

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G05B 19/418 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820030052.3

[45] 授权公告日 2009年6月24日

[11] 授权公告号 CN 201262704Y

[22] 申请日 2008.8.25

[21] 申请号 200820030052.3

[73] 专利权人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路13号

[72] 发明人 于军琪 李冲 吕齐

[74] 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务所
代理人 李郑建

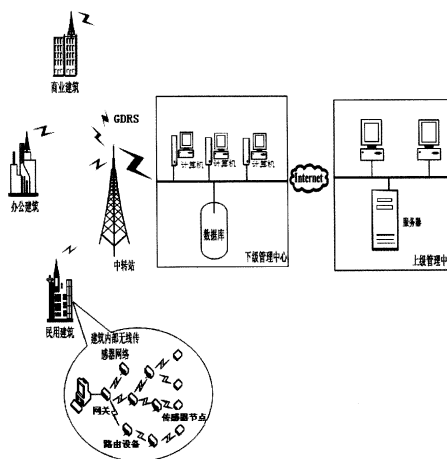
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

[54] 实用新型名称

一种用于住宅节能的无线监控装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种用于住宅节能的无线监控装置，包括：上级管理中心模块和下级管理中心模块，中转站、以及由商业建筑、办公建筑和民用建筑构成的建筑群，上级管理中心模块中设置有服务器和与服务器连接的计算机群；下级管理中心模块中设置有数据库，数据库连接有计算机群；建筑群内部设有无线传感器网络，用于采集各个建筑点的实时水、电、气能耗数据；中转站通过 GPRS 网络传输建筑群各个建筑点的实时水、电、气能耗数据，然后储存于分布式测控网络终端计算机中；上级管理中心模块通过 Internet 网络通讯访问下级管理中心模块，建筑群通过中转站的 GPRS 网络和下级管理中心模块通讯，储存于数据库当中，并进行分析、建模和节能预测。



1. 一种用于住宅节能的无线监控装置，其特征在于，该装置包括：

一上级管理中心模块，该上级管理中心模块中设置有服务器和与服务器连接的计算机群；

一下级管理中心模块，该下级管理中心模块中设置有数据库，数据库连接有计算机群；

由商业建筑、办公建筑和民用建筑构成的建筑群，建筑群内部设有无线传感器网络，用于采集各个建筑点的实时水、电、气能耗数据；

一中转站，通过 GPRS 网络传输建筑群各个建筑点的实时水、电、气能耗数据，然后储存于分布式测控网络终端计算机中；

所述上级管理中心模块通过 Internet 网络通讯访问下级管理中心模块，建筑群通过中转站的 GPRS 网络和下级管理中心模块通讯，储存于数据库当中，并进行分析、建模和节能预测。

2. 如权利要求 1 所述的用于住宅节能的无线监控装置，其特征在于，所述的无线传感器网络至少包括有主控制计算机、无线传感器、协调器、网关、路由设备和传感器节点构成的无线远程监控平台。

一种用于住宅节能的无线监控装置

技术领域

本实用新型属于一种自动控制技术领域，涉及一种用于住宅节能的无线监控装置，该装置能实现建筑物室内能耗检测和控制。

背景技术

社会的发展使建筑物的数量骤增，以致建筑耗能已与工业耗能、交通耗能成为我国能源消耗的三大“耗能大户”。现实情况，粗放的管理与使用能源，其浪费与低效益令人惊叹。据中国建筑节能年度发展研究报告（2007）得知：我国建筑能耗占社会总能耗的18.8%，城镇住宅能耗占建筑能耗25%，城镇住宅除采暖外的能耗（照明、家电、空调）大约占我国全年供电量的12%。目前的住宅几乎没采用任何节能措施，也没有能耗的检测、分析、统计，以及节能方案与实施技术的研究。关于建筑物的节能技术的研究，显得非常必要与重要。与人们生存及生活息息相关的住宅，研究其中的能耗及节能技术，对全民树立节能意识，从日常生活、从自己身边实现节能具有重要意义。

发明内容

本实用新型目的在于，提供一种用于实现室内能耗检测控制系统，该能耗检测控制系统能够进行能耗的检测与控制，以信息技术克服浪费能源的因素，使能源的使用由粗放到集约，达到整个住宅节能的目的。

为了实现上述任务，本实用新型采用的技术解决方案是：

一种用于住宅节能的无线监控装置，其特征在于，该装置包括：

一上级管理中心模块，该上级管理中心模块中设置有服务器和与服务器连接的计算机群；

一下级管理中心模块，该下级管理中心模块中设置有数据库，数据库连接有计算机群；

由商业建筑、办公建筑和民用建筑构成的建筑群，建筑群内部设有无线传感器网络，用于采集各个建筑点的实时水、电、气能耗数据；

一中转站，通过 GPRS 网络传输建筑群各个建筑点的实时水、电、气能耗数据，然后储存于建筑群内部的无线传感器网络所分布的测控网络终端计算机中；

所述上级管理中心模块通过 Internet 网络通讯访问下级管理中心模块，建筑群通过中转站的 GPRS 网络和下级管理中心模块通讯，储存于数据库当中，并进行分析、建模和节能预测。

所述的无线传感器网络至少包括有主控制计算机、无线传感器、协调器、网关、路由设备和传感器节点构成的无线远程监控平台。

与现有技术相比，本实用新型有益效果体现在：

1、无线远程监控平台

通过采用无线传感器、协调器、终端节点、网关、无线传输通道和主控制计算机，能够实现建筑能耗准确、实时采集，远程传输，建立了能耗数据库，计算机控管一体化，发挥了信息技术在节能降耗的作用。通过在其无线网络传输中采取 ZigBee 和 GPRS 技术，可以使能耗数据能够在第一时间进行网络传输。充分保证了数据的准确性，实时性。

2、基于最新的无线传感器网络网络结构

本实用新型采用了近距离、低复杂度、低功耗、低数据速率、低成本的双向无线通信技术。构建了建筑物室内能耗无线远程检测控制，与传统的有线系统相比，系统安装，调试的复杂度大大降低，有着很强的针对性和实用性。

3、低廉的成本

本实用新型成本将会非常低廉，易于市场推广。

4、数据直观齐全易操作

将采集到的能耗信息，由上述无线传感器网络传输通道传至主控计算机，通过显示器中友好的界面，使该控制装置便于操作。

附图说明

图 1 为本实用新型的装置结构示意图；

图 2 为本实用新型的控制原理图。

以下结合附图和发明人给出的实施例对本实用新型做进一步的详细说明。

具体实施方式

本实用新型的用于住宅节能的无线监控装置，其解决技术问题的思路是：在建筑群上设置安装能耗检测设备（如智能水表、电表与气表）的分布式传感器网络，以无线远程传输技术实现能耗数据自动采集，并建立能耗数据库，依据能耗数据建立能耗模型，预测能耗趋势，设计节能具体方案与节能管理系统，从而达到节能的目的。

本实用新型是基于无线技术的建筑物室内能耗远程检测控制，具体地说，是一种基于无线技术平台的数据采集控制。如图 1 所示，在建筑群（包括商业、办公、民用建筑）中建立无线传感器网络，用于采集各个用能点的实时水、电、气能耗数据，各个点的数据通过建筑中的中继站进行传输，然后储存于分布式测控网络终端计算机中。

该装置包括：

一上级管理中心模块，该上级管理中心模块中设置有服务器和与服务器连接的计算机群；

一下级管理中心模块，该下级管理中心中模块设置有数据库，数据库连接有计算机群；

一中转站，通过 GPRS 网络传输建筑群各个建筑点的实时水、电、气能耗数据，然后储存于分布式测控网络终端计算机中；

通过 GPRS 网络，建筑物的能耗数据被上传到下级管理中心模块，储存于数据库当中，并进行分析、建模，节能预测等。

上级管理中心模块通过 Internet 网络可以访问下级管理中心模块，了解能耗情况。

对于建筑点的室内控制如图 2 所示，建筑物内的水、电、气以及信息家电，通过 CC2430 芯片接口实现传感器节点与嵌入式家庭网关之间的通信，传感器节点负责监视周围环境内的终端设备，接收信号，并进行数据处理和通信，它集成传感器件、数据处理单元和通信模块，并通过自组织的方式构成网络。借助于传感器节点中各类型的传感器件，可以采集建筑物内部的水、电、气以及信息的家电的能耗信息，同时也可以监视周边环境的温度、湿度、光强度、入侵等。嵌入式网关作为外部 TCP/IP 网络与建筑物内部信息网络的一个连接点，收到传感器节点的信息后，通过主处理芯片进行协议转换，实现与外部网络的 TCP/IP 互联，进而取得通信的互联。

在进行远程控制时，用户向智能家庭网关 28 发送 GPRS 远程控制协议帧，智能家庭网关 28 利用 GPRS 模块 33 接收，并通过 ARM 处理器 29 获取、解析控制信号，通过 SPI 接口 30 转交 CC2430 芯片 31，经由 CC2430 芯片 31 将信息打包，使用射频模块 32 发送进入 ZigBee 网络 27，使用网络中的 ZigBee 协调器 26，将信号送入目的终端（协议帧中目的地址指向的终端）。以水（电、气）表 1 为例，目的终端使用 CC2430 芯片 31 的一个射频模块 4 获取控制信息，并将信息送入一个 8051 内核 3。之后，8051 内核 3 解析控制信号，通过 DAC 芯片 5 对水（电、气）表（1）发送控制信号。水（电、气）表 1 根据控制信号采集家庭能耗的使用量，并将检测到的能耗信息传输给 CC2430 内置的 14 位 ADC（2），ADC（2）将模拟信号转化为数字信号，再将信号传

送到 CC2430 芯片 8051 控制内核 3，由 ZigBee 射频模块 4 打包、转发，所有终端设备采用 ZigBee 帧格式，将测控信息发送到 ZigBee 协调器 26，ZigBee 协调器 26 通过 ZigBee 网络 27 将信息传送给智能家庭网关 28，智能家庭网关利用内置的 ZigBee CC2430 射频模块接收信息帧，并将信息传送给 ARM 处理器（29），ARM 处理器使用 GPRS 模块（33）对远程终端发送 GPRS 信息帧。智能家居测控模块 6、门禁测控模块 11、照明测控模块 16、门窗开合及玻璃防爆测控模块 21，采用相同方式完成以上过程。

具体的实施可选用以下的基于 Zigbee 无线网络技术的无线传感器网络技术。

1、基于最新的 ZigBee 技术的无线网络结构

ZigBee 是一种近年来才兴起的无线网络通信技术标准，成本低，功耗低是其优势。其网络容量大，数据交换量小，传输速率要求不高。在通信时，它的连接时间短，可以大大减少通信数据碰撞的概率。在网络安全方面，它对所传输的数据信息进行加密处理，安全性高。因此，它完全满足家庭传感器组网的要求。本实用新型采用了最新的 ZigBee 无线通信技术，构建起基于 ZigBee 的住宅节能的无线监控技术系统，大量的传感器节点使用电池供电不需要进行有线布线，家庭无线网络安装容易。对于已安装基于 ZigBee 的家庭控制网络的灯光、空调和安防系统进行更改适应新的需求非常方便。安装好的网络节点可以方便的移动重新布置。添加网络节点容易，新节点加入网络只需要请求邻近的网络协调器加入网络即可以。

采用 ZigBee 的家庭网络对于设备的控制可以进行灵活的配置，可以控制一个特定的设备，也可以用一个控制器控制家庭中的多个独立的设备。多个设备可以独立工作也可以共同联合工作已完成一系列功能。

2、低廉的成本

采用 ZigBee 技术具有低速率、低功耗、低成本等特点，而且 ZigBee

模块的价格仍在进一步降低，本发明成本将会非常低廉，易于市场推广。

3、低功耗

在单一的芯片内包含了 802.15.4 及 ZigBee 兼容系统中必备的组件，支持同步睡眠和唤醒，有效的降低了功耗，耗能原件较少，仅靠两节标准 5 号电池就可持续工作 6 个月至两年，从而延长了各探测器节点维护周期，节省了相应的人力和物力。

综上所述，本实用新型可以采用 CC2430 芯片，CC2430 芯片是一颗真正的系统芯片（SoC）CMOS 解决方案，这种解决方案能够提高性能并满足以 ZigBee 为基础的 2.4GHz ISM 波段的应用对低成本、低功耗的要求。它包括了一个高性能的 2.4GHz DSSS（直接序列扩频）射频收发核心和一颗工业级小巧高效的 8051 控制器。采用 0.18um CMOS 工艺生产，具有很高的集成度。工作时的电流损耗为 27mA；在接收和发送模式下，电流损耗分别小于 27mA 或 25mA。CC2430 的休眠模式和转换到主动模式是的超短时间的性，特别适合那些要求电池寿命非常长的应用。该芯片体积小功率低，提供丰富的 I/O，并具有很低的功耗。同时，它具有强大灵活的开发工具和启动引导功能，给程序的升级和维护提供了极大的方便，非常适合本实用新型使用。

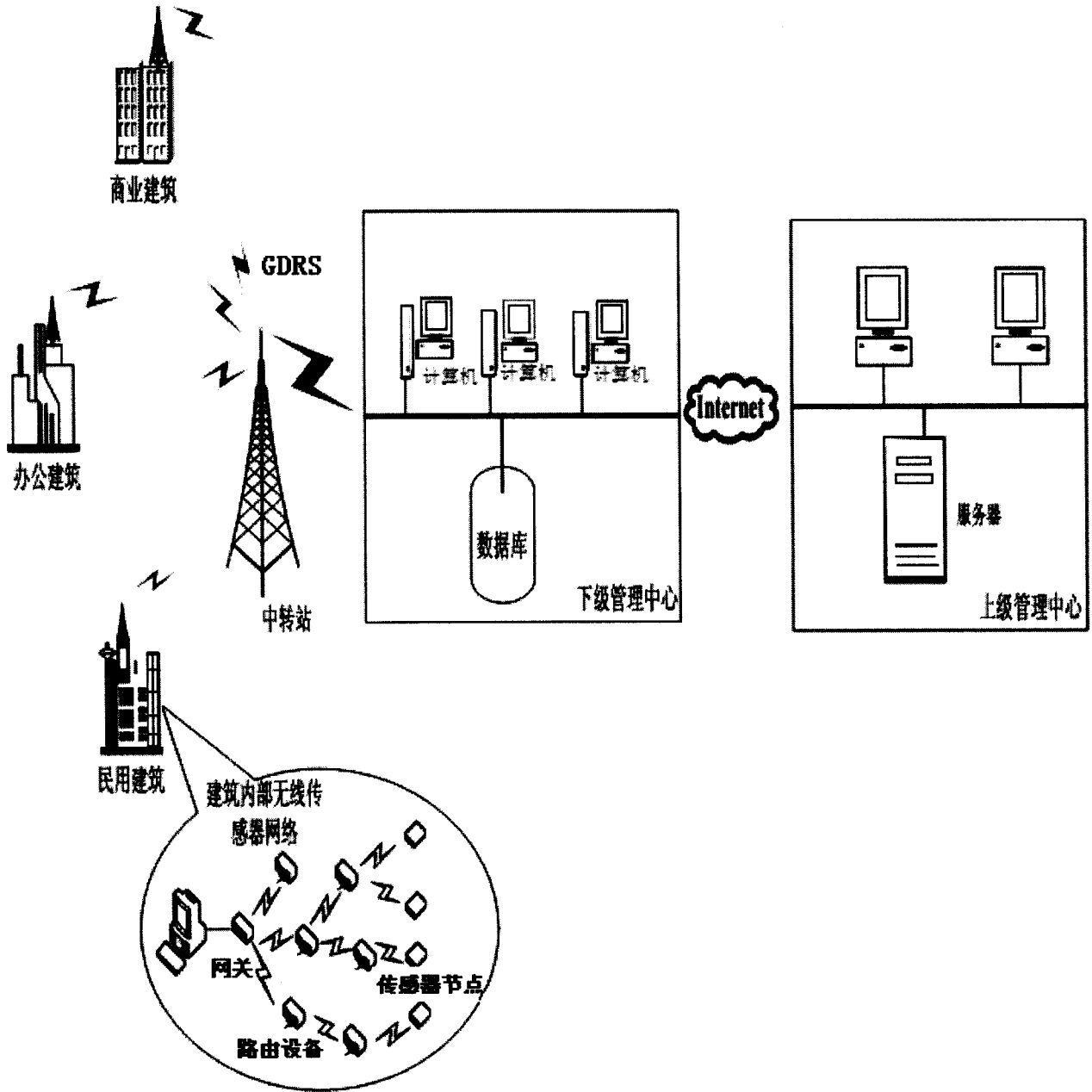


图 1

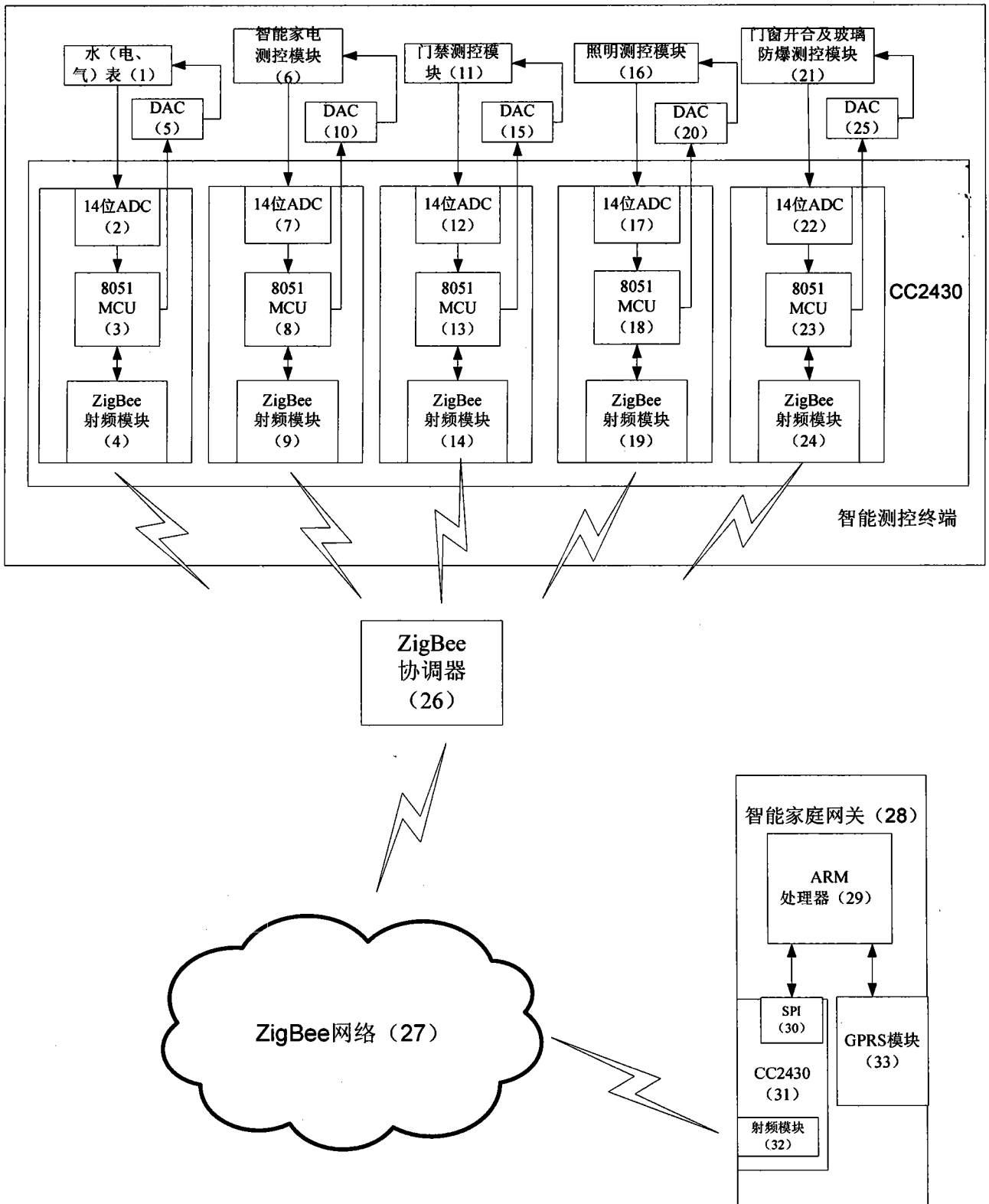


图 2