



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105359385 B

(45)授权公告日 2018.12.07

(21)申请号 201480039028.4

(22)申请日 2014.05.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105359385 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(30)优先权数据
2013-143786 2013.07.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.01.07

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/063011 2014.05.16

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/004987 JA 2015.01.15

(73)专利权人 日立汽车系统株式会社
地址 日本国茨城县

(72)发明人 村木孝仁 山村惠 本间雅彦
松延丰

(74)专利代理机构 上海市华诚律师事务所
31210

代理人 李晓

(51)Int.Cl.
H02K 3/30(2006.01)
H01B 3/30(2006.01)
H01B 3/42(2006.01)
H01F 5/06(2006.01)

(56)对比文件
US 2011316661 A1, 2011.12.29,
审查员 韦晓娟

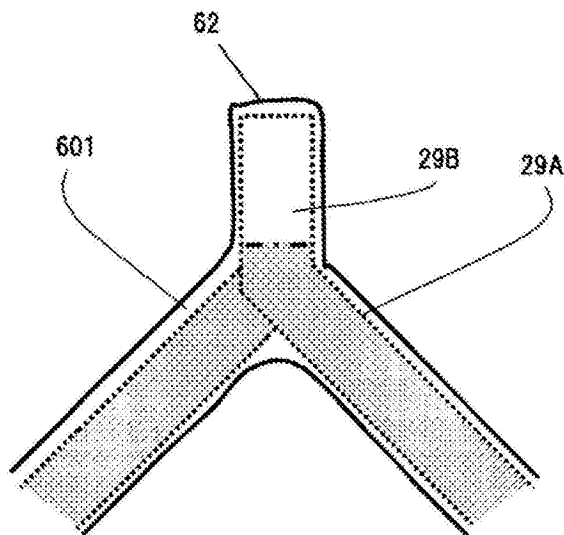
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

旋转电机用构件、旋转电机以及树脂组合物

(57)摘要

制造一种树脂组合物(601),其含有:基材不饱和聚酯树脂以及/或者基材乙烯基酯树脂、基材自由基聚合性单体、具有热潜伏性异氰酸酯基的自由基聚合性单体、光自由基聚合引发剂、烷基硼烷以及/或者烷氧基胺衍生物。接着,仅通过树脂组合物(601),即一种树脂组合物覆盖旋转电机(10)的定子(20)的定子线圈(60)。树脂组合物(601)既覆盖接合侧线圈端(62)的绝缘包覆部(29A),又覆盖导线露出部(29B)。



1. 一种旋转电机用构件,其特征在于,其具有通过包覆有绝缘膜的导线形成的线圈,
所述线圈被树脂组合物覆盖,所述树脂组合物含有基材不饱和聚酯树脂以及/或者基材乙烯基酯树脂,基材自由基聚合性单体,对于所述包覆有绝缘膜的导线的所述绝缘膜具有粘附能力的自由基聚合性单体,和光自由基聚合引发剂的,以下具有粘附能力的自由基聚合性单体称为粘附能力自由基聚合性单体。
2. 如权利要求1所述的旋转电机用构件,其特征在于,所述线圈仅被单一的一种所述树脂组合物覆盖。
3. 如权利要求1或2所述的旋转电机用构件,其特征在于,所述树脂组合物中包含的所述粘附能力自由基聚合性单体,是具有热潜伏性异氰酸酯基的自由基聚合性单体。
4. 如权利要求1或2所述的旋转电机用构件,其特征在于,所述树脂组合物进一步含有烷基硼烷以及/或烷氧基胺衍生物。
5. 一种旋转电机,其特征在于,使用如权利要求1-4中任意一项所述的旋转电机用构件。
6. 一种树脂组合物,其特征在于,所述树脂组合物含有:
基材不饱和聚酯树脂以及/或基材乙烯基酯树脂,
基材自由基聚合性单体,
对于所述包覆有绝缘膜的导线的所述绝缘膜具有粘附能力的自由基聚合性单体,以下称为粘附能力自由基聚合性单体,
和光自由基聚合引发剂。
7. 如权利要求6所述的树脂组合物,其特征在于,所述粘附能力自由基聚合性单体,是具有热潜伏性异氰酸酯基的自由基聚合性单体。
8. 如权利要求6或7所述的树脂组合物,其特征在于,进一步含有烷基硼烷以及/或烷氧基胺衍生物。

旋转电机用构件、旋转电机以及树脂组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及一种旋转电机用构件、旋转电机以及树脂组合物。

背景技术

[0002] 近年,要求旋转电机的小型高输出功率。作为这样的旋转电机,例如将截面方形的多个导体部插入插槽后,通过将各导体部的顶部一对一对地接合形成定子绕组,使占空系数提升,使冷却性能提升,由此实现高输出功率的技术被广泛知晓。

[0003] 接着,为了提升绝缘性能,有一种车辆用交流发电机的定子,在形成有转动部的第1线圈端组、以及配置有接合前端部而成的多个接合部地第2线圈端组上,薄薄地附着有第1树脂组合物,仅在第2线圈端组的接合部附近,较厚地附着有第2树脂组合物(例如,参照专利文献1)。此外,也有一种电气设备,规定了接合部使用的第2树脂组合物的材料(例如,参照专利文献2)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利第3770263号

[0007] 专利文献2:日本专利特开2012-90433号公报

发明内容

[0008] 如上所述,以往的技术中,使用了2种树脂组合物,因此,必须要有2重的生产设备。

[0009] (1)根据权利要求1发明的旋转电机用构件,其特征在于,具有通过包覆有绝缘膜的导线形成的线圈,线圈被含有基材不饱和聚酯树脂以及/或者基材乙烯基酯树脂、基材自由基聚合性单体、对于包覆有绝缘膜的导线的绝缘膜具有粘附能力的自由基聚合性单体、与光自由基聚合引发剂的树脂组合物覆盖。

[0010] (2)根据权利要求5发明的旋转电机,其特征在于,使用了权利要求1-4中任意一项所述的旋转电机用构件。

[0011] (3)根据权利要求6发明的树脂组合物,其特征在于,含有:基材不饱和聚酯树脂以及/或者基材乙烯基酯树脂、基材自由基聚合性单体、对于包覆有绝缘膜的导线的绝缘膜具有粘附能力的自由基聚合性单体、和光自由基聚合引发剂。

[0012] 根据本发明,可以提供绝缘性、线圈粘着性良好的旋转电机用构件、可用于旋转电机等的树脂组合物。此外,可以提供仅使用1种上述树脂组合物就具有良好的绝缘性、线圈粘着性的旋转电机用构件、旋转电机。因此,可以提供生产性高的旋转电机用构件、旋转电机。

附图说明

[0013] [图1]旋转电机装置的截面图。

[0014] [图2]定子的侧视图。

- [0015] [图3]定子线圈的反接合侧线圈端附近的图。
[0016] [图4]定子线圈的反接合侧线圈端的图。
[0017] [图5]定子线圈的接合侧线圈端附近的图。
[0018] [图6]定子线圈的接合侧线圈端的图。
[0019] [图7]本发明的评价结果一览表。
[0020] 符号说明
[0021] 10…旋转电机,11…转子,12…转子铁芯,13…旋转轴,
[0022] 15…插槽,18…永久磁铁,20…定子,21…定子铁芯,
[0023] 50…外壳,60…定子线圈,
[0024] 61…反接合侧线圈端,62…接合侧线圈端,
[0025] 29A…绝缘包覆部,29B…导线露出部,
[0026] 130…液体冷却夹套,144…轴承,145…轴承,
[0027] 150…冷媒(油)贮存空间,153…冷媒通路,154…冷媒出口,
[0028] 155…冷媒出口,300、301…环状绝缘纸,
[0029] 302…插槽衬垫,601…树脂组合物,RF…冷媒

具体实施方式

[0030] ——树脂组合物的实施方式——

[0031] 以下说明本发明的树脂组合物。本发明的树脂组合物,是含有:

[0032] (A)成为基材的不饱和聚酯树脂(以下称为基材不饱和聚酯树脂)以及/或者成为基材的乙烯基酯树脂(以下称为基材乙烯基酯树脂),

[0033] (B)成为基材的自由基聚合性单体(以下称为基材自由基聚合性单体),

[0034] (C)具有热潜伏性(热潜在性)异氰酸酯基的自由基聚合性单体,和

[0035] (D)光自由基聚合引发剂

[0036] 的树脂组合物,另外,还可以含有

[0037] (E)烷基硼烷以及/或者烷氧基胺衍生物、

[0038] 和其他任意成分。

[0039] 以下详细说明构成本发明树脂组合物的上述(A)~(E)成分以及其他的任意成分。另外,(A)成分与(B)成分是本发明的树脂组合物的基本材料。通过(C)成分、(D)成分、(E)成分,可以赋予本发明的树脂组合物特征。关于各自的特征,在后述的各成分说明项中描述。此外,最后说明本发明的树脂组合物的制造方法。

[0040] [(A)成分]基材不饱和聚酯树脂以及/或者基材乙烯基酯树脂

[0041] 基材不饱和聚酯树脂并无特别限定,可以通过例如,二元酸与多元醇类的缩合反应而得到。

[0042] 作为用作基材不饱和聚酯树脂的原料的二元酸,具体可举出例如,马来酸、马来酸酐、富马酸、衣康酸、衣康酸酐等的 α,β -不饱和二元酸;邻苯二甲酸、邻苯二甲酸酐、卤化邻苯二甲酸酐、间苯二甲酸、对苯二甲酸、四氢邻苯二甲酸、四氢邻苯二甲酸酐、六氢邻苯二甲酸、六氢间苯二甲酸、六氢对苯二甲酸、琥珀酸、丙二酸、戊二酸、己二酸、癸二酸、1,10-十二烷二酸、2,6-萘二甲酸、2,7-萘二甲酸、2,3-萘二甲酸、2,3-萘二甲酸酐、4,4'-联苯二羧酸、

以及它们的二烷基酯等的饱和二元酸等,并无特别限定。这些二元酸等可以仅使用一种,也可以适当的两种以上混合使用。

[0043] 作为用作基材不饱和聚酯树脂的原料的多元醇类,具体可举出例如,乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、聚乙二醇、丙二醇、二丙二醇、聚丙二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、1,3-丁二醇、双酚A与氧化丙烯或环氧乙烷的加成物、丙三醇、三羟甲基丙烷、1,3-丙二醇、1,2-环己二醇、1,3-环己二醇、1,4-环己二醇、对二甲苯二醇(パラキシレングリコール)、4,4'-二羟基二环己烷、2,6-萘烷二醇、三(2-羟乙基)异氰尿酸酯等,并无特别限定。此外,也可以使用乙醇胺等的氨基醇类。这些多元醇类可以仅使用一种,也可以适当的两种以上混合。或者也可以根据需要,将二环戊二烯系化合物纳入树脂骨架中。

[0044] 对于基材乙烯基酯树脂,并无特别限定,例如,只要是可以使用酯化催化剂而使得环氧化合物与不饱和一元酸反应而由此得到的即可。

[0045] 作为用作基材乙烯基酯树脂的原料的环氧化合物,是分子中具有至少2个环氧基的化合物,并无特别限定,具体可举出例如,双酚A、双酚F、双酚S等双酚类与表卤代醇(エピハロヒドリン)缩合反应得到的Epi-bis型(エピビスタイプ)缩水甘油醚型环氧树脂;作为苯酚、甲酚、双酚等苯酚类与福尔马林的缩合物的酚醛与表卤代醇缩合反应得到酚醛型缩水甘油醚型环氧树脂;四氢邻苯二甲酸、六氢苯二甲酸与表卤代醇缩合反应得到的缩水甘油酯型环氧树脂;4,4'-联苯酚、2,6-萘二醇、氢化双酚或乙二醇类与表卤代醇缩合反应得到的缩水甘油醚型环氧树脂;乙内酰脲或氰尿酸与表卤代醇缩合反应得到的含缩水甘油胺型环氧树脂等。这些环氧化合物可以仅使用一种,也可以适当的两种以上混合使用。

[0046] 作为用作基材乙烯基酯树脂的原料的不饱和一元酸,并无特别限定,具体可举出例如,丙烯酸、甲基丙烯酸、巴豆酸等。此外,也可以使用马来酸、衣康酸等半酯等。这些不饱和一元酸可以仅使用一种,也可以适当的两种以上混合使用。

[0047] [(B)成分]基材自由基聚合性单体

[0048] 基材自由基聚合性单体可举出有,苯乙烯、乙烯基甲苯、乙烯基萘、 α -甲基苯乙烯、乙烯基吡咯烷酮、丙烯酰胺、丙烯腈、烯丙醇、烯丙基苯基醚、(甲基)丙烯酸酯、乙酸乙烯酯、乙烯基吡咯烷酮、(甲基)丙烯酰胺、马来酸二酯、富马酸二酯等,并无特别限定。优选使用苯乙烯、乙烯基甲苯、(甲基)丙烯酸酯(例如甲基丙烯酸酯、丙烯酸酯)。作为(甲基)丙烯酸酯,可举出例如,(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸-2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸异辛酯、(甲基)丙烯酸异癸酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸二环戊基酯、(甲基)丙烯酸二环戊烯基酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、甲氧基化丙烯酸环三烯酯(メトキシ化シクロトリエン(メタ)アクリレート)、(甲基)丙烯酸二环戊烯氧基乙酯、2-(甲基)丙烯酸羟乙酯、2-(甲基)丙烯酸羟丙酯、3-(甲基)丙烯酸羟丙酯、4-(甲基)丙烯酸羟丁酯、聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、烷氧基聚丙二醇(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸四氢糠基酯、(甲基)丙烯酸-2-羟基-3-苯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、己内酯改性(甲基)丙烯酸四氢糠基酯、乙氧基羰基(甲基)丙烯酸甲酯、2-乙基己基卡必醇丙烯酸酯、1,4-丁二醇(甲基)丙烯酸酯、丙烯腈丁二烯甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸双环戊烯基氧乙基酯等。这些化合物可以仅使用一种,也可以适当的两种以上混合使用。

[0049] [(C)成分]具有热潜伏性异氰酸酯基的自由基聚合性单体,可用于提升线圈表面

与树脂组合物的粘附力。因此,该具有热潜伏性异氰酸酯基的自由基聚合性单体也称为粘附能力自由基聚合性单体。

[0050] 作为具有热潜伏性异氰酸酯基的自由基聚合性单体,有2-甲基丙烯酰氧基乙基异氰酸酯、2-甲基丙烯酰氧基乙氧基乙基异氰酸酯、2-丙烯酰基氧乙基异氰酸酯、1,1-双(丙烯酰氧基甲基)乙基异氰酸酯的异氰酸酯基通过苯酚类或肟、丙二酸二烷基酯、内酰胺、三唑衍生物、咪唑啉衍生物、吡唑衍生物等保护的2-(0-[1'-[甲基亚丙基氨基]羧基氨基)甲基丙烯酸乙酯、2-(1'-[2,4-二甲基吡唑]羧基氨基)甲基丙烯酸乙酯等的具有热潜伏性的异氰酸酯衍生物等。另外,这里的热潜伏性指的是,通过50℃以上的加热,保护基脱离,生成异氰酸酯基。这些化合物可以仅使用一种,也可以适当的两种以上混合使用。

[0051] [(D)成分]光自由基聚合引发剂,用于线圈端组的接合部的绝缘覆盖。

[0052] 作为光自由基聚合引发剂,可举出有,二苯基乙二酮、二(4-甲氧基苯基)乙二酮、2,2-二甲氧基-2-苯基乙氧基、2,2-二乙氧基-2-苯基乙氧基等的苄基衍生物、安息香、安息香甲醚、安息香乙醚、安息香异丙醚等的安息香衍生物、二苯甲酮、4,4'-双(二甲基氨基)二苯甲酮、4,4'-二甲氧基二苯甲酮等的二苯甲酮衍生物、2-羟基-2-甲基苯丙酮、2-羟基-4'-(2-羟基乙氧基)-2-甲基苯丙酮等的苯丙酮衍生物、2,2-二乙氧基乙氧基、2-乙基乙氧基、1-羟基环己基苯基酮、2,4-二乙基噻唑烷-9-酮等。这些化合物可以仅使用一种,也可以适当的两种以上混合使用。另外,偶氮系化合物会因为自由基产生时生成的氮分子而在固化物上产生龟裂,因此不能使用。

[0053] [(E)成分] (E)烷基硼烷以及/或者烷氧基胺衍生物,用于提升树脂组合物的耐热性。

[0054] 烷基硼烷指的是具有下式(1)所示结构的化合物,-G1、-G2、-G3互相独立的是-R或-OR,-G1~-G3中的至少一个是-R。-R互相独立,是氢、烷基、环烷基、芳烷基、芳基,-OR是羟基、烷氧基、环烷氧基、芳烷氧基、芳氧基。

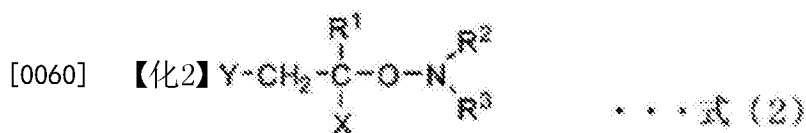
[0055] [化1]



[0057] 作为上述硼化合物,例如有,硼烷、三乙基硼烷、三丙基硼烷、三异丙基硼烷、三正丁基硼烷、三正戊基硼烷、三正己基硼烷、三环己基硼烷、9-硼双环[3.3.1]壬烷、异松蒎基硼烷(ソピノカンフェニルボラン)、二乙基甲基硼烷、二乙基丙基硼烷、二乙基丁基硼烷、乙基丙基丁基硼烷等。对于硼烷,为了使操作容易,也可以通过四氢呋喃或三乙胺、吡啶、三苯基膦络合化。或者作为其部分被氧化的硼化合物氧化物,可举出有,二乙基乙氧基硼烷、二丁基丁氧基硼烷、二乙基甲氧基硼烷、乙基二乙氧基硼烷、乙基乙氧基甲氧基硼烷等。其中,基于空气中容易操作的角度,优选二乙基甲氧基硼烷、三乙基硼烷。这些硼化合物通过氧而产生自由基,因此反应在空气中进行。

[0058] 此外,烷氧基衍生物指的是具有下式(2)所示结构的化合物,-R¹是氢、烷基,-X、-Y是烷基、环烷基、芳基、烷氧基羰基,-R²、-R³是烷基、环烷基、亚烷基。

[0059] [化2]



[0061] 上述烷氧基衍生物并无特别限定,可以在自由基引发剂存在下,由氮氧(N-オキシル)类与烯性不饱和单体合成。

[0062] 作为用于上述反应的自由基引发剂并无特别限定,具体可举出例如,过氧化苯甲酰、过氧化十二烷酰、叔丁基过氧化氢、过氧化氢异丙苯、二叔丁基过氧化物等的过氧化物、2,2'-偶氮双异丁腈、1,1'-偶氮双环己基甲腈、4,4'-偶氮双(4-氰基戊酸)、2,2'-偶氮双(2-甲基丙咪)二盐酸盐等的偶氮双(アゾビス)系自由基引发剂。

[0063] 作为用于上述反应的氮氧类并无特别限定,具体可举出例如,1-氧-2,2,6,6,-四甲基哌啶、1-氧-2,2,6,6,-四甲基哌啶-4-醇、4-甲氧基-2,2,6,6,-四甲基哌啶-1-氧基等,并无特别限定。这些氮氧类可以仅使用一种,也可以适当的两种以上混合使用。

[0064] [其他任意成分]

[0065] 本发明的热固化性树脂组合物中,根据需要,作为其他任意成分,为了促进固化,也可添加有机过氧化物。作为有机过氧化物,可举出有,过氧化苯甲酰、过氧化十二烷酰、过氧化苯甲酸叔丁酯、过氧化苯甲酸叔戊酯、过氧化新癸酸叔戊酯、过氧化新癸酸叔丁酯、过氧化异丁酸叔丁酯、二叔丁基过氧化物、过氧化二枯基、过氧化氢异丙苯、1,1-二(叔丁基过氧化物)环己烷、2,2-二(叔丁基过氧化)丁烷、叔丁基过氧化氢、过氧化碳酸二仲丁酯、过氧化甲乙酮等,并无特别限制,这些可以1种单独或者2种以上混合。进一步的,也可添加固化促进剂。作为固化促进剂,可举出有,环烷酸或辛酸金属盐(钴、锌、铅、锰、钙等的金属盐),这些可以仅使用一种,也可以适当的两种以上混合使用。此外,根据需要,也可添加阻聚剂。作为阻聚剂,可举出有,对苯二酚、对叔丁基邻苯二酚、邻苯三酚等的醌类,这些可以仅使用一种,也可以适当的两种以上混合使用。

[0066] [本发明的树脂组合物的制造方法]

[0067] 作为本发明的树脂组合物的制造方法,首先,将(A)成分、(B)成分、(C)成分、(D)成分和其他任意成分在空气中均匀搅拌、混合。然后,室温下添加(E)成分,得到本发明的树脂组合物。

[0068] 本发明的树脂组合物可以用于旋转电机的定子绕组的绝缘以及固定用途。此外,旋转电机的转子具有励磁绕组(界磁巻線Field winding)时,与上述的定子绕组相同,可以将本发明的树脂组合物用于该励磁绕组的绝缘以及固定用途。

[0069] 以下所示旋转电机的实施方式以及实施例中,如上制作的本发明的树脂组合物的名称为树脂组合物601,适用于旋转电机的定子绕组等。

[0070] ——旋转电机等的实施方式——

[0071] 以下说明将作为本发明的树脂组合物的树脂组合物601适用于旋转电机等的实施方式。另外,以下的说明中,作为旋转电机的一例,使用混合动力汽车所用的电动机。此外,以下的说明中,“轴向”指的是沿着旋转电机的旋转轴的方向。周方向指的是沿着旋转电机的旋转方向的方向。“径向”指的是以旋转电机的旋转轴为中心时的径向方向(半径方向)。“内周侧”指的是径向内侧(内径侧),“外周侧”指的是其反方向,即径向外侧(外径侧)。

[0072] 图1显示的是具备有本发明定子的旋转电机的截面图。旋转电机10由外壳50、定子

20、定子铁芯21、定子线圈60、转子11构成。

[0073] 在外壳50的内周侧,固定有定子20。在定子20的内周侧,支撑有可旋转的转子11。外壳50通过碳钢等铁系材料的切削,或者通过铸钢、铝合金的铸造,或者通过冲压加工成形为圆筒状,构成电动机的外层。外壳50也称为框体或框架。

[0074] 在外壳50的外周侧,固定有液体冷却夹套130。液体冷却夹套130的内周壁与外壳50的外周壁构成油等液态冷媒RF的冷媒通路153,所形成的该冷媒通路153不会漏液。液体冷却夹套130内有轴承144、145,也称为轴承支架。

[0075] 直接液体冷却的情况下,冷媒RF通过冷媒通路153,从冷媒出口154、155向着定子20流出,将定子20冷却。此外,冷媒RF被存储在冷媒(油)贮存空间150。

[0076] 定子20由定子铁芯21和定子线圈60构成。定子铁芯21由硅钢板层压而制造。定子线圈60缠绕于设置在定子铁芯21内周部的多个插槽15上。定子线圈60发出的热,通过定子铁芯21,导热至液体冷却夹套130,通过流通在液体冷却夹套130内的冷媒RF放热。

[0077] 在定子20的轴向的一端,设置有作为定子线圈60的线圈端的接合侧线圈端62。接合侧线圈端62具有通过焊接接合的接合部。另一方面,在定子20的轴向的另一端,设置有作为定子线圈60的线圈端的反接合侧线圈端61。接合侧线圈端62与反接合侧线圈端61的详细情况如后述。

[0078] 转子11由转子铁芯12和旋转轴13构成。转子铁芯12由硅钢板层压而制造。旋转轴13被固定在转子铁芯12的中心。旋转轴13通过安装于液体冷却夹套130的轴承144、145保持自由旋转,在定子20内的规定位置在与定子20相对的位置旋转。此外,转子11上设置有永久磁铁18和端环(エンドリング)(不图示)。

[0079] 组装旋转电机10时,预先将定子20插入外壳50的内侧,安装在外壳50的内周壁,然后,将转子11插入定子20内。接着,以使旋转轴13与轴承144、145嵌合的方式组装液体冷却夹套130。

[0080] 使用图2,用于说明本实施例的旋转电机10的定子20的主要部分的详细构成。定子20由定子铁芯21和缠绕于设置在定子铁芯21内周部的多个插槽15的定子线圈60构成。定子线圈60使用的是截面为近矩形形状的导体(本实施例为铜线),由此,插槽内的占空系数提高,旋转电机的效率提高。

[0081] 此外,各插槽15配设有插槽衬垫302,保证定子铁芯21与定子线圈60的电气绝缘。插槽衬垫302成形为B字形或S字形,以包住铜线。为了使定子线圈60的线圈间绝缘,绝缘纸301以环状配置。

[0082] 定子线圈60的整体仅被树脂组合物601覆盖。即,接合侧线圈端62和反接合侧线圈端61都被树脂组合物601这1种树脂组合物覆盖。这是与以往技术不同的本发明的优点。如此,通过仅使用树脂组合物601覆盖定子线圈60,可以用1种制造设备制造。

[0083] 以往的技术中,必须是定子线圈60中的接合侧线圈端62以外的区域由第1树脂组合物覆盖,接合侧线圈端62由第1树脂组合物以及第2树脂组合物覆盖。即,必须使用2种树脂组合物覆盖定子线圈60。在这里,“定子线圈60中的接合侧线圈端以外的区域”也包含反接合侧线圈端61,还包含定子线圈60的插槽15中的插入区域等。如此,使用2种树脂组合物的话,必须有2种制造设备。

[0084] 本发明的旋转电机10的定子20的定子线圈60仅被树脂组合物601覆盖,即,被1种

树脂组合物覆盖,具体如下所示。为了显示与以往技术的差异,显示接合侧线圈端62的覆盖情况(图6)和接合侧线圈端62以外区域的覆盖情况(图4)。另外,作为接合侧线圈端62以外区域的覆盖情况的一例,显示反接合侧线圈端61的覆盖情况(图4)。

[0085] 图3是旋转电机10的定子20的反接合侧线圈端61附近的放大图,是从定子20的外周侧看到的图。定子20由定子铁芯21和缠绕在设置在定子铁芯21内周部的多个插槽15的定子线圈60构成。定子线圈60由截面为近矩形形状的导线形成。为了线圈间的绝缘,环状配置有绝缘纸300。为了保证电气绝缘,绝缘纸301以环状配置。此外,各插槽15配设有插槽衬垫302,保证定子铁芯21与定子线圈60的电气绝缘。

[0086] 图4是显示反接合侧线圈端61的覆盖情况的图。反接合侧线圈端61的整体形成有被珐琅膜等绝缘膜覆盖的绝缘包覆部29A。另外,绝缘包覆部29A仅被树脂组合物601覆盖,另外其厚度大致均匀。在这里,作为接合侧线圈端62以外区域的覆盖情况的一例,显示的是反接合侧线圈端61的覆盖情况,但其他的接合侧线圈端62以外区域的覆盖情况也是相同的。

[0087] 图5是旋转电机10的定子20的接合侧线圈端62附近的放大图,是从定子20的内周侧看到的图。定子20由定子铁芯21和缠绕在设置在定子铁芯21内周部的多个插槽15的定子线圈60构成。定子线圈60由截面为近矩形形状的导线形成。为了线圈间的绝缘,绝缘纸300以环状配置。为了保证电气绝缘,绝缘纸301以环状配置。此外,各插槽15配设有插槽衬垫302,保证定子铁芯21与定子线圈60的电气绝缘。

[0088] 图6是显示接合侧线圈端62的覆盖情况的图。接合侧线圈端62具有被珐琅膜等绝缘膜覆盖的绝缘包覆部29A,以及绝缘膜被剥离、导线为了接合用而露出的导线露出部29B。导线露出部29B设置于导线端部,经焊接而成为线圈端接合部。绝缘包覆部29A与导线露出部29B仅被树脂组合物601覆盖,另外其厚度大致均匀。

[0089] 说明为实现上述覆盖情况的树脂组合物601对定子20的线圈的一部分的覆盖方法。使用浸渍法、滴加含浸法等,使树脂组合物601含浸于旋转电机用构件的线圈。含浸方法根据常规方法,并无特别限制。通过向含浸了树脂的线圈照射能量线,使照射部固化。能量线优选为水银灯等产生的紫外线。此外,可以根据(D)成分之光自由基聚合引发剂选择适当的波长。照射能量线后,涂布在定子20上的树脂组合物601通过加热而完全固化。本加热通过温风式加热炉或IH加热炉等常规方法进行,并无特别限制。后述实施例中,显示该覆盖方法的一例。

[0090] 上述中,作为构成树脂组合物601的(A)成分,基于成本以及绝缘性、渗透性、固化性的观点,使用了不饱和聚酯树脂。不饱和聚酯树脂可以使用树脂经溶剂稀释的溶剂型,也可以使用没有经过溶剂稀释的无溶剂型,更优选固化时不会因溶剂挥发而产生膨胀的无溶剂型不饱和聚酯树脂,为了防止固化时成分挥发引起特性下降,进一步优选非苯乙烯系不饱和聚酯树脂。

[0091] 此外,仅被树脂组合物601大致均匀的覆盖这一说明中的“仅”,并不排除珐琅膜等预先形成在导体上的绝缘膜的存在。这里所说的“仅”,指的是赋予定子线圈60成形后的绝缘性以及粘附性的绝缘树脂只有树脂组合物601,不使用以往技术中的第2树脂构件。此外,使用“1种树脂组合物”中的“1种”,与这里说明的“仅”是相同的意思。

[0092] 以上实施方式的定子线圈60的绕组方式是分布式绕组,但集中式绕组等其他的绕

组方式也适用于本发明。

[0093] 以上实施方式的旋转电机是内转子型旋转电机,但外转子型旋转电机和轴向间隙型旋转电机等也可同样适用。

[0094] 以上实施方式的旋转电机10是具有永久磁铁式转子的旋转电机,但具有感应式、同步磁阻式、爪形磁极式转子的旋转电机等也可适用。

[0095] 本实施方式的接合部通过焊接接合,但接合方法无需限定于焊接。

[0096] 适用于具有使用了励磁绕组的转子的旋转电机的情况下,其励磁绕组也可使用本发明的树脂组合物601。在此意义上,本发明的树脂组合物601可适用于作为旋转电机用构件的转子和定子。

[0097] ——实施例——

[0098] 如下所示,作为上述树脂组合物601的例子,实际制造组合物1~5,进行评价。评价项目为覆盖性、渗透性、粘附性、耐热性。此外,为了比较,也制造作为以往的树脂组合物的比较例1、2,进行同样的评价。评价结果汇总于图7的表格。

[0099] 作为本发明的树脂组合物的组成例,记录含有:

[0100] (A) 基材不饱和聚酯树脂以及/或者基材乙烯基酯树脂,

[0101] (B) 基材自由基聚合性单体,

[0102] (C) 具有热潜伏性异氰酸酯基的自由基聚合性单体(粘附能力自由基聚合性单体),和

[0103] (D) 光自由基聚合引发剂,

[0104] 的树脂组合物601的组成例1~5。

[0105] 另外,根据组成例,还含有:

[0106] (E) 烷基硼烷以及/或者烷氧基胺衍生物,

[0107] 和其他任意成分。

[0108] 详细如下所示。另外,本发明不限定于这些组成例。

[0109] 上述成分的组成范围优选为,对于(A)+(B)成分100质量份,(C)成分为1~10质量份,(D)成分为0.1~5质量份,(E)成分为0.2~5质量份。

[0110] 这是因为,(C)成分少于1质量份的话,无法体现粘附力的提升。此外,多于10质量份时,粘结力提升的效果已达到极限,不经济。(D)成分少于0.1质量份的话,固化不充分。另一方面,即使添加多于5质量份,固化效果已达到极限,不经济。(E)成分少于0.2质量份的话,固化不充分。另一方面,即使添加多于5质量份,固化效果已达到极限,不经济。

[0111] -组成例1-

[0112] 组成例1是加入了以下成分的不饱和聚酯树脂组合物:

[0113] (A) 成分:含有双酚A骨架、数均分子量3000的不饱和聚酯树脂50质量份,

[0114] (B) 成分:苯乙烯50质量份,

[0115] (C) 成分:2-(1' [2,4-二甲基吡唑]羧基氨基)甲基丙烯酸乙酯5质量份,

[0116] (D) 成分:2-羟基-2-甲基苯丙酮0.1质量份,

[0117] (E) 成分:二乙基甲氧基硼烷0.2质量份。

[0118] -组成例2-

[0119] 组成例2是加入了以下成分的不饱和聚酯树脂组合物:

- [0120] (A) 成分:双酚A型乙烯基酯树脂50质量份,
- [0121] (B) 成分:苯乙烯50质量份,
- [0122] (C) 成分:2-(1' [2,4二甲基吡唑]羧基氨基) 甲基丙烯酸乙酯5质量份, (D) 成分:2-羟基-2-甲基苯丙酮0.1质量份,
- [0123] (E) 成分:二乙基甲氧基硼烷0.2质量份。
- [0124] -组成例3-
- [0125] 组成例3是加入了以下成分的不饱和聚酯树脂组合物:
- [0126] (A) 成分:双酚A型乙烯基酯树脂30质量份,
- [0127] (B) 成分:(甲基) 丙烯酸二环戊烯氧基乙酯70质量份,
- [0128] (C) 成分:2-(1' [2,4二甲基吡唑]羧基氨基) 甲基丙烯酸乙酯5质量份, (D) 成分:2-羟基-2-甲基苯丙酮0.1质量份,
- [0129] (E) 成分:二乙基甲氧基硼烷0.2质量份。
- [0130] -组成例4-
- [0131] 组成例4是加入了以下成分的不饱和聚酯树脂组合物:
- [0132] (A) 成分:双酚A型乙烯基酯树脂25质量份,
- [0133] (B) 成分:(甲基) 丙烯酸二环戊烯氧基乙酯75质量份,
- [0134] (C) 成分:2-(1' [2,4二甲基吡唑]羧基氨基) 甲基丙烯酸乙酯5质量份, (D) 成分:2-羟基-2-甲基苯丙酮0.1质量份,
- [0135] (E) 成分:二乙基甲氧基硼烷0.1质量份,
- [0136] 其他任意成分:1,1-二(叔丁基过氧化物) 环己烷0.5质量份。
- [0137] -组成例5-
- [0138] 组成例5是加入了以下成分的不饱和聚酯树脂组合物:
- [0139] (A) 成分:双酚A型乙烯基酯树脂25质量份,
- [0140] (B) 成分:(甲基) 丙烯酸二环戊烯氧基乙酯75质量份,
- [0141] (C) 成分:2-(1' [2,4二甲基吡唑]羧基氨基) 甲基丙烯酸乙酯5质量份,
- [0142] (D) 成分:2-羟基-2-甲基苯丙酮0.1质量份,
- [0143] 其他任意成分:1,1-二(叔丁基过氧化物) 环己烷0.5质量份。
- [0144] -比较例1-
- [0145] 比较例1是加入了以下成分的不饱和聚酯树脂组合物:
- [0146] (A) 成分:双酚A型乙烯基酯树脂25质量份,
- [0147] (B) 成分:(甲基) 丙烯酸二环戊烯氧基乙酯75质量份,
- [0148] (C) 成分:2-(1' [2,4二甲基吡唑]羧基氨基) 甲基丙烯酸乙酯5质量份,
- [0149] (E) 成分:二乙基甲氧基硼烷0.1质量份,
- [0150] 其他任意成分:1,1-二(叔丁基过氧化物) 环己烷0.5质量份。
- [0151] -比较例2-
- [0152] 比较例2是加入了以下成分的不饱和聚酯树脂组合物:
- [0153] (A) 成分:双酚A型乙烯基酯树脂25质量份,
- [0154] (B) 成分:(甲基) 丙烯酸二环戊烯氧基乙酯75质量份,
- [0155] 其他任意成分:1,1-二(叔丁基过氧化物) 环己烷0.5质量份。

[0156] 对于如上制造不饱和聚酯树脂组合物之组成例1~5和比较例1、2的评价方法与评价结果如下。此外,图7是评价结果的汇总。

[0157] 1) 覆盖性和渗透性:将定子20切割成四等分,作为试验片。对于试验片,在室温下,从线圈60的接合侧滴加树脂组合物。然后,使用高压水银灯照射紫外线1分钟后,于120℃的温风循环式恒温槽加热。在得到的试验片线圈60的接合侧端部起2mm处切割,作为覆盖性的指标,测定覆盖厚度。此外,渗透性判定为,分解后,树脂渗透至反接合侧的核心的端面时为○,未渗透时为×

[0158] 评价结果如图7的(1)栏所示。首先,渗透性中,组成例1~5、比较例1、2中树脂都渗透到了反接合侧的核心端面,因此为○。接着,覆盖厚度结果是,组成例1为35μm,组成例2为30μm,组成例3和4为50μm,组成例5为45μm,比较例1和2为0μm。可以认为,由于组成例1~5含有作为用于提升覆盖性的成分的(D)成分,因此组成例1~5与比较例1、2之间的覆盖厚度差异较大。

[0159] 2) 粘附性:使用截面为3mm×2mm的矩形形状的聚酰胺酰亚胺覆盖的珐琅线(AIW),制作Stracker-like试验片(ストラッカー様試験片)。将本试验片含浸于树脂组合物601后,于120℃的温风循环式恒温槽内加热2小时。然后,使用(株)岛津制作所制造的AUTOGRAPH DSS-5000(オートグラフDSS-5000),在23℃下进行拉伸破坏试验。拉伸破坏试验中,支点间距离为150mm,十字头速度为5mm/分,以试验片被拉出时的荷重为粘附力。

[0160] 评价结果如图7的(2)栏所示。组成例1、2和比较例1的粘附力为1.0kN。组成例3~5的粘附力为1.1kN。比较例2的粘附力为0.8kN。可以认为,由于仅比较例2没有含有作为提升粘附性的成分的(C)成分,因此较之于组成例1~5、比较例1,仅比较例2的粘附力较小。

[0161] 3) 耐热性:使用螺旋形线圈试验法,通过常规方法求得。珐琅线使用Φ1mm的AIW。

[0162] 评价结果如图7的(3)栏所示。组成例1~4和比较例1可看到180℃的耐热性。即,组成例1~4和比较例1的耐热分类相当于H类。另一方面,组成例5和比较例2可看到150℃的耐热性。即,组成例5和比较例2的耐热分类相当于F类。可以认为,由于组成例1~4和比较例1含有作为提升耐热性的成分的(E)成分,因此组成例1~4和比较例1与组成例5和比较例2之间出现了耐热性差异。

[0163] 如上说明,根据本发明,可以提供绝缘性优异,并且尽管小型高输出功率但冷却性优异的定子和转子等旋转电机用构件。

[0164] 另外,本发明不限于上述实施例,包含各种变形例。例如,上述实施例是为了更易理解地说明本发明而进行的详细说明,不限于必须包含所有所说明的结构。此外,对于实施例的结构部分,也可以进行其他结构的追加、删除、置换。

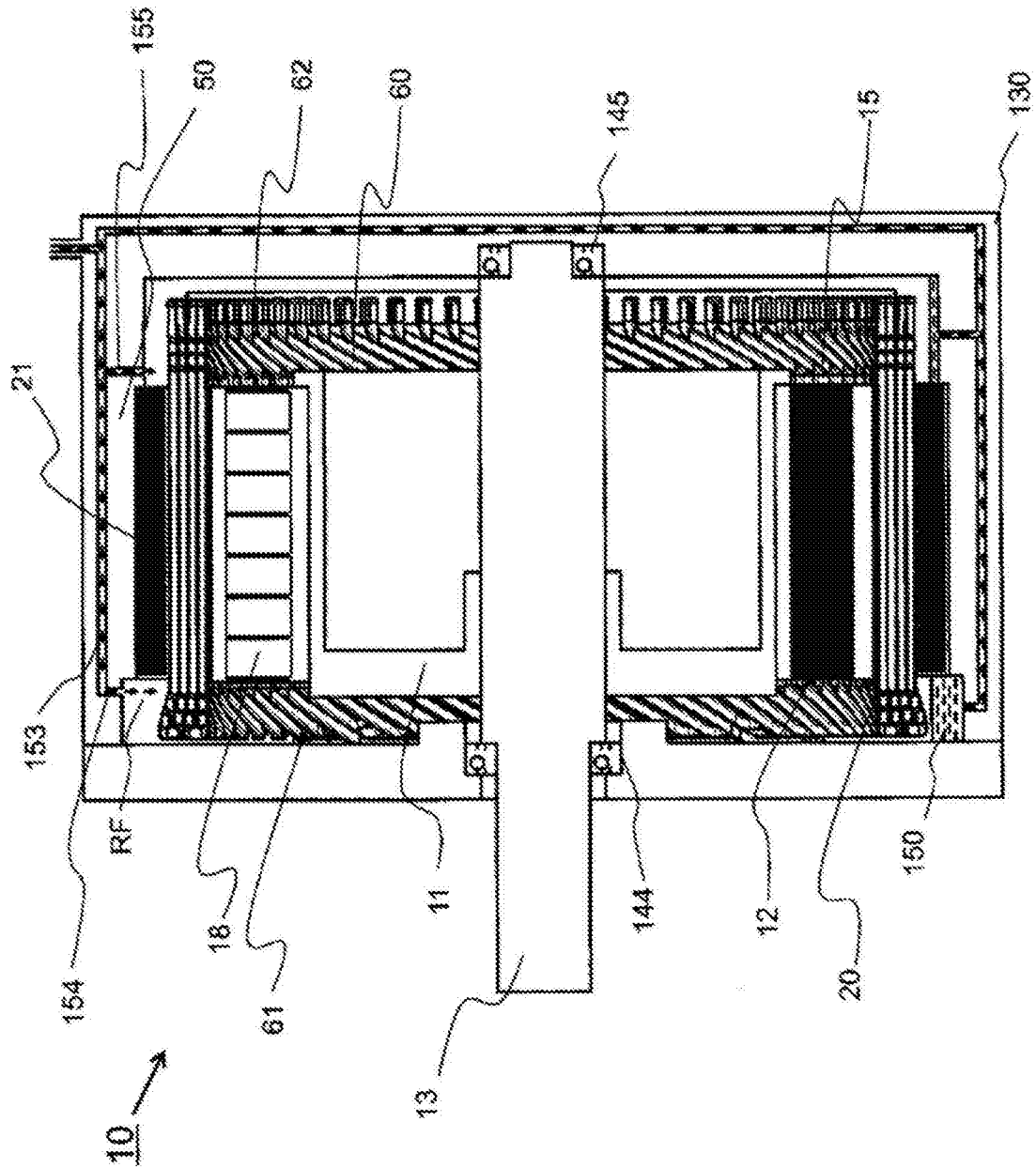


图1

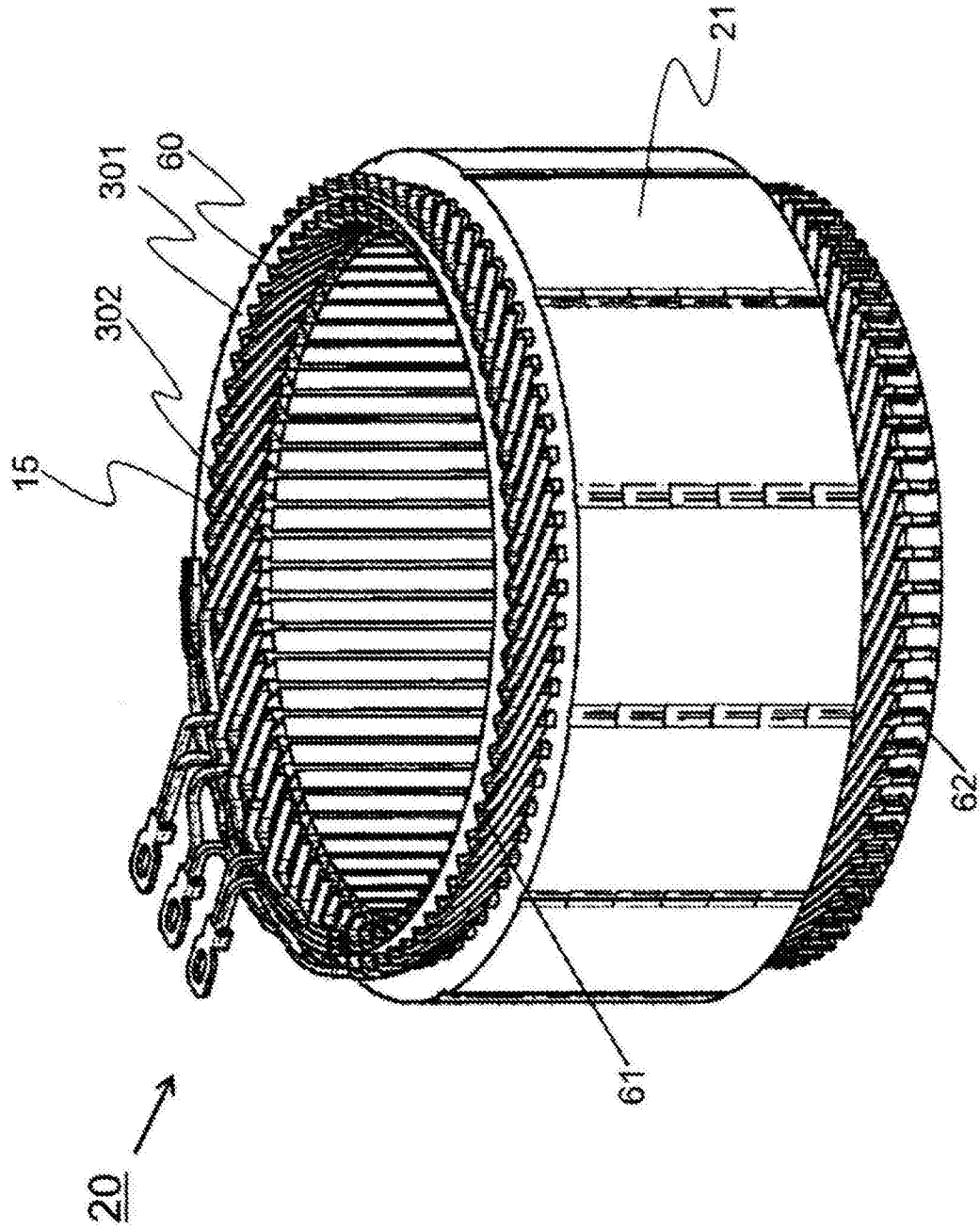


图2

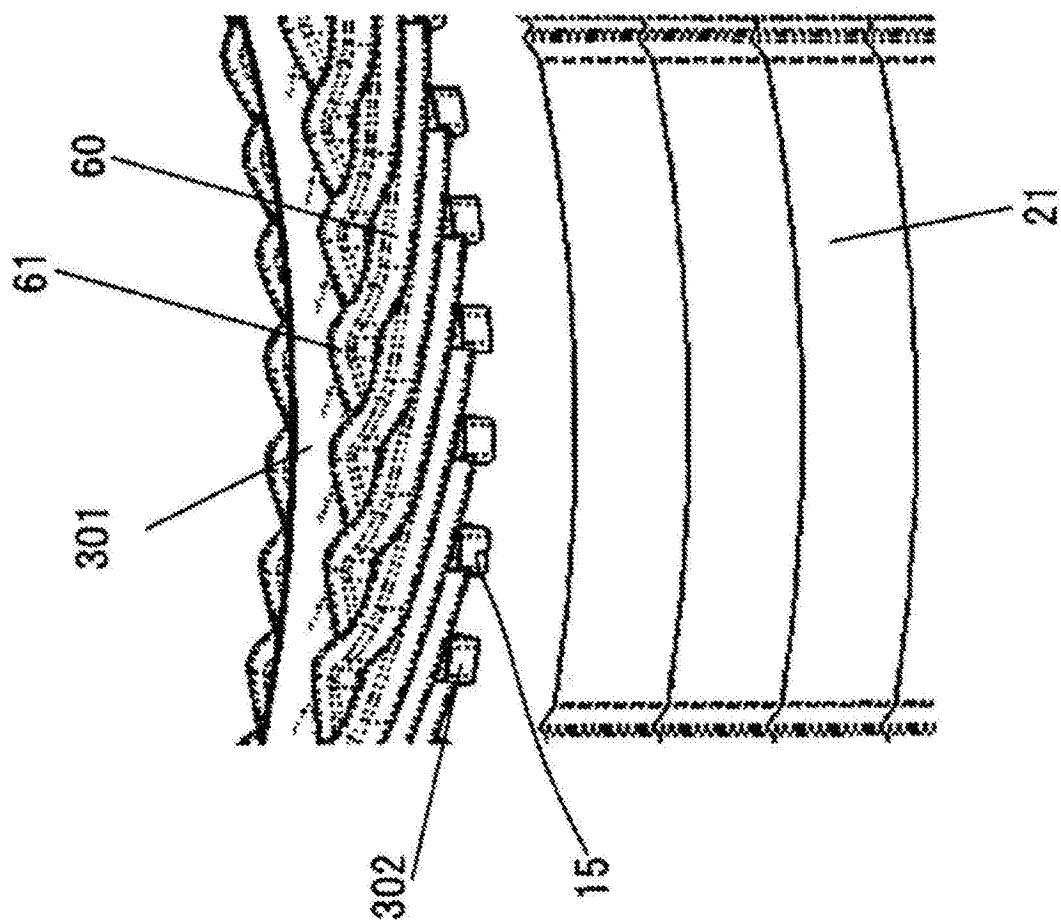


图3

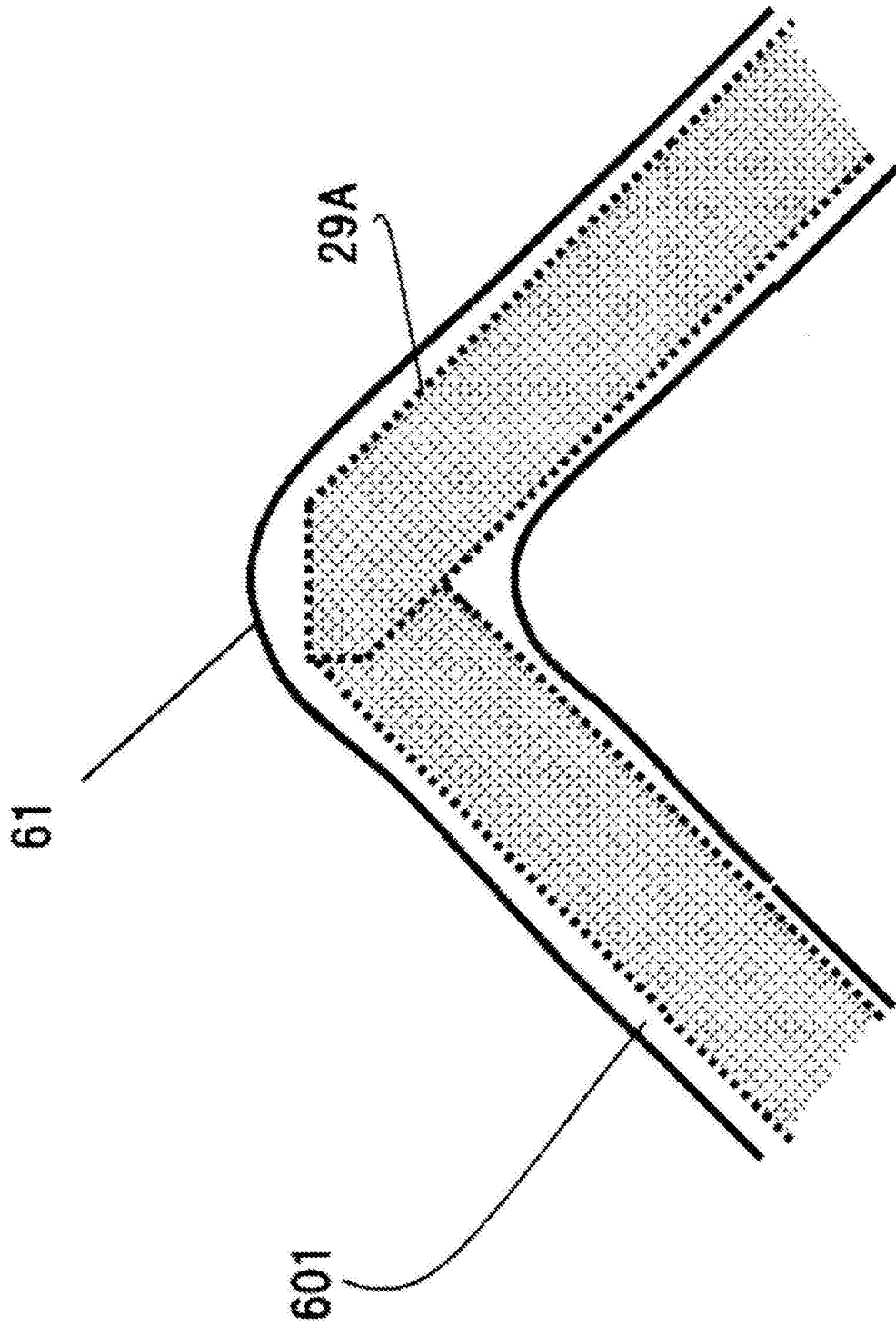


图4

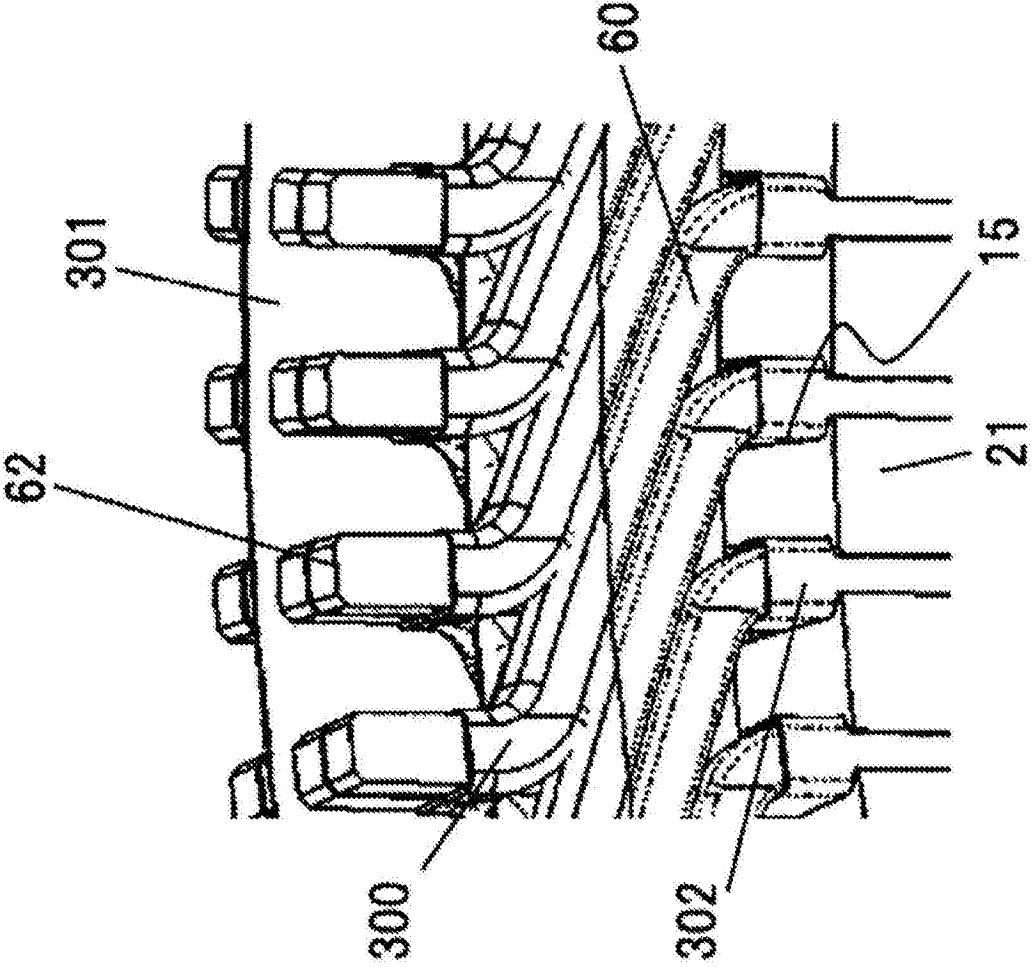


图5

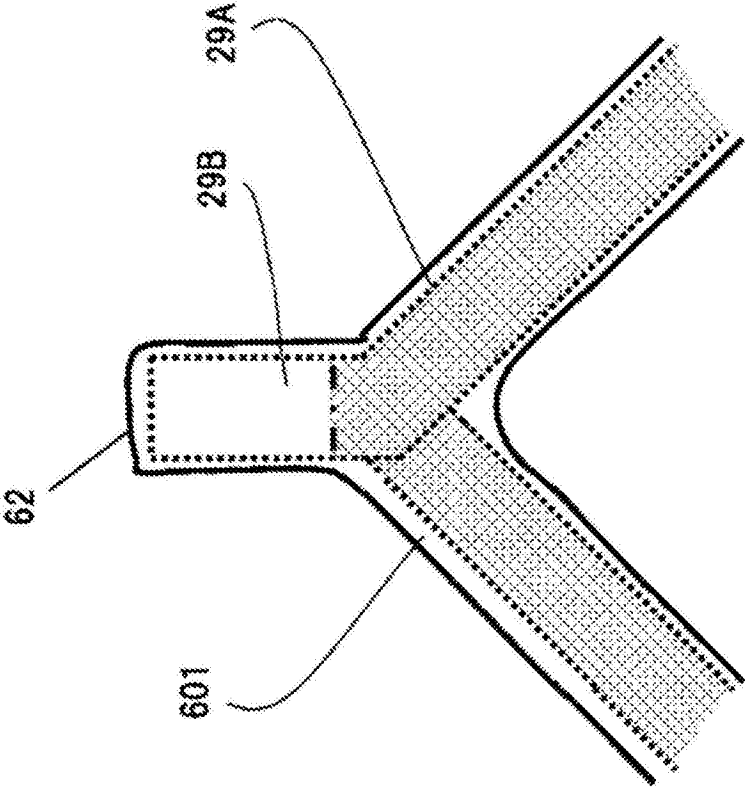


图6

	组成例 1	组成例 2	组成例 3	组成例 4	组成例 5	比较例 1	比较例 2
(1)	覆盖性 (覆盖厚度) 35μm ○	30μm ○	50μm ○	50μm ○	45μm ○	0μm ○	0μm ○
(2)	粘附性 (粘附力) 1.0kN H 类 (180℃)	1.0kN H 类 (180℃)	1.1kN H 类 (180℃)	1.1kN H 类 (180℃)	1.1kN F 类 (150℃)	1.0kN H 类 (180℃)	0.8kN F 类 (150℃)
(3)	耐热性 (耐热温度)						

图7