

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246141 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **443171**

(22) Data zgłoszenia: **2022.12.16**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.06.17 BUP 25/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.12.09 WUP 50/2024**

(51) MKP:

B61D 19/00 (2006.01)

B61D 19/02 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ-INSTYTUT
LOTNICTWA, Warszawa, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

JAKUB PIŁCZYŃSKI, Warszawa, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Dariusz Rybarczyk, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

Drzwi do pojazdów transportu szynowego

PL 246141 B1

Opis wynalazku

Niniejszy wynalazek dotyczy konstrukcji mechanicznej do zastosowania w pojazdach transportu szynowego, a w szczególności drzwi do pojazdów szynowych transportu szynowego.

Stosowane szeroko na świecie pojazdy szynowe posiadają drzwi otwierane na boki. Mimo że umożliwiają one realizowanie niezbędnej funkcji polegającej na udostępnianiu/blokowaniu dostępu do pojazdu dla pasażerów np. na peronach, przystankach lub stacjach kolejowych, w wielu sytuacjach mogą one nie zapewniać wystarczającej przepustowości, zwłaszcza w okresie dużego zapotrzebowania na transport, np. podczas szczytów komunikacyjnych. W rezultacie czas opuszczania pojazdu szynowego i/lub czas wsiadania do pojazdu szynowego znacznie się wydłuża, co obniża komfort pasażerów korzystających ze zbiorowego transportu szynowego, powoduje opóźnienia transportu i może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji. Niekorzystne jest także koncentrowanie się dużej liczby pasażerów przy wejściu/wyjściu, które nie pozostaje bez znaczenia w okresach szczytów zachorowań, w których pasażerowie powinni utrzymywać stosowny odstęp.

W przypadku wspomnianych klasycznych drzwi otwieranych na boki, ze względu na ich konstrukcję, istnieją ograniczenia dotyczące obszaru udostępnianego dla przejścia pasażerów, ponieważ tego rodzaju drzwi chowają się w poszyciu wagonu lub przesuwają się wzdłuż jego powierzchni bocznej, a zatem wymagany jest pewien zapas miejsca dla zapewnienia poprawnej i bezpiecznej pracy takich drzwi.

Mając na uwadze powyższe ograniczenia, celem niniejszego wynalazku jest zapewnienie drzwi pojazdu transportu szynowego, które przewyższają lub co najmniej niwelują wyżej opisane problemy, a w szczególności umożliwiają pasażerom swobodny dostęp do pojazdu szynowego na jego znacznej powierzchni bocznej.

Powyższy cel jest osiągnięty przez drzwi pojazdu transportu szynowego według niniejszego wynalazku.

Zgodnie z wynalazkiem zapewnione są drzwi pojazdu transportu szynowego charakteryzujące się tym, że mają ramę trwale połączoną z konstrukcją nośną pojazdu i odpowiadającą kształtem krawędziom drzwi. Rama wyposażona jest w prowadnice liniowe przebiegające pionowo z dwóch stron drzwi zawierających przymocowane, do każdej ich krawędzi bocznej, w jej górnej i dolnej części, co najmniej dwa elementy toczne osadzone wzdłużnie na prowadnicach. Rama wyposażona jest w element napędowy do przemieszczania drzwi względem ramy w kierunku góra-dół, w zakresie między położeniem zamkniętym, w którym krawędzie drzwi przylegają do ramy, a położeniem otwartym, w którym drzwi są uniesione do góry względem ramy.

W korzystnej realizacji, elementy toczne mają postać wózków wyposażonych w koła o kształcie odpowiadającym kształtowi prowadnic.

W kolejnej korzystnej realizacji, rama jest wyposażona w rygle do blokowania pozycji drzwi w skrajnych położeniach.

W kolejnej korzystnej realizacji, rygle mają postać ruchomych, stalowych bolców wyposażonych w elektromagnes napędowe.

W kolejnej korzystnej realizacji, dolna krawędź drzwi jest wyposażona w element zabezpieczający przeciw zgnieceniu.

W kolejnej korzystnej realizacji, element zabezpieczający ma postać uszczelki wyposażonej w czujnik odkształcenia.

W kolejnej korzystnej realizacji, element napędowy ma postać beztłoczkowego siłownika pneumatycznego sprzęgniętego z drzwiami przez element toczny za pomocą zabieraka.

W kolejnej korzystnej realizacji, powierzchnia drzwi stanowi co najmniej 2/3 całej powierzchni bocznej pojazdu.

Istotną cechą proponowanego rozwiązania technicznego jest zastosowanie w pojazdach szynowych transportu zbiorowego drzwi otwieranych pionowo do góry, w przeciwieństwie do standardowo stosowanych drzwi otwierających się na boki. Innymi słowy, zgodnie z niniejszym wynalazkiem, kierunek poruszania się drzwi w pojazdach szynowych transportu zbiorowego jest odwrócony o 90° względem klasycznych drzwi otwierających się na boki, znanych ze stanu techniki. Powierzchnia drzwi dostępna dla pasażerów w rozwiązaniu według wynalazku stanowi znaczną część powierzchni bocznej całego pojazdu, korzystnie większą jej część. Niniejszy wynalazek przyczynia się także do zwiększenia wygody pasażerów, skrócenia czasu postoju na przystanku, optymalizacji wykorzystania miejsca w pojeździe, a także zwiększenia dystansu między pasażerami, co może być istotne np. w przypadku epidemii choroby zakaźnej.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym Figura 1 przedstawia widok pojazdu szynowego z drzwiami pionowego otwarcia według wynalazku, w rzucie izometrycznym z zewnątrz,

Figura 2 przedstawia widok pojazdu szynowego, np. tramwaju lub wagonu metra, w rzucie bocznym i przednim z drzwiami pionowego otwarcia według wynalazku,

zaś Figura 3 przedstawia przykład realizacji kompletnego mechanizmu pionowego otwarcia drzwi pojazdu szynowego według wynalazku.

Na fig. 1 i fig. 2 przedstawiono ogólne rzuty przykładowego pojazdu szynowego 1, takiego jak tramwaj lub wagon metra, w którym zastosowano dwie pary drzwi otwieranych pionowo 2a, 2b według wynalazku. Jak pokazano na fig. 1 i 2, drzwi 2a po lewej stronie pojazdu szynowego 1 znajdują się w położeniu otwartym, a drzwi 2b po prawej stronie pojazdu szynowego 1 znajdują się w położeniu zamkniętym. Drzwi 2a znajdujące się w położeniu otwartym uniesione są do góry względem pojazdu szynowego 1, umożliwiając swobodny dostęp do wnętrza pojazdu szynowego 1 na jego znacznej powierzchni bocznej.

Jak uwidoczniono na fig. 2, pojazd szynowy 1 ma długość L2, wysokość H2 oraz szerokość W. Drzwi 2a o długości L1 uniesione są do góry na wysokość H1. W opisywanym przykładzie wykonania, długość L2 pojazdu szynowego 1 wynosi 18 m, wysokość H2 wynosi 3,45 m, a szerokość W wynosi 2,4 m, przy czym wartości te są przykładowe i nieograniczające oraz odpowiadają wymiarom typowego pojazdu szynowego komunikacji miejskiej. Ponadto, w opisywanym przykładzie wykonania długość L1 drzwi 2a wynosi 6 m i są one uniesione na wysokość H1 wynoszącą 2 m, przy czym wartości te również są przykładowe i nieograniczające. W opisywanym przykładzie wykonania wynalazku, stosunek długości L1 drzwi 2a lub 2b do całkowitej długości L2 pojazdu szynowego wynosi 1/3, a zatem wymiary otworów drzwiowych stanowią ok. 2/3 całej powierzchni bocznej pojazdu 1. Zapewnia to wcześniej opisane zalety i korzyści.

Na fig. 3 przedstawiono bardziej szczegółowo mechanizm pionowego otwarcia drzwi 2a pojazdu szynowego 1 w oderwaniu od bryły pojazdu, w rzucie izometrycznym od wewnętrznej strony. Drzwi 2a na fig. 3 są uniesione, tzn. znajdują się w położeniu otwartym. Na powiększeniach A, B i C ukazano wycinki istotnych elementów mechanizmu.

Rama 11 drzwi 2a otwieranych pionowo, w przykładzie wykonania wynalazku, jest spawaną ramą przestrzenną ze stalowych profili zamkniętych i jest trwale połączona z konstrukcją nośną pojazdu. Profil ramy 11 odpowiada kształtem kształtowi bryły pojazdu w taki sposób, że w położeniu zamkniętym krawędzie drzwi 2a przylegają do ramy i drzwi 2a są przedłużeniem powierzchni pojazdu, zwłaszcza jego powierzchni bocznej. Drzwi 2a stanowią biernie unoszoną przesłonę otworu drzwiowego, np. mają postać spawanej ramy przestrzennej z aluminiowych profili zamkniętych. Drzwi 2a poruszają się po dwóch prowadnicach liniowych 13, które w opisywanym przykładzie wykonania wykonane są jako V-kształtne prowadnice z precyzyjnie obrobionej stali wysokiej twardości i znajdują się na ramie 11 po obu stronach drzwi 2a. Prowadnice liniowe 13 pełnią rolę toru, po którym drzwi 2a poruszają się w zakresie między położeniem zamkniętym (drzwi opuszczone) a położeniem zamkniętym (drzwi uniesione). Drzwi 2b posiadają mechanizm ustalający pozycję, który ma postać wózków umieszczonych na bocznych krawędziach drzwi 2a, tzn. wózków dolnych 14a wykonanych z obrobionej giętej blachy, wyposażonych w każdym przypadku w dwa V-kształtne łożyskowane koła, przystosowanych do montażu zabieraka, oraz wózków górnych 14b podobnych do wózków dolnych 14a, ale każdy z tylko jednym kołem. Wózki 14a, 14b pozwalają na ruch drzwi 2a jedynie w kierunku pionowym (górną-dół i odwrotnie). W przedstawionym przykładzie wykonania drzwi posiadają po jednej parze wózków 14a, 14b z każdej strony, które poruszają się po prowadnicach liniowych 13. Drzwi 2a wyposażone są ponadto w napęd 15, tj. element wprawiający drzwi w ruch, w postaci beztłoczkowego siłownika pneumatycznego powiązanego z drzwiami 2a przez wózek 14a za pomocą blachy – zabieraka. W obrębie prowadnic 11 z każdej strony drzwi 2a zapewnione są po dwa rygle, tj. dwa rygle górne 16a i dwa rygle dolne 16b, które blokują pozycje drzwi 2a w skrajnych położeniach. Rygle 16a, 16b mają postać ruchomych, stalowych bolców wyposażonych w elektromagnesy napędowe, przy czym w celu zablokowania danego położenia rygiel przechodzi przez otwór wykonany w zabieraku, blokując ruch drzwi 2a. Dolna krawędź drzwi 2a wyposażona jest w zabezpieczenie 17 przeciw zgnieceniu, tj. element, który minimalizuje ryzyko przytrzaśnięcia pasażera opuszczającymi się drzwiami. Zabezpieczenie 17 wykonane jest jako uszczelka wyposażona w czujnik odkształcenia. Opisany mechanizm jest symetryczny po obu stronach, a jego działanie wyjaśniono bardziej szczegółowo poniżej.

Drzwi 2a, pod wpływem siły generowanej przez napęd 15, poruszają się góra-dół. Odpowiednioysterowane beztłoczkowe siłowniki pneumatyczne, pod wpływem różnicy ciśnień po dwóch stronach tłoka, zmieniają pozycje zabieraków, a tym samym unoszą i opuszczają drzwi 2a. Do ruchu w górę konieczne jest sprężenie powietrza, natomiast do ruchu w dół wykorzystuje się siłę grawitacji, przy czym dla zachowania stałej prędkości opadania tłumi się przepływ powietrza na wylocie. Drzwi 2a prowadzone są po prowadnicach liniowych 13 poprzez zastosowanie dopasowanych wózków 14a, 14b. V-kształtna konstrukcja prowadnicy 13 i kółek wózków 14a, 14b zapewnia odebranie, przy pominięciu luzów, wszystkich stopni swobody, poza jednym tj. ruchem góra-dół. Dolne wózki 14a pozostają w ciągłym kontakcie z prowadnicami 13, natomiast górne wózki 14a nasuwają się na prowadnicę jedynie w pozycji drzwi skrajnie dolnej, dodatkowo usztywniając konstrukcję podczas jazdy pojazdu szynowego. Drzwi 2a w pozycjach skrajnych, dolnej i górnej, blokowane są elektromagnetycznym rygłem 16a, 16b, co zabezpiecza je przed niezamierzoną zmianą pozycji. Celem zabezpieczenia użytkowników przed przytrzaśnięciem opuszczającymi się drzwiami 2a, dolną ich krawędź wyposażono w gumową osłonę 17 czułą na odkształcenie. Przy ruchu w dół, w pozycji innej niż skrajnie dolna, odkształcenie uszczelki powoduje natychmiastowe zatrzymanie drzwi 2a i/lub ich jazdę w górę.

Mimo że wynalazek opisano w odniesieniu do konkretnego przykładu wykonania przedstawionego powyżej, należy rozumieć, że zakres wynalazku nie jest ograniczony do przedstawionych szczegółów, lecz jest określony przez dołączone zastrzeżenia. Przykładowo, znawca z dziedziny zauważy, że funkcję wózków z kołami mogą pełnić także inne elementy przystosowane do przemieszczania się po prowadnicach, np. elementy z tworzywa sztucznego ślizgające się po prowadnicach lub podobne alternatywne elementy. Podobnie, napęd nie jest ograniczony do opisanego tłoka i może być także wykorzystany np. silnik elektryczny z odpowiednim układem przeniesienia napędu, wywołujący pożądaną jazdę drzwi w kierunku góra-dół.

Zastrzeżenia patentowe

1. Drzwi (2a, 2b) pojazdu (1) transportu szynowego, **znamiennie tym**, że mają ramę (11) trwale połączoną z konstrukcją nośną pojazdu (1) i odpowiadającą kształtem krawędziom drzwi (2a, 2b), przy czym rama (11) wyposażona jest w prowadnice liniowe (13) przebiegające pionowo z dwóch stron drzwi (2a, 2b) zawierających przymocowane, do każdej ich krawędzi bocznej, w jej górnej i dolnej części, co najmniej dwa elementy toczne (14a, 14b) osadzone wzdłużnie na prowadnicach (13), przy czym rama (11) wyposażona jest w element napędowy (15) do przemieszczania drzwi (2a, 2b) względem ramy (11) w kierunku góra-dół, w zakresie między położeniem zamkniętym, w którym krawędzie drzwi (2a, 2b) przylegają do ramy (11), a położeniem otwartym, w którym drzwi (2a, 2b) są uniesione do góry względem ramy (11).
2. Drzwi (2a, 2b) według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że elementy toczne (14a, 14b) mają postać wózków wyposażonych w koła o kształcie odpowiadającym kształtowi prowadnic (13).
3. Drzwi (2a, 2b) według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że rama (11) jest wyposażona w rygłe (16a, 16b) do blokowania pozycji drzwi (2a, 2b) w skrajnych położeniach.
4. Drzwi (2a, 2b) według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że rygłe (16a, 16b) mają postać ruchomych, stalowych bolców wyposażonych w elektromagnesy napędowe.
5. Drzwi (2a, 2b) według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że dolna krawędź drzwi (2a, 2b) jest wyposażona w element zabezpieczający (17) przeciw zgnieceniu.
6. Drzwi (2a, 2b) według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że element zabezpieczający (17) ma postać uszczelki wyposażonej w czujnik odkształcenia.
7. Drzwi (2a, 2b) według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że element napędowy (15) ma postać bez-tłoczkowego siłownika pneumatycznego sprzęgniętego z drzwiami (2a) przez element toczny (14a) za pomocą zabieraka.
8. Drzwi (2a, 2b) według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ich powierzchnia stanowi co najmniej 2/3 całej powierzchni bocznej pojazdu (1).

Rysunki

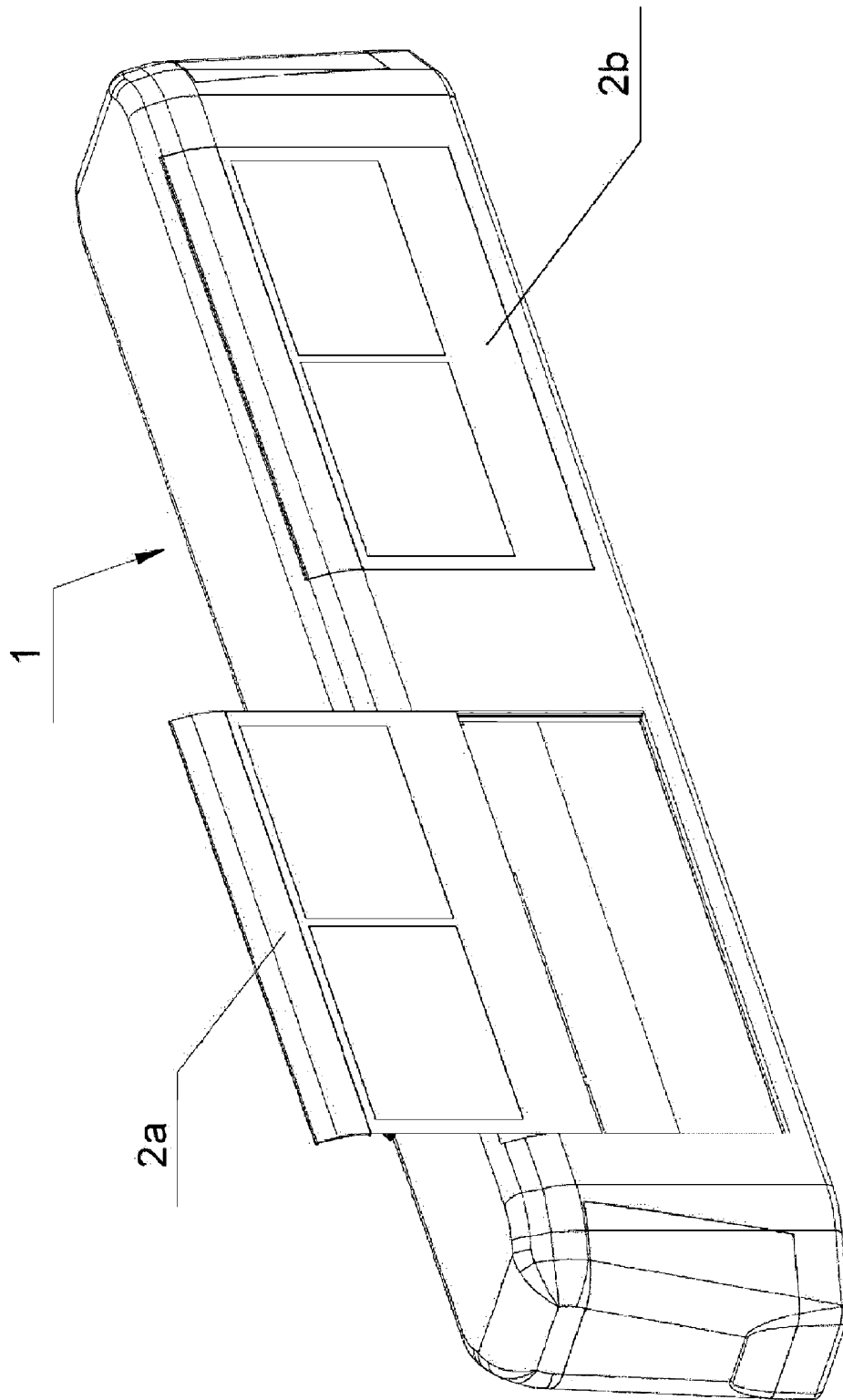


Fig. 1

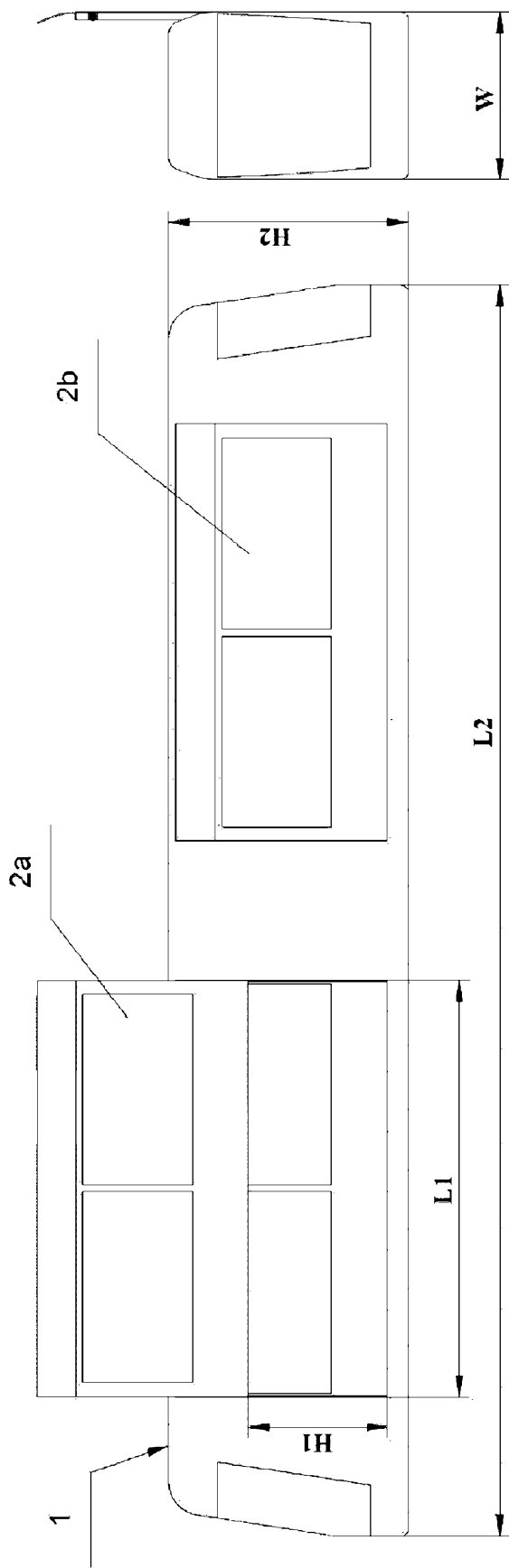


Fig. 2

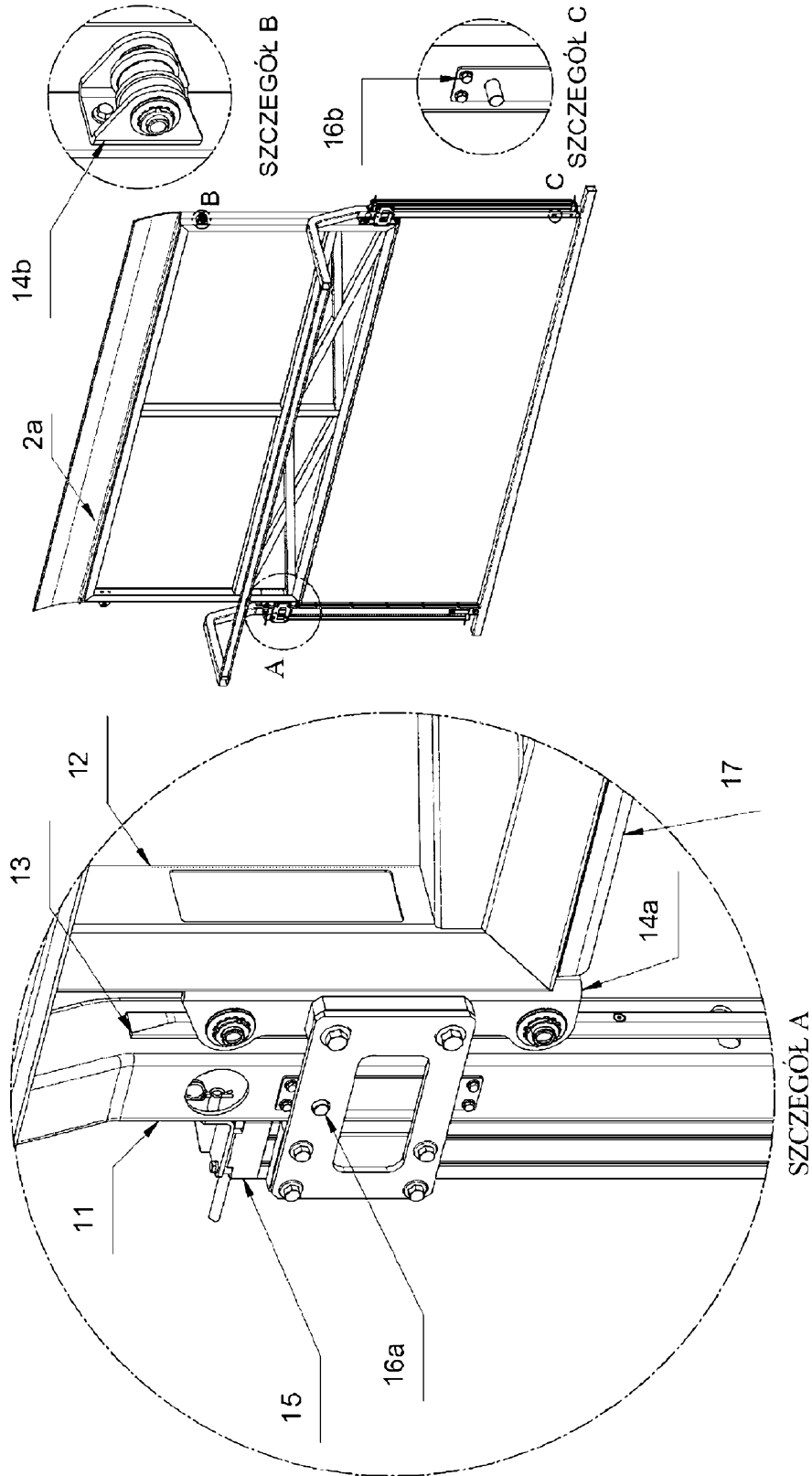


Fig. 3