

(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2012-17196

(P2012-17196A)

(43) 公開日 平成24年1月26日(2012.1.26)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 6 6 D 3/26 (2006.01) B 6 6 D 3/26 Z 3 J 0 6 3
F 1 6 H 57/027 (2012.01) F 1 6 H 57/02 3 O 1 C

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-156444 (P2010-156444)	(71) 出願人	502129933
(22) 出願日	平成22年7月9日 (2010.7.9)		株式会社日立産機システム
			東京都千代田区神田練塀町3番地
		(74) 代理人	100080001
			弁理士 筒井 大和
		(72) 発明者	横尾 亮介
			茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株
			式会社日立産機システム内
		Fターム(参考)	3J063 AA40 AB02 AC01 BA13 BB02
			CD69 XG07 XG22 XG42

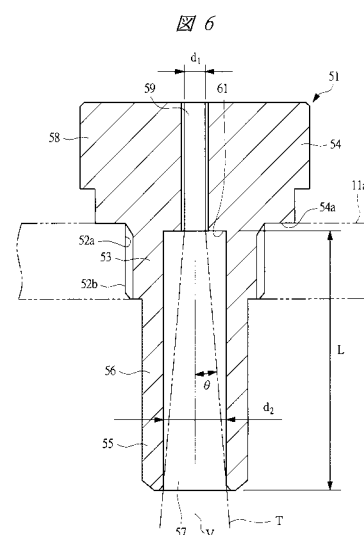
(54) 【発明の名称】 ギヤケースの空気抜き機構

(57) 【要約】

【課題】 ギヤケース内の潤滑油を外部に漏出させることなく、ギヤケース内の空気を外部に放出することができる簡単な構造の空気抜き機構を提供する。

【解決手段】 回転体が組み込まれるとともに回転体の接触面を潤滑する潤滑油が供給されたギヤケース11aには、空気抜き部材としてのオイルキャップ51が設けられている。オイルキャップ51の内側端部56内には飛散して侵入した油滴を下方に落下させる油滴落下孔57が形成されている。外側端部58にはギヤケース内の圧力変化により内部の空気を外部に案内する息付き孔59が形成されており、息付き孔59は油滴落下孔57よりも小径となっており、息付き孔59と油滴落下孔57の間には段差面61が形成されている。

【選択図】 図6



11a: ギヤケース
 51: オイルキャップ(空気抜き部材)
 56: 内側端部
 57: 油滴落下孔
 58: 外側端部
 59: 息付き孔
 61: 段差面

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転体が組み込まれるとともに前記回転体を潤滑する潤滑油が供給されるギヤケースに設けられるギヤケースの空気抜き機構であって、

外側端部を前記ギヤケースの外部に露出させる一方、内側端部を前記ギヤケース内に露出させるとともに、前記ギヤケース内に供給された潤滑油の油面よりも上方に位置させて、前記ギヤケースに設けられる空気抜き部材を有し、

前記回転体により前記ギヤケース内で飛散した潤滑油の油滴を付着させることなく下方に落下させる油滴落下孔を前記空気抜き部材の前記内側端部に形成し、

前記ギヤケース内の圧力変化により前記ギヤケース内の空気を給排する息付き孔を前記外側端部に前記油滴落下孔に連通させて前記油滴落下孔よりも小径に形成し、

前記油滴落下孔と前記息付き孔との連通端に段差面を形成することを特徴とするギヤケースの空気抜き機構。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載のギヤケースの空気抜き機構において、前記段差面の内周エッジと前記油滴落下孔の内方端の内周エッジとを結ぶ仮想円錐面の中心軸に対する傾斜角度を 8. 8 度以下に設定することを特徴とするギヤケースの空気抜き機構。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のギヤケースの空気抜き機構において、前記息付き孔の内径を 4. 1 mm 以下に設定し、前記油滴落下孔の内径を 7. 0 mm 以上に設定することを特徴とするギヤケースの空気抜き機構。

20

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のギヤケースの空気抜き機構において、前記息付き孔の内径を 2. 5 mm に設定し、前記油滴落下孔の内径を 9 mm に設定するとともに前記油滴落下孔の長さを 55 mm 以上に設定することを特徴とするギヤケースの空気抜き機構。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のギヤケースの空気抜き機構において、前記空気抜き部材は前記ギヤケースに形成された雌ねじにねじ結合される雄ねじを有し、前記空気抜き部材は前記ギヤケースに着脱自在であることを特徴とするギヤケースの空気抜き機構。

30

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のギヤケースの空気抜き機構において、前記息付き孔を当該息付き孔に封止部材がねじ結合されるねじ孔とすることを特徴とするギヤケースの空気抜き機構。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のギヤケースの空気抜き機構において、電動モータが設けられたモータケースを前記ギヤケースに連結し、前記電動モータの出力軸に連結される小歯車と、吊荷を上下動する巻上げ軸に連結される減速軸の大歯車とを有する減速機構を前記ギヤケース内に設け、前記ギヤケースは巻上機を構成することを特徴とするギヤケースの空気抜き機構。

40

【請求項 8】

請求項 7 記載のギヤケースの空気抜き機構において、前記巻上げ軸に連結されるブレーキディスクと、前記ブレーキディスクにねじ結合され前記ブレーキディスクのディスク部にラチェットホイールを介して密着するとともに前記減速軸に噛み合うブレーキ歯車とを有し、前記電動モータの停止時に前記巻上げ軸の吊荷による回転を規制するとともに前記電動モータにより吊荷を巻下げる際には吊荷による前記電動モータの逆転を防止するメカニカルブレーキを前記ギヤケース内に設けることを特徴とするギヤケースの空気抜き機構。

【請求項 9】

請求項 7 または 8 記載のギヤケースの空気抜き機構において、前記電動モータの前記出

50

力軸と前記減速機構との間に設けられ、吊荷により過度の負荷が前記減速機構に加わったときには前記減速機構から前記出力軸に対する動力の伝達を遮断するスリップクラッチを前記ギヤケース内に設けることを特徴とするギヤケースの空気抜き機構。

【請求項 10】

請求項 7～9 のいずれか 1 項に記載のギヤケースの空気抜き機構において、前記ギヤケースは底壁部と天壁部とこれらの間に設けられた側壁部とを有し、潤滑油油面よりも上部の壁面に前記空気抜き部材を設けることを特徴とするギヤケースの空気抜き機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、巻上機のギヤケースのように歯車や摩擦クラッチ等の回転体が組み込まれるとともに潤滑油が注入されるギヤケースに用いられる空気抜き機構に関する。

【背景技術】

【0002】

荷物つまり吊荷を上下動するための巻上機には、電気チェーンブロックやホイスト等がある。電気チェーンブロックは、ロードチェーンが掛け渡されたスプロケットを駆動することにより、ロードチェーンの一端部に設けられた荷物吊り下げ用の下フックを上下動させて荷物の巻上げと巻下げを行うようにしており、ロードチェーンの他端部は巻上機本体に設けられたチェーン収納器つまりチェーンバケットに収納されるようになっている。一方、ホイストは、ワイヤが巻き付けられるドラムを駆動することにより、ワイヤの下端部に設けられた荷物吊り下げ用の下フックを上下動させて荷物の巻上げと巻下げを行うようにしている。

20

【0003】

ロードチェーンやワイヤ等の荷物用索条が巻き付けられるスプロケットやドラムなどの巻上げ回転体は、電動モータにより回転駆動されており、巻上機は電動モータの回転を減速してスプロケットやドラムなどの巻上げ回転体に伝達するために、歯車対からなる減速機構を有し、減速機構は巻上機本体のギヤケース内に組み込まれている。さらに、巻上機には、吊荷が吊り下げられた状態のもとで電動モータを停止させたときに、スプロケットやドラムの巻上げ回転体に負荷が加わっていても巻上げ回転体の回転を規制するためにメカニカルブレーキが設けられたタイプがあり、メカニカルブレーキもギヤケース内に設けられている。このメカニカルブレーキは、電動モータを逆転させて吊荷の巻下げ運転を行うときには、吊荷により電動モータに逆転方向の回転トルクが伝達されることが防止される。

30

【0004】

ギヤケース内には、減速機構を構成する回転体としての歯車の噛み合い面を潤滑するために潤滑油が供給されている。ギヤケース内にメカニカルブレーキが組み込まれるタイプの巻上機においては、メカニカルブレーキを構成するブレーキディスク等の回転体の摺動面が潤滑油により潤滑されることになる。

【0005】

ギヤケース内の歯車やブレーキディスク等の回転体は潤滑油に浸されており、巻上機が運転されると、ギヤケース内の潤滑油は回転体により攪拌されてギヤケース内を飛散することになる。また、巻上機が連続的に運転されると、歯車やブレーキディスク等の回転体の温度が上昇して潤滑油が高温となる。特に、メカニカルブレーキは相互に摩擦接触する回転体を有しており、メカニカルブレーキを有する巻上機が連続的に運転されると、潤滑油は摩擦熱により高温となる。潤滑油が外部に漏出しないように、ギヤケースの内部を密閉された状態とすると、潤滑油の温度上昇によりギヤケース内部の圧力が上昇し、ギヤケース内に設けられたオイルシールやパッキンを損傷させる恐れがある。そこで、ギヤケース内の圧力が上昇したときにギヤケース内の空気を外部に放出する一方、ギヤケース内の潤滑油が外部に漏出しないようにするために、ギヤケースには空気抜き機構として、特許文献 1 に記載されるようにオイルキャップを取り付けるようにしている。

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第3211201号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述した従来のオイルキャップは、下部オイルキャップと上部オイルキャップの2つの部材を有しており、上部オイルキャップには、下部オイルキャップに形成された連通孔のほぼ半分を塞ぐ閉鎖部と、連通孔に連通する連通溝と全周溝とを仕切るバッフルとが設けられている。さらに、上部オイルキャップには全周溝を外部に連通させる通気孔が形成され、この通気孔には栓が設けられている。このように、従来のオイルキャップは、下部と上部のオイルキャップと栓の3つの部材を組み合わせて構成されており、複雑な構造となっている。

10

【0008】

そこで、ギヤケース内の潤滑油の温度上昇によってギヤケース内部の圧力が上昇したときには空気のみを外部に放出する一方、回転体の駆動によりギヤケース内に飛散した潤滑油が外部に漏出することを防止できる簡単な構造の空気抜き機構を開発すべく、種々の実験が行われた。その結果、空気を外部に放出するための通気孔から潤滑油が漏出するのは、歯車等の回転体により掻き上げられて飛散した油滴が外部にしびきとなって漏出する場合と、通気孔に表面張力により油滴が付着した状態のもとでギヤケース内の圧力上昇により油滴が外部に押し出されて漏出する場合とがあった。連通孔の内径を大きくすると、連通孔内に油滴が入り込んでも油滴が表面張力に起因し連通孔の内面に付着するという現象の発生は見られなかった。しかしながら、連通孔の内径を大きくすると、飛散した油滴が連通孔から直接外部に漏出してしまふことが判明した。

20

【0009】

このように、連通孔の内径を小さくすると、飛散した潤滑油が外部に漏出するのを防止できるのに対して、連通孔に潤滑油が表面張力により付着し、付着した潤滑油が内部の圧力上昇により漏出することになるので、飛散による漏出と圧力上昇による漏出との双方を連通孔の内径によって防止することが困難であった。

30

【0010】

本発明の目的は、ギヤケース内の潤滑油を外部に漏出させることなく、ギヤケース内の空気を外部に放出することができる簡単な構造の空気抜き機構を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明のギヤケースの空気抜き機構は、回転体が組み込まれるとともに前記回転体を潤滑する潤滑油が供給されるギヤケースに設けられるギヤケースの空気抜き機構であって、外側端部を前記ギヤケースの外部に露出させる一方、内側端部を前記ギヤケース内に露出させるとともに、前記ギヤケース内に供給された潤滑油の油面よりも上方に位置させて、前記ギヤケースに設けられる空気抜き部材を有し、前記回転体により前記ギヤケース内で飛散した潤滑油の油滴を付着させることなく下方に落下させる油滴落下孔を前記空気抜き部材の前記内側端部内に形成し、前記ギヤケース内の圧力変化により前記ギヤケース内の空気を給排する息付き孔を前記外側端部内に前記油滴落下孔に連通させて前記油滴落下孔よりも小径に形成し、前記油滴落下孔と前記息付き孔との連通端に段差面を形成することを特徴とする。

40

【0012】

本発明のギヤケースの空気抜き機構は、前記段差面の内周エッジと前記油滴落下孔の内方端の内周エッジとを結ぶ仮想円錐面の中心軸に対する傾斜角度を8.8度以下に設定することを特徴とする。本発明のギヤケースの空気抜き機構は、前記息付き孔の内径を4.1mm以下に設定し、前記油滴落下孔の内径を7.0mm以上に設定することを特徴とす

50

る。本発明のギヤケースの空気抜き機構は、前記息付き孔の内径を2.5mmに設定し、前記油滴落下孔の内径を9mmに設定するとともに前記油滴落下孔の長さを55mm以上に設定することを特徴とする。本発明のギヤケースの空気抜き機構は、前記空気抜き部材は前記ギヤケースに形成された雌ねじにねじ結合される雄ねじを有し、前記空気抜き部材は前記ギヤケースに着脱自在であることを特徴とする。本発明のギヤケースの空気抜き機構は、前記息付き孔を当該息付き孔に封止部材がねじ結合されるねじ孔とすることを特徴とする。

【0013】

本発明のギヤケースの空気抜き機構は、電動モータが設けられたモータケースを前記ギヤケースに連結し、前記電動モータの出力軸に連結される小歯車と、吊荷を上下動する巻上げ軸に連結される減速軸の大歯車とを有する減速機構を前記ギヤケース内に設け、前記ギヤケースは巻上機を構成することを特徴とする。本発明のギヤケースの空気抜き機構は、前記巻上げ軸に連結されるブレーキディスクと、前記ブレーキディスクにねじ結合され前記ブレーキディスクのディスク部にラチェットホイールを介して密着するとともに前記減速軸に噛み合うブレーキ歯車とを有し、前記電動モータの停止時に前記巻上げ軸の吊荷による回転を規制するとともに前記電動モータにより吊荷を巻下げる際には吊荷による前記電動モータの逆転を防止するメカニカルブレーキを前記ギヤケース内に設けることを特徴とする。本発明のギヤケースの空気抜き機構は、前記電動モータの前記出力軸と前記減速機構との間に設けられ、吊荷により過度の負荷が前記減速機構に加わったときには前記減速機構から前記出力軸に対する動力の伝達を遮断するスリップクラッチを前記ギヤケース内に設けることを特徴とする。本発明のギヤケースの空気抜き機構は、前記ギヤケースは底壁部と天壁部とこれらの間に設けられた側壁部とを有し、潤滑油油面よりも上部の壁面に前記空気抜き部材を設けることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明の空気抜き機構においては、ギヤケースに取り付けられる空気抜き部材の内側端部内には油滴落下孔が形成され、外側端部内には息付き孔が形成され、油滴落下孔はギヤケース内の回転体により飛散した潤滑油の油滴が付着することなく落下させる内径に設定されており、息付き孔はギヤケースの内外に空気を給排する内径に設定されている。これにより、ギヤケース内で油滴が飛散し、その飛散した油滴が油滴落下孔内に侵入しても油滴が油滴落下孔に付着することなく、下方に落下することになる。

【0015】

飛散した油滴が油滴落下孔内に侵入しても、油滴は段差面に衝突して息付き孔内には侵入しないので、油滴が息付き孔から外部にしぼきとなって漏出するという飛散による漏出現象の発生が防止される。これにより、息付き孔の内径を息付きのための最小限の内径としても、息付き孔の内面に油滴が付着することが防止される。息付き孔の内面に油滴が付着することが防止されるので、ギヤケース内の圧力が高くなっても、油滴が圧力上昇に伴って外部に押し出されて漏出するという現象の発生が防止される。

【0016】

これにより、簡単な構造の空気抜き機構によりギヤケース内の潤滑油を外部に漏出させることなく、ギヤケース内の空気を外部に放出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施の形態であるギヤケースの空気抜き機構が設けられた電気チェーンブロックを示す正面図である。

【図2】図1の右側面図である。

【図3】図1の上方から見た断面図である。

【図4】(A)、(B)はそれぞれ図3におけるA-A線断面図である。

【図5】図3におけるB-B線断面図である。

【図6】図5に示された空気抜き機構の拡大断面図である。

10

20

30

40

50

【図 7】オイルキャップにストレートの連通孔を形成した場合における連通孔の内径と潤滑油の漏出との関係を示す実験データ表である。

【図 8】油滴落下孔の長さと油滴の息付き孔への付着との関係を示す実験データ表である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図 1 および図 2 に示されるように、巻上機としての電気チェーンブロックは巻上機本体 10 を有している。巻上機本体 10 はギヤケース 11 a とモータケース 11 b とを有し、ギヤケース 11 a とモータケース 11 b とを連結する中央ケース 11 c の上側部には、上吊具 12 が装着されており、巻上機本体 10 はこの上吊具 12 により吊り下げられた状態で使用される。中央ケース 11 c 内には、上吊具 12 の下側に位置させて巻上げ回転体としてのスプロケット 13 が図 2 に破線で示されるように装着されて回転自在となっており、このスプロケット 13 にはロードチェーン 14 が荷物用索条として掛け渡されている。このロードチェーン 14 の一端部には、下吊具 15 が設けられており、この下吊具 15 には荷物つまり吊荷が引っ掛けられるようになっている。

10

【0019】

スプロケット 13 を回転駆動することにより下吊具 15 に引っ掛けられた吊荷は、巻上げ移動されたり、巻下げ移動される。吊荷が巻上げられるとロードチェーン 14 の他端部側はチェーンバケット 16 内に入り込み、吊荷が巻下げられるとチェーンバケット 16 内からロードチェーン 14 が繰り出されることになる。吊荷の巻上げ動作と巻下げ動作は、操作入力部 17 に設けられた巻上げ用スイッチと巻下げ用スイッチとを作業者が操作することにより行われる。

20

【0020】

図 3 に示されるように、巻上げ回転体としてのスプロケット 13 は中空の巻上げ軸 21 に固定されており、この巻上げ軸 21 は巻上機本体 10 内に回転自在に装着されている。モータケース 11 b 内には電動モータ 22 が装着され、電動モータ 22 の出力軸 23 は電動モータ 22 の両端面から外方に突出している。出力軸 23 の一方の突出端部 23 a は、モータケース 11 b に固定されたブラケット 24 に軸受を介して取り付けられており、このブラケット 24 には電磁ブレーキ 25 が装着されている。

30

【0021】

この電磁ブレーキ 25 はコイル 26 を有し、出力軸 23 の突出端部 23 a にはブラケット 24 に対向するようにして回転ディスク 27 が固定され、回転ディスク 27 とコイル 26 の間にはこれに対して接近離反移動自在に締結ディスク 28 が配置されている。締結ディスク 28 には回転ディスク 27 に向かう方向のばね力が加えられており、ばね力により締結ディスク 28 が回転ディスク 27 に向けて押し付けられると、締結ディスク 28 と回転ディスク 27 がブラケット 24 に密着して電磁ブレーキ 25 は締結状態となる。一方、コイル 26 に通電すると、締結ディスク 28 が磁力によりばね力に抗して吸引され、締結ディスク 28 は回転ディスク 27 から離れることになり、電磁ブレーキ 25 は出力軸 23 の回転を許容する開放状態となる。

40

【0022】

図 3 に示されるように、電動モータ 22 の出力軸 23 の突出端 23 b は、中空の巻上げ軸 21 の内部に回転自在に組み込まれた駆動軸 31 に連結されている。駆動軸 31 はスリッパクラッチ 32 を介して小歯車 33 に連結されており、この小歯車 33 は減速軸 34 に設けられた大歯車 35 と噛み合っている。この小歯車 33 と大歯車 35 により駆動軸 31 の回転を減速して減速軸 34 に伝達する減速機構 36 が形成されている。減速軸 34 は、巻上げ軸 21 の外側に装着されたメカニカルブレーキ 37 を介して巻上げ軸 21 に連結されており、電動モータ 22 の出力軸 23 の回転は減速機構 36 により減速されて巻上げ軸 21 に伝達される。

【0023】

50

このメカニカルブレーキ 37 は、円筒形状のねじ部 38 と、このねじ部 38 の一端部に一体に設けられたディスク部 39 とを備えたブレーキディスク 41 を有し、ブレーキディスク 41 は巻上げ軸 21 に固定されている。メカニカルブレーキ 37 は、電磁力により作動する電磁ブレーキ 25 に比して大きな制動トルクが得られる。したがって、電動モータ 22 を停止させた状態のもとで吊荷により大きな負荷がスプロケット 13 に加わっても、確実にスプロケット 13 の回転を規制することができる。

【0024】

スリップクラッチ 32 は駆動軸 31 に取り付けられるクラッチディスク 32a と小歯車 33 の軸に取り付けられるクラッチディスク 32b とを有しており、過度の負荷がスプロケット 13 に加わった場合には、スリップクラッチ 32 のクラッチディスク 32a, 32b が滑ることにより、小歯車 33 から駆動軸 31 への回転伝達が遮断される。つまり、過度の負荷が減速機構 36 に加わったときには減速機構 36 から駆動軸 31 を介して出力軸 23 に対する動力の伝達がスリップクラッチ 32 により遮断される。これにより、巻上機によって過度の荷重の吊荷が巻上げ操作されることが防止される。なお、両方のクラッチディスク 32a, 32b の間にはクラッチライニングが配置されている。

【0025】

メカニカルブレーキ 37 のねじ部 38 の外周面には雄ねじ 38a が形成されており、この雄ねじ 38a には、雌ねじ 38b が形成されたブレーキ歯車 42 がねじ結合されている。このブレーキ歯車 42 は、減速軸 34 に設けられた連結歯車 43 に噛み合っており、駆動軸 31 の出力は減速軸 34 を介してブレーキ歯車 42 に伝達される。ブレーキ歯車 42 とディスク部 39 との間には、ラチェットホイール 44 が回転自在に装着されている。ブレーキ歯車 42 がディスク部 39 に接近する方向に相対回転すると、ブレーキ歯車 42 がラチェットホイール 44 に密着し、ラチェットホイール 44 を介してブレーキディスク 41 とブレーキ歯車 42 は締結された状態となる。一方、ブレーキ歯車 42 がブレーキディスク 41 に対して締結を解除する方向に相対回転すると、ブレーキディスク 41 とブレーキ歯車 42 との締結が解除されて、メカニカルブレーキ 37 は開放状態となる。このように、ブレーキ歯車 42 がブレーキディスク 41 に対して相対回転すると、ブレーキ歯車 42 はブレーキディスク 41 に対して締結位置と開放位置との間を軸方向に移動することになる。ブレーキ歯車 42 がディスク部 39 から離れる位置は、ストッパ 45 により規制されるようになっている。

【0026】

図 4 に示されるように、ラチェットホイール 44 にはラチェット 46 が噛み合うようになり、図示しないばね部材によりラチェット 46 にはその先端がラチェットホイール 44 の外周面に接触する方向にばね力が加えられている。ラチェット 46 は、ラチェットホイール 44 が矢印 D2 方向つまり巻下げ方向に回転すると、図 4 (B) に示されるように、ラチェットホイール 44 に噛み合っ

【0027】

てラチェットホイール 44 が矢印 D2 で示す方向に回転するのを阻止する。吊荷を下吊具 15 により吊り下げた状態のもとで吊荷の上下動を停止させるときには、電動モータ 22 への電力供給を停止させるとともに電磁ブレーキ 25 への電力供給を停止させて電磁ブレーキ 25 を締結状態とする。このときには、図 4 (B) に示されるように、ラチェットホイール 44 にラチェット 46 が噛み合っ

て巻上げ軸 21 はロックされる。このときには、吊荷の荷重により巻上げ軸 21 には巻下げ方向 D2 に回転力が加えられるが、出力軸 23 の回転が電磁ブレーキ 25 により停止されており、ブレーキ歯車 42 によりラチェットホイール 44 はディスク部 39 に締結された状態となるので、吊荷の荷重により巻下げ方向 D2 の回転力が巻上げ軸 21 に加わることになる。これにより、図 4 (B) に示されるように、ラチェット 46 がラチェットホイール 44 に噛み合っ

てスプロケット 13 はロックされて回転が規制される。このように、メカニカルブレーキ 37 によって巻上げ軸 21 がロックされるので、電磁ブレーキ 25 を開放したとしても吊荷が巻下がる

ことが防止される。これにより、電動モータ 22 を停止させた状態のもとで吊荷により大

10

20

30

40

50

きな負荷がスプロケット 1 3 に加わっても、確実にスプロケット 1 3 の回転を規制することができる。

【0028】

一方、電動モータ 2 2 を逆転させて吊荷の巻下げ運転を行うときには、電磁ブレーキ 2 5 を開放し、電動モータ 2 2 によって出力軸 2 3 を逆転方向に回転駆動する。このときには、吊荷によって巻上げ軸 2 1 には巻下げ方向の回転力が加わるので、出力軸 2 3 が巻下げ方向に駆動され、減速軸 3 4 は巻下げ方向 D 1 に回転駆動される。これにより、ブレーキ歯車 4 2 はブレーキディスク 4 1 に対して締結を解く方向に相対回転してメカニカルブレーキ 3 7 は開放状態となる。したがって、ラチェット 4 6 がラチェットホイール 4 4 に図 4 (B) に示されるように噛み合った状態となっても、ラチェットホイール 4 4 に対するディスク部 3 9 とブレーキ歯車 4 2 の密着が解かれ、吊荷の荷重により巻上げ軸 2 1 は巻下げ方向に回転駆動される。

10

【0029】

電動モータ 2 2 の巻下げ方向の回転速度よりも吊荷により巻上げ軸 2 1 に加わる巻下げ方向の回転速度が高くなると、ブレーキ歯車 4 2 はラチェットホイール 4 4 をディスク部 3 9 に密着する方向に相対回転することになる。これにより、図 4 (B) に示されるように、ラチェット 4 6 が噛み合った状態のラチェットホイール 4 4 により巻上げ軸 2 1 は回転が規制されてロックされる。このように、電動モータ 2 2 の巻下げ方向の回転によりメカニカルブレーキ 3 7 の開放動作と、吊荷の荷重によるメカニカルブレーキ 3 7 の制動動作とが繰り返されて、吊荷は出力軸 2 3 の回転にほぼ同期した状態となって巻下げられることになり、ラチェットホイール 4 4 の両面にはディスク部 3 9 とブレーキ歯車 4 2 とが摺動接触することになる。この巻下げ運動時には、メカニカルブレーキ 3 7 は出力軸 2 3 による開放動作と、吊荷の荷重による制動動作とを繰り返すことになるので、出力軸 2 3 には吊荷による逆転方向の回転力つまり回転トルクが加わることはない。ラチェットホイール 4 4 とディスク部 3 9 との間と、ラチェットホイール 4 4 とブレーキ歯車 4 2 との間にはブレーキライニングが配置されている。

20

【0030】

このように、メカニカルブレーキ 3 7 は吊荷が吊り下げられた状態のもとで電動モータ 2 2 の作動を停止させても、スプロケット 1 3 に加わる負荷によって巻上げ軸 2 1 が回転するのを規制するとともに、電動モータ 2 2 により吊荷を巻下げる際には吊荷により電動モータに逆転方向の回転トルクが伝達することが防止される。

30

【0031】

図 5 に示されるように、ギヤケース 1 1 a は、ほぼ水平な底壁部 4 7 a と、これと平行となった天壁部 4 7 b と、これらの間に設けられ図 5 において左右の側壁部 4 7 c, 4 7 d とを有しており、全体的に横断面形状がほぼ四辺形となっている。このギヤケース 1 1 a 内には潤滑油 L が収容されており、潤滑油 L によって減速機構 3 6 を構成する小歯車 3 3 と大歯車 3 5 の噛み合い摺動面が潤滑されるとともに、メカニカルブレーキ 3 7 を構成するラチェットホイール 4 4 とディスク部 3 9 との摺動面と、ラチェットホイール 4 4 とブレーキ歯車 4 2 との摺動面が潤滑される。潤滑油 L がギヤケース 1 1 a 内から外部に漏れるのを防止するために、図 3 に示されるように、ギヤケース 1 1 a と巻上げ軸 2 1 との間にはメカニカルシール 4 8 が設けられ、ギヤケース 1 1 a とこれに固定されるカバー部材 4 9 との間にはパッキン 5 0 が設けられている。

40

【0032】

潤滑油 L は、図 5 に示されるように、その油面 S がギヤケース 1 1 a の上下方向中央部つまり減速軸 3 4、小歯車 3 3 の中心軸近傍になるように供給されている。したがって、巻上機が使用されて吊荷が上下動されると、減速機構 3 6 を構成する歯車やメカニカルブレーキ 3 7 を構成するラチェットホイール 4 4 等の回転体によって潤滑油 L は攪拌されてギヤケース 1 1 a 内には潤滑油 L が油滴となって飛散することになる。一方、メカニカルブレーキ 3 7 のラチェットホイール 4 4 にはこれの両側のディスク部 3 9 とブレーキ歯車 4 2 とが摺動して摩擦接触することになり、これらの摩擦接触する回転体の摩擦熱により

50

潤滑油 L は加熱される。さらに、スリップクラッチ 3 2 は駆動軸 3 1 に取り付けられるクラッチディスク 3 2 a と、これに摩擦接触するとともに小歯車 3 3 に取り付けられるクラッチディスク 3 2 b とを有しており、それぞれのクラッチディスク 3 2 a, 3 2 b が摺動して摩擦接触すると、摩擦熱により潤滑油 L は加熱される。

【0033】

ギヤケース 1 1 a の天壁部 4 7 b には、図 2 および図 5 に示されるように、幅方向中央部に位置させて、空気抜き部材としてのオイルキャップ 5 1 が取り付けられており、このオイルキャップ 5 1 は潤滑油 L の油面 S よりも上方の位置となっている。オイルキャップ 5 1 は、図 6 に示されるように、ギヤケース 1 1 a に形成された雌ねじ 5 2 a にねじ結合される雄ねじ 5 2 b が形成された雄ねじ部 5 3 を有しており、オイルキャップ 5 1 はギヤケース 1 1 a に着脱自在つまり取り外し自在に装着される。オイルキャップ 5 1 はギヤケース 1 1 a の外部に露出される頭部 5 4 と、ギヤケース 1 1 a 内に露出される本体部 5 5 とを有している。頭部 5 4 にはオイルキャップ 5 1 をギヤケース 1 1 a に取り付けたときにギヤケース 1 1 a の外面に当接する突き当て段部 5 4 a が設けられている。頭部 5 4 の外周面は六角形となっており、スパナ等の工具を用いてオイルキャップ 5 1 をギヤケース 1 1 a に取り付ける際には頭部 5 4 には工具が引っ掛けられる。

【0034】

雄ねじ部 5 3 および本体部 5 5 により形成されるオイルキャップ 5 1 の内側端部 5 6 には、内径 d 2 の円形の油滴落下孔 5 7 が形成されており、潤滑油 L が歯車等の回転体によりギヤケース 1 1 a 内で飛散し、飛散した油滴が油滴落下孔 5 7 に付着しても油滴が落下する内径に設定されている。オイルキャップ 5 1 の外側端部 5 8 には油滴落下孔 5 7 よりも小径となった内径 d 1 の円形の息付き孔 5 9 が油滴落下孔 5 7 に連通して形成されている。このように、ギヤケース 1 1 a の内部と外部とを連通させる連通孔は、大径の油滴落下孔 5 7 とこれよりも小径の息付き孔 5 9 とにより形成されている。息付き孔 5 9 の中心軸は油滴落下孔 5 7 の中心軸と同軸となっており、油滴落下孔 5 7 と息付き孔 5 9 との連通端には段差面 6 1 が形成されている。この段差面 6 1 はギヤケース 1 1 a の内側に対向している。息付き孔 5 9 は、メカニカルブレーキ 3 7 におけるラチェットホイール 4 4 等の回転体やスリップクラッチ 3 2 のクラッチディスク 3 2 a 等の回転体の摩擦接触により潤滑油 L が加熱されてギヤケース 1 1 a 内の圧力が高くなったときに、ギヤケース 1 1 a の内部の空気を排出する一方、巻上機が休止状態となって潤滑油 L の温度が低下して内部の圧力が低下したときには外部の空気をギヤケース 1 1 a 内に案内する。

【0035】

息付き孔 5 9 はねじ孔となっており、このねじ孔には封止部材がねじ結合されるようになっている。封止部材を息付き孔 5 9 にねじ結合することによって、巻上機を運搬したり、据え付け作業したりするときに、内部に供給された潤滑油 L が息付き孔 5 9 から漏出するのを防止することができる。

【0036】

図 7 はオイルキャップ 5 1 にストレートの連通孔を形成した場合における連通孔の内径と潤滑油の漏出との関係を示す実験データ表である。この実験においては、常温時の潤滑油 L の温度は 40℃であり、高温時の温度は 100℃である。潤滑油 L としては、常温時の粘度が 58.3 mm²/S であり、高温時の粘度が 8.41 mm²/S となるものが使用された。図 7 において、「○」は潤滑油が外部に漏出しなかったこと、および油滴が連通孔に付着しなかったことを示し、「×」は潤滑油が外部に漏出したこと、および油滴が連通孔に付着したことを示す。

【0037】

この実験結果に示されるように、連通孔の内径を 4.15 mm およびそれ以上に設定すると、常温時および高温時のいずれにおいても、連通孔からギヤケース 1 1 a 内の回転体によって飛散した油滴がしぶきとなって外部に直接漏出するというしぶき漏出現象の発生があった。しかし、連通孔の内径をこれよりも小径とすると、油滴がしぶきとなって外部に直接漏出するしぶき漏出現象の発生は常温時も高温時もなかったが、高温時には連通孔

に付着した油滴がギヤケース 11a 内の圧力上昇によって外部に押し出されて漏出するという押出漏出現象の発生があった。連通孔に付着した油滴が連通孔を塞ぐように集まって油滴により連通孔が閉塞され、ギヤケース内の圧力上昇により油滴が漏出したと考えられる。

【0038】

そこで、連通孔の内径と連通孔の内面への油滴の付着現象との関係について実験したところ、連通孔の内径を 4.15 mm およびそれ以上の大径に設定すると、常温時には連通孔の内面には油滴の付着発生が認められなかったのに対し、高温状態のもとでは 7.09 mm 以上の内径としなければ、油滴の付着発生をなくすることができなかった。このことは、目視検査することにより判明した。

10

【0039】

このように連通孔の内径を 4.15 以下の小径にすると、油滴がしぶきとなって外部に直接漏出するしぶき漏出を防止することができるのに対し、連通孔への油滴の付着に起因した押出漏出を防止することができない。これに対して、連通孔の内径を 7.09 mm 以上の大径に設定すると、高温時でも連通孔の内面に油滴が付着することなく、連通孔に油滴が付着することに起因して油滴の押出漏出の発生を防止することができることが判明した。連通孔の内面に油滴が付着することを防止できれば、付着した油滴が凝集して連通孔を塞ぐことがなくなり、押出漏出の発生を防止できる。

【0040】

図 6 に示すように、本発明の空気抜き部材としてのオイルキャップ 51 は、その内側端部 56 には油滴を付着させることなく下方に油滴を落下させる油滴落下孔 57 が形成され、外側端部 58 にはギヤケース 11a 内の空気を給排するために油滴落下孔 57 よりも小径の息付き孔 59 が形成されている。このように、オイルキャップ 51 に内径が相互に相違する息付き孔 59 と油滴落下孔 57 とにより二段階の連通孔を形成することにより、ギヤケース 11a 内から潤滑油のしぶき漏出と押出漏出とのいずれをも防止することができる。上述した実験に基づいて、息付き孔 59 の内径としては、図 7 に示されるように、内径 d1 を 4.15 mm 以下に設定することが好ましく、油滴落下孔 57 の内径 d2 としては 7.09 mm 以上に設定することが好ましいことが判明した。

20

【0041】

巻上機を運搬したり、据え付け作業したりするときに、内部に供給された潤滑油 L が息付き孔 59 から漏出するのを防止するために、息付き孔 59 に封止部材をねじ結合するようにしているので、息付き孔 59 の最小内径値としては、雌ねじ加工が可能な内径、例えば 1 mm 程度とすることになる。一方、油滴落下孔 57 の最大内径値としては、油滴が付着しない値の最小値を設定することが、オイルキャップ 51 を小型化するためには好ましい。油滴落下孔 57 の内径を油滴が付着することなく、下方に落下する内径とすると、付着した油滴が油滴落下孔 57 内で凝集して孔を閉塞することがなくなるので、孔内を油滴が塞ぐことがなくなり、ギヤケース 11a 内の圧力が上昇しても油滴が漏出することが防止された。

30

【0042】

図 8 は油滴落下孔 57 の長さとお滴の息付き孔 59 への付着との関係を示す実験データ表である。この実験においては、息付き孔 59 の内径 d1 を 2.5 mm とし、油滴落下孔 57 の内径 d2 を 9 mm とした。息付き孔 59 と油滴落下孔 57 の内径を上述したそれぞれの値として、油滴落下孔 57 の長さ L と油滴が息付き孔 59 に到達する頻度との関係を求めた。その結果、油滴落下孔 57 の長さ L を 50 mm およびそれよりも短く設定すると、油滴が息付き孔 59 に到達することが見られたが、油滴落下孔 57 の長さ L を 50 mm 以上とすると、飛散した油滴が油滴落下孔 57 内に侵入しても、ギヤケース 11a の内部に対向した段差面 61 に油滴が衝突して息付き孔 59 に到達することはなかった。

40

【0043】

図 6 における一点鎖線 T は、段差面 61 の内周エッジと油滴落下孔 57 の内方端の内周エッジとを結ぶ仮想円錐面であり、この仮想円錐面 T と油滴落下孔 57 の中心軸 V とのな

50

す角度を θ とすると、長さ L を相違させたときにおける角度 θ は、図8に示す通りである。角度 θ が 8.85 以下となると、飛散した油滴が油滴落下孔57から息付き孔59に入り込むことはなかった。そこで、油滴落下孔57の内径 d_2 を相違させて同様の実験を行ったところ、角度 θ を 8.85 以下に設定すると、同様にギヤケース11a内で飛散して油滴落下孔57内に侵入した油滴が息付き孔59にまで入り込むことはなかった。このように、仮想円錐面Tの傾斜角度 θ を所定値よりも小さくするように油滴落下孔57の長さを設定すると、しぶき漏出と押出漏出とのいずれをも防止することができる。

【0044】

ギヤケース11aを透明材料とした実験装置を使用して内部で飛散する油滴の目視検査を行ったところ、ギヤケース11a内で飛散する油滴は、息付き孔59と油滴落下孔57の中心軸Vに同軸状態となって真上に向かうものではなく、油滴落下孔57内に飛散侵入する油滴は全て中心軸Vに対し傾斜しており、仮想円錐面Tの傾斜角度 θ を上述した角度よりも小さく設定すると、油滴落下孔57から油滴が息付き孔59に侵入することはなかった。油滴落下孔57の長さ L を長くすればする程、息付き孔59への油滴の侵入防止効果を高めることができるが、オイルキャップ51の内方端面が油面Sよりも上方となるようにする必要があり、長さ L には限度がある。

【0045】

オイルキャップ51は図示する場合には、ギヤケース11aの天壁部47bに取り付けられているが、オイルキャップ51の内方端が油面に接触しない位置であれば、左右の側壁部47c、47dの一方に設けるようにしても良い。ギヤケース11aには潤滑油Lを排出するための排出孔と潤滑油を注入するための注入孔が設けられており、それぞれは図示省略されている。オイルキャップ51はギヤケース11aにねじ結合されており、取り外し得るようになっていて、オイルキャップ51を取り外してギヤケース11a内に潤滑油Lを注入することも可能である。なお、オイルキャップ51をギヤケース11aに溶接等の手段により固定するようにしても良い。

【0046】

空気抜き部材としてのオイルキャップ51に、相互に内径が相違する油滴落下孔57と息付き孔59とを段差面61を介して連通させて形成し、連通孔を段付きない二段階構造としたので、油滴落下孔57内には油滴の付着に起因して油滴により油滴落下孔57が閉塞されることがなくなる。これにより、オイルキャップ51を複雑な構造とすることなく、シンプルな構造とすることによって、ギヤケース11a内の圧力が高くなっても、油滴が外部に押し出されることが防止される。また、ギヤケース11a内の圧力が高くなると、内部の空気を排気することができるので、ギヤケース11a内の圧力上昇に起因してメカニカルシール48やパッキン50が損傷することを防止できる。したがって、潤滑油Lの温度を高めるような摩擦部材が設けられているギヤケース11aに用いるオイルキャップ51に本発明は好適である。ただし、潤滑油Lが高温とならない場合にもこのオイルキャップ51を用いることは可能である。

【0047】

本発明は前記実施の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変更可能である。例えば、図示する実施の形態は巻上機である電気チェーンブロックのギヤケースに本発明の空気抜き機構を適用した場合を示すが、ホイストのギヤケースに対しても本発明を適用することができる。さらに、電気チェーンブロックやホイストのみならず、歯車等の回転体が組み込まれたギヤケースであれば、巻上機に限られることなく、種々の装置のギヤケースに対しても本発明の空気抜き機構を適用することができる。

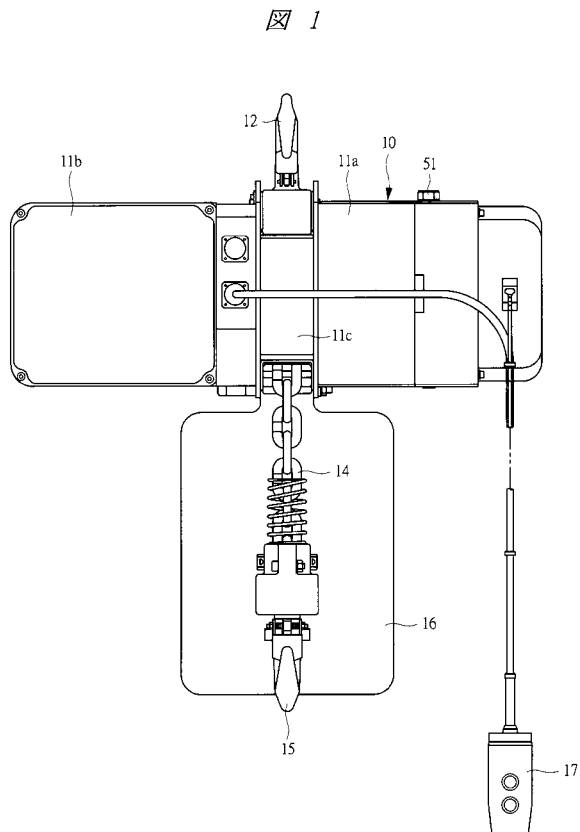
【符号の説明】

【0048】

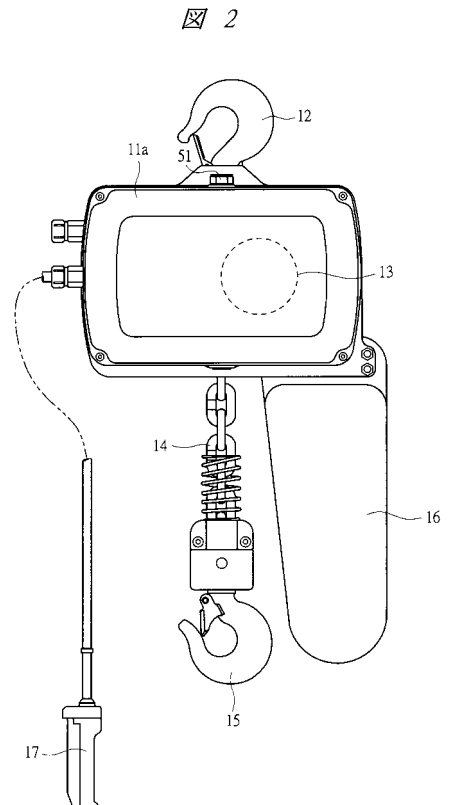
10…巻上機本体、11a…ギヤケース、11b…モータケース、12…上吊具、13…スプロケット（巻上げ回転体）、14…ロードチェーン（荷物用索条）、15…下吊具、16…チェーンバケット、17…操作入力部、21…巻上げ軸、22…電動モータ、23…出力軸、24…ブラケット、25…電磁ブレーキ、26…コイル、27…回転ディスク

、 28…締結ディスク、31…駆動軸、32…スリップクラッチ、32a、32b…クラッチディスク、33…小歯車、34…減速軸、35…大歯車、36…減速機構、37…メカニカルブレーキ、38…ねじ部、39…ディスク部、41…ブレーキディスク、42…ブレーキ歯車、43…連結歯車、44…ラチェットホイール、45…ストッパ、46…ラチェット、47b…天壁部、48…メカニカルシール、49…カバー部材、50…パッキン、51…オイルキャップ（空気抜き部材）、53…雄ねじ部、54…頭部、55…本体部、56…内側端部、57…油滴落下孔、58…外側端部、59…息付き孔、61…段差面。

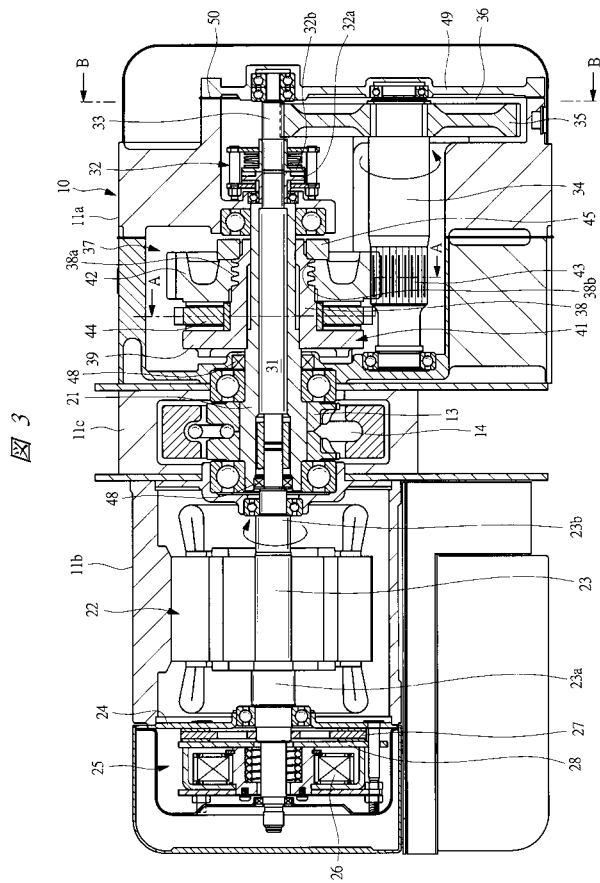
【図 1】



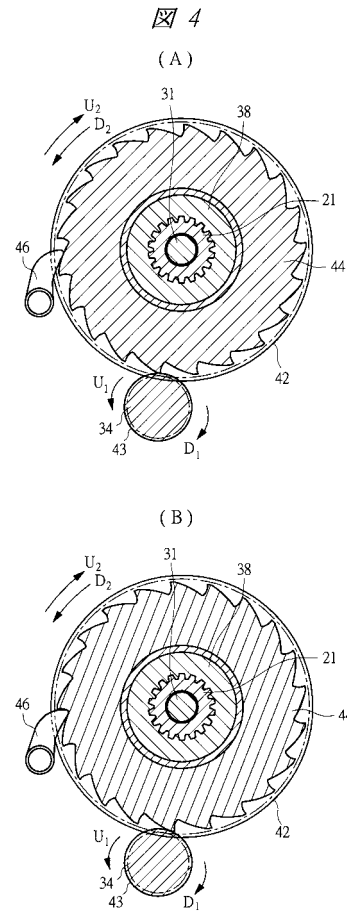
【図 2】



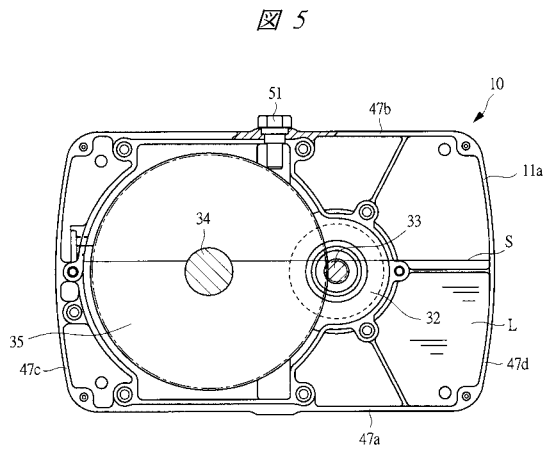
【図 3】



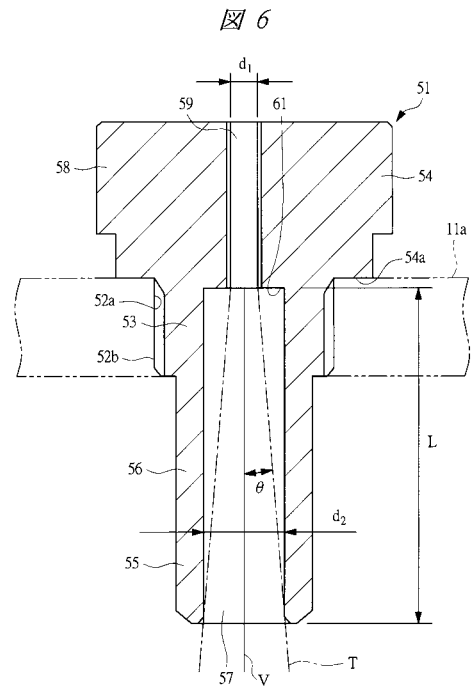
【図 4】



【図 5】



【図 6】



11a: ギヤケース
 51: オイルキャップ(空気抜き部材)
 56: 内側端部
 57: 油滴落下孔
 58: 外側端部
 59: 息付き孔
 61: 段差面

【図 7】

図 7

穴径φ	油滑油の漏出				油滴の付着	
	しぶき漏出		押出漏出			
	常温時	高温時	常温時	高温時	常温時	高温時
2.6	○	○	○	×	×	×
3.16	○	○	○	×	×	×
4.15	×	×	○	○	○	×
4.92	×	×	○	○	○	×
5.92	×	×	○	○	○	×
7.09	×	×	○	○	○	×
7.82	×	×	○	○	○	○
8.95	×	×	○	○	○	○

○：油の漏出なし
油滴の付着なし
×：油の漏出あり
油滴の付着あり

【図 8】

図 8

油滴落下孔の長さL(mm)	仮想円錐面Tの角度 $\theta(^{\circ})$	油滴付着
45	9.44	×
50	8.85	×
55	7.91	○
60	7.15	○

○：息付き孔への油滴の付着なし
×：息付き孔への油滴の付着あり