

EGUZKI-AUTOEN LASTERKETA: PUNTAKO TEKNOLOGIAREN PROBALEKUA

Maddi Uzkudun

1990.eko azaroaren 11n, kolore biziez margotutako eta geometria bitxiko gurpildun tramankulu-saldo bat, eguzkia lagun, Australiako iparraldeko Darwin-etik abiatu zen Australia zeharkatzera. Eguzki energia zuten erregai bakarra. World Solar Challenge du izena lasterketa ikusgarri honek. Auto zaratatsu eta poluitzaileena den 1 formularen aldean eguzki-formula duzu hau: auto isil eta garbiena.

Lasterketa bitxia

1990.eko azaroaren 16an amaitu zen lasterketa Adelaide-n, Australiako hegoaldean, Australiako iparraldeko kostaldetik hegoaldeko kostalderaino 6 egunez 3.007 km ibili ondoren. Lasterketa hau egiten den bigarren aldia da. 1987.ean egin zen lehenengo aldiz. Orduan 22 izan ziren partaideak. Bigarren honetan 36 izan dira, helmugara hauetatik 10 iritsi zirelarik.

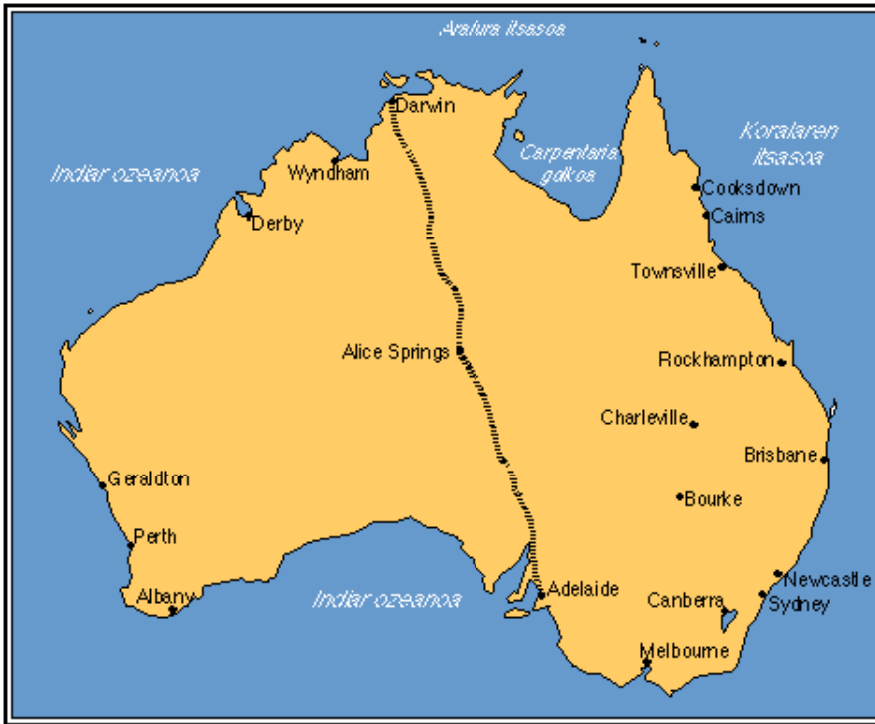
Lasterketaren arautegia sinplea da: ibilgailuek goizeko 8etan abiatu behar dute eta arratsaldeko 5etan gelditu, dauden tokian daudela. Ibilgailuaren dimentsioak ere araututa daude: 4 metro luze, 2 metro zabal eta 1,60 metro altu gehienez. Eguzkitiko energia hartzen duen panelaren gehienezko azalera 8 m²-koa da. Hala ere, baldin gidariaz gainera beste bidaiari bat badago, panelen azalera ez du mugarik.

Bestalde, ibilgailuek batera elektrikoak dauzkate. Ibilgailuaren panelak kargatzen ditu goizeko 8ak baino lehenagoko eta arratsaldeko



VIKING XX, TRAMANKULU BITXIA

Western Whashingtoneko Unibertsitateak aurkeztu zuen ibilgailuari inor gutxik emango lioke auto izena. Gidariaz gainera beste bidaiari batentzako tokia dauka eta eguzki-panel erraldoia du: 16 m²-koa. Silizio monokristalinozko zelulaz hornituta dago. Zelula hauen kostua eta panelaren azalera ezaguturik, ibilgailu hau merkeenetakoa ez dela erraz antzeman daiteke.



Australia goitik behera zeharkatzen du lasterketak. 6 egun behar dituzte 3.000 km-ko ibilbidea egiteko, egunean 9 orduz ibiliz. Beraz, eguneko 500 km inguru egiten dituzte, batezbesteko abiadura 55 km/h-koa izanik.

Eguzkitiko energia elektrizitate bihurtzen da eguzki-paneletan. Hauen errendimendua ez da oso handia: % 10 ingurukoa panel arruntetan eta ia % 20koa esperimendazio-panel berrietan. Hau da, eguzkiak metro karratuko 1.000 W barreiatzen baditu, eta hau maiz gertatzen da Australian azaroan, uda atarian alegia, eguzki-panelik onena nekez iritsiko da 200 W ematera. Gainera, tenperaturak 25°C-tik gora egiten duenean (oso normala da hori Australiako erdibasamortuan), panelak egiteko

5ak baino beranduagoko eguzki-energiak baliatuz. Bateria hauen kapazitatea ere mugatuta dago: 5 kW/h gehienez.

Estropadetan, edo zehatzago esan, lemazaindun arraunketa olinpikoan, lemazainaren pisua edo zaldi-lasterketetan jockeyaren pisua oso garrantzitsua den bezala, eguzki-autoen lasterketan ere gidariaren pisua oso faktore erabakiorra izan daiteke. Hori sailheste-ko, pisu estandarra dago ezarrita: 85 kg-koa. Hori baino pisu txikiagoko gidaria duten ibilgailuak zamatatu egiten dira, gidaria gehi zamatatu aipatu pisua berdindu arte.

Nolakoak dira eguzki-autoak?

Eguzki-ibilgailuak potentzia txikiak dira: 1 eta 1,5 kW bitartekoak. Potentzia muga horren baren errendimendurik handiena lortzeko oso arinak izan behar dute. 150 eta 200 kg bitarteko pisua dute eta airearekiko marruskadura murrizteko forma aerodinamikoa izaten dute; tunel aerodinamikoan definitutakoa. Gainera lurrarekiko marruskadura murriztearren, bizikletetakoak bezalako pneumatikoak erabiltzen dituzte eta hiru gurpilekoak izan ohi dira. Ezaugarri horiekin eta bateriak kargatuta izanik, 130 km/h-ko abiadura lortu zuen ibilgailu horietako batek. Ez da makala gero!



DREAM, JAPONIAKO HONDA ETXEAREN JOSTAILU GARESTIA Honda etxeak ekipo ikusgarria eraman zuen Australiara. Izan ere, 540 milio pezetako (30 milioi liberako) aurrekontua ez da txantxetako. Laguntzaile-taldeak punta-puntako material informatikoa zeraman auto-karabanetan eta irrati-zirkuitu batek lotzen zituen eguzki-autoa eta ekipo laguntzailea. Dreamen panela silizio monokristalinozko milaka zelulaz osatuta dago eta % 19ko errendimendua ez zen % 14etik pasatu. Dream hamargarren izan zen Adelaideko helmugan.

erabilitako osagaien errendimendua murriztu egiten da.

World Solar Challenge 1987.ean egin zen lehenengo aldiz eta, egia esan, geroztik panelen errendimendua handiagotzea ez da ia lortu. Errendimendua handiagotu ez, baina panelen prezioa txikiagotu bai; izugarri gainera. Hona hemen datua: 1987.eko irabazleak, General Motors fabrikatzaile ezagunak, 400 milioi pezeta (21 milioi libera) inguru inbertitu zituen bere ibilgailuan. Galio eta arsenikozko zelulazko panela erabili zuen eta % 18ko errendimendua lortu. 1990.eko irabazleak, Suitzako Biel-eko Injineru-Eskolak, 63 milioi pezeta (3,5 milioi libera) *bakarrik* aski izan zituen bere ibilgailua egiteko, % 20ko errendimendua omen duen panel batez.

Horretarako, Telefunken etxeak egin eta oraindik seriez fabrikatzen ez diren zelula berriak erabili zituen; prototipo bat alegia. Zelula berri hauek Martin Green-ek, Sydneyko New South Wales Unibertsitateko irakasleak, diseinatu ditu. Siliziozko kristal bakunetik ebakitako laukitxoak dira. Laukitxo hauen gainazala launa da. Laserra erabiliz gailur eta haranak grabatzen dira gainazalean, hau da, zelularen gainazala zimirterazi egiten da. Ondorioz laukitxoaren azalera handiagotu egiten da eta, horrekin batera, errendimendua ere bai.

Zelula hauek urte honen amaieran hasiko dira fabrikatzen British Petroleum Solar etxea Espainian eraikitzen ari den fabrika berri batean. Beraz, haien prezioa oraingo prototipoarena baino askoz merkeagoa izango da. Gainera, zelula hauek siliziozkoak direnez ez dira toxikoak, hain zuzen ere galio eta arsenikozko zelulen problemarik handiena toxikotasuna bait zen.

Panelaren osagaiak bakarrik ez, panelaren beraren forma eta kokatzeko era ere garrantzizkoak dira: zilindroerdi erako panelak, panel launak, panel orientagarriak, ... era guztietako panelak ikusten ziren lasterketan, eguzkitiko energia hobeto zurgatzearen diseinatuta.

Eguzki-autoen lasterketak benetako probaleku bihurtu dira munduko industri talde indartsuenentzat. Dagoeneko eguzkitiko energia, ekologisten erreibindikazio zilegia izateaz gainera, negozio bihurtu da. Hona hemen, esandakoaren frogata gisa, partaide batzuen izenak: General Motors-ek, mundu-



SOUTHERN CROSS, JAPONIAKO TXIROA

Japoniako Semiconductor Energi Laboratory etxeak aurkeztu zuen autoa ez zen lasterketa irabaztera joan, dagoeneko merkatuan salgai dauden eguzki-panelen balioa erakustera baizik.

Southern Crossen panelaren zelulak ez ziren silizio monokristalinozkoak; silizio amorfozkoak ziren, hau da, errendimendua askoz txikiagoa dute, % 12 ez bait du gainditzen. Panelak 600 W-eko potentzia ematen zuen gehienez eta ondorioz autoaren abiadura ere mugatuta zegoen: 70 km/h gehienez. Baina panel honen abantaila nagusia kostua/potentzia erlazioa da: 700 pta. (40 libera) wateko, silizio monokristalinozko panelen kostua wateko 90.000 pta.koa (5.000 liberakoa) den bitartean.



SPIRIT OF BIEL AUTOAZ SUITZARRAK TXAPELDUN

Darwinetik Adelaidera iristeko 46 ordu eta 7 minutu behar izan zituen Suitzako Biel-eko Injineru-Eskolak eraman zuen autoak; bost egun eta gehixeago guztira. Beraz, 3.000 km-ko ibilbidea 65 km/h-ko batezbesteko abiaduraz egin zuen. Eguzkiak gogorren jo zuen egunean metro karratuko 1.300 W-eko potentzia barreiatzen zuten eguzki-izpiek. Spirit of Bielek 8 m²-ko panela zuen. Panelaren gainean barreiatzen ziren 1.300 x 8 = 10.400 wattetatik 1.800 W potentzia elektriko bihurtzen zituen panelak, hau da, % 17,3ko errendimendua zuen. Motoreko, transmisioko eta agintegailuetako potentzi galerak kendu ondoren, 1.000 wateko potentzia neurtu zen atzeko gurgpilean. Baldintza horietan 75 km/h-ko abiadura lortu zuen autoak bateriak erabili gabe eta 100 km/h-koa bateriak eta guzti.

ko auto-fabrikatzaileak handienak, EEBBetako hiru unibertsitaterekin elkarlanean babestu zituen. Japoniako hiru enpresa handi ere bertan ziren: Honda, Toyota eta Mazda. Petrolio-enpresa erraldoiak ere ez ziren falta: BP, Mobil eta Amoco.

General Motors-eko bozeramaileak honakoa esan zuen: *Hauek ez dira etorkizuneko autoak izango, baina hemen dabiltzan gazte hauek biharko auto-diseinatzaileak izango dira.*

Eguzki-autoak etorkizunik bai?

Australiako eguzki-autoen lasterketak arrakasta handia izan badu ere eta munduko industri talderik indartsuenak bertan egonik ere, eguzki-autoa bihar-etzikoko pagotxa izango denik ez da pentsatu behar. Honda etxeak eraman zuen taldeko zuzendariak adierazi zuenez, eguzki-autoen etorkizuna ilun samarra da, eguzki-zelulek gaur egun duten errendimendua bere muga teorikoaren atarian bait dago. Bestela esan, oraingo zelula fotoelektriko onenen % 20ko errendimendua nekez emendatuko da aurrerantz.

Auto elektrikoak badu irtenbidea ordea; bateria elektrikoek elikatutakoa alegia. Etorkizuneko auto elektrikoa eguzki-zelulez hornituta egongo da, eguzkitan aparkatuta dagoela edo eguzkipean doala bateriak birkargatzeko.

Eguno autoetan erabiltzen diren bateriak astunegiak dira eta errendimendu txikia dute. Gainera, zaharritzen direnean ezin dira noranahi bota, metal astunak bait dituzte, hau da, ingurugiroarentzat kaltegarriak dira. Hala ere, Japonian garatu berri duten bateriak egoera alda dezake. Bateria berria kondentsadore-



EGUZKI-MOTOREA

Japoniako Toyota etxeak, ofizialki ez bazen ere, bere enpresa satelite baten bidez hartu zuen parte eguzki-lasterketan. Ibilgailuak, Aisol izenekoak, berrikuntza ikusgarri bat aurkeztu zuen, eguzkitiko energia bi bide desberdinetatik hartzen bait zuen: ohizko eguzki-panela batetik eta eguzki-motorea bestetik.

Argazkiko geziak parabola bat erakusten du pilotorearen gelagunearen atzean. Parabolak eguzkiaren beroa kontzentratu egiten du eta Stirling zikloko motore bati aplikatzen dio.

Stirling zikloa ezaguna da termodinamikan: bolumen konstanteko bero-trukagailu adiabatiko batez berezitateko bi bero-iturriren artean gas bat higitzean datza.

Aisolen motorean bi pistoi eta bi bielak energia mekaniko bihurtzen dute zirkuitu itxian dabilen gasaren dilatazioa. Eguzki-energia da gasaren dilatazioaren eragilea.

Eztanda-motoreak (barne-errekuntzako motoreak) bi elementu hartu behar ditu kanpotik: erregaia (gasolina adibidez) eta errekarria (airea). Stirling motoreak berriz kanpotik bero-iturri bat baino ez du behar, dela gasolina, dela alkohola, dela zura edo, kasu honetan bezala, dela eguzkia.

Hala ere, eguzki-motore honen potentzia oso txikia da: 80 W-koa, Aisolen eguzki-panelak 900 W-eko potentziakoa den bitartean. Dena den, eguzki-motore bat egiten den lehenengo aldia da eta ikerketa-bide berri bat urratu geratu da.

-antzekoa da: elektrizitatea metatzen du karga elektriko estatiko gisa geruza isolatzaile batez berezitateko metalezko bi plaken artean. Horixe da bateriak honen berrikuntza iraultzailea, ohizko bateriek kimikoki metatzen bait dute energia.

Isuzu auto-fabrikatzailea eta Fuji Electrochemical etxea dira bateriak berri honen egileak eta, adierazi dutenez, gaur egun merkatuan aurki daitekeen kondentsadore onena baino 30-50 karga elektriko gehiago meta dezake. Bestalde, autoetako ohizko berun eta azidozko bateriarekin alderaturik, pisu berdinez 20 aldiz kapazitate handiagoa dauka. Gainera, bateria-kondentsadore honen barne-erresistentzia oso txikia da; 30 segundo baino ez du behar kargatzeko eta gainera, ohizkoa baino tentsio txikiagoaz kargatzen da. Bateria berri hau oraingoak baino merkeago izango da eta garbia, metal astunik ez bait du. Ikatz aktibatua eta azido sulfurikoz egina dago. Bi urte barru salgai egon daitekeela uste dute diseinatzaileek. Ikusi egun behar.

GARESTIA ETA POLUITZAILEA

Kaliforniako eskola politeknikoaren Solar Flair izeneko autoak fosforoz dopatutako galio arseniurozko zelulez egindako panela zuen. Teknologia esperimental honek errendimendu ona ematen du, % 18koa, baina oso garestia da zelulak konektatzeko kableatua eskuz egin behar delako.



Kontuan izan panelak 7.000 zelula baino gehiago dauzkala. Gainera, zeluletan arseniko-gatzak erabiltzen direnez, hondakinak arriskuak dira oso poluitzaileak direlako.