(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월13일
(11) 등록번호 10-1429462
(24) 등록일자 2014년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60G 11/34 (2006.01) *F16F 1/18* (2006.01)
F16F 1/26 (2006.01) *F16F 1/366* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0053114
(22) 출원일자 2013년05월10일
심사청구일자 2013년05월10일
(56) 선행기술조사문헌
JP08174732 A*
JP57163741 A*
JP58094647 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
최진호
경상남도 진주시 진주대로 1317 이현하이클래스웰 가아파트 106동 2301호
권진회
경상남도 진주시 가좌안골길21번길 5 102동 801호 (가좌동, 제일풍경채아파트)
(74) 대리인
김종관, 박창희, 권오식

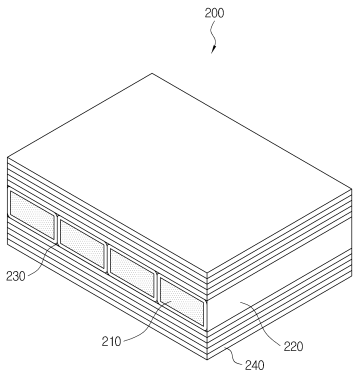
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 이창원

(54) 발명의 명칭 **차량용 복합재 판 스프링**

(57) 요 약

본 발명은 노면으로부터 차량 차체로 전달되는 충격이나 진동을 완화하는 차량용 현가장치인 판 스프링에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 판 스프링에 복합재 재질을 적용한 차량용 복합재 판 스프링에 관한 것이다.

대 표 도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2011-0031383
부처명	교육과학기술부
연구사업명	대학 중점 연구소 지원 사업
연구과제명	고효율 항공기 설계를 위한 핵심 시스템 기술 연구
기 여 율	1/1
주관기관	한국연구재단
연구기간	2012.09.01 ~ 2013.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

복수 개가 적층되는 판 스프링을 포함하는 차량용 판 스프링에 있어서,

상기 판 스프링은,

복수 개가 상기 판 스프링의 길이 방향을 따라 일정거리 이격 배치되는 코어;

상기 코어의 상측 및 하측에 결합되며, 복수의 복합재가 상기 판 스프링의 두께 방향으로 적층 형성되는 복합재 적층부;

복수 개가 상기 코어의 외면을 각각 감싸도록 형성되되, 상기 판 스프링의 길이방향을 따라 서로 맞닿도록 구비되는 보강리브; 및

상기 보강리브와 이웃하는 보강리브가 맞닿는 면의 상기 판 스프링의 적층방향 상측 및 하측에 상기 판 스프링의 길이방향에 직교하도록 삽입되는 심재;

를 포함하는, 차량용 복합재 판 스프링.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 코어는,

길이 방향이 상기 판 스프링의 길이 방향에 직교하도록 배치되며,

상기 보강리브는,

상기 코어의 측면을 감싸도록 구비되는, 차량용 복합재 판 스프링.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 심재는,

복합재, 플라스틱 또는 금속 중 선택되는 어느 하나로 이루어진, 차량용 복합재 판 스프링.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 노면으로부터 차량 차체로 전달되는 충격이나 진동을 완화하는 차량용 현가장치인 판 스프링에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 판 스프링에 복합재 재질을 적용한 차량용 복합재 판 스프링에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 판 스프링은 길이가 각각 다른 복수 개의 철판을 겹쳐서 만든 스프링으로, 판 스프링은 구조가 간단하고 링크의 구실도 하여 차량의 리어 서스펜션에 많이 사용된다. 판 스프링은 진동에 대한 억제 작용은 크지만, 작은 진동은 흡수하지 못하며, 무겁고, 소음이 많아 주로 화물 차량과 대형 버스 등에 많이 장착 사용되며, 승용차나 소형 화물 차량 및 미니버스에는 판 스프링을 대체하여 코일 스프링이 사용되고 있는 추세다.

[0003] 도 1에는 통상의 차량용 판 스프링의 측면도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 판 스프링(100)은 복수 개의 판(110)과, 복수 개의 판(110)을 연결하는 정렬클립(120)과, 복수 개의 판(110) 중 최상측 판의 양단에 형성되는 차체 고정부(130)를 포함하여 이루어진다. 상기와 같은 구성의 판 스프링(100)은 노면으로부터 전달되는 진동이나 충격을 완화하는 작용 외에도 차축을 올바른 위치에 지지하는 작용도 겸하고 있다.

[0004] 종래에는 판(110)이 강철 재질로 이루어져 무게가 무겁기 때문에 차량의 연비가 떨어지는 문제점이 있었다. 최근에는 판(110)을 복합재 재질로 구성하여 판 스프링(100)의 무게를 줄인 기술이 공지된 바 있으나, 복합재는 강철에 비하여 소재비가 매우 고가이므로 제작 단가가 높아 복합재를 이용한 판 스프링의 상용화에 매우 큰 장애요소가 되고 있다. 따라서 판 스프링의 무게를 줄이되 복합재의 사용량을 최소화 하여 제작 단가도 저렴한 차량용 판 스프링의 기술 개발이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제2002-0074880호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 본 발명의 목적은, 차량용 판 스프링의 판에 복합재를 적용하여 판 스프링의 무게 및 제조단가를 줄인 차량용 복합재 판 스프링을 제공함에 있다. 또한, 복합재를 적용함에 따른 판의 강성을 보강하기 위한 코어, 보강리브 및 심재코어를 더 포함하는 차량용 복합재 판 스프링을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 차량용 복합재 판 스프링은, 복수 개가 적층되는 판 스프링을 포함하는 차량용 판 스프링에 있어서, 상기 판 스프링은, 상기 판 스프링의 길이 방향을 따라 복수 개 배치되는 코어; 및 상기 코어의 상측 및 하측에 결합되며, 복수의 복합재가 상기 판 스프링의 두께 방향으로 적층 형성되는 복합재 적층부; 를 포함한다.

[0008] 이때, 상기 복합재는 적층부는, 탄소섬유 복합재 또는 유리섬유 복합재로 이루어진다.

[0009] 또한, 상기 판 스프링은, 상기 코어의 외면을 감싸도록 구비되는 보강리브; 를 포함하며, 상기 보강리브는 복합재로 이루어진다.

[0010] 특히, 상기 코어는, 길이 방향이 상기 판 스프링의 길이 방향에 직교하도록 배치되며, 상기 보강리브는, 상기

심재의 측면을 감싸도록 구비된다.

[0011] 이때, 상기 코어는, 수지 폼으로 이루어지거나, 허니콤 구조로 이루어진다.

[0012] 또한, 상기 판 스프링은, 상기 보강리브와 이웃하는 보강리브가 맞닿는 상측 및 하측에 상기 판 스프링의 길이 방향에 직교하도록 삽입되는 심재; 를 포함한다.

[0013] 이때, 상기 심재는, 복합재, 플라스틱 또는 금속 중 선택되는 어느 하나로 이루어진다.

발명의 효과

[0014] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명의 차량용 복합재 판 스프링은 강철 대신 복합재를 적용하여 무게가 줄어드는 효과가 있다. 또한, 복합재의 사용량을 최소화 하도록 수지 또는 폼 재질로 이루어지는 코어를 추가 적용하고, 코어의 강성 보강을 위한 보강리브 및 심재코어를 적용하여 기존 강철 재질의 판 스프링 대비 강성은 유지하면서 무게 및 제작단가를 줄여 차량에 적용할 경우 연비 향상 및 생산 비용 절감의 효과가 있다.

[0015] 이를 상세히 설명하면, 종래의 복합재 판스프링은 도 2에 도시된 바와 같이 단면 전체를 복합재로 제작한 사각 중실단면 형태이며, 판 스프링의 강성은 단면이차관성모멘트(I)에 비례하며 하기 수학식 1과 같이 계산될 수 있다.

수학식 1

[0016] $$I = \frac{BH^3}{12}$$

[0017] 본 발명에서 제시한 복합재 판스프링 구조에서 코어부의 높이가 중실단면의 높이(H)의 1/2인 경우, 중실단면과 동일한 단면이차 관성모멘트를 가지가 위한 본 발명의 판스프링 높이(H_1)는 하기 수학식 1 및 2와 같이 계산된다.

수학식 2

[0018] $$I = \frac{BH^3}{12} = \frac{BH_1^3}{12} - \frac{B(H/2)^3}{12}$$

수학식 3

[0019] $$H_1 = 1.04\,H$$

[0020] 따라서 상기의 식에서 볼 수 있듯이 본 발명의 판스프링 높이(H_1)는 중실단면 대비 4%의 증가가 있으나, 코어부에 복합재를 적용하지 않아도 되므로, 약 46%의 복합재 절감효과를 가지며, 이에 따른 비용 절감의 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 통상의 차량용 판 스프링 측면도

도 2는 종래의 복합재 판 스프링 단면도

도 3은 본 발명의 판 스프링 부분사시도

도 4는 본 발명의 판 스프링 부분분해사시도

도 5는 본 발명의 판 스프링 종단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 상기와 같은 본 발명의 일실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0023] 도 3에는 본 발명의 일실시 예에 따른 판 스프링(200)의 부분사시도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 판 스프링(200)은, 코어(210), 보강리브(220), 심재(230) 및 복합재 적층부(240)로 구성된다.

[0024] 코어(210)는 소정 길이를 갖는 각기둥 형상으로 이루어진다. 코어(210)는 모서리부가 둥글게 라운드형으로 이루어진다. 코어(210)는 복수 개가 판 스프링(200)의 길이 방향을 따라 배치된다. 코어(210)는 길이 방향이 판 스프링(200)의 길이 방향에 직교하도록 배치된다. 코어(210)는 경량의 수지 폼 재질로 이루어질 수 있다. 다른 실시 예로 코어(210)는 수지재의 허니콤 구조로 이루어질 수 있다. 상기와 같이 코어(210)가 경량 재질로 이루어짐에 따라 판 스프링(200)의 무게가 가벼워지는 효과가 있다.

[0025] 보강리브(220)는 경량 재질로 되는 코어(210)의 강도를 보강하기 위해 구성된다. 보강리브(220)는 코어(210)를 감싸도록 구비된다. 보강리브(220)는 코어(210)의 측면을 감싸도록 구비된다. 즉 보강리브(220)는 코어(210)의 양끝단을 제외한 부위를 감싸도록 코어(210)와 결합될 수 있다. 따라서 보강리브(220)는 각형으로 내부가 중공된 관상으로 이루어진다. 보강리브(220)의 중공 형상은 코어(210)의 형상과 대응되도록 구성된다. 보강리브(220)는 복합재 재질로 되며, 일예로 탄소섬유 복합재 또는 유리섬유 복합재로 이루어진다. 보강리브(220)를 통해 코어(210)에 작용하는 압축하중을 지지하는 효과가 있다. 코어(210)와 보강리브(220)의 결합 형태는 코어(210)의 측면에 복합재로 되는 보강리브(220)를 권취한 후 복수 개의 코어(210)와 보강리브(220) 결합체를 판 스프링(200)의 길이방향을 따라 결합시킨다.

[0026] 코어(210)와 보강리브(220) 결합체의 판 스프링(200) 적층 방향 상측 및 하측에는 복합재 적층부(440)가 연결된다. 복합재 적층부(440)는 판상으로 되며, 복수 개의 복합재를 판 스프링(220) 적층방향으로 적층하여 구성된다. 복합재 적층부(440)는 복합재 재질로 되며, 일예로 탄소섬유 복합재 또는 유리섬유 복합재로 이루어진다. 복합재 적층부(440)는 판 스프링(200)의 굽힘 응력을 지지하기 위해 구성되며, 통상의 강철 재질의 판 스프링보다 제조 단가가 저렴하여 제조비용이 절감되는 효과가 있다.

[0027] 이때, 본 발명의 일실시 예에 따른 판 스프링(200)은 복합재 적층부(440)의 굽힘 강성을 높이고, 보강리브(220)와 이웃하는 보강리브가 맞닿는 부위에 응력 집중을 완화하기 위해 보강리브(220)와 복합재 적층부(440) 사이에 심재(430)가 삽입될 수 있다. 심재(430)는 보강리브(220)와 이웃하는 보강리브의 맞닿는 면의 판 스프링(200) 적층방향 상측 및 하측에 삽입된다. 심재(430)는 각형의 기둥으로 이루어지며, 길이 방향이 판 스프링(200)의 길이 방향에 직교하도록 배치된다. 도면상에는 심재(430)가 삼각기둥 형상으로 도시되어 있으나, 보강리브(220)와 이웃하는 보강리브 및 복합재 적층부(440) 사이의 공간 형상에 따라 이에 대응되도록 형성될 수 있음은 자명하다. 심재(430)는 복합재, 수지재 또는 금속 재질로 이루어질 수 있다. 상기와 같은 심재(430)의 구성을 통해 복합재 적층부(440)의 굽힘 강성이 높아지고, 보강리브(220) 연결부에 응력이 집중되는 것을 방지하는 효과가 있다.

[0028] 본 발명의 상기한 실시 예에 한정하여 기술적 사상을 해석해서는 안 된다. 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당업자의 수준에서 다양한 변형 실시가 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 당업자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 된다.

부호의 설명

[0029] 200 : 판 스프링

210 : 코어

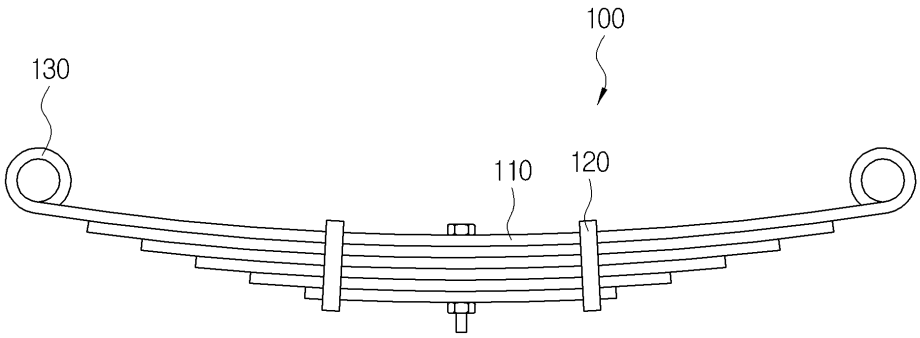
220 : 보강리브

230 : 심재

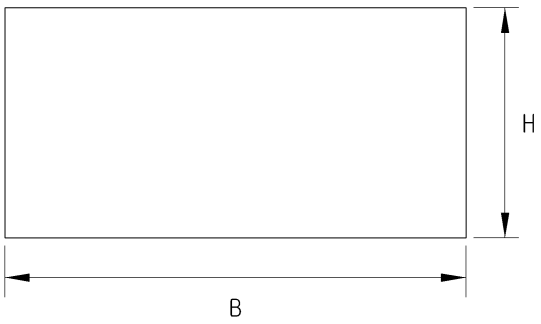
240 : 복합재 적층부

도면

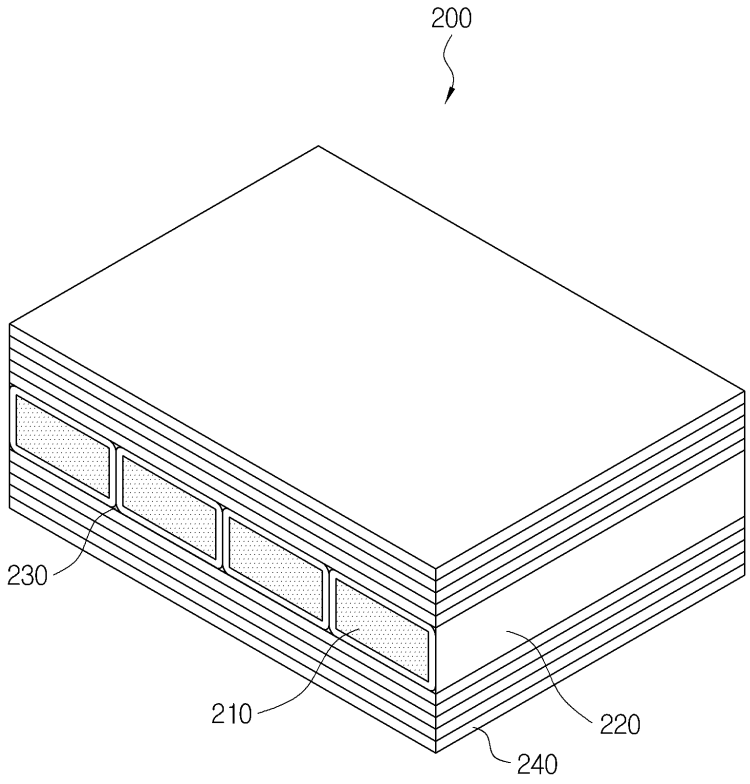
도면1



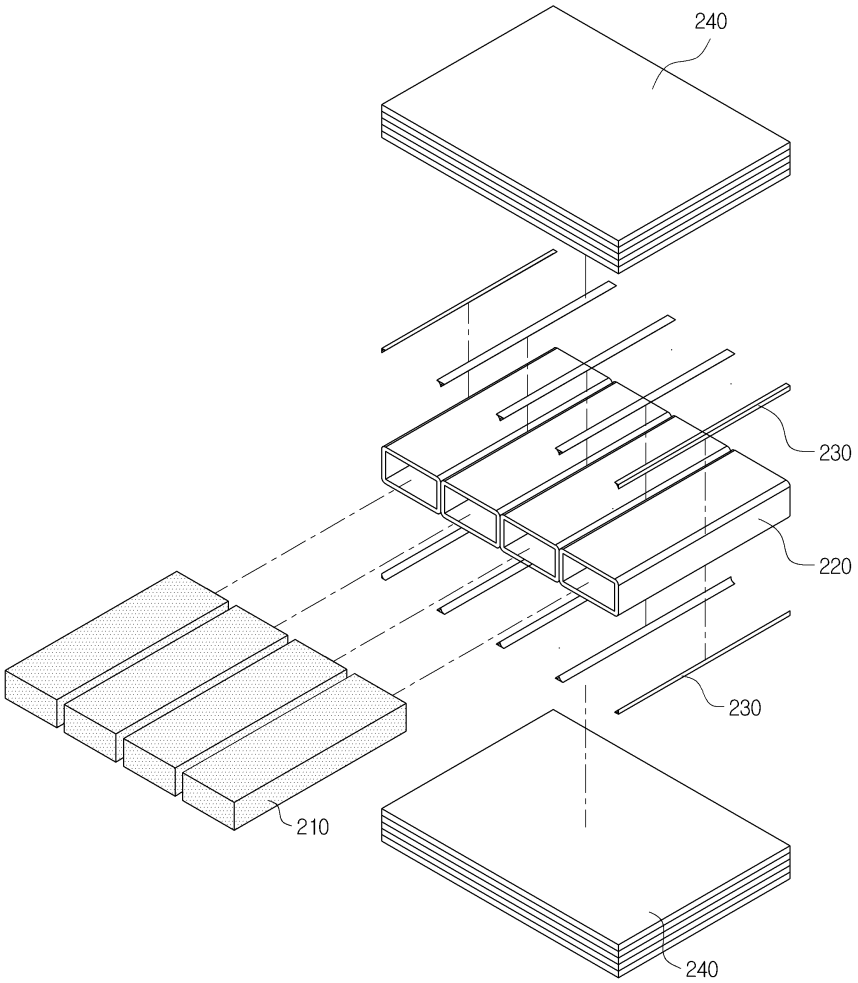
도면2



도면3



도면4



도면5

