Alan Dower Blumlein

Autor:
Data de publicació: 13-09-2021

Alan Dower Blumlein

?Blumlein el 1931 o 1932?

?Nascut?
?29 de juny de?
?1903?
?Hampstead,??Londres, Anglaterra?

?Va morir?
?7 de juny de 1942?? (38 anys) ?

? ?
? ??Welsh Bicknor??, Herefordshire, Anglaterra?

?Educació?
?Escola Highgate?
?Imperial College de Londres?

?Ocupació?
?Enginyer Electrònic?

?Empresari?
EMI

?Cònjuge(s)?
Doreen Lane

?Nens?
Simon Blumlein
David Blumlein

?Pare(s)?
Semmy Blumlein
Jessie Dower

?Carrera d'enginyeria?

?Projectes?
?Radar H2S?

?Disseny significatiu?
?Amplificador ultra-lineal?

?Avenços significatius?
?Televisió de?
?so estereofònica?

?Alan Dower Blumlein?? (29 de juny de 1903 - 7 de juny de 1942) va ser un enginyer ??electrònic?? anglès, notable per les seves nombroses invencions en telecomunicacions, ??enregistrament de so,?? ??so estereofònic,??televisió i radar. ?? ??[1]?? ?? Va rebre 128 patents i va ser considerat com un dels enginyers i inventors més significatius del seu temps. ?? ??[2][3]?? ?

?Va morir durant ??la Segona Guerra Mundial?? el 7 de juny de 1942, als 38 anys, durant el judici secret d'un sistema de radar ??aerotransportat H2S?? llavors en desenvolupament, quan tots els a bord del ??bombarder Halifax?? en el qual volava van morir quan es ??va estavellar?? a ??Welsh Bicknor?? a Herefordshire. ?? ??[3]?? ?

?Contingut?

?Vida primerenca?
?Alan Dower Blumlein va néixer el 29 de juny de 1903 a ??Hampstead,??Londres. El seu pare, Semmy Blumlein, era un súbdit britànic naturalitzat d'origen alemany. Semmy era fill de Joseph Blumlein, un alemany d'ascendència ??jueva,?? i de Philippine Hellmann, una dona francesa d'ascendència alemanya. ?? ??[Nota 1]?? ?? La mare d'Alan, Jessie Dower, era ??escocesa,??filla de William Dower (nascut el 1837) que va anar a Sud-àfrica per a la ??Societat Missionera??de Londres. Alan va ser batejat com a ??presbiterià;?? Més tard es va casar en una església parroquial ??de l'Església d'Anglaterra.?? ?? ??[4]?? ?

?La futura carrera d'Alan Blumlein semblava haver estat determinada a l'edat de set anys, quan va presentar al seu pare una factura per reparar el timbre, va signar "Alan Blumlein, Enginyer Elèctric" (amb "pagat" gargots a llapis). La seva germana va afirmar que no podia llegir amb coneixements fins als 12 anys. Ell va respondre: "No, però jo coneixia moltes equacions quadràtiques!" ?

?Després de deixar ??la Highgate School?? el 1921, va estudiar al ??City and Guilds College?? (part de l'Imperial ??College).?? Va guanyar una beca de governador i es va unir al segon any del curs. Es va graduar amb un ??BSc?? ??d'honor de primera classe?? dos anys més tard. ?

?A mitjans de 1930, Blumlein va conèixer Doreen Lane, una mestra ??d'escola preparatòria?? cinc anys més jove que ell. Després de dos anys i mig de festeig, els dos es van casar el 1933. Lane va ser advertit per coneguts abans del casament que "hi havia una broma entre alguns dels seus amics, solien anomenar-la 'Blumlein-it is' o 'Primera Classe Mind'. Sembla que no volia conèixer ningú que no tingués una ment de primera classe". L'enginyer de gravació Joseph B. Kaye, conegut com a J.B. Kaye, que era l'amic més proper de Blumlein i millor home a la boda, va pensar que la parella estava ben igualada. ?? ??[5][6]?? ?

?Carrera i invencions?
?Telecomunicacions?
?El 1924 Blumlein va començar el seu primer treball a ??International Western Electric,??una divisió de la ??Western Electric Company.?? Posteriorment, la companyia es va convertir en International Standard Electric Corporation i, més tard, ??Standard Telephones and Cables?? (STC). ?

?Durant el seu temps allà, va mesurar la resposta ??d'amplitud??/??freqüència?? de les orelles humanes, i va utilitzar els resultats per dissenyar les primeres xarxes ??de ponderació.?? ?

?El 1924 va publicar (amb el professor Edward Mallett) el primer dels seus dos únics articles de ??l'IEE,?? sobre mesuraments de resistència d'alta freqüència. Això li va ser el premi Premium de l'IEE a la innovació. L'any següent va escriure (amb Norman Kipping) una sèrie de set articles per ??Wireless World.?? ?

?El 1925 i 1926, Blumlein i John Percy Johns van dissenyar una forma millorada de ??bobina?? de càrrega que va reduir la pèrdua i ??el crosstalk?? en línies telefòniques de llarga distància. Es van utilitzar fins al final de l'era de la telefonia analògica. El mateix duo també va inventar una forma millorada de ??pont?? de mesura de CA que es va conèixer com el ?? ??Pont Blumlein?? ?? i posteriorment el ?? ??pont del braç de relació transformadora.?? Aquestes dues invencions van ser la base de les dues primeres patents de Blumlein. ?

?Les seves invencions mentre treballaven a STC van donar lloc a altres cinc patents, que no es van atorgar fins després de deixar l'empresa el 1929. ?

?Gravació de so?
?El 1929 Blumlein va renunciar a STC i es va unir a la ??Columbia Graphophone Company,??on va informar directament al director general ??Isaac Shoenberg.?? ?

?El seu primer projecte va ser trobar un mètode de tall de ??disc?? que eludí una patent de Bell en el ??capçal de tall de ferro mòbil de Western Electric?? que s'utilitzava llavors, i sobre el qual s'havien de pagar drets d'autor substancials. Va inventar el capçal de tall de disc de bobina mòbil, que no només es va aconseguir al voltant de la patent, sinó que oferia una qualitat de so molt millorada. Va dirigir un petit equip que va desenvolupar el concepte en un tallador pràctic. Els altres membres principals de l'equip van ser Herbert Holman i Henry "Ham" Clark. El seu treball va donar lloc a diverses patents. ?

?A principis de 1931, la Columbia Graphophone Company i la ??Gramophone Company?? es van fusionar i es van convertir en ??EMI.?? Es van establir nous laboratoris d'investigació conjunts a ??Hayes?? i Blumlein va ser transferit oficialment allà l'1 de novembre del mateix any. ?

?A principis de la dècada de 1930 Blumlein i Herbert Holman van desenvolupar una sèrie de micròfons de bobina mòbil, que van ser utilitzats en estudis de gravació EMI i per la ??BBC?? al ??Palau Alexandra.?? ?

?Amplificador ultra lineal?
?Al juny de 1937, Blumlein va patentar el que ara es coneix com l'amplificador ?? ??ultra-lineal?? ?? (Patent 2.218.902, de data 5 de juny de 1937). Un disseny enganyosament simple, el circuit va proporcionar un toc en el bobinat primari del transformador de sortida per proporcionar retroalimentació a la segona graella, que va millorar la linealitat de l'amplificador. Amb l'aixeta col·locada a l'extrem de l'ànode del bobinat primari, el tub (vàlvula) es connecta efectivament com un ??triode,??i si l'aixeta estava a l'extrem del subministrament, com un ??pentode??pur. Blumlein va descobrir que si l'aixeta es col·locava a una distància 15-20% cap avall de l'extrem de subministrament del transformador de sortida, el tub o vàlvula combinaria les característiques positives tant del triode com del disseny del pentode. ?

?Parella cuallarga?
?Blumlein pot o no haver inventat la ??parella de cua llarga,??però el seu nom està a la primera patent (1936). El parell de cua llarga és una forma ??d'amplificador diferencial?? que ha estat popular des dels dies del tub de ??buit?? (vàlvula). Ara és més omnipresent que mai, ja que és particularment adequat per a la implementació en forma ??de circuit integrat,?? i gairebé tots els circuits integrats ??d'amplificador operacional?? en contenen almenys un. ?

?So estereofònic?
?Més informació: ??394325 de patents del Regne Unit?

?El 1931, Blumlein va inventar el que ell va anomenar "so binaural", ara conegut com ??a so estereofònic.?? ?? ??[1]?? ?? A principis de 1931, ell i la seva dona eren al cinema. Els sistemes de reproducció de so dels primers ??parlants?? només tenien un sol conjunt d'altaveus: l'actor podria estar en un costat de la pantalla, però la veu podia venir de l'altre. Blumlein va declarar a la seva dona que havia trobat una manera de fer que el so seguís l'actor. ?

?Blumlein va explicar les seves idees a Isaac Shoenberg a finals d'estiu de 1931. Les seves primeres notes sobre el tema estan datades el 25 de setembre de 1931, i la seva patent tenia el títol de??"Millores en i relacionades amb la transmissió de so, enregistrament de so i sistemes de reproducció de so".?? La sol·licitud va ser datada el 14 de desembre de 1931, i va ser acceptada el 14 de juny de 1933 com a número de patent del Regne Unit 394.325. ?? ??[7]?? ?

?La patent cobria nombroses idees en estèreo, algunes de les quals s'utilitzen avui en dia. Unes 70 reclamacions inclouen: ?

?Un circuit de "barreja", que tenia com a objectiu preservar l'efecte direccional quan el so d'un parell de micròfons espaiats es reproduïa a través d'altaveus estèreo en lloc d'un parell d'auriculars.?
?L'ús d'un parell coincident de micròfons de velocitat amb els seus eixos en angles rectes entre si, que encara es coneix com un??"Blumlein Pair".?"
?Gravant dos canals en el solc d'un disc utilitzant les dues parets de solc en angles rectes l'un a l'altre i 45 graus a la vertical?
?Un capçal de tall de disc estèreo?
?Utilitzar transformadors híbrids per matriu entre senyals esquerres i rectes i senyals de suma i diferència?

?Els experiments binaurals de Blumlein van començar a principis de 1933, i els primers discos estèreo es van tallar més tard el mateix any. Gran part del treball de desenvolupament d'aquest sistema d'ús cinematogràfic es va completar el 1935. En els curtmetratges de prova de Blumlein (sobretot, "Trains at Hayes Station", que dura 5 minuts i 11 segons, i "The Walking &Talking Film"), la seva intenció original de fer que el so seguís l'actor es va realitzar plenament. ?? ??[8]?? ?

?El 1934, Blumlein va gravar la ?? ??Simfonia Júpiter?? ?? de ??Mozart??dirigida per Sir ??Thomas Beecham?? als ??Estudis Abbey Road?? de Londres utilitzant la seva tècnica vertical-lateral. ?? ??[1]?? ?

?Televisió?
?La televisió va ser desenvolupada per moltes persones i empreses al llarg de les anys 1920 i 1930. Les contribucions de Blumlein, com a membre de l'equip d'EMI, van començar seriosament el 1933 quan el seu cap, Isaac Shoenberg, el va assignar a temps complet a la investigació televisiva. ?

?Les seves idees incloïen: ?

?Escaneig de flyback ressonant (l'ús d'un circuit sintonitzat en la creació d'una forma d'ona de desviació de serradures). (Patent britànica núm. 400976, sol·licitud presentada l'abril de 1932.)?
?Ús de xarxa d'impedància constant en fonts d'alimentació per obtenir una regulació de voltatge independent de la freqüència de càrrega, estenent-se fins a DC (421546, presentada el 16 de juny de 1933).?
?Abraçada a nivell negre (422914, presentada l'11 de juliol de 1933 per Blumlein, Browne i Hardwick). Aquesta és una forma millorada de restauració de DC, en comparació amb el simple restaurador de CORRENT CONTINU (que consisteix en un condensador, díode i resistència) que havia estat patentat per Peter Willans tres mesos abans.?
?L'antena de ranura.?? (515684, presentat el 7 de març de 1939.)?

?Blumlein també va ser en gran part responsable del desenvolupament de l'estructura de forma d'ona utilitzada en el

sistema Marconi-EMI de ??405 línies,?? desenvolupat per al Servei de Televisió de la BBC del Regne Unit a ??Alexandra Palace,??el primer servei de televisió programat ??d'alta definició?? (240 línies o millor), que més tard va ser adoptat com el ??sistema CCIR A.?? ?

?Radar H2S?
?Article principal: ??Radar H2S?

?Blumlein va ser tan central en el desenvolupament del sistema de radar aerotransportat H2S (per ajudar a atacar bombes), que després de la seva mort al juny de 1942, molts creien que el projecte fracassaria. No obstant això, va sobreviure i va ser un factor en l'escurçament de la ??Segona Guerra Mundial.?? El paper de Blumlein en el projecte era un secret molt ben guardat en aquell moment i, en conseqüència, només es va fer un breu anunci de la seva mort uns dos anys més tard, per evitar proporcionar consol a Hitler. ?? ??[3]?? ?

?La seva invenció del modulador de pols de tipus línia (ref vol 5 de la sèrie del Laboratori de Radiació del MIT) va ser una contribució important als radars de pols d'alta potència, no només el sistema H2S, i continua sent utilitzat avui en dia. ?

?Mort i investigació?
?Article principal: Accident de ??Herefordshire TRE Halifax de 1942?

?Halifax II?? ?? ??V9977,??que es va estavellar el 7 de juny de 1942, fotografiat a ??RAF Defford.?? Fixeu-vos en el ??radoma?? H2S sota el ventre. ?? ??[3]?? ?

?Blumlein va morir en l'accident d'un avió de prova ??Handley Page Halifax?? equipat amb H2S mentre feia un vol de prova per a l'Establiment ??d'Investigació de Telecomunicacions?? (TRE) el 7 de juny de 1942. Durant el vol de ??RAF Defford,??mentre que a una altitud de 500 peus, el Halifax va desenvolupar un incendi de motor que ràpidament es va descontrolar. ?? ??[9]?? ?? Es va veure que l'avió perdia altitud, després rodava invertit i va colpejar el terra. ?? ??[9]?? ?? L'accident es va produir prop del poble de ??Welsh Bicknor?? a Herefordshire. ?? ??[10]?? ?? Dos dels col·legues de Blumlein, Cecil Oswald Browne i Frank Blythen, també van morir en l'accident. ?

?El Halifax portava un ??magnetró?? de cavitat altament secret com a part del sistema de proves H2S, i la recuperació immediata del dispositiu va ser essencial. Un equip dirigit per ??Bernard Lovell?? va arribar a l'escena de l'accident la mateixa nit, i va prendre el magnetró. ?? ??[11]?? ?

?"Llavors van començar a arribar informes d'un accident al sud de Gal·les i la resta d'aquella nit va ser només un malson. Em va conduir el C-in-C de l'aeròdrom [Defford], un home anomenat??King,[12]?? ?? i serpentejant a través d'aquests carrils prop de ??Ross-on-Wye?? a la recerca d'aquestes restes, i després el camp amb el Halifax cremat, i per descomptat va ser temps de guerra, no hi havia temps per a les emocions, els nostres primers deures eren buscar el preciós equip altament secret, i recollir els trossos d'ell." - Bernard Lovell. ?? ??[13]?? ?

?Finestra commemorativa del castell de ??Goodrich?? que commemora Blumlein i els altres enginyers, científics i militars involucrats en el desenvolupament del radar?

?Després que la junta d'investigació de la RAF completés el seu informe sobre l'accident de Halifax l'1 de juliol de 1942, es va distribuir a una llista restringida de destinataris aprovats, però no es va divulgar públicament. ?? ??[9]?? ?? En interès del secret en temps de guerra, l'anunci de la mort de Blumlein no es va fer durant tres anys més. ?? ??[14]?? ?? La junta d'investigació, encapçalada per l'inspector en cap de ??l'AIB?? Vernon Brown -que més tard també va investigar les desaparicions ?? ??de Star Tiger?? ?? i Star ?? ??Ariel?? ?? de la postguerra- i assistit per ??Rolls-Royce,??que havia fabricat els motors ??Merlin?? de Halifax, va trobar que l'accident va ser causat per un incendi de motor, atribuït a la incredulitat d'una nou ??de tappet?? al motor exterior d'estribord, que havia estat fortament endurida per un instal·lador de motors de la RAF mentre inspeccionava el motor unes tres hores abans de l'accident. ?? ??[9]?? ?

?Durant el vol, la nou afluixada va causar una neteja de ??vàlvula?? cada vegada més excessiva que finalment va permetre la col·lisió del capçal de la vàlvula amb la fractura de pistó ascendent de la tija de la ??vàlvula,??que després va permetre que la vàlvula d'entrada s'obrís oberta, el que va resultar en l'encesa per la ??tapa d'espurna?? de la barreja de combustible / aire pressuritzat dins del ??col·lector d'entrada?? i, finalment, el bombament del combustible encès fora de la coberta del ??balancí?? i al llarg de l'exterior del motor, donant lloc a un extens incendi a la ??nacelle??del motor. ?? ??[9]?? ?? A causa del foc originat en el sistema d'inducció, on la barreja de combustible / aire ??sobrecarregat?? estava a una pressió més alta que l'atmosfera, el cor del foc era molt més calent i intens del que seria el cas en un simple foc de combustible. ?

?Alimentat constantment per la ??ingesta trencada,??el foc es va cremar ràpidament al llarg de l'ala i el fuselatge, causant finalment que la secció forabord de l'ala d'estribord se separés de la secció central a aproximadament 350 peus d'altitud. ?? ??[9]?? ?? Amb la pèrdua d'una part substancial de l'ala d'estribord, tot el control sobre el vol de nivell es va perdre, i l'avió va rodar invertit i va impactar contra el terra a aproximadament 150??mph.[9]?? ?

?La junta va trobar que la tripulació i els passatgers no havien saltat immediatament de l'avió a causa de diversos factors, incloent una pèrdua d'altitud mentre intentaven trobar un camp d'emergència, el foc de ràpida propagació, que bloquejava o impedia l'expulsió de l'avió, i el fet que un nombre suficient de paracaigudes no estaven a bord o no estaven sent usats. ?? ??[9]?? ?? Gairebé immediatament després de l'accident, el primer ministre Churchill va emetre una directiva que requeria que qualsevol vol de prova amb civils o personal científic portés un nombre suficient de paracaigudes per a totes les persones involucrades. ?? ??[9]?? ?

?Després que la junta d'investigació de la RAF completés el seu informe sobre l'accident de Halifax, el primer ministre Churchill va ordenar que es mantingués en secret, i la causa de l'accident no es va revelar públicament, fins i tot als familiars dels morts. ?? ??[9]?? ?? Com a resultat, nombrosos rumors infundats sobre el sabotatge alemany com a causa de l'accident circularien durant molts anys després. ?? ??[9]?? ?

?Vida personal?
?Alan Blumlein va tenir dos fills, Simon Blumlein i David Blumlein. ?

?Fora de la seva obra Blumlein era un amant de la música i va intentar aprendre a tocar el piano, però el va abandonar. Li agradava muntar a cavall i de tant en tant anava a ??caçar cadells?? amb el seu sogre. ?? ??[15]?? ?

?Estava interessat en moltes formes d'enginyeria, incloent l'aviació, l'enginyeria del motor i l'enginyeria ferroviària. Va obtenir una llicència de pilot i va volar avions ??Tiger Moth?? de l'Aeròdrom de Londres a ??l'aeròdrom de Stag Lane.?? ?? ??[16]?? ?? En una ocasió, va persuadir un conductor d'autobús perquè li permetés conduir el vehicle de ??Penzance?? a ??Land's End.?? En un altre va passar diverses hores ajudant a l'operador d'una caixa de ??senyals ferroviària?? en les seves funcions a ??l'estació de Paddington.?? ?? ??[17]?? ?

?Homenatges?

?Alan Blumlein Way?? és una carretera al campus ??de Tektronix?? a ??Beaverton, Oregon,??d'acord amb la seva política de nomenar carreteres després d'aquells que van fer contribucions significatives al coneixement i la comprensió en el camp de l'electrònica.?
?Continua havent-hi una sala de reunions anomenada Blumlein Room a la seu de la ??Institució d'Enginyeria i Tecnologia?? (IET) a ??Savoy Place,??després d'una important remodelació el 2015. ?? ??[18]?? ?
?Una ??placa blava?? commemorativa de Blumlein va ser erigida el 1977 pel Consell del Gran ??Londres?? a la seva antiga casa ??d'Ealing.?? ?? ??[19]?? ?

?Placa blava?? situada a ??Ealing,??a l'oest de Londres?

?L'1 d'abril de 2015 es va presentar pòstumament una placa fita de l'IEEE per a la invenció de Stereo a Alan Dower Blumlein. Es va celebrar una cerimònia a ??Abbey Road Sudios?? a la qual van assistir molts dels principals experts en àudio i enginyers de gravació. La placa es troba ara a la dreta de la porta principal ??d'Abbey Road Studios.?

?Placa IEEE Milestone situada a la dreta de la porta principal ??d'Abbey Road Studios?

?El 2017, The ??Recording Academy?? va atorgar pòstumament a Alan Dower Blumlein el Grammy Tècnic de 2017 per la invenció d'Stereo i contribucions d'especial importància tècnica en el camp de la gravació.?

?Alan Dower Blumlein Grammy Tècnic 2017?

?Veure també?

?Generador de blumleïna?
?Línia de transmissió blumlein,??utilitzada per crear polsos d'alt voltatge amb temps curts d'ascens i caiguda.?

Notes

^ ?El pare de Semmy Blumlein, Joseph B. Blumlein, era jueu, ??vegeu Burns, p. 2?

?Referències?
?Cites?

^ ?Salta a: ?? ??a?? ? ? ?? ?? ??b?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ??c?? ?? ?? ? ?"Primers enregistraments estèreo restaurats".?? ?? ??BBC.?? 2008-08-01. ??Arxivat?? de l'original el 2008-08-07??. Consultat el ??2008-08-07.?? ??Blumlein va presentar la patent del so binaural, el 1931, en un document que patentava registres estèreo, pel·lícules estèreo i també so envoltant. Ell i els seus col·legues van fer una sèrie d'enregistraments experimentals i pel·lícules per demostrar la tecnologia, i veure si hi havia algun interès comercial de la incipient indústria del cinema i l'àudio.?? ?? ?
^ ?Alan Blumlein, l'home que va inventar l'estèreo?? AbbeyRoad??. Recuperat ??2009-05-18.?? ??En la seva curta vida, Blumlein va idear més de 120 patents i és considerat com un dels enginyers més significatius del seu temps.?

^ ?Salta a: ?? ??a?? ? ? ?? ?? ??b?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ??c?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ??d?? ?? ?? ? ?Fox, Barry (1990-06-16). ??Misteri de la biografia desapareguda: una mirada a la vida d'Alan Blumlein?? (1721). Nou??científic. Consultat ??el 2009-06-19.?
^ ?Cremades (2000), pp. 2 i 4?
^ ?Cremades (2000), p.49?
^ ?Alexander (1999), p. 10 i capítol 3?
^ ?Gb patent 394325,??Alan Dower Blumlein, "Millores en i relacionades amb la transmissió de so, enregistrament de so i sistemes de reproducció de so.", emès el 14 de juny de 1933, assignat a Alan Dower Blumlein i Indústries Musicals, Limited?
^ ?Robert Alexander (2013). L'inventor de Stereo: La vida y obras de Alan Dower Blumlein p. 83. Premsa CRC,?
^ ?Salta a: ?? ??a?? ? ? ?? ?? ??b?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ??c?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ??d?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ??e?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ??f?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ??g?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ??h?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ??i?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ??j?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ??k?? ?? ?? ? ?Alexandre (1999), pp.322–339?
^ ?"El crac de Halifax V9977"?? Web oficial d'Alan Dower Blumlein. Arxivat de ??l'original el?? 2013-04-08??. Recuperat ??2012-11-17??.?
^ ?Cremades (2000), p. 461?
^ ?Nota; Capità P. J. Rei.?
^ ? ??The Secret War,??Episodi 2 - "Veure cent milles", BBC Television, 1977.?
^ ?Fox, Barry, ??el britànic que va inventar l'electrònica,??nou científic, Vol. 94 núm. 1308 (3 de juny de 1982), p. 641?
^ ?Cremades (2000), p.242?
^ ?Cremades (2000), p.234?
^ ?Cremades (2000), p.243?
^ ?"New IET London: Savoy Place room names confirmed"??. IET??. Recuperat ??22015-07-22??.?
^ ?"Blumlein, Alan Dower"?? English??Heritage. Recuperat ??22015-07-22??.?

?Bibliografia?

?Alexander, Robert Charles (1999). ?? ??L'inventor de Stereo: La vida y obras de Alan Dower Blumlein.?? ??Premsa focal??. ??ISBN?? ?? ??0-240-51628-1??.?
?Burns, Russell W (2000). ??La vida y el tiemo de A. D. Blumlein.?? Sèrie iEE Història de la Tecnologia. IEE. p. 2. ??ISBN?? ?? ??0-85296-773-X??.?

?Enllaços externs?

?A Wikimedia Commons hi ha contingut multimèdia relatiu a: ?? ??Alan Blumlein?

?L'avió halifax ??accidentat V9977?
?Pàgina blumlein a AlanTuring.net?
?Biografia de Blumlein a la Xarxa d'Història Global de l'IEEE?
?Registres de proves binaurals i manuscrits creats per Alan Blumlein i el seu equip d'investigació a EMI?? (British Library)?
?Lloc web oficial d'Alan Dower Blumlein?