

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101936727 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 05

(21) 申请号 201010217199. 5

(22) 申请日 2010. 07. 05

(71) 申请人 河海大学

地址 210098 江苏省南京市西康路 1 号

(72) 发明人 李国维 李临生 文斌 龚建林

王虎子

(74) 专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限

公司 32215

代理人 沈根水

(51) Int. Cl.

G01C 9/00 (2006. 01)

G08C 17/04 (2006. 01)

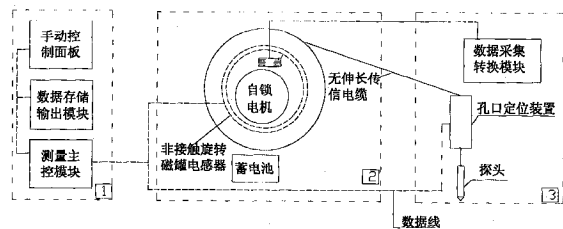
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

滑动式智能测斜仪集成电感式绕线机

(57) 摘要

本发明是滑动式智能测斜仪集成电感式绕线机,滑动式智能测斜仪集成电感式绕线机,其特征是包括带自锁功能的正反转电机、绕线器、齿轮离合器、电缆主控电路、非接触式旋转磁罐电感器和绕线机控制电路,其中带自锁功能的正反转电机固定在绕线器的定子外壳上,绕线机控制电路用导线与定子联接,绕线器转子绕线轮用转动轴承与定子联接,电机通过齿轮与绕线轮、排线器连接,同步完成绕线和排线,在电机与绕线轮间安装了齿轮离合器,用于分离电机和绕线轮的连接,实现手动绕线,在绕线器的内部转子与定子间安装了非接触式旋转磁罐电感器,用于传导探头工作过程需要的电能和获得的数据信号。优点:功能全,体积小,质量轻,信号和电能传输稳定。



1. 滑动式智能测斜仪集成电感式绕线机,其特征是包括带自锁功能的电机的正反转电机、绕线器、齿轮离合器、电缆主控电路、非接触式旋转磁罐电感器和绕线机控制电路,其中带自锁功能的正反转电机固定在绕线器的定子外壳上,绕线机控制电路用导线与定子联接,绕线器转子绕线轮用转动轴承与定子联接,带自锁功能的正反转电机通过齿轮与绕线轮、排线器连接,同步完成绕线和排线,在电机与绕线轮间安装了齿轮离合器,用于分离电机和绕线轮的连接,实现手动绕线,在绕线器的内部转子与定子之间安装了非接触式旋转磁罐电感器,用于传导探头工作过程需要的电能和获得的数据信号。

2. 根据权利要求 1 所述的滑动式智能测斜仪集成电感式绕线机,其特征是绕线器转子绕线轮镶嵌在定子外壳内部以转动轴承与定子联接,电机带动绕线轮,断电状态下电机自锁不倒转实现自刹车,齿轮离合器能分离电机与绕线轮转换成人力驱动,绕线轮带动排线器实现自排线。

3. 根据权利要求 1 所述的滑动式智能测斜仪集成电感式绕线机,其特征是电缆主控电路、非接触式旋转磁罐电感器和绕线机控制电路组成信号、电能传输和控制系统,所述的电缆主控电路安装在绕线轴的空腔内,包括整流、滤波、载波耦合电路,电缆主控芯片(U1)、A/D 转换芯片(U2)、看门狗芯片(U4)、分频芯片(U5),其一组引出线与绕线轴上盘绕的电缆连接,电缆的终端与测斜仪探头倾斜传感器连接;非接触式旋转磁罐电感器由两个大小相同的内含线圈的磁罐组成,磁罐为环形柱体,外圆直径 148mm,内圆直径 112mm,柱体高 10mm,环壁厚 18mm,环壁内开 U 型槽,槽宽 10mm,槽深 6mm,槽壁厚 4mm,槽底厚 4mm,两个磁罐的 U 形槽口对正而不接触,能相对自由转动,一个磁罐固定在绕线器定子外壳内壁作为定磁罐,该定磁罐内部绕有初级线圈,初级线圈与绕线机控制电路的数据处理电路的信号接收、电能发射端相连,另一个磁罐固定在绕线器绕线轴桶外壁作为动磁罐,动磁罐内绕有次级线圈,次级线圈与电缆主控电路的信号发射、能量接收端相连;绕线机控制电路独立于绕线器以外,通过电线与绕线器定子上的电机和初级线圈连接,为绕线机提供电源、接收信号和发出控制指令。电缆主控电路将探头获得的数据通过磁罐电感器传输给绕线电机控制电路的数据存储处理部分,绕线机控制电路通过磁罐电感器向电缆主控电路和探头传感器提供工作电源给和发出控制指令。

## 滑动式智能测斜仪集成电感式绕线机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种滑动式智能测斜仪集成电感式绕线机,属于测斜仪技术领域。

### 背景技术

[0002] 测斜观测在岩土工程中广泛使用,常规滑动式测斜仪无绕线机,直接采用人力手持电缆外敷层提拉探头,电缆外敷层受力变形后会产生相对于电缆承重芯线的滑移,导致标识错位,影响探头定位精度,导线外敷层及其长度标识因重复受力而易发生破损。人力手持电缆进行量测,劳动强度大,探头稳定性差,需要的稳定时间长,还不能保证两次量测的一致性,对于深度大于 50m 的深孔和对变形要求更为严格的岩体工程,该方式的缺陷愈加明显。上一代滑动式智能测斜仪(发明专利 ZL 200610039483.1)的绕线机的特征是,驱动电机和绕线盘分别固定在机架上,由传动带传递动力,探头获取的数据通过电缆传输到绕线盘内的数据采集发射器,控制系统通过无线方式接收数据和发出控制指令。绕线盘内需要安装电池为探头工作供电。绕线机的结构不够紧凑,不适于野外量测携带,绕线过程不能规则排线,探头工作需要的电池需要定期更换,无线方式传输的信号稳定性不能完全满足量测过程的连续性要求,量测过程信号传输一旦间断则该量测过程要重新开始。上一代滑动式智能测斜仪的实用性能还有待改进。

### 发明内容

[0003] 本发明提出的是一种滑动式智能测斜仪集成电感式绕线机,其目的是改进上一代滑动式智能测斜仪的实用性能,克服现有仪器存在的上述缺陷,实现外业量测时单人携带并操作,自动完成量测过程。

[0004] 本发明的技术方案:其特征是包括带自锁功能的电机的正反转电机、绕线器、齿轮离合器、电缆主控电路、非接触式旋转磁罐电感器和绕线机控制电路,其中带自锁功能的正反转电机固定在绕线器的定子外壳上,绕线机控制电路用导线与定子联接,绕线器转子绕线轮用转动轴承与定子联接,带自锁功能的正反转电机通过齿轮与绕线轮、排线器连接,同步完成绕线和排线,在电机与绕线轮间安装了齿轮离合器,用于分离电机和绕线轮的连接,实现手动绕线,在绕线器的内部转子与定子之间安装了非接触式旋转磁罐电感器,用于传导探头工作过程需要的电能和获得的数据信号。

[0005] 本发明的优点:与上一代滑动式测斜仪绕线机比较,本绕线机体积小、质量轻,加入自动排线功能后使导线无绞绕,采用大尺寸非接触旋转磁罐电感器进行供电和信号传输,信号传输稳定,无需为探头定期更换电池,集自动绕线、自动排线、探头工作电源提供、探头测量数据信号输出、绕线自动和手动功能转换于一体。

### 附图说明

[0006] 附图 1 是滑动式智能测斜仪集成电感式绕线机原理结构示意图。

[0007] 图 2 是绕线机控制电路图。图 3 是电缆主控器的结构图。

[0008] 图 1 中的 1 是智能程序控制单元, 2 是集成电感式绕线机, 3 是测量采集转换模块、孔口检测装置和探头。

### 具体实施方式

[0009] 对照附图 1, 其特征是包括带自锁功能的电机的正反转电机、绕线器、齿轮离合器、电缆主控电路、非接触式旋转磁罐电感器和绕线机控制电路, 其中带自锁功能的正反转电机固定在绕线器的定子外壳上, 绕线机控制电路用导线与定子联接, 绕线器转子绕线轮用转动轴承与定子联接, 带自锁功能的正反转电机通过齿轮与绕线轮、排线器连接, 同步完成绕线和排线, 在电机与绕线轮间安装了齿轮离合器, 用于分离电机和绕线轮的连接, 实现手动绕线, 在绕线器的内部转子与定子之间安装了非接触式旋转磁罐电感器, 用于传导探头工作过程需要的电能和获得的数据信号。

[0010] 绕线器转子绕线轮镶嵌在定子外壳内部以转动轴承与定子联接, 电机带动绕线轮, 断电状态下电机自锁不倒转实现自刹车, 齿轮离合器能分离电机与绕线轮转换成人力驱动, 绕线轮带动排线器实现自排线。

[0011] 电缆主控电路、非接触式旋转磁罐电感器和绕线机控制电路组成信号、电能传输和控制系统, 所述的电缆主控电路安装在绕线轴的空腔内, 包括整流、滤波、载波耦合电路, 电缆主控芯片 U1、A/D 转换芯片 U2、看门狗芯片 U4、分频芯片 U5, 其一组引出线与绕线轴上盘绕的电缆连接, 电缆的终端与测斜仪探头倾斜传感器连接; 非接触式旋转磁罐电感器由两个大小相同

[0012] 的内含线圈的磁罐组成, 磁罐为环形柱体, 外圆直径 148mm, 内圆直径 112mm, 柱体高 10mm, 环壁厚 18mm, 环壁内开 U 型槽, 槽宽 10mm, 槽深 6mm, 槽壁厚 4mm, 槽底厚 4mm, 两个磁罐的 U 形槽口对正而不接触, 能相对自由转动, 一个磁罐固定在绕线器定子外壳内壁作为定磁罐, 该定磁罐内部绕有初级线圈, 初级线圈与绕线机控制电路的数据处理电路的信号接收、电能发射端相连, 另一个磁罐固定在绕线器绕线轴桶外壁作为动磁罐, 动磁罐内绕有次级线圈, 次级线圈与电缆主控电路的信号发射、能量接收端相连; 绕线机控制电路独立于绕线器以外, 通过电线与绕线器定子上的电机和初级线圈连接, 为绕线机提供电源、接收信号和发出控制指令。电缆主控电路将探头获得的数据通过磁罐电感器传输给绕线电机控制电路的数据存储处理部分, 绕线机控制电路通过磁罐电感器向电缆主控电路和探头传感器提供工作电源和发出控制指令。非接触式旋转磁罐电感器同时传递探头倾斜传感器测量数据信号和其工作所需要的电能。

[0013] 所述的测斜仪探头倾斜传感器(现有技术)的作用在于, 测量探头上、下导轮间距范围内测斜管的中轴线与地面铅垂线夹角。

[0014] 对照附图 2, 绕线机控制电路的结构包括电机控制电路 1”, 时钟电路 2”, 数据存储器 3”, 接收数据处理器 4”, 绕线机控制电路的主控芯片 5”, 其中电机控制电路 1” 是采用 TL494 做主控芯片, 该芯片具有 PWM 控制功能, 在工作中主要起控制绕线电机的启动、加速、减速、定位停止等功能; 时钟电路 2” 是通过时钟芯片 M41T0 控制时间日期, 在测斜工作中, 可以很好地让工作者知道当前时间, 接收数据处理器 4” 由带通滤波、精密检波、斯密特触发等电路构成, 通过该电路把载波消除掉, 留下有用的数据波, 之后把数据送给绕线机控

制电路的主控芯片 5”处理并存储；数据存储器 3”是由芯片（24c256）等组成，该芯片是一种掉电记忆芯片，将工作中接收的数据存

[0015] 储下来，工作完成后可以把数据从中导出。

[0016] 启动电源后，电机启动并带动绕线机转动，带自锁功能的正反转电机通过齿轮离合器与绕线轮、排线器联接，同步完成绕线和排线。当无伸长电缆的长度标识锡箔环经过电缆导向探头定位装置下部的接近开关传感器时，接近开关传感器向绕线机控制电路发出控制信号，绕线机控制电路的电机主控芯片控制电机开始减速。当无伸长电缆的锡箔环提升至电缆导向探头定位装置上部的接近开关传感器时，接近开关传感器向绕线机控制电路发出停机的信号，然后电机主控芯片控制电机停机。绕线机控制电路开始记录探头的深度并采集、储存测斜仪探头的测量数据，待数据采集完成后，绕线机控制电路再次启动带自锁功能的正反转电机，电机带动绕线机提升探头，每当电缆导向探头定位装置检测到无伸长电缆的锡箔环，绕线机控制电路便控制电机减速、停机并记录探头深度和采集、储存探头测量数据。当探头提升至测斜管孔口时，电缆导向探头定位装置检测到停机锡箔环（该锡箔环的高度为 5cm），主板控制电路控制电机停机，滑动式智能测斜仪集成绕线机便完成了一次测量过程。

[0017] 本绕线机是上一代滑动式智能测斜仪绕线机的改进型仪器，极大程度地提高了便携性和实用性，且解决了上一代仪器存在的问题。本仪器已开发成型，工程应用效果良好。

[0018] 所述的探头定位装置由装置本体和滑动式智能测斜仪的集成电感式绕线机控制电路的电机控制电路组成，其中电机控制电路独立于装置本体外，装置本体和电机控制电路间通过导线连接，装置本体结构为一各含竖向 U 形槽口的尼龙圆柱体，圆柱体高 30cm，上半部 15cm 的外直径为 7cm，下半部 15cm 的外直径为 6cm，装置本体顶部镶嵌电缆导向定滑轮，装置本体侧壁内嵌两个用于竖向排列的 NPN 接近开关传感器，装置本体底端嵌入两个点触开关，装置本体外侧壁上设有 5 芯电缆接口，装置本体下半部嵌入测斜导管口。

[0019] 电缆主控器的结构包括整流、滤波、载波耦合电路，电缆主控芯片 U1、A/D 转换芯片 U2、看门狗芯片 U4、分频芯片 U5，探头倾斜传感器，其中非接触式旋转磁罐电感器的信号输出 / 输入端与整流、滤波、载波耦合电路的第一信号输入 / 输出端对应相接，整流、滤波、载波耦合电路的第二信号输入 / 输出端与电缆主控芯片的第一信号输出 / 输入端对应相接，电缆主控芯片的第二信号输出 / 输入端与分频芯片的信号输入 / 输出端对应相接，电缆主控芯片的第三信号输出 / 输入端与 A/D 转换芯片的信号输入 / 输出端对应相接，分频芯片的第一信号输出端与整流、滤波、载波耦合电路的信号输入端对应相接，分频芯片的第二信号输出端与 A/D 转换芯片的第一信号输入端对应相接，A/D 转换芯片的第二信号输入端与探头倾斜传感器的信号输出端对应相接，看门狗芯片的信号输出端与电缆主控芯片的信号输入端相接。电缆主控器工作时，非接触式旋转磁罐电感器次线圈传递来的交流电经过整流电路输出成正负 5V 的直流电，该直流电作为电缆主控器 2 和探头倾斜传感器的工作电源。分频芯片（CD4060）输出三个不同频率的电平电压，分别作为电缆主控芯片（AT89C2051）、A/D 转换芯片（TCL7135）的时钟信号和载波电信号。看门狗芯片（X5045）的作用是防止程序发生死循环，即程序跑飞。A/D 转换芯片（TCL7135）把探头倾斜传感器 22 的模拟数据信号转变成数字量信号并将该信号传递给电缆主控芯片（AT89C2051），电缆主控芯片（AT89C2051）将该数字量信号处理后由电缆主控芯片（AT89C2051）芯片上 TXD 引脚

输出到载波耦合电路。耦合电路再将处理后的数字信号和一定频率的电波耦合后通过非接触式旋转磁罐电感器将此耦合信号传导给绕线机控制器的数据处理电路。

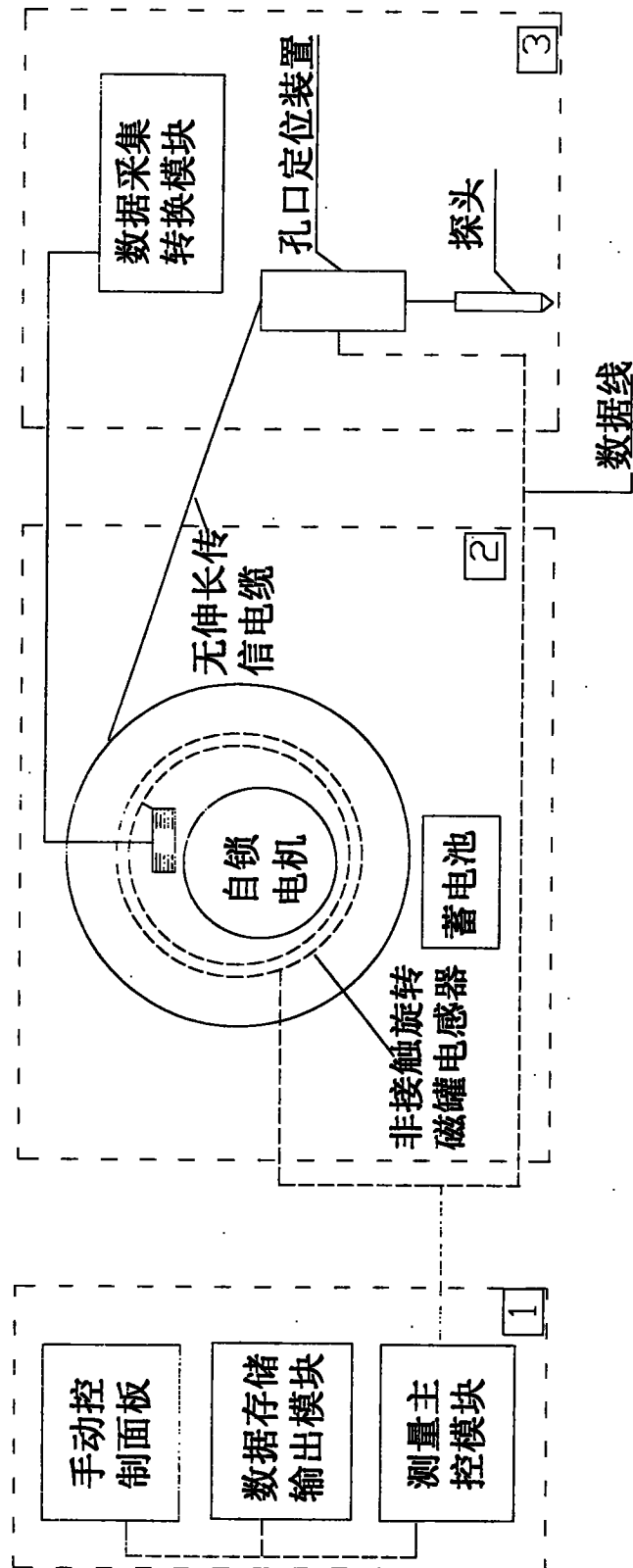


图 1

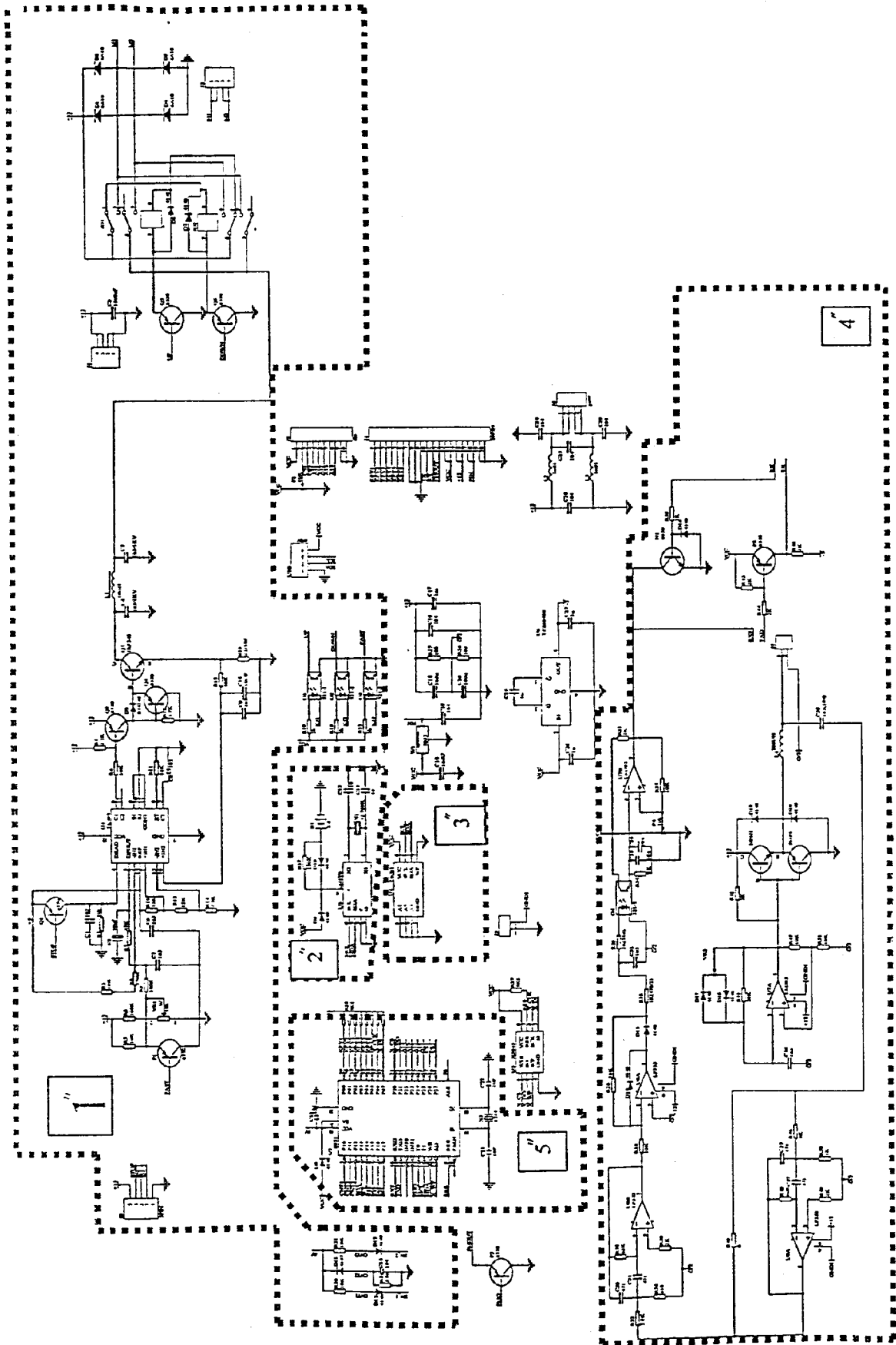


图 2



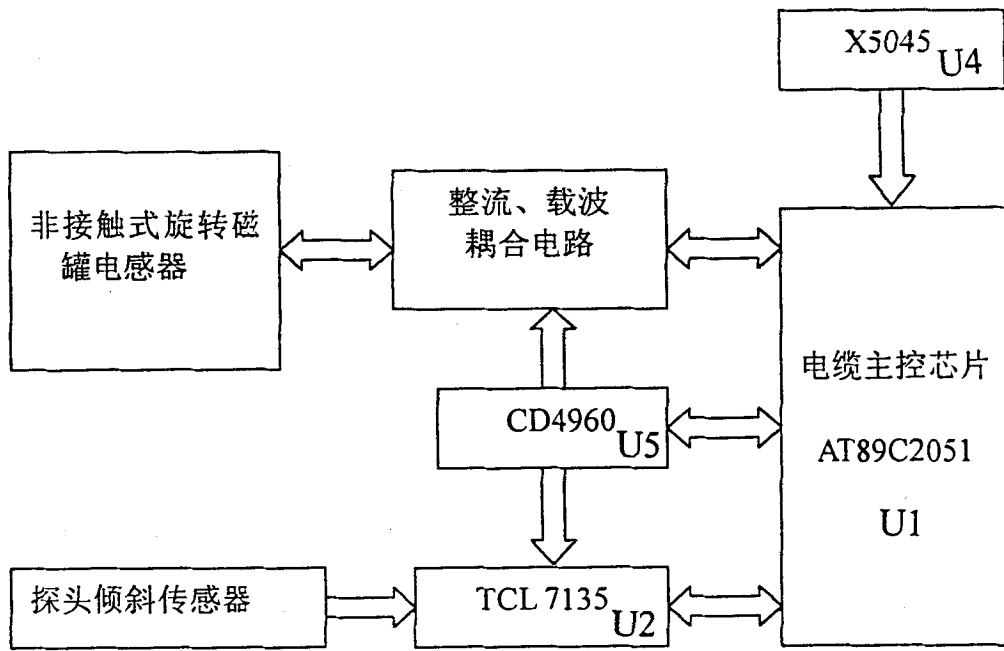


图 3