

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 13522.

Kl. 20 i 35.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft
(Berlin-Siemensstadt, Niemcy).

Urządzenie do oddziaływania ze szlaku na pociąg lub odwrotnie.

Zgłoszono 1 lutego 1928 r.

Udzielono 11 kwietnia 1931 r.

Pierwszeństwo: 30 lipca 1927 r. (Niemcy).

Wynalazek dotyczy urządzeń do oddziaływania na pociąg, w których umieszczony na torze rdzeń żelazny podczas przejeżdżania pociągu oddziałuje indukcyjnie na umieszczony na wagonie elektromagnes impulsyjny, przyczem ten ostatni jest zaopatrzony w uzwojenie połączone z przekaźnikiem. Pod wpływem uderzeń prądu, spowodowanych w uzwojeniu impulsyjnym przy przejeżdżaniu rdzenia żelaznego, przekaźnik zostaje wyzwolony i powoduje w jakiegokolwiek bądź formie otwarcie zaworu hamulcowego, a więc — przyciągnięcie hamulców.

W urządzeniach tego rodzaju największą trudność polega na tem, aby wywołać impulsem zmianę prądu przekaźnika uczynić dostatecznie dużą w celu zapew-

nienia sprawnego działania przyrządu. Ponadto przy dużych szybkościach jazdy należy czas trwania impulsu uczynić dostatecznie długim, aby przekaźnik mógł działać mimo swej bezwładności masy.

W myśl wynalazku usuwa się powyższe trudności przez taki dobór indukcyjności i pojemności obwodu prądu impulsyjnego, iż przy kompensacji indukcyjności elektromagnesu impulsyjnego podczas przesuwania się elektromagnesu lokomotywy ponad elektromagnesem torowym względnie rdzeniem żelaznym, działa znaczne zjawisko pochylenia się, wskutek którego wzrasta natężenie prądu w przekaźniku. Zjawisko pochylenia się, jak wiadomo, może powstać wówczas, gdy istnieje obwód prądu zmiennego z pojemnością i sa-

moindukcyjnością cewki z nasyconym rdzeniem żelaznym. Urządzenie można stosować zarówno tam, gdzie ma się oddziaływać na pociąg w ruchu, jak i tam, gdzie umieszczonym na pociągu rdzeniem żelaznym lub elektromagnesem ma się oddziaływać na umieszczony na szlaku obwód impulsyjny w celu przeniesienia na szlak znaku lub sygnału.

W celu odpowiedniego dobierania indukcyjności obwodu prądu impulsyjnego umieszcza się celowo w obwodzie tego prądu specjalną cewkę indukcyjną z żelaznym rdzeniem nasyconym. Poniżej jest objaśnione bliżej zjawisko pochylenia się, powstające przy przejeżdżaniu ponad elektromagnesem torowym.

Rozpatrzmy np. schemat połączeń, uwidoczniony na fig. 1. Prądnica prądu zmiennego 1 jest umieszczona na pociągu i zasilą obwód prądu impulsyjnego, składający się z uzwojenia 2 przejmującego impulsy, przekąźnika 5 i części niezbędnych do wytwarzania zjawiska pochylenia się: kondensatora 4 i cewki indukcyjnej 3 z rdzeniem nasyconym. Cyfra 6 oznacza uzwojenie umieszczonego na szlaku rdzenia żelaznego lub elektromagnesu 7 z kondensatorem 8 i parą kontaktów, umieszczonych na semaforze 9, które są zamknięte przy sygnale wskazującym „stój”, a otwarte przy położeniu sygnału na „jazdę”.

Celem poznania zasadniczego sposobu działania niniejszego urządzenia można bez znacznego odchylenia od istotnego wyniku zaniedbać mocną składową napięcia międzyczaciskowego U , która pokrywa straty.

U oznacza napięcie nadane obwodowi prądu impulsyjnego przez prądnicę prądu zmiennego 1; napięcie na kondensatorze 4 wynosi:

$$E_C = \frac{1}{\omega \cdot C} \cdot J,$$

przyczem oznaczają:

ω — częstotliwość obwodu prądu zmiennego,

C — pojemność kondensatora 4,

J — natężenie prądu zmiennego.

Napięcie indukcyjne całego obwodu prądu impulsyjnego wynosi

$$E_L = \omega \cdot L \cdot J,$$

przyczem L oznacza sumę wszystkich indukcyjności obwodu ($=L_2 + L_3 + L_5$), pominiawszy indukcyjność rozproszenia prądnicy.

Nie uwzględniając strat omowych w obwodzie prądu impulsyjnego, przy równowadze w obwodzie impulsyjnym winno mieć miejsce równanie:

$$U + E_C + E_L = 0.$$

Wykres wektorowy, któryby mógł uczynić zadość temu równaniu, może posiadać obie na fig. 2 i 3 uwidocznione formy. E_L jest to napięcie, składające się z napięć, panujących na uzwojeniach 2+3+5, czyli =

$$E_{L_2} + E_{L_3} + E_{L_5}.$$

Na fig. 4 poszczególne wielkości napięcia są naniesione w układzie współrzędnych w zależności od natężenia prądu J . Należy uwzględnić, że:

$U = f(J)$ = wielkości stałej,

$E_C = f_1(J)$ przedstawia równanie pro-

stej, gdyż $\frac{1}{\omega \cdot C}$ = wielkości stałej,

$E_{L_2} = f_2(J)$ przedstawia równanie prostej, gdyż $\omega \cdot L_2$ = wielkości stałej,

$E_{L_5} = f_5(J)$ przedstawia równanie prostej, gdyż $\omega \cdot L_5$ względnie L_5 jest w przybliżeniu wielkością stałą, ponieważ przypuszcza się, że rdzeń przekąźnika jest tylko słabo nasycony. Zależność $E_{L_3} = f_3(J)$ może być przedstawiona w wykresie wektorowym jako wygięta krzywa o charakterze nasycenia, gdyż L_3 nie jest wielkością stałą (żelazo nasycone).

Zgodnie z powyższym w każdym stanie

równowagi przy jednakowym natężeniu prądu prosta $U + E_c$ winna mieć także same wartości rzędnych, co krzywa E_{L_2+3+5} .

Przy jeździe poza elektromagnesem torowym działają w obwodzie impulsyjnym samoindukcyjności L_2, L_3, L_5 . Mogą tu więc (fig. 4) powstać stany równowagi, oznaczone liczbami *I*, *II* i *III*, gdyż przedstawiają one punkty przecięcia się prostej $U + E_c$ z krzywą E_{L_2+3+5} . Z tych trzech punktów punkty *I* i *III* są stałe, ponieważ zmiana powstającego w *I* napięcia $U + E_c$ (= sumie sił elektromotorycznych o jednakowym kierunku z elektromotoryczną siłą prądnicy) w stosunku do zmiany natężenia prądu, czyli

$$\frac{d(U + E_c)}{dJ}$$

jest mniejsza niż zmiana napięcia w uzwojeniach indukcyjnych 2, 3 i 5 (= sumie napięć o kierunku przeciwnym) w stosunku do zmiany natężenia prądu, czyli

$$\frac{d(E_{L_2+3+5})}{dJ}$$

Również w punkcie *III*

$$\frac{d(U + E_{L_2+3+5})}{dJ}$$

jest mniejsze od $\frac{d(E_c)}{dJ}$, przyczem

$$U + E_{L_2+3+5} = \text{sumie sił}$$

elektromagnetycznych o kierunku jednakowym z siłą elektromotoryczną prądnicy, i E_c = sumie napięć o kierunku przeciwnym.

Punkt *II* jest natomiast niestały, ponieważ

$$\frac{d(U + E_c)}{dJ}$$

jest większe od

$$\frac{d(E_{L_2+3+5})}{dJ},$$

przyczem $U + E_c$ = sumie sił elektromotorycznych o jednakowym kierunku z siłą elektromotoryczną prądnicy, a E_{L_2+3+5} = sumie napięć o kierunku przeciwnym.

Praktyczne otrzymanie punktu *I* lub punktu *II* zależy od fazy napięcia przy włączeniu. Gdy napięcie U w prądnicy prądu zmiennego *1* wzrasta powoli od 0 do wartości normalnej, otrzymuje się wskutek strat w obwodzie punkt *I*. Wówczas otrzymujemy mały prąd J w przekąźniku i kotwica przekąźnika odpada. Skoro zaś nastąpi przejazd ponad elektromagnesem torowym przy położeniu sygnału na „stój”, wówczas dzięki działaniu wtórnego kondensatora 8 kompensuje się indukcyjność 2 elektromagnesu lokomotywy. A więc indukcyjność 2 w obwodzie prądu impulsyjnego w czasie przejeżdżania ponad elektromagnesem torowym nie działa zupełnie, lub prawie zupełnie, wówczas więc działają w obwodzie prądu impulsyjnego jedynie $L_3 + L_5$. Jak widać z fig. 4, krzywa E_{L_3+5} leży o tyle niżej od krzywej E_{L_2+3+5} , że przecięcie prostej $U + E_c$ z krzywą E_{L_3+5} powyżej linii zerowej już nastąpić nie może. Natomiast obie proste przecinają się poniżej linii zerowej w punkcie *IV*, odpowiadającym położeniu równowagi przy przejeżdżaniu ponad rdzeniem żelaznym. A więc pod wpływem przejazdu ponad rdzeniem żelaznym wykres wektorowy podług fig. 3 przekształca się w wykres podług fig. 2. Przyczem prąd przekąźnika, jak to uwidoczniło na fig. 4, wzrasta nagle wielokrotnie. Przekąźnik przyciąga swą kotwicę. Po przejechaniu ponad elektromagnesem torowym ma znów miejsce krzywa E_{L_2+3+5} .

Pomimo tego, jak wiadomo z doświadczenia, stan z dużym natężeniem prądu utrzymuje się z tem jedynie, że działa już nie punkt przecięcia *IV*, lecz punkt przecięcia *III*. Impuls więc dowolnie przedłuża się i kotwica przekąźnika jest przyciągana nawet przy większej bezwładności mas również i po impulsie.

Uwzględniając wpływ strat w obwodzie pierwotnym, zamiast prostej $U + E_c$, otrzymalibyśmy elipsę, której równanie

$$\text{jest: } Y = \sqrt{U^2 - (RJ)^2} + E_c.$$

W wyniku zasadniczo nic się nie zmienia; jedynie wartości prądu przesuwiają się cokolwiek wskutek wygięcia krzywej eliptycznej, w szczególności punkt *IV* leży bliżej punktu *III* niż w uwidocznionym na fig. 4 wykresie. Ponieważ stosunki zasadnicze, pomijawszy nawet straty obwodu, są te same, stosowano powyższe rozumowanie, które umożliwia poglądowe przedstawienie stosunków zachodzących w urządzeniu.

Przy sygnale ustawionym na „jazdę” obwód prądu torowego jest przerywany wskutek otwarcia kontaktów 7. W tym przypadku nie tylko nie następuje kompensacja L_2 , lecz nawet pewne małe jej zwiększenie. Z tego powodu ma miejsce jeszcze wzniesienie się krzywej E_{L_2+3+5} ,

a nie pochylenie. Ma to szczególne znaczenie dlatego, że właśnie w znanych urządzeniach innego rodzaju często unikało się z trudem oddziaływania przekąźnika nawet przy zwartem uzwojeniu elektromagnesu torowego, co pociągało za sobą konieczność stosowania przekąźnika odpowiednio wrażliwszego, co znów wskutek wstrząśnięć pociągu połączone było z trudnościami.

Przez połączenie indukcyjności cewki z nasyconym rdzeniem żelaznym 3 z elektromagnesem 2 lokomotywy można otrzymać wykonanie podług fig. 5, przyczem

elektromagnes 10 lokomotywy jest zaopatrzony w silnie nasyczone jarzmo zamykające 11.

Dalszy przykład wykonania urządzenia według wynalazku przedstawiono na fig. 6, w którym obwód impulsyjny i obwód przekąźnika są rozdzielone przez włączenie transformatora 12.

Odnosny wykres napięcia w zależności od prądu jest przedstawiony na fig. 7. Przebieg pochylenia się ma tutaj miejsce w obwodzie przekąźnika (obwód wtórny) dzięki zmianie napięcia, działającego w uzwojeniu 13 transformatora 12, z U na U' . Podwyższenie napięcia przy impulsie, powodującym zatrzymanie, następuje dzięki temu, że oporność urojona uzwojenia elektromagnesu 2 lokomotywy przez sprzęgnięcie z zamkniętym poprzez kondensator 8 obwodem elektromagnesu torowego (rezonans) znosi się względnie zmniejsza się bardzo, wskutek czego pierwotne napięcie wzbudające i prąd wzbudający transformatora 12 silnie się wznoszą. Następuje tu pochylenie się z punktu *I* poprzez *IV* ku *III* (fig. 4), przyczem powstały ostatnio prąd w przekąźniku nawet po dokonany impulsie pozostaje jako wartość stała, przedłużając impuls teoretycznie na czas nieograniczony. Przy impulsie, odpowiadającym sygnałowi na „jazdę”, przerywa się obwód prądu torowego, tym sposobem zaś należąca do *II* oporność urojona nie zmniejsza się, lecz nawet cokolwiek wzrasta, wobec czego ma znów miejsce powiększenie indukcyjności w obwodzie przekąźnika, a nie zjawisko pochylenia się.

Obwód torowy może być dla wszystkich omawianych połączeń tak wykonany, że, jak to jest stosowane w znanych urządzeniach, przy sygnale, nastawionym na „jazdę”, będzie on zamknięty, przy sygnale zaś, wskazującym „stój”, — przerywany. Przykład tego uwidoczniono na fig. 8. Przy sygnale, nastawionym na „jazdę”, wyłącza się przytem wskutek zwarcia działanie

kondensatora 8. Łączenie to ma tę zaletę, że przy niedziałaniu kontaktów, umieszczonych na semaforze, w każdym przypadku następuje impuls, powodujący zatrzymanie.

Opisane urządzenie lokomotywy we wszystkich omawianych przypadkach przez odłączenie prądnicy prądu zmiennego i stopniowe zwiększenie jej napięcia może być doprowadzone zpowrotem do stanu gotowości, przyczem urządzenie ustawia się znów na stan trwały z małym prądem, uwidoczny punktem I na fig. 4 względnie 7.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do oddziaływania ze szlaku na pociąg lub odwrotnie, znamienne tem, że obwód prądu impulsyjnego posiada tak dobraną indukcyjność i pojemność, iż przy kompensacji indukcyjności elektromagnesu impulsyjnego (2) w czasie, gdy elektromagnes ten umieszczony na lokomotywie przesuwa się ponad elektromagnesem torowym (7) względnie rdzeniem żelaznym, działa znane zjawisko pochylenia się, wskutek którego natężenie prądu

przekaznika po dokonaniem oddziaływaniu jest większe niż uprzednio.

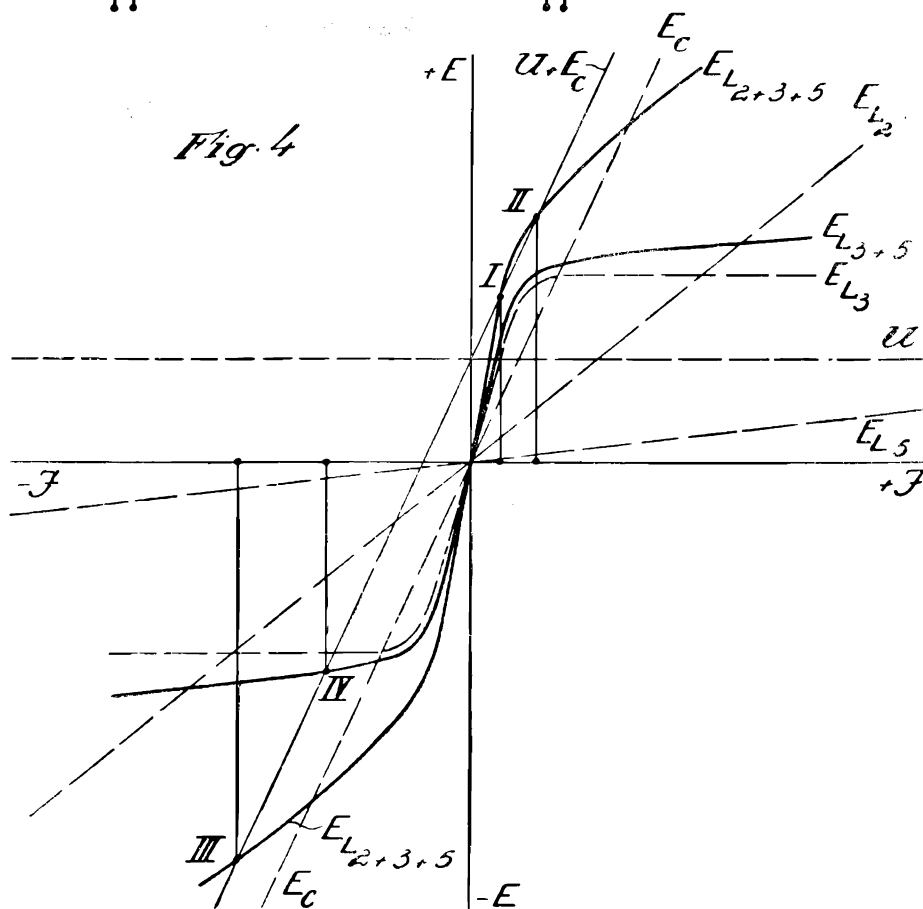
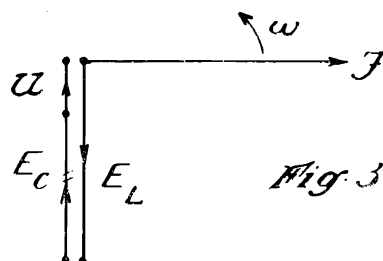
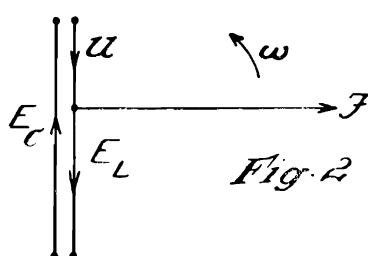
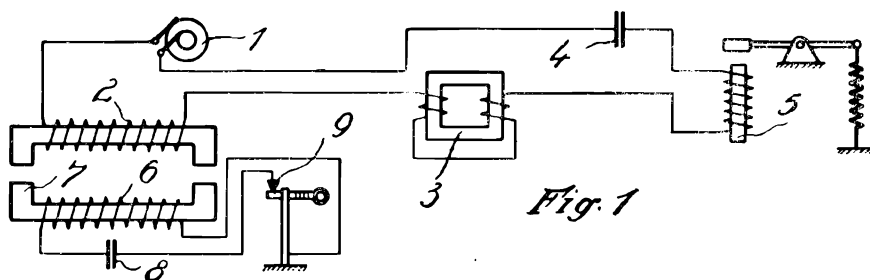
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że w obwodzie prądu impulsyjnego jest umieszczony kondensator (4) i oddzielna cewka indukcyjna z nasyconym rdzeniem żelaznym (3), dobrane odpowiednio do pożądanego zjawiska pochylenia się.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że zamiast oddzielnej cewki indukcyjnej z nasyconym rdzeniem żelaznym (3) na elektromagnesie impulsyjnym jest umieszczone jarzmo zamykające (11).

4. Urządzenie według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że obwód impulsyjny i obwód przekaznika są rozdzielone przez włączenie transformatora (12).

5. Urządzenie według zastrz. 1 — 4, znamienne tem, że obwód torowy zawiera kondensator (8), połączony równolegle lub szeregowo z parą kontaktów (9), umieszczonych na semaforze.

Siemens & Halske
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. dypl. M. Zoch,
rzecznik patentowy.



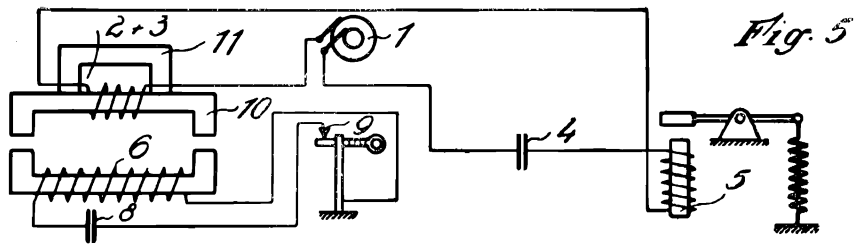


Fig. 5

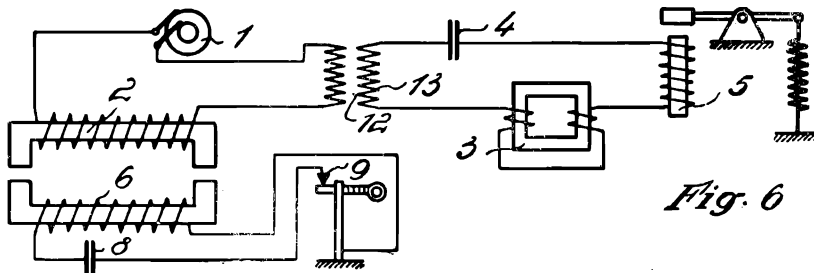


Fig. 6

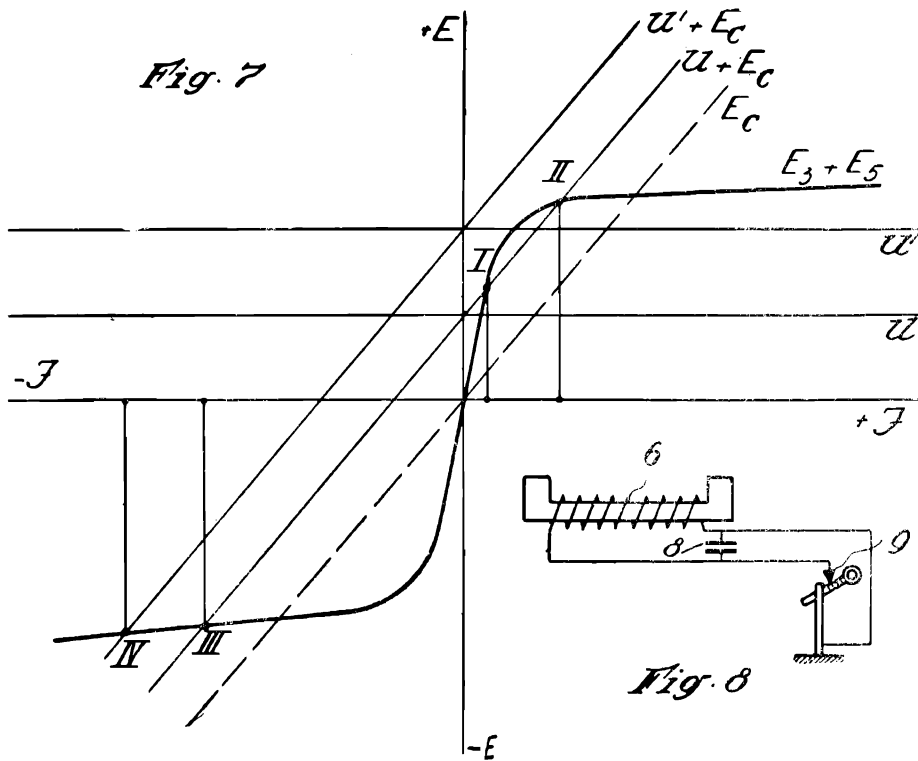


Fig. 7

Fig. 8