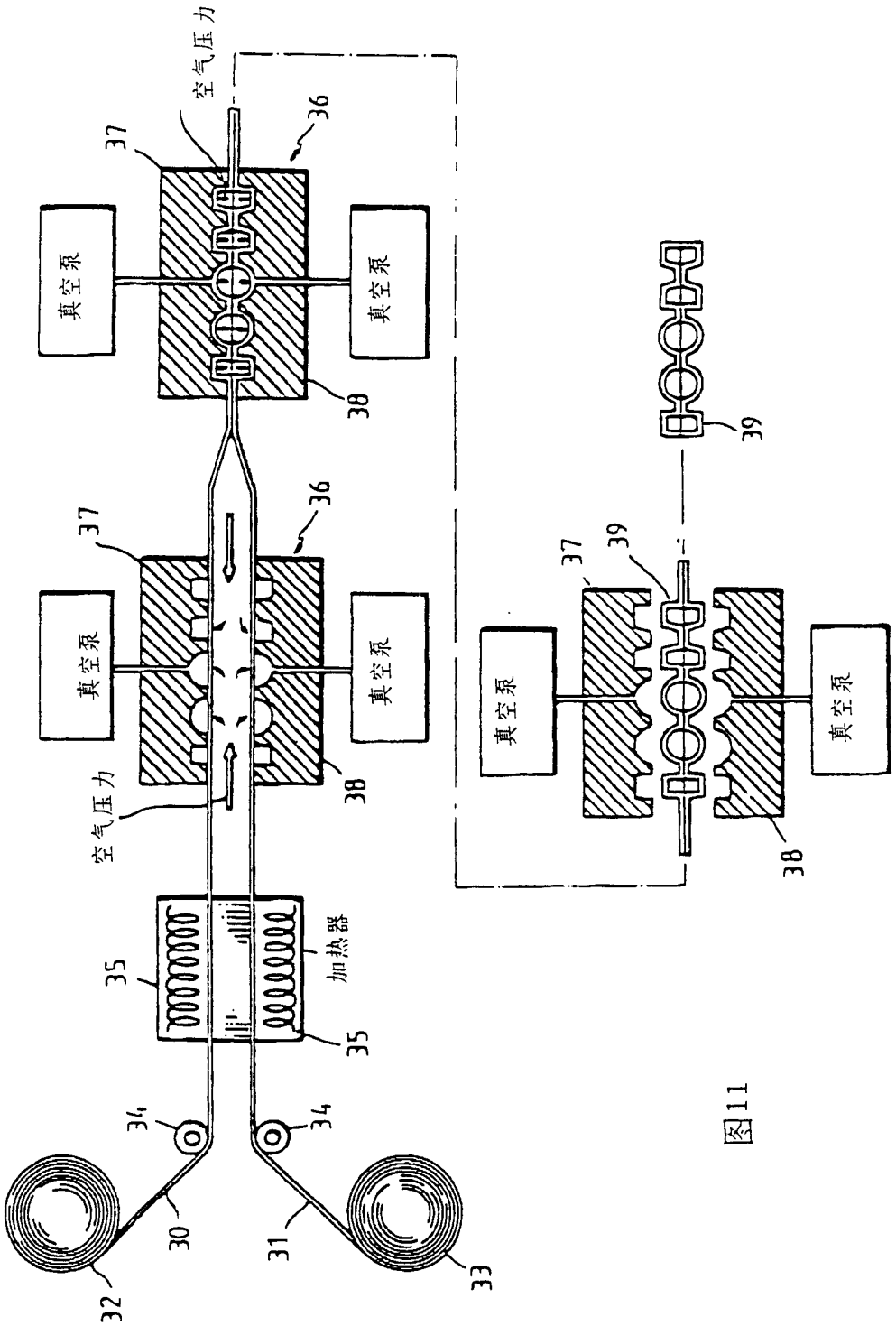

空气压力
36
37
真空泵
真空泵
38
36
37
真空泵
真空泵
空气压力
38
35
加热器
35
34
34
30
31
32
33
39
37
39
真空泵
真空泵
38

图11

图13

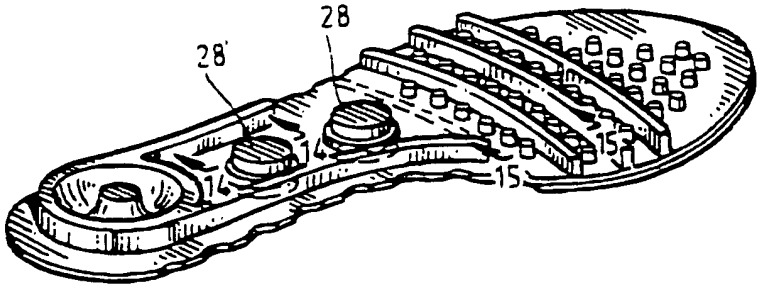
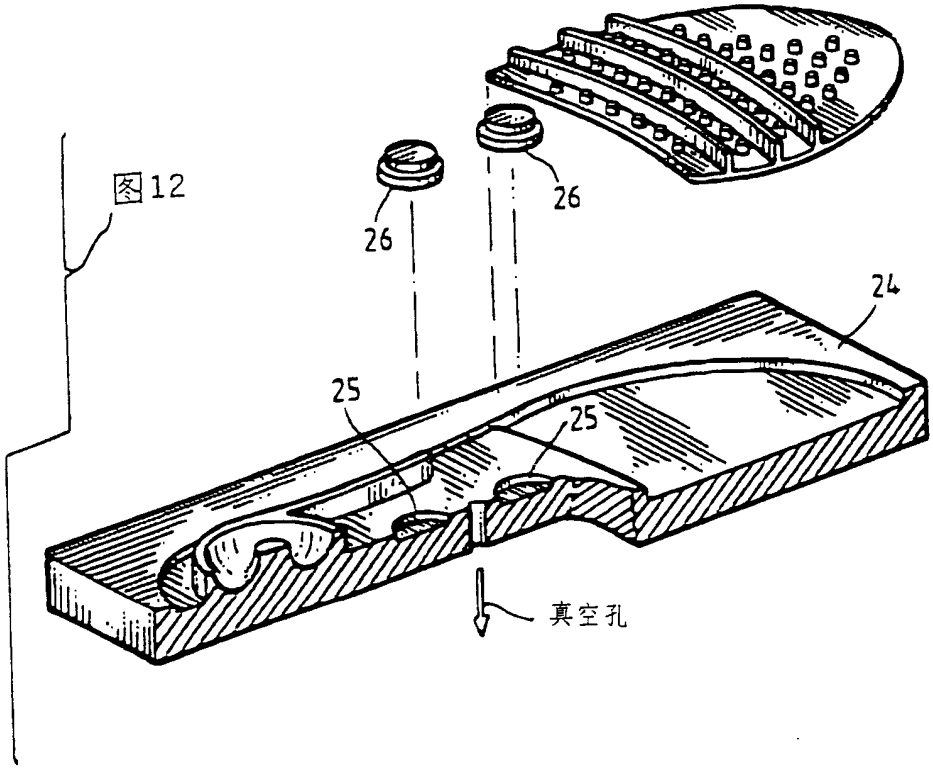


图12



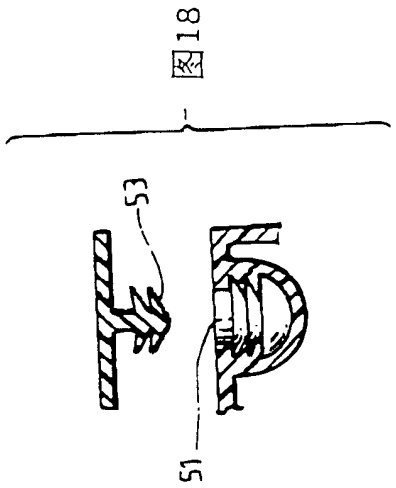


图18

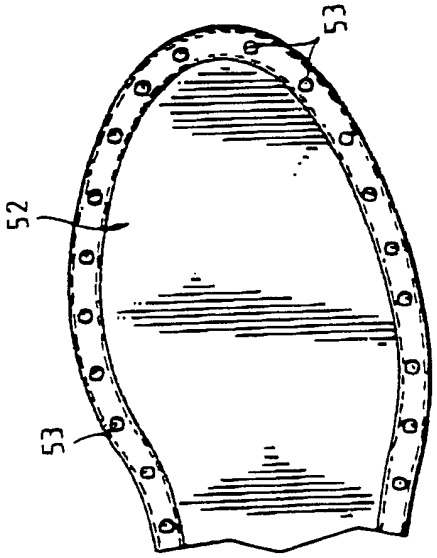


图16

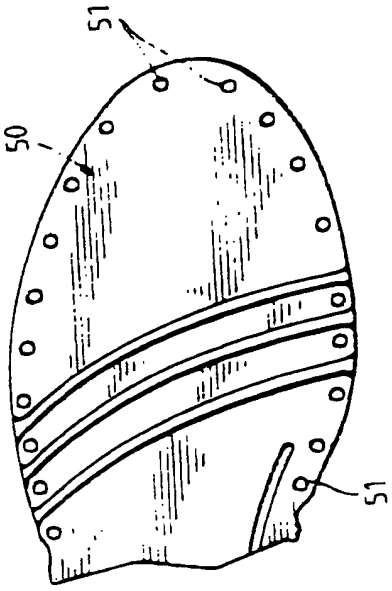


图17

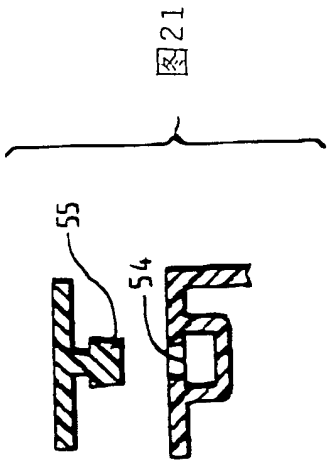


图21

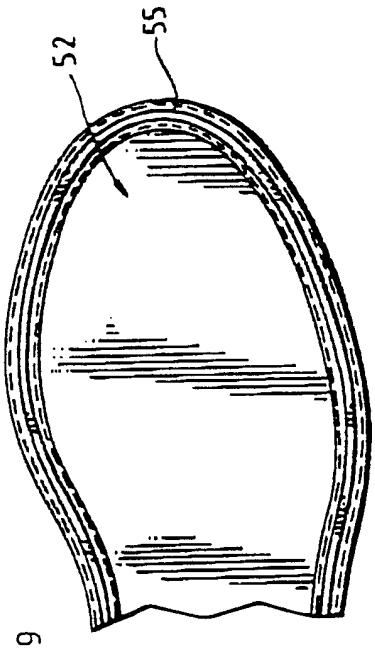


图19

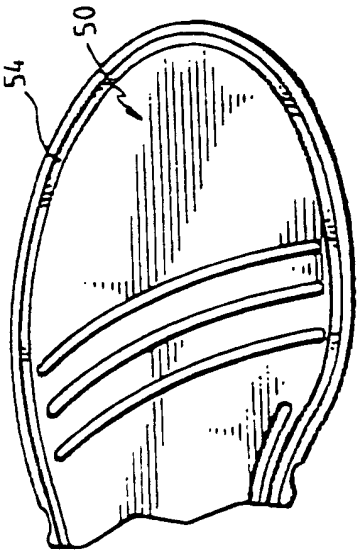


图20

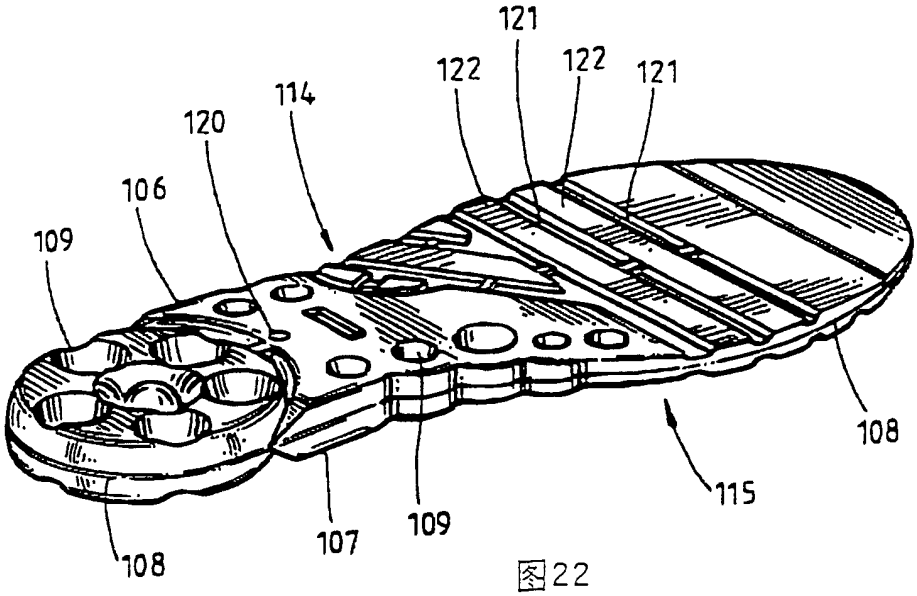


图22

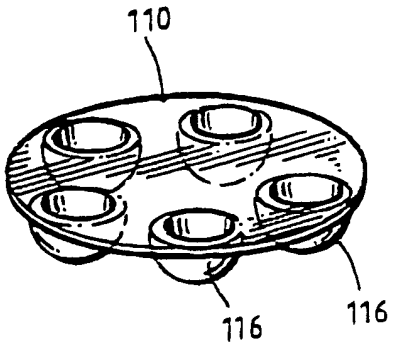


图23

图24

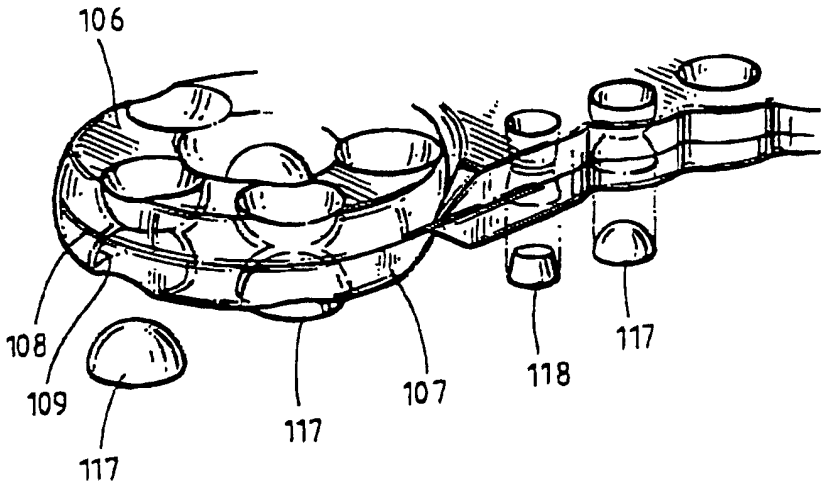


图25

