

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7535397号
(P7535397)

(45)発行日 令和6年8月16日(2024.8.16)

(24)登録日 令和6年8月7日(2024.8.7)

(51)国際特許分類	F I	
F 1 6 H 1/28 (2006.01)	F 1 6 H 1/28	
F 1 6 H 57/031 (2012.01)	F 1 6 H 57/031	
C 2 1 D 1/09 (2006.01)	C 2 1 D 1/09	M
F 0 3 C 1/06 (2006.01)	F 0 3 C 1/06	

請求項の数 6 (全13頁)

(21)出願番号	特願2020-116066(P2020-116066)	(73)特許権者	503405689 ナプテスコ株式会社 東京都千代田区平河町二丁目7番9号
(22)出願日	令和2年7月6日(2020.7.6)		
(65)公開番号	特開2022-13986(P2022-13986A)	(74)代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
(43)公開日	令和4年1月19日(2022.1.19)	(74)代理人	100126664 弁理士 鈴木 慎吾
審査請求日	令和5年6月1日(2023.6.1)	(74)代理人	100141139 弁理士 及川 周
		(74)代理人	100165179 弁理士 田▲崎▼ 聡
		(72)発明者	青木 祐二 東京都千代田区平河町二丁目7番9号 ナプテスコ株式会社内
		審査官	小川 克久
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 減速機、減速機付き流体モータ、建設機械、及び、減速機の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動力が入力されるサンギヤ及び前記サンギヤに噛み合うプラネタリギヤを有する遊星歯車式減速部と、

前記遊星歯車式減速部の前記サンギヤの軸方向の端面に対向して配置される端部カバー部と、を備え、

前記端部カバー部の前記サンギヤの前記端面に対向するカバー端面と、前記サンギヤの前記端面の少なくともいずれか一方は、相互に接触する部位の表面に硬化処理を施した表面硬化処理部を有し、

前記表面硬化処理部は、表面にレーザー焼き入れを施したレーザー焼き入れ処理部であり、

10

前記レーザー焼き入れ処理部は、前記カバー端面と前記サンギヤの端面のいずれか一方の面に、前記サンギヤの軸心を中心とした放射状に配置された複数の線状部として構成されるとともに、放射状に配置された複数の前記線状部が放射中心において相互に離間して配置されることで、前記放射中心を含む領域に作動油の流動隙間を形成している減速機。

【請求項2】

前記表面硬化処理部は、前記サンギヤよりも大型で、かつ、前記サンギヤよりも硬度の低い材料から成る前記カバー端面に配置されている請求項1に記載の減速機。

【請求項3】

前記端部カバー部は、前記サンギヤの前記端面に対向する位置に、当該端面の方向に向

20

かって突出する凸部を有し、

前記表面硬化処理部は、前記カバー端面のうちの前記凸部の端面に配置されている請求項 2 に記載の減速機。

【請求項 4】

駆動力を発生する流体モータ本体と、

前記流体モータ本体の回転を減速して出力する減速機と、を備え、

前記減速機は、

駆動力が入力されるサンギヤ及び前記サンギヤに噛み合うプラネタリギヤを有する遊星歯車式減速部と、

前記遊星歯車式減速部の前記サンギヤの軸方向の端面に対向して配置される端部カバー部と、を備え、

前記端部カバー部の前記サンギヤの前記端面に対向するカバー端面と、前記サンギヤの前記端面の少なくともいずれか一方は、相互に接触する部位の表面に硬化処理を施した表面硬化処理部を有し、

前記表面硬化処理部は、表面にレーザー焼き入れを施したレーザー焼き入れ処理部であり、

前記レーザー焼き入れ処理部は、前記カバー端面と前記サンギヤの端面のいずれか一方の面に、前記サンギヤの軸心を中心とした放射状に配置された複数の線状部として構成されるとともに、放射状に配置された複数の前記線状部が放射中心において相互に離間して配置されることで、前記放射中心を含む領域に作動油の流動隙間を形成している減速機付き流体モータ。

【請求項 5】

路面に接地して走行する走行体と、

前記走行体を駆動する減速機付き流体モータと、を備え、

減速機付き流体モータは、

駆動力を発生する流体モータ本体と、

前記流体モータ本体の回転を減速して出力する減速機と、を備え、

前記減速機は、

駆動力が入力されるサンギヤ及び前記サンギヤに噛み合うプラネタリギヤを有する遊星歯車式減速部と、

前記遊星歯車式減速部の前記サンギヤの軸方向の端面に対向して配置される端部カバー部と、を備え、

前記端部カバー部の前記サンギヤの前記端面に対向するカバー端面と、前記サンギヤの前記端面の少なくともいずれか一方は、相互に接触する部位の表面に硬化処理を施した表面硬化処理部を有し、

前記表面硬化処理部は、表面にレーザー焼き入れを施したレーザー焼き入れ処理部であり、

前記レーザー焼き入れ処理部は、前記カバー端面と前記サンギヤの端面のいずれか一方の面に、前記サンギヤの軸心を中心とした放射状に配置された複数の線状部として構成されるとともに、放射状に配置された複数の前記線状部が放射中心において相互に離間して配置されることで、前記放射中心を含む領域に作動油の流動隙間を形成している建設機械。

【請求項 6】

駆動力が入力されるサンギヤ及び前記サンギヤに噛み合うプラネタリギヤを有する遊星歯車式減速部と、

前記遊星歯車式減速部の前記サンギヤの軸方向の端面に対向して配置される端部カバー部と、を備えた減速機の製造方法であって、

表面硬化処理を施す対象となる前記端部カバー部と前記サンギヤの少なくとも一方を造形する工程と、

前記端部カバー部の前記サンギヤの前記端面に対向するカバー端面と、前記サンギヤの前記端面の少なくともいずれか一方に対し、前記カバー端面と前記サンギヤの前記端面の

相互に接触する部位の表面にレーザー焼き入れ処理を施す工程と、を有し、

前記レーザー焼き入れ処理を施す工程では、前記カバー端面と前記サンギヤの端面のいずれか一方の面に、前記サンギヤの軸心を中心とした放射状に複数の線状部が現出し、かつ、放射状に配置された複数の前記線状部が放射中心において相互に離間することで、前記放射中心を含む領域に作動油の流動隙間が形成されるようにレーザー焼き入れを施す減速機の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、遊星歯車機構を用いて入力された回転を減速する減速機、減速機付き流体モータ、建設機械、及び、減速機の製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

建設機械の走行駆動部等に用いられる減速機として、遊星歯車機構を用いたものが知られている。この種の減速機は、駆動力が入力されるサンギヤと、サンギヤに噛み合う複数のプラネタリギヤと、複数のプラネタリギヤを回転可能に支持するキャリアと、内周の内歯で複数のプラネタリギヤと噛み合うリングギヤと、を備えている。

【0003】

この種の減速機では、サンギヤの軸方向の端面が、ケーシングの端部の端部カバー部の内面に近接して配置されている。このため、減速機の作動時には、サンギヤのトルク伝達に伴う軸方向の変位によって、サンギヤの軸方向の端面が端部カバー部に押し付けられることがある。このとき、鋳鉄等の硬度の低い材料から成る端部カバー部に、鋼材等の硬度の高い材料から成るサンギヤの端面が押し付けられることになるため、減速機の作動によって端部カバー部に摩耗が生じる。このため、これに対処し得る減速機が案出されている（例えば、特許文献1参照）。

20

【0004】

特許文献1に記載の減速機は、サンギヤの端面と端部カバー部の間に硬質材料から成るスラストプレートを配置し、サンギヤが端部カバー部の方向に押し付けられたときに、サンギヤがスラストプレートに接触するようになっている。この減速機の場合、硬度の低い端部カバー部にサンギヤが直接押し付けられることがないため、端部カバー部の摩耗を無くすることができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開平9 - 240525号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、上記の減速機では、サンギヤや端部カバー部とは別に硬質材料から成るスラストプレートをケーシングの内部に配置しなければならないため、部品点数が増加するうえに、減速機の組付け作業が煩雑になる。

40

【0007】

本発明は、部品点数の増加を抑制し、組付け作業を容易化することができる減速機、減速機付き流体モータ、建設機械、及び、減速機の製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様に係る減速機は、駆動力が入力されるサンギヤ及び前記サンギヤに噛み合うプラネタリギヤを有する遊星歯車式減速部と、前記遊星歯車式減速部の前記サンギヤの軸方向の端面に対向して配置される端部カバー部と、を備え、前記端部カバー部の前記サンギヤの前記端面に対向するカバー端面と、前記サンギヤの前記端面の少なくともいず

50

れか一方は、相互に接触する部位の表面に硬化処理を施した表面硬化処理部を有し、前記表面硬化処理部は、表面にレーザー焼き入れを施したレーザー焼き入れ処理部であり、前記レーザー焼き入れ処理部は、前記カバー端面と前記サンギヤの端面のいずれか一方の面に、前記サンギヤの軸心を中心とした放射状に配置された複数の線状部として構成されるときともに、放射状に配置された複数の前記線状部が放射中心において相互に離間して配置されることで、前記放射中心を含む領域に作動油の流動隙間を形成している。

【0009】

前記表面硬化処理部は、前記サンギヤよりも大型で、かつ、前記サンギヤよりも硬度の低い材料から成る前記カバー端面に配置されることが望ましい。

【0010】

前記端部カバー部は、前記サンギヤの前記端面に対向する位置に、当該端面の方向に向かって突出する凸部を有し、前記表面硬化処理部は、前記カバー端面のうちの前記凸部の端面に配置されるようにしても良い。

【0016】

本発明の一態様に係る減速機付き流体モータは、駆動力を発生する流体モータ本体と、前記流体モータ本体の回転を減速して出力する減速機と、を備え、前記減速機は、駆動力が入力されるサンギヤ及び前記サンギヤに噛み合うプラネタリギヤを有する遊星歯車式減速部と、前記遊星歯車式減速部の前記サンギヤの軸方向の端面に対向して配置される端部カバー部と、を備え、前記端部カバー部の前記サンギヤの前記端面に対向するカバー端面と、前記サンギヤの前記端面の少なくともいずれか一方は、相互に接触する部位の表面に硬化処理を施した表面硬化処理部を有し、前記表面硬化処理部は、表面にレーザー焼き入れを施したレーザー焼き入れ処理部であり、前記レーザー焼き入れ処理部は、前記カバー端面と前記サンギヤの端面のいずれか一方の面に、前記サンギヤの軸心を中心とした放射状に配置された複数の線状部として構成されるときともに、放射状に配置された複数の前記線状部が放射中心において相互に離間して配置されることで、前記放射中心を含む領域に作動油の流動隙間を形成している。

【0017】

本発明の一態様に係る建設機械は、路面に接地して走行する走行体と、前記走行体を駆動する減速機付き流体モータと、を備え、減速機付き流体モータは、駆動力を発生する流体モータ本体と、前記流体モータ本体の回転を減速して出力する減速機と、を備え、前記減速機は、駆動力が入力されるサンギヤ及び前記サンギヤに噛み合うプラネタリギヤを有する遊星歯車式減速部と、前記遊星歯車式減速部の前記サンギヤの軸方向の端面に対向して配置される端部カバー部と、を備え、前記端部カバー部の前記サンギヤの前記端面に対向するカバー端面と、前記サンギヤの前記端面の少なくともいずれか一方は、相互に接触する部位の表面に硬化処理を施した表面硬化処理部を有し、前記表面硬化処理部は、表面にレーザー焼き入れを施したレーザー焼き入れ処理部であり、前記レーザー焼き入れ処理部は、前記カバー端面と前記サンギヤの端面のいずれか一方の面に、前記サンギヤの軸心を中心とした放射状に配置された複数の線状部として構成されるときともに、放射状に配置された複数の前記線状部が放射中心において相互に離間して配置されることで、前記放射中心を含む領域に作動油の流動隙間を形成している。

【0018】

本発明の一態様に係る減速機の製造方法は、駆動力が入力されるサンギヤ及び前記サンギヤに噛み合うプラネタリギヤを有する遊星歯車式減速部と、前記遊星歯車式減速部の前記サンギヤの軸方向の端面に対向して配置される端部カバー部と、を備えた減速機の製造方法であって、表面硬化処理を施す対象となる前記端部カバー部と前記サンギヤの少なくとも一方を造形する工程と、前記端部カバー部の前記サンギヤの前記端面に対向するカバー端面と、前記サンギヤの前記端面の少なくともいずれか一方に対し、前記カバー端面と前記サンギヤの前記端面の相互に接触する部位の表面にレーザー焼き入れ処理を施す工程と、を有し、前記レーザー焼き入れ処理を施す工程では、前記カバー端面と前記サンギヤの端面のいずれか一方の面に、前記サンギヤの軸心を中心とした放射状に複数の線状部が

10

20

30

40

50

現出し、かつ、放射状に配置された複数の前記線状部が放射中心において相互に離間することで、前記放射中心を含む領域に作動油の流動隙間が形成されるようにレーザー焼き入れを施す。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、別体のスラストプレートを設定することなく、端部カバー部やサンギヤの摩耗を抑制することができる。したがって、上述の減速機を採用した場合には、部品点数の増加を抑制し、組付け作業を容易化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】実施形態の建設機械の側面図。

【図2】実施形態の減速機付き流体モータの部分断面側面図。

【図3】第1実施形態の端部カバー部の斜視図。

【図4】図3の端部カバー部の一部を拡大した斜視図。

【図5】第2実施形態の端部カバー部の一部を拡大した斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0021】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0022】

図1は、走行駆動部に減速機付き流体モータ10を採用した建設機械1の側面図である。

本実施形態の建設機械1は、走行体3の一形態であるクローラによって走行するショベルである。建設機械1は、走行体3と、走行体3の上に旋回可能に設置された上部旋回体2と、を備えている。また、本実施形態では、減速機付き流体モータ10として減速機付きの油圧モータが採用されている。

【0023】

上部旋回体2は、操作者が搭乗可能な運転席5と、運転席5の前部に基端側が回転可能に支持されたブーム6と、ブーム6の先端部に基端側が回転可能に連結されたアーム7と、アーム7の先端側に回転可能に連結されたバケット8と、を備えている。運転席5、ブーム6、アーム7及びバケット8の各関節には、図示しない駆動装置が内蔵されている。各関節の駆動装置は、運転席5における操作者による操作によって駆動される。

走行体3は、減速機付き流体モータ10によって駆動される。

【0024】

図2は、減速機付き流体モータ10の部分断面側面図である。

減速機付き流体モータ10は、建設機械1の本体部側に固定される固定ケーシング11と、固定ケーシング11に回転可能に支持された回転ケーシング12と、を備えている。回転ケーシング12は、略筒状に形成され、その外周面にスプロケット50が一体に取り付けられている。スプロケット50は、走行体3の被駆動部に連動可能に接続される。

【0025】

固定ケーシング11には、図示しない流体モータ本体が内蔵されている。流体モータ本体は、例えば、斜板式のピストンモータ等によって構成されている。回転ケーシング12は、その内部の機構とともに減速機40の遊星歯車式減速部を構成している。遊星歯車式減速部40Aは、第1サンギヤ15、第1プラネタリギヤ16、回転キャリア17、第2サンギヤ19、第2プラネタリギヤ20、固定キャリア18、回転ケーシング12等を主要部品として備えている。減速機40は、流体モータ本体から入力された回転を所定の減速比に減速し、減速された回転をスプロケット50から走行体3の被駆動部に出力する。

【0026】

回転ケーシング12は、固定ケーシング11の軸方向の一端側に図示しない軸受を介して回転可能に支持されている。回転ケーシング12の固定ケーシング11と逆側の軸方向の端部は、円板状のカバー部材21（端部カバー部）によって閉じられている。また、回転ケーシング12の内周面には、軸方向（モータ本体部の出力軸に沿う方向）に沿って延

10

20

30

40

50

びる複数の内歯 13 が形成されている。本実施形態では、内歯 13 を備えた回転ケーシング 12 が遊星歯車式減速部のリングギヤを構成している。なお、リングギヤは、回転ケーシング 12 と別体部品として構成し、回転ケーシング 12 の内周面に固定するようにしても良い。

【0027】

第 1 サンギヤ 15 は、軸部 15a とギヤ本体部 15b とを有し、軸部 15a がカップリング 57 を介して流体モータ本体の出力軸 55 に同軸に結合されている。ギヤ本体部 15b の外周には外歯が形成されている。第 1 サンギヤ 15 は、流体モータ本体の出力軸 55 と一体に回転する。第 1 サンギヤ 15 のギヤ本体部 15b は、回転ケーシング 12 の内側において、外歯が回転ケーシング 12 の内歯 13 に対向するように配置されている。第 1 サンギヤ 15 のギヤ本体部 15b と回転ケーシング 12 の内周面の間には、周方向に等間隔に離間して複数の（例えば、三つの）第 1 プラネタリギヤ 16 が配置されている。各第 1 プラネタリギヤ 16 は外歯を有し、その外歯が第 1 サンギヤ 15 の外歯と、回転ケーシング 12 の内歯 13 とに噛み合っている。また、第 1 サンギヤ 15 のギヤ本体部 15b は、軸部 15a と逆側の軸方向の端部に円形状の膨出部 15b-1 が形成されている。膨出部 15b-1 は、ギヤ本体部 15b の回転中心を中心とした中央領域において、カバー部材 21 の方向に向かって膨出し、カバー部材 21 に対向する端面 15c が平坦に形成されている。

10

【0028】

複数の第 1 プラネタリギヤ 16 は、共通の回転キャリア 17 によって回転可能に支持されている。回転キャリア 17 は、後に詳述する第 2 サンギヤ 19 を介して第 1 サンギヤ 15 の外周側に回転可能に配置されている。

20

【0029】

回転キャリア 17 は、後述する第 2 サンギヤ 19 に一体回転可能に連結されるベースブロック 17a を備え、そのベースブロック 17a の軸心位置に第 1 サンギヤ 15 が挿通される挿通孔 58 が形成されている。挿通孔 58 の流体モータ本体側の内周縁部には、第 2 サンギヤ 19 のスプライン外歯と噛み合うスプライン内歯が形成されている。また、ベースブロック 17a には、複数の第 1 プラネタリギヤ 16 が配置されるギヤ収容部が設けられるとともに、各第 1 プラネタリギヤ 16 を回転自在に支持する複数の（例えば、三つの）支持軸 29 が取り付けられている。各支持軸 29 は、第 1 サンギヤ 15 の軸部 15a と平行になるようにベースブロック 17a に取り付けられている。また、複数の支持軸 29 は、第 1 サンギヤ 15 の軸部 15a を中心とした円周上に等間隔に離間して配置されている。各支持軸 29 は、対応する第 1 プラネタリギヤ 16 の軸孔に挿通され、軸受 23 を介して、対応する第 1 プラネタリギヤ 16 を回転可能に支持している。

30

【0030】

第 2 サンギヤ 19 は、その中心側領域に、第 1 サンギヤ 15 の軸部 15a が挿通される挿通孔 19a が形成されている。また、第 2 サンギヤ 19 の外周面には外歯 19b が形成されている。外歯 19b には、複数の（例えば、三つの）第 2 プラネタリギヤ 20 が噛み合っている。複数の第 2 プラネタリギヤ 20 は、固定キャリア 18 に取り付けられた支持軸 39 に回転可能に支持されている。固定キャリア 18 は、固定ケーシング 11 の軸方向の端部に一体に固定されている。また、各第 2 プラネタリギヤ 20 は、回転ケーシング 12 の内側において、回転ケーシング 12 の内歯 13 に噛み合っている。

40

【0031】

上述のように第 2 サンギヤ 19 は、第 1 サンギヤ 15 の軸部 15a の回りに回転可能に配置されているため、第 1 サンギヤ 15 のギヤ本体部 15b から第 1 プラネタリギヤ 16 に一方向の回転が伝達されると、第 1 プラネタリギヤ 16 が回転ケーシング 12 の内歯 13 に噛み合って自転するとともに、第 2 サンギヤ 19 と一体となって第 1 サンギヤ 15 の回りを公転する。そして、このときの第 2 サンギヤ 19 の回転は、第 2 プラネタリギヤ 20 を介して回転ケーシング 12 に伝達される。この間に、第 1 サンギヤ 15 に伝達された駆動力は、所定の減速比に減速されて回転ケーシング 12 に伝達される。

50

なお、本実施形態では、第 1 サンギヤ 1 5 及び第 1 プラネタリギヤ 1 6 と、第 2 サンギヤ 1 9 及び第 2 プラネタリギヤ 2 0 が、回転ケーシング 1 2 の内歯 1 3 とともに遊星歯車式減速部を構成している。

【 0 0 3 2 】

(第 1 実施形態)

図 3 は、回転ケーシング 1 2 の端部に取り付けられる第 1 実施形態のカバー部材 2 1 を、回転ケーシング 1 2 の内部に臨む側 (内側) から見た斜視図であり、図 4 は、図 3 の一部を拡大した斜視図である。

カバー部材 2 1 は、鋳鉄によって略円板状に形成されている。カバー部材 2 1 の外周縁部は肉厚に形成され、その肉厚部分に複数のボルト挿通孔 5 9 が形成されている。各ボルト挿通孔 5 9 には、図 2 に示すようにボルト 5 3 が挿通される。カバー部材 2 1 は、ボルト 5 3 によって回転ケーシング 1 2 の端面に締結固定される。

10

【 0 0 3 3 】

鋳鉄から成るカバー部材 2 1 の回転ケーシング 1 2 の内部に臨む側の端面の中心位置には、第 1 サンギヤ 1 5 のギヤ本体部 1 5 b の端面 1 5 c に向かって突出する円形状の凸部 3 8 が形成されている。凸部 3 8 の端面 3 8 a は、ほぼ平坦に形成されている。凸部 3 8 の端面 3 8 a は、カバー部材 2 1 が回転ケーシング 1 2 に組付けられた状態において、第 1 サンギヤ 1 5 のギヤ本体部 1 5 b の端面 1 5 c と接触する。本実施形態の場合、凸部 3 8 の円形状の端面 3 8 a は、第 1 サンギヤ 1 5 の円形状の端面 1 5 c とほぼ同外径に形成されている。なお、本実施形態の場合、凸部 3 8 の端面 3 8 a は、サンギヤ (第 1 サンギヤ 1 5) の端面 1 5 c に対向するカバー端面を構成している。また、凸部 3 8 の端面 3 8 a に接触する第 1 サンギヤ 1 5 は、カバー部材 2 1 の素材よりも硬度の高い鋼材によって形成されている。

20

【 0 0 3 4 】

カバー部材 2 1 の凸部 3 8 の端面 3 8 a には、表面に硬化処理を施した表面硬化処理部 6 0 が配置されている。本実施形態では、表面硬化処理部 6 0 は、レーザー焼き入れによって端面 3 8 a の一部が焼き入れ処理されている。本実施形態の表面硬化処理部 6 0 は、レーザー焼き入れ処理部である。

カバー部材 2 1 は、プレス成形や型成形、切削加工等によって外形を造形された後に、凸部 3 8 の端面 3 8 a にレーザー焼き入れ処理 (表面硬化処理) が施される。

30

【 0 0 3 5 】

図 4 に拡大して示すように、本実施形態の表面硬化処理部 6 0 は、凸部 3 8 の端面 3 8 a の正面視において、端面 3 8 a の中心に向かって内径が次第に縮小する渦巻状に形成されている。本実施形態では、表面硬化処理部 6 0 の硬化処理としてレーザー焼き入れを採用しているため、凸部 3 8 の端面 3 8 a に形成される表面硬化処理部 6 0 は線状となる。このため、凸部 3 8 の端面 3 8 a には、線状の表面硬化処理部 6 0 が、その周囲の非硬化処理部 6 1 (レーザー焼き入れがされていない部分) と隣接して配置されている。また、凸部 3 8 の端面 3 8 a にレーザー焼き入れを施すと、レーザー焼き入れを施した部分は、非硬化処理部 6 1 に対して部分的に隆起する。このため、渦巻状の表面硬化処理部 6 0 は、非硬化処理部 6 1 に対して盛り上がっている。第 1 サンギヤ 1 5 の端面 1 5 c は、凸部 3 8 の端面 3 8 a の盛り上がった渦巻状の表面硬化処理部 6 0 に接触する。

40

また、本実施形態の渦巻状の表面硬化処理部 6 0 は、分岐部を持たない一本の線状に形成されている。

【 0 0 3 6 】

ここで、回転ケーシング 1 2 の内部は、減速機 4 0 の内部の冷却と潤滑を行う作動油 (潤滑油) が循環する構造とされている。回転ケーシング 1 2 の内部の作動油は、第 1 サンギヤ 1 5 の端面 1 5 c とカバー部材 2 1 の間にも回り込む。カバー部材 2 1 の凸部 3 8 の端面 3 8 a には、上述のように非硬化処理部 6 1 に隣接して表面硬化処理部 6 0 が盛り上がって形成されているため、凸部 3 8 の端面 3 8 a と第 1 サンギヤ 1 5 の端面 1 5 c の間には、非硬化処理部 6 1 によって相互に接触しない微小な隙間ができる。この微小な隙間

50

には作動油が流入する。

【 0 0 3 7 】

以上のように、本実施形態の減速機 4 0 は、カバー部材 2 1（端部カバー部）の第 1 サンギヤ 1 5（サンギヤ）の端面 1 5 c に対向する凸部 3 8 の端面 3 8 a（カバー端面）に、表面に硬化処理を施した表面硬化処理部 6 0 が配置されている。これにより、カバー部材 2 1 の端面 3 8 a の第 1 サンギヤ 1 5 の端面 1 5 c と接触する部分の硬度が高まる。このため、別体のスラストプレート設けることなく、カバー部材 2 1 の端面 3 8 a の摩耗を抑制することができる。したがって、実施形態の減速機 4 0 を採用した場合には、部品点数の増加を抑制し、組付け作業を容易化することができる。

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態の減速機 4 0 では、表面硬化処理部 6 0 が比較的大型部品であるカバー部材 2 1 側の端面 3 8 a に配置されているため、カバー部材 2 1 の製造時に表面硬化処理を容易に施すことができる。特に、本実施形態のように第 1 サンギヤ 1 5 が鋼材等の硬度の高い材料から成り、カバー部材 2 1 が鋳鉄等の硬度の低い材料から成る場合には、第 1 サンギヤ 1 5 の端面 1 5 c と同等の硬度となるように、カバー部材 2 1 の端面 3 8 a にレーザー焼き入れ等の表面硬化処理を施すだけで、減速機 4 0 の経時使用に伴うカバー部材 2 1 の摩耗を抑制することができる。したがって、本構成を採用した場合には、減速機 4 0 の製造の容易化と生産性の向上を図ることができる。

【 0 0 3 9 】

なお、本実施形態の減速機 4 0 では、第 1 サンギヤ 1 5 が鋼材等の硬度の高い材料から成り、カバー部材 2 1 が鋳鉄等の硬度の低い材料から成るが、逆に、カバー部材 2 1 が硬度の高い材料から成り、第 1 サンギヤ 1 5 がカバー部材 2 1 よりも硬度の低い材料から成る場合には、第 1 サンギヤ 1 5 側の端面 1 5 c に表面硬化処理部 6 0 を設けることが有効となる。この場合、硬度の低い材料からなる第 1 サンギヤ 1 5 側の端面 1 5 c の摩耗を抑制することができる。

【 0 0 4 0 】

また、本実施形態の減速機 4 0 は、カバー部材 2 1（端部カバー部）の第 1 サンギヤ 1 5 の端面 1 5 c に対向する位置に凸部 3 8 が設けられている。このため、カバー部材 2 1 のうちの、第 1 サンギヤ 1 5 との接触部の剛性を高め、カバー部材 2 1 の変形やその変形に伴う異音の発生を抑制することができる。さらに、本実施形態では、凸部 3 8 の端面 3 8 a に表面硬化処理部 6 0 が配置され、第 1 サンギヤ 1 5 との接触部抵抗の低減が図られているため、カバー部材 2 1 の変形抑制効果と異音の発生抑制効果をより得ることができる。

さらに、本実施形態のように凸部 3 8 の端面 3 8 a の外径を、第 1 サンギヤ 1 5 の外歯の形成部よりも小径に形成しておけば、凸部 3 8 が第 1 サンギヤ 1 5 の外歯に接触することによる外歯の損傷を未然に防ぐことができる。

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態の減速機 4 0 は、カバー部材 2 1 の凸部 3 8 の端面 3 8 a に、表面硬化処理部 6 0 が隣接する非硬化処理部 6 1 に対して盛り上がるように配置されている。このため、凸部 3 8 の端面 3 8 a と第 1 サンギヤ 1 5 の端面 1 5 c の間に作動油（潤滑油）が流入する。したがって、本実施形態の減速機 4 0 を採用した場合には、第 1 サンギヤ 1 5 とカバー部材 2 1 の接触部抵抗を作動油（潤滑油）によってより低減できるため、カバー部材 2 1 と第 1 サンギヤ 1 5 の接触部の摩耗をより抑制することができる。

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態の減速機 4 0 では、表面硬化処理部 6 0 がレーザー焼き入れによって形成されているため、表面硬化処理部 6 0 を対象部位に容易に形成することができる。特に、表面硬化処理部 6 0 の硬化処理としてレーザー焼き入れを採用した場合は、表面硬化処理部 6 0 を線状に所望の形状に形成することができ、しかも、表面硬化処理部 6 0 を非硬化処理部 6 1 に対して大きく盛り上がらせることができる。したがって、本実施形態の減速機 4 0 を採用した場合には、カバー部材 2 1 の端面 3 8 a と、第 1 サンギヤ 1 5 の端

10

20

30

40

50

面 1 5 c の間の作動油（潤滑油）の流入挙動を容易に調整することができる。

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態の減速機 4 0 は、レーザー焼き入れによって形成される表面硬化処理部 6 0 が、分岐部を持たない連続した線状とされているため、表面硬化処理部 6 0 を連続して容易に形成することができる。

【 0 0 4 4 】

（第 2 実施形態）

図 5 は、第 2 実施形態のカバー部材 2 1 の一部を拡大した図 4 と同様の斜視図である。

本実施形態では、第 1 実施形態と同様にカバー部材 2 1 の回転ケーシングの内部に臨む側の端面の中心位置に円形状の凸部 3 8 が形成されている。凸部 3 8 の平坦な端面 3 8 a（カバー端面）には、レーザー焼き入れによって表面硬化処理部 6 0 A（レーザー焼き入れ処理部）が形成されている。本実施形態の場合も、カバー部材 2 1 は、鋳鉄によって形成されている。

【 0 0 4 5 】

表面硬化処理部 6 0 A は、凸部 3 8 の端面 3 8 a の正面視において、端面 3 8 a の中心 6 2（第 1 サンギヤ（サンギヤ）の軸心と一致。）を中心とした放射状に配置されている。ただし、表面硬化処理部 6 0 A は、全体が連続した線状に配置されるのではなく、直線的に延びる複数の線状部が放射状に配置されている。放射状に配置された複数の線状部は互いに交差しないように端面 3 8 a に配置されている。つまり、放射状に配置された複数の線状部は放射中心において相互に離間している。

【 0 0 4 6 】

本実施形態の減速機は、基本的な構成は第 1 実施形態のものと同様であるため、第 1 実施形態とほぼ同様の効果を得ることができる。ただし、本実施形態の減速機では、凸部 3 8 の端面 3 8 a に形成される表面硬化処理部 6 0 A が、直線的に延びる複数の線状部から成り、その線状部が互いに交差しないように放射状に配置されているため、カバー部材 2 1 の端面 3 8 a と第 1 サンギヤの端面の間に作動油（潤滑油）を良好に流すことができる。すなわち、カバー部材 2 1 の端面 3 8 a の中心側に向かって作動油を表面硬化処理部 6 0 A の線状部に沿って流すことができるうえ、端面 3 8 a の中心部の近傍に作動油が滞り難くなる。したがって、本実施形態の減速機を採用した場合には、カバー部材 2 1 と第 1 サンギヤの滑り接触部の抵抗と摩耗をより良好に抑制することができる。

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態の減速機では、表面硬化処理部 6 0 A の線状部が相互に交差しないように形成されているため、レーザー焼き入れがカバー部材 2 1 の端面 3 8 a の一部に一定の出力で複数回行われることによって、端面 3 8 a の一部に線状部の他の部分よりも盛り上がった部分が形成されることがない。したがって、本実施形態の構成を採用した場合には、表面硬化処理部 6 0 A を第 1 リングギヤの端面に対して均一に接触させることができる。

【 0 0 4 8 】

なお、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。

例えば、上記の実施形態では、カバー部材（端部カバー部）の端面にのみ表面硬化処理部が配置されているが、カバー部材（端部カバー部）の端面だけでなく、第 1 サンギヤの端面にも同様に表面硬化処理部を配置することも可能である。

【 0 0 4 9 】

また、第 1 実施形態では、カバー部材の端面に、一本の渦巻き状の線となるようにレーザー焼き入れによって表面硬化処理部が形成されているが、表面硬化処理部は二本以上の渦巻き状の線となるようにカバー部材や第 1 サンギヤの端面に形成しても良い。

また、第 2 実施形態では、カバー部材の端面に、放射状に配置された六本の線となるようにレーザー焼き入れによって表面硬化処理部が形成されているが、レーザー焼き入れによって形成される表面硬化処理部の線は六本に限らずに任意である。

さらに、カバー部材や第 1 サンギヤの端面に形成するレーザー焼き入れによる表面硬化処理部の形状は、第 1 実施形態や第 2 実施形態で示した形状に限定されるものではなく、例えば、ジグザグの折曲線のような形状や、同心円状に配置される径の異なる複数の円のような形状であっても良い。また、カバー部材や第 1 サンギヤの端面に形成するレーザー焼き入れによる表面硬化処理部の形状は、カバー部材や第 1 サンギヤの端面の中心に対して点対称な形状や線対称な形状だけでなく、非対称な形状であっても良い。

【 0 0 5 0 】

さらに、上記の各実施形態では、レーザー焼き入れによって表面硬化処理部が形成されているが、表面硬化処理部は、超音波焼き入れや、ショットピーニング、浸炭処理、溶射等の他の方法によって形成するようにしても良い。

10

【 0 0 5 1 】

また、上記の各実施形態の減速機は、第 1 サンギヤ及び第 1 プラネタリギヤと、第 2 サンギヤ及び第 2 プラネタリギヤを有する二段の遊星歯車式減速部を持つ構造とされているが、一段の遊星歯車式減速部を持つ構造であっても良い。

また、上記の各実施形態の減速機では、リングギヤ（内歯）を有する回転ケーシングの端部に別体のカバー部材（端部カバー部）が取り付けられた構造とされているが、端部カバーが回転ケーシングの軸方向の端部に一体に形成された構造であっても良い。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

1 ... 建設機械、 3 ... 走行体、 1 0 ... 減速機付き流体モータ、 1 5 ... 第 1 サンギヤ（サンギヤ）、 1 5 c ... 端面、 1 6 ... 第 1 プラネタリギヤ（プラネタリギヤ）、 2 1 ... カバー部材（端部カバー部）、 3 8 ... 凸部、 3 8 a ... 端面（カバー端面）、 4 0 ... 減速機、 4 0 A ... 遊星歯車式減速部、 6 0 , 6 0 A ... 表面硬化処理部、 6 1 ... 非硬化処理部。

20

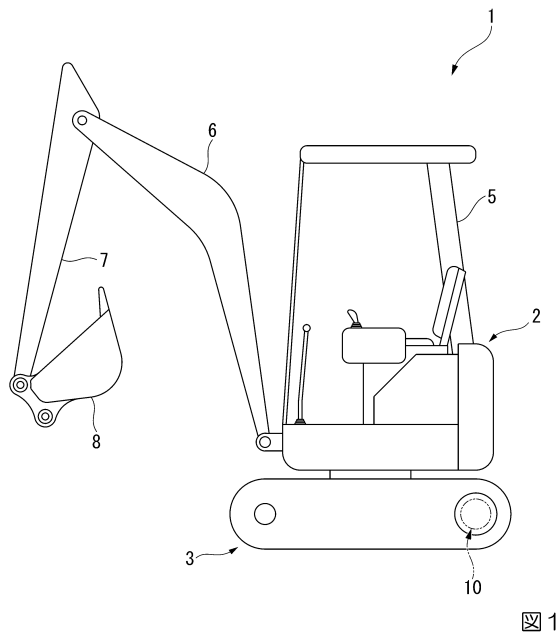
30

40

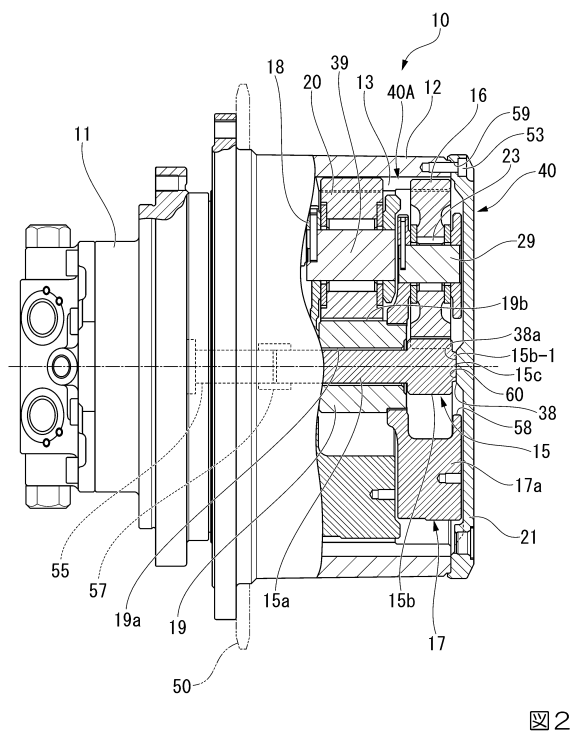
50

【図面】

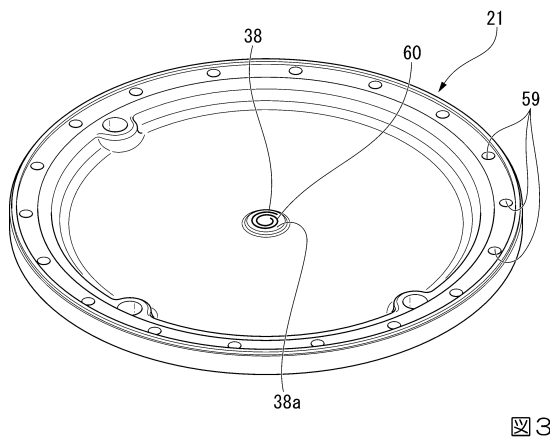
【図 1】



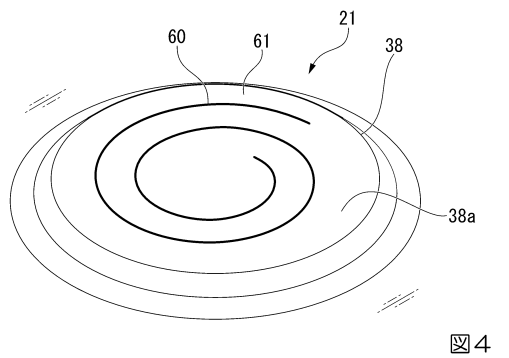
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

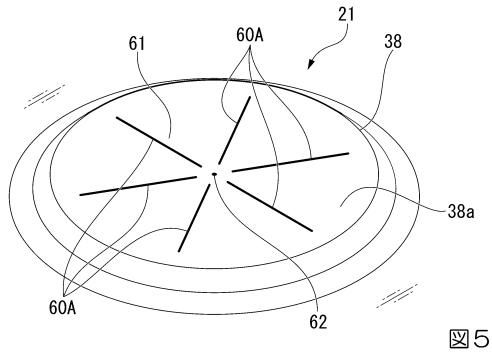
20

30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 実開平03 - 001346 (JP, U)
実開昭59 - 063258 (JP, U)
特開2000 - 065164 (JP, A)
特開平03 - 048044 (JP, A)
実開昭58 - 127250 (JP, U)
特開2007 - 113768 (JP, A)
特表2000 - 507305 (JP, A)
特開平09 - 240525 (JP, A)
特開平10 - 082430 (JP, A)
実開昭62 - 050023 (JP, U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F16H 1 / 28
F16H 57 / 031
C21D 1 / 09
F03C 1 / 06