

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242937 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **424528**

(22) Data zgłoszenia: **2018.02.07**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2019.08.12 BUP 17/2019**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.05.22 WUP 21/2023**

(51) MKP:

E06B 11/04 (2006.01)

E06B 11/02 (2006.01)

-
- (73) Uprawniony z patentu:
**POLITECHNIKA RZESZOWSKA IM. IGNACEGO
ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL**
- (72) Twórca(-y) wynalazku:
STANISŁAW KUT, Rzeszów, PL
- (74) Pełnomocnik:
Ilona Szuba, Rzeszów, PL
-

(54) Tytuł:

Brama rozwierna

PL 242937 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest brama rozwierna, przeznaczona zwłaszcza do umieszczania na pochylonym terenie.

Obecnie znane są różne rozwiązania konstrukcyjne bram wjazdowych przeznaczonych do montażu w ogrodzeniach posesji. Najprostszym i najczęściej stosowanym rozwiązaniem są bramy rozwiernie jednoskrzydłowe lub dwuskrzydłowe. Bramy rozwiernie jednoskrzydłowe najlepiej sprawdzają się na długich i wąskich działkach, wówczas, gdy są usytuowane na narożu działki i otwierają się na boczne ogrodzenie. Natomiast bramy rozwiernie dwuskrzydłowe najlepiej sprawdzają się na wąskich i długich działkach, na których ograniczone jest miejsce wzdłuż ogrodzenia. Dodatkową zaletą bram skrzydłowych jest możliwość przesunięcia wjazdu w głąb posesji w przypadku położenia działki przy wąskiej ulicy. Największą zaletą bram rozwiernych, w porównaniu z innymi rodzajami bram, jest ich prosta i niezawodna konstrukcja. Wadą bram skrzydłowych, w porównaniu z innymi rodzajami bram jest to, że po otwarciu zajmują dużo miejsca, co jest szczególnie ważne, zwłaszcza na małych działkach. W przypadku ich zastosowania, należy zostawić tyle miejsca, aby parkujący na podjeździe samochód nie utrudniał zarówno zamykania, jak i otwierania skrzydeł bramy, a odległość zaparkowanego samochodu od bramy musi być większa niż długość skrzydła bramy. Tą wymaganą odległość można zmniejszyć przez zastosowanie skrzydeł łamanych, co pozwala parkować pojazd w odległości nieznacznie większej niż połowa długości skrzydła bramy. Jest to korzystne zwłaszcza na małych działkach, gdzie w praktyce stosuje się bramy łamane.

Drugim powszechnie stosowanym rodzajem bram są bramy przesuwne, które praktycznie nie zajmują miejsca na podjeździe. Najlepiej sprawdzają się w sytuacjach, gdy odległość pomiędzy wjazdem a garażem jest niewiele większa niż długość samochodu. Ze względu na konstrukcję, bramy przesuwne można podzielić na samonośne i szynowe. W przypadku bramy samonośnej, jej skrzydło zawieszane jest wysięgnikowo, a brama porusza się tuż nad powierzchnią nie dotykając podłoża. Aby zrównoważyć ciężar skrzydła, konieczne jest jednak zastosowanie przeciwwagi zwiększającej jego szerokość o około 40%. Również prosty odcinek po jednej stronie powinien być na tyle długi, aby zmieściło się całe skrzydło bramy, nie blokując przy tym furtki wejściowej. W przypadku bramy przesuwnej szynowej jej skrzydło porusza się na rolkach po szynie zamocowanej w fundamencie. W podłożu na szerokości bramy zamontowana jest prowadnica utrzymująca bramę w odpowiedniej pozycji i zapewniająca jej płynny ruch. Zaletą tej konstrukcji jest niższa cena niż cena bramy samonośnej. Jednak wadą jest konieczność częstego usuwania zanieczyszczeń zbierających się w szynie. Najwięcej kłopotów, może sprawiać jej użytkowanie podczas sezonu zimowego, kiedy lód i śnieg mogą całkowicie unieruchomić mechanizm. Zastosowanie bram przesuwnych wymaga jednak wolnego miejsca wzdłuż ogrodzenia o długości nie mniejszej od szerokości bramy wjazdowej, a w większości przypadków o około 40% większej od szerokości bramy. Ponadto ze względu na zastosowanie wielu mechanizmów niezawodność tych bram jest mniejsza niż bram rozwiernych.

Znane są również inne rozwiązania konstrukcyjne bram, takie jak na przykład bramy chowane w podłożu. Z opisu patentowego nr PL 215360 B1 znana jest konstrukcja bramy z przęsłem opuszczanym w zagłębienie w podłożu. Brama ta nie wymaga dodatkowego miejsca na posesji, a pojazd może być zaparkowany praktycznie przy samej bramie. Jednak praktyczne zastosowanie takiego rozwiązania wiąże się z wieloma trudnościami. Przede wszystkim koszt takiej bramy ze względu na jej konstrukcję i umiejscowienie jest wyższy od kosztów konstrukcji innych bram. Brama taka wymaga również stosowania mechanizmów podnoszących i układów sterujących. Ponadto jej umiejscowienie poniżej poziomu gruntu przysparza szereg trudności, zwłaszcza związanych z usuwaniem z wnętrza wody i innych zanieczyszczeń lub dostępu do mechanizmów bramy.

W zastosowaniu praktycznym ze względu na prostą i niezawodną budowę oraz stosunkowo niski koszt w porównaniu z innymi rodzajami bram największe zastosowanie znajdują przede wszystkim bramy systemowe rozwiernie oraz przesuwne wybierane w zależności od warunków oraz możliwości ich umiejscowienia na posesji. Jednak zdecydowanie najtańszym, najprostszym, niezawodnym i trwałym rozwiązaniem są bramy rozwiernie. Dodatkową ich zaletą jest to, że są najlepiej wkomponowane w strukturę ogrodzenia, gdyż są zazwyczaj usytuowane w linii ogrodzenia, a ich skrzydła mogą być takiego samego wzoru jak przęsła ogrodzeniowe.

Bramy rozwiernie są najczęściej wykorzystywane w budowie ogrodzeń. W praktyce jednak, ze względu na zróżnicowane ukształtowanie terenu w wielu przypadkach występuje konieczność

zainstalowania tego typu bramy na terenie pochyłym. Pochylenie to może występować w kierunku wjazdu lub prostopadle do niego, czyli na szerokości wjazdu. W pierwszym przypadku brama nie może być otwierana w kierunku wznoszenia się terenu, ale w kierunku jego spadku. Zgodnie z prawem budowlanym bramy i furtki w ogrodzeniu nie mogą otwierać się na zewnątrz działki, co oznacza, że takie rozwiązania można zastosować tylko w przypadku działek położonych ze spadkiem poniżej ulic i dróg. Natomiast na wszystkich działkach ze spadkiem położonym powyżej ulic i dróg, zastosowanie bram rozwiernych jest ograniczone i wymaga dodatkowych działań. Obecnie, w takim przypadku, stosuje się bramy opuszczane albo przesuwne. Przy zastosowaniu bramy skrzydłowej konieczne jest wypoziomowanie drogi wjazdowej przed bramą od strony wewnętrznej ogrodzenia, co w konsekwencji wprowadza większą stromość drogi wjazdowej w jej dalszym fragmencie. Takie rozwiązanie nie jest korzystne zwłaszcza w okresie zimowym. W przypadku niewielkich spadków terenu konieczne jest usytuowanie bramy w znacznie większej odległości od podłoża, co powoduje, że prześwit pomiędzy bramą a drogą wjazdową w położeniu zamknięcia bramy jest zbyt duży i ogrodzenie nie spełnia wówczas swoich funkcji, umożliwiając, na przykład, przechodzenie zwierząt pod tą bramą. Podobne trudności napotyka się przy bocznym pochyleniu terenu, to jest na kierunku szerokości bramy. W takim przypadku problem konstrukcji bramy dotyczy nie obydwu, a jednego skrzydła bramy rozwiiernej.

Z opisu patentowego nr PL 217400 B1 znana jest konstrukcja bramy rozwiiernej wjazdowej otwieranej w kierunku wzniesienia. W odróżnieniu od typowych bram rozwiernych posiadających skrzydła stałe, ta znana brama posiada skrzydła łamane. Skonstruowana jest tak, że w dolnym fragmencie posiada część uchylną, wydzieloną z całości dwoma ukośnymi poprzeczkami złączonymi ze sobą zawiasami, przy czym zawiasy łączą krawędzie poprzeczek od strony zewnętrznej bramy. Część uchylna od dołu wyposażona jest w jedno albo dwa kółka jezdne, które w czasie otwierania i zamykania bramy prowadzą część uchylną po jezdni. W końcowej fazie zamykania, gdy kółka już nie dotykają jezdni, dolna poprzeczka bramy spotyka się z zamontowanym w jezdni odbojem, co powoduje, że część uchylna przyjmuje położenie pionowe. Dalsze odchylenie nie jest możliwe ponieważ dwie ukośne poprzeczki zespolone zawiasami spotykają się ze sobą swoimi płaszczyznami. W ten sposób następuje usztywnienie części uchylnej w stosunku do części głównej. Gwarantuje to siłownik wywierający stały docisk bramy do odboju. Brama zamykana i otwierana ręcznie musi mieć zamontowany element ryglujący, taki jak na przykład suwak ryglujący, zamontowany od strony wewnętrznej bramy i zagłębiany, po zamknięciu bramy, do odpowiedniego otworu w jezdni. Takie rozwiązanie posiada jednak szereg wad, zwłaszcza brak uniwersalności, gdyż zachodzi konieczność wykonania skrzydła łamanego o geometrii zależnej od stopnia pochylenia terenu. Brama posiada również bardziej złożoną, a przez to droższą, konstrukcję skrzydeł, przy jednoczesnym braku ich zamienności pomiędzy sobą. Również, w celu uzyskania pełnego prześwitu, skrzydła bramy muszą się otwierać znacznie więcej niż 90 stopni. Zastosowanie kółek jest także niepraktyczne, zaś teren po którym toczą się kółka skrzydeł musi być równy i utwardzony, a na drodze po której poruszają się kółka nie mogą znajdować się żadne przedmioty, zwłaszcza kamienie czy gałązki, ponieważ ich pojawienie może spowodować zablokowanie bramy. Szczególne problemy mogą również wystąpić zimą. Rozwiązanie bramy, według tego znanego wynalazku, uniemożliwia zastosowanie skrzydeł typowych bram ogrodzeń systemowych oferowanych przez wielu różnych producentów w konkurencyjnych cenach.

W celu eliminacji istniejących wad dotychczasowych rozwiązań opracowano nową konstrukcję bramy rozwiiernej.

Brama rozwierna posiadająca co najmniej jedno stałe skrzydło oraz słupki bramkowe, przy czym skrzydło bramy połączone jest ze słupkiem bramkowym poprzez zestaw zawiasów, który zawiera zawias górny i zawias dolny, według wynalazku charakteryzuje się tym, że każdy z zawiasów zawiera jednoosiowy pierwszy przegub walcowy, który przytwierdzony jest ruchomą częścią do skrzydła bramy, co najmniej jeden łącznik oraz jednoosiowy drugi przegub walcowy, który przytwierdzony jest nieruchomą częścią do pionowego słupka bramkowego, przy czym osie obrotu przegubów walcowych są usytuowane względem siebie pod kątem prostym.

Korzystnie w zawiasie górnym osie obrotu przegubów walcowych oddalone są od siebie o odległość zawiasową zależną od wielkości kąta obrotu skrzydła bramy.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli skrzydło bramy posiada podporowy mechanizm krzywkowy, zaś mechanizm krzywkowy zawiera krzywkę przymocowaną do słupka bramkowego oraz rolkę usytuowaną na sworzniu, przy czym sworznień przymocowany jest, poprzez łącznik rolkowy,

do skrzydła bramy, zaś rolka umieszczona jest na krzywce, przy czym podczas otwierania bramy rolka toczona jest po krzywce, zaś krzywka jest tarczowa, a ponadto jest zamocowana w dolnej części słupka bramkowego, przy czym zamocowana jest na wysokości zawiasu dolnego albo poniżej zawiasu dolnego.

Kolejne korzyści uzyskiwane są, jeśli po spodniej części skrzydła bramy zamocowane jest podporowe koło.

Zaletą bramy rozwierniej, będącej przedmiotem wynalazku, jest możliwość zastosowania jej na terenie pochyłym i otwierania jej w kierunku wzniesienia. W odróżnieniu od dotychczas stosowanych, na terenach pochyłych rozwiązań, brama posiada skrzydła stałe takie, jak w klasycznej bramie rozwierniej. Możliwe jest więc wykorzystanie do jej budowy elementów typowych dla bram systemowych, takich jak skrzydła lub słupki, dostępne na rynku w wielu różnych rozmiarach i wzorach, które są fabrycznie zabezpieczonych antykorozyjnie.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia bramę rozwierną z podporowymi kołami w pozycji zamkniętej w widoku z przodu od strony wewnętrznej ogrodzenia, fig. 2 – tą samą bramę w pozycji zamkniętej w widoku z góry, fig. 3 – tą samą bramę w pozycji uchylonej w widoku z przodu od strony wewnętrznej ogrodzenia, fig. 4 – tą samą bramę w pozycji uchylonej w widoku z góry, fig. 5 – bramę rozwierną z mechanizmem krzywkowym w pozycji zamkniętej w widoku z przodu od strony wewnętrznej ogrodzenia, fig. 6 – tą samą bramę w pozycji zamkniętej widoku z góry, fig. 7 – tą samą bramę w pozycji uchylonej w widoku z przodu od strony wewnętrznej ogrodzenia, fig. 8 – tą samą bramę w pozycji uchylonej widoku z góry, fig. 9 – mechanizm krzywkowy w pozycji zamknięcia bramy w powiększeniu widoku z przodu od strony wewnętrznej ogrodzenia, fig. 10 – ten sam mechanizm krzywkowy w pozycji zamknięcia bramy w powiększeniu w widoku z góry, fig. 11 – ten sam mechanizm krzywkowy w pozycji uchylonej bramy w powiększeniu w widoku z przodu od strony wewnętrznej ogrodzenia, fig. 12 – ten sam mechanizm krzywkowy w pozycji uchylonej bramy w powiększeniu w widoku z góry, fig. 13 – zawias dolny bramy rozwierniej w pozycji zamkniętej w powiększeniu w widoku z przodu od strony wewnętrznej ogrodzenia, fig. 14 – ten sam zawias bramy w pozycji uchylonej w powiększeniu w widoku z przodu od strony wewnętrznej ogrodzenia, fig. 15 – zawias górny bramy rozwierniej w pozycji zamkniętej w powiększeniu w widoku z przodu od strony wewnętrznej ogrodzenia, a fig. 16 – ten sam zawias bramy w pozycji uchylonej w powiększeniu w widoku z przodu od strony wewnętrznej ogrodzenia.

Brama rozwierna według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania na fig. 1, posiada dwa stałe skrzydła 1 oraz dwa słupki bramkowe 2. Skrzydło 1 bramy rozwierniej połączone jest ze słupkiem bramkowym 2 zestawem zawiasów, który zawiera zawias górny 3 oraz zawias dolny 4. Po spodniej części skrzydła 1 bramy zamocowane jest podporowe koło 5 oparte na podłożu, do toczenia w kierunku wzniesienia.

Każdy z zawiasów 3, 4 posiada jednoosiowy pierwszy przegub walcowy 6, który przytwierdzony jest do górnej części ramy skrzydła 1 bramy. Pierwszy przegub walcowy 6 połączony jest za pomocą łącznika 7 z jednoosiowym drugim przegubem walcowym 8. Osie obrotu przegubów walcowych 6, 8 usytuowane są względem siebie pod kątem prostym, lecz nie przecinają się. W zawiasie górnym 3 osie przegubów walcowych 6, 8 leżą w płaszczyznach oddalonych od siebie o odległość zawiasową k , która zależy od wielkości kąta obrotu α .

W zawiasie dolnym 4 bramy rozwierniej jednoosiowy pierwszy przegub walcowy 6 połączony jest do pierwszego łącznika 7a, który poprzez pierwszy przegub wahadłowy 9a połączony jest z drugim łącznikiem 7b. Łączniki 7a, 7b są połączone ze sobą w sposób umożliwiający ich swobodny obrót względem osi obrotu pierwszego przegubu wahadłowego 9a. Drugi łącznik 7b jest połączony poprzez drugi przegub wahadłowy 9b ze skrzydełkiem 10 tulei, połączonym z jednoosiowym drugim przegubem walcowym 8, który połączony jest ze słupkiem bramkowym 2. Połączenie drugiego łącznika 7b ze skrzydełkiem 10 tulei umożliwi ich swobodny obrót względem osi obrotu drugiego przegubu wahadłowego 9b.

Skrzydło 1 bramy osadzone jest wahadłowo górnym rogiem od strony zawiasu górnego 3 w płaszczyźnie styku na zawiasie górnym 3 oraz dolnym rogiem przyległym do zawiasu dolnego 4 na obrotowej listwie złożonej z co najmniej dwóch łączników 7a, 7b połączonych przegubowo.

Podczas otwierania bramy w kierunku wzniesienia, obok ruchu obrotowego, wykonuje się ruch wychylny skrzydła 1 bramy w płaszczyźnie tego skrzydła 1 względem poziomej płaszczyzny bazowej

11 bramy, którą wyznacza spodnia część skrzydła 1 bramy i która jest prostopadła do słupka bramkowego 2. Skrzydło 1 bramy wznosi się. Kąt obrotu α zależy od stopnia pochylenia terenu przed bramą od strony wewnętrznej ogrodzenia. Podczas otwierania bramy w kierunku wzniesienia wymusza się obrót skrzydła 1 bramy względem osi obrotu pierwszego przegubu walcowego 6 zawiasu górnego 3, poprzez toczenie się podporowego koła 5 w kierunku wzniesienia.

Brama rozwierna, według wynalazku w drugim przykładzie wykonania, na fig. 5, posiada dwa stałe skrzydła 1 oraz dwa słupki bramkowe 2. Skrzydło 1 bramy rozwiernej połączone jest ze słupkiem bramkowym 2 zestawem zawiasów, który zawiera zawias górny 3 oraz zawias dolny 4. Skrzydło 1 bramy posiada podporowy mechanizm krzywkowy, który zawiera krzywkę 12 tarczową zamocowaną w dolnej części słupka bramkowego 2 poniżej zawiasu dolnego 4 oraz rolkę 13 na sworzniu, który przymocowany jest za pomocą łącznika rolkowego 14 do skrzydła 1 bramy. Rolka 13 umieszczona jest na krzywce 12 tarczowej. Podczas otwierania bramy rolka 13 toczona jest po tej krzywce 12.

Każdy z zawiasów 3, 4 posiada jednoosiowy pierwszy przegub walcowy 6, który przytwierdzony jest do górnej części ramy skrzydła 1 bramy. Pierwszy przegub walcowy 6 połączony jest za pomocą łącznika 7 z jednoosiowym drugim przegubem walcowym 8. Osie obrotu przegubów walcowych 6, 8 usytuowane są względem siebie pod kątem prostym, lecz nie przecinają się. W zawiasie górnym 3 osie obrotu przegubów walcowych 6, 8 leżą w płaszczyznach oddalonych od siebie o odległość zawiasową k , która zależy od wielkości kąta obrotu α .

W zawiasie dolnym 4 bramy rozwiernej jednoosiowy pierwszy przegub walcowy 6 połączony jest do pierwszego łącznika 7a, który poprzez pierwszy przegub wahadłowy 9a połączony jest z drugim łącznikiem 7b. Łączniki 7a, 7b są połączone ze sobą w sposób umożliwiający ich swobodny obrót względem osi pierwszego przegubu wahadłowego 9a. Drugi łącznik 7b jest połączony poprzez drugi przegub wahadłowy 9b ze skrzydełkiem 10 tulei, która połączona jest z jednoosiowym drugim przegubem walcowym 8, który połączony jest ze słupkiem bramkowym 2. Połączenie łącznika 7b ze skrzydełkiem 10 tulei umożliwia ich swobodny obrót względem osi drugiego przegubu wahadłowego 9b.

W pozycji zamknięcia bramy odległość szczelinowa e krzywki 12 jest dobrana tak, aby szczelina pomiędzy słupkiem bramkowym 2 a skrzydłem 1 bramy była na całej wysokości skrzydła 1 bramy taka sama. Z kolei odległość krzywkowa f zależy od pochyłości terenu w kierunku otwarcia bramy.

Skrzydło 1 bramy osadzone jest wahadłowo górnym rogiem od strony zawiasu górnego 3 w płaszczyźnie styku na zawiasie górnym 3 oraz dolnym rogiem przyległym do zawiasu dolnego 4 na obrotowej listwie złożonej z co najmniej dwóch łączników 7a, 7b połączonych przegubowo.

Podczas otwierania bramy w kierunku wzniesienia wykonuje się, obok ruchu obrotowego, ruch wychylny skrzydła 1 bramy w płaszczyźnie tego skrzydła 1 względem poziomej płaszczyzny bazowej 11 bramy, którą wyznacza spodnia część skrzydła 1 bramy i która jest prostopadła do słupka bramkowego 2. Skrzydło 1 bramy wznosi się. Kąt obrotu α zależy od stopnia pochylenia terenu przed bramą od strony wewnętrznej ogrodzenia. Podczas otwierania bramy w kierunku wzniesienia wymusza się obrót skrzydła 1 bramy względem osi obrotu pierwszego przegubu walcowego 6 zawiasu górnego 3, poprzez działanie mechanizmu krzywkowego, przez toczenie się rolki 13 po krzywce 12. Kąt obrotu α zależy od kształtu krzywki 12, który dobiera się w zależności od pochylenia terenu za bramą od strony działki.

Brama rozwierna będąca przedmiotem wynalazku znajduje zastosowanie zwłaszcza na terenach pochyłych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Brama rozwierna posiadająca co najmniej jedno stałe skrzydło oraz słupki bramkowe, przy czym skrzydło bramy połączone jest ze słupkiem bramkowym poprzez zestaw zawiasów, który zawiera zawias górny i zawias dolny, **znamienna tym**, że każdy z zawiasów (3, 4) zawiera jednoosiowy pierwszy przegub walcowy (6), który przytwierdzony jest ruchomą częścią do skrzydła (1) bramy, co najmniej jeden łącznik (7) oraz jednoosiowy drugi przegub walcowy (8), który przytwierdzony jest nieruchomą częścią do pionowego słupka bramkowego (2), przy czym osie obrotu przegubów walcowych (6, 8) są usytuowane względem siebie pod kątem prostym.

2. Brama rozwierna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w zawiasie górnym (3) osie obrotu przegubów walcowych (6, 8) oddalone są od siebie o odległość zawiasową (k) zależną od wielkości kąta obrotu (α) skrzydła (1) bramy.
3. Brama rozwierna według zastrz. 1 albo 2, **znamienna tym**, że skrzydło (1) bramy posiada podporowy mechanizm krzywkowy.
4. Brama rozwierna według zastrz. 3, **znamienna tym**, że mechanizm krzywkowy zawiera krzywkę (11) przymocowaną do słupka bramkowego (2) oraz rolkę (12) usytuowaną na sworzniu, przy czym sworzeń przymocowany jest, poprzez łącznik rolkowy (13), do skrzydła (1) bramy, zaś rolka (12) umieszczona jest na krzywce (11), przy czym podczas otwierania bramy rolka (12) toczona jest po krzywce (11).
5. Brama rozwierna według zastrz. 3 albo 4, **znamienna tym**, że krzywka (11) jest tarczowa.
6. Brama rozwierana według zastrz. 3 albo 4 albo 5, **znamienna tym**, że krzywka (11) jest zamocowana w dolnej części słupka bramkowego (2).
7. Brama rozwierana według zastrz. 6, **znamienna tym**, że krzywka (11) zamocowana jest na wysokości zawiasu dolnego (4).
8. Brama rozwierana według zastrz. 6, **znamienna tym**, że krzywka (11) zamocowana jest poniżej zawiasu dolnego (4).
9. Brama rozwierana według zastrz. 1 albo 2, **znamienna tym**, że do spodniej części skrzydła (1) bramy zamocowane jest podporowe koło (5).

Rysunki

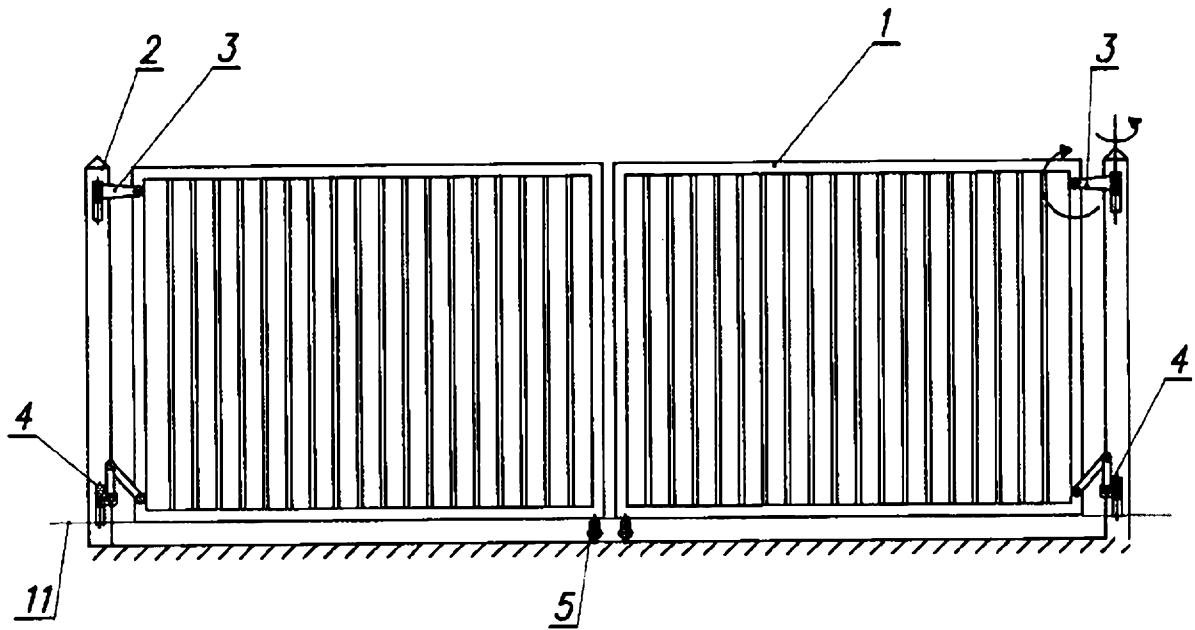


Fig. 1

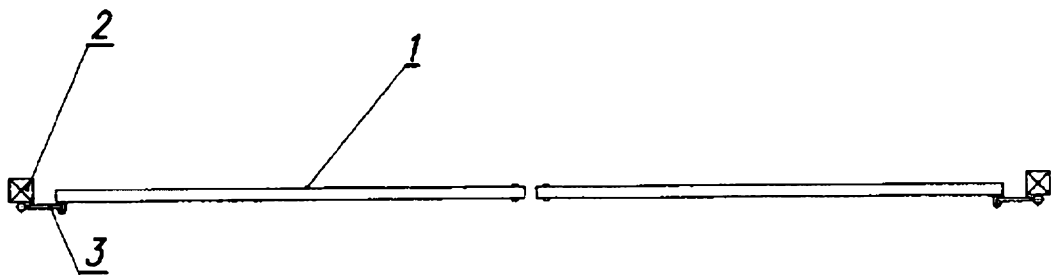


Fig. 2

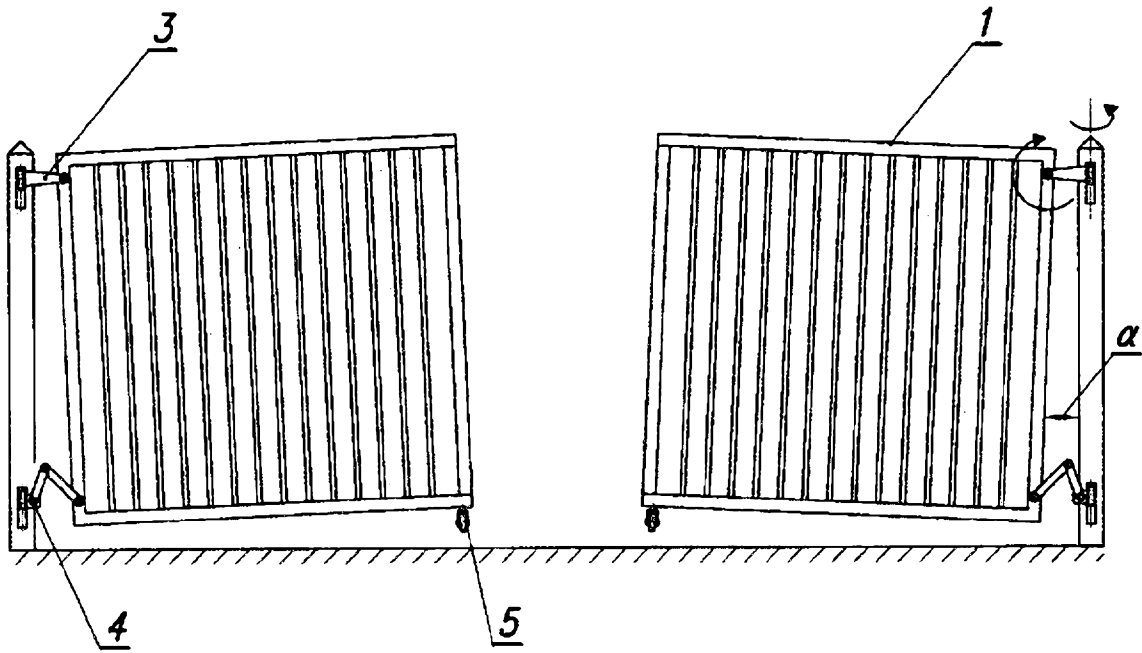


Fig. 3

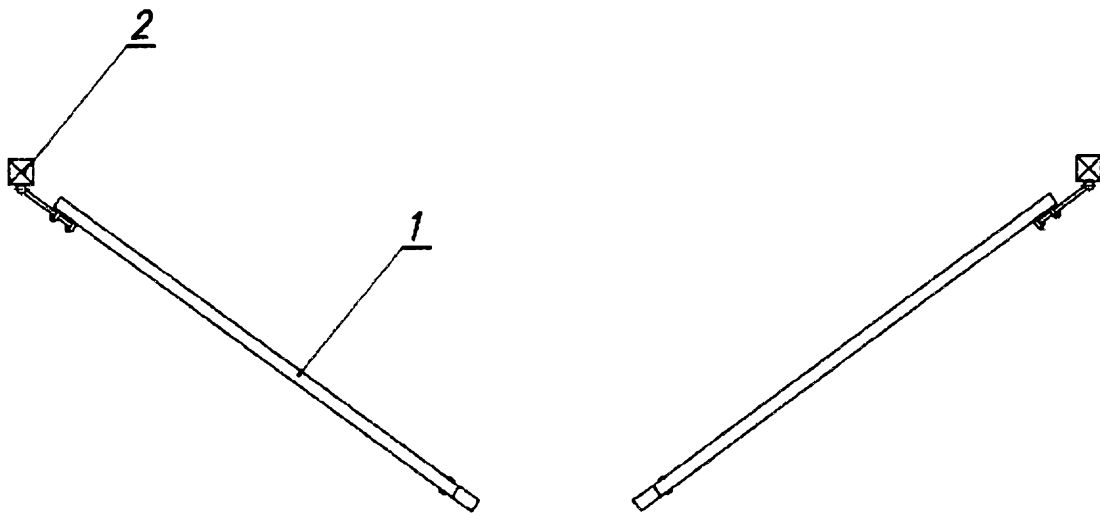


Fig. 4

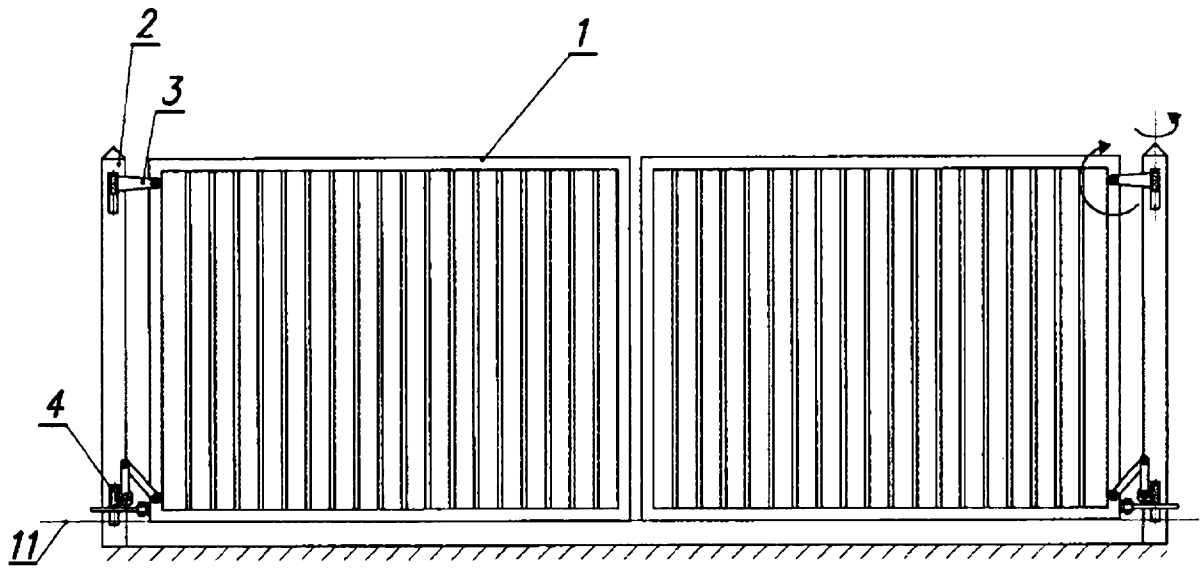


Fig. 5

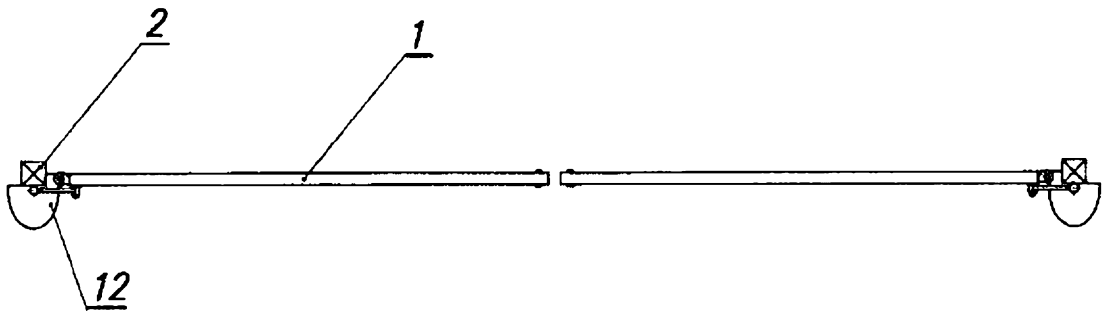


Fig. 6

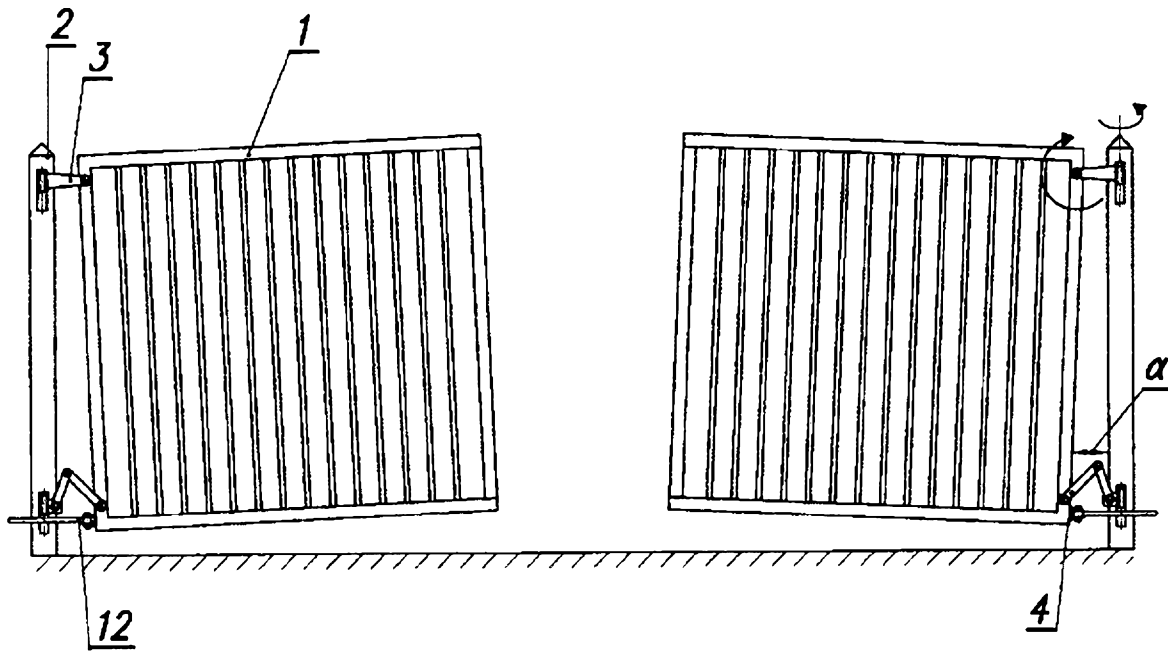


Fig. 7

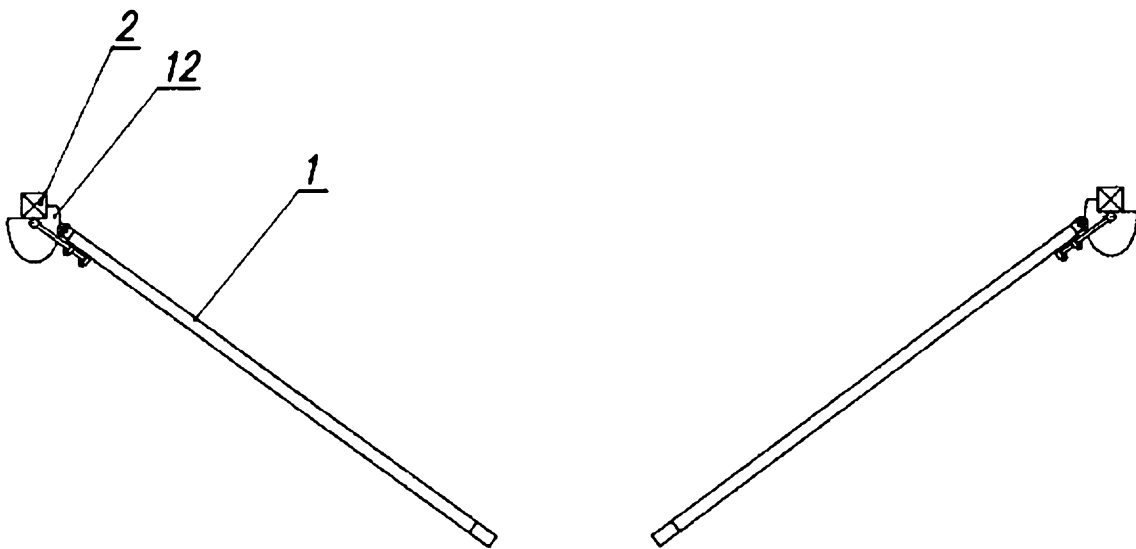


Fig. 8

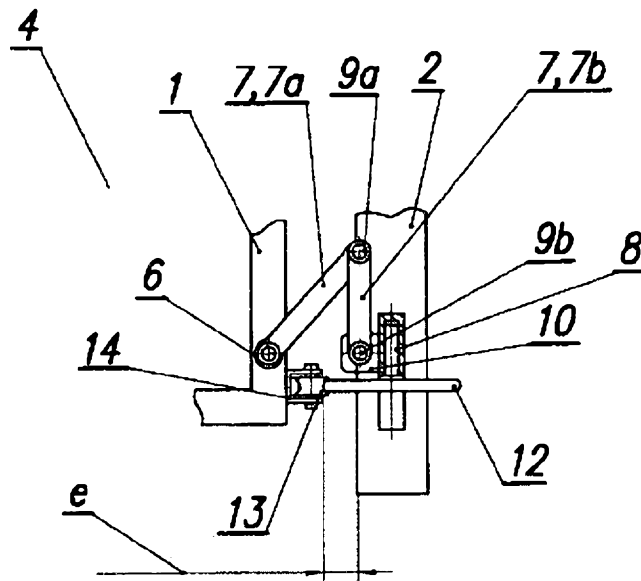


Fig. 9

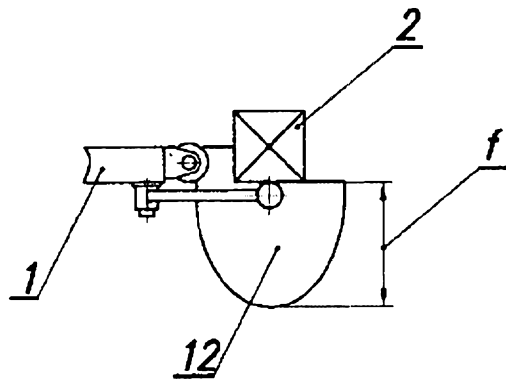


Fig. 10

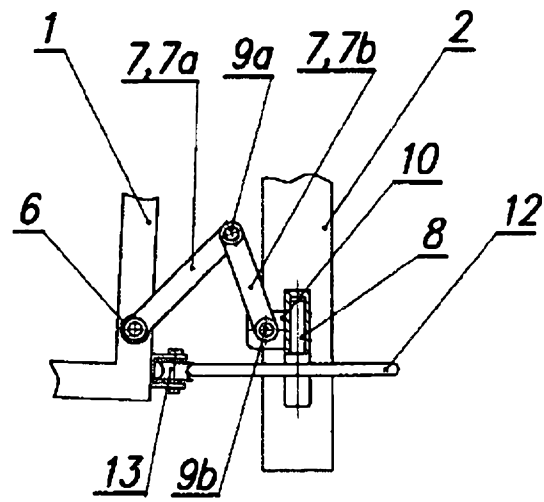


Fig. 11

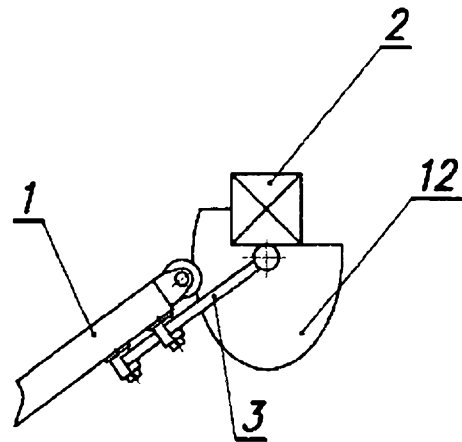


Fig. 12

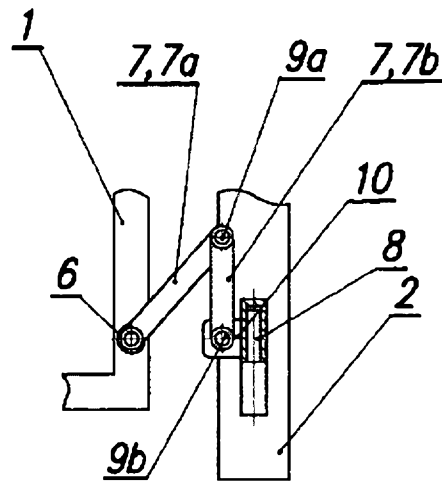


Fig. 13

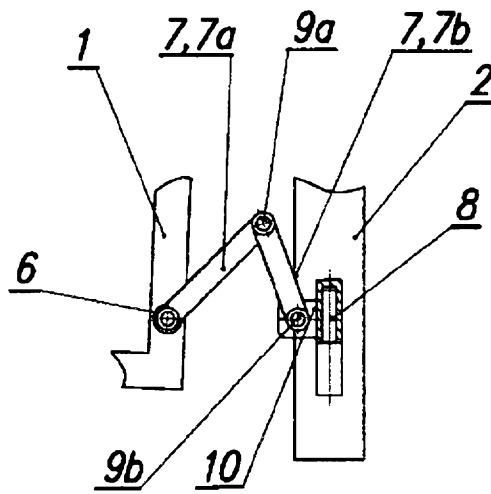


Fig. 14

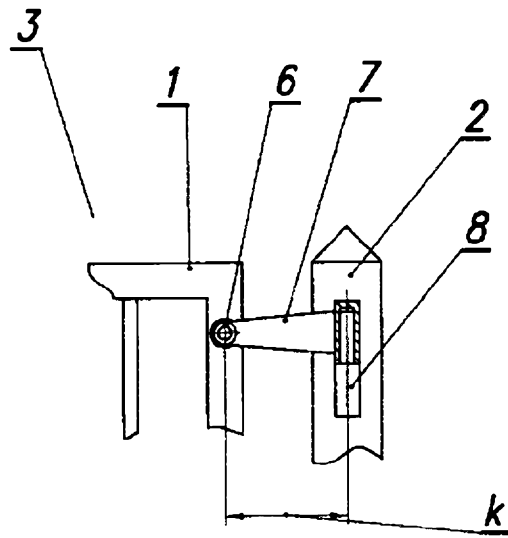


Fig. 15

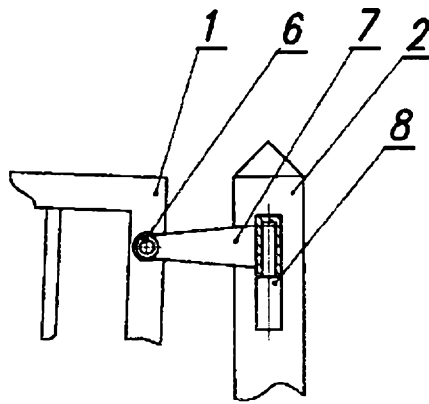


Fig. 16