一种智能足浴桶

一. 成果完成人及所在单位：马真，电气工程及其自动化学院　　指导教师：熊飞兵

二. 成果简介：

目前传统足浴桶多通过接入市电，让足浴桶内的热导体发热，并让水流流经热导体进行加热，显然，直接的电热传导具有较高的风险，质量较次的产品甚至可能对人体产生伤害。同时，为保证足浴盆内温度均衡，往往通过构建幽长的水流路径，在足浴盆内形成一水循环，幽长的水流路径中就往往成为细菌滋生与堆积的地方，不利于人体健康。

针对这些问题，设计一种新型足浴桶，使得加热速度更快，较快的让用户进入较佳的体验状态，另外选用导热性好且绝缘性好的材料，使得导热能力加强减少能量浪费，并通过设置温度感应模块及时获得足浴桶内的准确水温。这项设计对改善足浴桶的性能均有理论指导意义。

三. 主要研究内容及创新点：

本实用新型专利所设计的智能足浴桶，如图 1 和图 2 所示。智能足浴桶由足浴桶的桶体 1 和将电能转化为电磁能的底座 2 组成；桶体 1 设有温度传感 器 3 以及以可将电磁能转化为热能的金属板 4，而底座 2 设有励磁线圈 5，通过桶体 1 与底座 2 之间的信号控制，由励磁线圈 5 将电能转化为电磁能，形成高频交变磁场，磁力线穿透足浴 桶桶体 1 底部，并使处于交变磁场中的金属板 4 内部形成涡旋电流，涡旋电流使得金属板 4 温度迅速提升，实现对足浴桶内水的快速加热。

具体的，桶体 1 由瓷材或黑晶板材制得，一方面瓷材与黑晶板材不仅具有较好耐高温性能，不会因为桶中加热而发生有害物质，同时磁力线可较好的穿透上述材料，可以较好的保证金属板 4 处于交变磁场中。桶体 1 中的金属板 4 设置在桶体 1 底面，加热后的水上升迫使冷水下沉继续加热，达到较好的循环加热效果。桶体 1 还包括第一控制器、第一通信模块，第一控制器、第一通信模块集成在第一电路板 6 中，第一电路板 6 将和桶内的水绝缘隔离。温度传感器 3 位于桶体 1 的侧壁的内侧面表面，温度传感器 3 密封的被嵌在侧壁上，一端可以与桶内热水直接接触，另一端则直接与第一电路板 6 中的第一控制器信号连接，及时将获得 的水温信息传输给第一控制器，再由第一控制器经第一通信模块向底座 2 发送是否运行的指令信息。桶体 1 上还设有用于设置温度的输入模块 12，输入模块 12 同样与第一控制器信 号连接，实现用户水温需求信息的录入。桶体 1 侧壁上的电路统一由安装在桶体 1 的电源模块实现供电，电源模块包括可充电的蓄电池 7 和将电磁能转化为电能的次级线圈 8。

底座 2 设有励磁线圈 5、电力转化模块、第二控制器、第二通信模块以及电源线 9，其中，电力转化模块、第二控制器、第二通信模块可集成在第二电路板 10 中，第一通信模块与第二通信模块间信号连接。电力转化模块中包含有将交流电转化为直流电的整流块以及再将直流电转换为高频脉冲的含有 FPGA 的信号发生器，FPGA(Field－Programmable Gate Array)，现场可编程门阵列，它是在 PAL、GAL、CPLD 等可编程器件的基础上进一步发展的产物，作为一种半定制电路，其既解决了定制电路的不足，又克服了原有可编程器件门电路数有限的缺点，具有更好的灵活性，因此其在桶体 1 加热时具有更好的可控性。电源线 9 获得市电后经电力转化模块形成高频交流电场，而高频交流电场作用于励磁线圈 5 后形成高频交流磁场。

此外，为提高使用体验，智能足浴桶还可包括一隔热板 11，隔热板 11 设置在金属板 4 上方，隔热板 11 与金属板 4 间存在热交换空间 14，隔热板 11 的设置使得使用者的脚可以不直接与加热的金属板 4 接触，避免被烫伤，热交换空间 14 的预留又可保证水与金属板 4 间的直接接触，加速水的加热过程。桶体 1 内侧面表面还设有最低水位标识 13，最低水位标识 13 要求等于或高于温度传感器 3 高度，这样在脚未踏入足浴桶时，足浴桶同样可根据设定温度要求对桶内的水进行自动加热。底座 2 的第二