

GYÁRTÁSTREND

TECHNOLÓGIAI MAGAZIN

Ipari lézerek: forradalom után fejlődés

- 06 Merre tovább, autóipar?
- 42 Modulok napenergiához
- 52 Füstgázelemző készülékek



ELECTRO SALON

Magazinunk a 2009. évi Mach-Tech ElectroSalon hivatalos médiapartner

A lézertechnológia története

Ipari alkalmazások az anyagmegmunkálásban

1960-ban, az első lézerberendezés megépítésekor – amely szilárdtest-lézerforrás volt – új korszak kezdődött az optikában, a fény tudományában. Már a kezdetektől számos ipari alkalmazásban – az elektronikai és gépiparban, a szerszám- és járműalkatrész-gyártásban, de a gyógyászatban is – felhasználták a lézersugaras anyagmegmunkálást. Az elmúlt 20 év során a lézerberendezések rohamos fejlődése számos más területen is új tudományos eredményeket hozott, és rendkívül sok különleges alkalmazást tett lehetővé.

48 ÉVVEL EZELŐTT, pontosan 1960. május 16-án villant fel az első lézersugár, amely azóta meghódította a világot. A lézerberendezéseket a mindennapi életben is széles körben használjuk. A CD- és DVD-lejátszó, az áruházi vonalkód-leolvasó, a rendőrségi sebességmérő kamera, a lézernyomtató is mind lézersugarat alkalmaz, de ma már a gyógyászatban és az iparban is használnak nagy teljesítményű lézerberendezéseket. Lézerrel állítják elő mindennapi használati tárgyaink egy részét: a borotvapengét, a számítógépprocesszort, a mobiltelefon alkatrészét, továbbá lehet lézersugárral arcbőrt fiatalítani, fekélyes sebeket gyógyítani, szőrteleníteni és tetoválást eltávolítani. Emellett használják sebészek, szemészek, építészek, régészek, gépészek, zenészek, fényképészek és térképészek is.

A lézerforrások elméleti alapjait két amerikai kutató, Charles Townes és Arthur Scawlow dolgozta ki 1957-ben. Az első működő lézerforrást Theodore Maiman készítette el 1960-ban. A lézerkészülék aktív közege egy rubinkristály volt, amelyet xenon villanólámpával pumpálva vörös színű, rövid impulzusokban működő lézersugárzást hozott létre. Ezt követően néhány év leforgása alatt megalkották a ma használt legtöbb lézerfajtát is: 1961-ben infravörös He-Ne-lézerforrást (Javán, Benett és Herriott) és Nd-üveglézerforrást (Snitzer). 1962-ben vörös He-Ne-lézerforrást (White-Rigden) és GaAs-lézerforrást (Hall és munkatársai), 1963-ban Nd:YAG-lézerforrást (Geusic, Marcos és Van Uhert), CO₂-lézerforrást (Patel, Faust és McFarlane) és argonion lézerforrást (Bridges), 1966-ban festéklézerforrást (Sorokin és Lankard), 1970-ben excimer lézerforrást (Bászov és munkatársai).

Hazánkban Jánossy Lajos vezetésével a Központi Fizikai Kutató Intézetben (KFKI) folyt lézerkutatás, és itt született meg az első hazai lézerkészülék: egy He-Ne-gázlézerforrás 1963-ban, Bakos József, Csillag László, Kántor Károly és Varga Péter munkája nyomán.



Theodore Maiman

AZ ELSŐ LÉZERBERENDEZÉSEK KIFEJLESZTÉSE ÚJ KORSZAKOT NYITOTT A FÉNY TUDOMÁNYÁBAN, AZ OPTIKÁBAN.

A lézersugár tulajdonságai

A mára köznapivá vált laser kifejezés eredetileg egy mozaikszó a következő szavak kezdőbetűiből: light (fény), amplification (erősítés), stimulated (gerjesztett), emission (kibocsátott), radiation (sugárzás), azaz Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, magyarul fényerősítés kényszerített fénykibocsátás útján.

A lézersugárzás lényege egy olyan anyag, amely valamilyen energiafajttával való gerjesztés hatására fényt bocsát ki. Amint látni fogjuk, sokféle lézersugárzás és lézerforrás létezik, de mindegyik esetében ugyanaz az alapfolyamat hozza létre a sugárzást. A lézersugár egy monokromatikus, azaz egy hullámhosszú, időben és térben koherens fénynyaláb, amelynek igen kicsi a széttartása, tehát energiája kis térrészben koncentrálódik. Ez utóbbi képességét használják fel az iparban, a gyógyászatban és a DVD-írókban is. A lézerberendezések a mikrohullámú, infravörös, látható, ultraibolya, röntgen- és gammatartományban, vagyis az elektromágneses hullámok teljes spektrumában képesek működni.

Lézerberendezések fejlődése

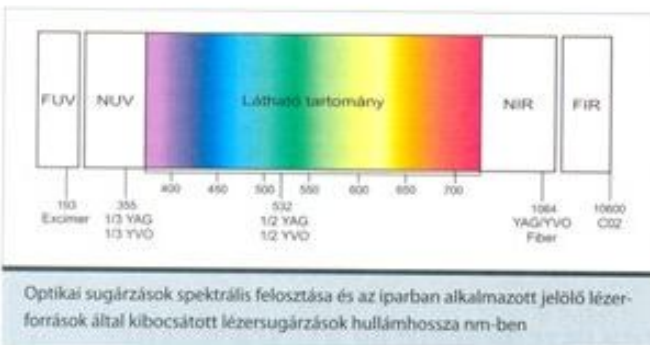
Kezdetben a lézergépről azt tartották, hogy „a megoldás keresi a feladatot”. Ez azért volt, mert bár a kutatók hamar felismerték a lézergépek hasznos tulajdonságait, de a gyakorlati szak-



Eloxált alumínium jelölés

emberek eleinte nem tudtak mit kezdeni vele. Ma már más a helyzet, a lézersugarat a legkülönbözőbb feladatokra használják. A lézergépek bonyolultságuk és előállítási költségeik tekintetében is nagyon különbözőek.

Az első három ipari lézerberendezést 1969-ben a General Motorsnál állították üzembe. 1970-ben már a gyógyászatban is intenzíven alkalmazni kezdték a lézersugar jótékony hatását: a CO₂-lézerek által kibocsátott lézersugarat vérzéscsillapításra, míg az Nd:YAG-lézer gép sebészeti alkalmazása vált jelentőssé. A lézerfegyverek terve már röviddel az első lézerkészülékek megalkotása után, az 1960-as években felmerült. 1975-ben tüzeltek először repülőgépről lézersugárral. A lézerkészülékek katonai alkalmazásával 1983-ban kezdtek intenzívebben foglalkozni,

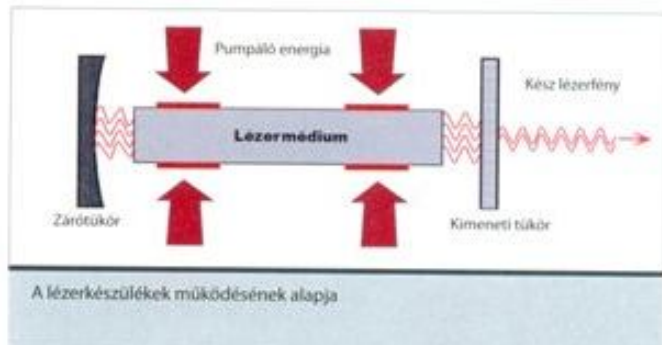


miután Ronald Reagan amerikai elnök meghirdette a „Csillagháború” néven ismertté vált stratégiai védelmi kezdeményezését. A csillagháborús elképzelések döntő elemét alkották az űrbe telepítendő, az ellenség rakétái és műholdjai ellen bevethető nagy teljesítményű katonai lézerkészülékek.

Az 1980-as években robbanásszerű fejlődés indult a lézertechnológia területén. Ez annak is köszönhető, hogy a nyolcvanas évek elejétől világszerte alkalmazni kezdték a termékek gyors, megbízható és automatizált leolvasását szolgáló termékazonosító kódokat és azok leolvasására alkalmas készülékeket. Minden piacra kerülő terméket a gyártóknak – a termék-

nyomonkövethetőségre vonatkozó szabványoknak megfelelően – azonosító-kóddal kell ellátni. Továbbá az elektronikai ipar egy forradalmi időszak küszöbén állt, és évről évre a lézerkészülékek egyre nagyobb felhasználója lett.

A lézertechnológia folyamatos fejlődésen ment át az elmúlt húsz évben. Kezdetben a lézersugar gerjesztéséhez sok energiára volt szükség, és a lézerkészülékek viszonylag alacsony hatásfokkal üzemeltek. A gerjesztőforrások élettartama néhány üzemórától napjainkra már több tízezer üzemórára emelkedett. A legmodernebb lézerek akár 40 százalékos hatásfokkal is üzemeltethetők. A lézersugar kibocsátása történhet folyamatos és impulzus-üzem-módban is. E területen belül is nagy változáson mentek keresztül az impulzusüzemű lézerkészülékek, amelyek pikoszekundumos



impulzusokat is képezhetnek. Jelenleg a piacon legnépszerűbb ipari jelölő lézerek a CO₂-gázlézerkészülékek, amelyek teljesítménye 10 W-tól egészen 600 W-ig használatos jelölésre és kivágásra, míg a szilárdtest-lézerek 3 W-tól 100 W teljesítményig terjednek el a jelöléstechnológiában.

A készülékek működése

Sokfajta lézerforrás létezik, többek között excimer gázlézer, gázlézer, fémgőzlézer, félvezető lézer, szilárdtestlézer vagy festéklézer. Gerjesztésük szerint is sokféleké lehetnek: a gerjesztés kisüléssel történik, árampumpálásos gerjesztés, fény-

Trotec lézertechnológia

- Fiber, Nd:YAG/YVO₄ vagy CO₂?
- Síkágyas vagy galvofejes kialakítás?
- Beépítés vagy egyedi megoldás?
- Jelölés, gravírozás vagy vágás?
- Egyedi vagy sorozatgyártás?

Kész megoldásokat kínálunk!

trotec
lézerek, jelölés gravírozás kivágás

Trodimp-R Kft.
1119 Budapest, Andor utca 43.
Tel.: (1) 206-2157 Fax: (1) 203-5069



trotec@trotec.hu

www.trotec.hu