



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월23일
(11) 등록번호 10-1193517
(24) 등록일자 2012년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 1/04 (2006.01) F16F 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7016097
(22) 출원일자(국제) 2008년01월25일
심사청구일자 2009년07월30일
(85) 번역문제출일자 2009년07월30일
(65) 공개번호 10-2009-0096644
(43) 공개일자 2009년09월11일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/000089
(87) 국제공개번호 WO 2008/090748
국제공개일자 2008년07월31일
(30) 우선권주장
JP-P-2007-016982 2007년01월26일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP06023583 B2*
JP54132461 A*
US05823035 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
발레오 앙브라이아쥐
프랑스 에프-80009 아미앵 아브뉴 로저 뒤물랭 5
닛폰 하츠쇼 가부시기가이샤
일본국 가나가아켄 요코하마시 가나자와구 후쿠우
라 3-10
(72) 발명자
웨뉴 다니엘
프랑스 80480 사루 코벵 에네스트 류 11
카토 노부하루
일본국 399-4301 나가노켄 가미이나군 미야다무라
3131 닛폰 하츠쇼 가부시기가이샤 내
야부시다 다케시
일본국 243-0303 가나가와켄 아이코군 아이카와마
치 나카츠 아자사쿠라다이 4056 닛폰 하츠쇼 가부
시기가이샤 내
(74) 대리인
강명환

전체 청구항 수 : 총 11 항

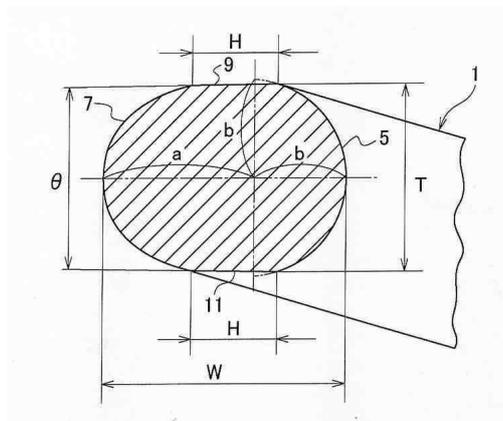
심사관 : 최은석

(54) 발명의 명칭 **코일 스프링**

(57) 요약

밀착 상태로 부하를 안정되게 받게 함과 동시에 편평률을 작게 하여 밀착 길이를 짧게 하고, 또한 단면 형상의 원주 방향에서의 응력 분산의 연속성에 의해 응력 분포의 균일성을 보다 향상시키는 것을 가능하게 한다. 코일 형상으로 감겨지는 스프링 소선(3)의 단면 외주 형상에 대하여, 코일 외경측 부분(7) 또는 코일 내경측 부분(5)을 $x^2 + y^2 = b^2$ 으로 표현되는 반원 형상으로 하고, 코일 내경측 부분(5) 또는 코일 외경측 부분(7)을 $(x/a)^a + (y/b)^a = 1$ 로 표현되는 긴 직경 = a, 짧은 직경 = b의 비원형 형상으로 하고, 상기 a의 값을 $a = 1.85 \sim 2.45$ 의 범위로 한 코일 스프링이며, 상기 스프링 소선에 있어서의 단면 외주 형상의 코일 내외경측 부분(5, 7) 사이에, 코일 축선(4) 방향으로 인접하는 코일 부분이 당접 가능한 편평면(9, 11)을 설치한 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

코일 형상으로 감겨지는 스프링 소선의 단면 외주 형상에 대하여, 코일 외경측 부분 또는 코일 내경측 부분을 $x^2 + y^2 = b^2$ 으로 표현되는 반원 형상으로 하고,

코일 내경측 부분 또는 코일 외경측 부분을 $(x/a)^a + (y/b)^a = 1$ 로 표현되는 긴 직경 = a, 짧은 직경 = b의 비원형 형상으로 하고, 상기 a의 값을 $a = 1.85 \sim 2.45$ 의 범위로 한 코일 스프링이며,

상기 스프링 소선에 있어서의 단면 외주 형상의 코일 내경측 부분으로부터 코일 외경측 부분으로 각각 연장하며, 코일 축선 방향으로 인접하는 코일 부분이 당접 가능한 성형 당접면을 설치하여, 스프링 소선의 편평률을 작게 하면서 응력 분산의 연속성과 응력 분포의 균일성을 향상시키는 것을 특징으로 하는 코일 스프링.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 성형 당접면은 편평면으로 성형된 것을 특징으로 하는 코일 스프링.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 성형 당접면을 상기 스프링 소선에 있어서의 단면 형상의 코일 축선 방향 양측에 설치한 것을 특징으로 하는 코일 스프링.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 성형 당접면을 상기 스프링 소선에 있어서의 단면 형상의 코일 축선 방향 양측에 설치한 것을 특징으로 하는 코일 스프링.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 양 성형 당접면은 스프링 소선의 단면 형상이 쐐기형이 되도록 상호 경사 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 코일 스프링.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 양 성형 당접면은 스프링 소선의 단면 형상이 쐐기형이 되도록 상호 경사 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 코일 스프링.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 스프링 소선의 코일 형상은 자유 상태에서 코일 축선이 원호 형상인 것을 특징으로 하는 코일 스프링.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 스프링 소선의 코일 형상은 코일 축선이 조립 상태에 있어서의 곡률 반경을 가진 원호 형상인 것을 특징으로 하는 코일 스프링.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 하나의 항에 있어서,

듀얼 매스 플라이휠 또는 토크 컨버터용 록크 업 또는 습식 혹은 건식의 클러치 기구용 마찰 디스크의 토셔널 댐퍼(비틀림 진동 감쇠기) 내에 조립되는 것을 특징으로 하는 코일 스프링.

청구항 10

청구항 7에 있어서,

듀얼 매스 플라이휠 또는 토크 컨버터용 록크 업 또는 습식 혹은 건식의 클러치 기구용 마찰 디스크의 토셔널 댐퍼(비틀림 진동 감쇠기) 내에 조립되는 것을 특징으로 하는 코일 스프링.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

듀얼 매스 플라이휠 또는 토크 컨버터용 록크 업 또는 습식 혹은 건식의 클러치 기구용 마찰 디스크의 토셔널 댐퍼(비틀림 진동 감쇠기) 내에 조립되는 것을 특징으로 하는 코일 스프링.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 비틀림 진동 감쇠기의 토션 스프링 등에 제공되는 코일 스프링에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, 클러치 디스크에 사용되고 있는 토션 스프링 등에 있어서, 코일 형상으로 감겨지는 스프링 소선의 원형 단면의 외주 형상에 성형 당접면으로서 편평면을 설치한 것이 있다.

[0003] 이 코일 스프링은 코일 형상이 밀착 상태 혹은 록크 상태가 될 때까지 스프링에 부하가 걸리면, 편평면이 인접하는 코일 부분에 당접하여 부하를 안정되게 받아서, 코일 직경 방향으로의 어긋남을 억제할 수 있다.

[0004] 그러나, 일반적으로 코일 스프링은 스프링 소선의 코일 형상에 대하여 내경측이 되는 부분(코일 내경측 부분)의 응력이 동 외경측으로 되는 부분(코일 외경측 부분)보다도 높게 된다. 더우기, 상기 편평면을 설치하는 것에 의해, 상기 응력의 편향과 합쳐져서, 스프링 소선의 단면 원주 방향의 응력의 분산 상태가 한층 더 영향을 받는다.

[0005] 한편, 스프링 소선에 편평면을 설치한 경우, 그 단면 형상의 편평률이 작아 지면, 편평면이 당접할 때의 코일 축선 방향의 밀착 길이를 짧게 할 수 있어서, 스트로크가 긴 낮은 강성의 스프링을 설치하는 데 있어서 유리하기도 하다.

[0006] 도 13은 편평률(T/W)의 상위에 따른 스프링 지수(D/W)와 응력비와의 관계를 도시하는 그래프, 도 14는 편평률(T/W)의 상위에 따른 스프링 지수(D/W)와 밀착 높이비의 관계를 도시하는 그래프이다. 도 15의 스프링 소선(101)의 부호를 참조하면, T는 코일 축선 방향의 최대 치수, W는 코일 직경 방향의 최대 치수, D는 코일의 중심 직경이다.

[0007] 도 13에서는, 원형 단면의 스프링 소선에 편평면을 설치한 경우에 대해서, 스프링 정수 및 밀착 높이를 일정하게 하여, 응력비를 확인했다. 도 14에서는, 원형 단면의 스프링 소선에 편평면을 설치한 경우에 대해서, 스프링 정수 및 응력을 일정하게 하여, 밀착 높이비를 확인했다. 도 13, 도 14의 어느 쪽에도, 편평률(T/W) = 0.92의 스프링 지수(D/W)에 대한 응력의 변화를 1로 하여, 이 편평률(T/W) = 0.92에 대한 편평률(T/W) = 0.76의 코일 스프링에 대하여 응력비 및 밀착 높이비를 확인했다.

[0008] 도 13, 도 14와 같이, 편평률(T/W) = 0.92에 대하여 편평률(T/W) = 0.76이 되면, 응력 및 밀착 높이의 어느 것도 작게 되었다.

[0009] 도 15, 도 16은 종래의 코일 스프링에서의 스프링 소선의 단면에서, 유한요소법에 따른 응력 분포 상태의 해석 결과를 도시한 설명도이다. 스프링 소선(101)은 베이스로 되는 원형의 단면에 편평면(103)을 신선 등에 의해 형

성하여, 편평률(T/W) = 0.92로 한 것이다. 스프링 소선(105)은 베이스가 되는 원형의 단면에 편평면(107)을 신선 등에 의해 형성하여, 편평률(T/W) = 0.76으로 한 것이다.

- [0010] 도 15, 도 16의 비교로부터 명백한 바와 같이, 베이스가 원형 단면의 스프링 소선(101, 105)에서는, 편평면(103, 107)의 형성에 의해 코일 내경측 부분(108)의 응력을 편평면(103, 107)에까지 분산할 수 있다. 그러나, 원형 단면의 경우에는 편평률(T/W)이 작아지면 원주 방향에서의 응력 분산은 되어 있지만, 응력 분산의 연속성이 저하하는 결과가 되어, 편평면(103, 107)의 형성에 의해 편평률(T/W)을 작게 하여 응력의 균일화를 도모하는 것에 한계가 있다.
- [0011] 도 17은 도 15, 도 16과 마찬가지로, 유한요소법에 따른 응력 분포 상태의 해석 결과를 도시한 것이다. 스프링 소선(109)은 사각형의 단면으로 형성된 것이다. 이 사각형의 단면을 가지는 스프링 소선(109)의 경우도, 코일 내경측 부분(108)의 응력을 분산하는 것이 가능함과 동시에, 밀착 상태에서 안정되게 부하를 받는 것이 가능하다는 점에서는 도 15, 도 16과 마찬가지로이다.
- [0012] 그러나, 도 17의 스프링 소선의 경우도, 응력 분산의 연속성에 관해서는, 동일한 편평률(T/W) = 0.76인 도 16의 예와 비교하여도 저하되고 있다.
- [0013] 즉, 종래의 원형 단면이나 사각형 단면의 스프링 소선에 편평면을 설치한 코일 스프링에서는 밀착 상태에서 부하를 안정되게 받게 함과 동시에 편평률을 작게 하여 밀착 길이를 짧게 하고, 또한 단면 형상의 원주 방향에서의 응력 분산의 연속성에 의해 응력 분포의 균일성을 향상시키는 것에 한계가 있었다.
- [0014] 특허문헌 1 : 일본 특허공개 평 6-300065 호 공보
- [0015] 특허문헌 2 : 일본 특허공개 평 10-82440 호 공보

발명의 상세한 설명

- [0016] (발명이 해결하려는 과제)
- [0017] 해결하려고 하는 문제점은 종래의 스프링 소선에 성형 당접면을 설치한 코일 스프링에서는, 밀착 상태에서 부하를 안정되게 받게 함과 동시에 편평률을 작게 하여 밀착 길이를 짧게 하고, 또한 단면 형상의 원주 방향에서의 응력 분산의 연속성에 의해 응력 분포의 균일성을 향상시키는 것에 한계가 있었던 점이다.
- [0018] (과제를 해결하기 위한 수단)
- [0019] 본 발명은 밀착 상태에서 부하를 안정되게 받게 함과 동시에 편평률을 작게 하여 밀착 길이를 짧게 하고, 또한 단면 형상의 원주 방향에서의 응력 분산의 연속성에 의해 응력 분포의 균일성을 향상시키기 위해서, 코일 형상으로 감겨지는 스프링 소선의 단면 외주 형상에 대하여, 코일 외경측 부분 또는 코일 내경측 부분을 $x^2 + y^2 = b^2$ 으로 표현되는 반원 형상으로 하고, 코일 내경측 부분 또는 코일 외경측 부분을 $(x/a)^a + (y/b)^a = 1$ 로 표현되는 긴 직경 = a, 짧은 직경 = b의 비원형 형상으로 하여, 상기 a의 값을 $a = 1.85 \sim 2.45$ 의 범위로 한 코일 스프링이며, 상기 스프링 소선에 있어서의 단면 외주 형상의 코일 내외경측 부분 사이에, 코일 축선 방향으로 인접하는 코일 부분이 당접 가능한 성형 당접면을 설치한 것을 가장 주요한 특징으로 한다.
- [0020] (발명의 효과)
- [0021] 본 발명은 코일 형상으로 감겨지는 스프링 소선의 단면 외주 형상에 대하여, 코일 외경측 부분 또는 코일 내경측 부분을 $x^2 + y^2 = b^2$ 으로 표현되는 반원 형상으로 하고, 코일 내경측 부분 또는 코일 외경측 부분을 $(x/a)^a + (y/b)^a = 1$ 로 표현되는 긴 직경 = a, 짧은 직경 = b의 비원형 형상으로 하고, 상기 a의 값을 $a = 1.85 \sim 2.45$ 의 범위로 한 코일 스프링이며, 상기 스프링 소선에 있어서의 단면 외주 형상의 코일 내경측 부분 사이에, 코일 축선 방향으로 인접하는 코일 부분이 당접가능한 성형 당접면을 설치했기 때문에, 성형 당접면에 의해 밀착 상태에서 부하를 안정되게 받게 함과 동시에 편평률을 작게 하여 밀착 길이를 짧게 하고, 또한 단면 외주 형상의 원주 방향에서의 응력 분산의 연속성에 의해 응력 분포의 균일성을 보다 향상시킬 수 있다.

실시예

- [0046] 밀착 상태에서 부하를 안정되게 받게 함과 동시에 편평률을 작게 하여 밀착 길이를 짧게 하고, 또한 단면 형상

의 원주 방향에서의 응력 분산의 연속성에 의해 응력 분포의 균일성을 향상시키는 것을 동시에 달성한다는 목적을 $x^2 + y^2 = b^2$ 으로 표현되는 반원 형상과, 코일 내경측 부분 또는 코일 외경측 부분을 $(x/a)^a + (y/b)^a = 1$ 로 표현되는 긴 직경 = a, 짧은 직경 = b의 비원형 형상으로 형성한 단면 외주 형상에 성형 당접면을 설치하는 것으로 실현했다.

- [0047] (실시예 1)
- [0048] [코일 스프링]
- [0049] 도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 코일 스프링의 정면도, 도 2는 코일 형상 내경측의 요부확대도, 도 3은 스프링 소선의 확대 단면도, 도 4는 스프링 소선의 단면에 이용되는 외주 기초 형상을 도시하는 설명도이다.
- [0050] 도 1의 코일 스프링(1)은, 예를 들면, 듀얼 매스 플라이휠(dual mass flywheel) 또는 토크 컨버터(torque converter)용 록크 업(lock-up) 또는 습식 혹은 건식의 클러치 기구용(으로서 설계된) 마찰 디스크의 토셔널 댐퍼(비틀림 진동 감쇠기) 내에 조립되어 있는 것으로, 스프링 소선(3)이 코일 형상으로 감겨진 것이다. 이 코일 스프링(1)은 자유 상태에서 코일 축선(4)이 원호 형상이며, 이 원호 형상은 조립 상태에서의 곡률반경(R)을 가지고 있다.
- [0051] 도 2 ~ 도 4와 같이, 코일 스프링(1)의 스프링 소선(3)은 $x^2 + y^2 = b^2$ 으로 표현되는 반원 형상의 코일 내경측 부분(5)과 $(x/a)^a + (y/b)^a = 1$ 로 표현되는 긴 직경 = a, 짧은 직경 = b의 비원형 형상의 코일 외경측 부분(7)으로 이루어지는 외주 기초 형상(도 4)에 대하여, 성형 당접면으로서의 편평면(9, 11)을 설치한 구성으로 되어 있다. a의 값은 a = 1.85 ~ 2.45의 범위로 했다.
- [0052] 편평면(9, 11)은 스프링 소선(3)에서의 단면 형상의 코일 축선 방향 양측에 설치되어, 도 2, 도 3과 같이, 스프링 소선(3)의 단면 형상이 췌기 형상으로 되도록 상호 경사 형성되어 있다. 본 실시예에서, 편평면(9, 11)의 경사는 코일 스프링(1)의 원호 형상의 곡률 반경 방향을 따라서 있다. 편평면(9, 11)의 폭(H)은 편평률(T/W)에 의존하며, 본 실시예에서는 T/W = 0.76으로 설정되어 있다.
- [0053] 이 편평면(9, 11)은, 편평률(T/W) 및 경사 설정에 의해, 상호 각도(θ) 및 반원 형상의 코일 내경측 부분(5)의 최대 치수(T)를 가진다. 상호 각도(θ)는 코일 스프링(1)의 곡률 중심을 중심으로 한다.
- [0054] [응력 분산]
- [0055] 도 5는 유한요소법에 따른 응력 분포 상태의 해석 결과를 도시한 설명도이다. 도 5와 같이, 스프링 소선(3)에서는 편평면(9, 11)의 형상에 의해 코일 내경측 부분(5)의 응력을 편평면(9, 11)에까지 연속하여 분산되어 있다. 같은 편평률(T/W) = 0.76의 도 15의 예와 비교하면 명백한 바와 같이, 도 5의 본 실시예에서는 편평률을 작게 하면서 응력이 연속된 균일한 분산을 확실히 달성할 수 있었다.
- [0056] 상기 코일 내외경측 부분(5, 7)의 형상을 역으로 형성할 수도 있다.
- [0057] 도 6은 코일 외경측 부분(7)을 반원형으로 하고, 코일 내경측 부분(5)을 비원형 형상으로 했을 경우에, 유한요소법에 따른 응력 분포 상태의 해석 결과를 표시한 설명도이다. 즉, 도 6의 스프링 소선(3A)은 코일 외경측 부분(7)을 $x^2 + y^2 = b^2$ 으로 표현되는 반원 형상으로 하고, 동 코일 내경측 부분(5)을 $(x/a)^a + (y/b)^a = 1$ 로 표현되는 긴 직경 = a, 짧은 직경 = b의 비원형 형상으로 한 외주 기초 형상으로 하고, 이 외주 기초 형상에 대하여 성형 당접면으로서의 편평면(9, 11)을 외주면에 설치하고 있다. 도 6과 같이, 이 스프링 소선(3A)에서도, 편평률을 작게 하면서 응력이 연속된 균일한 분산을 확실하게 달성할 수 있었다. 게다가, 도 5의 예보다도, 한층 더 연속된 균일한 분산을 달성할 수 있다.
- [0058] 또한, 도 6의 외주 기초 형상을 가지는 코일 스프링에 대해서는, 본 출원인이 이미 제안한 바 있다 (특허 공개 평 6 - 23583호 공보).
- [0059] [응력비, 밀착 높이비, 중량비]
- [0060] 도 7은 외주 기초 형상(베이스)의 상위에 따른 스프링 지수(D/W)와 응력비의 관계를 도시하는 그래프, 도 8은 베이스의 상위에 따른 스프링 지수(D/W)와 밀착 높이비의 관계를 도시하는 그래프, 도 9는 베이스의 상위에 따른 스프링 지수(D/W)와 중량비의 관계를 도시하는 그래프, 도 10은 스프링 지수(D/W)의 상위에 따른 편평률(T/W)과 응력비의 관계를 도시하는 그래프, 도 11은 스프링 지수(D/W)의 상위에 따른 편평률(T/W)과 밀착 높이

비의 관계를 도시하는 그래프이다.

- [0061] 도 7 ~ 도 9에서는, 외주 기초 형상(베이스)이 원, 사각형, 반원부 내경측(도 5의 단면 형상), 반원부 외경측(도 6의 단면 형상)의 각 스프링 소선에 편평면을 설치한 경우에, 도 7에서는, 스프링 정수 및 밀착 높이를 일정하게 하여, 편평률(T/W) = 0.76에 대해서 응력비를 확인했다. 도 8에서는 동 스프링 정수 및 응력을 일정하게 하여, 편평률(T/W) = 0.76에 대해서 밀착 높이를 확인했다. 도 9에서는 같은 스프링 정수 및 응력을 일정하게 하여, 편평률(T/W) = 0.76에 대해서 중량비를 확인했다. 도 7 ~ 도 9의 어느 쪽도, 편평률(T/W) = 0.76에서 베이스가 원일 때를 1로 하고, 베이스가 사각형, 반원형 내경측(도 5의 단면 형상), 반원부 외경측(도 6의 단면 형상)의 각 스프링 소선에 대해서, 각각의 스프링 지수(D/W)에 대하여 응력비, 밀착 높이비, 중량비를 확인했다.
- [0062] 도 7 ~ 도 9와 같이, 베이스가 사각형인 결과는 응력비, 밀착 높이, 중량비의 어느 쪽도 베이스가 원인 결과를 대폭으로 상회한 것에 대해, 베이스가 반원부 내경측(도 5의 단면 형상), 반원부 외경측(도 6의 단면 형상)인 어느 쪽의 스프링 소선의 결과도 베이스가 원일 때의 응력, 밀착 높이, 중량을 하회하는 것으로 확인되었다.
- [0063] 도 10에서는 베이스가 반원부 외경측(도 6의 단면 형상)인 스프링 소선에 대해서, 스프링 정수 및 밀착 높이를 일정하게 하여 응력비를 확인하고, 도 11에서는 베이스가 반원부 외경측(도 6의 단면 형상)인 스프링 소선에 대해서, 스프링 정수 및 응력을 일정하게 하여, 밀착 높이비를 확인했다. 도 10, 도 11의 어느 쪽에서도, 편평률(T/W) = 0.76일 때의 응력 및 밀착 높이를 1로 하여, 편평률(T/W)을 변화시켜 확인했다.
- [0064] 도 10, 도 11과 같이, 어느 쪽의 스프링 지수(D/W)에서도 편평률이 작아짐에 따라서 응력, 밀착 높이의 동일한 변화 경향을 얻을 수 있었다.
- [0065] [a와 응력비]
- [0066] 도 12는 a의 값을 변화시킬 때의 응력비의 변화를 도시하는 그래프이다. 도 12는 베이스가 반원부 외경측(도 6의 단면 형상), 편평률(T/W) = 0.76의 스프링 소선에 관한 것으로, 스프링 정수, 코일 외경, 밀착 높이를 일정하게 했다. 도 12에는 비교례로서, 베이스가 원형이고 편평률(T/W) = 0.76, 0.92의 2 예와 베이스가 사각형이며, 편평률(T/W) = 0.76과의 응력비도 아울러 도시하고 있다.
- [0067] 여기서, 베이스가 원형이고 편평률(T/W) = 0.92의 응력비를 1로 하여 비교하고, 응력비가 1을 하회하는 범위를 특정하면, 도 12로부터 a = 1.85 ~ 2.45로 된다. 이 a = 1.85 ~ 2.45의 범위라면, 베이스가 원형이고, 편평률(T/W) = 0.92의 비교례에 대해서 설계적으로 유리하다.
- [0068] [실시에 1의 효과]
- [0069] 본 발명의 실시예 1은, 코일 형상으로 감겨지는 스프링 소선(3)의 단면 외주 형상에 대하여, 코일 외경측 부분(7) 또는 코일 내경측 부분(5)를 $x^2 + y^2 = b^2$ 으로 표현되는 반원 형상으로 하고, 코일 내경측 부분(5) 또는 코일 외경측 부분(7)을 $(x/a)^a + (y/b)^a = 1$ 로 표현되는 긴 직경 = a, 짧은 직경 = b의 비원형 형상으로 하고, 상기 a의 값을 a = 1.85 ~ 2.45의 범위로 한 코일 스프링(1)이며, 상기 스프링 소선(3)에 있어서의 단면 외주 형상의 코일 내외경측 부분(5, 7) 사이에, 코일 축선(4) 방향으로 인접하는 코일 부분이 당접 가능한 편평면(9, 11)을 설치했기 때문에, 편평면(9, 11)에 의해 밀착 상태에서 부하를 안정되게 받게 함과 동시에 편평률(T/W)을 작게 하여 밀착 길이를 짧게 하고, 또한 단면 형상의 원주 방향에서의 응력 분산의 연속성에 의해 응력 분포의 균일성을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0070] 이 때문에 토셔널 댐퍼(torsional damper)용 코일 스프링 등에 필요한 스트로크가 긴 낮은 강성의 스프링을 설계하는 데 있어서 충분한 품질을 얻는 것이 용이하게 된다. 또한, 동적 상태에서의 노이즈나 진동의 발생을 저감하는 필터 기능을 용이하게 향상시킬 수 있다. 이 기능은 엔진 계통에 조립되는 토셔널 댐퍼(비틀림 진동 댐퍼)에 요구된다.
- [0071] 편평면(9, 11)을 스프링 소선(3)에서의 단면 형상의 코일 축선(4) 방향 양측에 설치했기 때문에, 코일 밀착 상태에서의 코일 축선(4) 방향의 부하를 확실하게 받을 수 있어서, 코일 직경 방향으로의 어긋남을 확실하게 억제할 수 있다.
- [0072] 편평면(9, 11)은 스프링 소선의 단면 형상이 췌기 형상으로 되도록 상호 경사 형성되어 있기 때문에, 코일 축선(4)이 원호 형상인 경우에서도, 코일 축선(4) 방향의 부하를 확실하게 받게 할 수 있어서, 코일 직경 방향의 어긋남을 확실하게 억제할 수 있다.

- [0073] 특히, 코일 외경측 부분(7)이 상기 비원형 형상이어도, 코일 스프링(1)의 원호 형상의 내주측에 있어서, 도 2와 같이 스프링 소선(3)의 단면 형상에 주는 영향을 극히 작게 하여 편평면(9, 11)을 형성할 수 있다.
- [0074] 스프링 소선(3)의 코일 형상은 자유 상태에서 코일 축선이 원호 형상이기 때문에, 코일 축선(4)을 원호 형상으로 조립하는 것이 용이하게 되며, 또한 편평면(9, 11) 코일 축선(4)의 원호 형상에 따라서 용이하게 설정할 수 있다.
- [0075] 스프링 소선(3)의 코일 형상은 조립 상태에서 코일 축선(4)의 곡률반경(R)을 가지는 형상으로 설정할 수 있다. 이 경우, 편평면(9, 11)의 코일 축선(4)의 곡률에 따른 설계 자유도를 확보할 수 있다.
- [0076] 코일 스프링(1)은 듀얼 매스 플라이휠 또는 토크 컨버터용 록크 업 또는 습식 혹은 건식의 클러치 기구의 토셔널 댐퍼(비틀림 진동 흡수 장치)에 조립할 수 있다. 이 때문에 스트로크가 긴 낮은 강성의 코일 스프링의 적용이 가능하게 된다.

산업상 이용 가능성

- [0077] 성형 당접면은 편평면(9, 11)으로 한정되는 것은 아니며, 다소의 볼록면 또는 오목면으로 형성할 수 있다. 또한, 성형 당접면은 스프링 소선(3)의 코일 축선(4) 방향 일방측이 다소의 볼록면, 동 타측이 다소의 오목면 등으로 형성할 수도 있다.

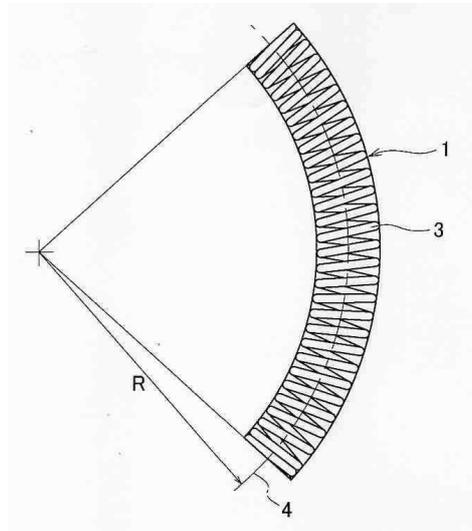
도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 코일 스프링의 정면도이다 (실시에 1).
- [0023] 도 2는 코일 형상 내경측의 요부 확대도이다 (실시에 1).
- [0024] 도 3은 스프링 소선의 확대 단면도이다 (실시에 1).
- [0025] 도 4는 스프링 소선의 단면에 이용되는 외주 기초 형상을 도시하는 설명도이다 (실시에 1).
- [0026] 도 5는 유한요소법에 따른 응력 분포 상태의 해석 결과를 도시한 설명도이다 (실시에 1).
- [0027] 도 6은 유한요소법에 따른 응력 분포 상태의 해석 결과를 도시한 설명도이다 (실시에 1).
- [0028] 도 7은 베이스의 상위에 따른 스프링 지수(D/W)와 응력비의 관계를 도시하는 그래프이다. (실시에 1).
- [0029] 도 8은 베이스의 상위에 따른 스프링 지수(D/W)와 밀착 높이비의 관계를 도시하는 그래프이다. (실시에 1).
- [0030] 도 9는 베이스의 상위에 따른 스프링 지수(D/W)와 중량비의 관계를 도시하는 그래프이다. (실시에 1).
- [0031] 도 10은 스프링 지수(D/W)의 상위에 따른 편평률(T/W)과 응력비의 관계를 도시하는 그래프이다 (실시에 1).
- [0032] 도 11은 스프링 지수(D/W)의 상위에 따른 편평률(T/W)과 밀착 높이비의 관계를 도시하는 그래프이다 (실시에 1).
- [0033] 도 12는 베이스가 반원부 외경측의 스프링 소선의 경우에 대해서, α 의 값을 변화시켰을 때의 응력비의 변화를 도시하는 그래프이다 (실시에 1).
- [0034] 도 13은 편평률(T/W)의 상위에 따른 스프링 지수(D/W)와 응력비의 관계를 도시하는 그래프이다 (종래예).
- [0035] 도 14는 편평률(T/W)의 상위에 따른 스프링 지수(D/W)와 밀착 높이의 관계를 도시하는 그래프이다 (종래예).
- [0036] 도 15는 유한요소법에 따른 응력 분포 상태의 해석 결과를 도시한 설명도이다 (종래예).
- [0037] 도 16은 유한요소법에 따른 응력 분포 상태의 해석 결과를 도시한 설명도이다 (종래예).
- [0038] 도 17은 유한요소법에 따른 응력 분포 상태의 해석 결과를 도시한 설명도이다 (종래예).
- [0039] (부호의 설명)
- [0040] 1 코일 스프링
- [0041] 3 스프링 소선
- [0042] 4 코일 축선

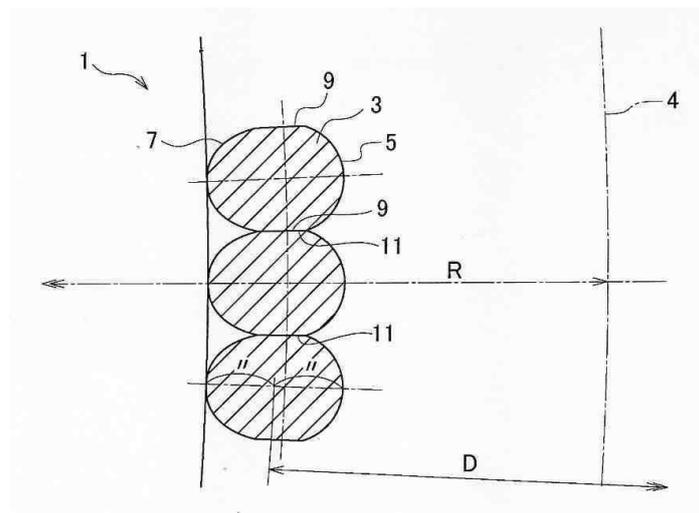
- [0043] 5 코일 내경측 부분
- [0044] 7 코일 외경측 부분
- [0045] 9, 11 편평면 (성형 당접면)

도면

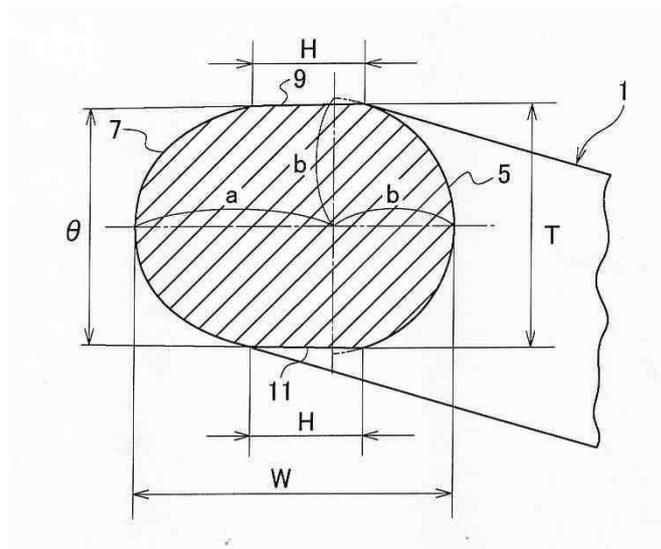
도면1



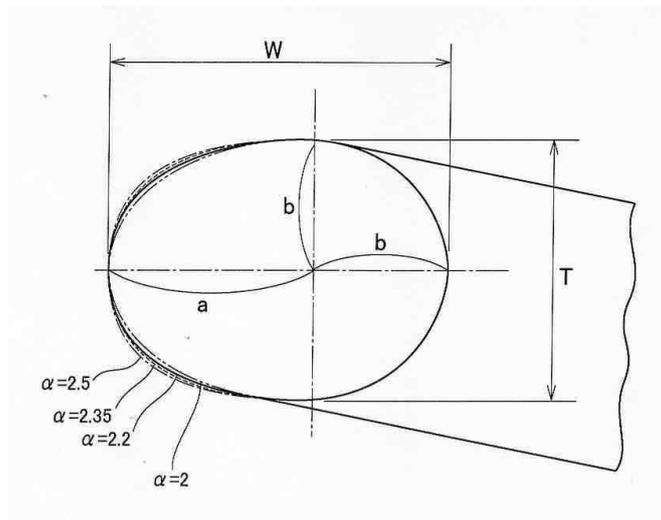
도면2



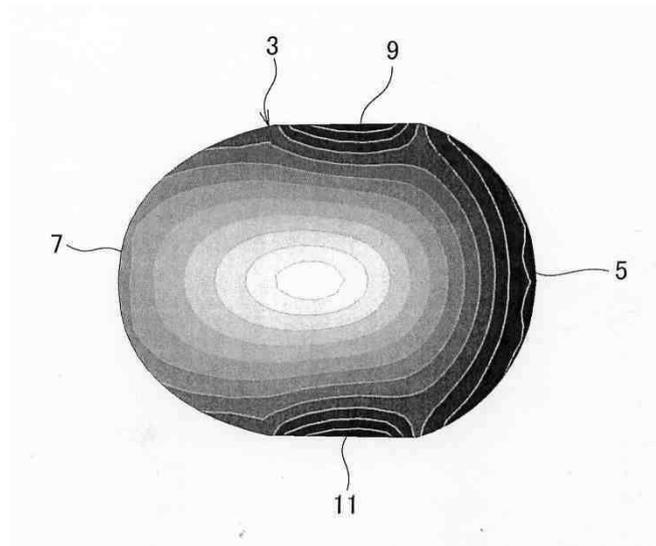
도면3



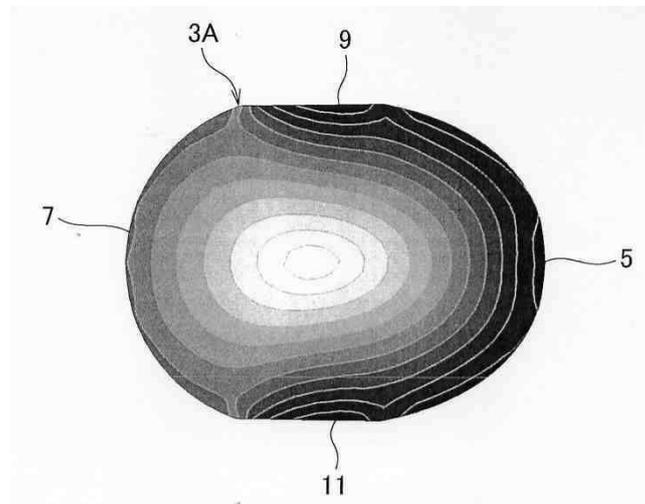
도면4



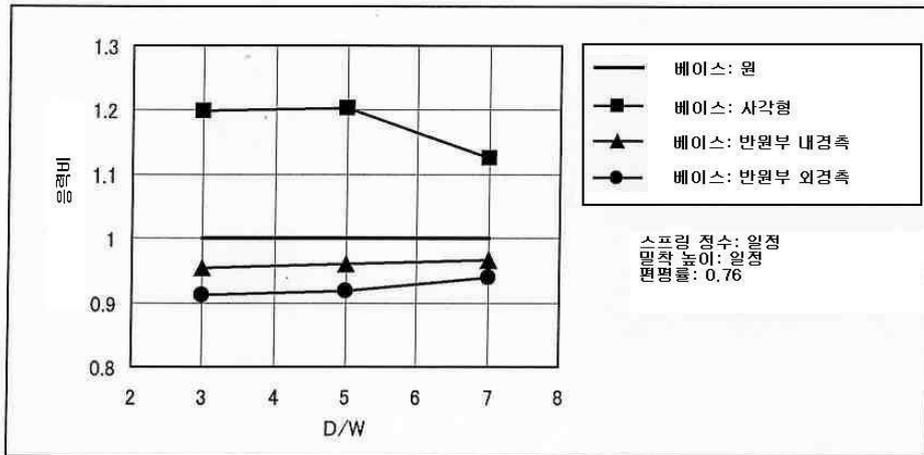
도면5



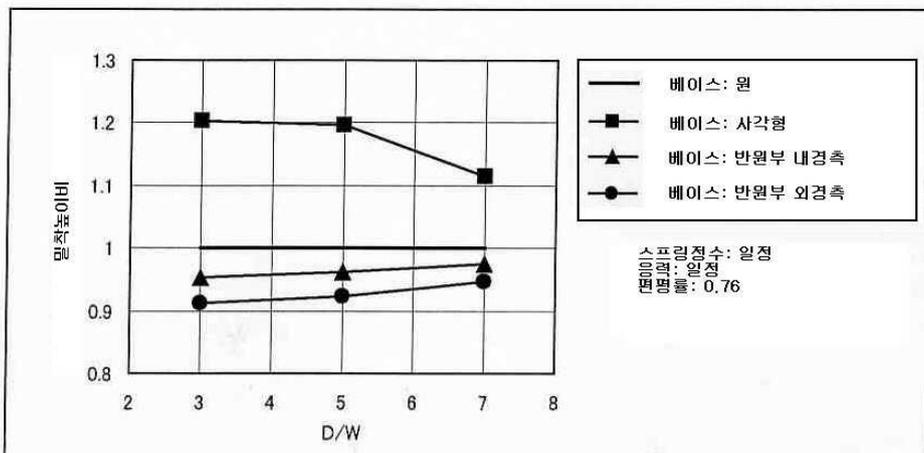
도면6



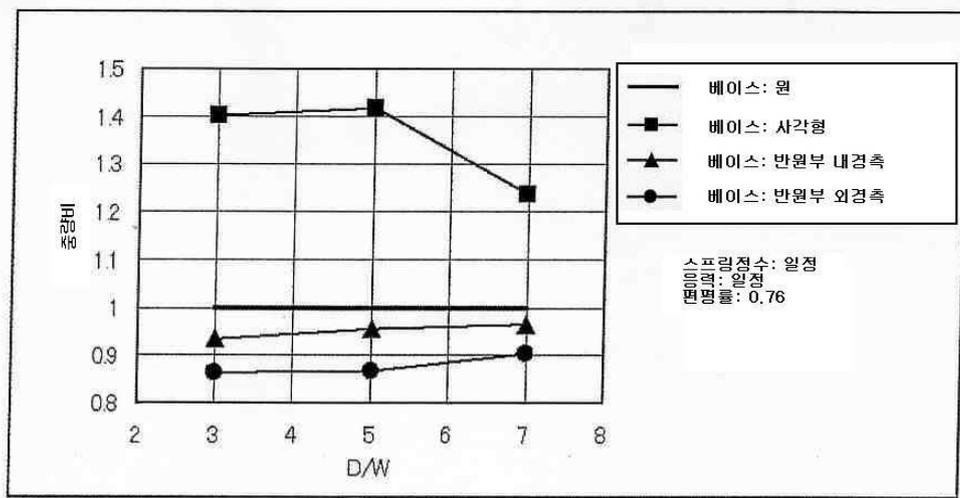
도면7



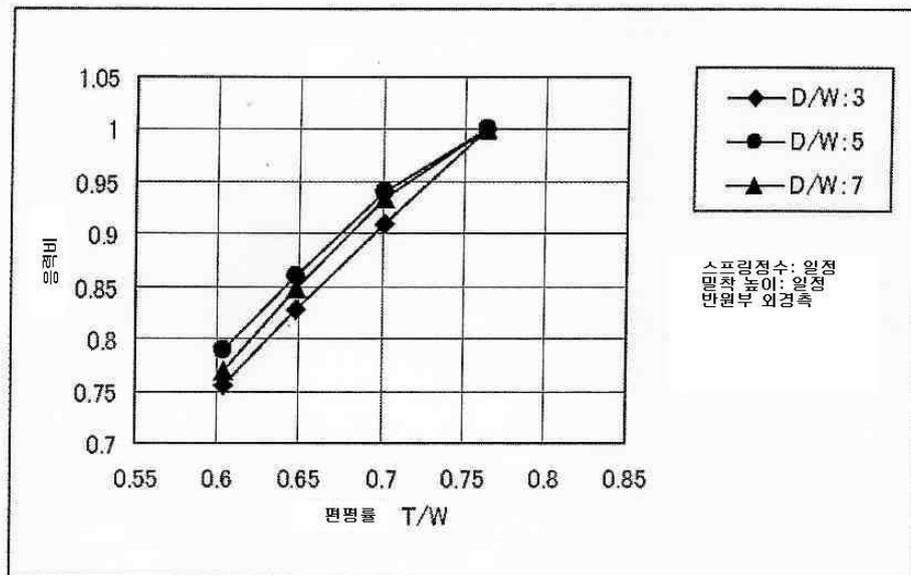
도면8



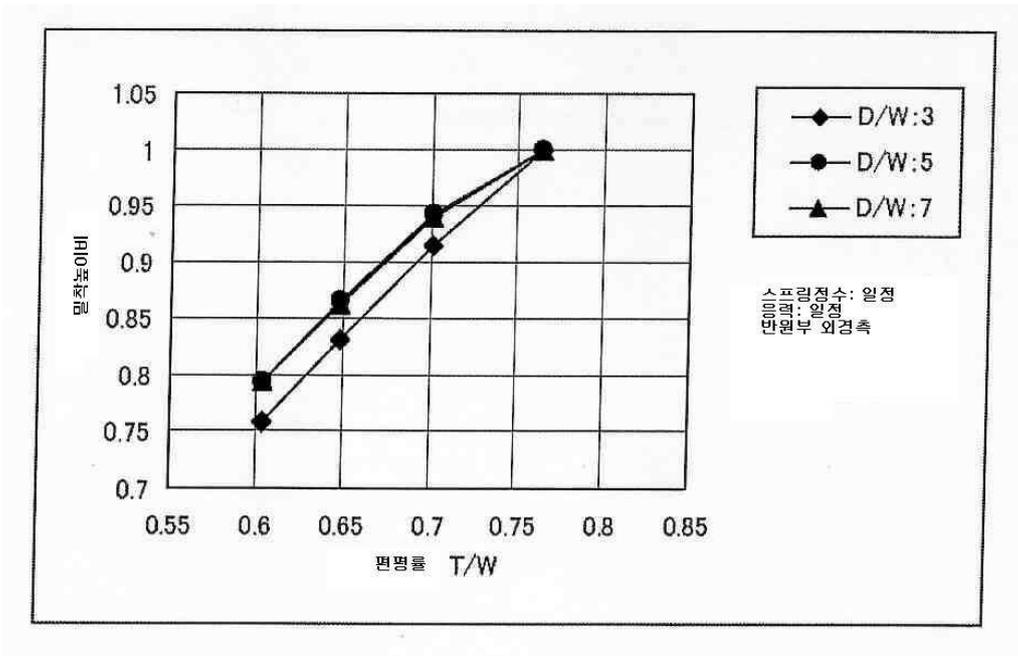
도면9



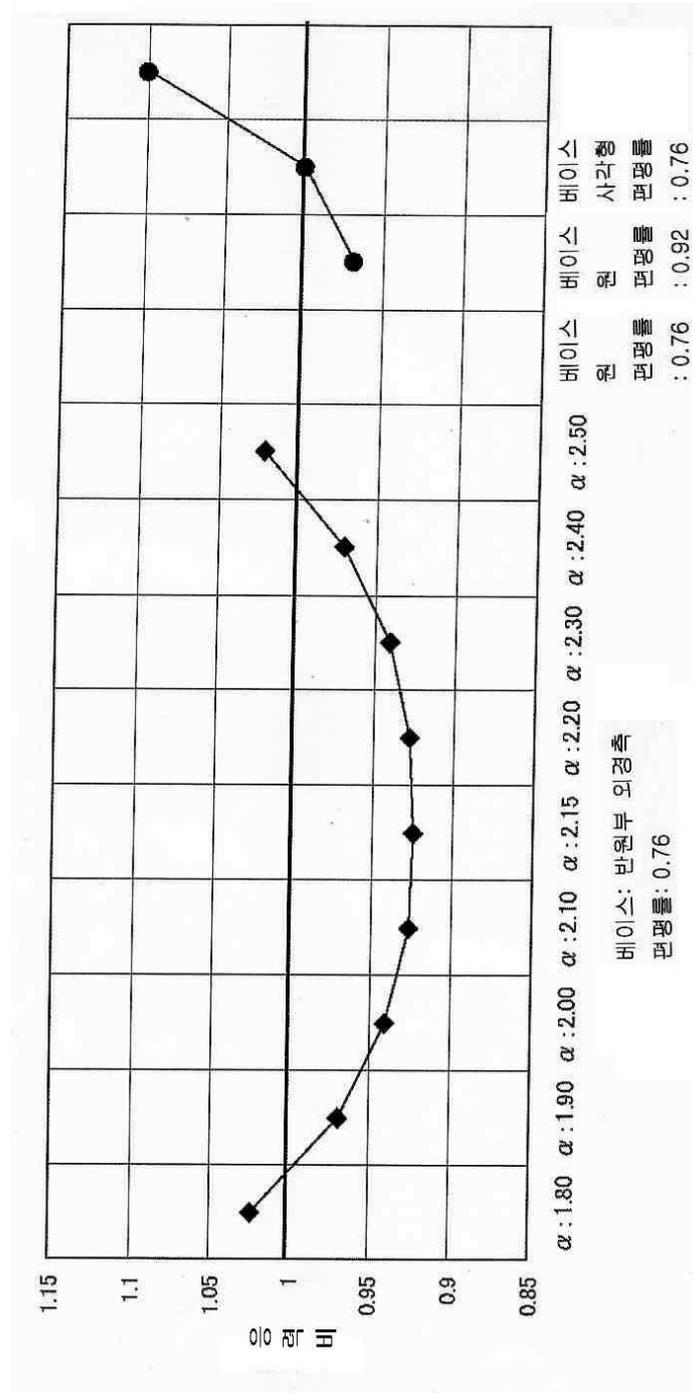
도면10



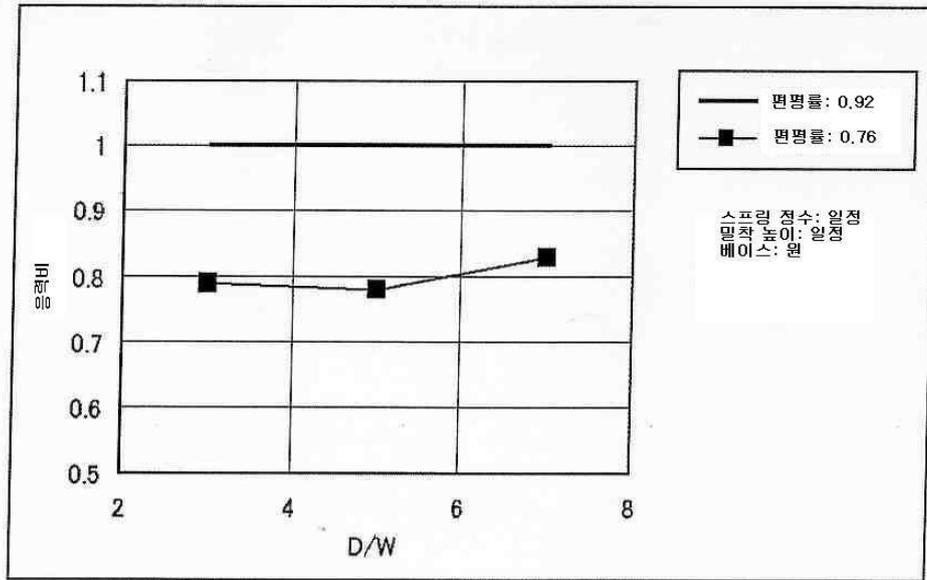
도면11



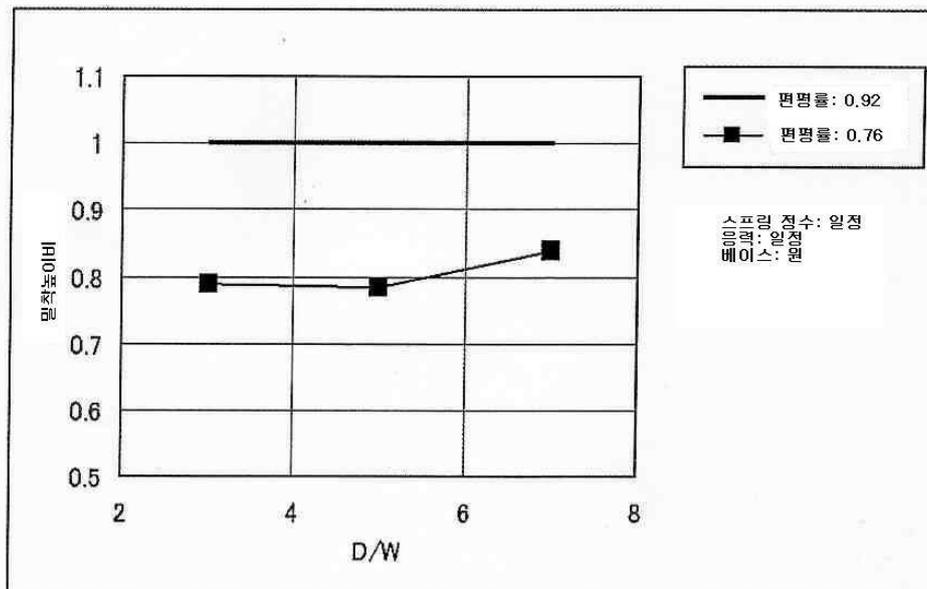
도면12



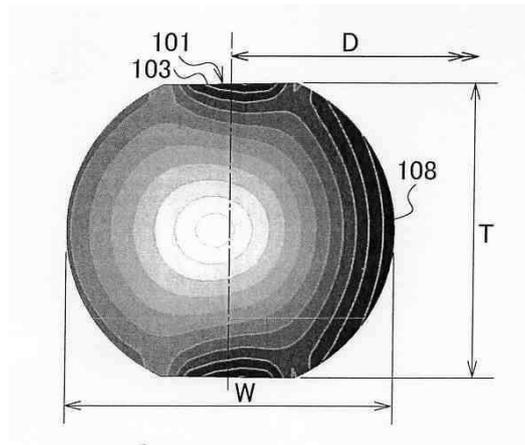
도면13



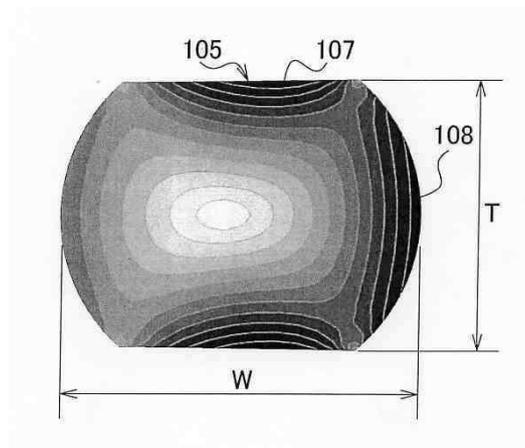
도면14



도면15



도면16



도면17

