

# 드럼브레이크용 자동간격조절기에 대한 특허조사 연구

## Patent Review on Automatic Adjuster for Drum Brake

이 관 호, 최 규 재, 유 영 면  
K. H. Lee, K. J. Choi, Y. M. Yoo



이 관 호

- 1960년 8월생
- 차량동역학설계
- 한국자동차부품종합기술연구소



최 규 재

- 1963년 11월생
- 차량동역학설계
- 한국자동차부품종합기술연구소



유 영 면

- 1950년 3월생
- 구조최적설계, 차량동역학설계
- 정회원, 한국자동차부품종합기술연구소

### 1. 서 론

주행중인 차량을 제동하면 라이닝(lining)이 마모되는데, 제동이 반복되면 라이닝과 드럼(drum)사이의 간격이 규정치 이상으로 커지게 되고, 제동작용시 다음과 같은 형상이 초래되어 심할 경우에는 사고를 유발하게 된다.

① 브레이크 페달을 완전히 밟아도 적절한

제동력이 발생되지 않는다.

- ② 좌우 바퀴 라이닝의 마모상태가 다르면 제동시 한쪽으로 밀린다.
- ③ 브레이크 페달을 밟으면 너무 부드러운 느낌이 들고 저항력이 거의 없다.
- ④ 과도하게 브레이크 페달을 밟아도 적절한 제동력이 발생되지 않는다.

이와같은 문제점들을 해결하기 위해서는 어떤 방식(수동 또는 자동)으로든 주기적으로 라이닝과 드럼사이의 간격을 조정해야 한다. 그런데 국내에서 생산되는 차량은 일부만이 자동 간격조절기가 장착되어 있고, 대부분의 대형 상용차량은 수동조절만 가능하게 되어 있다. 그러나 근래에 와서 법적인 규제가 생기고 더욱 편안함을 추구하는 운전자의 성향변화, 그리고 차량의 고급화 추세에 따라 자동 간격조절기에 대한 인식이 더욱 증대되고 있다.

따라서, 본 고에서는 대형 드럼브레이크용 자동 간격조절기 개발사업의 일환으로 수행된 120여건의 외국 특허조사 결과중에서, 작동기(실린더)와 일체형 구조로 된 특징적인 특허 연구내용을 소개하고자 한다.

### 2. 특허설명

본 장에서는 전술한 바와 같이 외국에서 출

원된 드럼브레이크용 자동 간격조절기에 대한 특허조사 결과증에서 작동기(실린더)와 일체형 구조로 된 대표적인 특허 8편(영국(GB) : 4, 유럽(EP) : 3, 미국(US) : 1)을 발췌하여 설명하고자 한다.

2.1 특허번호 : GB2157782 A 85/10/30

1985년 10월 30일 Automotive Products PLC 사가 영국에 출원한 공개특허이다.

2.1.1 구조설명

그림 1에서는 조절기가 실린더 내부에 위치하고 있음을 보여주고 있다. 실린더(2)의 중앙부는 압박을 받는 강구(26)에 의해 구속되는 캐리어(18)가 위치하고 있고, 이 캐리어 내부에는 3개의 구속 링(21, 22, 25)이 위치하고 있다. 이 링은 스플라인(20)으로 안내되면서 축선운동을 하는 스템(7)의 움직임을 제한한다. 스템의 다른쪽은 피스톤(4, 5)의 자동간격조절 메카니즘과 연결되는데, 너트(9)와 완만한 가역나사로 결합되어 있다. 피스톤과 접하고 있는 너트의 끝부분은 각추형상(12)이고 압축스프링(13)으로 인하여 발생되는 회전력에 저항하고 있다. 너트와 스프링과 접하는 면에는 회전 마찰을 줄이기 위해 마찰이 적은 와셔(15)가 끼워져 있다.

2.1.2 자동 간격조절기의 작동원리

드럼과 라이닝이 규정치 이내의 간격을 유지하는 경우는 제동작용으로 인하여 피스톤이 팽창되어도 연결된 스템은 캐리어의 링이 제한하는 범위에서 움직이게 되어, 피스톤과 스템은 상대운동이 발생하지 않으므로 간격보상이 되지 않는다. 그러나 라이닝이 마모되어 규정치 이상의 간격이 발생하는 경우에 제동작용이 가해지면 초기에는 피스톤과 함께 스템이 캐리어 내에서 축선방향으로 미끄러지나 곧바로 링에 걸려 멈추게 되고 피스톤과 스템은 스프링을 압축하면서 상대운동이 발생된다. 이때 너트는 피스톤에서 분리되고, 동시에 스프링의 압축력으로 인해서 회전력이 발생하여 위치가 이동된다. 제동작용이 제거되더라도 너트는 피스톤에 접촉된 상태로 후퇴하게 되어 역회전이 일어나지 않는다.

2.1.3 특허의 특징

- 간격 보상이 지연없이 이루어지므로, 드럼의 일시적인 직경변화에 지나치게 민감할 수 있다.
- 실린더 몸체에 고정된 라이닝 받침부가 피스톤에 고정된 조절손잡이를 감싸고 있어, 슈우가 물려있는 상태에서도 수동조절이 가능하다.

2.2 특허번호 : US4270634 A 81/06/02

1981년 6월 2일 Akebono Brake Industry Co. Ltd.사에서 미국에 출원한 공개특허이다.

2.2.1 구조설명

그림 2에서 보여진 바와같이 제동작용은 유압 또는 쉐기(wedge)를 이용하여 실린더(3)내에서 미끄럼 운동을 하는 피스톤(4)을 통하여 슈우(8)를 벌려줌으로써 이루어진다. 자동 간격조절은 회전막대(9)가 조절너트(5)의 톱니(6)를 돌려줌으로써 이루어지고, 회전막대는 선회축을 중심으로 양쪽팔을 가지고 있어 과도한 회전을 방지할 수 있고 실린더에 설치된 스프링(11)으로 인하여 조절너트에 밀착되어 회전이 이루어진다. 조절너트(5)와 조절나사(7)는 나사구조로 결합

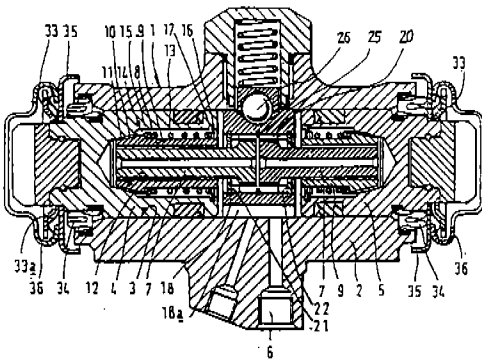


Fig.1 A longitudinal cross-sectional view of a hydraulic wheel cylinder(Automotive Products PLC)

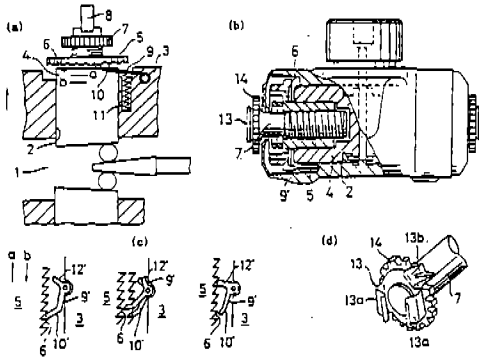


Fig.2 (a) A conventional automatic adjuster device applied to wedge brake, (b) An automatic adjuster applied to the hydraulic operated drum brake, (c) Detail views showing the operation of adjuster lever, (d) An oblique view showing an adjuster screw(Akebono Brake Industry Co. Ltd.)

되어 있다.

2.2.2 자동 간격조절기의 작동원리

드럼과 라이닝의 간격이 규정치 이내의 경우에는 제동작용이 이루어지더라도 회전막대가 조절너트의 톱니를 넘지 못할 정도로 피스톤의 팽창량이 적기 때문에 제동작용이 제거되더라도 조절너트는 돌지 않는다. 그러나 라이닝이 마모되어 규정치 이상의 간격으로 변하는 경우에는 회전막대의 집게발(claw)이 조절너트의 톱니를 넘어갈 정도로 회전막대는 충분한 회전이 이루어진다. 제동작용을 제거하면 피스톤과 함께 조절너트는 복귀되고, 동시에 회전막대의 집게발이 조절너트의 톱니를 돌려 조절나사를 밀어냄으로써 간격보상이 이루어진다.

2.2.3 특허의 특징

- 조절나사의 손잡이 부분이 회전할 수 있는 탄성강판(13)을 부착하여 라이닝을 지탱함으로써 조절나사의 회전을 자유롭게 하였다. 또한 주행중 발생할 수도 있는 진동에 의한 조절나사의 풀림을 방지하도록 강판의 탄성력으로 조절나사의 회전손잡이의 톱니를 누르고 있다.

- 회전막대가 선회점을 중심으로 집게발의 길이를 다르게 하여 선회량을 제한함으로써 드럼의 열팽창에 의한 과도한 조절을 막고 있다.

2.3 특허번호 : GB1513740 A 78/06/07

Automotive Products Ltd.사가 1978년 6월 7일에 영국에 출원한 공개특허이다.

2.3.1 구조설명

그림 3에서 보여주는 자동 간격조절기는 유압이 실린더(42)내 양쪽 피스톤(39, 41)을 밀때 발생하는 상대변위를 이용하여 간격조절이 이루어지는 구조이다. 양쪽 피스톤 사이의 거리를 유지하는 지지나사(43)는 한쪽은 피스톤에 구속되고 다른쪽은 나사로 너트(48)와 결합되어 피스톤을 지지하고 있다. 이 너트는 외부에는 나선 톱니꼴이 새겨져 있고 피스톤에서 스프링링(49)으로 압박되는 원통형 멈춤쇠(pawl, 48)와 맞물려 있다.

2.3.2 자동 간격조절기의 작동원리

드럼과 라이닝의 간격이 규정치 이내일 경우는 제동작용시 양쪽 피스톤의 상대변위가 너트의 나선톱니의 1산보다 적어 멈춤쇠가 톱니를 넘지 못하기 때문에 제동작용이 제거되더라도 멈춤쇠는 조절너트를 돌리지 못하고 복귀한다. 그러나 라이닝이 마모되어 규정치 이상의 간격으로 변하는 경우 즉 피스톤의 상대변위가 조절너트의 나선톱니의 1산보다 클 경우는 멈

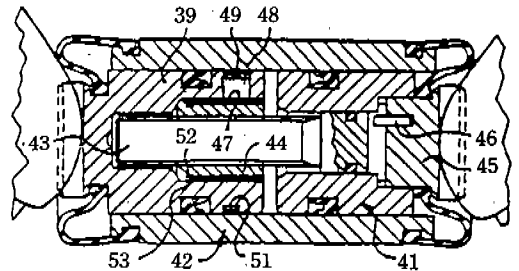


Fig.3 A cross-sectional view of a hydraulic actuating cylinder(Automotive Products Ltd.)

축쇠는 톱니를 넘게 되어, 제동작용이 제거되고 복귀 스프링력이 작용하면 지지나사는 조절너트를 밀게 된다. 이때 너트는 나선톱니와 멈춤쇠의 방향성으로 인해 회전력이 발생하게 되어 피스톤의 복귀 위치를 조절하게 된다.

2.3.3 특허의 특징

- 멈춤쇠의 형상이 너트를 감싸는 원통형구조로 되어 있다.

2.4 특허번호 : EP-210788 A 87/02/04

Lucas Industries사에서 1987년 2월 4일 유럽 특허로 출원한 공개특허이다.

2.4.1 구조설명

그림 4에서는 쉐기로 작동되는 작동기 구조를 보여주고 있다. 제동작용은 유공압 작동기가 로드(22)를 밀면 연결된 로올러(23)가 쉐기형의 압력판을 벌림과 동시에 태핏(11)과 접하는 슈우를 밀게 된다. 이 태핏의 외주면은 나선 나사골(15)로 되어 있어 실린더(8)에 설치된 멈춤쇠(26)에 의해 회전방향이 구속되는 드라이브링(14)과 가역적인 나사결합을 하고 있다. 이 드라이브링은 태핏 또는 몸체에서 압축스프링(16)에 의해서 압박되고 있다.

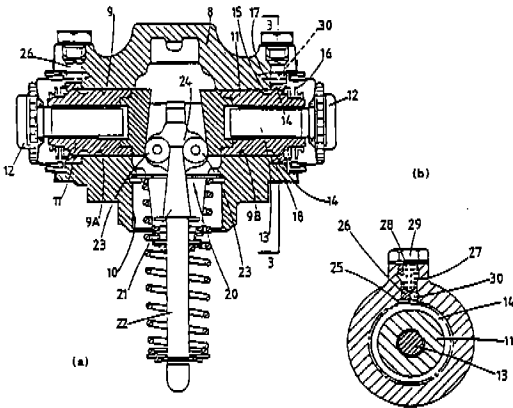


Fig.4 (a) A longitudinal cross-sectional view of an actuator, (b) A cross-sectional view taken along the line 3-3(Lucas Industries)

2.4.2. 자동 간격조절기의 작동원리

드럼과 라이닝의 간격이 규정치 이내일 경우 즉 태핏의 미끄러짐이 나선 나사의 유격을 극복하지 못하거나, 드라이브링의 회전각이 외주톱니를 넘지 못할 정도로 작으면 제동작용이 있어도 조절은 이루어지지 않는다. 그러나 라이닝이 점차 마모되어 규정치 이상의 간격이 발생하는 경우 즉 태핏의 축선방향 미끄러짐이 나선나사의 유격을 극복하고, 압축스프링으로 압박되는 드라이브링의 회전량이 외주톱니를 넘을 정도로 충분하면 드라이브링은 멈춤쇠를 들어 올리고 회전하게 된다. 제동작용이 제거되면 태핏은 원래 위치로 복귀해야 하는데 드라이브링은 역회전 방지 멈춤쇠로 인해서 구속되므로 태핏이 돌면서 조절나사를 밀어낸다.

2.4.3 특허의 특징

- 드라이브링과 몸체 사이에 클러치면을 갖는 종래(GB2116269)의 문제점을 보완하여 역회전 방지장치를 드라이브링에 부여함으로써 과도한 진동에 의한 풀림을 방지케 하였다.

2.5 특허번호 : GB1567345 A 80/05/14

Deutsche Perrot-Bremse GmbH사가 1980년 5월 14일 영국에 출원한 공개특허이다.

2.5.1 구조설명

그림 5에서 보여주는 구조 및 제동원리는 앞서 설명한 특허(2, 4)와 같다. 피스톤(2)에 대하여 스프링 와셔(6)의 탄성력을 받는 링(7)은 조절너트(3)와 톱니(5)로 물려있고 조절너트에 대하여 단방향 회전만이 가능토록 되어 있다. 조절나사(4)는 조절너트(3)과 나사로 결합되나 링과는 자유롭게 회전이 가능하다. 이 링에는 경사진 홈(8)이 새겨져 있어 하우징(1)에 고정된 편(9)에 의해 안내되고 피스톤의 직선운동은 링의 회전운동으로 변환하는 역할을 한다.

2.5.2 자동 간격조절기의 작동원리

드럼과 라이닝의 간격이 규정치 이내일 경우는 제동작용이 있더라도 피스톤의 미끄러짐이 적어 하우징에 고정된 편에 안내되는 링의 회

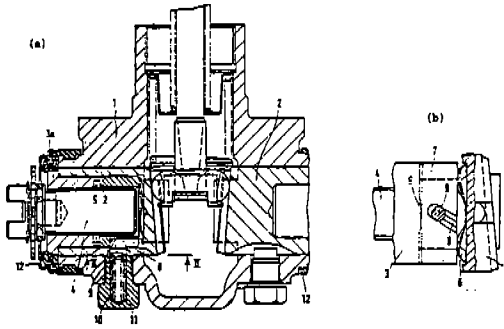


Fig.5 (a) A longitudinal sectional-view through an automatic adjusting device, (b) A section on the line II-II (Deutsche Perrot-Bremse GmbH)

전은 조절너트의 톱니를 넘지 못하여 복귀시 원래 위치로 되돌아 간다. 그러나 라이닝이 마모되어 규정치 이상의 간격이 발생하면 피스톤의 하우징에 대한 상대변위가 커지고 편으로 안내되는 링의 회전각이 커져, 링은 스프링 와셔를 누르고 회전하여 톱니의 물림이 바뀌게 된다. 제동작용이 제거되면 링은 원래위치로 복원해야 하는데, 이때 링이 조절너트를 물고 회전하게 되어 간격조절이 이루어진다.

2.5.3 특허의 특징

- 핀의 손상을 막기 위해 링의 안내홈과 핀은 경사진벽으로 접촉되어 있다.

2.6 특허번호 : EP-101868 A 84/03/07

Rockwell International Corporation사가 1984년 3월 7일 유럽에 출원한 공개특허이다.

2.6.1 구조설명

그림 6에서 보여진 바와 같이 제동작용으로 막대(32)를 밀면 로울러(35, 36)가 쉐기형의 압력판을 벌려주게 되어 피스톤(25, 26)이 양쪽 슈우를 밀게 된다. 피스톤에는 조절나사(54)와 조절너트(50)가 있으며, 조절너트의 외부에는 나선형 톱니홈(68)이 새겨져 있으며 하우징(21)에서 압축스프링(75)으로 압박되는 멈춤쇠(74)의 톱니와 물려 한쪽 방향 회전만 가능하게 되어 있다. 수동조절시 조절손잡이(59)의 회전이 용이하도록 라이닝을 안내하는 리테이너(60)가

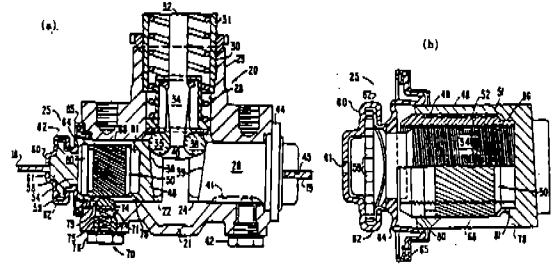


Fig.6 (a) A longitudinal cross-sectional view of an actuator, (b) An enlarged view of the plunger assembly(Lucas Industries)

부착되어 있다.

2.6.2 자동 간격조절기의 작동원리

드럼과 라이닝이 간격이 규정치 이내에서 제동작용이 이루어지면, 하우징에서 압박하는 멈춤쇠가 너트의 톱니홈을 넘지 못하고 복귀시 원래 위치로 되돌아 간다. 그러나 라이닝이 마모되어 규정치 이상의 간격이 발생하면, 피스톤의 하우징에 대한 상대 변위가 커져 멈춤쇠는 스프링 힘을 극복하고 너트의 나선형 톱니를 넘는다. 제동작용이 제거되어 복원력이 작용하면 피스톤은 원래 위치로 복귀하고, 동시에 멈춤쇠는 조절너트의 나선홈으로 인해서 조절너트를 돌리게 되어 간격조절이 이루어진다.

2.6.3 특허의 특징

- 라이닝을 지지하는 리테이너가 피스톤에 설치되어 조절손잡이의 회전을 용이하게 한다.

2.7 특허번호 : EP-337320 A 89/10/18

Akebono Brake Industry Co., Ltd.사가 1989년 10월 18일 유럽에 출원한 공개특허이다.

2.7.1 구조설명

그림 7은 자동 간격조절기구가 휠실린더의 외부에 설치되어 있음을 보여주고 있다. 휠실린더(2)내의 피스톤(3)은 조절너트(4) 및 조절나사(7)와 결합되어 브레이크 슈우(6)와 접하고 있다. 실린더에 고정된 U-형상을 갖는 지지부(17)에 탄성력을 받는 핀(19)이 설치되어, J-형

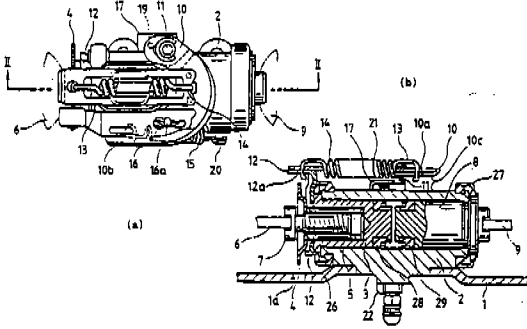


Fig.7 (a) A plan view of an actuator with automatic adjuster, (b) A cross-sectional view taken along the line II-II(Akebono Brake Industry Co. Ltd.)

상의 조절레버(10)의 흔들림을 방지하고 있다. 이 J-형상의 조절레버는 핀(11)을 기점으로 회전하며 스프링(14)에 의해 피스톤의 끝 부분과 연결되어 피스톤의 상대운동을 회전각으로 바꾸어 조절너트의 톱니바퀴(4)를 돌려주는 역할을 한다. 또한 조절레버의 갈퀴부분을 적절한 탄성력으로 기어바퀴에 밀착시켜 주는 스프링(15)이 조절레버와 실린더 사이에 설치되어 있다.

2.7.2 자동 간격조절기의 작동원리

드럼과 라이닝의 간격이 규정치 이내에서 제동작용이 이루어지면, 실린더와 피스톤의 상대변위로 움직이는 조절레버는 톱니바퀴의 톱니를 넘을 만큼 충분한 회전이 이루어지지 않는다. 그러나 라이닝이 마모되어 규정치 이상의 간격이 발생하면 피스톤의 실린더에 대한 상대변위가 커지고 동시에 J-형상의 회전 레버의 회전각이 커져 회전레버의 갈퀴는 톱니바퀴의 톱니를 넘는다. 제동작용이 제거되면 스프링의 복원력으로 조절레버의 갈퀴는 톱니바퀴를 돌려 간격조절이 이루어진다.

2.7.3 특허의 특징

- 조절기구가 실린더 외부에 있으므로 구성이 쉽고 분해 조립시 수동조절이 아주 용이하다.
- 주행중 발생하는 진동으로 인한 조절기구

의 흔들림을 막는 핀(19)이 설치되어 있다.

2.8 특허번호 : GB2116269 A 83/09/22

Lucus Industries. PLC.사가 1983년 9월 22일에 영국에 출원한 공개특허이다.

2.8.1 구조설명

그림 8에서는 유압식 주제동과 썰기형 주차제동이 단일 실린더에 구성되어 있는 구조를 보여주고 있다. 주차제동은 공압 작동기로 로드(22)를 전진시키면 로울러(23)는 회전하면서 피스톤(14, 15)과 태핏(11)을 밀어 연결된 슈우에 작용한다. 주제동시에는 챔버(16)에 유압이 가해져 피스톤(14, 15)이 양쪽으로 벌어진다. 왼쪽은 피스톤에서 직접 슈우를 밀어 주지만 오른쪽은 피스톤(15)과 태핏(11)을 이동시켜 슈우를 밀어준다. 오른쪽의 자동 간격조절기의 구성은 조절나사(13)를 감싸고 있는 태핏과 이 태핏에서 압축스프링(26)으로 실린더에 밀착시키고 있는 드라이브링(25)으로 되어 있다. 또한 드라이브링과 태핏은 가역나사(29)로 결합되어 직선운동과 회전운동을 서로 바꿀 수 있다. 왼쪽의 유압실은 양쪽 피스톤사이에 컵(19)이 있고 이 컵과 왼쪽 피스톤사이에 조절기구가 구성되어 있다. 왼쪽 피스톤(14)과 나사로 결합된 조절축(31)은 스프링작용을 받는 드라이브링(33)을 사이에 두고 컵을 지지하고 있다.

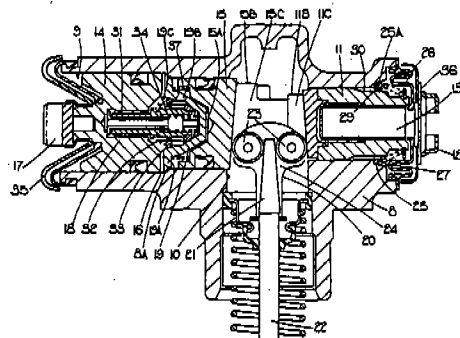


Fig.8 A longitudinal cross-sectional view of an actuator of the durm brake(Lucus Industries PLC)

## 2.8.2 자동 간격조절기의 작동원리

### <오른쪽>

그림과 라이닝의 간격이 규정치 이내에 있으면 제동작용이 있더라도 태핏과 실린더의 상대운동은 태핏과 드라이브링의 나사유격 범위내에서 이루어지므로 드라이브링은 회전하지 않는다. 그러나 라이닝이 마모되어 규정치 이상의 간격이 발생하면 태핏의 움직이는 변위가 커지고 동시에 유격을 극복하고 드라이브링을 회전시킨다. 제동작용이 제거되면 이미 압축스프링에 의해서 실린더에 접하고 있는 드라이브링은 복귀시 마찰력에 의해 구속되므로 태핏이 회전하게 되어 조절이 이루어진다.

### <왼쪽>

드럼과 라이닝의 간격이 규정치 이내에 있으면 유압이 작용하더라도 피스톤과 컵사이의 작동변위가 조절축과 드라이브링의 유격 범위내에 있으므로 드라이브링은 회전하지 않는다. 그러나 라이닝이 마모되어 규정치 이상의 간격이 발생하면 조절축과 컵이 움직이는 상대변위가 커지고 동시에 드라이브링은 유격을 극복하고 회전한다. 제동작용이 제거되면 이미 스프링에 의해서 실린더 몸체에 접하고 있는 드라이브링은 복귀시 마찰력으로 구속되고, 조절축은 회전하여 좌측 피스톤을 밀어낸다.

## 2.8.3 특허의 특징

- 피스톤 직격에 차이를 뚫으로써 양쪽 슈우에 작용하는 힘을 조절할 수 있다.
- 주제동과 주차제동 메카니즘이 하나의 하우징내에 있으며, 주제동이 이상이 생길때 주차제동을 이용한 비상제동 효과를 높일 수 있다.

## 3. 분류 및 고찰

이상에서 설명된 작동기와 일체형 구조를 갖는 특허들은 그 구조와 작동원리상 유사점이 많다. 따라서 본 장에서는 다음과 같이 분류하여 평가해 본다.

### 3.1 슈우를 벌려 주는 방식

슈우를 벌려 제동력을 발생시키는 기구로 주로 많이 사용되고 있는 형태는 기계식(쇄기식, 캠식)과 유압식이 있으며 이것은 조절기의 구조에 영향을 미친다.

- ① 기계식 : 쇠기를 밀거나 또는 캠(D, S형)을 회전시켜 슈우를 밀어주며 주차제동용으로도 사용되고 있다.
- ② 유압식 : 실린더내의 작동유의 압력을 증가시켜 피스톤을 밀어주는 방식이며 조절기를 실린더 일체형으로 설계시 고압상태의 작동유를 고려해야 한다.

## 3.2 자동 간격조절기의 작동시기

자동 간격조절기의 작동시기는 주제동시 및 주차제동시 어느 쪽이든 가능하다. 주제동시에 작동하는 경우는 빈번한 조작으로 인한 조절기의 내구성과 신뢰성이 확보되어야 하며, 주차제동시 작동하는 경우는 간헐적이기 때문에 보상량을 적절하게 설정할 필요가 있다.

- ① 주제동시 : 라이닝은 주제동시에 마모되면 간격이 규정치 이상이 되면 조절이 이루어져야 하는데 주제동시에 이루어지는 것이 간격 보상 공백이 없는 가장 확실한 방법이나, 제동작용에 영향을 미치지 않아야 하고 지나치게 민감한 조절이 이루어지지 않도록 고려되어야 한다. 일부 국가에서는 반드시 주제동시에 간격조절이 이루어지도록 설계규정을 두고 있다.
- ② 주차제동시 : 주차제동시 간격조절이 이루어지는 구조는 주제동시 발생하는 라이닝 마모에 의한 간격변화를 주차제동시에 한번 또는 반복적인 작동으로 보상이 이루어지므로, 주행중 발생하는 일시적인 간격변화, 드럼의 열팽창 등에 즉각 반응하지 않으며, 구조에 따라서는 주제동에 영향이 적어 안전도 측면에서 유리할 수도 있으나, 주차제동 메카니즘이 설치된 바퀴만 가능하다.

## 3.3 조절너트를 돌리는 시기

조절너트를 돌려주는 시기는 제동시 또는 복

귀시 어느쪽이든 가능하다. 대체로 조절기의 구조 즉, 조절장치의 설치위치 또는 회전력을 얻는 방식 및 역회전 방지장치의 방향성에 좌우되며 어떤 방식이든 주제동에 영향을 미쳐서는 안된다.

- ① 제동시 : 제동작용시 슈우가 규정치 이상으로 작동하면 조절장치에 의해 즉시 조절작용이 이루어지는 구조이다.
- ② 복귀시 : 제동작용시 슈우가 규정치 이상으로 작동하면 조절되어질 양 만큼 예비 작동후 복귀시 조절작용이 이루어지는 구조이다.

### 3.4 회전력을 얻는 방식

자동 간격조절기의 조절원은 제동시 발생하는 실린더와 피스톤 또는 피스톤사이의 상대운동을 이용한다. 이 변위를 회전각으로 바꾸어 조절너트를 돌려주는 나사식은 다음에 열거된 기구를 주로 이용하고 있다.

- ① 멈춤쇠의 톱니로 운동방향을 제어하는 나선형 톱니골
- ② 스크류에 대하여 스프링력을 받아 회전하는 너트
- ③ 투영길이가 변하는 회전레버가 돌리는 톱니바퀴
- ④ 편으로 안내되는 경사홈을 갖는 링

### 3.5 조절량

규정치에서 이탈된 간격을 보상할 때 1회 작동으로 단번에 보상하는 방법과 여러번의 반복작동으로 보상하는 방법으로 분류할 수 있다. 그 특징은 다음과 같다.

- ① 단번 보상(one shot adjustment) : 필요로 하는 간격 보상량을 단번에 보상하는 이런 구조는 드럼의 열팽창 등에 의한 일시적인 간격변화에 지나치게 민감하게 작동하여 드럼이 수축할때 잠김현상 등 오히려 과도한 간격조절이 될 수 있다.
- ② 점진적 보상(incremental adjustment) : 점진적인 방법에서 조절량은 조절너트의 회전량과 피치에 따라 결정되며 통상 1회

보상량은 0.025mm(0.001")내외이다. 발생된 간격변화량을 완전히 보상하려면 여러번의 작동을 필요로 하므로 드럼의 열팽창으로 인한 일시적인 변화가 생기더라도 안정적인 간격을 유지한다.

### 3.6 조절기의 위치

피스톤사이의 상대변위를 이용하는 경우는 주로 조절기가 실린더 내부에 설치되어야 하고 실린더와 피스톤 상대변위를 이용하는 경우는 주로 실린더 외부에 설치된다. 특징은 다음과 같다.

- ① 실린더 내부 : 브레이크 작동유에 의한 윤활작용으로 작동이 원활하며 외부오염으로부터 보호가 된다. 그러나 위치조절이 필요한 경우는 피스톤을 돌려야 한다.
- ② 실린더 외부 : 먼지 및 마모된 마찰재에 의한 오염이 될수 있으나, 라이닝을 교환하거나 위치조절이 필요한 경우는 조절나사만 회전시키면 되므로 수동조절이 용이하다.

## 5. 결 론

이상에서 조사검토한 드럼브레이크용 자동 간격조절기는 작동기 일체형이면서 대표적인 것만 소개하였으나, 작동원리 및 구조상으로 다양하게 검토되어 다음과 같은 공통점을 찾을 수 있었다.

- ① 작동기 몸체, 피스톤, 조절너트, 조절나사 등 4개의 기본 부품으로 구성된다.
- ② 조절기구의 회전력은 주로 조절너트의 톱니형 나선골과 드라이브링 또는 톱니형 멈춤쇠를 이용한 방식이 많다.
- ③ 조절시기는 제동시 예비 작동을 통하여 복귀시 조절되는 방식이 많다.
- ④ 조절량은 나사를 이용한 점진적인 보상형이 대부분이다.
- ⑤ 수명이 끝난 라이닝을 교환할 때 조절기의 복원방식은 피스톤을 직접 돌리는 방식과 조절나사만 돌리는 방식이 있다.



후기) 본고에서 조사된 특허중 일본특허는 외국에 출원한 특허만 검토되었고 일본 국내특허는 재조사할 필요성이 있다.

### 참 고 문 헌

1. 특허 : GB2157782, A 85/10/30, US4270634 A 81/06/02, GB1513740 A 78/06/07, EP-219-07 88 A 87/02/04, GB1567345 A 80/05/14, EP-1018668 A 84/03/07, EP-337320 A 89/10/18, GB1476922 A 77/06/16, GB2116269 A 83/09/22, GB1509126 A 78/04/26
2. A.K. Baker, Vehicle Brake, Pentech Press., pp 140~152, 1986
3. William H. Crouse, Donald L. Anglin, Automotive Mechanics, McGraw Hill, pp594~598, 1985