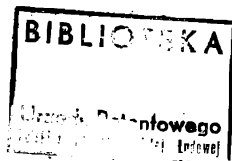


G06g 1/04



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47974

42m⁴ 1/04
 Kl. - 42 m, 33/01
 Kl. internat. G 06 g

Marian Rogoziński

Warszawa, Polska

Urządzenie do dokładnego ustawiania i odczytywania skal przyrządu, maszyny lub t.p., a zwłaszcza logarytmicznego suwaka rachunkowego oraz sposób wykonywania układu cienkich linii do tego urządzenia

Patent trwa od dnia 29 sierpnia 1962 r.

Przeznaczeniem wynalazku jest zwiększenie dokładności skal przyrządów, maszyn itp. przez umożliwienie dokładniejszego ich ustawiania i odczytywania. W szczególności dokładność logarytmicznego suwaka rachunkowego nie jest dostateczna dla wszystkich obliczeń technicznych (np. na ogół nie wystarcza dla obliczania kół zębatych). Znane sposoby zwiększania tej dokładności bądź to przekształcają poręczny suwak w walce lub tarcze, bądź to komplikują konstrukcję przez dodanie mechanizmu czujnikowego i złożonej śruby logarytmicznej. Takie komplikacje konstrukcyjne, poza zwiększeniem kosztów wytwórczych i wrażliwości na uszkodzenia wywołują wątpliwości, czy uzyskana duża dokładność nie byłaby wskutek błędów wywołanych niedokładnością wykonania i zużyciem eksploatacyjnym — iluzoryczną. Usunięcie lub zmniejszenie tych wad możliwe jest w różnych wariantach wykonania konstrukcyjnego.

W przeciwieństwie do wspomnianej, skomplikowanej konstrukcji suwaka, proponowany układ nie zawiera w swej najprostszej postaci żadnych nowych ruchomych części. Opiera się on w wariantie podstawowym na bardzo mało praktycznie wykorzystanym zjawisku mory, a w szczególności na liczeniu ilości prążków mory, przechodzących przez dany punkt na siatce, po której przesuwają się nałożona na nią podobna siatka. Istota wynalazku została wyjaśniona na przykładzie logarytmicznego suwaka rachunkowego, ale urządzenie może być również stosowane do dokładnego ustawiania i odczytywania skal przyrządów i maszyn, a nawet na ogół, w przypadku skal równomiernych może być prostsze niż na suwaku o skali logarytmicznej.

Fig. 1 przedstawia schematycznie zjawisko, powstałe przy przemieszczeniu jednej z dwóch nałożonych nawzajem siatek o wielkość podziałki siatki. Fig. 2 przedstawia schematycz-

nie układ elementów siatki ruchomej w jednym z bardziej złożonych wariantów wykonania, a fig. 3 — układ współpracującej z nią siatki nieruchomej. Fig. 4 przedstawia widok z boku, a fig. 5 — widok z góry innego wariantu wykonania. Fig. 6 przedstawia schemat układu dodatkowych podziałek (kresiek) dla zwiększenia dokładności ustawienia naprzeciw siebie podziałek podstawowych. Fig. 7 przedstawia schemat uzupełniającego urządzenia do dokładniejszej lokalizacji prążków mory względem skali.

Oczywiste jest (fig. 1), że po przesunięciu siatki ruchomej o jedną jej podziałkę a obraz mory jest znowu taki sam jak poprzednio, w czasie przesunięcia siatki zachodzi jednak przemieszczenie prążków mory c o jedną jej podziałkę b . Na korpusie suwaka i na wysuwce znajduje się układ cienkich linii stałej grubości z odstępami stałej wielkości w przybliżeniu równymi grubości linii zasadniczo (lecz nie koniecznie) równoległych do podziałek skali. Na szybce okienka suwaka umieszczony jest podobny układ linii (lub dwa takie układy), różniący się nieznacznie podziałką od poprzednich, tak że przykrywają one analogiczne układy korpusu i wysuwki. Wobec tego, że ustawienie podziałek skal korpusu i wysuwki naprzeciw siebie może być na ogół wykonane znacznie dokładniej niż ustawienie „na oko” pewnego ułamka podziałki, wspomniane układy linii pozwolą znacznie zwiększyć dokładność odczytu (lub ustawienia) przez liczenie prążków mory w nałożonych układach w danym punkcie okienka suwaka (na kresce), prążków przechodzących przez ten punkt w czasie przesunięcia kreski okienka o dokładnego położenia na podziałce skali do miejscażądanego. Długość skali suwaka logarytmicznego, odpowiadająca różnicy liczb N (argumentów) o 0,01 (ogólniej o pewną stałą małą wartość) równa się w przybliżeniu pochodnej logarytmu dziesiętnego razy 0,01 czyli

$$0,4343$$

N 0,01 jest więc odwrotnie proporcjonalna do N .

Zastosowanie wspomnianych układów linii o podziałce nie stałej, ale zmiennej w ten sposób, żeby w efekcie nałożenia ich powstały prążki mory o podziałce odwrotnie proporcjonalnej do odstępów skali, odpowiadających określonej różnicy argumentów, np. 0,01, pozwoli określić liczbę rozbłyśków (prążków), które przy przesunięciu okienka o żądany ułamek podziałki skali mają przejść przez kreskę okienka, jako iloczyn kolejnej cyfry (lub dwu-

cyfrowej liczby), wchodzącej w skład liczby żądanej, przez kwadrat ilości prążków, zawartych na danym odcinku szybki okienka. Określenie tej liczby prążków bez liczenia ich mogą ułatwić dodatkowe skale lub wzorce na szybce okienka. Prostsze zależności otrzymamy, gdy ilość prążków mory, przypadających na określoną różnicę argumentów będzie stała, wówczas bowiem ilość rozbłyśków (prążków) — przy odpowiednim doborze stałego współczynnika — będzie bezpośrednio dana przez wielkość kolejnej cyfry (lub dwucyfrowej liczby) wchodzącej w skład liczby żądanej. Jednakże ze względu na to, że zjawisko mory da się wykorzystać tylko przy niezbyt różniących się podziałkach nałożonych układów linii, jeśli te podziałki mają być zmienne w szerokich granicach (to szkiełko okienka powinno mieć cały szereg pasem drobnych „siatek” (układów linii) o stopniowo rosnących podziałkach, jedno pasmo nad drugim jak wiersze pisma (fig. 2). Cały taki układ powinien być powtórzony dwukrotnie, dla korpusu suwaka i dla wysuwki. Sam korpus i wysuwka powinny posiadać siatki jednolite (jednokowe) w kierunku „z góry na dół”, choć o zmiennej podziałce (fig. 3). Powstające przy nałożeniu siatek zjawisko mory dostarczy dwóch informacji jednocześnie, o wierszu, w którym zjawisko powstaje i o ilości prążków na danej długości.

W prostszym wariantcie wykonania dla określenia liczby błysków mory należy mnożyć liczbę utworzoną przez żądane cyfry dodatkowe (nie dające się wyrazić przez pełne podziałki skali) przez odwrotność całej liczby (zaokrąglonej). Odwrotność tę znajdujemy na skali odwrotności na wysuwce lub, ewentualnie, na dodatkowej skali, dodanej dla ułatwienia tego odczytu, na korpusie suwaka. Dla takiego obliczania wymienione układy cienkich linii („siatki”) mogą mieć oczywiście stałą podziałkę na całej długości.

Dla sprawniejszego i dokładniejszego wykonania wspomnianego mnożenia przez odwrotność można zastosować dodatkową skalę na taśmie „bez końca” (fig. 4 i fig. 5). Taśma taka d , opasująca korpus suwaka poniżej wysuwki, a więc zazwyczaj b. wąska, powinna być wykonana z materiału o wysokiej granicy sprężystości (np. z nylonu, ze stali lub tp.). Oba końce taśmy są w tym wykonaniu połączone z oprawą okienka. Wobec tego przy każdorazowym ustawieniu kreski (ryski) okienka na daną liczbę, początek skali korpusu wy-

znacza na taśmie automatycznie odwrotność tej liczby, tj. liczbę, przez którą należy pomnożyć znaną resztę liczby żądanej (dalsze znaki cyfrowe). A zatem odkładając na skali korpusu, najlepiej przy użyciu specjalnej dodatkowej wskazówki, potrzebną „resztę” naprzeciwko odpowiedniej kreski skali (lub dokładniej „na oko”) można odczytać na taśmie potrzebną liczbę (także ułamkową) „rozblysków” mory. Aby uzyskać analogiczne udogodnienie przy ustawianiu wysuwki (choć w tym przypadku odwrotności są zazwyczaj podane na skali odwrotności) należy dla niej wykonać podobną niezależną skalowaną taśmę *e*. Ponieważ od zastosowanych tu skal taśmowych nie wymaga się dużej dokładności (dalsze znaki dziesiętne) można ich użyć zarazem jako cięgien uzyskując w prosty sposób przekładnię, umożliwiające dokładniejsze ręczne ustawienie suwaka, potrzebne przy zwiększonej dokładności odczytywania. W tym celu taśmy opasujące korpus *d* (a ewentualnie i wysuwkę *e*) przerzucone są na obu końcach korpusu (wysuwki) przez rolki *f* (*g*), co jest korzystne dla zmniejszenia tarcia, a zarazem pozwala na czułą regulację dzięki zastosowaniu pokrętła *h* (*i*) o stosunkowo dużej średnicy. Jednakże w suwakach normalnej konstrukcji pokrętło może być umieszczone bezpośrednio na osi rolki tylko na korpusie, na wysuwce bowiem ograniczałoby możliwość jej przesuwania w obie strony. Dlatego na wysuwce oś pokrętła powinna się znajdować powyżej górnej (czołowej, skalowanej) powierzchni suwaka, po przeciwnej stronie suwaka niż pokrętło korpusu. Ruch pokrętła przenosiłby się na oś rolki za pomocą przekładni czarnej lub zębatej.

Podane wyżej sposoby służą do dokładnego obliczenia i odłożenia ułamków podziałki, opierają się więc na założeniu, że podziałki są w dostatecznie dokładnych odstępach i dostatecznie dokładnie można ustawić na nich ryskę okienka. Dla zwiększenia dokładności ustawienia okienka na podziałce można zastosować przy każdej podziałce skali i rysce (kresce) na okienku parę dodatkowych (najlepiej krótszych) kresiek symetrycznie po obu stronach (fig. 6), wszędzie w jednakowej odległości od podstawowych „kresiek” skali (podziałek), przy czym na szkielecie okienka kreski dodatkowe byłyby w odległości o grubość linii większej (lub mniejszej) niż odpowiadające im kreski skali. Przy takim układzie mimośrodowość ustawienia kresiek zaznaczy się nie tylko zmianą grubości linii i „zabkiem” na linii, ale po-

nadto białą (jasną) szczeliną pomiędzy jedną parą najbliższych dodatkowych kresiek, a więc będzie łatwiejsza do zauważenia.

Po to, aby również i pełne podziałki odczytywać z dużą dokładnością zapewnioną przez zjawisko mory, a tym samym wykorzystać całkowicie dokładność, uzyskaną na małych, ułamkowych odcinkach, a nawet — w pewnych granicach — umiatalezić się od dokładności wykonania skali, można zastosować dwa różne sposoby.

Ponieważ przy równomiernej podziałce układu cienkich linii („siatki”) poszczególne podziałki skali miałyby teoretyczne położenia swej środkowej linii w tym (jednym) układzie cienkich linii w różnych położeniach, odległościach od środka linii tego układu (w różnych „fazach”) — dokładność ustawienia na podziałkę przez przesunięcie mory tak, aby żądana podziałka skali znalazła się pośrodku jasnego (lub ciemnego) pola mory można zapewnić w tym przypadku (równomiernej, stałej podziałki układu cienkich linii) przez zastosowanie obok ciągłego układu cienkich linii szeregu dodatkowych oddzielnych „plamek”, tj. niewielkich pól np. prostokątnych, odpowiednich układów cienkich linii, najlepiej innego koloru niż sama skala. Poszczególne „plamki” powinny być przy tym tak rozmieszczone, aby w teoretycznie właściwym położeniu środka podziałki skali przypadłaś środek jasnej (lub ciemnej) linii danej „plamki”.

Ten sam efekt można uzyskać bez powyższej (bardzo poważnej) komplikacji stosując podziałkę układu cienkich linii nie stałą ale proporcjonalną do odstępów pomiędzy podziałkami skali (czyli logarytmicznie zmienną przy stosownym doborze podziałki wyjściowej).

Uzyskanie podziałki tego typu w drobnych siatkach jest m.in. możliwe w następujący sposób. Wykreślamy lub wyświetlamy (najlepiej stykowo) na substancji światłoczułej siatkę o stałej podziałce (odpowiednio mniejszej niż najmniejsza wartość żądanej podziałki zmiennej) na taśmie lub na arkuszu materiału o bardzo dużej wydłużalności (np. gumy). Stosownie do określonego prawa żądanej zmienności podziałki wycinamy z taśmy lub arkusza taki zarys, aby przy rozciąganiu w poszczególnych przekrojach powstały wydłużenia, powodujące żądaną zmienność podziałki. Ewentualne zakrzywienia linii po rozciągnięciu nie są przeszkodą, gdyż można wziąć tylko środkową część taśmy. O ile wydłużenia żądane przekraczałyby granicę proporcjonalności, dla uniknię-

cia złożonych obliczeń całość należy złożyć z kilku oddzielnych taśm.

Dogodniej jest nanosić siatkę w stanie znacznego wydłużenia (i naprężenia), a przenosić obraz „siatki” na negatyw lub tp. po odciążeniu (ewentualnie pozostawiając tylko nieznaczne naprężenie). W takim przypadku bowiem otrzymuje się podziałkę mniejszą od wyjściowej, a ponadto unika się potrzeby składania wzoru z kilku taśm, gdyż można wyświetlać lub kreślić „siatkę” kolejno odcinkami, przy czym po wykonaniu odcinka zmieniać odpowiednio stan odkształcenia i na kolejnym odcinku zastosować siatkę o innej podziałce i td.

Należy zauważyć, że zjawisko mory, choć występuje bardzo wyraźnie i jest bardzo zmienne już pod wpływem niewielkich przemieszczeń „siatek”, nie daje ostrych linii (konturów) i dlatego niekiedy trudno jest dostatecznie dokładnie lokalizować dany prążek. Aby temu zapobiec, dla uzyskania największych dokładności, można zastosować dodatkowe małe okienko (fig. 7) z odpowiednią wzorcową „plamką” (lub symetrycznie dwiema) i cienką kreską, która pozwoli ściśle lokalizować położenie szerokich rozmytych prążków (mowa tu o układach linii o stałej podziałce).

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do dokładnego ustawiania i odczytywania skal przyrządu, maszyny lub tp., a zwłaszcza logarytmicznego suwaka rachunkowego, znamienne tym, że zaopatrzony jest w dwa układy cienkich linii — o stałej, lub (jeden lub oba) o zmiennej odpowiednio do prawa zmienności odstępów podziałek skal, podziałce np. według funkcji logarytmicznej — umieszczone na podłożach, położonych jedno na drugim, jedno połączone z samą skalą, drugie zaś z jej wskazówką, szybką (okienkiem) suwaka lub noniuszem, przy czym przynajmniej jeden układ linii od strony obserwacji wykonany jest na przezroczystym podłożu tak, że powstały obraz mory i przesuw jej prążków pozwalają wnioskować o dokładnym położeniu noniusza, wskazówki lub okienka na skali.
2. Logarytmiczny suwak rachunkowy według zastrz. 1, znamienne tym, że w celu dokładniejszego i szybkiego określenia ilości prążków mory, jakie powinny się przesunąć przy ustawianiu żądanej liczby, zaopatrzony jest dodatkowo (fig. 4 i 5) na korpusie w połączoną z okienkiem taśmę „bez końca” (d) z trwałego sprężystego materiału

np. z nylonu lub ze stali, ze skalą logarytmiczną, a także w razie potrzeby, w drugą taką taśmę na wysuwce (e) i dodatkową wskazówkę nastawną lub dwie takie wskazówki.

3. Logarytmiczny suwak rachunkowy według zastrz. 2, znamienne tym, że jedna ze skalowanych taśm „bez końca” (d), lub obie (d) i (e), na obu końcach suwaka lub na jednym z nich przerzucone są przez rolki (f, g), umożliwiające zarazem dokładniejsze nastawianie ręczne suwaka przez wykorzystanie wymienionych taśm jako ciągów, przy czym zastosowane możliwe duże pokrętła (h, i), znajdują się — jedno na korpusie bezpośrednio na osi rolki taśmy, a drugie na wysuwce na przeciwnym końcu suwaka i — dla umożliwienia swobodnego ruchu wysuwki — na dodatkowej osi (lub wałeczku), umieszczonej powyżej wierzchniej (skalowanej) płaszczyzny suwaka, tak że pokrętło suwaka napędza odpowiednią rolkę za pomocą przekładni ciernej lub innej.
4. Logarytmiczny suwak rachunkowy według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że w celu zwiększenia dokładności ustawienia podziałek skal na rysce okienka, zaopatrzony jest przy każdej kresce skali i szkiełka (okienka) symetrycznie po obu stronach w dwie dodatkowe kreski (najlepiej krótsze), przy czym ich odległości od podziałek skal są na jednej ze współpracujących skal większe, a na drugiej mniejsze, lub na obydwóch większe albo mniejsze niż odległości kreszek na szkiełku o grubość linii kreszek (fig. 6).
5. Logarytmiczny suwak rachunkowy według zastrz. 1 — 4, znamienne tym, że szybka okienka posiada dwukrotnie powtórzony układ, utworzony z całego szeregu pasemek złożonych z cienkich linii (fig. 2), przy czym poszczególne pasma, umieszczone jedno nad drugim jak wiersze pisma, posiadają podziałkę zmienną skokowo lub w sposób ciągły i jeden z tych układów nakrywa odpowiednio szeroki analogiczny układ cienkich linii umieszczony na korpusie (fig. 3), będący niejako rozwinięciem układu zastosowanego na okienku w jedno pasmo o podziałce zmiennej w sposób ciągły, ale o szerokości takiej, jaką ma cały układ na okienku — a drugi układ okienka nakrywa podobne lub takie samo pasmo złożone z cienkich linii, umieszczone na wysuwce, dzięki czemu zjawisko mory powstaje najwyraźniej tylko w pasemku o podziałce

określonej przez położenie okienka na korpusie lub wysuwce i ilość błysków mory na kresce okienka wskazuje bezpośrednio, o jaki ułamek podziałki skali przesunięto okienko.

6. Logarytmiczny suwak rachunkowy według zastrz. 1 — 4, o stałej podziałce układu cienkich linii, znamienno tym, że posiada w obszarze niewielkich pól wokół każdej podziałki skali dodatkowe układy cienkich linii, najlepiej innego koloru niż podziałki skali, tworzące „plamki“, co pozwala na dokładniejsze ustawienie kreski okienka na podziałce skali na podstawie obserwacji powstałych na „plamkach“ prążków mory.
7. Logarytmiczny suwak rachunkowy według zastrz. 1 — 6, znamienno tym, że posiada umieszczone przesuwnie na okienku głównym dodatkowe okienko ruchome z wzorcem lub wzorcami prążków mory i kreską, a ewentualnie i skalą dla dokładnej lokalizacji prążków mory i obliczania ułamków podziałki prążków, odpowiadających „ułamkom błysków“ (fig. 7).
8. Sposób wykonania układu cienkich linii o podziałce zmiennej w sposób ciągły i według zadanego prawa do urządzenia według zastrz. 1, znamienno tym, że wykonuje się jednym ze znanych sposobów układ o stałej mniejszej od minimalnej żądanej, podziałce

na podłożu o bardzo dużej wydłużalności (np. na gumie, żelatynie), a następnie, albo uprzednio, wycina się profil podłoża tak, aby po odpowiednim rozciągnięciu poszczególne odcinki błony uzyskały żądane wydłużenia, przy czym w razie niemożności uzyskania żądanych granic zmienności podziałki, wytwarza się odpowiednio mniejsze wydłużenia na poszczególnych odcinkach błony, a następnie te odcinki łączy się lub od razu kopiuje.

9. Odmiana sposobu wykonania układu cienkich linii o podziałce zmiennej według zastrz. 8, znamienno tym, że układ linii wykonuje się w zadanym stanie odkształcenia podłoża, a celem wykonania negatywu, lub kopii innego rodzaju, podłoże się odciąża, pozostawiając ewentualnie niewielki stan naprężenia, dzięki czemu uzyskuje się mniejszą podziałkę, a ponadto — w razie niemożności uzyskania żądanych granic zmienności podziałki — można wyświetlać, lub nanosić innym sposobem, „siatkę“ kolejno odcinkami, po wykonaniu odcinka zmieniając odpowiednio stan odkształcenia i na kolejnym odcinku stosując „siatkę“ o takiej samej lub innej podziałce.

Marian Rogoziński

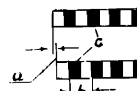


Fig. 1.



Fig. 2

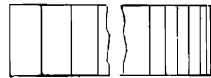


Fig. 3.

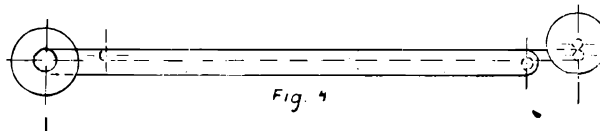


Fig. 4

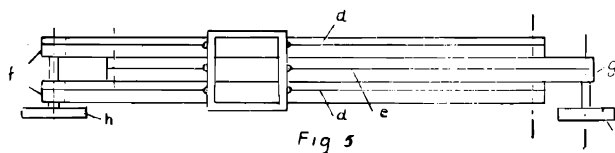


Fig. 5



Fig. 6

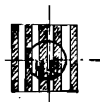


Fig. 7

