

PATENT

N<sup>o</sup> 5006.

# BESKRIFNING

OFFENTLIGGJORD AF

KONGL. PATENTBYRÅN.

## THE STROWGER AUTOMATIC TELEPHONE EXCHANGE,

CHICAGO, ILLINOIS (NORD-AMERIKAS FÖRENTA STATER).

Automatisk vaxelanordning för telefon- eller andra elektriska anläggningar.

(Uppfinnare: A. B. Strowger.)

Patent i Sverige från den 17 november 1892.

Föreliggande uppfinning omfattar anordningar för att sätta en telefon-, telegraf- eller hvilken elektrisk apparat som helst i elektrisk förbindelse med en annan elektrisk apparat af ett motsvarande system. Uppfinningen går särskildt ut på att från en dylik apparat komma i förbindelse med en annan apparat endast med tillhjälp af elektriska hjälpmedel, så att man undgår att anlita hjälp af ett biträde vid en centralstation. Dessutom afser uppfinningen att göra dessa slags anordningar tillförlitliga.

I följande beskrifning är användningen af detta nya vaxelsystem inskränkt till telefonanläggningar, ehuru det med lika stor fördel kan användas vid telegrafanläggningar, anläggningar för öfverförande af elektrisk ström för belysnings- eller kraftbehof samt för öfrigt i alla de fall, då en elektrisk tillkoppling skall ske från ett aflägsset ställe.

För vinnande af korthet och åskådlighet vid beskrifvandet af de ifrågavarande anordningarna kallas de ställen, der telefonerna befinna sig, substationer, och det ställe, der sammankopplingen mellan de resp. substationerna sker, centralstation. Hvarje substation är förenad med centralstationen medelst två trädar, af hvilka den ena är afsedd såväl för telefonering som för sammankoppling, den andra endast för sammankoppling. Vid hvarje substation finnes jemte telefonen en strömvärdare, medelst hvilken man afsänder de elektriska strömmar, som försätta den vid centralstationen befintliga apparaten i verksamhet. För korthets skull benämnas den sistnämnda apparaten vaxeln.

Vid centralstationen finnas lika många vaxlar som till telefonnätet hörande telefoner eller

substationer, så att hvarje telefon medelst de två ofvan nämde trädarne är direkt förenad med den till densamma hörande vaxeln, som ej kan påverkas från någon annan telefon. Deremot är hvarje vaxel elektriskt förenad med hvar och en af de öfriga vaxlarne vid centralstationen medelst en för telefonering afsedd tråd.

Uppfinningen visa så bifogade ritningar, hvar-est fig. 1 visar en vaxel med tillhörande delar i delvis sektionerad elevation. Fig. 2 visar den del af den i fig. 1 angifna mekanismen, som är direkt förbunden med en till vaxeln hörande hufvudspindel; vaxelbordet är delvis sektionerad, och äro vaxelträdarne borttagna. Fig. 3 visar hufvudspindeln i tre bifigurer, af hvilka den till höger varande är delvis sektionerad, så att i spindeln anordnade långsgående och tvärgående hål synas. Fig. 4 visar från sidan en vid spindeln fäst snäcka. Fig. 5 visar denna snäcka i plan. Fig. 6 visar en förskjutbar, i spindeln aubragt stång. Fig. 7 visar vaxelbordet i plan samt de i detta bord anordnade raderna af vaxeltrådsändar. Fig. 8 visar en del af vaxelbordet samt en anordning för detsammes inställning. Fig. 9 visar underifrån en sektion utefter den brutna linien *A—B* i fig. 1; denna figur visar en anordning för spindelns vridning åt ett håll. Fig. 10, som visar en del af den i fig. 9 visade anordningen, angifver ett sätt att föra en spärrhake ur ingrepp med ett tillhörande spärrhjul. Fig. 11 angifver samma anordning som fig. 10, men visas spärrhaken och spärrhjulet i ingrepp med hvarandra. Fig. 12 visar från sidan resp. ofvanifrån en med spindeln förenad tvärstång, hvars ena arm uppbär det i fig. 13 från ena sidan resp. från ena an-

den visade kontakthufvudet. Fig. 14 visar en vinkelhäfstång för påverkande af det i fig. 13 angifna kontakthufvudet. Fig. 15 visar nedre änden af spindeln och ett denne uppbärande kullager. Fig. 16 visar detta lager i elevation resp. i vertikalsektion. Fig. 17 visar framifrån, underifrån och från änden en inställbar stoppanordning för spindeln. Fig. 18 visar från sidan, resp. i plan, en med ett magnetankare kombinerad spärrhake, som ingriper i ett på spindeln sittande spärrhjul för att förhindra spindelns tillbakagång. Fig. 19 visar från sidan resp. i plan, en häfstång, hvars ena arm är formad till en tvaskänklig gaffel; med denna häfstång åstadkommes en förskjutning af spindeln i densamma längdrigtning. Fig. 20 visar framifrån resp. från sidan en strömvändartafta. Fig. 21 visar framifrån resp. från sidan ett spärrhjul och en dermed förenad arm, anbragta framför den i fig. 20 visade tattan. Fig. 22 och 23 samt 26 och 27 visa telefon- och strömvändare vid två särskilda substationer. Fig. 24 och 25 visa de vaxlar vid centralstationen, som äro i elektrisk förening med de i fig. 22—23 och 26—27 visade substationerna. De flesta af de delar, som tillsammans bilda en vaxel, äro anbragta vid en platta 1. Vid denna plattas öfre kant befinner sig en andra platta 2, som bildar rät vinkel med plattan 1. I fig. 2, 9, 10 och 11 visas en platta 2<sup>1</sup>, som hänger ned från främre kanten af plattan 2. Denna platta 2<sup>1</sup> är bortskuren i fig. 1, för att de vid plattans 1 öfre del fästa anordningarna skola bli synliga.

En af de viktigaste delarne vid en vaxel är kopplingsbordet, som vid den å ritningarna visade apparaten utgöres af en cirkulär, af ett isolerande ämne bestående skifva 3, hvilken medelst en rörformig del 4 är förenad med plattan 2. Föreningen mellan kopplingsbordet och plattan är sådan, att det förre kan inställas. Rundt omkring kopplingsbordet befinna sig trådar 5, hvilkas ändar genomgå bordet och äro anordnade i detsamma i cirkulära rader (se fig. 7, hvarest en del af hvarje rad visas med streckade linier). Trådarne 5 sträcka sig så långt utom vaxelbordets kant, att de kunna fästas vid andra trådar på så sätt, som längre fram beskrives. I de cirkulära trådändradernas mittpunkt befinner sig spindeln 6, hvars nedre ände hvilar i kullagret 7, som uppbäres af en vid plattan 1 fäst skifva 8. Spindelns 6 öfre ände är vridbart förenad med nedre änden af en klämskruf 9, som hålles i lämpligt läge af en vid sina ändar nära vaxelbordets ytterkant fäst tvärbalk 10. Spindel 6 är anbragt på så sätt, att den för nedan angifvet ändamål kan förskjutas något i sin längdrigtning. Nära öfre änden af densamma är medelst en på spindeln fäst hylsa anbragt tvärstången 11—12, utefter hvilken ena arm 12 kan glida ett kontakthufvud 14, försedt med en kontaktpets 15 och med en arm 16 för detsamma förening med den längre armen 17 af en vinkelhäfstång 17—20, vrid-

bart fäst vid ett på spindeln 6 sittande öra 19. Den kortare armen 20 på denna vinkelhäfstång är rigtad mot spindeln och medelst en kort mellanlänk 18 förbunden med öfre änden af den förskjutbara stängen 21, som är anbragt centralt inuti hufvudspindeln och räcker nedom densamma nedre ände. Stängens 21 nedre ände är fäst vid ett kort kuggstängstycke 22 på så sätt, att stängen kan vrida sig. Kuggstängstycket 22 kan förskjutas mellan vertikala styrningar 23.

Under kuggstängstycket 22 är anbragt en skruf 24, medelst hvilken storleken af kuggstängstyckets nedåtriktade rörelse kan regleras. Kuggstängstycket tvingas ständigt nedåt af en öfver tvärstången 11—12 belägen fjäder 25, som sträfvar att draga kontakthufvudet 14 mot spindeln 6. Denna sträfvan öfverföres på kuggstängstycket genom vinkelhäfstängens 17—20, länken 18 och stängen 21. Säsom synes, går fjädern 25 genom spindeln 6.

I midten af lagret 7, som visas i sektion i fig. 15 och 16, är gjord en öppning för stängen 21. 6<sup>1</sup> betecknar de kulor, som äro förlagda mellan spindelns nedre ände och lagret för att minska friktionen. Utspång 27, ankragna på lagrets 7 undersida, gå genom i skifvan 8 anordnade hål på så sätt, att de förhindra lagrets kringvridning, men tillåta detsamma att jemte spindeln förskjutas något i vertikal led. Utspången 27 sträcka sig nemligen något nedom skifvans 8 undersida och stöda mot skänklarne af den gaffelformiga häfstängens 28 (fig. 1 och 19), vid sin midt vridbart lagrad i ett öra, som är fäst vid plattan 1 och som bildar ett stycke med styrningen 23.

På häfstängens 28 ena arm sitter ett ankare 29, under hvilket befinner sig en medelst en konsol 30 vid plattan 1 fäst elektromagnet 31, som påverkar ankaret 29 och häfstängens 28. 32 betecknar ett spärrhjul, försedt med mer än hundra tänder, och 33 en tvåarmad häfstång, som är vridbart fäst vid 33<sup>1</sup> och som vid den ena, längre armens fra ände uppbär en i spärrhjulet 32 ingripande spärrhake 34. En elektromagnet 35 är fäst vid plattan 1; ett motsvarande ankare 36 sitter på häfstängens 33, hvars rörelse begränsas af en stoppskruf 37. Invid spärrhjulet 32 befinner sig ett andra spärrhjul 38, som har en spärtrand för hvar tionde spärtrand på hjulet 32. En vid 40 vridbart anbragt häfstång 39 uppbär dels en spärrhake 43, som är placerad invid den fria änden af häfstängens 39 längre arm, och som ingriper i spärrhjulet 38, dels ett ankare 42, som påverkas af en elektromagnet 41. På spärrhjulet 32 sitter ett stift 32<sup>1</sup>, som tjänstgör såsom stoppanordning genom att slå emot en arm 44, utgående från den vid plattan 1 inställbart fästa sliden 45.

I fig. 1 och 9 visas en elektromagnet 46, sittande på en skifva 47, från hvilken utgår en arm 48. I denna arms fria ände är lagrad häfstängens 49, hvars ena arm uppbär ett an-

kare 49<sup>1</sup>, påverkad af elektromagneten 46, under det den andra armen är formad till en spärrhake, som ingriper i spärrhjulet 32, dervid tjänande såsom stoppanordning för detta hjul. Då ankaret 49<sup>1</sup> attraheras af elektromagneten 46, frigöres spärrhjulet 32 från spärrhaken. Skifvan 47 och således alla de med densamma förenade delarne äro inställbara, i följd hvaraf spärrtanden kan förflyttas, så att den stannar spärrhjulet 32 och alla de på spindeln 6 sittande delarne i rätt läge. Denna inställbarhet uppnås medelst skrufvarne 50 och 51.

Ett spärrhjul 52 (fig. 1 och 2), som upp bäres af ett stift 53, fäst på ena änden af ett på plattan 1 sittande utsprång 53<sup>1</sup>, är förenadt med ett i kuggstångstycket 22 ingripande kuggdref 54. En elektromagnet 55 är medelst en konsol 56 fäst vid plattan 1. Det till denna elektromagnet hörande ankaret 57 bildar ett stycke med spärrhaken 58, som är vridbart anbragt vid 59 i ett vid plattan 1 anbragt stöd 60. Spärrhaken 58 hålles i ingrepp med spärrhjulet 52 af en fjäder 61, men lemnar spärrhjulet fritt, då elektromagneten 55 drager till sig ankaret 57. För spärrhjulets 52 kringvridning är apparaten försedd med en elektromagnet 62, hvars ankare 63 sitter på en vid 65 vridbart anbragt häfstång 64, som vid sin ena ände uppbär en i spärrhjulet 52 ingripande spärrhake 66. Häfstången 64 är af sådan längd, att då densamma rör sig nedåt ett slag, förorsakar spärrhaken 66 en vridning af spärrhjulet 52, motsvarande afståndet mellan två spärrtänder. Då häfstången 64 befinner sig i sitt öfre, i fig. 1 visade läge, hålles spärrhaken 66 ur ingrepp med spärrhjulet 52 derigenom, att ett på densamma sittande utsprång 67 slår emot en ställskruf 68. En skruf 69, som går genom ett fast utsprång 70, förer spärrhaken i ingrepp med spärrtänderna på hjulet 52, då häfstången 64 rör sig mot sitt nedersta läge. Denna anordning har dessutom till ändamål att förhindra spärrhjulet 52 att, hvarje gång häfstången 64 rör sig nedåt, vrida sig ett större stycke än ett spärrtandsafstånd.

Vid en snäcka 71 (fig. 1, 2, 4 och 5), som är stadigt anbragt på spindeln 6, är fäst ena änden af en kedja 72, hvars andra ände är förenad med en fjäder 73. Anordningen af snäc kan, kedjan och fjädern har vidtagits för att vrida spindeln 6 åt motsatt håll mot det, åt hvilket spärrhakarne 34 och 43 vrida densamma. Snäckan 71 gör den af fjädern 73 förorsakade dragningen konstant.

77 och 78 beteckna trådar, som leda elektrisk ström från substationerna till de elektromagneter, som verka uti de vid centralstationen befintliga vaxlarne. Tråden 77 är förenad med ett stift 79, anbragt i midten af taflan 80 (fig. 1 och 20), som är stadigt fäst vid plattan 1. I en cirkulär rad äro på taflans framsida anbragta kontakthufvuden 80<sup>1</sup>, af hvilka de, som ligga diametralt, äro elektriskt förenade med hvarandra (se fig. 20). Hvar-

dera af de sålunda uppstående paren af kontakthufvuden är isolerad från de öfriga paren i taflan 80. Spärrhjulet 82 upp bäres af och kan vridas kring stiftet 79. Vid spärrhjulet 82 är fäst den fjädrande strömslutningsarmen 83, som föres ikring framför taflans framsida, hvarvid densammes yttre ände successivt kommer i beröring med kontakthufvudena 80<sup>1</sup>. Genom tråden 78 ledes en elektrisk ström till en elektromagnet 84. Den ström, som bortgår från denna elektromagnet, ledes till jorden genom en klämskruf 85 och plattan 1. På en häfstång 86 är anbragt en spärrhake 88 och ett ankare 87, som attraheras af elektromagneten 84, hvarvid spärrhaken 88 påverkar spärrhjulet 82, så att detta vid ett slag af spärrhaken vrider sig ett stycke, lika med afståndet mellan två tänder. Vid den å ritningen visade apparaten är detta afståndet lika med en tiondedel af spärrhjulets periferi, så att, då en elektrisk ström ledes genom elektromagnetens 84 spole, armen 83 rör sig öfver en tiondedel af taflans 80 yta. Hvarje elektrisk impuls i elektromagneten 84 bringar således armen 83 från ett kontakthufvud till ett närläget.

Trådar, betecknade med *R*, *Tel*, *U*, *T* och *II* (hvilka beteckningar betyda frigöring, telefon, enheter, tiotal, hundratal), äro hvar för sig förenade med ett af kontakthufvudparen 80<sup>1</sup>.

Dessa trådar åstadkomma elektrisk förening på följande sätt:

Tråden *R* förenar taflan 80 med frigöringsmagneterna 46 och 55; samma ström går genom dessa elektromagneter, påverkar dem samtidigt och går från elektromagneten 55 till klämskrufven 74. Från denna går strömmen genom en tråd *T* till elektromagneten 31 och derifrån till klämskrufven 75, som står i ledande förbindelse med jorden.

Tråden *Tel* förenar skifvan 80 med klämskrufven 9, från hvilken den elektriska strömmen går till spindeln 6, armen 12, kontakthufvudet 14 och en af trådarne 5, om kontakthufvudet är i beröring med någon af dem.

Tråden *U* förenar skifvan 80 med enhetsmagneten 35 och går derifrån till klämskrufven 74. Den ström, som går genom densamma, ledes genom tråden *F* till elektromagneten 31 och derifrån till klämskrufven 75.

Tråden *T* leder elektrisk ström från skifvan 80 till elektromagneten 41, derifrån till klämskrufven 74, från hvilken strömmen fortsätter genom elektromagneten 31 till klämskrufven 75.

Tråden *II* åstadkommer elektrisk förening mellan skifvan 80 och elektromagneten 62, från hvilken strömmen genom klämskrufven 74 och elektromagneten 31 går till klämskrufven 75.

Såsom synes, förena sig alla de trådar, som bortleda elektrisk ström från magneterna 35, 41, 46, 55 och 62, i klämskrufven 74, hvarifrån strömmen genom tråden *F* går till elektromagneten 31, som sålunda, för nedan an-

gifvet ändamål, blir magnetisk, så snart ström ledes genom någon af de nyssnämnda magneterna.

Konstruktionen af sjelfva vaxelbordet visas i fig. 1, 2, 7 och 8. Vid den apparat, som visas å ritningarna, är detsamma perforerad af tio koncentriska hålradar (se fig. 7), med hundra hål i hvarje rad, så att hålen blifva tusen till antalet. I hvarje hål är anbragt en trådände, som helst bör skjuta ett litet stycke upp öfver vaxelbordet. Trådarna 5 utgå radiellt från bordets undersida och förenas med andra, till vaxelsystemet hörande trådar. För bekvämlighets skull numreras trådarna i den närmast bordets midtpunkt belägna raden från 1—100, de i nästa rad liggande trådarna från 100—200 o. s. v., så att de trådar, som befinna sig i den sista raden, blifva numrerade från 900 till 1000. Om så behöfves, kan radantalet vara större än tio, eller kan man hafva mer än hundra trådar i hvarje rad. Då spindeln intager det läge, som visas i fig. 1, i hvilket fall stiftet 32<sup>1</sup> är i beröring med den inställbara stopparmen 44, hvilat kontaktspetsen 15 på en platta 81, som är inlagd i skifvan så, att densamma yta ligger i plan med vaxelbordets yta. I detta läge är kontakthufvudet icke i elektrisk förenig med någon af trådarna 5. Plattan 81 kan lämpligen kallas »nollplattan», emedan den bildar det ställe, från hvilket man bör utgå för att finna en med ett visst nummer betecknad tråd. Spindeln 6 och de vid densamma fästa delarne hallas i noll-läget (d. v. s. så, att kontakthufvudet 14 befinner sig ofvanför nollplattan) af stiftet 32<sup>1</sup> i följd af den af fjädern förorsakade dragningen i kedjan 72, hvilken är fäst vid snäckan 71 vid dennas största diameter, hvarigenom uppnås den fördelen, att kedjan kommer att hafva större häfstängsarm på spindeln, då fjädern är sammandragen och således besitter sin minsta dragningsförmåga, än då den är utdragen, hvarvid den utöfvar sin största dragningsförmåga och verkar genom snäckans minsta diameter. Fjädern sträfvar att föra armen 12 åt det af pilen G (fig. 7) angifna hållet.

Då en elektrisk ström ledes genom tråden U till elektromagneten 35, ingriper spärnhaken 34 i spärrehjulet 32, som jemte spindeln 6 vrides ett stycke, motsvarande afståndet mellan tvenne spärrtänder, i följd hvaraf kontakthufvudet 14 rör sig från nollplattan 81 i den af pilen J (fig. 7) angifna riktningen så mycket, att kontaktspetsen 15 kommer i beröring med den trådände i den innersta raden, som ligger närmast intill nollplattan 81 (tråden N:o 1). Då strömmen afbrytes i elektromagneten 35, uppflytter fjädern 37<sup>1</sup> (fig. 9) häfstängen 33. Sändes en ny ström genom elektromagneten 35, kommer spärnhaken 34 i ingrepp med nästa tand på spärrehjulet 32, så att kontaktspetsen föres till tråden N:o 2 i den första raden o. s. v. Genom successiva impulser i elektromagneten 35 kan således kontaktspetsen föras rundt och bringas i beröring med hvarje

tråd i den innersta raden. Detta kan fortgå ända till dess att stiftet 32<sup>1</sup> kommer i beröring med andra sidan af stopparmen 44, då, om så önskas, kontakthufvudet kan bringas att raskt återgå till sitt ursprungliga läge, d. v. s. till nollskifvan 81, derigenom att en elektrisk ström genom tråden R sändes till frigöringsmagneten 46, så att ankaret 49<sup>1</sup> attraheras, i följd hvaraf den med detsamma förenade spärnhaken 49 lemnar spärrehjulet 32 fritt. Genom den af fjädern 73 utöfvade dragningen vrides spindeln 6 ända till dess att stiftet 32<sup>1</sup> slår emot stopparmen 44, då kontaktspetsen åter befinner sig öfver nollskifvan 81.

Med det på spindeln 6 sittande spärrehjulet 38 underlättas kontakthufvudets kringvridning. Detta spärrehjul har tio tänder (en för hvar tionde af spärrehjulets 32 tänder) och påverkas af elektromagneten 41 medelst spärnhaken 43 och ankaret 42, anbragta på häfstängen 39. Om en elektrisk ström ledes genom tråden T till elektromagneten 41, kommer spindeln 6 att vridas lika mycket vid ett slag af spärnhaken 43, som den vrides vid tio slag af spärnhaken 34, så att, om man sänder fyra skilda strömmar genom elektromagneten 41, kontaktspetsen 15 kommer i beröring med tråden N:o 40.

De anordningar, medelst hvilka kontaktspetsen bringas i beröring med en af trådarna 5 i någon af de öfriga raderna, äro beskaffade på följande sätt: Då en elektrisk ström genom tråden H sändes till elektromagneten 62, attraheras ankaret 63, som jemte spärnhaken 66 är anbragt på häfstängen 64. Spärnhaken 66 lemnar skruften 68 och kommer i ingrepp med spärrehjulet 52, som vrides ett stycke, motsvarande afståndet mellan ett par tänder. Då ankaret 63 attraheras af elektromagneten 62, sträcker spiralfjädern 64<sup>1</sup>, som därför återför häfstängen till det förra läget vid afbrytande af strömmen i elektromagneten 62. Härvid slår förlängningen 67 af spärnhaken 66 emot stoppskruften 68, i följd hvaraf spärnhaken vrides, så att den kommer ur sitt ingrepp med spärrehjulet 52. Vid hvarje vridning af detta hjul lyftes kuggstångstycket 22 med tillhjälp af det med spärrehjulet förenade kuggdrefvet 54, hvilket äfven förorsakar en lyftning af den förskjutbara stängen 21 och en vridning af vinkelhäfstängen 20—17. Det med denna vinkelhäfstängs längre arm 17 förenade kontakthufvudet 14 föres i följd häraf utåt från spindeln 6 ett så stort stycke, att kontaktspetsen 15 kommer framför änden af den närmast yttre raden. Denna förflyttning af kontakthufvudet eger rum, då detsamma befinner sig öfver nollplattan, d. v. s. innan spindeln vridit sig så, att stiftet 32<sup>1</sup> lemnat stopparen 44. Hvarje gång en elektrisk ström ledes genom elektromagneten 62, förflyttas kontakthufvudet 14 utåt ett stycke, lika stort med afståndet mellan två rader. Kontaktspetsen kan sålunda bringas att beröra hvilken som helst af trådändarne på ofvan beskrifna sätt. Då kontakt-

hufvudet skall föras tillbaka till sitt normala läge ofvanför noll-plattan och midt för änden af den innersta raden, sändes en elektrisk ström genom tråden *R* till elektromagneten *46*, så att spärrhjulet *32* blir fritt från spärrhaken *49*, och till elektromagneten *55*, som attraherar ankaret *57*, hvarigenom spärrhjulet *52* frigöres från spärrhaken *58*. I följd af kuggstångstyckets *22* och stångens *21* tyngd samt af den dragning, som fjädern *25* utöfvar på kontakthufvudet för att föra detta inåt, rör sig kuggstångstycket *22* nedåt, så att det kommer att hvila på ställskrufven *24*. Detta inträffar samtidigt med att spindeln *6*, som icke längre motverkas af spärrhaken *49*, vrides af fjädern *73*, till dess att stiftet *32*<sup>1</sup> slår mot armen *44*, då kontakthufvudet återkommit till det nämnda läget.

Om spindeln *6* icke vore förskjutbar i längdriktningen, skulle kontaktpetsen *15* förorsaka en betydlig friktion mot vaxelbordet *3* vid kontakthufvudets rörelse öfver detsamma, så att fjädern *73* måst besitta en ausenlig styrka. Apparaten är därför försedd med anordningar för kontakthufvudets upplyftande från vaxelbordet, i det att alla de trådar, som leda de elektriska strömmarne från elektromagneterna *35*, *46*, *55*, *41* och *62*, gå till klämskrufven *74*, hvilken genom tråden *F* är förenad med elektromagneten *31*, från hvilken strömmen ledes till den med jorden förenade klämskrufven *75*. Här af framgår, att vid hvarje rörelse af kontakthufvudet *14* detsamma lyftes något, i det att häfstången *28* vid ankarets *29* attrahering af elektromagneten *31* upplyfter lagret *7*, spindeln *6*, tvärstången *11-12* och kontakthufvudet *14*. Denna lyftning sker, såsom ofvan nämnts, samtidigt med det att spindeln *6* vrides och kontakthufvudet *14* förskjutes radielt, så att kontaktpetsen kan föras till hvilken punkt som helst på vaxelbordet, utan att friktion uppstår. Härigenom möjliggöres användandet af ett vaxelbord med många tusen trådar, som alla äro inom räckhåll för kontaktpetsen, enär denna kan förflyttas med lika lätthet, antingen den befinner sig på ett större eller mindre afstånd från spindeln. Af fig. 9 och 10 synes, att spärrhakarne *34* och *43* alltid hållas ur ingrepp med spärrhjulen *32* och *38*, då de ej äro verksamma. Spindeln *6* hindras från att vrida sig i följd deraf, att fjädern *73* verkar på snäckan *72*, så att spärrhjulet *32* motverkas af spärrhaken *49*<sup>1</sup>.

Nära spärrhakarnes *43* och *34* vridningsaxlar äro anordnade utsprång *84* och *84*<sup>1</sup>, som slå emot skrufvar *85*<sup>1</sup>, gående genom plattan *2*<sup>1</sup>. Då nämnda spärrhakar bringas i ingrepp med motsvarande spärrhjul, komma de i beröring med skrufvar *86*<sup>1</sup> (fig. 9), som tjena såsom stoppanordningar för spärrhjulen på samma sätt som beskrifvits vid spärrhaken *66* och skrufven *69*.

För att tillförsäkra sig fullständigt central kontakt mellan kontaktpetsen *15* och trådarnes *5* ändar, fästes vaxelbordet vid plattan *2* på

så sätt, att det kan inställas till full koncentricitet med spindeln *6*. I fig. 2 och 8 visas ett utsprång *a* från halsen *4*, på hvardera sidan om hvilket utsprång befinna sig utsprång *b* och *c*, som utgå från plattan *2* och genomgå af klämskrufvar *d* och *e*, hvilka mellan sig fastklämma utsprånget *a*. Medelst dessa anordningar kan vaxelbordet inställas snabbt och noggrannt och qvarhållas säkert af dem i det önskade läget.

Fig. 22—27 visa huru två substationer äro förenade med centralstationen, som har två vaxlar, nämligen en för hvarje substation. Figurerna 22 och 23 visa substationen N:o 12 och fig. 26 och 27 substationen N:o 531, hvilka nummer angifvas af på de resp. telefonerna anbragta taflor. Fig. 24 visar den substationen N:o 12 tillhörande vaxeln och fig. 25 den vaxel, som tillhör substationen N:o 531. Fig. 23 resp. 27 visar en strömvändare, medelst hvilken ström afsändes från ett elektriskt batteri *90*. Strömvändaren består af en rund skifva *91* af ett isolerande ämne, i hvilken äro fästa fyra metallhufvuden *92*, som äro elektriskt förenade med hvarandra medelst en tråd *93*. Kontakthufvudena *92* sitta nära skifvans *91* kant. I närheten af skifvans midt äro fästa fem kontakthufvuden *94*, förenade medelst en tråd *95*, som står i elektrisk förening med tråden *78* vid motsvarande vaxel på centralstationen. Tråden *93*, som förenar de yttre kontakthufvudena *92*, är elektriskt förenad med samma vaxels tråd *77*. En arm *96*, som tjenstgör som visare och rörlig kontakt, är vridbart fäst i skifvans *91* midt, så att den kan svängas öfver skifvans yta. Då den svänges omkring, kommer den att successivt beröra kontakthufvudena *94*, men passerar förbi kontakthufvudena *92*, emedan dessa icke sträcka sig så långt utöfver skifvan *91*, att de komma i beröring med armens *96* undersida. Kontakt mellan armen *96*, som är fjädrande, och hufvudena *92* kan emellertid åstadkommas genom att trycka på knappen *97*, då armens yttre ände befinner sig midt framför ett af dessa kontakthufvuden. Så snart trycket på kappen upphör, afbrytes kontakten. Armen är förenad med det elektriska batteriet *90* genom en tråd *98*, hvars enda ände är fäst vid armens vridningstapp, så att armen alltid är laddad med elektricitet från batteriet.

Telefonerna äro förenade med sina resp. vaxlar medelst trådarna *77* och *99* resp. *77*<sup>1</sup> och *99*<sup>1</sup>. Vid centralstationen är den från det ena vaxelbordet *3*, som tillhör telefonen N:o 12, gående tråden *5* förbunden med den från telefonen N:o 531 kommande tråden *77*<sup>1</sup>, liksom den tråd *5*<sup>1</sup>, som går från det till telefonen N:o 531 hörande vaxelbordet *3*<sup>1</sup>, är förenad med den från telefonen N:o 12 kommande tråden *77*. I följd af dessa föreningar kan en elektrisk ström genom trådarna *99*, *77*, tillhörande vaxel och tråden *5* gå från telefonen N:o 12 till telefonen N:o 531 (liksom ock elektrisk ström på samma sätt kan ledas från telefonen N:o 531 till telefonen N:o 12), så att en vid

telefonen N:o 12 befintlig person, genom att på beskrifvet sätt svänga kontakthufvudet 14 vid tillhörande vaxel till tråden N:o 531, kan signalera på telefonen N:o 531. Af den vid telefonen N:o 12 stående personen föres armen 96 för detta ändamål från kontakthufvudet  $I^1$  (frigöringskontakthufvudet) till kontakthufvudet  $H$  (hundratalskontakthufvudet), så att en elektrisk ström ledes från batteriet 90 genom tråden 98, armen 96, kontakthufvudet  $H$  och tråden 78 till elektromagneten 84, hvarigenom spärrhaken 88 hos spärrhjulet 82 åstadkommer en vridning, motsvarande ett spärrtandsafstånd, så att armen 83 kommer i beröring med det öfversta kontakthufvudet på skifvan 80, hvilket är elektriskt förbundet med den till elektromagneten 62 ledande tråden  $II$ . Vrides armen 96 derefter så mycket, att densamma yttre ände kommer midt framför kontakthufvudet  $II^1$  på skifvan 91, och tryckes densamma mot detta kontakthufvud, går en elektrisk ström genom armen, kontakthufvudet, trådarna 93 och 77 till vaxeln, hvarest strömmen går genom armen 83 och tråden  $II$  till elektromagneten 62, som i följd häraf påverkar hundratalsmekanismen. Tryckes armen 96 ytterligare fyra gånger mot kontakthufvudet  $H^1$ , bringas kontakthufvudet 14 midt för början af 500-talsraden. För erhållande af nästa erforderliga tal — tre tiotal — svänges armen 96 så, att den kommer midt för kontakthufvudet  $T$ , hvarvid armen 83 bringas i beröring med nästa kontakthufvud på skifvan 80, hvilket är förenadt med tråden  $T$ . Derefter föres armen 96 vidare, tills att den kommer midt för kontakthufvudet  $T^1$ , mot hvilket den tryckes trenne gånger, i följd hvaraf spindeln 6 vrider sig så mycket, att kontakthufvudet 14 kommer midt öfver tråden N:o 30 i 500-talsraden. Det tal, som derefter behöfves, är en enhet, hvarför armen 96 på samma sätt som förut svänges först till kontakthufvudet  $U$  på skifvan 91, hvarigenom armen 83 vrids så, att ström kan ledas genom densamma och tråden  $U$  till elektromagneten 35, som, då armen 96 strax derefter föres midt framför kontakthufvudet  $U^1$  och bringas i beröring med detsamma, påverkar enhetsspärrhjulet 32 så mycket som erfordras för att bringa kontakthufvudet 14 midt öfver den asyftade tråden N:o 531. Derpå svänges armen 96 vidare, tills den befinner sig framför det med  $T^1$  betecknade af kontakthufvudena 94, hvilket förorsakar, att armen 83 kommer i elektrisk förbindelse med tråden  $T^1$ , som är fäst upptill på vaxeln i den på spindeln 6 sittande klämskrufven 9. En elektrisk ström kan därför gå genom spindeln 6, armen 12, kontakthufvudet 14, trådarna 5, 77<sup>1</sup> och 99<sup>1</sup> till alarmklockorna på telefonen N:o 531, som derefter kan användas på vanligt sätt.

Om man vill komma i förening med en telefon, numrerad med ett ensiffrigt tal, t. ex. telefonen N:o 9, föres armen 96 förbi både kontakthufvudet  $H^1$  och  $T^1$  utan att bringas i beröring med dem, på grund hvaraf kontakthufvudet 14

förblir vid änden af den första raden. Då armen kommit framför kontakthufvudet  $U^1$  och tryckes mot detta, förorsakas genom hvarje tryckning förflyttning af kontakthufvudet 14, lika med afståndet mellan två trådändar, så att, då armen 96 tryckts nio gånger mot kontakthufvudet  $U^1$ , kontakthufvudet 14 är i beröring med tråden N:o 9, hvarigenom erhålles förbindelse med telefonen N:o 9.

Vid handterandet af strömvändaren, fig. 23, har man alltid reda på hvilken tråd i vaxeln, som är i förening med armen 83, enär denna sistnämnda arm alltid rör sig samtidigt med armen 96, som därför angifver armens 83 läge.

Då strömvändaren, fig. 23, användes, stannas armen 96 endast vid kontakthufvudena  $H^1$ ,  $T^1$  och  $U^1$ , ty densamma passage förbi kontakthufvudena  $H$ ,  $T$  och  $U$  är tillräcklig för att öfverföra ström till elektromagneten 84, så att denna förflyttar armen 88 till kontakthufvudet för den magnet, som angifves af bokstafven vid skifvans 91 kant.

Fig. 22—27 visa blott två telefoner och två elektromagneter, men tydligtvis kan det beskrifna systemet användas, äfven då antalet substationer är stort, utan att man för sammankopplingen behöfver anlita en vid centralstationen befintlig persons hjälp.

Likaledes är det tydligt, att detta system kan användas för sammankoppling af andra elektriska apparater än telefoner, enär storleken och proportionerna af de verksamma delarne kan förändras betydligt, utan att man frångår uppfinningens princip.

#### Patentanspråk:

1:o) Automatisk vaxelanordning för telefoneller andra elektriska anläggningar, kännetecknad af:

a) ett kopplingsbord (3), på hvars yta ledningstrådarnes (5) fria ändar äro anordnade i koncentriska cirklar och i hvars midt befinner sig en spindel (6), försedd med en ström Slutningsanordning (14, 15), som är så anordnad, att den kan förskjutas såväl radialt som längs trådändarne;

b) en elektromagnet (62), som medelst en elektromagnetens ankare uppbärande häfstång (64) påverkar ett spärrhjul (52), hvilket i sin ordning medelst ett med detsamma fast förenadt kugghjul (54) påverkar ett kuggstycke (22) i och för axial förskjutning af en inuti spindeln (6, mom. a) befintlig, vid sin ena ände med kuggstycket (22) förenad stång (21), som förskjutes ett stycke, motsvarande afståndet mellan två tänder på kuggstycket (22), då en elektrisk ström från en substation bringas att gå genom elektromagneten (62), hvarvid stangen (21) med tillhjälp af en med densamma andra ände förenad vinkelhäfstång (17, 20) förskjuter ström Slutningsanordningen (14, 15 mom. a) från en rad af trådändar till en annan;

c) elektromagneter (35 resp. 41), som med tillhjälp af elektromagnetankarne uppbärande häfstänger (33 resp. 39) påverka på spindeln (6, mom. a) fast anbragta spärrhjul (32 resp. 38), som vridas ett spärrtandsafstånd, då en elektrisk ström från en substation bringas att gå genom elektromagneterna (35 resp. 41), så att strömslutningsanordningen för hvarje gång vrides kring spindeln ett stycke, lika med afståndet mellan en resp. tio af trädändarne (5, mom. a).

2:o) Vid sådana vexelanordningar, som angifvas i patentanspråket 1:o), den anordningen, att spindeln (6) hvilar i ett lager (7), som uppbäres af ena änden af en vridbar häfstång (28), hvars andra ände är utbildad till ett ankare motsvarande en elektromagnet (31), hvilken lindning städse befinner sig i samma strömkrets som lindningarna till de resp. elektromagneter, som på något sätt påverka strömslutningsanordningen (14, 15), i ändamål att kontaktspetsen (15) vid hvarje förskjutning må upplyftas från vixelbordet, så att den ej gnider mot nämnda bord eller mot trädändarne.

3:o) Vid sådana vexelanordningar, som angifvas i patentanspråket 1:o), anordningen af en på spindeln (6) anbragt snäcka (71), på hvilken vid spindelns (6) vridning upplindas sig en med en fjäder (73) förenad kedja (72) eller dylikt, hvilken, för att det af fjädern förorsakade vridningsmomentet på spindeln må städse förblifva i det närmaste lika stort, är förenad med snäckan der, hvarst dennas radie är störst, och är fjäderns, kedjans och snäckans verkan på spindeln sådan, att denna senare sträfvär att återgå till sitt noll-läge, i hvilket

kontaktspetsen (15) befinner sig öfver en på vixelbordet anordnad nollskifva (81).

4:o) Vid sådana vexelanordningar, som angifvas i patentanspråket 1:o), anordningen af i en gemensam utlösningssströmkrets anbragta elektromagneter (46 och 55), som påverka i spärrhjulen (32 resp. 52) ingripande spärrhakar (49 resp. 58), i ändamål att, då en elektrisk ström sändes genom elektromagneterna (46 och 55), spärrhakarne (49 och 58) må samtidigt utlösas och strömslutningsanordningen (14, 15) föras tillbaka till sitt begynnelse-läge (öfver nollskifvan 81, patentanspråket 3:o).

5:o) Vid sådana vexelanordningar, som angifvas i patentanspråket 1:o), anordningen af på de häfstänger (33, 39 resp. 64), som uppbära ankarne till de strömslutningsanordningens (14, 15) förskjutning åstadkommande elektromagneterna (35, 41 resp. 62), vridbart anbragta spärrhakar (34, 43 resp. 66), som i hviloläget hållas ifrån de motsvarande spärrhjulen af reglerbara anslag (68 resp. 85<sup>1</sup>) och som bringas i ingrepp med nämnda spärrhjul, då elektromagneternas (35, 41 och 62) lindningar genomgås af strömmar.

6:o) Vid sådana vexelanordningar, som angifvas i patentanspråket 1:o), den anordningen, att den medelst elektromagneten (62), spärrhjulet (52), kuggstangen (22), vinkelhäfstängen (17, 20) och en stång (16) från och mot spindeln (6) förskjutbara strömslutningsanordningen (14, 15) är anbragt på en med spindeln (6) fast förenad arm (12), hvarjente nämnda strömslutningsanordning är förenad med en spiral-fjäder (25), som städse sträfvär att draga den samma mot spindeln (6).

(Härtill två ritningar.)









