



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102022251 A

(43) 申请公布日 2011.04.20

(21) 申请号 201010581552.8

(22) 申请日 2010.12.04

(71) 申请人 广东海洋大学

地址 524025 广东省湛江市霞山区解放东路
40 号

(72) 发明人 凌长明 郑章靖 李军 徐青
邓朝晖

(74) 专利代理机构 广东中亿律师事务所 44277
代理人 邓春池

(51) Int. Cl.

F03B 13/26(2006.01)

F03B 13/00(2006.01)

C02F 1/44(2006.01)

C02F 103/08(2006.01)

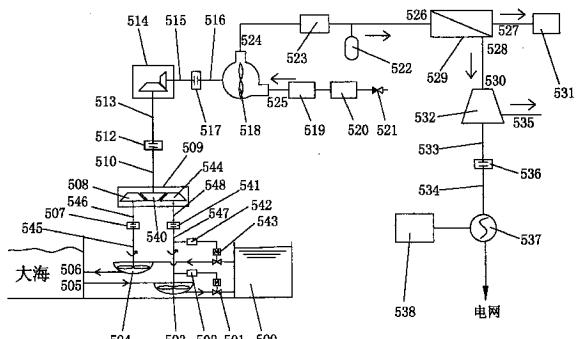
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 8 页

(54) 发明名称

利用潮汐能驱动的海水淡化及发电的方法与
装置

(57) 摘要

本发明涉及一种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电的方法与装置,它利用涨潮时大海中的高位海水在流向蓄水池内的过程中冲击水轮机转动和 / 或退潮后蓄水池中的高位海水在流向大海的过程中冲击水轮机转动,水轮机带动高压泵工作产生高压海水,高压海水经过反渗透膜组件淡化,从反渗透膜组件中排出的高压浓海水冲击涡轮机转动,涡轮机带动发电机转动产生电能,实现潮汐能的综合利用和转化,能源利用与转化过程中的排放物无污染,清洁环保,系统不需要另外提供动力,运行成本低,潮汐能是一种可再生能源,具有可持续发展性,具有良好的社会效益和应用价值。



1. 一种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电的方法，其特征在于：在海边建立蓄水池，利用涨潮时大海中的高位海水在流向所述蓄水池内的过程中冲击水轮机转动和 / 或退潮后蓄水池中的高位海水在流向大海的过程中冲击水轮机转动，水轮机带动高压泵工作产生高压海水，高压海水流经反渗透膜组件制取淡水，从反渗透膜组件中排出的高压浓海水冲击涡轮机转动，涡轮机带动发电机工作产生电能。

2. 一种实现如权利要求 1 所述方法的装置，其特征在于它包括：

【A1】、蓄水池，该蓄水池的海水进口设置有单向水闸；

【B1】、水轮机，其进水口与所述蓄水池的出水口连通，出水口与大海连通；

【C1】、变速箱，该变速箱的动力输入轴与所述水轮机的动力输出轴连接；

【D1】、高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的动力输出轴连接，所述高压泵的进水口与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

【E1】、反渗透膜组件，设置有淡水出口和浓海水出口，该反渗透膜组件的进水口与所述高压泵的出水口连通；

【F1】、涡轮机，其进水口与所述反渗透膜组件的浓海水出口连通，出水口与大海连通；

【G1】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接。

3. 一种实现如权利要求 1 所述方法的装置，其特征在于它包括：

【A2】、蓄水池，该蓄水池的海水进口设置有单向水闸；

【B2】、水轮机，其进水口与所述蓄水池的出水口连通，出水口与大海连通；

【C2】、变速箱，该变速箱的动力输入轴与所述水轮机的动力输出轴连接；

【D2】、高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的动力输出轴连接，所述高压泵的进水口与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

【E2】、反渗透膜组件，设置有淡水出口和浓海水出口，该反渗透膜组件的进水口通过第一单向阀与所述高压泵的出水口连通；

【F2】、增压泵，其进水口通过第二单向阀与连通所述第一单向阀和高压泵的管路连通，增压泵的出水口与连通所述第一单向阀和反渗透膜组件的接管路连通；

【G2】、涡轮机，其进水口与所述反渗透膜组件的浓海水出口连通，出水口与大海连通；

【H2】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接；

【I2】、蓄电池，该蓄电池的电源由发电机提供；

【J2】、电动机，该电动机的工作电源由蓄电池提供，所述电动机的动力输出轴与所述增压泵的动力输入轴连接。

4. 一种实现如权利要求 1 所述方法的装置，其特征在于它包括：

【A3】、蓄水池，该蓄水池的海水进口设置有单向水闸；

【B3】、水轮机，其进水口与所述蓄水池的出水口连通，出水口与大海连通；

【C3】、变速箱，该变速箱的动力输入轴与所述水轮机的动力输出轴连接；

【D3】、高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的动力输出轴连接，所述高压泵的进水口通过第一单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

【E3】、反渗透膜组件，设置有淡水出口和浓海水出口，该反渗透膜组件的进水口

与所述高压泵的出水口连通；

【F3】、增压泵，其进水口通过第二单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通，增压泵的出水口与连通所述高压泵和反渗透膜组件的连接管路连通；

【G3】、涡轮机，其进水口与所述反渗透膜组件的浓海水出口连通，出水口与大海连通；

【H3】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接；

【I3】、蓄电池，该蓄电池的电源由发电机提供；

【J3】、电动机，该电动机的工作电源由蓄电池提供，所述电动机的动力输出轴与所述增压泵的动力输入轴连接。

5. 一种实现如权利要求 1 所述方法的装置，其特征在于它包括：

【A4】、蓄水池，该蓄水池的海水进口设置有单向水闸；

【B4】、水轮机，其进水口与所述蓄水池的出水口连通，出水口与大海连通；

【C4】、变速箱，其动力输入轴与所述水轮机的动力输出轴连接；所述变速箱的动力输入轴设置有两组主动齿轮，对应的也设置有两组从动齿轮，其中一组从动齿轮可与其中一组主动齿轮啮合或分离，另一组从动齿轮可与另一组主动齿轮啮合或分离，所述两组从动齿轮各设置有一动力输出轴；

【D4】、第一高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的其中一动力输出轴连接，所述第一高压泵的进水口通过第一单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

【E4】、第二高压泵，该第二高压泵的功率小于所述第一高压泵的功率，所述第二高压泵的动力输入轴与所述变速箱的另一动力输出轴连接，所述第二高压泵的进水口通过第二单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

【F4】、两组反渗透膜组件，均设置有淡水出口和浓海水出口，其中一组反渗透膜组件的进水口与连通所述第一高压泵出水口和第二高压泵出水口的管路连通，另一组反渗透膜组件的进水口通过电磁阀与连通所述第一高压泵出水口和第二高压泵出水口的管路连通；

【G4】、涡轮机，其进水口与所述两组反渗透膜组件的浓海水出口连通，涡轮机的出水口与大海连通；

【H4】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接。

6. 一种实现如权利要求 1 所述方法的装置，其特征在于它包括：

【A5】、蓄水池，该蓄水池设置有进水管路和出水管路，所述进水管路和出水管路上分别设置有第一电磁阀和第二电磁阀；

【B5】、第一水轮机，设置在所述蓄水池的进水管路上；

【C5】、第二水轮机，设置在所述蓄水池的出水管路上；

【D5】、传动箱，该传动箱设置有两组输入端主动齿轮和一组输入端从动齿轮，所述输入端从动齿轮可分别与其中一组输入端主动齿轮啮合或分离，所述输入端主动齿轮各设置有一动力输入轴，所述传动箱的其中一动力输入轴与第一水轮机的动力输出轴连接，另一动力输入轴与第二水轮机的动力输出轴连接；

【E5】、变速箱，该变速箱的动力输入轴与所述传动箱的动力输出轴连接；

【F5】、高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的动力输出轴连接，所述高压泵的进

水口与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

【G5】、反渗透膜组件，设置有淡水出口和浓海水出口，该反渗透膜组件的进水口与所述高压泵的出水口连通；

【H5】、涡轮机，其进水口与所述反渗透膜组件的浓海水出口连通，出水口与大海连通；

【I5】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接。

7. 一种实现如权利要求 1 所述方法的装置，其特征在于它包括：

【A6】、蓄水池，该蓄水池设置有进水管路和出水管路，所述进水管路和出水管路上分别设置有第一电磁阀和第二电磁阀；

【B6】、第一水轮机，设置在所述蓄水池的进水管路上；

【C6】、第二水轮机，设置在所述蓄水池的出水管路上；

【D6】、传动箱，该传动箱设置有两组输入端主动齿轮和一组输入端从动齿轮，所述输入端从动齿轮可分别与其中一组输入端主动齿轮啮合或分离，所述输入端主动齿轮各设置有一动力输入轴，所述传动箱的其中一动力输入轴与第一水轮机的动力输出轴连接，另一动力输入轴与第二水轮机的动力输出轴连接；

【E6】、变速箱，该变速箱的动力输入轴与所述传动箱的动力输出轴连接；

【F6】、高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的动力输出轴连接，所述高压泵的进水口与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

【G6】、反渗透膜组件，设置有淡水出口和浓海水出口，该反渗透膜组件的进水口通过第一单向阀与所述高压泵的出水口连通；

【H6】、增压泵，其进水口通过第二单向阀与连通所述第一单向阀和高压泵的管路连通，增压泵的出水口与连通所述第一单向阀和反渗透膜组件的连接管路连通；

【I6】、涡轮机，其进水口与所述反渗透膜组件的浓海水出口连通，出水口与大海连通；

【J6】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接；

【K6】、蓄电池，该蓄电池的电源由发电机提供；

【L6】、电动机，该电动机的工作电源由蓄电池提供，所述电动机的动力输出轴与所述增压泵的动力输入轴连接。

8. 一种实现如权利要求 1 所述方法的装置，其特征在于它包括：

【A7】、蓄水池，该蓄水池设置有进水管路和出水管路，所述进水管路和出水管路上分别设置有第一电磁阀和第二电磁阀；

【B7】、第一水轮机，设置在所述蓄水池的进水管路上；

【C7】、第二水轮机，设置在所述蓄水池的出水管路上；

【D7】、传动箱，该传动箱设置有两组输入端主动齿轮和一组输入端从动齿轮，所述输入端从动齿轮可分别与其中一组输入端主动齿轮啮合或分离，所述输入端主动齿轮各设置有一动力输入轴，所述传动箱的其中一动力输入轴与第一水轮机的动力输出轴连接，另一动力输入轴与第二水轮机的动力输出轴连接；

【E7】、变速箱，该变速箱的动力输入轴与所述传动箱的动力输出轴连接；

【F7】、高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的动力输出轴连接，所述高压泵的进

水口通过第一单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

【G7】、反渗透膜组件，设置有淡水出口和浓海水出口，该反渗透膜组件的进水口与所述高压泵的出水口连通；

【H7】、增压泵，其进水口通过第二单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通，增压泵的出水口与连通所述高压泵和反渗透膜组件的连接管路连通；

【I7】、涡轮机，其进水口与所述反渗透膜组件的浓海水出口连通，出水口与大海连通；

【J7】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接；

【K7】、蓄电池，该蓄电池的电源由发电机提供；

【L7】、电动机，该电动机的工作电源由蓄电池提供，所述电动机的动力输出轴与所述增压泵的动力输入轴连接。

9. 一种实现如权利要求 1 所述方法的装置，其特征在于它包括：

【A8】、蓄水池，该蓄水池设置有进水管路和出水管路，所述进水管路和出水管路上分别设置有第一电磁阀和第二电磁阀；

【B8】、第一水轮机，设置在所述蓄水池的进水管路上；

【C8】、第二水轮机，设置在所述蓄水池的出水管路上；

【D8】、传动箱，该传动箱设置有两组输入端主动齿轮和一组输入端从动齿轮，所述输入端从动齿轮可分别与其中一组输入端主动齿轮啮合或分离，所述输入端主动齿轮各设置有一动力输入轴，所述传动箱的其中一动力输入轴与第一水轮机的动力输出轴连接，另一动力输入轴与第二水轮机的动力输出轴连接；

【E8】、变速箱，其动力输入轴与所述传动箱的动力输出轴连接；所述变速箱的动力输入轴设置有两组主动齿轮，对应的也设置有两组从动齿轮，其中一组从动齿轮可与其中一组主动齿轮啮合或分离，另一组从动齿轮可与另一组主动齿轮啮合或分离，所述两组从动齿轮各设置有一动力输出轴；

【F8】、第一高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的其中一动力输出轴连接，所述第一高压泵的进水口通过第一单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

【G8】、第二高压泵，该第二高压泵的功率小于所述第一高压泵的功率，所述第二高压泵的动力输入轴与所述变速箱的另一动力输出轴连接，所述第二高压泵的进水口通过第二单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

【H8】、两组反渗透膜组件，均设置有淡水出口、和浓海水出口，其中一组反渗透膜组件的进水口与连通所述第一高压泵出水口和第二高压泵出水口的管路连通，另一组反渗透膜组件的进水口通过电磁阀与连通所述第一高压泵出水口和第二高压泵出水口的管路连通；

【I8】、涡轮机，其进水口与所述两组反渗透膜组件的浓海水出口连通，涡轮机的出水口与大海连通；

【J8】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接。

利用潮汐能驱动的海水淡化及发电的方法与装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种海水淡化及发电的方法与装置，特别是一种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电的方法与装置。

背景技术

[0002] 水是人类及一切生物赖以生存的重要物质，地球拥有充足的水资源，水的总量达到 14 亿立方千米，但是能被人类所利用的淡水资源却很少，储量仅占全球总水量的 2.53%，而且其中 68.7% 的淡水以固体冰川的形式存在，很难进行开采利用，人类可以直接利用的淡水只有地下水、湖泊淡水和河床水，这三者总和约占地球总水量的 0.77%，导致目前全世界约有 80 多个国家和地区严重缺水，占地球陆地面积的 60%，有 15 亿人缺少饮用水，20 亿人得不到安全的用水，淡水资源危机已成为仅次于全球气候变暖的世界第二大环境问题，淡水资源的缺乏与持续减少严重威胁到城市居民的饮水安全和人民群众的健康。解决淡水资源危机，开拓新的安全水源将成为国家发展的重中之重。

[0003] 海洋蕴藏了全球 97% 的水量，海水淡化可以解决淡水资源匮乏这一问题。目前，海水淡化的方法有很多种，例如蒸馏法、反渗透法、冷冻法、电渗析法和溶剂萃取法等。在这些方法中，发展最快的是反渗透法，但目前利用反渗透海水淡化方式制取的淡水成本还是偏高，其主要原因之一就是目前绝大部分的反渗透海水淡化都是使用高压泵来制造高压海水，而高压泵是高耗能设备，需要消耗大量的电能，利用该设备每生产 1 立方米的淡水要消耗 3-10 度的电能，从而提高了反渗透海水淡化的成本。

[0004] 利用传统能源制造淡水，会增加碳排放，进而降低环境质量，最终又反过来污染人类可利用的淡水水源。

[0005] 海洋能是一种可再生能源，取之不尽，用之不竭。典型的对海洋能进行聚能的方法有波浪能或潮汐能利用渐缩通道将海水送到一定高度形成势差的方法，但是利用这种方法来提升海水的高度是有限的，因此仅依靠流道结构提升海水势能的方法还远远不够，由于压差并不大，其效率往往比较低，不易利用。分析当前的海洋能开发利用现状不难看出，要想使海洋能的能量密度大幅度提高，设计一种有效的聚能装置得到高压海水对开发利用海洋能至关重要。

发明内容

[0006] 为了克服现有技术的不足，本发明提供一种利用潮汐能驱动的海水淡化和发电的方法与装置。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

[0008] 一种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电的方法，在海边建立蓄水池，利用涨潮时大海中的高位海水在流向所述蓄水池内的过程中冲击水轮机转动和 / 或退潮后蓄水池中的高位海水在流向大海的过程中冲击水轮机转动，水轮机通过增速装置带动高压泵工作产生高压海水，高压海水流经反渗透膜组件制取淡水，从反渗透膜组件中排出的高压

浓海水冲击涡轮机转动，涡轮机带动发电机工作产生电能，实现海洋能的综合利用。

[0009] 实现本发明方法的装置可以有很多种，本发明给出 8 种结构不同的装置。

[0010] 第一种装置包括：

[0011] 【A1】、蓄水池，该蓄水池的海水进口设置有单向水闸；

[0012] 【B1】、水轮机，其进水口与所述蓄水池的出水口连通，出水口与大海连通；

[0013] 【C1】、变速箱，该变速箱的动力输入轴与所述水轮机的动力输出轴连接；

[0014] 【D1】、高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的动力输出轴连接，所述高压泵的进水口与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

[0015] 【E1】、反渗透膜组件，设置有淡水出口和浓海水出口，该反渗透膜组件的进水口与所述高压泵的出水口连通；

[0016] 【F1】、涡轮机，其进水口与所述反渗透膜组件的浓海水出口连通，出水口与大海连通；

[0017] 【G1】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接。

[0018] 第二种装置包括：

[0019] 【A2】、蓄水池，该蓄水池的海水进口设置有单向水闸；

[0020] 【B2】、水轮机，其进水口与所述蓄水池的出水口连通，出水口与大海连通；

[0021] 【C2】、变速箱，该变速箱的动力输入轴与所述水轮机的动力输出轴连接；

[0022] 【D2】、高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的动力输出轴连接，所述高压泵的进水口与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

[0023] 【E2】、反渗透膜组件，设置有淡水出口和浓海水出口，该反渗透膜组件的进水口通过第一单向阀与所述高压泵的出水口连通；

[0024] 【F2】、增压泵，其进水口通过第二单向阀与连通所述第一单向阀和高压泵的管路连通，增压泵的出水口与连通所述第一单向阀和反渗透膜组件的连接管路连通；

[0025] 【G2】、涡轮机，其进水口与所述反渗透膜组件的浓海水出口连通，出水口与大海连通；

[0026] 【H2】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接；

[0027] 【I2】、蓄电池，该蓄电池的电源由发电机提供；

[0028] 【J2】、电动机，该电动机的工作电源由蓄电池提供，所述电动机的动力输出轴与所述增压泵的动力输入轴连接。

[0029] 第三种装置包括：、

[0030] 【A3】、蓄水池，该蓄水池的海水进口设置有单向水闸；

[0031] 【B3】、水轮机，其进水口与所述蓄水池的出水口连通，出水口与大海连通；

[0032] 【C3】、变速箱，该变速箱的动力输入轴与所述水轮机的动力输出轴连接；

[0033] 【D3】、高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的动力输出轴连接，所述高压泵的进水口通过第一单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

[0034] 【E3】、反渗透膜组件，设置有淡水出口和浓海水出口，该反渗透膜组件的进水口与所述高压泵的出水口连通；

[0035] 【F3】、增压泵，其进水口通过第二单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通，增压泵的出水口与连通所述高压泵和反渗透膜组件的连接管路连通；

[0036] 【G3】、涡轮机，其进水口与所述反渗透膜组件的浓海水出口连通，出水口与大海连通；

[0037] 【H3】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接；

[0038] 【I3】、蓄电池，该蓄电池的电源由发电机提供；

[0039] 【J3】、电动机，该电动机的工作电源由蓄电池提供，所述电动机的动力输出轴与所述增压泵的动力输入轴连接。

[0040] 第四种结构的装置包括：

[0041] 【A4】、蓄水池，该蓄水池的海水进口设置有单向水闸；

[0042] 【B4】、水轮机，其进水口与所述蓄水池的出水口连通，出水口与大海连通；

[0043] 【C4】、变速箱，其动力输入轴与所述水轮机的动力输出轴连接；所述变速箱的动力输入轴设置有两组主动齿轮，对应的也设置有两组从动齿轮，其中一组从动齿轮可与其中一组主动齿轮啮合或分离，另一组从动齿轮可与另一组主动齿轮啮合或分离，所述两组从动齿轮各设置有一动力输出轴；

[0044] 【D4】、第一高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的其中一动力输出轴连接，所述第一高压泵的进水口通过第一单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

[0045] 【E4】、第二高压泵，该第二高压泵的功率小于所述第一高压泵的功率，所述第二高压泵的动力输入轴与所述变速箱的另一动力输出轴连接，所述第二高压泵的进水口通过第二单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

[0046] 【F4】、两组反渗透膜组件，均设置有淡水出口和浓海水出口，其中一组反渗透膜组件的进水口与连通所述第一高压泵出水口和第二高压泵出水口的管路连通，另一组反渗透膜组件的进水口通过电磁阀与连通所述第一高压泵出水口和第二高压泵出水口的管路连通；

[0047] 【G4】、涡轮机，其进水口与所述两组反渗透膜组件的浓海水出口连通，涡轮机的出水口与大海连通；

[0048] 【H4】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接。

[0049] 第五种装置包括：

[0050] 【A5】、蓄水池，该蓄水池设置有进水管路和出水管路，所述进水管路和出水管路上分别设置有第一电磁阀第二电磁阀；

[0051] 【B5】、第一水轮机，设置在所述蓄水池的进水管路上；

[0052] 【C5】、第二水轮机，设置在所述蓄水池的出水管路上；

[0053] 【D5】、传动箱，该传动箱设置有两组输入端主动齿轮和一组输入端从动齿轮，所述输入端从动齿轮可分别与其中一组输入端主动齿轮啮合或分离，所述输入端主动齿轮各设置有一动力输入轴，所述传动箱的其中一动力输入轴与第一水轮机的动力输出轴连接，另一动力输入轴与第二水轮机的动力输出轴连接；

[0054] 【E5】、变速箱，该变速箱的动力输入轴与所述传动箱的动力输出轴连接；

[0055] 【F5】、高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的动力输出轴连接，所述高压泵的进水口与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

[0056] 【G5】、反渗透膜组件，设置有淡水出口和浓海水出口，该反渗透膜组件的进水口与所述高压泵的出水口连通；

[0057] 【H5】、涡轮机，其进水口与所述反渗透膜组件的浓海水出口连通，出水口与大海连通；

[0058] 【I5】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接。

[0059] 第六种装置包括：

[0060] 【A6】、蓄水池，该蓄水池设置有进水管路和出水管路，所述进水管路和出水管路上分别设置有第一电磁阀和第二电磁阀；

[0061] 【B6】、第一水轮机，设置在所述蓄水池的进水管路上；

[0062] 【C6】、第二水轮机，设置在所述蓄水池的出水管路上；

[0063] 【D6】、传动箱，该传动箱设置有两组输入端主动齿轮和一组输入端从动齿轮，所述输入端从动齿轮可分别与其中一组输入端主动齿轮啮合或分离，所述输入端主动齿轮各设置有一动力输入轴，所述传动箱的其中一动力输入轴与第一水轮机的动力输出轴连接，另一动力输入轴与第二水轮机的动力输出轴连接；

[0064] 【E6】、变速箱，该变速箱的动力输入轴与所述传动箱的动力输出轴连接；

[0065] 【F6】、高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的动力输出轴连接，所述高压泵的进水口与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

[0066] 【G6】、反渗透膜组件，设置有淡水出口和浓海水出口，该反渗透膜组件的进水口通过第一单向阀与所述高压泵的出水口连通；

[0067] 【H6】、增压泵，其进水口通过第二单向阀与连通所述第一单向阀和高压泵的管路连通，增压泵的出水口与连通所述第一单向阀和反渗透膜组件的连接管路连通；

[0068] 【I6】、涡轮机，其进水口与所述反渗透膜组件的浓海水出口连通，出水口与大海连通；

[0069] 【J6】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接；

[0070] 【K6】、蓄电池，该蓄电池的电源由发电机提供；

[0071] 【L6】、电动机，该电动机的工作电源由蓄电池提供，所述电动机的动力输出轴与所述增压泵的动力输入轴连接。

[0072] 第七种装置包括：

[0073] 【A7】、蓄水池，该蓄水池设置有进水管路和出水管路，所述进水管路和出水管路上分别设置有第一电磁阀和第二电磁阀；

[0074] 【B7】、第一水轮机，设置在所述蓄水池的进水管路上；

[0075] 【C7】、第二水轮机，设置在所述蓄水池的出水管路上；

[0076] 【D7】传动箱，该传动箱设置有两组输入端主动齿轮和一组输入端从动齿轮，所述输入端从动齿轮可分别与其中一组输入端主动齿轮啮合或分离，所述输入端主动齿轮各设置有一动力输入轴，所述传动箱的其中一动力输入轴与第一水轮机的动力输出轴连接，另一动力输入轴与第二水轮机的动力输出轴连接；

[0077] 【E7】、变速箱，该变速箱的动力输入轴与所述传动箱的动力输出轴连接；

[0078] 【F7】、高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的动力输出轴连接，所述高压泵的进水口通过第一单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

[0079] 【G7】、反渗透膜组件，设置有淡水出口和浓海水出口，该反渗透膜组件的进水口与所述高压泵的出水口连通；

[0080] 【H7】、增压泵，其进水口通过第二单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通，增压泵的出水口与连通所述高压泵和反渗透膜组件的连接管路连通；

[0081] 【I7】、涡轮机，其进水口与所述反渗透膜组件的浓海水出口连通，出水口与大海连通；

[0082] 【J7】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接；

[0083] 【K7】、蓄电池，该蓄电池的电源由发电机提供；

[0084] 【L7】、电动机，该电动机的工作电源由蓄电池提供，所述电动机的动力输出轴与所述增压泵的动力输入轴连接。

[0085] 第八种装置包括：

[0086] 【A8】、蓄水池，该蓄水池设置有进水管路和出水管路，所述进水管路和出水管路上分别设置有第一电磁阀和第二电磁阀；

[0087] 【B8】、第一水轮机，设置在所述蓄水池的进水管路上；

[0088] 【C8】、第二水轮机，设置在所述蓄水池的出水管路上；

[0089] 【D8】、传动箱，该传动箱设置有两组输入端主动齿轮和一组输入端从动齿轮，所述输入端从动齿轮可分别与其中一组输入端主动齿轮啮合或分离，所述输入端主动齿轮各设置有一动力输入轴，所述传动箱的其中一动力输入轴与第一水轮机的动力输出轴连接，另一动力输入轴与第二水轮机的动力输出轴连接；

[0090] 【E8】、变速箱，其动力输入轴与所述传动箱的动力输出轴连接；所述变速箱的动力输入轴设置有两组主动齿轮，对应的也设置有两组从动齿轮，其中一组从动齿轮可与其中一组主动齿轮啮合或分离，另一组从动齿轮可与另一组主动齿轮啮合或分离，所述两组从动齿轮各设置有一动力输出轴；

[0091] 【F8】、第一高压泵，其动力输入轴与所述变速箱的其中一动力输出轴连接，所述第一高压泵的进水口通过第一单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

[0092] 【G8】、第二高压泵，该第二高压泵的功率小于所述第一高压泵的功率，所述第二高压泵的动力输入轴与所述变速箱的另一动力输出轴连接，所述第二高压泵的进水口通过第二单向阀与大海中的海水或蓄水池中的海水连通；

[0093] 【H8】、两组反渗透膜组件，均设置有淡水出口和浓海水出口，其中一组反渗透膜组件的进水口与连通所述第一高压泵出水口和第二高压泵出水口的管路连通，另一组反渗透膜组件的进水口通过电磁阀与连通所述第一高压泵出水口和第二高压泵出水口的管路连通；

[0094] 【I8】、涡轮机，其进水口与所述两组反渗透膜组件的浓海水出口连通，涡轮机的出水口与大海连通；

[0095] 【J8】、发电机，该发电机的动力输入轴与涡轮机的动力输出轴连接。

[0096] 本发明的有益效果是：本发明利用涨潮时大海中的高位海水在流向蓄水池内的过程中冲击水轮机转动和/或退潮后蓄水池中的高位海水在流向大海的过程中冲击水轮机转动，水轮机带动高压泵工作产生高压海水，高压海水经过反渗透膜组件淡化，从反渗透膜组件中排出的高压浓海水冲击涡轮机转动，涡轮机带动发电机转动产生电能，实现潮汐能的综合利用和转化，产生的电能还可以储备在蓄电池中，当由于潮差较低造成的高压海水压力不够时，用此电能供给电动机驱动增压泵，补充膜组件的进水压力，使

海水淡化过程在稳定的高压海水下进行。 能源利用与转化过程中的排放物无污染，清洁环保，系统不需要另外提供动力，运行成本低，潮汐能是一种可再生能源，具有可持续发展性，具有良好的社会效益和应用价值。

附图说明

- [0097] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。
- [0098] 图 1 是第一种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电装置结构示意图；
- [0099] 图 2 是第二种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电装置结构示意图；
- [0100] 图 3 是第三种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电装置结构示意图；
- [0101] 图 4 是第四种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电装置结构示意图；
- [0102] 图 5 是第五种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电装置结构示意图；
- [0103] 图 6 是第六种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电装置结构示意图；
- [0104] 图 7 是第七种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电装置结构示意图；
- [0105] 图 8 是第八种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电装置结构示意图。

具体实施方式

[0106] 一种利用潮汐能驱动的海水淡化及发电的方法，首先在海边建立蓄水池，利用涨潮时大海中的高位海水在流向所述蓄水池内的过程中冲击水轮机转动和 / 或退潮后蓄水池中的高位海水在流向大海的过程中冲击水轮机转动，水轮机通过变速箱带动高压泵工作产生高压海水，高压海水首先流经反渗透膜组件制取淡水，未透过渗透膜的剩余浓海水是原海水的 60% 左右，此时的浓海水依然保持高压，从反渗透膜组件中排出的高压浓海水再流经涡轮机冲击涡轮机转动，涡轮机带动发电机工作产生电能，实现海洋能的综合利用。

- [0107] 实现上述方法的装置可以有很多种结构，本发明给出 8 种不同结构的装置。
- [0108] 参照图 1，第一种装置包括：
 - [A1]、蓄水池 102，该蓄水池 102 的海水进口 100 设置有单向水闸 101；
 - [B1]、水轮机 106，其进水口 105 与所述蓄水池 102 的出水口 103 连通，出水口 107 与大海连通；
 - [C1]、变速箱 111，该变速箱 111 的动力输入轴 110 通过联轴器 109 与所述水轮机 106 的动力输出轴 108 连接；
 - [D1]、高压泵 115，其动力输入轴 113 通过联轴器 114 与所述变速箱 111 的动力输出轴 112 连接，所述高压泵 115 的进水口 117 通过单向阀 121 与大海中的海水或蓄水池 102 中的海水连通；
 - [E1]、反渗透膜组件 123，设置有淡水出口 125 和浓海水出口 126，该反渗透膜组件 123 的进水口 124 与所述高压泵 115 的出水口 116 连通；
 - [F1]、涡轮机 129，其进水口 128 与所述反渗透膜组件 123 的浓海水出口 126 连通，出水口 130 与大海连通；
 - [G1]、发电机 134，该发电机 134 的动力输入轴 132 通过联轴器 133 与涡轮机 129 的动力输出轴 131 连接。

[0116] 蓄水池 102 中水位高低不同，冲击水轮机 106 的动能也不同，为确保水轮机 106 能平稳运行，蓄水池 102 的出水口 103 和水轮机 106 的进水口 105 之间设置有水闸 104，所述水闸 104 连接有流量调节器 137，该流量调节器 137 根据水轮机 106 的转速，输出信令调整水闸 104 的开度大小，使系统能够获得稳定的水压。

[0117] 所述发电机 134 发出的电能一部分存储在蓄电池 135 中，满足本系统使用，多余的电能可以输送到电网。

[0118] 由于海水中有大量的杂物，应该在海水进入设备的管路上添加海水前处理装置，因此，本发明的高压泵 115 进水口设置有海水粗过滤器 120 和阻垢剂添加器 119，对海水过滤，剔除杂物，防止杂物损坏设备及设备内壁，在高压泵 115 的出水口 116 设置精密过滤器 118 进一步除杂，在反渗透膜组件 123 的进水口 124 前设置储能器 122，使反渗透膜组件 123 内的水压稳定。

[0119] 当涨潮时，大海中的海水水位上涨，海水通过单向水闸 101 进入到蓄水池 102 内，由于单向水闸 101 是单向的，退潮时蓄水池 102 中的海水不会从单向水闸 101 返回大海。涨潮过程中，水闸 104 和单向阀 121 是关闭着的；只有当大海的水位又降回到一定高度，蓄水池 102 中的海水水位与大海水面有足够的高度差时，水闸 104 和单向阀 121 才打开。

[0120] 当打开水闸 104 时，由于水位差作用，蓄水池 102 中的海水经过水闸 104、水轮机 106，最后从水轮机 106 的出水口 107 流出并排入大海，当海水经过水轮机 106 时，会驱动水轮机 106 转动，带动水轮机 106 的动力输出轴 108 输出轴功。

[0121] 变速箱 111 主要起了传动及变速的作用，变速箱 111 与高压泵 115 的匹配方式有 2 种：一是变速箱 111 为低传动比的变速箱，高压泵 115 为多级高压泵或者往复泵；二是变速箱 111 为高传动比的变速箱，高压泵 115 为单级高速高压泵。

[0122] 当系统开始运行时，单向阀 121 打开，这时，海水从高压泵 115 的进水口 117 进入高压泵 115 内，经过增压后的高压海水从高压泵 115 的出水口 116 流出。

[0123] 从高压泵 115 的出水口 116 流出的海水进入到反渗透膜组件 123 内，产出的淡水从淡水出口 125 流出，并流到淡水收集罐 127 内，剩下的高压浓海水从浓海水出口 126 流出，流出的浓海水从涡轮机 129 的进水口 128 流入，推动涡轮机 129 转动，并带动发电机 134 发电，做完功的低压浓海水从涡轮机 129 的出水口 130 重力作用自然流出，流出的低压浓海水直接排入大海，也可以对从涡轮机 129 的出水口 130 流出的低压浓海水进一步加工利用。

[0124] 参照图 2，第二种装置包括：

[0125] 【A2】、蓄水池 202，该蓄水池 202 的海水进口 200 设置有单向水闸 201；

[0126] 【B2】、水轮机 206，其进水口 205 与所述蓄水池 202 的出水口 203 连通，出水口 207 与大海连通；在水轮机 206 的进水口 205 和蓄水池 202 的出水口 203 之间设置有水闸 204，水闸连接有流量调节器 208；

[0127] 【C2】、变速箱 212，该变速箱 212 的动力输入轴 211 通过联轴器 210 与所述水轮机 206 的动力输出轴 209 连接；

[0128] 【D2】、高压泵 216，其动力输入轴 215 通过联轴器 214 与所述变速箱 212 的动力输出轴 213 连接，所述高压泵 216 的进水口 217 通过第三单向阀 241 与大海中的海水或

蓄水池 202 中的海水连通；

[0129] 【E2】、反渗透膜组件 222，设置有淡水出口 229 和浓海水出口 230，该反渗透膜组件 222 的进水口 228 通过第一单向阀 220 与所述高压泵 216 的出水口 218 连通，淡水出口 229 连接有淡水收集罐 232；

[0130] 【F2】、增压泵 225，其进水口 224 通过第二单向阀 223 与连通所述第一单向阀 223 和高压泵 216 的管路连通，增压泵 225 的出水口 227 与连通所述第一单向阀 223 和反渗透膜组件 222 的连接管路连通；

[0131] 【G2】、涡轮机 234，其进水口 231 与所述反渗透膜组件 222 的浓海水出口 230 连通，出水口 233 与大海连通；

[0132] 【H2】、发电机 238，该发电机 238 的动力输入轴 237 通过联轴器 236 与涡轮机 234 的动力输出轴 235 连接；

[0133] 【I2】、蓄电池 239，该蓄电池 239 的电源由发电机 238 提供；

[0134] 【J2】、电动机 226，该电动机 226 的工作电源由蓄电池 239 提供，所述电动机 226 的动力输出轴 245 与所述增压泵 225 的动力输入轴 244 连接。

[0135] 本装置水轮机 206、高压泵 216、反渗透膜组件 222、涡轮机 234、发电机 238、水闸 204、流量调节器 208 的工作原理与第一种装置的工作原理相同，海水粗过滤器 242、阻垢剂添加器 243、精密过滤器 219 和储能器 221 的连接方式和作用也与第一种装置相同。

[0136] 增压泵 225 形成分支水流，如果高压泵 216 的出水口 218 水压较高，则第一单向阀 220 开启，第二单向阀 223 关闭，高压水直接经第一单向阀 220 流入反渗透膜组件 222 的进水口 228，在高压泵 216 的出水口 218 水压不足时，则第一单向阀 220 关闭，第二单向阀 223 打开，同时增压泵 225 在电动机 226 的带动下工作，高压泵 216 出水口的高压水经过第二单向阀 223 流入增压泵 225 的进水口 224，增压泵 225 对高压水增压，增压后的高压水流入反渗透膜组件 222 的进水口 228。

[0137] 参照图 3，第三种装置包括：

[0138] 【A3】、蓄水池 302，该蓄水池 302 的海水进口 300 设置有单向水闸 301；

[0139] 【B3】、水轮机 306，其进水口 305 与所述蓄水池 302 的出水口 303 连通，出水口 307 与大海连通，水轮机 306 的进水口 305 与蓄水池 302 的出水口 303 之间设置有水闸 304，水闸 304 连接有流量调节器 335；

[0140] 【C3】、变速箱 311，该变速箱 311 的动力输入轴 310 通过联轴器 309 与所述水轮机 306 的动力输出轴 308 连接；

[0141] 【D3】、高压泵 336，其动力输入轴 314 通过联轴器 313 与所述变速箱 311 的动力输出轴 312 连接，所述高压泵 336 的进水口 339 通过第一单向阀 338 与大海中的海水或蓄水池 302 中的海水连通；

[0142] 【E3】、反渗透膜组件 317，设置有淡水出口 319 和浓海水出口 320，该反渗透膜组件 317 的进水口 318 与所述高压泵 336 的出水口 337 连通；

[0143] 【F3】、增压泵 331，其进水口 341 通过第二单向阀 340 与大海中的海水或蓄水池 302 中的海水连通，增压泵 331 的出水口 342 与连通所述高压泵 336 和反渗透膜组件 317 的连接管路连通；

[0144] 【G3】、涡轮机 323，其进水口 321 与所述反渗透膜组件 317 的浓海水出口 320 连通，出水口 322 与大海连通；

[0145] 【H3】、发电机 327，该发电机 327 的动力输入轴 326 通过联轴器 325 与涡轮机 323 的动力输出轴 324 连接，发电机 327 的电能输出端可以接蓄电池 328 和电网；

[0146] 【I3】、蓄电池 328，该蓄电池 328 的电源由发电机 329 提供；

[0147] 【J3】、电动机 330，该电动机 330 的工作电源由蓄电池 328 提供，所述电动机 330 的动力输出轴 344 与所述增压泵 331 的动力输入轴 343 连接。

[0148] 本系统的工作模式与第二种装置相同，区别是增压泵 331 旁路补充水压，高压泵 336 和增压泵 331 共用海水粗过滤器 334、阻垢剂添加器 332，并在阻垢剂添加器 332 的进水端设置单向阀 333。精密过滤器 315 和储能器 316 的连接方式和作用也与第一种装置相同。

[0149] 如果高压泵 336 出口的水压较高，则第二单向阀 340 关闭，增压泵 331 不工作，系统完全靠高压泵 336 提供高压水；如果高压泵 336 出口 337 的水压不足，则第二单向阀 340 打开，增压泵 331 工作，从旁路补充高压水，系统完全靠高压泵 336 和增压泵 331 提供高压水，确保反渗透膜组件 317 内的水压稳定。

[0150] 同样，本系统中的增压泵 331 也可以单独通过电动机 330 带动工作，在高压泵 336 不工作的情况下，单独提供系统工作所需要的高压水，确保系统在需要时工作。

[0151] 参照图 4，第四种装置包括：

[0152] 【A4】、蓄水池 402，该蓄水池 402 的海水进口 400 设置有单向水闸 401；

[0153] 【B4】、水轮机 406，其进水口 405 与所述蓄水池 402 的出水口 403 连通，出水口 407 与大海连通；

[0154] 【C4】、变速箱 413，其动力输入轴 410 通过联轴器 409 与所述水轮机 406 的动力输出轴 408 连接；所述变速箱 413 的动力输入轴 410 设置有两组主动齿轮 412、414，对应的也设置有两组从动齿轮 453、452，其中一组从动齿轮 453 可与其中一组主动齿轮 414 啮合或分离，另一组从动齿轮 452 可与另一组主动齿轮 412 啮合或分离，所述两组从动齿轮 453、452 各设置有一动力输出轴 415、446；从动齿轮 452、453 与主动齿轮 412、414 实现啮合或分离的方式有很多种，如在主动齿轮 412、414 和从动齿轮 452、453 之间设置离合器，或者从动齿轮 453、452 保持不动，主动齿轮 412、414 轴向运动，或者主动齿轮 412、414 保持不动，从动齿轮 453、452 轴向运动均能实现离合。

[0155] 【D4】、第一高压泵 451，其动力输入轴 417 通过联轴器 416 与所述变速箱 413 的其中一动力输出轴 415 连接，所述第一高压泵 454 的进水口 450 通过第一单向阀 455 与大海中的海水或蓄水池 402 中的海水连通；

[0156] 【E4】、第二高压泵 443，该第二高压泵 443 的功率小于所述第一高压泵 451 的功率，所述第二高压泵 443 的动力输入轴 444 通过联轴器 445 与所述变速箱 413 的另一动力输出轴 446 连接，所述第二高压泵 443 的进水口 448 通过第二单向阀 442 与大海中的海水或蓄水池 402 中的海水连通；

[0157] 【F4】、两组反渗透膜组件 420、436，分别设置有淡水出口 423、424 和浓海水出口 422、437，其中一组反渗透膜组件 420 的进水口 421 与连通所述第一高压泵 451 出水口 454 和第二高压泵 443 出水口 449 的管路连通，另一组反渗透膜组件 436 的进水口 438

通过电磁阀 435 与连通所述第一高压泵 451 出水口 454 和第二高压泵 443 出水口 449 的管路连通，两组反渗透膜组件 420、436 的淡水出口 423、424 连接有淡水收集罐 425；

[0158] 【G4】、涡轮机 428，其进水口 427 与所述两组反渗透膜组件 420、436 的浓海水出口 422、437 连通，涡轮机 428 的出水口 426 与大海连通；

[0159] 【H4】、发电机 432，该发电机 432 的动力输入轴 431 通过联轴器 430 与涡轮机 428 的动力输出轴 429 连接，该发电机可连接蓄电池 433 或电网；

[0160] 第一高压泵 451、第二高压泵 443 的进水端设置有海水粗过滤器 440、阻垢剂添加剂 439，并在粗过滤器 440 的进水端设置有单向阀 441，精密过滤器 418 和储能器 419 的连接方式和作用也与前几种装置相同。

[0161] 这种结构的变速箱有三种工作状态：一、主动齿轮 414 与从动齿轮 453 不啮合，主动齿轮 412 与从动齿轮 452 也不啮合；二、主动齿轮 414 与从动齿轮 453 啮合，主动齿轮 412 与从动齿轮 452 不啮合；三、主动齿轮 414 与从动齿轮 453 不啮合，主动齿轮 412 与从动齿轮 452 啮合。

[0162] 水轮机 406 开动之前，变速箱 413 处于工作状态一，第一高压泵 451 和第二高压泵 443 都不工作。

[0163] 使系统的第一种工作模式是：当蓄水池 402 内的水面与海平面的水面之差较大时，水轮机 406 输出功大的情况下，变速箱 413 处于工作状态二，第二单向阀 442 关闭，第一单向阀 455 开启，电磁阀 435 开启，海水从高压泵 451 的进水口 450 进入并被增压，高压海水从高压泵 451 的出水口 454 流出，同时进入反渗透膜组件 420 的进水口 421 和反渗透膜组件 436 的进水口 438，两组反渗透膜组件 420、436 都参与工作，两组反渗透膜组件 420、436 的浓海水从浓海水出口 422、437 流入涡轮机 428 内，冲击水轮机 428 转动并带动发电机 432 发电。

[0164] 使系统的第二种工作模式是：当蓄水池 402 内的水面与海平面的水面之差较小时，水轮机 406 输出功小的情况下，变速箱 413 处于工作状态三，这时第一单向阀 455 关闭，第二单向阀 442 开启，电磁阀 435 关闭，海水从第二高压泵 443 的进水口 448 进入并被增压，高压海水从第二高压泵 443 的出水口 449 流出，进入反渗透膜组件 420 的进水口 421，反渗透膜组件 420 工作，另一组反渗透膜组件 436 不工作，反渗透膜组件 420 的浓海水从浓海水出口 422 流入涡轮机 428 内，冲击水轮机 428 转动并带动发电机 432 发电。

[0165] 以上的四种装置是利用了退潮后蓄水池中的高位海水在流向大海的过程中冲击水轮机转动，由于涨潮时，大海中的高位海水在流向所述蓄水池内的过程中也能冲击水轮机转动，因此退潮和涨潮两种状态的潮汐能都应当被利用，下面的四种装置就是这种功能。

[0166] 参照图 5，第五种装置包括：

[0167] 【A5】、蓄水池 500，该蓄水池 500 设置有进水管路 505 和出水管路 506，所述进水管路 505 和出水管路 506 上分别设置有第一电磁阀 501 和第二电磁阀 543；

[0168] 【B5】、第一水轮机 503，设置在所述蓄水池 500 的进水管路 505 上；

[0169] 【C5】、第二水轮机 504，设置在所述蓄水池 500 的出水管路 506 上；

[0170] 【D5】、传动箱 509，该传动箱 509 设置有两组输入端主动齿轮 508、544 和一组输入端从动齿轮 540，所述输入端从动齿轮 540 可分别与其中一组输入端主动齿轮

508、544 啮合或分离，所述输入端主动齿轮 508、544 各设置有一动力输入轴 546、548，这两个动力输入轴 546、548 即为传动箱 509 的两个动力输入轴，所述传动箱 509 的其中一动力输入轴 548 通过联轴器 541 与第一水轮机 503 的动力输出轴 547 连接，另一动力输入轴 546 通过联轴器 507 与第二水轮机 504 的动力输出轴 545 连接；

[0171] 【E5】、变速箱 514，该变速箱 514 的动力输入轴 513 通过联轴器 512 与所述传动箱 509 的动力输出轴 510 连接；

[0172] 【F5】、高压泵 518，其动力输入轴 516 通过联轴器 517 与所述变速箱 514 的动力输出轴 515 连接，所述高压泵 518 的进水口 525 与大海中的海水或蓄水池 500 中的海水连通；

[0173] 【G5】、反渗透膜组件 529，设置有淡水出口 527 和浓海水出口 528，淡水出口 527 连接有淡水收集罐 531，该反渗透膜组件 529 的进水口 526 与所述高压泵 518 的出水口 524 连通；

[0174] 【H5】、涡轮机 532，其进水口 530 与所述反渗透膜组件 529 的浓海水出口 528 连通，出水口 535 与大海连通；

[0175] 【I5】、发电机 537，该发电机 537 的动力输入轴 534 通过联轴器 536 与涡轮机 532 的动力输出轴 533 连接，发电机连接有蓄电池 538，多余的电能也可以直接送入电网。

[0176] 这种装置变速箱 514、高压泵 518、反渗透膜组件 529、涡轮机 532 和发电机 537 的工作原理与方式与第一种装置相同，高压泵 518 的进水端设置有海水粗过滤器 520、阻垢剂添加器 519，单向阀 521、精密过滤器 523 和储能器 522 的连接方式和作用也与第一种装置相同。

[0177] 本装置设有两台水轮机 503、504，第一电磁阀 501 和第二电磁阀 543 也分别连接有一流量调节器 502、542，流量调节器 502、542 分别控制第一电磁阀 501 和第二电磁阀 543 的开度，控制原理与第一种装置的原理相同。

[0178] 当系统不工作时，第一电磁阀 501 和第二电磁阀 543 关闭。

[0179] 涨潮时，大海中海水的水位高于蓄水池 500 中海水的水位，第一电磁阀 501 打开，第二电磁阀 543 关闭，大海中的海水通过第一水轮机 503 流入蓄水池 500 的过程中，冲击第一水轮机 503 转动，此时输入端主动齿轮 544 与输入端从动齿轮 540 啮合，输入端主动齿轮 508 与输入端从动齿轮 540 分离，第一水轮机 503 通过传动箱 509、变速箱 514 带动高压泵 518 工作，工作方式与第一种装置相同。

[0180] 退潮后，蓄水池 500 中海水的水位高于大海中海水的水位，第一电磁阀 501 关闭，第二电磁阀 543 打开，蓄水池 500 中的海水通过第二水轮机 504 流入大海的过程中，冲击第二水轮机 504 转动，此时输入端主动齿轮 544 与输入端从动齿轮 540 分离，输入端主动齿轮 508 与输入端从动齿轮 540 啮合，第二水轮机 504 通过传动箱 509、变速箱 514 带动高压泵 518 工作，工作方式与涨潮时相同。

[0181] 输入端主动齿轮 544、输入端主动齿轮 508 和输入端从动齿轮 540 分离与啮合可以通过离合器实现，也可以采用第四种装置的变速箱 413 结构实现。

[0182] 参照图 6，第六种装置包括：

[0183] 【A6】、蓄水池 600，该蓄水池 600 设置有进水管路 605 和出水管路 606，所述

进水管路 605 和出水管路 606 上分别设置有第一电磁阀 601 和第二电磁阀 643，第一电磁阀 601 和第二电磁阀 643 也分别连接有流量调节器 602、644。

- [0184] 【B6】、第一水轮机 603，设置在所述蓄水池 600 的进水管路 605 上；
- [0185] 【C6】、第二水轮机 604，设置在所述蓄水池 600 的出水管路 606 上；
- [0186] 【D6】传动箱 648，该传动箱 648 设置有两组输入端主动齿轮 607、646 和一组输入端从动齿轮 647，所述输入端从动齿轮 647 可分别与其中一组输入端主动齿轮 607、646 喷合或分离，所述输入端主动齿轮 607、646 各设置有一动力输入轴 650、649，所述传动箱 648 的其中一动力输入轴 649 与通过联轴器 645 第一水轮机 603 的动力输出轴 652 连接，另一动力输入轴 650 通过联轴器 606 与第二水轮机 604 的动力输出轴 651 连接；
- [0187] 【E6】、变速箱 611，该变速箱 611 的动力输入轴 610 通过联轴器 609 与所述传动箱 648 的动力输出轴 608 连接；
- [0188] 【F6】、高压泵 619，其动力输入轴 614 通过联轴器 613 与所述变速箱 611 的动力输出轴 612 连接，所述高压泵 619 的进水口 620 依次通过阻垢剂添加器 519、海水粗过滤器 520 和单向阀 624 与大海中的海水或蓄水池 600 中的海水连通；
- [0189] 【G6】、反渗透膜组件 618，设置有淡水出口 631 和浓海水出口 632，淡水出口 631 也连接有淡水收集罐 634，该反渗透膜组件 618 的进水口 630 通过第一单向阀 616 与所述高压泵 619 的出水口 621 连通，在反渗透膜组件 618 和高压泵 619 的连接管路上也设置有精密过滤器 615 和储能器 617；
- [0190] 【H6】、增压泵 625，其进水口 627 通过第二单向阀 628 与连通所述第一单向阀 616 和高压泵 619 的管路连通，增压泵 625 的出水口 629 与连通所述第一单向阀 616 和反渗透膜组件 618 的连接管路连通；
- [0191] 【I6】、涡轮机 636，其进水口 633 与所述反渗透膜组件 618 的浓海水出口 632 连通，出水口 635 与大海连通；
- [0192] 【J6】、发电机 640，该发电机 640 的动力输入轴 639 通过联轴器 638 与涡轮机 636 的动力输出轴 637 连接，发电机 640 的电能输出端连接有蓄电池 641 和电网；
- [0193] 【K6】、蓄电池 641，该蓄电池 641 的电源由发电机 640 提供；
- [0194] 【L6】、电动机 626，该电动机 626 的工作电源由蓄电池 641 提供，所述电动机 626 的动力输出轴 654 与所述增压泵 625 的动力输入轴 653 连接。
- [0195] 这种装置的水轮机、传动箱部分工作原理与第五种装置相同，其他部分的工作原理与第二种装置相同。
- [0196] 参见图 7，第七种装置包括：
- [0197] 【A7】、蓄水池 700，该蓄水池 700 设置有进水管路 705 和出水管路 706，所述进水管路 705 和出水管路 706 上分别设置有第一电磁阀 701 和第二电磁阀 732，第一电磁阀 701 和第二电磁阀 732 也连接有流量调节器 702、733；
- [0198] 【B7】、第一水轮机 703，设置在所述蓄水池 700 的进水管路 705 上；
- [0199] 【C7】、第二水轮机 704，设置在所述蓄水池 700 的出水管路 706 上；
- [0200] 【D7】、传动箱 736，该传动箱 736 设置有两组输入端主动齿轮 708、735 和一组输入端从动齿轮 749，所述输入端从动齿轮 749 可分别与其中一组输入端主动齿轮 708、735 喷合或分离，所述输入端主动齿轮 708、735 各设置有一动力输入轴 750、752，

所述传动箱 749 的其中一动力输入轴 752 通过联轴器 734 与第一水轮机 703 的动力输出轴 753 连接，另一动力输入轴 750 通过联轴器 707 与第二水轮机 704 的动力输出轴 751 连接；

[0201] 【E7】、变速箱 712，该变速箱 712 的动力输入轴 711 通过联轴器 710 与所述传动箱 736 的动力输出轴 709 连接；

[0202] 【F7】、高压泵 737，其动力输入轴 715 通过联轴器 714 与所述变速箱 712 的动力输出轴 713 连接，所述高压泵 737 的进水口 740 依次通过第一单向阀 741、阻垢剂添加器 738、海水粗过滤器 748 和单向阀 747 与大海中的海水或蓄水池 700 中的海水连通；

[0203] 【G7】、反渗透膜组件 718，设置有淡水出口 720 和浓海水出口 721，淡水出口 720 连接有淡水收集罐 723，该反渗透膜组件 718 的进水口 719 与所述高压泵 739 的出水口 739 连通；反渗透膜组件 718 的进水端也设置有精密过滤器 716 和储能器 717；

[0204] 【H7】、增压泵 744，其进水口 743 通过第二单向阀 742 与大海中的海水或蓄水池 700 中的海水连通，增压泵 744 的出水口 754 与连通所述高压泵 737 和反渗透膜组件 718 的连接管路连通，增压泵 744 和高压泵 737 共用一阻垢剂添加器 738、海水粗过滤器 748 和单向阀 747；

[0205] 【I7】、涡轮机 724，其进水口 722 与所述反渗透膜组件 718 的浓海水出口 721 连通，出水口 725 与大海连通；

[0206] 【J7】、发电机 729，该发电机 729 的动力输入轴 728 通过联轴器 727 与涡轮机 724 的动力输出轴 726 连接，发电机 729 的电能输出端连接有蓄电池 730，多余的电能也可以送入电网；

[0207] 【K7】、蓄电池 730，该蓄电池 730 的电源由发电机 731 提供；

[0208] 【L7】、电动机 745，该电动机 745 的工作电源由蓄电池 730 提供，所述电动机 745 的动力输出轴 756 与所述增压泵 744 的动力输入轴 755 连接。

[0209] 这种装置的水轮机、传动箱部分工作原理与第五种装置相同，其他部分的工作原理与第三种装置相同。

[0210] 参照图 8，第八种装置包括：

[0211] 【A8】、蓄水池 800，该蓄水池 800 设置有进水管路 805 和出水管路 806，所述进水管路 805 和出水管路 806 上分别设置有第一电磁阀 801 和第二电磁阀 858，第一电磁阀 801 和第二电磁阀 858 分别连接有流量调节器 802、857；

[0212] 【B8】、第一水轮机 803，设置在所述蓄水池 800 的进水管路 805 上；

[0213] 【C8】、第二水轮机 804，设置在蓄水池 800 的出水管路 806 上；

[0214] 【D8】、传动箱 854，该传动箱 854 设置有两组输入端主动齿轮 808、855 和一组输入端从动齿轮 859，所述输入端从动齿轮 859 可分别与其中一组输入端主动齿轮 808、855 啮合或分离，所述输入端主动齿轮 808、855 各设置有一动力输入轴 860、863，所述传动箱 854 的其中一动力输入轴 863 通过联轴器 856 与第一水轮机 803 的动力输出轴 862 连接，另一动力输入轴 860 通过联轴器 807 与第二水轮机 804 的动力输出轴 861 连接；

[0215] 【E8】、变速箱 813，其动力输入轴 811 通过联轴器 810 与所述传动箱 854 的动力输出轴 809 连接；所述变速箱 813 的动力输入轴 811 设置有两组主动齿轮 812、814，对

应的也设置有两组从动齿轮 819、818，其中一组从动齿轮 818 可与其中一组主动齿轮 814 喷合或分离，另一组从动齿轮 819 可与另一组主动齿轮 812 喷合或分离，所述两组从动齿轮 819、818 各设置有一动力输出轴 853、815；

[0216] 【F8】、第一高压泵 820，其动力输入轴 817 通过联轴器 816 与所述变速箱 813 的其中一动力输出轴 815 连接，所述第一高压泵 820 的进水口 843 依次通过第一单向阀 842、阻垢剂添加器 847、海水粗过滤器 848 和单向阀 862 与大海中的海水或蓄水池 800 中的海水连通；

[0217] 【G8】、第二高压泵 850，该第二高压泵 850 的功率小于所述第一高压泵 820 的功率，所述第二高压泵 850 的动力输入轴 851 通过联轴器 852 与所述变速箱 813 的另一动力输出轴 853 连接，所述第二高压泵 850 的进水口 849 也依次通过第二单向阀 846、阻垢剂添加器 847、海水粗过滤器 848 和单向阀 862 与大海中的海水或蓄水池 800 中的海水连通；

[0218] 【H8】、两组反渗透膜组件 822、837，分别设置有淡水出口 825、826 和浓海水出口 824、838，淡水出口 825、826 连接有淡水收集罐 827，其中一组反渗透膜组件 822 的进水口 823 与连通所述第一高压泵 820 出水口 844 和第二高压泵 850 出水口 845 的管路连通，另一组反渗透膜组件 837 的进水口 839 通过电磁阀 840 与连通所述第一高压泵 820 出水口 844 和第二高压泵 850 出水口 845 的管路连通；在反渗透膜组件 822、837 与第一高压泵 820、第二高压泵 850 的连接主管道上也设置有精密过滤器 821 和储能器 841；

[0219] 【I8】、涡轮机 828，其进水口 830 与所述两组反渗透膜组件 822、838 的浓海水出口 824、838 连通，涡轮机 828 的出水口 829 与大海连通；

[0220] 【J8】、发电机 834，该发电机 834 的动力输入轴 833 通过联轴器 832 与涡轮机 828 的动力输出轴 831 连接，发电机 834 的电能输出端连接有蓄电池 835，多余的电能也可以送入电网。

[0221] 这种装置的水轮机、传动箱部分工作原理与第五种装置相同，其他部分的工作原理与第四种装置相同。

[0222] 基于本发明的原理，也可以有很多种其他结构的装置也能实现，以上的八中实施装置的具体结构不能限定本发明的保护范围，只要是依照本发明的保护范围所做的均等修饰与变化，仍然属于本发明创造涵盖的范围之内。

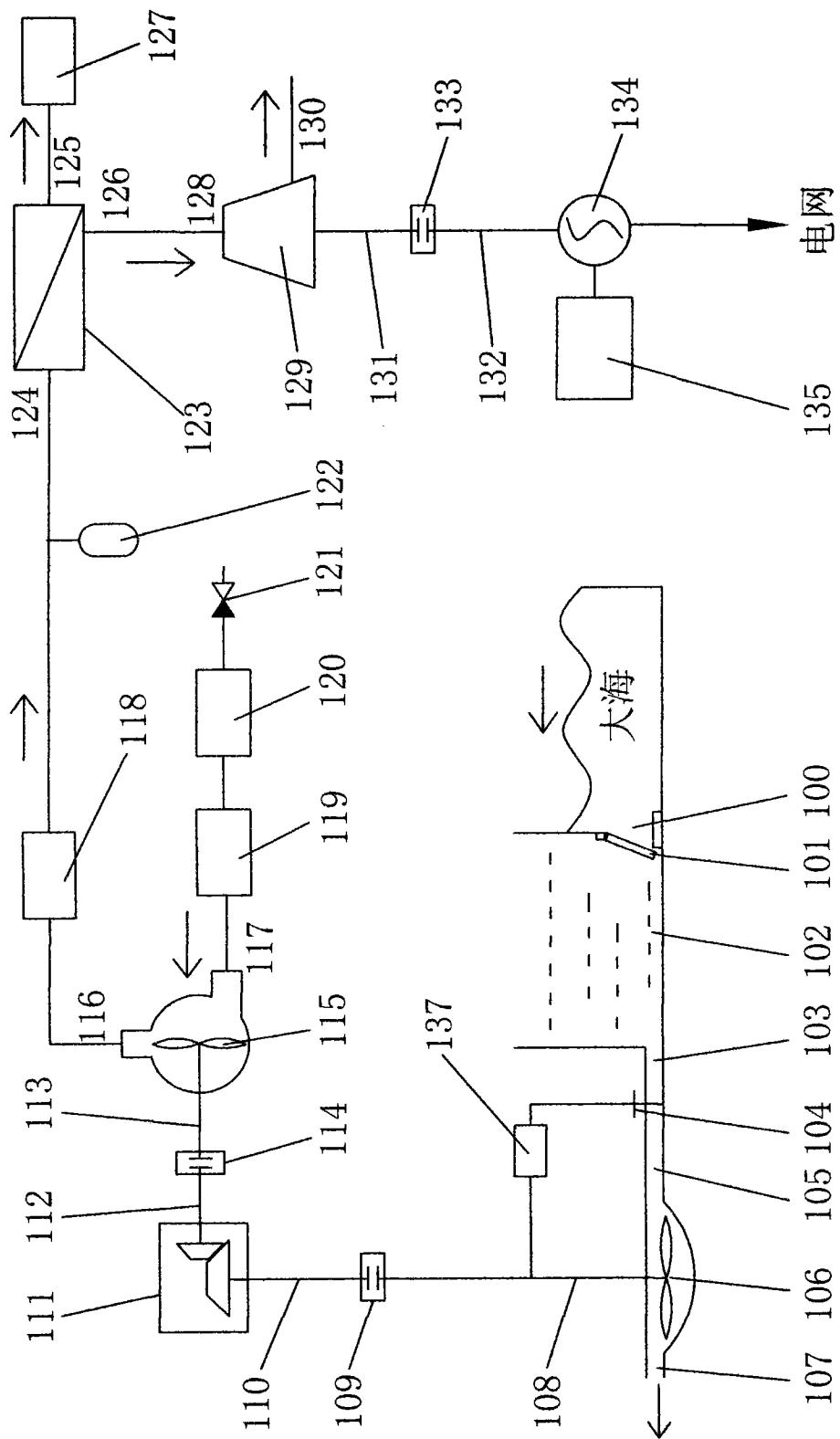


图 1

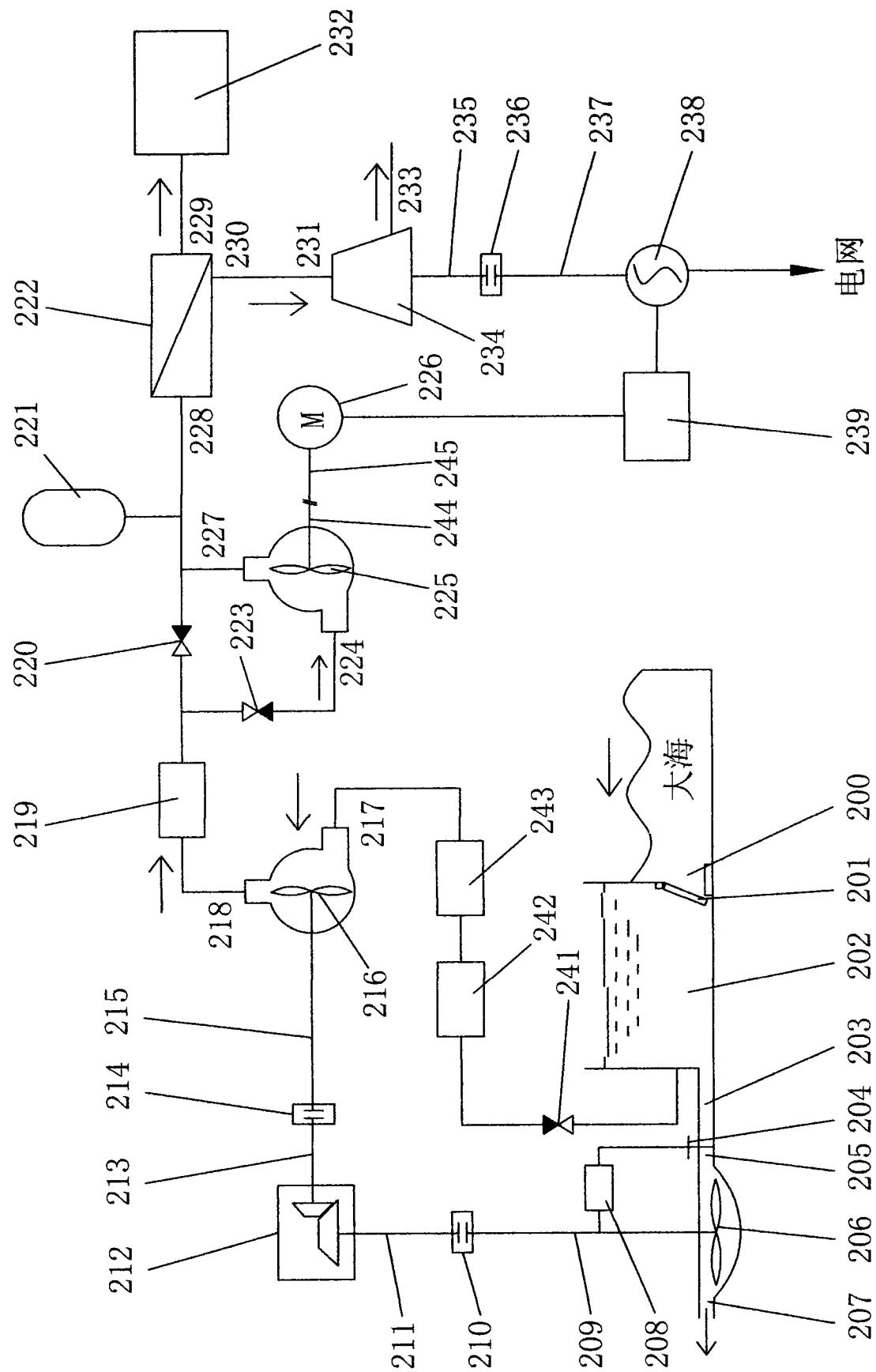


图 2

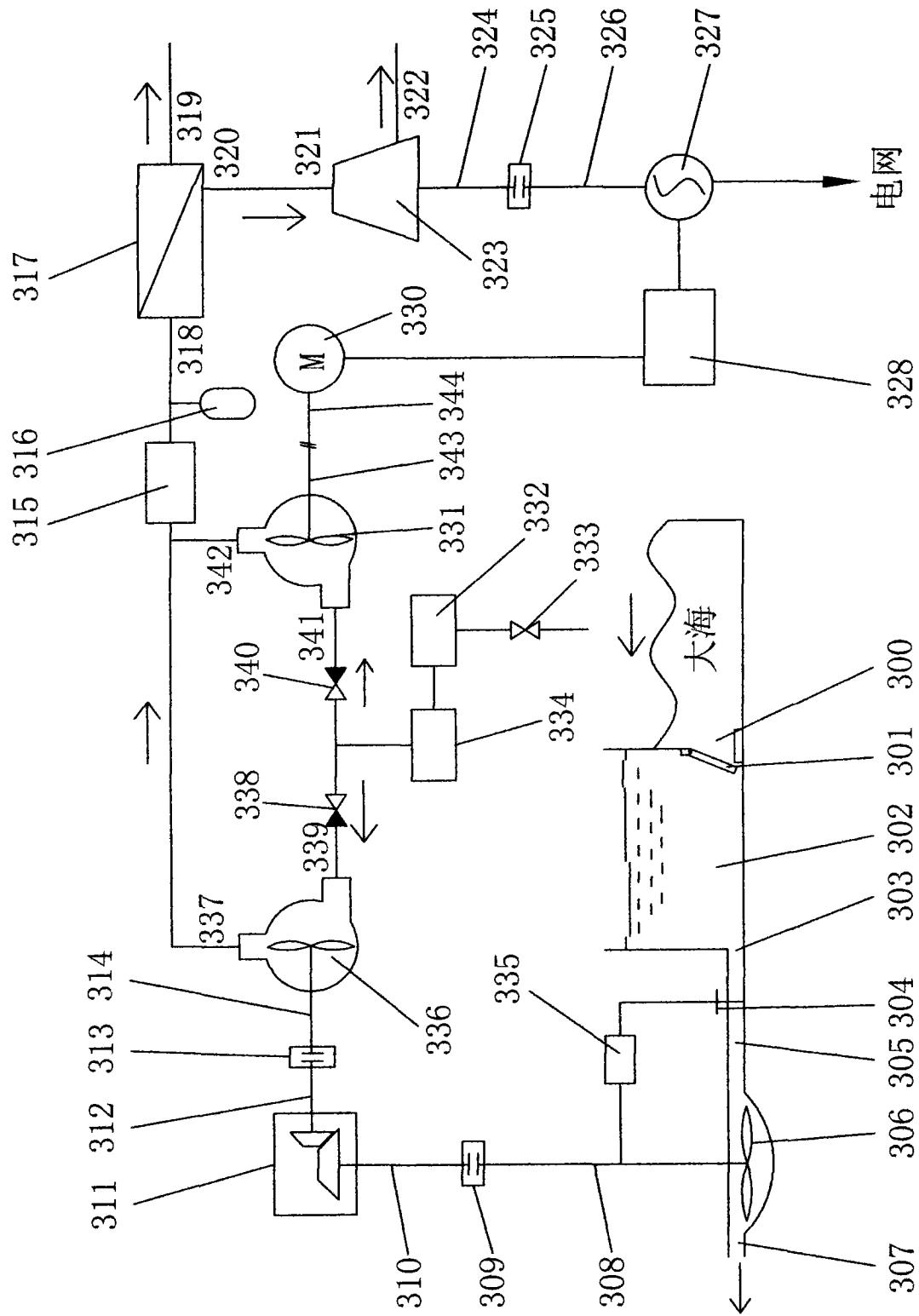


图 3

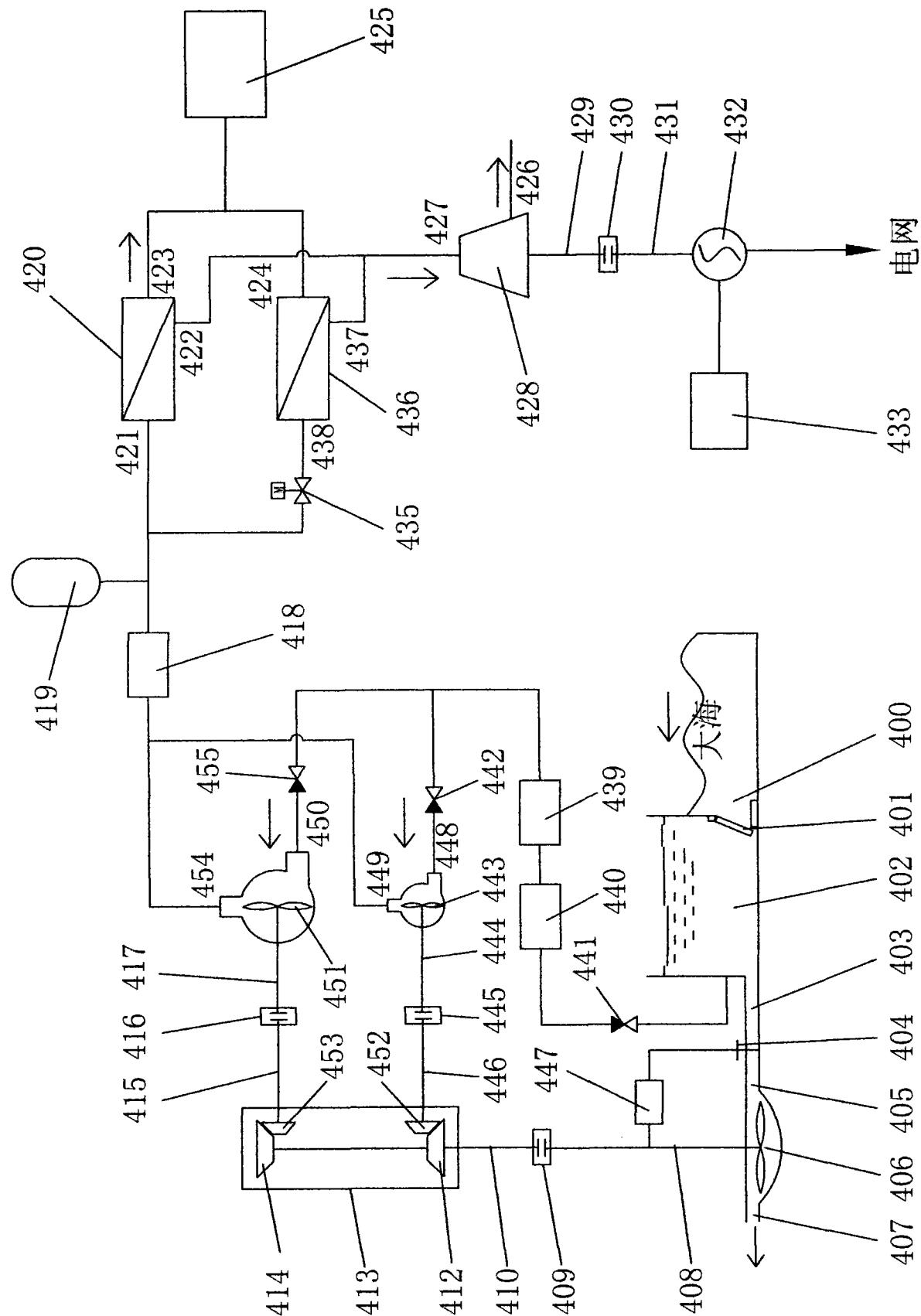


图 4

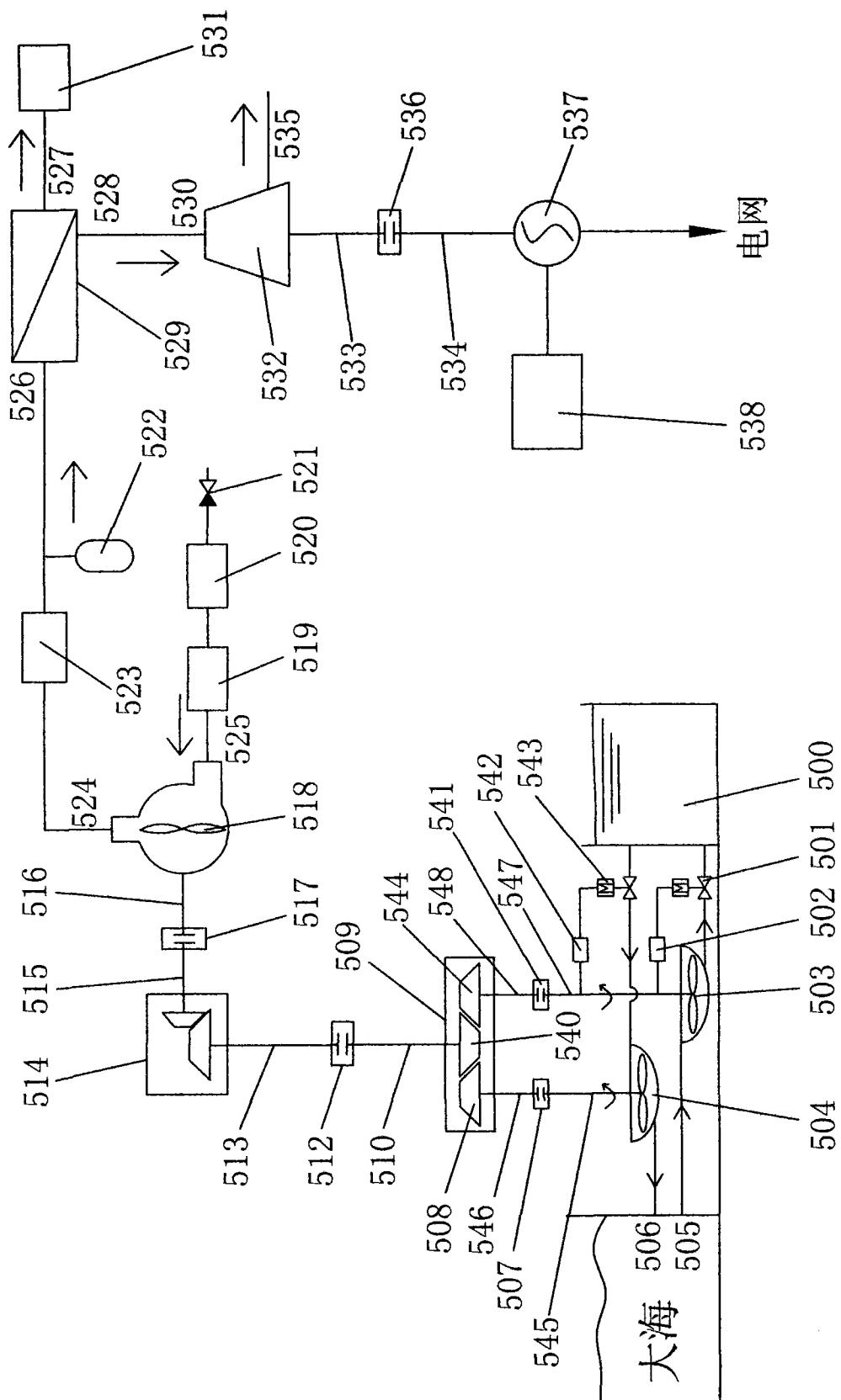


图 5

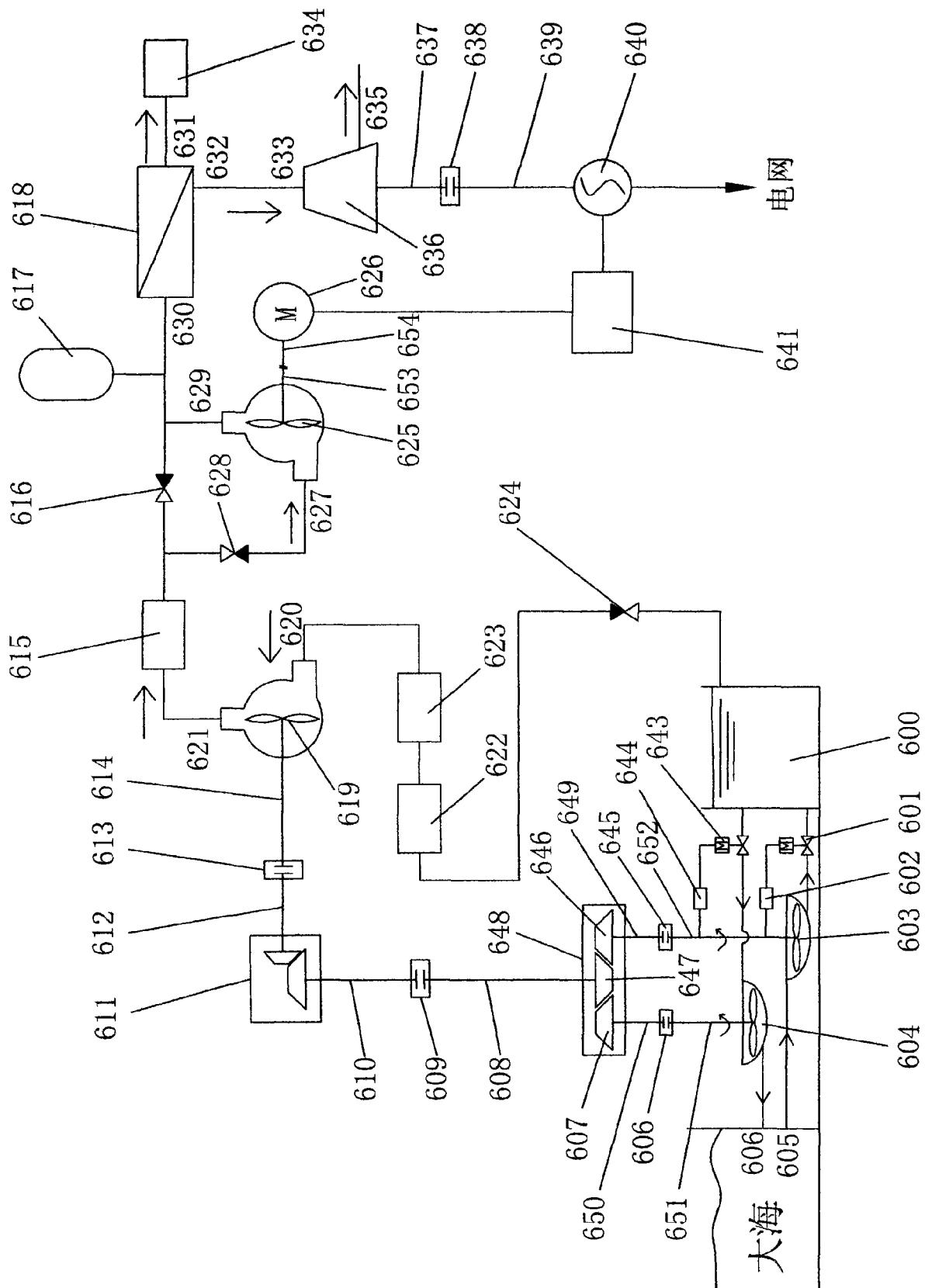


图 6

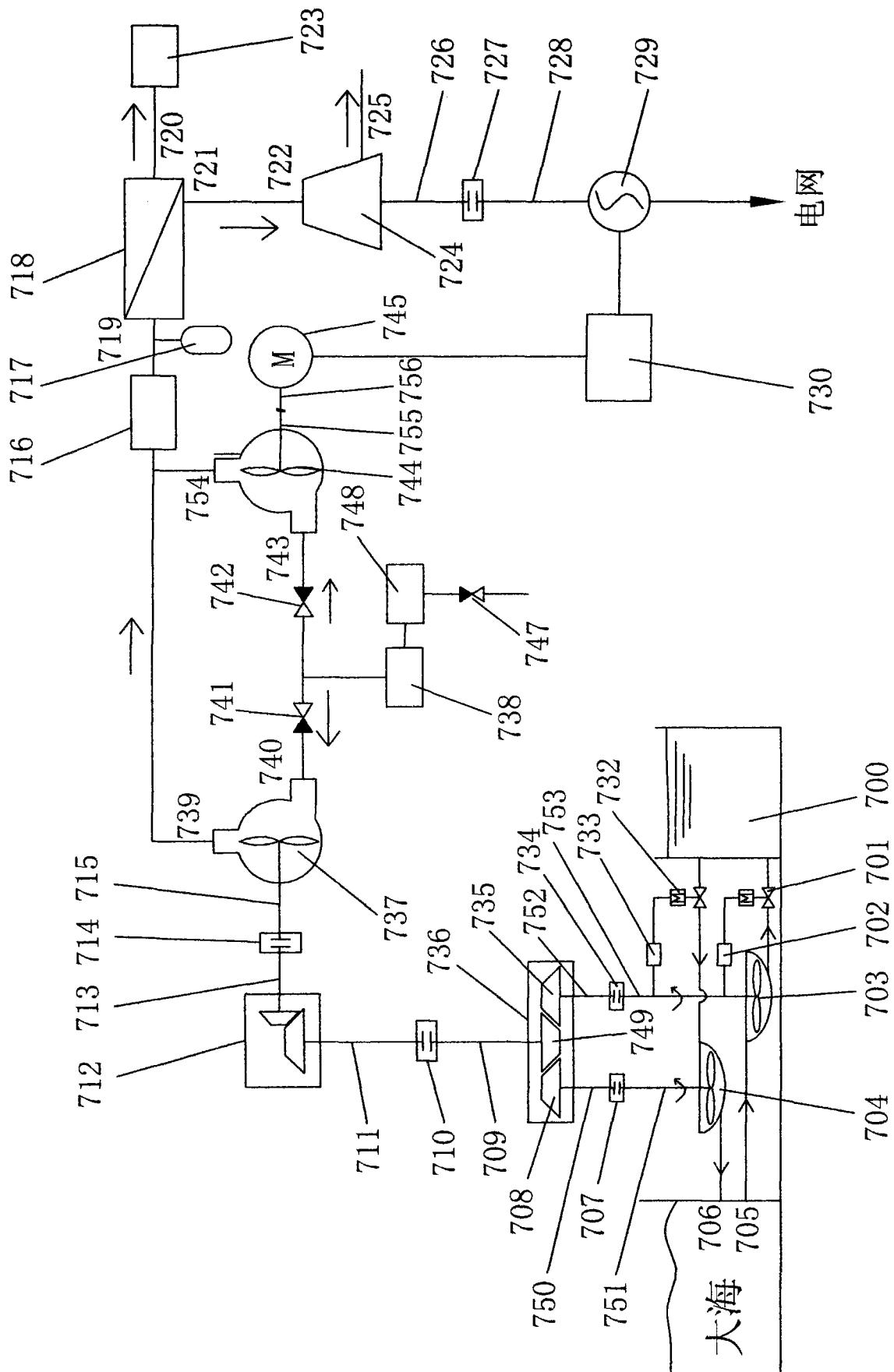


图 7

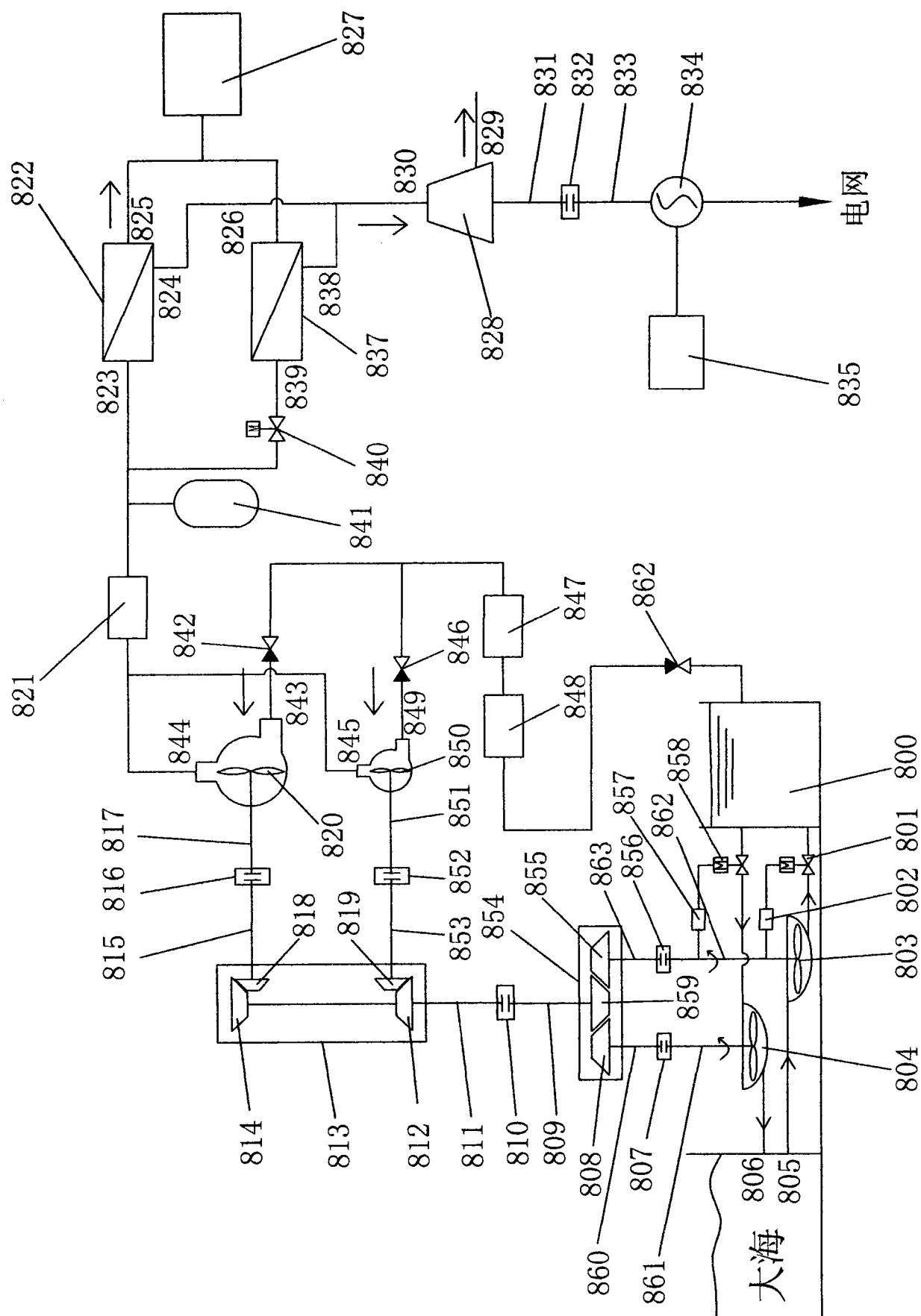


图 8