



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0063044
(43) 공개일자 2019년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16G 13/06 (2006.01) B29C 70/44 (2018.01)
(52) CPC특허분류
F16G 13/06 (2013.01)
B29C 70/443 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0161823
(22) 출원일자 2017년11월29일
심사청구일자 2017년11월29일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20(퇴촌동)
(72) 발명자
송정일
경상남도 창원시 성산구 창원대로1209번길 22
김창욱
경상남도 진주시 판문로406번길 14-1
이동우
경상남도 김해시 진영읍 김해대로361번길 34 김해
진영코아루아파트 410동 703호
(74) 대리인
특허법인남촌

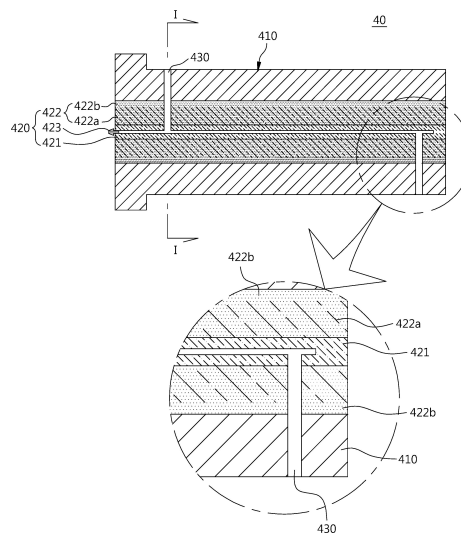
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **고부하용 롤러체인 및 그 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 금속 재질로 이루어지면서 내부가 빈 튜브 형상으로 형성된 외측튜브; 상기 외측튜브 내의 중앙측에 위치되는 코어부 및 상기 외측튜브의 내주면과 상기 코어부 사이에 구비되면서 충격을 댐핑하는 댐핑부로 이루어진 내측복합재튜브;를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 고부하용 롤러체인의 체인핀을 제공하며, 이를 통해 무게의 경량화 및 소음과 진동의 저감을 이룰 수 있도록 한 것이다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345223752
 부처명 교육부
 연구관리전문기관 한국연구재단
 연구사업명 지역혁신창의인력양성사업
 연구과제명 버킷 엘리베이터용 고부하 롱피치 볼러체인 개발
 기 여 율 1/2
 주관기관 창원대학교
 연구기간 2014.10.01 ~ 2017.09.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711042317
 부처명 미래창조과학부
 연구관리전문기관 한국연구재단
 연구사업명 집단연구지원
 연구과제명 메카트로닉스 융합 부품 소재 연구센터
 기 여 율 1/2
 주관기관 창원대학교
 연구기간 2016.09.01 ~ 2017.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

금속 재질로 이루어지면서 내부가 빈 튜브 형상으로 형성된 외측튜브;

상기 외측튜브 내의 중앙측에 위치되는 코어부 및 상기 외측튜브의 내주면과 상기 코어부 사이에 구비되면서 충격을 댄핑하는 댄핑부로 이루어진 내측복합재튜브;를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 고부하용 롤러체인인 체인핀.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 내측복합재튜브를 이루는 코어부는 내부가 빈 테프론 재질의 파이프로 형성되고,

상기 내측복합재튜브를 이루는 댄핑부는 상기 코어부의 외면에 감싸여지도록 적층되는 섬유와, 상기 섬유와 외측튜브의 내면 사이에 충전되면서 상기 섬유와 상기 외측튜브를 부착시키는 레진으로 이루어짐을 특징으로 하는 고부하용 롤러체인인 체인핀.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 내측복합재튜브에는 상기 코어부의 내부에 이르기까지 방사 방향으로 관통되면서 상기 내측복합재튜브 내로 주입된 구리스가 부시와의 접촉면으로 공급됨을 안내하는 하나 혹은, 둘 이상 복수의 구리스 공급공이 더 형성됨을 특징으로 하는 고부하용 롤러체인인 체인핀.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 내측복합재튜브의 직경은 상기 외측튜브의 직경 대비 40~60% 사이 범위의 크기로 형성됨을 특징으로 하는 고부하용 롤러체인인 체인핀.

청구항 5

금속 재질의 내부가 빈 튜브 형상으로 형성된 외측튜브와 테프론 재질의 내부가 빈 튜브 구조의 코어부 및 섬유를 각각 준비하는 소재 준비단계;

상기 코어부의 외면에 섬유를 권취하는 섬유 권취단계;

상기 외측튜브 내에 상기 섬유부가 권취된 코어부를 삽입하고, 상기 외측튜브의 양 끝단을 진공백으로 감싸도록 하는 성형 준비단계;

상기 진공백 내를 진공화시킨 상태에서 상기 외측튜브 내로 레진을 충전하여 상기 섬유와 상기 외측튜브가 부착되도록 하면서 상기 섬유가 섬유강화복합재를 이루도록 하여 내측복합재튜브를 완성하는 레진 충전단계;를 포함하여 진행됨을 특징으로 하는 고부하용 롤러체인인 체인핀 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 고부하용 롤러체인에 관련된 것으로서, 더욱 상세하게는 고부하용 롤러체인에 사용되는 체인핀의 구조적 개선을 통해 무게를 경량화시킬 수 있도록 하면서도 소음 및 진동의 저감을 이룰 수 있도록 한 새로운 형

태에 따른 고부하용 롤러체인은 체인핀 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 롤러체인은 두 부품 간의 동력 전달을 위해 사용되는 구조물로서 복수의 스프라켓을 경유하도록 설치된다.
- [0003] 이와 같은 롤러체인은 침부된 도 1에 도시된 바와 같이 복수의 외측링크플레이트(11) 및 내측링크플레이트(12)와 롤러(20)에 의해 연속하여 결합되어 이루어지며, 체인스프라켓(도시하는 생략됨)에는 두 롤러(20) 사이의 부위가 순차적으로 연결되면서 동력을 전달하게 된다. 이때 상기 롤러(20)는 부시(30)에 회전 가능하게 결합됨과 더불어 상기 부시(30)는 체인핀(40)의 외면에 결합되도록 이루어진다.
- [0004] 특히, 최근에는 이러한 롤러체인의 무급유를 위한 구조나, 동작성 향상을 위한 구조, 유지 보수의 용이성을 위한 구조 등과 같이 다양한 기능 향상을 위한 기술이 제공되고 있으며, 이에 관련하여는 등록특허 제10-1160397호, 공개특허 제10-2003-0077107호, 등록특허 제10-1160397호, 등록특허 제10-1084791호, 등록특허 제10-1573045호 등에 기재된 바와 같다.
- [0005] 그러나, 전술된 종래의 기술들은 버킷 엘리베이터나 연속식 하역기와 같이 대형 구조물에 사용되는 고부하용 롤러체인의 경우는 큰 부하를 제공받기 때문에 이 롤러체인을 이루는 체인핀(40)이 내충격성 및 굽힘 하중과 같은 동하중에 취약하다는 단점이 있다.
- [0006] 또한, 상기 고부하용 롤러체인은 각각의 체인핀(40)의 무게만 8~10kg임을 고려할 때 전체적인 롤러체인의 무게가 매우 무거울 수밖에 없어서 전체적인 하중 증가로 인한 여타의 지지 구조물에 대한 무게 역시 무거워질 수밖에 없었고, 또한 무게 및 충격에 의한 진동 및 소음 발생이 심함과 더불어 스프라켓의 손상이 야기되었던 문제점이 있었다.
- [0007] 물론, 등록특허 제10-0567185호 및 공개특허 제10-2010-0122265호 등에서와 같이 체인핀을 강재튜브 내에 복합재 튜브를 개재하여 형성함으로써 강성을 보강하도록 한 기술이 제공되고 있다.
- [0008] 하지만, 상기한 종래 기술은 상기 강재튜브 내에 복합재 튜브를 개재하여 체인핀을 제조하는 방법이 억지끼움 또는, 열박음으로써 압입 고정하도록 이루어짐에 따라 서로의 결합시 복합재 튜브의 손상이 발생될 우려가 있었다.
- [0009] 또한, 상기한 종래 기술은 체인핀을 이루는 외측의 강재튜브를 두 부분으로 분할하여 서로 맞대어 결합하는 구조로 이루어짐에 따라 체인핀의 중앙측 부위에 대한 강도가 여타 부위에 비해 낮을 수밖에 없다는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 등록특허 제10-1160397호
(특허문헌 0002) 공개특허 제10-2003-0077107호
(특허문헌 0003) 등록특허 제10-1160397호
(특허문헌 0004) 등록특허 제10-1084791호
(특허문헌 0005) 등록특허 제10-1573045호
(특허문헌 0006) 등록특허 제10-0567185호
(특허문헌 0007) 공개특허 제10-2010-0122265호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 전술된 종래 기술에 따른 각종 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 고부하용 롤러체인에 사용되는 체인핀의 구조적 개선을 통해 무게를 경량화시킬 수 있도록 하면서도 소음 및 진동의 저감

을 이룰 수 있도록 한 새로운 형태에 따른 고부하용 롤러체인이 체인핀 및 그 제조방법을 제공하고자 한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 고부하용 롤러체인의 체인핀에 따르면 금속 재질로 이루어지면서 내부가 빈 튜브 형상으로 형성된 외측튜브; 상기 외측튜브 내의 중앙측에 위치되는 코어부 및 상기 외측튜브의 내주면과 상기 코어부 사이에 구비되면서 충격을 댄핑하는 댄핑부로 이루어진 내측복합재튜브;를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.
- [0013] 여기서, 상기 내측복합재튜브를 이루는 코어부는 내부가 빈 테프론 재질의 파이프로 형성되고, 상기 내측복합재튜브를 이루는 댄핑부는 상기 코어부의 외면에 감싸여지도록 적층되는 섬유와, 상기 섬유와 외측튜브의 내면 사이에 충전되면서 상기 섬유와 상기 외측튜브를 부착시키는 레진으로 이루어짐을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 내측복합재튜브에는 상기 코어부의 내부에 이르기까지 방사 방향으로 관통되면서 상기 내측복합재튜브 내로 주입된 구리스가 부시와의 접촉면으로 공급됨을 안내하는 하나 혹은, 둘 이상 복수의 구리스 공급공이 더 형성됨을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 내측복합재튜브의 직경은 상기 외측튜브의 직경 대비 40~60% 사이 범위의 크기로 형성됨을 특징으로 한다.
- [0016] 그리고, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 고부하용 롤러체인의 체인핀 제조방법에 따르면 금속 재질의 내부가 빈 튜브 형상으로 형성된 외측튜브와 테프론 재질의 내부가 빈 튜브 구조의 코어부 및 섬유를 각각 준비하는 소재 준비단계; 상기 코어부의 외면에 섬유를 권취하는 섬유 권취단계; 상기 외측튜브 내에 상기 섬유부가 권취된 코어부를 삽입하고, 상기 외측튜브의 양 끝단을 진공백으로 감싸도록 하는 성형 준비단계; 상기 진공백 내를 진공화시킨 상태에서 상기 외측튜브 내로 레진을 충전하여 상기 섬유와 상기 외측튜브가 부착되도록 하면서 상기 섬유가 섬유강화복합재를 이루도록 하여 내측복합재튜브를 완성하는 레진 충전단계;를 포함하여 진행됨을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 이상에서와 같이, 본 발명의 고부하용 롤러체인의 체인핀 및 그 제조방법은 체인핀의 내측에 코어부와 댄핑부로 이루어진 내측복합재튜브가 일체로 형성되도록 함으로써 제조가 용이하다는 효과를 가진다.
- [0018] 특히, 본 발명의 고부하용 롤러체인의 체인핀 및 그 제조방법은 외측튜브의 내면에 대한 손상 혹은, 내측복합재튜브의 외면에 대한 손상없이 체인핀이 제조될 수 있어서 불량 발생을 확연히 저감시킬 수 있게 된 효과를 가진다.
- [0019] 또한, 본 발명의 고부하용 롤러체인의 체인핀 및 그 제조방법은 체인핀의 내부가 개방된 구조가 아니라 사실상 차있는 구조를 이루도록 하면서도 중심부위(코어부)와 외측 부위(외측튜브) 사이는 댄핑력을 제공하는 부위(댄핑부)로 이루어질 수 있도록 함으로써 전체적인 무게의 저감은 이룰 수 있으면서도 강도 저하를 방지할 수 있게 된 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 일반적인 롤러체인의 구조를 설명하기 위해 나타낸 상태도
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 고부하용 롤러체인의 체인핀에 대한 외부 구조를 설명하기 위해 나타낸 사시도
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 고부하용 롤러체인의 체인핀에 대한 내부 구조를 설명하기 위해 나타낸 단면도
- 도 4는 도 3의 I-I 선 단면도
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 고부하용 롤러체인의 체인핀 제조방법을 설명하기 위해 나타낸 순서도
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 고부하용 롤러체인의 체인핀을 제조하는데 사용되는 레진 충전장치의 일예를 개략화하여 나타낸 구성도
- 도 7은 내측복합재튜브의 직경에 따라 체인핀 및 롤러체인의 링크플레이트에 가해지는 스트레스 및 무게 감소량을 비교 설명하기 위한 실험 그래프

도 8은 천연 섬유유 적층 수에 따른 인장 강도의 변화를 설명하기 위해 나타낸 그래프

도 9는 천연 섬유유 적층 수에 따른 탄성계수의 변화를 설명하기 위해 나타낸 그래프

도 10은 천연 섬유유 적층 수에 따른 굽힘 강도의 변화를 설명하기 위해 나타낸 그래프

도 11은 천연섬유유 적층 수에 따른 감쇠효과를 설명하기 위해 나타낸 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 고부하용 롤러체인(40)의 체인핀 및 그 제조방법에 관련한 바람직한 실시예를 첨부된 도 2 내지 도 11을 참조하여 설명하도록 한다.
- [0022] 첨부된 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 고부하용 롤러체인(40)의 체인핀에 대한 외부 구조를 설명하기 위해 나타낸 사시도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 고부하용 롤러체인(40)의 체인핀에 대한 내부 구조를 설명하기 위해 나타낸 단면도이며, 도 4는 도 3의 I-I 선 단면도이다.
- [0023] 이들 도면에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 고부하용 롤러체인(40)은 크게 외측튜브(410) 및 내측복합재튜브(420)를 포함하여 이루어지며, 특히 상기 내측복합재튜브(420)는 코어부(421)와 댐핑부(422)로 이루어지면서 무게의 경량화를 달성하면서도 소음 및 진동의 저감을 이룰 수 있도록 한 것이다.
- [0024] 이를 각 구성별로 더욱 상세히 설명하도록 한다.
- [0025] 먼저, 상기 외측튜브(410)는 체인핀(40) 중의 외부로 노출되는 부위로 제공되는 구성이다.
- [0026] 이와 같은 외측튜브(410)는 금속 재질로 이루어지면서 내부가 빈 튜브 형상으로 형성된다.
- [0027] 이때, 상기 금속 재질이라 함은 통상의 스틸이 될 수도 있고, 합금강이 될 수도 있다.
- [0028] 또한, 상기 외측튜브(410)는 환봉 소재의 내부를 천공한 후 압연을 통해 설정된 내외경을 갖는 튜브 형태로 형성함을 그 예로 한다.
- [0029] 다음으로, 상기 내측복합재튜브(420)는 체인핀(40) 중의 내부에 위치되는 부위로 제공되는 구성이다.
- [0030] 이와 같은 내측복합재튜브(420)는 섬유강화복합재로 이루어지면서도 그 제조가 이루어진 후 열박음과 같은 강제 압입을 통해 외측튜브(410) 내에 삽입하는 구조가 아니라 상기 외측튜브(410) 내에서 해당 내측복합재튜브(420)가 성형되도록 함으로써 상기한 내측복합재튜브(420)의 성형 작업에 의해 외측튜브(410)와 내측복합재튜브(410)가 자연스럽게 일체화될 수 있도록 하여 외측튜브(410)의 손상을 최소화할 수 있도록 한 것이다.
- [0031] 이를 위해 본 발명의 실시예에서는 상기 내측복합재튜브(420)가 코어부(421)와 댐핑부(422)로 이루어짐을 제시한다.
- [0032] 여기서, 상기 코어부(421)는 상기 외측튜브(410) 내의 중앙측에 위치되는 중심 부위로써, 테프론 재질의 내부가 천공된 파이프로 형성된다.
- [0033] 또한, 상기 댐핑부(422)는 상기 외측튜브(410)를 통해 가해지는 진동 및 소음을 흡수하도록 제공되는 부위로써, 고무(Rubber), PTFE(폴리테트라플루오로에틸렌;테프론), PE(폴리에틸렌), 섬유강화복합재 중 어느 하나가 될 수 있다.
- [0034] 특히, 본 발명의 실시예에서는 상기 댐핑부(422)가 섬유강화복합재로 이루어지면서도 별도로 완성된 제품으로 제공되는 구조가 아니라 외측튜브(410)와 함께 일체로 성형하여 형성되도록 이루어짐을 특징으로 제시한다.
- [0035] 즉, 상기 코어부(421)의 외면에 카본섬유나, 유리섬유 혹은, 천연섬유 중 어느 하나의 섬유(422a)를 권취한 후 이를 외측튜브(410) 내에 삽입하고, 계속해서 상기 섬유와 외측튜브(410)의 내면 사이에 레진(422b)을 충전함으로써 코어부(421) 및 댐핑부(422)로 이루어진 내측복합재튜브(420)가 상기 외측튜브(410)에 일체로 형성될 수 있도록 한 것이다. 이때 상기 권취는 상기 섬유로 코어부(421) 외면을 적어도 한번 이상 감거나 혹은, 여러 장의 섬유(422a)를 적층시키는 것을 포함한다.
- [0036] 이와 함께, 전술된 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 내측복합재튜브(420)의 직경(외경)은 상기 외측튜브(410)의 직경(외경) 대비 40~60% 사이 범위의 크기로 형성됨이 바람직하다.
- [0037] 이는, 소재를 경량화와 체인핀(40)이 제공받는 스트레스 및 롤러체인을 이루는 각 링크플레이트(11,12)가 제공

받는 스트레스 모두가 최소화되는 조건을 동시에 만족하도록 하기 위함이다.

- [0038] 즉, 상기 내측복합재튜브(420)의 직경이 외측튜브(410)의 직경 대비 40% 미만일 경우에는 사실상 무게의 경량화 효과가 미미하고, 상기 내측복합재튜브(420)의 직경이 외측튜브(410)의 직경 대비 60%를 초과하게 된다면 무게는 급격히 줄어드는 반면 체인핀(40) 및 각 링크플레이트(11,12)가 제공받는 스트레스가 급격히 증가하는 단점이 야기됨에 따라 내측복합재튜브(420)의 직경이 외측튜브(410)의 직경 대비 40~60% 사이(바람직하게는 50% 정도)로 치수를 결정함이 가장 바람직한 것이다.
- [0039] 한편, 상기한 내측복합재튜브(420)에는 상기 코어부(410)의 내측 개방된 부위에 이르기까지 방사 방향으로 관통되면서 구리스의 주입을 위한 하나 혹은, 둘 이상 복수의 구리스 공급공(440)이 더 형성된다.
- [0040] 즉, 상기한 구리스 공급공(440)의 추가 형성에 의해 해당 체인핀(40)이 적용되는 롤러체인(10)의 더욱 원활한 동작이 가능함과 더불어 지속적인 윤활을 위한 작업을 줄일 수 있게 된다.
- [0041] 특히, 상기 내측복합재튜브(420)는 내부 공간 중 어느 한 측이 막힌 상태를 이룰 수 있도록 구성함과 더불어 다른 한 측에는 니뿔(첨부된 도 3 참조)(423)이 제공되면서 해당 니뿔(423)을 통한 구리스 주입이 이루어질 수 있도록 함이 바람직하며, 이렇게 주입된 구리스는 상기 각 구리스 공급공(440)을 통해 롤러체인을 이루는 부시와의 접촉면으로 공급되면서 윤활 작업을 수행하게 된다.
- [0042] 하기에서는, 전술된 본 발명의 실시예에 따른 고부하용 롤러체인의 체인핀을 제조하는 제조방법을 첨부된 도 5의 순서도를 참조하여 각 제조 과정별 순서대로 상세히 설명하도록 한다.
- [0043] 먼저, 외측튜브(410)와, 코어부(421) 및 섬유(422a)를 각각 준비하는 소재 준비단계(S100)를 수행한다.
- [0044] 이때, 상기 외측튜브(410)는 금속 재질의 내부가 빈 튜브로 준비하고, 상기 코어부(421)는 테프론 재질의 내부가 빈 튜브로 준비하며, 섬유(422a)는 카본섬유 혹은, 유리섬유 중 어느 한 섬유로 준비한다.
- [0045] 다음으로, 상기 준비된 코어부(421)의 외면에 상기 준비된 섬유(422a)를 권취하는 섬유 권취단계(S200)를 수행한다.
- [0046] 이때, 상기 섬유(422a)의 권취 두께는 레진(422b)의 충전 함량을 고려한 두께로 권취하거나 혹은, 적층시킨다.
- [0047] 다음으로, 상기 준비된 각 구성들을 이용하여 성형을 준비하는 성형 준비단계(S300)를 수행한다.
- [0048] 상기 성형 준비단계(S300)는 상기 섬유 권취단계(S200)에서 수행된 섬유(422a)가 권취된 상태의 코어부(421)를 외측튜브(410) 내에 삽입한 다음 상기 외측튜브(410)의 양 끝단을 진공백(431)으로 각각 감싸므로써 진행된다.
- [0049] 이때, 상기 각 진공백(431)에는 연결호스(432,433)가 각각 연결되며, 이러한 두 연결호스(432,433) 중 어느 한 연결호스(432)는 레진(422b)이 저장된 레진 저장통(434)에 연결함과 더불어 다른 한 연결호스(433)는 진공펌프(435)의 진공 흡입력을 제공받도록 연결한다.
- [0050] 이때, 상기 레진(422b)은 비닐 에스터임을 그 실시예로 한다.
- [0051] 이와 함께, 상기 다른 한 연결호스(433)와 진공펌프(435) 사이에는 상기 외측튜브(410)를 통과하여 상기 다른 한 연결호스(433)로 넘쳐 흐르는 레진(422b)을 저장하도록 레진 수집통(436)을 더 구비함으로써 상기 레진(422b)이 상기 진공펌프(435)로 흐름이 방지되도록 한다. 이는 첨부된 도 6에 도시된 바와 같다.
- [0052] 이의 상태에서 상기 진공펌프(435)의 구동을 통해 상기 외측튜브(410) 내로 레진(422b)이 충전되도록 하는 레진 충전단계(S400)를 수행한다.
- [0053] 그리고, 전술된 레진 충전단계(S400)가 설정된 시간 수행됨에 따라 상기 레진(422b)이 고형화되면서 상기 섬유(422a)를 섬유강화복합재로 형성하여 이루어진 댐핑부(422)가 만들어지며, 이러한 댐핑부(422)에 의해 코어부(421)와 댐핑부(422)로 이루어진 내측복합재튜브(420)는 상기 외측튜브(410)에 일체로 형성된 상태를 이루게 된다.
- [0054] 이후, 기계 가공(예컨대, 드릴링 가공)을 통해 상기 외측튜브(410)의 외면으로부터 상기 코어부(421)의 내측 개방 부위에 이르기까지 관통되는 구리스 공급공(440)을 관통 형성함으로써 본 발명의 실시예에 따른 고부하용 롤러체인의 체인핀이 완성된다.
- [0055] 한편, 첨부된 도 7의 그래프는 내측복합재튜브(420)의 직경에 따라 체인핀(40) 및 롤러체인의 링크플레이트(11,12)에 가해지는 스트레스 및 무게 감소량을 비교 설명하기 위해 실시한 실험 그래프이다. 이때 도면상 편

(Pin)은 본 발명의 체인핀(40)을 의미하고, 플레이트(Plate)는 본 발명의 링크플레이트(11,12)를 의미한다.

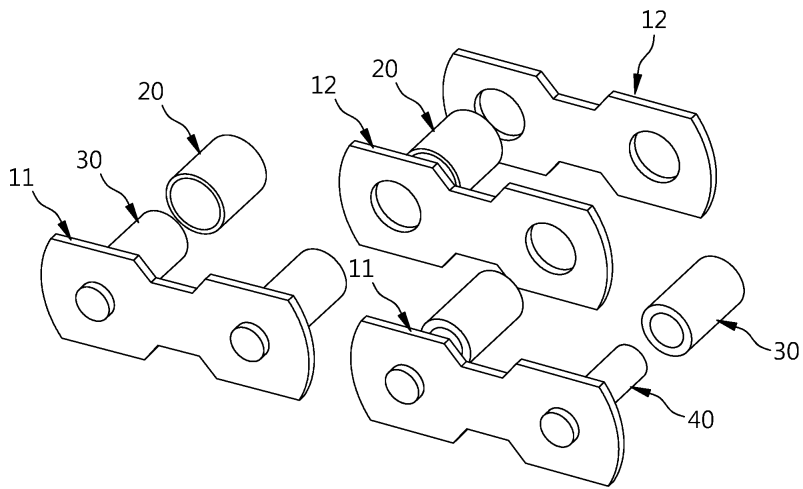
- [0056] 이를 통해, 본 발명에서 제시하고 있는 내측복합재튜브(420)의 직경을 외측튜브(410)의 직경 대비 40~60% 사이 범위의 크기로 형성함이 바람직함을 알 수 있으며, 특히 내측복합재튜브(420)의 직경을 외측튜브(410)의 직경 대비 50% 정도로 형성함이 체인핀(40)과 링크플레이트(11,12) 모두에 가장 바람직하다는 것을 알 수 있다.
- [0057] 한편, 본 발명의 고부하용 롤러체인(10)의 체인핀은 내측복합재튜브(420)의 댄핑부(422)를 이루는 섬유(422a)가 카본섬유나, 유리섬유 혹은, 천연섬유 중 어느 하나의 섬유(422a)로만 이루어지는 것으로 한정되지 않는다.
- [0058] 즉, 상기 카본섬유나 유리섬유는 우수한 강도의 제공을 위해 사용되는 반면, 상기 천연섬유는 여타의 섬유들에 비해 댄핑력이 매우 우수하다는 것을 고려할 때 상기 카본섬유나 유리섬유 중 어느 한 인공섬유와 상기 천연섬유를 혼합하여 섬유(422a)로 제공함으로써 강도의 향상과 댄핑력의 향상을 모두 달성하도록 함이 더욱 바람직한 것이다.
- [0059] 이때, 상기 인공섬유(본 발명의 실시예에서는 탄소섬유임을 그 예로 함)(Carbon fabric:도면상 C)와 천연섬유(Flax fabric: 도면상 F)는 서로 교대로 적층되도록 구성할 수도 있고, 복수 겹의 인공섬유(C)에 한 겹의 천연섬유(F)를 개재하는 방식으로 적층되도록 구성할 수도 있지만, 가장 바람직하게는 양 끝단에 인공섬유(C)를 두고 이 인공섬유(C) 사이에 복수겹의 천연섬유(F)를 개재하는 구조로 구성하는 것이 강도의 보강적인 측면과 댄핑력의 제공에 대한 측면을 동시에 만족할 수 있다는 점에서 가장 바람직하다.
- [0060] 첨부된 도 8은 천연 섬유의 적층 수에 따른 인장 강도의 변화를 설명하기 위해 나타낸 그래프이고, 도 9는 천연 섬유의 적층 수에 따른 탄성계수의 변화를 설명하기 위해 나타낸 그래프이며, 도 10은 천연 섬유의 적층 수에 따른 굽힘 강도의 변화를 설명하기 위해 나타낸 그래프이고, 도 11은 천연섬유의 적층 수에 따른 감쇠효과를 설명하기 위해 나타낸 그래프이다. 이를 통해 알 수 있듯이 단순히 인공섬유(C)로만 섬유로 구성하는 것 보다는 천연섬유(F)를 추가로 혼합하는 것이 댄핑 성능의 부가에 있어서 더욱 유리하다는 효과를 얻을 수 있고, 이러한 천연섬유(F)의 적층량이 많을 수록 인장 강도나 탄성계수 및 굽힘 강도의 저하가 야기될 수 있다는 점에서 상기 천연섬유(F)를 상기 인공섬유(C)의 1/3 정도로 제공함이 가장 바람직하다. 이때 도면상 인공섬유(C) 혹은, 천연섬유(F)에 추가로 기재된 숫자는 해당 섬유의 적층수를 의미한다. 예컨대 C2F2는 인공섬유 2장과 천연섬유 2장으로 이루어짐을 의미한다.
- [0061] 결국, 본 발명의 고부하용 롤러체인(10)의 체인핀 및 그 제조방법은 체인핀(40)의 내측에 코어부(421)와 댄핑부(422)로 이루어진 내측복합재튜브(420)가 일체로 형성되도록 함으로써 제조가 용이하다는 장점을 가진다.
- [0062] 특히, 본 발명의 고부하용 롤러체인(10)의 체인핀 및 그 제조방법은 외측튜브(410)의 내면에 대한 손상 혹은, 내측복합재튜브(420)의 외면에 대한 손상없이 체인핀(40)이 제조될 수 있어서 제조상 불량 발생을 확연히 저감시킬 수 있게 된다.
- [0063] 또한, 본 발명의 고부하용 롤러체인(10)의 체인핀 및 그 제조방법은 체인핀(40)의 내부가 개방된 구조가 아니라 사실상 차있는 구조를 이루도록 하면서도 중심부위(코어부)와 외측 부위(외측튜브) 사이는 댄핑력을 제공하는 부위(댄핑부)로 이루어질 수 있도록 함으로써 전체적인 무게의 저감은 이를 수 있으면서도 강도 저하를 방지할 수 있게 된다.

부호의 설명

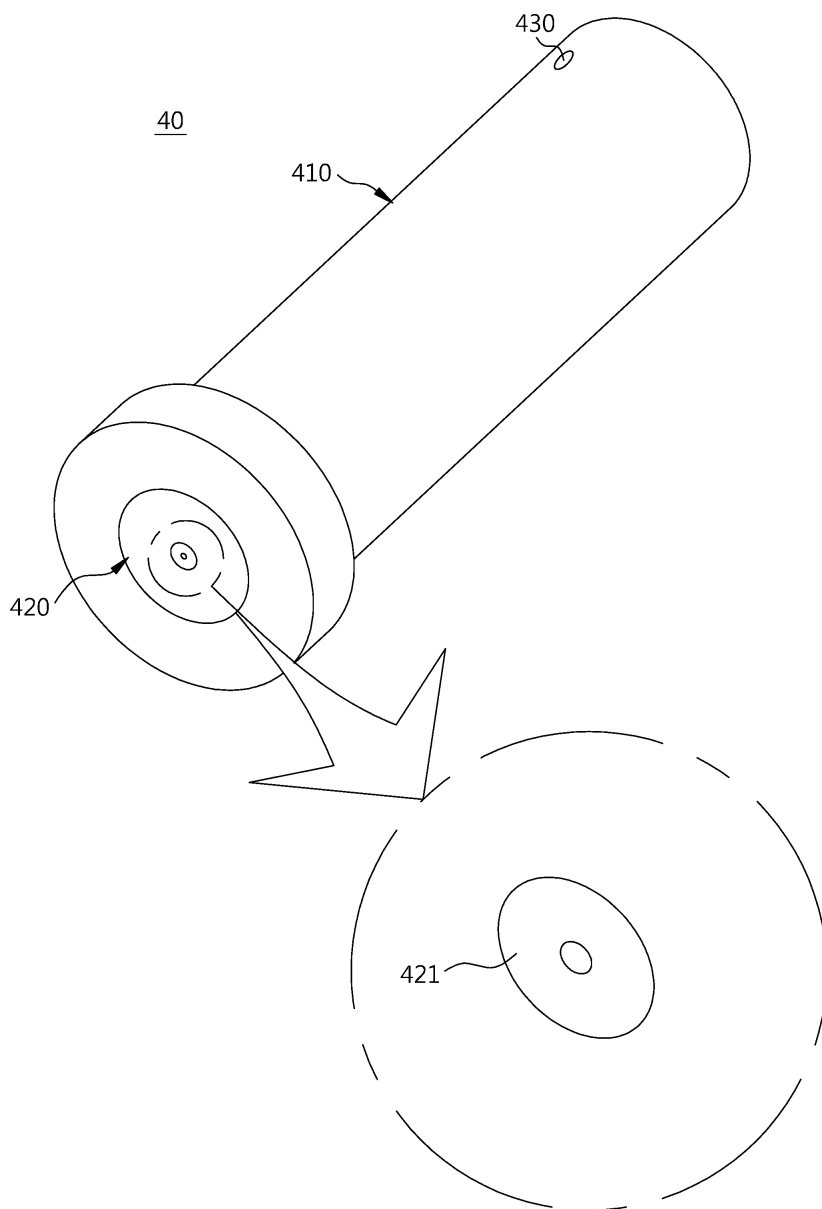
- [0064] 11. 외측링크플레이트 12. 내측링크플레이트
20. 롤러 30. 부시
40. 체인핀 410. 외측튜브
420. 내측복합재튜브 421. 코어부
422. 댄핑부 422a. 섬유
- 422b. 레진 423. 니플
431. 진공백 432,433. 연결호스
434. 레진 저장통 435. 진공펌프
436. 레진 수집통 440. 구리스 공급공

도면

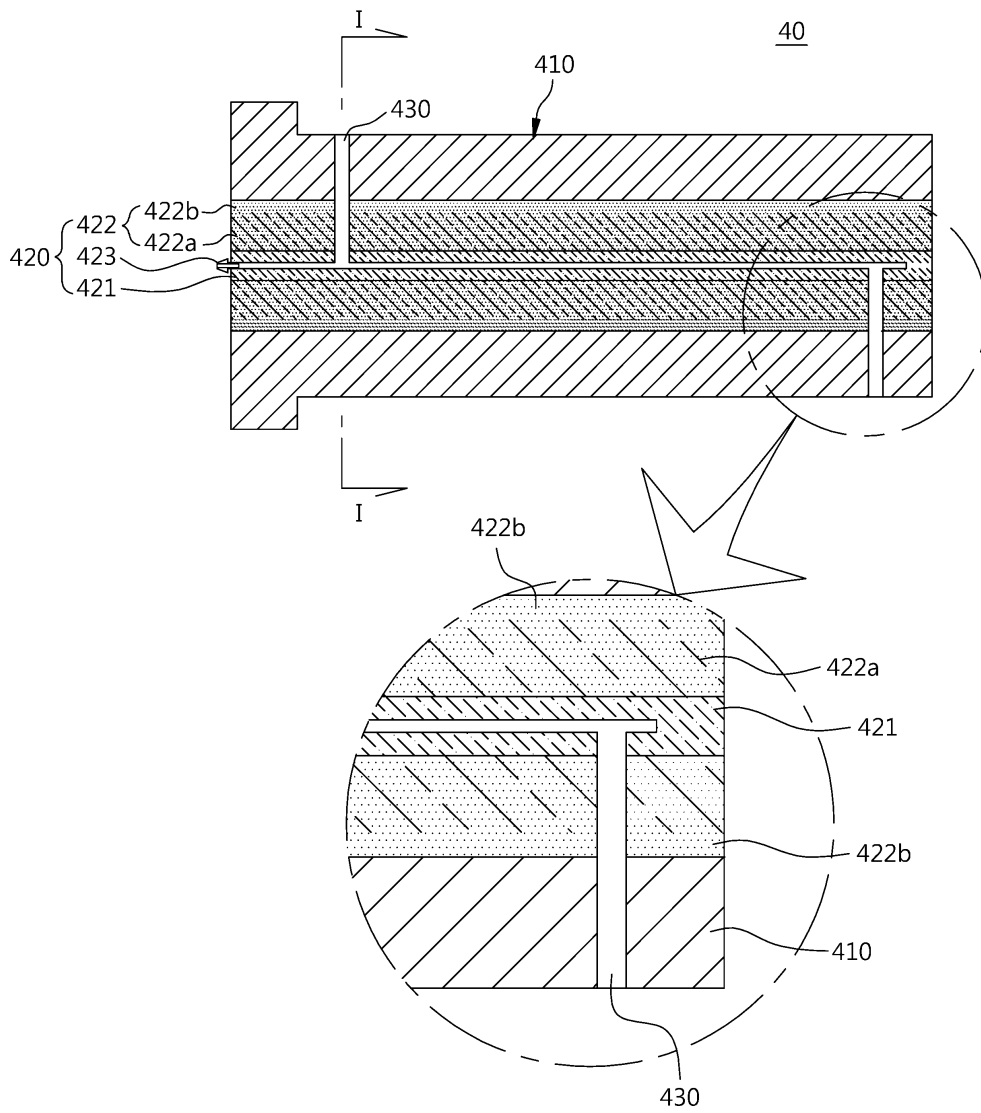
도면1



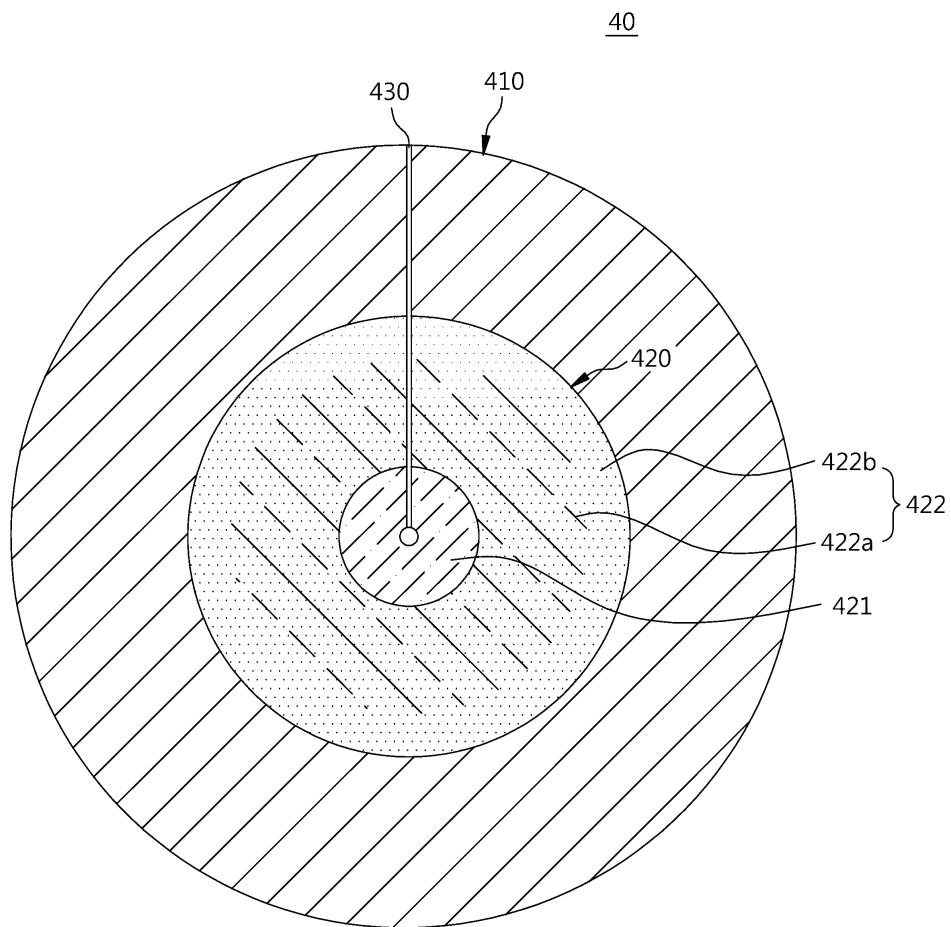
도면2



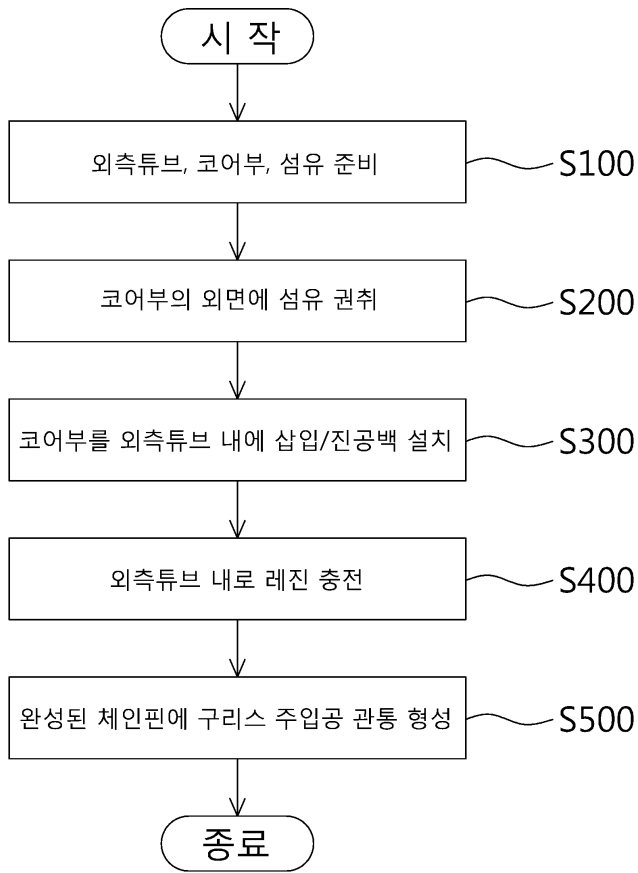
도면3



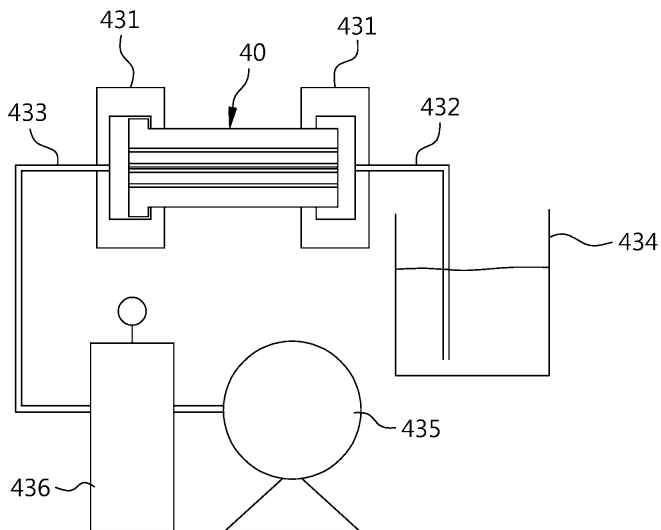
도면4



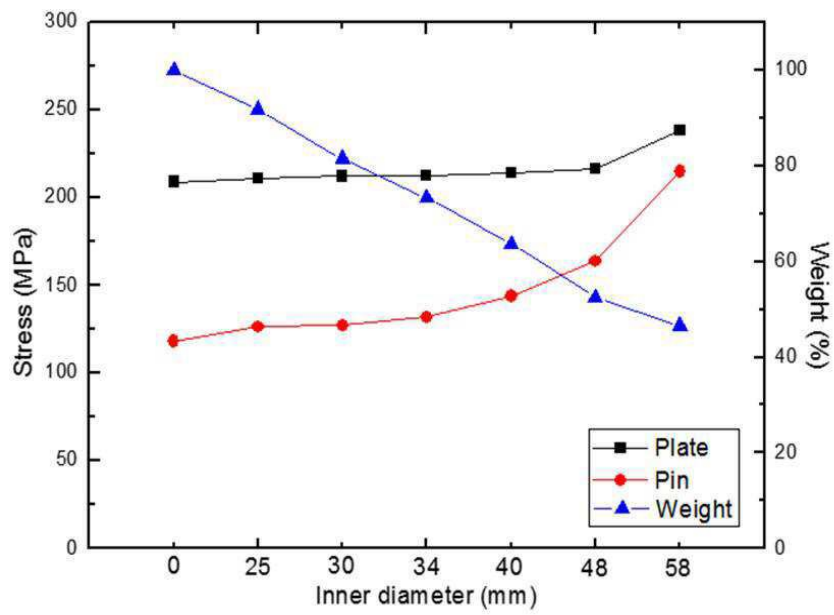
도면5



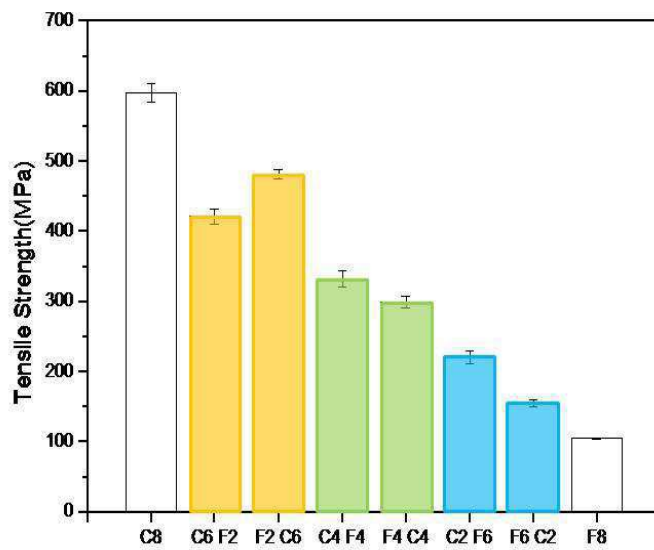
도면6



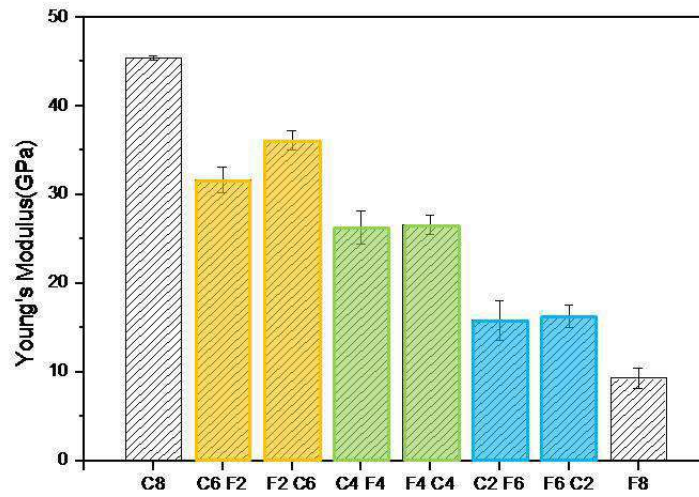
도면7



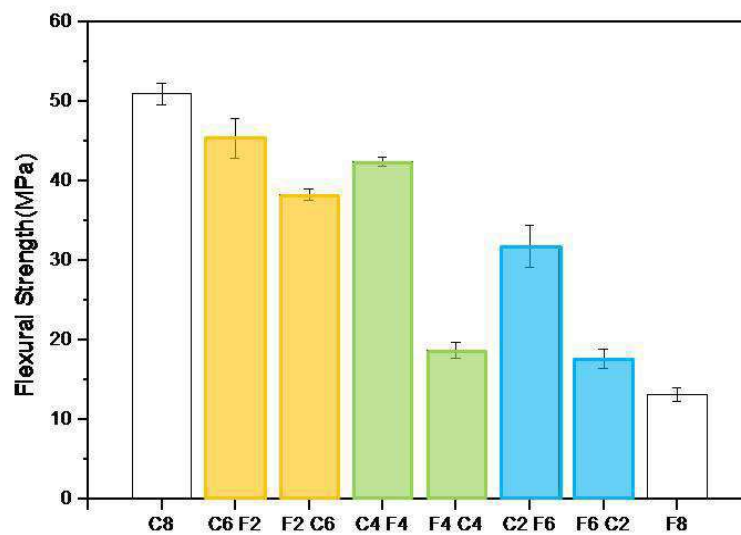
도면8



도면9



도면10



도면11

