

(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2012-171602
(P2012-171602A)

(43) 公開日 平成24年9月10日 (2012.9.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 3 H 20/14 (2006.01)	B 6 3 H 21/28	A 3 J 0 0 9
F 1 6 H 1/14 (2006.01)	F 1 6 H 1/14	3 J 0 3 0
F 1 6 H 55/22 (2006.01)	F 1 6 H 55/22	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-38905 (P2011-38905)	(71) 出願人	000002082 スズキ株式会社
(22) 出願日	平成23年2月24日 (2011.2.24)		静岡県浜松市南区高塚町300番地
		(74) 代理人	100078765 弁理士 波多野 久
		(74) 代理人	100078802 弁理士 関口 俊三
		(74) 代理人	100130731 弁理士 河村 修
		(74) 代理人	100150957 弁理士 松長 純
		(72) 発明者	栄留 悠希 静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズ キ株式会社内

最終頁に続く

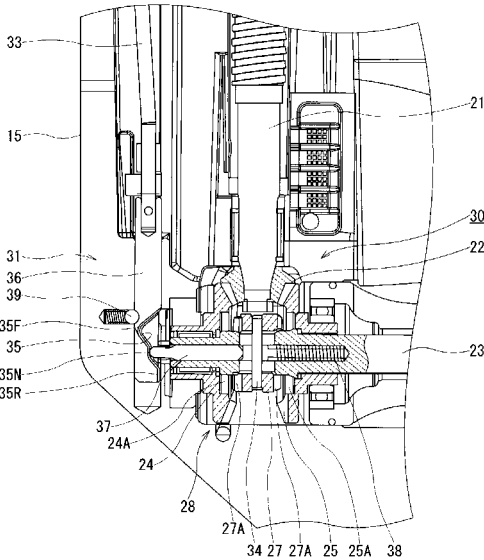
(54) 【発明の名称】 船外機の動力伝達装置

(57) 【要約】

【課題】ベベルギアの製造コストを低減できると共に動力伝達効率を向上でき、更に従動ベベルギア全体としての歯強度の低下を防止できること。

【解決手段】ベベルギア機構28を備えた船外機の動力伝達装置30において、ベベルギア機構28は、ドライブシャフト21に装着された駆動ベベルギア22と、プロペラシャフト23に配置された前進用従動ベベルギア24及び後進用従動ベベルギア25とを有し、前進用従動ベベルギア24と後進用従動ベベルギア25は、駆動ベベルギア22に常時噛み合うと共に、ドッグクラッチ27を介してプロペラシャフト23に選択的に断続可能に構成され、前進用従動ベベルギア24、後進用従動ベベルギア25及び駆動ベベルギア22が直歯型のベベルギアにて構成され、従動ベベルギアは、歯の側面における歯筋方向の形状が、前進用従動ベベルギア24と後進用従動ベベルギア25とで異なる諸元に形成されたものである。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンにより駆動されるドライブシャフトと、このドライブシャフトによりベベルギア機構を介して駆動されるプロペラシャフトとを備えた船外機の動力伝達装置において、

前記ベベルギア機構は、前記ドライブシャフトに装着された駆動ベベルギアと、前記プロペラシャフトに互いに対向して配置され前記駆動ベベルギアに噛み合う前進用従動ベベルギア及び後進用従動ベベルギアとを有し、

前記前進用従動ベベルギアと前記後進用従動ベベルギアは、前記駆動ベベルギアに常時噛み合うと共に、クラッチ機構を介して前記プロペラシャフトに選択的に断続可能に構成され、

前記前進用従動ベベルギア及び前記後進用従動ベベルギアからなる従動ベベルギアと前記駆動ベベルギアが直歯型のベベルギアにて構成され、

前記従動ベベルギアは、歯の側面における歯筋方向の形状が、前記前進用従動ベベルギアと前記後進用従動ベベルギアとで異なる諸元に形成されたことを特徴とする船外機の動力伝達装置。

【請求項 2】

前記前進用従動ベベルギアのみが、歯の側面を歯筋方向の中間部で歯幅方向外方に膨らませるクラウニング部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の船外機の動力伝達装置。

【請求項 3】

前記クラウニング部は単一の円弧で形成され、円弧中心をベベルギアの径端側に片寄らせて構成されたことを特徴とする請求項 2 に記載の船外機の動力伝達装置。

【請求項 4】

前記前進用従動ベベルギアは、歯の一側面のみにクラウニング部が設けられたことを特徴とする請求項 2 に記載の船外機の動力伝達装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジンからの駆動力をドライブシャフトからプロペラシャフトへ伝達する、ベベルギア機構を備えた船外機の動力伝達装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

船外機において、エンジンの駆動力は、エンジンのクランクシャフトに連結されて下方に延びるドライブシャフトから、後端にプロペラが取り付けられて水平に延びるプロペラシャフトへ伝達する必要があるため、ドライブシャフトとプロペラシャフトとの間にベベルギア機構が介在されている。

【0003】

このベベルギア機構は、プロペラと共に水中に没するギアケース内に收容される。このギアケースは、航走中に水の抵抗が発生して動力損失になるため、水の抵抗を少なくするように、前方投影面積を小さくして小型に構成することが要請されている。

【0004】

従って、従来の船外機におけるベベルギア機構では、特許文献 1 に記載のように、歯形状がスパイラル（曲がり歯）形状のグリーンソン歯型のベベルギアが採用されて、ギアを小径化してギアケースの小型化の要請に対処している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2008 - 25603 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

10

20

30

40

50

ところが、スパイラルのグリーソン歯型を歯形状として採用したベベルギアは、ストレート歯形を歯形状とするベベルギアと比較して、互いに噛み合う歯間に生ずる摩擦による動力損失のために動力伝達効率が低くなり、動力性能の低下や燃費の悪化などの不具合が発生する恐れがある。この不具合は、特に小出力の船外機において大きな課題となっている。

【 0 0 0 7 】

また、スパイラルのグリーソン歯型を歯形状として採用したベベルギアは、製作に専用設備が必要になるため、製造コストが上昇してしまう。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、上述の事情を考慮してなされたものであり、ベベルギアの製造コストを低減できると共に、動力伝達効率を向上でき、更に、従動ベベルギア全体としての歯強度の低下を防止できる船外機の動力伝達装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、エンジンにより駆動されるドライブシャフトと、このドライブシャフトによりベベルギア機構を介して駆動されるプロペラシャフトとを備えた船外機の動力伝達装置において、前記ベベルギア機構は、前記ドライブシャフトに装着された駆動ベベルギアと、前記プロペラシャフトに互いに対向して配置され前記駆動ベベルギアに噛み合う前進用従動ベベルギア及び後進用従動ベベルギアとを有し、前記前進用従動ベベルギアと前記後進用従動ベベルギアは、前記駆動ベベルギアに常時噛み合うと共に、クラッチ機構を介して前記プロペラシャフトに選択的に断続可能に構成され、前記前進用従動ベベルギア及び前記後進用従動ベベルギアからなる従動ベベルギアと前記駆動ベベルギアが直歯型のベベルギアにて構成され、前記従動ベベルギアは、歯の側面における歯筋方向の形状が、前記前進用従動ベベルギアと前記後進用従動ベベルギアとで異なる諸元に形成されたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、駆動ベベルギア及び従動ベベルギアが直歯型のベベルギアにて構成されたので、スパイラルのグリーソン歯型の場合に比べ、ベベルギアの製造コストを低減できると共に、摩擦による動力損失が減少するので動力伝達効率を向上させることができる。

【 0 0 1 1 】

更に、歯の側面における歯筋方向の形状が、前進用従動ベベルギアと後進用従動ベベルギアとで異なる諸元、つまり伝達トルクの小さな後進用従動ベベルギアを、伝達トルクの大きな前進用従動ベベルギアよりも歯厚の減少量が少ない諸元の歯側面形状とすることで、従動ベベルギア全体としての歯強度の低下を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明に係る船外機の動力伝達装置における一実施形態が適用されたエンジン駆動の船外機を示す左側面図。

【図 2】図 1 のギアケース内を破断して動力伝達装置のベベルギア機構を示す断面図。

【図 3】図 2 の駆動ベベルギアを示す断面図。

【図 4】図 2 の前進側従動ベベルギアまたは後進側従動ベベルギアを示す断面図。

【図 5】図 4 における前進側従動ベベルギアの基準ピッチ円錐の母線に沿って切断した歯の断面図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明を実施するための実施形態を図面に基づき説明する。但し、本発明は、これらの実施形態に限定されるものではない。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明に係る船外機の動力伝達装置における一実施形態が適用された船外機を示す左側面図である。この図 1 に示す船外機 10 はエンジンホルダ 12 を備え、このエンジンホルダ 12 にエンジン 11 が搭載される。エンジンホルダ 12 の下部にオイルパンブロック 13、ドライブシャフトハウジング 14 及びギアケース 15 が順次組み付けられている。図中符号 16 は、エンジン 11、エンジンホルダ 12 及びオイルパンブロック 13 を覆うエンジンカバーである。

【0015】

船外機 10 は、図示しないパイロットシャフトがスイベルブラケット 17 に枢支されることで水平方向に回動自在に支持され、このスイベルブラケット 17 がスイベルシャフト 18 を介してクランプブラケット 19 に対し鉛直方向に回動自在に支持され、クランプブラケット 19 が船体の船尾部 20 に固定される。これにより、船外機 10 は、船体に対し、水平方向及び鉛直方向に旋回可能に取り付けられる。

【0016】

この船外機 10 は、エンジン 11 により駆動されるドライブシャフト 21 と、このドライブシャフト 21 によりベベルギア機構 28（後述の駆動ベベルギア 22、前進用従動ベベルギア 24 及び後進用従動ベベルギア 25）を介して駆動されるプロペラシャフト 23 と、を備えた動力伝達装置 30 を有する。

【0017】

つまり、エンジン 11 は、そのクランクシャフト 29 を鉛直方向に向けて縦置きに設置される。このエンジン 11 におけるクランクシャフト 29 の回転力は、エンジンホルダ 12、オイルパンブロック 13、ドライブシャフトハウジング 14 及びギアケース 15 内を鉛直方向に延在するドライブシャフト 21 に伝達される。このドライブシャフト 21 の下端部には、図 2 に示すように駆動ベベルギア 22 が固定して装着される。この駆動ベベルギア 22 は、ギアケース 15 内で水平方向に配置されたプロペラシャフト 23 に互いに対向して回転自在に遊嵌された前進用従動ベベルギア 24 及び後進用従動ベベルギア 25 に常時噛み合う。

【0018】

また、プロペラシャフト 23 には、一端部にプロペラ 26 が固定されると共に、ドッグクラッチ 27 が回転一体、且つ軸方向にスライド可能に嵌合される。即ち、ドッグクラッチ 27 は、プロペラシャフト 23 の軸方向に移動可能に、このプロペラシャフト 23 にスプライン結合されると共に、ドッグピン 34 を介してプロペラシャフト 23 と回転一体に設けられ、且つ軸方向両端にドッグ 27A を備える。

【0019】

ドッグクラッチ 27 はクラッチ機構として機能し、前進用従動ベベルギア 24 と後進用従動ベベルギア 25 をプロペラシャフト 23 に選択的に断続させる。つまり、ドッグクラッチ 27 のドッグ 27A が、前進用従動ベベルギア 24 のドッグ 24A または後進用従動ベベルギア 25 のドッグ 25A に択一に噛み合うことで、ドライブシャフト 21 及び駆動ベベルギア 22 を経て前進用従動ベベルギア 24 及び後進用従動ベベルギア 25 に伝達されたエンジン 11 の回転力は、ドッグクラッチ 27 を介してプロペラシャフト 23 へ伝達され、プロペラ 26 が正転または逆転する。これにより、船体は前進（フォワード）側または後進（リバース）側の推進力を得る。

【0020】

船外機 10 は、このように、ドッグクラッチ 27 をフォワード位置（ドッグクラッチ 27 のドッグ 27A を前進用従動ベベルギア 24 のドッグ 24A に噛み合わせる位置）に切り換えてプロペラシャフト 23（プロペラ 26）を正転状態とし、またはドッグクラッチ 27 をリバース位置（ドッグクラッチ 27 のドッグ 27A を後進用従動ベベルギア 25 のドッグ 25A に噛み合わせる位置）に切り換えてプロペラシャフト 23 を逆転状態とし、またはドッグクラッチ 27 をニュートラル位置（ドッグクラッチ 27 のドッグ 27A を前進用従動ベベルギア 24 のドッグ 24A 及び後進用従動ベベルギア 25 のドッグ 25A に噛み合わせない位置）に切り換えてプロペラシャフト 23 をニュートラル状態とするシフ

ト機構を有し、このシフト機構がドッグクラッチ作動部 3 1 を備える。

【 0 0 2 1 】

ドッグクラッチ作動部 3 1 は、ドッグクラッチ 2 7 を作動（直線移動）させるものであり、シフトロッド 3 3、シフトカム 3 6、プッシュロッド 3 7 及びクラッチスプリング 3 8 を有して構成される。

【 0 0 2 2 】

シフトロッド 3 3 は、ギアケース 1 5 内に上下方向に移動可能に設けられる。このシフトロッド 3 3 は、図 1 に示すように、ドライブシャフトハウジング 1 4 とギアケース 1 5 との結合部付近でクラッチロッド 3 2 に直接連結される。このクラッチロッド 3 2 は、スイベルブラケット 1 7 に枢支されたパイロットシャフト（不図示）内に挿通されると共に、船体に設置されたシフト操作レバー（不図示）により昇降操作される。

10

【 0 0 2 3 】

シフトカム 3 6 は、図 2 に示すようにシフトロッド 3 3 の下端部に結合され、カム面 3 5（後述）を備える。また、プッシュロッド 3 7 は、プロペラシャフト 2 3 内で、このプロペラシャフト 2 3 の軸方向に移動可能に設けられ、シフトカム 3 6 のカム面 3 5 とドッグクラッチ 2 7 のドッグピン 3 4 との間に配設される。また、クラッチスプリング 3 8 は、プロペラシャフト 2 3 内に配設され、ドッグピン 3 4 を介してプッシュロッド 3 7 へ付勢力を付与し、このプッシュロッド 3 7 をシフトカム 3 6 のカム面 3 5 に当接させる。

【 0 0 2 4 】

前記シフトカム 3 6 のカム面 3 5 には、上方から下方へ向かってフォワード位置 3 5 F、ニュートラル位置 3 5 N、リバース位置 3 5 R が順次連続して形成され、シフトカム 3 6 はディテント機構 3 9 によってこれらの各位置に位置決めされる。このカム面 3 5 のフォワード位置 3 5 F、ニュートラル位置 3 5 N、リバース位置 3 5 R は、それぞれドッグクラッチ 2 7 をフォワード位置、ニュートラル位置、リバース位置の各シフト位置に位置付けるものである。

20

【 0 0 2 5 】

シフト操作レバー（不図示）が操作されて、クラッチロッド 3 2 を介しシフトロッド 3 3 が上下方向に移動することで、シフトカム 3 6 のカム面 3 5 に倣ってプッシュロッド 3 7 が軸方向に移動する。このプッシュロッド 3 7 がシフトカム 3 6 のカム面 3 5 のフォワード位置 3 5 F に当接したときに、クラッチスプリング 3 8 の作用でドッグクラッチ 2 7 のドッグ 2 7 A が前進用従動ベベルギア 2 4 のドッグ 2 4 A に噛み合っ

30

【 0 0 2 6 】

また、プッシュロッド 3 7 がシフトカム 3 6 のカム面 3 5 のリバース位置 3 5 R に当接したときには、このプッシュロッド 3 7 の作用でドッグクラッチ 2 7 のドッグ 2 7 A が後進用従動ベベルギア 2 5 のドッグ 2 5 A に噛み合っ

40

【 0 0 2 7 】

更に、プッシュロッド 3 7 がシフトカム 3 6 のカム面 3 5 のニュートラル位置 3 5 N に当接したときには、プッシュロッド 3 7 またはクラッチスプリング 3 8 の作用で、ドッグクラッチ 2 7 のドッグ 2 7 A が前進用従動ベベルギア 2 4 のドッグ 2 4 A 及び後進用従動ベベルギア 2 5 のドッグ 2 5 A のいずれにも噛み合わなくなり、ドッグクラッチ 2 7 がニュートラル位置に切り換えられる。これにより、ドライブシャフト 2 1 の駆動力はプロペラシャフト 2 3 及びプロペラ 2 6 へ伝達されず、プロペラ 2 6 は船体の推進を停止する。

【 0 0 2 8 】

ところで、前進用従動ベベルギア 2 4 及び後進用従動ベベルギア 2 5 は、図 4 に示すよ

50

うに、プロペラシャフト 2 3 が挿入される軸孔 4 1 を有する軸部 4 2 に傘部 4 3 が一体に設けられ、この傘部 4 3 に複数の歯 4 4 が、周方向に所定間隔で形成されている。これらの複数の歯 4 4 は、歯形がストレート形状の直歯型に構成され、基準ピッチ円錐 4 5 の母線 N が、従動ベベルギア 2 4、2 5 の軸線 X に対して角度 α だけ傾斜して設けられている。これらの前進用従動ベベルギア 2 4 及び後進用従動ベベルギア 2 5 に噛み合う駆動ベベルギア 2 2 も、後述のクラウニング部 4 6 を除き、図 3 に示すように従動ベベルギア 2 4 及び 2 5 と略同様に構成されている。

【0029】

前進用従動ベベルギア 2 4 及び後進用従動ベベルギア 2 5 は、駆動ベベルギア 2 2 よりも前記角度 α が大きく設定されて鍛造成形されやすいため、精密鍛造工程にて製造される。また、駆動ベベルギア 2 2 は歯切り加工工程、または前進用従動ベベルギア 2 4 及び後進用従動ベベルギア 2 5 と同様に精密鍛造工程にて製造される。

10

【0030】

更に、前進用従動ベベルギア 2 4 と後進用従動ベベルギア 2 5 は、図 5 に示すように、歯 4 4 の側面（一側面 4 7 A と他側面 4 7 B）における歯筋方向の形状、即ち歯 4 4 の側面を歯筋方向の中間部で歯幅方向外方へ膨らませるクラウニング部 4 6 の形状が、異なる諸元（クラウニング部 4 6 無しも含む）に形成されている。本実施形態では、例えば前進用従動ベベルギア 2 4 の歯 4 4 のみにクラウニング部 4 6 が形成され、更にこのクラウニング部 4 6 は、前進用従動ベベルギア 2 4 における歯 4 4 の一側面 4 7 A にのみ形成され、他側面 4 7 B には形成されていない。歯 4 4 の一側面 4 7 A にのみクラウニング部 4 6 を設けるのは、この一側面 4 7 A のみが駆動ベベルギア 2 2 の歯 4 4 に当接するからである。

20

【0031】

図 5 における符号 4 8 は、歯 4 4 の基本歯形状である。前進用従動ベベルギア 2 4 の歯 4 4 における他側面 4 7 B と、後進用従動ベベルギア 2 5 の歯 4 4 の一側面 4 7 A 及び他側面 4 7 B と、駆動ベベルギア 2 2 の歯 4 4 における一側面 4 7 A 及び他側面 4 7 B は、上記基本歯形状 4 8 で形成されている。

【0032】

また、前進用従動ベベルギア 2 4 の歯 4 4 における一側面 4 7 A に形成されるクラウニング部 4 6 は、半径 R の単一の円弧で形成され、その円弧中心（クラウニング中心 O）が前進用従動ベベルギア 2 4 の小径端 4 4 B 側に片寄って設定されている。即ち、クラウニング中心 O を含み歯幅方向に平行な直線 M が、歯 4 4 の大径端 4 4 A、小径端 4 4 B からの距離をそれぞれ a、b としたとき、 $a > b$ に設定される。尚、直線 M と、前進用従動ベベルギア 2 4 のギア中心 P（即ち前記基準ピッチ円錐の頂点）との距離 L（図 4、図 5）は、前進用従動ベベルギア 2 4 のギア中心 P を基準とした「クラウニング中心位置」として設定される。

30

【0033】

以上のように構成されたことから、本実施形態によれば、次の効果（１）～（６）を奏する。

【0034】

40

（１）駆動ベベルギア 2 2、前進用従動ベベルギア 2 4 及び後進用従動ベベルギア 2 5 が直歯型のベベルギアにて構成されたので、スパイラルのグリーンソン歯型の場合に比べ、ベベルギアの製造コストを低減できると共に、駆動ベベルギア 2 2 の歯 4 4 と従動ベベルギア 2 4 及び 2 5 の歯 4 4 との間に生ずる摩擦による動力損失が減少するので動力伝達効率を向上させることができる。

【0035】

（２）本実施形態の前進用従動ベベルギア 2 4 では、歯 4 4 の一側面 4 7 A にクラウニング部 4 6 が設けられているため、以下の効果を有する。

【0036】

つまり、駆動ベベルギア 2 2 から前進用従動ベベルギア 2 4、後進用従動ベベルギア 2

50

5に駆動力を伝達する際、これらの前進用従動ベベルギア24、後進用従動ベベルギア25から駆動ベベルギア22に作用する駆動反力(駆動力の反力)は、駆動ベベルギア22の軸線Xに沿うスラスト方向分力(他、ラジアル方向分力)となって駆動ベベルギア22に作用する。直歯型のベベルギアでは、グリーンソン歯型のベベルギアに比べ上述のラジアル方向分力が大きいので、このラジアル方向分力によって駆動ベベルギア22は、前進用従動ベベルギア24及び後進用従動ベベルギア25からラジアル方向に離間して位置ずれする。

【0037】

このとき、駆動ベベルギア22の歯44と前進用従動ベベルギア24、後進用従動ベベルギア25の歯44においては、小径端44B側の接触面積が少なくなると、歯44の全10
体の接触面積が減少し、このため特に大径端44A側の接触面圧が増大して、駆動ベベルギア22、前進用従動ベベルギア24、後進用従動ベベルギア25の耐久性が低下してしまう。

【0038】

そこで、本実施形態では、前進用従動ベベルギア24の歯44における一側面47Aにクラウニング部46を形成することによって、駆動ベベルギア22の歯44と前進用従動ベベルギア24の歯44との接触面積を増大させることができ、従って、これらの駆動ベベルギア22の歯44と前進用従動ベベルギア24の歯44との接触面圧を減少させることができる。この結果、駆動ベベルギア22と前進用従動ベベルギア24の耐久性を向上20
させることができる。

【0039】

これにより、駆動ベベルギア22の位置ずれを防止するために駆動ベベルギア22、前進用従動ベベルギア24及び後進用従動ベベルギア25を収容するギアケース15の剛性を高める必要がなく、従ってこのギアケース15を大型化する必要がない。

【0040】

(3) 前進用従動ベベルギア24の歯44における一側面47Aに形成されるクラウニング部46は、クラウニング中心Oを歯44の小径端44B側に片寄らせて設定されている。これにより、前進用従動ベベルギア24の歯44における一側面47Aの大径端44A側を大きくクラウニングして、この一側面47Aにおける大径端44A側の接触面積を増大させることができる。この結果、この歯44の一側面47Aにおける大径端44A側の30
接触面圧を減少させることができ、前進用従動ベベルギア24の耐久性を向上させることができる。

【0041】

(4) 本実施形態では、従動ベベルギア(特に前進用従動ベベルギア24)における歯44の側面(一側面47A)にクラウニング部46が形成されている。前進用従動ベベルギア24は、基準ピッチ円錐45の母線Nが軸線Xに対してなす角度 α が、駆動ベベルギア22の場合に比べて大きく設定されているので鍛造成形し易い。しかも、前進用従動ベベルギア24を精密鍛造する場合には、歯型を容易に調整できるので、この前進用従動ベベルギア24の歯44の側面にクラウニング部46を形成し易く、このクラウニング部46を含めた歯型の成形精度を向上させることができる。40

【0042】

(5) 本実施形態では、前進用従動ベベルギア24と後進用従動ベベルギア25とで、歯44の側面における歯筋方向の形状が異なる諸元、つまり、前進用従動ベベルギア24の歯44の側面(一側面47A)にクラウニング部46が形成され、後進用従動ベベルギア25の歯44の側面がクラウニング部46のない基本歯形状48で形成されている。このため以下の効果を有する。

【0043】

つまり、船外機10の前進時と後進時における駆動力の伝達トルク(最大トルク)は、前進時が後進時よりも圧倒的に大きい。前進用従動ベベルギア24、後進用従動ベベルギア25と駆動ベベルギア22との歯44における接触面積の不均一(歯44の側面におけ50

る小径端 4 4 B 側の接触面積が減少する不均一)は、駆動反力(駆動力の反力)によって生ずる駆動ベベルギア 2 2 と前進用従動ベベルギア 2 4、後進用従動ベベルギア 2 5 との相互の位置ずれによって発生するので、駆動力の伝達トルクが大きい程大きくなる。また、クラウニング部 4 6 は、歯 4 4 の基本歯形状 4 8 に対して歯厚を薄くすることになる。

【0044】

そこで、従動ベベルギアの歯 4 4 において、伝達トルクの小さな後進用従動ベベルギア 2 5 を、伝達トルクの大きな前進用従動ベベルギア 2 4 よりも歯厚の減少量が少ない基本歯形状 4 8 を有する側面に形成することで、従動ベベルギア 2 4、2 5 の全体的な歯強度の低下を防止できる。

【0045】

(6) 前進用従動ベベルギア 2 4 は、歯 4 4 の一側面 4 7 A のみが駆動ベベルギア 2 2 の歯 4 4 に接触するので、この一側面 4 7 A にのみクラウニング部 4 6 が形成されている。このクラウニング部 4 6 は、歯 4 4 の歯厚を薄くすることになるので、前進用従動ベベルギア 2 4 において歯 4 4 の一側面 4 7 A のみにクラウニング部 4 6 を設け、他側面 4 7 B を基本歯形状 4 8 とすることで、この歯 4 4 の歯厚を良好に確保して前進用従動ベベルギア 2 4 の強度低下を防止できる。

【0046】

更に、前進用従動ベベルギア 2 4 の歯 4 4 における一側面 4 7 A のみにクラウニング部 4 6 を設けることで、前進用従動ベベルギア 2 4 における歯 4 4 の加工工数を半減でき、前進用従動ベベルギア 2 4 の製造コストを低減できる。

【0047】

尚、本実施形態では、従動ベベルギア 7 6 の歯 4 4 における一側面 7 7 A にクラウニング部 4 6 を形成するものを述べたが、後進用従動ベベルギア 2 5 の歯 4 4 において、駆動ベベルギア 2 2 の歯 4 4 に当接する一側面 4 7 A にも、前進用従動ベベルギア 2 4 のクラウニング部 4 6 と同一または異なる諸元のクラウニング部 4 6 を設けてもよい。

【符号の説明】

【0048】

- 10 船外機
- 11 エンジン
- 21 ドライブシャフト
- 22 駆動ベベルギア
- 23 プロペラシャフト
- 24 前進用従動ベベルギア
- 25 後進用従動ベベルギア
- 27 ドッグクラッチ(クラッチ機構)
- 28 ベベルギア機構
- 30 動力伝達装置
- 44A 大径端
- 44B 小径端
- 46 クラウニング部
- 47A 一側面
- 47B 他側面
- O クラウニング中心
- R 半径

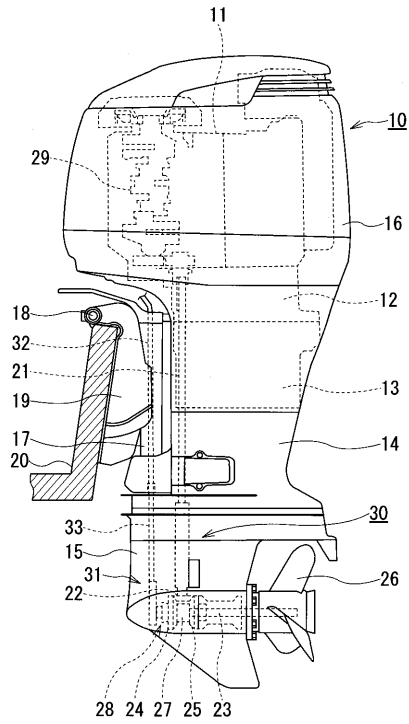
10

20

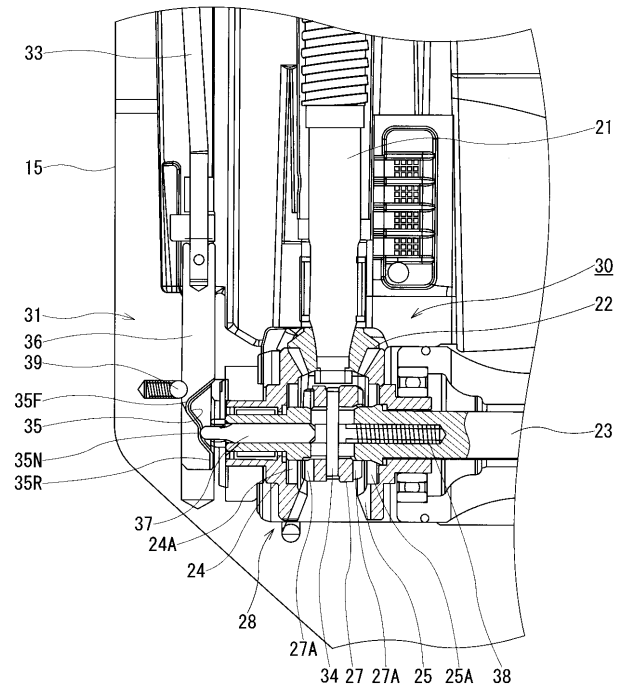
30

40

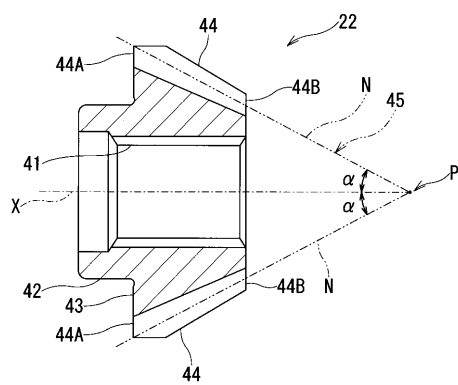
【図 1】



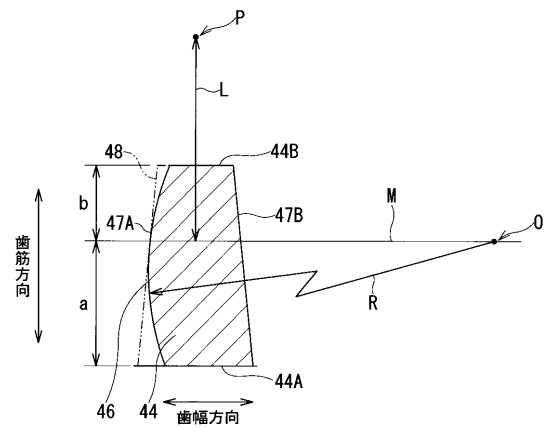
【図 2】



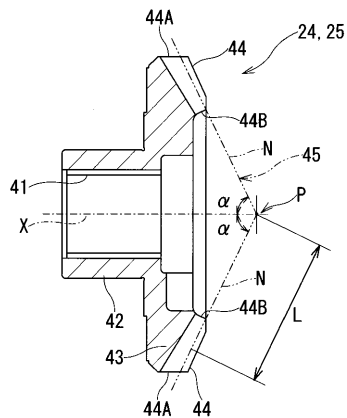
【図 3】



【図 5】



【図 4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3J009 DA18 EA06 EA16 EA23 EA32 EB02 ED03 FA01
3J030 BA02 BB11