

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3147825号
(U3147825)

(45) 発行日 平成21年1月22日 (2009. 1. 22)

(24) 登録日 平成20年12月24日 (2008. 12. 24)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 4 D 7/04 (2006. 01)

F O 4 D 7/04

A

F O 4 D 29/043 (2006. 01)

F O 4 D 29/04

A

評価書の請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 実願2008-7702 (U2008-7702)
(22) 出願日 平成20年11月4日 (2008. 11. 4)(73) 実用新案権者 392000408
サンエー工業株式会社
東京都練馬区羽沢 3-39-1
(74) 代理人 100065260
弁理士 谷山 守
(72) 考案者 浦矢 昭夫
東京都練馬区羽沢 3丁目 39番地 1
サンエー工業株式会
社内

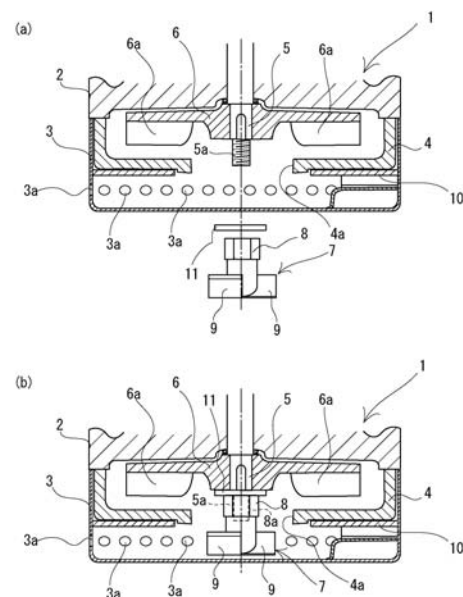
(54) 【考案の名称】 低水位排水ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 トンネルの掘削工事現場等において発生する泥水を低水位で排水する低水位排水ポンプであって、エアロックを解除し、底水位を保った状態で連続排水を安定して行うことができる低水位排水ポンプを提供する。

【解決手段】 排水ポンプ 1 のハウジング 2 の下部を囲繞するストレーナ 3 の内部の所定高さにポンプケーシング 4 が固設されると共に、ポンプケーシング 4 の中央に設けられた通水穴 4 a の中心にモータ回転軸 5 が垂下状態で設けられ、該回転軸 4 の下部にインペラ 6 を固定してなる低水位排水ポンプ 1 において、インペラ 6 の下方に突出した回転軸 5 の下端部に補助インペラ 7 を締結してなり、該補助インペラ 7 は回転軸 5 に螺締する雌ネジ部材 8 と該雌ネジ部材 8 の下部に勾配をなす掻上げ板 9 が設けられてなるものである。

【選択図】 図 2



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】

排水ポンプのハウジングの下部を圍繞するストレーナの内部の所定高さにポンプケーシングが固設されると共に、ポンプケーシングの中央に設けられた通水穴の中心にモータ回転軸が垂下状態で設けられ、該回転軸の下部にインペラを固定してなる低水位排水ポンプにおいて、

インペラの下方に突出した回転軸の下端部に補助インペラを締結してなり、該補助インペラは回転軸に螺締する雌ネジ部材と該雌ネジ部材の下部に勾配をなす掻上げ板が設けられてなることを特徴とする低水位排水ポンプ。

【請求項 2】

補助インペラは、雌ネジ部材の端部に 2 枚の掻上げ板を互い違いに勾配をなして固定してなることを特徴とする請求項 1 記載の低水位排水ポンプ。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本考案は、トンネルの掘削工事現場等において発生する泥水を低水位で排水する低水位排水ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、トンネル掘削工事の先端部である切羽においては、「突っ込み」と呼ばれる前下がりの勾配で掘削がなされるが、掘削箇所には大量の湧水が発生すると、掘削作業を能率的に行うことができなくなるため、排水ポンプを設置して強制排水を行なう必要がある。

【0003】

そのために使用されている従来の排水ポンプは、図 6 に示すように、ストレーナ 3 の下部外周の所定高さに多数の小径穴 3 a を有し、このストレーナ 3 の内部に固設された押え金具 1 0 にゴム製のポンプケーシング 4 が支持されると共に、このポンプケーシング 4 の中央に設けられた通水穴 4 a の中心上部にモータ回転軸 5 が垂下状態で設けられ、この回転軸 5 の下端部の雄ネジ 5 a にインペラ 6 を装着してナット 1 2 で締結した構成とされている。

【0004】

また、上記のような構造の排水ポンプをトンネル掘削現場等の湧水中に設置し、不図示のモータを駆動すると、インペラ 6 が回転して揚水動作を開始する。このとき、ストレーナ 3 の小径穴 3 a で濾過された泥水中には小径の土砂等を含み、この土砂等が通水穴 4 a を上方へ通過してインペラ 6 の羽根部 6 a に当たると、羽根部 6 a が磨耗するため、羽根部 6 a とポンプケーシング 4 との間に十分なクリアランスを設けた構成とされている。

【0005】

ところが、上記の構成によると、インペラ 6 の羽根部 6 a の下端位置が高くなり、水位がインペラ 6 の羽根部 6 a に到っていない限り、インペラ 6 を回転しても水を揚げることはできないため、この状態でインペラ 6 を回転すると、空気を吸い上げることとなり、上方に生じた空気層が揚水の流れを止めるというエアロック現象が発生する。このため、水位が不規則に上がったり下がったりして、低水位を保った状態で排水作業を連続的に行うことができないため、掘削作業の能率が著しく低下するという不都合が生じていた。

【0006】

ところで、上記のエアロック現象を回避するためになされた従来の技術としては、例えば特許文献 1 に示すものがある。この文献においては、水中ポンプの羽根車を開示しており、インペラに相当するシュラウドに設けられた複数の羽根板間に、その羽根板よりも羽根巾の広い巾広羽根板を介装した構成を有し、ポンプ吐出口始端部上縁よりも上方に空気層があっても巾広羽根板が浸水しているため、巾広羽根板の攪拌によって空気は水と共

10

20

30

40

50

に排出される構成とされている。

【特許文献1】特開2001-248591号公報

【考案の開示】

【考案が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上記の特許文献1の構成において、巾広羽根板はシュラウドの複数の羽根板を巾広に形成したものであるため、この文献の構成においてはシュラウドを新たに製造する必要が生じ、既存の構造を生かして改良を加えるという簡易な改善方法を採用することが不可能である。

【0008】

本考案は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、トンネルの掘削工事現場等において発生する泥水を低水位で排水する低水位排水ポンプであって、既存のインペラをそのまま生かして簡易に改良することにより、エアロックを解除し、底水位を保った状態で連続排水を安定して行うことができる低水位排水ポンプを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の問題を解決するために、本考案における請求項1の低水位排水ポンプは、排水ポンプのハウジングの下部を囲繞するストレーナの内部の所定高さにポンプケーシングが固設されると共に、ポンプケーシングの中央に設けられた通水穴の中心にモータ回転軸が垂下状態で設けられ、該回転軸の下部にインペラを固定してなる低水位排水ポンプにおいて、インペラの下方に突出した回転軸の下端部に補助インペラを締結してなり、該補助インペラは回転軸に螺締する雌ネジ部材と該雌ネジ部材の下部に勾配をなす掻上げ板が設けられてなることを特徴とする。

【0010】

また、本考案の請求項2は、請求項1において、補助インペラは、雌ネジ部材の端部に2枚の掻上げ板を互い違いに勾配をなして固定してなることを特徴とする。

【考案の効果】

【0011】

本考案の低水位排水ポンプは、低水位排水ポンプに垂下状態で設けられた回転軸に既存のインペラを装着した状態で、インペラの下方に突出した回転軸の下端部に補助インペラを締結する構成とされているため、既存のインペラをそのまま生かした構造であって、容易に補助インペラを取り付けることが可能となる。

【0012】

また、回転軸に締結した補助インペラは、既存のインペラの下方位位置、即ち既存のインペラよりも低水位の位置に取付けられる構造となる。このため、モータ駆動によって既存のインペラに伴って回転する補助インペラは、既存のインペラよりも低水位の位置で回転するため、補助インペラに設けられた勾配を有する掻上げ板の回転によって低水位の水が上方に掻き上げられ、その水流によってエアロックを解除することが可能となり、低水位を一定に保った状態で連続的な排水を行なうことが可能となる。

【0013】

従って、上記の構成の低水位排水ポンプをトンネルの掘削工事現場等において使用する場合、例えば切羽の湧水箇所に設置すると、ストレーナによって濾過された小粒の土砂を含む泥水を低水位で連続的に排水することが可能となり、湧水は一定の低水位に保たれるため、掘削作業の能率化にも有益となる。

【考案を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本考案の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例1】

【0015】

本考案による低水位排水ポンプ1は、図2(a)、(b)に示すように、排水ポンプ1

10

20

30

40

50

のハウジング 2 の下部を圍繞するストレーナ 3（図 1 参照）の内部の所定高さにポンプケーシング 4 が固設されると共に、ポンプケーシング 4 の中央に設けられた通水穴 4 a の中心にモータ回転軸 5 が垂下状態で設けられ、該回転軸 5 の下部にインペラ 6 を固定してなる低水位排水ポンプ 1 において、インペラ 6 の下方に突出した回転軸 5 の下端部に補助インペラ 7 を締結してなり、該補助インペラ 7 は回転軸 5 に螺締する雌ネジ部材 8 と該雌ネジ部材 8 の下部に勾配をなす掻上げ板 9 が設けられてなる構成を有している。

【0016】

このような低水位排水ポンプ 1 について詳細に述べると、図 1 に示すように、ストレーナ 3 は排水ポンプ 1 のハウジング 2 の下部を圍繞するように有底の円周形状を有し、その周側には所定高さに多数の小径穴 3 a、3 a…が形成され、これらの小径穴 3 a、3 a…を通過する小径の土砂等が泥水と共にストレーナ 3 内に流入することとなる。

10

【0017】

また、図 2（a）、（b）に示すように、ストレーナ 3 の内部に固設された押え金具 10 にはゴム製のポンプケーシング 4 が固定支持されると共に、ポンプケーシング 4 の中央に設けられた通過穴 4 a の中心にモータ回転軸 5 が垂下状態で設けられている。この回転軸 5 の上部には不図示のモータが設けられ、回転軸 5 の下端部にワッシャ 11 を介してインペラ 6 を装着した構成とされている。

【0018】

インペラ 6 を回転軸 5 に締結するには、従来の場合、図 6 に示すようにナット 12 で締結するのであるが、このナット 12 の代わりに、本実施例では、補助インペラ 7 の雌ネジ 8 a を回転軸 5 の下端部の雄ネジ 5 a に螺締することによってインペラ 6 を締結するようにしている。ただし、不図示であるが、インペラ 6 を図 6 に示す通常のナット 12 で締結した状態で、ナット 12 の下方に回転軸 5 の雄ネジ 5 a に露呈した余長があれば、この露呈した雄ネジ 5 a に補助インペラ 7 の雌ネジ 8 a を締結するようにしてもよい。

20

【0019】

いずれにしても、回転軸 5 の雄ネジ 5 a に補助インペラ 7 を締結すると、図 3 に示すように、複数の彎曲をなす羽根板 6 a、6 a…を有する既存のインペラ 6 の中心下部に補助インペラ 7 が設けられ、図 2（b）に示すように、この補助インペラ 7 が既存のインペラ 6 よりも下方位置に垂下した位置関係となる。

【0020】

また、上記のように、本実施例の補助インペラ 7 は、既存の回転軸 5 を利用して容易に取付けることが可能であり、既存のインペラ 6 を締結するナットの役割を兼ねることとなる。

30

【0021】

上記の補助インペラ 7 の構造を単体で図示すると、図 4 に示すように、回転軸 5 の雄ネジ 5 a（図 2（a）参照）に螺締する雌ネジ部材 8 と該雌ネジ部材 8 の下部に勾配をなす掻上げ板 9 が設けられてなるものである。この補助インペラ 7 の具体的構造としては、図 5（a）～（d）に示すように、内部に雌ネジ 8 a を形成してなる雌ネジ部材 8 の取付部 8 b の端部に 2 枚の掻上げ板 9、9 を互い違いに勾配をなして溶接等で固定してなる構造とされている。夫々の掻上げ板 9 の勾配角 α は、種々の試行の結果、垂直線を基準にして 55° の角度を有するものが水の掻上げ能率の面で優れていることが判明している。

40

【0022】

上記のような構造の低水位排水ポンプ 1 をトンネル掘削現場等の湧水中に設置し、不図示のモータを駆動すると、インペラ 6 が回転して揚水動作を開始する。このとき、図 2（b）に示すように、回転軸 5 に締結した補助インペラ 7 は、既存のインペラ 6 よりも低水位の位置に取付けた構成となり、補助インペラ 7 の下端がストレーナ 3 の底面に近接した位置まで垂下した状態となる。

【0023】

従って、勾配を有する掻上げ板 9 の回転によって低水位の水が上方に掻き上げられ、その水流によってエアロックを解除することが可能となり、補助インペラ 7 の掻上げ板 9

50

が接触する低水位で連続的な排水を行なうことが可能となる。これによって、トンネルの掘削工事現場等で発生した湧水は一定の低水位に保たれるため、掘削作業の能率化にも有益となる。

【産業上の利用可能性】

【0024】

本考案の低水位排水ポンプは、トンネルの掘削工事現場等において発生する泥水を低水位で排水する低水位排水ポンプであって、既存のインペラをそのまま生かして簡易に改良することにより、エアロックを解除し、底水位を保った状態で連続排水を安定して行うことができる低水位排水ポンプとして利用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

【0025】

【図1】本考案による低水位排水ポンプの全体斜視図である。

【図2】本考案による低水位排水ポンプのインペラ周辺の構造を示す断面図であり、(a)は補助インペラを締結する前の状況を示し、(b)は補助インペラを締結した状態を示す断面図である。

【図3】本考案による低水位排水ポンプに使用したインペラと補助インペラを示す斜視図である。

【図4】本考案による低水位排水ポンプに取付ける補助インペラの斜視図である。

【図5】本考案による低水位排水ポンプの補助インペラを示す図であり、(a)は正面図、(b)は(a)の上面図、(c)は(a)の側面図、(d)は(a)の下面図である。

20

【図6】従来の低水位排水ポンプのインペラ周辺の構造を示す断面図である。

【符号の説明】

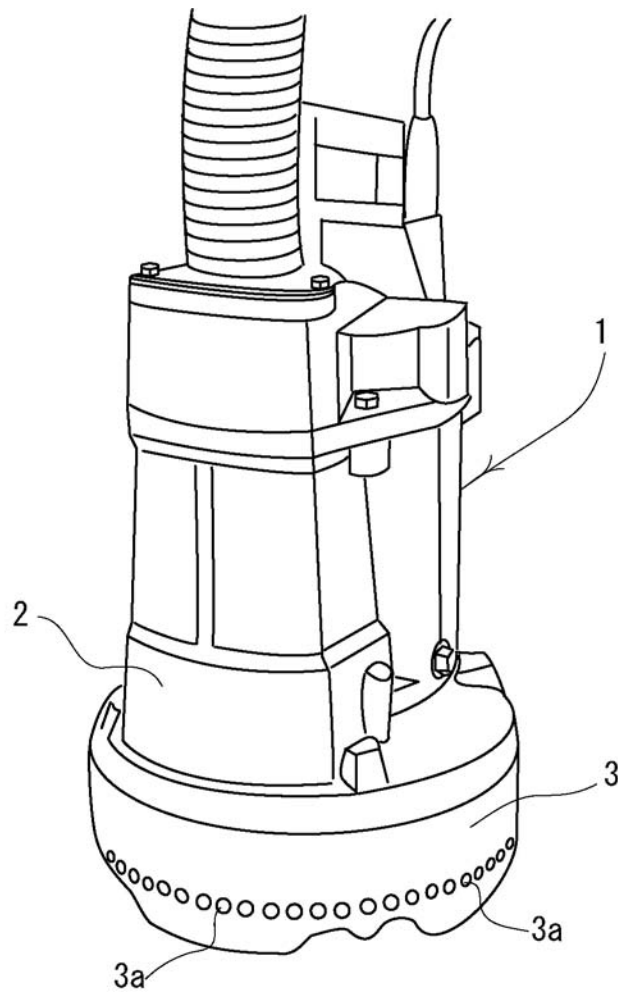
【0026】

- 1 低水位排水ポンプ
- 2ハウジング
- 3 ストレーナ
- 3 a 小径穴
- 4 ポンプケーシング
- 4 a 通水穴
- 5 モータ回転軸
- 5 a 雄ネジ
- 6 インペラ
- 6 a 羽根板
- 7 補助インペラ
- 8 雌ネジ部材
- 8 a 雌ネジ
- 8 b 取付部
- 9 掻上げ板
- 10 押え金具
- 11 ワッシャ
- 12 ナット

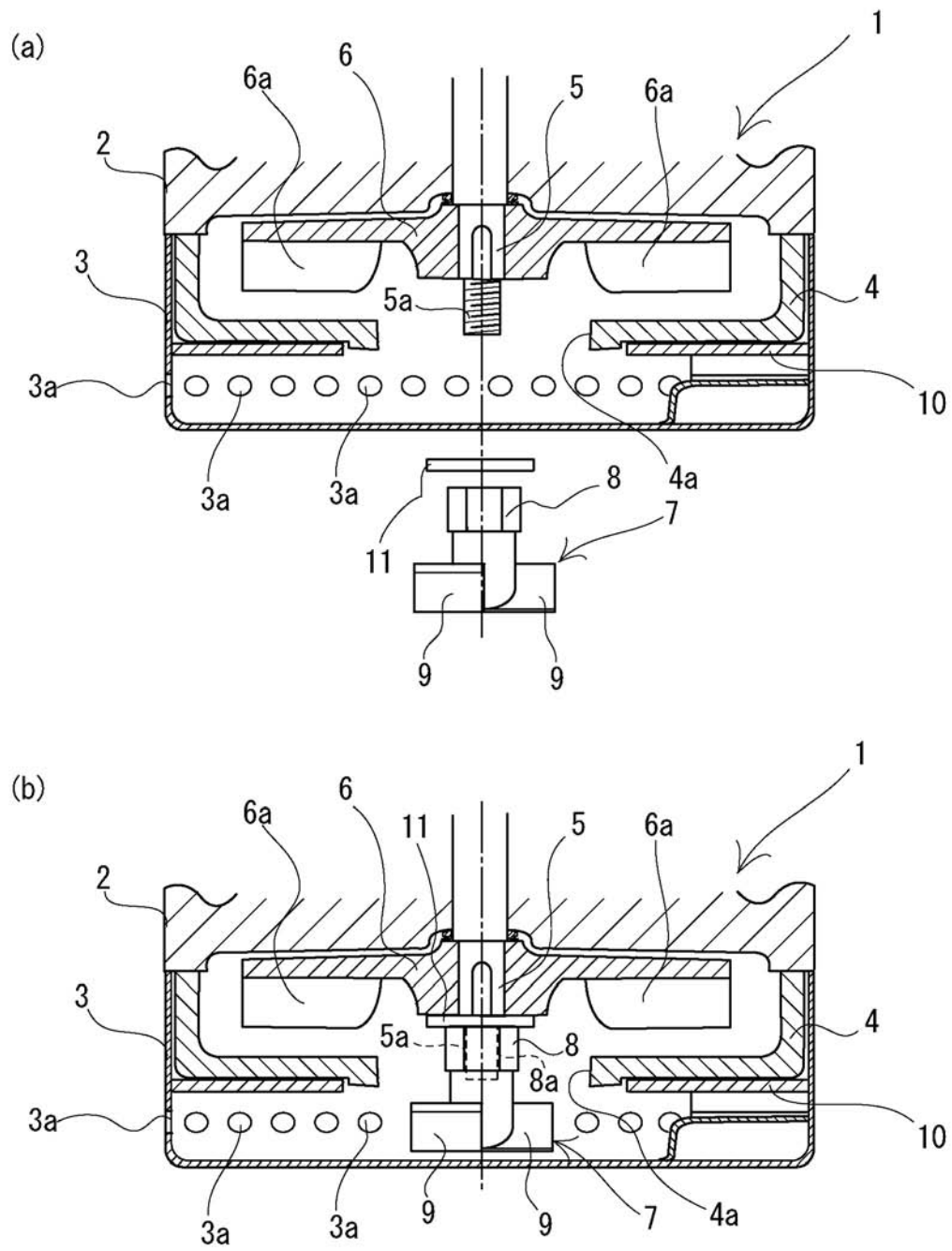
30

40

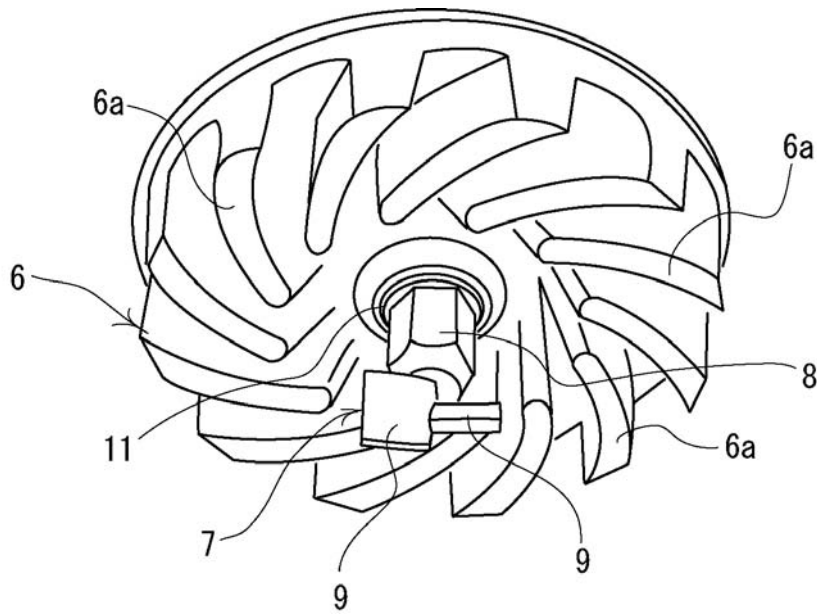
【図 1】



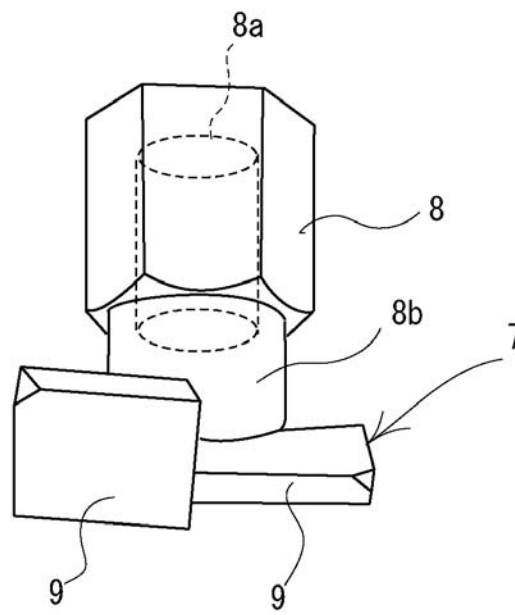
【図 2】



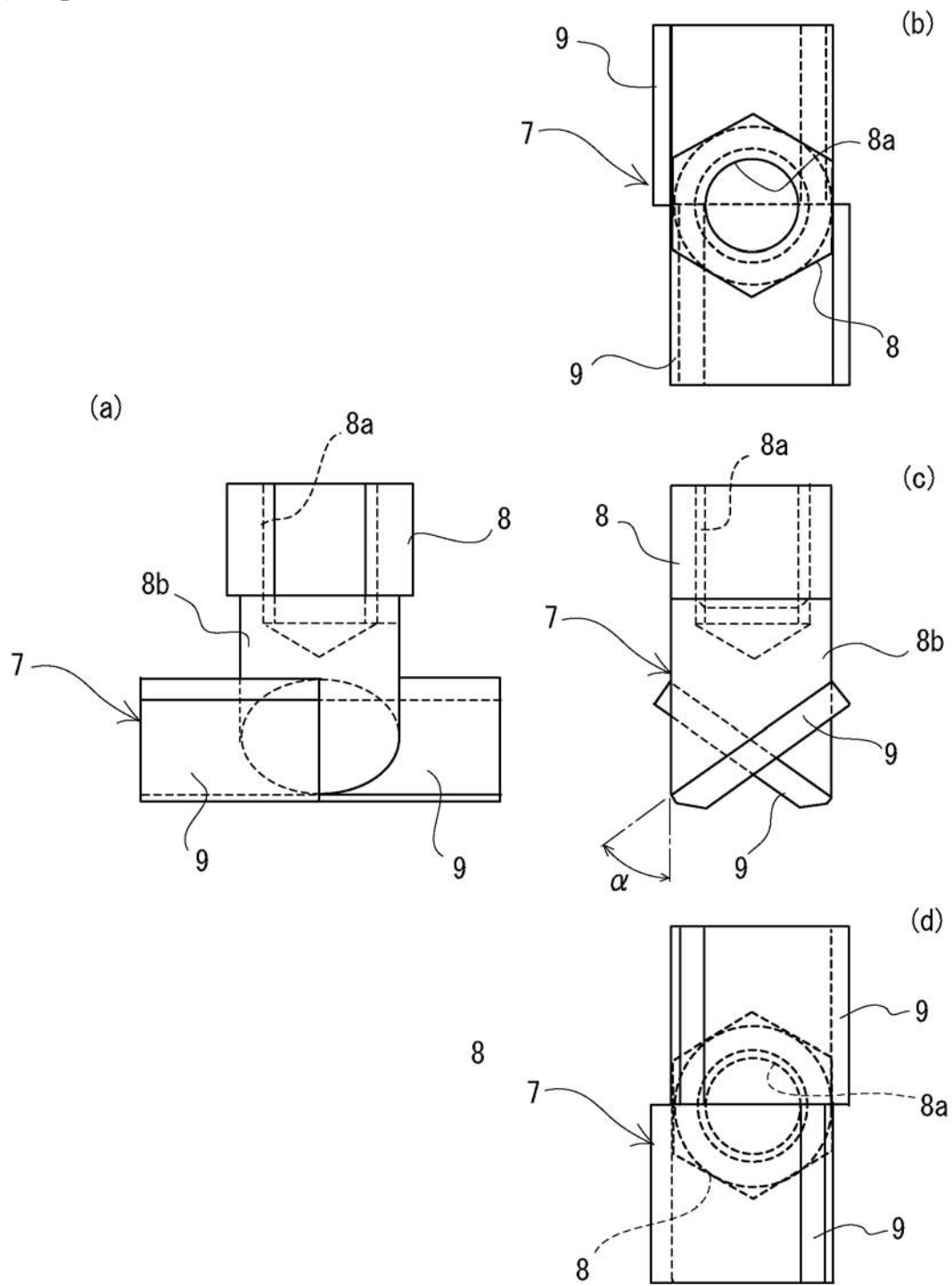
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

