



HOLOGRAFIA

CZYM TAKIM JEST HOLOGRAFIA?

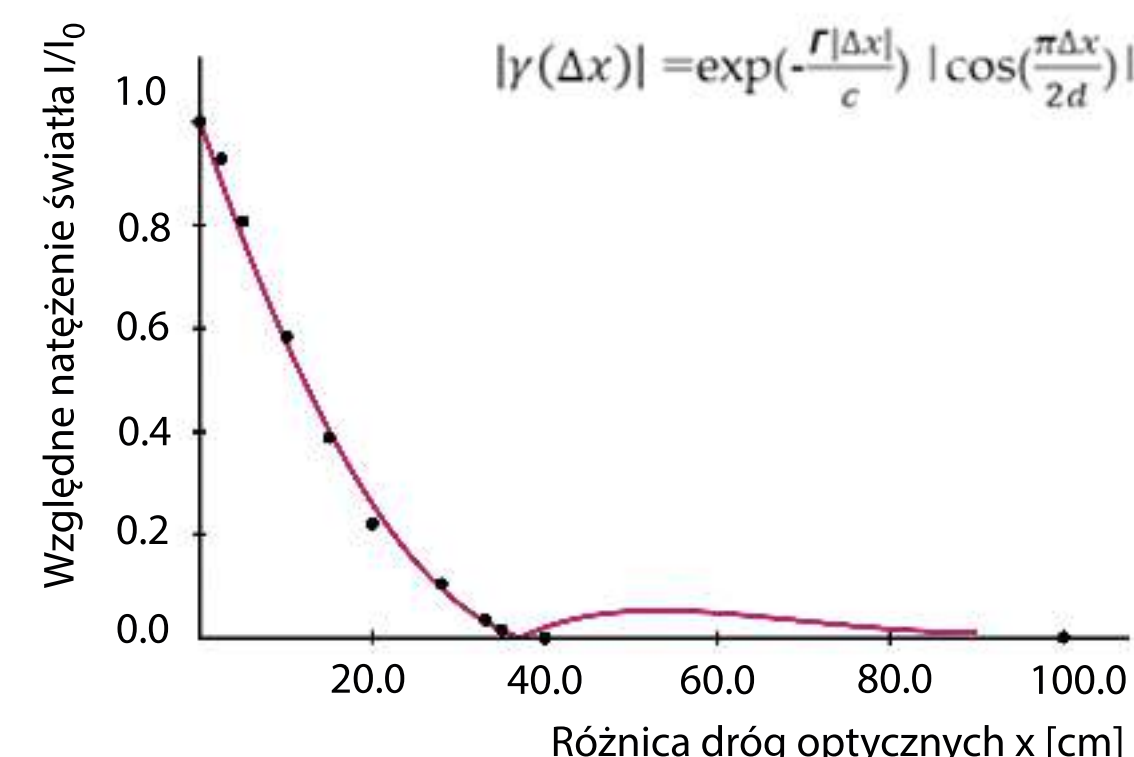
W codziennym życiu niemal co chwila spotykamy się z „obrazami narysowanymi światłem”, jakimi są fotografie – obrazy utrwalone w światłoczułym materiale. Fizyczne światło jednak, prócz swojego natężenia niesie również informację o swoim pochodzeniu czy fazie, zaś obraz utrwalający te dane nazywamy hologramem (łac. Holos – całość, graphe – rysunek).

WSTĘP:

W 1971 roku fizyk Dennis Gabor otrzymał Nagrodę Nobla za wynalezienie i rozwój techniki holograficznej. Pomimo to prawdziwe zastosowania optycznej holografii, np w dziedzinach bezpieczeństwa, przechowywania danych czy sztuki, pojawiły się w naszym zasięgu dopiero wraz z rozwojem technik laserowych w latach 60.

Jednym z warunków wyprodukowania hologramu jest by użyte światło laserowe było koherentne, czyli zdolne do interferencji. W celu zbadania spójności światła wykorzystałem interferometr Michelsona przy pomocy którego badałem kontrast prążków interferencyjnych w zależności od dróg optycznych.

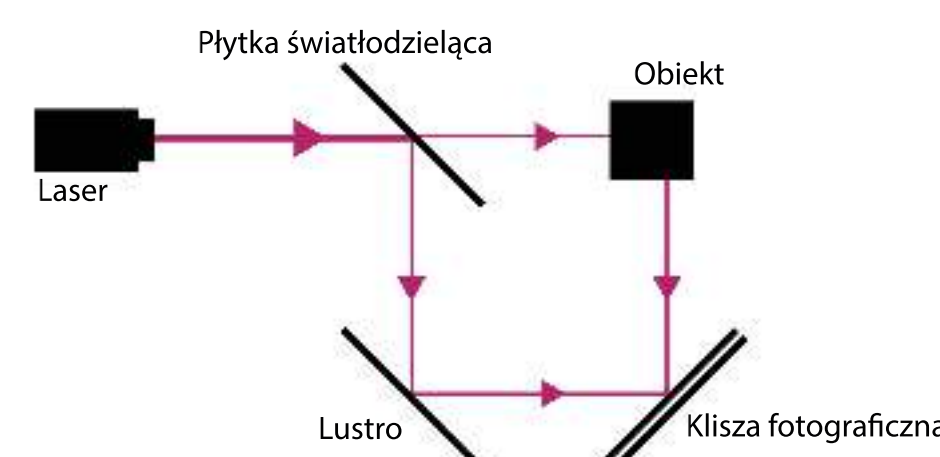
Otrzymana droga spójności lasera wynosiła w naszym wypadku około 40 cm.



REJESTRACJA HOLOGRAMU

W celu rejestracji hologramu oświetlamy płytkę światłoczułą dwiema wiązkami światła spójnego – odbitą od przedmiotu i referencyjną.

Po rejestracji hologramu należy go poddać obróbce fotochemicznej w specjalnej emulsji żelatynowej, utrwalaniu, a następnie pozostawić do wyschnięcia.

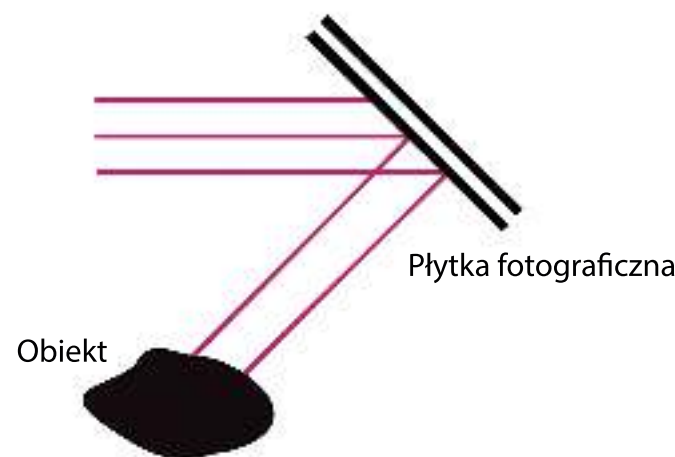


Rys. Schemat układu do rejestracji hologramu

TRANSMISYJNA

Zarejestrowaliśmy hologram metodą Leitha Upatnieksa oświetlając przedmiot światłem spójnym.

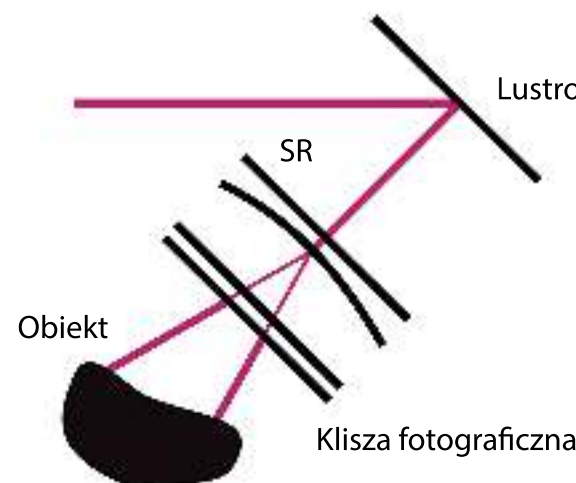
W celu rekonstrukcji obrazu oświetlamy hologram wiązką światła równoważną wiązce referencyjnej użytej w procesie rejestracji.



Rys. Schemat rejestracji hologramu transmisyjnego

OBIĘTOŚCIOWA

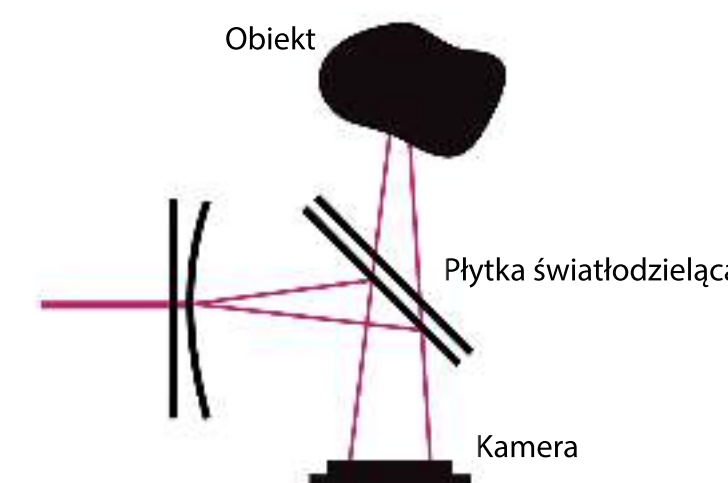
Chcąc móc odtwarzać hologram przy pomocy światła białego (a nie laserowego jak wyżej) tworzymy inny rodzaj hologramu, w którym transmitancja powstałego hologramu wykazuje modulację nie tylko na powierzchni kliszy, ale w całej swojej objętości.



Rys. Schemat prostego układu do rejestracji hologramu objętościowego

CYFROWA

W holografii cyfrowej zamiast obrazu na kliszy (jak w przypadku hologram transmisyjnego) rejestrujemy rozkład prążków interferencyjnych na matrycy kamery cyfrowej, a następnie korzystając z odwrotnej transformaty Fouriera odtwarzamy obraz przedmiotu.



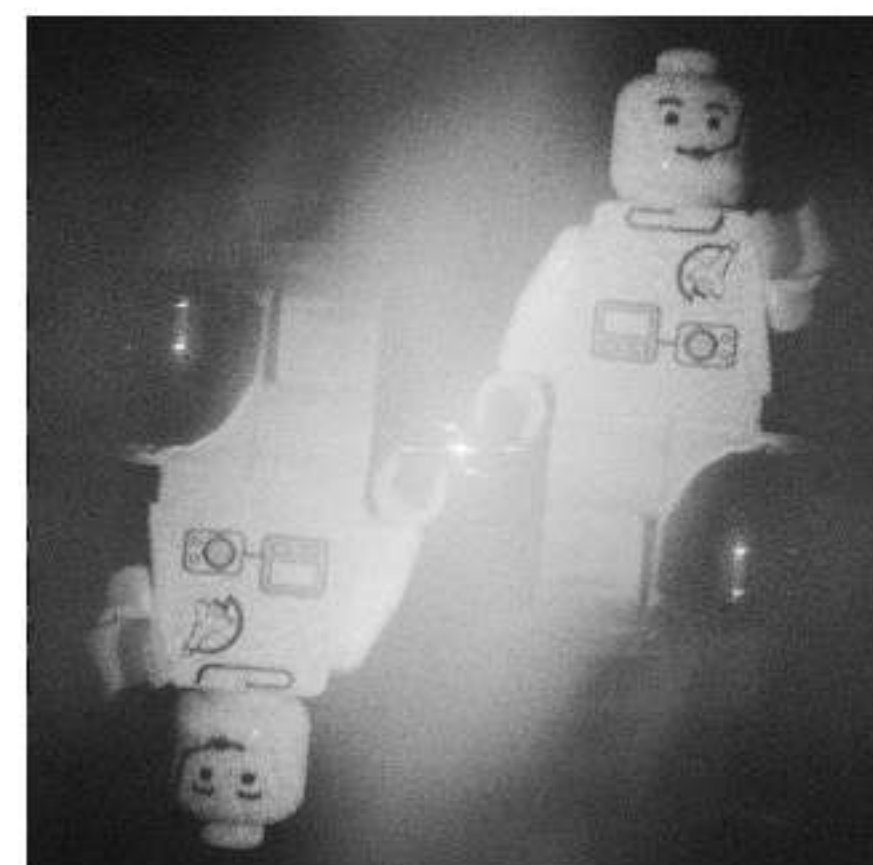
Rys. Schemat głównej części układu do holografii cyfrowej



Rys. Zdjęcie wykonanego hologramu transmisyjnego



Rys. Zdjęcie wykonanego hologramu objętościowego



Rys. Zdjęcie wykonanego hologramu cyfrowego