

14 listopada 1931 r.

3606 15/04

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 14542.

Kl. 20 I 24.

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie
(Baden, Szwajcaria).

Schemat połączeń do osłabiania pola magnetycznego w silnikach względnie hamowania elektrycznego wozów silnikowych zapomocą zwarcia, nadający się zarówno do trakcji z jednym jak i dwoma wozami silnikowymi.

Zgłoszono 6 grudnia 1928 r.

Udzielono 16 września 1931 r.

Pierwszeństwo: 7 grudnia 1927 r. (Niemcy).

Znane są wozy o napędzie elektrycznym, nadające się zarówno do trakcji z jednym jak i dwoma wozami silnikowymi. Trakcja z jednym wozem silnikowym odpowiada zwykłemu schematowi połączeń silników w tramwajach miejskich, według którego wóz silnikowy jest dozorowany przez motorniczego. W trakcji z dwoma wozami silnikowymi stosuje się natomiast dwa sprzężone ze sobą wozy silnikowe, z których drugi jest dozorowany przez motorniczego wozu pierwszego. W podobnych wozach silnikowych rzekano się dotychczas bocznikowania oraz hamowania elektrycznego wszystkich silników, wymagało

to bowiem zbyt wielkiej liczby przewodów i narządów sprzęgających. Jeden ze znanych dotychczas schematów połączeń, pozwalający hamować elektrycznie wszystkie silniki, posiada tę wadę, że w celu umożliwienia hamowania należy rozporządzać dwoma oddzielnymi opornikami.

Przedmiot wynalazku niniejszego stanowi schemat połączeń, który usuwa wskazaną niedogodność i daje możność zarówno bocznikowania, jak również i hamowania elektrycznego wszystkich silników tak w trakcji z jednym, jak i dwoma wozami silnikowymi. W myśl wynalazku osiąga się to w ten sposób, że pola magnetyczne

silników wozu prowadzonego są połączone ze sobą, a w przypadku hamowania elektrycznego wszystkie silniki pracują na opornik wspólny.

Na rysunku przedstawiono schematycznie kilka przykładów wykonania wynalazku.

Fig. 1 i 2 przedstawiają schemat połączeń przy trakcji z dwoma wozami silnikowymi, dopuszczającej bocznikowanie, a mianowicie fig. 1 odpowiada szeregowemu połączeniu silników, a fig. 2 — równoległemu. Schemat połączeń do innego sposobu bocznikowania przedstawiono na fig. 3; fig. 4 uwidocznia schemat połączeń do bocznikowania przy trakcji z jednym wozem silnikowym, fig. 5 — układ połączeń w przypadku zastosowania tylko jednego przewodu między obu wozami silnikowymi podczas ruchu wstecz; fig. 6, 7 i 8 uwidoczniają układy połączeń do hamowania elektrycznego.

Na rysunku litery a_1, a_2 oznaczają tworniki silników, b_1 i b_2 — uzwojenia magnesnic, c_1, c_2 — opory bocznikowe, a e_1 i e_2 — narządy włączające. Części, oznaczone wskaźnikiem 1, należą do wozu prowadzącego, a części oznaczone wskaźnikiem 2 — do wozu prowadzonego. Narządy e_1, e_2 (fig. 1, 2), przedstawione schematycznie małymi łukami, znajdują się w położeniu zamkniętem, skoro są związane, jak przedstawiono na rysunku, kółeczkiem. Prąd przepływa z pałaka j przez opornik rozruchowy k (w danym przypadku wyłączony), dzieli się dalej na obie grupy silników, przepływając mianowicie przez każdy silnik a_1 , uzwojenia b_1 wozu prowadzącego, sprzęgiełko przewodowe obwodów f lub g , dalej do tworników a_2 wozu prowadzonego, i przez uzwojenia b_2 uchodzi do ziemi l_2 . W celu zbocznikowania zamyka się łączniki e_1 i m_1 . Łącznik e_1 włącza oporniki bocznikowe c_1 w wozie prowadzącym, wskutek czego następuje zbocznikowanie w tym jedynie wozie. Koń-

cówki oporników c_2 dotykają kontaktów h_2 (fig. 1), połączonych zapomocą wycinków kontaktowych i_2 z kontaktem, do którego jest przyłączony przewód r_2 . Kontakty h_2 i wycinek kontaktowy i_2 jednego z wozów silnikowych, a również kontakty h_1 i wycinek i_1 drugiego wozu silnikowego mieszczą się na bębnie przełącznikowym, zachowującym właściwe położenie, zależnie od tego, czy jazda odbywa się przy zastosowaniu trakcji z jednym, czy też dwoma wozami silnikowymi oraz czy zarządzany wóz silnikowy jest prowadzący czy też prowadzony. Gdy wóz z silnikami a_1 prowadzi, natenczas kontakty h_1 nie stykają się z wycinkiem i_1 (fig. 1), w prowadzonym natomiast wozie silnikowym kontakty h_2 są połączone wycinkiem i_2 z przewodem r_2 , z którego prąd przepływa przez sprzęgiełko przewodowe g do łącznika m_1 , umieszczonego na nastawniku wozu prowadzącego, przyczem łącznik ten, będąc zamknięty, ustala połączenie l_1 z ziemią. Dzięki temu silniki w wozie prowadzonym zostają również zbocznikowane.

Fig. 2 przedstawia równoległe połączenie silników obu wozów silnikowych, w którym bocznikowanie zachodzi na podobieństwo schematu, opisanego przy zastosowaniu szeregowego połączenia silników.

Fig. 4 uzupełnia sposób połączeń w przypadku trakcji z jednym wozem silnikowym, przedstawiając stan zbocznikowania, odpowiadający połączeniu normalnemu w tramwajach. W myśl figur 1 i 2 bocznikowanie wymaga trzech przewodów między obu wozami silnikowymi, z których dwa służą do połączenia elektrycznego obu wozów silnikowych. Przy użyciu jednego tylko przewodu między silnikami wóz prowadzony należałoby połączyć według schematu, uwidocznionego na fig. 5. Powstają jednak wówczas trudności, skoro zachodzi potrzeba ruchu wstecz. Przy ruchu tym używa się jedynie silników wozu prowadzącego po odłączeniu przewo-

dów, poprowadzonych do wozu prowadzącego.

Miejsce odłączania uwidocznia na fig. 5 litera *s*. Przy ruchu wstecznym wozu prowadzonego powstają w silnikach a_2 oddziaływania prądnicowe wskutek magnetyzmu szczątkowego w polach magnetycznych. Jeżeli przyjąć, że siła elektromotoryczna, wzbudzona w silniku lewym przez istnienie magnetyzmu szczątkowego, jest nieco większa niż w silniku prawym, natenczas przeważa ona i wywołą prąd taki, że pole magnetyczne silnika lewego zostanie wzmocnione, a silnika prawego — zmieni swą biegunowość, wskutek czego i siła elektromotoryczna zmieni również swój kierunek i oba silniki poczną pracować na wewnętrzne swe opory, jako prądnice w połączeniu szeregowym. Ponieważ opory te jednak są niewielkie, powstają przeto prądy oraz hamowania, uniemożliwiające w praktyce ruch wsteczny. Dla zapobieżenia tym zjawiskom zastosowano (fig. 1 i 2) dwa przechodzące nawskroś przewody, ewentualnie sprzęgiełka przewodowe *f*, *g*. W przypadku ruchu wstecznego (przy połączeniu według fig. 1 i 2) przerywa się sprzęgiełka przewodowe *f*, *g*, zapobiegając możliwościom zwarcia w wozie prowadzonym, wobec czego nie może powstawać jakiegokolwiek hamowanie.

Fig. 3 uwidocznia schemat połączeń do innego sposobu bocznikowania. Uzwojenia magneśnic silników wozu prowadzonego łączy się zapomocą sprzęgiełek przewodowych *v* i *w* z opornikami bocznikowymi d_1 w wozie prowadzącym. Oporniki d_1 są połączone z kontaktami h_1 , połączonymi ze sobą wycinkiem kontaktowym i_1 , stanowiącym prócz tego mostek nad kontaktem, połączonym łącznikiem m_1 z ziemią. Zbocznikowanie następuje również i tutaj przez zamknięcie łączników e_1 i m_1 . W niniejszym przeto przypadku potrzeba do zbocznikowania dwu przewodów *v*, *w*, a do połączenia silników wozu prowadzącego i

prowadzonego — jednego jedynie przewodu *w*, bez obawy wzbudzania przy ruchu wstecznym silników a_2 wagonu prowadzonego. Do osiągnięcia celu tego w przewodach łączących wtyczki *v*, *w* z opornikami d_1 są umieszczone kontakty *o*, które można łączyć wycinkiem kontaktowym *p*. Przy ruchu wstecznym należy przerwać sprzęgiełko przewodowe *u*, prowadzące do silników a_2 . Oprócz tego zapomocą bębna przełącznikowego wagonu prowadzącego zamyka się wycinek kontaktowy *p*, wskutek czego uzwojenia magneśnicy b_2 zostają połączone przez wtyczki *v*, *w* i wycinek kontaktowy *p* praktycznie bezoporowo ze sobą, co udaremnia możliwość wzbudzania silników a_2 wagonu prowadzonego przy ruchu wstecznym. Można również między kontaktami *o* umieścić dalszy jeszcze uzziemiony kontakt *t*, aby przy zamknięciu wycinka kontaktowego *p* każde uzwojenie magneśnicy b_2 było zwarte oddzielnie przez ziemię.

Jeżeli pragniemy zapobiec, aby, jak to przedstawiono na fig. 3, uzwojenia b_2 były podczas ruchu stale połączone ze sobą przez oporniki d_1 , to można każdy z oporników tych połączyć przez odpowiedni kontakt z ziemią. W stanie niezbocznikowanym kontakty te są otwarte, tak iż między uzwojeniami b_2 magneśnic nie zachodzą żadne połączenia, schemat ten wymaga jednak jeszcze jednego kontaktu. Co do schematu według fig. 3 należy ponadto zaznaczyć, że nieuniknione opory przewodów oraz opory przejściowe kontaktów przewodów bocznikowych odgrywają tu rolę mniejszą, mamy bowiem dwa przewody równoległe w porównaniu z jednym tylko przewodem według fig. 1. Opory przewodów i przejściowe kontaktów wchodzi natomiast w grę, gdy opory magneśnic, a również opory oporników bocznikowych są bardzo małe.

W przykładach opisanych powyżej założono, że istnieje jedno tylko położenie

bocznikowe. Nic nie stoi jednak na przeszkodzie zastosować kilka położeń bocznikowych przez podział oporników bocznikowych i dodatkowe narządy kontaktowe.

Fig. 6 uwidocznia schemat do hamowania silników obu wozów silnikowych. Silniki a_1 na wozie prowadzącym znajdują się w znanym połączeniu krzyżowym, a przebieg prądu przez nie wytwarzanego wskazują strzałki pełne. Prąd obu silników a_1 przepływa przez opornik dodatkowy k_1 , sprzęgiełko przewodowe q do wagonu prowadzonego, dzieli się między oporniki c_2 i wchodzi przez uzwojenia b_2 magneśnic do ziemi. Uzwojenia b_2 magneśnic silników wozu prowadzonego wzbudzane są przeto przez uzwojenie magneśnic silników wagonu prowadzącego. Prąd, wytworzony przez silniki a_2 , wskazują strzałki przerywane; przepływa on z silników a_2 przez sprzęgiełka przewodowe f i g , opornik dodatkowy k_1 i przez oporniki c_2 powraca do tworników a_2 . Do hamowania elektrycznego można się posługiwać dokładnie temi samymi przewodami, jak i podczas jazdy przy bocznikowaniu. Użyte tam oporniki c_2 mogą być zupełnie identyczne z opornikami obecnymi c_2 .

Fig. 7 uwidocznia inny schemat połączeń do elektrycznego hamowania. Od uzwojenia każdej magneśnicy wozu prowadzonego jest poprowadzony jeden przewód przez sprzęgiełka przewodowe v i w do kontaktów o_1 na wozie prowadzonym, łączonych w przypadku hamowania z opornikiem kontaktowym k_1 zapomocą wycinka kontaktowego p_1 oraz przewodu łączącego. Do łączenia obwodów silników służy jedynie sprzęgiełko przewodowe u . Przebieg prądu w silnikach wozu prowadzącego wskazują znowu strzałki pełne, a przebieg prądu w silnikach wozu prowadzonego — strzałki kreskowane. Podział prądu w sprzęgiełkach przewodowych jest nieco korzystniejszy niż w schemacie według fig. 6, gdzie oba sprzęgiełka przewo-

dowe f i g są obciążone prądem pojedynczym, zaś sprzęgiełko przewodowe q — prądem poczwórnym, podczas gdy na fig. 7 przez każde sprzęgiełko przewodowe u , v — w przepływa jednakowy prąd podwójny. Przy jeździe wstecznej uzwojenia magneśnic wozu prowadzonego są połączone ze sobą, jak na fig. 3.

Inną jeszcze odmianę połączeń uwidocznia fig. 8. Strzałki pełne i kreskowane wskazują, że tworniki silnika wozu prowadzącego wzbudzają uzwojenia magneśnic wozu prowadzonego i odwrotnie, silniki wozu prowadzonego wzbudzają uzwojenia magneśnic wozu prowadzącego.

Przez połączenie uzwojeń magneśnic silników wozu prowadzonego w myśl wynalazku niniejszego bądźto bezpośrednio, bądź przez oporniki, przyczem połączenie może być uskutecznione w wozie prowadzonym lub też jest uskuteczniane przez wóz prowadzący, osiąga się możliwość bocznikowania oraz hamowania wszystkich silników zapomocą środków nader prostych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Schemat połączeń do osłabiania pola magnetycznego w silnikach względnie elektrycznego hamowania wozów silnikowych zapomocą zwarcia, nadający się zarówno do trakcji z jednym, jak i z dwoma wozami silnikowymi, znamienny tem, że przy jeździe z dwoma wozami silnikowymi, w celu osiągnięcia osłabienia pól wszystkich silników, uzwojenia (b_2) magneśnic silników wagonu prowadzonego są połączone ze sobą równolegle poprzez osłabiające pole oporniki (c_2) oraz narządy łączące (i_2), a w celu osiągnięcia hamowania zapomocą zwierania wszystkie silniki (a_1 , b_1 , a_2 , b_2) są zwarte poprzez jeden tylko opornik hamowniczy (K_1).

2. Schemat według zastrz. 1, znamienny tem, że zawiera przewód (r_2) oraz umieszczony na wozie prowadzącym łącznik

(m_1), poprzez które przy jeździe z dwoma wozami silnikowymi zostają uziemione oporniki (c_2) osłabiające pole magnetyczne silników.

3. Schemat według zastrz. 1, znamien-ny tem, że osłabiające pole oporniki (d_1) prowadzonego wagonu silnikowego są umieszczone na wagonie prowadzącym.

4. Schemat według zastrz. 1, znamien-ny tem, że przy jeździe wstecznej przewo-dy, łączące tworniki (a_2) z uzwojeniami (b_2) magneśnic silników wozu prowadzo-nego, są połączone ze sobą przez prze-łącznik (p), umieszczony na wozie prowa-dzącym bezpośrednio i bezoporowo, i od-prowadzone do ziemi (fig. 3).

5. Schemat według zastrz. 1, znamien-ny tem, że przy hamowaniu zapomocą zwarcia zostaje utworzony taki obwód, iż tworniki silników (a_1) wozu prowadzące-go wzbudzają uzwojenia (b_2) magneśnic silników wozu prowadzonego i odwrotnie tworniki (a_2) silników wozu prowadzone-go wzbudzają uzwojenia (b_1) magneśnic silników wozu prowadzącego (fig. 8).

6. Schemat według zastrz. 1, znamien-ny tem, że przy hamowaniu zapomocą zwarcia zostaje utworzony obwód z tych samych przewodów, co i przy jeździe z osłabieniem pola, czyli prąd przepływa przez sprzęgiełka przewodowe (f, g, q).

7. Schemat według zastrz. 1, znamien-ny tem, że obwód, utworzony przy hamo-waniu zapomocą zwierania, zawiera do łączenia uzwojeń (b_1, b_2) magneśnic te sa-me oporniki (c_1, c_2), które są stosowane przy osłabianiu pola magnetycznego silni-ków.

8. Schemat według zastrz. 1, znamien-ny tem, że obwód utworzony przy hamo-waniu zapomocą zwierania, zawiera jako opór obciążający (k_1) opornik rozrucho-wy (k).

Aktiengesellschaft
Brown, Boveri & Cie.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

