

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4282853号
(P4282853)

(45) 発行日 平成21年6月24日 (2009. 6. 24)

(24) 登録日 平成21年3月27日 (2009. 3. 27)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 3 H 21/00 (2006. 01)

B 6 3 H 21/24

B 6 3 B 35/73 (2006. 01)

B 6 3 B 35/73

H

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-349683
 (22) 出願日 平成11年12月9日 (1999. 12. 9)
 (65) 公開番号 特開2001-163298 (P2001-163298A)
 (43) 公開日 平成13年6月19日 (2001. 6. 19)
 審査請求日 平成18年10月11日 (2006. 10. 11)

(73) 特許権者 000010076
 ヤマハ発動機株式会社
 静岡県磐田市新貝 2 5 〇 〇 番地
 (74) 代理人 100104776
 弁理士 佐野 弘
 (72) 発明者 石野 哲也
 静岡県浜松市新橋町 1 4 〇 〇 番地 三信工
 業株式会社内
 審査官 出口 昌哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型滑走艇の吸気装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

船体内部にエンジンと燃料タンクとが設置された小型滑走艇において、前記燃料タンクは前記エンジンよりも前方に配置され、前記船体内部に外気を導入する外気導入手段が設けられると共に、前記エンジンから延びる第 1 の吸入管が前記燃料タンク上面まで延長されて、該第 1 の吸入管は前記燃料タンクの上面に固定され、該第 1 の吸入管の吸入口が該燃料タンク上面近傍において開口すると共に、該第 1 の吸入管の、前記燃料タンクへの固定部よりも前記エンジン側となる中間部に可撓性管が介在していることを特徴とする小型滑走艇の吸気装置。

【請求項 2】

前記外気導入手段は外気導入管を有し、該外気導入管は、その入口が船体外部に臨み、出口が前記船体内部に開口し、該出口は、前記第 1 の吸入管の前記吸入口よりも低い位置に開口することを特徴とする請求項 1 に記載の小型滑走艇の吸気装置。

【請求項 3】

前記船体内部に仕切壁が設けられて、前記エンジン及び燃料タンクが設置された船体内前部と、ジェットポンプが設置された船体内後部とが仕切られ、該船体内後部に外気を導入する外気導入手段が設けられると共に、前記エンジンの吸気ボックスから第 2 の吸入管が後方に向けて延長されて、該第 2 の吸入管が前記仕切壁を貫通して該第 2 の吸入管の吸入口が前記船体内後部で開口していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の小型滑走艇の吸気装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ジェットポンプより船尾後方へジェット水流を噴射して推進する小型滑走艇において、この小型滑走艇のエンジンへ吸気を導入するための吸気装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、この種の吸気装置には、船内にエンジンの吸気導入口を設けたものと船外にエンジンの吸気導入口を設けたものとがあった。

10

【0003】

船内に吸気導入口を設けたものにあつては、船内空間が狭い関係で、吸気導入口がエンジンに近接しがちであった。

【0004】

他方、船外に吸気導入口を設けたものとしては、船体のほぼ中央部分で且つ操作ハンドル取付部の近傍に、船外から外気をエンジンに直接導入するための外気導入口を配設したものがあつた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、船内に吸気導入口を設けたものにあつては、吸気導入口がエンジンに近接しがちであるため、エンジンによって暖められた空気を吸い込んでしまうという問題があつた。

20

【0006】

また、船外に吸気導入口を設けたものにあつては、走行中の水飛沫を外気と一緒に吸い込んでしまい、エンジンに水が入ってしまうという問題があつた。

【0007】

そこで、この発明は、以上のような従来の吸気装置の問題を解消するために、エンジンに吸い込む空気温度を低く保つと共に、エンジンへ送る空気中に水分を含まないようにすることができる吸気装置を提供することを課題としている。

【0008】

30

【課題を解決するための手段】

かかる課題を達成するために、請求項1に記載の発明は、船体内部にエンジンと燃料タンクとが設置された小型滑走艇において、前記燃料タンクは前記エンジンよりも前方に配置され、前記船体内部に外気を導入する外気導入手段が設けられると共に、前記エンジンから延びる第1の吸入管が前記燃料タンク上面まで延長されて、該第1の吸入管は前記燃料タンクの上面に固定され、該第1の吸入管の吸入口が該燃料タンク上面近傍において開口すると共に、該第1の吸入管の、前記燃料タンクへの固定部よりも前記エンジン側となる中間部に可撓性管が介在していることを特徴としている。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の構成に加えて、前記外気導入手段は外気導入管を有し、該外気導入管は、その入口が船体外部に臨み、出口が前記船体内部に開口し、該出口は、前記第1の吸入管の前記吸入口よりも低い位置に開口することを特徴としている。

40

【0012】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の構成に加えて、前記船体内部に仕切壁が設けられて、前記エンジン及び燃料タンクが設置された船体内前部と、ジェットポンプが設置された船体内後部とが仕切られ、該船体内後部に外気を導入する外気導入手段が設けられると共に、前記エンジンの吸気ボックスから第2の吸入管が後方に向けて延長されて、該第2の吸入管が前記仕切壁を貫通して該第2の吸入管の吸入口が前記船体内後部で開口していることを特徴としている。

50

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

この発明の実施の形態の構成について、図 1 及び図 2 によって説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、この発明の実施の形態に係る吸気装置を採用した小型滑走艇の一部破断の側面図である。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、この発明の実施の形態に係る吸気装置を採用した小型滑走艇の内部構造を示した平面図である。

【 0 0 1 6 】

この発明の実施の形態に係る小型滑走艇の外観について説明すると、船体 1 と、船体 1 のほぼ中央に装備されたハンドル 2 と、船体 1 の中央から後方部分にかけて装備されたシート 3 で構成されている。

【 0 0 1 7 】

船体内部の構造としては、エンジン 4 と燃料タンク 5 とが設置されている船体内前部 6 と、推進力を発生するジェットポンプ 7 が設置されている船体内後部 8 とが仕切壁 9 によって遮蔽され、それぞれ独立した空間を形成している。

【 0 0 1 8 】

エンジン 4 は、船体 1 のほぼ中央の下部に配置されているため、シート 3 の下の位置に来ることになる。エンジン 4 の前方には、燃料タンク 5 が配置されている。したがって、第 2 図に示したように、船体前方から後方に向かって燃料タンク 5 とエンジン 4 とジェットポンプ 7 とが縦一列に並んだ配置となっている。

【 0 0 1 9 】

船体内部に外気を導入するための手段として、外気導入管 10、36 を設けている。第 1 の外気導入管 10 は、その入口 11 を船首部 12 に当たる船体 1 の外表面上部に臨ませ、その出口 13 を船体内前部 6 の燃料タンク 5 の前方付近に開口させている。

【 0 0 2 0 】

エンジン 4 には、各気筒に連なる吸気ポートが開口しており、この吸気ポートに接続された吸気管が吸気ボックス 14 に連結されている。そして、吸気ボックス 14 の前方からは、第 1 の吸入管 15 が燃料タンク 5 の上面まで延長されて、この第 1 の吸入管 15 の吸入口 16 が燃料タンク 5 の上面において開口されている。

【 0 0 2 1 】

吸入口 16 は、前方に向けてラッパ状に拡開させて船体内前部 6 の空気を導入するに際してその吸入抵抗を減らすようにしている。吸入口 16 の近傍は、燃料タンク 5 の上面に設けたブラケット 17 に配管バンド等にて支持固定されている。なお、図 1 から明らかなように、船体内部における外気導入管 10 の出口 13 は、第 1 の吸入管 15 の吸入口 16 よりも低い位置に開口している。

【 0 0 2 2 】

第 1 の吸入管 15 の中間部には、可撓性管 18 を介在させて、ジャンプ等で船体 1 に衝撃が加わった際の船体 1 に対するエンジン 4 の位置変化に対応するようにしている。

【 0 0 2 3 】

他方、吸気ボックス 14 の後方からは、第 2 の吸入管 19 が後方に向けて延長されて、この第 2 の吸入管 19 が仕切壁 9 を貫通してその吸入口 20 が船体内後部 8 で開口している。

【 0 0 2 4 】

第 2 の吸入管 19 によってエンジン 4 の吸気ボックス 14 へ吸気する場合には、船体内後部 8 の独立空間にある空気を吸入することになるが、この船体内後部 8 に外気を導入するための手段として、第 2 の外気導入管 36 を設けている。

【 0 0 2 5 】

第 2 の外気導入管 36 は、その入口 37 を船尾部 38 に当たる船体 1 の外表面上部に臨ま

10

20

30

40

50

せ、その出口 39 を船体内後部 8 のジェットポンプ 7 近傍に開口させている。

【0026】

船体内後部 8 から第 2 の吸入管 19 を介して外気を吸入する場合には、船体内後部 8 が独立した空間を形成した部屋であるため、この船体内後部 8 が共鳴箱として作用する結果、吸気音を効果的に消すことができる。

【0027】

次に、この発明の実施の形態の作用について説明する。

【0028】

小型滑走艇の船体 1 の外部から外気導入管 10 の入口 11 から入った外気は外気導入管 10 を介して、船体内前部 6 の燃料タンク 5 の前方付近に取り込まれる。

10

【0029】

ところで、発明者が行った船体内部の温度測定実験の結果では、4 サイクルエンジンを搭載した小型滑走艇にあっては、走行中のエンジン 4 近傍の周囲空気温度が外気温度より 20 ~ 30 程度高くなるのに対して、同じ船体内前部 6 に収められている燃料タンク 5 上部近傍の周囲空気温度は、外気温度より 5 ~ 10 程度と僅かに高いだけで、高温になっているエンジン 4 の熱の影響を受け難い状態にあることが確認できている。

【0030】

したがって、吸入口 16 が燃料タンク 5 の上面に開口しているため、船体内部の空気のうち比較的低温である空気が第 1 の吸入管 15 を介して、エンジン 4 に連通している吸気ボックス 14 に取り込まれることになる。

20

【0031】

また、エンジン 4 には、第 1 の吸入管 15 に加え、第 2 の吸入管 19 から空気も供給されるが、第 2 の吸入管 19 は吸気ボックス 14 から後方に向けて延長され、その吸入口 20 が高温のエンジン 4 を配置した船体内前部 6 とは完全に遮蔽された船体内後部 8 に開口されているため、吸入口 20 から吸い込まれる空気はエンジン 4 の熱の影響を受けることのない比較的低温の空気が第 2 の吸入管 19 を介して、エンジン 4 に連通している吸気ボックス 14 に取り込まれることになる。

【0032】

さらに、ジェットポンプ 7 が配置されている船体内後部 8 は、独立空間を形成しているため共鳴箱の役目を果たすため、第 2 の吸入管 19 から外気を吸入する際の吸気音を消すことができる。

30

【0033】

次に、2 つの参考例について図 3 乃至図 10 によって説明する。なお、これらの参考例は本発明を構成するものではない。

【0034】

[参考例 1]

図 3 は、参考例 1 に係る吸気装置を採用した小型滑走艇の一部破断の側面図である。

【0035】

図 4 は、参考例 1 に係る吸気装置を採用した小型滑走艇の内部構造を示した平面図である。

40

【0036】

エンジン 4 の吸気ボックス 14 の前面から短い吸入管 21 が前方に向けて延長され、この吸入管 21 の吸入口 22 が燃料タンク 5 後部で開口するようにしている。図 3 及び図 4 に示したように、位置関係としては、燃料タンク 5 の後部とエンジン 4 の前部との空間に吸入口 22 が開口するようになっている。

【0037】

図 5 は、参考例 1 に係る吸気装置の水避け部材の平面図である。

【0038】

図 6 は、参考例 1 に係る吸気装置の水避け部材の側面図である。

【0039】

50

吸入口 2 2 の下側には、この吸入口 2 2 からの水の流入を防ぐために水避け部材 2 3 を設けている。

【 0 0 4 0 】

具体的には、水避け部材 2 3 は、平面から見て略矩形をした溜め皿を半分にした形状のものであって、吸入口 2 2 に下前方、左右下方及び下方から来る水飛沫 2 5 が入らないように吸入口 2 2 の外形から十分な空間を保って前面、左右面、下面の 4 面の壁を形成し、その後面部が吸気ボックス 1 4 に固定されている。

【 0 0 4 1 】

図 6 に示したように、水避け部材 2 3 の前面、左右面の 3 面の壁の高さは、側面から見て吸入口 2 2 の直径の下半分位を覆う寸法としている。

10

【 0 0 4 2 】

転覆した後の船体 1 を建て直した状態では、水避け部材 2 3 の溜め皿状の部分に水が溜まってしまったため、その底面に排水用の水抜き孔 2 4 を穿設している。

【 0 0 4 3 】

吸気ボックス 1 4 は、樹脂製のボックス本体 4 1 と樹脂製の蓋体 4 2 とから構成され、ボックス本体 4 1 の前方下部に水避け部材 2 3 を一体に形成し、ボックス本体 4 1 の前壁 4 3 に吸入管 2 1 を貫通し、固定している。

【 0 0 4 4 】

ボックス本体 4 1 と蓋体 4 2 とは、スライドロック 4 4 により分離不能に組み立てられるものである。

20

【 0 0 4 5 】

次に、参考例 1 の作用を説明する。

【 0 0 4 6 】

小型滑走艇は、その自由な操縦性を楽しむため転覆等も多く発生し、ひっくり返った船体 1 を立て直した場合に、船体 1 の外表面上部に臨ませられている外気導入管 1 0 の入口 1 1 から船体内部に水 4 0 が入ってしまうことがある。

【 0 0 4 7 】

船体内部に入った水は、図示しないビルジ装置によって船外に排出されるが、排出しきれない分が船体内部に溜まってしまう。そして、その状態で小型滑走艇を走行させた場合には、船体内部に入っている水 4 0 が燃料タンク 5 の外周面に当たって、エンジン 4 のある後部（船尾側）上方へ水飛沫 2 5 を跳ね上げることになる。

30

【 0 0 4 8 】

燃料タンク 5 によって跳ね上げられた水飛沫 2 5 は、水避け部材 2 3 の前面、左右面、下面の 4 面の壁に当たって跳ね返されるため、吸入管 2 1 の吸入口 2 2 に入ることはない。

【 0 0 4 9 】

船体 1 の転覆等により、水避け部材 2 3 の溜め皿状の部分に水が溜まった場合にあっては、その底面に設けた水抜き孔 2 4 を通って外へ排水される。

【 0 0 5 0 】

したがって、吸入管 2 1 からは水分を含まない空気が吸気ボックス 1 4 に吸入され、エンジン 4 に供給されることになる。

40

【 0 0 5 1 】

その他の構成及び作用は、実施の形態と同様であるため説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

[参考例 2]

次に、参考例 2 について図 7 乃至図 1 0 によって説明する。

【 0 0 5 3 】

図 7 は、参考例 2 に係る吸気装置を採用した小型滑走艇の一部破断の側面図である。

【 0 0 5 4 】

図 8 は、参考例 2 に係る吸気装置を採用した小型滑走艇の内部構造を示した平面図である。

50

【 0 0 5 5 】

図 9 は、参考例 2 に係る吸気装置の吸気水分離装置の平面図である。

【 0 0 5 6 】

図 1 0 は、参考例 2 に係る吸気装置の吸気水分離装置の一部を断面した側面図である。

【 0 0 5 7 】

エンジン 4 に連通した吸気ボックス 1 4 から吸入管 2 6 が前方に延長され、この吸入管 2 6 の吸入口 2 7 が燃料タンク 5 の前方に設けた吸気水分離装置 2 8 に接続している。

【 0 0 5 8 】

図 7 に示したように、吸入管 2 6 の吸入口 2 7 は、吸入管 2 6 のエンジン側端部、すなわち吸気ボックス 1 4 への開口部（図 7 中の A）よりも低い位置に配置され、吸入管 2 6 の吸気水分離装置 2 8 との接続部（吸入口 2 7）より、吸入管 2 6 の吸気ボックス 1 4 との接続部の方が高くなるようにしている。

10

【 0 0 5 9 】

なお、吸入管 2 6 のエンジン側端部とは、吸入管 2 6 の上流端がエンジン 4 の吸気ポートに直接接続されている場合は、吸入管 2 6 の吸気ポート側端部を、また、吸入管 2 6 の下流端が吸気ボックス 1 4 に接続されている場合は、吸入管 2 6 の吸気ボックス側端部を指すものとする。

【 0 0 6 0 】

また、吸気水分離装置 2 8 と吸気ボックス 1 4 とを繋ぐ吸入管 2 6 における吸気水分離装置 2 8 近くの位置に、吸気レゾネータ 2 9 を設けている。この吸気レゾネータ 2 9 は、吸気騒音を低減するのに最適な容積を有している。

20

【 0 0 6 1 】

吸気レゾネータ 2 9 は吸入管 2 6 と連通口 4 1 で繋がっており、この連通口 4 1 の位置は、吸入管 2 6 の吸気水分離装置 2 8 との接続部（吸入口 2 7）より高く、かつ吸入管 2 6 の吸気ボックス 1 4 との接続部上端 B（図 7 参照のこと）より低く設定されている。

【 0 0 6 2 】

吸気水分離装置 2 8 は、外形が直方体をしたケース 3 0 と、このケース 3 0 の内部中央に納められた円筒形の水分離フィルタ 3 1 とから構成されている。

【 0 0 6 3 】

水分離フィルタ 3 1 は空気のみ通過を許し、水は通過させない構造となっている。

30

【 0 0 6 4 】

ケース 3 0 は、水分離フィルタ 3 1 の底面で空気室 C と排水室 D とに区画されており、水分離フィルタ 3 1 を通過した空気は、空気室 C に導かれた後、吸入管 2 6 を通ってエンジン 4 に供給される。

【 0 0 6 5 】

ケース 3 0 の底面には、排水孔 3 2 が形成されており、水分離フィルタ 3 1 を通過できなかった水は、排水室 D に溜まった後、排水孔 3 2 を通って吸気水分離装置 2 8 の外へ排出される。

【 0 0 6 6 】

排水孔 3 2 には、逆流防止弁を組み込んでおき、船体 1 が転覆して船体内に入った水が排水孔 3 2 から吸気水分離装置 2 8 へ入らないようにしている。

40

【 0 0 6 7 】

吸気水分離装置 2 8 からは、外気導入管 3 3 が上方に向かって延長され、この外気導入管 3 3 の先には船体 1 の船首部 1 2 を貫通し船体 1 の上面外部に突出した外気導入体 3 4 を設けている。外気導入体 3 4 には、前方に向けてラッパ状に拡開させた外気導入口 3 5 が設けられている。これにより、外気を導入するに際してその吸入抵抗を減らすようにしている。

【 0 0 6 8 】

次に、参考例 2 の作用を説明する。

【 0 0 6 9 】

50

この参考例 2 にあっては、積極的に低い温度の外気を導入するために、外気導入口 3 5 を船体 1 の外部に露出しているの、走行中に空気と一緒に水を取り込んでしまうことがある。しかし、空気と一緒に取り込まれた水は、外気導入管 3 3 の後方経路に設けてある吸気水分離装置 2 8 に入って、水分離フィルタ 3 1 を通過することで空気と完全に分離され、排出孔 3 2 から吸気水分離装置 2 8 の外へ排出されることになる。

【0070】

また、小型滑走艇が転覆すると、外気導入体 3 4 の外気導入口 3 5 から外気導入管 3 3 を介して多量の水が吸気水分離装置 2 8 に入ってくる。この場合にあっては、吸気水分離装置 2 8 に入った水の一部は水分離フィルタ 3 1 を通過して吸入管 2 6 に侵入するが、この水は吸入管 2 6 を伝わって連通口 4 1 から吸気レゾネータ 2 9 へ流入することで、これより後方の経路にある吸気ボックス 1 4 への水分の流入が防止される。

10

【0071】

そこで、ひっくり返った船体 1 を立て直した場合には、吸気レゾネータ 2 9 に入っていた水が連通口 4 1 から吸入管 2 6 へ吐き出される。この場合に、吸入管 2 6 と吸気ボックス 1 4 との接続部が吸入管 2 6 と吸気水分離装置 2 8 との接続部（吸入口 2 7）より高く、かつ吸入管 2 6 の吸気ボックス 1 4 との接続部上端 B より低いいため、吸気レゾネータ 2 9 から吸入管 2 6 へ吐き出された水は、吸入管 2 6 の傾斜に沿って吸気水分離装置 2 8 側へ流れていき、その後排水孔 3 2 から排出されるため、吸気ボックス 1 4 へ水分が吸い込まれることはない。

【0072】

20

なお、通常の走行時においては、船体 1 の船首部 1 2 の上面の高い位置にある外気導入体 3 4 の外気導入口 3 5 から外気導入管 3 3 を介して、比較的温度の低い空気が吸気水分離装置 2 8、吸入管 2 6 を経て吸気ボックス 1 4 へ導入されるが、途中の吸気水分離装置 2 8 と吸気レゾネータ 2 9 とが共鳴箱として作用し、吸気音を効果的に消すこととなる。

【0073】

その他の構成及び作用は、実施の形態と同様であるため説明を省略する。

【0074】

【発明の効果】

以上説明してきたように、請求項 1 及び 2 に記載された発明によれば、エンジンに吸い込む空気温度を低く保つと共に、エンジンへ送る空気中に水分を含まないようにすることでエンジンの性能低下や故障を防止し得る吸気装置を提供することができる（以下、第 1 の効果という）。

30

【0078】

請求項 3 に記載の発明によれば、第 1 の効果に加え、船体内後部の独立空間の共鳴箱としての作用により吸気音を効果的に消すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、この発明の実施の形態に係る吸気装置を採用した小型滑走艇の一部破断の側面図である。

【図 2】図 2 は、この発明の実施の形態に係る吸気装置を採用した小型滑走艇の内部構造を示した平面図である。

40

【図 3】図 3 は、参考例 1 に係る吸気装置を採用した小型滑走艇の一部破断の側面図である。

【図 4】図 4 は、参考例 1 に係る吸気装置を採用した小型滑走艇の内部構造を示した平面図である。

【図 5】図 5 は、参考例 1 に係る吸気装置の水避け部材の平面図である。

【図 6】図 6 は、参考例 1 に係る吸気装置の水避け部材の正面図である。

【図 7】図 7 は、参考例 2 に係る吸気装置を採用した小型滑走艇の一部破断の側面図である。

【図 8】図 8 は、参考例 2 に係る吸気装置を採用した小型滑走艇の内部構造を示した平面図である。

50

【図 9】図 9 は、参考例 2 に係る吸気装置の吸気水分離装置の平面図である。

【図 10】図 10 は、参考例 2 に係る吸気装置の吸気水分離装置の一部を断面した側面図である。

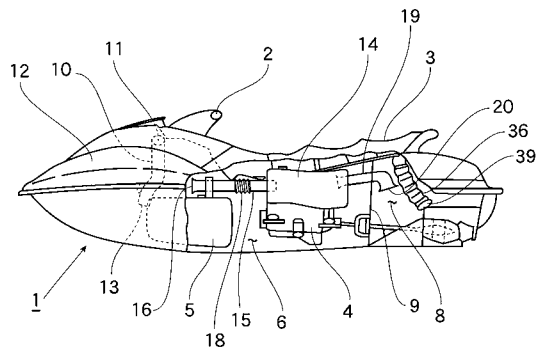
【符号の説明】

- 1 船体
- 4 エンジン
- 5 燃料タンク
- 6 船体内前部
- 7 ジェットポンプ
- 8 船体内後部
- 9 仕切壁
- 10, 36 外気導入管
- 11 入口
- 13 出口
- 14 吸気ボックス
- 15 第 1 の吸入管
- 16, 20 吸入口
- 17 吸入管の燃料タンクへの固定部であるブラケット
- 18 可撓性管
- 19 第 2 の吸入管
- 21, 26 吸入管

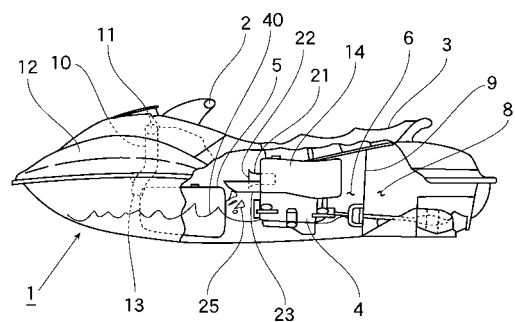
10

20

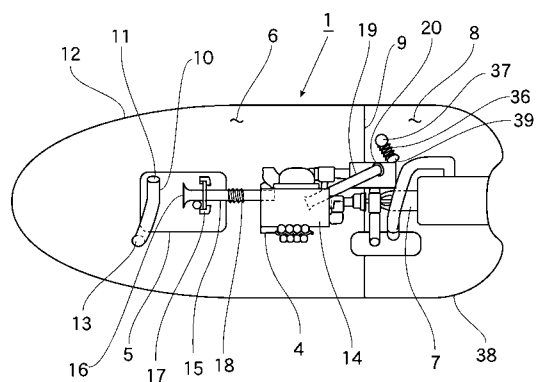
【図 1】



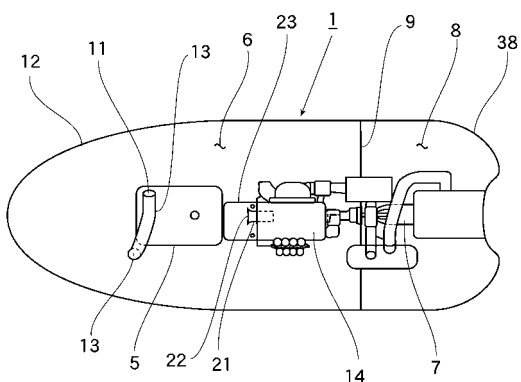
【図 3】



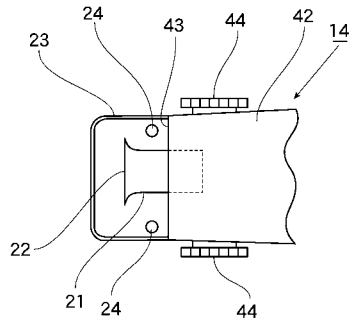
【図 2】



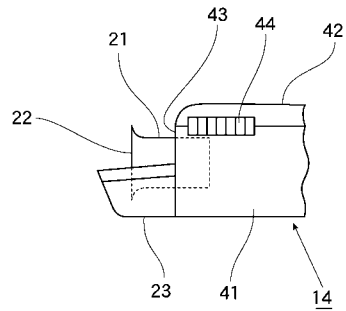
【図 4】



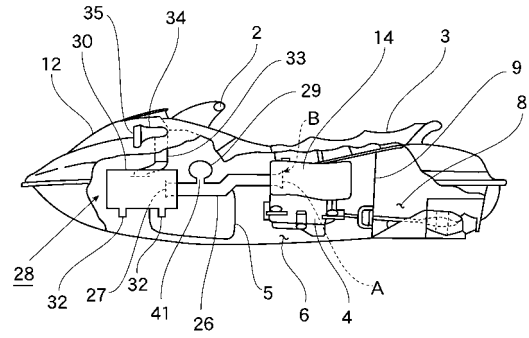
【図 5】



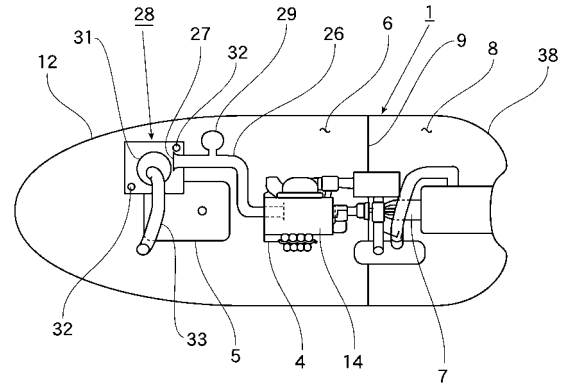
【図 6】



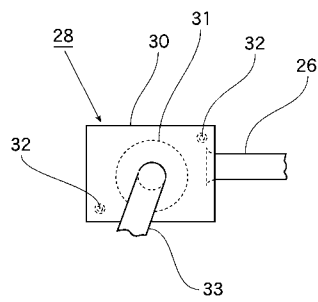
【図 7】



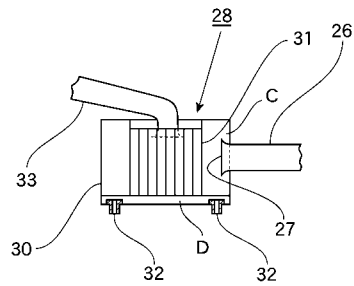
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 4 7 6 4 3 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 3 7 5 8 8 (J P , A)
特開平 0 7 - 3 3 2 1 8 3 (J P , A)
米国特許第 4 9 9 7 3 9 9 (U S , A)
米国特許第 5 8 8 2 2 3 6 (U S , A)
米国特許第 5 6 1 9 9 5 0 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B63H 21/00

B63B 35/73