



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380102265.2

[43] 公开日 2005 年 12 月 14 日

[11] 公开号 CN 1708374A

[22] 申请日 2003.11.11

[21] 申请号 200380102265.2

[30] 优先权

[32] 2002.11.23 [33] JP [31] 382108/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/014337 2003.11.11

[87] 国际公布 WO2004/048026 日 2004.6.10

[85] 进入国家阶段日期 2005.4.28

[71] 申请人 青山好高

地址 日本大阪府

[72] 发明人 青山好高 青山省司

[74] 专利代理机构 北京中原华和知识产权代理有限公司

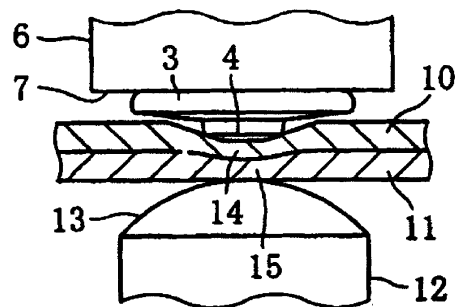
代理人 寿 宁

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 对多层钢板的轴状零件焊接方法

[57] 摘要

一种焊接方法使轴状零件(1)焊接于重叠多数层的钢板的焊接方法。轴状零件(1)包括轴部(2)、凸缘(3)及凸部(4)。其中,凸缘(3)与轴部(2)形成一体,凸部(4)设于凸缘(3)的中央部,其直径比凸缘(3)的直径较小。焊接方法包括:使轴状零件(1)的轴部(2)插入于可动电极(6)的保持孔(8)。重叠多数钢板(10、11)以接触于固定电极(12)的状态加以保持。藉由可动电极(6)的进出,使轴状零件(1)的凸部(4)压接于钢板(10),至少使凸部(4)所压接侧的钢板(10)的厚度以局部的变小。然后,使焊接电流通电于两电极(6、12)间。可以确实达成轴状零件(1)的焊接与多数层钢板(10、11)的一体化。



1. 一种对多层钢板的轴状零件焊接方法，使一轴状零件焊接于重叠多数层钢板的方法，该轴状零件包括一轴部、一凸缘，以一体形成于该轴部，
5 及一凸部，设于该凸缘的中央部，直径比该凸缘的直径较小，先端成为平坦，其特征在于包括：
使该轴状零件的该轴部插入于一可动电极的一保持孔；
使多数钢板重叠以接触于一固定电极的状态加以保持；
藉由该可动电极的进出使该轴状零件的该凸部压接于该钢板，至少使
10 该凸部所压接侧的该钢板厚度以局部的变小；以及
然后，使焊接电流通电于该些两电极间。
2. 根据权利要求 1 所述的对多层钢板的轴状零件焊接方法，其特征在于，与在该轴状零件的该凸部所压接侧的该钢板厚度变小的同时，在接触于该固定电极的该钢板厚度也加以变小。
- 15 3. 根据权利要求 1 或 2 所述的对多层钢板的轴状零件焊接于法，其特征在于，藉由该凸部压入该钢板，使该凸缘面压接于该钢板的表面。
4. 根据权利要求 1 至 3 中任何一项所述的对多层钢板的轴状零件焊接方法，其特征在于，该凸部与该钢板之间以及该些钢板间的熔融范围比该凸部的断面积较广的范围。
- 20 5. 一种轴状零件，使用于权利要求 1 至 4 中的任何一项所述的对多层钢板的轴状零件焊接方法，包括：
轴部；
凸缘部，以一体形成于该轴部的一端部；以及
凸部，以突设于该凸缘部的中央，先端成为平坦；并且
25 使该轴部的直径为 d_1 、该凸部的直径为 d_2 、该凸缘部的直径为 d_3 时，
其特征在于：
使 $d_1 \leq d_2 < d_3$ 的关系成立。
6. 根据权利要求 5 所述的轴状零件，其特征在于，该凸缘的该凸部侧的一面，加以形成为从外径侧向内径侧以缓慢隆起的一斜面。

对多层钢板的轴状零件焊接方法

5 **技术领域**

本发明涉及一种焊接方法，使钢板以重叠多数层的状态加以焊接轴状零件，以一次进行多数层钢板的一体化与轴状零件的对钢板的结合。

背景技术

10 在日本专利特开平 8-1341 号公报，提示以电阻焊接使轴状零件焊接于重叠多数层的钢板。此乃在两层薄钢板之间使合成树脂等的制振材料以夹层(sandwich)状夹在中间的所谓在制振钢板使具有凸缘(flange)的轴状零件加以焊接。在此种夹层状的制振钢板，当使在凸缘全体所形成的球面部分压接于制振钢板通电时，中间的制振材料被熔融去除以使两层薄钢板加
15 以焊接。

如以上述焊接方法，在整个凸缘全体所形成的球面部分压接于薄钢板的关系，在局部的压接未能充分，面压变成不充分，焊接电流的电流密度有成为在所定值以下之虞。如产生此种现象时，不能取得充分的焦耳(joule)热，钢板的熔融变成不充分产生焊接强度不足。更且，上述的先前
20 技术为关于制振钢板，并非在以独立的多数薄钢板加以重叠的场合的对应技术。如要在重叠独立的薄钢板使突螺栓(projection bolt)的轴状零件加以焊接时，可考虑在一片薄钢板先使轴状零件焊接后再使其它薄钢板以点焊(spot welding)加以焊接的方法或先使多数薄钢板以点焊加以焊接后再焊接轴状零件的方法等。但，如以此种焊接过程时，程序数增加，在生产
25 性的提升或焊接质量的安定性等方面并非为良策。

发明内容

本发明关于一种使轴状零件焊接于重叠多数层钢板的焊接方法。上述轴状零件包括轴部、凸缘、及凸部，其中，凸缘为在轴部的端部以一体的
30 加以形成，凸部为设于凸缘的中央部同时其直径比凸缘的直径较小先端为平坦。此种焊接方法包括：使轴状零件的轴部插入于可动电极的保持孔。重叠多数层钢板以接触于固定电极的状态加以保持。藉由可电极的进出，使轴状零件的凸部压接于钢板，至少使凸部所压接侧的钢板的厚度以局部的变小。然后，使焊接电流通电于两电极间。

35 如上所述，由比轴状零件的凸缘的直径较小径的先端平坦的凸部，使凸部所压接侧的独立钢板的厚度以局部变小(锻锻加工)的关系，在熔融开

始时的金属量，藉由如上述以厚度变薄或凸部成为小面积加以少量化，在与通电开始的同时少量化的金属部分以急速发热，确实开始金属熔融。与此金属熔融同时凸部也加以熔融，可确实进行凸缘与其接触的钢板的焊接。以并行于此焊接，也进行钢板间的接触部分的熔融，在最后，确实达成凸缘与其接触的钢板的焊接与，钢板彼此的焊接。因此，轴状零件的焊接与多数钢板的一体化，可在充分焊接状态下，在轴状零件的焊接时以一次加以达成。由此，可省略钢板彼此预先以点焊的焊接程序有利于生产性的提升。又，轴状零件的焊接处与钢板的焊接处在钢板的厚度方向一致的关系，轴状零件与钢板的焊接一体化在实质上可在一处加以达成，可图谋焊接构造的简单化，确保充分的焊接强度。

与凸部所压接侧的钢板厚度变小的同时也可使接触于固定电极的钢板厚度加以变小。藉由以如此使接触于固定电极的钢板厚度也变小时，此钢板的发热以至熔融，以与接触于上述凸部的钢板的场合同样，可以迅速且确实进行加以形成所定的焊珠(nugget)。

藉由上述凸部压入钢板，以使上述凸缘面压接于钢板的表面为宜。藉由凸部以压入于钢板的状态焊接于钢板时，凸缘成压接于钢板的表面。因此，在凸缘的中央部达成焊接于钢板，凸缘的全压接于钢板的表面，可提升轴状零件的结合刚性。即，虽然有使轴状零件倾斜的外力作用于轴部，因凸缘全域压接于钢板的关系，不容易变成为倾斜现象。

上述凸部与钢板之间以及钢板间的熔融范围，以比凸部的断面积较广的范围为宜。由凸部压入于钢板从中心部向外周侧熔融的关系，熔融不止于仅在凸部的范围，扩及于比凸部的断面积较广的范围，加以形成充分广大的熔融部可确保高强度的焊接质量。

钢板可为三层。藉由以凸部使接触于凸部的钢板的厚度以局部的加以变小，如上述的初期熔融可确实加以达成的关系，以并行于此连续的进行各钢板的紧靠部分的焊接。因而，虽然使钢板为三层，藉由提高可动电极的加压力或焊接电流的电流值时，不用说轴状零件的焊接钢板彼此也可确实加以焊接。

轴状零件具有轴部、在轴部的端部以一体所形成的凸缘部、及以突设于凸缘部的中央先端为平坦的凸部。使轴部的直径为 d_1 、凸部的直径为 d_2 、凸缘部的直径为 d_3 时，可使 $d_1 \leq d_2 < d_3$ 的关系成立。凸部的直径 d_2 比轴部的直径 d_1 较小时，在压接于钢板时被压毁，有不能使钢板变形之虞。

凸缘部的凸部侧的面，比使成为平坦，不如加以形成从外径侧向内径侧缓慢隆起的斜面为宜。隆起部分的厚度加以熔融具有提高钢板与轴状零件的接合强度的作用。

附图说明

图 1A 为实施本发明的焊接方法的装置的纵断面图。

图 1B 表示突螺栓一例的侧面图。

图 2A 表示变形过程的纵断面图。

5 图 2B 表示熔融过程的纵断面图。

图 3 表示其它变形状态的纵断面图。

图 4 表示凸部、熔融部、凸缘的大小关系的模式断面图。

图 5 表示突螺栓的其它例的侧面图。

10 具体实施方式

图 1A 表示焊接装置的概要，图 1B 表示轴状零件的例的突螺栓 (projection bolt)。轴状零件 1 为在轴部的螺栓轴 2 与圆形的凸缘 (flange) 3 成为一体化，在此凸缘 3 的中央部设有比凸缘 3 的直径为小径的圆形的凸部 4。凸缘 3 的凸部侧的面以圆锥面或球面由外径向内径侧以缓慢的隆起成为平稳的斜面 5。又，轴状零件 1 为磁性体的铁所制。图 1B 的突螺栓的各部分的尺寸例示如第 1 表。使包含凸缘 3 与凸部 4 的头部全体的厚度 (t_1+t_2) 为 3mm 的场合，斜面 5 的轴方向尺寸为 0.2mm。

第 1 表

(单位: mm)

项目	实施例 1	实施例 2
轴部 2 的长度 L	12	14
轴部 2 的直径 d1	5	5
凸缘 3 的直径 d3	10	12
凸缘 3 的厚度 t1	1.8	1.7
凸部 4 的直径 d2	5	6
凸部 4 的突出高度 h	1.0	1.1

20 可动电极 6 可上下进退，其端面 7 为平坦面，在端面 7 的中央部开保持孔 8，在此插入螺栓轴 2，端面 7 紧靠凸缘 3 的背面。在保持孔 8 的底装设永久磁铁 9，加以进行吸引保持轴状零件 1。薄钢板 10、11 各以独立的一层的薄钢板，二层重叠的薄钢板 10、11 使用未图示的支持台使接触于固定电极 12。薄钢板 10、11 的厚度例如为 0.8mm。固定电极 12，与可动电极 6 以同轴状态加以配置，其上端为球面 13。

25 图 1A，在可动电极 6 的保持孔 8 插入螺栓轴 2 由永久磁铁 9 加以吸引的状态，凸缘 3 的背面紧靠于可动电极 6 的端面 7。在此，当可动电极 6 由气缸 (air cylinder) 或电动马达等的驱动手段的动作进出于下方时，凸部 4 如图 2A 所示，以强力压接于薄钢板 10。由此，对薄钢板 10 凸部 4 以压入的状态使薄钢板 10 加以变形。在此时，薄钢板 10 的厚度以局部变薄。然

而，变薄的范围，其断面积比凸缘 3 以大幅度变小的凸部 4 的窄小范围的关系，变薄的薄钢板 10 的部分，从金属的体积与周边未变形的部分比较时，以大幅度的成为少量化。

如上述的状态的薄钢板 10 的加压变形部分以符号 14 加以表示。又，
5 当薄钢板 10 如上述进行加压时，在下侧的薄钢板 11 产生若干变形，厚度变薄，此部分以加压变形部分用符号 15 加以表示。上述加压变形部分 14，如图 2A 所示，在凸部 4 的部分以局部的加以形成。因此，凸部 4 被压入薄钢板 10，凸缘 3，到薄钢板 10 的近傍成为接近的状态。

如以图 2A 的加压状态，在两电极 6、12 间通焊接电流时，进行如图 2B
10 的焊接。如符号 14 所示，熔融开始时的加压变形部分 14 的金属量，藉由厚度变薄或凸部 4 为小面积成为少量化，与通电开始的同时以急速使此少量化的金属部分加以发热，以确实开始金属熔融。与此金属熔融同时凸部 4 也被熔融，以确实进行凸缘 3 与其接触的薄钢板 10 的焊接。并行于此焊接的进行，也进行两薄钢板 10、11 间的接触部分的熔融。最后以确实进行凸
15 缘 3 与其接触的薄钢板 10 的焊接与，两薄钢板 10、11 的焊接。因此，轴状零件 1 的焊接与两层薄钢板 10、11 的一体化，以在充分的焊接状态下，在轴状零件 1 的焊接时以一时的加以达成。

此时，凸部 4 的体积部分完全加以熔融，以接续此熔融形成比凸部 4 的面积较广的熔融部 16。即，凸部 4 压入薄钢板 10 从凸部 4 的中心部向外
20 周侧熔融的关系，熔融不止于仅在凸部 4 的范围，扩大比凸部 4 的表面积较广的范围，形成充分宽度的熔融部 16 可确保高强度的焊接质量。凸部 4、熔融部 16，凸缘 3 的大小关系，表示于图 4。又，并行于此焊接的进行，也进行两薄钢板 10、11 间的接触部分的熔融，最后，以确实进行凸缘 3 与其接触的薄钢板 10 的焊接与，两薄钢板 10、11 的焊接。因此，轴状零件 1
25 的焊接与两层薄钢板 10、11 一体化，以在充分焊接状态下，在轴状零件 1 的焊接时以一时的加以达成。

又，加压变形部分 15 也与部分 14 同样进行某程度的小容量化的关系，熔融体积变成少量化。因此，在薄钢板 10，11 的接触处也进行以急速的充分的温度发热，形成以符号 17 所示的宽的熔融部，两层薄钢板 10，11 以
30 高度的焊接强度下加以一体化。

图 3，使可动电极 6 的加压力设定为较高的场合者，因此，固定电极 12 的球面 13 压入下侧的薄钢板 11 形成凹部 18。如此当形成凹部 18 时，加压变形部分 15 的厚度更再变薄的关系，通电时的发热以急速加以进行可取得安定的熔融部 17。如此藉由形成加压变形部 14、15，其部分的热质量
35 (mass) 变小容易发热，并且成为容易熔融的状态，使确实熔融的熔融部 16、17 加以确保于较广的面积，可充分设定焊接强度。

尚且，在图 1A、图 2A、图 3B 及图 3 虽各表示具有球面 3 的固定电极 12，固定电极 12 的先端也可平坦者。从图 2B 及图 3 可加以理解，钢板与固定电极 12 的接触面积为小时焊接电流所流通的范围也变窄的关系，熔入领域在变窄的倾向。由此，加压时的固定电极 12 与钢板的接触领域以尽量成为接近凸缘 3 的外径的大小为宜。例如，使用于点焊用的电极，虽然也可使用先端以锥形 (taper) 使先端的面积变小的电极，在此种场合，使电极的先端面积设定于在加压时的固定电极 12 与钢板的接触领域以尽量接近凸缘 3 的外径的大小。

图 5 表示突螺栓 1 的变形例，无图 1B 所示的斜面 5，凸部 4 为平顶突出高也较低。在此种场合，也可取得与上述突螺栓 1 同样的焊接品质。不过，比较于图 5 的突螺栓图 1B 的突螺栓具有使用较小的加压的优点。

以上的实施例，虽然薄钢板为两层，也可更多例如为重叠三层。在三层的场合以经由与两层的场合同样的过程进行加压变形或熔融。

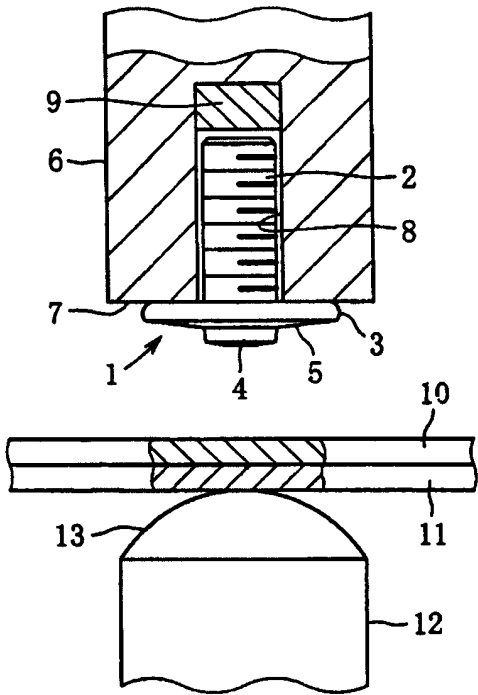


图 1 A

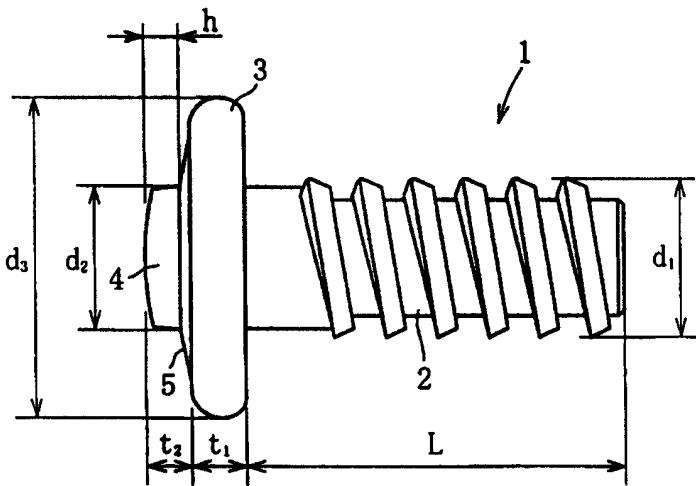


图 1 B

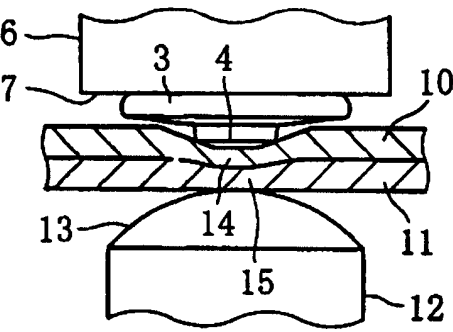


图 2 A

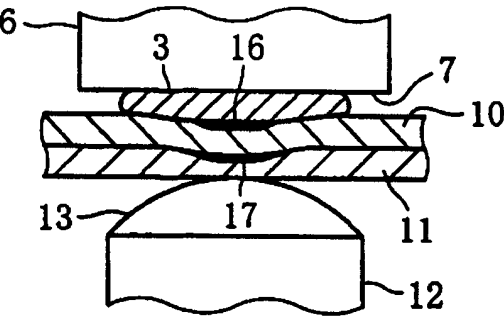


图 2 B

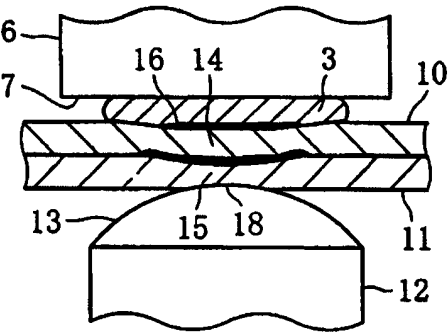


图 3

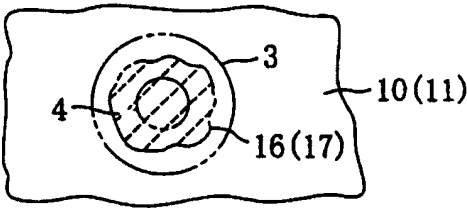


图 4

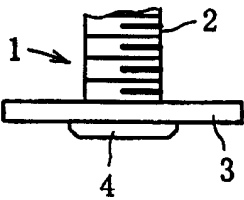


图 5