

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246113 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **443995**

(22) Data zgłoszenia: **2023.03.07**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.04.08 BUP 15/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.12.02 WUP 49/2024**

(51) MKP:

F16F 15/023 (2006.01)

H02S 20/32 (2014.01)

F24S 30/425 (2018.01)

F24S 50/20 (2018.01)

F16F 9/02 (2006.01)

F16F 9/512 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**ENERGY 5 SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Gostynin, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

CEZARY RUTKOWSKI, Dźwierzno, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Paweł Kocańda, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

Regulator kąta skręcenia belki w systemie nadążnym

PL 246113 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest regulator kąta skrócenia belki w systemie nadażnym, zwłaszcza w systemie nadażnym w instalacji fotowoltaicznej.

Ze wzoru użytkowego W. 129363 znane jest rozwiązanie dotyczące naziemnego, nadażnego trackera solarnego do mocowania paneli fotowoltaicznych, który posiada dwuosiową konstrukcję rurową składającą się z trzech podstawowych elementów to jest podstawy trackera, na której osadzona jest konstrukcja ruchoma obrotowa, z którą połączony jest element do mocowania paneli fotowoltaicznych wykonujący ruchy w kierunku pionowym Północ – Południe.

Dokument US11133775B1 ujawnia systemy trackera energii słonecznej obejmujący rurę reakcyjną, kolumnę podtrzymującą rurę reakcyjną, panel słoneczny przymocowany do rury reakcyjnej oraz zespół amortyzatora. Zespół amortyzatora zawiera zewnętrzną osłonę otaczającą wewnętrzną osłonę i określającą zewnętrzny kanał płynowy. Tłok jest umieszczony w wewnętrznej osłonie i może się względem niej poruszać.

Z patentu US11264942B2 znany jest jednoosiowy tracker słoneczny składający się z szeregu podstaw w kształcie litery A z siłownikami przymocowanymi do każdej nogi, które są połączone na jednym końcu ze wspólnym zespołem obrotowym obsługującym wiele paneli słonecznych. Skoordynowane działanie siłowników powoduje, że wspólny zespół obrotowy obraca się wokół osi obrotu. System może obejmować centralną rurę reakcyjną podtrzymywaną przez szereg fundamentów ramy A lub zespół ramy, który jest przymocowany zawiasowo do każdego fundamentu ramy A za pomocą ramienia reakcyjnego.

Celem wynalazku jest zapewnienie powtarzalności jednakowego ustawienia dla każdego z paneli fotowoltaicznych przy ich maksymalnych wychyleniach w kierunkach wschód – zachód, poprzez kompensację ich ponadnormatywnego odchylenia na krańcach spowodowanych skręcaniem się belki pod ciężarem paneli fotowoltaicznych.

Regulator kąta skrócenia belki systemu nadażnego w instalacji fotowoltaicznej, zawierającej słupy osadzone w podłożu, na których obrotowo zamocowana jest belka oraz co najmniej jeden amortyzator, a do belki zamocowane są elementy wsporcze i panele fotowoltaiczne, charakteryzuje się tym, że zawiera górny kształtownik, pierwszy ramienny kształtownik, drugi ramienny kształtownik, dolny kształtownik oraz pierwszy amortyzator i drugi amortyzator, przy czym górny kształtownik zamocowany jest na belce, a do górnego kształtownika w pobliżu jego bliższego końca zamocowany jest obrotowo pierwszy koniec pierwszego ramiennego kształtownika, a w pobliżu dalszego końca górnego kształtownika zamocowany jest obrotowo pierwszy koniec drugiego ramiennego kształtownika, zaś do drugiego końca pierwszego ramiennego kształtownika zamocowany jest obrotowo pierwszy koniec pierwszego amortyzatora, zaś do drugiego końca drugiego ramiennego kształtownika zamocowany jest obrotowo pierwszy koniec drugiego amortyzatora, przy czym drugi koniec pierwszego amortyzatora zamocowany jest obrotowo do drugiego końca dolnego kształtownika, a drugi koniec drugiego amortyzatora zamocowany jest obrotowo do pierwszego końca dolnego kształtownika, przy czym dolny kształtownik zamocowany jest do słupa.

Korzystnie, górny kształtownik, pierwszy ramienny kształtownik, drugi ramienny kształtownik oraz dolny kształtownik, stanowią stalowy ceownik.

Korzystnie, górny kształtownik zamocowany jest do belki od strony podłoża poprzez uchwyt mocujący, przy czym ramiona górnego kształtownika skierowane są do podłoża.

Korzystnie, pierwszy ramienny kształtownik oraz drugi ramienny kształtownik mają mniejszy wymiar w przekroju poprzecznym od górnego kształtownika.

Korzystnie, pierwszy koniec pierwszego ramiennego kształtownika zamocowany jest w odległości $\frac{1}{3}$ długości górnego kształtownika od bliższego końca górnego kształtownika.

Korzystnie, pierwszy koniec drugiego ramiennego kształtownika zamocowany jest w odległości $\frac{1}{3}$ długości górnego kształtownika od dalszego końca górnego kształtownika.

Korzystnie, górny kształtownik oraz dolny kształtownik są zamocowane równolegle.

Korzystnie, w pobliżu bliższego końca oraz dalszego końca górnego kształtownika, od wewnętrznej strony jego profilu, zamocowane są elastyczne odbojniki.

Korzystnie, pierwszy amortyzator oraz drugi amortyzator stanowią sprężyny gazowe.

Korzystnie, pierwszy amortyzator oraz drugi amortyzator tworzą układ w kształcie litery X.

Korzystnie, pierwszy koniec i drugi koniec pierwszego amortyzatora oraz pierwszy koniec i drugi koniec drugiego amortyzatora są zakończone widełkami i zamocowane poprzez sworzeń do górnego kształtownika oraz dolnego kształtownika.

Korzystnie, belka stanowi rurę o przekroju czworokątnym.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok perspektywiczny regulatora, fig. 2 widok perspektywiczny regulatora zamocowanego do słupa i belki, fig. 3 widok perspektywiczny regulatora z fig. 2 w pozycji odchylonej, z widocznymi elementami wsporczymi i panelami fotowoltaicznymi, a fig. 4 widok perspektywiczny instalacji fotowoltaicznej z jednostką napędową i dwoma regulatorami.

Na fig. 1–3 przedstawiony jest regulator 1 kąta skreślenia belki 11 systemu nadążnego (trackera) w instalacji fotowoltaicznej. Instalacja fotowoltaiczna zawiera słupy 10 osadzone w podłożu, na których poprzecznie i obrotowo, poprzez łożyska, zamocowana jest belka 11 oraz co najmniej jeden amortyzator (nie pokazany) do tłumienia drgań. Do belki 11, stanowiącej rurę o przekroju czworokątnym, zamocowane są elementy wsporcze 12 i panele fotowoltaiczne 13. Regulator 1 zawiera górny kształtownik 2, pierwszy ramienny kształtownik 3, drugi ramienny kształtownik 4 oraz dolny kształtownik 5, które stanowią stalowe ceowniki o prostych ramionach. Regulator 1 zawiera także pierwszy amortyzator 6 oraz drugi amortyzator 7. Górny kształtownik 2 zamocowany jest na belce 11 od strony podłoża poprzez połączenie śrubowe uchwyty mocującego 9, przy czym ramiona górnego kształtownika 2 skierowane są do podłoża. Do górnego kształtownika 2, w odległości 1/3 długości górnego kształtownika 2 od bliższego końca 2a górnego kształtownika 2, zamocowany jest obrotowo pierwszy koniec 3a pierwszego ramiennego kształtownika 3. W odległości 1/3 długości górnego kształtownika 2 od dalszego końca 2b górnego kształtownika 2, zamocowany jest obrotowo pierwszy koniec 4a drugiego ramiennego kształtownika 4. Pierwszy ramienny kształtownik 3 oraz drugi ramienny kształtownik 4 mają mniejszy wymiar w przekroju poprzecznym od górnego kształtownika 2. Do drugiego końca 3b pierwszego ramiennego kształtownika 3 zamocowany jest obrotowo pierwszy koniec 6a pierwszego amortyzatora 6. Do drugiego końca 4b drugiego ramiennego kształtownika 4 zamocowany jest obrotowo pierwszy koniec 7a drugiego amortyzatora 7. Drugi koniec 6b pierwszego amortyzatora 6 zamocowany jest obrotowo do drugiego końca 5b dolnego kształtownika 5, a drugi koniec 7b drugiego amortyzatora 7 zamocowany jest obrotowo do pierwszego końca 5a dolnego profilu kształtowego 5. Pierwszy koniec 6a i drugi koniec 6b pierwszego amortyzatora 6 oraz pierwszy koniec 7a i drugi koniec 7b drugiego amortyzatora 7 są zakończone widełkami i zamocowane poprzez sworzeń do górnego kształtownika 2 oraz dolnego kształtownika 5. Dolny kształtownik 5 zamocowany jest do słupa 10 tak, że górny kształtownik 2 oraz dolny kształtownik 5 są zamocowane równolegle w jednej płaszczyźnie. Pierwszy amortyzator 6 oraz drugi amortyzator 7, stanowiące sprężyny gazowe, tworzą układ w kształcie litery X, co umożliwia przeciwstawne ich działanie. W zależności od kierunku wychylenia paneli fotowoltaicznych 13, pierwszy amortyzator 6 będzie wysunięty, a drugi amortyzator 7 wsunięty lub na odwrót. Przy maksymalnych wysunięciach, styk pomiędzy ramiennymi kształtownikami 3, 4 a górnym kształtownikiem jest amortyzowany poprzez elastyczne, gumowe odbojniki 8 zamocowane w pobliżu bliższego końca 2a oraz dalszego końca 2b górnego kształtownika 2, od wewnętrznej strony jego profilu.

Na fig. 4 przedstawiony jest przykład systemu nadążnego, zawierającego dwa zestawy paneli fotowoltaicznych 13 oraz dwa regulatory 1 zamocowane na krańcowych słupach 10. Pośrodku konstrukcji jest jednostka napędowa połączona z belką 11, do której to belki 11 zamocowane są panele fotowoltaiczne 13 poprzez elementy wsporcze 12. Poprzez obrotowe osadzenie belki 11 możliwe jest pochylanie paneli fotowoltaicznych 13 w zakresie $\pm 60^\circ$. W systemie nadążnym, w którym nie zostałyby zastosowane regulatory 1, krańcowo zamocowane panele fotowoltaiczne 13, poprzez własny ciężar miałyby większe wychylenie od tych zamocowanych pośrodku. Różnica kątów może wynosić nawet do kilkunastu stopni, negatywnie wpływając na osiągnięty uzysk energii z pracy paneli fotowoltaicznych 13. Zamocowanie regulatorów 1 na krańcach konstrukcji, poprzez wykorzystanie amortyzatorów 6, 7 w postaci sprężyn gazowych oraz zamocowanych obrotowo ramiennych kształtowników 3, 4 umożliwia zniwelowanie tego niekorzystnego zjawiska. W momencie znacznego wychylenia paneli fotowoltaicznych 13, przykładowo na wschód, drugi ramienny kształtownik 4 odchyła się poprzez połączenie obrotowe na jego pierwszym końcu 4a i blokuje się w pozycji prostopadłej do górnego kształtownika 2, a drugi amortyzator 7 napina się, jednocześnie pierwszy ramienny kształtownik 3 blokuje się w pozycji równoległej

względem górnego kształtownika 2, a pierwszy amortyzator 6 jest w pozycji nienapiętej (fig. 3). Regulator 1 wykorzystuje charakterystykę sprężyn gazowych, przez co im większy kąt wychylenia paneli fotowoltaicznych 13, tym reakcja od sprężyny jest większa.

Zastosowanie rozwiązania według wynalazku pozwala na wykonywanie długich systemów nadążnych (trackerów), gdzie jednostka napędowa jest zamocowana pośrodku, bez obaw, że kąty skręcenia na krańcach belek będą niedopuszczalnie duże.

Zastrzeżenia patentowe

1. Regulator kąta skręcenia belki systemu nadążnego w instalacji fotowoltaicznej, zawierającej słupy osadzone w podłożu, na których obrotowo zamocowana jest belka oraz co najmniej jeden amortyzator, a do belki zamocowane są elementy wsporcze i panele fotowoltaiczne, **znamienny tym**, że zawiera górny kształtownik (2), pierwszy ramienny kształtownik (3), drugi ramienny kształtownik (4), dolny kształtownik (5) oraz pierwszy amortyzator (6) i drugi amortyzator (7), przy czym górny kształtownik (2) zamocowany jest na belce (11), a do górnego kształtownika (2) w pobliżu jego bliższego końca (2a) zamocowany jest obrotowo pierwszy koniec (3a) pierwszego ramiennego kształtownika (3), a w pobliżu dalszego końca (2b) górnego kształtownika zamocowany jest obrotowo pierwszy koniec (4a) drugiego ramiennego kształtownika (4), zaś do drugiego końca (3b) pierwszego ramiennego kształtownika zamocowany jest obrotowo pierwszy koniec (6a) pierwszego amortyzatora (6), zaś do drugiego końca (4b) drugiego ramiennego kształtownika (4) zamocowany jest obrotowo pierwszy koniec (7a) drugiego amortyzatora (7), przy czym drugi koniec (6b) pierwszego amortyzatora (6) zamocowany jest obrotowo do drugiego końca (5b) dolnego kształtownika (5), a drugi koniec (7b) drugiego amortyzatora (7) zamocowany jest obrotowo do pierwszego końca (5a) dolnego kształtownika (5), przy czym dolny kształtownik (5) zamocowany jest do słupa (10).
2. Regulator, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że górny kształtownik (2), pierwszy ramienny kształtownik (3), drugi ramienny kształtownik (4) oraz dolny kształtownik (5), stanowią stalowy ceownik.
3. Regulator, według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że górny kształtownik (2) zamocowany jest do belki (11) od strony podłoża poprzez uchwyt mocujący (9), przy czym ramiona górnego kształtownika (2) skierowane są do podłoża.
4. Regulator, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierwszy ramienny kształtownik (3) oraz drugi ramienny kształtownik (4) mają mniejszy wymiar w przekroju poprzecznym od górnego kształtownika (2).
5. Regulator, według zastrz. 1 albo 4, **znamienny tym**, że pierwszy koniec (3a) pierwszego ramiennego kształtownika (3) zamocowany jest w odległości 1/3 długości górnego kształtownika (2) od bliższego końca (2a) górnego kształtownika (2).
6. Regulator, według zastrz. 1 albo 4, **znamienny tym**, że pierwszy koniec (4a) drugiego ramiennego kształtownika (4) zamocowany jest w odległości 1/3 długości górnego kształtownika (2) od dalszego końca (2b) górnego kształtownika (2).
7. Regulator, według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że górny kształtownik (2) oraz dolny kształtownik (5) są zamocowane równolegle.
8. Regulator, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w pobliżu bliższego końca (2a) oraz dalszego końca (2b) górnego kształtownika (2), od wewnętrznej strony jego profilu, zamocowane są elastyczne odbojniki (8).
9. Regulator, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierwszy amortyzator (6) oraz drugi amortyzator (7) stanowią sprężyny gazowe.
10. Regulator, według zastrz. 1 albo 9, **znamienny tym**, że pierwszy amortyzator (6) oraz drugi amortyzator (7) tworzą układ w kształcie litery X.
11. Regulator, według zastrz. 1 albo 9 albo 10, **znamienny tym**, że pierwszy koniec (6a) i drugi koniec (6b) pierwszego amortyzatora (6) oraz pierwszy koniec (7a) i drugi koniec (7b) drugiego amortyzatora (7) są zakończone widełkami i zamocowane poprzez sworzeń do górnego kształtownika (2) oraz dolnego kształtownika (5).
12. Regulator, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że belka (11) stanowi rurę o przekroju czworokątnym.

Rysunki

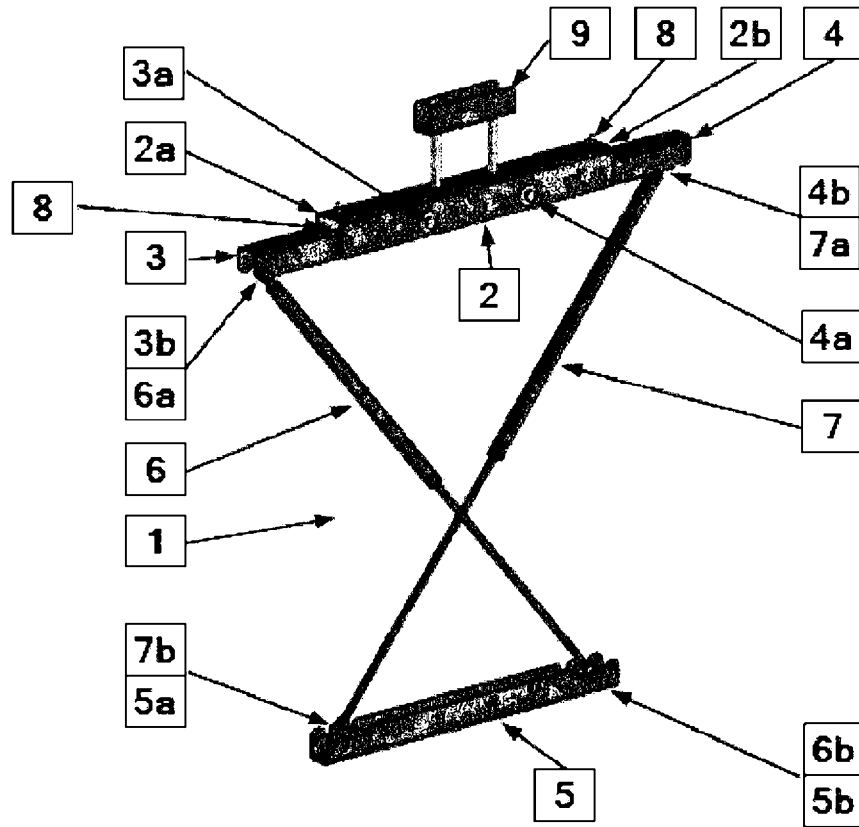


Fig. 1

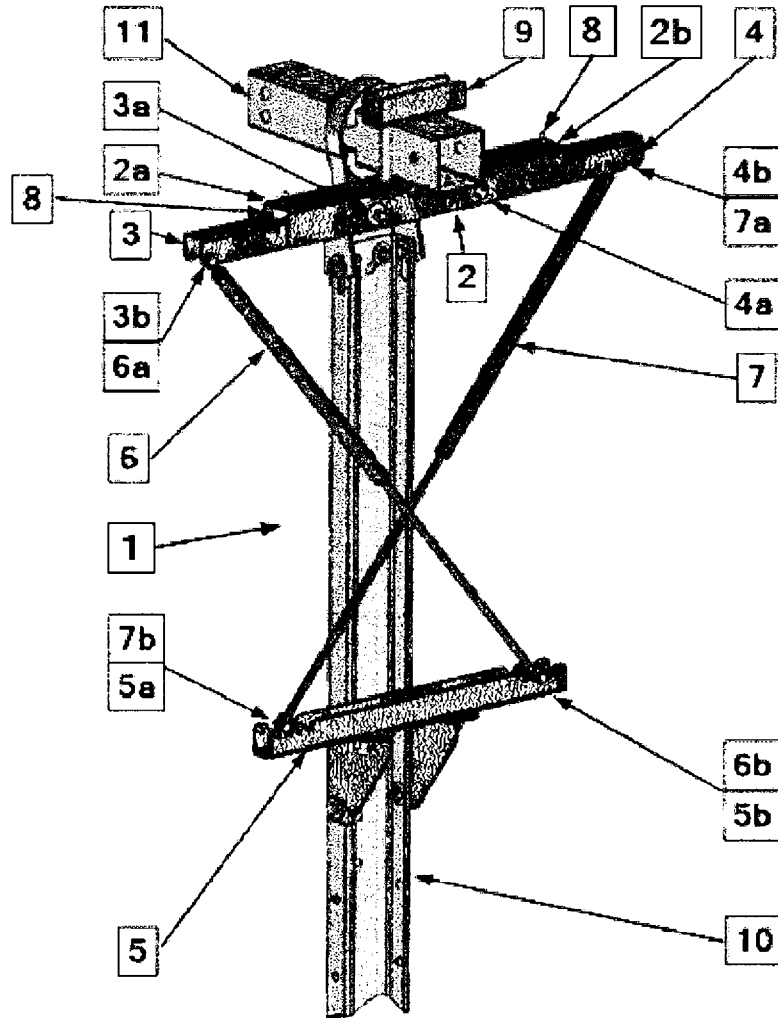


Fig. 2

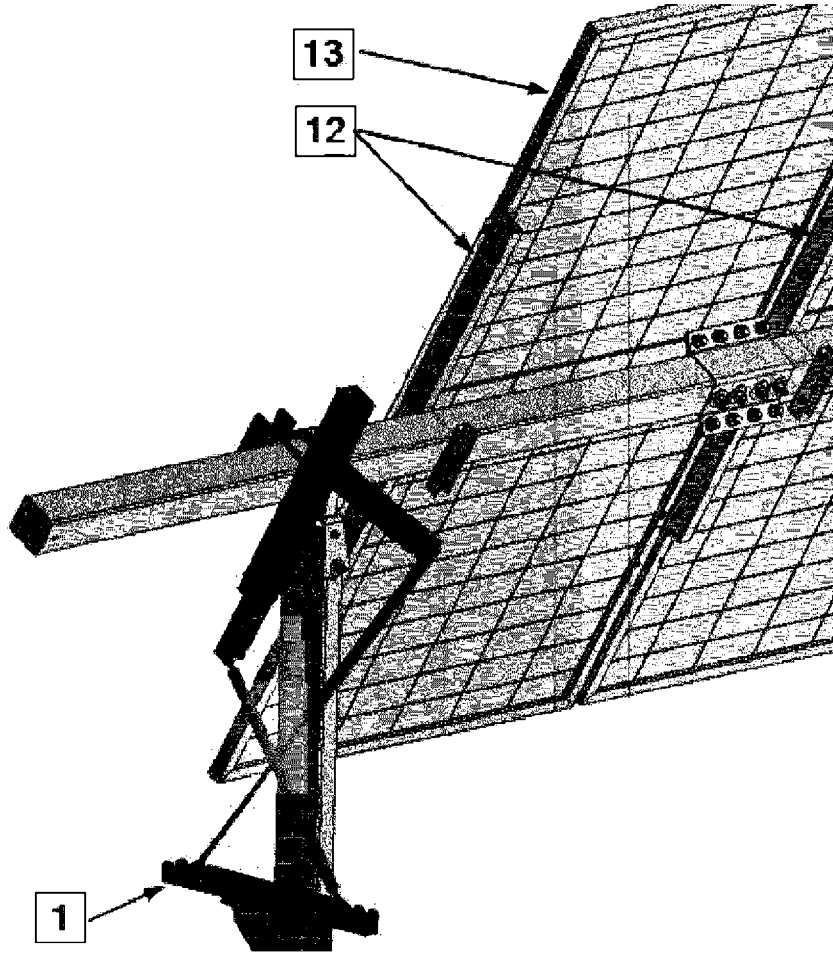


Fig. 3

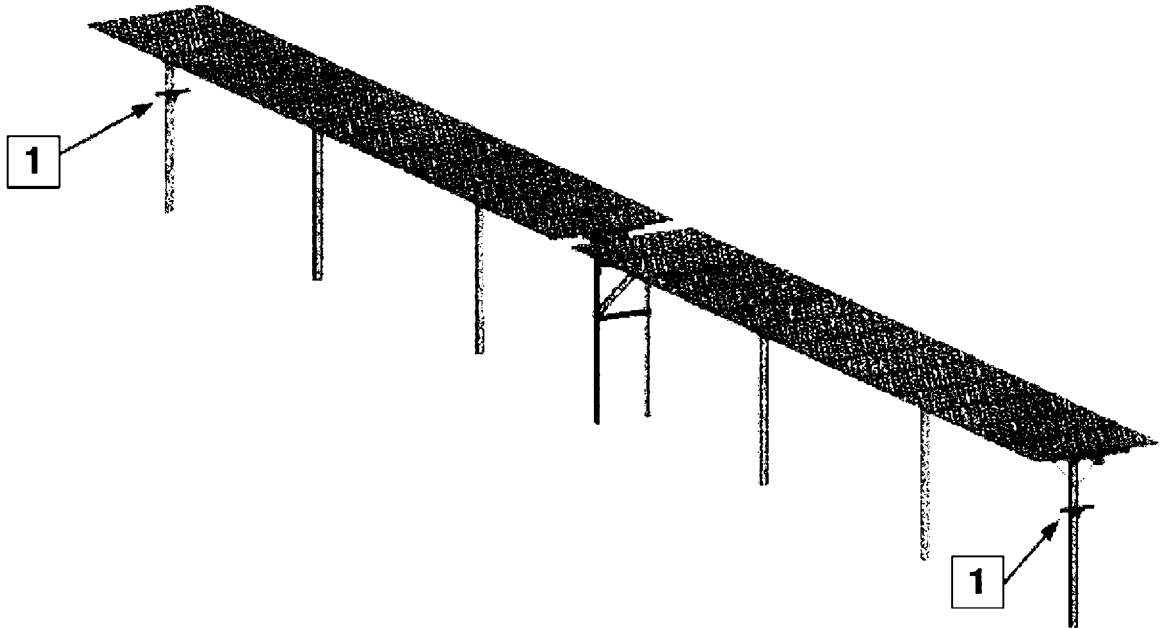


Fig. 4