

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **216785**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **386730**

(51) Int.Cl.
H01L 31/00 (2006.01)
G02B 27/00 (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **08.12.2008**

(54)

Optyczny transmiter energii elektrycznej

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

21.06.2010 BUP 13/10

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.05.2014 WUP 05/14

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**EDWARD WOJNAR, Kraków, PL
MICHAŁ SZYPER, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Janina Biernat

PL 216785 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest optyczny transmiter energii elektrycznej, znajdujący zastosowanie do zdalnego przesyłu energii świetlnej celem oświetlenia wewnętrznego lub zewnętrznego obiektów, bądź zasilania energią elektryczną urządzeń elektrycznych w warunkach zagrożenia wybuchem lub porażenia prądem elektrycznym.

Znany z polskiego opisu patentowego nr P-385 380 optyczny transmiter energii elektrycznej zawiera elektroluminescencyjną diodę jako przetwornik energii elektrycznej na energię świetlną. Dioda jest umieszczona i zatopiona w polimerowej obudowie w kształcie walca o jednej podstawie wypukłej ograniczonej fragmentem paraboloidy i drugiej podstawie płaskiej, do której przymocowany jest jeden koniec wiązki polimerowych światłowodów za pośrednictwem kleju epoksydowego, a pozostałe powierzchnie obudowy pokryte są cienką warstwą metaliczną, przy czym wypukła powierzchnia obudowy stanowi powierzchnię odbijającą. Dioda wraz z polimerową obudową umieszczona jest w metalowej oprawie. Natomiast drugi koniec wiązki światłowodowej jest rozszczepiony i poszczególne jej włókna światłowodowe doprowadzone są odpowiednio do baterii fotoogniw poprzez otwory w ich obudowie, w których są mocowane za pomocą kleju epoksydowego w określonej odległości od powierzchni fotoogniw, za pomocą których energia świetlna przetwarzana jest na energię elektryczną wykorzystywaną do zasilania odbiorników elektrycznych.

Znane z publikacji nr WO 2007/079263 urządzenie do bezpiecznej transmisji/przesyłu energii z wykorzystaniem szerokiego spektrum światła białego stosowane jest samolotach. Urządzenie zawiera kabel, utworzony z wielu plastikowych włókien, który z jednej strony jest sprzężony ze źródłem światła w postaci lasera, a z drugiej strony połączony jest ze skrzynką pokładową do zasilania pokładowych odbiorników energii elektrycznej, a zawierającą fotodetektor połączony z obwodami przetwarzającymi.

Optyczny transmiter, według wynalazku, zawierający przetwornik elektrooptyczny zasilany ze źródła energii elektrycznej i sprzężone z nim łącze optyczne zawierające światłowód charakteryzuje się tym, że jeden koniec światłowodu jest połączony nierozłącznie za pomocą przezroczystego kleju z objętościowym układem optycznym, którego powierzchnia od strony elektroluminescencyjnej powierzchniowej diody mocy ma półsferyczne wybranie, przy czym dioda mocy, która jest osadzona na płaskim radiatorze i jest zasilana ze źródła mocy elektrycznej oraz objętościowy układ optyczny wraz z początkowym odcinkiem światłowodu umieszczone są na wspólnej osi optycznej w dzielonej obudowie w jej osi symetrii. Drugi koniec światłowodu jest doprowadzony bezpośrednio do oświetlanego obiektu, a boczna powierzchnia układu optycznego oraz światłowód, odcinkami w załamaniach, a także jego początkowy odcinek pokryte są metalicznym filmem lustrzanym. Objętościowy układ optyczny ma kształt stożka ściętego, którego dolna podstawa usytuowana jest w pobliżu diody mocy albo ma kształt wrzeciona, które tworzą dwa stożki ścięte, a które są ze sobą połączone nierozłącznie dolnymi podstawami o równych powierzchniach. Połączenie stożków ściętych stanowi warstwa przezroczystego kleju o współczynniku załamania większym od współczynnika załamania przezroczystego materiału, z którego wykonane są stożki. Korzystnie, jako stożki ścięte stosuje się stożki ścięte kołowe.

W innej wersji, transmiter energii elektrycznej, według wynalazku, zawierający przetwornik elektrooptyczny zasilany ze źródła energii elektrycznej i sprzężone z nim łącze optyczne zawierające światłowód charakteryzuje się tym, że jeden koniec światłowodu jest połączony nierozłącznie za pomocą przezroczystego kleju z objętościowym układem optycznym, którego powierzchnia od strony elektroluminescencyjnej powierzchniowej diody mocy ma półsferyczne wybranie, przy czym dioda mocy, która jest osadzona na płaskim radiatorze i jest zasilana ze źródła mocy elektrycznej oraz objętościowy układ optyczny wraz z początkowym odcinkiem światłowodu umieszczone są na wspólnej osi optycznej w dzielonej obudowie w jej osi symetrii. Drugi koniec światłowodu jest połączony za pomocą przezroczystego kleju z drugim objętościowym układem optycznym, który jest usytuowany w pobliżu powierzchni czynnej fotodetektora fotoprzetwornika, do którego podłączone są znane odbiorniki energii elektrycznej. Fotodetektor fotoprzetwornika oraz drugi układ optyczny wraz z drugim końcem światłowodu umieszczone są na wspólnej osi optycznej w drugiej dzielonej obudowie w jej osi symetrii, zaś boczne powierzchnie układów optycznych oraz światłowód, odcinkami w załamaniach, a także jego odcinki końcowe pokryte są metalicznym filmem lustrzanym. Ponadto obydwa objętościowe układy optyczne mają kształt stożków ściętych, których dolne podstawy usytuowane są odpowiednio w pobliżu diody mocy i fotodetektora albo pierwszy objętościowy układ optyczny ma kształt wrzeciona, a drugi objętościowy układ optyczny ma kształt stożka ściętego, którego dolna podstawa usytuowana jest

w pobliżu fotodetektora, a pierwszy objętościowy układ optyczny tworzą korzystnie dwa stożki ścięte, które są ze sobą połączone nierozłącznie dolnymi podstawami o równych powierzchniach. Połączenie stożków ściętych pierwszego układu optycznego stanowi warstwa przezroczystego kleju o współczynniku załamania większym od współczynnika załamania przezroczystego materiału, z którego wykonane są stożki. Jako stożki ścięte stosuje się korzystnie stożki ścięte kołowe.

Rozwiązanie, według wynalazku, cechuje prostota konstrukcji, umożliwiającą zwiększenie sprawności przenoszenia mocy optycznej i równocześnie skrócenie czasu montażu układu transmisji energii elektrycznej.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, który przedstawia transmiter energii elektrycznej w częściowym przekroju poprzecznym.

Optyczny transmiter energii elektrycznej, według wynalazku, zawiera osadzone w dzielonej obudowie A przetwornik elektrooptyczny w postaci elektroluminescencyjnej powierzchniowej diody mocy 1 posadowionej na płaskim radiatorze 2 oraz polimerowy objętościowy układ optyczny B. Objętościowy układ optyczny B jest nierozłącznie połączony z jednym końcem światłowodu C za pomocą kleju epoksydowego, a jego powierzchnia od strony elektroluminescencyjnej powierzchniowej diody mocy 1 ma półsferyczne wybranie 5. Dioda mocy 1 oraz pierwszy objętościowy układ optyczny B wraz z początkowym odcinkiem światłowodu C umieszczone są na wspólnej osi optycznej pokrywającej się z osią symetrii dzielonej obudowy A, przy czym boczna powierzchnia układu optycznego B oraz światłowód C, odcinkami w załamaniach, a także jego początkowy odcinek pokryte są metalicznym filmem lustrzanym 6. Drugi koniec polimerowego światłowodu C jest doprowadzony bezpośrednio do oświetlanego obiektu nie uwidocznionego na rysunku. Pierwszy objętościowy układ optyczny B ma kształt stożka ściętego, którego dolna podstawa z półsferycznym wybraniem 5 usytuowana jest w pobliżu diody mocy 1 albo kształt wrzeciona, korzystnie utworzonego przez dwa stożki ścięte 7, 8, które są ze sobą połączone nierozłącznie dolnymi podstawami o równych powierzchniach za pomocą warstwy 9 przezroczystego kleju o współczynniku załamania większym od współczynnika załamania polimeru, z którego wykonane są stożki 7, 8, przy czym jako stożki ścięte 7, 8 stosuje się stożki ścięte kołowe.

W innej wersji rozwiązania według wynalazku, drugi koniec światłowodu C połączony jest za pomocą kleju epoksydowego z drugim objętościowym układem optycznym D, który jest usytuowany w pobliżu powierzchni czynnej fotodetektora 3 fotoprzetwornika, posadowionego na podkładce 4, a do wyjścia U₂ fotodetektora 3 podłączone są poprzez układy przetwarzające niewidoczne na rysunku, znane odbiorniki energii elektrycznej. Fotodetektor 3 fotoprzetwornika oraz drugi układ optyczny D wraz z przyklejonym drugim końcem światłowodu C umieszczone są w drugiej dzielonej obudowie E na wspólnej osi optycznej stanowiącej równocześnie oś symetrii tej obudowy E, zaś boczne powierzchnie drugiego układu optycznego D oraz drugiego końca światłowodu C pokryte są metalicznym filmem lustrzanym 6. Drugi objętościowy układ optyczny D ma kształt stożka ściętego 10, korzystnie stożka ściętego kołowego, którego dolna podstawa usytuowana jest w pobliżu fotodetektora 3, gdy równocześnie pierwszy układ optyczny B ma kształt stożka ściętego, którego dolna podstawa jest wyposażona w półsferyczne wybranie 5 i usytuowana jest odpowiednio w pobliżu diody mocy 1 albo ma kształt wrzeciona, korzystnie utworzonego przez dwa stożki ścięte kołowe 7, 8, których dolne podstawy o równych sobie powierzchniach są ze sobą połączone nierozłącznie za pomocą warstwy 9 przezroczystego kleju o współczynniku załamania większym od współczynnika załamania polimeru, z którego wykonane są stożki 7, 8.

Półsferyczne wybranie 5 pierwszego objętościowego układu optycznego B umożliwia koncentrację światła wytworzonego przez diodę mocy 1 na rdzeniu światłowodu C, a metaliczny film lustrzany 6 eliminuje straty mocy świetlnej doprowadzanej transmittersem do oświetlanych obiektów, a w przypadku zasilania odbiorników elektrycznych minimalizuje tym samym straty przesyłanej mocy elektrycznej.

Wykaz oznaczeń na rysunku

- 1 - elektroluminescencyjna dioda mocy
- 2 - radiator
- 3 - fotodetektor
- 4 - podkładka
- 5 - wybranie
- 6 - metaliczny film lustrzany
- 7, 8 - stożki ścięte
- 9 - warstwa kleju

- 10 - stożek ścięty
- A - pierwsza dzielona obudowa
- B - pierwszy objętościowy układ optyczny
- C - światłowód
- D - drugi objętościowy układ optyczny
- E - druga dzielona obudowa

Zastrzeżenia patentowe

1. Optyczny transmiter energii elektrycznej zawierający przetwornik elektrooptyczny zasilany ze źródła energii elektrycznej i sprzężone z nim łącze optyczne zawierające światłowód, **znamienny tym**, że jeden koniec światłowodu (C) jest połączony nierozłącznie za pomocą przezroczystego kleju z objętościowym układem optycznym (B), którego powierzchnia od strony elektroluminescencyjnej powierzchniowej diody mocy (1) ma półsferyczne wybranie (5), przy czym dioda mocy (1), która jest osadzona na płaskim radiatorze (2) i jest zasilana ze źródła mocy elektrycznej ($U_{2|2}$) oraz objętościowy układ optyczny (B) wraz z początkowym odcinkiem światłowodu (C) umieszczone są na wspólnej osi optycznej w pierwszej dzielonej obudowie (A) w jej osi symetrii, a drugi koniec światłowodu (C) jest doprowadzony bezpośrednio do oświetlanego obiektu, zaś boczna powierzchnia układu optycznego (B) oraz światłowód (C) odcinkami w załamaniach, a także jego początkowy odcinek pokryte są metalicznym filmem lustrzanym (6).

2. Optyczny transmiter według zastrz. 1, **znamienny tym**, że objętościowy układ optyczny (B) ma kształt stożka ściętego, którego dolna podstawa usytuowana jest w pobliżu diody mocy (1).

3. Optyczny transmiter według zastrz. 1, **znamienny tym**, że objętościowy układ optyczny (B) ma kształt wrzeciona.

4. Optyczny transmiter według zastrz. 3, **znamienny tym**, że objętościowy układ optyczny (B) tworzą dwa stożki ścięte (7, 8), które są ze sobą połączone nierozłącznie dolnymi podstawami o równych powierzchniach.

5. Optyczny transmiter według zastrz. 4, **znamienny tym**, że połączenie stożków ściętych (7, 8) stanowi warstwa (9) przezroczystego kleju o współczynniku załamania większym od współczynnika załamania przezroczystego materiału, z którego wykonane są stożki (7, 8).

6. Optyczny transmiter według zastrz. 2 albo 5, **znamienny tym**, że jako stożki ścięte stosuje się stożki ścięte kołowe.

7. Optyczny transmiter energii elektrycznej zawierający przetwornik elektrooptyczny zasilany ze źródła energii elektrycznej i sprzężone z mm łącze optyczne zawierające światłowód, **znamienny tym**, że jeden koniec światłowodu (C) jest połączony nierozłącznie za pomocą przezroczystego kleju z objętościowym układem optycznym (B), którego powierzchnia od strony elektroluminescencyjnej powierzchniowej diody mocy (1) ma półsferyczne wybranie (5), przy czym dioda mocy (1), która jest osadzona na płaskim radiatorze (2) i jest zasilana ze źródła mocy elektrycznej ($U_{2|2}$) oraz objętościowy układ optyczny (B) wraz z początkowym odcinkiem światłowodu (C) umieszczone są na wspólnej osi optycznej w dzielonej obudowie (A) w jej osi symetrii, a drugi koniec światłowodu (C) jest połączony za pomocą przezroczystego kleju z drugim objętościowym układem optycznym (D), który jest usytuowany w pobliżu powierzchni czynnej fotodetektora (3) fotoprzetwornika, do którego podłączone są znane odbiorniki energii elektrycznej, przy czym fotodetektor (3) fotoprzetwornika oraz drugi układ optyczny (D) wraz z drugim końcem światłowodu (C) umieszczone są na wspólnej osi optycznej w drugiej dzielonej obudowie (E) w jej osi symetrii, a boczne powierzchnie układów optycznych (B, D) oraz światłowód (C) odcinkami w załamaniach, a także jego odcinki końcowe pokryte są metalicznym filmem lustrzanym (6).

8. Optyczny transmiter według zastrz. 7, **znamienny tym**, że zarówno pierwszy, jak i drugi objętościowy układ optyczny (B), (D) mają kształt stożków ściętych, których dolne podstawy usytuowane są odpowiednio w pobliżu diody mocy (1) i fotodetektora (3).

9. Optyczny transmiter według zastrz. 7, **znamienny tym**, że pierwszy objętościowy układ optyczny (B) ma kształt wrzeciona, a drugi objętościowy układ optyczny (D) ma kształt stożka ściętego (10), którego dolna podstawa usytuowana jest w pobliżu fotodetektora (3).

10. Optyczny transmiter według zastrz. 9, **znamienny tym**, że pierwszy ze objętościowy układ optyczny (B) tworzą dwa stożki ścięte (7, 8), które są ze sobą połączone nierozłącznie dolnymi podstawami o równych powierzchniach.

11. Optyczny transmiter według zastrz. 10, **znamienny tym**, że połączenie stożków ściętych (7, 8) stanowi warstwa (9) przezroczystego kleju o współczynniku załamania większym od współczynnika załamania przezroczystego materiału, z którego wykonane są stożki (7, 8).

12. Optyczny transmiter według zastrz. 8 albo 11, **znamienny tym**, że jako stożki ścięte stosuje się stożki ścięte kołowe.

Rysunek



