

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

131 108

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 79 09 25 /P.218495/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 81 05 08

Opis patentowy opublikowano: 1986 04 30

CZYTELNIKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.³ A01K 15/02

Twórcy wynalazku: Janusz Błaszczyk, Stefan Kasicki, Siergiej Romanow

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk - Instytut Biologii Doświadczalnej,
Warszawa /Polska/

UKŁAD DO BADANIA LOKOMOCJI MAŁYCH ZWIERZĄT

Przedmiotem wynalazku jest układ do badania lokomocji małych zwierząt laboratoryjnych, zwłaszcza szczurów, umożliwiający rejestrację szeregu parametrów opisujących ich lokomocję, takich jak: czynność elektryczna mięśni, średnia szybkość poruszania się zwierzęcia, zmiana siły nacisku wywieranego przez kończynę na podłoże, czas trwania faz przeniesienia i podparcia wszystkich kończyn równocześnie. Układ znajduje zastosowanie do badania związków między tymi parametrami, umożliwiając badanie mechanizmów sterowania ruchem lokomocyjnym.

Podstawową metodą badania lokomocji są pomiary wykonywane na ruchomej bieżni. Badania tak prowadzone pozwalają na filmowanie poruszającego się zwierzęcia z różnymi szybkościami. Pierwszy opis takiej bieżni zaprezentowali w roku 1965 naukowcy radzieccy /M.L.Szik i G.N. Orłowski - Koordynacja Konieczności pri biegu sobaki, Biofizyka 1965, t X, wydruk 6 str 1037-1047/. W tej wersji bieżnia napędzana była ręcznie. Dalszy rozwój tej techniki badawczej nastąpił poprzez wprowadzenie napędu elektrycznego i czujników rejestrujących szybkość. Taka technika opisywana była w pracach amerykańskich np. M.C. Wetzel i inni 1975, "Neural implications of different profiles between treadmill and overground locomotion timings in cats". Journal of Neurophysiology vol. 38 no 3 str. 492 - 501; i szwedzkich S. Miller i van der Mecke 1975, Movements of the forelimbs of the cat during stepping on a treadmill. Brain Research 91 /1975/ str. 255 - 269. Okazało się jednak, że badanie lokomocji na ruchomej bieżni bardzo deformuje sposób wykonywania ruchów lokomocyjnych.

Badanie lokomocji małych zwierząt na bieżni stacjonarnej opisali Z. Afelt i S. Kasicki /Limb coordinations during locomotion in cats and dogs, Acta Neurobiol. 1975, Exp 35, str. 369-378/.

Układ składa się ze stacjonarnej bieżni o długości 3,5 m i szerokości 0,5 m, zawieszanej na wysokości ok. 1 m nad ziemią. Powierzchnia bieżni wykonana jest z materiału przewodzącego. Badane zwierzę ma zamocowane elektrody wykonane z cienkiego przewodzącego materiału izolowanego od strony styku z kończyną. Do każdej z elektrod dołączone jest napięcie + 1,5 V z

baterii, której ujemny biegun połączony jest z powierzchnią bieżni. Postawienie kończyny na bieżni powoduje zamknięcie obwodu i zmianę napięcia w obwodzie rejestrowaną przy pomocy rejestratora.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na tym, że układ zawiera bieżnię pokrytą siatką metalową, po której przemieszcza się badane zwierzę. Na krańcach bieżni znajdują się czujniki rejestrujące początek i koniec analizowanego ruchu. W środkowej części bieżni znajduje się czujnik nacisku. Bieżnia zaopatrzona jest w platformę startową, na której umieszczone jest badane zwierzę oraz w platformę końcową. Platforma startowa wyposażona jest w źródło bodźca akustycznego, którym jest głośnik połączony poprzez przycisk sterujący i wzmacniacz mocy z generatorem akustycznym. Czujniki początku i końca ruchu połączone są z bramką liniową, która z kolei połączona jest z generatorem sinusoidalnym, licznikiem impulsów oraz z rejestratorami: magnetycznym i piszącym oraz oscyloskopem. Do rejestratorów tych dołączony jest też poprzez wzmacniacz czujnik nacisku. Znajdujące się na bieżni badane zwierzę wyposażone jest w elektrody do podawania bodźca elektrycznego, połączone poprzez przycisk ze stymulatorem biologicznym, w elektrody do pomiaru czasu trwania faz przeniesienia i podparcia każdej z kończyn połączone poprzez urządzenie kodujące umożliwiające ich jednokanałowy zapis na rejestratorze piszącym i magnetycznym oraz w elektrody do pomiaru czynności elektrycznej mięśni, które poprzez wzmacniacze biologiczne i współpracujące z nimi blok filtrów aktywnych połączone są z rejestratorem magnetycznym i piszącym oraz oscyloskopem. Jednocześnie blok filtrów aktywnych połączony jest z bramką liniową dla formowania jednego z badanych przebiegów EMG.

Układ według wynalazku umożliwia szybki, dokładny i równoczesny pomiar szeregu parametrów lokomocyjnych wraz z prostą ich rejestracją umożliwiając badanie związków między tymi parametrami, a więc badanie mechanizmów sterowania ruchem lokomocyjnym zarówno u zwierząt normalnych jak i operowanych, a także umożliwia badanie wpływu podawania środków farmakologicznych za zachowanie ruchowe zwierząt.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat blokowy układu.

Układ zawiera długą bieżnię B pokrytą metalową siatką. Boczne ściany bieżni wykonane są z blachy, tak że przekrój poprzeczny tworzy literę U. Na krańcach bieżni umieszczone są platformy: startowa PS i końcowa PK. Na platformie startowej PS umieszczony jest głośnik G połączony poprzez przycisk sterowania bodźcem akustycznym P1 z wzmacniaczem mocy WM i generatorem akustycznym GA. Przy końcach bieżni, w jej ścianach bocznych umieszczone są fotoelektryczne czujniki: startu ST i stopu SP, natomiast w środkowej części podłogi bieżni usytuowany jest czujnik nacisku CN. Czujniki: start ST poprzez przycisk P3 i stop SP poprzez przycisk P4 połączone są z bramką liniową BL, która następnie połączona jest z generatorem sinusoidalnym GS, licznikiem impulsów LI oraz z rejestratorami: magnetycznym RM, piszącym RP i oscyloskopem O. Do rejestratorów tych i oscyloskopu O dołączony jest też poprzez wzmacniacz W czujnik nacisku CN.

Badane zwierzę umieszczone na bieżni zaopatrzone jest w trzy rodzaje elektrod. Elektrody Eb do podawania bodźca elektrycznego połączone poprzez przycisk sterowania bodźcem elektrycznym P2 ze stymulatorem biologicznym SB, elektrody Ec przeznaczone do pomiaru czasów trwania faz przeniesienia i podparcia kończyn, mocowane do palców zwierzęcia i połączone poprzez urządzenie kodujące UK zapewniające jednokanałowy zapis stanu wszystkich czterech kończyn z rejestratorem piszącym RP oraz magnetycznym RM oraz elektrody Em do pomiaru czynności elektrycznej mięśni EMG. Elektrody te połączone są z wzmacniaczami biologicznymi WB, które następnie poprzez blok filtrów aktywnych BFA połączone są z rejestratorem magnetycznym RM, rejestratorem piszącym RP i oscyloskopem O. Jednocześnie dla formowania jednego z badanych przebiegów EMG blok filtrów aktywnych PFA połączony jest z bramką liniową BL.

Układ według wynalazku działa następująco: badane zwierzę umieszcza się na platformie startowej PS. Bodziec akustyczny z głośnika G jest sygnałem dla zwierzęcia do rozpoczęcia reakcji lokomocyjnej w kierunku platformy końcowej PK. Jeżeli zwierzę nie porusza się, otrzymuje szok elektryczny poprzez elektrody Eb ze stymulatora biologicznego SB. Przecięcie linii czujnika startu ST powoduje zmianę sygnału na wyjściu bramki liniowej BL, to jest wyłącznie sygnału z generatora GS i przepuszczanie sygnału z wybranego toru EMG. Tor ten jest otwarty do momentu przecięcia przez zwierzę linii czujnika stop SP, w którym to momencie na wyjściu bramki BL pojawia się znowu sygnał sinusoidalny. Początek i koniec cyklu pomiarowego można też sterować ręcznie przyciskami P3 i P4. Czas otwarcia bramki BL jest równocześnie mierzony przez licznik impulsów LI. W czasie pokonywania przez zwierzę dystansu pomiędzy czujnikami ST i SP rejestrowana jest czynność elektryczna mięśni poprzez elektrody Em, zespół wzmacniaczy biologicznych WB filtrów aktywnych BFA. Jeden z sygnałów EMG przepuszczany jest przez bramkę liniową BL dla formowania jednego z badanych przebiegów EMG dla sterowania automatycznym wprowadzaniem do maszyny cyfrowej.

Równocześnie prowadzony jest zapis czasu trwania faz przeniesienia i podparcia poszczególnych kończyn zwierzęcia. Przymocowane do palców zwierzęcia elektrody Ec zamykają w momencie postawienia łapy na siatce bieżni odpowiednie obwody układu kodującego UK jednokanałowej rejestracji stanów kończyny. Rejestracja siły nacisku na podłoże następuje, gdy zwierzę postawi kończynę na platformie czujnika CN. Rozmiary i usytuowanie platformy czujnika zostały tak dobrane do wielkości zwierzęcia, by ograniczyć do minimum możliwość jednoczesnego postawienia na niej dwu kończyn. Badane sygnały mogą być rejestrowane jednocześnie na rejestratorach magnetycznych i piszących oraz wizualizowane na oscyloskopie.

Dzięki zastosowaniu do zasilania zespołu pomiaru siły nacisku i stanu kończyny generatorów fali sinusoidalnej jako rejestrator magnetyczny może być stosowany dowolny magnetofon powszechnego użytku.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Układ do badania lokomocji małych zwierząt, wyposażony w stacjonarną bieżnię oraz wyposażony w elektrody do pomiaru czasu faz przeniesienia i podparcia kończyny badanego zwierzęcia, z n a m i e n n y t y m, że bieżnia /B/ z usytuowanymi na jej krańcach czujnikami start /ST/ i stop /SP/ i usytuowanym w jej środkowej części czujnikiem nacisku /CN/, wyposażona jest w platformę startową /PS/ zawierającą głośnik /G/ połączony poprzez przycisk /P1/ i wzmacniacz mocy /WM/ z generatorem akustycznym /GA/ oraz wyposażona jest w platformę końcową, przy czym czujniki /ST/ i /SP/ połączone są poprzez przyciski /P3/ i /P4/ z bramką liniową /BL/, która z kolei połączona jest z generatorem sinusoidalnym /GS/, licznikiem impulsów /LI/ oraz rejestratorem magnetycznym /RM/, piszącym /RP/ i oscyloskopem /O/, do których to rejestratorów i oscyloskopu dołączony jest też poprzez wzmacniacz /W/ czujnik nacisku /CN/, natomiast badane zwierzę wyposażone jest w elektrody do podawania bodźca elektrycznego /Eb/ połączone poprzez przycisk /P2/ ze stymulatorem biologicznym /SB/, w elektrody do pomiaru czasu faz przeniesienia i podparcia kończyny /Ec/ połączone poprzez urządzenie kodujące /UK/ z rejestratorem piszącym /RP/ i magnetycznym /RM/ oraz w elektrody do pomiaru czynności elektrycznej mięśni /Em/ połączone poprzez wzmacniacze biologiczne /WB/ z blokiem filtrów aktywnych /BFA/, które połączone są z bramką liniową /BL/ oraz z rejestratorem magnetycznym /RM/ i piszącym /RP/ i oscyloskopem /O/.

