

3차원 입체영상 생성기술

입체 영상을 얻기 위한 방법으로 크게 비광학적 방법과 광학적 방법으로 나눌 수 있다. 비광학적인 방법으로는 자기유도법 등이 있으며, 광학적 방법으로는 카메라나 레이저, CG(컴퓨터 그래픽)가 사용되는데 디스플레이와 아울러 입체 영상 시스템을 특징짓는 가장 중요한 기본 시스템이다. CG는 보다 빠르고 자유도가 높은 수법이 개발되고 있으며, 실상과 중첩하거나 실경과 공존하는 경우도 생각되고 있다. 현재로서는 입체 영상 생성계의 주체는 카메라이며 CG는 카메라로는 얻을 수 없는 특수한 조건의 영상에 주로 사용된다. 그리고 CG만으로 화면을 구성할 경우 그 최종 출력 영상에 대해 요구되는 특성은 카메라에 대한 조건과 마찬가지로 생각되므로, 카메라에 대한 기본적인 특성의 대부분은 CG에 대해서도 적용이 가능하다. 본 고에서는 이러한 입체영상의 생성기술과 입체TV의 국내 특허출원동향에 관해서 알아보도록 하겠다.

편집자 주

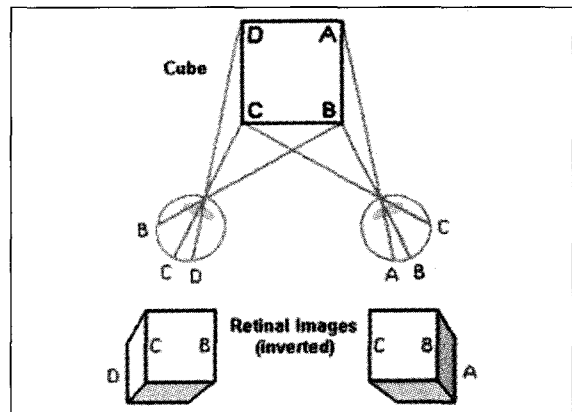
1. 서론

우리의 두 눈은 약 6cm(Inter-Ocular Distance or IOD) 정도 떨어져 있다. 그래서 우리가 물체를 볼 때 각각의 눈은 물체의 약간 다른 면을 보게 된다. 이를 알아 볼 수 있는 간단한 방법을 소개하면 한 물체를 손바닥으로 한쪽 눈을 가린 후 보이는 물체의 형태와, 또 다른 한 쪽을 가린 후 보이는 물체는 약간의 차이가 있음을 쉽게 알 수 있다.

이를 좌우 양안에 의한 차이(Disparity)라고 하는데, 이 차이가 뇌에서 합성되어 입체감을 가지는 상으로 지각된다. 이 원리가 3차원 영상 재현에 응용되는 기본 원리이다.

오른쪽 그림의 예를 보면, 육면체의 물체를 두 눈으로 바라 보았을 때, 우리의 뇌는 양쪽 눈에서 인지된 사물의

상에서 비슷한 부분을 감지하게 된다. 그리고 이 각각 다르게 느껴지는 상을 통해 그들 위치에 따라 생기는 차이(parallax difference)를 인지해 사물의 깊이(혹은 눈과 물체 간의 거리)를 느끼게 된다.



사람의 눈에서 가까운 물체는 각각의 눈의 망막에 맺히는 상의 모양이 크게 차이가 나며(이를 시차가 큰 영상이 눈의 망막에 맺힌다고 표현한다), 물체가 눈에서 멀리 있으면 멀리 있을 수록 좌우의 눈의 망막에 맺히는 상에는 차이가 없는 상이 맺힌다. 즉, 멀리 있는 물체, 예를 들면, 저 멀리 보이는 산의 형태는 좌우의 눈에 보이는 형태가 꼭 같다고 할 수 있다.

이러한 우리 두뇌 시스템은 양안 시차가 크게 나타나는 있는 가까운 거리에 있는 사물들을 보다 정확하게 판단할 수 있다. 이러한 점을 이용해 양안 렌즈나 프리즘, 또는 거울을 가지고 두 눈에 들어오는 상을 분리시켜 입체 영상을 볼 수 있다.

본론에서는 입체영상의 생성기술과 입체TV의 국내 특허출원동향에 관해서 알아보도록 하겠다.

2. 본론

입체 영상을 얻기 위한 방법으로 크게 비광학적 방법과 광학적 방법으로 나눌 수 있다. 비광학적인 방법으로는 자기유도법 등이 있으며, 광학적 방법으로는 카메라나 레이저, CG(컴퓨터 그래픽)가 사용되는데 디스플레이와 아울러 입체 영상 시스템을 특징짓는 가장 중요한 기본 시스템이다. CG는 보다 빠르고 자유도가 높은 수법이 개발되고 있으며, 실상과 중첩하거나 실경과 공존하는 경우도 생각되고 있다. 현재로서는 입체 영상 생성계의 주체는 카메라이며 CG는 카메라로는 얻을 수 없는 특수한 조건의 영상에 주로 사용된다. 그리고 CG만으로 화면을 구성할 경우 그 최종 출력 영상에 대해 요구되는 특성은, 카메라에 대한 조건과 마찬가지로 생각되므로, 카메라에 대한 기본적인 특성의 대부분은 CG에 대해서도 적용이 가능하다.

1) 3차원 계측

가) 접촉방식과 비 접촉방식

3차원 영상의 계측기술을 크게 나누면 물체표면에 프로브를 접촉해서 그 표면상의 각 점의 3차원 좌표를 계측하는 접촉방식과 주로 광학적 수단으로 계측하는 비접촉방식이 있다. 비접촉의 3차원 계측기를 일반적으로 레인지 파인더로 부르고 있다. 접촉식의 것에는

기계식·자기방식 등이 있으며 정확한 측정이 가능하지만 측정점을 기계식으로 이동하지 않으면 안되므로 측정에 시간이 걸리는 것이 결점이다. 비접촉식 계측에서는 초음파를 사용하는 경우도 있으나 정밀도라는 점에서 주로 광학적수단이 사용된다. 일반적으로 접촉식에 비해 단시간의 계측이 가능하다.

나) 광학적 수단에 의한 비 접촉방식의 3차원 계측
광학적 수단에 의한 비접촉 계측은 크게 나누어 측정기에서 빛을 조사하는 능동형과 화상정보만을 사용해서 계측하는 수동형이 있다. 어느 방식도 대부분은 3각 측량의 원리를 사용하고 있다. 즉, 3차원 공간상의 두 점에서 물체상의 점을 생각하는 각도를 어떤 수단으로 계측하여 그것들의 예상 각과 두 점 사이의 거리에서 그 점까지의 거리를 계측하는 수법이다.

(1) 능동형계측

능동형의 대표적인 예는 레이저의 스포트라이트를 물체표면에 조사하는 스포트라이트 방식이다(그림 1). 이것은 3차원 공간상의 한 점에서 스포트라이트를 조사하고, 다른 위치에 있는 카메라로 스포트라이트의 위치를 관찰함으로써 빛의 조사각과 입사각을 계산하여 스포트라이트가 닿고 있는 물체의 표면상의 점인 3차원 좌표를 구하는 것이다. 빛을 쏘임으로써 측정할 장소를 알고 있으므로 계산이 쉽기 때문에 가장 실용화가 진척되고 있다. 단, 물체표면 모든 점의 3차원 좌표를 얻기 위해서는 빛의 조사할 필요가 있으면 계측에 시간이 걸린다. 그 때문에 스포트라이트 대신에 슬릿라이트를 조사함으로써 주사를 줄이거나 복수의 2차원 패턴을 차례로 조사하여 공간을 코드화 함으로써 주사를 생략하는 따위의 연구가 이루어지고 있다.

무아레 방식(Moire Topography)은 평행이고 간격이 같은 격자 패턴을 물체에 투영하고 요철에 의해 변형된 패턴을 같은 격자를 통과시켜 관측함으로써 생기는 무아레 무늬에서 물체표면의 입체감을 아는 방법이다. 광학계를 적당히 배치하면 무아레 무늬를 등고선에 대응시킬 수 있다(그림 2). 무아레 방식의 오행방향의 분해능은 원리적으로 격자간격에 의존하지만 그것을 보간하는 수법으로서 관측격자의 위상을 투영격자에 대해 시프트시킴으로써 분해능을 높이거나, 투영된 격자패턴상을 직접 푸리에변환으로 처리하는 시스템이

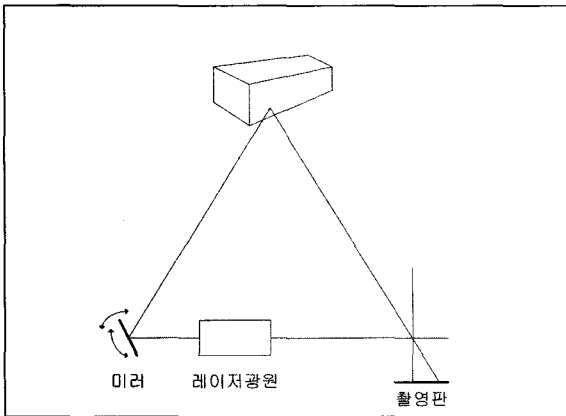


그림 1. 스폿라이트 방식 3차원 계측의 원리

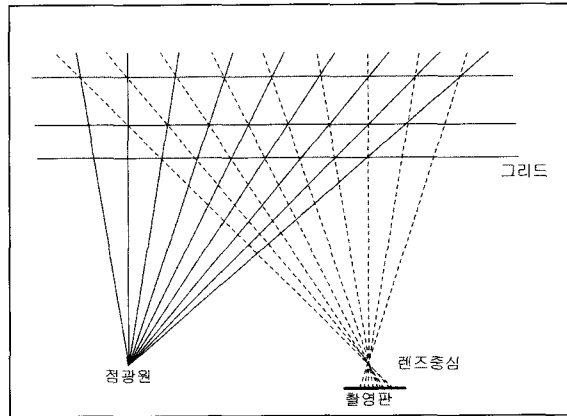
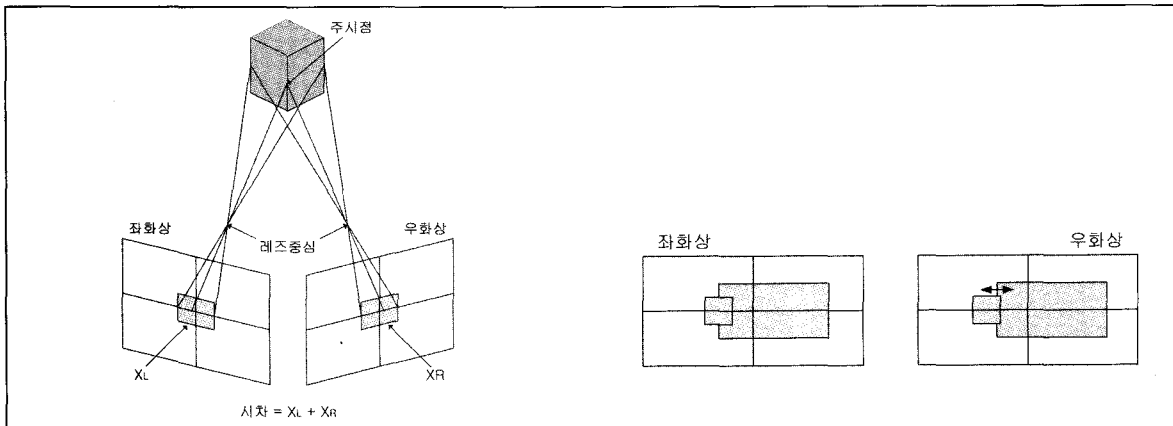


그림 2. 무아레 법에 의한 3차원 계측의 원리



(a) (b) 그림 3. 스테레오 카메라 방식과 대응점 탐색

생각되고 있다. 이러한 각종 방식을 사용한 실용화시스템은 오형 검출 정밀도, 계측시간, 측정 가능한 피사체의 크기 등이 달라 용도에 따라 적절히 상용 구분되고 있다.

(2) 수동형 계측

관측한 화상에서만 피사체의 3차원 형상을 계측하는 수동형 방식도 있다. 이것에는 렌즈 초점 방식, 스테레오 카메라 방식 및 그 변형의 각 방식이 있다. 렌즈 초점 방식은 렌즈의 초점을 변형하면서 화상을 촬영하여 각각 화상 위에서 핀트가 맞는 장소의 오형을 렌즈 파라미터에서 산출하는 방법이다. 스테레오 카메라 법은 인간이 두 개의 눈으로 물체를 보고 그 오형감을 얻고있는 양안 입체시의 구조와 마찬가지로, 두 개소의 다른 점에서 물체표면상의 동일점을 관측하여 그 점에

대한 예상각에서 거리를 구하는 방식이다. 이것도 3차 측량의 원리를 사용하고 있다(그림 3 참조).

스테레오 카메라방식인 경우는 물체표면의 한 점에 대응하는 화상 위의 점을 복수의 화상에 일률적으로 정할 필요가 있다. 그러기 위해서는 먼저 좌화상 위의 한 점(이것은 물체표면상의 한 점에 대응하고 있다.)을 정하고, 그 점을 지나는 좌시선에 대응하는 우화상 위의 직선(에피폴라 라인 : 이것은 3차원 공간상의 한 점과 좌우의 렌즈 중심으로 정해지는 평면이 좌우의 촬상면과 만나는 직선이라고 정의된다.)의 각 점 중 앞서 정한 좌화상 위의 점과 가장 잘 대응하는 점을 어떤 평가 척도로 결정하여 이것을 우화상 위의 대응점으로 한다. 그렇지만 두 대의 카메라는 물체를 다른 각도에서 관찰하고 있는 것이므로 「가장 잘 대응하는 점」이 반드시 물체위의 같은 점을 나타내고 있는 것은

아니다.

또 「가장 잘 대응하는 점」이 복수 개 존재하는 경우도 생각할 수 있다. 이것은 대응점 문제로 불리고 있는 문제인데 원리적으로는 일의적으로 풀이를 구할 수는 없다. 일의적인 풀이를 구하기 위해, 여러 가지 연구가 이루어지고 있으며 자세한 것은 후에 설명하기로 한다. 계측분야에서는 두 점 이상의 위치에 카메라를 놓거나 카메라 간격이 틀리는 화상쌍에서 대응점을 결정하는 멀티베이스라인 스테레오(Multiple-Baseline Stereo) 등 여러 가지 연구에 의해 대응점 문제를 회피하는 시도가 이루어지고 있다. 3안 카메라 방식에서는 다른 화상 쌍의 이용에 의해 다른 에피플라 라인상의 탐색을 하여 애매성의 해소를 꾀하고 있다. 멀티베이스라인 스테레오 법은 복수의 카메라를 다른 카메라 간격으로 배열함으로써 오해해상도가 좋은 측정계와 오대응의 가능성이 적은 계를 동시에 얻으려는 방법이다. 대응점의 평가함수는 통상시차의 함수가 되지만 Okutomi씨 등은 그것을 오행의 역수의 함수로 변환함으로써 베이스라인이 다른 측정계에 대한 평가함수의 최소 점과 일치한다는 것을 이용해서 복수 측정계의 대응을 종합적으로 판단하는 평가 척도를 만들고 있다. 이것에 의해 대응점문제와 측정정밀도를 동시에 해결하려고 하고 있다. 현재, 수동형의 3차원 형상계측은 아직 실용화단계에 이르지 못하고 있으나, 피사체에 특별한 빛을 쬐 수 없는 경우나 인간을 모델로 하는 로봇의 눈으로서 활발히 연구되고 있다. 표 1에 이제까지 설명한 여러 가지 방법을 정리해 둔다.

2) 카메라

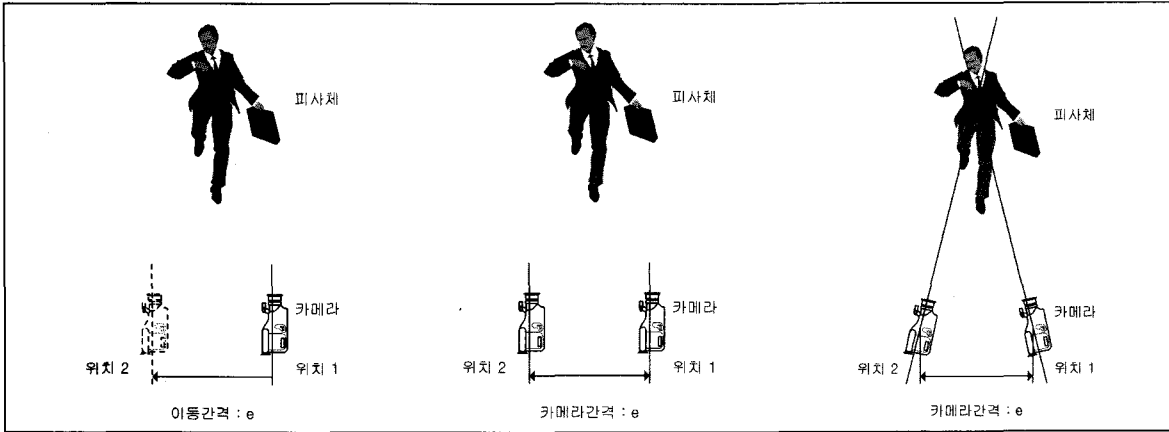
가) 구성

촬영·생성계에서는 TV 카메라나 CG가 사용되는데 디스플레이와 아울러 입체영상 시스템을 특징 지어 주는 가장 중요한 기본 시스템이다.

3D TV에서는 좌우양안에 대응하는 화상을 얻을 필요가 있다. 이를 위해 몇 가지 방법이 생각되고 있다. 그림 4에 입체 영상 카메라의 주요 구성법을 제시한다. 그림(a)는 순차식인데 카메라는 먼저 위치①에서 피사체를 촬영하고 끝나면 다음 위치②로 이동하여 다시 촬영한다. 이동거리를 선정함으로써 2안(이동거리=동공간격: 65mm)은 물론, 깜박임이 없는 다시점의 상을 1대의 카메라로 얻을 수 있다. 입체 카메라의 성능은 한 대의 카메라와 같은 성능을 얻을 수 있다. 촬영이나 카메라 설계의 자유도는 크지만 동화상의 촬영이 곤란하다. 그림(b)는 동시식인데 좌우 양안에 상당하는 두 대 즉, 2안식의 카메라 구성을 나타내고 있으며, 카메라 간격(정확하게는 광축 간격: Interaxial Distance)은 통상 65mm이다. 그림의 (i), (ii)에 나타낸 바와 같이 광축이 평행한 평행식과 피사체 공간속에서 교차하는 교차식이 있다. 평행식은 가장 기본적인 형식이지만 실용에서는 교차식이 흔히 사용된다. 동시식은 광축간격이 카메라의 크기에 따라 제한된다. 대형으로 되는 결점은 있으나 움직이는 피사체의 실시간 촬영이 가능하며 카메라로서 가장 기본적인 방식이다. 통상 입체카메라라고 하면 이 형식을 가리키며 널리 사용되고 있다. 또한 복수의 카메라를 사용

표 1. 3차원 계측법과 그 특징

수법		방법	특징
비광학적 수법	자기유도법	자장속의 검출코일에 유도되는 전류를 계측	비교적 정밀도가 높은 측정점으로서 코일이동이 필요
	스캔법	레이저 등의 스포트라이트나 슬릿라이트를 스캔하면서 계측	정밀도가 높다. 스캔에 시간을 요한다.
광학적 수법	패턴투영법	공간을 코드화하는 패턴을 투영하여 공간위치를 특정	스캔법에 비해 고속
	무아레법	등고선에 대응하는 무아레를 발생시킨다.	큰 피사체의 계측이 가능. 정밀도는 다소 뒤진다.
	렌즈초점	렌즈의 초점을 변경하면서 핀트가 맞고 있는 장소의 거리를 구한다	기계적으로 렌즈의 초점 조절이 필요
	스테레오 카메라법	2안 카메라로 얻은 화상에서 시차를 계산	시차를 구하기 위한 대응점 결정 곤란
	멀티베이스라인 스테레오법	카메라 간격이 다른 화상쌍을 이용해서 대응점의 애매성을 회피	다수의 카메라 화상의 처리를 요한다.



(a) 순차식

(평행식, i)

(b) 동시식

(교차식, ii)

그림 4. 입체 카메라의 구성법

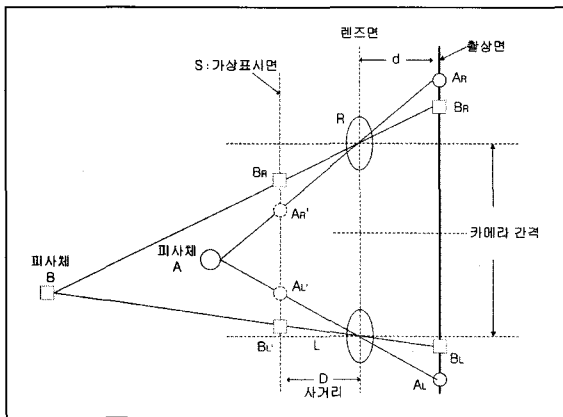


그림 5. 2안식 입체의 기하학적 관계

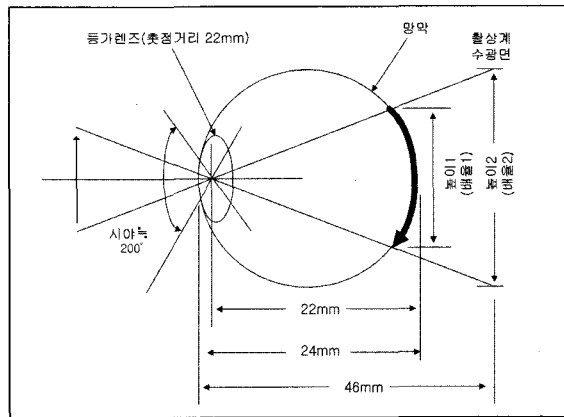


그림 6. 단순화한 안구의 광학 모델

하기 때문에, 카메라간의 성능의 차이가 화질에 영향을 주지 않게 카메라의 설계·제작에 주의할 필요가 있다. 3단 이상의 다안식 입체 디스플레이의 경우 동시식 카메라에서는, 필요한 시점수 만큼의 카메라를 배열하여 동기운전을 할 필요가 있으나 그 정밀도는 1필드 이내로 할 필요가 있다. 또한 카메라가 대형으로 될 뿐이 아니고 제작 기기나 설비도 대형화하여 취급이나 경제성과 함께 시스템의 신뢰도나 화질 관리도 곤란해진다. 이 때문에 가급적 바깥쪽의 두 대의 카메라로 촬영하고, 그 사이의 시점에 상당하는 화상을 내삽으로 생성하는 시점 내삽 카메라가 검토되고 있다.

나) 카메라의 시스템 파라미터

순차식 입체카메라의 시스템 파라미터는 위치이동 기능에 관계되는 것 이외는 현행의 2차원 TV카메라와

같으며 감도·S/N·계조·해상도 등 그 시각특성과의 관계는 잘 알려져 있다. 위치이동에 대해서는 정밀도가 가장 중요하며 가장 엄격한 다시점 화상인 경우 각도로 해서 1분 정도가 필요하다고 한다. 한편, 복수의 카메라를 사용하는 동시식 입체카메라에서는 카메라간의 차가 중요한 문제가 된다. 표 1은 동시식 입체 카메라의 주요시스템 파라미터와 관련하는 시각특성인데 설계에 있어서는 이 시각특성들이 기준이 된다.

다) 기계적·광학적 파라미터-광축과 렌즈초점 길이
그림 7은 2안식 입체의 기하학적 관계를 나타낸 그림이다. 활상면의 렌즈면에 관한 대상면 S를 생각하면, 피사체상 AR, BR 및 AL, BL의 렌즈R 및 L에 관해 점대상인 상 AR', BR' 및 AL', BL'는 S면 위의 직선 A-AR, B-BR 및 A-AL, B-BL위에 있다.

따라서, S를 표시면으로 하고 A, B과 같은 형태로 렌즈 위치에 눈을 두면 카메라 간격이 양안간격과 같이할 필요가 있다. 대체로 안구간격은 평균 65mm이므로, 카메라의 광축간격은 65mm가 된다. 실제로는 렌즈와 촬상면 사이의 거리 d에 비해 관찰자와 표시면 사이의 거리 즉 시거리 D는 크다. 기하학적관계를 유지하기 위해서는 D는 배율을 $M=D/d$ 로 하면 다음과 같이 표현된다.

$$D=M \cdot d$$

안구는 그림 6에 나타난 바와 같이 외형이 약 24mm 이고, 그 렌즈의 초점거리는 약 22mm이다. 그러나 수광면인 망막은 구상이므로 넓은 범위를 커버할 수 있으며 화각은 200° 이상에 달한다. 실용적인 렌즈로는 이 같은 넓은 시야는 불가능하므로 시야의 일부를 같은 투시가 얻어지게 촬상할 수 있는 렌즈를 사용한다. 정확한 투시를 얻기 위해서는 그림에 나타난 바와 같이 촬상계의 배율을 고려할 필요가 있다. 그림에 나타난 배율2의 수광면을 갖는 촬상계의 예에서는 안구와 같은 투시를 얻기 위해 촬상 렌즈의 초점거리는 44mm 가 필요하다. 디스플레이가 너무 커지면 표시면상의 좌우상간격이 크게 퍼지는 피사체에서 시차가 융합 한계를 초과하는 것은 자연시 상태에서도 생기지만 자연시에 비해 입체화상에서는 눈에 띄기 쉽고 입체 화상을 보기 나쁘게 한다. 따라서 촬상시에 표시화면 사이즈를 고려하는 것이 중요하다.

좌우상의 간격이 동공간격 이상이 되어도 그 크기가 시각 1.5° 정도까지 융합은 가능하며, 영화의 경우 약간의 발산이 허용되는 가능성이 지적되고 있다. 또 가장 가까운 폭주점은 안전 5~10cm라고 한다. 따라서 이 범위내에 재현상이 들어가게 촬상하는 것이 기본이 된다. 그러나 이것들의 값은 관찰자의 심리상태나 관찰조건에 따라서도 변화한다는 것이 알려져 있으며 실제로 발산상태는 몹시 근접한 상을 피하도록 촬상 하는 것이 바람직하다.

그림 5(b)(ii)에 나타내는 교차식 카메라에서는 화면 내 시차의 절대값을 작게 할 수 있다. 그러나 교차식에서는 보기 쉬운 입체상의 위치인 스크린면의 배후만이 아니고 앞쪽에도 상이 생기는 경우가 종종 있으므로 그 특질을 충분히 고려할 필요가 있다. 따라서 광축의 교차각이나

광축간격의 변화, 사용하는 렌즈의 초점 길이를 적절히 선정함으로써 연출상 심리효과와의 양립성을 포함하여 보기 쉬운 화면을 구성할 필요가 있다.

이와 같이 입체영상 설계는 종래의 2차원 TV 촬영에 비해 고려할 점이 많으며 입체 프로그램 제작상 중요한 위치를 차지하고 있다.

3) 컴퓨터 그래픽

컴퓨터 그래픽 기술의 요소 기술로서는 모델링 기술, 렌더링 기술, 애니메이션 기술이 있다. 컴퓨터 그래픽 기술은 기하학적인 기술을 바탕으로 독자적인 분야로서 발전되어 왔으나 최근 컴퓨터 비전 기술이 발전됨에 따라 이 두 분야는 상호 보완적으로 결합되어 연구되어 지고 있다.

3. 특어동향 및 분석

여기서는 한국내 출원을 중점적으로 전체출원동향 및 출원인별 그리고 출원인 국적과 국제특허분류(IPC) 별로 나누어서 살펴보고자 한다.

한국에서 입체영상기술분야는 80년도 중반에 출원이 시작되어 점차 증가하다가, 95년 이후에 출원이 급증하는 추세로 나타났다. 입체영상응용기술분야는 90년 초반 3차원 입체영상기술이 응용분야에 적용되기 시작 하면서 97년 이후 출원이 급증하고 있다. 즉 3차원 입체 영상기술분야는 국내에서 1995년 이후 기술발전기에 접어들었다고 볼 수 있다.

3차원 입체영상기술의 연구개발에 따른 특허출원은 대기업과 중소기업의 비중이 비슷하다. 대기업 가운데 삼성전자, 대우전자, LG전자, 삼성SDI 순으로 출원되고 있으며, 특히 이 분야에서 일본의 소니·산요·마쯔시다·도시바 순으로 출원되고 있다.

출원인 국적을 살펴보면 한국이 64%, 외국이 36%이며 외국출원인 가운데 일본인 출원비율이 20% 정도, 미국이 10% 정도, 유럽이 약 6% 정도 되는 것으로 한국이 출원건수로는 많지만 핵심기술에 대한 건수는 외국인 출원의 비중이 높다고 볼 수 있다.

국제특허분류(IPC)별 분류는 “전기 통신기술분야에서 화상통신분야의 H04N”이 전체의 40% 이상이며, 그

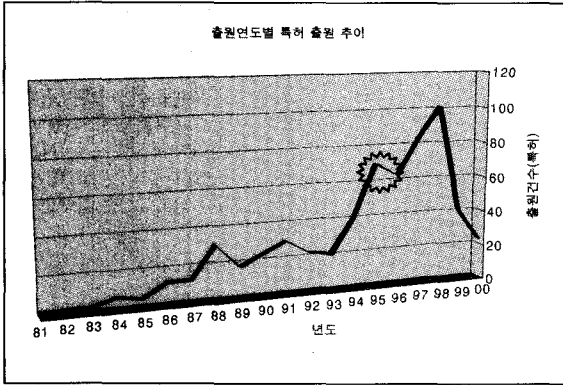


그림 7. 출원연도별 특허 출원 추이

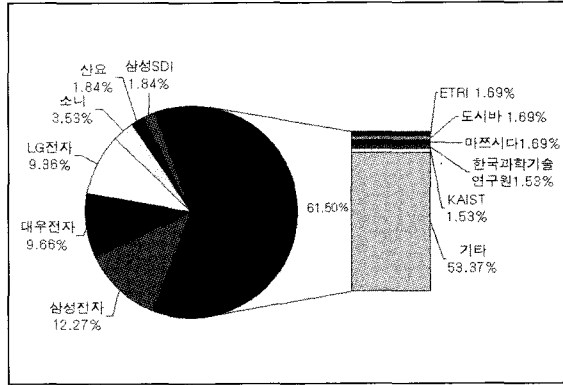


그림 8. 주요 출원인의 출원 점유율

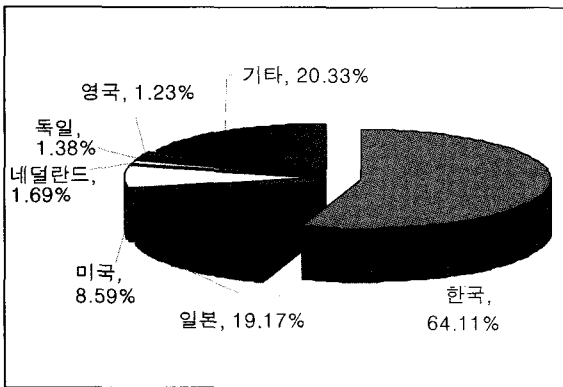


그림 9. 출원인 국적별 분포

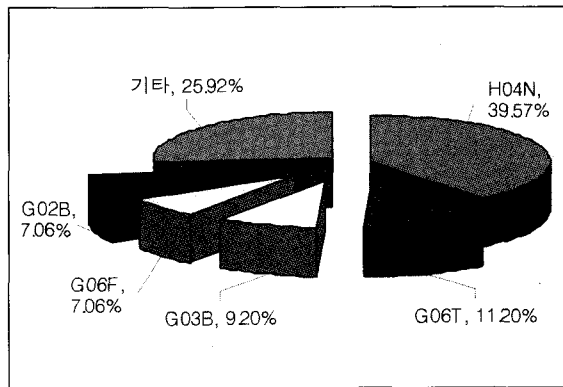


그림 10. 국제특허분류(IPC)별 출원 분포

뒤로 “일반적인 화상 데이터 처리 또는 발생분야의 G06T”, “사진; 영화; 광파 이외의 파를 사용하는 유사 기술; 전자사진; 홀로그래피 가운데 사진 촬영을 위한 장치 또는 배치기술분야의 G03B”의 순서로 분포되어 입체영상 디스플레이분야의 출원분포가 많다.

4. 결론

이상으로 살펴본 바와 같이 3차원 입체영상기술에서 입체영상생성분류는 3차원 계측기술분야, 카메라 기술 분야 및 컴퓨터그래픽기술분야로 분류되고 1995년 이후로 국내에 출원되는 건수가 증가하고 있다. 또한 컴퓨터그래픽 기술분야는 1995년 이후로 출원이 급증하는바 컴퓨터의 발전에 힘입어 컴퓨터그래픽스 기술분야도 함께 발전하고, 앞으로는 CG분야의 의존도가 높아지리라 예상된다.

3차원 TV의 중장기적 시장규모는 3차원 입체 영상 기술의 주요 응용분야라고 할 수 있는 멀티미디어 관련 세계 시장 규모가 2005년경에 4조 달러(일본 PHP 연구소)로 추정되므로 이를 기반으로 한 대규모의 새로운 실감 3차원 정보 단말기 시장이 창출될 것으로 전망된다. 3차원 정보 단말기 기술은 전세계적으로 아직 발아기에 있는 차세대 고부가가치의 3차원 핵심기술로서 선진각국에서는 그 실용화 및 미래 정보통신 시장의 기술 선점이라는 차원에서 경쟁적으로 그 개발을 추진하고 있다.

그러나 아직 멀티미디어 영상 산업 분야의 기반기술이 취약한 우리 나라가 국제적인 경쟁력을 갖추기 위해서는 영상문화 창조뿐만 아니라 3차원 영상 디스플레이 및 관련 신호처리기술분야의 3차원 입체영상기술 전반에 대한 집중적인 연구개발이 시급히 이루어져야 한다고 생각한다.

참고사항

www.kipi.or.kr
 http://dsp.hannam.ac.kr
 www.kipo.go.kr
 http://icc.honam.ac.kr/
 www.etnews.co.kr
 http://vr.kjist.ac.kr/
 2001 신기술동향조사보고서 "3차원 입체영상기술"

>>> 무료 특허동향보고서 작성제공 이벤트 실시

- 5월 31일까지 홈페이지 통해 접수 마감 -

한국특허정보원에서는 산업계, 학계, 연구계에 속한 단체 및 개인을 대상으로 31개 기술분야에 대한 무료 특허동향보고서를 작성해주는 빅 이벤트를 실시한다고 밝혔다. 참가신청은 5월 31일까지 한국특허정보원 홈페이지를 통해 신청서를 다운로드를 받아 작성하여 이메일 접수하면 된다. 특허동향보고서는 접수일로부터 약 2개월여 기간동안의 작성기간을 가진후 제공된다.

1. 홍보개재 : www.kipi.or.kr, www.forx.org, www.kipris.or.kr
2. 제공방식 : 특허동향보고서 1부, CD 1부
3. 문의처 : • TEL : (02)3452-8144(내선532)
 • E-mail : sohong@kipi.or.kr • 담당 : 홍동기



최훈태
 조사분석 4팀

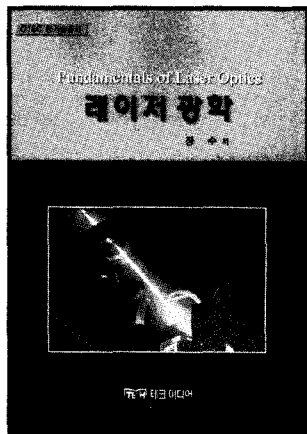
한국특허정보원

본 리포트에 대한 상세특허정보DB를 신청하고자 하거나 기타 문의사항이 있으신 분은 한국특허정보원(www.kipi.or.kr)으로 연락주시기 바랍니다.

Tel : 02-3452-8144(교 532)
 Fax : 02-3453-2966
 Homepage : 한국특허정보원 www.kipi.or.kr
 Kipris 온라인 서비스 www.kipris.or.kr
 선형기술조사본부 www.chosa.or.kr



신간안내



레이저 광학
 (Fundamentals of Laser Optics)

레이저가 발명된 지 벌써 반세기가 흘렀다. 그 동안 레이저는 학문 연구뿐만 아니라 인류의 생활양식 전반에 걸쳐 일대 변화를 가져왔으며, 이와 더불어 레이저 지식은 모든 이공학도에게 필수적으로 요구되는 소양이 되었다. 레이저의 동작원리와 특성을 이해하고 이를 효과적으로 활용하기 위해서는 많은 물리학 지식이 요구된다. 이 때문에 레이저에 관한 책의 대부분은 주로 대학원 학생을 위해서 저술되었다. 그러나 레이저 지식이 보편화된 오늘날 기초 물리학을 공부한 이공학도들이 읽고 자습할 수 있는 교재의 필요성이 절실한 상황이다. 이러한 관점에서 이 책은 기초 물리학과 기초 수학을 공부한

학부 과정 학생들이 레이저에 관해서 스스로 공부하고 응용에 필요한 광학적 지식을 습득할 수 있는 책이다. 이 책의 구성은 제1장~5장 레이저 광속이 변환과 공진기/제6장 광-물질 상호작용과 레이저 동작/제7장~제20장 광검출기와 광변조기에 대해 담고 있다. 각 장의 본문에서는 레이저 응용에 필요한 핵심 내용을 요약하며, 부가적인 설명이 요구되는 부분은 기본문제에서 자세히 다루어진다. 책의 본문과 기본문제의 내용은 학부 학생들에게 한 학기동안 선택적으로 강의할 수 있는 분량이다. 이 책은 기하광학 및 파동광학 교재와 더불어 광학기사 자격시험을 대비한 준비서로서 활용될 수 있을 것이다.

장 수 저/테크미디어/326면/18,000원