



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103154619 A

(43) 申请公布日 2013.06.12

(21) 申请号 201180050042.0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011.09.12

F24D 19/10(2006.01)

G05D 23/19(2006.01)

(30) 优先权数据

1057292 2010.09.14 FR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013.04.17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2011/065724 2011.09.12

(87) PCT申请的公布数据

W02012/034965 FR 2012.03.22

(71) 申请人 原子能及能源替代委员会

地址 法国巴黎

(72) 发明人 C·保卢斯 F·勒弗朗索瓦

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 刘敏

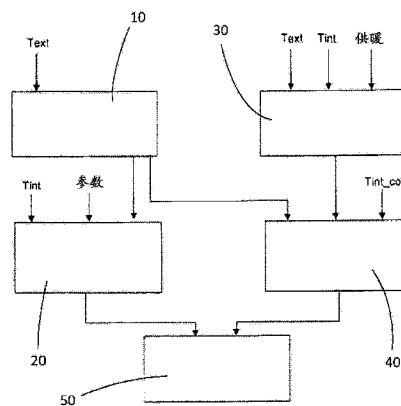
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

低功率的住宅用热系统

(57) 摘要

一种建筑物热管理方法,其基于配备有低功率的发生器的热系统,其特征在于,所述建筑物热管理方法包括步骤(E3),所述步骤通过直到未来时刻(H)发生器可用的能量($E_{\text{générateur}_H}$)和用于在该时刻(H)达到建筑物中的未来舒适定值所需的能量($E_{\text{chauffage}_H}$),在建筑物中没有住户时提前启动发生器,以遵循在该未来时刻(H)的一未来舒适定值。



1. 一种建筑物热管理方法,所述建筑物热管理方法基于配备有低功率的发生器的热系统,其特征在于,所述建筑物热管理方法包括步骤(E3),所述步骤通过考虑直到未来时刻(H)发生器可用的能量($E_{\text{générateur}_H}$)和用于在未来时刻(H)达到建筑物内的未来舒适定值所需的能量($E_{\text{chauffage}_H}$),在建筑物中没有住户时提前启动发生器,以遵循在未来时刻(H)的未来舒适定值。

2. 根据权利要求1所述的建筑物热管理方法,其特征在于,未来舒适设定值是温度定值;并且,所述建筑物热管理方法包括以下步骤:

(E1) — 计算直到未来时刻(H)发生器可用的能量($E_{\text{générateur}_H}$);

(E2) — 计算用于在未来时刻(H)达到建筑物内的定值温度所需的能量($E_{\text{chauffage}_H}$);

(E3') — 比较前面两值,如果 $E_{\text{générateur}_H} < E_{\text{chauffage}_H}$,启动发生器。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的建筑物热管理方法,其特征在于,未来舒适定值是用于在未来时刻(H)在需要的情形下达到舒适温度所允许的最大时间(t_{max})。

4. 根据权利要求3所述的建筑物热管理方法,其特征在于,所述建筑物热管理方法包括以下步骤:

(E1) — 计算直到未来时刻(H)发生器可用的能量($E_{\text{générateur}_H}$);

(E2) — 计算用于在未来时刻(H)达到建筑物内的定值温度所需的能量($E_{\text{chauffage}_H}$);

(E3'') — 比较前面两值,如果 $H > t_{\text{max}}$,启动发生器。

5. 根据权利要求4所述的建筑物热管理方法,其特征在于,所述建筑物热管理方法包括计算低定值温度的计算步骤,用以在建筑物中没有住户时调节发生器的运行,该低定值温度能随时间变化。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的建筑物热管理方法,其特征在于,所述建筑物热管理方法包括采集至少一个以下数据的采集步骤:

— 在建筑物占用的情形下和 / 或建筑物空置的情形下采集至少一温度定值;和 / 或

— 采集建筑物的占用期和 / 或空置期;和 / 或

— 采集用于达到建筑物中的一些舒适温度的发生器的运行所允许的最大时间(t_{max})。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的建筑物热管理方法,其特征在于,所述建筑物热管理方法包括估测在未来周期(P)的多个时刻(H)的未来外部温度的估测步骤。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的建筑物热管理方法,其特征在于,所述建筑物热管理方法包括自动学习建筑物的热特性的自动学习步骤。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的建筑物热管理方法,其特征在于,所述建筑物热管理方法包括通过以下方程式计算直到未来时刻(H)发生器可用的能量($E_{\text{générateur}_H}$):

$$E_{\text{générateur}_H} = \sum_1^H P_{\text{nominal}}$$

其中, P_{nominal} 是发生器的额定功率,

或通过以下方程式:

$$E_{\text{générateur}_H} = \sum_1^H (a \times T_{e_evap} + b \times T_{e_evap}^2 + c \times T_{e_cond} + d)$$

其中,

a、b、c、d : 热泵的特征参数 ;

T_{e_evap} : 热泵的蒸发器的输入温度 ;

T_{e_cond} : 热泵的冷凝器的输入温度。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的建筑物热管理方法, 其特征在于, 所述建筑物热管理方法包括通过以下方程式计算用于在时刻(H)达到建筑物的内部定值温度所需的能量($E_{Chauffage_H}$) :

$$E_{chauffage_H} = (CAP_{ct} + CAP_{lt}) \times (T_{int_cons_H} - T_{int}) + GV \times \sum_1^H [(T_{int} + (T_{int_cons_H} - T_{int})/2) - T_{ext_H}]$$

其中,

T_{int} : 当前时刻的内部温度 ;

$T_{int_Cons_H}$: 在时刻 H 的内部定值温度 ;

T_{ext_H} : 估算的在时刻 H 的外部温度 ;

CAP_{ct} : 建筑物的短期热容量 ;

CAP_{lt} : 建筑物的长期热容量 ;

GV : 建筑物的热损耗系数。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的建筑物热管理方法, 其特征在于, 所述建筑物热管理方法包括对于未来周期(P)的多个时刻(H), 重复估算步骤, 所述估算步骤用于通过考虑直到未来时刻(H)发生器可用的能量($E_{générateur_H}$)和用于在未来时刻(H)达到建筑物中的未来舒适定值所需的能量($E_{chauffage_H}$), 估算在建筑物中没有住户时提前启动发生器的需求, 以便遵循在未来时刻(H)的未来舒适定值。

12. 一种信息载体, 其特征在于, 所述信息载体包括实施根据前述权利要求中任一项所述的建筑物热管理方法的步骤的计算机程序。

13. 一种建筑物热管理系统, 所述建筑物热管理系统包括低功率的发生器, 其特征在于, 所述建筑物热管理系统包括控制单元, 所述控制单元实施根据权利要求 1 到 11 中任一项所述的建筑物热管理方法。

14. 根据权利要求 13 所述的建筑物热管理系统, 其特征在于, 所述控制单元包括 : 用于估算在未来周期的外部温度的第一模块(10), 用于估算对于所考虑的周期的在发生器中可用的能量的第二模块(20), 用于学习建筑物的热特性以给建筑物的热学性能建模的第三模块(30), 用于确定对于建筑物所需的能量的第四模块(40)和对发生器进行热控制的第五模块(50)。

15. 一种建筑物, 其特征在于, 所述建筑物包括实施根据权利要求 1 到 11 中任一项所述的建筑物热管理方法的建筑物热管理系统。

低功率的住宅用热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑物热管理方法,以及一种实施这类方法的热系统。本发明也针对一种包括实施这类方法的软件的载体。最后,本发明也涉及一种配备有这类热系统的建筑物。

背景技术

[0002] 在建筑物空置阶段时,建筑物的温度经常被降低以节约能量。为此,供暖例如在某一时段停止,直到达到对应一低定值温度的内部温度。继而,在住户回来时,重新寻求最大舒适温度。启动所谓重启阶段,所述重启阶段在于对建筑物重新进行供暖,以再从低内部温度转回到高内部温度。

[0003] 现有技术的第一技术方案基于能量发生器,所述能量发生器根据一温度调节模式——在高和低两温度定值之间调节温度——运行,对于有住户在时,按小时使用高定值温度,而当没有住户时,使用低定值温度。相对于总是寻求最大舒适温度的技术方案而言,这种技术方案能够节能,不过仍是非常简单化的和非优化的。此外,低定值温度经常由住户自己随意设定,或不考虑实际气候在工厂进行预定。因此,当住户回来时,可能的是,如果温度被过度降低,要达到舒适温度的供暖时间非常长。在这类情形中,重启阶段显得无休止。相反地,可能的是,低定值温度被选择过高和在没有住户的情形下引起无用的能源消耗。此外,住户趋于设定这样的定值温度——该定值温度不对应其真实时间,来尝试对可能的故障进行预备,或如果住户听到低温气象预报。因此,对这类系统的优化显得非常困难。实际上,由此使得住户不满意,住户并不总是在可接收的延期内获得舒适温度,并且能源消耗高且不优化。

[0004] 现有技术的第二技术方案基于供暖系统,所述供暖系统如呈多功能装置的形式,其实际上集成两互补发生器:一低功率基础发生器,例如在 1.5kW 到 6kW 之间,被使用于持续工况的能量需求和特别地适于完全隔离的建筑物,称为低耗能建筑物,所述低耗能建筑物正值开发中;和一高功率补充发生器,所述高功率会四倍于基础功率,例如在 6kW 到 9kW 之间,被使用于短期暂态工况。该第二技术方案总是根据一种温度调节运行,所述温度调节基于舒适温度和用于空置阶段的低温。借助于高功率发生器——所述发生器被专一地使用于重启阶段,通常在令人满意的时间内达到舒适温度。这种技术方案具有要求高投资成本来配备建筑物配备的第一弊端。该技术方案还具有引起高耗能峰值期的第二弊端,这使对一地区的总体能源管理复杂化,同时要求每个个体预定适于其偶然高功率需求的电网,对于短期使用这通常具有较高的成本。最后,该技术方案总是具有与现有技术的第一技术方案相同的在精确调整方面的弊端,特别是用于选择空置期定值温度的值时。

发明内容

[0005] 因此,本发明的总体目的在于提出一种改进的建筑物热管理的技术方案,其解决全部或部分前述的弊端。

[0006] 为此,基于一种配备有低功率的发生器的热系统,本发明在于一种建筑物热管理方法,其特征在于,所述热管理方法包括步骤E3,所述步骤通过考虑直到未来时刻H发生器可用的能量 $E_{\text{générateur}_H}$ 和用于在该未来时刻H达到建筑物内的未来舒适定值所需的能量 $E_{\text{chauffage}_H}$,在建筑物中没有住户时提前启动发生器,以遵循在该未来时刻H的未来舒适定值。

[0007] 未来舒适定值可以是温度定值;并且,所述热管理方法可包括以下步骤:

[0008] E1—计算直到未来时刻H发生器可用的能量 $E_{\text{générateur}_H}$;

[0009] E2—计算用于在未来时刻H到达建筑物内的定值温度所需的能量 $E_{\text{chauffage}_H}$;

[0010] E3'—比较前面两值,如果 $E_{\text{générateur}_H} < E_{\text{chauffage}_H}$,启动发生器。

[0011] 未来舒适定值可以是在未来时刻H在需要的情形下达到舒适温度所允许的最大时间 t_{max} 。

[0012] 所述方法可以包括以下步骤:

[0013] E1—计算直到未来时刻H发生器可用的能量 $E_{\text{générateur}_H}$;

[0014] E2—计算用于在未来时刻H达到建筑物内的定值温度所需的能量 $E_{\text{chauffage}_H}$;

[0015] E3''—比较前面两值,如果 $H > t_{\text{max}}$,启动发生器。

[0016] 建筑物热管理方法可以包括计算低定值温度的计算步骤,用以在建筑物中没有住户时调节发生器的运行,该低定值温度随时间变化。

[0017] 建筑物的热管理方法可以包括采集至少一个以下数据的采集步骤:

[0018] —在建筑物占用的情形下和/或建筑物空置的情形下采集至少一温度定值;和/或

[0019] —采集建筑物的占用期和/或空置期;和/或

[0020] —采集达到建筑物中的一定舒适温度的发生器的运行所允许的最大时间 t_{max} 。

[0021] 所述方法可以包括估测在未来周期P的多个时刻H的未来外部温度的估测步骤。

[0022] 所述方法可以包括自动学习建筑物的热特性的自动学习步骤。

[0023] 建筑物的热管理方法可以包括通过以下方程式计算直到未来时刻H发生器可用的能量 $E_{\text{générateur}_H}$:

[0024]

$$E_{\text{générateur}_H} = \sum_1^H P_{\text{nominal}}$$

[0025] 其中, P_{nominal} 是发生器的额定功率,

[0026] 或通过以下方程式:

[0027]

$$E_{\text{générateur}_H} = \sum_1^H (a \times T_{e_evap} + b \times T_{e_evap}^2 + c \times T_{e_cond} + d)$$

[0028] 其中,

[0029] a、b、c、d:热泵的特征参数;

[0030] T_{e_evap} :热泵的蒸发器的输入温度;

[0031] T_{e_cond} :热泵的冷凝器的输入温度。

[0032] 建筑物的热管理方法可以包括通过以下方程式计算在时刻(H)达到建筑物的内部定值温度所需的能量 ($E_{\text{Chauffage}_H}$) :

[0033]

$$E_{\text{chauffage}_H} = (\text{CAP}_{ct} + \text{CAP}_{lt}) \times (T_{\text{int_cons}_H} - T_{\text{int}}) + \text{GV} \times \sum_1^H [(T_{\text{int}} + (T_{\text{int_cons}_H} - T_{\text{int}})/2) - T_{\text{ext}_H}]$$

[0034] 其中,

[0035] T_{int} :当前时刻的内部温度 ;

[0036] $T_{\text{int_Cons}_H}$:在时刻 H 的内部定值温度 ;

[0037] T_{ext_H} :估算的在时刻 H 的外部温度 ;

[0038] CAP_{ct} :建筑物的短期热容量 ;

[0039] CAP_{lt} :建筑物的长期热容量 ;

[0040] GV :建筑物的热损耗系数。

[0041] 建筑物的热管理方法可以包括 :对于未来周期 P 的多个时刻 H, 重复估算步骤, 所述估算步骤用于通过考虑直到未来时刻 H 发生器可用的能量 $E_{\text{générateur}_H}$ 和用于在该未来时刻 H 达到建筑物中的未来舒适定值所需的能量 $E_{\text{chauffage}_H}$, 估算在建筑物中没有住户时提前启动发生器的需求, 以便遵循在该未来时刻 H 的未来舒适定值。

[0042] 本发明也涉及一种信息载体, 所述信息载体包括实施如前文所述的建筑物热管理方法的步骤的计算机程序。

[0043] 本发明也涉及一种建筑物热管理系统, 所述建筑物热管理系统包括低功率的发生器, 其特征在于, 所述建筑物热管理系统包括控制单元, 所述控制单元实施如上文所述的建筑物热管理方法。

[0044] 控制单元可以包括 :用于估算在未来周期的外部温度的第一模块, 用于估算对于所考虑的周期的在发生器中可用的能量的第二模块, 用于学习建筑物的热特性以给建筑物的热学性能建模的第三模块, 用于确定对于建筑物所需的能量的第四模块和对发生器进行热控制的第五模块。

[0045] 本发明也涉及一种建筑物, 其特征在于, 所述建筑物包括实施如前文所述的建筑物热管理方法的建筑物热管理系统。

附图说明

[0046] 本发明的这些目的、特征和优点将在以下参照附图对作为非限制性示例的一具体实施方式进行的说明中详细展示, 附图中 :

[0047] 一图 1 示意地示出根据本发明的一实施方式的用于建筑物的一供热系统。

[0048] 一图 2 示出具有或不具有根据第一情境的本发明的实施方式的建筑物的内部温度的比较性变化。

[0049] 一图 3 和图 4 示出具有或不具有根据第二情境的本发明的实施方式的建筑物的内部温度的比较性变化。

具体实施方式

[0050] 本发明的实施方式在建筑物的供暖范围内, 限定用于管理建筑物的能量的热系

统。不过,本发明的设计理念还适用于建筑物的任何热管理,用于进行空气调节、通风等。

[0051] 根据本发明的实施方式的热系统如呈一供暖系统的形式,包括唯一的低功率的发电机和控制单元,所述控制单元包括一个或多个硬件和/或软件,其中例如一微处理器实施将在下文中描述的热管理方法。

[0052] 根据本发明的实施方式的热系统如呈这样一装置的形式,所述装置包括热泵和具有在图 1 上示意性地示出的不同模块。第一模块 10 实施对未来周期 P 的外部温度进行估算的估算功能。第二模块 20 实施对于所考虑的周期 P 的在发电机中可用的能量进行估算的估算功能。第三模块 30 实施对建筑物的热特性进行学习以给其热学性能建模的学习功能。第四模块 40 实施对用以在周期 P 对建筑物进行供暖所需的能量进行确定的确定功能。最后,第五模块 50 承担对建筑物进行热管理、对供暖进行控制的功能。最后,热系统包括未显示的人机界面,所述人机界面允许住户采集其居住周期、和/或定值舒适温度和/或最大供暖时间值,这将在下文进行阐述。

[0053] 本发明的设计理念在于,通过预计住户进入的时间以低功率对建筑物进行供暖,例如当住户进入空置的建筑物时,消除用于供暖重启阶段的功率峰值,这在住户进入之前至少局部地和可计算地进行,以进行能量优化。为此,热系统提前研究在未来周期 P 在建筑物内的热状况。

[0054] 通过对根据本发明的实施方式的热系统的不同模块进行更为精确的描述,现在将详细描述这种设计理念。作为示例,热系统将根据一小时周期——即一小时一小时地对热情况进行预计,和对于对应下 24 小时的周期 P 来对热情况进行预计:作为变型,可设置相同的原理用于除 24 小时外的任何其它未来周期,和用于除一小时外的任何时间间隔。

[0055] 本发明的第一模块 10 的作用从而在于对于下 24 小时的每小时在建筑物外的温度进行估算。为此,可设置任何现有的方法,如在专利文献 EP2146309 中所描述的,本发明并不专门地针对这种模块。

[0056] 作为示例,外部温度可根据在前 24 小时周期测量的最大外部温度 $T_{\text{ext_max_P-1}}$ 和/或最小外部温度 $T_{\text{ext_min_P-1}}$,和/或在当前时刻测量的外部温度,通过对下 24 小时的平均外部温度 $T_{\text{ext_moy_P}}$ 的第一估算获得。为此,热系统配有一外部温度计,允许其在任何时刻知晓所测量的外部温度 T_{ext} 。

[0057] 下 24 小时的平均外部温度可取决于计算的时间和通过以下公式限定:

$$[0058] \quad A6H : T_{\text{ext_moy_P}} = (T_{\text{ext_mesurée_6H}} + T_{\text{ext_max_P-1}}) / 2$$

$$[0059] \quad A10H : T_{\text{ext_moy_P}} = T_{\text{ext_mesurée_10H}}$$

$$[0060] \quad A15H : T_{\text{ext_moy_P}} = (T_{\text{ext_min_P-1}} + T_{\text{ext_mesurée_15H}}) / 2$$

$$[0061] \quad A22H : T_{\text{ext_moy_P}} = T_{\text{ext_mesurée_22H}}$$

[0062] 继而,基于从周期 P 所估算的平均外部温度,该周期 P 的外部温度的时间曲线通过以下正弦函数估算:

$$[0063] \quad T_{\text{ext_H_P}} = [(T_{\text{ext_min_P}} + T_{\text{ext_max_P}}) / 2] + [(T_{\text{ext_rain_P}} - T_{\text{ext_max_P}}) / 2] * \sin[(H+n) - 9) \pi / 12]$$

[0064] 其中,

[0065] $T_{\text{ext_H_P}}$: 在周期 P 的时间 H 估算的外部温度,

[0066] $T_{\text{ext_min_P}}$: 下 24 小时的最小外部温度,

[0067] $T_{\text{ext_max_P}}$: 下 24 小时的最大外部温度,

[0068] n : 当日的实际时间。

[0069] 为了应用该函数, 模块 10 从而预先估算下 24 小时的最小平均外部温度 $T_{\text{ext_min_P}}$ 和最大平均外部温度 $T_{\text{ext_mx_P}}$ 的值。

[0070] 为此, 可以使用以下公式:

[0071] A6H : $T_{\text{ext_min_P}} = T_{\text{ext_mesurée_6H}}$ 和 $T_{\text{ext_max_P}} = 2 * T_{\text{ext_moy_P}} - T_{\text{ext_mesurée_6H}}$

[0072] A10H : $T_{\text{ext_min_P}} = T_{\text{ext_min_P-1}}$ 和 $T_{\text{ext_max_P}} = 2 * T_{\text{ext_moy_P}} - T_{\text{ext_min_P-1}}$

[0073] A15H : $T_{\text{ext_min_P}} = T_{\text{ext_min_P-1}}$ 和 $T_{\text{ext_max_P}} = T_{\text{ext_mesurée_15H}}$

[0074] A22H : $T_{\text{ext_min_P}} = 2 * T_{\text{ext_moy_P}} - T_{\text{ext_max_P-1}}$ 和 $T_{\text{ext_max_P}} = T_{\text{ext_max_P-1}}$

[0075] 接着前面的说明, 从而出现的是, 第一模块 10 需要单一的输入数据、过去的和现在的外部温度。现在的外部温度可被测量或估算。

[0076] 作为变型, 前面的计算可集成预测数据或被预测数据替代——预测数据例如通过一远程气象服务器传输。

[0077] 第二模块 20 用于实施对于所考虑的周期 P 在发生器中可用的能量进行估算的估算功能。为此, 最为简易的计算在于考虑发生器的额定功率 P_{nominal} (kJ / h), 以通过以下公式推导可用的能量:

[0078]

$$E_{\text{générateur_H}} = \sum_1^H P_{\text{nominal}}$$

[0079] 其中,

[0080] $E_{\text{générateur_H}}$: 直到时间 H 发生器可用的能量 (kJ);

[0081] H : 对之估算发生器的可用能量的下 24 小时中的时间。

[0082] 自然地, 该计算适于所使用的发生器类型。前一公式良好地适于以电阻为基础的供暖。不过, 如果发生器是一萃取空气 / 中性空气热泵, 可用的能量可通过以下方程式进行计算:

[0083]

$$E_{\text{générateur_H}} = \sum_1^H (a \times T_{\text{e_evap}} + b \times T_{\text{e_evap}}^2 + c \times T_{\text{e_cond}} + d)$$

[0084] 其中,

[0085] a 、 b 、 c 、 d : 热泵的特征参数;

[0086] $T_{\text{e_evap}}$: 热泵的蒸发器的输入温度;

[0087] $T_{\text{e_cond}}$: 热泵的冷凝器的输入温度;

[0088] H : 对之估算发生器的可用能量的下 24 小时中的时间。

[0089] 在空气 / 空气热泵的情形中, 如在图 1 上所示, 可考虑以下关系式:

[0090] $T_{\text{e_evap}} = T_{\text{int}}$

[0091] $T_{\text{e_cond}} = T_{\text{ext_H}}$

[0092] 自然地, 第二模块 20 并不专门地针对前面的方程式和可实施在下一周期 P 中在某一时间 H 可用的能量的任何计算模型。在此情形下, 模块的输入数据适于该其它的计算模

型。

[0093] 第三模块 30 实施对建筑物的热特性进行学习的学习功能,以给其热学性能建模。

[0094] 为此,本发明的实施方式考虑通过以下方程式所示出的热学模型:

[0095]

$$E_{\text{chauffage}_H} = (\text{CAP}_{ct} + \text{CAP}_{lt}) \times (T_{\text{int}_cons_H} - T_{\text{int}}) + \text{GV} \times \sum_1^H [(T_{\text{int}} + (T_{\text{int}_cons_H} - T_{\text{int}})/2) - T_{\text{ext}_H}]$$

[0096] 其中,

[0097] $E_{\text{chauffage}_H}$:到时间 H 所需的供暖能量 (kJ);

[0098] T_{int} :在当前时刻的内部温度 (K);

[0099] $T_{\text{int}_cons_H}$:在时间 H 的内部定值温度 (K);

[0100] T_{ext_H} :在时间 H 所估算的外部温度;

[0101] CAP_{ct} :建筑物的短期热容量(实际上主要示出家具) (kJ/K);

[0102] CAP_{lt} :建筑物的长期热容量(实际上主要示出墙体) (kJ/K);

[0103] GV:建筑物的热损耗系数 (kJ/(h. K));

[0104] H: 对之估算发生器的可用能量的下 24 小时中的时间 H。

[0105] 该方程式以矩阵式的方式书写如下:

$$E_{\text{chauffage}_H} = \theta^T \Phi$$

[0107] 其中, θ^T 是矩阵 θ 的移项 (transposée)。

[0108] 其中, $\theta = [\text{CAP}_{ct} \text{ CAP}_{lt} \text{ GV}]$

$$[0109] \quad \Phi = [(T_{\text{int}_cons_H} - T_{\text{int}}) (T_{\text{int}_cons_H} - T_{\text{int}}) \sum_1^H [(T_{\text{int}} + (T_{\text{int}_cons_H} - T_{\text{int}})/2) - T_{\text{ext}_H}]]$$

[0110] 该模块 30 根据对实际重启阶段的认识实施对建筑物的热参数的自动匹配。为此,该模块对于每个重启阶段将通过发生器实际消耗的能量与由上文的模型预测的能量进行比较,并且如果这两值不同则对热参数进行调整。

[0111] 实际供暖能量可或者直接地通过位于例如供暖回路上的能量计数器进行测量,或根据发生器的运行时间和如在第二模块 20 的说明的范围内展示的能量消耗模型进行估算。

[0112] 热参数 CAP_{ct} 、 CAP_{lt} 、和 GV 的自动匹配可基于以下算法:

$$[0113] \quad \theta(j) = \theta(j-1) + K(j) \cdot e(j)$$

[0114] 其中 j 表示所考虑的日。

[0115] 矩阵 e 和 K 分别地表示在所测量的供暖需求和所估算的供暖需求之间的先验错误,和对于考虑该错误要应用的匹配增益 (gain d'adaptation)。这两个矩阵通过以下方式进行计算:

$$[0116] \quad \text{先验错误} : e(j) = E_{\text{chauffage}}(j) - \Phi^T(j) \theta(j-1)$$

$$[0117] \quad \text{匹配增益} : K(j) = (P(j-1) \Phi(j)) / (\lambda / \mu + \theta^T(j) P(j-1) \theta(j))$$

[0118] 矩阵 P 通过以下方式再更新:

[0119]

$$P(j) = 1/\lambda [P(j-1) - P(j-1) \Phi(j) \Phi^T(j) P(j) / [(\lambda/\mu + \theta^T(j) P(j-1) \theta(j))]]$$

[0120] 其中,系数 λ 是一忽略系数(facteur d'oubli)和系数 μ 是一加权系数。

[0121] 自然地,该模块可允许住户的任何热模型的自动匹配,并不局限于上文所述的模型。此外,这种自动匹配可根据不同的方法进行调校。

[0122] 第四模块 40 实施对于在周期 P 的建筑物供暖所需能量进行确定的确定功能。

[0123] 第四模块从而在输入端包括以下参数:

[0124] 一通过上文所述的第三模块限定的热模型;

[0125] 一对于周期 P 的外部温度进行估算值,该估算值通过第一模块提供;

[0126] 一内部定值温度曲线。

[0127] 第四模块实施建筑物的热模型——通过前文所述的模块进行调校,以通过以下公式获得对于在周期 P 的时间 H 达到定值温度所需的能量:

[0128]

$$E_{\text{chauffage}_H} = (CAP_{\alpha} + CAP_{\beta}) \times (T_{\text{int,cons}_H} - T_{\text{int}}) + GV \times \sum_1^H [(T_{\text{int}} + (T_{\text{int,cons}_H} - T_{\text{int}})/2) - T_{\text{ext}_H}]$$

[0129] 第五模块 50 承担对建筑物进行热管理、对供暖系统进行控制的功能。

[0130] 特别是,第五模块比较第二模块 20 和第四模块 40 的结果,以合适地预计发生器的启动,以获得在任何时间 H 的定值温度,同时使用降低的供暖功率。对应前文所阐述的重启阶段,对于管理建筑物的占用变化,这种预计特别地恰当。

[0131] 在上文所描述的热系统具有独立性大的优点,这是因为其允许安置在任何未知的环境中。其自动学习和其设计允许独立地确定和采集在其最优运行时所需的所有参数。因此,热系统有利地以单一装置示出,在同一机箱中集中上文所述的所有模块和诸如发生器。如有可能,如果需要一人机界面可允许手动地修改某些参数,如定值温度。

[0132] 在第一次启动时,其包括初始化参数,所述初始化参数可以是平均值,在工厂设定,不需要较大的精确度。

[0133] 不过作为变型,本发明的热系统可不包括模块 10 和 30,这些功能可通过任何其它系统外置,所述任何其它系统与热系统进行通信,以给热系统传输重要的参数。因此,如已看到的,未来的外部温度可通过一气象基地传输,而建筑物的固有热参数可由建筑物制造商设定或通过任何其它独立装置进行计算。

[0134] 因此,本发明的热系统实施住宅用热管理方法,所述方法包括以下步骤 E1、E2、E3' :

[0135] E1 一计算到未来时间 H 发生器可用的能量 $E_{\text{générateur}_H}$ (kJ);

[0136] E2 一计算用于在该时间 H 达到建筑物内的定值温度所需的能量 $E_{\text{chauffage}_H}$;

[0137] E3' 一比较前面两值,自 $E_{\text{générateur}_H} < E_{\text{chauffage}_H}$ 起,启动发生器。

[0138] 该方法从而允许保证,到时间 H 的余下时间足够用于使得,发生器在以正常工况运行的情况下,在期望的时间 H 达到定值温度,而不要求特定的功率。

[0139] 要注意的是,本发明从而允许预计发生器的启动,以最好地遵循所寻求的温度定值,同时进行正常运行,没有用于管理重启阶段的高功率模式。要注意的是,这种预计会略远离在上文的步骤 E3' 所规定的规则,而不离开本发明的设计理念。

[0140] 因此,步骤 E3' 可更为一般性地在于通过考虑直到未来时间 H 发生器可用的能量 $E_{\text{générateur}_H}$ (kJ) 和用于在该时间 H 达到建筑物内的定值温度所需的能量 $E_{\text{chauffage}_H}$, 预判性地

实施发生器的启动,以遵循未来温度定值。

[0141] 前一方法良好运行,以基于提前限定的定值温度对程序化重启进行管理。不过,会发生某些意外情形,其中,住户比预计早地回到其住处,或在不确定时刻回到其住处。在这类情形中,没有任何对其住处进行供暖的加速工具,这是因为这种供暖仅仅取决于其唯一发生器的有限功率。

[0142] 为了响应最小舒适性以面对这些情形,热系统使得在任何时刻,对于达到对应建筑物占用的舒适定值温度所需的时间不超过一预定阈值 t_{max} ,这保证该住户在一合理的预定时间中获得舒适温度。

[0143] 为此,住宅的热管理方法包括这样的步骤,所述步骤在于校验,在发生器立即启动的情形下,达到舒适定值温度所需的时间不超过阈值 t_{max} 。

[0144] 因此,根据步骤 E3",即便步骤 E3' 校验到 $E_{\text{générateur}_H} > E_{\text{chauffage}_H}$, 如果 $H > t_{max}$,那么发生器被启动。

[0145] 因此最后地,本发明的设计理念基于步骤 E3,该步骤 E3 通过考虑直到未来时间 H 发生器可用的能量 $E_{\text{générateur}_H}$ (kJ) 和用于在该时间 H 达到建筑物内的定值所需的能量 $E_{\text{chauffage}_H}$, 预先启动发生器,以遵循舒适定值,而无论供暖温度或供暖时间如何。

[0146] 要注意的是,通过这类方法,住户不再需要向热系统指示低温度定值:仅仅上文所限定的最大时间 t_{max} 足以在空置期中管理住宅的热。这明显是易于操作的、经济的和令人满意的。不过,此外也可以低定值温度运行,例如系统不应下降到该温度以下的一霜结温度。

[0147] 住宅的热管理方法包括通过住户或建造商采集以下全部或部分数据的预先采集步骤:

[0148] 一在建筑物占用的情形下,采集至少一舒适温度;

[0149] 一采集建筑物的占用期和 / 或空置期;

[0150] 一采集建筑物供暖所允许的最大时间 t_{max} 。

[0151] 前文所述的方法的步骤优选地被实施用于所考虑的未来周期 P 的任何未来时间 H。对于从空置状态转到占用状态的建筑物的时间 H,即对于重启阶段的管理,所述步骤是特别恰当的。

[0152] 此外,本发明被示出用于响应建筑物的供暖,不过自然显现的是,本发明可容易地实施,以对其空气调节进行管理。

[0153] 因此,所采用的技术方案良好地响应本发明的目的和具有以下优点:

[0154] 一 所采用的技术方案通过避免借助于一补充的高功率发生器来限制功率峰值;

[0155] 一 所采用的技术方案满足居住者的热舒适性,同时节约成本;

[0156] 一 所采用的技术方案允许使用低功率发生器,低功率发生器足以用于完全隔离的建筑物。

[0157] 图 2 到图 4 作为示例示出与在序言中示出的现有技术的两个技术方案进行比较而描述的技术方案的运行。

[0158] 现有技术的第一技术方案基于 2kW 的一发生器,所述发生器在两定值温度 T1 和 T2,例如在 16° C 到 19° C 之间运行。在时刻 t1,对应建筑物的占用时间,温度定值从 T1 转变到 T2。发生器在该时刻 t1 启动和沿着斜率 I1 达到定值温度 T2。

[0159] 现有技术的第二技术方案基于 2kW 的一基础发生器和 6kW 的一补充发生器。在时刻 t_1 , 沿着斜率 12 更快地达到定值, 这是因为高功率发生器被使用于该重启阶段。

[0160] 根据本发明的热系统实际上确定在时刻 t_1 之前的时刻 t_0 , 对此需要启动发生器, 以沿着平行于第一技术方案的斜率的斜率 13 在时刻 t_1 达到定值温度 T_2 。借助于该技术方案, 使用者的舒适性得到满足, 而不借助于高供暖功率。

[0161] 图 3 示出在长期空置的情境中现有技术的两个技术方案的性能。这种情境与前述情境的区别在于: 可使得内部温度降低更多, 以使得更为节约。不过, 这使重启阶段复杂化。

[0162] 在空置时, 围绕从 T_1 到 12°C 的低定值温度进行调节。在时刻 t_1 , 住户回到家和使温度定值回升到 19°C 的值 T_2 。第一技术方案沿着斜率 21 在大约 12H 达到高定值, 比在 4H 达到定值的第二技术方案的斜率 22 更缓慢, 即便在这类情境中其高功率不再是令人满意的。要注意的是, 曲线 27 示出在该周期中外部温度的变化。

[0163] 图 4 示出与本发明的热系统相同的情境。在空置周期中, 内部温度 24 并不围绕低定值 T_1 被调节, 而是围绕通过曲线 25 所示的定值被调节, 该定值由系统自动计算, 从而随时间变化, 这是因为其特别是取决于外部温度和在 T_1 之上大约 2°C 。因此, 在时刻 t_1 , 只需要较少的时间来使得斜率 23 在大约 6H 达到定值。在该技术方案中, 热系统从而自动地确定在空置时为了达到这 6H 的回热供暖所需的供暖, 而不知晓这种回热的时刻, 这允许以最小的成本响应住户的舒适性期望。

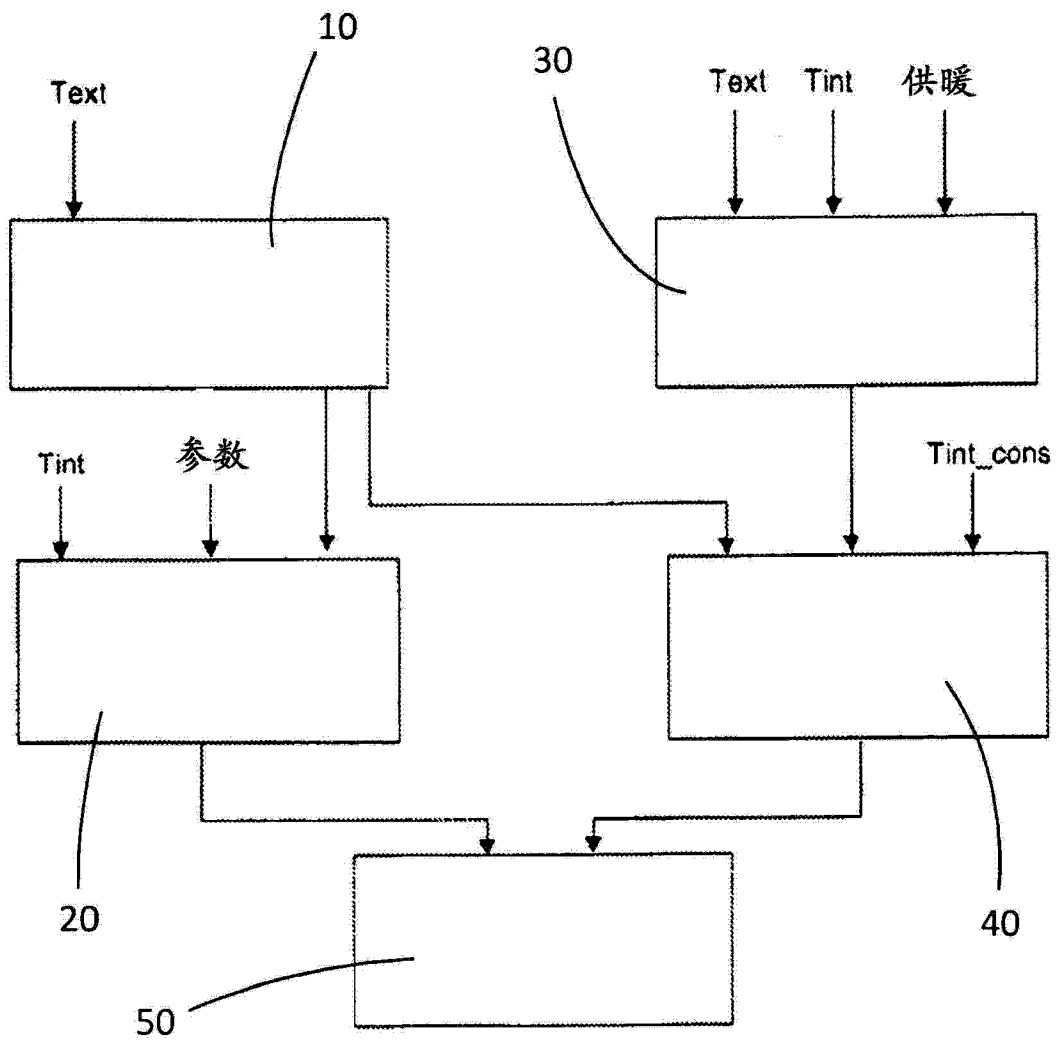


图 1

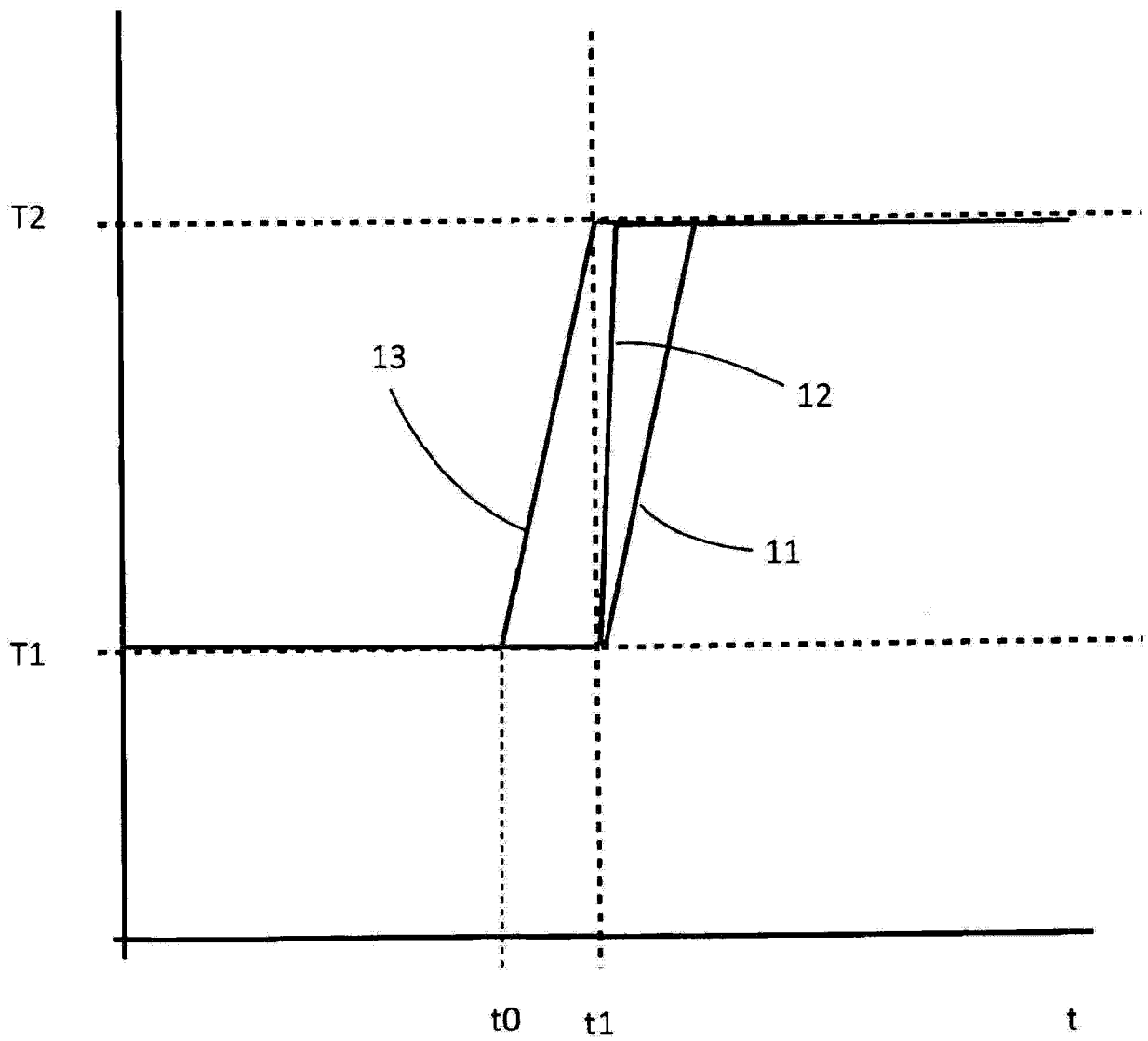


图 2

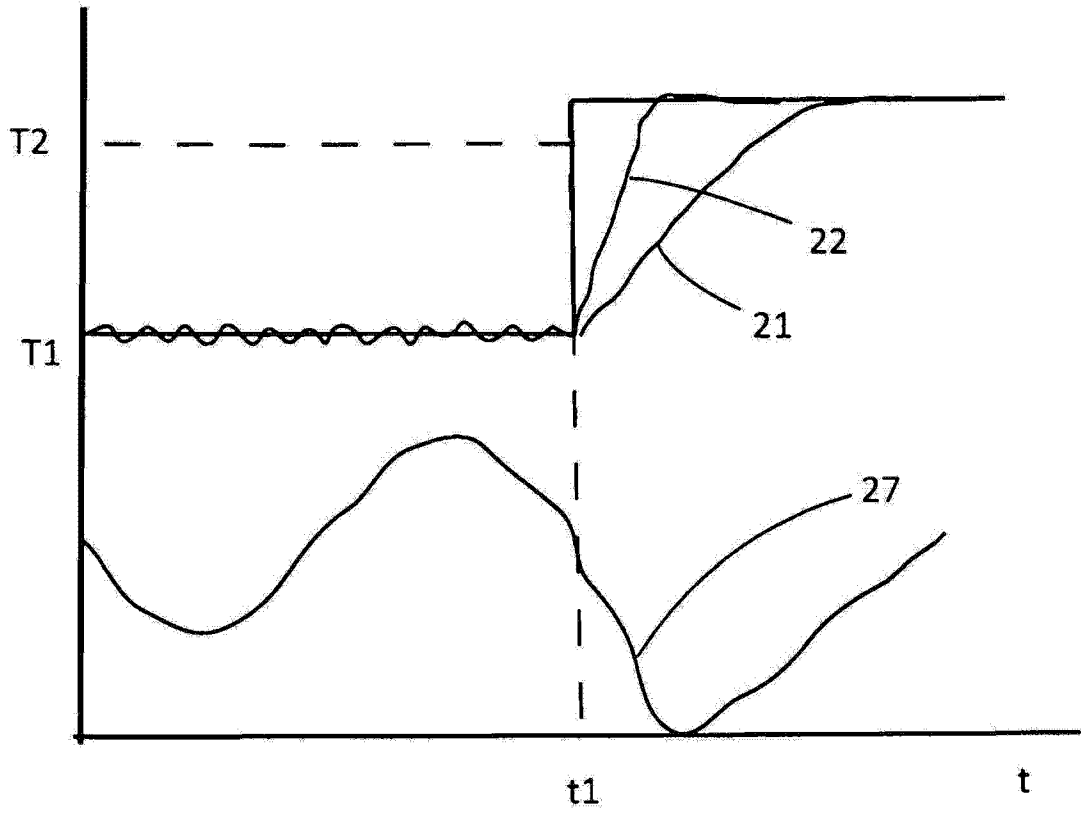


图 3

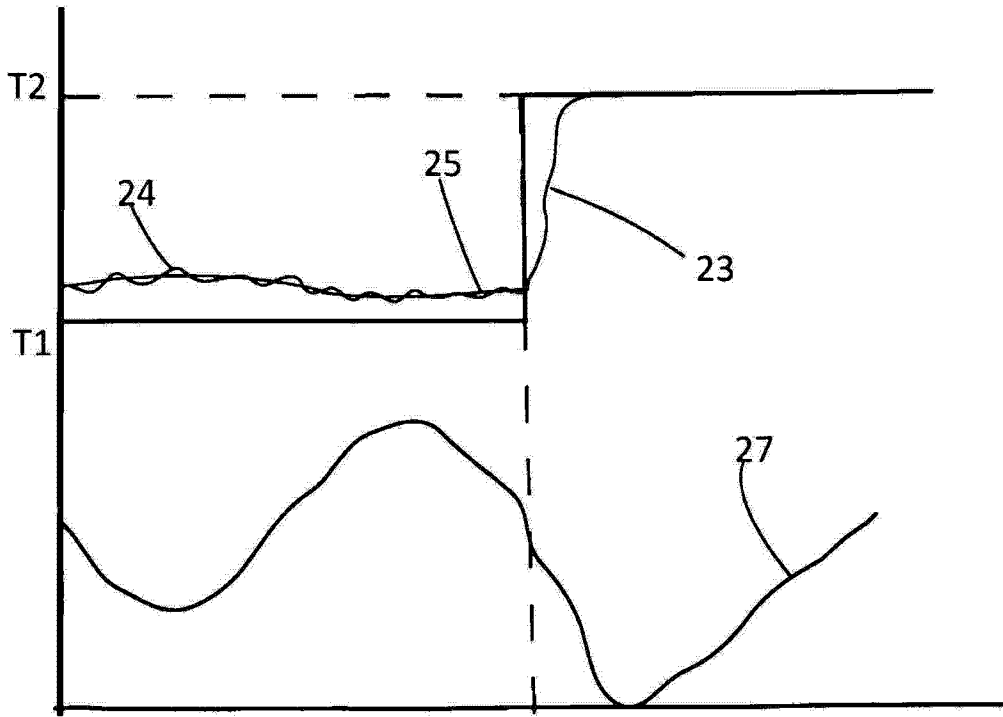


图 4