

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

111 436

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 05. 11. 76 (P. 193 526)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² G01L 3/12

Zgłoszenie ogłoszono: 08. 05. 78

Opis patentowy opublikowano: 31. 03. 1982

Twórca wynalazku: Jacek Głogowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Poznańska, Poznań (Polska)

Urządzenie do pomiaru momentu obrotowego

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru momentu obrotowego pozwalające określać w sposób ciągły lub przerywany wielkość momentu obrotowego oraz sygnalizujące osiąganie wybranych jego wielkości, jak np. momentu niebezpiecznego.

Znane jest z opisu patentowego nr 75 716 urządzenie, w którym do końców elementu podatnego na skręcanie, łączącego wał napędzający i napędzany, zamocowane są tarcze mające wspólną oś geometryczną. Na obwodzie jednej z tarcz umieszczona jest skala a na obwodzie drugiej tarczy wskaźnik tej skali. Skala i jej wskaźnik oświetlane są lampą stroboskopową. Kąt skręcenia wałka przenoszony na tarcze odczytuje się przy pomocy wskaźnika przemieszczonego o ten kąt na tle skali. Wielkość tego przemieszczenia jest łatwa do odczytania w świetle lampy stroboskopowej, a ponieważ kąt skręcenia elementu podatnego na skręcanie jest proporcjonalny do przenoszonego momentu, wielkość przemieszczenia skali jest proporcjonalna do momentu przenoszonego.

Niedogodnościami takiego urządzenia są wysoki koszt lampy stroboskopowej oraz duże średnice tarcz stosowane w celu zapewnienia odpowiedniej czułości wskazań.

Ze świadectwa autorskiego ZSRR nr 347 602 znane jest urządzenie do pomiaru momentu obrotowego składające się z wału skrętnego, źródła światła, tarczy z wycięciem, światłowodów, tarczy z umie-

2

szczonymi na niej końcówkami światłowodów, fotoelementów, układu przetwarzającego impulsy otrzymane z fotoelementów i układu odczytowego. Pomiar wielkości momentu obrotowego i prędkości obrotu odbywa się pośrednio poprzez pomiar ilości energii świetlnej proporcjonalnej do kąta skręcenia wału.

W świadectwie autorskim ZSRR nr 356 493 przedstawiono urządzenie, w którym wielkość momentu obrotowego określa się również poprzez pomiar ilości energii świetlnej proporcjonalnej do kąta skręcenia elementu podatnego. Urządzenie to składające się z układu podatnego wraz z zamocowanymi na nim współosiowo dwoma tarczami, ruchomą i nieruchomą, oraz optycznego układu pomiarowego charakteryzuje się tym, że w tarczach wykonane są otwory. Otwory te mają kształt segmentów pierścienia, przy czym pole powierzchni otworu w tarczy nieruchomej równe jest sumie pól otworów w tarczy ruchomej. Energia świetlna przechodząca łącznie przez tarcze przetwarzana jest przez fotoelement na sygnał elektryczny, który podawany jest na czujnik wyskalowany w jednostkach momentu obrotowego.

Urządzenia przedstawione w świadectwach autorskich ZSRR nr nr 347 602 i 356 493 charakteryzują się skomplikowaną konstrukcją i wymagają precyzyjnego elektronicznego układu odczytowego w połączeniu z drogimi miernikami.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego urzą-

dzenia do pomiaru momentu obrotowego, które pozwalaloby na uniknięcie wad i niedogodności urządzeń znanych.

Cel ten osiągnięto w urządzeniu składającym się z wałka napędzającego i napędzanego połączonych elementem podatnym na skręcanie, dwu współosiowych tarcz pomiarowych oraz źródła światła umieszczonego przed płaszczyzną jednej z tarcz. Obydwie tarcze przymocowane są sztywno odpowiednio do wałka napędzającego i napędzanego. Według wynalazku tarcze te mają wycięcia, których krawędzie ograniczają obszar otworu dla wiązki świetlnej płynącej ze źródła do fotodetektora umieszczonego za płaszczyzną drugiej z tarcz. Wycięcia mają kształt wycinka koła lub szczeliny, a kąt pochylenia krawędzi wycięcia jednej tarczy, w stosunku do kierunku promieniowego tej tarczy, jest różny od takiego kąta w drugiej tarczy. Fotodetektor stanowi matówka ze skalą, matówka sprzężona ze zwierciadłem, ewentualnie okular sprzężony z odpowiednio wyskalowaną śrubą mikrometryczną. Urządzenie zaopatrzone jest w fotodiode, stanowiącą element układu sygnalizującego osiągnięcie określonej wielkości momentu obrotowego.

W urządzeniu według wynalazku odczytu wielkości momentu obrotowego dokonuje się poprzez obserwację położenia plamki świetlnej, która przy różnych wartościach badanego momentu znajduje się w różnych odległościach od osi wspólnej dla obu tarcz i układu przenoszącego moment obrotowy. Stanowi to znaczne korzyści w stosunku do znanych rozwiązań między innymi dzięki wyeliminowaniu potrzeby stosowania lampy stroboskopowej albo fotoelektrycznych i optycznych układów mierzących wielkość energii świetlnej. Urządzenie według wynalazku cechuje się bardzo wysoką czułością wskazań, która teoretycznie dąży do nieskończoności i jest przy odpowiednio dobranym zakresie pomiarowym niezależna od wielkości tarcz.

Urządzenie według wynalazku uwidoczniiono w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w przekroju podłużnym, fig. 2 — urządzenie z fig. 1 w przekroju wzdłuż linii A—A, fig. 3 — jedną z tarcz w widoku czołowym, fig. 4 — inny przykład wykonania urządzenia w przekroju podłużnym, fig. 5 — urządzenie z fig. 4 w przekroju wzdłuż linii B—B, fig. 6 — jedną z tarcz w widoku czołowym, a fig. 7 — trzeci przykład realizacji urządzenia w przekroju podłużnym.

Urządzenie pokazane na fig. 1—3 ma tarcze 1 i 2 o odpowiednim kształcie umieszczone obok siebie i posiadające wspólną oś geometryczną, umocowane do końców skrotnego wałka 3. Tarcza 1 jest przymocowana bezpośrednio do wałka napędzającego a tarcza 2 poprzez rurowy element 4 do wałka napędzanego. Przed płaszczyzną tarczy 1 znajduje się źródło światła 5, a za płaszczyzną tarczy 2 skala 6 w postaci matówki z wygrawerowanymi okręgami współśrodkowymi stanowiącymi podziałkę do mierzenia wielkości momentu obrotowego. Matówka wykonana jest z materiału przedłużającego czas trwania plamki świetlnej. Krawędzie 1a, 2a wycięć w tarczy 1 i 2 ograniczają wielkość

plamki świetlnej widocznej na matówce 6. Krawędź 1a przebiega w kierunku promieniowym, a krawędź 2a skośnie do tego kierunku. Obserwując położenie plamki świetlnej, która w tym przypadku ma kształt trójkątny, na tle skali możemy w każdej chwili określić wielkość momentu obrotowego. W miejscu gdzie plamka świetlna wskazuje osiąganie wielkości momentów, które mają być sygnalizowane, umieszczony jest element 7, zmieniający swoje właściwości pod wpływem światła, podłączony do urządzenia sygnalizującego.

Urządzenie pokazane na fig. 4—6 różni się od urządzenia przedstawionego na fig. 1—3 kształtem wycięć w tarczach 1 i 2 zapewniającym większą jednorodność natężenia plamki świetlnej sprowadzając ją do pasemka świetlnego. W tym przypadku w tarczach 1 i 2 są wykonane szczeliny. Szczelina na tarczy 1 przebiega w kierunku promieniowym, natomiast szczelina na tarczy 2 — skośnie do kierunku promieniowego. W miejscu skrzyżowania się tych szczelin powstaje otwór dla pasma świetlnego. Wielkość tego otworu ograniczona jest krawędziami 1b, 2b szczelin. Przez pionową zmianę położenia źródła światła 5 znajdujemy miejsce, w którym zaczyna być widoczne na skali 6 pasmo świetlne skierowane przy pomocy lustra 9. Wartość momentu obrotowego odczytuje się na skali 6 lub na odpowiednio wyskalowanej śrubie mikrometrycznej 8 przesuwu źródła światła 5.

Urządzenie pokazane na fig. 7 różni się od urządzenia przedstawionego na fig. 4—6 przyrządem do odczytywania 10, 11 umożliwiającym obserwację punktu świetlnego przy powiększeniu kilkuset razy. Przesuwając go przy pomocy śruby mikrometrycznej 8 doprowadzamy do pokrycia się punktu świetlnego z punktem zerowym obserwowanym w okularze 11 przyrządu. Wartość mierzonego momentu odczytujemy na odpowiednio wyskalowanej śrubie mikrometrycznej 8. Przyrząd ten charakteryzuje się najwyższą czułością wskazań.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru momentu obrotowego składające się z wałka napędzającego i napędzanego połączonych elementem podatnym na skręcanie, dwu współosiowych tarcz pomiarowych, z których jedna jest sztywno połączona z wałkiem napędzającym, a druga z wałkiem napędzanym oraz źródła światła umieszczonego przed płaszczyzną jednej z tarcz, **znamiennie tym**, że tarcze (1) i (2) są zaopatrzone w wycięcia, których krawędzie (1a, 2a, 1b, 2b) ograniczają obszar otworu dla wiązki świetlnej płynącej ze źródła (5) do fotodetektora (6, 10) umieszczonego za płaszczyzną tarczy (2), kąt pochylenia krawędzi (1a, 1b) wycięcia w tarczy (1) w stosunku do jej kierunku promieniowego jest różny od takiego kąta w tarczy (2).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wycięcia obu tarcz mają kształt wycinka koła.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wycięcia w obu tarczach mają kształt szczeliny.

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że fotodetektor stanowi matówka (6) ze skalą.

5

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie** tym, że za płaszczyzną tarczy (2) umieszczony jest fotodetektor, który składa się z okulara (11), zwłaszcza ze skośnym lustrem (10) nastawianym za pomocą śruby (8).

6. Urządzenie według zastrz. 1 lub 4, **znamiennie** tym, że źródło światła (5) jest nastawne za pomocą

6

śruby (8), a za tarczą (2) umieszczony jest fotodetektor składający się z wypukłego zwierciadła (9) skierowującego strumień światła na matówkę (6) ze skalą.

7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie** tym, że ma fotodiode (7), która jest elementem układu sygnalizacyjnego.

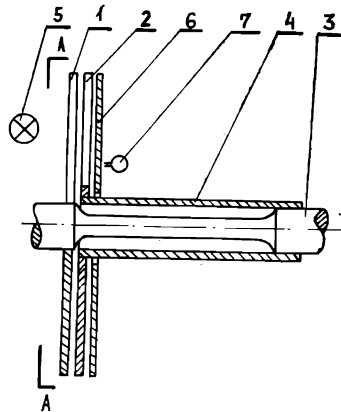


Fig. 1

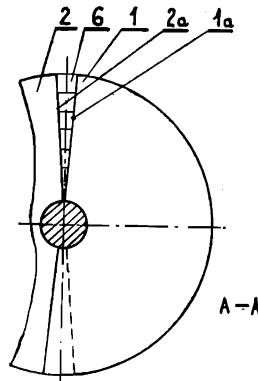


Fig. 2

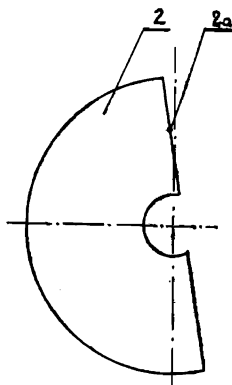


Fig. 3

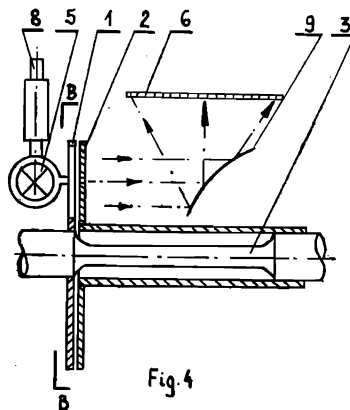


Fig. 4

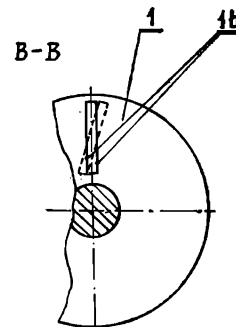


Fig. 5

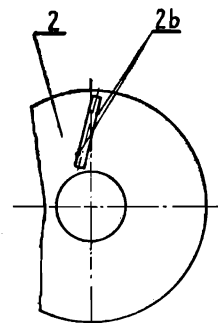


Fig. 6

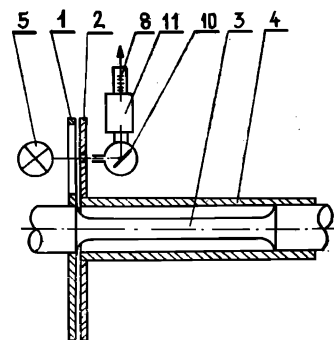


Fig. 7