



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111405992 A

(43)申请公布日 2020.07.10

(21)申请号 201880076554.6

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

(22)申请日 2018.11.26

代理人 张谟煜 段承恩

(30)优先权数据

2017-231432 2017.12.01 JP

(51)Int.Cl.

B60C 19/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.05.27

B60C 5/00(2006.01)

B60C 23/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/043328 2018.11.26

G01M 17/02(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/107297 JA 2019.06.06

(71)申请人 横滨橡胶株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 丹野笃

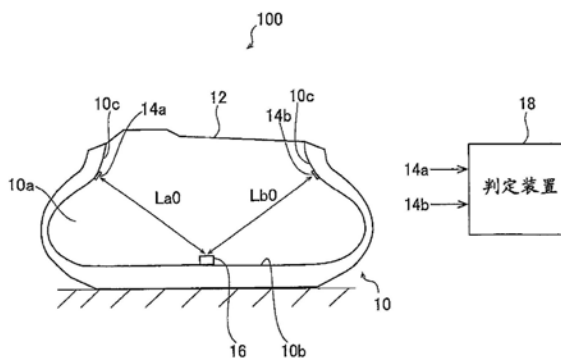
权利要求书3页 说明书12页 附图13页

(54)发明名称

轮胎组装体和轮胎变形状态判定系统

(57)摘要

本发明提供一种轮胎组装体,其具有轮胎和利用磁的形状计测单元。所述形状计测单元为了胎侧的变形状态的取得,在与胎面部相对应的所述轮胎的内表面上的胎面部对应区域和与胎圈部相对应的所述轮胎的内表面上的胎圈部对应区域的任一方的第1区域,设置磁发生器和基于所述磁发生器生成的磁场来检测距所述磁发生器的分离距离的磁传感器的一方的仪器,在第2区域设置所述磁发生器和所述磁传感器的另一方的仪器。



1. 一种轮胎组装体,是为了取得轮胎的胎侧的变形状态而具有磁传感器的轮胎组装体,其特征在于,

该轮胎组装体具有:

轮胎;以及

计测单元,为了所述胎侧的变形状态的取得,在与所述轮胎的胎面部相对应的所述轮胎的内表面上的胎面部对应区域和与所述轮胎的胎圈部相对应的所述轮胎的内表面上的胎圈部对应区域中的任一方的第1区域设置磁发生器,在所述胎面部对应区域和所述胎圈部对应区域中的不同于所述第1区域的第2区域设置磁传感器,所述磁传感器构成为基于所述磁发生器生成的磁场来检测距所述磁发生器的分离距离。

2. 如权利要求1所述的轮胎组装体,

除了所述磁传感器和所述磁发生器的第1组之外,还将与所述磁传感器和所述磁发生器相同构成的磁传感器和磁发生器的第2组在所述第1区域和所述第2区域至少设置1个以上,并且所述第1组和所述第2组在轮胎周向上等间隔地设置。

3. 如权利要求1或2所述的轮胎组装体,

所述磁发生器设置于与所述胎面部的接地面对应的、所述轮胎的内表面上的接地面对应区域;

所述磁传感器分别设置于分别位于轮胎宽度方向的两侧的所述胎圈部对应区域的2个位置。

4. 如权利要求3所述的轮胎组装体,

在将所述磁传感器设置于所述轮胎宽度方向上的一方侧的所述胎圈部对应区域的位置与所述磁发生器的位置之间的距离设为R1、将所述磁传感器设置于所述轮胎宽度方向上的另一方侧的所述胎圈部对应区域的位置与所述磁发生器的位置之间的距离设为R2时,比R1/R2为0.67以上且1.5以下。

5. 如权利要求3或4所述的轮胎组装体,

所述磁传感器在轮胎周向上设置于与所述磁发生器的轮胎周向上的位置相同的位置。

6. 如权利要求3或4所述的轮胎组装体,

所述2个位置在轮胎周向上不同;

所述磁发生器设置于轮胎周向上的所述2个位置之间。

7. 如权利要求1或2所述的轮胎组装体,

所述磁传感器分别设置于位于轮胎宽度方向上的一方侧的所述胎圈部对应区域的轮胎周向上相互不同的2个位置;

所述磁发生器设置于所述胎面部对应区域且设置于轮胎周向上的所述2个位置之间。

8. 如权利要求3~7中任一项所述的轮胎组装体,

构成为,分别设置于所述2个位置的所述磁传感器基于所述磁发生器生成的相同的磁场来检测距所述磁发生器的分离距离。

9. 如权利要求1~8中任一项所述的轮胎组装体,

所述磁发生器设置于与所述胎面部接触于路面的胎圈部相对应的胎圈部对应区域。

10. 如权利要求1或2所述的轮胎组装体,

所述磁传感器和所述磁发生器相对于所述轮胎的赤道线设置于所述轮胎宽度方向上

的一方侧；

所述磁传感器和所述磁发生器中的第1仪器设置于从所述轮胎的内表面的第1对应位置到所述轮胎的内表面的第2对应位置为止的范围内，所述第1对应位置是从所述轮胎的带束中的位于轮胎宽度方向上的最外侧的带束端向轮胎宽度方向内侧离开30mm的位置，所述第2对应位置与所述轮胎的花纹端相对应；

所述磁传感器和所述磁发生器中的不同于所述第1仪器的第2仪器设置于从位于所述轮胎的轮胎径向上的最内侧的胎圈末端到在轮胎径向上距所述胎圈末端为轮胎剖面高度的35%的高度的位置为止的沿着轮胎径向上的所述内表面的范围。

11. 如权利要求10所述的轮胎组装体，

在所述胎面部对应区域固定有由发泡聚氨酯树脂构成的吸音材料；

所述磁传感器和所述磁发生器的组A、以及与所述磁传感器和所述磁发生器相同构成的磁传感器和磁发生器的组B设置于所述轮胎的内表面的所述轮胎宽度方向上的相互相对向侧；

在所述吸音材料设置有抑制所述组A和所述组B中的所述磁场的混合的磁场屏蔽材料。

12. 如权利要求11所述的轮胎组装体，

至少在位于连结所述组A的磁发生器的位置和所述组B的磁传感器的位置的直线上的所述吸音材料的区域、以及位于连结所述组B的磁发生器的位置和所述组A的磁传感器的位置的直线上的所述吸音材料的区域，设置有所述磁场屏蔽材料。

13. 如权利要求1~12中任一项所述的轮胎组装体，

所述磁发生器和所述磁传感器的至少一方的仪器经由底座而固定于所述胎面部对应区域和所述胎圈部对应区域。

14. 如权利要求1~13中任一项所述的轮胎组装体，

所述磁传感器设置于基板上，所述基板的法线方向与连结所述磁发生器和所述磁传感器的直线方向之间的角度为0~60度。

15. 一种轮胎变形状态判定系统，其特征在于，具有：

权利要求1~14中任一项所述的轮胎组装体；以及

构成为基于所述磁传感器输出的检测信号来判定轮胎的所述胎侧的变形状态的判定装置。

16. 如权利要求15所述的轮胎变形状态判定系统，

所述判定装置构成为，作为所述胎侧的变形状态，能够判定表示所述胎侧的纵向挠曲的纵向变形、表示所述胎侧的轮胎宽度方向上的变形的横向变形、因所述胎面部绕轮胎旋转轴扭转而产生的所述胎侧的扭转变形、以及因所述胎面部绕与所述轮胎的接地面正交且与所述轮胎旋转轴正交的轴扭转而产生的胎侧的扭转变形中的至少任一个的变形。

17. 一种轮胎组装体，是为了取得轮胎的胎侧的变形状态而具有磁传感器的轮胎组装体，其特征在于，

该轮胎组装体具有：

轮胎；以及

计测单元，该计测单元为了所述胎侧的变形状态的取得而包括磁发生器和磁传感器群，所述磁发生器设置于与所述轮胎的胎面部相对应的所述轮胎的内表面上的胎面部对应

区域,所述磁传感器群设置于与所述轮胎的胎圈部相对应的所述轮胎的内表面上的胎圈部对应区域并构成成为基于所述磁发生器生成的磁场来检测距所述磁发生器的分离距离;

所述磁传感器群至少包括设置于所述轮胎宽度方向上的一方侧的胎圈部对应区域的第1磁传感器和第2磁传感器、以及设置于所述轮胎宽度方向的另一方侧的胎圈部对应区域的第3磁传感器;

所述第1磁传感器和所述第2磁传感器设置于从所述磁发生器的轮胎周向的位置观察在轮胎周向上的不同侧。

18. 一种轮胎变形状态判定系统,具有:

权利要求17所述的轮胎组装体;以及

构成成为基于所述磁传感器群输出的检测信号来判定轮胎的所述胎侧的变形状态的判定装置。

19. 如权利要求18所述的轮胎变形状态判定系统,

所述判定装置构成成为,作为所述胎侧的变形状态,能够判定表示所述胎侧的纵向挠曲的纵向变形、表示所述胎侧的轮胎宽度方向上的变形的横向变形、因所述胎面部绕轮胎旋转轴扭转而产生的所述胎侧的扭转变形、以及因所述胎面部绕与所述轮胎的接地面正交且与所述轮胎旋转轴正交的轴扭转而产生的胎侧的扭转变形中的至少任一个的变形。

## 轮胎组装体和轮胎变形状态判定系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及为了取得轮胎的胎侧(侧壁)的变形状态而具有磁传感器的轮胎组装体和轮胎变形状态判定系统。

### 背景技术

[0002] 以往,进行车辆操舵时的车辆动作的控制。车辆动作相对于车辆的操舵的变化通过将轮胎从路面接受的力传递给车辆而开始。这样的车辆的动作的变化能够通过设置于车辆的传感器来获知。

[0003] 但是,从不加大不优选的动作的观点来看,优选在由设置于车辆的传感器检测车辆的动作之前就提早开始车辆的控制。

[0004] 例如已知一种装置,能够通过简单的构成高精度推定在车辆的操舵时由施加于轮胎的滑移角而导致变形的轮胎的接地状态(专利文献1)。

[0005] 该装置包括在支承轮胎的车轮上设置于轮胎的胎面部内侧相对向区域的轮辋基准部件、在轮胎的胎面部内侧设置于与轮辋基准部件对面的位置的胎面基准部件、以及基于轮辋基准部件与胎面基准部件的相对位置的变化来推定轮胎的接地状态的状态推定机构。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2006-327269号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 在上述装置中,能够基于轮辋基准部件与胎面基准部件的相对位置的变化来推定操舵时的轮胎接地状态。具体地说,由于轮辋的朝向是作为对于在操舵时施加了滑移角的轮胎的变形的基准的朝向,所以,通过检测轮辋基准部件与胎面基准部件的相对位置的变化,能够易于推定施加了滑移角的轮胎的接地状态。在该装置构成中,能够获知轮胎的接地面的接地状态,但却无法判定胎侧的变形状态。例如,无法判定胎侧的纵向挠曲所导致的变形、横向变形等,所以,无法充分把握胎侧的变形是否接近变形界限。

[0011] 另外,由于上述装置检测轮辋基准部件与胎面基准部件的相对位置的变化,所以,在将轮胎装配于轮辋时,需要使轮辋基准部件与胎面基准部件的位置正确地对位。

[0012] 于是,本发明的目的在于提供一种能够易于取得胎侧的变形状态的轮胎组装体和轮胎变形状态判定系统。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的一个方式是为了取得轮胎的胎侧的变形状态而具有磁传感器的轮胎组装体。该轮胎组装体具有:轮胎;以及计测单元,为了所述胎侧的变形状态的取得,在与所述轮胎的胎面部相对应的所述轮胎的内表面上的胎面部对应区域和与所述轮胎的胎圈部相

对应的所述轮胎的内表面上的胎圈部对应区域的任一方的第1区域设置磁发生器,在所述胎面部对应区域和所述胎圈部对应区域中不同于所述第1区域的第2区域设置磁传感器,所述磁传感器构成为基于所述磁发生器生成的磁场来检测距所述磁发生器的分离距离。

[0015] 优选的是,除了所述磁传感器和所述磁发生器的第1组之外,还将与所述磁传感器和所述磁发生器相同构成的磁传感器和磁发生器的第2组在所述第1区域和所述第2区域设置至少1个以上,并且,所述第1组和所述第2组在轮胎周向上等间隔地设置。

[0016] 优选的是,所述磁发生器设置于与所述胎面部的接地面对应的、所述轮胎的内表面上的接地面对应区域;

[0017] 所述磁传感器分别设置于分别位于轮胎宽度方向的两侧的所述胎圈部对应区域的2个位置。

[0018] 优选的是,在将所述磁传感器设置于所述轮胎宽度方向上的一方侧的所述胎圈部对应区域的位置与所述磁发生器的位置之间的距离设为R1、将所述磁传感器设置于所述轮胎宽度方向上的另一方侧的所述胎圈部对应区域的位置与所述磁发生器的位置之间的距离设为R2时,比R1/R2为0.67以上且1.5以下。

[0019] 优选的是,所述磁传感器在轮胎周向上设置于与所述磁发生器的轮胎周向上的位置相同的位置。

[0020] 另外,优选的是,所述2个位置在轮胎周向上不同;所述磁发生器设置于轮胎周向上的所述2个位置之间。

[0021] 另外,优选的是,所述磁传感器分别设置于位于轮胎宽度方向上的一方侧的所述胎圈部对应区域的轮胎周向上相互不同的2个位置;所述磁发生器设置于所述胎面部对应区域且设置于轮胎周向上的所述2个位置之间。

[0022] 优选的是,分别设置于所述2个位置的所述磁传感器构成为,基于所述磁发生器生成的相同的磁场来检测距所述磁发生器的分离距离。

[0023] 优选的是,所述磁发生器设置于与所述胎面部接触于路面的陆部相对应的陆部对应区域。

[0024] 优选的是,所述磁传感器和所述磁发生器相对于所述轮胎的赤道线设置于所述轮胎宽度方向上的一方侧;

[0025] 所述磁传感器和所述磁发生器中的第1仪器设置于从所述轮胎的内表面的第1对应位置到所述轮胎的内表面的第2对应位置的范围内,所述第1对应位置是从所述轮胎的带束中的位于轮胎宽度方向上的最外侧的带束端向轮胎宽度方向内侧离开30mm的位置,所述第2对应位置与所述轮胎的花纹端相对应;

[0026] 所述磁传感器和所述磁发生器中不同于所述第1仪器的第2仪器设置于从位于所述轮胎的轮胎径向上的最内侧的胎圈末端到在轮胎径向上距所述胎圈末端为轮胎剖面高度的35%的高度的位置为止的沿着轮胎径向上的所述内表面的范围。

[0027] 优选的是,在所述胎面部对应区域固定有由发泡聚氨酯树脂构成的吸音材料;所述磁传感器和所述磁发生器的组A、以及与所述磁传感器和所述磁发生器相同构成的磁传感器和磁发生器的组B设置于所述轮胎的内表面的所述轮胎宽度方向上的相互相对向侧;

[0028] 在所述吸音材料设置有抑制所述组A和所述组B中的所述磁场的混合的磁场屏蔽材料。

[0029] 另外,优选的是,至少在连结所述组A的磁发生器的位置和所述组B的磁传感器的位置的直线上的所述吸音材料的区域、以及连结所述组B的磁发生器的位置和所述组A的磁传感器的位置的直线上的所述吸音材料的区域,设置所述磁场屏蔽材料。

[0030] 优选的是,所述磁传感器设置于基板上,所述基板的法线方向与连结所述磁发生器和所述磁传感器的直线方向之间的角度为0~60度。

[0031] 优选的是,所述磁发生器和所述磁传感器的至少一方的仪器经由底座而固定于所述胎面部对应区域和所述胎圈部对应区域。

[0032] 另外,本发明的一实施方式也是为了取得轮胎的胎侧的变形状态而具有磁传感器的轮胎组装体。该轮胎组装体具有:轮胎;以及计测单元,该计测单元为了所述胎侧的变形状态的取得而包括磁发生器和磁传感器群,所述磁发生器设置于与所述轮胎的胎面部相对应的所述轮胎的内表面上的胎面部对应区域,所述磁传感器群设置于与所述轮胎的胎圈部相对应的所述轮胎的内表面上的胎圈部对应区域并构成基于所述磁发生器生成的磁场来检测距所述磁发生器的分离距离。所述磁传感器群至少包括设置于所述轮胎宽度方向上的一方侧的第1磁传感器和第2磁传感器、以及设置于所述轮胎宽度方向的另一方侧的第3磁传感器;所述第1磁传感器和所述第2磁传感器设置于从所述磁发生器的轮胎周向的位置观察在轮胎周向上的不同侧。

[0033] 本发明的其它方式是轮胎变形状态判定系统。该轮胎变形状态判定系统具有所述轮胎组装体、以及基于所述磁传感器或所述磁传感器群输出的检测信号来判定轮胎的所述胎侧的变形状态的判定装置。

[0034] 优选的是,构成为,作为所述胎侧的变形状态,能够判定表示所述胎侧的纵向挠曲的纵向变形、表示所述胎侧的轮胎宽度方向上的变形的横向变形、因所述胎面部绕轮胎旋转轴扭转而产生的所述胎侧的扭转变形、以及因所述胎面部绕与所述轮胎的接地面正交且与所述轮胎旋转轴正交的轴扭转而产生的胎侧的扭转变形的至少任一个的变形。

[0035] 发明效果

[0036] 根据上述的轮胎组装体和轮胎变形状态判定系统,能够易于取得胎侧的变形状态。

## 附图说明

[0037] 图1是一实施方式的充气轮胎的轮廓剖视图。

[0038] 图2是一实施方式的轮胎变形状态判定系统的概略构成图。

[0039] 图3是表示胎侧正在横向变形的状态的一个例子的图。

[0040] 图4(a)、(b)是说明一实施方式中的磁传感器的配置的图,(c)是说明其它实施方式中的磁传感器的配置的图。

[0041] 图5(a)是用相对于车轮的位移方向(箭头)说明扭转变形1中的胎面部对应区域的变形形态的图,(b)是用相对于车轮的位移方向(箭头)说明扭转变形2中的胎面部对应区域的变形形态的图。

[0042] 图6(a)~(c)是表示实施方式中的磁传感器的配置方式的例子的图。

[0043] 图7(a)~(d)是表示实施方式中采用2个以上的磁发生器时的磁传感器的配置方式的例子的图。

- [0044] 图8是说明一实施方式中的2个磁传感器的配置方式的其它例子的图。
- [0045] 图9(a)～(d)是说明实施方式中的磁发生器和磁传感器的装配方法的图。
- [0046] 图10是说明一实施方式中的磁发生器和磁传感器的配置位置的范围的图。
- [0047] 图11是说明一实施方式中的磁传感器的配置方式的例子的图。
- [0048] 图12是说明一实施方式中的磁传感器和磁发生器的组的配置的图。
- [0049] 图13是说明一实施方式中的磁传感器的配置的例子的图。
- [0050] 图14是说明一实施方式中的吸音材料、磁传感器和磁发生器的配置方式的例子的图。
- [0051] 图15(a)、(b)是说明实施方式中的吸音材料、磁传感器和磁发生器的配置方式的其它例子的图。

### 具体实施方式

- [0052] 以下,对本实施方式的轮胎组装体和轮胎变形状态判定系统进行详细说明。
- [0053] 在本说明书中,轮胎宽度方向是指充气轮胎的旋转中心轴方向,轮胎周向是指在使轮胎以轮胎旋转中心轴为中心旋转时所得的胎面表面的旋转方向。轮胎径向是指从轮胎旋转中心轴朝向放射状的方向。轮胎径向外侧是指远离轮胎旋转中心轴的一侧,轮胎径向内侧是指接近轮胎旋转中心轴的一侧。
- [0054] 图1是一实施方式的充气轮胎的轮廓剖视图。图1所示的充气轮胎10具有在轮胎周向延伸并形成环状的胎面部1、配置于胎面部1的两侧的一对胎侧部2、2、以及配置于这些胎侧部2的轮胎径向内侧的一对胎圈部3、3。
- [0055] 在一对胎圈部3、3之间架设着胎体层4。该胎体层4包括在轮胎径向或轮胎宽度方向延伸的多条加强帘线,绕配置于各胎圈部3的胎圈芯5从轮胎内侧向外侧折回。在胎圈芯5的外周上配置着胎圈填胶6,该胎圈填胶6由向轮胎径向外侧延伸的剖面为三角形的橡胶组成物构成。
- [0056] 另一方面,在胎面部1处的胎体层4的轮胎径向外侧埋设着多层带束层7。这些带束层7包括相对于轮胎周向倾斜的多条加强帘线,并且,配置成在层间使加强帘线相互交叉。在带束层7中,加强帘线相对于轮胎周向的倾斜角度被设定在例如 $10^{\circ}$ ～ $40^{\circ}$ 的范围。作为带束层7的加强帘线,优选使用钢帘线。在带束层7的轮胎径向外侧,出于提高高速耐久性的目的,配置着加强帘线以相对于轮胎周向为例如 $5^{\circ}$ 以下的角度排列配置的至少1层带束覆盖层8。作为带束覆盖层8的加强帘线,优选使用尼龙、芳香族聚酰胺等有机纤维帘线。
- [0057] 此外,上述的轮胎内部结构示出了充气轮胎的代表性的例子,但不限于此。
- [0058] 图2是一实施方式的轮胎变形状态判定系统100的概略构成图。
- [0059] 轮胎变形状态判定系统100具有轮胎10、磁传感器14a、14b、磁发生器16和判定装置18。磁传感器14a、14b和磁发生器16形成计测单元。
- [0060] 轮胎10是充气轮胎,装配于车轮12。在由轮胎10和车轮12所包围的轮胎空腔区域10a内设置着磁传感器14a、14b和磁发生器16。
- [0061] 磁发生器16是产生磁力的仪器,采用钕磁铁等磁铁或电磁铁。磁发生器16被设置成例如N极和S极的排列配置方向沿着轮胎径向,并被设置成相对于轮胎周向的倾斜角度为0。磁发生器16被固定于胎面部对应区域10b。胎面部对应区域10b是指与胎面部1相对应的



轮胎10的、面向轮胎空腔区域10a的内表面的区域。胎面部1是指配置着胎面橡胶的区域,在轮胎10具有胎面花纹的情况下是指位于轮胎宽度方向上的两侧的胎面花纹的花纹端之间的区域。

[0062] 磁发生器16向胎面部对应区域10b的固定没有特别地限制,例如能够经由轮胎10的制作时设置于胎面部对应区域10b的粘扣件的钩面或毛圈面、以及设置于磁发生器16的粘扣件的毛圈面或钩面而将磁发生器16固定于胎面部对应区域10b。

[0063] 磁传感器14a、14b是能够检测距磁发生器16的分离距离的传感器。磁传感器14a、14b例如能够采用利用了霍尔效应的霍尔元件、磁阻效应元件、或者磁阻抗元件、GSR传感器元件、磁致伸缩传感器元件等。尤其是,优选采用能够检测从N极向S极前进的磁的朝向的霍尔元件。

[0064] 如图2所示,磁传感器14a、14b分别设置于轮胎宽度方向上的两侧的胎圈部对应区域10c。胎圈部对应区域10c是指与胎圈部相对应的轮胎10的、面向轮胎空腔区域10a的内表面的区域。胎圈部是指配置胎圈芯5和胎圈填胶6的区域。

[0065] 在图2、3所示的例子中,磁传感器14a、14b设置于与磁发生器16的轮胎周向上的位置相同的轮胎周向上的位置。

[0066] 磁传感器14a、14b被设置于例如基板。该基板向胎圈部对应区域10c的固定没有特别地限制,例如能够经由在轮胎10的制作时设置于胎圈部对应区域10c的粘扣件的钩面或毛圈面、以及设置于磁传感器14a、14b的粘扣件的毛圈面或钩面而将磁传感器14a、14b固定于胎圈部对应区域10c。

[0067] 磁传感器14a、14b能够由磁的等级来获知从磁发生器16到磁传感器14a、14b的距离 $L_a$ 、 $L_b$ 。因此,能通过检测2个磁器传感器14a、14b的距离 $L_a$ 、 $L_b$ (参照图3)来判定胎侧部2的变形形态。

[0068] 判定装置18从磁传感器14a、14b接收通过有线或无线而发送来的表示距离 $L_a$ 、 $L_b$ 的检测信号,并根据距离 $L_a$ 、 $L_b$ 的信息来判定胎侧部2的纵向变形和横向变形。图3是表示胎侧部2正在横向变形的状态的一个例子的图。

[0069] 如图3所示,示出了车轮12向图中的左方向位移、轮胎10相对于路面横向变形了的状态。在此情况下,图3所示的距离 $L_a$ 变得比图2所示的作为基准的没有横向变形的距离 $L_{a0}$ 大,图3所示的距离 $L_b$ 变得比图2所示的作为基准的没有横向变形的距离 $L_{b0}$ 小。

[0070] 相对于这样的横向变形,在作用于轮胎10的载重增大而产生纵向挠曲所导致的胎侧部2的变形的情况下,图3所示的距离 $L_a$ 、 $L_b$ 均变得比图2所示的距离 $L_{a0}$ 、 $L_{b0}$ 小。

[0071] 因此,通过取得图3所示的距离 $L_a$ 、 $L_b$ 的信息并与图2所示的距离 $L_{a0}$ 、 $L_{b0}$ 进行比较,判定装置18能够判定胎侧部2的纵向挠曲所导致的变形或横向变形。具体地说,判定装置18调查从图3所示那样的变形后的距离 $L_a$ 、 $L_b$ 减去图2所示的作为基准的距离 $L_{a0}$ 、 $L_{b0}$ 而得到的 $\Delta L_a$ 、 $\Delta L_b$ 的正负符号,在距离 $\Delta L_a$ 、 $\Delta L_b > 0$ 或距离 $\Delta L_a$ 、 $L_b < 0$ 的情况下,判定为胎侧部2的变形为纵向变形,在距离 $\Delta L_a > 0 > \Delta L_b$ 或距离 $\Delta L_b > 0 > \Delta L_a$ 的情况下,判定为胎侧部2的变形为横向变形。

[0072] 而且,判定装置18能够根据 $\Delta L_a$ 、 $\Delta L_b$ 的正负符号、以及 $\Delta L_a$ 、 $\Delta L_b$ 的绝对值的大小来判定变形的等级。

[0073] 在图2、3所示的例子中,磁传感器14a、14b设置于与磁发生器16的轮胎周向上的位

置相同的位置,但也可以设置于轮胎周向上的不同位置。

[0074] 图4(a)、(b)是说明一实施方式的、设置于轮胎周向上的不同位置的磁传感器14a、14b的配置的图。

[0075] 在图4(a)、(b)所示的例子中,将磁传感器14a、14b设置成,使得磁发生器16在轮胎周向上位于磁传感器14a、14b这2个位置之间。也就是说,磁传感器14a、14b被设置成相对于磁发生器16位于轮胎周向上的两侧(相互不同的侧)。

[0076] 通过这样的磁传感器14a、14b的配置,判定装置18能够根据检测信号来判别胎侧部2的纵向变形、以及表示胎侧部2的轮胎宽度方向上的变形的横向变形或绕轮胎旋转轴的扭转变形,而且,能够根据检测信号来判定变形的等级。绕轮胎旋转轴的扭转变形是指胎面部1相对于车轮12在轮胎周向扭转而产生的变形。

[0077] 磁传感器14a、14b的轮胎周向上的位置的、沿着轮胎周向上的距离(非接地时的距离)优选为轮胎10的接地长度的10~80%。在上述距离小于接地长度的10%和超过80%的情况下,由于检测信号的SN比的降低等而无法根据磁传感器14a、14b的检测信号来充分判定胎侧部2的接地面处的变形。在此,轮胎10的接地长度是在将轮胎轮辋组装到正规轮辋并填充了正规内压的状态下垂直地置于平面上并施加了正规负载重时的轮胎10与平面相接的轮胎10的接地面处的沿着轮胎周向上的最大长度。“正规轮辋”是指在包括轮胎所依据的规格的规格体系中该规格按每个轮胎而确定的轮辋,例如若是JATMA则是标准轮辋,若是TRA则是“Design Rim(设计轮辋)”,或者若是ETRTO则是“Measuring Rim(测量轮辋)”。“正规内压”是指在包括轮胎所依据的规格的规格体系中各规格按各轮胎而确定的空气压力,若是JATMA则是最高空气压力,若是TRA则是表“TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES(各种冷充气压力下的轮胎载重极限)所记载的最大值,若是ETRTO则是“INFLATION PRESURE(充气压力)”。此外,在轮胎为乘用车用的情况下,“正规内压”可以是180kPa。“正规载重”是指在包括轮胎所依据的规格的规格体系中各规格按各轮胎而确定的载重,若是JATMA则是最大负荷能力,若是TRA则是表“TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES(各种冷充气压力下的轮胎负载极限)所记载的最大值,若是ETRTO则是“LOAD CAPACITY(负载能力)”。另外,在轮胎为乘用车用的情况下“正规载重”可以是相当于上述载重的88%的载重。

[0078] 而且,如图4(c)所示,除了磁传感器14a、14b之外,还优选将磁传感器14c设置于胎圈部对应区域10c。图4(c)是说明一实施方式中的磁传感器的配置的图。在此情况下,磁传感器14c可以设置于与磁传感器14a在轮胎宽度方向上相同侧的胎圈部对应区域10c,也可以设置于与磁传感器14b在轮胎宽度方向上相同侧的胎圈部对应区域10c。在图4(c)所示的例子中,磁传感器14c设置于与磁传感器14a在轮胎宽度方向上相同侧的胎圈部对应区域10c,磁传感器14a、14b设置于轮胎周向上的不同的2个位置。磁发生器16设置于胎面部对应区域10b且设置于设有磁传感器14a、14b的轮胎周向上的2个位置之间。在此情况下,磁传感器14c优选设置于与磁传感器14b(或磁传感器14a)的轮胎周向上的位置相同的轮胎周向上的位置。由此,能够判定表示胎侧部2的纵向挠曲的纵向变形、表示胎侧部2的轮胎宽度方向上的变形的横向变形、因胎面部1绕轮胎旋转轴扭转而产生的胎侧部2的扭转变形(扭转变形1)、以及因胎面部1绕与轮胎的接地面正交且与轮胎旋转轴正交的轴扭转而产生的胎侧部2的扭转变形(扭转变形2)。图5(a)是用相对于接地面的位移方向(箭头)说明扭转变形1

中的胎面部对应区域10b的变形形态的图,图5 (b) 是用相对于接地面的位移方向(箭头)说明扭转变形2中的胎面部对应区域10b的变形形态的图。

[0079] 在图4 (a)、(b)、(c) 的磁传感器的配置方式中,能够判定这些扭转变形1和扭转变形2变形以及上述的纵向挠曲所导致的变形或横向变形的任一个(判定也包括变形的等级的判定)。

[0080] 在图4 (a)、(b) 所示的配置方式中,判定装置18能够区别并判定纵向挠曲所导致的变形和横向变形。在图4 (c) 所示的方式中,能够判定纵向挠曲所导致的变形、横向变形、扭转变形1、以及扭转变形2。

[0081] 此外,如图3和图4 (a) ~ (c) 所示的方式所示,分别设置于2个位置的磁传感器14a、14b构成为,基于磁发生器16生成的相同的磁场来检测距磁发生器16的分离距离。

[0082] 图6 (a) ~ (c) 是表示其它实施方式中的磁传感器的配置方式的例子。在图6 ~ 图8中,简化磁传感器和磁发生器而用“●”来表示。

[0083] 在图6 (a) 所示的配置方式中,磁传感器14a、14c设置于轮胎周向上的不同的2个位置,磁传感器14b设置于与磁发生器16在轮胎周向上相同的位置。磁发生器16设置于胎面部对应区域10b且设置于设有磁传感器14a、14c的轮胎周向上的2个位置之间。在该方式中,能够判定纵向挠曲所导致的变形、横向变形、以及扭转变形1。

[0084] 在图6 (b) 所示的方式中,磁传感器14a、14c设置于轮胎宽度方向上的胎圈部对应区域10c的一方侧,磁传感器14a、14c配置成磁传感器14a和磁传感器14c从轮胎周向上的两侧夹着磁发生器16的位置。也就是说,磁传感器14a、14c设置于轮胎宽度方向上的两侧的胎圈部对应区域10c中相同侧的胎圈部对应区域10c且设置于轮胎周向上的不同的2个位置。磁发生器16设置于胎面部对应区域10b且设置于设有磁传感器14a、14c的轮胎周向上的2个位置之间。在这样的方式中,能够判定扭转变形1。

[0085] 在图6 (c) 所示的方式中,磁传感器14a、14c设置于轮胎宽度方向上相同侧的胎圈部对应区域10c,磁传感器14b、14d设置于与磁传感器14a、14c相对向的一侧的胎圈部对应区域10c,磁传感器14a ~ 14d配置成磁传感器14a、14b和磁传感器14c、14d从轮胎周向上的两侧夹着磁发生器16的位置。也就是说,磁传感器14a、14c设置于轮胎周向上的不同的2个位置,磁传感器14b、14d也设置于轮胎周向上的不同的2个位置。磁发生器16设置于设有磁传感器14a、14b的轮胎周向上的2个位置之间、以及设有磁传感器14c、14d的轮胎周向上的2个位置之间。在这样的方式中,能够判定纵向挠曲所导致的变形、横向变形、扭转变形1、以及扭转变形2。

[0086] 在图6 (a) ~ (c) 所示的方式中也同样地,磁传感器14a、14c、磁传感器14a ~ 14c、或者磁传感器14a ~ 14d分别构成为,基于磁发生器16生成的相同的磁场来检测距磁发生器16的分离距离。

[0087] 图7 (a) ~ (d) 是表示采用2个以上的磁发生器16a、16c或磁发生器16a、16b时的磁传感器的配置方式的例子。这些例子能够优选地适用于55%以下的低扁平率的轮胎。在图7 (a) 所示的配置方式中,在胎面部对应区域10b中的胎侧部2侧,磁发生器16a和磁发生器16b设置于轮胎周向上相互不同的位置,磁传感器14a、14c设置于胎圈部对应区域10c的与磁发生器16a、16c各自在轮胎周向上相同的位置。构成为磁传感器14a基于磁发生器16a产生的磁场来检测距磁发生器16a的分离距离,磁传感器14c基于磁发生器16c产生的磁场

来检测距磁发生器16c的分离距离。在这样的方式中,能够判定扭转变形1。

[0088] 在图7(b)所示的配置方式中,磁发生器16a和磁发生器16b设置于轮胎周向上相同的位置且在胎面部对应区域10b中在轮胎宽度方向上相互相对向的两侧的胎侧部2侧。磁传感器14a、14b设置于与磁发生器16a、16b各自在轮胎周向上相同的位置且在相互相对向的胎圈部对应区域10c。构成为磁传感器14a基于磁发生器16a产生的磁场来检测距磁发生器16a的分离距离,磁传感器14b基于磁发生器16b产生的磁场来检测距磁发生器16b的分离距离。在这样的方式中,能够判定横向变形。

[0089] 在图7(c)所示的配置方式中,磁发生器16a、16b设置于与磁发生器16c、16d在轮胎周向上不同的位置。磁发生器16a和磁发生器16c设置于胎面部对应区域10b中在轮胎宽度方向上胎侧部2侧的相互相同的位置,磁发生器16b和磁发生器16d设置于胎面部对应区域10b中在轮胎宽度方向上与磁发生器16a和磁发生器16c相对向的、轮胎宽度方向上不同的胎侧部2侧,磁发生器16b和磁发生器16d设置于轮胎宽度方向上的相同位置。磁传感器14a~14d设置于磁发生器16a~16d的轮胎周向上的相同位置的胎圈部对应区域10c。构成为磁传感器14a基于磁发生器16a产生的磁场来检测距磁发生器16a的分离距离,磁传感器14b基于磁发生器16b产生的磁场来检测距磁发生器16b的分离距离,磁传感器14c基于磁发生器16c产生的磁场来检测距磁发生器16c的分离距离,磁传感器14d基于磁发生器16d产生的磁场来检测距磁发生器16d的分离距离。在这样的方式中,能够判定横向变形和扭转变形2。

[0090] 在图7(d)所示的配置方式中,应用图6(a)所示的磁传感器14a、14c的配置方式,在与设有磁传感器14a、14c的胎圈部对应区域10c相对向的胎圈部对应区域10c进一步设置磁传感器14b、14d。磁传感器14b的轮胎周向上的位置与磁传感器14a的轮胎周向上的位置相同,磁传感器14d的轮胎周向上的位置与磁传感器14c的轮胎周向上的位置相同。磁传感器14a、14c设置于胎圈对应区域10c的轮胎周向上相互不同的2个位置,磁传感器14b、14d设置于胎圈对应区域10c的轮胎周向上相互不同的2个位置,磁发生器16a、16b分别设置于胎面部对应区域10b且在轮胎周向上设置于上述2个位置之间。在胎面部对应区域10b的胎侧部2侧设置着磁发生器16a、16b。磁发生器16a、16b在轮胎周向上设置于磁传感器14a的位置与磁传感器14c的位置之间、以及磁传感器14b的位置与磁传感器14d的位置之间。构成为磁传感器14a、14c基于磁发生器16a产生的磁场来检测距磁发生器16a的分离距离,磁传感器14b、14d基于磁发生器16b产生的磁场来检测距磁发生器16b的分离距离。在这样的方式中,判定装置18能够判定纵向挠曲所导致的变形、横向变形、扭转变形1、以及扭转变形2。这样,能够根据想要判定的变形的种类来设定磁传感器14和磁发生器16的配置。

[0091] 图8是说明磁传感器14a、14c的配置方式的其它例子的图。如图8所示,在将2个磁传感器以轮胎周向上的位置不同的方式配置于轮胎宽度方向上相同侧的胎圈部对应区域10c的情况下,能够将磁传感器14a、14c设置于1个共用的基板上。

[0092] 图9(a)~(d)是说明实施方式中的磁发生器16和磁传感器14的装配方法的图。如图9(a)~(c)所示,磁发生器16和磁传感器14经由由粘接层或粘扣件等固定部件22固定的底座20而装配于轮胎内表面的胎面部对应区域10b和胎圈部对应区域10c。磁发生器16可以如图9(a)所示那样固定于底座20的表面,也可以如图9(b)所示那样通过嵌入而固定于设在底座20的凹部。这样经由底座20而固定磁发生器16和磁传感器14是为了离开构成轮胎10的钢加强帘线等,提高磁传感器14的检测精度。另外,由于能够将磁发生器16与磁传感器14之

间的距离缩短隔着底座20的量,所以,不再需要加强磁发生器16的磁场。底座20由橡胶材料构成。在此情况下,底座20例如也可以与轮胎10一体地成型。底座20为了防止随着轮胎10的滚动而产生的离心力所导致的变形而采用难以变形的轻量的材料。底座20也能够通过粘接剂或机械性地固定于轮胎的内表面。作为难以变形的轻量的原料,底座20的材料能够优选采用例如硬质聚氨酯泡沫。在上述例子中,将磁发生器16和磁传感器14双方经由底座20而装配于轮胎内表面,但也可以将磁发生器16和磁传感器14的一方经由底座20而装配于轮胎内表面。

[0093] 图10是说明在图7(a)~(d)所示那样将磁发生器14a~14d设置于胎面部对应区域10b的胎侧部2侧的情况下磁发生器和磁传感器的配置位置的优选范围的图。

[0094] 从轮胎赤道线观察而设置于轮胎宽度方向上的一方侧的磁传感器14和磁发生器16的组中的磁发生器16,优选设置于从轮胎的内表面的第1对应位置P1到轮胎的内表面的第2对应位置P2为止的范围Y(参照图10)内,该第1对应位置P1是从轮胎10的带束8的位于轮胎宽度方向上的最外侧的带束端向轮胎宽度方向内侧离开 $X=30\text{mm}$ 的位置,该第2对应位置P2与轮胎10的花纹端相对应。该范围Y包含于胎面部对应区域10b。此时,磁传感器14优选设置于从位于轮胎10的轮胎径向上的最内侧的胎圈末端P3到位置P4为止的沿着轮胎径向上的内表面的范围Z(参照图10),该位置P4位于在轮胎径向上距胎圈末端P3为轮胎剖面高度的35%的高度。在此,轮胎剖面高度是指在将轮胎10轮辋组装到上述正规轮辋并填充了上述正规内压时的轮胎10的无负荷状态下测定的从胎圈末端P3到轮胎10的轮胎最大外径位置(轮胎赤道线上的位置)为止的沿着轮胎径向上的长度。

[0095] 此外,也优选在范围Y内设置磁传感器14并在范围Z内设置磁发生器16。

[0096] 关于范围Z,由于轮胎10的刚性局部高从而使轮胎10的滚动时的变形变小,所以,设置于范围Z的磁传感器14或磁发生器16难以遭受弯曲所导致的变形。

[0097] 另外,范围Y与范围Z之间的胎侧部分在轮胎10的滚动时会遭受大的弯曲,所以,从耐久性的方面来看并不优选将磁传感器14或磁发生器16设置于胎侧部分。另外,接地面区域内的胎肩部分易于因发热而成为高温,从而也不优选将磁传感器14或磁发生器16设置于接地面区域内的胎肩部分。因此,从耐久性的方面和避开热的方面来看,优选将磁传感器14或磁发生器16配置于胎肩部分与胎侧部分之间的范围Y。

[0098] 图11是说明磁传感器16的配置方式的例子的图。在图11所示的例子中,对设置于位于轮胎宽度方向两侧的胎圈部对应区域10c的2个磁传感器14a、14b基于1个磁发生器16的磁场来检测从磁传感器14a、14b到磁发生器16的距离时的磁传感器14的配置方式进行了说明。

[0099] 根据一实施方式,在将一方的磁传感器14a的位置与磁发生器16的位置之间的距离设为 $R1$ 、将另一方的磁传感器14b的位置与磁发生器16的位置之间距离设为 $R2$ 时,优选比 $R1/R2$ 为0.67以上且1.5以下。距离 $R1$ 和距离 $R2$ 是轮胎10在无负荷下未变形的状态的距离。

[0100] 在相互相对向的胎圈部对应区域10c设置相同种类的磁传感器14a、14b的情况下,从磁传感器14a、14b的计测距离的量程大致相等的方面来看优选将磁发生器16设置于胎面部对应区域10b的中央部。但是,有时会在胎面部的轮胎赤道线或者其附近设置在轮胎周向上延伸的主槽。在此情况下,在将轮胎10组装于车轮的作业、将轮胎10从车轮卸下的作业中,有时胎面部易于以上述主槽为中心弯曲而大幅变形。在这样的情况下,将磁发生器16固

定于中央部会给磁发生器16的固定带来不良影响,从而并不优选。在此情况下,磁发生器16的轮胎宽度方向上的位置优选从胎面部的轮胎赤道线上偏移。在此情况下,比R1/R2被设定上限和下限,优选为0.67以上且1.5以下。在比R1/R2小于0.67或超过1.5的情况下,磁发生器16从轮胎赤道线大幅离开,从而距磁传感器14a、14b的距离之差变大,存在任一磁传感器或双方的磁传感器偏离适当的测定距离量程之虞。从这一方面来看,优选使比R1/R2为0.67以上且1.5以下。

[0101] 在图4~11中,示出了各种磁传感器14和磁发生器16的配置方式,但优选将这些配置方式的磁传感器14和磁发生器16作为一个组,除了该一个组(第1组)之外,如图12所示,在轮胎周向上等间隔地设置与磁传感器14和磁发生器16相同构成的磁传感器和磁发生器的至少1个以上的组(第2组)。图12是说明一实施方式中的磁传感器和磁发生器的组的配置的图。

[0102] 优选在轮胎10以100km/小时或其以上的速度行驶的情况下,判定轮胎10的变形来有效地应用于控制,所以优先在轮胎周向上在2~8个部位等间隔地设置组。在图12所示的例子中,组U1~U4等间隔(90度间隔)地分散配置于轮胎周向。在此情况下,为了避免多个磁传感器14中距轮胎周向上相邻的组的磁发生器16最近的磁传感器受到来自轮胎周向上相邻的组的磁发生器16的磁的干涉,优选使上述磁传感器14与轮胎周向上相邻的组的磁发生器16之间的距离为相同组内的磁发生器16与磁传感器14的最长距离(非接地时的距离)的2倍以上。

[0103] 此外,判定装置18在对轮胎10滚动而使得磁发生器16通过接地面内的轮胎周向上的中心位置时的磁传感器14的检测信号进行采样的情况下,优选在轮胎10设置知道磁发生器16的位置那样的轮胎10的旋转位置传感器。

[0104] 图13是说明一实施方式中的磁传感器的配置方式的例子的图。优选的是,磁传感器14a、14c设置于基板20上,基板20的法线方向N与连结磁发生器16和磁传感器14a、14c的直线方向A的角度 $\theta$ 为0~60度。此时,角度 $\theta$ 是在将轮胎10组装到上述的正规轮辋并施加了上述的正规内压的无负荷状态下测定的。磁传感器14a、14c的感知磁的方向是法线方向N,通过将角度 $\theta$ 设为0~60度,能够提高磁灵敏度地检测磁发生器16与磁传感器14a、14c的距离的信息,所以,判定装置18能够进行噪声少的精度高的判定。

[0105] 在上述实施方式中,将磁传感器14设置于胎圈部对应区域10c而将磁发生器16设置于胎面部对应区域10b、优选的是与接地面对应的接地面对应区域,但也可以将磁传感器14设置于胎面部对应区域10b、优选的是接地面对应区域而将磁发生器16设置于胎圈部对应区域10c。但是,由于胎面部1在轮胎10的行驶中易于成为高温,所以,将磁传感器14及其附带的电路设置于胎圈部对应区域10c比设置于胎面部对应区域10b更加优选。

[0106] 此外,磁发生器16优选设置于胎面部对应区域10b内的与接地面对应的接地面对应区域中、从设置于胎面部1并沿轮胎周向延伸的周向槽偏离的、与胎面部1接触于路面的陆部相对应的陆部对应区域。若在接地面对应区域中设置着周向主槽的区域设置磁发生器16,则在磁发生器16通过接地面时,有时在周向主槽中局部的变形会变大,从而磁发生器16的朝向变化而给磁场的分布带来影响,进而磁传感器14a~14c检测的距离的信息易于变化。因此,磁发生器16优选设置于与陆部相对应的陆部对应区域。

[0107] 在上述实施方式中,采用在相对于配置于胎面部对应区域10b的1个磁发生器16位

于轮胎宽度方向的两侧的2个胎圈部对应区域10c配置的磁传感器14a、14b来判定胎侧部2的变形形态,但有时由于轮胎尺寸大,磁发生器16与磁传感器14a、14b的距离 $L_{a0}$ 、 $L_{b0}$ 也变大,无法取得精度高的距离信息。在此情况下,如图7(a)~(d)所示,也可以将与配置于2个胎圈部对应区域10c的磁传感器14分别对应的磁发生器16配置于胎面部对应区域10b。在此情况下,2个磁发生器16优选配置于胎面部对应区域10b中胎面部1的胎肩侧的上述的范围Y。

[0108] 如以上说明的那样,设置于轮胎10的计测单元包括磁发生器16和磁传感器14,磁发生器16设置于胎面部对应区域10b和胎圈部对应区域10c的一方区域(第1区域),磁传感器14设置于胎面部对应区域10b和胎圈部对应区域10c的另一方区域(第2区域)。因此,能够根据磁传感器14与磁发生器16之间的距离来判定胎侧部2的变形形态。

[0109] 如图4(a)、(b)所示,磁传感器14a、14b在分别位于轮胎宽度方向的两侧的胎圈部对应区域10c设置于轮胎周向上相互不同的2个位置,磁传感器16在轮胎周向上设置于磁传感器14的2个位置之间,所以,能够判别胎侧部2的纵向变形、以及横向变形或绕轮胎旋转轴的扭转变形。

[0110] 通过将2个磁传感器和磁发生器16的组作为一组并将至少1个以上的组在轮胎周向上等间隔地设置,能够精细地判定胎侧部2的变形,所以,能够有效地进行车辆的控制。

[0111] 磁发生器16设置于与胎面部1的接地面对应的、轮胎的内表面上的接地面对应区域,2个磁传感器设置于胎圈部对应区域10c。由于对于1个磁发生器16采用2个磁传感器14来检测磁发生器16与磁传感器14之间的距离,所以,能够高效地判定胎侧部2的变形。

[0112] 磁发生器16设置于接地面对应区域中与胎面部1接触于路面的陆部相对应的陆部对应区域,从而能够不受胎面部对应区域10b的微小凹凸影响地高精度地判定胎侧部2的变形。

[0113] 此外,根据一实施方式,为了抑制轮胎10的轮胎空腔区域内的空气的声压振动,有时在轮胎10的内表面设置吸音材料。图14、15是说明吸音材料、磁传感器14和磁发生器16的配置方式的例子的图。在图14所示的例子中,作为吸音材料30,在胎面部对应区域10b固定着由发泡聚氨酯树脂构成的吸音材料32。此时,磁传感器14a和磁发生器16a的组A、以及磁传感器14b和磁发生器16b的组B设置于轮胎10的内表面的轮胎宽度方向上的相互相对向侧。此时,优选将抑制组A和组B的磁场的混合的磁场屏蔽材料32设置于吸音材料30。

[0114] 磁场屏蔽材料32既可以包含于吸音材料30的材料中,也可以如图14所示那样在吸音材料30的表面作为膜而形成。磁场屏蔽材料32是金属等磁性材料或碳纤维材料。由此,能够抑制组A与组B之间的磁场的混合。

[0115] 在此情况下,优选至少在位于连结组A的磁发生器16a的位置和组B的磁传感器14b的位置的直线上的吸音材料30的区域、以及位于连结组B的磁发生器16b的位置和组A的磁传感器14a的位置的直线上的吸音材料30的区域,局部地设置磁场屏蔽材料32。在作为膜覆盖磁场屏蔽材料32的情况下,轮胎空腔区域内的空气与吸音材料30接触的区域变少,从而吸音效果易于变小,所以,优选将磁场屏蔽材料32作为膜而局部地设置于吸音材料30。

[0116] 图15(a)、(b)是说明磁场屏蔽材料32的配置的各种方式的图。图15(a)所示的方式是如下方式:在位于连结组A的磁发生器16a的位置和组B的磁传感器14b的位置的直线上的吸音材料30的区域、以及位于连结组B的磁发生器16b的位置和组A的磁传感器14a的位置的

直线上的吸音材料30的区域,作为膜来设置磁场屏蔽材料32。在此方式中,在吸音材料30的上表面的一部分设置磁场屏蔽材料32。图15(b)所示的方式也同样地是如下方式:在位于连结组A的磁发生器16a的位置和组B的磁传感器14b的位置的直线上的吸音材料30的区域、以及位于连结组B的磁发生器16b的位置和组A的磁传感器14a的位置的直线上的吸音材料30的区域,作为膜设置磁场屏蔽材料32。在此方式中,2个吸音材料30被设置成夹着轮胎赤道线。在2个吸音材料30的侧面的一部分作为膜设置磁场屏蔽材料32。

[0117] 这样,通过在吸音材料30设置磁场屏蔽材料32,能够抑制在磁传感器14a、14b中磁发生器16a、16b的磁场的混合。

[0118] 以上,对本发明的轮胎组装体和轮胎变形状态判定系统进行了详细说明,但本发明不限于上述实施方式,当然可以在不脱离本发明的主旨的范围内进行各种改良、改变。

[0119] 标号说明

[0120] 1 胎面部

[0121] 2 胎侧部

[0122] 3 胎圈部

[0123] 4 胎体层

[0124] 5 胎圈芯

[0125] 6 胎圈填胶

[0126] 7 带束层

[0127] 8 带束覆盖层

[0128] 10 轮胎

[0129] 10a 轮胎空腔区域

[0130] 10b 胎面部对应区域

[0131] 10c 胎圈部对应区域

[0132] 12 车轮

[0133] 14、14a、14b、14c、14d 磁传感器

[0134] 16、16a、16b、16c、16d 磁发生器

[0135] 18 判定装置

[0136] 20 底座

[0137] 22 固定部件

[0138] 30 吸音材料

[0139] 32 磁场屏蔽材料

[0140] 100 轮胎变形状态判定系统



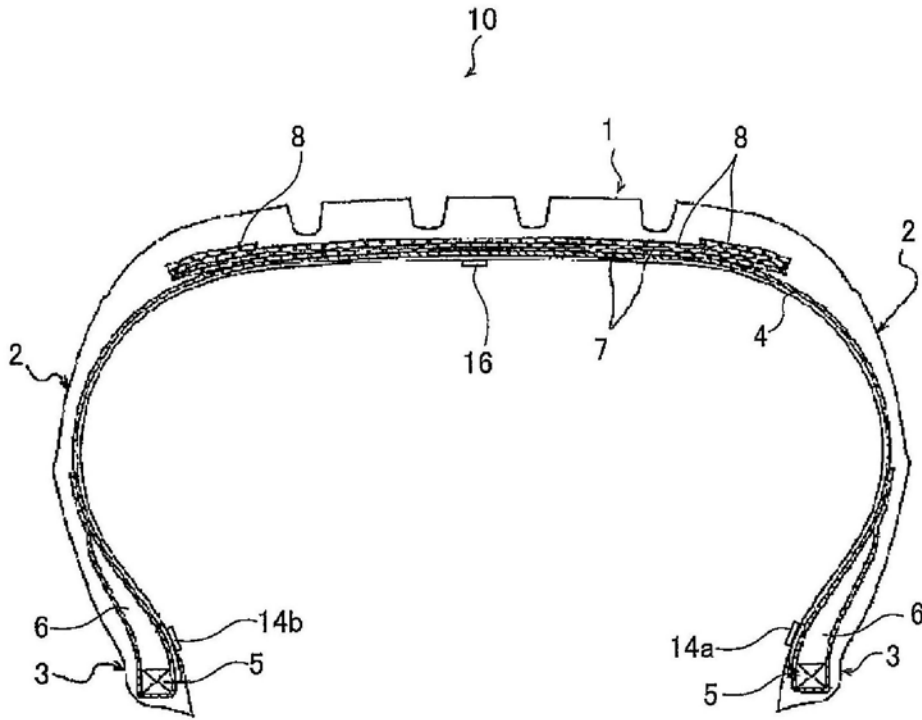


图1

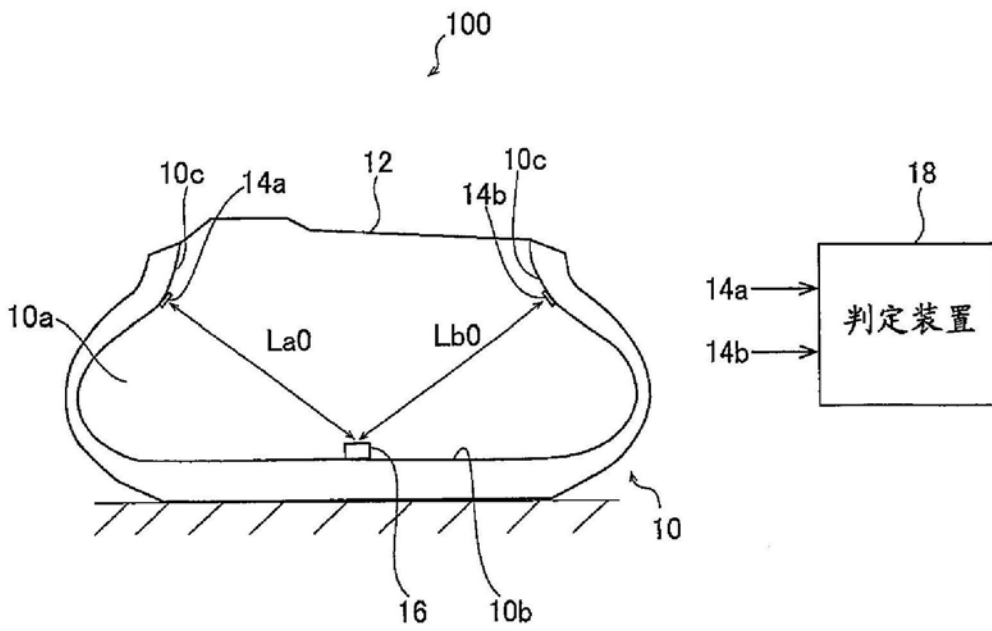


图2

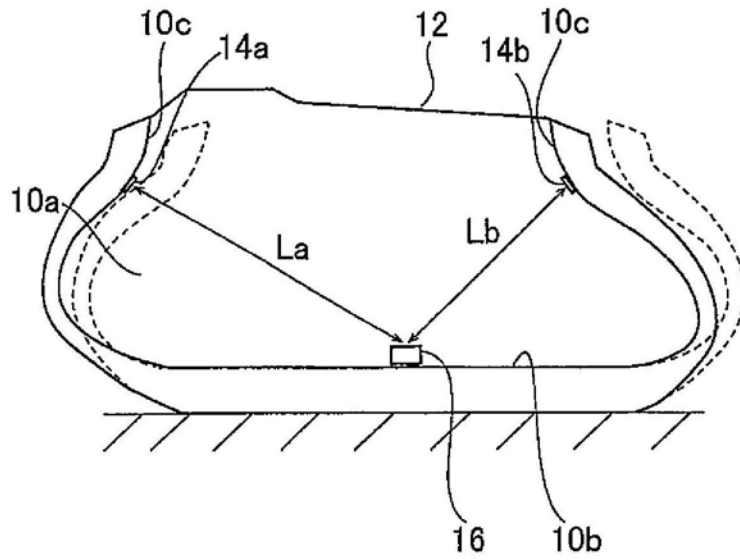


图3

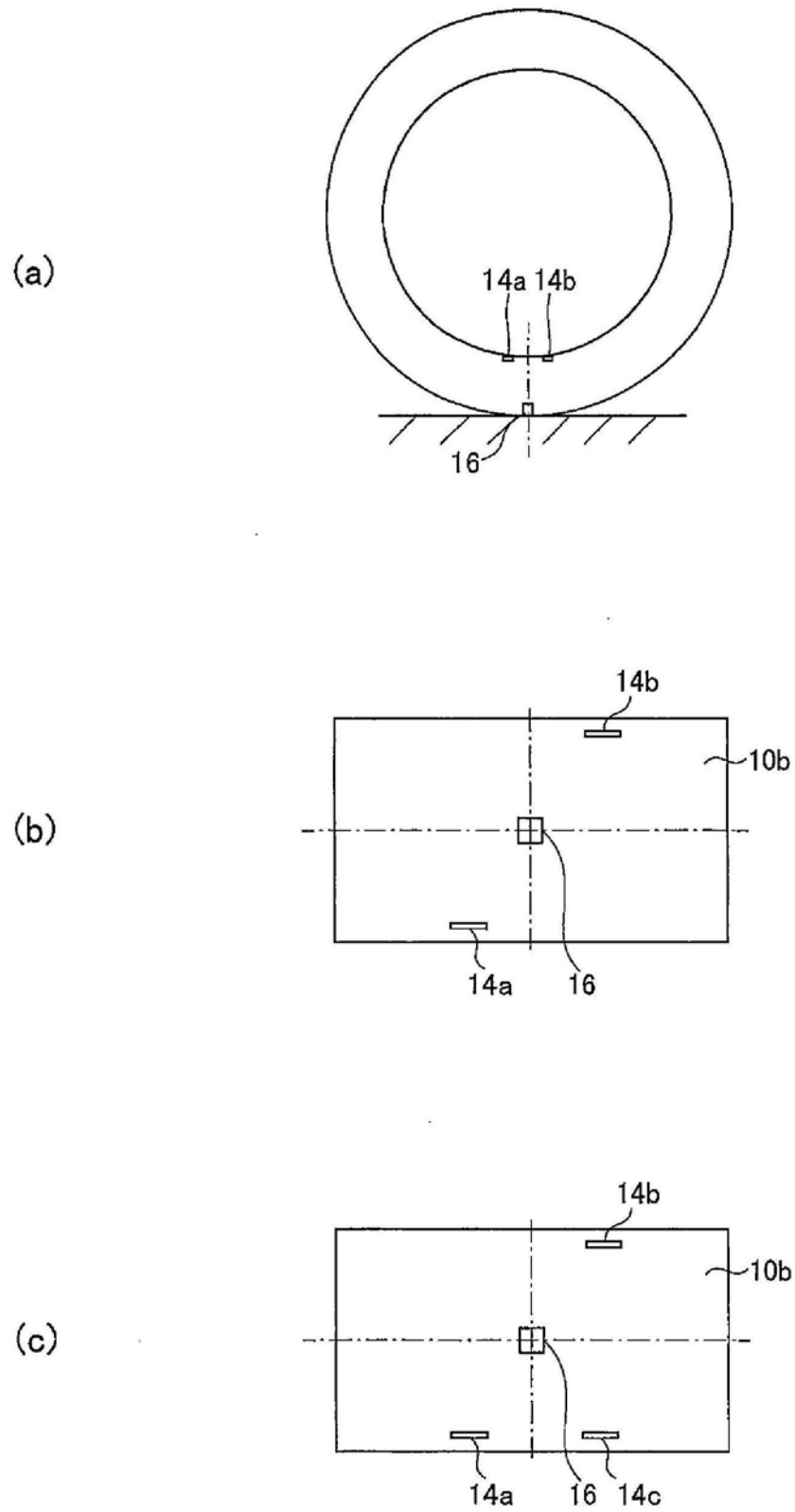


图4

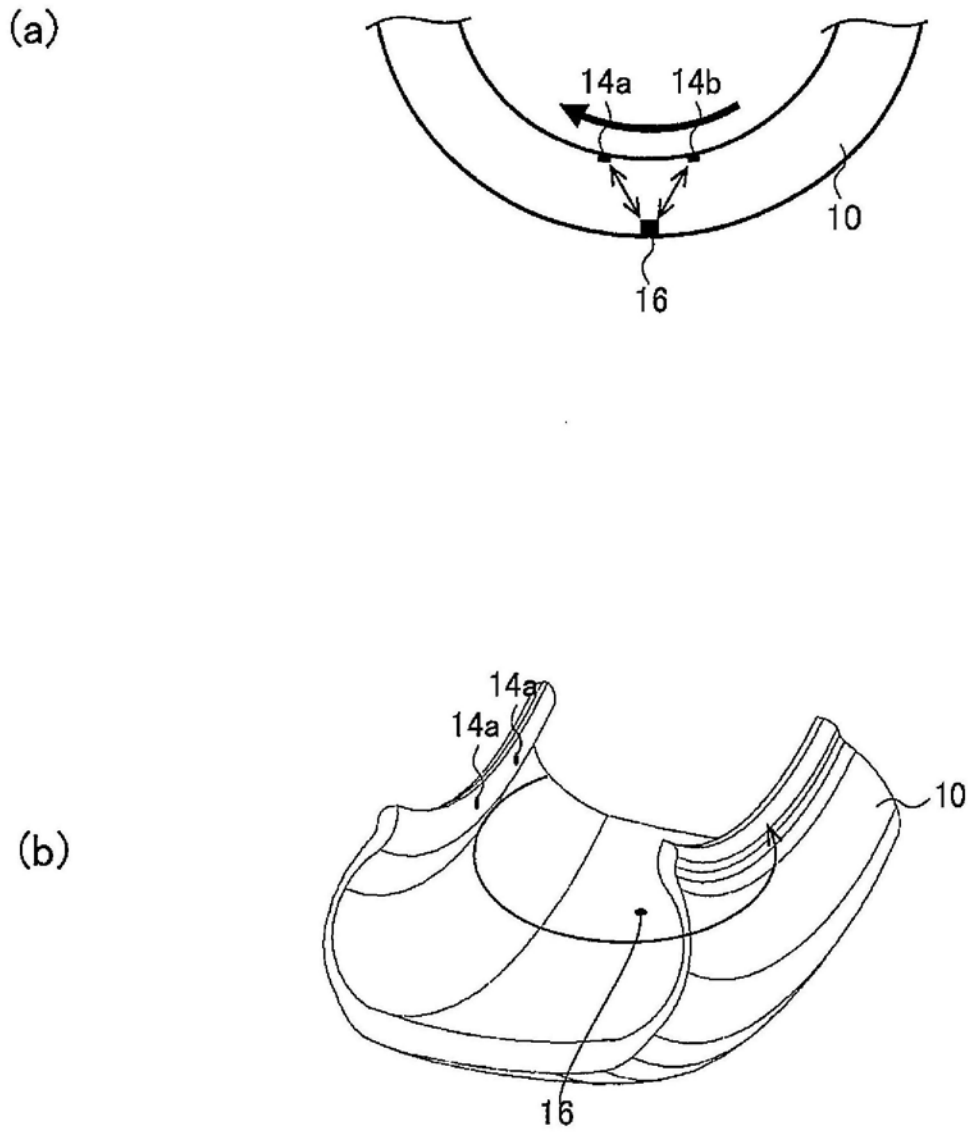


图5

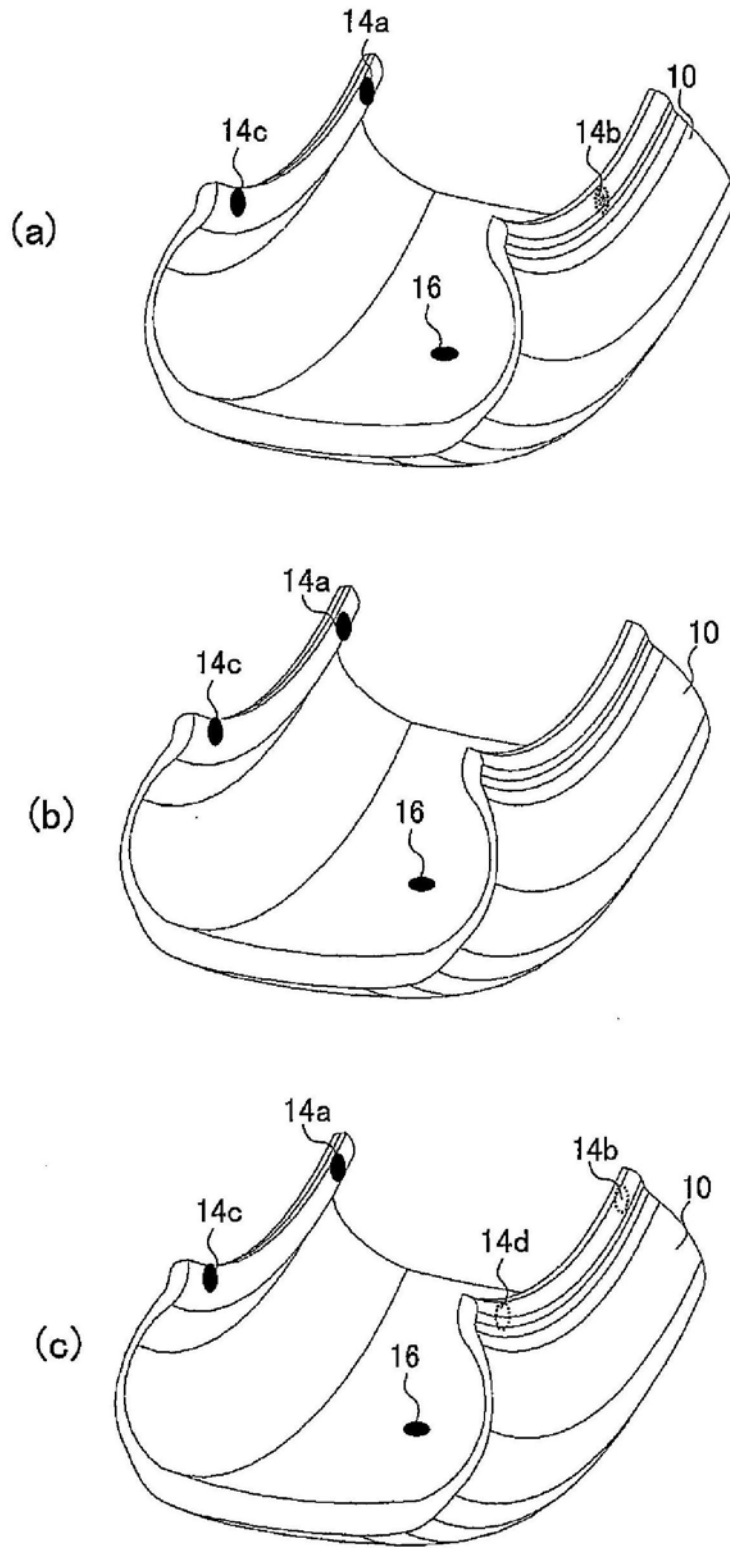


图6

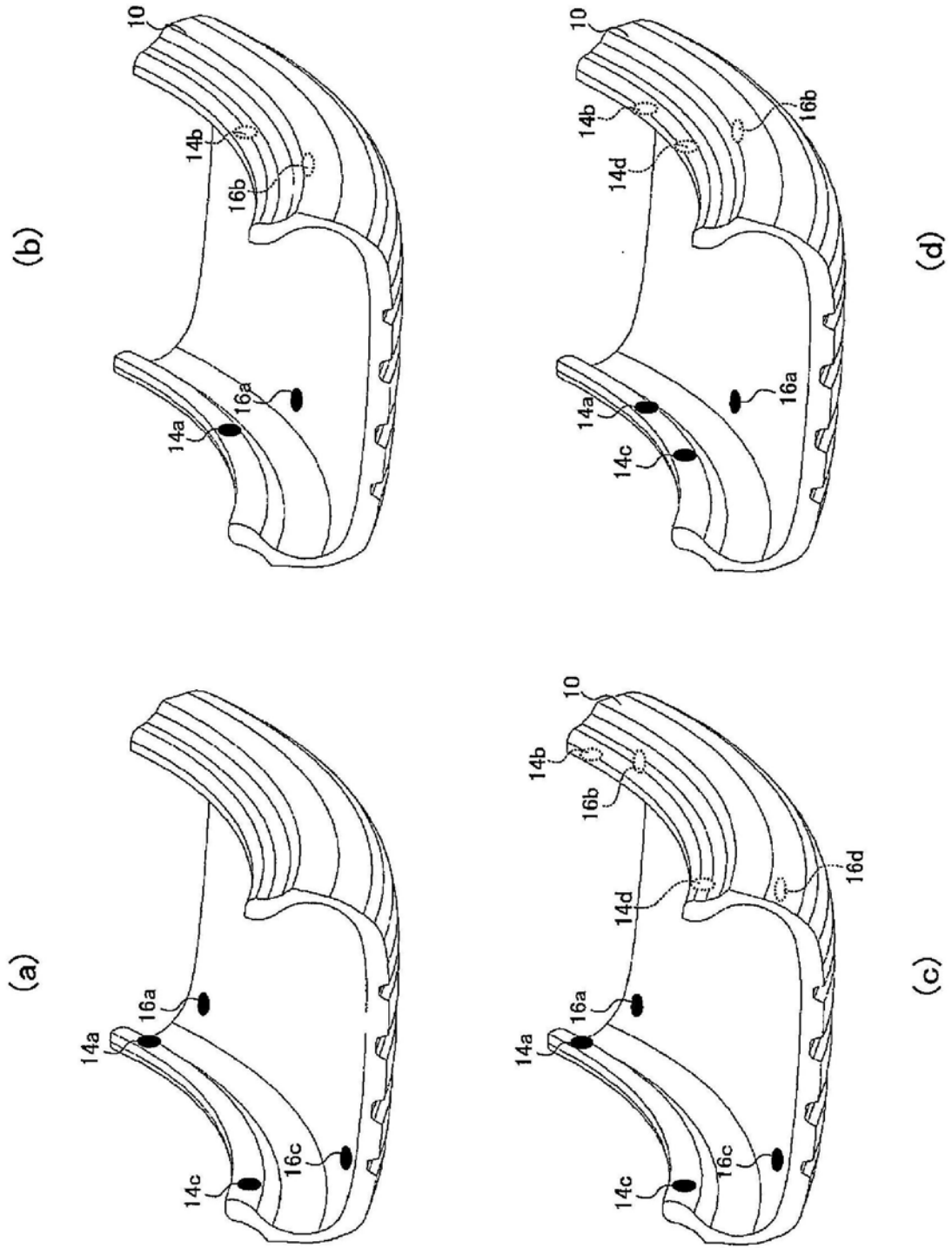


图7

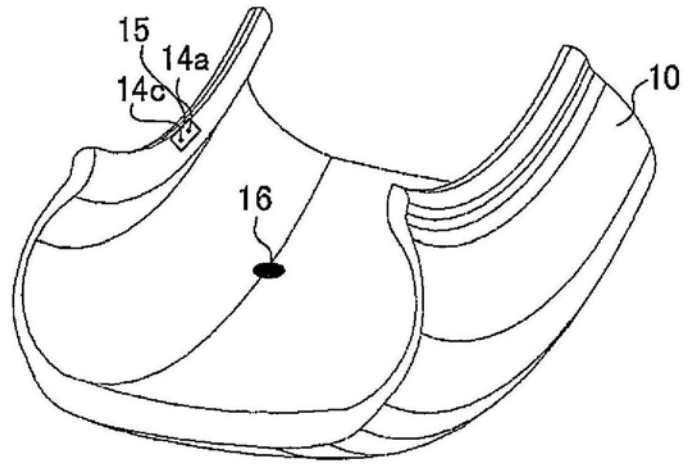


图8

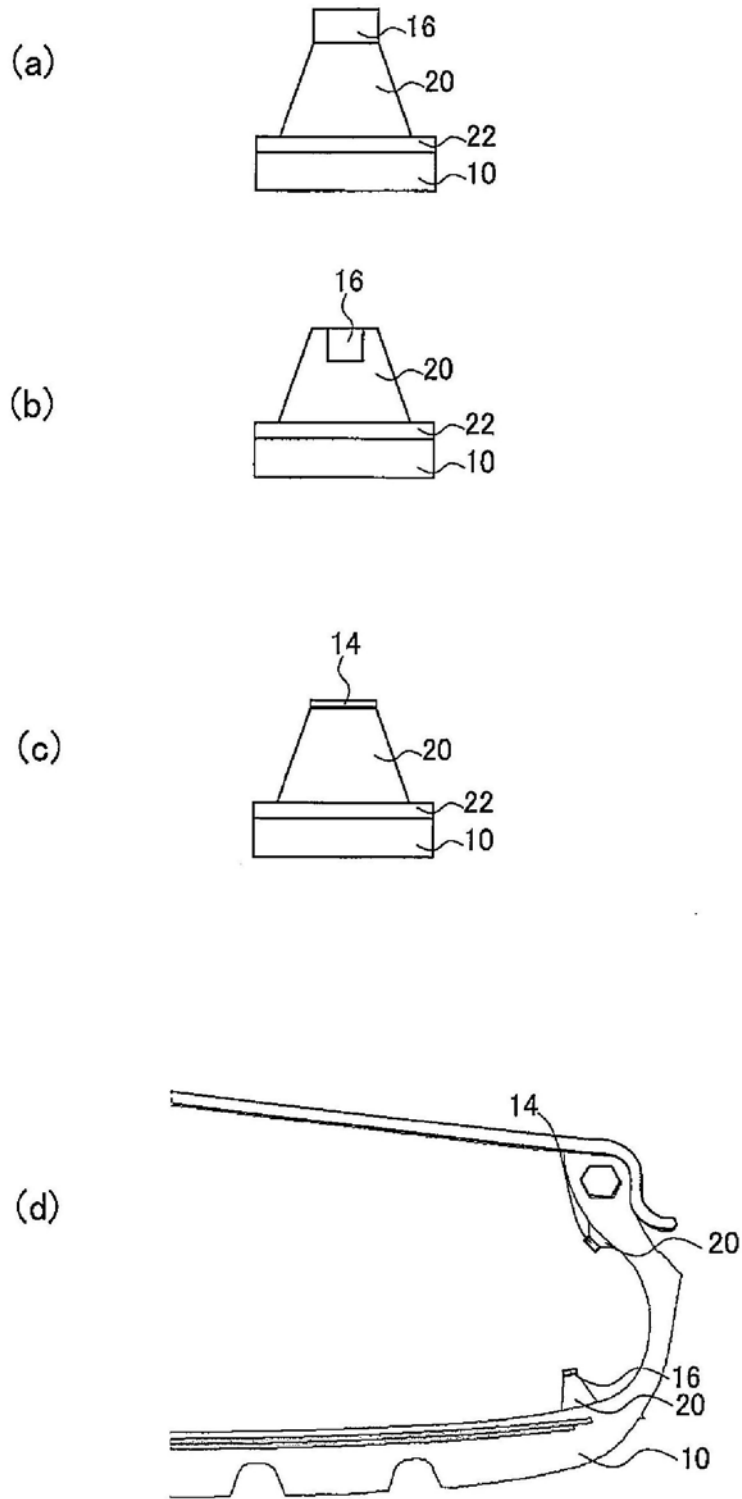


图9



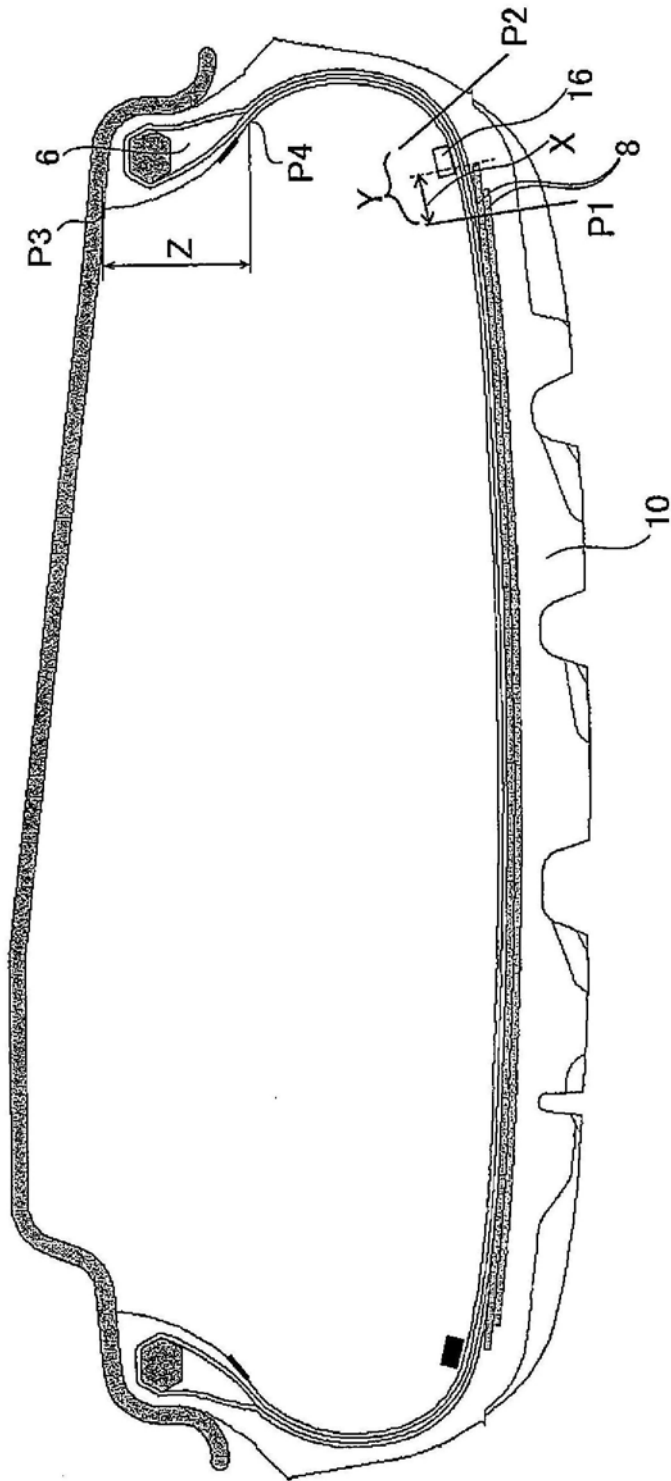


图10

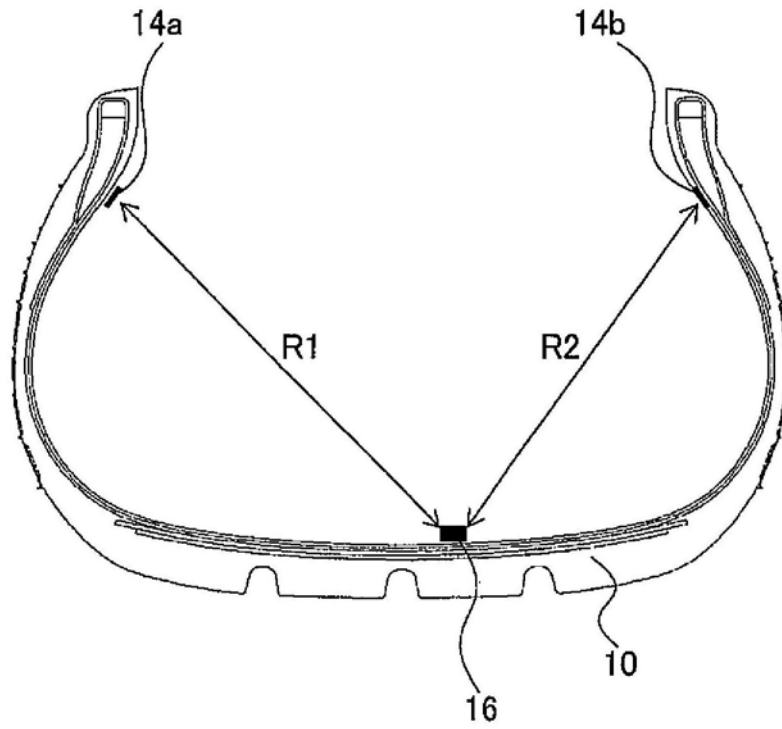


图11

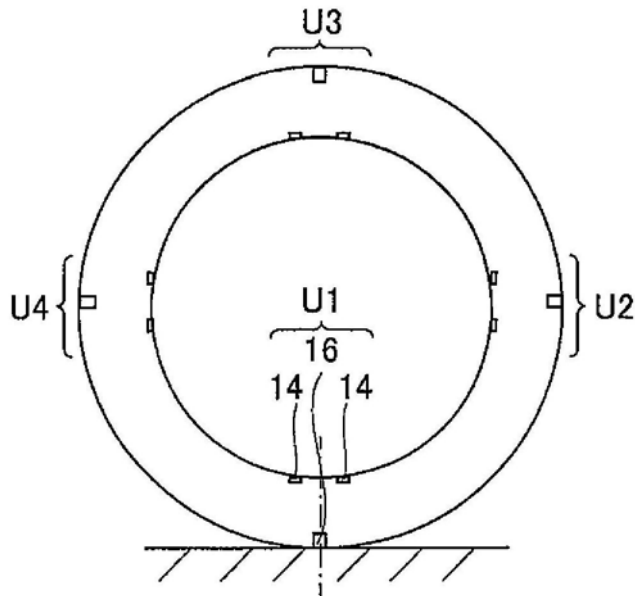


图12

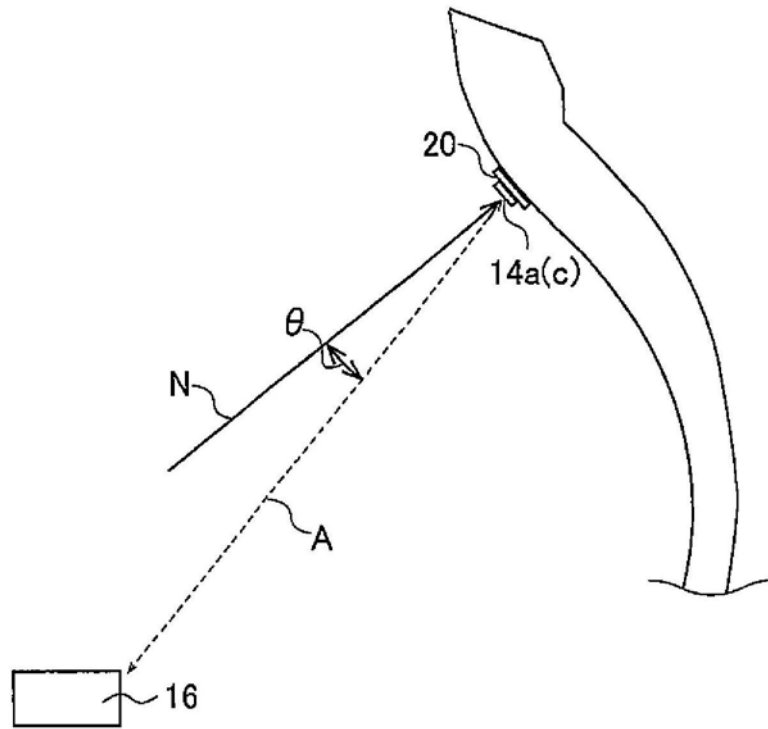


图13

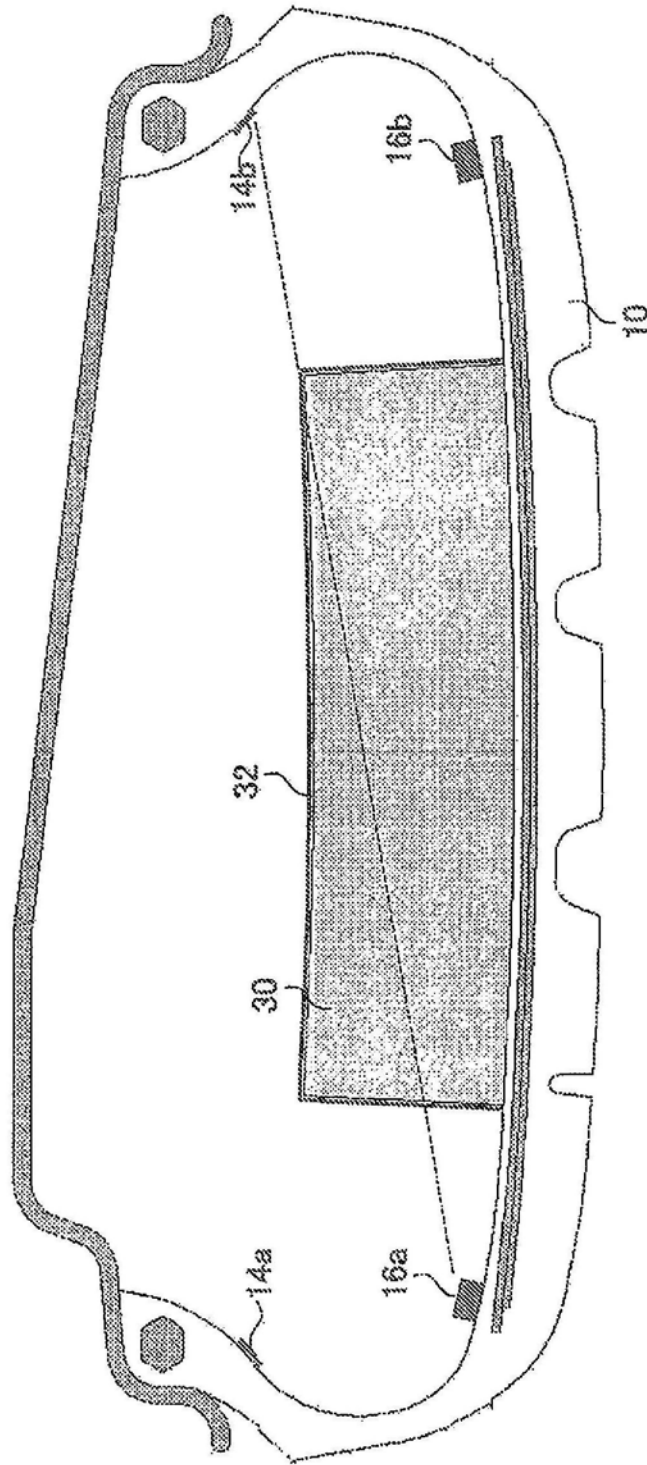


图14

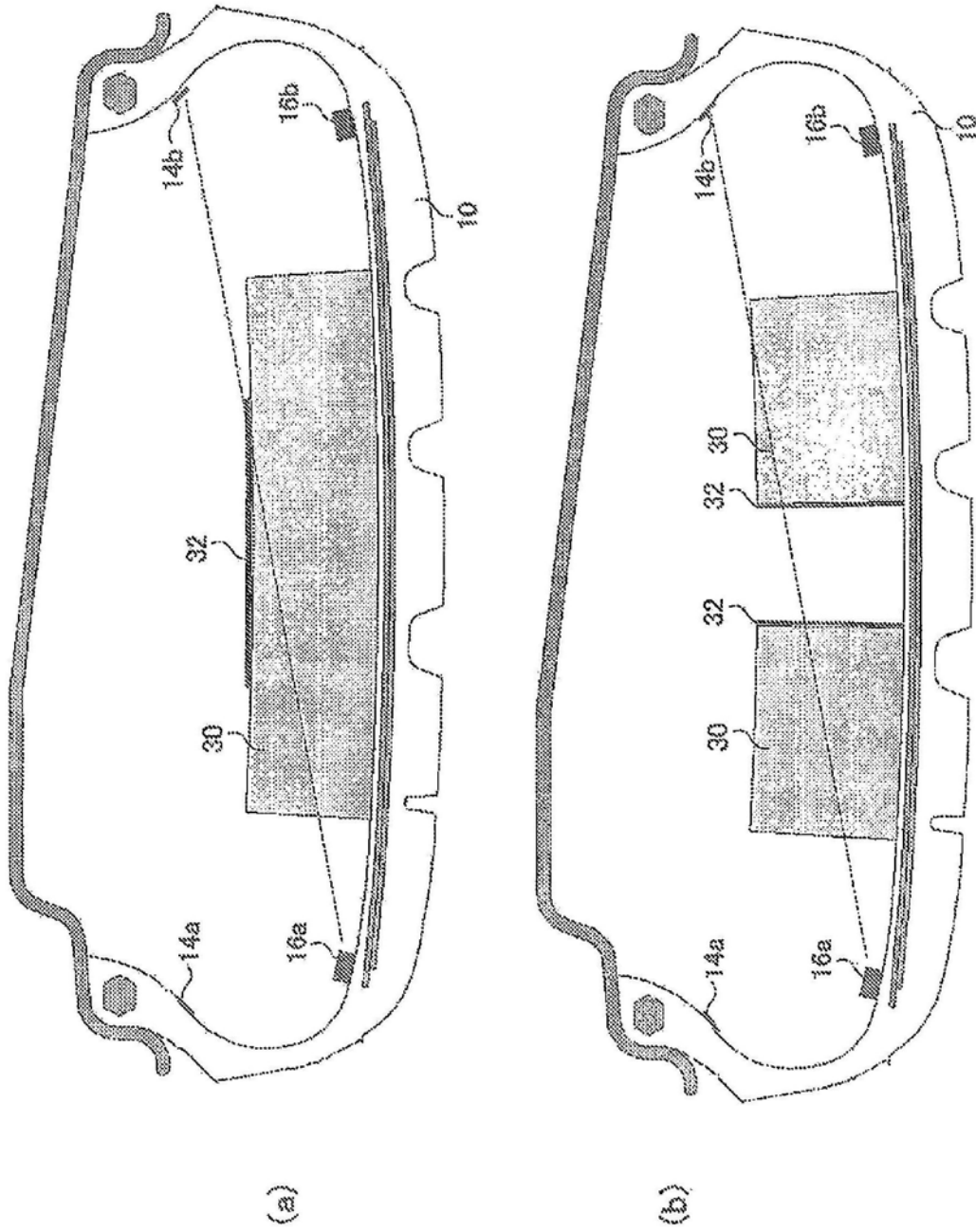


图15