

M
10.2.12/
7-8

OSZK

ÚJDONSÁGOK KÖNYVTÁRA
RADA ISTVÁN OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
7-8. SZ.

A TÁVOLBALÁTÁS ÉS KÉSZÜLÉKE

ÍRTA :

MIHÁLY DÉNES
GÉPÉSZMÉRNÖK

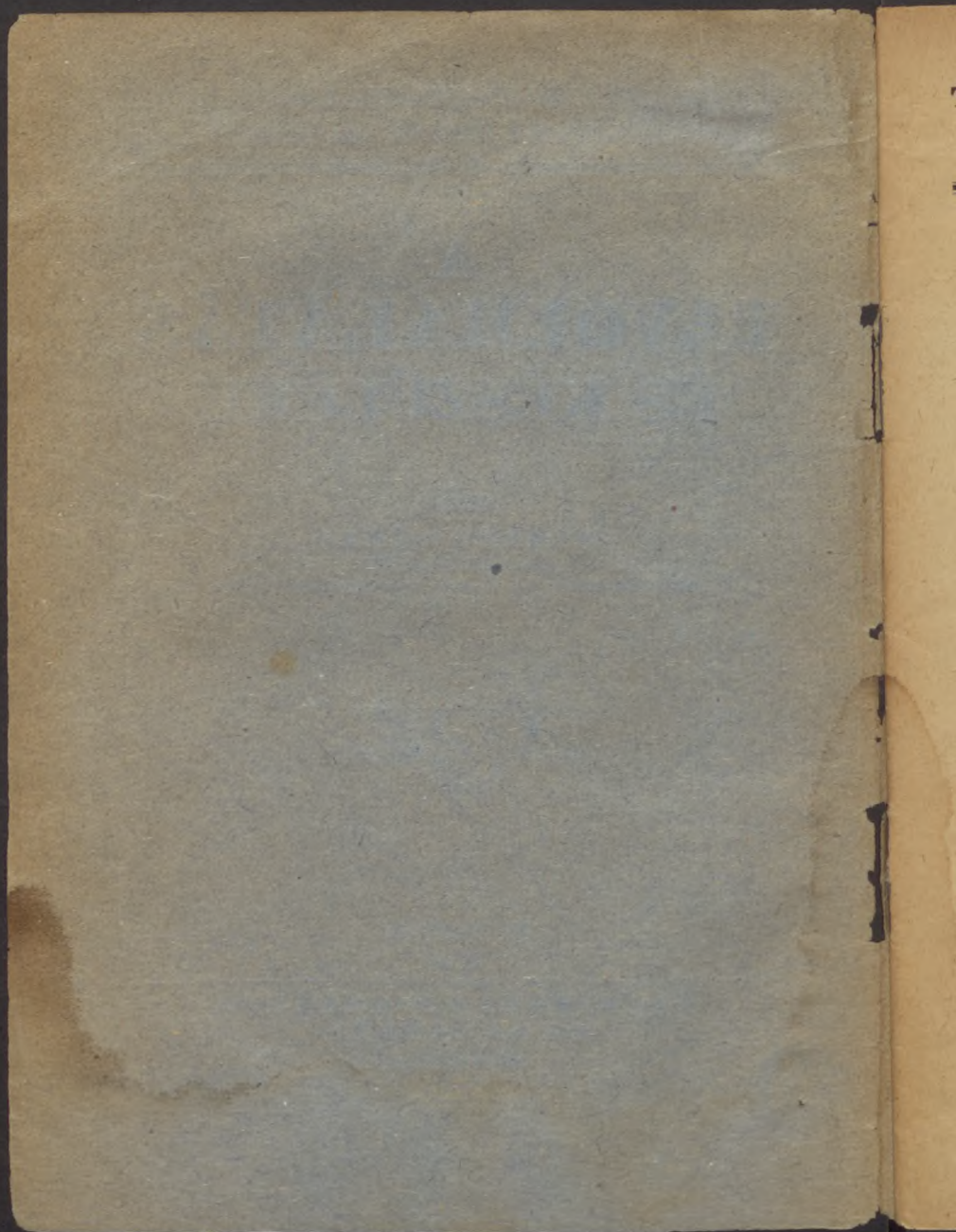
az A. E. G. Berlin és a Westminster-Kaye Ltd. London
tanácsadó mérnöke



BUDAPEST
1929

TECHNIKAI ÚJDONSÁGOK
RADA ISTVÁN
KIADÁSA

ÁRA: 50 fillér
32 LEI, 14 DINAR, 7- CK.



TECHNIKAI ÚJDONSÁGOK KÖNYVTARA

7-8. SZ.

SZERKESZTI: RADA ISTVÁN OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK

A TÁVOLBALÁTÁS ÉS KÉSZÜLÉKE

ÍRTA:

MIHÁLY DÉNES
GÉPÉSZMÉRNÖK



BUDAPEST
TECHNIKAI ÚJDONSÁGOK
KIADÁSA.



Copyright 1929 by
Technikai Újdonságok, Budapest.

M 10.212/7-8



ORSZÁGOS SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR

1968/R lektár

A SZERZŐ ELŐSZAVA.

Imádott Édesapám emlékének.

Most, hogy *Rada István* kartársam felszólításának engedve, először fogok tollat, hogy magyar nyelven is beszámoljak az elektromos távolbalátásról és azokról az eredményekről, amelyeket, sajnos, csak külföldön sikerült elérnem, különös meghatottság fog el. Abban az óriási, mondhatnám emberfölötti küzdelemben, amelyet egy „elátkozott” probléma megoldásáért vívtam az egész „hivatalos tudományos világgal” szemben, bizony kevés idő maradt elmélázásokra. A napról napra tartó küzdelem, kísérletek, néha-néha a lankadó munkatársak folytonos tüzelése, a hivatalos szakkörök előtt való bizonyítgatások, aztán a siker, a folytonos bemutatások, újabb és újabb kísérletek, tökéletesítések, nem hagynak időt merengésekre. Ma azonban, amikor ez a „probléma” megoldottnak tekinthető, lehetetlen nem gondolnom és visszaemlékezni azokra, akik tisztán csak a szeretetük által sugallva, e kérdés megoldását számomra lehetővé tették. Még élénken emlékezetemben van az az európai tanulmányút, amelyen drága jó *Édesatyám* csaknem kézenvezetve, először hozott Németországba, ahol először találkoztam a képtávírás gondolatával és megfogamzott bennem a távolbalátás gondolata. Még idegeimben él az első nagyszerű benyomás, amelyet a németek technikája keltett bennem. Mintha csak tegnap lett volna, hogy a péceli villánk terrasán 1912 nyarán az első távolbalátógép-terveket rajzolgattam. A terv aztán érett, érett, de kitért közben a háború. Emlékszem aztán a nagyváradi székeskáptalan Mária Terézia korabeli épületeire, ahol két szelid-lelkű főpap, drága jó nagybátyám, *Spett Gyula* nagyprépost és *Károly dr.* kanonok elhatározták, hogy ezt a tervet áldozatok árán is segíteniök kell a kultúra, az emberi haladás, az Isten dicsőségének nevében. És akkor a két öreg, törődött főpap nem sajnálta a fáradságot, nem mérlegelték sokat a szemben álló véleményeket, hanem minden igyekezetüket, erejüket latbavet-

ték az ügy érdekében. Itt született meg a távolbalátókészülék tudományos neve, a „telehor“ szó is, amelyet azóta tanulni sietett az egész művelt világ. Aztán emlékszem azokra a közös hadseregbeli tisztekre, *dr. Friedrich Wächter* ezredesre, *dr. Schleyer* tábornagyrá, *dr. Austerlitz* vezérőrnagyrá és *báró Stöger-Steiner* vezérezredes, hadügyminiszterre, akik hittek két öreg főpap hitének és segítettek egy fiatal huszárönkéntest nagyratörő terveinek kivitelében egy egész tudományos világ-felfogással szemben. Akkor még egyetemi tanárok állították, hogy a távolbalátás éppoly lehetetlenség, mint az örökmozgó gép. Szeretettel és hálával emlékezem *Neuhold Kornélra*, a Telefon-gyár R.-T. igazgatójára, aki minden riasztással szemben, rendületlenül hitt abban, hogy sikerülni fog a távolbalátás megoldása és nem rajta mulott, hogy ma az egész technikai világ, sőt az egész művelt világ figyelme nem a Hungária-körüti gyáron, hanem a Német Birodalmi Posta kísérleti állomásán van. De nem szabad e percben méltánytalannak lennem és szeretettel kell gondolnom a Német Birodalmi Posta azon uraira, *Präsident Kruckow-ra*, *dr. H. Bredow* államtitkára, és *dr. F. Banneitz* postatanácsosra, akik kísérleteimet minden erejükkel támogatták annak dacára, hogy ekkor már Németországban másutt is mérültek fel vetélytársak. Mégis az elektromos távolbalátás első nyilvános bemutatását a Német Birodalmi Posta az én készülékemmel rendezte 1928 augusztusában a nagy német rádiókiállításon a hivatalos postahelyiségekben.

Remélem, hogy a következő rövid fejtegetéseim is híveket fognak szerezni az elektromos távolbalátásnak és hozzájárulnak ahhoz, hogy Magyarországon is minél hamarabb elterjedjen a kultúrának ez az új és hatásos eszköze.

Berlin, 1929 július.

Mihály Dénes, gépészmérnök.

I. Mi a távolbalítás?

Az „Ezeregy éjszaka“ legutolsó teljes kiadásának előszavában mondja Ludwig Fulda: „Ha annakidején földöntúli szellemeket kellett segítségül hívni arra, hogy emberek a legközelebbi idő alatt messze szállíttassanak, vagy légen át vitessenek, hogy messze országokban a villám sebességével üzeneteket vihessenek, vagy pillanatok alatt élőszóval feleleteket hozzanak annak, aki a hegyeken-völgyeken innen időzött, — ma mindezen boszorkányságok, mint természetességek, mindennapi létünk berendezéseihez tartoznak“.

E szavaival arra célzott, hogy éppen napjainkban a műszaki tudományok a legkülönbözőbb problémák egész seregét oldották meg sikeresen, így a levegő meghódítását, a távbeszélőt és még sok mást, amit idáig évszázadokon, évezredek óta az emberiség csak a mesékben gondolt megoldhatóknak.

Az elektromos távolbalítást nem említi Fulda, jóllehet, hogy ez is az emberiség legrégibb álmai közé tartozik, sőt már az arab mesékben is szerepet játszik. És miért nem említi vajjon? Nyilván azért, mert még egész röviddel ezelőtt aligha merte valaki is remélni, hogy a tudomány és technika az emberiségnek ezt az álmát is valóra váltja!

Pedig mióta a telefont feltalálták, voltaképp nagyon kézenfekvő volt az a feltevés, hogy ami az emberi hanggal sikerült, miért ne sikerülhetne a szemmel, a látással is, miért ne lehetne az ember látási szervét, a szemet, a halláshoz hasonlóan elektromos úton korlátlanul kiterjeszteni minden akadály dacára, amely a szem és a megfigyelendő tárgy vagy cselekmény között áll és a látást gátolja?

Valóban, amint az elektromos távbeszélő, a telefon első eredményeit felmutatta, csaknem egyidejűleg a szakemberek figyelmébe az elektromos távolbalítás megoldására irányult. És tényleg, a távolbalítás megoldása, amelyről az 1928-iki nagy német rádiókiállítás közönsége győződhetett meg először, ugyanazon az elven alapul, mint ami a telefon sikerének is alapja volt. Amint a telefont a hangrezgéseket elektromos rezgésekké alakítják át és vezetéken vagy vezeték nélkül juttatják el a felvevőállomásra, ahol azok ismét hangrezgésekké változnak vissza, ugyanígy

az elektromos távolbalátásnál az adóállomás a képet apró részecskéire, az ú. n. „képelemekre“ bontja, ezeket elektromos rezgésekké értékeli át, amelyeket aztán vezetéken vagy rádióval kisugároz a vevőállomások felé, ahol az elektromos rezgések ismét fényváltozásokat idéznek elő apró fénypontocskák alakjában. Ezeket a vevőállomás éppen úgy sorakoztatja egymás mellé a vetítőernyőn, mint amily sorrendben a képet az adóállomás elemeire bontotta. Ez az egész folyamat tulajdonkép sorozatosan megy végbe, azonban olyan rendkívül nagy gyorsasággal, hogy az emberi szem nem képes észrevenni, hogy a kép pontjait nem egyszerre, hanem valójában egymás után látja. Oka ennek az emberi szem úgynevezett „tehetetlensége“, vagyis az a tulajdonsága, hogy $\frac{1}{8}$ másodpercnél rövidebb idő alatt észlelt fényjelenségeket egymástól megkülönböztetni nem tudja, azokat egyszerre véli látni. Szóval az elektromos távolbalátás alapvető lényege az emberi szemnek ugyanarra az optikai csalódására vezethető vissza, mint amelyen a mozgófénykép is alapul, ahol tudvalevőleg igen gyors egymásutánban kivetített állóképek keltik a mozgókép benyomását.

Az elektromos távolbalátás megoldásához az első lépésöt tulajdonkép az úgynevezett „képtávíró“ szolgáltatta, amellyel manapság még sokan összetévesztik a távolbalátást. A képtávírás igen szép eredményeket ért el. De a távolbalátás ennek nem is vetélytársa, itt egészen másról van szó. Hogy a különbséget megérthessük, a leghelyesebbnek látszik előbb a képtávírás elvét röviden ismertetni. A képtávíró is a fentebb vázolt elv alapján dolgozik, azonban az azonnali látást nem teszi lehetővé! Ennél ugyanis ahhoz, hogy valakit, vagy valamit láthatóvá tehessünk, távolfekvő helyeken, mindenekelőtt az illetőről fényképet kell készítenünk. A fényképet „elő kell hívni“, arról egy ú. n. diapoziatívot, vagy fémklisé (matricát) kell készíteni. Az átvitelre így előkészített kép most az adóállomásba kerül, amely a képet pontról pontra fényelektromosan, vagy vegyelektromos úton „letapintja“, azaz minden fénypontocskára fényerejének megfelelő erősségű elektromos áramlökést idéz elő. Az így nyert elektromos impulzusok (áramlökések) mármost vezetéken, vagy rádió útján, a vevőállomáshoz jutnak, s ott vagy egy fényforrás erejét, vagy egy vegyelektromos írószerkezetet befolyásolnak. A vevőállomás ezen szerve alatt fényérzékeny vagy elektroli-

tikusan preparált felület mozog ugyanazon irányban és ugyanazon értelemben és sebességgel („synchron”), mint a kép az adóállomáson. Így sikerül a képelemekké visszaváltotatott elektromos rezgéseket ismét rögzíteni, mégpedig elektrolitikus eljárásnál (Caselli, Korn, Fulton) azonnali látható sötétebb-világosabb pontocskák alakjában, vagy fényérzékeny film és fényelektromos vevő esetében (Korn, Karolus, Belin) különböző erős fénybehatások (expozíciók) alakjában. Az utóbbi eljárásnál a fényérzékeny papírt, vagy filmet még elő is kell hívni.

Az ilyen képátvitelnél a kép elektromos közvetítése kb. 2—10 percet vesz igénybe s aszerint, hogy vegyelektromos, vagy fényelektromos eljárásról van szó, a szükséges fényképek elkészítésével, illetve eljárásokkal és előkészítésekkel egy kép átvitele átlag egy órába kerül. Valakinek, vagy valaminek közvetlen szemlélése, vagy pláne egy cselekmény szemlélése a képtávírók segélyével lehetetlenség, mert egyetlen kép átvitele olyan hosszú időbe kerül, hogy ezalatt a személy helyzete, vagy a cselekmény megváltozik.

Az elektromos távolbalátás feladata ezzel szemben éppen az volt, hogy az azonnali látás váljék lehetővé, minden hosszadalmas eljárás nélkül, mégpedig úgy, hogy ha az illető személy, tárgy mozog, akkor a mozgásokat is láthassuk, és pedig ugyanakkor, amikor történnék. Az átvitel elve a távolbalátásnál ugyanaz, mint a képtávírásnál, azaz a képet apró pontocskáira, az ú. n. képelemekre bontják szét, ezeknek megfelelő erejű elektromos rezgést idéznek elő, ezek a rezgések vezetéken vagy vezeték nélkül a vevőkhöz jutnak, ahol ezek ismét ugyanolyan fénypontocskákat, képelemeket keltenek, mint amilyenekből a kép az adóállomáson állott. E folyamat azonban nem órák, nem percek, sőt nem is másodpercek, hanem a másodpercenek egy tizedrészénél is gyorsabban kell, hogy végbemenjenek, hogy a szem tehetetlensége alapján az olyannyira szükséges optikai csalódást, azaz az egyidőben való látást előidézzék. Az elektromos távolbalátás megoldása tehát olyan képtelegráfiai eljárás, amelynél a képfelvétel, átvitel és visszaalakítás egy óra helyett csak egyetlen tizedmásodpercig, vagy még ennél is rövidebb ideig tart! (Német-birodalmi Szabvány 1/12·5 másodperc.) Ez esetben tudniillik nincs többé szükség arra, hogy a személyek, vagy tárgyak képét előbb lefényképezzék, hanem elegendő az a kép, amelyet egy jó fényképezőgép lencséje (objektívje) az ú. n. homályos üvegre vetít. Úgyszintén nincs szükség arra sem,

hogy a vevőállomáson az egyes képelemek fénybenyomásait fényérzékeny, vagy vegyelektromos papíron összegyűjtsék, mert az óriási gyorsasággal egymásután sorakoztatott fénypontcskákat szemünk szétválasztani úgysem képes, még látni véljük az első képpontot, amikor már az utolsó is megjelenik. Mivel pedig ez az eljárás kb. tízedmásodpercenként ismétlődik, újabb és újabb képet vetítvén a felvevőernyőre, ahol a tárgyak, illetve személyek helyzete más és más, ezek szemünkben kicsinyített mozgókép benyomását keltik. Azt lehetne tehát röviden mondani, hogy az elektromos távolbalátás nem egyéb, mint egy olyannyira meggyorsított elektromos kép-távítás, amelynél a képátvitel időtartama rövidebb, mint amennyire az emberi szem tehetetlensége terjed. Azaz egy órai átvitel helyett egy tízedmásodpercnyi átvitelt kellett teremteni, ami 36.000-szeres gyorsaságot jelent. A gyorsaság fokozása okozta azt, hogy míg a távolbalátás problémájával egyidős telefon régen a mindennapi használatba ment át, addig az elektromos távolbalátás első gyakorlati eredményei csak napjainkban állottak elő.

II. A távolbalátógépek működésének vázlatos ismertetése.

Mielőtt a távolbalátógépek, adó- és vevőállomások részletes leírásába fognánk, nem lesz talán érdektelen, ha röviden összefoglaljuk azokat a feladatokat, amelyeket a gyakorlati értékű távolbalátógépnek teljesítenie kell és tisztázzuk azokat a szempontokat és elvéket, amelyeknek alapján a mai modern telehor felépült.

Mindenekelőtt tudnunk kell, hogy a távolbalátógép két részből áll: egy adóállomásból és egy (vagy bárhány) vevőkészülekből áll. Mindaz, amit a telehoradó kisugároz, azonnal szemlélhető a vele vezetéken, vagy rádió útján kapcsolatos telehorvevőkben. Téves tehát az a sokféle elterjedt hiedelem, hogy egy távolbalátószerkezet birtokában azt láthatjuk, amit akarunk, mert mindenkor csak azt szemlélhetjük, amit a velünk kapcsolatban lévő adóállomás „ad”... Viszont ha távolbalátókészülékünkhöz olyan rádiókészülék tartozik, amellyel pl. több külföldi rádióállomást hangszóróval is tudunk venni, akkor természetesen vehetjük mindezen állomások által kisugárzott — álló vagy mozgó — képeket is, csak annyi szükséges ehhez, hogy állomásunkat a megfelelő hullámhosszra állítsuk be.

Melyek mármost ama folyamatok, amelyek addig lejátszódnak, amíg a kép a vevőállomásban megjelenik.

1. Első feladat a *kép felvétele*. E célból a rádióállomáson a közvetítendő személyt, tárgyat, vagy cselekményt a telehor¹⁾ adókészülék lencséje elé állítják és a képet, amint mondani szokás, „élesre“ igazítják. Ha mozgófényképvétítésről van szó, akkor ennek vetítőlencséjét irányítják a telehor felfogófelülete felé. Ugyanez történik, ha fényképet, írásokat, vagy diapozitíveket vetítenek.

2. Ezután következik a *képnek „elemekre“ való bontása*, amely úgy történik, hogy egy szerkezet a reávetített képet, vagy képeket rendkívüli gyorsasággal parányi kis négyzet alakú pontocskára bontja szét, mégpedig, mint azt már a fentiekből tudjuk, egytized másodperc, vagy még ennél is rövidebb idő alatt. Minél kisebb részecskékre történik a képbontás, annál finomabb, élesebb lesz az átvitel. (A mai korlátozott számú rezgéseknél a gyakorlatban e képbontás kb. kéttized négyzetmilliméternyi nagyságú négyszögű lyukkal történik.)

3. A megtörtént képbontás után, illetve ezalatt sorozatosan minden egyes képelemet (amelyeknek fényereje mindig más és más) *elektromos áramingadozásokra kell átértékelni*, egy ú. n. „fényérzékeny cellával“ (fotocellával, vagy szelencellával). Ezeknek az a tulajdonságuk, hogy ha különböző erősen világítjuk meg őket, az elektromos áramot különböző erősen engedik át. Ha tehát a kép részecskéit, a képelemeket, sorban ilyen cellára vetítjük, akkor a cella az elektromos helyi telep áramát kisebb-nagyobb mértékben engedi át, aszerint, hogy a reávetített képelem világos, halvány, vagy sötét pontja volt-e a képnek.

4. A fényérzékeny cella által „átértékelt“, azaz sorozatos elektromos rezgésekké átalakított képpontok következménye tehát az ú. n. „*képáram*“, amelyet vagy vezetékeken viszünk át a vevőkészülékekhez, vagy pedig a képáramok által egy rádió adóállomást vezérelünk „befolyásolunk“ ugyanúgy, mint ahogy ez a hangátvitelnél manapság történik, azaz a rádióállomás által kisugárzott hullám amplitudóját, tágasságát szabályozzuk a képáramok által.

¹⁾ Telehor annyit tesz görögül, mint távolbfigyelés, távolbanzés, németül Fernsehen vagy Fernschau. Helyesebben „Telescop“ volna ez a név, azonban az optikában már régebben használatos a távcső megjelölésére. Az angolok és amerikaiak által használt „Televisio“ és „Televisor“ tulajdonképpen hamis szavak, mert első részük görög, a második pedig latin nyelven van.

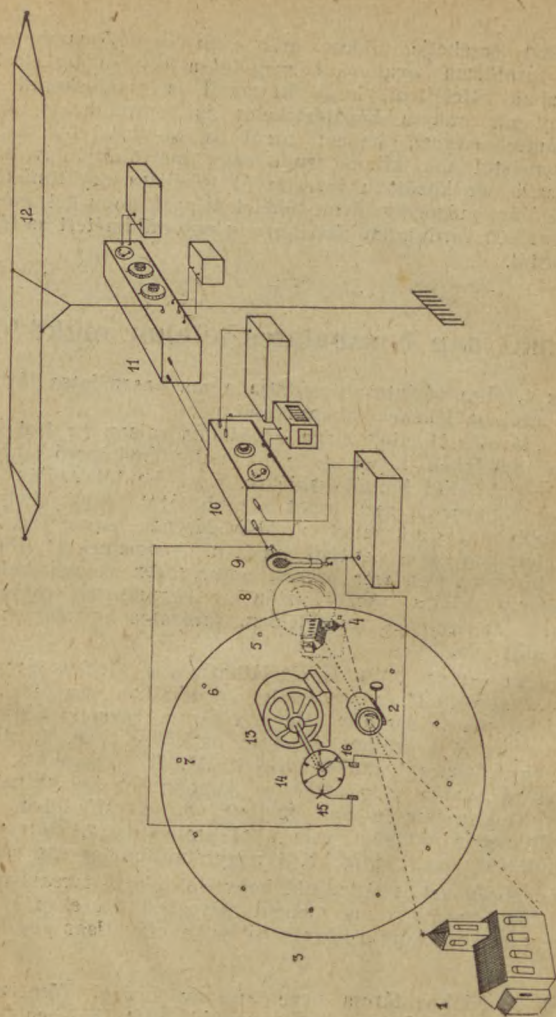
5. A telehoradóállomás által küldött kép tehát mint elektromos rezgés érkezik meg a *vevőállomásra*, vagy bárhány vevőhöz, mégpedig vagy vezetéken, vagy egy rádióvevő útján. Ha ehhez ilyenkor hangszórót kapcsolunk, akkor ezek a rezgések különös berregő, süstörgő hangban nyilvánulnak, azaz, mint hangrezgések is hallhatók. Távolbalátásnál azonban nem ez a cél s azért a telehorvevőnél ezeket a vett képáramokat az ú. n. „fényjelfogó“-ba vezetjük. A fényjelfogó vagy fényrelé szabályozható fényforrás, amelynek fényereje aszerint változik, amint a bevezetett képáramok ingadoznak. Ha a fényrelét közvetlenül szemléljük, akkor még nem látunk egyebet, csak azt, hogy kisebb-nagyobb mértékben felvillan, majd megint kialszik, villog, látszólag egészen rendszertelenül. Ha azonban e fényforrást a képösszeállító berendezésen át szemléljük, akkor az adóállomás által adott kép jelenik meg (bizonyos feltételek mellett).

6. A *képösszeállító a vevőállomáson* tulajdonképpen ugyanolyan szerkezet, mint amilyen a képbontó az adóállomáson, csak működése fordított. A képösszeállító a fényrelé és a képfelfogófelület, vagy homályos üveg között van elhelyezve és arról gondoskodik, hogy a fényrelé villanásai ugyanolyan sorrendben és nagyságban legyenek láthatók, mint amilyen sorrendben történt a képbontás az adóállomáson. Ez a készülék tehát tulajdonképp vetítőszerkezet, amely a fényrelének mindenkor csak egy kis négyszögű részét engedti kivetődni a felfogóbernyőre, azaz a fényrelé sorozatos felvillanásait ismét egy képfelületről rendezi.

Természetes azonban, hogy az „adott“ képet csak akkor fogjuk zavartalanul látni, ha az adókészülék képbontószerkezete ugyanúgy működik, mint a vevőkészülék képösszeállítóberendezése. Úgy nevezik ezt műszakilag, hogy a két készüléknek „szinkron“ (szinkron) kell működnie.

7. A *szinkronizálás* a távolbalátásnak egyik elengedhetetlen feltétele s a fentiek alapján abban áll, hogy a képbontó- és képösszeállítókészülék nemcsak teljesen azonos sebességgel kell hogy működjék, de ezenfelül mindenkor a képsík ugyanazon helyén is kell, hogy működjenek, amint technikailag mondják, nemcsak fordulatszámra, de fázisra is egyezniük kell.

Ha mármost meggondoljuk, hogy a telehoradó- és vevőállomásoknak mindezen ténykedéseket egytized másodperc alatt, azaz helyesebben szólva, másodpercenként tízszer kell elvégezniük, hogy a szemünk egy egységes mozgókép



1. ábra. A Telehor képadó elrendezés rajza.

benyomását érzékelje, akkor már nem csodálkozunk azon, hogy e probléma gyakorlati megoldása oly sokáig tartott. Nem szabad elfelejteni, hogy itt arról is gondoskodni kellett, hogy ne csak a képátértékelés és reprodukálás történéjk villámsebességgel, hanem arról is gondoskodni kellett, hogy egymástól sok kilométernyi vagy mérföldnyi távolságra lévő készülékek között a levegőn át tökéletes együttműködés tartassék fenn, mégpedig olyan tökéletességgel, hogy két, másodpercenként 600 fordulattal járó korong egy millimétert se térjen el egymástól.

III. A mai nap használatos telehor működése.

Az 1. ábra vázlatosan mutatja a ma használatos távolbalátógép adókészülékének elrendezését.

A „távolbalátandó” tárgy e vázlatos rajzon az 1-el jelölt templom, amelynek képét a 2-vel jelölt fényképező objektív vetíti a 3-mal jelölt bontókészülékre. Ez a bontókészülék jelen esetben a Nipkow-tárcsa¹⁾ (mint később látni fogjuk, helyettesíthető több más szerkezettel is). Működésének lényege az, hogy a reávetített kép egyes pontjait (az ú. n. „képelemeket”) forgása közben bizonyos rendszer szerint sorozatosan engedi hatni a fényérzékeny cellára, amely aztán az egymásután reávetített képelemek fényerejének megfelelően, sorozatos elektromos rezgéseket állít elő.

Amint ezt az ábrán is jól láthatjuk, a Nipkow-tárcsa az objektív által vetített és 4-el jelölt kép síkjában van és a 13-al jelölt elektromotor forgatja. Maga a tárcsa bármely fényátlátszatlan anyagból készülhet, amelyen aztán az 5, 6, 7, stb.-vel jelzett négyszögletes lyukakat állítjuk elő. E lyukacsákák száma és nagysága szabja meg aztán a „képbontás” finomságát. Az ábrán a Nipkow-tárcsán csak 12 lyuk van, a valóságban azonban a Német Birodalmi Posta által szabványozott tárcsáknak 30 lyukuk van, még pedig kb. 1 négyzetmilliméter nagyságúak.

Az ábrán azt is láthatjuk, hogy a Nipkow-tárcsa lyukacsákái spirális (csavar) vonal mentén helyezkednek el, még pedig úgy, hogy az egymásután következő lyukak távolsága egy kevés-

¹⁾ A Nipkow-tárcsa neve Nipkow berlini főmérnöktől ered, aki a képbontásnak e legegyszerűbb fajtát 1897-ben fedezte fel. Részletes leírása a 22. oldalon.

sel nagyobb, mint a bontandó kép magassága és a lyukak befelé számítva, mindenkor egy lyuk szélességének megfelelően közelednek a tárcsa központjához. Ez elrendezésnek köszönhető, hogyha a Nipkow-tárcsát a kép síkjában egyszer körülforgatjuk, akkor e lyukacsok mindenkor a képnek más és más pontját engedik át. Az ábra szerinti példánkban az 5-ös lyuk a kép jobboldali legszélső sávját fogja átengedni, még pedig lefelé haladva minden lyukszélességnyi elmozdulásnál más és más ponton. Az utána következő második sávot a 6-os lyuk engedi át pontonként, aztán következik a 7-es lyuk stb., míg végre ismét az 5-tel jelzett első lyuk újból kezdi a kép bontását. Ha már most a tárcsa kellő sebességgel forog, akkor a „felvett” képet nem pontonként látjuk, ahogy az a valóságban van, hanem a nagy sebesség következtében az emberi szem tehetetlensége érvényesül s a képet a tárcsa mögött nézve, azt teljes egészében egyszerre véljük látni. Ehhez azonban szükséges, hogy a Nipkow-tárcsa másodpercenként legalább 10 fordulattal, azaz percenként 600 fordulattal forogjon. (A legújabb német szabvány szerint a fordulatszám másodpercenként 125.) A lényeg az, hogy a lencse által felvett kép az apró lyukacsok által részeire bontva egymásutánban ismételtlen áthatolhat a bontótárcsán és a 8-cal jelzett gyűjtőlencsére vetítetik. E gyűjtőlencse (kondenzorlencse) minden képelemet egy pontra koncentrálna, amelyben a fényelektromos cella (9) áll. A fényelektromos cella ily módon hol gyengébb, hol erősebb megvilágítást kap, aszerint, amint a képnek sötétebb, vagy világosabb pontja hatol át a bontótárcsán.

Fényérzékeny elektromos cella többféle van, a legismertebb és leggyakrabban használatos két fajta az ú. n. „szelencella” és az „alkáli fotocella”. Lényegében mindkettőnek azonos sajátossága van és azonos feladatot kell, hogy teljesítsenek, azt tudniillik, hogy az elektromos áramkörbe iktatva, az áramot kisebb-nagyobb mértékben engedjék át, aszerint, amint gyengébb vagy erősebb fény éri a cellát. A fényérzékeny elektromos cella tehát a reáeső fénypontokat elektromosan átértékeli, azaz fényerejüknek megfelelő elektromos áramlökéseket idéz elő. Ha tehát az ábra szerinti példánkban a 9-cel jelzett fotocellát elektromos teffel és a 10-zel jelzett erősítővel sorba kapcsoljuk, úgyhogy a telep árama csak a fotocellán át hathat az erősítőre, akkor világos, hogy az erősítő kisebb-nagyobb elektromos lökéseket fog kapni, aszerint, amint a fotocellára a képnek fényesebb, vagy sötétebb pontja kerül a bontótárcsán át. A képet tehát a Nipkow-tárcsa ily módon elemeire bontotta s a *sorozatosan* a fotocellára vetített képelemekből itt megfelelő erejű elektromos

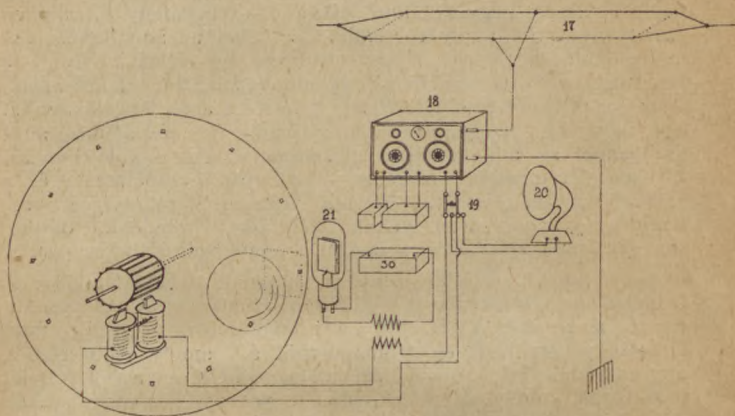
lökések lesznek, amelyek aztán egy ugyanolyan erősítőre hatnak, mint amilyenek a rádiónál használatosak. A kép *egymás mellett* fekvő fénypontjai helyett tehát, most már *egymásután* következő áramlökésekkel rendelkezünk. Ha pld. a 10-zel jelölt erősítő után egy telefont, vagy hangszórót kapcsolnánk, akkor különös, zizgő, süvöltő hangot hallanánk. Ezeket a rezgéseket a továbbiak folyamán már most tényleg úgy is kezeljük, mintha egyszerűen hangrezgések volnának, amelyeket egy rádió stúdióknak közvetítenie kell. Átvihetők közvetlenül úgy is, hogy a hangszóróban előállott hangot arra a mikrofonra engedjük hatni, amelybe rendes közvetítéseknél a szereplők belebeszélnek, vagy beleénekelnek, mint elektromos lökéseket visszük át a rádió adóállomásra (11), amely aztán ezeket ismert módon elektromágneses rezgésekké átalakítva, a 12-vel jelölt antennán át „kisugározza” a térbe.

A rádióátvitel maga tehát ugyanúgy történik a távolbalátásnál is, mint a hangátvitelknél, zeneközvetítésnél s így a távolbalátásnál a távolság csak olyan mértékben játszik szerepet, mint az akusztikus rádiónál, azaz attól függ, hogy milyen erős az adóállomás, amely a képet kisugározza, vagy ami ezzel egyenértékű, milyen erős és érzékeny az a rádióvevőkészülék, amellyel a képet „felfogjuk”.

Mint a fentiekből következik, a távolbalátásnál a kép „vétele” ugyanúgy rádióvevőállomással történik, mint például a zeneközvetítéseknél, még pedig, ha azt akarjuk, hogy a „vett” kép elég erős, ú. n. kemény kép” legyen, akkor olyan rádióra van szükség ma még, amely zenei és beszédközvetítéseket hangszóróban is „hozni” tud.

A 2. ábra olyan elrendezést mutat, amely távolbalátási képek felvételére alkalmas. A 17-tel jelzett antenna és a 18-cal jelzett rádiókészülék ugyanolyan, mint a rendes, hangszóróvételre alkalmas, közönséges készülékek. A különbség csak az, hogy a 20-szal jelzett hangszóró nem közvetlenül csatlakozik a rádiókészülékhez, hanem a 19-cel jelzett átkapcsolón keresztül, amelynek másik állása lehetővé teszi a távolbalátó vevőkészülékre való átkapcsolást. Ez esetben, azaz a másik állásban nem a hangszóró, hanem a 30-cal jelölt elektromos telep, (ú. n. anódtelep, előfeszültségű) és a 21-gyel jelölt „fényrelé” csatlakozik a rádióvevőhöz. E lámpaformájú fényrelének belül két fémlemezből álló és egymással nem érintkező elektródja van. A lámpa elkészítésekor a levegőt kiszivattyúzzák belőle és a légüres térbe valamely nemes gázt (neon, argon, hélium stb.) engednek be alacsony

nyomás mellett. (0,3, 0,2 Atm.) Ha az ily módon készített lámpa két elektródjához (lemezéhez) elég nagy feszültségű (100, 200 volt) telep sarkait kapcsoljuk, akkor a lámpa, annak dacára, hogy lemezei nem érintkeznek, kigyúl, még pedig látszólag úgy, mintha az egyik lemezt (a katódot) vöröses-sárgás (neon, argon) vagy kékeszöld (szénoxidgáz esetén) kékesfehér (heliumgáz) fény vonja be. Ez a fény, amelyet csillófénynek (németül



2. ábra. A Telehor képvevő elrendezés rajza.

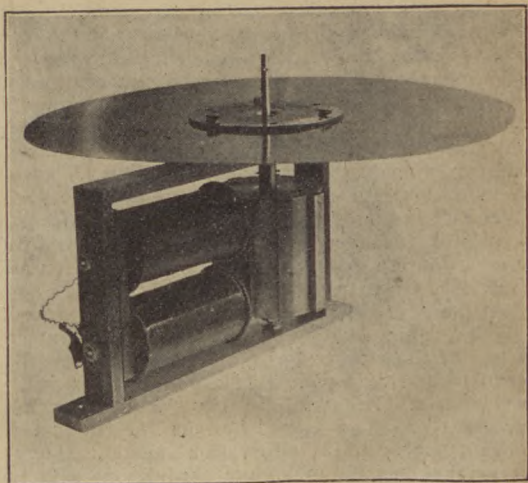
Glimmlichtnek) nevezünk, tehát rétegesen fedi az egyik lemezt és az a sajátsága van, hogy az áramingadozásokat, bekapcsolást, kikapcsolást rendkívül gyorsan tudja követni. Szóval röviden ez a fényrelé olyan lámpa, amely az elektromos áram változásait rendkívül gyorsan követi. E lámpák másik jellegzetes sajátsága az is, hogy kigyulladásuk és kialvásuk igen kis feszültségingadozás mellett megy végbe. Épp ezért, ha a 21-gyel jelölt lámpát a 30-cal jelölt, ú. n. előfeszültségi teleppel kapcsoljuk s a feszültséget úgy választjuk meg, hogy ez éppen a gyúlási határ alatt legyen, akkor a rádióvevőkészülék által felfogott, viszonylag gyenge kis áramlökések is elegendők arra, hogy a lámpa kisebb-nagyobb fényerővel (az áramlökések ereje szerint), de mindenkor teljes felületén kigyulladjon. Végeredményben tehát e lámpa fényereje

az adóállomásról küldött elektromos rezgéseknek megfelelően fog ingadozni, azon képelemek fényerejének megfelelően, amelyek ez idő alatt az adóállomás fényérzékeny cellájára hatnak, azaz röviden a vevőállomás ezen fényrelélámpája követni fogja fényingadozásokkal a „képáramok“, illetve „képhullámok“ rezgéseit.

Nincs tehát most már egyébre szükség, minthogy a fényváltásokat mindenkor egy képfelületté állítsuk össze, még pedig ugyanoly nagyságú pontocskákból és ugyanoly sorrendben összerakva, mint amily sorrendben a képet az adóállomás elemeire bontotta. E célt legegyszerűbben úgy érjük el, hogy a fényrelélámpát *akkora fénylő felülettel készítjük, mint amekkora az adóállomáson felvett kép felülete* s a fényingadozásokat egy ugyanúgy lyuggatott Nipkow-tárcsán át szemléljük, mint amilyen a bontóállomáson a képnek elemekre való bontása történik. Természetes, hogy az adóállomás bontótárcsája és a vevőállomás képösszeállítótárcsája ugyanazon sebességgel kell, hogy forogjanak, sőt a lyukak állásának is mindenkor pontosan egyezniük kell. E célra szolgál a „szinkronizáló“ berendezés.

A szerző legáltalánosabban használt távolbalátókészülékéinél a tárcsák forgatását a 3. ábrán látható kis szinkronmotor, egy ú. n. fónikus kerék (La Cour találmánya) végzi. Ez, mint láthatjuk, kétpólusú elektromágnesből áll, amely előtt rézből, alumíniumból stb. szóval nem mágnesezhető anyagból készült dob forog, amelynek palástfelületén vékony lágyvasrudacsák vannak felerősítve. A dob belsejében higany van. (Kiegyenlítésre.). Ha az ilyen fónikus kerék elektromágnesébe szaggatott egyenáramot, vagy váltakozóáramot vezetünk és a dobot kissé megpörgetjük, akkor a dob forgásnak ered, még pedig úgy, hogy az áram minden lökésének megfelelően egy-egy vasrudacska fordul el a mágnescsúcsok előtt. Természetes, hogy az ilyen motorok ereje nagyon csekély, mindössze egy közepes nagyságú (kb. 30 cm átmérőjű) bontótárcsa forgatására alkalmas. Olyankor, ha nagyobb tárcsák forgatása szükséges, akkor ennek forgatására nagyon finoman szabályozott s a szükséges fordulatszámra megközelítőleg beállított egyenáramú, váltóáramú motort, vagy óraművet használunk, amely azonban ilyen fónikus kerékkel van összekapcsolva. Ilyenkor a fónikus kerék mint finoman ható szabályozófélszerkezet működik, amely a bontótárcsát a pontos ütemben tartja. Az ilyen fónikus kerekeknek az a nagy előnyük, hogy bár csekély erőt tudnak kifejteni, de viszont nagyon csekély áramokkal működtethetők. (Néhány

milliamper elegendő.) Ezáltal vált elérhetővé az, hogy az ú. n. szinkronáramot is drótnélküli úton, maga az adóállomás adja a képáramokkal együtt, még pedig mindig akkor, mikor egy-egy bontó (összeállító) lyuk elhagyja a képsíkot. E célból az adóállomáson (lásd 1. ábra) a bontótárcsa tengelyén a 14-gyel jelzett körkapcsolót láthatjuk, amelynek az a szerepe, hogy a 16-tal

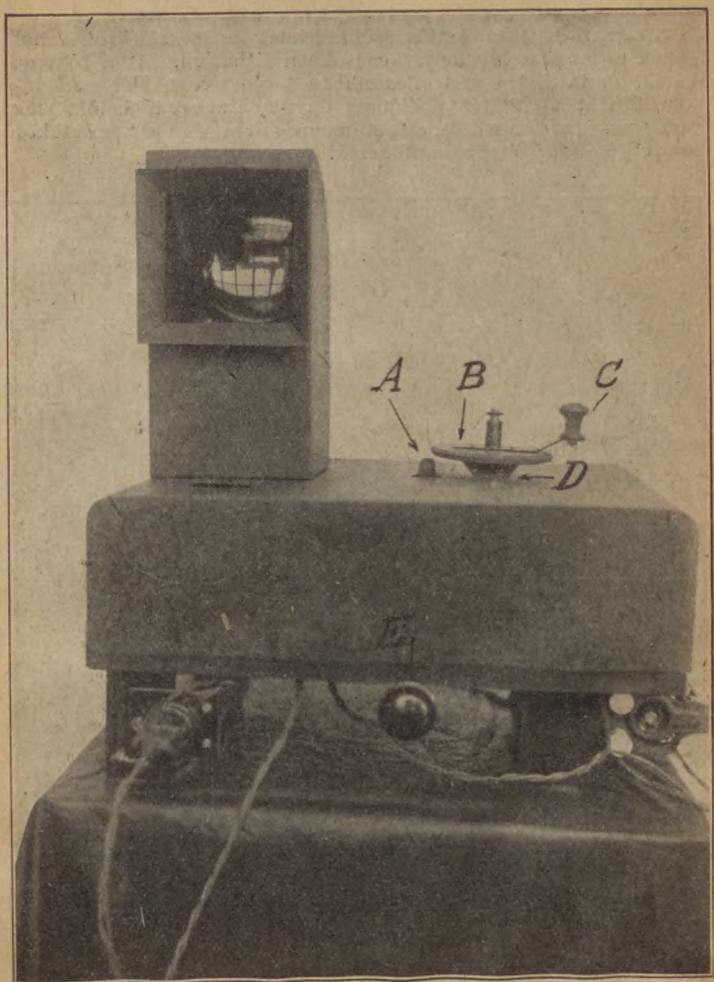


3. ábra. Fonikus-kerék és Nipkow-tárcsa.

és 15-tel jelzett áramvezetőket („keféket“) a tárcsa bizonyos helyzeteiben vezetőlegesen kapcsolja. Ha a vezetékek irányát figyeljük ez ábrán, láthatjuk, hogy ezáltal a fényérzékeny cella bizonyos pillanatokban rövidzárba jut, azaz az áram a fotocella megkerülésével, közvetlenül az erősítőre hat, tehát úgy, mintha a fényérzékeny cella e pillanatokban rendkívül erősen lenne megvilágítva. Ennek eredményeképpen tehát a „képáramok“ közé egy azoknál lényegesen erősebb lökéssorozat a „szinkronáram“ kerül. A szinkronizáló áramot a képárammal együtt sugározza ki az adó- és veszi fel a vevőállomás. Itt a felvett és megerősített képáramok a kis szinkronmotor tekercsein át jutnak a fény-

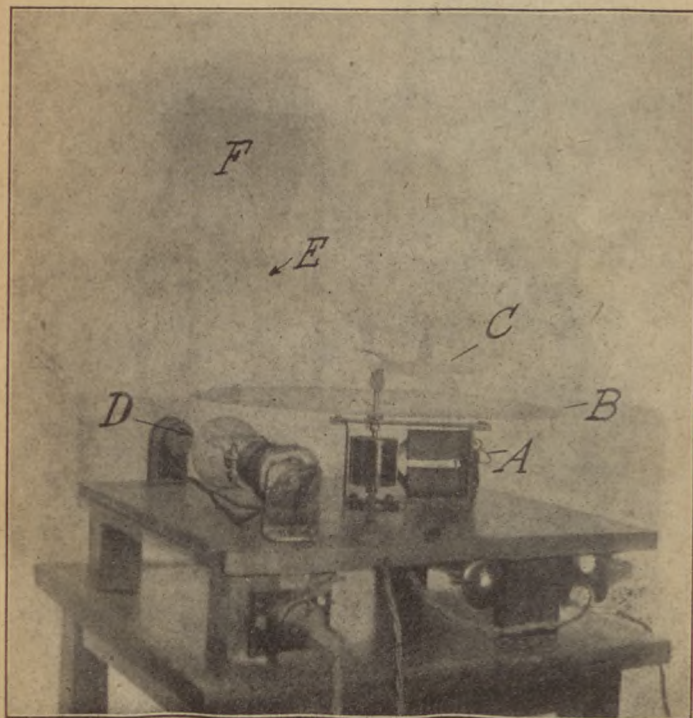
relélámpába. A szinkronizáló áram erősebb lökései megpörge-
tik a motort, ez forgásba kezd és bár a kápáramok is átfoly-
nak tekercseire, ezek nem zavarják forgásában, mert egyrészt erre
nem elég erősek, másrészt ütemük nem felel meg a főnikus kerék
ütemének. A főnikus keréken át vezetett áramok természetesen
bejutnak a fényrelélámpába is, amely tehát a kápáramok inga-
dozásán kívül követni fogja a szinkronizáló áramok lökéseit is.
Ezek azonban nem okoznak zavart a kép szemlélésében, mert
mindig akkor következnek be, amikor a képmezőben nincs
lyuk. *Ily módon elérjük azt, hogy a bárhol elhelyezett és akár-
hány vevőállomás együttmozgása (szinkronizmusa) az adóállomá-
ssal mindenkor biztosítva van a nélkül, hogy a vevőkészülé-
kek állítgatásával bajlódni kellene.* A teljesen egyenlő fordulat-
szám tehát az ilyen „kápáram szinkronizálással” mindenkor biz-
tosítva van, azonban biztosítani kell még azt is, hogy a lyukak
állása is egyforma legyen, tekintve, hogy az egyes vevőállomá-
sokat kézzel kell indítani. De egyébként is az indítások pillana-
tának egymástól függetlennek kell lenni. Így megtörténhetik,
hogy bár a vevőtárcsa éppoly gyorsan forog, mint az adótárcsa,
de a lyukak állása nem egyezik. Míg az adónál pl. az első lyuk
futna a képsíkon át, pl. a felső sarokban, addig a vevő tizen-
hatodik lyuka futna a kép alsó sarkán, azaz mint mondani
szokás, a két készülék helyzetben (fázisban) nem egyezik. Ennek
tetszésszerű állításra szolgál a „fázisállító” szerkezet. A fázis
beállítása olyképen történik, hogy egy fogantyú és két kúpos
fogaskerék segítségével az egész főnikus kereket, tárcsájával
együtt, saját tengelye körül elforgatjuk anélkül, hogy közben
a főnikus kereket megállítanók. Egy fordulaton belül tudniillik,
feltéve, hogy a szinkronizmus egyébként fentáll, mindenkor
megtaláljuk a helyes képállást. Ennek megítélésére csak a képet
kell szemlélni. Addik, amíg nincs meg a helyes fázissal teljes
szinkronizmus, a képet ugyan látjuk, de ferdén és osztottan.
Amikor látjuk, hogy a kép helyesen van, tovább semmi tenni
valónk nincs a szinkronizálással.

A 4. ábra az ezidőszert egységesített rendszerű, olcsó
vevőkészülék fényképe. A főnikus kerék tengelyének felső vége
kinyúlik a doboz fedelén és egy gumikúppal („A”) van ellátva.
Mellette egy tengelyre erősítve a „B” tárcsát látjuk, melynek
szegélye szintén gumival van ellátva. Ha „B” tárcsát a „D”
lemezrúgó ellen lenyomjuk és a „C” fogantyúval párszor körül-
forgatjuk, ezzel a főnikus kereket mozgásba hozzuk s attól
kezdvé ez forog tovább tovább magától a szinkronizáló áram
hatására. „E” a fázis állítására szolgáló forgatógomb.



4. ábra, A Telehor külső képe.

Az 5-ik ábra kettős trükkfelvétel a készülékről, ahol ennek egyes részeit elhelyezkedésükben láthatjuk. „A” a fónikus kerék. Rajta „B” a vízszintes síkban forgó tárcsa, melynek lyukacskaín át a „D” fényrelélámpa felvillanásai szemléphetők, még pedig az „E” nagyítólenccsével megnagyítva az „F” szögűkör közvetítésével. „C” az indítókerék.



5. ábra. A Telehor belső konstrukciós képe.

IV. Különféle távolbalátókészülékek részleteiről és eltéréseiről.

Az ötödik fejezetben ismertetett ú. n. „normalizált“ távolbalátókészüléken kívül van még több más rendszer is, amelyek kisebb-nagyobb mértékben eltérnek a fentiektől. Bár ezek közül még egyik sem érkezett el a gyakorlati alkalmazhatóságához, nem lesz érdektelen tisztán technikai érdekesség szempontjából ezeknek ismertetése sem. Meg kell előre jegyezni, hogy ez idegen konstrukciók sem mutatnak elvi eltérést, hanem inkább egyes részletek különféleségeire vonatkoznak, mert az egyes részletproblémákat más úton vélték megoldhatni. Nem célunk most e szűk keretek között ezeknek gyakorlati értékét és indokoltságát vitatni, ezért csak egyszerűen felsoroljuk azokat az elméleti lehetőségeket és részleteket, amelyeket az egyes feltalálók, köztük a szerző is, a távolbalátás mai megoldásán kívül még lehetőknek tartanak:

A) a különféle fényérzékeny szervek:

A fizikai tudomány nagyon sok különféle fényelektromos jelenséget ismer, különösen olyanokat, amelyeknél a fénybehatás azonnali elektromos változást idéz elő. Ezek közül a két legismertebb jelenség a szelén nevű elem fényérzékenysége és az ú. n. Hallwachs-féle fényelektromos tűnemény.

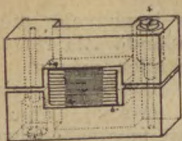
a) A szeléncella nem egyéb, mint alkalmas elektromos hozzáfűző és elvezető szerkezet, amelyre a szelén nevű clem szürke, kristályos alakulatát viszik fel igen vékony rétegben. A szelén nevű elemet 1817-ben Berzelius fedezte fel. 1873-ban az angol May felfedezte, hogy ez elemnek egyik alakulata, a szürkekristályos formája fényérzékeny, amennyiben az elektromosságot jobban vezeti, ha megvilágítjuk, mint sötétben. E jelenségen alapszanak a ma ismeretes szeléncellák. Tekintve azt, hogy a fenti jelenség igen kis mértékben következik be, arról kellett gondoskodni, hogy az elektromos árammal a szelén ezen sajátága minél jobban kihasználható legyen. Épp ezért különböző konstruktőrök arra törekedtek, hogy nagyon kedvező elektromos hozzáfűzésről és elvezetésről gondoskodjanak. A mai legtökéletesebb „szeléncella“ formáját a 6. ábra mutatja. Ez a szerző ú. n. kondenzátorcellája. Itt két fémből készült, de egymástól gondosan elszigetelt szorító között, két platinából készült és fűszerűen kiképzett elektródcsoport van, amelyek közül az

egyik csoport az egyik fémblokkal, a másik a másik fémblokkal van vezetőleges érintkezésben, de egymástól csillámlemezekkel szigetelten. Az egyetlen összeköttetés közöttük az a rendkívül finom, vékony szelénréteg, amelyet az elektródoknak egymás közé nyúló részére elgőzölés útján csapatnak le és utóbb kristályosítatnak. Ez a lehelletfinom réteg az elektromos áram áthaladását különböző mértékben teszi lehetővé a két fémpofa között aszerint, amint a szelénfelület megvilágítása kisebb, vagy nagyobb.

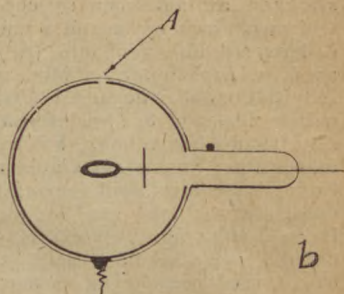
b) A *fotocella* Hallwachs, Heinrich Hertz és Stoletow azon megfigyelésein alapszik, hogyha két, fémből készült elektródot, például egy lemezt és egy rácsot üvegburában légüres térbe zárunk oly módon, hogy ezek egymással ne érintkezhessenek, azután a két elektródot néhány száz volt feszültségű telep sarkaival kapcsoljuk, akkor sötétben a cella szigetel, az áramkör egyáltalán nem záródik, ha azonban a fotocellát megvilágítjuk, akkor bár nagyon csekély, s csak finom műszerrel kimutatható, de a megvilágítás mértékével arányos áramkeringés támad. Különösen jól észlelhető a jelenség, ha a telep negatív sarkához egy alkálifémes elektródot, vagy nátriumos preparatumot kapcsolunk és légüres tér helyett az üvegburkot heliumgázzal, neonnal, vagy más nemes gázzal töltjük meg alacsony nyomás mellett. Az elektromos távolbalátás céljaira mindkét jelenséget felhasználják a képelemek elektromos átértékelésére, bár ma már a fotocella nyer általában alkalmazást. Mert bár a szeléncella érzékenysége nagyobb és a modern szeléncella tehetetlensége gyakorlatilag elhanyagolhatóan kicsi (mindössze néhány milliomod másodperc), tehát a működésben nem hat zavarólag, mégis megvan a hátránya, hogy a nyugalmi ellenállása változó s így nagyon nehéz megfelelő, nagyfrekvenciájú erősítésekre is alkalmas erősítőt készíteni hozzá. Ezzel szemben a fotocella érzékenysége alig egy ezredrésze a szeléncelláénak, mindamellett teljesen állandó, a jelenség kizárólag elektronikus s így minden tehetetlenségmentes, azaz haladék nélkül következik be. Ezért, bár nagyobb fokú erősítést kíván, mégis túlnyomólag (a szerző is) ezt használják. A 7. ábra normális fotocellát mutat. Ez üvegedény, amelynek közepén beforrasztva az anód (pozitív sarkot platinából) üvegfalán pedig az alkálifémből készült, tükörszerűen kicsapott katód (negatív pólus) van. „A” pontban történik a megvilágítás.

B) A képbontás és képösszeállítás.

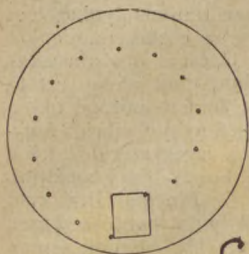
Az elektromos távolbalátás kérdésénél a képet elemeire bontó és a vevőkészülékekénél a képelemeket képpé csoportosító



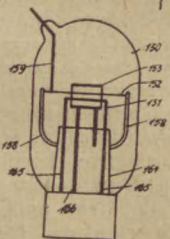
a



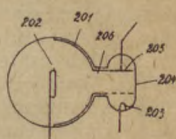
b



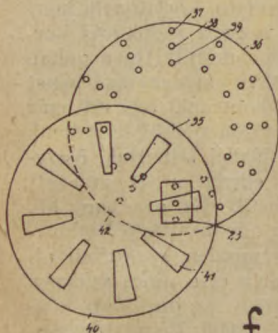
c



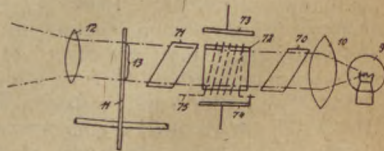
d



e



f



g

6. ábra. a Mihály-féle szeléncella. 7. ábra. b Fotocella. 8. ábra. c Nipkow-tárcsa. 9. ábra. f Mihály-féle többszörös Nipkow-tárcsa. 13. ábra g Kerr-cella. 14. ábra. e Mihály-féle kombinált fotocella elektroncső. 15. ábra. d kombinált Telehor adócső.

szerkezet az, amelyben az egyes feltalálók a legnagyobb mértékben eltérnek egymástól s ami még ma is állandó vita tárgya. A legegyszerűbb képbontó (és összeállító) készülék még ma is az ú. n. *Nipkow-tárcsa*. Mint már tudjuk, ez nem egyéb, mint fényátlátszatlan anyagból készült korong (tárcsa), amelynek kerületén a 8. ábra szerinti, spirális vonal mentén elhelyezett lyukacsok vannak, amelyeknek nagysága a bontás (és az összeállítás) finomságát szabja meg. E lyukak vagy úgy vannak fúrva, hogy távolságuk egymástól mindenkor állandó és a kép magasságának felel meg (ez az ú. n. logaritmikus lyukasztású tárcsa), vagy úgy helyezik el őket, hogy az osztás mindenkor egyenlő szögekkel történjék (szögosztású tárcsa). E lyukacsok $0.5-4 \text{ mm}^2$ nagyságúak és nem köralakúak, mint ahogy ezt az ábrán kényelmi okoknál fogva ábrázoltuk, hanem optikai okoknál fogva, négyyszögletűek, hogy egyenlő fényintenzitású fényfelületet kapjunk. A Nipkow tárcsa ma is a legegyszerűbb, tehát a legolcsóbb és legkönnyebben kezelhető bontó- és összeállító-készülék. Vele csaknem teljesen azonos a *De Pineaud* által konstruált és hengerformában készített, spirális lyukú bontószerkezet. Ennek kivitele már valamivel körülményesebb, viszont semmi előnyt sem biztosít a Nipkow-tárcsával szemben. A Nipkow-tárcsa legfőbb hibája az, hogy csak bizonyos korlátozott mértékű bontást lehet vele teljesíteni. (Igaz, hogy a rádió mai korlátozottsága mellett többre nem is lehet gondolni!) Ha azonban például az lenne a feladat, hogy egy $10 \times 10 \text{ cm}$ nagyságú képet milliméteres sávokkal 10,000 képelemre bontsunk fel, ezt már Nipkow-tárcsával nem lehetne minden további nélkül teljesíteni. Ez esetben t. i. mint azt egy rövid számolásból láthatjuk, összesen száz lyukacsok kellene a tárcsán elhelyezni (1 mm-est) mindegyiket 10 cm távolságra egymástól. Ez azonban kb. $100 \times 100 \text{ cm}$ területet eredményezne, azaz egy megfelelő Nipkow-tárcsa kb. 3 méter átmérővel bírna, ami minden gyakorlati alkalmazhatóságot lehetetlenné tenné. Ma még erre nincs szükség, mert, mint tudjuk, a nemzetközi egyezmény szerint több képelemet, mint másodpercenként 18,000-ret (9000 Hertz) úgysem szabad továbbítani, ami annyit jelent, hogy egy fordulathál csak 1800 képelem produkálható, ami 30 lyukas bontásnak felel meg.

Ennek dacára a fenti elméleti követelmény alapján egyes konstruktőrök igyekeztek más utakat találni a kép finomabb bontására kis méretek mellett. A szerző tulajdonában levő 466,712. sz. németbirod. szabadalom szerint ez oly módon is el-

érhető, mint azt a 9. ábra mutatja. Itt a 36-tal jelzett Nipkow-tárcsának három, egymás mellett fűrt lyuksorozata van (37, 38, 39). Az így elért háromszoros bontótárcsa fölött egy második tárcsa 40. forog, amelynek kivágásai (41) úgy vannak elhelyezve, hogy a 23-mal jelzett képmezőnek mindig más-más egyharmadát teszik szabaddá.

Az olasz *Majorana* lyukasztott tárcsa helyett résekkel el látott és különböző sebességgel forgó tárcsákat javasolt kép-bontásra. Ezt úgy tervezte, hogy míg a lassabban forgó tárcsa egyik résnyílása egy résszélességgel elmozdul, az alatt a másik gyorsabban forgó tárcsának egy harántrése végigfut az első rés felett.

Mindezen kombinációknak közös hibája, hogy nagyon nagy fényveszteségeket okoznak és a szerkezetet túlságosan bonyolulttá teszik.

1907-ben az orosz *Rosing* a képbontást két egymásra merőleges tengely körül forgó tükrör prizmával javasolja. Ugyanakkor és ugyanő a képösszeállítóberendezést, az ú. n. Braun-féle csövekkel javasolja, amelyek a katódsugarak elhajlíthatóságán alapulnak.

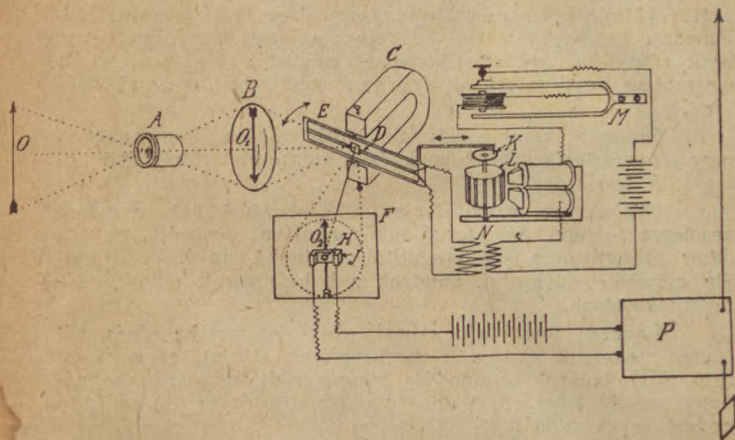
Mindezen terveknek, sajnos, gyakorlati értéke nincs, sőt a mai viszonyok és újabb megismerések szerint, célja sincs, mert azon határokig, ameddig manap rádiótechnikai okoknál fogva menni lehet, a közönséges Nipkow-tárcsa is kielégítő eredményeket szolgáltat.

Röviddel ezek után a szerző javasolta a *szögtükörnek* és a Nipkow-tárcsának az egyesítését, ahol a koncentrikus lyukakkal bíró tárcsa sebesen forogva, bontja a szögtükör által lassan eltolt képeket. Ez a berendezés éppúgy alkalmas bontásra, mint képösszeállításra.

A fenti terv egy vállfaja tulajdonkép a *Weiller-féle* tükrös tárcsa, amely olyan szögtükör, amelynek minden tükre más és más szögét zár be a tárcsa tengelyével. (Ezt a bontó és összeállítóberendezést alkalmazza a német Professor Dr. August Karolus.).

Végül, mint minden elméleti teljesítményt is megoldó lehetőséget javasolta a szerző az egész világon szabadalmazott *oscillografikus képbontást* és összeállítást, amely a legszélsőbb kívánalmakat is teljesíteni képes, de erre a mai korlátozottság mellett gondolni sem lehet. Az elrendezést a 10. ábra mutatja. Az optikai objektum „O” képét az „A” lencsével veszi fel, a fényképezőgépekhez hasonlóan. A képet itt azonban nem homályos

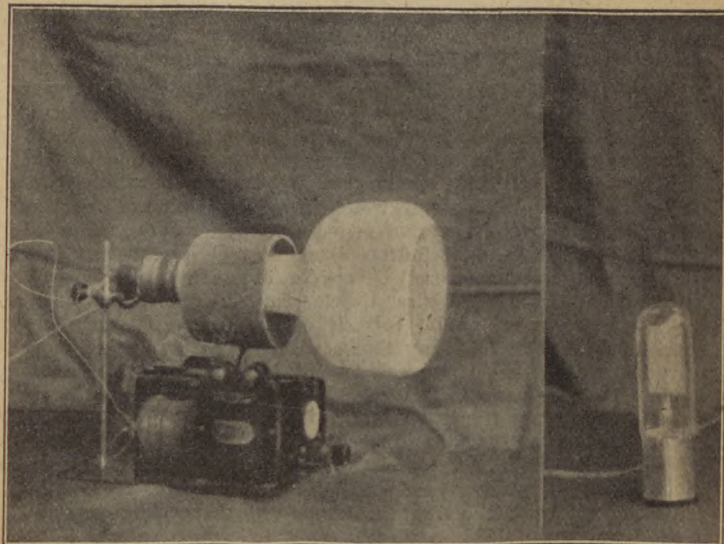
üvegernyőre vetíti, hanem a „B” gyűjtőlencsére, amely a képet ismét összehúzza, még pedig a „C” oscillográf „D” tükreire, ahonnan a kép 90 fokban visszaverődve, az „F” fénytátlátszatlan lemezre vetődik, amelynek közepén a „H” nyílás és e mögött a „J” fényérzékeny cella van. Az oscillográf traverszét „E”, a „K” fonikuskerék excenterje tartja lengésben, miközben a szá-



10. ábra. Mihály-féle oscillografikus képbontó és összeállító készülék.

lakra felragasztott tükör „D” az „M” hangvillaszaggató rezgéseinek hatása alatt áll. A „D” tükör tehát úgy mozog, hogy mialatt az oscillográf szálain fel- és lerezgéseket végez, ugyanez idő alatt a fonikus kerék „K” körhagyótárcsája által oldalirányú rezgéseket is végez. A „D” tükörről az „F” lemez felé vetített kép tehát a „H” nyílás felett cikk-cakk vonalban mozog, végigvezetve e fölött (s így a „J” fényérzékeny cella fölött is) a kép minden pontját. Ugyanaz áll a képösszeállításnál is s csak a szerkezet működése fordított, s fényérzékeny cella helyébe fényrelé kell. E berendezés feltétlen előnye minden más rendszerrel szemben, hogy igen kis energiával működtethető, másrészt az oscillográf minden további nélkül másodpercenként 50,000 rezgésre is képes, ami tizedmásodpercenként 5000 rezgést, azaz

10,000 sávot jelent, ami 100,000,000 képelemnek felelne meg, a manap engedélyezett kb. 18,000-rel szemben. Sajnos, e kérdésnek elintézése egyelőre a nemzetközi rádióbizottság kezében van és nem jelentéktelen nehézségekbe ütközik.



11. ábra. (jobb) csillófénnylámpa képvevőhöz.

12. ábra. (bal) csillófénnylámpa képadóhoz.

C) Az elektromos távolbalítás harmadik részletproblémája a vevőállomás úgynevezett *fénnyreléjének* kérdése volt. A szerző szabványosított készüléke e célra az ú. n. *csillófénnylámpát* (Glimmlichtlampe-t) használja. Ennek kivitelét és sajátosságait már az előzőekben megismertük. Ennek általános kiviteli formáját a 11. ábra mutatja. A nagyobb, életnagyságú képeket adó állomásokhoz használatos csillófénnylámpát a hozzávaló transzformátorokkal a 12. ábra mutatja. Ez a fénnyrelé, mint tudjuk, közvetlenül befolyásolható, azaz maga a lámpa fénye az, amely

a rádióvevő által vett képáramok befolyása alatt közvetlenül változik. Hasonló készülék, bár lényegesen nehezebben kezelhető jelenség az ú. n. *beszélő izzólámpa*, amelynek fényereje szintén befolyásolható, szapora váltakozású áramokkal. Már lényegesen állandóbb jellegű a szerző által beszélőmozik felvételére alkalmazott wolframívlámpa (az ú. n. *pontfénylámpa*), ennek azonban hátránya, hogy a befolyásolható sugarai nagyobb részt ultraibolyasugarak s így láthatóvátételük nehézségeket okoz.

A fényrelék második csoportjába tartoznak a közvetett fényrelék, amelyek az állandó fényerejű fényforrás fényét a képáramoknak megfelelő intenzitással bocsátják át. A szerző ezirányú kísérletei az *oscillográfikus fényrelét* eredményezték, ahol az oscillográf tükröcskéjének a képáramok behatása folytán előálló különböző mértékű kilengése egy ékalakú résen át különböző erejű fénysugarakat enged a felfogó ernyőre. Hasonló cellát 1901-ben az angol Sutton, tizenöt évvel később a német Dr. Karolus, az úgynevezett *Kerr-féle* tüneményt alkalmazták távolbalátási fényrelé céljaira. E jelenség szerint bizonyos üveg-fajtákban, de még inkább folyadékokban (mint pld. a nitrobenzolban) a polarizált fény törése változik, ha az üveget, vagy folyadékot elektromos hatásnak tesszük ki. A Kerr-cella vázlatos képét a 13. ábra mutatja. A 9-cel jelzett fényforrás fénye a 10-zel jelzett lencsén, a 70-nel jelzett Nichol-féle prizmán, a 72-vel jelzett nitrobenzolt tartalmazó üvegedényen át, a 71-gyel jelzett Nicholprizmán keresztül jut a 13-mal jelzett Nipkow-tárcsára s innen a 12-vel jelzett lencsén át a felfogó ernyőre. Ha a képáramok ingadozásait a 73., 74. kondenzátorlemezekbe vezetjük (vagy ami egyenértékű: a 75-tel jelzett tekercsbe), akkor a folyadék törése a polarizált fény számára megváltozik s így a 12-vel jelzett lencse által vetített fénykéve a képáramok ingadozásait követni fogja. (Újabbban tévedésből ezt az elrendezést Karolus-cellának nevezik!)

D) A képáramok erősítésének technikája megkívánja, hogy a fényérzékeny cellának a fényváltozásokra való igen gyenge és finom rezgéseit lehetőleg minden külső zavaró benyomás nélkül erősíthessük meg a szükséges mértékben. E célt szolgálja a szerző 466, 712. sz. német szabadalmának azon igénypontja, mely szerint (lásd 14. ábra) az igen érzékeny rácsvezeték megrövidítése céljából a fényérzékeny fotocella és az első erősítőcső össze vannak építve. Az ábrán 202 jelenti a fotocella anódja, 201. a katódját, 203. az első erősítőcső katódját, 204. a rácsát és 205. az első cső anódját. A 15. ábra egy speciális erősítőcsövet mutat, amely távolbalátógép adóállomásának első

erősítőcsővének alkalmas, ahol is ez első cső rácsának kicsi a kapacitása, hogy a feltöltődés ne tarthasson sokáig.

E) Újabban mind gyakrabban halljuk, hogy amerikai és angol távolbalátókutatók megoldották a *természetes színekben való távolbalatást*. Eltekintve a fentebb már vázolt korlátozottságtól, amely a nemzetközi egyezményekben gyökerezik, a természetes színekben való távolbalatásnak semmi elméleti akadálya nincs. Mint a színnyomatoknál és a színes mozinál, a természetes színekben való távolbalatásnak egyetlen feltétele, hogy a képfelvétel a három alapszínnek megfelelően történjék. Azaz szintűkröket kell alkalmaznunk az adóállomáson, a három alapszínnek, a kéknek, a sárgának és a vörösnek megfelelően s ilyen szintűkrökkel minden egyes kép helyett három bontást kell végeznünk. A vevőállomásokon pedig arról kell gondoskodnunk, hogy a három alapszínnek megfelelően, háromféle színű fényrelével és háromszoros sebességgel reprodukáljuk a képeket. A szerző a tulajdonában lévő és 1924-ben szabadalmazott lehetőség szerint a Nipkow-tárcsa három részre van osztva s az egyik csoportban a lyukak vörösszínűszűrővel, a másikkban kékkel, a harmadikban sárgaszínűszűrővel vannak ellátva. A lyuksorozat olyan, hogy mindegyik fel tudja teljesen bontani a képet. Hasonló tárcsájuk van ez esetben a vevőkészülékeknek is.

Mindezen „megoldásokat” természetesen úgy kell, hogy tekintsük, mint a „jövő zenéjét”, hiszen egyelőre egy háromszor akkora engedélyezett váltakozási számnak nagyon örvendienénk, de csak abból a szempontból, hogy ezáltal háromszor akkora fekete-fehér képet lehetne átvinni, vagy ami ezzel egyenértékű, a bontás finomságát háromszorosra lehetne fokozni.

Hasonló elbírálásban kell, hogy részesítsük azokat az amerikai és angol híreket, amelyeket a *plasztikus (térbeli) távolbalatásra* vonatkozólag terjesztenek az odavaló sajtóorgánumok. Ezeknek sincs semmi más fizikai akadályuk, mint az a körülmény, hogy ma még a rádióadás bizonyos korlátokhoz van kötve.

A telehor története.

Az elektromos távolbalítás feltalálójára vonatkozóan a nézetek nagyon különbözök. Csaknem mindegyik kultúrnemzet magának, illetve egyik honfiának tulajdonítja az elsőbbséget, mint ahogy ez már minden nagyobb felfedezésnél lenni szokott.

Szerény személyem 1912-ben kezdett e problémával foglalkozni. Kísérleteim első komoly eredményeképpen a budapesti Telefongyár r.-t. laboratóriumában, Neuhold Kornél igazgató segítségével és hathatós támogatásával 1919 július 7-én sikerült első ízben elektromos úton egyszerű vonalak, betűk, geometriai alakok halvány képét látni optikai akadályokon keresztül. Az akkori magyarországi állapotok kísérleteim folytatását nagyon megnehezítették. A forradalom, a kommunizmus, de nem kis mértékben a hitelenség és a bizalmatlanság, amellyel egyes túlzottan konzervatív körök találmányom iránt viselkedtek, továbbá munkámat lehetetlenné tették. E kényszerítő körülmények hatása alatt elfogadtam az első előnyös németországi ajánlatot, és így lett kísérleteim befejezésének színhelye Németország. Végül 1928 augusztusában a Német Birodalmi Posta hivatalos kiállításán mintegy 250.000 látogatónak mutathattuk be a távolbalítást. Ez akkor még csak álló képek és egyszerű mozgótárgyak azonnali megmutatásából állott. Novemberben sikerült először a filmek, mozgóképek átvitele és 1929 március 8-án éjjel 11 órakor adott a Berlin—Witzleben-i hivatalos rádióállomás a 475.4 m-es hullámhosszon először mozgó távolbalítási képeket. Azóta is hivatalosan üzemben van ez az állomás és mintegy 17 hét alatt egyetlen üzemzavar se fordult elő, remélni lehet, hogy programidejét is növelni fogja. 1929 május 8-án sikerült először az, hogy szobában ülő személyeket rendes „szobafény” mellett, mesterséges fényforrás nélkül sikerült „átvinni”, még este 7 órakor is. Ezzel az eredménnyel a probléma mint olyan lezártnak tekinthető.

A kép nagyságának mai kötöttsége kizárólag adminisztratív jellegű. A mai nemzetközi hullámelosztás mellett tudvalevőleg egy-egy állomás legfeljebb 9000 hertznyi rezgést sugározhat ki a nélkül, hogy a „hullám-szomszédjait” zavarná.

Ebből az következik, hogy az összes képelemek száma a 18.000-et nem haladhatja meg, ami — tíz képet tételezve fel másodpercenként — képenként 1800 képpontot (képelemet) jelent. Nem lesz érdektelen, ha röviden vázoljuk itt, hogy milyen kép az, amit ennyi képelemből képezve, még láthatunk? A gyakorlat igazolja, hogy 1800 képelem három személy arcának jóval éle-

sebb átvitelét teheti lehetővé, ha közvetlen átvitel történik, azaz távolbalátás útján, mintha képtáviróval közvetítünk. Ennek oka valószínűleg abban keresendő, hogy mozgóképeknél (ideértve a bontókészülék csekély rezgéseit is) az egyes gyorsan egymásután következő képek mintegy „kiegészítik egymást“, s így a képbenyomás sokkal élesebb, mint állóképeknél. Tény az, hogy egy arc átvitelénél a kép olyan éles, hogy nemcsak az arc minden legcsekélyebb részlete, a legkisebb indulatváltozás az arcon is jól látható, hanem pl. látható az is, ha a szem könnybe-lábad, látható, hogy az ajkak nedvesek, vagy szárazak stb. Három személy a képmezőben, ha csak mellképről van szó, még olyan jól megfigyelhető, hogy minden indulatkifejezés látható, ha azonban ugyanezek tetőtől talpig vannak a nézőtérben, akkor már csak a gorombább indulatváltozások láthatók, öt személynél pedig csak kifejezett ténykedések láthatók, de pl. férfi a nőtől csak ruhájáról különböztethető meg. Ezzel szemben élesen és jól olvashatóan „jön“ 40 nyomtatott vagy írott betű, stb. stb.

EURÓPA RÁDIÓ- ÁLLOMÁSAI



Az állomások hivatalos köz-
lései alapján összeállította

RADA ISTVÁN

**Tartalmazza Európa 22 állama
133 rádióállomásának összes
ismertetőjeleit**



TECHNIKAI ÚJDONSÁGOK KIADÁSA

ÓLOMAKKUMULÁTOROK KEZELÉSE

Írta: KHAYLL ISTVÁN

„Messze kimagaslik mai
rádióirodalmunkból“

írják a szaklapok kritikájukban

HARMADIK BŐVÍTETT KIADÁS

Khayll István és Rada István

Rádiólexikon

*Harmadik bővített kiadás
sajtó alatt*

Technikai Újdonságok kiadása

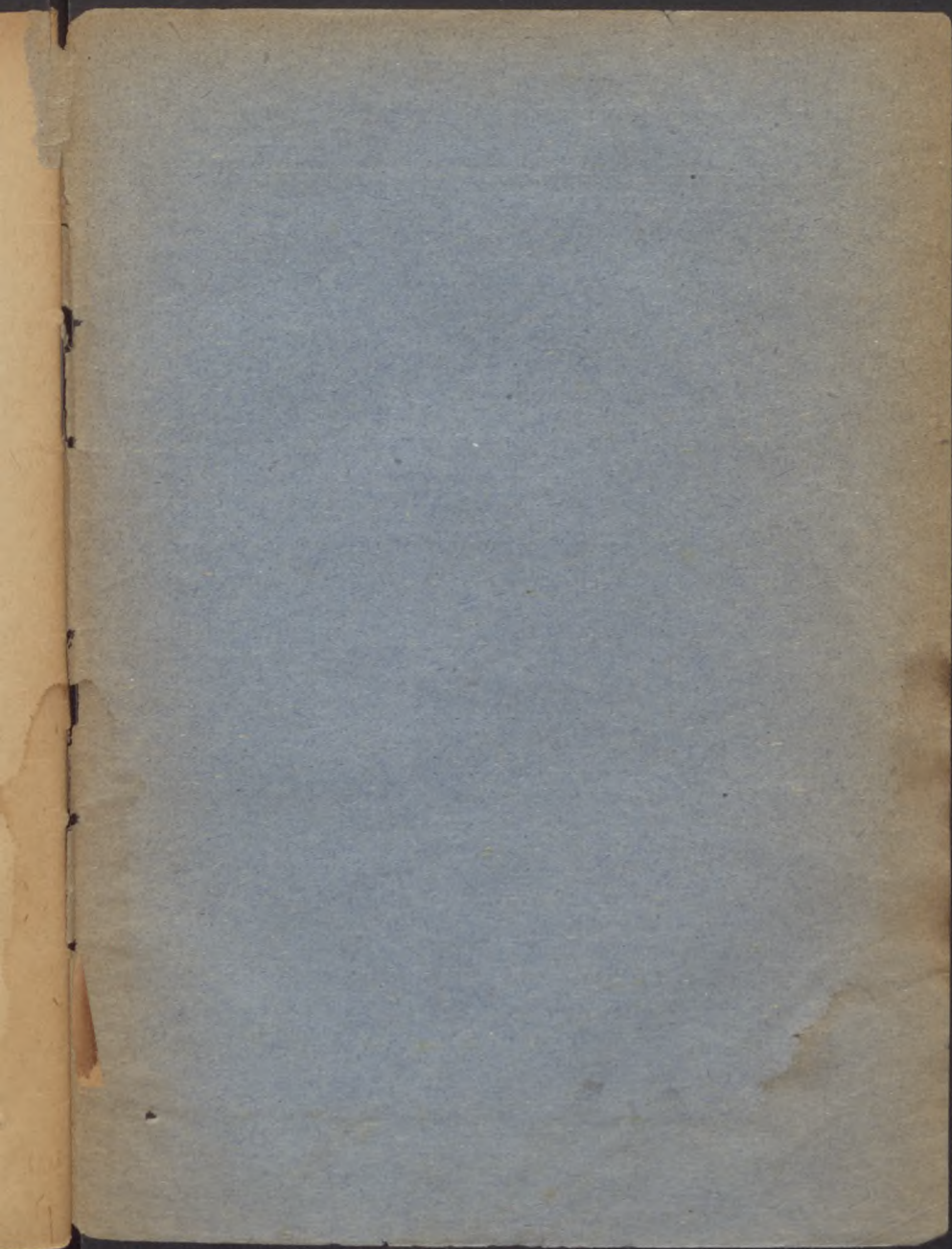
A LÚGOS AKKUMULÁTOR

Írta: KHAYLL ISTVÁN

Ismerteti a lúgos akkumulátorok szerkezetét, kezelését, karbantartását és hibajavításának módjait

*

TECHNIKAI ÚJDONSÁGOK KIADÁSA



TECHNIKAI UJDONSÁGOK KÖNYVTÁRA

Szerkeszti: **RADA ISTVÁN** okl. gépészmérnök

Népszerű, olcsó, technikai könyvsorozat

Tárgykörrel
az általános gépészet,
aerotechnika, automobiltechnika,
elektrotechnika, háztartáspolitikai tech-
nológia, psychotechnika,
rádiótechnika stb.
újdonságai

Szerzői: Ismert, jónevű szakemberek

*

„MINDEGYIK MŰVET MINDENKI MEGÉRTI“

*

MEGJELENT:

- | | | |
|------------|--|------------|
| 1. szám. | Khayll I. és Rada I.: A rádió újdonságai 1926-tól 1929-ig | Ára — 60 P |
| 2—3. szám. | Khayll I.: Ólomakkumulátorok kezelése. Harmadik lényegesen bővített kiadás | „ 1.— „ |
| 4. szám. | Rada I.: Európa rádióállomásai | „ —60 „ |
| 5—6. szám. | Khayll I.: A lúgos akkumulátor | „ 1.— „ |
| 7—8. szám. | Mihály Dénes: A távolbalátás és készüléke | „ 1.— „ |

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:

VI. E Ö T V Ö S U C C A 3 4.