

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年7月4日(04.07.2019)



(10) 国際公開番号

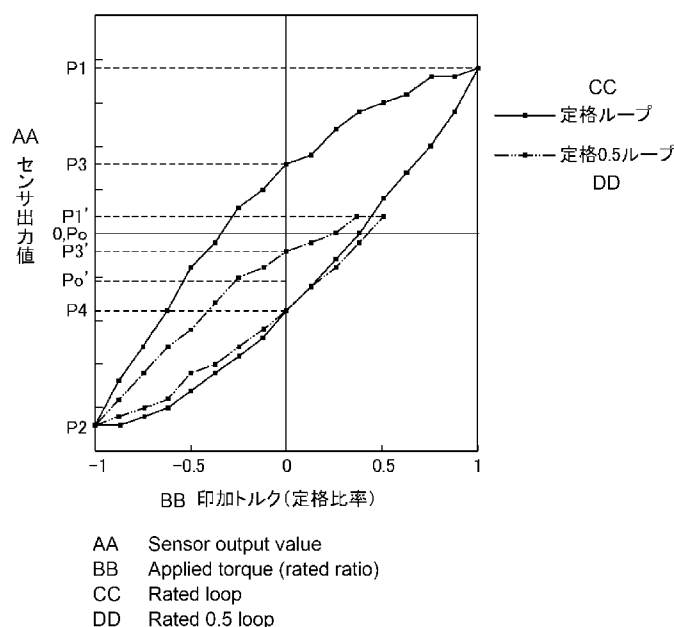
WO 2019/130875 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 25/00 (2006.01) *G01L 3/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/042150
- (22) 国際出願日: 2018年11月14日(14.11.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-250791 2017年12月27日(27.12.2017) JP
- (71) 出願人: アズビル株式会社 (AZBIL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石倉 義之 (ISHIKURA, Yoshiyuki); 〒1006419 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP). 小笠原 里奈 (OGASAWARA, Rina); 〒1006419 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP). 瀬戸 祐希 (SETO, Yuki); 〒1006419 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 田澤 英昭, 外(TAZAWA, Hideaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目1番4号 赤坂山王センタービル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: METHOD FOR CORRECTING ZERO ERROR IN TORQUE SENSOR

(54) 発明の名称: トルクセンサにおける零点誤差の補正方法

[図2]



(57) Abstract: In relation to a torque sensor (11) which detects the torque of a rotary drive shaft (21), this method for correcting a zero error in the torque sensor by correcting an output error when the torque is zero includes defining in advance a hysteresis loop obtained by applying a desired forward rotation torque and a desired reverse rotation torque, and setting a new zero point using two output values (P3, P4) at torque zero points in the hysteresis loop.



WO 2019/130875 A1

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：回転駆動軸（21）のトルクを検出するトルクセンサ（11）において、トルクが零のときの出力誤差を補正するトルクセンサにおける零点誤差の補正方法であって、所望の正回転トルク及び所望の負回転トルクを印加することによって得られるヒステリシスループを、予め規定し、そのヒステリシスループにおけるトルク零点での2つの出力値（P3、P4）を用いて、新たな零点を設定する。

明 細 書

発明の名称：トルクセンサにおける零点誤差の補正方法

技術分野

[0001] この発明は、トルクセンサにおける零点誤差の補正方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、モータ及びエンジン等の回転駆動系におけるトルクを検出する手段として、種々のトルクセンサが提供されている。このような、従来のトルクセンサとしては、例えば、特許文献1に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-109568号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] トルクセンサにおいては、周囲の温度変化及び経年変化等に起因して、トルクが印加されていないときのセンサ出力値、即ち、零点出力が変動する場合がある。このような、トルク零のときに出力誤差が生じる零点誤差は、トルクセンサの検出精度を低下させるおそれがある。

[0005] そこで、従来、トルクセンサにおける零点誤差の補正方法については、様々なものが提供されている。しかしながら、トルクセンサの中には、ヒステリシスを含むものもあり、このような、ヒステリシスが存在するトルクセンサにおいても、零点誤差を効率的に補正する必要がある。

[0006] この発明は、上記課題を解決するものであって、ヒステリシスが存在しても、トルク零点における出力誤差を効率的に補正するためのトルクセンサにおける零点誤差の補正方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] この発明に係るトルクセンサにおける零点誤差の補正方法は、回転駆動軸のトルクを検出するトルクセンサにおいて、トルクが零のときの出力誤差を

補正するトルクセンサにおける零点誤差の補正方法であって、所望の正回転トルク及び所望の負回転トルクを印加することによって得られるヒステリシスループを、予め規定し、ヒステリシスループにおけるトルク零点での２つの出力値を用いて、新たな零点を設定するものである。

発明の効果

[0008] この発明によれば、ヒステリシスが存在しても、トルク零点における出力誤差を効率的に補正することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]この発明の実施の形態１に係る零点誤差の補正方法が適用されるトルクセンサの取付構造の一例を示した図である。図１Ａはトルクセンサを側面側から見た図であり、図１Ｂはトルクセンサを上面側から見た図である。

[図2]この発明の実施の形態１に係るトルクセンサにおける零点誤差の補正方法において使用するヒステリシスループを誇張して示した図である。

[図3]この発明の実施の形態２に係るトルクセンサにおける零点誤差の補正方法において使用するヒステリシスループを誇張して示した図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、この発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

[0011] 実施の形態１．

この発明の実施の形態１に係るトルクセンサにおける零点誤差の補正方法について、図１及び図２を用いて説明する。

[0012] 図１Ａ及び図１Ｂは、この発明の実施の形態１に係る零点誤差の補正方法が適用されるトルクセンサの取付構造の一例を示した図である。図１Ａ及び図１Ｂに示すように、トルク検出器１０は、回転駆動系から回転負荷系に負荷されるトルクの大きさを検出するものであって、トルクセンサ１１、固定板１２、センサ軸１３、及び、フランジ部１４、１５を備えている。

[0013] センサ軸１３とフランジ部１４、１５とは、同軸状に配置されている。センサ軸１３の軸径は、フランジ部１４、１５の軸径よりも小径となっており

、フランジ部 14, 15 の軸径は、同じ軸径となっている。

[0014] フランジ部 14 は、回転駆動系となるモータの回転駆動軸 21 の端面に、当該回転駆動軸 21 と同軸状に設けられている。一方、フランジ部 15 は、回転負荷系となるトルク伝達軸 22 の端面に、当該トルク伝達軸 22 と同軸状に設けられている。そして、センサ軸 13 は、フランジ部 14, 15 間に配置されている。

[0015] トルクセンサ 11 は、歪みゲージ式のセンサであって、固定板 12 を介してフランジ部 14, 15 に固定されている。固定板 12 は、フランジ部 14, 15 の外周面に跨って固定されている。つまり、固定板 12 に固定されたトルクセンサ 11 は、センサ軸 13 の径方向外側に配置されており、当該センサ軸 13 と径方向において対向している。

[0016] 従って、トルクセンサ 11 は、回転駆動軸 21 及びトルク伝達軸 22 と共に回転し、回転駆動軸 21 の回転によって発生したトルクが、当該回転駆動軸 21 からトルク伝達軸 22 に伝達される際に、歪を生じて、その歪量をトルクの大きさに換算して出力する。このとき、トルクセンサ 11 は、フランジ部 14, 15 の外周面に跨って設けられているため、回転方向に向けて歪み易くなっており、印加されるトルクに対する検出感度を向上させている。

[0017] 次に、実施の形態 1 に係るトルクセンサ 11 における零点誤差の補正方法について、図 2 を用いて説明する。図 2 は、実施の形態 1 に係るトルクセンサにおける零点誤差の補正方法において使用されるヒステリシスループを誇張して示した図である。そして、図 2 に示したヒステリシスループは、トルクセンサ 11 に印加されるトルクと、トルクセンサ 11 のセンサ出力値との関係を示した閉曲線となっている。

[0018] ここで、トルクセンサ 11 に存在するヒステリシスは、トルク零点における出力誤差（以下、零点誤差と称す）を発生させるものであって、トルクセンサ 11 における構成材料の機械的特性に起因するだけでなく、トルクセンサ 11 の取付状態にも起因する。また、ヒステリシスループについては、履歴が同じであると、ループ形状の再現性（繰り返し性）を有し、履歴が異な

ると、異なるループ形状を描くことが、知られている。

[0019] そこで、実施の形態 1 に係るトルクセンサ 11 における零点誤差の補正方法は、トルクセンサ 11 に印加されるトルクと、トルクセンサ 11 のセンサ出力値とに基づいて、当該トルクセンサ 11 に存在するヒステリシスループを予め規定し、所望のモータ駆動制御を行うのに先立って、そのヒステリシスループの大きさ及びループ形状に応じて、零点誤差を補正する。これにより、実施の形態 1 に係るトルクセンサ 11 における零点誤差の補正方法は、トルク零点におけるセンサ出力値から、その出力誤差の発生原因となるヒステリシス成分を除去することができる。

[0020] 具体的に、まず、モータの定格制御を行う場合には、当該モータの定格制御を行うのに先立って、トルクセンサ 11 に対して、所望の正回転の定格トルク及び所望の負回転の定格トルクを順に印加して、それらを除去した後、印加した定格トルクと、これに対応するセンサ出力値との関係を求める。このとき、トルクセンサ 11 にヒステリシスが存在する場合には、上述した関係は、図 2 の実線で示すような、定格ヒステリシスループを形成する。なお、上述した定格ヒステリシスループについては、以下、定格ループと称す。

[0021] 図 2 の実線で示した定格ループについて説明すると、P 1 は、正回転の定格トルクを印加したときのセンサ出力値である。P 2 は、負回転の定格トルクを印加したときのセンサ出力値である。また、トルク零点には、2 つのセンサ出力値 P 3, P 4 が存在している。

[0022] つまり、センサ出力値 P 3 は、回転駆動軸 21 を正回転させて、トルクセンサ 11 に正回転の定格トルクを印加させた後、その回転駆動軸 21 の回転角度位置を零度に戻したときに発生する零点出力、即ち、零点誤差である。一方、センサ出力値 P 4 は、回転駆動軸 21 を負回転させて、トルクセンサ 11 に負回転の定格トルクを印加させた後、その回転駆動軸 21 の回転角度位置を零度に戻したときに発生する零点出力、即ち、零点誤差である。

[0023] そして、センサ出力値 P 3, P 4 の中心値 P 0 は、トルク零点における新たな零点として設定される。この新たに設定された零点は、次にモータの定

格制御を行う際に、センサ出力値の基準点となる。このように、トルクセンサ 11 は、定格ループから求めたセンサ出力値 P_3 、 P_4 の中心値 P_o を、トルク零点における新たな零点と設定することにより、回転駆動軸 21 の回転角度範囲全域に亘って、出力誤差を抑制することができる。

[0024] また、モータの駆動制御を定格制御としない場合には、そのモータの駆動制御に対応したヒステリシスループの大きさ及びループ形状に応じて、零点誤差を補正すれば良い。

[0025] 例えば、図 2 の 2 点鎖線で示したヒステリシスループは、正回転トルクを、定格トルク以下のトルクとしている。具体的に、図 2 の 2 点鎖線で示したヒステリシスループは、正回転トルクを、定格トルクの 0.5 倍となるトルクとする一方、負回転トルクを、定格トルクとしている。なお、上述したヒステリシスループについては、以下、定格 0.5 ループと称す。

[0026] 図 2 の 2 点鎖線で示した定格 0.5 ループについて説明すると、 P_1' は、正回転の定格 0.5 トルク（定格トルクの 0.5 倍となるトルク）を印加したときのセンサ出力値である。 P_2 は、負回転の定格トルクを印加したときのセンサ出力値であって、定格ループと共通している。また、トルク零点には、2 つのセンサ出力値 P_3' 、 P_4 が存在している。

[0027] つまり、センサ出力値 P_3' は、回転駆動軸 21 を正回転させて、トルクセンサ 11 に正回転の定格 0.5 トルクを印加させた後、その回転駆動軸 21 の回転角度位置を零度に戻したときに発生する零点出力、即ち、零点誤差である。一方、センサ出力値 P_4 は、回転駆動軸 21 を負回転させて、トルクセンサ 11 に負回転の定格トルクを印加させた後、その回転駆動軸 21 の回転角度位置を零度に戻したときに発生する零点出力、即ち、零点誤差であって、定格ループと共通している。

[0028] そして、センサ出力値 P_3' 、 P_4 の中心値 P_o' は、トルク零点における新たな零点として設定される。この新たに設定された零点は、次にモータの定格 0.5 制御を行う際に、センサ出力値の基準点となる。このように、トルクセンサ 11 は、定格 0.5 ループから求めたセンサ出力値 P_3' 、 P_4

4 の中心値 P_o' を、トルク零点における新たな零点と設定することにより、回転駆動軸 21 の回転角度範囲全域に亘って、出力誤差を抑制することができる。

[0029] 更に、トルク零点における中心値 P_o 、 P_o' を高精度に算出したい場合には、定格ループ及び定格 0.5 ループを予め規定する際に、正回転トルク及び負回転トルクを、それぞれ複数回印加すれば良い。この結果、高い再現性を有する定格ループ及び定格 0.5 ループを得ることができるので、中心値 P_o 、 P_o' を高精度に算出することができる。

[0030] 以上より、実施の形態 1 に係るトルクセンサ 11 における零点誤差の補正方法によれば、トルクセンサ 11 のヒステリシスループにおいて、トルク零点における 2 つのセンサ出力値の中心値を、新たな零点として設定することにより、トルクセンサ 11 にヒステリシスが存在しても、トルク零点における出力誤差を効率的に補正することができる。

[0031] 実施の形態 2.

この発明の実施の形態 2 に係るトルクセンサにおける零点誤差の補正方法について、図 3 を用いて説明する。

[0032] 実施の形態 2 に係るトルクセンサ 11 における零点誤差の補正方法は、定格ループのみに適用されるものであって、その定格ループとは別に、当該定格ループのループ領域よりも小さいループ領域を有する補正用ヒステリシスループを予め規定する。なお、上述した補正用ヒステリシスループについては、以下、補正用ループと称す。

[0033] 具体的に、図 3 の 2 点鎖線で示した補正用ループは、図 3 の実線で示した定格ループにおけるセンサ出力値 P_3 、 P_4 の中心値 P_o を設定するために用いられる。

[0034] ここで、補正用ループにおける負回転トルクは、定格トルクとなっている。一方、補正用ループにおける正回転トルクは、定格トルクよりも小さく、且つ、定格ループにおけるセンサ出力値 P_3 、 P_4 の中心値 P_o を、回転駆動軸 21 の回転角度位置が零度のときに通り抜けるヒステリシスループを描

くことができるトルクとなっている。

[0035] なお、図3の2点鎖線で示した補正用ループは、補正用ループの一例であって、正回転トルクを、定格トルクの0.625倍となるトルクとする一方、負回転トルクを、定格トルクとした、定格0.625ループとなっている。

[0036] 従って、定格トルクが印加されるトルクセンサ11における零点誤差を補正する場合には、先ず、モータの定格制御を行うのに先立って、上述したように、定格ループを予め規定する。

[0037] 次いで、負回転の定格トルクを印加し、引き続き、正回転の定格0.625トルク（定格トルクの0.625倍となるトルク）を印加した後、回転駆動軸21の回転角度位置を零度に戻すことにより、図3の2点鎖線で示した補正用ループとなる定格0.625ループを得ることができる。

[0038] このとき、定格0.625ループにおけるトルク零点でのセンサ出力値は、H3、H4となっており、このうち、正のセンサ出力値H3は、定格ループにおけるセンサ出力値P3、P4の中心値P_oと一致する。

[0039] そして、センサ出力値P3、P4の中心値P_oは、トルク零点における新たな零点として設定される。この新たに設定された零点は、次にモータの定格制御を行う際に、センサ出力値の基準点となる。このように、トルクセンサ11は、定格ループ及び補正用ループから求めたセンサ出力値P3、P4の中心値P_oを、トルク零点における新たな零点と設定することにより、回転駆動軸21の回転角度範囲全域に亘って、出力誤差を抑制することができる。

[0040] 但し、上述したように、補正用ループを規定する際に、他方の負回転トルクを、定格トルクとし、一方の正回転トルクを、定格トルクよりも小さいトルクとした場合には、トルク零点における正のセンサ出力値が新たな零点となる。これに対して、補正用ループを規定する際に、一方の正回転トルクを、定格トルクとし、他方の負回転トルクを、定格トルクよりも小さいトルクとした場合には、トルク零点における負のセンサ出力値が新たな零点となる。

。

[0041] 以上より、実施の形態2に係るトルクセンサ11における零点誤差の補正方法によれば、トルクセンサ11の定格ヒステリシスループに対して、そのトルク零点における2つのセンサ出力値の中心値を通り抜ける補正用ヒステリシスループを描いて、その中心値を新たな零点として設定することにより、トルクセンサ11にヒステリシスが存在しても、トルク零点における出力誤差を効率的に補正することができる。

[0042] なお、本願発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態の自由な組み合わせ、あるいは、各実施の形態における任意の構成要素の変形、もしくは、各実施の形態における任意の構成要素の省略が可能である。例えば、上述した実施の形態1, 2におけるトルクセンサ11は、一例を示したものであって、ヒステリシスが存在するトルクセンサであれば、どのような構成のトルクセンサであっても構わない。

産業上の利用可能性

[0043] この発明に係るトルクセンサにおける零点誤差の補正方法は、ヒステリシスが存在しても、トルク零点における出力誤差を効率的に補正ことができ、トルクセンサにおける零点誤差の補正方法に用いるのに適している。

符号の説明

[0044] 10 トルク検出器
11 トルクセンサ
12 固定板
13 センサ軸
14, 15 フランジ部
21 回転駆動軸
22 トルク伝達軸
P1～P4, P1', P3', H3, H4 センサ出力値
Po, Po' 中心値

請求の範囲

- [請求項1] 回転駆動軸のトルクを検出するトルクセンサにおいて、トルクが零のときの出力誤差を補正するトルクセンサにおける零点誤差の補正方法であって、
- 所望の正回転トルク及び所望の負回転トルクを印加することによって得られるヒステリシスループを、予め規定し、
- 前記ヒステリシスループにおけるトルク零点での2つの出力値を用いて、新たな零点を設定する
- ことを特徴とするトルクセンサにおける零点誤差の補正方法。
- [請求項2] 前記2つの出力値の中心値を、新たな零点として設定する
- ことを特徴とする請求項1記載のトルクセンサにおける零点誤差の補正方法。
- [請求項3] 前記ヒステリシスループは、印加される正回転トルク及び負回転トルクが定格トルクとなる定格ヒステリシスループであって、
- 前記定格ヒステリシスループのループ領域よりも小さいループ領域を有する補正用ヒステリシスループを、更に規定し、
- 前記補正用ヒステリシスループは、
- 印加される正回転トルク及び負回転トルクのいずれか一方のトルクを、定格トルクとする一方、
- 印加される正回転トルク及び負回転トルクのいずれか他方のトルクを、定格トルクよりも小さく、且つ、前記定格ヒステリシスループにおける前記2つの出力値の中心値を、前記回転駆動軸の回転角度位置が零度のときに通り抜けるヒステリシスループを描くことができるトルクとし、
- 前記補正用ヒステリシスループが通り抜けた前記中心値を、新たな零点として設定する
- ことを特徴とする請求項1記載のトルクセンサにおける零点誤差の補正方法。

[請求項4] 前記ヒステリシスループは、正回転トルク及び負回転トルクを複数回印加することによって得られる

ことを特徴とする請求項1から請求項3のうちのいずれか1項記載のトルクセンサにおける零点誤差の補正方法。

[図1]

図1A

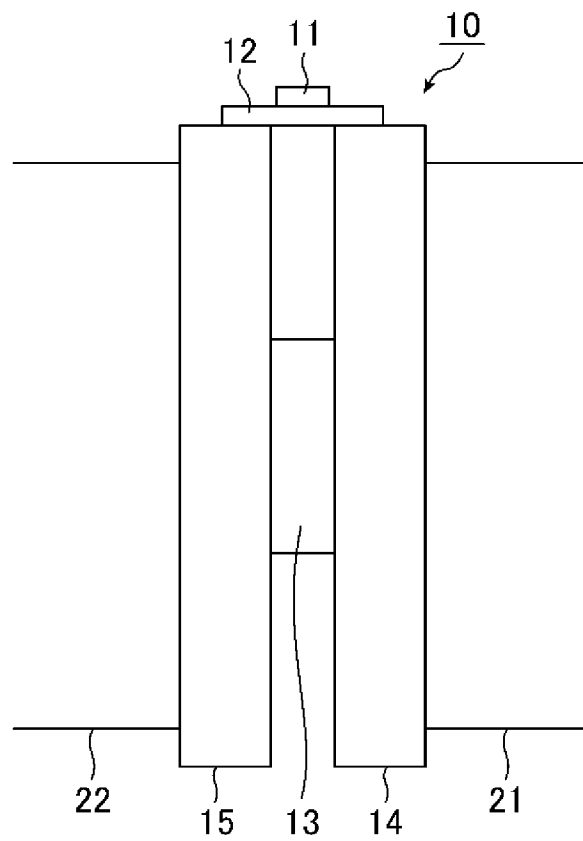
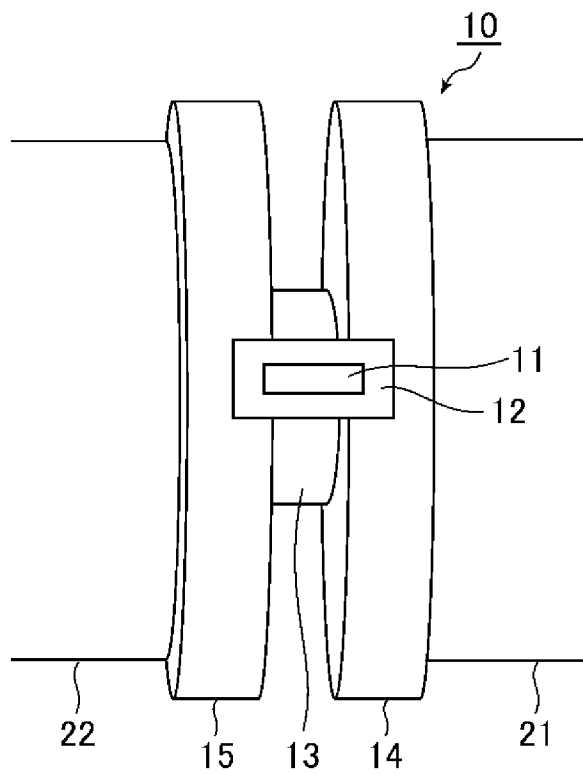
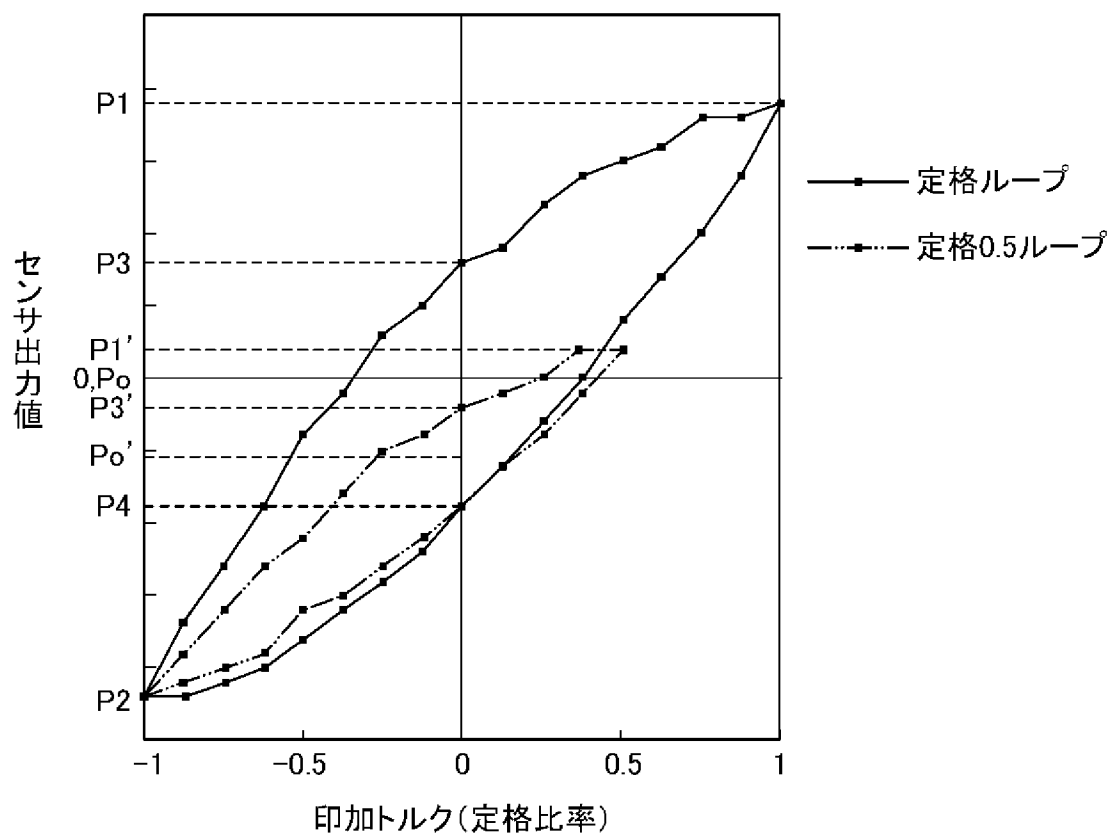


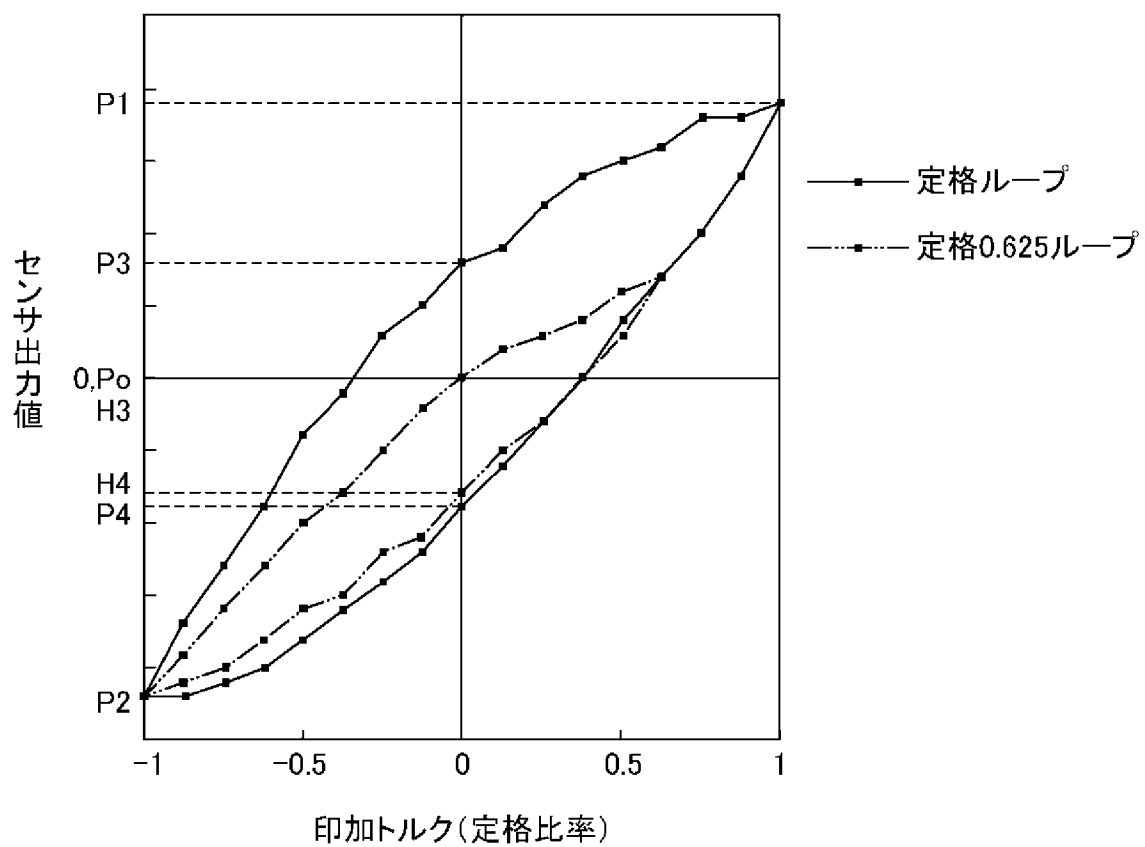
図1B



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/042150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01L25/00 (2006.01) i, G01L3/10 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G01L25/00, G01L3/10, B62D5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2010-002382 A (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) 07 January 2010, paragraphs [0063]-[0103], fig. 5, 6 (Family: none)	1-2, 4 3
X	JP 2005-009951 A (UNISIA JKC STEERING SYSTEM CO., LTD.) 13 January 2005, paragraphs [0007]-[0048], fig. 1-5 (Family: none)	1-2, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
24.01.2019

Date of mailing of the international search report
05.02.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/042150

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-171071 A (SHOWA CORPORATION) 28 September 2017, paragraphs [0041]-[0059], fig. 5 (Family: none)	1-4
A	US 2007/0118318 A1 (SIEMENS VDO AUTOMOTIVE CORPORATION) 24 May 2007, paragraphs [0017]-[0040], fig. 1-5 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01L25/00(2006.01)i, G01L3/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01L25/00, G01L3/10, B62D5/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2010-002382 A（カヤバ工業株式会社） 2010.01.07, 段落 0063-0103, 図 5-6 (ファミリーなし)	1-2, 4 3
X	JP 2005-009951 A（ユニシア ジェーケーシー ステアリングシス テム株式会社） 2005.01.13, 段落 0007-0048, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-2, 4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.01.2019

国際調査報告の発送日

05.02.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大森 努

2 F

8352

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2017-171071 A (株式会社ショーワ) 2017.09.28, 段落 0041-0059, 図 5 (ファミリーなし)	1-4
A	US 2007/0118318 A1 (SIEMENS VDO AUTOMOTIVE CORPORATION) 2007.05.24, Paragraphs0017-0040, Figs.1-5 (ファミリーなし)	1-4