



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103898942 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201310722264. 3

(22) 申请日 2013. 12. 24

(30) 优先权数据

2012-283851 2012. 12. 27 JP

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 三宫丰 横井浩人 田所秀之

馆隆广

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 薛凯

(51) Int. Cl.

E03B 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102531131 A, 2012. 07. 04, 全文.

CN 1779711 A, 2006. 05. 31, 说明书具体实施

方式及图 1-4.

CN 1944278 A, 2007. 04. 11, 全文.

CN 202400935 U, 2012. 08. 29, 全文.

JP 特开 2009-48384 A, 2009. 03. 05, 全文.
JP 特开 2009-580 A, 2009. 01. 08, 说明书摘要及摘要附图.

JP 特开 2010-12383 A, 2010. 01. 21, 全文.

JP 特开 2011-200802 A, 2011. 10. 13, 全文.

JP 特开 2012-101171 A, 2012. 05. 31, 全文.

US 20020196968 A1, 2002. 12. 26, 全文.

US 5265222 A, 1993. 11. 23, 全文.

审查员 李小维

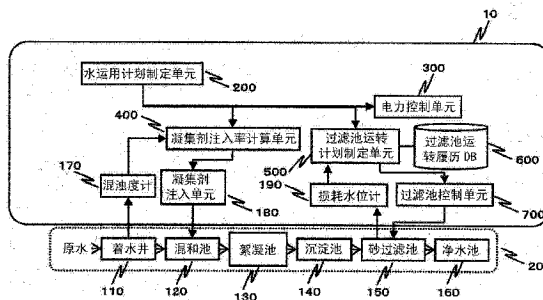
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

供水管理支援系统

(57) 摘要

本净水设施中,因节电要求等引起的急剧的处理水量的变化有可能使得供水的水质风险增大。为此,需要提供一种在电力不足的情况下也能实现牢固的运转并向消费者供给安全的水的系统。本发明提供一种供水管理支援系统,具备:以电力供给与水需求预测为输入的水运用计划制定单元;基于水运用计划对自家发电设备的运转进行控制的电力控制单元;使以过滤池的运转履历为基础而选出的过滤池缓慢启动的过滤池运转计划制定单元;根据水运用计划与混浊度来决定凝集剂注入率计算式的凝集剂注入率计算单元。



1. 一种供水管理支援系统,其特征在于,具备:
水运用计划制定单元,其根据电力限制信息与水需求预测来制定水运用计划;
电力控制单元,其基于所述水运用计划来控制自家发电设备的运转;
过滤池运转计划制定单元,其制定使以过滤池的运转履历为根据而选择出的过滤池缓慢启动的过滤池运转计划;和
凝集剂注入率计算单元,其根据所述水运用计划与混浊度来计算凝集剂注入率。
2. 根据权利要求 1 所述的供水管理支援系统,其特征在于,
所述供水管理支援系统具备:根据所述水运用计划来计算消毒剂注入率的消毒剂注入单元。
3. 根据权利要求 1 所述的供水管理支援系统,其特征在于,
所述供水管理支援系统具备:根据所述水运用计划来计算活性炭注入率的活性炭注入率计算单元。
4. 根据权利要求 1 所述的供水管理支援系统,其特征在于,
所述供水管理支援系统具备高度净水处理设施,
所述供水管理支援系统还具备:基于所述水运用计划而对所述高度净水处理设施进行运转控制的高度净水处理控制单元。
5. 根据权利要求 1 所述的供水管理支援系统,其特征在于,
所述水运用计划制定单元,基于电力供给、水需求预测及发电成本来制定所述水运用计划。
6. 根据权利要求 1 所述的供水管理支援系统,其特征在于,
所述供水管理支援系统具备二次电池,
所述水运用计划制定单元,基于电力供给、水需求预测及所述二次电池的电力来制定所述水运用计划。
7. 根据权利要求 1 所述的供水管理支援系统,其特征在于,
基于所述水运用计划,对混和池、絮凝池中使用的搅拌机的输出进行运转控制。

供水管理支援系统

技术领域

[0001] 本发明涉及支援净水处理设施的运转控制的供水管理支援系统。

背景技术

[0002] 在新兴国家中,随着经济发展,电力需要在增加,随之而引起的电力不足已经非常明显,另外还存在电力供给本身不稳定的地域。

[0003] 净水处理设施在从河川取水、注入药品、自来水的送水及过滤池的回洗等中大多使用泵、且在注入药品后的搅拌中也大多使用搅拌机,因此消耗大量的电力。为此,在电力供求紧迫的情况下,虽然供水是重要基础设施的一种,但存在被要求节电的可能性。

[0004] 净水处理设施除了泵或搅拌机以外,还由着水井、混和池、絮凝池、沉淀池、砂过滤池、消毒池、净水池、还有高度净水处理设施(臭氧接触槽、粒状活性炭处理槽等)构成,通过除去原水中的浊物等的凝集沉淀处理过程、将细菌等灭活的消毒过程而获得自来水。通常,净水处理设施由多个系统组成,根据损耗水位等进行判断,来实施所使用的砂过滤池的变更或回洗等运转。假使在被要求节电的情况下,作为净水处理设施,通过削减泵或搅拌机的使用台数(削减使用系统)来进行对应,但处理水量会减少。

[0005] 若处理水量的减少长时间持续下去,则会产生自来水不足,有对消费者造成影响的危险性。再有,通常,净水处理设施虽然会因为日变动而使处理水量增减,但前提是始终持续稳定运转,因节电要求等引起的急剧的处理水量变化有可能使得自来水的水质风险增大。具体而言,列举以下的状况。

[0006] (1) 无法应对正常时的药品注入或搅拌操作,凝集沉淀处理变得不稳定。

[0007] (2) 因消毒目的而注入的残留氯浓度随着时间经过而减少,产生细菌。

[0008] (3) 因不适当的消毒剂的注入,使得消毒副产品或臭气物质产生。

[0009] (4) 浊物自砂过滤池泄漏,过滤水混浊度上升。

[0010] 为了向消费者供给安全的水,提出以下技术。

[0011] 例如,在专利文献1中公开了一种自动运转控制系统,具备用于设备的运转管理的多个操作量计算单元,对与原水水质等的评价指标相应的自来水设施的设备进行控制。

[0012] 【在先技术文献】

[0013] 【专利文献】

[0014] 【专利文献1】日本专利第04906799号

[0015] 专利文献1所记载的技术是主要考虑了原水水质的运转控制,难以针对节电要求等外在因素实施最佳的运转控制。

发明内容

[0016] 为此,本发明提供一种即便在电力不足的情况下也能进行牢固的运转且向消费者供给安全的水的系统。

[0017] 为了达成上述目的,本发明的供水管理支援系统的特征在于,具备:

- [0018] 水运用计划制定单元,其根据电力供给与水需求预测来制定水运用计划;
- [0019] 电力控制单元,其基于所述水运用计划来控制自家发电设备的运转;
- [0020] 过滤池运转计划制定单元,其制定使以过滤池的运转履历为根据而选择出的过滤池缓慢启动的过滤池运转计划;和
- [0021] 凝集剂注入率计算单元,其根据所述水运用计划与混浊度来计算凝集剂注入率。
- [0022] 进而,本发明的供水管理支援系统的特征在于,具备根据所述水运用计划来计算消毒剂注入率的消毒剂注入单元。
- [0023] 进而,本发明的供水管理支援系统的特征在于,具备根据所述水运用计划来计算活性炭注入率的活性炭注入率计算单元。
- [0024] 进而,本发明的供水管理支援系统的特征在于,具备高度净水处理设施,还具备基于所述水运用计划而对所述高度净水处理设施进行运转控制的高度净水处理控制单元。
- [0025] 进而,本发明的供水管理支援系统的特征在于,所述水运用计划制定单元基于电力供给、水需求预测及发电成本来制定所述水运用计划。
- [0026] 进而,本发明的供水管理支援系统的特征在于,具备二次电池,所述水运用计划制定单元基于电力供给、水需求预测及所述二次电池的电力来制定所述水运用计划。
- [0027] 进而,本发明的供水管理支援系统的特征在于,基于所述水运用计划,对在混和池、絮凝池中使用的搅拌机的输出进行运转控制。
- [0028] 发明效果
- [0029] 根据本发明,在净水处理设施中沿用不仅考虑了水需求预测还考虑了电力供给的水运用计划进行运转控制,从而设施的风险管理能力提高。
- [0030] 再有,根据本发明,通过对自家发电设备也一起进行运转控制,从而在电力不足的情况下也能进行牢固的运转,可向消费者供给安全的水。
- [0031] 还有,根据本发明,通过具备过滤池的运转计划制定单元和考虑了水运用计划的凝集剂注入率计算单元,从而可减低水质风险。

附图说明

- [0032] 图 1 是表示实施例 1 中的供水管理支援系统的一实施方式的图。
- [0033] 图 2 是表示实施例 1 中的供水管理支援系统 10 的处理流程的图。
- [0034] 图 3 是表示实施例 1 中的通常时与电力不足时的水运用计划的图。
- [0035] 图 4 是表示实施例 1 中的凝集剂注入率式的例子的图。
- [0036] 图 5 是表示实施例 2 中的供水管理系统的图。
- [0037] 图 6 是表示实施例 2 中的处理水量与消毒剂注入率的关系的图。
- [0038] 图 7 是表示实施例 2 中的消毒剂注入率相对于处理水量的时间变化的图。
- [0039] 图 8 是表示实施例 3 中的供水管理支援系统的图。
- [0040] 图 9 是表示实施例 4 中的供水管理支援系统的图。
- [0041] 图 10 是表示通常时与电力不足时的发电成本和处理水量的图。
- [0042] 图 11 是表示实施例 5 中的发电成本与处理水量的图。
- [0043] 图 12 是表示实施例 6 中的供水管理支援系统的图。
- [0044] 图 13 是表示实施例 7 中的供水管理支援系统的图。

具体实施方式

[0045] 以下,参照附图对本发明的供水管理支援系统进行说明。

[0046] 【实施例 1】

[0047] 图 1 是表示本发明的供水管理支援系统的一实施方式的图。如图 1 所示,实施例 1 中的供水管理支援系统 10 由混浊度计 170、凝集剂注入单元 180、损耗水位计 190、水运用计划制定单元 200、电力控制单元 300、凝集剂注入率计算单元 400、过滤池运转计划制定单元 500、过滤池运转履历数据库(以下称为过滤池运转履历 DB)600 及过滤池控制单元 700 构成。供水管理支援系统 10 之中的混浊度计 170、凝集剂注入单元 180、损耗水位计 190 设置于净水处理设施 20 内。水运用计划制定单元 200、电力控制单元 300、凝集剂注入率计算单元 400、过滤池运转计划制定单元 500、过滤池运转履历数据库(DB)600 及过滤池控制单元 700 既可以设置在净水处理设施 20 内,也可以设置在净水处理设施 20 外。而且,在本实施例中设置在净水处理设施 20 外。供水管理系统 10 的混浊度计 170、凝集剂注入单元 180、损耗水位计 190、水运用计划制定单元 200、电力控制单元 300、凝集剂注入率计算单元 400、过滤池运转计划制定单元 500、过滤池运转履历数据库(DB)600 及过滤池控制单元 700,经由未图示的网络而进行通信,分别收发数据。

[0048] 除了上述的混浊度计 170、凝集剂注入单元 180 及损耗水位计 190 之外,净水处理设施 20 还具备着水井 110、混和池 120、絮凝池 130、沉淀池 140、砂过滤池 150 及净水池 160。

[0049] 在净水处理设施 20 中,对从河川、地下水等水源取得的原水进行净水处理,将最终得到的过滤水作为自来水而从净水池 160 进行送水。

[0050] 原水首先被导入着水井 110 中,然后按混和池 120、絮凝池 130、沉淀池 140、砂过滤池 150、净水池 160 的顺序被导入,由此被进行净水处理。

[0051] 以下,对原水的处理过程进行说明。

[0052] 原水在粒径较大的砂等被沉积除去之后被导入着水井 110 中,由混浊度计 170 来计测原水的混浊度。再有,也可由未图示的水量计测单元来计测水量。

[0053] 在混和池 120 中,从凝集剂注入单元 180 向原水注入凝集剂,并进行快速搅拌。通过快速搅拌,原水中的浊物成分凝集成絮凝物。然后,将被注入了凝集剂的原水、即凝集剂注入水导入絮凝池 130 中。

[0054] 凝集剂注入单元 180 由凝集剂注入率计算单元 400 来控制,向原水注入凝集剂并对凝集剂的注入量等工艺数据进行计测。

[0055] 在絮凝池 130 中,缓速搅拌凝集剂注入水,以促进絮凝物的生成。将被缓速搅拌后的凝集剂注入水导入沉淀池 140 中。

[0056] 在沉淀池 140 中,缓速搅拌后的凝集剂注入水的絮凝物被沉积分离。沉淀处理水被导入砂过滤池 150 中。

[0057] 在砂过滤池 150 中,沉淀处理水被过滤,并除去沉淀池 140 中未被沉积分离的微小的絮凝物。将被过滤处理后的沉淀处理水、即过滤水导入净水池 160 中。过滤水,作为自来水被从净水池 160 向消费者供给。

[0058] 在砂过滤池 150 中,利用损耗水位计 190 来计测损耗水位。损耗水位的水质数据被发送至过滤池运转计划制定单元 500,例如在超过了容许损耗水位的情况下,由过滤池控

制单元 700 来实施使用砂过滤池的变更、及超过了容许损耗水位的砂过滤池 150 的回洗等运转。

[0059] 图 2 是表示供水管理支援系统 10 的处理流程的图。在步骤 101(以下称为 S101)中,经由网络从电力公司或市政当局等发送电力限制信息的场所取得信息。

[0060] S102 中对水需求进行预测。作为具体的水需求的预测方法,例如有以下方法:经由网络从气象局等提供目前及未来的气象信息的场所取得信息,与过去的气象信息对照,根据最接近的气象图形时的处理水量进行预测。此时,至少将过去的气象信息及处理水量和计测年月日及时刻建立关联,并保存在未图示的水运用履历数据库(以下称为水运用履历 DB)中。水需求的预测方法并未被限定于上述方法,也可以是其他方法。

[0061] 在 S103 中,将电力限制信息与水需求预测输入到水运用计划制定单元 200,以制定水运用计划。

[0062] 图 3 是表示实施例 1 中的通常时与电力不足时的水运用计划的图。尤其是在无电力限制的情况下,成为通常的水运用。但是,在有电力限制信息的情况下,也考虑运转自家发电设备而产生的电力量,判断电力是否不足,以制定新的水运用计划。

[0063] 水运用计划,除了处理水量以外还包含自家发电设备的运转控制信息、过滤池的运转控制信息,实施基于这些信息的净水处理设施的运转控制。

[0064] 在 S104 中基于水运用计划,由电力控制单元 300 对未图示的自家发电用设备进行运转控制。自家发电用设备并未被特别限定,有燃烧化石燃料来驱动蒸汽轮机而进行发电的设备或利用了风力、太阳能等自然能量的设备等。

[0065] 在 S105 中,对受处理水量的时效变化的影响,而原水混浊度所产生的时效变化进行预测。在此,原水混浊度的时效变化既可以利用水运用计划制定单元 200 预测,也可以利用凝集剂注入率计算单元 400 来预测。

[0066] 在 S106 中,由凝集剂注入率计算单元 400 选择凝集剂注入率式。这是因为:处理水量的变化对净水处理设施 20 内的处理水的滞留时间有影响,即便凝集剂注入率与变化前相同,沉淀处理水混浊度或过滤水混浊度也会发生变化。凝集剂注入率计算单元 400 中存储着多个凝集剂注入率式,至少根据由混浊度计 170 计测出的原水混浊度或处理水量进行选择。除了上述的原水混浊度、处理水量以外,还可以利用由未图示的水温计、PH 传感器、碱浓度计、紫外线吸光度计等计测出的原水的水温、PH、碱浓度、紫外线吸光度、或者从气象局等提供当前及未来的气象信息的场所获取的气象信息等,来选择凝集剂注入率式,并未特别限定。

[0067] 图 4 是表示实施例 1 中的凝集剂注入率式的例子的图。图中,准备 2 个公式(凝集剂注入率式 a 及凝集剂注入率式 b),例如净水处理设施 20 若进行通常时的运转,则将凝集剂注入率式决定为凝集剂注入率式 a,若进行电力不足时的运转,则将凝集剂注入率式决定为凝集剂注入率式 b。

[0068] 在 S107 中,基于水运用计划,重新开始通常的取水。

[0069] 在 S108 中,利用混浊度 170 来监控原水混浊度。这是为了确认取水重新开始时的短期的原水混浊度增加(闪蒸效应)。

[0070] 在 S109 中,判断原水混浊度是否为凝集剂注入率计算单元 400 所保存的规定值以下。

[0071] 在 S110 中,向取水前所使用的凝集剂注入率式变更并进行运转控制。

[0072] 在 S111 中,利用由水运用计划制定单元 200 制定完的水运用计划、由损耗水位计 190 而得到的各砂过滤池的损耗水位的数据及过滤池运转履历 DB600 所保存的数据,过滤池运转计划制定单元 500 制定过滤池运转计划。在此,作为过滤池的运转履历数据,过滤池运转履历 DB600 至少将各过滤池的过滤持续时间、污泥量、由损耗水位计 190 计测出的损耗水位和计测年月日及时刻建立关联后进行保存。过滤池运转计划包含与各过滤池相关的运转/停止、回洗的信息。过滤池控制单元 700 基于过滤池运转计划,对各砂过滤池进行运转控制。

[0073] 在 S112 中,过滤池运转计划制定单元 500 基于到此为止的过滤持续时间、污浊负荷量及损耗水位,在已运转停止的砂过滤池之中选定重新启动时优先使用的砂过滤池。

[0074] 在 S113 中,基于过滤池运转计划,为了防止浊物向自来水的泄漏而缓慢启动重新启动时优先使用的砂过滤池。

[0075] 在 S114 中,以通常的过滤速度运转已缓慢启动的砂过滤池。

[0076] 最后,在 S115 中增加过滤池数。由此,即便在电力不足的情况下也能应对水需求。

[0077] 实施例 1 借助以电力供给与水需求预测为输入的水运用计划制定单元 200,即便在电力不足的情况下也能实现牢固的运转。再有,通过由凝集剂注入率计算单元 400 来选择最佳的凝集剂注入率式,故可抑制沉淀处理水混浊度的上升,能够延长砂过滤池的过滤持续时间且减少污泥负荷量再有,通过选定再运转时优先使用的砂过滤池并缓慢启动,从而可实现水质风险的减低。

[0078] 【实施例 2】

[0079] 图 5 是表示实施例 2 中的供水管理支援系统的图。

[0080] 实施例 2 的构成如下:在实施例 1 的供水管理支援系统 10 中具备消毒剂注入率计算单元及消毒剂注入单元,在凝集剂之外还考虑了消毒剂。

[0081] 消毒剂注入率计算单元 800 基于水运用计划而决定消毒剂注入率,由在着水井 110 进行消毒剂注入(前氯处理)的消毒剂注入单元 810、在净水池 160 进行消毒剂注入(后氯处理)的消毒剂注入单元 820 来实施注入。在此,消毒剂是液态氯、次氯酸钠、次氯酸钙及二氧化氯等,并未被特别地限定。

[0082] 消毒剂注入率计算单元 800 中的消毒剂注入率的决定方法可以是任何方法,只要能对应于电力不足来决定适当的消毒剂注入率即可,并未特别限定。在本实施例中,作为一例示出根据按水运用计划制定出的处理水量及过滤池的运转控制信息来决定前氯处理与后氯处理的消毒剂注入率的方法。

[0083] 图 6 是表示实施例 2 中的处理水量与消毒剂注入率的关系的图。若处理水量降低,则消毒剂注入率在前氯处理中降低而在后氯处理中增加。如图 6 的关系图所示,以下说明注入消毒剂的理由。

[0084] 处理水量的变化对净水处理设施 20 内的处理水的滞留时间的变化有影响。若处理水量降低,则滞留时间增加。一般来说,被用作消毒剂的氯系消毒剂的有效性是以氯浓度来表现的,但氯浓度因消毒反应、三卤甲烷(trihalomethane)等消毒副产品的生成、三氯化氮(trichloroamine)等臭气物质的生成及从水面的挥发等,随着时间经过而有所降低。如前氯处理,若向凝集沉淀处理前的原水注入消毒剂,则原水所包含的有机物和消毒剂发

生反应,易于生成消毒副产品及臭气物质。消毒副产品及臭气物质与有机物浓度及氯浓度成比例,随着时间经过而增加,因此在因应对电力不足而降低了处理水量的情况下,使前氯处理的消毒剂注入率减少的运转控制变得有效。由此,可抑制消毒副产品及臭气物质的生成。但是,若减少前氯处理的消毒剂注入率,则处理水中的残留氯浓度降低,有细菌等产生的危险性。为此,需要使后氯处理的消毒剂注入率增加。

[0085] 图 7 是表示实施例 2 中的消毒剂注入率相对于处理水量的时间变化的图。如图 7 那样,根据水运用计划,消毒剂注入率计算单元 800 对消毒剂注入单元 810 及消毒剂注入单元 820 进行运转控制。图 7 虽然涉及一个砂过滤池,但实际针对各砂过滤池来进行决定。

[0086] 即便在重新开始根据水运用计划而停止了砂过滤池后的氯注入时,在前氯处理中也易于产生臭气物质。为此,在重新开始氯注入时如前述的那样,减少前氯处理的消毒剂注入率且使后氯处理的消毒剂注入率增加的运转变得有效起来。

[0087] 在实施例 2 中,虽然在着水井 110 中实施前氯处理,但也可以在着水井 110 的跟前实施,并未特别限定。同样地后氯处理虽然在净水池 160 中实施,但也可以在净水池 160 以后实施,并未特别限定。再有,在实施例 2 中,虽然实施前氯处理与后氯处理,但当然也可以追加中氯处理。

[0088] 图 5 中虽然并未图示,但至少确认后氯处理确保足够的消毒效应,因此在后氯处理的前、后或者双方都用氯浓度计来计测残留氯浓度。将由氯浓度计所计测到的残留氯浓度输入至消毒剂注入率计算单元 800,以用于消毒剂注入率的计算。

[0089] 这样,实施例 2 通过使实施例 1 的供水管理支援系统 10 具备能对应于电力不足的消毒剂注入控制,从而可进一步提高风险管理能力。

[0090] 【实施例 3】

[0091] 实施例 3,是在实施例 1 中的供水管理支援系统 10 具备活性炭注入率计算单元及活性炭注入单元,且在凝集剂之外还考虑了粉末活性炭的情况。在此,粉末活性炭为了除去夏季等高水温期由藻类等而产生的臭气物质等被经常注入的材料。

[0092] 图 8 是表示实施例 3 中的供水管理支援系统的图。活性炭注入率计算单元 900 基于水运用计划来决定活性炭注入率,由注入粉末活性炭的活性炭注入单元 910 向着水井 110 中注入。

[0093] 活性炭注入率计算单元 900 中的活性炭注入率的决定方法可以是任何方法,只要能应对电力不足来决定适当的活性炭注入率即可,并未特别限定。在本实施例中,根据水运用计划中制定的处理水量及过滤池的运转控制信息来决定活性炭注入率。具体而言,在随着处理水量的降低而使活性炭注入率增加的运转、及砂过滤池的运转重新开始时,如图 2 的 S109 所示,判断原水混浊度是否为活性炭注入率计算单元 900 所保存的规定值以下,在为规定值以上的情况下进行使活性炭注入率增加的运转。这样运转的原因在于:因为藻类的繁殖或者有机物与消毒剂的反应,从而因处理水量的降低或者砂过滤池的运转停止而滞留下的处理水与通常相比,更易于产生臭气物质。在处理水量的降低及砂过滤池的运转重新开始时通过使活性炭注入率增加,从而能够除去臭气物质。

[0094] 实施例 3 通过使实施例 1 的供水管理支援系统 10 具备能应对电力不足的活性炭注入控制手段,从而可以进一步提高风险管理能力。

[0095] 【实施例 4】

[0096] 实施例 4 是使实施例 1 的供水管理支援系统 10 具备高度净水处理控制单元,并在净水处理设施 20 的沉淀池 150 后具备高度净水处理设施,应对电力不足来对高度净水处理设施进行运转控制的情况。

[0097] 图 9 是表示实施例 4 中的供水管理支援系统的图。高度净水处理控制单元 1000 基于水运用计划来实施高度净水处理设施 1010 的运转控制。

[0098] 高度净水处理设施 1010 由臭氧接触槽及粒状活性炭处理槽构成。前段的臭氧接触槽分解并除去浊物、有机物质及臭气物质等。后段的粒状活性炭处理槽分解前级存在于处理水中的臭氧,并吸附 / 除去浊物、有机物质及臭气物质等。

[0099] 高度净水处理控制单元 1000 在电力不足的情况下,向使臭氧注入率减少等抑制使用电力量的方向进行控制。其中,在处理水量的变化时及重新运转时,有可能因为非正常运转而导致水质风险增加,因此向使臭氧注入率增加的方向进行控制。此时,作为返回至通常时的运转的方法,存在如图 2 的 S109 那样判断原水混浊度是否为活性炭注入率计算单元 900 所保存的规定值以下的方法。

[0100] 实施例 4 通过在考虑电力不足的情况下对净水处理设施 10 所具备的高度净水处理设施 1010 进行运转控制来抑制使用电力量,从而能进一步提高风险管理能力。

[0101] 【实施例 5】

[0102] 实施例 5 是在实施例 1 的水运用计划制定单元 200 中还考虑发电成本来制定水运用计划的情况。

[0103] 图 10 是表示通常时与电力不足时的发电成本和处理水量的图。图 10 中,可利用自家发电设备来补充不足的电力量,与按照通常的水运用计划对净水处理设施进行运转控制的情况相比较。若作为自家发电设备而燃烧化石燃料并驱动蒸汽轮机进行发电,则如图 10 所示,发电成本在通常时变得要比电力不足时更高。

[0104] 在本实施例中,具体而言在因电力不足而需要运转自家发电设备时,在电力供给没有问题的时间内使净水处理设施 20 的处理水量增加。

[0105] 图 11 是表示实施例 5 中的发电成本与处理水量的图。如图 11 所示,通过制定考虑了发电成本的水运用计划,从而可抑制电力不足时所需的发电量并降低发电成本。

[0106] 在实施例 5 中,向水运用计划制定单元 200 输入自家发电设备的发电成本及净水池 160 的容量与储水率的数据。

[0107] 实施例 5 与实施例 1 相比较,通过由水运用计划制定单元 200 制定将发电成本也考虑在内的水运用计划,从而在电力不足时还能低价地生产自来水。

[0108] 【实施例 6】

[0109] 图 12 是表示实施例 6 中的供水管理支援系统的图。

[0110] 实施例 6 是在实施例 1 的净水处理设施 20 中具备二次电池 1100 并利用水运用计划制定单元 200 在还考虑了二次电池 1100 的电力量的基础上来制定水运用计划的情况。

[0111] 二次电池 1100 的种类、其充电单元并未特别限定,但期望是基于利用自然能量进行发电的电力及夜间电力的充电。这些电力与利用通常的电力公司的电力进行充电相比,具有以下优点。

[0112] (1) 在利用自然能量进行发电的电力的情况下,与通常的电力公司的电力相比,环境负荷更小。

[0113] (2) 在为夜间电力的情况下,与白天的电力相比,电费低且经济。再有,通过抑制在白天的易于变为峰值电力的时间段的电力使用,从而可均衡化电力负荷。

[0114] 实施例 6 与实施例 1 相比较,通过使净水处理设施 20 具备二次电池 1100,从而能够实现更牢固的运转控制,通过在电力不足时加以利用,从而可实现发电成本的降低。

[0115] 【实施例 7】

[0116] 图 13 是表示实施例 7 中的供水管理支援系统的图。

[0117] 实施例 7 是在水运用计划中还考虑了混和池 120 或絮凝池 130 所使用的搅拌机 1210、1220 的输出(搅拌强度)的情况。

[0118] 一般而言,在混和池 120 或絮凝池 130 中为了凝集剂的混合、絮凝物的形成/生长而实施搅拌处理。此时,用于促进良好的凝集剂的混合、絮凝物的形成/生长的运转条件,大多参考净水处理设施的设计指南所记载的 GT 值。在此,GT 值指的是搅拌强度 × 滞留时间。

[0119] 若应对电力不足而降低处理水量,则滞留时间增加。由此,GT 值增加,存在从 GT 值的最佳范围(23000 ~ 210000)脱离的可能性。该情况下,通过使 G 值降低、也就是说使搅拌机 1210 及/或搅拌机 1220 的转速降低,从而使 GT 值处于最佳范围的运转是有效的。因为随着电力不足时的处理水量的降低而使转速降低,所以可抑制使用电力。

[0120] 由此,实施例 7 与实施例 1 相比较,降低了发电成本,并且能够提高风险管理能力。

[0121] 符号说明

[0122] 10...供水管理支援系统、20...净水处理设施、110...着水井、120...混和池、130...絮凝池、140...沉淀池、150...砂过滤池、160...净水池、170...混浊度计、180...凝集剂注入单元、190...损耗水位计、200...水运用计划制定单元、300...电力控制单元、400...凝集剂注入率计算单元、500...过滤池运转计划制定单元、600...过滤池运转履历 DB、700...过滤池控制单元、800...消毒剂注入率计算单元、810...消毒剂注入单元、820...消毒剂注入单元、900...活性炭注入率计算单元、910...活性炭注入单元、1000...高度净水处理控制单元、1010...高度净水处理设施、1100...二次电池、1210...搅拌机、1220...搅拌机。

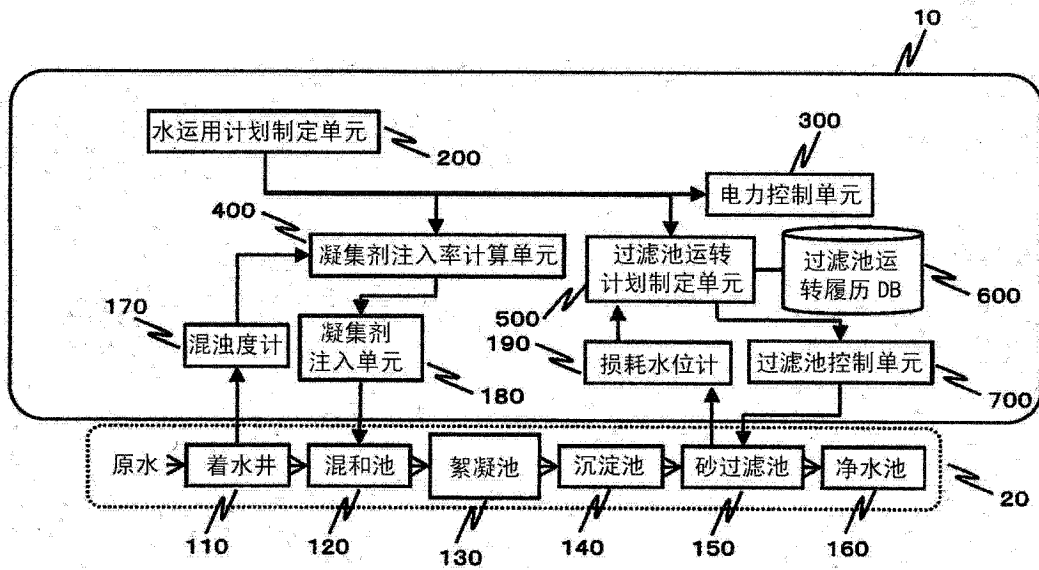


图 1

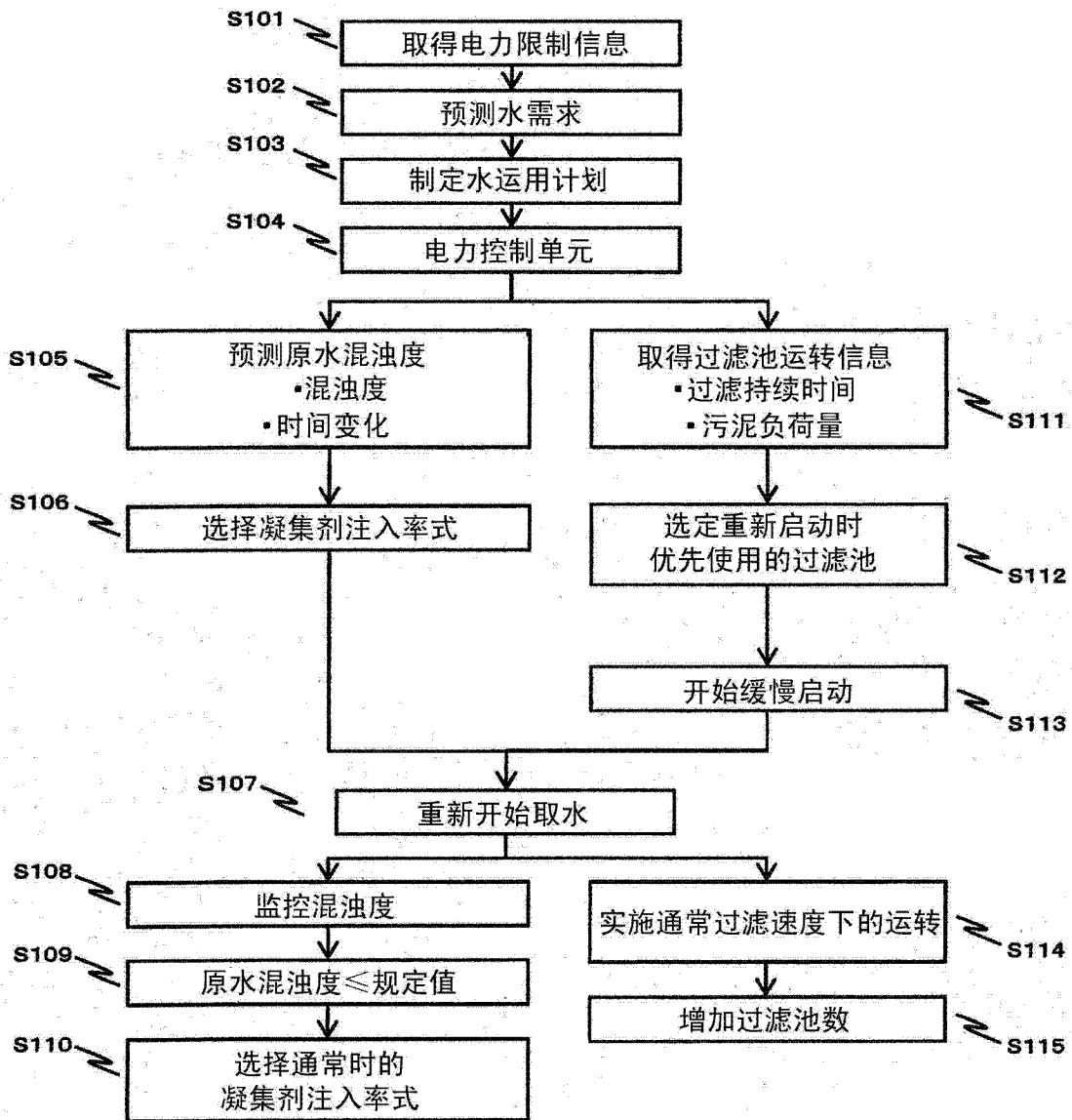


图 2

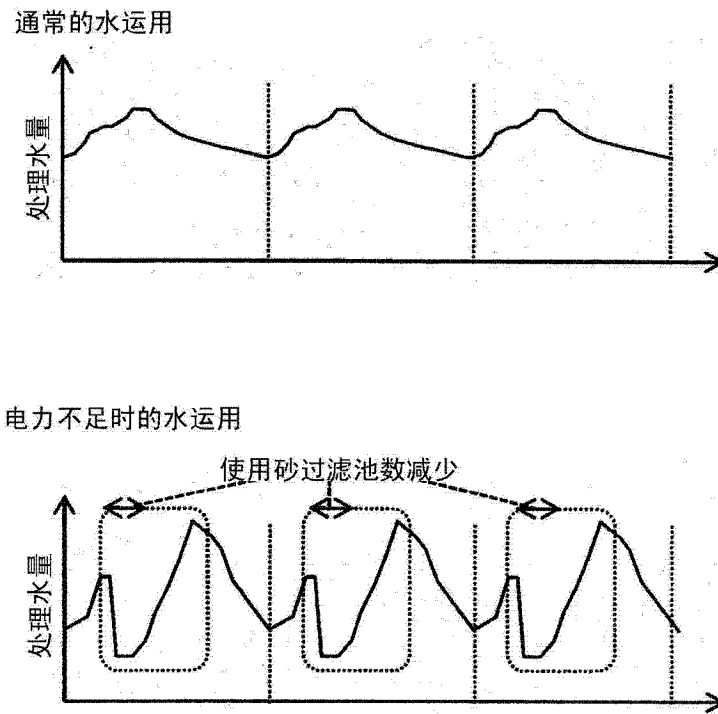


图 3

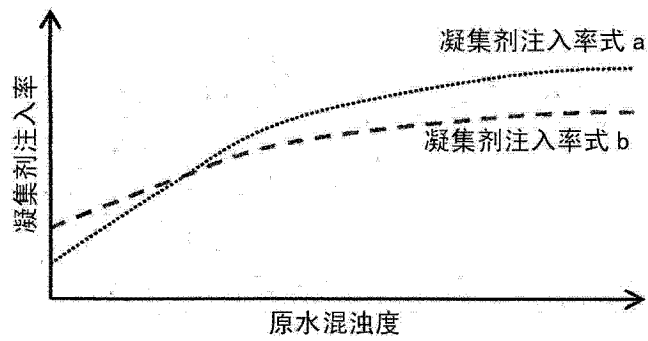


图 4

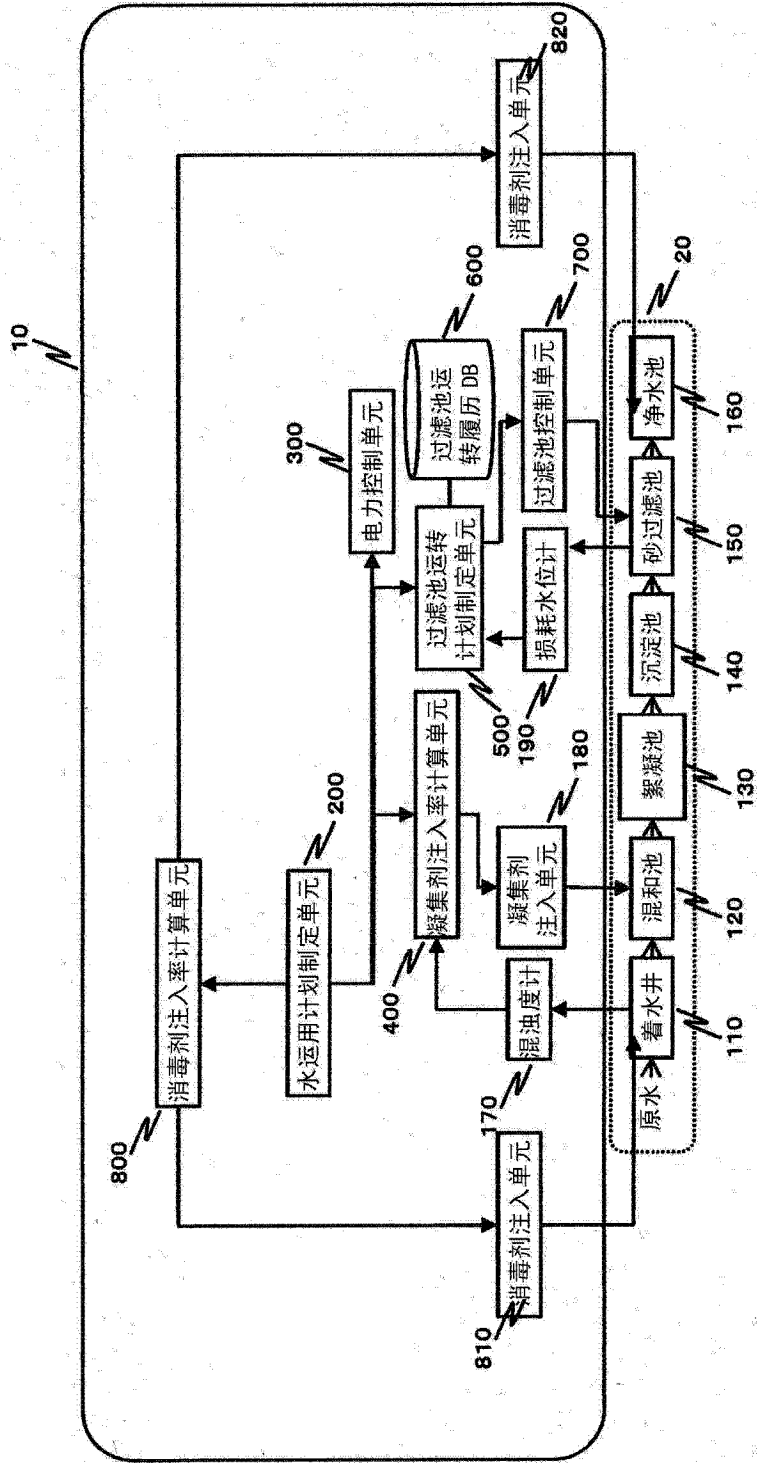


图 5

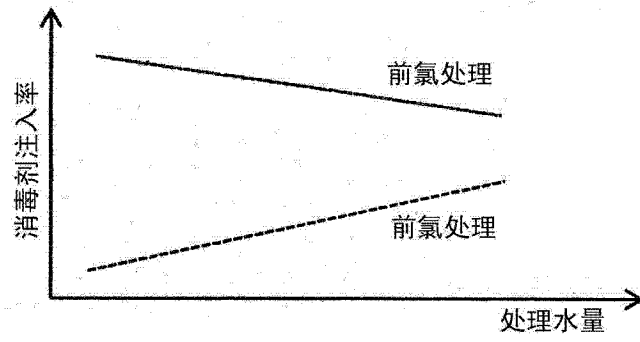


图 6

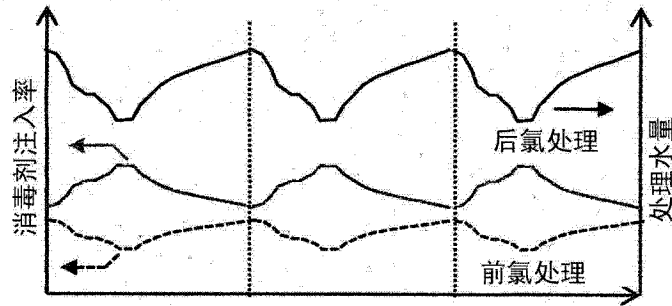


图 7

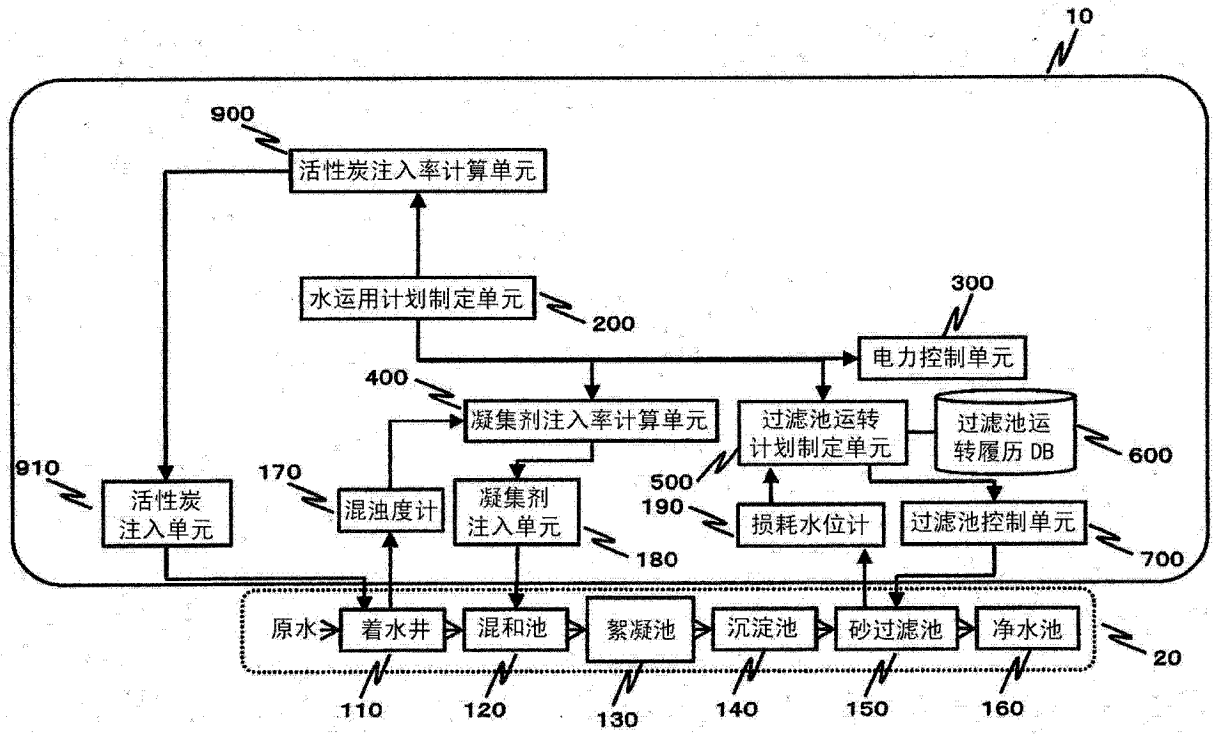


图 8

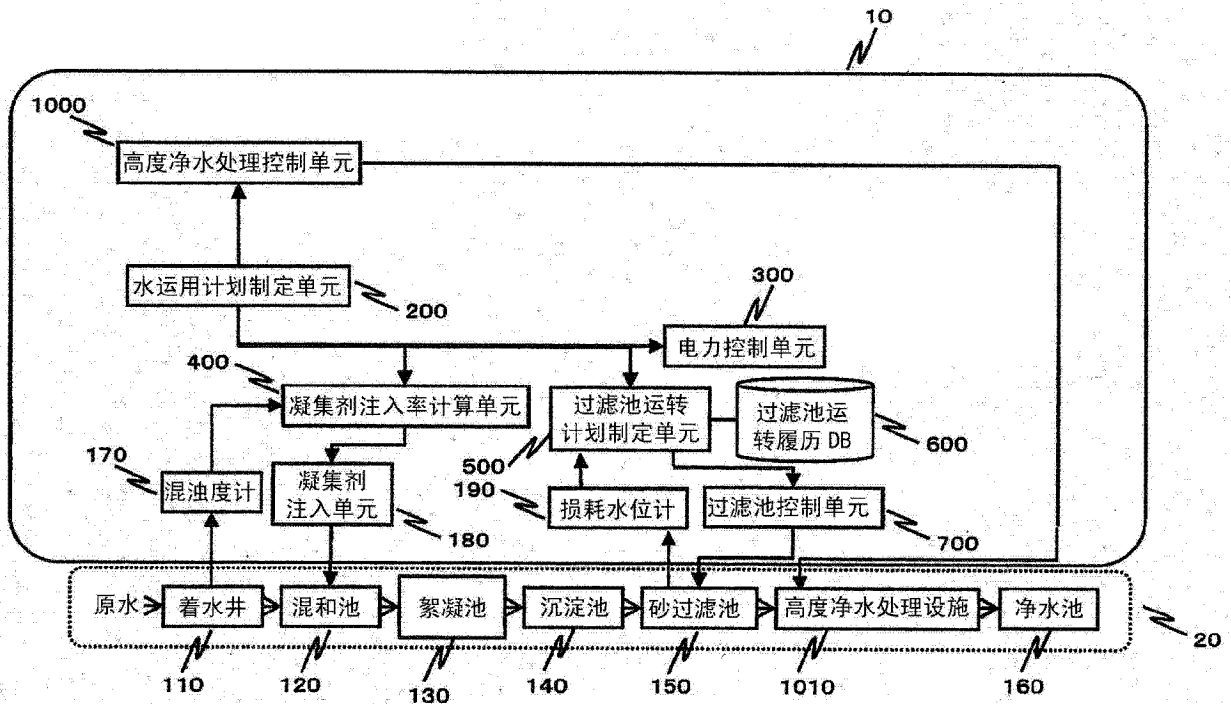


图 9

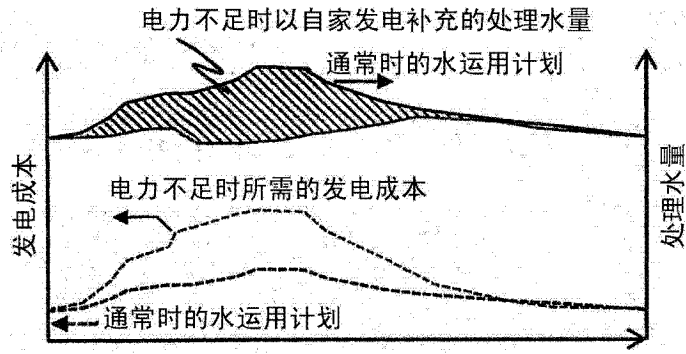


图 10

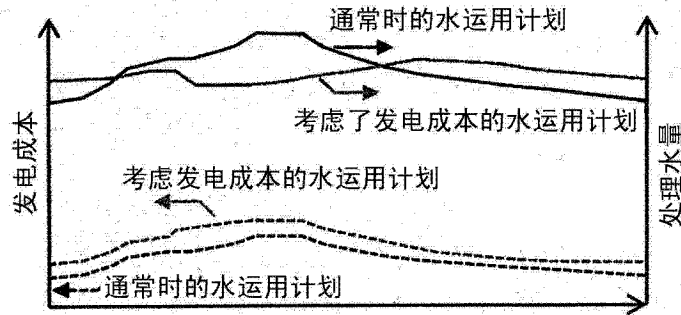


图 11

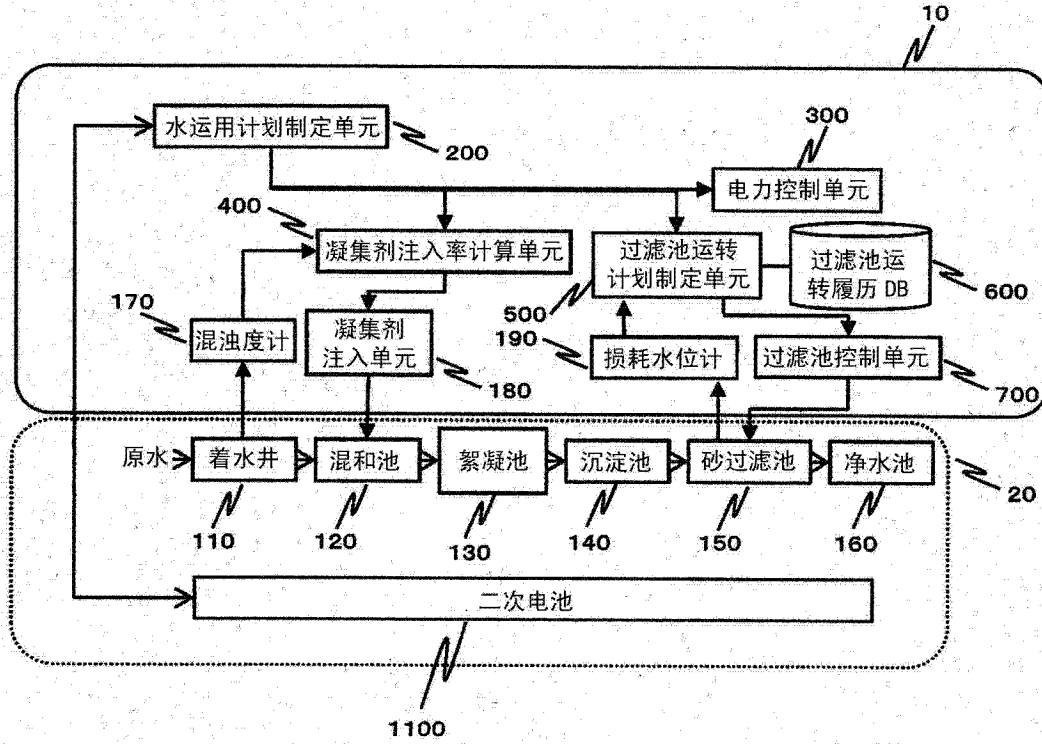


图 12

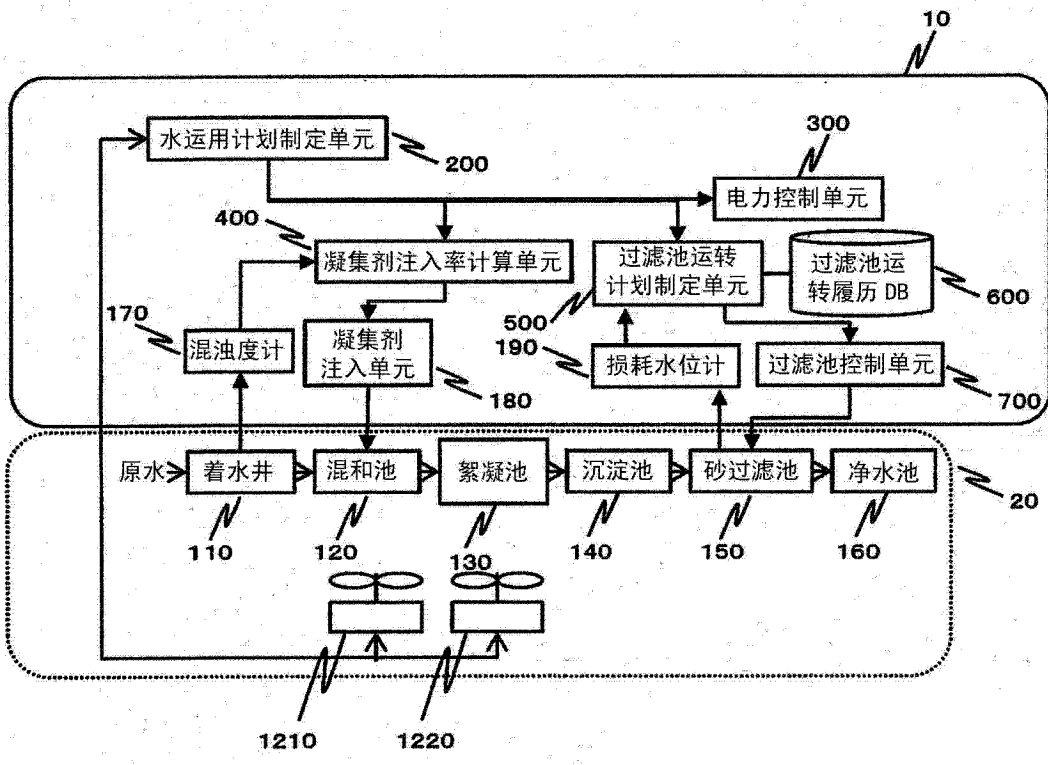


图 13