휴대폰용 접사렌즈 디자인
Micro Lens Design for the mobile phone

최성운
대진대학교 디자인학부 제품환경 디자인 전공

Choi, Sung-Woon
Daejin University. Product & Environment Design Department

key words : micro Lens, Straight Forward Like Step, LED Lighting

본 논문은 2012년도 대진대학교 교내 학술연구비지원에 의한 것임

요 약

현재 휴대폰용 렌즈의 시장은 매해 50%이상 확대되고 있으며, 국내 시장은 해외 업체들에 의해 점차 잠식되어가고 있다. 국내 광학산업계 또한 이에 대응하기 위해 활발하게 움직이고 있는 상황이다. 본 제품은 자석을 이용하여 휴대폰에 탈 부착하는 접사렌즈에 관한 연구로, 가까운 거리의 피사체를 더 선명하게 확대 촬영할 수 있는 핸드폰 근접촬영의 기능적 문제에 대해 살펴보고자 한다.

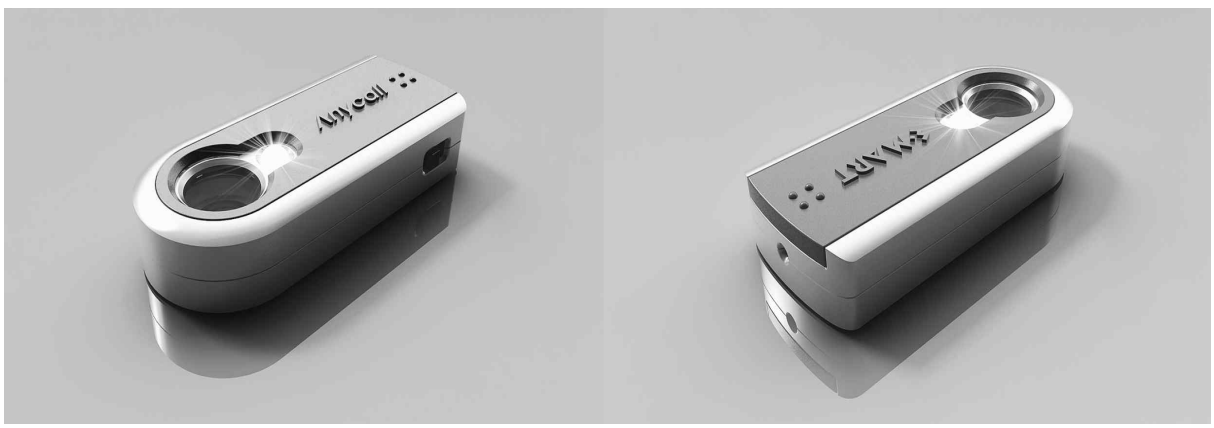
휴대폰용 렌즈 시장이 가파르게 성장함에 따라 성장기 또는 성숙기에 진입한 제품군으로 구분할 수 있다. 이에 따라 기능과 더불어 미학적 내용을 중시하는 스트레이트-포워드-라이크-스텝(Straight Forward Like Step) 전략을 중심으로 보다 명료한 디자인 형식을 추구하게 되었다. 본 디자인은 경쟁사 제품에서 나타나고 있는 기계적이며 경직된 이미지로부터 탈피하였으며, 기능적 개선과 더불어 미학적인 측면이 강조된 디자인이라고 할 수 있다.

본 디자인에서는 정량구조(렌즈)를 중심으로 타 제품에서 해결하지 못한 야간 촬영을 위한 LED조명을 적용함으로써 기능적 차별화를 추구하고자 하였다. 제품의 크기는 렌즈의 조건에 의해 결정되었으며, 사이즈(35mm× 16mm× 12mm) 또한 최소화하여 휴대하기 편하도록 하였다. 특히 배터리 교체를 용이하게 하기 위해 제품의 상면 전면부를 슬라이드 식으로 개폐할 수 있게 하였다. 결과적으로 본 디자인은 부피가 작고 어두운 곳에서의 촬영이 가능한, 기능적인 측면이 개선된 디자인이라고 할 수 있다.

Summary

The market for the mobile phone lens is currently expanding to over 50% and foreign makers are gradually encroaching on the domestic market. The domestic optic industries are taking aggressive measures to cope. The product is a micro lens with magnets for attaching and detaching to a mobile phone. The lens makes it possible to take a clearer magnified photograph of a nearby subject, hence resolving the functional limitation of mobile phones to take a close-up shot.

Presently the market for mobile phone lenses is experiencing a steep growth so it cannot be considered as an introductory-stage product but rather a growth- or maturity-stage product. As a result, the design strategy was based primarily on the Straight-Forward-Like-Step, which puts emphasis on aesthetic standards in addition to functionalities, and aimed for a clearer and more concise design concept. As a consequence, the design breaks away from the mechanical and rigid images of competitors' products and makes use of a design with enhanced functionalities and emphasized aesthetic values. This design tries to be functionally different from other products in terms of its quantitative structure (lens) by adding LED lighting for night shots. The product's dimensions were determined based on the lens, and the size was minimized to resolve the issue with portability (35mm× 16mm× 12mm). In particular, the upper-front side of the product is designed as a slide-open type to facilitate the changing of batteries. In conclusion, the design is functionally improved for the product is of smaller volume and allows the user to take pictures at night or in dark places.



[그림1] 3D-Rendering

1. 디자인 배경

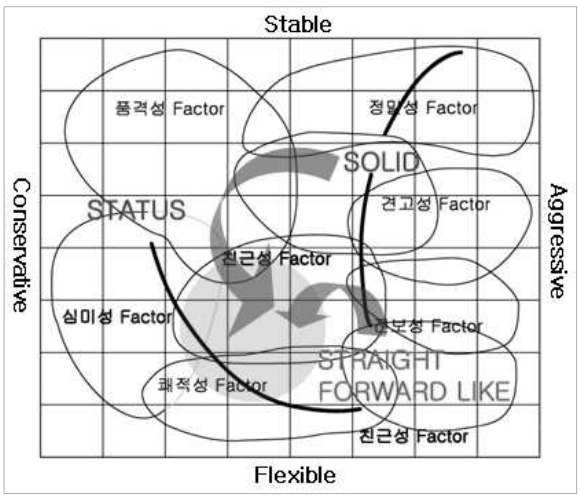
휴대폰용 접사렌즈 시장은 해마다 50%이상 급성장하고 있으며, 시장에서의 경쟁 또한 치열한 상황이다.[1] 또한 외국의 제품들이 시장에 출시됨으로써 국내 중소기업들의 상황은 점점 어려워지고 있다. 2012년 현재 국내 이동통신 3사(SK텔레콤, KTF, LG텔레콤)의 가입자 수는 5279만 명으로 집계되고 있다. 그만큼 제품에 대한 수요가 증가하는 것으로 판단되며, 중국의 경우 휴대폰 개통수가 이미 10억대를 돌파하고 있다.[2]

[그림2] 접사렌즈를 이용하여 근접 촬영한 결과

물론 모든 휴대폰 가입자가 접사렌즈를 사용하는 것은 아니지만, 휴대폰의 기능이 발전되는 이상 접사렌즈의 잠재적 소비자는 늘어날 것으로 전망된다.

국내에서는 이미 핸드폰을 토이 디지털 카메라처럼 활용하는 사용자가 증가하고 있다. 접사 렌즈는 둥근 흡착판(자석)을 이용하여 휴대폰 렌즈 앞에 고정시켜 그림 2와 같이 사물을 기존 카메라의 배율보다 크게 확대된 사이즈로 볼 수 있는 장치이다. 본 디자인의 접사렌즈는 30mm 전방에서도 근접 촬영이 가능하다. 이처럼 접사렌즈의 효율성과 활용도 차원이나 핸드폰 시장규모의 확대와 가입자가 증가하는 상황에 대응하기 위해 본 제품을 디자인하게 되었다.

2. 디자인 전략 및 콘셉트



[그림3] 본 디자인에서 추구하고자 하는 디자인 전략 맵

휴대폰용 접사렌즈의 경우 시장의 성장 상황으로 볼 때, 제품의 기능이 중시되는 도입기 제품이 아니라 이미 시장이 확장된 성장기 내지는 성숙기 제품군(群)으로 분류될 수 있다. 따라서 기능만이 아니라 재미와 미학적인 내용까지 적용한 디자인 개발이 필요하다. Solid-Step의 경우 제품의 기능을 추구하지만 Straight forward like-Step[3]전략의 경우 재미와 친근함을 강조하게 된다. 본 디자인에서는 이와 같은 디자인 전략 단계를 넘어 Status-Step[4]로 넘어가는 과도기적 내용을 디자인에 적용하고자 하였다. 제품의 부피가 작기 때문에 단순히 재미 또는 기능 위주의 디자인이라는 인상을 줄 수도 있기 때문이다. 또한 본 제품은 디지털 제품이기 때문에 정확성과 신뢰감을 줄 수 있는 Status-Step에 해당되는 디자인 내용을 일부 적용하고자 하였다.

[그림3] CVMV-SMA

[그림4] RT카쿠요 KSW3

[그림5]Telephoto Lens

그림 3-5에 인용한 기존의 제품들은 부피가 지나치게 크다는 것을 알 수 있으며, 휴대폰에 결합하기 위한 보조수단이 필요하거나 사용 중에 렌즈가 움직일 수 있다는 단점이 있다. 이에 따라 본 디자인에서는 휴대폰과의 용이한 결합과 렌즈 중심의 정량구조를 중심으로 부피를 최소화함으로써 편하게 사용할 수 있는 점을 강조하였다. 디자인 컨셉은 Straight forward like-Step과 Status-Step의 중간단계 전략을 적용함으로써 미학적 내용과 함께 사용자 편리성을 강조하는 기능적 차별화와 형식의 최소화라고 할 수 있다.

3. 디자인 방향

기존의 제품들은 대부분 접사렌즈의 배율과 같은 기능적 측면을 강조하는 경향이 있으며, 접사렌즈를 장착하기 위해서 그림 6에서 보는 바와 같이 복잡한 보조 수단을 요구하고 있다. 특히 그림 4의 일본 카쿠요사의 KSW3 렌즈만 보더라도 기능적 부분이 강조됨으로써 제품이 복잡하거나, 크기 때문에 휴대폰과의 결합이 다소 불안해 보인다. 이에 따라 사용자들은 탈부착이 쉽고 보관이 용이하며 야간 촬영이 가능한 제품을 요구하고 있다.

[그림6] 접사 렌즈를 장착하기가 번거롭거나 보조수단이 요구됨

[그림7] 디지털제품 사용자의 특성 및 활용 분야

1) 전자신문, 2005. 08. 01
2) 한국 콘텐츠 진흥원. 중국 콘텐츠산업동향. 2012년 11호
3) Straight Forward Like- Step: 성장기 제품을 위한 디자인전략 단계
4) Status-Step: 고급화를 위한 디자인 전략 단계로서 제품의 품격성이 중시된다.

본 디자인은 개인의 일상은 물론 다양한 정보를 간편하게 기록할 수 있도록 하였기 때문에 디지털을 이용한 정보 공유에 익숙한 사용자들에게 적합할 것이다.

사용자 요구/ 문제	디자인 방향
탈착 후 보관의 용이성	미니멀리즘 적용
탈부착의 번거로움	Magnetic을 이용한 탈부착방식
야간 촬영의 어려움	야간 촬영을 위한 LED 적용

본 접사렌즈는 제조사 제품에 따라 다른 유형의 메탈 링을 사용함으로써 탈부착이 용이하도록 하였으며, 렌즈 크기를 최소화하여 보관이 용이한 미니멀한 디자인을 추구하고자 하였다. 그림 8에서와 같이 제품 유형에 따라 각기 다른 메탈 링을 핸드폰 렌즈에 부착하고 접사렌즈 후면부에 자석(Magnetic)을 적용함으로써 접사렌즈의 탈부착을 용이하게 하고자 하였다.

[그림8] 핸드폰 유형에 따른 Metal Ring의 유형

[그림9] Metal Ring / 제조사에 따른 카메라 유형(ex- 삼성, 애플)

4. 디자인 프로세스

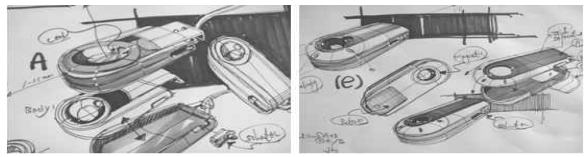
본 디자인 연구에서는 렌즈와 휴대폰의 장착방식에 역점을 두었으며, 부피는 비록 작지만 기계적인 특성을 대신하여 보다 견고한 인상의 미학적 제품을 개발하고자 하였으며, 다음과 같은 프로세스에 따라 진행되었다.

- 경쟁사 디자인 검토 및 디자인 방향 설정
- 디자인 구조 분석- 렌즈 장착방식/ 배터리/ LED 조명
- Idea sketch
- 1차 Rendering and Design review
- 2차 Rendering 및 디자인 수정
- 디테일 수정 및 최종안 결정(디자인 평가)

4.1. 디자인 연구과정-스케치

스케치 내용	LED Lighting 위치
	배터리 교체를 위한 상단부 개폐 위치
	Magnetic 부착 위치
	on / off 스위치 위치

본 제품의 높이는 렌즈의 두께가 8mm인 점을 감안하여 12-13mm 범위에서 결정하였으며, LED 조명의 on / off 스위치는 우측 하단부에 적용하였다. 제품의 크기는 (35mm × 16mm × 12mm)로 필요에 따라 부착 하여 사용하게 되며, 렌즈를 사용하지 않을 경우 탈착하여 따로 보관하게 된다. 스위치의 경우 Push Switch방식과 Tact Switch 그리고 Slide switch) 중에서 제품 사용 과정에서 오작동이 발생할 수 있다는 판단 아래 Slide switch 구조를 채택하였다. Tact Switch의 경우 외부 압력에 민감하여 오작동이 빈번하게 발생할 수 있으며, Push Switch의 경우 제품의 부피에 영향을 줄 수 있기 때문이다. 무엇보다도 Slide Switch는 Tact Switch 보다 접점성이 좋은 것이 특징이다.

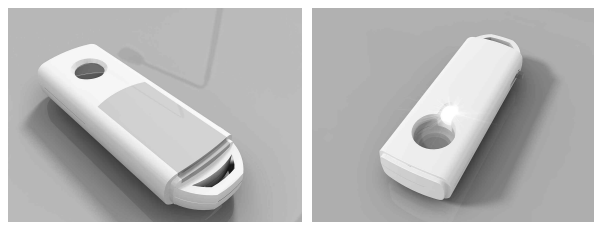


[그림10] 디자인 연구-스케치

휴대폰에 렌즈를 장착하는데 필요한 마그네틱은 접사 렌즈와 휴대폰 카메라 주변에 접착된 금속 링의 위치에 따라 제품 하단부에 동일한 형식으로 적용하였다. 원형 마그네틱의 경우 자력이 360도로 분산되어 가장 효율적인 접착력을 가지게 된다. 또한 배터리 교체를 용이하게 하기위해 그림 11의 하단에서 알 수 있듯이 제품 상단부 전체를 개폐하는 슬라이드 방식의 구조를 채택하였다. 또한 LED Lighting 위치는 제품의 부피가 작은 관계로 배터리와의 최단거리에 위치하도록 하였다.

[그림11] 구조 중심의 3D Modeling

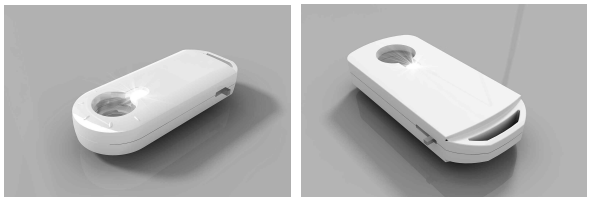
4.2. 1차 렌더링 및 디자인 수정



[그림12] 1차 렌더링

렌더링 작업과정에서는 그림 11에서와 같이 제품의 기본적인 구조를 확정한 이후 다양한 형태를 도출하였다. 1차 렌더링의 경우 접사렌즈 주변에 공간(deads Space)이 발생하여 제품의 견고성 부분에서 문제가 드러났으며, 상대적으로 제품의 크기

(길이)에도 영향을 주는 것으로 나타났다. 또한 제품이 길어진다는 것은 마그네틱의 위치로부터 멀어질 수 있다는 것을 의미하며 결과적으로 휴대폰과의 접착에 있어 문제가 발생하게 된다. 이 문제를 극복하기 위해 제품의 길이가 축소되고, 제품의 형태가 가급적 접사렌즈의 주조를 중심으로 할 수 있도록 모델링이 수정되어야 했다. 그림 13의 경우 렌즈의 구조를 중심으로 렌더링이 수정된 상태이며 제품의 길이가 전체적으로 축소되었음을 알 수 있다.

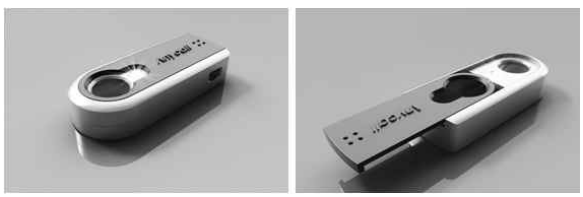


[그림13] 2차 렌더링

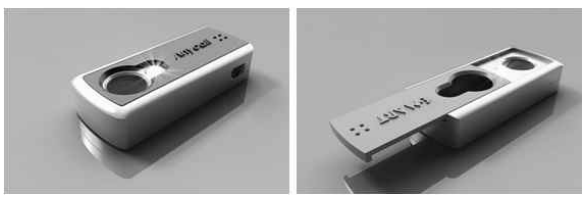
4.3. 디테일 수정 및 최종안 선정

최종 렌더링은 그림 11의 구조와 접사렌즈를 중심으로 디테일 수정 작업을 거쳐 3가지 타입으로 완성되었다. A안의 경우 접사렌즈와 최대한 동일한 구조를 선택함으로써 제품에서 나타나는 deads Space를 최소화하여 제품의 부피와 무게를 줄일 수 있다는 장점을 지니고 있다. 또한 휴대폰과의 접착력이 우수한 것으로 평가되었다. B안의 경우 휴대폰과의 접착력을 증가시키기 위해 접사렌즈를 중심으로 마그네틱의 크기를 넓게 하였다. 그러나 렌즈 주변에 어느 정도의 deads Space가 발생하게 됨에 따라 제품의 전체적인 길이가 늘어나게 되는 단점을 보이고 있다.

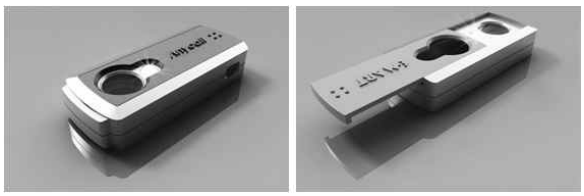
C안의 경우 또한 B안과 마찬가지로 deads Space가 발생하게 됨으로써 제품의 부피와 길이 변화에 의한 문제가 나타나고 있는 것으로 평가되었다. A안과 B안보다는 견고한 특성을 보이고 있지만 제품의 부피 때문에 휴대폰과의 접착력에 영향을 줄 수 있다는 것이 단점으로 지적되었다.



[그림14] A안 Rendering



[그림15] B안 Rendering



[그림16] C안 Rendering

디자인 선정과정에는 제조사인 주) Vision광학의 디자인 담당자와 엔지니어 그리고 마케팅 책임자들이 참여하였으며, 디자인 결정은 알파-베타 모델(Alpha-beta Model)[5]과 함께 동시 공학적 차원에서 "평점부여방식" 이용하여 2번에 걸쳐 실시되었다. 특히 Alpha-beta Model 평가 방식은 중요도에 따라 가중치를 부여함으로써 객관적이며 보다 정확한 판단이 가능하였다. 결과적으로 A안이 최종 디자인으로 선정되었다.

5. 디자인 결과

최종안으로 선정된 A안의 경우 디자인 계획단계에서 의도하였던 전략대로 Straight forward like-Step에서 Status-Step로 넘어가는 과도기적 이미지와 일치하는 것으로 보인다. 접사렌즈의 구조에는 부드러운 이미지와 Status에서 요구되는 견고함이 나타나는 것으로 판단되며, 동시에 디지털 제품과 함께 사용할 때 요구되는 정밀성에 대한 신뢰감까지도 나타나고 있음을 알 수 있다.

접사렌즈의 구조와 크기를 디자인에 적극 반영함으로써 제품의 부피를 줄일 수 있었으며, Slide Switch의 적용을 통해 오작동을 방지할 수 있게 되었다. 또한 기존의 휴대폰용 접사렌즈는 야간이나 어두운 장소에서 촬영할 때 어려움이 있었지만, 본 디자인에서는 LED 조명을 적용함으로써 이 문제를 극복할 수 있었으며, 이러한 기능적 특성이 타사의 제품과의 차별된 인상으로 나타나고 있다. 일반적으로 휴대폰용 접사렌즈의 경우 대부분 30mm 전면에서 촬영이 가능한 고배율의 기능을 지니고 있지만 한결같이 조명 문제를 해결하지 못하고 있기 때문이다. 따라서 본 디자인은 기능적인 측면에서 볼 때, 타사 제품과의 기능적 차별성과 조작 용이성을 소유한 디자인이라고 할 수 있다.

제 원

- 크기 : 35mm × 16mm × 12mm(L × W × H)
- 재료 : ABS 수지

참고문헌

- How to use an Alpha-beta Model for Decision Making whit multiple objectiver, Design methods and theories, Journal of DMG. Vol. Nr 4. 1976
- 한국 콘텐츠 진흥원. 중국 콘텐츠산업동향. 2012년 11호
- 전자신문 2008-.08. 01

5) Grant D. How to use an Alpha-beta Model for Decision Making whit multiple objectiver, Design methods and theories, Journal of DMG. Vol. Nr 4. 1976