



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106415041 B

(45)授权公告日 2019.04.12

(21)申请号 201580026669.0

(22)申请日 2015.02.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106415041 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(30)优先权数据
2014-106074 2014.05.22 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.11.22

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/055521 2015.02.26

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/178058 JA 2015.11.26

(73)专利权人 加特可株式会社
地址 日本静冈县

(72)发明人 杉村晃 前田笃志 高桥功
早川纯平 内藤忠司 久保隆史

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 张劲松

(51)Int.Cl.
F16D 13/62(2006.01)
F16D 13/72(2006.01)

(56)对比文件
US 5682971 A,1997.11.04,
JP H0650353 A,1994.02.22,
CN 102498308 A,2012.06.13,
CN 1737394 A,2006.02.22,
JP 2007263203 A,2007.10.11,
JP H08200394 A,1996.08.06,
CN 2617993 Y,2004.05.26,
EP 2028382 A2,2009.02.25,
US 2013153358 A1,2013.06.20,
CN 1849464 A,2006.10.18,
US 5682971 A,1997.11.04,
JP H0650353 A,1994.02.22,

审查员 王瑞军

权利要求书1页 说明书9页 附图5页

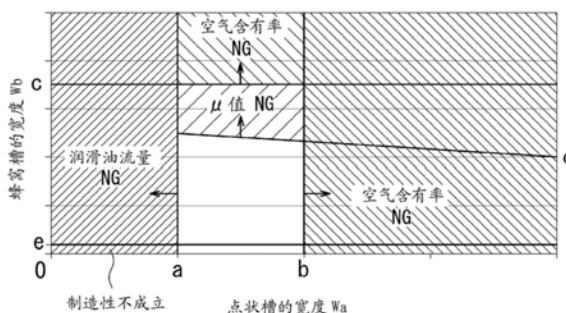
(54)发明名称

离合器的冷却构造

(57)摘要

一种前进离合器(4)的冷却构造,设于驱动板(42)的衬片部件(43)压接于从动板(46),限制驱动板(42)和从动板(46)的相对旋转,其中,在周向邻接的衬片部件(43、43)之间形成有通过离心力向外径侧移动的润滑油(OL)流通的点状槽(421),将点状槽(421)的宽度(Wa)的下限设定为,通过点状槽(421)的润滑油(OL)的流量为可将驱动板(42)和从动板(46)冷却到上限温度(Tmax)以下的最小流量的宽度(a),将点状槽(421)的宽度(Wa)的上限设定为,通过点状槽(421)的润滑油(OL)中的空气含有率为利用该空气含有率的润滑油(OL)可将驱动板(42)和从动板(46)冷却到上限温度(Tmax)以下的最大含有

率的宽度(b)。



1. 一种离合器的冷却构造,该离合器将内径侧被花键嵌合的内径侧摩擦板和外径侧被花键嵌合的外径侧摩擦板设置为,绕共同的旋转轴可相对地旋转,在通过活塞将所述内径侧摩擦板和所述外径侧摩擦板沿所述旋转轴方向按压时,设于所述内径侧摩擦板和所述外径侧摩擦板中的一方的摩擦板的衬片部件压接于所述内径侧摩擦板和所述外径侧摩擦板中的另一方的摩擦板,所述内径侧摩擦板与所述外径侧摩擦板的相对旋转根据按压力被限制,其中,

将润滑油供给至在所述周向上邻接的衬片部件之间的油孔在绕所述旋转轴的周向隔开间隔而配置,

在所述一方的摩擦板中,所述衬片部件在绕所述旋转轴的周向隔开规定间隔设置,在所述周向上邻接的衬片部件之间,形成有通过离心力而从内径侧向外径侧移动的润滑油流通的槽,

从所述旋转轴方向观察的所述槽的宽度越窄,通过所述槽的润滑油的流量变得越少,并且,通过所述槽的润滑油中的空气含有率变得越低,

基于通过所述槽的润滑油的流量来设定从所述旋转轴方向观察的所述槽的宽度的下限,并且,基于通过所述槽的润滑油中的空气含有率来设定从所述旋转轴方向观察的所述槽的宽度的上限,

所述下限设定为,通过所述槽的润滑油的流量为可将所述内径侧摩擦板和所述外径侧摩擦板冷却至规定温度以下的最小流量的第一阈值宽度,

所述上限设定为,通过所述槽的润滑油中的空气含有率为利用该空气含有率的润滑油可将所述内径侧摩擦板和所述外径侧摩擦板冷却至所述规定温度以下的最大含有率的第二阈值宽度。

2. 如权利要求1所述的离合器的冷却构造,其中,

在所述衬片部件的与所述另一方的摩擦板的压接面设有凹槽,

所述衬片部件的面积中的所述凹槽的面积的比例设定为,在所述衬片部件压接于所述另一方的摩擦板时可确保使所述内径侧摩擦板与所述外径侧摩擦板不能相对旋转地联结所必要的摩擦阻力值的比例。

3. 如权利要求2所述的离合器的冷却构造,其中,

所述凹槽的宽度的上限基于第三阈值宽度和第四阈值宽度设定,

所述第三阈值宽度为,通过所述凹槽的润滑油中的空气含有率为可将所述内径侧摩擦板和所述外径侧摩擦板冷却至规定温度以下的最大空气含有率的宽度,

所述第四阈值宽度为,所述衬片部件的面积中的所述凹槽面积的比例为在所述衬片部件压接于所述另一方的摩擦板时可确保使所述内径侧摩擦板与所述外径侧摩擦板不能相对旋转地联结所必要的摩擦阻力值的比例的比例的宽度。

4. 如权利要求3所述的离合器的冷却构造,其中,

所述凹槽的宽度的下限设定为,所述凹槽的几何学形状的制造性成立且所述润滑油可流通的最小宽度。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的离合器的冷却构造,其中,

所述规定温度是基于所述离合器的耐热容许温度而设定的温度,是比所述耐热容许温度更低的温度。

离合器的冷却构造

技术领域

[0001] 本发明涉及离合器的冷却构造

背景技术

[0002] 在车辆用的自动变速器中,在从发动机输入的旋转驱动力的传递路径上设有具有多个摩擦板的摩擦联结元件(离合器)。

[0003] 在该摩擦联结元件(摩擦联结要素)中,在同轴上设为可相对旋转的内径侧的摩擦板和外径侧的摩擦板在旋转轴方向交互地配置,在通过活塞将这些内径侧的摩擦板和外径侧的摩擦板沿旋转轴方向按压时,设于内径侧的摩擦板的衬片部件压接于外径侧的摩擦板,内径侧的摩擦板和外径侧的摩擦板不能相对旋转地联结。

[0004] 在摩擦联结元件中,在内径侧的摩擦板和外径侧的摩擦板的相对旋转被限制时,在夹着摩擦联结元件的上游侧与下游侧之间可进行旋转驱动力的传递,当相对旋转可能时,变成不能进行旋转驱动力的传递。

[0005] 因此,在车辆用的自动变速器中,根据车辆的行驶状态变更该自动变速器具备的多个摩擦联结元件的旋转驱动力的传递/非传递,由此,切换旋转驱动力的传递路径,实现所希望的行驶性能及变速级。

[0006] 在此,在切换摩擦联结元件的旋转驱动力的传递/非传递时,摩擦联结元件的摩擦板的状态在联结状态与开放状态之间切换,因此,内径侧的摩擦板和外径侧的摩擦板暂时成为滑动状态而发热。

[0007] 因此,在车辆用的自动变速器中,将从该自动变速器的内径侧供给的润滑油通过离心力引导到离合器,利用引导的润滑油将内径侧的摩擦板和外径侧的摩擦板进行冷却,例如专利文献1中公开有通过在设于内径侧的摩擦板的衬片部件上设置油槽,提高离合器的冷却性。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:(日本)特开2001-295859号公报

[0011] 图6是说明现有例的摩擦板的一例的图。

[0012] 如图6所示,在内径侧的摩擦板100中,衬片部件105设于与外径侧的摩擦板(未图示)的相对面,衬片部件105在绕摩擦板100的旋转轴X的周向上隔开间隔而配置。

[0013] 在周向上邻接的衬片部件105之间的部分成为从内径侧供给的润滑油OL朝向外径侧流通的点状槽101,润滑油OL在该点状槽101中流通时,润滑油OL从摩擦板100中吸取热,由此摩擦板100被冷却。

[0014] 另外,在各个衬片部件105上设有格子状的蜂窝槽(waffle groove)106,在润滑油OL在该蜂窝槽106中流通时,润滑油OL从衬片部件105中吸取热,由此,衬片部件105和摩擦板100被冷却。

[0015] 发明所要解决的课题

[0016] 在自动变速器中,绕旋转轴X旋转的轴部件102位于摩擦板100的内径侧。在该轴部件102设有润滑油通过的油孔102a,从该油孔102a向径向外侧排放的润滑油利用因轴部件102的旋转产生的离心力,到达位于轴部件102的外径侧的摩擦板100,对摩擦板100进行冷却(润滑)。

[0017] 目前,通常认为只要向摩擦板供给更多的润滑油,摩擦板的冷却效果就可提高,为了提高摩擦板的冷却效果,增大从油孔102a供给的润滑油到达摩擦板之间的流路截面面积,从而将更多的润滑油供给到摩擦板。

[0018] 但是,自动变速器的内部空间有限,仅增大润滑油的流路截面面积,在提高摩擦板(离合器)的冷却效果方面有限度,要求进一步提高摩擦板的冷却性。

发明内容

[0019] 用于解决课题的技术方案

[0020] 本申请发明构成为,一种离合器的冷却构造,该离合器将内径侧被花键嵌合的内径侧摩擦板和外径侧被花键嵌合的外径侧摩擦板设置为,绕共同的旋转轴可相对地旋转,在通过活塞将所述内径侧摩擦板和所述外径侧摩擦板沿所述旋转轴方向按压时,设于所述内径侧摩擦板和所述外径侧摩擦板中的一方的摩擦板的衬片部件压接于所述内径侧摩擦板和所述外径侧摩擦板中的另一方的摩擦板,所述内径侧摩擦板与所述外径侧摩擦板的相对旋转根据按压力被限制,其中,在所述一方的摩擦板中,所述衬片部件在绕所述旋转轴的周向隔开规定间隔设置,在所述周向上邻接的衬片部件之间,形成有通过离心力而从内径侧向外径侧移动的润滑油流通的槽,基于通过所述槽的润滑油的流量来设定从所述旋转轴方向观察的所述槽的宽度的下限,并且,基于通过所述槽的润滑油中的空气含有率来设定从所述旋转轴方向观察的所述槽的宽度的上限,所述下限设定为,通过所述槽的润滑油的流量为可将所述内径侧摩擦板和所述外径侧摩擦板冷却至规定温度以下的最小流量的第一阈值宽度,所述上限设定为,通过所述槽的润滑油中的空气含有率为利用该空气含有率的润滑油可将所述内径侧摩擦板和所述外径侧摩擦板冷却至所述规定温度以下的最大含有率的第二阈值宽度。

[0021] 发明效果

[0022] 在利用离心力而向外径侧移动的润滑油流通的槽中,槽的宽度越窄则润滑油的流量变得越少且流通的润滑油中的空气含有率越低,槽的宽度越宽则润滑油的流量越多且流通的润滑油中的空气含有率越高。

[0023] 因此,摩擦板的冷却性在槽的宽度窄的情况下依赖于润滑油的流量,在槽的宽度宽的情况下依赖于流通的润滑油中的空气含有率。

[0024] 由此,如上述那样构成,基于润滑油的流量设定规定槽宽度窄一方的下限,基于流通的润滑油中的空气含有率设定规定槽宽度宽的一方的上限时,基于对于摩擦板的冷却性影响的大小的因素,来设定槽的宽度的上限和下限。由此,能够设定可适当地冷却摩擦板的槽的上限和下限,因此,能够进一步提高摩擦板和具有摩擦板的离合器的冷却性。

附图说明

[0025] 图1是说明实施方式的离合器的冷却构造的图;

- [0026] 图2是说明在摩擦板的内径侧的润滑油的分布和设于摩擦板的衬片部件的图；
- [0027] 图3是说明点状槽的宽度和润滑油的流量及润滑油中的空气含有率的关系的图；
- [0028] 图4是说明蜂窝槽(waffle groove)的宽度和润滑油中的空气含有率和摩擦板的温度的关系的图；
- [0029] 图5是说明点状槽的宽度和蜂窝槽的宽度的上限和下限的图；
- [0030] 图6是说明现有例的摩擦板的图。

具体实施方式

- [0031] 下面,一边参照附图一边本说明发明的实施方式。
- [0032] 图1是说明实施方式的离合器的冷却构造的图,(a)是放大表示无级变速器的前进后退切换机构3周围的剖面图,(b)是(a)的区域A的放大图。
- [0033] 在变速器箱1的内部,前进离合器4和后退制动器5位于前盖部11和双小齿轮行星齿轮组2之间。
- [0034] 后退制动器5位于前进离合器4的外径侧,并具有:与离合器鼓45的外周花键嵌合的驱动板51、与变速器箱1的内周花键嵌合的从动板55、通过油压沿旋转轴X的轴向产生行程的活塞53。
- [0035] 驱动板51和从动板55在旋转轴X的轴向上交互地配置,将这些驱动板51和从动板55通过活塞53向旋转轴X的轴向按压时,设于驱动板51的衬片部件52(参照图1的(b))压接于从动板55,从动板55和驱动板51不能相对旋转地联结。
- [0036] 在此,从动板55与变速器箱1的内周花键嵌合而设置,绕旋转轴X的旋转被限制。因此,在驱动板51和从动板55不能相对旋转地联结时,花键嵌合有驱动板51的离合器鼓45绕旋转轴X的旋转被限制。
- [0037] 离合器鼓45具有在外周花键嵌合有驱动板51的周壁部451、从周壁部451的一端向内径侧延伸的底壁部450。离合器鼓45形成有底圆筒形状,在周壁部451的内周花键嵌合设置有前进离合器4的从动板46。
- [0038] 前进离合器4具有:该从动板46、与离合器轮毂41的外周花键嵌合的驱动板42、通过油压在旋转轴X的轴向产生行程的活塞44。
- [0039] 离合器轮毂41由在外周花键嵌合驱动板42的周壁部411、从周壁部411的一端向内径侧延伸的底部410形成为有底圆筒形状。
- [0040] 在变速器箱1内,离合器轮毂41和离合器鼓45以使彼此的开口相对的方向从旋转轴X的轴向进行组装,在该状态下,离合器轮毂41收纳于离合器鼓45的周壁部451的内侧。
- [0041] 如图2(a)所示,从旋转轴X的轴向观察,离合器轮毂41的周壁部411以位于外径侧的花键山部411a和位于内径侧的花键谷部411b在绕旋转轴X的周向交互地相连而形成,在花键山部411a的外周花键嵌合前进离合器4的驱动板42。
- [0042] 在该状态下,驱动板42将向内径侧突出的突出部420a定位于在绕旋转轴X的周向邻接的花键山部411a、411a之间,驱动板42以在限制了绕旋转轴X的周向的与离合器轮毂41的相对旋转的状态下,在旋转轴X的轴向上可位移的方式被设置。
- [0043] 如图1所示,在前进离合器4中,驱动板42和从动板46在旋转轴X的轴向上交互地配置,在将这些驱动板42和从动板46通过活塞44向旋转轴X的轴向按压时,设于驱动板42的衬

片部件43(参照图1的(b))压接于从动板46,驱动板42和从动板55不能相对旋转地联结。

[0044] 在此,就离合器轮毂41的底部410而言,内径侧的周缘部410焊接于太阳齿轮21的圆筒状的基部210,太阳齿轮21和离合器轮毂41在绕旋转轴X的周向的相对旋转被限制了的状态下彼此连结。

[0045] 而且,太阳齿轮21与前进后退切换机构3的输入轴31的外周花键嵌合而被安装,因此,在通过从未图示的驱动源输入的旋转驱动力使输入轴31旋转时,太阳齿轮21和与离合器轮毂41花键嵌合的驱动板42绕旋转轴X一体地旋转。

[0046] 因此,在该状态下,在驱动板42和从动板55通过活塞44不能相对旋转地联结时,输入到输入轴31的旋转驱动力经由彼此联结的驱动板42和从动板46向离合器鼓45传递。

[0047] 在离合器鼓45的内径侧设有外插于前盖部11的圆筒状的支承部111的圆筒状的内壁部453,在该内壁部453,沿径向贯通该内壁部453设有油孔453a。

[0048] 在实施方式中,在绕旋转轴X旋转的输入轴31的外周,形成有油孔31a,经由该油孔31a向变速器箱1的内部供给润滑油。

[0049] 而且,从该油孔31a向变速器箱1的内部供给的润滑油利用旋转产生的离心力向径向外侧移动,从油孔31a供给的润滑油的一部分通过设于离合器鼓45的内壁部453的油孔453a,能够到达位于内壁部453的径向外侧的离合器轮毂41的周壁部411(参照图1的(a)、箭头)。

[0050] 而且,到达了离合器轮毂41的周壁部411的润滑油通过设于周壁部411的油槽411c向位于周壁部411的径向外侧的驱动板42和从动板46供给,对驱动板42和从动板46进行润滑(冷却)。

[0051] 如图2(a)所示,驱动板42具有从旋转轴X的轴向观察成为环状的板状的基部420。

[0052] 在该基部420的与从动板46相对的区域粘贴有在旋转轴X的径向具有规定宽度W(参照图2(b))的衬片部件43,在实施方式中,在板状的基部420的两面设有衬片部件43(参照图1(b))。

[0053] 衬片部件43在绕旋转轴X的周向隔开间隔设置有多个。

[0054] 在实施方式中,以平面看大致平行四边形形状的衬片部件43A、43C之间配置有平面看梯形形状的衬片部件43B的构成为基本单位,在基部420,将该基本单位的衬片部件43(43A、43B、43C)在绕旋转轴X的周向相连配置多个。

[0055] 此外,在以下的说明中,在没有特别区分的情况下,将衬片部件43A、43B、43C单纯地标记为衬片部件43。

[0056] 在周向邻接的衬片部件43、43之间形成有润滑油OL流通的点状槽421(421a、421b、421c),在实施方式中,利用在点状槽421流通的润滑油OL来冷却驱动板42。

[0057] 如图2(b)所示,衬片部件43A和衬片部件43C之间的点状槽421a沿着从旋转轴X的轴向观察成为环状的基部420的直径线Lm以相等的宽度Wa形成。

[0058] 衬片部件43A和衬片部件43B之间的点状槽421b、衬片部件43B和衬片部件43C之间的点状槽421c分别隔着基部420的直径线Lm对称地设置,这些点状槽421b、421c也遍及长度方向的全长以相等的宽度Wa形成。

[0059] 在实施方式中,点状槽421b、421c分别相对于直径线Lm倾斜规定角度 θ ,绕旋转轴X的周向的点状槽421b、421c的间隔L1随着从基部420的内径侧朝向外径侧而变大。

[0060] 此外,在以下的说明中,在没有特别地区分的情况下,将点状槽421a、421b、421c单纯地表述为点状槽421。

[0061] 在衬片部件43的表面设有平面看成为格子状的蜂窝槽431,在点状槽421流通的润滑油OL的一部分在该蜂窝槽431流通,并且,在该蜂窝槽431流通的润滑油OL从衬片部件43吸取热,由此,对衬片部件43、基部420中的粘贴有衬片部件43的区域进行冷却。

[0062] 在实施方式中,在将没有蜂窝槽431的衬片部件43粘贴于驱动板42的基部420后,通过用具有格子状的突起的冲头(未图示)按压衬片部件43,形成蜂窝槽431。

[0063] 因此,在衬片部件43,蜂窝槽431作为从与从动板46的压接面430凹陷为凹状的槽来形成,各个蜂窝槽431分别以相同的宽度 W_b 形成。

[0064] 在此,说明变速器箱1内的润滑油OL的移动和分布。

[0065] 在实施方式中,在点状槽421及蜂窝槽431中流通的润滑油OL从绕旋转轴X旋转的输入轴31的油孔31a向变速器箱1内供给。在此,对从油孔31a供给的润滑油OL作用旋转产生的离心力,因此,润滑油OL在变速器箱1的内部朝向外径侧移动。

[0066] 而且,从输入轴31的油孔31a向变速器箱1内供给的润滑油OL通过位于输入轴31的外径侧的内壁部453的油孔453a到达驱动板42。

[0067] 在此,目前,通常认为只要将更多的润滑油供给到摩擦板(驱动板42、从动板46),具有这些摩擦板的离合器(前进离合器4)的冷却性就变为良好,一般而言,通过增加从输入轴31供给的润滑油的量,能够提高离合器的冷却性。

[0068] 本申请申请人对从内径侧供给的润滑油在变速器箱1内的分布进行了解析后发现,由于润滑油的油孔(输入轴31的油孔31a及离合器鼓45的油孔453a)在绕旋转轴X的周向上配置有间隔,所以在从输入轴31的油孔31a供给的润滑油、从离合器鼓45的油孔453a向径向外侧供给的润滑油的分布中产生了偏差。

[0069] 在此,以润滑油在离合器鼓45的油孔453a的径向外侧的分布为例进行说明时,如图2(a)所示,在向图中顺时针方向CW旋转的离合器鼓45的内壁部453,在绕旋转轴X的周向上隔开间隔设有油孔453a。因此,在内壁部453的外径侧,形成从油孔453a供给的润滑油OL的密度高的区域A和空气的密度比润滑油OL高的区域B,这些区域A和区域B的位置与离合器鼓45的旋转连动,在绕旋转轴X的周向上进行位移。

[0070] 因此,在润滑油OL最终到达的离合器轮毂41的周壁部411的内周(驱动板42的内径侧)也混合存在上述的润滑油OL的密度高的区域A和空气的密度比润滑油OL高的区域B。

[0071] 在此,本申请申请人在各种研究的基础上发现:(1)在空气和润滑油中,润滑油比空气的比重大,因此,在作用了相同大小的离心力时,润滑油比空气更容易向径向外侧移动;(2)在利用离心力移动的润滑油流通的槽(点状槽421、蜂窝槽431)中,槽的宽度越窄则润滑油的流量变得越少且流通的润滑油中的空气的含有率变得越低,槽的宽度越宽则润滑油的流量变得越多且流通的润滑油中的空气的含有率变得越高;(3)空气的热传导率比润滑油的热传导率低,因此,润滑油中的空气含有率越低,润滑油在槽中流通时对摩擦板(驱动板、从动板)的冷却性越高,润滑油中的空气含有率越高,润滑油在槽中流通时对摩擦板的冷却性越低,基于此发现如下倾向:(a)摩擦板的冷却性在槽的宽度窄的情况下,依赖于润滑油的流量,在槽的宽度宽的情况下,依赖于槽中流通的润滑油中的空气含有率。

[0072] 因此,在实施方式中,基于这些发现的倾向,设定槽(点状槽421、蜂窝槽431)的宽

度的上限和下限,从而实现摩擦板(驱动板、从动板)的冷却性的提高。

[0073] 以下,说明槽(点状槽421、蜂窝槽431)的宽度的上限和下限的设定。

[0074] 图3(a)是说明点状槽421的宽度 W_a 和在点状槽421中流通的润滑油OL的流量的关系的图,(b)是说明点状槽421的宽度 W_a 、在点状槽421中流通的润滑油OL中的空气含有率、与摩擦板(驱动板42、从动板46)的温度的关系的图。

[0075] 图4是说明蜂窝槽431的宽度 W_b 、在蜂窝槽431中流通的润滑油OL中的空气含有率、摩擦板(驱动板42、从动板46)的温度的关系的图。

[0076] 图5是说明点状槽421的宽度 W_a 的上限及下限、蜂窝槽431的宽度 W_b 的上限和下限的图。

[0077] [点状槽]

[0078] 如图3(a)所示,在扩大点状槽421的宽度 W_a 时,在点状槽421可通过的润滑油OL的流量增加(图中,可通过的润滑油流量)。

[0079] 但是,如图3(b)所示,在扩大点状槽421的宽度 W_a 时,随着宽度 W_a 变宽,空气容易向点状槽421流入,通过点状槽421的润滑油OL中的空气含有率增加(图中,空气含有率)。

[0080] 在此,空气的热传导率比润滑油OL的热传导率低,因此,润滑油OL中的空气含有率越低,润滑油OL通过点状槽421时对摩擦板(驱动板42、从动板46)的冷却性越提高,润滑油OL中的空气含有率越高,润滑油OL通过点状槽421时对摩擦板的冷却性越降低。

[0081] 在实施方式中,通过实验等求出能够将摩擦板(驱动板42、从动板46)可靠地冷却到预先设定的上限温度 T_{max} 以下的空气含有率,将成为所求出的空气含有率的情况下的点状槽的宽度 b 决定作为点状槽的宽度 W_a 的上限(参照图3(b)、图5)。

[0082] 另外,在点状槽421的宽度 W_a 变窄时,润滑油OL中的空气含有率下降。这是因为,(a)点状槽421的宽度 W_a 变窄时,润滑油OL和空气难以流入点状槽421,(b)在空气和润滑油OL中,润滑油OL比空气的比重大,因此,在作用了相同大小的离心力时,由于润滑油OL比空气更容易移动,因此,润滑油OL优先流入点状槽421。

[0083] 因此,在决定点状槽421的宽度 W_a 的下限时,着眼于在槽的宽度窄的情况下,润滑油中的空气诱导率对于摩擦板的冷却性的影响变低,摩擦板的冷却性依赖于润滑油的流量,在实施方式中,通过实验等求出能够将摩擦板可靠地冷却到上限温度 T_{max} 以下的润滑油OL的流量即最小限度的流量,将成为所求出的流量情况下的点状槽的宽度 a 决定作为点状槽的宽度 W_a 的下限(参照图3(a)、图5)。

[0084] 即,在实施方式中,着眼于摩擦板(驱动板42、从动板46)的冷却性在点状槽421的宽度窄的情况下,依赖于润滑油OL的流量,在槽的宽度宽的情况下,依赖于在点状槽421中流通的润滑油OL中的空气含有率,将点状槽421的宽度 W_a 设定于上述的下限 a 和上限 b 之间($a < W_a < b$:参照图5)。

[0085] [蜂窝槽]

[0086] 如图4所示,在扩大蜂窝槽431的宽度 W_b 时,在蜂窝槽431流通的润滑油OL中的空气含有率上升(图中,空气含有率)且伴随着空气含有率的上升,摩擦板(驱动板42、从动板46)的温度上升(图中,摩擦板温度)。

[0087] 另外,在蜂窝槽431的宽度 W_b 变宽而衬片部件43上的蜂窝槽431的比例变多时,衬片部件43压接于从动板46时的衬片部件43和从动板46的接触面积变少,因此,可能不能确

保使驱动板42和从动板46不能相对旋转地联结所必要的设计基准的 μ 值(摩擦阻力值)。

[0088] 在此,通过实验等分别求出能够将摩擦板可靠地冷却到上限温度 T_{max} 以下的空气含有率、使驱动板42和从动板46不能相对旋转地联结所必要的设计基准的 μ 值(摩擦阻力值),将成为所求出的空气含有率情况下的蜂窝槽431的宽度 c 和衬片部件43中的蜂窝槽431的比例低于能够确保所求出的 μ 值的上限的比例的情况下的蜂窝槽431的宽度 d 进行比较。

[0089] 其结果,根据 μ 值决定的蜂窝槽431的宽度 d 比根据空气含有率决定的蜂窝槽431的宽度 c 更小(参照图5),在实施方式中,将根据 μ 值决定的蜂窝槽431的宽度 d 作为蜂窝槽431的宽度 W_b 的宽度的上限值。

[0090] 在此,驱动板42上的衬片部件43的面积为对联结所必要的 μ 值产生影响的因素。因此,驱动板42上的点状槽421的宽度 W_a 变大时,衬片部件43的整体面积减小,因此,其假设的上限的宽度 d 随着点状槽421的宽度 W_a 变宽而变小(参照图5、符号 d)。

[0091] 进而,蜂窝槽431的宽度的下限设定为,蜂窝槽431的几何学形状的制造性成立(可制造几何学形状的槽)且润滑油OL可通过的最小的宽度 e (参照图5)。

[0092] 如上述,在点状槽421的宽度 W_a 窄的区域,摩擦板(驱动板42、从动板46)的冷却性依赖于润滑油OL的流量,在点状槽421的宽度 W_a 宽的情况下,摩擦板的冷却性依赖于流通的润滑油OL中的空气含有率。

[0093] 因此,如图5所示,在实施方式中,点状槽421的宽度 W_a 设定在基于润滑油OL中的空气含有率所决定的上限值 b 与基于润滑油OL的流量所决定的下限值 a 之间。

[0094] 由此,能够适当地防止润滑油OL的流量不足(宽度 W_a 低于下限值 a 的情况)导致的冷却不良、因润滑油OL中的空气含有率多造成的冷却容量不足(宽度 W_a 比上限值 b 大的情况)而导致的冷却不良。

[0095] 进而,在实施方式中,以衬片部件43的蜂窝槽431的比例成为可确保驱动板42和从动板46的联结所必要的设计基准的 μ 值的比例的方式来设定蜂窝槽431的宽度 W_b 的上限的宽度 d ,因此,能够冷却衬片部件43,同时,能够适当地防止离合器(前进离合器4)的联结不良的发生。

[0096] 此外,点状槽421的宽度 W_a 对于离合器的冷却的影响大,因此,在实施方式中,蜂窝槽431的宽度 W_b 的下限设定为蜂窝槽431的几何学形状的制造性成立且润滑油OL可通过的最小的宽度 e 。

[0097] 通过在这样的范围内设定点状槽421的宽度 W_a 和蜂窝槽431的宽度 W_b ,由此,能够不会发生离合器(前进离合器4)的联结不良,而适当地润滑(冷却)离合器(前进离合器4)。

[0098] 如上述,在实施方式中,构成为:(1)一种前进离合器4(离合器)的冷却构造,在通过活塞44将共同的绕旋转轴X可相对旋转地设置的驱动板42(内径侧摩擦板)和从动板46(外径侧摩擦板)沿旋转轴X方向按压时,设于驱动板42的衬片部件43压接于从动板46,根据按压力来限制驱动板42和从动板46的相对旋转,其中,在从旋转轴X轴向观察成为环状的驱动板42的基部420,衬片部件43在绕旋转轴X的周向上隔开规定间隔而设置,在周向邻接的衬片部件43、43之间,以等宽度形成有通过离心力从内径侧向外径侧移动的润滑油OL流通的点状槽421,基于通过点状槽421的润滑油OL的流量设定从旋转轴X方向观察的点状槽421的宽度 W_a 的下限,并且,基于通过点状槽421的润滑油的空气含有率设定从旋转轴X方向观察的点状槽421的宽度 W_a 的上限,点状槽421的宽度 W_a 的下限设定为通过点状槽421的润滑

油OL的流量为可将驱动板42和从动板46冷却至上限温度 T_{max} (规定温度) 以下的最小流量的宽度a (第一阈值宽度), 点状槽421的宽度 W_a 的上限设定为通过点状槽421的润滑油OL的空气含有率成为利用该空气含有率的润滑油OL可将驱动板42和从动板46冷却到上限温度 T_{max} (规定温度) 以下的最大含有率的宽度b (第二阈值宽度)。

[0099] 在利用离心力移动的润滑油OL流通的点状槽421中, 点状槽421的宽度 W_a 越窄, 润滑油OL的流量变得越少且流通的润滑油OL中的空气的含有率变得越低, 点状槽421的宽度越宽, 润滑油OL的流量变得越多且流通的润滑油OL中的空气的含有率变得越高。

[0100] 在此, 空气的热传导率比润滑油OL的热传导率低, 因此, 润滑油OL中的空气的含有率越低, 润滑油OL通过点状槽421时的冷却性越高, 润滑油OL中的空气的含有率越高, 润滑油通过点状槽421时的冷却性越低。

[0101] 因此, 在点状槽421的宽度 W_a 窄的情况下, 冷却性依赖于润滑油OL的流量, 在点状槽421的宽度 W_a 宽的情况下, 冷却性依赖于流通的润滑油OL中的空气含有率。

[0102] 由此, 上述这样的构成, 在基于润滑油OL的流量设定规定点状槽421的宽度窄的下限, 基于流通的润滑油OL中的空气含有率设定规定点状槽421的宽度宽的上限时, 基于对于摩擦板 (驱动板42、从动板46) 的冷却性影响大的因素, 设定点状槽421的宽度 W_a 的上限和下限。由此, 能够设定能够适当冷却摩擦板 (驱动板42、从动板46) 的点状槽421的宽度 W_a 上限和下限, 因此, 能够更适当地冷却具有驱动板42和从动板46的前进离合器4。

[0103] 特别是, 在离合器轮毂41的转速高的情况下, 由于作用于到达了该离合器轮毂41的周壁部411的润滑油OL的离心力变高, 所以在点状槽421中流通的润滑油的流速变快。

[0104] 在此, 当点状槽421中流通的润滑油的流速变快时, 润滑油OL与驱动板42的基部420的接触时间变短, 因此, 润滑油OL从基部420能够吸取的热量会变低。

[0105] 如上述, 在实施方式的驱动板42中, 考虑润滑油OL中的空气含有率, 点状槽421的宽度 W_a 设为比现有的摩擦板100 (驱动板: 参照图6) 中的点状槽101的宽度更窄。

[0106] 因此, 与现有的摩擦板100的情况相比, 点状槽421中流通的润滑油OL的流速变得更低。

[0107] 由此, 润滑油OL和驱动板42的基部420的接触时间变长, 正因为接触时间变长, 相应地, 润滑油OL从驱动板42能够吸取的热量变多, 因此, 前进离合器4的冷却性进一步提高。

[0108] 另外, 点状槽421的宽度 W_a 比现有的摩擦板100 (参照图6) 中的点状槽101的宽度更窄, 因此, 在点状槽421中流通的润滑油OL中的空气含有率变低。

[0109] 空气含有率低的润滑油OL与空气含有率高的润滑油相比能够从驱动板42吸取更多的热, 因此, 能够更可靠地冷却摩擦板 (驱动板42、从动板46), 能够提高前进离合器4的冷却性。

[0110] 因此, 与现有的自动变速器的情况相比, 即使在前进离合器4成为滑动状态的时间变长的情况下, 也能够适当地冷却前进离合器4。

[0111] 另外, 相比较于现有的摩擦板100, 前进离合器4的冷却性进一步提高, 因此, 即使抑制了从内径侧 (输入轴31侧) 供给的润滑油OL的量, 也能够确保与现有同等的冷却性。因此, 能够抑制从内径侧供给的润滑油OL的量, 能够降低供给润滑油OL的油泵的负荷。

[0112] (2) 在衬片部件43的与从动板46的压接面430设有凹陷成凹状的蜂窝槽431 (凹槽), 从旋转轴X方向观察的衬片部件43的面积中的蜂窝槽431面积的比例设定为, 在衬片部

件43压接于从动板46时,可确保使驱动板42和从动板46不能相对旋转地联结所必要的 μ 值(摩擦阻力值)的比例。

[0113] 当衬片部件43上的蜂窝槽431的比例变多时,在衬片部件43压接于从动板46时,衬片部件43和从动板46的接触面积变少,因此,可能不能确保使驱动板42和从动板46不能相对旋转地联结所必要的 μ 值(摩擦阻力值)。

[0114] 在该情况下,即使能够冷却驱动板42和从动板46,也不能使驱动板42和从动板46不能相对旋转地联结,驱动板42和从动板46成为滑动状态,驱动板42和从动板46的耐久性可能下降。

[0115] 根据上述构成,通过确保使驱动板42和从动板46不能相对旋转地联结所必要的 μ 值,能够防止驱动板42和从动板46的联结不良,同时,能够适当地冷却驱动板42和从动板46。

[0116] (3) 蜂窝槽431的宽度 W_b 的上限基于宽度 c (第三阈值宽度)和宽度 d (第四阈值宽度)设定,宽度 c 为通过蜂窝槽431的润滑油OL的空气含有率成为可将驱动板42和从动板46冷却到上限温度 T_{max} (规定温度)以下的最大空气含有率的宽度,宽度 d 为衬片部件43的面积中的蜂窝槽431面积的比例成为在衬片部件43压接于从动板46时可以确保使驱动板42和从动板46不能相对旋转地联结所必要的 μ 值(摩擦阻力值)的比例的宽度,蜂窝槽431的宽度 W_b 的下限设定为蜂窝槽431的几何学形状的制造性成立且润滑油OL可流通的最小的宽度。

[0117] 根据这样的构成,能够确保驱动板42和从动板46不能相对旋转的联结,同时,能够向蜂窝槽431供给空气含有率低的润滑油OL,与现有相比,能将衬片部件43更均匀地冷却。在此,驱动板42的基部420上的衬片部件43的面积宽,因此,在能够更均匀地冷却衬片部件43时,能够均匀且适当地冷却驱动板42整体,因此,能够更可靠地冷却摩擦板(驱动板42、从动板46),能够进一步提高前进离合器4的冷却性。

[0118] (4) 上限温度 T_{max} (规定温度)是基于驱动板42和从动板46的耐热容许温度而设定的温度,是比耐热容许温度更低的温度。

[0119] 根据这样的构成,能够将驱动板42和从动板46的滑动导致的发热抑制到比耐热容许温度更低的温度,因此,能够适当地抑制具有驱动板42和从动板46的前进离合器4的耐久性的下降。另外,也能够适当地防止在驱动板42上粘贴的衬片部件43的碳化,因此,能够适当地防止前进离合器4的寿命成为设计寿命以下。

[0120] 在此,在上述的实施方式中,对衬片部件43设于驱动板42的情况进行了例示,但是,衬片部件43也可以设于从动板46的与驱动板42的相对面。

[0121] 即使制成这样的构成,也能够起到与上述的实施方式的情况同样的作用效果。

[0122] 进而,在上述的实施方式中,例示了将本发明的离合器的冷却构造适用于无级变速器具备的前后退切换机构3的前进离合器4的情况,但是,本发明的离合器的冷却构造也可以适用于在从驱动源输入的旋转驱动力的传递系路径上设置多个摩擦联结元件,切换各摩擦联结元件的摩擦板的联结/开放的组合,实现所希望的变速级的自动变速器中的摩擦联结元件(离合器)。

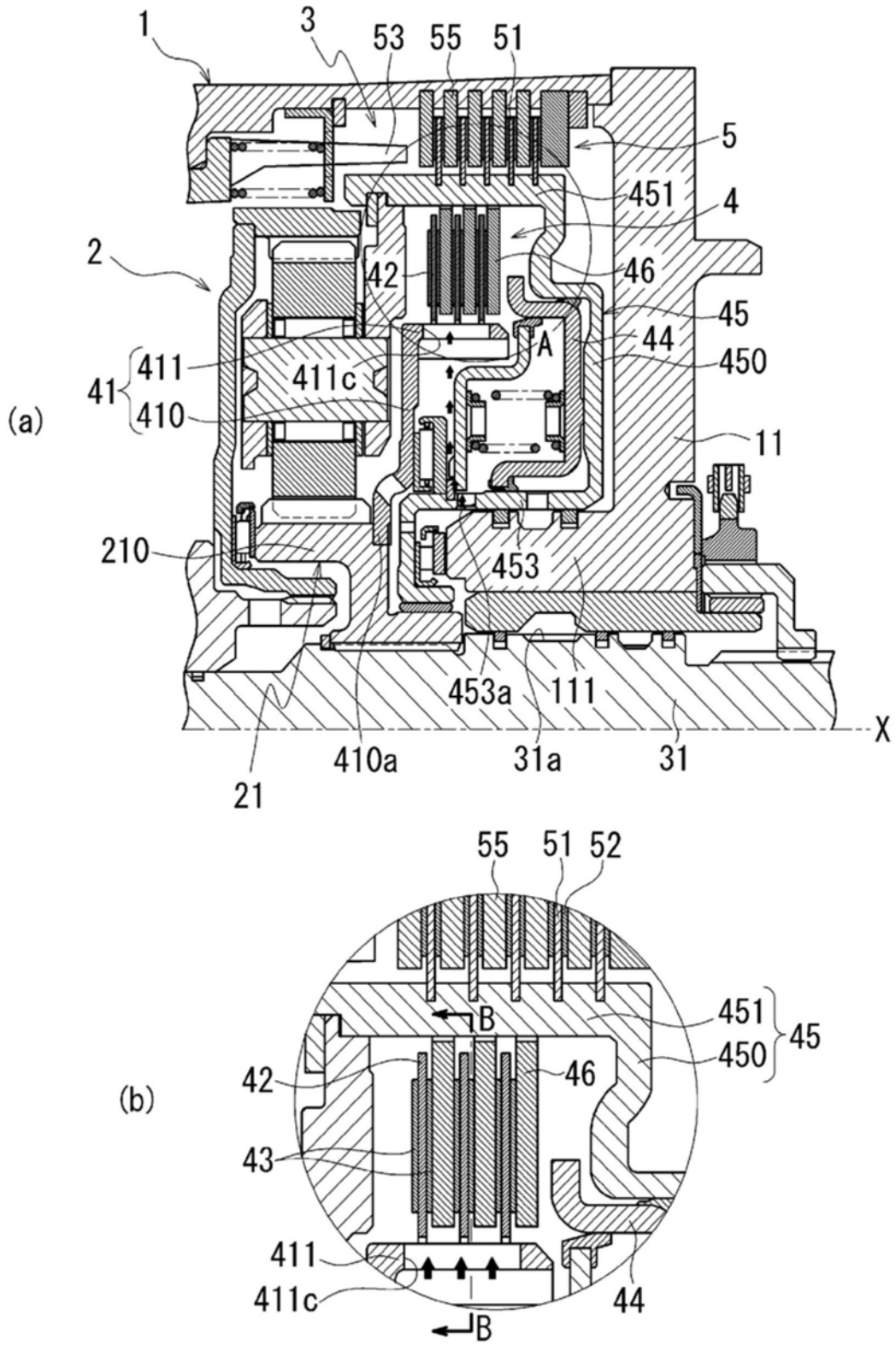


图1

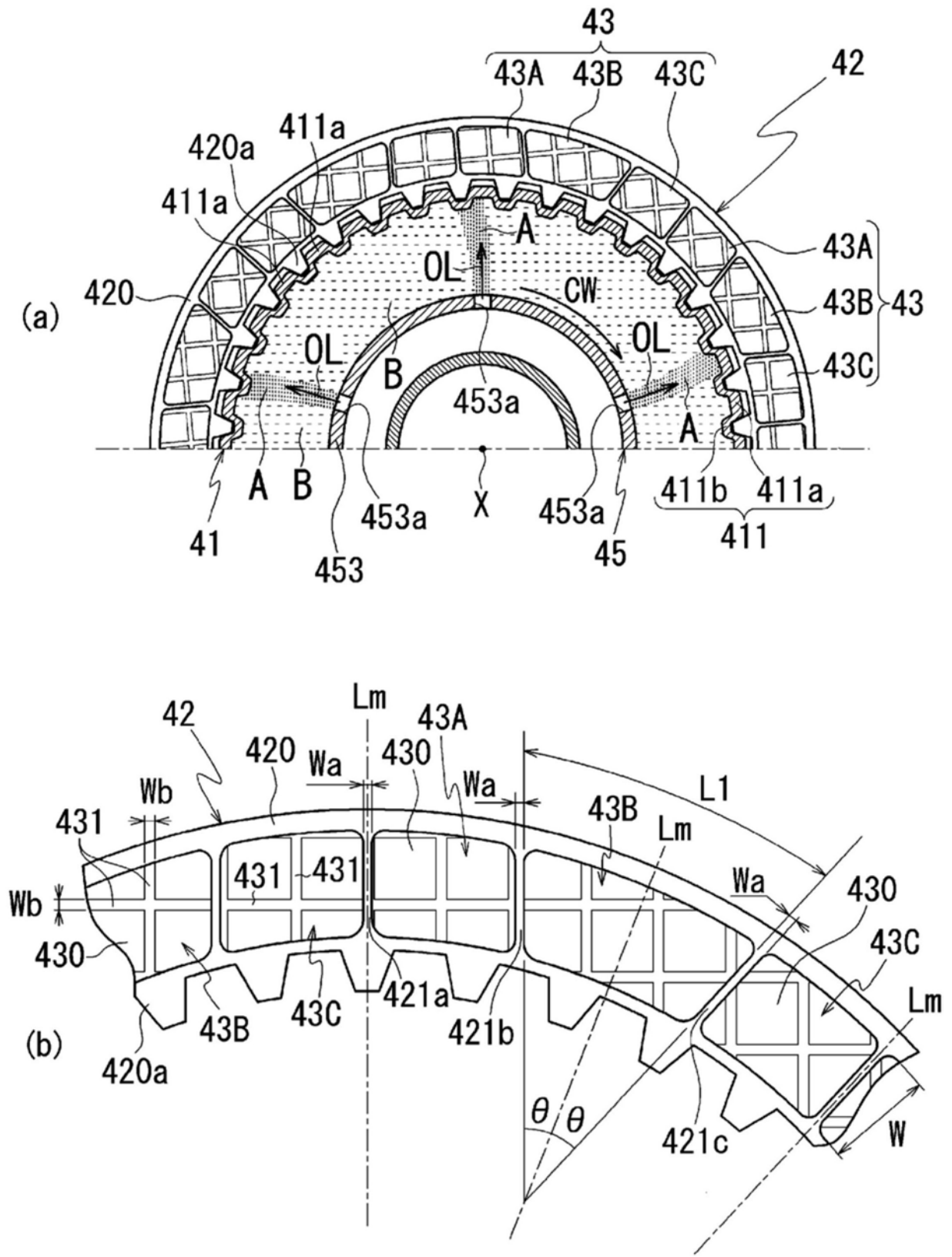


图2

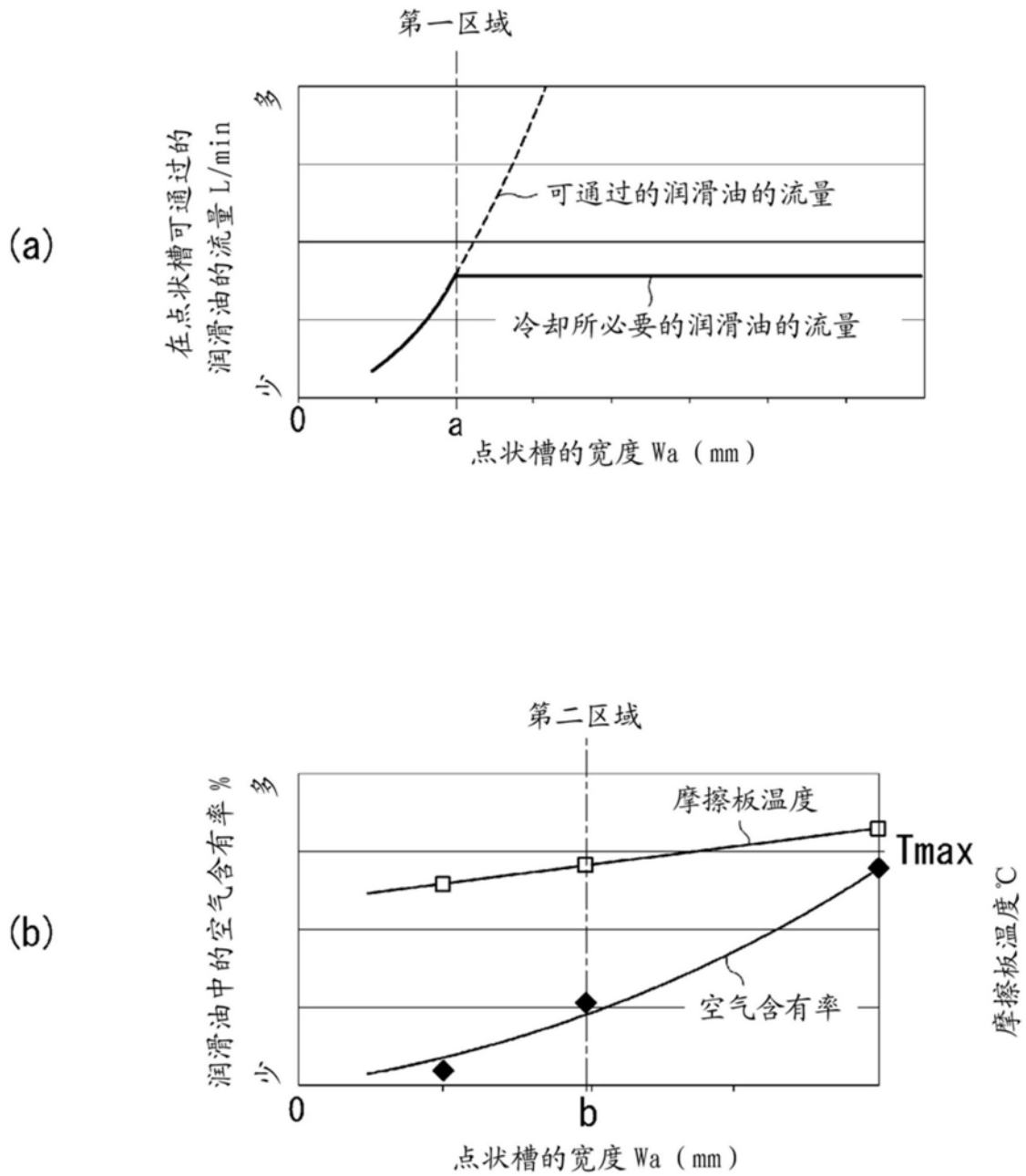


图3

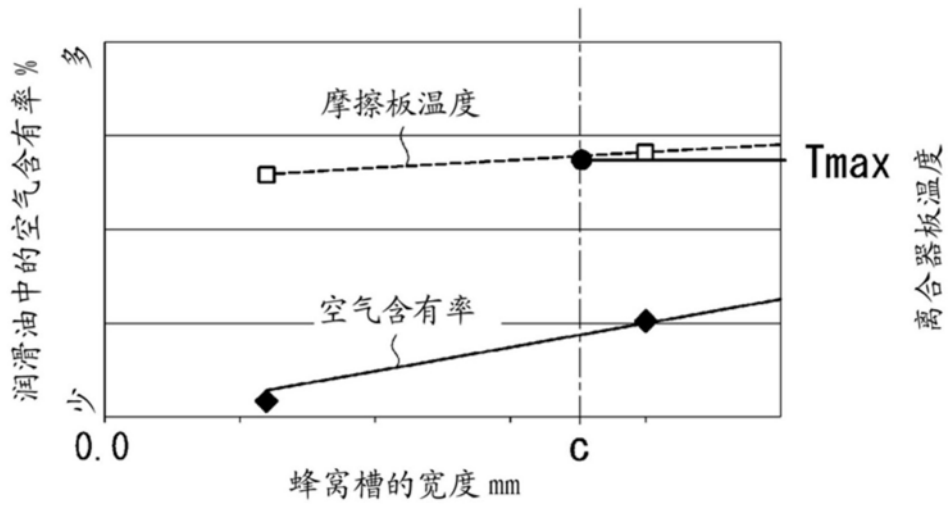


图4

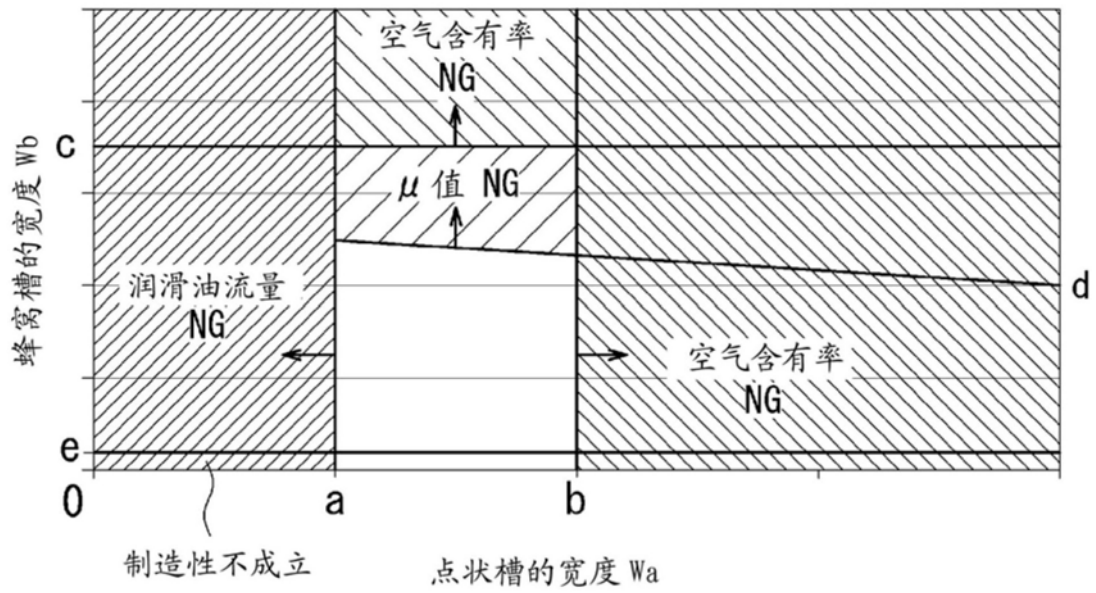


图5

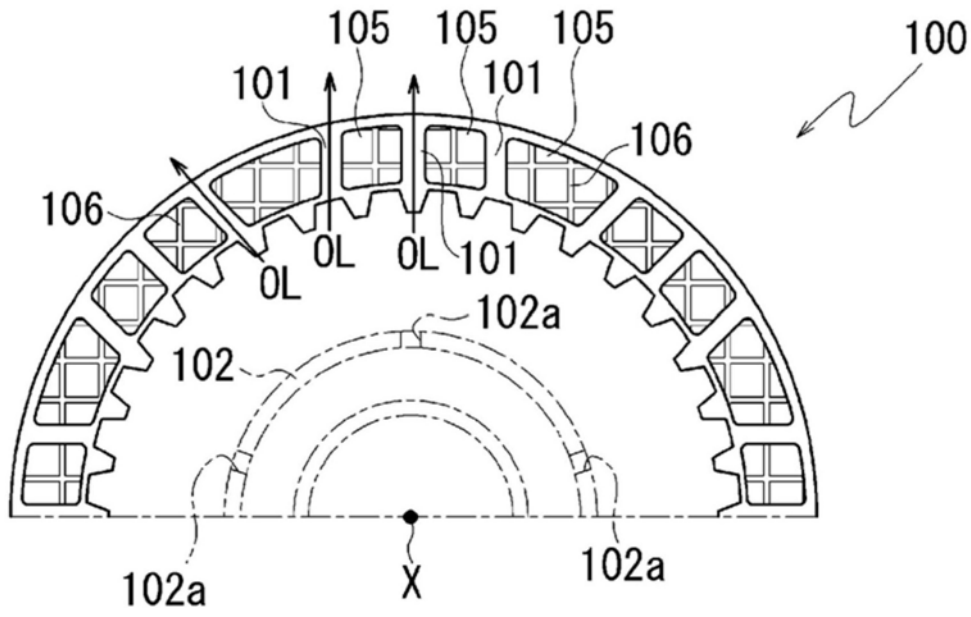


图6