

LED

GUILLERMO ROA ZUBIA
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Argia aldatu da

Argia igortzen duten diodoek, LED argiek, EAE-ko kaleak hartu dituzte, ohiko bonbillen ordez; semaforoetan daude, batez ere. Azken bi urteetan izan da aldaketa nagusia. Bilbon, Gasteizen eta Donostian, adibidez, 2010. urtean ordezkatu dituzte ohiko bonbillak semaforoetan. Oraindik ere badira batzuk, baina oso gutxi. LEDak nagusi dira. Eta semaforoak adibide bat besterik ez dira. "Iraultza orain ari da gertatzen", dio Gemma Garcia CEITeko ingeniariak.

Izan ere, kaleko argiztapenean ere LEDek zer kolonizatu asko dute oraindik. Munduko hiri askotan ikusten den bezala, orain arteko joerari eusten bazaio, laster faroletan, tuneletan, aparkaleku publikoetan eta abarretan izango dira. Herri txikiak horrelako instalazioen probaleku apartak izan dira. Tolosan, adibidez, Pedro de Tolosa kalea dago LEDen bidez argituta.

Bestalde, Europako hiri handi gehienetan hasi dira erabiltzen LED argiak kale batzuk argitze-ko: Paris, Londres, Berlin, Praga, Varsovia, Amsterdam eta beste asko. Herbeheretan, A44 autopistako zazpi kilometroko tarte bat argitu dute LED argien bidez. Eta, Istanbulen, Bosforoko zubiaren bidea ere LED bidez argituta dago. Estatu Batuetan, Ipar Carolinako Raleigh hiria izan zen lehenengoetakoa proba egiten, eta, arrakastatsua izan denez, dagoeneko zabaldu da kaleko LED bidezko argiztapena; New York eta Washington dira horren adibide. Zerrenda luzea da, eta emaitzak, oro har, onak.

LED ZAHARRA, HEROI BERRIA

Gutxi kontsumitu eta asko irauten dute LED argiek; horregatik dira hain arrakastatsuak. Nahiz eta ez izan merkeak, urte batzuetan amortizatzen da instalazioen kostua. Eta baditu beste abantaila batzuk.

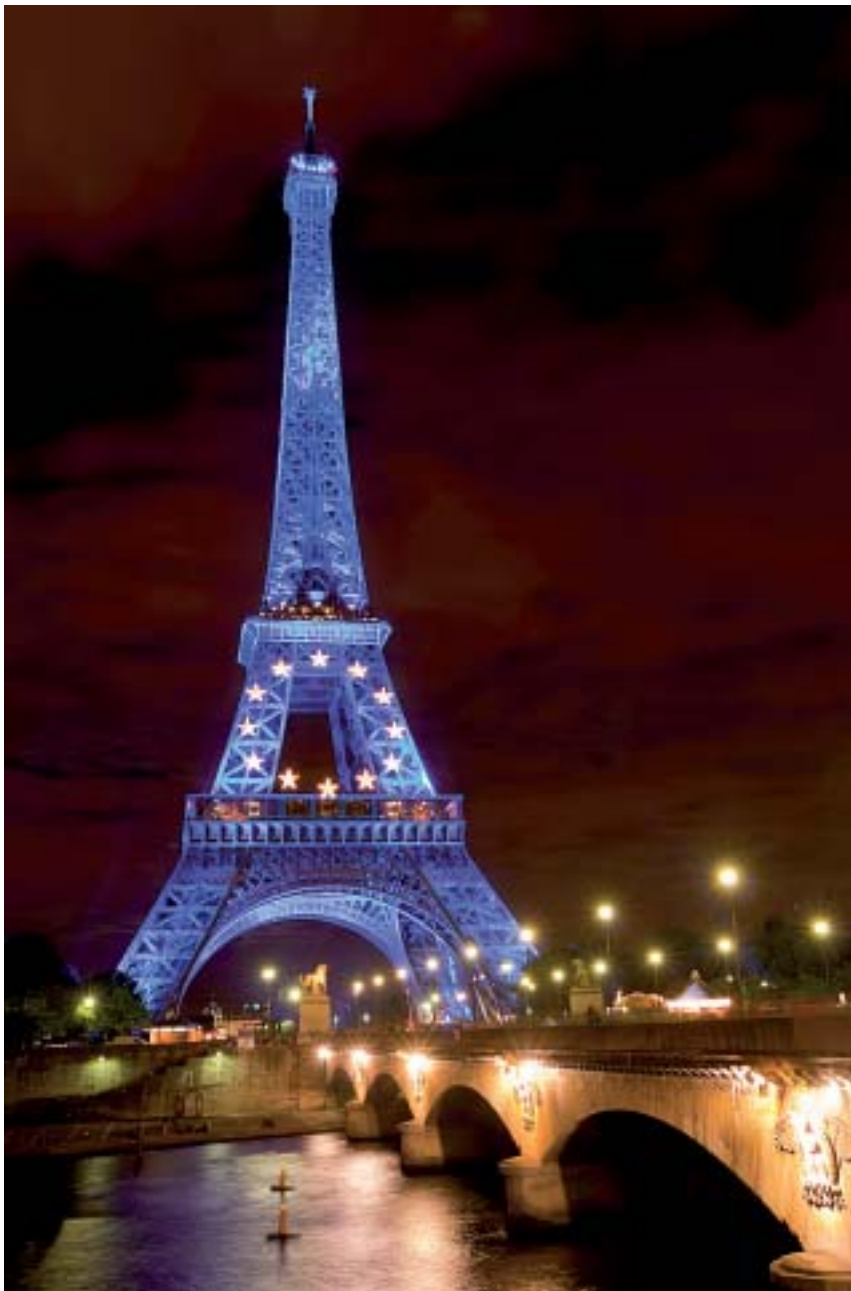
Argia sortzeko modua aldatu da. Wolframiozko hari goriaren sistema, ohiko bonbilla, zaharkituta dago. Eta merkuriozko lurrun bati fluoreszentzia eragitekoari, hodi fluoreszenteari, lehiakide indartsu bat agertu zaio: LED argia. Aspaldiko asmakuntza da, baina azken hamarkadetan izan dituen aurrerapenek puntako teknologiar a bultzatu dute. Eta, adituen ustez, bi edo hiru urteren buruan, iraultza handia ekarriko du.

Neurri batean, LEDen abantailak ezezkoetan laburbil daitezke. Ez du berorik sortzen, gastatzen duen energia gehiena argi bihurtzen baitu. Ez du bonbillen hari fina bezalako pieza hauskorrik. Ez dago osagai arriskutsuz eginda, ezta ingurumenerako kaltegarriak diren osagaiz ere. Abantailak nabarmenak dira.


Eta asmakuntza zaharra da: LEDa 1927an asmatu zen, eta 1960ko hamarkadan sartu zen industrian. Hori horrela izanik, zergatik ez dira lehenago erabili? Esan behar da zenbait aplikaziotarako duela ia 50 urte hasi zirela erabiltzen.

LEDak ohiko bilakatzen ari dira argiztapen publikoetan. Gaur egun, Eiffel dorrearen argiztapen berezia, adibidez, LEDen bidezkoa da.

ARG.: © ISTOCKPHOTO.COM/TOMCH.



Makina edo etengailu bat piztuta dagoela adierazten duen argitxo gorria LEDa izan da ordutik. Eta zazpi segmentuko zenbaki elektroniko zaharrak egiteko ere erabili izan dira. Bi kasuetan, baina, LED gorriak ziren; eta horretan datza galderaren erantzuna. Lehenago ez dira beste ezertarako erabili, beste kolore bateko LEDik ez zegoelako. Lehenengoak gorriak izan ziren; gero, 1970eko hamarkadan, LED berdeak, laranja eta infragorriak garatu zituzten; eta LEDen fabrikazioaren inflexio-puntua 1990eko hamarkadan etorri zen, Shuji Nakamura ikertzaile japoniarrak lehen aldiz lortu baitzuten LED urdinak egitea. Garciak ederki gogoratzen du garai hura: “Ni karrera bukatzen ari nintzen garai hartan, eta Teknologia Elektronikoko irakasleak kontatu zigun hori. «LED urdina aterako dute!»”, esan zigun.

 *Lehenengo LEDak gorriak izan ziren; gero, 1970eko hamarkadan, LED berdeak, laranja eta infragorriak garatu zituzten; eta 1990eko hamarkadan LED urdinak.*

Gakoa materiala zen. LEDak (ingelesez, Light Emitting Diode) diodoak dira, etengailu gisa jokatzen duen gailuak; elektroiek gutxieneko tentsio bat behar dute energia-eten bat gainditzeko, nolabait salto egiteko, eta zirkuituan korronea izateko. LEDetan, argia igortzen dute elektroiek, saltoaren amaieran karga positiboekin konbinatzen direnean. Material batzuetan, saltoa handiagoa da beste batzuetan baino. “Erabiltzen duzun materialaren arabera, elektroien eta karga positiboen arteko konbinazioak uhin-luzera bateko edo besteko argia igortzen du”, dio Garciak. Zenbat eta salto handiagoa egin, orduan eta “urdinagoa” da igorritako argia. Eta saltoaren tamaina diodoaren materialaren arabekoa da. Beraz, kolore berriak lortzeko, material egokiak aurkitu behar zituzten iker-tzaileek, eta, esplorazio horretan, Nakamura izan zen lehen LED urdina egiteko materiala aurkitzen: galio nitruroa.

LED ZURIA

Nakamuraren kolorea urdina da. LED urdina garatzeaz gain, laser urdinarekin ere lan egin du; eta hori izan da, besteak beste, Blue-Ray teknologiaren oinarria (eta garai bateko HD-DVDrena). Hala ere, teknologiaren historian Nakamura izena LED urdinaren garapenari lotuko zaio,

batez ere. LED ultramore bat ere garatu zuen —urdira baino are energia altuagokoa, alegia—, ura desinfektatzeko erabiltzen dena, adibidez; baina urdinak baino oihartzun txikiagoa izan du ultramoreak. Izan ere, LED urdira beharrezkoa da argi zuria sortzeko, eta horrek argi-iturrien industriaren ate guztiak zabaldu dizkio LED teknologiarri.

Argi gorria, berdea eta urdira konbinatuta lortzen da zuria; baina LED zuriak, praktikan, ez dira hiru LEDen konbinazioz egiten. LED urdira fosforo horiz estaltzen dute, eta horrela lortzen dute argi zuria igortzea, horia berdearen eta gorriaren konbinazioa delako.

Hasieran, galio nitruroak, eta, gero, indio-galio nitruroak ahalbidetu dute LED zuria toki guztietara zabaltzea: kaleko argiztapen publikora, etxeetako argietara, autoen argietara, barkueta-ko argietara (Interneten asko zabaldu da LED argiaren aipamena belauntzien zaleen artean, adibidez) eta beste aplikazio askotara. LEDen ezaugarri bat da oso argi txikiak izatea. Ia edozein tokitan instala daitezke, eta bonbilla handi bat ordezkatu behar badute, LED asko elkarrekin instalatzeko aukera dago. LED bonbillak eta semaforoetakoak, adibidez, horrelakoak dira.

KONTSUMO TXIKIA

Bada kezka bat, ordea: LEDek ematen duten argikantitatea. Kaleko argiztapenarekin egindako proba batzuetan ikusi da LEDek argi gutxi ematen dutela ohiko farolak —presio handiko sodio-

lurrunezkoak, alegia— erabilia lortzen denarekin alderatuta. Baina horri dagokionez aurrerapen handiak ari dira egiten; gaur egun, LEDen bidez argitasun bera lortzen da, eta, gainera, gutxi kontsumituta.

Ohiko farolek 85 lumen ematen dute kontsumitzen duten watt bakoitzeko (lumena argi-jarioa neurtzeko unitatea da); gaur egungo LED argiek 150 lumen ematen dute watteko, ia bi aldiz gehiago. Horrek esan nahi du kontsumo baxuagoa dutela argi bera lortzeko.

Hala ere, argiztapen hori ordaindu egin behar da. LEDak garestiak dira. Litekeena da hemendik urte batzuetara LEDak asko merkatzea, baina ezin da jakin zenbat merkatuko diren. “Une honetan, hiru edo lau urtetan amortizatzen duzu kaleko lanpara bat”, kalkulatzen du Garciak.

Hemen ere, ikertzaileen borroka materialen munduan dago. LEDak egitea garestitzen duen faktoreetako bat da material erdieroalearen azpiko oinarri fisikoa (galio nitruroari eusten dion materiala, adibidez); hura ere erdieroale bat da, eta, gainera, gardena izan behar du sortzen den argiari trabarik ez egiteko. Esate baterako, ezin da erdieroale merkeena erabili, silizioa, material opakua delako. LED zurien oinarriak zafiroz-




Zazpi segmentuko zenbaki elektronikoak. IRUDIA: GUILLERMO ROA.



ARG.: ISTOCKPHOTO.COM/DEMARCO-MEDIA

koa edo silizio karburozkoa izan behar du, eta biak material garestiak dira. Silizio arrunta egokitzeko saiakuntzak egiten ari dira, eta, emaitzen arabera, bide onetik doaz; metodologia hori garatuz gero, oso merke lortuko da LED zuria. Bridgelux enpresakoek diote bi urte barru hasiko direla siliziozko LED zuriak fabrikatzen.

 *OLED teknologiarekin arropa bera bihur liteke argi-iturri edo pantaila, eta gela bateko argiztapena gortinetan egon liteke.*

OLED, ARGI MALGUA

LED merkeak ez dira fabrikatzaileek eskaini nahi duten produktu bakarra. Teknologia horren hurrengo belaunaldia OLED izenekoa da, material organikoan oinarritutako LEDak dira. Haietan material erdieroalea organikoa da, polimeroak edo molekula organiko txikiak.

Oso LED finak dira, eta haiekin pantaila malguak egin daitezke. LED teknologia iraultza ekarri badio argiaren industriari, OLEDak are iraultza handiagoa

ekarriko du; hala uste da behintzat. Arropa bera bihur liteke, adibidez, argi-iturri edo pantaila; gela bateko argiztapena gortinetan egon liteke. Etorkizuna da.

Etorkizuna da, nahiz eta teknologia dagoeneko garatuta dagoen. Baina oraindik ere hobetu beharra daukate, arazo handi bat baitute: materia organikoz eginda daudenez, OLEDak oso azkar degradatzen dira. Garestiak dira, eta azkar degradatzen dira; horregatik, OLEDen bidezko teknologia (AMOLED da ohikoena), ez dira oraindik oso tentagarriak eroslearentzat.

Hala ere, merkatuan dira dagoeneko OLED bidezko ukipen-pantaila duten telefono mugikorak, adibidez. Samsung enpresak atera berri du bat. Iraultzarik ez dago, baina lehen produktuak merkataturatu dira.

Argia aldatu da LEDei esker, eta oraindik gehiago aldatuko da OLEDen eskutik. "Europar, OLED oso modan dago", dio Garciak. "Jendeak ikusten du hor negozioa badagoela". Eta, beraz, diru-laguntza handiak ematen dituzte OLEDak ikertzeko.

Eta aipagarria da azken iraultza hori molekula organikoetatik etorri izana, karbonoaren mundutik alegia. Elektronikan grafenoarekin gertatzen ari den bezala, berriz ere karbono-atomoetara jo du industriak material berrien bila. Eta oso ideia interesgarria da Edisonen lehen bonbillaren oinarria zein zen kontuan hartuta: karbonozko filamentua erabiltzen zuen (gerora wolframizkoak zabaldu ziren). OLEdek karbono bueltan ekarriko dute argi-iturriaren industriari. Ixten ari da zikloa. ●



OLEDen bitartez, pantaila malguak egin daitezke. Teknologia hori dagoeneko merkatuan dago, baina arrakasta izateko oraindik ere asko eboluzionatu behar du, azkar degradatzen diren materialez eginda baitaude. IRUDIA: GUILLERMO ROA.

LED telebistak

Azken urteetan, LEDen bidezko telebistak zabalduta dira. Eta teknologia berri horrekin, hiru motatako pantaila lauak daude gaur egun salgai: plasmakoak, LCD izenekoak eta LED teknologia dutenak. Egia esan, saltzaileek eta erosleek egiten dute bereizketa hori, baina, teknologiaren aldetik, zehaztasun bat egin beharra dago: LED telebistak LCD motakoak ere badira.

LCD kristal likidozko pantaila da (Liquid Crystal Display), eta horrela deitzen zaio pixel bakoitzean kristal likidoak erabiltzen dituelako oinarritzko hiru koloreak sortzeko (gorria, berdea eta urdina). Berez, argia pixeletan ez dagoen iturri batetik dator: LCD izeneko telebisten kasuan, argi fluoreszente bat da; LED telebisten kasuan, LED diodoak, jakina. Baina biek erabiltzen dituzte kristal likidoak pixeletan.

Ezinezkoa da ohiko LED diodo bat sartzea pixel bakoitzean, are gutxiago, hiru diodo. Baina, molekula organikoz egindako LEDak bai, sar daiteke. OLEDak dira; LED teknologiaren hurrengo iraultza. Oso txikiak dira, eta nahi adina instalatu daitezke pantaila batean; gainera, haiekin pantaila malguak egin daitezke. Dagoeneko salgai daude, baina oraindik ere ez da oso teknologia salgarria, gutxi irauten duten materialak direlako.

OLED telebistak zein ohiko LED telebistak oso pantaila meheak dituzte, eta, ustez, hori abantaila handia da. Baina, ironia badirudi ere, ezaugarri horrek beste-lako arazo bat ekarriko du: kalitatezko soinua izateko, bozgorailuek loditasun minimo bat behar dute, maiztasun baxuetarako batez ere. Azkenean, diseinua fintzeak badu alde ilun bat.