



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117280579 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 22

(21) 申请号 202180097990.3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.05.17

H02K 11/25 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2023.11.08

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2021/018690 2021.05.17

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02022/244083 JA 2022.11.24

(71) 申请人 日产自动车株式会社  
地址 日本神奈川县

(72) 发明人 菅野骏太 仲田彻 室田浩平  
今井达矢 阿部政信 木村真秀

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112

专利代理师 何立波 张天舒

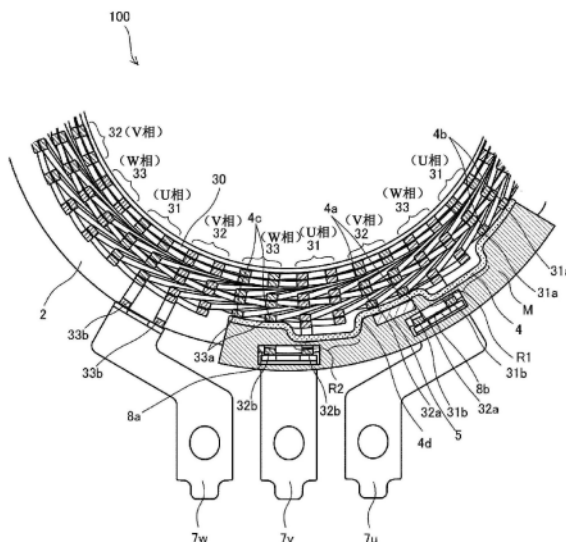
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

旋转电机以及旋转电机的制造方法

(57) 摘要

电机具有:三相线圈,其由通过扁平线分别形成的U相线圈、V相线圈以及W相线圈构成;中性点汇流条,其形成三相线圈的中性点,由导电性的板构成;以及温度检测器,其对三相线圈的温度进行检测。中性点汇流条形成为沿着三相线圈的外周的圆弧形状。三相线圈中的V相线圈的一端与中性点汇流条的圆周方向的中央附近连接,三相线圈中的U相线圈、W相线圈的一端分别与中性点汇流条的圆周方向的端部附近连接。温度检测器安装于中性点汇流条的中央附近且与V相线圈的一端相对的位置。



1. 一种旋转电机,其具有:  
三相线圈,其由通过扁平线分别形成的U相线圈、V相线圈以及W相线圈构成;  
中性点汇流条,其形成所述三相线圈的中性点,由导电性的板构成;以及  
温度检测器,其对所述三相线圈的温度进行检测,其中,  
所述中性点汇流条形成为沿着所述三相线圈的外周的圆弧形状,  
所述三相线圈中的1个线圈的一端与所述中性点汇流条的圆周方向的中央附近连接,  
所述三相线圈中的剩余的2个线圈的一端分别与所述中性点汇流条的圆周方向的端部附近连接,  
所述温度检测器安装于所述中性点汇流条的所述中央附近且与所述1个线圈的一端相对的位置。
2. 根据权利要求1所述的旋转电机,其中,  
所述中性点汇流条具有向径向内侧凹陷的凹部,  
所述温度检测器设置于所述凹部。
3. 根据权利要求1或2所述的旋转电机,其中,  
所述中性点汇流条及所述温度检测器由模塑材料形成为一体。
4. 一种旋转电机的制造方法,其是权利要求3所述的旋转电机的制造方法,其中,  
在具有上模具及下模具的模框内,由设置于所述上模具及所述下模具的顶销以维持所述中性点汇流条与所述温度检测器接触的状态的方式进行夹持而进行模塑成型,  
将通过所述模塑成型实现了一体化的所述中性点汇流条及所述温度检测器安装于所述三相线圈。

## 旋转电机以及旋转电机的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及旋转电机以及旋转电机的制造方法。

### 背景技术

[0002] 在JP2019-47661A中公开了如下旋转电机,其具有:定子绕组,其具有三相(U相、V相、W相)的绕组;以及定子芯体。

[0003] 关于JP2019-47661A的旋转电机,利用连接部件将U相绕组的中性端与V相绕组的中性端彼此连接,并且利用连接部件将V相绕组的中性端与W相绕组的中性端彼此连接,在将U相绕组的中性端与V相绕组的中性端连接的连接部件设置有温度传感器。

### 发明内容

[0004] 然而,关于JP2019-47661A的旋转电机,在将V相绕组的中性端与W相绕组的中性端连接的连接部件设置有温度传感器,因此例如在电流在V相绕组的中性端与W相绕组的中性端的连接部件之间流通的情况下,存在无法准确地测定温度的问题。

[0005] 本发明就是鉴于这种技术问题而提出的,其目的在于提供无论电流在三相线圈的哪个线圈之间流通都能够准确地测定三相线圈的温度的旋转电机。

[0006] 根据本发明的某个方式,旋转电机具有:三相线圈,其由通过扁平线(flat wire)分别形成的U相线圈、V相线圈以及W相线圈构成;中性点汇流条,其形成三相线圈的中性点,由导电性的板构成;以及温度检测器,其对三相线圈的温度进行检测。关于该旋转电机,中性点汇流条形成为沿着三相线圈的外周的圆弧形。三相线圈中的1个线圈的一端与中性点汇流条的圆周方向的中央附近连接,三相线圈中的剩余的2个线圈的一端分别与中性点汇流条的圆周方向的端部附近连接。温度检测器安装于为中性点汇流条的中央附近且与1个线圈的一端相对的位置。

### 附图说明

[0007] 图1是本发明的实施方式所涉及的电机的轴向的概略剖面图。

[0008] 图2是本发明的实施方式所涉及的电机的中性点汇流条附近的放大图。

[0009] 图3A是表示本发明的实施方式所涉及的中性点汇流条与热敏电阻设定于模具内的状态的图。

[0010] 图3B是表示在本发明的实施方式所涉及的模具内注入模塑材料的状态的图。

### 具体实施方式

[0011] 下面,参照附图等对本发明的实施方式进行说明。

[0012] 图1是作为本实施方式所涉及的旋转电机的电机100的轴向的概略剖面图。图2是本实施方式所涉及的电机100的中性点汇流条4附近的放大图。

[0013] 电机100是搭载于车辆并以三相交流驱动的三相感应电动机。电机100例如用作混

合动力车辆的驱动用电动发电机。如图1所示,电机100具有旋转轴1、固定于旋转轴1的转子2、定子芯体3以及中性点汇流条4。从未图示的逆变器单元对电机100供给电力,由此使转子2旋转而对旋转轴1进行旋转驱动。

[0014] 定子芯体3形成为圆筒形状并在径向内侧具有由U相线圈31、V相线圈32以及W相线圈33构成的三相线圈30(参照图2)。三相线圈30在周向上按照U相线圈31、V相线圈32以及W相线圈33的顺序配置而构成。

[0015] U相线圈31、V相线圈32以及W相线圈33分别将形成为U字形状的多个分段线圈彼此连接而形成。分段线圈由利用绝缘层将剖面呈矩形的导体的周围覆盖的导线即所谓扁平线构成。扁平线是导电率较高的金属线材。金属线材例如由铜、铝、银、金或者它们的合金形成。另外,绝缘层例如由树脂包覆构成。作为树脂,可以采用聚酰胺系、环氧系、丙烯酸系、聚氨酯系等。

[0016] 中性点汇流条4例如由导电性的金属板形成。如图1及图2所示,中性点汇流条4形成为沿着三相线圈30的外周的圆弧形。如图2所示,在本实施方式中,V相线圈32的一端32a与中性点汇流条4的圆周方向的中央附近(连接点4a)连接,U相线圈31的一端31a以及W相线圈33的一端33a分别与中性点汇流条4的圆周方向的端部的附近(连接点4b、4c)连接。U相线圈31、V相线圈32以及W相线圈33的另一端31b、32b、33b分别与相对于逆变器单元(未图示)导通的金属制的端子7u、7v、7w连接。

[0017] 中性点汇流条4形成为连接点4a、4b、4c附近向圆弧的中心方向凸出的形状。通过设为这种形状,能够防止中性点汇流条4的连接点4a与连接点4b之间的区域R1、以及连接点4a与连接点4c之间的区域R2与三相线圈30接触,能够确保上述区域R1、R2的三相线圈30与中性点汇流条4的绝缘性。

[0018] 如图1及图2所示,电机100还具有作为对三相线圈30的温度进行检测的温度检测器的热敏电阻5。热敏电阻5设置为,与为中性点汇流条4的中央附近(连接点4a附近)且连接V相线圈32的一端32a的位置相对。换言之,热敏电阻5安装于向使得中性点汇流条4的中央附近(连接点4a附近)向圆弧的中心方向凸出而产生的径向内侧凹陷的凹部4d。在本实施方式中,中性点汇流条4与热敏电阻5由模塑材料M形成为一体。

[0019] 关于这样构成的中性点汇流条4,无论在电流在U相线圈31与V相线圈32之间、W相线圈33与V相线圈32之间、或者U相线圈31与W相线圈33之间的任一部位流通的情况下,电流都在连接点4a(凹部4d)附近流通。

[0020] 因此,通过在与连接点4a相对的位置(凹部4d)安装热敏电阻5,无论在电流在3个三相线圈30的哪个线圈之间流通的情况下,都能够测定温度。

[0021] 与此相对,在将热敏电阻5安装于除了连接点4a附近(凹部4d)以外的场所的情况下,具体而言,例如在将热敏电阻5安装于中性点汇流条4的连接点4b与连接点4a之间的区域R1的情况下,无法测定电流在W相线圈33与V相线圈32之间流通的情况下的温度。在电机100处于锁止状态的情况下、或者电机100的旋转速度处于极低的状态的情况下,三相线圈30中流通的电流较大,因此三相线圈30的温度升高。在这种状态下,在无法对电流在W相线圈33与V相线圈32之间流通时的温度进行测定的情况下,无法执行适当的控制,电机100有可能损伤。

[0022] 因此,在本实施方式中,在上述位置安装热敏电阻5。由此,无论在电流在3个三相

线圈30的哪个线圈之间流通的情况下,都能够准确地测定三相线圈30的温度,因此能够适当地控制电机100。

[0023] 另外,如上所述,中性点汇流条4与热敏电阻5由模塑材料M形成为一体。这里,对使得中性点汇流条4与热敏电阻5实现一体化的方法进行说明。

[0024] 在本实施方式中,通过模塑成型使得中性点汇流条4与热敏电阻5实现一体化。具体而言,如图3(A)所示,将中性点汇流条4和热敏电阻5设定于由上模具6A与下模具6B构成的模具6的型腔C内。此时,利用设置于上模具6A及下模具6B的顶销(ejector pin)60a、60b夹持中性点汇流条4及热敏电阻5,以维持中性点汇流条4与热敏电阻5接触的状态。此外,图3(A)及图3(B)中的销6C、6D分别是用于对供V相线圈32的另一端32b与端子7v的连接部分插入的贯通孔8a、以及供U相线圈31的另一端31b与端子7u的连接部分插入的贯通孔8b进行成型的销。

[0025] 然后,将模塑材料M注入至模具6的型腔C内(参照图3(B)),使得中性点汇流条4与热敏电阻5实现一体化。

[0026] 在利用粘接剂等将热敏电阻5固定于中性点汇流条4的情况下,粘接剂介于热敏电阻5与中性点汇流条4之间,因此有可能因热敏电阻5导致温度的检测精度变差。

[0027] 与此相对,在本实施方式中,利用顶销60a、60b以维持中性点汇流条4与热敏电阻5接触的状态的方式进行夹持而进行模塑成型,由此以使得中性点汇流条4与热敏电阻5直接接触的方式实现一体化。由此,粘接剂并未介于热敏电阻5与中性点汇流条4之间,因此能够以良好的精度检测热敏电阻5的温度。

[0028] 对以上述方式构成的本发明的实施方式的结构、作用以及效果进行综合说明。

[0029] 电机100(旋转电机)具有:三相线圈30,其由通过扁平线分别形成的U相线圈31、V相线圈32以及W相线圈33构成;中性点汇流条4,其形成三相线圈30的中性点,由导电性的板构成;以及热敏电阻5(温度检测器),其对三相线圈30的温度进行检测。中性点汇流条4形成沿着三相线圈30的外周的圆弧形状,三相线圈30中的V相线圈32的一端32a与中性点汇流条4的圆周方向的中央附近(连接点4a)连接,三相线圈30中的U相线圈31、W相线圈33的一端33a分别与中性点汇流条4的圆周方向的端部附近连接。热敏电阻5(温度检测器)安装于中性点汇流条4的中央附近且与V相线圈32的一端32a相对的位置。

[0030] 关于该结构,无论在电流在U相线圈31与V相线圈32之间、W相线圈33与V相线圈32之间、或者U相线圈31与W相线圈33之间的任一部位流通的情况下,都在中性点汇流条4的中央附近(连接点4a)流通。因此,通过将热敏电阻5设置于与V相线圈32的一端32a相对的位置,无论电流在3个三相线圈30的哪个线圈之间流通,都能够测定三相线圈30的温度。

[0031] 关于电机100(旋转电机),中性点汇流条4具有向径向的内侧凹陷的凹部4d,热敏电阻5(温度检测器)设置于凹部4d。

[0032] 关于该结构,能够降低热敏电阻5(温度检测器)向径向外侧的伸出量。

[0033] 关于电机100(旋转电机),中性点汇流条4与热敏电阻5(温度检测器)由模塑材料M形成为一体。

[0034] 关于该结构,中性点汇流条4与热敏电阻5(温度检测器)实现了一体化,因此能够省略利用粘接剂等将热敏电阻5(温度检测器)固定于中性点汇流条4的作业。由此,能够提高电机100(旋转电机)的组装时的作业效率。另外,粘接剂等并未介于热敏电阻5(温度检测

器)与中性点汇流条4之间,因此能够防止因热敏电阻5导致温度的检测精度变差。

[0035] 关于电机100(旋转电机)的制造方法,在具有上模具6A及下模具6B的模具6内,利用设置于上模具6A及下模具6B的顶销60a、60b以维持中性点汇流条4与热敏电阻5(温度检测器)接触的状态的方式进行夹持而进行模塑成型。而且,将通过模塑成型而实现了一体化的中性点汇流条4与热敏电阻5(温度检测器)安装于三相线圈30。

[0036] 关于该结构,中性点汇流条4与热敏电阻5以直接接触的方式实现了一体化。由此,粘接剂并未介于热敏电阻5与中性点汇流条4之间,因此能够防止因热敏电阻5导致温度的检测精度变差。另外,在实施一体化时,无需在模具6另外设置支撑销等,因此能够抑制成本的提升、模具6的构造复杂化的情况。并且,将中性点汇流条4与热敏电阻5(温度检测器)实现了一体化的结构安装于三相线圈30,因此能够提高电机100(旋转电机)的组装时的作业效率。

[0037] 如上所述,本发明的实施方式、上述实施方式以及变形例不过示出了本发明的应用例的一部分,其主旨并非将本发明的技术范围限定为上述实施方式的具体结构。

[0038] 电机100并不局限于搭载于车辆。另外,还可以将中性点汇流条4所涉及的结构应用于发电机。

[0039] 在上述实施方式中,以V相线圈32的一端32a与中性点汇流条4的中央附近(连接点4a)连接的情况为例进行了说明,但并不局限于此,也可以将U相线圈31的一端31a、或者W相线圈33的一端33a与中性点汇流条4的中央附近(连接点4a)连接。

[0040] 另外,在上述实施方式中,作为温度检测器以热敏电阻5为例进行了说明,但并不局限于此,也可以是其他形式的温度检测器(热电偶、白金测温电阻体等)。

[0041] 在上述实施方式中,以通过模塑成型使得中性点汇流条4与热敏电阻5实现一体化的情况为例进行了说明,但并不局限于此。在能够容许测定误差、或者能够校正的情况下,可以利用粘接剂实现一体化。另外,可以利用安装部件等将热敏电阻5安装于中性点汇流条4。

[0042] 中性点汇流条4的形状只要能够确保绝缘性即可,也可以不使区域R1、R2部分向径向外侧鼓出。

[0043] 在上述实施方式中,以U相线圈31以及V相线圈32的另一端31b、32b由模塑材料M包围的情况为例进行了说明,但并不局限于此,也可以使得W相线圈33的另一端33b由模塑材料包围。

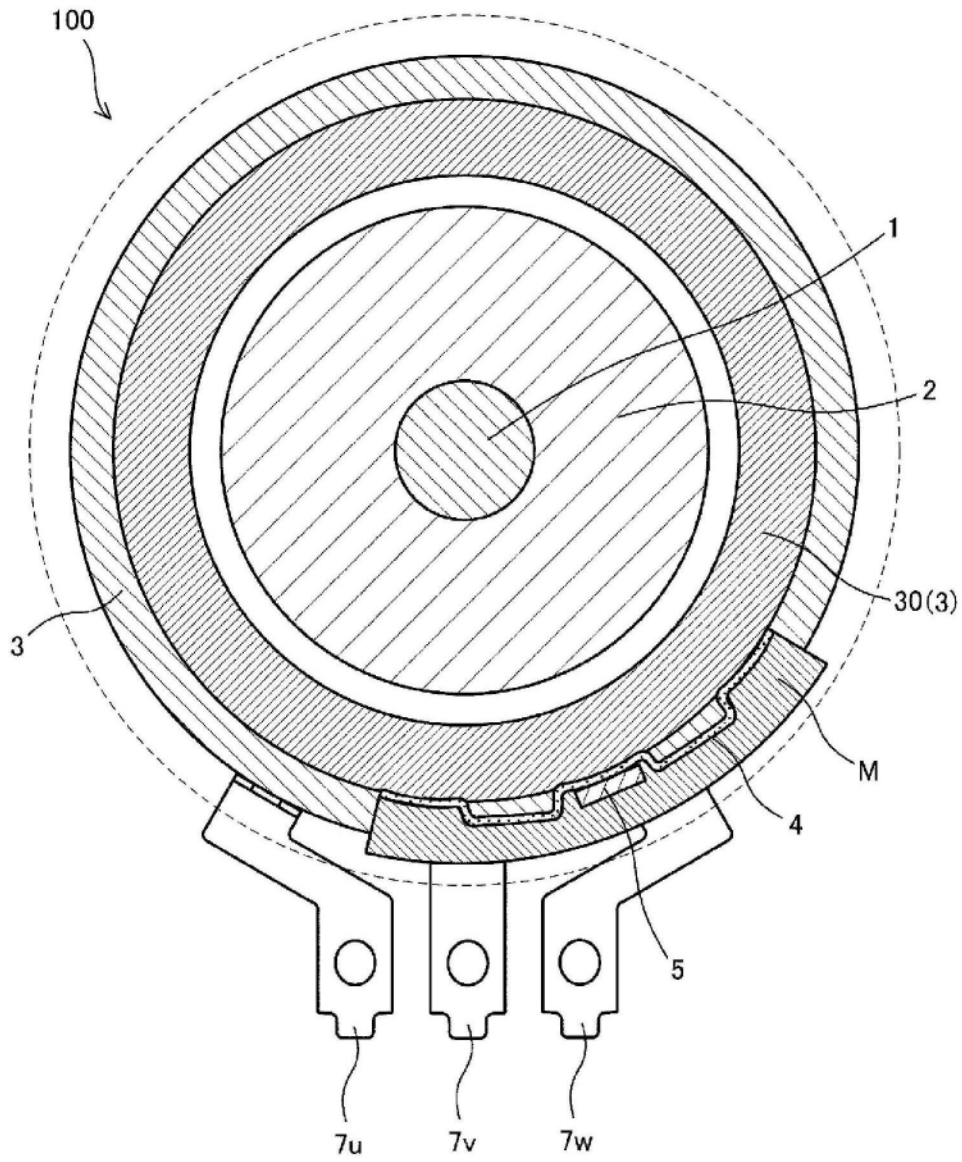


图1



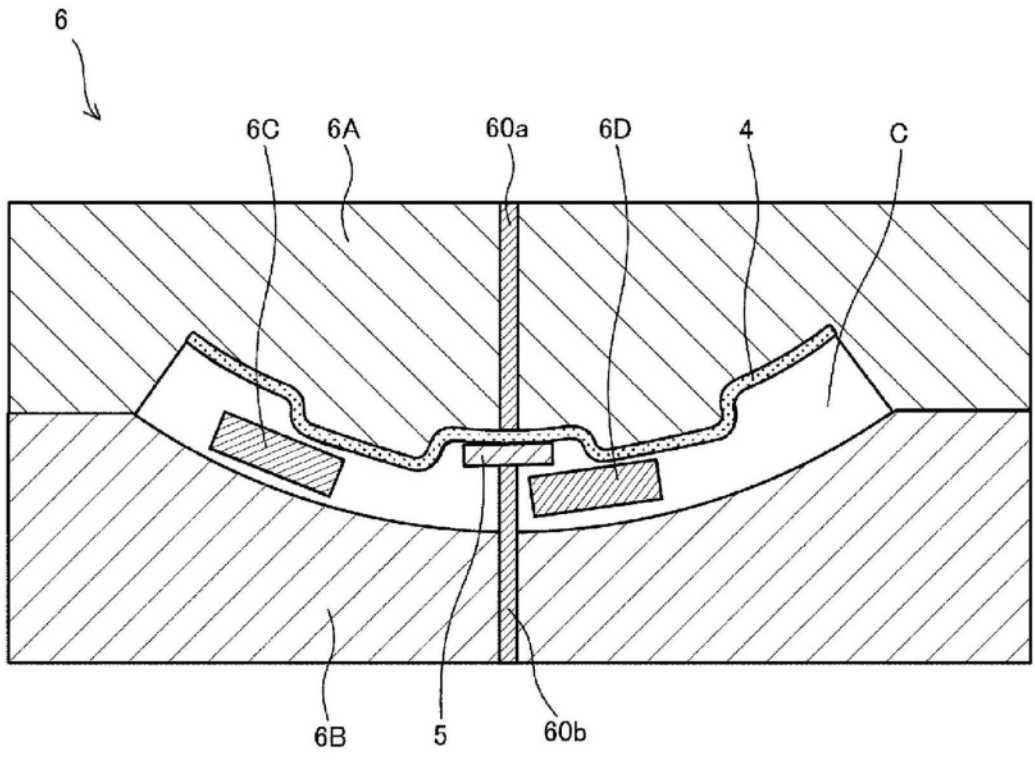


图3A

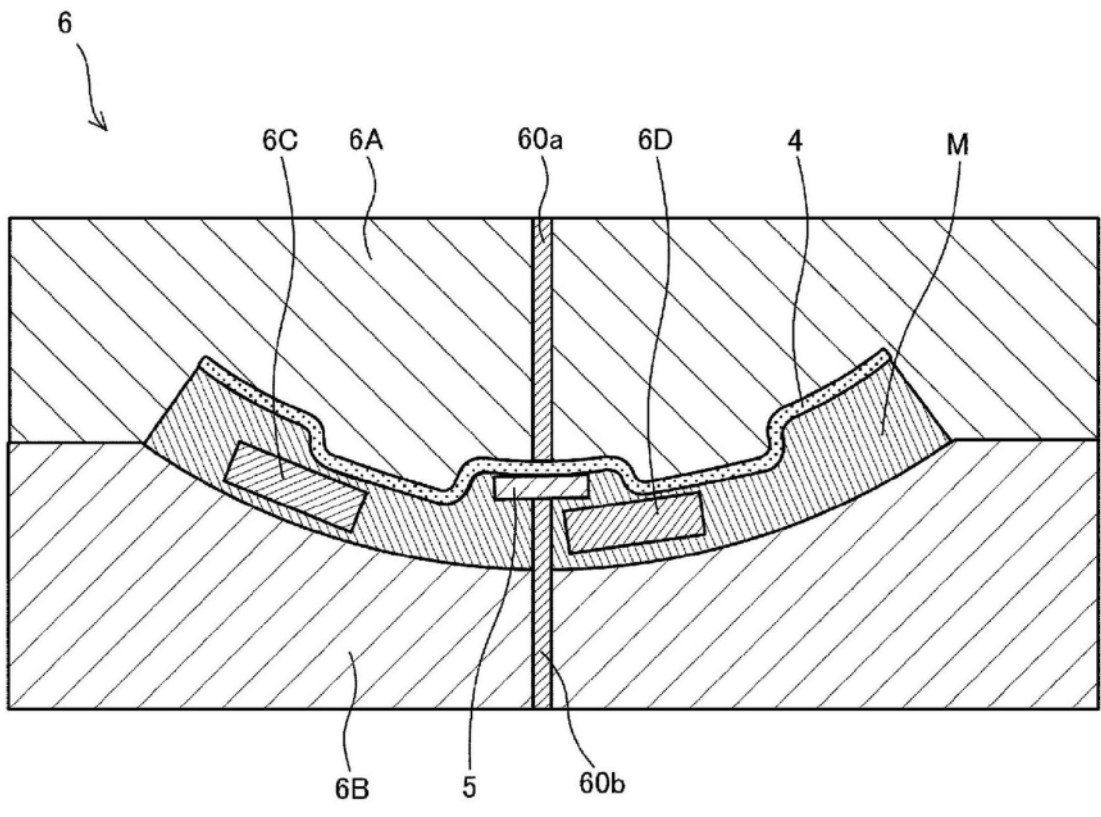


图3B