(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B62D 1/19

(45) 공고일자 1999년01월15일
(11) 등록번호 특0167424
(24) 등록일자 1998년09월28일

(21) 출원번호 특1996-008420
(22) 출원일자 1996년03월22일
(65) 공개번호 특1996-033970
(43) 공개일자 1996년10월22일
(30) 우선권주장 95-65872 1995년03월24일 일본(JP)

(73) 특허권자 닛폰 세코주식회사 세키야 데츠오
일본국 도쿄도 시나가와쿠 오사키 1죠메 6반 3고
(72) 발명자 모리야마 세이이치
일본국 군마켄 마에바시시 소자마치 1죠메 8반 1고
(74) 대리인 이병호, 최달용

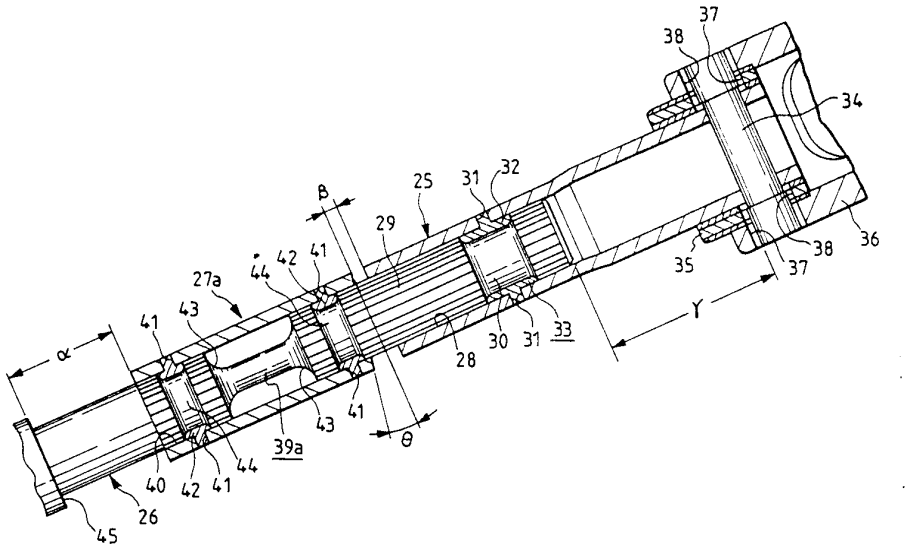
심사관 : 김희근

(54) 에너지 흡수식 중간 샤프트

요약

스티어링휠의 조향력을 스티어링기어에 전달하도록 자동차의 조향장치에 포함되는 에너지흡수식 중간 샤프트는 튜브에 삽입되는 샤프트를 갖는다. 상기 샤프트는 소단면적부와 가압부를 갖는다. 상기 소단면적부의 주위에는 덮개튜브가 존재한다. 가압부가 형성되는 위치는 덮개튜브를 지지하는 가압부에 의해 덮개튜브의 일단부 에지가 상기 소단면적부의 주위에 위치하도록 규정된다. 구성부 사이의 거리 α, β, γ의 관계는 α+β γ이다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

에너지흡수식 중간 샤프트

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 실시예를 나타내는, 제8도의 A부에 상당하는 단면도.

제2도는 마찬가지로 충돌시에 있어서의 제1단계의 상태를 나타내는 요부 단면도.

제3도는 마찬가지로 제2단계를 나타내는, 제2도와 같은 단면도.

제4도는 마찬가지로 제2단계에 있어서의 샤프트의 일단면 부분을 나타내는 단면도.

제5도는 마찬가지로 제2단계를 나타내는, 제2도와 같은 단면도.

제6도는 마찬가지로 제3단계에 있어서의 샤프트의 일단면 부분을 나타내는, 제4도와 같은 단면도.

제7도는 마찬가지로 최종단계를 나타내는, 제2도와 같은 단면도.

제8도는 본 발명의 대상이 되는 에너지흡수식 중간 샤프트를 설치한, 조타장치의 일예를 나타내는 측면도.

제9도는 종래의 제1예의 구조를 나타내는, 반부절단면도.

제10도는 종래의 제2예의 구조를 나타내는 단면도.

제11도는 샤프트가 꺾이어 구부러진 상태를 나타내는, 제10도와 같은 단면도.

제12도는 종래의 제2예의 구조의 별도예의 주요부를, 제3도에 대응하는 상태로 나타내는 단면도.

제13도는 마찬가지로 최종단계에서 나타내는, 제12도와 같은 단면도.

제14도는 선발명의 구조를 나타내는 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 스티어링 샤프트 2 : 스티어링휠

3 : 스티어링 칼럼 4 : 상부브래킷

5 : 하부브래킷 6 : 인스트루멘트 패널

7 : 제1자유 커플링 8,8a,8b : 중간 샤프트

9 : 제2자유 커플링 10 : 입력축

11 : 샤프트 12 : 요크

13 : 수형스플라인홈 14a,14b,14c,14d : 오목홈

15 : 접속튜브 16 : 암형스플라인홈

17a,17b,17c,17d : 통과구멍 18 : 접속샤프트

20 : 튜브 21 : 요크

22a,22b,22c,22d : 합성수지 23,24 : 간극

25 : 튜브 26 : 샤프트

27,27a : 덮개튜브 28 : 암형스플라인홈

29 : 수형스플라인홈 30 : 오목홈

31 : 통과구멍 32 : 합성수지

33 : 변위제한부 34 : 핀

25 : 완충튜브 36 : 요크

37,38 : 원구멍 39,39a : 소단면적부

40 : 암형스플라인홈 41 : 통과구멍

42 : 합성수지 43 : 원호부

44 : 오목홈 45 : 가압부

46 : 수용부

[발명의 상세한 설명]

[산업상의 이용 분야]

본 발명에 따른 에너지흡수식 중간 샤프트는, 자동차의 스티어링장치에 조립되어 스티어링휠의 움직임을 스티어링 기어에 전달하기 위하여 이용된다.

[종래의 기술]

자동차용 조타장치에 있어서, 스티어링휠의 움직임을 스티어링기어에 전달하기 위해서, 제8도에 나타내는 것 같은 기구가 사용되고 있다. 이 제8도에 있어서 1은 상단부에 스티어링휠(2)을 고정한 스티어링 샤프트, 3은 상부, 하부 양 브래킷(4,5)에 의해, 인스트루멘트 패널(6)의 하면에 고정된 스티어링 칼럼으로, -상기 스티어링 샤프트(1)는, 상기 스티어링 칼럼(3)의 안쪽을 회전가능하게 통과하고 있다.

상기 스티어링 샤프트(1)의 하단부에서, 상기 스티어링 칼럼(3)의 하단개구로부터 돌출한 부분에는, 제1자유 커플링(7)을 통해, 중간 샤프트(8)의 상단부를 연결하고 있다. 또한 이 중간 샤프트(8)의 하단부는, 제2자유 커플링(9)을 통해, 스티어링기어(도시하지 않음)의 입력축(10)에 연결되어 있다.

이와 같이 구성되기 때문에, 스티어링휠(2)의 움직임은, 스티어링 칼럼(3)을 삽입 관통한 스티어링 샤프트(1), 제1자유 커플링(7), 중간 샤프트(8), 제2자유 커플링(9), 입력축(10)을 통해 스티어링기어에 전달되고, 차바퀴에 조타각이 부여된다.

그런데, 이와 같이 구성되는 스티어링기구에 있어서, 충돌시에 운전자를 보호하기 위해서, 스티어링 칼럼

(3), 스티어링 샤프트(1) 및 중간 샤프트(8)를, 충격에 따라, 이 충격의 에너지를 흡수하면서 전체 길이가 축소되는 에너지 흡수식의 것으로 하는 일이 일반적을 행하여지고 있다. 에너지흡수식 중간 샤프트로서는 종래부터, 예를들면, 일본국 특허공개평 3-79472호공보에 기재된 것이 알려져 있다.

이 공보에 기재된, 종래의 제1예의 에너지흡수식 중간 샤프트(8)는, 제9도에 나타낸 것 같이, 샤프트(11), 접속튜브(15), 접속샤프트(18), 튜브(20)의 4개의 부재를 조합하는 것으로 구성된다. 이들 각 부재(11,15,18,20)는, 샤프트(11)의 일단부(제9도의 우단부) 및 접속샤프트(18)의 양단부에 각각 형성한 수형스플라인홈(13,13)과, 접속튜브(15)의 양단부 및 튜브(20)의 일단부(제9도의 좌단부)로 형성한 암형스플라인홈(16,16)를 계합시킨 상태로 조합한다. 이 상태로, 튜브(20)의 일단개구(제9도의 좌단개구)로부터 이 튜브(20)의 타단부(제9도의 우단부)에 고정된 요크(21)의 단면까지의 깊이치수D는, 상기 접속샤프트(18)의 길이치수(L)와 같이(D=L)하고 있다.

또한, 상기 샤프트(11), 접속샤프트(18)에 각각 형성한 홈(14a 내지 14d)에, 접속튜브(15), 튜브(20)에 각각 형성한 통과구멍(17a 내지 17d)을 통해 합성수지(22a 내지 22d)를 주입응고시켜, 상기 각 부재(11,15,18,20)를 결합한다. 이 결과, 상기 각 부재(11,15,18,20)는, 회전방향으로의 변위 및 축방향(제9도의 좌우방향)에 걸치는 변위를 불능으로하여 결합된다. 또한, 이와 같이 각 부재(11,15,18,20)를 조합한 상태에서, 샤프트(11)의 일단면(제9도의 우단면)과 접속샤프트(18)의 일단면(제9도의 좌단면) 사이에는 간극(23)이, 접속샤프트(18)의 타단면(제9도의 우단면)과 요크(21)의 단면의 사이에는 간극(24)이, 각각 형성된다. 또한, 접속샤프트(18)는, 접속튜브(15)와 튜브(20)의 사이에 걸쳐지며, 이들 양 튜브(15,20)의 사이에서의 회전력 전달을 가능하게 하는 외에, 이들 양 튜브(15,20)의 돌출결합부가 꺾이어 굽어지는 것을 방지한다.

상술한 바와 같이 구성되는 중간 샤프트(8)를 조타장치에 설치한 자동차가 충돌하여 이 자동차의 앞 부분이 밀어붙여지면, 상기 요크(12)를 포함하여 구성되는 제2자유 커플링(9)이 후방(제9도의 오른쪽)으로 가압되고, 상기 중간 샤프트(8)에 가해지는 압축력에 의해, 우선 샤프트(11)와 접속튜브(15)를 접속하고 있는 합성수지(22a,22b)가 열단하여, 상기 샤프트(11)가 후방으로, 상기 간극(23)만큼만 변위하여, 상호 대향하는 샤프트(11)의 일단면과 접속샤프트(18)의 일단면이 맞부딪친다.

이 상태로부터 또한 샤프트(11)가 후방으로 눌러지면, 접속샤프트(18)와 접속튜브(15) 및 튜브(20)의 사이에 설치한 합성수지(22c,22d)가 열단하고, 상기 접속샤프트(18)이 후방으로, 상기 간극(24)만큼만 변위하여, 이 접속샤프트(18)의 타단면(제9도의 우단면)과 요크(21)의 단부면이 맞부딪친다. 이 상태에서, 상기 튜브(20)의 한쪽끝 에지와 상기 접속샤프트(18)의 일단면은 동일평면에 위치한다. 따라서, 이 접속샤프트(18)에 의한 튜브(20)와 접속튜브(15)의 결합지지력(양 튜브(20,15)가 꺾이어 굽어지는 것을 방지하는 힘)이 없어진다.

이 결과, 상기 샤프트(11)와 접속샤프트(18)가 꺾이는 양태로 분리되고, 샤프트(11)가 접속샤프트(18) 및 튜브(20)를 후방으로 누르는 일이 없어진다. 따라서, 충돌시에 제2자유 커플링(9)이 후방으로 눌러지더라도, 제1자유 커플링(7)까지가 후방으로 눌러지는 일이 없어지며, 스티어링휠(2)이 운전자측으로 돌출되므로써 운전자에 위해를 주는 일이 방지된다.

그런데, 이같은 종래부터 알려진 에너지흡수식 중간 샤프트의 경우, 상호 독립하여 구성된 4개의 부재(11,15,18,20)를, 소정의 위치관계로 조합한 상태에서, 합성수지(22a 내지 22d)로 상호 변위불가능하게 결합한다. 이 때문에, 조립작업이 번거롭고, 제작비가 커지는 일을 피할 수 없었다. 또한, 샤프트(11)와 접속샤프트(18)가 이분할되어 있는 것에 기인하여, 양 샤프트(11,18)와 양 튜브(15,20) 사이의 거터멈춤이 3곳이상 필요하게 된다. 이 때문에, 상기 각 샤프트(11,18)와 튜브(15,20)의 결합길이가 어느정도 필요하게 되어, 중간 샤프트(8)의 전체길이가 증대하고, 조립작업이 번거롭고, 중간 샤프트(8)의 파손비용을 확보하는 일이 곤란하게 되는 등의 문제가 생긴다.

이같은 문제를 해결하도록, 일본 실용공개평 6-72779호공보에는, 부품갯수를 적게하여, 조립작업의 간략화를 도모하는 것으로, 제작비의 저렴화를 도모한 에너지흡수식 중간 샤프트가 기재되어 있다. 이 공보에 기재된 종래의 제2예의 에너지흡수식 중간 샤프트는, 제10도에 나타낸 것 같이, 튜브(25)와, 샤프트(26)와, 변위제한부(33)를 구비한다. 상기 샤프트(26)는, 그 일단 기댐부(제10도의 우상단 부근) 외주면에 형성한 수형스플라인홈(29)을, 튜브(25)의 일단 기댐부(제10도의 좌하단 기댐부) 내주면에 형성한 암형스플라인홈(28)와 결합시키므로써 튜브(25)에 대한 회전이 불가능하다. 상기 변위제한부(33)는, 이 중간 샤프트(8a)에 축방향으로의 강한 힘이 가해진 경우에만, 샤프트(26)와 튜브(25)의 축방향 변위를 가능하게 하는 것으로, 다음과 같이 구성하고 있다.

즉, 샤프트(26)의 일단부(제10도의 오른쪽상단부) 외주면에 형성한 홈(30)내에, 튜브(25)의 중간부외주면에 형성한 통과구멍(31,31)을 통해 합성수지(32)를 충전하고 있다. 또한, 도시한 예의 경우, 이 합성수지(32)의 충전후, 합성수지(32)를 상기 각 통과구멍(31,31)과 상기 홈(30)의 사이부분에서 균열 절단시키고 있다. 양 부재(25,26)의 변위를 제한하는 것은, 양쪽부재(25,26) 사이에 작용하는 마찰력에 의해 얻어진다. 이것은, 충돌사고시에 샤프트(26)와 튜브(25)가 변위하기 시작하기 때문에 소요 하중을 경감하고, 또한 안정시키기 위해서이다.

다음에, 튜브(25)의 타단부(제10도의 오른쪽상단부)에는 스토퍼부를 설치하고 있다. 이 스토퍼부는, 샤프트(26)의 튜브(25)내에의 삽입량을 제한하는 것으로, 도시의 예의 경우, 제1자유 커플링(7)을 구성하는 요크(36) 및 완충튜브(35)에 각각 형성된 원구멍(37,38)내에 삽입한 핀(34)이 이 스토퍼부이다. 또한, 샤프트(26)의 중간부에는, 샤프트(26)와 동심으로, 이 샤프트(26)의 다른 부분와 비교하여 충분히 소직경인 소단면적부(3)를 설치하고 있다. 그리고 이 소단면적부(39) 형성부분의 주위를 덮개튜브(27)로 덮고 있다. 이 덮개튜브(27)는 상기 샤프트(26)의 주위에, 축방향으로의 변위만 가능하게 지지되어 있다. 즉, 이 덮개튜브(27)의 내주면에 암형스플라인홈(40)을 형성하고, 샤프트(26)의 외주면에 형성한 수형스플라인홈(29)과 스플라인결합시키고 있다. 이 덮개튜브(27)와 상기 소단면적부(39)의 사이부분에는, 합성수지(42)를 충전하고 있다. 또한, 상기 튜브(25)의 한쪽끝 에지로부터 상기 핀(34)의 측면까지의 깊이치수 'D'를, 상기 샤프트(26)의 일단면에서 상기 소단면적부(39)의 중앙까지의 길이치수(L)'와 같이(D'=L')하고 있다. 따라서, 상기 샤프트(26)의 일단면이 상기 핀(34)의 측면에 맞부딪친 상태에서는, 상기 튜브

(25)의 한쪽끝 에지가, 상기 소단면적부(39)의 중간부 주위에 위치한다.

상술한 바와 같이 구성되는 종래의 제2예의 에너지흡수식 중간 샤프트가, 스티어링휠(2)(제8도)의 움직임을 스티어링기어에 전달할때의 작용은, 상술한 종래의 제1예의 중간 샤프트인 경우와 거의 같다. 또한, 이러한 구조인 경우, 상기 소단면적부(39) 형성부분의 주위에는, 덮개튜브(27)가 존재하기 때문에, 샤프트(26)가 이 소단면적부(39)로 꺾여 굽어지는 일은 없다. 충돌시에 자동차의 앞 부분이 부서지고, 상기 제2자유 커플링(9)이 후방(제10도의 오른쪽)으로 눌러져서, 이 중간 샤프트(8a)에, 축방향으로 강한 압축력이 가해지면, 상기 변위제한부(33)에 존재하는 마찰력에 저항하여 상기 샤프트(26)가, 상기 튜브(25)내로 눌러진다. 그리고, 튜브(25)의 한쪽끝 에지와 덮개튜브(27)의 한쪽끝 에지(제10도의 오른쪽 상단에지)가 맞닿는다. 또한, 소단면적부(39)의 주위에 존재하는 합성수지(42)가 파열되어, 샤프트(26)가 튜브(25)내에, 이 샤프트((26)의 일단면이 상기 핀(34)의 측면에 맞부딪칠때까지 눌러진다. 이 과정에서, 상기 튜브(25)의 한쪽끝 에지가 상기 덮개튜브(27)를, 상기 소단면적부(39)의 주위에서 눌러 움직여, 상기 튜브(25)의 한쪽끝 에지가 상기 소단면적부(39)의 주위에 위치하는 모양이 된다.

이 상태로, 또한 상기 압축력이 가해지면, 제11도에 나타난 것같이, 상기 샤프트(26)가 소단면적부(39)로 꺾이어 굽고, 상기 제2자유 커플링(9)에 의해, 이 중간 샤프트(8a)의 전단측(제10도의 좌단측)으로부터 가해진 충격력이 중간 샤프트(8a)의 후단측(제10도의 우단측)에 설치한 제1자유 커플링(7)에까지 전달되는 일을 방지한다. 또한, 소단면적부(39)의 주위에 충전되어 있던 합성수지(43)는, 샤프트(26)가 꺾이어 굽어지는 때에 부서지어 낙하한다.

또한, 상기 일본 실용공개평 6-72779호공보에는, 제12도와 제13도에 나타낸 것같이, 덮개튜브(27a)의 한쪽끝 에지(제12도와 제13도의 오른쪽 상단에지)를 경사시키는 구조도 기재되어 있다. 이 같은 구조인 경우, 샤프트(26)의 일단면이 핀(34)에 맞부딪칠때까지 눌러진 상태로 덮개튜브(27a)가 소단면적부(39)의 주위에서 퇴피하고(제12도), 또한 샤프트(26)에 압축력이 가해지므로써, 이 샤프트(26)가 비교적 가벼운 힘으로 꺾여 굽어진다(제13도). 즉, 덮개튜브(27a)가 소단면적부(39)의 주위로부터 퇴피하여, 제12도에 나타낸 것같이, 소단면적부(39)가 이 덮개튜브(27a)와 튜브(25)의 맞닿음부분의 안쪽에 위치하는 상태에서, 샤프트(26)로 형성한 수용부(46)가 덮개튜브(27a)의 타단에지에 접촉한다. 이때, 샤프트(26)의 일단면은, 상기 제11도에 나타낸 것같이 핀(34)에 접촉한다. 이 상태에서는, 상기 덮개튜브(27a)의 이동이 저지된다. 이 때문에, 샤프트(26)에 또한 압축력이 가해지면 이 수용부(46)와 상기 핀(34)(제10도, 제11도 참조)에 눌러진 튜브(25)의 사이로 덮개튜브(27a)가 눌러진다. 이 결과, 이 샤프트(26)가, 그 일단면을 상기 핀(34)에 접촉한 상태대로 소단면적부(39)로 휘어 굽어진다. 상술한 바와 같이 종래의 제2예의 에너지흡수식 중간 샤프트인 경우, 상술한 종래의 제1예의 구조와 비교하여, 충분한 에너지흡수능력을 확보하면서, 부품갯수를 적게하여 조립작업의 간략화를 도모하여, 제작비의 저렴화를 도모할 수 있다.

[선발명의 설명]

또한, 본 발명자는 먼저, 상술한 종래의 제2예의 구조가 가지는 각 효과를 그대로 하고, 더욱 제작비의 감소를 도모할 수 있는 에너지흡수식 중간 샤프트를 발명하였다(일본국 특허원 평6-106672호). 이 선발명의 에너지흡수식 중간 샤프트(8b)는, 제14도에 나타낸 것같이 소단면적부(39a)의 치수를 규제하는 일에 의해, 상기 자웅 양스플라인홈(29,40)의 가공정밀도를 엄밀히 규제할 필요를 없애고, 제조비용의 감소를 도모하는 것이다.

즉, 상기 소단면적부(39a)의 외경치수 r_{39a}를, 샤프트(26)의 외경치수 R_{26}의 1/4 내지 1/2(r_{39a}=(1/4~1/2)R_{26})으로 하고 있다. 또한, 상기 소단면적부(39a)의 외경치수 r_{39as}는, 원주상으로 된 이 소단면적부(39a)의 중간부의 외경치수이다. 또한, 이 소단면적부(39a)의 길이치수(1_{39a})를, 이 소단면적부(39a)의 외경치수 r_{39a}의 2배 이상($1_{39a} \geq 2r_{39a}$)으로 하고 있다. 또한, 상기 소단면적부(39a)의 길이치수 1_{39a}는, 이 소단면적부(39a) 양단부에 존재하는 원호부(43,43)를 포함하지 않는, 원주상부분만의 길이치수이다. 그 밖의 부분의 구성은, 상술한 종래의 제2예의 구조와 같다. 또한, 선발명의 구조인 경우, 샤프트(26)의 소단면적부(39a)의 전단측(제14도의 좌단측)에 오목홈(44)을 형성하고, 덮개튜브(27a)로 형성한 통과구멍(41,41)을 통해 이 오목홈(44)내에 합성수지(42)를 충전하고 있다. 소단면적부(39a)의 주위에는 합성수지를 충전하고 있지 않다.

상술한 바와 같이 구성되는 선발명의 에너지흡수식 중간 샤프트를 자동차의 스티어링장치에 설치하여 스티어링휠(2)(제8도)의 움직임을 스티어링기어에 전달할때의 작용 및 충돌시에 축방향으로 강한 압축력이 가해진 경우에 에너지흡수식 중간 샤프트(8b)가 소단면적부(39a)를 소성변형시키는 일로 꺾이어 굽어져서, 충돌에 근거하는 에너지를 흡수하여 운전자의 신체에 가해지는 충격을 완화할 때의 작용은, 상술한 종래의 제2예의 구조인 경우와 같다.

특히, 선발명의 에너지흡수식 중간 샤프트(8b)의 경우에는, 소단면적부(39a)의 치수를 상술한 바와 같이 규제하였기 때문에, 덮개튜브(27)와 샤프트(26)와 스플라인 결합부에 덜컹거림이 존재하여, 덮개튜브(27)에 대하여 상기 샤프트(26)가 다소 회전방향으로 변위한 경우라도, 상기 소단면적부(39a)가 비틀리는 방향으로 충분히 변형하여, 이 소단면적부(39a)에 무리한 힘이 가해지는 것을 방지한다. 즉, 상기 소단면적부(39a)의 외경치수 r_{39a} 및 그 길이치수 1_{39a}를 상술한 바와 같이 규제하기 위해서, 이 소단면적부(39a)의 꺾이는 허용각도가 커진다. 이 결과, 회전토오크에 근거하여 이 소단면적부(39a)가 탄성변형한 경우라도, 이 소단면적부(39a)내에 발생하는 응력이 작게 되어, 반복가해지는 회전토오크에 의해서, 상기 소단면적부(39a)에 금속피로에 근거하는 손상이 발생하기 어렵게 된다. 따라서, 덮개튜브(27)와 샤프트(26)의 회전저지구조부분의 치수정밀도, 즉, 수형스플라인홈(29)과 암형스플라인홈(40)과의 치수정밀도를 엄밀히 규제할 필요가 없어진다. 이 결과, 고정밀도의 가공에 따르는 비용상승을 방지할 수 있고, 에너지흡수식 중간 샤프트의 제작비의 또다른 저렴화를 도모할 수 있다.

[발명이 해결하고자 하는 과제]

그런데, 상술한 종래의 제2예의 중간 샤프트 및 선발명과 관계되는 중간 샤프트인 경우, 제조가 용이하고 제작비용의 감소를 도모할 수 있다고 하는 효과를 가진다. 그러나, 상술한 선발명 및 종래의 제2예의 각

구조인 경우, 샤프트(26)의 일단면이 핀(34)에 맞부딪친 상태로 꺾이고 굽는다. 따라서, 상기 샤프트(26)의 소단면적부(39a)(제10도 내지 제11도, 제12도 내지 제13도에 기재한 종래의 제2예의 구조인 경우), 39a(제14도에 기재한 선발명의 구조인 경우))를 구부리기 위하여 요하는 힘을 반드시 충분히 작게할 수 없다.

즉, 상술한 종래 구조(선발명구조를 포함한다)에서는, 제11도에 나타낸 것같이 덮개튜브(27a)가 수용부(46)에 눌려지어, 이 덮개튜브(27,27a)의 한쪽끝 에지(후단 가장자리를 가리키고, 제10도 내지 제14도의 우단에지)의 일부가 튜브(25)의 한쪽끝 에지(전단에지를 가리키고, 제10도 내지 제14도)의 좌단에지)의 접촉한 상태에서는, 상기 샤프트(26)의 일단면(후단면을 가리키고, 제10도 내지 제11도, 제14도의 우단면)이, 이미 제11도에 나타내는 것같이 핀(34)에 접촉한 상태로 되어있다. 이 상태로부터 또한 상기 샤프트(26)가 후방(제10도의 오른쪽상방으로 눌러지면, 상기 덮개튜브(27,27a)의 후단 가장자리와 튜브(25)의 전단에지와의 결합에 근거하여, 이들 양 튜브(27,27a,25)의 중심축이 꺾이어 굽고, 이들 양 튜브(27,27a,25)내에 삽입 관통한 샤프트(26)의 소단면적부(39,39a)가 꺾이어 굽는다. 이때, 실제로는 상기 샤프트(26)의 후반부(제10도 내지 제11도 및 제14도의 각각 오른쪽반부)가 튜브(25)내에 밀어넣어지는 경향이 된다. 그런데, 이 샤프트(26)의 후단면은 상기 핀(34)에 맞부딪치고 있기 때문에, 상기 소단면적부(39,39a)가 꺾이어 굽는데 따르는 샤프트(26)의 퇴피(튜브(25)내에의 삽입량의 증대)가 원활히 행하여지지 않고, 이 소단면적부(39,39a)의 꺾이어 굽는데 요하는 힘이 커진다. 또한 이때, 핀(34)에는, 샤프트(26)의 일단면에서 강한 누름력이 가해진다. 따라서, 이 핀(34)의 강성을 충분히 확보할 필요가 있다. 이 결과, 핀(34)의 제조비용이 그만큼 상승한다. 본 발명의 에너지흡수식 중간 샤프트는, 상술한 것 같은 사정을 감안하여, 도출된 것이다.

[과제를 해결하기 위한 수단]

본 발명의 에너지흡수식 중간 샤프트는, 튜브와 이 튜브에 대한 회전을 불능으로 하고, 튜브내에 이 튜브의 일단개구의 측에서 삽입된 샤프트와, 이 샤프트와 상기 튜브의 사이에 설치되고, 축방향으로 강한 힘이 가해진 경우에만, 상기 샤프트와 튜브의 축방향 변위를 가능하게 하는 변위제한부와, 상기 샤프트의 중간부에서 상기 튜브로부터 빠져나간 부분에 형성된 소단면적부와, 이 소단면적부의 주위를 덮는 상태로, 상기 샤프트의 주위에 축방향으로의 변위만 가능하게 설치된 보강부재와, 상기 샤프트의 외주면에 고정 설치되어, 상기 강한 힘이 가해진 경우에만 상기 보강부재의 타단에지에 접촉하여 이 보강부재를 누르는 가압부를 구비하고 있다. 그리고, 상기 보강부재와 상기 튜브의 상호 대향하는 한쪽끝 에지중의 적어도 한쪽의 끝에지를, 그 편반부측이 타반부측 보다도, 다른쪽의 끝에지로부터 떨어지는 방향으로 경사시키고 있다. 또한, 상기 가압부는, 상기 보강부재의 타단에지가 이 가압부에 접촉한 상태에서, 이 보강부재의 한쪽끝 에지가 상기 소단면적부의 주위에 위치하도록 그 형성위치가 규제되어 있다. 그리고, 상기 강한 힘이 가해지기 이전에 있어서의, 상기 가압부에서 상기 보강부재의 타단에지까지의 거리와, 상기 튜브와 상기 보강부재와의 상호 대향하는 한쪽끝 에지끼리의 간극거리의 합을, 상기 샤프트의 일단면에서 상기 튜브의 타단부에 설치되고 이 일단면이 대향하는 부재까지의 거리보다도 작게하고 있다.

[작용]

상술한 바와 같이 구성되는 본 발명의 에너지흡수식 중간 샤프트의 경우, 통상시(강한 힘이 가해지기 이전)에는 샤프트중간부의 소단면적부의 주위에 보강부재가 존재한다. 이 때문에, 샤프트가 이 소단면적부에서 꺾이고 굽는 일은 없다. 충돌시에 축방향으로 강한 압축방향의 힘이 가해지면, 우선 변위제한부에 의한 제한력에 저항하여, 샤프트가 튜브내로 밀어넣어진다. 이 과정에서, 우선 보강부재의 한쪽끝 에지와 상기 튜브의 한쪽끝 에지가 각각의 편반부에서 접촉하고, 또한 상기 튜브의 한쪽끝 에지가 상기 보강부재를 상기 소단면적부의 주위에서 눌러 움직인다. 이어서, 가압부가 보강부재의 타단에지에 접촉하여, 이 가압부에 의해 보강부재가 눌려진다. 이것에 의해, 상기 튜브의 한쪽끝 에지가 상기 소단면적부의 주위에 위치하는 모양이 된다. 단지, 본 발명의 경우, 튜브의 한쪽끝 에지가 상기 소단면적부의 주위에 위치한 상태로, 샤프트의 일단면이 튜브의 타단부에 설치되고 이 일단면이 대향하는 부재에 맞부딪치는 일은 없다.

튜브의 한쪽끝 에지가 상기 소단면적부의 주위에 위치한 상태에서 더욱 상기 압축력이 가해지면, 상기 샤프트가 소단면적부에서 꺾이어 굽고, 에너지흡수식 중간 샤프트의 전단측에서 가해진 충격력이, 이 중간 샤프트의 후단측에까지 전달되는 일을 방지한다. 샤프트가 꺾이어 굽는때, 샤프트의 일단면은 상기 부재에 접촉하여 있지 않고, 또한 소단면적부가 꺾이어 굽는데 따르는 샤프트의 튜브내에의 삽입량이 증대하더라도 상기 일단면은 상기 부재에 접촉하지 않는다. 따라서, 본 발명의 에너지흡수식 중간 샤프트의 경우, 충돌시의 충격이 가해진 때에 샤프트가 가벼운 힘으로 꺾이고 굽는다.

또한, 예를들면 자유이음새의 요크의 기단부를 지지하기 위한 핀등, 튜브의 타단부에 설치되고 상기 샤프트의 일단면이 대향하는 부재에 가해지는 누름력이, 선발명의 경우와 비교하여 실제상, 감소한다. 이 때문에, 상기 부재의 강성을, 종래의 제2예, 혹은 선발명의 구조와 관계되는, 튜브의 타단부에 설치한 부재만큼 크게하지 않고 끝난다. 즉, 해당부재에 작용하는 압축력의 작용점과 지점과의 거리가 짧게되어, 모멘트가 작게 되는 등의 이유에 의해, 본 발명의 구조인 경우의 쪽이 상기 응력이 작게 된다. 따라서, 상기 튜브의 타단부에 설치하는 부재를 제조할 때에, 그 강성을 작게할 수 있다. 따라서, 해당 부재의 제조비용을 감소하고, 에너지흡수식 중간 샤프트 전체로서의 제조비용을 감소할 수 있다.

[실시예]

제1도 내지 제7도는, 본 발명의 실시예를 보이고 있다. 또한, 본 발명의 에너지 흡수식 중간샤프트는, 충돌시에 축방향으로 걸치는 강한 압축력이 가해진 경우에, 샤프트(26)의 일단부(제1도의 오른쪽상단부)가 튜브(25)의 타단부(제1도의 오른쪽상단부)에 설치한 부재에 접촉하기 이전에, 이 샤프트(26)가 가벼운 힘으로 꺾이고 굽도록 하기 위한, 구성부재 각각의 치수를 규제한 점에 특징이 있다. 그밖의 구성 및 작용에 임하여서는, 상술한 종래의 제2예, 혹은 선발명의 에너지흡수식 중간 샤프트와 거의 같기 때문에, 동등부분에는 동일부호를 붙이어 중복하는 설명을 생략, 혹은 간략화하여, 이하, 본 발명의 특징부분을 중심으로 설명한다.

본 발명의 에너지흡수식 중간 샤프트는, 상술한 종래의 제2예, 혹은 선발명의 에너지흡수식 중간 샤프트

와 같고, 튜브(25)와, 샤프트(26)와, 변위제한부(33)를 구비한다. 상기 튜브(25)의 타단부에서, 제1자유커플링(7)을 구성하는 요크(36) 및 완충튜브(35)에 각각 형성된 원구멍(37,38)내에는, 핀(34)을 느슨히 삽입하고 있다. 이 핀(34)은, 튜브의 타단부에 설치되고 상기 샤프트의 일단면이 대향하는 부재에 상당하여, 상기 종래의 제2예, 혹은 선발명의 구조에 있어서는 스토퍼부를 이루는 것이다. 또한, 샤프트(26)의 중간부에서 튜브(25)로부터 빠진 부분에는, 샤프트(26)와 동심으로, 이 샤프트(26)의 다른 부분와 비교하여 충분히 소직경인 소단면적부(39a)를 설치하고 있다. 그리고, 이 소단면적부(39a) 형성부분의 주위를, 보강부재인 덮개튜브(27a)로 덮고 있다. 이 덮개튜브(27a)는 상기 샤프트(26)의 주위에, 축방향(제1도의 경사좌우방향)으로의 변위만 가능하게 지지하고 있다.

또한, 상기 소단면적부(39a)는, 상기 선발명의 구조와 같고, 상기 샤프트(26)와 동심의 원주상으로 하여, 이 소단면적부(39a)의 양단과 상기 샤프트(26)의 본체부분을, 원호부(43,43)에 의해 연속시키고 있다. 또한, 본 실시예에서는, 상기 샤프트(26)의 중간부분에서, 상기 소단면적부(39a)를 끼우는 두군데 위치에, 각각 오목홈(44,44)을 형성하고 있다. 그리고 덮개튜브(27a)의 전후 두군데 위치에서 이들 각 오목홈(44,44)에 정합하는 위치에, 각각 통과구멍(41,41)을 형성하고 있다. 그리고, 각 통과구멍(41,41)과 오목홈(44,44)에 건너질러, 합성수지(42,42)를 충전고화하고 있다.

또한, 샹기 샤프트(26)의 전단측(제1도의 좌하단측) 외주면에는, 가압부(45)를 형성하고 있다. 이 가압부(45)는, 샤프트(26)의 전단부에서 덮개튜브(27a)로부터 빠진 부분으로 형성한 큰직경부의 후단면에 의해 구성하고 있다. 그리고, 이 가압부(45)가, 상기 샤프트(26)에 충돌에 따르는 강한 압축력이 가해진 경우에, 상기 덮개튜브(27a)의 타단에지와 접촉하여, 이 타단에지를 누르도록 하고 있다. 이 가압부(45)를 설치하는 위치는, 상기 소단면적부(39a)를 설치하는 위치와 상기 덮개튜브(27a)의 길이와의 관계에서 규제한다. 즉, 상기 가압부(45)가 상기 덮개튜브(27a)의 타단에지와 맞닿은 상태에서, 이 덮개튜브(27a)의 단면이 상기 소단면적부(39a)의 주위에 위치하도록 하고 있다.

따라서, 상기 압축력이 가해진 경우, 다음에 서술하는 덮개샤프트(26)의 한쪽끝 에지의 경사의 존재에 의해, 제2도에 나타낸 것같이, 상기 덮개튜브(27a)의 한쪽끝 에지 상반부가 상기 튜브(25)의 한쪽끝 에지상반부에 맞부딪친 상태로부터, 제3도에 나타내는 상태를 거쳐서 제5도에 나타낸 것같이, 덮개튜브(27a)의 한쪽끝 에지와 튜브(25)의 한쪽끝 에지가 각각의 전체 주위에 걸치어 접촉하는 상태가 된다. 그리고, 상기 샤프트(26)가 튜브(25)의 타단부측으로 또한 이동하는 일에 따라, 이 가압부(45)가 덮개튜브(27a)의 타단에지에 접촉하면, 상기 소단면적부(39a)가 상기 튜브(25)의 한쪽끝 에지의 안쪽에 존재한다.

또한, 본 발명의 에너지흡수식 중간 샤프트에 있어서는, 상기 덮개튜브(27a)의 한쪽끝 에지에서, 상기 튜브(25)의 한쪽끝 에지(제1도의 좌하단에지)에 대향하는 부분(제1도의 오른쪽상부분)을, 그 편반부측이 타반부측보다도 상기 튜브(25)의 한쪽끝 에지로부터 떨어지는 방향으로, 각도 θ만큼 경사시키고 있다. 본 실시예에 있어서는, 이 θ의 값을 10도(θ=10°)로 하고 있다. 또한, 덮개튜브(27a)의 한쪽끝 에지를 대신하거나, 혹은 이 한쪽끝 에지와 동시에, 튜브(25)의 한쪽끝 에지를 경사시키더라도 좋다.

또한, 상기 가압부(45)로부터 상기 덮개튜브(27a)의 타단에지(제1도의 좌하측단에지)까지의 거리 α와, 상기 튜브(25)와 상기 덮개튜브(27a)와의 상호 대향하는 한쪽끝 에지끼리의 간극거리 β와의 합을, 상기 샤프트(26)의 일단면에서 상기 튜브(25)의 타단부에 지지한 핀(34)까지의 거리 γ보다도 작게(α+β γ)하고 있다. 이들 α, β, γ의 각 값으로서는, 예를들면, α=28㎜ β=2.5㎜, γ=33.7㎜등의 값을 채용할 수 있다. 단지, 상기 α, β, γ의 각 값은, α+β γ을 만족하는 것이면 좋고, 튜브(25)등 다른 부재의 치수등도 고려하여 정한다. 또한, 상기 제3도에 나타내는 상태에 있어서 샤프트(26)의 일단면은, 제4도에 나타낸 것같이 상기 핀(34)로부터 거리 a(0a γ)만큼 떨어져 있고, 또한, 덮개튜브(27a)와 튜브(25)의 각각 한쪽끝 에지끼리가, 그 전체 주위에 걸쳐 접촉하여, 제3도 내지 제4도에 나타내는 상태로부터 샤프트(26)의 튜브(25)내에의 삽입량이 증대한 제5도에 나타내는 상태에 있어서, 상기 일단면은, 제6도에 나타낸 것같이 핀(34)로부터 거리 b(0ba)만큼 떨어지도록, 구성 각부재의 치수를 규제한다.

상술한 바와 같이 구성되는 본 발명의 에너지흡수식 중간 샤프트는, 자동차의 조타장치에 설치되고, 스티어링휠(2)(제8도)의 움직임을 스티어링기어에 전한다. 통상시에는, 상기 소단면적부(39a)의 주위에 덮개튜브(27a)가, 상기 합성수지(42,42)의 걸림력에 근거하여 존재한다. 이 때문에, 샤프트(26)가 이 소단면적부(39a)에서 꺾이고 굽는 일은 없다. 또한, 조타를 위한 토오크는, 주로 이 덮개튜브(27)에 의해서, 상기 샤프트(26)의 뒷부분(제1도의 오른쪽부분)로부터 앞 부분(제1도의 왼쪽부분)으로 전달된다.

충돌시에 축방향으로 강한 압축력이 가해지면, 상기 합성수지(42,42)의 걸림력이 상실된다. 그리고, 상술한 선발명구조의 경우와 같이 샤프트(26)와 튜브(25)가 축방향으로 변위하여, 제1도에 나타내는 상태로부터 제2도에 나태는 것같이, 튜브(25)의 한쪽끝 에지상반부와 덮개튜브(27)의 한쪽끝 에지상반부가 접촉한 상태가 된다. 이 상태로부터 또한 샤프트(26)가 후방으로 이동하는 것으로, 제2도에 나타낸 상태 내지 제3도에 나타낸 것같이, 튜브(25)가 덮개튜브(27)의 맞댄면이 축방향으로 이동하여, 이 맞댄면이, 상기 소단면적부(39a)의 중간부주위에 존재하는 모양이 된다. 이 제3도에 나타내는 상태시에, 샤프트(26)의 일단면은, 제4도에 나타낸 것같이 핀(34)로부터 거리 a만큼 떨어져있다. 또한, 이 제3도에 나타내는 상태에 있어서, 상기 가압부(45)는 덮개튜브(27a)의 타단에지에 접촉한다.

이같은 제3도에 나타낸 상태로부터, 다시 상기 압축력이 가해지면, 제5도에 나타낸 것같이, 덮개튜브(27a)가 눌러지어 이 덮개튜브(27a)와 튜브(25)의 중심축끼리가 꺾이어 굽고, 서로의 한쪽끝 에지끼리가 전주위에 걸쳐 접촉한다.

이때, 샤프트(26)는, 상기 튜브(25)내로 밀어넣는 경향이 되어, 샤프트(26)의 일단면과 핀(34)와의 거리가, 상기 제4도에 나타내는 a에서 제6도에 나타내는 b로 된다. 이와 같이, 본 발명에 있어서는, 충돌등의 충격이 가해진 경우에, 샤프트(26)의 일단면이 핀(34)에 최대한으로 접근한 경우라도 이들이 접촉하는 일이 없도록, 구성 각 부재의 치수를 규제하고 있다. 제5도 내지 제6도에 나타내는 상태의 후, 샤프트(26)는 제7도에 나타낸 것같이, 상기 소단면적부(39a)를 소성변형시키는 일로 꺾이고 굽는다. 이와 같이 소단면적부(39a)를 소성변형시키는 것에 의해, 충돌에 근거하는 에너지를 흡수하여, 운전자의 신체에 가해지는 충격을 완화시킨다. 이와 같이 충격을 완화할때의 작용은, 선발명구조인 경우와 같다.

특히, 본 발명의 에너지흡수식 중간 샤프트인 경우에는, 상기 각 치수 α, β, γ를 α+β γ가 되도록 규

제하였기 때문에, 충돌에 따라 강한 압축력이 가해진 경우, 샤프트(26)의 일단면이 상기 핀(34)에 접촉하지 않고 꺾이고 굽는다. 따라서, 샤프트(26)는 가벼운 힘으로 꺾이고 굽는다. 즉, 본 발명에 있어서는, 제6도에 나타낸 것같이 샤프트(26)의 일단면이 핀(34)에 최대한으로 접근한 경우라도, 이들 일단면과 핀(34)가 접촉하지 않도록 구성 각부의 치수를 규제하고 있다. 따라서, 덮개튜브(27a), 튜브(25), 샤프트(26)가 제3도 내지 제4도에 나타내는 상태로부터 제5도 내지 제6도에 나타내는 상태가 될 때에, 샤프트(26)의 퇴피, 즉 샤프트(26)의 튜브(26)내에의 삽입량의 증대가 원활히 행하여진다. 이 결과, 소단면적부(39a)의 꺾이어 굽는데 요하는 힘이 작게 끝난다. 또한, 샤프트(26)의 일단면이 핀(34)에 접촉하지 않기 때문에, 이 핀(34)에 강한 누름력이 가해지는 일이 없다. 이 때문에, 상기 핀(34)의 강성을 종래의 제2예, 혹은 선발명과 관계되는 핀(34)(제10도 내지 제11도, 제14도)만큼 크게할 필요가 없다. 이 때문에, 상기 핀(34)의 제조를 간이화할 수 있다. 이 결과, 에너지흡수식 중간 샤프트 전체로서의 제조의 용이화와 제조비용의 감소를 도모할 수 있다.

또한, 본 발명을 실시하는 경우에, 상기 소단면적부(39a)의 각 치수를, 선발명과 동일하게 규제하여, 고정밀도의 가공에 따르는 비용상승을 방지하여, 에너지흡수식 중간 샤프트의 제작비의 저렴화를 도모하는 것도 가능하다. 또한, 도시한 실시예에 있어서는, 각 튜브(25,27a)와 샤프트(26)의 회전멈춤구조로서 스플라인 결합을 채용하고 있지만, 이를 대신하여, 대향하는 평면끼리의 결합등, 종래부터 알려진 회전멈춤구조를 채용하는 것도 가능하게 된다. 또한, 통상시에 덮개튜브(27a)가 샤프트(26)의 축방향으로 변위하는 것을 방지하기 위한 구조를, 합성수지(42)에 상관없이, 압입, 탄성링등의 외감, 덮개튜브(27a)의 내주면과 샤프트(26)의 외주면의 한편에 설치한 오목홈에 강철구를 압입하는 구조등, 다른 구조를 채용하는 것도 가능하다.

[발명의 효과]

본 발명의 에너지흡수식 중간 샤프트는, 이상에서 서술한 대로 구성되어 작용하기 때문에, 충분한 에너지흡수능력을 확보하면서, 부품갯수를 적게하고, 조립작업의 간략화를 도모하여 제작비의 저렴화를 도모할 수 있다. 또한, 샤프트의 꺾이어 굽는 것을 가벼운 힘으로 행할 수 있음과 동시에, 튜브의 타단부에 설치한 핀등의 부재의 강성을, 충돌시에 가해지는 압축력을 고려하여 특히 크게할 필요가 없다. 이 때문에, 충돌시의 에너지흡수능력의 확보가 보다 충분히 되고, 또한 해당부재의 저렴화 및 경량화를 도모할 수 있다. 따라서, 이 면에서 에너지흡수식 중간 샤프트 전체로서의 제작비의 저렴화 및 경량화를 도모할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

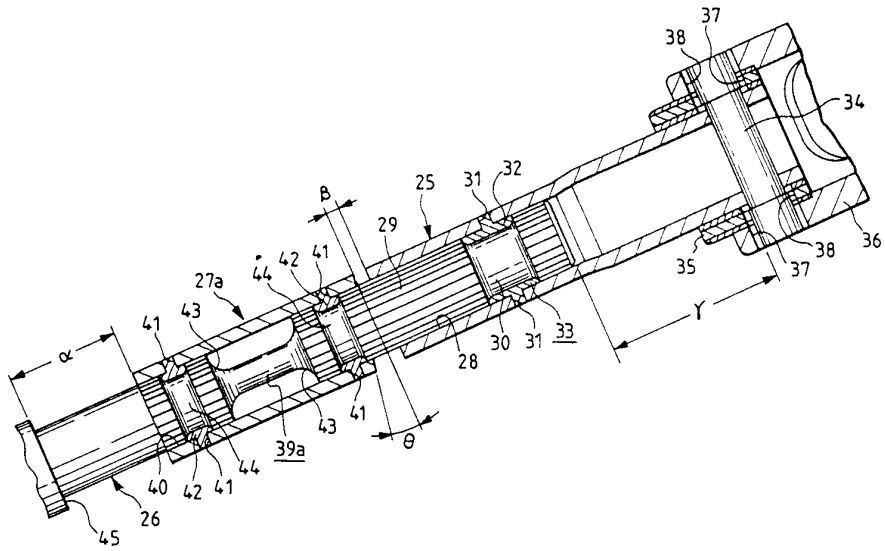
스티어링휠의 조향력을 스티어링기어에 전달하도록, 자동차의 조향장치에 제공되는 에너지흡수식 중간 샤프트로서, 튜브와, 이 튜브에 대한 회전을 불능으로 하고, 튜브안에 이 튜브의 일단개구의 측에서 삽입된 샤프트와, 이 샤프트와 상기 튜브의 사이에 설치되고, 축방향으로 강한 힘이 가해진 경우에만, 상기 샤프트와 튜브의 축방향 변위를 가능하게 하는 변위제한부와, 상기 샤프트의 중간부에서 상기 튜브로부터 빠져나간 부분에 형성된 소단면적부와, 이 소단면적부의 주위를 덮는 상태로, 상기 샤프트의 주위에 축방향으로의 변위만 가능하게 설치된 보강부재와, 상기 샤프트의 외주면에 고정 설치되어, 상기 강한 힘이 가해진 경우에만 상기 보강부재의 타단에지에 접촉하여 이 보강부재를 누르는 가압부를 구비하고, 상기 보강부재와 상기 튜브의 상호 대향하는 한쪽끝 에지중의 적어도 한쪽의 끝에지를, 그 편반부측(one half side)이 타반부측(other half side) 보다도, 다른쪽의 끝에지로부터 떨어지는 방향으로 경사시키고 있고, 상기 가압부는, 상기 보강부재의 타단에지가 이 가압부에 접촉한 상태에서, 이 보강부재의 한쪽끝 에지가 상기 소단면적부의 주위에 위치하도록 그 형성위치를 규제하고 있고, 상기 강한 힘이 가해지기 이전의, 상기 가압부에서 상기 보강부재의 타단 에지까지의 거리와, 상기 튜브와 상기 보강부재와의 상호 대향하는 한쪽끝 에지끼리의 간극거리의 합을, 상기 샤프트의 일단면에서 상기 튜브의 타단부에 설치되고 이 일단면이 대향하는 부재까지의 거리보다도 작게한 것을 특징으로 하는 에너지흡수식 중간 샤프트.

청구항 2

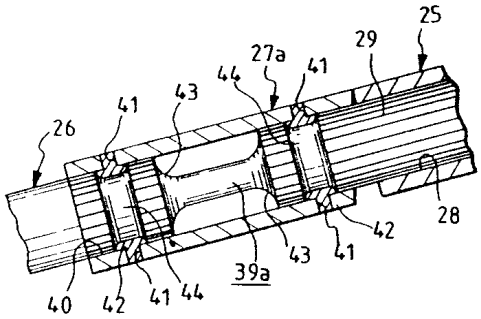
스티어링휠의 조향력을 스티어링기어에 전달하도록 자동차의 조향장치에 제공되는 에너지흡수식 중간 샤프트로서, 스티어링 샤프트를 통해 스티어링휠에 회전식으로 연결되는 튜브와, 상기 스티어링기어에 회전식으로 연결되고 튜브에 삽입되는 샤프트로서, 튜브의 회전을 샤프트로 전달하도록 연결되고, 소정의 힘이 가해질 때 쉽게 구부러지는 약한 부분을 갖는 샤프트와, 상기 튜브와 샤프트 사이에 튜브로부터 떨어져 제공되는 보강 튜브와, 샤프트의 약한 부분이 보강 튜브에 의해 교정되도록 샤프트 주위의 소정 위치에 보강 튜브를 고정시키는 수단을 포함하며, 상기 보강 튜브의 단부와 축방향으로 대향하는 튜브의 단부면과 보강 튜브의 단부면은 양 단부면이 상호 접촉할 때 보강 튜브와 튜브가 상호 경사지도록 형상을 가지며, 상기 샤프트에 소정의 압축력이 가해질 때 샤프트는 보강 튜브 및 튜브에 대해 축방향으로 이동하고, 보강 튜브는 그 단부면이 튜브의 단부면과 부분적으로 접촉할 수 있도록 샤프트에 의해 튜브쪽으로 이동되며, 이 상태에서 보강 튜브의 단부면과 튜브의 단부면은 샤프트의 약한 부분을 둘러싸고, 추가로 가압력이 가해진후 샤프트가 약한 부분에서 구부러져 충돌 에너지가 흡수되는 것을 특징으로 하는 에너지흡수식 중간 샤프트.

도면

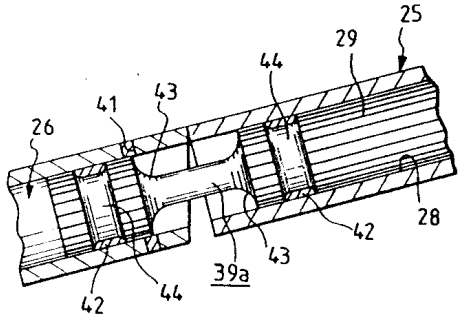
도면1


37
38
34
25
31
32
β
29
36
38
35
37
27a
44
42
41
43
41
α
Y
28
30
31
33
43
41
39a
θ
40
42
41
44
26
45

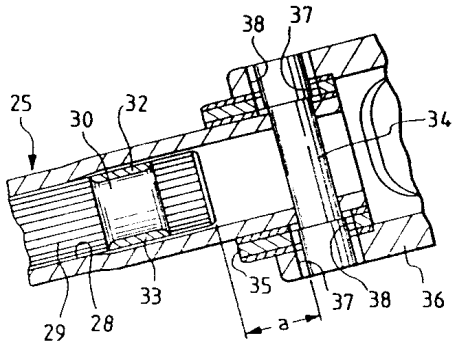
도면2


25
29
27a
41
44
43
41
26
28
42
43
41
39a
40
42
41
44

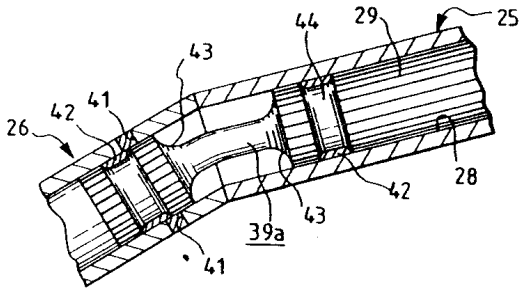
도면3


25
29
44
43
41
26
28
42
43
39a
42
44

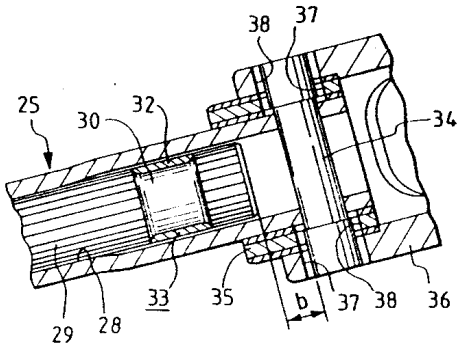
도면4



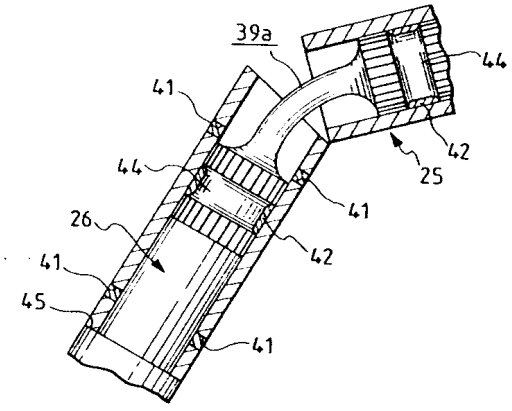
도면5



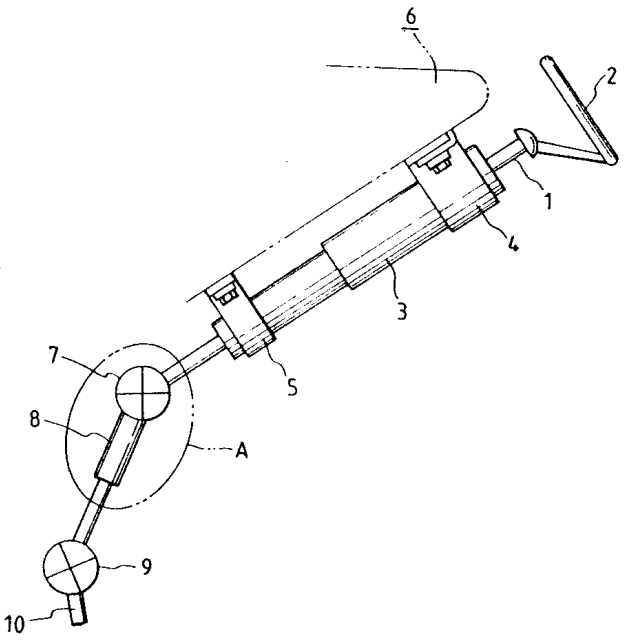
도면6



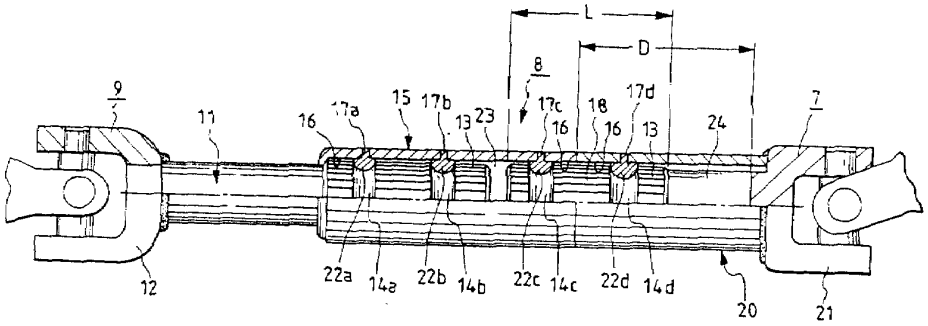
도면7



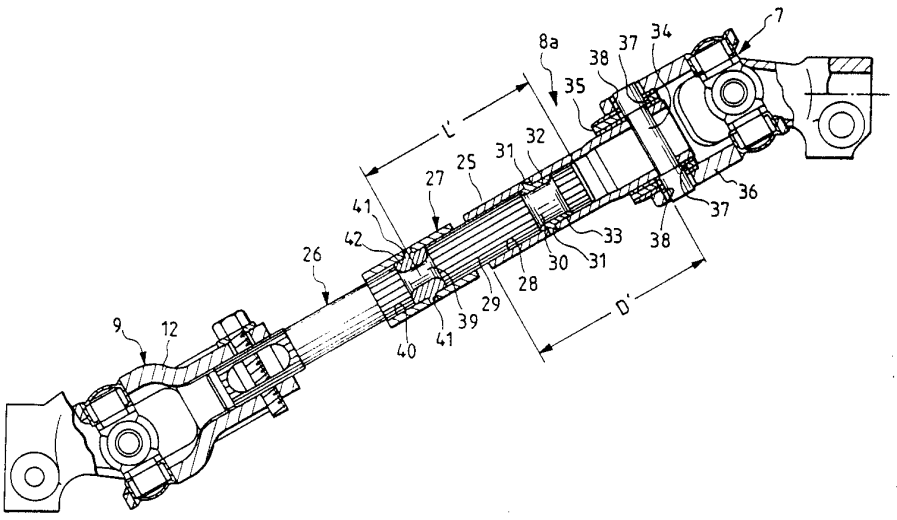
도면8


6
2
1
4
3
5
7
8
A
9
10

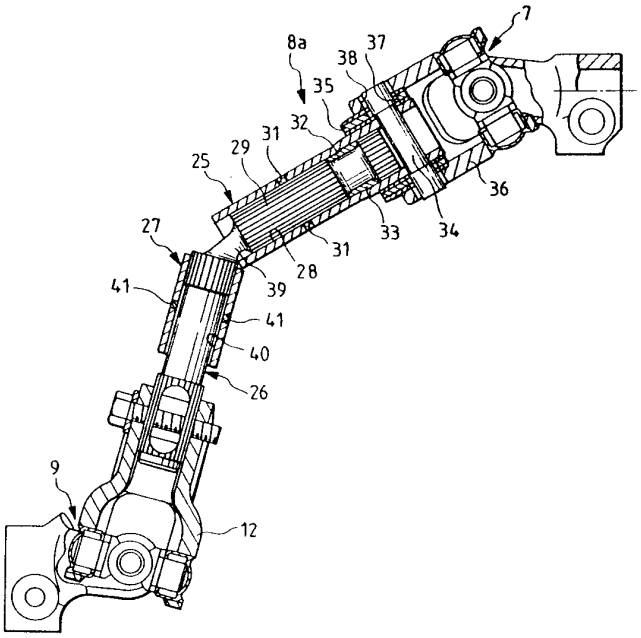
도면9


L
D
8
9
11
16
17a
15
17b
13
23
17c
16
18
16
17d
13
24
7
12
22a
14a
22b
14b
22c
14c
22d
14d
20
21

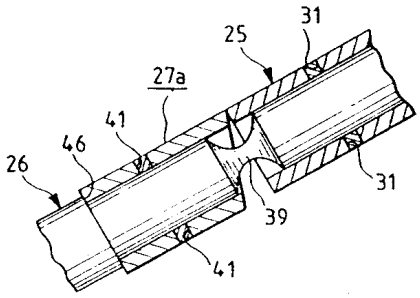
도면10


7
8a
37
34
38
35
L'
32
31
25
27
41
42
26
33
36
37
38
30
31
28
29
39
40
41
D'
9
12

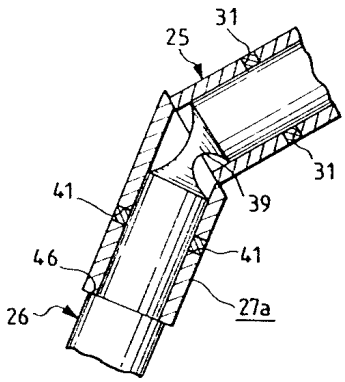
도면11



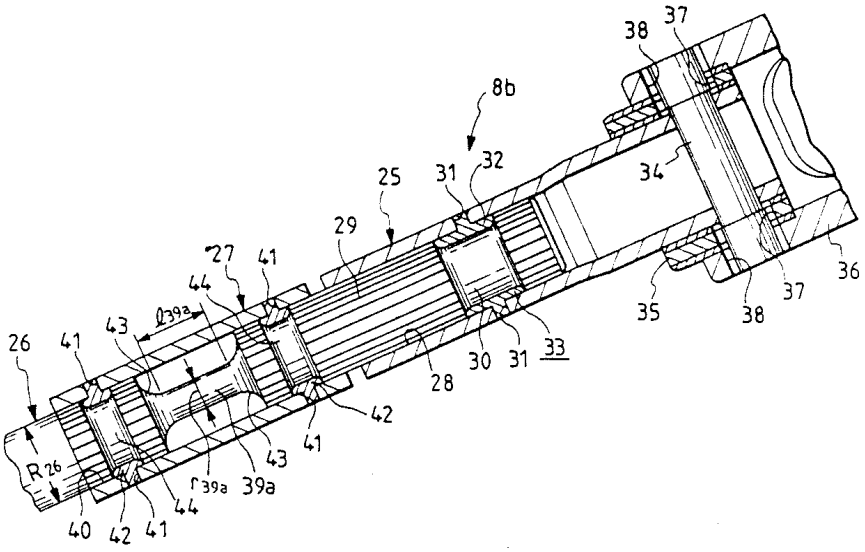
도면12



도면13



도면14


38
37
8b
25
31
32
34
29
27
41
44
43
ℓ39a
26
41
35
38
37
36
30
31
33
28
42
41
43
r39a
39a
R26
44
40
42
41