



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107112753 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201580068491.6

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所

(22)申请日 2015.06.10

11313

代理人 张臻贤 韦燕凤

(30)优先权数据

10201406883U 2014.10.23 SG

(51)Int.Cl.

H02J 3/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H02J 3/38(2006.01)

2017.06.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/SG2015/050153 2015.06.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/064342 EN 2016.04.28

(71)申请人 阳光电机私人有限公司

地址 新加坡,新加坡

(72)发明人 马修·裴罗搜

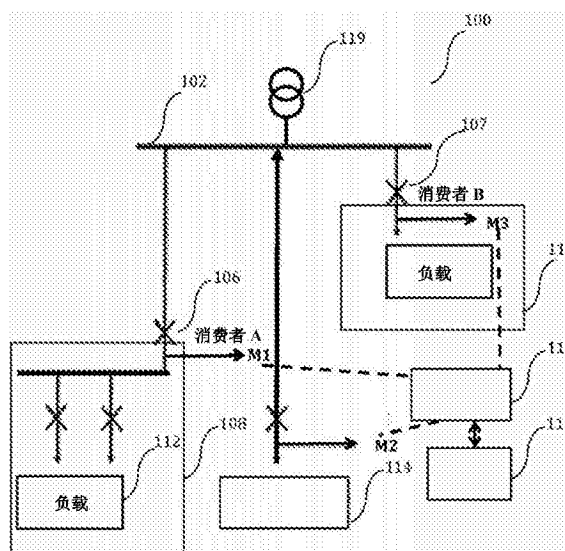
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

## (54)发明名称

电力网系统以及整合电力网系统中功率注入及消耗的方法

## (57)摘要

一种电力网系统及一种整合电力网系统中功率注入及消耗的方法。电力网系统包括：电力网；与电力网连接的至少一个负载；第一计量器，其经配置以用于计量从电力网输入至负载的功率；与电力网连接的至少一个间歇性电源；第二计量器，其经配置以用于计量由间歇性电源产生的功率；以及整合单元，其经配置以用于关联来自第一计量器及第二计量器的读数，以使得由间歇性电源产生的功率的至少一部分能够被从电力网输入至负载的功率抵消。



1. 一种电力网系统,包括:  
电力网;  
至少一个负载,与所述电力网连接;  
第一计量器,经配置以用于计量从所述电力网输入至所述负载的功率;  
至少一个间歇性电源,与所述电力网连接;  
第二计量器,经配置以用于计量由所述间歇性电源产生的功率;以及  
整合单元,经配置以用于关联来自所述第一计量器的读数及所述第二计量器的读数,以使得由所述间歇性电源产生的功率的至少一部分能够被从所述电力网输入至所述负载的功率抵消。

2. 如权利要求1所述的电力网系统,其中所述整合单元经配置以用于关联来自所述第一计量器的所述读数及所述第二计量器的所述读数,以使得由所述间歇性电源产生的功率及从所述电力网输入至所述负载的功率的相应时间轮廓彼此关联。

3. 如权利要求2所述的电力网系统,其中所述间歇性电源及所述负载中的一个或两个经配置成可控制的,以用于促进将所述相应时间轮廓彼此匹配。

4. 如前述权利要求中任一项所述的电力网系统,其中所述整合单元经配置以基于来自所述第一计量器及所述第二计量器的相关联读数中的一个或两个来计算用于负载的功率供应成本。

5. 如前述权利要求中任一项所述的电力网系统,进一步包括至少一个可调度电源,所述至少一个可调度电源与所述电力网连接且经配置以使得由所述可调度电源至所述电力网中的功率注入可响应于来自所述第一计量器及所述第二计量器的相关联读数中的一个或两个来调整。

6. 如前述权利要求中任一项所述的电力网系统,其中所述间歇性电源直接或经由中间并网设备与所述电力网连接。

7. 如前述权利要求中任一项所述的电力网系统,其中所述间歇性电源及所述负载相对于所述电力网位于不同位置、或相对于所述电力网位于大体相同位置。

8. 如前述权利要求中任一项所述的电力网系统,其中所述整合单元经配置以用于导出所述负载的概率性需求相对一个或多个时间格间隔的直方图。

9. 如前述权利要求中任一项所述的电力网系统,其中所述整合单元经配置以用于导出来自所述间歇性电源的概率性供应容量相对一个或多个时间格间隔的直方图。

10. 如权利要求9所述的电力网系统,其中由一个或多个可调度电源至电力网中的功率注入是可调整的,与来自所述间歇性电源的概率性供应容量相对一个或多个时间格间隔的直方图关联。

11. 如权利要求9或10所述的电力网系统,其中与通过电力网从一个或多个可调度电源至所述负载的供应关联的风险轮廓是可修改的,通过考虑到来自所述间歇性电源的概率性供应容量相对一个或多个时间格间隔的直方图而观察经修改的需求轮廓来确定。

12. 如前述权利要求中任一项所述的电力网系统,其中所述整合单元经配置以接收外部数据,诸如位置数据、辐射数据、风速数据、经由卫星成像的云形成图案、其他气象信息等。

13. 如前述权利要求中任一项所述的电力网系统,其中所述整合单元经配置以预测或

精细化从所述间歇性电源至所述负载的供应。

14. 如前述权利要求中任一项所述的电力网系统,其中所述整合单元经配置以确定从所述间歇性电源至所述负载的供应的一个或多个回顾供应轮廓。

15. 如前述权利要求中任一项所述的电力网系统,其中所述整合单元经配置以确定所述负载的需求的一个或多个回顾需求轮廓。

16. 一种整合电力网系统中的功率注入及消耗的方法,方法包括:

使用第一计量器计量从电力网输入至负载的功率;

使用第二计量器计量由与所述电力网连接的间歇性电源产生的功率;以及

关联来自所述第一计量器的读数及所述第二计量器的读数,以使得由所述间歇性电源产生的功率的至少一部分能够被从所述电力网输入至所述负载的所述功率抵消。

17. 如权利要求16所述的方法,包括关联来自所述第一计量器的所述读数及所述第二计量器的所述读数,使得由所述间歇性电源产生的所述功率及从所述电力网输入至所述负载的所述功率的相应时间轮廓彼此关联。

18. 如权利要求17所述的方法,包括控制所述间歇性电源及所述负载中的一个或两个,以用于促进所述相应时间轮廓彼此匹配。

19. 如权利要求16至18中任一项所述的方法,包括基于来自所述第一计量器及所述第二计量器的相关联读数中的一个或两个来计算用于所述负载的功率供应成本。

20. 如权利要求16至19中任一项所述的方法,进一步包括响应于来自所述第一计量器及所述第二计量器的相关联读数中的一个或两个,调整至少一个可调度电源至所述电力网中的功率注入。

21. 如权利要求16至20中任一项所述的方法,其中所述间歇性电源直接或经由中间并网设备与所述电力网连接。

22. 如权利要求16至21中任一项所述的方法,其中所述间歇性电源及所述负载相对于所述电力网位于不同位置、或相对于所述电力网位于大体相同位置。

23. 如权利要求16至22中任一项所述的方法,包括导出所述负载的概率性需求相对一个或多个时间格间隔的直方图。

24. 如权利要求16至23中任一项所述的方法,包括导出来自所述间歇性电源的概率性供应容量相对一个或多个时间格间隔的直方图。

25. 如权利要求24所述的方法,包括调整由一个或多个可调度电源至所述电力网中的功率注入,与来自所述间歇性电源的概率性供应容量相对一个或多个时间格间隔的直方图关联。

26. 如权利要求24或25所述的方法,包括修改与在所述电力网上从一个或多个可调度电源至所述负载的供应关联的风险轮廓,通过考虑到来自所述间歇性电源的概率性供应容量相对一个或多个时间格间隔的直方图而观察经修改的需求轮廓来确定。

27. 如权利要求16至26中任一项所述的方法,包括考虑外部数据,诸如位置数据、辐射数据、风速数据、经由卫星成像的云形成图案、其他气象信息。

28. 如权利要求16至27中任一项所述的方法,包括预测或精细化从所述间歇性电源至所述负载的供应。

29. 如权利要求16至28中任一项所述的方法,包括确定从所述间歇性电源至所述负载

的供应的一个或多个回顾供应轮廓。

30. 如权利要求16至29中任一项所述的方法,包括确定所述负载的需求的一个或多个回顾需求轮廓。

31. 一种使用如权利要求1至15中任一项所述的电力网系统来供应功率的方法。

32. 一种使用如权利要求16至30中任一项所述的方法来供应功率的方法。

## 电力网系统以及整合电力网系统中功率注入及消耗的方法

### 技术领域

[0001] 本发明广泛地涉及电力网系统,并且涉及整合电力网系统中功率产生及消耗的方法。

### 背景技术

[0002] 迄今为止,大多数建筑物(尤其是诸如购物中心的商业建筑物或工业建筑物)从主电力网系统获得其所有功率,其中诸如燃煤发电厂或另一燃烧引擎的发电机经由电力网网络向电源网络池供应功率,功率是根据电力网网络上的负载需求加以调整的。从与建筑物负载关联的辅助发电机发电可作为嵌入于建筑物的发电机独立于主电力网系统进行,这仅降低了建筑物负载从电源网络所汲取的总能量。例如,太阳能系统可直接经由建筑物配电板连接,以向建筑物负载供应对电力网的优先权。

[0003] 在主电力网系统内,用于功率产生的间歇性电源可与诸如燃煤发电厂或另一燃烧引擎的可调度源一起使用,以促成电源网络池,即,满足主电力网系统中所经历的整体需求。然而,考虑到间歇性电源的本质,诸如它们不能直接遵循变化的负载轮廓(profile)及取决于外部因素(如天气)的输出、在发电机局部的环境资源在特定时间的可用性(例如入射在光电(PV)板上的水流或日光流),采用间歇性电源作为经由主电力网系统向与主电力网系统连接的负载供应功率的方法仍然相对地发展不完全。

[0004] 本发明的实施例提供一种电力网系统及一种整合电力网系统中功率产生及消耗的方法,其设法解决以上问题中的至少一个。

### 发明内容

[0005] 根据本发明的第一方面,提供一种电力网系统,其包括:电力网;与电力网连接的至少一个负载;第一计量器,其经配置以用于计量从电力网输入至负载的功率;与电力网连接的至少一个间歇性电源;第二计量器,其经配置以用于计量由间歇性电源产生的功率;以及整合单元,其经配置以用于关联来自第一计量器及第二计量器的读数,以使得由间歇性电源产生的功率的至少一部分能够被从电力网输入至负载的功率抵消。

[0006] 根据本发明的第二方面,提供一种整合电力网系统中功率注入及消耗的方法,方法包括:使用第一计量器计量从电力网输入至负载的功率;使用第二计量器计量由与电力网连接的间歇性电源产生的功率;以及关联来自第一计量器及第二计量器的读数,以使得由间歇性电源产生的功率的至少一部分能够被从电力网输入至负载的功率抵消。

[0007] 根据本发明的第三方面,提供一种使用如第一方面中所定义的电力网系统来供应功率的方法。

[0008] 根据本发明的第四方面,提供一种使用如第二方面中所主张的方法来供应功率的方法。

### 附图说明

[0009] 从以下所述的描述,仅借由实例且结合附图,本发明的实施例将被本领域技术人员更好地理解且易于显而易见。

[0010] 图1显示例示出根据示例性实施例的电力网系统100的示意图。

[0011] 图2显示与通过各种电压变压器的电传导关联的网络上的一系列电压,每一电压电平与特定市场结算池关联(例如低电压、高电压、超高电压等等)。

[0012] 图3a)及b)显示例示出根据示例性实施例的在指定时段内随时间而变的电力网系统100中的负载的功率消耗及至负载的功率供应的图表。

[0013] 图4显示例示出根据示例性实施例的来自间歇性电源的概率性供应容量的直方图,假定供应的一个时间格间隔。

[0014] 图5a)至c)显示例示出根据示例性实施例的与特定时间段关联的功率容量中的特性波动的一组回顾(look-back)供应轮廓。

[0015] 图6显示例示出根据示例性实施例的整合电力网系统中功率注入及消耗的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0016] 图1显示例示出根据示例性实施例的电力网系统100的示意图。电力网系统100包括电力网102。电力网102经由电子及电洞通过网络的流动被关联,且与经由匹配对应规范的电压变压器的放置来定义的各种电压关联。通常,用于与电力网102连接的一个或多个负载的主电源来自于变压器119,如从较高电压电平的降压变压器。本领域中了解用于在电力网网络上建立各种电压的变压器的应用,且本文将不作任何详细描述。图2显示电力网网络200中的示例性电压电平,例如低电压203、高电压204及超高电压205。变压器201、202或超高压发电机206中的每一个可扮演图1中所例示的变压器119的角色。

[0017] 返回图1,电力网102建立用以从各种电力源在负载之间转移功率的网络,也建立关联至特定电压范围的池中的能量市场及结算。

[0018] 电力网系统100进一步包括多个建筑物连接,例如106、107,每一建筑物连接,例如106、107包括功率计量器,例如M1、M3,功率计量器经配置以用于计量从电力网102输入至例如在关联的建筑物108中的一个或多个负载112的功率。

[0019] 一个或多个间歇性电源114也与电力网102连接。计量器M2经配置以用于计量由间歇性电源114输出至电力网102的功率。间歇性电源114可例如为光电(PV)发电机。

[0020] 应了解,本领域技术人员可另外调适以下协定,其中源的互连系经由中间或内射电源至中间并网(grid-connected)设备。例如,源可将功率注入至附接至网络的建筑物的配电板,其中由建筑物汲取的功率的抵消又经由间歇性电源从功率供应在网格处提供额外功率。以下将互连称为“至网格”,但应了解,为了建立从间歇性电源至负载的能量流,整合单元可针对各种种类的源的互连利用本文所描述的计量协定。

[0021] 发明人已认识到,来自间歇性电源的电力不能“按需求”零售至网格网络上的任何给定负载,正如针对来自电力网102上的可竞争能量源的电力通常所做的一般,即来自使用例如天然气或其他基于燃料的资源“连续地”供应来自功率转换的电力且调整负载的容量的流动的源。此源受燃烧引擎的可用燃料及最大容量限制,但不受外部环境变数限制,从而可遵循负载轮廓。

[0022] 为了将间歇功率供应至电源网络上的一个或多个特性负载,考虑到基于来自例如计量器M1、M3的读数的负载中的至少一个自身的特性轮廓(在时间和容量方面——在本文称为“负载轮廓”或“需求轮廓”),且考虑基于市场的定价方案(诸如能量池价格和/或特定时间点的能量需求的相对水平),来进行至特定负载的电力交易。市场上的交易可基于分配给时间格的特定时间段,例如一秒、一分钟、半小时或一小时等等。例如,新加坡国家电力市场考虑以半小时(也即三十分间隔)为基础的能量供应及需求。发明人在以下提及给定时间格,在给定时间格期间发生能量结算,并且应了解,此特定时间段与给定市场关联且可为各种时间段。

[0023] 在本发明的示例性实施例中,来自间歇性电源的特性功率产生(如由例如计量器M2在给定时间段内所计量的,时间段例如跨至少一个时间格,在时间格期间在给定能量市场中结算能量)形成用于从诸如PV发电机的间歇性电源114至与建筑物108/负载(例如112)关联的消费者的功率供应的零售基础。本文将供应特性称为供应轮廓,且供应特性考虑了资源中的波动及随时间的能量供应,其关联至给定间歇能量源。

[0024] 在示例性实施方案中,在间歇性电源114操作者的供应配置下在计费时段内给与建筑物108/负载(例如112)关联的消费者提供来自间歇性电源114的同意量的功率。此计费时段跨一个或一个以上间隔,一个或一个以上间隔关联至给定市场平台上的结算的最小时间格。此意味着资源(此处为太阳能)可用性的不确定性可考虑到负载轮廓(需求轮廓)及供应轮廓随时间推移的统计量得以降低,并且可借由在关联至负载轮廓的各种时间格上调整供应水平加以改良。

[0025] 在示例性实施方案中,图4的直方图400例示出来自间歇性电源的概率性供应容量,假定供应的一个时间格间隔。在此实例中,在特定时间间隔的总供应容量与来自间歇性电源的功率注入的概率关联,且此分配可用于向与电力网网络连接的一个或多个负载提供功率。可针对功率供应及消耗的一个以上时间格外推此方案。在此意义上,离散概率模型可用来表示一个或多个间歇性电源的供应特性,并且可基于一个或多个负载的相关需求轮廓来在供应合同中作为因素考虑。本领域技术人员将了解,可类似地导出例示出一个或多个负载的概率性需求的直方图。

[0026] 作为示例性实施例,借由提供在用于供应的一个以上时间格内分配的平均量的功率,可将来自间歇性电源114的供应递送至电力网102上的特定一个或多个负载。这允许来自间歇性电源114的功率的供应者使其源在时间及容量上的特性关联至消费者,并且制定合同以基于例如在给定时间间隔内可递送至消费者的最大及最小量的功率、或在跨至少一个以上时间间隔的特定时间段内可递送的最小平均量的功率来向消费者供应能量。借由基于与关联于特定时间间隔或关联于那些间隔的组的计划功率供应相比在回顾时段内的实际功率供应的任何修改来给消费者接收或递送能量结算交易,供应者可另外在回顾基础上针对功率使用经调整的交易。

[0027] 消费者有利地利用自己的来自电力网102的额外或补充的功率供应,功率供应抵消从电力网102获得功率的替代手段,手段可例如基于单独的功率零售配置。

[0028] 在示例性实施例中,可使用例如以下将更详细地描述的整合单元116来考虑给定市场的总供应及需求特性(即,借由汇总需要来自主电力网的功率的所有负载)。在间歇供应的时间段(即一个或多个间歇性电源的一个或多个供应轮廓)显示与关联至池的总需求

轮廓的正相关的情况下,借由实施一个或多个供应源来将间歇功率递送至一个或多个负载所获得的抵消机制又将调整关联至给定时间段的需要从一个或多个第二供应源递送的功率的总容量。消费者可利用这些抵消来减少在与关联至池的总需求轮廓中的一个或多个峰值关联的时间处的功率需求。当一个或多个峰值也与较高市场利率相关时,一个或多个间歇性电源的供应有利地降低了来自第二供应源的将要满足的需求量,且因此降低了与获得来自一个或多个第二源的功率的供应关联的成本量。例如,一个或多个第二源可为可将功率递送至电源网络的常规电源,例如可调度电源,然而,一个或多个第二源也可通常与批发池关联,即,不管为批发池提供功率的一个或多个电源的类型如何。

[0029] 例如,通常在峰值需求时段期间,即在白天及阳光充足,因此温暖的条件期间,产生太阳PV功率。这与消费者的总能量需求正相关,例如来自给例如建筑物108的建筑物制冷的空气调节单元的总能量需求。此外,工业及商业活动通常在正常营业时间期间进行,且因此这些活动所需要的能量在时间上与太阳PV功率(平均)的供应正相关。应注意,考虑到晴空指数及辐照度指数,可针对用于将功率供应至负载的任何给定时间格来平均确定太阳PV供应源的总间歇性。

[0030] 借由使用从间歇性电源114的供应获得的总容量抵消,消费者可在电力网102的相关电压处与市场上的二次零售商谈判优惠的功率供应合同,因为可预期形成功率供应合同的部分的峰值需求低于没有来自间歇性电源114的供应的情况。

[0031] 可竞争的零售商负责当场采购批发电力来履行零售合同。因此,零售商承担峰值时段的风险轮廓,零售商将依据提供给消费者的供应合同考虑风险轮廓。若消费者可预期由于来自间歇性电源114的功率供应所致的较低峰值需求,则由零售商考虑的风险轮廓将在如下意义上“降低”:零售商可预计针对此消费者必须较不经常地采购批发电力,或在平均需求的较低容量处且如与针对特定间歇性电源所确定的供应概率关联地采购批发电力,使可竞争的零售商基于观察经修改的供应轮廓及与此供应关联的经修改的风险轮廓(如借由观察能量池的替代供应需求特性所确定的)来提供更优惠的条款。

[0032] 在下文中,将描述用于促进实施以下操作的技术手段:将功率从间歇性电源114注入至电力网102、或经由中间或间接方式供应至电力网、以及使注入的功率与例如112的一个或多个特定负载处的消耗关联。

[0033] 示例性实施例中的整合单元116经配置以用于基于来自计量器M2的读数来确定由间歇性电源供应或注入至电力网102中的功率。

[0034] 电力网系统100的整合单元116也经配置以用于基于来自计量器M1的读数确定以电力网102的相关电压经由例如106的建筑物连接从电力网102输入至例如112的一个或多个负载的功率。

[0035] 示例性实施例中的整合单元116经配置以关联来自计量器M1及M2的读数,以使得借由间歇性电源114注入至电力网102的功率、及经由例如106的建筑物连接从电力网102输入至例如112的一个或多个负载的功率的相应时间轮廓彼此关联。借由间歇性电源114经由直接或间接手段(诸如中间手段)注入至电力网102中的功率的至少一部分可与经由例如106的建筑物连接从电力网102输入至例如112的一个或多个负载的功率抵消。

[0036] 例如,间歇性电源114可在指定的整合或计费时段内经由计量器M2产生并注入50kW至电力网102中。相关建筑物108中例如112的负载在指定时段内可消耗100kW。



[0037] 在指定时段内, M1 计量到从电力网 102 输入 100kW 至建筑物 108 中。

[0038] 借由提供整合单元 116, 即用以使从间歇性电源注入至电力网 102 中的功率的至少一部分以时间解析方式与输入至例如 112 的一个或多个负载的功率关联的技术手段, 来自间歇性电源 114 的功率可有效地被直接提供至一个或多个特定负载/在电力网 102 上被消耗。

[0039] 图 3a) 显示例示出在指定时段内随时间而变的例如 112 的一个或多个负载 (图 1) 的功率消耗及至一个或多个负载的功率供应的图表。曲线 302 示意地显示负载的消耗, 在此实例中选择负载是由于具有分别与白天及夜晚时间相符的例如 304 的峰值及例如 306 的谷值。如本领域技术人员将了解, 在白天时间, 功率消耗针对例如办公建筑物通常会增加, 这是由于诸如计算机、印表机、风扇、空调等用具的工作时间及相关操作。

[0040] 曲线 308 示意地显示指定时段期间来自 PV 发电机 (图 1) 的 PV 功率产生轮廓。如本领域技术人员将了解, 例如 310 的功率产生峰值符合白天时间, 而在例如 312 的夜晚时间基本上不产生功率。即, 所选的源/一个或多个负载对的产生轮廓 (曲线 308) 及消耗轮廓 (曲线 302) 较佳地匹配。此外或另外, 匹配也可涉及控制负载或负载的子集, 以使得受控制的消耗轮廓匹配一个或多个间歇性电源的特定产生轮廓及/或反之亦然。

[0041] 曲线 314 示意地显示将由来自电力网 102 (图 1) 的供应使用二次能量源来满足的功率消耗的部分。从曲线 302 及曲线 314 的比较可看出, 在峰值时段期间 (例如 304) 需要满足的功率量相应地降低。如上所述, 可竞争的零售商负责当场采购批发电力来履行零售合同。因此, 零售商承担峰值时段 (例如 304) 的风险轮廓, 零售商将依据提供给消费者的供应合同来考虑风险轮廓。若消费者可预期由于来自 PV 发电机 (图 1) 的补充功率供应所致的较低峰值需求, 则由零售商考虑的风险轮廓将“降低”, 对应于由曲线 314 表示的变平的供应轮廓。因此, 零售商可预计针对此消费者必须较不经常地采购批发电力, 使零售商针对二次能量源的供应向消费者提供更优惠的条款。此益处将扩展至经由电力网予以供应的具有特定特性的一个或多个负载。在图 3b) 中, 曲线 316 及 318 示意地显示在分别没有及具有 PV 发电机容量抵消的情况下需要来自其他 (二次) 源/可竞争的零售商的所需供应。

[0042] 返回图 1, 在安装间歇性电源 114 后, 将被供应或注入至电力网 102 中的功率的初始时间轮廓可基于: 使用间歇性电源 114 的技术规范进行的计算, 以及在一段时间内在作为间歇性电源 114 的实例的 PV 发电机间歇性电源的位置处或接近该发电机处的可用和/或历史统计环境条件, 诸如总辐照度、光照时间及强度、晴空指数、云形成、天气条件等等。在后一种情况下, 例如, 在发电机的几小时内且沿该发电机的方向行进的云蔽的形成可用作前向供应预测数据点。各种外部数据可并入至整合单元 116 中, 以达成对可从间歇性电源 114 获得的前瞻性供应的额外精细化, 并且可借由改变相关需求及供应的特性轮廓来适应供应配置。随后, 假定来自间歇性电源的供应已预测或精细化, 此数据也可用以主动调适调度策略。

[0043] 基于初始量, 可在考虑相应负载轮廓 (需求轮廓) 的情况下进行电力网 102 上的消费者的配置以用于经由电力网 102 的功率供应。有利地, 该配置可基于由整合单元 116 获得的历史实际功率供应数据来周期性地调整, 从而连续地改良零售配置的成本/实际供应平衡。替代地或另外, 可借由添加额外间歇性电源和/或修改现有间歇性电源来改变供应轮廓。

[0044] 作为示例性实施例,图5a)至c)中显示具有与特定时间段关联的功率容量中的特性波动的一组回顾供应轮廓500、502、504,其各从一个单天内的数据导出,其中图中的每一个显示在三个单天内来自源的独特回顾供应轮廓。本领域技术人员将了解,可例如在回顾基础上类似地发现一个或多个负载的一个或多个需求轮廓,由此可平均确定容量抵消。使用测得的数据,整合可在技术上实现且可根据示例性实施例进行,以考虑实际供应的变化及经确定来提供给特定负载的供应轮廓。供应轮廓统计量可借由源上的各种所确定波动的汇总来确定,波动是经由相关因素来确定的,因素例如但不限于发电机位置、局部辐照度、风速、经由卫星成像的云形成图案、其他气象信息等等。

[0045] 参考如上所述的示例性供应方案,然后可进行经由使用池波动率及价格来最佳化第二源价格。可组合负载以及源的时间相关性以导出关联至池供应及需求特性的一个或多个负载的剩余需求的容量。借由利用将经由替代手段供应的剩余负载容量的降低的需求之间的交互相关性,可导出来自替代手段的负载需求。此外,导出与第二供应关联的定量风险可在技术上实现且根据示例性实施例进行。随后,功率的第二供应可被修改以便考虑与一个或多个负载关联的统计上经修改的需求,负载可利用所供应的间歇功率来抵消。随后,第二供应系统的供应和需求以及定价可被修改以反映最佳化的方案,其中利用间歇供应源。

[0046] 在示例性实施例中,电源系统操作者可利用来自PV发电机的供应源的统计量,使用例如整合单元116以及计量学单元118来调整其调度系统以调用二次源(例如常规源或可调度源)。这可导致电力网系统100的操作者针对池需求来修改其调度系统。经由本发明的实施例的技术实施方式,电力成本及来自常规资源的资源消耗量可降低,并且改为从可更新源获得,同时提供最佳化给定市场的供应需求方案的技术手段。

[0047] 在一个实施例中,电力网系统包括:电力网;与电力网连接的至少一个负载;第一计量器,其经配置以用于计量从电力网输入至负载的功率;与电力网连接的至少一个间歇性电源;第二计量器,其经配置以用于计量由间歇性电源产生的功率;以及整合单元,其经配置以用于关联来自第一计量器及第二计量器的读数,以使得由间歇性电源产生的功率的至少一部分能够被从电力网输入至负载的功率抵消。

[0048] 整合单元可经配置来关联来自第一计量器及第二计量器的读数,以使得由间歇性电源产生的功率及从电力网输入至负载的功率的相应时间轮廓彼此相关联。

[0049] 间歇性电源及负载中的一个或两个可经配置为可控制的,以用于促进相应时间轮廓彼此匹配。

[0050] 整合单元可经配置来基于来自第一计量器及第二计量器的相关读数中的一个或两个来计算用于负载的功率供应成本。

[0051] 电力网系统可进一步包括至少一个可调度电源,至少一个可调度电源与电力网连接且经配置以使得由可调度电源至电力网中的功率注入可响应于来自第一计量器及第二计量器的相关读数中的一个或两个来调整。

[0052] 间歇性电源可直接或经由中间并网设备与电力网连接。

[0053] 间歇性电源及负载可相对于电力网位于不同位置、或相对于电力网位于大体相同位置。

[0054] 整合单元可经配置以用于导出负载的概率性需求相对一个或多个时间格间隔的直方图。

[0055] 整合单元可经配置以用于导出来自所述间歇性电源的概率性供应容量相对一个或多个时间格间隔的直方图。

[0056] 由一个或多个可调度电源至电力网中的功率注入是可调整的,与来自所述间歇性电源的概率性供应容量相对一个或多个时间格间隔的直方图相关联。

[0057] 与在电力网上从一个或多个可调度电源至负载的供应关联的风险轮廓可为可修改的,通过考虑到来自所述间歇性电源的概率性供应容量相对一个或多个时间格间隔的直方图而观察经修改的需求轮廓来确定。

[0058] 整合单元可经配置来接收外部数据,诸如位置数据、辐射数据、风速数据、经由卫星成像的云形成图案、其他气象信息等等。

[0059] 整合单元可经配置来预测或精细化从间歇性电源至负载的供应。

[0060] 整合单元可经配置来确定从间歇性电源至负载的供应的一个或多个回顾供应轮廓。

[0061] 整合单元可经配置来确定负载的需求的一个或多个回顾需求轮廓。

[0062] 图6显示例示出根据示例性实施例的整合电力网系统中功率注入及消耗的方法的流程图600。在步骤602处,使用第一计量器计量从电力网输入至负载的功率。在步骤604处,使用第二计量器计量借由与电力网连接的间歇性电源产生的功率。在步骤606处,关联来自第一计量器及第二计量器的读数,以使得由间歇性电源产生的功率的至少一部分能够被从电力网输入至负载的功率抵消。

[0063] 方法可包括关联来自第一计量器及第二计量器的读数,以使得由间歇性电源产生的功率及从电力网输入至负载的功率的相应时间轮廓彼此相关联。

[0064] 方法可包括控制间歇性电源及负载中的一个或两个,以用于促进相应时间轮廓彼此匹配。

[0065] 方法可包括基于来自第一计量器及第二计量器的相关读数中的一个或两个来计算用于负载的功率供应成本。

[0066] 方法可进一步包括响应于来自第一计量器及第二计量器的相关读数中的一个或两个来调整至少一个可调度电源至电力网中的功率注入。

[0067] 间歇性电源可直接或经由中间并网设备与电力网连接。

[0068] 间歇性电源及负载可相对于电力网位于不同位置、或相对于电力网位于大体相同位置。

[0069] 方法可包括导出负载的概率性需求相对一个或多个时间格间隔的直方图。

[0070] 方法可包括导出来自所述间歇性电源的概率性供应容量相对一个或多个时间格间隔的直方图。

[0071] 方法可包括调整一个或多个可调度电源至电力网中的功率注入,与来自所述间歇性电源的概率性供应容量相对一个或多个时间格间隔的直方图相关联。

[0072] 方法可包括修改与在电力网上从一个或多个可调度电源至负载的供应关联的风险轮廓,通过考虑到来自所述间歇性电源的概率性供应容量相对一个或多个时间格间隔的直方图而观察经修改的需求轮廓来确定。

[0073] 方法可包括考虑外部资料,诸如位置资料、辐射资料、风速资料、经由卫星成像的云形成图案、其他气象信息等等。

- [0074] 方法可包括预测或精细化从间歇性电源至负载的供应。
- [0075] 方法可包括确定从间歇性电源至负载的供应的一个或多个回顾供应轮廓。
- [0076] 方法可包括确定负载需求的一个或多个回顾需求轮廓。
- [0077] 在一个实施例中,提供使用以上实施例的电力网系统来供应功率的方法。
- [0078] 在一个实施例中,提供使用以上实施例的方法来供应功率的方法。
- [0079] 示例性实施例也可有利地实现用于在电力网网络上的能量供应及需求的结算及交易的方法。
- [0080] 在示例性实施例中,实施从间歇性电源或多个此类源产生的功率,以便基于以下因素使用一个或多个源来供应负载:一个或多个源的特性统计量;或一个或多个源的特性统计量及诸如局部辐照度、风速、温度、其他气象因素等其他外部因素。至负载的供应可考虑负载的特性统计量。考虑到常规电力发电机的可调度本质,这种与从源至负载的功率供应形成的对照是基于功率供应在功率供应的特定时间处隔离。
- [0081] 在一个示例性实施例中,间歇能量供应源的特定时间特性为经由电力网网络将功率供应至负载的太阳能发电机。在替代实施例中,多个发电机的功率供应包括一个或多个间歇发电机或一个或多个非间歇发电机,以及经由电力网网络将功率供应至与电力网连接网络的负载或多个负载。
- [0082] 示例性实施例也可根据电力的交易结算,并且根据经由使用供应至特定负载的一个或多个发电机的特性时间统计量对来自与网格网络连接的任何发电机的供应的交易的最佳化,提供间歇产生至负载的功率结算的交易方面。至一个或多个负载的功率供应的交易的最佳化可另外考虑一个或多个负载的特性时间统计量。
- [0083] 示例性实施例可独特地允许间歇性电源被处理为至电力网网络上的特定负载的发电机。
- [0084] 本说明书还公开了用于实施或进行这些方法的操作的设备。此类设备可针对所需目的特别地构造,或可包括由储存在装置中的计算机程序选择性地启动或重新配置的装置。此外,计算机程序的步骤中的一个或多个可并行进行而非依序进行。这种计算机程序可储存于任何计算机可读介质上。计算机可读介质可包括储存装置,诸如磁盘或光盘、记忆芯片、或其他适合于与装置交互的储存装置。计算机可读介质也可包括诸如互联网系统中所例证的硬接线介质,或诸如GSM移动电话系统中所例证的无线介质。计算机程序在被载入且在装置上执行时有效地产生实施方法的步骤的设备。
- [0085] 本发明也可实施为硬件模块。更具体而言,在硬件意义上,模块为经设计来与其他组件或模块一起使用的功能性硬件单元。例如,可使用离散电子组件来实施模块,或模块可形成诸如专用集成电路(ASIC)的整个电子电路的一部分。许多其他可能性存在。本领域技术人员将了解,系统也可实施为硬件模块及软件模块的组合。
- [0086] 本领域技术人员将了解,可在不脱离如广泛描述的本发明的精神或范畴的情况下,对特定实施例中所显示的本发明进行许多改变和/或修改。因此,将在各个方面将本发明的实施例视为说明性的而非约束性的。此外,本发明包括特征的任何组合,尤其是专利申请范围中的特征的任何组合,即使在专利申请范围或本发明的实施例中未明确指定特征或特征的组合。
- [0087] 例如,虽然在示例性实施例中已描述PV发电机,但在不同实施例中,可使用不同间

歇性电源,诸如基于绕组的发电机或基于水的发电机等等,其中本领域技术人员将了解,发电机中的每一个具有基于特性时间的轮廓,轮廓可经由各种外部信息来另外确定,并且可另外与根据示例性实施例的给定功率消耗情形的一个或多个风险轮廓和/或一个或多个负载轮廓相关。

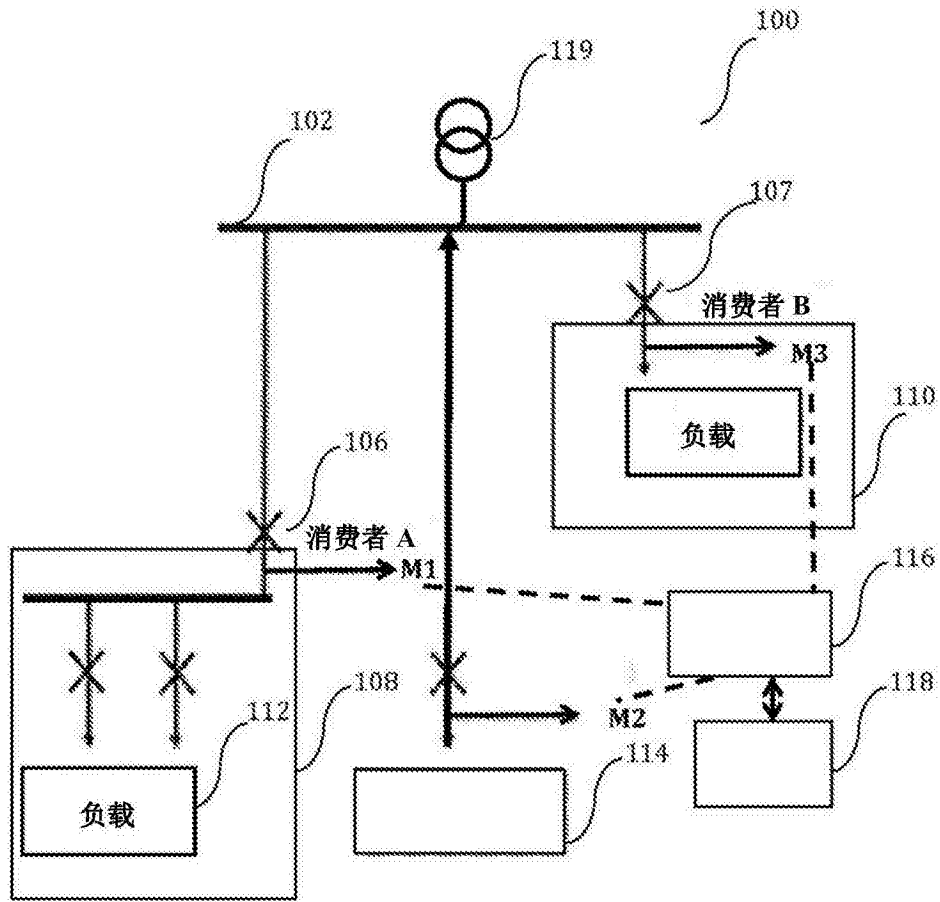


图1

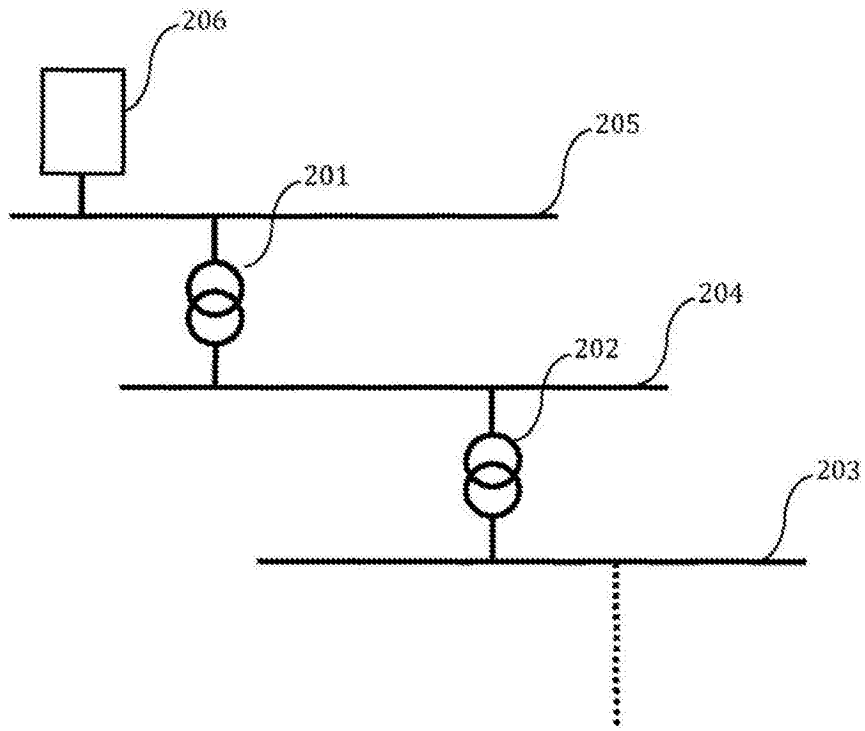


图2

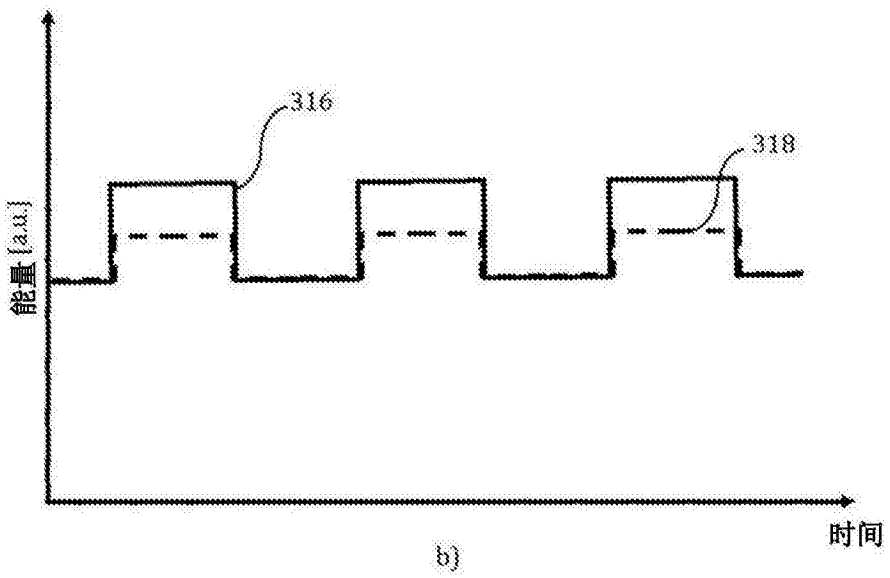
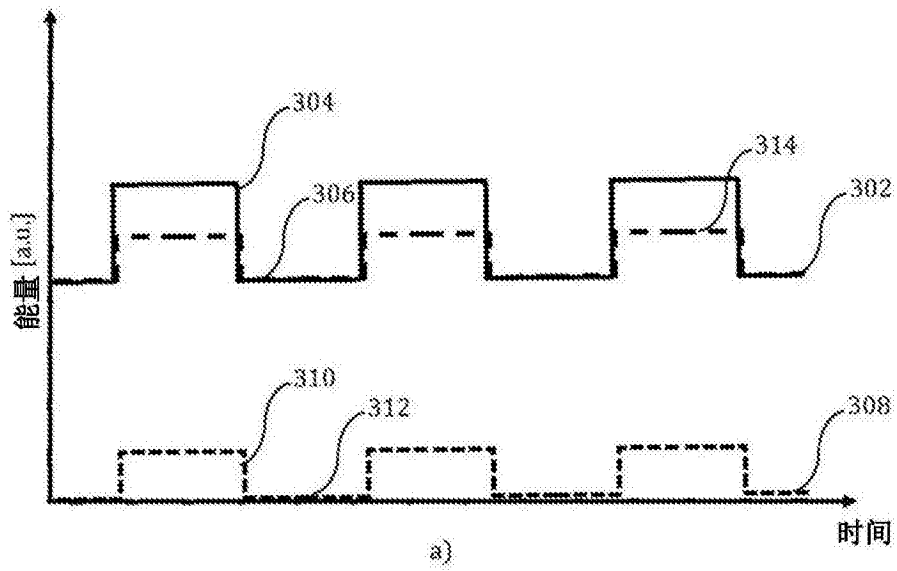


图3



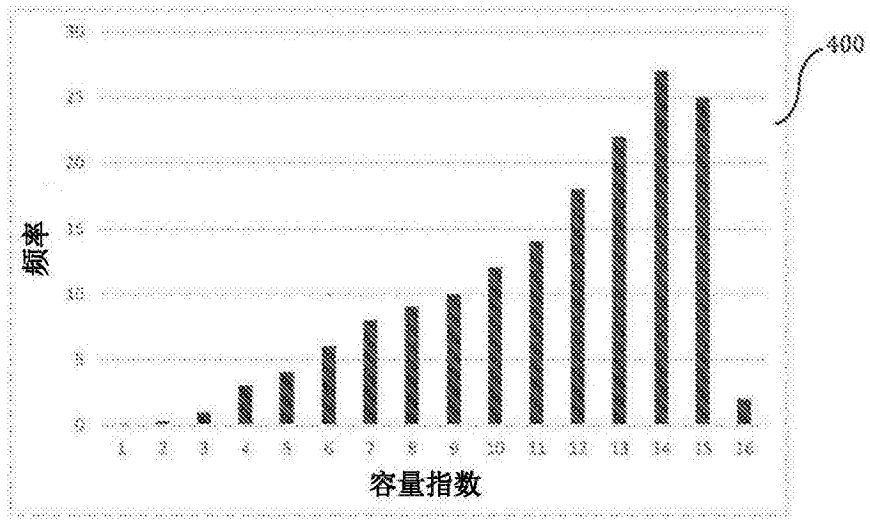


图4

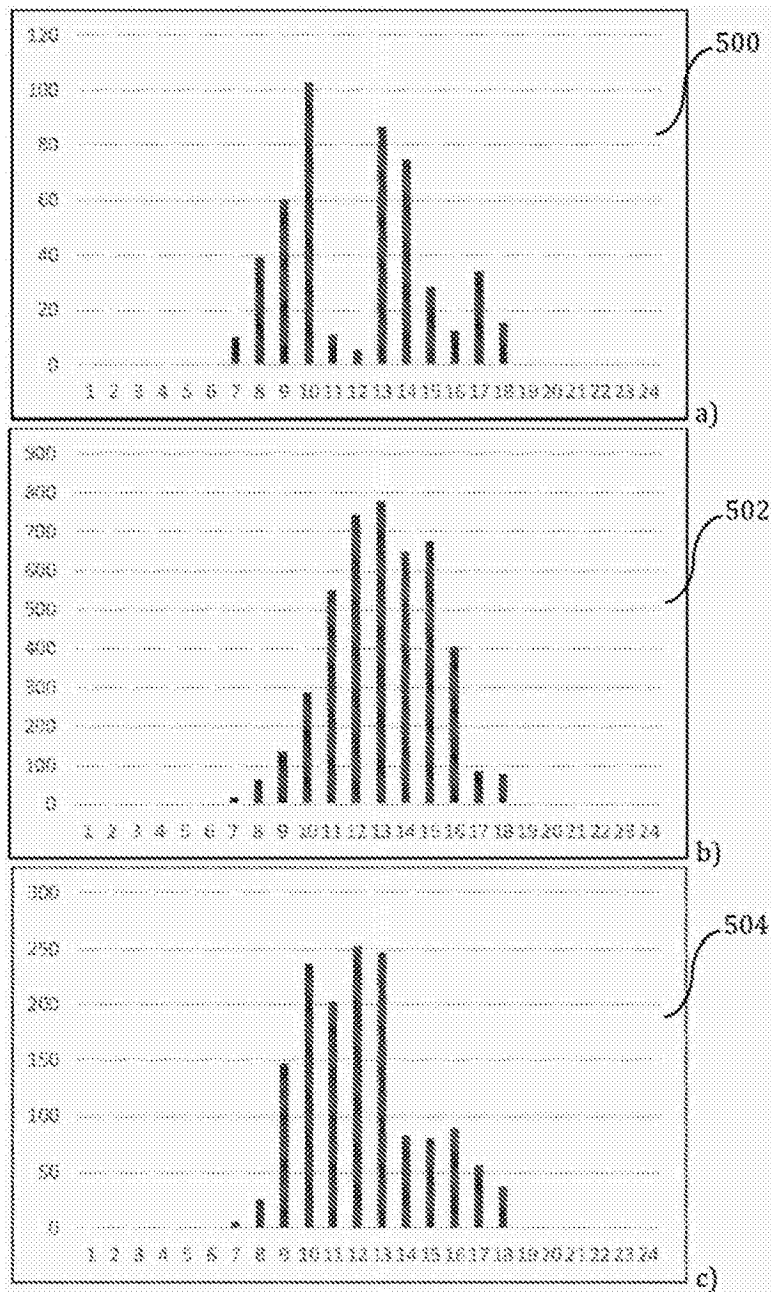


图5

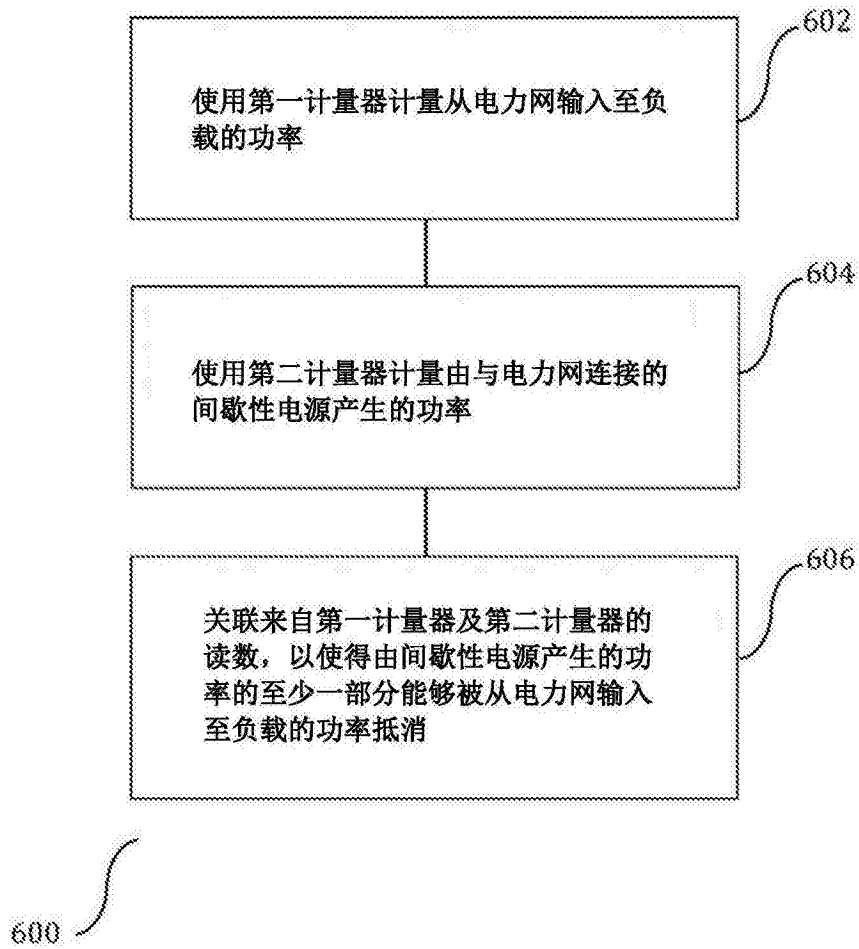


图6