

PATENT

N^o 2018.

BESKRIFNING

OFFENTLIGJORD AF

KONGL. PATENTBYRÅN.

J. JONZÉN,

KLACKA-LERBERG.

Anordning vid räkneapparater.

Patent i Sverige från den 15 augusti 1888.

I fråga varande räkneapparat, hvilken efter omständigheterna kan stå, ligga eller hänga, förfärdigas med större eller mindre dimensioner och består af en burformig ställning *A* (se vidfogade ritning, der fig. 1 visar apparaten sedd framifrån, fig. 2 sedd från sidan och fig. 3 sedd ofvanifrån) med bågformiga, vertikalt ställda metalltenar *B*, å hvilka sitta rörliga kulor *C*, — å fig. 3 äro dessa kulor ej tecknade —, en sorttabell *D*, en skärm *E*, lösa olikfärgade slåar (fig. 4) för tenars och kulors gruppering medelst hålen *F* och spårn *G* (fig. 1 och 2). Å fig. 3 sammanfalla hål och spår. Hålen *F* kunna också anbringas högre eller lägre än hvad å ritningen visas. För kulors gruppering å tenarne, under det apparaten står upprikt, användas fjädrar (fig. 5 tecknad i half skala) och i liggande ställning grupperas kulorna dels utan slåar och dels med slåar, då dessa genom hål *K* (fig. 4) hängas på stiften *H* (fig. 1). Det med fjäder försedda X-tecknet (fig. 7 sedt från sidan och fig. 8 sedt framifrån och tecknad i half skala) tjenar till att vid tals uppställning i eqvation beteckna det obekanta talet. Vid apparatens vändande på sidan, hvilket vid vissa räknesätt — exempelvis allmänna bråk och eqvationer — är beqvämast, ger en afståndstolk (fig. 6) anbragt på lämpligt ställe, åt tenarne behöfligt stöd. Genom horisontala linier äro å tabellen *D* sorter af olika klasser från hvarandra skilda. Vertikala linier skilja olika sorter af samma klass.

Skärmen *E* bortskymmer framifrån den för tillfället ej begagnade delen af kulförrådet, så att vid undervisningen inga öfverflödiga kulor kunna hindra elevens uppmärksamhet.

För att på afstånd lättare kunna uppfatta ett större antal kulor är hvar tionde kula utmärkt med särskild färg.

Apparaten utgöres vidare af en låda, fig. 9 sedd ofvanifrån och fig. 10 sedd från sidan, delvis öppen och delvis täckt med ett rörligt lock *L*. Denna låda är genom slåar *M* delad i förrådsrum *N* för pinnar, med siffror och bokstäfver märkta operationsrum *O* för räkning och resultatrum *P*.

För särskiljande af olika talsorter äro pinnarne (fig. 11) af olika färg.

Denna låda, som är afsedd att af elever på lägsta stadiet begagnas, motsvarar delvis den burformiga delen af apparaten: förrådsrummen med pinnar kulförrådet, rum med lika siffror en ten och slåarna, som gå tvärs öfver lådan, fjädrarne o. s. v.

Under förutsättning att förberedande öfningar på vanligt sätt genomgåts, hvarvid apparaten kan användas som vanlig kulram, åskådliggöres i brist af räknekub förhållandet mellan talsorter genom att medelst slåar, som inpassas i hål *P* och motsvarande spår *G*, dela apparatens framsidas öppna fält i tre kolumner med en ten i vardera af de två och tio tenar i den tredje, hvarefter en kula framskjutes i ena, tio kulor i andra och hundra i tredje kolumnen. För att för följande öfningar, då kulorna komma att representera olika talsorter, ej förvirra barnen bör apparaten vid nu beskrifna öfning vara vänd på sidan.

För addition i hela tal delas det förut omtalade öppna fältet med en slå i två sinsemellan lika stora fält. Dessa mindre fält delas vidare med slåar af annan färg i kolumner med tre tenar i hvarje, en ten för ental, en för tiotal,

en för hundratal o. s. v. Dessa slåar föreställa då tusentecken.

Ett lämpligt exempel väljes ur hvilken räkne-exempelsamling som helst, eller dikteras ett sådant af läraren. För förste addendens olika talsorter framskjutes från kulförrådet, som har sin plats bak skärmen, på vederbörliga tenar det angifna antalet kulor. Barnen plocka, under den tid de begagna lådan, lika stort antal pinnar i motsvarande räkne- eller operationsrum eller skriva de upp talet eller, blott se på. Med fjädrar, som sättas i jernhöjd med hvarandra, afstängas tenarne ofvan första addenden och samma manöver företages med de följande addenderna. Räcker ej ett fält, fortsättes på det andra. I vanlig ordning hopsummeras kulor samt pinnar eller siffror, fjädrarne borttagas och reduktion af mindre talsorter till större verkställes. Användas båda fälten, får man två summor, hvilka sedan behandlas som ett tal med två addender.

Vid subtraktion kan indelningen med slåar vara lika som vid föregående räkningsätt. Minuenden framställas på sätt som för addend är visadt i ena och subtrahenden i andra fältet. Vid fråndragning skjutes det antal kulor, som subtrahenden angifver, från minuenden, antingen så att kulorna föras direkt bak skärmen eller blott ett stycke upp på tenarne, som i sådant fall stängas med fjädrar under de uppskjutna kulorna. Vid jämförelse stängas med fjädrar tenarne ofvanom subtrahenden och från kulförrådet framskjutes i subtrahendens fält det antal kulor som erfordras eller lika mycket som resten i förra fallet innehåller. Räcker vid fråndragning ej antalet kulor af en mindre talsort i minuenden, bortbytes en kula af större talsort mot kulor af mindre från kulförrådet. Förekommer noll och man måste låna öfver denna, visas lätt, att hon sedan går för nio. Vid jämförelse får man under dylika omständigheter så mycket öka den mindre talsorten, att ökningen af närmaste större talsort blifver blott så stor, att vid en företagen reduktion talen i båda fälten blifva lika.

Vid multiplikation delas fältet i två, ett större och ett mindre fält, det mindre för multiplikand och det större för produkten. I dessa fält insätts slåar af annan färg som tusentecken. Multiplikatorn blott uppskrifves eller behålles i minnet. I det mindre fältet framskjutas kulor för multiplikanden, hvars särskilda talsorter mångfaldigas med multiplikatorns i vanlig ordning, hvarunder de särskilda produkterna med iakttagande af nödiga reduktioner framställas på vederbörliga tenar i produktens fält.

Vid division delas fältet i tre mindre fält, ett, det mellersta, med sju tenar för dividenden och ett högra och ett venstra, hvardera med efter omständigheterna två eller tre tenar, det ena för divisor och det andra för quot. Fältet för dividenden indelas med slåar af annan färg i tre kolumner, en till höger med tre tenar för ental, en mellan med tre tenar

för tiotal och en till venster med en ten för hundratal. Denna anordning med tre tenar för ental och lika många för tiotal är nödvändig för resters förvandling till mindre talsort.

Dividenden framställs i sitt fält. Likaså divisorerna. Dividendens största talsort delas antingen ensam eller tillsammans med mindre talsort i så många lika stora delar, som divisorerna angifver. Delarne hållas med fjädrar på lagom afstånd från hvarandra eller föras de direkt bak skärmen. Delarnes storlek framställs på rätt ten i quotfältet. Uppstår rest, bör den ej vara större, än att man kan utbyta den mot reservkulorna på de tre tenarne för närmaste mindre talsort. Alla tre tenarna innehålla samma talsort. Vid delning måste divisorerna starkare begränsas, än vid sökande efter innehåll. Om man vid delning genast för bort del efter del, lemnas resten nerst på tenen, men vid delning medelst fjädrar lemnas resten öfverst för att kunna bortbytas. Sökes innehållet, delas dividenden i lika stora delar som divisorerna är stor och delarnes antal framställs i quotfältet. Skillnaden mellan delning och sökande efter innehåll påvisas.

Sedan förberedande öfningar på vanligt sätt genomgåts, öfvergår man till de särskilda räkningsätten i decimalbråk.

Vid addition och subtraktion indelas fältet så som vid motsvarande räkningsätt i hela tal, först i två fält. Dessa fält indelas lika med slåar af annan färg, hvardera i två efter omständigheterna lika eller olika stora kolumner, beroende af det större eller mindre antal decimaler, som förekommer mest i något utaf talen. Behöfva bråken göras liknämninga, betecknas nollorna å apparaten med fjädrar, som sättas på vederbörliga tenar. Då den vidare behandlingen så nära öfverensstämmer med motsvarande räkningsätt i hela tal, torde någon vidare redogörelse för densamma icke vara af nöden.

För multiplikation indelas tenarne i två fält, ett mindre för multiplikanden och ett större för produkten. Med slåar af annan färg indelas fälten i kolumner för hela tal och decimaler så, att produktens fält får flera tenar för decimaler än multiplikandens, ifall multiplikatorn innehåller någon decimal. Vid uträkningen går man till väga på samma sätt som vid motsvarande räkningsätt i hela tal, iakttagande att då man opererar med decimaler i multiplikatorn, multiplikandens talsorter förvandlas till mindre sådana i mån af behof. Då man tager multiplikandens tiondelar en eller flera tiondels gånger, åskådliggöres detta på så sätt, att en tiondel i sänder bytes ut mot hundradelar. Man tager så många af dessa som multiplikatorns siffra angifver. Öfverskottet skjutes bakom skärmen och de tagna kulorna utbytas mot kulor som på rätt ten framskjutas i produktens fält. Så fortfäres så länge någon tiondel finnes kvar i multiplikanden. Alltså framgår här tydligt, att när man tager tiondelar tiondels gånger, får man hundradelar i produkten. På liknande sätt

behandlas multiplikandens alla talsorter, så länge man opererar med multiplikatorns tiondelar. Då ingen ten innehåller hundra kulor, kan operation med multiplikatorns hundradelar o. s. v. väl framställas i produktens fält, men ej så åskådliggöras i multiplikandfältet. Här får den inre åskådningen, som emellertid torde vara grundlagd genom tiondelarnes behandling, vidtaga.

I lika många fält som vid division i hela tal indelas tenarne äfven för division i decimalbråk. För att få nödigt antal tenar för divisor och quot måste dividendens fält begränsas till blott fem tenar. Med en slå af annan färg afskiljes tenen till venster för hela tal från öfriga fyra, hvaraf två med en slå af tredje färg skiljas från öfriga två, hvarigenom man erhåller två tenar för tiondelar och två för hundradelar. Divisorns och quotens fält indelas efter omständigheterna i två kolumner, en för hela tal och en för decimaler, med blott en ten i hvardera för hvar talsort. I alla tre fälten skiljas de hela från decimalerna med slår af lika färg. Består divisorn af blott helt tal, delas som i hela tal. Som dividenden här har blott två tenar för hvardera af de decimala talsorterna, måste resterna begränsas ännu mer än vid hela tal. Vid sökande efter innehåll göras bråken liknämninga, om de ej äro det, så att dividend och divisor komma att innehålla samma talsorter, hvarefter uträkningen verkställles som vid motsvarande räknesätt i hela tal, och om rest uppkommer, förvandlas den till närmaste mindre talsort, hvarvid man i quoten får tiondelar eller hundradelar.

Sorter. För den sort som behandlas indelas fältet med slår i kolumner, angifna af tabellens vertikala linier, till hvilka slårna kunna anses som tillfällig förlängning. För öfverskådligheten delas först med en slå decimala sorter från dekadiska. Med slår af annan färg indelas vidare tenarne för decimala och med slår af tredje färg tenarne för dekadiska sorter. Tenarnes antal i hvarje kolumn angifver sortens reduktionstal med en ten för tio, två för hundra och tre för tusen. Med de i ögonen fallande förändringar, som betingas deraf, att tabellen med slår upptager hela fältet, utföras de olika räknesätten så som vid decimalbråk. Härvid märkes, att vid multiplikation både multiplikand och multiplikator blott uppskrifvas och endast produkten framställles å apparaten. Vid division måste uppkommande rester så begränsas, att kulorna på en ten för närmaste mindre sort vid reduktionen räcka till. Större rester kunna dock både här, i hela tal och decimalbråk uppdelas i mindre.

Allmänna bråk. Apparaten vändes på sidan. Hela kulförrådet framskjutes ett stycke och bakom detsamma anbringas för tenarnes stöd afståndstolken.

På en ten framskjutes ett mindre eller större antal kulor, hvilka tillsammans betraktas som

ett helt, kalladt kulstapel eller hvad man behagar. Denna stapel delas i två eller flera lika stora delar, som sedan åter sammanföras till ett helt. Med en slå, om man så vill, skiljes denna ten från de öfriga. På en annan ten framskjutes ett mindre antal kulor, exempelvis hälften, tredjedelen, o. s. v. och jemförelser med det hela göras. På detta sätt bibringas begreppet bråk, hvars teckning med siffror samtidigt inläres. En eller flera lika stora delar, bestående hvardera af flera kulor, delas ytterligare i två eller flera lika stora delar (bråks förlängning). Flera mindre lika stora delar sammanläggas två och två, tre och tre o. s. v. (bråks förkortning). Efter hvarje sådan förvandling göres alltid jemförelse med det hela. — Ett sådant bör vid alla operationer i allmänna bråk för jemförelse vara framme. Räcka ej kulorna på en ten, användas två eller flera tenar, — helst med lika många kulor på hvarje. Ett antal kulor, större än det helas, framskjutes. Ett helt fränskiljes och öfverskottet jemföres med det helas (oegentligt bråk till blandadt tal). Ett helt och lika stora bråkdelar framskjutas. Det hela förvandlas i lika stora delar som bråkdelarne (blandadt tal till oegentligt bråk). Två eller flera sinsemellan olika stora delar framskjutas på hvar sin ten. Man efterser hvilket det största antal kulor är som går jemt upp i alla bråkdelarne och sönderdelar sedan hvarje bråkdel i mindre af det funna antalet kulor bestående delar, som hvar för sig jemföras med det hela (bråks liknämninggörande).

Addition. Kulor för addendernas bråkdelar — de hela behandlas som vanligt för sig — framskjutas på lika många tenar som addender och med sådana mellanrum, att liknämninggörande kan verkställas. Efter sammanläggningen reduceras, om så behöfves, till ett helt eller blandadt tal.

Subtraktion. På en eller flera tenar framskjutas kulor för minuenden, likaså för subtrahenden. Bråken göras liknämninga. Lika mycket som subtrahenden innehåller frändrages minuenden, hvarefter öfverskottet utvisar skillnaden eller rest.

Multiplikation. Kulor för multiplikanden som, om så behöfves, förvandlas, framskjutas. Man tager af multiplikandens alla delar så stora delar, som multiplikatorns nämnare angifver, så många gånger täljaren säger. Produkten framställles med kulor och jemföres med det hela.

Division. Kulor för dividend och divisor framskjutas. Blandadt tal förvandlas till rent bråk. Bråken göras liknämninga. Innehålles divisorn i dividenden en eller flera gånger, blir quoten helt tal, hvarom icke, efterser man, till huru stor del den innehålles och quoten blifver ett bråk. Att quoten också kan bli ett blandadt tal, om efter de helas erhållande öfverskott af dividenden finnes, framgår häraf.

Equation. Apparaten vändes på sidan. Med en slå, som ställes horisontalt, delas efter räkne-

uppgiftens beskaffenhet fältet i två lika eller olika stora fält, ett för hvardera membrum, som här måste kallas öfra och nedra. Slån tjenar som likhetstecken. Med hål försedda slåar af annan färg, hvilka slåar vertikalt hängas på befintliga stift, delas fältet tvärs öfver tenarne i fyra kolumner, af hvilka de tre afses för hvar sin talsort och den fjerde, längst från kulförrådet, för räknets beteckning, hvilken kan bestämmas så, att addition angifves med en kula, subtraktion med två, multiplikation med tre och division med fyra kulor. För hvarje term, som utgöres af helt tal och måste vara begränsad till hundratal, användes en ten, för bråk två med utsatt divisionstecken och för parentes två eller flera tenar. Parentes inneslutes med slåar af tredje färg. Det obekanta tecknas med X-tecknet och de kända talen med kulor. Der så behöfves för operationerna, som utföras i vanlig ordning, lemnas vid uppställningen tomma tenar mellan termerna.

Då kulornas värde bestämmes endast af det rum, de för tillfället innehafva, kan man godt under räkningens gång, då så fordras, öfver-

föra en eller flera kulor från ett rum till ett annat. Vidare är lämpligast att vid operationer med en term gå så till väga som vid hufvudräkning: börja med största talsort.

Patentanspråk:

Vid räkneapparater, som innehålla ett antal metalltenar med olikfärgade flyttbara kulor, den anordningen, att dels mellan tenarne medelst hål (*F*, *G*) i ramens öfre och nedre stycken, dels, vid tenarnes horisontala läge, tvärsöfver tenarne medelst stift (*H*) i ramens ena sidostycke, äro vid räkneoperationers utförande efter behof anbragta olikfärgade lösa slåar (fig. 4) och på tenarne lösa fjädrar (fig. 5), båda delarne för att afskilja och gruppera kulorna och slåarna, äfvensom X-tecken (fig. 7 och 8) för användning vid eqvationer, samt att för sorträkning och i förbindelse med tenarne är anbragt en tabell (*D*), innehållande metersystemets sortbeteckning i kolumner, som motsvara de af slåarna utmärkta enheterna, tio- och hundratalen o, s. v.

(Iärtill en ritning.)

Fig. 2.

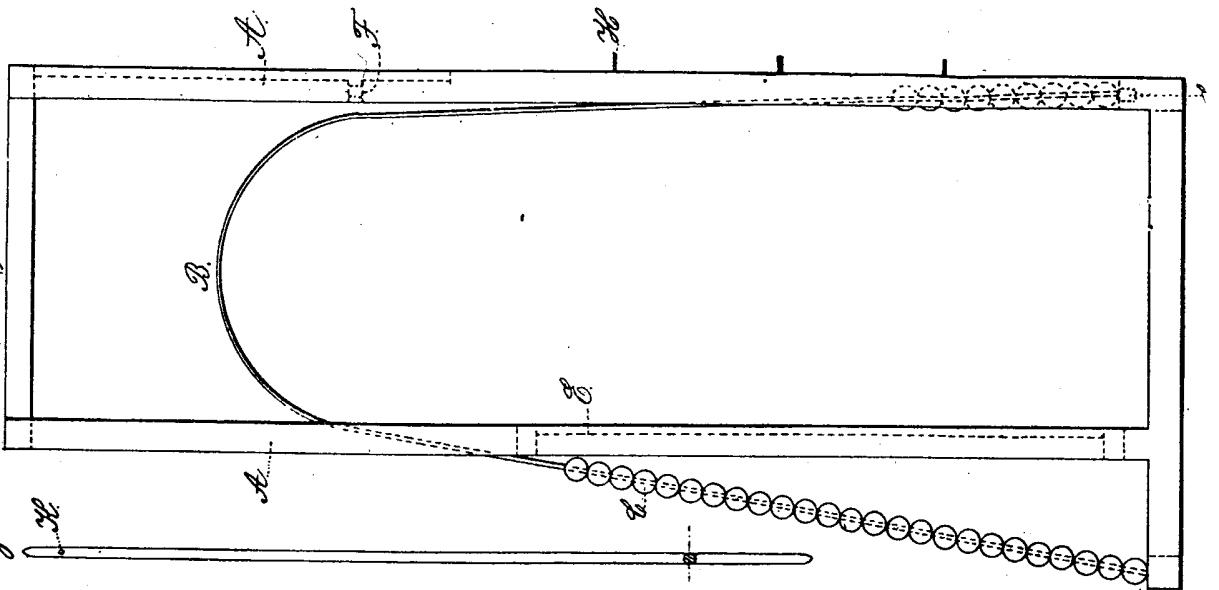


Fig. 6. Fig. 7.

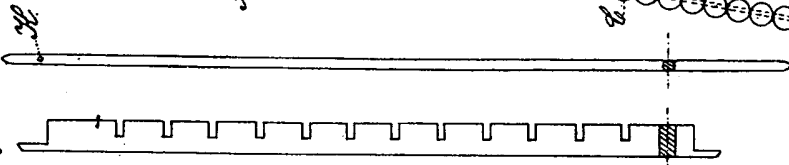
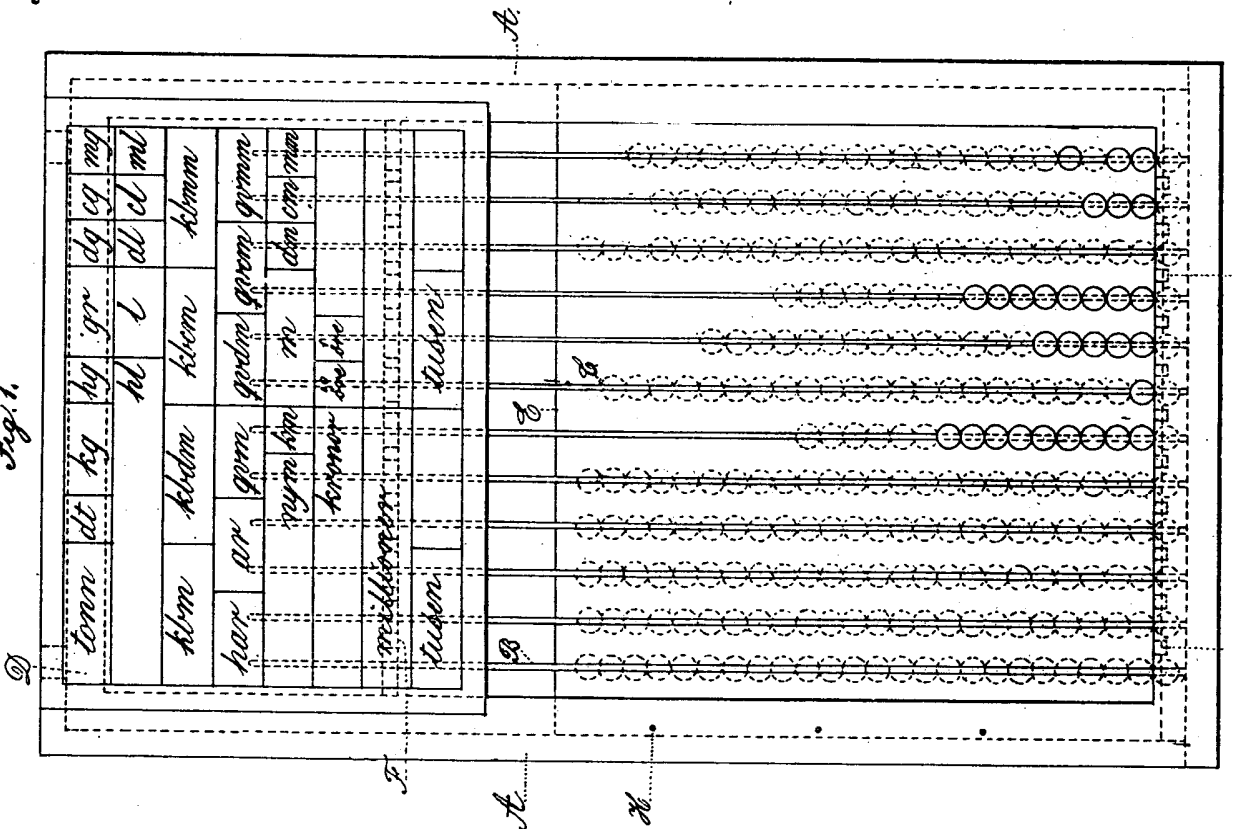


Fig. 1.



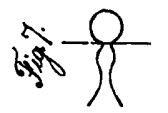
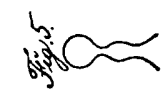
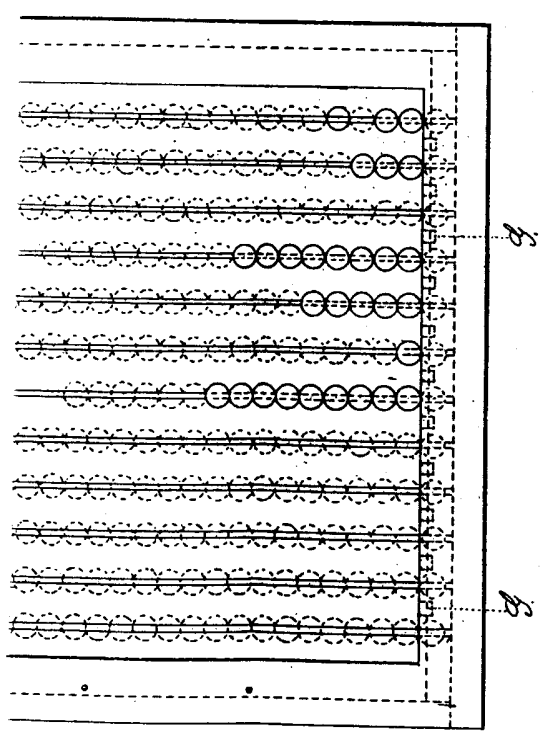
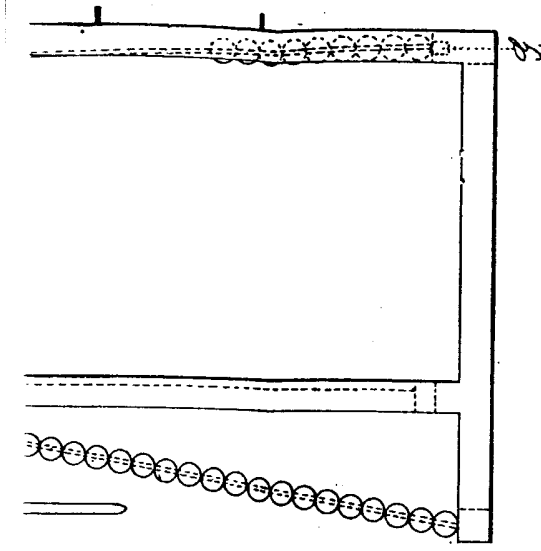


Fig. 11.

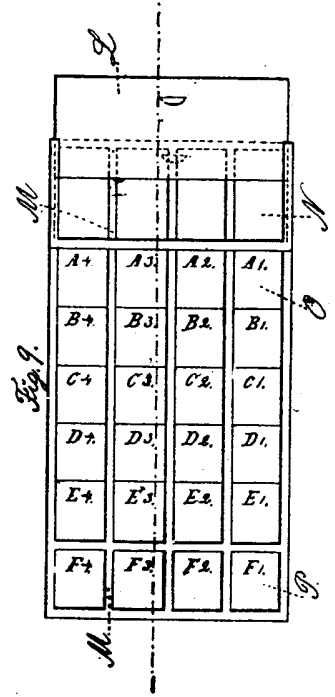
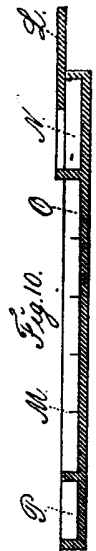


Fig. 3.

