

VR System: Display Technologies

DISPLAY TECHNOLOGIES & HMD

목 차

- ◆ Some Basic Concepts for Display
- ◆ Head Mounted Display(HMD)


VR 4-1

SOME BASIC CONCEPTS FOR DISPLAY

디스플레이 기술

Display Technologies

- ◆ These vary significantly and offer different degree of sophistication
- ◆ The more capabilities they offer, the higher degree of immersion

Display Feature	Degree of Immersion
Black & White	<u>Not Very Immersive</u>  <u>Very Immersive</u>
Color Display	
High Resolution	
Stereoscopic	
Head Tracking	
Wide Field of View	
Head Mount Display	

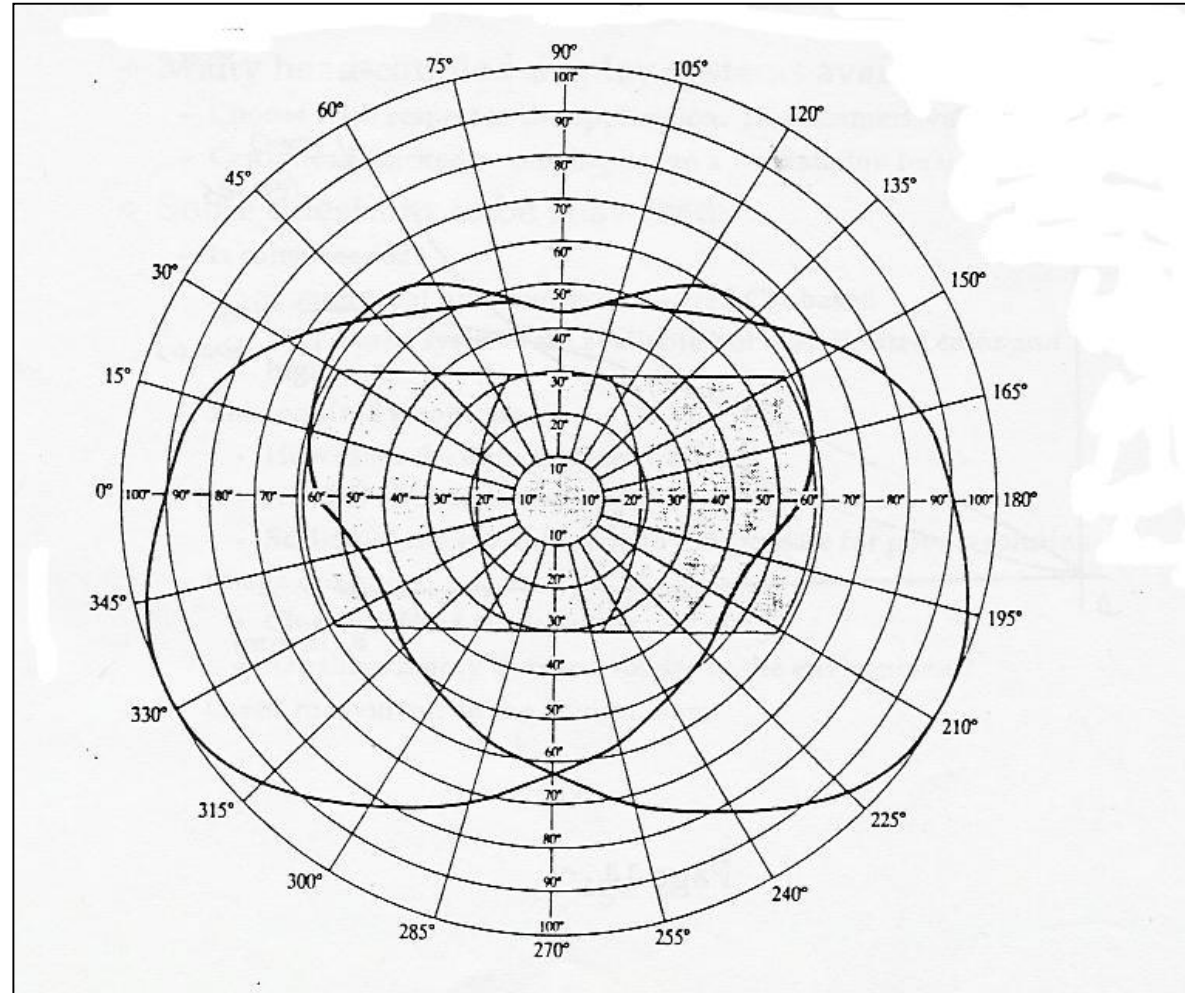
Display Technologies

- ◆ The display must present to each eye an image, which correctly renders the environment from the point view of the eye *각 눈에 이미지를 보여줌*
- ◆ The image, different for each eye, must *두 눈은 다르므로*
 - fill the field of view *시야각을 채워줘라*
 - do the right thing when the head moves *머리의 움직임에 맞게 그려라*
 - must seen smooth and continuous *매끄럽고 연속적으로 그려라*
- ◆ Different technologies are suited to different aspects:
from conventional screens to head-coupled, head-tracked wide field stereo
상황마다 다른 기술을 사용할 수도 있음 (CRT, LCD, HMD, ...)

Human Vision 사람의 눈

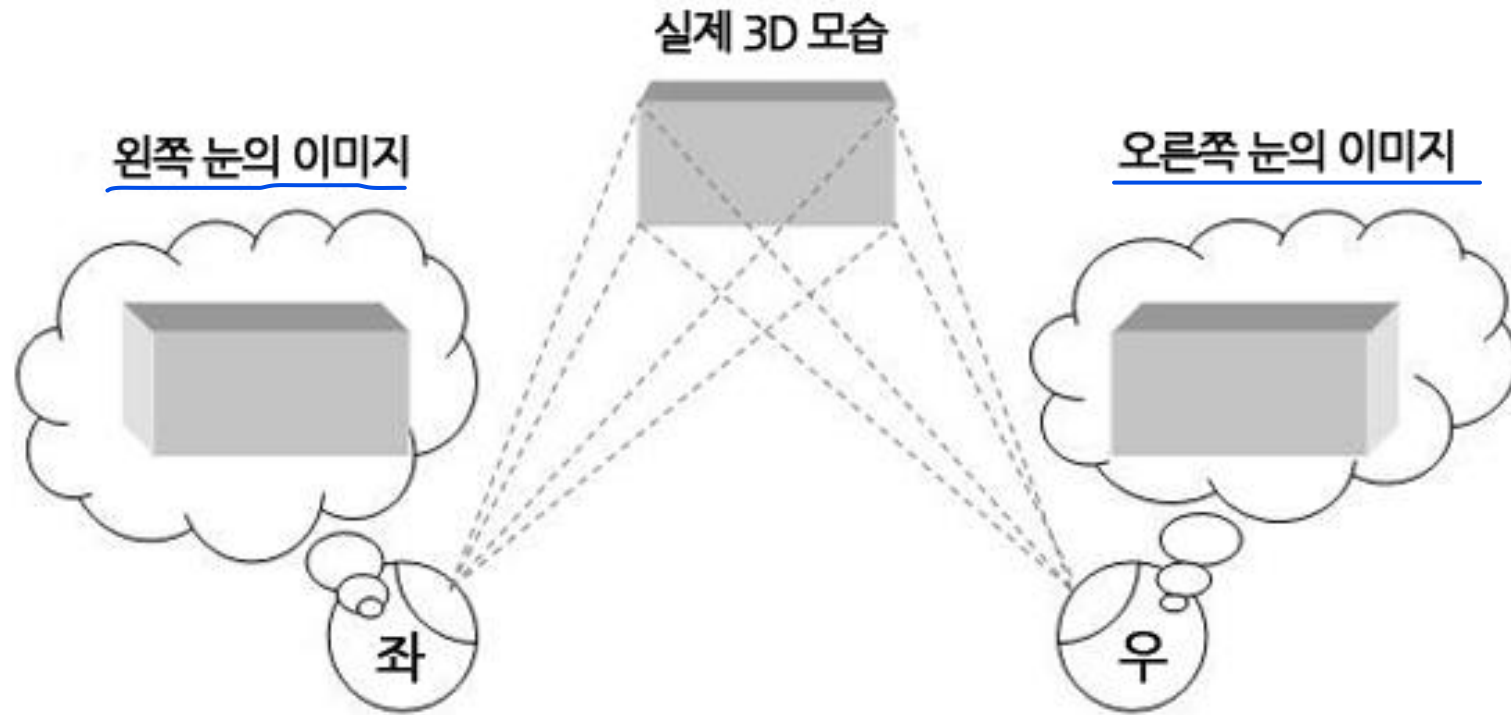
- ◆ We see in color 색을 봄
- ◆ We see with a resolution of $1/100$ of a degree $\frac{1}{100}$ 도의 각도를 구별 가능
(equal to 0.6minutes of arc in our central field of view)
- ◆ We see about 90 degrees (90-120) with each eye, 하나의 눈은 90~120 도
We have a field of 180 degrees with both eyes 두 눈의 시야는 180 도
- ◆ Our visual update capability can be reasonably described as continuous as the changing scene (In reality, it is discrete because it is the result of the fining of photoreceptors into the eye.) 눈은 사실 비연속적으로 찍음,
잔상효과 때문에 연속적으로 보임

Human Vision: Human Field of View



Principle of 3D Image

◆ 현실 세계에서 인간이 3D 입체 영상을 보는 원리



Principle of 3D Image

어떻게 양쪽 눈에
비슷하지만 다른
Image를 보여 주지?

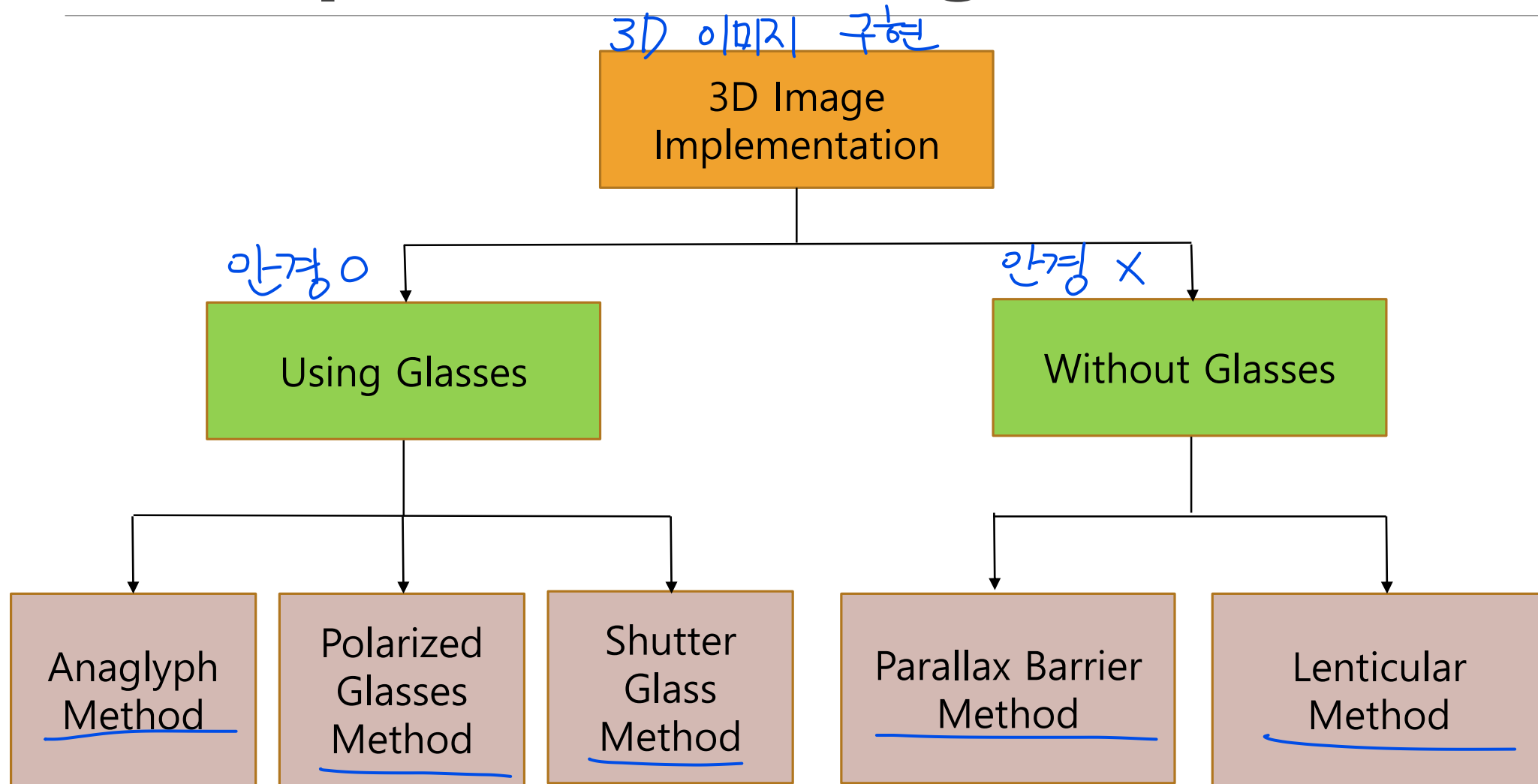
인간의 눈 쪽에서 할
수 있는 방법이 있나?

우리의 Display
기술은 2D 인데...

Display 쪽에서 할 수
있는 방법이 있나?



Principle of 3D Image



Principle of 3D Image: Using Glasses

◆ Anaglyph (적청(赤靑)) 안경 방식



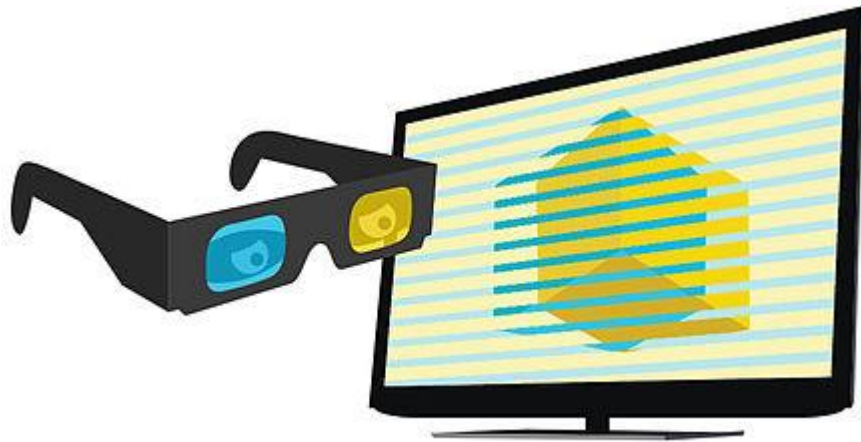
Principle of 3D Image: Using Glasses

◆ Anaglyph (적청(赤靑)) 안경 방식

- 색상 차이를 이용해 입체 효과를 주는 방식, 주로 빨강, 파랑 셀로판지를 붙인 안경을 사용
- 시중에 파는 입체 DVD 방식
- 원리: 빨강, 파랑의 이중 화면이 나타나서 빨강색 영역 화면은 셀로판지가 흡수해서 왼쪽이, 파란색은 오른쪽이 못 보게 해서 양 눈에 각기 다른 영상이 나타나서 입체감을 형성
- 장점: 저렴한 비용
- 단점: - 입체감이 떨어짐
 - 색깔의 왜곡
 - 10~20분 이상 시청시 두통 및 어지럼 증상이 나타남
 - 체험용으로 한번 보는 것으로는 좋으나 정상적 영화 감상은 불능

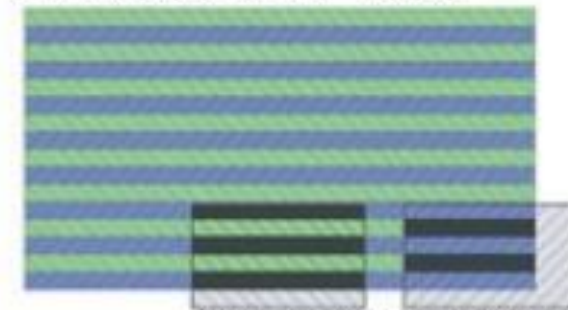
Principle of 3D Image: Using Glasses

◆ Polarized Glasses(편광필터) 방식



Functional principle of polarized 3D systems

편광필름이 부착된 디스플레이



(왼쪽 눈) 편광안경 (오른쪽 눈)



왼쪽 눈 인식



오른쪽 눈 인식

편광안경방식 디스플레이의 원리.

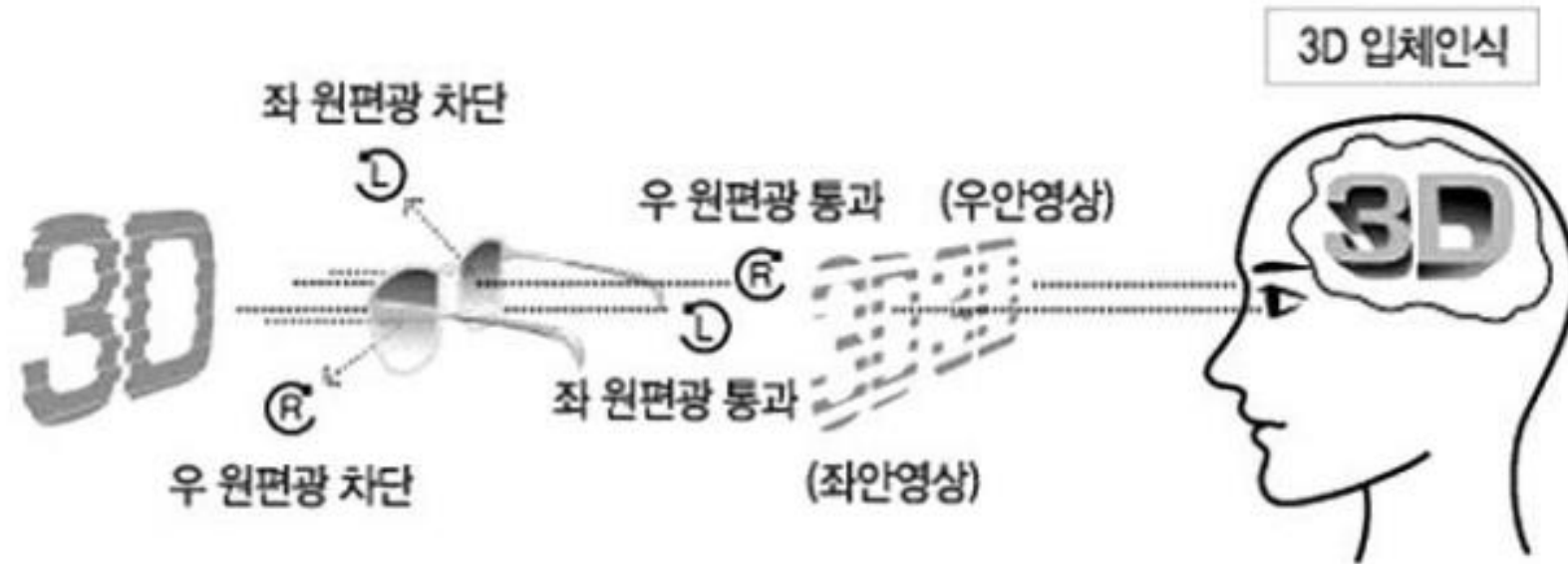
Principle of 3D Image: Using Glasses

◆ Polarized Glasses(편광필터) 방식

- 주로 영화관에서 사용
- 원리:
 - 영화관용: 영화관에서는 2대의 프로젝터로 각기 다른 필터링으로 왼쪽 영상, 오른쪽 영상을 쏘면 편광 안경이 좌, 우측 눈에 영상을 걸러서 입체 영상이 구현됨
 - 모니터용: TV의 한 화면에서 두 가지 영상을 동시에 보여주는 것을 편광 안경을 통해 인식하는 것, 모니터 표면에 편광필터를 부착시켜서 세로 1줄 라인 사이로 각기 다른 편광필터링을 한 형태

Principle of 3D Image: Using Glasses

◆ Polarized Glasses(편광필터) 방식



▲ 편광필터를 이용한 3D 입체영상 지각 과정

Principle of 3D Image: Using Glasses

◆ Polarized Glasses(편광필터) 방식

- 장점:

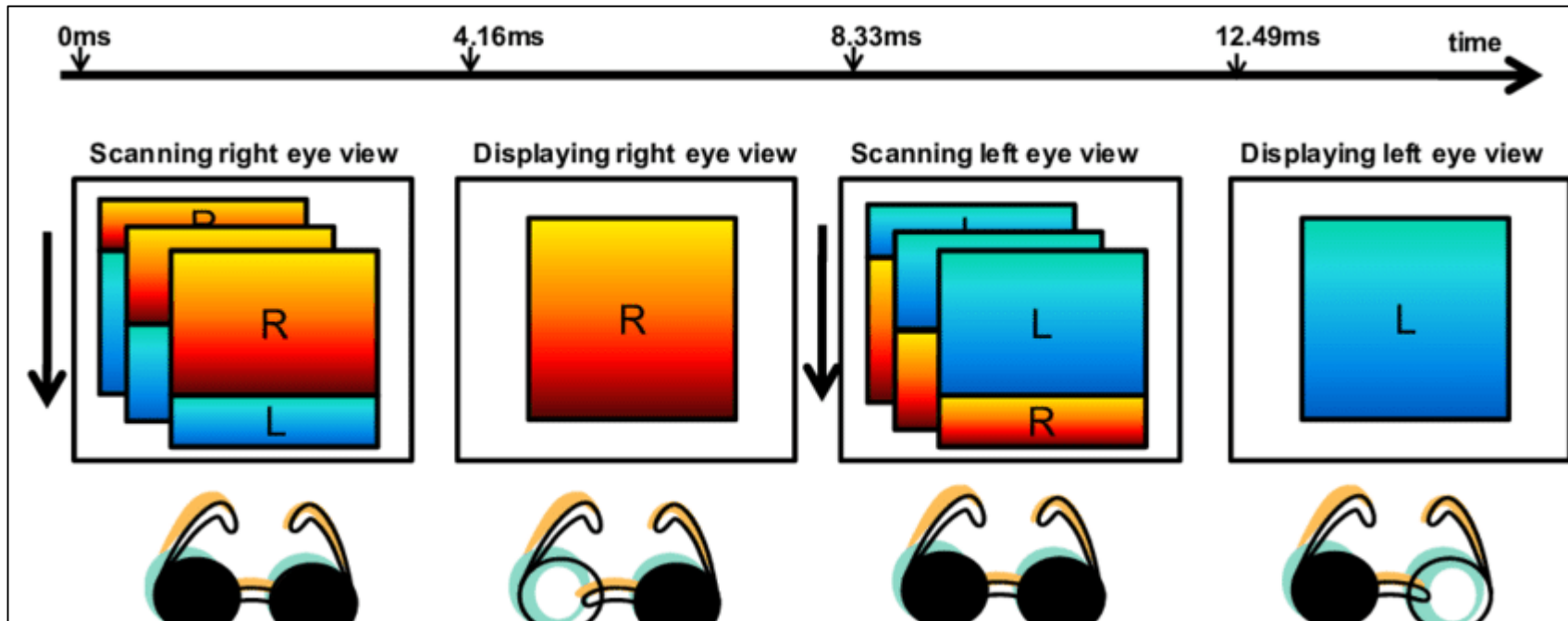
- 편광 안경은 저렴하게 구입가능
- 깜박거림이 없어 눈에 건강한 3D 영상을 구현할 수 있음

- 단점:

- 아직까지는 편광판에 유리를 붙여 사용하기 때문에 화질 문제와 함께 TV 제작 비용이 높다는 문제점을 노출하고 있음

Principle of 3D Image: Using Glasses

◆ Shutter Glasses 방식



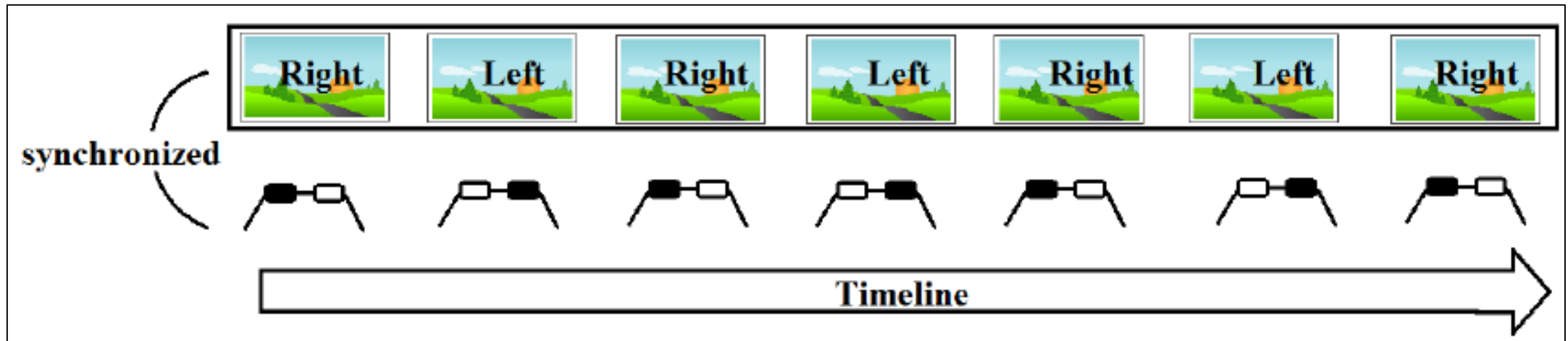
Principle of 3D Image: Using Glasses

◆ Shutter Glasses 방식

- Shutter(셔터)가 달린 특수한 안경을 이용하는 방식
- 현재 3D TV용으로 나온 TV 대부분 방식
- 원리:
 - 셔터글라스 방식 디스플레이는 좌안/우안용 영상을 순차적으로 재생하면서 안경의 우/좌의 셔터를 닫아 각 영상신호를 사람의 눈에 전달
 - 화면이 왼쪽 눈용 장면에서 오른쪽 안경 셔터가 닫히고, 오른쪽 눈용 장면에선 왼쪽이 닫혀서 왼쪽 오른쪽 각기 다른 영상을 보여줌으로 입체가 구현

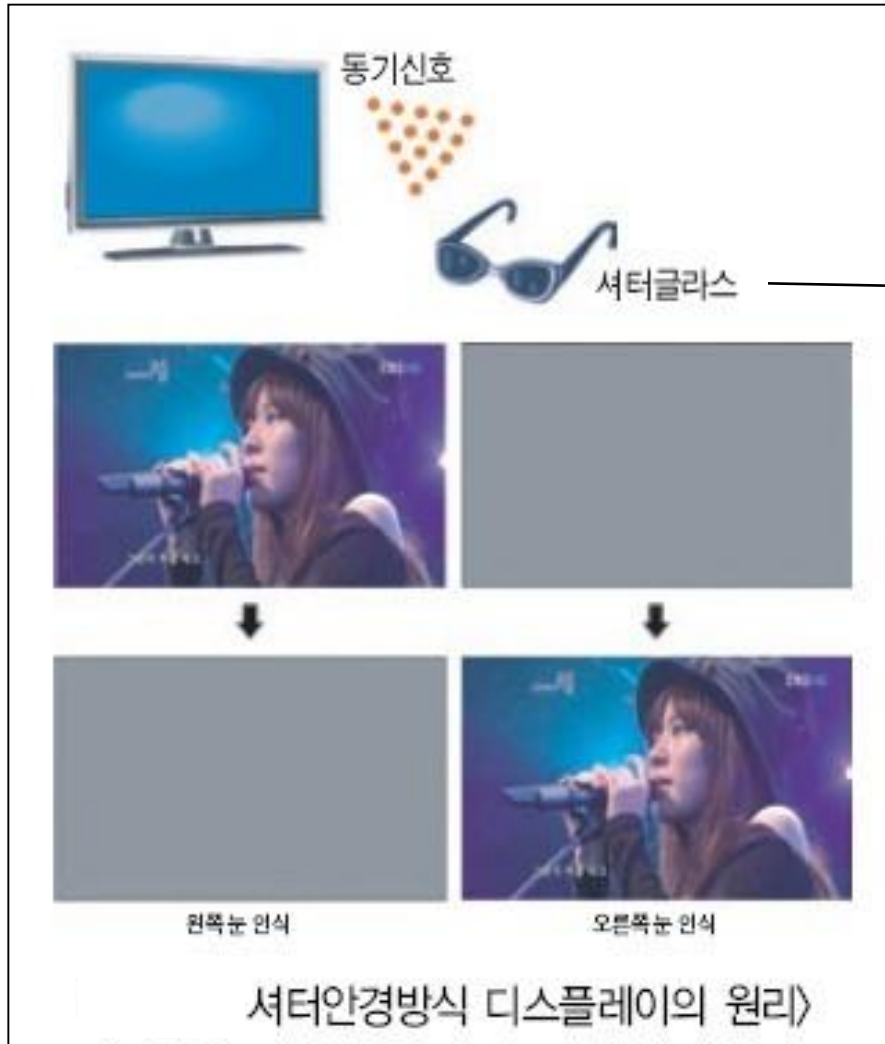
Principle of 3D Image: Using Glasses

◆ Shutter Glasses 방식



Principle of 3D Image: Using Glasses

◆ Shutter Glasses 방식



셔터글래스 안경은 그냥 안경이라기 보다는 전자장치

- 전자식으로 제어되는 셔터,
- TV 와 타이밍 싱크를 위한 통신 모듈과 제어 모듈, 배터리 등을 포함

(출처: 나무위키)

Principle of 3D Image: Using Glasses

◆ Shutter Glasses 방식

- 장점: 화면 손상이 거의 없음
- 단점:
 - 고가의 안경
 - 깜박거림(Flicker)이 심해 눈에 피로가 많음
 - 전원과 전자신호를 사용하는 장치가 필요하기 때문에 무게가 있음

Principle of 3D Image: Using Glasses

안경식 3D입체 디스플레이 비교

구 분	장 점	단 점
적청방식	· 일반 디스플레이 사용	· 색상 재현 불량 · 색분리로 인한 어지러움
편광방식	· 안경 가격이 저렴 · 눈의 피로감 적음	· TV 제조비용 비쌈 · 해상도 1/2 감소
셔터방식	· TV제조비 저렴 · 풀HD 3D 재생 가능	· 안경의 깜박임으로 인한 눈의 피로 · 안경이 비싸고 무거움

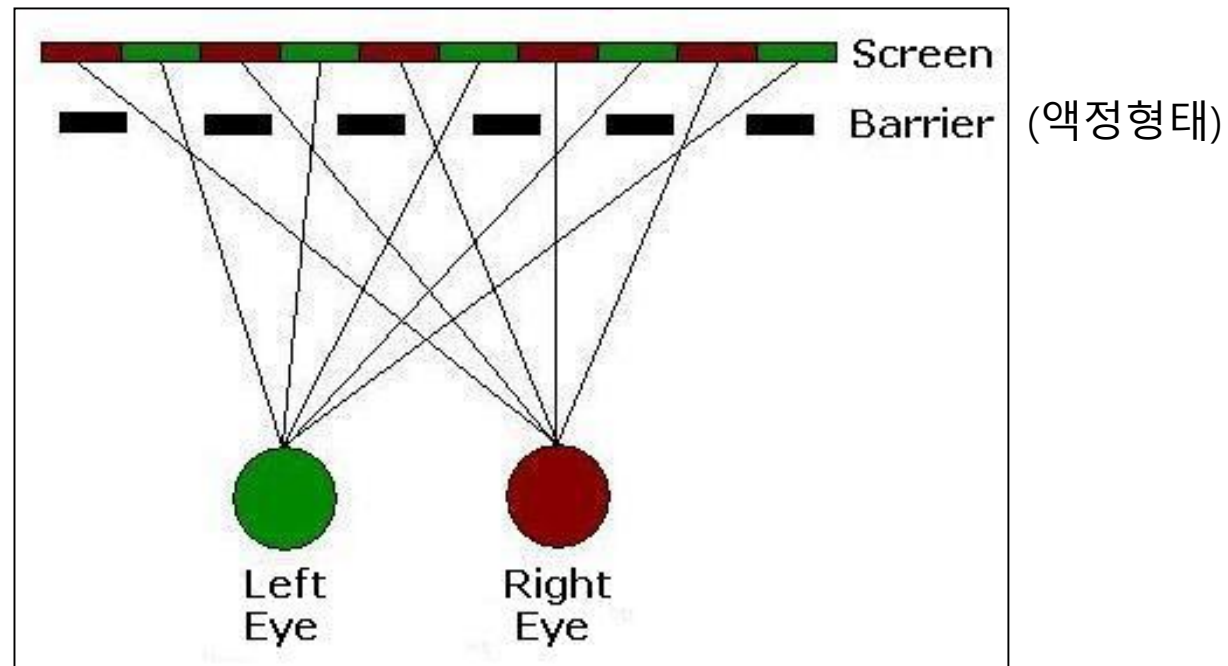
Principle of 3D Image: Without Glasses

◆ 무안경 방식의 대두

- 3D 입체 안경이 야기하는 불편함은 3D 영상 시대 초기부터 현재까지 지속적으로 제기되고 있음
- 이에 대한 대안으로 제시된 것이 무안경 3D(Auto Stereoscopic 3D) 기술로, 2010년부터
가능성을 인정받음
- 제한적 시야각과 낮은 3D 입체영상 품질 등은 여전한 문제
- 무안경 3D 기술은 입체 안경의 역할을 디스플레이에 장착한 형태임

Principle of 3D Image: Without Glasses

◆ Parallax Barrier 방식



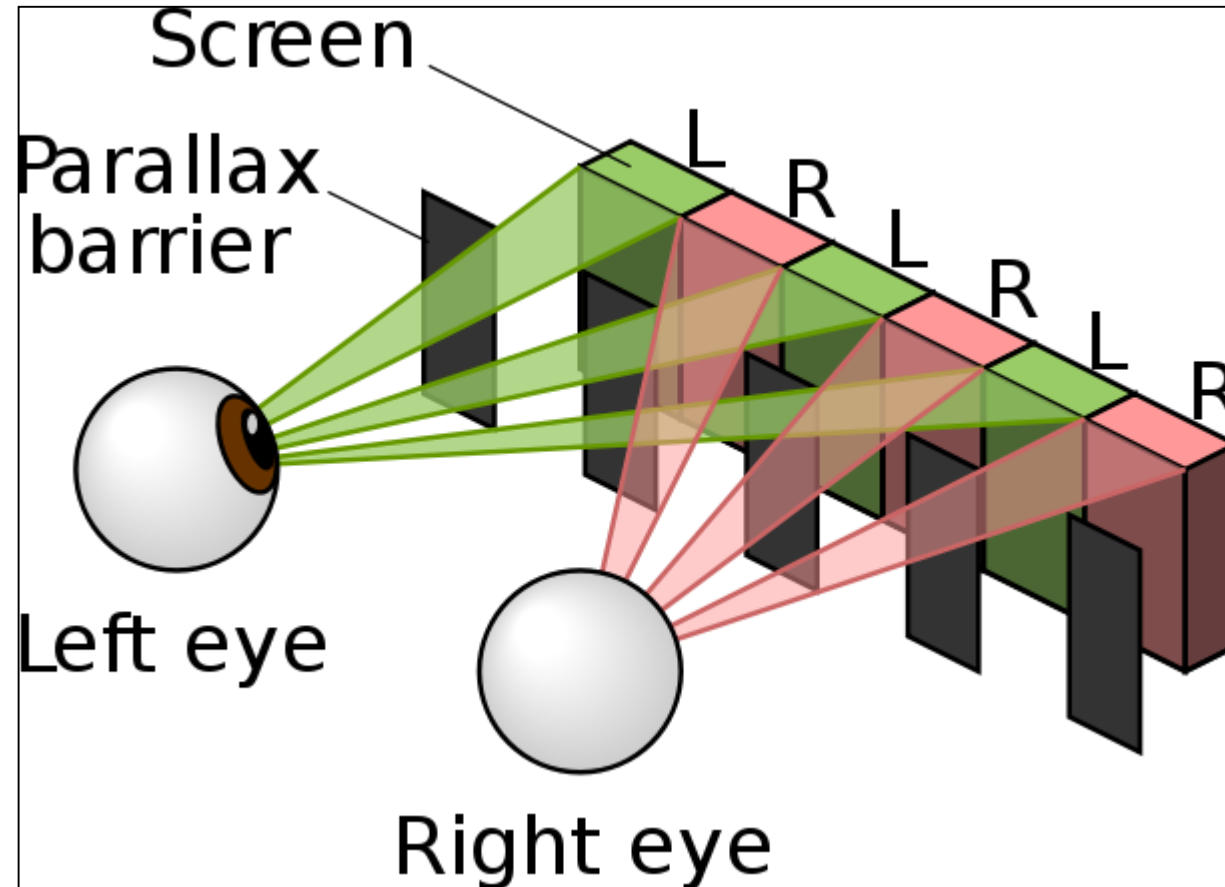
Principle of 3D Image: Without Glasses

◆ Parallax Barrier 방식

- 원리: 디스플레이 패널 앞에 일정한 간격마다 공간이 있는 배리어 (Barrier)를 액정 형태로 장착해 양쪽 눈의 가시 영역을 서로 다르게 제한
- 장점: 상대적으로 제작 단가가 낮고 2D와 3D의 전환이 용이
- 단점: 배리어 때문에 해상도가 낮고 어두우며 시야각이 좁음

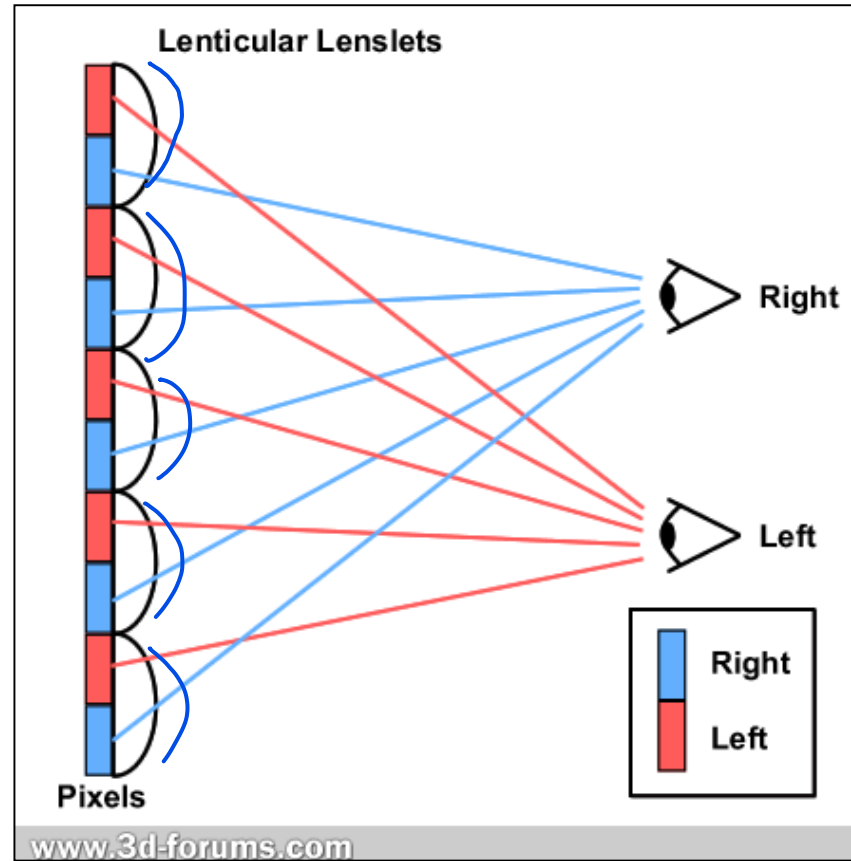
Principle of 3D Image: Without Glasses

◆ Parallax Barrier 방식



Principle of 3D Image: Without Glasses

◆ Lenticular 방식



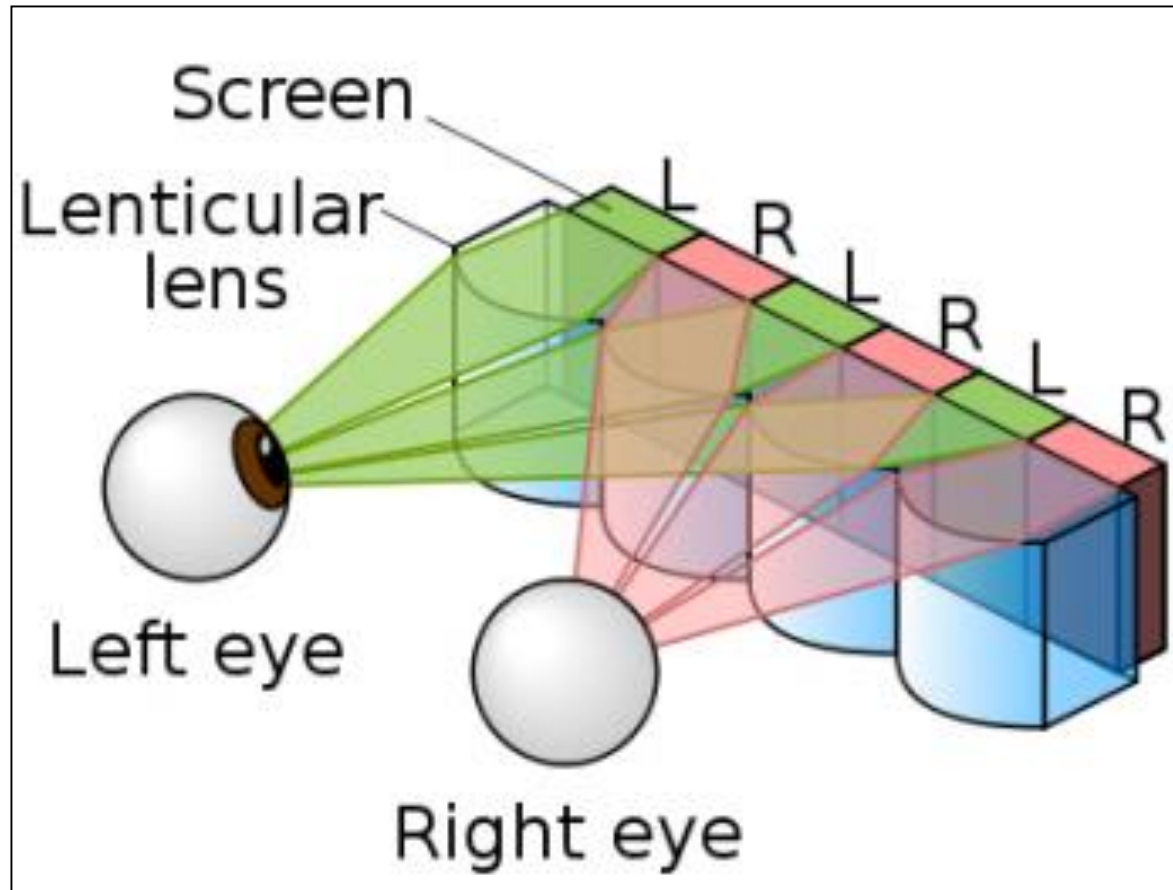
Principle of 3D Image: Without Glasses

◆ Lenticular 방식

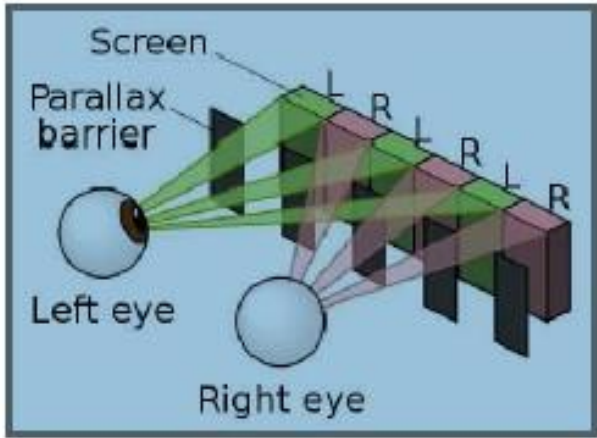
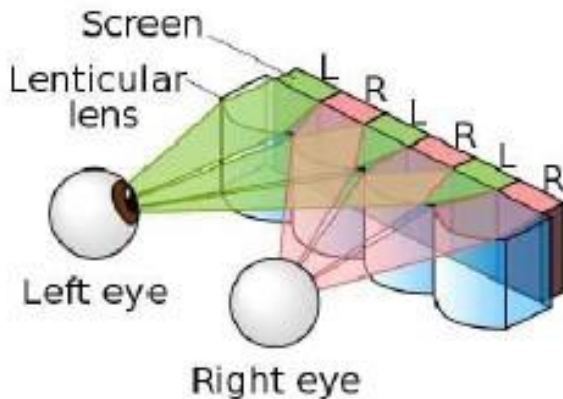
- 원리: 반 원통형의 렌즈가 배열된 시트를 부착시켜 빛의 굴절을 통해 양쪽 눈의 가시 영역을 분할하는 방식
- 장점: 상대적으로 높은 해상도와 화면 밝기, 넓은 시야각을 제공
- 단점: 제작 단가가 높고 2D와 3D의 전환이 용이하지 않음

Principle of 3D Image: Without Glasses

◆ Lenticular 방식



Principle of 3D Image: Without Glasses

패럴랙스 배리어 방식과 렌티큘러 방식 비교		
방식	패럴랙스 배리어	렌티큘러
입체원리	 <p>Screen Parallax barrier Left eye Right eye</p>	 <p>Screen Lenticular lens Left eye Right eye</p>
	일정한 간격마다 공간이 있는 배리어를 통해 가시영역 제한	불록한 형태의 렌즈로 빛의 굴절을 일으켜 가시영역 분할
대표제품	LG Optimus 3D, Nintendo 3DS	Hitachi 3D IPS
해상도	3D 해상도가 1/2로 저하	상대적으로 고해상도
화면밝기	수직슬릿이 빛을 차단해 영상 밝기가 저하	투과율이 높아 화면이 밝음
시야각	상대적으로 좁음	상대적으로 넓음
가격	상대적으로 저가	상대적으로 고가
2D/3D 전환	LCD 화면에서 2D/3D 전환이 용이	불가능

출처: 스트라베이스

Questions?

