(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-10992
(P2019-10992A)
(43)公開日　平成31年1月24日(2019.1.24)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B63H 20/32	(2006.01)	B63H	20/32	510	
		B63H	20/32	553	

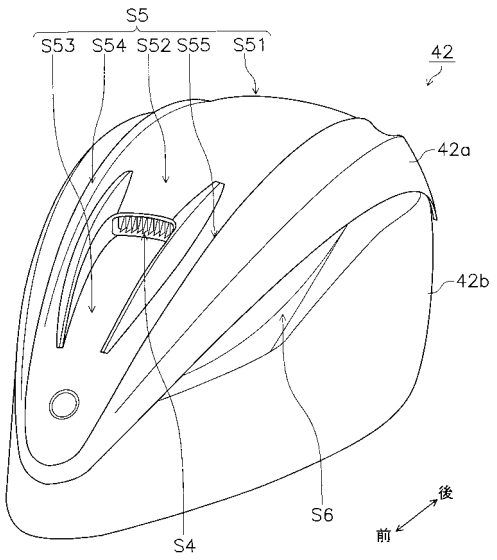
審査請求 未請求　請求項の数 11　ＯＬ　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願2017-129327 (P2017-129327)
(22)出願日　平成29年6月30日 (2017.6.30)

(71)出願人　000010076
ヤマハ発動機株式会社
静岡県磐田市新貝２５００番地
(74)代理人　110000202
新樹グローバル・アイピー特許業務法人
(74)代理人　100094145
弁理士　小野　由己男
(74)代理人　100121382
弁理士　山下　託嗣
(74)代理人　100149102
弁理士　松山　習
(72)発明者　長谷川　浩之
静岡県磐田市新貝２５００番地　ヤマハ発動機株式会社内

(54)【発明の名称】船外機

(57)【要約】
【課題】排気口からの水の侵入を抑制可能な船外機を提供する。
【解決手段】エンジン１０と、エンジン１０周辺の空気を排出するためのファン３０と、エンジン１０及びファン３０を収容するカウル４０とを備える。カウル４０は、エンジン１０の上方に配置され、ファン３０からの排気を流すための排気通路Ｓ３を有するトップカウル４２と、排気通路Ｓ３に繋がり、トップカウル４２に形成される排気口Ｓ４とを有する。排気口Ｓ４は、前向きに開口する。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
エンジンと、
前記エンジンによって駆動され、前記エンジン周辺の空気を排出するためのファンと、
前記エンジン及び前記ファンを収容するカウルと、
を備え、
前記カウルは、
前記エンジンの上方に配置され、前記ファンからの排気を流すための排気通路を有するトップカウルと、
前記排気通路に繋がり、前記トップカウルに形成される排気口と、
を有し、
前記排気口は、前向きに開口する、
船外機。
【請求項２】
前記カウルは、
吸気口と、
前記吸気口と前記エンジンとに繋がる吸気通路と、
を有し、
前記吸気口は、前記排気口よりも下方に位置する、
請求項１に記載の船外機。
【請求項３】
前記カウルは、前記トップカウルの下方に配置されるボトムカウルを有し、
前記吸気口は、前記トップカウルの側面に形成される、
請求項２に記載の船外機。
【請求項４】
前記排気通路は、
前記排気口の内側に設けられる排気室と、
前記ファンと前記排気室とに連通する連通路と、
を有し、
前記排気の流通方向に垂直な方向における前記排気室の断面積は、前記流通方向に垂直な方向における前記連通路の断面積よりも大きい、
請求項１乃至３のいずれかに記載の船外機。
【請求項５】
前記排気口の開口面積は、前記排気室の断面積よりも小さい、
請求項４に記載の船外機。
【請求項６】
前記排気室は、前下がりに傾斜する底面を有する、
請求項４又は５に記載の船外機。
【請求項７】
前記排気室は、
内側面と、
前記内側面に形成され、前記連通路に繋がる内部開口と、
を有し、
前記内部開口の下端は、前記排気口の上端よりも上方に位置する、
請求項４乃至６のいずれかに記載の船外機。
【請求項８】
前記排気室は、前記内部開口よりも後方に設けられたバッファ空間を有する、
請求項７に記載の船外機。
【請求項９】
前記ファンは、前記排気室の下方に配置されており、

前記連通路は、前記ファンから後方かつ上方に向かって湾曲しながら延びる、
請求項４乃至８のいずれかに記載の船外機。
【請求項１０】
前記排気室及び前記連通路は、第１ルーバと、前記第１ルーバ上に配置される第２ルーバとの間に形成されており、
前記第２ルーバの上面と前記トップカウルの内面との間には、断熱空間が形成されている、
請求項４乃至９のいずれかに記載の船外機。
【請求項１１】
前記カウルは、前記排気口に配置される複数のリブを有する、
請求項１乃至１０のいずれかに記載の船外機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、外気をエンジンに導くための吸気通路を備える船外機及び船舶に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、カウルの最上部に位置するトップカウルの側面に横向きの排気口が形成された船外機（特許文献１参照）と、トップカウルの上面に上向きの排気口が形成された船外機（特許文献２参照）とが知られている。排気口は、エンジン周辺の空気を排出するために設けられている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１５－０００６７８号公報
【特許文献２】特開２０１３－０２３１１４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、船舶の航行中、トップカウルの側面に形成された横向きの排気口から水が侵入しやすいという問題がある。
【０００５】
同様に、船舶の航行中、トップカウルの上面に形成された上向きの排気口から水が侵入しやすいという問題がある。
【０００６】
本発明は、上述の状況に鑑みてなされたものであり、排気口からの水の侵入を抑制可能な船外機を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明に係る船外機は、エンジンと、エンジンによって駆動され、エンジン周辺の空気を排出するためのファンと、エンジン及びファンを収容するカウルとを備える。カウルは、エンジンの上方に配置され、ファンからの排気を流すための排気通路を有するトップカウルと、排気通路に繋がり、トップカウルに形成される排気口とを有する。排気口は、前向きに開口する。
【発明の効果】
【０００８】
本発明によれば、排気口からの水の侵入を抑制可能な船外機を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】船舶の側面図

【図２】トップカウルの外観斜視図
【図３】図２の部分拡大図
【図４】ファンの上面透視図
【図５】ルーバアセンブリの正面図
【図６】ルーバアセンブリの分解斜視図
【図７】ルーバアセンブリの底面図
【図８】図５のＡ－Ａ断面図
【図９】図５のＢ－Ｂ断面図
【発明を実施するための形態】
【００１０】
以下、本発明に係る船外機の一実施例について、図面を参照しながら説明する。本明細書では、船外機を基準として船体側を「前」と称し、船外機を基準として船体の反対側を「後」と称する。本明細書において、「上」「下」は鉛直方向を基準とする用語であり、「左」「右」は船体が前進しているときの進行方向を基準とする用語である。
【００１１】
（船舶１の全体構成）
図１は、船舶１の側面図である。図２は、トップカウル４２の外観斜視図である。図３は、図２の部分拡大図である。
【００１２】
船舶１は、船外機１００及び船体２００を備える。
【００１３】
船外機１００は、船体２００の推進装置として用いられる。船外機１００は、船体２００の後端部に取り付けられる。
【００１４】
船外機１００は、エンジン１０と、フライホイール式マグネット発電機２０と、ファン３０と、カウル４０と、ドライブシャフト５０と、シフト機構６０と、プロペラ軸７０と、プロペラ８０と、ブラケット９０とを備える。
【００１５】
エンジン１０は、燃料を燃焼させることによって駆動力を発生させる内燃機関である。エンジン１０は、カウル４０内に収容される。エンジン１０は、上下方向に延びるクランクシャフト１２を有する。
【００１６】
フライホイール式マグネット発電機２０は、エンジン１０の補機としての交流発電機である。フライホイール式マグネット発電機２０は、フライホイールロータ２１と、ステータ２２と、を有する。フライホイールロータ２１は、クランクシャフト１２の上端部に連結され、クランクシャフト１２とともに回転する。
【００１７】
ファン３０は、フライホイール式マグネット発電機２０の上方に配置される。ファン３０は、エンジン１０によって駆動される。ファン３０は、カウル４０内の空気を排出するための送風機である。ファン３０は、羽根３１と、ファンカバー３２とを有する。羽根３１は、フライホイール式マグネット発電機２０のフライホイールロータ２１に連結され、フライホイールロータ２１とともに回転する。ファン３０は、下方から吸入した空気を後述する排気通路Ｓ３に送り出す。ファン３０は、排気通路Ｓ３の下方に配置される。
【００１８】
カウル４０は、エンジン室Ｓ１と、吸気通路Ｓ２と、排気通路Ｓ３と、排気口Ｓ４と、上面Ｓ５と、吸気口Ｓ６とを有する。
【００１９】
エンジン室Ｓ１は、エンジン１０を収納する空間である。吸気通路Ｓ２は、吸気口Ｓ６から取り込んだ空気をスロットルボディ１１に流すための空間である。吸気通路Ｓ２は、トップカウル４２の内側に配置される。吸気通路Ｓ２は、排気通路Ｓ３の下方を通過する

。
【００２０】
排気通路Ｓ３は、ファン３０から送られる排気を排気口Ｓ４に流すための空間である。排気通路Ｓ３は、トップカウル４２の内側に配置される。排気通路Ｓ３は、ファン３０の上方に配置される。
【００２１】
排気口Ｓ４は、排気通路Ｓ３に繋がる。排気口Ｓ４は、排気通路Ｓ３から送られてくる排気を外部に排出するための開口である。本実施形態において、排気口Ｓ４は、左右方向におけるカウル４０の中心と重なる位置に配置される。排気口Ｓ４は、横長の矩形状に形成される。排気口Ｓ４は、上面Ｓ５のうち前下がりに傾斜する領域に形成されている。ただし、排気口Ｓ４の位置及び形状は適宜変更可能である。
【００２２】
吸気口Ｓ６は、エンジン１０における燃料の燃焼に用いられる空気を外部から取り込むための開口である。吸気口Ｓ６は、トップカウル４２の側面に形成される。
【００２３】
ここで、図１及び図２に示すように、排気口Ｓ４は、トップカウル４２に形成されており、前向きに開口する。そのため、排気口が側方又は後方を向いて開口する場合に比べて、船舶１の航行中、船体２００が生じさせる波が排気口Ｓ４から入ることを防止できる。また、船舶１の航行中、ファン３０の駆動によって排気口Ｓ４の内側は外気圧より高い圧力に保たれるため、走行風とともに水飛沫が排気口Ｓ４から入ることも防止できる。
【００２４】
図２に示すように、排気口Ｓ４は、吸気口Ｓ６よりも上方に位置する。すなわち、吸気口Ｓ６は、排気口Ｓ４よりも下方に位置する。そのため、排気口Ｓ４から外部に放出された比較的温度の高い排気が、吸気口Ｓ６から取り込まれることを抑制できる。
【００２５】
図３に示すように、排気口Ｓ４には、９枚のリブ９５が配置される。これにより、排気熱で加熱した排気口Ｓ４に作業者が指を入れてしまうことを抑制できる。９枚のリブ９５は、排気口Ｓ４の内側に配置される。９枚のリブ９５は、左右方向に間隔をあけて立設される。９枚のリブ９５の間隔は、作業者の指が入らない程度の幅に設定することが好ましい。各リブ９５は、三角板状に形成される。ただし、リブ９５の形状及び枚数は適宜変更可能である。
【００２６】
カウル４０は、ボトムカウル４１と、トップカウル４２とによって構成される。ボトムカウル４１は、エンジン２０の下方及び側方を取り囲む。ボトムカウル４１は、上向きに開口する。トップカウル４２は、エンジン２０の上方及び側方を覆う。トップカウル４２は、ボトムカウル４１上に配置される。トップカウル４２は、下向きに開口し、ボトムカウル４１の開口を塞ぐように配置される。トップカウル４２は、ボトムカウル４１に着脱可能に連結される。
【００２７】
図２に示すように、トップカウル４２は、上部カバー４２ａと、下部カバー４２ｂとを有する。上部カバー４２ａは、下部カバー４２ｂ上に配置される。上部カバー４２ａは、全体的に湾曲した蓋状部材である。上部カバー４２ａと下部カバー４２ｂとの間には、側方に向かって開口する吸気口Ｓ６が形成される。
【００２８】
図２に示すように、上部カバー４２ａの上面Ｓ５は、頂面Ｓ５１と、第１前方傾斜面Ｓ５２と、第２前方傾斜面Ｓ５３と、右傾斜面Ｓ５４と、左傾斜面Ｓ５５とを有する。頂面Ｓ５１は、上面Ｓ５のうち最も高い位置に位置する領域である。第１前方傾斜面Ｓ５２は、頂面Ｓ５１から前方かつ下方に延びる。第１前方傾斜面Ｓ５２は、頂面Ｓ５１と排気口Ｓ４の上端に連なる。第２前方傾斜面Ｓ５３は、排気口Ｓ４の下端から前方かつ下方に延びる。第１前方傾斜面Ｓ５２及び第２前方傾斜面Ｓ５３は、左右方向における上面Ｓ５の

中央に位置する。右傾斜面Ｓ５４は、第１前方傾斜面Ｓ５２及び第２前方傾斜面Ｓ５３の右側に位置する。右傾斜面Ｓ５４は、頂面Ｓ５１から前方かつ下方に延びる。左傾斜面Ｓ５５は、第１前方傾斜面Ｓ５２及び第２前方傾斜面Ｓ５３の左側に位置する。左傾斜面Ｓ５５は、頂面Ｓ５１から前方かつ下方に延びる。

【００２９】

ドライブシャフト５０は、クランクシャフト１２の下端部に連結され、エンジン１０の駆動力によって回転される。シフト機構６０は、プロペラ軸７０の回転を前進/ニュートラル/後進のいずれかに切り替える。プロペラ８０は、プロペラ軸７０の後端部に取り付けられる。ブラケット９０は、船外機１００を船体２００に連結する。ブラケット９０は、船外機１００を前後左右に揺動可能に支持する。

【００３０】

（ファン３０の構成）

図４は、ファン３０の構成を示す上面透視図である。

【００３１】

ファン３０は、羽根３１と、ファンカバー３２とを有する。

【００３２】

羽根３１は、ファンカバー３２内に収容される。羽根３１は、環状円板３１ａと、複数のフィン３１ｂとによって構成される。環状円板３１ａは、円環状に形成される。環状円板３１ａは、フライホイール式マグネット発電機２０のフライホイールロータ２１（図１参照）に連結される。複数のフィン３１ｂは、環状円板３１ａ上に配置される。複数のフィン３１ｂは、互いに間隔をあけて立設される。各フィン３１ｂは、湾曲した板状に形成される。ただし、フィン３１ｂの形状及び枚数は適宜変更可能である。

【００３３】

ファンカバー３２は、羽根３１を収容する。ファンカバー３２は、吸入口Ｓ７と、放出口Ｓ８とを有する。吸入口Ｓ７は、ファンカバー３２の底面に形成される。放出口Ｓ８は、ファンカバー３２に形成される。本実施形態において、放出口Ｓ８は上向きに開口する。

【００３４】

羽根３１が回転すると、吸入口Ｓ７からエンジン１０及びフライホイール式マグネット発電機２０によって加熱された空気がファンカバー３２内に吸い込まれる。ファンカバー３２内に吸い込まれた空気は、放出口Ｓ８から排気通路Ｓ３（図１参照）に放出される。

【００３５】

（ルーバアセンブリ１１０の構成）

排気通路Ｓ３を形成するルーバアセンブリ１１０の構成について、図面を参照しながら説明する。ルーバアセンブリ１１０は、図２に示したトップカウル４２の上部カバー４２ａと下部カバー４２ｂとの間に収容される。

【００３６】

図５は、ルーバアセンブリ１１０の正面図である。図６は、ルーバアセンブリ１１０の分解斜視図である。図７は、ルーバアセンブリ１１０の底面図である。

【００３７】

ルーバアセンブリ１１０は、内部に排気通路Ｓ３を形成する箱体である。ルーバアセンブリ１１０は、第１ルーバ１１１と、第２ルーバ１１２とによって構成される。

【００３８】

第１ルーバ１１１は、上向きに開口する。第１ルーバ１１１の底面には、取込口Ｓ９が形成される。取込口Ｓ９は、ファン３０の放出口Ｓ８（図４参照）に連結される。

【００３９】

第２ルーバ１１２は、第１ルーバ１１１上に配置される。第２ルーバ１１２は、下向きに開口する。第２ルーバ１１２は、第１ルーバ１１１の開口を塞ぐように配置される。第２ルーバ１１２は、複数のビス１１３によって第１ルーバ１１１に固定される。

【００４０】

第２ルーバ１１２の上面は、トップカウル４２の上部カバー４２ａの内面と対向する（図５～８では不図示、図９参照）。第２ルーバ１１２の上面は、上部カバー４２ａの内面から離れている。これにより、第２ルーバ１１２の上面と上部カバー４２ａの内面との間には断熱空間が形成されるため、ルーバアセンブリ１１０内を流れる排気の熱によって、上部カバー４２ａが熱くなることを抑制できる。第２ルーバ１１２の上面と上部カバー４２ａの内面との間隔は適宜変更可能である。

【００４１】

図８は、図５のＡ－Ａ断面図である。図９は、図５のＢ－Ｂ断面図である。図９では、ルーバアセンブリ１１０だけでなくファン３０の断面も図示されている。

【００４２】

ルーバアセンブリ１１０の内部空間は、排気通路Ｓ３となっている。

【００４３】

排気通路Ｓ３は、排気口Ｓ４の内側に設けられる排気室Ｓ３１と、ファン３０の放出口Ｓ８と排気室Ｓ３１とに連通する連通路Ｓ３２とを含む。

【００４４】

排気室Ｓ３１は、連通路Ｓ３２から流入する排気を前方に向かって流すための空間である。排気室Ｓ３１は、連通路Ｓ３２から排気口Ｓ４に向かって延びる。排気室Ｓ３１は、全体として前下がりに形成される。すなわち、排気室Ｓ３１は、連通路Ｓ３２に繋がる後端部が、排気口Ｓ４の形成される前端部よりも上方に位置するように形成されている。船舶１の航行中、ファン３０の駆動によって連通路Ｓ３２の内部は外気圧より高い圧力に保たれるため、排気口Ｓ４から排気室Ｓ３１に水が入ったとしても、排気室Ｓ３１から連通路Ｓ３２に水が入ることを防止できる。

【００４５】

排気室Ｓ３１は、底面Ｔ１と、内側面Ｔ２と、内部開口Ｔ３と、バッファ空間Ｔ４とを有する。

【００４６】

底面Ｔ１は、全体として後上がりに傾斜する。そのため、排気口Ｓ４から水が入ったとしても、連通路Ｓ３２に向かって水が流れることを防止できる。また、底面Ｔ１の前端には、排水溝Ｔ５が形成される。排水溝Ｔ５は、下方に向かって開口する。そのため、排気口Ｓ４から水が入ったとしても、排水溝Ｔ５から速やかに水を排出することができる。

【００４７】

側面Ｔ２は、底面Ｔ１に連なり、底面Ｔ１に対して立設される。内部開口Ｔ３は、内側面Ｔ２に形成される。内部開口Ｔ３は、連通路Ｓ３２に繋がる。内部開口Ｔ３の下端は、排気口Ｓ４の上端よりも上方に位置する。そのため、排気口Ｓ４から水が入ったとしても、内部開口Ｔ３から連通路Ｓ３２に水が侵入することを、より確実に防止できる。内部開口Ｔ３の形状は適宜変更可能である。

【００４８】

バッファ空間Ｔ４は、内部開口Ｔ３よりも後方に設けられる。そのため、排気口Ｓ４から入った水が内部開口Ｔ３にまで到達したとしても、その水をバッファ空間Ｔ４に逃がすことによって、内部開口Ｔ３から連通路Ｓ３２に水が侵入することを、より確実に防止できる。バッファ空間Ｔ４の形状及びサイズは特に制限されるものではない。

【００４９】

連通路Ｓ３２は、ファン３０から流入する排気を後方斜め上に向かって流すための空間である。連通路Ｓ３２は、取込口Ｓ９から内部開口Ｔ３に向かって延びる。連通路Ｓ３２は、全体として後上がりに形成される。すなわち、連通路Ｓ３２は、内部開口Ｔ３に繋がる後端部が、取込口Ｓ９の形成される前端部よりも上方に位置するように形成されている。

【００５０】

ここで、図６を参照すると分かるように、連通路Ｓ３２は、後方かつ上方に向かって湾曲しながら延びている。そのため、連通路Ｓ３２内を後方に向かう排気の流れを、排気室

Ｓ３１内を前方に向かう排気の流れへとスムーズに折り返すことができるため、排気の圧力損失を低減させることができる。

【００５１】

連通路Ｓ３２は、底面Ｕ１を有する。連通路Ｓ３２の底面Ｕ１は、ファン３０のファンカバー３２の底面Ｖ１に対応した形状である。具体的には、ファンカバー３２の底面Ｖ１が後上がりに傾斜しているため、連通路Ｓ３２の底面Ｕ１も後上がりに傾斜している。連通路Ｓ３２の底面Ｕ１の傾斜角は、ファンカバー３２の底面Ｖ１の傾斜角とほぼ同じである。そして、連通路Ｓ３２の底面Ｕ１は、ファン３０のファンカバー３２の底面Ｖ１と同一面上に位置している。そのため、ファン３０から連通路Ｓ３２に排気をスムーズに流すことができるため、排気効率を向上させることができる。

【００５２】

排気室Ｓ３１は、連通路Ｓ３２に比べて広い。具体的には、排気室Ｓ３１内を流れる排気の流通方向Ｆ１に垂直な方向における排気室Ｓ３１の断面積は、連通路Ｓ３２内を流れる排気の流通方向Ｆ２に垂直な方向における連通路Ｓ３２の断面積よりも大きい。このように、連通路Ｓ３２の先に広い空間を設けることによって、排気の圧力損失を低減させることができる。

【００５３】

排気口Ｓ４は、排気室Ｓ３１に比べて狭い。具体的には、排気口Ｓ４の開口面積は、排気室Ｓ３１内を流れる排気の流通方向Ｆ１に垂直な方向における排気室Ｓ３１の断面積よりも小さい。従って、排気の圧力損失を低減させるために比較的広い空間である排気室Ｓ３１を設けた場合においても、排気口Ｓ４から水が入ることを抑制できる。

【００５４】

（他の実施形態）

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【００５５】

上記実施形態では、図２に示したように、排気口Ｓ４は、第１前方傾斜面Ｓ５２と第２前方傾斜面Ｓ５３との間に位置することとしたが、排気口Ｓ４が前向きに開口している限り、これに限られるものではない。例えば、排気口Ｓ４は、第１水平面と第１水平面より下方に位置する水平面との段差部分に位置していてもよい。

【００５６】

上記実施形態では、図１に示したように、排気口Ｓ４は、前後方向に対してほぼ垂直に形成されることとしたが、排気口Ｓ４が前向きに開口している限り、これに限られるものではない。例えば、排気口Ｓ４は、前後方向に対して前下がりに４５度の範囲内で傾斜していてもよい。

【００５７】

上記実施形態では、図１に示したように、排気口Ｓ４は、上下方向に対してほぼ平行に形成されることとしたが、排気口Ｓ４が前向きに開口している限り、これに限られるものではない。例えば、排気口Ｓ４は、上下方向に対して±４５度の範囲内で傾斜していてもよい。

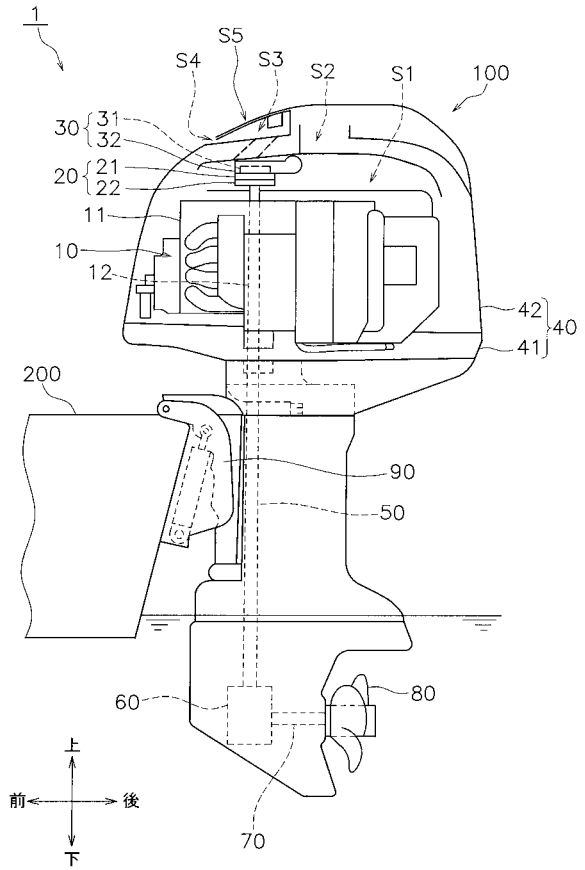
【符号の説明】

【００５８】

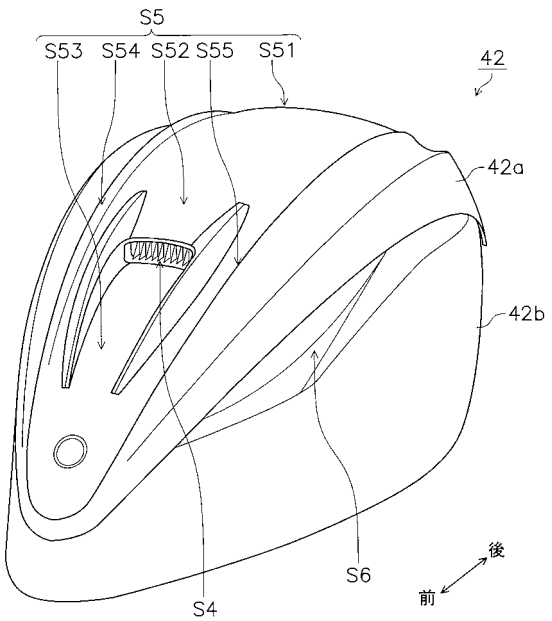
１０　エンジン
２０　フライホイール式マグネット発電機
３０　ファン
３１　羽根
３２　ファンカバー
４０　カウル
４１　ボトムカウル
４２　トップカウル

４２ａ　上部カバー
４２ｂ　下部カバー
５０　ドライブシャフト
９５　リブ
１００　船外機
１１０　ルーバアセンブリ
１１１　第１ルーバ
１１２　第２ルーバ
Ｓ１　エンジン室
Ｓ２　吸気通路
Ｓ３　排気通路
Ｓ３１　排気室
Ｓ３２　連通路
Ｓ４　排気口
Ｓ５　上面
Ｓ６　吸気口
Ｓ７　吸入口
Ｓ８　放出口
Ｔ１　底面
Ｔ２　内側面
Ｔ３　内部開口
Ｔ４　バッファ空間

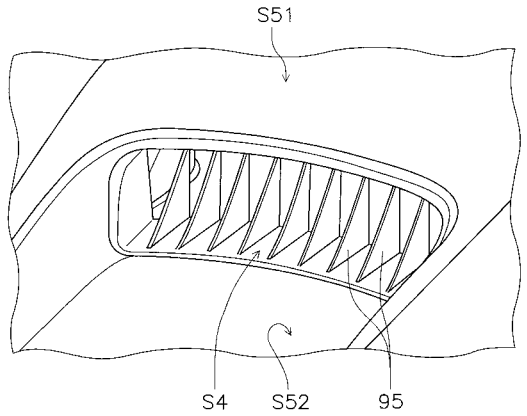
【図１】



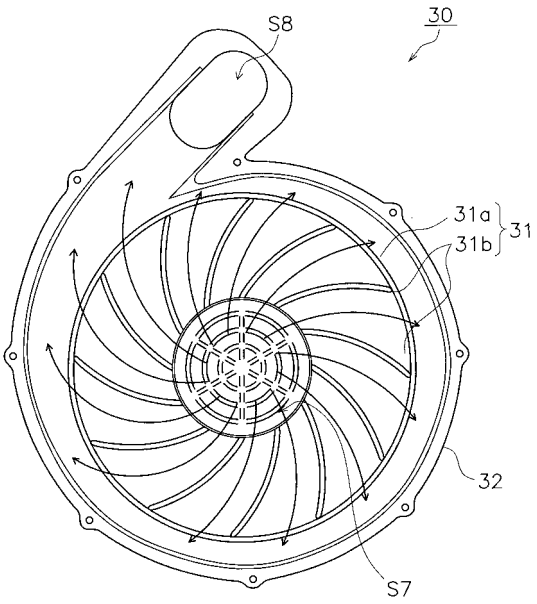
【図２】



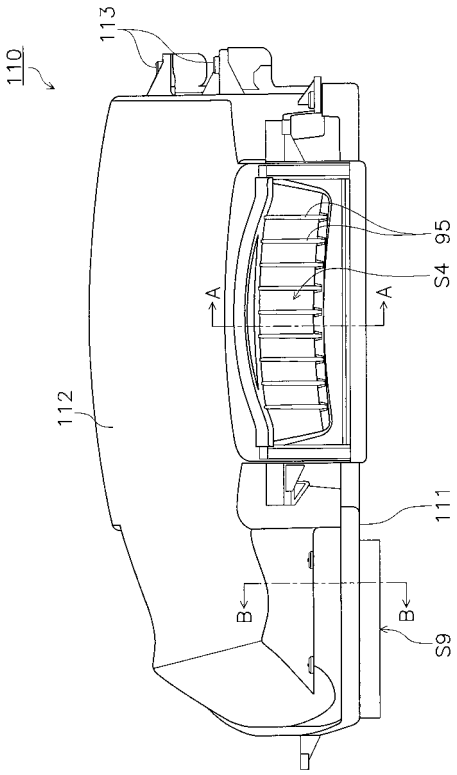
【図３】


S51
S4
S52
95

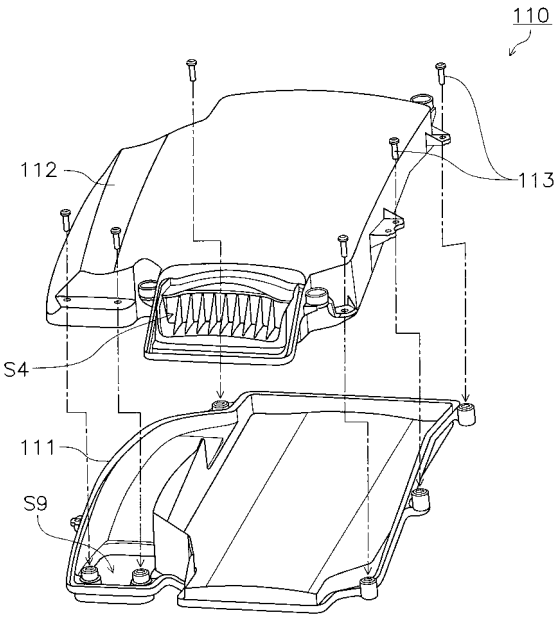
【図４】


S8
30
31a
31b
31
32
S7

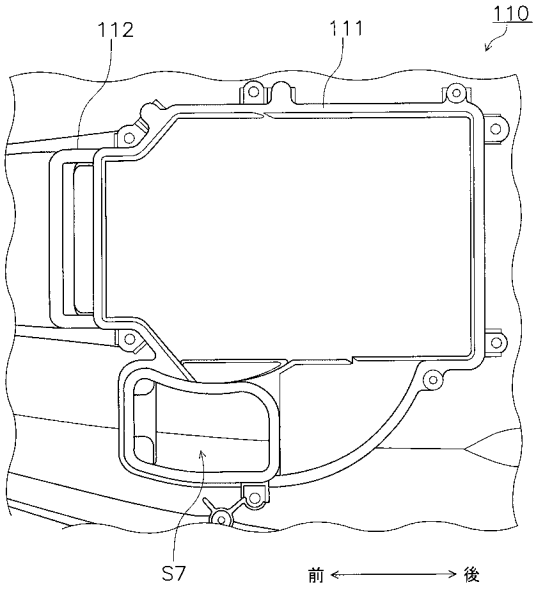
【図５】


110
113
95
S4
A
A
112
111
B
B
S9

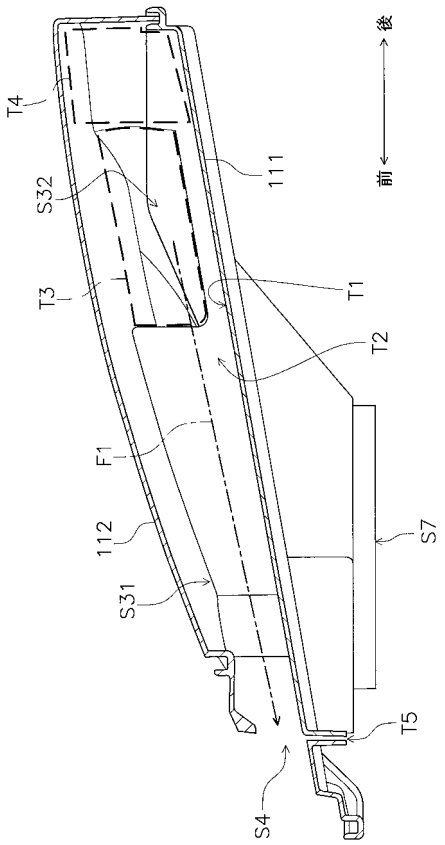
【図６】


110
112
113
S4
111
S9

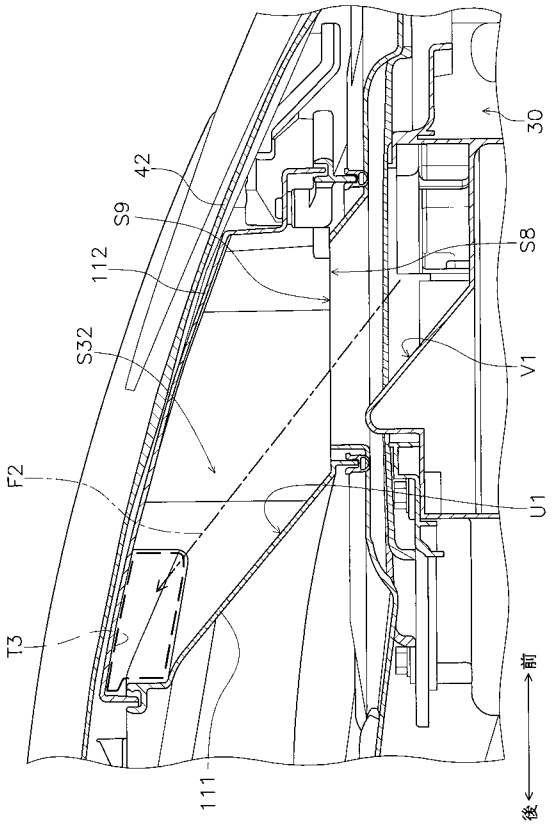
【図７】


112
111
110
S7
前
後

【図８】


T4
S32
T3
111
後
前
T1
T2
F1
112
S31
S7
T5
S4

【図９】


30
42
S9
112
S32
S8
V1
F2
U1
T3
111
前
後