

중소기업의 디자인 권리 창출을 위한 터널 LED 조명 개발

Rights of Design Development of External Design of LED LAMP

허진용*, 윤명한**

충북지식재산센터 디자인컨설턴트*, 건국대학교 디자인 조형대학 인더스트리얼디자인전공**

Jin-Yong Hur(jy9053@hanmail.net)*, Myung-Han Yoon(ymh0280@kku.ac.kr)**

요약

우수한 특허기술을 보유한 지역 기업들에게 매출 성장과 시장 경쟁력을 강화하기 위해서는 디자인개발이 절실히 요구되고 있다. 이러한 중소기업의 요구를 해결하기 위하여 특허청과 충청북도의 매칭으로 지역 디자인 가치제고사업이 진행되고 있으며 이를 통해 디자인 가치를 향상시키고 있다. 본 연구는 S사에서 발주한 프로젝트로 '터널 내 환경에 적합한 LED LAMP 외관디자인 개발'을 사업수행 V사가 개발한 디자인으로, 특허기술을 바탕으로 외관 디자인개발을 성공적으로 수행함으로써 지원업체의 디자인 인지도와 제품의 경쟁력을 제고시키면서 시뮬레이션 개발과 함께 개량 특허를 창출한 사례이다. 터널내 LED LAMP의 효율적인 교체방법과 LED LAMP 반사 방법에 제안한 결과를 통해 수혜기업에서는 개인사업자에서 법인화를 진행하였고 제작 판매를 위해 제조기반시설 확충을 하여 현재 초기 제품이 완료되었다. 디자인과 특허의 융합으로 매출향상과 디자인 권리를 확보함으로써 기업 고유의 디자인 가치를 향상시켰다.

■ 중심어 : | 디자인개발 | 디자인출원 | 디자인권리 | 터널등 |

Abstract

Local company which has excellent patent technique is required design development for sales growth and enhancement of market competitiveness. For the solution about this requirement of small and medium company, the patent office and Chooncheognbukdo are jointly progressing the value consideration business of local design, and the design is improved through this. This study is to show the illustration of the design developed by business process of V company for 'the development of external design of LED LAMP fitted into the environment in tunnel' as a project ordered by S company, and the improvement patent was created with simulation development in considering design recognition of supporting company and the competitiveness of the product by successful performance of the external design development based on patent technique. Through the effective change method of LED LAMP in tunnel and the suggested result of LED LAMP reflection method, the beneficiary company has progressed the corporate body from the individual business, and at present the primary product was completed by securing manufacturing basis facilities for manufacturing and sales. Local small and medium company became a strong design company by connecting design development supporting business through the supporting method of the fusion of design and patent.

■ keyword : | Design Right | Development of Design | Value Design | Design Consulting |

* 본 연구는 특허청과 충청북도 매칭사업으로 (주)S&D인터내셔널 과업을 (주)비타디자인에서 수행한 결과를 중심으로 연구함.

접수번호 : #120502-001

심사완료일 : 2012년 05월 30일

접수일자 : 2012년 05월 02일

교신저자 : 윤명한, e-mail : ymh0280@kku.ac.kr

1. 서론

1. 연구의 목적

지역 중소기업의 우수한 특허기술의 성공적인 제품화를 위해 디자인외관은 물론 성능, 설치과정의 용이성을 해결할 수 있도록 모든 상황을 고려한 디자인을 개발이 필요하다. 전 세계적인 친환경 산업 환경 트렌드의 흐름에 따라 지속적인 시장 확대가 기대되는 LED 시장에서 터널이라는 특수성을 지닌 LED LAMP의 초기시장 진입과 상품이미지 제고를 위한 디자인 개발을 수행하면서 개발 디자인에 대하여 디자인권리를 확보하여 기업의 고유의 제품 이미지를 수립하는 동시에 지속적인 제품 라인업 개발을 위한 발판을 마련하였다. 중소기업 특허기술을 활용한 전략적 디자인 가치 창출을 위하여 디자인컨설팅, 디자인개발, 디자인권리를 개발목적으로 설정하고 [그림 1]과 같이 (주)S사의 특허기술과 니즈를 파악하고 이를 적용 가능한 제품군에 대한 디자인 컨설팅 제안과 원활한 시장진입과 시장 내 입지 마련을 위한 제품의 디자인 개발을 통해 디자인권리를 확보하고 기업 고유의 디자인 가치를 제고하면서 지속적인 제품개발에 방향을 두고 있다.

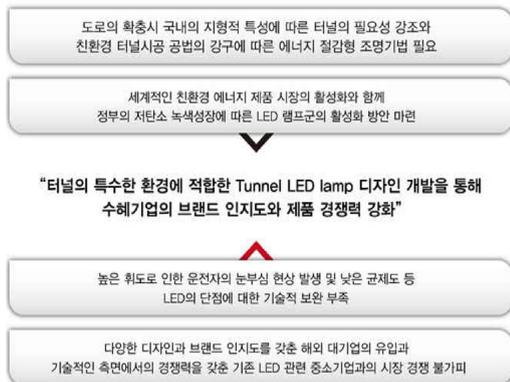


그림 1. 개발의 목적

2. 연구의 필요성

국토의 65% 이상이 산악지대인 우리나라는 일반도로, 고속국도 및 산업도로에서 터널이 차지하는 비중이 날로 커지고 있다. 국내 고속국도의 경우, 1980년대 이

전에는 터널의 수가 20여개에 불과하였으나, 2000년대 하반기 이후 180여개의 도로 터널이 건설 및 이용되고 있으며 도로 연장에 대한 터널 연장의 비율도 70년대 0.5% 이하에서 2001년 2.8%로 점점 증가하는 추세에 있다[1]. 터널은 밝기가 급변하는 장소로써 터널에서의 조명설비는 주간과 야간에 걸쳐 터널 내부의 특수한 조건에 따른 교통 기능의 저하를 방지하고, 차량이 터널 내 혹은 외부로 이동시 운전자 시각의 평형 상태의 유지, 터널 내 전방 가시성의 확보, 터널 LAMP의 손쉬운 교체로 운전자의 시야확보와 안전사고 예방의 중요도가 점차 높아지고 있다.

3. 연구의 방법과 범위

본 개발연구를 위하여 수혜기업의 각도조절과 모듈의 교체가 자유로운 반사판이 장착된 터널용 조명등 기술 [그림 2](특허출원번호: 1020100004071 각도 조절과 모듈의 교체가 자유로운 반사판이 장착된 터널용 조명등)(2)에 대한 범위로 빛을 조사하는 광원(10)을 수평으로 설치하였다.

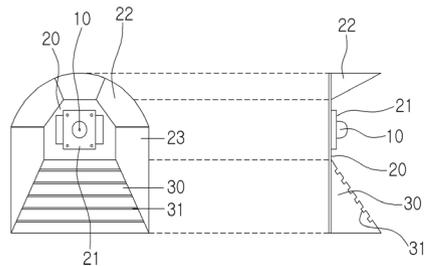


그림 2. 출원된 이미지

광원삽입고정부(21)가 형성된 고정벽(20)과, 상기 고정벽(20)의 주변에는 빛을 전방으로 모아 조사할 수 있도록 돌출하여 형성된 커버(22)와, 상기 커버(22)의 양측에 수직으로 형성되어 전방으로 넓게 이루어지는 측벽(23)과, 상기 측벽(23)과 측벽(23)의 사이에 하부로 경사지게 설치되어 광원(10)에서 조사되는 빛을 전방으로 경사지게 반사하는 반사판(30)을 결합하여서 된 셀(100)과, 상기 셀(100)이 다수 배치된 모듈(200) 및 상기 모듈(200)이 교체 가능하도록 다수 배치된 프레임(300)

으로 구성되고, 상기 프레임(300)은 결합지대(50)에 의해 부착판(500)과 결합되고, 상기 부착판(500)에 설치된 각도 조절 홈(51)과 상기 프레임(300)에 설치된 각도 고정 나사(52)가 결합되어 이루어진 것을 특징으로 하는 각도 조절과 모듈의 교체가 자유로운 반사판이 장착된 조명등 범위로 외관디자인을 개발이 진행되었다.

연구의 방법으로는 수혜기업에 대한 정보와 분석이 이루어지고 터널의 환경적 요인과 함께 LED LAMP에 대한 기술적인 분석과 핵심적인 기술을 조사하였다. 제품에 대한 기술적인 부분을 적용하여 아이디어 스케치가 진행되었고 기업과 협의를 통해 최종시안이 결정되면 개량특허출원과 디자인출원이 용이하도록 선행기술 조사 및 선행디자인검색을 실시하였다. 수혜기업의 디자인개발, 선행기술조사를 통해 개량 특허, 디자인출원을 진행하여 지식재산 권리확보를 하도록 방법을 설정하였다.

II. 본 론

1. 기업 분석

충북 청원군에 소재한 (주)S사는 조명디자인 개발 및 납품, 수출입 전문업체로 세계적인 조명회사들과 독점 제휴하여 독창성 있는 제품들을 개발 및 발굴하여 브랜드 확대를 추진하는 기업이다[3]. 2002년 회사를 설립한 이후로 전문적으로 수많은 납품 실적을 추진하여 21억의 매출을 올렸으며 60%의 B2B 방식과 40%의 B2C 방식으로 회사를 이끌어가고 있다. 또한 벤처기업 인증과 ISO9001을 획득하고 디자인출원(6건)과 특허출원(5건), 상표출원(4건)과 상표(2건), 특허(1건)를 활용하고 있다.

2. 제품 분석

LED는 발광다이오드의 약자로서, 기본적으로 P형과 N형 반도체의 접합으로 이뤄져 있으며 전압을 가하면 전자와 정공의 결합으로 반도체의 밴드갭(bandgap)에 해당하는 에너지의 빛의 형태로 방출하는 일종의 광전자 소자이다[4]. LED는 일반 백열전구에 비하여 소비 전력은 1/5밖에 안되고, 반응시간은 1,000,000배나 빠르

며, 수명은 반영구적으로서, 그 동안 각종 분야에 적용되고 향상되어 정밀 반도체 장미 검사기구, 자동차 계기판, 전광판, 교통신호등, 경관용 조명, 광고용 조명등에 무수히 사용되고 있다. LED는 최근 급격한 성능향상과 가격 하락으로 인해 기존 단순 표시 조명에서 벗어나 일반 광원으로까지 그 영역을 확장하고 있는 중이다. 특히 최근 불거지고 있는 고유가와 에너지 고갈문제를 해결할 저효율 광원으로서 LED는 지속 가능한 성장을 이루기 위해서라도 발전되어야 할 광원임에 분명하다. LED조명의 특징은 저소비전력, 고효율로 인한 에너지 절약, 제품의 긴 수명과 고휘도, 유지보수에 따른 추가비용절감, 현재 가로등에 가장 근접한 고효율 광속구현, 순간 점등으로 예열시간 불필요, 안정적 설계로 신뢰성 확보, 소형·중형·대형 등 다양한 밝기와 칼라구현, 옥외설치를 위한 방수설계 및 친환경제품, 색발광의 균일성으로 시력보호의 특징을 지니고 있다. Nano coating agent 방식을 사용할 경우 기존 일반 알루미늄 히트싱크를 사용할 경우 기존제품의 면적의 20%정도 수준으로도 동일한 방열효과를 얻을 수 있다. 또한 기존 알루미늄 히트싱크에 비하여 Nano coating 방식은 5.8℃ 정도 온도가 낮게 측정된 것을 확인할 수 있었다[5].

3. 환경 분석

터널 조명은 터널 내에 설치하는 조명과 터널 전 후의 접속도로에 설치하는 조명에 따라 구별되며, 터널 내에 설치하는 조명은 그 기능에 따라 [그림 2]와 같이 기본부 조명, 입구부 조명 및 출구부 조명으로 구성된다[6]. 또한 터널 전 후의 접속도로에 설치하는 조명은 그 기능에 따라 입구 접속도로의 조명과 출구 접속도로의 조명으로 구성되며, 각 구역별 터널조명은 다음과 같다.

3.1 입구부 조명

주간에 도로를 주행한 자동차 운전자의 눈은 야외 휘도에 순응한 상태로 터널에 접근하기 때문에 운전자로서는 터널 내는 모두 암흑으로 보여, 터널의 내부는 잘 식별되지 않는다. 이러한 장애를 경감하기 위하여 입구

부에 설치한 조명을 입구부 조명이라고 한다.

3.2 기본부 조명

터널 전체에 걸쳐 원칙적으로 조명기구를 일정 간격으로 배치하여 조명하는 것으로, 주간에 터널 외부로부터 터널에 진입한 자동차 운전자가 입구부 조명 구간을 통과하여 거의 정상적 시각 상태에 도달한 후의 조명을 말한다.

3.3 출구부 조명

주간에 출구를 터널 내부에서 보았을 경우 출구가 대단히 밝은 배경으로 되고 출구 부근에 있는 모든 장애물은 검은 실루엣으로 보인다. 그러나 출구부 야외휘도가 대단히 높은 경우, 교통량을 많게 하기 위하여, 차간거리가 짧게 되어 선행하는 차의 실루엣이 개구부의 일부를 가리는 경우 선행하는 차를 따라가는 작은 차나 낙하물 등은 식별하기 곤란하다. 이러한 현상을 방지하기 위하여 차의 후면에 배치하는 조명이다.

4. 시장분석

현재 고속국도의 터널에 설치된 조명시스템은 이전에 사용되던 저압나트륨램프를 대체하여 고효율의 형광램프나 고압나트륨램프 등을 사용함으로써 기존의 시스템에 비해서 좋은 터널 조명환경을 제공하고 있으며, 효율도 개선된 것으로 판단된다. 그러나 현재 국내의 터널용 조명설비의 종류와 성능은 매우 제한되어 있어 대개의 설비들이 균제도나 눈부심에 대한 국내의 기준을 만족시키지 못하고 있으며, 최근 전 세계적으로 불고 있는 LED 터널조명의 활용도도 부족한 실정이다. LED 조명은 기존 조명에 비하여 광변환 효율이 높아 소비 전력이 낮으며(일반 형광등 약 10lm/W, LED 약 60~200lm/W), 약 5만 시간 정도 되는 장수명의 특징을 가지고 있다[7]. 이와 함께 형광등에 사용되는 수은(Hg)과 같은 유해물질이 없기 때문에 전 세계적인 이슈로 떠오르고 있는 친환경 녹색시장의 선두 제품으로 떠오르고 있다. 정부는 2012년 까지 LED 조명 개발에 매년 200억원 이상 규모의 자금을 지원하며, 공공기관 조명의 30%를 대체하는 계획을 세움. 이와 함께 서울시

도 가로등과 같은 공공시설물 조명을 2010년 5%, 2011년 10%, 2012년 이후 매년 10%씩 상승하여 2020년에 100% 대체 예정이다[8].

4.1 국내터널 LED 조명 현황

1990년대 이후 폭발적인 교통량의 증가로 인하여 당초 터널설계 계획보다 교통 환경이 악화되고 있으며, 정기적인 청소와 램프 교체가 이루어지지 못하고 수작업에 의존하고 있기 때문에 현재의 교통 상황 하에서는 정기적인 청소도 쉽지 않아 터널 내 조명환경은 악화되고 있는 실정이다. 터널조명의 기본적인 배치는 천정형과 벽부형이 있으며, 마주보기 배열과 지그재그 배열 등이 있다. 기존 터널의 경우, 벽부형의 마주보기 배열을 많이 이용하며, 터널 입구부와 출구부에서는 높은 조도, 휘도를 요하기 때문에 기구를 2열이나 3열로 배치하고, 기본부에서는 비교적 낮은 조도와 휘도를 요하므로 1열로 배치하기도 한다. 최근에는 고효율의 램프 및 LED 램프를 사용함에 따라 천장에 2열로 나란히 배열하는 천정형 배치를 이용하고 있다.

4.2 해외터널 LED 조명 현황

세계조명시장은 2000년 이후 건설경기 향상으로 일반조명시장이 6.2% 성장하였고 일반 조명시장은 오스람, GE, 필립스 등이 약 70%를 차지하고 있으며, LED의 고효율화에 따른 기존 광원 교체로 조명시장의 확대가 예상되고 있다[9]. [표 1]에서와 같이 세계 LED시장 규모에 대응하기 위하여 한국광기술원은 국내 LED 조명 시장 규모를 올해 6,651억원에서 2015년에는 3조 7,000억원대까지 급증 할 것으로 예측하고 있다. 과거 나트륨을 주로 사용하던 교통 및 자동차용 램프시장의 경우 2005년 이후 LED의 적극적인 활용으로 매년 7~17% 정도의 성장세를 보이고 있다. 이는 기본 조명 시장에 비하여 2배 이상 높은 성장률로써, 세계 각 정부의 친환경정책에 맞추어 앞으로 더 큰 성장세를 보일 것으로 기대된다.

5. 시장 진입 포지션 설정

디자인 컨셉을 설정하기에 앞서 국내·외에서 판매

되는 터널 LED lamp 제품에 대한 트렌드 및 조형 요소 분석을 진행하였다. 이를 통해 본 개발상품이 나아가야 할 방향을 예상하고 진입하고자 하는 포지션의 위치를 명확히 하여 제품의 시장경쟁력을 향상시키고자 한다.

제품의 생산방식과 형태에 따른 이미지 맵 (터널 LED 조명 제품으로 가로축: 생산방식 / 세로축: 형태에 따른 분류 동적인 (Dynamic))

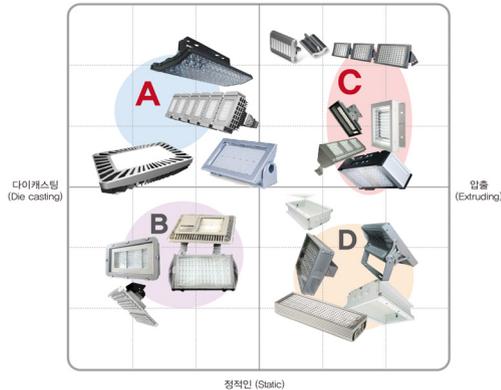


그림 3. 터널 LED lamp 시장 포지션

터널 LED lamp의 경우 일반 LED lamp (Par30 / Bulb type)와 달리 히트싱크와 하우징의 형태 및 구조를 통하여 전체적인 디자인 이미지를 판단하고 있다. [그림 3]의 이미지 맵을 작성하여 제품과 함께 시장 포지셔닝을 분석하였고 가로축 제품 생산방식, 세로축 형태에 따른 이미지맵 분석 결과 시장 제품은 네 가지 그룹으로 구분되어진다. 우선적으로 제품 생산 방식에 따라서 A와 B 그룹은 다이캐스팅으로 비교적 비정형적인 형태를 나타내는 반면, C와 D 그룹은 압출방식으로 단조로운 구조를 나타낸다. 고급형의 제품군의 경우 생산단가가 높은 다이캐스팅 방식을 나타내고 있으며, 이에 따른 브랜드의 개성적인 이미지를 나타내는 것을 볼 수 있다. 단순한 구조의 압출 제품의 경우 파티션의 색채를 달리하거나 유선형의 압출을 활용하는 등 단조로움을 완화시키는 방식을 채택하고 있다.

표 1. 시장 포지셔닝

포지션	내용
A포지션	-다이캐스팅을 적용하여 동적이며 정리적인 디자인요소 -각도조절을 가능하게 하는 구조설계 -고급형 지향제품군

B포지션	-정형화된 형상의 단순화로 기능적인 디자인 -각도 조절기능이 없는 디자인
C포지션	-압출가공으로 단순한 디자인의 Heat sink설계 -각도조절을 가능케하는 구조 및 설계
D포지션	-압출, 절곡등을 이용한 단순하고 저렴한 양산제품 -가공상의 한계로 디자인요소의 적용에 어려움이 있음 -보급형제품군

본 개발제품이 진입하고자 하는 포지션은 [표 1]에서 제시한바와 같이 A와 C 방향으로써 다이캐스팅을 활용한 고급형 제품과 압출을 활용한 보급형 제품시장에 차별적인 컨셉과 고급스러운 마감 품질을 적용하여 시장의 트렌드를 주도하는 디자인을 개발하고자 한다.

6. 아이디어제시

6.1 개발방향설정

니즈(Needs)와 제품의 기술/환경적 특성을 분석하여 경쟁력 있는 모델을 개발하기 위하여 다음과 같은 디자인 개발 범위를 설정 하였다.

Visual Design에서는 열방출이 원활하고 심미성을 고려한 Heat sink의 효율적인 구조 연구와 새로운 재료와 색채에 대한 연구, 적용 가능성을 타진하고 Structure Design에서는 설치환경의 다양성을 극복할 수 있는 구조 연구와 각도 조절, 환경의 확장성에 대하여 조사하고 옥외환경을 고려한 LED조명 전면부의 유리패널 밀폐방식 연구 및 청소 및 사후관리 측면에서의 실용적인 구조 형태에 대한 포지셔닝을 설정하였다.

표 2. 개발방향

컨셉개념	개발방향
생산성	생산성과 심미성을 고려한 금형성형방식 분석 -디자인적 측면과 생산성 측면을 고려하여 소재의 특성을 최대한 살려 디자인 구현 -가공된 금형에 응용금속을 주입하여 금형과 똑같은 주물을 얻는 정밀주조법 -단일면이 균일한 긴 봉이나 관 등을 제조하는 금속가공법
심미성	독창성과 기능성을 확보한 다양한 형태의 Heat sink디자인 연구 -다양한 방식으로 전개가 가능한 히트싱크의 형태 연구 및 신소재 적용방안 검토 -공기와 접하는 면을 많이 형성시켜 열발생율이 높은 LED 전구의 효율 및 수명을 높임 -산업제품 때문에 디자인이 부각되기 힘들. Sales Point로서의 디자인적 측면 부각
유지보수성	보수관리를 위한 전면 커버 교체방식 디자인연구

	<ul style="list-style-type: none"> -터널내부에 먼지 및 이물질 등이 많기 때문에 전면 LED 전구 부분은 경고하게 밀폐가 되어야함 -수리시 용이한 구조를 위해 전면 슬라이드 개폐, 클립형식, 볼트를 이용한 방식 연구 -다양한 방향 제품분석, 디자인개발 제품의 아이디어 도출
--	---

터널 LED 조명은 실내 인테리어를 위한 조명제품과는 다르게 기능적인 측면이 강조되며, 특수한 설치환경에 대한 이해가 필요하다. 이를 위하여 기본적으로 생산성을 기반으로 하는 심미성에 주안점을 두고 잦은 교체에 따른 유지보수 편의성에 대해 [표 2]와 같이 세부 방향을 설정하였다.

6.2 디자인 컨셉

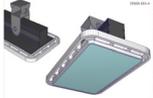
기업의 분석과 함께 시장 포지셔닝에 대하여 제품개발 이후 시장 진입을 위하여 [표 4]의 개발방향에서 A와 C 방향으로써 다이캐스팅을 활용한 고급형 제품과 압출을 활용한 보급형 제품시장에 차별적인 컨셉으로 설정하고 세부개발방향을 통하여 심미성과 기능성을 기반으로 기능적 형상에서 조형적 디자인으로 변화하는 디자인 컨셉을 설정하였다. 조형적인 디자인제품의 변화보다는 기능적 형상에 비중을 두어 흐름과 조화를 고려한 디자인과 독창적인 이미지에 순어 있는 기능적 안배를 통한 컨셉 변화를 설정하였다.

6.3 1차 아이디어 제시

터널 LED 조명의 특성상 외부로 노출되는 히트싱크의 구조 및 형태, 히트싱크 제작 방식 등 기존 출시제품의 규정 규격을 고려하여 1:1 도면을 작성한 후 1차 아이디어 디자인을 진행하였다. 컨셉을 기초로 다양한 썸네일 아이디어 스케치를 도출하였으며 러프스케치에 들어가기에 앞서 스타일 스케치로 표과 같이 1차 디자인 아이디어를 제시하였다.

표 3. 1차 디자인 아이디어

이미지	개발내용
	다이캐스팅 방식을 활용하여 측면에 Round Shape의 히트싱크를 만들어 단순해보일 수 있는 구조에 포인트

	양측면부에 벌집모양의 히트싱크를 주어 공간대비 많은 방열면적을 확보하여 효율성. 중앙 회로기판 접지부에 방열을 고려한 곡곡진 형태를 부여
	히트싱크를 제거하고 새로운 방열판을 부착하여 심플한 형태로 디자인. 불필요한 요소를 최대한 절제하면서 생산 단가 절감 및 유지보수성을 향상.
	기존제품과 형태적인 차별성을 주어 상단으로 말려 올라가는 히트싱크 형상으로 보다 넓은 방열출 면적을 확보. 압출방식으로 제작하여 생산성을 높이고 도록 함
	상단부의 히트싱크 집중도를 높여 보다 많은 열이 방출되도록 설계. 중심파트 또한 방열판과 일체시 되는 패턴 구조의 디자인으로 기능성과 심미성을 확보.
	상단으로 말려 올라가는 히트싱크 형상을 보다 간결하게 정리, 차지하는 공간의 비중도 낮춰 심플하게 디자인. 압출성형 방식으로 생산적인 측면도 고려.

1차 디자인 아이디어를 기반으로 수혜업체와의 종합적인 검토를 통하여 요구사항을 수렴하였다. 히트싱크와 힌지구조에 대한 디자인 수정 및 전면 유리패널의 체결구조, 내부 반사판 구조에 대한 추가적인 디자인 수행을 위해 신소재 사용과 공기의 흐름 및 세기를 조절할 수 있는 히트싱크에 대한 선행자료 조사와 제품의 중앙부에 열이 집중적으로 상부 구동장치의 위치 변화 또는 방열구조에 관한 연구하였다. 터널이라는 환경적인 특수성을 감안하여 빠른 작업성을 위해 볼트방식을 대체하는 구조를 고려하고, 휘도의 조절에 따라 내부 반사판의 형상과 구조연구, 제품의 모듈화를 통한 여러 와트의 제품 생산성 연구를 병행하여 제시한다.

6.4 2차 아이디어 제시

2차 아이디어 제시에서는 검토 회의를 거쳐 (주)S사의 임원과 운영위원들이 함께 평가하여 개발결과에 대한 방향을 좁혔다. 하우징 및 결합 방식/내부반사판으로 구분하여 디자인을 제시하였으며, 각 속성별 조합을 통하여 최종디자인을 개발하였다.

또한 내부 반사판은 개별적으로 움직이는 형태에 양 옆에 홈을 바꾸어 끼울 수 있도록 각도를 7단계로 조절할 수 있는 구조와 불투명 반사판이 반원의 형태를

LED의 발광을 집중시켜 줄수 있도록 하단에 홈을 좌우로 주어 빛의 양을 조절하는 내부판을 제시하였다.

표 4. 2차 디자인 아이디어

컨셉개념	개발방향
	상단으로 모서리 전면 라운딩 처리와 별집모양의 히트싱크로 개성적인 형상과 높은 방열면적을 확보. 전반적으로 압출방식을 도입하고 볼트방식을 채용하여 깔끔한 이미지를 부여.
	상단의 측면 곡선을 따라 히트싱크를 배치하여 열이 방사형으로 배출, 압출성형 방식으로 제작하여 생산성을 높임.
	히트싱크를 측면을 따라 배치하여 상단의 불필요한 공간차지를 배제, 다이캐스팅 방식으로 제작하여 단순한 형상에서 벗어나도록 함.
	상단으로 말려 올라가는 형태를 외측으로 향하게 하여 공기의 흐름을 바깥쪽으로 유도하는 형상, 압출성형 방식으로 제작하여 생산성을 높임.

7. 최종 디자인

1차 / 2차 디자인 아이디어 제안 결과 그림 4와 같이 기본적으로 압출성형 방식을 활용하여 방사형으로 배치하는 히트싱크를 채택하였다. 체결방식은 간결한 외형을 위하여 볼트 체결방식을 채택하고 빛의 집중성을 높일 수 있는 반사판 디자인을 채택하였다.



그림 4. 최종디자인 결과 하단

이와 함께 Nano coating 방식을 적용하여 히트싱크를 제거한 디자인안을 추가하여 최종적으로 2가지 방식에 대한 디자인을 도출하였다. 2가지 방식을 접목하였다.



그림 5. 최종디자인 결과

[그림 5]과 같은 최종디자인의 결과를 도출하였다. 도출한 결과는 최종결과보고 및 업체의 평가를 통하여 매우 만족스러운 결과를 도출하여 기업에서 생산라인을 구성하고 법인화하여 제품의 생산을 시작하였다.

8. 선행 조사분석

8.1 선행기술조사

선행기술조사는 개량 특허를 출원하기 위하여 외관 디자인에 사용되었던 기술을 조사하여 수혜기업의 특허기술에 대한 권리를 확장한다는 의미로 진행되었다. 기술의 기준은 제품상부의 발열판에 대한 창의 높이를 2중구조로 제시된 부분과 볼트 형식으로 탈부착이 용이한 하우징 구조와 빛의 반사를 효율성을 높이기 위한 부채꼴 모양의 반사판에 대하여 기 등록 및 출원된 정보를 바탕으로 터널 내부 조명용 발광다이오드 램프 및 터널 내부에 설치되는 발광다이오드 모듈(1020010075037), LED 조명등용 반사판(1020100070882), 터널용 LED 반사판(1020100125581), 방열 기구를 구비한 조명장치(1020110039174), 발광다이오드를 이용한 터널용 램프(1020010075038), 각도 조절과 모듈의 교체

가 자유로운 반사판이 장착된 터널용 조명등(1020100004071) 등 관련 유사 기술 665건에 대하여 조사한 결과 등록된 건수(2011(78건), 2010(47건), 2007(39건) 2012(34건), 2006(28건))에 대하여 비교 분석하여 개량 특히 가능하다는 결론을 제시하였다.

8.2 선행디자인검색

[그림 6]의 도면 결과물로 제시된 제품의 외관디자인을 통하여 선행디자인 검색으로 유사디자인과 부분디자인, 기타 이외의 디자인을 포함하고 행정처분으로 공개, 공고, 등록된 디자인(총 696,281건)의 유사성을 비교하여 [터널*LED*조명]의 조건 검색과 형태검색, 등갓의 형상, 반사체의 형상, 전체적인 외관 아웃라인으로 디자인출원이 가능한지 검색하였다.

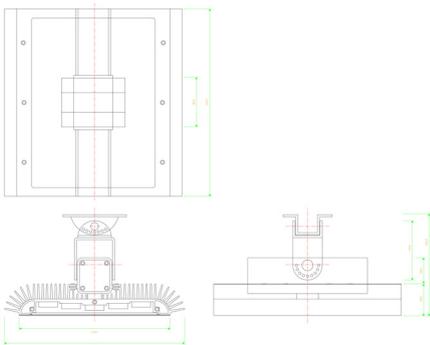


그림 6. 최종디자인 도면

터널용 조명등 디자인에 대한 선행디자인검색 결과 (디자인의 창작 내용의 요점 - 기존의 터널 조명등보다 방열면적이 많이 확보되도록 알루미늄으로 압출성형되는 다수개의 방열판이 본체의 양측면과 상면에 중간부를 중심으로 대칭되게 배치되어 있고, 터널의 측면이나 천정면에 고정설치한 후 조명 각도씩 조절이 용이하도록 브라켓을 힌지 결합하여 전체적으로 기존의 공지 디자인과는 다른 심미감을 느끼도록 독창적으로 창작한 형상과 모양의 결합을 디자인의 창작내용의 요점으로 함)를 도출하여 출원이 가능하다는 것으로 제시되었다.

III. 결론

1. 개발 결과 및 기대효과

국토의 60% 이상이 산악지형으로 구성되어 있는 우리나라의 경우, 도로의 건설과 확충하는 데에 있어서 부득이하게 터널 및 지하도의 건설이 점차 높아지고 있다. 이러한 터널조명은 어두운 터널 내부를 통과하는 운전자들에게 쾌적하고 안정적인 운전환경을 제공하고, 사고를 미연에 방지할 수 있게 하는 매우 중요한 요소이다. 최근에는 친환경 녹색성장 기조에 맞추어 LED 소자를 활용한 터널조명이 시장에 출시되어 지고 있으며, 이러한 터널 LED 조명으로 교체하는 작업은 국가적인 차원에서도 중요하게 거론되고 있다. 하지만 LED를 활용한 터널조명은 분명 고효율, 친환경 시대에 적합한 방식이지만 LED의 높은 휘도의 특성 때문에 생기는 운전자의 암흑현상이나 잔상현상을 느끼지 않고 부드럽게 터널내부로 진입하고 통과하도록 개선되어야 한다.

본 디자인개발에서는 수혜기업인 (주)S사가 보유하고 있는 터널 LED 조명에 대한 특허를 기반으로하여 제품의 경쟁력을 키울 수 있는 새로운 방식의 터널 LED 조명에 대한 디자인을 수행하였다. 그 결과 생산성과 가격 경쟁력을 높일 수 있는 압출성형 방식을 기반으로 히트싱크의 방열 효율성을 높이고 심미성을 겸비한 Housing을 디자인 하였으며, 계단 방식의 내부구조를 적용하여 조명의 집중도를 높이는 결과물을 도출하였다. 또한 2중 힌지구조를 채택하여 터널 내 설치위치에 상관없이 손쉬운 설치를 가능하게 하였으며, 차량의 진행방향에 따라 조명을 비춰주는 반사판 구조의 단점으로 지적되었던 반대측 차량에 대한 눈부심 효과를 완화할 수 있게 되었다. 이와 같은 디자인개발 결과로 장기적으로 예상되어지는 파급효과는 다음과 같다.

- ① 터널 LED 조명은 기존의 나트륨 조명을 대체하는 조명기기로써 친환경, 고효율, 에너지 절감 측면에서 월등하여 세계적으로 시장 확대가 기대되는 제품이다. 개발제품은 일반적인 B2C 판매가 아닌 B2G 판매망을 통해 대량납품이 가능하고 수출에 주력함으로써 국가 및 기업의 브랜드 가치창조도

가능할 것으로 판단된다.

- ② 과거 수혜업체는 주로 제품 공급 및 판매 위주의 사업을 해왔지만, 본 개발 제품을 본격적으로 출시되는 2012년 이후에는 내수 부분 5% 점유율을 목표로 하며, 매년 10% 썩의 성장을 기대하고 있다.
- ③ 기존 국내 제품에서 보기 힘든 개성적이고 가격대비 고급스러운 디자인을 통해 조달청 우수제품 등록을 목표로 하며, 기능적 특성을 적극 활용하여 수출 시장 확대도 기대한다.

2. 디자인출원 및 권리

㈜S사의 특허기술을 활용하여 지역 중소기업의 지역적 특성에 맞는 디자인을 개발하고 권리화함으로써 중소기업의 경쟁력을 강화하고 디자인을 보호하기 위하여 제품에 대한 외관디자인을 개발하여 디자인출원(3020110034771)을 함으로써 기업의 지식재산 창출과 함께 매출을 극대화 할 수 있는 방향을 모색하였으며 터널내의 LED전등개발에 대한 제품디자인개발 이후 선행기술조사를 실시하여 개량특허출원까지 진행하여 지역중소기업의 지식재산에 대한 창출과 권리를 보호하는 결과를 도출하였다.

저 자 소 개

허 진 용(Jin-Yong Hur)

정회원



- 2000년 3월 : 충청대학교 겸임강사
- 2002년 3월 : 충청대학교 전임강사
- 2010년 3월 ~ 현재 : 충북지식재산센터 디자인컨설턴트

<관심분야> : 디자인 출원, 디자인개발, 지식재산권

윤 명 한(Myung-Han Yoon)

정회원



- 2003년 3월 : 한국도시환경디자인연구원 선임연구원
- 2008년 3월 : 건국대학교 강의교수
- 2011년 3월 ~ 현재 : 건국대학교 교수

<관심분야>:디자인개발, 지역개발디자인, 환경디자인

참 고 문 헌

- [1] <http://www.codil.or.kr:8080/web/common/fileView.jsp>
- [2] <http://patent2.kipris.or.kr/pat/resulta.do>
- [3] <http://www.sdlux.com/>
- [4] 전자신문, 테마특강 차세대 조명용 LED 기술, 2003.
- [5] <http://dves-textcube.blogspot.com>
- [6] 김형권, “터널조명시스템에서의 에너지절약을 위한 기법연구”, 강원대학교, pp.5-6, 2008.
- [7] 김지광, “White LED 구현을 위한 형광체 특성 연구”, 단국대학교, pp.2-17, 2010
- [8] http://news.inews24.com/php/news_view.php?g_serial=481149&g_menu=022600
- [9] <http://news.hankooki.com>