



G 06 c 15/10

# POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

## OPIS PATENTOWY

Nr 37528

42 m 15/10  
Kl. ~~42 m, 15~~

Aktiebolaget Facit

Atvidaberg, Szwecja

### Maszyna do liczenia

Udzielono patentu z mocą od dnia 22 maja 1954 r.

Pierwszeństwo: 6 lutego 1946 (Szwecja)

Znane są maszyny do liczenia, mogące wykonywać samoczynne mnożenie. Na ogół, maszyny takie zaopatrzone są w dwie klawiatury, jedna do nastawiania mnożnika i druga do nastawiania mnożnej. Z tego powodu maszyny te są stosunkowo duże, skomplikowane i kosztowne.

Głównym celem wynalazku jest usunięcie wspomnianych ujemnych właściwości i stworzenie maszyny do liczenia z pojedynczą wspólną klawiaturą dla nastawiania obydwóch czynników (mnożnika i mnożnej). Oznacza to istotne uproszczenie maszyny.

Innym celem wynalazku jest wyposażenie maszyny w osobne uruchamiacze, jeden dla mnożnika i drugi dla mnożnej, przy czym uruchamiacze te połączone są równoległe i mogą być nastawiane równocześnie.

Cechą charakterystyczną wynalazku jest nastawianie obydwóch toczonych uruchamiaczy

za pomocą jednej wspólnej klawiatury, najlepiej o dziesięciu klawiszach liczbowych.

Dalszą cechą charakterystyczną wynalazku jest zaopatrzenie maszyny do liczenia w specjalne urządzenie mackowe, nastawiane za pomocą urządzeń nastawczych dla uruchamiacza zwykłego maszyny. Przy mnożeniu samoczynnym mackowanie dokonywane jest w jednym mianowaniu po drugim, z bocznym stopniowanym przesuwaniem od jednego mianowania do następnego. W ten sposób liczba obrotów dla uruchamiacza w każdej dziesiątce ustalana jest przez cyfrę nastawioną w urządzeniu mackowym w tej dziesiątce.

Na rysunku przedstawiono przykładowo wykonanie wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia przekrój poprzeczny maszyny, fig. 2 — przekrój wzdłuż linii II — II na fig. 1, przy czym niektóre części (w szczególności silnik oraz zespół napędowy) są pominięte. Fig. 3 —

widok maszyny od dołu, to jest widok w kierunku strzałek III — III na fig. 1, fig. 3a i 3B szczegóły fig. 3, fig. 4, część fig. 3 w innej skali fig. 5 przedstawia wirnik mackowy i części przyległe, widziane od spodu maszyny, fig. 5A jest widokiem urządzenia mackowego, to jest w kierunku strzałki VA — VA na fig. 5, fig. 6 przedstawia szczegół tarczy wirnika mackowego, widziany z lewej strony, to jest w kierunku odwrotnym niż na fig. 1, fig. 7 przedstawia część prowadnicy dla karetki mackowej, widziana z dołu, fig. 8A i 8B przedstawiają widoki w kierunku strzałek VIIIA — VIIIA i VIIIB — VIIIB na fig. 7, fig. 9 przedstawia szczegół urządzenia do stopniowego przesuwania macki, widziany z tylnej strony maszyny, to jest w kierunku strzałek IX — IX na fig. 5, fig. 10 — część urządzenia mackowego, fig. 11 — szczegół widziany w kierunku strzałek XI — XI na fig. 10, fig. 12 przedstawia klin anulujący do wirnika mackowego, fig. 13 — widok klina anulującego w kierunku strzałek XIII — XIII na fig. 12, fig. 14 — widok klina uprzątającego w kierunku strzałek XIV — XIV na fig. 12, fig. 15 przedstawia dolną część maszyny według wynalazku w przekroju wzdłuż linii XV — XV na fig. 1 z pominięciem niektórych części, fig. 16 — widok w kierunku strzałek XVI — XVI na fig. 2, fig. 17 — widok w kierunku strzałek XVII — XVII na fig. 3, fig. 18 przedstawia szczegół fig. 17, przy czym położenie części maszyny jest takie, jak przed rozpoczęciem operacji mackowania, fig. 19 przedstawia położenie części maszyny po ukończeniu operacji mackowania, fig. 20 przedstawia widok szczegółu urządzenia mackowego według fig. 17, fig. 21 — widok w kierunku strzałek XXI — XXI na fig. 20, fig. 22 przedstawia widok w kierunku strzałek XXII — XXII na fig. 18 w częściowym przekroju, fig. 23 przedstawia widok sprzęgła pomiędzy wałem uruchamiacza liczników ilorazu, a zębem uruchamiającym macki, to jest widok w kierunku strzałek XXIII — XXIII na fig. 17, fig. 24 przedstawia widok klawisza w kierunku strzałek XXIV — XXIV na fig. 3, fig. 25 przedstawia widok z lewego boku maszyny, tj. w kierunku strzałek XXV — XXV na fig. 3, fig. 26 przedstawia przekrój osiowy przez wirnik mackowy, fig. 27A i 27B przedstawiają szczegóły z fig. 17 i obrazują różne położenia ramienia poprawiającego, fig. 28A, 28B i 28C przedstawiają również szczegóły z fig. 17, przy trzech różnych położeniach sa nek, fig. 29 zaś przedstawia szczegół z fig. 4.

Na niektórych figurach uwidocznione są dla przejrzystości tylko części najbliższe płaszczyzny rysunku, podczas gdy części bardziej odległe zostały pominięte.

O ile tego nie zaznaczono w sposób odmienny, wyrażenia „na prawo“, „na lewo“, „naprzód“, „do tyłu“, „do góry“ i „na dół“ oznaczają w opisie wynalazku takie kierunki, jak je widzi operator, siedzący przy klawiaturze maszyny.

Maszyna do liczenia według wynalazku posiada jedną wspólną klawiaturę do nastawiania obydwoch czynników mnożenia. Najpierw nastawia się za pomocą klawiatury mnożnik. Nastawiona liczba zostaje wprowadzona jednocześnie do zwykłego lub głównego uruchamiacza oraz do specjalnego urządzenia mnożnikowego lub mackowego, połączonego równoległe ze wspomnianym zwykłym uruchamiaczem. Podczas nastawiania mnożnika urządzenie mackowe lub mnożnikowe przesuwane jest skokami razem z uruchamiaczem zwykłym. Podczas swych obrotów uruchamiacz zwykły działa w znany sposób na rejestrator wynikowy podczas gdy urządzenie mnożnikowe lub mackowe służy do samoczynnego sterowania liczbą i kierunkiem obrotów, które wykonać powinien główny lub zwykły uruchamiacz w każdym poszczególnym mianowaniu.

Po wstawieniu mnożnika naciska się ręcznie specjalny klawisz roboczy X, co powoduje uprzątnięcie uruchamiacza. Nastawiona liczba (mnożnik) pozostaje jednak nastawiona w urządzeniu mackowym, które przy naciśnięciu klawisza roboczego X zostaje odłączone od narzędzi nastawiających, uruchamianych wspomnianą klawiaturą a ewentualnie również od narzędzi do skokowego przesuwania (jeżeli klawiatura jest typu dziesięcioklawiszowego).

Następnie nastawia się mnożną na głównym uruchamiaczu za pomocą tej samej klawiatury, co nie ma żadnego wpływu na urządzenie mackowe. Gdy teraz naciśnięty zostaje specjalny klawisz, oznaczony =, operacja mnożenia zostaje wykonana samoczynnie, gdyż uruchamiacz główny obraca się w takim kierunku i tyle razy w każdym mianowaniu, ile zostało ustalone przez wartość liczbową kolejnego mianowania mnożnika, wprowadzonego w urządzenie mackowe.

Po dokonaniu tej czynności uruchamiacz główny oraz właściwa macka urządzenia mackowego zostają przesunięte o jeden stopień w następne mianowanie, przy którym nastę-

puje kolejne mackowanie itd. Samoczynne mnożenie jest w ten sposób prowadzone dalej, aż mnożna zostanie pomnożona przez cały mnożnik nastawiony w urządzeniu mackowym.

To samo urządzenie do stopniowego przesuwania jest z korzyścią stosowane zarówno do przesuwania uruchamiacza głównego, jak i urządzenia mackowego co w znaczącym stopniu upraszcza konstrukcję. Należy jednak zauważyć, że podczas nastawiania mnożnika, urządzenie mackowe, np. wirnik mackowy oraz uruchamiacz główny, np. wirnik o kole palczastym, są przesuwane stopniowo razem, w czasie zaś operacji mackowania nastawionego mnożnika wirnik mackowy pozostaje nieruchomy, przy czym właściwa macka jest przesuwana stopniowo wraz z uruchamiaczem głównym. Ten ostatni jest w sposób zwykły wyposażony w narzędzia do odczytywania, albo też z takimi narzędziami sprzężony tak, że mnożnik lub mnożna mogą być odczytywane podczas nastawiania. Wynik może być odczytany w rejestrze wyników po ukończeniu operacji liczenia; równocześnie licznik obrotów wskazuje mnożnik.

Przy mnożeniu samoczynnym pożądane jest, by urządzenie mackowe pracowało bez uprzątania nastawionego doń mnożnika. Po ukończonym mnożeniu mnożnik w dalszym ciągu pozostaje w urządzeniu mackowym. Gdy teraz klawisz uprzątający (klawisz O) zostaje naciśnięty, uruchamiacz główny, urządzenie mackowe oraz macka właściwa zostają jednocześnie uprzątnięte. Gdy zaś naciśnięty zostaje klawisz Z, uprzątnięte zostają tylko uruchamiacz główny i macka, podczas gdy mnożnik pozostaje w dalszym ciągu nastawiony w urządzeniu mackowym. Wówczas można nastawić nową mnożną do uruchamiacza głównego i w sposób analogiczny (przez ręczne naciśnięcie klawisza =) mnożna ta może być pomnożona przez mnożnik pozostały po poprzedniej operacji liczenia. Wskutek tego maszyna może szybko i łatwo wykonać szereg mnożeń przez dany, stały czynnik.

Jeżeli czynnik (mnożnik) zostanie nastawiony równocześnie do głównego uruchamiacza i do urządzenia mackowego, jak opisano powyżej, po tym zaś bezpośrednio naciśnięty zostanie klawisz = (zamiast klawisza X), nastawiona liczba zostaje oczywiście natychmiast podniesiona do kwadratu, a to dlatego, że jedna i ta sama liczba została nastawiona w uruchamiaczu głównym jako mnożna i w urządzeniu mackowym jako mnożnik. Operacje podnoszenia do

kwadratu mogą być przeto wykonane bardzo szybko i prosto.

Liczba obrotów, jaką uruchamiacz zwykły ma dokonać w każdym mianowaniu, jest kontrolowana działaniem zębátky połączonej z macką, przy czym zębátka posuwa przy mackowaniu koło zębate o tyle stopni, ile przypada na mackowaną cyfrę. Po dokonaniu tego koło zębate zostaje odłączone od zębátky i zazębione z zębem liczącym, który kolejno liczy stopniowe powroty koła do położenia zerowego, po jednym stopniu przy każdym obrocie uruchamiacza głównego (omawiane koło zębate sprzęgnięte jest z wałem uruchamiacza licznika obrotów). W ten sposób, gdy koło zębate zostało przywrócone do swego położenia zerowego uruchamiacz główny zostaje zatrzymany po dokonaniu obratu i przesunięty o jeden stopień wraz z macką, po czym mackowanie dokonywane jest w ten sam sposób przy następnym mianowaniu. Gdy w końcu cały mnożnik w urządzeniu mackowym został w ten sposób poddany mackowaniu i samoczynna operacja mnożenia została ukończona, maszyna zostaje zatrzymana. Według wynalazku operacja samoczynnego mnożenia przeprowadzana jest skróconym sposobem, czyli z najmniejszą możliwą liczbą obrotów przy każdym mianowaniu. W tym celu omówione poprzednio koło zębate w urządzeniu mackowym jest zaopatrzone w kułaczek o trzech różnych promieniach, a mianowicie jednym do liczenia plusowego, jednym do liczenia minusowego i jednym do nie liczenia wcale (bez ruchu obrotowego). Dla liczenia plusowego uruchamiacz główny obracany jest w kierunku obrotów plusowych, dla liczenia zaś minusowego w kierunku obrotów minusowych (czyli w kierunku obrotów, odwrotnym do kierunku obrotów plusowych). W pozycji „bez liczenia“ uruchamiacz główny nie dokonywa żadnych obrotów, lecz zostaje przesunięty o jeden stopień w następne mianowanie.

Korzystne jest, gdy opisany kułaczek działa na sanki, które w ten sposób są nastawiane na trzy różne położenia, określające, w którym kierunku uruchamiacz główny ma się obracać. Położenie liczenia plusowego (położenie obrotów plusowych) kułaczka i sanek odpowiada cyfrom 1 — 5 w odnośnym mianowaniu mnożnika, podczas gdy położenie liczenia minusowego, albo położenie obrotów minusowych odpowiada cyfrom 6 — 9 w odnośnym mianowaniu mnożnika. Położenie zerowe (położenie bez

obrotów) sanek odpowiada cyfrze 0 w odnośnym mianowaniu mnożnika. Sanki w położeniu obrotów plusowych powodują obroty uruchamiacza głównego, w ilości od jednego do pięciu obrotów, w kierunku plusowym (kierunku dodatnim, kierunku dodawania). Przy swym kierunku obrotów minusowych sanki powodują obroty uruchamiacza głównego w kierunku minusowym. Liczba obrotów w tym kierunku minusowym stanowi wartość dopełniającą cyfry (6 — 9) mnożnika w odnośnym mianowaniu. Jeżeli ta cyfra mnożnika jest np. „6“ główny uruchamiacz wykonywa  $10 - 6 = 4$  obroty minusowe. Po dokonaniu obrotów minusowych przy jednym mianowaniu, cyfra mackowana w następnym wyższym mianowaniu musi być samoczynnie zwiększona o jedność. Dokonywa to się nader prosto przez przesunięcie zębaki w mechanizmie mackowym o jeden dodatkowy stopień. Konstrukcja maszyny jest bardzo prosta i pewna w ruchu, a maszyna pracuje bardzo szybko również przy samoczynnym mnożeniu.

Ponadto maszyna może w znany sposób dokonywać samoczynnego dzielenia, dodawania i odejmowania. Maszyna może zatem być używana do wielu celów.

Zgodnie z wynalazkiem maszyna może być zbudowana w taki sposób, że dokonywa mnożenia w kierunku odejmowania. Maszyna taka jest zaopatrzona w urządzenie wybierające, zmieniające kierunek obrotów uruchamiacza głównego, zgodnie z ręcznym nastawieniem wspomnianego urządzenia wybierającego przez operatora. Normalnie, to jest przy zwykłym mnożeniu plusowym, kierunek obrotów uruchamiacza głównego jest ustalany, jak to opisano powyżej tak, że cyfry 1 — 5 są liczone w kierunku dodatnim obrotów, a cyfry 6 — 9 w kierunku ujemnym. Jeżeli jednak maszyna jest nastawiona na dokonywanie mnożenia w kierunku odejmowania, kierunki obrotów zostają odwrócone tak, że cyfry 1 — 5 mnożnika są liczone w kierunku ujemnym obrotów uruchamiacza głównego, zaś cyfry 6 — 9 są liczone w kierunku dodatnim. Jednakże kierunek obrotów zęba ilorazowego oraz uruchamiacza licznika obrotów, jak również połączonego z nim zęba liczącego nie zostaje odwrócony.

Prócz dziesięciu klawiszy do wstawiania cyfr 0 — 9 (fig. 15) maszyna posiada: klawisz 10 do przesuwu stopniowego uruchamiacza głównego w prawo (klawisz oznaczony jest strzałką skierowaną w prawo), klawisz 11 do stopniowego

przesuwu uruchamiacza głównego w lewo (klawisz oznaczony jest strzałką skierowaną w lewo); klawisz 12 całkowitej tabulacji, po naciśnięciu którego uruchamiacz główny zostaje przesunięty w swe krańcowe lewe położenie (dzielenia); klawisz oznaczony jest strzałką, skierowaną w lewo, z kółkiem w prawym jej końcu; klawisz dodawania 13 oznaczony literami ADD, klawisz odejmowania i dzielenia 14, oznaczony  $\div$  (klawisz ten jest także zwany klawiszem wielobrotowym minusowym) klawisz mnożenia 15 oznaczony + (klawisz ten jest także zwany klawiszem wielobrotowym plusowym); klawisz mnożnikowy 16 oznaczony X, klawisz iloczynowy 17 oznaczony =. Ponadto maszyna posiada dźwignię sterującą 18 (fig. 2) i dźwignię wyłączającą 19 do nastawiania maszyny na mnożenie i na dzielenie, klawisz uprzątający 20 (fig. 17), uruchamiacz główny oraz urządzenie mackowe lub mnożnikowe i wreszcie również dźwignię przesuwającą minusową 1000 (fig. 17) do przesuwania na odejmowanie.

Ponadto istnieją oczywiście zwykłe narzędzia uprzątające rejestratora wyników i licznika obrotów uruchamiane za pomocą dźwigni A i B (fig. 2).

Klawisze liczbowe 0 — 9 są obrotowo osadzone na wałach 21 lub 22 (fig. 1), zamocowanych w ramie 23 maszyny (klawisze jednego szeregu osadzone są na wale 21, drugiego zaś szeregu na wale 22). Omawiane klawisze są zaopatrzone w swych tylnych końcach w wycięcia krzywkowe 24 (w klawiszach 0 — 4), lub wycięcia 25 (w klawiszach 5 — 9). Te wycięcia krzywkowe współdziałają z czopami 26 lub 27 umieszczonymi na dźwigniach nastawczych 28 lub 29. Dźwignie te są wahliwie osadzone na czopach 30 zamocowanych w ramie maszyny. Dźwignia nastawcza 28 posiada dwa ramiona, mianowicie ramię 28a z czopem 31 do współdziałania ze zwykłym uruchamiaczem głównym 32 (mnożnej) oraz ramię 28b z czopem 33 do współdziałania z urządzeniem mnożnikowym lub mackowym 34 (uruchamiaczem mnożnikowym). Analogicznie dźwignia nastawcza 29 posiada dwa ramiona, mianowicie ramię 29a z czopem 35 do nastawiania uruchamiacza głównego 32 oraz ramię 29b z czopem 36 do nastawiania urządzenia mnożnikowego 34. Sprężyny 37, 38 utrzymują dźwignie nastawcze 28, 29 w ich położeniu spoczynkowym, przedstawionym na fig. 1.

Urządzenie mnożnikowe (mackowe) składa się z tarcz mackowych 39 dla każdego mianowania

(fig. 1, 5, 5A, 6 i 26). Tarcze mackowe 39 są obrotowo osadzone na wale 40, są poprzedziane rurkami odległościowymi 41 i kierowane miseczkami 42. Rurki 41 i miseczki 42 są zamocowane na rurze 43, na której jednym końcu (lewym) umocowana jest płytka 44. Na przeciwnym końcu rury znajduje się płytka 45, zabezpieczona nakrętką 46. Miseczki 42 kierowane są za pomocą sworzni 47 (fig. 1 i 26) przechodzącego przez otwory płytek 44 i 45. W ten sposób tarcze mackowe 39 i części 41 — 47 tworzą wirnik mackowy 34, działający podobnie do wirnika o kołach palczastych lub uruchamiającego 32. Wał 40 tego wirnika 34 jest umocowany na swych obydwu końcach we wsporniku 48 o kształcie litery U (fig. 1, 5 i 7), przysrubowanym do dolnej płyty maszyny. Tarcze 44 i 45 wirnika mackowego 34 posiadają wycięcie 49 dla sanek lub pręta unieruchamiającego 50 (fig. 1, 5, 5A, 10, 11). Wycięcia 49 służą do kierowania wirnika mackowego, gdy wirnik ten przesuwa się w kierunku wału 40. Omawiany pręt unieruchamiający jest zaopatrzony w swym prawym końcu w wycięcie 50c i haczyk lub występ 50d, w lewym zaś końcu w wykrój 50e, kształtem swym zbliżony do litery S. Przy wycięciu 50c pręt 50 wchodzi w wycięcie 48a (fig. 5 i 8b) w prawej części wspornika 48, występ zaś 50d zaczepia o wykrój 48b w tej części. W ten sposób prawy koniec pręta unieruchamiającego 50 pozostaje nieruchomy w kierunku zarówno promieniowym, jak i osiowym (względem wału 40). Tym niemniej lewy koniec omawianego pręta może wychylać się w kierunku promieniowym w wycięciu 48c w lewej części wspornika 48 (fig. 5 i 8A).

Tarcze mackowe są zaopatrzone we wgłębienia lub wycięcia 39a, 39b (fig. 1 i 6), w które wchodzi czopy 36 lub 33 na ramionach nastawczych 29b, lub 28b, gdy liczby są nastawiane na wirnik mackowym. Każda z tarcz mackowych posiada na swym obwodzie dziewięć płytkich wgłębień 39c oraz jedno większe wgłębienie 39d. Gdy tarcza mackowa została nastawiona za pomocą ramienia nastawczego 28b lub 29b i wirnik mackowy został następnie przesunięty o jeden stopień w lewo, jedno z wgłębień 39c, 39d ujmuje krawędź 50a pręta unieruchamiającego 50 (fig. 5, 10, 11) tak, że zespół tarcz mackowych zostaje unieruchomiony w położeniu, w którym go nastawiono. Tarcze mackowe 39 są na swym obwodzie zaopatrzone poza tym w dziesięć osadzeń schodkowych 39e, 39f (fig. 6), odpowiadających cyfrom 0 — 9. Na

fig. 6 uwidoczniono, w jaki sposób wspomniane osadzenia odpowiadają poszczególnym cyfrom. Osadzenia te współpracują z ramieniem mackowym, szczegółowo opisanym poniżej. Tarcze mackowe są ponadto zaopatrzone w otwór łukowy 39h na klin uprzążający 52 (fig. 1, 5 i 12 — 14) oraz otwór wolnego biegu 39g na sworzni 47. Dzięki temu sworzni ten kieruje jedynie miseczki 42, lecz nie zapobiega obrotom tarcz mackowych 39.

Występ 51a na palcu 51, przymocowanym za pomocą gwintu do lewego końca klina uprzążającego 52, wchodzi w wykrój krzywłkowy 50e w lewym końcu pręta unieruchamiającego 50. Palec 51 podtrzymuje również zderzak 51b. Gdy klin uprzążający znajduje się w swym krańcowym położeniu (położenie spoczynku), uwidocznionym na fig. 5, występ 51a przytrzymuje pręt unieruchamiający 50 tak, że pręt ten unieruchamia wszystkie tarcze mackowe 39, znajdujące się na lewo od wgłębienia 50b. Podczas operacji uprzążania klin 52 zostaje przesunięty w lewo i podnosi wówczas pręt unieruchamiający 50 tak, że ten zostaje odłączony od tych tarcz mackowych 39, które znajdują się na lewo od wgłębienia 50b.

Ramiona nastawcze 28b i 29b umieszczone na przeciwko wgłębienia 50b (fig. 5 i 10) w pręcie unieruchamiającym 50. Tarcza mackowa 39, która ma być nastawiana, wchodzi w omawiane wgłębienie 50b i dzięki temu nie zostaje unieruchomiona prętem 50. Zostaje ona natomiast unieruchomiona występem 53a haczyka wychylnego 53 (fig. 1), wahliwie umocowanego na czopie 54 przymocowanym do oprawy 55, połączonej ze wspornikiem 48. Sprężyna 56 dociska haczyk 53, powodując oparcie jego czopa 57 o krawędź nieruchomego występu 55a (fig. 5A). Gdy jedno z dwojga ramion nastawczych 28b, 29b, zostanie wychylone pod działaniem naciśniętego klawisza liczbowego, czop 58 na ramieniu nastawczym zderza się z krawędzią haczyka 53 i wyprowadza jego ząb 53a z zazębienia z wycięciem 39c w tarczy mackowej, podczas gdy równocześnie czop 33 lub 36 na ramieniu nastawczym zazębia się z wycięciami 39b, 39a w tej tarczy. W ten sposób unieruchomienie tarczy mackowej zostaje przerwane w tej samej chwili, w której rozpoczyna się czynność nastawiania.

W kierunku osiowym wirnik mackowy 34 jest kierowany za pomocą ramienia 59 (fig. 1 i 2), wahliwego na czopie 60, zamocowanym w dolnej płycie 23 maszyny. Omawiane ramie

podtrzymuje czop 61, przenikający przez otwór 62, (fig. 2 i 5), wykonany w występie tarczy końcowej 45 wirnika mackowego. Sprężyna 63 (fig. 2) dąży do przesunięcia wirnika mackowego w lewo, czyli w kierunku strzałki c. Ruchowi temu zapobiega to, że ramię 64 osadzone na ramieniu 59 zaczepia o czop sprzęgłowy 65. Ramię 64 jest zaopatrzone w czopy 67, poruszające się w podłużnych otworach 58 w ramieniu 59 i jest dzięki temu przesuwnie umocowane na ramieniu 59 lecz trzymane w położeniu unieruchamiającym pod działaniem rozciąganej sprężyny 69. Na ramieniu 59 umocowany jest również czop 60.

Czop sprzęgłowy 65 jest umocowany na łączniku 71 (fig. 15), służącym do pociągania uruchamiaacza głównego 32.

Za pomocą czopa 72 wspomniany łącznik jest przegubowo połączony z dźwignią 73 oraz za pomocą innego czopa 74 z dźwignią 75. Obydwie dźwignie 73, 75 są wahliwie umocowane na nieruchomych czopach 76, 77, umocowanych na dolnej płycie maszyny. Za pomocą czopa 78 dźwignia 73 jest połączona przegubowo z łącznikiem 79 poprzez czop 80, umocowany do karetki 81 uruchamiaacza głównego 32. Uruchamiacz główny jest przesuwany stopniami w sposób zwykły zarówno przy czynności nastawiania, jak i przy naciskaniu klawiszy 10 i 11. Gdy główny uruchamiacz jest przesuwany stopniami wirnik mackowy 34 zostaje również przesuwany stopniami, w ten sam sposób za pośrednictwem czopa sprzęgłowego 65. Układ łączników pomiędzy tymi dwoma wirnikami jest tak dobrany, że stopniowane ruchy wirników są jednakowe i wirniki te 32 i 34 są przesuwane stopniowo jednocześnie. Klin uprzątający 52 do wirnika mackowego 34 jest prowadzony w wycięciach 82 (fig. 5A, 8A i 8B) wspornika 48. Ponadto wchodzi on w wycięcia w miseczkach 42 wirnika mackowego oraz w wycięcia w tarczach końcowych 44 i 45 tegoż wirnika mackowego. Jak poprzednio wspomniano, w lewym wąskim końcu omawianego klina przymocowany jest za pomocą śrub palec 51. Za pomocą tego palca klin uruchamia pręt unieruchamiający 50 (fig. 5). W prawym końcu klin 52 posiada wycięcie 52a, o które zaczepia jeden koniec dźwigni 83 (fig. 3, 4, 5). Wspomniana dźwignia osadzona jest wahliwie na czopie 84, umocowanym w dolnej płycie maszyny i podtrzymuje czop 85, który wchodzi w zakrzywiony otwór 86, w sankach roboczych 87. Sanki te są przesuwnie i wahliwie osadzone

na czopach 88 w dolnej płycie maszyny (fig. 2b). Gdy wspomniane sanki poruszane są w kierunku strzałki D (fig. 4) wychylają one oczywiście za pomocą czopa 85 dźwignię 83 w kierunku ruchu wskazówek zegara, czyli w kierunku strzałki E na fig. 4 i 5. Klin uprzątający znajduje się normalnie w swym krańcowym prawym położeniu (położenie spoczynku), urwidocznionym na fig. 5. Tarcze mackowe są uprzątane gdy klin uprzątający jest w opisany sposób przesunięty dźwignią 83 w lewo, w kierunku strzałki E. W celu utrzymania sanek 87 w ich położeniu spoczynku przewidziana jest sprężyna rozciągana 89, otaczająca rolkę 90. Sprężyna 89 utrzymuje dźwignię 83 przez klin uprzątający 52 w ich położeniu spoczynku.

Sanki robocze 87 są zaopatrzone w wycięcie 87a, w które wchodzi koniec uprzątającej dźwigni napędowej 91 (fig. 3, 4 i 16). Dźwignia ta jest osadzona wychylnie na czopie 92, umieszczonym na prawej końcowej ścianie maszyny; jest ona wprowadzona w ruch wahadłowy dokoła tego czopa za pomocą ramienia 94 wychylnie osadzonego na nieruchomym czopie 93, przy czym rolka 95 wspomnianej dźwigni 94 mieści się w zakrzywionym wycięciu 91a dźwigni napędowej 91.

Dźwignia 94 jest za pośrednictwem łącznika 96 połączona z dźwignią 97, wahliwie osadzoną na nieruchomym czopie 98 i zaopatrzoną w rolkę 99, opartą o uprzątającą tarczę krzywkową 100 wału 101. Wał ten jest w znany sposób obracany, gdy uruchamiacz główny 32 jest uprzątany. Klin uprzątający 52 wirnik mackowy 34 jest dzięki temu posuwany jednocześnie (synchronicznie) z odnośnym klinem uprzątającym uruchamiaacza głównego 32. Sanki robocze 87 są ponadto zaopatrzone w występ lub język 87b (fig. 2, 4 i 26), który podczas przesuwania tych sanek w kierunku strzałki D, podczas czynności uprzątania, uderza o występ 59a (fig. 2) ramienia prowadzącego 59 i wychyla ramię to tak, że wirnik mackowy 34 zostaje przesunięty z powrotem w swe położenie zerowe (prawe położenie krańcowe). Jest to skuteczzone w tym samym czasie, co przesuwanie klina uprzątającego w lewo za pośrednictwem dźwigni 83, w sposób wyżej omówiony, w celu uprzątnięcia tarcz mackowych 39. Należy zauważyć, że haczyk 53 jest zaopatrzony w skośne powierzchnie tak, że tarcze mackowe 39 mogą być uprzątane bez potrzeby uprzedniego uniesienia tego haczyka w celu jego odłączenia od wgłębień 39c, 39 d.

Sanki robocze 87 poruszają się w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara na fig. 3 i 4, gdy dźwignia 102 ze swym czopem 103 oddziaływa na skośną powierzchnię 87c sanek roboczych (fig. 3). Na nieruchomej płycie 104, satywno złączonej z dolną płytą masywną i umieszczonej nieco poniżej tej płyty dolnej, obracane jest na czopie 105 ramię unieruchamiające 106, zaopatrzone w szereg zębów 107 (fig. 4). To ramię unieruchamiające jest ponadto zaopatrzone w otwór 106a, przez który przechodzi nieruchomy czop 108, umocowany w płycie 104 i przeznaczony do kierowania ramienia unieruchamiającego 106. Ramię to normalnie utrzymywane jest za pomocą rozciąganej sprężyny w położeniu spoczynku, uwidoczonym na fig. 4, przy którym powierzchnia unieruchamiająca 45a na prawej tarczy 45 wirnika mackowego swobodnie przechodzi koło zębów 107 (fig. 3). Lecz gdy ramię unieruchamiające zostaje w maszynie wychylone do tyłu (czyli w dół na fig. 2), powierzchnia unieruchamiająca 45a zostaje unieruchomiona jednym z zębów 107. W wyniku, sprężyna 63 nie może pociągnąć wirnika mackowego 34 na odległość większą, niż określona odległością prawej krawędzi otworu 106a od czopa 108. Ta odległość jest tak dobrana, że gdy powierzchnia unieruchamiająca 45a wirnika mackowego opiera się o jeden z zębów unieruchamiających 107, wówczas wirnik mackowy 34 jest przesunięty o taką odległość w bocznym kierunku maszyny (czyli w kierunku podłużnym wału 40), że ramiona nastawcze 28b i 29b nie mogą już oddziaływać na tarcze mackowe 39. Innymi słowy, wirnik mackowy zostaje przesunięty w kierunku osiowym o pół stopnia i gdy teraz ramiona nastawcze 28b, 29b są poruszane, czopy ich 33, 36 (fig. 1) swobodnie przechodzą pomiędzy dwiema tarczami mackowymi 39. W ten sposób przy naciśnięciu klawiszy liczbowych 0—9 tarcze mackowe nie są uruchamiane.

Gdy klawisz 16 oznaczony x jest naciskany, występ jego 16a (fig. 3) oddziaływa na jeden koniec ramienia łącznikowego 102, wahlwie umocowanego na nieruchomym czopie 110 i poza tym kierowanego za pomocą stałych czopów 111 pozostających w podłużnych wycięciach łukowych w omawianym ramieniu łącznikowym. Gdy klawisz 16 zostaje naciśnięty, ramię łącznikowe 102 zostaje wychylone w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara na fig. 3 i za pośrednictwem czopa 103

wychyla sanki robocze 37 w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara. Pod wpływem sprężyny rozciąganej 112 (fig. 4) łącznik 113 zostaje pociągnięty wówczas w lewo tak, że jego wgłębienie lub występ 113a opiera się o uprzążające ramię prowadzące 91 (fig. 3) (normalnie to jest wówczas, gdy klawisz 16 nie jest naciśnięty, łącznik 113 opiera się swą powierzchnią zderzakową 113b o sanki robocze 37 i wówczas występ 113a pozostaje poza torem ruchu uprzążającego ramienia prowadzącego 91). Gdy zatem po naciśnięciu na klawisz 16 łącznik 113 ze swoim występnym 113a wszedł w tor ruchu uprzążającego ramienia prowadzącego 91 w sposób dopiero co opisany, ramię to wychyla łącznik 113 w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara na fig. 4 na czopie 110, dookoła którego wspomniany łącznik obraca się w podłużnym otworze, przez który czop ten przechodzi (łącznik kierowany jest również czopem 111). Gdy w ten sposób łącznik 113 jest wychylany w kierunku odwrotnym do kierunku ruchu wskazówek zegara na fig. 4, krawędź jego zderza się z czopem 70 (fig. 1, 2, 3 i 4) na sankach 64. Wówczas sanki te zostają odłączone od czopa 65 (fig. 2) tak, że wirnik mackowy zostaje odłączony od urządzenia do stopniowanego przesuwania uruchamiającego głównego 32. Równocześnie język 113c (fig. 4) działa na ramię unieruchamiające 106 tak, że to ostatnie zostaje wychylone (w kierunku ruchu wskazówek zegara na fig. 3 i 4) i zębami swymi 107 opiera się o powierzchnię unieruchamiającą 45a wirnika mackowego 34. Sprężyna 63 (fig. 2) utrzymuje teraz powierzchnię unieruchamiającą 45a wirnika mackowego w położeniu dociśniętym do jednego z zębów 107.

W ten sposób, gdy klawisz 16 zostaje naciśnięty, wirnik mackowy zostaje odłączony od uruchamiającego głównego 32 (i jego urządzenia do stopniowego przesuwania) i zostaje unieruchomiony w położeniu, w którym go ustawiono w kierunku bocznym maszyny. Jak wyżej wspomniano wirnik mackowy, którego ustawianie już ukończono wcześniej znajduje się teraz poza torem ruchu ramion nastawczych.

Ramię 102 ma w swym prawym końcu kształt widełek, które otaczają dolny koniec dźwigni 114 (fig. 3 i 17). Dźwignia ta obraca się na nieruchomym czopie 115. Gdy w sposób opisany powyżej ramię 102 jest wychylane w kierunku odwrotnym do ruchu wskazów-

wek zegara na fig. 3, czyli w kierunku strzałki F na fig. 17, dźwignia 114 ze swym występem lub języczkiem 114a (fig. 17) uruchamia łącznik uprzątający 116 tak, że ten ostatni zostaje przesunięty do tyłu w maszynie i dokonuje uprzątnięcia uruchamiacza głównego 32.

Gdy zarówno wirnik uruchamiacza głównego 32, jak i wirnik mackowy 34 zostały uprzątnięte, mnożnik może być nastawiony za pomocą klawiatury o dziesięciu klawiszach 0—9 (główna dźwignia sterująca 18 powinna wówczas znajdować się w położeniu samoczynnego mnożenia). Gdy teraz naciśnięty zostaje klawisz liczbowy, np. klawisz 4, koło palczaste (tarcza) w wirniku uruchamiacza 32 zostaje w znany sposób nastawione dźwignią nastawczą 28a, gdy ta ostatnia zostaje posunięta w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara (fig. 1). Równocześnie dźwignia 28b nastawia tarczę mackową 39 tego samego mianowania, co wartość liczbową odpowiadającą klawiszowi 4. Podczas przebiegu tych ruchów czop 58, umocowany na dźwigni 28b, oddziaływa na dźwignię unieruchamiającą 53 tak, że jej haczyk 53a zostaje wychylony z zetknięcia z odnośnym wykojmem unieruchamiającym 39c na nastawianej tarczy mackowej. Liczba 4 zostaje w ten sposób nastawiona w tym samym mianowaniu w obydwóch wirnikach 32 i 34.

Po dokonaniu tego wirnik uruchamiacza 32 zostaje w znany sposób przesunięty o pół stopnia w lewo. Czop 65 (fig. 2 i 15), połączony z uruchamiaczem, zostaje teraz również przesunięty o pół stopnia w lewo, a wirnik mackowy 34 zostaje też przesunięty o pół stopnia w lewo za pomocą sprężyny rozciąganej 63. Czopy 31 lub 33 (fig. 1) na dźwigniach nastawczych 28a, 28b zostają wskutek tego odłączone od dopiero co nastawionych tarcz obydwóch wirników, przy czym dopiero co nastawiona tarcza mackowa 39 zostaje unieruchomiona wskutek opierania się jednym z rowków lub wgłębień 39e, 39d (fig. 6) o występ kierowniczy 50a pręta unieruchamiającego 50 (fig. 5) (tarcza dopiero co nastawiona w uruchamiaczu głównym zostaje oczywiście unieruchomiona w sposób analogiczny). Gdy uprzednio naciśnięty klawisz liczbowy 4 zostaje zwolniony, ramię nastawcze 28 powraca w swe położenie spoczynku i na krótko przed tym, gdy klawisz ten osiągnie swe położenie spoczynku, urządzenie do przesuwu stopniowego zostaje w znany sposób zwolnione tak, że obydwie wirniki zo-

stają razem przesunięte jeszcze o pół stopnia w lewo. Gdy ramię nastawcze 28 powraca w swe położenie spoczynku, również haczyk unieruchamiający 53 powraca w swe położenie spoczynku uwidocznione na fig. 1, pod działaniem sprężyny 56. Następną tarczą mackową, która zostaje przesunięta w położenie nastawiania jest w ten sposób unieruchomiona haczykiem 53, aż do chwili ponownego naciśnięcia klawisza liczbowego.

Pozostałe cyfry mnożnika zostają nastawione w sposób zupełnie analogiczny na obydwu wirnikach 32 i 34.

Po nastawieniu wszystkich cyfr (mianowań) mnożnika, klawisz x 16 zostaje naciśnięty. To powoduje, że wirnik mackowy 34 zostaje odłączony od urządzenia do przesuwu stopniami i zostaje chwycony zębem unieruchamiającym 107 w sposób szczegółowo opisany powyżej (fig. 3). W tym samym czasie uruchamiacz główny 32 zostaje uprzątnięty wskutek uruchomienia ramienia 102 (fig. 3 i 17). Ponieważ sanki robocze 87 zostały już wówczas odchyłone od zetknięcia z uprzątającą dźwignią napędową 91 (fig. 3 i 16), wirnik mackowy nie zostaje uprzątnięty.

W ten sposób mnożnik jest nastawiony w wirniku mackowym 34, który zostaje unieruchomiony w nastawionym położeniu i odłączony od urządzenia do przesuwu stopniami. Uruchamiacz główny 32 zostaje jednak uprzątnięty w opisany sposób.

Mnożna może zostać w zwykły sposób wstawiona do wirnika uruchamiacza głównego 32, za pomocą klawiatury o dziesięciu klawiszach 0—9. Czopy 33, 36 (fig. 1) na dźwigniach nastawczych 28b, 29b mogą poruszać się swobodnie pomiędzy dwiema nastawionymi i unieruchomionymi tarczami wirnika mackowego w wyniku unieruchomienia go w położeniu odpowiadającym połowie stopnia przesuwu przez czop 108 zderzający się o prawy koniec otworu 106a (fig. 4). Gdy dźwignie nastawcze 28b, 29b działają, zwalniają one urządzenie unieruchamiające 53 naciskiem czopa 54 (fig. 1), lecz wszystkie tarcze mackowe są wtedy unieruchomione przez pręt unieruchamiający 50 i nie mogą się poruszać.

W celu uprzątnięcia obydwóch wirników naciska się klawisz 0 20 (fig. 17). Wirnik uruchamiacza 32 zostaje przez to uprzątnięty w znany sposób. Równocześnie wał uprzątający 101 (fig. 16) obraca się tak, że uruchamiająca dźwignia napędowa 91 posuwa się w maszynie

ku przodowi, to jest w lewo na fig. 16, (ku górze na fig. 3) i opiera się o występ 87a sanek roboczych 87, aby posunąć te ostatnie w kierunku strzałki D. Wówczas języczek 87b sanek roboczych zderza się z chwytakiem 59a, (fig. 2) dźwigni 59, która zostaje obrócona w kierunku odwrotnym do kierunku ruchu wskazówek zegara (fig. 2) i czopem 61 znajdującym się w otworze 62 pociąga wirnik mackowy z powrotem w jego położenie spoczynku, tj. w prawe krańcowe położenie, przy czym powierzchnia unieruchamiająca 45a (fig. 3) działa na skośne powierzchnie pochyłych zębów 107 tak, że urządzenie unieruchamiające 106 zostaje rozłączone od wirnika mackowego.

Klin uprzątający 52 jest przesuwany w wyżej podany sposób przez sanki robocze 87 i poprzez dźwignię 83 w lewo tak, że tarcze mackowe 39 są uprzątane, kolejno swymi nacięciami 39d zaczepiają o krawędź 50f pręta unieruchamiającego (fig. 5) i zostają przez nią unieruchomiane w położeniu zerowym. Przed rozpoczęciem operacji uprzątania lewa część pręta unieruchamiającego 50 (na fig. 10 i 5) została uniesiona i przez to nie styka się z wycięciami 39c, 39d w tych tarczach mackowych, które położone są w lewo od nacięcia 50b; dokonuje się to w sposób podany powyżej dzięki okoliczności, że palec 51 poprzez występ 51a naciska na wycięcie kułaczkowe 50e przy przesunięciu klina uprzątającego 52 w lewo. Należy zauważyć, że gdy pręt unieruchamiający 50 zostaje wychylony lku górze (fig. 5) krawędź 50f nie zostaje rozłączona od tych tarcz mackowych 39, znajdujących się przy wspomnianej krawędzi, które nie są nastawione. Ruch klina uprzątającego trwa tak długo, że tarcze mackowe 39 są już uprzątnięte gdy przesuwa się koło urządzenia unieruchamiającego 53. Teraz sanki unieruchamiające 64 opierają się o czop 65 (fig. 2) tak, że wirnik mackowy 34 zostaje uprzątnięty i jest ponownie sprzężony z urządzeniem do przesuwu stopniami wirnika głównego uruchamiającego 32. Sanki robocze 87, a zatem również klin uprzątający, jak i pręt unieruchamiający 50 powracają w swe położenie spoczynku pod działaniem sprężyny powrotnej 89 (fig. 3).

W nieruchomym wsporniku 48 o kształcie litery U osadzony jest wał 120 (fig. 1 — 3, 5 i 17 — 19), posiadający podłużny żłobek, w który wstawiony jest klin 121. Wzdłuż karetki i na długości równej długości tej karetki wspomniany klin posiada pewną ilość zębów 122.

Macka (dźwignia mackowa) 123 może być przesuwana wzdłuż wału 120. Klin 121 zapobiega obracaniu się macki dookoła wału 120. W przedstawionym przykładzie wykonania macka 123 posiada kształt litery U, której podwójne zakończenie jest nasadzone na wał 120. Jeden z końców macki posiada odgięty język 124, który podczas wychylania macki w kierunku ruchu wskazówek zegara (fig. 1) zderza się o jedno z odsadzeń 39e, 39f, tej spośród tarcz mackowych, która się właśnie znajduje naprzeciwko języka lub występu mackowego 124. Nastawianie liczby dokonane poprzednio w danym mianowaniu wirnika mackowego określa, które z odsadzeń 39e, 39f znajduje się na torze obrotu występu 124 macki i kąt obrotu wału 120 z jego położenia spoczynku, aż do zderzenia macki 123, 124 o jedno z odsadzeń 39e, 39f, dzięki temu określony jest przez wartość liczbową odnośnego mianowania wirnika mackowego.

Na macce 123 umocowany jest wychylnie na czopie 126 chwytak posuwu stopniami (fig. 5 i 9), na który działa sprężyna rozciągana 127. Sprężyna ta dociska występ lub język 125a chwytaka 125 do krawędzi macki 123. Na maczkę działa sprężyna rozciągana 128, której jeden koniec umocowany jest do czopa 129, drugi zaś koniec do czopa 120a na wale 120. Sprężyna ta dąży do przesunięcia macki w kierunku strzałki (fig. 5), lecz normalnie tego uczynić nie może, gdyż ząb 125c na chwytaku 125 opiera się o jeden z zębów 122. Na wale 120 umocowany jest wychylnie narząd kontaktowy 130 o kształcie litery W (fig. 1 — 3, 5 i 5A). Jest on odciągany przez sprężynę 130a (fig. 5A) w swe położenie spoczynku, w którym to położeniu czop 130b tego narządu opiera się o odsadzenie 48g (fig. 5A i 8B) na wsporniku 48.

Gdy wał 120 obraca się w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara (fig. 1), występ 125a na chwytaku stopniowym 125 uderza o odsadzenie 130 i jest dzięki temu obracany w kierunku ruchu wskazówek zegara (fig. 9). Wówczas ząb 125c traci zazębienie z odnośnym zębem 122 i sprężyna 128 pociąga maczkę 123 na pewną odległość w kierunku strzałki C, aż macka zostaje ponownie zatrzymana wskutek zderzenia drugiego zęba 125b na chwytaku stopniowym 125 o ten sam ząb 122, w którym uprzednio był zazębiony ząb 125c. Gdy macka 123 zostaje odprowadzana w kierunku ruchu wskazówek zegara (fig. 1) z powrotem w swe położenie spoczynku, sprężyna 127 odciąga

chwytak stopniowy z powrotem w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara (fig. 9) tak, że jego ząb 125b traci zazębienie z zębem 122 i macka pociągnięta zostaje za pomocą sprężyny 128 o pewien dalszy odcinek w lewo, aż ząb 125c oprze się o następny ząb 122. Gdy wał 120 zostanie w ten sposób wychylony tam i z powrotem (najpierw w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara, następnie zaś w kierunku tego ruchu fig. 1), macka 123 zostanie przesunięta osiowo o jeden stopień, czyli o odległość równą odległości pomiędzy dwiema tarczami mackowymi 39. Wychylanie macki 123 tam i z powrotem dla operacji mackowania powoduje w ten sposób również przesunięcie występu 124 macki 123 o jeden stopień, od jednej tarczy mackowej 39 do następnej. W ten sposób wirnik mackowy 34 pozostaje nieruchomy podczas przebiegu mackowania, jednakże macka właściwa (ramię) 123 przesuwana jest stopniami równocześnie z wirnikiem uruchamiacza 32.

Specjalne ramię uprzątające 131 (fig. 3), osadzone wahliwie na nieruchomym czopie 132, służy do nawracania macki 123 w jej położenie spoczynku (krańcowe prawe położenie).

Podczas uprzątania obydwu wirników 32 i 34 ramię 131 uruchamiane jest przez uprzątające ramię napędowe 91 (fig. 1 i 16), które wychyla się wraz z ramieniem 131 w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara (fig. 3). Rozwidlony koniec 131a ramienia 131 zaciska krawędź macki 123, która dzięki temu zostaje odprowadzona z powrotem w swe położenie spoczynku (krańcowe prawe położenie). Zatem naciśnięcie klawisza 0 20 (fig. 17) powoduje uprzątanie wirników 32 i 39, jak również macki 123.

U prawego końca wału 120 umocowane jest ramię 133 (fig. 3, 5, 17 — 19, 27A i 27B), przy czym sprężyna rozciągana 134 dąży do pociągnięcia go w kierunku ruchu wskazówek zegara (fig. 17 — 19). Ponadto sprężyna ta wychyla odcinek zębaty 135 na czopie 188a, umocowanym do płyty końcowej 188 (czop 188a i wał 120 są współosiowe). Ten odcinek zębaty posiada trzy wystające odsadzenia 135a, 135b i 135c do zderzania się z krawędzią ramienia 133 lub z powierzchnią 137a lub z ramieniem poprawczym 140. Powierzchnia 137a znajduje się na ramieniu wychylnym 137, przegubowo umocowanym na nieruchomym czopie 136 i zaopatrzonym w otwór, w którym przesuwa się czop

138 na ramieniu 133. Powierzchnia 137a tworzy powierzchnię krzywkową lub kułaczkową, po której ślizga się odsadzenie 135b gdy wał 120 jest obracany. Omawiana powierzchnia zapobiega temu, by odsadzenie 135b traciło styk z ramieniem 133 w czasie szybkich ruchów wychylnych. W ten sposób przy ruchach tych odcinek zębaty 135 będzie towarzyszył ruchom ramienia 133. Między ramieniem 133 a odcinkiem zębatym 135 umocowana jest sprężyna rozciągana 139. Wystający z odcinka zębatego jęczyczek 135c zaczepia, gdy odcinek jest w swym położeniu spoczynku, o odsadzenie 140a na ramieniu poprawczym 140, wahliwie umocowanym na nieruchomym wale 141. Sprężyna rozciągana 142 dąży do obracania tego ramienia w kierunku ruchu wskazówek zegara (fig. 17). Ruchowi temu jednakże normalnie przeciwdziała występ 140c na ramieniu poprawczym 140, spoczywający na odsadzeniu 135c odcinka zębatego 135.

Zęby odcinka 135 pozostają w ciągłym zazębieniu z kołem zębatym licznikowym 143, obrotowo umocowanym na czopie 144, znajdującym się na dużym ramieniu 145. Układ mackowy, składający się z macki właściwej 123 (fig. 1 i 19) wału 120 (fig. 17 i 19) oraz części 133, 135, 143 jest tak ukształtowany, że koło licznikowe 143 jest obracane naprzód o jeden stopień (jeden ząb), gdy występ 124 macki (fig. 1 i 19) uderza o tarczę mackową 39, w której nastawiono liczbę 1 (fig. 6). Jeżeli tarcza mackowa 39 została w odnośnym mianowaniu nastawiona na liczbę 2, koło zębate 143 zostaje posunięte o dwa stopnie itd. Ma to miejsce jedynie wtedy gdy na początku ruchu obrotowego koła zębatego 143 odcinek zębaty 135 wraz ze swym występem 135c spoczywa na odsadzeniu 140a ramienia poprawczego 140 (fig. 27A), to jest w położeniu ramienia poprawczego. Jeżeli jednak przy początku swego ruchu obrotowego odcinek zębaty 135 wraz ze swym występem 135e spoczywa na odsadzeniu 140b (fig. 27B), to jest w położeniu — ramienia poprawczego, odcinek zębaty pozostaje posunięty wstecz dokładnie o jedną podziałkę (jeden ząb) w stosunku do koła zębatego licznikowego 143 tak, że odległość pomiędzy ramieniem 133 a występem 135a odcinka zębatego zostaje zmniejszona prawie do zera. W położeniu spoczynku ramienia mackowego 123 (fig. 1) odległość pomiędzy występem 124 ramienia 123 a odsadzeniem 39e tarczy mackowej, którą nastawiono na „0“ odpowiada obrotowi odcinka zę-

batego o jeden ząb. Oznacza to, że gdy występ 135c odcinką zębatego zetknie się z odsadzeniem 140b i macka 124 posunie się ku tarczy mackowej 39, nastawionej na cyfrę „0”, koło zębate 143 zostanie obrócone o  $1 + 0 = 1$  stopień; przy tarczy mackowej nastawionej na cyfrę „1” koło zębate 143 zostanie w analogiczny sposób obrócone o  $1 + 1 = 2$  stopnie itd. Przy tarczy mackowej nastawionej na cyfrę „9” omawiane koło zębate zostaje zatem obrócone o  $9 + 1 = 10$  stopni = o pełny obrót (360°).

Do koła zębatego 143 przymocowana jest trwale tarcza kułaczkowa 146, o obwód której opierają się sanki nastawcze 147 (fig. 20, 21 i 28A-C). Sanki te zaopatrzone są w czopy 148, które wchodzą w podłużne otwory w dużym ramieniu 145 tak, że sanki są ruchomo osadzone na wspomnianym ramieniu i dociskane przez sprężynę rozciąganą 149 do zetknięcia z obwodem tarczy kułaczkowej 146. Tarcza kułaczkowa 146 posiada trzy różne promienie odpowiadające trzem różnym położeniom *a*, *b* i *c* sanek 147 (fig. 28A, 28B lub 28C).

Położenie *a* (fig. 17, 18 i 28A) odpowiada obrotowi koła zębatego 143 o zero stopni lub o 10 stopni, co odpowiada pełnemu obrotowi od jego położenia spoczynku. Położenie *b* (fig. 28B) odpowiada obrotowi koła zębatego o  $1 - 5$  stopni od położenia spoczynku. Jeżeli koło zębate zostało obrócone o  $6 - 9$  stopni, sanki 147 osiągną swe położenie *c* (fig. 28C).

Sanki zaopatrzone są w wystające odsadzenie 147a, które gdy sanki znajdują się w swym położeniu *a* (fig. 17, 18 i 28A) uruchamia odsadzenie 150A ramienia 150 wahliwie osadzonego na czopie 136. Sanki 147 posiadają również odsadzenie 147b, uruchamiające wystające odsadzenie 151a sanek 151, ruchomo osadzonych na umocowanych do wahliwego ramienia 140 czopach 152. Sprężyna rozciągana 153 dąży do utrzymania sanek 151 w ich zerowym położeniu. Odsadzenie 151a uruchomiane jest przez odsadzenie 147b sanek 147 tylko wówczas, gdy sanki 147 znajdują się w swym położeniu *b*, które przedstawiono na fig. 19 i 28B. Sanki nastawcze 147 są zaopatrzone w występ 147c, który wychyla, gdy sanki są w swym położeniu *b* (fig. 19 i 28B) lub *c* (fig. 28C), dwa ramiona 154 (fig. 18) i 155 (fig. 19) w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara, przy czym ramię 145 jest unoszone w kierunku ruchu wskazówek zegara. Sanki nastawcze 147 posiadają dalej odsadzenie 147d, które może być zahaczone chwytakiem 156, wahliwie osa-

dzonym na czopie 157. Czop 157 jest zamocowany na ramieniu 145 i pociągany sprężyną rozciąganą 149. Oba ramiona 154, 155 są osadzone na wale 158. Do ramienia 154 przymocowany jest jeden koniec sprężyny rozciąganej 159, której koniec przymocowany jest do czopa 160 klawisza minusowo-wielobrotowego 14. Sprężyna ta dociska krawędź ramienia 154 do czopa 160, jak to przedstawiono na fig. 18 i 19. Jeżeli ramię 154 wychylane jest w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara przez sanki nastawcze 147, w sposób poprzednio opisany (fig. 16 i 19), ruch ten zostanie przeniesiony na klawisz minusowo-wielobrotowy 14 przez sprężynę 159. Czop 161 (fig. 18) przymocowany trwale do klawisza plusowo-wielobrotowego 15 opiera się o krawędź ramienia 155 pod działaniem sprężyny rozciąganej 162. Ramię 150 wahliwie osadzone na nieruchomym czopie 136 wygięte jest w kształcie litery U i posiada na swym przeciwnym końcu (fig. 16) wydłużenie 150b, działające na ramię impulsowe 163. Ramię 163 wychylone w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara (fig. 16) powoduje, że wirnik 32 zatrzymywany jest w znany sposób w swym położeniu pełnego obrotu, oraz, że rozpoczęte zostaje przesuwanie tego wirnika stopniami. Na czopie 164 jest osadzona obrotowo dźwignia kątowna 165, utrzymywana w swym normalnym położeniu za pomocą sprężyny o kształcie szpilki do włosów 166, której obydwa końce spoczywają z dwóch stron na umocowanym ramieniu 150 czopie 167 i na wystającym języku 168 dźwigni kolankowej 165. W ten sposób dźwignia kolankowa 165 może uchylać sprężyscie w obydwóch kierunkach.

Do zamocowanej na kole licznikowym 143 tarczy kułaczkowej 146 przymocowany jest trwale czop 169. Gdy duże ramię 145, na którym osadzony jest wał 144 tarczy kułaczkowej, jest podnoszone w kierunku ruchu wskazówek zegara (fig. 17 i 18) czop ten 169 poruszany jest ku górze w kierunku ku dźwigni kolankowej 165. Jeżeli tarcza kułaczkowa 146 znajduje się w swym położeniu zerowym (fig. 17 i 18), dźwignia kolankowa 165 nie jest uruchomiana. Jeżeli jednak tarcza kułaczkowa znajduje się w innym położeniu (np. w położeniu przedstawionym na fig. 19) i jest obracana z powrotem ku swemu położeniu zerowemu, podczas gdy ramię 145 jest uniesione, wówczas czop 169 działa na jedną z powierzchni 165a lub 165b dźwigni kolankowej 165, przy czym ramię 150 zostaje podniesione, co powoduje zatrzymanie

uruchamiaacza w jego położeniu pełnego obrotu oraz jego przesunięcie o jeden stopień.

Na wałku 171 (fig. 23) osadzonym obrotowo w ramie maszyny 170 umocowany jest ząb liczący 172. Wałek ten zaopatrzony jest w żłobek obwodowy, w który wchodzi płytka 173 zapobiegająca przesunięciu wałka w jego kierunku wzdłużnym. Wałek 171 jest w sposób przedstawiony na fig. 23 stałe połączony z wałem 174 uruchamiaacza licznika obrotów, za pomocą sprzęgła żłobkowego, tak, że możliwe jest przesunięcie osiowe wału 174 względem nieprzesuwanego wałka 171. Ząb liczący 172, obracający się zawsze w tym samym kierunku co ząb ilorazowy lub uruchamiaacz licznika obrotów, umocowany jest na wale 174 i obraca koło zębate 143 w przód o jeden ząb dla każdego obrotu wału 174. Ramię 145 jest wtedy w swym podniesionym położeniu i z tego względu koło licznikowe 143, osadzone na omawianym ramieniu, znajduje się na torze obrotów zęba liczącego 172. Gdy duże ramie 145 znajduje się w swym najniższym położeniu, koło zębate licznikowe 143 nie może być poruszane zębem liczącym 172.

Wał 175 jest poprzez koło zębate 176 (fig. 22) bezpośrednio sprzężony z silnikiem napędowym maszyny do liczenia i obraca się w kierunku ruchu wskazówek zegara (fig. 17 — 19). Na tym wale 175 osadzona jest nieobrotowo tarcza 177, zaopatrzona w zęby (fig. 22 i 17). Podkładka sprzężująca 178 zapobiega przesunięciu tarczy 177 w kierunku osiowym. Wał 175 obraca się w tulejce 179, na której nasadzona jest druga tulejka 180. Tarcze kułaczkowe 181 i 182 są przymocowane trwale do wspomnianej drugiej tulejki 180. Ramie 137 opiera się o tarczę kułaczkową 181 (fig. 22 i 17 — 19), a duże ramie 145 opiera się o tarczę kułaczkową 182. Na prawym końcu tulejki zewnętrznej 180 zamocowana jest tarcza 183, na której obrotowo umocowany jest na czopie 185 chwytak sprzęgłowy 184 (fig. 17). Sprężyna rozciągana 186 dąży do wciągnięcia sprzęgłowego 184 do oparcia się o ząb tarczy 177, napędzanej przez silnik napędowy maszyny i gdy one zetkną się ze sobą, tarcza 183 i tarcze kułaczkowe 181 i 182, sztywno połączone ze wspomnianą tarczą zostają sprzęgnięte z wałem 175, napędzanym przez silnik podczas pracy maszyny tak, że tarcze kułaczkowe wychylają obydwa ramiona 137 i 145.

Chwytnak sprzęgłowy 184 jest normalnie unieruchomiony w swym położeniu spoczynku przez

chwytak zatrzymujący 187 (fig. 17 i 22), który swym występującym językiem 187a opiera się o chwytak 184 i nie pozwala na zazębienie się go z zębem tarczy 177. Chwytnak zatrzymujący 187 jest wahliwie osadzony na czopie 189, przymocowanym do blaszanej ścianki końcowej 188 (fig. 17) i pozostaje pod działaniem sprężyny rozciąganej 190, utrzymującej go w jego położeniu unieruchamiającym. Gdy chwytak unieruchamiający 187 zostanie obrócony zwalnia się chwytak sprzęgłowy 184, a tarcza 183 i tarcze kułaczkowe 181 i 182 zostaną obrócone o około pół obrotu, po czym zostają one zatrzymane przez haczyk zatrzymujący 191, który swym występem 191a opiera się o chwytak sprzęgłowy 184 i odłącza go od tarczy użebionej 177. Chwytnak zatrzymujący 191 jest wahliwie osadzony na czopie 192 przymocowanym do blaszanej ścianki końcowej 188 (fig. 22) i normalnie utrzymywany jest w swym położeniu unieruchamiającym (dla oparcia się o chwytak sprzęgłowy 184) przez sprężynę rozciąganą 193. Gdy ramie 150 zostaje podniesione i gdy umocowany na tym ramieniu czop 194 uderza o krawędź chwytaka zatrzymującego 191 chwytak zatrzymujący zostaje podniesiony. Na dużym ramieniu 145 jest wahliwie osadzony na czopie 196 chwytak zatrzymujący 195 dla licznikowego koła zębatego 143 (fig. 18 i 19). Ten chwytak zatrzymujący jest pociągany przez sprężynę rozciąganą 197 tak, że styka się z kołem zębatym 143. Jeden koniec sprężyny 197 umocowany jest do chwytaka zatrzymującego 195, drugi zaś koniec do ramy maszyny (blaszana ścianka końcowa 188) i dlatego sprężyna ta służy jednocześnie do ściągania dużego ramienia 145 do położenia spoczynku i oparcia o tarczę kułaczkową 182. Chwytnak zatrzymujący 195 koła zębate 143 unoszony jest tracąc styk z kołem licznikowym 143 przez tarczę kułaczkową 182, działającą na powierzchnię stykową 195a chwytaka 195 o kształcie litery S.

Celem rozpoczęcia samoczynnego mnożenia naciska się klawisz = 17, który uruchamia ramie wahliwe 198 (fig. 3 i 4), wahliwie osadzone na nieruchomym czopie 199. Wahliwe ramie 198 jest normalnie utrzymywane w położeniu nieczynnym, przedstawionym na fig. 3 i 4, za pomocą sprężyny rozciąganej 200, rozpiętej pomiędzy omawianym ramieniem a ramieniem wahliwym 102. Gdy ramie 198 jest wychylane pod wpływem naciśnięcia klawisza 17 czop 201 przymocowany do tego ramienia działa na łącznik 202, wahliwie osadzony na nieruchomym

czopie 203. Podczas tej czynności krawędź łącznika 202 uderza o czop 70 i ramię wychyla człon unieruchamiający 106 do zetknięcia z powierzchnią unieruchamiającą 45a.

Łącznik 202 posiada w swym położeniu prawnym kształt widełek 202a, które obejmują dolny koniec roboczego ramienia mnożenia 204 (fig. 3 i 17). Gdy klawisz 17 jest naciśnięty, ramię 204 zostaje wychylone w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara (na fig. 17) tak, że podniesiony zostaje łącznik 205 wahliwy na czopie 206 przymocowanym trwale do ramienia 204. Łącznik ten podnosi przedni (na fig. 17 lewy) koniec chwytaka 187, który swymi widełkami obejmuje łącznik 205 i pozostaje w zetknięciu z nim. W tym samym czasie łącznik 205 również podnosi chwytak 156, ponieważ łącznik zderza się z odgiętym występem 156a tego chwytaka. Łącznik 205 jest w swym dolnym końcu objęty przez widełkowy koniec ramienia rozłączającego 207 (fig. 3 i 17), osadzonego wahliwie na czopie 108 i posiadającego dwie krawędzie zderzeniowe 207a i 207b. Na krawędzie te oddziałują występ 208a dźwigni 208 osadzonej wahliwie na czopie 209a, zamocowanym na odgięciu lewej ścianki końcowej 44 wirnika mackowego 34 (fig. 5 i 26). Dźwignia 208 posiada łukowy otwór, w którym przesuwa się czop 209, służący do kierowania dźwigni, umocowany na tym samym odgięciu lewej ścianki 44 wirnika mackowego 34. Dźwignia 208 opiera się swym drugim końcem o mackę 123 i uruchamiana jest przez nią, gdy ta jest przesuwana w kierunku osiowym.

Wybieracz plusowo-minusowy 211 jest wahliwie osadzony na czopie 210 (fig. 3 i 4), umocowanym na dolnej płycie 104 maszyny i pozostaje pod działaniem sprężyny rozciąganej 212, dociskającej wybieracz do ramienia poprawczego 140, jeżeli ramię to jest w swym położeniu +, zaznaczonym linią przerywaną na fig. 4. Jeżeli ramię poprawcze 140 znajduje się w swym położeniu —, przedstawionym na fig. 3, czop 213 przytworzony trwale do wybieracza 211 opiera się o krawędź wycięcia 104a w płycie 104. Gdy ramię poprawcze 140 jest w swym położeniu +, występ 135c spoczywa na odsadzeniu 140a omawianego ramienia, jak to przedstawiono na fig. 17. W położeniu — ramienia poprawczego występ 135c opiera się o odsadzenie 140b na tym ramieniu poprawczym. Poszczególne położenia części 140, 211 są również przedstawione na fig. 3A i 3B.

Na czopie 213 jest osadzony wahliwie narząd unieruchamiający 214 (fig. 3A, 3B i 4), który swym przednim końcem (na fig. 3A i B koniec górny) wchodzi w otwór łącznika 215 przesuwnie i wahliwie osadzonego na czopach 216, umocowanych na dolnej płycie 104 maszyny. Narząd unieruchamiający 214 jest w swym tylnym końcu zaopatrzony w odwinięty ku górze występ 214a (fig. 24), który w pewnych położeniach członu unieruchamiającego unieruchomia klawisz plusowo-wielobrotowy 15 tak, że ten ostatni nie może być naciśnięty. Gdy maszyna jest włączona w samoczynne dzielenie minusowe w zagłębieniu w narządzie 215 wchodzi odwinięty ku górze występ 198a ramienia 198, jak to przedstawiono linią przerywaną z kropkami na fig. 3. Gdy naciska się klawisz = 17 klawisz ten uderza o ramię 198 (fig. 4) i wychyla je w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara, co powoduje przesunięcie członu 215 w kierunku strzałki H. Człon unieruchamiający 214 przyjmie wówczas położenie III lub IV (fig. 3B), zależnie od tego, czy ramię poprawcze 140 znajduje się w położeniu + czy też —. Gdy ramię poprawcze 140 znajduje się w położeniu +, klawisz + 15 jest unieruchomiony (położenie III na fig. 3B).

Przy mnożeniu normalnym (mnożenie plusowe lub dodatnie) ramię nawracające wsteczne 217 (fig. 3 i 25) do uruchamiacza licznika obrotów znajduje się w swym tylnym położeniu, uwidocznionym liniami ciągłymi (to jest w dolnym położeniu na fig. 3 lub w lewym położeniu na fig. 25) i działa teraz na powierzchnię stykową 215a na ramieniu 215, który zostaje dzięki temu wychylone do tyłu maszyny w położenie zaznaczone na fig. 3 i 4 liniami ciągłymi i zabezpieczone w tym położeniu od przesunięć w kierunku osiowym (to jest w kierunku bocznym maszyny) przez oparcie się czopów 216 o części przednie (na fig. 4 górne) otworów w tym ramieniu. Równocześnie ramię 215 przestaje stykać się z występem 198a. W tym położeniu ramienia 215 człon zabezpieczający 214 przyjmuje położenie I lub II na fig. 3A, w zależności od tego czy ramię poprawcze 140 jest w swym położeniu +, czy też —. Z fig. 3A widoczne jest, że klawisz + zostaje wstrzymany, gdy ramię poprawcze 140 znajduje się w swym położeniu —, lecz jest wolny, gdy wspomniane ramię znajduje się w swym położeniu +. Należy zauważyć, że klawisz — 14 nigdy nie podlega działaniu urządzenia unieruchamiającego.

Poniżej przedstawiono przykładowo działanie maszyny w czasie liczenia.

Przyjmując, że np. liczba „97 042“ ma być pomnożona (mnożona w kierunku dodatnim) przez mnożną dowolnej wartości (w granicach możliwości maszyny), należy najpierw nastawić liczbę „97 042“ jako mnożnik, za pomocą klawiszy 0 — 9, w sposób opisany wyżej, następnie zaś należy analogicznie nastawić mnożną. Podczas tej czynności dźwignia rozłączająca 19 musi celem uzyskania właściwego kierunku przesuwu stopniami na obydwóch wirnikach 32 i 34 znajdować się w swym lewym położeniu. Po nastawieniu mnożnika i mnożnej naciska się klawisz = 17, skutkiem czego dźwignia 187 traci styk z chwytakiem sprzęgłowym 184, która wychyla się do zetknięcia z zębem 177. Naciśnięcie klawisza = 17 powoduje również obrót ramienia 204 w kierunku ruchu wskazówek zegara na fig. 17 tak, że jego występ 204a podnosi czop 218 (fig. 16 i 17), powodujący przepływ prądu przez silnik elektryczny tak, że silnik rusza i poprzez włączone w tym samym czasie sprzęgło 177, 184 napędza tarczę 183 i tarcze kułaczkowe 181, 182 (fig. 22). Podczas tego tarcza kułaczkowa 192 (fig. 19) wyprowadza chwytak zatrzymujący 195 z ząbienia z kołem zębatym licznikowym 143. Równocześnie tarcza kułaczkowa 181 wychyla opierając się na niej ramię 137, przy czym to ostatnie wychyla czopem 138 ramię 133 w kierunku ruchu wskazówek zegara na fig. 17 — 19 (sprężyna rozciągana 134 dociska ramię 137 do tarczy kułaczkowej 181). Gdy ramię 133 w ten sposób wychyliło wał mackowy 120 nieco więcej, niż o jeden stopień (jedną podziałkę), ramię 133 podczas swego ruchu w kierunku ruchu wskazówki zegara uderza o odsadzenie 135a tak, że odcinek zębaty 135 wychyla się w kierunku ruchu wskazówek zegara, przy czym odsadzenie 135b ślizga się po powierzchni 137a tak, że podczas całego ruchu wahadłowego, odsadzenie 135a oparte jest o ramię 133. W ten sposób odcinek zębaty nie traci styku z ramieniem 133. W wyniku tego wał 120 wychyla mackę 123 ku pierwszej tarczy mackowej, którą obecnie należy poddać mackowaniu. W obranym przykładzie tarcza mackowa zostaje nastawiona na wartość liczbową „2“. Przy obrocie odcinka zębatego 135 odsadzenie 135 c zwalnia występ 140c na ramieniu poprawczym 140 na krótko przed tym, nim omawiany odcinek zębaty ukończy obrót o jeden stopień i ramię 140 zostaje przez sprężynę 142 wychylone w kie-

runku ruchu wskazówek zegara w swe położenie —, w którym występ 135c opiera się o powierzchnię zetknięcia 140b.

Gdy ramię macki 123 zatrzyma się na tym odsadzeniu na tarczy mackowej, które odpowiada wartości liczbowej „2“, koło zębate licznikowe 143 jest wychylone o wielkość równą dwóm zębom. Sanki 147 przesuwają się w swe położenie b (fig. 28b). Po odstępnie czasu tak długim, jakoby był potrzebny do przesunięcia się macki ku tarczy mackowej, celem dokonania mackowania wartości liczbowej „9“, zapadka 195 zostaje uwolniona od tarczy kułaczkowej 182 i wychylona przez swą sprężynę 197 aż do ząbienia się z kołem zębatym licznikowym 143, unieruchamiając to koło. Wówczas tarcza kułaczkowa 182 wychyla duże ramię 145 w kierunku ruchu wskazówek zegara na fig. 17. Chwytak sprzęgłowy 184 uchwyciony zostaje przez ramię 191 tak, że sprzęgło 184, 177 zostaje wyłączone i tarcze kułaczkowe 181, 182 zatrzymują się. Koło zębate licznikowe zostało teraz obrócone o dwa zęby w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara i unieruchomione w swym nowym położeniu. Ponieważ sanki 147 znajdują się teraz w swym położeniu b, ramię 147 sanek minęło występ 150a, nie działając nań. Lecz występ 147b sanek 147 poprzez saneczki 151 oddziaływa na ramię poprawcze 140 i odprowadza ramię to z powrotem w jego położenie +. Występ 147c sanek 147 podnosi ramiona 154, 155.

Gdy człon zabezpieczający 214 znajduje się w położeniu I (fig. 3A) i przeto klawisz ± 15 jest unieruchomiony, klawisz ten, jak również klawisz × 16 postępują w ślad za ruchem wahadłowym ramion 154 lub 155. Teraz wirnik lub uruchamiacz 32 rozpocznie w znany sposób swe obroty +. W wyniku ząb liczący 172 również dokonuje obrotów plusowych, tj. w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara na fig. 17 i w ten sposób zaczyna liczyć koło zębate licznikowe 143 z powrotem ku zeru, po jednym stopniu dla każdego obrotu wału 174 uruchamiacza licznika obrotów. Gdy omawiane koło obrócone zostaje na ostatnim stopniu, czop 169 (fig. 18), sztywno połączony z tym kołem zębatym, uderza o lewe (przednie) ramię 165a tak, że ramię 150 zostaje wychylone ku górze i przez to, w sposób opisany powyżej odłącza silnik od uruchamiacza 32, którego wirnik zatrzymuje się w swym położeniu pełnego obrotu i uruchamia samoczynne przesuwanie stopniowane. Czop 194 podnosi chwy-

tak 191 w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara na fig. 17 tak, że sprzęgło 184, 177 zostaje ponownie włączone i tarcze kułaczkowe 181, 182 zaczynają znowu się obracać. Teraz tarcza kułaczkowa 181 podnosi ramię 137 (w kierunku ruchu wskazówek zegara), które wychyla mackę 123, z powrotem w jej położenie spoczynku. Jednakże przed tym jeszcze prawa część kułaczka 181 wychyla ramię 137 dalej w kierunku ruchu wskazówek zegara na fig. 17 i w sposób opisany wyżej za pomocą narządów 125a, 131 (fig. 1) wyzwała przesuwanie stopniowane macki 123. W międzyczasie odcinek zębaty 135 został zatrzymany przez występ 140a (fig. 18). Duże ramię 145 ponownie opada (w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara na fig. 18) i koło zębate licznikowe 143 zostaje ponownie zazębione z odcinkiem zębatym 135. Gdy chwytak sprzęgłowy 184 mija ramię unieruchamiające 187 czop 145 trzyma ramię 204 wzniesione przez zderzenie się o krawędź tego ramienia 204 i tarcze kułaczkowe 181, 182 nie zostały zatrzymane w swych obrotach, ponieważ ramię 187 nie mogło zwolnić chwytaka sprzęgłowego 184.

Ramię 145 nie może teraz opaść ponownie, aż ząb chwytaka sprzęgłowego 184 minie występ 187a. Macka 123, która została w międzyczasie posunięta w sposób stopniowany, jest teraz przez sprężynę 134 posuwana ku odsadzeniu następnej tarczy mackowej, na której nastawiana jest cyfra „4”. Koło zębate licznikowe 143 zostaje teraz posunięte naprzód o cztery stopnie i uruchamiacz 32 dokonywa teraz w sposób analogiczny cztery obroty, po czym zostaje zatrzymany i przesunięty o jeden stopień, tak samo, jak macka 123 (wirnik mackowy 34 pozostaje nieruchomy podczas całej operacji mackowania). Odcinek zębaty zatrzymuje się ponownie, gdy zderzy się z występnym 140a.

Teraz cyfra następna, którą w obranym przykładzie jest „0”, zostaje poddana mackowaniu w wirniku mackowym 34. Sanki 147 znajdują się podczas tej części czynności mackowania w położeniu a. Występ 140c na ramieniu poprawczym 140 opiera się wówczas od góry o występ 135c i tym samym zapobiega opadnięciu ramienia poprawczego 140 ku dołowi, ponieważ odcinek zębaty 135 nie wyszedł ze swego położenia spoczynku. Gdy teraz duże ramię 145 zostaje podniesione, odsadzenie 147a na sankach 147 zderza się z odsadzeniem 150a tak, że uruchamiacz 32 zostaje przesunięty o jeden

stopień. Ponieważ ramiona 154, 155 nie są uruchomiane, uruchamiacz 32 nie zostaje ponownie uruchomiony. Po tym jak chwytak 191 został podniesiony przez czop 194, sprzęgło 177, 184 pozostaje włączone i następną liczbą którą jest 7 zostaje poddana mackowaniu przez wirnik mackowy 34.

Podczas tej czynności koło zębate licznikowe zostaje wychylone w analogiczny sposób o siedem stopni, w wyniku czego sanki 147 przechodzą w swe położenie c. Ramię 140 opada, lecz nie będzie podniesione, ponieważ odsadzenie 147b sanek, gdy te ostatnie znajdują się w swym położeniu c, mija występ 151a, nie działając nań. Ramiona 154, 155 zostają ponownie wychylone przez występ 147c, lecz ponieważ ramię 140 znajduje się w swym położeniu — (fig. 3A i 3B), klawisz + 15 jest unieruchomiony podczas gdy z drugiej strony klawisz + 14 jest uruchomiony. Dlatego uruchamiacz 32 zostaje wprawiony w obroty —, czyli w kierunku ruchu wskazówek zegara na fig. 1 i 17. W wyniku ząb liczący 172 obraca się teraz w kierunku ruchu wskazówek zegara i odprowadza koło zębate licznikowe z powrotem ku zeru, w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara, a więc o  $10 - 7 - 3$  stopnie, a gdy to nastąpiło, ramię 165 ponownie zatrzymuje maszynę w sposób opisany powyżej. W liczniku obrotów są teraz widoczne cyfry 99997042.

Gdy teraz odcinek zębaty 135 powraca w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara, zostaje on zatrzymany przez odsadzenie 140b i tu unieruchomiony w położeniu, o jeden ząb przesuniętym w porównaniu do poprzedniego położenia spoczynku odcinka zębatego (z występnym 135c opartym o odsadzenie 140a). Gdy ostatnia cyfra, którą jest „9”, zostaje poddana mackowaniu w wirniku 39, koło zębate licznikowe 143 zostanie w wyniku wychylone o  $1 + 9 = 10$  stopni czyli o pełny obrót. Dzięki temu sanki 147 zajmują położenie a i gdy duże ramię 145 zostaje podniesione, powoduje ono tylko stopniowane przesuwanie uruchamiacza 32. Odcinek zębaty 135 będzie wówczas ponownie zatrzymany przez odsadzenie 140b. Przy czynności stopniowanego przesuwania (w lewo na fig. 3 i 5) macki 123, która ma miejsce obecnie, macka uderza o ramię dźwigni 208, które zostają wychylone w kierunku ruchu wskazówek zegara i wychyla z kolei ramię 207 w kierunku ruchu wskazówek zegara na fig. 3. Wskutek tego sprężyna 207c, która przytrzyma-

wała to ramię i łącznik 205 w położeniu włączonym, zostaje napięta. Łącznik 205 (fig. 17) zostaje w ten sposób wychylony i przez to odłączony od chwytaka sprzęgłowego 187, który zwalnia się i zostaje pociągnięty przez sprężynę 190 w swe położenie czynne, w którym wyłącza chwytak sprzęgłowy 184. Chwytak sprzęgłowy nie zostaje jednakże wyłączony przed tym, nim minie występ 187a i nim nie zostanie dokonana nowa czynność mackowania. Przy czynności mackowania macka 123 uderza o odsadzenie 44a (fig. 1, 3, 5 i 5A) na ścianie końcowej 44 wirnika mackowego. Odsadzenie to ma tę samą wysokość co odsadzenie 39e dla „O” na tarczach mackowych 39. W wyniku dokonana zostaje operacja mackowania dla wartości „O”. Ponieważ odcinek zębaty 135 oparty jest teraz o odsadzenie 140b, koło zębate licznikowe zostanie przy tej operacji mackowania wychylone o  $1 + 0 = 1$  stopień. Sanki 147 zajmą przeto położenie b, ramię 140 zostanie wychylone w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara na fig. 17, uruchamiacz zaś wykona jeden obrót +, po czym zatrzyma się. Chwytak sprzęgłowy 184 w dalszym ciągu obraca się, lecz zostaje uchwycony przez ramię 187 i wyłączony; zatrzymuje się on z ramieniem 145 w swym dolnym położeniu i ramieniem 137 w swym położeniu spoczynku.

Teraz odcinek zębata zostaje unieruchomiony przez odsadzenie 140a.

Gdy maszyna zostanie nastawiona na mnożenie minusowe (mnożenie ujemne lub mnożenie w kierunku minusowym) główny uruchamiacz obraca się w kierunku obrotów +, gdy ramię 140 znajduje się w swym położeniu — (przy czym występ 135e opiera się o odsadzenie 140b, gdy zaś uruchamiacz ten obraca się w kierunku obrotów —, ramię 140 znajduje się w swym położeniu + (fig. 18), czyli odwrotnie, niż w przypadku mnożenia plusowego. W ten sposób przy mnożeniu minusowym zostaje uwidoczniona wartość dopełniająca iloczyn. Innymi słowy, iloczyn zostaje samoczynnie odjęty od liczby, już wprowadzonej do zbieracza lub rejestratora iloczynów.

Ponieważ ramię 208 osadzone jest wychylnie w wirniku mackowym 34 i przesuwa się razem z nim w sposób stopniowany, a krawędź 207b (fig. 31) ramienia 207 w położeniu wyłączonym jest równoległa do wałów 40 i 120 wyłączanie zasadniczo następuje w sposób opisany, ponieważ mackowaniu poddaje się o jedną cyfrę

więcej, niż liczba cyfr, nastawionych w wirniku mackowym. Ta dodatkowa czynność mackowania odbywa się po oparciu części 124 macki 123 o odsadzenie 44a (fig. 5A). Istnieje jednakże wyjątek. Maszyna do liczenia uwidoczniona na rysunkach posiada w liczniku obrotów osiem kół liczbowych i zatem również i osiem tarcz mackowych 39 w wirniku mackowym 34. Gdy teraz nastawić na tym wirniku mackowym liczbę 99999999 i uruchomić maszynę (np. po tym, jak została nastawiona mnożna) wartość liczbową 9 zostaje poddana zmackowaniu na wszystkich tarczach mackowych 39. Wskutek tego uruchamiacz główny oraz uruchamiacz licznika obrotów wykonują obrót — w pierwszym (najniższym) mianowaniu (gdy dokonywane jest mnożenie plusowe); przy czym cyfra „9” ukazuje się na wszystkich kołach cyfrowych licznika obrotów. Wszystkie następne mianowania w wirniku mackowym są obecnie mackowane jako  $1 + 9 = 10$  i przeto tylko uruchamiacz główny 32 (oraz uruchamiacz licznika obrotów) będzie przesuwany w sposób stopniowany bez obracania się. Skrócone mnożenie będzie w tym przykładzie wykonane według schematu następującego:

|                 |   |   |   |   |   |   |   |   |            |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|------------|
| „k“             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | mianowanie |
| 1               | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | obróty +   |
| 9 9 9 9 9 9 9 9 |   |   |   |   |   |   |   |   |            |

Jednakże w liczniku obrotów nie ma mianowania „k” do niezbędnego obrotu poprawczego (obróty + po przesuwaniu stopniowanym do ósmego mianowania), ale maszyna musi odliczyć 10 obrotów w ósmym (najwyższym) mianowaniu, aby uzyskać poprawny wynik. W tym celu ramię 207 zaopatrzone jest w występ 207a (fig. 3) tak, że występ 208a na ramieniu dźwigniowym znajduje się naprzeciwko tego występu 207a, gdy w wirniku mackowym nastawiona jest maksymalna ilość cyfr, w omawianym przykładzie osiem. Występ 207a jest tak wysoki, że macka 123, przez ramię 208 z jego występnem 208a odsunie ramię 207 naciskając na występ 207a wówczas, gdy macka 123 przesuwa się w położenie mackowania przy ostatniej (krajowej lewej) tarczy mackowej 39, a zatem, gdy macka 123 przesuwana jest przy ostatnim stopniu w lewo. Z przykładu liczenia, szczegółowo opisanego poprzednio, wynika, że to przesuwanie stopniowane macki 123 nie dokonywa się zanim chwytak sprzęgłowy 184 nie

minie występu 187a. Ostatnia (krańcowa lewa) tarcza mackowa 39, odpowiadająca najwyższemu mianowaniu zostaje poddana mackowaniu w ten sposób i koło zębate licznikowe 143 zostaje obrócone o dziesięć stopni. Gdyby sanki (fig. 17) poruszały się teraz tak, jak w innych przypadkach, posunęłyby się one w pierw w swe położenie b, następnie w swe położenie c i wreszcie z powrotem w swe położenie a.

Jednakże bezpośrednio przed mackowaniem ostatniej cyfry w wirniku mackowym 34 ramie 207 wychyliło łącznik 205 w kierunku odwrotnym od ruchu wskazówek zegara na fig. 17. Górna krawędź wspomnianego łącznika mija swobodnie występ 156a na chwytaku 156 gdy ramię 145 powraca. Gdy sanki 147 zajmują przy ostatniej operacji mackowania swe położenie b (fig. 28b), chwytak zatrzymujący 156 opada (w kierunku ruchu wskazówek zegara na fig. 17) i opiera się o występ 147d tak, że sanki 147 nie mogą powrócić w położenie a poprzez położenie c. Gdy natomiast ramię 207 i zatem również ramię 205 są w swych położeniach spoczynku, górna krawędź ramienia 205 odsuwa chwytak 156 w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara na fig. 17 i w ten sposób zapobiega oparciu się chwytaka o odsadzenie 147d na sankach 147 i przez to zahaczeniu (zaryglowaniu) wspomnianych sanek w innym położeniu. W ten sposób sanki 147 są teraz zahaczone (zaryglowane) w swym położeniu b. Gdy teraz przy pracy maszyny ramię 145 zostaje podniesione (w kierunku ruchu wskazówek zegara) ramię poprawcze 140 zostaje podniesione w swe położenie +. Powoduje to wprawienie uruchamiacza 32 w ruch obrotowy +; po ukończeniu 10 obrotów uruchamiacz zostaje wyłączony i wszystkie części wirnika mackowego powracają w sposób poprzednio opisany w swe położenie spoczynku. Gdy ramię 145 było uniesione, koło zębate licznikowe 143 było w swym położeniu zerowym (położenie a) ze skierowaniem ku górze czopem 169 mimo, że sanki 147 zostały poprzednio unieruchomione lub zaryglowane w swym położeniu b. W ten sposób czop 169 przesuwa się ku górze pomiędzy ramionami 165 i musi wykonać pełny obrót przed tym, nim wychyli on urządzenie zatrzymujące (przegub kolankowy) 165, przez co podniesie ramię zatrzymujące 150, które zatrzyma maszynę.

Po ukończeniu samoczynnego mnożenia, mnożna może być odczytana na rejestratorze wskaźnikowym lub nastawczym mnożnik na

liczniku obrotów, wynik zaś — w rejestratorze wynikowym lub zbieracz.

Zaznaczyć należy, że jeżeli po całkowitym nastawieniu mnożnika, klawisz  $\times 16$  nie zostaje naciśnięty, lecz zamiast niego klawisz  $= 17$ , maszyna dokonuje samoczynnego mnożenia jednej i tej samej liczby (tj. wstawionego mnożnika), zarówno w wirniku 32, jak i w wirniku 34. W ten sposób maszyna dokonywa podnoszenia nastawionej liczby do kwadratu.

Gdy pożądane jest mnożenie szeregu różnych mnożnych przez jeden i ten sam mnożnik, mnożnik ten zostaje najpierw nastawiony jednocześnie w wirniki 32 i 34 i wirnik uruchamiacza 32 zostaje uprzątnięty przez naciśnięcie klawisza  $\times 16$ . Następnie nastawiona zostaje pierwsza mnożna i iloczyn zostaje obliczony samoczynnie, gdy klawisz  $= 17$  zostaje naciśnięty. Po ukończeniu tej operacji uprzątnięty zostaje jedynie wirnik uruchamiacza 32 przez naciśnięcie klawisza  $\times 16$ , podczas gdy mnożnik pozostaje nastawiony i niezmienny w wirniku mackowym 34, lecz macka została przywrócona w swe położenie zerowe. Właściwe jest uprzątnięcie równoczesne licznika obrotów za pomocą dźwigni uprzątającej B (fig. 3), lecz można również uprzątnać zbieracz (za pomocą dźwigni uprzątającej A), w przypadku, gdy pożądane jest gromadzenie różnych, kolejnych iloczynów w zbieracz. Teraz nastawia się w wirniku uruchamiacza 32 za pomocą klawiszy liczbowych 0 — 9 nową mnożną i po ponownym naciśnięciu klawisza  $= 17$  następuje nowe samoczynne mnożenie, przy czym ten sam mnożnik pozostaje w wirniku mackowym 34. Czynności w tym przebiegu mogą być powtórzone dowolną ilość razy z innymi mnożnymi.

Jeżeli naciska się klawisz 0 20 (fig. 17) uprzątnięte zostają zarówno wirnik uruchamiacza 32, jak i wirnik mackowy 34.

Maszyna posiada zatem jedną tylko klawiaturę i jedno tylko urządzenie wskaźnikowe lub rejestrator nastawczy, mimo to może ona wykonywać wszystkie wymienione wyżej samoczynne operacje mnożenia. Wyjaśnienie działania maszyny, dotyczące mnożenia plusowego, stosuje się w tym samym zakresie również do mnożenia minusowego, z tym, że przy mnożeniu minusowym obroty odbywają się w kierunku odwrotnym do obrotów przy mnożeniu plusowym. W ten sposób obroty + przy mnożeniu plusowym odpowiadają obrotom — przy

mnożeniu minusowym; obroty zaś — przy mnożeniu plusowym odpowiadają obrotom + przy mnożeniu minusowym. Przeliczanie na mnożenie minusowe dokonywa się w znany sposób za pomocą guzika do przełączania 219.

Poza tym maszyna według wynalazku może dokonywać w znany sposób działania dodawania i odejmowania z samoczynnym uprzątaniem wirnika uruchamiacza 32 i oczywiście również wirnika mackowego 34 po każdym działaniu, jak również samoczynnego dzielenia.

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

1. Maszyna do liczenia z samoczynnym mnożeniem, posiadająca dwa osobne uruchamiacze, jeden dla mnożonej i drugi dla mnożnika, znamienne tym, że obydwa wspomniane uruchamiacze połączone są równolegle i mogą być nastawiane równocześnie.
2. Maszyna do liczenia według zastr. 1, znamienne tym, że obydwa uruchamiacze mogą być nastawiane za pomocą wspólnych członów nastawczych, najlepiej za pomocą jednej klawiatury, np. klawiatury typu dziesięcioklawiszowego.
3. Maszyna do liczenia według zastr. 1 lub 2, znamienne tym, że obydwa uruchamiacze mogą być nastawiane wspólnie i równocześnie za pomocą klawiatury, podczas gdy jeden z uruchamiaczy może być również osobno nastawiany za pomocą tej samej klawiatury.
4. Maszyna do liczenia według zastr. 1 — 3, znamienne tym, że posiada tylko jeden rejestrator wskaźnikowy wspólny dla obydwóch uruchamiaczy.
5. Maszyna do liczenia według zastr. 1 — 4, znamienne tym, że posiada obydwa uruchamiacze (32, 34) normalnie sprzężone do wspólnego i jednoczesnego nastawiania za pomocą klawiatury, przy czym przewidziany jest klawisz roboczy (klawisz mnożnikowy 16), służący do odłączania jednego uruchamiacza (uruchamiacza mnożnikowego lub mackowego 34) od klawiatury i powo-

dującego uprzątanie drugiego uruchamiacza (uruchamiacza mnożonych 32).

6. Maszyna do liczenia według zastr. 5, znamienne tym, że klawisz mnożnikowy (16) jest tak wbudowany, iż jego naciśnięcie powoduje unieruchomienie uruchamiacza mnożnikowego lub mackowego (34) w położeniu przesunięcia o pół stopnia tak, iż ramiona nastawcze (28, 29), sterowane przez klawiaturę, mogą swobodnie przejść pomiędzy tarczami mackowymi 39 tego uruchamiacza, nie oddziałując na te narządy.
7. Maszyna do liczenia według zastr. 1 — 6, znamienne tym, że podczas samoczynnego mnożenia uruchamiacz mnożnikowy lub mackowy (34), wówczas uruchomiony, w położeniu, w które go nastawiono, zostaje poddany mackowaniu przez mackę (123), która podczas tej operacji zostaje przesuwana w sposób stopniowany od mianowania do mianowania.
8. Maszyna do liczenia według zastr. 7, znamienne tym, że macka (123) podczas przebiegu mackowania zostaje przesuwana w sposób stopniowany razem z uruchamiaczem mnożnych (32).
9. Maszyna do liczenia według zastr. 1 — 8, znamienne tym, że posiada specjalny klawisz uprzątający (20), przy naciśnięciu którego obydwa uruchamiacze (32, 34) zostają uprzątane jednocześnie.
10. Maszyna do liczenia według zastr. 1 — 9, znamienne tym, że posiada specjalny klawisz roboczy (klawisz iloczynowy 17), przez naciśnięcie którego uruchamia się samoczynne mnożenie.
11. Maszyna do liczenia według zastr. 10, znamienne tym, że posiada urządzenie do samoczynnego podnoszenia nastawionej liczby do kwadratu, gdy klawisz mnożnikowy (17) zostaje naciśnięty niezwłocznie po nastawieniu liczby w obydwóch uruchamiaczach i bez jakiegokolwiek poprzedniego naciskania klawisza mnożnikowego (16).

A k t i e b o l a g e t F a c i t

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

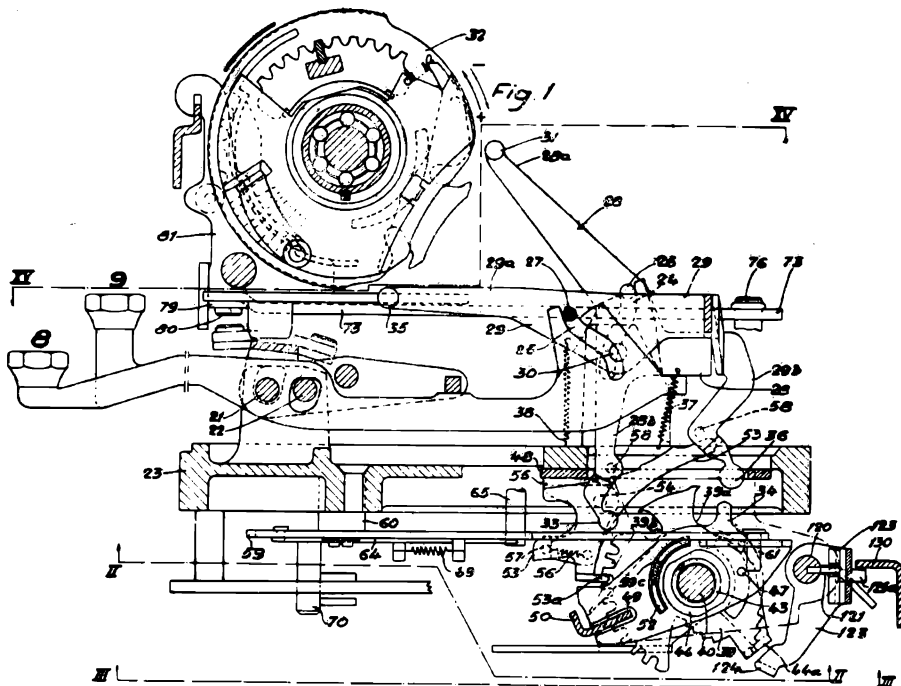
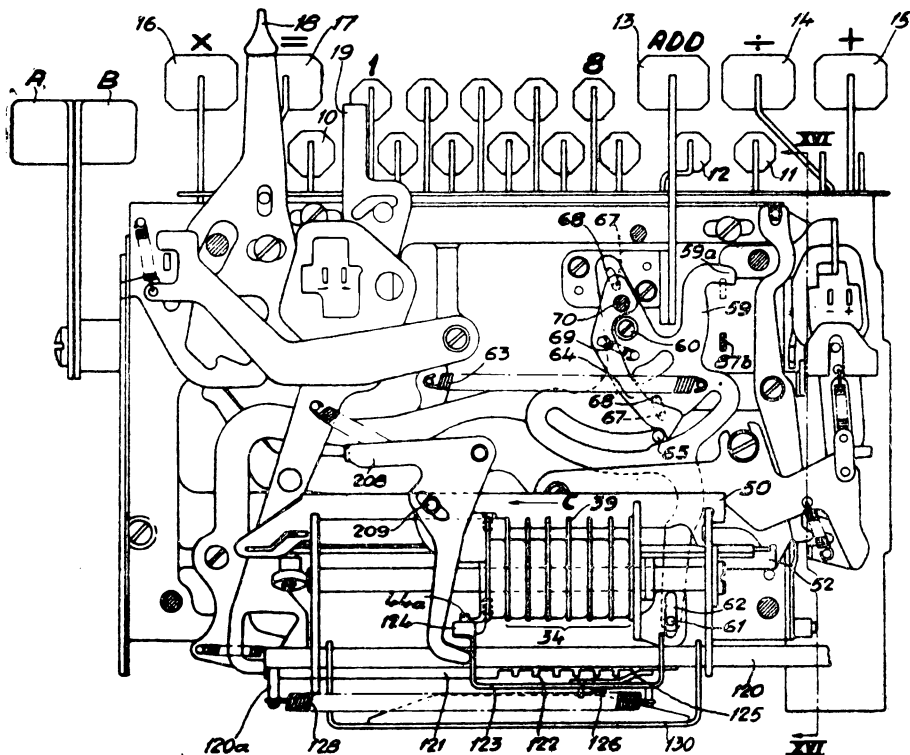
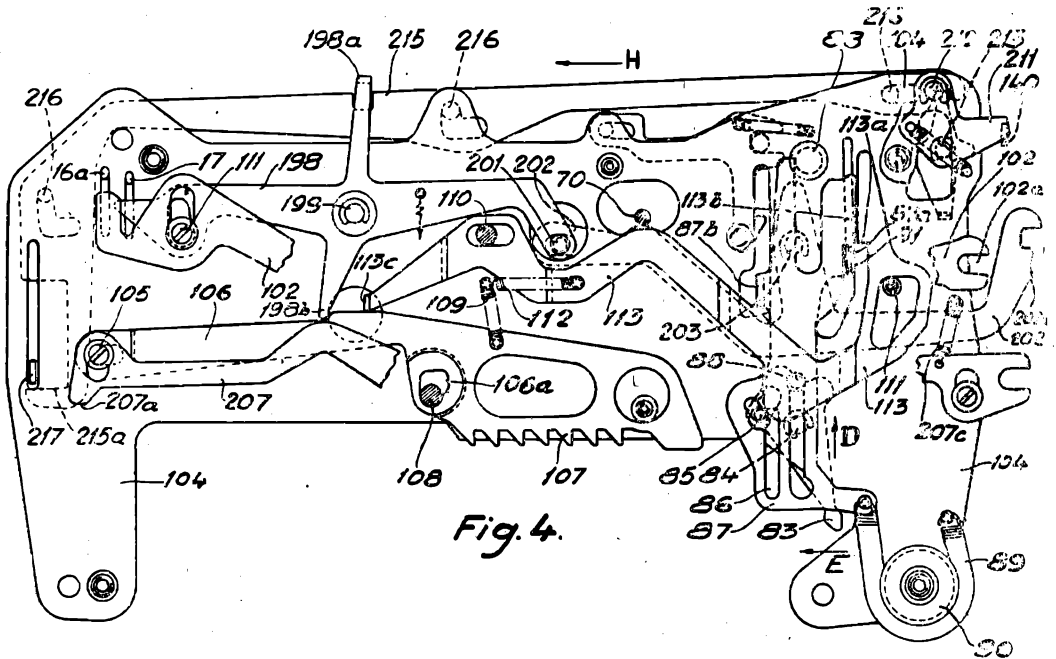
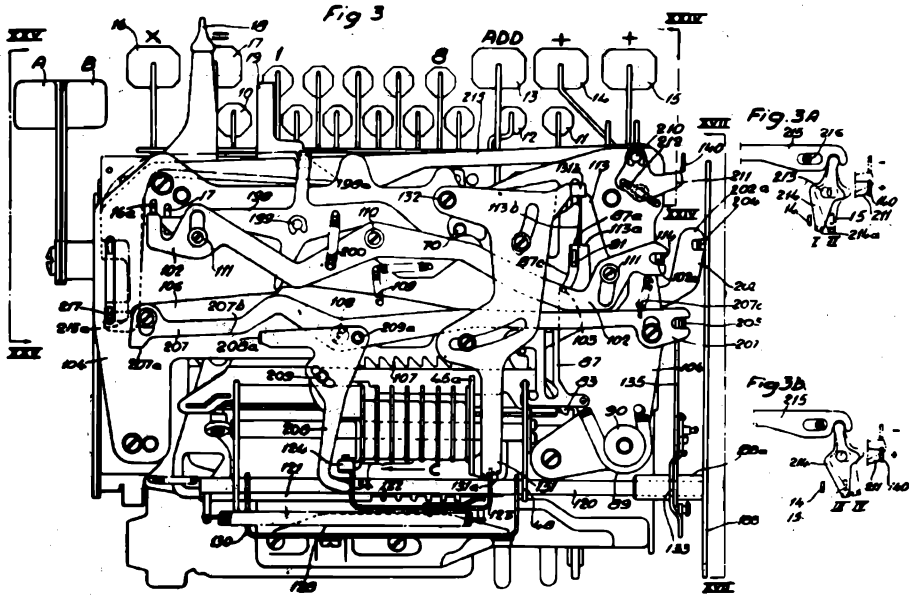


Fig. 2.





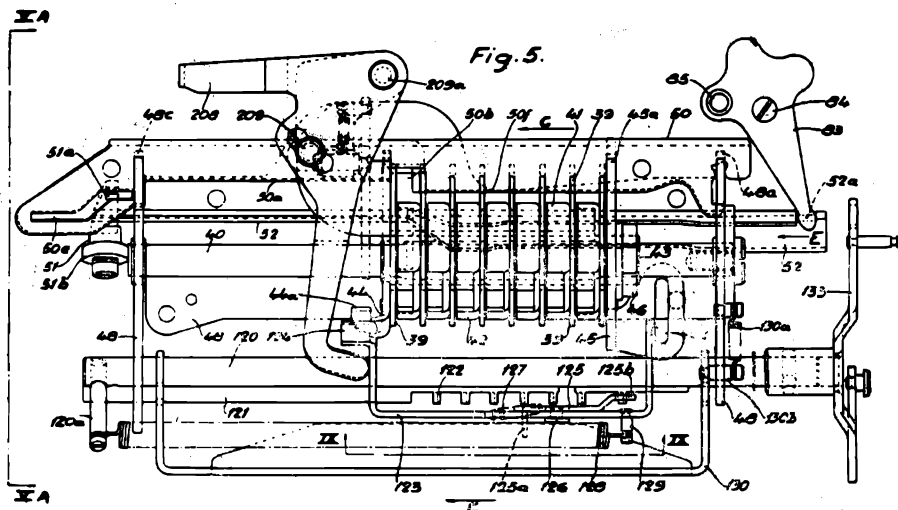
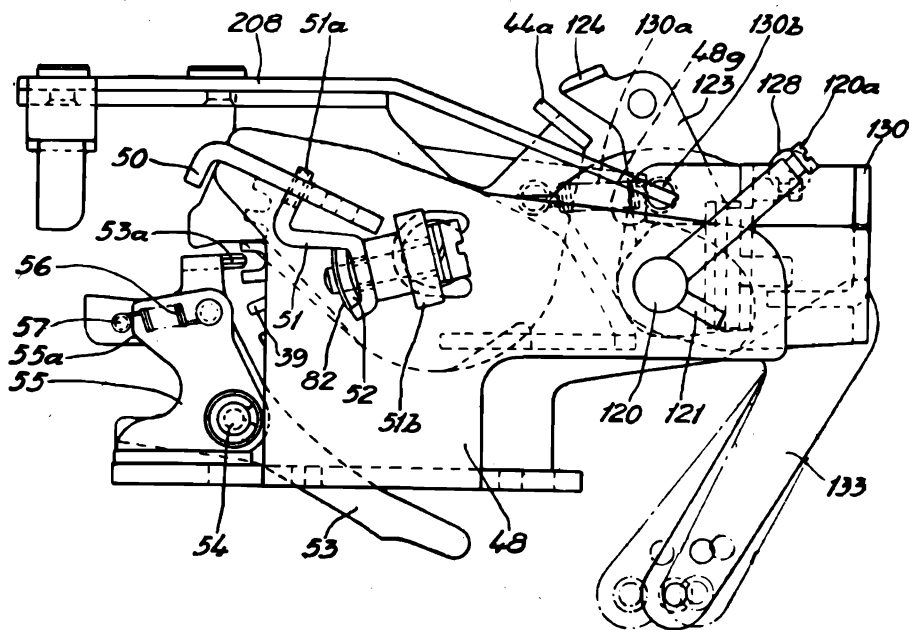
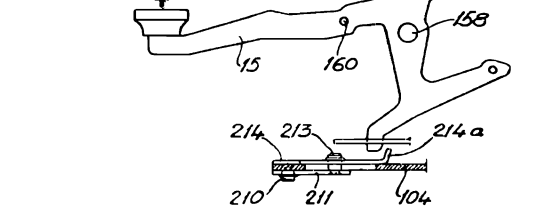
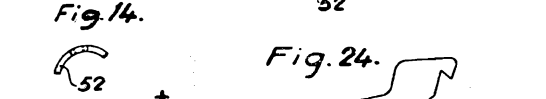
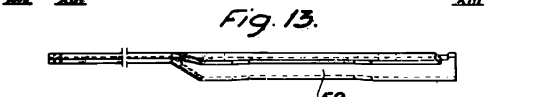
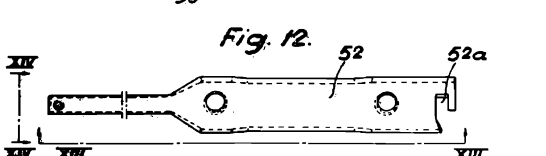
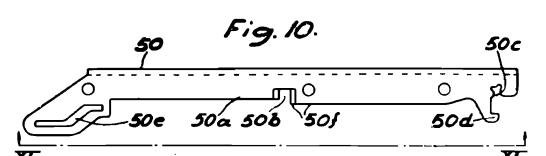
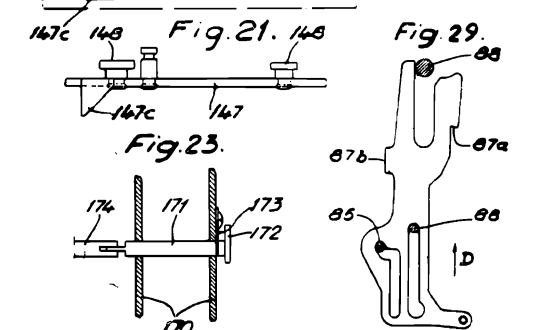
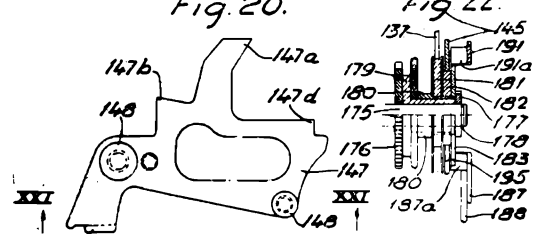
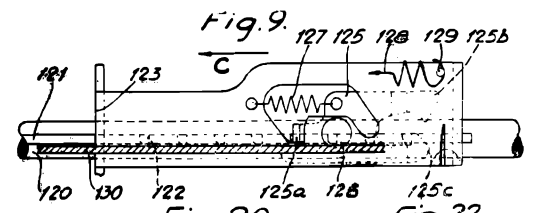
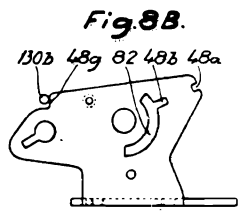
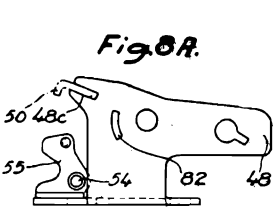
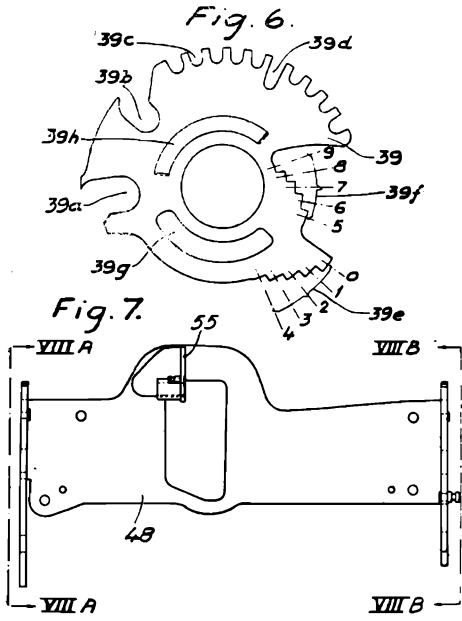


Fig. 5A.





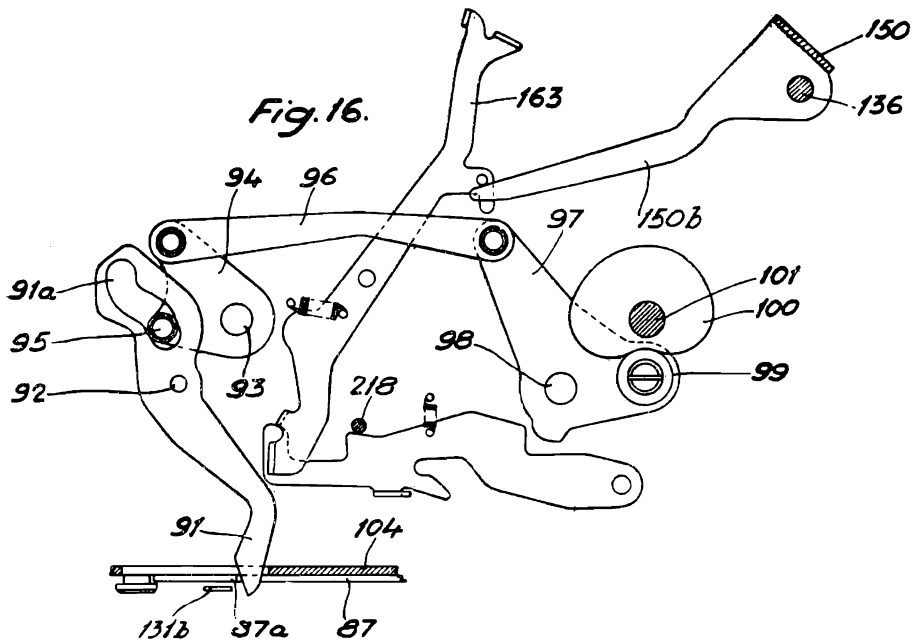
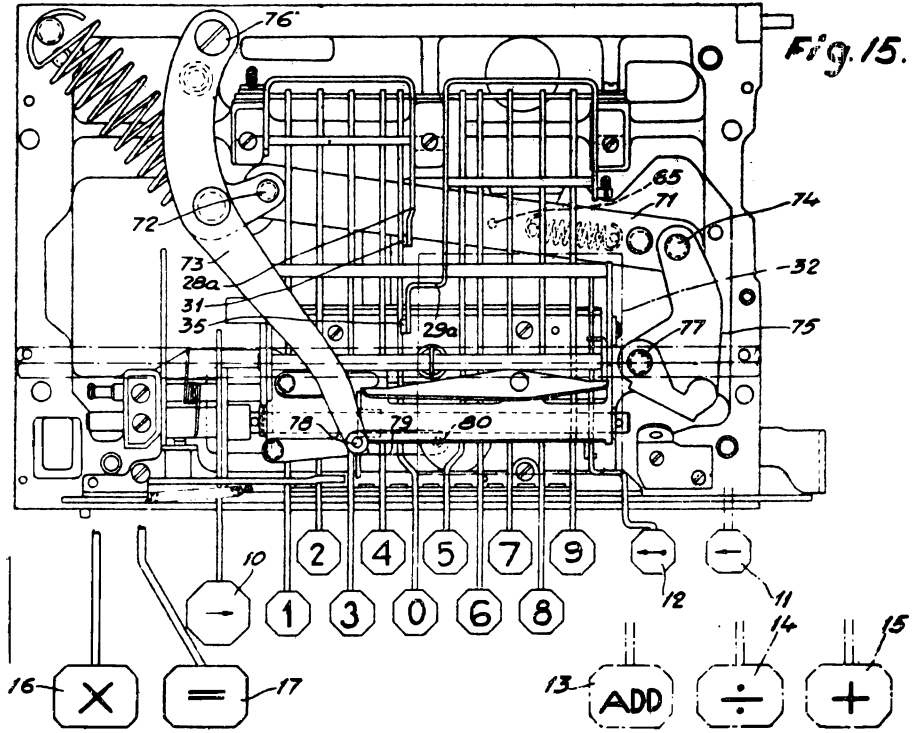


Fig. 17.

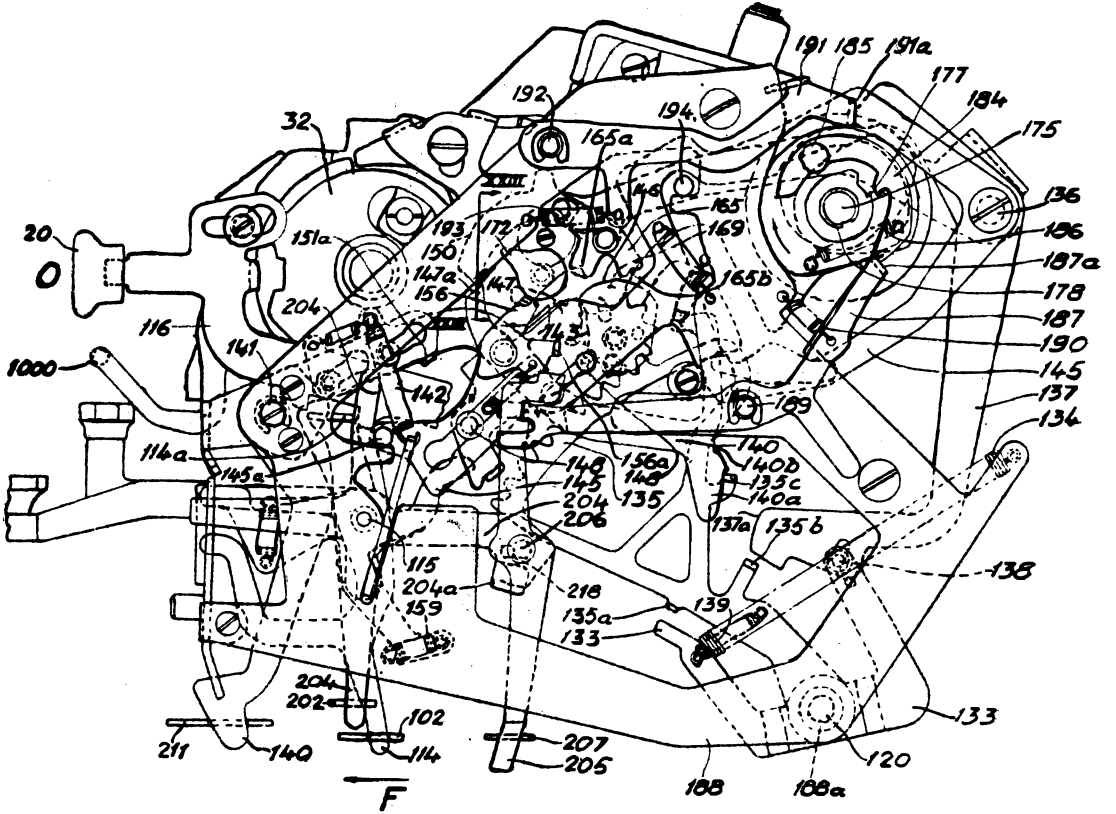
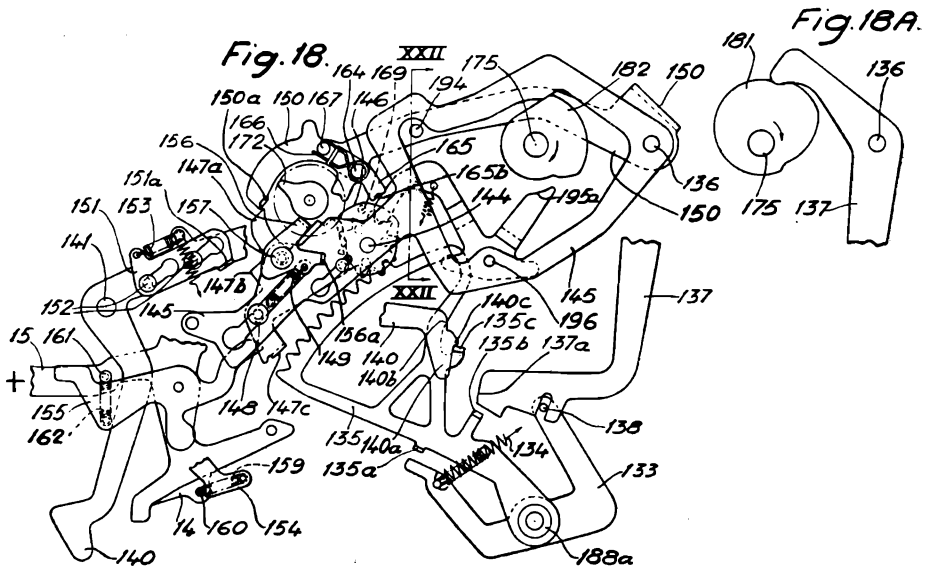
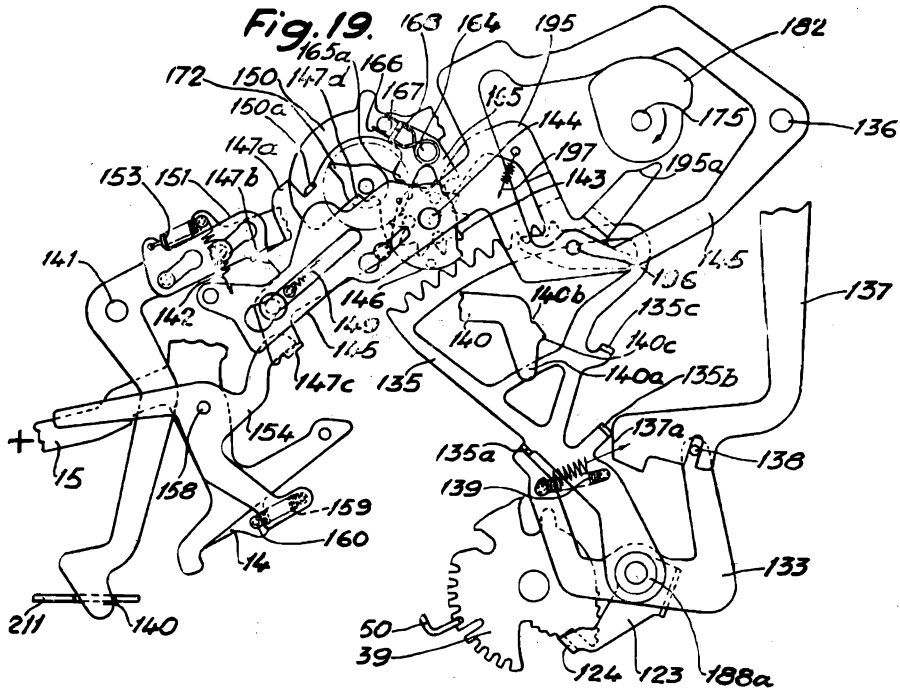


Fig. 18.





**Fig. 25.**

