

BÖLÜM 7

GELECEKTE LAZERLERİN YERİ

Malik KAYA¹

Gelişen teknoloji lazer teknolojisinin çok hızlı gelişimine kapı aralamış ve bugün hemen hemen bütün alanlarda yaygın olarak kullanılmasına olanak sağlamıştır. Lazer türleri olarak

- He-Ne lazerler → Yarıiletken lazerler
- Yarıiletken lazer pompalı katı hal lazerleri
- Mikroçip lazerler
- Fiber-optik lazerler
- İnce film dalga klavuzu lazerler
- Vakum-ultraviyole (VUV) lazerler
- X-ışını lazerler

verilebilir.

Bunların kısa açıklamaları olarak;

- * Yarıiletken lazerlerin yükselişi ve genel olarak bütün uygulamalarda kullanılması gözle görülür derecede artış göstermiştir. Günümüzde, kırmızı He-Ne lazerler yerini yarıiletken lazerlere bırakmıştır. Örnek olarak sunumlarda kullanılan veya oyuncak dükkânlarında dahi satılan kırmızı işaretçiler gösterilebilir. Bunlar çok düzenli küçük cihazlardır ve uygulamalar için mükemmel dalga boyu stabilitesi gerektirmemektedirler.
- * Diğer tür yarıiletken lazerler ise katı hal lazerleri, fiber lazerler ve dalga klavuzu lazerler gibi birçok lazeri pompalamak için kullanılırlar. Bu uygulama dalga boyu stabilitesi açısından yarıiletken lazerler için oldukça iyi bir uygulamadır, çünkü yarıiletken lazerler çok iyi davranışlı katı hal lazerlerini veya diğer lazerleri pompalayabilirler.

¹ Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, malikkaya@ogu.edu.tr

gibi birçok parametrenin, yapısal sağlık görüntülemelerinde baraj, bina, köprü gibi toplum hizmetindeki yapıların nanoçatlak, aşınım, korozyon gibi yapıya zarar verecek parametrelerin ve daha birçok uygulama alanındaki farklı parametrelerin çok daha erken teşhisi ile insanlığa birçok yönden faydalar sunacaktır.

Global ölçekte ülkelerin günümüz savunma sanayi projelerinde de lazerlerin önemli bir yer kapladığını görmekteyiz. Belki de yakın gelecekteki olası savaşlarda ve savunma sistemlerinde ordunun yerini tamamen lazer, sensör, yapay zeka sistemleri ile donatılmış olan robotlar alacaktır.

REFERANSLAR

1. S. Ezekiel. *RES.6-005 Understanding Lasers and Fiberoptics*. Spring 2008. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, <https://ocw.mit.edu>. License: Creative Commons BY-NC-SA.
2. W. T. Silfvast. *Laser Fundamentals*. Cambridge University Press, 2012.
3. B. E. A. Saleh and M. C. Teich. *Fundamental of Photonics*. John Wiley & Sons, Inc. 1991.
4. F. Trager. *Handbook of Lasers and Optics*. Springer 2012.
5. A. E. Siegman. *Lasers*, University Science Books, Mill Valley, CA 1986.
6. S. Nagabhushana and N. Sathyanarayana. *Lasers and Optical Instrumentation*. I.K. International Publishing House Pvt. Ltd. New Delhi, Bangalore, 2010.
7. M. Young. *Optics and Lasers Including Fibers and Optical Waveguides*. Springer 2000.
8. S. C. Singh, H. Zeng, C. Guo and W. Cai. *Nanomaterials: Processing and Characterization with Lasers*. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 2012.
9. M. Anni and S. Lattante. *Organic Lasers Fundamentals, Developments and Applications*. Pan Stanford Publishing, Taylor & Francis, 2018.
10. H. Kogelnik and T. Li. Laser beams and resonators. *Appl. Opt.* 5, 1550, 1966.
11. A. E. Siegman. Defining, measuring, and optimizing laser beam quality, *Proc. SPIE* 1868, 2, 1993.
12. R. Paschotta. Article on 'amplifiers' in the *Encyclopedia of Laser Physics and Technology*, 1. edition October 2008, Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-40828-3.
13. P. W. Milonni and J. H. Eberly. *Laser Physics*. John Wiley & Sons. 2010.
14. J. Hecht. *Understanding Lasers*. 4th Ed. Wiley- IEEE Press, Dec. 2018
15. J. H. Eberly and P. W. Milonni. *Lazerler*. Çevirmen: İbrahim Okur. Değişim Yayınları. 2006.
16. C. W. Billings and J. Tabak. *Lazerler İşlenmiş Işığın Teknolojisi ve Kullanımı*. Çevirmen: Gürsel Tanrıöver. Tübitak Yayınları 2012.
17. R. Aydın. *Lazerler ve Temel Uygulamaları*. ODTÜ – Eğitim Yayınları 2016.
18. İ. Boyraz and A. Yıldız. *Lazer çeşitleri ve yüksek yoğunluklu lazer kullanımı*. *J. Contemp Med.* 2016, 6, 104-109.
19. G. Kasnak and H. E. Fıratlı. *Lazer Fiziği ve Lazer Uygulamalarında Temel Kavramlar*. Türkiye Klinikleri J Periodontol-Special Topics 2016, 2, 1-6.
20. C. Herath, C. Wang, M. Kaya and D. Chevalier. Fiber loop ringdown DNA and bacteria sensors, *J. Biomed. Opt.* 16(5), 050501/1-3, 2011.
21. C. Wang, M. Kaya and C. Wang. Evanescent field-fiber loop ringdown glucose sensor, *J. Biomed. Opt.* 17(3), 037004/1-10, 2012.
22. P. Sahay, M. Kaya and C. Wang. Fiber Loop Ringdown Sensor for Potential Real-Time Monitoring of Cracks in Concrete Structures: An exploratory Study, *Sensors*, 13, 39-57, 2013.

23. M. Kaya, P. Sahay and C. Wang. Reproducibly reversible fiber loop ringdown water sensor embedded in concrete and grout for water monitoring, *Sensor Actuat. B-Chem.* 176, 803-810, 2013.
24. C. Wang, M. Kaya, P. Sahay, H. Alali and R. Reese. Fiber optic sensors and sensor networks using a time-domain sensing scheme, *Optics and Photonics Journal*, 3, 236-239, 2013.
25. M. Kaya and C. Wang. Detection of trace elements in DI water and comparison of several water solutions by using EF-FLRD chemical sensors, *AIP Conf. Proc.* 1809, 020027/1-8, 2017.
26. M. Kaya and C. Wang. Fiber loop ringdown glucose sensors: initial tests in human diabetic urines, *Proc. SPIE* 9098, Fiber Optic Sensors and Applications XI, 90980O (June 18, 2014).
27. M. Kaya and O. Esenturk. Study of Strain Measurement by Fiber Optic Sensors with a Sensitive Fiber Loop Ringdown Spectrometer, *Opt. Fiber Technol.* (2019) 54, 102070.
28. A. Yolalmaz, F. Hanifehpour Sadrou, M.F. Danişman, O. Esenturk. Intracavity gas detection with fiber loop ring down spectroscopy, *Optics Communications*, 396, (2017), p.141-145.
29. A. Yolalmaz, M.F. Danişman, O. Esenturk. Discrimination of chemical via refractive index by EF-FLRD, *O. Appl. Phys. B* (2019) 125: 156.
30. M. Kaya. Time-domain fiber loop ringdown sensor and sensor network. PhD, Mississippi State University, Starkville, MS, USA, 2013.
31. G. Gagliardi and H-P. Looock. Cavity-enhanced spectroscopy and sensing, Chp. 12, C. Wang, 'Fiber loop ringdown sensors and sensing', Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014, Springer, Berlin, Heidelberg.
32. M. Kaya, O. Esenturk. Highly sensitive fiber optic pressure sensors for wind turbine applications. *Turk. J. Elec. Eng. & Comp. Sci.* **2020**, 28, 2789-2796.
33. M. Kaya. Fiber optic chemical sensors for water testing by using fiber loop ringdown spectroscopy technique. *Turk. J. Elec. Eng. & Comp. Sci.* **2020**, 28, 2375-2384.
34. S. Taşkın, Fizik Makaleleri: Fizik ve Teknoloji Yazıları. 2019. E-book. StreeLib, Milano, İtalya.
35. N. Tarakçıoğlu. Lazerler ve Materyal İşleme Uygulamaları. 2004. Atlas yayın dağıtım, Çankaya, Ankara, Türkiye.
36. Serway, Raymond A. Physics for Scientist and Engineers, 6th Ed. 2003. Brooks/Cole Pub. Co. Utah, USA.