

## 멀티미디어용 향 발생 장치 개발

이영주<sup>1</sup>, 전영주<sup>1</sup>, 임재중<sup>2</sup>, 김남균<sup>2</sup><sup>1</sup>전북대학교 대학원 의용생체공학과,<sup>2</sup>전북대학교 공과대학 생체공학과DEVELOPMENT OF A ODOR GENERATION SYSTEM  
FOR MULTIMEDIAYoung Joo Yi<sup>1</sup>, Young Joo Jeon<sup>1</sup>, Jae Joong Im<sup>2</sup>, Nam Gyun Kim<sup>2</sup><sup>1</sup>Dept. of Biomedical Eng., Graduate School,  
Chonbuk National University<sup>2</sup>Dept. of Bionics, College of Eng., Chonbuk National University

## 요 약

인간은 환경의 변화나 외부로부터 입력되는 여러 가지 혼합된 자극 중에서 필요한 정보만을 선택적으로 또는 종합적으로 감지할 수 있는 기능을 가지고 있다. 그 중에서도 향에 의한 후각자극은 생리·심리적으로 미치는 영향을 통해서 현실 생활에서 여러 가지 중요한 역할을 담당하고 있다. 본 연구에서는 시청각 위주의 멀티미디어 환경에 후각자극을 추가적으로 제공할 수 있는 향 발생 장치를 개발함으로써 현재까지는 경험하지 못한 새로운 차원의 감성적인 삶을 영위할 수 있도록 하였다. 개발된 시스템은 container에 담긴 고체향을 heater 또는 소형 motor를 사용하여 사용자의 코 밑으로 발산시킨다. 이때 멀티미디어 매체로부터 coding된 신호는 사용자가 가지고 있는 원격 수신기로 수신되고 microprocessor에 의해 처리되어 발산시키고자 하는 향의 종류를 선택하여 일정시간동안 향 발생장치를 동작시킴으로써 원하는 향을 발산시키도록 하였다.

## 서 론

본능적 행동에 있어서의 후각은 다른 감각에서는 대응할 수 없는 매우 중요한 기능을 담당하고 있고 냄새는 인간의 감정에 커다란 영향을 미치고 있는 것이 사실이다. 쾌적한 향이란 단지 기호가 높다는 것만이 아니고 그것을 맡는 사람의 자율신경계의 반응을 불러 일으켜 좋은 감성경험을 유발할 수 있게 되는 것이다. 즉, 다양한 환경변화에 따른

후각자극을 인위적으로 제공할 수 있다면 일상생활에 보다 쾌적한 환경을 제공할 수 있을 것이며, 가상의 공간에서의 현장감 있는 체험이 가능할 수 있을 것이다.

일반적으로 최면술과 같은 암시는 우리의 의식을 통해 감정에 영향을 끼치지만 향은 잠재의식에 영향을 준다. 즉, 감성세계에 있어서 정신적인 상태와 향과는 밀접한 관계에 있으며, 새로운 향을 만들기 위해서 향의 정신학에 대한 연구가 수행되고 있다. 예를 들면, 사람으로 하여금 신비한 감정을 느끼게 만드는 frankincense, 열정적으로 만드는 ambergris, 좋지 않은 추억을 떠올리게끔 하는 violet, 뇌를 어지럽게 하는 musk향, 그리고 연상을 하기가 어려워지도록 만드는 champac 등을 들 수 있다. 현대 사회는 효과적으로 스트레스를 줄일 수 있는 치료가 절실히 필요한 시점에 있으며, 향의 활용범위는 사회·문화적인 측면에서 볼 때 일상생활을 보다 쾌적하게 살아가기 위한 도구로서 널리 확대될 수 있을 것이며, 우리가 미처 생각하지 못했던 첨단 문화생활을 영위하는데 큰 기여를 할 수 있을 것이다.

본 연구개발은 시청각 위주인 기존의 멀티미디어 환경에서 인간의 지식을 바탕으로 기대되기는 하지만 받아들이지 못하고 있는 감각적인 자극을 제품지식을 활용하여 실제적으로 제시함으로써 감성적으로 호감을 줄 수 있을 뿐만 아니라 인간 친화적인 제품을 개

발하고자 함을 그 목적으로 한다. 즉 기존에 널리 사용하고 있는 시청각 위주의 멀티미디어 환경에서는 경험할 수 없었던 후각자극을 추가적으로 제공하는 향 발생장치를 개발하여 새로운 차원의 감성적인 삶을 영위할 수 있도록 한다는데 본 연구의 목적이 있다.

멀티미디어용 향 발생장치의 개발은 실제 상황을 연상할 수 있는 감성과 흥미를 유발하여 가상현실 시스템의 구축에 중요한 구성 부분으로 활용될 것이며, 멀티미디어 산업에 큰 활력을 불어넣을 것이다. 또한, 심리·생리적인 스트레스의 경감, 쾌적한 작업환경의 조성, 임상에서의 바이오피드백 치료기기의 개발에도 응용될 수 있을 것이다.

### 연구개발내용

본 연구개발에서는 멀티미디어의 사용 중에 후각자극을 제시할 수 있는 각종 향을 시청각 정보와 동기화 시켜 상황에 적절하게 방출하는 향 발생장치를 개발하였다. 즉, 종래의 멀티미디어에서는 느낄 수 없었던 진보된 감성을 유발하도록 하여, 보다 질 높은 현장감을 느낄 수 있도록 할뿐만 아니라 이를 통하여 심리적인 각성 및 이완 상태를 유도할 수 있는 실생활에 적용 가능한 제품으로서 개발되었으며, 향후 통합될 전체적인 시스템의 구성도가 그림 1에 나타나 있다.

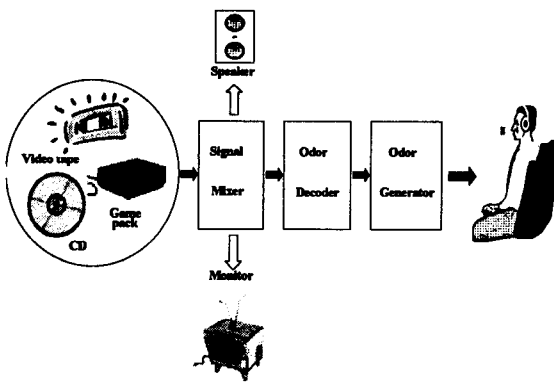


그림 1. 멀티미디어용 향 발생장치의 전체적인 구성도

그림과 같은 시스템을 구성하기 위해서 연구되어야 하는 것으로는 사용에 편리한 head-set 설계 및 제작, 효과적인 향 제시기법 개발, 마이크로 프로세서 시스템에 의하여 동작하는 향 발생장치 개발, 멀티미디어 매체(Video tape, CD, Game pack)의 제작 및 편집을 통한 후각자극 신호의 coding등을 포함한다. 최종적으로는 후각자극 신호의 효율적인 무선 송신기법 개발과 발생장치를 동작 시킬 수 있는 remote controller와 멀티미디어용 향 발생장치의 통합으로 완성된다.

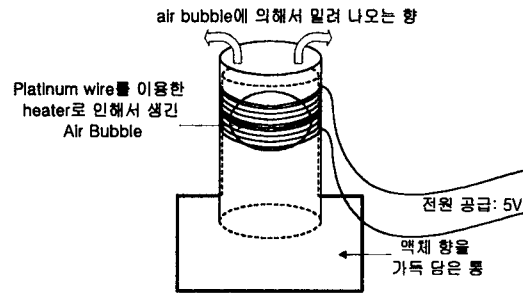


그림 2. Heater를 이용한 향 발생장치

간편하게 사용할 수 있는 멀티미디어용 향 발생장치의 제작을 위해서는 무엇보다도 coding된 신호를 무선으로 송수신하고 이를 정확하게 제어할 수 있는 마이크로프로세서 시스템을 구조화하여야 한다. 본 연구에서는 향을 제시해주는 시스템과 원격으로 제어해 줄 수 있는 시스템을 개발하였다.

### 향 발생 장치

#### heater 사용

우리가 일반적으로 사용하는 잉크젯 프린터의 원리를 이용한 장치이다. Bubble jet 프린터나 ink jet 프린터의 잉크 분사 방식을 보면, 머리카락과 같은 작고 얇은 nozzle이 큰 잉크통에 연결되어 있고, 모세관 현상에 의해서 언제나 입구까지 채워진 상태이다. 그리고, nozzle의 입구 주위에는 단시간에 뜨거워질수 있는 미세한 heater가 장착되어 있는데, 그 미세한 heater에 전압을 가하면 nozzle안에 있는 잉크를 heating하고 잉크가 확장되면 bubble이 생성되어서 양압이 걸리는 방향으로 잉크를 분사되도록 한다. 이러

한 원리를 이용해서 그림 2와 같이 향 발생기를 제작하였는데, 향은 액체와 젤 상태를 재료로 사용했고, container는 pasteur pipette를 잘라서 만든 높이 7mm, 원의 지름이 2mm인 작은 유리관을 이용했다. 열원으로는 기존의 micro heater의 size가 한정되어 있는 관계로 지름 0.2mm 정도의 platinum wire를 container에 감음으로써 heater 기능을 할 수 있도록 하였다.

**공기 가압 장치 사용**

향을 발생시킬 수 있는 장치로는 공기를 가압해서 고체향이 담겨 있는 container를 통과하는 방식을 사용했다. 일반적으로 향커피의 sample향을 맡을 때 원두 커피가 담겨져 있는 백을 눌렀을 때 안에 있던 고체의 향이 작은 구멍으로 나와서 소비자가 순간적으로 커피향을 맡을 수 있도록 하는 형식과 동일하다. 본 연구에서 공기 가압 장치로는 소형이면서 진동이 작은 모터를 사용했고, 모터로부터 가압된 공기가 고체향이 담겨져 있는 container를 통과하면서 향을 발생시키도록 설계했다. 연구에 사용한 모터는 길이 4cm, 높이 2cm의 소형 모터로써 특성을 표1과 같이 DC전압 변화에 따른 물리적인 힘의 변화로 나타낼 수 있다. DC 전압 3V에서 구동된 모터는 회전운동을 직선운동으로 바꾸어서 작은 diaphragm과 같은 막을 누르고 당기면서 공기를 pumping시키고, 이렇게 발생된 공기는 그림 3에서 보여주듯이, 짙은 회색으로 표시된 각기 다른 5개의 고체 향이 담겨져 있는 container를 통과하면서, 포화된 각각의 향이 비닐튜브를 통해서 코 밑으로 전달될 수 있도록 압력을 가해준다. 공기가 향 container를 통과하는 관의 전후에는 공기가 역류되지 않고 한쪽 방향으로만 진행될 수 있도록 one-way valve를 장착했다.

으로써, 수신부 안테나 장착시 100m 거리에서도 송수신이 가능하다. 소형의 control box에 장치를 하고, RF 리모콘에서 신호를 보내주면 발생시킬 향의 종류와 향이 발생시점, 향의 지속 시간을 micro-processor에서 제어한 후 모터를 구동시켜서 향을 발생시키도록 한다.

표 1. 모터의 전기적인 특징

전압(V)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
압력(10초당 mmHg)	106.5	158	212	266.5	320
Flow(ml/s)	0.42	0.6	0.78	1.08	1.20

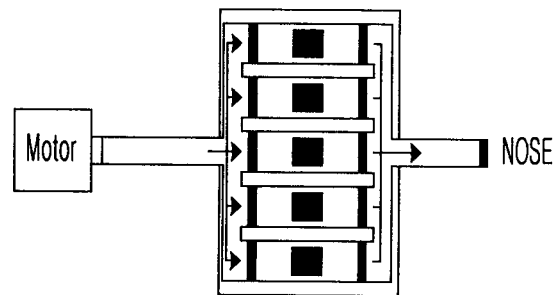


그림 3. motor를 이용한 향 발생기의 내부 구성도

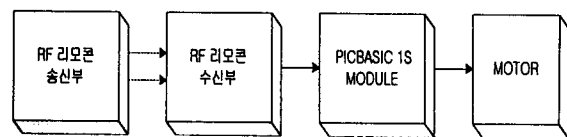


그림 4. 원격 송수신 장치의 block diagram

**원격 송수신장치**

멀티미디어에서 나온 신호를 원격으로 송수신하여 향을 발생시킬 수 있는 remote controller를 개발하였는데, Comfile technology사의 PIC Basic 1S와 RF remote controller를 이용해서 향 발생장치를 제어하였으며 전체적인 구성이 그림 4에 나타나 있고 그림 5에서 세부 회로도 가 나타나 있다. RF 리모콘은 AM 변조 방식의 무선 리모콘

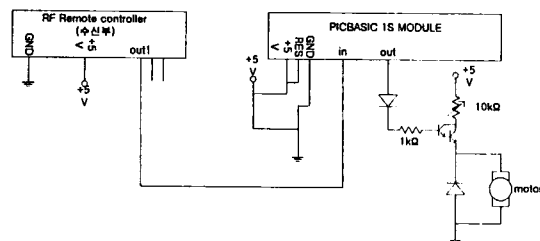


그림 5. 원격송수신장치와 모터의 회로도

## 토 의

본 연구에서는 효율적으로 향을 발생시킬 수 있는 장치와 이 장치를 원격으로 제어해 줄 수 있는 원격 송수신장치를 개발하였다. 향 발생장치로는 heater를 이용한 방법과 motor를 이용한 방법을 적용하였다. 하드웨어 구성은 heater를 이용한 방법이 간단했지만, air bubble에 의한 액체향의 유동량이 많았고 열에 의한 향의 변질도 무시할 수 없었다. 그리고 모터를 이용한 향 발생장치 또한 여러 가지 고려해야 하는 점들이 있었다. 소형 모터를 이용해서 최대한으로 소음을 줄이고자 하였으나, 모터 자체의 진동으로 인하여 소음은 제거할 수가 없었고, 향이 이동되는 관에서 기체향들이 섞일 가능성이 있어서 히터를 사용한 장치와 마찬가지로 향의 변질이 나타났다. 이 모든 것을 고려해볼 때, 지금까지 연구되었던 향 발생장치의 단점을 보완하고, 장점들을 계속 유지할 수 있는 새로운 향 발생장치의 개발이 필요할 것이다.

앞으로는, 지금까지 개발 연구된 하드웨어에 촬영이나 멀티미디어 제작 또는 편집시 연출자나 프로그래머의 의도에 맞도록 후각 신호를 전기적인 신호로 바꾸어주는 odor encoder를 부착하고, 그것을 통해서 현장에 맞게 냄새를 코딩한 후, video signal mixer를 이용하여 시청각 신호와 후각신호를 하나의 신호로 만드는 과제가 남아 있다. 또한, 혼합된 시각, 청각, 후각 신호를 멀티미디어 기록 매체에 저장시킨 후 무선으로 향 발생기가 부착된 remote controller를 통해 재생시키는 연구가 필요하다. 그리고, 발생시킬 향의 종류와 향의 발생 시점, 향이 지속되는 시간, 이러한 세 가지 자극 조건을 하나의 신호로써 정보화 하여 향 발생기에 전달할 수 있는 효율적인 알고리즘의 구성 및 개발된 멀티미디어 매체로부터 후각 정보 code, remote controller, 향 발생장치를 통합하여 최종 시스템을 구축하고 각 분야에서 특성 및 가능성을 평가할 것이다.

인간의 향에 대한 반응이 복잡한 요인에 영향을 받고 있는 것이 사실이지만 향이 가져다주는 쾌적성을 해명하기 위한 수법은 최첨단 과학에 의해 점차적으로 개발되어지고 있다. 따라서, 이러한 시스템 구축을 비롯해서, 여러 감각기관과 환경요인을 포함하는

일상 생활조건을 최대한으로 반영한 실험계통을 만들어서 각 방면의 기술을 구사한 연구개발이 진행되어져 간다면 머지않아 향의 쾌적성 연구는 비약적으로 진보할 것이다. 또한, 본 연구개발을 통하여 축적되는 기술은 멀티미디어 산업, 가상현실 구축, 심리치료, 재활치료 등의 연구분야에 핵심적인 기반기술로써 제공되어 광범위하게 발전해 갈 수 있을 것이다.

## 참 고 자 료

- [1] 鳥居鎮夫 : 香りの催眠効果と目覺めの効果、フレグランスジャーナル、No.86, pp. 21-24, 1987.
- [2] 宮崎良文, 竹内佐輝子ほか : 森林浴の心理的効果と唾液中コルチゾール、日生氣誌(Jpn. J. Biometeor.), 27, 1990.
- [3] Alberts, J. R., Ontogeny of olfaction: reciprocal roles of sensation and behavior in the development of perception. vol.1, Audition, Somatic Perception, and Chemical senses (eds R. N. Aslin, J. R. Alberts and M. R. Petersen), Academic Press, New York., 1981.
- [4] Baron, R. A., The role of olfaction in human social behavior; effects of a pleasant scent on attraction and social perception. Personality and Social Psychology Bulletin, 7, pp.611-617, 1981.
- [5] Cheal, M., Social Olfaction: a review of the ontogeny of olfactory influences on vertebrate behavior. Behavior Biology, 15, pp.1-25, 1975.
- [6] Dodd, G. H. and Van Toller, C., The biology and psychology of perfumery. perfumer and Flavorist, 8, pp.1-14, 1983.
- [7] Dodd, G. H. and Van Toller, C., The biology and psychology of perfumery. Perfumer and flavorist, 8, pp.1-14, 1983.
- [8] Gellhorn, E. and loofbourrow, G. N., Emotion and Emotional disorders, Harper and Row, New York, 1963.
- [9] Rachman, S. and Wilson, G. T., The effects of Psychological Therapy, 3rd ed., pergamon, Oxford, 1980.