

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2024年6月27日 (27.06.2024)



(10) 国际公布号  
**WO 2024/130486 A1**

(51) 国际专利分类号:

**B63H 21/20** (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2022/140023

(22) 国际申请日:

2022年12月19日 (19.12.2022)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(72) 发明人: 赵江峰 (ZHAO, Jiangfeng); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。胡晓艳 (HU, Xiaoyan); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。胡建国 (HU, Jianguo); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海

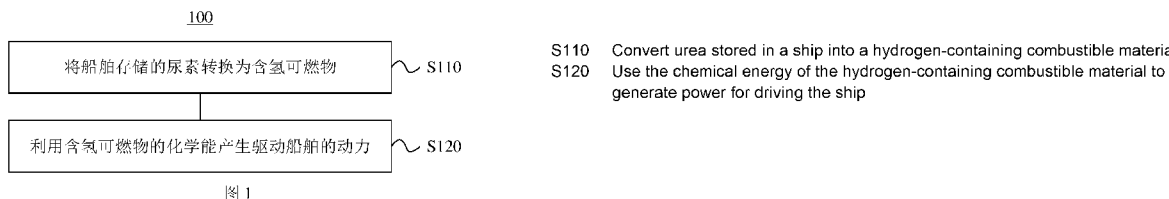
淀区北清路81号院二区3号楼8层801-1室, Beijing 100094 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

(54) Title: METHOD FOR GENERATING SHIP POWER AND SHIP

(54) 发明名称: 产生船舶动力的方法和船舶



(57) Abstract: Embodiments of the present application provide a method for generating ship power and a ship, capable of providing safe and reliable ship power with low pollutant emissions. The method for generating ship power comprises: converting urea stored in a ship into a hydrogen-containing combustible material; and using the chemical energy of the hydrogen-containing combustible material to generate power for driving the ship. In the technical solution of embodiments of the present application, as a safe, stable, easy-to-produce and low-cost raw material, urea can be stably and reliably transported and stored in a ship, thereby ensuring stable driving and safe sailing of the ship. In addition, the hydrogen-containing combustible material formed by conversion of urea does not comprise a sulfur element, thereby effectively reducing pollutants such as sulfur oxides generated in the process of driving the ship and meeting the low pollutant emission requirement of the ship.

(57) 摘要: 本申请实施例提供一种产生船舶动力的方法和船舶, 能够提供安全可靠且低污染物排放的船舶动力。该产生船舶动力的方法包括: 将船舶存储的尿素转换为含氢可燃物; 利用含氢可燃物的化学能产生驱动船舶的动力。通过本申请实施例的技术方案, 尿素作为一种安全稳定、易于生产、成本较低的原料, 能够稳定可靠的运输且存储于船舶中, 保障船舶稳定驱动和航行的安全性。另外, 利用尿素转换形成的含氢可燃物不包括硫元素, 能够有效地降低驱动船舶过程中产生的硫氧化物等污染物, 满足船舶的低污染物排放要求。

[见续页]

WO 2024/130486 A1

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

## 产生船舶动力的方法和船舶

### 5 技术领域

[0001] 本申请实施例涉及船舶领域，并且更具体地，涉及一种产生船舶动力的方法和船舶。

### 背景技术

10 [0002] 随着船舶动力系统技术的不断发展及其核心产品的不断成功研发，目前国内外船舶动力系统正朝着绿色化的方向发展，安全可靠和低污染物排放是绿色船舶动力系统的典型需求。

[0003] 为了适应于该需求，如何提供一种兼具安全可靠且低污染物排放的船舶动力，是船舶技术中一个亟待解决的技术问题。

15

### 发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种产生船舶动力的方法和船舶，能够提供安全可靠且低污染物排放的船舶动力。

20 [0005] 第一方面，提供一种产生船舶动力的方法，包括：将船舶存储的尿素转换为含氢可燃物；利用含氢可燃物的化学能产生驱动船舶的动力。

[0006] 通过本申请实施例的技术方案，尿素作为一种安全稳定、易于生产、成本较低的原料，能够稳定可靠的运输且存储于船舶中，保障船舶稳定驱动和航行的安全性。另外，利用尿素转换形成的含氢可燃物不包括硫元素，能够有效地降低驱动船舶过程中产生的硫氧化物等污染物，满足船舶的低污染物排放要求。

25 [0007] 在一些可能的实施方式中，含氢可燃物包括氨和/或氢。

[0008] 通过本申请实施例的技术方案，由尿素转换得到的氨和氢，不仅具有燃烧性，易于实现化学能至其他能量的转换，且还可以作为低排放燃料乃至零排放燃料，极大的降低船舶动力系统的污染排放物。

30 [0009] 在一些可能的实施方式中，利用含氢可燃物的化学能产生驱动船舶的动力，包括：将含氢可燃物的化学能转换为热能；将热能转换为电能；利用电能对船舶的动力电池进行充电，动力电池用于提供船舶的动力。

[0010] 通过本申请实施例的技术方案，在将船舶存储的尿素转换为含氢可燃物后，可将该含氢可燃物的化学能转换为电能，从而实现对船舶的动力电池进行充电。一方面，该动力电池可向船舶提供可控且稳定的输出功率，能够稳定且可靠的保障船舶的航行需求。另一方面，该动力电池也可辅助船舶的其它动力源综合保障船舶的正常航行。

35

[0011] 在一些可能的实施方式中，利用电能对船舶的动力电池进行充电，包括：根据动力电池的状态参数，控制电能的输出功率以控制对动力电池充电的充电速度。

[0012] 在本申请实施例中，对动力电池进行充电的电能的输出功率可以根据动力电池的状态参数实时调整，从而调整动力电池的充电速度，以综合保障动力电池的充电效率以及安全性。

[0013] 在一些可能的实施方式中，根据动力电池的状态参数，控制电能的输出功率，包括：在动力电池的荷电状态 SOC 大于第一预设值的情况下，控制电能的输出功率为第一功率；在动力电池的 SOC 小于或等于第一预设值的情况下，控制电能的输出功率为第二功率；其中，第一功率小于第二功率。

10 [0014] 在该实施例中，可直接利用动力电池的 SOC 表征动力电池的剩余电量，在动力电池的 SOC 较大时，该动力电池的剩余电量较为充足，则可以降低发电机的电能的输出功率，以降低对动力电池的充电速率，防止充电过快造成对动力电池的过充。对应的，在动力电池的 SOC 较小时，该动力电池的剩余电量不足，则可以增大发电机的电能的输出功率，以提高对动力电池的充电速率，从而使得动力电池的电量可以快速提高，保障对船舶动力的稳定供应。

[0015] 在一些可能的实施方式中，根据动力电池的状态参数，控制电能的输出功率，包括：根据动力电池的状态参数，控制含氢可燃物和/或尿素，以控制电能的输出功率。

20 [0016] 通过本申请实施例的技术方案，在动力电池的状态参数发生变化的情况下，调整系统中的尿素和/或含氢可燃物，不仅可调整对动力电池的充电速率，保障动力电池的充电性能，还可以控制和节省船舶上尿素的使用，以便于节省船舶上用于存储尿素的空间，或者，延长尿素可供船舶行驶的里程。

[0017] 在一些可能的实施方式中，根据动力电池的状态参数，控制电能的输出功率，包括：根据动力电池的状态参数，控制含氢可燃物的化学能至热能的转换量和/或热能至电能的转换量，以控制电能的输出功率。

25 [0018] 通过本申请实施例的技术方案，在动力电池的状态参数发生变化的情况下，调整系统中的各种形式能量之间的转换量，从而实现对电能的输出功率的调整以调整对动力电池的充电速率。该技术方案有利于提高对电能的输出功率的调整精度，从而进一步保障动力电池的充电性能。

30 [0019] 在一些可能的实施方式中，方法还包括：将热能转换为机械能；利用机械能产生驱动船舶的第一动力，动力电池用于产生船舶的第二动力。

[0020] 通过本申请实施例的技术方案，船舶中存储的尿素可向船舶提供两种形式的动力，该两种动力可以相互辅助，相互补充，在其中一种发生异常或故障时，另一种可以继续用以保障船舶的航行需求。

35 [0021] 在一些可能的实施方式中，将热能转换为机械能和将热能转换为电能，包括：根据动力电池的状态参数，控制热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量。

[0022] 在本申请实施例中，热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量可以根据动力电池的状态参数实时调整，一方面，可以根据动力电池的状态参数调整动力电池的充电速度，保障动力电池的充电效率以及安全性，另一方面，还可以充分利用含氢可

燃物的热能，调整第一动力和第二动力的输出，综合保障船舶的航行需求。

[0023] 在一些可能的实施方式中，根据动力电池的状态参数，控制热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量，包括：在动力电池的 SOC 大于第二预设值的情况下，控制热能中的第一部分热能转换至机械能以及热能中的第二部分热能转换为电能；在动力电池的 SOC 小于或等于第二预设值的情况下，控制热能中的第三部分热能转换至机械能以及热能中的第四部分热能转换为电能；其中，第一部分热能的能量大于第二部分热能的能量，第三部分热能的能量小于第四部分热能的能量。

[0024] 通过该实施方式的技术方案，利用动力电池的 SOC 控制热能至机械能的转换以及热能至电能的转换，实现方式简单且可靠性较高，既能实现对动力电池充电安全性和充电速度的可靠保障，也能实现对第一动力和第二动力输出的可靠调整，综合保障船舶的航行需求。

[0025] 在一些可能的实施方式中，将热能转换为机械能和将热能转换为电能，包括：根据动力电池的状态参数，控制含氢可燃物中的第一部分含氢可燃物和/或尿素中的第一部分尿素；将第一部分含氢可燃物和/或第一部分尿素对应的热能转换为机械能；根据动力电池的状态参数，控制含氢可燃物中的第二部分含氢可燃物和/或尿素中的第二部分尿素；将第二部分含氢可燃物和/或第二部分尿素对应的热能转换为电能。

[0026] 通过本申请实施例的技术方案，在动力电池的状态参数发生变化的情况下，可调整系统中的两部分尿素和/或两部分含氢可燃物，从而控制用于产生提供第一动力的机械能以及用于对动力电池充电的电能，有效保障动力电池充电安全性和充电速度，也能实现对第一动力和第二动力输出的可靠调整，综合保障船舶的航行需求。

[0027] 在一些可能的实施方式中，根据动力电池的状态参数控制含氢可燃物中的第一部分含氢可燃物，且根据动力电池的状态参数控制含氢可燃物中的第二部分含氢可燃物，包括：在动力电池的 SOC 大于第三预设值的情况下，控制第一部分含氢可燃物为第一量值且第二部分含氢可燃物为第二量值；在动力电池的 SOC 小于或等于第三预设值的情况下，控制第一部分含氢可燃物为第三量值且第二部分含氢可燃物为第四量值；其中，第一量值大于第二量值，第三量值小于第四量值。

[0028] 通过该实施方式的技术方案，利用动力电池的 SOC 控制系统中的两部分尿素的量值和/或两部分含氢可燃物的量值，从而控制用于产生提供第一动力的机械能以及用于对动力电池充电的电能，整体实现方式简单且可靠性较高，既能实现对动力电池充电安全性和充电速度的可靠保障，也能实现对第一动力和第二动力输出的可靠调整，综合保障船舶的航行需求。

[0029] 在一些可能的实施方式中，将热能转换为机械能和将热能转换为电能，包括：根据船舶的动力需求，控制热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量。

[0030] 通过本申请实施例的技术方案，热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量可以根据船舶的动力需求实时调整，从而实现第一动力和第二动力的可靠输出以综合保障船舶的航行需求。

[0031] 在一些可能的实施方式中，在将含氢可燃物的化学能转换为热能之后，方法还包括：利用热能继续将尿素转换为含氢可燃物。

[0032] 通过本申请实施例的技术方案，可以充分利用系统中产生的热能以实现多种功能，节约尿素转化为含氢可燃物所需的外部热量，提升整个动力系统的能量利用率。

[0033] 在一些可能的实施方式中，含氢可燃物包括氨；其中，将含氢可燃物的化学能转换为热能，包括：燃烧氨，以将氨的化学能转换为热能；方法还包括：处理燃烧氨产生的氮氧化物。

[0034] 通过本申请实施例的技术方案，可以降低船舶驱动过程中产生的污染物，满足船舶航行的低排放要求。

[0035] 在一些可能的实施方式中，处理燃烧氨产生的氮氧化物，包括：利用尿素和/或氨选择性催化还原氮氧化物。

10 [0036] 通过本申请实施例的技术方案，利用选择性催化还原（SCR）技术实现对氮氧化物的脱硝处理，实现效果较佳且易于实现于船舶系统中。

[0037] 在一些可能的实施方式中，含氢可燃物包括氨-氢混合体；其中，将船舶存储的尿素转换为含氢可燃物，包括：将尿素转换为氨；将氨中的部分转换为氢；将氢混合至氨的剩余部分中，形成氨-氢混合体；将含氢可燃物的化学能转换为热能，包括：

15 燃烧氨-氢混合体，以将氨-氢混合体的化学能转换为热能。  
[0038] 通过本申请实施例的技术方案，相比于仅燃烧氨，氨-氢混合体的燃烧性更强，能够提高氨的燃烧稳定性和着火性能，从而能够提升氨-氢混合体的化学能的转换效率，提升燃料利用率。

[0039] 在一些可能的实施方式中，含氢可燃物包括氢；其中，将船舶存储的尿素转换为含氢可燃物，包括：将尿素转换为氨；将氨转换为氢；将含氢可燃物的化学能转换为热能，包括：燃烧氢，以将氢的化学能转换为热能。

[0040] 通过本申请实施例的技术方案，相比于燃烧氨或燃烧氨-氢混合体，氢燃烧的产物只有水，因此，氢可作为真正意义上的“零”排放燃料，满足船舶的零排放需求。

[0041] 在一些可能的实施方式中，将船舶存储的尿素转换为含氢可燃物，包括：在船舶航行过程中的第一时间段内，控制船舶存储的尿素转换为含氢可燃物；方法还包括：在船舶航行过程中的第二时间段内，控制船舶存储的尿素停止转换。

[0042] 通过本申请实施例的技术方案，船舶中尿素的转换可以根据船舶行驶的时段进行相应控制，防止尿素转换过程对船舶行驶过程中的特殊时段造成影响，保障船舶行驶的安全。

30 [0043] 在一些可能的实施方式中，第一时间段为船舶航行过程中的中间时段，第二时间段为船舶航行过程中的启航时段和/或准备停航时段。

[0044] 通过本申请实施例的技术方案，既可以保障船舶的航行安全，也可以降低船舶对港口群众的影响。

[0045] 在一些可能的实施方式中，尿素通过绿氨与二氧化碳合成。

35 [0046] 通过本申请实施例的技术方案，可以降低尿素制造过程中的碳排放，制造过程无碳环保。

[0047] 第二方面，提供一种船舶，包括：存储设备，用于存储尿素；生成设备，用于将尿素转换生成含氢可燃物；动力设备，用于利用含氢可燃物的化学能产生驱动船舶

的动力。

[0048] 在一些可能的实施方式中，含氢可燃物包括氨和/或氢。

5 [0049] 在一些可能的实施方式中，船舶还包括：动力电池；动力设备包括：转换装置，用于将含氢可燃物的化学能转换为热能，且将热能转换为电能；充电装置，用于利用电能对动力电池进行充电，动力电池用于提供船舶的动力。

[0050] 在一些可能的实施方式中，船舶还包括：控制设备，用于根据动力电池的状态参数控制转换装置的电能的输出功率，以控制充电装置对动力电池充电的充电速度。

10 [0051] 在一些可能的实施方式中，控制设备用于：在动力电池的 SOC 大于第一预设值的情况下，控制转换装置的电能的输出功率为第一功率；在动力电池的 SOC 小于或等于第一预设值的情况下，控制转换装置的电能的输出功率为第二功率；其中，第一功率小于第二功率。

[0052] 在一些可能的实施方式中，控制设备用于：根据动力电池的状态参数，控制生成设备中含氢可燃物和/或尿素，以控制电能的输出功率。

15 [0053] 在一些可能的实施方式中，控制设备用于：根据动力电池的状态参数，控制转换装置以控制含氢可燃物的化学能至热能的转换量，以控制转换装置的电能的输出功率；和/或，根据动力电池的状态参数，控制转换装置以控制热能至电能的转换量，以控制转换装置的电能的输出功率。

[0054] 在一些可能的实施方式中，转换装置还用于将热能转换为机械能，机械能用于产生驱动船舶的第一动力，动力电池用于产生船舶的第二动力。

20 [0055] 在一些可能的实施方式中，控制设备用于：根据动力电池的状态参数，控制转换装置，以控制热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量。

[0056] 在一些可能的实施方式中，控制设备用于：在动力电池的 SOC 大于第二预设值的情况下，控制转换装置以将热能中的第一部分热能转换至机械能以及热能中的第二部分热能转换为电能；在动力电池的 SOC 小于或等于第二预设值的情况下，控制转换装置以将热能中的第三部分热能转换至机械能以及热能中的第四部分热能转换为电能；其中，第一部分热能的能量小于第二部分热能的能量，第三部分热能的能量大于第四部分热能的能量。

30 [0057] 在一些可能的实施方式中，控制设备用于：根据动力电池的状态参数，控制生成设备中的第一部分含氢可燃物和/或第一部分尿素，第一部分含氢可燃物用于被转换装置转换为机械能；根据动力电池的状态参数，控制生成设备中的第二部分含氢可燃物和/或第二部分尿素，第二部分含氢可燃物用于被转换装置转换为电能。

[0058] 在一些可能的实施方式中，控制设备用于：在动力电池的 SOC 大于第三预设值的情况下，控制生成设备中第一部分含氢可燃物为第一量值且第二部分含氢可燃物为第二量值；在动力电池的 SOC 小于或等于第三预设值的情况下，控制生成设备中第一部分含氢可燃物为第三量值且第二部分含氢可燃物为第四量值；其中，第一量值小于第二量值，第三量值大于第四量值。

[0059] 在一些可能的实施方式中，控制设备用于：根据船舶的动力需求，控制热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量。

- [0060] 在一些可能的实施方式中，生成设备还用于：利用热能继续将尿素生成含氢可燃物。
- [0061] 在一些可能的实施方式中，含氢可燃物包括氨；转换装置用于燃烧氨，以将氨的化学能转换为热能；船舶还包括：处理设备，用于处理燃烧氨产生的氮氧化物。
- 5 [0062] 在一些可能的实施方式中，处理设备用于：利用尿素和/或氨选择性催化还原氮氧化物。
- [0063] 在一些可能的实施方式中，含氢可燃物包括氨-氢混合体；生成设备用于：将尿素转换为氨，将氨中的部分转换为氢，且将氢混合至氨的剩余部分中，形成氨-氢混合体；转换装置用于：燃烧氨-氢混合体，以将氨-氢混合体的化学能转换热能。
- 10 [0064] 在一些可能的实施方式中，含氢可燃物包括氢；生成设备用于：将尿素转换为氨，且将氨转换为氢；转换装置用于：燃烧氢，以将氢的化学能转换热能。
- [0065] 在一些可能的实施方式中，生成设备用于：在船舶行驶过程中的第一时间段内，利用尿素生成含氢可燃物；在船舶行驶过程中的第二时间段内，控制尿素停止生成含氢可燃物。
- 15 [0066] 在一些可能的实施方式中，第一时间段为船舶行驶过程中的中间时段，第二时间段为船舶行驶过程中的启航时段和/或准备停航时段。
- [0067] 在一些可能的实施方式中，尿素通过绿氨与二氧化碳合成。
- [0068] 通过本申请实施例的技术方案，尿素作为一种安全稳定、易于生产、成本较低的原料，能够稳定可靠的运输且存储于船舶中，保障船舶稳定驱动和航行的安全性。
- 20 另外，利用尿素转换形成的含氢可燃物不包括硫元素，能够有效地降低驱动船舶过程中产生的硫氧化物等污染物，满足船舶的低污染物排放要求。

### 附图说明

- [0069] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据附图获得其他的附图。
- 25 [0070] 图1为本申请实施例提供的一种产生船舶动力的方法的示意性流程框图。
- [0071] 图2为本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法的示意性流程框图。
- 30 [0072] 图3为本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法的示意性流程框图。
- [0073] 图4为本申请实施例提供的一种船舶动力系统的示意性框图。
- [0074] 图5为本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法的示意性流程框图。
- [0075] 图6为本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法的示意性流程框图。
- [0076] 图7为本申请实施例提供的另一船舶动力系统的示意性框图。
- 35 [0077] 图8为本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法的示意性流程框图。
- [0078] 图9为本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法的示意性流程框图。
- [0079] 图10为本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法的示意性流程框图。



[0080] 图 11 示出了本申请实施例提供的船舶的一种示意性结构框图。

[0081] 图 12 示出了本申请实施例提供的船舶的另一示意性结构框图。

[0082] 在附图中，附图并未按照实际的比例绘制。

## 5 具体实施方式

[0083] 下面结合附图和实施例对本申请的实施方式作进一步详细描述。以下实施例的详细描述和附图用于示例性地说明本申请的原理，但不能用来限制本申请的范围，即本申请不限于所描述的实施例。

[0084] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有说明，“多个”的含义是两个以上；  
10 术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。

[0085] 本申请中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：存在 A，同时存在 A 和 B，存在 B 这三种情况。

15 另外，本申请中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0086] 除非另有定义，本申请所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同；本申请中在申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请；本申请的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的  
20 包含。本申请的说明书、权利要求书或附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序或主次关系。

[0087] 在本申请中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术  
25 人员显式地和隐式地理解的是，本申请所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0088] 本申请实施例适用于船舶。现代船舶虽然是交通运输的重要工具之一，但早已超越了交通运输的范畴。用于军事的船舶可称为军用舰艇；用于运输、海洋开发、工程、渔业等方面的船舶可称为民用船舶。更为具体地，本申请实施例适用的船舶为机动船舶，该机动船舶中设置有动力装置，用于产生推进船舶航行的动力。

30 [0089] 目前，主流的船舶动力装置包括以下几种：内燃机（Internal Combustion Engine, ICE）、外燃机（External Combustion Engine）、电力动力装置和核动力装置。其中，内燃机和外燃机可称之为热机，是能够将热源提供的一部分热量转化成为对外输出的机械能的机器。内燃机能够将燃料的化学能转化动能。一般的实现方式为，燃料与空气混合燃烧，产生热能，气体受热膨胀，透过机械装置转化为机械能对外做功。外燃  
35 机是利用燃料在器皿外燃烧加热循环工质，使热能转化为机械能的一种热机。例如蒸汽机将锅炉里的水加热产生的高温高压水蒸气输送到机器内部。

[0090] 电力动力装置可包括燃料电池（Fuel cell）和动力电池，其中，燃料电池是一

种主要通过氧或其他氧化剂进行氧化还原反应，把燃料中的化学能转换成电能的发电装置。燃料电池的优点在于透过稳定供应氧和燃料来源，即可持续不间断的提供稳定电力，直至燃料耗尽。动力电池是指包括一个或多个电池单体以提供电能的物理模块。动力电池一般包括用于封装一个或多个电池单体的箱体。箱体可以避免液体或其他异物影响电池单体的充电或放电。可选地，电池单体可以包括锂离子二次电池、锂离子一次电池、锂硫电池、钠锂离子电池、钠离子电池或镁离子电池等等。

[0091] 核动力装置是以原子核的裂变反应所产生的巨大能量通过介质(蒸汽或燃气)推动汽轮机或燃气轮机工作的一种装置。这种装置造价昂贵，操纵管理系统复杂，技术要求高，一般常用于大中型潜艇、航空母舰及破冰船等，一般民用船舶应用较少。

10 [0092] 由上述内容可知，不同类型的船舶动力装置具有不同的特点。从功率范围、热效率、可靠性、经济性等方面综合考虑，内燃机和外燃机仍然具有显著优势，在短期内尚难以被其它新型动力装置取代。

[0093] 在内燃机和外燃机中，一般可采用的燃料为柴油、汽油、天然气、甲醇、乙醇等常规燃料，该燃料在燃烧过程中会产生：二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、一氧化碳（CO）、未燃碳氢（HC）、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）、硫氧化物（SO<sub>x</sub>）、微粒子（炭烟、高沸点可溶性碳氢等混合物）等等排放物，该排放物会对大气环境造成较为严重的污染。

15 [0094] 为了实现船舶的低排放，在一些相关研究中，正在积极探索氨、氢等新能源在船舶内燃机中的安全高效应用。其中，氨燃料作为零碳能源，可有效地降低碳氧化物和硫氧化物，使船舶满足低排放要求。而氢燃料则可以作为真正意义上的零排放燃料，不会产生任何污染大气的排放物。

[0095] 但在实际应用过程中，氨燃料和氢燃料的使用仍然存在一定的技术问题，例如，氨燃料常以液氨形态进行存储，液氨属于火灾危险性物质，且在泄露过程中具有毒性、腐蚀性以及爆炸性等安全隐患。氢燃料的密度非常低，以气体存在的条件下需要的空间非常大，而液氢则需要保存在非常低的温度下（大于-252.8℃）。

25 [0096] 鉴于此，如何提供一种兼具安全可靠且低污染物排放的船舶动力，是船舶技术中一个亟待解决的技术问题。

[0097] 图 1 示出了本申请实施例提供的一种产生船舶动力的方法 100 的示意性流程框图。

[0098] 如图 1 所示，该产生船舶动力的方法 100 包括以下步骤。

30 [0099] S110：将船舶存储的尿素转换为含氢可燃物。

[0100] S120：利用含氢可燃物的化学能产生驱动船舶的动力。

[0101] 具体地，在步骤 S110 中，船舶存储有尿素（CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>O）。在常温状态下，尿素为一种无色晶体或粉末，性质稳定。由尿素的分子式可知，该尿素中含有氢（H）元素，在实际应用过程中，可通过化学反应或者其它方式将尿素转换为含氢可燃物。该含氢可燃物的化学组成中含有氢（H）元素。

[0102] 该含氢可燃物易于燃烧或者便于后续化学反应处理，其携带的化学能够有效转换为其它形式的能量以产生驱动船舶的动力。另外，尿素中不含硫元素，因而尿素转换得到的含氢可燃物也不包括硫元素，能够有效地降低驱动船舶过程中产生的硫氧

化物等污染物，满足船舶的低污染物排放要求。

[0103] 可选地，船舶上可设置有存储设备和生成设备，其中，存储设备用于存储船舶上的尿素。生成设备用于执行尿素的化学反应，以将尿素转换生成含氢可燃物。

5 [0104] 在步骤 S120 中，含氢可燃物可通过多种方式将其化学能转化为其它形式的能量，从而产生驱动船舶的动力。作为一种示例，含氢可燃物可通过燃烧的方式将化学能转换为热能，热能转换为机械能以产生驱动船舶的动力。作为另一种示例，含氢可燃物可通过在电解液中的化学反应将化学能转换为电能，电能转换为机械能以产生驱动船舶的动力。

10 [0105] 可选地，船舶还设置有动力设备，该动力设备用于利用含氢可燃物的化学能产生驱动船舶的动力。例如，动力设备可包括内/外燃机，含氢可燃物可作为内/外燃机的燃料，该内/外燃机可通过燃烧的方式将含氢可燃物的化学能转换为热能，且将热能转换为机械能以产生驱动船舶的动力。又例如，动力设备还可包括燃料电池和电动机，含氢可燃物可作为燃料电池的原料，燃料电池通过化学反应将含氢可燃物的化学能转换为电能，电能可通过电动机转换为机械能以产生驱动船舶的动力。

15 [0106] 目前，全世界每年工业的尿素产量约为十亿吨。中国目前尿素产能在 6400 万吨。商业尿素可通过氨与二氧化碳的反应生产，成品尿素可以为药片状、颗粒状、片状、晶体或者溶液，因而便于尿素至船舶的运输以及在船舶上的存储。

20 [0107] 综上，通过本申请实施例的技术方案，尿素作为一种安全稳定、易于生产、成本较低的原料，能够稳定可靠的运输且存储于船舶中，保障船舶稳定驱动和航行的安全性。另外，利用尿素转换形成的含氢可燃物不包括硫元素，能够有效地降低驱动船舶过程中产生的硫氧化物等污染物，满足船舶的低污染物排放要求。

[0108] 在一些可能的实施方式中，上述含氢可燃物可包括氨和/或氢。

[0109] 可选地，氨可以为氨气、液氨或者氨的气液混合物等。类似地，氢可以为氢气、液氢或者氢的气液混合物等。

25 [0110] 由尿素转换得到的氨和氢，不仅具有燃烧性，易于实现化学能至其他能量的转换，且还可以作为低排放燃料乃至零排放燃料，极大的降低船舶动力系统的污染排放物。

[0111] 在相关实现上，尿素可通过多种方式转换得到氨和/或氢。

[0112] 在一些实施例中，尿素可通过水解反应或者热解反应转换为氨。

30 [0113] 在另一些实施例中，在尿素转换为氨后，氨可进一步通过热分解反应转换得到氢。

[0114] 在再一些实施例中，尿素可通过电解反应转换得到氢。

35 [0115] 在船舶中，生成设备可包括水解反应装置、热解反应装置或者电解反应装置，用于提供上述水解反应、热解反应或者电解反应的相关条件，以支持尿素通过生成设备转换生成氨和/或氢。

[0116] 具体地，上述各种反应的技术方案和反应条件可以参见相关技术中的具体方法，本文不做具体赘述。

[0117] 图 2 示出了本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法 200 的示意性流程框

图。

[0118] 如图 2 所示，该产生船舶动力的方法 200 可包括以下步骤。

[0119] S210：将船舶存储的尿素转换为含氢可燃物。

[0120] S220：将含氢可燃物的化学能转换为热能。

5 [0121] S230：将热能转换为电能。

[0122] S240：利用电能对船舶的动力电池进行充电，该动力电池用于提供船舶的动力。

[0123] 可选地，在本申请实施例中，上述步骤 S220 至步骤 S240 可以为上文图 1 所示实施例中步骤 S120 的一种实现方式。

10 [0124] 在步骤 S220 中，可通过燃烧等化学反应的方式将含氢可燃物的化学能转换为热能。在步骤 S230 中，可先将热能转换为机械能，再进一步将机械能转换为电能。

[0125] 可选地，在具体实现上，上述步骤 S220 和步骤 S230 可以由内/外燃机与发电机的组合实现，内/外燃机可将含氢可燃物的化学能转换为机械能，该机械能用于推动发电机中的电磁转子转动，以产生电能。

15 [0126] 在步骤 S240 中，船舶上设置有动力电池，发电机产生的电能可用于对该动力电池进行充电，该动力电池可作为船舶的动力源，用于提供船舶的动力。

[0127] 可选地，在一些实施方式中，动力电池可作为船舶的主动力源。动力电池可长时间向船舶提供可控且稳定的输出功率，输出功率的波动较小，能够较为稳定且可靠的保障船舶的航行需求。

20 [0128] 或者，在另一些实施方式中，动力电池也可作为船舶的备用动力源或者补充动力源，防止船舶的其它主动力源发生故障或者输出功率不足时，向船舶提供备用动力或补充动力，以综合保障船舶的正常航行。

[0129] 综上，通过本申请实施例的技术方案，在将船舶存储的尿素转换为含氢可燃物后，可将该含氢可燃物的化学能转换为电能，从而实现对船舶的动力电池进行充电。一方面，该动力电池可向船舶提供可控且稳定的输出功率，能够稳定且可靠的保障船舶的航行需求。另一方面，该动力电池也可辅助船舶的其它动力源综合保障船舶的正常航行。

[0130] 可选地，在一些实施方式中，上述步骤 S240 可以包括：根据动力电池的状态参数，控制电能的输出功率以控制对动力电池充电的充电速度。

30 [0131] 具体地，动力电池的状态参数包括但不限于：电压、电流、温度、荷电状态（State of Charge, SOC）、健康状态（State of Health, SOH）等参数。

[0132] 可选地，船舶上除了可设置有动力电池和发电机以外，还设置有控制设备，该控制设备可用于执行上述步骤。具体地，该控制设备可根据动力电池的状态参数，控制发电机的电能的输出功率以控制对动力电池充电的充电速度。

35 [0133] 在对动力电池的充电过程中，该动力电池的状态参数可以实时表征动力电池的当前状态，通过根据该动力电池的状态参数控制对动力电池的充电，可以优化整个充电过程，防止充电效率过低或者动力电池的过充等异常情况，保障动力电池的安全充电。

[0134] 可选地，在动力电池的状态参数表征动力电池即将充满或者动力电池处于临近

异常状态的情况下，控制设备可以控制发电机的电能的输出功率较小，以降低对动力电池充电的充电速度。对应的，在动力电池的状态参数表征动力电池的电量较低或者动力电池处于正常运行状态时，控制设备可以控制发电机的电能的输出功率较大，以提高对动力电池充电的充电速度。

5 [0135] 综上，在本申请实施例中，对动力电池进行充电的电能的输出功率可以根据动力电池的状态参数实时调整，从而调整动力电池的充电速度，以综合保障动力电池的充电效率以及安全性。

[0136] 在一些实施例中，上述步骤 S240 可以包括：在动力电池的 SOC 大于第一预设值的情况下，控制电能的输出功率为第一功率；在动力电池的 SOC 小于或等于第一预设值的情况下，控制电能的输出功率为第二功率；其中，第一功率小于第二功率。

10 [0137] 与上文实施例类似，在该实施例中，船舶上的控制设备可执行该步骤。例如，在动力电池的 SOC 大于第一预设值的情况下，控制设备用于控制发电机的电能的输出功率为第一功率；在动力电池的 SOC 小于或等于第一预设值的情况下，控制设备用于控制发电机的电能的输出功率为第二功率。可选地，第一预设值可以根据实际需求进行灵活设置，该第一预设值可以用于划分动力电池的剩余电量是否充足。可选地，可以根据动力电池的当前工况和/或动力电池的 SOH、温度等其它状态参数综合确定该第一预设值，从而综合保证该第一预设值设计的合理性。

15 [0138] 在该实施例中，可直接利用动力电池的 SOC 表征动力电池的剩余电量，在动力电池的 SOC 较大，即大于第一预设值时，该动力电池的剩余电量较为充足，则可以降低发电机的电能的输出功率，以降低对动力电池的充电速率，防止充电过快造成对动力电池的过充。对应的，在动力电池的 SOC 较小，即小于或等于第一预设值时，该动力电池的剩余电量不足，则可以增大发电机的电能的输出功率，以提高对动力电池的充电速率，从而使得动力电池的电量可以快速提高，保障对船舶动力的稳定供应。

20 [0139] 图 3 示出了本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法 300 的示意性流程图。

25 [0140] 如图 3 所示，该产生船舶动力的方法 300 可包括以下步骤。

[0141] S310：将船舶存储的尿素转换为含氢可燃物。

[0142] S320：将含氢可燃物的化学能转换为热能。

[0143] S330：将热能转换为电能。

30 [0144] S341：根据动力电池的状态参数，控制含氢可燃物和/或尿素，以控制电能的输出功率。

[0145] S350：利用电能的输出功率对船舶的动力电池进行充电。

[0146] 具体地，在本申请实施例中，步骤 S310 至步骤 S330 可以参见上文图 2 所示实施例中步骤 S210 至步骤 S230 的相关描述，此处不做过多赘述。步骤 S340 与步骤 S350 35 可以为上文步骤 S240 的一种实现方式。

[0147] 可选地，上述步骤 S341 可以由船舶上的控制设备执行。在一些实施方式中，该控制设备可用于根据动力电池的状态参数，控制生成设备中生成的含氢可燃物，从而控制该含氢可燃物对应转换的电能的输出功率。在另一些实施方式中，该控制设备

可用于根据动力电池的状态参数，控制向生成设备输入的尿素，以控制该尿素转换形成的含氢可燃物，进而控制该含氢可燃物对应转换的电能的输出功率。

[0148] 可选地，上述步骤 S350 可以由船舶上的发电机执行。该发电机的电能的输出功率取决于前端含氢可燃物的生成量，经过控制设备控制前端生成设备中含氢可燃物的生成量后，该发电机的电能的输出功率也得到调整，可利用该调整的电能的输出功率对船舶的动力电池进行充电。

[0149] 通过本申请实施例的技术方案，在动力电池的状态参数发生变化的情况下，调整系统中的尿素和/或含氢可燃物，不仅可调整对动力电池的充电速率，保障动力电池的充电性能，还可以控制和节省船舶上尿素的使用，以便于节省船舶上用于存储尿素的空间，或者，延长尿素可供船舶行驶的里程。

[0150] 可选地，如图 3 所示，除了可通过上述步骤 S341 控制电能的输出功率以外，还可以通过下述步骤 S342 控制电能的输出功率。

[0151] 具体地，步骤 S342 包括：根据动力电池的状态参数，控制含氢可燃物的化学能至热能的转换量和/或热能至电能的转换量，以控制电能的输出功率。

[0152] 可以理解的是，该步骤 S342 也可以由船舶上的控制设备执行。在一些实施方式中，控制设备用于根据动力电池的状态参数，控制内/外燃机的运行，以控制含氢可燃物的化学能至热能的转换，和/或，热能至机械能的转换量，进而控制该机械能对应转换的电能的输出功率。在另一些实施方式中，控制设备用于根据动力电池的状态参数，控制发电机的运行，以控制内/外燃机输出的机械能至电能的转换量，以控制电能的输出功率。

[0153] 需要说明的是，上述步骤 S342 中热能至电能的转换可以包括：热能至机械能以及机械能至电能的转换两部分，因此，在通过内/外燃机与发电机的组合实现能量转换时，控制设备可同时控制该内/外燃机以及发电机以控制其中热能至电能的转换。

[0154] 在该情况下，在步骤 S350 中，发电机的电能的输出功率取决于内/外燃机和发电机对含氢可燃物的化学能的转换量，经过控制设备控制内/外燃机和发电机的运行，该发电机的电能的输出功率也得到调整，可利用该调整的电能的输出功率对船舶的动力电池进行充电。

[0155] 通过本申请实施例的技术方案，在动力电池的状态参数发生变化的情况下，调整系统中的各种形式能量之间的转换量，从而实现对电能的输出功率的调整以调整对动力电池的充电速率。该技术方案有利于提高对电能的输出功率的调整精度，从而进一步保障动力电池的充电性能。

[0156] 为了便于理解上述申请实施例的技术方案，图 4 示出了本申请实施例提供了一种船舶动力系统 400 的示意性框图。

[0157] 如图 4 所示，该船舶动力系统 400 包括：生成设备 410、内/外燃机 420、发电机 430、动力电池 440 以及控制设备 450。

[0158] 其中，尿素 401 输入至生成设备 410 中形成含氢可燃物 402，内/外燃机 420 燃烧该含氢可燃物 402，以将该含氢可燃物 402 的化学能转换为热能，并将热能转换为机械能 403，发电机 430 利用该机械能 403 产生电能 404，该电能 404 输入至动力电池 440

以对该动力电池 440 进行充电。

[0159] 控制设备 450 可通过如下几种方式控制电能 404 的输出功率，以控制对动力电池 440 的充电速率。

[0160] ①控制尿素 401 的输入量。

5 [0161] ②控制生成设备 410 以控制含氢可燃物 402 的生成量。

[0162] ③控制内/外燃机 420 以控制含氢可燃物 402 的化学能至热能的转换量，和/或，热能至机械能 403 的转换量。

[0163] ④控制发电机 430 以控制机械能 403 至电能 404 的转换量。

[0164] 在上文申请实施例中，可以仅利用动力电池提供船舶的动力，且可利用控制设备控制动力电池的充电速度以保障电池的充电安全。在下文实施例中，除了动力电池向船舶提供动力以外，还可有其它方式向船舶提供动力。

10 [0165] 图 5 示出了本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法 500 的示意性流程图。

[0166] 如图 5 所示，该产生船舶动力的方法 500 可包括以下步骤。

15 [0167] S510：将船舶存储的尿素转换为含氢可燃物。

[0168] S520：将含氢可燃物的化学能转换为热能。

[0169] S530：将热能转换为机械能。

[0170] S540：利用机械能产生驱动船舶的第一动力。

[0171] S550：将热能转换为电能。

20 [0172] S560：利用电能对船舶的动力电池进行充电，该动力电池用于提供船舶的第二动力。

[0173] 可选地，上述步骤 S510 至步骤 S520 以及步骤 S550 至 S560 的相关技术方案可以参见上文实施例的相关描述。

[0174] 在步骤 S530 和步骤 S540 中，可将含氢可燃物的化学能燃烧得到的热能转换为机械能，并直接利用该机械能产生驱动船舶的第一动力。

[0175] 可选地，上述步骤 S530 和步骤 S540 可以由内/外燃机执行，即内/外燃机可将含氢可燃物的化学能转换为热能，并进一步将热能转换为机械能以产生驱动船舶的第一动力。换言之，该内/外燃机可直接作为船舶的第一动力源。

[0176] 结合步骤 S520 至步骤 S560，在本申请的一些实施方式中，内/外燃机将含氢可燃物的化学能转换为热能，并将热能转换为机械能后，该机械能的一部分用于产生驱动船舶的第一动力，另一部分用于通过发电机转换得到电能，进而对动力电池进行充电，该动力电池可作为船舶的第二动力源。

[0177] 通过本申请实施例的技术方案，船舶中存储的尿素可向船舶提供两种形式的动力，该两种动力可以相互辅助，相互补充，在其中一种发生异常或故障时，另一种可以继续使用时以保障船舶的航行需求。

[0178] 在一些可能的实施方式中，上述步骤 S530 和步骤 S550 可以包括：根据动力电池的状态参数，控制热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量。

[0179] 具体地，上述步骤可以由船舶上的控制设备执行。可选地，该控制设备可用于

根据动力电池的状态参数，控制内/外燃机的运行，从而控制热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量。

5 [0180] 需要说明的是，在该实施方式以及下文相关实施方式中，热能至机械能的转换量是指热能至用于直接提供第一动力的机械能的转换量。热能中的一部分用于转换为直接提供第一动力的机械能，另一部分用于先转换为中间机械能，该中间机械能再转换为电能。

10 [0181] 在热能一定的情况下，热能至机械能的转换量越大，则热能至电能的转换量越小，反之，热能至机械能的转换量越小，则热能至电能的转换量越大。热能至机械能的转换量可决定第一动力的能量，热能至机械能的转换量越高，则第一动力的能量越大。对应的，热能至电能的转换量可决定动力电池的充电情况，热能至电能的转换量越高，则电能的输出功率越大，动力电池的充电速度越快，其电量越充足，则第二动力的能量越大。

15 [0182] 可选地，在动力电池的状态参数表征动力电池即将充满或者动力电池处于临近异常状态的情况下，控制设备可以控制内/外燃机的热能至电能的转换量较小，以降低对动力电池充电的充电速度，保障动力电池的充电安全。与此同时，控制设备可以控制内/外燃机的热能至机械能的转换量较大，提升第一动力的驱动力。

20 [0183] 对应的，在动力电池的状态参数表征动力电池的电量较低或者动力电池处于正常运行状态时，控制设备可以控制内/外燃机的热能至电能的转换量较大，以提高对动力电池充电的充电速度，保障动力电池的电量能够快速提升，为船舶提供稳定的第二动力。与此同时，控制设备可以控制内/外燃机的热能至机械能的转换量较小，保障第一动力的持续输出。

25 [0184] 综上，在本申请实施例中，热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量可以根据动力电池的状态参数实时调整，一方面，可以根据动力电池的状态参数调整动力电池的充电速度，保障动力电池的充电效率以及安全性，另一方面，还可以充分利用含氢可燃物的热能，调整第一动力和第二动力的输出，综合保障船舶的航行需求。

30 [0185] 在一些实施方式中，上述步骤 S530 和步骤 S550 可以包括：在动力电池的 SOC 大于第二预设值的情况下，控制热能中的第一部分热能转换至机械能以及热能中的第二部分热能转换为电能，其中，第一部分热能的能量大于第二部分热能的能量。在动力电池的 SOC 小于或等于第二预设值的情况下，控制热能中的第三部分热能转换至机械能以及热能中的第四部分热能转换为电能，其中，第三部分热能的能量小于第四部分热能的能量。

35 [0186] 可选地，与上文实施例中的第一预设值类似，本实施方式中的第二预设值也可以根据实际需求进行灵活设置，该第二预设值可以用于划分动力电池的剩余电量是否充足。在一些实施例中，该第二预设值可以与上述第一预设值相同，或者，该第二预设值也可以与上述第一预设值不同。

[0187] 具体地，在该实施方式中，可直接利用动力电池的 SOC 表征动力电池的剩余电量，在动力电池的 SOC 较大时，例如，动力电池的 SOC 大于第二预设值时，该动力电池的剩余电量较为充足，控制设备可控制内/外燃机的运行，以控制其产生热能中具有



较高能量的第一部分热能转换为直接产生第一动力的机械能，且热能中具有较低能量的第二部分热能转换为电能，以对电量较充足的动力电池充电，降低充电速度。

5 [0188] 在动力电池的 SOC 较小时，例如，动力电池的 SOC 小于第二预设值时，该动力电池的剩余电量不足，控制设备可控制内/外燃机的运行，以控制其产生热能中具有较低能量的第三部分热能转换为直接产生第一动力的机械能，且热能中具有较高能量的第四部分热能转换为电能，以对电量不足的动力电池充电，提升充电速度。

[0189] 通过该实施方式的技术方案，利用动力电池的 SOC 控制热能至机械能的转换以及热能至电能的转换，实现方式简单且可靠性较高，既能实现对动力电池充电安全性和充电速度的可靠保障，也能实现对第一动力和第二动力输出的可靠调整，综合保障船舶的航行需求。

10 [0190] 图 6 示出了本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法 600 的示意性流程图。

[0191] 如图 6 所示，该产生船舶动力的方法 600 可包括以下步骤。

[0192] S610：将船舶存储的尿素转换为含氢可燃物。

15 [0193] S620：根据动力电池的状态参数，控制含氢可燃物中的第一部分含氢可燃物和/或尿素中的第一部分尿素。

[0194] S630：将第一部分含氢可燃物和/或第一部分尿素对应的热能转换为机械能。

[0195] S640：利用机械能产生驱动船舶的第一动力。

20 [0196] S650：根据动力电池的状态参数，控制含氢可燃物中的第二部分含氢可燃物和/或尿素中的第二部分尿素。

[0197] S660：将第二部分含氢可燃物和/或第二部分尿素对应的热能转换为电能。

[0198] S670：利用电能对船舶的动力电池进行充电，该动力电池用于提供船舶的第二动力。

[0199] 可选地，在本申请实施例中，步骤 S620 至步骤 S630 可以为上文图 5 所示实施例中步骤 S520 和步骤 S530 的一种实现方式，步骤 S650 和步骤 S660 可以为上文图 5 所示实施例中步骤 S520 和步骤 S550 的一种实现方式。另外，步骤 S610、步骤 S640 和步骤 S670 的相关描述可以参见上文实施例，此处不做过多赘述。

[0200] 在步骤 S620 至 S630 中，船舶上的控制设备可用于根据动力电池的状态参数，控制生成设备中生成的含氢可燃物和/或向生成设备输入的尿素。

30 [0201] 在一些实施方式中，控制设备可控制生成设备生成的含氢可燃物分为两部分，其中，第一部分含氢可燃物用于转换为直接提供第一动力的机械能。具体地，该第一部分含氢可燃物的化学能可先转换为热能，再由热能转换为机械能。第二部分含氢可燃物用于转换为为动力电池充电的电能。类似地，该第二部分含氢可燃物的化学能可先转换为热能，再由热能转化为电能。

35 [0202] 在另一些实施方式中，控制设备也可以控制向生成设备输入的尿素分为两部分。其中，第一部分尿素对应生成第一部分含氢可燃物，用于转换形成提供第一动力的机械能。第二部分尿素对应生成第二部分含氢可燃物，用于转换形成为动力电池充电的电能。

[0203] 在具体实现上，可以通过对生成设备的相关结构进行设计，可以使得其输入两部分尿素，和/或，输出两部分含氢可燃物。在后续的内/外燃机中，也可以设置有两路系统，其中一路系统用于输入第一部分含氢可燃物，用于产生提供第一动力的机械能，另一路系统用于输入第二部分含氢可燃物，用于向发电机提供动力，使得发电机产生的电能对动力电池充电。

[0204] 通过本申请实施例的技术方案，在动力电池的状态参数发生变化的情况下，可调整系统中的两部分尿素和/或两部分含氢可燃物，从而控制用于产生提供第一动力的机械能以及用于对动力电池充电的电能，有效保障动力电池充电安全性和充电速度，也能实现对第一动力和第二动力输出的可靠调整，综合保障船舶的航行需求。

10 [0205] 在一些实施方式中，上述步骤 S620 和步骤 S650 可以包括：在动力电池的 SOC 大于第三预设值的情况下，控制第一部分含氢可燃物为第一量值且第二部分含氢可燃物为第二量值，其中，第一量值大于第二量值。在动力电池的 SOC 小于或等于第三预设值的情况下，控制第一部分含氢可燃物为第三量值且第二部分含氢可燃物为第四量值，其中，第三量值小于第四量值。

15 [0206] 可选地，与上文实施例中的第一预设值和第二预设值类似，本实施方式中的第三预设值也可以用于划分动力电池的剩余电量是否充足。该第三预设值的具体设计方式可以参见上文对于第一预设值和第二预设值的相关描述，此处不做赘述。

[0207] 具体地，在该实施方式中，在动力电池的 SOC 较大的情况下，例如，在动力电池的 SOC 大于第三预设值的情况下，控制设备用于控制第一部分含氢可燃物的量值为较大的第一量值，以使得该第一部分含氢可燃物对应产生较大能量的机械能，以为船舶提供较大的第一动力。另外，控制设备还用于控制第二部分含氢可燃物的量值为较小的第二量值，以使得该第二部分含氢可燃物对应产生较小能量的电能，降低对电量较充足的动力电池的充电速度，保障充电安全。

20 [0208] 在动力电池的 SOC 较小的情况下，例如，在动力电池的 SOC 小于第三预设值的情况下，控制设备用于控制第一部分含氢可燃物的量值为较小的第三量值，以使得该第一部分含氢可燃物对应产生较小能量的机械能。另外，控制设备还用于控制第二部分含氢可燃物的量值为较大的第四量值，以使得该第二部分含氢可燃物对应产生较大能量的电能，提高对电量不足的动力电池的充电速度。

[0209] 可以理解的是，控制设备除了根据动力电池的 SOC 控制第一部分含氢可燃物和第二部分含氢可燃物的量值以外，还可以控制第一部分尿素和第二部分尿素的量值。例如，在动力电池的 SOC 大于第三预设值的情况下，控制第一部分尿素为第五量值且第二部分尿素为第六量值，其中，第五量值大于第六量值。在动力电池的 SOC 小于或等于第三预设值的情况下，控制第一部分尿素为第七量值且第二部分尿素为第八量值，其中，第七量值小于第八量值。

30 [0210] 需要说明的是，上文实施例中的量值可用于表征含氢可燃物的量或者尿素的量的大小，该量值的单位例如可以为 mol、kg、L 等多种用于表征物质的量的单位。

[0211] 通过该实施方式的技术方案，利用动力电池的 SOC 控制系统中的两部分尿素的量值和/或两部分含氢可燃物的量值，从而控制用于产生提供第一动力的机械能以及用

于对动力电池充电的电能，整体实现方式简单且可靠性较高，既能实现对动力电池充电安全性和充电速度的可靠保障，也能实现对第一动力和第二动力输出的可靠调整，综合保障船舶的航行需求。

5 [0212] 在上文申请实施例中，控制设备可根据动力电池的状态参数，控制第一动力和第二动力的调整和输出。在下文一些实施例中，控制设备可根据船舶的动力需求，控制第一动力和第二动力的调整和输出。

[0213] 例如，控制设备可根据船舶的动力需求，控制含氢可燃物对应的热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量。

10 [0214] 具体地，机械能提供的第一动力和动力电池提供的第二动力具有不同的特点和适用场景。作为示例而非限定，机械能提供的第一动力可具有较高的瞬时能量，能够满足船舶瞬时高功率的动力需求；动力电池提供的第二动力可保持较长时间的稳定状态，能够满足船舶平稳行驶的动力需求。

15 [0215] 因此，在船舶不同的动力需求下，控制设备向船舶提供不同的动力方案。具体地，在含氢可燃物燃烧得到的热能至机械能的转换量较大的情况下，该机械能提供的第一动力较大，满足船舶瞬时高功率的动力需求。在含氢可燃物燃烧得到的热能至电能的转换量较大的情况下，该电能对动力电池的充电速度较快，动力电池可长时间具有较为充足的电量，以向船舶提供持续稳定的第二动力，满足船舶平稳行驶的动力需求。

20 [0216] 通过本申请实施例的技术方案，热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量可以根据船舶的动力需求实时调整，从而实现第一动力和第二动力的可靠输出以综合保障船舶的航行需求。

[0217] 为了便于理解上述申请实施例的技术方案，图 7 示出了本申请实施例提供的一种船舶动力系统 700 的示意性框图。

25 [0218] 如图 7 所示，该船舶动力系统 700 包括：生成设备 710、内/外燃机 720、发电机 730、动力电池 740 以及控制设备 750。

30 [0219] 其中，第一部分尿素 7011 和第二部分尿素 7012 输入至生成设备 710，以对应产生第一部分含氢可燃物 7021 和第二部分含氢可燃物 7022。该两部分含氢可燃物 7022 输入至内/外燃机 720 进行燃烧后，形成的一部分机械能用于产生第一动力 705，另一部分机械能 703 用于输出至发电机 730 产生电能 704，该电能 704 用于对动力电池 740 进行充电，动力电池 740 产生第二动力 706。

[0220] 控制设备 750 可通过如下几种方式控制第一动力 705 和第二动力 706 的输出。

[0221] ①控制第一部分尿素 7011 和第二部分尿素 7012 的输入量。

[0222] ②控制生成设备 710 以控制第一部分含氢可燃物 7021 和第二部分含氢可燃物 7022 的生成量。

35 [0223] ③控制内/外燃机 720 以控制第一部分含氢可燃物 7021 对应的热能至用于产生第一动力 705 的机械能的转换量，以及第二部分含氢可燃物 7022 对应的热能至用于产生第二动力 706 的机械能 703 的转换量。

[0224] ④控制发电机 730 以控制机械能 703 至电能 704 的转换量。

[0225] 可选地，在上述图 2 至图 3，以及图 5 至图 6 所示实施例中，在将含氢可燃物的化学能转换为热能之后，各产生船舶动力的方法还包括：利用热能继续将尿素转换为含氢可燃物。

5 [0226] 可选地，在利用内/外燃机对含氢可燃物进行燃烧，以将含氢可燃物的化学能转换为热能之后，该热能不仅可用于转换为其它形式的能量以向船舶提供动力，该热能还可以返回至生成设备，以对生成设备中的尿素进行加热，便于该尿素发生化学反应以转换生成含氢可燃物。

[0227] 通过本申请实施例的技术方案，可以充分利用系统中产生的热能以实现多种功能，节约尿素转化为含氢可燃物所需的外部热量，提升整个动力系统的能量利用率。

10 [0228] 在上文图 2 所示实施例的基础上，下面图 8 示出了本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法 800 的示意性流程框图。

[0229] 如图 8 所示，该产生船舶动力的方法 800 可包括以下步骤。

[0230] S810：将船舶存储的尿素转换为氨。

[0231] S820：燃烧氨，以将氨的化学能转换为热能。

15 [0232] S830：将热能转换为电能。

[0233] S840：利用电能对船舶的动力电池进行充电，该动力电池用于提供船舶的动力。

[0234] S850：处理燃烧氨产生的氮氧化物。

20 [0235] 可选地，在本申请实施例中，步骤 S810 至步骤 S820 可以为上文图 2 所示实施例中步骤 S210 至步骤 S220 的一种实现方式，即尿素转换的含氢可燃物为氨，通过燃烧氨将其化学能转换为热能。步骤 S830 至步骤 S840 的具体技术方案可以参见图 2 所示实施例中步骤 S230 至步骤 S240 的相关描述，此处不做过多赘述。

[0236] 在步骤 S850 中，由于氨含有氮元素，因此燃烧氨会形成氮氧化物（NO<sub>x</sub>），该氮氧化物也会污染大气环境，因此，为了降低船舶驱动过程中产生的污染物，需要对该氮氧化物进行处理，防止其进入大气环境。

25 [0237] 可选地，可以对该氮氧化物进行物理处理，例如，对该氮氧化物进行吸附或吸收。或者，也可以对该氮氧化物进行化学处理，例如，对该氮氧化物进行催化还原处理，使得其反应生成氮气、水等无害物质。

[0238] 在一些实施方式中，可以利用尿素和/氨选择性催化还原（Selective Catalytic Reduction Technology, SCR）该氮氧化物。

30 [0239] 具体地，SCR 技术为在催化剂作用下，氨基还原剂（例如氨、尿素、液氮）与氮氧化物发生化学反应生成氮气和水的一种脱硝工艺。在利用内/外燃机对氨进行燃烧后，可在内/外燃机的排放口设置 SCR 装置，从而实现对氮氧化物的脱硝处理。该 SCR 技术的具体实现可以参见相关技术中的描述，本文不做具体赘述。

35 [0240] 可选地，除了上述对氨燃烧产生的氮氧化物进行处理以外，还可以控制氨的燃烧过程，以减少氨燃烧产生的氮氧化物。作为示例，可以通过富燃-贫燃技术（Rich-Lean Two Stage Combustion）控制氨的燃烧，富燃-贫燃技术即在第一燃烧区富燃以降低氮氧化物生成以及提高燃烧稳定性，利用第二燃烧区的过量空气调节燃烧温度并保证燃烧完全。

[0241] 通过本申请实施例的技术方案，可以降低船舶驱动过程中产生的污染物，满足船舶航行的低排放要求。另外，利用 SCR 技术实现对氮氧化物的脱硝处理，实现效果较佳且易于实现于船舶系统中。

5 [0242] 在上文图 2 所示实施例的基础上，下面图 9 示出了本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法 900 的示意性流程框图。

[0243] 如图 9 所示，该产生船舶动力的方法 900 可包括以下步骤。

[0244] S910：将船舶存储的尿素转换为氨。

[0245] S920：将氨中的部分转换为氢。

[0246] S930：将氢混合至氨的剩余部分中，形成氨-氢混合体。

10 [0247] S940：燃烧氨-氢混合体，以将氨-氢混合体的化学能转换为热能。

[0248] S950：将热能转换为电能。

[0249] S960：利用电能对船舶的动力电池进行充电，该动力电池用于提供船舶的动力。

[0250] 可选地，在本申请实施例中，步骤 S910 至步骤 S930 可以为上文图 2 所示实施例中步骤 S210 的一种实现方式，即尿素转换的含氢可燃物为氨-氢混合体。

15 [0251] 具体地，在步骤 S910 中，尿素可通过水解反应或者热解反应生成氨。在步骤 S920 中，氨可通过热解反应生成氢。在步骤 S930 中，氨通过热解反应生成的氢可以与未反应的氨相互混合，形成氨-氢混合体。

[0252] 在步骤 S940 中，相比于仅燃烧氨，氨-氢混合体的燃烧性更强，能够提高氨的燃烧稳定性和着火性能，从而能够提升氨-氢混合体的化学能的转换效率，提升燃料利  
20 用率。

[0253] 在上文图 2 所示实施例的基础上，下面图 10 示出了本申请实施例提供的另一产生船舶动力的方法 1000 的示意性流程框图。

[0254] 如图 10 所示，该产生船舶动力的方法 1000 可包括以下步骤。

[0255] S1010：将船舶存储的尿素转换为氨。

25 [0256] S1020：将氨转换为氢。

[0257] S1030：燃烧氢，以将氢的化学能转换为热能。

[0258] S1040：将热能转换为电能。

[0259] S1050：利用电能对船舶的动力电池进行充电，该动力电池用于提供船舶的动  
力。

30 [0260] 可选地，在本申请实施例中，步骤 S1010 至步骤 S1020 可以为上文图 2 所示实施例中步骤 S210 的一种实现方式，即尿素转换的含氢可燃物为氢。

[0261] 具体地，在步骤 S1010 中，尿素可通过水解反应或者热解反应生成氨。在步骤 S1020 中，氨可通过热解反应全部反应生成氢。

35 [0262] 在步骤 S1030 中，相比于燃烧氨或燃烧氨-氢混合体，氢燃烧的产物只有水，因此，氢可作为真正意义上的“零”排放燃料，满足船舶的零排放需求。

[0263] 需要说明的是，在上文图 8 至图 10 所示实施例中，氨、氨-氢混合体或氢的化学能转换为热能后，该热能可以转换为电能以对动力电池进行充电。或者，该热能也可以直接转换为机械能，以产生驱动船舶的动力。又或者，如上文图 5 至图 7 所示实施

例，热能既转换为机械能用于产生驱动船舶的第一动力，又转换为电能用于对动力电池充电产生驱动船舶的第二动力。

5 [0264] 可选地，在船舶航行的过程中，可以在不同时段控制船舶存储的尿素转换为含氢可燃物。例如，在上文各实施例中，可以在船舶航行过程中的第一时间段内，控制船舶存储的尿素转换为含氢可燃物，而在船舶航行过程中的第二时间段内，控制船舶存储的尿素停止转换。

10 [0265] 可选地，船舶上的控制设备可用于控制生成设备中尿素的转换过程。例如，在第一时间段内，控制设备可向生成设备中输入尿素，则尿素开始转换为含氢可燃物，在第二时间段内，控制设备可停止向生成设备中输入尿素，则尿素停止转换。又例如，控制设备还可以控制生成设备的反应条件，以控制其中尿素的转换和停止。

[0266] 通过本申请实施例的技术方案，船舶中尿素的转换可以根据船舶行驶的时段进行相应控制，防止尿素转换过程对船舶行驶过程中的特殊时段造成影响，保障船舶行驶的安全。

15 [0267] 作为示例，上述第一时间段为船舶航行过程中的中间时段，第二时间段为船舶航行过程中的启航时段和/或准备停航时段。

[0268] 具体地，船舶的航行过程可分为中间时段、启航时段和准备停航时段，其中，中，中间时段可以为航行过程中除了启航时段和准备停航时段以外的其它时段。在船舶航行过程中的中间时段，船舶与港口的距离大于预设距离，船舶进入平稳的水道，因而船舶的行驶条件较为平稳和安全，可以在该时段内对尿素进行转换，以产生驱动船舶行驶的动力。在船舶航行过程中的启航时段和准备停航时段，船舶的行驶条件易于发生波动，且此时船舶靠近于港口，此时若执行尿素的转换，整个系统生成的产物可能会对港口处的群众造成健康隐患，因此，在该时段可以停止对尿素的转换，既可以保障船舶的航行安全，也可以降低船舶对港口群众的影响。

[0269] 可选地，在上文各申请实施例中，尿素可以通过绿氨与二氧化碳合成。

25 [0270] 其中，绿氨可以是将空气中的氮气与绿色氢气相结合而产生的。绿色氢气可以是利用可再生电力驱动的电解器将水分成氢气和氧气而产生的。利用可再生电力生产氨，会降低氨制造过程中的碳排放。

[0271] 因此，通过本申请实施例的技术方案，可以降低尿素制造过程中的碳排放，制造过程无碳环保。

30 [0272] 上文结合图 1 至图 10 对本申请实施例提供的方法实施例进行了介绍，下面结合图 11 和图 12，对本申请实施例提供的设备实施例进行介绍，可以理解的是，下文设备实施例与上文方法实施例相互对应，下文相关技术方案可以参见上文方法实施例的相关介绍，为了简洁，下文不做过多赘述。

[0273] 图 11 示出了本申请实施例提供的船舶 1100 的一种示意性结构框图。

35 [0274] 如图 11 所示，该船舶 1100 包括：存储设备 1110，生成设备 1120 和动力设备 1130。具体地，存储设备 1110 用于存储尿素。生成设备 1120 用于将尿素转换生成含氢可燃物。动力设备 1130 用于利用含氢可燃物的化学能产生驱动船舶的动力。

[0275] 可选地，在一些实施方式中，该生成设备 1120 可以为上文图 4 所示实施例中的

生成设备 410 或者图 7 所示实施例中的生成设备 710。动力设备 1130 可以包括上文图 4 所示实施例中的内/外燃机 420 和发电机 430，或者，包括上文图 7 所示实施例中的内/外燃机 720 和发电机 730。

[0276] 在一些可能的实施方式中，含氢可燃物包括氨和/或氢。

5 [0277] 图 12 示出了本申请实施例提供的船舶 1100 的另一种示意性结构框图。

[0278] 如图 12 所示，该船舶 1100 还包括：动力电池 1140。在该情况下，动力设备 1130 可包括：转换装置 1131 和充电装置 1132，转换装置 1131 用于将含氢可燃物的化学能转换为热能，且将热能转换为电能。充电装置 1132 用于利用电能对船舶的动力电池 1140 进行充电，动力电池 1140 用于提供船舶的动力。

10 [0279] 可选地，该转换装置 1131 可以为内/外燃机，例如，可以为上文图 4 所示实施例中的内/外燃机 420 或者图 7 所示实施例中的内/外燃机 720。充电装置 1132 可以为发电机，例如，可以为上文图 4 所示实施例中的发电机 430 或者图 7 所示实施例中的发电机 730。

[0280] 如图 12 所示，在一些可能的实施方式中，船舶 1100 还包括：控制设备 1150，  
15 用于根据动力电池 1140 的状态参数控制转换装置 1131 的电能的输出功率，以控制充电装置 1132 对动力电池 1140 充电的充电速度。

[0281] 可选地，该控制设备 1150 可以为上文图 4 所示实施例中的控制设备 450 或者图 7 所示实施例中的控制设备 750。

[0282] 在一些可能的实施方式中，控制设备 1150 用于：在动力电池 1140 的 SOC 大于  
20 第一预设值的情况下，控制转换装置 1131 的电能的输出功率为第一功率；在动力电池 1140 的 SOC 小于或等于第一预设值的情况下，控制转换装置 1131 的电能的输出功率为第二功率；其中，第一功率小于第二功率。

[0283] 在一些可能的实施方式中，控制设备 1150 用于：根据动力电池 1140 的状态参数，控制生成设备 1120 中含氢可燃物和/或尿素，以控制电能的输出功率。

25 [0284] 在一些可能的实施方式中，控制设备 1150 用于：根据动力电池 1140 的状态参数，控制转换装置 1131 以控制含氢可燃物的化学能至热能的转换量，以控制转换装置 1131 的电能的输出功率；和/或，根据动力电池 1140 的状态参数，控制转换装置 1131 以控制热能至电能的转换量，以控制转换装置 1131 的电能的输出功率。

[0285] 在一些可能的实施方式中，转换装置 1131 还用于将热能转换为机械能，该机  
30 械能用于产生驱动船舶 1100 的第一动力，动力电池 1140 用于产生船舶 1100 的第二动力。

[0286] 在一些可能的实施方式中，控制设备 1150 用于：根据动力电池 1140 的状态参数，控制转换装置 1131 以控制热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量。

[0287] 在一些可能的实施方式中，控制设备 1150 用于：在动力电池 1140 的 SOC 大于  
35 第二预设值的情况下，控制转换装置 1131 以将热能中的第一部分热能转换至机械能以及热能中的第二部分热能转换为电能；在动力电池 1140 的 SOC 小于或等于第二预设值的情况下，控制转换装置 1131 以将热能中的第三部分热能转换至机械能以及热能中的第四部分热能转换为电能；其中，第一部分热能的能量小于第二部分热能的能量，第

三部分热能的能量大于第四部分热能的能量。

[0288] 在一些可能的实施方式中，控制设备 1150 用于：根据动力电池 1140 的状态参数，控制生成设备 1120 中的第一部分含氢可燃物和/或第一部分尿素，第一部分含氢可燃物用于被转换装置 1131 转换为机械能；根据动力电池 1140 的状态参数，控制生成设备 1120 中的第二部分含氢可燃物和/或第二部分尿素，第二部分含氢可燃物用于被转换装置 1131 转换为电能。

[0289] 在一些可能的实施方式中，控制设备 1150 用于：在动力电池 1140 的 SOC 大于第三预设值的情况下，控制生成设备 1120 中第一部分含氢可燃物为第一量值且第二部分含氢可燃物为第二量值；在动力电池 1140 的 SOC 小于或等于第三预设值的情况下，控制生成设备 1120 中第一部分含氢可燃物为第三量值且第二部分含氢可燃物为第四量值；其中，第一量值小于第二量值，第三量值大于第四量值。

[0290] 在一些可能的实施方式中，控制设备 1150 用于：根据船舶 1100 的动力需求，控制热能至机械能的转换量和热能至电能的转换量。

[0291] 在一些可能的实施方式中，生成设备 1120 还用于：利用热能继续将尿素生成含氢可燃物。

[0292] 在一些可能的实施方式中，含氢可燃物包括氨；转换装置 1131 用于燃烧氨，以将氨的化学能转换为热能；船舶 1100 还包括：处理设备，用于处理燃烧氨产生的氮氧化物。

[0293] 在一些可能的实施方式中，处理设备用于：利用尿素和/或氨选择性催化还原氮氧化物。

[0294] 在一些可能的实施方式中，含氢可燃物包括氨-氢混合体；生成设备 1120 用于：将尿素转换为氨，将氨中的部分转换为氢，且将氢混合至氨的剩余部分中，形成氨-氢混合体；转换装置 1131 用于：燃烧氨-氢混合体，以将氨-氢混合体的化学能转换热能。

[0295] 在一些可能的实施方式中，含氢可燃物包括氢；生成设备 1120 用于：将尿素转换为氨，且将氨转换为氢；转换装置 1131 用于：燃烧氢，以将氢的化学能转换热能。

[0296] 在一些可能的实施方式中，生成设备 1120 用于：在船舶 1100 行驶过程中的第一时间段内，利用尿素生成含氢可燃物；在船舶 1100 行驶过程中的第二时间段内，控制尿素停止生成含氢可燃物。

[0297] 在一些可能的实施方式中，第一时间段为船舶 1100 行驶过程中的中间时段，第二时间段为船舶 1100 行驶过程中的启航时段和/或准备停航时段。

[0298] 在一些可能的实施方式中，尿素通过绿氨与二氧化碳合成。

[0299] 虽然已经参考优选实施例对本申请进行了描述，但在不脱离本申请的范围的情况下，可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本申请并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。



# 权利要求书

1. 一种产生船舶动力的方法，其特征在于，包括：  
将所述船舶存储的尿素转换为含氢可燃物；  
5 利用所述含氢可燃物的化学能产生驱动所述船舶的动力。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述含氢可燃物包括氨和/或氢。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述利用所述含氢可燃物的化学能产生驱动所述船舶的动力，包括：  
将所述含氢可燃物的化学能转换为热能；  
10 将所述热能转换为电能；  
利用所述电能对所述船舶的动力电池进行充电，所述动力电池用于提供所述船舶的动力。
4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述利用所述电能对所述船舶的动力电池进行充电，包括：  
15 根据所述动力电池的状态参数，控制所述电能的输出功率以控制对所述动力电池充电的充电速度。
5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述根据所述动力电池的状态参数，控制所述电能的输出功率，包括：  
在所述动力电池的荷电状态 SOC 大于第一预设值的情况下，控制所述电能的输出功率为第一功率；  
20 在所述动力电池的 SOC 小于或等于所述第一预设值的情况下，控制所述电能的输出功率为第二功率；  
其中，所述第一功率小于所述第二功率。
6. 根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述根据所述动力电池的状态参数，控制所述电能的输出功率，包括：  
25 根据所述动力电池的状态参数，控制所述含氢可燃物和/或所述尿素，以控制所述电能的输出功率。
7. 根据权利要求 4 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述动力电池的状态参数，控制所述电能的输出功率，包括：  
30 根据所述动力电池的状态参数，控制所述含氢可燃物的化学能至所述热能的转换量和/或所述热能至所述电能的转换量，以控制所述电能的输出功率。
8. 根据权利要求 3 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：  
将所述热能转换为机械能；  
利用所述机械能产生驱动所述船舶的第一动力，所述动力电池用于产生所述船舶  
35 的第二动力。
9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述将所述热能转换为机械能和将所述热能转换为电能，包括：

根据所述动力电池的状态参数，控制所述热能至所述机械能的转换量和所述热能至所述电能的转换量。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述根据所述动力电池的状态参数，控制所述热能至所述机械能的转换量和所述热能至所述电能的转换量，包括：

5 在所述动力电池的 SOC 大于第二预设值的情况下，控制所述热能中的第一部分热能转换至机械能以及所述热能中的第二部分热能转换为电能；

在所述动力电池的 SOC 小于或等于所述第二预设值的情况下，控制所述热能中的第三部分热能转换至机械能以及所述热能中的第四部分热能转换为电能；

10 其中，所述第一部分热能的能量大于所述第二部分热能的能量，所述第三部分热能的能量小于所述第四部分热能的能量。

11. 根据权利要求 8 至 10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述将所述热能转换为机械能和将所述热能转换为电能，包括：

根据所述动力电池的状态参数，控制所述含氢可燃物中的第一部分含氢可燃物和/或所述尿素中的第一部分尿素；

15 将所述第一部分含氢可燃物和/或第一部分尿素对应的热能转换为所述机械能；

根据所述动力电池的状态参数，控制所述含氢可燃物中的第二部分含氢可燃物和/或所述尿素中的第二部分尿素；

将所述第二部分含氢可燃物和/或第二部分尿素对应的热能转换为所述电能。

20 12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述根据所述动力电池的状态参数控制所述含氢可燃物中的第一部分含氢可燃物，且根据所述动力电池的状态参数控制所述含氢可燃物中的第二部分含氢可燃物，包括：

在所述动力电池的 SOC 大于第三预设值的情况下，控制所述第一部分含氢可燃物为第一量值且所述第二部分含氢可燃物为第二量值；

25 在所述动力电池的 SOC 小于或等于所述第三预设值的情况下，控制所述第一部分含氢可燃物为第三量值且所述第二部分含氢可燃物为第四量值；

其中，所述第一量值大于所述第二量值，所述第三量值小于所述第四量值。

13. 根据权利要求 8 至 12 中任一项所述的方法，其特征在于，所述将所述热能转换为机械能和将所述热能转换为电能，包括：

30 根据所述船舶的动力需求，控制所述热能至所述机械能的转换量和所述热能至所述电能的转换量。

14. 根据权利要求 3 至 13 中任一项所述的方法，其特征在于，在将所述含氢可燃物的化学能转换为热能之后，所述方法还包括：

利用所述热能继续将所述尿素转换为含氢可燃物。

35 15. 根据权利要求 3 至 14 中任一项所述的方法，其特征在于，所述含氢可燃物包括氨；

其中，所述将所述含氢可燃物的化学能转换为热能，包括：

燃烧所述氨，以将所述氨的化学能转换为热能；

所述方法还包括：处理燃烧所述氨产生的氮氧化物。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述处理燃烧所述氨产生的氮氧化物，包括：

利用所述尿素和/或所述氨选择性催化还原所述氮氧化物。

5 17. 根据权利要求 3 至 16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述含氢可燃物包括氨-氢混合体；

其中，所述将所述船舶存储的尿素转换为含氢可燃物，包括：

将所述尿素转换为氨；

将所述氨中的部分转换为氢；

将所述氢混合至所述氨的剩余部分中，形成所述氨-氢混合体；

10 所述将所述含氢可燃物的化学能转换为热能，包括：

燃烧所述氨-氢混合体，以将所述氨-氢混合体的化学能转换为热能。

18. 根据权利要求 3 至 17 中任一项所述的方法，其特征在于，所述含氢可燃物包括氢；

其中，所述将所述船舶存储的尿素转换为含氢可燃物，包括：

15 将所述尿素转换为氨；

将所述氨转换为氢；

所述将所述含氢可燃物的化学能转换为热能，包括：

燃烧所述氢，以将所述氢的化学能转换为热能。

20 19. 根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法，其特征在于，所述将所述船舶存储的尿素转换为含氢可燃物，包括：

在所述船舶航行过程中的第一时间段内，控制所述船舶存储的尿素转换为含氢可燃物；

所述方法还包括：在所述船舶航行过程中的第二时间段内，控制所述船舶存储的尿素停止转换。

25 20. 根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述第一时间段为所述船舶航行过程中的中间时段，所述第二时间段为所述船舶航行过程中的启航时段和/或准备停航时段。

21. 根据权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法，其特征在于，所述尿素通过绿氨与二氧化碳合成。

30 22. 一种船舶，其特征在于，包括：

存储设备，用于存储尿素；

生成设备，用于将所述尿素转换生成含氢可燃物；

动力设备，用于利用所述含氢可燃物的化学能产生驱动所述船舶的动力。

23. 根据权利要求 22 所述的船舶，其特征在于，所述含氢可燃物包括氨和/或氢。

35 24. 根据权利要求 22 或 23 所述的船舶，其特征在于，所述船舶还包括：动力电池；所述动力设备包括：转换装置，用于将所述含氢可燃物的化学能转换为热能，且将所述热能转换为电能；

充电装置，用于利用所述电能对所述动力电池进行充电，所述动力电池用于提供

所述船舶的动力。

25. 根据权利要求 24 所述的船舶，其特征在于，所述船舶还包括：控制设备，用于根据所述动力电池的状态参数控制所述转换装置的电能的输出功率，以控制所述充电装置对所述动力电池充电的充电速度。

5       26. 根据权利要求 25 所述的船舶，其特征在于，所述控制设备用于：在所述动力电池的 SOC 大于第一预设值的情况下，控制所述转换装置的电能的输出功率为第一功率；在所述动力电池的 SOC 小于或等于所述第一预设值的情况下，控制所述转换装置的电能的输出功率为第二功率；其中，所述第一功率小于所述第二功率。

10       27. 根据权利要求 25 或 26 所述的船舶，其特征在于，所述控制设备用于：根据所述动力电池的状态参数，控制所述生成设备中所述含氢可燃物和/或所述尿素，以控制所述电能的输出功率。

15       28. 根据权利要求 25 至 27 中任一项所述的船舶，其特征在于，所述控制设备用于：根据所述动力电池的状态参数，控制所述转换装置以控制所述含氢可燃物的化学能至所述热能的转换量，以控制所述转换装置的电能的输出功率；和/或，根据所述动力电池的状态参数，控制所述转换装置以控制所述热能至所述电能的转换量，以控制所述转换装置的电能的输出功率。

20       29. 根据权利要求 24 至 28 中任一项所述的船舶，其特征在于，所述转换装置还用于将所述热能转换为机械能，所述机械能用于产生驱动所述船舶的第一动力，所述动力电池用于产生所述船舶的第二动力。

30. 根据权利要求 29 所述的船舶，其特征在于，所述控制设备用于：根据所述动力电池的状态参数，控制所述转换装置，以控制所述热能至所述机械能的转换量和所述热能至所述电能的转换量。

25       31. 根据权利要求 30 所述的船舶，其特征在于，所述控制设备用于：在所述动力电池的 SOC 大于第二预设值的情况下，控制所述转换装置以将所述热能中的第一部分热能转换至机械能以及所述热能中的第二部分热能转换为电能；

在所述动力电池的 SOC 小于或等于所述第二预设值的情况下，控制所述转换装置以将所述热能中的第三部分热能转换至机械能以及所述热能中的第四部分热能转换为电能；

30       其中，所述第一部分热能的能量小于第二部分热能的能量，所述第三部分热能的能量大于所述第四部分热能的能量。

32. 根据权利要求 29 至 31 中任一项所述的船舶，其特征在于，所述控制设备用于：根据所述动力电池的状态参数，控制所述生成设备中的第一部分含氢可燃物和/或第一部分尿素，所述第一部分含氢可燃物用于被所述转换装置转换为机械能；

35       根据所述动力电池的状态参数，控制所述生成设备中的第二部分含氢可燃物和/或第二部分尿素，所述第二部分含氢可燃物用于被所述转换装置转换为电能。

33. 根据权利要求 32 所述的船舶，其特征在于，所述控制设备用于：在所述动力电池的 SOC 大于第三预设值的情况下，控制所述生成设备中所述第一部分含氢可燃物为

第一量值且所述第二部分含氢可燃物为第二量值；

在所述动力电池的 SOC 小于或等于所述第三预设值的情况下，控制所述生成设备中所述第一部分含氢可燃物为第三量值且所述第二部分含氢可燃物为第四量值；

其中，所述第一量值小于所述第二量值，所述第三量值大于所述第四量值。

5 34. 根据权利要求 29 至 33 中任一项所述的船舶，其特征在于，所述控制设备用于：根据所述船舶的动力需求，控制所述热能至所述机械能的转换量和所述热能至所述电能的转换量。

35. 根据权利要求 24 至 34 中任一项所述的船舶，其特征在于，所述生成设备还用于：利用所述热能继续将所述尿素生成含氢可燃物。

10 36. 根据权利要求 24 至 35 中任一项所述的船舶，其特征在于，所述含氢可燃物包括氨；所述转换装置用于燃烧所述氨，以将所述氨的化学能转换为热能；

所述船舶还包括：处理设备，用于处理燃烧所述氨产生的氮氧化物。

37. 根据权利要求 36 所述的船舶，其特征在于，所述处理设备用于：利用所述尿素和/或所述氨选择性催化还原所述氮氧化物。

15 38. 根据权利要求 24 至 37 中任一项所述的船舶，其特征在于，所述含氢可燃物包括氨-氢混合体；

所述生成设备用于：将所述尿素转换为氨，将所述氨中的部分转换为氢，且将所述氢混合至所述氨的剩余部分中，形成氨-氢混合体；

20 所述转换装置用于：燃烧所述氨-氢混合体，以将所述氨-氢混合体的化学能转换为热能。

39. 根据权利要求 24 至 38 中任一项所述的船舶，其特征在于，所述含氢可燃物包括氢；

所述生成设备用于：将所述尿素转换为氨，且将所述氨转换为氢；

所述转换装置用于：燃烧所述氢，以将所述氢的化学能转换为热能。

25 40. 根据权利要求 22 至 39 中任一项所述的船舶，其特征在于，所述生成设备用于：在所述船舶行驶过程中的第一时间段内，利用所述尿素生成所述含氢可燃物；

在所述船舶行驶过程中的第二时间段内，控制所述尿素停止生成所述含氢可燃物。

41. 根据权利要求 40 所述的船舶，其特征在于，所述第一时间段为所述船舶行驶过程中的中间时段，所述第二时间段为所述船舶行驶过程中的启航时段和/或准备停航时段。

30 42. 根据权利要求 22 至 41 中任一项所述的船舶，其特征在于，所述尿素通过绿氨与二氧化碳合成。

100

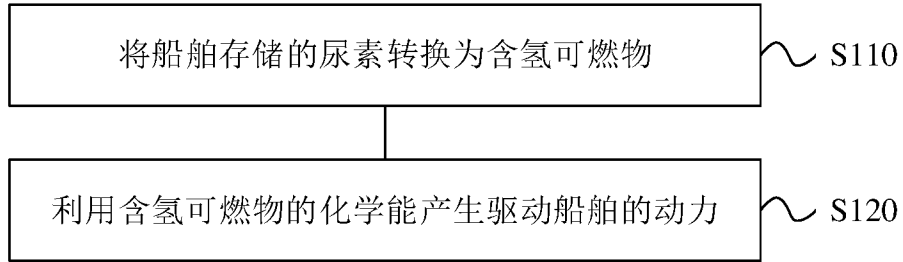


图 1

200

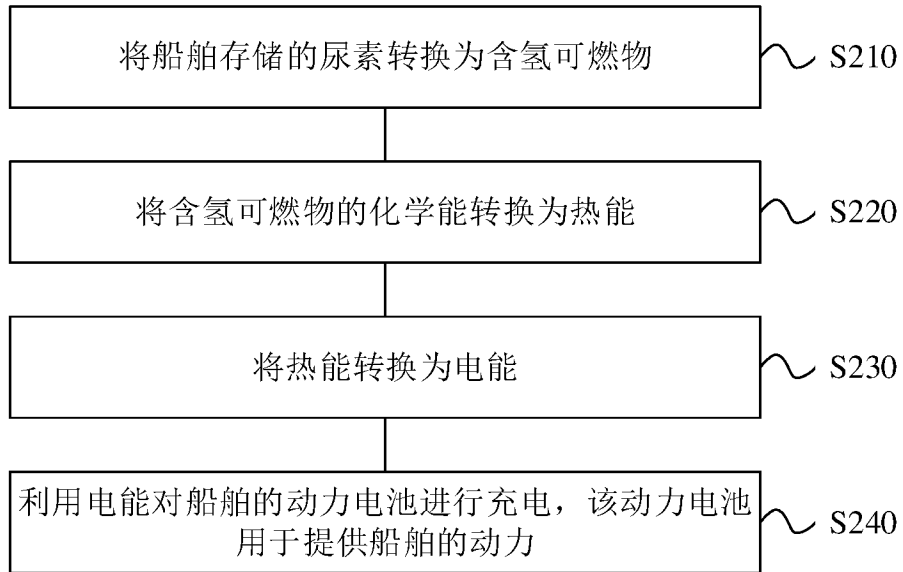


图 2

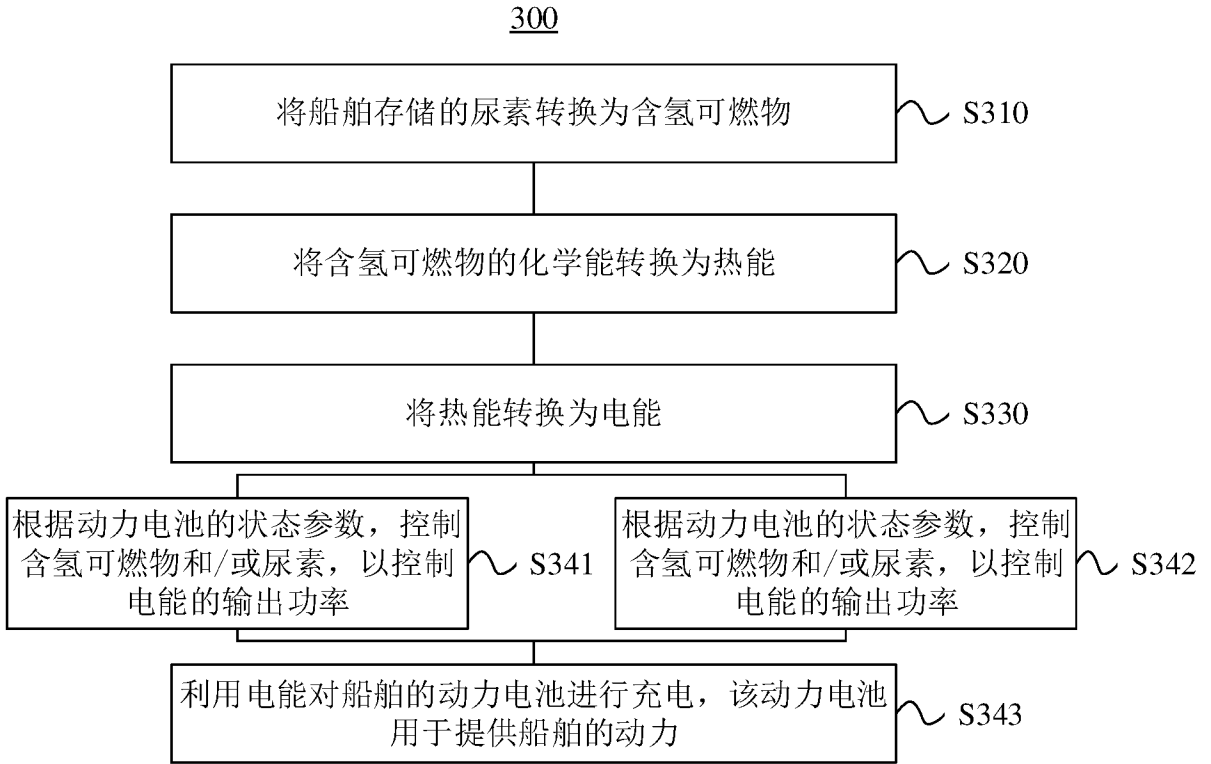


图 3

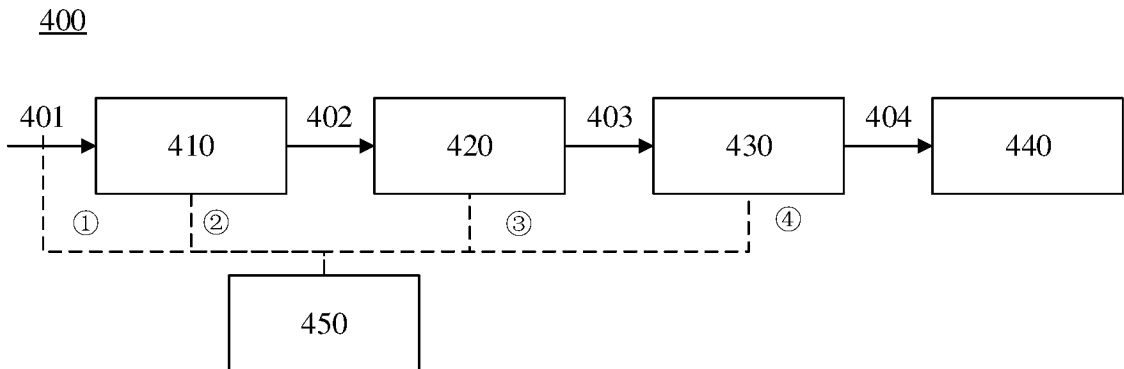


图 4

500

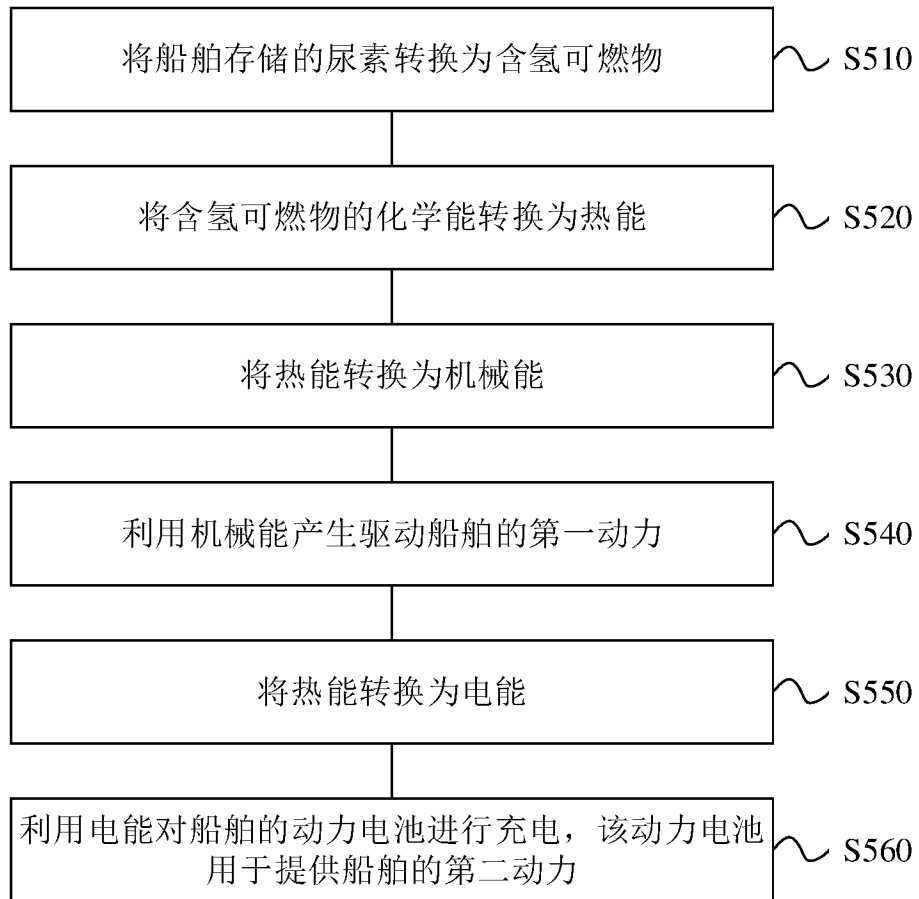


图 5



600

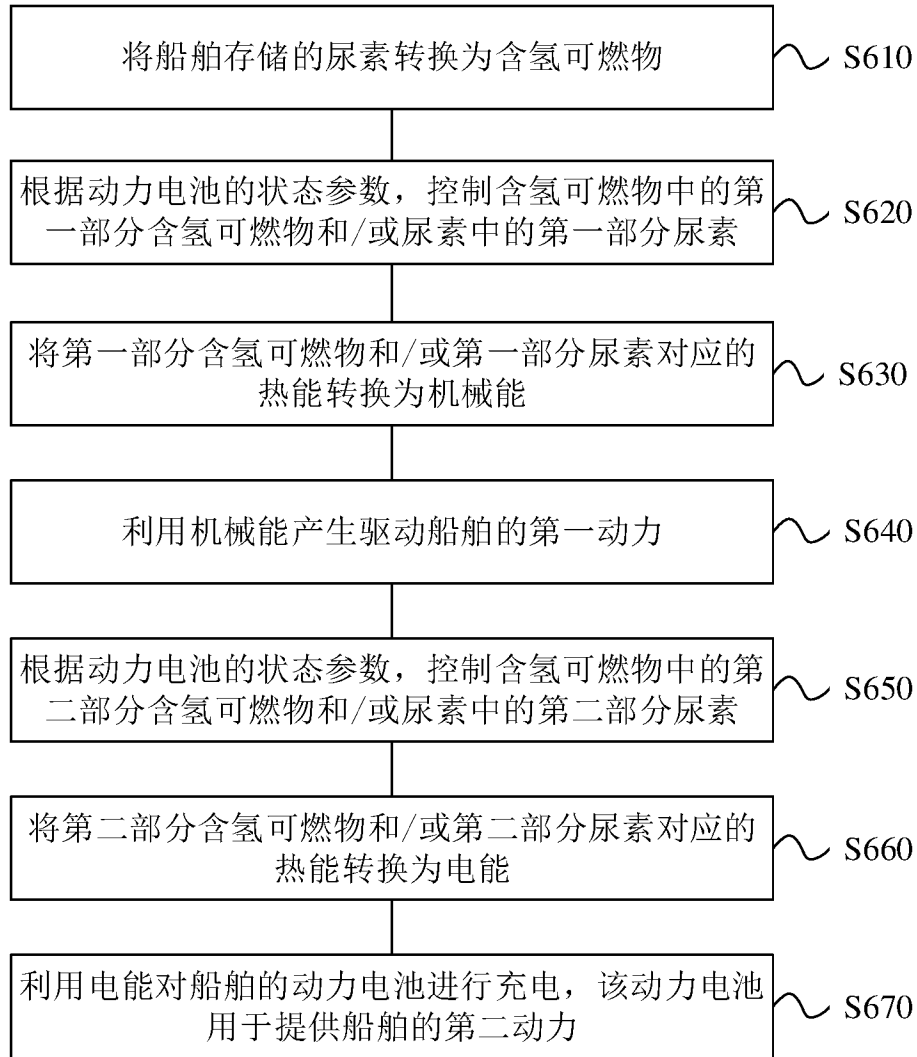


图 6

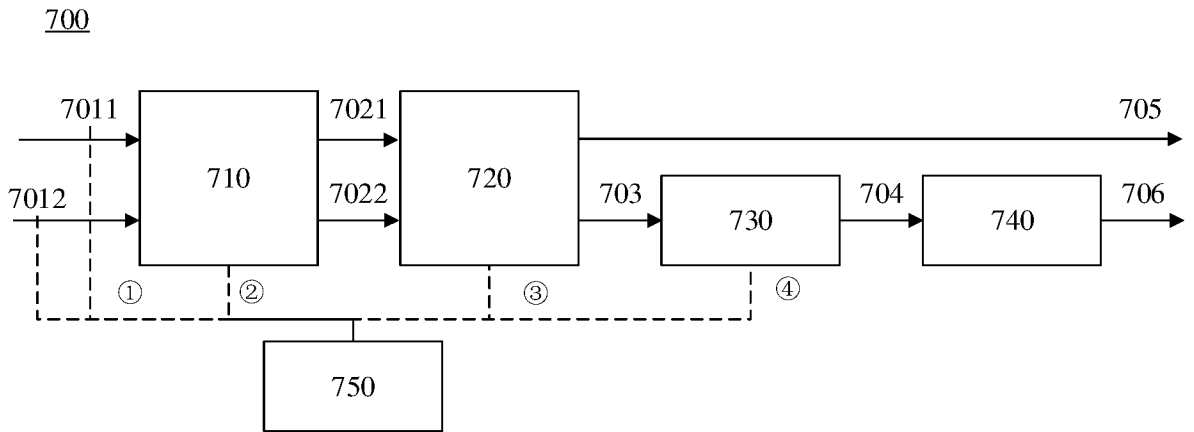


图 7

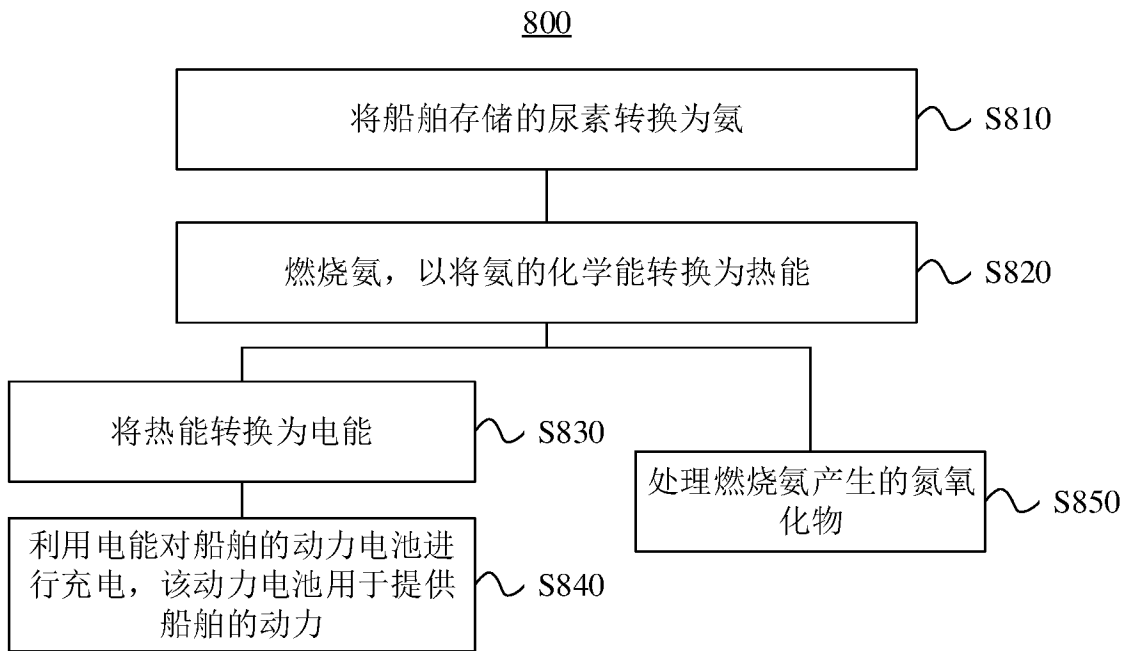


图 8

900

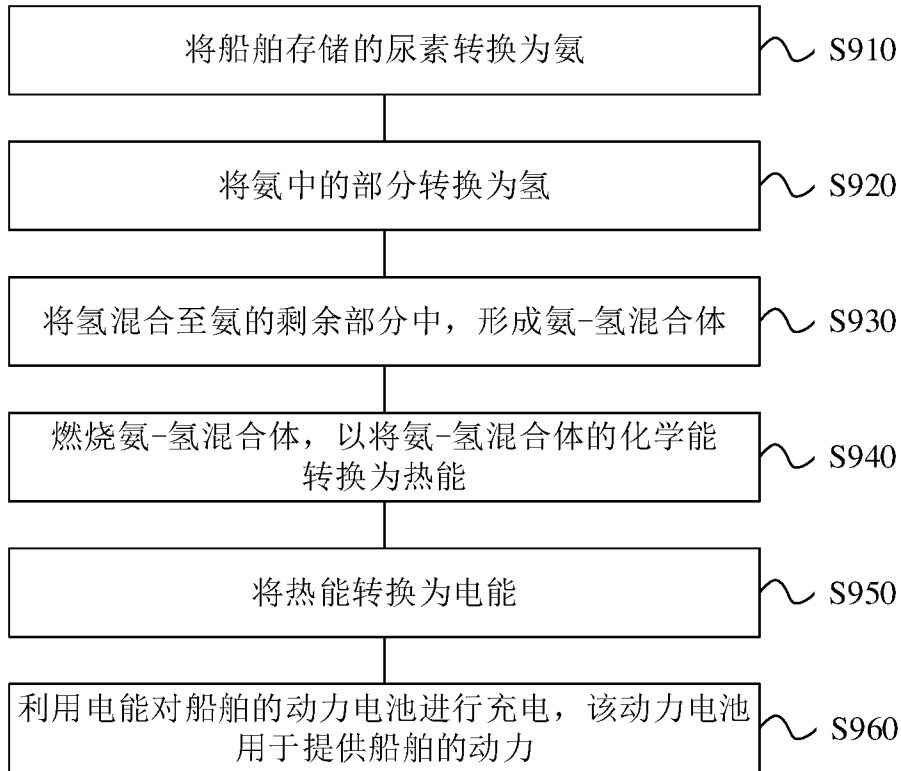


图 9

1000

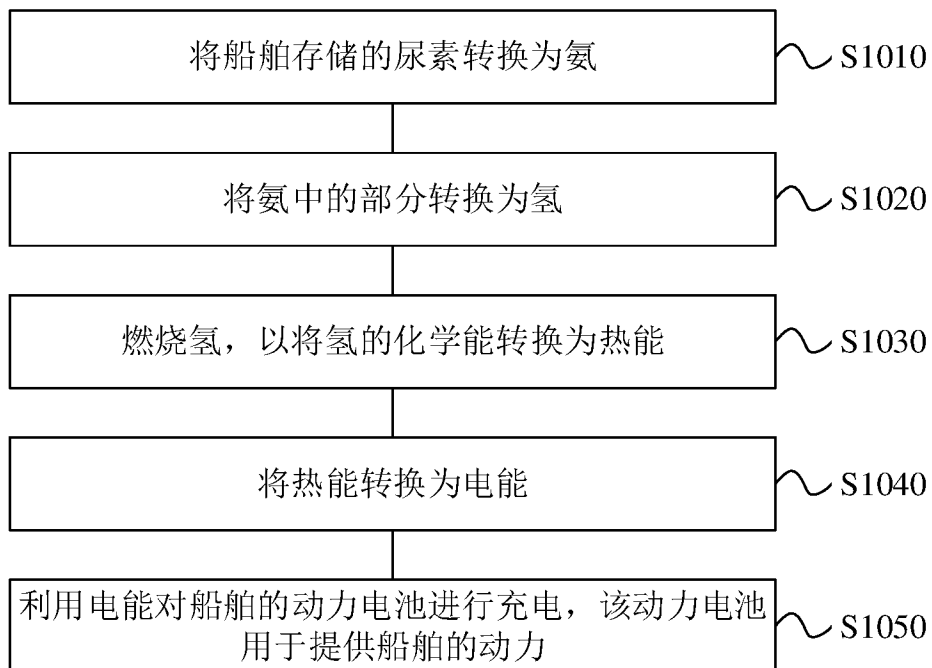


图 10

7/7

1100

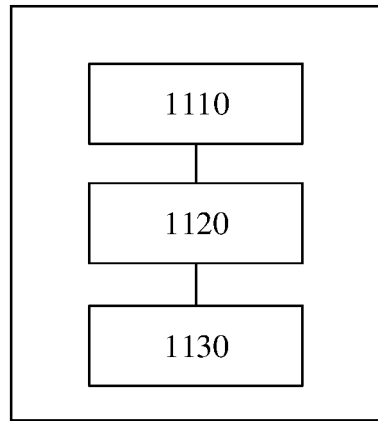


图 11

1100

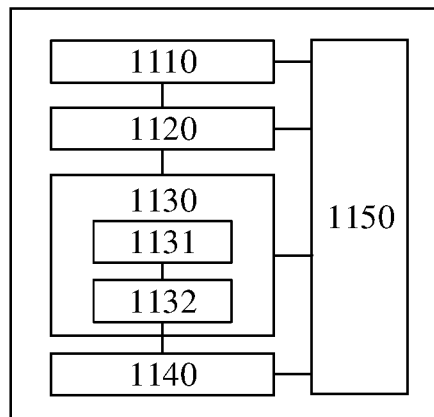


图 12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/140023

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> B63H21/20(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: B63  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNTXT, ENTXTC, VEN, CNKI: 氨, 氢, 尿素, 尿, 燃烧, 动力, 推进, 热能, 荷电, SOC, 阈值, 预设, 功率, 充电, 电池, 速度, 机械能, ammonia, hydrogen, carbamide, urea, burn+, heat, threshold, power, speed, battery, cell		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 113788134 A (HARBIN ENGINEERING UNIVERSITY) 14 December 2021 (2021-12-14) description, paragraphs 3-26, and figure 1	1-9, 13-30, 34-42
Y	CN 108929734 A (YI HONG et al.) 04 December 2018 (2018-12-04) description, paragraphs 34-81, and figures 1-4	1-9, 13-30, 34-42
Y	CN 107268013 A (DATANG ENVIRONMENT INDUSTRY GROUP CO., LTD.) 20 October 2017 (2017-10-20) description, paragraphs 23-60, and figures 1-5	1-9, 13-30, 34-42
A	CN 115207898 A (DALIAN MARITIME UNIVERSITY) 18 October 2022 (2022-10-18) entire document	1-42
A	CN 114458444 A (SUNRUI MARINE ENVIRONMENT ENGINEERING CO., LTD.) 10 May 2022 (2022-05-10) entire document	1-42
A	CN 114655411 A (WUHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 24 June 2022 (2022-06-24) entire document	1-42
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>07 August 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>16 August 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088</b>		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2022/140023**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 113650768 A (HARBIN ENGINEERING UNIVERSITY) 16 November 2021 (2021-11-16) entire document	1-42
A	JP 2019132264 A (YUNOKI, Hideo) 08 August 2019 (2019-08-08) entire document	1-42
A	KR 102111503 B1 (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) 15 May 2020 (2020-05-15) entire document	1-42

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2022/140023**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	113788134	A	14 December 2021	CN 113788134 B	13 December 2022
CN	108929734	A	04 December 2018	None	
CN	107268013	A	20 October 2017	None	
CN	115207898	A	18 October 2022	None	
CN	114458444	A	10 May 2022	None	
CN	114655411	A	24 June 2022	None	
CN	113650768	A	16 November 2021	JP 2023042549 A	27 March 2023
				JP 7171002 B1	15 November 2022
				CN 113650768 B	15 July 2022
JP	2019132264	A	08 August 2019	None	
KR	102111503	B1	15 May 2020	WO 2020230979 A1	19 November 2020
				CN 113811486 A	17 December 2021
				EP 3971083 A1	23 March 2022
				US 2022185441 A1	16 June 2022
				JP 2022528443 A	10 June 2022
				EP 3971083 A4	08 February 2023

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>B63H21/20 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: B63</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNXTX, ENTXTX, VEN, CNKI: 氨, 氢, 尿素, 尿, 燃烧, 动力, 推进, 热能, 荷电, SOC, 阈值, 预设, 功率, 充电, 电池, 速度, 机械能, ammonia, hydrogen, carbamide, urea, burn+, heat, threshold, power, speed, battery, cell</p>																							
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 113788134 A (哈尔滨工程大学) 2021年12月14日 (2021 - 12 - 14) 说明书第3-26段, 附图1</td> <td>1-9、13-30、34-42</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108929734 A (伊洪 等) 2018年12月4日 (2018 - 12 - 04) 说明书第34-81段, 附图1-4</td> <td>1-9、13-30、34-42</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107268013 A (大唐环境产业集团股份有限公司) 2017年10月20日 (2017 - 10 - 20) 说明书第23-60段, 附图1-5</td> <td>1-9、13-30、34-42</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 115207898 A (大连海事大学) 2022年10月18日 (2022 - 10 - 18) 全文</td> <td>1-42</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114458444 A (青岛双瑞海洋环境工程股份有限公司) 2022年5月10日 (2022 - 05 - 10) 全文</td> <td>1-42</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114655411 A (武汉理工大学) 2022年6月24日 (2022 - 06 - 24) 全文</td> <td>1-42</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 113788134 A (哈尔滨工程大学) 2021年12月14日 (2021 - 12 - 14) 说明书第3-26段, 附图1	1-9、13-30、34-42	Y	CN 108929734 A (伊洪 等) 2018年12月4日 (2018 - 12 - 04) 说明书第34-81段, 附图1-4	1-9、13-30、34-42	Y	CN 107268013 A (大唐环境产业集团股份有限公司) 2017年10月20日 (2017 - 10 - 20) 说明书第23-60段, 附图1-5	1-9、13-30、34-42	A	CN 115207898 A (大连海事大学) 2022年10月18日 (2022 - 10 - 18) 全文	1-42	A	CN 114458444 A (青岛双瑞海洋环境工程股份有限公司) 2022年5月10日 (2022 - 05 - 10) 全文	1-42	A	CN 114655411 A (武汉理工大学) 2022年6月24日 (2022 - 06 - 24) 全文	1-42
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 113788134 A (哈尔滨工程大学) 2021年12月14日 (2021 - 12 - 14) 说明书第3-26段, 附图1	1-9、13-30、34-42																					
Y	CN 108929734 A (伊洪 等) 2018年12月4日 (2018 - 12 - 04) 说明书第34-81段, 附图1-4	1-9、13-30、34-42																					
Y	CN 107268013 A (大唐环境产业集团股份有限公司) 2017年10月20日 (2017 - 10 - 20) 说明书第23-60段, 附图1-5	1-9、13-30、34-42																					
A	CN 115207898 A (大连海事大学) 2022年10月18日 (2022 - 10 - 18) 全文	1-42																					
A	CN 114458444 A (青岛双瑞海洋环境工程股份有限公司) 2022年5月10日 (2022 - 05 - 10) 全文	1-42																					
A	CN 114655411 A (武汉理工大学) 2022年6月24日 (2022 - 06 - 24) 全文	1-42																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2023年8月7日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2023年8月16日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p>		<p>授权官员</p> <p>李利文</p> <p>电话号码 (+86) 010-53960797</p>																					



C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 113650768 A (哈尔滨工程大学) 2021年11月16日 (2021 - 11 - 16) 全文	1-42
A	JP 2019132264 A (YUNOKI, Hideo) 2019年8月8日 (2019 - 08 - 08) 全文	1-42
A	KR 102111503 B1 (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE) 2020年5月15日 (2020 - 05 - 15) 全文	1-42

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/140023

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	113788134	A	2021年12月14日	CN	113788134	B	2022年12月13日
CN	108929734	A	2018年12月4日	无			
CN	107268013	A	2017年10月20日	无			
CN	115207898	A	2022年10月18日	无			
CN	114458444	A	2022年5月10日	无			
CN	114655411	A	2022年6月24日	无			
CN	113650768	A	2021年11月16日	JP	2023042549	A	2023年3月27日
				JP	7171002	B1	2022年11月15日
				CN	113650768	B	2022年7月15日
JP	2019132264	A	2019年8月8日	无			
KR	102111503	B1	2020年5月15日	WO	2020230979	A1	2020年11月19日
				CN	113811486	A	2021年12月17日
				EP	3971083	A1	2022年3月23日
				US	2022185441	A1	2022年6月16日
				JP	2022528443	A	2022年6月10日
				EP	3971083	A4	2023年2月8日