
메카니즘을 이용한 대형 헤어드라이어

백지현* · 정상원** · 현효원*** · 형대열**** · 진태석*****

*동서대학교

Large hair dryer with Mechanism

Ji-heon Baek* · Sang-won Jeong** · Hyo-won Hyeon*** · Dae-young Hyung**** · Tae-seok Jin*****

*Dongseo University

E-mail : instagram7@naver.com* · tsjin69@gmail.com**

요 약

본 캡스톤 디자인은 대형 헤어드라이어를 제작하여 사용자의 머리카락을 건조시키는 시간을 단축하는 시험을 수행하였다. 열풍 메카니즘을 이용한 대형 헤어드라이어를 제작하기 위해서는 바람의 세기 및 안전성을 결정하는 요소는 '모터'이다. 일반적인 헤어 드라이어기는 5V 또는 12V DC모터를 이용하여 풍속을 결정하고, 외부 통풍구가 단일 블로우로써 사용시간이 길고 소모 전력도 큰 문제점이 있다. 본 제작에서는 다중 블로우를 이용한 대형 헤어드라이어의 경우 짧은 시간에 풍속의 세기를 증가시켜 소모 전력을 줄일 수 있는 헤어드라이어 기를 제작하였다. 평균 건조 시간을 단축하기 위해 모터의 효율성과 외부 프레임의 블로우 위치성, 소비 전력을 파악하여 헤어드라이어기 모터의 효율성을 검증하였다.

ABSTRACT

This paper, A large hair dryer was developed to shorten the drying time of the user's hair. The mechanism that determines the strength and stability of large hair dryer products is 'motor'. In a typical hair dryer to determine the wind speed using a 5V or 12V DC motor, Outer air vents are also great ways to use a long time, power consumption by a single blow. But, In the case of large hair dryers using multiple blows, the aim is to reduce the power consumption by increasing the intensity of the wind speed in a short time. Looking at the simulation results of a typical hair dryer, It was found that women spent an average of 20 minutes and that large hair dryers took an average of 5 minutes. This paper, In order to shorten the average drying time, it is necessary to determine the efficiency of the motor, the blow position of the outer frame, and the power consumption and studied for product development. As a result of the research and simulation, the power consumption is 0.8 times, the wind speed is 1.5 times, and the drying time is about 5 minutes. Therefore, it was found that the large hair dryer developed in this study can maximize the user's average drying time and the efficiency of the motor.

키워드

DC / BLDC Motor(DC모터), Power Consumption(소비 전력), Hair dryer(헤어 드라이어),
Multiple Blow(다중 블로우), Mechanism(메카니즘)

I. 서 론

헤어드라이어의 경우 제품 특성을 보면 기역 형태의 프레임에 갖추고 있다. 220V의 교류전원을 직류전원으로 스위칭하고 이 전류를 통해 모터가 회전하며 열선이 가열된다. 성능 면에서는 찬 바람, 2단계 또는 3단계의 속도조절 등이 기본적인 사양이다. 최근에는 볼륨 업, 원적외선, 음이온 등 다양한 모드가 장착된 제품을 찾는 경우 대부분이며 소비자의 생활양식을 연결한 제품이 출시되어져 있다.

헤어드라이어의 사용 시 열선을 통한 가열된 공기가 이동을 하면서 습기가 찬 제품 또는 머리카락을 건조되게 하며 사용 시간이 길고 사용자의 편의에 부족한 점이 있다. 또한 제품 사용 시 목적에 맞게 머리카락을 건조하게 되는데 여성들의 경우 대부분 긴 편이며 오랫동안 건조를 해야 습기를 제거할 수 있으므로 시간이 기하급수적으로 늘어나게 된다.

시장의 제품들은 대부분 단일 블로우 형태로써 공기가 한 쪽에 치우쳐서 이동하게 되고 많은 전력(800W ~ 2000W)을 사용하게 되므로 불필요한 자원을 낭비하게 된다. 또한 다중 블로우 형태의 헤어드라이어의 존재가 미미하다. 하지만 현재 대부분의 제품들은 다양한 모드를 갖추고 있고 모터의 세기의 증가로 인해 소비자의 편의를 높여 주고 있다.

따라서 본 개발에서는 기존의 단일 블로우 형태에서 벗어나 ‘다중 블로우’를 이용하여 소비자의 편의를 증대시킬 수 있는 방법과 외부 프레임의 의자 형태를 통하여 사용자가 앉아서 머리카락을 건조시킬 수 있도록 제작하여 짧은 시간 내에 목적을 달성할 수 있도록 부합하고자 한다.

II. 단일 블로우와 다중 블로우

모든 헤어드라이어 제품은 2개의 블로우가 존재한다. 손잡이 부분에 있는 블로우는 모터의 세기에 의한 공기가 흡입되고 통상 바람이 나오는 곳의 블로우는 니크롬선의 가열에 의해 온도가 높아진 공기가 나온다.

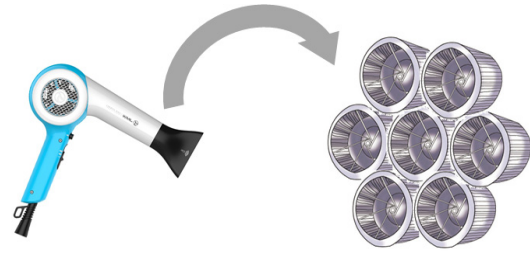
헤어드라이어의 블로우 역할은 공기의 이동에 관여하고 한 곳이 막히게 되면 니크롬선의 필요 이상의 가열을 하여 화재 및 폭발의 위험성을 가지고 있다. 따라서 반드시 공기의 입구와 출구인 블로우가 존재하여야 한다.

일반적으로 단일 블로우의 경우 DC 또는 BLDC모터 하나와 Fan을 이용하여 니크롬선의 열을 통한 공기가 히팅된다. 가열된 공기는 사용자의 머리카락 또는 제품의 수분을 빠르게 증발시키는 역할을 한다.

다중 블로우는 단일 블로우의 원리를 그대로 이용하지만 DC 모터, Fan, 니크롬선이 다중으로 부착되어 있다. 본 제작은 다양한 위치에서 단일

블로우를 다중으로 부착하는 방법을 사용한다.

다중 블로우의 역할은 단일 블로우와 같으며 소비전력이 높은 반면 시간을 단축할 수 있다.



단일 블로우

멀티 블로우

그림 1. 단일 블로우 및 멀티 블로우

III. 블로우 특징

헤어드라이어의 블로우 효과(Blow Dry)가 있다. 모발이 물에 흡수되면 수축된다. 이는 모발 내부의 족쇄 결합으로서 수소 결합에 의해 절단되기 때문이다. 그러므로 재결합을 시키기 위해 수분을 탈습시킨다. 물로 인해 일시적으로 끊긴 수소 결합을 두피를 건조시키면서 Brush를 통해 볼륨과 스티밍을 설정 시킴과 동시에 수소 결합을 형성시킨다. 그러므로 열이 가해져 완전히 건조 상태의 Hair Style을 재구성할 수 있다.

블로우에서 흡입되는 공기의 온도는 섭씨 20°C이며 니크롬선에서 가열된 공기의 온도는 섭씨 80°C이다. 이러한 히팅된 공기는 블로우를 통해서 이동하게 되면서 사용자의 두피 및 제품을 건조시킬 수 있다.

IV. 외부 프레임의 형태

본 제작에 앞서 다중 블로우를 부착하기 위해서 많은 홀이 필요함과 동시에 크기가 증대한다. 앞서 사용자의 육체(손)가 자유로워지기 위해서는 손잡이가 불필요하며 Head부분을 돔 형식을 따른다.

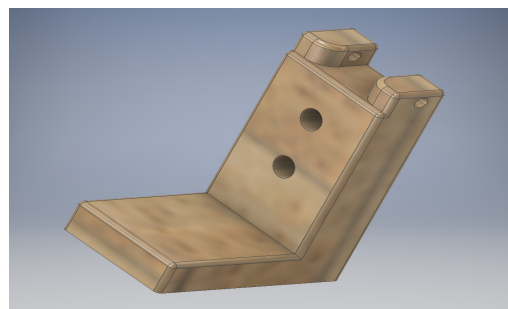


그림 2. Inverter를 이용한 외부 프레임 형태

그림 2는 본 발표자 외 4명이 제품의 도면화를 행한 것이고 본 형태에 따라 제작을 감행한다. 목적은 위와 동일하게 기존의 제품에 부착되어 있는 손잡이를 제외하고 사용자의 육체(손)를 자유롭게 한다.

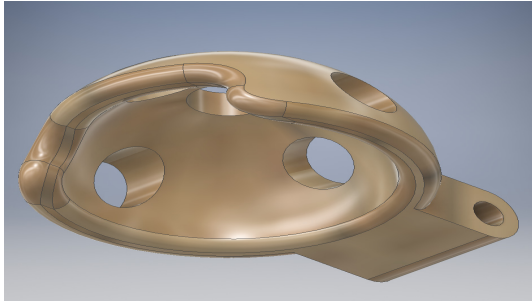


그림 3. Head 부분의 외부 프레임

그림 3과 같이 머리 부분은 돔 형태를 이용하여 도면화 하였다. 본 제품의 목적은 두피 및 머리카락의 건조에 있다고 보고 행할 수 있도록 블로어를 장착할 수 있는 세 개의 홀을 뚫었다. 두께는 50mm이며 모터의 경우 그림 2의 뒷 부분에 부착되어진다.

V. 전자회로 및 구성

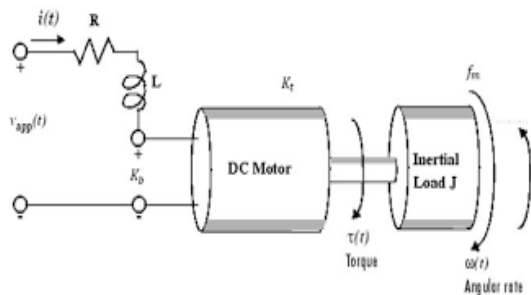


그림 4. 헤어드라이어 원리

가정에서 쓰이는 교류전원 (220V-60Hz)을 SMPS를 이용하여 DC 12V 또는 24V로 변환해준다. SMPS는 반도체 스위칭 소자의 온오프 시간 비율을 제어하여 안정적으로 출력시키는 직류 전원 장치이다. SMPS의 회로는 교류전원에서 전압을 공급받으면 Surge 억제 회로에서 주파수를 가지는 전원을 일정한 전원을 가지는 형태로 변환한다. 이에 라인필터, 정류회로, 발진회로, 인버터 회로, 공진회로를 통해 전자식 안정기 장치로 작동된다. 기본적으로 인덕터와 커패시터 소자가 사용되며 다이오드, 트랜지스터를 사용되어 직류전원으로 바꿔준다.

안정된 전압이 흐르게 되면 전류가 흐르면서

모터가 구동하게 된다. 모터가 rpm속도로 회전하면서 부착되어져 있는 Fan이 회전하게 된다.

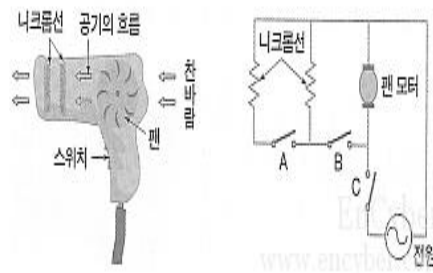


그림 5. 헤어드라이어 회로

그림 5를 참조하여 스위칭을 통해 단계적으로 공기를 가열할 수 있다. 니크롬선의 병렬회로 사이에 슬라이드 스위치를 통하여 Cool wind, Hitting wind를 사용자의 의지대로 이용할 수 있다.

VI. 결 론

본 논문에서는 타 제품에서 볼 수 없었던 기능을 추가하여 개발하고자 한다. 첫 째는 단일 블로어를 사용하는 기존 제품을 멀티 블로우로 변환하여 사용하는 기능이다. 두 번째는 외부 프레임을 이용하여 사용자의 편의를 극대화하기 위한 기능이다.

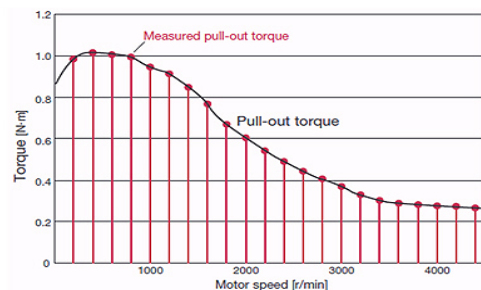


그림 6. 모터 속도에 따른 토크 변화

Fan을 회전하기 위해 DC모터의 속도가 일정 세기 이상이 되어야 한다. 그러기 위해서 각 제품의 DC모터의 rpm에 따른 토크변화를 측정하여야 하며 사용자의 안전을 위해서는 머리 부분의 모터의 속도가 기존의 속도보다 느려야 한다.

따라서 본 논문에서는 기존의 헤어드라이어의 소비전력량을 증가하지만 사용자의 편의를 위해 멀티 블로어를 적용하여 건조시간을 단축시키는 목적이다.

참고문헌

- [1] 오성진, “전자파차단 및 원적외선방사 헤어드라이어 개발에 관한 연구,” 한국콘텐츠학회 2006 춘계종합학술대회 논문집 제4권 제1호, pp. 470-474, 2006.5
- [2] 장민정, 윤나래, 성영신, “제품의 디자인 전형성과 조화성에 대한 소비자 반응 연구,” 한국심리학회 연차 학술발표 논문집 2013년 제1호, pp. 413-413, 2013.8
- [3] 우재학, 박정식, 박득용, 오상경, “헤어드라이기의 소음특성해석,” 한국소음진동공학회 1994년도 춘계학술대회논문집, pp. 11-15, 1994.5
- [4] 한재오, 오세훈, “새로운 발명기법 인벤토그램을 이용한 헤어드라이어기 개발,” 한국산화기술학회논문지, 15권 11호, pp.6425-6431, 2014년
- [5] 이진희, 권병일, “효율 개선을 위한 헤어드라이어기용 이중권선형 2상 BLDC 전동기의 형상 최적,” 2011 대한전기학회 하계학술대회 논문집, pp. 1085-1086, 2011.7
- [6] 장인혁, 이창훈, 원동조, 김준성, 임홍우, “헤어드라이어기 발화에 대한 위험 고장모드 시험 방법제안,” 한국신뢰성학회 2015년도 춘계학술발표대회 논문집, pp. 227-234, 2015.11