



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101632986 B

(45) 授权公告日 2011.02.02

(21) 申请号 200910044153.5

CN 201172029 Y, 2008.12.31,

(22) 申请日 2009.08.18

审查员 许利波

(73) 专利权人 长沙山河超声波技术有限公司

地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术开发区漓湘西路附6号

(72) 发明人 吴军

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所

43114

代理人 邓建辉

(51) Int. Cl.

B06B 1/06 (2006.01)

B08B 3/12 (2006.01)

(56) 对比文件

US 3587561 A, 1971.06.28,

CN 201108906 Y, 2008.09.03,

CN 1303537 A, 2001.07.11,

JP 平6-285106 A, 1994.10.11,

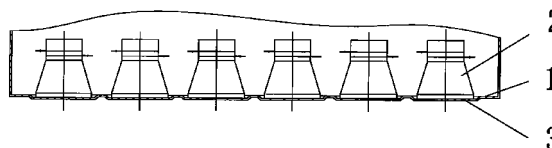
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种超声波换能器装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种超声波换能器装置及其制造方法,包括粘接换能器的不锈钢面(1)和超声波换能器(2),在所述的粘接换能器的不锈钢面(1)上设有多个凹圆(3),所述的凹圆(3)的间距为10-30mm且成对称排列或之字形排列,所述的凹圆(3)的深度为2.0-2.5mm且其直径比所述的超声波换能器(2)的铝质换能器粘接面的直径大8mm-10mm,所述的超声波换能器(2)粘接在所述的凹圆(3)内。本发明是一种能量转换效率高且使用寿命长、刚性强度大的超声波换能器装置,其制造方法简单可靠。



1. 一种超声波换能器装置,包括粘接换能器的不锈钢面(1)和超声波换能器(2),其特征是:在所述的粘接换能器的不锈钢面(1)上设有多个凹圆(3),所述的凹圆(3)的间距为10-30mm且成对称排列或之字形排列,所述的凹圆(3)的深度为2.0-2.5mm且其直径比所述的超声波换能器(2)的铝质换能器粘接面的直径大8mm-10mm,所述的超声波换能器(2)粘接在所述的凹圆(3)内。

2. 制造权利要求1所述的超声波换能器装置的方法,其特征是:其步骤如下:

(1)、将不锈钢板通过钣金剪裁后,再折弯,得到粘接换能器的不锈钢面(1);

(2)、用模具在粘接换能器的不锈钢面(1)上冲出凹圆(3),凹圆(3)的深度为2.0-2.5mm且其直径比超声波换能器(2)的铝质换能器粘接面的直径大8mm-10mm,每个凹圆(3)的间距保持在10mm-30mm,凹圆(3)成对称排列或之字形排列;

(3)、粘接换能器的不锈钢面(1)上的凹圆(3)成型之后,用超声波清洗机加碱性脱脂剂清洗超声波换能器(2)的铝质换能器粘接面和粘接换能器的不锈钢面(1),除去表面油脂和灰尘,再用清水将碱性脱脂剂漂洗除去;

(4)、用70-80°C的热风吹干超声波换能器(2)的铝质换能器粘接面和粘接换能器的不锈钢面(1)的水分;

(5)、超声波换能器(2)的铝质换能器粘接面和粘接换能器的不锈钢面(1)热风干燥后,立即开始将超声波换能器(2)粘接在凹圆(3)内即可。

## 一种超声波换能器装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种及超声波换能器装置,本发明还涉及该超声波换能器装置的制造方法。

### 背景技术

[0002] 在超声清洗领域,超声波换能器和超声波发生器是其中的核心部件,超声波发生器将工频市电信号传输给超声波换能器,超声波换能器将电能转换成机械能传输到液体中形成超声能。超声波能量转换的效果直接影响到超声波设备的好坏,目前超声清洗机商品的换能器的粘结方式有:粘在清洗槽的不锈钢底部,或不锈钢壁,或粘接在不锈钢超声波振盒内几种。换能器的粘结质量对超声清洗机整机的质量影响很大,不但要粘牢,而且要求胶层均匀、不缺胶和不允许有裂缝,使超声能量最大限度地向清洗液中传输,以提高整机效率和清洗效果。

[0003] 换能器的主要材质为铝,换能器粘结的不锈钢板厚度通常为 0.8-3mm,超过此厚度,超声波的能量损失较大,如 4mm 厚的不锈钢板,超声波能量损失 20%。由于钢板较薄,再加上钣金水平和焊接应力的影响,极易发生变形,出现凹陷或凸起,换能器在粘结时其底部与不锈钢粘结面不能紧密结合在一起,导致胶层不均匀,甚至有裂痕或缺胶,超声能量非常不均匀;在粘接好的部位,超声波能量过于集中导致此部位不锈钢板空化腐蚀加速,缩短不锈钢板使用寿命;粘接不好的部位超声波能量传输受阻,能量反馈回到换能器本身,引起换能器本身发热,温度上升,极易引起铝质换能器中压电陶瓷晶片损坏,造成超声波设备不能工作。另外,粘结换能器的不锈钢面经常有油污或粉尘,用普通手工擦拭方法费时费力,且效果不佳,影响粘结胶的效果。

[0004] 此外目前在超声波清洗机的性能方面还存在一些模糊的认识:认为功率越大,换能器数目越多,其性能越好,价值越高,甚至以此论价。将换能器分布的间隙很小,小于 5mm,这种认识是不全面的。换能器布得过密,功率密度过大,不但清洗效果不好,而且辐射面易空化腐蚀。超声清洗机的效率包括两部分。一是超声频电源的效率。即输入换能器的高频电功率与消耗工频电功率之百分比;另一部分是电声转换效率,即进入清洗液中的声功率与输入换能器的电功率之百分比。目前超声波清洗机商品所标的功率大多是电功率而不是声功率,如果所标是指消耗工频功率,则超声波清洗机质量的优劣应该由效率来判断。如果效率低,在同样清洗效果时则耗电大,反而增加了用户的费用。

[0005] 由于钣金和焊接应力的影响,用来粘接超声波换能器的不锈钢板发生变形后,再想校平的难度较大。图 2 是原来的粘接方式,平面粘接,并且由于扭紧换能器时,由于胶水平面的滑动带动换能器的位置变化,每个换能器之间的距离不好控制。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的第一技术问题是提供一种能量转换效率高且使用寿命长、刚性强度大的超声波换能器装置。

[0007] 本发明所要解决的第二个技术问题是提供该超声波换能器装置的制造方法。

[0008] 为了解决上述第一技术问题,本发明提供的超声波换能器装置,包括换能器粘接面和超声波换能器,在所述的换能器粘接面上设有多个凹圆,所述的凹圆的间距为 10-30mm 且成对称排列或之字形排列,所述的凹圆的深度为 2.0-2.5mm 且其直径比所述的超声波换能器的铝质换能器粘接面的直径大 5mm-8mm,所述的超声波换能器粘接在所述的凹圆内。

[0009] 为了解决本发明的第二个技术问题,本发明提供的该超声波换能器装置的制造方法,其步骤是:(1)、将不锈钢板通过钣金剪裁后,再折弯得到粘接换能器的不锈钢面;

[0010] (2)、用模具在粘接换能器的不锈钢面上冲出凹圆,凹圆的深度为 2.0-2.5mm 且其直径比超声波换能器的铝质换能器粘接面的直径大 8mm-10mm,每个凹圆的间距保持在 10mm-30mm,凹圆成对称排列或之字形排列;

[0011] (3)、粘接换能器的不锈钢面的凹圆成型之后,用超声波清洗机加碱性脱脂剂清洗超声波换能器的铝质换能器粘接面和粘接换能器的不锈钢面 3 分钟,除去表面油脂和灰尘,再用清水将碱性脱脂剂漂洗除去;

[0012] (4)、用 70-80℃ 的热风吹干超声波换能器的铝质换能器粘接面和粘接换能器的不锈钢面的水分,同时使得凹圆得到一个加热的效果,增加粘胶的流动性;

[0013] (5)、超声波换能器的铝质换能器粘接面和换能器粘接面热风干燥后,立即开始将超声波换能器粘接在凹圆内,获得一台超声波效果好的设备。

[0014] 采用上述技术方案的超声波换能器装置及其制造方法,在钣金剪板和折弯后得到一个换能器粘接面后,用冲床通过模具在换能器粘接面上冲出比换能器直径大 8mm-10mm 的凹圆,这样即使不锈钢板由于钣金和折弯发生变形,也可获得凹圆内的平整性,使超声波换能器在粘接时得到一个理想的平面,超声波换能器的粘接面与凹圆内的不锈钢板能够紧密地结合在一起。由于较多凹圆的冲出,也增加了辐射面的刚性强度,使后续焊接再次产生变形的幅度大大减小,不再影响换能器的性能。为了解决超声波换能器在不锈钢板上的定位问题,凹圆的冲压间距保持在 10-30mm 之间,保证超声波槽体内的声场趋于一致性,使超声波功率密度不至于在超声波换能器紧密排列的地方集中,在其他地方稀疏,导致被清洗工件有的地方洗的干净,有的地方清洗不干净。例如在一个 100L 溶液的槽内,布置 30 个换能器,每个间隔 15mm,槽内各处的超声功率密度可均匀获得  $0.35\text{w}/\text{cm}^2$ ; 间距 30mm 槽内各处的超声功率密度可均匀获得  $0.3\text{w}/\text{cm}^2$ ,从而避免槽内声场不均匀的现象

[0015] 在不锈钢换能器粘接面冲好凹圆之后,通过超声波清洗除油除灰,得到一个清洁的表面,使粘胶的效果发挥的更好,另外在除油后,用 70-80℃ 热风吹干,同时凹圆也起到一个加热的功能,加热后温度大约在 20℃ 左右,使得粘胶在凹圆内的流动性更好,这样超声波换能器在粘接时易获得一个均匀的胶水厚薄程度。

[0016] 本发明这样处理超声波换能器的粘胶面,优点是使超声波换能器获得了一个平整的粘结面,增强了辐射面的刚性,使超声波的输出功率十分平稳,电声转换效率发挥到最优,相对于单位面积电压的功率大,对负荷变动也可有安定的力,谐振阻抗小,发热量低,热稳定性好,频率及静态电容一致性佳,以上这些优点又极大地延长了超声波设备使用寿命。

#### 附图说明

[0017] 图 1 是原有超声波换能器装置结构示意图;

- [0018] 图 2 是本发明的超声波换能器装置结构示意图；  
[0019] 图 3 是本发明的凹圆对称排列排列示意图；  
[0020] 图 4 是本发明的凹圆之字形排列示意图。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0022] 参见图 2、图 3 和图 4,在粘接换能器的不锈钢面 1 上设有多个凹圆 3,凹圆 3 的间距为 10-30mm 且成对称排列或之字形排列,凹圆 3 的深度为 2.0-2.5mm 且其直径比超声波换能器 2 的铝质换能器粘接面的直径大 8mm-10mm,超声波换能器 2 粘接在凹圆 3 内。

[0023] 超声波换能器装置的制备的方法是：

[0024] (1)、将不锈钢板通过钣金剪裁后,再折弯得到粘接换能器的不锈钢面 1；

[0025] (2)、用模具在粘接换能器的不锈钢面 1 上冲出凹圆 3,凹圆 3 的深度为 2.0-2.5mm 且其直径比超声波换能器 2 的铝质换能器粘接面的直径大 8mm-10mm,每个凹圆 3 的间距保持在 10mm-30mm,凹圆 3 成对称排列或之字形排列；

[0026] (3)、粘接换能器的不锈钢面 1 上的凹圆 3 成型之后,用超声波清洗机加碱性脱脂剂清洗超声波换能器 2 的铝质换能器粘接面和粘接换能器的不锈钢面 1 约 3 分钟,除去表面油脂和灰尘,再用清水将碱性脱脂剂漂洗除去；

[0027] (4)、用 70-80℃的热风吹干超声波换能器 2 的铝质换能器粘接面和粘接换能器的不锈钢面 1 的水分,同时使得凹圆 3 得到一个加热的效果,增加粘胶的流动性；

[0028] (5)、超声波换能器 2 的铝质换能器粘接面和粘接换能器的不锈钢面 1 热风干燥后,立即开始将超声波换能器 2 粘接在凹圆 3 内,获得一台超声波效果好的设备。

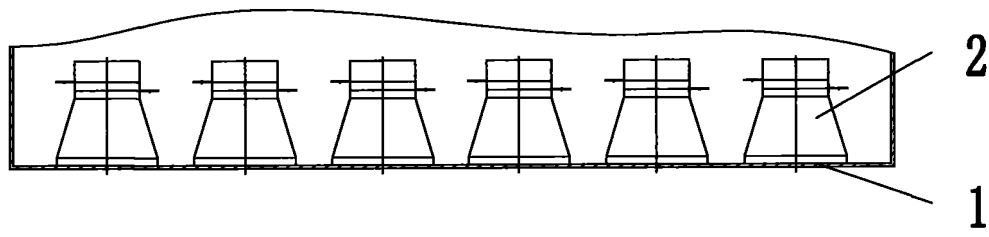


图 1

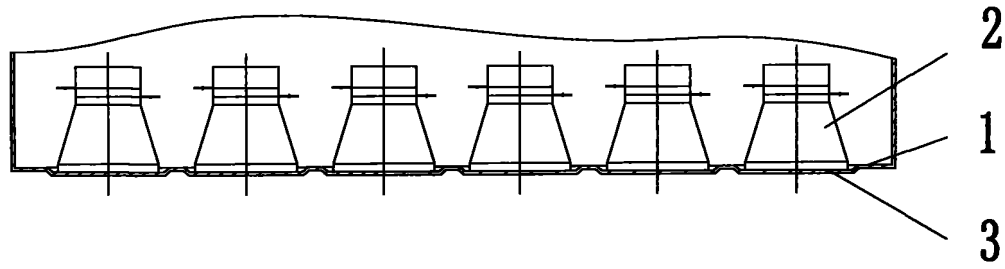


图 2

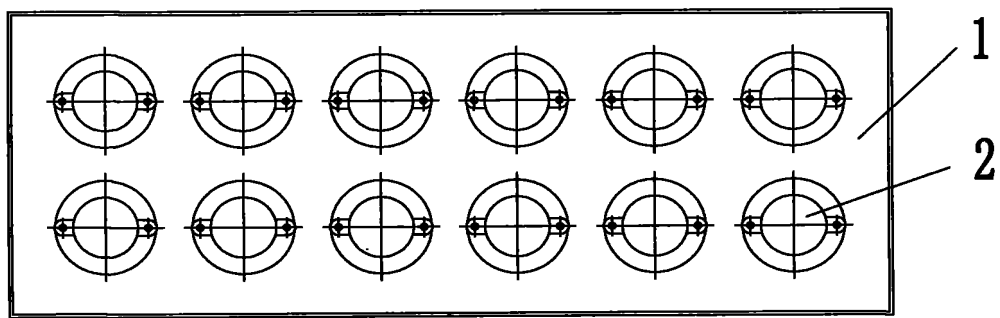


图 3

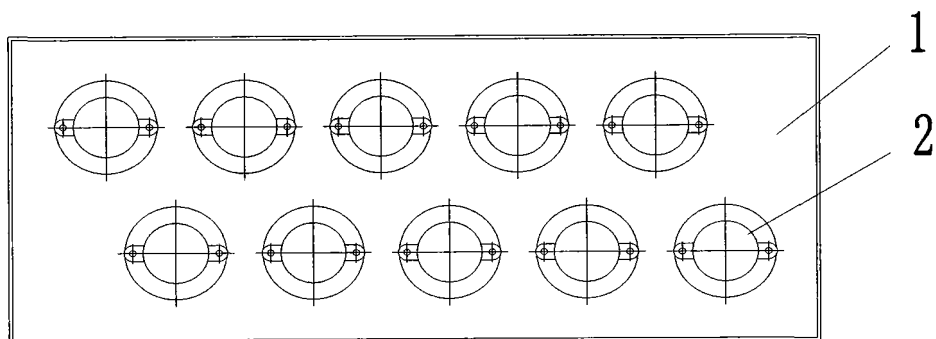


图 4