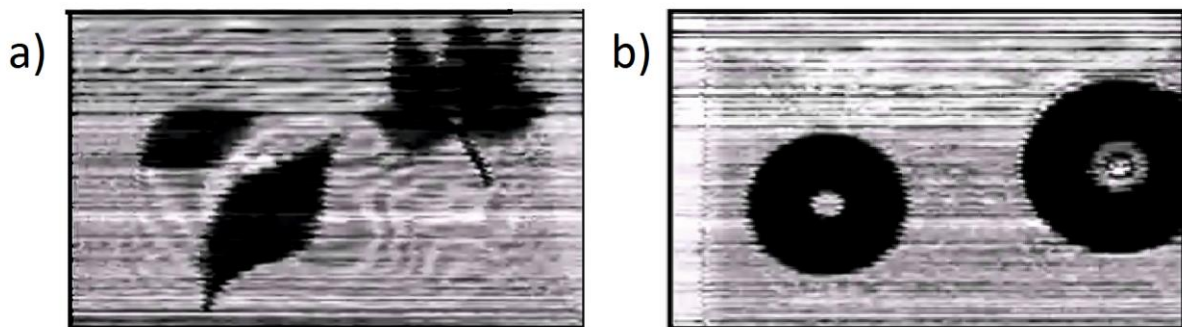


Popularnonaukowe Streszczenie Projektu

Wyobraźmy sobie, że na zwykłą soczewkę jaką znamy z życia codziennego pada światło białe. Mówiąc białe mamy na myśli światło słoneczne lub światło pochodzące z żarówki. W wyniku tak zwanych aberracji chromatycznych najbliżej skupia się niebieska potem zielona następnie czerwona część światła. Zatem aberracje chromatyczne to wada elementów optycznych (takich jak np. soczewki) polegająca na skupianiu różnych długości fal (kolorów) na innych odległościach. Taka wada elementów optycznych jest niepożądana w laboratoriach, w przemyśle oraz w życiu codziennym (np. przy robieniu zdjęć). Dodatkowo wspomniana wcześniej soczewka jest soczewką refrakcyjną, taką jaką możemy spotkać w okularach korekcyjnych, zatem jest dosyć gruba, zrobiona ze szkła i ciężka. Alternatywą do optyki refrakcyjnej jest optyka dyfrakcyjna polegająca na „ciąciu” w plastry elementu optycznego i pozostawieniu jedynie części, które zmienia fazę. W efekcie, przy odpowiednich założeniach, otrzymuje się element optyczny o takim samym działaniu tylko cieńszy, lżejszy i tańszy w produkcji. Jedną z wad tej metody jest stanowcze zwiększenie wspomnianych wcześniej aberracji chromatycznych w porównaniu do optyki refrakcyjnej.

Projekt zajmuje się badaniem struktur dyfrakcyjnych do szerokopasmowego działania. Oznacza to, że chcemy zmniejszyć aberracje chromatyczne na pewnym przedziale długości fal. Będzie się to odbywało w bardzo dynamicznie rozwijającym się w ostatnich latach zakresie terahercowym. Częstotliwości fal terahercowych są w zakresie 0,1 THz do 10 THz. Natomiast długości fali znajdują się w zakresie 3 mm do 3 μ m. Fale terahercowe mają wiele ciekawych właściwości. Mogą przenikać przez powietrze, papier, drewno, polimery, ubrania oraz wiele innych rzeczy nie zawierających wody. Fale terahercowe nie przechodzą przez wodę i metale (patrz Rys.1). Promieniowanie to nie jest jonizujące, czyli nie jest szkodliwe dla ludzi, w przeciwieństwie do promieniowania rentgenowskiego. W związku z powyższymi właściwościami fale te są nie tylko ciekawe z naukowego podejścia lecz istnieje również bardzo dużo potencjalnych zastosowań takich jak skanery terahercowe na lotniskach do prześwietlania pasażerów, pocztowe skanery terahercowe do sprawdzania zawartości przesyłek, w telekomunikacji (im wyższa częstotać nośnika tym wyższa częstotać danych).

Jednak aby móc tworzyć kolejne aplikacje, które będą korzystać z tych właściwości, należy dopracować trzy rzeczy. Po pierwsze źródła, po drugie detektory, po trzecie stworzyć jak najlepszą optykę do kształtowania wiązki promieniowania z zakresu terahercowego - co jest tematem niniejszej pracy.



Rys. 1 Na zdjęciu znajdują się przeskanowane kopery. a) kontrast na zdjęciu bierze się z faktu, że woda w świeżych liściach pochłania promieniowanie terahercowe, b) Płyty CD. Promieniowanie przenika przez papier lecz nie przenika przez metal.