

Antena lauak teilatuetan

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Orain dela bost hamarkada, gutxi gorabehera, alanbrezko antenak eraikinetako teilatuak 'kolonizatzen' hasi ziren. Antena parabolikoak, berriz, berriagoak dira, eta Nafarroako lau etxetik batean ikus daitezke, esaterako. Litekeena da etorkizunean antena lauak nagusitzea teilatuetan. Nafarroako Unibertsitate Publikoko Miguel Beruete telekomunikazio-ingeniariak egungo antenen begi-inpaktua eta kostua txikitzen dituzten antena lauak diseinatu ditu bere doktore-tesian.

MIGUEL BERUETEK DISEINATU ETA PATENTATU DUEN ANTENA zentimetro bat eskaseko lodiera duen aluminio-xafla bat da, zirkulu zentrokideak ditu, eta sabaian edo horman jar daiteke. Irratiuhinak eta mikrouhinak jaso ditzake antenak. Uhin horiek osatzen dute, hain zuzen ere, telebistaren, telefono mugikorren, sare informatiko lokalen, wi-fiaren eta abarren espektrum elektromagnetikoa.



NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA: LABEIN

Begi-inpaktu txikiagoa

Antena horrek, laua izanik, egun merkaturatzen diren antenek baino begi-inpaktu txikiagoa eragiten du. Gainera, ez da oso garestia, gailu osoa metalikoa baita, eta fabrikatzeko erraza. Erradiazio-ezaugarriei dagokienez, ohiko antenekin lehiatzen du, norabide-antena edo isotropoa izan baitaiteke gehiago, zer nahi den.

Antena isotropo apropos batek, esaterako, berdin irradiatzen du espazioko norabide guztietan. Norabide-antena, berriz, norabide bakarrean irradiatzen du. Egungo antena bi mutur horien artean kokatzen dira. Antena lauen kasuan, ezaugarri isotropoak edo no-

rabidezkoak dituzten antena lauak diseina daitezke, erabili nahi den aplikazioaren arabera. Adibidez, mugikorren komunikazioetarako komenigarria da antena isotropo bat izatea, estaldura ona izateko eta seinalea mugikor batetik bestera zabaltzeko. Satelite bidezko komunikazioan, ordea, irradiatutako potentzia puntu bakarrean biltzea komeni da, gainerako norabideetan potentziarik galdu gabe. Antena parabolikoak dira azken horien adibide garbi bat.

Bestalde, telefoniaren, wi-fiaren (2.400 eta 5.000 MHz), GPRSaren (890-960 MHz eta 1.800 MHz), satelite bidezko telebistaren (7 eta 16 GHz) eta abarren

seinaleek eragindako espektro elektromagnetikoaren asetasuna nolabait arintzen lagundu dezake antena lauak. Aplikazio horietan, frekuentzia altuetara jotzeko joera nabarmena da. Hain zuzen, egungo ikerketen joera oraindik ere erabili gabeko beste zenbait frekuentzia ikertzea eta horietarako aplikazioak proposatzea da.

Miguel Beruete, bere tesian, uhin milimetrokoen frekuentzia-bandatan lan egin du, gutxi gorabehera 30 eta 300 GHz-eko frekuentzia-tartean. Alegia, espektro elektromagnetikoaren saturazioa arintzen saiatu da. Antena lauak edozein frekuentzian diseina daitezke, baina ikertzaile nafarrak seinale milimetrokoak igorri eta jasotzeko gai diren antenak diseinatu ditu, seinale horiek informazioa transmititzeko gaitasun handiagoa baitute.

Hain justu, seinaleen transmisiorako hobekuntzak aztertzen ari zela egin zuen antena lauen diseinua ikertzaile nafarrak. Ikusi zuen xafla metaliko baten irekidura txiki batetik pasatutako seinalearen transmisioa hobetu daite-

keela metalean ildoak eginda. Horixe da, antena lauen jatorria. Fenomeno horri aparteko transmisioaren fenomeno deritza, eta uhin optikoekin egiaztatuta zegoen. Uhin optikoak argi ultramorea, ikusgaia eta infragorri hurbila biltzen dituen multzoa dira. Bada, Miguel Beruete, bere tesian, mikrouhinen eta uhin milimetrokoen tartera hedatu zuen fenomeno hori; hala, fenomeno espektro elektromagnetiko osora zabaldu zuen.

“antena lauek gaur egun merkaturatzen diren antenek baino begi-inpaktu txikiagoa eragiten dute”

Aparteko transmisioa

Aparteko transmisioa (ET, ingelesezko sigla) oso fenomeno berezia da. Oso irekidura txikiak dituzten metal-xafla




Miguel Beruete telekomunikazio-ingeniarria.

NAFARRAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

zulatuetan zehar banda-zabalera jakin bateko potentzia transmititzean datza, eta bi dira berezitasunak: batetik, irekidurak eraso-uhinaren uhin-luzera baino txikiagoak direla, alegia, bera baino txikiagoa den irekiduretatik pasatzen dela uhina; eta, bestetik, prozesu horretan seinalea indartu egiten dela.

Aparteko transmisioaren fenomenoa Strasburgoko Louis Pasteur Unibertsitateko T. W. Ebbesen irakasleak behatu zuen lehenengoz, 1989an, uhin-luzera optikoekin egindako esperimentu batean. Zulatutako materialekin egin zuen esperimentua, eta ikusi zuen zuloetatik iristen zen argi guztia eta gehiago irteten zela. Baina azalpenik ez zion bilatu fenomeno hari, eta esperimentuaren berri ez zen aldizkari zientifikoetan argitaratu.

Aparteko transmisioaren fenomenoari ia hamar urte geroago eman zion azalpena Peter Wolff fisikari teorikoak. Orain, Miguel Beruete aparteko transmisioaren esperimentua uhin milimetrokoen tartean egitea lortu du, eta antena berritzaile batzuk prestatu ahal izan ditu. 

www.basqueresearch.com

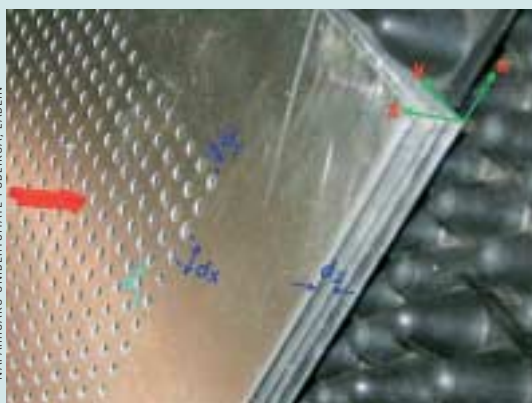
Metamaterialak ere bai

Metamaterialak naturan existitzen ez diren portaera elektromagnetikoak dituzten egitura artifizialak dira. Gaur egun badira horrelakoak, baina, duela gutxi arte, aspaldiko kontzeptu teoriko bat besterik ez ziren. John Pendry britainiarrak material horiek nola egin zitezkeen proposatu zuen 2000n. Geroztik, hamaika ikerketa egin dira, eta Miguel Beruete ikertzaile nafarrak nolabait elkartu egin ditu bere tesian aparteko transmisioaren fenomeno eta metamaterialak.

Ikertzaile nafarrak uhin milimetrokoen tartean aparteko transmisioa duten metal-xafla zulatuen metaketa periodikoan oinarritutako egitura proposatzen du bere tesian. Izan ere, metaketa horrek metamaterialen antzeko propietateak dituela egiaztatzen du.

Gainera, galera txikiak dituen materiala dela ikusi du.

Litekeena da egitura berriak lente perfektua egiteko erabilitea; ohikoek baino ezagunagoak dituen lente bat, fokalizazio-gaitasunari, zehaztasun bereizmenari, eta abarri dagokienez.



NAFARRAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA, LABEIN