

## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101356711 B

(45) 授权公告日 2011.04.27

(21) 申请号 200680050827.7

(22) 申请日 2006.05.29

## (30) 优先权数据

003867/2006 2006.01.11 JP

## (85) PCT申请进入国家阶段日

2008.07.10

## (86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2006/311162 2006.05.29

## (87) PCT申请的公布数据

W02007/080661 EN 2007.07.19

(73) 专利权人 株式会社三井高科技

地址 日本福冈县

(72) 发明人 天野克己 上田和敏

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 史雁鸣

## (51) Int. Cl.

H02K 15/03(2006.01)

## (56) 对比文件

US 5059379 A, 1991.10.22,  
 US 5108278 A, 1992.04.28,  
 US 4910861 A, 1990.03.27,  
 JP 特开 2002-34187 A, 2002.01.31,  
 JP 2527656 Y2, 1997.03.05,  
 US 6826824 B2, 2004.12.07,  
 US 5846477 A, 1998.12.08,  
 US 6770236 B2, 2004.08.03,  
 US 5252051 A, 1993.10.12,  
 US 6457963 B1, 2002.10.01,

审查员 李莎

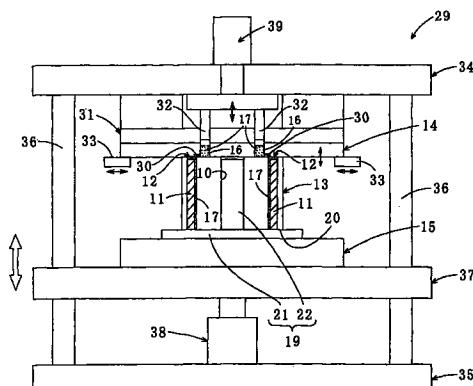
## (54) 发明名称

将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法

## (57) 摘要

一种方法包括：将叠片转子铁芯(13)放在预热设备(18)中以预热该叠片铁芯(13)的第一工序；从预热设备(18)移开预热后的叠片铁芯(13)并且将该叠片铁芯(13)放置在树脂密封装置(29)的上部和下部模具(14、15)之间的第二工序；由上部和下部模具(14、15)挤压所述叠片铁芯(13)并且通过加热液化树脂容器坩埚(16)中的树脂材料(17)的第三工序；以及由插入并在坩埚(16)中垂直移动的柱塞(32)从坩埚(16)喷出液化的树脂材料(17)进入磁体插入孔(12)内并热固化所述树脂材料(17)的第四工序，该方法提高了将永磁体(11)树脂密封到叠片铁芯(13)中的效率。

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页



1. 一种将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法，包括：

将叠片转子铁芯放在预热设备中以预热该叠片转子铁芯的第一工序，通过多个铁芯片的堆叠形成所述叠片转子铁芯，并且所述叠片转子铁芯围绕中心轴孔具有用于插入永磁体的多个磁体插入孔；

从预热设备移开预热后的叠片转子铁芯并且将其内插入有永磁体的叠片转子铁芯放置在树脂密封装置的上部和下部模具之间的第二工序；

由上部和下部模具挤压所述叠片转子铁芯并且通过加热将多个树脂容器坩埚中的树脂材料液化的第三工序，所述树脂容器坩埚在上部模具中以延伸到其与所述叠片转子铁芯相接触的表面的方式形成；以及

由柱塞从每个树脂容器坩埚喷出液化的树脂材料、以便用所述树脂材料填充相应的一个或多个磁体插入孔并固化所述树脂材料的第四工序，所述柱塞被插入每个树脂容器坩埚中并且在每个树脂容器坩埚中垂直地移动，

其中，所述树脂容器坩埚形成为贯穿所述上部模具。

2. 如权利要求 1 所述的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法，其中，在相对于磁体插入孔位于径向向内或向外的区域中形成所述树脂容器坩埚，使得树脂材料经由在树脂密封装置和叠片转子铁芯之一中形成的树脂通道从树脂容器坩埚填充到磁体插入孔中。

3. 如权利要求 1 所述的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法，其中，在永磁体被插入磁体插入孔中的状态下执行第一工序中的所述叠片转子铁芯的预热。

4. 如权利要求 2 所述的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法，其中，在永磁体被插入磁体插入孔中的状态下执行第一工序中的所述叠片转子铁芯的预热。

5. 如权利要求 1 所述的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法，其中，在没有永磁体插入磁体插入孔中的状态下执行第一工序中的所述叠片转子铁芯的预热，并且在所述叠片转子铁芯的预热完成之后将永磁体插入所述磁体插入孔中。

6. 如权利要求 2 所述的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法，其中，在没有永磁体插入磁体插入孔中的状态下执行第一工序中的所述叠片转子铁芯的预热，并且在所述叠片转子铁芯的预热完成之后将永磁体插入所述磁体插入孔中。

7. 如权利要求 1 所述的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法，其中，由电加热器、感应加热和热气中的任一种或多种执行第一工序中的所述叠片转子铁芯的预热。

## 将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过用树脂材料固定永磁体而将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法。

### 背景技术

[0002] 传统上,作为用于将永磁体固定到马达内所使用的叠片转子铁芯中的方法之一,已经提出用树脂材料固定永磁体的方法。例如在日本专利申请公开 No. 2002-34187 中公开了一种方法,其包括如下步骤:在具有上部和下部模具的树脂密封装置(也称为树脂填充装置)中放置叠片转子铁芯,通过堆叠多个铁芯片而形成该叠片转子铁芯,并且该叠片转子铁芯具有围绕中心轴孔的用于插入永磁体的多个磁体插入孔;从形成在上部模具中的树脂容器坩埚将液体树脂材料供应到磁体插入孔内,而在所述磁体插入孔内分别具有永磁体;以及加热叠片转子铁芯以便热固化树脂材料。

[0003] 通过堆叠从电磁钢板冲裁出的铁芯片而形成该叠片转子铁芯。因此,当因加热而熔融的树脂材料被填充入磁体插入孔内时,树脂材料的温度降低,这降低了树脂材料的流动性,是不利的。因此,传统的方法在将树脂材料填充进入磁体插入孔内以及在使填充在磁体插入孔中的树脂材料固化方面存在困难。

[0004] 为了克服该问题,将叠片转子铁芯放置在具有上部和下部模具的树脂密封装置中,并被组装在上部和下部模具中的加热器加热到树脂材料的熔融温度。随后,具有良好流动性的液体树脂材料被供应到磁体插入孔内并固化。该对策允许由树脂材料牢固地保持插入于磁体插入孔中的永磁体。

[0005] 然而,由于树脂材料(例如环氧树脂)的熔融温度高达大约 170°C,例如,叠片转子铁芯到达树脂材料的熔融温度需要花费数十分钟。树脂材料向磁体插入孔中的填充必须等待到铁芯到达该熔融温度才能进行。因此,由上部和下部模具的加热器对铁芯的预热操作极大地影响了树脂材料的填充操作,这极大地降低了树脂材料的填充的操作效率(树脂密封装置的生产率)。

[0006] 本发明用于克服现有技术的以上缺点,本发明目的在于提供一种将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法,其中,树脂材料的填充操作不受叠片铁芯的预热操作影响地立刻进行,并且由此与传统方法相比提高了树脂材料的填充的操作效率。

### 发明内容

[0007] 为了实现以上目的,本发明提供一种将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法,包括:将叠片转子铁芯放在预热设备中以便预热该叠片转子铁芯的第一工序,通过多个铁芯片的堆叠形成该叠片转子铁芯并且该叠片转子铁芯具有围绕中心轴孔的用于插入永磁体的多个磁体插入孔;从预热设备移开预热后的叠片转子铁芯并且将其中插入有永磁体的叠片转子铁芯放置在树脂密封装置的上部和下部模具之间的第二工序;由上部和下部模具挤压所述叠片转子铁芯并且通过加热使多个树脂容器坩埚中的树脂材料液化的第三工

序,所述树脂容器坩埚形成在上部和下部模具的任一个中并延伸到其与所述叠片转子铁芯相接触的面;由活塞从各个树脂容器坩埚喷出液化的树脂材料、以便用树脂材料填充相应的一个或多个磁体插入孔并热固化(凝固)该树脂材料的第四工序,所述活塞插入每个树脂容器坩埚中并且在每个树脂容器坩埚中垂直地移动。

[0008] 在根据本发明的方法中,所述叠片转子铁芯在被放置在树脂密封装置的上部和下部模具之间之前放在预热设备中进行预热,所述树脂密封装置用于将树脂材料填充进入磁体插入孔。因此,通过从预热设备移开预热后的叠片转子铁芯并将该铁芯放置在上部和下部模具之间,能够立刻开始将树脂材料填充到磁体插入孔内。因此,树脂材料的填充操作较少受到所述叠片转子铁芯的预热工序的影响,并且与在相同设备中执行叠片转子铁芯的预热和树脂材料的填充的传统情形相比,极大提高了将树脂材料填充到叠层转子铁芯中的操作的效率。

[0009] 进而,由于所述叠片转子铁芯被预热,因此在将所述叠片转子铁芯放置在上部和下部模具之间后,有效地执行树脂材料的液化(树脂材料的料片形原材料的液化)以及其填充和固化,并且与传统方法相比提高了产品质量。

[0010] 在根据本发明的方法中,在树脂密封装置的上部和下部模具任一个中的树脂容器坩埚优选形成在相对于磁体插入孔的径向向内或向外位置的区域中,使得树脂材料经由形成在树脂密封装置和叠片转子铁芯任一个中的树脂通道从树脂容器坩埚填充进入磁体插入孔中。在该情况下,在每个树脂容器坩埚中的液化树脂材料经由树脂通道被供应给相应的一个或两个(根据情况也可以为三个或更多)磁体插入孔,这允许装置的简化。另外,所述树脂容器坩埚优选形成为贯穿上部和下部模具中的任一个。

[0011] 在根据本发明的方法中,优选在永磁体插入磁体插入孔中的状态下执行第一工序中的所述叠片转子铁芯的预热。因此,能够同步地执行所述叠片转子铁芯和永磁体的预热。取决于永磁体的类型,永磁体的磁性会由于加热而降低。当使用这种永磁体时,可以单独地加热叠片转子铁芯和永磁体。在该情况下,将永磁体加热到合适温度(例如100到160°C的范围内)并随后插入到被加热至更高温度的叠片转子铁芯的磁体插入孔中。叠片转子铁芯的预热温度可以等于树脂的熔融温度(例如150到180°C的范围内),或者可以处于熔融温度上下20°C的区间内。叠片转子铁芯的更高预热温度将会增加叠片转子铁芯中的树脂材料的流动性,从而缩短填充时间并提高生产率。叠片转子铁芯的更低预热温度将会减少由加热引起的叠片转子铁芯的变形,但根据叠片转子铁芯的结构,有可能会引起树脂材料的不完全填充。因此,优选根据叠片转子铁芯的形状和高度设定合适的预热温度。

[0012] 在根据本发明的方法中,可以不在永磁体被插入磁体插入孔中的状态下执行第一工序中的所述叠片转子铁芯的预热,并且永磁体可以在所述叠片转子铁芯的预热完成之后插入磁体插入孔中。在该情况下,因为永磁体不直接由热源加热,因此防止了因过度加热而引起的永磁体的劣化。

[0013] 在根据本发明的方法中,优选由电加热器、感应加热和热空气中任一种或多种执行第一工序中的所述叠片转子铁芯的预热。

## 附图说明

[0014] 图1是根据本发明第一实施方式的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法

中所使用的树脂密封装置的示意图。

[0015] 图 2 是应用所述方法的叠片转子铁芯的平面图。

[0016] 图 3 是所述方法的示意图。

[0017] 图 4 是在所述方法中使用的预热设备的示意图。

[0018] 图 5 是叠片转子铁芯的平面图, 其中, 应用了根据本发明第二实施方式的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法。

[0019] 图 6 是图 5 中示出的叠片转子铁芯的局部截面侧视图。

[0020] 图 7 是叠片转子铁芯的平面图, 其中, 应用了根据本发明第三实施方式的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法。

## 具体实施方式

[0021] 为了更完整的理解本发明, 现在将参照附图描述本发明的实施方式。

[0022] 如图 1 到 4 所示, 根据本发明第一实施方式的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法包括在分别在形成于叠层转子铁心 13 周围的多个磁体插入孔 12 中树脂密封永磁体 11 之前、在规定温度附近预热叠片转子铁芯 (也称为转子) 13 的步骤, 由此提高随后树脂密封操作的效率。按照如下所述实现永磁体 11 的树脂密封。由树脂密封装置 29 的上部和下部模具 14 和 15 夹持具有处于相应的磁体插入孔 12 中的永磁体 11 的叠片转子铁芯 13, 并且树脂材料 17 从树脂容器坩锅 (此后也简称坩锅) 16 填充入磁体插入孔 12 内, 以便固定永磁体 11。坩锅 16 设置在上部模具 14 上, 以便对应于各个磁体插入孔 12。下面, 将详细完整地描述将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法。

[0023] 首先, 进行准备过程, 用于准备将要放在预热设备 18 中的叠片转子铁芯 (此后也称为叠片铁芯) 13。

[0024] 通过将电磁钢片冲裁成环形形状而准备铁芯片, 通过顺序堆叠多个铁芯片而形成各堆叠铁芯 13。电磁钢片具有例如 0.2mm 到 0.5mm 的厚度。例如通过铆接接合和焊接接合中的一种或两种方式固定堆叠后的铁芯片。

[0025] 如此形成的叠片铁芯 13 被放在预先清除灰尘等的载放盘 19 上。长度比磁体插入孔 12 的深度稍短的永磁体 11 分别被插入到形成于叠片铁芯 13 中心的轴孔 10 周围的插入孔 12 中。在插入永磁体 11 之后, 磁体检测器 (未示出) 确定永磁体 11 是否放在磁体插入孔 12 中。载放盘 19 具有矩形板状的安装部分 21 和杆形的导向部件 22。叠片铁芯 13 的下表面 20 接触安装部分 21。在安装部分 21 的中心部竖直设置导向部件 22, 并且该导向部件 22 装配在叠片铁芯 13 的轴孔 10 中。图 2 中的附图标记 10a 指示用于防止叠片铁芯 13 旋转的旋转止动器 (突起)。

[0026] 下面, 如图 3 所示, 通过传送轨道 23 将其上分别放置有叠片铁芯 13 的载放盘 19 传送到预热设备 18。叠片铁芯 13 与载放盘 19 一起被分别装载入预热设备 18 中, 并且被预热到树脂材料 17 的熔化温度。(第一工序)

[0027] 由传送轨道 23 传送的叠片铁芯 13 被分别放在多个 (在该实施方式中为 3 个) 预热设备 18 中, 上述预热设备 18 设置在传送轨道 23 的侧方。在预热设备 18 中将叠片铁芯 13 预热到树脂材料 17 的熔化温度之后, 预热后的叠片铁芯 13 与载放盘 19 一起分别从预热设备 18 移开并被传送到随后的工序。所述树脂材料可以是热固性树脂, 例如传统上在半导

体制造中使用的环氧树脂。环氧树脂的熔化温度是大约 170℃。因此,当环氧树脂被用作树脂材料时,叠片铁芯 13 的预热温度被设定为大约 170℃,或者处于 170℃的上下 20℃区间的温度,优选处于 170℃的上下 10℃区间。而且,由“n”表示的预热设备 18 的数目(精确地说,用于预热叠片转子铁芯的场所的数目)优选是不超过由算式  $(T_2/T_1)$  获得的数目的整数,其中“T1”表示树脂密封装置的总加工时间,“T2”表示预热设备的总处理时间。由此,能够有效地操作预热设备和树脂密封装置。

[0028] 如图 4 所示,每个预热设备 18 均包括用于在其上放置载放盘 19 的下部加热单元 24 和设置在固定底架 25 上用于提升和降低下部加热单元 24 的提升机构(例如千斤顶)26。预热设备 18 还包括上部加热单元 27 和侧加热单元 28,上述上部加热单元 27 位于由提升机构 26 提升到上限位置的叠片铁芯 13 以上,上述侧加热单元 28 用于围绕叠片铁芯 13 的侧表面。侧加热单元 28 被垂直地分成两部分,通过以叠片铁芯 13 为中心在水平方向上移动这两部分,该侧加热单元 28 可打开和可闭合。从而,将叠层铁心 13 容易地装入或移出预热设备 18。

[0029] 预热设备 18 的加热单元 24、27 和 28 分别设置有电加热器,由上述电加热器对叠片铁芯 13 进行加热。通过感应加热或热气,或者通过电加热器、感应加热和热风中任意两种或多种的组合,也可以加热叠片铁芯 13。

[0030] 在该实施方式中预热设备被设计成将叠片铁芯与载放盘一起进行预热。然而,预热设备可以被构造成仅仅对叠片铁芯进行预热。尽管已经描述了采用多个预热设备的情况,但可以使用仅仅一个预热设备。在该情况下,优选使得该预热设备具有处理多个叠片铁芯的容量。而且,可以为传送轨道设置隧道式预热设备,由此在由传送轨道传送保持着叠片铁芯的载放盘的同时,在预热设备中预热叠片铁芯。

[0031] 此处,在预先将永磁体插入各个磁体插入孔中的状态下预热叠片铁芯。可替换地,可以不将永磁体插入磁体插入孔中而对叠片铁芯进行预热,并且可以在叠片铁芯的预热完成之后将永磁体插入磁体插入孔中。

[0032] 从预热设备 18 移开的每个预热后的叠片铁芯 13 与载放盘 19 一起经由传送轨道 23 被传送到树脂密封装置 29,并且被放置在树脂密封装置 29 中。(第二工序)

[0033] 如图 1 所示,该树脂密封装置 29 例如包括下部模具 15 和上部模具 14,上述下部模具 15 用于保持上面放有叠片铁芯 13 的载放盘 19,上述上部模具 14 安装在叠片铁芯 13 之上。下部模具 15 能够上下移动并且通过下部模具 15 的提升而提升上部模具 14。上部模具 14 具有多个坩埚 16,在所述坩埚 16 内放有树脂材料 17 的原材料(也称为料片)。上部模具 14 在相对于叠片铁芯 13 的磁体插入孔 12 径向向内位置的区域中具有坩埚 16。上部模具 14 在其底部也具有树脂通道(也称为浇道)30,其用于引导液体形式的熔融树脂材料 17 进入磁体插入孔 12 内。

[0034] 在图 2 中,以虚线(双点划线)示出坩埚 16 和树脂通道 30。坩埚 16 形成为垂直贯穿上部模具 14。即,坩埚 16 延伸到上部模具 14 的底部。

[0035] 树脂密封装置 29 包括固定底架 31、用于加压在提升的上部模具 14 的坩埚 16 中的树脂材料 17 的多个柱塞 32、以及将提升的上部模具 14 保持在上限位置的止动器 33。柱塞 32 设置成贯穿固定底架 31。固定底架 31 被固定地设置,使得在处于下限位置的上部模具 14 和固定底架 31 之间形成作为用于插入树脂材料 17 的工作空间的间隙。

[0036] 固定底架 31 被连接到上部固定板 34 上。下部模具 15 被放置在沿着四个导向柱 36 垂直移动的提升板 37 上,上述四个导向柱 36 连接上部固定板 34 和下部固定板 35。在固定底架 31 内部设置用于预热柱塞 32 的加热机构(未示出),由此允许树脂材料 17 从坩埚 16 中容易喷出并且消除在固定底架 31 和上部模具 14 之间的热膨胀差,以便避免柱塞 32 和坩埚 16 之间的未对准。

[0037] 通过设置到下部固定板 35 上的下部模具提升机构(例如千斤顶)38 允许提升板 37 上下移动。通过设置到上部固定板 34 上的柱塞驱动机构 39,在坩埚 16 中同步地提升或降低分别插入坩埚 16 中的柱塞 32。

[0038] 通过上部和下部模具 14 和 15 挤压放置在具有这种结构的树脂密封装置 29 的上部和下部模具 14 和 15 之间的叠片转子铁芯 13,并且由上部模具 14 加热坩埚 16 中的树脂材料 17 的原材料,从而被液化。(第三工序)

[0039] 随后,液化的树脂材料 17 经由树脂通道 30 由柱塞 32 挤出坩埚 16 进入相应的磁体插入孔 12,并且该树脂材料 17 被热固化。(第四工序)此处,从坩埚 16 喷出的液态的树脂材料 17 通过树脂通道 30、即通过在上部模具 14 的底部和叠片铁芯 13 的表面之间被填充进入磁体插入孔 12 内。

[0040] 在填充树脂材料 17 时叠片铁芯 13 的温度优选等于由预热设备 18 预热叠片铁芯 13 的预热温度或者处于预热温度上下 20℃区间内的温度。因此,例如,有效进行树脂材料的液化、填充和固化,并且进而防止叠片转子铁芯的变形。

[0041] 如上所述,预热叠片铁芯 13。因此,通过由分别设置在上部和下部模具 14 和 15 中的加热机构进一步加热填充有树脂材料的叠片铁芯 13,能够在更短时间内在磁体插入孔 12 中填充并固化该树脂材料。可以使用除树脂密封装置 29 之外的任何加热装置来加热该树脂材料。

[0042] 具有磁体插入孔 12(其中以此方式填充并固化树脂材料 17)的叠片铁芯 13 与载放盘 19 一起由传送轨道 23 进行传送并且由冷却设备(例如点冷却器)进行冷却以降低被加热的铁芯 13 的温度。随后,去除从磁体插入孔 12 溢出并在叠片铁芯 13 表面上固化的树脂材料 17。当必要时进一步研磨去除了溢出的树脂材料 17 的叠片铁芯 13 的侧部,然后测量制造的叠片铁芯 13 的总厚度。当叠片铁芯 13 的厚度满足目标厚度时,在叠片铁芯 13 的表面上喷洒防尘油,并且作为产品装运该叠片铁芯 13。

[0043] 如上所述,由于(通过使用单独的设备)单独执行叠片铁芯 13 的预热和树脂材料 17 的填充,在不受叠片铁芯 13 的预热操作影响的情况下,能够由树脂密封装置 29 直接进行树脂材料 17 的填充操作。因此,与传统方法相比较,提高了树脂填充操作的工作效率。

[0044] 下面,将要描述根据本发明第二实施方式的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法,但仅描述与根据本发明第一实施方式的方法不同的部分。如图 5 和 6 所示,可以使用具有其上没有形成树脂通道的上部模具 40 的树脂密封装置。

[0045] 此处,在叠片转子铁芯 41 的上端部处形成用于将液体形式的树脂材料 17 从上部模具 40 上的树脂容器坩埚 42 引导进入叠片转子铁芯 41 中的磁体插入孔 43 内的树脂通道(也称为浇道)44。可以仅仅在叠片转子铁芯 41 的顶部上的铁芯片中或者在包括叠片转子铁芯 41 的顶部铁芯片在内的多个铁芯片中形成树脂通道。可以根据铁芯片的厚度来确定形成有树脂通道的铁芯片的数目。在该实施方式中,由两个铁芯片形成树脂通道 44,一个在

叠片转子铁芯 41 的顶部上而另一个邻接顶部铁芯片。

[0046] 图 5 中的附图标记 45 指示用于叠片转子铁芯 41 的旋转止动器（突起）。

[0047] 在以上实施方式中,将加热机构设置到每个上部和下部模具上。可替换地,该加热机构可以仅设置到上部模具上。而且,在相对于叠片铁芯的磁体插入孔径向向内位置的区域中形成多个树脂容器坩埚。可替换地,可以在相对于磁体插入孔径向向外位置的区域中设置坩埚。尽管已经描述了在树脂密封装置的上部模具中设置树脂容器坩埚的情形,但坩埚也可以设置到树脂密封装置的其它部分,例如设置到下部模具上。当在下部模具中形成坩埚时,用于液化树脂材料的原材料的加热机构至少设置到下部模具上。

[0048] 现在参照图 7,将要描述根据本发明第三实施方式的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法,但仅描述与根据本发明第一和第二实施方式的方法不同的部分。

[0049] 在该实施方式中,树脂材料从四个树脂容器坩埚 48 通过树脂通道 49 和 50 供应到其内分别具有永磁体 11 的八个磁体插入孔 47 中。在上部模具中形成坩埚 48,并且围绕叠片转子铁芯 46 的中心轴孔 10 设置磁体插入孔 47。即,树脂材料从每个树脂容器坩埚 48 供应到多个(两个或更多)磁体插入孔 47 中。在该情况下的树脂通道 49 和 50 可以设置在上部模具中或者设置在叠片转子铁芯 46 的上表面上。通过以此方式减少树脂容器坩埚的数目,可以简化树脂密封装置。

[0050] 本发明的实现并不限于以上实施方式,并且在不脱离本发明范围或精神的情况下可以进行各种修改。因此,本发明包括通过组合以上实施方式和修改的部分或全部而实现的根据本发明的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的任何方法。

[0051] 工业应用性

[0052] 在根据本发明的将永磁体树脂密封到叠片转子铁芯中的方法中,叠片转子铁芯在被放置在树脂密封装置的上部和下部模具之间之前被预热足够的时间,上述树脂密封装置用于用树脂材料填充磁体插入孔。因此,在不发生热变形的情况下能够处理叠片转子铁芯。

[0053] 而且,通过将用于预热叠片转子铁芯的多个设备设置到一个树脂密封装置上,允许树脂密封装置连续操作,由此提高叠片转子铁芯的树脂密封操作的效率。

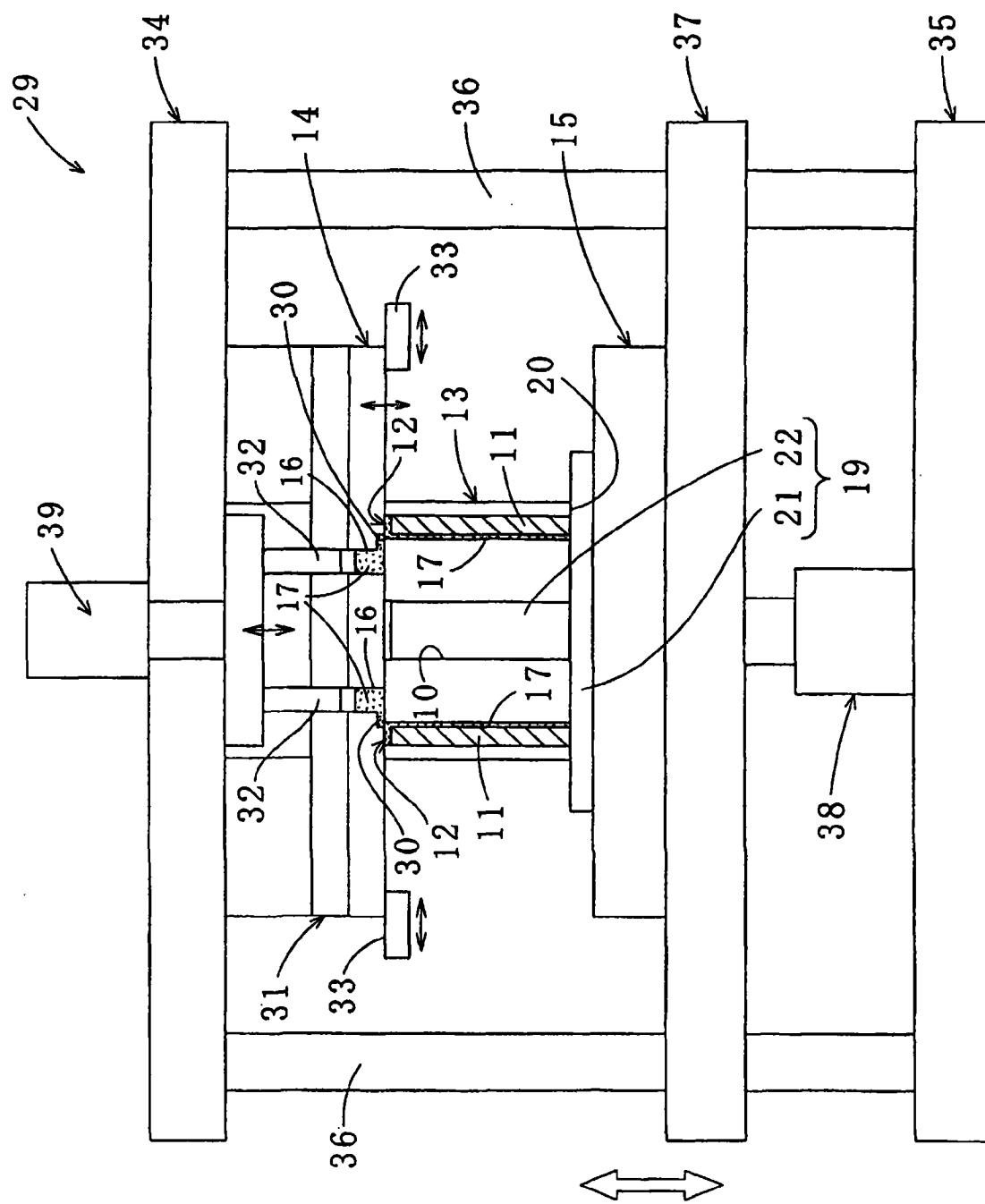


图 1

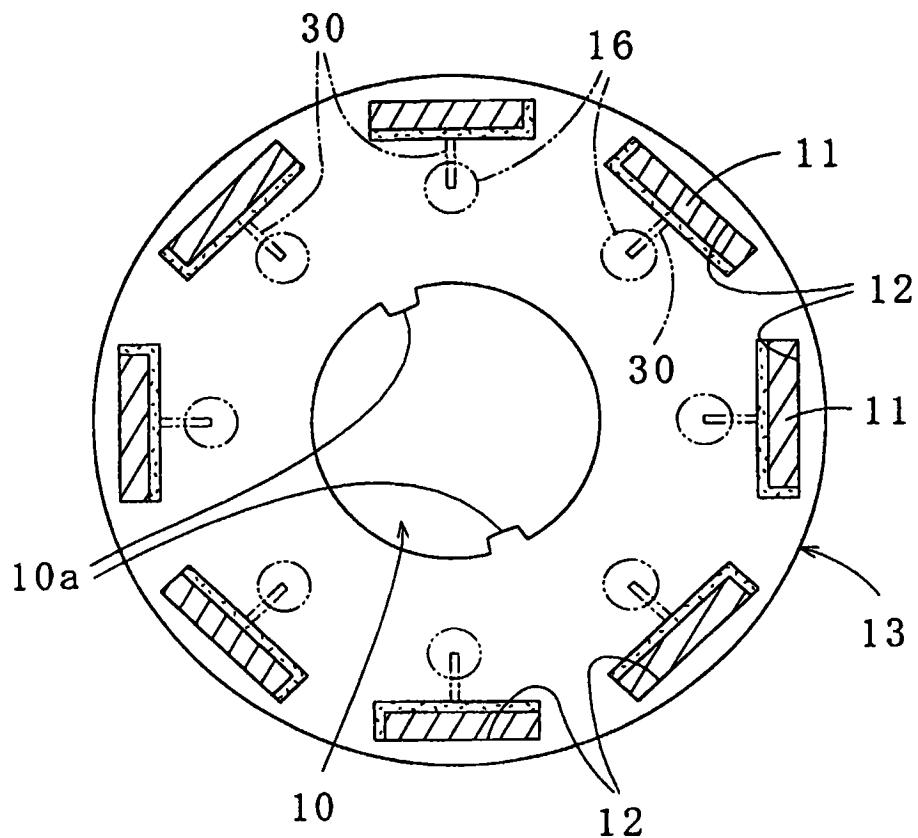


图 2

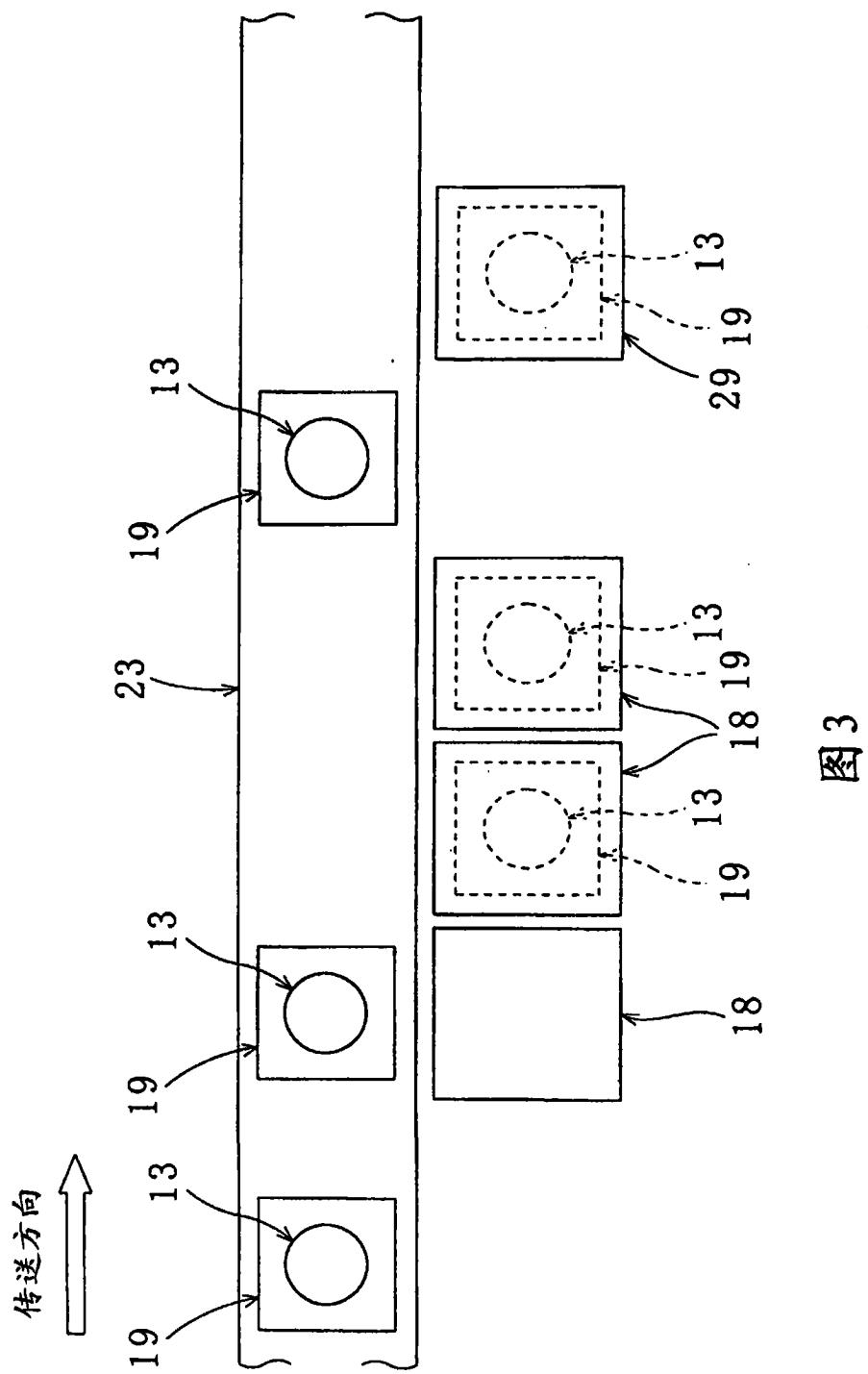


图 3

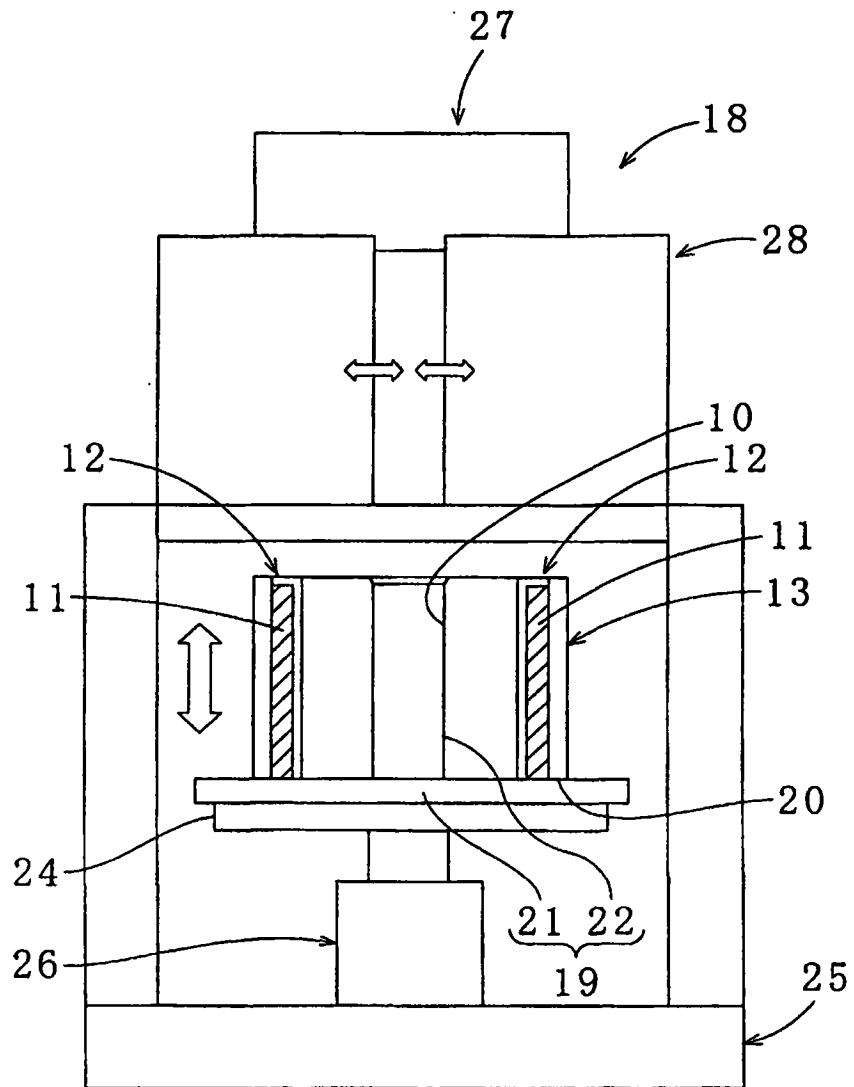


图 4

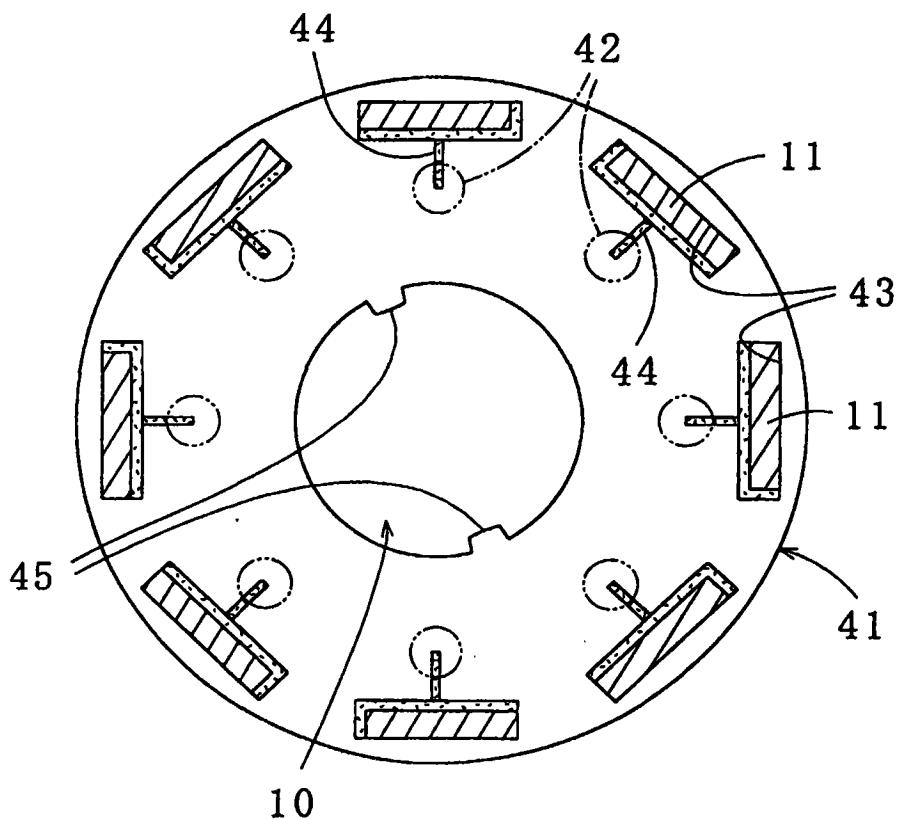


图 5

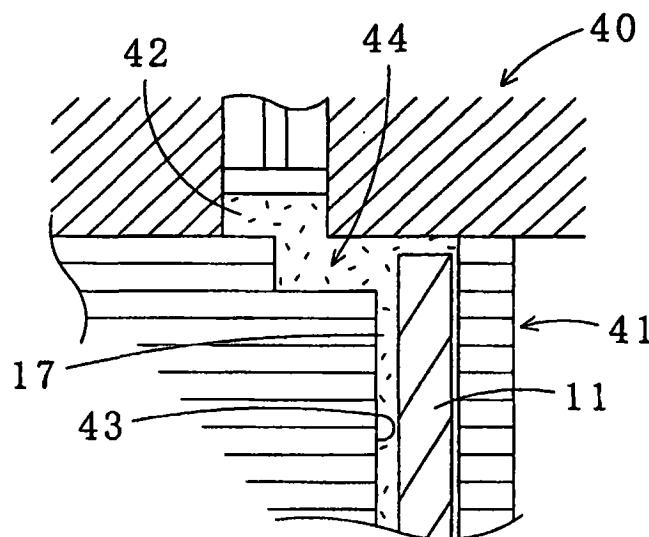


图 6

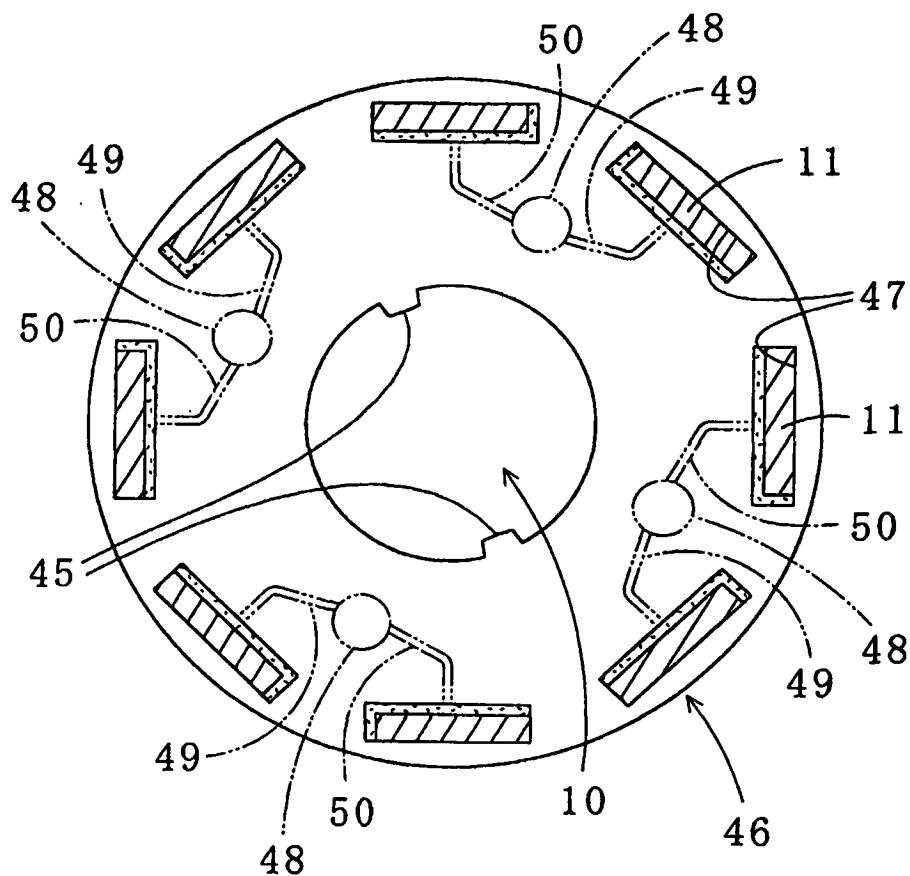


图 7