

(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2004-338068

(P2004-338068A)

(43) 公開日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B25B 23/14

F I

B25B 23/14 610K

テーマコード (参考)

3C038

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-140702 (P2003-140702)  
 (22) 出願日 平成15年5月19日 (2003.5.19)

(71) 出願人 594084701  
 杉▲崎▼計器株式会社  
 茨城県稲敷郡新利根町下根本5085-23  
 (74) 代理人 100093816  
 弁理士 中川 邦雄  
 (72) 発明者 杉▲崎▼ 貞重  
 茨城県稲敷郡新利根町根本5085-23  
 杉▲崎▼計器株式会社内  
 (72) 発明者 杉▲崎▼ 雅紀  
 茨城県稲敷郡新利根町根本5085-23  
 杉▲崎▼計器株式会社内  
 Fターム(参考) 3C038 AA01 CA06 CA07 EA03

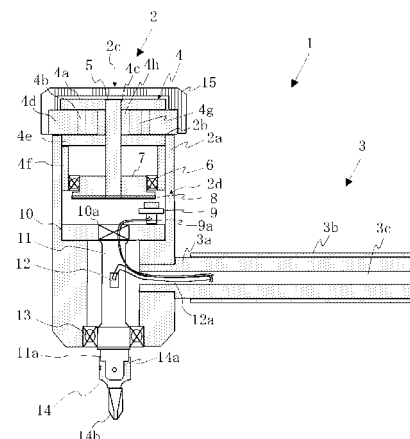
(54) 【発明の名称】 ネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ネジのすべりトルク値を検出する際、計測者の長年の経験と勘に頼ることなく、ネジの増締めによるネジの破損を防ぎ、ネジのすべり角度を増速させる増速ギア等問題を解するためのネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置を提供する。

【解決手段】角度検出部2を構成し、手で保持することで入力軸5の上部に設けた入力軸のすべり角度を増速するギア部4、増速したギアの中心を軸通した入力軸と、前記入力軸の下部に接続してすべり角度を計測するシャッター7、前記シャッターの底面に接着しすべり角度を出力するシャッターシール8と、前記シャッターシールにダイオード等の光信号を発生し、反射してきた光信号を検出することですべり角度を検出できる光センサー9とからなることを特徴とするネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置を提供することである。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ネジのすべり角度を増速するギア部と、前記ギア部で増速したギアの中心を軸通した入力軸と、前記入力軸の下部に接続してすべり角度を計測するシャッター、前記シャッターの底面に接着しすべり角度を出力するシャッターシールと、前記シャッターシールにダイオード等の光信号を発し、反射してきた光信号を検出することですべり角度を検出できる光センサーとからなることを特徴とするネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置。

**【請求項 2】**

ギア部は増速機であるギア部全体を保護する上ギアカバーと、下ギアカバーを備え、上ギアカバーと下ギアカバーを連結した略台形状のキャリア、前記キャリアと平行に設け入力軸を軸通する貫通孔と、前記貫通孔を囲み増速ギアを構成する太陽歯車と、前記太陽歯車を中心で前記太陽歯車の歯車の外周に回動可能に噛み合わせて設けた遊星歯車と、前記太陽歯車、遊星歯車の外周を囲んだリング状の内歯車、前記内歯車に設けた環状のリングとからなることを特徴とする請求項 1 に記載のネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置。 10

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明が属する技術分野】**

本発明は、部材に締め付けたネジに対し、規定のトルクが正確に掛けた後に発生するすべり角度を検出するネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置に関する改良発明である。 20

**【0002】****【従来の技術】**

従来のネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置は手動式である。具体的には、締まっていたネジに対し追締を行う際、任意にトルクを加え、締め付けられたネジのトルクより大きいトルクがかかった際に発生するすべり角度を検出する装置であった。

**【0003】**

ネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置は、円柱状の角度検出部と、前記角度検出部を回動するために接続した棒状のハンドルとからなる装置である。ネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の操作方法是、検査するネジの頭に角度検出部を構成するビットの突出部分を差し込み、角度検出部の外筒を手等で押さえたまま片一方の手でハンドルを廻すことで、ネジの締め付け点を超えてからのすべり角度を外部接続した測定装置で検出する方法であった。 30

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来のネジのすべり検出装置は、小ネジ等のすべり角度が発生するポイントが検出しなかった。実際にはネジのすべり角度の計測を行う場合、計測者の長年の経験と勘に頼っていたためである。そのため、ネジのすべり角度の検出は困難を極めていた。一般的には、 $0.9^\circ$ 前後がネジのすべり角度の標準とされている。

**【0005】**

また、ネジを増締めを行っていくとネジが過剰に回動してしまい、検査対象であるネジの破損やネジ破損に伴うネジの交換コストも発生することは極めて大きな問題である。

**【0006】**

また、すべり角度を正確に計測するには、ネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の内部に、すべり角度を増速させるためにギア等を設け、またネジの増締めを行った際発生する過剰なトルクを計測するトルクセンサーを適宜設けなければならないため、ネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置そのものが大きくなるという問題があった。

**【0007】**

そこで、本発明では、ネジのすべりトルク値であるすべり角度を検出する際、計測者の長年の経験と勘に頼ることなく、ネジの増締めによるネジの破損を防ぎ、ネジのすべり角度 50

を増速させる増速ギアや、ネジの増締めを行った際に発生する過剰なトルクを計測できるトルクセンサーをそれぞれをコンパクトに設けたネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の課題を解決するために、角度検出部を構成し、手で保持することで入力軸の上部に設けた入力軸のすべり角度を増速するギア部、増速したギアの中心を軸通した入力軸と、前記入力軸の下部に接続してすべり角度を計測するシャッター、前記シャッターの底面に接着しすべり角度を出力するシャッターシールと、前記シャッターシールにダイオード等の光信号を発し、反射してきた光信号を検出することですべり角度を検出できる光センサーとからなることを特徴とするネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の構成とした。

10

【 0 0 0 9 】

【実施例】

以下に、添付図面に基づいて本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の詳細を説明する。図 1 は本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の正面図、図 2 は、本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の縦断面図である。

【 0 0 1 0 】

図 1 に示したように、本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置 1 は、すべり角度を増速できるギア部 4 を備えた略円筒状の角度検出部 2 と、前記角度検出部 2 の外筒 2 a の側面にネジ込んで略 T 字状に取り付けたハンドル 3 からなる。ハンドル 3 は、ハンドル本体 3 a とハンドル本体 3 a を覆うゴム製のグリップ 3 b からなる。

20

【 0 0 1 1 】

ネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置 1 の操作方法是、増速機であるギア部 4 の上面に連動した内部が凸状に形成されているカバー 1 5 を片手で固定することから始める。そして、角度検出部 2 の先端にビット 1 4 をネジ頭に差し込み、前記カバー 1 5 を固定したまま、前記角度検出部 2 に接続したハンドル 3 をネジの増締め方向に僅かに回転させる。

【 0 0 1 2 】

すると、カバー 1 5 内部に備えたギア部 4 がネジのすべり角度に応じて連動し、外筒 2 a 内部に設けた光センサー等でネジのすべり角度を測定し、測定した後、外部測定装置ですべり角度を表示できる仕組みである。なお、ギア部 4 の増速機は遊星歯車と太陽歯車を使用する。

30

【 0 0 1 3 】

本発明を構成するギア部 4 の遊星歯車は、ギア比を 1 : 2.5 にギア比を設定した。一般的にネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置はギアは備えられていないために、ギア比の関係で表示すれば 1 : 1 の関係である。よって、従来はネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置は、増速していなかった。次に、図 2 で本発明の中心である角度検出部 2 の内部構造について詳細を説明する。

40

【 0 0 1 4 】

図 2 の左部に示したように角度検出部 2 は、光センサー 9 が発光した光をシャッター 7 で反射し、すべり角度を増速して検出する入力部 2 c と、入力部 2 c の下部に設けた光センサー 9 と、前記光センサー 9 を上部に固定し、光センサー 9 の下端部分で、ネジの頭に直接螺合できるビット 1 4 を備えた出力部 2 d からなることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

図 2 に示した入力部 2 c は、外筒 2 a の最上部に設けた凸状のカバー 1 5、カバー 1 5 に内設した内歯車 4 d と、前記内歯車 4 d を構成し入力軸 5 を増速するギア部 4 と、増速したギア部 4 の中心を軸通した入力軸 5 と、増速した入力軸 5 の下部に接続し左右両端を回転可能に保持したリング状の上ベアリング 6、前記上ベアリング 6 で保持し、入力軸 5 の

50

下部に接続してネジのすべり角度を計測するシャッター 7 と、前記シャッター 7 の底面に接着したシャッターシール 8 とからなる。即ち、カバー 15 は、内歯車 4 d、入力軸 5、シャッター 7、シャッターシール 8 に連動している。

【0016】

ギア部 4 は、増速機であるギアを保護する上ギアカバー 4 a、下ギアカバー 4 e、前記上ギアカバー 4 a と下ギアカバー 4 e を連結した略台形状のキャリア 4 b、前記キャリア 4 b の長手方向と平行に設け入力軸 5 を軸通する貫通孔 4 c、前記貫通孔 4 c を囲み増速ギアを構成する太陽歯車 4 h と、前記太陽歯車 4 h を中心で前記太陽歯車 4 h の歯車の外周に回動可能に噛み合わせて設けた遊星歯車 4 g と、前記太陽歯車 4 h、遊星歯車 4 g の外周を囲み回動可能に噛み合わせて設けたリング状の内歯車 4 d、前記内歯車 4 d の下部に設けた環状のリング 4 f とからなることを特徴とする。なお、環状のリング 4 f は、外筒 2 a の上面である開口部 2 b に挿入できる

10

【0017】

ギア部 4 を構成する上ギアカバー 4 a、内歯車 4 d、下ギアカバー 4 e の各中心部にはシャッター 7 を接続できる入力軸 5 を備えている。入力軸 5 は、軸の空回りを防ぐために横断面の形状が略半月状である。

【0018】

また、入力軸 5 は一般的にハンドル 3 のすべり角度は、ハンドル 3 を回動する動きを同一となるが、本発明では増速機であるギア部 4 を介したため、ハンドル 3 に僅かな力を加えただけで、シャッター 7 の底面に取り付けたシャッターシール 8 のすべり角度を増速することができる。

20

【0019】

即ち、内歯車 4 d を押さえ、ハンドル 3 を僅かに回動することで、ギア部 4 の入力軸 5 の先端に連設したシャッター 7 及びシャッターシール 8 のすべり角度が増速し、シャッターシール 8 の下部にある光センサー 9 は、増速したすべり角度を検出することができる。

【0020】

入力軸 5 の下部分を構成するシャッター 7 は略凸状の回動する部材で中央に入力軸 5 を軸通している。一方、シャッターシール 8 はシャッター 7 の底面に貼り付けた縞模様のシールである。シャッターシール 8 は、シャッター 7 底面に接着剤で固定することで、シャッター 7 の回動運動によって剥がれ落ちることを防ぐ。シャッターシール 8 の詳細は図 8 で説明する。

30

【0021】

出力部 2 d は、ネジのすべり角度を検知するために回動するハンドル 3 からハンドルに接続した外筒 2 a の内の中心に固定して設けた光センサー 9 からネジに差し込むビット 14 までの部材である。

【0022】

出力部 2 d は、外筒 2 a に外設したハンドル 3 と、外筒 2 a に内设した下ギアカバー 4 e と、下ギアカバー 4 e の底面で接着し外筒 2 a に挿入したリング 4 f と、リング 4 f 内に設けたシャッターシール 8 に発光ダイオードなどの光信号を発し、反射してきた光信号からネジのすべり角度を検出できる光センサー 9、光センサー 9 上面に固定し、出力軸 11 を貫通孔 10 a に軸通させ固定する嵌合部材 10 と、嵌合部材 10 の中心を軸通する出力軸 11 と、出力軸 11 上に貼付した長方形のトルクセンサー 12 と、出力軸 11 を外筒 2 a の底面で保持する下ベアリング 13 と、出力軸 11 の凸状の先端に容易に装着できるビット 14 を備えていることを特徴とする。即ち、外筒 2 a は、外筒 2 a の外部接続したハンドル 3 と、外筒 2 a の内部に設けた光センサー 9、嵌合部材 10、出力軸 11、トルクセンサー 12、ビット 14 を連動して設けている。

40

【0023】

嵌合部材 10 は、出力軸 11 を固定するため貫通孔 10 a を中心に設けた円盤状の部材である。また嵌合部材 10 の表面は、すべり角度を検出するための光センサー 9 を設けた。光センサー 9 は、反射型フォトセンサーである。

50

## 【 0 0 2 4 】

出力軸 1 1 は、略直方体の形状で、上面を嵌合部材 1 0 で固定し、下面を突起状の着脱できるビット 1 4 を取り付けした。出力軸 1 1 は、略凸状の嵌合部 1 1 a を備えている。手で容易に着脱できるビット 1 4 を装着するためである。また、嵌合部 1 1 a は、外筒 2 a 及び下ベアリング 1 3 の下部に突出するように設けた。

## 【 0 0 2 5 】

ビット 1 4 は、上面に嵌合部 1 1 a と嵌合するために略凹状の取付孔 1 4 a、下面にはプラスドライバー又はマイナスドライバーである嵌合部材 1 4 b を設けている。そして、計測するネジ頭のサイズに併せて、容易に着脱し、交換できる部品である。本発明であるビット 1 4 は市販品であるため詳細な説明は省略する。

10

## 【 0 0 2 6 】

図 2 の縦断面図に示したように、ハンドル 3 の内部には、光センサー 9 から伸びた配線 9 a と、トルクセンサー 1 2 からの配線 1 2 a を、角度検出部 2 とハンドル 3 の接続部分からハンドル 3 の内部を通すことができる。また、配線 9 a と配線 1 2 a は、すべり角度及びトルク等を表示できる外部接続した測定装置（図示せず）に接続することができる。

## 【 0 0 2 7 】

したがって、光センサー 9 でネジのすべり角度を検出すると共に、トルクセンサー 1 2 で、ネジの増締め時のトルクを正確に管理できる。よって、ネジの破損を伴うことなく、ネジのすべり角度等を正確に検出することができる。次に図 3 に示したギア部 4 の詳細を説明する。

20

## 【 0 0 2 8 】

図 3 に示したように本発明を構成するギア部 4 は、略 H 状を構成し、遊星歯車 4 g を挟み込む上ギアカバー 4 a 及び下ギアカバー 4 e と、上ギアカバー 4 a 及び下ギアカバー 4 e を支持するキャリア 4 b、キャリア 4 b の外周を回動可能に囲む内歯車 4 d からなる。また、下ギアカバー 4 e の下部には、外筒 2 a に嵌合するためのリング 4 f を設けている。

## 【 0 0 2 9 】

次に図 4 から図 6 では、本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の角度検出部を構成するギア部の平面図、ギア部の底面図、ギア部の横断面図を使用し、ギアの内部詳細を説明する。

## 【 0 0 3 0 】

図 4 に示したように、ギア部 4 は、前記上ギアカバー 4 a で覆われ、増速機を構成する遊星歯車 4 g と、前記遊星歯車 4 g の中心に設けた太陽歯車 4 h と、前記遊星歯車 4 g の外周に備えたギアとかみ合い回動できるリング状の内歯車 4 d からなることを特徴とする。

30

## 【 0 0 3 1 】

ギア部 4 を構成する内歯車 4 d の内壁は、波状の内歯 4 i を設け、内歯 4 i に咬合して遊星歯車 4 g を設けている。遊星歯車 4 g は、歯車の中心に軸を有し、円状の上ギアカバー 4 a で覆われているために、略三日月状の形状になっている。また遊星歯車 4 g 配置は上ギアカバー 4 a の各 1 2 0 ° の位置に配置し、なおかつ、遊星歯車 4 g 同士が互いに干渉しない間隔で設けた。

## 【 0 0 3 2 】

遊星歯車 4 g で囲まれた中心部は、太陽歯車 4 h を設けている。太陽歯車 4 h は、形状が太陽の光のように放射状に歯が広がった歯車である。また太陽歯車 4 h は遊星歯車 4 g の回転方向に対し逆に回動する仕組みである。具体的には、内歯車 4 d が右回転した場合、太陽歯車 4 h は左回転になる。次に図 5 でギア部 4 の底面について詳細を説明する。

40

## 【 0 0 3 3 】

図 5 に示したのは、ギア部 4 の底面図である。図 5 に示したようにリング 4 f の中央には、シャッター 7 の底面の形状に合わせて接着した円状のシャッターシール 8 を設けられている。本発明で使用する円状のシャッターシール 8 は、すべり角度をより増速できるように、放射状に縞模様を施している。なお、縞模様の中央は模様を施していない。次に図 6 でギア部 4 の横断面について詳細を説明する。

50

## 【0034】

図6に示したように、ギア部4の中心には、出力軸11に接続した太陽歯車4hと、前記太陽歯車4hを囲むように遊星歯車4gを備えている。遊星歯車4gの外周は、前記遊星歯車4gの外周で咬合するように略台形状の歯を備えたキャリア4bを内設する。なお、遊星歯車4gの配置及び形状は、増速する度合いに応じて変更できる。

## 【0035】

図7では、最上部を構成するギア部4と、ギア部4のから垂下して設けたシャッター7で生じるすべり角度の算出方法について説明する。図7に示したギア部4の内部は、ギア比を1:25の遊星歯車4gを用いた。また、ギア部4を軸通した入力軸5の末端に接続したシャッター7は、1回転で36パルス得るように36本の縞模様からなるシャッターシール8を設けている。なお、パルスとはシャッターシール8を構成する縞模様の数をいう。

## 【0036】

即ち、本装置はネジのすべり角度検出部を検出する際に、遊星歯車4gのギア比である25と、シャッター7及びシャッターシール8に印刷されたパルス数である36を掛け合わせた900倍まで拡大できるようにした。よって、作業者の長年の経験や勘がなくとも、極めて簡単にネジのすべりトルクを検出できる。

## 【0037】

また、すべり角度も従来は0.9であったが、本発明では、ネジ側で0.4°のすべり角度を検出することができる。以下、参考としてすべり角度の計算方法を記載する。

## 【0038】

すべり角度の算出する方法は、 $360^\circ \div (\text{スリット数} \times \text{ギア比}) \cdot \cdot (1)$ であり、本装置のようにスリット数36、ギア比を25とした場合、前記(1)の式に当てはめると $360^\circ \div (36 \times 25) = 0.4^\circ$ となり、ネジ側で0.4°のすべり角度となる。次に、すべり角度を構成し、ギア部4に接続した光センサー9で検出するシャッターシール8の詳細を説明する。

## 【0039】

図8に示したのは、本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置を構成するシャッターシール8である。シャッターシール8はすべり角度を検出するために、縞模様である白色部8a及び黒色部8bと、前記白色部8aと黒色部8bの内部を円状に囲む余白部8cとからなる。なお、シャッターシール8の材質は銀シールを使用する。

## 【0040】

なお、前記縞模様は、白色部8a及び黒色部8b共に各36個環状に設けた。また、シャッターシール8上に印刷するために材質及び印刷した縞模様の数、縞模様を構成する色彩を限定するものではない。例えば、材質は一般的なコピー用紙でもよく、また縞模様の数は白色部8a、黒色部8b共に、16から20個設けることができる。なお、シャッターシール8を用いない場合、ビットホルダー部3を構成するシャッター7の表面に直接、縞模様を印刷してもよい。

## 【0041】

## 【発明の効果】

本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置、以上のような構成であるから、以下の効果が得られる。第1に、本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置は、ネジのすべり角度を検出する際、計測者の長年の経験と勘に頼ることなく、正確かつ簡単にネジのすべり角度を検出することができる。

## 【0042】

第2に、本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置は、ネジの増締めによるネジの破損を防ぐとともに、ネジのすべり角度を増速し、装置のサイズをコンパクト化した遊星歯車及び太陽歯車を備え、ネジ破損によるネジの交換コストを抑制できるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置を提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の正面図である。

【図 2】本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の縦断面図である。

【図 3】本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置を構成する角度検出部の正面図である。

【図 4】本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の角度検出部を構成するギア部の平面図である。

【図 5】本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の角度検出部を構成するギア部の底面図である。

【図 6】本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の角度検出部を構成するギア部の横断面図である。

10

【図 7】本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の角度検出部を構成するギア部の横断面図である。

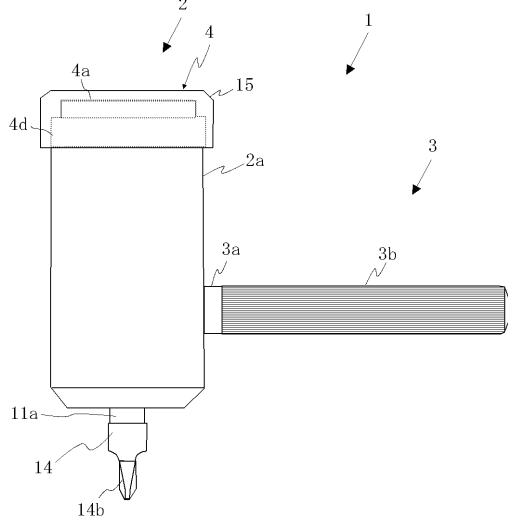
【図 8】本発明であるネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置の角度検出部を構成するシャッターの正面図である。

# 【符号の説明】

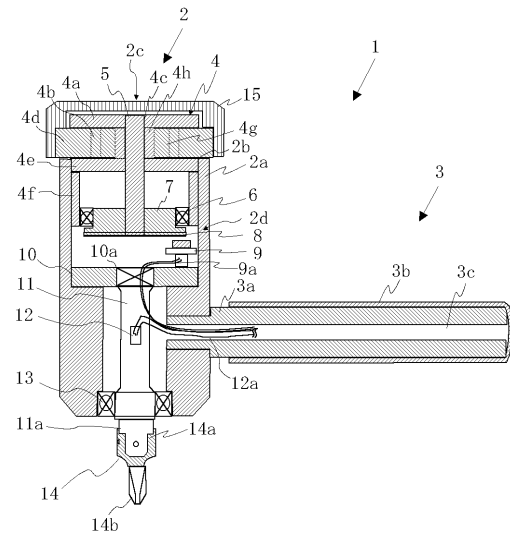
|      |                       |    |
|------|-----------------------|----|
| 1    | ネジのすべり角度を拡大したトルク値検出装置 |    |
| 2    | 角度検出部                 |    |
| 2 a  | 外筒                    |    |
| 2 b  | 開口部                   |    |
| 2 c  | 入力部                   | 20 |
| 2 d  | 出力部                   |    |
| 3    | ハンドル                  |    |
| 3 a  | ハンドル本体                |    |
| 3 b  | グリップ                  |    |
| 4    | ギア部                   |    |
| 4 a  | 上ギアカバー                |    |
| 4 b  | キャリア                  |    |
| 4 c  | 貫通孔                   |    |
| 4 d  | 内歯車                   |    |
| 4 e  | 下ギアカバー                | 30 |
| 4 f  | リング                   |    |
| 4 g  | 遊星歯車                  |    |
| 4 h  | 太陽歯車                  |    |
| 4 i  | 内歯                    |    |
| 5    | 入力軸                   |    |
| 6    | 上ベアリング                |    |
| 7    | シャッター                 |    |
| 8    | シャッターシール              |    |
| 8 a  | 白色部                   |    |
| 8 b  | 黒色部                   | 40 |
| 8 c  | 余白部                   |    |
| 9    | 光センサー                 |    |
| 9 a  | 配線                    |    |
| 10   | 嵌合部材                  |    |
| 10 a | 貫通孔                   |    |
| 11   | 出力軸                   |    |
| 11 a | 嵌合部                   |    |
| 12   | トルクセンサー               |    |
| 12 a | 配線                    |    |
| 13   | 下ベアリング                | 50 |

- 1 4      ビット
- 1 4 a    取付孔
- 1 4 b    嵌合部材
- 1 5      カバー

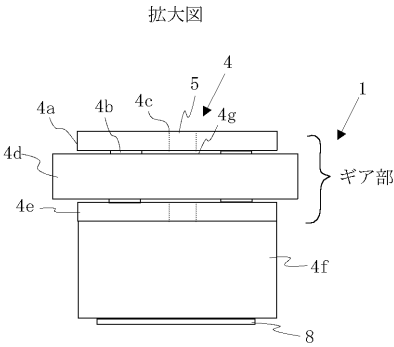
【図 1】



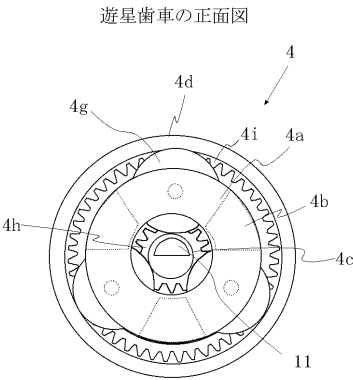
【図 2】



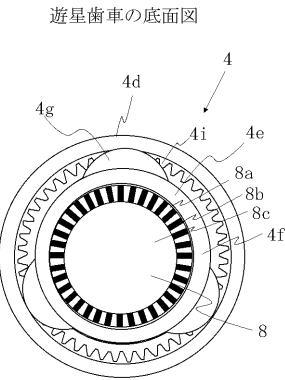
【 図 3 】



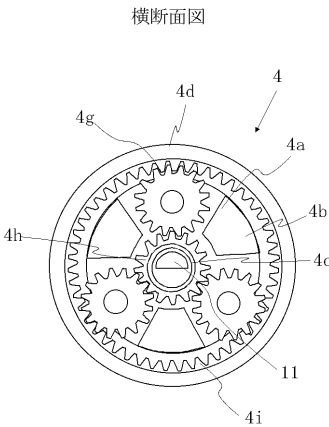
【 図 4 】



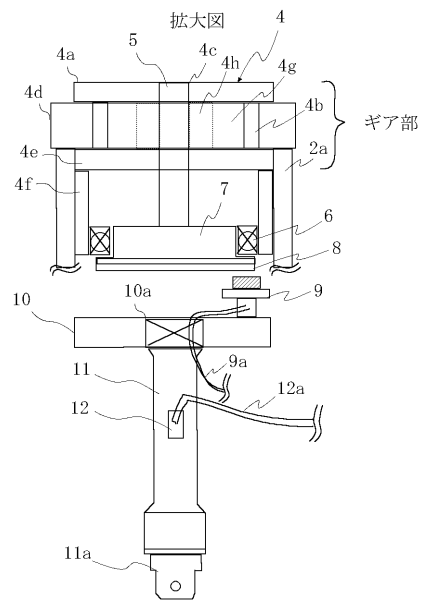
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

