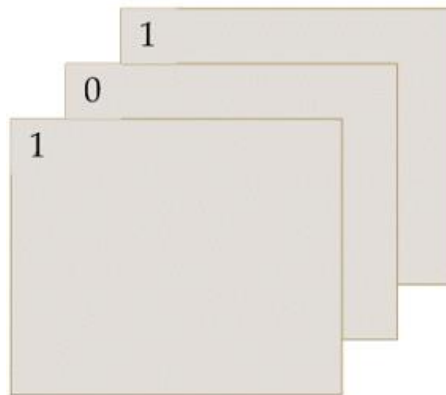


# 비트 평면

- 24비트 (R, G, B) =(8, 8, 8)
  - R, G, B 각각에 대해 256 회색도(Gray Level)
  - 총 몇 컬러?
  - True color (R, G, B 각각을 8비트로 표현하는 규격)
- 1280 by 1024, 총 512 컬러
  - 프레임 버퍼 용량은?
- Bit plane?

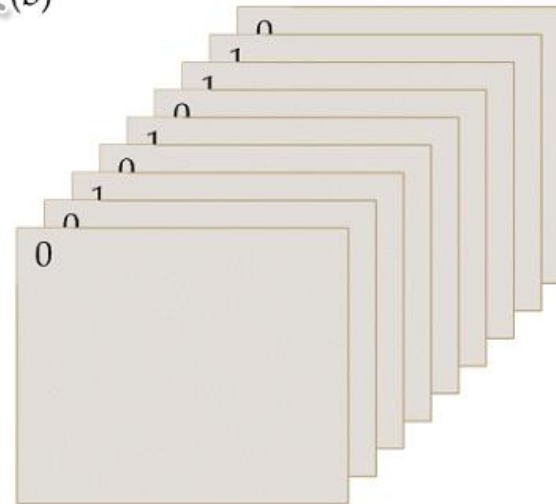
(a)



R G B



(b)



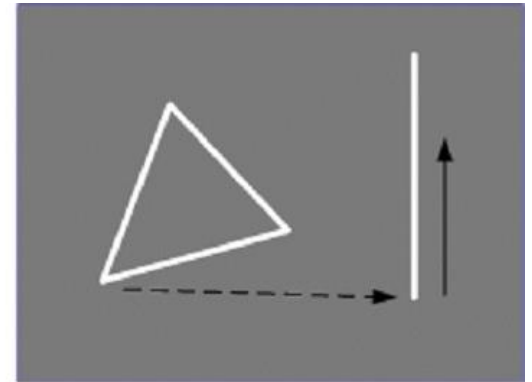
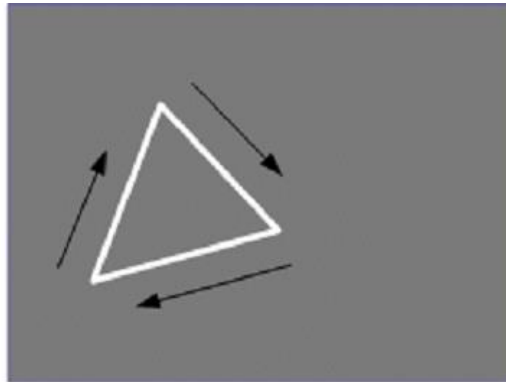
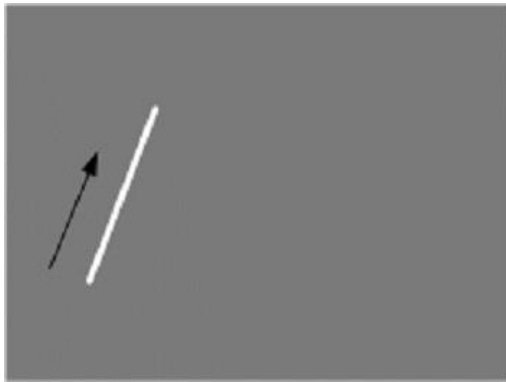
R G B

## 벡터그래픽 장비

👤 Vector Display, Calligraphic Display, Stroke Display, Random Display

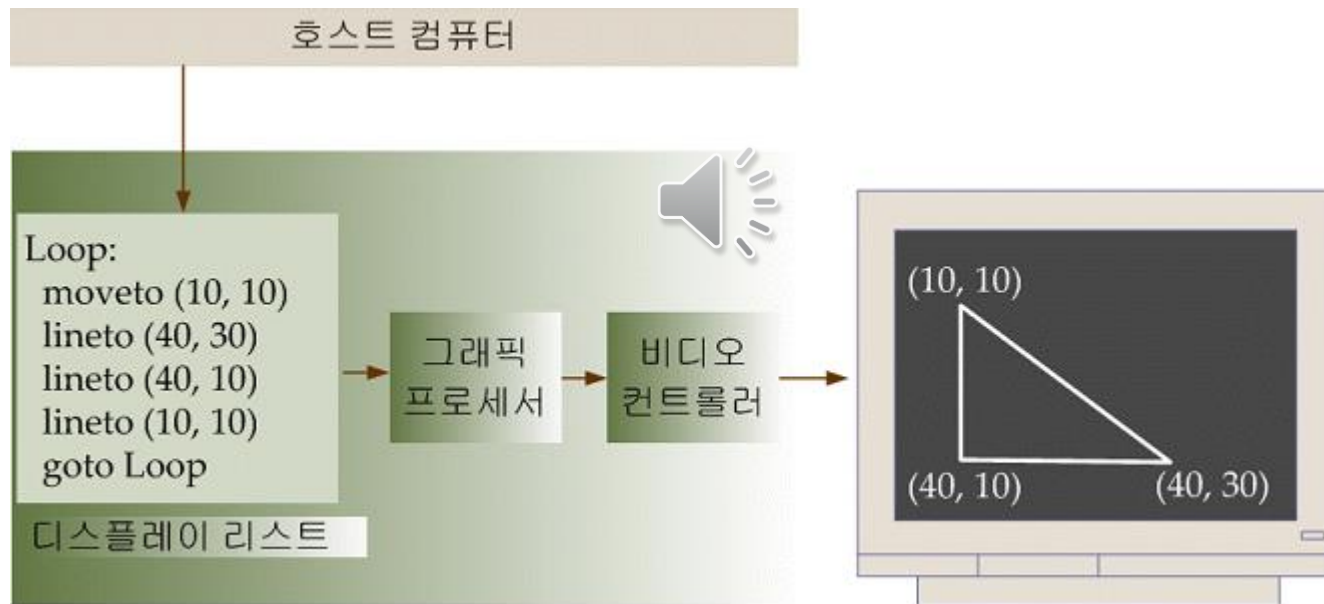
👤 화소개념 없음

- 무한 해상도 (전자빔의 폭 -> 해상도)
- 에일리어싱 없음
- 전자총의 움직임



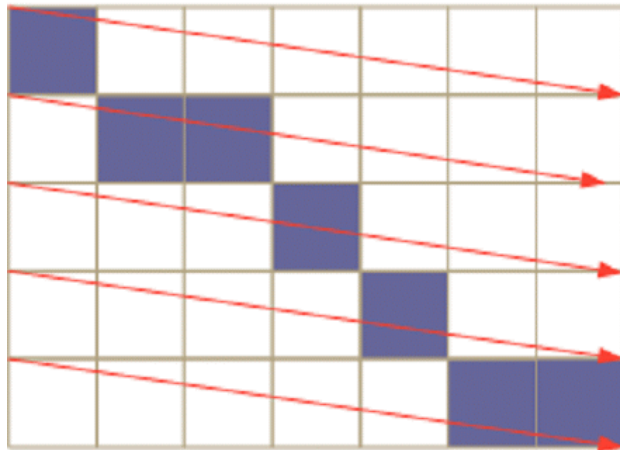
## 벡터그래픽 장비

- 프레임 버퍼 없음
- 디스플레이 리스트: 명령어 집합

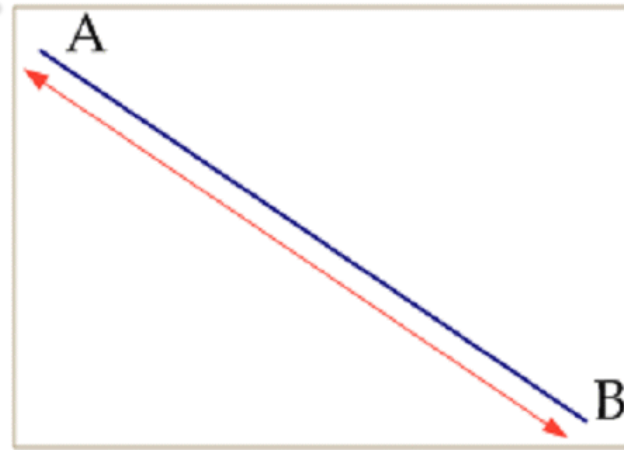


## 래스터 장비와 벡터 장비

	래스터 그래픽	벡터 그래픽
에일리어스	발생	없음
채움 다각형	빠른 렌더링	느린 렌더링
래스터 변환	필수적	불필요
메모리	대용량 프레임 버퍼	소용량 디스플레이 리스트



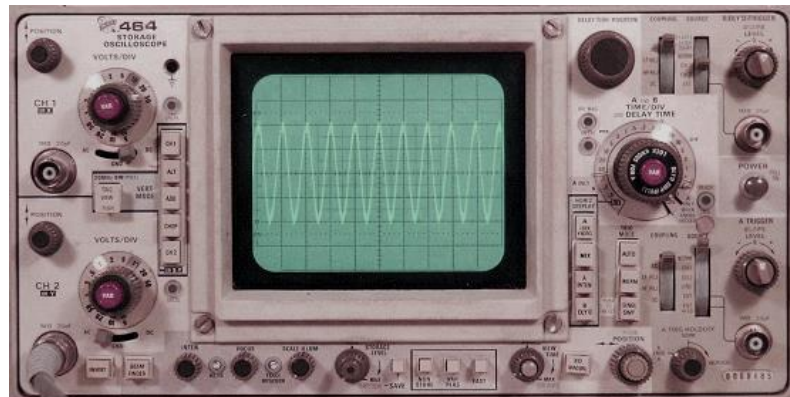
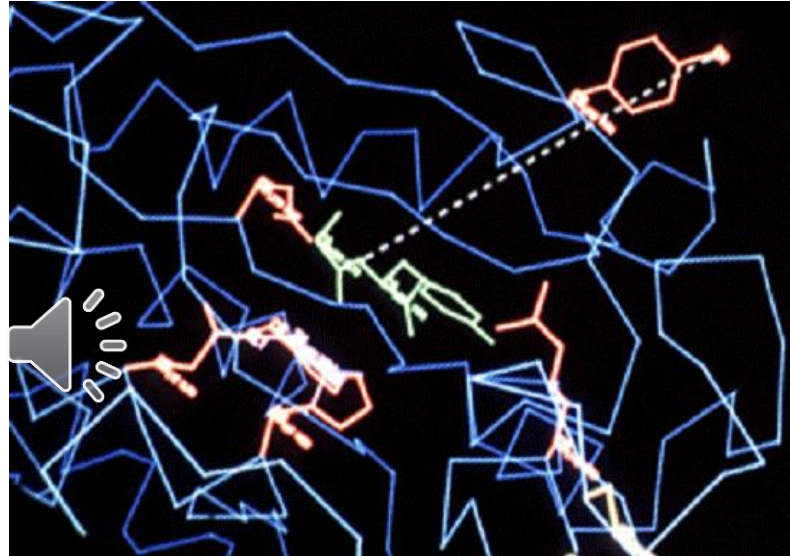
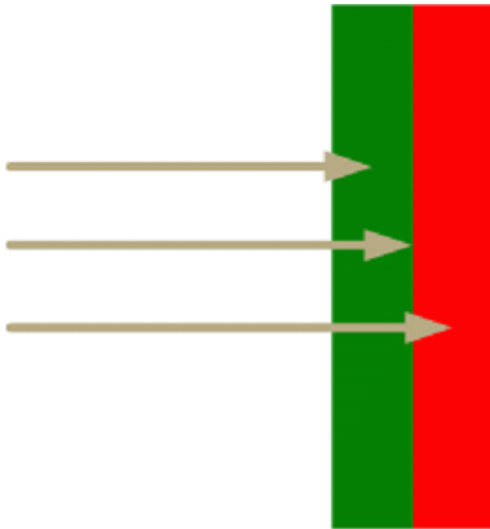
(a)



(b)

# 벡터그래픽 장비

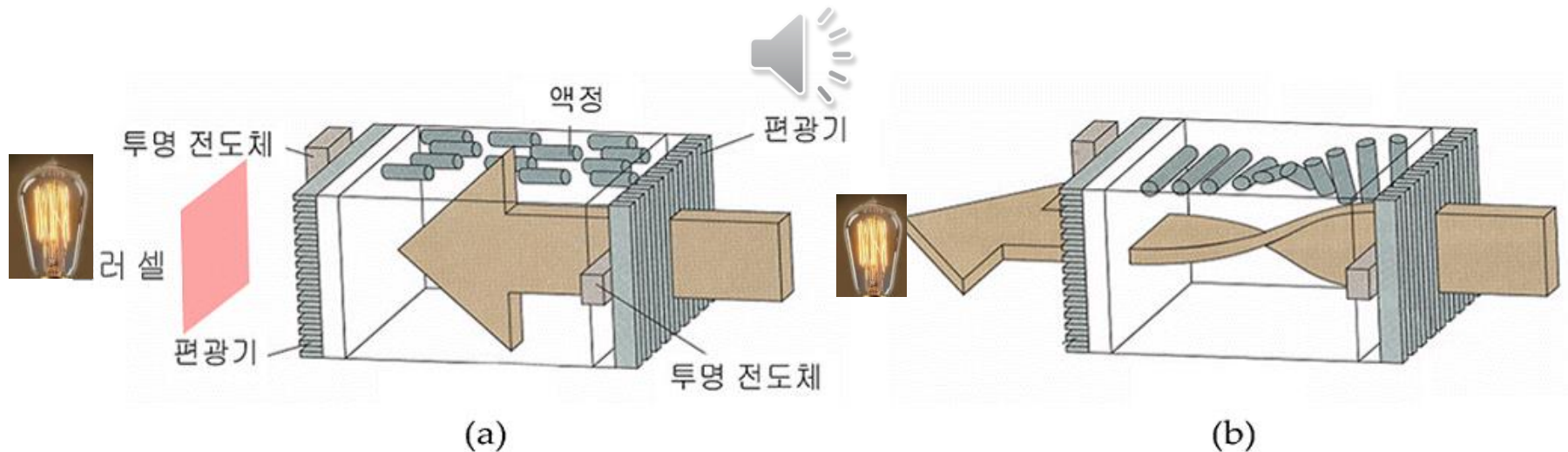
- 👤 빔투과 방식
- 👤 오실로스코우프, 레이더, 플로터



# 평판형 디스플레이: LCD

## 💡 Liquid Crystal Display

- 컬러 = 액정의 배열상태 변화
- 블라인드 커튼



## 평판형 디스플레이: LCD



	LCD 디스플레이	CRT 디스플레이
무게	경량(CRT의 2/5)	중량(15kg)
소비전력	낮음(CRT의 1/4)	높음(140Watts)
완전평면	100% 가능	화면테두리 근처 불가능
유해 전자파	없음	있음
가격대	고가	저가
시야각	좁은 각(좌우 50도)	넓은 각
밝기 및 명암대비	약함	강함
색상	부자연스러움	자연적

# 평판형 디스플레이: PDP

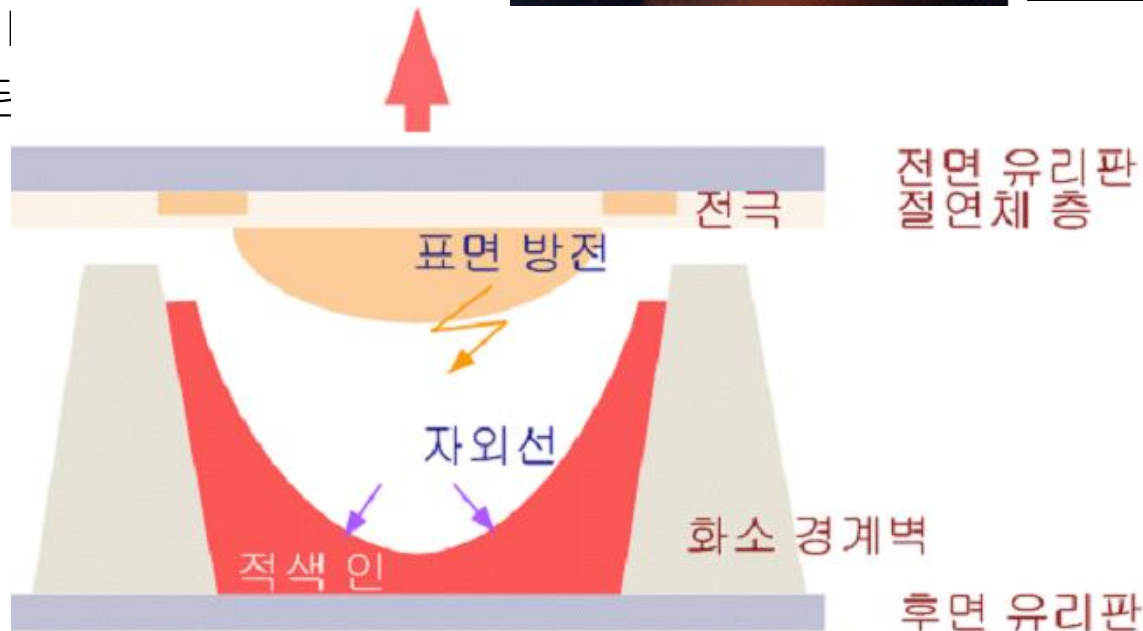


## Plasma Display Panel

- 표면방전에 의한 번개 (구름이 플라즈마로, 아래 전자가 땅으로 내려 오면서 번개 발생)
- 형광등 (전자방출=> 내부기체를 이온화 => 자외선방출 => 형광물질에 부딪쳐 발광)



- |  
돈



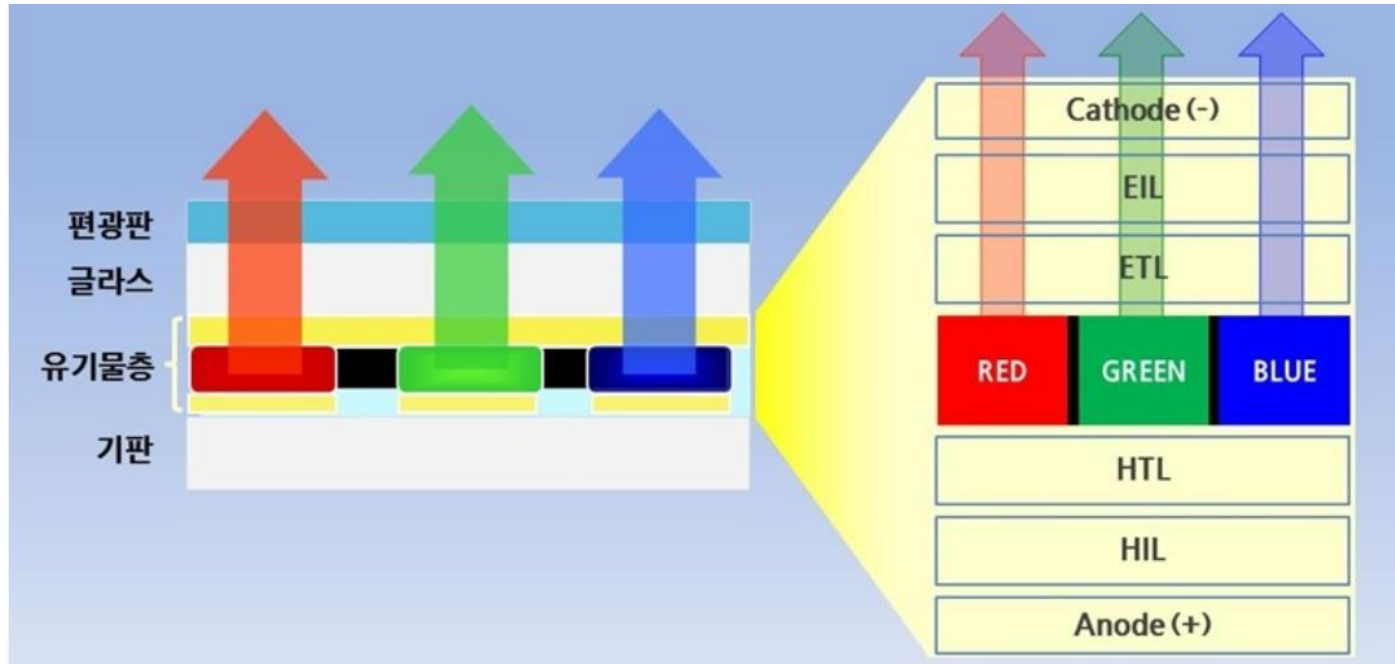


# OLED screens

- 📍 OLED는 전압을 가하면 자체적으로 빛이 남
- 📍 유기물로 구성된 LED라 대형, 고해상도에서 굉장한 장점을 가짐.
- 📍 유기물 층을 유리(glass)층에 증착(방법: 유기물이 담긴 작은 통 가열 → 기체 발생 → 디스플레이 전면의 유리층에 적용) → 이 유리층에는 전자회로(TFT)들이 존재해 전류를 흘림.



## 🔦 OLED은 어떻게 발광하나 ?



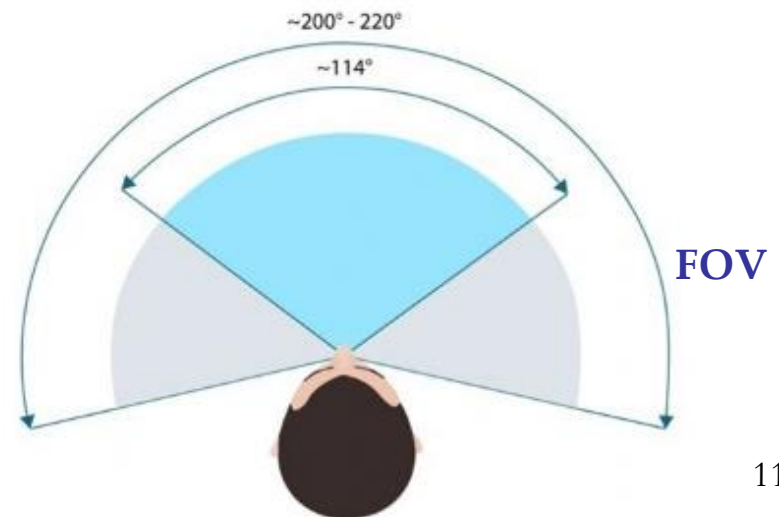
OLED는 전류를 가했을 때 이에 반응해 빛을 내는 발광물질 → Cathode와 Anode에서 방출된 전자와 정공(양전하)이 만날 때 빛을 냅

# VR HMD

- 👤 **Oculus Rift,**
- 👤 **Oculus Quest**
- 👤 **HTC Vive**
- 👤 **PlayStation VR**
- 👤 **Samsung Gear VR**

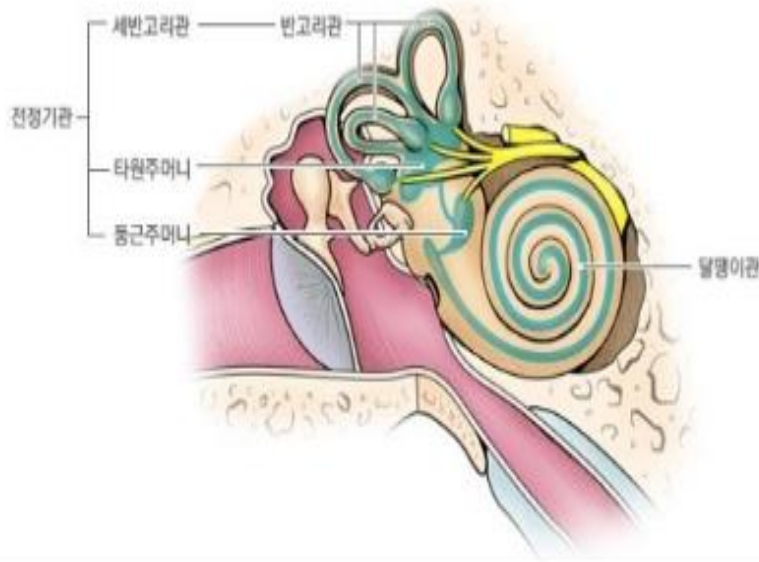


**Spec)** 해상도,  
**FOV**(시야각)  
**응용)** **FPS** 게임,  
롤러코스터 놀이기구



## 어지러움 ?

- (1) 눈 과 전정기관(평형 담당)간의 정보 불일치
- (2) 눈동자 의 '수렴'과 '원근조절' 이 불일치



### 수렴(vergence)



### 원근 조절(accomodation)



다른 멀미 원인

👤 낮은 해상도 → 고해상도 디스플레이 기술로 해결

국내중소기업제품 '파이맥스 8K' : 각 디스플레이 패널은  $3840 \times 2160$  픽셀을 지원

👤 시간지연(Motion To Photon Latency: 몸 움 직임에서 영상 디스플레이 까지 지연시간) 과 잔영(Motion Blur)

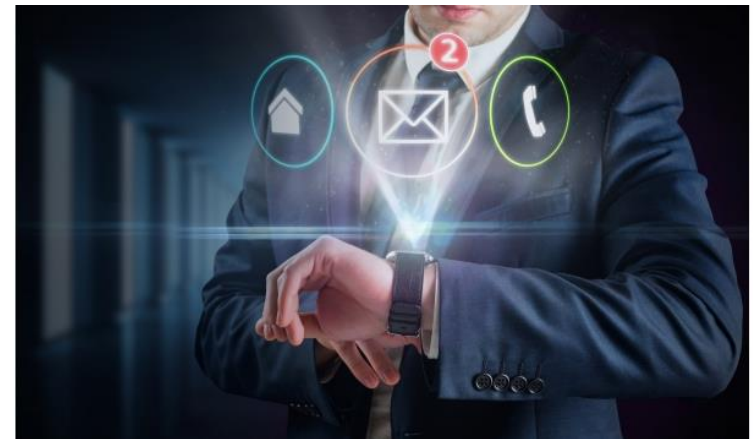


→ 초당 처리 프레임 수 를 늘려야 함. 고속 처리 알고리즘 개발

→ Low Pixel persistence 를 가진 디스플레이 기술 개발 (Pixel persistence: the amount of time per frame that the display is actually lit rather than black) → OLDE display panel 사용

# Hologram

- 📍 빛의 회절, 간섭(2개 이상 파동이 겹치면서 간섭무늬가 생기는 현상) 현상 이용 🔊
- 📍 안경없이 3D 입체 영상 감상
- 📍 **Real** 홀로그램은 기술적 한계로 상용화에 시간이 걸리고 있음



# Definition of a 3D hologram

A 3D hologram is defined as a **3D projection** that exists freely in space and is visible to everyone without the need for 3D glasses.

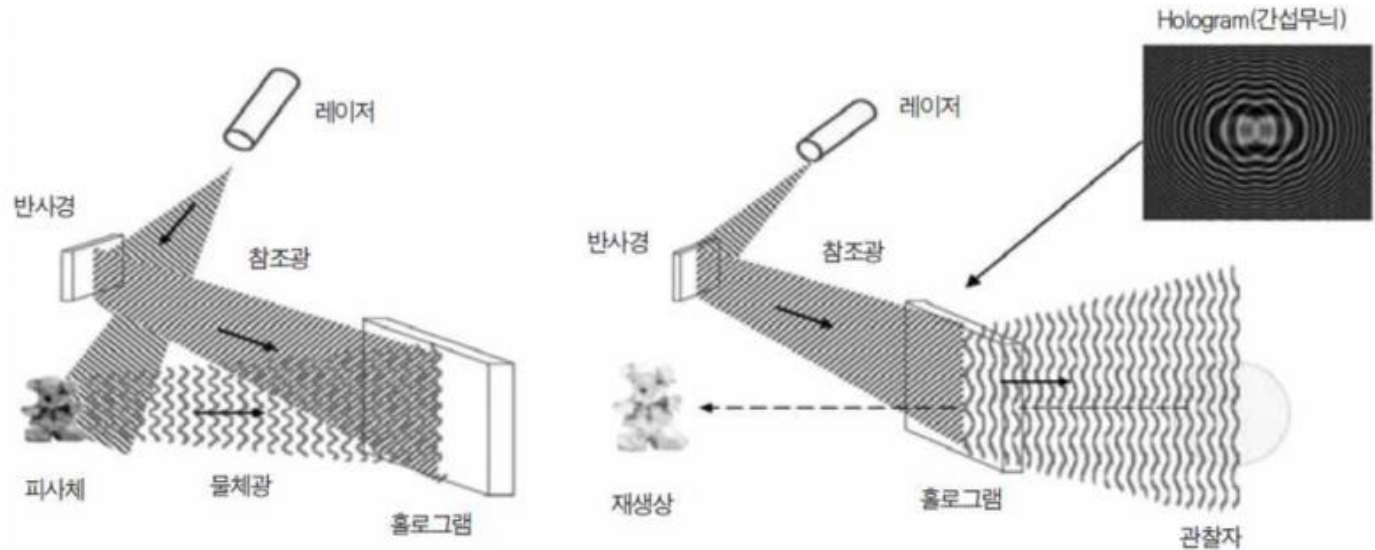




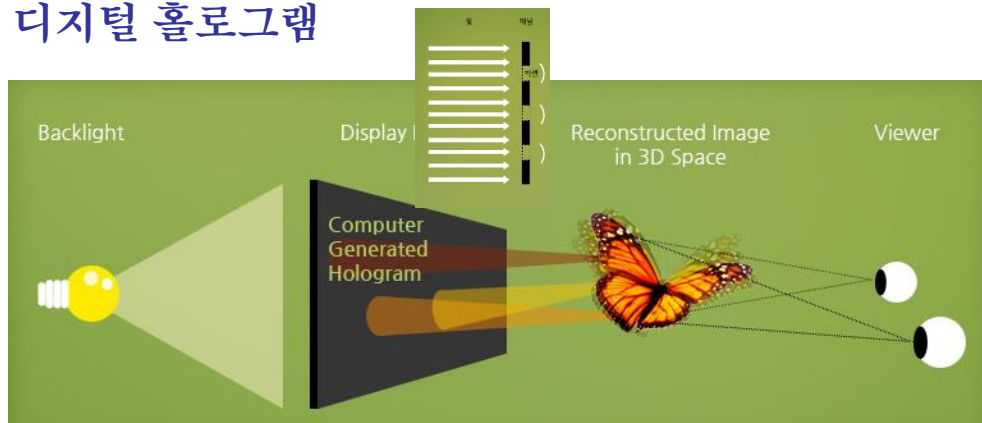
## 👤 Denis Garbor's Holography 기술

- 동일한 파(레이저 파를 사용)의 진로에 물체가 있으면  
, 파는 물체의 표면에서 반사되어 원래의 빛과 만나 간섭  
무늬를 만듦 ➔ 이 간섭 무늬의 패턴은 물체 표면에서의  
거리에 의하여 결정

### 아날로그 홀로그램



### 디지털 홀로그램

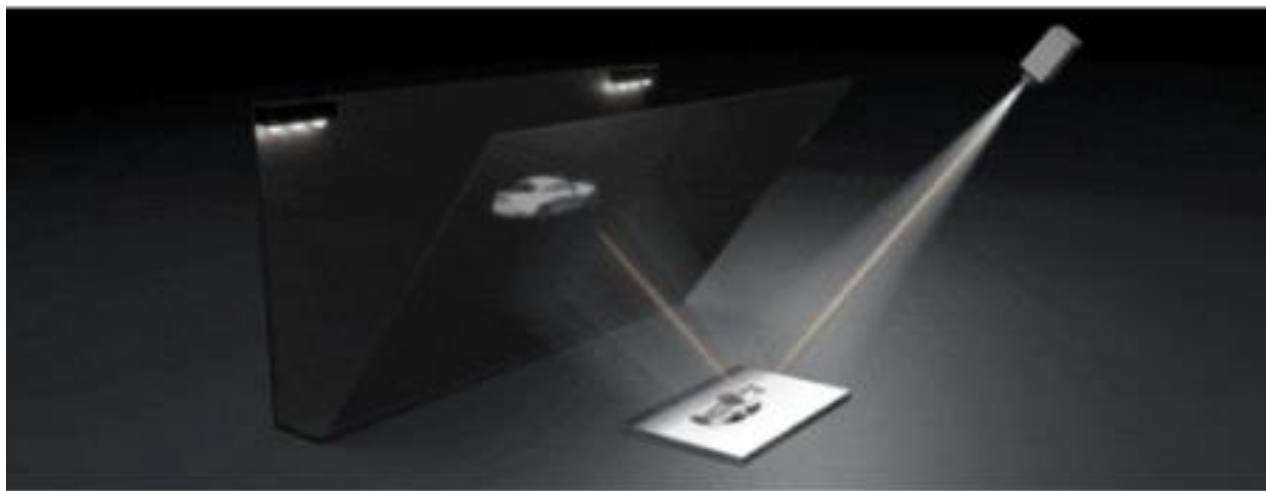


패널에 특정 패턴 형성 ➔  
백 라이트 빛이 패널을  
동과해 수많은 광선으로  
나누고 방향들이 바뀜 ➔  
이들이 공간 상에 서로 만나  
간섭



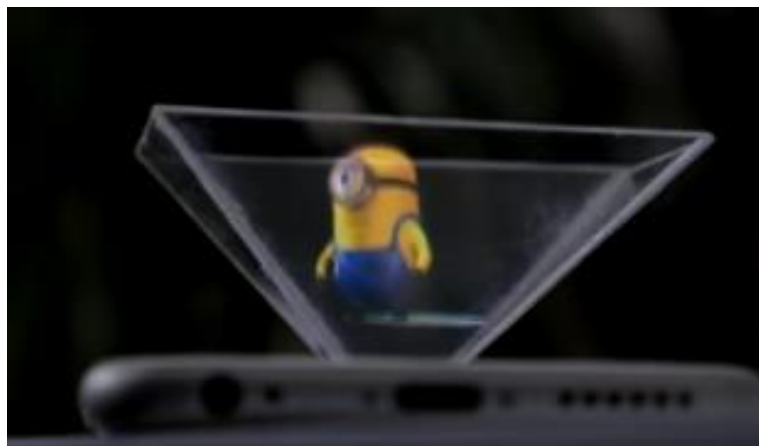
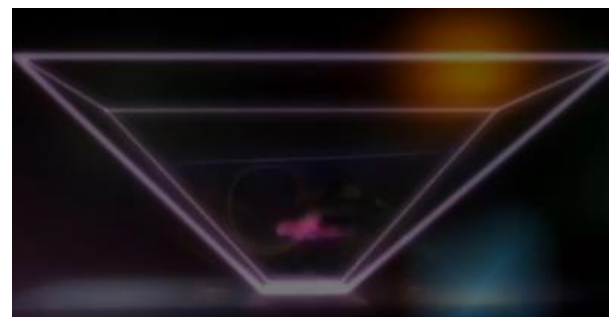
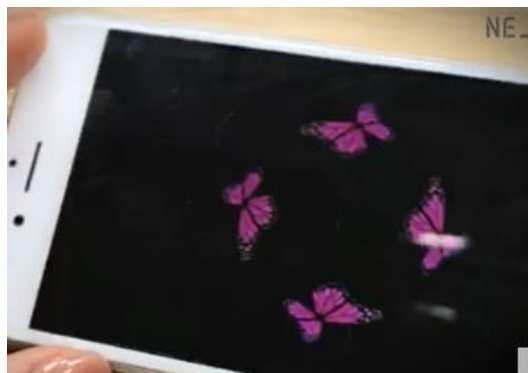
# 플로팅 홀로그램: 유사 홀로그래램 기술의 하나

- 📍 **DLP** 프로젝터 로 영상을 재생하고, 재생된 영상은 반사경에 의해 반사되어, 45도 기울어진 투명막(실제, 반투명스크린)에 투사된다. 사람들은 마치 **3D** 입체 영상이 공중에 떠 있는 느낌을 받음. 기본적으로 빛의 반사 원리 이용
- 📍 **K-live**: 2014년 동대문에 개설된, 홀로그램을 이용한 **K-pop** 전용 공연장




## 재미로 플로팅 홀로그램 만들어 보기

- 스마트폰에서 재생되는 동영상 위에 피라미드형 사각뿔(투명하여 함)을 거꾸로 올려놓고 홀로그램을 구현하는 것으로 역시 유사 홀로그램 임. 스마트폰이 **DLP** 프로젝트 역할.



<https://youtu.be/IRrWxp0oABg>



## 2장 종료