



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102369327 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 07

(21) 申请号 201080016090. 3

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2010. 03. 16

代理人 徐殿军

(30) 优先权数据

2009-096207 2009. 04. 10 JP

(51) Int. Cl.

E02D 5/56 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 10. 10

E02D 5/28 (2006. 01)

E02D 7/22 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/054908 2010. 03. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02010/116884 JA 2010. 10. 14

(71) 申请人 新日铁工程技术株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 永田诚 泽石正道 和田昌敏

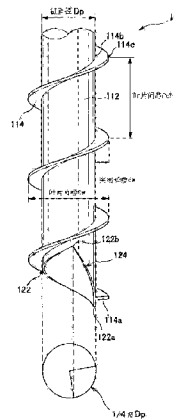
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 21 页

(54) 发明名称

钢管桩和钢管桩的施工方法

(57) 摘要

本发明提供可在桩施工时不使周围地基松散地确保桩的支承力的钢管桩和钢管桩的施工方法。该钢管桩的特征在于,具备:第一钢管桩(102、104),其具有:中空的第一钢管(112);和在从第一钢管的一端侧至另一端侧的方向上、在第一钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成至少一周以上的第一螺旋叶片(114);和第二钢管桩(104),其具有:中空的第二钢管(112);和在从第二钢管的一端侧至另一端侧的方向上、在第二钢管的外周以一定的相等间距而螺旋状地形成至少一周以上的第二螺旋叶片(114),且该第二钢管桩在端部与第一钢管桩的另一端连接,第一螺旋叶片的间距和第二螺旋叶片的间距相等,在第一钢管桩和第二钢管桩的连接部分,第一螺旋叶片和第二螺旋叶片在假想螺旋上连续。



1. 一种钢管桩,其特征在于,

具备:

第一钢管桩,该第一钢管桩具有:中空的第一钢管;和在从上述第一钢管的一端侧至另一端侧的方向上、在上述第一钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成至少一周以上的第一螺旋叶片;以及

第二钢管桩,该第二钢管桩具有:中空的第二钢管;和在从上述第二钢管的一端侧至另一端侧的方向上、在上述第二钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成至少一周以上的第二螺旋叶片,且该第二钢管桩在端部与上述第一钢管桩的另一端连接,

上述第一螺旋叶片的间距和上述第二螺旋叶片的间距相等,在上述第一钢管桩和上述第二钢管桩的连接部分,上述第一螺旋叶片和上述第二螺旋叶片在假想螺旋上连续。

2. 根据权利要求1所述的钢管桩,其特征在于,

上述第一螺旋叶片和上述第二螺旋叶片的间隔是上述第一螺旋叶片的间距或上述第二螺旋叶片的间距的整数倍。

3. 根据权利要求1或2所述的钢管桩,其特征在于,

还具备:在上述第一钢管的一端侧、将上述第一钢管的全周中的一部分周部沿上述第一螺旋叶片切除而成的第一切口部;以及

在上述第一钢管的一端侧、将上述第一切口部的始端部和终端部连结而将上述第一钢管的全周中的上述一部分周部以外的其他部分周部切除而成的第二切口部。

4. 根据权利要求3所述的钢管桩,其特征在于,

还具有从与上述第一螺旋叶片的基部相同的基部向与上述第一螺旋叶片的突出方向相反的方向突出而在上述钢管的内周螺旋状地形成的第三螺旋叶片,

上述第一切口部沿上述第一螺旋叶片和上述第三螺旋叶片进行切除而成。

5. 根据权利要求3或4所述的钢管桩,其特征在于,

上述第一切口部从上述第一螺旋叶片离开预定的距离地进行切除而成。

6. 根据权利要求3或4所述的钢管桩,其特征在于,

上述第一切口部在上述第一螺旋叶片的外表面内进行切除而成。

7. 根据权利要求3至6中任一项所述的钢管桩,其特征在于,

在上述钢管的一端侧,上述第一螺旋叶片的至少前端部的上述第一螺旋叶片和上述钢管的任一方或两方的板厚,分别大于上述第一螺旋叶片或上述钢管的其他部分的板厚。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的钢管桩,其特征在于,

在上述钢管的一端侧,上述第一螺旋叶片的至少前端部的叶片直径比上述第一螺旋叶片的其他部分的叶片直径大。

9. 根据权利要求3至8中任一项所述的钢管桩,其特征在于,

在上述钢管的一端侧,上述第一螺旋叶片的至少前端部的上述第一螺旋叶片和上述钢管通过铸造来制作。

10. 根据权利要求1至3中任一项所述的钢管桩,其特征在于,

上述第二螺旋叶片从基部到前端以与上述第一螺旋叶片不同的长度突出。

11. 一种钢管桩,其特征在于,

具有:

中空的第一钢管；

第一螺旋叶片,在上述第一钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成;以及

第四螺旋叶片,在与上述第一螺旋叶片离开的位置处,在上述第一钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成,

上述第一螺旋叶片的间距和上述第四螺旋叶片的间距相等,上述第一螺旋叶片和上述第四螺旋叶片在假想螺旋上连续。

12. 根据权利要求 11 所述的钢管桩,其特征在于,

上述第一螺旋叶片和上述第四螺旋叶片的间隔是上述第一螺旋叶片的间距或上述第四螺旋叶片的间距的整数倍。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的钢管桩,其特征在于,

上述第四螺旋叶片从基部到前端以与上述第一螺旋叶片不同的长度突出。

14. 根据权利要求 11 至 13 中任一项所述的钢管桩,其特征在于,

还具备:在上述第一钢管的一端侧、将上述第一钢管的全周中的一部分周部沿上述第一螺旋叶片切除而成的第一切口部;以及

在上述第一钢管的一端侧、将上述第一切口部的始端部和终端部连结而将上述第一钢管的全周中的上述一部分周部以外的其他部分周部切除而成的第二切口部。

15. 根据权利要求 1 至 14 中任一项所述的钢管桩,其特征在于,

上述第一至第四螺旋叶片的任一个或全部由钢筋构成。

16. 根据权利要求 1 至 15 中任一项所述的钢管桩,其特征在于,

上述第一至第四螺旋叶片的叶片间距 Pch 和突出长度 dw 的比 Pch/dw 满足: $Pch/dw \leq 24$ 。

17. 一种钢管桩的施工方法,其特征在于,具有:

将第一钢管桩旋转压入埋设地点的步骤,该第一钢管桩具有:中空的第一钢管;和在从上述第一钢管的一端侧至另一端侧的方向上、在上述第一钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成至少一周以上的第一螺旋叶片;

在将上述钢管桩旋转压入地基时,调整压入速度以使上述第一钢管桩的上述第一螺旋叶片在地基中通过大体相同路径的步骤;

将第二钢管桩和上述第一钢管桩连接,以使上述第一螺旋叶片的间距和上述第二钢管桩所具有的第二螺旋叶片的间距相等,在上述第一钢管桩和上述第二钢管桩的连接部分,上述第一螺旋叶片和上述第二螺旋叶片在假想螺旋上连续的步骤,该第二钢管桩具有:中空的第二钢管;和在从上述第二钢管的一端侧至另一端侧的方向上、在上述第二钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成至少一周以上的上述第二螺旋叶片,且该第二钢管桩在端部与上述第一钢管桩的另一端连接;

将上述第一钢管桩和上述第二钢管桩连接而成的钢管桩旋转压入埋设地点的步骤;以及

在将上述钢管桩旋转压入地基时,调整压入速度以使上述钢管桩的上述第一螺旋叶片和上述第二螺旋叶片在地基中通过大体相同路径的步骤。

18. 一种钢管桩的施工方法,其特征在于,具有:

将钢管桩旋转压入埋设地点的步骤,该钢管桩具有:中空的第一钢管;第一螺旋叶片,

在上述第一钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成；以及第四螺旋叶片，在与上述第一螺旋叶片离开的位置处，在上述第一钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成，上述第一螺旋叶片的间距和上述第四螺旋叶片的间距相等，上述第一螺旋叶片和上述第四螺旋叶片在假想螺旋上连续；以及

在将上述钢管桩旋转压入地基时，调整压入速度以使上述钢管桩的上述第一螺旋叶片和上述第四螺旋叶片在地基中通过大体相同路径的步骤。

钢管桩和钢管桩的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钢管桩和钢管桩的施工方法,特别地,涉及在钢管周围设置螺旋状叶片的钢管桩和钢管桩的施工方法。

背景技术

[0002] 钢管桩用于支承例如建筑物或道路、铁路高架桥、桥墩、铁塔等土木构造物的上部构造物而在地基上施工。此时,使用例如全旋转全箱体挖掘机和自行式小型重机等钢管桩旋转压入装置来使钢管桩旋转边向地基压入。在此类旋转压入用钢管桩中,有例如在桩前端设置螺旋状叶片的钢管桩。

[0003] 在专利文献 1 中,作为将钢管桩压入地下的方法,而公开了在钢管桩的前端设置螺旋状叶片,使钢管桩边旋转边从地表向地下在垂直方向上埋设的方法。此外,在专利文献 2~4 中,公开了在桩的周围设置螺旋板(螺旋翼)的桩。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 日本特开 2001-146741 号公报

[0007] 专利文献 2 日本特开平 8-35228 号公报

[0008] 专利文献 3 日本特开平 8-284160 号公报

[0009] 专利文献 4 日本特开平 10-183617 号公报

发明内容

[0010] 本发明要解决的问题

[0011] 在将在钢管周围设有螺旋翼的钢管桩插入地基的情况下,在螺旋翼的间距为一定、且没有以间距大小的插入量对桩进行施工时,通过地基的螺旋翼的位置在地下进行升降,因此在施工中使桩周围的地基松散,存在桩的支承力下降的问题。即,为了提高桩的支承力,尽可能不使桩周围的地基松散、使在螺旋翼间填充的砂土密实是较为理想的。

[0012] 但是,如专利文献 3 那样,存在以下情况,对于钢管桩,在钢管周围设置多个螺旋翼,将一个螺旋翼互相之间离开预定距离地安装。但是,在一个螺旋翼通过钢管周围的地基后,另一螺旋翼通过钢管周围的地基时,即使进行间距大小的施工,另一螺旋翼也有可能通过不同的位置,因此存在使地基松散的可能性。

[0013] 此外,不仅在一个钢管周围设置多个螺旋翼的钢管桩的情况下,在一个钢管周围设置一个连续的螺旋翼的钢管桩的情况下,在将钢管桩与另一钢管桩连接而向地基插入桩的情况下也会发生上述同样的问题。例如,在一个钢管桩的螺旋翼通过钢管周围的地基后,另一钢管桩的螺旋翼通过钢管周围的地基时,即使进行间距大小的施工,另一螺旋翼也有可能通过不同的位置,因此有可能使地基松散。

[0014] 于是,本发明鉴于上述问题而做出,本发明的目的是提供在桩施工时不使周围地基松散而可确保桩的支承力的新颖的改良后的钢管桩和钢管桩的施工方法。

[0015] 用于解决问题的手段

[0016] 为解决上述问题,根据本发明的一个观点,提供一种钢管桩,其特征在于,具备:第一钢管桩,该第一钢管桩具有:中空的第一钢管;和在从上述第一钢管的一端侧至另一端侧的方向上、在上述第一钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成至少一周以上的第一螺旋叶片;以及第二钢管桩,该第二钢管桩具有:中空的第二钢管;和在从上述第二钢管的一端侧至另一端侧的方向上、在上述第二钢管的外周以一定且相等的间距而螺旋状地形成至少一周以上的第二螺旋叶片,且该第二钢管桩在端部与上述第一钢管桩的另一端连接,上述第一螺旋叶片的间距和上述第二螺旋叶片的间距相等,在上述第一钢管桩和上述第二钢管桩的连接部分,上述第一螺旋叶片和上述第二螺旋叶片在假想螺旋上连续。根据该构成,第一钢管桩所具有的第一螺旋叶片和第二钢管桩所具有的第二螺旋叶片的叶片间距相等,在第一钢管桩和第二钢管桩的连接部分,第一螺旋叶片和第二螺旋叶片在假想螺旋上连续,因此在将钢管桩压入地基的桩施工时,不会使周围地基松散。其结果,可提高钢管桩的支承力。

[0017] 上述第一螺旋叶片和上述第二螺旋叶片的间隔是上述第一螺旋叶片的间距或上述第二螺旋叶片的间距的整数倍。

[0018] 还具备:在上述第一钢管的一端侧、将上述第一钢管的全周中的一部分周部沿上述第一螺旋叶片切除而成的第一切口部;以及在上述第一钢管的一端侧、将上述第一切口部的始端部和终端部连结而将上述第一钢管的全周中的上述一部分周部以外的其他部分周部切除而成的第二切口部。

[0019] 还具有从与上述第一螺旋叶片的基部相同的基部向与上述第一螺旋叶片的突出方向相反的方向突出而在上述钢管的内周螺旋状地形成的第三螺旋叶片,上述第一切口部沿上述第一螺旋叶片和上述第三螺旋叶片进行切除而成。

[0020] 上述第一切口部从上述第一螺旋叶片离开预定的距离地进行切除而成。

[0021] 上述第一切口部在上述第一螺旋叶片的外表面内进行切除而成。

[0022] 在上述钢管的一端侧,上述第一螺旋叶片的至少前端部的上述第一螺旋叶片和上述钢管的任一方或两方的厚度,分别大于上述第一螺旋叶片或上述钢管的其他部分的板厚。此外,在上述钢管的一端侧,上述第一螺旋叶片的至少前端部的叶片直径比上述第一螺旋叶片的另一部分的叶片直径大。再有,在上述钢管的一端侧,上述第一螺旋叶片的至少前端部的上述第一螺旋叶片和上述钢管通过铸造来制作。

[0023] 上述第二螺旋叶片从基部到前端以与上述第一螺旋叶片不同的长度突出。

[0024] 此外,为了解决上述问题,根据本发明的另一观点,提供一种钢管桩,其特征在于,具有:中空的第一钢管;第一螺旋叶片,在上述第一钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成;以及第四螺旋叶片,在与上述第一螺旋叶片离开的位置处,在上述第一钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成,上述第一螺旋叶片的间距和上述第四螺旋叶片的间距相等,上述第一螺旋叶片和上述第四螺旋叶片在假想螺旋上连续。

[0025] 根据该构成,在第一钢管的外周形成的第一螺旋叶片和第四螺旋叶片的叶片间距相等,第一螺旋叶片和第四螺旋叶片在假想螺旋上连续,因此在将钢管桩压入地基的桩施工时,不会使周围地基松散。其结果,可提高钢管桩的支承力。

[0026] 上述第一螺旋叶片和上述第四螺旋叶片的间隔是上述第一螺旋叶片的间距或上

述第四螺旋叶片的间距的整数倍。

[0027] 上述第四螺旋叶片从基部到前端以与上述第一螺旋叶片不同的长度突出。

[0028] 还具备：在上述第一钢管的一端侧、将上述第一钢管的全周中的一部分周部沿上述第一螺旋叶片切除而成的第一切口部；以及在上述第一钢管的一端侧、将上述第一切口部的始端部和终端部连结而将上述第一钢管的全周中的上述一部分周部以外的其他部分周部切除而成的第二切口部。

[0029] 上述第一至第四螺旋叶片的任一个或全部由钢筋构成。

[0030] 提供一种钢管桩的施工方法，其特征在于，具有：将第一钢管桩旋转压入埋设地点的步骤，该第一钢管桩具有：中空的第一钢管；和在从上述第一钢管的一端侧向另一端侧方向上在上述第一钢管的外周以一定且相等的间距而螺旋状地至少形成一周以上的第一螺旋叶片；在将上述钢管桩在地基旋转压入时，调整压入速度以使第一钢管桩的上述第一螺旋叶片在地基中通过大体相同路径的步骤；将第二钢管桩和上述第一钢管桩连接，以使上述第一螺旋叶片的间距和上述第二钢管桩所具有的第二螺旋叶片的间距相等，在上述第一钢管桩和上述第二钢管桩的连接部分，上述第一螺旋叶片和上述第二螺旋叶片在假想螺旋上连续的步骤，该第二钢管桩具有：中空的第二钢管；和在从上述第二钢管的一端侧向另一端侧方向上在上述第二钢管的外周以一定且相等的间距而螺旋状地至少形成一周以上的上述第二螺旋叶片，且该第二钢管桩在端部与上述第一钢管桩的另一端连接；将上述第一钢管桩和上述第二钢管桩连接而成的钢管桩在埋设地点旋转压入的步骤；和在将上述钢管桩在地基旋转压入时，调整压入速度以使上述钢管桩的上述第一螺旋叶片和上述第二螺旋叶片在地基中通过大体相同路径的步骤。

[0031] 提供一种钢管桩的施工方法，其特征在于，具有：将钢管桩旋转压入埋设地点的步骤，该钢管桩具有：中空的第一钢管；第一螺旋叶片，在上述第一钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成；以及第四螺旋叶片，在与上述第一螺旋叶片离开的位置处，在上述第一钢管的外周以一定且相等的间距螺旋状地形成，上述第一螺旋叶片的间距和上述第四螺旋叶片的间距相等，上述第一螺旋叶片和上述第四螺旋叶片在假想螺旋上连续；以及在将上述钢管桩旋转压入地基时，调整压入速度以使上述钢管桩的上述第一螺旋叶片和上述第四螺旋叶片在地基中通过大体相同路径的步骤。

[0032] 发明的效果

[0033] 根据本发明，可在桩施工时不使周围地基松散地确保桩的支承力。

附图说明

[0034] 图 1 是表示本发明的第一实施方式涉及的钢管桩 100 的侧视图。

[0035] 图 2 是表示同一实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 的侧视图。

[0036] 图 3 是表示同一实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 的侧视图。

[0037] 图 4 是表示同一实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 的侧视图。

[0038] 图 5 是表示同一实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 的展开图。

[0039] 图 6 是表示同一实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 的仰视图。

[0040] 图 7 是表示同一实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 的剖视图。

[0041] 图 8 是表示同一实施方式涉及的钢管桩 100 的上桩 104 的侧视图。

- [0042] 图 9 是表示同一实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 的变形例的展开图。
- [0043] 图 10 是表示同一实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 和上桩 104 的侧视图。
- [0044] 图 11 是表示本发明的第二实施方式涉及的钢管桩 200 的上桩 204 的侧视图。
- [0045] 图 12 是表示本发明的第三实施方式涉及的钢管桩 300 的侧视图。
- [0046] 图 13 是表示本发明的第一~第三实施方式的第一变形例涉及的下桩 402 的侧视图。
- [0047] 图 14 是表示同一实施方式的第一变形例涉及的下桩 402 的侧视图。
- [0048] 图 15 是表示同一实施方式的第一变形例涉及的下桩 402 的仰视图。
- [0049] 图 16 是表示同一实施方式的第一变形例涉及的下桩 402 的剖视图。
- [0050] 图 17 是表示同一实施方式的第二变形例涉及的下桩 502 的侧视图。
- [0051] 图 18 是表示同一实施方式的第二变形例涉及的下桩 502 的侧视图。
- [0052] 图 19 是表示同一实施方式的第二变形例涉及的下桩 502 的仰视图。
- [0053] 图 20 是表示同一实施方式的第二变形例涉及的下桩 502 的剖视图。
- [0054] 图 21 是表示同一实施方式的第三变形例涉及的桩前端部 602 和上桩 104 的剖视图。

具体实施方式

[0055] 下面参照附图来对本发明的优选实施方式进行详细说明。再有,在本说明书和附图中,对于实质上具有相同功能构成的构成要素,通过标注相同标记而省略重复说明。

[0056] (第一实施方式)

[0057] 首先,参照图 1 来对本发明的第一实施方式涉及的钢管桩 100 的构成进行说明。图 1 是表示本实施方式涉及的钢管桩 100 的侧视图。图 1 表示将钢管桩 100 在地下埋设的状态。

[0058] 钢管桩 100 用于支承例如建筑物或道路、铁路高架桥、桥墩、铁塔等土木构造物的上部构造物而在地基上施工。此时,使用例如全旋转全箱体挖掘机和自行式小型重机等钢管桩旋转压入装置来使钢管桩 100 边旋转边向地基压入。钢管桩 100 可相对于水平面沿铅垂方向压入,也可相对于水平面沿铅垂方向以外的预定角度倾斜地压入。

[0059] 如图 1 所示,钢管桩 100 由例如一个下桩 102 和多个上桩 104 构成。使下桩 102 具有切口形状的前端侧位于下方地进行埋设,且在与前端侧相反的上端侧与上桩 104 的一端连接。上桩 104 在与连接有下桩 102 的下端侧相反的上端侧,与另一上桩 104 的一端连接。下桩 102 和上桩 104 或两个上桩 104 例如在钢管桩 100 的压入施工的现场通过焊接或机械式接头来连接。

[0060] 下桩 102 和上桩 104 的长度可根据压入地基的钢管桩 100 的长度来任意确定。在图 1 中,下桩的长度是 5800mm,上桩的长度是 6000mm,但是,不限于图 1 中所示的实例。此外,钢管桩 100 也有仅由下桩 102 构成的情况,或者,也存在与下桩 102 的上部连接的上桩 104 的数量为一个或三个以上的情况。

[0061] 接着,参照图 2~图 7 来对本实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 进行说明,参照图 8 来对本实施方式涉及的钢管桩 100 的上桩 104 进行说明。

[0062] 图 2~图 4 是表示本实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 的侧视图。图 2~图

4 分别表示同一下桩 102 的侧面,是从不同方向观察的图。图 5 是表示本实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 的展开图。图 5 是用与下桩 102 的轴向平行的线 A 将下桩 102 切断并展开后的图。图 6 是表示本实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 的仰视图。图 7 是表示本实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 的剖视图。图 7 是将下桩 102 在轴向上切断而表示的图。图 8 是表示本实施方式涉及的钢管桩 100 的上桩 104 的侧视图。

[0063] 下桩 102 包括钢管 112、螺旋叶片 114、挡块 (コマ)116、第一切口部 122 和第二切口部 124 等。上桩 104 包括钢管 112、螺旋叶片 114 和挡块 116 等。

[0064] 钢管 112 是例如中空的圆形钢管。在图 1 所示的实例中,表示了作为钢管直径的桩直径 D_p 为 400mm 的情况。再有,桩直径 D_p 不限于图 1 所示的实例,例如是 40mm ~ 1200mm 的尺寸,根据构造物的强度设计等来确定尺寸。

[0065] 螺旋叶片 114 是板状部件,从钢管 112 的一端侧起直到另一端侧保持连续,在钢管 112 的外周以一定的等间距至少设置为一周以上的螺旋状。通过设置螺旋叶片 114,与仅在钢管桩 100 的前端设置螺旋状叶片的情况相比,可向下桩 102 或上桩 104 施加更高的推进力。此外,如后所述,可将叶片直径 D_w 看作计算并确定摩擦力所形成的支承力所需的桩的外径,且可通过螺旋叶片 114 使桩外径变粗,因此不需要增大钢管直径来提高支承力。其结果,可减小钢管桩 100 的制作所需的钢材的量。

[0066] 由于可将叶片直径 D_w 看作计算并确定摩擦力所形成的支承力所需的桩的外径,因此叶片间距 P_{ch} 和叶片的突出长度 dw 的比 P_{ch}/dw 需要满足 $P_{ch}/dw \leq 24$ 。在 P_{ch}/dw 超过 24 时,在以叶片外形为直径的圆筒面上不能评价摩擦力,将较大地受到来自圆筒面外侧的土的影响,其结果,产生叶片厚度过大的、支承力的偏差增大等不良情况。

[0067] 螺旋叶片 114 其板部分的短边与钢管 112 连接。钢管 112 和螺旋叶片 114 的连接通过例如焊接来进行。螺旋叶片 114 可通过例如将钢筋卷绕焊接而形成。螺旋叶片 114 从作为与钢管 112 的连接部分的基部 114b 突出到前端 114c,使螺旋叶片 114 的突出长度 dw 和桩直径 D_p 进行组合,而将外径表示为叶片直径 D_w 。在图 1 所示的实例中,表示了叶片直径 D_w 为 600mm 的情况。再有,叶片直径 D_w 不限于图 1 所示的实例,例如是 $1.2D_p \sim 1.5D_p$ 的尺寸,根据情况,也可成为直到 $2.0D_p$ 的尺寸。通过使叶片直径 D_w 增大到 $1.5D_p$ 那样,而可在将下桩 102、上桩 104 压入地基时增加推进力。

[0068] 在使螺旋叶片 114 在钢管 112 的外周环绕一周时的邻接的螺旋叶片 114 间的距离为叶片间距 P_{ch} 时,在图 1 所示的实例中,表示了叶片间距 P_{ch} 为 600mm 的情况。如后所述,叶片间距 P_{ch} 最好在下桩 102 和上桩 104 的任一个都相同。再有,叶片间距 P_{ch} 不限于图 1 所示的实例,虽然可设为例如 $0.6D_w \sim 2.0D_w$,但是,优选为 $0.6D_w \sim 1.2D_w$ 。但是,在叶片间距 P_{ch} 过大时,有时约为叶片间距大小的插入施工变得困难。此外,还考虑到在铅垂力作用时作用到相当于叶片每一周的载荷过大的情况。因此,有时最好与叶片直径 D_w (桩直径 D_p) 的大小一致,而不使叶片间距 P_{ch} 过大。再有,在叶片间距 P_{ch} 过小时,钢材的量增加,因此叶片间距 P_{ch} 可通过所得的推进力和钢材的量的平衡来决定。

[0069] 虽然挡块 116 在这里没有详细说明,但是,挡块 116 是在钢管 112 的外周突出地安装的部件,具有与悬吊零件或钢管旋转用零件等用途相对应的形状。作为悬吊零件的挡块 116,在用起重机等将下桩 102 或上桩 104 吊起以在钢管桩旋转压入装置上设置下桩 102 或上桩 104 的情况下发挥作用。此外,作为钢管旋转用零件的挡块 116,在通过钢管桩旋转压

入装置来将下桩 102 或上桩 104 压入地基中时,用于将钢管旋转压入装置的旋转力传递到下桩 102 或上桩 104。再有,挡块不限于作为外挡块、在钢管 112 的外周安装的情况。挡块也可作为内挡块而在钢管 112 的内周面向内侧突出地安装。通过将挡块在钢管 112 的内周面设置,可缩短下桩 102 或上桩 104 的上端或下端到螺旋叶片 114 的安装前端的、没有设置螺旋叶片 114 的区域的长度。

[0070] 第一切口部 122,在钢管 112 的一端侧,通过将钢管 112 的全周长度中的一部分沿螺旋叶片 114 切除而形成。使此时的第一切口部 122 中的位于下桩 102 的端部的部分成为始端部 122a,使与第一切口部 122 的始端部 122a 相反的端部成为终端部 122b。此外,如图 2~图 5 和图 7 所示,本实施方式的第一切口部 122 通过从第一螺旋叶片 114 到下桩 102 的下端部离开预定距离地进行切除而成。

[0071] 第二切口部 124,在钢管 112 的一端侧,在钢管 112 的全周长度中的、形成第一切口部 122 的部分以外的部分,将第一切口部 122 的始端部 122a 和终端部 122b 连接、切除而形成。

[0072] 在图 1~图 7 所示的实例中,第一切口部 122 占钢管 112 的全周长度 ($D_p \times \pi$) 中的 $\frac{3}{4}D_p \times \pi$ 的周长度的部分,第二切口部 124 占钢管 112 的全周长度 ($D_p \times \pi$) 中的 $\frac{1}{4}D_p \times \pi$ 的周长度的部分。

[0073] 将下桩 102 如图 5 所示那样展开时的第一切口部 122 和第二切口部 124 所成的角度如图中所示那样是角度 B。角度 B 其角的顶点位于螺旋叶片 114 附近,因此角度 B 根据角的顶点的位置(即,第一切口部 122、第二切口部 124 所占的周长度)而变化。与角度 B 为锐角的情况相比,在角度 B 为钝角的情况下,在将钢管桩 100 压入地基中时可提高耐久性。

[0074] 再有,在图 5 中,表示了第一切口部 122 和第二切口部 124 的相交位置(122b)具有顶点的实例,但是,本发明不限于该实例。例如,如图 9 所示,使第二切口部 124 由直线部分 124A 和曲线部分 124B 构成,从而第一切口部 122 和第二切口部 124 的相交位置(122b)附近可成为平滑地连续的形状。图 9 是表示本发明的第一实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 的变形例的展开图。这样,可使作用在第一切口部 122 和第二切口部 124 的相交部分的力分散,且可提高下桩 102 的前端部分的强度。

[0075] 在将钢管桩 100 压入地基中时,第二切口部 124 和螺旋叶片 114 的前端部 114a 首先进入地基。而且,通过钢管桩旋转压入装置的驱动力和螺旋叶片 114 所产生的推进力来将钢管桩 100 压入地基中。此时,如图 7 所示,地基也进入中空的下桩 102 和上桩 104 中。此时,在钢管端部中,通过使螺旋叶片的至少一周大小的叶片直径比其他部分的叶片直径大,而可得到更大的推进力,可容易地进行钢管桩的压入。

[0076] 这样,下桩 102 的前端部具有对钢管 112 进行了切口后的形状,钢管 112 为中空的,从而与桩前端具有封闭的形状的情况相比,钢管桩 100 的插入性提高。而且,由于插入性良好,因此可通过简洁的形状来形成前端部分,可确保钢管桩所需的强度。再有,前端部分是简洁的形状,因此切口形状的加工比较容易,可减小加工成本。

[0077] 接着,参照图 10 来对下桩 102 和上桩 104 的连接或上桩 104 间的连接进行说明。图 10 是表示本实施方式涉及的钢管桩 100 的下桩 102 和上桩 104 的侧视图。

[0078] 对下桩 102 和上桩 104 而言,将下桩 102 的上端和上桩 104 的下端通过例如焊接或机械式接头来连接。此外,对两个上桩 104 而言,将一个上桩 104 的上端和另一上桩 104

的下端通过例如焊接或机械式接头来连接。

[0079] 此时,在下桩 102 的上端及上桩 104 的上端和 / 或下端,如图 10 所示,存在螺旋叶片 114 没有设置成到达端部的情况。在该情况下,可进行连接以使下桩 102(上桩 104)的螺旋叶片 114 和上桩 104 的螺旋叶片 114 在假想的螺旋上连续。即,进行连接以使下桩 102(上桩 104)的螺旋叶片 114 的端部和上桩 104 的螺旋叶片 114 的端部之间的间隔与下桩 102 或上桩 104 的叶片间距 P_{ch} 相等或为其整数倍。其结果,下桩 102 和上桩 104 的叶片间距 P_{ch} 相等,下桩 102(上桩 104)的螺旋叶片 114 和上桩 104 的螺旋叶片 114 连续。此外,在将下桩 102 或上桩 104 旋转压入时调节压入速度,以使螺旋叶片 114 能以叶片间距 P_{ch} (允许叶片间距 $\pm 10\%$ 左右)大小进行埋设,即螺旋叶片 114 在地基中通过大体相同路径。

[0080] 其结果,在将钢管桩 100 压入地基时,螺旋叶片 114 在地基中总是通过相同位置。因此,不会使螺旋叶片 114 间的地基 S2 松散,使地基 S2 在螺旋叶片 114 间密实地填充。而且,钢管桩 100 可根据钢管桩 100 周围的地基 S1 和螺旋叶片 114 间密实的地基 S2 的土的剪切强度来支承来自上方的载荷。此时,叶片直径 D_w 可看作钢管桩 100 的外径来计算支承力。

[0081] (第二实施方式)

[0082] 接着,对本发明的第二实施方式涉及的钢管桩 200 进行说明。

[0083] 钢管桩 200 由例如上桩 204 和下桩(未图示)构成。在上述的第一实施方式中,下桩 102 和上桩 104 如图 1 和图 8 所示那样,使一个螺旋叶片 114 从一端部附近到另一端部附近保持连续而在钢管 112 的外周面形成,但是,本实施方式在螺旋叶片 214A、214B、214C 的形成方面不同。下面参照图 11 来对本实施方式涉及的钢管桩 200 的上桩 204 进行说明。图 11 是表示本发明的第二实施方式涉及的钢管桩 200 的上桩 204 的侧视图。

[0084] 上桩 204 包括钢管 112、螺旋叶片 214A、214B、214C 和挡块 116 等。对于钢管 112、挡块 116,由于与第一实施方式相同,因此省略详细说明。

[0085] 在上桩 204,设有多个螺旋叶片,在图 11 所示的实例中,设有三个螺旋叶片 214A、214B、214C。螺旋叶片 214A、214B、214C 互相离开地在钢管 112 的外周面形成。螺旋叶片 214A、214B 和 / 或 214C 可通过例如将钢筋卷绕焊接来形成。此时,上桩 204 的螺旋叶片 214A、214B、214C 可配置成各自间距相等地在假想的螺旋上连续。即,配置螺旋叶片 214A、214B、214C,以使上桩 204 的螺旋叶片 214A、214B、214C 的各自的端部的间隔与螺旋叶片 214A、214B、214C 的叶片间距 P_{ch} 相等或为其整数倍。

[0086] 其结果,在螺旋叶片 214A、214B、214C 的叶片间距 P_{ch} 相等时,上桩 204 的螺旋叶片 214A、214B、214C 在假想螺旋上连续。此外,在将上桩 204 旋转压入时调节压入速度,以使螺旋叶片 214A、214B、214C 能以大致叶片间距 P_{ch} (允许叶片间距 $\pm 10\%$ 左右)大小进行埋设,即螺旋叶片 214A、214B、214C 在地基中通过大体相同路径。

[0087] 其结果,在将钢管桩 200 压入地基时,螺旋叶片 214A、214B、214C 在地基中总是通过相同位置。其结果,不会使螺旋叶片 214A、214B、214C 间的地基 S2 松散,使地基 S2 在螺旋叶片 214A、214B、214C 间密实地填充。再有,在图 11 中,例示了上桩 204 的实例,但是,对于下桩也可同样地适用该变形例。

[0088] 对于未图示的下桩,与上桩 204 的螺旋叶片 214A、214B、214C 同样,设有多个螺旋

叶片。上桩 204 和下桩通过焊接来连接。再有,上述的钢管桩 200 由上桩 204 和下桩以及多个螺旋叶片构成,但是,本发明不限于该实例。例如,也可通过第一实施方式的下桩 102 和本实施方式的上桩 204 的组合、或者本实施方式的下桩和第一实施方式的上桩 104 的组合等来构成钢管桩。

[0089] (第三实施方式)

[0090] 接着,参照图 12 来对本发明的第三实施方式涉及的钢管桩 300 进行说明。钢管桩 300 与第一实施方式的钢管桩 100 相比,螺旋叶片 114 的构成不同。图 12 是表示本实施方式涉及的钢管桩 300 的侧视图。图 12 表示将钢管桩 300 在地下埋设的状态。

[0091] 如图 12 所示,钢管桩 300 由例如一个下桩 302 和上桩 304、305 构成。下桩 302 和上桩 304 与下桩 102 和上桩 104 相同,下桩 302 包括钢管 112、螺旋叶片 313、挡块 116、第一切口部 122 和第二切口部 124 等。此外,上桩 304 包括钢管 112、螺旋叶片 314、挡块 116 等,上桩 305 包括钢管 112、螺旋叶片 315、挡块 116 等。螺旋叶片 313、314、315 可通过例如将钢筋卷绕焊接来形成。

[0092] 下桩 302 的螺旋叶片 313 具有叶片直径 $Dw1$,上桩 304 的螺旋叶片 314 具有叶片直径 $Dw2$,上桩 305 的螺旋叶片 315 具有叶片直径 $Dw3$ 。叶片直径 $Dw2$ 比叶片直径 $Dw1$ 大,叶片直径 $Dw3$ 比叶片直径 $Dw2$ 大。桩直径 Dp 和叶片间距在下桩 302、上桩 304、305 全部相同。此外,将下桩 302 的螺旋叶片 114、上桩 304、305 的螺旋叶片 114 以在假想的螺旋上连续的方式进行连接。

[0093] 图 12 所示的实例是根据地基的深度方向的地基强度(N值)来使叶片直径变化的情况。对钢管桩 300 进行施工后的结果为,叶片直径较小的螺旋叶片 313 位于地基强度高的深度处,叶片直径较大的螺旋叶片 314、315 位于地基强度低的深度处。这样,对于螺旋叶片 313、314、315 的大小,例如根据地基的深度方向的地基强度来使叶片直径变化,从而可确保与地基对应的支承力。此外,通过在地基强度高的部分减小叶片直径,可降低在螺旋叶片 313 上作用的、来自上方的力,且与叶片直径大的情况相比可使螺旋叶片 313 的板厚变薄。而且,通过减小叶片直径,可降低施工时的地基内的摩擦力,因此可提高施工性。

[0094] 根据本实施方式,可将叶片直径 $Dw1$ 、 $Dw2$ 、 $Dw3$ 看作钢管桩 300 的外径,根据叶片直径 $Dw1$ 、 $Dw2$ 、 $Dw3$ 可算出计算并确定钢管桩 300 的支承力所需的钢管桩 300 的外周面面积。而且,实际上不使桩直径 Dp 变粗,仅通过增大叶片直径,便可提高钢管桩 300 的外周面面积,可提高支承力。因此,本实施方式的钢管桩 300 与在没有螺旋叶片的钢管桩中使桩直径增大而扩大外径的情况相比,可降低用于确保钢管桩的构成所需的钢板的量,且可用较少的材料确保高支承力。

[0095] 再有,虽然表示了下桩 302、上桩 304、305 各自的叶片直径为一定且根据桩而使叶片直径不同的实例,但是,本发明不限于该实例。例如,下桩或上桩可具有在下桩或上桩的中间部叶片直径发生变化的构成。此外,虽然说明了叶片直径从钢管桩 300 的下部向上部增大的实例,但是,本发明不限于该实例。也可使位于钢管桩 300 的上部的上桩比位于下部的上桩或下桩叶片直径小。

[0096] (第一~第三实施方式的变形例)

[0097] 接着,参照图 13~图 16 对本发明的第一~第三实施方式的第一变形例涉及的下桩 402 进行说明。

[0098] 图 13 和图 14 是表示本实施方式的第一变形例涉及的下桩 402 的侧视图,是从不同方向观察的图。图 15 是表示本实施方式的第一变形例涉及的下桩 402 的仰视图。图 16 是表示本实施方式的第一变形例涉及的下桩 402 的剖视图。

[0099] 本变形例的下桩 402 包括钢管 112、螺旋叶片 114、螺旋叶片 414、挡块 116、第一切口部 122 和第二切口部 124 等。下桩 402 与第一实施方式的下桩 102 不同,在下桩 402 的内表面还螺旋状地设有螺旋叶片 414。对于钢管 112、螺旋叶片 114、挡块 116、第一切口部 122 和第二切口部 124,由于与第一实施方式相同,因此省略详细说明。

[0100] 在下桩 402 的内周设置的螺旋叶片 414 从与螺旋叶片 114 的基部 114b 相同的基部向与螺旋叶片 114 的突出方向相反的方向突出。螺旋叶片 414 的间距与螺旋叶片 114 的间距相同。螺旋叶片 414 在内部侧从基部 414b 突出到前端 414c,从而可如图 16 所示那样使叶片内径 D_{wi} 比桩直径 D_p 小。在从钢管 112 向外部方向在一个方向上使螺旋叶片 114 的突出长度变长而扩大叶片面积时,作用在钢管 112 和螺旋叶片 114 的连接部分的力矩增加。另一方面,通过如本实施方式那样使螺旋叶片 414 不仅向外部方向也向内部方向突出,从而既可以减小作用在钢管 112 和螺旋叶片 114 的连接部分的力矩,又可以在保持桩直径 D_p 的同时增加桩前端的叶片面积。其结果,即使下桩 402 设为用比第一实施方式的钢管桩 100 的下桩 102 的前端的钢管厚度薄的钢管厚度来构成前端,也可得到与钢管桩 100 的下桩 102 同等以上的前端支承力。

[0101] 再有,在图 16 中,在下桩 402 的内周设置的螺旋叶片 414 从位于下桩 402 下部的前端部 414a 开始连续地设置为约两周大小,但是,本发明并不限于该例。例如,螺旋叶片 414 也可设置成从前端部 414a 开始仅一周大小、或从前端部 414a 到下桩 402 的中间部分为止等任意的长度。

[0102] 接着,参照图 17 ~ 图 20,对本实施方式的第二变形例涉及的下桩 502 进行说明。下桩 502 与参照图 13 ~ 图 16 说明的下桩 402 相比切口部分不同。

[0103] 图 17 和图 18 是表示本实施方式的第二变形例涉及的下桩 502 的侧视图。图 19 是表示本实施方式的第二变形例涉及的下桩 502 的仰视图。图 20 是表示本实施方式的第二变形例涉及的下桩 502 的剖视图。

[0104] 本变形例的下桩 502 包括钢管 112、螺旋叶片 114、螺旋叶片 514、挡块 116、第一切口部 522 和第二切口部 524 等。下桩 502 与上述第二实施方式的下桩 402 相同,在下桩 502 的内表面也螺旋状地设有螺旋叶片 514。对于钢管 112 和螺旋叶片 114,省略详细说明。

[0105] 第一切口部 522 在钢管 112 的一端侧,通过将钢管 112 的全周长度中的一部分沿螺旋叶片 114 切除而形成。使此时的第一切口部 522 中的位于下桩 102 的端部的部分成为始端部 522a,使与第一切口部 522 的始端部 522a 相反的端部成为终端部 522b。

[0106] 第二切口部 524 在钢管 112 的一端侧,在钢管 112 的全周长度中的、形成第一切口部 522 的部分以外的部分,通过将第一切口部 522 的始端部 522a 和终端部 522b 连接、切除而形成。

[0107] 而且,本实施方式,与下桩 102、402 不同,如图 17 ~ 图 19 所示,将第一切口部 522 在螺旋叶片 114、514 的外表面内切除而形成。由此,在下桩 502 的最下端部,通过螺旋叶片 114 和螺旋叶片 514 形成平面 P。

[0108] 接着,参照图 21 来说明本实施方式的第三变形例涉及的桩前端部 602。图 21 是表

示本实施方式的第三变形例涉及的桩前端部 602 和上桩 104 的剖视图。

[0109] 如图 21 所示, 桩前端部 602 和上桩 104 连接。桩前端部 602 包括钢管 612、螺旋叶片 614、第一切口部 622 和第二切口部 (未图示) 等。第一切口部 622 和第二切口部与第一实施方式的钢管桩 100 的第一切口部 122 和第二切口部 124 的构成相同。

[0110] 在第一实施方式中, 说明了钢管 112 的壁厚和螺旋叶片 114 的板厚在下桩 102 和上桩 104 中都相同的情况, 但是, 在本实施方式中, 与上桩 104 的钢管 112 的壁厚相比, 桩前端部 602 的钢管 612 的壁厚较厚。此外, 与上桩 104 的螺旋叶片 114 的板厚 t_{w1} 相比, 桩前端部 602 的螺旋叶片 614 的板厚 t_{w2} 较厚。在图 21 所示的实例中, 在钢管 612 的外周的一周大小上设有螺旋叶片 614。再有, 螺旋叶片 614 可设置成外周的一周大小以上。此外, 虽然表示了钢管 612、螺旋叶片 614 皆比上桩 104 的钢管 112 和螺旋叶片 114 厚的情况, 但也可使钢管 612、螺旋叶片 614 的任一方较厚, 而另一方为相同厚度。

[0111] 通过如上述那样使钢管桩 600 的前端部加厚, 可增加钢管桩 600 的前端支承力。钢管桩的前端的螺旋叶片相比其他部分的螺旋叶片, 产生较大的铅垂反作用力。如本实施方式那样, 通过增大钢管桩 600 的桩前端部 602 的螺旋叶片 614 的板厚和钢管 612 的壁厚, 不仅可确保较大的前端支承力, 也可防止前端部的变形。

[0112] 作为本实施方式的桩前端部 602 的制作方法, 可举出 (1) 使用螺旋叶片 614 和钢管 612 中任一方或两方的厚度分别比另一螺旋叶片 114 或钢管 112 的板厚更厚的原料来制成的方法, (2) 通过铸造来制作桩前端部 602 整体的方法等。

[0113] 如上所述, 根据本发明的第一实施方式和其变形例, 下桩 102、302、402、502、602 的前端部具有将钢管 112 进行切口后的形状, 钢管 112 是中空的, 从而与桩前端具有封闭的形状的情况相比, 钢管桩 100 的插入性提高。而且, 由于插入性良好, 因此可通过简洁的形状来形成前端部分, 且可确保必要的强度。再有, 由于前端部分是简洁的形状, 因此切口形状的加工比较容易, 可降低加工成本。

[0114] 以往的仅前端部分设置螺旋状叶片的钢管桩成为使桩支承力中的大半作用在桩前端的桩, 因此前端部分的螺旋状叶片和钢管的板厚比本实施方式厚。此外, 以往的仅前端部分设置螺旋状叶片的钢管桩最初没有考虑如本实施方式那样遍及桩全长地设置螺旋叶片, 主要着眼于通过前端的叶片来支承较大的载荷, 因此与其说叶片间距小, 倒不如说是接近平坦形状。

[0115] 另一方面, 在本实施方式中, 在钢管 112 周围将螺旋叶片 114 连续地形成, 着眼于增大桩的周面摩擦, 因此叶片间距 P_{ch} 比以往的设计大。此外, 本实施方式可将螺旋叶片 114 的叶片直径 D_w 看作钢管桩 100 的外径, 来进行钢管桩 100 的支承力计算, 因此成为不仅是桩前端连桩周面摩擦也可期待较大支承力的桩。再有, 在本实施方式的钢管桩 100 中, 与作用在桩前端一周大小的力相比, 作用在桩中间部的叶片一周大小的力变小的情况较多, 因此螺旋叶片 114 的板厚可比以往的桩前端一个叶片的板厚薄。但是, 在期待桩前端有特别大的支承力的情况下, 有时也仅增加桩前端的叶片及钢管的板厚。

[0116] 此外, 在使用以往的仅前端部分设置螺旋状叶片的钢管桩来如以往的螺旋状叶片那样在维持小叶片间距的状态下、在钢管的中间部分的周围也形成螺旋状叶片时, 叶片紧密地配置于钢管的周围, 因此钢材量增大。再有, 由于叶片间距小, 因此施工效率也下降。因此, 考虑到以以往的仅前端部分设置螺旋状叶片的钢管桩为基础, 不能实现螺旋状叶片连

续形成的钢管桩。

[0117] 而且,根据本发明的第一~第三实施方式,离开设置的不同的螺旋叶片以在假想的螺旋上连续的方式进行配置。即,一个螺旋叶片的端部和另一螺旋叶片的端部之间的间隔配置成与叶片间距Pch相等或为其整数倍。其结果,叶片间距Pch相等,多个螺旋叶片在假想螺旋上连续,因此在将钢管桩100压入地基时,螺旋叶片在地基中总是通过相同位置。其结果,不会使螺旋叶片间的地基松散,地基被密实地填充于螺旋叶片间。而且,钢管桩100可根据钢管桩100周围的地基和密实的螺旋叶片114间的地基的土的剪切强度来支承来自上方的载荷。

[0118] 另一方面,以往没有考虑叶片间距和邻接的螺旋翼间的距离,因此在一个螺旋翼通过钢管周围的地基后、另一螺旋翼通过钢管周围的地基时,另一螺旋翼有可能通过不同的位置,因此有可能使地基松散。与之相对地,根据本实施方式,可不使地基松散、且与以往相比可提高支承力。

[0119] 虽然以上参照附图对本发明的优选实施方式进行了详细说明,但本发明不限于这些实例。只要是具有本发明所属的技术领域的通常知识的本领域技术人员,能够在权利要求书所记载的技术思想的范围内想到的各种变形例或修正例,对于这些变形例或修正例,可知理所当然地属于本发明的技术范围。

[0120] 工业实用性

[0121] 本发明可适用于钢管桩和钢管桩的施工方法,特别是,可适用于在钢管周围设有螺旋状叶片的钢管桩和钢管桩的施工方法。

[0122] 附图标记的说明:

[0123] 100:钢管桩;102:下桩;104:上桩;112:钢管;114:螺旋叶片;114a:前端部;116:挡块;122:第一切口部;124:第二切口部;200:钢管桩;214A:螺旋叶片;214B:螺旋叶片;214C:螺旋叶片;300:钢管桩;302:下桩;304:上桩;305:上桩;313:螺旋叶片;314:螺旋叶片;315:螺旋叶片;400:钢管桩;402:下桩;414:螺旋叶片;414a:前端部;500:钢管桩;502:桩前端部;514:螺旋叶片;514a:前端部;522:第一切口部;524:第二切口部;600:钢管桩;602:桩前端部;612:钢管;614:螺旋叶片;622:第一切口部

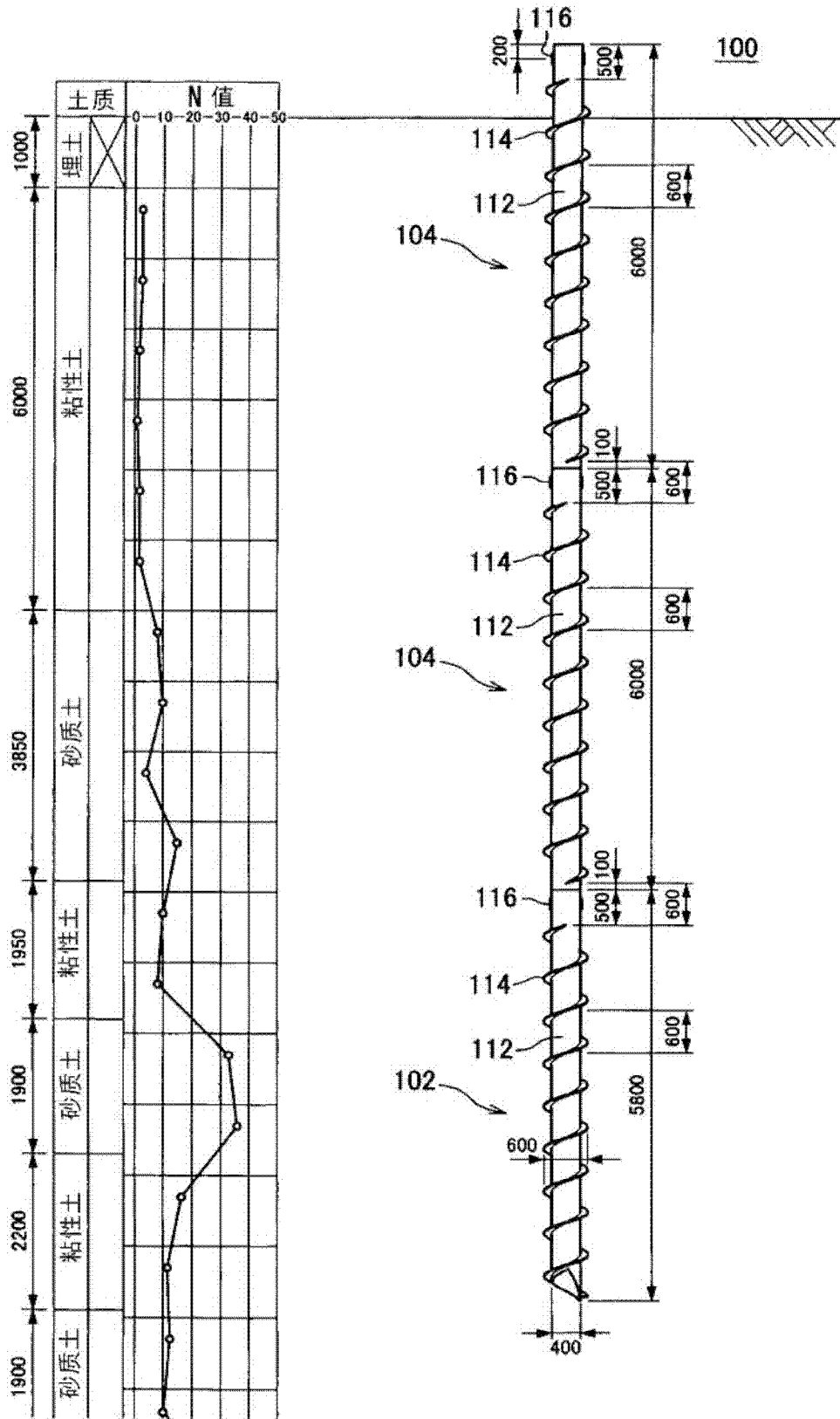


图 1

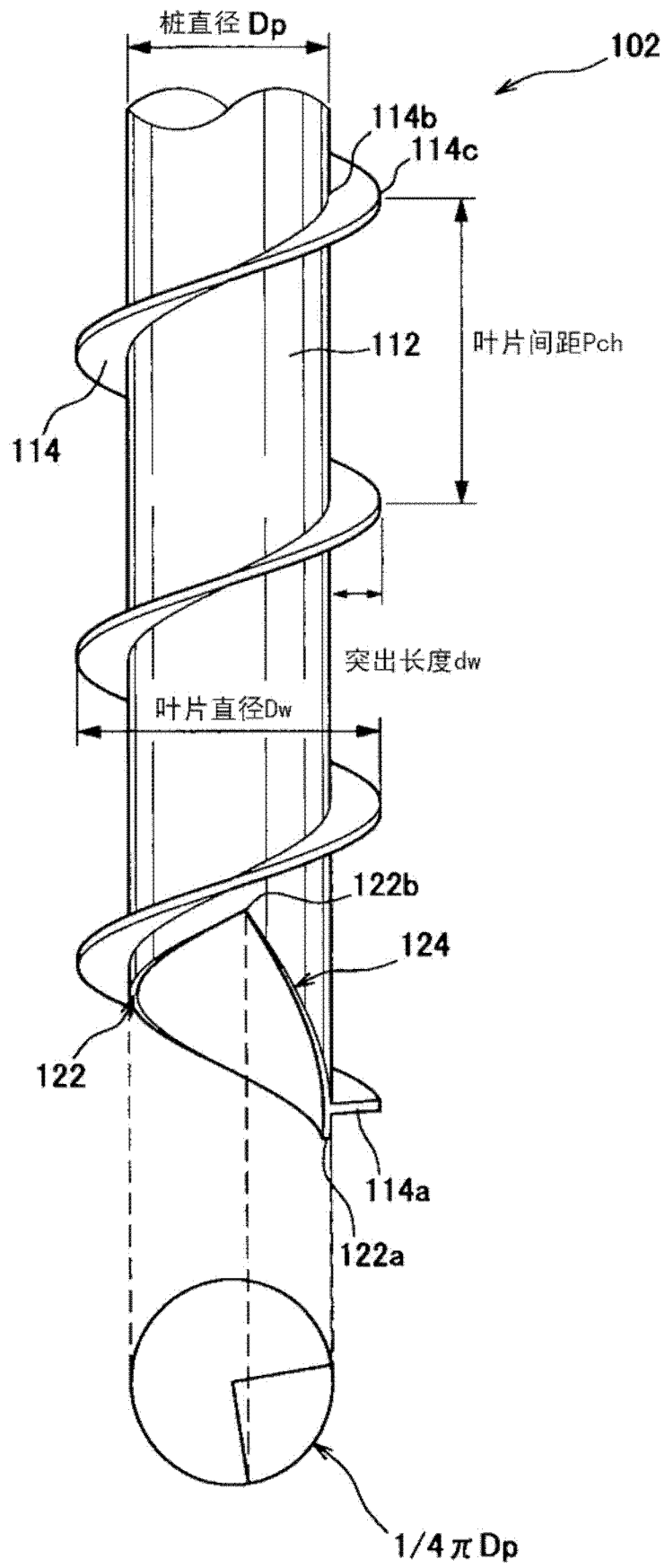


图 2

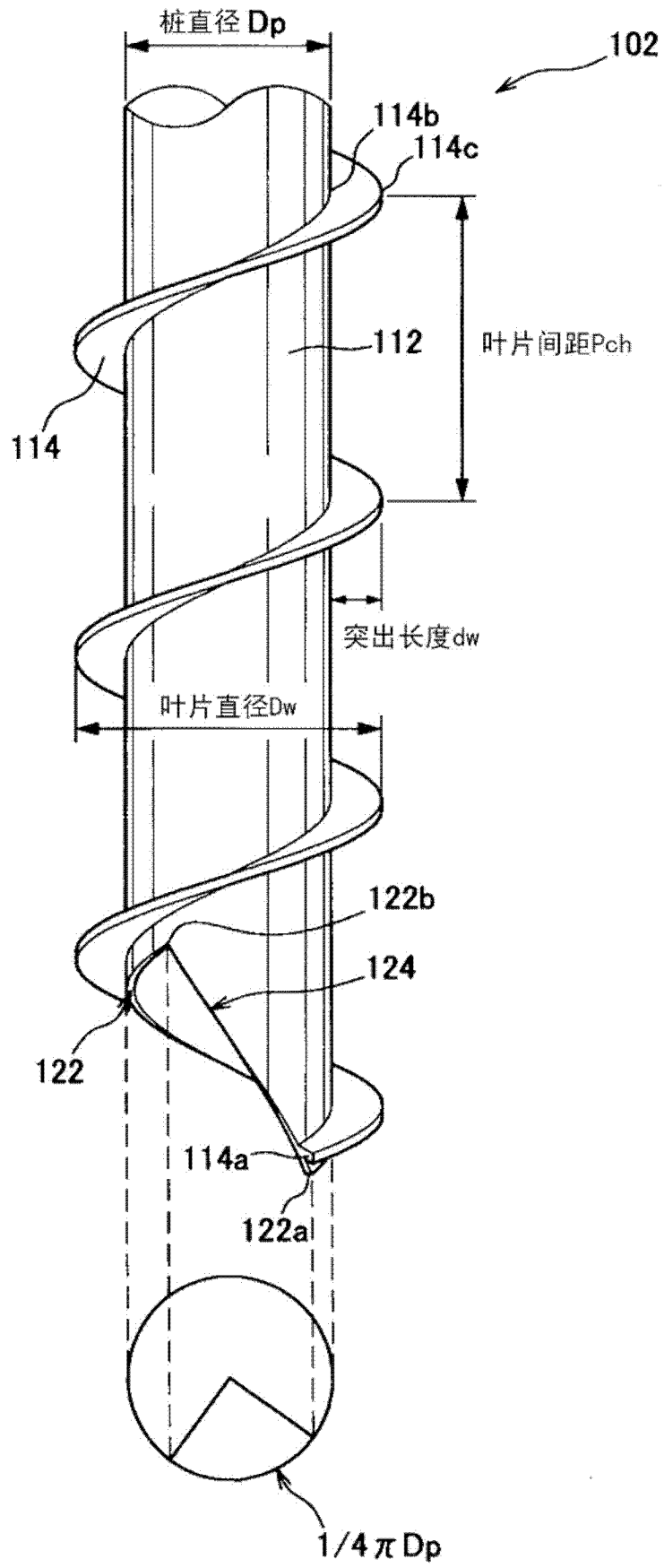


图 3

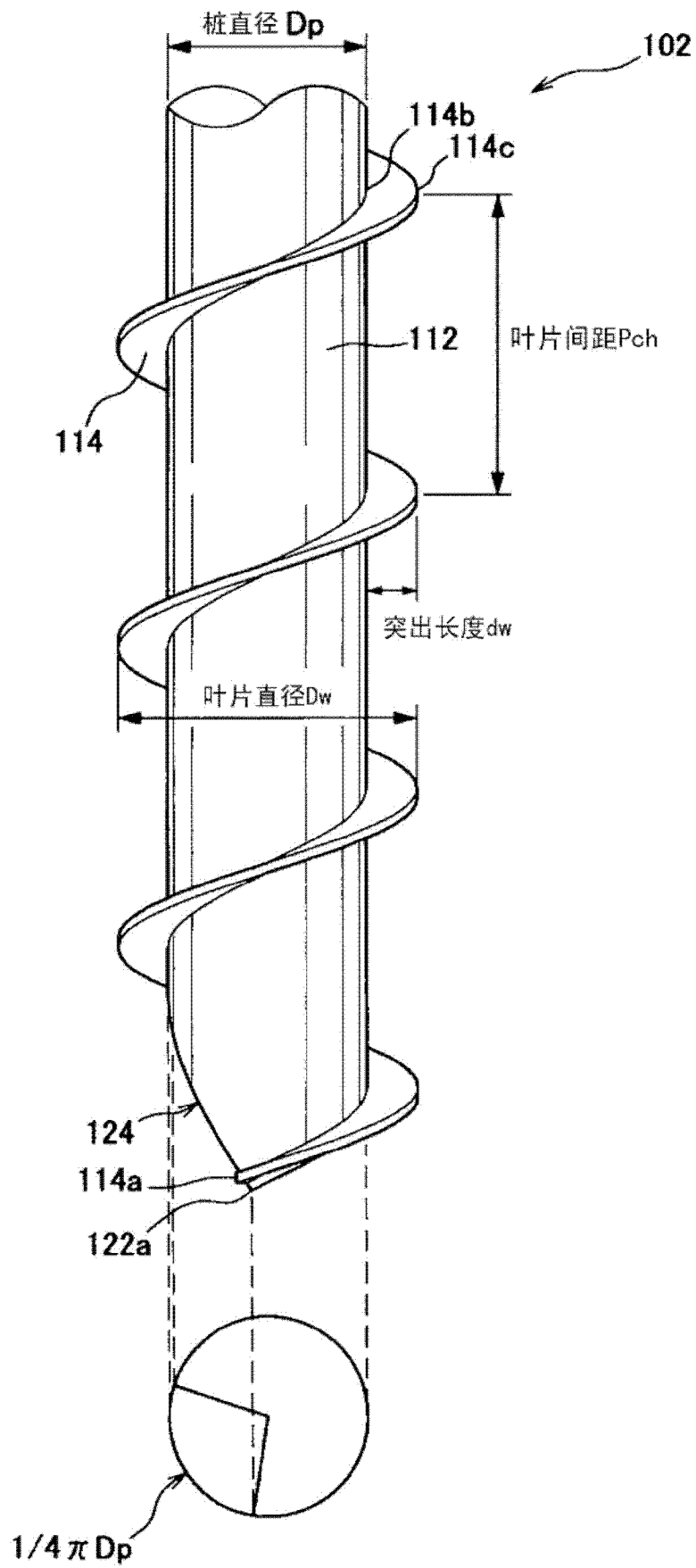


图 4

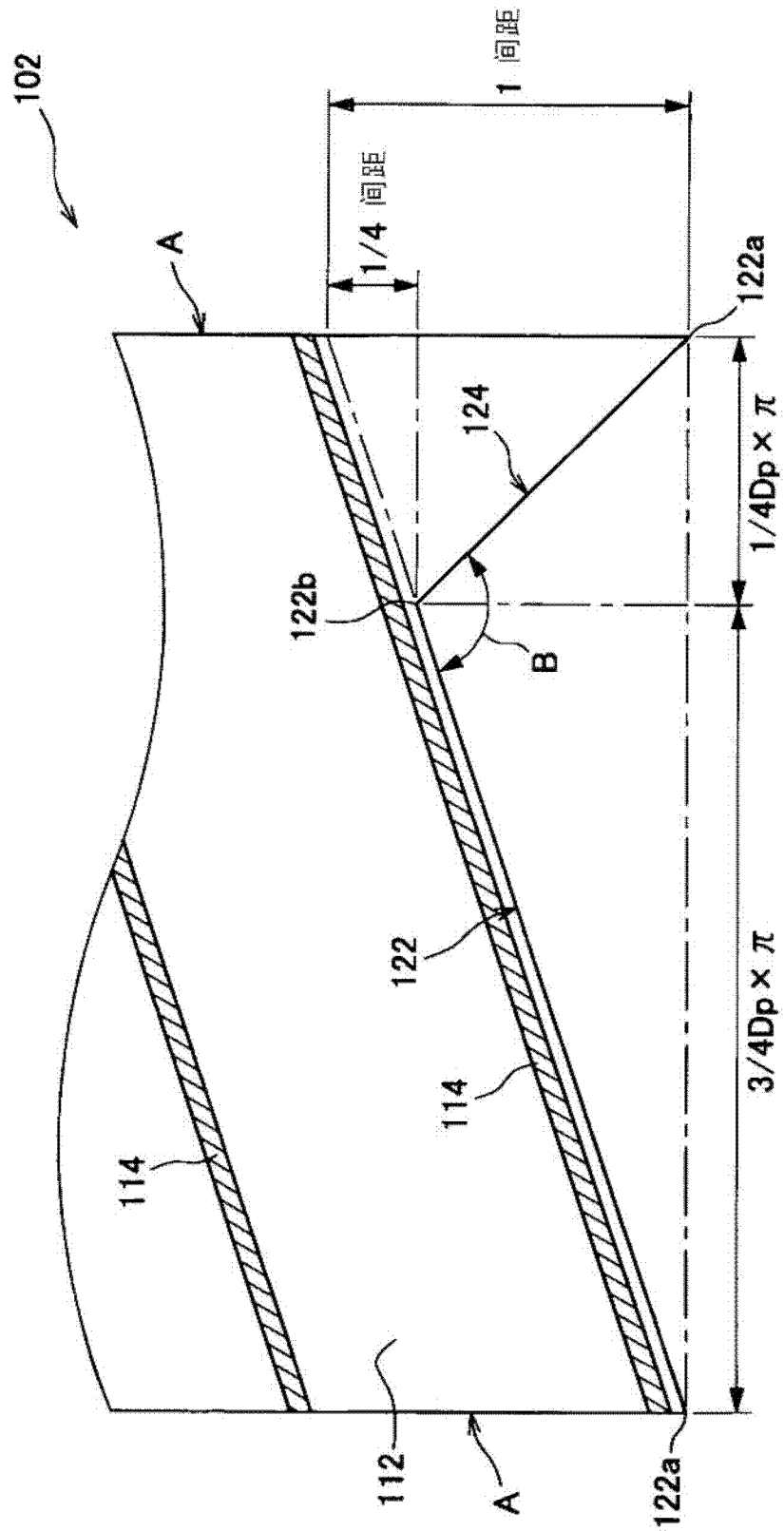


图 5

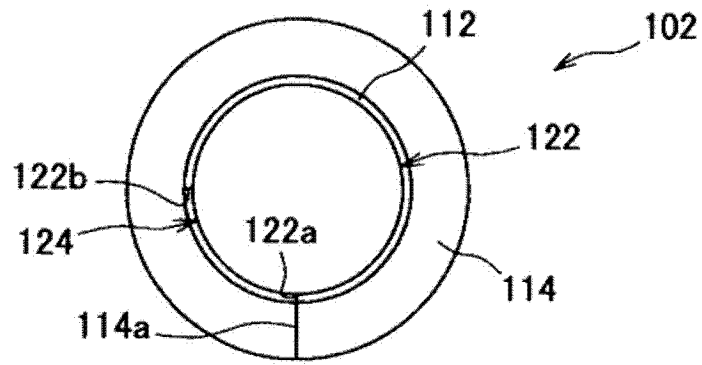


图 6

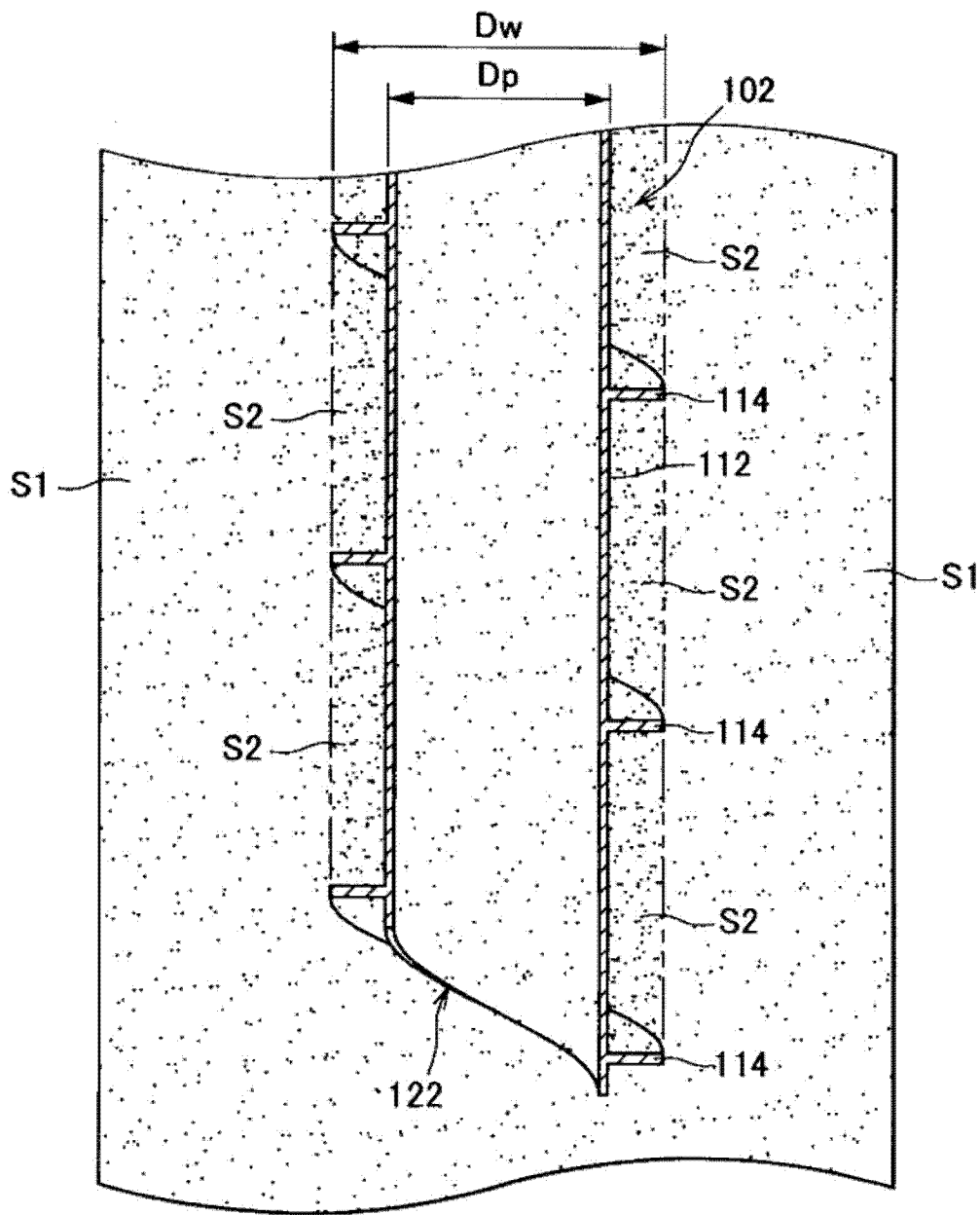


图 7

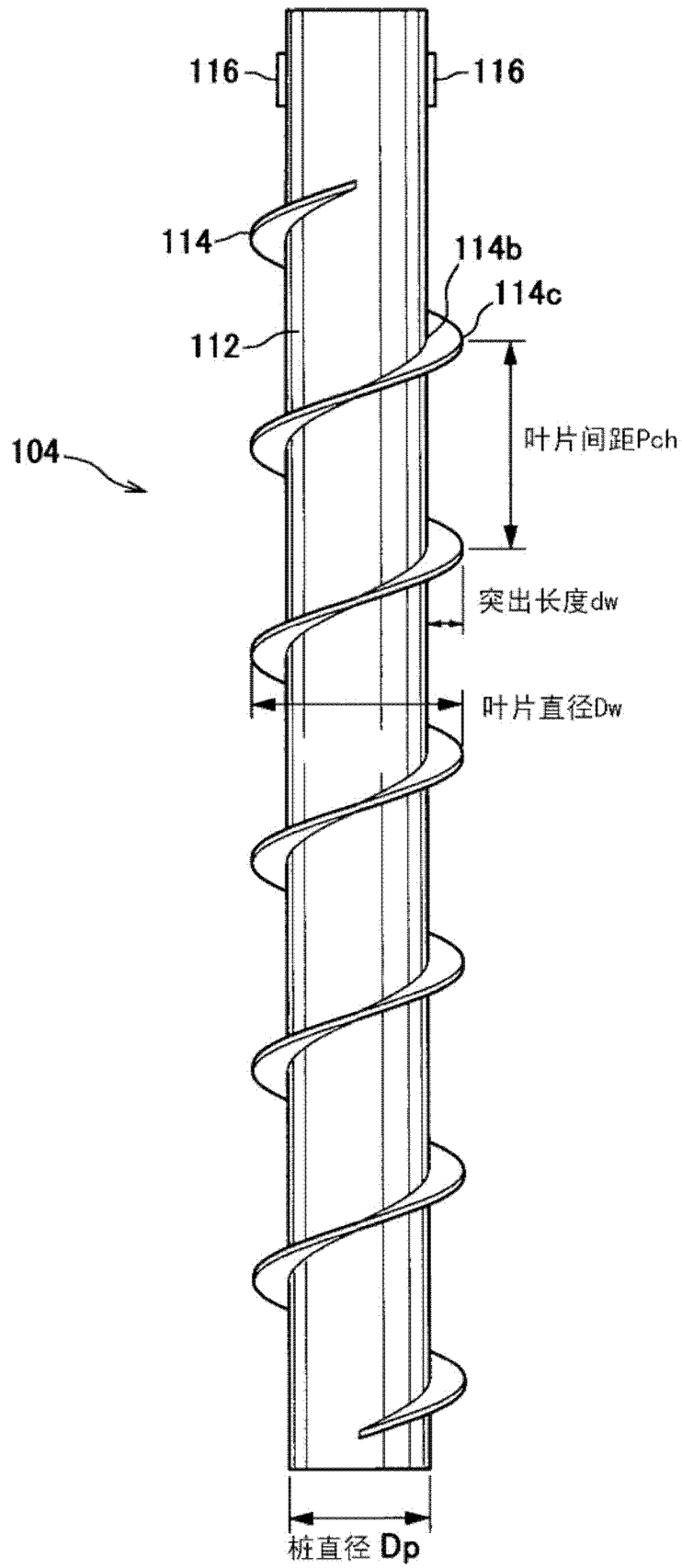


图 8

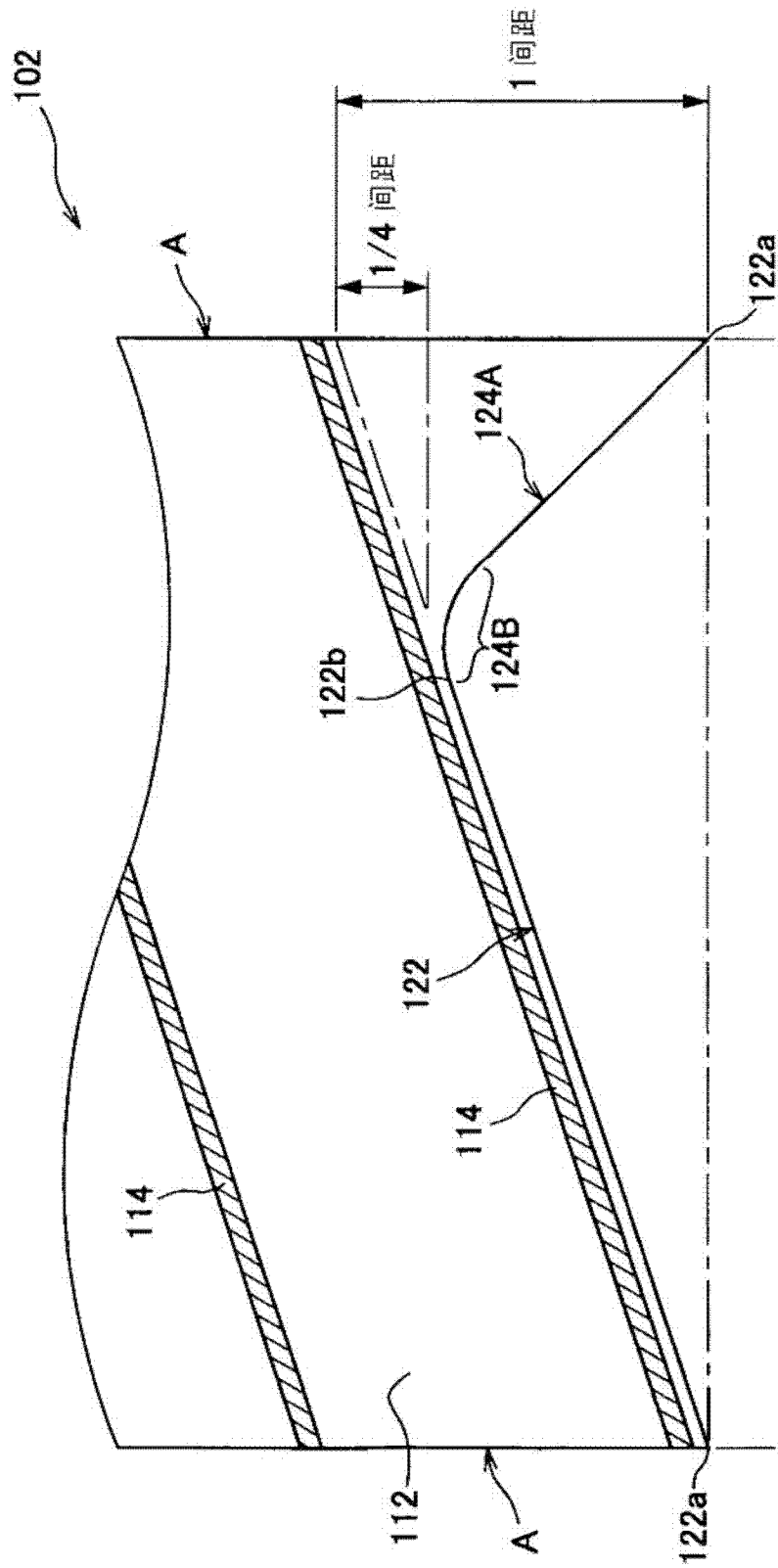


图 9

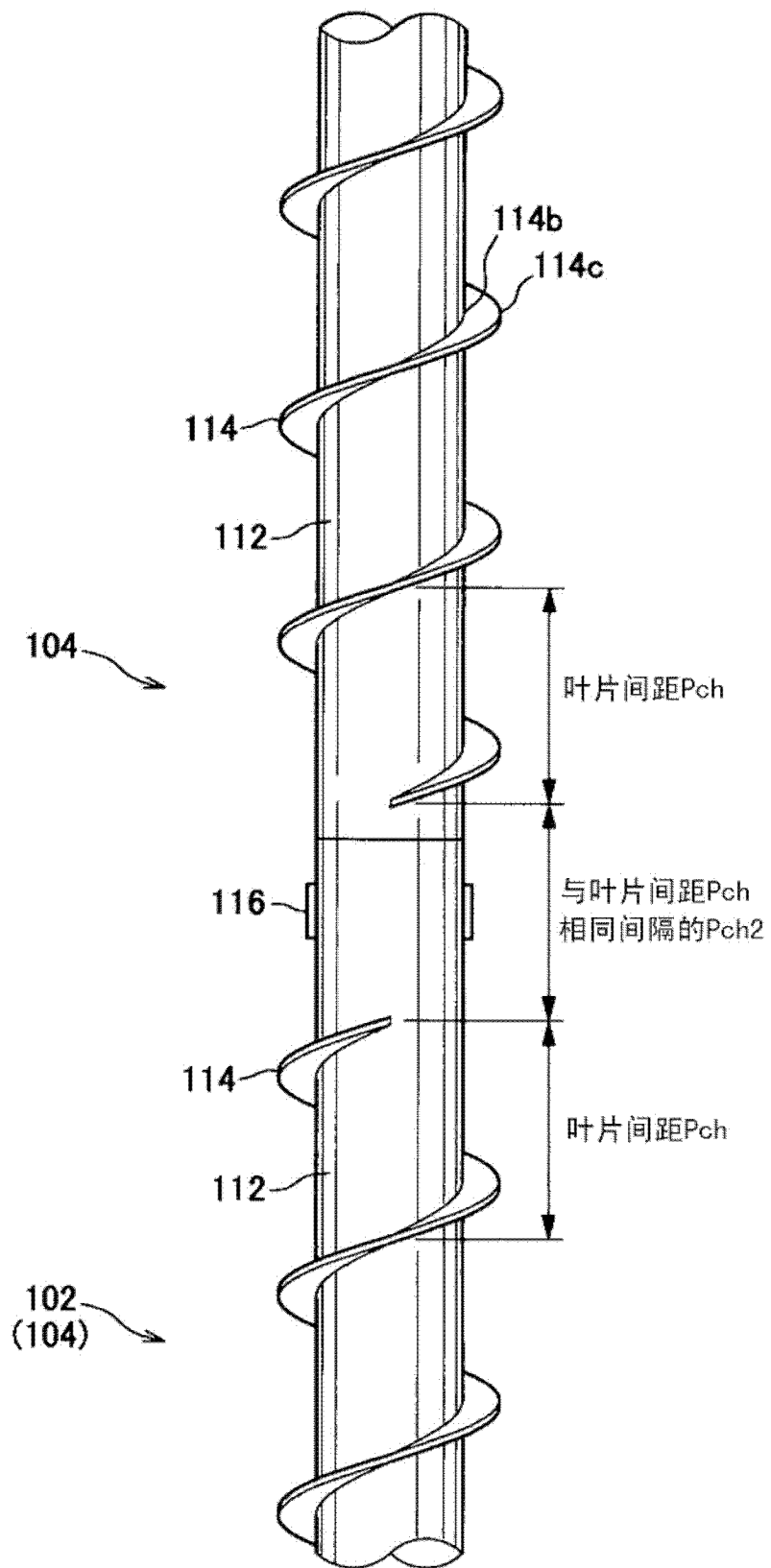


图 10

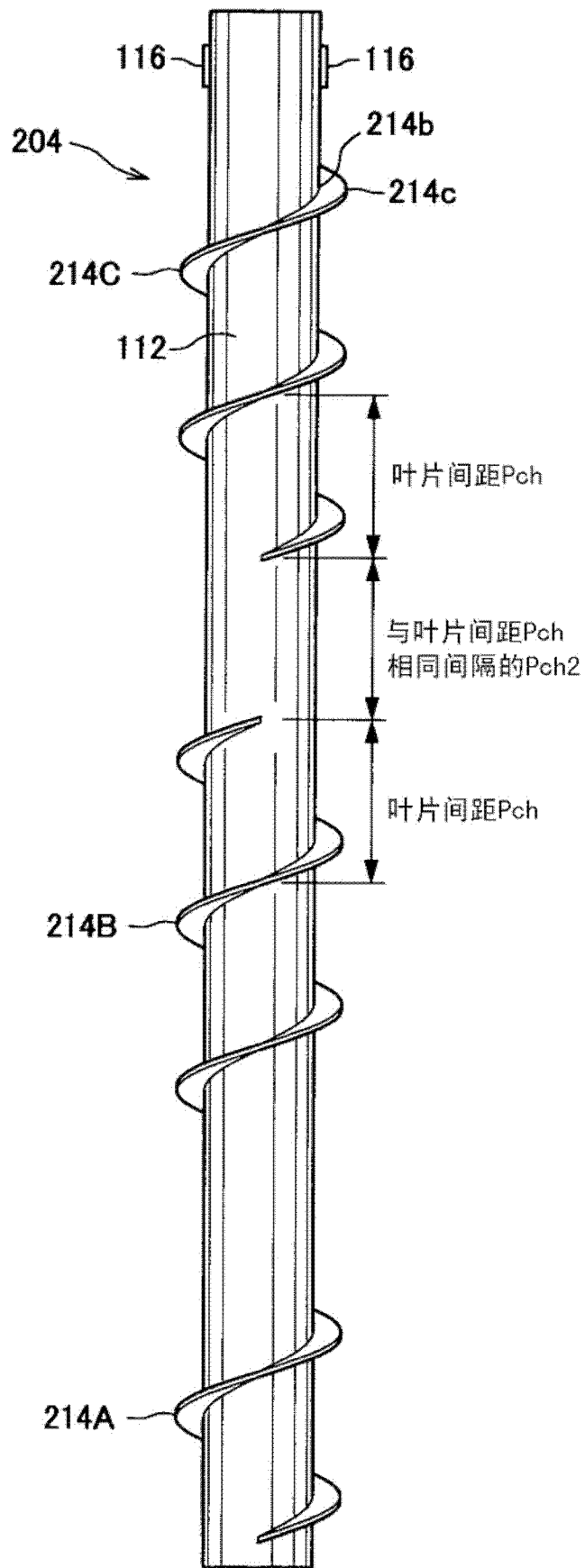


图 11

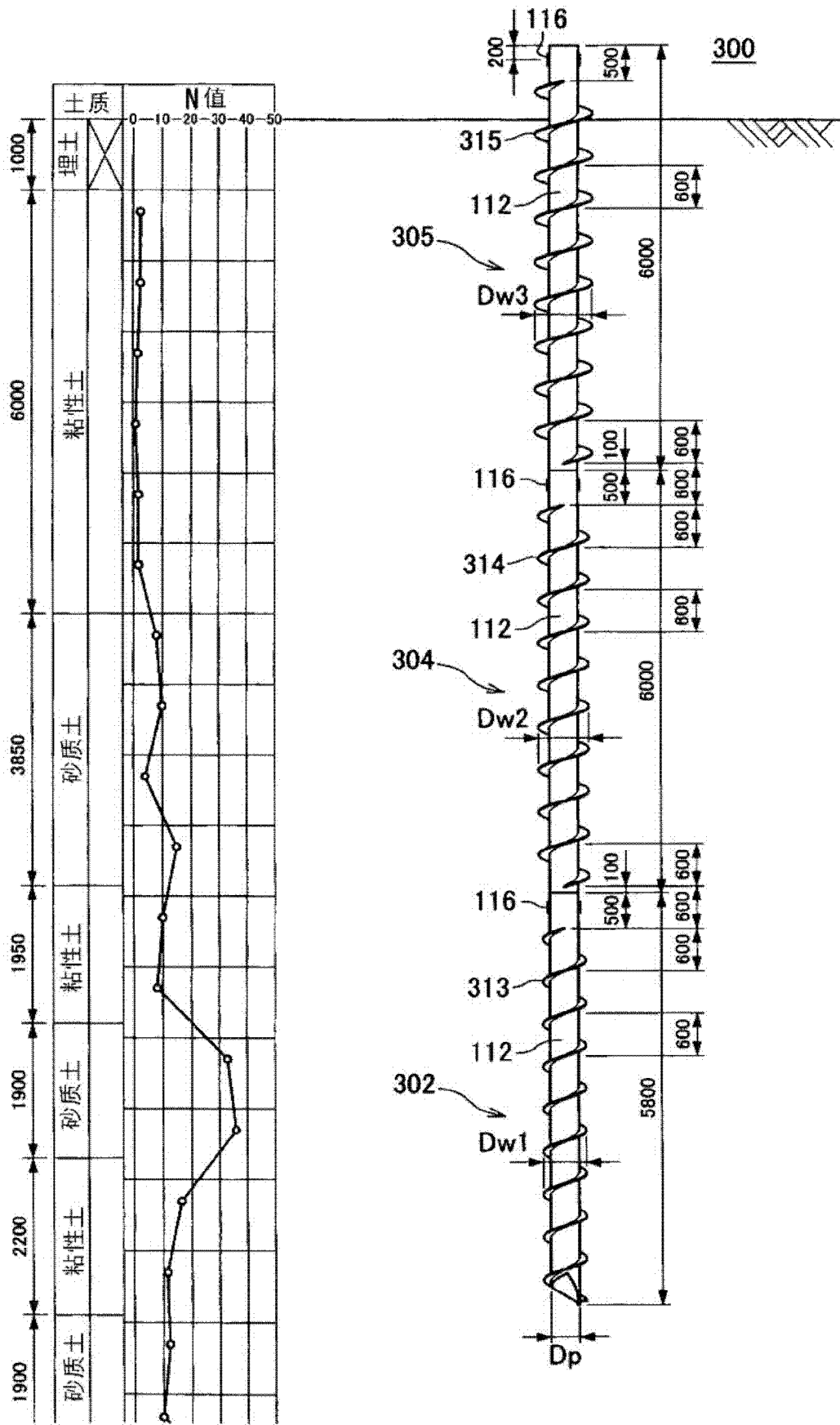


图 12

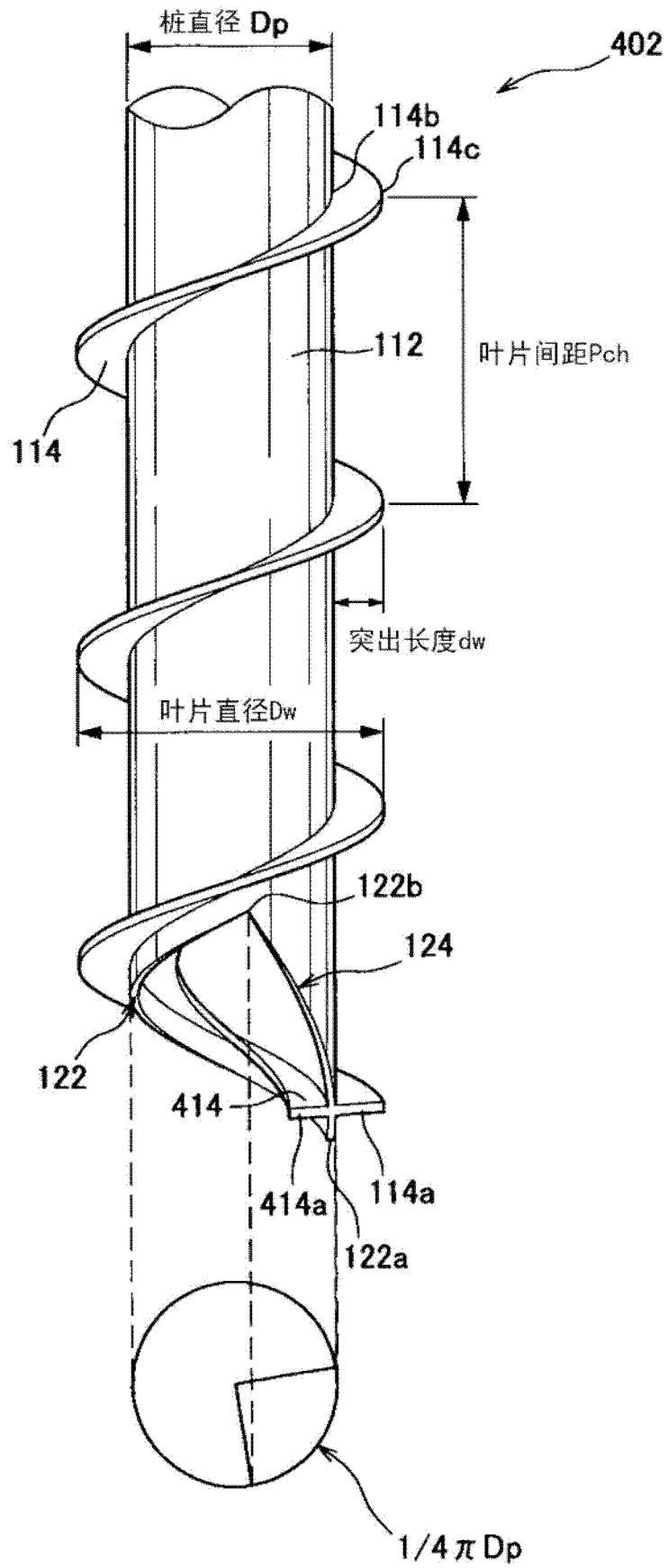


图 13

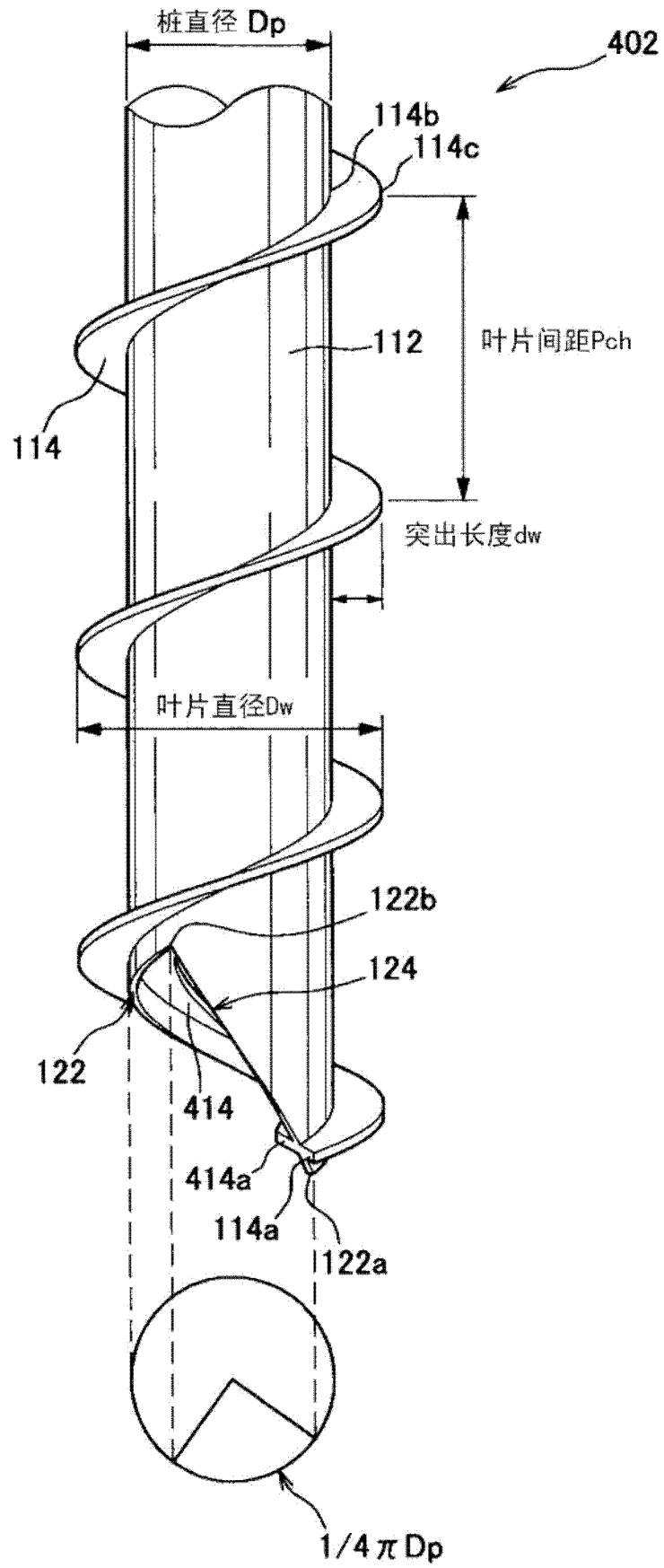


图 14

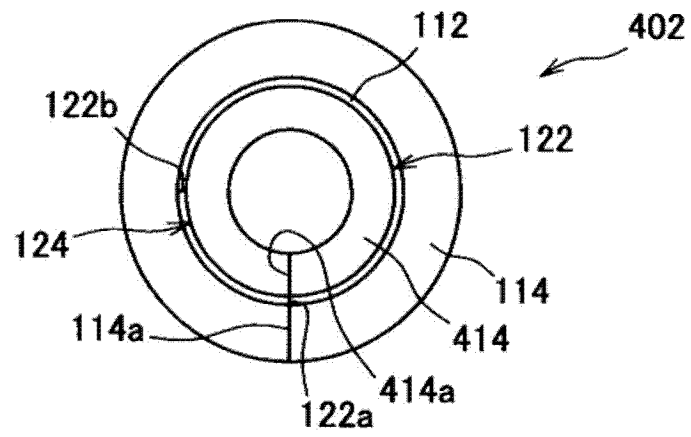


图 15

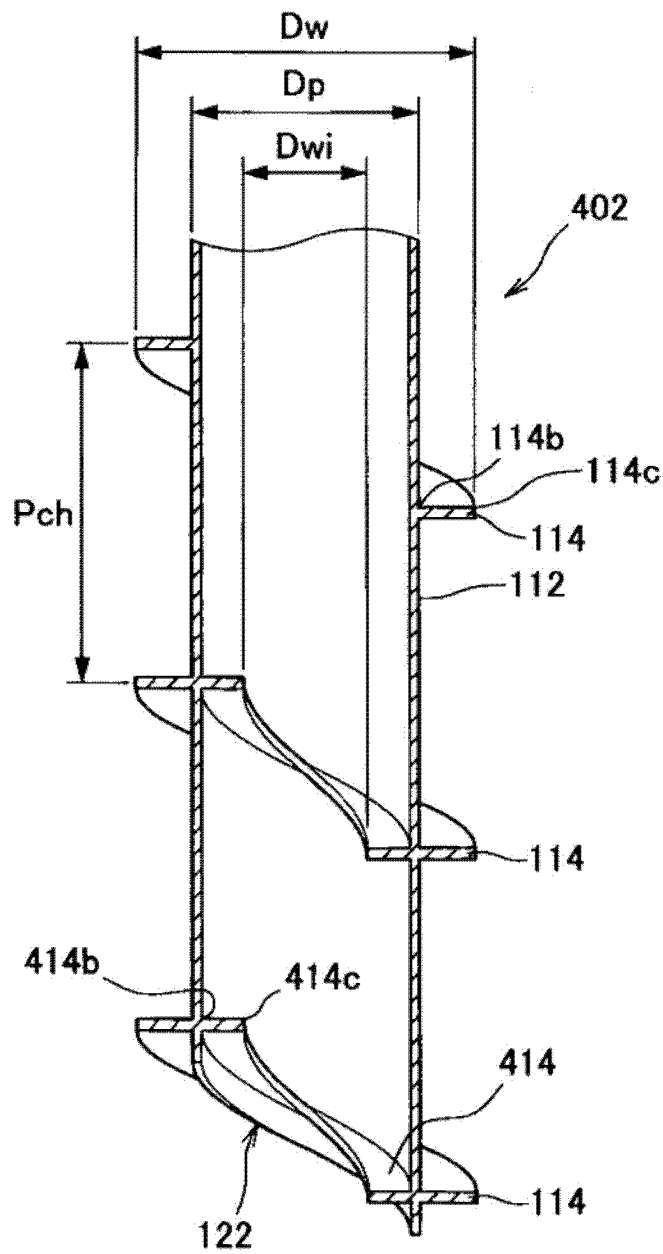


图 16

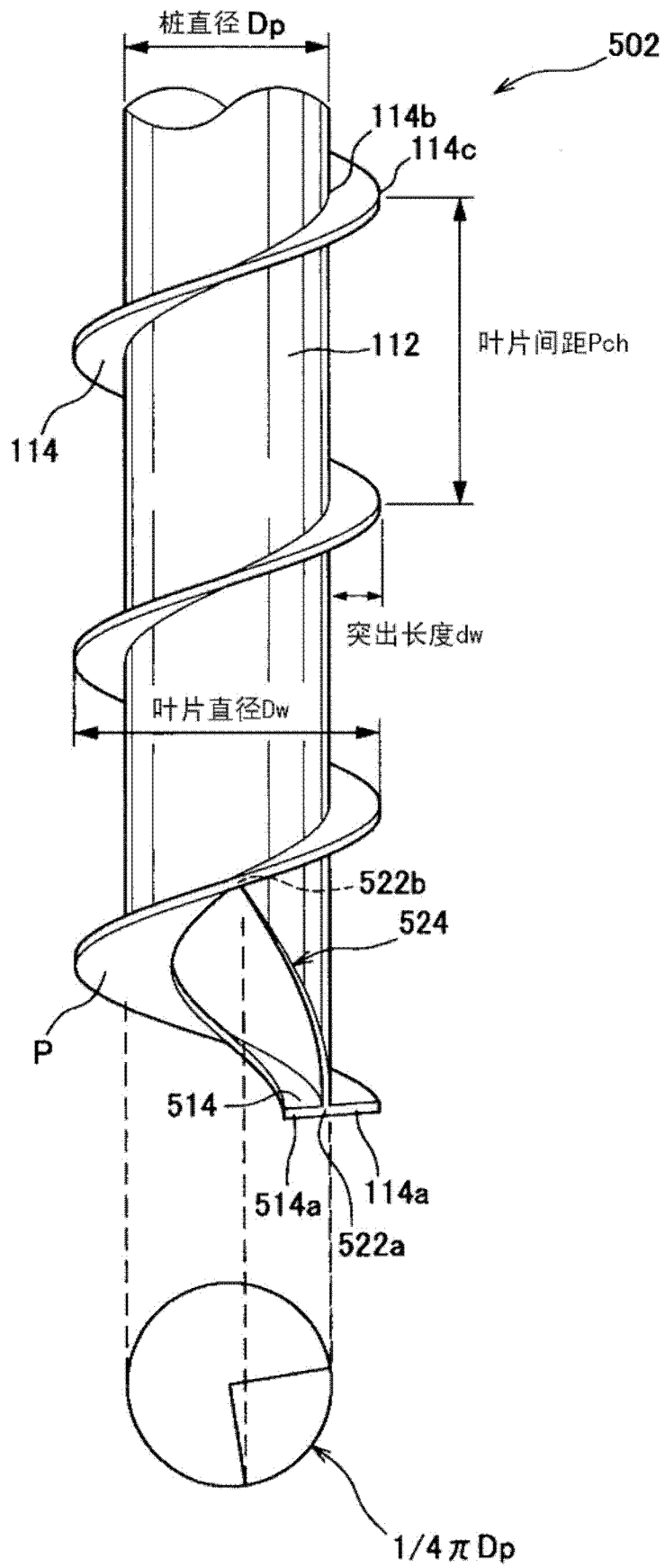


图 17

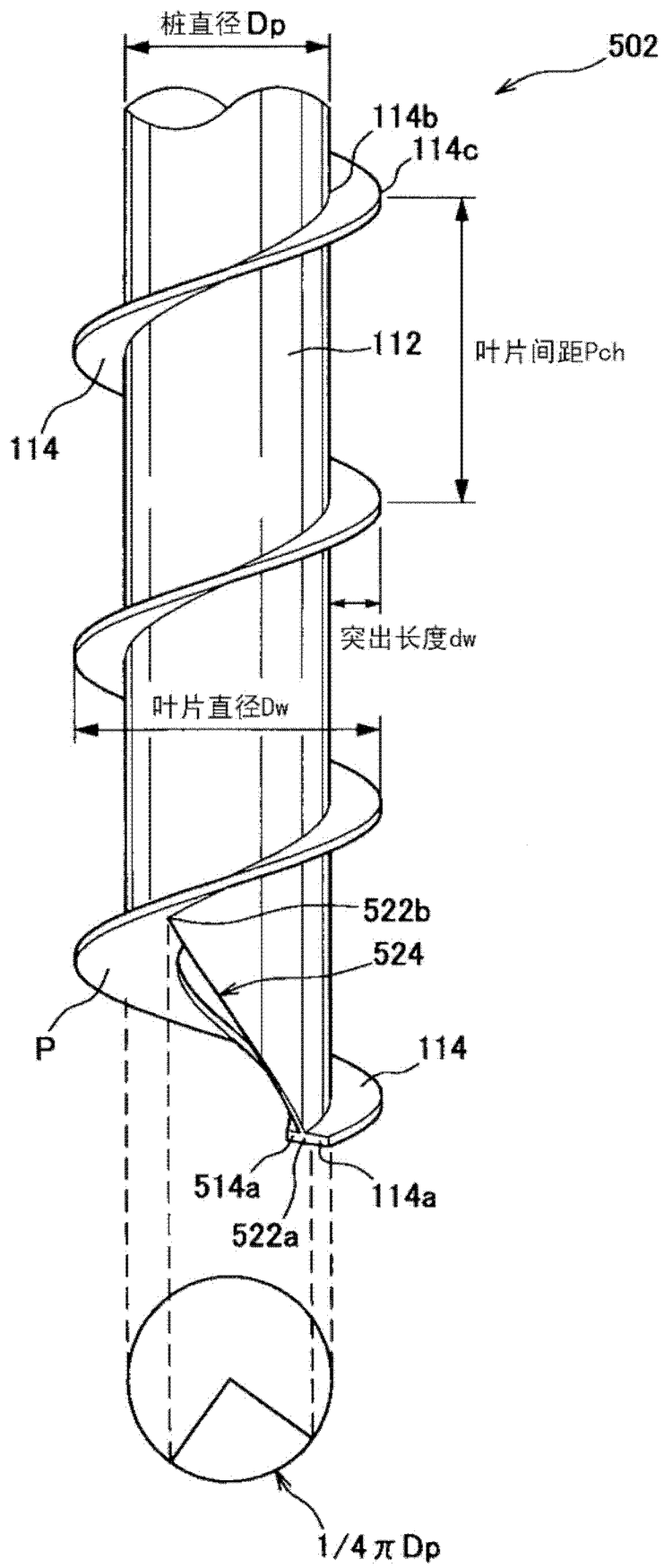


图 18

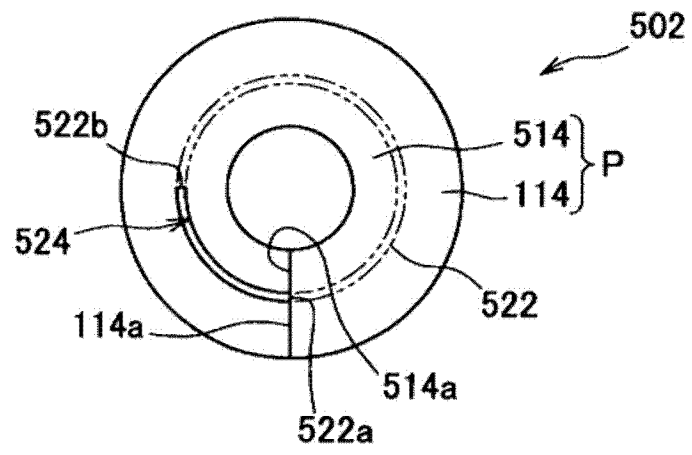


图 19

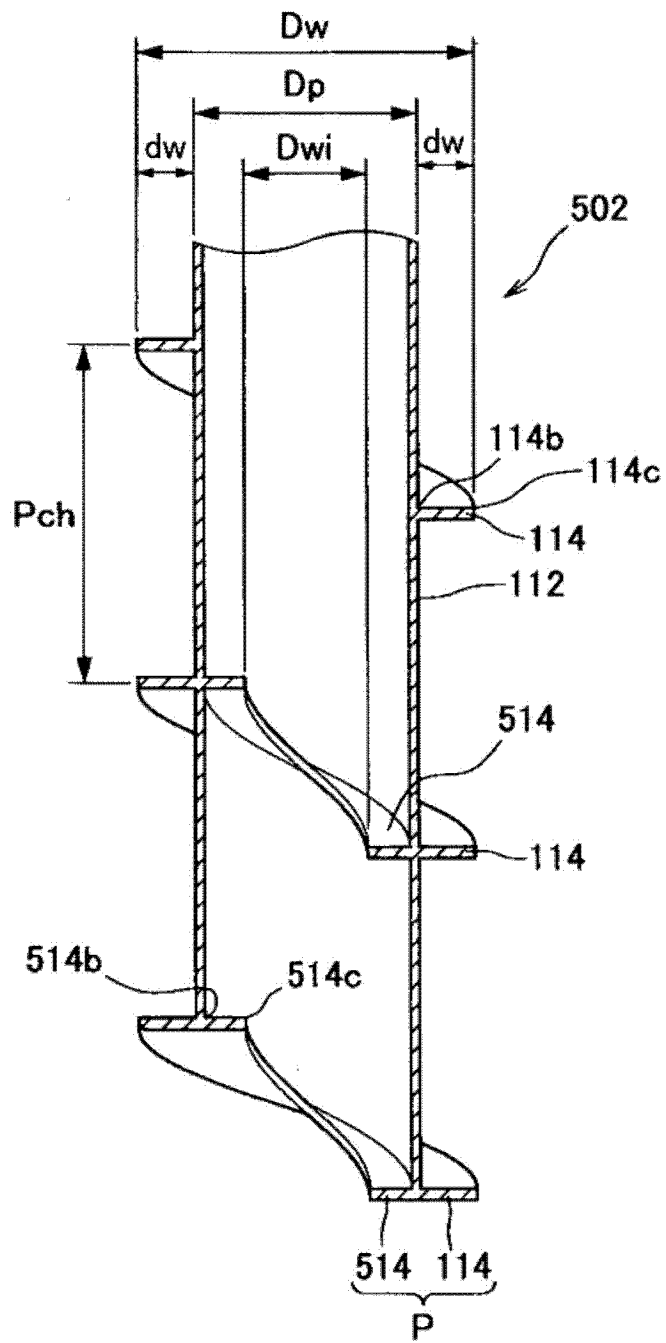


图 20

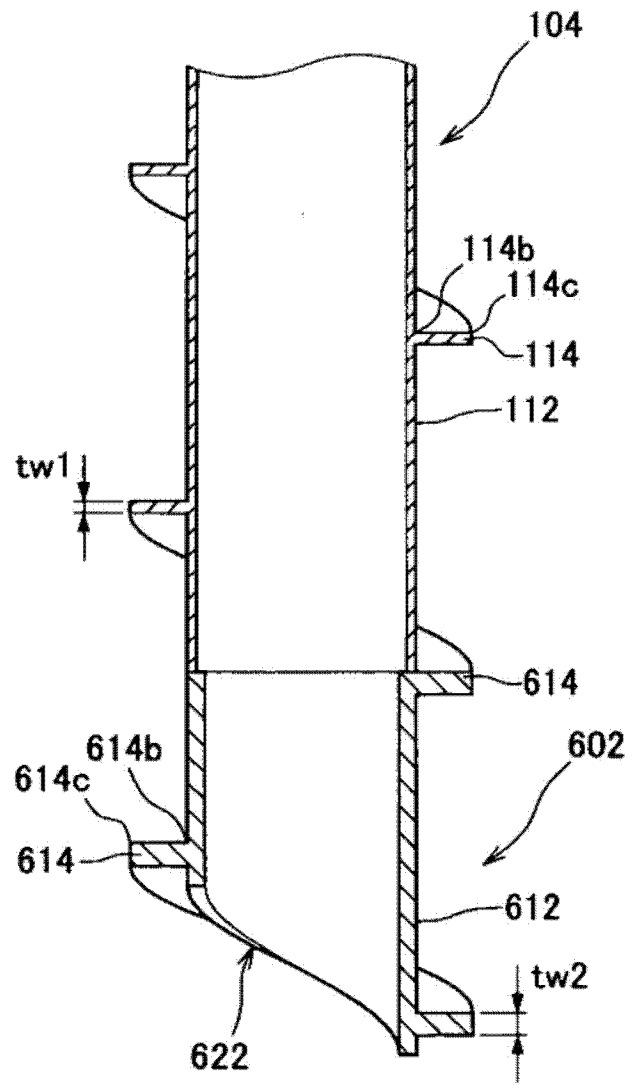


图 21