

Univerzitet u Nišu
Mašinski fakultet



Mehanizmi mehatroničkih uređaja

- diplomski rad -

Kandidat

Fabijan Ž. Petrović 9243

Mentor

Prof. dr Nenad Pavlović

Niš, maj 2008.

Mehanizmi mehatroničkih uređaja

Rezime: Ovaj rad sadrži opis mehanizama mehatroničkih uređaja. U njemu je najpre akcenat stavljen na mehanizme i mehaniku optičkih uređaja, a zatim su obrađeni tipični mehanizmi projekcionih uređaja. Za svaki obrađeni uređaj najpre je data njegova struktura, dok je sam način funkcionisanja mehanizama detaljno obrađen i opisan u nastavku. Principi rada samih mehanizama prikazani su šematski, dok su neki od njih prikazani fotografijama.

Ključne reči: Mikroskop, teleskop, objektiv, interferometar, skener, CD i DVD uređaji, videorekorder.

Sadržaj:

UVOD	1
1. MEHANIZMI I MEHANIKA OPTIČKIH INSTRUMENATA	2
1.1. Mikroskop	2
1.1.1. Mehanički delovi mikroskopa	3
1.1.2. Optički delovi mikroskopa	4
1.1.3. Mehanizam za fokusiranje uzorka kod mikroskopa	5
1.2. Teleskop	9
2. MEHANIZMI OBJEKTIVA	12
2.1. Mehanizam objektiva videokamere	15
2.1.1. Princip rada objektiva sa dva nezavisna pogona	15
2.1.2. Princip rada objektiva sa jednim pogonskim motorom	17
2.2. Mehanizam objektiva fotoaparata	20
2.2.1. Princip rada mehanizma za pomeranje objektiva	21
2.2.2. Blenda objektiva i zatvarač fotoaparata	23
3. MEHANIKA INTERFEROMETARA	26
3.1. Fourier-ov interferometar	26
3.2. Michelson-ov interferometar	28
4. MEHANIZMI INFORMACIONIH UREĐAJA	30
4.1. Skener	30
4.2. Serijski optički štampač	34
4.3. Mehanizam CD uređaja	38
5. MEHANIZMI PROJEKCIONIH UREĐAJA	45
5.1. Mehanizmi kod videorekordera	45
5.1.1. Mehanizam za prenos video-kasete kod videorekordera	46
5.1.2. Mehanizam za razvlačenje trake video-kasete	50
5.2. Mehanizam kod DVD plejera	55
Zaključak	57
Literatura	58
Biografija kandidata	59

UVOD

Mehatronički uređaji čine neophodan alat u službi svakog savremenog čoveka, ne samo u inženjerskoj metrologiji, već i u drugim oblastima njegovog života. Čovek ih je stvorio da mu pomažu i omoguće lakši i bolji život. Pojavom mehatronike kao nauke dolazi do usavršavanja uređaja koji su pronađeni još pre nekoliko vekova, a osnovni princip njihovog rada je zadržan do danas, s tim što je razvoj savremenih tehnologija doveo do poboljšanja njihovih radnih karakteristika (npr. mikroskop). Usled stalnog razvoja tehnike dolazi do usavršavanja i samih mehanizama ovih uređaja tako da oni postaju sve kvalitetniji i jeftiniji, dok su sa druge strane sve jednostavniji za korišćenje.

Neki od uređaja osnovnu primenu imaju u industriji, drugi omogućavaju naučna istraživanja i dalji razvoj nauke, dok se neki od njih koriste za zabavu. Mehatronički uređaji se koriste u telekomunikaciji, tehnici regulacije i upravljanja, veliku primenu imaju u optici, medicini, u domaćinstvu, mernoj tehnici, za reprodukciju multimedijalnih sadržaja.

Svaki uređaj je potrebno najpre zamisliti, projektovati, konstruisati i proračunati, zatim propisati način izrade, način obrade i montaže, izraditi sve potrebne delove i sastaviti ih prema propisanom redosledu u celinu koja se ispituje i zatim pušta u rad. Pri tome je potrebno voditi računa o tome da uređaj bude što zgodniji za rukovanje i upotrebu, da bude što precizniji i sigurniji u radu i da bude što ekonomičniji, kako za izradu tako i za eksploataciju.

Mehatronički uređaj sastavljen je od manjeg ili većeg broja delova skladno povezanih u celinu, tako da svaki deo izvršava tačno određen zadatak. Prema tome, svaki uređaj možemo rasčlaniti na grupe i podgrupe, sklopove i podsklopove, odnosno na elemente. Mehaničke elemente čine razni klizači, opruge, vijci, graničnici, vođice i dr. Element uređaja je osnovni deo koji vrši tačno određenu funkciju zajedno sa ostalim elementima (optičkim i mehaničkim) u sastavu jednog podsklopa, sklopa, grupe ili celog uređaja. Element uređaja, kao elementarni deo, ne može se dalje rastavljati bez razaranja materijala.

Iako na prvi pogled izgledaju različiti po obliku i veličini, funkciji i nameni, mnogi uređaji imaju veliki broj istih ili sličnih elemenata, podsklopova i sklopova, sa istom funkcijom i namenom, koji rade pod sličnim uslovima. Mehanički elementi kao što su različiti cilindrični nosači, vijci za fiksiranje pojedinih elemenata, zupčanici za prenos kretanja i drugi elementi predstavljaju sastavne delove mehatroničkih uređaja. Zato se oblici i dimenzije većine delova detaljno proučavaju i u mnogim slučajevima se propisuju ili preporučuju standardom.

Zaključak

Rad samog uređaja, pa samim tim i svakog njegovog dela zasniva se na korišćenju različitih fizičkih principa. Zato je u cilju proučavanja uređaja i njegovih delova neophodno dobro poznavanje osnovnih, teorijskih disciplina, kao i sposobnost njihove primene u praksi. Za izradu savremenih mehatroničkih uređaja, bilo optičkih ili nekih drugih, neophodna su iskustva i široka znanja iz oblasti fizike, matematike, elektronike i teorije mehanizama. Za projektovanje jednog optičkog uređaja svakako su najneophodnija znanja iz oblasti optike, ali i iz oblasti teorije mehanizama. Inženjer treba da reši neobično širok krug zadataka i njegov uspeh zavisi od toga kakva su mu stečena znanja i koliko on ume da ih primeni. Zato u izradi jednog kompleksnog mehatroničkog uređaja učestvuje tim specijalista različitih profila koji razrađuju složene uređaje kod kojih postoje npr. mehanički, električni i optički sklopovi.

Sam rad podeljen je u pet oblasti, gde su u svakom delu obrađeni najzanimljiviji uređaji odnosno njihovi principi rada tj. mehanizmi za nesmetano vršenje predviđenih zadataka. U prvom delu su obrađeni mikroskopi i teleskopi sa kratkim osvrtom na njihovu podelu i mehaničke karakteristike. Zatim, u nastavku rada, obrađen je mehanizam objektiva kamere i fotoaparata a treće poglavlje se odnosi na mehaniku interferometara. U četvrtom poglavlju obrađeni su mehanizmi informacionih uređaja koji se najčešće koriste (u kombinaciji sa računarom) kao periferni uređaji. Peto poglavlje se odnosi na mehanizme uređaja za projekciju, pre svega videorekordere i DVD uređaje. Videorekorder je detaljno opisan sa svojim mehanizmima za razvlačenje trake i prenos video-kasete, dok je za DVD plejer dat okvirni opis zbog njegove sličnosti sa CD uređajima koji su detaljno opisani u četvrtom poglavlju.

Literatura

- [1] Gilbert M., Pfeifer G., *Microscope*, Leica Microsystems CMS GmbH, 2003.
- [2] Franjić J., *Praktikum iz šumarske botanike anatomija bilja – mikroskopija*, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, 1998.
- [3] Pavlović N., *Tehnička optika*, Mašinski fakultet Niš, 1989.
- [4] Muller N., *Telescope*, Patent Application Publication, 2003.
- [5] Moriya M., Matsubara T., *Driving mechanism of optical device*, Nikon Corporation, Tokyo, 2001.
- [6] Shimizu H., *Driving mechanism for a photographing optical system*, Asahi Kogaku Kogyo Kabushiki Kaisha, Tokyo, 1995.
- [7] Larsen H., *Fourier interferometer*, Foss Electric A/S, 1999.
- [8] Kaneko H., *Mechanism for winding a tape from a tape cassette onto a rotatable cylinder of a VCR*, Hitachi, Ltd., Japan, 1989.
- [9] Knežević A., *Digitalna interferometrija*, Institut za Fiziku, Zagreb, 2004.
- [10] Sović I., *Interferometar kao pretvornik relativnog pomaka njihala seizmometra*, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 1993.
- [11] Fang P., *Drive mechanism of optical scanner*, Transpacific IP, Ltd., Taipei, 2000.
- [12] Janković R., *Vodič kroz PC tehnologiju-skeneri*, Računarski fakultet Beograd, 2002.
- [13] Janković R., *Vodič kroz PC tehnologiju-CD-ROM*, Računarski fakultet Beograd, 2006.
- [14] Walstrom L., *Optical printer*, Fabri-Tek Incorporated, Minneapolis, 1972.
- [15] Tanaka T., Ariyoshi Y., *Optical disc device*, Matsushita Electric Industrial Co., Japan, 1999.
- [16] Shirakawa T., *Tray device mechanism for optical disc apparatus*, Funai Electric Co., Japan 2004.
- [17] Hwang H., *Cassette loading device for front loading VCR which utilizes the driving force of a capstan motor*, Goldstar Co, Ltd., Seoul, Rep. of Korea, 1988.
- [18] Čučuz V., *Digitalizovani mikroskop: Upravljanje motorizovanim mikroskopom i digitalnom kamerom pomoću računara*, diplomski rad, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 2004.
- [19] Stamenković M., Nikolić N., *Interferometar*, Mašinski fakultet Niš, 2004.
- [20] Nikolić N., *Primena digitalne obrade slike u industriji*, diplomski rad, Mašinski fakultet Niš, 2008.
- [21] Website, <http://www.masfak.ni.ac.yu>
- [22] Website, <http://www.freepatentsonline.com>
- [23] Website, <http://www.microscopyu.com>
- [24] Website, <http://www.gartner.co.yu>
- [25] Website, <http://www.sk.co.yu>
- [26] Website, <http://www.astro.hr>
- [27] Website, <http://www.fot-o-grafiti.hr>
- [28] Website, <http://www.wikipedia.org>
- [29] Website, <http://www.howstuffworks.com>
- [30] Website, <http://www.pcpress.co.yu>
- [31] Website, <http://www.tfc.kg.ac.yu>
- [32] Website, <http://www.pdoctor-guide.com>
- [33] Website, <http://www.osta.org>