

나사선 형태의 수직 리프트 시스템 개발 Development of The Vertical Lift System by The Spiral type

**이상원, 권오홍

*#Sangwon Lee(last879@kitech.re.kr), Ohung Kwon
한국생산기술연구원 CT융합연구그룹

Key words : Vertical, Lift, Spiral

1. 서론

오늘날 리프트 시스템은 의료, 문화, 로봇 산업 전반에 활용되고 있다. 이러한 리프트 시스템은 다양한 형태와 구동방식으로 발전되고 있으나, 사람이나 물체를 들어 올린다는 목적은 동일하다.

최근의 시판되는 리프트 방식은 크게 3가지 방식으로 나뉜다. 그림1에서와 같이 펜타그래프(Pantograph), 텔레스코프(Telescopic), 체인(Chain) 방식으로 나뉘어지며, 각각의 타입은 유압실린더나 전동 모터를 이용하여 구동되어진다[1][2][3]. 최초 리프트 시스템은 펜타그래프와 텔레스코프 형태로서 구조가 단순하고 공간상의 문제에 대하여 고려하지 않은 형태가 많은 부분 차지하였다. 그러나 최근 로봇이나 문화 공연장과 같은 협소한 공간상에 활용성을 극대화하기 위하여 그림1(c)와 같이 체인 방식의 리프트 시스템이 개발되고 있다. 이러한 체인방식은 협소한 공간에 충분히 대응할 수 있으며, 더불어 견고한 구조의 장점을 가지고 있으나, 고비용과 제작의 어려움 단점을 지니고 있다. 체인방식은 이빨(톱니)을 맞물려 물체를 올리고 내리는 시스템으로서 최근 넓은 분야에 활용되고 있다.

본 논문에서는 체인 방식의 맞물린 형태를 이용하여, 제작이 용이한 수직 리프트를 제시한다.

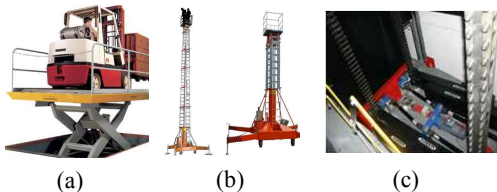


Fig. 1 Lift Type (a) Pantograph link lift type (b)Telescopic type (c)Chain Type

2. 나사선 수직 리프트 원리

본 논문에서 제안하는 수직 리프트 시스템은 두 가지 원리를 기반으로 제작되어진다. 첫째 기어 톱니와 같이 서로 맞물리는 힘을 이용하고, 둘째 공간상의 장점을 얻기 위하여 스프링 태엽구조를 이용하였다. 수직 리프트는 그림 2와 같다. 태엽방식의 수직 리프트 시스템은 수직 톱니 스프링과 수평 홈 스프링, 그리고 이 두 가지 타입의 스프링이 서로 잘 맞물려 올라갈 수 있는 중간 연결 장치로 구성되어 있다.

수직 톱니 스프링 둘레에 적당한 형상의 이빨을 동일간격으로 마련하고, 수평 홈 스프링에 이빨이 순차적으로 들어가기 위한 홈을 제작한다. 이렇게 제작된 수평/수직 스프링의 이빨과 홈은 순차적으로 맞물려 들어감으로써, 각각의 치면을 밀게 되어 수직으로 상승하게 되는 원리이다.

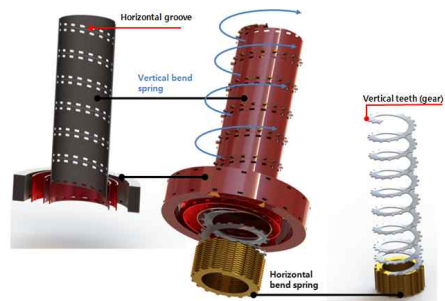


Fig. 2 Spiral lift principle and construction

이때 수직으로 올라갈 수 있는 최대 높이는 감아있는 수평 홈 스프링의 높이와 감아있는 양에 의해 결정된다. 스프링 회전수는 S_t , 수직 높이 V_h , 수평 스프링이 폭 S_n , 감겨있는 스프링의 직경 C_a 와 연관을 가지고 있다. 감겨있는 스프링의 의해 최대

로 올라갈 수 있는 최대 변위(V_h)는 그림 3에서와 볼 수 있듯이 수평 스프링의 폭(S_f)과 감겨져 있는 횡수(S_n)의 곱으로 계산 가능하다. 최대 올릴 수 있는 높이는 감겨있는 스프링 직경 (C_a) 와 연관을 가지고 있다.

이러한 구조의 가장 큰 장점은 간단한 구조와 견고함 그리고 공간 활용측면에서 큰 장점을 가지고 있다. 그러나 마찰면의 미끄럼과 누적 공차 문제점이 발생할 수 있다.

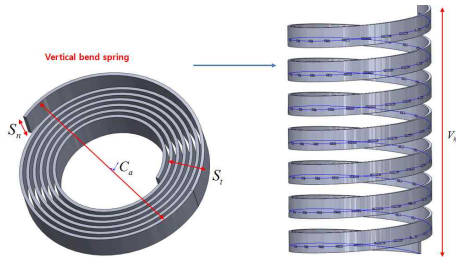


Fig. 3 Vertical height emergence principle

3. 나사선 수직 리프트 메커니즘 실험

나사선 수직 리프트 시스템의 사양은 표1과 같다. 나사선 리프트의 사양은 볼나사 선정 방식을 기반으로 동일하게 선정하였다.

실제 제작된 리프트 사진은 그림 4와 같으며, 수평/수직 스프링의 의해 변위가 변화되는 현상을 확인할 수 있다(그림 5).

Table 1 Spiral type lift system specification

Items	Spec.
Max Stroke	400 mm
Max Velocity	0.3 m/s
Max Payload	40 kg
Pitch	30mm
Vertical spring diameter	∅ 100mm
Horizontal spring diameter	∅ 200mm
Actuator	200W DC motor

4. 결론

나사선 형태의 수직 리프트 시스템은 기존의 리프트 시스템이 가지고 있는 공간상의 문제나 제작의 어려움을 극복하기 위하여 제안되었다. 이 시스템은 향후 로봇 및 공연무대장치에 새로운 형태의 1자유도 구동 시스템으로 활용이 가능하다. 향후 연구로 나사선 수직 리프트의 성능을 개선하고, 더불어 기존의 제작된 리프트 시스템과의 성능

비교를 수행할 예정이다. 또한 미끄럼과 누적공차로 발생할 수 상황에 대처하기 위한 최적의 시스템 제작을 위한 연구를 진행할 예정이다.



Fig. 4 Spiral lift system prototype



Fig. 5 Vertical moving using the spiral lift mechanism

감사의 글

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2012년도 콘텐츠산업기술지원사업의 연구결과로 수행되었음

참고문헌

1. <http://www.karliftsolutions.com/products-klift>
2. <http://www.willburt.com/default.asp>
3. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Serapid_Link_Lift