

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6777005号
(P6777005)

(45) 発行日 令和2年10月28日 (2020. 10. 28)

(24) 登録日 令和2年10月12日 (2020. 10. 12)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 2 D 7/08 (2006. 01)	B 6 2 D 7/08 A
G O 1 D 5/12 (2006. 01)	G O 1 D 5/12 Q
G O 1 B 21/22 (2006. 01)	G O 1 B 21/22
B 6 6 F 9/24 (2006. 01)	B 6 6 F 9/24 Z

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-93626 (P2017-93626)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成29年5月10日 (2017. 5. 10)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2018-188046 (P2018-188046A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成30年11月29日 (2018. 11. 29)	(72) 発明者	山本 貴司
審査請求日	令和1年8月7日 (2019. 8. 7)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社豊田自動織機内
		審査官	神田 泰貴
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 産業車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アクスルビームに設けられ、ピン孔を有する支持部材と、
前記ピン孔に挿通され、前記支持部材に軸受を介して回転可能に支持されるキングピンと、
前記支持部材の上部に固定され、前記ピン孔と連通する挿通孔を有するセンサブラケットと、
前記センサブラケットに固定され、操舵角度を検出する操舵角センサと、
前記キングピンの上端部に固定されるとともに前記挿通孔に挿通され、前記操舵角センサに連結される入力軸と、を備えた産業車両において、
前記支持部材と前記センサブラケットとの間に介在され、前記ピン孔と前記支持部材の外部との間を封止する第1のOリングと、
前記第1のOリングより内周側に設けられ、前記挿通孔における前記入力軸と前記センサブラケットとの間に介在される第2のOリングと、を備えたことを特徴とする産業車両。

【請求項 2】

前記入力軸の外周面に形成され、前記第2のOリングが装着される環状溝を有することを特徴とする請求項1記載の産業車両。

【請求項 3】

前記センサブラケットの前記挿通孔における内周面に設けられ、前記第2のOリングが

装着される環状溝を有することを特徴とする請求項 1 記載の産業車両。

【請求項 4】

前記センサブラケットに形成され、前記センサブラケットの外部と前記ピン孔とを連通する連通路を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項記載の産業車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、産業車両に関し、特に、操舵輪の操舵角度を検出する操舵角センサを備えた産業車両に関する。

【背景技術】

10

【0002】

産業車両の従来技術としては、例えば、特許文献 1 に開示された回転量検出器の取付構造が知られている。特許文献 1 に開示された回転量検出器の取付構造では、リアアクスルビームの支持筒には、キングピンがニードルベアリングを介して回転可能に挿通支持されている。キングピンには、ナックルと上部支持筒との間においてスラストベアリングが挿着されている。上部支持筒の上面には、ブラケットを介して操舵角センサが取着されている。ブラケットの下端面には、印ろう部が形成され、同印ろう部と、キングピンとの間には嵌合溝に嵌合した O リングが介在されている。同 O リングにてキングピンの上端部周囲のスペースに充填されたグリースの印ろう部内の侵入を防止する。

【0003】

20

別の従来技術としては、例えば、図 8 に示す産業車両が存在する。図 8 に示す産業車両では、リアアクスル 90 に設けた上部ボス部 91 には、キングピン 93 が挿通されるピン孔 92 が設けられている。キングピン 93 と上部ボス部 91 との間にはニードルベアリング 94 が介在されている。キングピン 93 の周囲にはグリースが充填されている。上部ボス部 91 上にはセンサブラケット 95 が固定されており、センサブラケット 95 には、操舵輪の操舵角を検出する操舵角センサ 96 が固定されている。センサブラケット 95 には、キングピン 93 の上端と固定された入力軸 97 が挿通される挿通孔 98 が形成されている。入力軸 97 の上端は、操舵角センサ 96 の内部へ挿入されている。ピン孔 92 におけるニードルベアリング 94 の上方にはリップシール 99 が設けられており、リップシール 99 は挿通孔 98 へのグリースの浸入を防止する。

30

【0004】

上部ボス部 91 には、ピン孔 92 におけるリップシール 99 とニードルベアリング 94 との間と外部とを連通する連通路 100 が形成されている。連通路 100 はグリースを補充するための通路であり、上部ボス部 91 の外周面の開口には、グリースニップル 101 が設けられている。センサブラケット 95 と上部ボス部 91 との間には O リング 102 が設けられている。O リング 102 は外部からピン孔 92 への水分の浸入を防止する。リップシール 99 および O リング 102 はほぼ上下に位置する。なお、センサカバー 103 が、ボルト 104 によりセンサブラケット 95 に固定されている。因みに、通常仕様に係る産業車両であるため、センサブラケット 95 およびセンサカバー 103 は樹脂により形成されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 10-311738 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、産業車両では防爆仕様が設定される場合がある。防爆仕様の産業車両の場合では、操舵角センサに十分な厚さを有する鉄製のセンサカバーを設ける等、防爆仕様の条件を満たす必要がある。しかしながら、特許文献 1 に開示された産業車両を防爆仕様にす

50

る場合、キングピンの軸線方向における部材の長さがセンサカバーの突出により長くなるという問題がある。キングピンの軸線方向における部材の長さがセンサカバーの突出により長くなる構造は、センサカバーがタイヤまたはホイールと干渉するおそれがある。また、特許文献1では、キングピンの外周面とブラケットの内周面との間にOリングを介在させるため、ブラケットの内周面とキングピンの外周面とが十分に対向する必要がある。従って、キングピンの上端を操舵角センサに接近するようにキングピンの軸長さを長くするか、ブラケットの軸長さを長くする必要がある。

【0007】

また、図8に示す構成では、防爆仕様にするために、操舵角センサを覆う鉄製のセンサカバーを上部ボス部に取り付けると、キングピンの軸線方向において操舵角センサの上部がこのセンサカバーによって突出する。キングピンの軸線方向における部材の長さがセンサカバーの突出により長くなる構造は、センサカバーがタイヤまたはホイールと干渉するおそれがある。そこで、上部ボス部の軸線方向の長さを短縮化してセンサカバーの干渉を回避することが考えられる。しかしながら、上部ボス部においてリップシールおよびOリングはほぼ上下に位置し、さらにグリースの連通路が上部ボス部に設けられることから、上部ボス部の軸線方向の長さの短縮化は不可能である。

【0008】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、本発明の目的は、操舵角センサを覆うセンサカバーを設けても、センサカバーがタイヤまたはホイールと干渉することのない産業車両の提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明は、アクスルビームに設けられ、ピン孔を有する支持部材と、前記ピン孔に挿通され、前記支持部材に軸受を介して回転可能に支持されるキングピンと、前記支持部材の上部に固定され、前記ピン孔と連通する挿通孔を有するセンサブラケットと、前記センサブラケットに固定され、操舵角度を検出する操舵角センサと、前記キングピンの上端部に固定されるとともに前記挿通孔に挿通され、前記操舵角センサに連結される入力軸と、を備えた産業車両において、前記支持部材と前記センサブラケットとの間に介在され、前記ピン孔と前記支持部材の外部との間を封止する第1のOリングと、前記第1のOリングより内周側に設けられ、前記挿通孔における前記入力軸と前記センサブラケットとの間に介在される第2のOリングと、を備えたことを特徴とする。

【0011】

本発明では、第1のOリングは、ピン孔から支持部材の外部へのグリースの漏洩および支持部材の外部からピン孔への水分の浸入を防止する。第2のOリングは、ピン孔のグリースの操舵角センサへの漏洩を防止する。第2のOリングが第1のOリングの内周側に配置され、互いに上下に位置せず、支持部材の軸線方向の長さの短縮化が可能である。よって、防爆仕様のセンサカバーを設けても、センサカバーがタイヤまたはホイールと干渉することがない。また、支持部材の軸線方向の長さの短縮化が可能であるため、カバーがタイヤ又はホイールに干渉しない範囲でセンサブラケットの軸線方向の長さを大きくすることが可能となり、防爆仕様のセンサブラケットを実現し易くなる。

【0012】

また、上記の産業車両において、前記入力軸の外周面に形成され、前記第2のOリングが装着される環状溝を有する構成としてもよい。

この場合、第2のOリングが入力軸に形成された環状溝に装着されることにより、第2のOリングが軸線方向に位置ずれすることはない。また、第2のOリングが入力軸に装着されることから、第2のOリングの組み付け作業は容易である。

【0013】

また、上記の産業車両において、前記センサブラケットの前記挿通孔における内周面に設けられ、前記第2のOリングが装着される環状溝を有する構成としてもよい。

この場合、第2のOリングがセンサブラケットに形成された環状溝に装着されることに

10

20

30

40

50

より、第2のOリングがキングピンの軸線方向に位置ずれすることはない。また、入力軸に環状溝を設けることができない場合でも、第2のOリングを軸線方向に位置ずれさせることなく設けることができる。

【0015】

また、上記の産業車両において、前記センサブラケットに形成され、前記センサブラケットの外部と前記ピン孔とを連通する連通路を有する構成としてもよい。

この場合、センサブラケットに連通路を設けることにより支持部材に連通路を設ける必要がない。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、操舵角センサを覆うセンサカバーを設けても、センサカバーがタイヤまたはホイールと干渉することのない産業車両を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】第1の実施形態に係るフォークリフトの概略側面図である。

【図2】第1の実施形態に係るフォークリフトの要部後面図である。

【図3】第1の実施形態に係るリヤアクスルの要部断面図である。

【図4】第1の実施形態に係る操舵角センサ付近の拡大断面図である。

【図5】第1の実施形態の変形例に係る操舵角センサ付近の拡大断面図である。

【図6】参考例に係る操舵角センサ付近の拡大断面図である。

【図7】参考例の変形例に係る操舵角センサ付近の拡大断面図である。

【図8】従来のフォークリフトの操舵角センサ付近の拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

(第1の実施形態)

以下、第1の実施形態に係る産業車両としてのフォークリフトを図面に基づいて説明する。なお、方向を特定する「前後」、「左右」および「上下」については、フォークリフトのオペレータが運転席の運転シートに着座して、フォークリフトの前進側を向いた状態を基準として示す。

【0019】

図1に示すように、産業車両としてのフォークリフトは、車体11の前部に荷役装置12を備えている。車体11の中央付近には運転席13が設けられており、車体11における運転席13の下方にはバッテリー14が収容されている。本実施形態のフォークリフトは、防爆仕様であってバッテリー14の電力により作動するバッテリーフォークリフトである。

【0020】

車体11における運転席13には、オペレータが着座可能な運転シート15が設けられている。運転席13の前部にステアリングホイール16が設けられている。ステアリングホイール16は、後述する操舵輪22を操舵するためのものである。荷役装置12はマスト17を備えており、マスト17には左右一対のフォーク19がリフトブラケット18を介して設けられている。

【0021】

車体11の前部には前輪としての駆動輪20がフロントアクスル(図示せず)を介して設けられている。フロントアクスルは車体11に固定されている。車体11には、走行駆動力を生じる走行モータ21が設けられている。走行モータ21は電動モータであり、バッテリー14の電力により駆動される。フロントアクスルには、走行モータ21の走行駆動力を駆動輪20へ伝達する動力伝達機構(図示せず)が設けられている。

【0022】

図2に示すように、車体11の後部には後輪としての操舵輪22がリヤアクスル23を介して設けられている。アクスルビームとしてのリヤアクスル23は、左右方向に延設された基板24を備えている。基板24の上部には上板25が設けられ、基板24の下部に

10

20

30

40

50

は下板 2 6 が設けられている。上板 2 5 および下板 2 6 は基板 2 4 に溶接により固定されている。基板 2 4 の後部には、上板 2 5 と下板 2 6 を接続する接続板 2 7 が設けられている。リヤアクスル 2 3 の長手方向は幅方向と一致し、基板 2 4 の幅方向における中心にはセンターピン 2 8 が挿通されている。リヤアクスル 2 3 はセンターピン 2 8 により車体 1 1 と連結されている。

【0023】

図 2 に示すように、リヤアクスル 2 3 には、操舵用の油圧シリンダ 3 0 が収納されている。油圧シリンダ 3 0 は、図示されない油圧回路における作動油の供給を受けて作動する復動式の油圧シリンダである。油圧シリンダ 3 0 のシリンダ本体 3 1 はボルト（図示せず）等によって基板 2 4 に固定されている。シリンダ本体 3 1 の内部は、ピストン（図示せず）により 2 つの部屋に区画されている。ピストンには、ピストンから左右に延び、シリンダ本体 3 1 から左右へそれぞれ突出するロッド 3 2、3 2 が連結されている。ロッド 3 2 は油圧シリンダ 3 0 の作動により左右方向へ変位する。ロッド 3 2 の先端部は、タイロッド 3 3 の内側端と軸着されている。タイロッド 3 3 の外側端は、次に説明するステアリングナックル 3 5 と回転可能に連結されている。

【0024】

リヤアクスル 2 3 の左右の端部には、ステアリングナックル 3 5 が、支持部材としての上部ボス部 4 3 および下部ボス部 4 4 を介して左右に回転可能に支持されている。上部ボス部 4 3 および下部ボス部 4 4 については後述する。一対のステアリングナックル 3 5 の形状は、互いに左右対称である。図 3 に示すように、ステアリングナックル 3 5 は、上下方向に形成されたキングピン 3 6 と、キングピン 3 6 から車体 1 1 の左右方向外側へ突出するホイールスピンドル 3 7 とを有している。キングピン 3 6 の上端部 3 8 はステアリングナックル 3 5 から上方へ突出し、キングピン 3 6 の下端部 3 9 はステアリングナックル 3 5 から下方へ突出している。ステアリングナックル 3 5 のホイールスピンドル 3 7 には、操舵輪 2 2 が回転自在に支持されている。

【0025】

図 4 に示すように、キングピン 3 6 は上端部 3 8 の端面 3 8 A から下方へ向けて形成された断面円形の凹部 4 0 を有している。凹部 4 0 の外周には、円筒状の壁部 4 1 がキングピン 3 6 の一部として形成されている。従って、端面 3 8 A は、上端部 3 8 の端面であるだけでなく壁部 4 1 の端面でもある。凹部 4 0 におけるキングピン 3 6 の底部には、後述する入力軸 6 2 の一部が挿入される有底の挿入孔 4 2 が形成されている。

【0026】

リヤアクスル 2 3 の左右の端部には、支持部材としての上部ボス部 4 3 および下部ボス部 4 4 が上下に対となるように設けられている。上部ボス部 4 3 には、キングピン 3 6 の軸線 P と同軸となるように上下方向に軸線を有するピン孔 4 5 が形成され、下部ボス部 4 4 にはピン孔 4 5 と同軸のピン孔 4 6 が形成されている。ピン孔 4 5 にはキングピン 3 6 の上端部 3 8 が挿通されており、キングピン 3 6 は軸受としてのニードルベアリング 4 7 を介して上部ボス部 4 3 に対して回転自在である。ピン孔 4 6 にはキングピン 3 6 の下端部 3 9 が挿通されており、キングピン 3 6 はニードルベアリング 4 7 を介して下部ボス部 4 4 に対して回転自在である。従って、ステアリングナックル 3 5 は、リヤアクスル 2 3 に対して左右に回転可能である。ステアリングナックル 3 5 と上部ボス部 4 3 との間にはスラストベアリング 4 8 が介在されている。

【0027】

図 4 に示すように、リヤアクスル 2 3 には、操舵輪 2 2 の操舵角度を検出する操舵角センサ 5 0 が設けられている。操舵角センサ 5 0 はポテンショメータにより構成されている。上部ボス部 4 3 の上面には、センサブラケット 5 1 が固定されている。センサブラケット 5 1 は、防爆仕様の条件を満たすために鉄系材料により十分な厚さを有するように形成されている。センサブラケット 5 1 は、プレート状のブラケット本体 5 2 と、ブラケット本体 5 2 から下方へ突出する段部 5 3 と、段部 5 3 からさらに下方へ突出する円柱状の挿入部 5 4 と、操舵角センサ 5 0 が固定される台座部 5 5 と、を有している。さらに、セン

サブブラケット 51 は、ブラケット本体 52、段部 53 および挿入部 54 を貫通する挿通孔 56 を有している。

【0028】

段部 53 とニードルベアリング 47 とはキングピン 36 の軸線 P 方向において十分に接近している。段部 53 とニードルベアリング 47 が軸線 P 方向において十分に接近していることは、上部ボス部 43 の軸線 P 方向の短縮化を可能とする。上部ボス部 43 が軸線 P 方向に短縮化されることは、センサブラケット 51 および後述するセンサカバー 70 を短縮化された分だけ軸線 P 方向に長くすることを可能とする。また、段部 53 はキングピン 36 の上端部 38 の端面 38A と対向している。

【0029】

ブラケット本体 52 の上部ボス部 43 と当接する面には、環状溝 57 が形成されている。環状溝 57 には第 1 の O リング 58 が装着されている。第 1 の O リング 58 は、上部ボス部 43 とセンサブラケット 51 との間に介在され、ピン孔 45 と上部ボス部 43 の外部との間を封止するシール部材である。従って、第 1 の O リング 58 は、センサブラケット 51 と上部ボス部 43 との間から水分の浸入を防止する。ブラケット本体 52 には、センサブラケット 51 の外部からピン孔 45 へ連通する連通路 59 を有している。連通路 59 はブラケット本体 52 の外周から径方向中心へ向けて延びる第 1 通路部 59A と、第 1 通路部 59A の中心側の端部から下方へ向きを変え、ニードルベアリング 47 と対向するように段部 53 に開口してピン孔 45 へ連通する第 2 通路部 59B を有する。連通路 59 の外部を臨む開口にはグリースニップル 60 が装着されている。連通路 59 はグリースニップル 60 から注入されるグリースをニードルベアリング 47 へ供給するための通路である。本実施形態では、上部ボス部 43 の軸線 P 方向の短縮化に伴い、センサブラケット 51 を軸線 P 方向に長く（厚く）したため、連通路 59 を設けることが可能となっている。

【0030】

ブラケット本体 52 から下方へ突出する段部 53 は、上部ボス部 43 のピン孔 45 に挿入され、上部ボス部 43 と嵌合する。段部 53 からさらに下方へ突出する挿入部 54 は、キングピン 36 の凹部 40 に挿入される。挿入部 54 が凹部 40 に挿入されている状態では、凹部 40 におけるセンサブラケット 51 とキングピン 36 との間に隙間 G が形成されている。センサブラケット 51 の上面に形成された台座部 55 には、操舵角センサ 50 が固定されている。

【0031】

センサブラケット 51 が、上部ボス部 43 に固定されている状態では、センサブラケット 51 の挿通孔 56 は、隙間 G を通じてピン孔 45 と連通している。挿通孔 56 には、メタルブシュ 61 を介して入力軸 62 が挿通されている。入力軸 62 は、軸本体部 63 と、突部 64 と、フランジ部 65 と、小径軸部 66 と、を有している。

【0032】

軸本体部 63 の大部分はメタルブシュ 61 に保持されている。突部 64 は、軸本体部 63 の端部から突出され、キングピン 36 の挿入孔 42 に挿入されている。突部 64 は挿入孔 42 においてキングピン 36 と係合し、入力軸 62 はキングピン 36 と一体となって回転可能である。フランジ部 65 は、軸本体部 63 において突部 64 を有する端部の反対側の端部に径を拡大して形成されている。小径軸部 66 は、軸本体部 63 のフランジ部 65 側の端部から軸線 P 方向へ突出して形成されている。操舵角センサ 50 は、入力軸 62 の回転により変化する抵抗値に基づいて角度を検出する。

【0033】

軸本体部 63 の外周面は、メタルブシュ 61 に保持されず挿通孔 56 においてセンサブラケット 51 の挿入部 54 と対向する対向面を有する。この対向面には、環状溝 68 が周方向にわたって形成されている。環状溝 68 には第 2 の O リング 69 が装着されている。第 2 の O リング 69 は、挿通孔 56 におけるセンサブラケット 51 と軸本体部 63 との間に介在され、ニードルベアリング 47 を潤滑するグリースの操舵角センサ 50 への漏洩を防止する。

【0034】

第2のリング69は、第1のリング58より小径であって、第1のリング58よりも内周側に設けられている。このため、第2のリング69および第1のリング58はキングピン36の軸線P方向において互いに上下に位置しない。第2のリング69が挿入部54と対向することから、第2のリング69はキングピン36の凹部40に位置し、凹部40におけるキングピン36と挿入部54との間の隙間Gと接近した位置となる。

【0035】

図4に示すように、センサブラケット51の上面には、センサカバー70がボルト（図示せず）によって固定されている。センサカバー70は、操舵角センサ50を保護するカバーであり、防爆仕様の条件を満たすために鉄系材料により十分な厚さを有するように形成されている。操舵角センサ50は、センサブラケット51とセンサカバー70との間に形成された空間部71に収容されている。本実施形態では、上部ボス部43の軸線P方向の短縮化に伴い、センサカバー70を軸線P方向に長くしている。

10

【0036】

次に、本実施形態のフォークリフトの作用について説明する。フォークリフトのオペレータにより運転中にステアリングホイール16の操作が行われると、ステアリングホイール16の操作に応じた油圧シリンダ30の作動により、操舵輪22が操舵される。操舵輪22の操舵に応じてキングピン36が回動され、入力軸62はキングピン36と一体的に回動される。入力軸62の回動により操舵角センサ50の抵抗値が変化し、操舵角センサ50の抵抗値に基づいて操舵角度が検出される。

20

【0037】

ニードルベアリング47は、封入されたグリースによって潤滑されるが、このグリースはグリースニップル60から連通路59を通じてニードルベアリング47へ供給することが可能である。グリースはピン孔45におけるニードルベアリング47の周囲および凹部40におけるキングピン36とセンサブラケット51の挿入部54との隙間Gに充填されている。グリースは第2のリング69を越えて操舵角センサ50へ漏洩することはない。なお、第1のリング58により、上部ボス部43とセンサブラケット51との間からピン孔45への水の浸入が防止されるほか、上部ボス部43とセンサブラケット51との間からグリースの外部への漏洩が防止される。

30

【0038】

本実施形態のフォークリフトによれば以下の作用効果を奏する。

(1) 第1のリング58は、ピン孔45から上部ボス部43の外部へのグリースの漏洩および上部ボス部43の外部からピン孔45への水分の浸入を防止する。第2のリング69は、ピン孔45のグリースの操舵角センサ50への漏洩を防止する。第2のリング69が第1のリング58の内周側に配置され、互いに上下に位置せず、上部ボス部43の軸線P方向の長さの短縮化が可能である。よって、防爆仕様のセンサカバー70を設けても、センサカバー70がタイヤまたはホイールと干渉することがない。また、上部ボス部43の軸線P方向の長さの短縮化が可能であるため、センサカバー70がタイヤ又はホイールに干渉しない範囲でセンサブラケット51の軸線P方向の長さを大きくすることが可能となり、防爆仕様のセンサブラケット51を実現しやすくなる。

40

【0039】

(2) 第2のリング69が入力軸62に形成された環状溝68に装着されることにより、第2のリング69が軸線P方向に位置ずれすることはない。また、第2のリング69が入力軸62に装着されることから、第2のリング69の組み付け作業は容易である。

【0040】

(3) センサブラケット51に連通路59を設けることにより、連通路59を通じてグリースをニードルベアリング47へ供給することができる。このため、上部ボス部43にグリースを供給するための連通路を設ける必要がない。

50

【0041】

(4) 第2のリング69は、キングピン36の凹部40に挿入されるセンサブラケット51の挿入部54と対向する。このため、第2のリング69は凹部40に位置し、凹部40におけるキングピン36と挿入部54との間の隙間Gと接近した位置となる。従って、第2のリング69は操舵角センサ50から可及的に離れた位置に設けられることになり、グリースの操舵角センサ50への漏洩をより防止することができる。

【0042】

(5) 第2のリング69は、入力軸62の環状溝68に装着される小径のリングであるから、キングピン36の外周に第2のリングやリップシールを設ける場合と比べると、製作コストを低減することができる。

10

【0043】

なお、本実施形態では、入力軸62に環状溝68を設けるとしたが、図5に示す変形例のように、センサブラケット51の挿通孔56における内周面に環状溝72を設け、環状溝72に第2のリング69を装着してもよい。この場合、入力軸62に環状溝を設けることができない場合でも、第2のリング69を軸線方向に位置ずれさせることなく設けることができる。なお、図5に示す変形例では、環状溝72がセンサブラケット51に設けられる点および入力軸62に環状溝68が設けられない点を除くその他の構成については第1の実施形態と同一である。

【0044】

(参考例)

次に、参考例に係るフォークリフトについて説明する。本参考例では、第2のリングが、凹部におけるキングピンと挿入部との間に介在される点で、第1の実施形態と異なる。本参考例では、第1の実施形態と同じ構成について第1の実施形態の説明を援用し、共通の符号を用いる。

20

【0045】

図6に示すように、キングピン36の凹部40に挿入されるセンサブラケット51の挿入部54の外周面に環状溝81が形成されている。環状溝81には第2のリング82が装着されている。第2のリング82は、キングピン36における壁部41の内周面とセンサブラケット51の挿入部54の外周面との間に介在されている。ニードルベアリング47を潤滑するグリースは、第2のリング82により遮られて第2のリング82の内周側である入力軸62へ漏洩することがない。従って、グリースの操舵角センサ50への漏洩が防止される。

30

【0046】

本参考例によれば、第1の実施形態の作用効果(1)、(3)、(4)と同等の作用効果を奏する。第2のリング82は、挿入部54の外周面に形成された環状溝81に装着される小径のリングであるから、キングピン36の外周に第2のリングやリップシールを設ける場合と比べると、製作コストを低減することができる。

【0047】

なお、本参考例では、挿入部54の外周面に、環状溝81が形成され、環状溝81には第2のリング82が装着されたが、図7に示す変形例のように、挿入部54の端面に環状溝83を形成し、環状溝83に第2のリング84を装着してもよい。この場合、凹部40におけるキングピン36とセンサブラケット51の挿入部54との間に第2のリング84が介在される。従って、ニードルベアリング47を潤滑するグリースが第2のリング82により遮られることにより、第2のリング84の内周側である入力軸62へのグリースの漏洩を防止することができる。

40

【0048】

本発明は、上記の実施形態(変形例を含む)に限定されるものではなく発明の趣旨の範囲内で種々の変更が可能であり、例えば、次のように変更してもよい。

【0049】

○ 上記の実施形態(変形例を含む)では、産業車両として防爆仕様のフォークリフトに

50

ついて説明したが、産業車両は防爆仕様に限定されず、通常仕様の産業車両に本発明を適用してもよい。

○ 上記の実施形態（変形例を含む）では、第２のＯリングが装着される環状溝を設けるようにしたが、環状溝は必須の構成ではない。環状溝が設けられない場合、装着先に段差を設ける等、第２のＯリングの位置決めを図ることが好ましい。

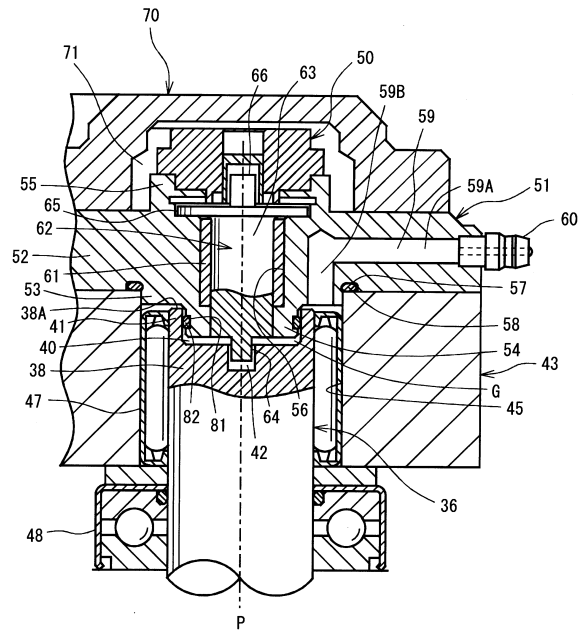
○ 上記の実施形態（変形例を含む）では、センサブラケットにグリース供給のための連通路を形成したが、この限りではない。グリース供給用の連通路は、例えば、軸受（ニードルベアリング）へ供給されるように、支持部材に形成してもよい。

【符号の説明】

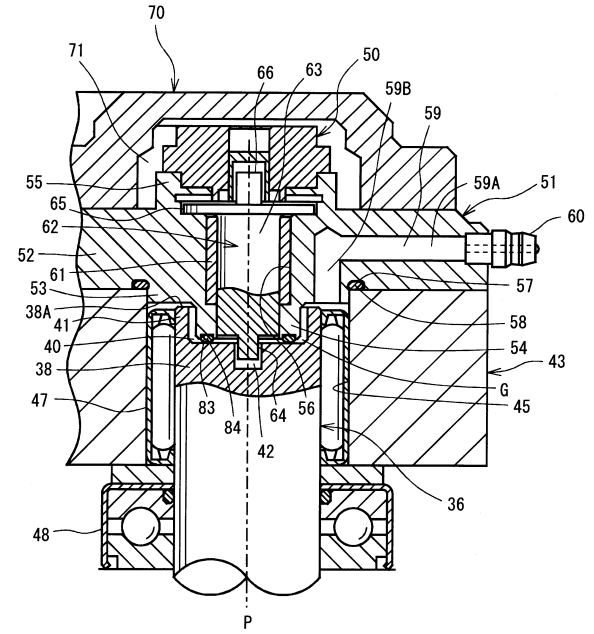
【００５０】

１１	車体	
１２	荷役装置	
２０	駆動輪	
２２	操舵輪	
２３	リヤアクスル（アクスルビームとしての）	
３６、９３	キングピン	
３８	上端部	
３８Ａ	端面	
４０	凹部	
４２	挿入孔	20
４３	上部ボス部（支持部材としての）	
４５、４６、９２	ピン孔	
４７、９４	ニードルベアリング（軸受としての）	
５０、９６	操舵角センサ	
５１、９５	センサブラケット	
５４	挿入部	
５６、９８	挿通孔	
５７、６８、７２、８１、８３	環状溝	
５８	第１のＯリング	
５９、１００	連通路	30
６２、９７	入力軸	
６９、８２、８４	第２のＯリング	
７０、１０３	センサカバー	
７１	空間部	
９０	リヤアクスル	
９１	上部ボス部	
９９	リップシール	
１０２	Ｏリング	
G	隙間	
P	軸線	40

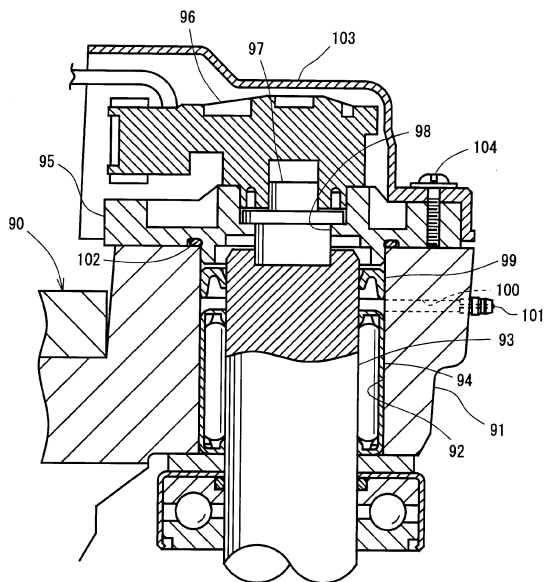
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-354355 (JP, A)
特開2014-104822 (JP, A)
特開2004-106564 (JP, A)
特開平10-311738 (JP, A)
実開平02-033309 (JP, U)
特開平10-310077 (JP, A)
実開昭59-186179 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D	7/00	—	7/22
G01B	21/00	—	21/32
G01D	5/00	—	5/252
G01D	5/39	—	5/62
B66F	9/00	—	11/04
B62D	5/00	—	5/32