

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242985 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **436287**

(22) Data zgłoszenia: **2020.12.09**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.06.13 BUP 24/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.05.29 WUP 22/2023**

(51) MKP:

B60P 3/035 (2006.01)

B60K 1/02 (2006.01)

B60K 17/14 (2006.01)

B62D 11/00 (2006.01)

H02J 50/10 (2016.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**PRZEDSIĘBIORSTWO HAK SPÓŁKA
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Wrocław, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**TOMASZ KŁODKOWSKI, Wrocław, PL
TOMASZ SAJDAK, Wrocław, PL
WALDEMAR KONOPSKI, Wrocław, PL
KRZYSZTOF MARSZAŁEK, Wrocław, PL**

(74) Pełnomocnik:

Tomasz Szelwiga, Wrocław, PL

(54) Tytuł:

Samojezdna platforma transportowa o decentralnym systemie sterowania i zasilaniu indukcyjnym

PL 242985 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest samojezdna platforma transportowa o decentralnym systemie sterowania i zasilaniu indukcyjnym przeznaczona do przemieszczania ładunków, zwłaszcza ładunków w postaci zwojów blach o masie do 33[t], na terenie hali w trybie automatycznym bądź trybie ręcznym (serwisowym). Ładunek w postaci zwojów blachy jest ustawiany na ramie głównej platformy, na okładzinach wykonanych z aluminiowej blachy. Platforma według wynalazku przeznaczona jest do transportu i manewrowania ładunkiem w miejscach, w których wymagana jest wysoka manewrowalność i precyzja w trakcie transportu i manewrowania ładunkiem.

Znanych i powszechnie stosowanych jest wiele platform transportowych, z których każda utworzona jest z osadzonej na kołach jezdnych i obudowanej płytami ramowej konstrukcji nośnej, której górna płaszczyzna stanowi powierzchnię załadunkową, oraz wbudowanych w tą konstrukcję zespołów napędowych poruszających napędowe koła jezdne. Platformy takie co do zasady zasilane są z akumulatorów.

I tak, znana jest z polskiego wynalazku PL 223652 platforma transportowa z napędem elektrycznym zbudowana z obojętnej ramy nośnej, do której zamocowane są sztywno, złączone z napędem, dwa koła napędowe, oraz dwa koła skrętne osadzone na sprzężonych drążkiem kierowniczym zwrotnicach zamocowanych do belki osadzonej wahliwie do ramy nośnej. Jedna ze zwrotnic złączona jest ze stanowiącym napęd skrętu siłownikiem hydraulicznym zamocowanym do ramy nośnej, a każde koło napędowe niezależnie połączone jest ze stanowiącym napęd motoreduktorem wyposażonym w silnik elektryczny prądu przemiennego złączony z falownikiem trakcyjnym sterowanym z potencjometrycznego czujnika kąta skrętu kół i czujników prędkości obrotu kół napędowych wpiętych w instalację elektryczną platformy transportowej.

Znana jest z amerykańskiego zgłoszenia wynalazku US 2018043951 platforma do przewozu ładunku utworzona z podstawy nośnej wyposażonej w koła mecanum, z których każde połączone jest z przynależnym mu napędem elektrycznym.

Znany jest z koreańskiego zgłoszenia wynalazku KR20170098350, utworzony na platformie jezdnej wyposażonej w koła mecanum, podnośnik widłowy. Koła mecanum napędzane są silnikami elektrycznymi zasilanymi z akumulatora.

Znana jest z międzynarodowego zgłoszenia wynalazku WO 2013019301 platforma jezdna utworzona z podstawy nośnej wyposażonej w koła mecanum, z których każde połączone jest z przynależnym mu silnikiem krokowym.

Znana jest z polskiego opisu wzoru użytkowego Ru. 127471 platforma jezdna omnikierunkowa utworzona z konstrukcji nośnej wyposażonej w dwie pary kół jezdnych mecanum oraz zamocowanego w konstrukcji nośnej zespołu napędowego kół jezdnych mecanum. Konstrukcja nośna składa się z części przedniej, do której zamocowana jest pierwsza para kół jezdnych mecanum, oraz połączonej z częścią przednią obrotowo wokół wzdłużnej osi platformy jezdnej części tylnej, do której zamocowana jest druga para kół jezdnych mecanum. Zespół napędowy utworzony jest z silnika elektrycznego połączonego z zespołem pomp, który następnie połączony jest z silnikami hydraulicznymi, które poprzez zestawione z nimi reduktory napędzają koła jezdne mecanum.

Znane jest wykorzystanie zjawiska indukcyjnego do ładowania baterii i zasilania pojazdów elektrycznych realizowane poprzez zainstalowanie w płycie podłogowej pojazdu cewki odbiorczej, która w zakresie indukcji magnetycznej współpracuje z cewką nadawczą, która może być umiejscowiona na stanowisku ładowania pojazdu bądź wbudowana na trasie, po której głównie porusza się pojazd. System indukcyjnego ładowania pojazdów opracowany został na przykład przez firmę SEW Eurodrive. W systemie, w którym stacjonarna cewka ładująca wbudowana jest w podłoże trasy, po której głównie porusza się pojazd, pojazd co do zasady cały czas zasilany/ładowany jest indukcyjnie.

Znane są pojazdy elektryczne, w których podwozie na stałe wbudowane są cewki odbiorcze systemu ładowania indukcyjnego. Konstrukcja taka znana jest między innymi z rosyjskiego dokumentu patentowego RU2428329 oraz chińskich dokumentów patentowych CN208827859 i CN110979508.

W jednostkach przemysłowych wykorzystujących do transportu ładunków wiele platform transportowych wbudowanie we wszystkie jej trasy główne infrastruktury pozwalającej na ładowanie indukcyjne poruszających się po niej przystosowanych do takiego zasilania pojazdów elektrycznych jest wysoce korzystne, niemniej jednak jest wysoce kosztowne. Inwestycja ta oprócz budowy elementów stacjonarnych wymaga także nabycia platform transportowych zawierających głowice odbiorcze sys-

temu ładowania indukcyjnego. Zatem problemem jaki stawia sobie przedmiotowy wynalazek jest rozwiązanie, które pozwala na wyposażenie znanych konstrukcji platform transportowych w dołączany do nich zespół, który pozwoli na zasilanie ich układu elektrycznego indukcyjnie. Celem rozwiązania jest również nowy układ jezdny platformy o wysokiej precyzji skrętności, alternatywny na przykład dla wysoce kosztownego i wysokoenergetycznego układu z kołami omnikierunkowymi.

Samojezdna platforma transportowa o decentralnym systemie sterowania i zasilaniu indukcyjnym zbudowana z osadzonej na kołach jezdnych i obudowanej płytami ramowej konstrukcji nośnej, poruszających napędowe koła jezdne motoreduktorów oraz zasilającego silniki elektryczne motoreduktorów i sterującego ruchem platformy układu zasilająco-sterującego zasilanego z umiejscowionego na konstrukcji nośnej źródła energii elektrycznej, **według wynalazku charakteryzuje się tym**, iż pod konstrukcją nośną umiejscowiony jest, osadzony na skrętnych kołach jezdnych, wózek, pod którym podwieszono są płytowe głowice odbiorcze systemu zasilania indukcyjnego, które poprzez przetwornicę elektrycznie połączone są z układem zasilająco-sterującym, przy czym wózek, pod którym podwieszono są płytowe głowice odbiorcze na obu końcach ma dyszel, który wprowadzony jest do, zamocowanego przed nim w konstrukcji nośnej, uchwytu.

Korzystnie, konstrukcja nośna osadzona jest na rozmieszczonych przy jej narożach czterech nośnych skrętnych kołach jezdnych nienapędowych oraz wyposażona jest w dwa umiejscowione w obszarze jej połowy zestawy napędowe, z których każdy utworzony jest z napędowego koła jezdne, które wraz z poruszającym go motoreduktorem serwo z przekładnią walcowo-stożkową osadzone jest na zamocowanym do konstrukcji nośnej wahaczu i które w kierunku do podłoża dociskane jest, rozpartą pomiędzy wahaczem a konstrukcją nośną, sprężyną.

Osadzenie głowic odbiorczych systemu zasilania indukcyjnego na wózku umiejscowionym pod platformą transportową i prowadzonym (jeżdżącym) po tym samym podłożu jezdnych co platforma pozwala zasadniczo na bezinwazyjne implementowanie zasilania indukcyjnego do wielu znanych konstrukcji platform jezdnych. Kolejne rozwiązanie według wynalazku tworzy uniwersalny, to jest łatwy do zastosowania w wielu różnorodnych nowych konstrukcjach, zespół umożliwiający ładowanie indukcyjne.

W rozwiązaniu według wynalazku zestawy napędowe odpowiadają wyłącznie za nadanie ruchu i kierunku platformie transportowej, natomiast skrętne zestawy kołowe nienapędowe odpowiadają za przenoszenie obciążenia od platformy transportowej i ładunku. Nieobciążone zestawy napędowe prawy i lewy znajdują się centralnie w środku platformy transportowej, a zmiana kierunku ruchu platformy transportowej odbywa się poprzez różnicowanie prędkości na kołach napędowych. Wyposażenie jezdnych zespołów napędzających w wahacze, na których zamontowany jest motoreduktor serwo z przekładnią walcowo-stożkową zapewnia precyzyjną skrętność i podążanie zgodnie z zadanym torem jazdy. Dociskanie napędowego koła jezdne do podłoża sprężyną pozwala na wytworzenie dostatecznej siły dociskającej napędowe koło jezdne do posadzki, umożliwiając efektywną jazdę platformy transportowej i nie generując dodatkowych strat energii na przenoszenie obciążenia od ładunku. To sprawia, że możliwe jest zastosowanie silników o mniejszej mocy, niż ma to miejsce w innych rozwiązaniach układów napędowych platformy transportowej. Ładowanie platformy transportowej z zasilania bezprzewodowego wraz z zastosowaniem super kondensatorów bądź akumulatorów w praktyce pozwala na nieograniczony zasięg w odpowiednio przygotowanej zabudowie hali. Opisany powyżej układ jezdny platformy transportowej sprawia, że platforma transportowa charakteryzuje się mniejszymi stratami energii, niż ma to miejsce dla układów na bazie kół mecanum, co czyni tą platformę znacznie korzystniejszą ze względu na mało skomplikowaną budowę, prostsze sterowanie, mniejsze zapotrzebowanie na energię elektryczną przy zachowaniu wysokiej zwrotności w ciasnej zabudowie hali magazynowej/produkcyjnej.

Przedmiot wynalazku został ujawniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia platformę transportową w widoku od spodu w rzucie aksonometrycznym, fig. 2 platformę transportową w widoku od góry w rzucie aksonometrycznym, fig. 3 platformę transportową w widoku od spodu, fig. 4 wahacz w widoku aksonometrycznym, fig. 5 wózek wraz z głowicami odbiorczymi w widoku aksonometrycznym, a fig. 6 platformę transportową od strony boku w widoku na wewnątrz konstrukcji nośnej.

Samojezdna platforma transportowa o decentralnym systemie sterowania i zasilaniu indukcyjnym w przykładzie wykonania według wynalazku zbudowana jest z obudowanej od góry oraz po bokach płytami 1 ramowej konstrukcji nośnej 2, która osadzona jest na rozmieszczonych przy jej narożach nośnych skrętnych kołach jezdnych 3 nienapędowych. Jedna para skrętnych kół jezdnych 3 nienapędowych zamocowana jest na wahaczu 3a, co pozwala na równomierne rozłożenie nacisku na posadzkę, przez co opory jazdy są symetrycznie rozłożone i nie generują zbędnych sił wpływających na trajektorię jazdy, które musiałby korygować napęd jazdy. W połowie konstrukcji jezdnej 2 umiejscowione są dwa

zestawy napędowe, z których każdy utworzony jest z napędowego koła jezdnego 4, które wraz z poruszającym go motoreduktorem 5 osadzone jest na zamocowanym do konstrukcji nośnej 2 wahaczu 6 i które w kierunku do podłoża dociskane jest, rozpartą pomiędzy wahaczem 6 a konstrukcją nośną 2, sprężyną 7. Każdy z motoreduktorów 5 stanowi motoreduktor serwo z przekładnią walcowo-stożkową. Każdy z wahaczy 6 zamocowany jest w uchwycie 8 zamocowanym do konstrukcji nośnej 2. Silniki elektryczne każdego z motoreduktorów 5 zasilane są z umiejscowionego w konstrukcji nośnej 2 układu zasilająco-sterującego 9 wyposażonego we własne źródło zasilania w postaci akumulatorów bądź superkondensatorów. Układ zasilająco-sterujący 9 steruje ruchem platformy transportowej. Pod konstrukcją nośną 2, pomiędzy jej nienapędowymi kołami jezdnymi 3, wzdłuż jej długości umiejscowiony jest na skrętnych, nienapędowych kołach jezdnych 10 wózek 11, pod którym podwieszono są płytowe głowice odbiorcze 12 systemu zasilania indukcyjnego. Płytowe głowice odbiorcze 12 poprzez przetwornicę połączone są z układem zasilająco-sterującym 9. Przetwornica stanowi element układu sterująco-zasilającego 9. Wózek 11 na obu końcach wyposażony jest w zamocowany do niego obrotowo w osi poziomej dyszel 13, który wolnym końcem wprowadzony jest do zamocowanego przed nim w konstrukcji nośnej 2, uchwytu 14 w postaci listwy grzebieniowej, zębami ustawionej w kierunku do góry. Powierzchnia ładunkowa platformy transportowej utworzona jest z wielu kolejno zestawionych ze sobą kątowno płyt 1 tworzących wnęki dla osadzania w nich transportowanych przedmiotów. Zagięcia powierzchni ładunkowej są prostopadłe do jej osi wzdłużnej. Przy naprzeciwległych czołowych dolnych krawędziach konstrukcji nośnej 2, w osi platformy transportowej umiejscowione są, połączone z układem zasilająco-sterującym 9, anteny 15 zamocowane do listwy grzebieniowej 14. Powyżej anten 15 umiejscowione są czujniki ultradźwiękowe 16, po trzy po każdej czołowej stronie konstrukcji nośnej 2 oraz czujniki indukcyjne 17.

Konstrukcja nośna platformy zbudowana jest z profili stalowych gorąco walcowanych i blach łączonych przez spawanie. Zmiana kierunku ruchu platformy transportowej odbywa się poprzez różnicowanie prędkości na kołach jezdnych 4 napędowych platformy transportowej. Wózek 11 płytowych głowic odbiorczych 12 ma postać ramy zbudowanej z profili stalowych gorąco walcowanych i blach łączonych przez spawanie. W ramie znajduje się osiem gniazd do mocowania głowic odbiorczych 12. Nienapędowe koła jezdne 10 wózka 11 utrzymują odpowiedni dystans głowic odbiorczych 12 od posadzki. Osadzenie obu dyszli 13 wózka 11 w uchwytach 14 w postaci listwy grzebieniowej pozwala na manualne przestawianie położenia wózka 11 względem platformy w przypadku potrzeby korekcji toru jezdnej platformy. Zasilanie platformy transportowej – ładowanie jej akumulatorów czy super kondensatorów opiera się na zasadzie indukcyjnego przesylu energii. Energia elektryczna przebiega bezstykowo za pośrednictwem, na stałe poprowadzonego w posadzce przewodu, do odbiorników (głowic odbiorczych 12) zamontowanych do ramy wózka 11. Nawigacja platformy odbywa się za pośrednictwem anteny 15 naprowadzającej zamontowanej na ramie platformy transportowej. Antena 15 odbiera sygnał z przewodów sterowniczych umieszczonych w posadzce. Platforma transportowa wyposażona jest także w czujniki indukcyjne 17 do określania położenia przystankowego i technologicznego platformy. Dodatkowym elementem układu bezpieczeństwa zapobiegającym kolizji są czujniki ultradźwiękowe 16, których celem jest wykrywanie obiektów w polu pracy platformy transportowej. Układ sterowania platformą transportową przystosowany jest do pracy w trybie automatycznym oraz w trybie ręcznym (serwisowym). Napędy platformy transportowej pracują w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego, co pozwala na pełne kontrolowanie ich prędkości i momentu obrotowego. Pracę platformy w trybie pracy automatycznej nadzoruje system sterujący. Obsługa platformy w trybie automatycznym odbywa się z poziomu kasety umieszczonej na platformie. W trybie pracy ręcznej obsługa odbywa się za pomocą radia oraz awaryjnie kasety na przewodzie. Platforma transportowa może być również ładowana na stanowisku do ładowania indukcyjnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Samojezdna platforma transportowa o decentralnym systemie sterowania i zasilaniu indukcyjnym zbudowana z osadzonej na kołach jezdnych i obudowanej płytami ramowej konstrukcji nośnej, poruszających napędowe koła jezdne motoreduktorów oraz zasilającego silniki elektryczne motoreduktorów i sterującego ruchem platformy układu zasilająco-sterującego zasilanego z umiejscowionego na konstrukcji nośnej źródła energii elektrycznej, **znamienna tym**, że pod konstrukcją nośną (2) umiejscowiony jest, osadzony na skrętnych kołach jezdnych

- (10), wózek (11), w którym podwieszono są płytowe głowice odbiorcze (12) systemu zasilania indukcyjnego, które poprzez przetwornicę połączone są z układem zasilająco-sterującym (9), przy czym wózek (11), pod którym podwieszono są płytowe głowice odbiorcze (12) na obu końcach ma dyszel (13), z których każdy osadzony jest w, zamocowanym przed nim w konstrukcji nośnej (2), uchwycie (14).
2. Platforma według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że konstrukcja nośna (2) osadzona jest na czterech rozmieszczonych przy jej narożach nośnych skrętnych kołach jezdnych (3) nienapędowych oraz wyposażona jest w dwa umiejscowione w obszarze jej połowy zestawy napędowe, z których każdy utworzony jest z napędowego koła jezdnego (4), które wraz z poruszającym go motoreduktorem (5) osadzone jest na zamocowanym do konstrukcji nośnej (2) wahaczu (6) i które w kierunku do podłoża dociskane jest, rozpartą pomiędzy wahaczem (6) a konstrukcją nośną (2), sprężyną (7).

Rysunki

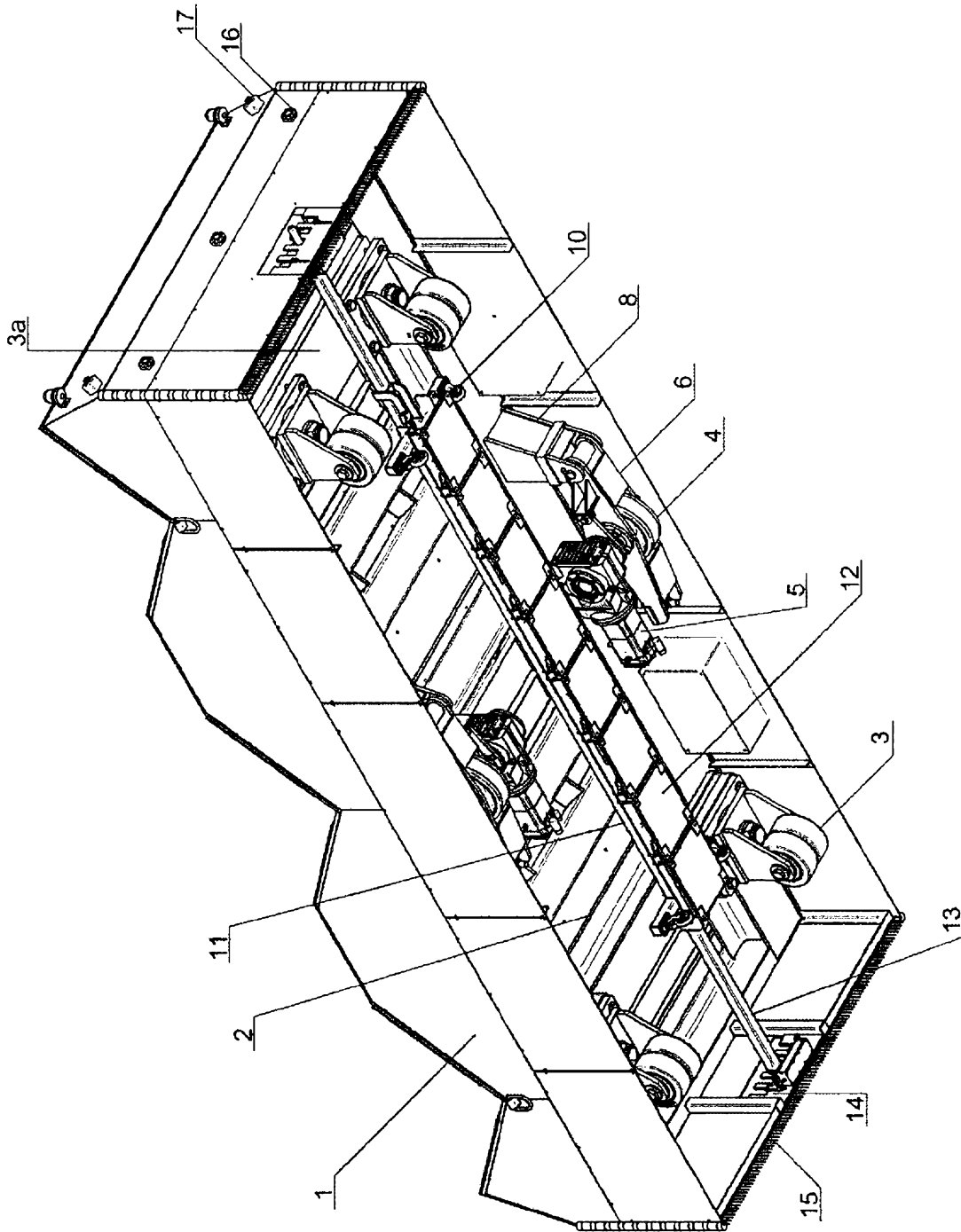


Fig. 1

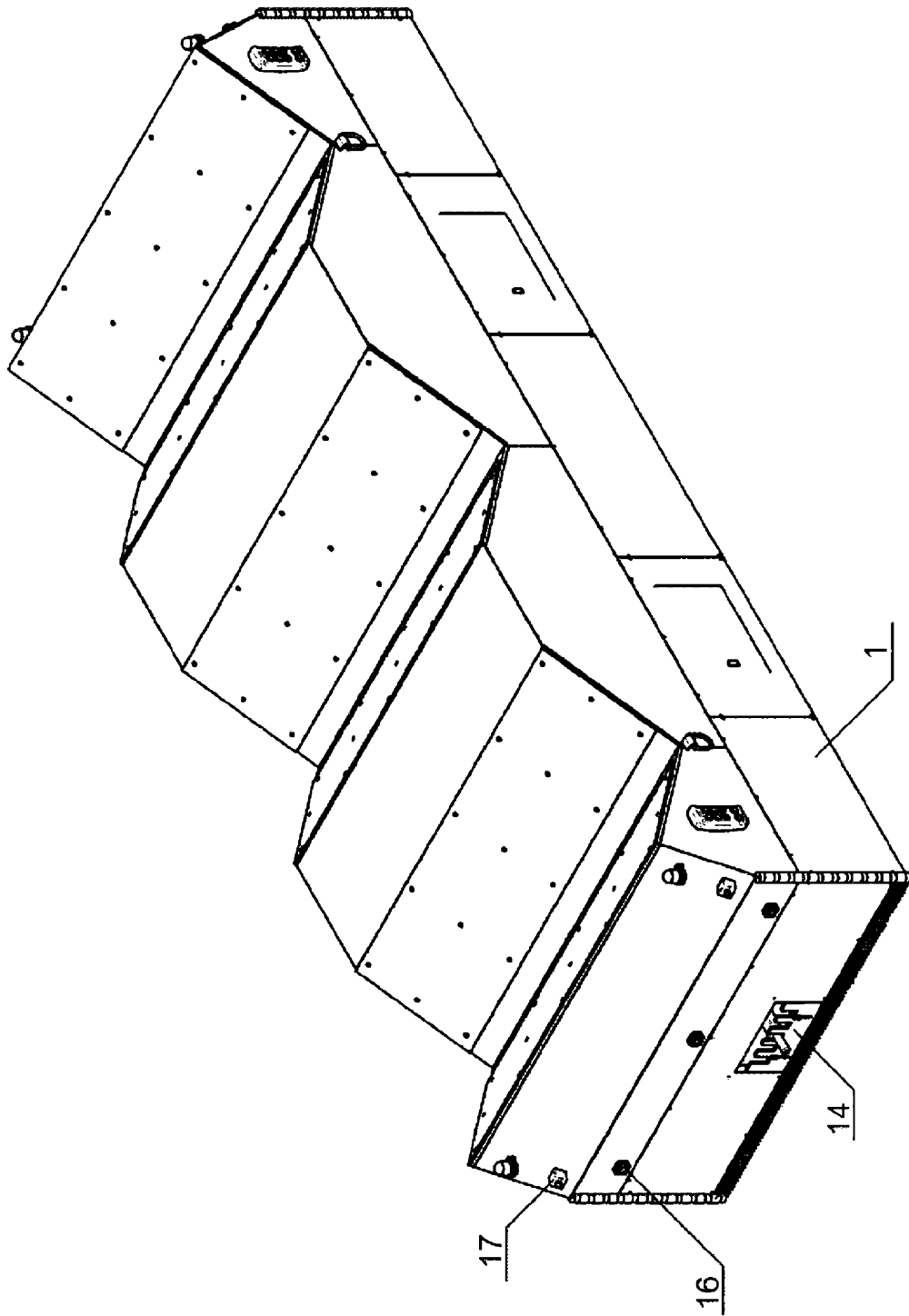


Fig. 2

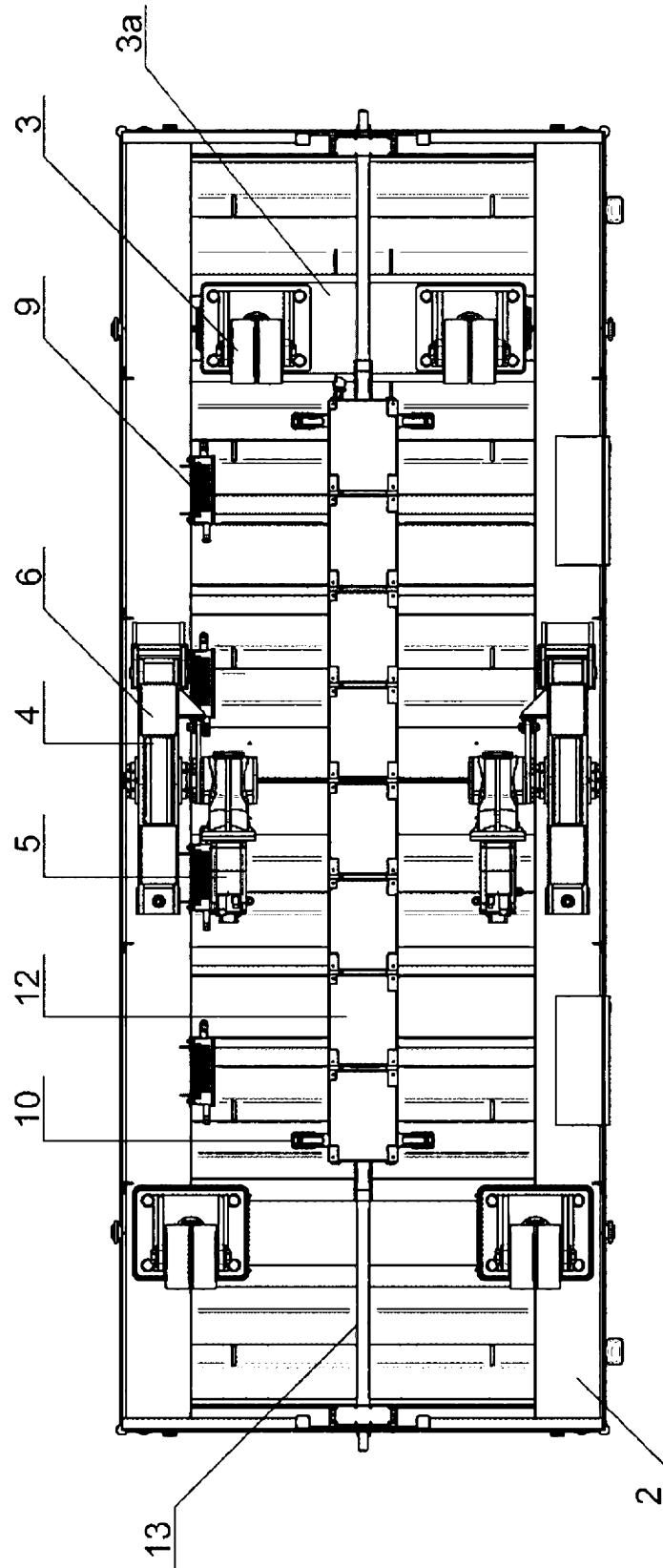


Fig. 3

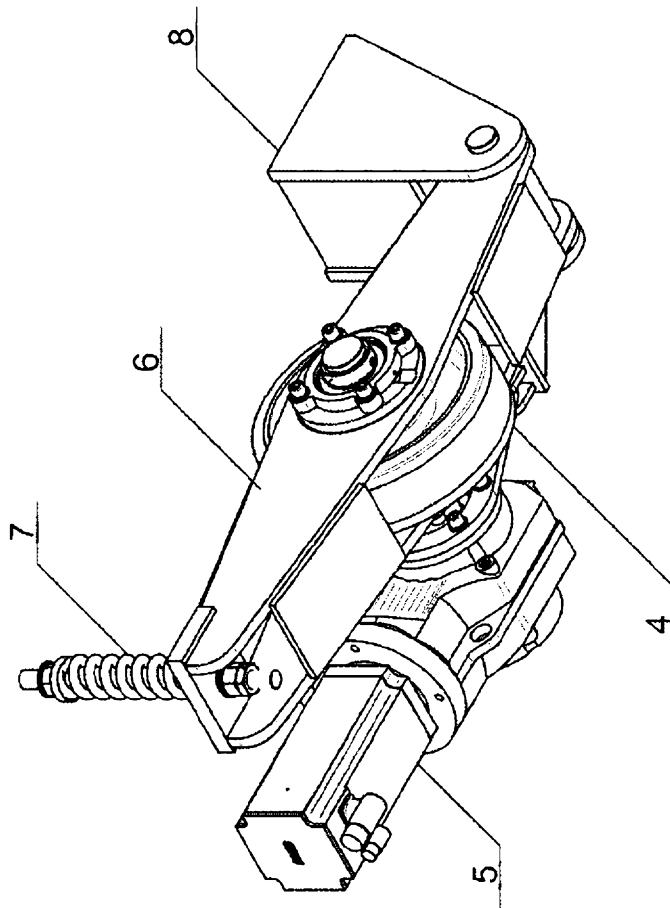


Fig. 4

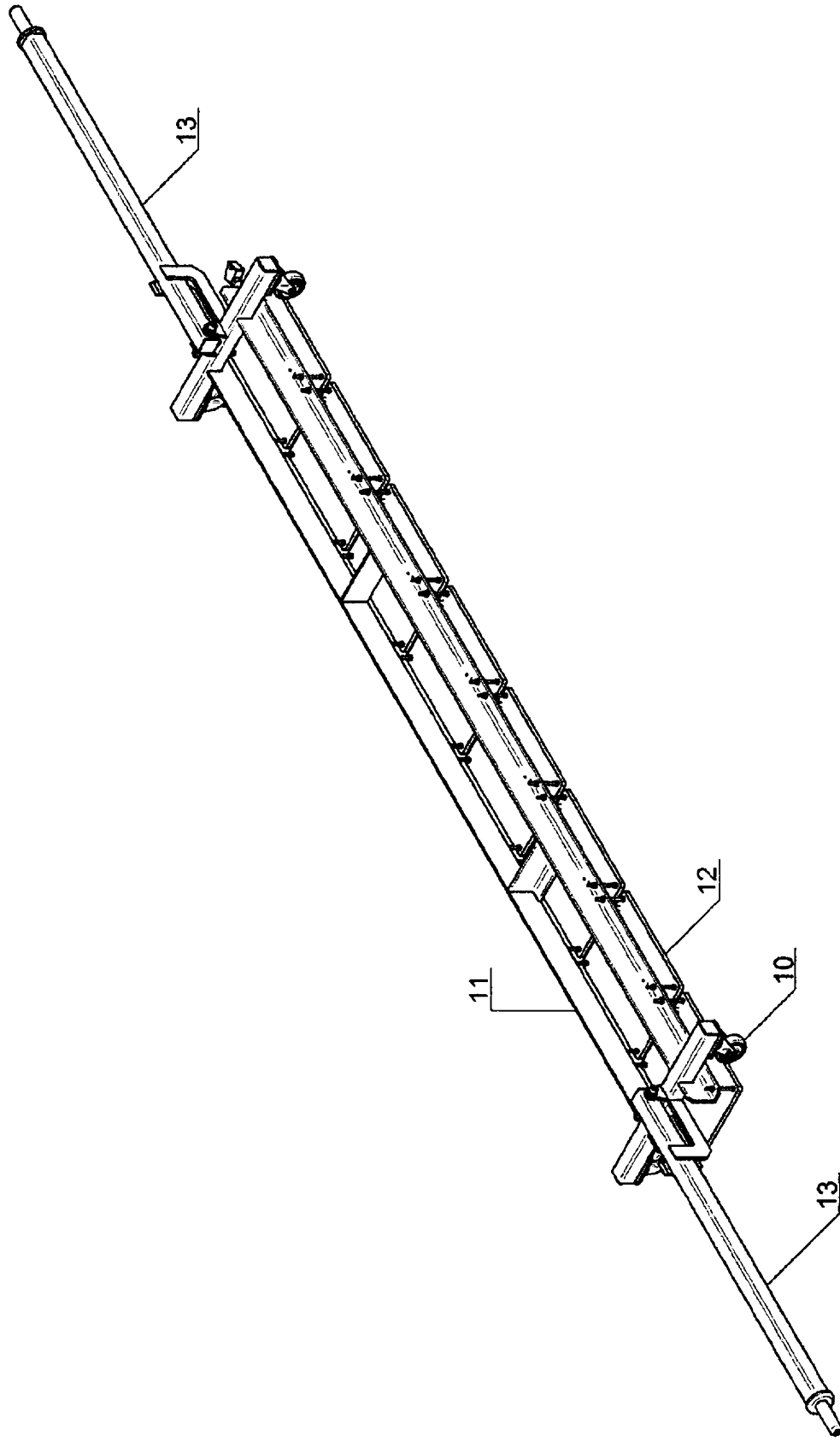


Fig. 5

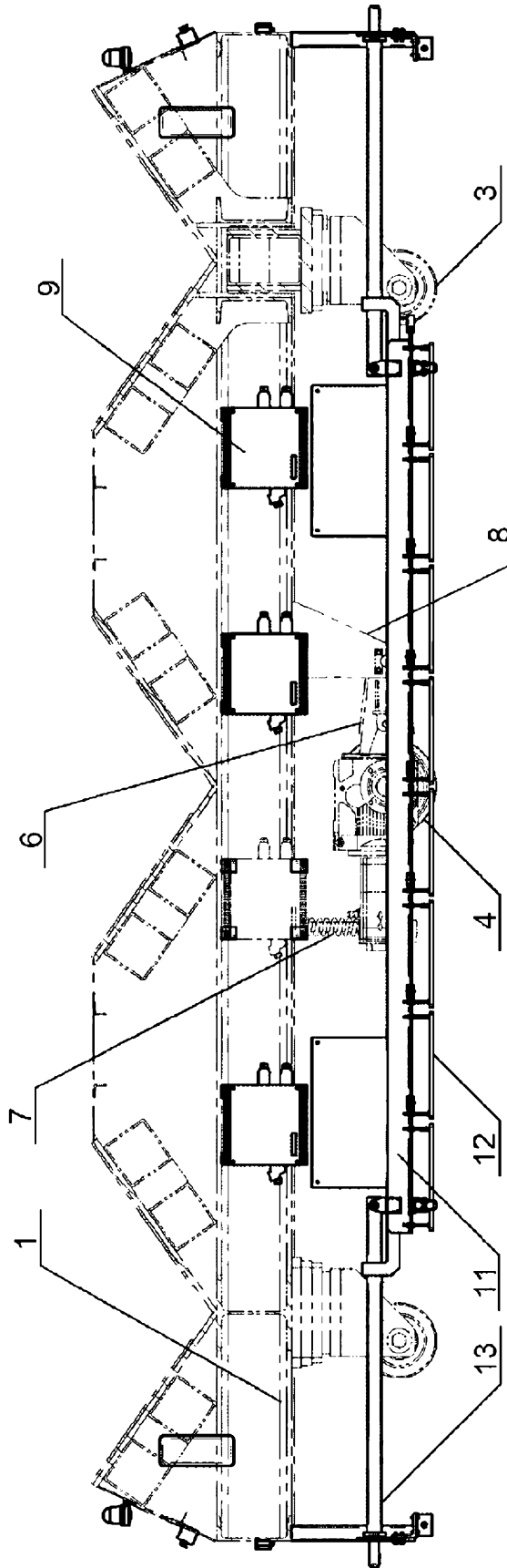


Fig. 6