



1. 一种硫化罐,其包括:  
圆筒状的加压室;  
热源,所述热源被布置于所述加压室内的所述加压室的一端侧;  
风扇,所述风扇被布置于所述加压室内的所述加压室的一端侧;以及  
管道,所述管道在所述加压室的内周壁面上沿长度方向延伸以在所述加压室的另一端侧将被所述风扇吹动的空气排出,

其中所述管道的出气口沿着所述加压室的周向配备有多个板,所述多个板朝向所述加压室的同一周向以相对于所述内周壁面的周向成彼此不同的角度的方式将被所述风扇吹动的空气排出,并且

所述多个板从所述加压室的一端侧到另一端侧以彼此不同的角度向接近内周壁面的方向扭转,且扭转角度从所述管道的一个周向端到另一个周向端逐渐增大。

2. 根据权利要求1所述的硫化罐,其特征在于,多个所述管道以相等的周向间隔被布置于所述加压室的内周壁面,且所述管道的出气口中的所述板被布置成在同一周向上延伸。

3. 根据权利要求1所述的硫化罐,其特征在于,多个所述板从所述加压室的一端侧到另一端侧以不同的曲率半径弯曲,且所述板的曲率半径从所述管道的一个周向端到另一个周向端逐渐增大。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的硫化罐,其特征在于,所述管道彼此相对地被水平布置于所述加压室的内周壁面,且所述多个板被布置于所述管道的关于硫化罐中心对称的位置处。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的硫化罐,其特征在于,所述管道被布置于所述加压室的内周壁面上的两个位置处。

6. 根据权利要求1-3中任一项所述的硫化罐,其特征在于,所述管道被布置于避开铺设在所述加压室内的地板下部位置。

7. 根据权利要求1-3中任一项所述的硫化罐,其特征在于,所述管道的沿着所述加压室的周向的长度为所述加压室的内周长的15%至20%。

8. 根据权利要求1-3中任一项所述的硫化罐,其特征在于,所述多个板以10cm至30cm的间隔布置于所述管道。

9. 根据权利要求1-3中任一项所述的硫化罐,其特征在于,所述多个板的从所述加压室的一端侧到另一端侧的长度为10cm至30cm。

## 硫化罐和轮胎制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于硫化成型轮胎的硫化罐,更特别地涉及一种能够在硫化罐中形成均匀温度分布的硫化罐,以及一种使用这种硫化罐的轮胎制造方法。

### 背景技术

[0002] 在被称为翻新轮胎的轮胎制造方法中,已知硫化工序为一个工序。在硫化工序中,作为轮胎的基部的基胎以及待粘结于基胎的周向的胎面橡胶被置于硫化包封套(以下也称为“包封套”)中。然后在减小包封套内的压力的状态下将包封套导入硫化罐中。采用这种方式,作为设置在基胎和胎面橡胶之间的粘结层的缓冲橡胶被硫化,由此牢固地将两个轮胎构件一体化在一起。

[0003] 在硫化工序中使用的硫化罐是能够保持多组轮胎(基胎和胎面橡胶)的圆筒状加压室,其中多组轮胎被设置于各自的硫化包封套中。圆筒状的加压室具有被布置于其一端侧以加热加压室内的空气的热源、被布置于热源附近以使得由热源加热的空气循环的风扇、以及被布置于加压室的长度方向上的另一端侧的可打开的密封门。

[0004] 另外,沿着加压室的长度方向延伸的管道被布置于加压室的内壁面。由热源加热的空气被风扇送入管道,且通过管道的空气在风扇的相反侧的设置了密封门的一侧被排出。

[0005] 然后,在密封门侧被排出的空气撞上密封门的壁面,且被朝向加压室中的风扇侧送回。随着空气流动,在空气到达热源之前,空气对被保持在加压室中的多组轮胎进行加热。空气再次被风扇驱动通过管道,并在密封门侧被排出。

[0006] 换句话说,硫化罐具有这种构造,使得随着在加压室中加热的空气在加压室的长度方向上循环,被保持在硫化罐中的多组轮胎被加热。另外,加压室中的压力例如被保持为大约6个大气压-8个大气压,且随着在该压力下加热硫化包封套内的基胎和胎面橡胶时,进行基胎和胎面橡胶的硫化。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2006-88049号公报

[0010] 专利文献2:日本特表2008-500898号公报

### 发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 然而,根据图18的(a)中示出的气流分布明显看出,在传统硫化罐的密封门侧被排出的空气朝向加压室中的风扇侧流动之前趋于以上升气流的方式上升。因此,在加压室的上部空气移动迅速,但是在加压室的下部空气会停留。

[0013] 另外,根据图18的(b)中示出的温度分布明显看出,加压室中的气流分布的差异被转变成加压室中的温度分布的差异。特别地,滞留区域中的减慢的温度上升导致了使得硫

化时间变长的问题。

[0014] 例如,一种可以想到的抑制上升气流产生的方法是通过增大在密封门侧排出且朝向加压室中的风扇侧流动的空气的速度。在这点上,进行实验以观察加压室内的气流和温度分布,该实验利用能够发送大量气流的离心式风扇,由此增大了从密封门侧朝向风扇侧流动的空气的速度。结果,如图18(c)所示,发现气流在撞上密封门之后紧靠加压室的下部返回。然而,尽管其能够通过控制加压室的下部中的空气的停留而稍微减小加压室中的温度变化,但是这并没有产生满意的效果。

[0015] 另外,另一种可以想到的抑制上升气流产生的方法是通过改变加压室中空气(气流)的流动,来代替简单地增大从密封门侧朝向风扇侧流动的空气的速度。在这种方法中,来自管道的排出口的空气例如可沿着加压室的内壁面在同一周向上被排出以在加压室中产生旋转气流。在这种方法中,由于全部空气在加压室中能够通过旋转气流从密封门侧朝向风扇侧移动,因此可期望减小温度变化。然而,通过简单地在同一周向上从管道排出空气不能完全控制旋转气流,使得不能实现期望程度的效果。

[0016] 此外,通常通过在加压室中保持多组轮胎来完成硫化。且由于不均匀的温度分布,被加热的空气给出的各个轮胎的热历史(thermal history)可能由于在加压室中的位置的不同而不同。因此,由于热历史的不同,存在如下顾虑:尽管轮胎在同一硫化罐内硫化,但是也会产生轮胎品质的变化。特别地,热历史的不同被认为对轮胎的滚动阻力有影响。因此存在如下顾虑:在保持轮胎的加压室内的定位会导致轮胎的滚动阻力的变化。

[0017] 专利文献1公开了一种特殊的硫化罐的结构,用于减小硫化罐中的温差。作为用于实现均匀温度分布的装备,双层结构的硫化罐被用于保持待在硫化罐中成型的物体,且硫化罐内的气体被多个辅助热源以及搅拌风扇搅拌并混合,其中搅拌风扇位于硫化罐中与辅助热源对应的位置。但是,这种装备比大部分传统硫化罐大且需要多个动力源,因此存在极大的能量损耗的问题。

[0018] 另外,专利文献2公开了一种配置,其中设置了打开和关闭管道的多个管道阀门,且通过打开和关闭管道阀门在硫化罐内引起湍流。然而,该配置额外地需要用于打开和关闭管道阀门的驱动源或控制系统。因此依然未解决装备大和能量损耗增大的问题。

[0019] 为解决上述问题已经做出了本发明,本发明的目的在于提供一种硫化罐和使用该硫化罐的轮胎制造方法,该硫化罐能够在避免装备大型化和增大能量损耗的同时在加压室内形成均匀的温度分布。

[0020] 用于解决问题的方案

[0021] 为了解决上述问题,本发明的配置如下:硫化罐包括圆筒状的加压室、均被布置于加压室内的加压室的一端的热源和风扇以及在加压室的内周壁面上沿长度方向延伸以在加压室的另一端将被风扇发送的空气排出的管道。在该配置中,管道的出气口在加压室的周向上将被风扇发送的空气排出。

[0022] 根据该配置,由布置于加压室的一端侧的热源加热且通过多个管道被发送至加压室的另一端侧的空气在加压室的周向上从管道的出气口排出。结果,从一端侧流到另一端侧的空气转变成在加压室中周向地转动的旋转气流。这在加压室的整个内部中引起强制对流,消除了加压室中的气流的停留。因此,由热源加热的空气到达加压室中的所有部分,因此在加压室中实现了均匀的温度分布。因此,不管轮胎在加压室中的位置如何,根据本发明

的硫化罐都能够均匀地硫化轮胎。

[0023] 硫化罐的另一种配置如下：使得管道的出气口装备有在加压室的周向上延伸的板。

[0024] 根据该配置，从出气口离开的空气沿着与加压室的周向倾斜的板被排出。因此，除了已描述的优点之外，该简单地配置能够在加压室内形成旋转气流。

[0025] 另外，硫化罐的另一种配置如下：多个管道以相等的周向间隔布置于加压室的内周壁面上，且出气口的板被布置成在同一周向上延伸。

[0026] 根据该配置，以相等的周向间隔布置于加压室的内周壁面上的多个管道的出气口中的板在同一周向上延伸。因此，除了已描述的优点之外，该配置使得沿着出气口中的板排出的空气在加压室内容易地形成旋转气流。同时，排出的空气使得旋转气流以均匀的速度沿着内周壁面流动，由此在加压室内形成更加均匀的温度分布。

[0027] 另外，硫化罐的另一种配置如下：在各管道的出气口中设置多个板，且以彼此不同的角度在加压室的同一周向上设定该多个板。

[0028] 根据该配置，由热源加热的空气被风扇和多个管道送入加压室的可打开端侧。在该可打开端侧，空气由设置于各管道的出气口中的多个板在加压室的周向上排出。因此，从一端侧流到另一端侧的空气变成在加压室中周向地转动的旋转气流。这在加压室的整个内部中引起强制对流，消除了加压室中的气流的停留。因此，由热源加热的空气到达加压室中的所有部分，因此在加压室中实现了均匀的温度分布。此外，由于能够控制使得空气在周向上以不同角度排出的多个板的定向，因此也能够控制从管道的出气口排出的气流的范围和方向。因此能够控制旋转气流的强度和尺寸。且控制了强度和尺寸的旋转气流优化了在加压室的整个内部中产生的强制对流，且消除了加压室内气流的停留。结果，由热源加热的空气到达加压室中的所有部分，因此在加压室中实现了均匀的温度分布。因此，不管轮胎被保持在加压室中的位置如何，根据本发明的硫化罐能够均匀地硫化轮胎。注意，这里的旋转气流的尺寸意味着加压室内每个螺旋气流的宽度。

[0029] 另外，硫化罐的另一种配置如下：多个板从加压室的一端侧朝向另一端侧以不同的曲率(半径的倒数)弯曲，且弯曲板的曲率从各管道的一个周向端到另一个周向端逐渐增大。

[0030] 根据该配置，除了已经描述的配置的特征之外，在管道中多个板从一端侧朝向另一端侧在一个方向上弯曲，且曲率角度从各管道的一个周向侧到另一个周向侧逐渐增大。结果，在加压室的周向上从各管道的出气口排出的空气能够比管道的开口尺寸宽地被排出，由此使得加压室中的各旋转气流的尺寸变大。因此，能够在以宽旋转气流在加压室的整个内部中有效地引起强制对流，消除了加压室中的气流的停留，且在加压室内形成均匀的温度分布。

[0031] 另外，硫化罐的另一种配置如下：多个板从加压室的一端侧朝向另一端侧以不同的角度朝向内周壁面扭转，且扭转角度从各管道的一个周向端到另一个周向端逐渐增大。

[0032] 根据该配置，除了已描述的配置的特征之外，在管道内，多个板从闭塞端侧朝向可打开端侧朝向内周壁面扭转，且扭转角度从管道的一个周向侧到另一个周向侧逐渐增大。结果，从管道的出气口排出的在加压室的周向上空气在指向更靠近内周壁面的同时在周向上被排出。这使得来自出气口的气流流动更快，由此在加压室内形成更强烈的旋转气流。因

此,能够以强烈的旋转气流在加压室的整个内部中引起强制对流。且消除了加压室中的气流的停留,并在加压室内形成均匀的温度分布。

[0033] 另外,硫化罐的另一种配置如下:管道彼此对角相对地布置于加压室的内周壁面上。

[0034] 根据该配置,除了已描述的配置的特征之外,彼此对角相对地布置于加压室的内周壁面上的管道的出气口内的板在同一周向上延伸。结果,从布置成彼此对角相对的管道的出气口排出的气流容易变成在加压室内产生的旋转气流。且由于能够使得旋转气流的流动速度周向上均匀,因此能够使得加压室内的温度分布更均匀。

[0035] 另外,硫化罐的另一种配置如下:管道被布置于加压室的内周壁面上的两个位置处。

[0036] 根据该配置,管道被布置于加压室的内周壁面上的两个位置处。因此,可保持制造成本低廉,且可确定地在加压室内形成旋转气流。

[0037] 另外,硫化罐的另一种配置如下:管道被布置于载置在加压室内的地板的上方。

[0038] 根据该配置,不再必须为了增大地板的耐久性而保护安装在地板下方的管道被通过的工人或滑架损害。这将有助于减少制造成本。

[0039] 另外,关于轮胎制造方法的实施方式包括如下步骤:将多个轮胎在并排地载置于圆筒状的加压室中的长度方向上并密封加压室、运行被布置于加压室内部的一端侧的热源和风扇并通过多个管道将被风扇吹动的空气从加压室的另一端侧排出、以及通过在加压室的同一周向上将气流从多个管道的出气口排出以及在加压室内形成周向转动的旋转气流来硫化多个轮胎。

[0040] 根据该实施方式,多个轮胎在加压室中由周向转动的旋转气流硫化。因此,多个轮胎受到均匀的热历史,因此不管轮胎在加压室中的位置如何都能够获得轮胎特征均匀性能。

#### 附图说明

[0041] 图1是根据本发明的硫化罐的示意图。

[0042] 图2是示出多个管道的主视图(第一实施方式)。

[0043] 图3是示出了管道的出气口的放大立体图(第一实施方式)。

[0044] 图4是示意性示出加压室内的空气的旋转气流的图(第一实施方式)。

[0045] 图5是示出传统硫化罐以及根据本发明的硫化罐中的温度变化的图(第一实施方式)。

[0046] 图6是示出多个管道的主视图(第二实施方式)。

[0047] 图7是示出管道的出气口的放大立体图(第二实施方式)。

[0048] 图8是排出板的主视图和侧视图(第二实施方式)。

[0049] 图9是示出从部分管道排出的空气的方向的图(第二实施方式)。

[0050] 图10是示出从管道排出的空气撞上盖构件之后的气流的图(第二实施方式)。

[0051] 图11是示意性示出加压室内产生的空气的旋转气流的图(第二实施方式)。

[0052] 图12是另一个实施方式的排出板的主视图和侧视图(第三实施方式)。

[0053] 图13是示出从部分管道排出的空气的方向的图(第三实施方式)。

- [0054] 图14是另一个实施方式的排出板的主视图和侧视图(第四实施方式)。
- [0055] 图15是示出从部分管道排出的空气的方向的图(第四实施方式)。
- [0056] 图16是示意性示出管道配置的其它实施方式的图(第五-第八实施方式)。
- [0057] 图17是轮胎的分解立体图和轴向截面图。
- [0058] 图18是示意性示出传统的硫化罐内的气流分布和温度分布的图。

## 具体实施方式

### [0059] 第一实施方式

[0060] 图1是示出根据本发明的硫化罐1的内部结构的示意图。

[0061] 该图中的硫化罐1包括加压室2和密封门3,加压室2形成一端闭塞的圆筒状且能在加压室2内保持多个轮胎10,密封门3可打开地布置于加压室2的另一端。

[0062] 加压室2具有周壁且内部具有硫化区域R1,沿着内周利用未示出的绝热材料等对周壁无间隙地安装内衬,在硫化区域R1中保持用于硫化的多个轮胎10。

[0063] 密封门3是可打开地设置于加压室2的开口端的门,且与圆筒状的加压室2同轴地形成。密封门3通过沿着密封门3的周围设置的未示出的密封材料密封加压室2的开口,由此防止被供应到加压室2中的空气泄漏到外部。即,在密封门3被关闭之后,具有闭塞端的加压室2保持为封闭的空间。与加压室2一起形成封闭的空间的密封门3的背面3A沿与封闭的空间相反的方向成球面状地凹陷,且背面3A的球面的中心与加压室2的中心轴线同轴。

[0064] 地板4被置于加压室2的下半部,且在加压室2的长度方向上延伸。当将轮胎导入加压室2中时,在能够在地板4上行进的滑架等上,多个轮胎从密封门3所位于的可打开端侧朝向闭塞端侧输送。然后多个轮胎10被一个接一个地悬挂于设置于加压室2中的未示出的钩,使得轮胎在加压室2的长度方向上并排地配置。

[0065] 这里简要描述待在根据本实施方式的硫化罐1中保持的轮胎10。图17是作为待在硫化罐1中硫化的轮胎10的示例的未硫化的翻新轮胎的分解立体图和分解轴向截面图。如图所示,轮胎10由作为轮胎的基部的基胎11、待粘结于基胎11的周面的缓冲橡胶12以及通过缓冲橡胶12绕着基胎11的周面卷绕的胎面橡胶13构成。

[0066] 基胎11包括由诸如环状钢丝帘线等构件构成的一对胎圈区域11A、横跨该对胎圈区域11A环状延伸的胎侧区域11B以及胎冠区域11C。多个带束径向层叠在胎冠区域11C中。例如,可通过磨削(磨皮)用过的轮胎的胎面区域或通过不具有对应于胎面花纹的轮廓的模具中硫化用过的轮胎来制造基胎11。注意基胎11的硫化程度可以是小于成品轮胎需要的硫化程度的半硫化状态。

[0067] 缓冲橡胶12是与基胎11和胎面橡胶13的橡胶具有大概相同成分的未硫化的橡胶。在硫化罐1中硫化的缓冲橡胶12通过将基胎11和胎面橡胶13结合在一起执行粘结层的功能。胎面橡胶13为带状,其长度等于基胎11的周长。在绕着基胎11的胎冠区域11C卷绕的状态下硫化的胎面橡胶13用作成品轮胎的胎面构件。当带状胎面橡胶13在具有一个有与期望的胎面花纹对应的轮廓的加压型硫化单元的成型模具中硫化时制备该带状胎面橡胶13。

[0068] 另外,由加压型硫化单元形成的带状胎面橡胶13绕着基胎11上的缓冲橡胶12的周面卷绕,且在胎面橡胶带的端部彼此接合时与基胎11暂时地一体化。

[0069] 注意,用于成型胎面橡胶13的单元不限于加压型单元。例如,可在专用来成型这种

胎面橡胶的模具中硫化成型环状胎面橡胶13。为了绕着基胎11装配通过专用的模具成型的环形胎面橡胶13,在胎面橡胶13绕着基胎11定位之前,通过未示出的扩径单元将胎面橡胶13扩宽,然后胎面橡胶13的直径被减小到初始直径。另外,如同基胎11一样,胎面橡胶13的硫化程度可以是小于成品轮胎需要的硫化程度的半硫化状态。

[0070] 具有上述结构的轮胎10被置于被称为硫化包封套的袋中,并被悬挂在加压室2内。由于包封套内的压力被减小到大气压以下,所以包封套的内表面紧紧地附着于胎面橡胶13的外表面。即,在将轮胎10置于硫化包封套内的状态下,胎面橡胶13保持压抵基胎11的周面。

[0071] 上述把硫化的基胎11和装配有硫化的胎面橡胶13的翻新轮胎作为待保持于硫化罐1的加压室2内的轮胎10的示例。然而,应当注意,待保持于硫化罐1内的轮胎10不限于上述结构的轮胎,而可以是在成型过程中经受硫化工序的任何轮胎。

[0072] 返回来参照图1,再次对加压室2的结构进行描述。

[0073] 空气供应区域R2形成于作为加压室2的一端侧的闭塞端侧。空气供应区域R2是通过隔离硫化区域R1的隔离壁7形成的区域。对硫化区域R1内的空气执行加热和循环的热源5和风扇6被安装于空气供应区域R2中。

[0074] 热源5位于隔离壁7的中央。例如热源5为能够电加热的加热器。因此通过控制向加热器供应的电力来完成直到预定的温度的加热。

[0075] 位于热源5的闭塞端侧的风扇6由马达6A和转子叶片6B构成,转子叶片6B被马达6A转动。风扇6以如下方式运行:马达6A驱动转子叶片6B的转动导致将空气从硫化区域R1吸入空气供应区域R2,并同时使得热源5加热空气。同时,风扇6压缩空气供应区域R2内的空气,并将空气送入管道8的向密封门3侧开口的进气口9A。

[0076] 换句话说,配置如下:风扇6的驱动导致空气从硫化区域R1流入空气供应区域R2以被热源5加热,且同时增大空气供应区域R2内的气压,由此将空气送入多个管道8的设置于空气供应区域R2中的进气口9A,并从管道8的在密封门3侧开口的出气口9B将被加热的空气排出。

[0077] 如图1所示,管道8为沿着加压室2的内周壁面2A的长度方向从空气供应区域R2通过硫化区域R1朝向密封门3侧延伸的管。另外,如图2的主视图所示,根据本实施方式的管道8被设置于加压室2的内周壁面2A上的两个位置(以下,称为管道8A和8B)。一个管道8A和另一个管道8B以相等的周向间隔彼此相对地布置于加压室2的内周壁面2A上。在本实施方式中,如图2所示,一个管道8A和另一个管道8B以相等的周向间隔彼此相对地水平地布置于加压室2的内周壁面2A上,使得通过硫化罐中心O的水平面通过管道8A和8B的中央。要注意,管道8A和8B具有相同的尺寸。

[0078] 管道8A和8B均是沿着加压室2的长度方向延伸的矩形截面管。管道8A和8B均具有在密封门3侧开口的出气口9B以将被热源5加热的空气排出。

[0079] 即,由位于作为加压室2的一端侧的闭塞端侧的热源5和风扇6加热并发送的空气通过管道8A和8B发送,且朝向位于作为加压室2的另一端侧的可打开端侧的密封门3排出。

[0080] 图3是示出朝向密封门3排出空气的管道8A和8B的出气口9B的附近的放大立体图。

[0081] 如图所示,管道8A和8B均是由一对板片21、21以及空气导板22封闭的管,一对板片21、21在两侧从加压室2的内周壁面2A立起,空气导板22在与加压室2的内周壁面2A相对地



顶侧连接(桥接)该对板片21、21。

[0082] 该对板片21、21之间的间隔N被设定为小于内周壁面2A的周长M的25%。优选地,板片21、21之间的间隔N被设定为在内周壁面2A的周长M的15%~20%的范围内。

[0083] 例如以与加压室2的内周壁面2A相同的方式弯曲的空气导板22与板片21、21连接。注意,当待在硫化罐1中硫化的轮胎10都具有相同的直径时,空气导板22可形成有与轮胎10的外周面的曲率对应的曲率。然而,当空气导板22和轮胎的外周面之间的距离小于特定的可允许的距离时,会阻塞在可打开端侧排出且朝向闭塞端侧流动的空气的流动,因此导致均匀硫化轮胎的失败。因此,优选板片21、21的宽度(高度)被调节成使得空气导板22和轮胎的外周面之间的距离S保持大于特定的可允许的距离。

[0084] 多个排出板20被设置于管道8A和8B的在可打开端侧终止的出气口9B中。排出板20均是沿着管道8A或8B的长度方向延伸的板构件,排出板20被置于管道8A和8B内。

[0085] 更具体地,排出板20均通过未示出的紧固部件或焊接被固定于加压室2的内周壁面2A和管道8的空气导板22之间。另外,从管道8A或8B的内侧朝向管道8A或8B的出气口9B,排出板20如箭头所示在内周壁面2A的一个周向上弯曲,且排出板20的前端20A几乎在与管道8A和8B的出气口9B相同的位置处终止。

[0086] 排出板20从后端到前端20A的长度被设定为10cm~30cm。排出板20的长度选择为10cm~30cm不仅实现了必要且充分的效果,还能消除管道8A和8B内用于安装排出板20的空间受限的问题并且消除安装排出板20的麻烦。另外,排出板20例如沿着内周壁面2A以10cm~30cm的周向间隔被布置于各管道8A和8B内。因此布置于各管道8A和8B中的多个排出板20能够更有效地在加压室内形成空气的旋转气流。

[0087] 在将在内周壁面2A的一个周向上弯曲的排出板20布置于管道8A和8B的出气口9B中的状态下,出气口9B吹出的气流沿着排出板20的曲线流动。更具体地,如图3中的箭头所示,被加热的空气在同一周向上从管道8A和8B的出气口9B排出,该同一周向是沿着内周壁面2A的方向。采用这种方式,在内周壁面2A的同一周向上延伸的排出板20被设置于多个管道8A和8B的出气口9B中,其中多个管道8A和8B置于内周壁面2A上。且被加热的空气沿着内周壁面2A在同一周向上从出气口9B排出,由此在加压室2内形成旋转气流。

[0088] 图4是示意性示出加压室2内形成的空气的旋转气流的图。

[0089] 如图所示,通过管道8A和8B中的排出板20之后沿着内周壁面2A排出的各气流撞上密封门3,然后沿着密封门3的形成硫化区域R1的背面3A周向地流动。这沿着内周壁面2A形成了转动的气流。然后,转动的气流从密封门3侧朝向闭塞端侧沿着内周壁面2A盘旋着地螺旋流动(flow spirallycircling)。因此,气流在加压室2内成为旋转气流,且在通过设置于隔离壁7中的热源5之后被吸入空气供应区域R2。更具体地,从管道8A的排出板20排出的空气沿着内周壁面2A向下流动以成为旋转气流F1,该旋转气流F1是图4中示出的旋转气流中的一个。且从管道8B的排出板20排出的空气沿着内周壁面2A向上流动以成为旋转气流F2,该旋转气流F2是图4中示出的旋转气流中的另一个。由于管道8A和8B被布置成彼此精确相对,所以旋转气流F2成为与旋转气流F1步调精确地相差半个周期的旋转气流。

[0090] 图5的(a)示出了传统硫化罐中的温度变化的图,且图5的(b)示出了根据本发明的硫化罐1中的温度变化的图。更具体地,图5的(a)是示出了传统硫化罐的硫化区域内密封门3侧和空气供应区域R2侧的下部位置(对应于图4中的P1和Q1的位置)处的温度随时间变化

的图。且图5的(b)是示出了与图5的(a)中相同的位置P1和Q1处的温度以及与位置P1和Q1相对的上部位置P2和Q2处(见图4)的温度随时间的变化的图。

[0091] 如图5的(a)所示,在传统硫化罐中,密封门3侧的下部位置P1处的温度比空气供应区域侧的下部位置Q1处的温度上升得更迅速,且硫化罐内的加热一直有大约20°C的差异,直到温度达到平衡。且在达到其最大温度之前,位置P1和位置Q1处的温度之间存在大约20分钟的时间滞后。

[0092] 另一方面,如图5的(b)所示,利用根据本实施方式的硫化罐1,密封门3侧的上部位置P1和下部位置P2处的温度以及空气供应区域R2侧的上部位置Q1和下部位置Q2处的温度以几乎相同的梯度上升至60°C附近。然后密封门3侧的位置P1和P2处的温度与空气供应区域R2侧的位置Q1和Q2处的温度之间产生一些差异,但是这些温度仍然以相似的梯度保持上升。密封门3侧的位置P1和P2处的温度与空气供应区域R2侧的位置Q1和Q2处的温度之间的差异大约为5°C,这远小于传统的硫化罐中产生的温度差异。换句话说,本发明的硫化罐1能够通过硫化区域R1内形成旋转气流并通过风扇6使得被加热的空气循环来以大致均匀的方式升高加压室2中的温度。

[0093] 因此,本发明的硫化罐1在加压室2内的所有长度方向位置处实现了几乎均匀的温度上升。因此,不管轮胎10被保持在加压室2中的位置如何,都能够以均匀的温度上升来硫化沿着加压室2的长度方向并排保持的多个轮胎10。此外,在加压室2的上部和下部均匀地产生温度上升,使得以均匀的温度上升沿着轮胎的周向均匀地加热各个轮胎。因此,轮胎整体能够被均匀地硫化。

[0094] 第二实施方式

[0095] 在第一实施方式中,多个排出板20都被构造为相同的形状。本发明的第二实施方式与第一实施方式的不同之处在于管道8A和8B具有不同形状以及多个排出板31-35以彼此不同的曲率弯曲。

[0096] 图6是根据第二实施方式的设置有多多个排出板31-35的管道8A和8B的主视图。图7是示出管道8A和8B的朝向密封门3排出空气的出气口9B附近的放大立体图。

[0097] 以下,参照图6和图7进行描述。注意,与第一实施方式的组件相同的组件被赋予相同的附图标记,且将省略对其的重复描述。

[0098] 如图6所示,管道8A和8B均是由一对板片21、21和空气导板22封闭的管,该对板片21、21在两侧从加压室2的内周壁面2A立起,空气导板22在与加压室2的内周壁面2A相对的顶侧连接(桥接)该对板片21、21。

[0099] 板片21、21彼此分开预定的距离,并且从加压室2的内周壁面2A朝向硫化罐中心O延伸相同的宽度。以与第一实施方式相同的方式,该对板片21、21之间的间隔被设定为小于内周壁面2A的周长的25%。优选地,板片21、21之间的间隔N被设定在内周壁面2A的周长的15%-20%的范围内。

[0100] 应当注意,尽管的板片21、21如上所述地朝向硫化罐中心O延伸,但是板片21、21可被布置成像第一实施方式那样从内周壁面2A水平地延伸。

[0101] 空气导板22与板片21、21连接,且以与加压室2的内周壁面2A相同的方式弯曲。

[0102] 在内周壁面2A的周向上,多个排出板被设置于管道8A和8B的出气口9B中。将假设在每个管道8A和8B中设置5个排出板31-35来描述本实施方式。注意,排出板的数量不限于

上述的5个,而可以是能够被适当设定的任意数量。

[0103] 图8的(a)是排出板31-35的主视图,图8的(b)是排出板31-35的侧视图。

[0104] 排出板31-35是形成为彼此不同的预定形状的板。更具体地,排出板31-35在一个延伸方向上以不同的曲率弯曲。例如,排出板31的曲率最小,排出板32的曲率为第二小,排出板33的曲率为第三小,排出板34的曲率为第四小,且排出板35的曲率为第五小。换句话说,排出板31、排出板32、排出板33、排出板34、排出板35的曲率依次增大。

[0105] 排出板31-35的长度被设定成使得从后端31B-35B到前端31A-35A的直线长度L为10cm-30cm(见图8)。排出板31-35的长度选择为10cm-30cm不仅实现必要且充分的效果,还能消除管道8A和8B内用于安装排出板31-35的空间受限的问题并且消除安装排出板31-35的麻烦。

[0106] 要注意,从后端31B-35B到前端31A-35A,排出板31-35的弯曲可形成有相同的曲率半径,或者形成有位于后端31B-35B和前端31A-35A中间的局部弯曲。

[0107] 返回来参照图6和7,对排出板31-35进行描述。

[0108] 各管道8A和8B中的排出板31-35通过未示出的紧固部件或焊接被固定于加压室2的内周壁面2A和管道8的空气导板22之间。且排出板31-35的前端31A-35A在与管道8A和8B的出气口9B几乎相同的位置处终止。

[0109] 各管道8A和8B中的排出板31-35以预定的间隔沿着管道的周向布置。例如,排出板31-35被设置成使其后端31B-35B以相等的周向间隔被定位在与从硫化罐中心O辐射的虚线对应的位置。

[0110] 另外,各管道8A和8B中的排出板31-35优选沿着内周壁面2A以大约10cm-30cm的周向间隔布置。如上述的排出板31-35的配置能够更有效地在加压室内产生旋转气流。

[0111] 在各管道8A和8B中,排出板31-35在同一周向上弯曲,且弯曲的曲率从管道8A和8B的周向上的一端朝向另一端增大。

[0112] 更具体地,在作为其中一个管道的管道8A中,排出板31-35以向下弯曲的方式设置。具有最小曲率的排出板31布置于最上方的位置。且在排出板31的下方以逐渐增大曲率的方式向下依次布置排出板32、排出板33、排出板34和排出板35。在作为另一个管道的管道8B中,排出板31-35以向上弯曲的方式设置。具有最小曲率的排出板31被布置于最下方的位置。且在排出板31的上方以逐渐增大曲率的方式向上依次布置排出板32、排出板33、排出板34和排出板35。

[0113] 因此,具有相同形状的管道8A和8B被布置于隔着硫化罐中心O彼此相对的位置,管道8A和8B中的排出板31-35在同一周向上弯曲。换句话说,如果将设置于管道8A中的排出板31-35绕着硫化罐中心O转动180°,其将位于与管道8B中的排出板31-35相同的位置。

[0114] 在将排出板31-35布置于管道8A和8B中的状态下,部分管道A-F形成于出气口9B中,部分管道A-F是由排出板31-35限定的部分。

[0115] 在管道8A内,部分管道A由排出板31、内周壁面2A、板片21和空气导板22形成。部分管道B由排出板31、排出板32、内周壁面2A和空气导板22形成。部分管道C由排出板32、排出板33、内周壁面2A和空气导板22形成。部分管道D由排出板33、排出板34、内周壁面2A和空气导板22形成。部分管道E由排出板34、排出板35、内周壁面2A和空气导板22形成。且部分管道F由排出板35、板片21、内周壁面2A和空气导板22形成。

[0116] 另外,在管道8B内,部分管道A由排出板31、内周壁面2A、板片21和空气导板22形成。部分管道B由排出板31、排出板32、内周壁面2A和空气导板22形成。部分管道C由排出板32、排出板33、内周壁面2A和空气导板22形成。部分管道D由排出板33、排出板34、内周壁面2A和空气导板22形成。部分管道E由排出板34、排出板35、内周壁面2A和空气导板22形成。且部分管道F由排出板35、板片21、内周壁面2A和空气导板22形成。

[0117] 图9的(a)是示出从形成于管道8A中的部分管道A-F排出的空气的方向的图。图9的(b)是示出从形成于管道8B中的部分管道A-F排出的空气的方向的图。

[0118] 如图9的(a)所示,从管道8A中的部分管道A排出的空气沿着内周壁面2A相对于管道8A的延伸方向稍微向下被排出。从部分管道B排出的空气沿着内周壁面2A比从部分管道A排出的空气稍微向下被排出。从部分管道C排出的空气沿着内周壁面2A比从部分管道B排出的空气稍微向下被排出。从部分管道D排出的空气沿着内周壁面2A比从部分管道C排出的空气稍微向下被排出。从部分管道E排出的空气沿着内周壁面2A比从部分管道D排出的空气稍微向下被排出。且从部分管道F排出的空气沿着内周壁面2A比从部分管道E排出的空气稍微向下被排出。换句话说,由于部分管道A-F,已经通过管道8A的空气在不同于管道8A的延伸方向上以不同的角度在沿着内周壁面2A的同一周向上被排出。

[0119] 另外,如图9的(b)所示,从管道8B中的部分管道A排出的空气沿着内周壁面2A相对于管道8B的延伸方向稍微向上被排出。从部分管道B排出的空气沿着内周壁面2A比从部分管道A排出的空气稍微向上被排出。从部分管道C排出的空气沿着内周壁面2A比从部分管道B排出的空气稍微向上被排出。从部分管道D排出的空气沿着内周壁面2A比从部分管道C排出的空气稍微向上被排出。从部分管道E排出的空气沿着内周壁面2A比从部分管道D排出的空气稍微向上被排出。且从部分管道F排出的空气沿着内周壁面2A比从部分管道E排出的空气稍微向上被排出。换句话说,由于部分管道A-F,已经通过管道8B的空气在不同于管道8B的延伸方向上以不同的角度在沿着内周壁面2A的同一周向上被排出。

[0120] 因此,从形成于管道8A和8B内的部分管道A-F排出的气流变成在绕着硫化罐中心O的一个方向上的气流。

[0121] 图10是示出从管道8A和8B排出的空气撞上了密封门3的背面3A时的气流的图。在图中,带箭头的实线表示从管道8A排出的气流,而带箭头的虚线表示从管道8B排出的气流。

[0122] 如图10所示,由管道8A和8B中的排出板31-35在不同的方向排出的气流撞上了密封门3的背面3A,然后在其各自的方向上流过背面3A。更具体地,从管道8A中的部分管道A排出的空气在密封门3的中心的稍下方流过密封门3的背面3A。从部分管道B排出的空气在从部分管道A排出的气流的稍下方流过背面3A。从部分管道C排出的空气在从部分管道B排出的气流的稍下方流过背面3A。从部分管道D排出的空气在从部分管道C排出的气流的稍下方流过背面3A。从部分管道E排出的空气在从部分管道D排出的气流的稍下方流过背面3A。且从部分管道F排出的空气在从部分管道E排出的气流的稍下方流过背面3A。

[0123] 另外,在与从管道8A排出的空气相反地方向上,从管道8B排出的空气在密封门3的中心的稍上方流过密封门3的背面3A。从部分管道A排出的空气在背面3A的中心的稍上方流动。从部分管道B排出的空气在从部分管道A排出的气流的稍上方流过背面3A。从部分管道C排出的空气在从部分管道B排出的气流的稍上方流过背面3A。从部分管道D排出的空气在从部分管道C排出的气流的稍上方流过背面3A。从部分管道E排出的空气在从部分管道D排出

的气流的稍上方流过背面3A。且从部分管道F排出的空气在从部分管道E排出的气流的稍上方流过背面3A。

[0124] 即,在与从管道8A排出的空气的方向相反的方向上将来自管道8B的空气排出的状态下,从管道8A和8B排出的空气将在沿着加压室2的内周壁面的同一周向上流动。因此,从管道8A和8B排出的空气将首先撞上密封门3的背面3A,然后流过背面3A,且最终以旋转气流F1和F2的形式在加压室2内从可打开端侧流向闭塞端侧(见图11)。

[0125] 如上所述,管道8A和8B被布置于加压室的内周壁面上的水平的相对的位置。且在各管道8A和8B中,排出板31-35在同一周向上以不同的角度弯曲。同时,在各管道8A和8B中,排出板31-35的曲率在一个方向上逐渐增大。结果,从管道8A和8B的出气口9B吹出的空气如图9和图10所示那样流动,因此形成了到达加压室2中的所有区域的旋转气流F1和F2。另外,管道8A和8B沿着周向的长度(宽度)X被设定为内周壁面2A的周长L的25%或更小。如图10所示,这种配置用于防止从管道8A排出的空气和从管道8B排出的空气之间的干涉,并有效形成旋转气流。

[0126] 图11是示意性示出在加压室2内产生的旋转气流的图。在图中,实线表示来自管道8A的气流,虚线表示来自管道8B的气流。

[0127] 如图所示,从部分管道A-F以不同的角度排出的气流在通过管道8A和8B的排出板31-35之后通过沿着内周壁面2A周向地流动分别撞上密封门3,然后流过密封门3的背面3A。之后,已经沿着密封门3的背面3A流动的气流通过以其各自的相对于内周壁面2A的倾斜角度流动来形成沿着内周壁面2A周向盘旋的气流。此外,转动的气流沿着内周壁面2A从密封门3侧向闭塞端侧成圆形螺旋地流动。且加压室2中的这些旋转气流将在通过设置于隔离壁7中的热源5之后被吸入空气供应区域R2。

[0128] 更具体地,由管道8A的排出板31-35定向排出的气流将通过沿着内周壁面2A以不同的角度向下流动而转变成如图11所示的一组旋转气流F1,而由管道8B的排出板20排出的气流将通过沿着内周壁面2A向上流动而转变成如图11所示的另一组旋转气流F2。另外,由于管道8A和8B以相等的间隔彼此面对地布置,因此旋转气流F1和F2将是彼此步调相差半个周期的气流。

[0129] 如图所示,一组旋转气流F1包括从管道8A的部分管道A排出的气流F1A、从部分管道B排出的气流F1B、从部分管道C排出的气流F1C、从部分管道D排出的气流F1D、从部分管道E排出的气流F1E以及从部分管道F排出的气流F1F。另外,另一组旋转气流F2包括从管道8B的部分管道A排出的气流F2A、从部分管道B排出的气流F2B、从部分管道C排出的气流F2C、从部分管道D排出的气流F2D、从部分管道E排出的气流F2E以及从部分管道F排出的气流F2F。即,改变构成部分管道A-F的排出板31-35的曲率能够控制具有气流F1A-F1F的旋转气流F1的宽度W以及具有气流F2A-F2F的旋转气流F2的宽度W。因此,如果排出板31-35的曲率被改变成使得旋转气流F1的气流F1F和旋转气流F2的气流F2A之间的距离变窄,那么将能够形成覆盖整个硫化区域R1的强烈的旋转气流F1和F2。

[0130] 如上所述,本实施方式能够在加压室2的长度方向上实现接近均匀的温度上升。因此,不管轮胎10在加压室2中的位置如何,都能够以均匀的温度上升对在加压室2的长度方向上并排保持的多个轮胎10进行硫化。此外,在加压室2的上部和下部这两部分中产生均匀的温度上升。因此,各个轮胎在周向上均匀的温度上升的情况下受到均匀的加热,且整个轮

胎被均匀地硫化。

[0131] 第三实施方式

[0132] 在第二实施方式中,多个排出板31-35以彼此不同的曲率弯曲。本发明的第三实施方式与第二实施方式的不同之处在于排出板31-35从后端31B-35B到前端31A-35A在一个方向上以不同的角度扭转。

[0133] 图12的(a)是根据第三实施方式的排出板31-35的主视图,图12的(b)是根据第三实施方式的排出板31-35的侧视图。

[0134] 以下,参照图12的(a)和12的(b)描述本实施方式。注意,与第二实施方式的组件相同的组件被赋予相同的附图标记,且将省略对其的重复描述。另外,基于如下假设进行描述:管道8A和8B的结构以及排出板31-35被定位的间隔与第二实施方式中的相同。

[0135] 在第三实施方式中,排出板31-35从后端31B-35B到前端31A-35A以不同的角度朝向内周壁面扭转。在该实施方式中,将基于如下假设进行描述:当从前方观察布置于管道A中的排出板31-35时,在前端31A-35A处,前端31A-35A的空气导板22侧朝向内周壁面2A顺时针扭转(见图12)。排出板31-35被形成为使得排出板31的扭转角度最小,排出板32的扭转角度第二小,排出板33的扭转角度第三小,排出板34的扭转角度第四小,且排出板35的扭转角度第五小。换句话说,扭转角度被设定为按照排出板31、排出板32、排出板33、排出板34以及排出板35的次序增大。另外,排出板31-35被布置成使得扭转角度分别从管道8A和8B的一个周向端到另一个周向端逐渐增大。注意,以与第一实施方式和第二实施方式相同的方式,排出板31-35的长度被设定成使得从后端31B-35B到前端31A-35A的直线长度L为10cm-30cm。

[0136] 更具体地,在一个管道8A中,具有最小扭转角度的排出板31被布置于最上方的位置。且,在排出板31下方,以逐渐增大扭转角度的方式依次向下布置排出板32、排出板33、排出板34以及排出板35。

[0137] 另外,在另一个管道8B中,前端31A-35A的空气导板22侧朝向内周壁面2A顺时针扭转。且具有最小扭转角度的排出板31被布置于最下方的位置。且在排出板31上方,以逐渐增大扭转角度的方式依次向上布置排出板32、排出板33、排出板34以及排出板35。

[0138] 因此,由排出板31-35限定的部分管道A-F形成于管道8A和8B的出气口中。

[0139] 图13是示出从形成于管道8A的部分管道A-F排出的空气的方向的图。如图所示,来自管道8A的部分管道A的空气以如下方式沿着内周壁面2A稍微向下被排出:由排出板31的前端31A的扭转朝向内周壁面2A推动空气。来自部分管道B的空气以如下方式沿着内周壁面2A稍微向下被排出:由排出板31的前端31A的扭转和排出板32的前端32A的扭转朝向内周壁面2A比推动从部分管道A排出的空气强力地推动空气。来自部分管道C的空气以如下方式沿着内周壁面2A稍微向下被排出:由排出板32的前端32A的扭转和排出板33的前端33A的扭转朝向内周壁面2A比推动从部分管道B排出的空气强力地推动空气。来自部分管道D的空气以如下方式沿着内周壁面2A稍微向下被排出:由排出板33的前端33A的扭转和排出板34的前端34A的扭转朝向内周壁面2A比推动从部分管道C排出的空气强力地推动空气。来自部分管道E的空气以如下方式沿着内周壁面2A稍微向下被排出:由排出板34的前端34A的扭转和排出板35的前端35A的扭转朝向内周壁面2A比推动从部分管道D排出的空气强力地推动空气。且来自部分管道F的空气以如下方式沿着内周壁面2A稍微向下被排出:由排出板35的前端35A的扭转更强力地朝向内周壁面2A比推动从部分管道E排出的空气强力地推动空气。

[0140] 另外,来自管道8B的部分管道A的空气以如下方式沿着内周壁面2A稍微向上被排出:由排出板31的前端31A的扭转朝向内周壁面2A推动空气。来自部分管道B的空气以如下方式沿着内周壁面2A稍微向上被排出:由排出板31的前端31A的扭转和排出板32的前端32A的扭转朝向内周壁面2A比推动从部分管道A排出的空气强力地推动空气。来自部分管道C的空气以如下方式沿着内周壁面2A稍微向上被排出:由排出板32的前端32A的扭转和排出板33的前端33A的扭转朝向内周壁面2A比推动从部分管道B排出的空气强力地推动空气。来自部分管道D的空气以如下方式沿着内周壁面2A稍微向上被排出:由排出板33的前端33A的扭转和排出板34的前端34A的扭转朝向内周壁面2A比推动从部分管道C排出的空气强力地推动空气。来自部分管道E的空气以如下方式沿着内周壁面2A稍微向上被排出:由排出板34的前端34A的扭转和排出板35的前端35A的扭转朝向内周壁面2A比推动从部分管道D排出的空气强力地推动空气。且来自部分管道F的空气以如下方式沿着内周壁面2A稍微向上被排出:由排出板35的前端35A的扭转朝向内周壁面2A比推动从部分管道E排出的空气强力地推动空气。

[0141] 即,在不同的周向上由多个部分管道A-F排出已经通过管道8B的空气,该多个部分管道A-F由出气口9B中的多个排出板形成。且从形成于管道8A中的部分管道A-F排出的气流和从形成于管道8B中的部分管道A-F排出的气流是关于硫化罐中心O对称的气流。

[0142] 本实施方式中的排出板31-35的配置也能够形成可覆盖加压室2的整个内部的旋转气流F1和F2。

[0143] 即,排出板31-35被布置成以扭转角度在管道8A和8B的周向上增大的方式,从后端31B-35B到前端31A-35A以不同的角度朝向内周壁面2A扭转。结果,如图9所示,从形成于管道8A和8B中的部分管道A-F排出的气流以在周向上不同的角度且以不同的强度沿着内周壁面2A流动。之后,如图10所示,气流流过密封门3的背面3A,由此形成如图11所示的覆盖加压室2的整个内部的旋转气流F1和F2。

[0144] 因此,能够在加压室2的长度方向上实现几乎均匀的温度上升。因此,不管轮胎10在加压室2中的位置如何,都能够以均匀的温度上升对在加压室2的长度方向上并排保持的多个轮胎10进行硫化。此外,在加压室2的上部和下部这两部分中都产生均匀的温度上升。因此,各个轮胎通过周向上均匀的温度上升受到均匀的加热,且整个轮胎被均匀地硫化。

[0145] 第四实施方式

[0146] 在第二实施方式中,多个排出板31-35在延伸方向上以彼此不同的曲率弯曲。且在第三实施方式中,排出板31-35从后端31B-35B到前端31A-35A在一个方向上以不同的角度扭转。本发明的第四实施方式与第二实施方式和第三实施方式的不同之处在于多个排出板31-35在延伸方向上以彼此不同的曲率弯曲,且还从在延伸方向上的后端31B-35B到前端31A-35A在一个方向上以不同的角度扭转。

[0147] 图14的(a)是根据第四实施方式的排出板31-35的主视图,图14的(b)是根据第四实施方式的排出板31-35的侧视图。以下,参照图14的(a)和14的(b)描述本实施方式。注意,与第一实施方式的组件相同的组件被赋予相同的附图标记,且将省略对其的重复描述。另外,基于如下假设进行描述:管道8A和8B的结构和排出板31-35彼此分离的间隔与第二实施方式和第三实施方式相同。

[0148] 在第四实施方式中,排出板31-35在延伸方向上以彼此不同的曲率弯曲,且从后端

31B-35B到前端31A-35A在一个方向上以不同的角度朝向内周壁面扭转。注意,将基于如下假设进行描述:当从上方观察布置于管道A中的排出板31-35时,排出板31-35扭转看起来:使得在前端31A-35A处,前端31A-35A的空气导板22侧朝向内周壁面2A顺时针扭转(见图14)。

[0149] 例如,排出板31-35被形成为使得排出板31的曲率和扭转角度最小,排出板32的曲率和扭转角度第二小,排出板33的曲率和扭转角度第三小,排出板34的曲率和扭转角度第四小,且排出板35的曲率和扭转角度第五小。换句话说,将曲率和扭转角度设定为依照排出板31、排出板32、排出板33、排出板34和排出板35的次序变大。注意,以与第一至第三实施方式相同的方式,使得排出板31-35的长度被设定成从后端31B-35B到前端31A-35A的直线长度L为10cm-30cm。

[0150] 更具体地,在一个管道8A中,排出板31-35被布置成向下弯曲。具有最小曲率和扭转角度的排出板31被布置于最上方的位置。且,在排出板31下方,以逐渐增大曲率和扭转角度的方式依次向下布置排出板32、排出板33、排出板34以及排出板35。另外,在另一个管道8B中,排出板31-35被布置成向上弯曲。具有最小曲率和扭转角度的排出板31被布置于最下方的位置。且,在排出板31上方,以逐渐增大曲率和扭转角度的方式依次向上布置排出板32、排出板33、排出板34以及排出板35。

[0151] 由此,由排出板31-35限定的部分管道A-F形成于管道8A和8B的出气口中。

[0152] 图15是示出从形成于管道8A中的部分管道A-F排出的空气的方向的图。如图所示,来自管道8A的部分管道A的空气以如下方式从管道8A的延伸方向稍微向下被排出:除排出板31的曲率之外,该空气还被前端31A的扭转朝向内周壁面2A推动。来自部分管道B的空气以如下方式比从部分管道A排出的空气稍微向下被排出:除排出板31和32的曲率之外,该空气还被前端31A和32A的扭转朝向内周壁面2A推动。来自部分管道C的空气以如下方式比从部分管道B排出的空气稍微向下被排出:除排出板32和33的曲率之外,该空气还被前端32A和33A的扭转朝向内周壁面2A推动。来自部分管道D的空气以如下方式比从部分管道C排出的空气稍微向下被排出:除排出板33和34的曲率之外,该空气还被前端33A和34A的扭转朝向内周壁面2A推动。来自部分管道E的空气以如下方式比从部分管道D排出的空气稍微向下被排出:除排出板34和35的曲率之外,该空气还被前端34A和35A的扭转朝向内周壁面2A推动。且来自部分管道F的空气以如下方式比从部分管道E排出的空气稍微向下被排出:除排出板35的曲率之外,该空气还被前端35A的扭转朝向内周壁面2A推动。

[0153] 即,已经通过管道8A的空气由多个部分管道A-F在周向不同的方向上排出,其中由出气口9B中的多个排出板31-35形成该多个部分管道A-F。

[0154] 另外,来自管道8B的部分管道A的空气以如下方式从管道8B的延伸方向稍微向上被排出:除排出板31的曲率之外,该空气还被前端31A的扭转朝向内周壁面2A推动。来自部分管道B的空气以如下方式比从部分管道A排出的空气稍微向上被排出:除排出板31和32的曲率之外,该空气还被前端31A和32A的扭转朝向内周壁面2A推动。来自部分管道C的空气以如下方式比从部分管道B排出的空气稍微向上被排出:除排出板32和33的曲率之外,该空气还被前端32A和33A的扭转朝向内周壁面2A推动。来自部分管道D的空气以如下方式比从部分管道C排出的空气稍微向上被排出:除排出板33和34的曲率之外,该空气还被前端33A和34A的扭转朝向内周壁面2A推动。来自部分管道E的空气以如下方式比从部分管道D排出的



空气稍微向上被排出:除排出板34和35的曲率之外,该空气还被前端34A和35A的扭转朝向内周壁面2A推动。且来自部分管道F的空气以如下方式比从部分管道E排出的空气稍微向上被排出:除排出板35的曲率之外,该空气还被前端35A的扭转朝向内周壁面2A推动。

[0155] 即,已经通过管道8B的空气由多个部分管道A-F在周向不同的方向上排出,其中由出气口9B中的多个排出板31-35形成该多个部分管道A-F。因此,这些气流成为与从形成于管道8A中的部分管道A-F排出的气流关于硫化罐中心O对称的气流,由此在一个方向上形成主气流。

[0156] 本实施方式中的排出板31-35的配置也会形成能够覆盖加压室2的整个内部的旋转气流F1和F2。

[0157] 即,配置如下:排出板31-35在一个方向上以彼此不同的曲率在长度方向上弯曲,且还从在延伸方向上的后端31B-35B到前端31A-35A在一个方向上以不同的角度扭转。在各管道8A和8B中,排出板31-35沿着周向的曲率和扭转在相同的方向上且排出板31-35沿着周向的弯曲角度与扭转角度逐渐增大。结果,如图9所示,从形成于管道8A和8B中的部分管道A-F排出的气流以周向不同的角度以及不同的强度沿着内周壁面2A流动。然后,如图10所示,该气流流过密封门3的背面3A,由此形成如图11所示的能够覆盖加压室2的整个内部的旋转气流F1和F2。

[0158] 因此,能够在加压室2内的长度方向上以几乎均匀的温度上升完成加热。因此,不管轮胎10在加压室2中的位置如何,都能够以均匀的温度上升对在加压室2的长度方向上并排保持的多个轮胎10进行硫化。此外,在加压室2的上部和下部这两部分中产生均匀的温度上升。因此,各个轮胎通过周向上均匀的温度上升受到均匀的加热,且整个轮胎被均匀地硫化。

[0159] 如在第二实施方式至第四实施方式中描述的那样,一对管道8A和8B被布置于硫化罐的水平位置,且多个排出板被布置于各管道8A和8B中以在同一周向上以不同的角度从该管道8A和8B排出空气。这能形成覆盖加压室的整个内部的强烈的旋转气流,由此在加压室中实现几乎均匀的温度上升。结果,不管轮胎10被保持在加压室内的位置如何,都能够对轮胎10进行均匀的硫化。

[0160] 注意,直到目前为止,都是基于排出板31-35弯曲的假设进行描述。然而,配置可以为:待布置于管道8A和8B内的排出板31-35分别以不同的角度折曲。

[0161] 第五实施方式

[0162] 在第一实施方式至第四实施方式中描述的硫化罐1的结构仅是示例,且可以是其它的结构。例如,尽管在第一实施方式至第四实施方式中待布置于硫化罐1中的管道8是一对管道8A和8B,但是待安装于硫化罐1中的其它形式的管道8可以是诸如图16的(a)-16的(d)所示的形式。图16的(a)-16的(d)表示第一实施方式的排出板20安装在管道8的结构示例。

[0163] 图16的(a)与第一实施方式的不同之处在于管道8沿着整个内周壁面2A设置。其它与第一实施方式相同。在如下的描述中,注意,与第一实施方式的组件相同的组件被赋予在图1-图3中所赋予的相同的附图标记,且将省略对其的重复描述。另外,注意能够应用于第一实施方式至第四实施方式的同样的组件的变型例也能应用于本实施方式。

[0164] 如图16的(a)所示,根据本实施方式的管道8具有通过未示出的方法固定于加压室

2的内周壁面2A的圆筒状空气导板22,且管道8通过内周壁面2A和空气导板22之间的通道将被加热的空气从空气供应区域R2发送至密封门3侧。在管道8内,在密封门3侧,在同一周向上延伸的多个排出板20以相等的周向间隔被布置于内周壁面2A和空气导板22之间。

[0165] 即,来自管道8的出气口9B的气流沿着内周壁面2A在周向上被排出,且撞上密封门3。然后,已经撞上密封门3的气流变成沿着空气导板22的内周面螺旋转动的气流,且从可打开端侧流向闭塞端侧。结果,在硫化区域R1内被加热的空气将不会停留,且将在硫化区域R1的整个区域中产生均匀的温度上升。

[0166] 因此,本实施方式中的管道8的结构能够实现与上述实施方式相同的效果。

[0167] 另外,在该第五实施方式中,在第二实施方式至第四实施方式中描述的排出板31-35可被用于代替排出板20。在这种情况下,可以如下方式沿着整个内周壁面2A重复地载置以排出板31-35为单元的各单元:各个单元的排出板31-35的延伸方向在同一周向上。

[0168] 第六实施方式

[0169] 另外,作为待布置于硫化罐1中的管道8的另一个实施方式,如图16的(b)所示,本发明的第六实施方式与第一实施方式至第五实施方式的不同之处在于三个管道8以相等的周向间隔被布置于加压室2的内周壁面2A上。

[0170] 更具体地,如图16的(b)所示,本实施方式的管道8A、8B和8C以相等的周向间隔被布置于加压室2的内周壁面2A上的三个位置处。在同一周向上延伸的多个排出板20形成于各管道8A、8B和8C中。

[0171] 即,来自本实施方式的管道8A、8B和8C的出气口9B的气流沿着内周壁面2A在周向上被分别排出,且撞上密封门3。然后,已经撞上密封门3的气流变成沿着内周壁面2A的具有均匀流动速度的转动气流,且从可打开端侧流向闭塞端侧。结果,在硫化区域R1内被加热的空气将不会停留,且将在硫化区域R1的整个区域中产生均匀的温度上升。因此,本实施方式中的管道8的结构能够实现与上述实施方式相同的效果。

[0172] 另外,在该第六实施方式中,在第二实施方式至第四实施方式中描述的排出板31-35可以被用于管道8A、8B和8C来代替排出板20。

[0173] 第七实施方式

[0174] 另外,作为待布置于硫化罐1中的管道8的另一个实施方式,如图16的(c)所示的第七实施方式与第一实施方式至第六实施方式的不同之处在于管道8以相等的周向间隔被布置于加压室2的内周壁面2A上的四个对角位置。

[0175] 更具体地,如图16的(c)所示,本实施方式的管道8A、8B、8C和8D以相等的周向间隔被布置于加压室2的内周壁面2A上的四个对角位置。在同一周向上延伸的多个排出板20形成于各管道8A、8B、8C和8D中。注意,管道8D定位成与管道8A对角地相对,而管道8C定位成与管道8B对角相对。

[0176] 即,来自本实施方式的管道8A、8B、8C和8D的出气口9B的气流沿着内周壁面2A在周向上被分别排出,且撞上密封门3。然后,已经撞上密封门3的气流变成沿着内周壁面2A的具有均匀的流动速度的转动气流,并从可打开端侧流向闭塞端侧。结果,在硫化区域R1内被加热的空气将不会停留,且将会在硫化区域R1的整个区域中产生均匀的温度上升。因此,本实施方式中的管道8的结构能够实现与第一实施方式至第六实施方式相同的效果。

[0177] 第八实施方式

[0178] 另外,作为待布置于硫化罐1中的管道8的另一个实施方式,如图16的(d)所示的第八实施方式与第一实施方式至第七实施方式的不同之处在于管道8被布置于加压室2的内周壁面2A上的地板4上方的四个对角相对的周向位置。

[0179] 更具体地,如图16的(d)所示,本实施方式的管道8A、8B、8C和8D以相等的周向间隔被布置于加压室2的内周壁面2A上的四个对角相对的位置。在同一周向上延伸的多个排出板20形成于各管道8A、8B、8C和8D中。注意,管道8D定位成与管道8A对角相对,管道8C定位成与管道8B对角相对。另外,管道8A和管道8C的组合以及管道8B与管道8D的组合位于均匀分割的周向位置。

[0180] 即,来自本实施方式的管道8A、8B、8C和8D的出气口9B的气流沿着内周壁面2A在周向上被分别排出,且撞上密封门3。然后,已经撞上密封门3的气流变成沿着内周壁面2A的螺旋转动气流,并从可打开端侧流向闭塞端侧。因此,在硫化区域R1内被加热的空气将不会停留,且将会在硫化区域R1的整个区域中产生均匀的温度上升。

[0181] 因此,本实施方式中的管道8的结构能够实现与上述实施方式相同的效果。此外,管道8A、8B、8C和8D位于加压室2的内周壁面2A上的四个对角相对的周向位置使得不再必须提高地板的耐久性以保护管道8A、8B、8C和8D不受到其上通过的工人或滑架的损害。这将有助于减小制造成本。

[0182] 另外,在该第七实施方式中,在第二实施方式至第四实施方式中描述的排出板31-35可代替排出板20而用于管道8A、8B、8C和8D。

[0183] 直到目前所述,根据本发明,在圆筒状的加压室2内在长度方向上并排地保持多个轮胎10。然后,一旦密封加压室2,就驱动被置于作为加压室2内部的一端侧的闭塞端侧的热源5和风扇6,使得被风扇6吹动的空气通过多个管道8在可打开端侧被排出,其中该可打开端侧为加压室2的另一端侧。来自多个管道8的出气口9B的气流在加压室2的同一周向上被排出。因此,在加压室2内周向转动的旋转气流使得加压室2中的温度均匀的情况下,可以利用该均匀的温度硫化多个轮胎10。

[0184] 即,由热源5加热且已经通过风扇6和多个管道8从空气供应区域R2流入加压室2的可打开端侧的空气从排出板20沿着加压室2的内周壁面2A在同一周向上排出,其中该排出板20以朝向同一周向倾斜地方式被布置于管道8的出气口9B中。结果,从可打开端侧到闭塞端侧的气流变成在加压室内周向转动的旋转气流。这在加压室2的整个内部中形成强制对流,消除了加压室2中气流的停留。因此,由热源加热的空气到达加压室中的所有部分,因此在加压室2中实现了均匀的温度分布。因此,不管轮胎在加压室2的在长度方向上的位置以及每个轮胎10的周向位置如何,根据本发明的硫化罐能够将轮胎10硫化成均匀的硫化程度。

[0185] 另外,尽管未示出,但是作为另一个实施方式,排出板20可以设置于加压室2的密封门3,以代替将排出板20设置于管道8内。

[0186] 更具体地,本实施方式的排出板以如下方式被设置于处于管道8的延伸位置的密封门3:排出板沿着加压室2的内周壁面2A在同一周向上延伸。

[0187] 即,从管道8的出气口9B排出的空气撞上密封门3。然后,已经撞上密封门3的空气由排出板20在周向上引导。然后,空气沿着内周壁面2A流动,且变成从可打开端侧向闭塞端侧前进的螺旋旋转气流。通过在加压室2内产生旋转气流,在硫化区域R1内被加热的空气将

不会停留,且将在硫化区域R1的整个区域中产生均匀的温度上升。因此,如本实施方式一样的排出板20的配置能够实现与前述实施方式相同的效果。

[0188] 另外,在前述实施方式中,已经描述了运行被布置于作为加压室2的一端侧的阻塞端侧的热源5和风扇6,且由热源5加热和由风扇6吹动的空气在作为加压室2的另一端侧的可打开端侧被排出。然而,配置可以为:热源5和风扇6例如被安装于位于作为加压室2的另一端侧的可打开端侧的密封门3。且被风扇6吹动的空气通过多个管道8发送,且排向作为加压室2的一端侧的闭塞端侧。

[0189] 即,从管道8内侧朝向出气口弯曲且在由图3中的白色箭头所示的内周壁面2A的周向上延伸的排出板20可以安装于在闭塞端侧开口的管道8中,排出板20的前端20A在与管道8的出气口几乎相同的位置终止。类似这种的配置也能够通过在加压室2的同一周向上将空气从多个管道8的出气口排出并在加压室2内形成周向转动的旋转气流而在加压室2内以均匀的温度实现对多个轮胎10的硫化。

[0190] 在上述说明书中,已经参照本发明的具体实施方式描述了本发明。然而,并不能认为本发明的技术范围限于这些实施方式。对于本领域技术人员显而易见的是,可在不脱离本发明的广义的主旨和范围的情况下对本发明做出各种修改和改变。根据所附的权利要求的范围同样显而易见的是,所有的这种修改均被认为包含于本发明的技术范围内。

#### [0191] 附图标记说明

- [0192] 1 硫化罐
- [0193] 2 加压室
- [0194] 2A 内周壁面
- [0195] 3 密封门
- [0196] 4 地板
- [0197] 5 热源
- [0198] 6 风扇
- [0199] 6A 马达
- [0200] 6B 转子叶片
- [0201] 7 隔离壁
- [0202] 8、8A-8D 管道
- [0203] 9A 进气口
- [0204] 9B 出气口
- [0205] 10 轮胎
- [0206] 20、31-35 排出板
- [0207] 20A 前端
- [0208] 21 板片
- [0209] 22 空气导板
- [0210] F1、F2 旋转气流
- [0211] R1 硫化区域
- [0212] R2 空气供应区域

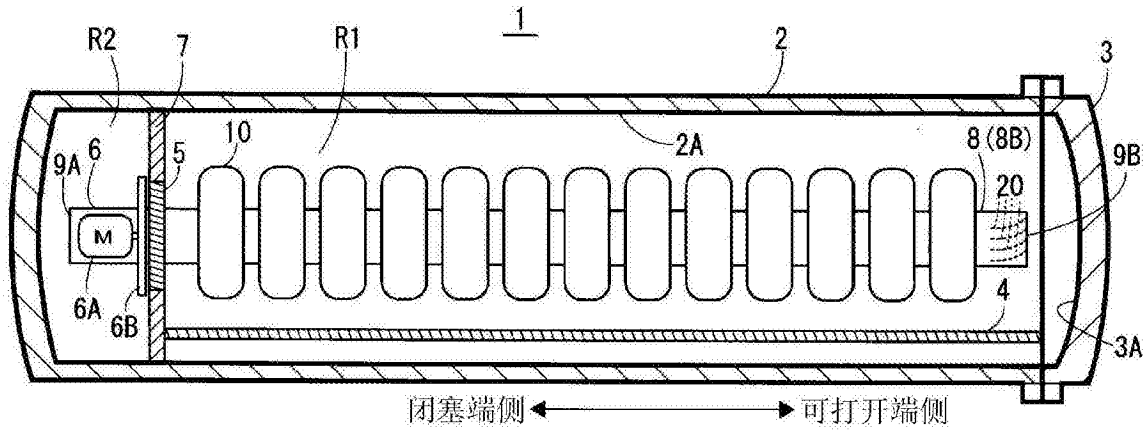


图1

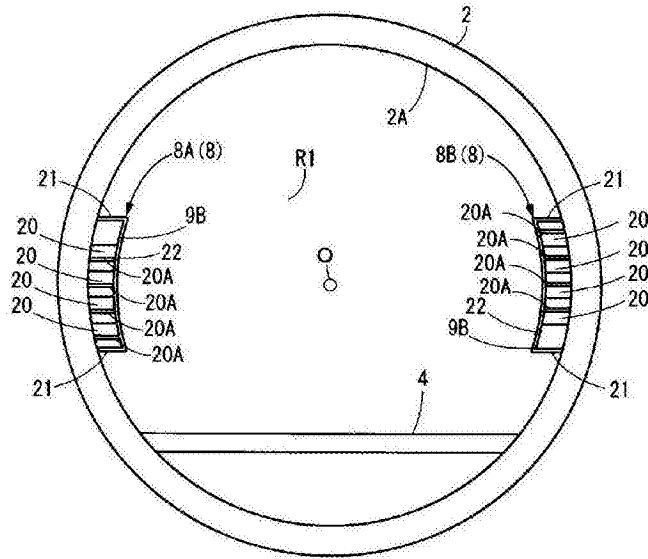


图2

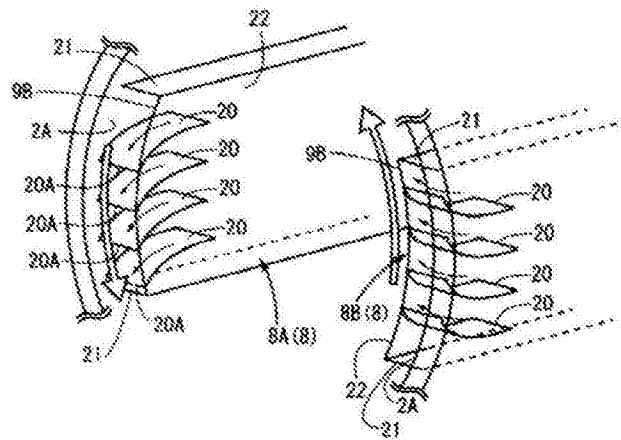


图3

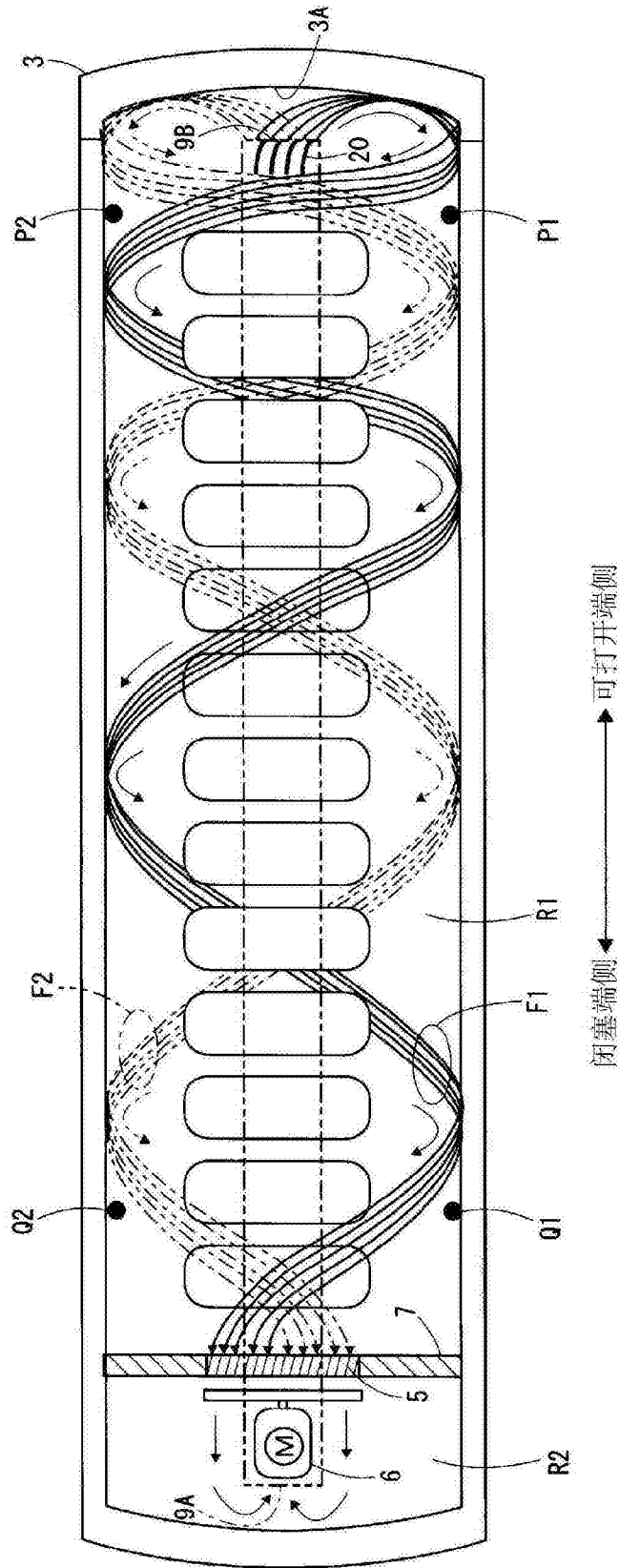


图4

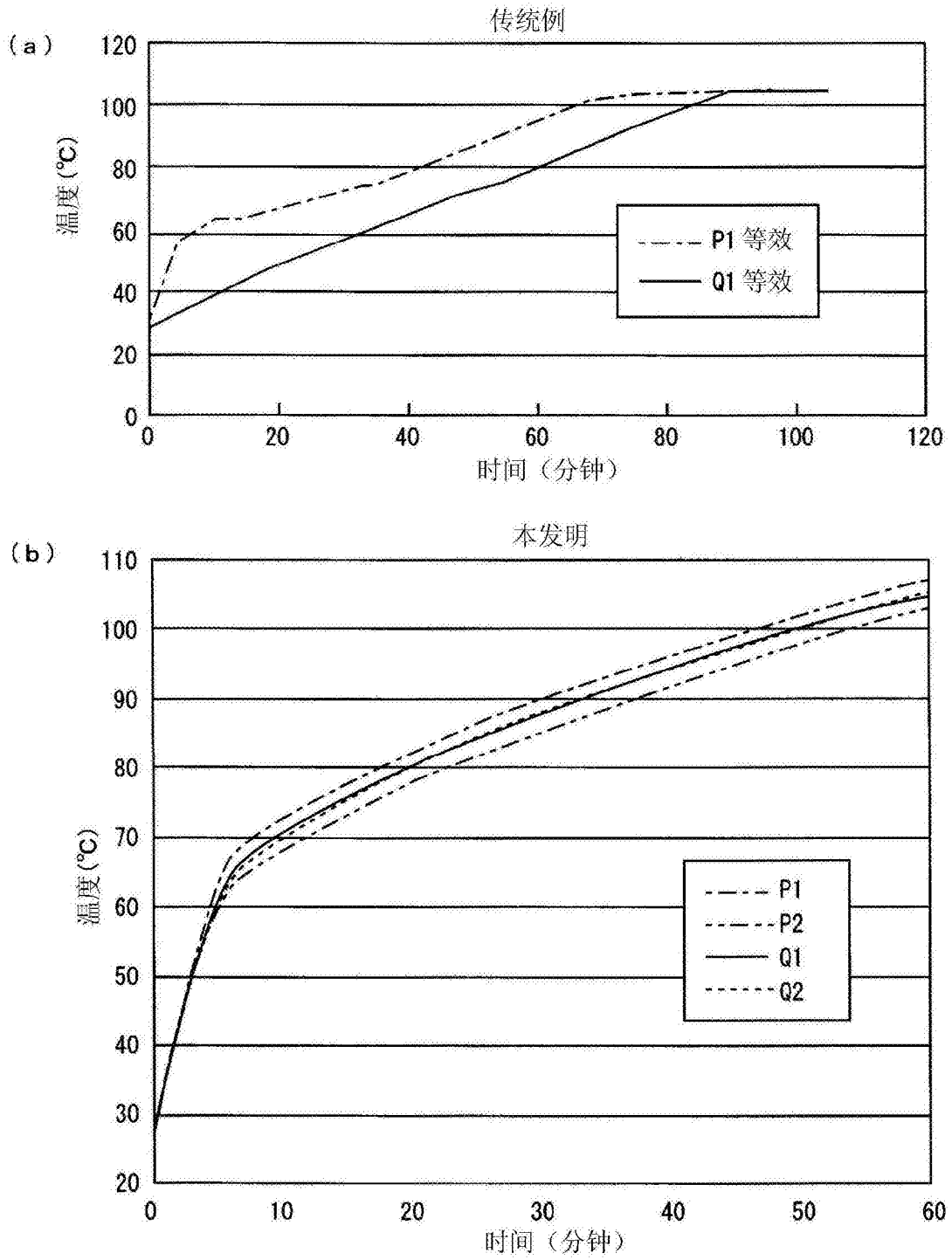


图5

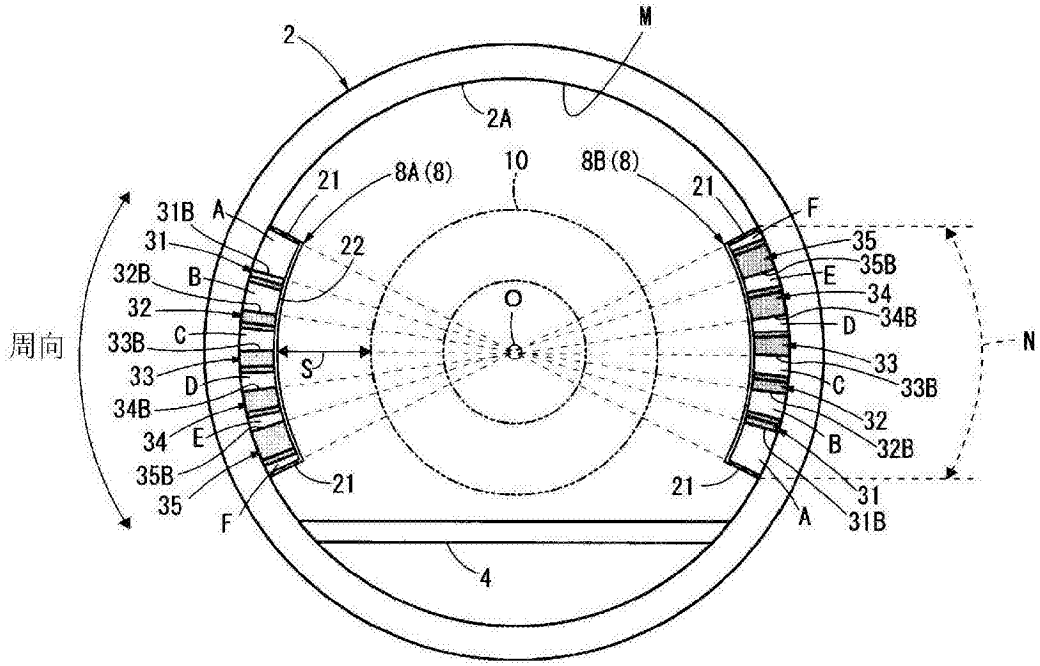


图6

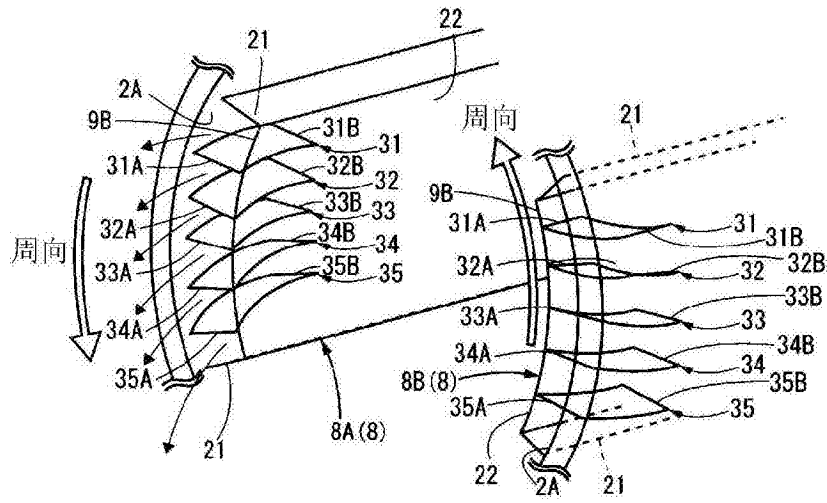


图7



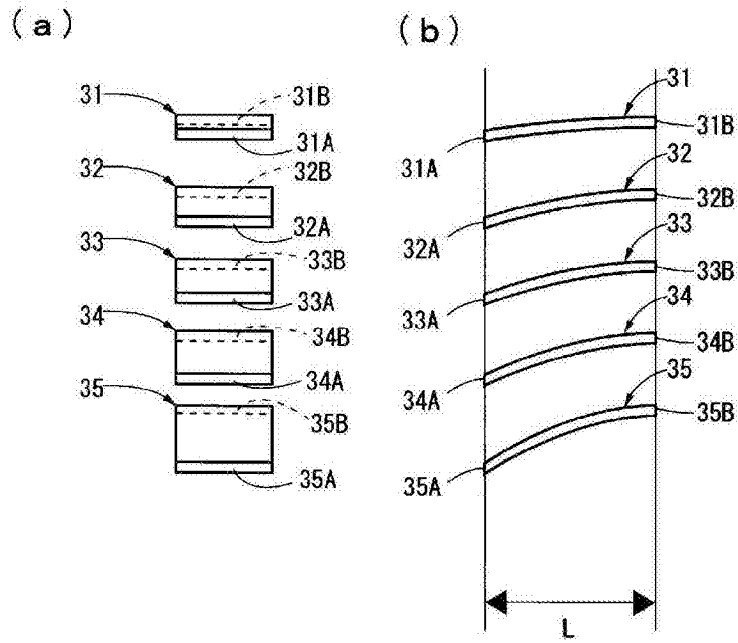


图8

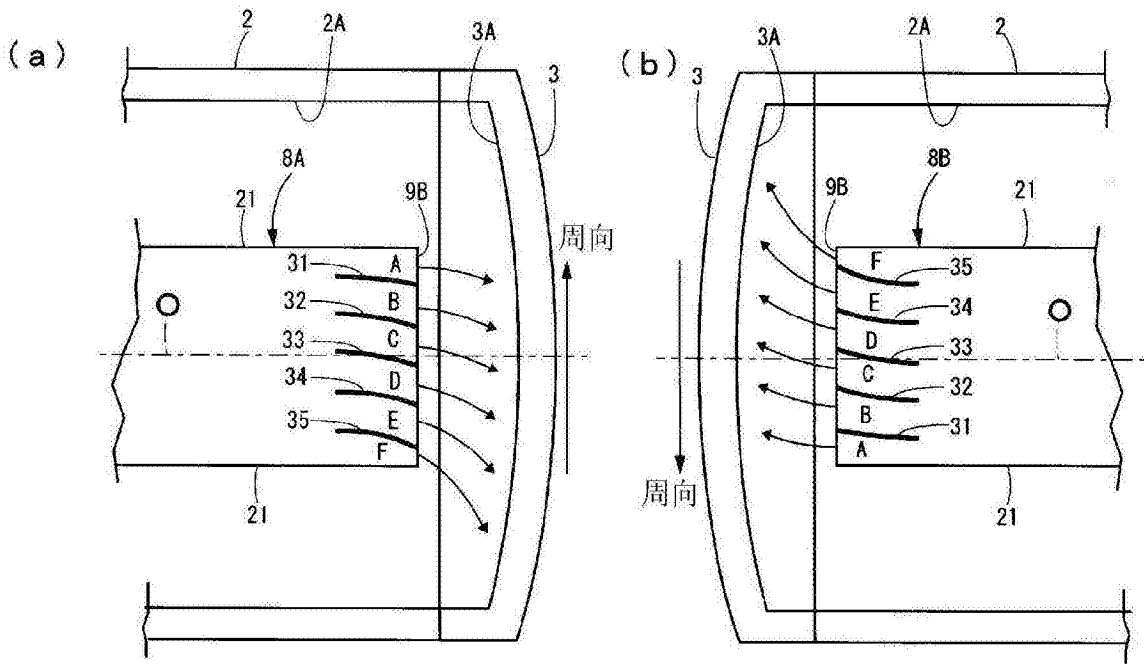


图9

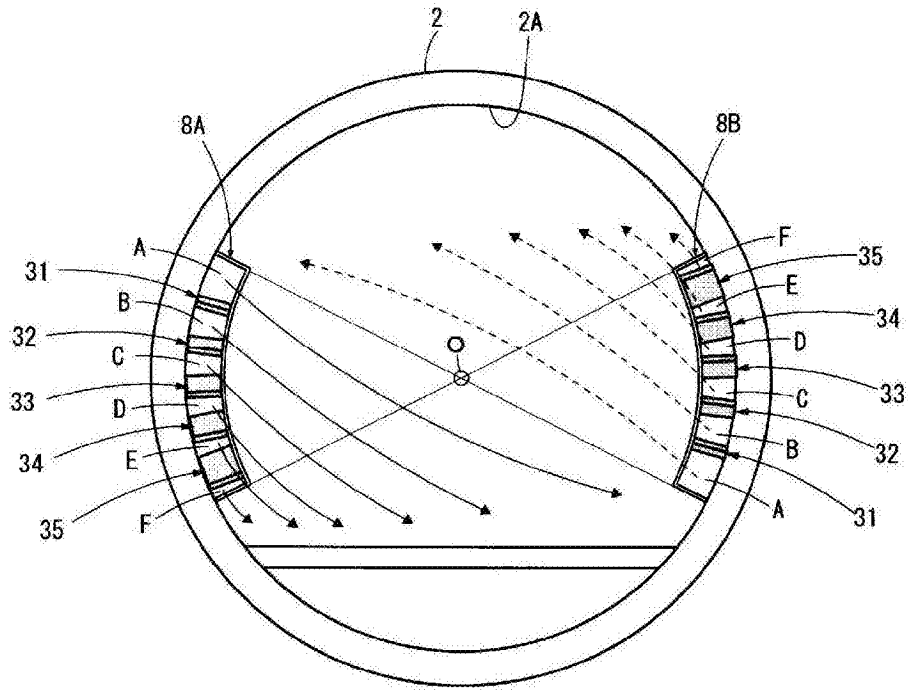


图10

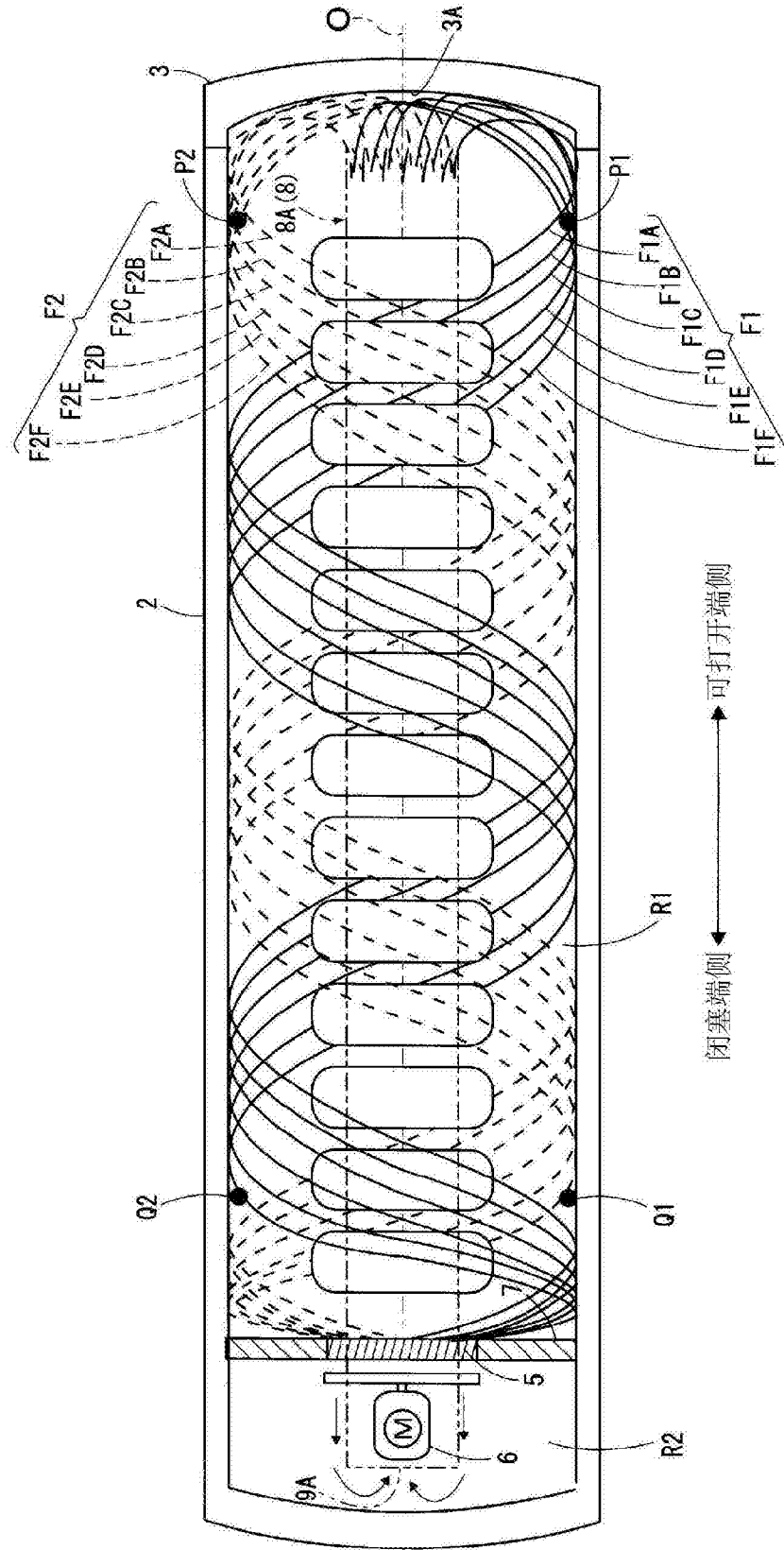


图11

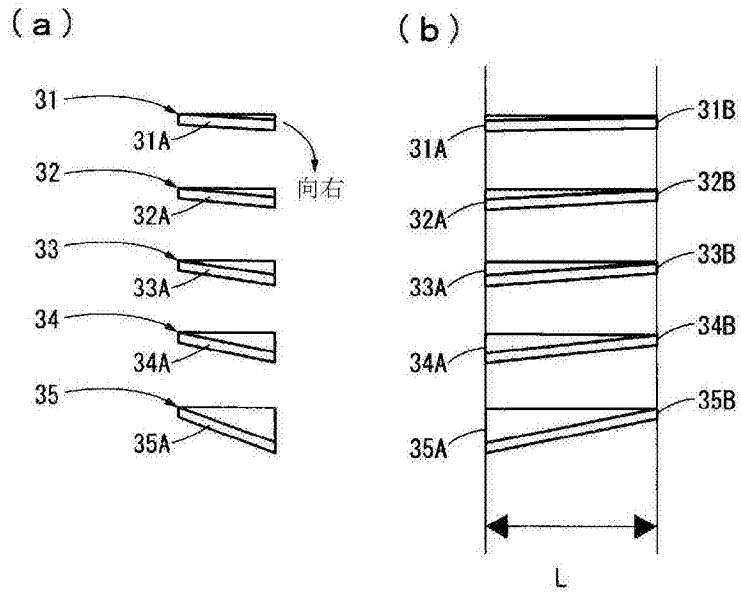


图12

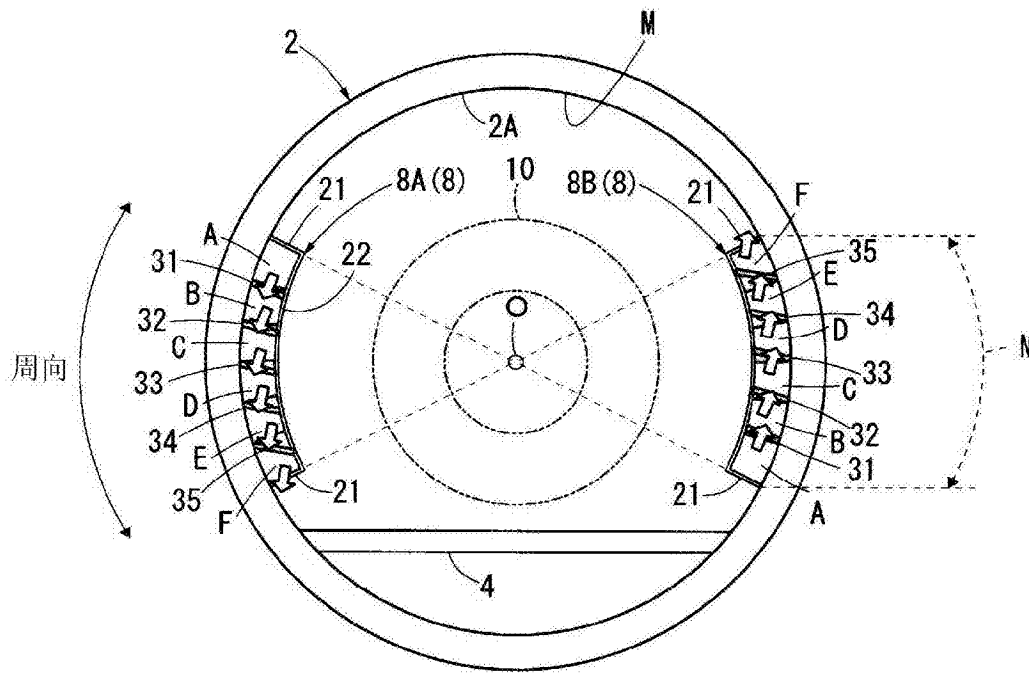


图13

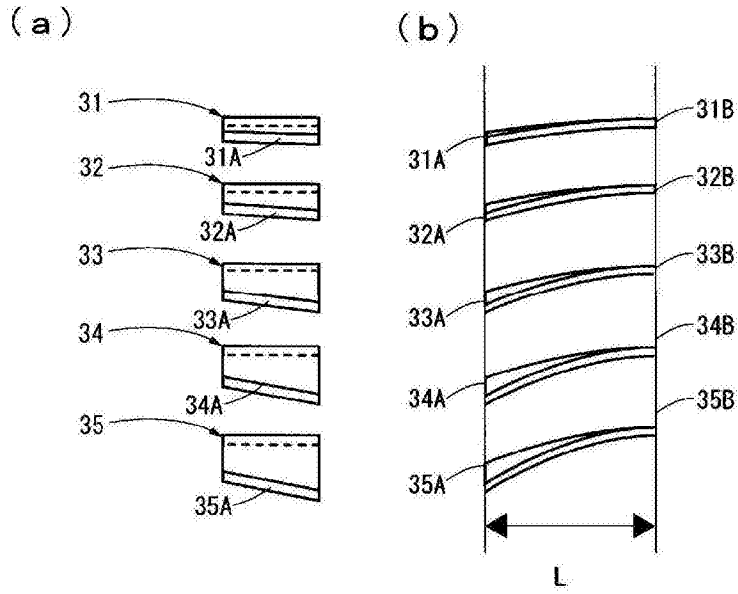


图14

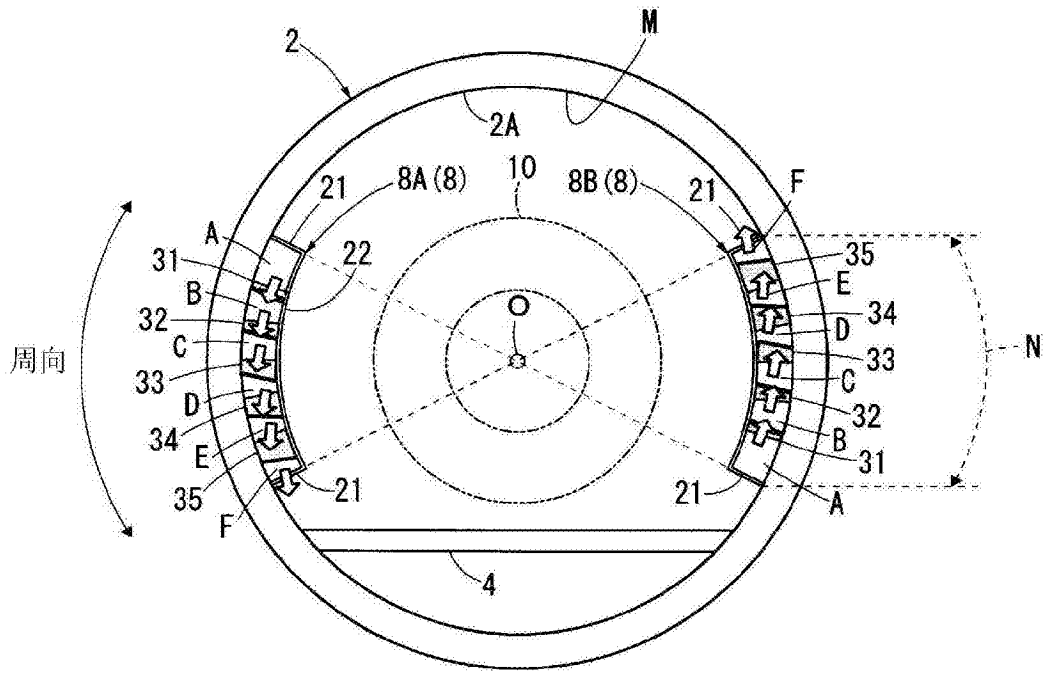


图15

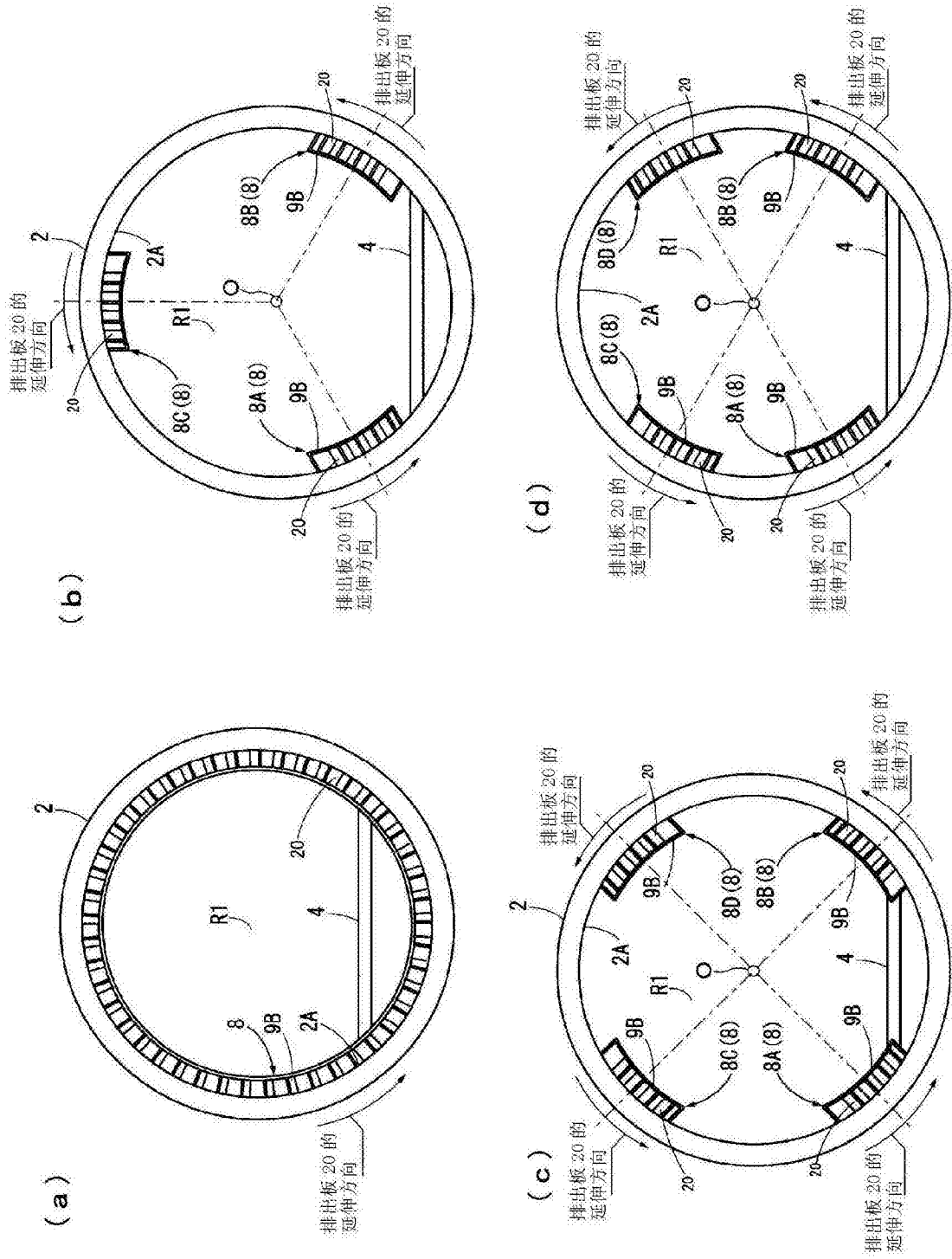


图16

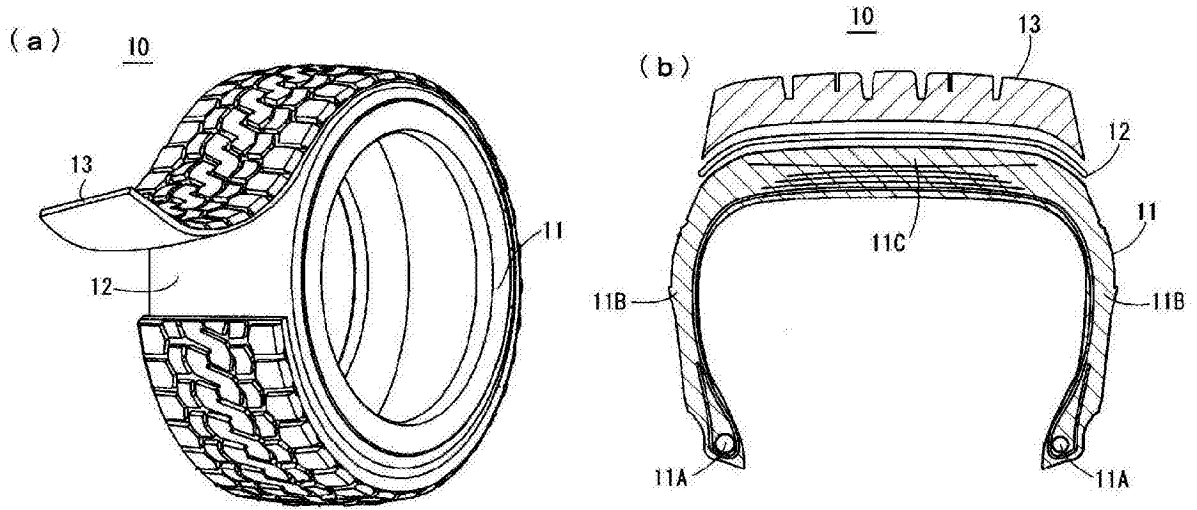
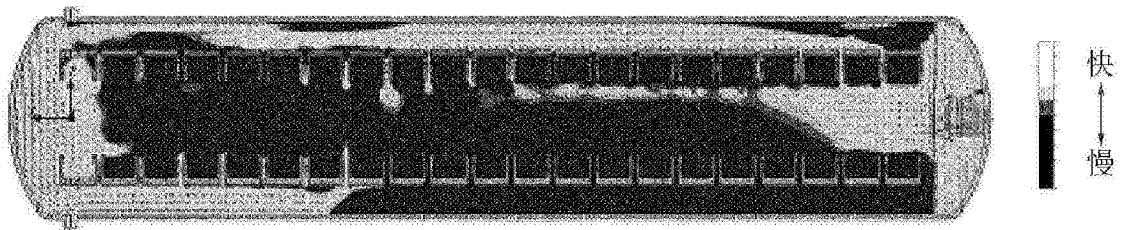
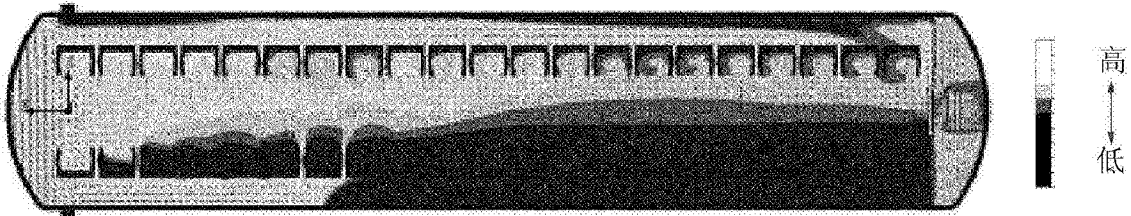


图17

(a) 气流分布



(b) 温度分布



(c) 气流分布

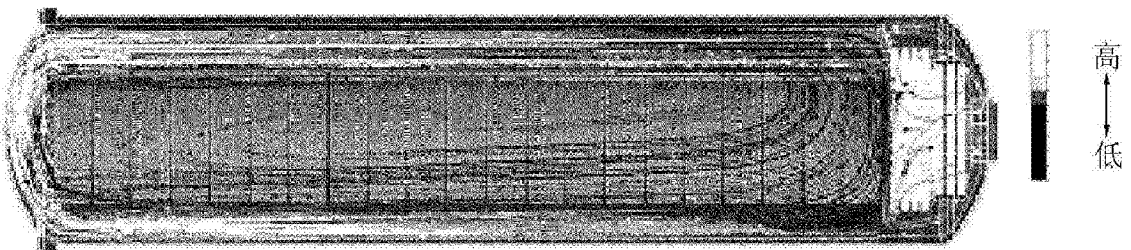


图18