



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101734112 B

(45) 授权公告日 2012.06.20

(21) 申请号 200910246060.0

(22) 申请日 2009.11.18

(30) 优先权数据

12/272877 2008.11.18 US

(73) 专利权人 固特异轮胎和橡胶公司

地址 美国俄亥俄州阿克伦东市场街 1144 号

(72) 发明人 R·E·利奥内蒂 J·C·阿利

G·E·塔布

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 严志军 刘华联

(51) Int. Cl.

B60C 19/00(2006.01)

G06K 19/077(2006.01)

(56) 对比文件

US 5181975 A, 1993.01.26, 全文.

EP 1870262 A2, 2007.12.26, 全文.

CN 1915647 A, 2007.02.21, 全文.

CN 1688455 A, 2005.10.26, 全文.

EP 1942445 A1, 2008.07.09, 全文.

审查员 乔明侠

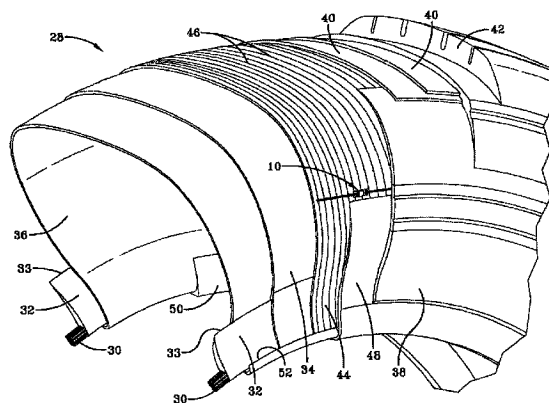
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

将电子装置嵌入轮胎中的方法

(57) 摘要

一种用于将 RFID 标签嵌入轮胎中的方法,包括:选择具有与标签偶极子天线的运行兼容的介电常数和传导率的化合物;将标签应答器装置和偶极子天线的至少一部分嵌入化合物内;将标签定向成垂直于未固化的轮胎中的轮胎帘布层的帘线而放置偶极子天线的纵向轴线;在轮胎帘布层的一个末端之上的预定距离处,将标签放置于未固化的轮胎的轮胎三角胶和轮胎胎侧之间。标签可以轴向地定位于轮胎胎圈包布末端和轮胎三角胶末端之间,并被安装到轮胎三角胶上且在帘布层末端之上的至少 10mm 的距离处。该方法可以包括将应答器装置和偶极子天线的耦合末端大体密封在化合物中;以及从密封的偶极子耦合末端延伸出无化合物的偶极子末端段。



1. 一种用于将 RFID 标签嵌入轮胎中的方法,所述标签具有耦合到应答器装置的柔性的偶极子天线,所述方法包括:

- a. 选择具有与所述偶极子天线的运行兼容的介电常数和传导率的化合物;
- b. 将所述偶极子天线的至少一部分和所述应答器装置嵌入所述化合物内;
- c. 将所述标签定向成垂直于未固化的轮胎中的轮胎帘布层的帘线而放置所述偶极子天线的纵向轴线;

d. 在自所述轮胎帘布层的一个末端的沿径向外侧方向的预定距离处,将所述标签放置于所述未固化的轮胎的轮胎三角胶和轮胎胎侧之间。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征还在于,包括将所述标签轴向地定位于轮胎胎圈包布末端和轮胎三角胶末端之间。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征还在于,所述预定距离为至少 10mm。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征还在于,将所述标签安装到所述轮胎三角胶上。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征还在于,包括将所述应答器装置和所述偶极子天线的耦合末端大致密封在所述化合物中;以及从所述密封的偶极子耦合末端延伸出无化合物的偶极子末端段。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征还在于,包括将所述标签轴向地定位于轮胎胎圈包布末端和轮胎三角胶末端之间,且所述预定距离为至少 10mm;以及将所述标签安装到所述轮胎三角胶上。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征还在于,包括将所述应答器装置和所述偶极子天线的耦合末端大致密封在所述化合物中;以及从所述密封的偶极子耦合末端延伸出无化合物的偶极子末端段。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征还在于,包括固化所述未固化的轮胎,该未固化的轮胎具有安装到所述轮胎三角胶上的所述标签。

将电子装置嵌入轮胎中的方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及轮胎中的电子装置的结合,更具体而言,涉及轮胎中的射频识别标签 (radio frequency identification tag) 的嵌入。

背景技术

[0002] RFID 标签结合到轮胎中能够发生于轮胎构造期间以及在硫化之前或是在后硫化程序中。此类标签具有将具体轮胎的识别数据传送至外部读出器的功效。UHF (ultra-high frequency, 超高频) 标签通常很小,并利用柔性天线以传送数据。当被嵌入轮胎中时,例如在轮胎构造期间,装置表现为可能影响轮胎的结构完整性的外物。因此,UHF RFID 标签不仅无法用来增强轮胎结构,实际上还可能在已嵌入的标签区域使轮胎变差。

[0003] 轮胎中的许多位置不适合于放置 RFID 标签,这是由于使用中的周期性的挠性弯曲或因为该位置不允许用于读出应用的适合的射频兼容性。相应地,依然需要以一种方式将 UHF RFID 标签结合到轮胎中的方法,该方式不降低轮胎的性能或耐用性,在使用中机械性适合和耐用,提供适合的射频读出能力,且能够高效地结合到轮胎制造过程中。

发明内容

[0004] 根据本发明的一方面,一种用于将 RFID 标签嵌入轮胎中的方法包括:选择具有与标签偶极子天线的运行兼容的介电常数和传导率的化合物;将标签应答器装置和偶极子天线的至少一部分嵌入化合物中;将标签定向成垂直于未固化的轮胎中的轮胎帘布层的帘线而放置偶极子天线的纵向轴线;在轮胎帘布层的一个末端之上的预定距离处,将标签放置于未固化的轮胎的轮胎三角胶 (tire apex) 和轮胎胎侧之间。

[0005] 在本发明的另一方面,本方法包括将标签轴向地定位于轮胎胎圈包布末端和轮胎三角胶末端之间。

[0006] 在又一方面,本方法包括将标签放置于轮胎帘布层的一个末端之上的至少 10mm 的距离处,并将标签安装到轮胎三角胶上。

[0007] 在另一方面,本方法可以包括将应答器装置和偶极子天线的耦合末端大致密封在化合物中;以及从密封的偶极子耦合末端延伸出无化合物的偶极子末端段。

[0008] 定义

[0009] 轮胎的“高宽比 (aspect ratio)”是指其断面高度 (SH) 对其断面宽度 (SW) 的比率,该比率乘以 100% 后以百分比表示。

[0010] “非对称胎面 (asymmetric tread)”是指具有关于轮胎的中心平面或赤道平面 EP 不对称的胎面花纹的胎面。

[0011] “轴向的 (axial)”和“轴向地 (axially)”是指平行于轮胎的旋转轴线的线或方向。

[0012] “外倾角 (camber angle)”是指车辆的前轮的角度倾斜。在顶部从垂线向外为正外倾角,在顶部向内为负外倾角。

[0013] “周向的 (circumferential)”是指沿着垂直于轴向的环形胎面的表面的周边延伸的线或方向。

[0014] “赤道中心平面 (equatorial Centerplane, CP)”是指垂直于轮胎的旋转轴线且穿过胎面的中心的平面。

[0015] “印痕 (footprint)”是指轮胎胎面在零速度及正常的负载和压力下与平坦表面的接触区域或接触面。

[0016] “花纹沟 (groove)”是指胎面中的伸长的空隙区域 (void area), 该区域能够以笔直的、弯曲的或曲折的方式绕胎面周向地或横向地延伸。周向地或横向地延伸的花纹沟有时具有共同的部分。“花纹沟宽度”等于花纹沟或花纹沟部分所占据的胎面表面积除以此花纹沟或花纹沟部分的长度, 该花纹沟或花纹沟部分的宽度不确定; 因此, 花纹沟宽度是其长度上的平均宽度。花纹沟的深度在轮胎中可以变化。花纹沟的深度可以绕胎面圆周而变化, 或者一条花纹沟的深度可以恒定, 但不同于轮胎中的另一条花纹沟的深度。如果这些窄或宽的花纹沟与互连的宽的周向的花纹沟相比, 为大体减小的深度, 则它们被认为形成“拉条” (tie bars), 趋向于保持所涉及的胎面区域中的肋条型 (rib-like) 特性。

[0017] “内侧 (inboard side)”是指当轮胎被安装在车轮上且该车轮被安装在车辆上时, 轮胎离接近车辆的一侧。

[0018] “横向的 (lateral)”是指轴向。

[0019] “横向边缘 (lateral edges)”是指在正常的负载和轮胎充气下测得的与轴向最外的胎面接触面或印痕相切的线, 这些线平行于赤道中心平面。

[0020] “纯接触面积 (net contact area)”是指地面与绕着胎面的整体圆周的横向边缘之间的胎面单元 (tread element) 接触的总面积除以横向边缘之间的整体胎面的毛面积 (gross area)。

[0021] “无向胎面 (non-directional tread)”是指一种胎面, 该胎面不具有向前行进 (forward travel) 的优选方向, 且不被要求在特别的车轮位置或确保胎面花纹与行进的优选方向对准的位置定位于车辆上。相反地, 定向胎面花纹具有要求特别的车轮定位行进的优选方向。

[0022] “外侧 (outboard side)”是指当轮胎被安装在车轮上且该车轮被安装在车辆上时, 轮胎最远离车辆的一侧。

[0023] “径向的 (radial)”或“径向地 (radially)”是指径向地朝向或远离轮胎的旋转轴线的方向。

[0024] “肋条 (rib)”是指胎面上的周向地延伸的橡胶带, 该橡胶带由至少一条周向的花纹沟和第二条此类花纹沟或横向边缘限定, 该带未被全深度的花纹沟横向地分开。

[0025] “细缝 (sipe)”是指模制到轮胎的胎面单元中的小槽, 该槽细分为胎面表面并提高牵引力, 细缝一般宽度较窄, 且与在轮胎的印痕中保持开放的花纹沟相反, 在轮胎的印痕中关闭。

[0026] “侧偏角 (slip angle)”是指轮胎的旋转平面和行进方向之间的偏离的角度。

[0027] “胎面单元 (tread element)”或“牵引单元 (traction element)”是指通过具有形状相邻的花纹沟而限定的肋条单元或块单元。

[0028] “胎面弧宽度 (tread arc width)”是指在胎面的横向边缘之间测得的胎面的弧

长。

附图说明

[0029] 通过示例并参照附图来描述本发明。

[0030] 图 1 是 RFID 标签组件的侧视图；

[0031] 图 2 是在假想中显示化合物喷雾的覆盖区域的 RFID 标签组件的顶部平面图；

[0032] 图 3 是 RFID 标签的透视图；

[0033] 图 4 是 RFID 标签组件的顶部透视图；

[0034] 图 5 是在 RFID 装置上接收选择性的化合物涂覆的过程中显示的 RFID 标签组件的顶部透视图；

[0035] 图 6 是在图 5 的涂覆操作之后显示的被涂覆的 RFID 标签组件的顶部透视图；

[0036] 图 7A 是具有安装在胎侧位置的 RFID 标签组件的部分轮胎的截面透视图；

[0037] 图 7B 是具有安装在备选位置的 RFID 标签组件的部分轮胎的截面透视图；

[0038] 图 8 是具有安装到其上的 RFID 标签组件的轮胎的横截面图；

[0039] 图 9A 是在图 7A 中显示的标签位置的截面图；以及

[0040] 图 9B 是在图 7B 中显示的标签位置的截面图。

具体实施方式

[0041] 先参照图 1、2、3 以及 4 中显示的示范性的实施例，标签组件 10 被显示为包括 RFID 应答器或装置 12，该 RFID 应答器或装置具有安装到基底 16 上的接口接触件 14。RFID 应答器 12 是提供数据的电子记忆存储和此数据至外部读出器（图中未显示）的通信的类型。应答器 12 可以在数据至外部读出器的传送中利用 UHF 频率。耦合到应答器 12 的是偶极子天线 (dipole antenna)，该偶极子天线由通过诸如焊接到接触件 14 上的适合的手段而连接的两根伸长的天线 18、20 形成。天线 18、20 优选但非必要地形成为伸长的线圈。本文中使用的术语“天线”是指对预期应用起作用的任何适合的天线配置，包括但不限于由天线段 18、20 形成的偶极子天线。

[0042] 如同将被解释的，装置 10 优选但非必要地在轮胎构造期间和在硫化之前旨在被嵌入轮胎内。虽然装置 10 的尺寸相对较小且天线 18、20 为柔性，但装置 10 在主轮胎中呈现为外物。如带有任何外物一样，装置 10 因此不增强轮胎结构，而呈现为可能影响轮胎性能的结构异常。相反地，轮胎在使用时的环境可能对标签 10 的存留和性能有害或不友好。因此，为了本发明的预期目的，要求以允许标签在必要时传送信息的方式维持主轮胎和标签的结构。

[0043] 本主题方法提供了用于以一种方式将标签 10 嵌入到轮胎中的方法，该方法不降低轮胎的性能或耐用性，在使用中机械性适合于标签耐用性，为各种读出应用提供适合的射频兼容环境。此外，该方法可以无缝地且以高效的相对较低的成本结合到轮胎制造过程中。

[0044] 如图 1-6 中所示，标签 10 被涂敷器 (applicator) 22 嵌入适合的化合物 24 中，该化合物具有兼容的介电常数和传导率，以不干扰天线性能。除了射频兼容性之外，化合物 24 优选具有适合于环绕的轮胎构件的环境的物理特性。化合物 24 优选提供从刚性的标签 10

和天线 18、20 至邻近的轮胎构件的平滑过渡。例如,材料的硬度和滞后不能产生不期望的应力集中或热生成,以不影响轮胎性能。密封化合物也必须具有对环绕的轮胎构件和对标签组件 10 的构件适合的粘合。符合上述标准的材料 24 可从商业上获得。

[0045] 如图所示,材料 24 密封标签组件 10 的选择部分。优选地,化合物 24 将通过标签组件 10 沿所示的方向 26 的旋转而密封 RFID 装置 12、接触件 14、基底 16 以及天线线圈 18、20 的至少连接到接触件 14 上的部分。优选天线段 18、20 的远端段将保持未涂覆,然而,如果需要,段 18、20 的整体可以被涂覆。

[0046] 参照图 7A、7B、8、9A 以及 9B,被涂覆的标签组件 10 旨在用于结合到一般常规构造的轮胎 28 中。可以在适合于任何应用的轮胎中采用本发明。轮胎 28 包括胎圈 30 和位于最接近胎圈 30 的位置的三角胶 32。三角胶 32 构成橡胶填充物,其置于胎圈之上且位于轮胎的如果缺少该三角胶则不能保留空气的区域中。各三角胶 32 终止在径向朝外的三角胶末端 (apex end) 33。一个或更多的轮胎帘布层 34、44,内衬层 (innerliner) 36 以及胎侧 38 进一步被加入轮胎构建中。带束层封装 (belt package) 40 位于胎面 42 之下,在轮胎的胎冠处。帘布层 34、44 构成从胎圈延伸到胎圈的橡胶涂覆的帘线布 (cord fabric) 的层,且绕着胎圈卷起,从而将胎圈锁在组件或胎体中。形成轮胎帘布层的平行帘线 46 依照常规的轮胎构造可以为合股纤维 (twisted fiber),或者聚酯人造丝、尼龙、钢或赋予轮胎胎体和带束层强度的其它材料的细丝。通常,平行帘线 46 从胎圈延伸到胎圈且增强轮胎。

[0047] 如将从常规的轮胎构建技术领悟到的那样,绿色轮胎逐个构件地构造。由于层的末端绕着胎圈包绕并卷起,胎圈 30 在整个构建过程中保持绿色轮胎的完整性。如图 7A 和 9A 所示,帘布层卷起部 48 从帘布层 44 包绕至胎圈 30 之下。如解释的那样,各三角胶 32 定位于胎圈 30 之上并延伸至三角胶末端 33。胎圈包布构件 50 在轮胎构建期间定位于帘布层卷起部和胎圈 30 的外侧。胎圈包布 50 由在轮辋凸缘区域绕着胎圈的增强材料形成,以防止轮辋部件对轮胎造成磨损。胎圈包布延伸至胎圈包布末端 52。轮辋垫 54 在胎圈区域的外侧,外部轮胎构件是胎侧 38。

[0048] 在图 4-6 中所示的涂覆操作之后,标签组件 10 优选地在绿色轮胎构建操作期间被引入到轮胎中。如图 7A 和 9A 中所示,标签组件 10 可以位于帘布层 44 和胎侧 38 之间的胎侧位置。标签组件通过诸如使用粘合剂等适合的已知技术而粘贴到帘布层上。标签相对于轮胎 28 定向成标签天线 18、20 垂直于周向地延伸的帘布层而延伸。特别地,对于钢增强的帘布层轮胎,标签天线 18、20 垂直于帘布层帘线而延伸。以如此的定向嵌入标签组件 10 利用了位于标签组件 10 之后的帘布层的垂直延伸的帘线,以向标签组件提供结构支撑和增强。虽然标签组件 10 中的天线 18、20 为柔性,但是需要限制天线中的挠曲度以保持天线段的完整性和它们与标签装置 12 的接触件 14 的连接。垂直于帘布层帘线而将天线段定向因而在轮胎的寿命期间减小了天线 18、20 的挠曲。

[0049] 虽然图 7A 和 9A 中所示的标签组件的位置在由远程读出器从标签获得好的读出是有利的,但轮胎的胎侧是轮胎中的高挠曲区域。发生在这种位置的挠曲 (flexing) 可能导致对标签组件 10 的损坏,且标签组件 10 在该位置的存在可能趋向于导致胎侧疲劳 (sidewall fatigue)、损坏和 / 或分离。结果,标签组件 10 可能使其完整性受到胎侧区域中的恶劣的机械环境的威胁。

[0050] 相应地,标签组件 10 在轮胎 28 中的位置可以为图 7B 和 9B 的位置。在此位置,标

签组件定位于轮胎三角胶 32 和胎侧 38 之间的区域中。与图 7A 和 9A 的标签位置一样,在图 7B 和 9B 的位置中,标签天线垂直于帘布层帘线而放置,且标签的纵向轴线在帘布层末端 48 之上。优选地,标签的轴线和帘布层末端 48 之间的间距是 10mm 的最小值。更优选但非必要地,标签组件 10 位于胎圈包布末端 52 和三角胶末端 33 之间的区域中。图 9B 中的距离“D”显示了胎圈包布末端和三角胶末端之间的区域。标签组件 10 最优选地在轮胎构建操作期间被嵌入。更优选但非必要地,标签组件 10 通过诸如粘合剂等适合的手段而直接附接到三角胶上。标签至三角胶的粘贴用来在轮胎构建成形期间保护标签免于与由成型鼓 (building drum) 导致的圆周变化相关的几何变化的影响。

[0051] 图 7B 和 9B 的位置是优选但非必要的,因为在这种位置中的标签被定位成向远程读出器提供好的传送,同时保持受保护而免于轮胎的机械使用环境的影响。抵着三角胶并位于三角胶和胎圈包布末端之间的位置将减小胎侧疲劳、损坏和 / 或分离的可能性。如此地定位后,标签还位于轮胎的相对稳定且无挠曲的区域,该区域将减小标签损坏或天线故障的可能性。

[0052] 从上述将领悟到,本主题方法满足了对用于以一种方式将 UHF RFID 标签结合到轮胎中的方法的需求,该方式不降低轮胎的性能或耐用性,在使用中机械性适合和耐用,提供适合的射频读出能力,并能够高效地结合到轮胎制造过程中。该方法包括:选择具有与标签偶极子天线 18、20 的运行兼容的介电常数和传导率的化合物 24;将标签应答器装置和偶极子天线的至少一部分嵌入化合物内;将标签 10 定向成垂直于未固化的轮胎 28 中的轮胎帘布层 44 的帘线 46 而放置偶极子天线 18、20 的纵向轴线;在轮胎帘布层的一个末端 48 之上的预定距离“D”处,将标签放置于未固化的轮胎的轮胎三角胶 32 和轮胎胎侧 38 之间。标签组件 10 的优选位置位于轮胎胎圈包布末端和轮胎三角胶末端之间,轮胎帘布层的末端在至少 10mm 的距离处。更优选地,标签组件 10 附接到轮胎三角胶 32 上,从而受益于该轮胎区域的几何稳定性并利用由三角胶提供的增强和支撑。在该方法的初步阶段,标签组件 10 可以受到全体或部分的密封。例如图 4-6 中所示的部分地密封的天线段 18、20 具有无化合物地凸出的远程末端段。

[0053] 根据在此提供的描述,在本发明中能够进行变型。出于阐明本主题发明的目的,已显示了某些代表性的实施例和细节,但在不脱离本主题发明的范围的情况下,能够在其中进行各种变化和修改,这对于本领域的技术人员而言是显而易见的。因此,应当理解,在描述的具体实施例中能够进行变化,这将在由所附的权利要求定义的本发明的全部预期范围之内。

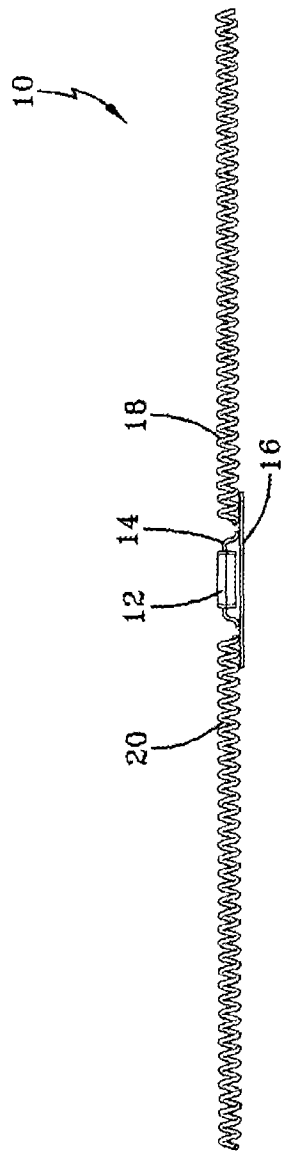


图 1

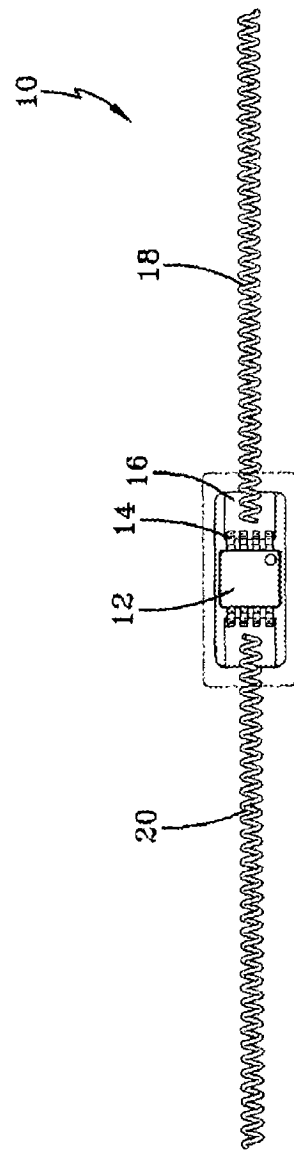
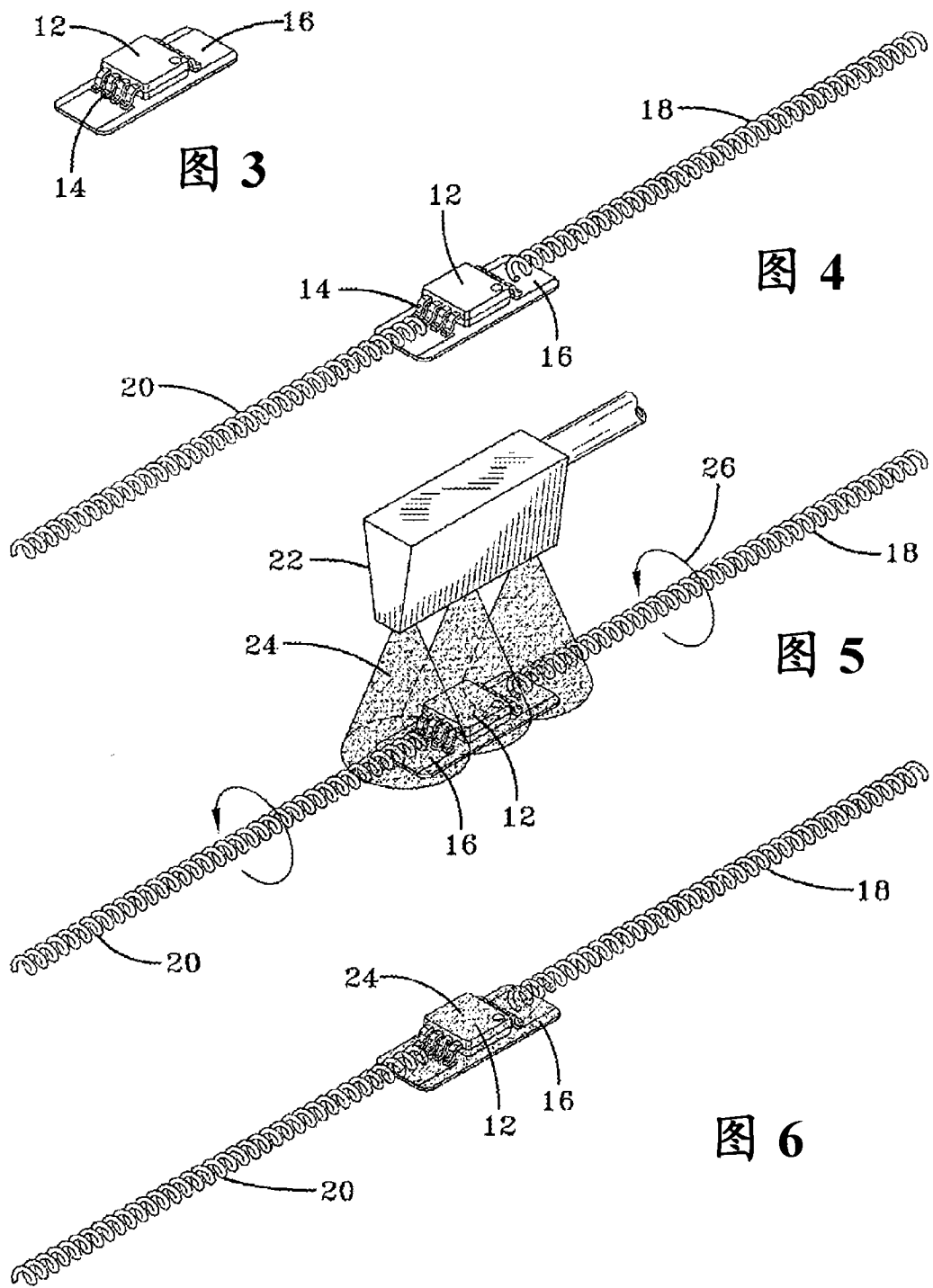


图 2



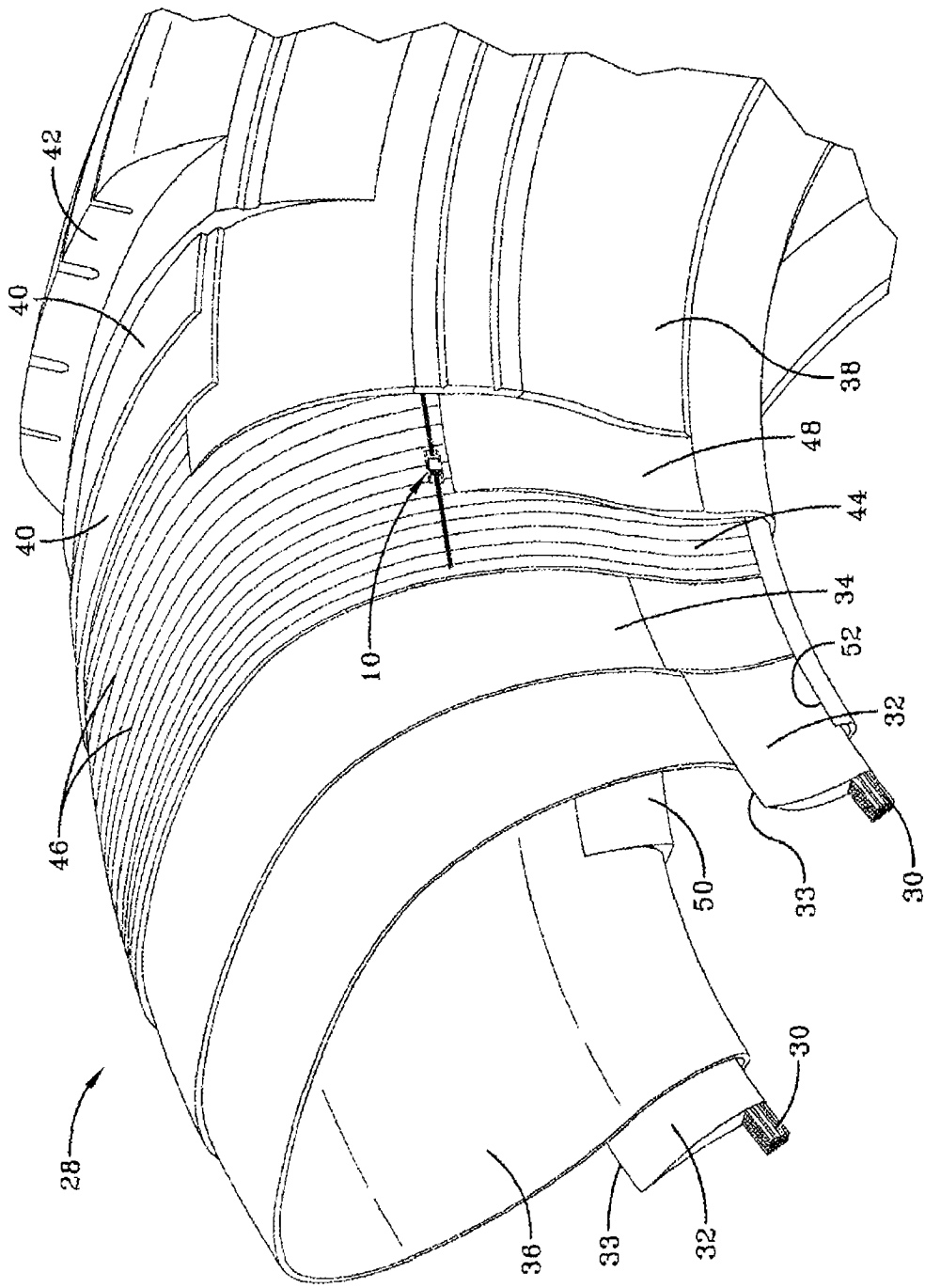


图 7A

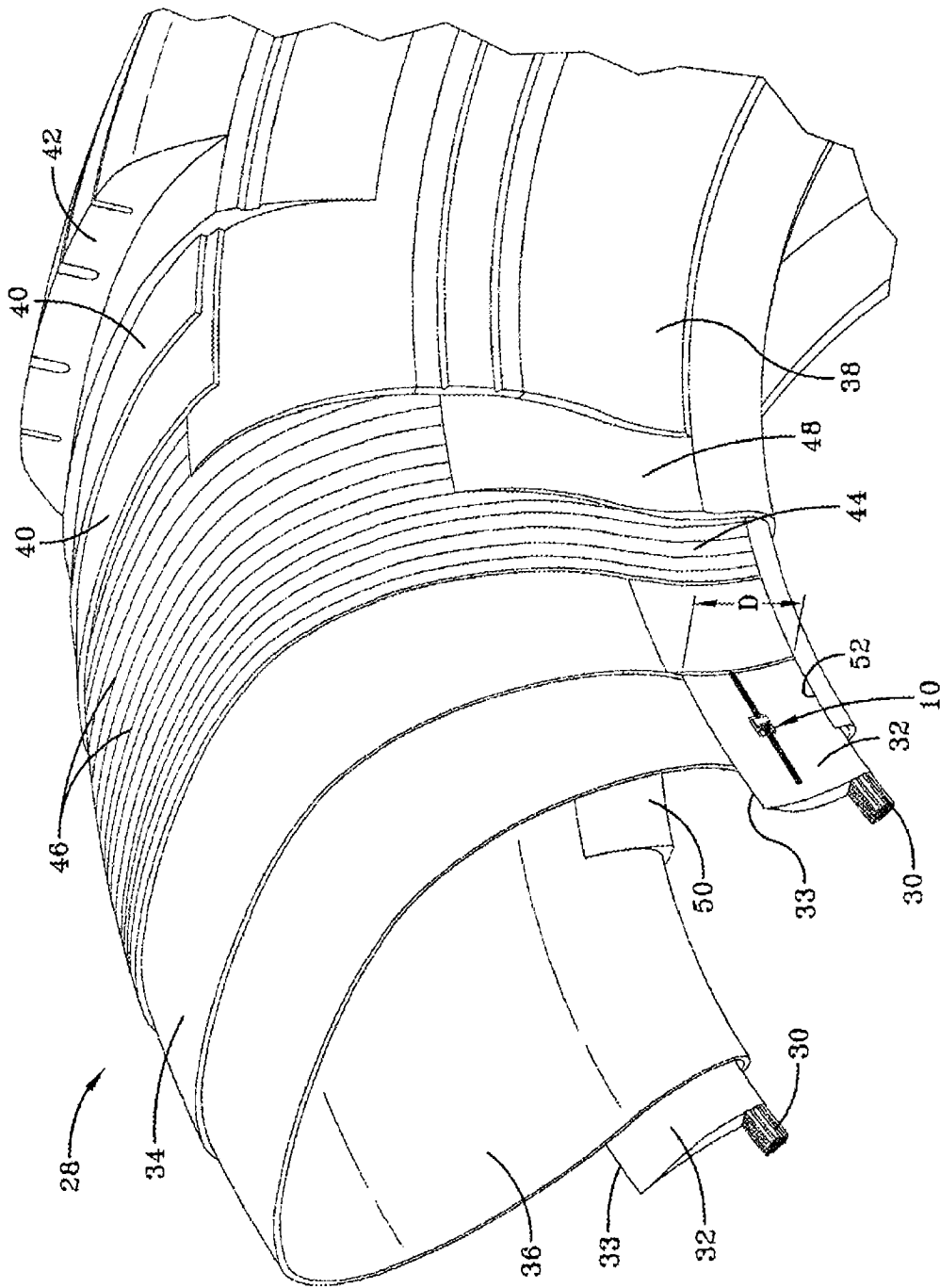


图 7B

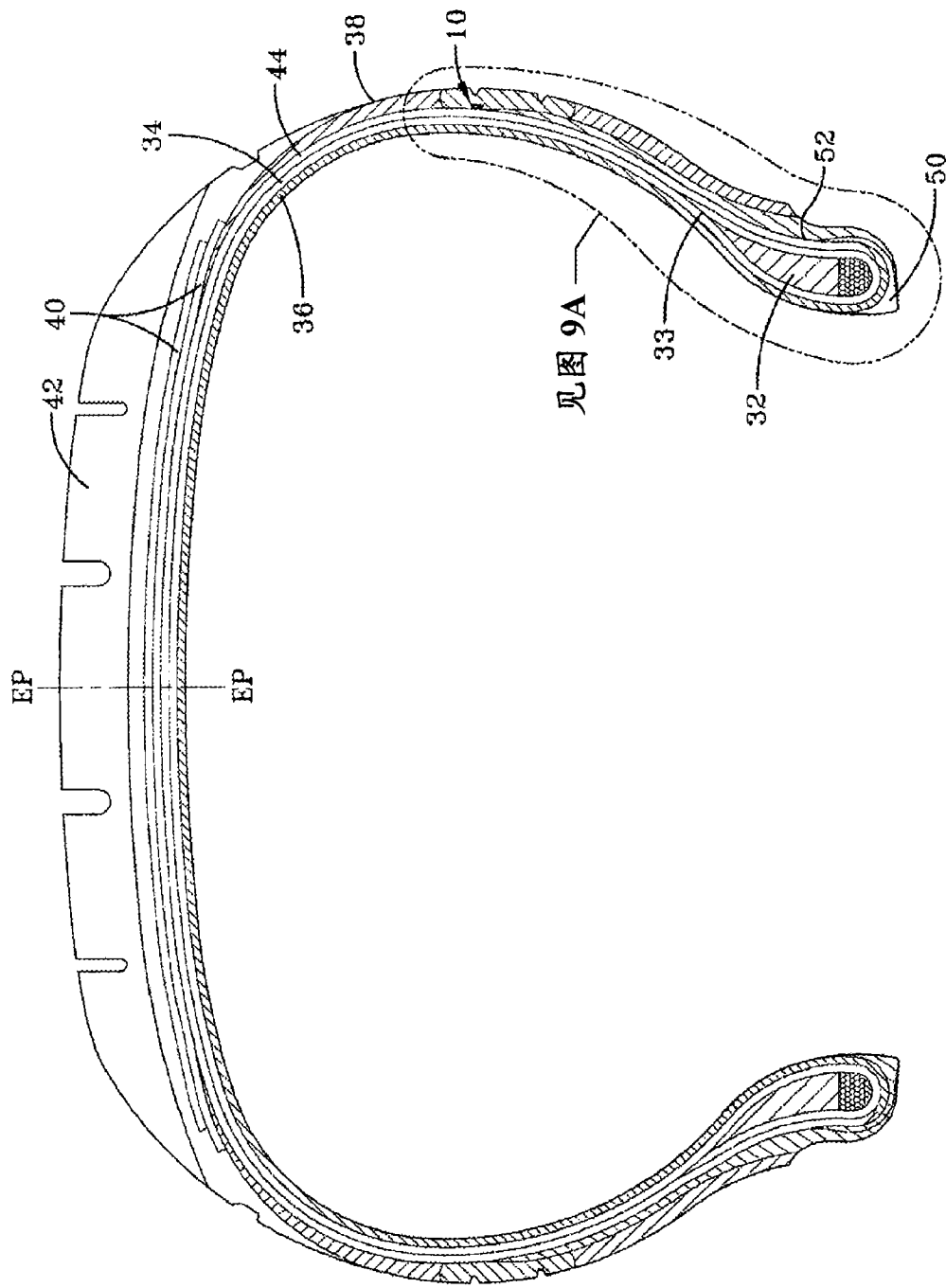


图 8

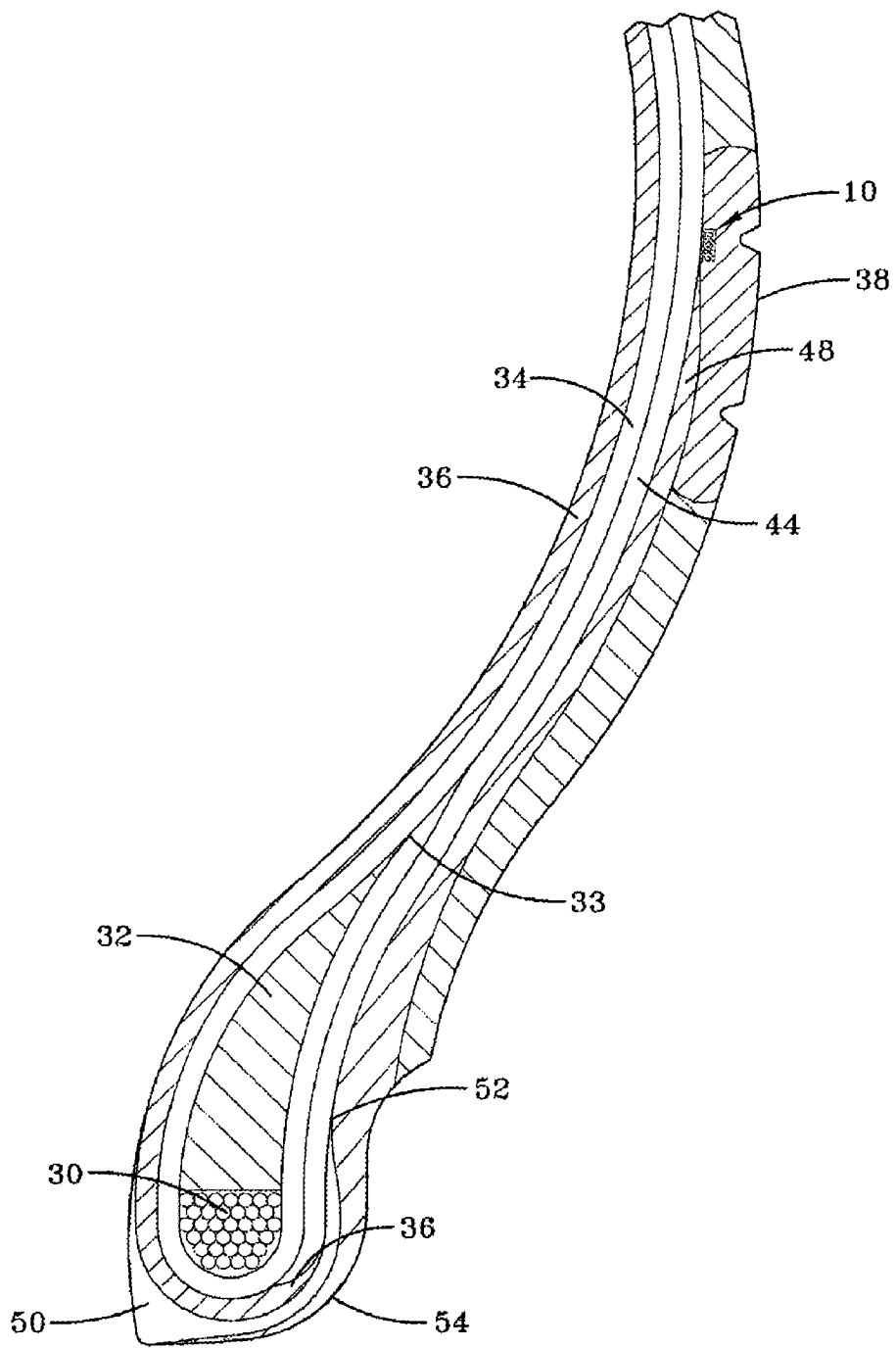


图 9A

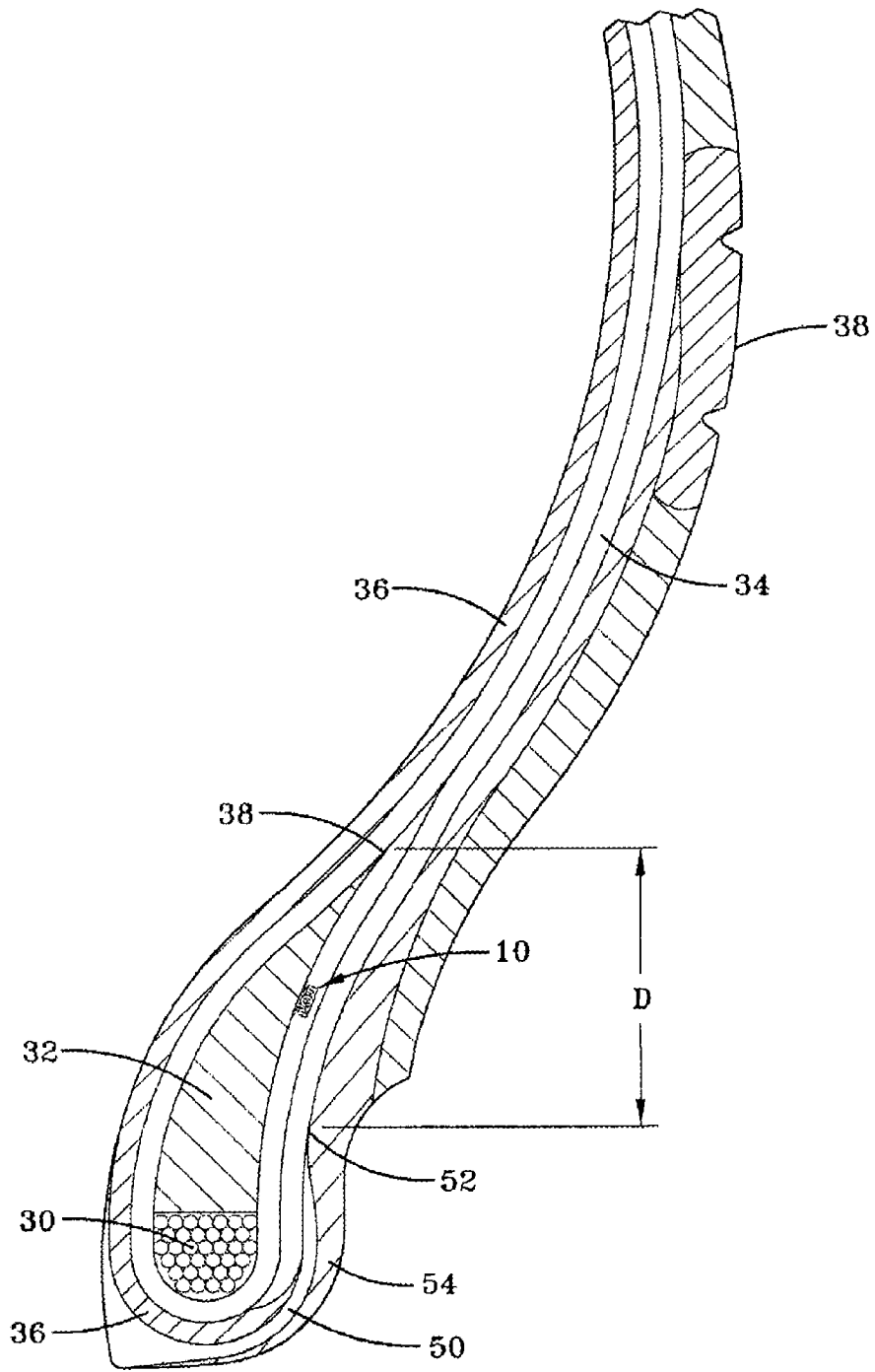


图 9B