

HOLOGRAM, KONUŞAN FIÇI VE LASER ROKETLERİ

Herman LOMONOV

Quantum jeneratörleri (Laser'ler) modern teknolojiye önemli bir yer tutmaktadır. Laser ışınları aşırı sert alaşımları ve mücevherleri deler, kumaşları keser, cerrahide bisturi'nin yerini alır ve çok büyük bir duyarlılıkla uzaklığı ölçer. Bu yazıda Laser ışınlarının diğer bazı uygulamaları anlatılacaktır.

IŞIK HAFIZASI

İnsanın hafızası ile makineninki karşılaştırıldığında doğanın ne kadar mükemmel olduğu ortaya çıkar. Öyle insanlar bilinmektedir ki 20 yıl önce okudukları bir kitabın herhangi bir sayfasını aynen tekrarlayabilirler. Bu bilgi bir elektronik beynin hafızasına yüklenseydi çok katlı bir bina gerekecekti.

Kompüter teknolojisinde çok büyük kapasiteli hafıza üniteleri geliştirmek isteyen bilim adamları holografi'de karar kıldılar. Laser ışınları kendi dalgaboyları kadar bir alana bilgi depolayabilirler. Laser ışınlarının dalgaboyları mm.'nin onbinde biri kadardır. Bunun sonucu olarak bir kitabın bir sayfası bir nokta şekline getirilip saklanabilir. Fakat burada şöyle bir güçlük vardır: modası geçmiş bilginin yerine yeni bilgi koymak gerektiğinde bütün hologram'ın silinmesi ve yeniden bir hologram yaratılması gerekir. Bu ise pahalı ve karmaşık bir işlemdir.

Sovyet bilginlerinin buldukları yeni bir metod sayesinde hologram'ın bütününü değil de silinen kısmını silmek mümkün olmaktadır, bu şekilde örneğin hologram'a alınan yazıda bir yanlışlık olduğu anlaşılırsa hologram'da yalnız o yanlışın olduğu yeri silmek mümkün olmaktadır.

Bu, lithium niobate billürlerinin bir özelliği sayesinde mümkün olmaktadır: böyle bir billüra bir laser ışını yöneltirse ışının billüra değdiği noktada kırılma indeksi değişmektedir, bu şekilde laser ışınları billüra bilgi depo edebilir. Şimdi aynı billürden yeni bir laser ışını geçirilirse bu

ışınların saptığı görülecektir, depolanan bilgi böylece okunmuş olur.

Peki depolanan bilgi nasıl silinecek? Silgi rolünü daha kısa dalgalı bir laser ışını oynar. Böyle bir laser ışını kırılma indeksini normale getirir. Kırmızı laser ışınları ile yazdırılan bilgi mavi laser ışınları ile silinebilir. Meydana gelen boş alana yeniden kırmızı laser ışınları ile bilgi yazdırılır. Laboratuvar'da bu metod her kristal üzerinde beş kereye kadar tekrarlanmış ve kristalin bilgi depolama gücünde hiçbir değişme görülmemiştir.

"BÜYÜKBABANIN BABASI" GELİŞTİRİLDİ

Bugün çok çeşitli laser ışınları kullanılmaktadır: gaz, sıvı ve yarı-iletken laser'ler. Fakat ilk laser'ler katı ortamdandır laser üreten optik quantum jeneratörleri idi. Örneğin yakut laserleri bugünkü laser'lerin "büyükbabasının babası" addedilmektedir. En fazla kullanılan laser üniteleri bunlardır.

Yakut laserleri devamlı olarak laser ışınları verebildikleri gibi bir pikosaniye (saniyenin bin milyarda biri) süren laser ışını da verebilir. Böyle bir laser'in erişebileceği kapasite dünyadaki bütün enerji santrallerinin toplam enerjisi kadardır.

Ne yazık ki katı (solid) laser'lerin önemli bir mahzuru vardır: böyle bir laser'e enerji pompalayan lamba çok çeşitli dalgaboylarında ışınlar verdiği halde yakut kristali bu ışınların çok dar band'ını absorbe eder. Bu bakımdan bu gibi

laser'lerin randımanı dışarıdan ölçüldüğünde % 1 - 2 kadardır. Bu randımanı arttırmak için bilginler Leningrad'da yarı-iletken laser'lerin yapımında kullanılan özel filmleri yakut laser'lerinin enerji pompalama sistemine uygulamaya karar verdiler: yakut kristali üzerine 100 mikron kalınlığında bir film yapıştirıldı.

Böylece elde edilen yeni laser'lere SOA laser'leri denmektedir (SOA = semi-conductor optical amplifier). SOA laser'leri enerji lambasından gelen bütün dalgabovlarını absorbe eder ve bu dalgabovları arasından seçilen birini büyük bir duyarlılıkla dar bir bantta verir. Tabii burada da kayıplar tamamen önlenemez, fakat öyle de olsa laser'in randımanı 5 - 6 kat artmıştır. Yapıştırılan film laser'in yapılışını hiçbir şekilde güçleştirmez.

SOA laser'lerinin yüksek randımanı laser ışınlarının endüstri'de kullanılma alanlarını genişletecektir. Şimdiye kadar laser ışınları endüstri'de ancak başka hiçbir aletle yapılamayacak işlerde kullanılıyordu, bundan sonra laser halen endüstride kullanılmakta olan birçok üretim tekniğinin yerini alacaktır.

KONUŞAN FIÇI

SSCB Bilimler Akademisi Fizik Enstitü'sü laboratuvarlarından birinde bir fiçi su durmaktadır. Modern fiziğin tapınağının tapınağı olan bu yerde su fiçisi ne aramaktadır? Okuyucuların tahmin edecekleri üzere bu adı bir fiçi olmayıp konuşan bir fiçidir ve bilim adamlarına laser ışınları ile ses hasil etmek imkânı vermektedir.

Laser ışınları değdikleri noktadaki suyu ısıtır, ısınan bölgede aşırı basınç meydana gelir. Şimdi laser ışınlarının kapasitesi değıştırilirse basınç da değışir. İşte bu sırada laser ışınlarının değdiği yerdeki su ses vermeye başlar. Tabii fiçi aslında alıştığımız anlamda konuşmaz: fiçiya kızılötesi (enfraru) dalgabovlarında laser ışını gönderilir ve fiçidan ultrasonik dalgabovlarında ses alınır (yani verilen ışık görülmez, alınan ses duyulmaz cinstendir). Fakat istenirse fiçidan duyulabilecek ses almak ta mümkündür).

Klasik fizik'te de ışık yolu ile ses elde edilmesi biliniyordu, fakat laser'lerden önce bunun uygulanma alanı yoktu, çünkü meydana gelen ses ışık kaynağının şiddeti ile oranlı olduğundan ve adı ışığın şiddeti az olduğundan elde edilen ses dalgaları çok zayıf oluyordu.

Laser güçlü bir kaynaktır. Adı ışık "fisiltı ile konuşuyorsa" laser "ciğerlerinin olanca gücü ile bağırır". Bundan başka laser ışınlarını kontrol çok

daha kolaydır: laser ışınlarının genişliği ve frekansı istendiği gibi değıştırilebilir, bu gibi ışınların bir yüzey üzerinde hareket ettirilmesi de zor değildir.

HAVA PATLAMASI

60 saniyelik geriye sayma işleminin başladığı bildirildi. Gösterge tablosu üzerinde sayılar yanıp sönmeye başladı. Moskova'lı fizikçi Vitali Konov yanında oturuyordu, heyecanlıydı, o da içinden geriye saydığından dudakları kıpırdıyordu. Nihayet roketin tabanında köreltici bir alev belirdi ve uzay gemisi yükselmeye başladı...

Bir laser roketinin uzaya ilk atılışını gösteren dokümanter bir filmi izliyoruz. Laser roketinin diğer roketlerden farkları nelerdir?

Laser roketlerinin kuyruk kısmında parabolik bir ayna vardır. Yeryüzünden gönderilen laser ışınları bu ayna üzerine düşer. Ayna laser ışınlarını yansıtarak odak noktasında toplar, küçük bir hacimde muazzam bir enerji biriktirdiğinden orada bir hava patlaması meydana gelir. Laser ışınları saniyenin milyonda biri kadar bir zamanda parabolik aynaya düşürülüp kesilir, hava patlaması roketi uzayda bir miktar ileri itmiştir, laser ışınları tekrar tekrar ayna üzerine düşürüldüğünde hava patlamaları birbirini izler ve böylece roket yoluna devam eder.

Vitali'ye soruyorum: Filmdeki roketin ağırlığı ne kadar? "Toplam üç gram" diyor. "Başlangıç için hiç de fena değil. Bu gibi roketlerin yakıtı hava olduğundan çevre kirlenmesi diye birşey sözkonusu değildir. Bilindiği gibi adı roketler yolculuğın başlangıcında en ağırdır. Roketin ağırlığının büyük bir kısmı roketin yakıtı aittir ve yakıt yandıkça roket hızlanır.

Laser roketlerinde enerji kaynağı yeryüzünde kalır, yani roket yakıtını birlikte taşımak zorunda değildir, işte bu nedenle laser roketleri şimdiye kadar işitilmemiş hızlara erişebilir. Roketin uzaya atılmasını gösteren filmi saniyede 1000 resim hızla aldık. Tahminlere göre yüzlerce kilo gelen bir laser roketinin büyük hızlara erişmesi için çok kısa bir zaman gerekecektir".

"Büyük bir laser roketi ne zaman uzaya atılacak?"

"Tabii henüz bu derece güçlü laser'ler yapılmadı, fakat yapılabilmeleri için hiçbir engel yoktur, bu bir teknoloji ve zaman meselesidir".