

The team from Budapest University of Technology and Economics began aiming to develop the true-color three-dimensional holographic image. The motivation of the group is to make a progression of ultra-realistic holography and to develop different optical subsystems for a holographic printing machine which is a subject of group research and development. I joined the team and I tested photopolymer holographic recording materials in both transmission and reflection modes and worked in the holographic optical laboratory of Budapest University of Technology and Economics, Department of Physics, and Holotech Hungary KFT in Vac, where I joined the team to make 3D images. I used the holographic recording materials developed and provided by the Department of Physical Chemistry and Materials Science of BME. An acrylamide-based material, triethanolamine, xanthene dye, and polyvinylalcohol were used in the fabrication of the holographic recording materials.

I had been tested holograms with an Ar⁺ gas laser, operating in the continuous-wave mode because gas laser beams (mainly intensity distribution within the beam; Gaussian beams) are much better than solid-state lasers.

My goal was to test holographic recording materials, determine the proper laser for the holographic recording materials, and obtain high diffraction efficiencies of holographic recording materials. The thesis work aims to contribute to the progression of ultra-realistic holography by elaborating testing methods and taking part in the development of different optical subsystems for a holographic printing machine. I familiarized in practice how the main parts of a new holographic printing machine (data module and reference module), designed on the Department of Physics work. Thus, I had an affinity for the experimental work to make progress in making three-dimensional imaging.

In this work, I obtained high diffraction efficiencies along with low diffraction efficiencies as well. The diffraction efficiency is decreased when time exposure increases. Two minutes after exposure the intensity of the recording materials of the reconstruction beam was lower than the initial values of intensity. The diffraction efficiency of the reflection holographic recording materials decreases rapidly over time after exposure. The effects of recording conditions on the diffraction efficiency of holographic recording materials should be investigated in more detail. Probably, the diffusion process does not stop after the exposure of recording materials. This might be the reason for the poor diffraction efficiency of holographic recording materials. I tend to think to achieve desired high diffraction efficiencies of the holographic recording materials optical setup needs to be rearranged, using a different light source and optical elements. Another way to increase the diffraction efficiency of holographic recording materials can be related to the use of specific composites of a holographic recording material or the change in the concentration of composites of photopolymer recording materials.

I will be going to test holographic recording materials further to obtain improved results with desired high diffraction efficiency and investigate the causes which lead to low diffraction efficiency.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem csapata elindította a valós színű háromdimenziós holografikus kép kidolgozását. A csoport motivációja az ultra-realisztikus holográfia előrehaladása és különféle optikai alrendszerek kifejlesztése egy holografikus nyomdagép számára, amely csoport kutatás és fejlesztés tárgya. Csatlakoztam a csapathoz, és fotopolimer holografikus felvételi anyagokat teszteltem mind átviteli, mind reflexió módban, és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Fizikai Tanszékének holografikus optikai laboratóriumában, valamint a Holotech Hungary KFT-ben dolgoztam Vaccében, ahol csatlakoztam a csapathoz 3D képek. Használtam a BME Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszék által kidolgozott és rendelkezésre bocsátott holografikus felvételi anyagokat. A holografikus rögzítőanyagok előállításához akril-amid-alapú anyagot, trietanol-amint, xantén-festéket és poli (vinil-alkohol) -ot használtunk.

Megvizsgáltam a hologramokat Ar + gáz lézerrel, folyamatos hullámú üzemmódban, mert a gáz lézer sugarak (főleg az intenzitás eloszlása a sugáron belül; Gaussian sugarak) sokkal jobbak, mint a szilárdtest lézerek.

Célom a holografikus felvételi anyagok tesztelése, a holografikus felvevő anyagok megfelelő lézerének meghatározása és a holografikus felvevő anyagok nagy diffrakciós hatékonyságának elérése volt. A dolgozat célja, hogy hozzájáruljon az ultra-realisztikus holográfia előrehaladásához tesztelési módszerek kidolgozásával és a holografikus nyomtató különféle optikai alrendszereinek fejlesztésében való részvétellel. Megismertem a gyakorlatban, hogyan működik egy új, a Fizika Tanszékre tervezett holografikus nyomtató (adatmodul és referencia modul) fő részei. Így affinitással rendelkeztem a kísérleti munkához, hogy előreléphessek a háromdimenziós képalkotásban.

Ebben a munkában nagy diffrakciós hatékonyságot, valamint alacsony diffrakciós hatékonyságot is elértem. A diffrakciós hatékonyság csökken, amikor az idő expozíció növekszik. Két perccel az expozíció után a felvevő anyag intenzitása a rekonstrukciós sugár intenzitása alacsonyabb volt, mint a kezdeti intenzitásértékek. A reflexiós holografikus felvevő anyagok diffrakciós hatékonysága az expozíció után az idő múlásával gyorsan csökken. A felvételi körülményeknek a holografikus felvevő anyagok diffrakciós hatékonyságára gyakorolt hatását részletesebben meg kell vizsgálni. Valószínűleg a diffúziós folyamat nem áll le a rögzítő anyagok expozíciója után. Ennek oka lehet a holografikus felvevő anyagok rossz diffrakciós hatékonysága. Úgy gondolom, hogy a holografikus felvevő anyagok kívánt nagy diffrakciós hatékonyságát az optikai beállításokhoz különféle fényforrás és optikai elemek felhasználásával kell átrendezni. A holografikus felvevő anyagok diffrakciós hatékonyságának növelésének egy másik módja összekapcsolható a holografikus felvevő anyag specifikus kompozitjainak felhasználásával vagy a fotopolimer felvevő anyagok kompozitok koncentrációjának megváltozásával.

A holografikus rögzítő anyagokat tovább vizsgálom, hogy jobb eredményeket érjünk el a kívánt nagy diffrakciós hatékonysággal, és megvizsgáljam azokat az okokat, amelyek alacsony diffrakciós hatékonysághoz vezetnek.