

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
F16C 13/12

(45) 공고일자 1988년 11월 30일  
(11) 공고번호 실 1988-0004264

|             |                              |           |                |
|-------------|------------------------------|-----------|----------------|
| (21) 출원번호   | 실 1984-0004233               | (65) 공개번호 | 실 1984-0006286 |
| (22) 출원일자   | 1984년 05월 07일                | (43) 공개일자 | 1984년 12월 03일  |
| (30) 우선권 주장 | 8312251 1983년 05월 05일 영국(GB) |           |                |

(72) 고안자 피터 브루스  
영국 아일 오브 맨 온천 엘름 트리 로오드 엘름 트리 하우스  
(74) 대리인 차윤근, 차순영

심사관 : 김석윤 (책자공보 제978호)

(54) 링크 체인

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[고안의 명칭]

링크 체인

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 고안에 다른 체인의 링크 하나의 측면도.

제2도는 제1도의 A-A선에 따라 취한 단면 평면도.

제3도는 제1도의 K-K선에 따라 취한 링크의 단면도.

제4도-제9도는 제1도의 C-C, D-D, E-E, G-G, H-H 선을 따라 취한 링크의 단면들을 나타낸다.

제10도 및 제11도는 제1도-제9도의 링크들로 만들어진 체인의 작동 양식을 나타내고, 제12도는 종래 링크 체인이 작동을 비교하여 나타낸다.

제13도는 원통 표면위에 비스듬히 지지된 제1도 체인의 단면 단부도.

제14도 및 제15도는 본 고안에 따른 변형된 링크의 측면도와 단면 단부도(K-K에 따름)을 나타낸다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 링크                      2 : C형 단부  
3 : 만곡부                  4 : 중앙 스톨드  
5 : 홈                        6 : 크라운 부분  
7 : 어깨 부분              8 : 축부  
11 : 실린더                12 : 체인 바퀴

$V_1V_2$  : 모우멘트 아암

[실용신안의 상세한 설명]

본 고안은 역 U 형의 링크들을 상호 연결하여 만들어진 링크 체인에 관한 것이다.

상기 형태이 링크 체인은 공지되어 있고, 일반적으로 링크에서 링크로 하중을 전달하는 이중곡률 표면들을 갖는다. 이러한 링크 체인은, 균일한 바아(즉 동근 바아)를 역 U 형으로 굽히고 굽혀진 바아의 인접 단부들을 용접하여 대략 타원형의 링크를 형성함으로써 제조된 링크들을 갖는 것이 거의 공통이다. "스톨드(stud)"로 알려진 중앙 지주가 타원의 소직경에 가깝게 설치되어 그 링크를 강화시킨다. 그러므로 이

러한 종래 체인의 링클들은 대략 원형의 만곡부 단면을 갖는다. 그리고 이러한 종래의 체인들은, 합입된 구동 혹은 공전 바퀴내에 있을 때 그리고 체인이 신장되어 체인이 한 링크가 중앙에 위치된 지레 받침에서 지지될 때 특별한 링크들에 일어나는 높은 굽힘응력에도 불구하고 선박 스텝 및 닻줄 구멍 너클들과 같은 곡선면들과 합입된 구동 바퀴들(조차용 기관 차들) 둘레에 일반적으로 전개되어, 비교적 큰 반경의 곡선 표면의 둘레로 실질적인 하중을 받으며 평평하게 당겨진다.

포켓 바퀴에서, 각 링크는 포켓의 평판을 올려 넣으면서 어깨 부분에서 지지되며 하중이 포켓 바닥과 직각인 바퀴의 홈에서 자유롭게 요동하는 다음 링크에 의해 작용된다. 이것은 하중 작용점과 지지점 사이에서 편심도를 발생하여 포켓 링크에 매우 높은 굽힘 응력을 유발하는 커다란 굽힘 모우멘트를 발생시킨다. 균일한 링크의 동근바이는 이와같이 발생한 굽힘 응력을 최소화하고 지탱하기 위한 최선의 단면형상, 방향 및 위치를 제공하지 못한다.

더우기, 스테드 링크 체인이 곡면 주위에 단단하게 연신될 때, 체인 축이 표면에서 가능한 최소로 떨어진 부분에 있을 때 최소 포우텐셜 에너지를 갖기 때문에 링크는 자동적으로 표면과 거의 경사로 기울어진다. 각 링크의 타원 형상 때문에, 링크는 중앙에 위치한 접점 또는 스테드에서 인접한 받침점에서 비스듬히 지지되므로 가끔 링크를 손상시키는 높은 굽힘 응력을 받는다. 링크가 45° 최소 에너지 상태로 기울어지기 직전 곡면과 접촉하면서 압력을 받을 때 극심한 손상을 일으킨다.

본 고안의 목적은 상기 결점을 해소함에 있다.

본 고안의 특색에 따르면, 체인은 연결 만곡부에 의해 연결된 대향하는 C형 단부를 갖는 일체로 이루어진 링크를 포함하고 있으며, 링크는 각 링크의 외부 형상이 측면에서 보아 상기 만곡부에서 잘록한 형상으로 구성된다.

링크의 잘록한 형상 부분은 링크 최대폭의 95%보다 크지 않은 폭을 갖는 것이 바람직하며, 바람직한 실시예에서는 잘록한 형상 부분은 링크의 최대 폭에 대해 12% 감소된 폭을 갖는다.

링크는 중앙 스테드를 갖는 것이 바람직하다.

본 고안의 또 다른 특색에 의하면 체인은 연결 만곡 만곡부에 의해 연결된 대향하는 C형 단부를 갖는 링크를 포함하고 있으며, 각 C형 단부의 중앙 크라운 부분의 각 측부에 위치한 어깨부분의 단면의 링크 평면에 수직인 축에 대한 단면 세로 탄성 계수는 상기 중앙부의 단면의 단면 세로 탄성 계수보다 크며, 연결 만곡부의 단면의 단면 세로 탄성 계수보다 크다.

링크 평면에서 측정된 상기 단면의 각 어깨부분에서의 깊이는 연결 만곡부와 크라운 부분에서의 깊이 보다 크다.

크라운 부분과 어깨부분에서의 상기 단면은 대향하는 원호부로 구성되며, 상기 한쪽 원호부위 곡률 반경은 다른쪽 곡률 반경보다 실질적으로 크다.

중앙 스테드는 링크 평면에서 최소 단면 치수를 갖는 직사각형 단면이다.

본 고안에 의하면, 체인은 연결 만곡부에 의해 연결된 대향하는 C형 단부를 갖는 일체로 된 링크로 구성되며, 링크는 연결 만곡부가 잘록한 형상 또는 부채꼴 형상이 되도록 구성되어 있어서, 링크가 지지된 한쪽 링크의 평면

이 실린더의 축과 수직이거나, 경사진 상태로 체인 피치의  $\frac{3}{8}$  보다 큰 반경을 갖는 실린더의 외주면 상에 지지될 때, 상기 한쪽 링크가 실질적으로 간격을 갖고 떨어진 2개의 지점에서 지지된다.

실린더의 반경은 체인 피치의  $\frac{3}{4}$  보다 큰 것이 바람직하다.

이하, 본 고안을 도면에 의해 설명한다.

제1도에서, 체인 케이블은 링크의 중앙 횡방향 축 YY에 대해 대칭인 일련의 상호 연결된 스테드 링크(1)를 포함하고 있으며, 각 링크(1)는 만곡부(3)에 의해 만곡부(3)에서 중앙 스테드(4)에 연결된 C형 단부(2)로 구성된다. 따라서 인접하는 링크들이 통과하는 한쌍의 홈(5)이 간격을 두고 설치된다.

종래의 동근 바아(bar) 스테드 링크는 보통 바아의 공칭 직경(D)(예를 들면 76mm)에 의해 지정되며 체인 피치는 공식  $P=4D$ 에 의해 결정이된다. 본 고안의 링크(1)는 동근 바아가 아니지만 체인 피치 즉,

$$D = \frac{D}{4}$$

크라운(crown)사이의 내부 거리(P)가 측정될 수 있으며, 간편하게 본 고안의 링크는 공식 즉, 로 부터 동근 바아 링크인 것처럼 지정된다. 링크(1)는 합금강으로 만들어지며 대표적인 링크는 76mm이다.

크라운 부분(6)에서의 링크(1)의 단면은 거의 타원형(제2도 참조)에 가까우며 외면(O)과 측면(T)에 의해 외면(O)에 연결된 내면(I)을 갖고 있으며, 외면(O)은 내면(I)의 반경( $R_1$ )보다 큰 반경( $R_0$ )을 갖는다. 제4도, 제5도와 같이, 반경( $R_1$ )는 어깨부분(7)에서 실질적으로 증가하지만, 만곡부(3)에서 외면(O)은 비교적 부채꼴 모양의 측부(8) (제3도, 제9도)를 갖는다. 부채꼴 모양의 측부(8)의 접선은 링크 평면 즉 중앙 길이 방향 평면XY와 거의 43°를 이룬다.

링크(1)의 중요한 특색은 만곡부(3)의 외면(O)가 측면에 보아 중앙부가 잘록한 형상(제1도 참조)이므로 중앙단면 K-K(제3도)에서 링크의 폭( $W_1$ )은 단면 G-G에서의 링크의 최대폭( $W_2$ )보다 작다는 점이다. 본 실

$$\frac{W_1}{W_2} = 0.85$$

시예에서는 이지만 다른 비율이 될 수도 있다, 비율은 반경 200-1.50의 원통면에서 작동하

기 위해서 0.75-0.97이어야 한다. 본 고안의 잘록한 형상의 장점은 제1도의 체인이 실린더(11) 주위를 통과하는 것을 도시는 제10도로 부터 명백하다. 따라서, 실린더(11)의 반경( $R_0$ )가 76mm형 링크(1)에 대해 235.6mm(즉 3.10)인 경우, 링크의 외면이 실린더(11)면과 접하는 특수 링크는 외면에 전체 만곡부에 걸쳐 결합한다. 실린더(11)이 235.6mm 보다 큰 반경( $R_0$ )(제10도의 점선 부분으로 도시된 267mm)인 경우, 실린더(11)의 결합하는 링크는 실질적으로 간격을 갖고 떨어진 지점( $S_1$ )( $S_2$ )에서만 결합한다. 더우기,  $3.1 < R_0 < \infty$  인 경우,  $S_1$  또는  $S_2$ 의 위치는 제1도와 같이 단면 H-H와 G-G 사이에 놓인다. 각 접점( $S_1$ )( $S_2$ )에서 인접한 링크의 평면 XY까지의 거리로 정의되는 굽힘 모멘트 아암( $V_1$ )은 제12도와 같은 종래의 링크에서의 굽힘 모멘트 아암( $V_2$ )보다 작다. 상기 지지구조에 의하면 링크(1) 상의 비스듬한 장력(T)에 의한 굽힘 모멘트 효과는 제12도와 같은 둥근 바아의 체인 케이블과 같은 단일 중앙 하중에 비하여 링크에서 비교적 감소된다. 실린더(11)의 반경( $R_0$ )이 비교적 235.6mm 보다 작을 경우, 본 고안에 의한 76mm 형 링크(1)를 갖는 체인 케이블에 대한 굽힘 모멘트 감소의 장점을 그다지 크지 않으나 76mm형 체인이 266mm 이상의 반경을 갖는 실린더에서 조작하기 위해 사용될 수 있다.

더우기, 만곡부(3)의 부채꼴 모양의 측부(8) 때문에 링크 반경  $R > 3.10$ 를 갖는 실린더 외주면과 접촉하면서 링크의 중앙에서 받침점 상의 점하중이 발생하지 않는다. 또, 부채꼴 모양의 측부(8)이 원통면과 접촉하며 주위에 둘러싸일때 링크가 서로 90° 이상으로 경사지도록 4° 까지 허용될 정도로 충분히 원호상으로 구성된다.

링크(1)의 특색은 어깨부분(7)은 크라운 부분(6)보다 단면 깊이, 단면적, 단면 세로 탄성계수가 크다는 점이다. 제4도-제6도에서와 같이, 도시된 어깨부분(6)은 제2도의 중앙 크라운 부분 단면AA와 제3도의 중앙 횡단면 KK보다 깊이, 면적이 크다. 제1도에서, 단면비(단면 DD에 대하여)는 아래와 같다.

|            |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|
| AA         | 0.925 | 0.937 | 0.791 |
| BB         | 0.938 | 0.944 | 0.861 |
| CC         | 0.949 | 0.964 | 0.904 |
| DD         | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| EE         | 0.993 | 0.991 | 0.984 |
| FF         | 0.933 | 0.952 | 0.879 |
| GG         | 0.849 | 0.914 | 0.749 |
| LL         | 0.747 | 0.730 | 0.556 |
| KK         | 0.741 | 0.724 | 0.556 |
| 76mm 둥근 바아 | 0.945 | 1.206 | 1.133 |

단면 DD에서 비교적 큰 단면 탄성 계수를 갖기 때문에 높은 응력 집중이 둥근 바아 스타드 링크 체인에서 존재하는 어깨부분(7)에서 굽힘 응력을 감소시킨다. 더우기, 단면 세로 탄성 계수가 크라운 부분으로 갈수록 점차로 작아지므로 크라운 부분(6)은 처짐 따라서 크라운 부분(6)에서의 응력을 제한하고 하중을 크라운 부분에 분포시키기 위하여 하중 상태하에서 다음에 인접한 링크의 크라운 부분과 둘러쌀 수 있어서 어깨부분(7)에서 굽힘 응력을 유발하는 모멘트 아암을 감소시킨다. 연결 만곡부(3)는 단면 GG와 KK 사이의 거리에 걸쳐서 비교적 낮은 단면 세로 탄성 계수를 갖기 때문에 처짐은 허용할 수 없는 높은 응력 집중을 받지 않아도 발생한다. 어깨부분(7)은 심화되므로 구동 및 고정바퀴의 포켓의 평판을 올려 놓은 하중 작용점과 지지점 사이의 편심도를 감소시키기 때문에 이러한 바퀴가 통과할 때 발생하는 높은 굽힘 응력을 감소시킨다.

공통 홈(5)의 각 측부상의 만곡부는 중앙 횡방향 평면을 향해 약간 수렴한다. 이러한 효과 때문에, 링크가 장력을 받을 때, 크게 감소된 압축력이 스타드(4)에서 발생한다. 이것은 만곡부가 발산되어 링크가 장력을 받을 때 매우 높은 압축력이 스타드에서 발생하는 종래의 링크와 반대현상이다. 크게 감소된 압축력 때문에 스타드(4)는 비교적 작은 크기를 가질 수 있으며, 따라서 중량을 절약 할 수 있다. 정말로, 본 고안의 링크(1)은 종래의 링크(둥근 바아)에 비해 중량을 약20%감소시킬 수 있다. 본 고안의 76mm 형 링크는 둥근 바아 링크의 40.5kg에 비해 약 32kg의 중량을 갖는다.

링크(1)을 사용한 체인 케이블의 중요한 특색은 기존 체인 조작 장치를 변경할 필요도 없이 완전히 대체시킬수 있다.

링크(1)를 갖는 체인 케이블은 다음과 같은 특색을 갖는다.

1. 두꺼운 어깨부분(7)은 종래의 스타드 링크 체인과 같은 하중 전달 지역을 갖도록 형성되므로 링크가 종래의 케이블 리프터(cable lifter)또는 체인바퀴에 적합하게 된다. 제11도는 체인 바퀴(12) 또는 케이블 리프터에 결합된 본 고안의 체인 케이블을 도시한다.

점선은 체인 바퀴 포켓(12A)의 종래의 체인 케이블을 도시한다. 하중 전달 지역은 제1도, 제11도에 W로 표시된다.

2. 폐쇄된 환형의 끼워 맞춤부가 링크 사이에 지지력을 제공하도록 크라운 부분 설치된다.

3. 링크의 평면에 대해 횡방향으로 굽히는 중앙 단면 KK의 단면 세로 탄성 계수는 같은 피치의 종래의

둥근 바아 스타드 링크 보다  $5\frac{1}{2}\%$  크다.

4. 단면 AA에서 C형 단부의 크라운 부분(6)의 폭은 인접한 링크의 측방 연결 만곡부 사이에 최대 간격의 5%내에 있다.

5. 영구 고정 없이 탄성 변형을 위해 당길때, 본 고안의 체인의 비틀림 가요성은 체인의 각 피치 길이

$$\pm 3 \frac{1}{2} \%$$

에 대해 이다.

링크는 주조에 의해 만들어진다. 그러나 영국 특허 353131호, 730811호 및 822241호에서 기재된 방법을 사용한 실시예의 단조에 의해 만들어질 수 있다.

상술한 본 고안의 체인 케이블은 종래의 타원형 스테 링크 체인의 아래와 같은 결점을 피할 수 있다.

(a) 둥근 바아 타원형 스테 링크는 하중을 받을 때 균일하게 응력이 분포하지 않는 균일한 만곡부의 단면을 갖는다. 따라서, 피로 기간을 단축시키는 국소화된 높은 응력 집중을 발생시키고 낮은 강도를 주는 링크의 중량을 불필요하게 높게 한다.

(b) 타원의 단경에서의 비교적 긴 스테드의 링크의 타원형에서 유래하는 체인 장력은 약 40%에 해당하는 커다란 압출력을 갖도록 두꺼운 단면이 되야하므로 스테드 링크는 불필요하게 무거워야 한다.

(c) 인접한 링크의 하중 전달 표면 사이의 매우 조그만 접촉 지역 때문에 이들 하중 전달 표면이 빨리 피로하게 된다.

다른 실시예가 물론 가능하다. 예를 들면, 링크의 단면은 상기와는 다른 형태를 취할 수 있다. 본 고안은 링크가 실질적으로 원형인 단면을 갖는 잘룩한 형상의 링크를 둘러싸여 있다.

다른 실시예에서, 크라운 부분의 내면은 제2도와 같이 평탄부를 갖고 있어서 제조 공차에도 불구하고 인접한 링크 사이에서 하중을 분포시키며, 특히 가해진 합성인장력을 체인축에서 각각 떨어진 2개의 분할부에 분할함으로써 각 링크내에 굽힘 모우멘트를 감소시키므로 인접한 높은 응력을 받는 단면(예를 들면, 단면 D-D, E-E, F-F)의 중립축 주위에 가해진 합성 인장력의 반의 모우멘트는 실질적으로 감소되며 따라서, 이런 단면에서의 최고 인장력은 또한 감소된다. 점선으로 도시된 전형적인 평탄부는 76mm 형 체인에 대해 20mm-40mm의 폭을 갖는다.

제1도는 링크의 XY평면에 대해 직각으로 본 잘룩한 형상의 체인 링크를 도시하고 있으나, 링크를 링크의 평면에 대해 40°-90°의 각도로 볼 때, 평면 XY에 대해 직각으로 볼 때 보다 잘룩한 형상이 아닐지라도 링크를 잘룩한 효과가 나타나도록 구성하여도 좋다.

제14도, 제15도는 이러한 다른 실시예를 나타낸다. 제15도의 링크가 화살표 0V방향에서 관측될 때, 잘룩한 효과가 대각선상으로 위치한 부채꼴 형상(8<sub>1</sub>)(8<sub>2</sub>)에 의해 명백하게 나타난다. 제14도, 제15도의 링크가 반경 3.10의 원통면상에 지지되면 실린더의 축에 기울어져 있는 링크의 평면을 갖고 있을 때, 링크는 제10도에 도시된 링크에 대해 기재된 것과 마찬가지로 지지된다. 그러므로 종래의 둥근 바아 링크에 비하여 굽힘 모우멘트 응력이 감소된다. 특히, 실린더 반경이 3.10 보다 클 때, 링크는 원통면에 상에 간격을 갖고 떨어진 2개의 접점을 갖는다. 제14도, 제15도의 링크의 구성은 포켓이 없는 원통형 페이레드(fairlead)주위를 통과하는 체인의 정상 작동 방식이 링크가 페어레드 축과 경사진 상태에 있기 때문에 (예 : 45°), 장점이 있다. 다른 실시예에 의한 링크의 만족스런 응력특성 때문에, 잘룩한 형상에서의 단면적이 제1도의 링크의 단면적과 동일하다. 따라서, 제14도와 같이 약간 발산되는 형태인 홈(5)의 측부가 형성되므로 스테드(4)는 보다 높은 압축 하중을 받게 된다.

제13도는 반경 3.10를 갖는 원통면(11) 상에 표면에 경사진 상태로 지지된 제1도의 체인을 도시하며, 중앙횡방향축 Y-Y는 원통면(11)의 중앙선에 기울어져 있다. 부채꼴 형상 부분(8)은 지지된 체인 링크를 원통면에 둘러 싸이게한다. 제14도, 제15도의 체인은 체인 링크가 도시와 같이 기울어져 구성될 때 제13도와 유사하게 지지된다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

(삭 제)

### 청구항 2

(삭 제)

### 청구항 3

(삭 제)

### 청구항 4

각 C 형 단부의 중앙 크라운 부분의 각 측부에 위치한 어깨 부분의 단면의 링크의 평면에 수직인 축에 대한 단면 세로 탄성 계수가 연결 만곡부의 단면의 단면 세로 탄성 계수보다 크며 종아부의 단면의 단면 세로 탄성계수보다 크며, 연결 만곡부에 의해 연결된 대향하는 C형 단부를 갖는 링크로 구성되는 체인.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 링크의 평면에서 측정된 상기 단면에 어깨부분에서의, 깊이는 어깨부분과 연결 만곡부

에서 의 깊이 보다 큰 체인.

#### 청구항 6

제5항에서 있어서, 크라운 부분과 어깨부분에서의 단면은 대향 하는 원호 부분으로 구성되며, 상기 한쪽 원호부분의 곡률반경은 실질적으로 다른쪽 원호부분의 곡률반경보다 큰 체인.

#### 청구항 7

제4항 내지 제6항중 어느 한항에 있어서, 링크가 중앙 스테트인 체인.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 중앙 스테트는 링크의 평면에서 스테트 단면의 최수 치수를 갖는 직사각형 단면을 갖는 체인.

#### 청구항 9

(삭 제)

#### 청구항 10

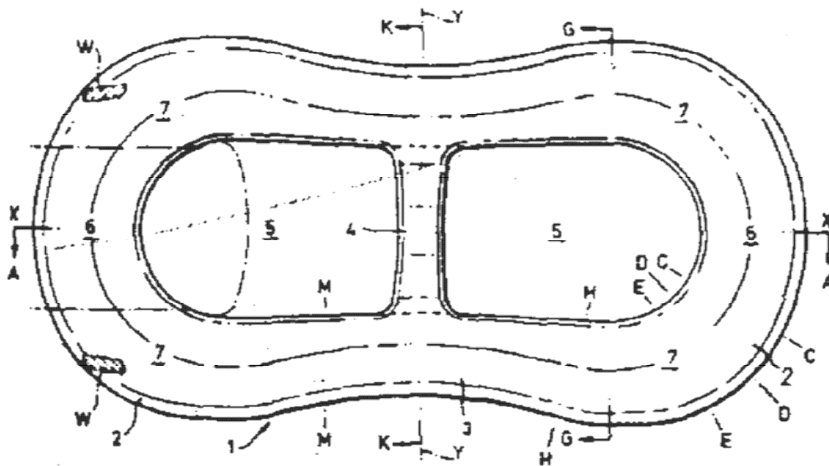
(삭 제)

#### 청구항 11

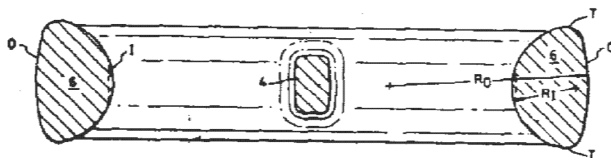
(삭 제)

### 도면

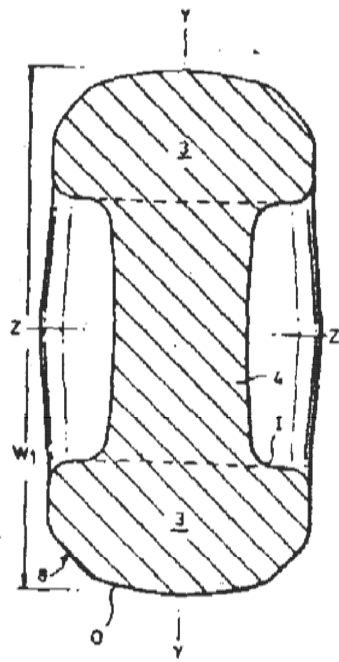
도면1



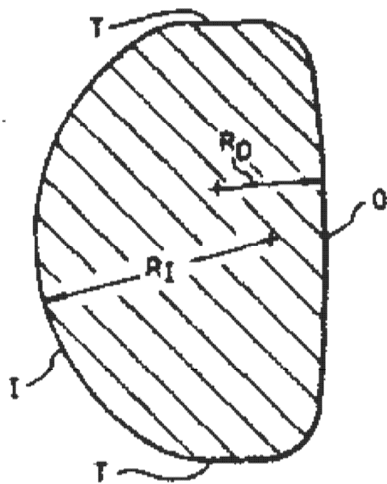
도면2



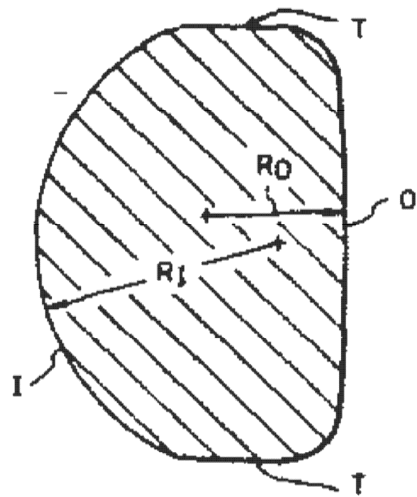
도면3



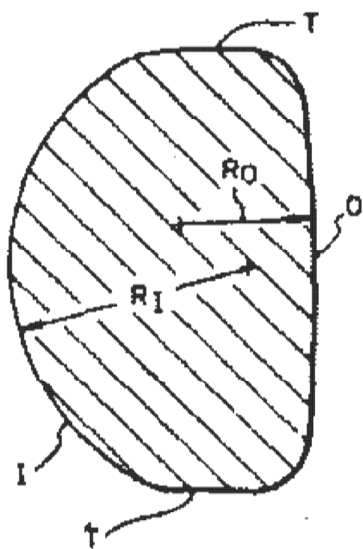
도면4



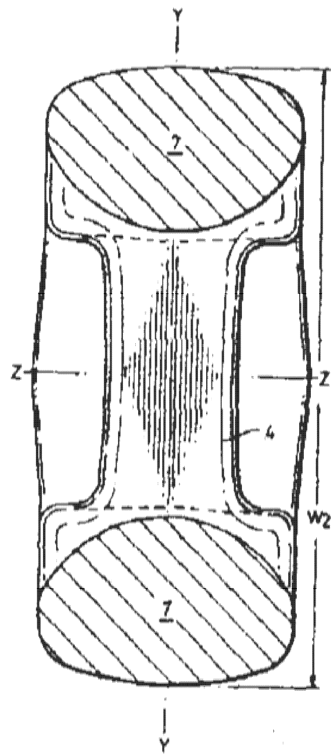
도면5



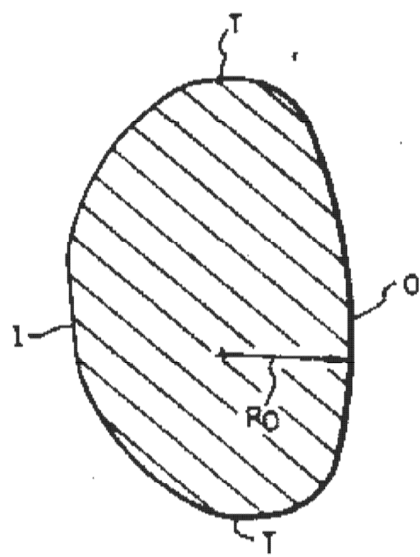
도면6



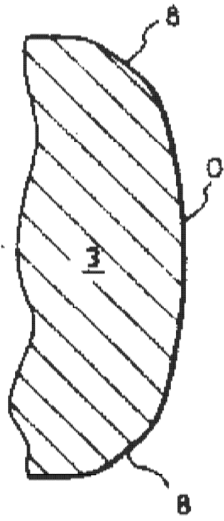
도면7



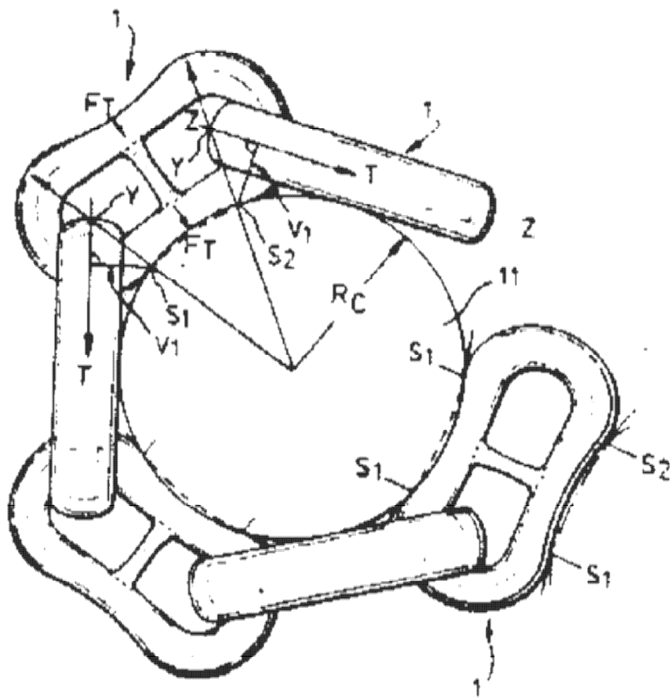
도면8



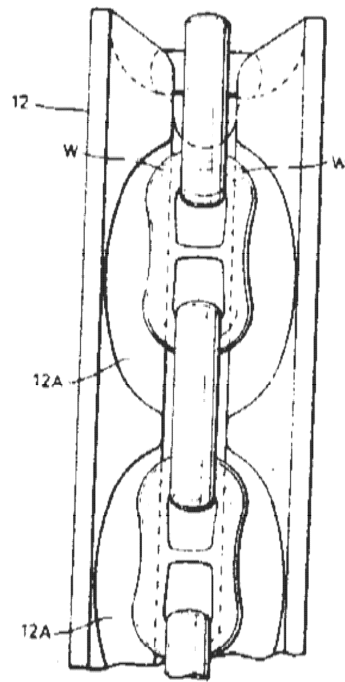
도면9



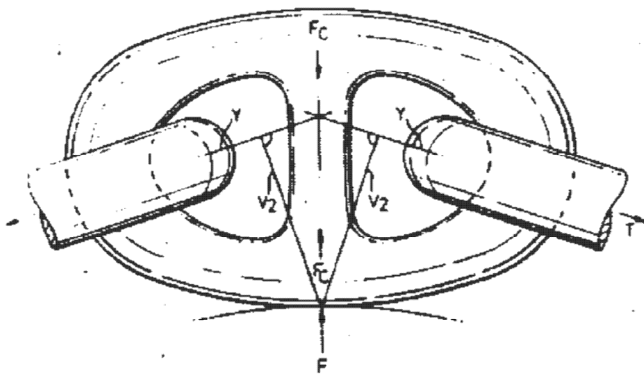
도면10



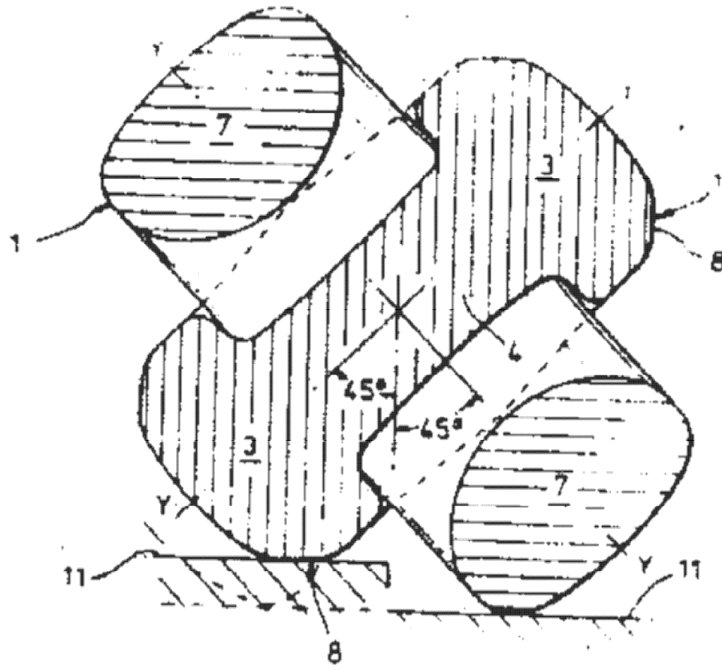
도면11



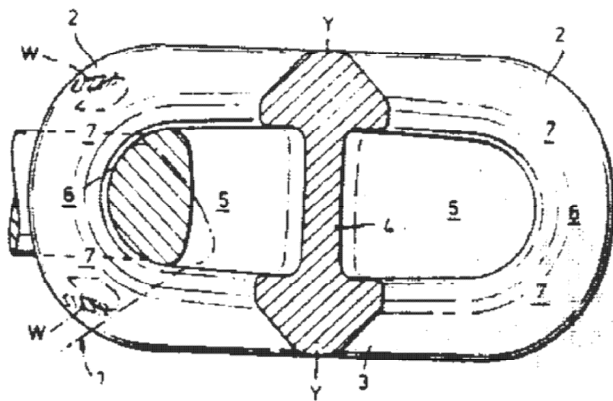
도면12



도면13



도면14



도면 15

