

## Głowica do pomiaru natężenia padających promieni świetlnych i położenia źródła tych promieni

Przedmiotem wynalazku jest głowica do pomiaru natężenia padających promieni świetlnych i położenia źródła tych promieni. Znajduje ona zastosowanie przy sterowaniu położeniem paneli fotowoltaicznych i solarnych.

Dotychczas znanych jest szereg rozwiązań konstrukcyjnych czujników promieniowania świetlnego. Najprostsze rozwiązania umożliwiają jedynie pomiar natężenia promieniowania. W rozwiązaniu opisanym w zgłoszeniu patentowym [US2008203274 \(A1\)](#) promieniowanie świetlne rozpraszane jest za pomocą półprzeźroczystej kopuły i mierzony jest ogólny poziom promieniowania.

Inne rozwiązania umożliwiają również pomiar kierunku położenia źródła światła. W opisie patentowym [CN102410874 \(B\)](#), czujnik składa się z matrycy czujników, nad którą znajdują się nieruchoma przesłona ze szczeliną w kształcie krzyża. Poprzez określenie czujników naświetlonych i zacienionych możliwe jest określenie kierunku źródła światła. Niektóre rozwiązania posiadają kierunkowo rozmieszczone czujniki na powierzchni wielościanu. W opisie zgłoszenia patentowego [EP3584549 \(A1\)](#) tylko czujniki

zamocowane na powierzchni naświetlonej generują największy sygnał. W zgłoszeniu patentowym [US4491727 \(A\)](#) opisano urządzenie w kształcie kopuły, w której wykonane są kierunkowe otwory. Każdy z otworów połączony jest z pojedynczym czujnikiem matrycy światłoczułej, dzięki czemu możliwe jest

określenie intensywności promieniowania jak i kierunku padania promieni słonecznych. Dokument patentowy [US6417500 \(B1\)](#) przedstawia czujnik również w kształcie półsferycznej kopuły. Odpowiednio ukształtowane wycięcia powierzchni kopuły powodują że część czujników jest oświetlona zaś część pozostaje zacieniona, dzięki czemu możliwe jest określenie kierunku padania promieni. Znane są czujniki wykorzystujące zjawisko odbicia promieni słonecznych od refleksyjnej płytki, jak w rozwiązaniu opisanym w dokumencie [EP1473552 \(A2\)](#). Istnieją również rozwiązania polegające na pomiarze zacienienia określonej powierzchni. W zgłoszeniu patentowym [WO2011139279 \(A1\)](#) opisane jest

rozwiązanie z centralnym elementem rzucającym cień na matrycę czujników promieniowania świetlnego. Dzięki określeniu, które czujniki są zacienione, możliwe jest określenie kierunku położenia źródła światła, zaś z sumarycznego poziomu sygnału z wszystkich czujników możliwe jest określenie natężenia promieniowania. Opatentowane są również czujniki, które wykorzystują specjalnie uformowane soczewki skupiające promieniowanie świetlne. W opisie patentowym [EP1262747 \(B1\)](#)

przedstawiany jest układ dwóch takich soczewek. W zależności od kierunku padania promieni, ogniskowa jest skupiona na innym fragmencie elementu światłoczułego sensora. Znane są również czujniki zawierające mechaniczne elementy ruchome umożliwiające określić położenie źródła światła, zarówno poprzez zmianę pozycji samego czujnika, jak również zmianę pozycji elementu przesłaniającego - [CA2526993 \(A1\)](#), [WO2019008206 \(A1\)](#), [CN206583530 \(U\)](#).

Wynalazek służy do określania natężenia padających promieni świetlnych.

Istotą głowicy do pomiaru natężenia padających promieni świetlnych i położenia źródła tych promieni według wynalazku jest to, że składa się z podstawy, do której zamocowana jest dolnym końcem oś na której górnym końcu zamocowana jest płyta. Na górnej powierzchni płyty zamocowane są czujniki promieniowania świetlnego połączonych z modułem odbiorczym. W osi pod płytą znajduje

5

35

się silnik, do którego zamocowana jest za pomocą prętów kopuła, która na swojej powierzchni posiada otwór, w którym znajduje się soczewka.

5 Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest możliwość uzyskania dokładnej informacji o natężeniu padających promieni świetlnych oraz o położeniu źródła tych promieni, dzięki czemu możliwe jest precyzyjne ustawienie paneli fotowoltaicznych prostopadle do kierunku padania promieni w celu maksymalizacji zysków energii elektrycznej, jak również określenie czy pozycjonowanie paneli jest opłacalne pod względem energetycznym.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

- 10 fig. 1 – widok perspektywiczny urządzenia,  
fig. 2 – widok urządzenia z góry,  
fig. 3 – przekrój urządzenia wzdłuż linii A-A,  
fig. 4 – widok perspektywiczny urządzenia w rozstrzeleniu od góry.

15 Wynalazek w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku składa się z podstawy 1 w kształcie krążka o średnicy 100 mm i grubości 2 mm, wykonany z ABS. Do podstawy 1 przyklejona jest oś 2 w kształcie wydrążonego walca o średnicy zewnętrznej 10 mm i wewnętrznej 6 mm, wykonana z ABS. Do górnego końca osi 2 przykręcona jest dwoma wkrętami płyta 3, którą jest elektroniczny obwód drukowany PCB z laminatu FR4 w kształcie krążka o średnicy 80 mm, grubości jednej warstwy 1,5 mm. Na górnej powierzchni płyty 3 wykonanych jest dwadzieścia pięć pól lutowniczych do rozmieszczonych w sposób osiowosymetryczny czujników promieniowania świetlnego 4 w postaci fototranzystorów ELPT15-21C montażu powierzchniowego SMD w obudowie 1206. Złącza fototranzystorów zostały tabelarycznie połączone w pięcioelementowe wiersze i kolumny w ten sposób, że każda kolumna posiada wspólny kolektor, zaś każdy wiersz posiada wspólny emiter. Łączna ilość pięciu obwodów kolektora oraz pięciu obwodów emitera połączonych jest z zewnętrznym modułem odbiorczym 5 typu ESP8266 NodeMcu ver. 3. Na osi 2 zamocowany jest silnik 6 z zewnętrznym rotorem – RM-972 firmy ASLM Inc. Jest to bezramowy, bezszczotkowy silnik 6 z rdzeniem żelaznym, promieniowy, z rotorem zewnętrznym. Wewnętrzny otwór silnika 6 nałożony jest na oś 2, zaś do zewnętrznego pierścienia obrotowego silnika przymocowane są łączniki 7 w postaci płytek, wykonane z ABS. Na łącznikach 7 oparta jest kopuła 8, która posiada kształt czaszy o średnicy 10 cm. Kopuła 8 jak również pozostałe elementy z tworzywa ABS wykonane są metodą FDM za pomocą drukarki 3D. W dolnej wewnętrznej części kopuły 8 ukształtowany jest próg na którym kopuła 8 opiera się na łącznikach 7. Ścianki kopuły 4 posiadają grubość 2 mm, zaś część czaszy kopuły 8 posiada otwór o średnicy 35 mm, którego oś jest pod kątem 45° do osi 2. W otworze kopuły 8 zamocowana jest soczewka skupiania światło o średnicy 35 mm. Podstawa 1, oś 2 z silnikiem 6 oraz płytka 3 z czujnikami promieniowania 4 w trakcie obrotu głowicy pozostają nieruchome, zaś łączniki 7 oraz kopuła 8 obracane są z prędkością 1 obr/min za pomocą silnika 6.

RZECZNIK PATENTOWY

*Maciej Nowicki*  
mgr inż. Maciej Nowicki  
Nr wp. 3476

## Wykaz oznaczeń:

- 1 - podstawa
- 2 - oś
- 3 - płyta
- 4 - czujnik promieniowania słonecznego
- 5 - moduł odbiorczy
- 6 – silnik z zewnętrznym rotorem
- 7 - łączniki
- 8 - kopuła
- 9 - soczewka