

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-80577

(P2001-80577A)

(43) 公開日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 6 3 H 1/14

識別記号

F I  
B 6 3 H 1/14

テーマコード\* (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-256704  
(22) 出願日 平成11年9月10日 (1999.9.10)

(71) 出願人 591159491  
運輸省船舶技術研究所長  
東京都三鷹市新川6丁目38番1号  
(71) 出願人 599129177  
工藤 達郎  
東京都三鷹市大沢2-2-13  
(71) 出願人 000176213  
三信工業株式会社  
静岡県浜松市新橋町1400番地  
(72) 発明者 工藤 達郎  
東京都三鷹市大沢2-2-13  
(74) 代理人 100103724  
弁理士 前田 正夫

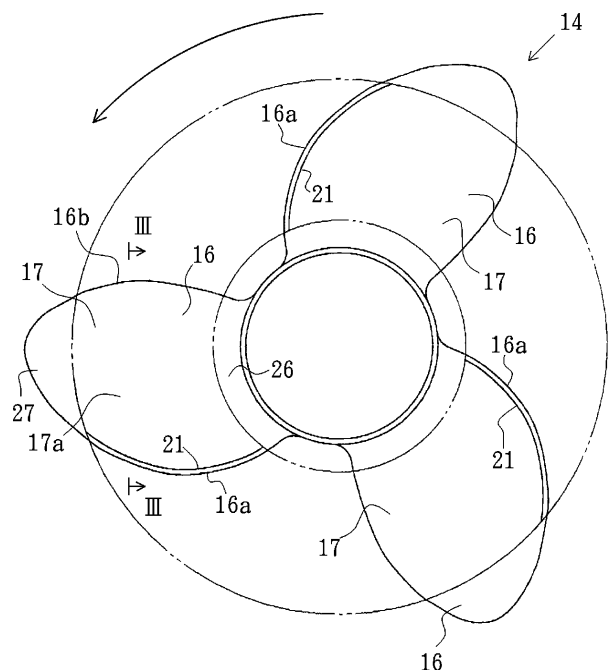
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロペラ

(57) 【要約】

【課題】 耐久性を有するとともに、抗力を極力増大させないで、キャピテーションの発生を促進することができるプロペラを提供する。

【解決手段】 プロペラ (14) は、プロペラ翼 (16) の背面 (17) に、前縁 (16a) に沿って凹溝 (21) が形成され、キャピテーションが促進されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プロペラ翼の背面には、前縁に沿って凹溝が形成され、キャビテーションが促進されていることを特徴とするプロペラ。

【請求項 2】 前記凹溝には、プロペラ翼の前縁側に近い縁部に角部が形成されているとともに、プロペラ翼の後縁側に近い縁部は滑らかに形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のプロペラ。

【請求項 3】 プロペラ翼の背面に形成されている凹溝が、一本であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のプロペラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、船外機などのプロペラのように、水中などの液体中で使用されるプロペラに関する。

## 【0002】

【従来の技術】高速域のプロペラとして、プロペラ翼の背面の略全面にわたってキャビテーションを発生させてプロペラ効率を向上させているスーパーキャビテーションプロペラが知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のスーパーキャビテーションプロペラは、運航状態により、キャビテーションがプロペラ翼の背面の略全体ではなく、部分的に発生することがある。そして、このような場合や、スーパーキャビテーションになるまでの過渡的な状態において、プロペラ効率が低下する。そこで、キャビテーションの発生を促進することを検討した。キャビテーションの発生を促進する手段としては、プロペラ翼面を粗くしたり、細いワイヤーを取り付けたり、ペイントで段差を付けたりすることが考えられる。しかしながら、これらの手段では、抗力が増大してプロペラ効率が低下することがある。また、耐久性が低く、実用に耐えないことがある。

【0004】本発明は、以上のような課題を解決するためのもので、耐久性を有するとともに、抗力を極力増大させないで、キャビテーションの発生を促進することができるプロペラを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のプロペラ(14)は、プロペラ翼(16)の背面(17)に、前縁(16a)に沿って凹溝(21)が形成され、キャビテーションが促進されている。

【0006】また、前記凹溝には、プロペラ翼の前縁側に近い縁部に角部(22)が形成されているとともに、プロペラ翼の後縁側(16b)に近い縁部は滑らかに形成されている場合がある。

【0007】さらに、プロペラ翼の背面に形成されている凹溝が一本である場合がある。

## 【0008】

【発明の実施の形態】次に、本発明におけるプロペラの実施の一形態を図 1 ないし図 4 を用いて説明する。図 1 は本発明におけるプロペラを備えている船外機の側面図である。図 2 はプロペラの背面(すなわち、船体側から見た)図である。図 3 はプロペラ翼の断面図で、(a)が図 2 の III-III 断面図、(b)が(a)の B 部拡大図である。図 4 は前進率とプロペラ効率との関係を示すグラフである。なお、図 2 における二点鎖線は凹溝 21 の端部の回転軌跡である。

【0009】図 1 において、船外機は、上側から順番にアッパーカウリング 1、ローカウリング 2、アッパーケーシング 3 およびローケーシング 4 からなるハウジングで覆われている。そして、船外機を小型船舶に装着するための取り付けブラケット 6 は、小型船舶のトランサム 7 などに取り付けられて固定されている。この取り付けブラケット 6 の後部に、ピボット軸などを介して船外機本体が回転自在に取り付けられている。

【0010】アッパーカウリング 1 およびローカウリング 2 からなるカウリング 1, 2 の内部には、2 サイクルエンジン 9 が配置されている。このエンジン 9 のクランクシャフト 10 はその軸が略垂直に設けられており、その回転は、ドライブシャフト 11、傘歯車 12 やプロペラシャフト 13などを介して、ローケーシング 4 の後端部に回転自在に設けられているプロペラ 14 に伝達されている。

【0011】このプロペラ 14 は、3 翼のプロペラで、プロペラ翼 16 がプロペラボスから放射状に 3 枚設けられており、右回転している。なお、図 2 は船体側から見たプロペラ 14 の背面図であり、この図においては、プロペラ 14 は反時計方向に回転している。そして、プロペラ 14 のプロペラ翼 16 は、船体側の面が背面 17 で、また、反対側の面が圧力面(正面またはピッチ面)18となっている。

【0012】このプロペラ翼 16 の背面 17 には、プロペラ翼 16 の前縁 16a に沿ってキャビテーターとしての凹溝 21 が細長く設けられている。プロペラ翼 16 の背面 17 における凹溝 21 以外の部分(以下、背面 17 の本体部分 17a と呼ぶ。)、および、圧力面 18 の略全面は滑らかに形成されている。そして、プロペラ翼 16 の凹溝 21 は、図 3 (b) に図示する様に、プロペラ翼 16 の前縁 16a 側に近い縁部に角部 22 が形成されており、一方、プロペラ翼 16 の後縁 16b 側に近い縁部は滑らかに形成されており、背面 17 の本体部分 17a との境目に段部は形成されていない。また、凹溝 21 は、図 2 に図示する様に、端部がプロペラ翼 16 の付け根部 26 およびプロペラ翼 16 の先端部 27 には達しておらず、プロペラ翼 16 の付け根部 26 付近および先端部 27 付近には凹溝 21 は形成されていない。

【0013】この様に構成されているエンジン 9 が稼働

すると、クランクシャフト10が回転し、ドライブシャフト11、傘歯車12やプロペラシャフト13などを介して、プロペラ14が駆動され回転する。すると、水流はプロペラ翼16の前縁16aから後縁16bに向かって流れ、凹溝21の角部22でキャビテーションの発生が促進され、プロペラ翼16の背面17の略全面にわたってキャビテーションが発生する。また、凹溝21の下流側（プロペラ翼16の後縁16bに近い側）の縁部は滑らかに形成されており、抗力の増大を極力防止することができる。

【0014】また、エンジン9を制御するスロットルレバー（図示せず）の操作量を略一定に維持した場合には、プロペラ14の回転速度は、船速が航行速度に達するまでは、負荷が大きいので遅く、そして、船速の上昇とともに段々と早くなる。ところで、プロペラ14の回転速度が遅いと、キャビテーションが発生しにくいのが、この実施の形態では、角部22を具備する凹溝21が設けられているので、この凹溝21の角部22によりキャビテーションの発生が促進されており、図4に図示する様に、プロペラ効率が向上している。なお、図4の横軸は、前進率で、プロペラ14の前進速度すなわち船速 $V$  (m/s)を、プロペラ14の回転数 $N$  (rps)および直径 $D$  (mm)で割った値 $(V/ND)$ である。aが定常運転時（巡航速度）で、通常は、a付近またはaよりも左側で運転されている。bよりも右側は実験は行っているが、通常は使用しない領域である（急減速時などに発生することがある）。したがって、キャビテーターすなわち凹溝21を設けた方が、キャビテーター無しの場合よりも、プロペラ効率が向上している。

【0015】そして、凹溝21がプロペラ翼16の付け根部26付近に形成されていない理由は、プロペラ翼16の付け根部26付近は流速が遅く、凹溝21を設けても、キャビテーションの発生が少なく、逆に、抗力となることがあるためである。また、凹溝21がプロペラ翼16の先端部27付近に形成されていない理由は、プロペラ翼16の先端部27付近は流速が早く、凹溝21を設けなくても、キャビテーションが効率よく発生しており、凹溝21を形成する必要がないとともに、凹溝21を設けたことによる抗力の発生を防止するためである。さらに、キャビテーターが凹溝21で構成されているので、加工が容易で、製造コストを低減することができる。

【0016】以上、本発明の実施の形態を詳述したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、

特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内で、種々の変更を行うことが可能である。本発明の変更例を下記に例示する。

(1) 実施の形態においては、プロペラ14は船外機に用いられているが、他の用途にも使用可能である。

【0017】(2) プロペラ翼16の数量や形状は適宜変更可能である。

(3) 凹溝21の本数は適宜選択可能である。しかしながら、一本であることが好ましい。

10 【0018】

【発明の効果】本発明によれば、プロペラ翼の背面に、前縁に沿ってキャビテーターとして凹溝が形成され、キャビテーションが促進されている。したがって、プロペラ効率が向上するとともに、キャビテーターの耐久性が高い。しかも、キャビテーターとしての凹溝はプロペラ翼から突出することがなく、抗力の増大を極力防止することができる。

20

【0019】また、前記凹溝には、プロペラ翼の前縁側に近い縁部に角部が形成されているとともに、プロペラ翼の後縁側に近い縁部は滑らかに形成されている場合には、凹溝の角部でキャビテーションの発生を促進するとともに、凹溝の下流側の縁部は、滑らかに形成されており、抗力の増大を防止することができる。

【0020】さらに、プロペラ翼の背面に形成されている凹溝が一本である場合には、凹溝が抗力となることを極力防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明におけるプロペラを備えている船外機の側面図である。

30

【図2】図2はプロペラの背面（すなわち、船体側から見た）図である。

【図3】図3はプロペラ翼の断面図で、(a)が図2のIII III断面図、(b)が(a)のB部拡大図である。

【図4】図4は前進率とプロペラ効率との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

14 プロペラ

16 プロペラ翼

16a プロペラ翼の前縁

40

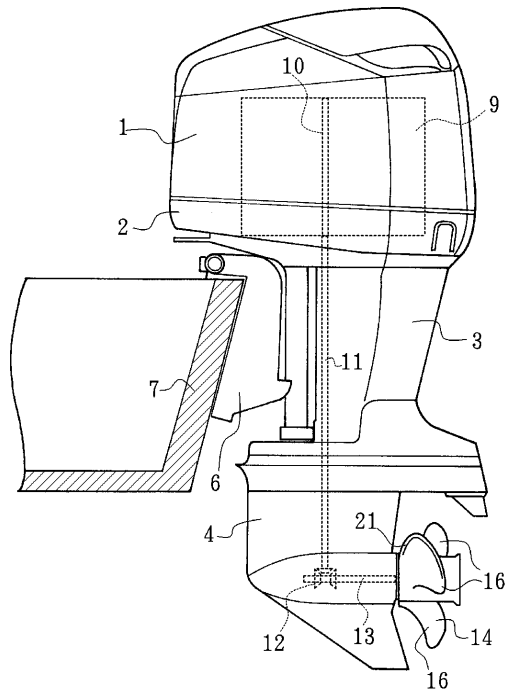
16b プロペラ翼の後縁

17 プロペラ翼の背面

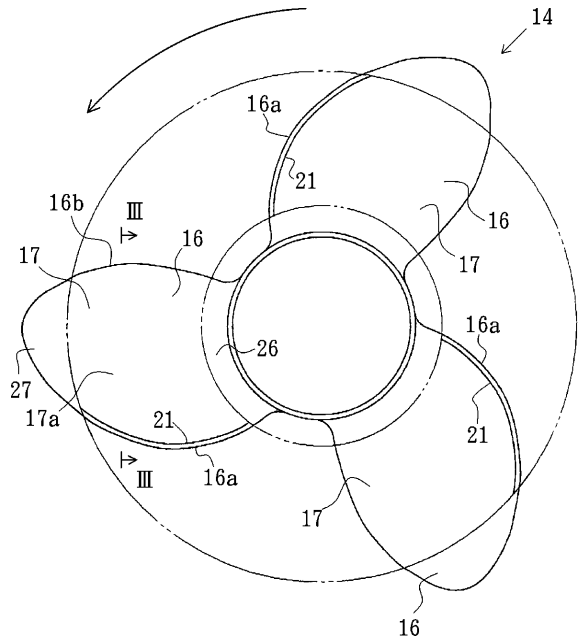
21 凹溝

22 凹溝の角部

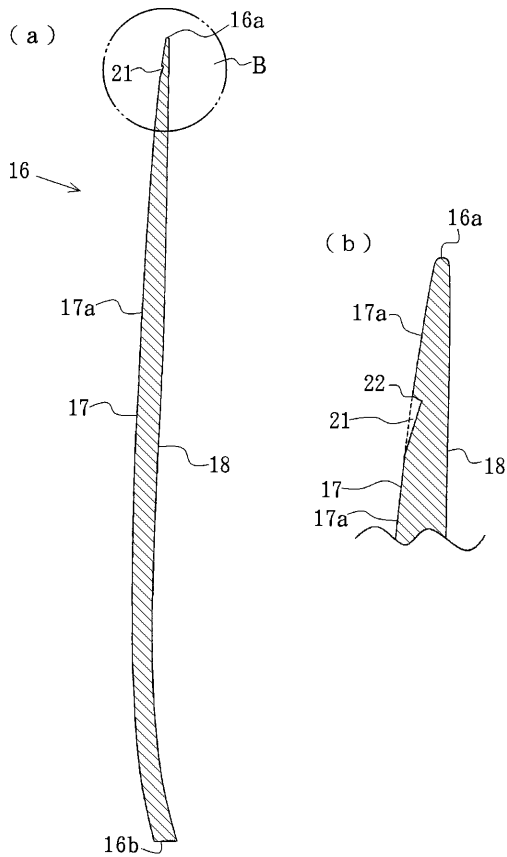
【図1】



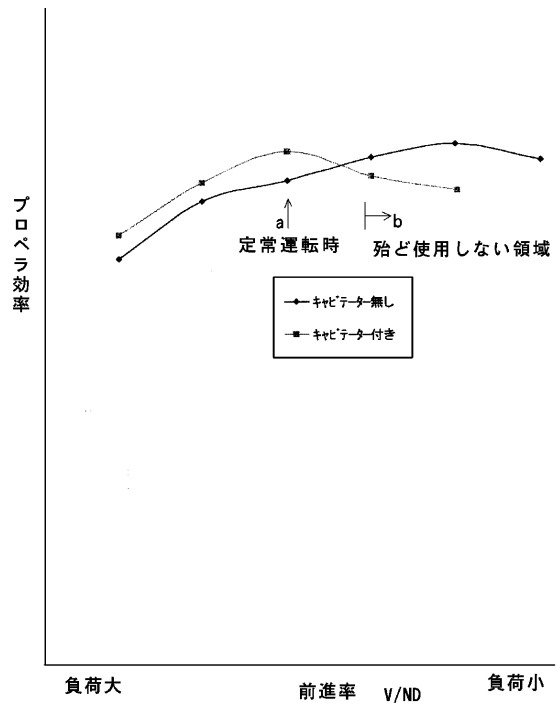
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 住野 吉胤  
静岡県浜松市新橋町1400番地 三信工業株  
式会社内