



(96) Data i numer zgłoszenia patentu europejskiego:  
**24.03.2015 15000874.6**

(97) O udzieleniu patentu europejskiego ogłoszono:  
**25.05.2016 Europejski Biuletyn Patentowy 2016/21  
EP 2927927 B1**

(13) **T3**  
(51) Int.Cl.  
*H01H 33/18 (2006.01)*  
*H01H 9/36 (2006.01)*  
*H01H 9/44 (2006.01)*  
*H01H 33/59 (2006.01)*

(54) Tytuł wynalazku:

**Stycznik prądu stałego z dodatkową zdolnością przełączania dla obciążeń prądu przemiennego i biegunowości, przeciwnie do uprzywilejowanego kierunku prądu**

(30) Pierwszeństwo:  
**02.04.2014 DE 102014004843**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**07.10.2015 w Europejskim Biuletynie Patentowym nr 2015/41**

(45) O złożeniu tłumaczenia patentu ogłoszono:  
**30.11.2016 Wiadomości Urzędu Patentowego 2016/11**

(73) Uprawniony z patentu:  
**Schaltbau GmbH, München, DE**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**KORBINIAN KREUZPOINTNER, Schwaig, DE**  
**ROBERT KRALIK, Poing, DE**  
**ANDREJ IGNATOV, München, DE**

(74) Pełnomocnik:  
**rzecz. pat. Janusz Nowakowski**  
**PATPOL**  
**KANCELARIA PATENTOWA SP. Z O.O.**  
**ul. Nowoursynowska 162 J**  
**02-776 Warszawa**

**PL/EP 2927927 T3**

**Uwaga:**

W ciągu dziewięciu miesięcy od publikacji informacji o udzieleniu patentu europejskiego, każda osoba może wnieść do Europejskiego Urzędu Patentowego sprzeciw dotyczący udzielonego patentu europejskiego. Sprzeciw wnosi się w formie uzasadnionego na piśmie oświadczenia. Uważa się go za wniesiony dopiero z chwilą wniesienia opłaty za sprzeciw (Art. 99 (1) Konwencji o udzielaniu patentów europejskich).

V12107PL00/N

**Opis**

**[0001]** Niniejszy wynalazek dotyczy stycznika prądu stałego z uprzywilejowanym kierunkiem prądu, według części nieznamiennej niezależnego zastrzeżenia 1. Taki stycznik prądu stałego posiada podwójne przerwanie z dwoma miejscami stykowymi, z których każde zawiera styk stały i styk ruchomy. Ruchome styki są rozmieszczone na mostku stykowym. Ponadto zgodny z rodzajem stycznik prądu stałego posiada urządzenie do gaszenia łuku elektrycznego oraz dmuchawę, przy czym dmuchawa jest przystosowana do łuku elektrycznego przełączania, który powstaje w pierwszym miejscu stykowym przy otwieraniu miejsc stykowych, przy przełączaniu w uprzywilejowanym kierunku prądu do urządzenia do gaszenia łuku elektrycznego. Ponadto, w zgodnym z rodzajem styczniku prądu stałego jest umieszczona w sąsiedztwie ruchomego styku pierwszego miejsca stykowego blacha komutacyjna, przy czym mostek stykowy i blacha komutacyjna są elektrycznie izolowane od siebie i w którym blacha komutacyjna jest połączona potencjalnie ze stałym stykiem drugiego miejsca stykowego, tak że łuk elektryczny powstający w pierwszym miejscu stykowym przy przełączaniu w uprzywilejowanym kierunku prądu, w wyniku działania dmuchawy przeskakuje z mostka stykowego do blachy komutacyjnej, i tym samym bocznikuje elektryczny łuk przełączania, powstający na drugim miejscu stykowym.

**[0002]** Zgodny z rodzajem stycznik prądu stałego przykładowo jest znany z opisu DE 10 2010 031 907 B9. Stycznik jest bardzo prosto zbudowany i przykładowo jest stosowany w zastosowaniach kolejowych, aby przełączać prąd stały do około 3kV napięcia znamionowego. Podobnie, przy zgodnym z rodzajem styczniku drugi łuk elektryczny przełączania w drugim miejscu stykowym, przy przeskakiwaniu pierwszego łuku elektrycznego przełączania, jest bocznikowany przez mostek stykowy na blasze komutacyjnej, drugi elektryczny łuk przełączania jest dzięki temu używany po prostu do gaszenia. Pozostaje tylko pierwszy elektryczny łuk przełączania, który ponownie jest wdmuchiwany przez dmuchawę do urządzenia do gaszenia łuku elektrycznego i tam jest używany do gaszenia.

**[0003]** Z opisu EP 2463876 A1 jest znane urządzenie przełączające z dwoma miejscami stykowymi, przy czym każdemu miejscu stykowemu jest każdorazowo przyporządkowana komora gaszenia i pomocnicza komora gaszenia.

**[0004]** W technice kolejowej stycznikom prądu stałego częściowo są postawione szczególnie wysokie wymagania. W tej dziedzinie zdarza się, że odwracalne obciążenia przełączania lub obciążenia przełączania prądu przemiennego muszą być włączone, przy czym odwracalne obciążenia przełączania lub obciążenia przełączania prądu przemiennego są co prawda z reguły znacznie niższe od nominalnego obciążenia przełączania podczas pracy z prądem stałym przy uprzywilejowanym kierunku prądu. Szczególnie niskie takie obciążenia mogą być przełączane za pomocą zgodnego z rodzajem stycznika prądu stałego. Wymagania, które postawione stycznikom stosowanym w dziedzinie techniki kolejowej stają się jednakże coraz większe. Istnieje zatem zapotrzebowanie na styczniki prądu stałego o zwiększonej zdolności do przełączania obciążeń prądu przemiennego i biegunowości przeciwnej do uprzywilejowanego kierunku prądu.

**[0005]** Zadaniem niniejszego wynalazku jest zatem opracowanie stycznika prądu stałego typu zgodnego z rodzajem o ulepszonej zdolności przełączania dla obciążeń prądu przemiennego i biegunowości przeciwnej do uprzywilejowanego kierunku.

**[0006]** Zadanie to zostało rozwiązane przez cechy niezależnego zastrzeżenia 1. Stosowanie do tego, istnieje wtedy rozwiązanie według wynalazku zadania, gdy stycznik prądu stałego posiada pomocnicze urządzenie do gaszenia łuku elektrycznego, które jest umieszczone pomiędzy dwoma szynami stykowymi, które łączą oba styki stałe ze stykami łączącymi stycznika prądu stałego, przy czym dmuchawa jest tak zwymiarowana i wykonana, że powstający w pierwszym miejscu stykowym łuk elektryczny przełączania podczas przełączania przeciwnego do uprzywilejowanego kierunku prądu, w wyniku działania dmuchawy przeskakuje z mostka stykowego na styk stały drugiego miejsca stykowego i pomiędzy obydwoma stykami stałymi jest wdmuchiwany do pomocniczego urządzenia do gaszenia łuku.

**[0007]** Wynalazek zapewnia bardzo proste rozwiązanie, aby ulepszyć zdolność przełączania zgodnego z rodzajem stycznika prądu stałego dla obciążeń prądu przemiennego i biegunowości przeciwnej do uprzywilejowanego kierunku. Stycznik prądu stałego według wynalazku jest ponadto nadzwyczaj prosto zaprojektowany i może być wytwarzany łatwo i korzystnie w kosztach. Dzięki rozwiązaniu według wynalazku, pomocnicze urządzenie do gaszenia łuku elektrycznego może być w szczególności oszczędzający miejsce sposób umieszczone w styczniku prądu stałego i ogółem osiąga się zwartą konstrukcję stycznika prądu stałego według wynalazku.

**[0008]** Główne urządzenie do gaszenia łuku elektrycznego stycznika prądu stałego według wynalazku, następnie oznaczone jako urządzenie do gaszenia łuku elektrycznego, jest stosowane jedynie przy przełączaniu w uprzywilejowanym kierunku. Jest ono korzystnie usytuowane w sąsiedztwie pierwszego miejsca stykowego. Łuk elektryczny przełączania, powstający w pierwszym miejscu stykowym musi wtedy przebiegać nieznaczną drogą do urządzenia do gaszenia łuku elektrycznego i dlatego szybko jest przekazywany do gaszenia. Oprócz tego, korzystnie mostek stykowy i blacha komutacyjna są oddzielone od siebie szczeliną powietrzną. Ponadto korzystnie blacha komutacyjna jest wykonana jako blacha kierująca łuk elektryczny i co najmniej częściowo otacza obszar krawędziowy urządzenia do gaszenia łuku elektrycznego przełączania. Łuk elektryczny przełączania powstający w pierwszym miejscu stykowym jest w tym wykonaniu prowadzony na blasze kierującej łuk elektryczny wzdłuż urządzenia do gaszenia łuku elektrycznego. Przez to łuk elektryczny przełączania jest rozciągnięty i wdmuchiwany do urządzenia do gaszenia łuku elektrycznego.

**[0009]** Korzystne postacie wykonania niniejszego wynalazku są przedmiotem zastrzeżeń zależnych.

**[0010]** Korzystnie, obie szyny stykowe przejmują zadanie kierowania łuku elektrycznego przełączania do pomocniczego urządzenia do gaszenia łuku elektrycznego i dlatego każdorazowo są wykonane jako blacha kierująca łuk elektryczny. Ponadto, korzystnie szyna stykowa połączona ze stykiem stałym pierwszego miejsca stykowego, w tym samym czasie tworzy przy tym jednocześnie drugą blachę kierującą łuk elektryczny dla urządzenia do gaszenia łuku, a pierwsza blacha kierująca łuk elektryczny dla pomocniczego urządzenia do gaszenia łuku elektrycznego. Szyna stykowa połączona ze stykiem stałym drugiego miejsca stykowego korzystnie tworzy drugą blachę kierującą łuk elektryczny dla pomocniczego urządzenia do gaszenia łuku elektrycznego.

[0011] W kolejnej korzystnej postaci wykonania niniejszego wynalazku pomocnicze urządzenie do gaszenia łuku elektrycznego jest mniejsze od urządzenia do gaszenia łuku elektrycznego. Ponieważ stycznik prądu stałego z reguły tylko w przypadkach wyjątkowych musi posiadać zdolność przełączania dla obciążeń prądu przemiennego i biegunowości przeciwnej do uprzywilejowanego kierunku, a przełączane obciążenia z reguły są przy tym mniejsze od nominalnego obciążenia przełączania stycznika prądu stałego, osiąga się dzięki temu szczególnie zwartą konstrukcję. Ponadto, korzystnie pomocnicze urządzenie do gaszenia łuku elektrycznego posiada mniej elementów do gaszenia niż urządzenie do gaszenia łuku elektrycznego.

[0012] W kolejnej korzystnej postaci wykonania niniejszego wynalazku, urządzenie do gaszenia łuku elektrycznego i/lub pomocnicze urządzenie do gaszenia łuku elektrycznego posiada szereg elementów gaszących z ceramiki. Ceramiczne elementy gaszące okazały się skuteczne do gaszenia łuków elektrycznych przełączania. Ponadto, korzystnie co najmniej niektóre elementy gaszące do gaszenia łuku elektrycznego są zestawione we wkładkę wymienialną od zewnątrz, aby ułatwić dostępność do pierwszego miejsca stykowego dla celów kontroli i konserwacji. Przy tym jest to szczególnie korzystne, gdy wkładka jest mechanicznie blokowana, względnie odblokowana.

[0013] W kolejnej korzystnej postaci wykonania niniejszego wynalazku pomiędzy elementami gaszącymi utworzone są kanały przepływowe, przy czym kanały przepływowe, każdorazowo posiadają odcinek rozpraszający, przy czym elementy rozpraszające sąsiadnych kanałów przepływowych są ukształtowane z różnym nachyleniem, tak że jest osiągnięte rozchodzenie gazów wychodzących z elementów gaszących. Ta postać wykonania ma zaletę, że plazma wytwarzana przez łuk elektryczny przełączania może być szybko usuwana. Tym samym łuk elektryczny przełączania jest szczególnie szybko gaszony.

[0014] W kolejnej korzystnej postaci wykonania niniejszego wynalazku, mostek stykowy zwięża się na końcu zwróconym do blachy komutacyjnej. Korzystnie, mostek stykowy na tym końcu jest ukształtowany zbiegając się w sposób ostry. Przez to jest osiągnięte, że łuk elektryczny przełączania w uprzywilejowanym kierunku prądu przeskakuje szybko i niezawodnie do blachy komutacyjnej.

[0015] W kolejnej korzystnej postaci wykonania niniejszego wynalazku, dmuchawa posiada magnes trwały, który jest umieszczony w sąsiedztwie jednego końca mostka stykowego, przy czym pomiędzy magnesem trwałym a końcem mostka stykowego jest umieszczony ceramiczny element ochronny. Przez to magnes trwały jest chroniony przed uszkodzeniem przez elektryczny łuk przełączania. Korzystnie element ochronny jest ukształtowany w postaci płytki. Ponadto, korzystnie magnes trwały jest umieszczony na tym końcu mostka stykowego, który jest zwrócony do blachy komutacyjnej.

[0016] W innej postaci wykonania niniejszego wynalazku blacha komutacyjna na stronie zewnętrznej, odwróconej od urządzenia do gaszenia łuku elektrycznego, jest co najmniej częściowo przykryta przez element osłonowy. Przez to, w obszarze strony zewnętrznej blachy komutacyjnej mogą być umieszczone dalsze elementy elektryczne, względnie elektroniczne stycznika prądu stałego, bez tego, że dojdzie do powstania zakłóceń, względnie uszkodzeń przez łuk elektryczny przełączania. Elektryczne lub elektroniczne podzespoły przykładowo mogą być częścią sterowania stycznika prądu stałego lub mogą to być włączniki pomocnicze.

[0017] W kolejnej korzystnej postaci wykonania niniejszego wynalazku, miejsca stykowe i blacha komutacyjna są izolowane przez folię izolacyjną co najmniej miejscowo wobec napędu i/lub sterowania stycznika prądu stałego. Przez to można osiągnąć, przy uwzględnieniu wymaganych odcinków dla powietrza i luzu zwarta konstrukcję. Aby uniknąć spalania izolacji w obszarze drugiego miejsca stykowego pomiędzy folią izolacyjną a drugim miejscem stykowym korzystnie jest umieszczona wykładzina ochronna. Korzystnie jest ona w postaci płytki i wykonana ze stali.

[0018] Korzystny przykład wykonania niniejszego wynalazku jest poniżej bliżej wyjaśniony za pomocą rysunków. Pokazuje:

- fig.1 ukośny widok stycznika prądu stałego według wynalazku,
- fig.2 stycznik prądu stałego według wynalazku z fig.1 z częściowo otwartą obudową, a
- fig.3 szczegółowy widok jednego z elementów gaszących stycznika prądu stałego według niniejszego wynalazku z figur 1 i 2.

[0019] Do poniższych wykonań odnosi się, że jednakowe elementy są oznaczone przez jednakowe oznaczniki liczbowe. Jeśli na rysunku znajduje się oznacznik, który nie jest bliżej omawiany w przynależnym opisie figur, wówczas dokonuje się odniesienia do wcześniejszych lub późniejszych opisów rysunku.

[0020] Ukośny widok stycznika prądu stałego 1 według wynalazku jest pokazany na fig.1. Wewnętrzna budowa stycznika prądu stałego 1 posiada podwójną przerwę z dwoma miejscami stykowymi 2 i 3. Pierwsze miejsce stykowe składa się ze styku stałego 4 i styku ruchomego 5, drugie miejsce stykowe 3 zawiera styk stały 6 i przynależny styk ruchomy 7. Oba ruchome styki 5 i 7 są umieszczone na mostku stykowym 8. Mostek stykowy 8 uruchamiany jest przez elektromagnetyczny napęd 25, który jest sterowany za pomocą sterowania 23. Sterowanie 23 jest przy tym umieszczone na zewnątrz obudowy 31 stycznika prądu stałego 1 według wynalazku i dlatego jest również rozpoznawane na fig. 1. Każdy z obu styków stałych 4 i 6 jest połączony przez szynę stykową 14, względnie 15 z odpowiednim zaciskiem 27 stycznika prądu stałego. Przy otwieraniu miejsc stykowych powstaje łuk elektryczny przełączania, który musi być możliwie szybko ugaszony, aby uniknąć uszkodzenia styków, względnie innych części składowych stycznika prądu stałego. W tym celu, stycznik prądu stałego 1 jest wyposażony w urządzenie 9 do gaszenia łuku elektrycznego oraz dmuchawę 10, które w zasadzie składa się z magnesu stałego. Pole magnetyczne magnesu trwałego 10 jest przy tym tak usytuowane, że łuk elektryczny przełączania, powstający w pierwszym miejscu stykowym przy uprzywilejowanym kierunku prądu, jest przemieszczany do urządzenia 9 do gaszenia łuku elektrycznego. Aby zapewnić, że pole magnetyczne jest rozbudowane w kluczowych miejscach, po obu stronach obudowy są umieszczone odpowiednie, znane ze stanu techniki płyty biegunowe 30. Jedna z dwóch płyt biegunowych jest pokazana na fig. 1.

[0021] Stycznik prądu stałego 1 według wynalazku dysponuje tak zwaną blachą komutacyjną 11, która rozpoczyna się w pobliżu pierwszego miejsca stykowego 2, i przylega w rodzaju zacisku do lewego obszaru krawędziowego urządzenia 9 do gaszenia łuku elektrycznego. Blacha komutacyjna 11 jest połączona potencjalnie przez przewód łączący 12 ze stykiem stałym 6 drugiego miejsca stykowego. Przy uprzywilejowanym kierunku prądu, łuk

elektryczny przełączenia powstający w pierwszym miejscu stykowym przeskakuje w wyniku działania pola magnetycznego z mostka stykowego 8 na blachę komutacyjną 11 i pokonuje przez to łuk elektryczny przełączenia, powstający w drugim miejscu stykowym. Blacha komutacyjna 11 i połączona z pierwszym stałym stykiem 4 szyna stykowa 14 działają wtedy jako blacha kierująca łuk elektryczny. Dzięki niej powstający w pierwszym miejscu stykowym 2 łuk elektryczny przełączenia jest rozciągnięty, gdy jest wdmuchiwany przez magnes stały 10 do urządzenia 9 do gaszenia łuku elektrycznego. Przez to jest osiąganę szybkie i bezpieczne gaszenie łuku elektrycznego.

[0022] Aby sprzyjać przeskakiwaniu łuku elektrycznego przełączenia z mostka stykowego 8 do blachy komutacyjnej 11, koniec 20 mostka stykowego 8, umieszczony w miejscu stykowym 2, jest ukształtowany zbiegając się w sposób ostry. Aby uniemożliwić, że łuk elektryczny przełączenia przeniknie z mostka stykowego 8 do umieszczonego w sąsiedztwie magnesu stałego 10, pomiędzy końcem 20 mostka stykowego 8, a magnesem trwałym 10 jest umieszczony ceramiczny element ochronny, ukształtowany w postaci płytki.

[0023] Jeżeli jest przyłożone do stałych styków stycznika prądu stałego według wynalazku spolaryzowane napięcie, przeciwne do uprzywilejowanego kierunku, to powstający w pierwszym miejscu stykowym 2 łuk elektryczny przełączenia może być zgaszony przez urządzenie 9 do gaszenia łuku elektrycznego. Pole magnetyczne magnesu trwałego 10, zapewnia w tym przypadku, że powstający w pierwszym miejscu stykowym 2 łuk elektrycznego przełączenia jest przez urządzenie 9 do gaszenia łuku elektrycznego wdmuchiwany daleko do dołu. Aby także w tym przypadku zapewnić niezawodne gaszenie łuku elektrycznego przełączenia, stycznik prądu stałego według wynalazku jest wyposażony w pomocnicze urządzenie 13 do gaszenia łuku elektrycznego. Ono znajduje się pomiędzy dwiema szynami stykowymi 14 i 15 obu styków stałych 4 i 6. Łuk elektryczny przełączenia powstający w pierwszym miejscu stykowym 2 w wyniku działania pola magnetycznego wzdłuż mostka stykowego 8 jest napędzany od ruchomego styku 5 pierwszego miejsca stykowego w kierunku ruchomego styku 7 drugiego miejsca stykowego i przy tym przeskakuje do sąsiedniego styku stałego 6 drugiego miejsca stykowego, względnie łączy się z łukiem elektrycznego przełączenia, powstającym w drugim miejscu stykowym 3. W każdym razie, łuk elektryczny przełączenia, powstający na drugim miejscu stykowym 3 jest przekazywany do gaszenia, gdy tylko w pierwszym miejscu stykowym łuk elektrycznego przełączenia przeskoczy z mostka stykowego 8 na styk stały 6 drugiego miejsca stykowego 3. Od tej chwili obie szyny stykowe 14 i 15 działają jako blachy kierujące łuk elektryczny. Łuk elektryczny przełączenia jest napędzany przez działanie dmuchowe magnesu stałego 10 wzdłuż tych obu blach kierujących łuk elektryczny do pomocniczego urządzenia 13 do gaszenia łuku elektrycznego i tam umieszczany do zgaszenia. Stycznik prądu stałego według wynalazku jest zatem również odpowiedni, aby pewnie i niezawodnie wyłączyć prądy przeciwne do uprzywilejowanego kierunku, względnie w pewnym stopniu obciążenia prądu przemiennego. Aby osiągnąć zwartą budowę, miejsca stykowe i blacha komutacyjna są izolowane przez folię izolacyjną 24 od napędu i sterowania. Aby uniknąć erozji folii izolacyjnej w obszarze drugiego miejsca stykowego 3, spowodowanej przez powstanie łuku elektrycznego przełączenia w miejscu stykowym 3, folia izolacyjna 24 jest pokryta w tym obszarze przez wykładzinę ochronną, w postaci małej płyty stalowej 26. Aby ochronić przed zakłóceniami sterowanie 23 pomiędzy sterowaniem 23 a blachą komutacyjną 11, względnie urządzeniem 9 do gaszenia łuku elektrycznego jest umieszczony element osłaniający 22.

[0024] Urządzenie 9 do gaszenia łuku elektrycznego jak także pomocnicze urządzenia 13 do gaszenia łuku elektrycznego składa się z szeregu ceramicznych elementów gaszących 16. Jeden z elementów gaszących jest pokazany szczegółowo na fig.3. Jak jest widoczne z fig.3, każdorazowo pomiędzy dwoma sąsiednimi elementami gaszącymi jest utworzony kanał przepływowy 17, poprzez który plazma, wytwarzana przez łuk elektryczny przełączania, jest wyprowadzana na zewnątrz. W kierunku końca wylotowego 19, kanał przepływowy posiada odcinek rozpraszający 18, przy czym odcinki rozpraszające sąsiednich kanałów przepływowych są ukształtowane z różnym nachyleniem, tak że jest osiągnięte rozłożenie gazów wychodzących z elementów gaszących. Przez to plazma wytwarzana przez łuk elektryczny przełączania jest usuwana szybciej, tak że łuk elektryczny przełączania może być szybko ugaszony.

[0025] Dla celów konserwacji i inspekcji, niektóre elementy gaszące urządzenia 9 do gaszenia łuku elektrycznego można wyjąć bez konieczności rozbierania obudowy 31 stycznika prądu stałego według wynalazku. Wyjmowane elementy gaszące za pomocą klamer 28, przedstawionych na figurach 1 i 2, są zestawiane w zdejmowalną wkładkę. Ona może być blokowana, względnie odblokowana za pomocą rygla 29, przestawionego na fig.1. Wkładka zawiera przy tym te elementy gaszące, przez które jest zasłonięte pierwsze miejsce stykowe 2. Przez wyjęcie wkładki styki mogą być odpowiednio kontrolowane.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Stycznik prądu stałego (1) z uprzywilejowanym kierunkiem prądu, z podwójnym przerwaniem z dwoma miejscami stykowymi (2, 3), które każdorazowo zawierają styk stały (4, 6) i styk ruchomy (5, 7), przy czym styki ruchome (5, 7) są umieszczone na mostku stykowym (8), i z urządzeniem (9) do gaszenia łuku elektrycznego oraz dmuchawę (10, 30), przy czym dmuchawa (10, 30) jest tak ukształtowana, aby łuk elektryczny przełączania, który powstaje w pierwszym miejscu stykowym (2) przy otwieraniu miejsc stykowych (2, 3), wydmuchać do urządzenia (9) do gaszenia łuku elektrycznego, przy przełączaniu w uprzywilejowanym kierunku prądu, przy czym w sąsiedztwie ruchomego styku (5) pierwszego miejsca stykowego (2) jest umieszczona blacha komutacyjna (11), przy czym mostek stykowy (8) i blacha komutacyjna (11) są elektrycznie izolowane od siebie i przy czym blacha komutacyjna (11) jest połączona potencjalnie ze stykiem stałym (6) drugiego miejsca stykowego (3), tak że łuk elektryczny przełączania, powstający w pierwszym miejscu stykowym (2) podczas przełączania w uprzywilejowanym kierunku prądu, przeskakuje z mostka stykowego (8) do blachy komutacyjnej (11), na skutek działania dmuchawy (10) i przez to pokonuje łuk elektryczny przełączania powstający w drugim miejscu stykowym (3), **znamienny tym, że** stycznik prądu stałego (1) posiada dodatkowe pomocnicze urządzenie (13) do gaszenia łuku elektrycznego, które jest umieszczone pomiędzy dwoma szynami stykowymi (14, 15), które łączą oba styki stałe (4, 6) ze stykami łączącymi (27) stycznika prądu stałego (1), przy czym dmuchawa (10, 30) jest tak zwymiarowana i wykonana, że powstający w pierwszym miejscu stykowym (2) łuk elektryczny przełączania, podczas przełączania przeciwnego do uprzywilejowanego kierunku prądu w wyniku działania dmuchawy (10, 30), przeskakuje z mostka stykowego (8)

do styku stałego (6) drugiego miejsca stykowego (3) i przechodząc pomiędzy dwoma stykami stałymi (4, 6) jest wdmuchiwany do pomocniczego urządzenia (13) do gaszenia łuku elektrycznego.

2. Stycznik prądu stałego (1) według zastrzeżenia 1, **znamienny tym, że** pomocnicze urządzenie (13) do gaszenia łuku elektrycznego jest tak zwymiarowane, że jest mniejsze od urządzenia (9) do gaszenia łuku elektrycznego.

3. Stycznik prądu stałego (1) według jednego z zastrzeżeń 1 do 2, **znamienny tym, że** urządzenie (9) do gaszenia łuku elektrycznego i/lub pomocnicze urządzenie (13) do gaszenia łuku elektrycznego posiada szereg elementów gaszących (16) z ceramiki.

4. Stycznik prądu stałego (1) według zastrzeżenia 3, **znamienny tym, że** pomiędzy elementami gaszącymi (16) są utworzone kanały przepływowe (17), przy czym kanały przepływowe (17) są zaopatrzone każdorazowo w odcinek rozpraszający (18), przy czym elementy rozpraszające (18) sąsiadujących kanałów przepływowych (17) są ukształtowane z różnym nachyleniem, tak że jest osiągnięte rozłożenie gazów wydzielanych z elementów gaszących.

5. Stycznik prądu stałego (1) według jednego z zastrzeżeń od 1 do 4, **znamienny tym, że** mostek stykowy (8) jest zwężony na końcu (20) zwróconym do blachy komutacyjnej (11).

6. Stycznik prądu stałego (1) według jednego z zastrzeżeń od 1 do 5, **znamienny tym, że** dmuchawa (10, 30) posiada magnes trwały (10), który jest umieszczony w pobliżu końca (20) mostka stykowego (8), przy czym pomiędzy magnesem trwałym (10) a końcem (20) mostka stykowego (8) jest umieszczony ceramiczny element ochronny (21).

7. Stycznik prądu stałego (1) według jednego z zastrzeżeń od 1 do 6, **znamienny tym, że** blacha komutacyjna (11) jest pokryta co najmniej częściowo przez element osłaniający (22) po stronie zewnętrznej odwróconej od urządzenia (9) do gaszenia łuku elektrycznego.

8. Stycznik prądu stałego (1) według jednego z zastrzeżeń od 1 do 7, **znamienny tym, że** miejsca stykowe (2, 3) i blacha komutacyjna (11) co najmniej w pewnych obszarach są izolowane od napędu (25) i/lub sterowania (23) stycznika prądu stałego (1) przez folię izolującą (24).

9. Stycznik prądu stałego (1) według zastrzeżenia 8, **znamienny tym, że** pomiędzy folią izolującą (24) a drugim miejscem stykowym (3) jest umieszczona wykładzina ochronna (26).



**PUBLIKACJE CYTOWANE W OPISIE**

*Poniższa lista publikacji cytowanych przez zgłaszającego ma na celu wyłącznie pomoc dla czytającego i nie stanowi części dokumentu patentu europejskiego. Pomimo, że dołożono największej staranności przy jej tworzeniu, nie można wykluczyć błędów lub przeoczeń i EUP nie ponosi żadnej odpowiedzialności w tym względzie.*

**Dokumenty patentowe cytowane w opisie**

- DE 102010031907 B9 [0002]
- EP 2463876 A1 [0003]

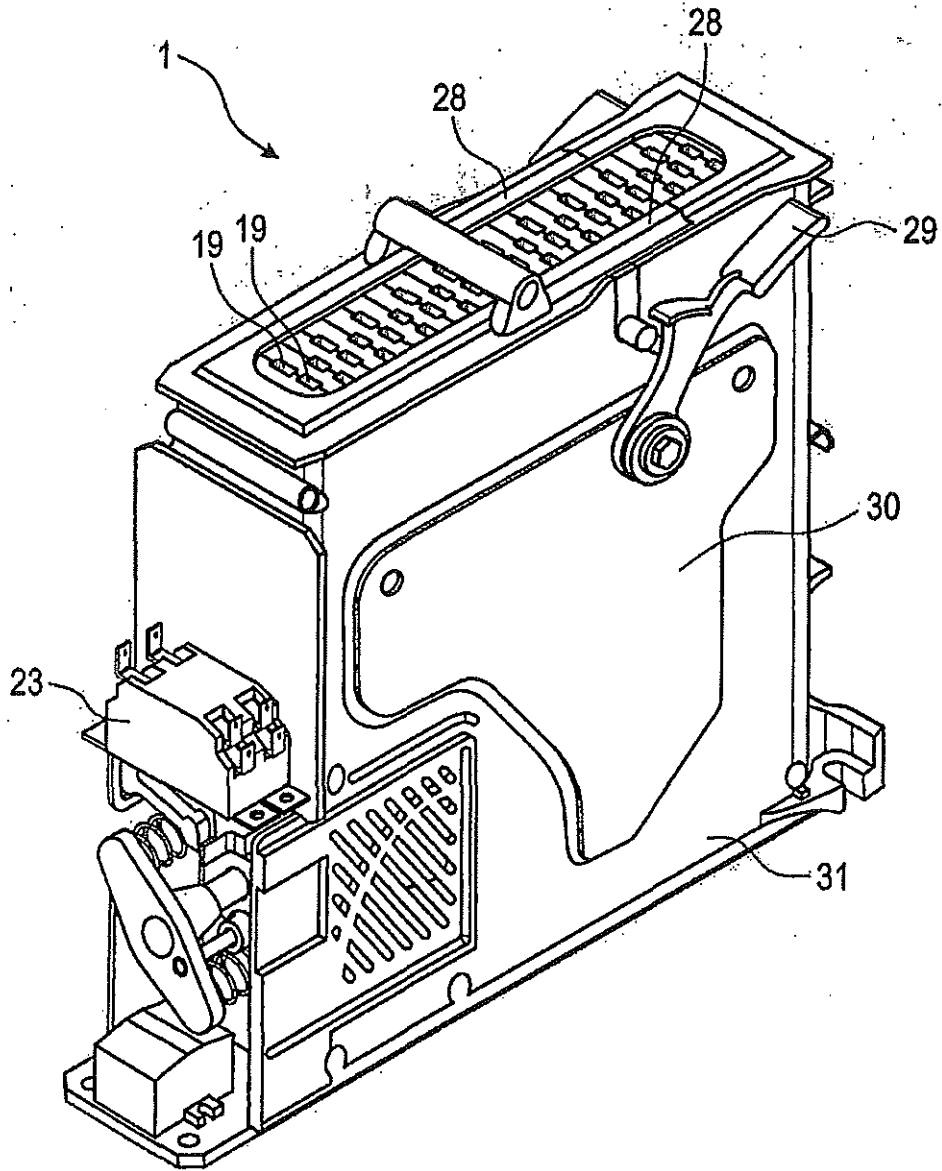


Fig. 1

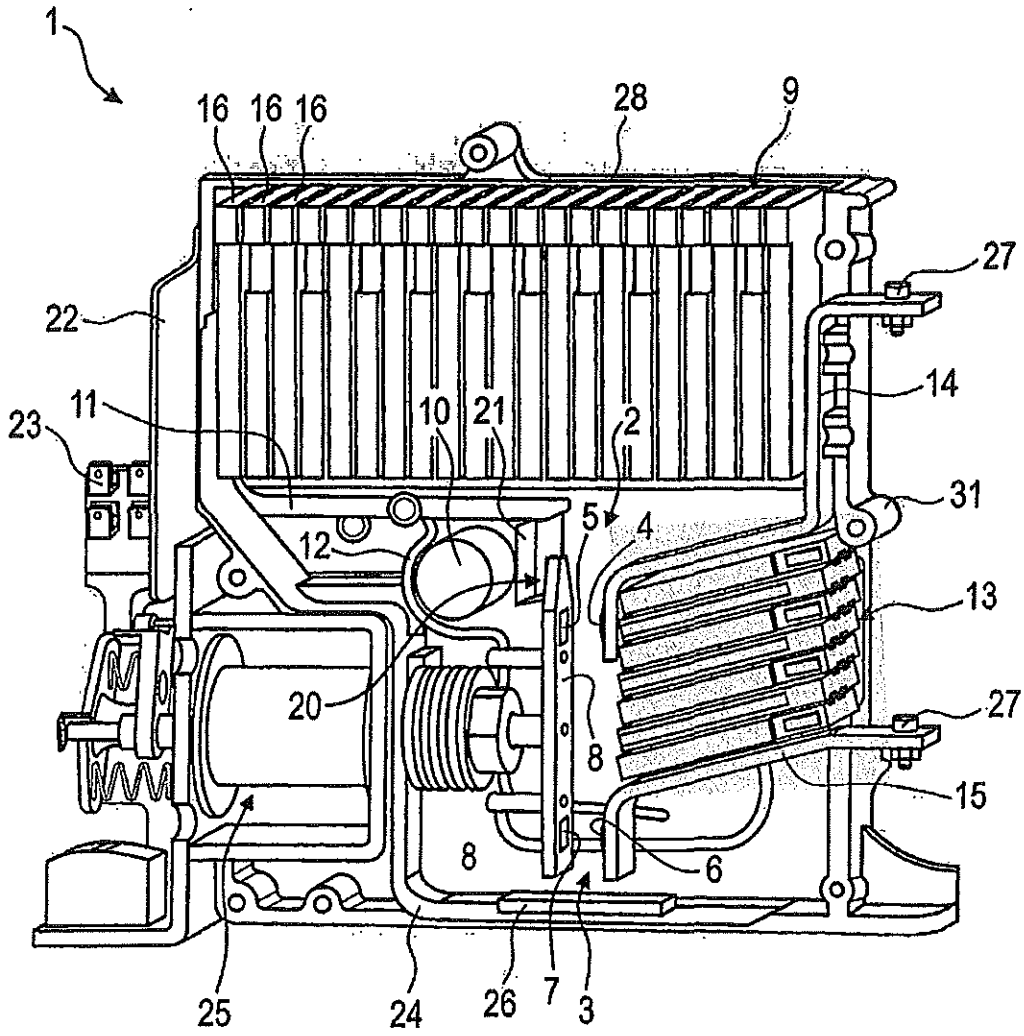


Fig. 2

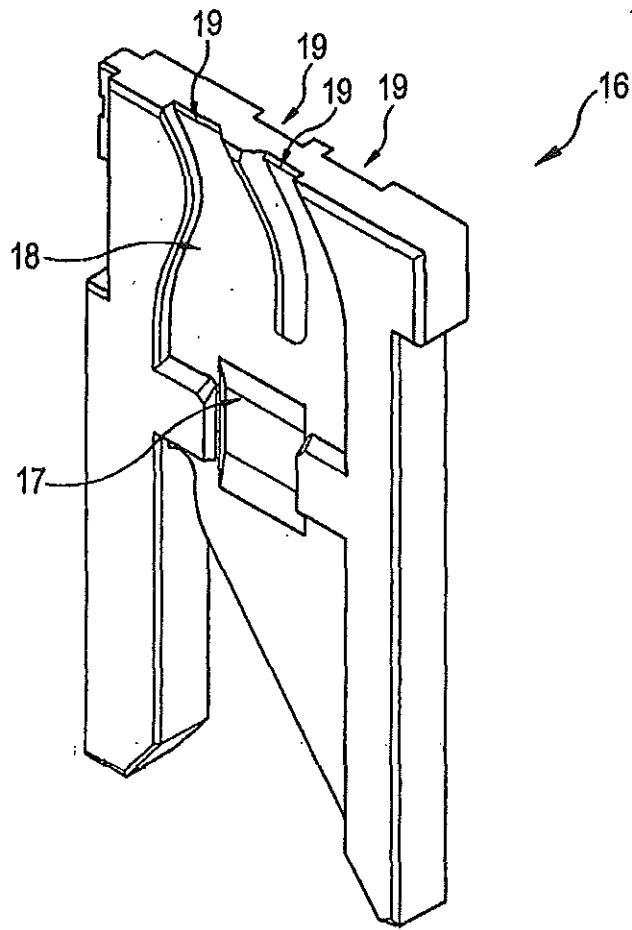


Fig. 3