

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6265152号
(P6265152)

(45) 発行日 平成30年1月24日 (2018. 1. 24)

(24) 登録日 平成30年1月5日 (2018. 1. 5)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 N 11/08 (2006. 01)

B 0 5 D 1/26 (2006. 01)

F 1 6 N 3/10 (2006. 01)

B 0 5 D 3/00 (2006. 01)

B 0 5 D 7/00 (2006. 01)

F 1 6 N 11/08

B 0 5 D 1/26

F 1 6 N 3/10

B 0 5 D 3/00

B 0 5 D 7/00

Z

C

Z

請求項の数 13 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-39863 (P2015-39863)
 (22) 出願日 平成27年3月2日 (2015. 3. 2)
 (65) 公開番号 特開2016-161033 (P2016-161033A)
 (43) 公開日 平成28年9月5日 (2016. 9. 5)
 審査請求日 平成29年4月19日 (2017. 4. 19)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000004204
 日本精工株式会社
 東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
 (74) 代理人 110000811
 特許業務法人貴和特許事務所
 (72) 発明者 見崎 啓
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 〇 号
 日本精工株式会社内
 (72) 発明者 越智 俊介
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 〇 号
 日本精工株式会社内
 (72) 発明者 荒木 哲
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 〇 号
 日本精工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 グリース塗布方法及び塗布装置、並びに、ウォーム減速機の製造方法、電動式パワーステアリング装置の製造方法、自動車の製造方法及び産業機械の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被塗布部材を回転駆動する事ができる駆動部と、
前記被塗布部材の周面に形成された凹凸部に近接した状態で配置された開口部を有し、
 この開口部から流出したグリースをこの凹凸部に塗布する為のノズルとを備えたグリース塗布装置であって、

前記グリースは、前記ノズルから前記被塗布部材に対して液状乃至ゲル状の流体として塗布されるものであり、

前記ノズルは、前記グリースを、前記凹凸部の凹部に押し込む様に充填させつつ、この凹凸部に塗布する事が可能な状態で設けられており、

前記ノズルの先端部に、このノズルの中心軸に対して所定の角度だけ傾斜した傾斜面が形成されると共に、このノズルの開口部が、この傾斜面に開口しており、

このノズルの開口部を前記凹凸部に近接対向させた状態で、前記グリースを塗布する様に構成されている、グリース塗布装置。

【請求項 2】

前記被塗布部材に対して前記グリースの塗布を開始してから、この被塗布部材が前記ノズルに対して 1 回転した時点で、このグリースの塗布を終了する機能を有している、請求項 1 に記載したグリース塗布装置。

【請求項 3】

前記被塗布部材の回転位置を検出する検出機能を有しており、

この検出機能により検出したこの被塗布部材の回転位置に対応して塗布する前記グリースの量を調整する機能を有する、請求項 1 ~ 2 のうちの何れか 1 項に記載したグリース塗布装置。

【請求項 4】

周面に凹凸部が形成された被塗布部材を回転させた状態で、

前記凹凸部に近接した状態で配置されたノズルの開口部から流出したグリースを、この凹凸部に塗布するグリース塗布方法であって、

前記ノズルの先端部に、このノズルの中心軸に対して所定の角度だけ傾斜した傾斜面が形成されると共に、このノズルの開口部が、この傾斜面に開口しており、

この開口部を前記凹凸部に近接対向させた状態で、液状乃至ゲル状の流体であるグリースを、前記ノズルにより、前記凹凸部のうちの凹部の底部に押し込む様に充填させつつ、この凹凸部に塗布する、グリース塗布方法。

10

【請求項 5】

前記被塗布部材の凹凸部へのグリースの塗布を開始してから、この被塗布部材が前記ノズルに対して 1 回転した時点で、このグリースの塗布を終了する、請求項 4 に記載したグリース塗布方法。

【請求項 6】

前記ノズルを、前記傾斜面の傾斜方向が、前記被塗布部材の凹凸部のうちの凸部の先端部を通る歯先円の接線方向と平行になる様に設置する、請求項 4 ~ 5 のうちのいずれか 1 項に記載したグリース塗布方法。

20

【請求項 7】

前記グリースの塗布を開始してからの、前記被塗布部材の回転位置を検出すると共に、この被塗布部材の回転位置に対応した量のグリースを塗布する、請求項 4 ~ 6 のうちのいずれか 1 項に記載したグリース塗布方法。

【請求項 8】

前記ノズルの開口部から流出するグリースの量を一定に保ちつつ、前記被塗布部材の回転速度を変化させる事により、この被塗布部材の回転位置に対応した量の前記グリースを塗布する、請求項 7 に記載したグリース塗布方法。

【請求項 9】

前記ノズルの開口部に前記被塗布部材の凹凸部のうちの凹部が対向した場合に、この被塗布部材の回転速度を遅くする事により、この凹部に前記グリースを充填する様に塗布する、請求項 8 に記載したグリース塗布方法。

30

【請求項 10】

ウォームとウォームホイールとを互いに噛合させて成るウォーム減速機の製造方法であって、

請求項 4 ~ 9 のうちのいずれか 1 項に記載したグリース塗布方法により、前記ウォームホイールの歯にグリースを塗布する、ウォーム減速機の製造方法。

【請求項 11】

ウォーム減速機を備える電動式パワーステアリング装置の製造方法であって、

このウォーム減速機を、請求項 10 に記載したウォーム減速機の製造方法により製造する、電動式パワーステアリング装置の製造方法。

40

【請求項 12】

電動式パワーステアリング装置を備える自動車の製造方法であって、

この電動式パワーステアリング装置を、請求項 11 に記載した電動式パワーステアリング装置の製造方法により製造する、自動車の製造方法。

【請求項 13】

歯車を備える産業機械の製造方法であって、

請求項 4 ~ 9 のうちのいずれか 1 項に記載したグリース塗布方法により、前記歯車にグリースを塗布する、産業機械の製造方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば、ウォームホイールのウォームホイール歯等の様に、外周面又は内周面に凹凸部（歯部）が形成された歯車等の被塗布部材に対してグリースを塗布する為のグリース塗布方法及び塗布装置の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車や各種産業機械の動力伝達部には、多くの歯車が組み込まれており、このような歯車同士の噛合部をグリースにより潤滑する事が行われている。具体的には、例えば、電動式パワーステアリング装置に組み込まれるウォーム式減速機を構成するウォーム軸のウォーム歯とウォームホイールのウォームホイール歯との噛合部の潤滑を、グリース潤滑により行っている。

10

【0003】

上述の様なウォーム軸とウォームホイールとは、前記ウォーム歯と前記ウォームホイール歯とのうちの少なくとも一方にグリースを塗布した状態で組み付ける。特許文献1には、前記ウォーム歯或は前記ウォームホイール歯等の歯車部材の歯部に対して、グリースを塗布する為のグリース塗布装置が記載されている。以下、特許文献1に記載されたグリース塗布装置1の構造に就いて、図3を参照しつつ簡単に説明する。

【0004】

前記グリース塗布装置1は、被塗布部材である歯車2の外周面に形成された歯部にグリース（図示省略）を塗布する為のものであって、グリースポンプ3と、定量弁4と、グリース噴霧塗布ガン5とを備えている。

20

このうちのグリースポンプ3は、グリース容器6に貯留されたグリースを、ホース7aを通して前記定量弁4に送り込む（圧送する）為のものである。

この定量弁4は、前記グリースポンプ3から圧送されたグリースの流量及び流速を調整した後、このグリースを、ホース7bを通して前記グリース噴霧塗布ガン5に送り込む為のものである。

前記グリース噴霧塗布ガン5は、前記定量弁4から送り込まれたグリースを、圧縮空気源8からホース7cを通して送り込まれる圧縮空気の流れに巻き込む事により、このグリースを噴霧状にして、前記歯車2の歯部に塗布する為のものである。

30

【0005】

上述の様な構成を有するグリース塗布装置1によれば、前記歯車2の歯部の表面に、薄く延ばされた状態のグリースをほぼ均一に塗布する事が可能である。但し、噴霧状のグリースである為、或る程度以上の量のグリースをムラなく（均一に）塗布するには、繰り返しの塗布作業が必要となり、短時間で（例えば、歯車2が1回転する間に）、前記歯車2の歯部の表面（特に、歯車2の歯部のうちの歯底部）に十分な量のグリースを塗布する事は難しい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

40

【特許文献1】特開2012-217952号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上述の様な事情に鑑みて、少ない回転の回数で、被塗布部材の周面に形成された凹凸部に、十分な量のグリースを塗布する事ができる、グリースの塗布方法及び塗布装置を実現するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のグリース塗布方法及び塗布装置のうち、請求項1に記載したグリース塗布装置

50

は、駆動部と、ノズルとを備えている。

このうちの駆動部は、被塗布部材を回転駆動する為のものである。

前記ノズルは、開口部が、前記被塗布部材の周面に形成された凹凸部に近接した状態で配置されており、この開口部から流出したグリースをこの凹凸部に塗布する為のものである。

【 0 0 0 9 】

特に本発明のグリース塗布装置に於いては、前記グリースは、前記ノズルから前記被塗布部材に対して液状乃至ゲル状（霧状ではない状態）で塗布される。

前記ノズルは、前記グリースを、前記凹凸部の凹部に押し込む様に充填させつつ、この凹凸部に塗布する事が可能な状態で設けられている。

10

又、前記ノズルの先端部に、このノズルの中心軸に対して所定の角度だけ傾斜した傾斜面が形成されると共に、このノズルの開口部を、この傾斜面に開口させている。そして、この開口部を前記凹凸部に近接対向させた状態で、前記グリースを塗布する様に構成されている。

【 0 0 1 0 】

上述の様な本発明のグリース塗布装置を実施する場合には、追加的に、請求項 2 に記載した発明の様に、前記被塗布部材に対して前記グリースの塗布を開始してから、この被塗布部材が前記ノズルに対して 1 回転した時点で、このグリースの塗布を終了する機能を設ける事ができる。

又、本発明のグリース塗布装置を実施する場合には、追加的に、請求項 3 に記載した発明の様に、前記被塗布部材の回転位置（凹凸部の円周方向に関する位置）を検出する検出機能を設ける事ができる。

20

又、この検出機能により検出した前記被塗布部材の回転位置に対応して塗布するグリースの量を調整できる機能を設ける事ができる。

【 0 0 1 1 】

本発明のグリース塗布方法及びグリース塗布装置のうち、請求項 4 に記載したグリース塗布方法は、周面に凹凸部が形成された被塗布部材を回転させた状態で、前記凹凸部に近接した状態で配置されたノズルの開口部から流出したグリースを、この凹凸部に塗布するグリース塗布方法であって、例えば、上述の様な本発明のグリース塗布装置を使用して実施する事ができる。

30

【 0 0 1 2 】

特に本発明のグリース塗布方法に於いては、液体状乃至ゲル状の流体であるグリースを、前記ノズルにより、前記凹凸部のうちの凹部に押し込む様に充填させつつ、この凹凸部に塗布する。

又、前記ノズルの先端部に、このノズルの中心軸に対して所定の角度だけ傾斜した傾斜面を形成すると共に、このノズルの開口部を、この傾斜面に開口させる。そして、この開口部を前記凹凸部に近接対向させた状態で、前記グリースを塗布する様に構成する。

【 0 0 1 3 】

上述の様な本発明のグリース塗布方法を実施する場合には、追加的に、請求項 5 に記載した発明の様に、前記被塗布部材の凹凸部へのグリースの塗布を開始してから、この被塗布部材が前記ノズルに対して 1 回転した時点で、グリースの塗布を終了する事ができる。

40

又、本発明のグリース塗布方法を実施する場合には、追加的に、請求項 6 に記載した発明の様に、前記ノズルを、前記傾斜面の傾斜方向が、被塗布部材の凹凸部のうちの凸部の先端部を通る歯先円の接線方向と平行になる様に設置する。

【 0 0 1 4 】

本発明のグリース塗布方法を実施する場合には、追加的に、請求項 7 に記載した発明の様に、グリースの塗布を開始してからの、前記被塗布部材の回転位置を検出すると共に、この被塗布部材の回転位置に対応した量のグリースを塗布する様に構成する事ができる。

50

上述した様な請求項 7 に記載した発明を実施する場合には、具体的に、請求項 8 に記載した発明の様に、前記ノズルの開口部から流出するグリースの量を一定に保ちつつ、前記被塗布部材の回転速度を変化させる事により、この被塗布部材の回転位置に対応した量の前記グリースを塗布する様に構成する事ができる。

上述した様な請求項 8 に記載した発明を実施する場合には、具体的に、請求項 9 に記載した発明の様に、前記ノズルの開口部に前記被塗布部材の凹凸部のうちの凹部が対向した場合に、この被塗布部材の回転速度を遅くする事により、この凹部内にグリースを充填する様に構成する事ができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

10

上述の様な構成を有する本発明の場合、液状乃至ゲル状の流体であるグリースをノズルにより塗布する様に構成している為、被塗布部材の回転の回数が少なくても（例えば、被塗布部材が 1 回転する間に）、前記グリースを、前記被塗布部材の凹凸部のうちの凹部に押し込む様に充填させつつ、この凹凸部に塗布する事ができる。この為、短時間で、前記被塗布部材の周面に形成された凹凸部に、十分な量のグリースを塗布する事ができる。

又、請求項 7 ～ 9 に記載したグリース塗布方法によれば、被塗布部材の回転位置に対応した適切な量のグリースを、短時間で塗布する事ができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の実施の形態の 1 例のグリース塗布装置の構造を説明する為の模式図。

20

【図 2】同じく、ノズルの構造及びノズルの被塗布部材に対する配置態様を説明する為の模式図。

【図 3】従来から知られている、グリース塗布装置の構造を説明する為の図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

本発明の実施の形態の 1 例に就いて、図 1 ～ 2 により説明する。本例のグリース塗布装置 1 a は、例えば、特許請求の範囲に記載した被塗布部材に相当する軸付きウォームホイール 9 を構成するウォームホイール 1 0 のウォームホイール歯 1 1 にグリースを塗布する為のものであり、駆動部 1 2 と、グリースポンプ 1 3 と、エアタンク 1 4 と、定量弁 1 5 と、グリース塗布部 1 6 とを備えている。

30

【 0 0 1 8 】

このうちの駆動部 1 2 は、サーボモータ 1 7 と、このサーボモータ 1 7 の出力軸 1 8 の先端部に結合固定されたチャック 1 9 とを備えている。この様な駆動部 1 2 は、このチャック 1 9 の把持部 2 0 により、前記軸付きウォームホイール 9 の軸部材 2 1 の端部（図 2 の下端部）を把持した状態で、この軸付きウォームホイール 9 を回転駆動する事ができる。

【 0 0 1 9 】

前記グリースポンプ 1 3 は、タンク（図示省略）に貯留されたグリース（図示省略）を、ポンプ（図示省略）により後述する定量弁 1 5 に供給する為のものである。具体的には、前記グリースポンプ 1 3 から送り出されたグリースは、グリース用ホース 2 2 a 減圧弁 2 3 グリース用ホース 2 2 b の経路で、前記定量弁 1 5 に供給される。この減圧弁 2 3 は、前記グリースポンプ 1 3 から供給されたグリースの圧力を調整（減圧）して前記グリース用ホース 2 2 b に送り出す為のものである。尚、図 1 には、グリースの経路を破線矢印で、後述するエアの経路を実線矢印で示している。

40

【 0 0 2 0 】

前記エアタンク 1 4 は、圧縮されたエア（圧縮空気）を前記定量弁 1 5 に供給する為のものである。具体的には、このエアタンク 1 4 で圧縮されたエアを、エア用ホース 2 4 a 第一電磁弁 2 5 エア用ホース 2 4 b 速度調整弁 2 6 エア用ホース 2 4 c の経路で、前記定量弁 1 5 に供給する。前記第一電磁弁 2 5 は、自身の ON / OFF の切り換えにより、この定量弁 1 5 の ON / OFF を切り替える事ができる。具体的

50

には、前記第一電磁弁 25 が ON の状態では、前記定量弁 15 を構成するピストンを前進させる事ができる。一方、前記第一電磁弁 25 が OFF の状態では、前記定量弁 15 を構成するピストンを後退させる事ができる。又、前記速度調整弁 26 は、前記定量弁 15 に送り込むエアの流速、流量等を制御する事により、この定量弁 15 の動作速度（ピストンの前進速度、グリースの送り出し速度）を制御する為のものである。

【0021】

前記定量弁 15 は、例えば、図示しないエア用シリンダと、このエア用シリンダとは区切られた状態で設けられたグリース用空間と、これらエア用シリンダとグリース用空間とから成る円筒状空間内に嵌装されたピストンとを備えたものを使用する事ができる。この様な定量弁 15 のグリース用空間には、前記グリースポンプ 13 からグリースが供給される。一方、前記定量弁 15 のエア用シリンダには前記エアタンク 14 からエアが供給される。そして、このエア用シリンダ内に、エアが供給されると、前記ピストンが前進して、前記定量弁 15 の突出口からグリースをグリース用ホース 22c に送り出す。本例の場合、前記定量弁 15 には、前記ピストンが前進を開始した事を検出する為の移動開始検出機能と、このピストンが前進を終了した事を検出する為の移動終了検出機能とを設けている。尚、この様な各機能は、例えば、図示しないセンサ等により実現する事ができる。そして、前記移動開始検出機能及び移動終了検出機能により検出した情報は、前記第一電磁弁 25 及び後述する第二電磁弁 29 の制御に使用する事ができる。

【0022】

又、前述した様に、前記第一電磁弁 25 の ON / OFF の切り換えにより、前記定量弁 15 のエア用シリンダへのエアの供給の ON / OFF を切り替える。従って、この定量弁 15 からの前記グリースの送り出しは、前記第一電磁弁 25 が ON に切り換わると同時に開始され、OFF に切り換わると同時に停止する。又、前記速度調整弁 26 により、前記エア用シリンダに供給するエアの流量、流速等を制御して、前記ピストンを前進させる速度（グリースの送り出し量）を調整する事ができる。但し、前記エア用シリンダ内の圧力が低い状態の場合には、前記第一電磁弁 25 を ON に切り換えたとしても、このエア用シリンダ内の圧力が十分に高くなるまで前記ピストンは前進しない。従って、前記エア用シリンダ内の圧力が十分に高い状態にない場合には、前記第一電磁弁 25 を ON にしてから、前記定量弁 15 のピストンが前進を開始するまでの間に、タイムラグが存在する場合がある。

【0023】

前記グリース塗布部 16 は、開閉バルブ 27 と、ノズル 28 とを備えている。

このうちの開閉バルブ 27 は、第二電磁弁 29 の ON / OFF の切り換えにより、ON / OFF（解放状態 / 閉鎖状態）が切り換えられる。この開閉バルブ 27 が ON の状態（解放状態であって、第二電磁弁 29 が ON の状態）では、前記定量弁 15 から供給されたグリースを前記ノズル 28 に供給する事ができる。一方、前記開閉バルブ 27 が OFF の状態（閉鎖状態であって、第二電磁弁 29 が OFF の状態）では、前記ノズル 28 に対するグリースの供給を停止する。

【0024】

又、前記ノズル 28 は、筒状部材であり、先端部（図 2 の上端部）の円周方向一部（図 2 のウォームホイール 9 側半部）に、先端側に向かう程他方側（図 2 の右側）に傾斜した平坦面状の傾斜部 30 が形成されている。具体的には、この傾斜部 30 は、先端部及び先端寄り部分に形成された先端側傾斜部 31 と、当該部分よりも基端側部分に形成された基端側傾斜部 32 とから成る。この先端側傾斜部 31 の、前記ノズル 28 の基部 33 の中心軸 O に対する傾斜角度 θ_1 は、前記基端側傾斜部 32 の中心軸 O に対する傾斜角度 θ_2 よりも大きい（ $\theta_1 > \theta_2$ ）。そして、前記ノズル 28 の先端側開口部 34 を、前記先端側傾斜部 31 に開口させている。尚、本例の場合、前記先端側傾斜部 31 の傾斜角度 θ_1 を、 30° に規制している。但し、この傾斜角度 θ_1 は、 $20^\circ \sim 40^\circ$ の範囲、好ましくは $25^\circ \sim 35^\circ$ の範囲に規制する事ができる。又、本例の場合、前記傾斜部 30 を、前記先端側傾斜部 31 と前記基端側傾斜部 32 とにより構成しているが、1つの傾斜面によ

り構成する事もできる。

【 0 0 2 5 】

次に、本例のグリス塗布装置により前記軸付きウォームホイール 9 のウォームホイール歯 1 1 にグリスを塗布する際の動作に就いて説明する。尚、以下に説明するグリス塗布作業は、例えば、ウォーム式減速機を自動で組み立てるラインの一部の工程で行うものである。又、本例の場合、前記グリスとして、例えば、ウレア系グリスであって、混和ちょう度が 2 2 0 ~ 2 8 0 程度のものを使用している。但し、この他の各種グリスを使用する事もできる。

【 0 0 2 6 】

先ず、図示しない搬送装置により前記軸付きウォームホイール 9 の軸部材 2 1 の端部（図 1 の下端部）を、前記駆動部 1 2 を構成するチャック 1 9 の把持部 2 0 に固定する。

10

次いで、この駆動部 1 2 を構成するサーボモータ 1 7 を駆動させて、前記軸付きウォームホイール 9 を所定の回転数（回転速度）で回転させる。尚、この軸付きウォームホイール 9 の回転状態（位相、回転数等）は、前記サーボモータ 1 7 に設けたエンコーダ情報から検出する様に構成している。

【 0 0 2 7 】

次いで、前記エンコーダ情報に基づいて検出された前記軸付きウォームホイール 9 の回転速度が一定となった状態で、前記第一電磁弁 2 5 を ON に切り換える事により、前記定量弁 1 5 を ON（作動状態）に切り換える。

又、前記第一電磁弁 2 5 を ON に切り換えるのと同時又は僅かに（0 . 1 秒程）遅れて、前記第二電磁弁 2 9 を ON に切り換える事により、前記開閉バルブ 2 7 を ON（解放状態）にする。尚、前記第二電磁弁 2 9 を ON に切り換えるタイミングは、前記グリス用ホース 2 2 c の内部の圧力が高くなっている状態が好ましい。尚、本例の場合、前記第一電磁弁 2 5 を ON に切り換えるのと同時又は僅かに遅れて、前記第二電磁弁 2 9 を ON に切り換える様にしている。但し、前述した移動開始検出機能により検出した情報に基づいて、前記定量弁 1 5 を構成するピストンの前進が開始した事を確認してから、前記第二電磁弁 2 9 を ON に切り換える様に構成する事もできる。尚、この様な構成を採用する場合には、この第二電磁弁 2 9 を、前記移動開始検出機能により前記ピストンの前進が開始した事を検出したのと同時、又は一定時間だけ遅れて、ON に切り換える様に構成する事ができる。この様な構成によれば、前記第一電磁弁 2 5 を ON に切り換えてから、前記定量弁 1 5 のピストンが前進を開始するまでの間にタイムラグが存在する様な場合に、前記第二電磁弁 2 9 を ON にする（開閉バルブ 2 7 を ON にする）タイミングが早くなり、前記グリス用ホース 2 2 c の内部の圧力が低下する事の防止を図れる。

20

30

【 0 0 2 8 】

上述の様に、前記定量弁 1 5 を ON に切り換えると、この定量弁 1 5 を構成するエア用シリンダにエアが供給されて、この定量弁 1 5 を構成するピストンが前進を始める。そして、このピストンの前進に伴い前記定量弁 1 5 から送り出されたグリスが、前記開閉バルブ 2 7 を通過して、前記ノズル 2 8 の先端側開口部 3 4 から液体乃至ゲル状の流体として流出し、前記軸付きウォームホイール 9 のウォームホイール歯 1 1 に塗布される。尚、前記速度調整弁 2 6 から送り込まれるエアの流量、流速等を所定の値に調整する事により、前記ピストンの前進速度を所定の速度に調整しておく。

40

【 0 0 2 9 】

又、前記ピストンが前進を開始した時点（第一電磁弁 2 5 が ON に切り換わった時点）から、このピストンが前進を停止する時点（第一電磁弁 2 5 が OFF に切り換わった時点）までの所要時間（定量弁 1 5 の作動時間）と、前記軸付きウォームホイール 9 が、前記ノズル 2 8 に対して 1 回転するのに掛かる時間（ワーク回転時間）とが等しくなる様に、前記ピストンの前進速度及び前記軸付きウォームホイール 9 の回転速度を調整しておく。即ち、前記軸付きウォームホイール 9 が、前記ノズル 2 8 に対して 1 回転した時点で、グリスの塗布を終了する様に規制している。尚、本例の場合、前記ピストン作動時間と前記ワーク回転時間とを等しくする為に、図示しない制御器を設けている。但し、これらピ

50

ストーン作動時間とワーク回転時間とを等しく規制する方法は、電氣的に制御するだけでなく、機械的に同期させる方法を含めて、各種方法を採用する事ができる。

【 0 0 3 0 】

又、本例の場合、前記ノズル 2 8 の先端側傾斜部 3 1 を、前記軸付きウォームホイール 9 のうち、この軸付きウォームホイール 9 の歯先円 の接線 が、前記先端側傾斜部 3 1 の、前記ノズル 2 8 の基部 3 3 の中心軸 O に対する傾斜角度 θ_1 と同じになる位置に近接対向させた状態で設置している。尚、本例の場合、前記先端側傾斜部 3 1 と、前記軸付きウォームホイール 9 のウォームホイール歯 1 1 の歯先円との距離 L を 2 mm に規制している。但し、この距離 L は、1 mm ~ 3 mm の範囲、好ましくは 1 . 5 mm ~ 2 . 5 mm の範囲に規制する事ができる。この様に、所定の角度に傾斜した前記ノズル 2 8 の先端側傾斜部 3 1 (先端側開口部 3 4) を、前記軸付きウォームホイール 9 のウォームホイール歯 1 1 に上述の様な状態で近接対向させる事により、前記先端側開口部 3 4 から流出した液状乃至ゲル状の流体であるグリースを、前記ウォームホイール歯 1 1 に単に塗布する(付着させる)だけでなく、付着したグリースを前記先端側傾斜部 3 1 により、このウォームホイール歯 1 1 の凹部(歯底部)に押し込む様に充填する事ができる。

10

【 0 0 3 1 】

上述の様に、前記軸付きウォームホイール 9 が、前記ノズル 2 8 に対して 1 回転する間だけ前記グリースを塗布した後、前記第一、第二各電磁弁 2 5、2 9 を OFF にして、前記ピストンを後退させると共に、前記サーボモータ 1 7 の駆動を停止して前記軸付きウォームホイール 9 の回転を減速させる。その後、前記サーボモータ 1 7 のエンコーダ情報に基づいて、前記軸付きウォームホイール 9 の回転が停止した事を確認してから、搬送装置によりこの軸付きウォームホイール 9 を次工程に搬送する。

20

【 0 0 3 2 】

以上の様な構成を有する本例の場合、前記ノズル 2 8 の形状を工夫すると共に、前記軸付きウォームホイール 9 に対する配置態様を上述の様に規制している。そして、前記軸付きウォームホイール 9 が 1 回転する間に、前記ノズル 2 8 により、液体状のグリースを軸付きウォームホイール 9 のウォームホイール歯 1 1 の凹部(歯底部)に押し込む様に充填する事ができる。この為、短時間で、前記軸付きウォームホイール 9 のウォームホイール歯 1 1 に、十分な量のグリースを塗布する事ができる。

【産業上の利用可能性】

30

【 0 0 3 3 】

本発明のグリース塗布方法及び塗布装置は、上述したウォームホイールだけでなく、内周面或は外周面に凹凸部が形成された各種歯車部材を対象に、グリースを塗布する事ができる。

又、本発明のグリース塗布方法及び塗布装置を実施する場合には、上述したグリース塗布装置を構成する開閉バルブを省略する事ができる。

又、本発明のグリース塗布方法及び塗布装置を実施する場合で、エアタンクを使用しなくても、定量弁に供給するエアを安定して確保する事ができる場合には、このエアタンクを省略する事もできる。

又、上述した実施の形態では、制御器により、前記定量弁の作動時間と前記ワーク回転時間とが等しくなる様に規制している。但し、定量弁及び速度調整弁の代わりに、電動ギア式の定量弁(例えば、モノポンプ等)の様にねじ機構により駆動する定量弁を採用する事もできる。

40

更に、上述した実施の形態では、被塗布部材を一定速度で回転させると共に、この被塗布部材に対してノズルから流出するグリースの流量を一定としている。但し、このノズルから流出するグリースの流量を一定とした状態で、前記被塗布部材の回転速度を変化させつつグリースを塗布する事もできる。具体的には、前記被塗布部材の位相を検出しつつ、例えば、前記ノズルの開口部が被塗布部材(ウォームホイール)の凹凸部(ウォームホイール歯)の凹部(ウォームホイール歯の歯底面)と対向した場合に、前記ワークの回転速度を遅くする様に規制する。この様に構成する事で、このワークの凹凸部の凹部にグリー

50

スを充填させる様に塗布する事ができる。

【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

- 1、 1 a グリース塗布装置
- 2 歯車
- 3 グリースポンプ
- 4 定量弁
- 5 グリース噴霧塗布ガン
- 6 グリース容器
- 7 a、 7 b、 7 c ホース 10
- 8 圧縮空気源
- 9 軸付きウォームホイール
- 1 0 ウォームホイール
- 1 1 ウォームホイール歯
- 1 2 駆動部
- 1 3 グリースポンプ
- 1 4 エアタンク
- 1 5 定量弁
- 1 6 グリース塗布部
- 1 7 サーボモータ 20
- 1 8 出力軸
- 1 9 チャック
- 2 0 把持部
- 2 1 軸部材
- 2 2 a、 2 2 b、 2 2 c グリース用ホース
- 2 3 減圧弁
- 2 4 a、 2 4 b、 2 4 c エア用ホース
- 2 5 第一電磁弁
- 2 6 速度調整弁
- 2 7 開閉バルブ 30
- 2 8 ノズル
- 2 9 第二電磁弁
- 3 0 傾斜部
- 3 1 先端側傾斜部
- 3 2 基端側傾斜部
- 3 3 基部
- 3 4 先端側開口部

フロントページの続き

審査官 日下部 由泰

(56)参考文献 特開2012-172798(JP,A)
実開昭60-104276(JP,U)
特開2010-269892(JP,A)
国際公開第2012/144035(WO,A1)
特開2012-237352(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16N 11/08, 7/14
B05B 12/00
F16H 57/04