

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **237164**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428994**

(51) Int. Cl.
B60L 53/16 (2019.01)
H01R 13/629 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **21.02.2019**

(54) **Gniazdo, wtyczka, stacja ładowania oraz pakiet zasobników energii**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
24.08.2020 BUP 18/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
22.03.2021 WUP 06/21

(73) Uprawniony z patentu:
**POLITECHNIKA WARSZAWSKA,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
MACIEJ WIECZOREK, Warszawa, PL
WŁODZIMIERZ JEFIMOWSKI, Lublin, PL
ANATOLII NIKITENKO, Warszawa, PL

(74) Pełnomocnik:
rzec. pat. Oliwia Czarnocka

PL 237164 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest gniazdo, wtyczka, stacja ładowania oraz pakiet zasobników energii zwłaszcza dla pojazdów elektrycznych.

Znane są różne rozwiązania wtyczek i gniazd do szybkiego ładowania. Do typowych przykładów zaliczają się SAE J1772-2009, CSS Combo 2, Yazaki, VDE-AR-E 2623-2-2, CSS Combo 2, Mennekes, EV Plug Alliance proposal, Scame, JEVS G105-1993, CHAdEMO, opisane w standardzie IEC 62196. Ze stanu techniki ujawnionego w opisie zgłoszenia za numerem US2019016218A1 znane jest rozwiązanie obejmujące gniazdo ładowania pojazdów elektrycznych charakteryzujące się m.in. tym, że gniazdko jest przystosowane do mocowania na dole pojazdu, przy czym przy otworze gniazda zamocowane są prowadnice.

SAE J1772-2009 jest wtyczką jednofazową bazowaną na amerykańskim standardzie powstałym w 2009 roku. Wtyczka składa się z pięciu pinów. Dwa z nich to konektory do zasilania AC (o stosunkowo niewielkim przekroju, pozwalającym na zasilanie maksymalnym prądem o wartości 80 A), jeden to uziemienie, dwa pozostałe – kontrolne. W wersji amerykańskiej przystosowana do napięcia 120 VAC i 60 Hz, natomiast zdefiniowana jako typ pierwszy w IEC 62196 jest zaadaptowana do europejskiego limitu 250 VAC.

Wtyczka trójfazowa VDE-AR-E 2623-2-2 zawiera siedem konektorów: trzy fazowe, neutralny, uziemienie oraz dwa kontrolne. Umożliwia także ładowanie prądem stałym o ograniczonej wartości (do 300 A) przy wykorzystaniu istniejących pinów.

Wtyczka CHAdEMO to rozwiązanie opisywane przez normę IEC 62196-3 będącą rozszerzeniem poprzednich norm o szybkie ładowania prądem stałym. Do komunikacji z pojazdem wykorzystywany jest protokół CAN – obowiązujący powszechnie w nowoczesnych samochodach protokół komunikacyjny. Wykorzystywane jest napięcie 500 VDC przy maksymalnym prądzie 125 A.

Wadą wymienionych rozwiązań jest ograniczenie maksymalnej mocy ładowania akumulatorów, nawet jeżeli akumulatory i stacja ładowania dają możliwość ładowania wyższą mocą. Ograniczenie to wynika z konstrukcji wtyczki narzucającej relatywnie niewielkie maksymalne wartości przenoszonych prądów.

Aby podwyższyć moc ładowania w układach zasilania pojazdów stosuje się wyższe napięcie, które zwiększa ryzyko porażenia człowieka. Dodatkowo, znane ze stanu techniki wtyczki są obciążone ryzykiem przegrzania.

Gniazdo ładowania pojazdów elektrycznych przystosowane do mocowania na dole pojazdu zawierające, zestyki dodatni i ujemny oraz przestrzeń pomiędzy nimi przystosowaną do mieszczącego wtyczki i zakończoną otworem, przy którym zamocowane są prowadnice, zgodnie z wynalazkiem cechuje się tym, że gniazdo, ma podłużny kształt, otwór gniazda jest rozmieszczony wzdłuż największego wymiaru gniazda, zestyki są rozmieszczone wzdłuż najdłuższego wymiaru gniazda i są rozmieszczone tak, że przestrzeń pomiędzy nimi zwęża się od otworu gniazda, w kierunku prostopadłym do najdłuższego wymiaru gniazda.

Prowadnice korzystnie stanowią klapy zamocowane uchylnie przy otworze gniazda na zawiasach i połączone z elementami sprężystymi.

Alternatywnie prowadnice stanowią klapy zamocowane uchylnie przy otworze gniazda na zawiasach i połączone z siłownikami.

Kąt rozwarcia zestyków 2γ korzystnie mieści się w zakresie od 2° do 90° .

Wtyczka ładowania pojazdów elektrycznych zawierająca styki dodatni i ujemny oraz rozmieszczony pomiędzy nimi element izolacyjny, zgodnie z wynalazkiem cechuje się tym, że ma wydłużony kształt a styki dodatni i ujemny rozciągają się wzdłuż jej najdłuższego wymiaru i zbiegają w kierunku zasadniczo prostopadłym do jej najdłuższego wymiaru.

Wtyczka korzystnie zawiera element sprężysty rozpierający styki.

Kąt rozwarcia styków mieści się w zakresie od 2° do 90° .

Stacja ładowania zaopatrzona w źródło energii elektrycznej oraz połączone z nim przewodem złącze, zgodnie z wynalazkiem cechuje się tym, że złącze stanowi wtyczka według wynalazku.

Stacja ładowania korzystnie jest zaopatrzona w mechanizm samonaprowadzający.

Pakiet zasobników energii zawierający ogniwa połączone szyną prądu stałego, zgodnie z wynalazkiem cechuje się tym, że jest wyposażony w gniazdo według wynalazku.

Pojazd elektryczny może być zaopatrzony w akumulator który cechuje się tym, że akumulator stanowi pakiet zasobników energii według wynalazku.

Zaproponowana konstrukcja gniazda i wtyczki pozwala uzyskać większą powierzchnię przekroju toru prądowego i zestyku wtyczki oraz gniazda doprowadzającego ładunek do akumulatora. Dzięki temu zwiększa się wartość maksymalnego przenoszonoego prądu i redukuje ryzyko przegrzania. Wydłużony kształt gniazda umożliwia zastosowanie go z układem akumulatorów umieszczonym pod pojazdem i zaopatrzonym w podłużną szynę DC. Gniazdo i szyna mogą kontaktować się na całej długości i nie przegrzewać. Dodatkowo konstrukcja gniazda i wtyczki umożliwia wykorzystanie w stacji ładowania układów samonaprowadzających wtyczkę do gniazda, co dodatkowo redukuje czas brutto potrzebny na naładowanie pojazdu. Zwiększenie powierzchni przekroju toru prądowego wiąże się dodatkowo z redukcją strat ładowania i możliwością stosowania niższych, bezpieczniejszych napięć bez konieczności wydłużania czasu ładowania.

Przedmiot wynalazku został ukazany w przykładach wykonania na rysunku, na którym Fig. 1(a) przedstawia przekrój wtyczki w pierwszym przykładzie wykonania, Fig. 1(b) przedstawia przekrój wtyczki w drugim przykładzie wykonania, Fig. 1(c) przedstawia wtyczkę w widoku z góry, Fig. 2 przedstawia przekroje poprzeczne gniazda, Fig. 3 przedstawia umieszczenie gniazda w zasobniku energii na pojeździe elektrycznym, Fig. 4 przedstawia przekrój poprzeczny pojazdu i systemu ładowania przed (a) i po (b) podłączeniu wtyczki do gniazda według przykładu wykonania ukazanego na Fig. 2(a), Fig. 5 przedstawia przekrój poprzeczny pojazdu i systemu ładowania przed (a) i po (b) podłączeniu wtyczki do gniazda według przykładu wykonania ukazanego na Fig. 2(b).

Zgodnie z wynalazkiem zapewnia się systemowe rozwiązanie problemu szybkiego ładowania pojazdów elektrycznych złożone z komplementarnych elementów: wtyczki 13 i gniazda 10, uwidocznionych odpowiednio na Fig. 1 i Fig. 2. Wynalazek zapewnia duże pole przekroju przewodu ładowania oraz dużą powierzchnię stykową.

Wtyczka 13 ma kształt podłużny. Styki 1 dodatni i ujemny są rozmieszczone po przeciwnych stronach elementu izolacyjnego 2. Przekrój podłużny wtyczki został ukazany schematycznie na Fig. 1(c). Jest on identyczny w obu opisanych poniżej przykładach

Pierwszy przykład wykonania wtyczki według wynalazku został ukazany na Fig. 1(a) w tym przykładzie zastosowano element izolacyjny 2 wykazujący właściwości sprężyste. Alternatywnie to gniazdo może zawierać elementy sprężyste i zaciskać się na wtyczce.

W drugim przykładzie ukazanym w przekroju poprzecznym na Fig. 2(b) zastosowano sztywny element izolacyjny 2 a pomiędzy nim a stykami umieszczono elementy sprężyste 15.

Dwa przykłady gniazda 10 według wynalazku ukazano w przekroju odpowiednio na Fig. 2(a) i Fig. 2(b). W każdym z przykładów gniazdo 10 jest kompatybilne z oboma przykładami wykonania wtyczki 13 według wynalazku. Długość gniazda 10 – wymiar prostopadły do płaszczyzny rysunku na Fig. 2(a) i Fig. 2(b) odpowiada długości wtyczki 13, a ściślej jest nieco większa.

W przykładzie wykonania ukazanym na Fig. 2(a) gniazdo według wynalazku jest zaopatrzone w elementy sprężyste dołączone do zestyków 7 dodatniego i ujemnego. Pomiedzy zestykami znajduje się przestrzeń 16 przystosowana do mieszczania wtyczki 13 według wynalazku i otwór do wprowadzania wtyczki. Zestyki są ustawione ukośnie tak, że przestrzeń 16 przystosowana do mieszczania wtyczki 13 zwęża się w kierunku ku górze rysunku to jest kierunku prostopadłego do najdłuższego wymiaru gniazda. Przy otworze 17 są zamocowane prowadnice 4, które stanowią kłapy umieszczone na zawiasach 3. Kłapy te na Fig. 2(a) są ukazane w pozycji otwartej, w której stanowią prowadnice dla wtyczki przy jej umieszczaniu w gnieździe 10. Do kłap zamocowane są elementy sprężyste 6, które zamykają je przy nieobecności wtyczki tak, że otwór gniazda 10 jest zamknięty. Tym samym spełniają jednocześnie funkcję naprowadzania wtyczki 13 i zabezpieczania gniazda 10 przed zanieczyszczeniem. Jest to istotne ze względu na preferowaną lokalizację użytkową gniazda 10 – na dole pojazdu.

W przykładzie wykonania ukazanym na Fig. 2(b) nie stosuje się elementów sprężystych 6 a prowadnice 4 otwiera się i zamyka się za pomocą siłowników 5. Czynność otwierania i zamykania może być wykonywana przez kierowcę lub odbywać się automatycznie przy zastosowaniu sygnału bezprzewodowego generowanego przez stację ładowania lub umieszczenie elementu wykrywanego zbliżeniowo na wtyczce 13 i kompatybilnego czytelnika przy siłowniku 5 gniazda. Takim czujnikiem zbliżeniowym może być tag NFV, tag RFID albo zwykły magnes. W tym ostatnim wypadku funkcję czytelnika może spełnić kontaktron.

Gniazdo 10 korzystnie znajduje się w pakiecie zasobników energii 11 według wynalazku. Aby budowa pakietu 11 umożliwiła szybkie ładowanie, każda gałąź szeregową ogniów 12 pakietu zasobników energii jest przyłączona z jednej strony do zestyku dodatniego gniazda a z drugiej do ujemnego,

jak pokazano na Fig. 3. Taki pakiet jest przystosowany do umieszczania na dole pojazdu 8, który można ładować w stacji ładowania według wynalazku.

Wtyczkę według wynalazku stosuje się w stacji ładowania według wynalazku zaopatrzonej w mechanizm samonaprowadzający 14. Po najeździe pojazdu nad wtyczkę 13, mechanizm samonaprowadzający wtyka ją w gniazdo 10. Proces ten ukazano na Fig. 4 dla wariantu wykonania gniazda ukazanego na Fig. 2(a). Na Fig. 4(a) widać wtyczkę 13 przygotowaną do wprowadzenia do gniazda 10 umieszczonego w pakiecie zasobników energii 11 pojazdu 8.

Fig. 5(a) i Fig. 5(b) ukazują odpowiednio wtyczkę przygotowaną do wprowadzenia do gniazda według przykładu wykonania ukazanego na Fig. 2(b) i wtyczkę wprowadzoną do gniazda według przykładu wykonania ukazanego na Fig. 2(b).

Konstrukcja wtyczki i gniazda jest przystosowana do ułatwienia samonaprowadzania wtyczki automatycznymi serwomechanizmami a jednocześnie zapewnienia dużej powierzchni przekroju toru prądowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Gniazdo ładowania pojazdów elektrycznych przystosowane do mocowania na dole pojazdu zawierające, zestyki (7) dodatni i ujemny oraz przestrzeń (16) pomiędzy nimi przystosowaną do mieszczania wtyczki i zakończoną otworem (17), przy którym zamocowane są prowadnice (4), **znamiennie tym**, że
, gniazdo ma podłużny kształt,
otwór gniazda jest rozmieszczony wzdłuż największego wymiaru gniazda (10),
zestyki (7) są rozmieszczone wzdłuż najdłuższego wymiaru gniazda (10),
i są rozmieszczone tak, że przestrzeń (16) pomiędzy nimi zwęża się od otworu (17) gniazda, w kierunku prostopadłym do najdłuższego wymiaru gniazda (10).
2. Gniazdo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że prowadnice (4) stanowią klapy zamocowane uchylnie przy otworze gniazda na zawiasach (3a) i połączone z elementami sprężystymi (6).
3. Gniazdo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że prowadnice (4) stanowią klapy zamocowane uchylnie przy otworze gniazda na zawiasach (3b) i połączone z siłownikami.
4. Gniazdo według dowolnego z zastrz. od 1 do 3, **znamiennie tym**, że kąt rozwarcia zestyków 2γ mieści się w zakresie od 2° do 90° .
5. Wtyczka ładowania pojazdów elektrycznych zawierająca styki (1) dodatni i ujemny oraz rozmieszczony pomiędzy nimi element izolacyjny, **znamiennie tym**, że ma wydłużony kształt a styki (1) dodatni i ujemny rozciągają się wzdłuż jej najdłuższego wymiaru i zbiegają w kierunku zasadniczo prostopadłym do jej najdłuższego wymiaru.
6. Wtyczka według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że zawiera element sprężysty (15) rozpierający styki (1).
7. Wtyczka według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że kąt rozwarcia styków mieści się w zakresie od 2° do 90° .
8. Stacja ładowania zaopatrzona w źródło energii elektrycznej oraz połączone z nim przewodem złącze, **znamiennie tym**, że złącze stanowi wtyczka (13) jak określono w dowolnym z zastrz. od 5 do 7.
9. Stacja ładowania według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że jest zaopatrzona w mechanizm samonaprowadzający (14).
10. Pakiet zasobników energii zawierający ogniwa (12) połączone szyną prądu stałego (9), **znamiennie tym**, że jest wyposażony w gniazdo (10), jak określono w dowolnym z zastrz. od 1 do 4, połączone z szyną prądu stałego

Rysunki

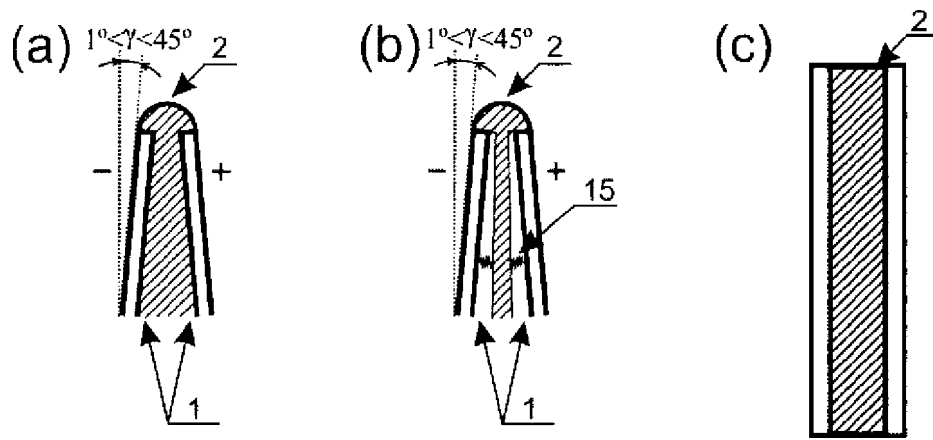


Fig. 1

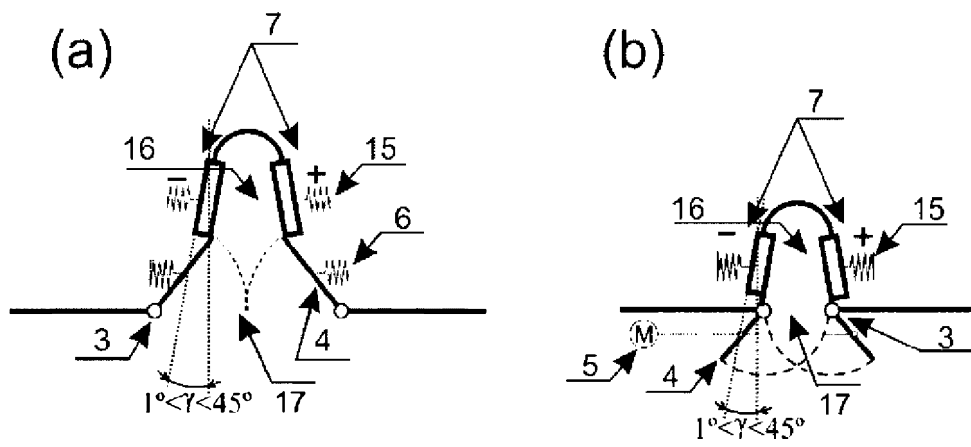


Fig. 2

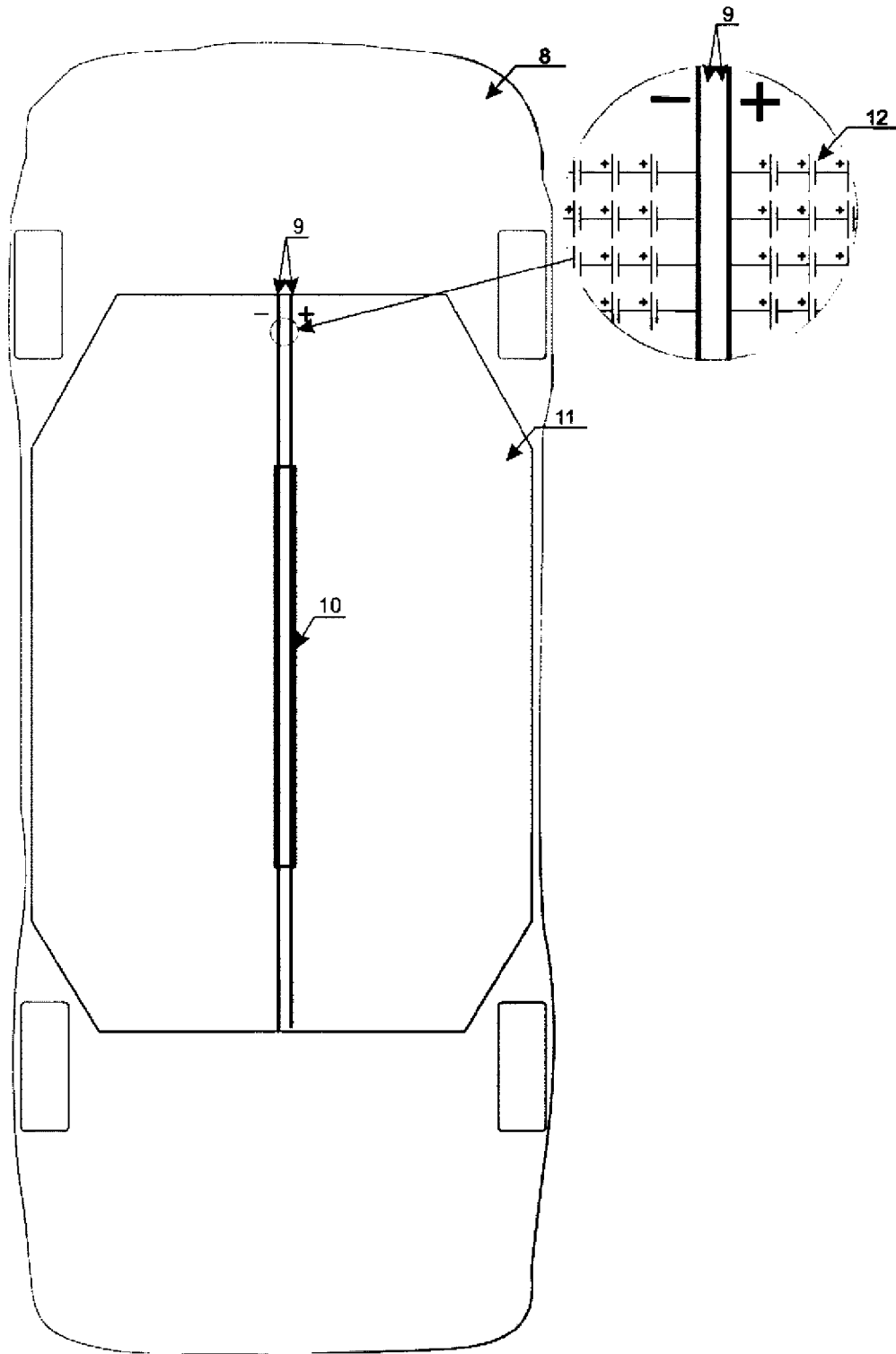


Fig. 3

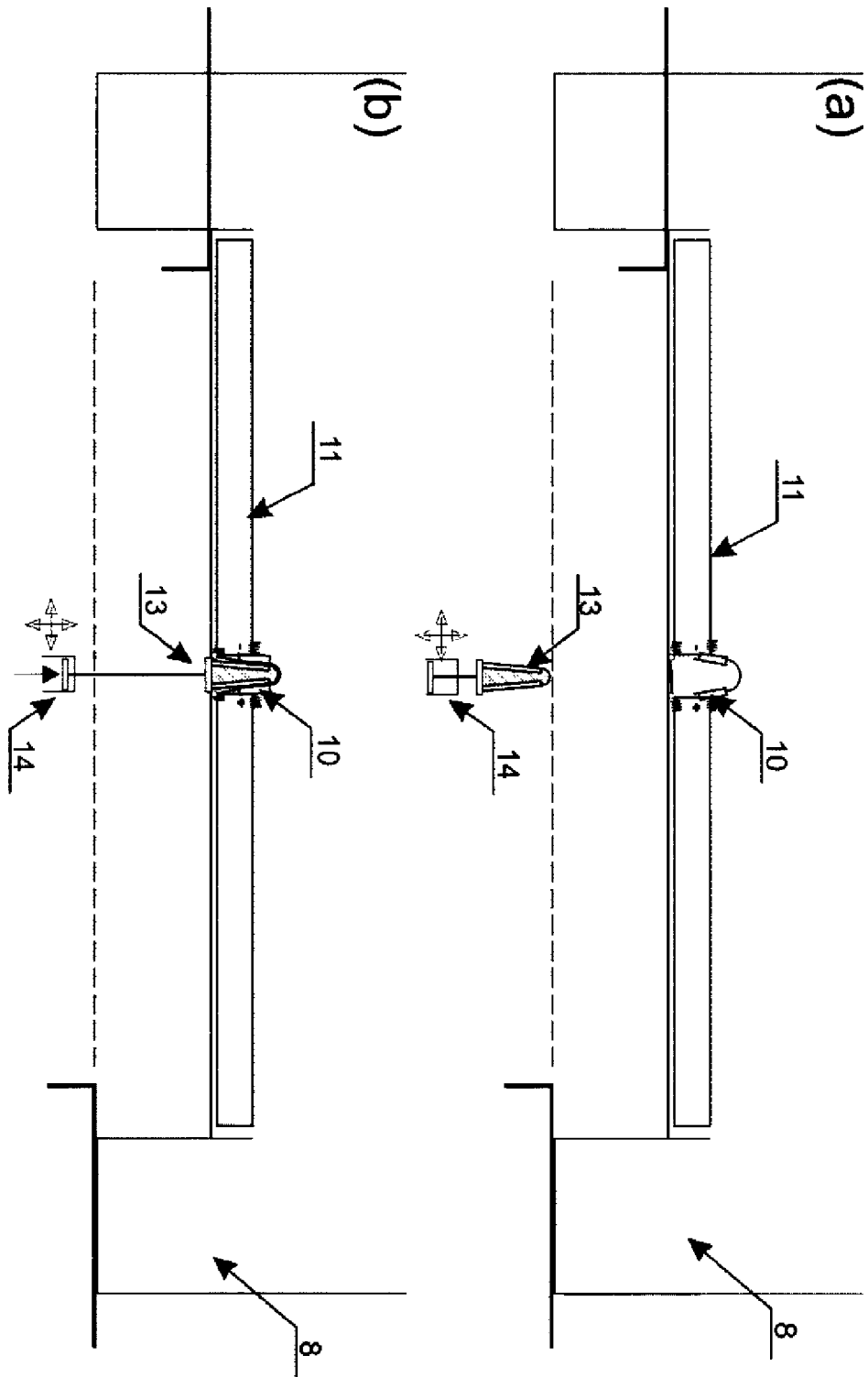


Fig. 4

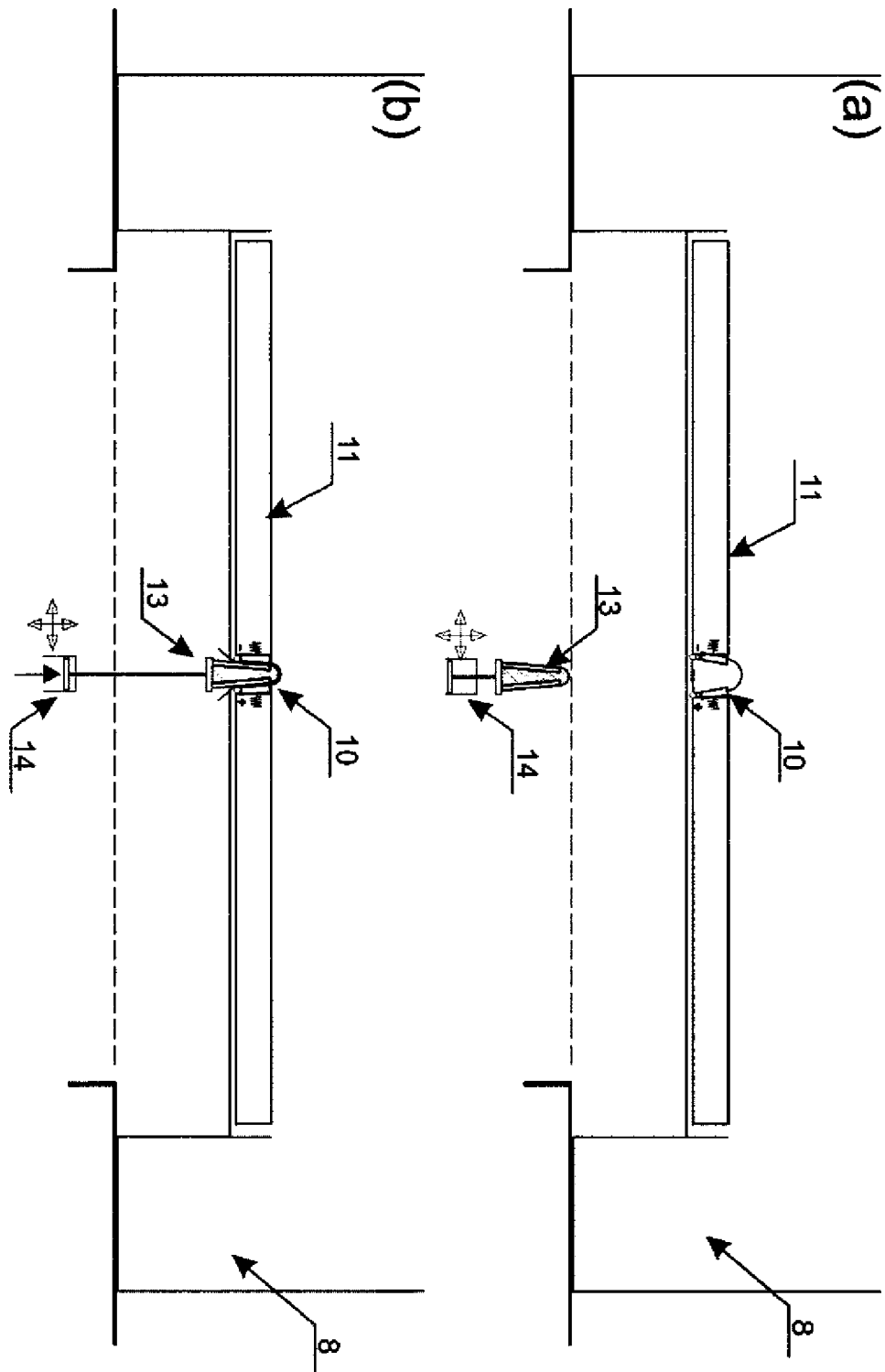


Fig. 5