(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
B62D 1/19

(45) 공고일자 2005년11월08일
(11) 등록번호 10-0502220
(24) 등록일자 2005년07월11일

(21) 출원번호 10-1997-0059583
(22) 출원일자 1997년11월13일

(65) 공개번호 10-1998-0042354
(43) 공개일자 1998년08월17일

(30) 우선권주장 96-304475 1996년11월15일 일본(JP)

(73) 특허권자
닛본 세이고 가부시끼가이샤
일본 도꾜도 시나가와꾸 오사끼 1쪼메 6-3

(72) 발명자
도마루 마사키
일본 군마켄 마에바시시 소자마치 1-8-1 닛폰 세코(주)내

후쿠나가 유이치로
일본 군마켄 마에바시시 소자마치 1-8-1 닛폰 세코(주)내

와타나베 야스시
일본 군마켄 마에바시시 소자마치 1-8-1 닛폰 세코(주)내

(74) 대리인
정상구
이병호
신현문
이범래

심사관 : 이동국

(54) 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체

요약

자동차의 스티어링 장치(steering apparatus)에 합체되는 본 발명의 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체(column assembly)는, 일 단부에서 암 톱니(female serration)로 형성된 외부 칼럼 부재의 일 단부와, 서로 결합되는 일 단부에서 수 톱니(male serration)로 형성된 내부 칼럼 부재의 일 단부를 포함하고, 상기 외부 칼럼 부재의 일 단부 부분은 제 1 결합 부분을 형성하기 위하여 상기 내부 칼럼 부재의 축방향으로 중심측 부분에 대하여 가압 결합되는(pressure-fitting) 반면에, 상기 내부 칼럼 부재의 일 단부 부분은 제 2 결합 부분을 형성하기 위하여 외부 칼럼 부재의 축방향으로 중심측 부분에 대하여 가압 결합되며, 상기 제 1 결합 부분에서의 가압 결합 강도는 상기 제 2 결합 부분에서의 결합 강도와 거의 동일하게 된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예의 제 1 반쪽 단계를 도시하기 위한 부분적인 단면도.

도 2는 도 1의 A-A 선을 따라 취한 단면도.

도 3은 본 발명의 실시예의 제 2 반쪽 단계를 도시하기 위한 부분적인 단면도.

도 4는 충돌 사고로 인하여 축이 수축되는 상태를 도시하기 위한 부분적인 단면도.

도 5는 수축 하중(contraction load)이 본 발명의 방법에 따라 조정될 때에 가압 하중과 수축 하중사이의 관계를 도시하는 그래프.

도 6은 본 발명에 따라서 수축 하중을 조정함으로써 제조되는 충격 흡수식 스티어링 축의 수축 량과 수축 하중사이의 관계를 도시하기 위한 그래프.

도 7은 본 발명과 다른 방법에 의하여 제조되는 충격 흡수식 스티어링 축의 수축량과 수축 하중사이의 관계를 도시하기 위한 그래프.

도 8은 본 발명이 합체되게 적용될 충격 흡수식 스티어링 축을 구비한 스티어링 매카니즘의 예를 도시하기 위한 측면도.

도 9는 본 발명의 실시예의 변경예를 도시하기 위한 부분적인 단면도.

도 10은 종래 기술의 구성의 주요 부분을 도시하기 위한 단면도.

도 11은 종래 기술의 구성에 합체되는 내부 축을 도시하기 위한 단면도.

도 12는 도 11의 B-B 선을 따라 취한 단면도.

도 13은 도 11의 C-C 선을 따라 취한 단면도.

도 14는 종래 기술에 합체되는 외부 축을 도시하기 위한 단면도.

도 15는 도 14의 D-D 선을 따라 취한 단면도.

도 16은 도 14의 E-E 선을 따라 취한 단면도.

도 17은 충격 흡수식 스티어링 축을 제조하는 제 1의 공지된 방법의 단계를 도시하기 위한 주요 부분의 단면도.

도 18은 소성 변형 이전(plastic deformation)의 상태에서 도 17의 F-F 선을 따라 취한 단면도.

도 19는 소성 변형 이전의 상태에서 도 18과 동일한 방법에 따라 취한 단면도.

도 20은 충격 흡수식 스티어링 축을 제조하는 제 2의 공지된 방법의 단계를 도시하기 위하여, 도 18과 동일한 방법에 따라 취한 단면도.

도 21은 상기 스티어링 축을 제조하는 제 3의 공지된 방법의 단계를 도시하기 위하여, 도 18과 동일한 방법에 따라 취한 단면도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1: 스티어링 휠 2: 스티어링 축

3: 스티어링 칼럼 6: 장치 패널

7: 제 1 유니버설 조인트 8: 제 2 스티어링 축

9: 제 2 유니버설 조인트 10: 제 3 스티어링 축

15: 암 톱니 17: 수 톱니

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 자동차의 충격 흡수식 스티어링 장치(shock absorbing steering apparatus)에 관한 것으로서, 특히 스티어링 기어로 스티어링 휠의 운동을 전달하기 위하여 사용되고 상기 스티어링 장치에 합체되는 충격 흡수식 스티어링 칼럼(column)에 관한 것이다. 본 발명은 또한 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체의 수축 하중(contraction load)을 조정하는 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 충돌 사고시에 스티어링 축의 전체 길이를 수축하기 위하여 요구되는 하중을 바람직한 값으로 조정하는데 사용된다.

자동차의 스티어링 장치에서, 스티어링 매카니즘은 스티어링 기어로 스티어링 휠의 운동을 전달하기 위하여 사용된다. 상단부에 고정된 스티어링 휠을 가진 제 1 스티어링 축은 스티어링 칼럼내로 회전 가능하게 삽입된다. 상기 스티어링 칼럼은 상부 및 하부 브라켓트(bracket)에 의하여 기계 패널(instrument panel)의 저부면에 고착된다. 상기 제 2 스티어링 축의 상단부는 스티어링 칼럼의 하단 개구로 부터 돌출되는 상기 제 1 스티어링 축의 하단부에 제 1 유니버설 조인트(universal joint)로 연결된다. 또한, 상기 제 2 스티어링 축의 하단부는 스티어링 기어로 도입되는 제 3 스티어링 축에 대하여 제 2 유니버설 조인트를 통하여 연결된다. 그래서 구성된 스티어링 기구에서, 상기 스티어링 휠의 운동은 휠에 스티어링 각(steering angle)을 부여하기 위하여, 스티어링 칼럼, 제 1 유니버설 조인트, 제 2 스티어링 축, 제 2 유니버설 조인트 및, 제 3 스티어링 축을 통하여 삽입되는 제 1 스티어링 축을 통하여 스티어링 기어로 전달된다.

이렇게 구성된 스티어링 기구에서, 상기 스티어링 칼럼과 스티어링 축은 충돌시 운전자를 보호하기 위하여 충격으로 인한 전체 길이가 수축되는 충격 흡수식으로 항상 제조된다. 일본 특허출원 공개번호 제 8-91230 호에 기재된 구조는 충격 흡수식 스티어링 축과 같은 것으로 공지되어 있다. 도 10 내지 도 16은 본 출원에 기재된 충격 흡수식 스티어링 축을 도시하고, 도 17 내지 도 21은 본 출원에 기재된 충격 흡수식 스티어링 축을 제조하는 방법을 도시한다.

상기 충격 흡수식 스티어링 축(11)은 외부 축(12)과 내부 축(13)이 축방향(도 10에 도시된 바와같이 좌측에서 우측 방향으로)의 상대 변위용으로 결합되도록 구성됨으로써, 축방향의 충격력이 적용될 때 축의 전체 길이는 짧아지게 된다. 상기 외부 축(12)은 전체적으로 관 형상이며, 이것의 일단부(도 10 및 도 14에서 볼때에 좌측 단부)는 도면에 도시됨으로써, 작은 직경의 부분(14)은 상기 단부에 형성된다. 암 톱니(15)(female serration)는 상기 작은 직경의 부분(14)의 내주면위에 형성된다. 또한, 내부 축(13)은 전체적으로 관 형상이며, 일단부(도 10 및 도 11에서 볼때에 우측 단부)는 넓어짐으로써, 큰 직경의 부분(16)을 형성한다. 수 톱니(17)(male serration)는 암 톱니(15)와 결합될 상기 큰 직경의 부분(16)의 외주면위에 형성된다.

또한, 큰 직경의 부분(16)의 전방 단부(도 10 및 도 11에서 볼때에 우측 단부)는 직경방향으로 조금 압착됨으로써, 타원형 단면을 가진 제 1 변형 부분(18)은 길이(L)에 걸쳐서 형성된다. 상기 제 1 변형 부분(18)의 주축(major axis)(d1)은 큰 직경 부분(d0)의 몸체 부분의 직경(d0)보다 더 크게 되고, 상기 제 1 변형 부분의 보조축(minor axis)(d2)은 상기 직경(d0)보다 더 작게된다(d1〉 d0〉 d2). 상기 수 톱니(17)가 형성된 큰 직경의 부분(16)의 직경은 피치 원(pitch circle)에 대응되는 톱니의 부분의 직경(pcd)에 의하여 모두 표시된다.

한편, 작은 직경 부분(14)의 전방 단부(도 10 및 도 14에서 볼때에 좌측 단부) 또한 직경방향으로 조금 가압됨으로써, 타원형 단면형상의 제 2 변형 부분(19)은 길이(L)에 걸쳐서 형성된다. 상기 제 1 변형 부분(19)의 주축(D1)은 작은 직경의 부

분(14)의 몸체부분의 직경(D0)보다 더 크게되고, 상기 제 2 변형 부분(19)의 보조축(D2)은 상기 직경(D0)보다 더 작게된다(D1〉 D0〉 D2). 상기 암 톱니(15)가 형성된 작은 직경의 부분(14)의 직경은 피치 원에 대응되는 톱니의 부분의 직경(pcd)에 의하여 표시된다.

상기 작은 직경 부분(14)의 직경(D0)은 큰 직경 부분(16)의 직경(d0)보다 조금 더 크게 제조됨으로써, 상기 암 톱니(15)와 수 톱니(17)는 제 1 및 제 2 변형부분(18 및 19)과는 다른 부분에서 서로 느슨하게 결합되게 될 수 있다. 그러나, 상기 제 1 변형 부분(18)의 주축(d1)은 작은 직경의 부분(14)의 몸체 부분의 직경(D0)보다 조금 더 크게되고(d1〉 d0), 상기 제 2 변형 부분(19)의 보조 축(D2)은 큰 직경의 부분(16)의 몸체 부분의 직경(d0)보다 조금 더 작게 된다(D2 〈d0).

상술된 바와 같은 형상을 가지는 외부 축(12)과 내부 축(13)은 도 10에 도시된 바와같이 서로 결합됨으로써, 충격 흡수식 스티어링 축(11)을 제공한다. 보다 상세하게는, 상기 내부 축(13)의 일단부위에 형성된 큰 직경의 부분(16)은 외부 축(12)의 일단부위에 형성된 작은 직경의 부분(14)내부에 위치되고, 상기 작은 직경의 부분(14)의 내부면의 암 톱니(15)와, 큰 직경의 부분(16)의 외주면의 수 톱니(17)는 서로 결합된다. 상기 상태에서, 큰 직경의 부분(16)의 전방 단부위에 형성된 제 1 변형 부분(18)은 탄성적으로 변형되면서(또는 소성적으로 변형되거나) 상기 작은 직경의 부분(14)의 베이스 단부(도 10 및 도 14에서 볼 때 우측 단부)내로 가압된다. 또한, 상기 작은 직경의 부분(14)의 전방 단부위에 형성된 제 2 변형부분(19)은 탄성적으로 변형되면서(또는 소성적으로 변형되거나) 큰 직경의 부분(16)의 베이스 단부(도 10 및 도 11에서 볼 때 좌측 단부)내로 가압된다.

따라서, 상기 외부 축(12)과 내부 축(13)이 도 10에 도시된 바와 같이 함께 결합되는 상태에서, 상기 제 1 변형부(18)의 외주면은 작은 직경 부분(14)의 베이스 단부의 내주면과 마찰 결합되고, 상기 제 2 변형부(19)의 내주면은 큰 직경 부분(16)의 베이스 단부의 외주면과 마찰 결합된다. 결과적으로, 상기 외부축(12)과 내부축(13)은 2개의 축(12 및 13)사이의 회전력을 전달하지만, 강한 힘이 적용되지 않는한 축방향 변위에서 상대변위에 대향되도록 하기 위하여 함께 결합된다.

상술한 바와같이, 외부 축(12)과 내부 축(13)사이의 커플링(coupling)은, 금속성 외부 축(12)과 내부 축(13)위에 형성된 제 1 및 제 2 변형부(18 및 19)를 협력 부재(partner member)에 가압 결합하게 함으로써, 상기 커플링 부분의 열저항성은 충분하게 되고, 상기 커플링 부분의 지지력은 사용 상태에 따라서 불충분하게 되는 것은 결코 발생되지 않는다. 또한, 상기 제 1 및 제 2 변형부(18 및 19)는 외부 축(12)과 내부 축(13)사이의 커플링 부분에서 2개의 축방향으로 이격되는 위치에 제공됨으로써, 상기 외부 축(12)과 내부 축(13)사이의 커플링 부분의 굽힘 강성(bending rigidity) 또한 충분하게 고착된다.

또한, 강한 힘이 충돌시 축방향으로 적용될 때에, 상기 외부 축(12)과 내부 축(13)은 상기 제 1 및 제 2 변형부(18 및 19)에 의하여 가압 결합부(pressure-fitted portion)위에 발생되는 마찰력에 대하여 축방향으로 서로에 대하여 변위됨으로써, 상기 충격 흡수식 스티어링 축(11)의 전체 길이를 짧게한다. 상기 충격 흡수식 스티어링 축(11)의 경우에, 상술된 2개의 가압 결합부위에 발생된 마찰력을 극복한다면, 상기 전체 길이를 짧게하는데 요구되는 힘은 충분하다. 따라서, 상기 충격 흡수식 스티어링 축(11)의 전체 길이를 짧게하는데 요구되는 수축 하중(충돌 하중)은 크게되지 않고 안정되게 됨으로써, 충돌 사고의 경우에 스티어링 휠에 대하여 충돌되는 운전자의 몸에 큰 충격력이 적용되는 것을 효과적으로 방지한다.

도 10에 도시된 바와같이, 상기 외부축(12)과 내부축(13)이 함께 결합되어서 상기 충격 흡수식 스티어링 축(11)을 구성하기 위하여, 먼저 상기 2개의 축(12 및 13)은 도 17에 도시된 바와같이 함께 결합된다. 보다 상세하게 설명하면, 상기 암 톱니(15)와 수 톱니(17)는 작은 직경 부분(14)의 전방 단부와, 큰 직경 부분(16)의 전방 단부에 의하여 서로 결합하게 된다. 그 다음에, 이들 톱니(15 및 17)는 서로 결합을 유지하게 되고, 상기 작은 직경 부분(14)의 외주면은 직경방향에서 내향으로 가압된다. 즉, 한 쌍의 가압편(pressing piece)(20)은 작은 직경의 부분(14)의 전방 단부와, 큰 직경의 부분(16)의 전방 단부주위에 배치되고, 상기 가압편(20) 쌍은 서로에 대하여 근접되게 됨으로써, 작은 직경의 부분(14)의 외주면을 강하게 가압한다. 상기 작은 직경의 부분(14)의 외주면에 대향되게 있는 이들 가압편(20)의 내부면은 상기 외주면과 근접되게 접촉되는 아치형 단면형상의(arcuate cross-sectional) 리세스(21)를 구비한다.

두께 치수(δ)를 가지는 갭(22)은 작은 직경의 외주면과 약간 접촉하게 되는 리세스(21)로써 한쌍의 가압편(20)의 단부면 사이에 형성된다. 또한, 이들 가압편(20)은 유압 매카니즘과 같은 도시하지 않은 가압 장치에 의하여 서로를 향하여 강하게 가압된다. 그래서, 도 19에 도시된 바와같이 된다면, 상기 가압편 쌍(20)은 갭(22)의 두께가 0으로 될 때까지 서로를 향하여 이동하게 되고, 상기 작은 직경의 부분(14)의 전방 단부의 단면형상은 도 9에 도시된 바와 같이 타원형상으로 소성 변형될 것이다. 또한, 상기 작은 직경의 부분(14)의 전방 단부내로 삽입되는 큰 직경의 부분(16)의 전방 단부는 상기 2개의 톱니(15 및 17)를 통하여 동일한 방향으로 가압된다. 그 다음에, 상기 큰 직경의 부분의 전방 단부의 단면 형상은 도 19에 도시된 바와같이, 타원형상으로 소성 변형된다.

이와같은 방법으로, 상기 작은 직경의 부분(14)의 전방 단부와, 상기 큰 직경의 부분(16)의 전방 단부는 직경방향의 내향으로 가압되고, 상기 2개의 전방 단부의 단면 형상은 타원형상의 소성으로 변형되며, 그 다음에 상기 외부 축(12)과 내부 축(13)은 축방향에서 서로를 향하여 서로 대하여 변위된다. 즉, 이들 2개의 축(12 및 13)이 가압 편(20)의 쌍으로 부터 바깥쪽으로 취출된 다음에, 상기 외부 축(12)은 내부 축(13)에 대하여 도 17에서 볼 때 좌측방향으로 변위되는 반면에, 상기 내부 축(13)은 외부 축(12)에 대하여 도 17에서 볼 때 우측방향으로 변위된다. 그 다음, 도 10에서 볼 때, 상기 작은 직경의 부분(14)의 전방 단부는 큰 직경의 부분(16)의 베이스 단부내로 가압 결합되고, 상기 큰 직경의 부분(16)의 전방 단부는 작은 직경의 부분(14)의 베이스 단부내로 가압 결합된다. 상기 가압편(20)에 의하여 소형변형되지 않는 작은 직경의 부분(14)의 중간 부분과, 큰 직경의 부분(16)의 중간 부분은 서로에 대하여 느슨하게 결합하게 된다.

도 20에 도시된 바와같이, 상술된 일본 특허출원 공개번호 제 8-91230 호에 기재된 구조의 경우에, 서로에 대하여 결합되는 작은 직경의 부분과 큰 직경의 부분의 전방 단부(도 17를 참고)를 소성으로 변형하기 위한 가압편(20)의 내부면은 리세스(21)로 형성되지 않고(도 18 및 도 19), 단순한 평면으로 제조된다. 또는, 도 21에 도시된 바와같이, 한쌍의 가압편(20b)은 V 블록형상으로 형성됨으로써, 상기 가압편(20b)은 각각 2개의 위치 즉, 전체 4개의 위치에서 서로 결합되는 작은 직경의 부분(14)과 큰 직경의 부분(16)의 전방 단부(도 17를 참고)를 가압한다.

차량과 실질적으로 합체되는 충격 흡수식 스티어링 축(11)의 경우에, 전체 길이를 짧게하는데 필요한 하중은 바람직한 값으로 조정될 필요가 있다. 즉, 충돌사고로 인하여 운전자의 몸이 스티어링 휠(도 8)과 충돌하게 되는 동안에 소위 제 2 충돌이 발생한다면, 상기 스티어링 휠(1)은 충격 흡수식 스티어링 축(11)과 스티어링 칼럼(3)을 수축하면서 전방으로 변위된다(도 8). 운전자의 몸에 발생되는 충격을 흡수하면서 스티어링 휠(1)의 전방방향 변위를 원활하게 변위시키기 위하여, 상기 충격 흡수식 스티어링 축(11)과 스티어링 칼럼(3)을 바람직한 값으로 수축하는데 필요한 하중을 조정할 필요가 있다.

또한, 이것은 이들 스티어링 축(11)과 스티어링 칼럼(3)의 높은 굽힘 강성을 얻기 위하여 필요하다.

상술된 바와같이, 일본 특허출원 공보 제 8-91230 호에서, 상기 가압편(20;20a,20b)은 일정한 양 또는 갭(δ)의 길이에 의하여 가압된다.

그러나, 상기 기술에 따라서, 얻어진 수축 하중은 다소간 변동하게 되고, 또한 상기 굽형 강성이 변동하거나 안정되지 못하게 된다.

이러한 점들을 고려함으로써, 수축 하중을 조정하여 도 17 내지 도 21에 도시된 종래 발명의 발명을 실험적으로 실행하였다. 결과적으로, 상기 가압편(20,20a 및 20b)사이의 형상 차이는 상기 충격 흡수식 스티어링 축의 상기 얻어진 수축 하중에 큰 영향을 주게된다. 다시 말하면, 본 발명의 충격 흡수식 스티어링 축의 수축 하중을 조정하는 방법의 목적은, 상술된 충격 흡수식 스티어링 축(11)을 수축하기 위하여 요구되는 하중을 바람직한 값으로 조정함으로써 제 2 충돌시에 운전자를 효과적으로 보호할 수 있는 스티어링 장치를 실현할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 자동차의 스티어링 장치에 합체되는 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체를 제공하고, 상기 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체는, 서로 결합되도록 되어 있는 일단부에서 암 톱니로 형성되는 외부 칼럼 부재의 일단부와, 일단부에서 수 톱니로 형성되는 내부 칼럼 부재의 일단부를 포함하고, 상기 외부 칼럼 부재의 일단부는 제 1 결합 부분을 형성하기 위하여 내부 칼럼 부재의 축방향으로 중심측 부분에 가압 결합되는 반면에, 상기 내부 칼럼 부재의 일단부는 제 2 결합부를 형성하기 위하여 외부 칼럼 부재의 축방향으로 중심측 부분(center-side protion)에 가압되며, 상기 제 1 결합부에서의 가압 결합 강도는 상기 제 2 결합부에서의 강도와 거의 동일하다.

본 발명은 자동차의 스티어링 장치에 합체되는 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체를 부가로 제공하고, 상기 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체는, 서로 결합되는 일단부에서 암 톱니로 형성되는 외부 칼럼 부재의 일단부와, 일단부에서 수 톱니로 형성되는 내부 칼럼 부재의 일단부를 포함하고, 상기 외부 칼럼 부재의 일단부는 제 1 결합부를 형성하기 위하여 내부 칼럼 부재의 축방향에서 중심 부분으로 가압 결합되며, 상기 내부 칼럼 부재의 일단부는 제 2 결합부를 형성하기 위하여 외부 칼럼 부재의 축방향으로 중심측 부분으로 가압 결합된다.

본 발명은 자동차의 스티어링 장치에 합체되는 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체의 수축 하중을 조정하는 방법을 부가로 제공하며, 상기 방법은 일단부에서 암 톱니로 형성되는 외부 칼럼 부재의 일단부와, 일단부에서 수 톱니로 형성되는 내부 칼럼 부재의 일단부가 서로 결합되는 상태에서, 가압 면이 서로에 대하여 평면이고 평행한 한 쌍의 가압편을 사용하여,

외부 축의 일단부와 내부 축의 일단부를 직경방향으로 소성변형시키기 위하여, 상기 외부 축의 외주면을 직경방향의 내향으로 가압하는 단계와; 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체의 전체 길이를 바람직한 값으로 수축하기 위하여 수축 하중을 조절하도록 가압편의 쌍을 서로 향하도록 가압 하중을 조정하는 단계와;

제 1 결합부를 형성하기 위하여 상기 외부 칼럼 부재의 일단부를 내부 칼럼 부재의 축방향에서 중심측 부분으로 가압 결합시키는 반면에, 제 2 결합부를 형성하기 위하여 상기 내부 칼럼 부재의 일단부를 외부 칼럼 부재의 축방향에서 중심측 부분으로 가압 결합시키도록, 상기 외부 축과 내부 축을 서로를 향하여 축방향에서 상대변위시키는 단계를 포함한다.

상술된 바와 같이, 본 발명의 충격 흡수식 스티어링 축의 수축 하중을 조정하는 방법에 따라서, 상기 충격 흡수식 스티어링 축을 수축하기 위하여 요구되는 하중을 바람직한 값으로 조정함으로써, 제 2 충돌시에 운전자를 효과적으로 보호할 수 있는 스티어링 장치를 실현하는 것이 가능하다.

발명의 구성 및 작용

첨부 도면의 도 8은 스티어링 기어로 스티어링 휠의 운동을 전달하는데 사용되고, 본 발명에 따른 충격 흡수식 칼럼 조립체가 채택된 스티어링 매카니즘을 도시한다. 상단부에 고정된 스티어링 휠(1)을 구비하는 제 1 스티어링 축(2)은 스티어링 칼럼(3)에 회전가능하게 삽입된다. 상기 스티어링 칼럼(3)은 상부 및 하부 브라켓트(bracket)(4 및 5)에 의하여 기계 패널의 하부면에 고정된다. 제 2 스티어링 축(8)의 상단부는 상기 스티어링 칼럼(3)의 하단 개구로 부터 돌출되는 제 1 스티어링 축(2)의 하단부에 제 1 유니버설 조인트(7)를 통하여 연결된다. 또한, 상기 제 2 스티어링 축(8)의 하단부는 스티어링 기어(steering gear)(도시 않음)에 도입되는 제 3 스티어링 축(10)에 제 2 유니버설 조인트(universal joint)(9)를 통하여 연결된다. 이와 같이 구성된 스티어링 매카니즘에서, 상기 스티어링 휠(1)의 운동은 휠에 스티어링 각을 부여하기 위하여, 스티어링 칼럼(3), 제 1 유니버설 조인트(7), 제 2 스티어링 축(8), 제 2 유니버설 조인트(9) 및, 제 3 스티어링 축(10)를 통하여 삽입되는 제 1 스티어링 축(2)를 통하여 스티어링 기어로 전달된다.

그래서 구성된 상기 스티어링 매카니즘에서, 스티어링 축(2,8 또는 10)은 물론 스티어링 칼럼(3)과 같은 스티어링 칼럼 조립체는, 전체 길이가 충돌시 운전자를 보호하기 위하여 충격으로 인하여 짧아지는 충격 흡수식으로 항상 제조된다.

도 1 내지 도 4는 본 발명의 실시예와 같은 칼럼 조립체인 충격 흡수식 스티어링 축의 수축 하중을 조정하는 방법의 예를 도시한다. 충격 흡수식 스티어링 축 또는 칼럼 조립체(11)는 도 8에서 스티어링 축(2)에 대응된다. 수축 하중이 본 발명의 방법에 의하여 조정되는 칼럼 조립체(11)의 그 자체의 기본 구성(basic structure)은 도 10 내지 도 16에 도시된 종래의 공지된 충격 흡수식 스티어링 축의 구성과 동일하다. 상기 충격 흡수식 스티어링 축(11) 그 자체를 제조하는 방법의 기본 매카니즘은 상기 도 17 내지 도 21에 도시된 충격 흡수식 스티어링 축의 종래의 공지된 방법과 동일하다. 특히, 본 발명에 따라서, 도 18 및 도 19에 도시된 바와 같은 아치형상의 리세스(21)를 구비하는 가압편(20) 또는, 도 21에 도시된 바와 같은 V 블록 형상의 가압편(20b)이 사용되지 않지만, 도 20에 도시된 평면 가압부를 가지는 가압편이 사용된다. 그러나, 상기 2개의 가압편을 가압하기 위하여 가압편 사이에 충분한 갭이 형성됨으로써, 가압 하중은 조정가능하다. 보다 상세하게 설명하면, 도 20에 도시된 가압편의 경우에, 가압편 쌍(20)은 2개의 가압편 사이에 형성된 갭(22)의 두께 치수(δ)에 의하여 서로 변위될 수 있지만, 본 발명의 방법을 위하여 사용되는 가압편은 가압 하중이 자유롭게 조정가능하거나 또는 변경가능할 수 있도록 가압편 사이에서 충분한 거리를 가진다.

본 발명의 제 1 실시예와 같은 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체의 수축 하중을 조정하는 방법을 실행하기 위하여, 상기 축 또는 칼럼 부재(12 및 13)의 외주면 각각위에 형성된 암 톱니(15)와 수 톱니(17)는, 먼저 외부 칼럼 부재(12)의 일단부에 있는 전방 단부(도 1, 도 3 및 도 4에서 볼 때 좌측 단부)와, 내부 칼럼 부재 또는 축(13)의 일단부에 있는 후방 단부(도 1, 도 3 및 도 4에서 볼 때 우측 단부)에서 도 1에 도시된 바와같이, 서로 결합하게 된다. 이들 두 개의 톱니(15 및 17)이 서로 결합되는 상태에서, 상기 외부 칼럼 부재 또는 축(12)의 외주면은 도 1 및 도 2에 도시된 바와같이, 서로를 향하여 변위되는 한 쌍의 가압편(20a')에 의하여 직경방향의 내향으로 가압된다. 그래서, 외부 축(12)의 전방단부와, 내부 칼럼 부재 축(13)의 후방단부는 가압편(20a')에 의하여 직경방향으로 가압됨으로써, 이들 2개의 단부의 단면은 각각의 타원 형상으로 소성 변형된다. 상기 가압편(20a')이 도 19에 도시된 것과 다르게 사용될 지라도, 상기 타원 형상은 도 19에서 상술되게 도시된 바와같다.

특히, 본 발명의 충격 흡수식 스티어링 축의 수축 하중을 조정하는 방법을 위하여, 상기 가압면(23)이 평면이고 서로에 대하여 평행한 한 쌍의 가압편은 상술된 바와같이 가압편(20a')의 쌍으로 사용된다. 이들 2개의 가압면(23)이 서로에 대하여 평행하게 유지되는 반면에, 상술된 가압편(20a')의 쌍은 서로 근접되게 된다. 상술된 바와같이, 상기 가압편(20a')사이의 거리는 가압 하중이 조정가능하기에 충분하게 크다.

상기 외부 축(12)의 전방 단부와, 내부 축(13)의 후방 단부의 단면이 가압편쌍(20a')에 의하여 각각 타원 형상으로 변형된다면, 상기 외부 축(12)과 내부 축(13)이 서로를 향하여 변위되도록 가압된다. 그다음, 도 3에 도시된 바와같이, 상기 외부 축(12)의 전방 단부와, 내부 축(13)의 후방 단부는 축방향으로 단지 바람직한 길이(L)로 서로 중첩되도록 된다. 상기 바람직한 길이(L)는 상술된 외부 축(12)와 내부 축(13)이 정상 상태(normal state)(아무런 충돌 사고가 발생하지 않는 상태)에서 서로 결합되는 정상 결합 길이이다. 도 4에 도시된 바와같이 제 2 충돌시에, 외부 축(12)과 내부 축(13)사이의 결합 길이는 상술된 수직 결합 길이(L)보다 더 크게됨으로써, 상술된 충격 흡수식 스티어링 축(11)의 전체 길이는 짧게된다. 본 발명의 충격 흡수식 스티어링 축의 수축 하중을 조정하는 방법의 경우에, 상술된 가압편(20a')을 서로 근접시키기 위한 가압 하중은 상술된 충격 흡수식 스티어링 축(11)의 전체 길이를 바람직한 값으로 수축하기 위한 수축 하중을 조정하기 위하여 변경된다.

특히, 본 발명자가 실행하는 실험에 따르면, 가압편(23)이 평면이고 서로에 대하여 평행한 한 쌍의 가압편이 상기 가압편의 쌍(20a')으로 사용되고, 상기 2개의 가압면923)이 서로에 대하여 평행하게 유지되면서 상기 가압편(20a')이 서로 근접하게 될 때, 2개의 가압편(20a')이 서로 근접하기 위한 가압 하중과, 상술된 수축 하중사이의 관계가 도 5에 도시된 바와 같이 된다. 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 가압 하중과 수축 하중이 서로에 거의 비례하게 된다. 따라서, 상기 가압 하중을 조정함으로써 상기 수축 하중을 바람직한 값으로 조정하는 것이 가능하다. 도 5에 도시된 수축 하중은 축(12 및 13)의 결합 길이를 길게 하기 위하여, 서로 결합되는 외부 축(12)과 내부 축(13)을 구비하는 충격 흡수식 스티어링 축(11)의 수축을 시작하는데 요구되는 하중이다.

본원의 발명자에 의하여 실행되는 실험에 따라서, 상기 외부 축(12)과 내부 축(13)사이의 결합부가 상기 가압면으로서 서로에 대하여 평행한 평면(22) 쌍을 구비하는 가압 편(20a')에 의하여 소성적으로 변형되고, 상기 가압 하중과 수축 하중은 서로에 대하여 거의 비례하게 된다. 이와는 반대로, 도 18 또는 도 19에 도시된 바와같은 아치형상의 리세스(21)를 구비하는 상기 가압편(20) 또는 도 21에 도시된 바와 같은 V 블록 형상의 가압편(20b)이 사용될 때에, 상기 가압 하중과 수축 하중은 서로에 대하여 거의 비례하지 않으므로, 상기 가압 하중에 의하여 상기 수축하중을 조정하는 것은 어렵다.

상술된 바와 같은 방법으로 실행되는 본 발명의 충격 흡수식 스티어링 축의 수축하중을 조정하는 방법에 따라서, 충격 흡수식 스티어링 축(11)을 수축하는데 요구되는 하중은 제 2 충돌에서 운전자를 효과적으로 보호할 수 있는 스티어링 장치를 실현할 수 있다. 또한, 외부 축(12)과 내부 축(13)이 상술된 정상 결합 길이(L)에 의해서만 서로에 대하여 결합될 때, 상기 2개의 축사이의 결합부의 굽힘 강도는 정상 상태에서 상기 결합부가 흔들리는 것으로 부터 방지될 수 있도록 보다 높게(보다 크게)된다.

상술된 바와같이, 본 발명이 실현하는 충격 흡수식 스티어링 축(11)에서, 외부 축(12)의 단부와, 내부 축(13)의 단부의 단면 형상은 상기 외부 축(12)의 단부와, 내부 축(13)의 단부가 도 1에 도시된 바와같이 서로 결합된 다음에, 이들 2개의 축(12 및 13)은 도 3에 도시된 바와같이 서로를 향하여 변위된다. 이러한 이유로 인하여, 이들 2개의 축(12 및 13)은 도 3에 도시된 바와같이, 축방향으로 이격되게 분리되는 2개의 위치에서 서로 강하게 결합되고, 상기 2개의 위치사이의 중간부에서의 결합 강도는 매우 약하게 된다. 따라서, 상기 2개의 축(12 및 13)사이의 결합부의 굽힘강도를 강화시키기 위하여, 상기 2개의 위치에서 상기 결합강도를 강화시키는 것이 요구된다. 이들 2 개의 위치에서의 이들 결합부는 축방향에서 서로로 부터 동시에 소성으로 이격되게 변형되는 제 1 변형부(18)와 제 2 변형부(19)를 유지함으로써 형성되기 때문에(도 3에 도시된 바와같이), 상기 2개의 위치 각각에서 결합 강도를 강화하기 위하여 상술된 2개의 위치에서 동일하게 요구된다.

따라서, 본 발명자는 얻어진 충격 흡수식 스티어링 축(11)의 결합부의 결합 강도에 대하여 상술된 가압편(20,20a 및 20b)사이에서의 형상의 차이의 영향 정도를 알기 위하여 실험을 행하였다. 결과적으로, 상기 외부 축(12)과 내부 축(13)사이의 결합부는 가압표면(23)이 평면이고 서로 평행하게 되는 가압편(20a')에 의하여 소성으로 변형할 때, 상기 충격 흡수식 스티어링 축(11)의 수축량과 수축 하중 사이의 관계는 도 6에 도시된 바와 같이 된다. 도 6에서, 상기 수축량은 가로축을 따라 플롯(plott)되고, 상기 수축하중은 세로축을 따라 플롯된다. 가로축의 0의 위치는 상기 외부 축(12)과 내부 축(13)사이의 결합부가 도 1(또는 도 17)에 도시된 바와같이 소성으로 변형되게 될 동안에 상기 외부 축(12)과 내부 측(13)이 서로로 부터 이격 분리되는 상태의 위치를 나타낸다. 또한, 상기 가로축위의 정상 결합 길이(L)의 위치는 상기 2개의 축(12 및 13)이 정상 사용 상태에서 서로 결합되는 상태의 위치를 나타낸다.

또한, 상기 가로축위의 점(P)의 위치는 충돌 사고시에 발생되는 수축하중으로 인하여 상술된 충격 흡수식 스티어링 축(11)이 수축되는 상태의 위치를 나타내고, 상기 내부 축(13)의 일단부위에 형성된 제 2 변형부(19)는 외부 축(12)의 암 톱니(15)로 부터 취출된다. 상기 점(P)의 위치에 의하여 지시되는 상태에서, 상기 충격 흡수식 스티어링 축(11)을 수축하는데 요구되는 수축 하중 만이 외부 축(12)의 일단부에 형성된 제 2 변형부(19)와, 내부 축(13)의 외주면위에 형성된 수 톱니(17)사이에서 결합부에 저항하는데 요구되는 힘만을 포함한다. 따라서, 상기 점(P)에서의 수축하중(α)이 상술된 정상 결

합 길이(L)위치에서의 수축하중의 약 반이 된다면, 상기 결합 강도는 상술된 2개의 위치에서 거의 동일하게 될 것이다. 본 발명자에 의하여 실행되는 실험에 따라서, 상기 위치(P)에서의 수축 하중(α)은 정상 결합 길이(L)로 부터 위치(P)(α =β)로 감소되는 수축하중(β)과 거의 동일하고, 상기 결합 강도는 상술된 2개의 위치에서 거의 동일하다.

한편, 도 18 및 도 19에 도시된 아치형 리세스(21) 또는 도 21에 도시된 V 블록 형상에서의 가압편(20b)을 구비하는 가압편(20)이 충격 흡수식 스티어링 축(11)을 형성하기 위하여 사용될 때에, 상기 점(P)의 위치에 대응되는 부분에서의 수축하중(α')과, 상기 정상 결합 길이(L)에 대응되는 부분으로 부터 상기 점(P)의 위치에 대응되는 부분으로 감소되는 수축 하중(β')은 도 7에 도시된 바와같이 서로로 부터 크게 다르게 된다. 상술한 바와같이 상기 2개의 하중(α ' 및β')사이의 큰 차이는 외부 축(12)과 내부 축(13)사이의 결합부의 결합 강도가 작다는 것을 의미한다.

도면에 도시된 구성에서, 상기 작은 직경의 부분(14)은 외부 축(12)의 일단부위에 형성되는 반면에, 상기 큰 직경의 부분(16)은 내부 축(13)의 일단부에 형성되지 않는다. 대신에, 상기 내부 축(13)의 일단부의 외주면에 형성된 수 톱니(17)의 축방향의 길이는 충분하게 고착된다. 그러나, 이러한 부분의 구성은 상기 충격 흡수식 스티어링 축(11)에 요구되는 수축(행정)의 양에 따라서 선택적으로 디자인된다. 또한, 외부 축(12)의 일단부와 내부 축(13)의 일단부가 서로 결합되는 상태에서, 이들 2개의 축(12 및 13)를 직경방향의 내향으로 가압하는 가압 편(20a')의 쌍의 평면(23)은 이들 부분이 조금 곡선으로 된다면, 외부 축(12)의 외주면을 수축하는 부분이 거의 평면으로 되는한 충분하게 사용될 수 있다.

도 9는 상술된 실시예의 수정예를 도시하고, 여기에서 내부 축(13)은 축방향 구멍(113a)이 관형으로 형성되는 우측 일단부를 제외하고는 솔리드(solid)로 된다. 상기 수정예의 나머지 구성은 상술된 제 1 실시예의 구성과 동일하다.

상기 솔리드(solid) 내부 축 또는 칼럼 부재를 준비하기 위하여, 고체 축 또는 칼럼 부재는 먼저 롤링 또는 가압에 의하여 수 톱니로 형성되고, 그 다음에 축 방향 구멍(113a)이 고체 축 부재의 단부에 형성된다.

발명의 효과

충격 흡수식 스티어링 축의 수축하중을 조정하기 위한 방법은 상술된 바와같이 구성되고 조작됨으로써, 상기 방법은 제 2 충돌시 운전자를 효과적으로 보호할 수 있는 스티어링 장치를 얻을 수 있다.

수 톱니는 물론 암 톱니를 가지는 내부 칼럼 부재와 외부 칼럼 부재는 칼럼에 다이를 가압하거나 그 반대로 함으로써 형성되고, 롤링 또는 다른 가압에 의하여 형성되는 것보다 표면 거칠기에 있어서 더 우수함으로써, 얻어진 충격 흡수식 스티어링 축 또는 칼럼 조립체의 수축 하중의 변동이 작게되고, 보다 안정된 성질의 상기 스티어링 칼럼 조립체가 얻어질 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

자동차의 스티어링 장치에 합체되는 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체에 있어서,

일단부에 암 톱니(female serration)를 형성한 외부 칼럼부재와, 일단부에 암 톱니와 결합하는 수 톱니(male serration)를 형성한 내부 칼럼부재를, 이들 외부 칼럼부재의 일단부와 내부 칼럼부재의 일단부를 결합시킨 상태로, 상기 외부 칼럼부재의 외주면을 직경방향 내측으로 가압함으로써, 상기 외부 칼럼부재의 일단부 및 내부 칼럼부재의 일단부를 직경방향에 걸쳐 소성 변형시킨후, 상기 외부 칼럼부재와 내부 칼럼부재를 서로 가까워지는 방향으로 축방향에 걸쳐 상대 변위시키고, 상기 외부 칼럼부재의 일단부를 상기 내부 칼럼부재의 축방향 중앙 근처부분에 가압 결합시켜 제 1 결합부를 구성하는 동시에, 상기 내부 칼럼부재의 일단부를 상기 외부 칼럼부재의 축방향 중앙 근처부분에 가압 결합시켜 제 2 결합부를 구성하고, 이들 제 1, 제 2 가압 결합부의 사이부분에서 상기 외부 칼럼부재와 내부 칼럼부재를 서로 느슨하게 결합시켜 이루어지며, 상기 외부 칼럼부재의 일단부와 내부 칼럼부재의 일단부를 결합시킨 상태로, 상기 외부 칼럼부재의 외주면을 직경방향 내측으로 가압하고, 상기 외부 칼럼부재의 일단부 및 내부 칼럼부재의 일단부를 직경방향에 걸쳐 소성 변형시킬 때에, 각각의 가압면이 서로 평행한 평탄면으로 이들 양가압면끼리가 서로 평행한 1쌍의 가압편을 사용하여, 이들 1쌍의 가압편끼리를 가깝게하는 가압하중을 바꿈으로써, 수축하중을 필요로 하는 수축량에 따라서 조절된 소정의 값으로 하는 특징으로 하는 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체.

청구항 2.

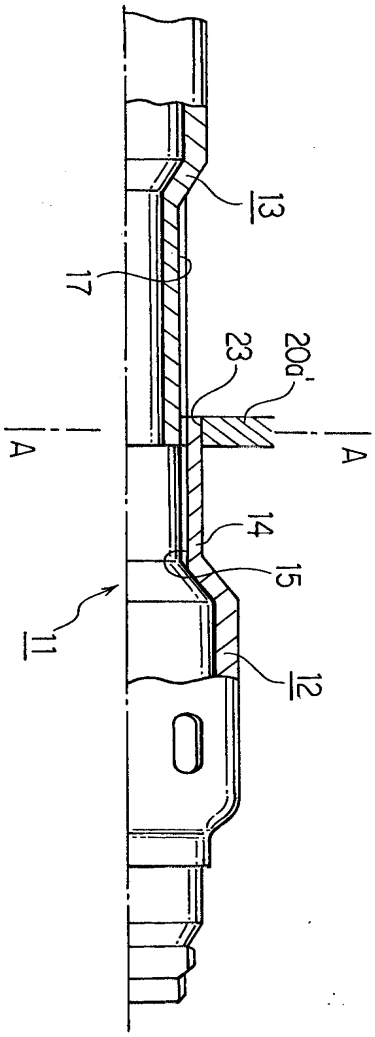
자동차의 스티어링 장치에 합체되는 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체의 수축 하중을 조정하는 방법에 있어서,

일단부에서 암 톱니(female serration)로 형성되는 외부 칼럼 부재의 일단부와, 일단부에서 수 톱니(male serration)로 형성되는 내부 칼럼 부재의 일단부가 서로 결합되는 상태에서, 가압 면이 평면이고 서로에 대하여 평행한 한 쌍의 가압편을 사용하여, 외부 축의 일단부와 내부 축의 일단부를 직경방향으로 소성으로 변형시키기 위하여, 상기 외부 축의 외주면을 직경방향의 내향으로 가압하는 단계와; 충격 흡수식 스티어링 칼럼 조립체의 전체 길이를 바람직한 값으로 수축하기 위하여 수축 하중을 조절하도록 가압편의 쌍을 서로 향하도록 가압 하중을 조정하는 단계와;

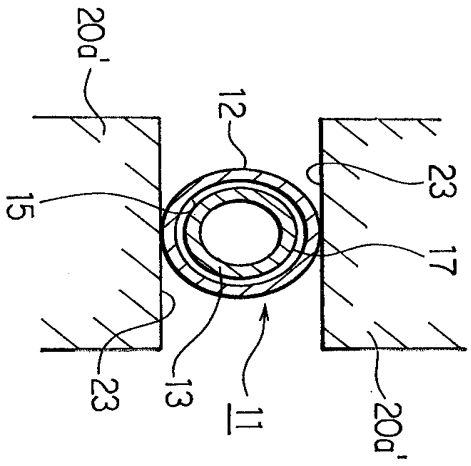
제 1 결합부를 형성하기 위하여 상기 외부 칼럼 부재의 일단부를 내부 칼럼부재의 축방향에서 중심측 부분(center-side portion)으로 가압 결합시키는 반면에, 제 2 결합부를 형성하기 위하여 상기 내부 칼럼 부재의 일단부를 외부 칼럼 부재의 축방향에서 중심측 부분으로 가압 결합시키도록, 상기 외부 축과 내부 축을 서로를 향하여 상대 변위시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수축 하중을 조정하는 방법.

도면

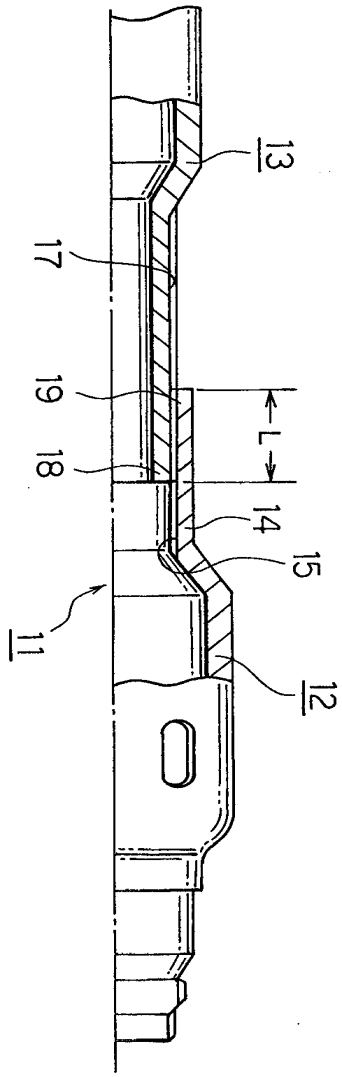
도면1



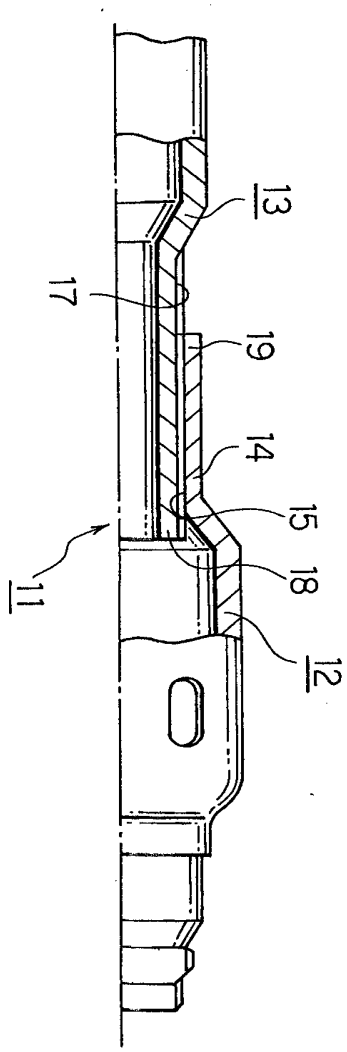
도면2



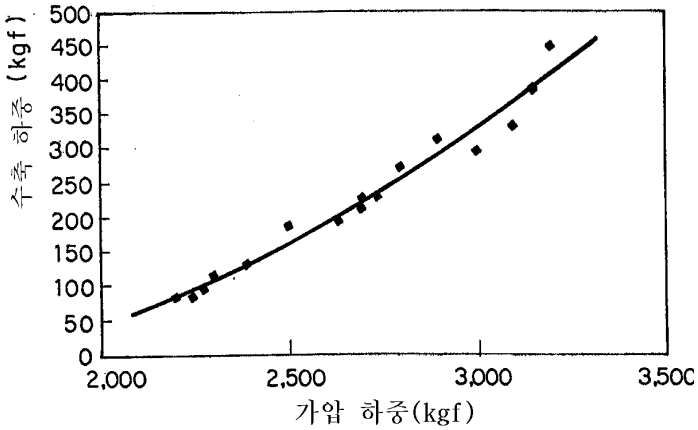
도면3



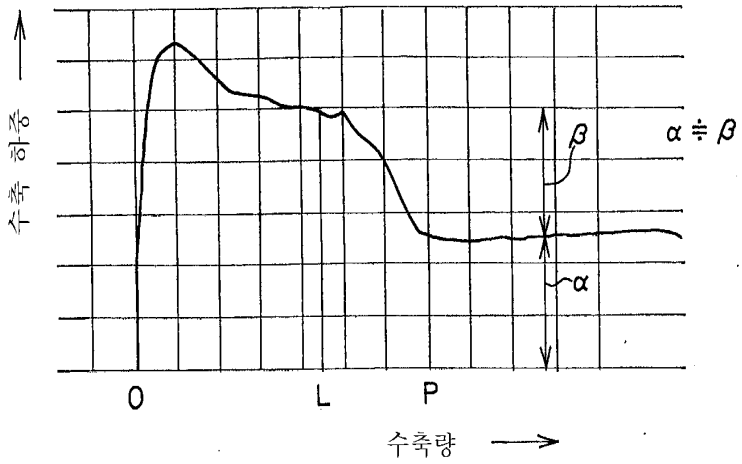
도면4


13
17
19
14
15
18
11
12

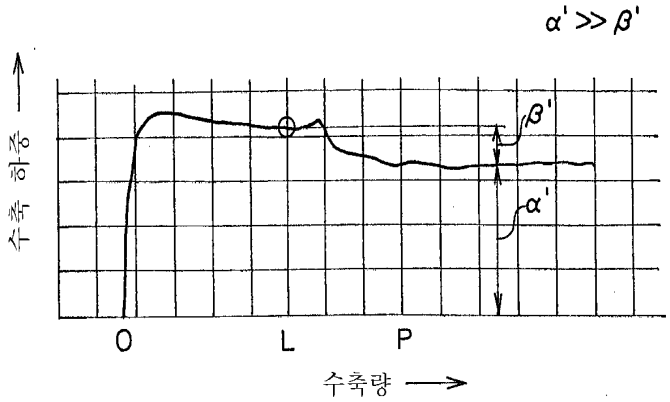
도면5


수축 하중 (kgf)
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
2,000
2,500
3,000
3,500
가압 하중(kgf)

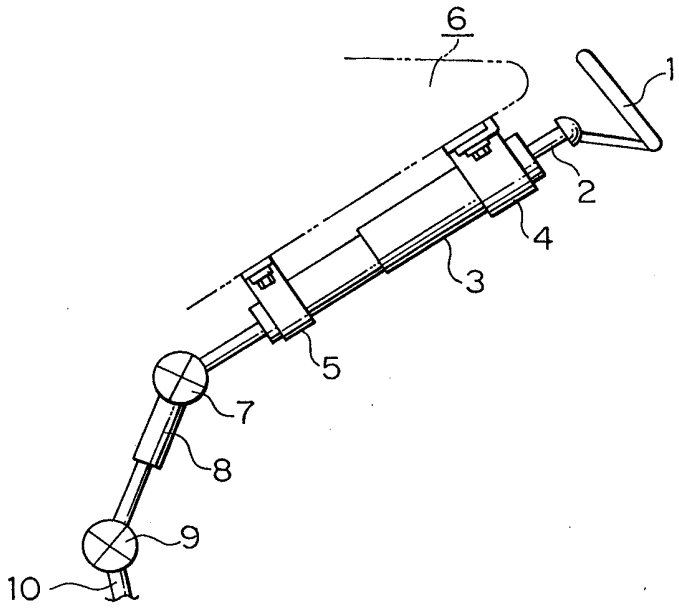
도면6



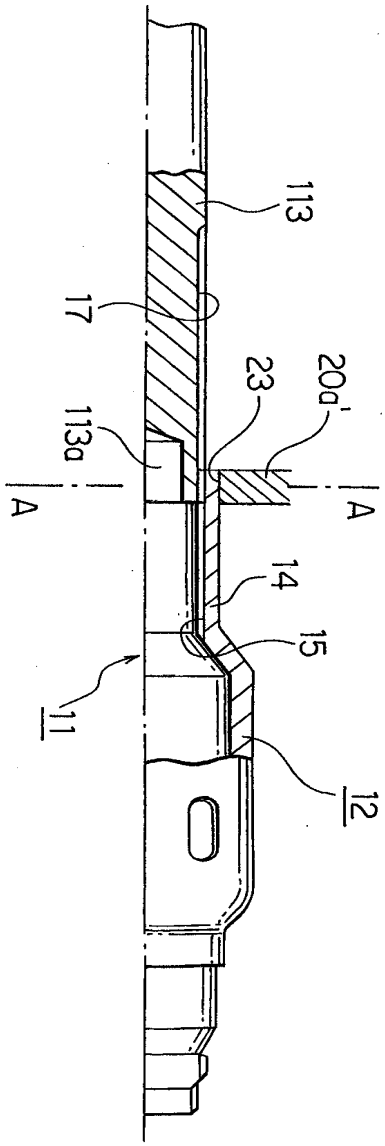
도면7



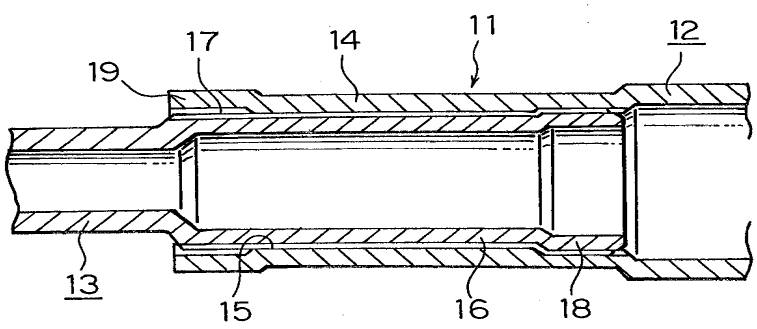
도면8



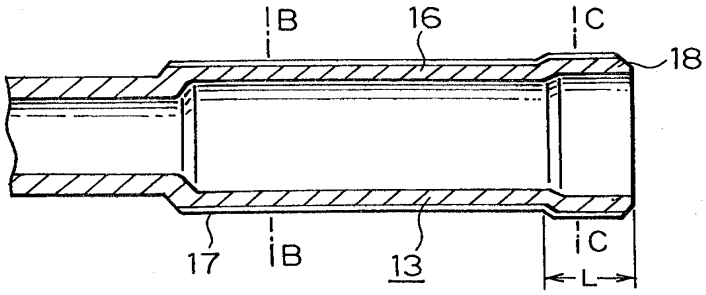
도면9



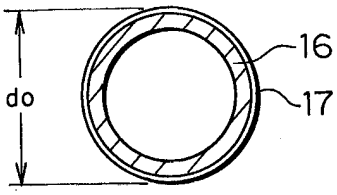
도면10



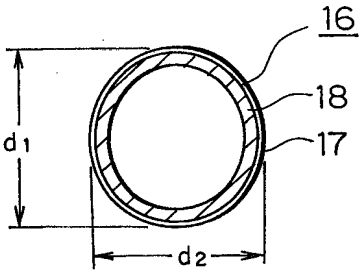
도면11



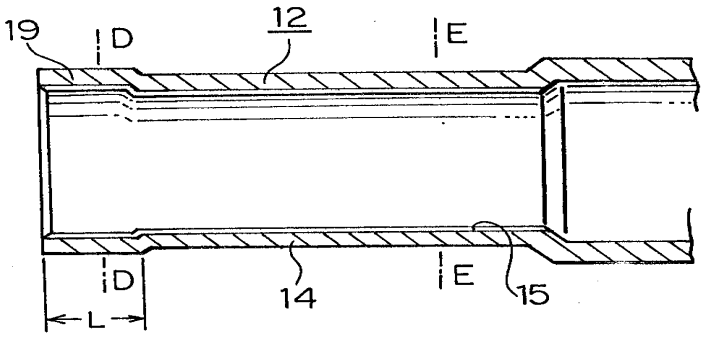
도면12



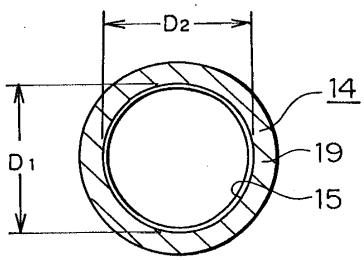
도면13



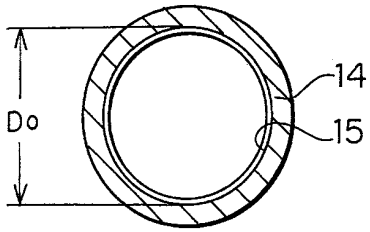
도면14



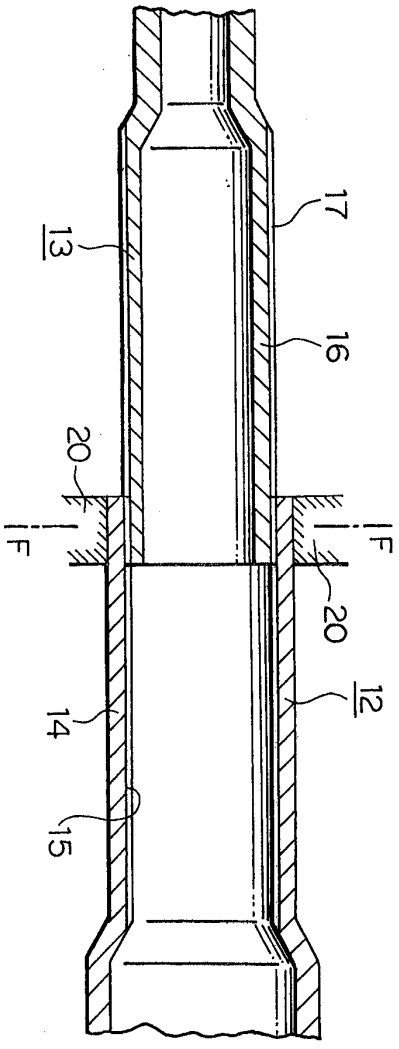
도면15



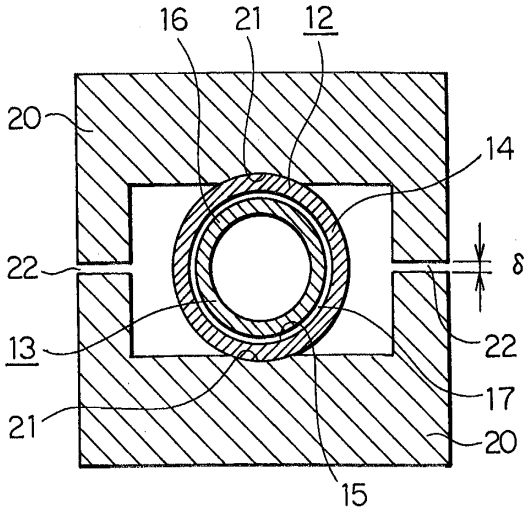
도면16



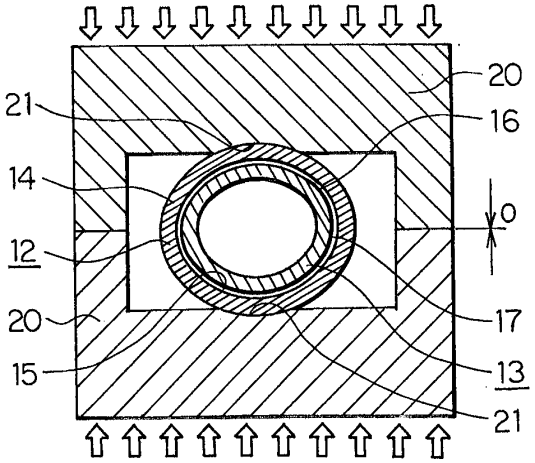
도면17



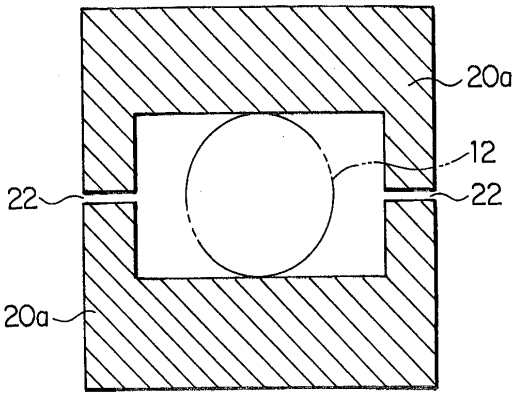
도면18



도면19



도면20



도면21

