

PRIORITĂȚI ROMÂNEȘTI ÎN TELEVIZIUNE OGLINDITE ÎN BREVETE DE INVENȚIE

Octavian BALTAG¹

octavian.baltag@bioinginerie.ro

ABSTRACT

The paper presents some Romanian priorities in TV: the automatic image focusing cameras and plasma TV display; and the evolution of these technical ideas reflected within patents.

KEYWORDS: television, autofocus, plasma display, priority, patents.

Introducere

În istoria comunicațiilor telegraful, telefonul și apoi radioul au constituit cele mai importante repere în stabilirea unor legături la mare distanță; aceste mari invenții au stimulat gândirea inventatorilor spre realizarea unui alt deziderat – transmiterea la distanță a imaginilor împreună cu sunetele. Inspirați din tehnici cinematografice, optică și fenomene electromagnetice, inventatorii au imaginat și unii din ei, au realizat o varietate impresionantă de dispozitive care transmiteau imagini, la început statice și apoi dinamice. Realizările lui Baird și deficiențele sistemului său împreună cu descoperirile din fizică au determinat imaginarea și inventarea unor dispozitive, în totalitate electronice, pentru captarea, transmisia și reproducerea imaginii la distanță, cu o rezoluție satisfăcătoare. Foarte rapid, inventarea de către Zworykin a iconoscopului și folosirea tubului catodic pentru reproducerea imaginii în diferite variante constructive, a făcut ca televiziunea să devină un fenomen de masă, devenind tot mai prezentă în casele oamenilor. După încheierea celui de al doilea război mondial și apariția cortinei de fier standardele de comunicare în domeniul televiziunii au fost practic împărțite în două: una pentru răsăritul Europei, iar celălalt pentru vest, cu variantele sale (sistemul francez, german, englez). Baird a

¹ Profesor Emeritus, UMF „Grigore T. Popa” din Iași, Fac. Bioinginerie Medicală.

folosit denumirea de „televiziune” însă, în România s-au utilizat și denumirile: „radio-viziune”, „radioteleviziune”, „televiziune”.

România nu a fost ruptă de preocupările lumii științifice preocupată de televiziune, prin pionierii acestui domeniu; câteva manifestări și repere istorice din perioada interbelică, privind televiziunea sunt prezentate în cele ce urmează.

Perioada interbelică

În anul 1926, **George D. Cristescu** (1902-?) asistent suplinitor la Laboratorul de Acustică și Optică al Facultății de Științe din București, prezintă la una din ședințele Societății Române de Fizică prima comunicare din România privind transmiterea imaginilor la distanță, în care sintetizează o parte din cercetările efectuate începând din anul 1924; informația scrisă privind aceste cercetări din anul 1924, a apărut peste doi ani, în prima lucrare despre televiziune din România.

În anul 1928, la numai 2 ani după ce Baird reușește să transmită primele imagini, fizicianul George D. Cristescu publică *prima lucrare despre televiziune* din România „*Problema televiziunii*” [1]. Lucrarea cuprinde „*două expuneri la Societatea Română de Fizică: prima la 18 mai 1926, a doua la 30 martie 1928*” [2]. Autorul prezintă sinteza experimentelor de explorare și transmitere a imaginilor de televiziune efectuate în „*Laboratorul de Acustică și Optică a Universității de Științe din București*” după cum scrie și în dedicația făcută: „*În semn de recunoștință D'lui Prof. C. Miculescu directorul laboratorului de Acustică și Optică, al Facultății de Științe din București în care a luat ființă lucrarea de față 28 / VIII 1928*”.

De asemenea, autorul propune un sistem nou de explorare mecanică și obținere a imaginii. Lucrarea cuprinde două părți:

- în prima parte intitulată „Teleautografie, telefotografie, televiziune”, autorul scrie: „*Această primă parte a lucrării de față este reproducerea expunerii făcute în ziua de 18 Mai 1926 la Societatea Română de Fizică. Ea nu constituie decât un istoric și în același timp un studiu critic al cercetărilor mai importante ce s'au făcut pentru transmiterea imaginilor fixe și animate, la distanță, cu ajutorul electricității. Este după cât știm, cel dintâiu istoric mai dezvoltat și cel dintâiu studiu critic ce s'a făcut în această direcțiune*”;

- partea intitulată, „Cercetările autorului” informează cititorul: „Partea a doua a acestei lucrări nu este decât redarea, cuvânt cu cuvânt, a expunerii ce a fost făcută în ședința de la 20 martie 1928 a Societății Române de Fizică, Ea este continuarea firească a aceleia de la 18 Mai 1926, deși între aceste două expuneri s'a strecurat un interval de timp de aproape doi ani”.

Această a doua parte, cuprinde mai multe subcapitole:

„a) Câteva rânduri despre numărul de puncte ce urmează să alcătuiască o imagine”

„b) Transformarea variațiilor de intensitate luminoasă în variațiuni de intensitate electrică și invers”

„c) Un dispozitiv pentru descompunerea și reconstituirea rapidă a imaginilor”

„d) Procedee pentru obținerea sincronismului”

„e) Asupra înlăturării decalajului dintre oglinzile transmițătorului și receptorului”

„f) O descriere mai amănunțită a nouilor aparate”

„g) Asupra modului de funcționare al stațiilor”

„h) Încheiere”

Autorul încheie lucrarea cu cuvintele:

„Iată dar aparatele noastre destinate să aducă la îndeplinire acea vedere la distanță, prin intermediul electricității atât de căutate. Este fără o îndoială o mare deosebire între dispozitivele de până acum și cele de față. Lucrul acesta poate fi observat de oricine cunoaște întregul șir de cercetări ce s'au făcut până astăzi în acest domeniu.

Am avut ca țință nu numai rezolvarea acestei probleme, dar ceva mai mult, soluționarea ei într'un mod cât mai simplu, cât mai la îndemâna tuturor”.

Lucrarea mai conține o erată și anexa cu trei planșe cuprinzând schițele aparatelor. Desigur, cele prezentate în lucrare sunt rezultatul a numeroase experimente făcute înainte de anul 1926. Aceasta este susținută prin declarația autorului făcută la pagina 39:

„În anul 1924 studiind pentru prima dată posibilitatea vederii la distanță prin intermediul electricității am observat că principala greutate ce trebuia învinsă era aceea de a crea mai întâiu un dispozitiv care să permită descompunerea imaginii în maximum o zecime de secundă, prefăcând-o într'o fâșie de lumină cu intensitate variabilă și apoi un altul care să poată realiza operațiunea inversă cu aceeași iuțeală. Cercetările

întreprinse în direcțiunea aceasta au condus în scurt timp la creierea unui prim dispozitiv care prin simplitatea și numeroasele avantagii pe cari le întrunea, comparat fiind cu tot ceiace cunoaștem că se realizase până atunci în acest sens, lasă să se întrevadă mai mult decât se sperase, cu toate noile greutăți ce apăreau în cale.”

În concluzie, se poate susține ideea că student fiind, în anul 1924 (avea vârsta de 22 ani), George D. Cristescu efectua cercetări de televiziune de pionerat, în România, fiind primul cercetător român care și-a îndreptat atenția către acest domeniu fascinant.

Referitor la acest volum am avut o surpriză deosebită când am încercat să-l deschid: filele nu erau tăiate, volumul era așa cum a sosit din tipografie; cu mare emoție și aproape transfigurat, după 86 de ani de la tipărire și scrierea autografului, am tăiat filele, nu înainte de a immortaliza imaginea acestei cărți care a stat ascunsă în biblioteci atâția ani, deși pe copertă apăreau ștampilele și înscrisurile celor care au controlat și efectuat inventarul: 1953 și 1964.

George D. Cristescu a deveni, conform *Memoriului de Titluri și Lucrări*, „Licențiat în Fizico-Chimice al Universității din București, (Diploma No. 10234 din 17 Ianuarie 1925) și Absolvent al Seminarului Pedagogic Universitar, (Certificat No. 285 din 23 Februarie 1925).” *Memoriul de Titluri și Lucrări* a fost publicat la București în anul 1937, și se găsește înregistrat la Biblioteca Universității Iași în data de 8 Feb. 1938.

George D. Cristescu s-a născut în București în anul 1902. A absolvit liceul „Matei Basarab” din București în anul 1921. În anul 1930, în decembrie, susține la „Facultatea de Științe a Universității din București” tezele pentru obținerea titlului de doctor în Științele Fizice, cu titlurile [3]:

- „Teza I: *Asupra posibilității de a separa emisiunile prin unde hertziene de lungimi foarte vecine sau chiar de aceeași lungime.*

- Teza II: *Chestiune propusă de Facultate: Componenta orizontală a intensității câmpului magnetic pământesc. Metode de determinare.”*

Comisia examinatoare era compusă din D-nii:

- C. Miculescu, Președinte
- Dr. Hurmuzescu, membru
- Chr. Musculeanu, membru

Decanul Facultății de Științe era N. Coculescu.

El a efectuat cercetări de radiotehnică, televiziune, descărcări în gaze, magnetism [4], [5], [6]. A funcționat ca asistent, șef de lucrări, conferențiar

și profesor la Universitatea și Politehnica din București, precum și la Institutul de Mine [7]. Tot din această monografie, aflăm de existența a trei brevete de invenție, unul fiind din domeniul televiziunii și intitulat „*Transmiterea imaginilor animate la distanță*” patentat la Paris în anul 1929.

În anul 1928, inginerul **Condrea Gh. Sergiu** (1900-1986), fiind rezident în Franța și student la Școala Superioară PPT din Paris (1926-1928) inventează o metodă nouă de „comprimare a benzii de frecvențe a semnalelor de televiziune” [8] și obține brevetul francez cu titlul: „*Perfectionements aux systems de telecommunications*”, *Brevet d'invention, nr. 651.864, Gr.12-Cl.4, 1929*. Brevetul a fost depus în martie 1928, a fost eliberat în luna octombrie 1928, iar publicarea s-a făcut în februarie 1929. Din revendicări cităm: „*Inventia are ca obiect un mod de utilizare a oscilațiilor electrice pentru transmiterea de semnale, sunete, imagini și alte comunicații prin fir și prin radio, caracterizată în principal prin punctele următoare*”. Interesant, că prin acest brevet se întrevide (în viziunea de astăzi) posibilitatea transmisiei prin cablu a unor imagini în sensul televiziunii prin cablu.

În anul 1930, același autor, Condrea Gh. Sergiu, obține brevetul RO 18.693 / 16.07.1930, pentru invenția cu titlul „*Nou sistem de televiziune*” [9].

„Obiectul acestei invenții este un nou procedeu de traducere a imaginii animate în curenți electrice și vice-versa, aplicabil la televiziune. Scopul invenției este obținerea unei comunicații de televiziune care să utilizeze o bandă de frecvență mult mai îngustă decât banda necesară în sistemele actuale și care să realizeze în acelaș timp imagini mai clare decât cele obținute până astăzi. Principiul sistemului constă în aceea că fenomenul fiziologic al persistenței retiniene, cari asigură continuitatea fizică mișcătoare, este înlocuit printr`o persistență fizică a imaginii la recepție. Cu acest chip viteza de explorare a punctelor elementare formând imaginea sau, mai general, numărul total de puncte elementare transmise pe secundă, poate fi mai sensibil micșorat”.

În anul 1930 apare volumul lui **Christian Musculeanu** (1886-1941) „*Materia în infinitul mare, pe Pământ și în infinitul mic*” în care „....dă cititorului numai câteva din aspectele sublime sub care se prezintă natura și anume acelea în care apare sub forma materială”. Volumul

prezintă noutăți științifice din toată lumea, printre care și televiziunea în articolul „*Telefotografia și televiziunea*” [10]. În lucrare sunt prezentate pe scurt principiile televiziunii mecanice cu disc Nipkov și ultimele realizări. Interesant este faptul că nu menționează deloc începuturile cercetărilor din anii 1924-1928 de la Universitate, deși se poate presupune că, fiind membru în comisia de doctorat a lui George D. Cristescu, avea cunoștință despre preocupările acestuia.

Nicolae, R. Stănescu, publică în revista *Natura* (revista îngrijită de G. Țițeica, G.G. Longinescu și O. Onicescu) din anul 1934 o lucrare în două părți intitulată „*Telegrafie, fotoelectricitate și televiziune*” [11], [12].

Mihai Konteschweller (1897-1947) publică în volumul „Actualități științifice” [13] conferința ținută la radio intitulată: „Starea actuală a televiziunii”, 1931.

O altă lucrare de popularizare, scrisă de lt. col. dr. ing. **C. Pană**, intitulată „*Cum s-a putut realiza televiziunea*” [14] apare în revista Știință și Progres a Liceului Militar „Mihai Viteazul” din Târgu Mureș în anul 1934.

Profesorul **Victor Vâlcovici**, prezintă în anul 1935 o conferință radiofonică intitulată „*Televiziune – Perfecționări privind cinematograful*”, publicată ulterior în volumul Actualități Științifice [15].

Revistele de radio și alte publicații informează publicul despre preocupările lumii științifice din Europa și USA privind cercetările și transmisiunile experimentale publice de televiziune. Astfel, revista *Radio Universal* din 1935 [16] publică diverse știri privind dezvoltarea rețelelor de televiziune din Europa: Anglia, Germania, Franța, Italia, Cehoslovacia, Danemarca, URSS.

Institutul Internațional al Filmului din Roma chiar a cerut înființarea unei comisii care să se ocupe de „*problemele aduse de televiziune în calea filmului*” și să analizeze posibilitățile de colaborare între aceste două ramuri (*Radio Universal*, nr. 21, 1935). Este menționată de asemenea, transmiterea, în scop didactic, folosind televiziunea, a unor operații la Universitatea din Chicago (*Radio Universal*, nr. 269, 1939).

Sunt prezentate imagini și informații privind o fabrică pentru producția de televizoare (*Radio Universul*, nr. 18, 1935). Unul din anunțuri chiar pune întrebarea legitimă: „*România ce face?*” (*RADIO Univesul* nr. 21, 1935).

În anul 1936, **Constantin Săulescu** și **Felix Popp** publică volumul „*Televiziunea*” [17] în care sunt prezentate reperele istorice până în acel moment, și principiile moderne (pentru deceniul al treilea) de televiziune.

În anul 1937, (30 octombrie) la Facultatea de Științe din București, Laboratorul de Electricitate și Căldură, inginerul **Christian Musculeanu** prezintă o instalație de televiziune mecanică, cu disc Nipkow, adusă pentru demonstrații de firma Philips (olandeză). Ziarul *Universul* din 25 octombrie 1937 menționează evenimentul sub titlul: „*Cel dintâi post de televiziune din România va începe să funcționeze peste câteva zile la București*”; acesta este primul post cu care încep emisiunile experimentale de televiziune [18].

Tot în același an, pe data de 14 noiembrie 1937, la Ateneul Român, **Christian Musculeanu** prezintă într-o conferință și face demonstrații de televiziune cu instalația Philips. Aceasta era echipată la emisie cu un sistem mecanic cu disc Nipkow, având 45 de linii, transmisia se făcea cu o frecvență a cadrelor de 12,5 Hz, iar imaginea era recompusă electronic, folosind un tub catodic cu diametrul de 7 cm, emițătorul avea o putere de 200 W, și emitea pe lungimea de undă de 80 m [19].

Condrea Sergiu, în anul 1937, prezintă în cadrul Cercului Electrotehnic, secția Electrocomunicații, lucrarea „Sistemele moderne de televiziune” [20], publicată ulterior în volumul *Ciclu de Conferințe 1938*.

La „*Luna Bucureștilor*” din anul 1938, firma Philips revine pentru demonstrații publice cu o instalație de televiziune electronică; pentru captarea imaginii folosea un iconoscop, care explora imaginea optică cu 405 linii (conformă standardului European), emițătorul montat într-un camion, o putere de (40-50) W, iar imaginea redată pe tub catodic avea dimensiunile 40 cm x 50 cm, apropiate de dimensiunile actuale. Publicul era invitat să fie „televizat” contra unei taxe, imaginile fiind transmise din studioul amenajat într-o sală cu spectatori [21].

Amintiri despre acest eveniment sunt prezentate peste ani (în ziarul *Dilema Veche* din 2008, de către Andrei Ciurcanu): „*Premiera absolută însă a rămas, după cum arăta presa locală, transmiterea imaginilor prin telegrafie fără fir, simultan cu sunetul... denumirea procedurii fiind*

cunoscută: televiziune”. “Amănunte nu știu să vă dau, vă dați seama, au trecut 70 de ani de atunci” – își frământă dna Aurelia mințile în căutarea unor fragmente de memorie. “Cert este că tata – eram venită cu părinții și mi aduc bine aminte, pentru că pe el îl impresionai foarte greu, era un om dur, de formație militară -, a rămas înmărmurit la ceea ce se întâmpla și a exclamat: “Iată ce poate născoci mintea umană!” – povestește bucureșteanca. Demonstrația a fost făcută cu aparatură Phillips și a fost prezentată de presa locală ca un moment unic. “Din pricină că în țară nu există un post permanent de emisiune pentru televiziune, experiențele actuale din cadrul “Lunei Bucureștilor” vor rămâne unicele pentru cel puțin 20 de ani” – scria Gazeta Municipală. [22]

În anul 1938, **Mihai Konteschweller** publică cartea „Televiziune” [23], care se vrea de fapt un adevărat manual de televiziune, fiind prima lucrare de acest gen care prezintă problemele fundamentale legate de transformarea imaginii optice în semnale electrice, explorarea imaginii, analizând atât explorarea mecanică cât și cea electronică.

Autorul, în introducere, scrie:

„Cartea de față constituie un răspuns la câteva întrebări curente:

Cum stăm cu televiziunea?

Când se va realiza televiziunea?, etc.”

Se prezintă sistemul cel mai performant și utilizat în acel moment în lume, sistemul Baird care a permis realizarea unei televiziuni publice. Sunt prezentate soluțiile tehnice și constructive folosite în aparatura de emisie și recepție a imaginii, rezultatele practice, prețul, cât și conținutul programelor transmise. În ultimul capitol este prezentat stadiul de dezvoltare a televiziunii din Europa și USA; referitor la situația din România, autorul nu face nici o referire la cercetările efectuate de George D. Cristescu, amintind vag despre transmisiile experimentale din București: „... publicul să știe ca în mod normal televiziunea dă mai mult decât s-a putut vedea la București.”

Cartea conține o serie de anexe, în care se prezintă ultimele aplicații ale televiziunii: vederea prin ceață, telefonul televizor, ziarul tipărit la domiciliu, paza automată, microscopul electronic, multiplicatorii electronici, aplicații în astronomie; sunt prezentate unitățile fotometrice, o cronologie a televiziunii și bibliografia folosită.

După un an, în 1939, firma **Telefunken** face o demonstrație publică de televiziune prin cablu, transmițând imagini din sala Dalles [24].

Cu această demonstrație, odată cu începerea celui de al Doilea Război Mondial, se încheie o perioadă de cercetări proprii, atât originale cât și cu participarea unor firme de prestigiu Philips (care devine o firmă germană) și Telefunken.

În anul 1946, **Arno Hilf**, publică în volumul „*Aplicațiile radio electricității în știința și tehnica industrială*” [25] un articol despre televiziune, intitulat „*Televiziunea*” în care pe lângă principiile de bază sunt prezentate și noutăți.

Începuturile televiziunii moderne în România

În perioada postbelică, au apărut o serie de lucrări privind televiziunea, cele mai multe de popularizare, documentate în special din literatura sovietică. La Universitatea Politehnică București, la catedra de Bazele radiotehnicii se introduce în anul 1950, cursul „Bazele radiolocației și televiziunii”, susținut de conf. dr. Mircea Bubulac. Primul tratat care tratează televiziunea la nivel științific este publicat în anul 1957 de Mircea Bubulac [26].

În anul 1953, profesorul **Alexandru Spătaru** și echipa sa de cercetători realizează primul emițător de televiziune în Laboratorul de Cercetări de Telecomunicații al Ministerului Poștei și Telecomunicațiilor. Mai târziu, în anul 1955, colectivul obține prima imagine cu 320 linii, 50 semicadre întreșesute pe secundă, emițătorul avea o putere de 1000 W.

Prima transmisie de televiziune s-a făcut la data de 21 august 1955. Televiziunea Română a început să emită la 31 decembrie 1956 într-un studio improvizat din Floreasca, str. Moliere, nr.2. Aici s-a transmis prima emisiune de televiziune din România - un film pe peliculă [27]. Studioul de televiziune București era dotat cu echipamente produse în URSS iar primele televizoare pentru populație proveneau tot din URSS, până în momentul apariției și a altor producători din est și apoi din România. Literatura tehnică de specialitate privind tehnica captării, transmiterii și reproducerii imaginii, deși puțină, nu a împiedicat specialiștii să se perfecțeze în acest domeniu.

Patente ale inventatorilor români

Dintre invențiile destinate televiziunii, sunt câteva care trebuiesc menționate, întrucât sunt priorități internaționale în domeniul protecției proprietății intelectuale și industriale.

Constantin I. Botez și **Paul Călinescu** brevetează în SUA și state europene, procedee și dispozitive destinate redării imaginilor pe ecranul cinematografic, fotografie și televiziune (1956, 1964, 1968) [28], [29], [30], [31].

Ion Butănescu (1912-19xx) brevetează un procedeu nou pentru titratrea textelor pe imaginile cinematografice și potențiale aplicații în televiziune; procedeul folosea haloul de difuzie al imaginii literelor creind în jurul literelor contururi care evidențiau mai bine literele [32].

Sergiu Ioan Husum (1932-2004) a inventat procedeul numit “trans-trav” sau “traveling” [33]. Interesant și firesc este faptul că Sergiu Husum, și-a manifestat interesul pentru autofocus; inventând trans-trav-ul sau efectul Husum, cum mai este denumit, s-a lovit de aceeași problemă: menținerea focalizării imaginii pe durata transfocării, păstrând focalizarea planului de interes pe durata transfocării, dar și al travelingului. Patentul US 3.324.350 „Automatic device for filming fixed-sized images with varied focal length lens”, are ca fundament un brevet românesc, RO 46.286 din 1963 [34]

Toma Răduleț brevetează un dispozitiv mecanic destinat controlului automat și ajustării mecanismului focalizării pentru obiectivele cu distanțe focale variabile ale unei camere montate pe șasiile rulante, cu aplicații în cinematografie [35]. Prioritatea acestui patent o deține brevetul RO 53.291, 1967 [36].

Invențiile prezentate se referă la procedee strict mecanice folosite în focalizarea corectă a imaginii pe pelicula fotografică, ceea ce era deosebit de pretențios și aproape de nerealizat manual, fără o bogată experiență anterioară. Soluțiile tehnice găsite și aplicate de inventatori au fost aplicate numai în cinematografie, nu aveau cunoștințe de electronică, iar tehnologia din acel moment nu permitea dezvoltarea unui sistem electronic de analiză a calității imaginii; ei foloseau sistemul în special pentru a obține efectele optice și vizuale date de sistemul „traveling”.

Focalizarea automată sau autofocus (AF)

Captarea imaginii televizate se făcea cu camere echipate la început cu iconoscop tip Zworykin, iar optica era compusă din mai multe obiective dispuse pe o montură tip carusel. Vizualizarea imaginii se făcea pe un mic

monitor cu tub catodic, dispus în spatele camerei, permițând astfel operatorului să stabilească după indicațiile regizorale, imaginea care trebuia transmisă. Punerea la punct a imaginii era manuală, operatorul manevrând obiectivul ales astfel încât planul vizat din scenă să fie focalizat corect pe elementul sensibil, ceea ce se observa prin monitor.

Tablul 1. Istoricul sistemelor de focalizare automată a imaginii [37] ...[47]

Autor Brevet / an depozit	Titlu Descriere
L. Simijian 1.866.581 / 1932	Self-focusing camera. Sistemul folosește faptul că iluminarea prezintă o dependență invers proporțională cu pătratul distanței dintre subiect și sursa de iluminare și o celulă fotoelectrică prin care se măsoară iluminarea subiectului.
G.L. Beers 2.403.628 / 1946	Television pickup control system. Măsurarea variației incrementale la intervale diferite de timp corespunzătoare unor focalizări optice diferite a <i>componentei spectrale a frecvențelor din semnalul video.</i>
R.K. Orthuber 2.831.057 / 1958	Automatic focus adjuster. Se folosesc <i>trei camere videocaptoare cu trei sisteme optice identice</i> prin care se asigură trei nivele de focalizare diferite: focalizarea în fața planului principal, în planul principal și în spatele planului principal. <i>Analiza nivelului semnalelor video corespunzătoare celor două camere extreme</i> determină sensul de deplasare simultană a celor trei obiective, rezultând astfel, poziția optimă de focalizare a camerei centrale.
H.H. Salinger 2.838.600 / 1958	Focusing adjusting system. Folosește <i>două tuburi videocaptoare</i> , unul primar pentru transmisia imaginii și unul secundar folosit pentru analiza și comanda focalizării. Imaginea proiectată în tubul videocaptor secundar este modulată periodic prin modificarea focalizării cu ajutorul a două lentile care se succed periodic prin sistemul optic, rezultatul fiind două imagini: una focalizată în față, iar cealaltă focalizată în spatele fotocatodului tubului videocaptor. Semnalul video rezultat conține un <i>spectru de frecvențe video diferit</i> , fiind dependent de calitatea focalizării. Un circuit sensibil la schimbările spectrale ale semnalului video comandă sensul în care se efectuează corecția focalizării obiectivului camerei principale.
W.L. Steiner 3.211.831 / 1965	Automatic focus system and method. Autocorelația spectrului de frecvențe a două imagini succesive având focalizări diferite, una din imagini fiind memorată într-un tub cu memorie electrostatică. Corecția focalizării depinde de amplitudinea derivatei a doua a coeficienților succesivi de corelație. Focalizarea optimă corespunde valorii maxime a coeficientului de corelație iar variația amplitudinii derivatei a doua indică sensul în care trebuie aplicată corecția optică.
O.	Dispozitiv pentru focalizarea automată. Folosește circuite electronice

Baltag 44.277 / 1965	pentru <i>analiza dinamică a contrastului imaginii</i> dintr-o regiune selectată și reglează poziția obiectivului față de traductorul de imagine în pași succesivi până la obținerea unui contrast maxim al imaginii electronice, corespunzător unui contrast maxim al imaginii optice.
F. Biederman et all 3.274.914 / 1966	Camera focusing devices. Folosește un <i>telemetru optic</i> a cărui axă principală coincide cu axa optică a aparatului fotografic. Două matrici fotosensibile conectate în punte generează un semnal electric folosit pentru indicarea focalizării optime. Sistemul nu este automatizat în sensul cunoscut AF.
A.B. Pagel 3.442.193 / 1969	Automatic focusing system. Triangulație. Folosește o rază luminoasă transmisă de cameră către subiectul fotografiat, raza fiind reflectată înapoi spre cameră și detectată de un element fotosensibil. <i>Unghiul dintre raza emisă și cea reflectată</i> constituie o măsură a distanței cameră-subiect fiind folosit ca mărime de eroare a focalizării, care este corectată prin deplasarea obiectivului.
C.E. Thomas 3.450.88 3/1969	Automatic focusing apparatus. Destinat <i>aparaturilor de proiecție</i> , compară conținutul <i>spectral de frecvențe</i> a două imagini succesive și aplică corecția pentru focalizarea automată.
C.H. Biber 3.522.764 / 1970	Rangefinding and focusing system for photographic cameras and the like. Folosește un <i>telemetru acustic</i> pentru comanda focalizării corecte.
G.L. Martin 3.708.619 / 1973	Automatic focusing of optical systems. Folosește un <i>corelator optic</i> compus dintr-o oglindă dublă pentru obținerea a două imagini separate spațiale, imagini care sunt proiectate pe două elemente fotosensibile prin intermediul cărora se sesizează diferența de dimensiuni ale celor două imagini. Semnalul rezultat de la cele două fotoelemente constituie semnalul de comandă a unui grup de lentile pentru focalizare.

Operatorul trebuia să aibă abilități deosebite în manevrarea camerei și captarea imaginii, întrucât în timp ce schimba poziția camerei pentru a urmări obiectul vizat, trebuia să asigure în același timp și focalizarea continuă a imaginii. Deși fotografia era cunoscută de aproape un secol, focalizarea automată nu era un subiect care să prezinte o interes, fiind legată de incapacitatea nivelului tehnic. Totuși, au existat inventatori care s-au gândit la focalizarea automată, cunoscută astăzi ca autofocus. Istoricul dezvoltării sistemelor de focalizare automată începe în anul 1932. Prima menționare a unui sistem destinat focalizării automate a imaginii fotografice se regăsește în brevetul USA din anul 1932, aparținând unui ilustru inventator american de origine armeană pe nume Luther Simijian: brevetul este intitulat „*Self-focusing camera*” [37], a fost depus la data de 16 iunie 1931 și a fost patentat la data de 12 iulie 1932, cu numărul 1.866.581. O

sintează a principalelor soluții tehnice și sisteme de focalizare automată cu aplicații în fotografie, televiziune și camere de filmat este prezentată în tabelul 1. În televiziune, primul brevet care se referă la focalizarea automată aparține lui L.G. Beers în 1946, intitulat „*Television pickup control system*” [38]. Sinteza se referă la perioada 1932 -1973, o perioadă care cuprinde și anul 1965 când a fost depus la OSIM România cererea de brevet pentru invenția „*Aparat videocaptor cu punere la punct automată*” [42].

În România anilor `60 televiziunea pătrunsese deja, literatura de specialitate satisfacea anumite exigențe, dotările studiourilor de televiziune se ridicau la nivelul vecinilor din est. Focalizarea automată nu era aplicată în camerele videocaptoare dar necesitatea asigurării unui reglaj continuu al clarității imaginii apărea tot mai des datorită dinamicii scenelor care erau transmise. Deși operatorul, conform indicațiilor regizorului urmărea un anumit plan al scenei în care făcea focalizarea, acesta nu putea să aibă o viteză de răspuns corelată cu poziția variabilă a obiectului vizat. În cinematografie exista aceeași problemă. În plus, a apărut o tehnică de filmare cu efecte artistice deosebite, care presupunea o sincronizare cu o viteză de reacție ridicată, a focalizării planului imaginii cu deplasarea camerei sau a subiectului. Efectul aplicat inițial în cinematografie, s-a extins și în producția de televiziune; el mai este cunoscut și sub denumirile: „*dolly effect, dolly out, vertigo effect, vertigo zoom, Hitchcock zoom, back zoom travelling, forward zoom, reverse tracking, zoom in,*” fiind folosit de diverși producători. În România acest procedeu este cunoscut sub numele de „*trans-trav*” și a fost imaginat de către Sergiu Huzum. În anii `60 a brevetat „*Trans-Trav*”, cunoscut în Franța și ca „*travelling contrarié, travelling compensé, contra-zoom*”. Deși, această motivație exista, fără să fie cunoscută, nici măcar de specialiști, fără a cunoaște importanța focalizării imaginii în obținerea unor efecte artistice (trans-trav), în anul 1965, la OSIM a fost depusă o cerere de brevet cu numele „*Aparat videocaptor cu punere la punct automată*”. În continuare, se prezintă descrierea brevetului RO 44,277.

Prioritatea internațională a brevetului RO 44,277 constă în soluția tehnică privind prelucrarea semnalului video corespunzător unui element de imagine (o porțiune din linia semnalului de televiziune), prelucrare care permitea interpretarea calității semnalului video și luarea unei decizii privind sensul de modificare a poziției sistemului optic, astfel încât printr-un reglaj optimal să se obțină contrastul maxim. În acest brevet, se menționează, pentru prima oară analiza contrastului imaginii și se prezintă

soluția tehnică a prelucrării semnalului video corespunzător unui element din planul imaginii.

Interesant și firesc este faptul că Sergiu Huzum și-a manifestat interesul pentru autofocus, care inventând trans-trav-ul sau efectul Huzum, cum mai este denumit, s-a lovit de aceeași problemă: menținerea focalizării imaginii pe durata transfocării, păstrând focalizarea planului de interes pe durata transfocării, dar și al travelingului. Era o idee la fel de vizionară ca și focalizarea automată pentru anii '60, dar abia după mai bine de 30 de ani, aceasta a putut fi realizată și aplicată în mod curent în camerele videocaptoare actuale. În ciuda acestor opoziții, OSIM-ul percepe pozitiv propunerea de invenție și soluția tehnică și folosindu-se de legea brevetelor din 1906, acordă autorului brevetul de invenție. În anii '60 aplicarea focalizării automate în aparatele de fotografiat era imposibilă datorită nivelului tehnologic scăzut, atât în est cât și în vest. În televiziune, unele camere erau echipate cu un indicator analogic, care în baza conținutului de frecvențe înalte corespunzător unei imagini clare dădea o indicație calitativă a planului focalizat. Utilizarea unui sistem optic comandat de servomotoare împreună cu circuite electronice pentru analiza și interpretarea semnalului video captat ar fi îngreunat camera videocaptoare, care și așa avea dimensiuni mari. După anul 1965 au fost brevetate diferite soluții tehnice care aveau drept principii telemetria optică, triangulație, telemetria acustică, corelația optică, contrast de fază, toate acestea fiind destinate camerelor fotografice. Analiza contrastului imaginii nu apare în literatura de brevete, această soluție fiind prezentă abia după anii '80. În prezent, camerele fotografice și videocaptoare folosesc, cu precădere două tehnici: contrastul imaginii și contrastul de fază. Există camere care le aplică pe ambele, combinate cu fuziunea imaginii.

Într-o epocă (anii '60) în care imaginea era obținută numai prin două tehnici:

- fotografiere pe suport material folosind tehnologii fotochimice
- captare electronică cu ajutorul unor tuburi electronice videocaptoare

cu vid,

punerea la punct a imaginii era efectuată în mod exclusiv folosind mijloace manuale iar prelucrarea electronică a informației optice în scopul obținerii unor efecte speciale sau al aplicării unor corecții lipsea. Nu avem informații privind folosirea și aplicarea focalizării automate în transmisiile televizate, dar unele informații din anii '65 menționează existența pe unele camere de

televiziune a unor instrumente indicatoare analogice care furnizau informații privind componența spectrului semnalului video. Din aceste indicații operatorul camerei putea trage și o concluzie privind calitatea focalizării, întrucât o focalizare corectă însemna prezența în spectrul video a frecvențelor înalte. Nivelul tehnologic al acelor ani nu permitea decât o prelucrare analogică a semnalului furnizat de senzorii optici, care analizau integral imaginea proiectată pe senzori. Singurul brevet care se referă la analiza unei porțiuni din imagine este din anul 1965 - România, care folosește analiza dinamică a unei porțiuni din imaginea proiectată într-o cameră de luat vederi, respectiv o porțiune din explorarea unei linii TV.

După anii '70, până în momentul apariției pe piață și a folosirii sistemelor AF, au fost imaginate și înregistrate mai multe soluții tehnice ingenioase, destinate atât camerelor de televiziune cât și camerelor fotografice și de filmat. Aceste soluții s-au materializat în diferite prototipuri prezentate la diferite expoziții fotografice. Evoluția tehnologiilor optice și electronice, apariția circuitelor integrate și a microactuatorilor au permis dezvoltarea, aplicarea și integrarea în aparatele fotografice a unor noi soluții tehnice, cele mai multe brevetate.

O primă menționare a folosirii și aplicării focalizării automate la un aparat fotografic apare în anul 1963 când *Canon Inc.* prezintă la târgul *Photokina '63* de la Cologne un prototip de cameră fotografică având un sistem de focalizare automată; nu se cunoaște principiul de funcționare și după informațiile pe care le avem, nici nu au fost făcute demonstrații cu acest aparat (Tabelul 2). Abia în anul 1971, firma Nikon a prezentat un prototip de aparat cu focalizare automată având un obiectiv cu lungimea focală de 80 mm și o deschidere de $f/4$. La sfârșitul anului 1975, firma *Hengniweier* realizează și anunță prin *Honeywell* din U.S.A, primul dispozitiv AF operațional, pentru focalizare automată, care folosește un sistem optic dublu, cu telemetrie prin triangulație, cunoscut sub denumirea de "*Visitronic System*" sau prescurtat *VAF (Visitronic Auto Focus)*. El este livrat ca un modul AF diversilor fabricanți care îl asociază cu diferite componente de comandă și execuție externe.

În anii '60, camerele de televiziune nu erau echipate cu sisteme de focalizare automată. Unele din ele aveau un instrument analogic care indica conținutul în frecvențe înalte, corespunzător clarității imaginii. Soluțiile tehnice prezentate în literatura de brevete nu puteau fi aplicate deoarece complicau sistemul videocaptor. Aplicarea focalizării automate în fotografie era de asemenea imposibilă, datorită nivelului tehnologic din acei ani.

Soluția prelucrării unui element de imagine, o porțiune din linia semnalului de televiziune, permitea interpretarea semnalului video și luarea unei decizii privind comanda sistemului optic astfel încât să se obțină o imagine clară. Astfel, acest sistem se comportă ca o buclă de reglare extremală.

În continuare, se prezintă textul descrierii brevetului RO 44.277 / 1966, "Aparat videocaptor cu punere la punct automată" iar în figura 13, schema bloc a soluției brevetate.

"Convergența obiectivului camerei video 1 este modificată de un servomotor 2 într-un anumit sens ceea ce implică și modificarea clarității imaginii formate în cameră; această imagine este explorată, iar semnalele video obținute sunt derivate într-un circuit de derivare 3. Derivatele obținute trec prin două discriminatoare (de nivel) 4 și 5, discriminatoare (de nivel) care memorează valorile negative și infinite (de valoare foarte mare ce depășește un anumit nivel prescris) ale derivatelor; semnalele obținute la ieșirea discriminatorului 5 sunt memorate într-un memorator 6; aceste semnale aparțin unei imagini de o anumită claritate."

"După această primă explorare a imaginii și prelucrării semnalelor video se efectuează o altă operație asemănătoare - de data aceasta la o imagine de o altă claritate obținută prin deplasarea obiectivului; semnalele video corespunzătoare aceleiași zone a imaginii obținute la ieșirea discriminatorului 5 trec împreună cu semnalele corespunzătoare aflate în memoratorul 6 în alt discriminator 7 unde sunt comparate amplitudinile derivatelor, discriminatorul lăsând să treacă numai derivatele cu amplitudinea mai mare decât corespondentele lor (derivatele vor aparține sau primei imagini sau celei de a doua). Un circuit 8 stabilește sensul modificării convergenței obiectivului, sau a poziției acestuia față de planul imagine care se află pe fața anterioară a tubului videocaptor."

În figura 1. este prezentată diagrama corespunzătoare la două imagini ale unui raster; prima imagine este defocalizată, iar a doua imagine este focalizată corect. În diagrame se observă forma semnalului video corespunzător, alături de derivatele sale. Se remarcă diferența dintre amplitudinile derivatelor celor două semnale video.

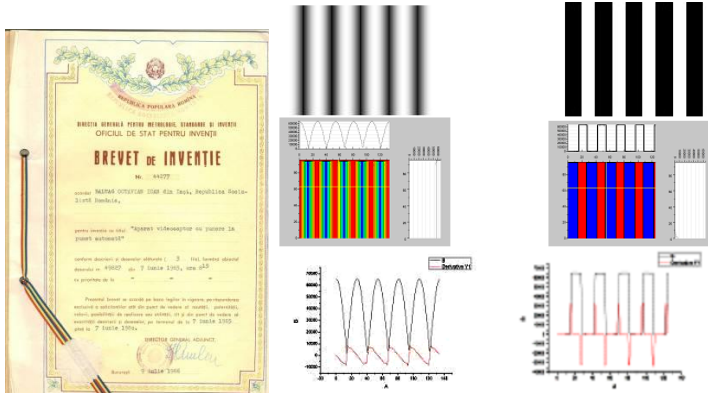


Fig.1. Diagrama semnalelor video corespunzătoare imaginilor

Semnalele video analizate sunt folosite pentru comanda pas cu pas a servomotorului astfel încât după prima comandă și reanalizarea semnalului video se stabilește sensul de deplasare. Această deplasare se face în trepte, până în momentul atingerii unui contrast maxim al semnalului video, ceea ce corespunde unui contrast optic maxim. Sistemul funcționează ca un sistem de automatizare și reglare extremală. Avantajul analizei semnalului video este că din planul scenei se poate selecta pentru focalizare porțiunea de imagine care prezintă interes pentru operator și transmisia televizată. Analiza contrastului imaginii a fost folosită în camerele fotografice și de filmat abia după anii '80, când au apărut senzorii integrați de imagine ai camerelor digitale. În acest brevet se face pentru prima dată referire la analiza contrastului imaginii prin intermediul semnalului video corespunzător.

Tablul 2. Evoluția sistemelor de focalizare automată [48]

Anul	Firma	Camera	Principiu
1963	Canon	Prototip (Photokina `63 Cologne)	UN
1965	Baltag	Brevet	CD
1971	Nikon	Prototip	UN
1972	Nikon	Obiectiv Nikkor 80 (Photokina `72)	UN
1974	Nikon	UN	UN
1975	Hengniweier	Dispozitive AF patent 4002899	T, VAF
1976	Leitz	Correphot SLR CK1 AF unit	PDF
1976	Pentax	K2 DMD	VAF
1978	Honeywell	24 lens, Telemetrie	TCL

1978	Chinon	35 F-MA Infracocus	IR
1978	Cosina	AF 35 Flashmatic EE	IR
1978	Fujica	Flash Fujica Auto Focus	IR
1978	Polaroid	SLR One Step Sonar	US
1978	Sankyo	ES-44XL Cameră video	VAF
1979	Canon	AF 35 M	IR
1980	Konica	C35 AF 2	VAF
1980	Sankyo	XL-320 Camera video	VAF
1980	Canon	AF514XL-S C Camera video	VAF
1981	Canon	AF 35ML	SST, IR
1981	Olympus	C-AF	IR
1981	Asahi	Pentax MF-F	PDF
1982	Pentax Corp.	Pentax PCF 35 AF	IR
1982	Olympus	OM 30	PDF
1982	Polaroid	SLR 680 Autofocus Land	US
1985	Canon	T80	PDF, CCD
1986	BelOMO	Elikon AF	T
1996	Contax	AX	ABF, MIP

ABF - Automatic Back Focusing; **CASF** - Contrast Angle Focusing System; **CD** – Contrast Detection; **IR** - Infra Red; **MIP** - Moving the Image Plane; **PDF** - Phase Detection Focusing; **QF** - Quick Focus; **SST** - Solid State Triangulation; **T** – Triangulation; **TCL** - Through Camera Lens; **UN** – Unknown; **US** –UltraSound; **VAF** - Visitronic Auto Focus.

Ecraful de televiziune cu plasmă sau plasma display

O altă preocupare a cercetătorilor și inventatorilor în domeniul televiziunii era realizarea unui ecran (display) videoreceptor cât mai plat; tuburile catodice folosite aveau un volum relativ ridicat, foloseau tensiune înaltă (zeci de kilovolti) iar singurele fenomene care erau cunoscute și folosite în reproducerea imaginilor erau cele legate de bombardarea cu electroni a unui material fluorescent sau electroluminiscent. Au existat încercări de re poziționare a tunului de electroni al tubului catodic și redirectionare a fasciculului de electroni spre ecran, dar nu au reprezentat un succes tehnologic. În domeniul acesta soluțiile, primitive, se refereau la folosirea unor lămpi cu filament dispuse în plan și comandate prin două perechi de rețele ortogonale. Altă soluție consta în folosirea unor materiale electroluminiscente supuse acțiunii unui câmp electric, dispuse între două rețele de conductori, dispuse ortogonal. Folosirea descărcărilor în gaze a fost o altă soluție; toate acestea permiteau reprezentarea, în limbaj digital, a unor nivele logice „0” și „1” folosite în tehnica de calcul a anilor '60. Prima cerere de brevet pentru un display cu plasmă destinat tehnicii de calcul este înregistrată în anul 1967 și aparține lui Donald Bitzer [49]; brevetul a fost

eliberat în anul 1971. Brevetul se referă la un display cu descărcare în gaze (neon) și era destinat să fie folosit ca terminal optic la calculatoarele electronice din acei ani. El afișa numai stările logice corespunzătoare informațiilor digitale „1” și „0”.

Această soluție tehnică, ca și celelalte, nu permiteau obținerea unei imagini televizate având nuanțe de gri, ele formau pe ecran numai zone luminate sau întunecate, corespunzătoare nivelelor logice „1” și „0”. În 1967 se înregistrează la OSIM București o cerere de brevet de invenție cu titlul „*Traductor curent imagine*” [50] pentru care se eliberează brevetul cu nr. RO 50.108 / 1967. Acesta descria soluția tehnică pentru realizarea unui ecran de televiziune plat, care folosea descărcarea în gaze și permitea obținerea nivelelor de gri între regiunile albe și negre. Acesta este un brevet care poate fi considerat invenție pionier în sensul că, prezintă caracteristicile unei prioritati internaționale. Revendicările din brevet se regăsesc astăzi, în soluțiile tehnice aplicate în „*tv plasma display*” produse în toată lumea. Ulterior, în SUA se mai înregistrează o serie de patente, dar fiecare din ele cuprindeau parțial revendicările din brevetul RO 50.108. În cele ce urmează se prezintă pe scurt descrierea și revendicările acestui brevet.

„Pe rețeaua de electrozi transparenți 2, este depusă o peliculă de fosfor electroluminiscent 3, grosă de câțiva microni; deasupra ei se găsește o mască dintr-un dielectric 4, perforată, iar golurile ei sunt umplute cu un material rezistiv 6. Urmează apoi, o placă dielectrică 7, prevazută cu caneluri 5; în aceste caneluri se găsește un gaz inert, iar pe fundul canelurilor se găsesc electrozii 8. Pentru protecție, electrozii 2 sunt acoperiți cu o placă de sticlă 1, sudată cu placa 7. Capetele electrozilor rețelilor 2 și 8 sunt scoase pe două din laturile dispozitivului. Dacă pe doi din electrozii celor două rețele se aplică o tensiune superioară tensiunii de amorsare a descărcării, în gazul din caneluri are loc o descărcare liberă iar fosforul devine luminiscent în punctul de intersecție a celor doi electrozi, luminiscența crescând cu tensiunea aplicată pe suprafețele peliculei. Pentru explorarea întregii suprafețe se aplică electrozilor 2 și 8 semnale defazate în așa mod încât explorarea să se facă după diagonală. Pe una din rețele se aplică semnale pozitive iar pe cealaltă negative, ambele modulate (pentru obținerea nuanțelor de gri). Pentru a comuta pe rând câte unul din electrozii unei rețele se folosesc două matrici cu rezistențe.”

Această structură se regăsește integral în soluțiile tehnice folosite și în prezent. Spre exemplificare, se prezintă două soluții brevetate în anul 1997 [51], respectiv 1998 [52].

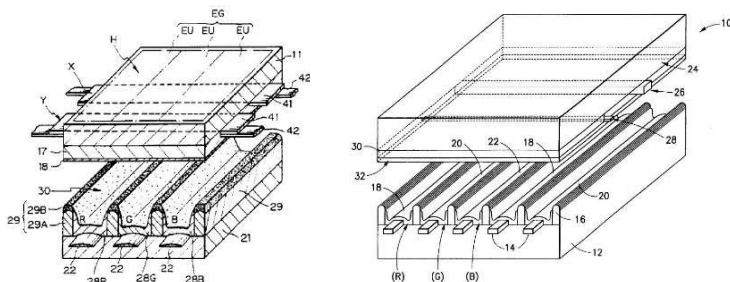


Fig. 16. Patentele US 5.674.553 și US 5.745.086

Concluzii

1. Primele cercetări din România privind obținerea și reconstituirea la distanță a unei imagini se fac în anul 1924, de către George D. Cristescu, student fiind, în Laboratorul de Acustică și Optică al Universității din București.
2. Primele comunicări științifice privind televiziunea sunt făcute de către George D. Cristescu, la Societatea Româna de Fizică în anii 1926 și 1928.
3. Prima carte despre televiziune apare în anul 1928, “*Problema televiziunii*”, autor fiind tot George D. Cristescu.
4. Primele brevete din România privind televiziunea aparțin lui George D. Cristescu și Sergiu Condrea, în anii 1928 – 1930.
5. Sergiu Condrea prefigurează pentru prima oară în unul din brevete televiziunea prin cablu.
6. În România, prima transmisie demonstrativă de televiziune este organizată de profesorul Christian Musceleanu în anul 1937 cu o instalație Philips.
7. Prima demonstrație publică de televiziune are loc în anul 1938 cu ocazia “Luna Bucureștilor”.
8. Primul lucrare din România care tratează aspecte istorice, științifice, tehnice și de perspectivă privind televiziunea apare în anul 1938 având ca autor pe Mihai Konteschweller: “*Televiziunea*”.

9. Prima dar și ultima demonstrație de televiziune publică prin cablu din perioada interbelică are loc la sala Dalles în anul 1939 cu o instalație Telefunken.
10. Primul curs de televiziune este ținut la Politehnica din București de către conferențiarul Mircea Bubulac începând cu anul 1950.
11. Prima transmisie de televiziune din anii '50 are loc ca urmare a rezultatelor cercetărilor echipei profesorului Alexandru Spătaru.
12. Primul tratat de televiziune din România apare în anul 1957, intitulat "*Bazele televiziunii*", autor, profesorul Mircea Bubulac.
13. Primele dispozitive mecanice pentru menținerea focalizării imaginii pe pelicula cinematografică sunt brevete de Sergiu Ioan Husum și Toma Rădulet în anii '60.
14. Primul brevet care soluționează focalizarea automată a imaginii este un brevet românesc din anul 1965.
15. În ceea ce privește analiza contrastului imaginii, o primă menționare a acestei metode apare în brevetul de invenție "*Aparat videocaptor cu punere la punct automată*"; acesta a fost înregistrat la OSIM București, în data de 7 iunie 1965, 8^h 15^m și s-a eliberat brevetul de invenție nr. 44.277 / 9 iulie 1966. În brevet se descrie o soluție tehnică nouă privind obținerea și controlul focalizării unei imagini într-un dispozitiv videocaptor folosind analiza dinamică a contrastului imaginii într-o zonă a imaginii captate, selectată de către operator.
16. Analiza contrastului imaginii apare în literatura de brevete abia după anii '80. Soluțiile folosite până la această dată se referă la corelația optică sau electrică a semnalelor video, modularea focalizării și analiza spectrului semnalului video, telemetrie optică, pasivă sau activă cu radiații infraroșii, ultrasunete sau microunde. În prezent, analiza contrastului imaginii se folosește în majoritatea camerelor fotografice și de filmat.
17. Primul brevet care descrie un ecran plat de televiziune cu plasmă sau "plasma display" este emis de OSIM București, în anul 1967, "*Traductor curent imagine*". Este o invenție pionier ale cărei revendicări se regăsesc integral în patentele emise ulterior.

Bibliografie

- [1] George D. Cristescu, *Problema televiziunii*, Tipografia I. Copuzeanu, București, 1928

-
- [2] Cristescu, George D. *Memoriu de titluri și lucrări*, Tipografia „Cuvântul Românesc”, București, 1937
- [3] George D. Cristescu, *Asupra posibilității de a separa emisiunile prin unde hertziene de lungimi foarte vecine sau chiar de aceeași lungime*, Teza de doctorat, București, 1930
- [4] George D. Cristescu, *Un electrodinamometru – busolă de sinus pentru determinarea componentei orizontale H a magnetismului pământesc*, Tipografia „Cuvântul Românesc”, București, 1937
- [5] George D. Cristescu, *Un instrument de măsură de mare sensibilitate pentru diferențe de potențial și sarcini electrice*, Buletin Științific, Seria: Matematică, Fizică, Chimie, Tom. II, Nr. 1, Ed. Academiei R.P. Române, 1950
- [6] George D. Cristescu, R. Grigorovici, *Studiul torței de înaltă frecvență. Determinări de tensiune, curent și putere de descărcare*, Ed. Academiei R.P. Române, 1949
- [7] C.G. Bedreag, *Bibliografia Fizicii Române, Biografii*, Biblioteca Societății de Științe Matematice și Fizice din R.P.R., Ed. Tehnică, București, 1957
- [8] Serge Condrea, *Perfectionnements aux systems de telecommunications*, Brevet d'invention, nr. 651.864, Gr.12-CI.4, 1929
- [9] Sergiu Condrea, *Nou sistem de televiziune*, Brevet RO 18.693 / 16.07.1930
- [10] Chr. Musceleanu, *Telefotografia și televiziunea*, în volumul *Materia în infinitul mare, pe Pamânt și în infinitul mic*, pg. 262-267, Ed. Casa Școalelor, București, 1930
- [11] Nicolae, R. Stănescu, *Telegrafie, fotoelectricitate și televiziune*, partea I, Natura, nr. 6, 1934, pg. 8-14
- [12] Nicolae, R. Stănescu, *Telegrafie, fotoelectricitate și televiziune*, partea II, Natura, nr. 7, 1934, pg. 19-25
- [13] Mihai Konteschweller, *Starea actuală a televiziunii*, în volumul *Actualități radiofonice*, pg. 17-21, Tipografia Dimitrie Cantemir, București, 1931
- [14] C. Pana, *Cum s-a putut realiza televiziunea*, Știință și progres, Liceul militar „Mihai Viteazu” nr. 7, 1934, pg. 187-195, Târgu Mureș, 1934.
-

- [15] Victor Vâlcovici, *Televiziune – Perfecționări privind cinematograful*, Conferința radiofonică 1935, în volumul *Actualități Științifice*, pg. 46-53, Ed. „Lumina Românească”, 1935.
- [16] Radio Universul, 1935, 1939
- [17] Constantin Săulescu, Felix Popp, *Televiziunea*, Ed. Institutul de Arte Grafice „Lupta” N. Stroila, București, 1936
- [18] Ziarul Universul, 25 octombrie, 1937
- [19] http://enciclopediaromaniei.ro/wiki/Televiziunea_%EEn_Rom%E2nia, accesat, oct. 2014
- [20] Condrea Sergiu, *Sistemele moderne de televiziune*, Cercul Electrotehnic, secția Electrocomunicații, Ciclul de conferințe 1937, pg. 31-55, Inst. de Arte Grafice „Vreamea”, 1938
- [21] *Gazeta Municipală*, iunie, 1938.
- [22] Andrei Ciurcanu, *Dilema veche* nr. 234, 7 august, 2008. accesat Sept 2014, <http://www.balulinterbelic.ro/2012/luna-bucurestilor-in-interbelic-articol-dilema-veche/>
- [23] Mihai Konteschweller, *Televiziune*, Tipografia „Cuvântul Românesc”, București, 1936
- [24] ibidem [19]
- [25] Arno Hilf, *Televiziunea*, în volumul *Aplicațiile radio electricității în știința și tehnica industrială*, pg. 65-73, Editura de Stat, 1946
- [26] Mircea Bubulac, *Bazele televiziunii*, Ed. Tehnica, București, 1957
- [27] ibidem [19]
- [28] Constantin I. Botez, Paul Călinescu, *Verfahren und abbildendes fotografisches System zur Erzeugung von Bildern mit räumlicher Wirkung*, patentschrift DE 1.258.256 (B), 1968
- [29] Constantin I. Botez, Paul Călinescu, *Kino- und Fernsehaufnahme- und Wiedergabesystem*, DE 181.7232 (A1), 1970
- [30] Constantin I. Botez, Paul Călinescu, *Appareil pour l'obtention d'images qui donnent l'impression de relief*, CH 434.961 (A), 1967
- [31] Paul Călinescu, Constantin I. Botez, *System for tracking cinematographic and television system pictures and for projecting them on screen*, US 3.583.802, 1971
- [32] Ion Butănescu, *Sätt att anbringa text på fotografiska filmer*, FI37640 (A), 1968
- [33] Sergiu Ioan Husum, *Automatic device for filming fixed-sized images with varied focal length lens*, patent US 3.314.350, 1967
- [34] Sergiu Ioan Husum, brevet RO 46.286, 1963

- [35] Toma Răduleț, *Device for the automatic control of an objective lens system having variable focal length*, patent US 3.597.065, 1971
- [36] Toma Răduleț, brevet RO 53.291, 1967
- [37] L. Simijian, *Self-focusing camera*, patent US 1.866.581, 1932
- [38] G.L. Beers, *Television pickup control system*, patent US 2.403.628, 1946
- [39] R.K., Orthulber, *Automatic focus adjuster*, US Patent 2.831.057, 1958
- [40] H.W., Salinger, *Focusing adjusting system*, US Patent 2.838.600, 1958
- [41] W.L., Steiner, *Automatic focus control system and method*, US Patent 3.211.831, (1965)
- [42] O., Baltag, *Aparat videocaptor cu punere la punct automată*, brevet RO 44.277 (1965)
- [43] F., Biderman, G., F., Fauth Jakob, H.P., Simson, E.V., Wasilewski, US Patent 3.274.914, *Camera focusing devices*, 1966
- [44] A.B., Pagel, *Automatic focusing system*, US Patent 3.442.193, 1969
- [45] C.E., Thomas, *Automatic focusing apparatus*, US Patent 3.450.883, 1969
- [46] C.H., Biber, *Rangefinding and focusing system for photographic cameras and the like*, US Patent 3,522,764, 1970
- [47] G.L., Martin, *Automatic focusing of optical system*, US Patent 3,708,619, (1973)
- [48] O. Baltag, *History of Automatic Focusing Reflected by Patents*, Science Innovation, vol. 3(1), pp. 1-17 (2015)
- [49] D. Bitzer, H.G. Slottow, R.H. Wilson, *Gaseous display and memory apparatus* US Patent 3.559.190 (1971)
- [50] O. Baltag, *Traductor current imagine*, brevet RO 50.108 (1967)
- [51] T. Shinoda, S. Kanagu, M. Wakitani, M. Miyahara, *Full color surface discharge type plasma display device*, US Patent 5,674,553 (1997)
- [52] L.F. Weber, US Patent *Plasma panel exhibiting enhanced contrast* 5.745.086 (1995)

[53]

[54] **Bibliografie cu alte lucrări care tratează istoricul televiziunii în România**

- [55] Colecția revistei Radio Universul 1935 -1940
- [56] Colecția revistei Radio – radiofonie, televiziune, știința pentru toți, 1936
- [57] Colecția revistei Radio electronica, 1948
- [58] Colecția ziarului Cultura Poporului, 1928
- [59] Colecția revistei Ilustratiunea Română, 1933-1938
- [60] Colecția revistei Realitatea Ilustrată,
- [61] Colecția revistei Natura, 1925-1946
- [62] Horia Nicolai Teodorescu, *Istoria electricității și radiocomunicațiilor în România*, Ed. Albatros, București, 1997
- [63] *** *Personalități românești ale științelor naturii și tehnicii – Dicționar*, Ed. Științifică și Enciclopedică, pg. 282, București 1982
- [64] Ștefan Bălan, Ștefan Șt. Mihăilescu, *Istoria științei și tehnicii în România – Cronologie*, Ed. Academiei R.S. România, București, 1985
- [65] Gheorghe Enciu, *Poșta și Telecomunicațiile în România*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1984
- [66] A. Ciontu, S. Naicu, L. Moisin, V. Ciobanița, *Pagini din istoria electronicii și radiocomunicațiilor*, Ed. Național, 1998
- [67] Mircea Bubulac, *Bazele radiolocației și televiziune*, curs, Politehnica București, 1950
- [68] Nicolae Stanciu ș.a, *Dicționar tehnic de radio și televiziune*, București, Editura Științifică și Enciclopedică, 1975
- [69] Ștefan Iancu, *Trepte în dezvoltarea științei și tehnologiei informației și comunicațiilor în România*, Noema, vol. X, pg. 2081-331, 2011
- [70] I.M. Ștefan, Edmond Nicolau, *Scurtă istorie a creației științifice și tehnice românești*, București, Editura Albatros, 1981;
- [71] P. Grivet, P. Herreng, *Televiziunea*, traducere Nic. N. Rentea, ed. Contemporană, București, 1942
- [72] Pavel Câmpeanu, *Radio, Televiziune – Public*, pg. 19-21, Ed. Științifică, 1972
- [73] Liviu Butuc, *Scurtă istorie a mijloacelor de comunicație în România*, Biblioteca Bucureștilor, anul VIII, nr. 11, pg.30-34, 2005
- [74] Francisc Viski, *Comunicare personală*
- [75] Mircea Aldoiu, *Comunicare personală*

- [76] Nona Millea, coordonator, Electronica romanească, o istorie trăită, vol, vol II, vol III, Ed. AGIRm Bucuresti, 2011