

Robicen III:

ingurune arriskutsuetarako robot igokaria

Haritz Ugarte*

Azaroaren bigarren astean *Industria Elektroan Aplikatutako Robotika* mintegia ospatu zen Donostiako CEIT zentro teknologikoaren egoitzan. Bertan aurkeztu zen Robicen III, Iberdrola eta Endesa enpresek babestutako SRT proiektuaren barnean CEIT zentro teknologikoak sortu duen robot mugikorra. Robot hau gainazal bertikaletan igotzeko gai da bentosa-sistema bati esker, eta pitzadurak aurkitzeko sentsoareta kamera batzuez horniturik dago. Bere lehen eginbeharra pitzaduren bila zentral nuklearretako tutuak eta hondakin-gordailuak ikuskatzea izango da. Proiektu hau zentral nuklearretan mota honetako lana egiten duten langileek jasaten duten erradiazio-arriskua saihesteko sortu da. Robota Leoncio Briones eta Paul Bustamante CEITeko kide txiletarrak sortu dute, eta bere helburu nagusia planta nuklearretako ikuskapena, eragiketak eta mantentimendua egitea izango da. Era berean robotaren tamaina, pisua



1. irudia. Robicen III robota. Bere lehen eginbeharra pitzaduren bila zentral nuklearretako tutuak eta hondakin-gordailuak ikuskatzea izango da.

Robotaren ezaugarriak

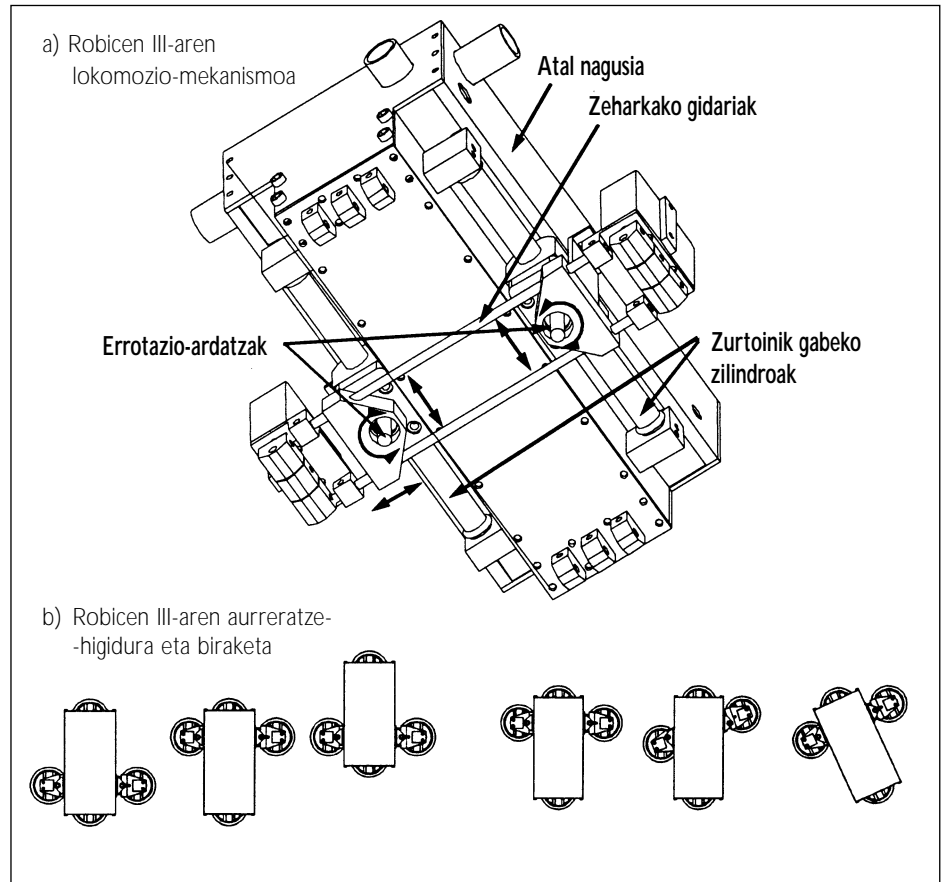
Masa: 3 kg
 Bolumena: 10,8 dm³
 Batez besteko abiadura: 18 m/min
 Abiadura maximoa: 300 mm/s pareta lauetan
 4 hanka, bentosa edo zurgapen-kopaz horniturikoak
 8 askatasun-gradu

eta eragiketa-kostua ahalik eta txikienak izatea bilatu da diseinuan. Ondorioz, Robicen III robot igokaria azkarra, trinkoa, merkea eta sendoa da eta merkaturan erraz aurki daitezkeen osagaiekin erraz eraiki daiteke. Sistema mekaniko nahikoa sinplearekin batera kontrolerako hardware eta software sofistikatuagoa behar da, eta honekin batera bideokamerak, huts-sentsoreak, elektrobalbulak eta osagai elektronikoak. 1. irudian Robicen III-aren karrozeria azaltzen da. Karrozeria honetan daude kokaturik alde batetik lokomozio-sistema eta bestetik ultrasoinu-sentsorea eta bideo-kamerak. 1. taulan, berriz, Robicen III eta beste robot mugikorren arteko konparazioa erakusten da.

Lokomozio-mekanismoa

Robotaren unitate nagusian zurtoin gabeko bi zilindro daude, 100 mm-ko luzera eta 10 mm-ko diametroa dutenak. Zilindro hauetan zehar irristatzen diren zeharkako gidariak bi zurgapen-kopa darmatzate robotaren alde bakoitzean. Beste bi zurgapen-kopak finkoak dira eta robotaren aurrealdean eta atzealdean daude, 2. irudian ikus daitezkeenez. Zurgapen-kopa higikorrei eta finkoei esker ibiltzen da robota, ondoren azaltzen den sekuentziaren bidez:

1. Robotaren aurrealdeko eta atzealdeko zurgapen-kopa fin-



2. irudia. Lokomozio-mekanismoa eta higidura.

- koei eragiten zaie, robota partan itsatsirik gera dadin.
- 2. Zurgapen-kopa higikorrek aurreraino eramaten dira.
- 3. Zurgapen-kopa higikorrei eragiten zaie eta zurgapen-kopa finkoei eragiteari utzi egiten zaie.
- 4. Zurgapen-kopa higikorrek zilindroaren toperaino atzertzen dira, robotaren aurreratze-higidura sortuz.

Zurgapen-kopa higikorrek errotazio-higidura dute zeharkako gidarietara. Ondorioz, robotaren errotazio- eta zeharkako higidura eduki ditzake.

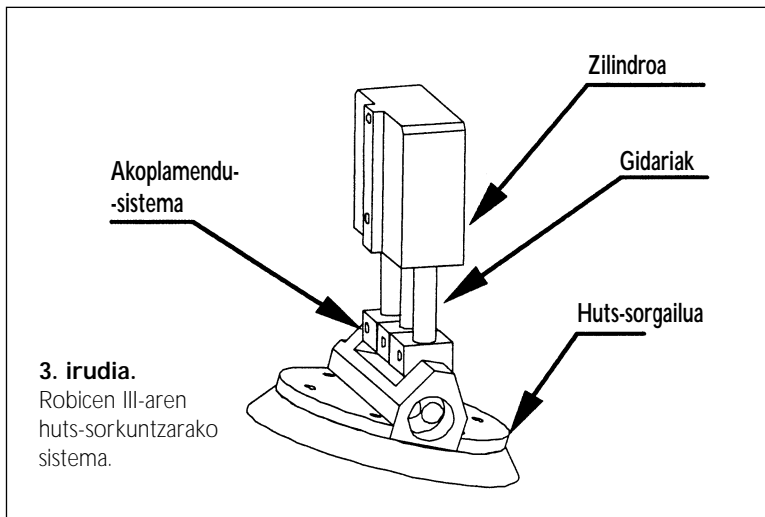
Huts-sistema

Robot igokarien aurreko prototipoetan arazo handiena huts-sorgailu eta zilindro pneumatiko

	Masa (kg)	Bolumena (dm ³)	Abiadura (m/min)	Hankak	Askatasun-graduak
Nero	15.6	44.8	0.1	8	24
Robug II	15.0	137.5	0.6	4	12
Robug III	60.0	288.0	6.0	8	48
Ninja II	45.0	360.0	7.5	4	16
Robicen III	3.0	10.8	18.0	4	8

1. taula. Robot mugikor batzuen arteko konparazioa.

TEKNOLOGIA



konbentzionalen pisu handia zen. Beraz Robicen III-arentzat huts-sorkuntzarako sistema trinkoagoa eta posizionatze-azpisistema berria sortzea erabaki zen, pisua eta bolumena murriztearren. 3.

irudian bi sistema hauek erakusten dira. Ikus daitekeenez huts-sorgailuak errotazio-ardatz bat dauka, robota gainazal zilindriko eta esferikoetan higitzeko aukera ematen duena.

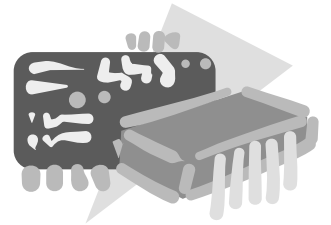
Kontrol-sistema

Kontrol-sistema Intel 89535 prozesadorean oinarritutako kontrol-taula batez osaturik dago. Elektrobula guztiak on-off erakoak badira ere, zilindro bakoitzak posizio-sensore bat dauka robotaren higidura zehatz kontrolatzeko. Zurgapen-kopa bakoitzak huts-sensore bat du, eta honen neurketak kontrol-algoritmoaren pauso bakoitza ongi atera den ala ez jakiteko erabiltzen dira. Pauso bat guztiz ongi atera ez bada, kolpe motz batzuek errepikatzen da, huts egokia lortu arte. Horrela robotaren funtzionamendua soldadura eta irregularitasunetan zehar ona izango dela segurtatzen da. Robota ordenadore pertsonal baten bidez teleoperatzen da, kamera eta sensore ezberdinez baliatuta.



Norteko zientzi magazina

Zientzia
Osasuna
Ingurugiroa
Teknologia
...



SRT proiektua

Ikerketa -zentroak:	CEIT CIEMAT Universidad de Cantabria
Enpresak:	CASA ENSA
Koordinazioa:	UNESA
Beste proiektuak:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ROBCAR: Edukiontzien barnealdea ikuskatzeko monitore-sistema duen robota. ✓ ANAES: Soinuaren analisi espektralean oinarritutako lurrin-ihesen detektagailua.

tzea posible izango da, bai sentsoreen eta bai kameren bidez. SRT proiektua ENDESA eta IBERDROLAK bultzatu zuten 1994. urtean, Espainiako Estatu-ko zentral nuklearretako ikuskapen eta eragiketetarako sistema robotikoak sortzeko.



* Elhuyar

Robicen III robot igokariaren lehen eginbeharra Santa Maria de Garoñako zentral nuklearreko hondakin erradiaktiboa gorde-

tzen duen gordailu bat 1.2 Gy/h-ko erradiaziopean ikuskatzea izango da. Horrela langileak iritsi ez daitezkeen inguruneak ikuska-

Bibliografia

- A wall-climbing mini-robot for inspection in hazardous environments
L. Briones, P. Bustamante, A. Avello, J. Savall, CEIT
- Robicen: a pneumatic climbing robot for inspection of pipes and tanks
L. Briones, P. Bustamante, M.A. Serna and A. Avello

Elhuyar
ZIENTZIA ETA TEKNIKA

Datozen 12 hilabeteotan Euskal Herrian eta Munduan sortzen den informazio zientifiko eta teknikoa eskaintzen dizugu

HARPIDEDUN IZATEAK ABANTAILAK DITU...

... HAMAIKA ALEAK KIOSKOETAN BAINO % 10 MERKEAGO LORTZEAZ GAIN, % 20KO BEHERAPENA IZANGO DUZU ELHUYARREKO GAINERAKO PRODUKTUETAN ETA ETXEAN JASOKO DITUZU GUZTIAK.

Izen-deiturak _____

Helbidea _____

Hiria _____ Posta-kodea _____

Probintzia _____ Jaiotze-urtea _____

IFZ/ENA zk. _____ Telefonoa _____

Ikasketak _____

Lanbidea _____

Ordainketa-era: _____

Banku edo aurrezki-kutxa _____

Kontu korrontea/libreta* _____

 Entitatea Sukurtsala K.D. Kontu-zenbakia

* 20 digitoak ipini, arren.

1998ko harpidetza-saria
Euskal Herria eta Espainia
6.000 pta. (240 libera)
Gainerako herrietan
9.000 pta. (360 libera)

Asteasuain poligonoa, 14. pabilioia. Txikiardi auzoa. 20170 Usurbil (Gipuzkoa).
Tel. (943) 363040 / 363041. Fax-zk. (943) 363144. E-mail: elhuyar@jalgi.com
<http://www.jalgi.com/elhuyar>