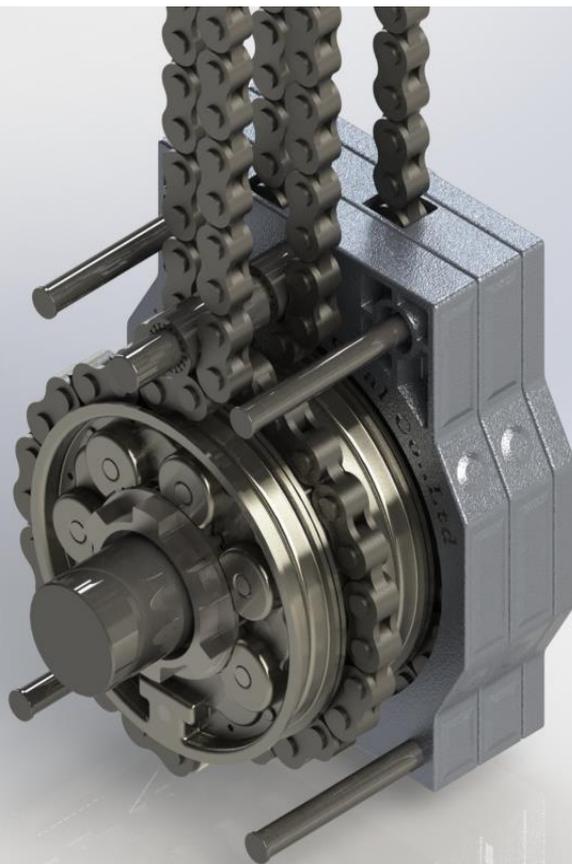


승강기 와이어로프 장력 자동 균등화 장치

(주)세인인터내셔널



1) 승강기 '로프장력 균등화 장치'란?

복수의 로프에 의해 현수되어 구동되는 승강기에 있어서, 독립된 각각의 로프는 구동과정에서 늘어나게 되고 로프와 시브(sheave)의 환경에 따라 로프상호간 불균형이 일어나게 될 때 즉각 실시간 자동으로 장력을 균등화 시켜주는 장치를 말한다.

2)현상과 원인

승강기 카 상부에 다수개의 Wire Rope가 안전을 이유로 각각의 Rope가 독립되어 고정 설치되어져 있고, 이는 독립된 Rope 사이의 장력 불균형이 발생하는 원인이 된다.

이러한 원인으로 카(car)나 균형추의 하중이 특정한 Rope(상대적으로 길이가 짧은 로프)에 많이 작용하게 되고, 이는 시브(sheave)의 편마모를 야기시켜 카의 로프 소선의 마모와 카의 진동을 유발시킬 뿐 아니라 로프의 파단의 원인으로 작용한다.

3)필요

자세히 설명하면 시브의 편마모는 로프의 이송 수단인 시브의 원주율 차이를 발생시켜 시브의 회전에 따라 이송차가 생기며 시브의 회전수의 증가에 따라 로프이송 누적차가 크게 발생하여 로프에 가해진 힘의 편차가 발생하여 편중된 힘의 상호간섭에 의한 슬립이 일어나게 된다. 그러므로 현재 사용되고 있는 로프의 끝단에 고정부착된 볼트너트에 의한 장력 조절수단은 시브에 편마모가 진행된 상태에서는 의미 없는 일이다.

구동 중에 로프의 종횡방향 진동을 일으키며, **카에 간헐적 너클 현상을 발생시킬 뿐 아니라 로프 소선의 마모를 촉진**하고 결국 로프와 시브의 수명을 급속도로 단축시키게 되기 때문에 실시간 "**자동으로 장력을 자동 조절**"해주는 수단이 꼭 필요한 것이다.

제품 및 특징

본 제품은 복수의 와이어로프가 현수 되어 구동하는 승강기에 있어 이송수단인 활차에 걸쳐진 다수의 와이어로프가 굽힘과 펴짐과 같은 왕복동 기계적인 운동으로 각각의 와이어로프가 변형에 의한 길이 차이가 발생할 경우, 즉시 변동된 길이를 보정할 수 있도록 한 승강기 와이어로프 장력 자동 균등화 장치이며, 제품의 특징은 다음과 같다.

장치의 크기

- . 로프와 로프사이의 간격 35mm

보정능력

- . 고양정의 큰 변율에 적합하다.
550mm~1200mm 대응가능

설치

- . 설치가 용이하다.

다수로프적용

- . 현수 되는 다수의 로프수량에 쉽게 적용 할 수 있다.
개별 케이스 적용

기능

- . 주 로프 내지 리프체인(Leaf chain)의 파단이 일어나도 파단 로프수에 상관없이 나머지 로프간 계속해서 장력 조절 역할을 수행한다.

예) 여섯 가닥의 주 로프 중에 네 가닥이 파단 되어도 남은 두 가닥은 상호 계속해서 장력 조절을 수행함.

- . 승강기에 있어서 장력 자동 균등화 장치는 전기 또는 전자식에 의한 검침 결과 값을 산출하여 제어 하는 방식으로 장력조절 수단을 제공해서는 안되며, 제품 설치 환경 특성상 모든 경우 기계적인 방식에 의한 단순제어 방식으로 목적을 달성할 수 있어야 한다.

- . 본 장치는 순수 기계적인 방식으로 작동되며 구동 동력원은 카 내지 균형추의 자체 무게를 동력원으로 하며, 각각의 로프에 가해지는 장력의 변화에 즉각 대응하기 위하여 검침을 위한 보조 장치가 필요 없다.



제품 각각의 부품기능

→ Leaf Chain
정격하중 10.5ton 기본

→ Inside case
로프의 수량에 따라 적층식 조립됨.

케이스 조립부

Epcyclic gear
유성기어로서 풀리 상호간 유기적으로 힘을 분산 시켜 주는 부품.

→ Chain Guide shaft hole

→ Pulley stoper
주로프 파단시 pulley 가 더 이상 백 되지 않도록 고정시키면서 다른 풀리 상호 간에는 계속해서 장력조절 역할을 수행하도록 함.

Inside sun gear
유성기어와 유성기어 사이 상호 힘을 전달 하는 수단으로 작용하는 기어로서 풀리 상호간 유기적으로 힘을 전달 시켜 주는 부품.

→ Pulley 리프체인의 구동부로서 체인의 감김과 풀림을 연속하는 하는 장치.



장치의 요소들

① 메인샤프트

② 풀리

③ 내측케이스

④ 외측케이스

⑤ 리프 체인

⑥ 체인안내롤러

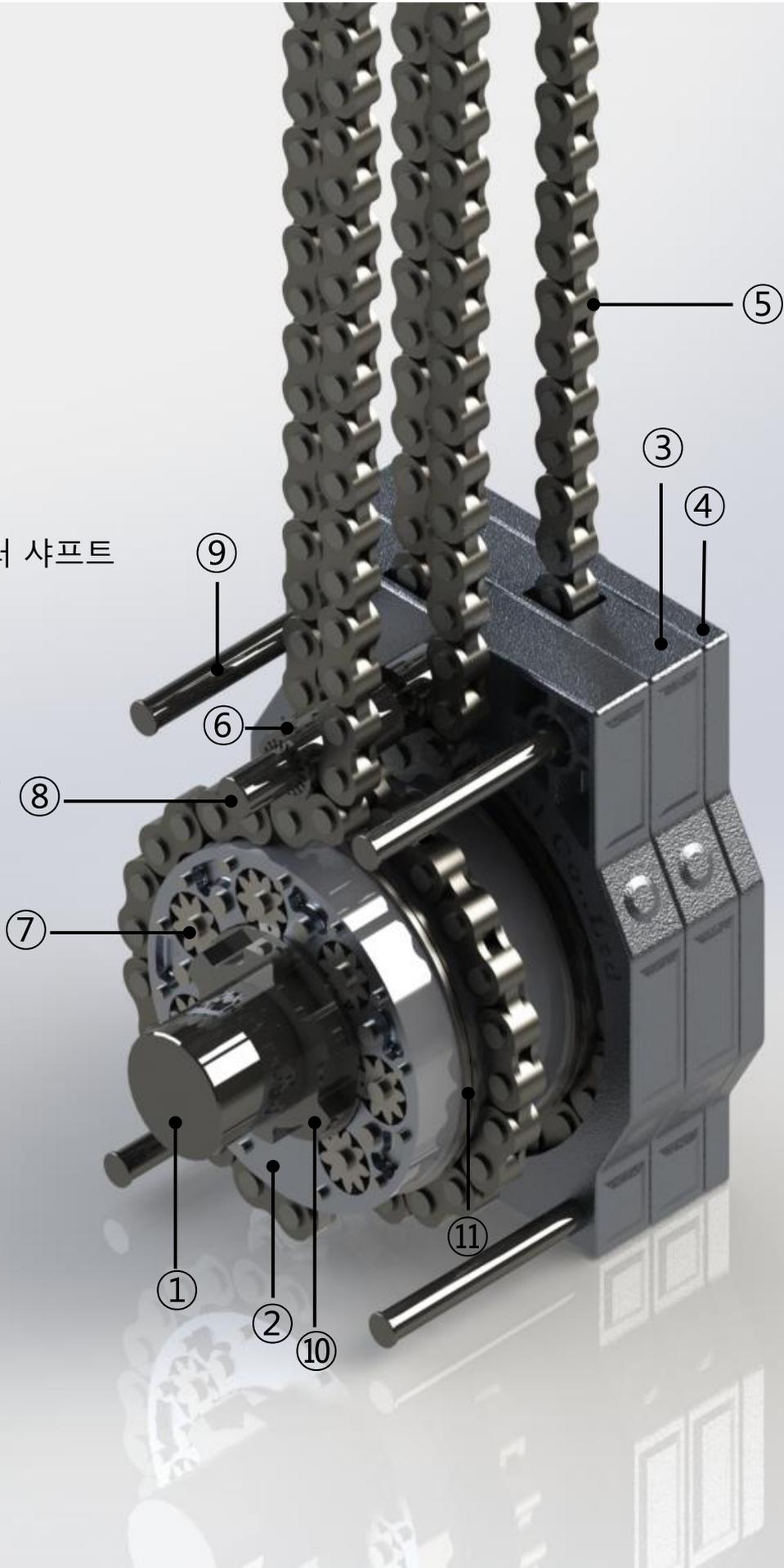
⑦ 유성기어

⑧ 체인 안내 롤러 샤프트

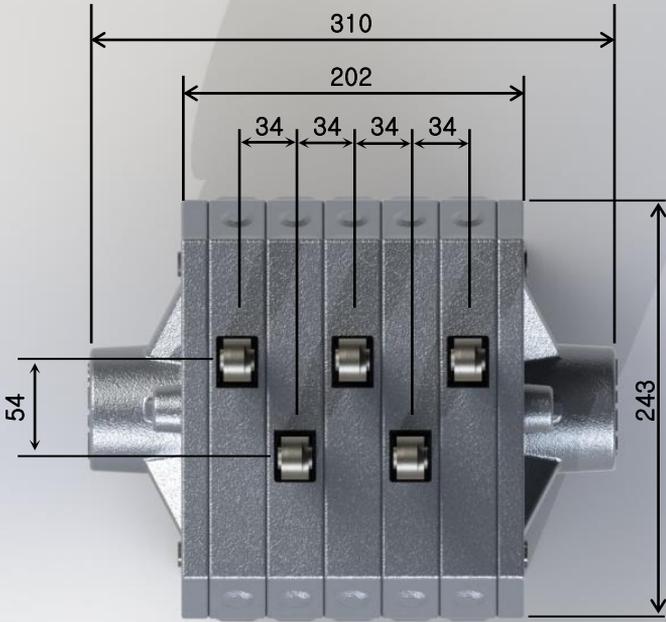
⑨ 조립볼트

⑩ 고정 선 기어

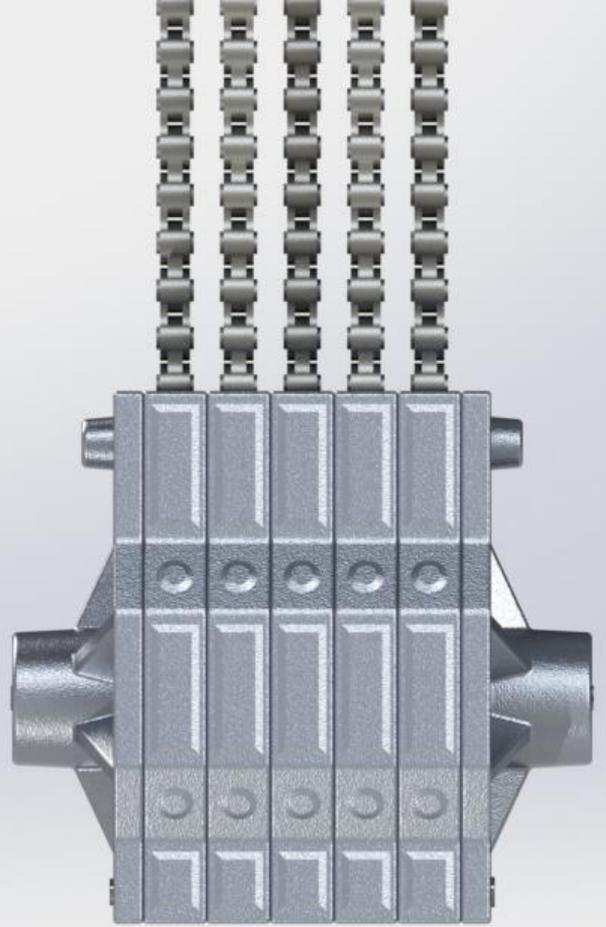
⑪ 풀리 플레이트



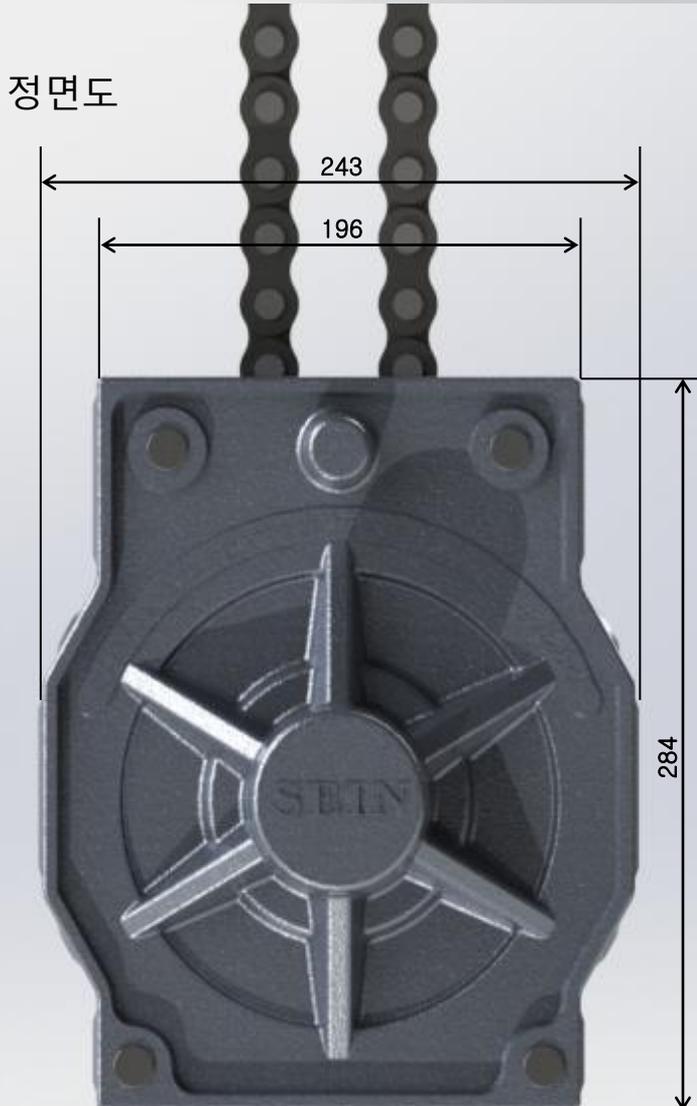
제품 외형



평면도



측면도



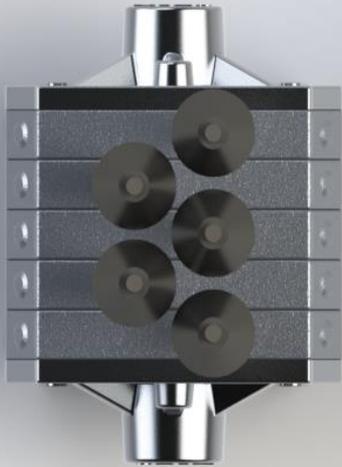
정면도



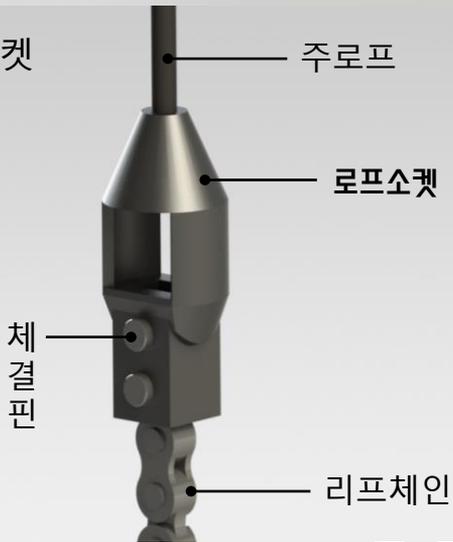
투시도

주 로프와의 체결

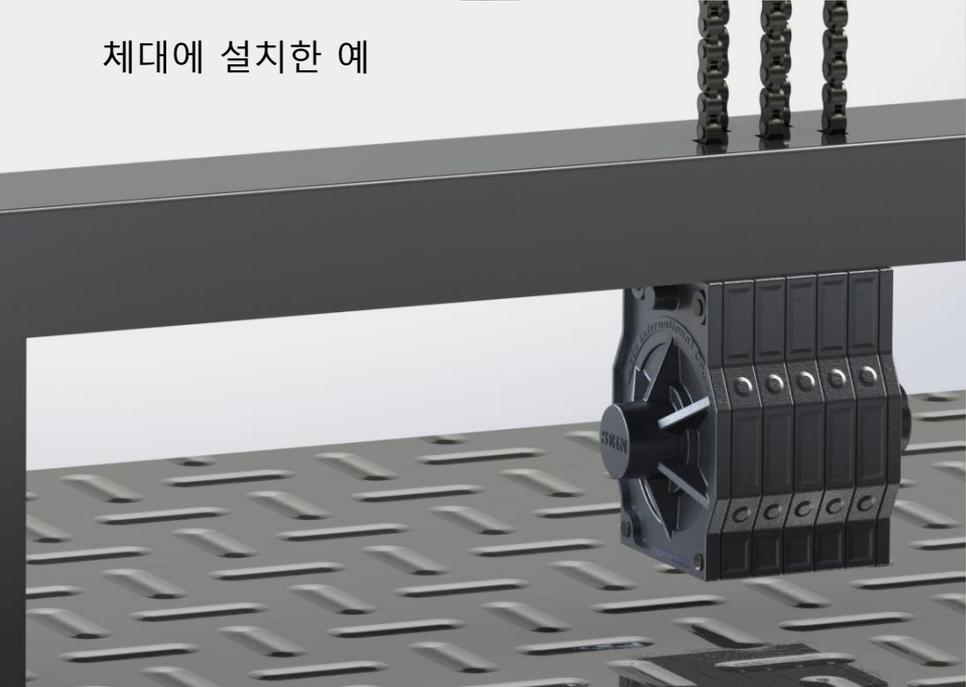
평면도



와이어로프 소켓

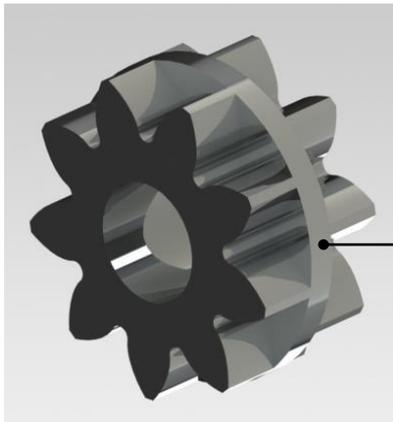


체대에 설치한 예



제품의 주요 구성요소

- 체인폴리 + 리프체인 + 유성기어 + 선기어 + 내부케이스 + 외부케이스 + 메인샤프트 + 안내롤러 + 안내롤러샤프트 + 주로프 체결 소켓을 주요 부품으로 하는 **기계식 승강기 와이어로프 장력 자동 균등화 장치**
- 주 로프의 수량에 따라 한 쌍으로 이루어진 폴리와 내부케이스가 적층으로 연결할 수 있어 필요 수량에 따라 증감 할 수 있다.
- 리프체인의 최대 정격하중은 10.5ton 을 기본 사양으로 하며 필요에 따라 정격하중을 증감 할 수 있다.
- 유성기어는 단조방식에 의한 단조(SNCM220 단조후열처리) 제품으로 양측에 각각 별개의 기어가 형성되고, 이렇게 형성된 기어의 경계부에 기어 치높이 만큼 힘살을 세워 유성기어의 강도를 높였으며 선기어 역시 같은 방법으로 기어를 단조 제작하여 강도를 높였다.



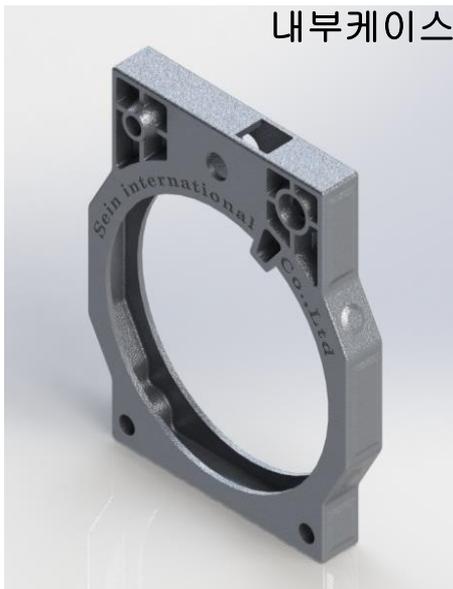
유성기어

내부 선기어



기어 경계힘살

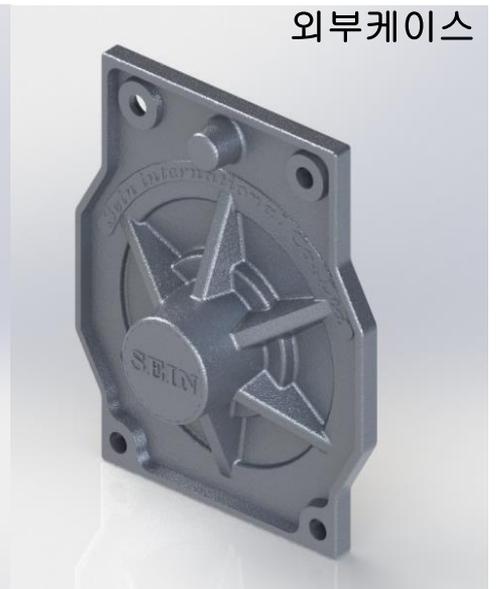
- 체인폴리, 내부케이스 와 외부케이스는 알미늄(AC4C-T6)주조 내지 프레스(SCM415)가공으로 제작되어 열처리됨.



내부케이스



체인 폴리



외부케이스

승강기 로프 장력을 실시간 자동 균등화 시켜주는 장치의 요구조건

승강기는 카와 균형추 사이 독립된 복수개의 와이어로프의 설치를 원칙으로 한다.

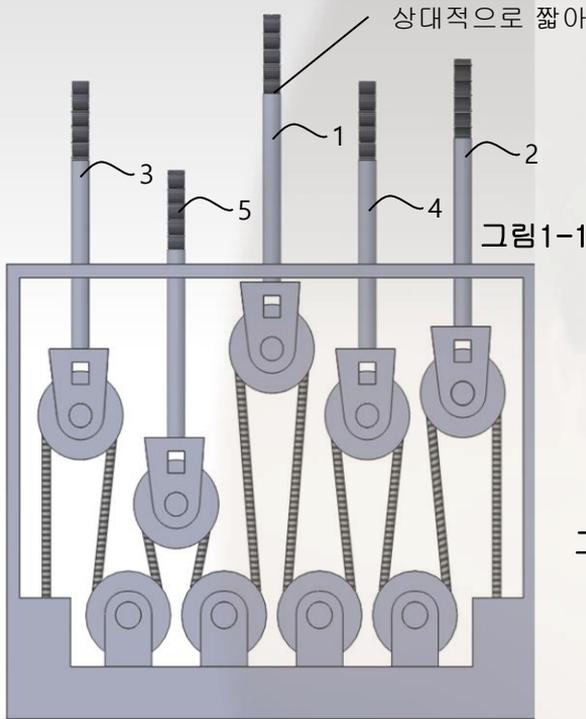
독립된 복수개의 로프를 현수 시켜 사용하는 이유는 단연 안전이 목적이다.

따라서 승강기에 있어서 "로프 장력 균등화 장치"는 이상과 같은 원래의 목적을 훼손시키지 않는 방법으로 고안되어야 한다.

비록 현재의 방법이 장력 불균형의 원인을 발생 시키고 시브의 편마모를 촉진 시킨다 할지라도 두말 할 나위 없이 복수개의 로프를 사용하여 안전을 도모하는 것이 최고의 목적이고 방법이기에 때문이다.

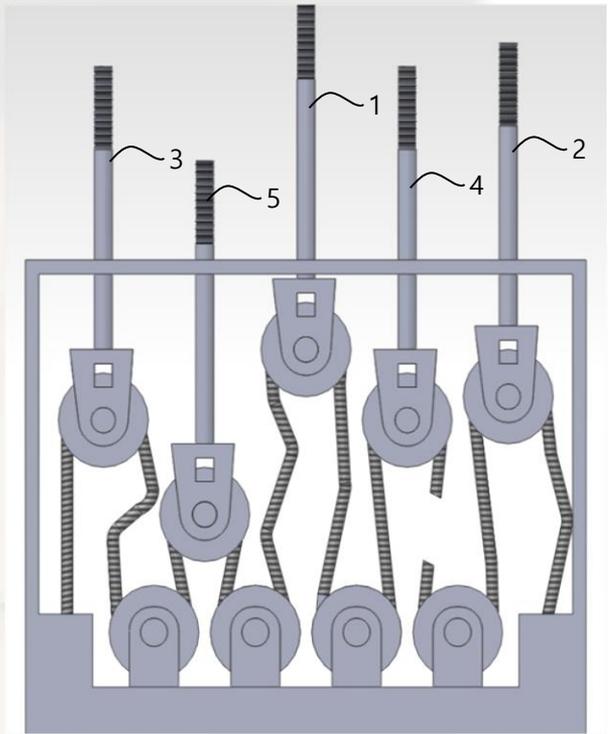
그러므로 그 목적을 훼손 하는 방식으로 "로프의 장력이 조절"된다면 안전을 위한 원래의 목적을 훼손하게 될 뿐만 아니라 "로프 장력 조절장치"의 기능을 믿고 길이 차가 이미 진행 되더라도 수동으로 로프의 길이를 조절해 주지는 않게 되는데 이러한 상태에서 주 로프 내지 "로프 장력 조절장치"의 하자 발생시 로프의 안전을 보장할 수 없다

따라서 로프의 장력을 실시간 자동 균등화 시켜주는 장치에 있어서 제품 자체의 하자내지 주 로프의 파단이 발생된다 하더라도 "복수개의 로프를 설치 하는 원래의 목적"은 훼손 되지 말아야 하며, 주 로프의 마지막 남은 한가닥 까지 장력 조절 기능을 수행할 수 있도록 설계 되어야 한다. 그림과 함께 설명하면 다음과 같다.



상대적으로 짧아진 로프의 단

그림1-1



주 로프 내지 활차에 걸려진 로프의 파단 발생

그림1-2

활차 방식에 의한 장력 조절 수단

장력 조절 장치가 설치된 승강기의 주 로프는 더 이상 수동으로 장력을 조절해 주지 않기 때문에 운전 중인 승강기의 주 로프는 이미 길이 차가 진행된 상태라고 볼 수 있다.

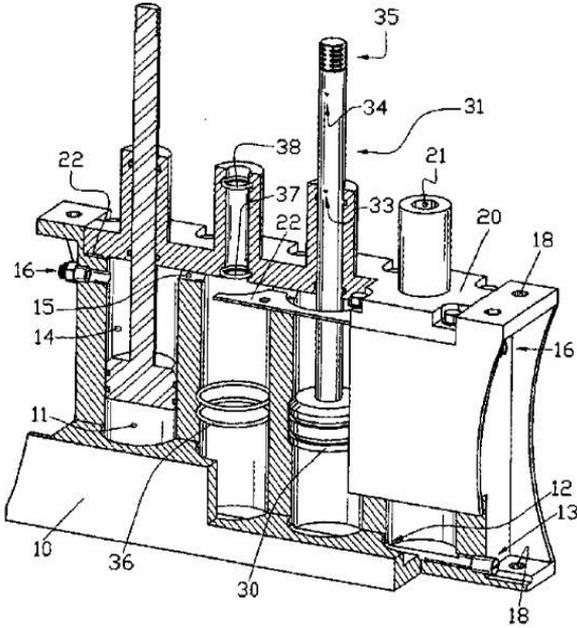
따라서 상기 그림은 활차 방식에 의한 "장력을 균등화 시켜주는 장치"이기는 하지만 그림1-1에서 처럼 장력을 조절 하는 활차의 최 상측에 있는 활차가 어느 순간 주 로프가 상대적으로 짧아 졌을 때, 그림1-1의 1과 같이 케이스 최 상측 가까이 근접하게 될 수 있고 이때 그림1-2에서와 같이 현수된 주 로프중의 어느 하나 내지 장치내의 활차에 걸려진 로프 파손이 일어나면 전체가 "로프 장력 조절 기능"을 잃어버릴 뿐 아니라 그로 인해 한 개의 로프에 하중이 집중하게 되어 안전을 목적으로 하중을 분산시키기 위해 복수개의 로프를 설치하는 원래의 목적 또한 훼손 하고 만다.

상기 설명한 활차방식과 같이 "유압에 의한 장력 조절" 수단 역시 같은 맥락을 가지고 있다.

따라서 로프의 장력 조절 수단은 반드시 "장력 조절 장치" 또는 "주 로프" 중에 어느 하나가 파단 또는 작동 하지 않더라도 원래의 안전 목적을 훼손 하지 말아야 하며, 운행이 계속 되는 동안에는 파단된 로프를 제외한 다른 로프 사이 에는 계속 로프의 장력을 조절해 주는 기능이 진행되고 있어야 한다.

유압에 의한 장력 자동 균등화 장치

유압에 의한 장력 자동 조절수단은 기름의 누수 내지 주 로프의 파손이 발생할 경우 활차 방식과 같은 현상이 발생하기 때문에 안전을 목적으로 한 복수개의 로프설치의 목적을 훼손한다.



스프링을 이용한 장력 조절 수단

장력 조절 수단으로 스프링이 사용되는 경우 그림1-1,2에서와 같이 상대적으로 더 많이 압축된 스프링과 덜 압축된 스프링 사이 힘의 평형을 이루고자 하는 방향으로 힘이 작용하게 되고 이때 시브에 걸쳐진 로프의 마찰저항력이 어느 시점에서 힘을 잃게 되면 누적된 힘이 순간 펼쳐지게 되어 시브와 소선의 마모를 촉진 하게 되는 더 큰 문제를 야기 시킨다.

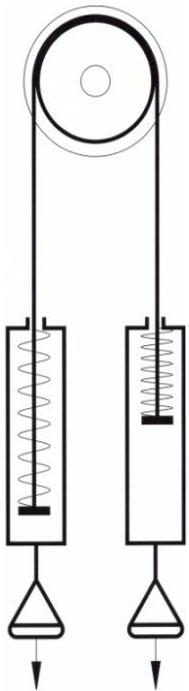


그림1-1

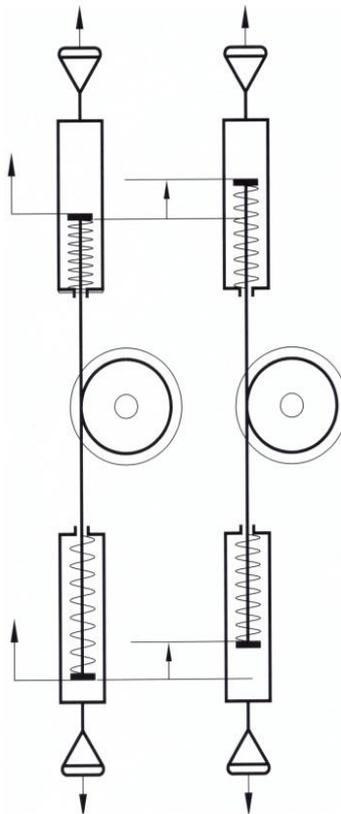
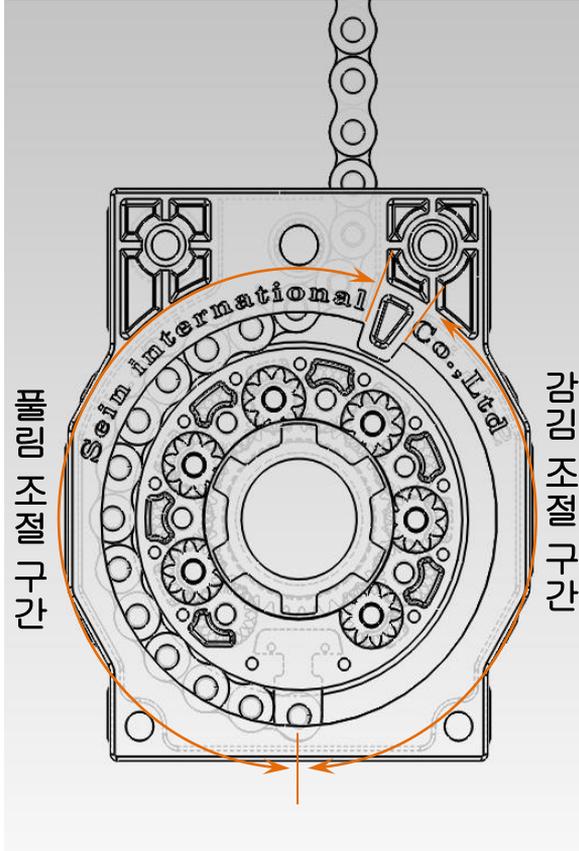


그림1-2

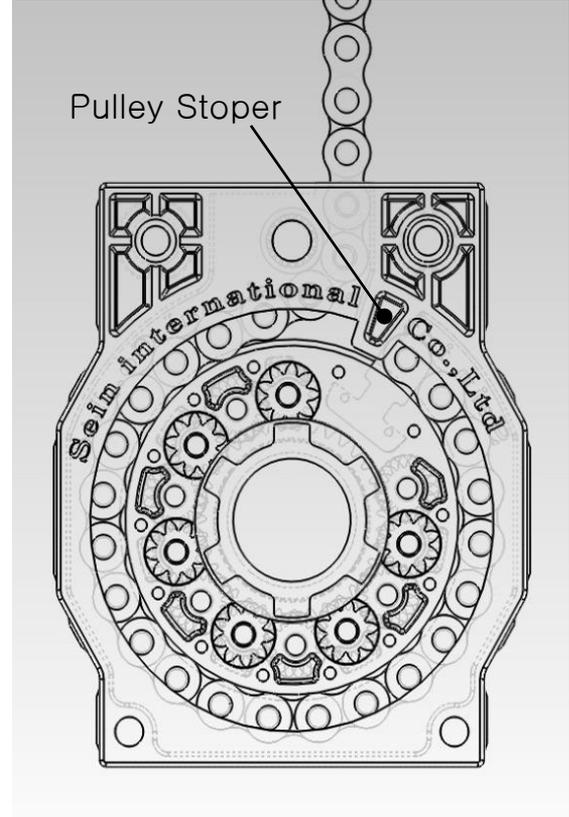
•2006년 승강기 검사기준법 가운데 기계실 없는 승강기의 경우에 처음으로 장력자동조절장치의 설치를 의무화 하면서 스프링이 장력을 자동조절 수단으로 사용될 경우 “압축으로 작용하여야 한다” 라고 하였으나 2009년에는 스프링 사용을 삭제하였고 **검사기준법 제9.5.4에 “로프의 장력을 균등하게 하는 자동 장치가 로프의 끝에 1개 이상 있어야 하며, 그 작동 상태는 양호하여야 한다”** 라고 장치의 조건을 강화 하였다. 이것은 이미 예상한 일이며 스프링자체는 완충 역할을 할지는 몰라도 장력 자동 균등화 장치는 아니기 때문이다.

복수개의 로프 구동 방식을 보장하는 제품



본 장치는 복수개의 로프설치 목적을 훼손하지 않으면서 실시간 장력 조절 수단을 제공하는 장치이다.

위의 그림에서 풀림 조절 구간과, 감김 조절 구간을 볼 수 있는데 이것은 로프가 상대적으로 느슨해져서 늘어나거나 상대적으로 줄어들었을 때 대응하기 위한 구간으로서 풀리의 지름이 200mm일때 원주는 628mm, 이때 원주 중에 약600mm가 풀림과 감김의 조절 구간을 갖는다. 유성기어와 선기어로 이루어진 내부 장치에서 유성기어와 유성기어간 그리고 유성기어와 선기어간 상호 유기적으로 작용하여 장력을 조절 해주는 장치이다.



상기 그림은 로프가 상대적으로 느슨해져서 풀리에서 체인이 완전히 감긴 상태를 나타낸 그림이며 체인의 끝 부분이 풀리 스톱부에 걸치게 되어 더 이상 풀리가 회전하지 않는 상태가 된다. 이는 리프체인 내지 풀리에 연결된 주 로프가 파단 되었을 때에도 **복수개의 로프를 설치하는 원래의 목적**을 훼손하지 않게 하는 역할 장치로서 **다른 로프 간에는 계속해서 실시간 장력 조절 기능을 수행**하게 해 준다.

관련 법규 및 검사기준

승강기 종류 및 변천과정

기술 표준원
고시 제2007-
602호
(2007년09.10)

2009.06.30 제정
승강기 정밀
안전검사기준

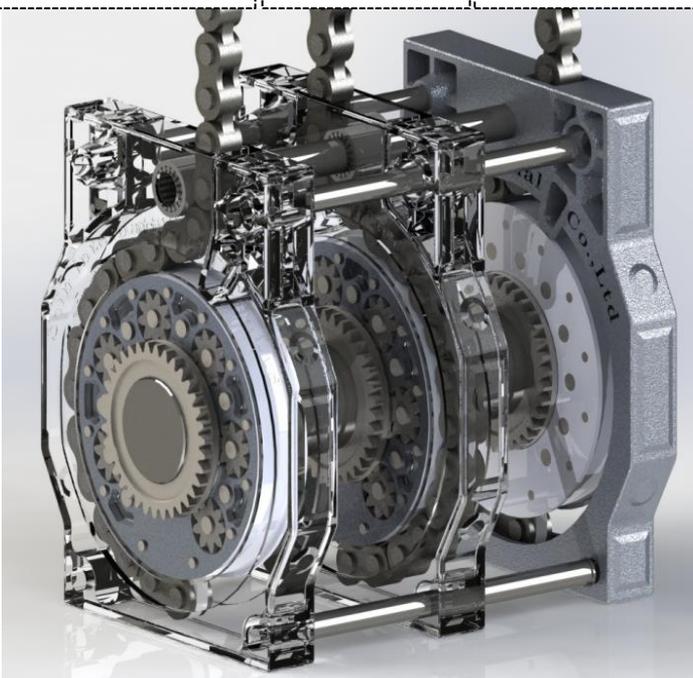
행정 안전부
고시 제2012-1호
승강기검사기준

01. 로프식 엘리베이터
02. 유압식 엘리베이터
03. 에스컬레이터
및
수평보행기
04. 덤 웨이터
05. 소영 엘리베이터
06. 경사영 월계어리
프트
07. 수직영 월계어리
프트
(승강영장4m이아)
08. 수직영 월계어리
프트
(승강영장4m~12m이아)
09. 기계실 없는 엘리
베이터

01. 로프식 엘리
베이터
02. 유압식 엘리
베이터
03. 소영 엘리베
이터
04. 덤 웨이터
05. 에스컬레이
터 및 수평
보행기
06. 기계실 없는
엘리베이터

01. 별표1
전기식 엘리베이
터 구조
02. 별표2
유압식 엘리베이
터 구조
03. 별표3
에스컬레이터 및
무빙워크의 구조
04. 별표4-덤 웨이터
의 구조
05. 별표5
소영 엘리베이터
의 구조
06. 별표6
수직영 월계어 리
프트의 구조
07. 별표7
경사영 월계어 리
프트의 구조
08. 별표8
검사양목 및 판정
기준
09. 기술 서류

종류 \ 년도	2007	2009	2012
1. 전기식 엘리베이터	전기식 별 칙 없음	전기식 별 칙 없음	~ 장력을 자 동으로 균등 하게 하는 장 치가 있어야 한다.
2. 로프식 엘리베이터	제도 없음	모든 주 로프 는 균등한 장 력을 받고 있 어야 한다	로프식 별 칙 없음
3. 유압식 엘리베이터	제도 없음	모든 주 로프 는 균등한 장 력을 받고 있 어야 한다.	~ 장력을 자 동으로 균등 하게 하는 장 치가 있어야 한다.
4. 덤 웨이터	제도 없음	모든 로프 뜯 체인은 균등 한 장력을 받 고 있어야 한 다.	~ 장력을 자 동으로 균등 하게 하는 장 치가 있어야 한다.
5. 소형 엘리 베이터	제도 없음	모든 주 로프 는 균등한 장 력을 받고 있 어야 한다.	~ 장력을 자 동으로 균등 하게 하는 장 치가 있어야 한다.
6. 수직형 휠 체어리프트	제도 없음		~ 장력을 자 동으로 균등 하게 하는 장 치가 있어야 한다.
7. 기계실 없 는 엘리베 이터	<ul style="list-style-type: none"> • 현수 로프 의 장력을 균등하게 하는 자동 장치가 로 프의 끝에 적어도 1개 가 있어야 한다. • 만일 장력 을 균등하 게 하기 위 해 스프링 이 사용되 는 경우는 압축 작용 하여야 한 다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 현수 로프 의 장력을 균등하게 하는 자동 장치가 로 프의 끝에 1개 이상 있어야 하 며, 그 작 동 상태는 양호하여 야 한다. • 압축 스프 링 사용함 목 삭제 	<p>기계실 없는 엘리베이터 별칙 없음.</p> <p>다만 모든 승 강기에 "로프 또는 체인의 끝부분에는 현수로프 또 는 체인의 장 력을 자동으 로 균등하게 하는 장치가 있어야 한다." 라고 명시함.</p>



시행2012.02.23)(법률제11343호.2012.02.22 일부개정) =>행정안전부 고시 제2012-14호 : 『승강기시설 안전관리법시행령』 제14의2(검사의 기준항목 및 방법등)에 따라 승강기 검사기준(행정안전부고시제2009-67호, 2009.11.24)를 다음과 같이 고시합니다. 2012년3월14일 행정안전부장관 이하 사유

별표1-(4쪽)	별표2-(166쪽)	별표4-(310쪽)	별표5-(360쪽)	별표6-(424쪽)	기계실 없는 엘리베이터
전기식 엘리베이터 구조	유압식 엘리베이터 구조	덤 웨이터 구조	소형 엘리베이터	수직형 휠체어 리프트의 구조	덤 웨이터 구조
9. 현수, 카의 자유낙하, 과속하강, 크래핑 및 의도되지 않은 움직임의 보호	9. 현수, 카의 자유낙하, 과속하강, 크래핑 및 의도되지 않은 움직임의 보호	9. 현수, 카의 자유낙하, 과속하강, 크래핑에 대한 예방	9. 현수, 카의 자유낙하, 과속하강 및 크래핑에 대한 예방	7. 구동기와 구동기 시스템	전기식 엘리베이터에 적용됨
9.5 로프와 로프 사이 또는 체인과 체인 사이의 하중 분산	9.3 로프와 로프 사이 또는 체인과 체인 사이의 하중 분산	9.5 로프와 로프 사이 또는 체인과 체인 사이의 하중 분산	9.5 로프와 로프 사이 또는 체인과 체인 사이의 하중 분산	7.4 로프 현수 구동 방식에 대한 추가 요건	9.5 로프와 로프 사이 또는 체인과 체인 사이의 하중 분산 -- ---42쪽
9.5.1 로프 또는 체인의 끝부분에는 현수로프 또는 체인의 장력을 자동으로 균등하게 하는 장치가 있어야 한다.	9.3.1 로프 또는 체인의 끝부분에는 현수로프 또는 체인의 장력을 자동으로 균등하게 하는 장치가 있어야 한다.	9.5.1 로프 또는 체인의 끝부분에는 현수로프 또는 체인의 장력을 자동으로 균등하게 하는 장치가 있어야 한다.	9.5.1 로프 또는 체인의 끝부분에는 현수로프 또는 체인의 장력을 자동으로 균등하게 하는 장치가 있어야 한다.	~ 로프의 장력을 자동으로 균등하게 하는 장치가 있어야 한다. ----- ----- 438 쪽	9.5.1 로프 또는 체인의 끝부분에는 현수로프 또는 체인의 장력을 자동으로 균등하게 하는 장치가 있어야 한다.
9.5.1.1 스프라켓에 연결하는 체인의 경우, 카에 고정된 끝부분뿐만 아니라 평형추에 고정된 끝부분에도 장력을 자동으로 균등하게 하는 장치가 있어야 한다.	9.3.2 스프링이 장력을 균등하게 하는데 사용되는 경우에는 이 스프링이 압축되어 작용 되어야 한다.	9.5.1.1 스프라켓에 연결하는 체인의 경우, 카에 고정된 끝부분뿐만 아니라 평형추에 고정된 끝부분에도 장력을 자동으로 균등하게 하는 장치가 있어야 한다.	9.5.1.1 스프라켓에 연결하는 체인의 경우, 카에 고정된 끝부분뿐만 아니라 평형추에 고정된 끝부분에도 장력을 자동으로 균등하게 하는 장치가 있어야 한다.		9.5.1.1 스프라켓에 연결하는 체인의 경우, 카에 고정된 끝부분뿐만 아니라 평형추에 고정된 끝부분에도 장력을 자동으로 균등하게 하는 장치가 있어야 한다.
9.5.4 로프 또는 체인의 길이를 조정하는 장치는 조정 후 이 장치가 자체적으로 로프 또는 체인을 느슨하게 만들지 못하도록 하는 방법으로 제작 되어야 한다.	9.3.4 로프 또는 체인의 길이를 조정하는 장치는 조정 후 이 장치가 자체적으로 로프 또는 체인을 느슨하게 만들지 못하도록 하는 방법으로 제작 되어야 한다.	9.5.3 로프 또는 체인의 길이를 조정하는 장치는 조정 후 이 장치가 자체적으로 로프 또는 체인을 느슨하게 만들지 못하도록 하는 방법으로 제작 되어야 한다.	9.5.3 로프 또는 체인의 길이를 조정하는 장치는 조정 후 이 장치가 자체적으로 로프 또는 체인을 느슨하게 만들지 못하도록 하는 방법으로 제작 되어야 한다.		9.5.4 로프 또는 체인의 길이를 조정하는 장치는 조정 후 이 장치가 자체적으로 로프 또는 체인을 느슨하게 만들지 못하도록 하는 방법으로 제작 되어야 한다.

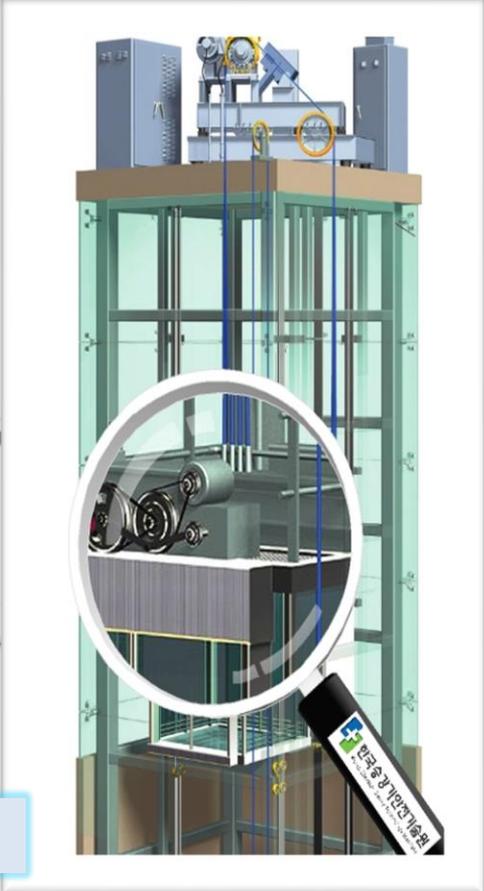
전기식 엘리베이터



승강기 전체 구조물



균형 추 로프 고정 부



카 상부 로프 고정 부

승강기 와이어로프 장력 자동 균등화 장치

