



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115210982 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 18

(21) 申请号 202080097770.6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2020.03.05

H02J 3/38 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.08.30

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/009501 2020.03.05

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/176666 JA 2021.09.10

(71) 申请人 生态支持有限公司
地址 日本兵库县

(72) 发明人 山本泰三 安川常孝 深田晃二
阪口直史

(74) 专利代理机构 北京市汉坤律师事务所
11602

专利代理师 魏小微 吴丽丽

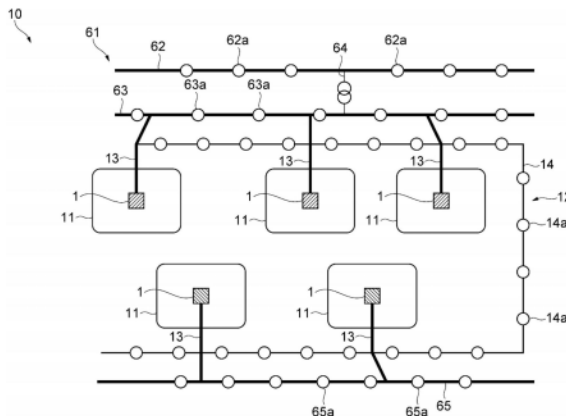
权利要求书1页 说明书14页 附图5页

(54) 发明名称

独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统

(57) 摘要

独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统包括：多个燃气轮机联合循环发电系统，所述多个燃气轮机联合循环发电系统被布置在多个种植场的每个种植场中，利用在该种植场中制造的气体燃料以及液体燃料进行发电；以及输电网，其包括从多个种植场的每个种植场中的燃气轮机联合循环发电系统向用电地点输送电力的第一输电线以及将多个第一输电线相互连接的第二输电线，燃气轮机联合循环发电系统向布置有该燃气轮机联合循环发电系统的种植场输送电力，多个燃气轮机联合循环发电系统经由输电网向多个种植场的每个种植场输送电力。



1. 一种独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统,包括:

多个燃气轮机联合循环发电系统,所述多个燃气轮机联合循环发电系统被布置在多个种植场的每个种植场中并且利用在该种植场中制造的气体燃料以及液体燃料进行发电;以及

输电网,所述输电网包括从多个所述种植场的每个种植场中的所述燃气轮机联合循环发电系统向用电地点输送电力的第一输电线以及将多个所述第一输电线相互连接的第二输电线,

所述种植场是栽培油棕的棕榈种植园,

所述气体燃料以及所述液体燃料中的每个是以在所述种植场收获的果实为原料制造的燃料,

多个所述燃气轮机联合循环发电系统的每个燃气轮机联合循环发电系统包括:

利用所述气体燃料运行的第一燃气轮机;

利用所述液体燃料运行的第二燃气轮机;

废热回收锅炉,所述废热回收锅炉回收从所述第一燃气轮机以及所述第二燃气轮机排出的废气的热;以及

蒸汽轮机,所述蒸汽轮机利用由所述废热回收锅炉回收的热运行,

所述燃气轮机联合循环发电系统向布置有该燃气轮机联合循环发电系统的所述种植场输送电力,并且

多个所述燃气轮机联合循环发电系统经由所述输电网向多个所述种植场的每个种植场输送电力。

2. 根据权利要求1所述的独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统,其中,所述废热回收锅炉包括:

脱硝催化剂,所述脱硝催化剂去除所述废气中的NO_x;以及

传感器,所述传感器测定所述废气中的NO_x浓度;并且

所述废热回收锅炉通过回收所述废气中的水蒸气的潜热,使所述废气的温度降低至大气温度,并且回收由于所述水蒸气的潜热的回收而产生的水。

3. 根据权利要求1或2所述的独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统,其中,多个所述种植场的每个种植场中的所述燃气轮机联合循环发电系统经由所述输电网向地区的供电电网输送电力,并且

所述输电网被配置为能够并网到地区的所述供电电网。

4. 一种独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统,包括:

多个燃气轮机联合循环发电系统,所述多个燃气轮机联合循环发电系统使用由来自作为油棕种植场的多个棕榈种植园的每个棕榈种植园的果实制造的CO₂排放零评价的气体燃料以及液体燃料中的至少一者进行发电;以及

输电网,所述输电网将由多个所述燃气轮机联合循环发电系统发电的电力分别输送至地区的供电电网,并且

所述输电网被配置为能够并网到地区的所述供电电网。

独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统

技术领域

[0001] 本公开涉及一种独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统。

背景技术

[0002] 为了将咖啡、红茶、砂糖、烟草、香辛料以及棉花等附加价值高的农产品出口到欧洲等并提高收益,种植园中的生产活动在工业革命之前就已扩大化。

[0003] 在热带多雨林地带的湿润地区,常绿的阔叶树林的生长良好。因此,在马来西亚、印度尼西亚,从20世纪初起大规模的天然橡胶林的种植园就已发达,以附加价值高的天然橡胶为产品原料出口到欧美等的产业已取得发展。

[0004] 之后,进一步在种植园内进行输送等,作为大规模的近代工业,由生产率、收益性高的油棕生产的植物性油、作为食用油、能源的棕榈油的生产成为种植园的主产物,随着品种改良、栽培面积的扩大,生产量增大。

[0005] 特别是,印度尼西亚土地广阔,人口众多,所以棕榈油持续增产,其生产量达到每年4000万吨以上。这通过基于品种改良的产量的增加、能够以手可及的高度收获果实(FFB)的作业性的改善、以及栽培面积的扩大而获得了实现。从经济性的高度来看,棕榈油超过了植物性油的世界市场的1/3。

[0006] 由于作为食品用的棕榈油市场存在限制,从长期观点出发,印度尼西亚政府为了推进全球变暖对策,提出了两个方针。以从油棕的树木能够稳定地生产20年的果实(FFB: Fresh Fruits Bunch)为原料资源,制取CO₂排放零评价的稳定型可再生能源,向世界出口,为确保收益和全球变暖对策做出贡献。当前,能够从果实(FFB)生产20%多的棕榈油,剩余的仅极少部分被利用。

[0007] 每天收获果实(FFB),通过卡车收集到棕榈工厂(MILL)。为了生产棕榈油,注入大量的蒸气。为了在棕榈工厂生产植物油,需要相当量的电力和洁净水。以能够从果实(FFB)生产的固体物为燃料,制取高温的蒸气,提取(搾取)粗棕榈油(CPO:CrudePalm Oil)。如果将其作为食物用而进行提炼,则制成棕榈油。对包含大量的固体物和油分的废水(POME: Palm Oil Mill Effluent)进行净化处理并排放到公共水域。另一方面,从废水产生的生物气包括60%左右的CH₄(甲烷气体)、40%左右的CO₂。

[0008] CH₄的全球变暖系数大到CO₂的20倍以上,所以印度尼西亚政府、马来西亚政府等将其捕集以及用作火力发电用燃料作为基本政策而做出了国际约定。为此,在废水的最终工序中,推进在池子中设置橡胶制的膜来回收生物气的措施。近年来,虽然在标准的棕榈种植园,开始推进在棕榈种植园内设置1MW左右的基于燃气发动机的发电设备,作为棕榈种植园内的电力而自家使用或者将电力销售至电力公司的开发措施,但问题也很多。如果燃气成分中的CO₂多,则在燃气发动机中,稳定的运行变得不再稳定,而且为了燃气发动机的运行,需要经常检查管理,所以需要现场工程,尚未达到实用化以及稳定性操作。

[0009] 在日本这样的发达国家,燃气轮机(以下称为“GT”)作为工厂等中的5MW以上的大规模的自家发电用而被广泛采用。燃气轮机作为将高温的废气作为热以及蒸气而利用的热

电联产用而普及。即使在日本,考虑运转以及维持管理等,热电联产应用于诸如在棕榈种植园利用的1MW级的小规模发电的例子也少。同样地,在信息少的印度尼西亚,也没有深入探讨基于燃气轮机的发电的机会。从欧洲的制造商引入通用的燃气发动机,以实用化为目标,但为状况不稳定,仍在寻求解决办法。

[0010] 现有,已知包括燃气轮机联合循环发电系统(以下称为“GTCC”)的发电系统。作为GTCC,已知例如专利文献1所记载的装置。在专利文献1所记载的装置中,组合燃气轮机以及蒸汽轮机(以下称为“ST”)进行发电。

[0011] 燃气轮机是与水车、风车同样的旋转体,是现有广泛使用的稳定的获取力的系统。其中包含废热,按照Zero Waste的想法,为了普及高效率且理想的可持续(Sustainable)的先进型S-GTCC(以下称为“S-GTCC”)系统,从实证向实用设备展开。通过该措施,可以看到将印度尼西亚的巨大的农业资源用于CO₂排放零评价的稳定型再生能源的开发利用等用于实现SDG(Sustainable Development Goals)目标的清晰路径。

[0012] 棕榈种植园的规划和建设至少需要最低5年左右。在土地广阔人口众多的印度尼西亚,棕榈种植园的适宜栽培地丰富。在规划并建设棕榈种植园的情况下,必须确保电力和水。在棕榈种植园,从种植树苗起不经过3年,则无法收获果实(FFB)。从油棕能够收获20年果实(FFB),所以设想200km²的示范种植园,每年种植10km²树苗。因此,从规划到棕榈工厂(MILL)运行,棕榈种植园的经营从电力公司的输电网通过输电线接受电力供给。在初始阶段,棕榈种植园周边电力需求少,长期的电力基础设施的规划、完善很重要。

[0013] 现有技术文献

[0014] 专利文献

[0015] 专利文献1:日本特开2007-315213号公报

发明内容

[0016] 发明所要解决的问题

[0017] 棕榈种植园的榨油工厂(称为棕榈工厂:MILL)是棕榈种植园的核心设施,为了全年稳定地连续运转,电力和洁净水是必须的。棕榈种植园的规划历经20年,从树苗开始培育油棕树,进行造林。从造林起3年左右就能够收获果实(FFB),收获20年后,产量下降,所以将树林砍伐,新改种品质改良的树苗并培育。因此,在棕榈工厂,能够确保电力和洁净水的场所是规划、建设的必须条件。但是,在规划、建设棕榈种植园时,电力公司向棕榈种植园供给电力,但在该时间点,包含周边地区在内的电力需求少。

[0018] 在印度尼西亚,除了人口众多、包括农业在内的产业发达的爪哇岛,已经运营700处棕榈种植园生产棕榈油。与棕榈工厂(MILL)相邻地有废水池,在多个池的废水(POME)的最后一个池粘贴橡胶制的膜,在氧气不足的厌氧状态下产生生物气。其量全年稳定地产生1MW左右以上,所以确立了回收利用其的技术系统,已经设置引入了几十台以上。捕集生物气、当国内700处独立式并且地区分散式的发电站运行时,能够完善适于这些发电站的电力的输配电网,能够对该国的经济增长做出很大贡献。

[0019] 印度尼西亚政府自2010年代初起捕集生物气,并采取基于燃气发动机的发电措施,但尚未达到实用化。详细内容将在后面叙述,基于回收废热并与蒸汽轮机(ST)组合发电的燃气轮机的发电系统是最佳的。

[0020] 其中,在独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统方面,期望容易地获得GTCC所需的燃料并稳定地向用电地点供给电力。本公开的目的在于,在独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统中,容易地获得GTCC所需的燃料并稳定地向用电地点供给电力。

[0021] 用于解决问题的技术手段

[0022] 本公开的一个方面的独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统包括:多个燃气轮机联合循环发电系统,所述多个燃气轮机联合循环发电系统被布置在多个种植场的每个种植场中,利用在该种植场中制造的气体燃料以及液体燃料进行发电;以及输电网,其包括从多个种植场的每个种植场中的燃气轮机联合循环发电系统向用电地点输送电力的第一输电线以及将多个第一输电线相互连接的第二输电线,种植场是栽培油棕的棕榈种植园,气体燃料以及液体燃料的每个燃料是以种植园收获的果实为原料制造的燃料,多个燃气轮机联合循环发电系统的每个发电系统包括:第一燃气轮机,其利用气体燃料运行;第二燃气轮机,其利用液体燃料运行;废热回收锅炉,其回收从第一燃气轮机以及第二燃气轮机排出的废气的热;以及蒸汽轮机,其利用由废热回收锅炉回收的热运行,燃气轮机联合循环发电系统向布置有该燃气轮机联合循环发电系统的种植场输送电力,多个燃气轮机联合循环发电系统经由输电网向多个种植场的每个种植场输送电力。

[0023] 该独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统包括多个作为S-GTCC的燃气轮机联合循环发电系统。燃气轮机联合循环发电系统布置于种植场,利用在该种植场中制造的气体燃料以及液体燃料进行发电。由此,能够容易地获得燃气轮机联合循环发电系统所需的燃料。另外,该独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统包括输电网,输电网包括:第一输电线,从多个种植场的每个种植场中的燃气轮机联合循环发电系统输送电力;以及第二输电线,将多个第一输电线相互连接。由此,即使在例如难以或者不能从一部分种植场中的燃气轮机联合循环发电系统向用电地点输送电力的情况下,也能够从其它种植场中的燃气轮机联合循环发电系统向用电地点输送电力。也就是说,能够实现电力供给的备份。因此,根据该独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统,能够稳定地向用电地点供给电力。

[0024] 为了优化棕榈种植园的基于燃气轮机的发电,采取措施以实现基于S-GTCC的发电系统的实证到普及。在棕榈种植园,发电用的燃料除了生物气(气体燃料)以外,作为液体燃料,还能够大量生产、供给粗棕榈油(CPO)。稳定地供给电力是必要条件。关于燃气轮机用的燃料,能够利用气体燃料和液体燃料这两种燃料。因此,在棕榈种植园,作为最佳的发电系统,利用气体燃料和液体燃料的一种或者两种燃料进行发电。

[0025] 在本公开的一个方式的独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统中,废热回收锅炉包括去除废气中的NO_x的脱硝催化剂和测定废气中的NO_x浓度的传感器,废热回收锅炉也可以通过回收废气中的水蒸气的潜热,使废气的温度降低至大气温度,并且回收由于水蒸气的潜热的回收而产生的水。根据该结构,通过使废气的温度降低至大气温度,能够充分地回收废气的热。另外,将废气中的水蒸气作为水而回收,能够有效地利用该水。

[0026] GTCC通过燃气轮机(GT)和废热回收锅炉制备蒸气,通过蒸汽轮机进行发电。在该情况下,基于Zero Waste的想法,最好彻底地回收利用大气中的废热能量。有效利用同时回收的洁净水。由此,利用脱硝催化剂,彻底地去除伴随燃料的燃烧而在废气中生成的NO_x(氮

氧化物)。

[0027] 在本公开的一个方式的独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统中,多个种植场的每个种植场中的燃气轮机联合循环发电系统经由输电网向地区的供电电网输送电力,输电网被配置为能够与地区的供电电网进行并网(并入并移交)。根据该结构,如上所述,能够实现电力供给的备份以及电力的稳定供给,并且实现电力向地区的供电电网的转换。

[0028] 本公开的一个方式的独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统包括:多个燃气轮机联合循环发电系统,所述多个燃气轮机联合循环发电系统使用由来自作为油棕种植园的多个棕榈种植园的每个棕榈种植园的果实制造的CO₂排放零评价的气体燃料以及液体燃料中的至少一者发电;以及输电网,其将由多个燃气轮机联合循环发电系统发电的电力分别输送至地区的供电电网,输电网被配置为能够与地区的供电电网进行并网。

[0029] 将作为来自棕榈种植园的CO₂排放零评价的稳定型再生能源的气体燃料以及液体燃料的一种或者两种作为燃料进行发电,构建独立式并且地区分散式的发电系统,能够实现长期的、广域的电力制造、供给及利用。电力无法贮存,需要根据需求灵活地适当地应对。因此,作为电力的交换以及备份用途,在多个棕榈种植园间完善自用电线。由此能够仅在必要时在必要的场所经济性地稳定地开展电力的制造、输配电、利用。该系统是能够与电力公司的输电线综合利用的电力制造、输配电系统。此外,从通过S-GTCC向用电地点的大规模的电力的供给稳定性等观点出发,还能够充分地实现与电力公司等协作地输配电。

[0030] 发明效果

[0031] 根据本公开,在具备GTCC的独立式并且地区分散式的发电系统中,能够容易地获得GTCC所需的燃料并稳定地向用电地点供给电力。

附图说明

[0032] [图1]图1是示出一个实施方式的S-GTCC的概略结构图。

[0033] [图2]图2是示出设比较例的S-GTCC(图2的02)的排热量为100的情况下的、图1的S-GTCC(图2的01)、现有的GTCC、火力发电机以及原子能发电机各自的相对排热量的图。

[0034] [图3]图3是示出一个实施方式的独立式并且地区分散式的发电系统的概略图。

[0035] [图4]图4是示出图3的种植园的概略图。

[0036] [图5]图5是示出图4的废水池中的生物气的捕集装置的剖视图。

具体实施方式

[0037] 以下,参照附图详细地说明本公开的实施方式。在以下的说明中,对于同一要素或者具有同一功能的要素,使用相同的附图标记,省略重复的说明。

[0038] 图1是示出GTCC(燃气轮机联合循环发电系统)1的概略结构图。如图1所示,GTCC1包括发电装置2、发电装置3、废热回收锅炉4、发电装置5。

[0039] 发电装置2包括燃烧器21、GT(第一燃气轮机)22、空气压缩机23、发电机24。燃烧器21以气体燃料为燃料生成高温的燃烧气体,并将生成的燃烧气体供给至GT22。气体燃料为后述的以在棕榈种植园收获的果实为原料制造的CO₂排放零评价(被评价为不排放CO₂的无CO₂)的燃料。GT22由于该燃烧气体的作用而旋转,并获取动力。也就是说,GT22利用气体燃

料而运行。空气压缩机23以及发电机24与GT22连接。空气压缩机23随着GT22的旋转而旋转，压缩空气并供给至燃烧器21。发电机24随着GT22的旋转而旋转并发电。

[0040] 发电装置3包括燃烧器31、GT(第二燃气轮机)32、空气压缩机33、发电机34。燃烧器31以液体燃料为燃料生成高温的燃烧气体，将生成的燃烧气体供给至GT32。液体燃料为后述的以在棕榈种植园收获的果实为原料制造的CO₂排放零评价的燃料。GT32由于该燃烧气体的作用而旋转并获取动力。也就是说，GT32利用液体燃料而运行。空气压缩机33以及发电机34与GT32连接。空气压缩机33随着GT32的旋转而旋转，压缩空气并供给至燃烧器31。发电机34随着GT32的旋转而旋转并发电。

[0041] 废热回收锅炉4具有密闭结构。废热回收锅炉4包括换热器41、脱硝催化剂42、传感器43、传感器44、冷凝水回收部45。废热回收锅炉4通过回收废气中的水蒸气的潜热将废气的温度降低至大气温度，并且回收由于水蒸气的潜热的回收而产生的水。

[0042] 换热器41布置于框体46内。换热器41回收从GT22以及GT32排出的废气的热。换热器41以水(在此为洁净水)或者水蒸气为热介质进行换热。通过换热器41获得的高压蒸气供给至后述的ST51。来自GT22以及GT32的废气通过废热回收锅炉4进行换热后排放至大气。换热器41通过回收废气中的水蒸气的潜热，从而调整框体46的出口处的废气的温度。换热器41通过充分地换热，能够使废气的温度降低至外部空气温度。其为图2的S-GTCC(01)。图2的S-GTCC(02)适用于通过回收废热以使废气温度为50℃左右从而使废气扩散至大气中的大型天然气、LNG为燃料的情况。

[0043] 脱硝催化剂42布置于框体46内。脱硝催化剂42去除来自发电装置2以及发电装置3的废气中的NO_x。脱硝催化剂42为选择接触还原法(SCR法)的干式脱硝催化剂。脱硝催化剂42具有蜂窝结构。脱硝催化剂42例如由TiO₂载体上的五氧化钒(V₂O₅)或者TiO₂载体上的氧化铜(CuO)形成。脱硝催化剂42为脱硝反应确保了足够的表面积。

[0044] 传感器43设置于脱硝催化剂42的上游侧。传感器44设置于脱硝催化剂42的下游侧。传感器43以及传感器44连续测定废气中的NO_x浓度。例如，既可以使用红外线分析仪，也可以使用间歇式分析仪作为传感器43以及传感器44的每个传感器。例如也可以使用广泛普及的通用的气体测定器作为传感器43以及传感器44的每个传感器。

[0045] 冷凝水回收部45回收并积存在框体46内由于基于换热器41的潜热的回收而产生的冷凝水。冷凝水回收部45不被特别限定并且能够使用各种公知的结构。

[0046] 发电装置5具有ST(蒸汽轮机)51和发电机52。ST51由于从换热器41供给的高压蒸气的作用而旋转，并获取动力。也就是说，ST51利用由废热回收锅炉4回收的热而运行。发电机52与ST51连接。发电机52随着ST51的旋转而旋转并发电。

[0047] 图2是示出设比较例的S-GTCC(图示02)的排热量为100的情况下的、S-GTCC1(图示01)、现有的GTCC、火力发电机的系统以及原子能发电机的系统各自的相对排热量的图。如图2所示，有3种GTCC。S-GTCC1的排热量为约20%左右。现有的GTCC的排热量为约200%左右。基于以煤或石油为燃料的蒸汽轮机(ST)的火力发电机的系统的排热量为约400%左右。原子能发电机的系统的排热量为约550%左右。这样，多个发电方式中，S-GTCC1的能源效率最好。

[0048] 图3是示出独立式并且地区分散式的电力制造与供应系统(以下称为“电力供应系统”)10的概略图。在多个棕榈种植园(种植场plantation)11中利用电力供应系统10。棕榈

种植园11是栽培油棕的种植园。电力供应系统10具备布置于多个棕榈种植园11的每个棕榈种植园的多个GTCC1和输电网12。每个GTCC1利用在布置有该GTCC1的棕榈种植园11制造的气体燃料以及液体燃料进行发电。此外,也可以在一个棕榈种植园11布置多个GTCC1。

[0049] 输电网12具有多个第一输电线13和一个第二输电线14。第一输电线13从多个棕榈种植园11的每个棕榈种植园中的GTCC1向用电地点输送电力。第二输电线14将多个第一输电线13相互连接。在第二输电线14设置有多数绝缘子14a。“用电地点”是指需要电力的城区等。

[0050] 输电网12连接于电力公司的输配电网(地区的供电电网)61。多个棕榈种植园11的每个棕榈种植园中的S-GTCC1经由输电网12向电力公司的输配电网61输送电力。电力公司的输配电网61具有主干线62、干线63、变压器64。在主干线62设置有多数绝缘子62a。在干线63设置有多数绝缘子63a。变压器64设置于主干线62和干线63之间。

[0051] 输电网12连接于电力公司的输配电网61。第二输电线14通过从电力公司拉入各棕榈种植园的第一输电线13连接于干线63以及干线65。在干线65设置有多数绝缘子65a。

[0052] 输电网12被配置为能够并网到电力公司的输配电网61。第一输电线13例如是6kV架空布线60mm²。第二输电线14例如是6kV架空布线80mm²。主干线62例如是22kV架空布线80mm²。干线63例如是6kV架空布线80mm²。变压器64例如是22kV/6kV三相变压器。输电网12的规格与干线63相同,所以能够并网到电力公司的输配电网61。

[0053] GTCC1能够经由电力公司的输电线(输配电网61)向布置有该GTCC1的棕榈种植园11输送电力。另外,多个GTCC1经由输电网12向多个棕榈种植园11的每个棕榈种植园输送电力。换言之,一个GTCC1不仅向布置有该一个GTCC1的棕榈种植园11输送电力,还向其它棕榈种植园11输送电力。

[0054] 图4是示出棕榈种植园11的概略图。如图4所示,在棕榈种植园11存在废水池8。有时还从榨油工厂(MILL)排出多个废水,图4进行了简化,但实际上有多数废水池。图5是示出多个废水池的最后一个废水池8的剖视图。如图5所示,废水池8为形成于地面的池。在废水池8存留来自榨油装置的生成物。在废水池8的边缘,设置有遍及废水池8的整周而延伸的壁81。在壁81的上部设置有顶棚82。气体燃料供给装置7连接于壁81。废水池8、壁81以及顶棚82构成存留装置80。废水池8、壁81以及顶棚82形成空间Z。

[0055] 在废水池8,生成物自然分解,并在无氧的厌氧性的状态下产生气体燃料。气体燃料为包含甲烷(CH₄)以及CO₂等的生物气。空间Z被气体燃料填充。在通过气体燃料供给装置7的去除装置71去除H₂S等之后,气体燃料通过压送机72供给至GT的燃烧器21。来自废水池8的排水(自然分解后的生成物)被净化,确认为符合废水标准的状态,排放到公共水域。

[0056] 本实施方式所示的图3的电力供应系统10具备GTCC1。GTCC1布置于棕榈种植园11,利用在该棕榈种植园11制造的气体燃料以及液体燃料进行发电。由此,能够容易地获得GTCC1所需的燃料。另外,电力供应系统10具备输电网12,该输电网12具有:从多个棕榈种植园11的每个棕榈种植园中的GTCC1输送电力的第一输电线13;以及将多个第一输电线13相互连接的第二输电线14。由此,即使在例如难以或无法从一部分棕榈种植园11中的GTCC1向用电地点输送电力的情况下,也能够从其它棕榈种植园11中的GTCC1向用电地点输送电力。也就是说,能够实现电力供给的备份。因此,根据电力供应系统10,除了棕榈种植园11间的电力的交换以及备份之外,还能够稳定地向用电地点供给电力。

[0057] 另外,在电力供应系统10中,废热回收锅炉4具有去除废气中的NO_x的脱硝催化剂42和测定废气中的NO_x浓度的传感器43、44。废热回收锅炉4通过回收废气中的水蒸气的潜热将废气的温度降低至大气温度,并且回收由于水蒸气的潜热的回收而产生的水。根据该结构,通过使废气的温度降低至大气温度,能够充分地回收废气的热。另外,将废气中的水蒸气作为大量的洁净水而回收,能够有效地利用该水。

[0058] 另外,在电力供应系统10中,多个棕榈种植园11的每个棕榈种植园中的GTCC1经由输电网12向电力公司的输配电网61(干线63以及干线65)输送电力。输电网12被配置为能够并网到电力公司的输配电网61。根据该结构,如上所述,能够实现电力供给的备份以及电力的稳定供给,并且实现向电力公司的输配电网61的电力转换。

[0059] 另外,电力供应系统10具备:多个GTCC1,使用由来自作为油棕种植园的多个棕榈种植园11的每个棕榈种植园的果实制造的CO₂排放零评价的气体燃料以及液体燃料中的至少一者进行发电;以及输电网12,将由多个GTCC1发电的电力分别输送至地区的供电电网。输电网12被配置为能够与地区的供电电网进行并网。

[0060] 能够将作为来自棕榈种植园11的CO₂排放零评价的稳定型再生能源的气体燃料以及液体燃料的一种或者两种作为燃料进行发电,构建独立式并且地区分散式的发电系统,能够实现长期的、广域的电力制造、供给、利用。电力无法贮存,需要根据需求灵活地适当地应对。为此,在多个棕榈种植园11间完善自用电线以用于电力的交换以及备份。由此能够仅在必要时在必要的场所经济性地稳定地将电力开展用于制造、输配电和利用。该系统是能够与电力公司的输电线综合利用的电力制造、输配电系统。此外,从通过GTCC1向用电地点的大规模的电力的供给稳定性等的观点出发,还能够充分地实现与电力公司等协作地输配电。

[0061] 在棕榈种植园11中,能够大量生产CO₂排放零评价的稳定型再生能源。当除了在棕榈种植园11内制成的气体燃料之外还将液体燃料作为GT用而用于发电时,能够确保附加价值最高的电力。即,成为独立式并且地区分散式的发电站。另外,棕榈种植园11利用广大的用地,除了棕榈油以外,还能够制造供给为了制造并出口CO₂排放零评价的再生能源(固体燃料以及液体燃料)而所需的电力。进而,能够与工厂内的周边的基础设施完善相结合,作为工业团体进行发展。此外,同时,在热回收燃烧废气中的水蒸气的同时,还能够创造、利用洁净的大量水。

[0062] 当棕榈种植园11作为地区分散式的发电站构建网络时,在新的棕榈种植园规划中,能够容易地实现所需的电力供给。另外,由于洁净水的供给的制约被缓和,所以可以期待考虑了SDG(Sustainable Development Goals)的新的棕榈种植园的加速普及。

[0063] 近年来,由于油棕的品种改良以及栽培面积的扩大、作业性的改善,印度尼西亚的棕榈油的生产量急速增长。棕榈油的生产量在世界的植物油市场中占1/3以上。在棕榈油的生产量中,印度尼西亚的生产量占50%以上。

[0064] 与食用油中世界第二位的大豆油相比,基于油棕的棕榈油的生产率接近约10倍,每公顷每年超过3吨。换言之,能够以1/10的种植面积生产同量的食用油。油棕是树木,一次种植即可稳定地生产果实(FFB)20年以上。现状是从FFB能够收获20%多的食品用植物油,剩余的小于80%仅一部分被利用。

[0065] 由于预计今后也会提高农业生产技术,所以预计植物性油在国际上以大豆、椰子

果为代表的可代替的植物的生产会增长。在国际上也成为作为植物性油的供给量超过需求量的状况。随着经济增长,印度尼西亚成为石油进口国已经很久了。因此,从2019年9月开始,已经引入政策以谋求从棕榈油向生物柴油的转用,包括节约石油进口。

[0066] 今后,世界上最重要的能源环境问题是应对全球变暖引起的气候变化。这是用于实现SDG的中心问题。因此,在热带的湿润气候下,由具有广阔土地和人力资源(劳动力)的印度尼西亚等的基于常绿阔叶林的油棕的棕榈种植园生产的果实(FFB)是能够全年稳定地大量生产的资源,作为CO₂排放零评价的稳定型可再生能源、燃料,被全世界强烈期待生产以及普及。但是,由于是农产品,转换成燃料这一想法仍停留在部分水平。

[0067] 印度尼西亚政府在2019年10月总统就任时发表了“将应对全球变暖引起的气候变化视为重中之重,在2045年使GDP成为世界前5名以内”这一长期政策以及战略。通过使FFB成为CO₂排放零评价的稳定型再生能源、燃料,能够获得外币,推进经济发展,并且在国内外推进对由全球变暖引起的气候变动的应对,对世界做出贡献。

[0068] 为了在棕榈种植园从FFB制备燃料并使其在国际市场上流通,需要制定燃料标准,稳定地制备符合该标准的品质的燃料,按照SDG的理念,长期稳定地在可持续的状态下用于国内的棕榈种植园以外的发电以及输送到海外的需求地。因此,为了从上游(燃料制造阶段)到下游(进口燃料并利用的阶段)进行开发利用,综合地掌握并求出最优解。例如,研究CO₂排放零评价的再生能源的使用、船舶的归航航班的有效的货物输送等,具体化向作为基础设施的重要的港口的固体燃料、液体燃料的输送、从港口向海外的船舶的输送用燃料即可。

[0069] 此外,在棕榈种植园内制造制备燃料所需的电力、制备独立式并且地区分散式的发电系统并使其普及是很强大的优势。本公开是按照用于实现该目标的政府的政策,能够长期地、广域地在整个国家活用的系统开发和利用制造的电力、燃料的措施。

[0070] 现状是,在棕榈种植园,确立并能够普及在种植园内的多个废水池的最后一个池中从利用蒸气从FFB提取粗棕榈油(CPO)后的混有油的废水(POME)在厌氧性状态下制造以及捕集生物气的装置(参照图5)的技术。生物气中包括60%左右的CH₄以及40%左右的CO₂。CH₄的全球变暖系数高达CO₂的20倍以上,所以印度尼西亚政府以及马来西亚政府提出了国际约定,通过捕集并利用CH₄从而防止全球变暖。

[0071] 印度尼西亚政府以及马来西亚政府正在推进捕集CH₄,作为附加价值最高的发电用燃料来利用的政策。通过捕集生物气,假设标准的棕榈油的收获量为3吨/ha、面积为200km²、60万吨/年。在印度尼西亚国内有700处棕榈种植园。在标准的棕榈种植园,能够捕集可以发电1MW(1000kW)左右的生物气。为此,需要相当巨额的设备投资,但是以华侨系财阀资本的大企业为中心正在推进设置,如果确立能够稳定地发电的系统,则能够迅速推进设置。此外,可以预见,在高温、湿度大的非洲、巴西等地区,油棕种植园扩大,本技术系统也适用。

[0072] 在作为发电用燃料使用的情况下,在洗涤器中使具有腐蚀性的H₂S反应而吸附去除,将精制的生物气供给发电用。已经确立这些前处理装置、工程的措施在棕榈种植园有相当期间的措施的实际成绩。发电装置考虑基于燃气发动机和燃气轮机的两个方式。

[0073] 在日本,在工厂等利用的热电联产(利用热和电这两者)的燃气轮机一般为转用喷气式飞机的引擎的5MW级,1MW级的利用并不常见。同样地,在欧洲,1MW级的利用也一般是燃

气发动机。

[0074] 印度尼西亚政府与相关组织协作,引入欧洲的燃气发动机,采取措施以实现利用生物气的1MW规模的基于燃气发动机的发电装置的开发以及实证普及。棕榈种植园的利用存在如下两个大的课题,尚处于开发实证阶段。

[0075] 第一个是生物气中包含40%左右的CO₂。如果CO₂多,则燃气发动机难以稳定地运行。另外,气体的性状有时也会变动,燃烧变得不稳定。第二个是,燃气发动机在汽车用等有大的实际成绩。为了使燃气发动机运行,需要经常检查管理,所以在棕榈种植园这样的现场环境下,需要用于检查调整等的工程。如果将运转管理委托给外部的工程公司,则成本增加,达不到稳定操作。

[0076] 燃气轮机的叶片是旋转体,基本原理与从工业革命前作为动力用而使用的水车和风车相同。因此,在没有热应力或腐蚀性物质等的影响的状态下能够长期稳定地运行。

[0077] 常用的GT一般为5MW以上,但作为在地震、火灾等情况下运行的紧急用发电装置,200kW(0.2MW)以上且5MW规模的设备广泛普及,可靠性也高。从原理上讲是经得起长期使用的设备。最近,在日本开发以及销售1MW级的GT。从原理考虑,也能够通过遵循实证以及确认的过程来解决经得起长期使用的问题。

[0078] 紧急用发电机通常使用液体燃料。因此,在棕榈种植园11,不仅能够使用气体燃料,还能够使用在棕榈种植园11制造的液体燃料。今后,棕榈种植园11内的电力需求主要是为了制造燃料而产生,但重要的是其规模和可利用时期能够与周边的各种状况相匹配地灵活地应对。另外,电无法贮存,因此确保供给的稳定性很重要。在棕榈种植园11中全部提供用于所需电力的这些燃料,并且具有广阔的土地,与周边的基础设施完善相结合,能够创造就业,具有能够通过棕榈种植园11内制造的燃料来增强作为成为区域振兴、经济发展的原动力的工业团体所需的电力的功能。即,按照国家或共和国的地方政府的长期政策、主计划,地方政府制定地区开发规划,能够推进事业化。

[0079] 在棕榈种植园11中,将在种植园内制成的生物气以及粗棕榈油(CPO)作为燃料转换成附加价值最高的电力来利用是最有效的。原理上也能够确保GT的25%左右的发电效率。并且,发电后的废气的温度是700℃以上的高温,通过废热回收锅炉4能够实现不逊于专用的蒸汽锅炉的充分的热回收。废热回收锅炉4不具有燃烧器,所以能够实现稳定的运转。电力无法储藏,所以为了稳定地运行,以集合利用两台以上的GT的废气为基本。在棕榈种植园11捕集以及回收的生物气中作为可燃气体的CH₄为60%左右,发热量小,所以在启动时有可能火焰被吹散,点火的稳定性低。在该情况下,通过用能够在棕榈种植园11供给的液体燃料(CPO:粗棕榈油)点火,在燃烧器成为稳定状态后切换成气体燃料,从而能够解决对稳定运行的应对。

[0080] 基于在棕榈种植园11制成的气体燃料以及液体燃料,通过GT发电,并且关于废热回收锅炉4,应用之前登记的评价试验装置以及评价试验系统(日本专利第6446160号)的专利系统的想法。按照Zero Waste的想法,能够实现有效利用两个终极的电力和洁净水的系统。关于这一点,采用可持续(Sustainable的S)作为S-GTCC发挥功能在包括印度尼西亚政府的相关人员之间固定下来。在废热回收锅炉4中加入脱硝催化剂42,使大气污染物质的排放为零,能够将燃烧废气中的水蒸气的潜热换热至外部空气温度并回收。能够有效利用回收的洁净水。关于回收的水,例如能够将其利用于锅炉等,能够大量生成燃料的2倍左右。因

此,在新引入GTCC1至棕榈种植园的情况下,系统是共同的,不断改善以及改良节能性、性能的稳定性、运转以及检查管理的简单化、经济性的确保等。

[0081] 在棕榈种植园11中,通过回收燃烧废气中的水蒸气的潜热,能够将废气温度降低至外部空气温度。在气体燃料的情况下,能够热回收的能量为10%,在液体燃料的情况下,能够热回收的能量为6%。因此,当设蒸汽轮机的发电效率为30%左右,将通过S-GTCC的发电效率的提高换算成发电效率的效率提高时,气体燃料为3%左右,液体燃料为2%左右。通过废热回收锅炉4回收的水是冷凝产生的洁净水。能够将其作为棕榈种植园11内的工艺蒸汽而有效地利用。另外,还能够向棕榈种植园11外供给洁净水,对地区的基础设施完善也能够做出贡献。通过废热回收锅炉4回收的水是冷凝产生的洁净水。根据化学式 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, CH_4 与 H_2O 的气体的体积比为1:2,重量比为 $16:2 \times 18 = 1:2.25$ 。即,相对于作为燃料使用的生物气中的甲烷气体的重量,能够制造大于2倍的重量的大量的洁净水。印度尼西亚政府提出了在完成棕榈种植园11中的S-GTCC的实证后在所有700处棕榈种植园11普及的方针。作为全球变暖对策,通过 CO_2 排放零评价的稳定型再生能源,能够最大限度地抑制 CO_2 排放量。同时,能够制定将以棕榈种植园11为核心的工业团体纳入视野的综合规划、主计划。

[0082] 在广阔的面积中利用棕榈种植园11,没有居民,因此不用担心大气污染。在S-GTCC中,在废气中没有污染物质。无需考虑氨的少量的泄漏、白烟的产生对策等。来自废气的热回收能够进行全量换热直至常温,也不需要烟囱。实际上,在榨油工厂(MILL),由于锅炉等的燃烧,从烟囱冒出黑烟。在以LNG为燃料将该系统用于大规模的发电时,棕榈种植园11中的实际成绩能够发挥大的力量。没有大气污染,所以居民也没有不安,受地区社会欢迎。地区分散式的火力发电站的规划实质上无需环境影响评价手续就能够得到地区社会的同意。这当然在日本会产生大的附加价值,在全世界也会产生大的附加价值。

[0083] 在棕榈种植园11,最优选将在种植园内制成的生物气以及粗棕榈油(CPO)作为燃料转换为附加价值高的电力。而且,如果发电电力丰富,则能够用于在棕榈种植园11内的有效的液体燃料、固体燃料的制造或其它制造用途。同时,土地广阔,通过教育和培训来培育丰富的劳动力,棕榈种植园经营者具有作为工业团体的功能以及潜力。进而,能够向棕榈种植园11外供给电力,能够实现极其高效的电力的网络构建。为了实现这一点,通过下一棕榈种植园之间的电力的交换以及备份系统,也能够为地区的电力基础设施的完善产生大的附加价值。通过将广大的棕榈种植园11视为多个集群,并用自用电线连接,从而能够确保电力的交换以及备份电源。另外,棕榈种植园11是在人口稀少的地区规划的,所以通过引入采用S-GTCC,在棕榈种植园11中使用电力以及洁净水变得容易。同时,由于周边的电力需求量小,所以电力公司压缩输电网的完善的支出,难以推进。当在棕榈种植园11中推进独立式并且地区分散式的发电站的建设时,与合理的电力网络的构建相关。作为集群的自用输电线用6kV用即可应对,但输配电线与22kV规格相同。在电线杆或铁塔中使用的绝缘子一般采用6kV规格,从而抑制初始设备成本。图3示出将自用电线发展性地在电力公司的电力网络中展开的模型。在集群规划以及设置阶段,电力公司的干线未完善或无法利用,设置专用电线。当棕榈种植园11内的自用或向集群的输电等电力输电容量变大时,经由变压器将电压变为22kV。此时,将自用线路并网到电力公司,并且将绝缘子更换为22kV规格。棕榈种植园11为利用 CO_2 排放零评价的稳定型再生能源的独立式并且地区分散式的发电站。通过必要时在必要的场所合理地、经济性地与主干线连接、完善地区的电力网络,从而成为地区发展

的原动力。现有,电力公司的输配电网作为更高电压的主干线规划66kV,作为主干线规划150kV以上,但它们的必要性极小。

[0084] 捕集从在从棕榈种植园11中生产的果实(FFB)提取棕榈油时的废液制成的生物气而制造的气体燃料以及从棕榈油原料(粗棕榈油:CPO)制成的液体燃料都是CO₂排放零评价的稳定型再生能源。通过用自用电线将具备由于该燃料而可持续的S-GTCC系统的独立式并且地区分散式的发电系统网络化到多个棕榈种植园11,能够实现交换以及作为备份电力的稳定的电力供给。另外,能够基于利用规划,从能够在棕榈种植园11内大量生产的FFB灵活稳定地增强并确保作为CO₂排放零评价的稳定型可再生能源的燃料生产用等所需的自用电量。进而,通过使自用线路与电力公司的干线协作,能够实现附加价值高的电力的制造、利用以及向地区的供给,能够经济性地有计划地实现地区的基础设施完善、工业团体等的地区开发、产业和就业的创造、及人们的基于教育以及培训的能力提高等政府或地方政府的综合政策的实现的支援。将来,棕榈种植园的运营者自己建设、拥有并运用自用电线,所以与政府或地方政府等一起成为电力经营者的可能性也高。另外,能够通过废热回收锅炉4实现水蒸气的热回收、大量的回收水的有效利用。此外,关于气体燃料,有效利用捕集从在棕榈种植园11的制造工艺产生的废水(POME)产生的生物气并精制的气体等,作为全球变暖对策,是能够早期确立以及实现长期的目标的技术系统。当独立式并且地区分散式的电力供应系统10完善充实时,周边的广大地区的棕榈种植园11的建设规划所需的电力和洁净水的供给以及确保变得容易。活用这些而新规划的棕榈种植园11作为全球变暖对策和应对SDG的对策,与进一步的地区开发、经济发展的加速相关。

[0085] 图4是示出棕榈种植园11的模型概略图。如图4所示,棕榈种植园11例如栽培在全年温暖且降雨量多的热带雨林地带生长的油棕等植物。棕榈种植园11的面积例如为约200km²。在棕榈种植园11中存在榨油工厂(MILL)以及与其相邻的多个废水池8。在棕榈种植园11,每天收获油棕的果实(FFB:Fresh Fruits Bunch:FFB)并输送至榨油工厂。为了使榨油工厂运行,需要电力和洁净水。对果实(FFB)注入蒸气并提取油分。用于提取的蒸气冷凝,成为包含混有油的有机物的废水(POME),排放至废水池8。在废水池8中,有机物沉淀或者自然分解。在最后一个废水池8中,在厌氧状态下分解POME的油分,产生60%左右的生物气,包括40%左右的CO₂,但组成会变动。在洗涤器中将作为该气体中的有害物质的H₂S吸附去除,精制并送入发电机。

[0086] 在棕榈种植园11中,按照政府的方针,是捕集生物气并用于发电用燃料的阶段。印度尼西亚政府从2010年左右开始采取措施进行基于燃气发动机的1MW规模的发电,但工程公司还在努力运转,作为发电设备的性能不稳定。另外,由于生物气的捕集装置的改造费大等,尚停留在局部普及。

[0087] 利用生物气的GT的常用发电机尚未普及,棕榈种植园11也没有使用的实际成绩。但是,GT是从工业革命以前为了获取动力而与风车和水车同样地使叶片(桨叶)旋转的系统,在原理上性能稳定。具有不太花费人力就能够长期稳定地运行的特征。另外,与燃气发动机不同,通过高速旋转,能够获取紧凑且大的输出。因此,作为紧急用发电机,在火灾或地震等时接通开关就能运行的功能被评价,从0.2MW至5MW,进而大容量的GT广泛普及。另外,作为燃料,基本为液体燃料,但生物质燃料在原理上也没有问题。燃气轮机是将燃烧用空气量加入理论空气量的4倍左右并降低燃烧温度而维持涡轮叶片的耐热性的结构、方式。因

此,电力无法贮存,所以为了确保电力的输出以及稳定供给,在棕榈种植园11内设置多台能够自给的气体燃料用和液体燃料用是基本结构。当然,随着棕榈种植园11内等的电力需求的增大,还能够分别设置多台。

[0088] 进而,通过能够从棕榈种植园11的果实(FFB)制造的液体燃料和气体燃料的组合,能够实现附加价值最高的大量的电力供给。因此,棕榈种植园11作为基于CO₂排放零评价的稳定型再生能源的地区分散式的发电站,作为地区的工业团体,能够对国家的主计划和地方政府的开发规划做出很大贡献。期望尽可能快地推进发电系统的实证。当通过实证装置确认了基本性能时,能够在多个棕榈种植园11采用、实证同型号设备,加速实用化。即使是小规模(0.2MW,200kW)到中规模(5MW级),也能够采用、设置作为稳定的标准品的能够在市场购买、调配的销售的设备。因此,实证阶段的开发速度快,预计将在短时间内普及将规模扩大到实用设备的系统。当市场需求增大时,GT是成熟技术,通过多个GT厂商的加入,能够形成在品质和价格方面具有优势的市场。今后,高速大容量的通信技术、AI、IOT的利用技术急速发展,所以当前有700处基于活用AI、IOT的无人机等的监视测定、数据存储、活用等,今后进一步增大,与实现棕榈种植园11中的长期的、综合的管理、改善相关。同时,今后通过高速大容量化发展的AI、IOT的活用、有效利用,能够全年稳定地供给品质稳定的液体燃料、固体燃料,这作为发电用燃料是重要的,成为支撑其的基础技术。

[0089] 期望在棕榈种植园11内能够以理想的形式更有效地制造、利用附加价值高的电力。以设置多台气体燃料以及液体燃料为基本的GT出口的废气温度为700℃以上,将其废热全部回收,制备蒸气,利用蒸汽轮机进行发电,获取附加价值最高的电力。为了回收所有的废热,去除废气中的大气污染物质。通过处于气体的精制装置的洗涤器去除生物气中的H₂S。在GT出口,伴随燃烧而产生NO_x,所以对其注入当量以上的NH₃,去除NO_x。该脱硝反应经由还原催化剂进行。在换热器中进行液体和气体的换热。废气设计为进行换热至常温。在废气中没有大气污染物质,所以是棕榈种植园11内的小规模系统,不需要烟囱。

[0090] 测量监视适当地进行废热回收锅炉中的反应。必需项目有在GT入口测定H₂S、在GT出口测定NO_x浓度和废气量、回收水中的成分、PH以及废气量和温度(在各装置的入口和出口测定)。

[0091] 对发电的电力的特征和活用进行叙述。棕榈种植园11的主要构成部分如上所述在200km²的广大的面积中包括事务所、榨油工厂和使从榨油工厂排出的废水(POME)中的有机物沉淀或者自然分解的多个废水池等。因此,如果能够确保工厂等所需的电力,则也容易在棕榈种植园11内建立新的液体燃料、固体燃料制造工厂等,扩大关联事业。一般而言,GT的特征在于由多台气体燃料、液体燃料设备进行发电电力供给,能够根据需求量灵活地进行输出调整。另外,对于维护或故障等紧急事态也能够自给最低限度的电力。进而,通过自用电线连接多个棕榈种植园,电力的综合融通、备份变得容易,自用电线将来作为电力事业的输配电线成为重要的基础设施。

[0092] 与外部的电力的供求的协作也有大的优点。在棕榈种植园发电的电力是CO₂排放零评价的稳定型可再生能源,作为全球变暖对策极为优选。而且,在周边部完善基于电力公司的供电网络,同时推进道路等基础设施的完善,从而国家以及地方政府的地区开发能够以长期的观点综合地推进规划。棕榈种植园在印度尼西亚全国约有700处,政府提出了将S-GTCC实用化后扩大到全国的方针。基于CO₂排放零评价的稳定型再生能源的独立式并且

地区分散式的发电站设置700处。并且,能够仅在必要时经济性地、稳定地供给附加价值最高的电力。

[0093] 对将电力连接至外部的网络的优越性进行叙述。一般而言,周边的电力需求小,所以通过GTCC发电的电力基本上是可以以6kV输电的规格。在棕榈种植园11的周边存在22kV的输电网的情况下,直接送出,电力公司经由变压器连接至输电网。“高压输电线”是指在标称电压(JEC标准)为6kV的输电线路中使用的电线。在标称电压低的输电线路中使用的电线的成本低于在标称电压高的输电线路中使用的电线的成本。但是,在标称电压(JEC标准)为22kV的情况下,输电线的规格与标称电压为6kV的情况相同。例如,能够通过式 $W = 3^{1/2} \times EI \cos\theta$ 求出。其中,W为电力(kW),E为电压(V),I为电流(kA)。在电压E为22kV的情况下,例如假定电流I为1kA,则电力W为34MW左右。在将来地区的电力需求量增大的情况下,22kV与6kV的输电线规格相同,因此,电力公司在新规划、建设输电网的情况下,更换为用于22kV的绝缘子来应对。具有能够通过棕榈种植园11中制成的液体燃料来应对电力30MW的电力供给的潜力。实际上,电线是重要的基础设施,通过不使用60mm²,而使用80mm²,从而具有能够应对更大电力的选项。

[0094] 当地区的电力网络完善时,产生以下优点。在棕榈种植园11内的GTCC1发生故障等事故的情况下,能够从相邻的棕榈种植园11接受交换以及备份用电力的委托输送,地区的电力供给的稳定供给性、可靠性进一步变大。在新规划设置棕榈种植园11的情况下,延长6kV的输电线,从而能够接受所需的电力供给。当然,棕榈种植园在运行时并网到棕榈种植园11相互的电力网络中。

[0095] 本公开的一个方式的电力供应系统10包括气体燃料供给装置7,该气体燃料供给装置7从将在棕榈种植园11生成的生成物进行存留的存留装置80回收气体燃料,并将气体燃料供给至GTCC1。根据该结构,能够通过气体燃料供给装置7从存留装置80回收气体燃料,将该气体燃料供给至发电装置2进行发电,在棕榈种植园11内使用电力。

[0096] 另外,本公开的一个方式的电力供应系统10包括基于在棕榈种植园11榨取、生产的粗棕榈油(CPO)而作为燃气轮机用燃料精制并供给的装置。根据该结构,能够利用液体燃料供给装置经由贮油装置将液体燃料供给至燃气轮机进行发电,在棕榈种植园11内使用电力。在这种情况下,由于无法贮存电力,所以GTCC1有效地发挥能够以与需求电力量相符合的形式对发电电力量进行输出调整的特征很重要。

[0097] 相对于作为燃料使用的生物气中的甲烷气体的重量,能够制造2倍多的重量的大量的洁净水。关于回收水,在实证阶段,测定N成分、S成分等微量物质,并且管理PH为7以上的碱性,从而能够大量供给回收水作为榨油工厂使用的锅炉用水。有报告指出,在棕榈种植园制造液体燃料的情况下,所需的供水量相当于果实(FFB)的29%,棕榈油相当于24%。因此,来自液体燃料的最大可供水量大到50%以上,所以能够在棕榈种植园内提供所需的全部供水量。在新规划设置棕榈种植园11的情况下,将榨油工序所需的洁净水的利用并入规划,从而扩大场地的自由度。另外,能够抑制供水用的初始设备投资额。在新的棕榈种植园11的规划中,生产量扩大到标准状态需要长时间。其是如下的系统:油棕在培育幼苗后第3年左右可以结出果实(FFB),之后20年继续收获果实,然后砍伐,新种植树苗,进行可持续的循环。因此,在棕榈种植园11的初期阶段,考虑到生产量小,能够将所需的电力也有效地反映到水的公用事业规划中。还能够将该洁净的回收水供给至棕榈种植园11外的地区。但是,

需要向供水设施法的应用等事业的运营、管理方面的考虑。

[0098] 考虑到全球变暖对策,世界上无论如何都需要长期地基于CO₂排放原单位少的大规模的火力发电站的电力供给,需要依赖于相当多的量的化石燃料。已明确,从20世纪80年代以后,石油价格有时也高,不适合作为发电电力用。煤、火力与天然气相比,CO₂的排放量多,从全球变暖的观点出发,被定位为不优选。因此,从经济性、供给稳定性、环境保护性方面考虑,世界上广泛大量埋藏的天然气、将其液化而输送的LNG最优。将其作为S-GTCC的技术系统能够以确立的技术来应对,但有时也未能实证,在世界范围尚未普及。为了实证这一点,作为评价实证装置和评价实证系统,已注册专利。通过在棕榈种植园11中对其进行实证,使其广泛普及,从而起到实证的作用。为了应用于大规模的火力发电,环境影响评价制度等有实证的实际成绩,成为大的推进力。在原理上,规模中性即与发电规模没有关系,所以作为本发明的成果首次实现,能够对世界做出贡献。

[0099] 附图标记

[0100] 1:GTCC(燃气轮机联合循环发电系统);4:废热回收锅炉;10:电力供应系统(独立式并且地区分散式的电力供应系统);11:棕榈树种植园(种植场);12:输电网;13:第一输电线;14:第二输电线;22:GT(第一燃气轮机);32:GT(第二燃气轮机);42:脱硝催化剂;43、44:传感器;51:蒸汽轮机。

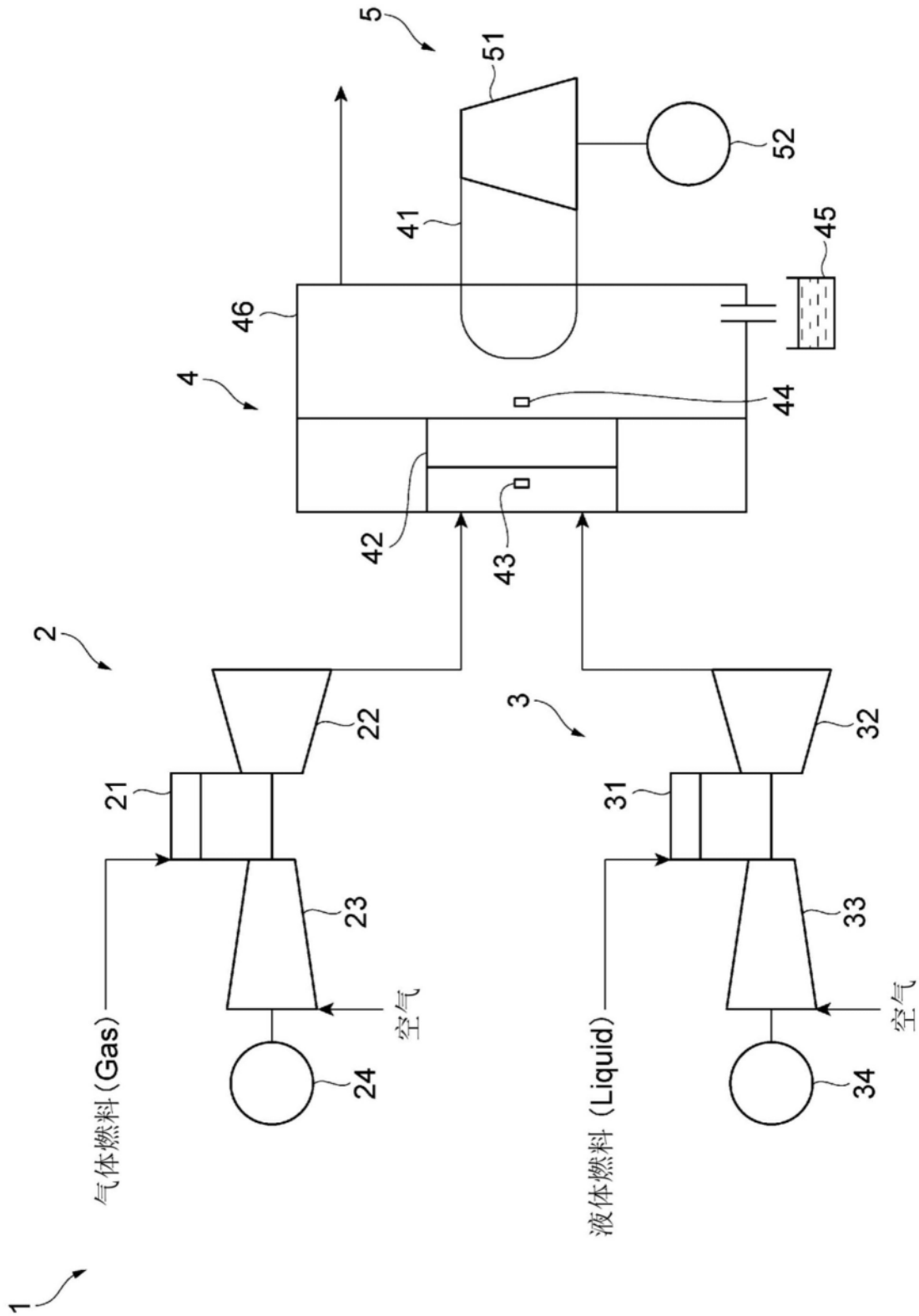


图1

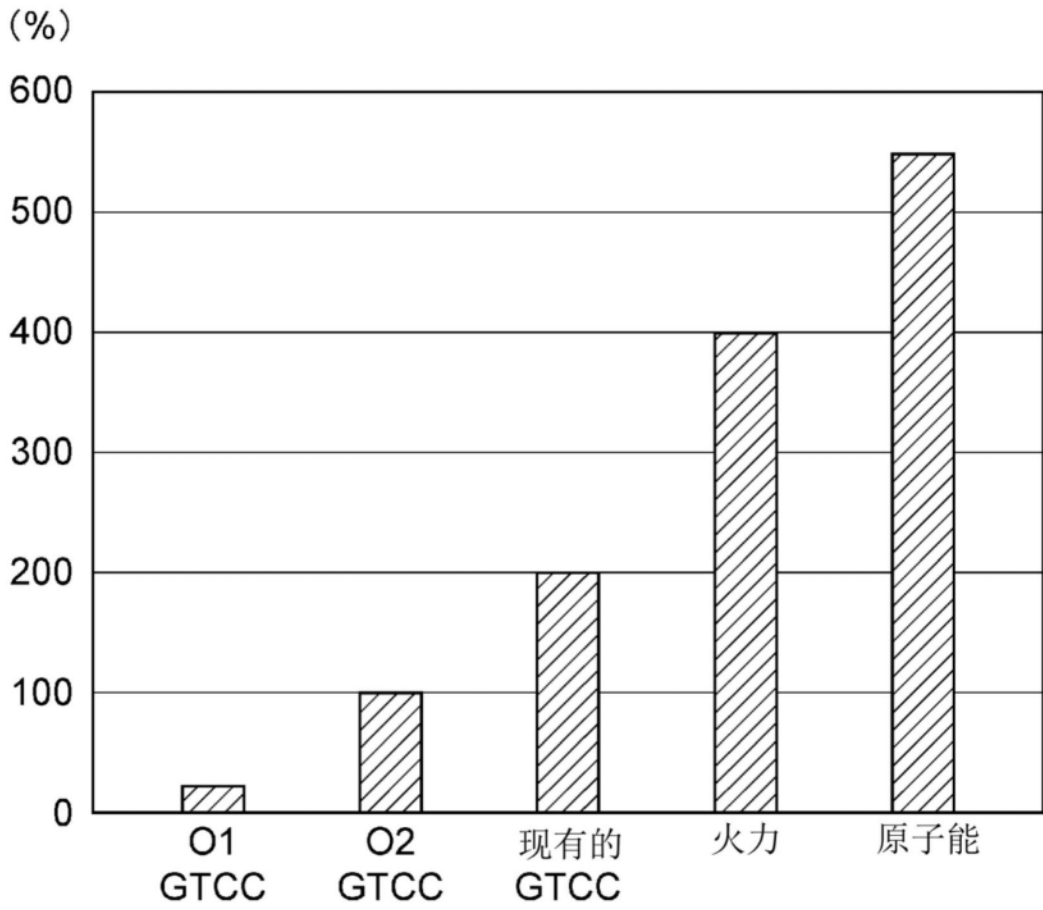


图2

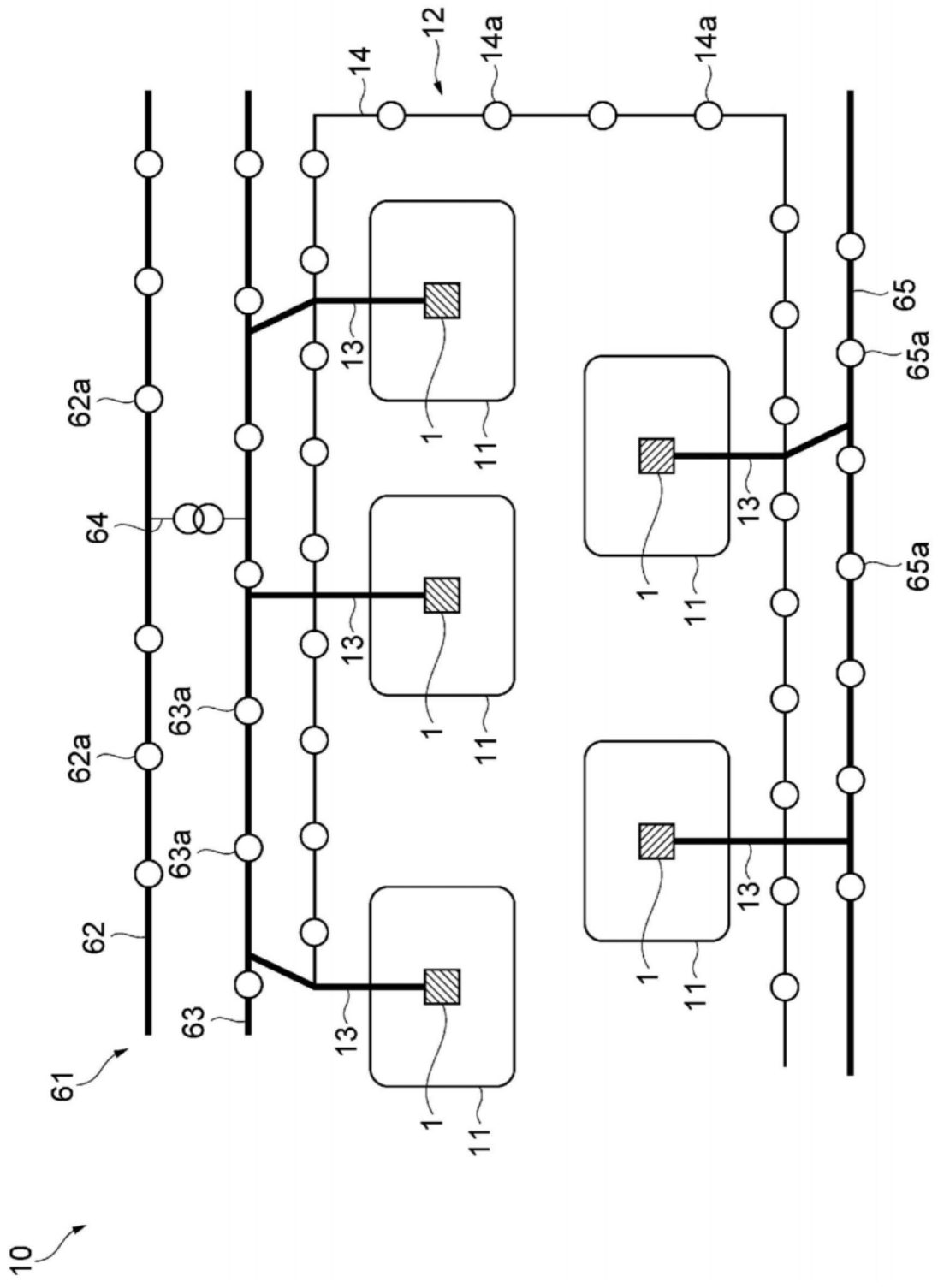


图3

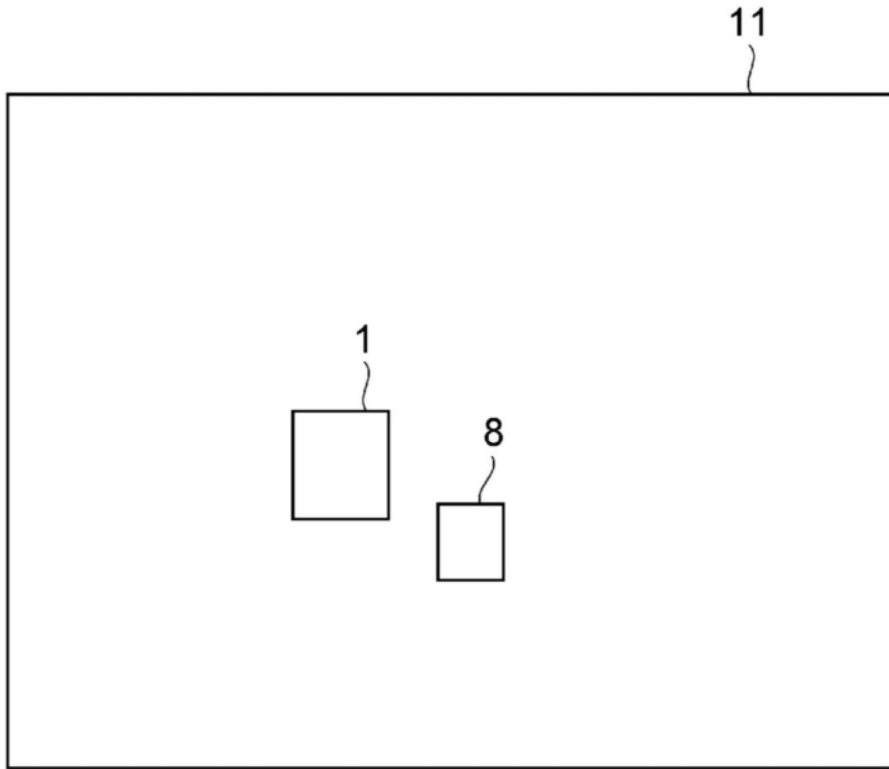


图4

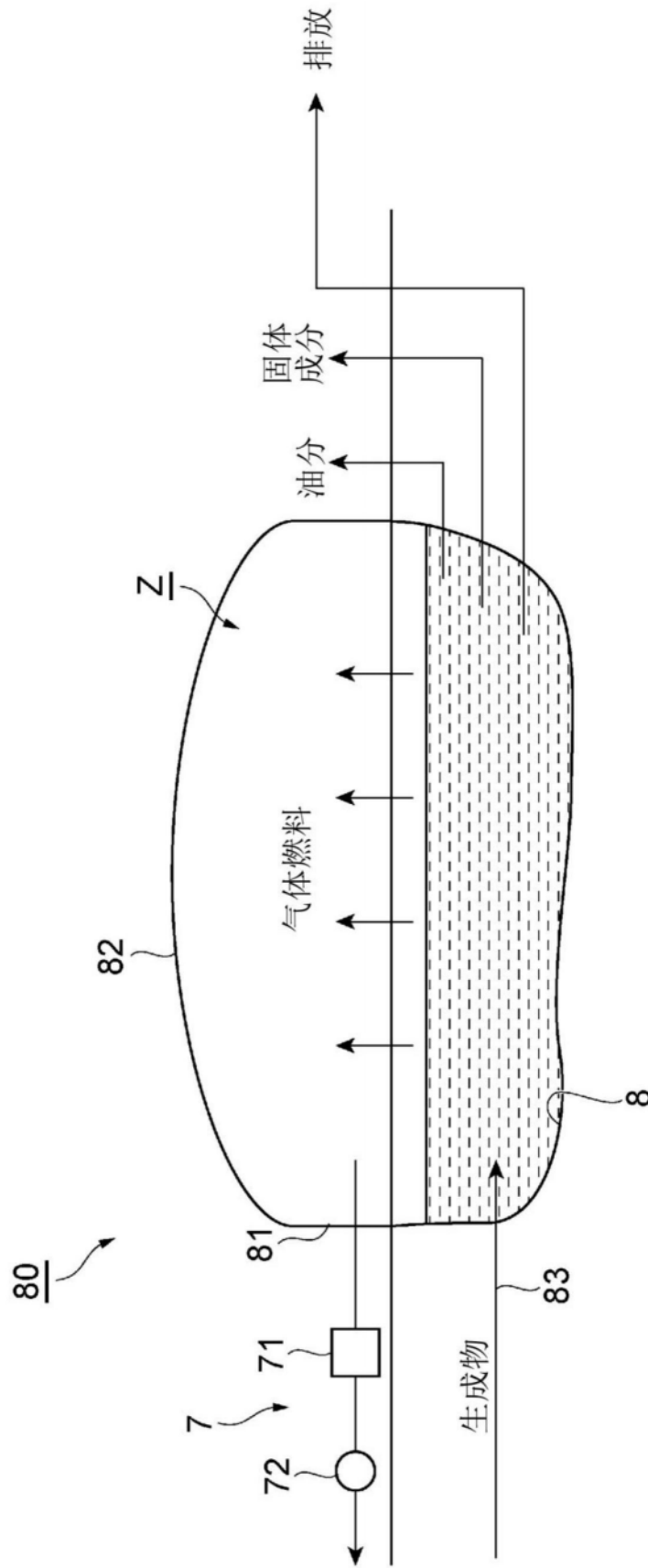


图5