



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111670271 A

(43)申请公布日 2020.09.15

(21)申请号 201980010990.8

(22)申请日 2019.02.01

(30)优先权数据

2018-017010 2018.02.02 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.07.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/003648 2019.02.01

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/151487 JA 2019.08.08

(71)申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 古川雄贵 山中将裕 佐佐木龙也

(74)专利代理机构 北京华夏正合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11017

代理人 韩登营 栗涛

(51)Int.Cl.

G25D 17/12(2006.01)

G25D 7/04(2006.01)

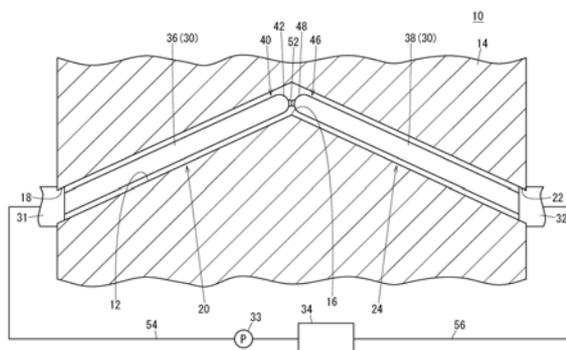
权利要求书4页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

表面处理装置和表面处理方法

(57)摘要

本发明涉及一种表面处理装置和表面处理方法。表面处理装置(10)的电极(30)由第1电极(36)和第2电极(38)构成。第1电极(36)从具有弯折部(16)的处理孔(12)的一个开口(18)插入。第2电极(38)从处理孔(12)的另一个开口(22)插入。第1电极(36)的第1顶端部(40)和第2电极(38)的第2顶端部(46)在弯折部(16)的内部经由绝缘部件(52)抵接,据此,第1电极(36)和第2电极(38)以电绝缘的状态被一体化。



1. 一种表面处理装置(10),其具有电极(30),通过使电解处理液在插入有该电极(30)的处理孔(12)的内部流通,并且在所述电极(30)与所述处理孔(12)的内壁面之间通电,来对该内壁面实施表面处理,其特征在于,

所述电极(30)由第1电极(36)和第2电极(38)构成,该第1电极(36)和该第2电极(38)隔着绝缘部件(52)以电绝缘的状态被一体化,

所述第1电极(36)从具有弯折部(16)的所述处理孔(12)的一个开口(18)插入,

所述第2电极(38)从所述处理孔(12)的另一个开口(22)插入,

通过所述第1电极(36)的第1顶端部(40)和所述第2电极(38)的第2顶端部(46)在所述弯折部(16)的内部经由所述绝缘部件(52)抵接,所述第1电极(36)和所述第2电极(38)被一体化。

2. 根据权利要求1所述的表面处理装置(10),其特征在于,

所述第1电极(36)和所述第2电极(38)是具有管状部分的中空体,

在所述第1顶端部(40)设置有封闭所述第1电极(36)的顶端的第1封闭部(42),

在所述第2顶端部(46)设置有封闭所述第2电极(38)的顶端的第2封闭部(48),

在所述第1电极(36)设置有第1内侧电极(44),该第1内侧电极(44)在所述第1电极(36)的内部沿轴向延伸,并与所述第1封闭部(42)电连接,

在所述第2电极(38)设置有第2内侧电极(50),该第2内侧电极(50)在所述第2电极(38)的内部沿轴向延伸,并与所述第2封闭部(48)电连接。

3. 一种表面处理装置(60),其具有电极(72),通过使电解处理液在插入有该电极(72)的处理孔(62)的内部流通,并且在所述电极(72)与所述处理孔(62)的内壁面之间通电,来对该内壁面实施表面处理,其特征在于,

所述电极(72)由第1电极(74)和第2电极(76)构成,该第1电极(74)和该第2电极(76)隔着绝缘部件(82)以电绝缘的状态被一体化,

所述处理孔(62)由第1处理孔(64)和第2处理孔(66)构成,其中,所述第2处理孔(66)在该第1处理孔(64)的内壁面设置有开口(68),

在被插入到所述第1处理孔(64)的所述第1电极(74)的面向所述第2处理孔(66)的所述开口(68)的部分设置有被插入部(80),

通过在所述被插入部(80)插入所述第2电极(76)的顶端部(84),所述第1电极(74)和所述第2电极(76)被一体化,

所述绝缘部件(82)夹设在所述被插入部(80)和所述第2电极(76)的所述顶端部(84)之间。

4. 根据权利要求3所述的表面处理装置(60),其特征在于,

所述第1电极(74)是具有管状部分的中空体,

所述被插入部(80)由贯通所述第1电极(74)的周壁的孔构成,

在所述被插入部(80)的内部设置有所述绝缘部件(82),

在所述绝缘部件(82)形成有内螺纹(82a),

在所述第2电极(76)的所述顶端部(84)形成有外螺纹(84a),

通过所述内螺纹(82a)与所述外螺纹(84a)的旋合,所述第1电极(74)和所述第2电极(76)被定位固定。

5. 根据权利要求4所述的表面处理装置(60),其特征在于,

在所述第1电极(74)的顶端部(40)设置有封闭部(42),该封闭部(42)封闭该第1电极(74)的顶端,且面向有底的所述第1处理孔(64)的底面(78),

在所述第1电极(74)的内部设置有内侧电极(44),该内侧电极(44)沿该第1电极(74)的轴向延伸,并与所述封闭部(42)电连接。

6. 一种表面处理装置(90),其具有电极(104),通过使电解处理液在插入有该电极(104)的处理孔(92)的内部流通,并且在所述电极(104)和所述处理孔(92)的内壁面之间通电,来对该内壁面实施表面处理,其特征在于,

所述电极(104)由第1电极(110)和第2电极(112)构成,该第1电极(110)和该第2电极(112)隔着绝缘部件(124)以电绝缘的状态被一体化,

所述第1电极(110)和所述第2电极(112)是具有管状部分的中空体,

所述第1电极(110)的外径大于所述第2电极(112)的外径,

所述处理孔(92)由有底的第1处理孔(94)和与该第1处理孔(94)交叉的有底的第2处理孔(96)构成,

在被插入到所述第1处理孔(94)的所述第1电极(110)的、配置在所述第1处理孔(94)与所述第2处理孔(96)的交叉部(98)的部分,沿所述第2处理孔(96)的延伸方向形成有贯插孔(120),

被插入到所述第2处理孔(96)的所述第2电极(112)贯插于所述贯插孔(120),从而与所述第1电极(110)一体化,

所述绝缘部件(124)夹设在所述贯插孔(120)和所述第2电极(112)之间。

7. 根据权利要求6所述的表面处理装置(90),其特征在于,

所述第2电极(112)被插入到直径比所述第1处理孔(94)小的所述第2处理孔(96)。

8. 根据权利要求6或7所述的表面处理装置(90),其特征在于,

在所述第1电极(110)的顶端部(40)形成有封闭部(42),该封闭部(42)封闭该第1电极(110)的顶端,且面向所述第1处理孔(94)的底面(100),

所述第1电极(110)的内径比所述第2电极(112)的外径大,

在所述第1电极(110)的内部设置有内侧电极(44),该内侧电极(44)通过该第1电极(110)的内周面与所述第2电极(112)的外周面之间,沿该第1电极(110)的轴向延伸,并与所述第1电极(110)的所述封闭部(42)电连接。

9. 根据权利要求6~8中任一项所述的表面处理装置(90),其特征在于,

在所述第2电极(112)的顶端部(46)设置有封闭部(48),该封闭部(48)被配置成封闭该第2电极(112)的顶端,且面向所述第2处理孔(96)的底面(102),

在所述第2电极(112)设置有内侧电极(50),该内侧电极(50)在所述第2电极(112)的内部沿轴向延伸,并与所述第2电极(112)的所述封闭部(48)电连接。

10. 一种表面处理方法,其使用由第1电极(36)和第2电极(38)构成的电极(30)来对处理孔(12)的内壁面实施表面处理,其特征在于,

具有一体化工序和通电工序,

其中,所述一体化工序为:在处理孔(12)的内部,将所述第1电极(36)和所述第2电极(38)隔着绝缘部件(52)以电绝缘的状态一体化;

所述通电工序为：使电解处理液在所述处理孔(12)的内部流通，同时在所述第1电极(36)及所述第2电极(38)与所述处理孔(12)的内壁面之间通电，

在所述一体化工序中，在所述第1电极(36)的第1顶端部(40)和所述第2电极(38)的第2顶端部(46)中的至少任一方设置所述绝缘部件(52)，从具有弯折部(16)的所述处理孔(12)的一个开口(18)插入所述第1电极(36)，并且从所述处理孔(12)的另一个开口(22)插入所述第2电极(38)，在所述弯折部(16)的内部，经由所述绝缘部件(52)使所述第1顶端部(40)与所述第2顶端部(46)抵接。

11. 根据权利要求10所述的表面处理方法，其特征在于，

在所述通电工序中，经由第1内侧电极(44)向所述第1电极(36)通电，并且经由第2内侧电极(50)向所述第2电极(38)通电，其中，所述第1内侧电极(44)在由具有管状部分的中空体构成的所述第1电极(36)的内部沿轴向延伸，且与封闭所述第1电极(36)的顶端的第1封闭部(42)电连接；所述第2内侧电极(50)在由具有管状部分的中空体构成的所述第2电极(38)的内部沿轴向延伸，且与封闭所述第2电极(38)的顶端的第2封闭部(48)电连接。

12. 一种表面处理方法，其使用由第1电极(74)和第2电极(76)构成的电极(72)来对处理孔(62)的内壁面实施表面处理，其特征在于，

具有一体化工序和通电工序，其中，

所述一体化工序为：在处理孔(62)的内部，将所述第1电极(74)和所述第2电极(76)隔着绝缘部件(82)以电绝缘的状态一体化；

所述通电工序为：使电解处理液在所述处理孔(62)的内部流通，并且在所述第1电极(74)及所述第2电极(76)与所述处理孔(62)的内壁面之间通电，

在所述一体化工序中，将第1电极(74)插入到由第1处理孔(64)和第2处理孔(66)构成的所述处理孔(62)的所述第1处理孔(64)，且将所述第2电极(76)插入到所述第2处理孔(66)，并且将所述第2电极(76)的顶端部(84)经由所述绝缘部件(82)插入到所述第1电极(74)的被插入部(80)，其中，所述第1处理孔(64)为有底的处理孔，所述第2处理孔(66)为在该第1处理孔(64)的内壁面设置有开口(68)的处理孔，所述被插入部(80)设置于所述第1电极(74)的面向所述第2处理孔(66)的所述开口(68)的部分。

13. 根据权利要求12所述的表面处理方法，其特征在于，

所述第1电极(74)由具有管状部分的中空体构成，

所述被插入部(80)由贯通所述第1电极(74)的周壁的孔构成，

在所述一体化工序中，使在设置于所述被插入部(80)的内部的所述绝缘部件(82)上形成的内螺纹(82a)与在所述第2电极(76)的所述顶端部(84)上形成的外螺纹(84a)旋合，而将所述第1电极(74)和所述第2电极(76)定位固定。

14. 根据权利要求12或13所述的表面处理方法，其特征在于，

在所述通电工序中，在使封闭所述第1电极(74)的顶端的第1封闭部(42)面向所述第1处理孔(64)的底面(78)的状态下，经由第1内侧电极(44)向所述第1电极(74)通电，其中，所述第1内侧电极(44)在所述第1电极(74)的内部沿轴向延伸，并与所述第1封闭部(42)电连接。

15. 一种表面处理方法，其使用由第1电极(110)和第2电极(112)构成的电极(104)对处理孔(92)的内壁面实施表面处理，其特征在于，

具有一体化工序和通电工序,其中,

所述一体化工序为:在处理孔(92)的内部,将所述第1电极(110)和所述第2电极(112)隔着绝缘部件(124)以电绝缘的状态一体化;

所述通电工序为:使电解处理液在所述处理孔(92)的内部流通,并且在所述第1电极(110)及所述第2电极(112)与所述处理孔(92)的内壁面之间通电,

所述第1电极(110)和所述第2电极(112)是具有管状部分的中空体,

在所述一体化工序中,将外径大于所述第2电极(112)的外径的第1电极(110)插入到由第1处理孔(94)和第2处理孔(96)构成的所述处理孔(92)的所述第1处理孔(94)之后,将所述第2电极(112)插入到所述第2处理孔(96),并将该第2电极(112)经由所述绝缘部件(124)贯插于所述第1电极(110)的贯插孔(120),其中,所述第1处理孔(94)为有底的处理孔,所述第2处理孔(96)为与该第1处理孔(94)交叉的有底的处理孔,该贯插孔(120)形成于所述第1电极(110)的配置在所述第1处理孔(94)和所述第2处理孔(96)的交叉部(98)的部分。

16. 根据权利要求15所述的表面处理方法,其特征在于,

在所述一体化工序中,将所述第2电极(112)插入到直径比所述第1处理孔(94)小的所述第2处理孔(96)。

17. 根据权利要求15或16所述的表面处理方法,其特征在于,

所述第1电极(110)的内径比所述第2电极(112)的外径大,

在所述通电工序中,在使封闭所述第1电极(110)的顶端的封闭部(42)面向第1处理孔(94)的底面(100)的状态下,经由内侧电极(44)向所述第1电极(110)通电,其中,该内侧电极(44)通过所述第1电极(110)的内周面和所述第2电极(112)的外周面之间,沿该第1电极(110)的轴向延伸,并与所述第1电极(110)的所述封闭部(42)电连接。

18. 根据权利要求15~17中任一项所述的表面处理方法,其特征在于,

在所述通电工序中,在使封闭所述第2电极(112)的顶端的封闭部(48)面向第2处理孔(96)的底面(102)的状态下,经由内侧电极(50)向所述第2电极(112)通电,其中,所述内侧电极(50)在所述第2电极(112)的内部沿轴向延伸,并与所述第2电极(112)的所述封闭部(48)电连接。

表面处理装置和表面处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对处理孔的内壁面实施表面处理的表面处理装置和表面处理方法。

背景技术

[0002] 例如,如日本发明专利公开公报特开2013-159832号所记载那样,通过使电解处理液在插入有管状的电极的处理孔的内部流通的同时,在电极与处理孔的内壁面之间通电,来对该内壁面实施电镀、阳极氧化膜形成等表面处理。

发明内容

[0003] 本发明是与这种技术相关联而提出的,本发明的主要目的在于,提供一种表面处理装置,即使是具有延伸方向不同的多个直线状部的处理孔,该表面处理装置也能够不经过掩蔽(masking)等复杂的工序而高效且高质量地对该处理孔的内壁面进行表面处理。

[0004] 另外,本发明的另一个目的在于,提供一种表面处理方法,即使是具有延伸方向不同的多个的直线状部的处理孔,该表面处理方法也能够不经过掩蔽等复杂的工序而高效且高质量地对该处理孔的内壁面进行表面处理。

[0005] 根据本发明的一技术方案,提供一种表面处理装置,其具有电极,通过使电解处理液在插入有该电极的处理孔的内部流通,并且在所述电极与所述处理孔的内壁面之间通电,来对该内壁面实施表面处理,在该表面处理装置中,所述电极由第1电极和第2电极构成,该第1电极和该第2电极隔着绝缘部件以电绝缘的状态被一体化,所述第1电极从具有弯折部的所述处理孔的一个开口插入,所述第2电极从所述处理孔的另一个开口插入,通过所述第1电极的第1顶端部和所述第2电极的所述第2顶端部在所述弯折部的内部经由所述绝缘部件抵接,所述第1电极和所述第2电极被一体化。

[0006] 在此,例如,对于在延伸方向的中途具有弯折部的处理孔,其从一个开口到弯折部之间的直线状部(第1直线状部)和从另一个开口到弯折部之间的直线状部(第2直线状部)之间彼此的延伸方向不同。在例如使用外观形状为直线状的一般电极来对处理孔的内壁面进行表面处理的情况下,首先,实施掩蔽,以使电解处理溶液不与第1直线状部的内壁面接触。接着,从处理孔的另一个开口插入电极,使电极与第2直线状部的内壁面相向。

[0007] 接着,进行通电工序来对该内壁面实施表面处理,该通电工序为:使电解处理液在处理孔的内部流通,并且在电极和第2直线状部的内壁面之间通电。接着,去除对第1直线状部的内壁面实施的掩蔽,并对实施了表面处理的第2直线状部的内壁面实施掩蔽。接着,与对第2直线状部的内壁面实施的表面处理相同,对第1直线状部的内壁面也进行通电工序来实施表面处理。即,为了使用外观形状为直线状的一般的电极来对具有弯折部的处理孔进行表面处理,需要进行多个掩蔽工序、多个通电工序。

[0008] 但是,在具有如上述那样被一体化的第1电极和第2电极的本发明所涉及的表面处理装置中,能够在使第1电极与处理孔的第1直线状部的内壁面相向,并且使第2电极与第2

直线状部的内壁面相向的状态下进行通电工序。据此,能够不经过掩蔽等复杂的工序而通过共同的通电工序对处理孔的第1直线状部的内壁面和第2直线状部的内壁面双方实施表面处理。

[0009] 而且,由于第1电极和第2电极被绝缘,因此,能够对第1电极和第2电极独立地供给电流来进行通电。据此,例如与不使第1电极和第2电极绝缘,而将电流从第1电极的基端侧经由第1顶端部和第2顶端部供给到第2电极的基端侧的情况相比,能够抑制在处理孔的第1直线状部的内壁面和第2直线状部的内壁面之间产生电流分布差异。其结果,能够对处理孔的第1直线状部和第2直线状部双方的内壁面大致均匀地进行表面处理。

[0010] 如上所述,根据该表面处理装置,即使在处理孔由具有弯折部的形状构成的情况下,也能够对该处理孔的内壁面高效且高质量地进行表面处理。

[0011] 在上述表面处理装置中,优选为,所述第1电极和所述第2电极是具有管状部分的中空体,在所述第1顶端部设置有封闭所述第1电极的顶端的第1封闭部,在所述第2顶端部设置有封闭所述第2电极的顶端的第2封闭部,在所述第1电极设置有第1内侧电极,该第1内侧电极在所述第1电极的内部沿轴向延伸,并与所述第1封闭部电连接,在所述第2电极设置有第2内侧电极,该第2内侧电极在所述第2电极的内部沿轴向延伸,并与所述第2封闭部电连接。

[0012] 在该情况下,通过经由第1内侧电极向第1电极供给电流,据此能够使电流从设置有第1封闭部的第1顶端部侧流向基端侧。同样,第2电极也能够通过经由第2内部电极向第2电极供给电流而使电流从设置有第2封闭部的第2顶端部侧流向基端侧。据此,能够在第1封闭部及第2封闭部与处理孔的弯折部的内壁面之间良好地进行通电,因此,也能够对处理孔的弯折部的内壁面有效地实施表面处理。

[0013] 根据本发明的另一技术方案,提供一种表面处理装置,其具有电极,通过使电解处理液在插入有该电极的处理孔的内部流通,并且在所述电极与所述处理孔的内壁面之间通电,来对该内壁面实施表面处理,在该表面处理装置中,所述电极由第1电极和第2电极构成,该第1电极和该第2电极隔着绝缘部件以电绝缘的状态被一体化,所述处理孔由第1处理孔和第2处理孔构成,其中,所述第2处理孔在该第1处理孔的内壁面设置有开口,在被插入到所述第1处理孔的所述第1电极的面向所述第2处理孔的所述开口的部分设置有被插入部,通过在所述被插入部插入所述第2电极的顶端部,所述第1电极和所述第2电极被一体化,所述绝缘部件夹设在所述被插入部和所述第2电极的所述顶端部之间。

[0014] 由第1处理孔和在该第1处理孔的内壁面设置有开口的第2处理孔、换言之从第1处理孔分支的第2处理孔构成的处理孔也具有延伸方向不同的多个直线状部。在使用外观形状为直线状的一般电极对这样的处理孔的内壁面进行表面处理的情况下,也需要对每个第1处理孔和第2处理孔进行掩蔽或通电工序。

[0015] 对此,在具有如上述那样被一体化的第1电极和第2电极的本发明所涉及的表面处理装置中,能够在使第1电极与第1处理孔的内壁面相向,并且使第2电极与第2处理孔的内壁面相向的状态下进行通电工序。据此,能够不经过掩蔽等复杂的工序而通过共同的通电工序对第1处理孔和第2处理孔双方的内壁面实施表面处理。另外,由于第1电极和第2电极被绝缘,因此,能够对第1电极和第2电极独立地供给电流来进行通电。据此,能够对第1处理孔和第2处理孔双方的内壁面大致均匀地进行表面处理。

[0016] 如上所述,根据该表面处理装置,即使在处理孔由具有分支部的形状构成的情况下,也能够对该处理孔的内壁面高效且高质量地进行表面处理。

[0017] 在上述表面处理装置中,优选为,所述第1电极是具有管状部分的中空体,所述被插入部由贯通所述第1电极的周壁的孔构成,在所述被插入部的内部设置有所述绝缘部件,在所述绝缘部件形成有内螺纹,在所述第2电极的所述顶端部形成有外螺纹,通过所述内螺纹与所述外螺纹的旋合,所述第1电极和所述第2电极被定位固定。在该情况下,由于能够在良好地维持第1处理孔和第2处理孔各自的内壁面与第1电极和第2电极的外周面的位置关系的状态下进行通电工序,因此,能够进一步高质量地进行表面处理。

[0018] 在上述表面处理装置中,优选为,在所述第1电极的顶端部设置有封闭部,该封闭部封闭该第1电极的顶端,且面向有底的所述第1处理孔的底面,在所述第1电极的内部设置有内侧电极,该内侧电极沿该第1电极的轴向延伸,并与所述封闭部电连接。在该情况下,通过从内侧电极供给电流,能够使电流从设置有封闭部的第1电极的顶端部侧流向基端侧。据此,由于能够在封闭部与第1处理孔的底面之间良好地进行通电,因此,也能够对该底面有效地实施表面处理。

[0019] 根据本发明的另一技术方案,提供一种表面处理装置,其具有电极,通过使电解处理液在插入有该电极的处理孔的内部流通,并且在所述电极和所述处理孔的内壁面之间通电,来对该内壁面实施表面处理,在该表面处理装置中,所述电极由第1电极和第2电极构成,该第1电极和该第2电极隔着绝缘部件以电绝缘的状态被一体化,所述第1电极和所述第2电极是具有管状部分的中空体,所述第1电极的外径大于所述第2电极的外径,所述处理孔由有底的第1处理孔和与该第1处理孔交叉的有底的第2处理孔构成,在被插入到所述第1处理孔的所述第1电极的、配置在所述第1处理孔与所述第2处理孔的交叉部的部分,沿所述第2处理孔的延伸方向形成有贯插孔,被插入到所述第2处理孔的所述第2电极贯插于所述贯插孔,从而与所述第1电极一体化,所述绝缘部件夹设在所述贯插孔和所述第2电极之间。

[0020] 由第1处理孔和与该第1处理孔交叉的第2处理孔构成的处理孔也具有延伸方向不同的多个直线状部。在使用外观形状为直线状的一般电极对这样的处理孔的内壁面进行表面处理的情况下,也需要对每个第1处理孔和第2处理孔进行掩蔽或通电工序。

[0021] 对此,在具有如上述那样被一体化的第1电极和第2电极的本发明所涉及的表面处理装置中,能够在使第1电极与第1处理孔的内壁面相向,并且使第2电极与第2处理孔的内壁面相向的状态下进行通电工序。据此,能够不经过掩蔽等复杂的工序而通过共同的通电工序对第1处理孔和第2处理孔双方的内壁面实施表面处理。另外,由于第1电极和第2电极被绝缘,因此,能够对第1电极和第2电极独立地供给电流来进行通电。据此,能够对第1处理孔和第2处理孔双方的内壁面大致均匀地进行表面处理。

[0022] 综上,根据该表面处理装置,即使在处理孔由具有交叉部的形状构成的情况下,也能够对该处理孔的内壁面高效且高质量地进行表面处理。

[0023] 在上述表面处理装置中,优选为,所述第2电极被插入到直径比所述第1处理孔小的所述第2处理孔。这样,根据比第1电极的外径小的第2电极的外径,使第2电极的外周面与直径比第1处理孔小的第2处理孔的内壁面相向。据此,抑制了第1处理孔和第2处理孔双方的内壁面产生电流密度差,从而容易对第1处理孔和第2处理孔双方的内壁面大致均匀地实施表面处理。

[0024] 在上述表面处理装置中,优选为,在所述第1电极的顶端部形成有封闭部,该封闭部封闭该第1电极的顶端,且面向所述第1处理孔的底面,所述第1电极的内径比所述第2电极的外径大,在所述第1电极的内部设置有内侧电极,该内侧电极通过该第1电极的内周面与所述第2电极的外周面之间,沿该第1电极的轴向延伸,并与所述第1电极的所述封闭部电连接。

[0025] 在该情况下,通过从内侧电极供给电流,能够使电流从设置有封闭部的第1电极的顶端部侧向基端侧流动,因此,也能够对第1处理孔的面向封闭部的底面有效地实施表面处理。

[0026] 在上述表面处理装置中,优选为,在所述第2电极的顶端部设置有封闭部,该封闭部被配置成封闭该第2电极的顶端,且面向所述第2处理孔的底面,在所述第2电极设置有内侧电极,该内侧电极在所述第2电极的内部沿轴向延伸,并与所述第2电极的所述封闭部电连接。在该情况下,也能够有效地对第2处理孔的面向第2电极的封闭部的底面实施表面处理。

[0027] 根据本发明的另一实施方式,提供一种表面处理方法,其使用由第1电极和第2电极构成的电极来对处理孔的内壁面实施表面处理,该表面处理方法具有一体化工序和通电工序,其中,所述一体化工序为:在处理孔的内部,将所述第1电极和所述第2电极隔着绝缘部件以电绝缘的状态一体化;所述通电工序为:使电解处理液在所述处理孔的内部流通,同时在所述第1电极及所述第2电极与所述处理孔的内壁面之间通电,在所述一体化工序中,在所述第1电极的第1顶端部和所述第2电极的第2顶端部中的至少任一方设置所述绝缘部件,从具有弯折部的所述处理孔的一个开口插入所述第1电极,并且从所述处理孔的另一个开口插入所述第2电极,在所述弯折部的内部,经由所述绝缘部件使所述第1顶端部与所述第2顶端部抵接。

[0028] 在处理孔的内部,通过如上述那样将第1电极和第2电极一体化的一体化工序,能够在使第1电极与从处理孔的一个开口到弯折部之间的直线状部(第1直线状部)的内壁面相向,并且使第2电极与从另一个开口到弯折部之间的直线状部(第2直线状部)的内壁面相向的状态下,进行通电工序。据此,不经过掩蔽等复杂的工序而能够通过共同的通电工序对第1直线状部和第2直线状部双方的内壁面实施表面处理。另外,由于第1电极和第2电极被绝缘,因此,能够对第1电极和第2电极独立地供给电流来进行通电。据此,能够对处理孔的第1直线状部和第2直线状部双方的内壁面大致均匀地进行表面处理。

[0029] 综上,根据该表面处理方法,即使在处理孔由具有弯折部的形状构成的情况下,也能够对该处理孔的内壁面高效且高质量地进行表面处理。

[0030] 在上述表面处理方法中,优选为,在所述通电工序中,经由第1内侧电极向所述第1电极通电,并且经由第2内侧电极向所述第2电极通电,其中,所述第1内侧电极在由具有管状部分的中空体构成的所述第1电极的内部沿轴向延伸,且与封闭所述第1电极的顶端的第1封闭部电连接;所述第2内侧电极在由具有管状部分的中空体构成的所述第2电极的内部沿轴向延伸,且与封闭所述第2电极的顶端的第2封闭部电连接。

[0031] 在该情况下,能够在第1封闭部及第2封闭部与处理孔的弯折部的内壁面之间良好地进行通电,因此,也能够对处理孔的弯折部的内壁面有效地实施表面处理。

[0032] 根据本发明的另一技术方案,提供一种表面处理方法,其使用由第1电极和第2电

极构成的电极来对处理孔的内壁面实施表面处理,该表面处理方法具有一体化工序和通电工序,其中,所述一体化工序为:在处理孔的内部,将所述第1电极和所述第2电极隔着绝缘部件以电绝缘的状态一体化;所述通电工序为:使电解处理液在所述处理孔的内部流通,并且在所述第1电极及所述第2电极与所述处理孔的内壁面之间通电,在所述一体化工序中,将第1电极插入到由第1处理孔和第2处理孔构成的所述处理孔的所述第1处理孔,且将所述第2电极插入到所述第2处理孔,并且将所述第2电极的顶端部经由所述绝缘部件插入到所述第1电极的被插入部,其中,所述第1处理孔为有底的处理孔,所述第2处理孔为在该第1处理孔的内壁面设置有开口的处理孔,所述被插入部设置于所述第1电极的面向所述第2处理孔的所述开口的部分。

[0033] 在处理孔的内部,通过如上述那样将第1电极和第2电极一体化的一体化工序,能够在使第1电极与第1处理孔的内壁面相向,并使第2电极与第2处理孔的内壁面相向的状态下进行通电工序。据此,不经过掩蔽等复杂的工序而能够通过共同的通电工序对第1处理孔和第2处理孔双方的内壁面实施表面处理。另外,由于第1电极和第2电极被绝缘,因此,在通电工序中,能够对第1电极和第2电极独立地供给电流来进行通电。据此,能够对第1处理孔和第2处理孔双方的内壁面大致均匀地进行表面处理。

[0034] 综上,即使在处理孔由具有分支部的形状构成的情况下,也能够对该处理孔的内壁面高效且高质量地进行表面处理。

[0035] 在上述表面处理方法中,优选为,所述第1电极由具有管状部分的中空体构成,所述被插入部由贯通所述第1电极的周壁的孔构成,在所述一体化工序中,使在设置于所述被插入部的内部的所述绝缘部件上形成的内螺纹与在所述第2电极的所述顶端部上形成的外螺纹旋合,而将所述第1电极和所述第2电极定位固定。在该情况下,能够在良好地维持第1处理孔及第2处理孔各自的内壁面与第1电极和第2电极的外周面的位置关系的状态下进行通电工序,因此能够进一步高质量地进行表面处理。

[0036] 在上述表面处理方法中,优选为,在所述通电工序中,在使封闭所述第1电极的顶端的第1封闭部面向所述第1处理孔的底面的状态下,经由第1内侧电极向所述第1电极通电,其中,所述第1内侧电极在所述第1电极的内部沿轴向延伸,并与所述第1封闭部电连接。在该情况下,能够在第1电极的封闭部与第1处理孔的底面之间良好地进行通电,因此,也对该表面有效地实施表面处理。

[0037] 根据本发明的另一技术方案,提供一种表面处理方法,其使用由第1电极和第2电极构成的电极对处理孔的内壁面实施表面处理,该表面处理方法具有一体化工序和通电工序,其中,所述一体化工序为:在处理孔的内部,将所述第1电极和所述第2电极隔着绝缘部件以电绝缘的状态一体化;所述通电工序为:使电解处理液在所述处理孔的内部流通,并且在所述第1电极及所述第2电极与所述处理孔的内壁面之间通电,所述第1电极和所述第2电极是具有管状部分的中空体,在所述一体化工序中,将外径大于所述第2电极的外径的第1电极插入到由第1处理孔和第2处理孔构成的所述处理孔的所述第1处理孔之后,将所述第2电极插入到所述第2处理孔,并将该第2电极经由所述绝缘部件贯插于所述第1电极的贯插孔,其中,所述第1处理孔为有底的处理孔,所述第2处理孔为与该第1处理孔交叉的有底的处理孔,该贯插孔形成于所述第1电极的配置在所述第1处理孔和所述第2处理孔的交叉部的部分。

[0038] 在处理孔的内部,通过如上述那样将第1电极和第2电极一体化的一体化工序,能够在使第1电极与第1处理孔的内壁面相向,并使第2电极与第2处理孔的内壁面相向的状态下进行通电工序。据此,不经过掩蔽等复杂的工序而能够通过共同的通电工序对第1处理孔和第2处理孔双方的内壁面实施表面处理。另外,由于第1电极和第2电极被绝缘,因此,在通电工序中,能够对第1电极和第2电极独立地供给电流来进行通电。据此,能够对第1处理孔和第2处理孔双方的内壁面大致均匀地进行表面处理。

[0039] 综上,根据该表面处理方法,即使在处理孔由具有交叉部的形状构成的情况下,也能够对该处理孔的内壁面高效且高质量地进行表面处理。

[0040] 在上述表面处理方法中,优选为,在所述一体化工序中,将所述第2电极插入到直径比所述第1处理孔小的所述第2处理孔。在该情况下,抑制了第1处理孔和第2处理孔双方的内壁面产生电流密度差,从而容易对第1处理孔和第2处理孔双方的内壁面大致均匀地实施表面处理。

[0041] 在上述表面处理方法中,优选为,所述第1电极的内径比所述第2电极的外径大,在所述通电工序中,在使封闭所述第1电极的顶端的封闭部面向第1处理孔的底面的状态下,经由内侧电极向所述第1电极通电,其中,该内侧电极通过所述第1电极的内周面和所述第2电极的外周面之间,沿该第1电极的轴向延伸,并与所述第1电极的所述封闭部电连接。在该情况下,通过从第1电极的内侧电极供给电流,能够使电流从第1电极的顶端部侧流向基端侧,因此,也能够有效地对第1处理孔的面向第1电极的封闭部的底面实施表面处理。

[0042] 在上述表面处理方法中,优选为,在所述通电工序中,在使封闭所述第2电极的顶端的封闭部面向第2处理孔的底面的状态下,经由内侧电极向所述第2电极通电,其中,所述内侧电极在所述第2电极的内部沿轴向延伸,并与所述第2电极的所述封闭部电连接。在该情况下,通过从第2电极的内侧电极供给电流,能够使电流从第2电极的顶端部侧流向基端侧,因此,也能够对第2处理孔的面向第2电极的封闭部的底面有效地实施表面处理。

附图说明

[0043] 图1是本发明的第1实施方式所涉及的表面处理装置和通过该表面处理装置对内壁进行表面处理的处理孔的主要部分概略结构图。

图2是图1的主要部分放大图。

图3是图1的表面处理装置的变形例所涉及的电极和处理孔的主要部分放大图。

图4是本发明的第2实施方式所涉及的表面处理装置和通过该表面处理装置对内壁进行表面处理的处理孔的主要部分概略结构图。

图5是图4的主要部分放大图。

图6是本发明的第3实施方式所涉及的表面处理装置和通过该表面处理装置对内壁进行表面处理的处理孔的主要部分概略结构图。

图7是图6的主要部分放大图。

图8是图7的电极的沿着VIII-VIII的向视剖视图。

具体实施方式

[0044] 列举优选的实施方式,参照附图对本发明所涉及的表面处理装置和表面处理方法

详细地进行说明。此外,在下面的图中,对于起到相同或同样的功能和效果的结构要素标注相同的附图标记,有时省略重复的说明。

[0045] 本发明所涉及的表面处理装置和表面处理方法的适宜地应用于例如电镀、电解蚀刻、电解脱脂、电沉积涂装、阳极氧化、阴极氧化、电解抛光、或这些处理的前处理或后处理等对被处理面进行电表面处理的情况。下面,对表面处理装置和表面处理方法进行电镀的例子进行说明,当然,并不限于此。

[0046] 如图1所示,第1实施方式所涉及的表面处理装置10在处理孔12的内壁面形成电镀膜(未图示)。作为电镀膜的一例,能够列举出锌镍复合电镀膜等由锌合金构成的膜。在该情况下,能够使用由混合氯化锌、氯化镍、氯化铵等而制备的电镀浴构成的电解处理液来形成电镀膜。

[0047] 处理孔12例如形成于铸造用模具14,且是被供给用于冷却该铸造用模具14的冷却水的冷却通路,在延伸方向的中途具有弯折部16。即,处理孔12的第1直线状部20和第2直线状部24彼此的延伸方向不同,其中,第1直线状部20是从一个开口18到弯折部16之间的部分;第2直线状部24是从另一个开口22到弯折部16之间的部分。

[0048] 铸造用模具14由合金钢材等形成,向处理孔12内供给冷却水。据此,执行温度控制,以在成型时将铸造用模具14保持在最佳温度,或者在成型之后对铸造用模具14高效地进行冷却。由于在该处理孔12的内壁面附着有因与冷却水接触而产生的腐蚀生成物、因冷却水中的钙等而产生的堆积物等(下面,将它们统称为附着物),因此,若冷却水与铸造用模具14的热交换、冷却水的流通受到妨碍,则存在难以稳定地进行铸造用模具14的温度控制的担忧。因此,通过使用表面处理装置10在处理孔12的内壁面形成电镀膜,来抑制附着物附着在该内壁面。据此,能够将铸造用模具14的温度维持在最佳温度。

[0049] 表面处理装置10主要具有电极30、供液部31、排液部32、泵33、处理液罐34和未图示的外部电源。

[0050] 电极30由具有管状部分的中空的第1电极36和第2电极38构成,其中,所述管状部分例如由涂有铂的钛等形成。另外,第1电极36的从供液部31突出的部分被插入到处理孔12的第1直线状部20,第2电极38的从排液部32突出的部分被插入到处理孔12的第2直线状部24。在第1实施方式中,对于被插入到处理孔12的第1电极36和第2电极38,分别以处理孔12的开口18、22侧为基端侧、以弯折部16侧为顶端侧进行说明。

[0051] 如图2所示,在第1电极36的顶端部分、即第1顶端部40上设置有第1封闭部42,该第1封闭部42封闭第1电极36的管状部分的顶端。在第1电极36的内部设置有第1内侧电极44,该第1内侧电极44沿该第1电极36的轴向延伸且一端侧与第1封闭部42电连接。第1内侧电极44的另一端侧通过供液部31延伸到处理孔12的外侧,并与外部电源连接。

[0052] 第2电极38与第1电极36同样地构成。即,在第2电极38的顶端部分、即第2顶端部46上设置有第2封闭部48,在第2电极38的内部设置有一端侧与第2封闭部48电连接的第2内侧电极50。第2内侧电极50的另一端侧通过排液部32延伸到处理孔12的外侧,并与外部电源连接。

[0053] 第1电极36和第2电极38通过各自的第1顶端部40和第2顶端部46在弯折部16的内部经由绝缘部件52抵接,从而以电绝缘的状态被一体化。即,在第1顶端部40和第2顶端部46中的于弯折部16的内部彼此抵接的部分分别设置有绝缘部件52。

[0054] 第1顶端部40和第2顶端部46的设置具有绝缘部件52的位置根据处理孔12的第1直线状部20和第2直线状部24所成的角度 θ 等来进行调整。例如,如图2所示的处理孔12那样,在角度 θ 比较大的情况下,在第1顶端部40和第2顶端部46各自的顶端面侧(第1封闭部42和第2封闭部48)设置绝缘部件52即可。

[0055] 另外,例如,如图3所示的处理孔12那样,在角度 θ 比较小的情况下,将第1封闭部42配置成面向第2直线状部24的内壁面,在第1顶端部40的外周面设置绝缘部件52,在第2封闭部48的顶端面侧设置绝缘部件52即可。

[0056] 此外,由于将绝缘部件52设置成能够使第1电极36与第2电极38电绝缘即可,因此,例如也可以将绝缘部件52仅设置于第1顶端部40和第2顶端部46中的任一方。

[0057] 供液部31以能够拆装的方式被安装在处理孔12的一个开口18,排液部32以能够拆装的方式被安装在处理孔12的另一个开口22。泵33通过供给配管54和供液部31向第1直线状部20的内壁面和第1电极36的外周面之间供给电解处理液。据此,电解处理液从处理孔12的一个开口18朝向另一个开口22,在第1电极36的外周面和第1直线状部20的内壁面之间以及第2电极38的外周面和第2直线状部24的内壁面之间流通后,通过排液部32从处理孔12排出到回收配管56。

[0058] 处理液罐34回收如上述那样通过排放部32从处理孔12排出到回收配管56的电解处理液。此外,被回收的电解处理液通过泵33再次被供给到供液部31,在表面处理装置10和处理孔12之间进行循环。

[0059] 此外,在代替由电镀浴构成的电解处理液而使例如脱脂清洗液、蚀刻液、污渍(smud)去除液、水等在处理孔内流通的情况下,只要利用泵33将由上述液体构成的处理液通过供液部31供给到处理孔12即可。另外,将通过排液部32从处理孔12排出的上述液体回收到处理液罐34中即可。

[0060] 外部电源经由第1内侧电极44和第2内侧电极50向第1电极36和第2电极38供给电流。即,如图2中的箭头E所示,来自外部电源的电流分别经由第1内侧电极44和第2内侧电极50流到第1封闭部42和第2封闭部48。然后,电流沿着从第1封闭部42和第2封闭部48朝向第1电极36和第2电极38的基端侧的方向流动。据此,能够在第1电极36和第1直线状部20的内壁面之间以及第2电极38和第2直线状部24的内壁面之间分别产生电位差。

[0061] 第1实施方式所涉及的表面处理装置10基本上如上述那样构成。下面,对于第1实施方式所涉及的表面处理方法,列举使用表面处理装置10对处理孔12的内壁面实施作为表面处理的电镀处理的例子来进行说明。

[0062] 在该表面处理方法中,首先,进行一体化工序,即在处理孔12的内部,将第1电极36和第2电极38隔着绝缘部件52以电绝缘的状态一体化。具体而言,将第1电极36插入到处理孔12的第1直线状部20,并且将供液部31安装在处理孔12的一个开口18。同样,将第2电极38插入到处理孔12的第2直线状部24,并且将排液部32安装在处理孔12的另一个开口22。据此,在弯折部16的内部,经由绝缘部件52使第1顶端部40和第2顶端部46抵接,从而将第1电极36和第2电极38一体化。

[0063] 接着,通过供液部31和排液部32使脱脂清洗液(例如水溶性碱性清洗剂等)在处理孔12中流通,从而进行从该处理孔12的内壁面去除油成分的脱脂工序。

[0064] 接着,通过供液部31和排液部32使蚀刻液(例如,10重量%的盐酸水溶液或10重

量%的硫酸水溶液等)在处理孔12中流通,从而进行从处理孔12的内壁面去除氧化膜的蚀刻处理工序。该蚀刻处理工序也可以从外部电源经由第1内侧电极44和第2内侧电极50向第1电极36和第2电极38供给电流,通过电解蚀刻(阳极电解)来进行。

[0065] 接着,通过经由供液部31和排液部32使污渍去除液(例如氢氧化钠和柠檬酸钠的混合溶液等)在处理孔12中流通,从而进行污渍去除工序。通过进行污渍去除工序,例如在上述蚀刻处理工序中去除氧化膜,即使不溶于水的金属成分(污渍)露出到处理孔12的内壁面的情况下,也能够从处理孔12内去除该污渍。

[0066] 此外,污渍去除工序也可以与蚀刻处理工序同样地通过电解处理(阴极电解或阳极电解)来进行。在该情况下,由于在处理孔12中污渍去除液被电解而产生氧,因此,能够进一步有效地去除污渍。

[0067] 接着,进行通电工序,即,通过供液部31和排液部32使电解处理液在处理孔12中流通,并且从外部电源向第1内侧电极44和第2内侧电极50供给电流,从而在第1电极36和第2电极38与处理孔12的内壁面之间通电。据此,能够在处理孔12的内壁面形成电镀膜。

[0068] 因此,在第1实施方式中,通过使用如上述那样被一体化的第1电极36和第2电极38,能够在使第1电极36的外周面与第1直线状部20的内壁面相向,并且使第2电极38的外周面与第2直线状部24的内壁面相向的状态下进行通电工序。据此,能够不经过掩蔽等复杂的工序而通过共同的通电工序对处理孔12的第1直线状部20和第2直线状部24双方的内壁面实施表面处理。

[0069] 而且,由于第1电极36和第2电极38被绝缘,因此能够对第1电极36和第2电极38分别独立地供给电流来进行通电。据此,例如与如下这样的情况相比,能够抑制在处理孔12的第1直线状部20的内壁面与第2直线状部24的内壁面之间产生电流分布差异,其中,该情况为,不将第1电极36和第2电极38绝缘,使电流从第1电极36经由第1顶端部40和第2顶端部46流到第2电极38的基端侧。其结果,能够对处理孔12的内壁面大致均匀地进行表面处理,从而能够形成厚度大致均匀的高质量电镀膜。

[0070] 综上,根据第1实施方式所涉及的表面处理装置10和表面处理方法,即使对于具有弯折部16的处理孔12,也能够高效且高质量地对该处理孔12的内壁面进行表面处理。这样一来,在处理孔12的内壁面形成大致均匀厚度的电镀膜,从而能够有效地抑制附着物附着在该内壁面上。在附着物对内壁面的附着或生成物在内壁面上的生成被抑制的处理孔12中,由于能够使冷却水在其内部良好地流通,或使该冷却水与铸造用模具14良好地进行热交换,因此,能够稳定地进行铸造用模具14的温度控制。进而,能够将铸造用模具14的温度维持在最佳温度。

[0071] 另外,如上所述,在表面处理装置10中,在第1电极36上设置第1封闭部42和第1内侧电极44,在第2电极38上设置第2封闭部48和第2内侧电极50。并且,在通电工序中,通过将电流经由第1内侧电极44供给到第1电极36,使电流从设置有第1封闭部42的第1顶端部40侧流向基端侧。另外,第2电极38同样,通过将电流经由第2内侧电极50供给到第2电极38,使电流从设置有第2封闭部48的第2顶端部46侧流向基端侧。据此,能够在第1封闭部42及第2封闭部48与弯折部16的内壁面之间良好地进行通电,因此,也能够对弯折部16的内壁面有效地实施表面处理。

[0072] 因此,能够在弯折部16的内壁面上形成膜厚足够的电镀膜,从而能够有效地抑制

附着物附着在该弯折部16的内壁面上或生成生成物。在铸造用模具14中,有时将处理孔12中的弯折部16配置在未图示的型腔形成面的附近。在该型腔形成面的附近,优选特别稳定地进行铸造用模具14的温度控制。如上所述,在附着物对内壁面的附着或生成物在内壁面上的生成被抑制的弯折部16中,能够使冷却水在其内部良好地流通,或使该冷却水与铸造用模具14良好地进行热交换。因此,例如,即使在处理孔12中的弯折部16被配置在型腔形成面附近的情况下,也能够稳定地进行铸造用模具14的型腔形成面附近的温度控制。

[0073] 接着,边参照图4和图5边对第2实施方式所涉及的表面处理装置60进行说明。表面处理装置60在处理孔62的内壁面上形成电镀膜(未图示)。

[0074] 如图4所示,处理孔62也与上述处理孔12同样形成于铸造用模具14,且是被供给用于冷却该铸造用模具14的冷却水的冷却通路。该处理孔62由有底的第1处理孔64和直径比该第1处理孔64小的第2处理孔66构成。在第2处理孔66中,位于与朝铸造用模具14的外部开口的开口67相反的一侧的开口68被设置于第1处理孔64的内壁面。即,处理孔62具有由第1处理孔64和从该第1处理孔64分支的第2处理孔66形成的分支部70。因此,处理孔62也具有延伸方向互不相同的直线状部(第1处理孔64和第2处理孔66)。

[0075] 表面处理装置60除了代替电极30而具有电极72之外,与第1实施方式所涉及的表面处理装置10同样地构成。电极72由具有管状部分的中空的第1电极74和第2电极76构成,其中,所述管状部分例如由涂有铂的钛等形成。第1电极74被插入到第1处理孔64,外径比该第1电极74的外径小的第2电极76被插入到第2处理孔66。

[0076] 在第2实施方式中,对于被插入到第1处理孔64的第1电极74,将该第1处理孔64的开口77侧作为基端侧,将第1处理孔64的底面78侧作为顶端侧来进行说明。另外,对于被插入到第2处理孔66的第2电极76,将该第2处理孔66的开口67侧作为基端侧,将另一个开口68侧作为顶端侧来进行说明。

[0077] 如图5所示,第1电极74除了在面向第2处理孔66的开口68的周壁上设置有被插入部80之外,与上述第1电极36同样地构成。即,在作为第1电极74的顶端部分的第1顶端部40上设置有第1封闭部42,在第1电极74的内部设置有第1内侧电极44。被插入部80由贯通第1电极74的面向第2处理孔66的开口68的周壁的孔构成,在内部设置有环状的绝缘部件82。在该绝缘部件82的内周形成有内螺纹82a。

[0078] 第2电极76由管状体构成,在作为该第2电极76的顶端部分的第2顶端部84的外周面形成有能够与绝缘部件82的内螺纹82a旋合的外螺纹84a。第2电极76的基端侧经由排液部32向处理孔62的外侧延伸,并与外部电源连接。

[0079] 通过将第2电极76的第2顶端部84插入到第1电极74的被插入部80中,第1电极74和第2电极76被一体化。此时,通过使配设于被插入部80内的绝缘部件82的内螺纹82a与第2顶端部84的外螺纹84a旋合,第1电极74和第2电极76被定位固定。

[0080] 下面,对于第2实施方式所涉及的表面处理方法,列举使用表面处理装置60对处理孔62的内壁表面进行作为表面处理的电镀处理的例子来进行说明。

[0081] 在该表面处理方法中,首先,进行一体化工序,即在处理孔62的内部,将第1电极74和第2电极76隔着绝缘部件82以电绝缘的状态一体化。具体而言,将第1电极74插入到第1处理孔64,使第1封闭部42面向第1处理孔64的底面78,并且将供液部31安装在第1处理孔64的开口77。接着,将第2电极76插入到第2处理孔66,使第2顶端部84的外螺纹84a与绝缘部件82

的内螺纹82a旋合。据此,在将第1电极74和第2电极76一体化之后,将排液部32安装在第2处理孔66的开口67。

[0082] 接着,与第1实施方式所涉及的表面处理方法同样地进行脱脂工序、蚀刻处理工序、污渍去除工序后,进行用于在处理孔62的内壁面形成电镀膜的通电工序。在通电工序中,经由供液部31和排液部32使电解处理液在处理孔62中流通,并且在使第1封闭部42面向第1处理孔64的底面78的状态下,从外部电源经由第1内侧电极44向第1电极74和第2电极76供给电流。这样一来,通过在第1电极74及第2电极76与处理孔62的内壁面之间通电,能够在处理孔62的内壁面形成电镀膜。

[0083] 因此,在第2实施方式中,通过使用如上述那样被一体化的第1电极74和第2电极76,能够在使第1电极74的外周面与第1处理孔64的内壁面相向,并且使第2电极76的外周面与第2处理孔66的内壁面相向的状态下进行通电工序。据此,不经过掩蔽等复杂的工序而能够通过共同的通电工序对第1处理孔64和第2处理孔66双方的内壁面实施表面处理。

[0084] 而且,由于第1电极74与第2电极76被绝缘,因此,能够对处理孔62的内壁面大致均匀地进行表面处理,形成厚度大致均匀且高质量的电镀膜。

[0085] 综上,根据第2实施方式所涉及的表面处理装置60和表面处理方法,即使对于具有分支部70的处理孔62,也能够对该处理孔62的内壁面高效且高质量地进行表面处理。这样一来,在处理孔62的内壁面形成大致均匀厚度的电镀膜,从而能够有效地抑制附着物附着在该内壁面上。

[0086] 如上所述,在一体化工序中,通过内螺纹82a和外螺纹84a的旋合,第1电极74和第2电极76被定位固定。据此,能够在良好地维持第1处理孔64及第2处理孔66各自的内壁面与第1电极74及第2电极76的外周面的位置关系的状态下进行通电工序,因此,能够进一步高质量地进行表面处理。

[0087] 此外,在第2实施方式所涉及的表面处理装置60中,第1电极74的外径大于所述第2电极76的外径,被插入部80由贯通第1电极74的周壁的孔构成。并且,在设置于该被插入部80的内部的绝缘部件82上形成有内螺纹82a,在第2电极76的顶端部形成有外螺纹84a。但是,并不特别限定于这些。例如,被插入部80为了使第1电极74和第2电极76一体化而构成为能够插入第2顶端部84的结构即可。另外,第1电极74和第2电极76也可以通过被插入部80和第2顶端部84经由绝缘部件82嵌合等方式而被定位固定。

[0088] 另外,如上所述,在第2实施方式中,在第1电极74上设置第1封闭部42和第1内侧电极44,并且在使第1封闭部42面向第1处理孔64的底面78的状态下,经由第1内侧电极44向第1电极74供给电流。据此,能够在第1封闭部42和第1处理孔64的底面78之间良好地进行通电,因此,也能够对该底面78有效地实施表面处理。

[0089] 因此,由于在第1处理孔64的底面78上形成膜厚足够的电镀膜,能够有效地抑制附着物附着在该底面78上,因而,即使在例如第1处理孔64的底面78配置在铸造用模具14的型腔形成面附近的情况下,也能够稳定地进行该型腔形成面附近的温度控制。

[0090] 接着,边参照图6~图8边对第3实施方式所涉及的表面处理装置90进行说明。表面处理装置90在处理孔92的内壁面形成电镀膜(未图示)。

[0091] 如图6所示,处理孔92也与上述处理孔12同样,形成于铸造用模具14,是供给用于冷却该铸造用模具14的冷却水的冷却通路。该处理孔92由多个(本实施方式中为5个)第1处

理孔94和与该第1处理孔94交叉的多个(本实施方式中为2个)第2处理孔96构成。即,处理孔92具有第1处理孔94与第2处理孔96的交叉部98。因此,处理孔92也具有延伸方向互不相同的直线状部(第1处理孔94和第2处理孔96)。

[0092] 各第1处理孔94是沿图6的箭头X1X2方向延伸且在其一端侧(箭头X1侧)设置有底面100的有底孔。各第2处理孔96是沿着图6的箭头Y1Y2方向延伸且在其一端侧(箭头Y1侧)设置有底面102的有底孔。另外,第2处理孔96的直径比第1处理孔94的直径小,该第2处理孔96被配设成与第1处理孔94在靠近该第1处理孔94的底面100的位置交叉。此外,在本实施方式中,使第2处理孔96的直径比第1处理孔94的直径小,但并不限于于此,第2处理孔96的直径也可以与第1处理孔94直径相同。

[0093] 表面处理装置90除了如下结构之外,与第1实施方式的表面处理装置10同样地构成,该结构为:代替上述电极30而具有电极104,代替供液部31和排液部32而具有与第1处理孔94数量相同的第1供排部106和与第2处理孔96数量相同的第2供排部108,代替泵33和处理液罐34而具有未图示的处理液供排机构。

[0094] 电极104由与第1处理孔94数量相同的第1电极110和与第2处理孔96数量相同的第2电极112构成。第1电极110和第2电极112分别是具有管状部分的中空体,该管状部分由例如涂有铂的钛等形成。第1电极110被插入到第1处理孔94,外径小于该第1电极110的内径的第2电极112被插入到第2处理孔96。

[0095] 在第三实施方式中,对于分别被插入到第1处理孔94和第2处理孔96的第1电极110和第2电极112,以该第1处理孔94和第2处理孔96的开口114、116侧为基端侧且以底面100、102侧为顶端侧来进行说明。

[0096] 如图6~图8所示,第1电极110除了设置有处理液流入口118和贯插孔120之外,与上述第1电极36同样地构成。即,在作为第1电极110的顶端部分的第1顶端部40上设置有第1封闭部42,在第1电极110的内部设置有第1内侧电极44。

[0097] 处理液流入口118贯通形成于第1电极110的比第1封闭部42稍靠基端侧的周壁,在周向上隔开间隔而设置有多个。贯插孔120被设置成沿第2处理孔96的延伸方向贯通被插入到第1处理孔94的第1电极110的配置于交叉部98的部分。

[0098] 第2电极112除了设置有处理液流入口122之外,与上述第2电极38同样地构成。即,在作为第2电极112的顶端部分的第2顶端部46上设置有第2封闭部48,在第2电极112的内部设置有第2内侧电极50。处理液流入口122贯通形成于第2电极112的比第2封闭部48稍靠基端侧的周壁,在周向上隔开间隔而设置有多个。

[0099] 通过将第2电极112贯插到第1电极110的贯插孔120中,第1电极110和第2电极112被一体化。此时,第2电极112的被贯插到贯插孔120中的部分的外周面由绝缘部件124覆盖。即,通过在贯插孔120的内周面与第2电极112的外周面之间夹设有筒状的绝缘部件124,第1电极110和第2电极112被电绝缘。

[0100] 另外,如图8所示,第1电极110的第1内侧电极44以避免经由贯插孔120被贯插到第1电极110的第2电极112和绝缘部件124的方式被配设在第1电极110的内周面与第2电极112的外周面之间。

[0101] 第1供排部106以能够拆装的方式被安装在第1处理孔94的开口114,第2供排部108以能够拆装的方式被安装在第2处理孔96的开口116。处理液供排机构经由第1供排部106向

第1处理孔94的内壁面与第1电极110的外周面之间供给电解处理液。同样,通过第2供排部108向第2处理孔96的内壁面与第2电极112的外周面之间供给电解处理液。此外,处理液供排机构、第1供排部106和第2供排部108例如能够使用日本发明专利公开公报特开2015-30897号所记载的结构,因此,省略其详细的说明。

[0102] 这样一来,被供给到第1处理孔94和第2处理孔96的电解处理液通过第1电极110和第2电极112各自的外周面与处理孔92的内周面之间,流向第1电极110和第2电极112的顶端侧。然后,如图7中箭头F所示,从处理液流入口118、122流入到第1电极110和第2电极112各自的内部,在该第1电极110和第2电极112的内部流通至基端侧之后,经由第1供排部106和第2供排部108从处理孔92排出。

[0103] 此外,电解处理液也可以构成为从第1供排部106和第2供排部108供给到第1电极110和第2电极112的内部,通过处理液流入口118、122流出到第1电极110和第2电极112的外部的第1处理孔94和第2处理孔96。

[0104] 下面,对于第3实施方式所涉及的表面处理方法,列举使用表面处理装置90对处理孔92的内壁表面进行作为表面处理的电镀处理的例子来进行说明。

[0105] 在该表面处理方法中,首先,进行一体化工序,即在处理孔92的内部,将第1电极110和第2电极112隔着绝缘部件124以电绝缘的状态一体化。具体而言,将第1电极110插入到多个第1处理孔94的各个中,使第1封闭部42面向第1处理孔94的底面100,并且在第1处理孔94的开口114安装第1供排部106。此时,分别设置于多个第1电极110的多个贯插孔120沿着第2处理孔96的延伸方向以同轴的方式被配置于交叉部98的内部。

[0106] 接着,通过将第2电极112插入到各第2处理孔96,从而将第2电极112贯插于第1电极110的贯插孔120。此时,在第1电极110的贯插孔120的内部、或第2电极112的外周面中被插入到贯插孔120的部分设置绝缘部件124。据此,将各第2电极112和多个第1电极110隔着绝缘部件124以电绝缘的状态一体化,在此之后,将第2供排部108安装于第2处理孔96的开口116。

[0107] 接着,与第1实施方式所涉及的表面处理方法同样,在进行脱脂工序、蚀刻处理工序、污渍去除工序之后,进行用于在处理孔92的内壁面形成电镀膜的通电工序。在通电工序中,使电解处理液经由第1供排部106和第2供排部108在第1处理孔94和第2处理孔96中流通。与此同时,在使第1封闭部42和第2封闭部48分别面向第1处理孔94和第2处理孔96的底面100、102的状态下,从外部电源向第1内侧电极44和第2内侧电极50供给电流。这样一来,通过在第1电极110及第2电极112与第1处理孔94及第2处理孔96的内壁面之间分别通电,从而能够在处理孔92的内壁面形成电镀膜。

[0108] 因此,在第三实施方式中,通过使用如上述那样被一体化的第1电极110和第2电极112,能够在使第1电极110的外周面与第1处理孔94的内壁面相向、并且使第2电极112的外周面与第2处理孔96的内壁面相向的状态下进行通电工序。据此,不经过掩蔽等复杂的工序而能够通过共同的通电工序对第1处理孔94和第2处理孔96双方的内壁面实施表面处理。

[0109] 而且,由于第1电极110与第2电极112被绝缘,因此,能够对处理孔92的内壁面大致均匀地进行表面处理,从而形成厚度大致均匀且高质量的电镀膜。

[0110] 综上,根据第3实施方式所涉及的表面处理装置90和表面处理方法,即使对于具有交叉部98的处理孔92,也能够对该处理孔92的内壁面高效且高质量地进行表面处理。这样

一来,在处理孔92的内壁面形成大致均匀厚度的电镀膜,从而能够有效地抑制附着物附着在该内壁面上。

[0111] 如上所述,在第三实施方式中,对应于比第1电极110的外径小的第2电极112的外径,使第2电极112的外周面与直径比第1处理孔94小的第2处理孔96的内壁面相向。据此,能够使第1处理孔94的内壁面与第1电极110的外周面的距离、和第2处理孔96的内壁面与第2电极112的外周面的距离大致一定。因此,抑制了第1处理孔94和第2处理孔96双方的内壁面产生电流密度差,从而容易对第1处理孔94和第2处理孔96双方的内壁面大致均匀地实施表面处理。

[0112] 如上所述,在第三实施方式中,在第1电极110设置第1封闭部42和第1内侧电极44,并且使第1封闭部42面向第1处理孔94的底面100的状态下,经由第1内侧电极44向第1电极110供给电流。据此,能够在第1封闭部42和第1处理孔94的底面100之间良好地进行通电,因此,也能够有效地对该底面100实施表面处理。

[0113] 另外,由于第2电极112也同样地构成,从而能够在第2封闭部48和第2处理孔96的底面102之间良好地进行通电,因此,也能够有效地对该底面102实施表面处理。

[0114] 因此,在第1处理孔94和第2处理孔96的底面100、102形成膜厚足够的电镀膜,能够有效地抑制附着物附着在该底面100、102上。因此,例如,通过将第1处理孔94的底面100配置在铸造用模具14的型腔形成面的附近,能够稳定地进行该型腔形成面附近的温度控制。

[0115] 本发明并不特别限定于上述实施方式,在不脱离其主旨的范围内能够进行各种变形。

[0116] 例如,在上述实施方式中,在第1电极36、74、110设置第1内侧电极44,在第2电极38、112设置第2内侧电极50,但并不特别限定于此,第1电极36、74、110和第2电极38、112也可以不具有第1内侧电极44和第2内侧电极50。在该情况下,第1电极74、110也可以不具有第1封闭部42,第2电极112也可以不具有第2封闭部48。

[附图标记说明]

[0117] 10、60、90:表面处理装置;12、62、92:处理孔;14:铸造用模具;16:弯折部;18、22、67、68、77、114、116:开口;20:第1直线状部;24:第2直线状部;30、72、104:电极;31:供液部;32:排液部;36、74、110:第1电极;38、76、112:第2电极;40:第1顶端部;42:第1封闭部;44:第1内侧电极;46、84:第2顶端部;48:第2封闭部;50:第2内侧电极;52、82、124:绝缘部件;

64、94:第1处理孔;66、96:第2处理孔;70:分支部;78、100、102:底面;80:被插入部;82a:内螺纹;84a:外螺纹;98:交叉部;106:第1供排部;108:第2供排部;118、122:处理液流入口;120:贯插孔。

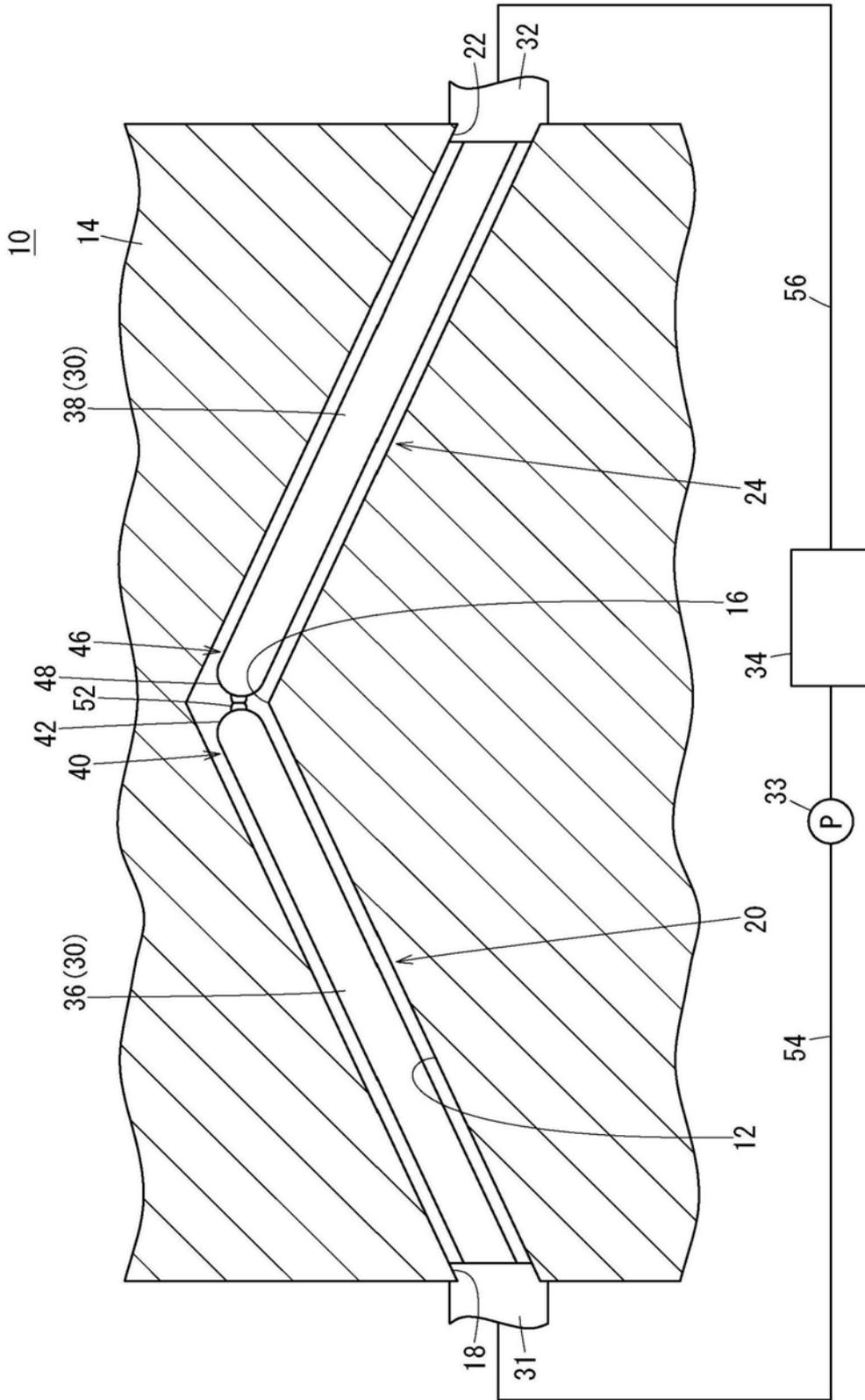


图1

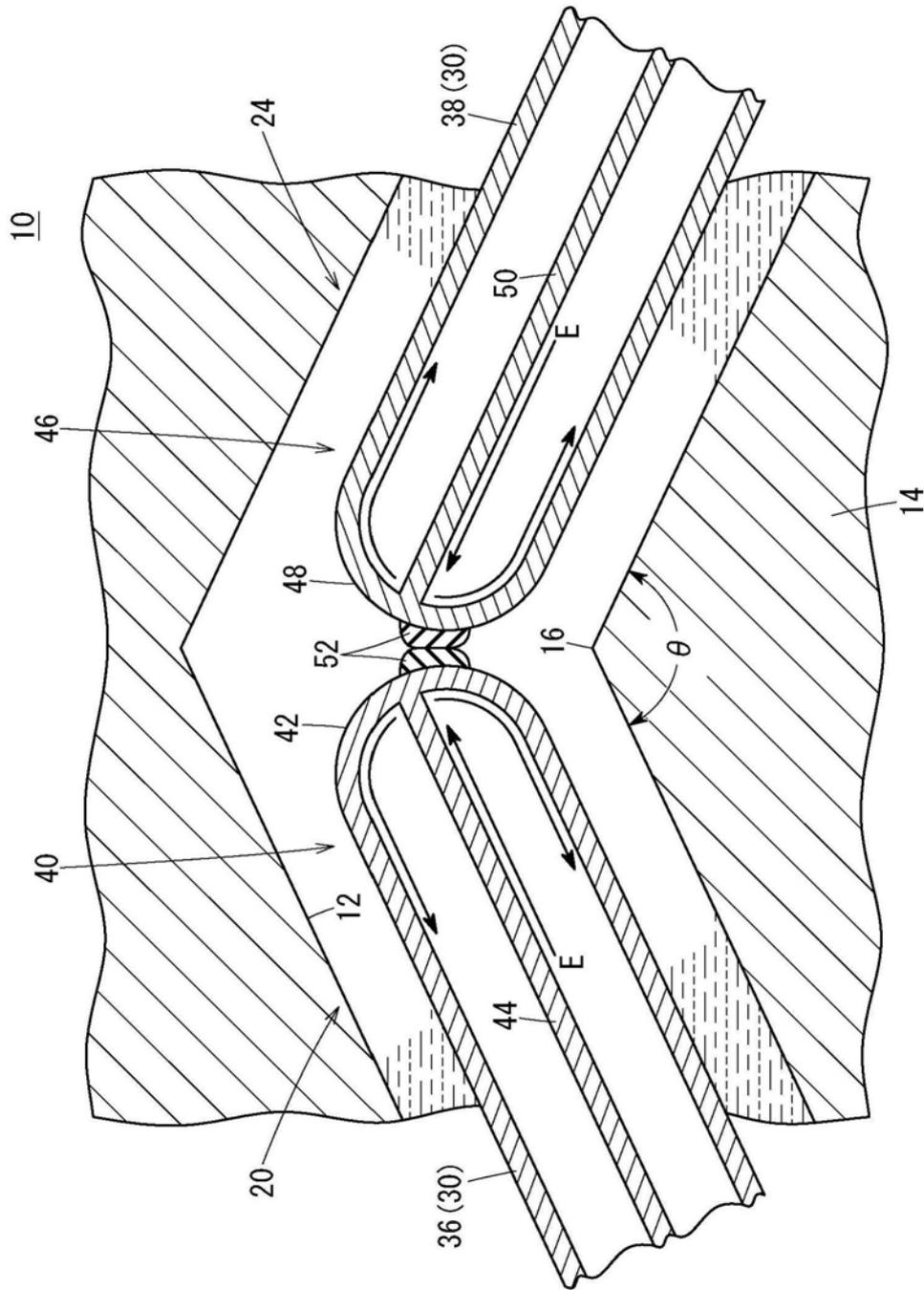


图2

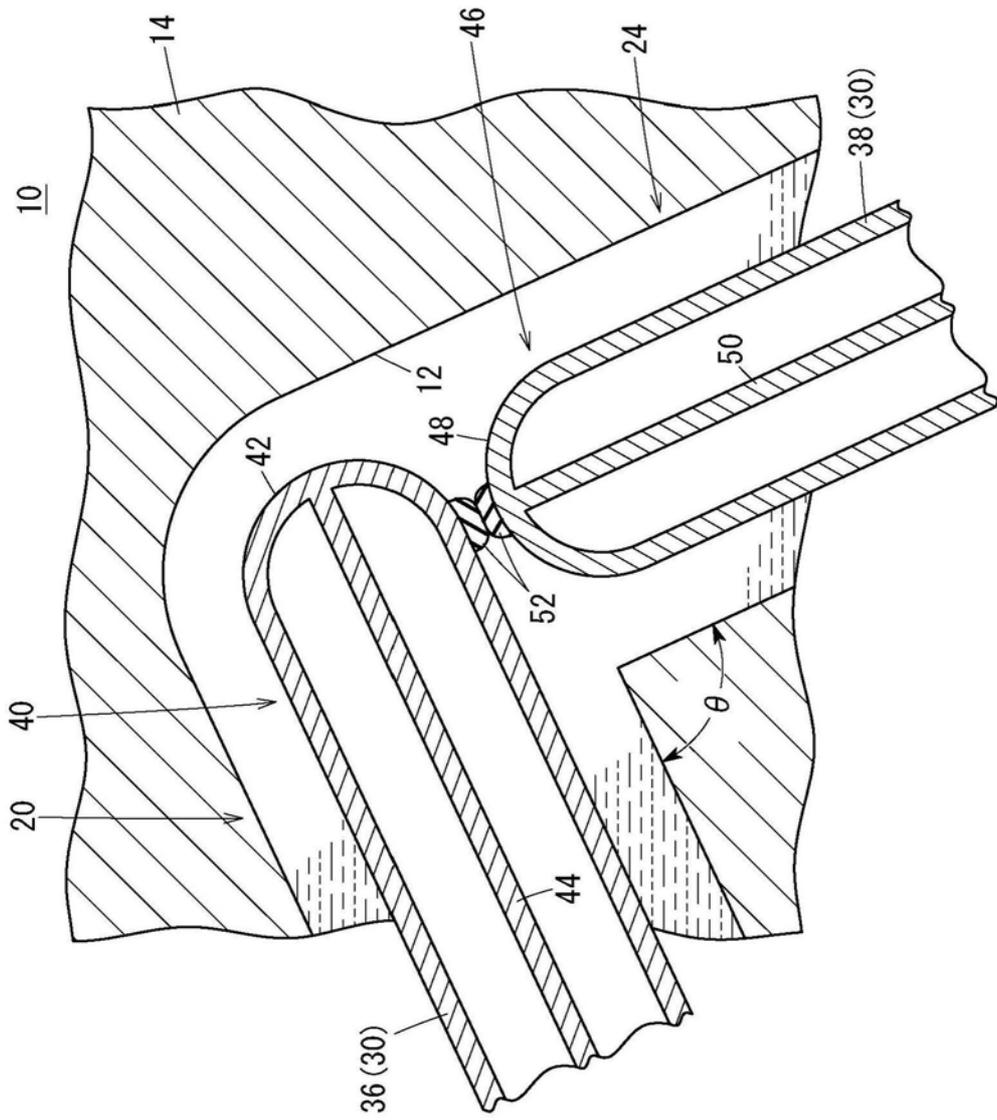


图3

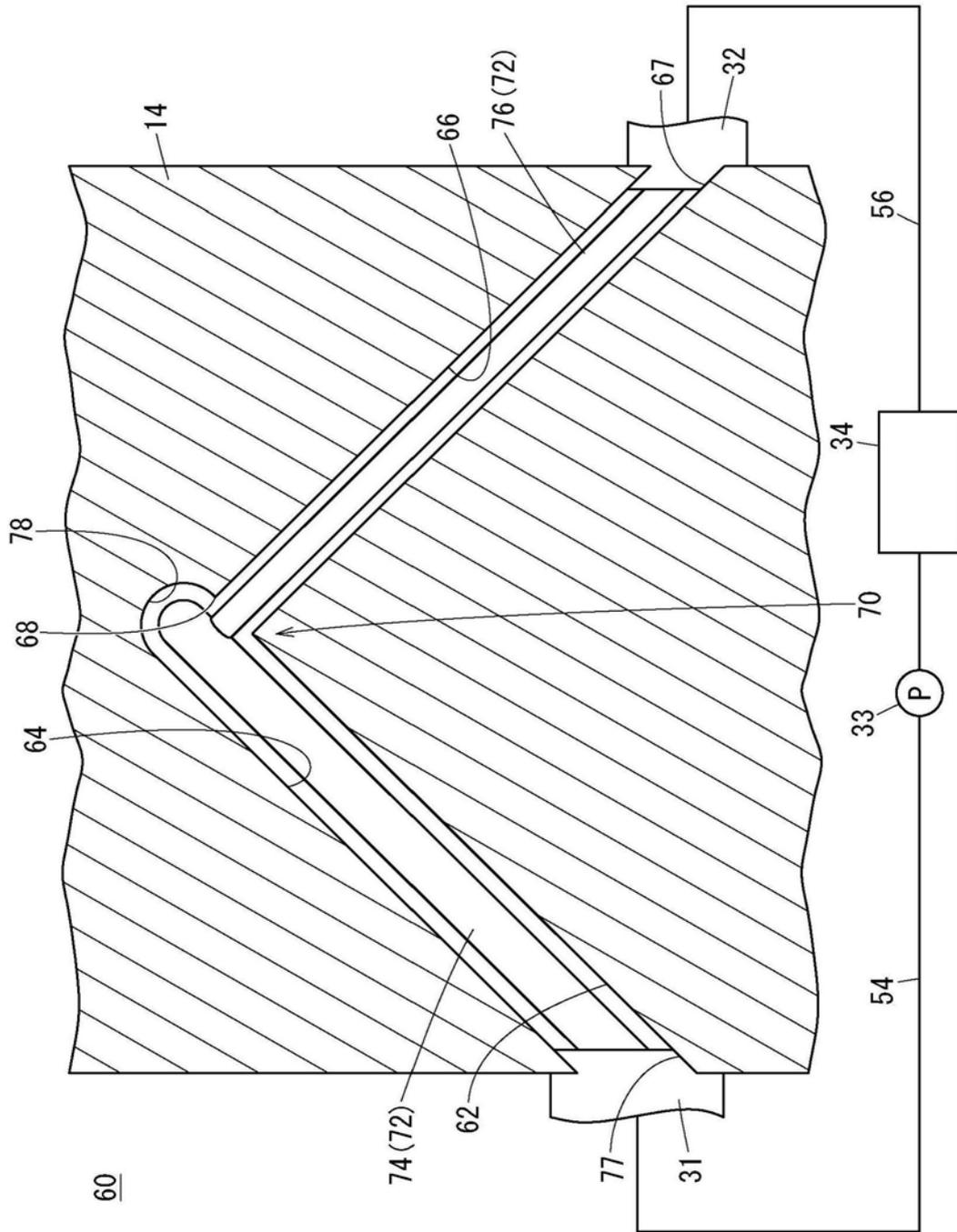


图4

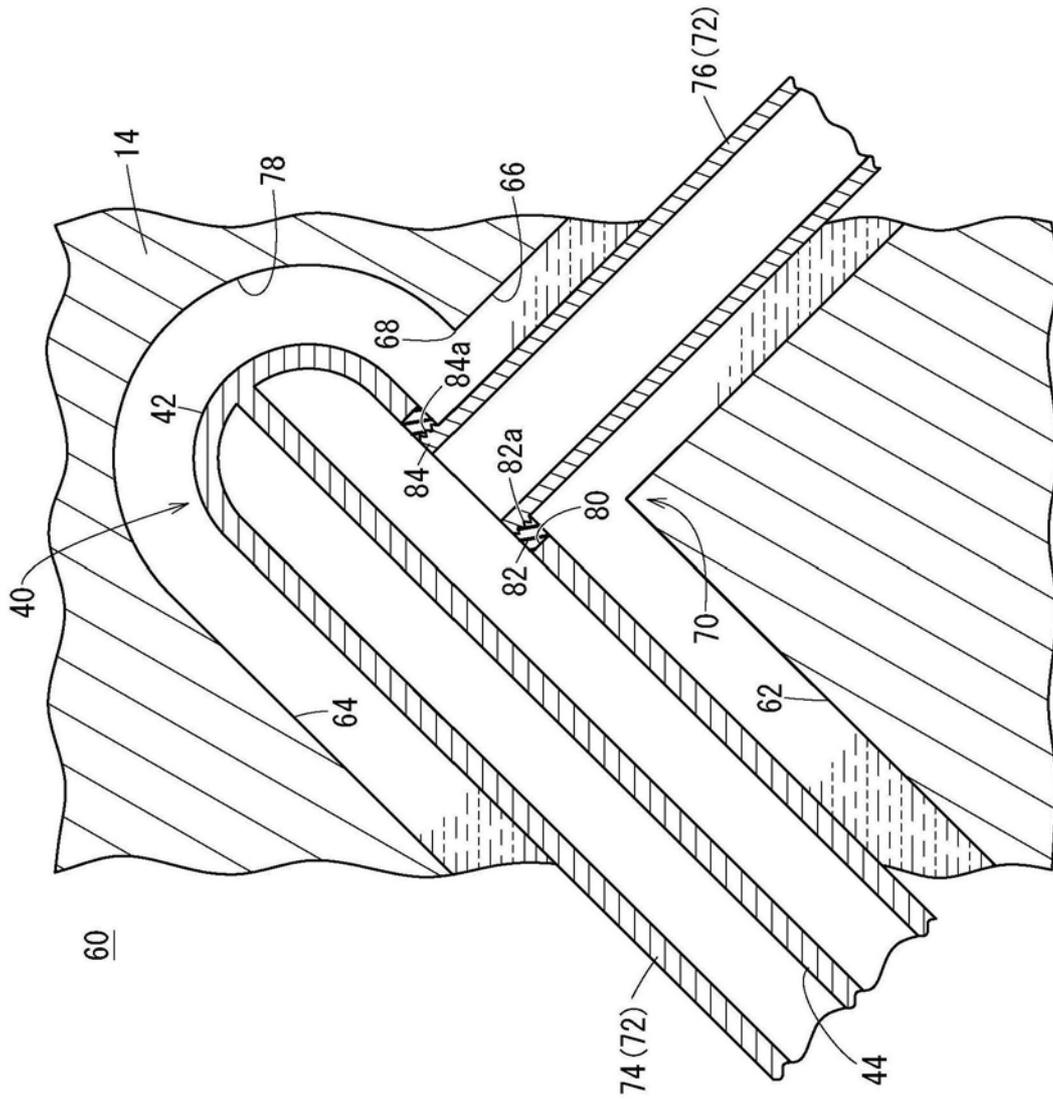


图5

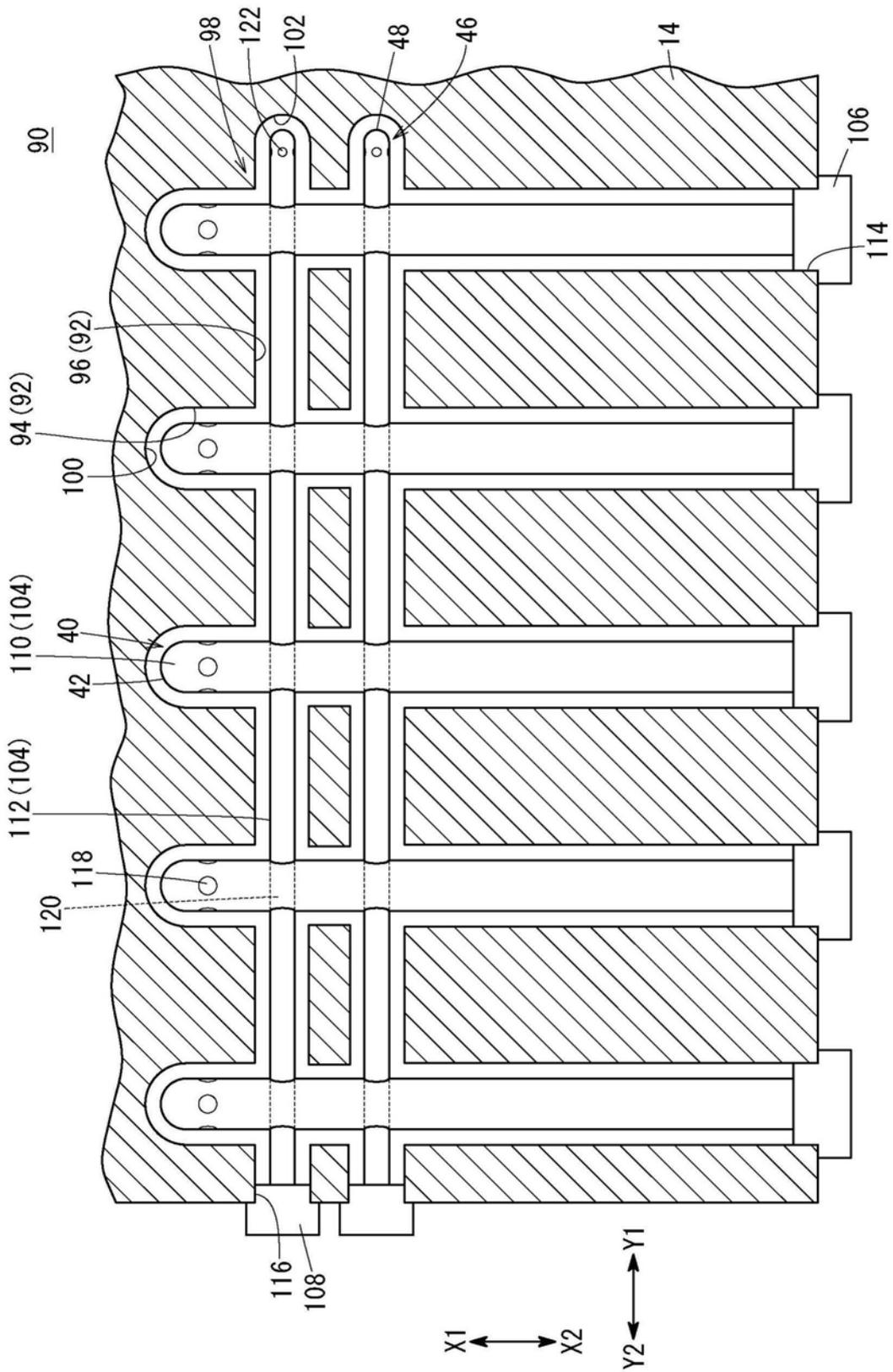


图6

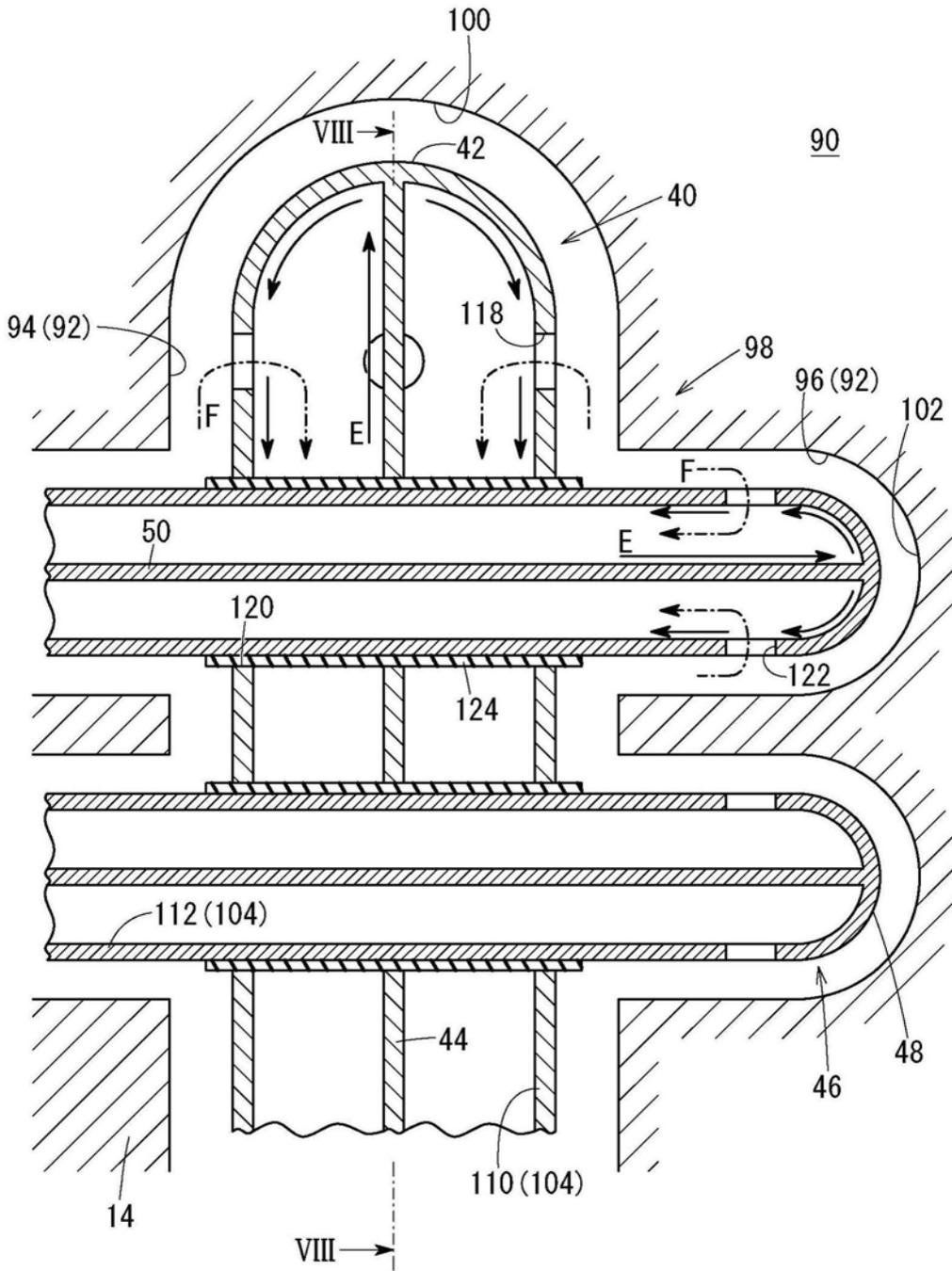


图7

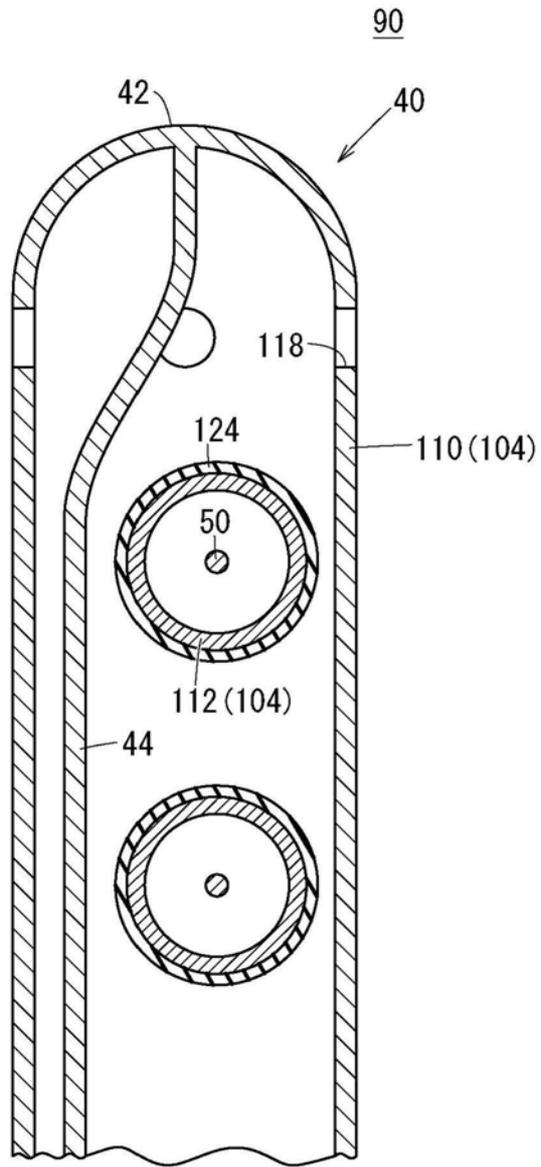


图8