

POŁSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 46256

Kl. 20 i, 29
Kl. internat. B 61 l

Przedsiębiorstwo Montażu Urządzeń
Elektrycznych Przemysłu Węglowego *)

Katowice, Polska

Łącznik magnetyczny

Patent trwa od dnia 8 września 1961 r.

W urządzeniach sygnalizacji szybowej w górnictwie stosowano dotychczas łączniki uruchamiane mechanicznie za pomocą różnego rodzaju krzywek i dźwigni. Łączniki te spełniały swoją rolę niezadawalająco, wymagały częstej wymiany na skutek uszkodzeń elementów mechanicznych, a poza tym, działając niepewnie, poważnie zmniejszały stopień bezpieczeństwa pracy urządzeń wyciągowych (wypadnięcie wozu lub człowieka do szybu). W kołowej górniczej trakcji stosowano dotychczas także łączniki uruchamiane mechanicznie przez przejeżdżający wagon lub lokomotywę, łączniki rtęciowe itp., które nie tylko, że działają niepewnie, ale są kosztowne i dają możliwość przypadkowego uruchamiania ich np. przez przechodzących ludzi.

Znany jest także łącznik elektromagnetyczny działający na zasadzie naruszenia równowagi strumienia magnetycznego wytworzonego w transformatorze różnicowym. Łącznik jest zaopatrzony w skomplikowany układ elektryczny (zasilacz, wzmacniacz, czujnik i stycznik) zasilany prądem o napięciu 220 V. Wzmacniacz tranzystorowy zastosowany w czujniku jest poważną przeszkodą dla wykorzystania czujnika w warunkach kopalnianych. Wadą czujnika jest jego skomplikowana budowa, duży koszt wykonania, ciężar wynoszący ponad 40 kg, konieczność doprowadzenia linii zasilającej oraz niepewność w działaniu, np. na skutek umyślnego lub nieumyślnego zbliżenia do czujnika przedmiotów metalowych, kilofa, łopaty itp.

Łącznik magnetyczny według niniejszego wynalazku jest pozbawiony powyższych wad i niedomagań, ponieważ jest oparty na zastosowaniu czujnika zaopatrzonego w dwa równoważne stałe obwody magnetyczne. Przez oddziaływa-

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są inż. Henryk Podmagórski i Leon Pięściorek.

nie na czujnik magnesem stałym lub elektromagnesem z odległości do 200 mm zostaje osłabiony względnie wzmocniony strumień jednego z obwodów magnetycznych czujnika, w zależności od bieguna *N* lub *S* jakim oddziałuje się na czujnik, co powoduje przyciągnięcie kotwiczki przez biegun obwodu magnetycznego silniejszego. Kotwiczka czujnika wraz z odpowiednimi stykami stanowi jednocześnie zespół przełączający elektryczny, który bezpośrednio bierze udział w sterowaniu urządzeń elektrycznych, bez potrzeby stosowania dodatkowych urządzeń wzmacniających i zasilających. Łącznik według wynalazku można przystosować w sposób prosty do różnych celów, na przykład do oświetlenia odpowiedniej strzałki wskazującej kierunek posuwu naczynia wydobywczego, wskazującej jej położenie, do automatycznego zatrzymania naczynia wydobywczego na odpowiednim poziomie wydobywczym, a w trakcji elektrycznej dołowej do sygnalizacji świetlnej nadchodzącego pociągu, do przestawienia zwrotnic itp. Przystawianie zwrotnicy dla skierowania pociągu na odpowiedni tor może na przykład odbywać się przez maszynistę podczas pełnego biegu pociągu, który przekręcając zwykły przełącznik elektryczny zmienia kierunek przepływu prądu elektrycznego w uzwojeniu elektromagnesu, a zatem zmienia kierunek strumienia magnetycznego.

Wielką zaletą łącznika według wynalazku jest jego prosty układ, mały ciężar (około 5 kg), niski koszt wykonania, bezpośrednie sterowanie strumieniem magnesu bez urządzeń wzmacniających i dodatkowych źródeł zasilania elektrycznego, niezawodność w działaniu i wszechstronność zastosowania. Umyślne lub nieumyślne uruchomienie łącznika jest zupełnie wykluczone, gdyż do uruchamiania jest konieczne zbliżenie do czujnika odpowiednio mocnego magnesu i to odpowiednim biegunem, co jest jego wielką zaletą ze względu na wymagany duży stopień bezpieczeństwa pracy sterowanych urządzeń górniczych.

Łącznik magnetyczny według wynalazku jest uwidoczniiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia łącznik w widoku z przodu po zdjęciu obudowy, fig. 2 — w widoku z boku, fig. 3 — przekrój płaszczyzną *A — A* zaznaczoną na fig. 1, fig. 4 — uproszczony widok łącznika z przodu według fig. 1 przedstawiający jego układy magnetyczne i elektryczny, fig. 5 — obudowę czujnika w widoku z góry z częściowym wykrojem, fig. 6 — przekrój płaszczyzną

B — B zaznaczoną na fig. 5, fig. 7 — magnes sterujący w widoku z boku, fig. 8 — schemat elektromagnesu sterującego z układem elektrycznym przełącznika, fig. 9 — przykład zastosowania łącznika w szybie górniczym przy transporcie pionowym, fig. 10 — przykład zastosowania łącznika w transporcie poziomym, zwłaszcza do automatycznego przekładania zwrotnic przez maszynistę elektrowozu, fig. 11 — przykład działania czujnika przy oddziaływaniu na niego biegunem *S*, a fig. 12 — biegunem *N* magnesu sterującego.

Łącznik jest wyposażony w dwa czujnikowe równe sobie obwody magnetyczne utworzone z magnesów stałych 1 i 2, w przełącznik elektryczny składający się z kotwicy 3 i elektrycznych styków 4 i 5 oraz w obudowę ognio- i wodoszczelną (fig. 5). Z przekątnikiem współpracuje umieszczony w odległości do 20 cm magnes sterujący stały *Mg* (fig. 7) lub elektromagnes *EMg* (fig. 8).

Magnesy stałe 1 oraz 2 są zaopatrzone w nabiegunniki wykonane z miękkiej stali, przy czym magnes 1 z jednej strony jest zaopatrzony w nabiegunnik *N1*, a z drugiej poprzez wkładki stalowe „armko” 6 i 7 w nabiegunnik *S1*. Natomiast magnes 2 jest zaopatrzony w nabiegunnik *N2* i poprzez wkładki stalowe 8 i 9 w nabiegunnik *S2*. Do wkładek stalowych 7 i 9 nabiegunników *S1* i *S2* są zamocowane duże dodatkowe nabiegunniki 10 i 11 w kształcie półkolistym. Obydwa układy magnetyczne są zamocowane śrubami 12 do płyty 13 wykonanej z tworzywa sztucznego lub metalu niemagnetycznego.

Dodatkowe nabiegunniki 10 i 11, które są istotną częścią łącznika według wynalazku, mają za zadanie skoncentrowanie zewnętrznego strumienia magnetycznego pochodzącego z magnesów sterujących (fig. 7 lub 8) i przekazanie w obwód magnetyczny *N1 — S1* lub *N2 — S2*. Każdy obwód magnetyczny, przykładowo *N1 — S1* składa się kolejno z nabiegunnika *N1*, magnesu 1, wkładek 6 i 7, nabiegunnika *S1* i zamyka się dolną częścią kotwicy 3, która łączy magnetycznie nabiegunniki *N1* i *S1*.

Kotwica 3 jest osadzona wahliwie na osi 14, przy czym część dolna kotwicy, która porusza się pomiędzy nabiegunnikami *S1* i *S2* jest wykonana ze stali miękkiej „armko”, a górna część nad osią 14 poruszająca się pomiędzy elektrycznymi stykami 4 i 5, jest wykonana z metalu dobrze przewodzącego prąd, np. z krzemobrazu. Oś 14 jest zamocowana do ramion 15 przykręconych do płyty 13 śrubami 16.

Elektryczne styki 4 i 5 są osadzone we wspornikach 17 i 18 i tworzą dwa na przemian zamykane kotwicą 3 obwody elektryczne, w skład których wchodzi także uruchamiane łącznikiem urządzenia sygnalizacyjne lub napędowe 19 (fig. 4). Jeden obwód elektryczny przebiega od zacisku 20 (+) poprzez kotwicę 3, styk 4 lub 5 i jeden z dwóch odbiorników 19 do bieguna minusowego (—) źródła prądu.

Obudowa ognio- i wodoszczelna wykonana z żeliwa 21, posiada wewnątrz dwie komory, komorę zaciekową 22 i komorę magnetyczno-łącznikową 23 zaopatrzoną w aluminiową pokrywę 24, przy czym w komorze 23 pod pokrywą 24 w hermetycznie zamkniętej obudowie 25 wykonanej z tworzywa sztucznego, dla uzyskania wodo-ognioszczelności jest umieszczony łącznik magnetyczny pokazany na fig. 1 i 2. Od elektrycznych styków 4 i 5 i zacisku 20 łącznik, są wyprowadzone giętkie przewody 26 do komory zaciskowej 22, gdzie są połączone z wielożyłowym kablem 27. Przewody 26 wchodzące do komory 23 oraz nabiegunniki 10 i 11 są wtopione w obudowę 25 wykonaną z tworzywa sztucznego.

Łącznik magnetyczny według wynalazku może działać różnie, w zależności od jego zastosowania. Niżej opisano zasadę działania łącznika dla trzech przykładów zastosowania.

Przykład I. Do naczynia wydobywczego 28 w szybie górniczym 29 z jednej strony jest zamocowany sterujący magnes stały *Mg*, a z drugiej strony w ścianie szybu 29 łącznik magnetyczny *ŁM* pokazany na fig. 1 — 6. Łącznik magnetyczny w tym przypadku ma sygnalizować obecność naczynia 28 na danym poziomie wydobywczym. Dlatego kotwica 3 łącznika powinna być tak ustawiona, aby w stanie spoczynku stale zamykała obwód z jednym z elektrycznych styków, np. ze stykiem 4. Uzyskuje się to przez odpowiednie wysunięcie styku 5 ze wspornika 17. W ten sposób z chwilą gdy zamocowany do naczynia wydobywczego 28 magnes *Mg* znajdzie się naprzeciwko łącznika *ŁM*, wówczas kotwica 3 zostanie przyciągnięta przez nabiegunnik *S1* magnesu 1 i przełączy się na styk 5. Po przesunięciu się naczynia wydobywczego 28, kotwica wróci do normalnego położenia i zamknie obwód ze stykiem 4.

Przyciągnięcie kotwicy 3 przez nabiegunnik *S1*, odbywa się na skutek wzmocnienia obwodu magnetycznego *S1 — N1* przez zadziałanie na dodatkowy nabiegunnik 10 zewnętrznego stru-

mienia magnetycznego pochodzącego od bieguna *N* magnesu *Mg*. Dodatkowy nabiegunnik 10 spełniający tutaj najistotniejszą rolę, który jest przeciwnym biegunem *S* w stosunku do bieguna *N* magnesu *Mg*, przejął część zewnętrznego strumienia magnetycznego i włączył go dla wzmocnienia obwodu magnetycznego *S1 — N1*, co pozwoliło na przyciągnięcie nabiegunnikiem *S1*, oddalonej w normalnym położeniu kotwicy 3.

Przykład II. Łącznik magnetyczny jest zabudowany w szybie górniczym w sposób opisany w przykładzie I. Zadaniem łącznika jest sygnalizowanie kierunku jazdy naczynia wydobywczego 28. Kotwica 3 łącznika jest uregulowana obojętnie (przez jednakowo, symetrycznie ustawione styki 4 i 5) tak, że pozostaje zawsze w takim położeniu, w jakim została ustawiona pod wpływem zewnętrznego strumienia magnetycznego. Zakładając, że w położeniu wyjściowym kotwica 3 opiera się o *S1* i styk 5, to przy przesuwaniu się naczynia wydobywczego 28 z magnesu *Mg* w kierunku strzałki 30, zaznaczonej na fig. 1, najpierw ulegnie chwilowemu wzmocnieniu obwód elektryczny *N1 — S1* przez co nie zmieni się położenie kotwicy, a następnie ulegnie wzmocnieniu obwód magnetyczny *N2 — S2*, który przyciągnie kotwicę do nabiegunnika *N2* i połączy ją ze stykiem 4 uruchamiającym sygnalizację sterującą dany kierunek jazdy naczynia 28. Kotwica 3 pozostanie w takim położeniu do chwili, aż naczynie wydobywcze przejeżdżające w kierunku przeciwnym przełączy ją na styk 5.

Przykład III. Łącznik magnetyczny *ŁM* jest zabudowany pomiędzy szynami 31 (fig. 10) w ten sposób, aby magnes sterujący umieszczony na podwoziu elektrowozu 32, przesuwał się nad nim w odległości 10 — 20 cm wzdłuż prostej C-C zaznaczonej na fig. 5. Zadaniem łącznika jest przestawianie zwrotnic w dołowej trakcji elektrycznej. Kotwica 3 łącznika w tym przypadku jest nastawiona obojętnie jak w przykładzie II. Sterowanie zwrotnicami odbywa się za pomocą elektromagnesu *SMg* (fig. 8) i przełącznika *Pk* uruchamianego przez maszynistę. Dzięki zastosowaniu elektromagnesu *EMg* można dowolnie zmieniać bieguny *S* i *N* jego rdzenia, przekazującego strumienie magnetyczne do łącznika *ŁM*. Zmiana biegunów elektromagnesu *EMg* powoduje bądź wzmocnienie układu magnetycznego danego nabiegunnika np. 10 łącznika, lub osłabienie, gdy działają na siebie jednakowe bieguny, np. na nabiegun-

nik *S* biegun *S* elektromagnesu sterującego *EMg*. Szczegółowa zasada działania czujnika jest pokazana na fig. 11 i 12. Siły magnetometryczne obwodów są sobie równe, stąd ich strumienie magnetyczne $\Phi 1$ i $\Phi 2$ są też równe sobie wg. równania:

$$\Phi 1 = \Phi 2$$

W stanie spoczynkowym czujnika, gdy na niego nie oddziałuje żaden zewnętrzny strumień magnetyczny, kotwiczka 3 jest przyciągnięta przez jeden z biegunów *S1* lub *S2*. Oddziałując biegunem *S* magnesu sterującego przesuwającego się wzdłuż linii C-C (fig. 1 i 5), w odległości do 200 mm od czujnika, wprowadza się w obwód magnetyczny strumienia $\Phi 1$, skoncentrowany przez nabiegunnik płaski 10 dodatkowy strumień magnetyczny zewnętrzny ΦZ o kierunku przeciwnym strumieniowi $\Phi 1$. Na skutek tego, strumień magnetyczny $\Phi 1$ zostanie osłabiony i kotwiczka zostanie przyciągnięta przez nabiegunnik *S2* zamykając obwód dla $\Phi 2$ zgodnie z wzorem:

$$\Phi 1 - \Phi Z < \Phi 2$$

Oddziałując w sposób podany wyżej na czujnik biegunem *N* magnesu sterującego (fig. 12) wprowadza się w obwód strumienia magnetycznego $\Phi 1$ skoncentrowany zewnętrzny strumień magnetyczny ΦZ o kierunku zgodnym ze strumieniem $\Phi 1$, na skutek czego strumień $\Phi 1$ zostanie wzmocniony i kotwiczka 3 zostanie przyciągnięta przez nabiegunnik *S1* zamykając obwód magnetyczny dla $\Phi 1$ według wzoru:

$$\Phi 1 + \Phi Z > \Phi 2.$$

Gdy maszynista na wyznaczonym odcinku trasy przed zwrotnicą przełączy przełącznik *Pk* w pozycję *x* i przetrzyma go w tym położeniu do chwili wjazdu na zwrotnicę zamierzając jechać na wprost, wówczas przez uzwojenie *EMg* popłynie prąd o takim kierunku, że na końcu rdzenia zwróconym do łącznika *ŁM* powstanie biegun *N*. W tym przypadku jeżeli zwrotnica była ustawiona niezgodnie z zamierzoną jazdą, tzn. kotwica 3 była w kontakcie ze stykiem 4, nastąpi przełączenie jej na kontakt ze stycznikiem 5. Natomiast jeżeli zwrotnica była ustawiona zgodnie z zamierzoną jazdą, tzn. kotwica 3 była w kontakcie ze stycznikiem 5 to pozostanie w tym położeniu bez zmian.

Gdy maszynista zamierza jechać na jeden z bocznych torów, to wówczas przestawia przełącznik na pozycję *z*, co powoduje kierunek prądu w uzwojeniu *EMg* taki, że na tym samym rdzeniu po stronie zwróconej do łącznika *ŁM* powstaje biegun *S*. W tym przypadku, gdy zwrotnica była ustawiona na wprost, tzn. kotwica 3 jest w kontakcie ze stykiem 4, nastąpi przestawienie tej kotwicy i połączenie ze stykiem 5.

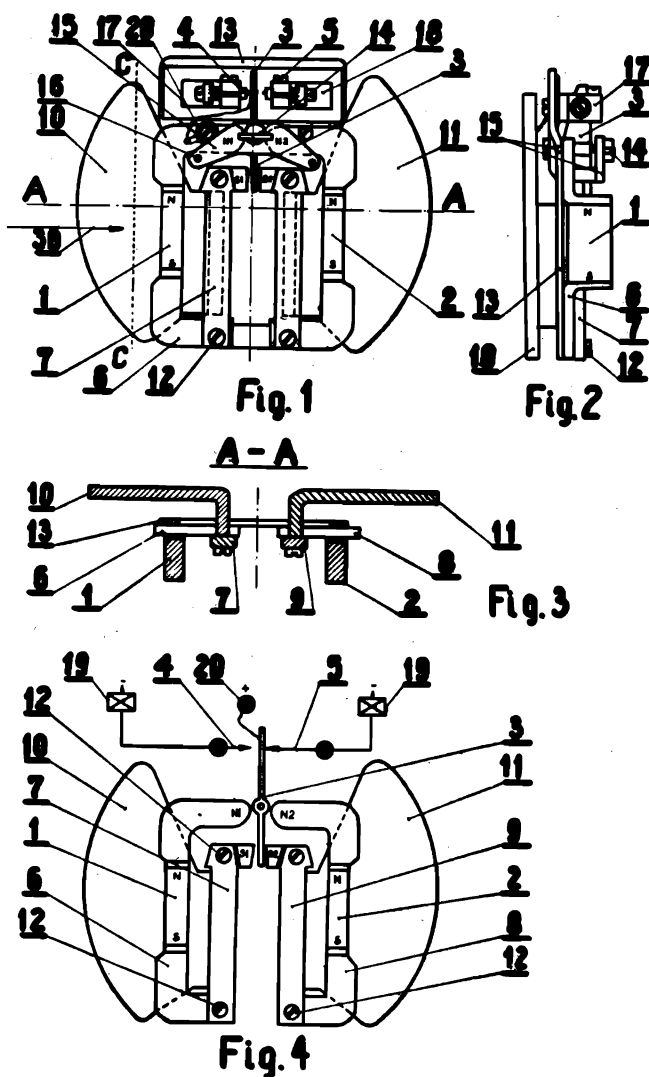
Zastrzeżenia patentowe

1. Łącznik magnetyczny, znamieny tym, że składa się z czujnika zaopatrzonego w dwa równe sobie obwody magnetyczne utworzone z magnesów stałych (1 i 2) osadzone w obudowie ognio i wodoszczelnej, i w elektryczny przełącznik zaopatrzony w kotwicę (3) umieszczoną pomiędzy biegunami magnesów stałych (1 i 2), oraz z umieszczonego na obiekcie ruchomym np. na naczyniu wydobywczym, lub w elektrowozie w odległości około 20 cm od magnesów stałych (1 i 2), magnesu sterującego stałego (*Mg*) lub elektromagnesu (*EMg*), który w zależności od bieguna magnetycznego (*N* lub *S*) skierowanego na jeden z obwodów magnetycznych magnesów stałych (1 i 2) odpowiednio wzmacnia lub osłabia strumień magnetyczny tego obwodu, powodując uruchomienie kotwicy (3) lub pozostawienie jej w spoczynku.
2. Łącznik według zastrz. 1, znamieny tym, że magnesy stałe (1 i 2) są zaopatrzone z jednej strony w nabiegunniki (*N1* i *N2*) przyciągające na przemian kotwicę (3), a z drugiej poprzez wkładki stalowe (6, 7, 8, 9) w nabiegunniki (*S1* i *S2*), przy czym do wkładek stalowych (7 i 9) nabiegunników (*S1* i *S2*) są zamocowane dodatkowe nabiegunniki (10 i 11) w kształcie półkolistym skupiające i przekazujące każdy z osobna do swojego obwodu magnetycznego, zewnętrzne strumienie magnetyczne pochodzące od magnesu sterującego (*Mg*) lub (*EMg*).
3. Łącznik według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że kotwica (3) jest osadzona wahliwie na osi (14), przy czym dolna jej część, która porusza się pomiędzy nabiegunnikiem (*S1* i *S2*) jest wykonana ze stali miękkiej, a górna część nad osią (14) poruszająca się pomiędzy elektrycznymi stykami (4 i 5) jest wykonana z metalu dobrze przewodzącego prąd.

4. Łącznik według zastrz. 1 — 3, znamien-
nym, że obudowa ognio-wodoszczelna wyko-
nana z żeliwa (21) posiada wewnątrz dwie
komory, komorę zaciskową (22) i komorę
magnetyczno-łącznikową (23) zaopatrzoną
w aluminiową pokrywę (29), przy czym
w komorze (23) pod pokrywą (24) w herme-
tycznie zamkniętej obudowie (25) wykonanej

z tworzywa sztucznego jest umieszczony
układ magnetyczno-łącznikowy (fig. 1, 2,
5 i 6).

Przedsiębiorstwo Montażu
Urządzeń Elektrycznych
Przemysłu Węglowego
Zastępca: mgr Tadeusz Szczepanik
rzecznik patentowy



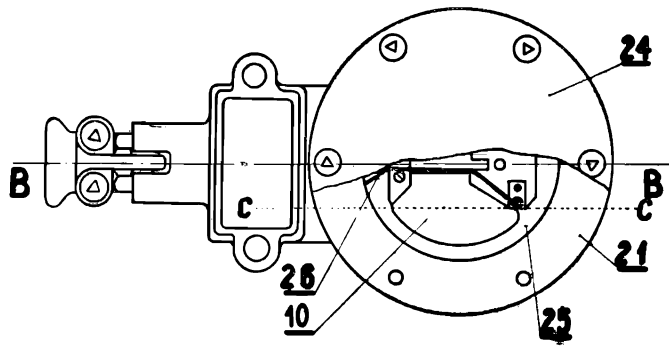


Fig. 5

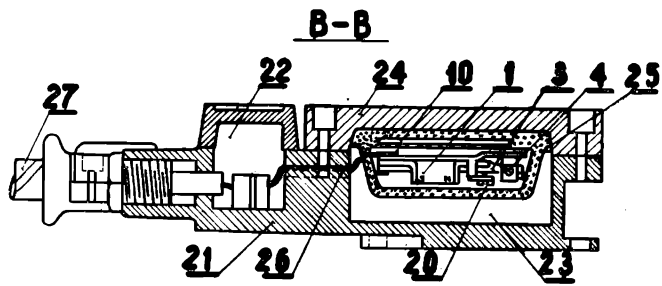


Fig. 6

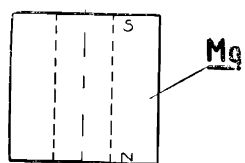


Fig. 7

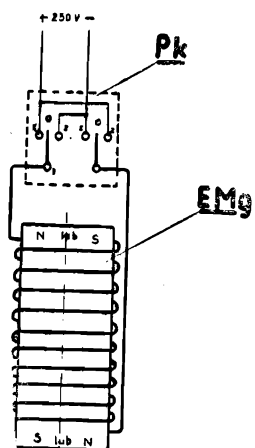


Fig. 8

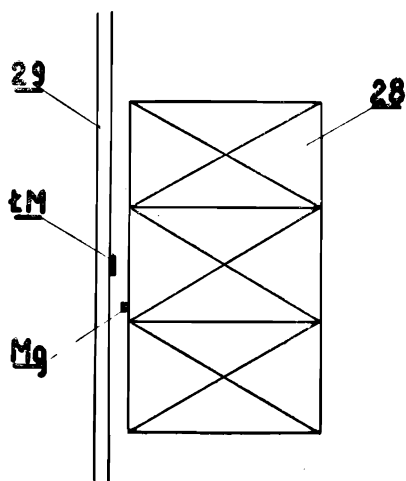


Fig. 9

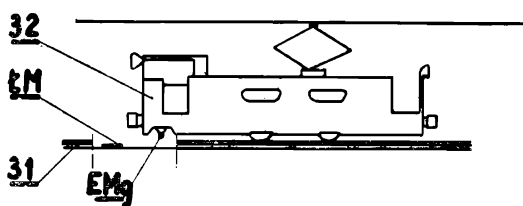


Fig. 10

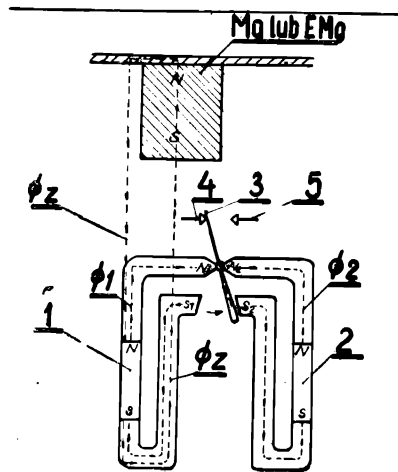


Fig. 11

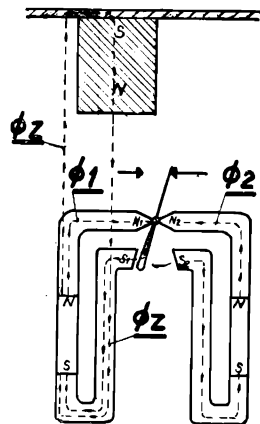


Fig. 12

