



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0087237
(43) 공개일자 2025년06월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03H 1/04 (2006.01) G02B 30/56 (2020.01)
G03H 1/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G03H 1/04 (2013.01)
G02B 30/56 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2023-0176811
(22) 출원일자 2023년12월07일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
이강선
경기도 성남시 분당구 정자일로 55, 105동 1402호
한재민
경기도 수원시 장안구 이목로 24, 118동 302호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
(유)한양특허법인

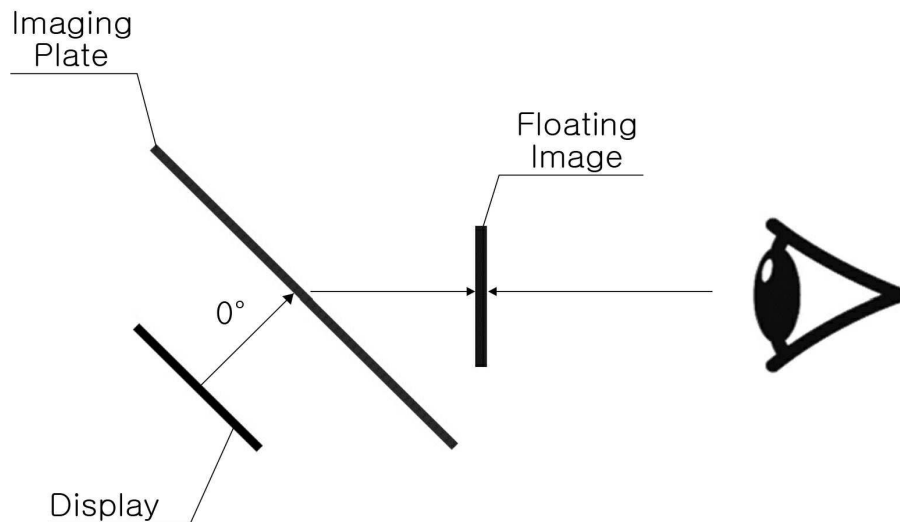
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 영상 부양 장치 및 영상 부양 장치용 이미지 플레이트

(57) 요약

본 발명은 공중에 상(Floating Image)을 형성시키는 영상 부양 장치로서, 영상 이미지를 표시하는 디스플레이 및 상기 디스플레이에서 나온 영상 이미지를 통과시켜 상이 맺히게 하는 이미지 플레이트를 포함하고, 상기 디스플레이와 상기 이미지 플레이트가 평행하게 배치된 것을 특징으로 하는 영상 부양 장치로서, 본 발명에 의하면, 시스템의 부피를 줄이기 위하여 이면반사체와 디스플레이를 같은 방향(on-axis)으로 배치할 수 있도록 구성된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G03H 1/268 (2013.01)

G03H 2223/22 (2013.01)

(72) 발명자

성현식

서울특별시 동대문구 회기로10가길 35-2, 205호

민성욱

서울특별시 강동구 아리수로50길 50, 206동 1604호

명세서

청구범위

청구항 1

공중에 상(Floating Image)을 형성시키는 영상 부양 장치로서,
영상 이미지를 표시하는 디스플레이; 및
상기 디스플레이에서 나온 영상 이미지를 통과시켜 상이 맺히게 하는 이미지 플레이트를 포함하고,
상기 디스플레이와 상기 이미지 플레이트가 평행하게 배치된 것을 특징으로 하는,
영상 부양 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 이미지 플레이트는 각각 복수 개의 반사체가 적층된 두 개의 반사체층이 적층된 이면 반사체(Dihedral reflector)로 구성된 것을 특징으로 하는,
영상 부양 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,
상기 반사체의 반사면은 상기 반사체층의 두께 방향을 기준으로 사선 방향으로 형성된 것을 특징으로 하는,
영상 부양 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
상기 반사면이 상기 반사체층의 상면과 이루는 각도는 $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 인 것을 특징으로 하는,
영상 부양 장치.

청구항 5

청구항 3에 있어서,
상기 이면 반사체는 적층된 두 개의 반사체층 각각에 형성된 반사면의 상단 모서리가 서로 직교하도록 적층된 것을 특징으로 하는,
영상 부양 장치.

청구항 6

공중에 상(Floating Image)을 형성시키는 영상 부양 장치용 이미지 플레이트로서,
각각 복수 개의 반사체가 적층된 두 개의 반사체층이 적층된 이면 반사체(Dihedral reflector)로 구성된 것을 특징으로 하는,
영상 부양 장치용 이미지 플레이트.

청구항 7

청구항 6에 있어서,
상기 반사체의 반사면은 상기 반사체층의 두께 방향을 기준으로 사선 방향으로 형성된 것을 특징으로 하는,

영상 부양 장치용 이미지 플레이트.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 반사면이 상기 반사체층의 상면과 이루는 각도는 $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 인 것을 특징으로 하는,

영상 부양 장치용 이미지 플레이트.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 반사체층은 복수 개의 반사체가 적층된 후 적층된 면을 비스듬히 자름으로써 제조된 것을 특징으로 하는,

영상 부양 장치용 이미지 플레이트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 홀로그래프 구현 기술인 영상 부양 장치와 그것에 적용되는 이미지 플레이트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 홀로그래프 구현 기술인 영상 부양(Floating Display) 기술은 영상을 허공에서 시각화하는 기술로, 이면 반사체(Dihedral reflector array) 기능을 이용한 투과형 방식(日ASCA3D, Imaging plate)과 재귀반사체(Retro-reflector)를 이용한 반사형 방식이 알려져 있다. 재귀반사체 방식의 경우 시스템 구성 방식 상 영상의 부양 높이 한계 및 빔 스플리터 사용으로 인한 밝기 저하 문제 등의 한계가 존재하여, 시스템 구성이 단순한 이면 반사체 방식이 더 많은 관심을 받고 있다.

[0003] 도 1과 같이, 종래 기술에서 이미지 플레이트의 경우 영상이 45도 각도로 입사해야 하기 때문에 많은 부피를 차지하게 된다. 또, 부피를 줄이기 위해서는 추가적인 광학 시스템(Off-axis Lens, 거울 등)를 추가하여야 하며, 부가적으로 발생하는 불필요한 이중상(Ghost image) 문제를 해결해야 하기 때문에 이미지 플레이트의 일부를 가리는 방식도 사용한다. 이렇듯 종래의 기술은 부피가 커지고 시스템이 복잡해지기 때문에 컨셉카에 많이 소개되었지만, 실제 차량 적용이 되지 않고 있다.

[0004] 이상의 배경기술에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 돕기 위한 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1982966호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로서, 본 발명은 시스템의 부피를 줄이기 위하여 이면반사체와 디스플레이를 같은 방향(on-axis)으로 배치할 수 있도록 하는 이미지 플레이트와 그것을 적용한 영상 부양 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 관점에 의한 영상 부양 장치는, 공중에 상(Floating Image)을 형성시키는 영상 부양 장치로서, 영상 이미지를 표시하는 디스플레이 및 상기 디스플레이에서 나온 영상 이미지를 통과시켜 상이 맺히게 하는 이미

지 플레이트를 포함하고, 상기 디스플레이와 상기 이미지 플레이트가 평행하게 배치된 것을 특징으로 한다.

- [0008] 여기서, 상기 이미지 플레이트는 각각 복수 개의 반사체가 적층된 두 개의 반사체층이 적층된 이면 반사체(Dihedral reflector)로 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0009] 그리고, 상기 반사체의 반사면은 상기 반사체층의 두께 방향을 기준으로 사선 방향으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0010] 나아가, 상기 반사면이 상기 반사체층의 상면과 이루는 각도는 $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 인 것을 특징으로 한다.
- [0011] 그리고, 상기 이면 반사체는 적층된 두 개의 반사체층 각각에 형성된 반사면의 상단 모서리가 서로 직교하도록 적층된 것을 특징으로 한다.
- [0012] 다음으로, 본 발명의 일 관점에 의한 영상 부양 장치용 이미지 플레이트는, 공중에 상(Floating Image)을 형성시키는 영상 부양 장치용 이미지 플레이트로서, 각각 복수 개의 반사체가 적층된 두 개의 반사체층이 적층된 이면 반사체(Dihedral reflector)로 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0013] 그리고, 상기 반사체의 반사면은 상기 반사체층의 두께 방향을 기준으로 사선 방향으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0014] 여기서, 상기 반사면이 상기 반사체층의 상면과 이루는 각도는 $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 인 것을 특징으로 한다.
- [0015] 그리고, 상기 반사체층은 복수 개의 반사체가 적층된 후 적층된 면을 비스듬히 자름으로써 제조된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0016] 스마트 HMI(Human Machine Interface)기능의 고급화를 위하여 홀로그램을 구현하기 위한 기술로 영상 부양 기술(Floating Display)이 제안되고 있다. 영상 부양 기술을 구현하기 위한 기존 Imaging Plate의 경우 영상이 45도 각도로 입사가 필요하여(Off-axis) 시스템 구조 단순화에 한계가 있고, 부피가 큰 단점을 가지고 있다.
- [0017] 본 발명의 반사체가 기울인 상태로 설계된 Imaging Plate를 사용하게 되면, 부피를 기존 약 $\frac{1}{2}$ 로 축소시킬 수 있고, 시스템을 단순화 할 수 있기 때문에 콤팩트 시스템을 기반으로 하여 차량 적용이 용이할 수 있다.
- [0018] 그리고, 단순 홀로그램 디스플레이 응용 뿐만 아니라 제스처 인식 혹은 호버링 기술을 접목하여 시스템을 구성하게 되면, 버튼 조작계를 고급화 할 수 있으며, 직접 접촉에 의한 오염이나 감염병 문제의 대안으로 제시될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 기존의 Off-Axis 영상 부양 장치를 도시한 것이다.
- 도 2는 본 발명의 On-Axis 영상 부양 장치를 개략적으로 도시한 것이다.
- 도 3은 본 발명의 이미지 플레이트를 도시한 것이고, 도 4는 반사체를 측면에서 보았을 때의 반사면을 나타낸 것이다.
- 도 5는 반사체층을 구성하는 반사체를 도시한 것이다.
- 도 6은 본 발명의 영상 부양 장치를 모식화한 것이다.
- 도 7은 본 발명의 이미지 플레이트에 의한 반사 상태를 도시한 것이다.
- 도 8 내지 도 10은 본 발명의 이면 반사체의 관측 각도에 따른 상태를 도시한 것이다.
- 도 11은 3차원 모델링에 의한 imaging simulation 결과이다.
- 도 12 내지 도 20은 Slanted DCRA-Hole의 기울어진 각도에 따른 imaging simulation 결과이다.
- 도 21은 본 발명의 이미지 플레이트를 제작하는 다른 실시예를 도시한 것이며, 도 22는 이에 의해 적층된 이면 반사체를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.
- [0021] 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기술이나 반복적인 설명은 그 설명을 줄이거나 생략하기로 한다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 On-Axis 영상 부양 장치를 개략적으로 도시한 것이고, 도 3은 본 발명의 이미지 플레이트를 도시한 것이며, 도 4는 반사체를 측면에서 보았을 때의 반사면을 나타낸 것이다. 그리고, 도 5는 반사체층을 구성하는 반사체를 도시한 것이다.
- [0023] 이하, 도 2 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 영상 부양 장치 및 영상 부양 장치용 이미지 플레이트를 설명하기로 한다.
- [0024] 도시와 같이 본 발명의 영상 부양 장치는 이미지 플레이트(Imaging Plate)와 디스플레이(Display)를 같은 방향(on-axis, 0도)으로 배치하여, 시스템의 전체 부피를 줄일 수 있도록 한 것이다.
- [0025] 디스플레이는 구동부에 의해 구동된 영상 이미지를 표시하기 위한 것이며, 이미지 플레이트는 디스플레이에 의한 영상 이미지를 투과시키기 위한 것으로서, 디스플레이와 이미지 플레이트는 평행하게 배치된다.
- [0026] 그리고, 디스플레이에서 나온 영상이 이미지 플레이트를 통과하여 대칭이 되는 위치에 모이게 되어 공중에 상(Floating Image)을 형성하게 된다.
- [0027] 이미지 플레이트는 제1 반사체층(11)과 제2 반사체층(12)이 적층된 이면 반사체(Dihedral reflector)로 구성된다.
- [0028] 도 3에서 참조되는 바와 같이, 각 반사체층은 거울 또는 반사 코팅(Al, Cr, Ag, Si/Ti 다층 광학막 등)이 된 반사체를 적층한 후, 적층된 면을 예를 들어 20도의 비스듬한 각도로 잘라내어 반사체가 적층된 반사체층으로 제조한다.
- [0029] 따라서, 각 반사체층의 반사면은 도 4와 같이 두께 방향을 기준으로 사선 방향으로 형성된다. 이때 측면에서 볼 때, 사선의 반사면이 각 반사체층의 하면과 이루는 각도는 $70^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 일 수 있다. 반대로 상면과 이루는 각도는 $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 일 수 있다. 구체적인 수치는 도 5와 같다.
- [0030] 그리고, 제1 반사체층(11)과 제2 반사체층(12)의 반사면의 상단 모서리가 서로 직교하도록 접합하여 이면 반사체 구조를 구현한다.
- [0031] 도 6은 본 발명의 영상 부양 장치를 모식화한 것이고, 도 7은 본 발명의 이미지 플레이트에 의한 반사 상태를 도시한 것이다.
- [0032] 디스플레이에서 나온 영상은 도시와 같이 이면 반사체를 통과하여 대칭이 되는 위치에 모이게 되어 공중에 상(Floating Image)을 형성하게 된다.
- [0033] 다음, 도 8 내지 도 10은 본 발명의 이면 반사체의 관측 각도에 따른 상태를 도시한 것이다.
- [0034] 기울어진 Dihedral corner reflector array의 경우, Plate 위 생성된 Hole을 기울여서 디스플레이와 Floating device 간의 배치를 On-axis 로 배치할 수 있고, 이를 통해 시스템 설계에 보다 유리하다.
- [0035] Top view와 45-degree top view를 통해 일반적인 Dihedral corner reflector array와 달리 hole이 비스듬하게 형성되어 있기 때문에 위치에 따라 Top view에서도 Mirror 면이 관찰되는 것을 확인할 수 있다.
- [0036] 도 11은 3차원 모델링에 의한 imaging simulation 결과이다.
- [0037] 3차원 모델링한 Slanted DCRA를 이용하여 10mm by 10mm object에 대한 imaging simulation을 진행하였다.
- [0038] 결과는 Floating image가 관찰되는 것을 확인할 수 있고, Noise가 관찰되었다.
- [0039] 이에 따라 Slanted 각도 및 Object 위치에 따라 추가적인 Imaging simulation이 필요함을 알 수 있었다.
- [0040] 도 12 내지 도 14는 Slanted DCRA-Hole의 기울어진 각도에 따른 imaging simulation 결과로서, Slanted angle이 10 degree이며, object location이 순서대로 100mm, 200mm, 300mm인 경우이다.
- [0041] Slanted 각도가 10도인 경우, 100mm에 Object가 위치할 때 Ghost image가 관찰되는 것을 볼 수 있다.

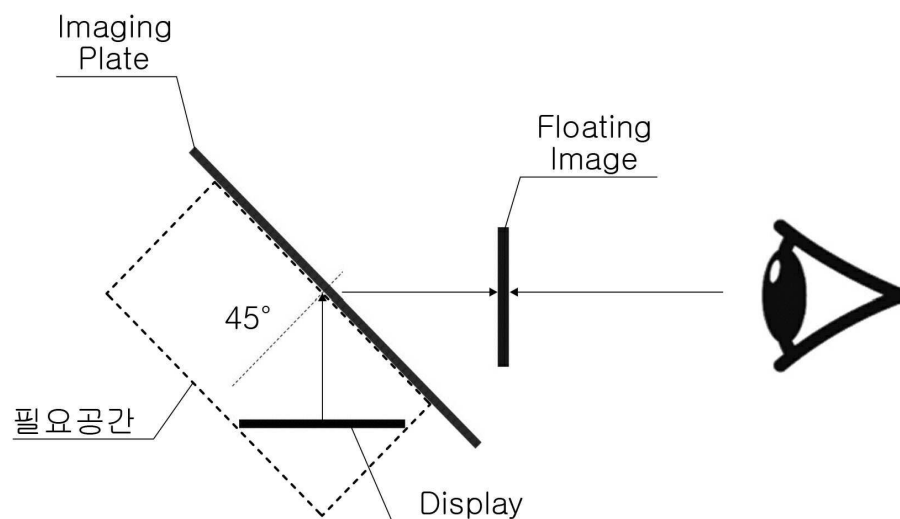
- [0042] 그러나 전체적으로 Floating image가 제대로 관찰되지 않은 것을 볼 수 있다.
- [0043] 도 15 내지 도 17은 Slanted DCRA-Hole의 기울어진 각도에 따른 imaging simulation 결과로서, Slanted angle이 20 degree이며, object location이 순서대로 100mm, 200mm, 300mm인 경우이다.
- [0044] Slanted 각도가 20도인 경우, 특정 각도에서 Floating image가 제대로 보이게 됨을 알 수 있다.
- [0045] 또한 정사각형 Object를 통해 실험하였는데, Object의 거리가 멀수록 수직, 수평 비율이 달라지는 것을 볼 수 있었다.
- [0046] 도 18 내지 도 20은 Slanted DCRA-Hole의 기울어진 각도에 따른 imaging simulation 결과로서, Slanted angle이 30 degree이며, object location이 순서대로 100mm, 200mm, 300mm인 경우이다. 도시와 같이 Floating image가 관찰되지 않음을 알 수 있었다.
- [0047] 다음으로, 도 21은 본 발명의 이미지 플레이트를 제작하는 다른 실시예를 도시한 것이며, 도 22는 이에 의해 적층된 이면 반사체를 도시한 것이다.
- [0048] 앞서 설명한 방식과 달리, PC 혹은 PMMA 소재를 몰드 성형 또는 사출한 후 반사코팅(Al, Cr, Ag, Si/Ti 다층 광학막 등)을 실시한다. 반사가 필요 없는 부분은 코팅시 마스킹을 하거나 코팅 이후에 레이저 에칭을 통하여 제거한다. 제작된 반사체를 직교 접합하여 이면 반사체를 만들 수 있다.
- [0049] 이상과 같이 본 발명에 의하면, 영상 부양 장치의 이면 반사체와 디스플레이를 같은 방향(on-axis)으로 배치함으로써, 시스템의 전체 부피를 줄일 수 있다.
- [0050] 이상과 같은 본 발명은 예시된 도면을 참조하여 설명되었지만, 기재된 실시 예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형될 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 수정 예 또는 변형 예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이며, 본 발명의 권리범위는 첨부된 특허청구범위에 기초하여 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

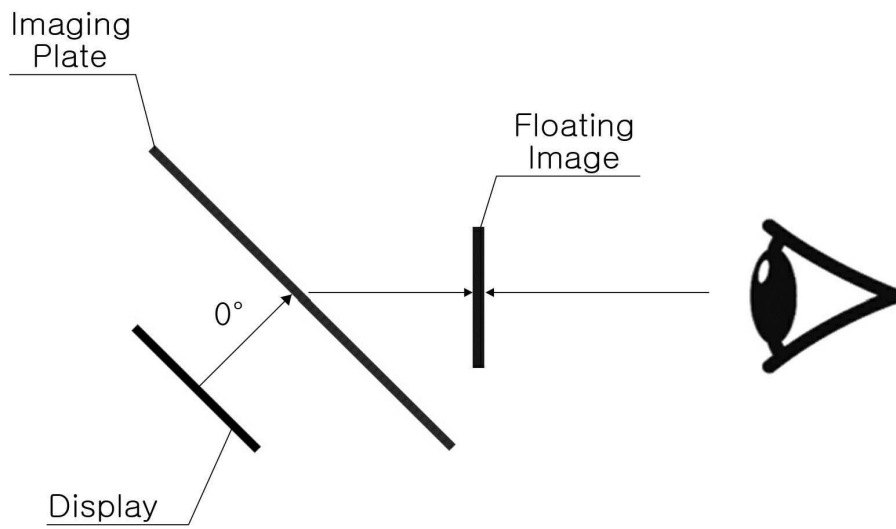
- [0051] 11 : 제1 반사체층
12 : 제2 반사체층

도면

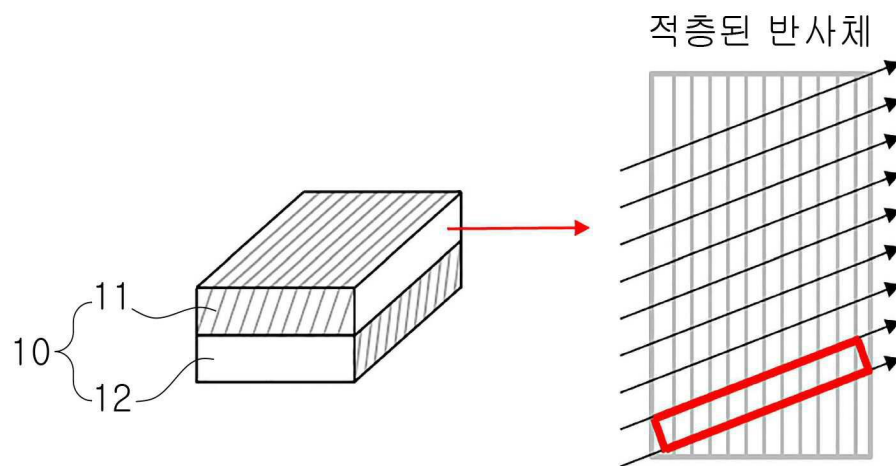
도면1



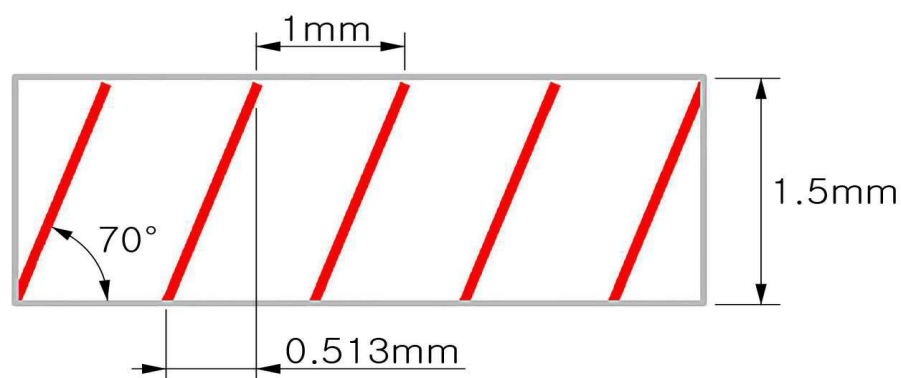
도면2



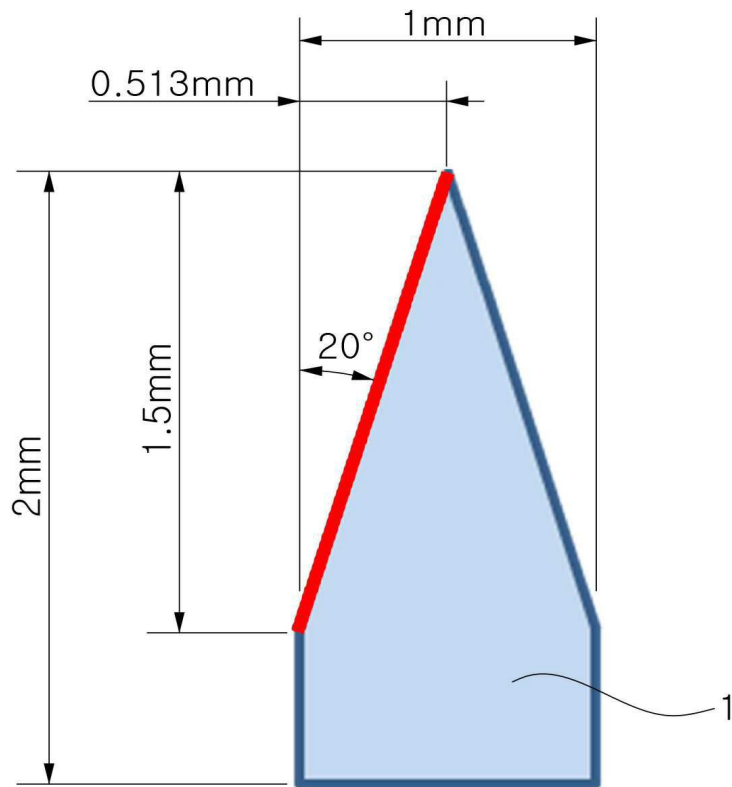
도면3



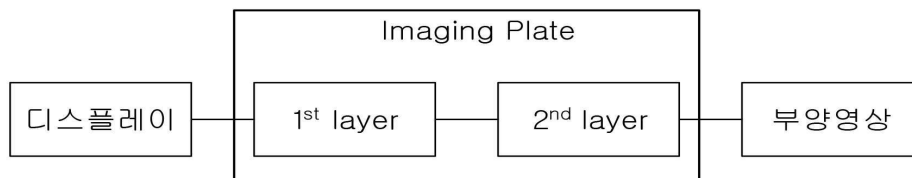
도면4



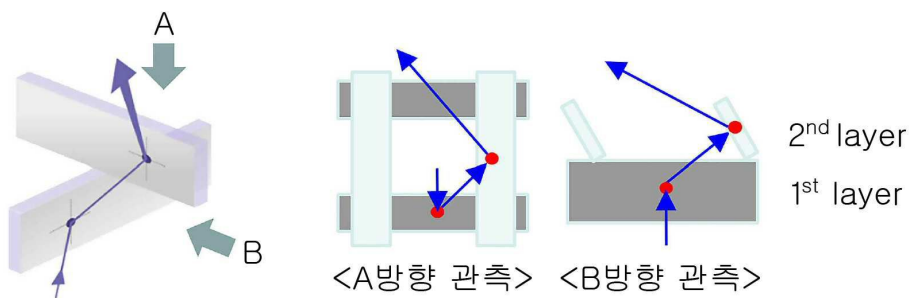
도면5



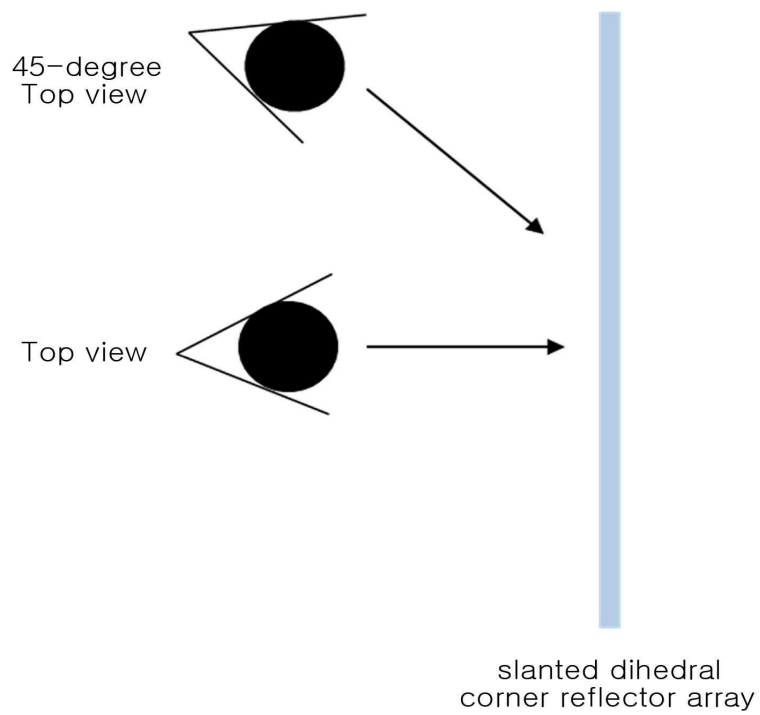
도면6



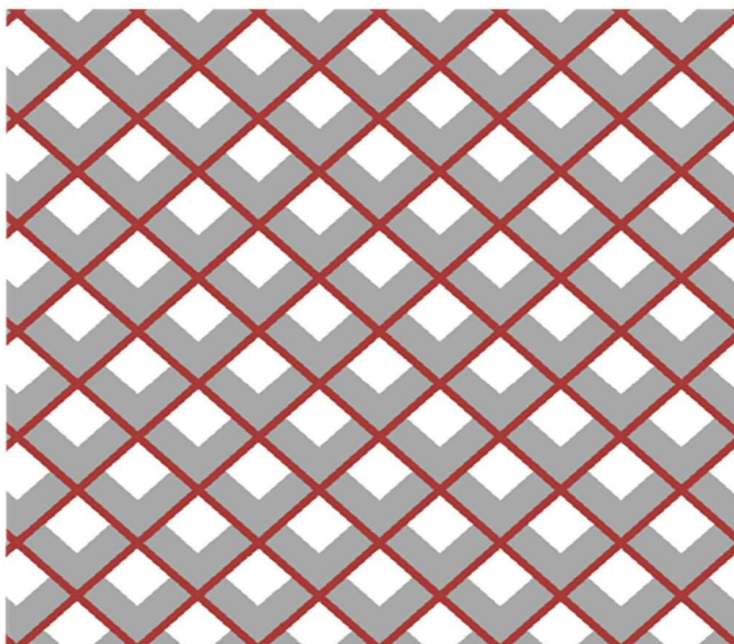
도면7



도면8

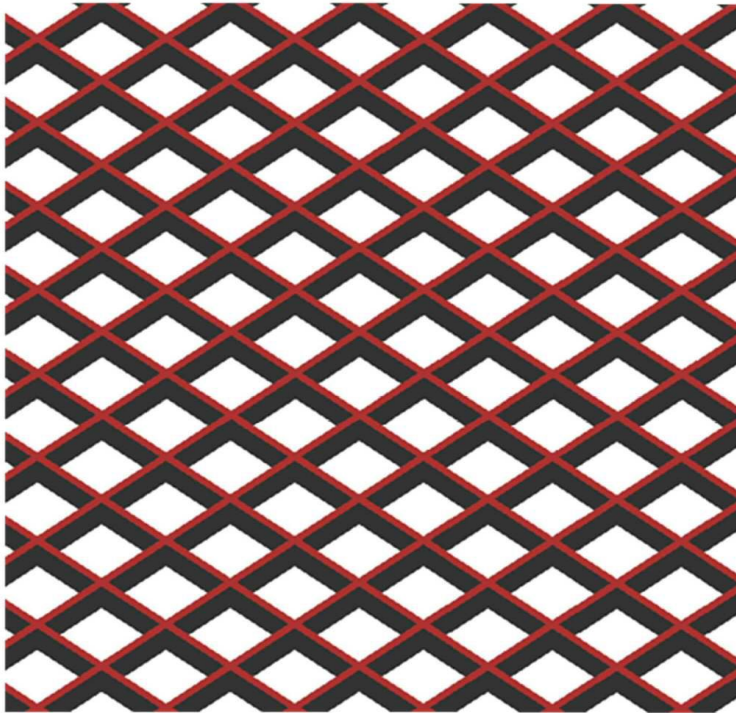


도면9



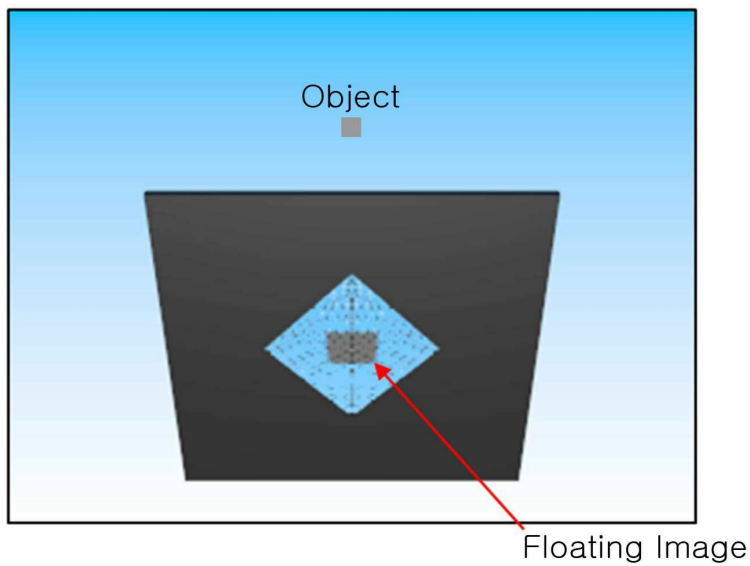
Top view of slanted dihedral
corner reflector array

도면10

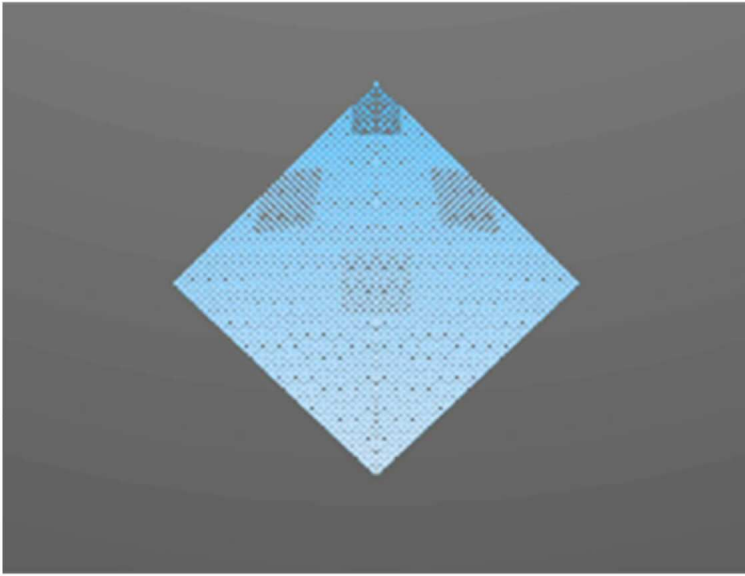


45-degree Top view of slanted
dihedral corner reflector array

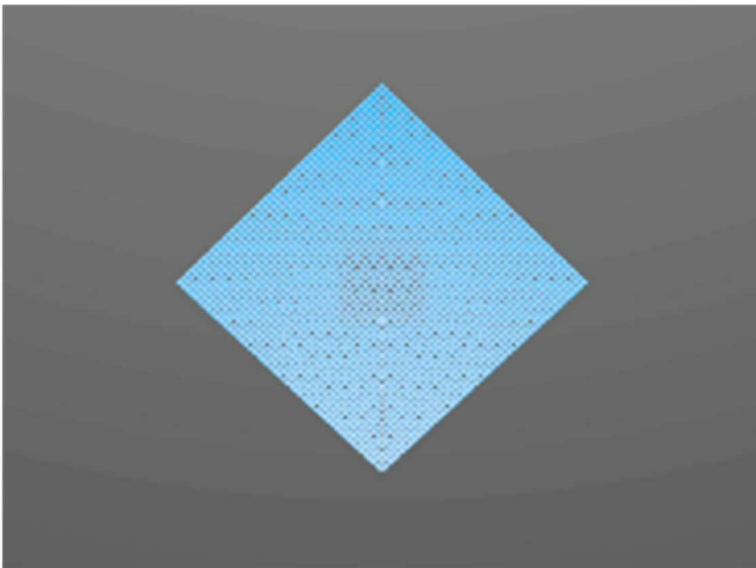
도면11



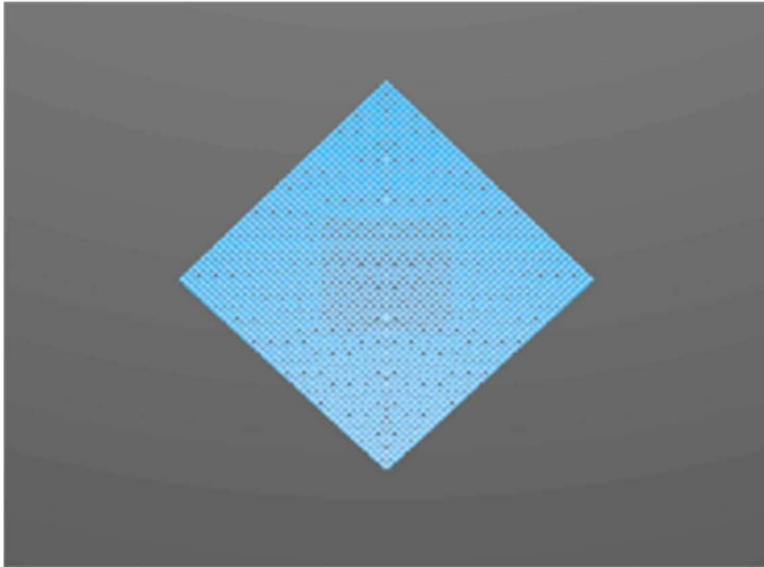
도면12



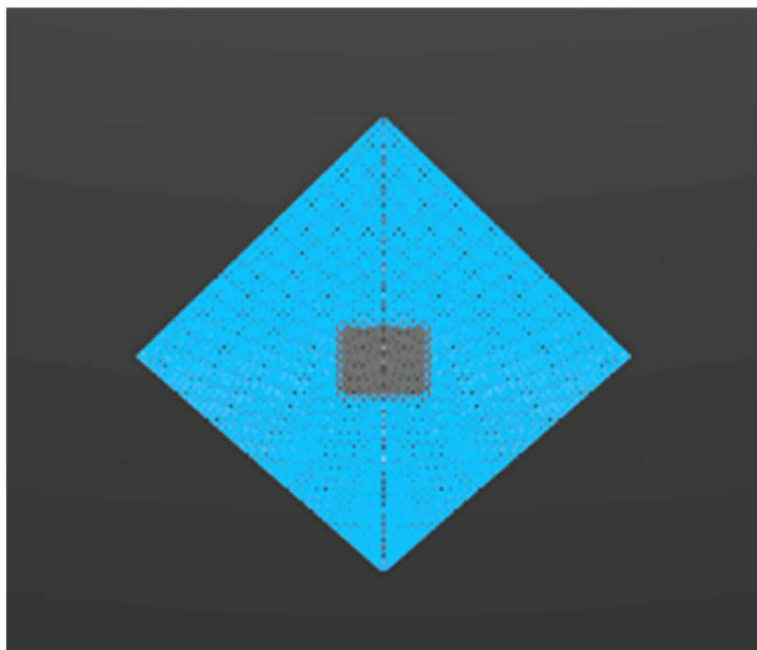
도면13



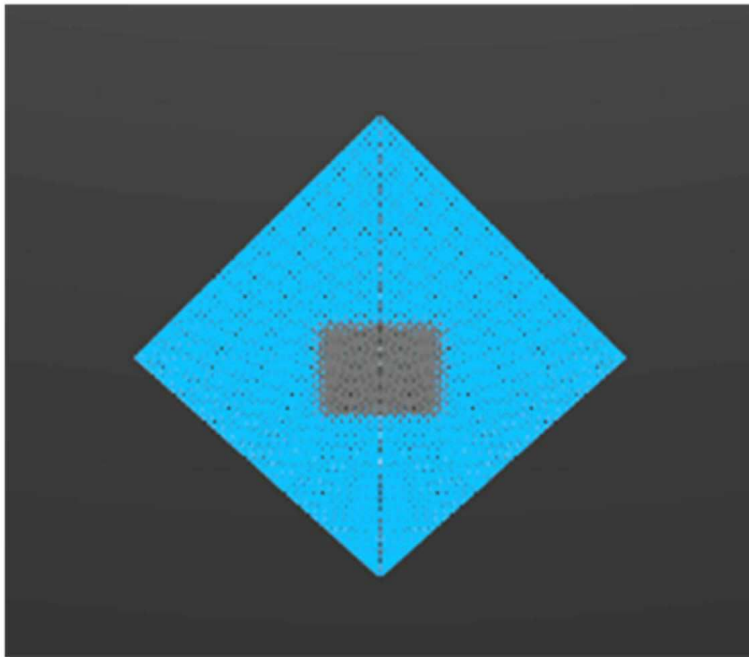
도면14



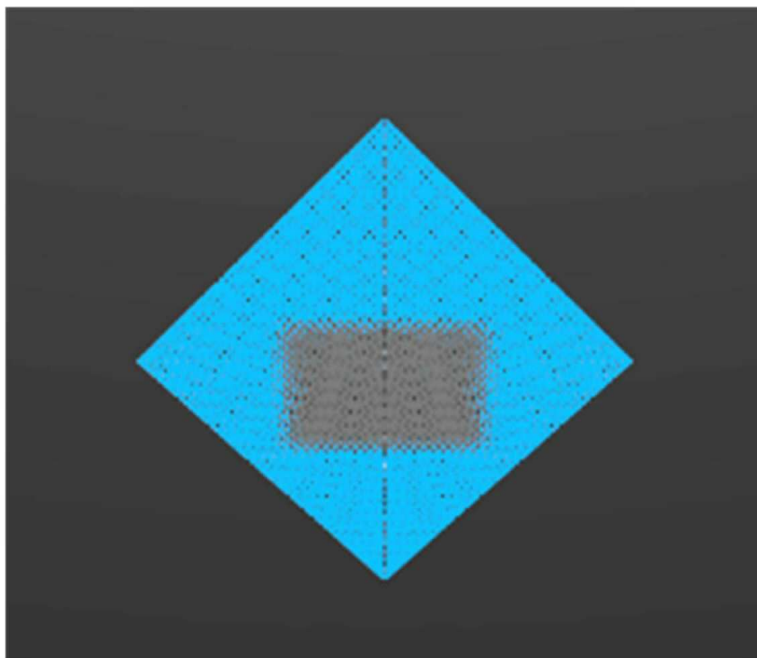
도면15



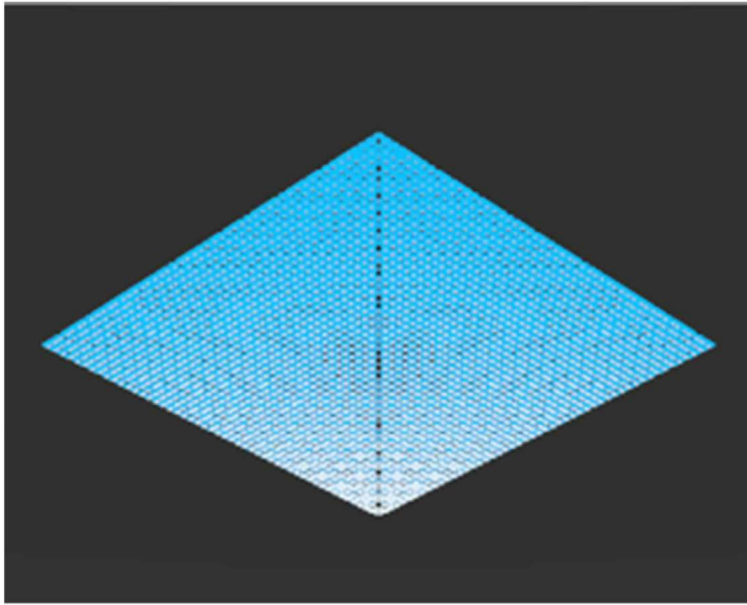
도면16



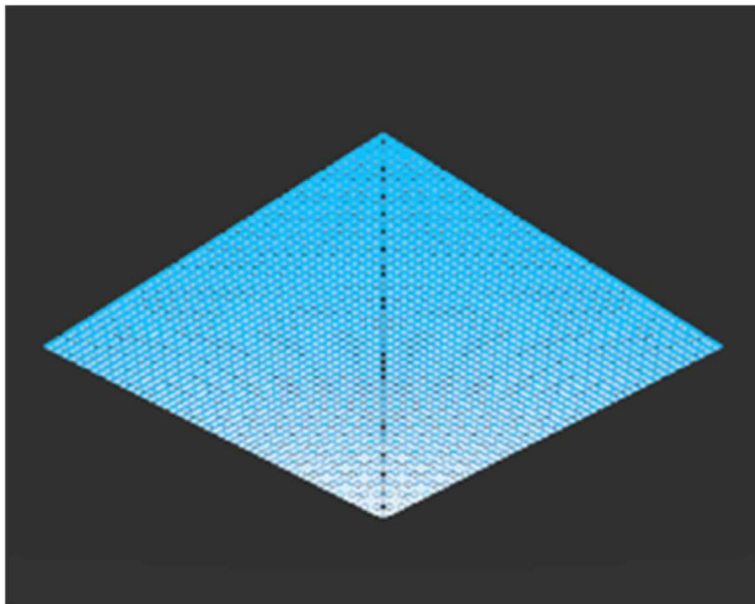
도면17



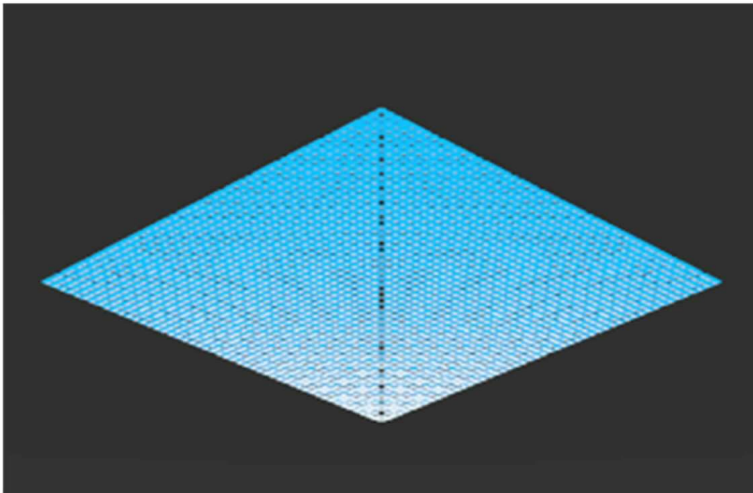
도면18



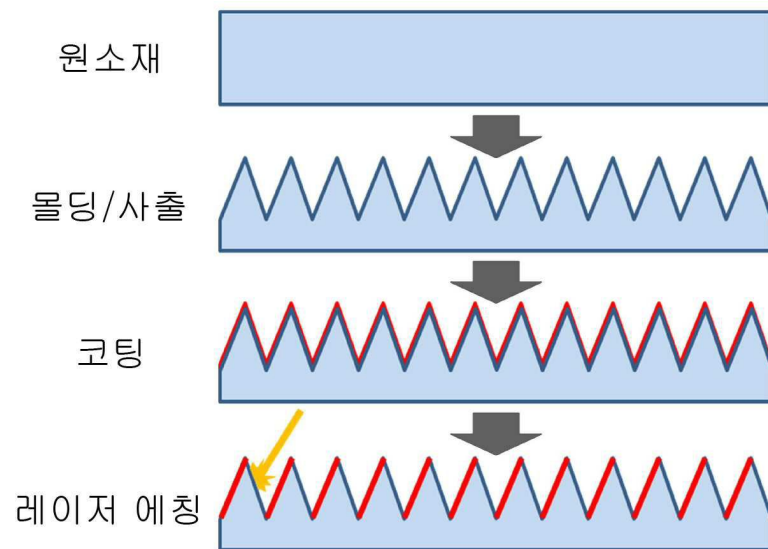
도면19



도면20



도면21



도면22

