

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102466501 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201110201963. 4

(22) 申请日 2011. 07. 19

(30) 优先权数据

12/943, 483 2010. 11. 10 US

(71) 申请人 HP 投资有限公司

地址 丹麦哥本哈根北部 DK-2200, 南纳街 28 号 2 栋

(72) 发明人 莫滕 格瑞维德 比耶勒高·耶格

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217

代理人 易钊 邹秋菊

(51) Int. Cl.

G01F 15/00 (2006. 01)

G01F 15/07 (2006. 01)

H04W 84/18 (2009. 01)

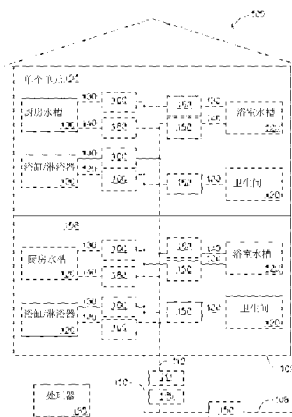
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于在多单元建筑中分摊公共资源使用的系统和方法

(57) 摘要

在多单元建筑中分摊公共资源的使用给单个单元, 其中通过使用测量单元测量公共资源的总使用以产生总使用测量, 然后将至少一个传感器单元定位在所述多单元的单个单元中, 以及使用所述至少一个传感器单元来监控所述单个单元的公共资源使用监控数据。则处理器单元接收所述总使用测量和监控数据, 并将它们进行关联以生成关联数据。最后, 所述处理器单元基于所述关联数据将所述总使用测量分摊给所述单个单元。



1. 一种用于在多单元建筑中分摊公共资源使用的方法,其特征在于,所述方法包括:
使用测量单元测量所述多单元建筑的总的公共资源使用,以产生总使用测量;
将至少一个传感器单元定位在所述多单元建筑的单个单元中;
使用所述至少一个传感器单元来监控所述单个单元的公共资源使用,以产生监控数据;
在处理器单元接收所述总使用测量和所述监控数据;
使用所述处理器单元将所述总使用测量和所述监控数据进行关联,以生成关联数据;
以及
基于所述关联数据,使用所述处理器单元分摊所述总使用测量给所述单个单元。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述监控所述单个单元的公共资源使用包括:
确定公共资源使用的开始时间;以及
确定公共资源使用的停止时间。
3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述确定所述开始和停止时间包括在至少一个单元供给管和公共资源出口处监控声音。
4. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述确定开始和停止时间包括在至少一个单元供给管和公共资源出口处监控温度。
5. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括:
将至少一个传感器单元定位在多数多单元建筑的多个单个单元的每个中;
使用所述传感器单元监控所述多个单个单元的每个的公共资源使用以产生监控数据;
以及
基于所述关联数据,使用所述处理器单元分摊所述总使用测量给所述多个单个单元。
6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述分摊所述总使用测量给所述多个单个单元包括:
如果特定单个单元的所述开始和停止时间对于所述特定单个单元是唯一的,则分配所述总使用测量给所述特定单个单元;
如果至少两个单个单元的开始和停止时间之间的时间周期是重叠的但不相同的,则基于所述总使用测量在所述开始时间和所述停止时间中的一个之间的差别,分配总使用测量的一部分给所述至少两个单个单元的每个;以及
如果至少两个单个单元的开始和停止时间是相同的,则基于所述至少两个单个单元的每个的历史公共资源使用,分配总使用测量的一部分给所述至少两个单个单元的每个。
7. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述测量所述多单元建筑的总的公共资源使用包括测量通过所述主供给管的所述公共资源的水流和水量中的一个。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括从所述测量单元无线发送所述总使用测量至所述处理器单元。
9. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括从所述至少一个传感器单元无线发送所述监控数据至所述处理器单元。
10. 一种用于在多单元建筑中分摊公共资源使用的系统,其特征在于,所述系统包括安装在主供给管处的测量单元,用于测量所述多单元建筑的总的公共资源使用,以产

生总使用测量,所述主供给管供给所述公共资源给所述多单元建筑;

设置在所述多单元建筑的单个单元中的至少一个传感器单元,用于监控所述单个单元的公共资源使用来产生监控数据;

处理器单元,用于:

从所述测量单元接收所述总使用测量;

从所述至少一个传感器单元接收所述监控数据;

将所述总使用测量和所述监控数据进行关联,以生成关联数据;以及

基于所述关联数据,分摊所述总使用测量给所述单个单元。

11. 根据权利要求 10 所述的系统,其特征在于,配置所述至少一个传感器单元以用于:确定公共资源使用的开始时间;以及

确定公共资源使用的停止时间。

12. 根据权利要求 11 所述的系统,其特征在于,所述至少一个传感器单元包括声学传感器,用于基于在所述至少一个单元供给管和公共资源出口处检测的声音来确定所述开始和停止时间。

13. 根据权利要求 11 所述的系统,其特征在于,所述至少一个传感器单元包括温度传感器,用于基于在所述至少一个单元供给管和公共资源出口处检测的温度来确定所述开始和停止时间。

14. 根据权利要求 10 所述的系统,其特征在于,所述测量器单元测量通过所述主供给管的所述公共资源的水流和水量中的一个。

15. 根据权利要求 10 所述的系统,其特征在于,所述系统进一步包括:

定位在所述多单元建筑的多个单个单元中的每个中的至少一个传感器单元,用于监控每个单个单元的公共资源使用来产生监控数据;以及

其中进一步配置所述处理器单元用于基于所述关联数据分摊所述总使用测量给所述多个单个单元。

16. 根据权利要求 15 所述的系统,其特征在于,所述分摊所述总使用测量给所述多个单个单元包括:

如果特定单个单元的所述开始和停止时间对于所述特定单个单元是唯一的,则分配所述总使用测量给所述特定单个单元;

如果至少两个单个单元的开始和停止时间之间的时间周期是重叠的但不相同的,则基于所述总使用测量在所述开始时间和所述停止时间中的一个之间的差别,分配总使用测量的一部分给所述至少两个单个单元的每个;以及

如果至少两个单个单元的开始和停止时间是相同的,基于所述至少两个单个单元的每个的历史公共资源使用,分配总使用测量的一部分给所述至少两个单个单元的每个。

17. 根据权利要求 10 所述的系统,其特征在于,所述测量单元包括无线发送单元,以用于无线发送所述总使用测量至所述处理器单元。

18. 根据权利要求 17 所述的系统,其特征在于,所述至少一个传感器单元包括无线发送单元,以用于无线发送所述监控数据至所述处理器单元。

19. 根据权利要求 18 所述的系统,其特征在于,所述测量单元、所述至少一个传感器单元以及所述处理器单元形成无线网状网络。

用于在多单元建筑中分摊公共资源使用的系统和方法

技术领域

[0001] 此处所描述的实施例涉及用于在多单元建筑中分摊 (apportion) 公共资源 (usage of a utility) 使用的系统和方法, 更具体地说, 此处所描述的实施例涉及一种用于通过监控每个单元中的使用以及将监控数据与总的多单元建筑使用相关联来在多单元建筑中分摊公共资源使用的系统和方法。

背景技术

[0002] 通常不方便单个测量多单元建筑 (诸如公寓楼或公寓) 中的公共资源使用。在许许多多单元建筑中, 测量主公共资源供给管线作为整个建筑的公共资源供使用测量。因为不是针对每个单元提供单个测量, 因此随意分摊使用给单元 (例如, 通过单元尺寸或住户数量)。例如, 在供水安装的情况中, 较旧的建筑通常采用垂直供给管线, 采用单个管线供给横跨多个单元上的多个垂直排列的用水设施 (例如, 水槽和卫生间)。在该情况中, 每个单元可具有多对单元中各种用水设施进行供给的供给管线, 每个供给管线可对许多单元中的用水设施进行供给。相应地, 很难且不方便单个测量每个单元。

发明内容

[0003] 此处所描述的实施例一方面提供了一种用于在多单元建筑中分摊公共资源使用的方法。方法包括 (a) 使用测量单元测量所述多单元建筑的总的公共资源使用, 以产生总使用测量; (b) 将至少一个传感器单元定位在所述多单元建筑的单个单元中; (c) 使用所述至少一个传感器单元来监控所述单个单元的公共资源使用以产生监控数据; (d) 在处理器单元接收所述总使用测量和所述监控数据; (e) 使用所述处理器单元将所述总使用测量和所述监控数据进行关联, 以生成关联数据; 以及 (f) 基于所述关联数据使用所述处理器单元分摊所述总使用测量给所述单个单元。

[0004] 此处所描述的实施例另一方面提供了一种用于在多单元建筑中分摊公共资源使用的系统。该系统包括 (a) 安装在主供给管处的测量单元, 用于测量所述多单元建筑的总的公共资源使用, 以产生总使用测量, 所述主供给管供给所述公共资源给所述多单元建筑; (b) 定位在所述多单元建筑的单个单元中的至少一个传感器单元, 用于监控所述单个单元的公共资源使用来产生监控数据; (c) 处理器单元。处理器单元则从所述测量单元接收所述总使用测量; 从所述至少一个传感器单元接收所述监控数据; 将所述总使用测量和所述监控数据进行关联, 以生成关联数据; 以及基于所述关联数据, 分摊所述总使用测量给所述单个单元。

[0005] 本发明的其它方面和优点将在以下结合附图的描述中进行详细中出现。

附图说明

[0006] 为了更好地理解此处描述的系统和方法的实施例, 并且更清楚地显示它们是如何实施生效的, 将通过举例的方式参考附图, 附图中:

[0007] 图 1 是用于分摊用水给多单元建筑的单个单元的系统框图；

[0008] 图 2 是依据至少一个实施例使用图 1 中的系统将用水分摊给多单元建筑的单个单元的方法的流程图；

[0009] 图 3 是依据至少一个实施例基于关联数据将用水分配给每个单个单元的方法的流程图；

[0010] 图 4 是来自无创 (non-invasive) 传感器单元的示范建筑使用测量和监控数据的图形；

[0011] 图 5 是来自无创传感器单元的示范建筑使用测量和监控数据的图形；

[0012] 图 6 是来自无创传感器单元的示范建筑使用测量和监控数据的图形。

[0013] 应当明白的是,为了进行简单和清楚地描绘,图中示出的单元没有按比例进行绘制。例如,为了更加清楚,相对于其它单元放大了一些单元的尺寸。另外,在适当的情况下,引用编号可在图中重复以指出对应的和近似的单元。

具体实施方式

[0014] 要认识到阐述了多个特定细节以提供此处所描述的示范实施例的全面理解。然而,本领域的技术人员应当理解的是,没有这些特定的细节时此处所描述的实施例也可以实现。在其它情况中,并没有详细描述已知的方法、程序和组件,以免模糊此处所描述的实施例。另外,不能以任意方式认为该描述是对此处描述的实施例的范围进行限定,而其仅仅是描述了此处所描述的各个实施例的实施。

[0015] 此处所描述的实施例涉及用于在多单元建筑中分摊公共资源使用的系统和方法,其中传感器单元安装在一个或多个单元供给管中。传感单元进行的测量与主供给管中进行的测量是时间关联的,从而确定可分摊的使用给每个单元。

[0016] 将要讨论的系统和方法与分摊用水有关。然而,如果适用的话,此处所描述的系统和方法可用于测量任意流体的使用或流量对于本领域的技术人员而言是显而易见的。

[0017] 现参见图 1,图 1 描绘了用于在多单元建筑 102 中分摊用水的系统 100。术语“多单元建筑”此处用于描述任意的具有多个单元的住宅,商业,或工业建筑,诸如公寓大楼,公寓套间,办公楼。应当理解的是,尽管图 1 中示出的多单元建筑 102 只有第一和第二单个单元 104 和 106,但是多单元建筑 102 可具有任意数量的单元。

[0018] 在一些实施例中,系统 100 可用于在单个单元建筑(诸如住宅)中分摊用水。在另一些实施例中,系统 100 可用于确定特定用具(例如,洗碗机、洗衣机等)以及耗水设施(例如,洗手间、水槽)的用水。另外,系统 100 还用于辅助针对该用具和耗水设施的按次使用付费系统,其中系统 100 可确定该用具或耗水设施每次使用时所使用的水量。

[0019] 水从自来水公司经由主供给管 108 供给给多单元建筑 102。主供给管 108 供给水给多单元建筑的冷水供给管 110 和热水供给管 112。

[0020] 经由主供给管 108 进入多单元建筑 102 的水通常是冷水,并且在进入到热水供给管 112 之前需要加热。要认识到可通过本领域中任意已知的方法对供给到热水供给管 112 中的水进行加热。例如,在图 1 的实施例中,热水供给管 112 中的水首先通过热水加热器 111 进行加热。

[0021] 多单元建筑 102 的每个单个单元 104 和 106 包括一个或多个出水口 120。出水口

可以是任意的耗水设施或者用具。例如,洗碗机、洗衣机、水槽、淋浴器、卫生间和一些冰箱在某种意义上是出水口,因为它们消耗通过冷水和热水供给管 110 和 112 中的一个或两个所供给的水。在图 1 所示的实施例中,每个单个单元 104 和 106 包括四个示范出水口 120:厨房水槽、浴缸和 / 或淋浴器、卫生间以及浴室水槽。

[0022] 应认识到多单元建筑 102 中可以有任意数量的冷水和热水供给管 110、112。例如,多单元建筑 102 可具有两对冷水和热水供给管 110、112(第二对没有示出)。在该举例中,第一对冷水和热水供给管 110、112 可垂直延伸通过多个垂直排列的单个单元 104、106 的厨房。而且,第二对冷水和热水供给管 110、112(未示出)可垂直通过多个垂直排列的单个单元 104、106 的浴室。

[0023] 每个出水口 120 从一个或多个冷水和热水单元供给管 130、140 接收水。冷水单元供给管 130 与冷水供给管 110 连接并从冷水供给管 110 接收冷水,并且冷水单元供给管 130 供给冷水给对应的出水口 120。热水单元供给管 140 与热水供给管 112 连接并从热水供给管 112 接收热水,并且热水单元供给管 140 供给热水给对应的出水口 120。例如,在图 1 所示的实施例中,每个厨房水槽从冷水单元供给管 130 和热水单元供给管 140 同时接收水,而每个卫生间只从冷水单元供给管 130 接收水。

[0024] 安装在主供给管 108 上的测量单元 150 测量经由主供给管 108 供给至多单元建筑 102 的水量。主供给管测量单元 150 可以是一个体积测量器、流量测量器或适于测量流体消耗的任意其它类型的测量装置。自来水公司使用主供给管测量单元 150 提供的读数来计算多单元建筑 102 的业主的水费账单。

[0025] 在典型的供水系统中,主供给管测量单元 150 只是一个由自来水公司使用的设备,用以测量通过多单元建筑 102 使用的水。不可能只通过使用来自主供给管测量单元 150 的数据来精确确定多单元建筑 102 的单个单元 104、106 中每个的用水量。

[0026] 为了缓解多单元建筑中单个测量器的不足之处,一些建筑依据它们的单元尺寸和住户数量在租户间分摊公共资源的费用。但是这样对有些租户是不公平的,而且不能对单元的租户提供实际激励以节约公共资源。例如,具有 30 个相同单元的公寓楼中的一个租户将承担公共资源账单的 3%。相应地,所有的东西都是相同的,如果那个租户试图额外节省价值 \$30 的公共资源,但是他们分享的公共资源份额只下降了 \$1。基于单个使用分摊公共资源账单将给予更大的激励以节约公共资源消耗。

[0027] 最后,无创传感器单元 160 可安装在至少一个单元供给管 130、140 上和 / 或出水口 120 上。该方式中,无创传感器单元 160 能监控通过其上安装有该非内置式的传感器单元 160 的至少一个单元供给管 130、140 和 / 或出水口 120 的水流。例如,在一些实施例中,其中管子隐藏在墙壁内,可能尤其方便将无创传感器单元 160 电焊到水龙头的主体上,而不是将无创传感器单元 160 安装到单元供给管 130、140 上。即,根据所需测量的类型和数量,可在至少一个单元供给管 130、140 上和 / 或出水口 120 上;或只在至少一个单元供给管 130、140 上;或只在出水口 120 上安装传感器单元 160。

[0028] 此处所使用的术语“无创”指的是无创传感器单元 160 能够安装在单元供给管 130、140 上或出水口 120 上,而不需要切割或者破坏单元供给管 130、140 或出水口 120。相反地,当今在多单元建筑中加装公共资源测量器通常需要切割管子两次、穿引管子、装上常规传感器并确保接头没有泄露。能够使用无创传感器单元来避免这种创伤式的、费时费力

且昂贵的操作。

[0029] 不需要传感器单元 160 测量水流量或体积,无创传感器单元 160 监控单元供给管 130、140 或出水口 120,以检测是否有水流过它们。例如,每个无创传感器单元 160 可至少监控它们各自的单元供给管 130、140 和 / 或出水口 120,以检测水流何时开始以及停止流过它们各自的单元供给管 130、140 和 / 或出水口 120。

[0030] 在一些实施例中,无创传感器单元 160 可测量通过出水口 120 的水流变化。例如,无创传感器单元 160 可确定流过出水口 120 的水流相对以前测试的正比或负比变化。

[0031] 将认识到无创传感器单元 160 可监控各种水流迹象。例如,无创传感器单元 160 可通过采用声学传感器(诸如麦克风)检测来自单元供给管 130、140 和 / 或出水口 120 的声音变化来确定流体流动的开始和停止时间。在该举例中,当无创传感器单元 160 在来自单元供给管 130、140 和 / 或出水口 120 的持续声级(sustained sound level)中检测到最小上升(minimum rise)时,可确定水开始流过单元供给管 130、140 和 / 或出水口 120。类似地,当无创传感器单元 160 在来自单元供给管 130、140 和 / 或出水口 120 的持续声级中检测到最小下降(minimum drop)时,可确定水已经停止流动。

[0032] 在另一个实施例中,无创传感器单元 160 采用声学传感器并监控相对水流量。在该情况中,通过监控来自单元供给管 130、140 和 / 或出水口 120 的声压和 / 或声谱分布,无创传感器单元 160 可确定正在消耗的出水口的最大消耗比率的分数(fraction)。可针对每个出水口 120 校准出水口的用水量与来自单元供给管 130、140 和 / 或出水口 120 的声压和 / 或声谱分布的关系。

[0033] 在另一举例中,无创传感器单元 160 可采用温度传感器通过监控单元供给管 130、140 和 / 或出水口 120 的温度变化来确定开始和停止时间。在该举例中,当无创传感器单元 160 在冷水单元供给管 130 和 / 或出水口 120 的温度中检测到最小下降时,可确定水是流过冷水单元供给管 130 和 / 或出水口 120。类似地,当无创传感器单元 160 在冷水单元供给管 130 和 / 或出水口 120 的温度中检测到后续最小上升(subsequent minimum rise)时,可确定水已经停止流过冷水单元供给管 130 和 / 或出水口 120。

[0034] 在一些实施例中,水供给管测量单元 155 可用于测量通过水供给管 110、112 中一个的用水量。水供给管测量单元 155 可安装在热水供给管 112(如图 1 所示)或冷水供给管 110(未示出)中的一个上并测量其中一个用水量。这可更加精确地分摊冷水和热水用水。分开分摊冷水用水量和热水用水量是非常重要的,因为加热热水供给管 112 中的水的成本使得热水用水比冷水用水要贵得多。

[0035] 通过无创传感器单元 160、主供给管测量单元 150 和水供给管测量单元 155 采集的数据可通过有线或无线网络传输至处理器单元 186,以用于对第一和第二单个单元 104、106 分配公共资源消耗。

[0036] 现参见图 2,图 2 依据本公开的实施例,描绘了用于使用图 1 中的系统 100 分配用水给多单元建筑 102 中单个单元 104、106 的方法。

[0037] 步骤 202 处,使用主供给管测量单元 150 测量多单元建筑 102 的总用水,以产生建筑使用测量和总用水测量。术语“建筑使用测量”指的是反映通过主供给管测量单元 150 经过一段时间检测的经由主供给管 108 进入建筑的水的总量的数据。相反地,术语“总用水测量”指的是反映一段时间内将分摊给多单元建筑 102 的单个单元 104、108 的总共的用水。

[0038] 在一些实施例中,建筑使用测量和总用水测量之间的差将称为基础用水。基础用水可由泄露或水流到无创传感器单元 160 没有监控的出水口 120 所导致。基础用水可以是常数或可随时间变化。在基础用水变化的具体实施例中,能通过在单个单元 104、106 没有用水时在主测量器 150 处直接测量基础用水并假定基础用水在它们的测量之间是线性变化的,来近似获得基础用水。近似的基础用水可用于计算不应归于单个单元 104、106 的水消耗。从建筑使用测量中减去基础用水将产生总用水测量,所述总用水测量则能够分配给单个单元 104、106。

[0039] 另外,可不针对基础用水调整建筑使用测量,且总使用测量可等于建筑使用测量(即,经由主供给管 108 进入建筑的总水量作为通过主供给管测量单元 150 所检测的)。

[0040] 在一些变化的实施例中,建筑使用测量可包括多个数据点。每个数据点可包括时间戳和对应的来自主供给管测量单元 150 的水测量(针对基础用水可选地调整)。可采用用水的累积体积、瞬时水流速率或任意其它有用的测量来表示水测量。用水测量可具有足够高的时间分辨率,使得有足够高的精度从测量单位(例如,用水体积)转换成另一测量单位(例如,瞬时水流速率)。

[0041] 在一些实施例中,建筑使用测量可包括同时来自主供给管测量单元 150 和水供给管测量单元 155 的水测量。在这些实施例中,建筑使用测量可包括数据点,所述数据点包括时间戳和来自主供给管测量单元 150 和水供给管测量单元 155 的每个的测量,可针对基础使用选择性地调整每个测量。

[0042] 例如,当水供给管测量单元 155 安装在热水供给管 112 上时,可从热水供给管测量单元 155 直接确定热水建筑使用测量,冷水建筑使用测量可确定为建筑使用测量(从主供给管测量单元 150)和热水建筑使用测量之间的差。一旦冷水和热水建筑使用测量是分开确定的,可针对冷水和热水基础用水来选择性地调节它们,以确定将分开分摊的冷水和热水用水测量。

[0043] 另外,当水供给管测量单元 155 没有安装在热水供给管 112 上且热水测量不能作为分开的测量时,可使用其它途径来确定单个公共资源点处消耗的热水量。通过无创传感器单元 160 在公共资源点处检测的热水和冷水的混合以及进一步确定出水口 120 处的冷水和热水的相对量,能够确定单个冷水和热水用水。可通过各种途径确定出水口 120 处的冷水和热水的相对量。例如,通过将无创温度传感器单元 160 设置在其温度同时受热水和冷水影响的出水口 120 上的一点处,能确定冷水和热水的相对量。

[0044] 在一些实施例中,通过假定流过出水口 120 的热水和冷水的相对量在一个使用示例过程中是常数、然后在多个时间点处测量混合的温度、然后只使用所述测量中的一个(因为一段时间内温度足够稳定),足以近似测量冷水和热水的相对量。在变化的实施例中,使用例如已知的或假定的出水口 120 的传热的扩散模式并结合出水口 120 处测量的用水开始和停止时间,可在该测量上执行更高级的计算以获得更好的精度。

[0045] 在另一个实施例中,冷水和热水的相对量在一段时间内将不是常数,并且在多个时间点处测量混合温度可用作一段时间内冷水和热水的相对流量的近似。这些测量可再次如所描述的获得更高级的计算,以能更好地近似正在消耗的热水和冷水的真实相对量。在变化的实施例中,可测量冷水和热水在进入出水口 120 之前的温度以及混合后的温度来进一步辅助对正在消耗的热水和冷水的相对量的计算。

[0046] 在另一实施例中,假定冷水温度在该冷水通过单元供给管 130 供给至出水口 120 的位置处是常数,并假定热水温度在该热水通过单元供给管 140 供给至出水口 120 的位置处是常数。

[0047] 进行的、计算的和阐述的以上测量的方法在很大程度上被认为是“公平的”。例如,在一个实施例中,打开水龙头上的热水龙头的租户在出水口 120 出来的水是冷的时只付冷水价格的费用,只有出水口 120 出来的是热水时才付热水价格的费用。在具体实施例中,尤其是在较旧的多单元建筑中,在不同的单元中需要不同的时间来稳定热水的温度。一旦已经确定了总用水测量,方法 200 进入步骤 204。

[0048] 步骤 204 处,至少一个无创传感器单元 160 定位在多单元建筑 102 的至少一个单个单元 104、106 中。如以上所描述的,通常安装一个无创传感器单元 160 到每个单个单元 104、106 的每个单元供给管 130、140 上和 / 或出水口 120 上。如前面所讨论的,传感器单元 160 可安装在至少一个单元供给管 130、140 上和 / 或出水口 120 上;或只安装在至少一个单元供给管 130、140 上;或只安装在出水口 120 上,这取决于所需的测量的类型和数量。一旦无创传感器单元 160 已经安装在第一和第二单个单元 104、106 中,方法 200 进入步骤 206。

[0049] 步骤 206 处,无创传感器单元 160 用于监控单个单元 104、106 的用水并用于产生监控数据。在一些实施例中,每个无创传感器单元 160 监控它们各自的单元供给管 130、140,以检测水开始和停止流过它们各自单元供给管 130、140 的时间。在具体的实施例中,冷水和热水在出水口 120 中混合,并采用无创传感器单元 160 的结合来测量冷水和热水的开始时间,并近似地测量正在消耗的冷水和热水的相对量。在具体的实施例中,在不只一个出水口 120 用水的情况下,无创传感器单元 160 额外测量水流中的变化,以获得消耗变化的起因。

[0050] 如以上所描述的,可配置无创传感器单元 160 来监控任意的各种水流迹象(indication)。还将认识到,无创传感器单元 160 可监控多个迹象(例如,温度和声音)以产生更精确的监控数据(例如,更精确的水流开始和停止时间、或更精确地确定通过出水口 120 的水流变化)。一旦产生了监控数据,方法 200 进入步骤 208。

[0051] 步骤 208 处,在处理器单元 186 处接收通过主供给管测量单元 150(以及热水供给管测量单元 155,如果有实施)生成的总使用测量以及通过无创传感器单元 160 生成的监控数据。总使用测量和监控数据可经由有线或无线网络从主供给管测量单元 150(以及热水供给管测量单元 155,如果有实施)和无创传感器单元 160 分别发送出去。

[0052] 在一个实施例中,处理器单元 186 可与系统的任意一个器件集成。例如,在一个实施例中,处理器单元 186 与主供给管测量单元 150 集成。在至少一个可选实施例中,处理器单元 186 是远程处理器单元,并作为与多单元建筑 102 物理分开的实体存在。

[0053] 在一个实施例中,无创传感器单元 160 形成无线网状网络。在该实施例中,监控数据能够经由一系列无创传感器单元 160 转发(relay)到处理器单元 186。例如,无创传感器单元 160 能够从相邻的无创传感器单元 160 接收监控数据,并将该数据重新发送给处理器单元 186 或处理器单元 186 不在发送范围之内时重新发送至中转无创传感器单元 160。一旦总使用测量和监控数据已经发送至处理器单元 186,方法 200 进入步骤 210。

[0054] 步骤 210 处,使用处理器单元 186 将总使用测量和监控数据关联以生成关联数据。

开始和停止时间的总使用测量与水流 (flow) 或水量 (quantity) 的测量关联以产生单个消耗的测量。应明白的是, 关联数据可采用适于分摊公共资源使用给第一和第二单个单元 104、106 的任意形式。例如, 当监控数据包括每个单元供给管 130、140 和 / 或出水口 120 处的水流的开始和停止时间时, 关联数据可包括与每个开始和停止时间的数据和对应这些开始和停止时间的总使用测量的数据。在该举例中, 可从关联数据读取针对任意给定开始或停止时间的总使用测量。

[0055] 在特定实施例中, 配置处理器单元 186 以呈现具有各种形式的数据, 包括提供显示器或主供给管测量单元 150 上的用户接口 (未示出) 以输出数据。在其它实施例中, 数据可经由 GSM 网络到互联网以用于以网页的形式呈现。

[0056] 一旦使用处理器单元 186 对总使用测量和监控数据进行关联, 方法 200 进入步骤 212。

[0057] 步骤 212 处, 基于关联数据, 使用处理器单元 186 分摊总使用测量给第一和第二单个单元 104、106。分摊总使用测量给第一和第二单个单元 104、106 是分配一定体积的用水给每个单个单元 104、106。参见图 3 描述了基于关联数据分配使用给每个单个单元 104、106 的示范方法。一旦已经分摊了总使用测量, 就能够正确地收取第一和第二单个单元 104、106 实际消耗的水量的费用。

[0058] 现参见图 3, 图 3 描绘了依据本公开实施例的基于关联数据分配使用给多单元建筑 102 的第一和第二单个单元 104、106 的示范方法。方法 300 确定了在关注时间周期内有多少用水分配给了第一和第二单个单元 104、106。对于本举例的目的, 定义关注时间周期为来自无创传感器单元 160 的一对连续开始和停止时间之间的时间段, 所述无创传感器单元 160 安装在第一单个单元 104 中的单元供给管 130 上。为了清楚起见, 示范方法假定 (i) 每个单个单元 104、106 只具有一个单元供给管 130; (ii) 监控数据包括每个单元供给管 130、140 的水流开始和停止; (iii) 关联数据包括与总使用测量关联的开始和停止时间。

[0059] 步骤 302 处, 确定在关注时间周期内相对于水同时流过单个单元 104、106 确定水是否只流过第一单个单元 104 的单元供给管 130, 例如, 通过评价来自第二单个单元 106 的无创传感器单元 160 的连续开始和停止时间之间的任意时间段是否与关注时间周期重叠来确定这个。如果没有这种重叠, 则水在关注时间周期内只流过第一单个单元 104 的单元供给管 130。在该情况中, 方法 300 进入步骤 304。如果另一方面存在重叠, 则水在关注时间周期内同时流过第一和第二单个单元 104、106 的单元供给管 130, 方法 300 进入步骤 306。

[0060] 步骤 304 处, 如果水在关注时间周期内只流到第一单元 104, 则在关注时间周期内多单元建筑 102 的所有用水 (可针对基础用水进行选择性地调整) 是来自第一单个单元 104 的贡献。相应地, 关注时间周期内的总使用测量可指派给第一单个单元 104。

[0061] 步骤 306 处, 如果水在关注时间内同时流向第一和第二单个单元 104、106, 则确定的两个单元供给管 130 的水流开始和停止时间分别是相同的。如果两个单元供给管 130 的水流开始和停止时间分别是不相同的, 则在重叠的但不是相同的时间周期内水流过两个单元供给管 130, 而且方法 300 进入步骤 308。如果两个单元供给管 130 的水流开始和停止时间分别是相同的, 则在精确相同的时间周期内水流过两个单元供给管 130, 而且方法 300 进入步骤 310。

[0062] 步骤 308 处, 两个单元供给管 130 的水流开始和停止时间不是两个都分别相同。相

应地,基于总使用测量在开始和停止时间的一个之间的差别,将关注时间周期内总使用测量的一部分分配给两个单个单元 104、106 的每个。将参考图 4 对这个概念进行解释。

[0063] 图 4 示出了来自无创传感器单元 160 的建筑使用测量数据和监控数据的示范图形。该图形上的建筑使用测量用流速表示。第一单个单元 104 的单元供给管 130 上的无创传感器单元 160 检测到水的开始时间 t_a 和随后的停止时间 t_c 。类似地,第二单个单元 106 的单元供给管 130 上的无创传感器单元 160 检测开始时间 t_b 和随后的停止时间 t_d 。另外的主供给管测量单元 150 检测到 t_a 时从 W 到 X、 t_b 时从 X 到 Y 以及 t_c 时从 Y 到 W 过程中流速的上升。

[0064] 在该举例中,将针对基础用水调节总使用测量。在时间 t_a 之前以及时间 t_c 之后,无创传感器单元 160 不会检测任何通过单个单元 104、106 的单元供给管 130 的水流。相应地,时间 t_a 之前以及时间 t_c 之后的水流不会归因于来自单个单元 104、106 的贡献,因此该水流是来自基础用水的水流(“基础水流”)。尽管基础水流可能实际上在时间 t_a 和时间 t_c 之间是变化的,但可以假定该水流是线性变化的。因此,因为该举例中时间 t_a 之前以及时间 t_c 之后的基础水流是 W,可以假定在整个关注时间周期(从 t_a 到 t_c)内基础水流是常数 W。

[0065] 本领域的技术人员将理解,通过将每个数据点减去基础水流(即 W),可以从该建筑使用测量的图形确定总使用测量。如果假定给定单元供给管 130 中的水消耗图形是从零增加到常数,继而再返回至零,则第一单个单元 104 贡献的水消耗是流速 $(X-W)$ 乘以时间周期 (t_c-t_a) 。类似地,第二单个单元 106 的水消耗是开始时间 t_a 和 t_b 处的总使用测量(即流速 $(Y-X)$)乘以时间周期 (t_c-t_b) 。

[0066] 图 5 示出了来自无创传感器单元 160 的建筑使用测量数据和监控数据的第二示范图形。图 5 呈现的是与图 4 中相同的数据,除了时间 t_c 处主供给管测量单元 150 检测的水消耗是零之外。在该举例中, t_a 之前基础水流为 W, t_c 之后基础水流为零。因此,使用线性近似,可假定基础水流在关注时间周期(从 t_a 到 t_c)内从 W 线性变化到零。因此,基础用水贡献的水消耗等于基础水流在 t_a 到 t_c 的时间周期(阴影线)内的积分。相应地,第一单个单元 104 贡献的水消耗近似为流速 $(X-W)$ 乘以时间周期 (t_c-t_a) ,减去(less)从 t_a 到 t_c 的时间周期内的基础用水。类似地,第二单个单元 106 贡献的水消耗近似为流速 $(Y-X)$ 乘以时间周期 (t_c-t_b) ,减去从 t_b 到 t_c 的时间周期内的基础用水。

[0067] 图 6 示出了来自无创传感器单元 160 的建筑使用测量数据和监控数据的第三示范图形。图 6 呈现的是与图 4 中相同的数据,除了时间 t_c 处主供给管测量单元 150 检测到在 t_d 处流速从 X 增加到 V 之外。该示范图形描绘了存在同时停止时间以及开始时间之后流速在一个单元处发生改变的情形。为了确定是单个单元 104、106 中的哪一个出现了水流通过单元供给管 130 时发生改变,无创传感器单元 160 测量单元供给管 130 中水流的变化,该变化表现为水流的增加。水流增加的单个单元 104、106 将具有来自它们贡献的公共资源使用。如果没有这种确定,流速的变化可归因于单个单元 104、106 中任意一个的贡献。能够使用相同的方法来在具有同时开始时间以及主供给管测量单元检测流速的降低时确定单个单元 104、106 中的哪一个对该使用有贡献。

[0068] 应当明白的是,尽管图 4、5 和 6 示出的举例中开始时间是不同的但停止时间是相同的,但是可以设想将分摊给多个单个单元 104、106 的公共资源消耗具有相对开始和停止时间的任何变化。例如,开始和停止时间可以是全部不同或它们可以全部相同。如以上所

解释的,如果开始时间全部相同且停止时间全部相同,则方法进入步骤 310。

[0069] 步骤 310 处,如果每个单个单元 104、106 的单元供给管 130 的水流开始和停止时间是相同的,则基于其它因素分配总使用测量的一部分给每个单个单元 104、106。应当明白的是,可考虑任意适合的因素来分配两个单个单元 104、106 之间的水消耗。

[0070] 例如,可基于第一和第二单个单元 104、106 的每个的公共资源的历史消耗来分配总使用测量的一部分给每个单个单元 104、106。在该举例中,如果第一单个单元 104 的历史水消耗是第二单个单元 106 的两倍,则可分配总使用测量的 2/3 给第一单个单元 104,而分配总使用测量的 1/3 给第二单个单元 106。

[0071] 在另一个举例中,可基于第一和第二单个单元 104、106 的每个的单元供给管 130 的公共资源的历史消耗速率来分配总使用测量的一部分给每个单个单元 104、106。在该举例中,如果第一单个单元 104 的出水口 120 的历史水消耗是第二单个单元 106 的出水口 120 的两倍快 (twice as fast),则可分配总使用测量的 2/3 给第一单个单元 104,而分配总使用测量的 1/3 给第二单个单元 106。仍在另一个举例中,相等的总是用测量部分可分配给第一和第二单个单元 104、106 的每个。

[0072] 尽管是参考带两个单个单元 104、106 的多单元建筑 102 对方法 300 进行描述的,其中每个单个单元 104、106 只具有单个单元供给管 130,但是能够推断方法 300 包含任意数量的带任意数量单元供给管的单元对于本领域的技术人员而言是显而易见的。

[0073] 例如,当多单元建筑 102 具有两个单个单元 104、106 且每个单个单元 104、106 同时具有冷水单元供给管 130 和热水单元供给管 140 时,可分开热水消耗和冷水消耗给每个单个单元 104、106。在该实施例中,总使用测量可包括通过同时使用主供给管测量单元 150 和水供给管测量单元 155 确定的多单元建筑的热水消耗和冷水消耗,如以上所描述的。另外,可使用更早所描述的方法(测量冷水和热水的相对流量来确定使用的冷水和热水部分)来确定冷水和热水的混合。

[0074] 尽管以上描述提供了实施例的举例,但是应当明白的是所描述的实施例的一些特征和/或功能是可以改变的,只要不脱离所描述实施例的操作的精神和原理。相应地,以上的描述旨在描绘本发明,因此是非限制性的。本领域的技术人员应当理解,只要不脱离根据随附的权利要求定义的本发明的范围,可以对本发明做出改变和变形。

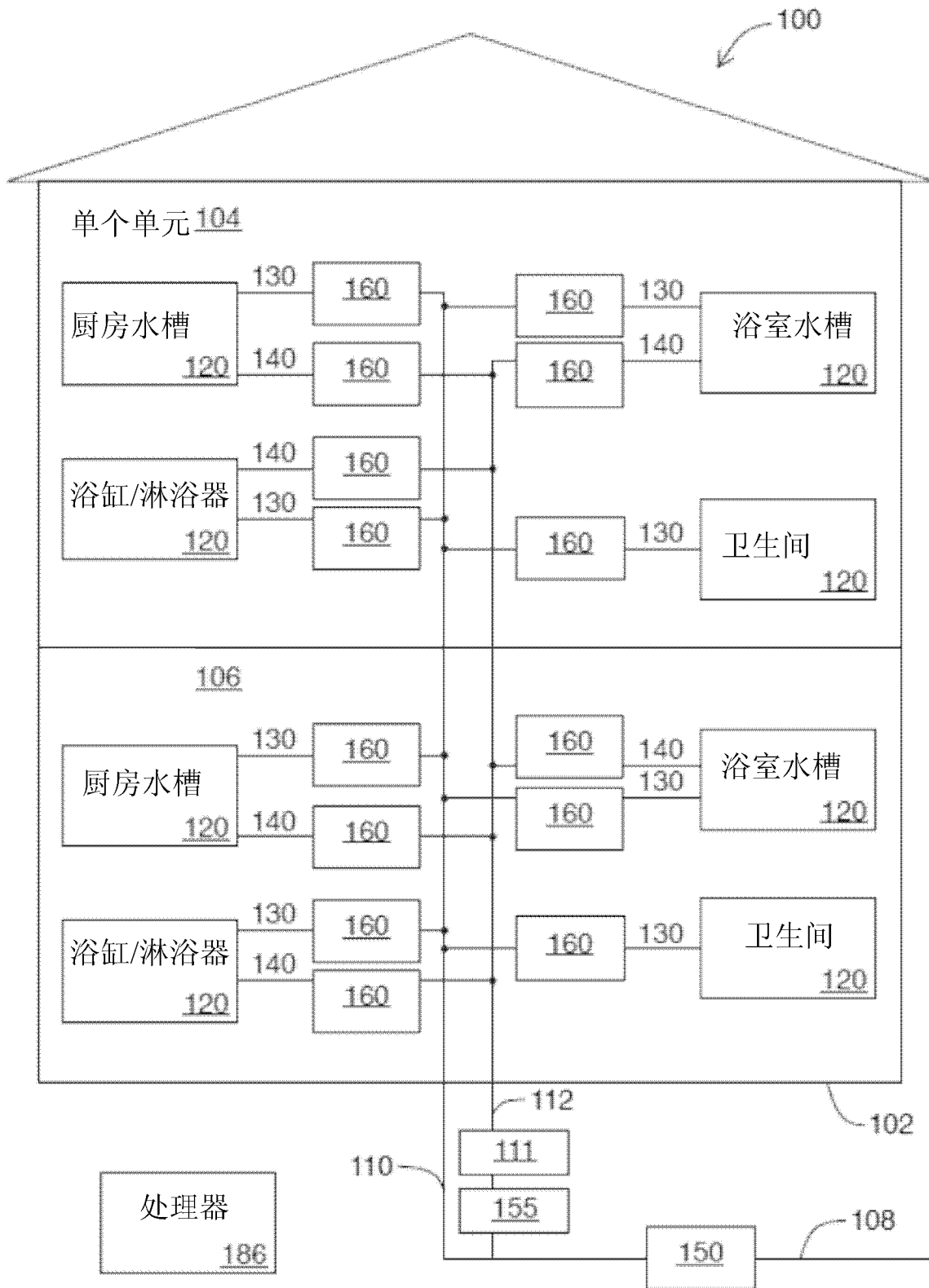


图 1

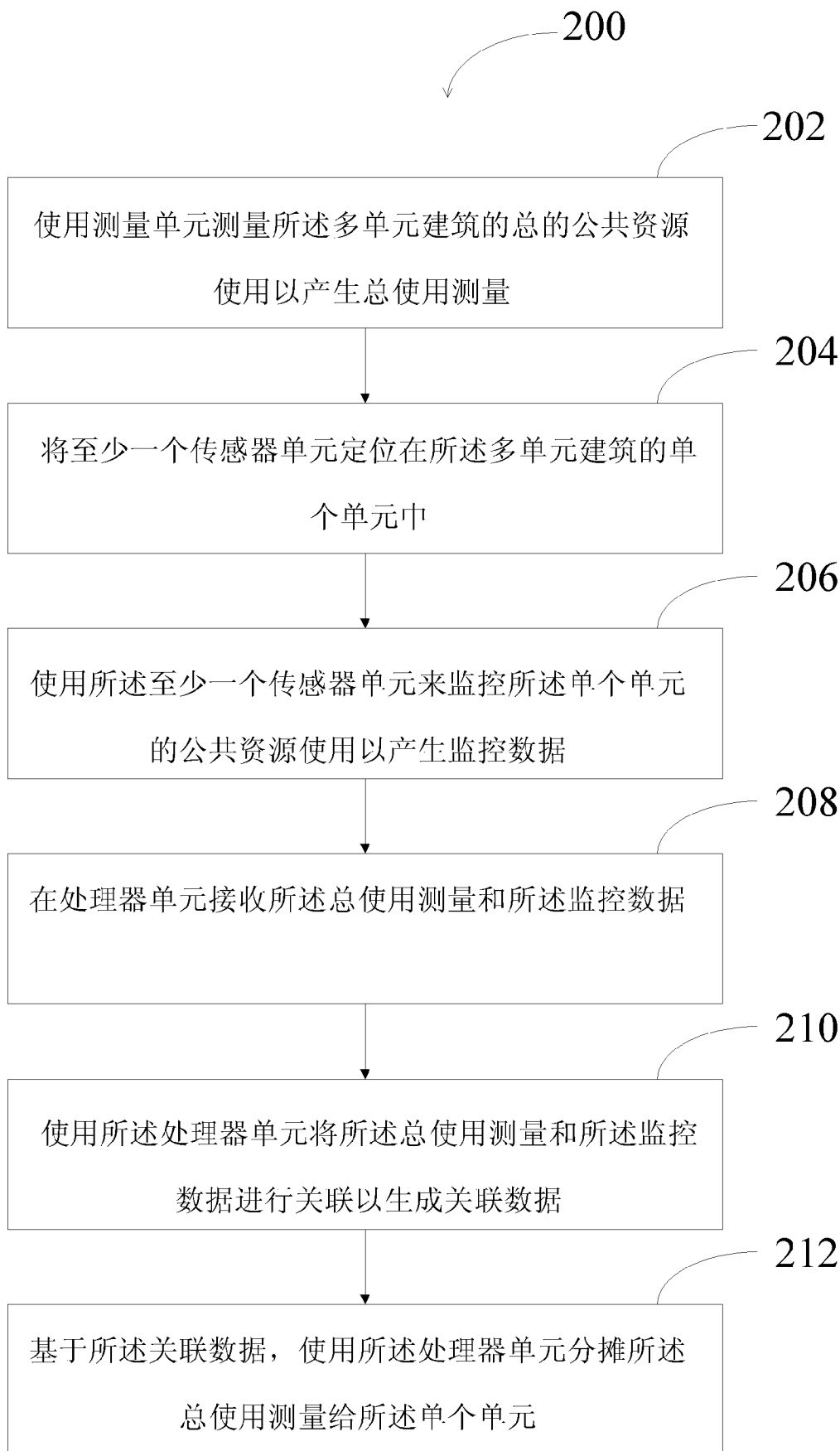


图 2

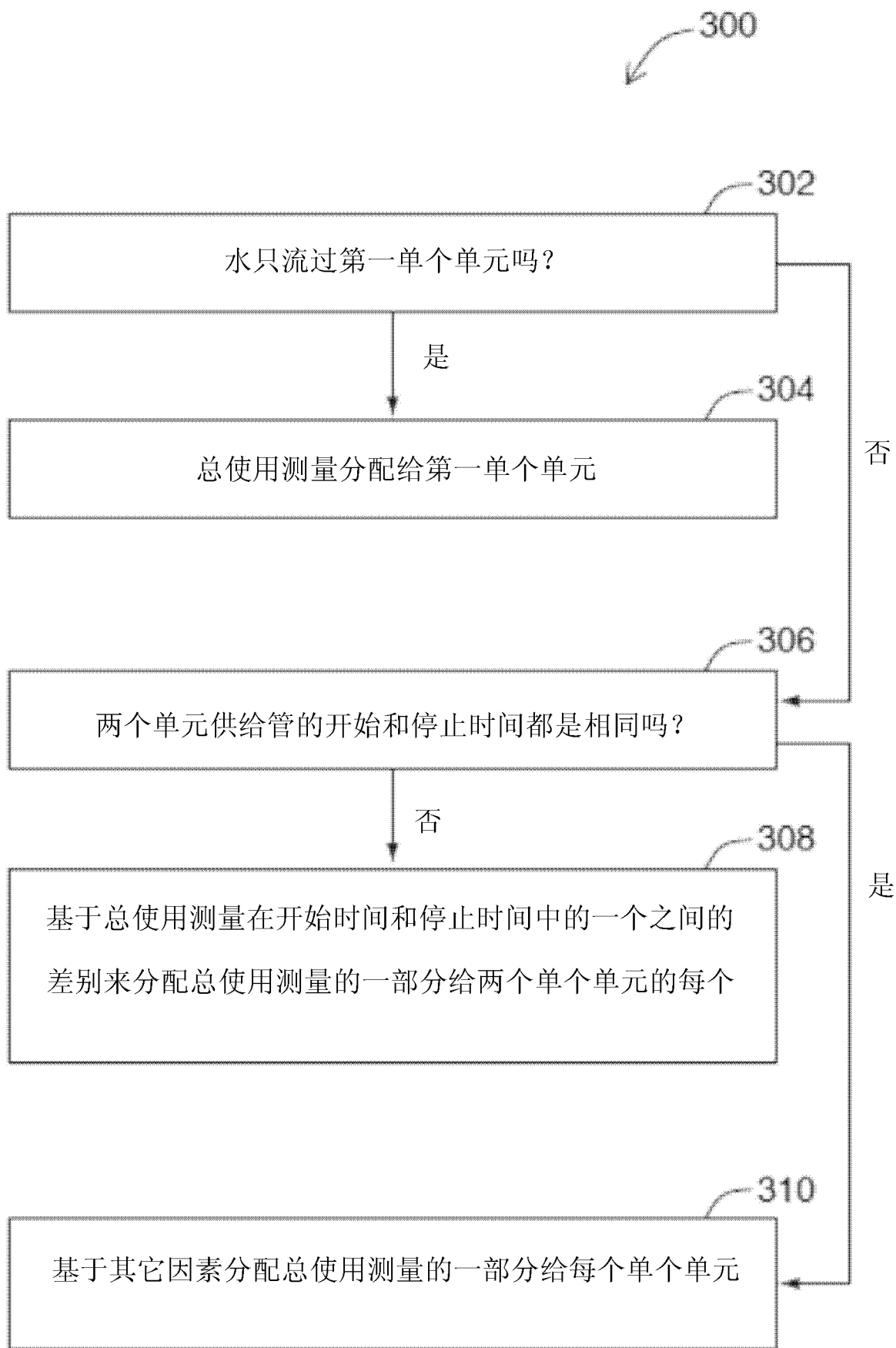


图 3

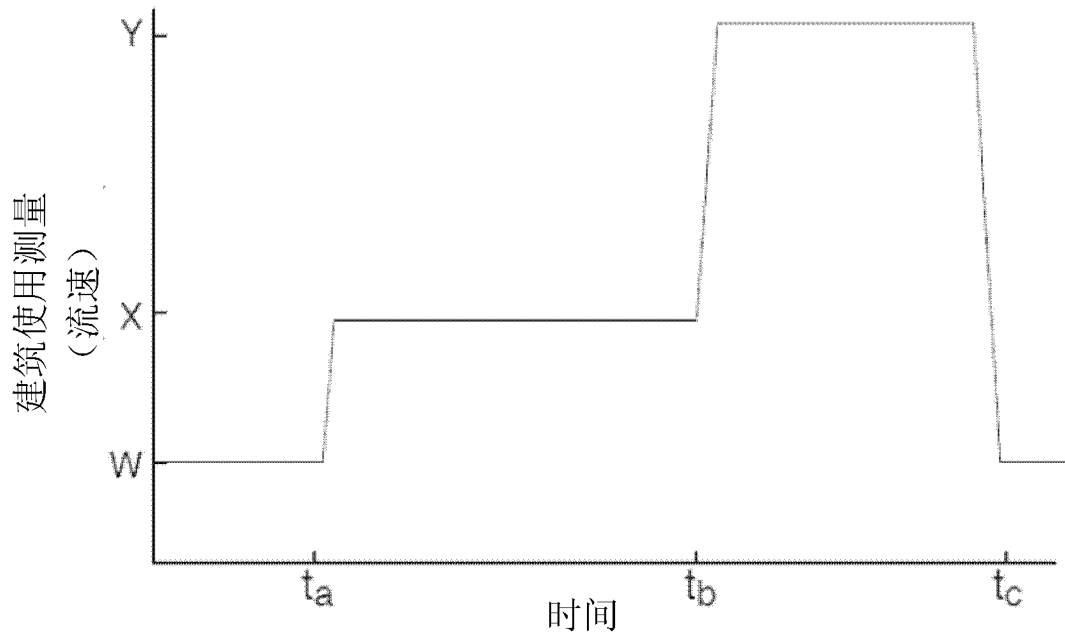


图 4

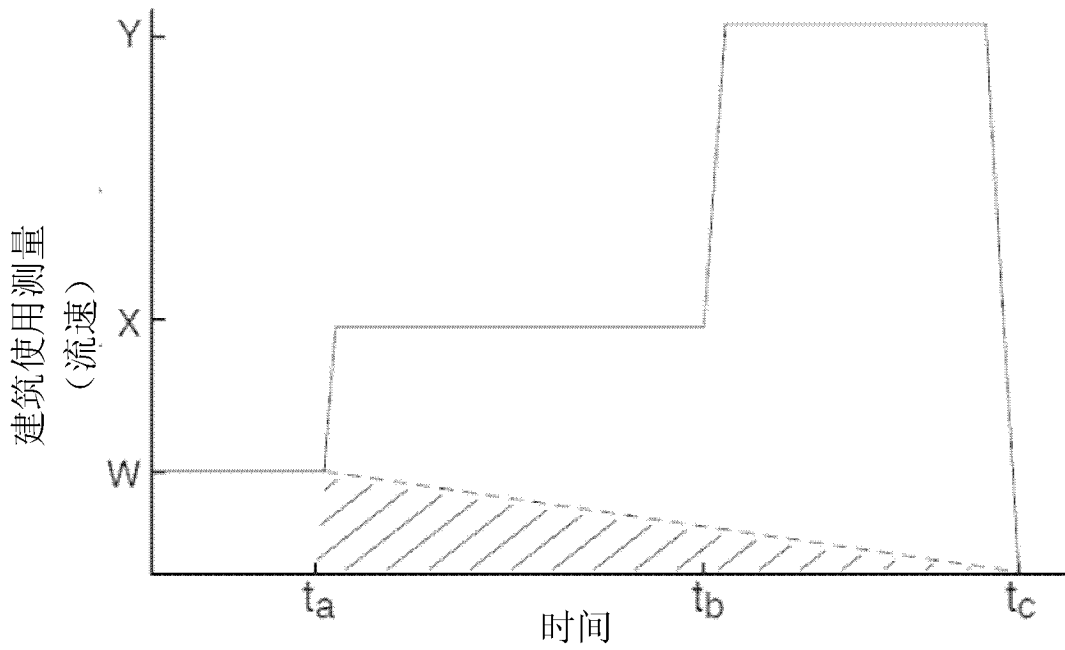


图 5

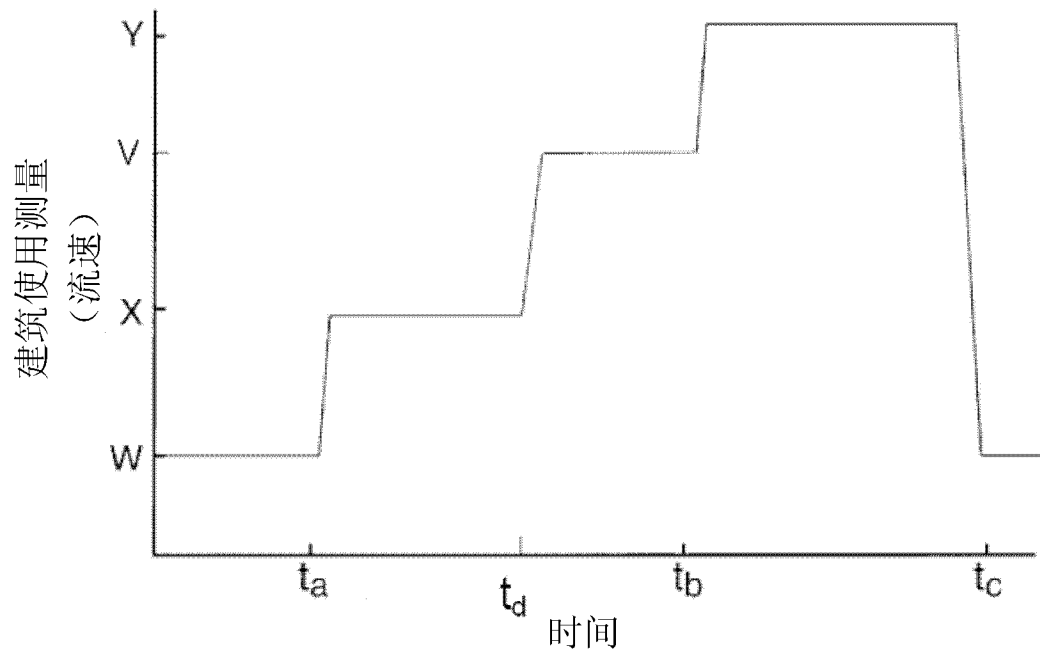


图 6