



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02280834.5

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 2575673Y

[22] 申请日 2002.11.01 [21] 申请号 02280834.5
[73] 专利权人 鞍山美斯探伤设备有限公司
地址 114014 辽宁省鞍山市经济开发区永宁街 9 号
[72] 设计人 卢明熙

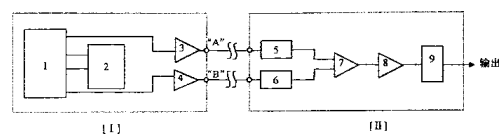
[74] 专利代理机构 鞍山大千专利事务所
代理人 聂振峡

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称 电磁跟踪控制装置

[57] 摘要

本实用新型属于一种用于焊管焊缝自动化探伤的动态跟踪定位装置，特别是涉及一种适用于焊缝自动化探伤系统的电磁式动态跟踪定位装置。是由电磁传感器和跟踪控制器构成，采用铁氧体“E”型磁芯和初、次级线圈及振荡器、放大器，组成电磁传感器，并封装于非导磁材料圆筒内，如薄壁铝管内；采用滤波器、差动放大器、不损失电平的正负电压射随器组成跟踪控制器。该电磁传感器对导磁材料有敏感的位置识别功能，控制器对传感器输出的信号进行放大后获得与位置偏离成正比的正负电压，可直接控制伺服电机的旋转方向和转速，从而可实时跟踪锁定运动系统的目标位置，应用于焊缝自动化探伤系统，有灵敏度高、响应速度快、控制灵活可靠的特点。



1、一种用于焊缝自动化探伤系统，由电磁传感器和跟踪控制器构成的电磁跟踪控制装置，其特征在于：采用铁氧体“E”型磁芯和初、次级线圈及振荡器、放大器，组成电磁传感器，并封装于非导磁材料圆筒内，如薄壁铝管内；采用滤波器、差动放大器、不损失电平的正负电压射随器组成跟踪控制器。

2、根据权利要求1所述的电磁传感器，其特征在于：采用集成电路组成多谐振荡器，并经触发器分频获得相同占空比的方波，采用4个晶体管组成分时交替导通的电流驱动电路，去激励铁氧体“E”型磁芯的初级线圈；初级线圈分绕于“E”型磁芯的两侧，两侧匝数相等且组成串联回路，“E”型磁芯的形状为“E”形，其外形尺寸应满足 $M \leq S \leq L$ ，其中S是导磁材料跟踪目标的外形尺寸，M是E型磁芯的内孔尺寸，L是“E”型磁芯的外框尺寸；“E”型磁芯的两侧分别缠绕两组匝数相等的次级线圈，采用2个性能相同的集成放大器，分别放大缠绕于“E”型磁芯两侧的2组次级线圈的感应电压信号。

3、根据权利要求1所述的跟踪控制器，其特征在于：采用二极管和RC并联电路组成滤波器；采用二级集成差动放大器，放大电磁传感器2路输出信号经滤波器滤波后的直流电压压差信号并获得正、负电压输出；采用2个PNP晶体管和2个NPN晶体管，组成不损失电平的正负电压射随器，可直接驱动伺服电机。

电磁跟踪控制装置

技术领域 本实用新型属于一种用于焊管焊缝自动化探伤的动态跟踪定位装置，特别是涉及一种适用于焊缝自动化探伤系统的电磁式动态跟踪定位装置。

背景技术 目前，国内外有多种适用于焊缝自动化探伤系统的动态跟踪定位方法，比如机械靠轮定位方法、CCD 摄像方法、电磁感应方法、激光扫描方法等。在直缝焊管和螺旋焊管焊缝的超声波自动探伤系统中，探头与焊缝间相对位置的动态跟踪定位，是保证系统性能指标的关键技术之一，多年来一直是国内外不断探索的课题。传统的动态跟踪定位方法如：机械靠轮方法存在跟踪精度低的缺点；CCD 摄像方法是一种光学方法，由于焊缝超声波探伤需要耦合水，而焊接部位的余热产生蒸气，可导致 CCD 光学系统无法正常工作；激光扫描方法成本过高且实用性较差；电磁感应方法有成本低、实用性强和不受水气影响的优点，但精度较低，如能进一步提高电磁感应方法的精度，将是焊缝自动化探伤领域中比较理想的探头跟踪定位方法。

发明内容 本实用新型所解决的技术问题是在直缝焊管和螺旋焊管焊缝的超声波自动探伤系统中，提供一种采用电磁传感器和跟踪控制器构成的具有灵敏度高、响应速度快、可直接驱动伺服电机的电磁跟踪控制装置。

本实用新型电磁跟踪控制装置技术方案内容简述：

本实用新型是一种适用于焊缝自动化探伤系统，由电磁传感器和跟踪控制器构成的电磁跟踪控制装置，其特征在于：采用铁氧体“E”型磁芯和初、次级线圈及振荡器、放大器，组成电磁传感器，并封装于非导磁材料圆筒内，如薄壁铝管内；采用滤波器、差动放大器、不损失电平的正负电压射随器组成跟踪控制器；

电磁传感器，采用集成电路组成多谐振荡器，并经触发器分频获得相同占空比的方波，采用 4 个晶体管组成分时交替导通的电流驱动电路，去激励铁氧体“E”型磁芯的初级线圈，初级线圈分绕于“E”型磁芯的两侧，两侧匝数相等且组成串联回路，“E”型磁芯的形状为

“E”形，其外形尺寸应满足 $M \leq S \leq L$ ，其中 S 是导磁材料跟踪目标的外形尺寸， M 是“E”型磁芯的内孔尺寸， L 是“E”型磁芯的外框尺寸；“E”型磁芯的两侧分别缠绕两组匝数相等的次级线圈，采用 2 个性能相同的集成放大器，分别放大缠绕于“E”型磁芯两侧的 2 组次级线圈的感应电压信号。

跟踪控制器，采用二极管和 RC 并联电路组成滤波器，以消除电磁传感器两路输出波形的失真和相位差对跟踪效果产生的不利影响，改变 RC 时间常数可改变跟踪响应速度；采用二级集成差动放大器，放大电磁传感器 2 路输出信号经滤波器滤波后的直流电压压差信号并获得正、负电压输出，以区别位置偏离方向；采用 2 个 PNP 晶体管和 2 个 NPN 晶体管，组成不损失电平的正负电压射随器，可直接驱动伺用电机，从而实时调节其转速和转向以达到跟踪动态目标和锁定相对位置不变的目的。

本实用新型电磁跟踪控制装置，该装置的电磁传感器对导磁材料有敏感的位置识别功能，控制器对传感器输出的信号进行放大后获得与位置偏离成正比的正负电压，可直接控制伺服电机的旋转方向和转速，从而可实时跟踪锁定运动系统的目标位置，与现有常规方法相比，有跟踪精度高、响应速度快、实用性强的优点。

附图说明

图 1 为电磁跟踪控制装置的结构框图

图 2 为电磁传感器电原理图

图 3 为跟踪控制器电原理图

图 4 为铁氧体 E 型磁芯及跟踪目标的外形结构示意图

具体实施方式 本实用新型电磁跟踪控制装置是这样实现的。结合附图作进一步说明，见图 1 是电磁跟踪控制装置的结构框图，虚线框 [I] 是电磁传感器，虚线框 [II] 是跟踪控制器。图中：1 是铁氧体“E”型磁芯及初次级线圈，2 是振荡器和电流驱动器，3、4 是集成放大器，5、6 是滤波器，7、8 是差动放大器，9 是不损失电平的正负电压射随器。

见图 2 是电磁传感器电原理图，集成反向器（比如 CD4049）IC1、IC2 和 R1、C1、W1 组成多谐振荡器，W1 可调节振荡频率，经触发器（比如 CD4013）分频后获得相同占空比的方波，经集成反向器（比如 CD4049）IC3、IC4 分别获得反向方波去激励由 TR1、TR2、TR3、TR4 组成的分时导通电流驱动电路，其中 D1、D2 和 D3、D4 起温度补

偿作用；缠绕于铁氧体“E”型磁芯两侧的初级线圈 L1 和 L2 匝数相等并组成串联回路；缠绕于“E”型磁芯两侧的次级线圈 L3 和 L4 匝数相等，其感应电压信号分别送至集成放大器（比如 MAX412）IC6 和 IC7 进行放大，空载时两路输出“A”和“B”应相等，可通过 W2 和 W3 进行调节。

图 3 是跟踪控制器电原理图，D1、R5、C3 和 D2、R6、C4 组成 2 路滤波器，分别处理来自电磁传感器两路输出端“A”和“B”的振荡信号，C1 和 C2 是耦合电容，R1、R3 和 R2、R4 与 W1 组成两路分压回路，使电阻 R7、R8 上的电压相等；IC1 和 IC2 组成两级差动放大器（比如 MAX412），放大倍数通过 W1 和 W2 调节，从 R11 输出与左右位置偏离成正比的正负电压；TR1、TR2、TR3、TR4 组成不损失电平的射随器，可直接驱动伺服电机，R12、C5 消除突发性干扰电平；EW 是指针式表头，指示输出正负电压的大小，空载时调节 W1 使指针指示为零。

见图 4 是“E”型磁芯和跟踪目标外形结构示意图，1 是“E”型磁芯，其形状为“E”形，跟踪目标的突起部分尺寸 S 即为跟踪目标的几何尺寸，比如焊道宽度。初级线圈分绕于“E”型磁芯的两侧，两侧匝数相等且组成串联回路，“E”型磁芯的外形尺寸应满足 $M \leq S \leq L$ ，其中 S 是导磁材料跟踪目标的外形尺寸，M 是“E”型磁芯的内孔尺寸，L 是“E”型磁芯的外框尺寸；“E”型磁芯的两侧分别缠绕两组匝数相等的次级线圈，采用 2 个性能相同的集成放大器，分别放大 2 组次级线圈的感应电压信号。

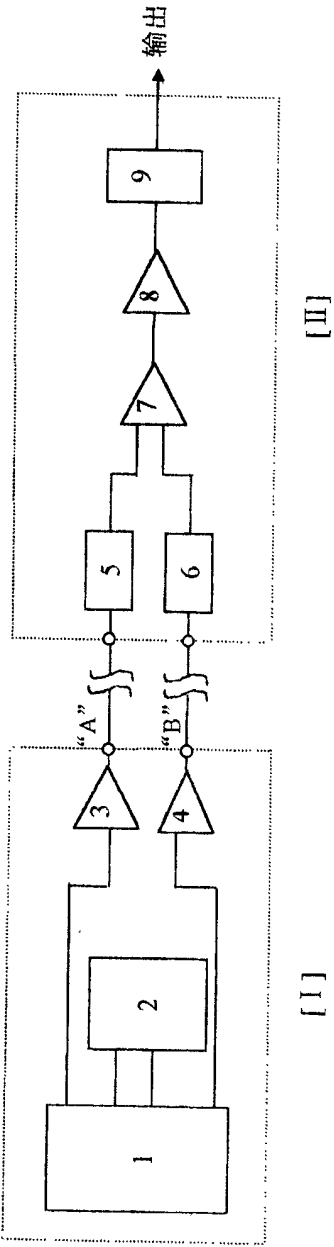


图 1

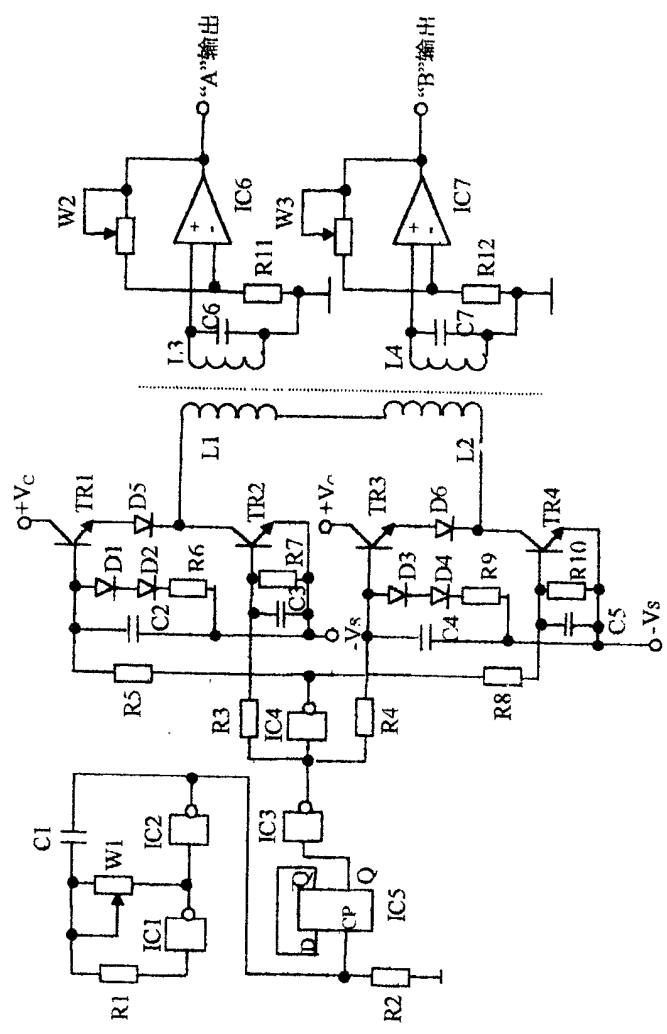


图 2

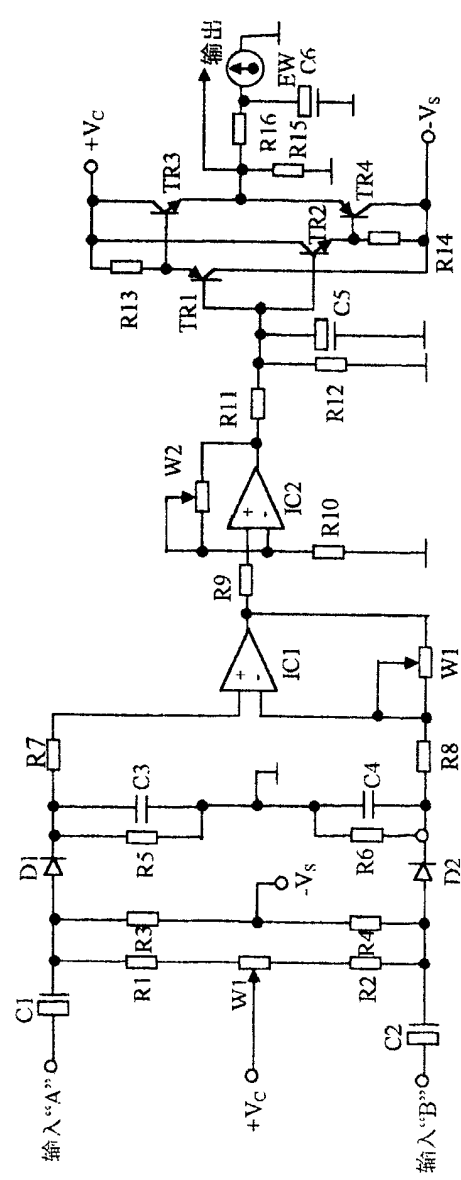


图 3

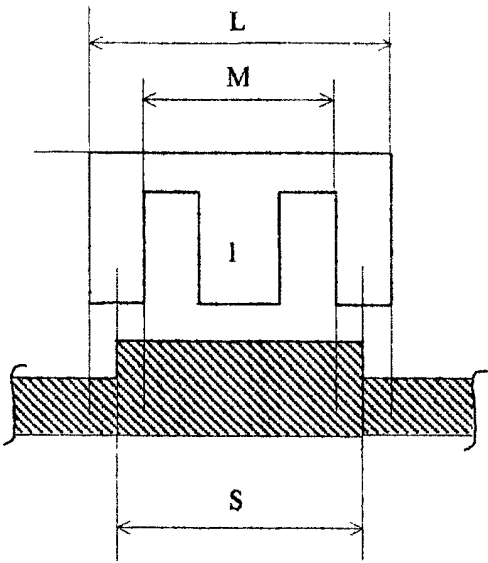


图 4