



(51) 国際特許分類:

B63H 20/00 (2006.01) B63H 25/24 (2006.01)  
B63H 21/21 (2006.01) B63H 25/42 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/038696

(22) 国際出願日: 2020年10月14日(14.10.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2019-215956 2019年11月29日(29.11.2019) JP

(71) 出願人: ヤンマーパワーテクノロジー株式会社 (YANMAR POWER TECHNOLOGY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 Osaka (JP).

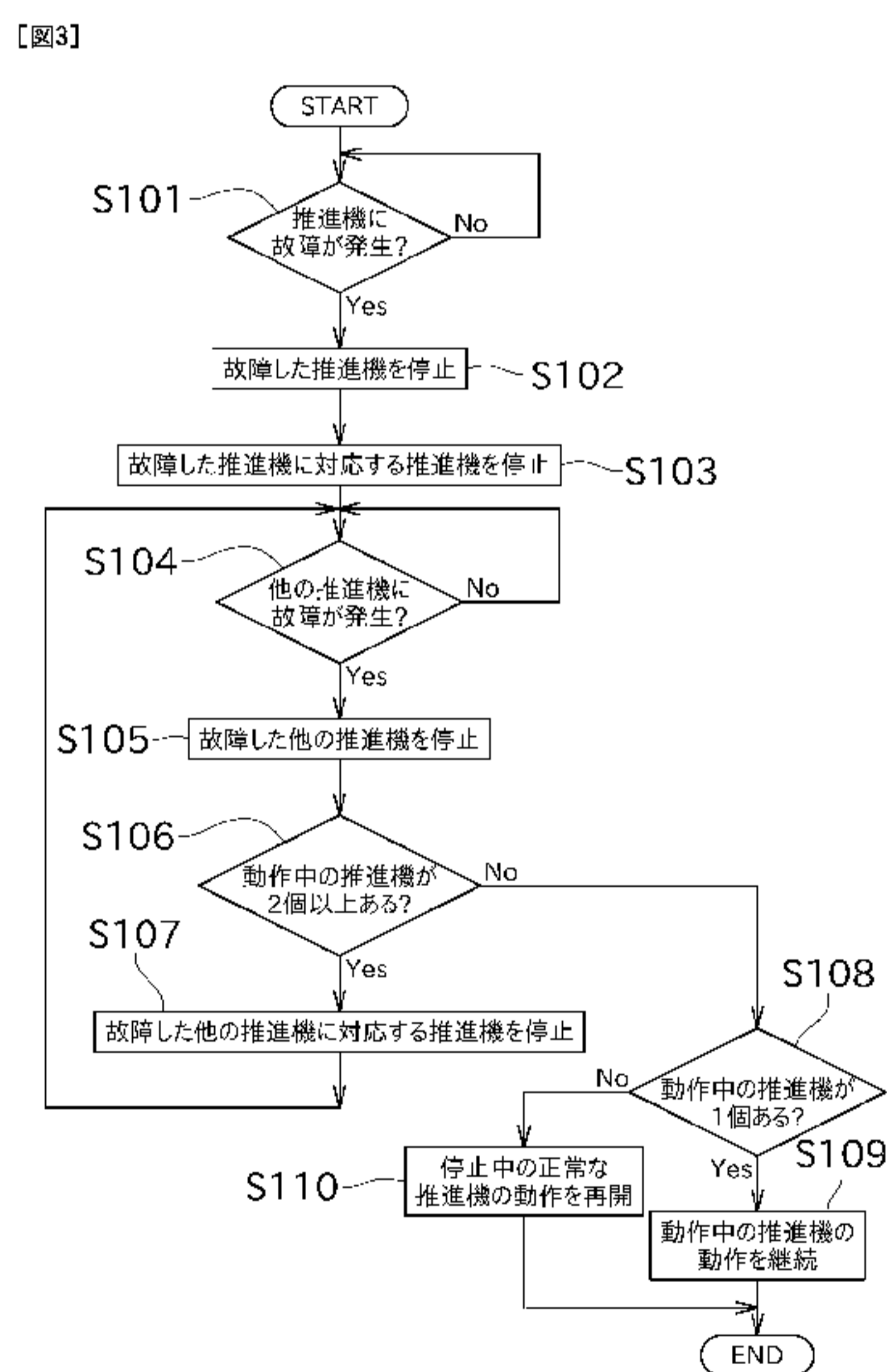
(72) 発明者: 神田 将摩(KANDA, Shoma); 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 田村 学司 (TAMURA, Gakuji); 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 山田 恭弘(YAMADA, Yasuhiro); 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 桂川 直己 (KATSURAGAWA, Naoki); 〒5300012 大阪府大阪市北区芝田2-2-17 和光ビル 桂川国際特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: SHIP PROPULSION DEVICE

(54) 発明の名称: 船舶用推進装置



S101 Malfunction occurred in propulsion unit?  
S102 Stop malfunctioning propulsion unit  
S103 Stop propulsion unit corresponding to malfunctioning propulsion unit  
S104 Malfunction occurred in other propulsion unit?  
S105 Stop other malfunctioning propulsion unit  
S106 Two or more propulsion units operating?  
S107 Stop propulsion unit corresponding to other malfunctioning propulsion unit  
S108 One propulsion unit operating?  
S109 Continue operation of operating propulsion units  
S110 Resume operation of normal propulsion unit that is stopped

(57) Abstract: A ship propulsion device (1) includes three or more propulsion units (11), a malfunction detection unit (12a), and a control unit (12). The control unit (12) controls the three or more propulsion units (11). The three or more propulsion units (11) are disposed with left-right symmetry. When a malfunction is detected in any one of the three or more propulsion units (11) by the malfunction detection unit (12a) while the three or more propulsion units (11) are operating, the control unit (12) stops the propulsion unit (11) in which the malfunction has been detected, and, on a left side and a right side of a hull, stops at least one propulsion unit (11) of the propulsion units (11) disposed on the side opposite from the side on which the propulsion unit (11) in which the malfunction has been detected is disposed.

(57) 要約: 船舶用推進装置(1)は、3個以上の推進機(11)と、故障検出部(12a)と、制御部(12)と、を備える。制御部(12)は、3個以上の推進機(11)を制御する。3個以上の推進機(11)は、左右対称に配置される。制御部(12)は、3個以上の推進機(11)を動作させている状態で、3個以上の推進機(11)のうち何れかの推進機(11)に故障が発生したことが故障検出部(12a)により検出されたとき、故障の発生が検出された推進機(11)を停止させ、船体の左側及び右側において、故障の発生が検出された推進機(11)が配置された側と反対側に配置されている推進機(11)のうち少なくとも1個の推進機(11)を停止させる。

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称：船舶用推進装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、船舶用推進装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、複数の推進機を備えた船舶用の推進装置が知られている。特許文献1は、この種の推進装置である複数の船外機を開示する。

[0003] 特許文献1の構成では、3つの船外機が設けられている。これらの船外機は、船舶の船尾に並べて取り付けられており、左右方向の揺動（転舵）が可能な状態とされている。各船外機は、エンジン及びプロペラを備え、エンジンの駆動力によってプロペラを回転させることで推進力を発生させる。そして、各船外機が操舵装置によって転舵角を制御されることにより、推進力の方向が変化し、それに応じて船舶の進行方向が変更されるようになっている。

[0004] 操舵装置は、メインECU及び転舵用ECUを含む。転舵用ECUは、各船外機の転舵角制御に故障が発生したか否かを監視する。何れかの船外機の転舵角制御に故障が発生した場合には、転舵用ECUからメインECUにその旨が通知される。これにより、メインECUは、何れかの船外機の転舵角制御に故障が発生したことを検出し、かつ転舵角制御に故障が発生した船外機を認識する。また、メインECUは、船外機ECUを用いてエンジン回転速度を制御する。

[0005] メインECUは、何れかの船外機の転舵角制御に故障が発生した場合、故障が発生している船外機（故障船外機）について、当該故障船外機による推進力の発生を強制的に停止させるための処理を行う。具体的には、メインECUは、故障船外機のエンジン回転速度を所定のアイドル回転速度に固定する。また、メインECUは、正常な他の船外機（転舵角制御に故障が発生していない船外機）のエンジン回転速度を所定の制限速度以下に制限する。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2014-80082号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0007] 上記特許文献1の構成は、何れかの船外機の転舵角制御に故障が発生した場合、故障船外機による推進力の発生を強制的に停止させ、一方で、正常な他の船外機全てによる推進力の発生は維持させる。従って、船尾における故障船外機の位置によっては、船外機が発生させる推進力の左右バランスが崩れた状態で航行が継続されることになる。例えば、最も左側に取り付けられた推進機に故障が発生した場合には、正常な他の船外機である、最も右側に取り付けられた推進機と、左右中央に配置された推進機と、による推進力を用いて航行を行うことになる。従って、船外機の故障発生後、航行が困難となるおそれがある。

[0008] 本発明は以上の事情に鑑みてされたものであり、その目的は、3個以上の推進機を備える船舶用推進装置を用いて船舶が航行する場合に、何れかの推進機に異常が発生したとき、当該船舶用推進装置が発生させる推進力に関し左右の推進力のバランスをとり易くして、航行の継続を容易にする船舶用推進装置を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段及び効果

[0009] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。

[0010] 本発明の観点によれば、以下の構成の船舶用推進装置が提供される。即ち、この船舶用推進装置は、3個以上の推進機と、異常検出部と、制御部と、を備える。3個以上の前記推進機は、船舶の船体に取り付けられる。前記異常検出部は、前記3個以上の推進機のそれぞれに異常が発生したことを検出可能である。前記制御部は、前記3個以上の推進機を制御する。前記3個以

上の推進機は、左右対称に配置される。前記制御部は、前記3個以上の推進機を動作させている状態で、前記3個以上の推進機のうち何れかの推進機に異常が発生したことが前記異常検出部により検出された場合に、異常の発生が検出された推進機を停止させ、前記3個以上の推進機のうち、前記船体の左側及び右側において、前記異常の発生が検出された推進機が配置された側と反対側に配置されている少なくとも1個の推進機を停止させる。

[0011] これにより、推進機に異常が発生したことが検出された場合、当該推進機と左右反対側に配置された推進機を停止させるので、オペレータが左右の推進力のバランスをとりながら航行を継続することが容易になる。

[0012] 前記の船舶用推進装置においては、前記異常の発生が検出された推進機の停止に伴い停止させられる前記少なくとも1個の推進機は、前記異常の発生が検出された推進機と左右対称の関係にある推進機を含むことが好ましい。

[0013] これにより、異常の発生が検出された推進機と左右対称に配置された推進機を停止させるので、左右の推進力のバランスをとり易くなる。

[0014] 前記の船舶用推進装置においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記制御部は、前記3個以上の推進機に関して、前記異常の発生が検出された推進機以外の動作中の他の推進機に異常が発生したことが前記異常検出部により検出されたとき、当該他の推進機を停止させる。前記他の推進機を停止させた結果、動作中の推進機の数に1個になる場合には、前記制御部は、当該動作中の推進機の動作を維持させ、及び／又は、異常の発生が検出されずに停止中の少なくとも1個の推進機の動作を再開させる。動作中の推進機が無くなる場合には、前記制御部は、異常の発生が検出されずに停止中の少なくとも1個の推進機の動作を再開させる。

[0015] これにより、異常の発生が検出された推進機が増えてきた場合でも、推進力を発生させる推進機の動作を確保して、航行を継続することができる。

[0016] 前記の船舶用推進装置においては、以下の構成とすることができる。即ち、前記制御部は、前記他の推進機を停止させた結果、前記動作中の推進機の数に1個になる場合に、当該動作中の推進機の動作を維持させるとともに、

異常の発生が検出されずに停止中の少なくとも1個の推進機の動作を再開させる。前記動作を再開させる少なくとも1個の推進機は、前記船体の左側及び右側において、前記動作中の推進機が配置された側と反対側に配置されている推進機を含む。

[0017] これにより、左右の推進力のバランスの改善を図ることができる。

[0018] 前記の船舶用推進装置においては、以下の構成とすることができる。即ち、前記制御部は、前記他の推進機を停止させた結果、前記動作中の推進機の数に1個になる場合に、当該動作中の推進機の動作を停止させるとともに、異常の発生が検出されずに停止中の少なくとも1個の推進機の動作を再開させる。

[0019] これにより、例えば、1個になった動作中の推進機に代えて、当該推進機よりも船体の左右中央部寄りに配置された推進機を動作させることができる。これにより、左右の推進力のバランスの改善を図ることができる。

[0020] 前記の船舶用推進装置においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、この船舶用推進装置は、前記推進機を奇数個備える。前記3個以上の推進機のうち1個の推進機は、前記船体の左右中央部に配置される。前記制御部は、前記船体の左右中央部に配置された前記1個の推進機を、前記3個以上の推進機のうち他の推進機とは独立して制御する。

[0021] これにより、他の推進機に関して、異常の発生が検出された推進機とこれに対応する推進機を停止させたとしても、船体の左右中央部に配置された1個の推進機の制御を行うことができる。従って、他の推進機によって左右の推進力のバランスを容易にとりながら航行を継続することができる。また、前記船体の左右中央部に配置された1個の推進機によって推進力の強弱を調整することができる。

[0022] 前記の船舶用推進装置においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記制御部は、前記船体の左右中央部に配置された前記1個の推進機に異常が発生したことが前記異常検出部により検出されたとき、当該1個の推進機を停止させる。前記1個の推進機を停止させた結果、動作中の推進機が

無くなる場合には、前記制御部は、異常が検出されずに停止中の少なくとも1個の推進機の動作を再開させる。

[0023] これにより、船体の左右中央部に配置された1個の推進機が停止した場合であっても、少なくとも1個の推進機により推進力を発生させて、航行を継続することができる。

### 図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1実施形態に係る船舶用推進装置が設けられた船舶の全体的な構成を示す概略平面図。

[図2]船舶の電氣的な構成を示すブロック図。

[図3]制御部が故障検出部の出力結果に基づいて推進機を制御する処理を示すフローチャート。

[図4]本発明の第2実施形態に係る船舶用推進装置が設けられた船舶の全体的な構成を示す概略平面図。

[図5]船舶の電氣的な構成を示すブロック図。

[図6]制御部が故障検出部の出力結果に基づいて中央推進機を制御する処理を示すフローチャート。

### 発明を実施するための形態

[0025] 次に、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。初めに、本発明の第1実施形態に係る船舶用推進装置1について説明する。図1は、船舶用推進装置1が設けられた船舶2の全体的な構成を示す概略平面図である。図2は、船舶2の電氣的な構成を示すブロック図である。

[0026] 図1に示すように、船舶2は、船体3を備える。この船舶2に、船舶用推進装置1が設けられている。

[0027] 船舶用推進装置1は、3個以上の推進機11と、制御部12と、を備える。本実施形態では、推進機11は4個（偶数個）備えられている。4個の推進機11は、第1推進機11Aと、第2推進機11Bと、第3推進機11Cと、第4推進機11Dと、を有する。なお、推進機11の数は、特に限定されず、例えば6個でもよいし、8個でもよい。

[0028] 4個の推進機11は、船舶2の船尾に設けられている。4個の推進機11は、それぞれ、船体3に取り付けられている。4個の推進機11は、左右方向に並べられている。本実施形態では、第1推進機11Aと、第2推進機11Bと、第3推進機11Cと、第4推進機11Dとが、船体3の左側から順に配置されている。4個の推進機11は、船体3の左右中央部を通る中央線15を挟んで、当該船体3の左右両側に振り分けて配置されている。

[0029] 4個の推進機11のうち2個の推進機11、具体的には第1推進機11A及び第2推進機11Bが、船体3の左側に配置されている。残りの2個の推進機11、具体的には第3推進機11C及び第4推進機11Dが、船体3の右側に配置されている。そして、4個の推進機11は、中央線15を対称軸として、平面視で左右対称に配置されている。具体的には、第1推進機11Aと第4推進機11Dとが左右対称の対応関係にあり、第2推進機11Bと第3推進機11Cとが左右対称の対応関係にある。

[0030] 4個の推進機11は、それぞれ、駆動源（エンジンや電動モータ）と、スクリューと、を備える。各推進機11は、駆動源の駆動力によりスクリューを回転させることができる。スクリューの回転軸の向きは、上下方向の軸を中心として変更可能である。スクリューの回転軸の向き、停止／正転／逆転、及び回転速度は、制御部12により制御される。制御部12は、これらの制御パラメータを、推進機11毎に独立して変更することができる。制御部12が各推進機11を制御することによって、船舶2の前後方向の移動、横方向の平行移動、その場旋回等を含めた様々な操船を実現することができる。

[0031] 各推進機11は、スタードライブ又は船外機として構成することができる。なお、各推進機11の構成は特に限定されない。本実施形態では、4つの推進機11は、実質的に同じ構成である。

[0032] 制御部12は、CPU、ROM及びRAMを備えるコンピュータとして構成されている。ROMには、各推進機11を動作させるためのプログラムを含む各種プログラム等が記憶される。CPUは、各種プログラム等をROM

から読み出して実行することができる。そして、上記のハードウェアとソフトウェアの協働により、制御部12を、図2に示す故障検出部（異常検出部）12aとして動作させることができる。

[0033] 故障検出部12a、各推進機11に故障（異常）が発生しているか否かを検出する。例えば、故障検出部12aは、制御部12とこれに接続された各推進機11の所定部分との通信状態を監視し、通信状態に基づいて両者を接続するハーネスに断線が発生したことを認識することで、各推進機11に故障（異常）が発生したことを検出する。なお、故障検出部12aが各推進機11の故障を検出するための構成は、特に限定されず、例えば各推進機11の駆動源に取り付けられたセンサ群の検出値に基づいて、各推進機11に発生する故障を検出するようにしてもよい。

[0034] 図2に示すように、制御部12は、4個の推進機11である第1推進機11A、第2推進機11B、第3推進機11C、及び第4推進機11Dのそれぞれと接続されている。制御部12は、各推進機11を制御し、各推進機11を停止させたり、動作させたりすることができる。

[0035] また、制御部12は、第1レバー位置センサ21、操舵角センサ22、及び第2レバー位置センサ23と接続されている。

[0036] 第1レバー位置センサ21は、船舶2に設けられたスロットルレバーの操作位置を検出する。制御部12は、オペレータ（操船者）が操作したスロットルレバーの操作位置に応じて、推進機11の駆動源の運転状態を調節し、スクリューの回転速度を変更する。これにより、推進機11は、船舶2を推進させることができる。

[0037] 操舵角センサ22は、船舶2に設けられた操舵ハンドルの操舵角を検出する。第2レバー位置センサ23は、船舶2に設けられた操船レバーの操作位置を検出する。制御部12は、オペレータが操作した操舵ハンドルの操作量及び／又は第2レバー位置センサ23の操作位置に応じて、推進機11の回転角度（スクリューの回転軸の向き）を変更する。これにより、推進機11は、船舶2を旋回させることができる。

- [0038] 次に、図3を参照して、制御部12が故障検出部12aの出力結果に基づいて推進機11を制御する処理について詳細に説明する。図3は、制御部12が故障検出部12aの出力結果に基づいて推進機11を制御する処理を示すフローチャートである。
- [0039] 制御部12は、4個の推進機11である第1推進機11A、第2推進機11B、第3推進機11C、及び第4推進機11Dのそれぞれを動作させているとき、即ち船舶2の航行が行われているとき、故障検出部12aの出力結果に基づいて4個の推進機11の制御を行う。
- [0040] まず、制御部12は、4個の推進機11について何れかの推進機11に故障が発生しているか否かを判定する（ステップS101）。この判定は、故障検出部12aの検出結果に基づいて行われる。即ち、故障検出部12aにより推進機11に故障が発生したことが検出されると、制御部12は当該推進機11が故障したと認識する。
- [0041] 4個の推進機11のうち、何れかの推進機11に故障が発生したと判定した場合（ステップS101、Yes）、制御部12は、故障した推進機11を停止させる（ステップS102）。一方、4個の推進機11に故障が発生していないと判定した場合（ステップS101、No）、処理はステップS101に戻る。
- [0042] 故障した推進機11を停止させた後、制御部12は、船体3の左側及び右側において故障した推進機11が配置された側に対して他方側に配置された推進機11の少なくとも1個の推進機11を停止させる（ステップS103）。ここで停止させられる推進機11は、故障の発生が検出されていない推進機11（以下、正常な推進機11と呼ぶ場合がある。）である。例えば、制御部12は、船体3の左右一側に配置された推進機11である左側の第2推進機11Bが故障した場合には、当該第2推進機11Bを停止させた後、船体3の左右他側に配置された推進機11である右側の第3推進機11C及び第4推進機11Dの少なくとも一方を停止させる。
- [0043] 本実施形態では、故障した推進機11を停止させるのとほぼ同時に、当該

推進機 1 1 と左右対称の関係にある推進機 1 1 が停止される。前述のように第 2 推進機 1 1 B が故障した例では、制御部 1 2 は、第 2 推進機 1 1 B を停止させるとともに、第 3 推進機 1 1 C を停止させる。この結果、動作を継続する推進機 1 1 は、第 1 推進機 1 1 A 及び第 4 推進機 1 1 D となる。

[0044] 次に、制御部 1 2 は、動作を継続している他の推進機 1 1 に故障が発生しているか否かを判定する（ステップ S 1 0 4）。

[0045] 他の推進機 1 1 の何れかに故障が発生していると判定した場合（ステップ S 1 0 4, Y e s）、制御部 1 2 は、当該他の推進機 1 1 を停止させる（ステップ S 1 0 5）。上述の例のように第 2 推進機 1 1 B と第 3 推進機 1 1 C が停止している状態で、新たに第 4 推進機 1 1 D に故障が発生していると判定した場合、制御部 1 2 は、第 4 推進機 1 1 D の動作を停止させる。一方、他の推進機 1 1 の何れにも故障が発生していないと判定した場合（ステップ S 1 0 4, N o）、処理はステップ S 1 0 4 に戻る。

[0046] 故障した他の推進機 1 1 を停止させた後、制御部 1 2 は、残りの動作中の推進機（故障が発生していない正常な推進機） 1 1 が 2 個以上あるか、2 個未満かを判定する（ステップ S 1 0 6）。本実施形態では、推進機 1 1 の数は 4 個であり、ステップ S 1 0 5 の時点で、4 個のうち停止する推進機 1 1 の数が 3 個となっている。動作している推進機 1 1 の数は 1 個であるから、ステップ S 1 0 6 では必ず、制御部 1 2 は、残りの動作中の推進機 1 1 が 2 個未満であると判定することになる。

[0047] 動作中の推進機 1 1 が 2 個未満であると判定した場合（ステップ S 1 0 6, N o）、制御部 1 2 は、動作中の推進機 1 1 が 1 個あるか否かを判定する（ステップ S 1 0 8）。上述の例に従えば、ステップ S 1 0 8 の時点で、動作している推進機 1 1 の数が 1 個である。従って、ステップ S 1 0 8 の判断は Y e s になる。

[0048] 動作中の推進機 1 1 が 1 個あると判定した場合、制御部 1 2 は、当該動作中の 1 個の推進機 1 1 の動作を継続させる（ステップ S 1 0 9）。即ち、原則としては、第 4 推進機 1 1 D に故障が発生しているので、それと左右反対

側にある第1推進機11Aを停止させるべきとも考えられるが、唯一動作している第1推進機11Aを停止させると航行不能になってしまう。従って、この場合は、第1推進機11Aの動作を停止させないように制御する。

[0049] ステップS109で推進機11の動作を継続する場合に、制御部12により、停止中の正常な推進機11の動作を再開させてもよい。上述の例に従えば、ステップS109で第1推進機11Aの動作を継続するとともに、ステップS105で停止していた正常な第3推進機11Cの動作を再開させる。動作を再開させる正常な推進機11は、船体3の左側及び右側において、動作中の1個の推進機11が配置された側と反対側に配置されている1個の推進機であることが好ましい。

[0050] 上述したとおり、本実施形態では、推進機11の数が4個である。ステップS101からステップS105までに計3個の推進機11の動作が停止されるので、ステップS106の判断は常にN oになる。しかし、推進機11の数が5個以上である場合は、ステップS106の判断はY e sになり得る。この場合、制御部12は、ステップS103と同様に、故障した推進機11と反対側に配置されている推進機11の動作を停止させる（ステップS107）。その後、処理はステップS104に戻る。

[0051] 本実施形態では、推進機11の数が偶数個（4個）である。従って、何れかの推進機11に故障が発生し、当該推進機11をそれと対応する推進機11とともに停止させていくと、動作を継続する推進機11の数は、4個から2個というように、偶数を保ちながら減っていく。動作を継続している推進機11が最後の2個となっていて、そのうち何れか1個に故障が発生した場合を考える。残りの1個の推進機11は正常であるので、ステップS108の判断はY e sになる。この結果、上述のステップS109の処理が行われる。

[0052] ここで、推進機11の数が奇数個、例えば5個である場合を考える。何れかの推進機11に故障が発生し、当該推進機11をそれと対応する推進機11とともに停止させていくと、動作を継続する推進機11の数は、5個から

3個、3個から1個というように、奇数を保ちながら減っていく。動作を継続している推進機11が最後の1個となっていて、この唯一の推進機11に故障が発生した場合、当該推進機11は、ステップS105で停止される。全ての推進機11の動作が停止したので、ステップS106の判断はN○になり、ステップS108の判断もN○になる。そこで、制御部12は、停止中の少なくとも1個の正常な推進機11の動作を再開させる（ステップS110）。

[0053] このように、ステップS108の後には、少なくとも1個の正常な推進機11が動作した状態が実現され、推進力の確保が図られる。これにより、船舶2の航行が継続可能となる。

[0054] 以上に説明したように、本実施形態の船舶用推進装置1は、4個の推進機11と、故障検出部12aと、制御部12と、を備える。4個の推進機11は、船舶2の船体3に取り付けられる。故障検出部12aは、4個の推進機11のそれぞれに故障が発生したことを検出可能である。制御部12は、4個の推進機11を制御する。4個の推進機11は、左右対称に配置される。制御部12は、4個の推進機11を動作させている状態で、4個のうち何れかの推進機11に故障が発生したことが故障検出部12aにより検出された場合に、故障の発生が検出された推進機11を停止させる。上記の場合に、制御部12は、4個の推進機11のうち、船体3の左側及び右側において、故障の発生が検出された推進機11が配置された側と反対側に配置されている少なくとも1個の推進機11を停止させる。

[0055] これにより、推進機11に故障が発生したことが検出された場合、当該推進機11と左右反対側に配置された推進機11を停止させるので、オペレータが左右の推進力のバランスをとりながら航行を継続することが容易になる。

[0056] 本実施形態の船舶用推進装置1において、故障の発生が検出された推進機11の停止に伴い停止させられる少なくとも1個の推進機は、故障の発生が検出された推進機11と左右対称の関係にある推進機11を含む。

- [0057] これにより、故障の発生が検出された推進機 1 1 と左右対称に配置された推進機 1 1 を停止させるので、左右の推進力のバランスをとり易くなる。
- [0058] 本実施形態の船舶用推進装置 1 において、制御部 1 2 は、4 個の推進機 1 1 に関して、故障の発生が検出された推進機 1 1 以外の動作中の他の推進機 1 1 に故障が発生したことが故障検出部 1 2 a により検出されたとき、当該他の推進機 1 1 を停止させる。新たに故障が検出された他の推進機 1 1 を停止させた結果、動作中の推進機 1 1 の数が 1 個になる場合には、制御部 1 2 は、当該動作中の推進機 1 1 の動作を維持させる。当該動作中の推進機 1 1 の動作を維持するのに加えて、又はそれに代えて、故障の発生が検出されずに停止している少なくとも 1 個の推進機 1 1 の動作を再開させても良い。新たに故障が検出された推進機 1 1 を停止させた結果、動作中の推進機 1 1 が無くなる場合には、制御部 1 2 は、故障の発生が検出されずに停止中の少なくとも 1 個の推進機 1 1 の動作を再開させる。
- [0059] これにより、故障の発生が検出された推進機 1 1 が増えてきた場合でも、推進力を発生させる推進機 1 1 の動作を確保して、航行を継続させることができる。
- [0060] 本実施形態の船舶用推進装置 1 の構成は、新たに故障が検出された他の推進機 1 1 を停止させた結果、動作中の推進機 1 1 の数が 1 個になる場合に、故障の発生が検出されずに停止している少なくとも 1 個の推進機 1 1 の動作を再開させるように変更することができる。動作を再開させる少なくとも 1 個の推進機 1 1 は、船体 3 の左側及び右側において、動作中の推進機 1 1 が配置された側と反対側に配置されている推進機 1 1 を含むことが好ましい。
- [0061] この場合、左右の推進力のバランスの改善を図ることができる。
- [0062] 次に、第 2 実施形態の船舶用推進装置 1 x について説明する。図 4 は、第 2 実施形態に係る船舶用推進装置 1 x が設けられた船舶 2 の全体的な構成を示す概略平面図である。なお、第 2 実施形態及びそれ以降の実施形態の説明においては、前述の実施形態と同一又は類似の部材には図面に同一の符号を付し、説明を省略する場合がある。

[0063] 図4に示す本実施形態の船舶用推進装置1xは、奇数個（5個）の推進機11を備える点で、第1実施形態の船舶用推進装置1と相違する。この奇数個の推進機11のうち1個の推進機11は、船体3の左右中央部に配置される。この左右中央部の推進機11は、他の推進機11とは独立して制御される。

[0064] 5個の推進機11は、第1推進機11Aと、第2推進機11Bと、第3推進機11Cと、第4推進機11Dと、を有するとともに、中央推進機11Eを有する。

[0065] 5個の推進機11は、第1実施形態と同様に左右方向に並べて配置されている。そして、中央推進機11Eが中央線15上に配置されている。5個の推進機11のうち中央推進機11Eを除く4個の他の推進機11は、中央推進機11Eを挟んで、当該船体3の左右両側に配置されている。第1推進機11A及び第2推進機11Bが、船体3の左側に配置されている。第3推進機11C及び第4推進機11Dが、船体3の右側に配置されている。第1推進機11Aと第4推進機11Dとが中央線15に関して左右対称の対応関係にあり、第2推進機11Bと第3推進機11Cとが中央線15に関して左右対称の対応関係にある。従って、5個の推進機11は左右対称となっている。

[0066] 図5に示すように、中央推進機11Eは、4個の他の推進機11が接続された制御部12に接続されている。制御部12は、中央推進機11Eを制御し、中央推進機11Eを停止させたり、動作させたりすることができる。中央推進機11Eは、他の4個の推進機11とは独立して制御部12に制御される。言い換えれば、中央推進機11Eは、4個の他の推進機11の制御状況とは関係なく制御される。

[0067] 次に、図6を参照して、制御部12が中央推進機11Eを制御する処理について詳細に説明する。図6は、制御部12が故障検出部12aの出力結果に基づいて中央推進機11Eを制御する処理を示すフローチャートである。

[0068] 制御部12は、5個の推進機11のうち中央推進機11Eを除く4個の他

の推進機 1 1 については、第 1 実施形態と同様に、故障検出部 1 2 a の出力結果に基づいて制御を行う。また、制御部 1 2 は、中央推進機 1 1 E の動作中に、他の推進機 1 1 の制御とは別に、中央推進機 1 1 E の制御を行う。

[0069] まず、制御部 1 2 は、中央推進機 1 1 E に故障が発生しているか否かを判定する（ステップ S 2 0 1）。この判定は、故障検出部 1 2 a の検出結果に基づいて行われる。即ち、故障検出部 1 2 a により中央推進機 1 1 E に故障が発生したことが検出されると、制御部 1 2 は当該中央推進機 1 1 E が故障したと認識する。

[0070] 中央推進機 1 1 E に故障が発生していないと判定した場合（ステップ S 2 0 1, N o）、処理はステップ S 2 0 1 に戻る。

[0071] 中央推進機 1 1 E に故障が発生していると判定した場合（ステップ S 2 0 1, Y e s）、制御部 1 2 は、中央推進機 1 1 E を停止させる（ステップ S 2 0 2）。

[0072] 続いて、制御部 1 2 は、動作中の推進機 1 1 があるか否かを判定する（ステップ S 2 0 3）。即ち、4 個の他の推進機 1 1 について、停止させていない推進機 1 1 があるか否かを判定する。

[0073] 動作中の推進機 1 1 があると判定した場合（ステップ S 2 0 3, Y e s）、制御部 1 2 は処理を終了する。動作中の推進機 1 1 が無いと判定した場合（ステップ S 2 0 3, N o）、制御部 1 2 は、停止中の少なくとも 1 個の正常な推進機 1 1 の動作を再開させる（ステップ S 2 0 4）。これにより、船舶 2 に関する推進力を確実に確保することができる。

[0074] 以上に説明したように、本実施形態の船舶用推進装置 1 x は、推進機 1 1 を奇数個（5 個）備える。5 個の推進機 1 1 のうちの 1 個の推進機 1 1 である中央推進機 1 1 E は、船体 3 の左右中央部に配置される。制御部 1 2 は、中央推進機 1 1 E を、5 個の推進機 1 1 のうちの他の推進機 1 1 とは独立して制御する。

[0075] これにより、4 個の他の推進機 1 1 に関して、故障の発生が検出された推進機 1 1 とこれに対応する推進機 1 1 を停止させたとしても、中央推進機 1

1 Eの制御を行うことができる。従って、他の推進機1 1によって左右の推進力バランスを容易にとりながら航行を継続することができる。また、中央推進機1 1 Eによって推進力の強弱を調整することができる。

[0076] 本実施形態の船舶用推進装置1 xにおいて、制御部1 2は、中央推進機1 1 Eに故障が発生したことが故障検出部1 2 aにより検出されたとき、中央推進機1 1 Eを停止させる。中央推進機1 1 Eを停止させた結果、動作中の推進機1 1が無くなる場合には、制御部1 2は、停止中の少なくとも1個の正常な推進機1 1の動作を再開させる。

[0077] これにより、中央推進機1 1 Eが停止した場合であっても、少なくとも1個の推進機1 1により推進力を発生させて、航行を継続することができる。

[0078] 以上に本発明の好適な実施の形態を説明したが、上記の構成は例えば以下のように変更することができる。

[0079] 推進機1 1の数は、3個以上であれば任意であり、偶数個でも奇数個でも良い。

[0080] 推進機1 1の数が奇数個である場合において、船体3の左右中央部に配置された1個の推進機1 1は、他の推進機1 1と独立して制御されなくてもよい。

[0081] 3個以上の推進機1 1が船体3で左右対称に配置される状態とは、一方の推進機1 1が他方の推進機1 1に対して正確な左右対称の位置に配置される状態のみを指すものではなく、一方の推進機1 1が他方の推進機1 1に対して正確な左右対称の位置から若干ズレた位置に配置される状態を含む。

[0082] 船舶用推進装置1が例えば4個の推進機1 1を備えており、何れかの推進機1 1に故障が発生したため、動作を継続する推進機1 1の数が上述の例のように4個から2個に減ったとする。その後、動作中の2個の推進機1 1の何れかに故障が発生し、当該推進機1 1を停止させた結果、動作中の推進機1 1が残り1個になる場合を考える。この場合、故障した推進機1 1及び動作中の推進機1 1を何れも停止させ、代わりに、停止中の少なくとも1個の正常な推進機1 1の動作を再開させてもよい。この場合、動作が再開する推

進機 1 1 として、正常でかつ動作中だった推進機 1 1 に比べて、船体 3 の左右中央部寄りに配置されているものが選択されることが、左右のバランスを容易に得ることができる点で好ましい。

[0083] 図 3 のフローチャートは、推進機 1 1 の数が偶数個の場合及び奇数個の場合の両方に対応できるものである。このフローチャートを、推進機 1 1 の数が偶数個の場合に特化したフローチャートに変更することもでき、奇数個の場合に特化したフローチャートに変更することもできる。

[0084] 上述の教示を考慮すれば、本発明が多くの変更形態及び変形形態をとり得ることは明らかである。従って、本発明が、添付の特許請求の範囲内において、本明細書に記載された以外の方法で実施され得ることを理解されたい。

### 符号の説明

- [0085]
- 1 船舶用推進装置
  - 2 船舶
  - 3 船体
  - 1 1 推進機
  - 1 1 A 第 1 推進機
  - 1 1 B 第 2 推進機
  - 1 1 C 第 3 推進機
  - 1 1 D 第 4 推進機
  - 1 1 E 中央推進機
  - 1 2 制御部
  - 1 2 a 故障検出部（異常検出部）

## 請求の範囲

### [請求項1]

船舶の船体に取り付けられる3個以上の推進機と、  
前記3個以上の推進機のそれぞれに異常が発生したことを検出可能な異常検出部と、  
前記3個以上の推進機を制御する制御部と、  
を備え、  
前記3個以上の推進機は、左右対称に配置され、  
前記制御部は、前記3個以上の推進機を動作させている状態で、前記3個以上の推進機のうち何れかの推進機に異常が発生したことが前記異常検出部により検出された場合に、異常の発生が検出された推進機を停止させ、前記3個以上の推進機のうち、前記船体の左側及び右側において、前記異常の発生が検出された推進機が配置された側と反対側に配置されている少なくとも1個の推進機を停止させることを特徴とする船舶用推進装置。

### [請求項2]

請求項1に記載の船舶用推進装置であって、  
前記異常の発生が検出された推進機の停止に伴い停止させられる前記少なくとも1個の推進機は、前記異常の発生が検出された推進機と左右対称の関係にある推進機を含むことを特徴とする船舶用推進装置。  
。

### [請求項3]

請求項1又は2に記載の船舶用推進装置であって、  
前記制御部は、前記3個以上の推進機に関して、前記異常の発生が検出された推進機以外の動作中の他の推進機に異常が発生したことが前記異常検出部により検出されたとき、当該他の推進機を停止させ、  
前記他の推進機を停止させた結果、動作中の推進機の数が増える場合には、前記制御部は、当該動作中の推進機の動作を維持させ、及び／又は、異常の発生が検出されずに停止中の少なくとも1個の推進機の動作を再開させ、  
動作中の推進機が無くなる場合には、前記制御部は、異常の発生が

検出されずに停止中の少なくとも 1 個の推進機の動作を再開させることを特徴とする船舶用推進装置。

## [請求項4]

請求項 3 に記載の船舶用推進装置であって、

前記制御部は、前記他の推進機を停止させた結果、前記動作中の推進機の数 が 1 個になる場合に、当該動作中の推進機の動作を維持させるとともに、異常の発生が検出されずに停止中の少なくとも 1 個の推進機の動作を再開させ、

前記動作を再開させる少なくとも 1 個の推進機は、前記船体の左側及び右側において、前記動作中の推進機が配置された側と反対側に配置されている推進機を含むことを特徴とする船舶用推進装置。

## [請求項5]

請求項 3 に記載の船舶用推進装置であって、

前記制御部は、前記他の推進機を停止させた結果、前記動作中の推進機の数 が 1 個になる場合に、当該動作中の推進機の動作を停止させるとともに、異常の発生が検出されずに停止中の少なくとも 1 個の推進機の動作を再開させることを特徴とする船舶用推進装置。

## [請求項6]

請求項 1 から 5 までの何れか一項に記載の船舶用推進装置であって、

前記推進機を奇数個備え、

前記 3 個以上の推進機の中の 1 個の推進機は、前記船体の左右中央部に配置され、

前記制御部は、前記船体の左右中央部に配置された前記 1 個の推進機を、前記 3 個以上の推進機の中の他の推進機とは独立して制御することを特徴とする船舶用推進装置。

## [請求項7]

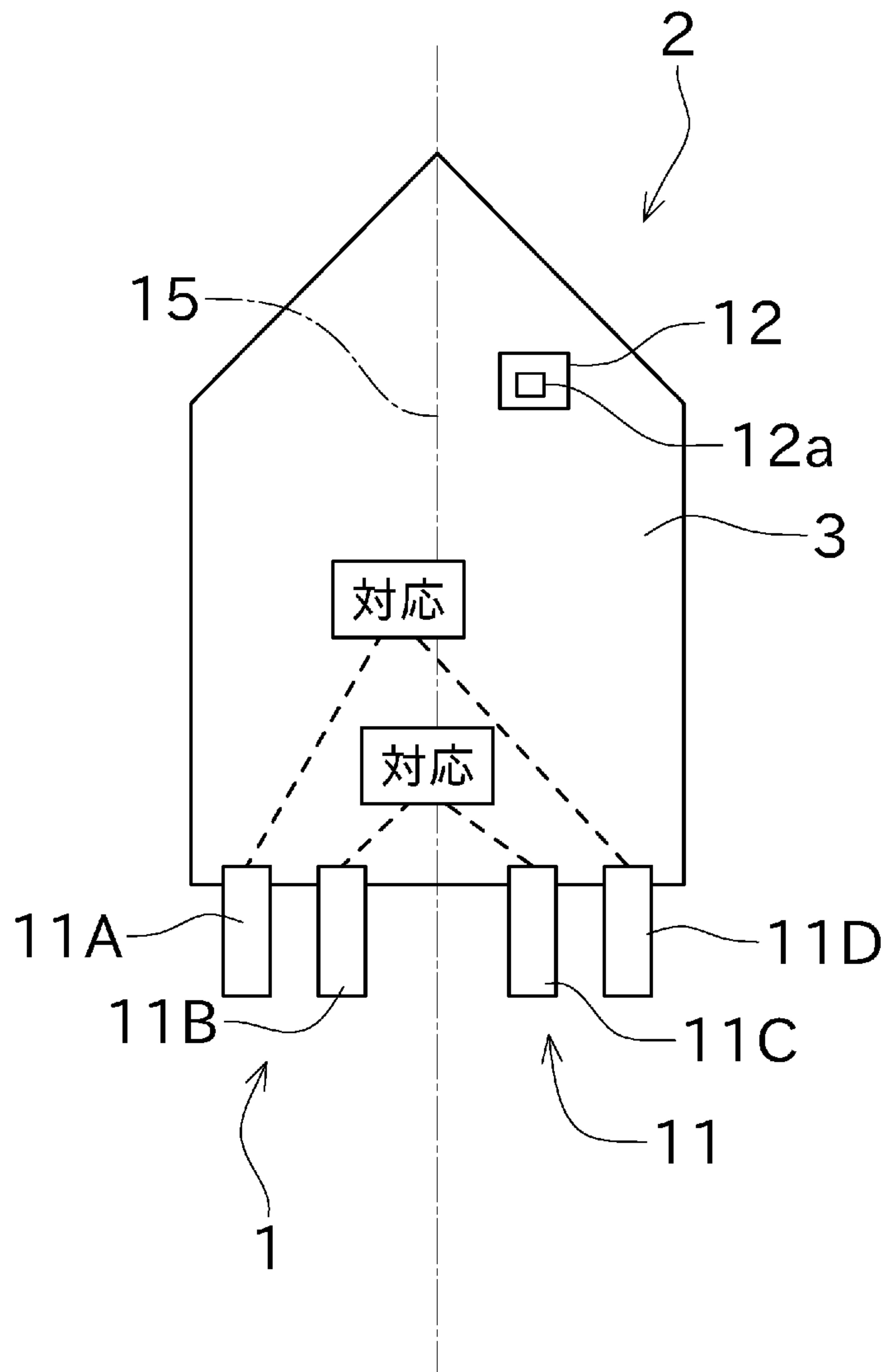
請求項 6 に記載の船舶用推進装置であって、

前記制御部は、前記船体の左右中央部に配置された前記 1 個の推進機に異常が発生したことが前記異常検出部により検出されたとき、当該 1 個の推進機を停止させ、

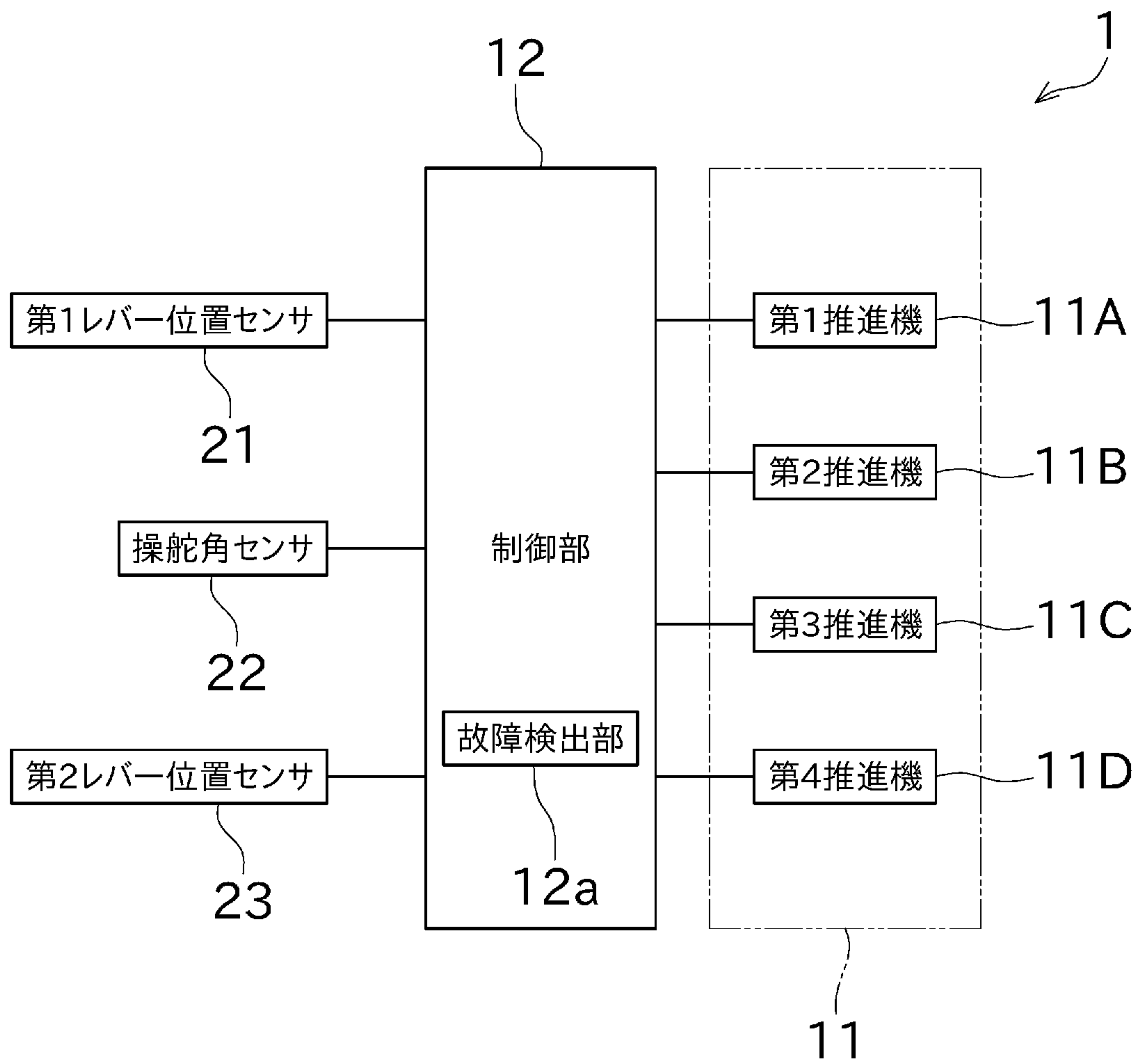
前記 1 個の推進機を停止させた結果、動作中の推進機が無くなる場

合には、異常が検出されずに停止中の少なくとも 1 個の推進機の動作を再開させることを特徴とする船舶用推進装置。

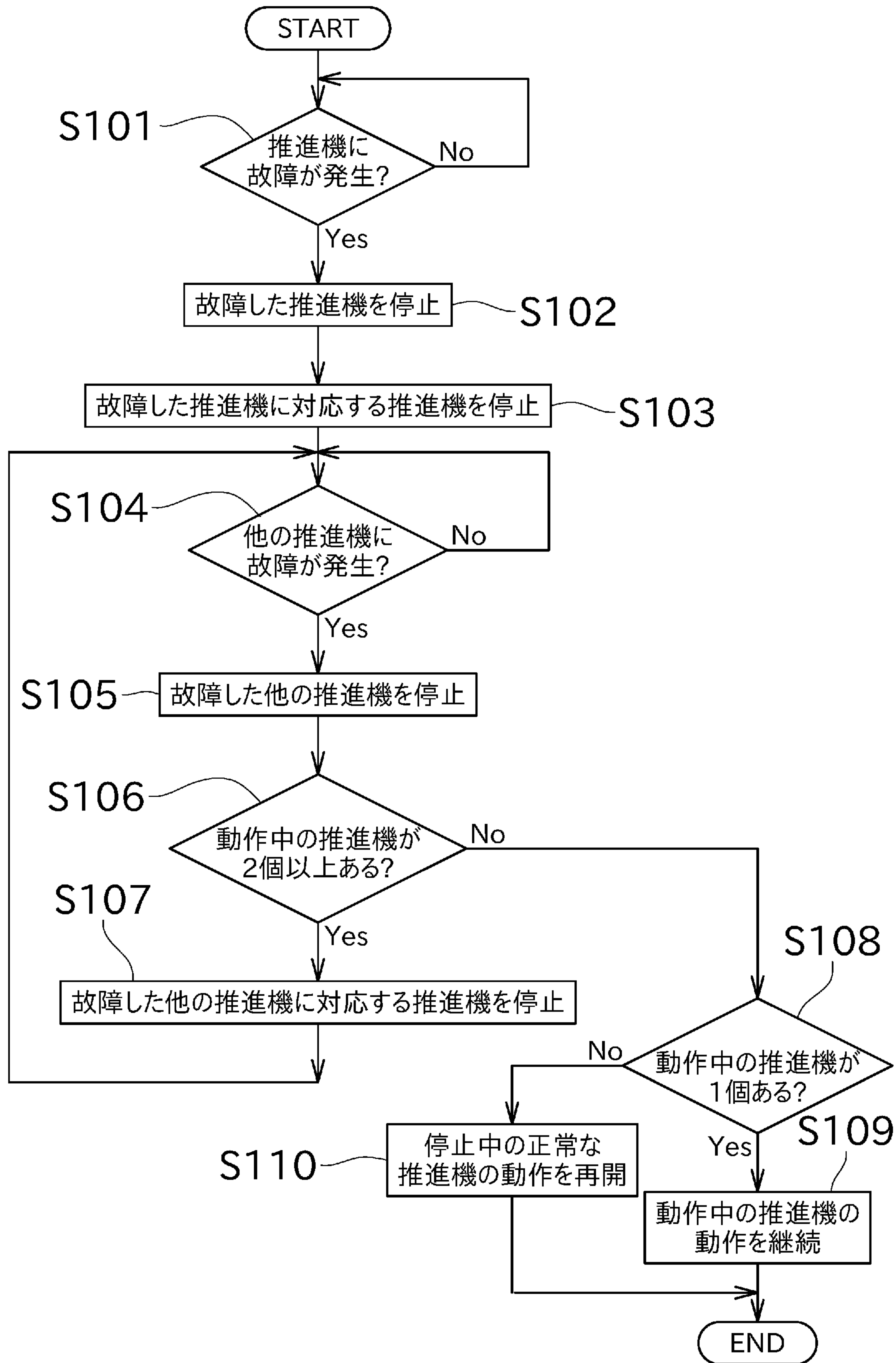
[図1]



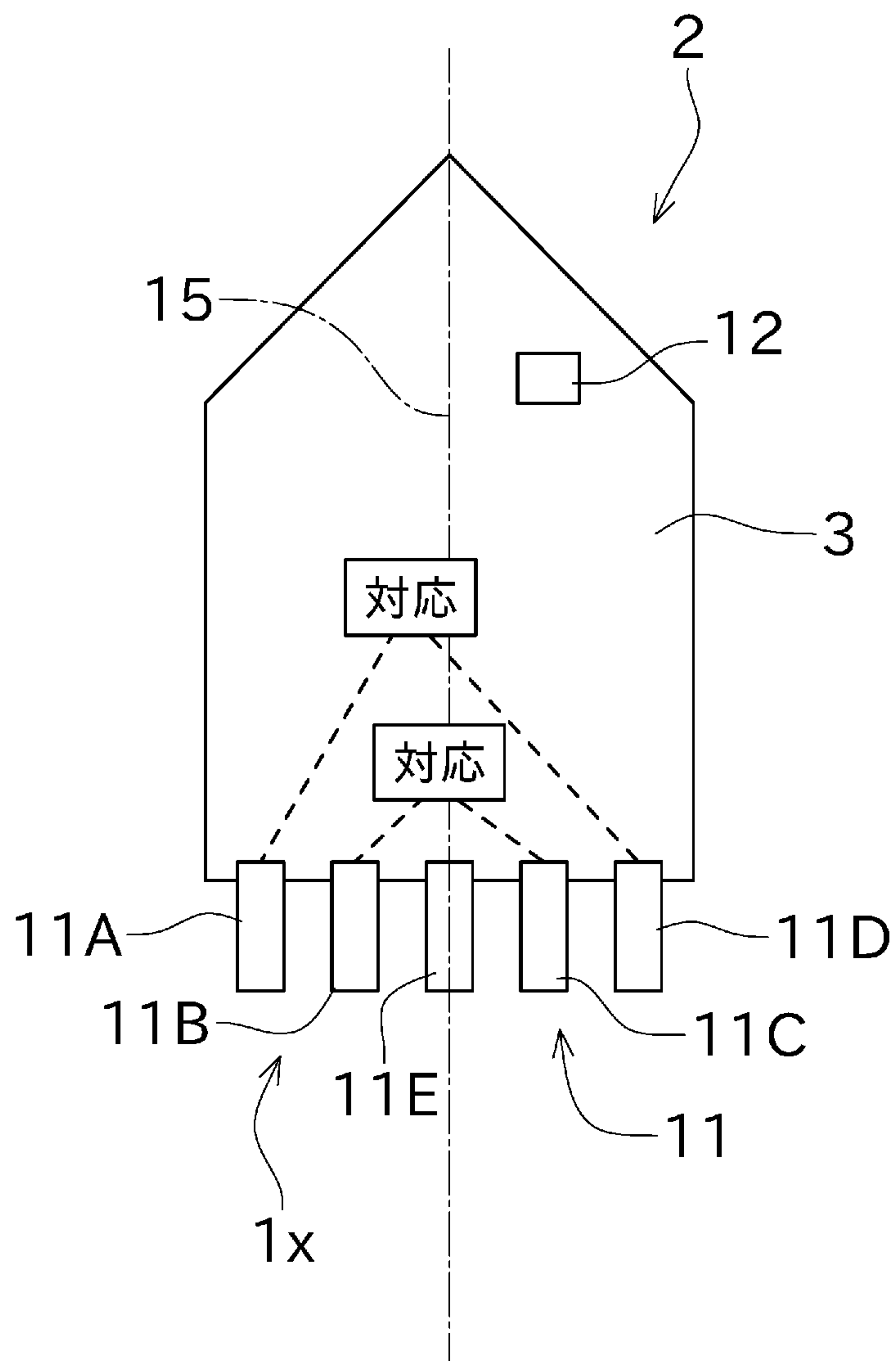
[図2]



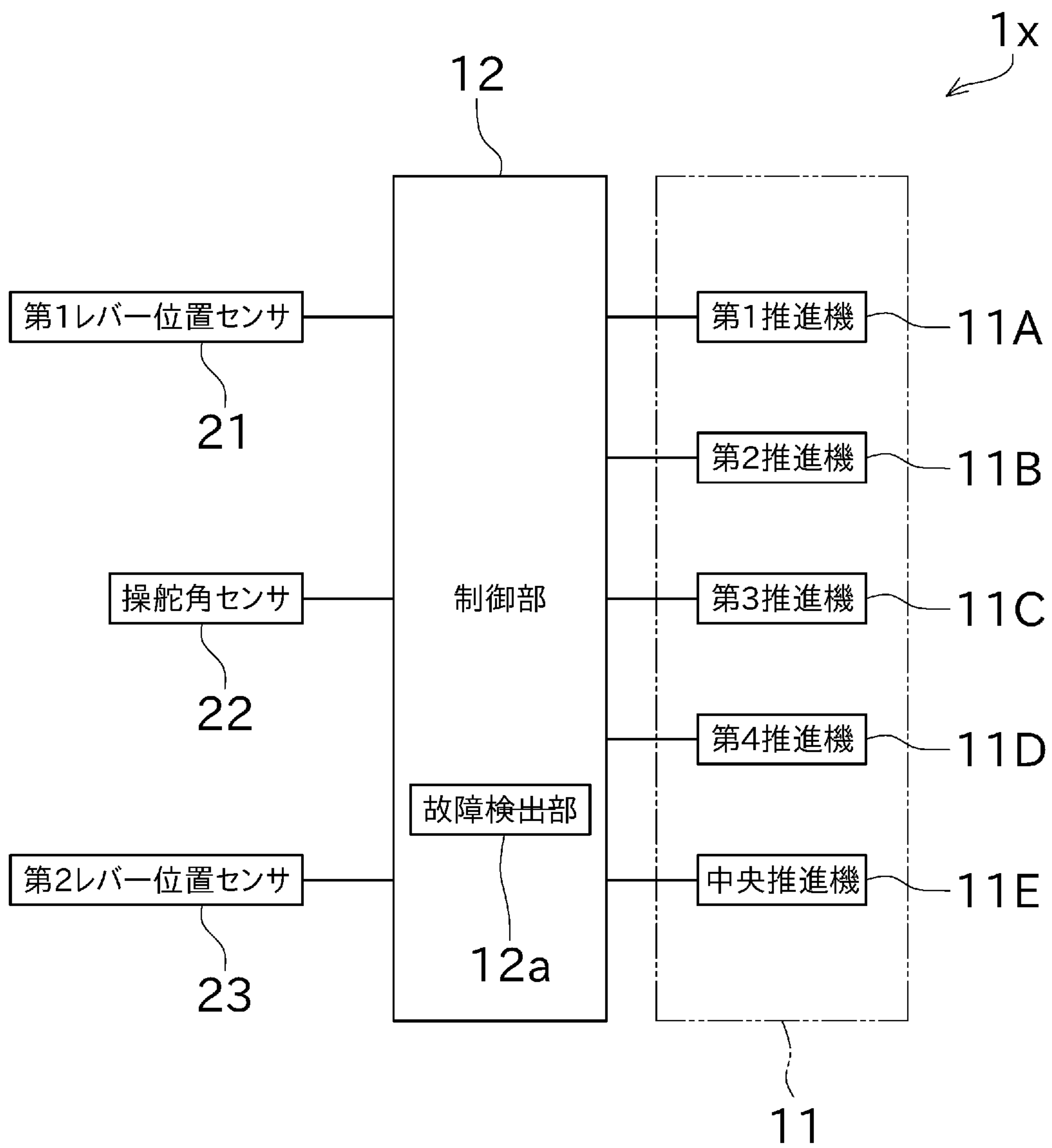
[図3]



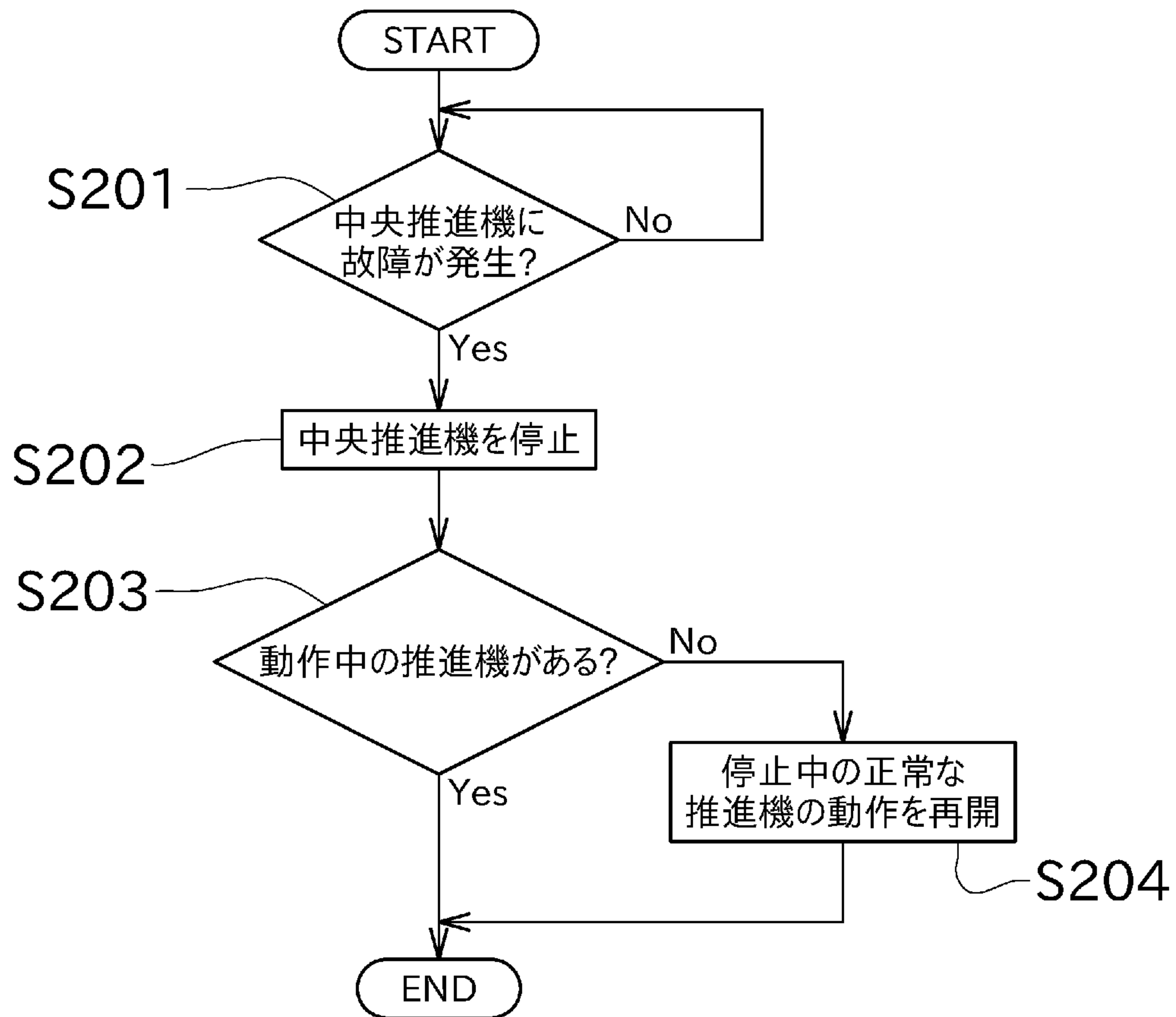
[図4]



[図5]



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/038696

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. B63H20/00(2006.01)i, B63H21/21(2006.01)i, B63H25/24(2006.01)i,  
B63H25/42(2006.01)i  
FI: B63H20/00803, B63H21/21, B63H25/24A, B63H25/42B  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl. B63H20/00, B63H21/21, B63H25/24, B63H25/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2010-143321 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 01 July 2010 (2010-07-01), paragraphs [0020]-[0073], fig. 1-16	1-2
Y	JP 2014-80082 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 08 May 2014 (2014-05-08), paragraphs [0030]-[0106], fig. 1-11	1-3, 6-7
Y	JP 2016-68579 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 09 May 2016 (2016-05-09), paragraphs [0032]-[0119], fig. 1-19	1-3, 6-7
Y	JP 62-237034 A (SANSHIN IND CO., LTD.) 17 October 1987 (1987-10-17), page 2, upper right column, lines 1-8	1-3, 6-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 22 December 2020	Date of mailing of the international search report 28 December 2020
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/038696

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-145439 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 09 June 2005 (2005-06-09), paragraphs [0016], [0017]	1-3, 6-7
A	JP 2-256879 A (SANSHIN IND CO., LTD.) 17 October 1990 (1990-10-17), page 3, upper left column, line 15 to upper right column, line 3	1-7
A	JP 2008-163864 A (YAMAHA MARINE KK) 17 July 2008 (2008-07-17), entire text, all drawings	1-7

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

International application No.

PCT/JP2020/038696

JP 2010-143321 A	01 July 2010	US 2010/0151750 A1 paragraphs [0053]-[0189], fig. 1-23
JP 2014-80082 A	08 May 2014	US 2014/0106631 A1 paragraphs [0058]-[0177], fig. 1-11C EP 2722271 A2
JP 2016-68579 A	09 May 2016	US 2017/0267379 A1 paragraphs [0052]-[0139], fig. 1-19 WO 2016/047343 A1
JP 62-237034 A	17 October 1987	US 4822307 A column 1, lines 5-27
JP 2005-145439 A	09 June 2005	US 2005/0164569 A1 paragraphs [0030], [0031] CN 1619441 A
JP 2-256879 A	17 October 1990	(Family: none)
JP 2008-163864 A	17 July 2008	US 2008/0171480 A1 entire text, all drawings

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B63H 20/00(2006.01)i; B63H 21/21(2006.01)i; B63H 25/24(2006.01)i; B63H 25/42(2006.01)i FI: B63H20/00 803; B63H21/21; B63H25/24 A; B63H25/42 B		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B63H20/00; B63H21/21; B63H25/24; B63H25/42 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2010-143321 A（ヤマハ発動機株式会社）01.07.2010（2010 - 07 - 01） 段落【0020】 - 【0073】及び図1 - 16	1-2
Y	JP 2014-80082 A（ヤマハ発動機株式会社）08.05.2014（2014 - 05 - 08） 段落【0030】 - 【0106】及び図1 - 11	1-3, 6-7
Y	JP 2016-68579 A（三菱重工業株式会社）09.05.2016（2016 - 05 - 09） 段落【0032】 - 【0119】及び図1 - 19	1-3, 6-7
Y	JP 62-237034 A（三信工業株式会社）17.10.1987（1987 - 10 - 17） 2頁右上欄1 - 8行	1-3, 6-7
Y	JP 2005-145439 A（ヤマハ発動機株式会社）09.06.2005（2005 - 06 - 09） 段落【0016】 - 【0017】	1-3, 6-7
A	JP 2-256879 A（三信工業株式会社）17.10.1990（1990 - 10 - 17） 3頁左上欄15行 - 右上欄3行	1-7
A	JP 2008-163864 A（ヤマハマリン株式会社）17.07.2008（2008 - 07 - 17） 全文, 全図	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 22. 12. 2020	国際調査報告の発送日 28. 12. 2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 結城 健太郎 3D 3024 電話番号 03-3581-1101 内線 3341	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/038696

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2010-143321	A	01.07.2010	US	2010/0151750	A1	段落[0053]-[0189]及び図1-23
JP	2014-80082	A	08.05.2014	US	2014/0106631	A1	段落[0058]-[0177]及び図1-11C
				EP	2722271	A2	
JP	2016-68579	A	09.05.2016	US	2017/0267379	A1	段落[0052]-[0139]及び図1-19
				WO	2016/047343	A1	
JP	62-237034	A	17.10.1987	US	4822307	A	1欄5-27行
JP	2005-145439	A	09.06.2005	US	2005/0164569	A1	段落[0030]-[0031]
				CN	1619441	A	
JP	2-256879	A	17.10.1990	(ファミリーなし)			
JP	2008-163864	A	17.07.2008	US	2008/0171480	A1	全文, 全図