



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101291819 B

(45) 授权公告日 2012.06.27

(21) 申请号 200680030158.7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006.06.23

B60C 5/00(2006.01)

(30) 优先权数据

审查员 武丽华

60/694,018 2005.06.24 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.02.18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/024598 2006.06.23

(87) PCT申请的公布数据

W02007/002479 EN 2007.01.04

(73) 专利权人 轮胎声学有限责任公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 S·E·福勒-霍金斯

(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 11038

代理人 刘志平

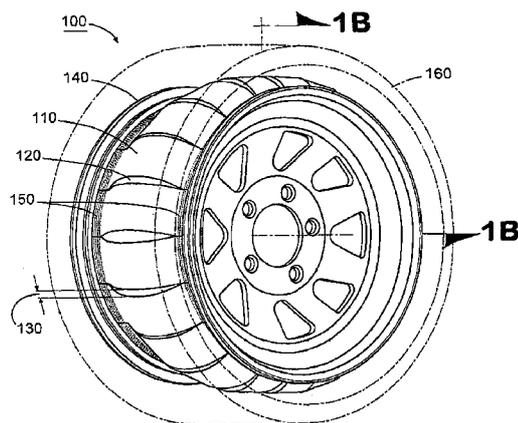
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 11 页

(54) 发明名称

轮胎和车轮噪声减小装置与系统

(57) 摘要

用于使车辆轮胎内的声音冲击波消散的系统包括车轮,轮胎安装在车轮上以形成由车轮和轮胎限定的内部空气室,阻挡流动的隔挡件结合到车轮或轮胎并在内部空气室内限定一空气腔。隔挡件包括对穿过其中的声音冲击波提供声阻的材料,由隔挡件限定的空气腔具有一容积以使得腔内的空气对穿过隔挡件并进入空气腔的冲击波提供相对小的阻抗。当被冲击波移动位置时,隔挡件还能产生摩擦热,从而将冲击波的能量转变成热能以减小与其相关的噪声。



1. 一种用于使声音冲击波消散的系统,包括:

车轮,轮胎能安装在车轮上,以形成由所述车轮和轮胎限定的内部空气室;

阻挡流动的隔挡件,其结合到所述车轮并限定一空气腔,所述空气腔处于内部空气室内并且位于所述隔挡件和所述车轮之间,所述隔挡件包括对穿过其中的声音冲击波提供声阻的材料,

由所述隔挡件限定的空气腔具有一容积,以使得所述腔内的空气的阻抗小到使冲击波能够穿过所述隔挡件并进入空气腔。

2. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于离心力使所述车轮周围的所述隔挡件立起以形成所述空气腔。

3. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于当被冲击波移动位置时,所述隔挡件产生摩擦热,从而将冲击波的能量转变成热能,以减小与其相关的噪声。

4. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述隔挡件用至少一种方法结合到所述车轮,所述方法选自由胶粘、卷边、模制和焊接构成的组。

5. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述隔挡件包括改变系统的共振频率的阻尼件。

6. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述隔挡件包括设置在所述车轮周围的阻挡流动的材料构成的连续的层。

7. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述隔挡件包括多个彼此相邻地设置的层,其中所述层中的每一个都包括多个缝隙,并且其中所述层中相邻的层设置成使得相邻的层中的缝隙偏移。

8. 如权利要求 7 所述的系统,其特征在于所述层中的每一个都包括与所述车轮的圆周相对应的层边缘,并且其中所述层在它们各自的层边缘处结合在一起。

9. 如权利要求 7 所述的系统,其特征在于所述隔挡件包括与所述车轮的圆周相对应的隔挡件边缘,并且其中所述隔挡件在隔挡件边缘处结合在所述车轮周围。

10. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述隔挡件包括多个重叠的元件,所述多个重叠的元件连续地设置在所述车轮周围,以使得所述元件中的每一个都叠盖所述元件的相邻元件的端部。

11. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述隔挡件包括多个元件,所述多个元件连续地设置在所述车轮周围,以使得所述元件中每隔一个被所述元件的相邻元件叠盖在其端部中的一个上,并被所述元件的另一个相邻元件叠盖在其端部中的另一个上。

12. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述隔挡件包括连续地设置在所述车轮周围的多个互锁的元件。

13. 如权利要求 12 所述的系统,其特征在于所述互锁的元件中的每一个都包括阻挡流动材料的两个组件,第一组件比第二组件长,其中所述互锁的元件连续地设置在所述车轮周围以使得所述元件的每一个中的较长组件设置在所述元件的相邻元件的较长和较短组件之间。

14. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述阻挡流动的隔挡件限定了多个空气腔,所述多个空气腔处于内部空气室内,并且位于所述隔挡件和所述车轮之间,其中所述隔挡件对穿过其中进入每一个空气腔的声音冲击波提供声阻,并且其中空气腔中的每一个都具

有一容积,以使得所述腔内的空气的阻抗小到使冲击波能够穿过所述隔挡件并进入空气腔。

15. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述阻挡流动的隔挡件包括至少一个设置在所述车轮周围的管形的阻挡流动的隔挡件,

其中阻挡流动的隔挡件的管形形状限定了空气腔。

16. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述阻挡流动的隔挡件包括多个设置在所述车轮周围的管形的阻挡流动的隔挡件,

其中阻挡流动的隔挡件中每一个的管形形状限定了空气腔。

17. 如权利要求 1 所述的系统,还包括安装到所述车轮上的轮胎。

18. 一种用于使声音冲击波消散的系统,包括:

轮胎,其能安装到车轮,以形成由所述轮胎和车轮限定的内部空气室;

阻挡流动的隔挡件,其结合到所述轮胎上并在内部空气室内限定一空气腔,当所述轮胎安装到所述车轮上时,空气腔被设置在所述隔挡件和车轮之间,所述隔挡件包括对穿过其中的声音冲击波提供声阻的材料,

由所述隔挡件限定的空气腔具有一容积,以使得所述腔内的空气的阻抗小到使冲击波能够穿过所述隔挡件并进入空气腔。

19. 如权利要求 18 所述的系统,还包括车轮,其中所述轮胎安装到所述车轮上。

20. 一种用于使声音冲击波消散的装置,包括:

阻挡流动的隔挡件,其限定一空气腔,该空气腔在内部空气室内,内部空气室由安装到车轮的轮胎形成,并且当轮胎安装到车轮上时空气腔位于所述隔挡件和车轮之间,所述隔挡件包括对穿过其中的声音冲击波提供声阻的材料,

由所述隔挡件限定的空气腔具有一容积,以使得所述腔内的空气的阻抗小到使冲击波能够穿过所述隔挡件并进入空气腔。

21. 如权利要求 20 所述的装置,还包括车轮,其中所述隔挡件连接到所述车轮上。

22. 如权利要求 20 所述的装置,还包括轮胎,其中所述隔挡件连接到所述轮胎上。

23. 如权利要求 20 所述的装置,还包括车轮和轮胎,其中所述隔挡件连接到所述车轮和所述轮胎之一上。

轮胎和车轮噪声减小装置与系统

[0001] 相关申请

[0002] 本专利申请根据 35U. S. C. § 119 要求 2005 年 6 月 24 日申请的、名称为“轮胎和车轮噪声吸收装置与系统”的 60/694018 号美国临时专利申请的优先权，上面标识的优先权申请的整个公开内容在此全部并入作为参考。

技术领域

[0003] 本发明总的涉及减小来自轮胎和车轮的车辆噪声，具体地说，本发明涉及一种声音减小装置，其设置在由轮胎和轮胎安装于其上的车轮所形成的内部空气室中。

[0004] 发明背景

[0005] 当汽车轮胎接触路面时，它们产生相当大的噪声。在某些车辆中，在 25mph 以上的速度，轮胎噪声可能比全部其他的汽车噪声源联合起来还大，因而，汽车和轮胎制造商每年都在减小轮胎噪声的研究和研制上花费大量资源。

[0006] 轮胎噪声由许多来源引起。例如，轮胎噪声由下列因素导致：(1) 由于轮胎与路面接触引起的轮胎变形而激励内部轮胎空气室所产生的低频冲击波；(2) 由于轮胎在道路接触处的挠曲引起的空气室激励而引起的低频轮胎结构振鸣；(3) 由临时夹在胎面和路面之间的空气引起的高频外部胎面空气压缩；和 (4) 由轮胎和路面之间的摩擦引起的高频接触刮擦。

[0007] 一些胎面空气压缩噪声是不可避免的。例如，胎面空气压缩起作用以通过压缩道路接触处的水和空气且然后在胎面释放处使混合物膨胀，将水从胎面接触面清除。另外，一些接触刮擦噪声是不可避免的，这是因为轮胎具有有限的附着力，其与路面产生摩擦和噪声。

[0008] 来自轮胎变形的冲击波能量从胎面接触区域传递到内部轮胎空气室中，内部轮胎空气室由轮胎和轮胎安装于其上的车轮形成。传递到内部轮胎空气室中的能量仅仅通过轮胎振鸣和与车轮的噪声耦合消散。这种轮胎振鸣和噪声耦合包括轮胎噪声总量的大部分。

[0009] 用于减小轮胎噪声的传统方法有几个缺陷。特别地，那些方法没有有效地吸收与产生轮胎噪声的冲击波相关的低频能量（例如，在 800Hz 以下）。当轮胎产生相当大的低频能量时，有效的轮胎噪声吸收器应该减小由这种低频能量产生的噪声，然而，传统的方法没有充分地减小该噪声。另外，低频噪声增大了感觉到的由胎面空气压缩和轮胎刮擦产生的高频噪声，因而，传统的方法由于不能减小低频能量噪声，从而不能减小感觉到的高频轮胎噪声。其他缺陷包括当使用传统方法时将轮胎安装到车轮的困难性，如果传统方法在车辆运转过程中失效而导致的可能的损害，和传统方法的低效率。

[0010] 存在传统的低频噪声吸收方法，然而，这种传统方法对于小的内部空气室如轮胎的空气室不可行。这种传统的低频吸收方法对于轮胎空气室来说太大，将会妨碍轮胎膨胀，不是有效的，和 / 或如果与轮胎结合使用会造成安全事故。

[0011] 因而，在本领域中需要减小由轮胎和轮胎安装于其上的车轮所产生的或在轮胎和轮胎安装于其上的车轮内所产生的噪声。特别地，在本领域中需要通过吸收或减小轮胎的

内部空气室中的能量来减小轮胎噪声。更特别地,需要一种当在小的内部空气室如轮胎的空气室内操作时能吸收或减小低频能量的轮胎噪声吸收器/减小器。

发明内容

[0012] 一种用于减小轮胎噪声的装置能吸收和减小产生轮胎噪声的低频能量,该装置能通过具有阻挡气流的隔挡件的容器交替地增压和降压来吸收声音冲击波,阻挡流动的隔挡件使进入和离开容器的压力流衰减以使穿过隔挡件的冲击波衰减。另外,容器的阻挡流动的元件中的摩擦力将声能转变成热能,从而使声音减弱。另外,一种混合装置能具有阻挡气流的腔吸收器的元件和摩擦吸收器的元件。

[0013] 根据一个方面,轮胎噪声吸收装置可以包括多层阻挡气流材料,在每个层中都具有多个开口。所述层可以装配起来以使得每个层的开口相对于相邻层的重叠部分偏移,当轮胎是静止的且所述层是松弛的时,偏移的开口允许空气穿过所述层,从而允许轮胎的完全膨胀。重叠的层可以结合到车轮或直接结合到轮胎以形成重叠元件圈。当使汽车移动且轮胎开始旋转时,离心力迫使重叠的层向外并合起来以密封开口的空气通道和形成车轮与织物层之间的阻挡气流腔。具体地说,迫使内层向外紧靠在外层上,内层中的开口由外层密封,外层中的开口由内层密封。所述层限制层的轮胎(外)侧和层的车轮(内)侧之间的气流,从而当空气穿过所述层时吸收低频能量噪声。

[0014] 在另一个实施例中,当被低频冲击波移动位置时,所述层可以紧靠彼此地滑动并产生摩擦,通过经由摩擦产生的热能来使这种冲击波消散,所得到的摩擦能吸收额外的低频能量噪声。

[0015] 增加低频能量的吸收还能减小感觉到的高频轮胎噪声而不会危及胎面设计或轮胎附着力。所述设计能容易地适应于现有的轮胎并能在制造过程中或制造过程之后安装到现有的车轮或安装到轮胎。

[0016] 其他方面包括将装置安装在车轮或轮胎上的位置和结合手段的变化,例如,可以将装置结合在车轮上位于中央的位置或具有提供不同形状的阻挡流动腔的各种外形。另外的其他方面包括具有重叠或互锁端的多个元件以形成阻挡流动腔,这些元件被离心力迫使向外并当重叠或互锁部分一起移动时形成一腔以形成阻挡气流的装置。另外,当被冲击波移动位置时,重叠部分能产生摩擦以进一步吸收低频噪声。又一个方面包括通过在车轮或轮胎周围将两个或多个阻挡流动的元件分层,形成多个阻挡流动的空气腔。这多个阻挡流动的空气腔能吸收冲击波并能改善噪声减小效果。另外的方面涉及位于车轮或轮胎上的管形的、新月形的或弯曲的元件,从而形成单个阻挡流动腔。这种呈管形的元件还能用在多个部分中以在车轮周围形成多个阻挡流动腔。

[0017] 上述装置能以各种方式结合到车轮或轮胎。例如,通过粘合剂或夹具,通过压接到车轮或轮胎中的凹槽或凸缘内,或通过焊接、模制或编织到车轮或轮胎中,形成阻挡流动腔的元件能结合到车轮或轮胎。

附图说明

[0018] 图 1A 是透视图,表示根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统,其包括设置在用于轮胎的车轮上的阻挡流动的隔挡件;

- [0019] 图 1B 是图 1A 中所示的示范性系统的横截面图；
- [0020] 图 2 表示根据一示范性实施例的在图 1A 和 1B 中所示的轮胎噪声吸收系统的层的特征；
- [0021] 图 3A 是透视图，表示根据另一个示范性实施例的轮胎噪声吸收系统，其包括设置在用于轮胎的车轮上的阻挡流动的隔挡件；
- [0022] 图 3B 是图 3A 中所示的示范性系统的横截面图；
- [0023] 图 4A 是透视图，表示根据又一个示范性实施例的轮胎噪声吸收系统，其包括设置在用于轮胎的车轮上的阻挡流动的隔挡件；
- [0024] 图 4B 是图 4A 中所示的示范性系统的横截面图；
- [0025] 图 5 是透视图，表示根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统，其包括形成阻挡流动的隔挡件的多个元件；
- [0026] 图 6A 是透视图，表示根据另一个示范性实施例的轮胎噪声吸收系统的一部分，其包括形成阻挡流动的隔挡件的多个元件；
- [0027] 图 6B 是图 6A 中所示的示范性系统的侧视图；
- [0028] 图 7 是透视图，表示根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统，其包括结合到车轮的多个不连续的元件；
- [0029] 图 8A 是根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统的透视图，其包括形成阻挡流动的隔挡件的多个元件；
- [0030] 图 8B 是图 8A 中所示的示范性系统的横截面图；
- [0031] 图 9A 是透视图，表示根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统，其包括形成多个阻挡流动的隔挡件的两个或更多元件；
- [0032] 图 9B 是图 9A 中所示的示范性系统的横截面图；
- [0033] 图 10 是透视图，表示根据另一个示范性实施例的轮胎噪声吸收系统，其包括管形的阻挡气流的隔挡件；
- [0034] 图 11 是透视图，表示根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统，其包括一连续的阻挡流动的隔挡件；
- [0035] 图 12 是透视图，表示根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统，其包括多个管形的阻挡气流的隔挡件；
- [0036] 图 13 是透视图，表示根据一示范性实施例的能用于图 1-12 和 14 中所示的任一实施例中的代表性元件；
- [0037] 图 14 是根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统的横截面图，其包括结合到安装于车轮的轮胎上的阻挡流动的隔挡件。

具体实施方式

- [0038] 下面参考图 1-13 描述示范性实施例，其中相同的附图标记表示相似的元件。
- [0039] 图 1A 是透视图，表示根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统 100，其包括设置在用于轮胎 160 的车轮 140 上的阻挡流动的隔挡件。图 1B 是图 1A 中所示的示范性系统 100 的横截面图。如图 1A 和 1B 中所示，系统 100 包括多个重叠的材料层 110、120，所述层形成有关声音的阻挡流动的隔挡件。层 110 包括关于车轮 140 的外层，层 120 包括关于车

轮 140 的内层。重叠的层 110、120 沿着它们的边缘在位置 150 结合到车轮 140 以形成重叠材料圈。换句话说,层 110、120 环绕车轮 140 并在位置 150 结合到车轮 140 两侧。位置 150 表示用于将阻挡流动的隔挡件结合到车轮上的在车轮 140 上的任何合适的位置。作为选择,层 110、120 能以类似方式直接结合到轮胎 160 上以使得它们形成用于阻挡流动的隔挡件的重叠的吸收性元件圈(看在下文中讨论的图 14)。

[0040] 在图 1A 和 1B 所示的示范性实施例中,层 110、120 的两个边缘足够松弛地装在车轮 140 的相对两侧上以允许离心力迫使层 110、120 向外,形成由层 110、120 限定的阻挡流动的隔挡件。阻挡流动的隔挡件在由轮胎 160 和车轮 140 限定的内部轮胎空气室中限定了内部空气腔 170,因而,阻挡流动的隔挡件将内部轮胎空气室分成内部空气腔 170 和外部空气腔 180。由层 110、120 限定的隔挡件是阻挡流动的,因为层 110、120 阻挡外部空气腔 180 和内部空气腔 170 之间的气流。在一示范性实施例中,内部空气腔的容积可以具有总的内部轮胎空气室容积的大约 8%到大约 40%的范围中的容积。其他的腔容积也是合适的。内部空气腔 170 的容积可以具有合适尺寸以使得其中的空气对于从外部空气腔 180 通过层 110、120 到内部空气腔 170 的声音冲击波的流动几乎不提供阻力。

[0041] 因而,隔挡件包括对于穿过其中的声音冲击波提供声阻的材料。由隔挡件限定的内部空气腔 170 具有一容积以使得内部空气腔 170 内的空气对穿过隔挡件并进入内部空气腔 170 的冲击波提供相对小的阻抗。在操作中,当轮胎在道路之上行进时,在外部空气腔 170 中产生声音冲击波,声音冲击波朝着内部空气腔 170 行进并遭遇由层 110、120 限定的阻挡流动的隔挡件。当声音冲击波穿过隔挡件时,由于隔挡件的声阻,所以隔挡件从那些冲击波吸收能量。最初,内部空气腔 170 内的空气对穿过隔挡件并进入内部空气腔 170 的冲击波提供相对小的阻抗。当冲击波继续穿过隔挡件并进入内部空气腔 170 时,内部空气腔 170 相对于外部空气腔增压,在这个时刻,内部空气腔 170 中的空气能阻碍冲击波穿过隔挡件并进入内部空气腔 170。当内部空气腔压力变得大于外部空气腔压力时,由于空气从内部空气腔 170 流到外部空气腔 180,所以内部空气腔 170 将降压。当轮胎处于运动中时,该过程会持续。另外,穿过阻挡流动的隔挡件并被车轮 140 反射的声音冲击波将向后穿过阻挡流动的隔挡件到达外部空气腔 180。在该过程中,阻挡流动的隔挡件将从声音冲击波进一步吸收能量,进一步减小与其相关的噪声。如在下文中更详细地讨论的,通过将来自那些冲击波的能量转变成摩擦热,隔挡件还能减小与声音冲击波相关的噪声。

[0042] 层 110、120 限制但不阻止外部空气腔 180 和内部空气腔 170 之间的气流,因而,层 110、120 通过阻挡穿过其中的声音冲击波的流动来提供声阻。在一示范性实施例中,层 110、120 可以包括挠性织物,例如,层 110、120 可以包括凯夫拉尔、棉、Spectra、丝绸、玻璃纤维或任何其他合适的材料。这种合适的材料一般包括基于材料的织纹或结构的空隙紧密度限制空气流过材料的织纹或结构。

[0043] 在一示范性实施例中,层 110、120 可以包括具有织纹的材料,基于封闭的轮胎腔中的共振能量,所述织纹的孔隙度范围从大约 10%到大约 50%的空腔饱和时的空腔填充度。“空腔饱和时的空腔填充度”描述了通过穿过阻挡流动的隔挡件的声音冲击波使内部空气腔 170 增压所需的时间长度,所述阻挡流动的隔挡件由层 110、120 形成。充满或腾空内部空气腔 170 所花费的时间确定了系统 100 的低频吸收的极限。其他的孔隙度也是合适的。例如,使内部空气腔 170 增压的备选的合适孔隙度在低频是从大约 10%到大约 75%,阻

挡流动的吸收器的较低频率性能取决于内部空气腔 170 的尺寸和由层 110、120 形成的阻挡流动的阻挡件的阻挡效率。流阻取决于层 110、120 的材料的孔隙度。当由于穿过阻挡流动的阻挡件的声音冲击波而使得腔充满空气时，耐压力的腔吸收器能达到基本的较低频率极限。基于内部空气腔 170 充满或腾空所花费的时间确立低频极限，内部空气腔 170 越大，频率极限越低。在一示范性实施例中，阻挡流动的阻挡件的声阻和内部空气腔 170 的尺寸将允许有关声音的声波足够迅速地穿过阻挡件以减小与其相关的噪声，但允许有关声音的声波足够慢地穿过内部空气腔 170 以允许内部空气腔 170 变得充分增压。当内部空气腔 170 达到与由有关声音的声波所引起的压力相同的压力时，内部空气腔 170 被充分增压。当将系统 100 的能量吸收器设置在增压的空气室（即，内部轮胎空气室）内时，系统 100 可以包括比在正常大气压力下所需的空气腔更小的空气腔。

[0044] 在图 1A 和 1B 所示的示范性实施例中，缝隙 130 包括在层 110、120 中形成的裂缝，每个层 110、120 中的缝隙 130 偏移以使得相邻的层 110、120 中的开口不重叠。当车轮 140 静止时，层 110、120 是松弛的，在该状态中，缝隙 130 允许空气穿过其中，从而允许内部轮胎空气室的完全膨胀，完全膨胀意味着在轮胎和层 110、120 之间的外部空气腔 180 的膨胀以及在层 110、120 和车轮 140 之间的内部空气腔 170 的膨胀。缝隙 130 可以包括任何合适的几何形状，该几何形状允许层 110、120 与车轮 140 相配并允许空气在层 110、120 之间穿过以便轮胎膨胀。

[0045] 在一示范性实施例中，可以用粘合剂将层 110、120 在位置 150 直接结合到车轮 140。例如，粘合剂可以包括环氧粘合剂或用于将层 110、120 装在车轮 140 上的任何其他合适的粘合剂，能基于特定应用选择粘合剂以将层 110、120 粘在车轮 140 上并抵抗由车轮 140 的旋转产生的离心力和在内部轮胎空气室内产生的热量。

[0046] 在备选的示范性实施例中，能用其他合适的方法将层 110、120 结合到车轮 140。例如，能将层 110、120 压接到安装或模制在车轮 140 中的凹槽（未示出）或凸缘（未示出）内。作为选择，层 110、120 可以包括沿着层 110、120 的边缘的金属凸缘（未示出），并且凸缘能焊接在车轮 140 周围或用不同的方法结合到车轮 140。

[0047] 如图 1A 和 1B 中所示，系统 100 可以包括两个层 110、120。然而，可以在备选的示范性实施例中使用额外的层。例如，系统 100 可以包括三个或更多的层，能将所述层装配起来以使得相邻的层之间的缝隙 130 偏移且不重叠。

[0048] 图 2 表示根据一示范性实施例的在图 1A 和 1B 中所示的轮胎噪声吸收系统 100 的层 110、120 的特征。如所示的，系统 100 的层 110、120 包括连续的扁平材料的层，在每个层中都具有多个缝隙 130。在一示范性实施例中，开口的间隔范围可以在大约 1 英寸到大约 5 英寸。开口之间的其他间隔也是合适的。如图 1A 和 1B 中所示，连续的层可以环绕车轮 140 并装在车轮 140 上。

[0049] 在备选的示范性实施例中（在图 1A、1B、2 和 14 中未示出），每个层 110、120 都可以包括多个材料条，所述多个材料条彼此相邻地设置并重叠以形成缝隙 130。在该示范性实施例中，所述条的宽度范围可以在大约 1 英寸到大约 5 英寸。条的其他宽度也是合适的。在该实施例中，能将材料条装配成两个环并将其环绕和装在车轮 140 上。作为选择，能以所需构形将材料条单独地装在车轮 140 上。

[0050] 在备选的示范性实施例中（在图 1A、1B、2 和 14 中未示出），单独的材料条能在一

个或两个边缘上逐渐变细。使材料条在安装于车轮 140 的安装点逐渐变细可以允许条的更完全的重叠,使材料条逐渐变细还能允许将条安装于两个不同的车轮直径,这能允许将条与不同的车轮 140 的不同直径相匹配。另外,使条的边缘逐渐变细可以允许将腔的形状形成其他合适的形状。在一示范性实施例中,腔的形状可以包括截锥形。

[0051] 层 110、120 的长度等于沿着位置 150 的车轮 140 的周长。在备选的示范性实施例中,层 110、120 的长度可以大于车轮 140 的周长以当将层 110、120 结合到车轮 140 时,使层 110、120 的端部重叠。

[0052] 如图 1A 中所示,当车轮 140 静止时,层 110、120 在车轮 140 附近塌陷(或松弛)。通过将层 110、120 从车轮 140 的中央向外拉,轮胎旋转使层 110、120 膨胀/立起。当使其上安装有车轮 140 的汽车移动并且车轮 140 开始旋转时,离心力迫使层 110、120 向外并迫使内层 120 与外层 110 一起形成阻挡流动的隔挡件。层 110、120 被一起加压以使得内层 120 中的缝隙 130 被外层 110 密封和使得外层 110 中的缝隙 130 被内层 120 密封,因而,系统 100 在安装于车轮 140 上的轮胎的内部空气室中形成两个空气腔 170、180,内部空气室由轮胎 160 和车轮 140 限定。外部空气腔 180 形成在层 110、120 的轮胎(外)侧上,内部空气腔 170 形成在层 110、120 的车轮 140(内)侧上。

[0053] 在备选的示范性实施例中,如果轮胎噪声减小装置没有覆盖车轮中的进气口(未示出),则能省略系统 100 中的层 110、120 中的缝隙 130。在这种情况下,两个连续的层能形成两个层环面。

[0054] 作为选择,没有缝隙 130(即,没有狭缝)的阻挡流动的材料的一层的、连续的层能形成一阻挡流动的结构,该阻挡流动的结构形成内部和外部空气腔 170、180。在没有缝隙 130 的情况下,轮胎的内部空气室能充分膨胀,因为材料的织纹没有完全阻止气流。换句话说,材料的孔隙度既能在车轮静止时允许轮胎膨胀,又能在车轮处于运动中时允许在离心力下立起的隔挡件的足够的阻挡流动的性质。在下文中参考图 11 描述以弯曲形状形成的类似的连续结构。

[0055] 层 110、120 限制轮胎的内部空气室中的两个腔 170、180 之间的气流,“孔隙”(材料的织纹之间的空隙)限制但不阻止这种气流,因而,从外部腔 180 传递到内部腔 170 和从内部腔 170 传递到外部腔 180 的声音冲击波必须穿过层 110、120。通过阻挡气流,层 110、120 在冲击波穿过其中时吸收冲击波的能量,从而减小噪声,特别是减小在大约 15Hz 到大约 800Hz 的范围内的低频噪声和遍及大约 15Hz 到大约 20kHz 范围的噪声。

[0056] 在另一个示范性实施例中,层 110、120 在被冲击波移动位置时能彼此交叉地滑动并产生摩擦,通过使冲击波的能量变成热能,这个所得到的摩擦减小冲击波的低频能量,从而进一步减小与低频能量相关的低频噪声。例如,离心力将两个层 110、120 保持在合适位置中,当层 110、120 由于声能的冲击而移动位置时,元件的几何形状导致层 110、120 之间的移动,该移动引起层 110、120 之间的摩擦,将声音冲击波转变成热能减小了声能。如果层 110、120 的一侧比另一侧粗糙,则两个粗糙侧能彼此相邻地设置以增大层 110、120 之间的摩擦,增大的摩擦能增大摩擦隔膜效果以更有效地将声能转变成热能。

[0057] 另外,单层的、连续的阻挡流动的隔挡件能通过基于材料织纹内纤维的移动的摩擦来减小噪声,声能的冲击使纤维相对于彼此移动,从而引起隔挡件内的摩擦并将声能转变成热能以减小声能。

[0058] 在一示范性实施例中,外层 110 能在缝隙 130 之间包括 3 英寸宽的部分,内层 120 能在其缝隙 130 之间包括 4 英寸宽的部分。在层之一上的额外的宽度能增大层 110、120 之间的密封以在旋转时形成阻挡流动的隔挡件。

[0059] 在图 14 中所示的另一个备选示范性实施例中,层 110、120 能结合到轮胎 160,轮胎 160 然后安装在车轮 140 上。图 14 是根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统 1400 的横截面图,其包括结合到安装于车轮 140 的轮胎 160 上的阻挡流动的隔挡件。如所示的,阻挡流动的隔挡件包括在位置 1406 结合到轮胎 160 的两个层 1402、1404,轮胎 160 安装在车轮 140 上。层 1402、1404 可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 的材料相似的材料,因而,那些材料可以具有相似的阻挡流动的性质以形成阻挡流动的隔挡件和摩擦噪声衰减器。另外,层 1402、1404 可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 相似的结构,因而,层 1402、1404 具有在其中形成的缝隙 130。外层 1402 从内层 1404 偏移以使得外层和内层 1402、1404 的开口 130 不重叠。

[0060] 能以任何合适的方式将层 1402、1404 结合到轮胎 160。例如,能将层 1402、1404 粘到或模制到轮胎 160 的胎圈或侧壁中。例如,这些备选的示范性实施例包括下列实施例:将层 1402、1404 的边缘编织到轮胎 160 中,将层 1402、1404 模制到轮胎 160 中,将层 1402、1404 插入胎体中的凹槽内,将层 1402、1404 粘到轮胎 160 中或轮胎 160 上,或用于将层 1402、1404 结合到轮胎 160 的任何其他合适的方法。

[0061] 图 3A 是透视图,表示根据另一个示范性实施例的轮胎噪声吸收系统 300,其包括设置在车轮 140 上的阻挡流动的隔挡件。图 3B 是图 3A 中所示的示范性系统 300 的横截面图。如图 3A 和 3B 中所示,系统 300 包括装在车轮 140 上以形成阻挡气流的隔挡件的两个材料层 302、304。层 302、304 可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 的材料相似的材料并能相似地结合到车轮 140 或轮胎 160,因而,那些材料可以具有相似的阻挡流动的性质以形成阻挡流动的隔挡件和摩擦噪声衰减器。另外,层 302、304 可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 相似的结构,因而,层 302、304 具有在其中形成的缝隙 130。外层 302 从内层 304 偏移以使得外层和内层 302、304 的开口不重叠。如所示的,系统 300 包括比图 1A 和 1B 中所示的系统 100 更低的横断面。系统 100 和 300 之间的主要差别在于层 302、304 形成的阻挡流动的隔挡件具有比层 110、120 形成的阻挡流动的隔挡件更低的横断面,能调节层 302、304 的尺寸以形成所需的横断面。较低的横断面能使得更容易在层 302、304 上方将轮胎 160 安装在车轮 140 上。

[0062] 图 4A 是透视图,表示根据又一个示范性实施例的轮胎噪声吸收系统 400,其包括设置在车轮 140 上的阻挡流动的隔挡件。图 4B 是图 4A 中所示的示范性系统 400 的横截面图。如图 4A 和 4B 中所示,系统 400 包括装在车轮 140 上以形成阻挡气流的隔挡件的两个材料层 402、404。层 402、404 可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 的材料相似的材料并能相似地结合到车轮 140 或轮胎 160,因而,那些材料可以具有相似的阻挡流动的性质以形成阻挡流动的隔挡件和摩擦噪声衰减器。另外,层 402、404 可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 相似的结构,因而,层 402、404 具有在其中形成的缝隙 130。外层 402 从内层 404 偏移以使得外层和内层 402、404 的缝隙 130 不重叠。如所示的,所示的系统 400 的层 402、404 在比先前讨论的装置 100 和 300 更中央的位置装在车轮 140 上。换句话说,不将层 402、404 装在车轮 140 的外部部分,相反地,将层 402、404 装

在更靠近车轮 140 中央横截面的位置。图 4A 和 4B 中所示的构形能使得在不覆盖车轮 140 中的进气阀的情况下更容易将层 402、404 安装到车轮 140。

[0063] 图 5 是透视图,表示根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统 500,其包括形成阻挡流动的隔挡件的多个元件 502。所示的系统 500 包括多个单独的元件 502,相邻的元件 502 的端部重叠。如所示的,相邻的元件 502 的端部能交替叠盖。换句话说,每个元件 502 的一个端部可以由相邻的元件 502 叠盖,其另一个端部叠盖另一个相邻的元件 502。

[0064] 每个元件 502 都可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 的材料相似的材料并能相似地结合到车轮 140 或轮胎 160,因而,那些材料可以具有相似的阻挡流动的性质以形成阻挡流动的隔挡件和摩擦噪声衰减器。

[0065] 在一示范性实施例中,能将元件 502 一次一个地结合到车轮 140。作为选择,能将元件 502 在外侧边缘处结合在一起以形成能环绕并结合到车轮的元件 502 条。另外,被相邻元件 502 叠盖的每个元件 502 的一部分可以在其边缘处保持与车轮 140 分离,该构形能允许制造过程中更大的公差。

[0066] 离心力将迫使元件 502 向外以在重叠部分彼此接触,形成阻挡流动的隔挡件。另外,当由于声音冲击波而偏斜时,元件 502 的重叠部分能一起相擦,从而产生摩擦以将声能转变成热能并将声音减弱。因而,所示的系统 500 能提供隔膜摩擦和流阻以减小安装到车轮 140 的轮胎 160 内的噪声。

[0067] 如图 5 中所示,元件 502 的重叠部分在它们重叠的中点处通过紧固件 506 彼此固定,紧固件 506 能保持相邻的元件 502 之间的对齐并能帮助保持由元件 502 形成的内部空气腔 170 的完整性。在一示范性实施例中,紧固件 506 可以包括薄塑料紧固件、线、胶、U 形钉、声波点焊或能使相邻的元件 502 相对于彼此恰当地保持在合适位置中的任何其他合适的材料。作为选择,可以不固定元件 502 或能用一个以上的紧固件 506 将元件 502 固定在沿着重叠处的不同位置。紧固件 506 适合用于这里描述的其他实施例以保持阻挡流动的隔挡件的对齐。

[0068] 所示的系统 500 的元件 502 还能安装成覆盖或不覆盖车轮 140 中的进气阀(未示出)并能提供更多的空间以将轮胎 160 可靠地安装到车轮 140。

[0069] 图 6A 是透视图,表示根据另一个示范性实施例的轮胎噪声吸收系统 600,其包括形成阻挡流动的隔挡件的多个元件 602、604。图 6B 是图 6A 中所示的示范性系统 600 的侧视图。如图 6A 和 6B 中所示,系统 600 包括多个单独的元件 602,每个元件 602 都将两个相邻的元件 604 的端部叠盖一个量 606。换句话说,每个元件 602 的一个端部叠盖相邻的元件 604,其另一个端部叠盖另一个相邻的元件 604。每个元件 602 都代表相对于车轮 140 的外部元件,每个元件 604 都代表相对于车轮 140 的内部元件。

[0070] 每个元件 602、604 都可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 的材料相似的材料并能相似地结合到车轮 140 或轮胎 160,因而,那些材料可以具有相似的阻挡流动的性质以形成阻挡流动的隔挡件和摩擦噪声衰减器。

[0071] 在一示范性实施例中,能在位置 150 处将元件 602、604 一次一个地结合到车轮 140。作为选择,能将元件 602、604 在其外侧边缘处结合在一起以形成能环绕并结合到车轮 140 的元件 602、604 条。另外,被相邻元件 602 叠盖的每个元件 604 的一部分可以在其边缘处保持与车轮 140 分离,该构形能允许制造过程中更大的公差。

[0072] 图 7 是透视图,表示根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统 700,其包括结合到车轮 140 的多个不连续的元件 702。系统 700 通过接触摩擦减小噪声,每个元件 702 都包括当被冲击波冲击时相对于彼此移动的两个重叠材料条。旋转的车轮提供的离心力保持两个条彼此接触并且条之间的位移引起摩擦,摩擦的影响是使声频冲击波变成热能,从而减小与冲击波相关的噪声。在备选的示范性实施例中,能将另外的材料条提供给每个元件 702。另外的备选示范性实施例可以包括仅仅一个元件 702 或任何数量的多个结合到车轮 140 的元件 702。

[0073] 图 8A 是根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统 800 的透视图,其包括形成阻挡流动的隔挡件的多个元件 802。图 8B 是图 8A 中所示的示范性系统 800 的横截面图。如图 8A 和 8B 中所示,系统 800 包括多个互锁的元件 802,每个元件 802 都包括组件 802a、802b。

[0074] 组件 802a 是阻挡流动的材料的外层(相对于车轮 140),其在位置 150 处装在车轮 140 上,组件 802b 是阻挡流动的材料的内层(相对于车轮 140),其在组件 802a 下方仅仅在其边缘处装在车轮 140 上,因而,组件 802a 和 802b 的表面之间存在空间。

[0075] 组件 802b 比组件 802a 长以使得它突出到组件 802a 之外一个距离 D。组件 802b 的延伸到组件 802a 之外的部分稍微狭窄一点以使得其边缘不需直接结合到车轮 140。如所示的,所示的系统 800 包括多个连续的元件 802,一个元件 802 的每个组件 802b 的突出端部互锁在相邻元件 802 的组件 802a 和 802b 的表面之间。离心力将组件 802a、802b 向外推以使它们彼此接触,形成阻挡流动的隔挡件。另外,组件 802a、802b 将一起相擦,从而产生摩擦以将声能转变成热能。因而,所示的系统 800 能提供隔膜摩擦和流阻以减小安装到车轮 140 的轮胎 160 内的噪声。

[0076] 当轮胎旋转时,系统 800 能提供基本上密封的、阻挡流动的隔挡件,并且当装置是松弛的时,能为轮胎膨胀提供足够的气流。在一示范性实施例中,每个元件 802 的组件 802a、802b 能通过线、粘合剂或任何其他合适的材料结合在一起。多个相邻的元件 802 能在它们的边缘处结合在一起以形成能环绕并结合到车轮 140 的元件 802 条。作为选择,元件 802 能单独地结合到车轮 140。

[0077] 能以与这里描述的不同各种方式将元件 802 成条地或单独地结合到车轮 140 或轮胎 160。例如,能将它们粘接到车轮,装配在凹槽中,或粘接到轮胎。另外,如先前参考图 5 所描述的,能用紧固件 506 将相邻的元件 802 固定在一起。

[0078] 元件 802 可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 的材料相似的材料并能相似地结合到车轮 140 或轮胎 160,因而,那些材料可以具有阻挡流动的性质以形成阻挡流动的隔挡件和摩擦噪声衰减器。

[0079] 图 9A 是透视图,表示根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统 900,其包括形成多个阻挡流动的隔挡件的两个或更多元件 902、904。图 9B 是图 9A 中所示的示范性系统 900 的横截面图。如图 9A 和 9B 中所示,元件 902、904 代表这里在图 1-8 的一个或多个中示出或描述的实施例中的一个或多个。另外,元件 902、904 能代表下文中在图 10-12 的一个或多个中描述的实施例中的一个或多个。

[0080] 在一示范性实施例中,元件 902、904 包括相同的结构。作为选择,元件 902、904 可以包括不同的结构。例如,元件 902 可以包括其中具有开口的两个重叠的连续材料层,如图 1-4 的任一个中所示。元件 904 可以与元件 902 相同。作为选择,元件 904 可以包括图 5-8

或 10-12 中所示的结构中的任一个,例如如图 5 中所示的交替重叠的元件。

[0081] 与元件 902、904 的结构无关,每个元件都可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 的材料相似的材料并能相似地结合到车轮 140 或轮胎 160,因而,那些材料可以具有阻挡流动的性质以形成阻挡流动的隔挡件和用于每个元件 902、904 的摩擦噪声衰减器。

[0082] 两个元件 902、904 结合到车轮 140 或轮胎 160 以使得它们在内部轮胎空气室内形成三个阻挡流动的空气腔。内部空气腔 170 形成在车轮 140 和内部元件 902 之间,中间空气腔 975 形成在元件 902 和 904 之间,外部空气腔 180 形成在元件 904 和轮胎之间。在备选示范性实施例中,能用另外的元件形成更多的阻挡气流的隔挡件和内部轮胎空气室内的空气腔。多个阻挡流动的隔挡件的形成限制通过每个隔挡件的气流,因而吸收与穿过其中的声音冲击波相关的噪声。在一示范性实施例中,中间空气腔 975 的容积可以小于内部空气腔 170 的容积。在另一个示范性实施例中,中间空气腔 975 的容积可以比内部空气腔 170 的容积小大约百分之 60-75。

[0083] 在一示范性实施例中,元件 902、904 能彼此结合,然后在位置 150 结合到车轮 140 或轮胎 160。作为选择,每个元件都能在相同或分开的位置单独结合到车轮或轮胎。如这里讨论的,能使用各种结合手段,包括粘合剂、夹具、插入凹槽中或其他合适的方法。

[0084] 如图 9A 和 9B 中所示,元件 902、904 在内部轮胎空气室内形成三个空气腔 170、180、975,如果需要的话,能用另外的元件形成另外的空气腔。另外,能通过将元件 902、904 结合到轮胎 160 来形成空气腔 170、180、975。

[0085] 图 10 是透视图,表示根据另一个示范性实施例的轮胎噪声吸收系统 1000,其包括管形的阻挡气流的隔挡件 1002。隔挡件 1002 包括以弯曲形状编织的阻挡流动材料的管形元件以使得它装配在由车轮 140 和轮胎 160 限定的内部轮胎空气室中。旋转的车轮提供的离心力使管形的隔挡件立起并充满空气,形成阻挡流动的腔,阻挡流动的腔将吸收流过隔挡件 1002 的冲击波以减小轮胎噪声。

[0086] 管形的隔挡件 1002 能以各种合适的方式结合在车轮周围。例如,管形的隔挡件 1002 可以逐渐变细并在其端部结合,因而在一个位置中密封空气腔。还能将它编织在一起以形成连续的圆形空气腔,能以任何其他合适的方式将该实施例直接或预先编织或结合在车轮周围,然后将其安在车轮上。然后,能将元件 1002 结合到车轮或轮胎。作为选择,可以不将其固定,通过围绕车轮 140 的圆周而保持在合适位置中。

[0087] 元件 1002 可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 的材料相似的材料并能相似地结合到车轮 140 或轮胎 160,因而,那些材料可以具有阻挡流动的性质以形成阻挡流动的隔挡件。

[0088] 图 11 是透视图,表示根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统 1100,其包括一连续的阻挡流动的隔挡件 1102。隔挡件 1102 包括新月形元件,新月形元件以弯曲形状编织以使得它装配在车轮 140 周围。作为选择,隔挡件 1102 的弯曲可以是半圆形的或任何其他合适的弯曲。例如,隔挡件 1102 可以弯曲成使得它构成 180 到 270 度的圆,其端部分开距离 1104。隔挡件 1102 可以通过这里描述的任何合适的手段结合到轮胎或车轮。旋转的车轮 140 提供的离心力使隔挡件 1102 立起并充满空气,形成阻挡流动的隔挡件,阻挡流动的隔挡件将吸收流过元件 1002 的冲击波以减小轮胎噪声。

[0089] 隔挡件 1102 可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 的材料相似的材料,但没有缝隙 130,并能相似地结合到车轮 140 或轮胎 160,因而,那些材料可以具有阻挡流动的性质以形成阻挡流动的隔挡件。同时,材料仍能提供足够的气流以允许完全的轮胎膨胀。

[0090] 图 12 是透视图,表示根据一示范性实施例的轮胎噪声吸收系统 1200,其包括多个管形的阻挡气流的隔挡件 1202。隔挡件 1202 是管形元件,其以弯曲形状编织且然后结合到车轮 140 或轮胎 160,形成多个阻挡流动的空气腔,每个空气腔都类似于先前参考图 10 讨论的空气腔。作为选择,多个元件 1202 能在它们的端部 1204 结合在一起以形成一个将装配在由车轮 140 和轮胎 160 限定的内部轮胎空气室中的圆。旋转的车轮提供的离心力使隔挡件 1202 立起并充以空气,在车轮 140 周围形成分开的阻挡流动的腔。

[0091] 图 13 是透视图,表示根据一示范性实施例的能用于图 1-12 和 14 中所示的任一实施例中的代表性元件 1300。因而,图 13 表示元件 1300,它的特性能用在任一个先前描述的实施例中的元件中以形成阻挡流动的隔挡件。元件 1300 包括以沿着元件 1300 成纵向的方式布置的阻尼器 1302,阻尼器 1302 能减小材料的天然共振,因而使元件 1300 在高转矩的情况下仍然比较刚硬以保持适当的形状并防止破裂。阻尼能增大吸收性能,因为如果吸收器正好与已有的声源共振地振动,则吸收器的性能将会降低。阻尼器 1302 可以包括易弯的材料,如硅橡胶、渗透性的油、线、环氧树脂、另外的织物元件或其他合适的材料。易弯的材料能局部地加强元件 1300 以针对特定类型的织物形成不同的共振特性,从而把所需的低频能量的能谱作为目标。例如,能将阻尼器 1302 加到单一的位置,或作为选择,能以沿着元件 1300 的方式,横向地、纵向地或以另一种合适的形态布置阻尼器 1302。

[0092] 元件 1300 还包括安装部 1304,安装部 1304 包括安装到元件 1300 边缘的材料以产生复合的边缘,复合的边缘使得能容易且有效地将元件 1300 安装到车轮 140 或轮胎 160 上。该结合选择对于先前提及的结合选择提供了可能的备选方案。与元件 1300 的材料结合到车轮 140 或轮胎 160 相比,安装部 1304 包括更容易结合到车轮 140 或轮胎 160 的材料。在备选的示范性实施例中,安装部 1304 可以包括塑料、棉花、织物、金属或用于将元件 1302 结合到车轮 140 或轮胎 160 的任何其他合适的材料。

[0093] 能用粘合剂、线或其他合适的手段将安装部 1304 安装到元件 1300 的材料上。如图 13 中所示,安装部 1304 包括合适的材料条,其沿着元件 1300 边缘的长度结合到元件 1300。作为选择,安装部 1304 可以包括沿着元件 1300 边缘重复地安装的更小的、不同的多个片。

[0094] 元件 1300 可以包括与先前参考图 1A、1B、2 和 14 描述的层 110、120 的材料相似的材料并能相似地结合到车轮 140 或轮胎 160,因而,那些材料可以具有阻挡流动的性质以形成阻挡流动的隔挡件和摩擦噪声衰减器。

[0095] 如这里讨论的,轮胎噪声减小装置可以包括其中具有开口的重叠材料的连续的阻挡气流层;没有开口的单个阻挡流动的和连续的层;具有重叠和/或互锁端部的多个单独的元件;多个不连续的元件;形成多个阻挡流动的隔挡件的两层或更多层元件;单个管形元件;半圆形元件;或多个管形元件。

[0096] 在示范性实施例中,这里描述的用于阻挡流动的隔挡件的材料的小的生产过程可以包括将层或单独的元件激光切割成特定的车轮和轮胎尺寸。大的生产过程可以是冲切。

[0097] 根据一示范性实施例,这里描述的轮胎噪声吸收系统能吸收在大约 15Hz 到大约

20kHz 的全部声频带中的声音。由于一些轮胎结构不包括频率相当大地高于 800Hz 的噪声, 所以这里描述的轮胎噪声吸收系统还能吸收范围在大约 15Hz 到大约 800Hz 中的声音。另外, 改变阻挡流动的隔挡件的材料和由隔挡件限定的腔的大小能将系统的声频吸收特性调节到所需范围。

[0098] 根据这里描述的示范性实施例的轮胎噪声吸收系统能提供几个好处。例如, 减小内部轮胎能量能减小轮胎结构迟滞性, 这个作用能通过减小引起胎面接触跳振的能量来增加胎面附着力。此外, 减小迟滞性能降低轮胎温度, 这能允许轮胎制造商使用附着力较大但最高温度较低的轮胎复合物。降低轮胎温度还能延长处于竞赛条件下的轮胎寿命。对于商业应用, 温度的降低和附着力的增加可以导致较低的滚动阻力和较长的轮胎寿命, 对于一些应用如重型卡车和公共交通, 这个作用将导致低很多的运行成本。这些改善中的每一个都能导致轮胎和汽车性能的改善。

[0099] 通过吸收轮胎内的能量, 装置增加了轮胎寿命, 从而减小了接触跳振。这个减小增大了轮胎与路面的附着力, 这能减小轮胎和路面之间的刮擦运动。由于被附着滑动擦掉橡胶是轮胎磨损的一个很大的原因, 所以轮胎噪声吸收系统能增加轮胎的动态性能和附着力。

[0100] 在一备选的示范性实施例中(未示出), 能使用一个或多个微孔金属层而不是织物层, 金属层可以形成为在车轮 140 圆周上具有所需的形状, 可以结合到车轮 140 或安装在车轮 140 上的轮胎 160, 并且能形成在轮胎 160 和车轮 140 之间的内部和外部空气腔 170、180。层中的穿孔能限制外部和内部腔 170、180 之间的气流, 从而吸收在外部与内部腔 170、180 之间和在内部与外部腔之间传递的冲击波的低频能量。另外, 如果使用多个层, 则冲击波能使多个层相对于彼此移动, 从而通过将摩擦能转变成热能吸收额外的能量。根据一示范性实施例, 金属层上的穿孔能产生在大约 10% 到大约 50% 的空腔饱和时的空腔填充度的范围中的孔隙度。

[0101] 尽管在上面详细描述了具体实施例, 但该描述仅仅是为了说明的目的, 除了上面描述的实施例之外, 在不背离下面的权利要求中所限定的本发明的精神和范围的情况下, 本领域技术人员能作出所披露的示范性实施例各方面的各种变型和与所披露的示范性实施例各方面相应的等价步骤, 本发明的范围与最宽的解释一致以便包含这种变型和等价结构。

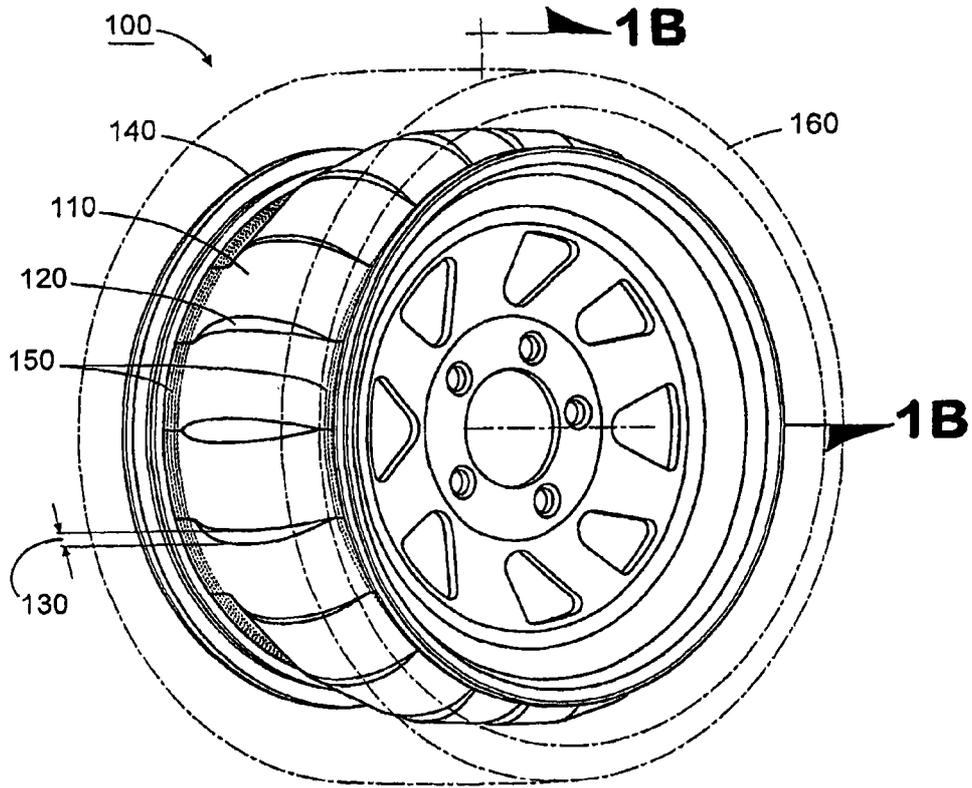


图 1A

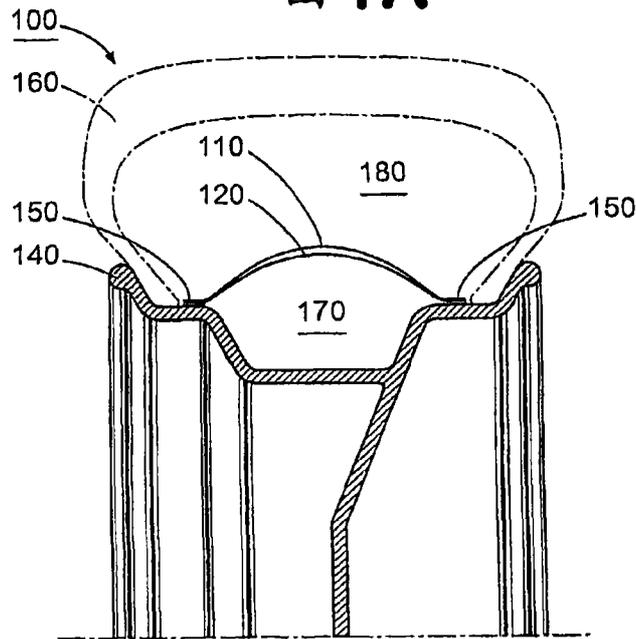


图 1B

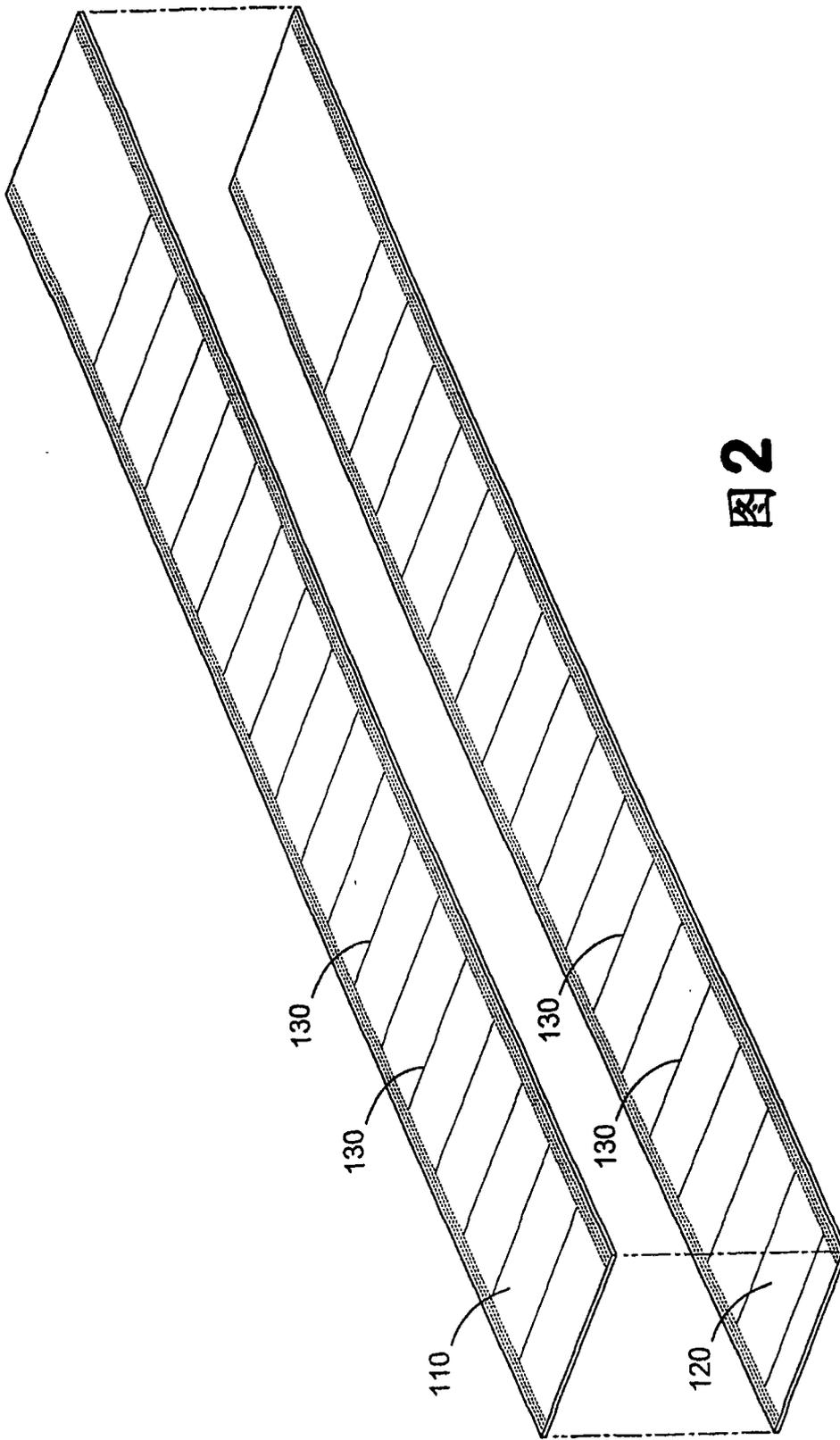


图2

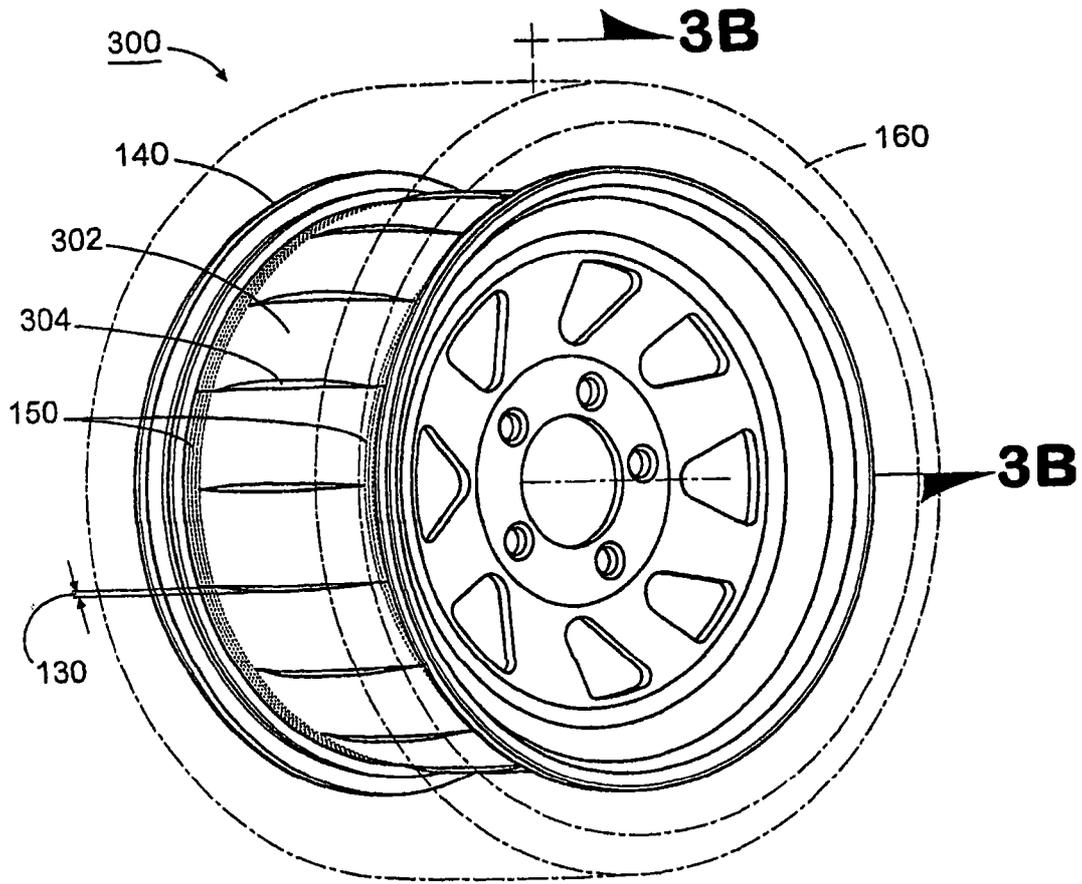


图3A

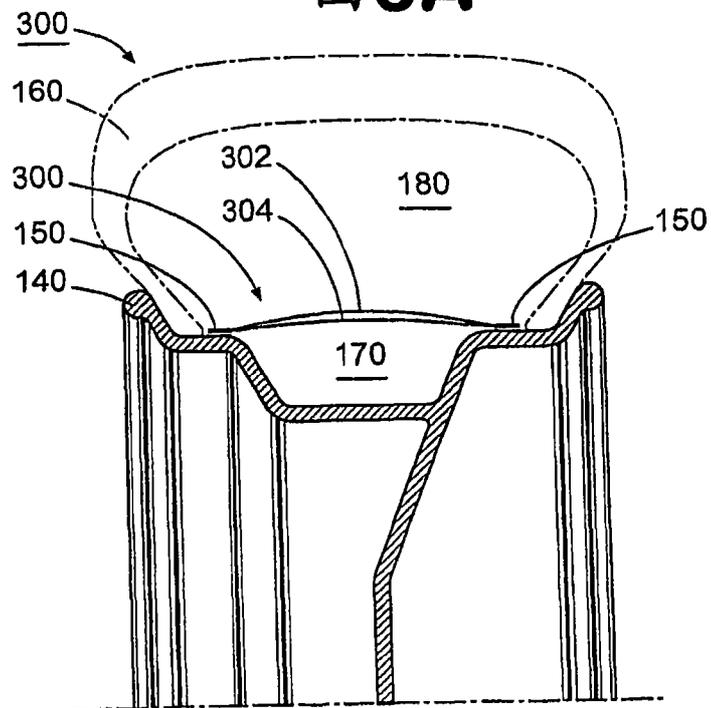


图3B

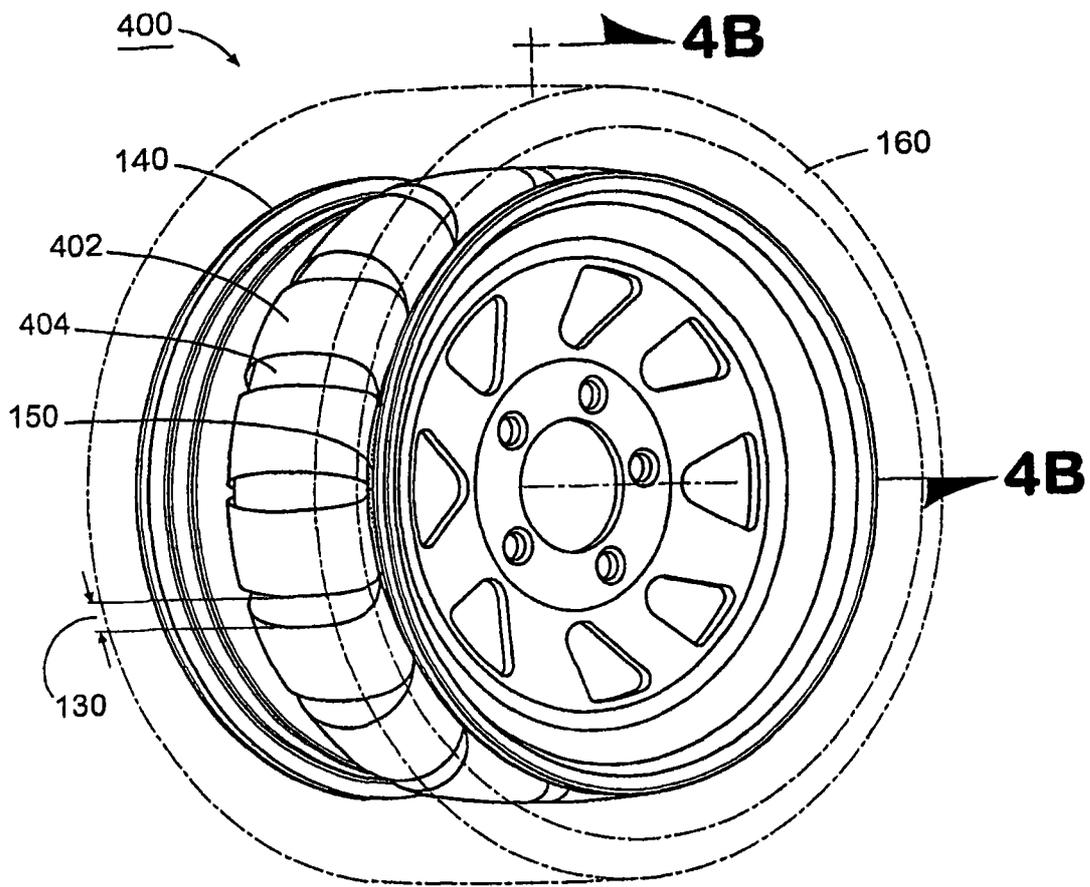


图 4A

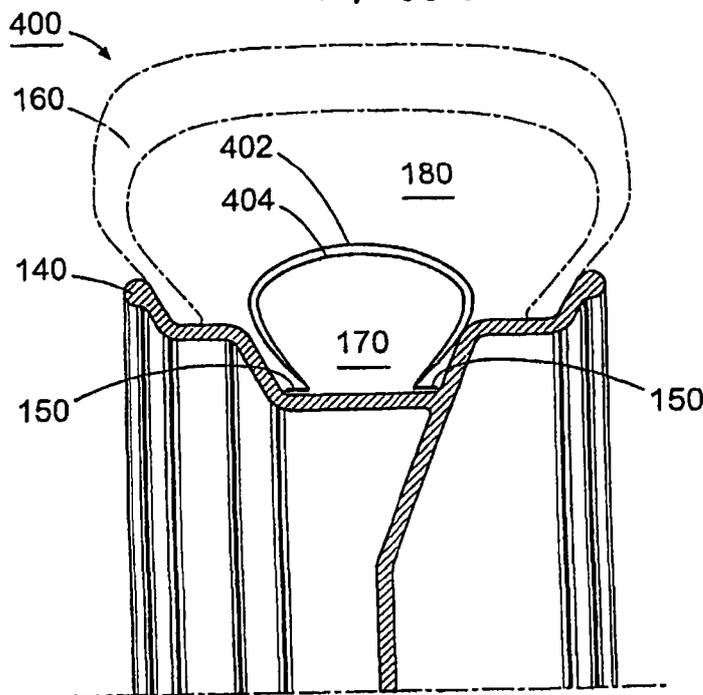


图 4B

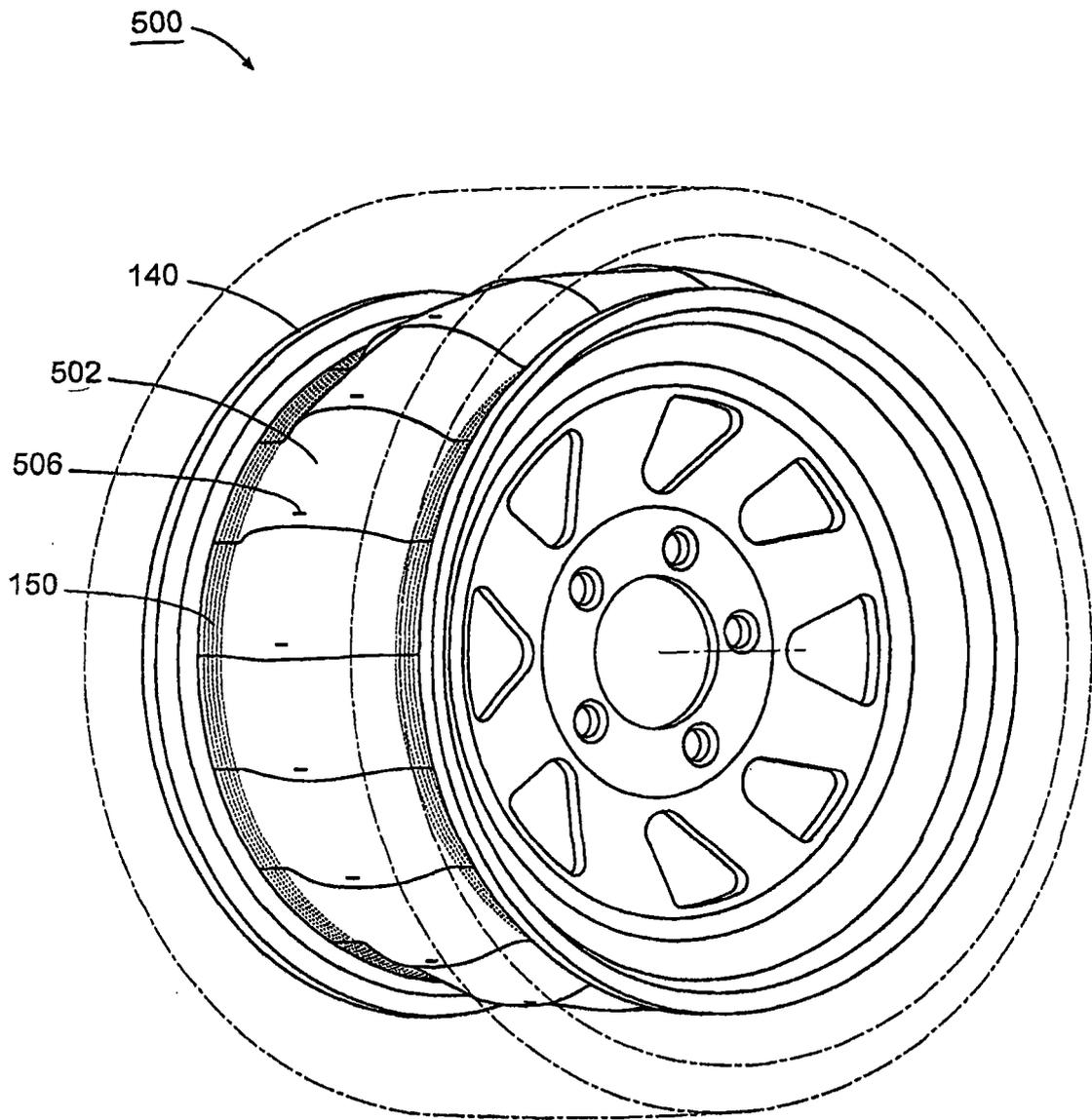


图 5

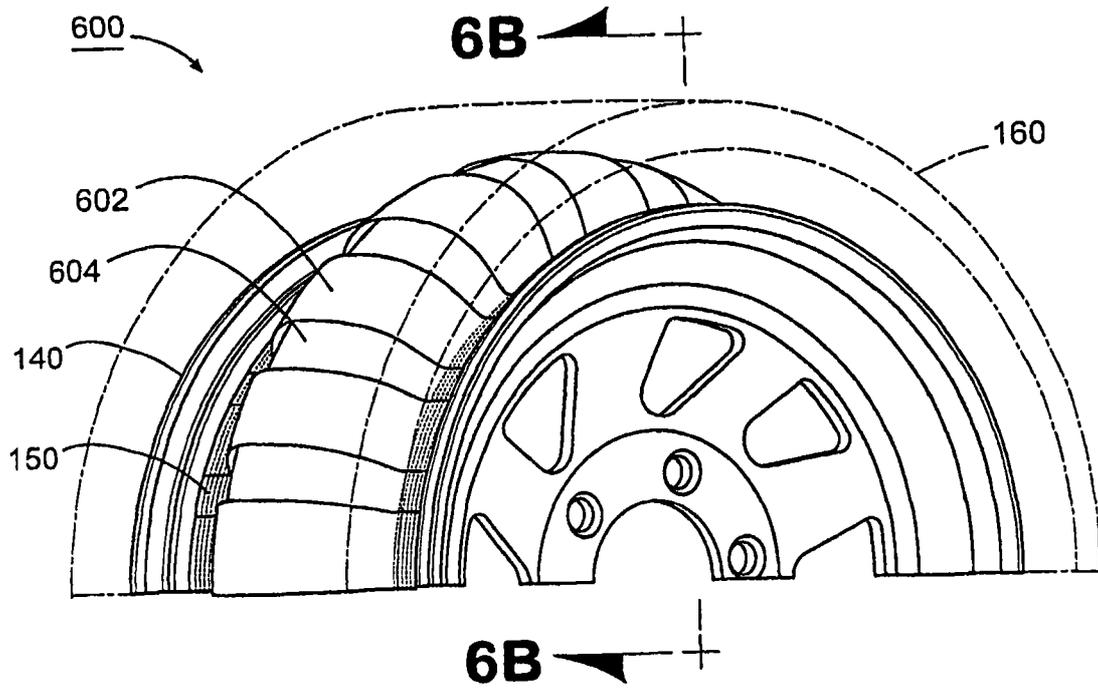


图 6A

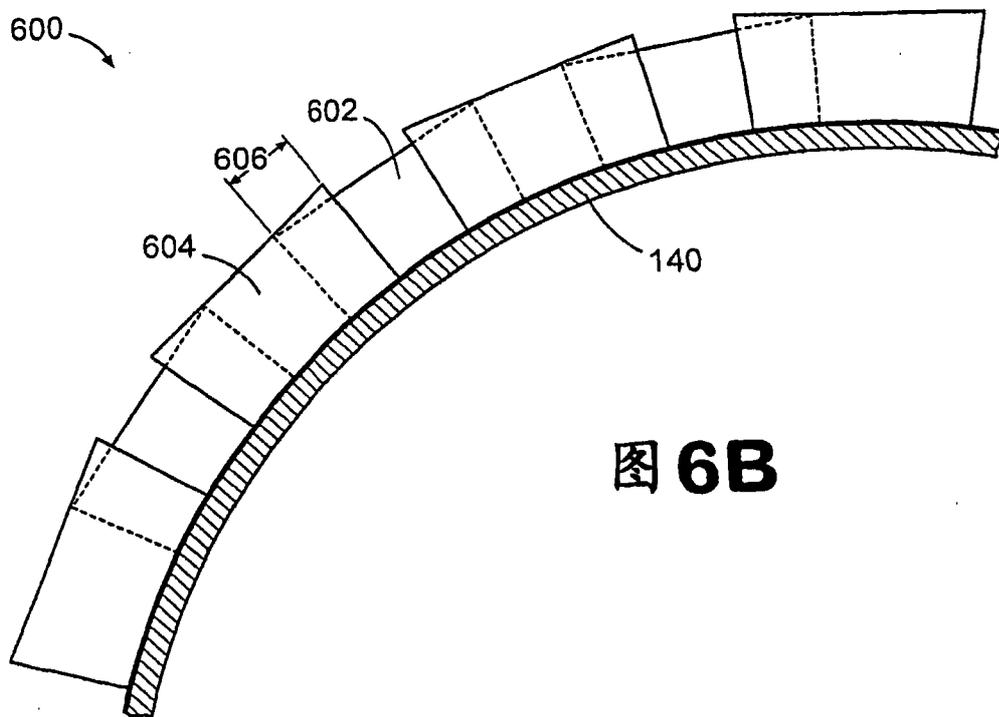


图 6B

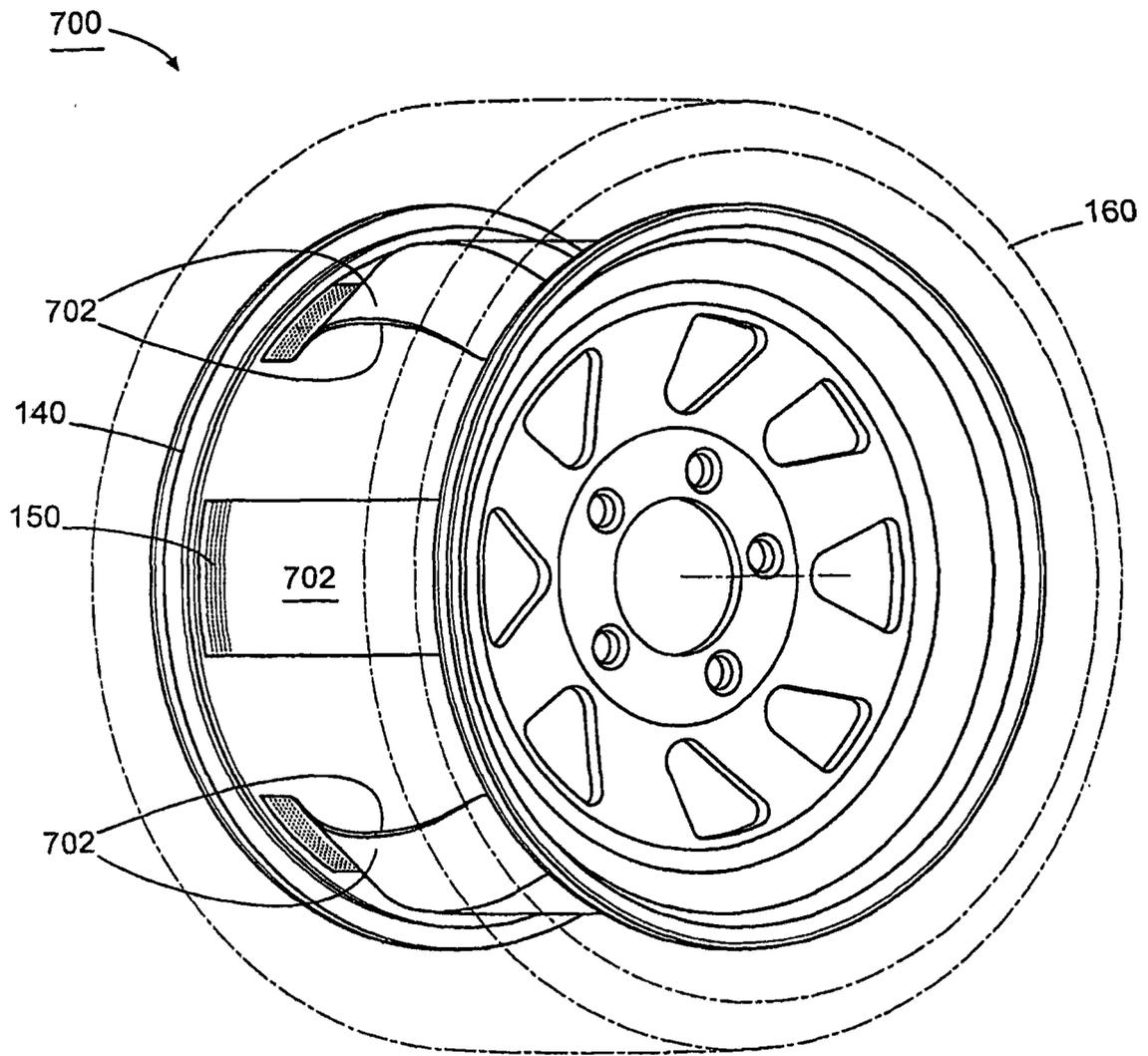


图 7

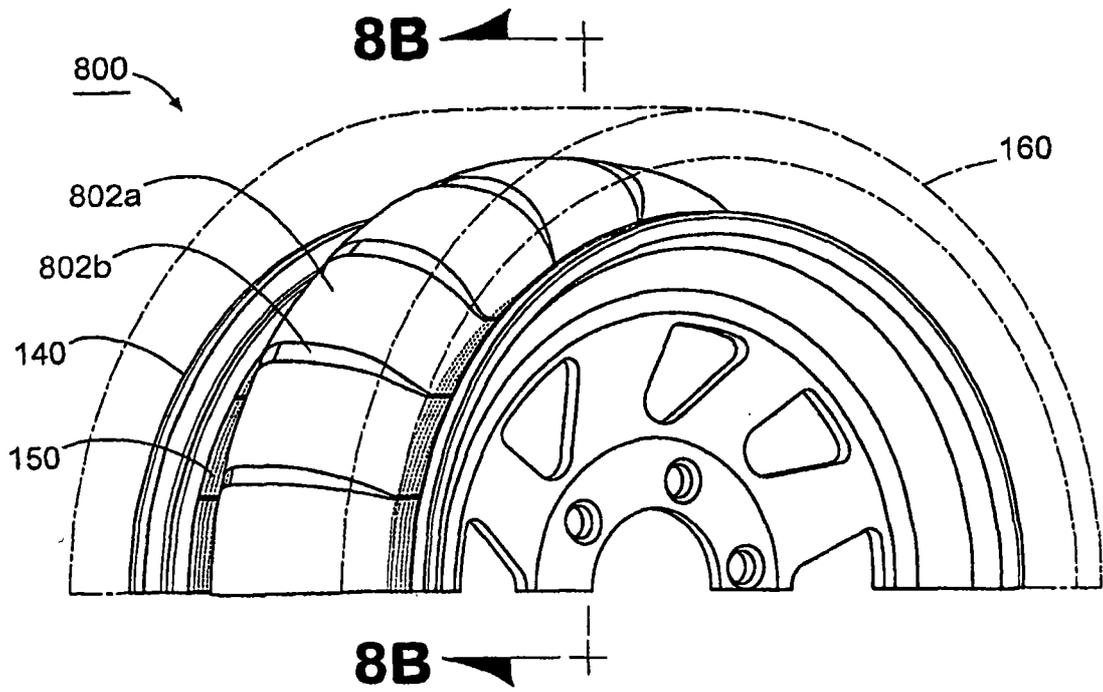


图 8A

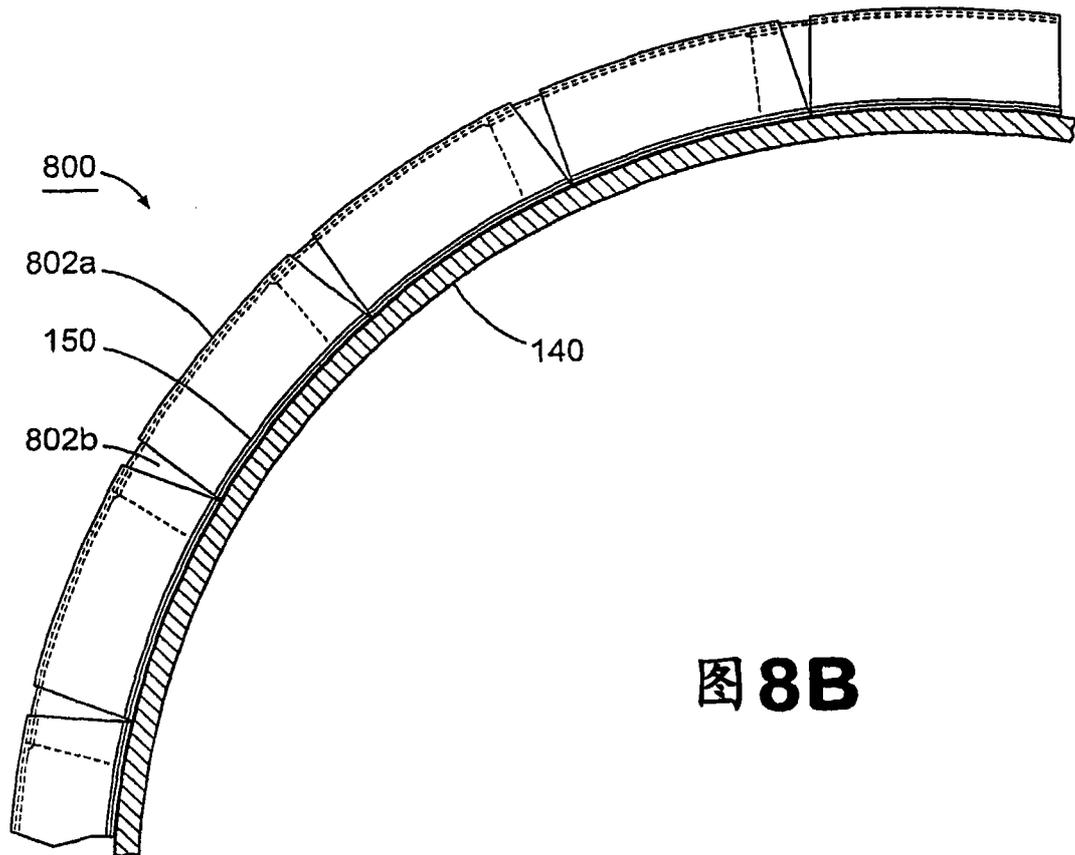


图 8B

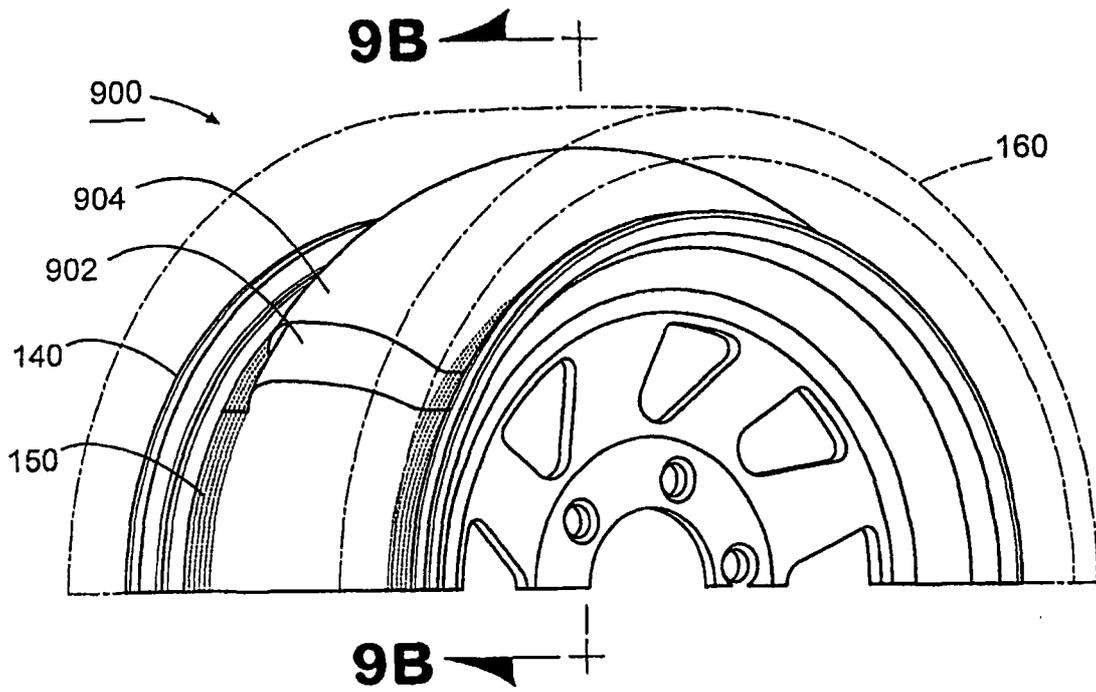


图 9A

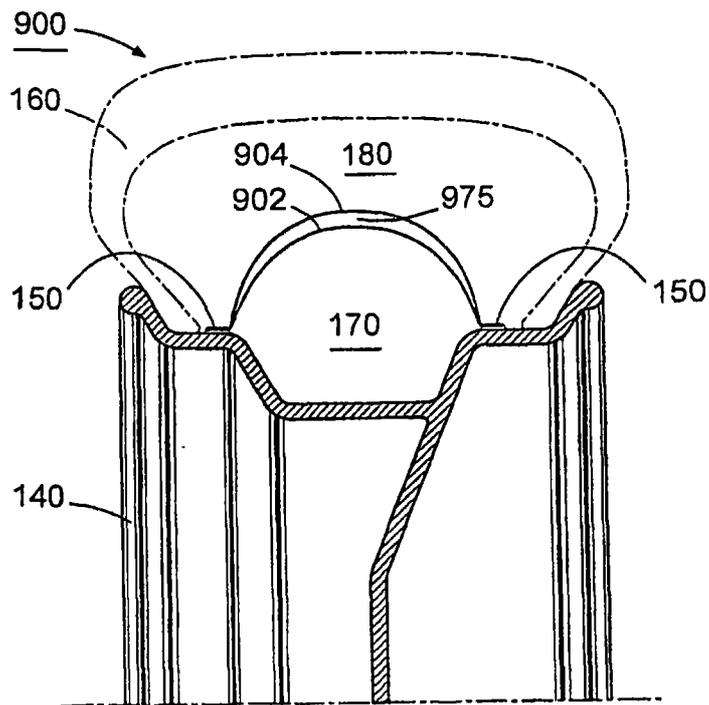


图 9B

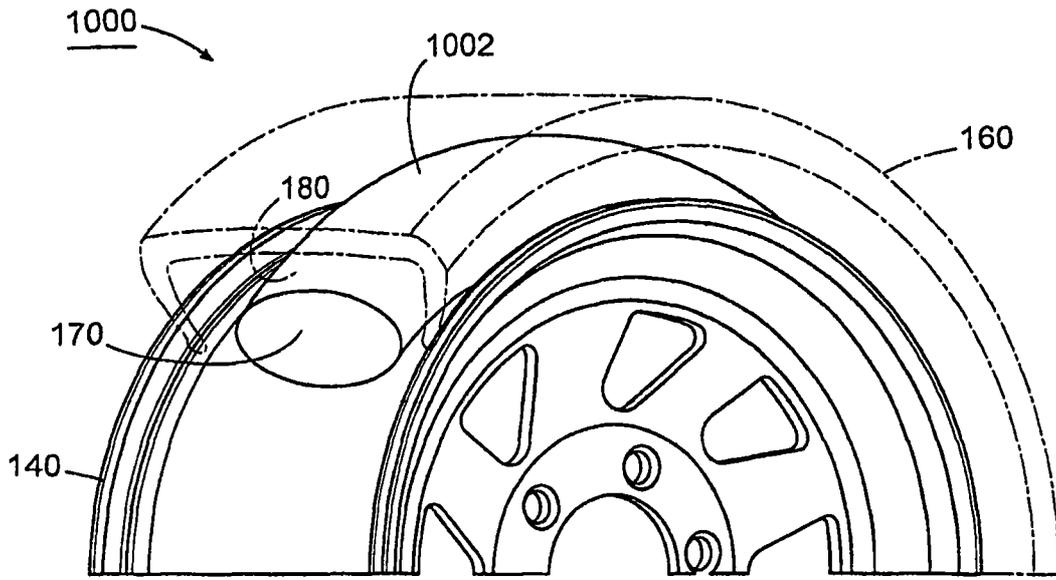


图10

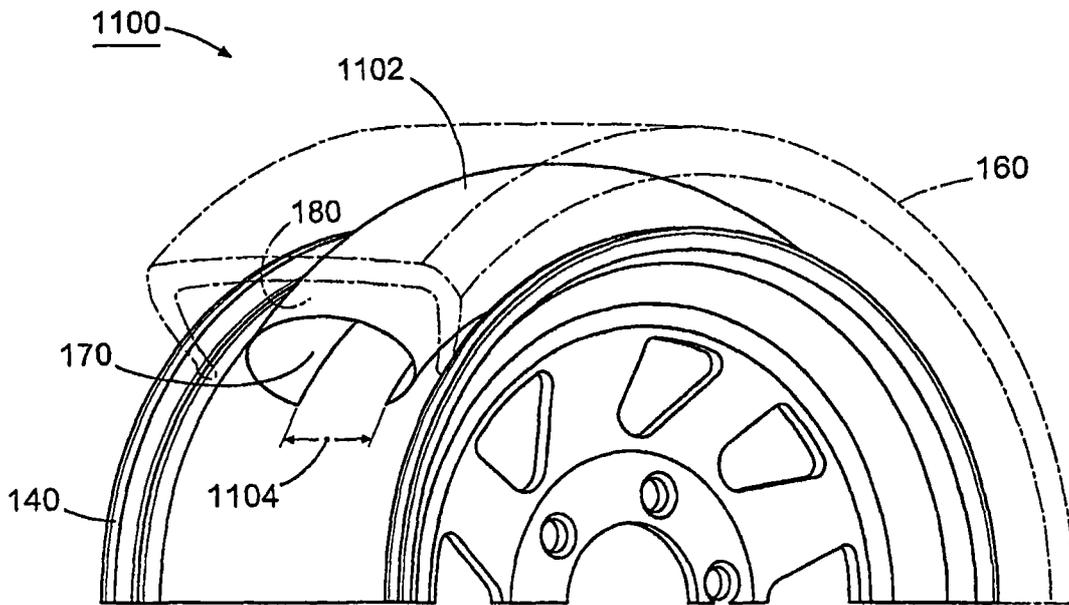


图11

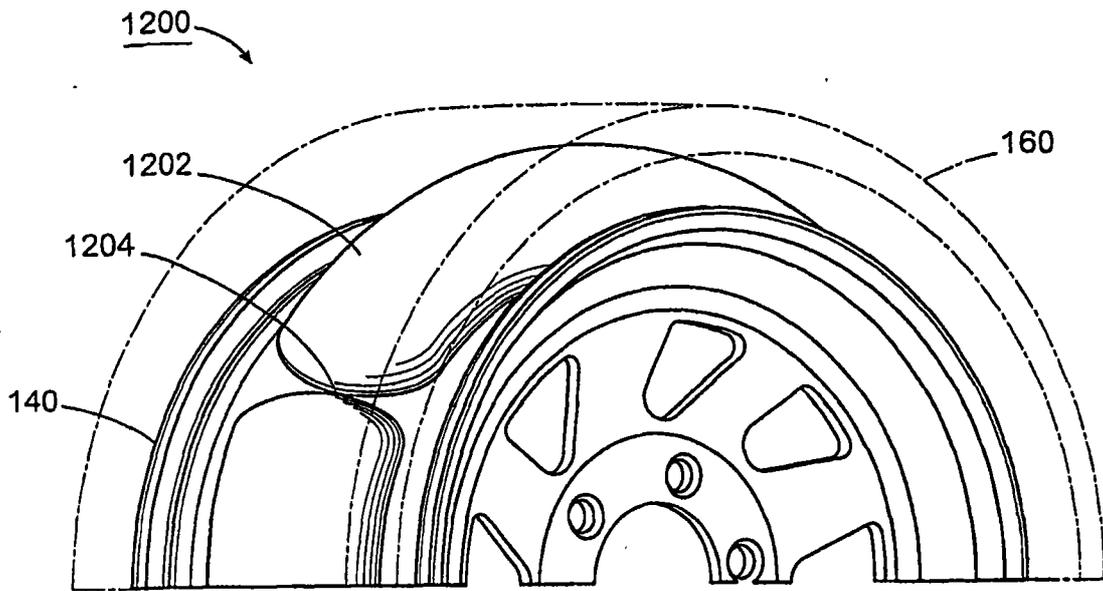


图12

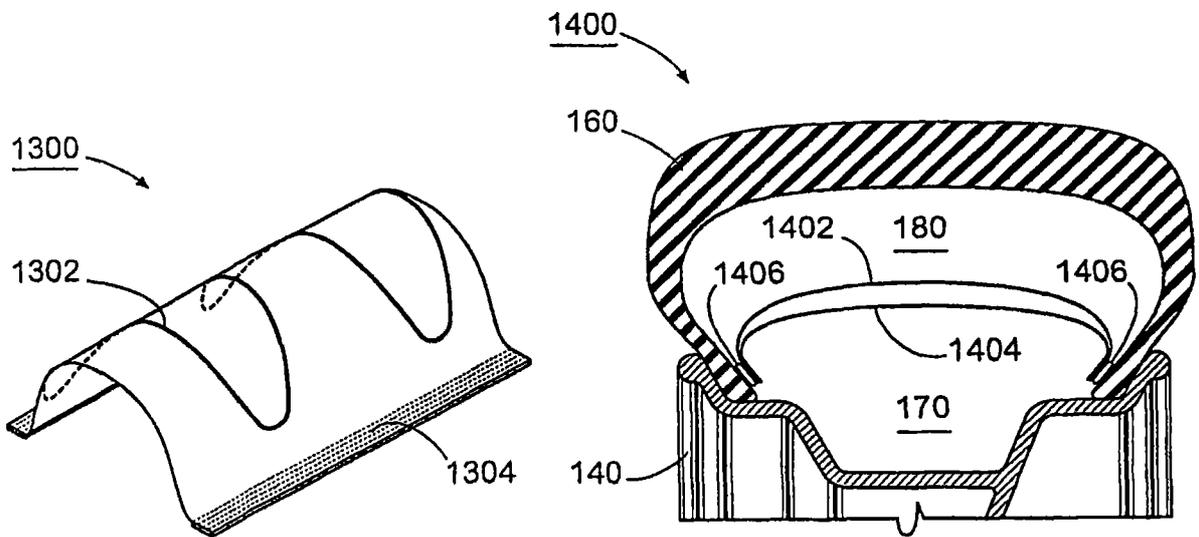


图13

图14