



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0126353
(43) 공개일자 2009년12월09일

(51) Int. Cl.

E01F 15/00 (2006.01) *E01F 15/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0052392

(22) 출원일자 2008년06월04일

심사청구일자 2008년06월04일

(71) 출원인

주식회사 제일산기

광주 광산구 도천동 619-7

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 서석동 375, 조선대학교 산학기
획터

(72) 발명자

양인영

광주광역시 북구 두암동 호반빌라 202호

임채선

광주 동구 산수동 84 광명아파트 101-704

(74) 대리인

차명수

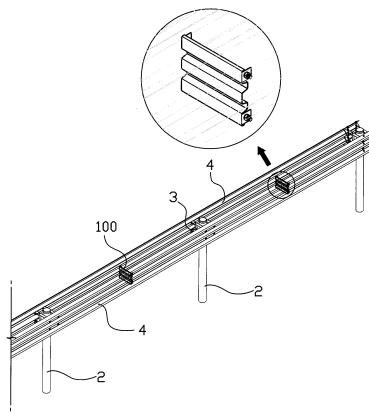
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 도로용 가드레일의 완충 보강대 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 금속판을 평판부와 상기 평판부의 상·하부 양끝단에 볼트 체결공을 구비하는 한 쌍의 레일 결합부가 돌출형성되도록 펀칭 절단하는 단계와, 상기 절단된 평판부를 절곡하여 길이방향으로 다수개의 오목부와 돌출부를 구비하는 주름부를 형성하는 단계와, 상기 한 쌍의 레일 결합부를 직각으로 절곡하는 단계로 제조되는 도로용 가드레일의 완충 보강대 제조방법을 제공하기 위한 것으로, 본 발명은 지주와 지주 중간부에 위치하여 레일과 레일의 안쪽을 연결하고 지지하도록 함으로써 레일부분에 충돌하는 차량의 충격을 흡수하고, 차량의 이탈을 방지하여 2차 사고를 예방할 수 있으며, 본 발명은 보강대를 설치하는 것만으로도 우수한 충격 완충효과를 갖는 것이어서 종래의 가이드레일에 비해 지주와 지주 사이의 간격을 보다 넓혀 설치할 수 있게 되는 등 작업시간 단축 및 인건비 절감, 재료 절감 등의 가이드레일 설치비용을 줄일 수 있는 효과를 갖으며, 또한 차량이 레일부분이 아닌 지주 또는 지주 근처를 충돌하였다 하더라도 본 발명 보강대가 레일을 지지하고, 레일의 안쪽을 연결하는 구조여서 일방의 레일에 가해지는 충격을 타방의 레일로 전달하여 충격을 분산하는 효과를 가지게 되는 매우 유용한 발명인 것이다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

금속판을 평판부와 상기 평판부의 상·하부 양끝단에 볼트 체결공을 구비하는 한 쌍의 레일 결합부가 돌출형성 되도록 펀칭 절단하는 단계와, 상기 절단된 평판부를 절곡하여 길이방향으로 다수개의 오목부와 돌출부를 구비하는 주름부를 형성하는 단계와, 상기 한 쌍의 레일 결합부를 직각으로 절곡하는 단계로 제조됨을 특징으로 하는 도로용 가드레일의 완충 보강대 제조방법.

청구항 2

경사면에 의해 오목부와 돌출부가 반복되도록 형성된 주름부와, 상기 주름부의 상·하부 양끝단에 직각으로 절곡되고 중앙에 볼트 체결공이 천공된 한 쌍의 레일 결합부와, 상기 주름부의 양끝단에 길이방향으로 역시 직각으로 절곡되어 형성된 보강부로 구성되어짐을 특징으로 하는 도로용 가드레일의 완충 보강대.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 도로용 가드레일의 완충 보강대 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 가드레일의 지주와 지주 사이에 완충 보강대를 설치함으로써 차량충돌시 가드레일에 가해지는 충격을 흡수하고 차량의 이탈을 방지하므로 차량손상 및 인명피해를 최소화할 수 있도록 하는 도로용 가드레일의 완충 보강대 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 일반적으로 가드레일은 콘크리트 기초에 묻혀있는 지주와, 지주에 가로로 연결되는 가드레일과 상기 지주에 가드레일을 결합하기 위한 연결구를 통칭하여 일컫는 용어로, 도로의 중앙선 또는 도로변에 설치되어 차량의 충격시 차량의 파손 및 인체의 손상을 최소화하고, 차량의 중앙선 침범, 인도 침범, 다리나 절벽으로의 추락 등을 방지함으로써 더 큰 사고를 방지하기 위해 설치되는 구조물이다.

<3> 즉 종래의 가드레일(1)은 [도 1]에 도시된 바와 같이, 일정간격 유지하도록 지주(2)를 배치하고 상기 지주(2)의 상단 양측에 형성된 가드레일 연결구(3)에 의해 한 쌍의 레일(4)을 결합하는 구조를 갖는다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 그리고 대부분의 사고차량은 가드레일의 지주 부분을 가격하는 경우보다는 비교적 길이가 긴 레일 부분을 가격하는 경우가 다반사이고, 결국 레일 부분의 충격완충 효과 및 차량방지 효과의 정도에 따라 사고의 경중(輕重)이 달라지게 된다.

<5> 그러나 종래의 가드레일 구조는 차량이 지주(2) 부분에 충돌하는 경우만 충격 완충효과를 기대할 수 있을 뿐, 지주(2)와 지주(2) 사이, 즉 레일(4) 부분에 차량이 충돌하는 경우에 대해서는 어떠한 보강수단도 레일(4) 부분에 형성되어 있지 않아 차량파손 및 인명피해가 대형화되고, 더구나 사고차량이 아무런 보강수단이 형성되어 있지 않아 레일(4)에 의해 전복이 되거나 레일(4)을 타고 넘어 중앙선을 넘게 되는 경우 오히려 2차 사고로 인한 피해가 더 커지게 되는 등의 폐단을 가지게 되는 것이다.

<6> 물론 상기 레일(4)을 지지하고 있는 지주(2) 사이의 간격을 좁혀서 이를 방지할 수 있긴 하나 이는 지주(2)와 지주(2) 사이를 좁혀야 함을 의미하고 보다 많은 수량의 지주(2)를 형성하여야 함을 의미하므로 가드레일 설치비용이 증가하는 폐단을 갖는 것이다.

<7> 따라서 지주(2)와 지주(2) 사이, 즉 레일(4) 부분에 충돌하거나, 또는 지주(2)에 충돌하였다 하더라도 레일(4) 부분에 의해 충격을 완충시킬 수 있도록 하기 위한 대책이 매우 절실한 실정이다.

과제 해결수단

- <8> 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로, 금속판을 평판부와 상기 평판부의 상·하부 양끝단에 볼트 체결공을 구비하는 한 쌍의 레일 결합부가 돌출형성되도록 절단하는 단계와, 상기 절단된 평판부를 길이방향으로 오목부와 돌출부가 반복되어 형성되는 주름부가 다수 형성되도록 포밍하는 단계와, 상기 한 쌍의 레일 결합부를 직각으로 절곡하는 단계로 제조되는 도로용 가드레일의 완충 보강대 제조방법을 제공하기 위한 것이다.
- <9> 또 본 발명은 오목부와 돌출부가 반복되어 형성된 주름부와, 상기 주름부의 상·하부 양끝단에 직각으로 절곡되고 중앙에 볼트 체결공이 천공된 한 쌍의 레일 결합부와, 상기 주름부의 양끝단에 길이방향으로 형성된 보강부로 구성되는 도로용 가드레일의 완충 보강대를 제공하기 위한 것이다.
- <10> 또한 본 발명은 일정간격 배치된 지주와, 상기 지주의 양측에 가드레일 연결구에 의해 결합되는 가드레일 구조에 있어서, 상기 지주와 지주 사이에 위치하되 상기 양 가드레일 사이에 완충 보강대가 직각으로 볼트로 체결되도록 구성되는 도로용 가드레일의 완충 구조를 제공하기 위한 것이다.

효과

- <11> 이처럼 본 발명은 지주와 지주 중간부에 위치하여 레일과 레일의 안쪽을 연결하고 지지하도록 함으로써 레일부분에 충돌하는 차량의 충격을 흡수하고, 차량의 이탈을 방지하여 2차 사고를 예방할 수 있으며, 본 발명은 보강대를 설치하는 것만으로도 우수한 충격 완충효과를 갖는 것이어서 종래의 가이드레일에 비해 지주와 지주 사이의 간격을 보다 넓혀 설치할 수 있게 되는 등 작업시간 단축 및 인건비 절감, 재료 절감 등으로 인한 가드레일 설치비용을 줄일 수 있는 효과를 갖는 것이다.
- <12> 또한 차량이 레일부분이 아닌 지주 또는 지주 근처를 충돌하였다 하더라도 본 발명 보강대가 레일을 지지하고, 레일의 안쪽을 연결하는 구조여서 일방의 레일에 가해지는 충격을 타방의 레일로 전달하여 충격을 분산하는 효과를 가지게 되는 매우 유용한 발명인 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <13> 이하 본 발명을 첨부된 도면에 의해 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <14> [도 3] 내지 [도 5]는 본 발명 도로용 가드레일의 완충 보강대(100)의 제조공정을 도시한 것으로, 본 발명 완충 보강대(100)는 금속판(101)을 평판부(101a)와 상기 평판부(101a)의 상·하부 양끝단에 볼트 체결공(121)을 구비하는 한 쌍의 레일 결합부(120)가 돌출형성되도록 펀칭 절단하는 단계와, 상기 절단된 평판부(101a)를 절곡(折曲)하여 길이방향으로 다수개의 오목부(111)와 돌출부(112)를 구비하는 주름부(110)를 형성하는 단계와, 상기 한 쌍의 레일 결합부(120)를 직각으로 절곡하는 단계로 제조되어 진다.
- <15> 이때 상기 오목부(111)와 돌출부(112)는 오목부(111)와 돌출부(112) 사이에 앞뒤로 반복적으로 형성되는 경사면(113)에 의해 형성되며, 동시에 차량 출동시 경사면(113)에 의해 지지되는 구조를 갖는다.
- <16> 상기와 같은 본 발명 완충 보강대(100)의 제조를 위해서 먼저 전개(展開)된 형태를 도안하는 단계와, 상기 도안에 따라 프레스 절단 금형을 제작하게 된다.
- <17> 다음 상기 프레스 금형에 의해 금속판(101)을 평판부(101a)와, 상기 평판부(101a)의 상·하부 양끝단에 볼트 체결공(121)을 구비한 레일 결합부(120)가 돌출형성되도록 절단하게 된 다음, 상기 절단된 평판부(101a)를 오목부(111)와 돌출부(112)가 반복되는 다수개의 주름부(110)가 형성되도록 프레스 성형한다.
- <18> 마지막으로 상기 프레스 성형에 의해 주름부(110)가 형성된 금속판(101)은 그 양끝단에 형성된 한 쌍의 레일 결합부(120)를 직각으로 절곡하는 밴딩처리를 함으로써 본 발명 완충 보강대(100)를 제조할 수 있게 되는 것이다.
- <19> 상기한 제조공정에 의해 제조된 본 발명 완충 보강대(100)는 경사면(113)에 의해 오목부(111)와 돌출부(112)가 반복되도록 형성된 주름부(110)와, 상기 주름부(110)의 상·하부 양끝단에 직각으로 절곡되고 중앙에 볼트 체결공(121)이 천공된 한 쌍의 레일 결합부(120)와, 상기 주름부(110)의 양끝단에 길이방향으로 역시 직각으로 절곡되어 형성된 보강부(130)로 이루어 진다.
- <20> 이때 상기 주름부(110)를 오목부(111)와 돌출부(112)가 반복되도록 형성하는 이유는 길이방향에서 가해지는 충격에 대해 보다 견고한 지지를 가능하게 하고, 충격을 완화시킬 수 있도록 하기 위한 구조이다.

- <21> 즉 대부분의 사고차량은 가드레일(1)의 지주 부분을 가격하는 경우보다는 비교적 길이가 긴 레일부를 가격하는 경우가 다반사이고, 결국 레일부의 충격 완충효과 및 차량방지 효과의 정도에 따라 사고의 경중(輕重)이 달라지기 때문에 반드시 필요한 구조이다.
- <22> 이처럼 상기한 구성을 갖는 본 발명 완충 보강대(100)는 일정간격 배치된 지주(2)와 지주(2)의 사이에 위치하는 지점의 레일(4)의 안쪽면에 연결하되, 서로 마주보도록 배치되어 진다.
- <23> 즉 레일 결합부(120)는 레일(4)의 안쪽면에 볼트에 의해 체결되며, 양측에 결합된 레일(4)과 본 발명 완충 보강대(100)는 서로 직각으로 결합된다.
- <24> 따라서 본 발명 완충 보강대(100)를 가드레일 구조상 가장 취약한 지점인, 지주(2)와 지주(2) 사이의 중심에 완충 보강대(100)를 직각으로 체결하여 가드레일의 완충 구조를 형성함으로써 차량충돌시 먼저 본 발명 완충 보강대(100)에 의해 일방의 레일(4)에 가해지는 충격을 타방의 레일로 전달하여 충격을 분산하고, 충격받은 레일(4)이 밀리는 것을 본 발명 완충 보강대(100)가 지지하는 효과를 갖게 된다.
- <25> 상기와 같은 본 발명 완충 보강대(100)가 설치된 가드레일을 실시예로, 본 발명 완충 보강대(100)가 설치되지 않은 가드레일을 비교예로 하여 이를 차량충돌시키고 그 해석결과를 다음 표로 비교분석하였다.
- <26> [표 1]

충돌위치		전방		
구조구분		비교예		실시예
전체 흡수에너지 (N·mm)		1.015×10 ⁸ 92.2msec (63.2%)	9.2359×10 ⁷ 89.4msec (57.5%)	6.3674×10 ⁷ 84.75msec (39.7%)
흡수에너지 (N·mm)	post	2.8361×10 ⁷ (27.9%)	2.3486×10 ⁷ (25.4%)	1.2578×10 ⁷ (20.0%)
	연결대	2.5128×10 ⁷ (24.8%)	2.2968×10 ⁷ (24.9%)	1.2990×10 ⁷ (20.4%)
	guard rail	4.2288×10 ⁷ (41.7%)	4.0572×10 ⁷ (43.9%)	3.2618×10 ⁷ (51.2%)
	보강재	5.4192×10 ⁶ (5.3%)	4.9917×10 ⁶ (5.4%)	3.3347×10 ⁶ (5.2%)
	완충보강대	-	-	1.8668×10 ⁶ (2.9%)
이탈각도		26.41 (132.1%)	24.34 (121.7%)	19.66 (98.3%)
이탈속도		11,927 (53.7%)	13,063 (58.8%)	16,622 (74.8%)
비고		1) 적용에너지 : 1.6049×10 ⁸ N·mm (전체에너지의 50%) 2) 이탈각도: Guard Rail에서 이탈될 때의 각도 (전방: 78.0msec, 127.5msec) 3) 이탈속도 : 충돌시간 중 최저속도 (초기속도는 22,231mm/sec) 4) 이탈각도와 이탈속도는 차량이 실제와 같이 모델링되어 있지 않은 관계로 상호 비교치임		

- <27>
- <28> 상기 [표 1]의 데이터에 의해 [도 9]는 비교예를, [도 10]은 실시예를 그래프로 나타낸 바와 같이, 전방(Front) 충돌시에는 본 발명 가드레일이 종래 가드레일보다 이탈각도와 이탈속도에서 각각 23.4%와 16.0% 좋아졌다.
- <29> 이는 완충 보강대(100)의 지지 역할에 의해 전체적인 구조가 안정되어 전체적인 에너지흡수율이 17.8% 줄어든 결과로 판단된다.

<30> [표 2]

충돌위치		후방		
구조구분		비교예		실시예
전체 흡수에너지 (N·mm)		4.5936×10^7 131.1msec (28.6%)	3.5874×10^7 118.81msec (22.4%)	3.5905×10^7 84.0msec (22.4%)
흡수에너지 (N·mm)	post	9.3802×10^6 (20.4%)	7.738×10^6 (21.6%)	6.8242×10^6 (19.0%)
	연결대	9.6680×10^6 (21.0%)	8.3318×10^6 (23.2%)	7.7197×10^6 (21.5%)
	guard rail	2.3949×10^7 (52.1%)	1.7487×10^7 (48.7%)	1.8354×10^7 (51.1%)
	보강재	2.8055×10^6 (6.1%)	2.2766×10^6 (6.3%)	2.0533×10^6 (5.7%)
	완충보강대	-	-	8.5384×10^5 (2.4%)
이탈각도		17.50 (87.5%)	14.58 (72.9%)	12.29 (61.5%)
이탈속도		18,270 (82.2%)	19,252 (86.6%)	19,128 (86.0%)
비고		1) 적용에너지 : 1.6049×10^8 N·mm (전체에너지의 50%) 2) 이탈각도: Guard Rail에서 이탈될 때의 각도 (후방: 130.5msec, 180.0msec) 3) 이탈속도 : 충돌시간 중 최저속도 (초기속도는 22,231mm/sec) 4) 이탈각도와 이탈속도는 차량이 실제와 같이 모델링되어 있지 않은 관계로 상호 비교치임		

<31>

<32>

상기 [표 2]의 데이터에 의해 [도 11]은 비교예를, [도 12]는 실시예를 그래프로 나타낸 바와 같이, 후방(Rear) 충돌시에는 본 발명 가드레일이 종래 가드레일보다 이탈각도는 11.4% 좋아졌는데, 이탈속도에서는 0.6%의 거의 유사한 값을 나타내었다. 이는 후방(Rear) 충돌시에는 지주(Post)와 가드레일 연결구에서의 에너지흡수가 첫 번째 지주(Post)와 가드레일 연결구에서 이루어지고 측정 위치인 두 번째 지주(Post)와 가드레일 연결구는 충돌의 영향이 적은 관계로 기하학적으로 영향을 주는 충돌각도는 좋아졌음에도 속도는 거의 같은 값을 나타냈다. 이는 전체 흡수에너지가 거의 같은 값을 나타낸 것으로도 유추가 가능하다.

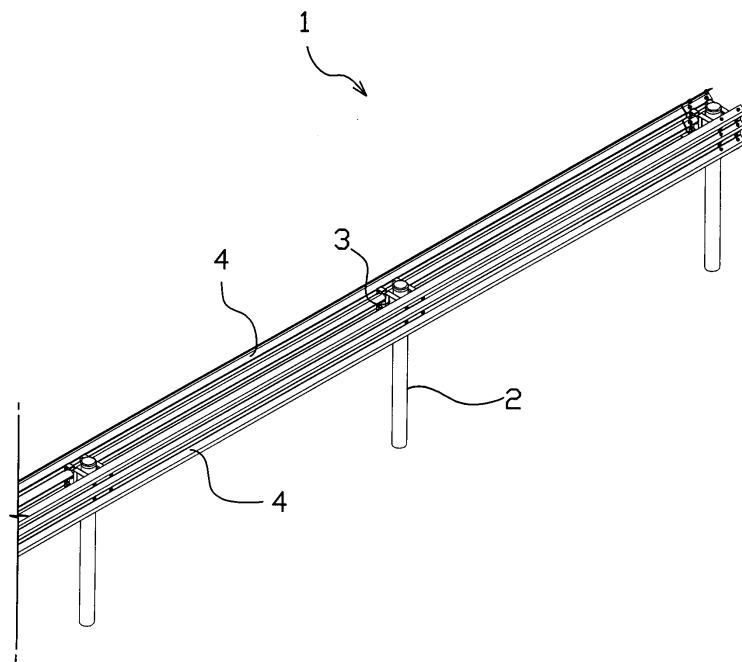
<33> [표 3]

충돌위치		지주	
구조구분		비교예	실시예
전체 흡수에너지 (N·mm)		6.5955×10^7 108.45msec (41.1%)	5.1545×10^7 108.3msec (32.1%)
흡수에너지 (N·mm)	post	1.1156×10^7 (16.9%)	5.9519×10^6 (11.5%)
	연결대	1.5777×10^7 (23.9%)	7.9508×10^6 (15.4%)
	guard rail	3.5736×10^7 (54.2%)	3.2521×10^7 (63.1%)
	보강재	3.2185×10^6 (4.9%)	1.8728×10^6 (3.6%)
	완충보강대	-	3.0723×10^6 (6.0%)
이탈각도		23.22 (116.1%)	23.03 (115.2%)
이탈속도		16,404 (73.8%)	17,941 (80.7%)
비고		1) 적용에너지 : 1.6049×10^8 N·mm (전체에너지의 50%) 2) 이탈각도: Guard Rail에서 이탈될 때의 각도 (지주: 100.5msec, 150.0msec) 3) 이탈속도 : 충돌시간 중 최저속도 (초기속도는 22,231mm/sec) 4) 이탈각도와 이탈속도는 차량이 실제와 같이 모델링되어 있지 않은 관계로 상호 비교치임	

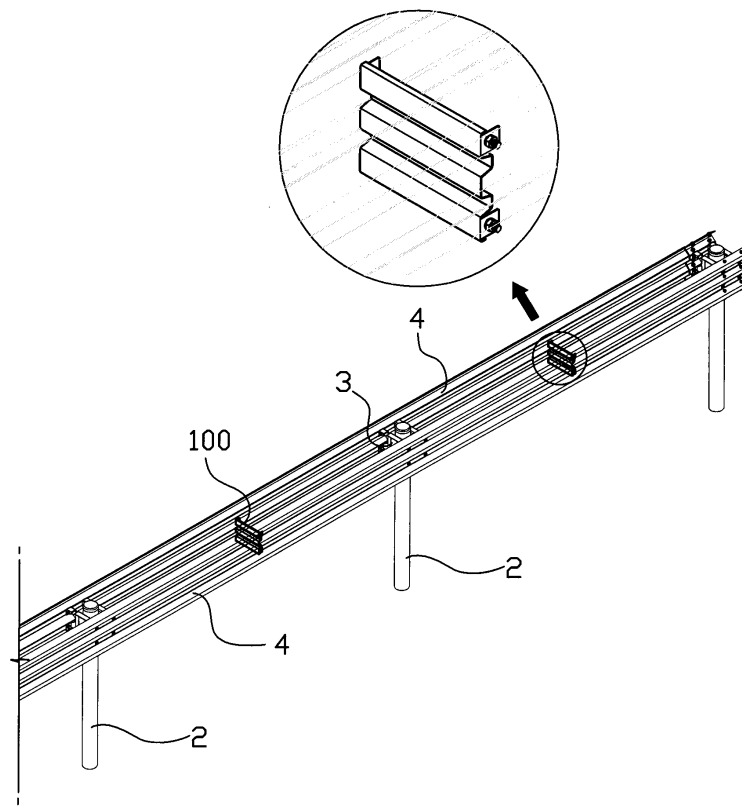
<34>

도면

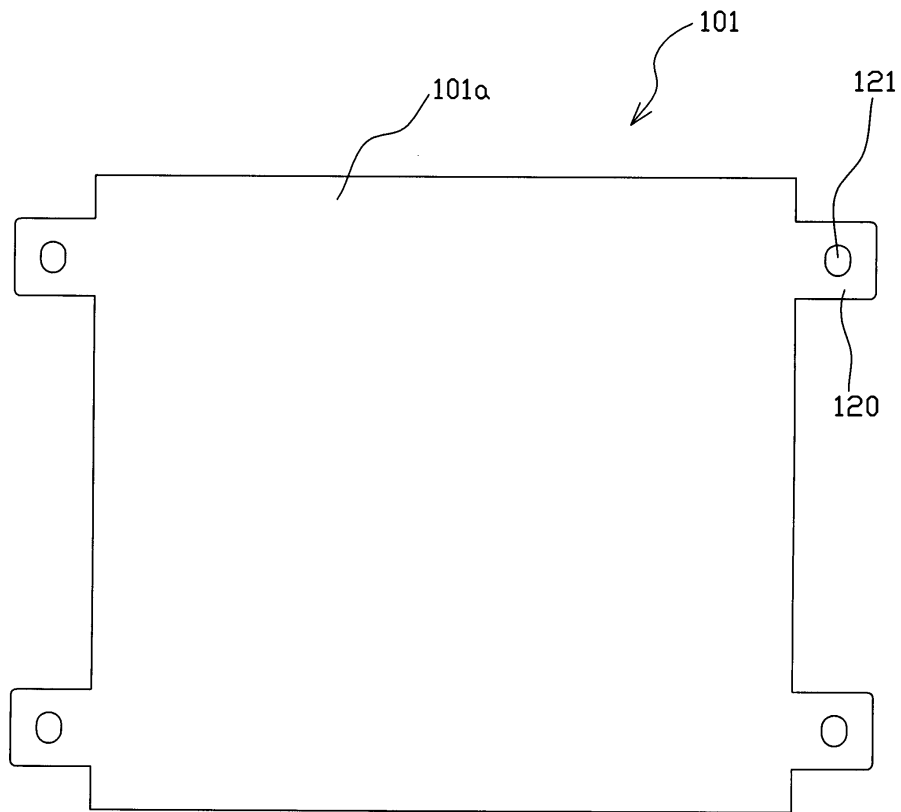
도면1



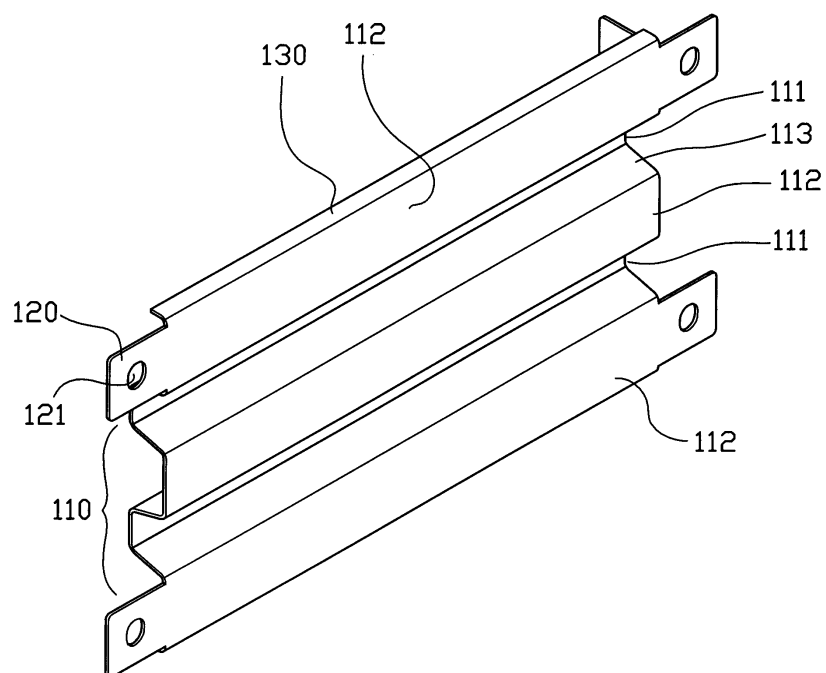
도면2



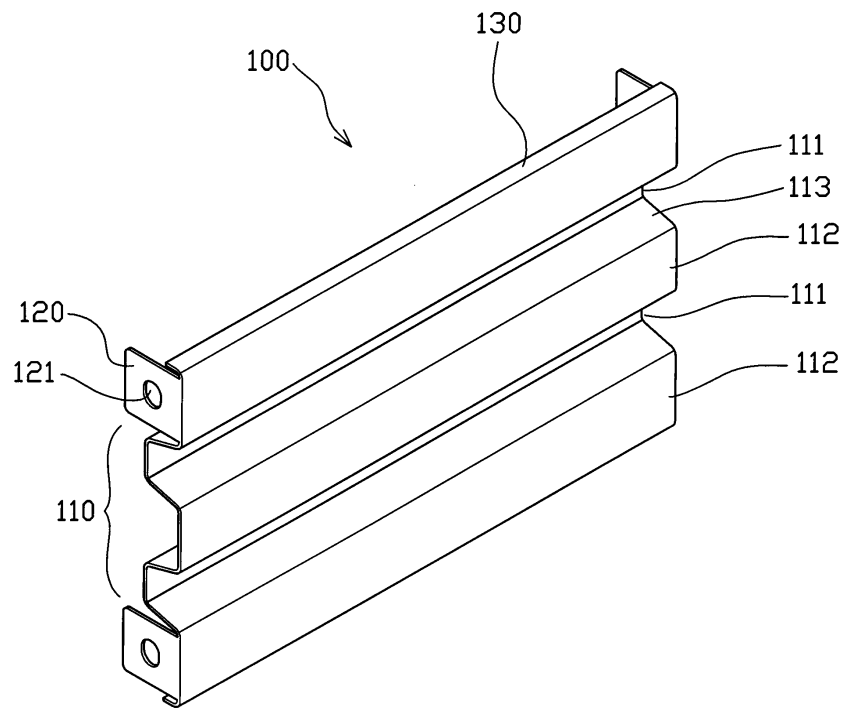
도면3



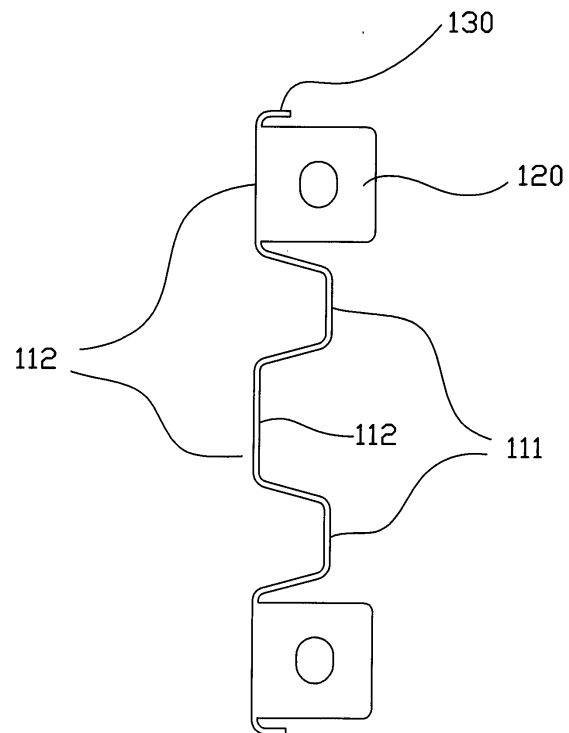
도면4



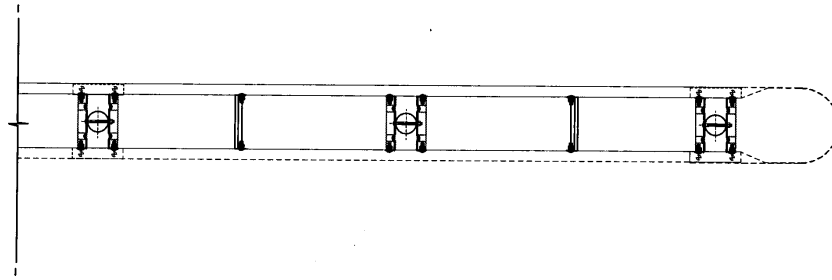
도면5



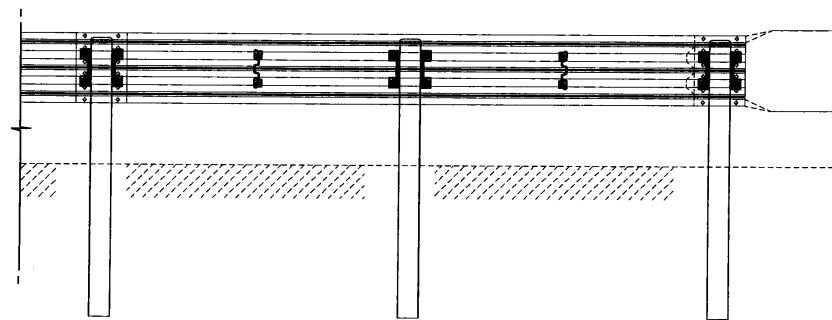
도면6



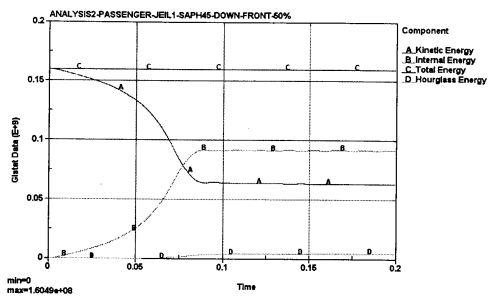
도면7



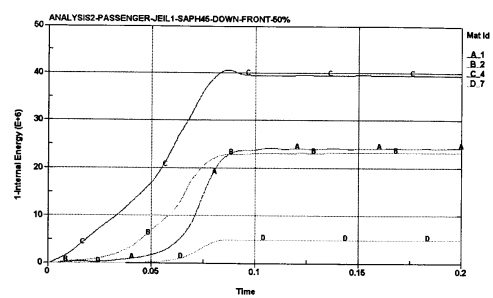
도면8



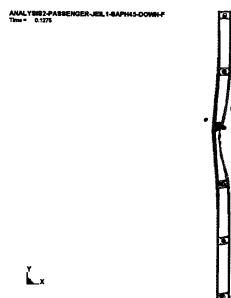
도면9



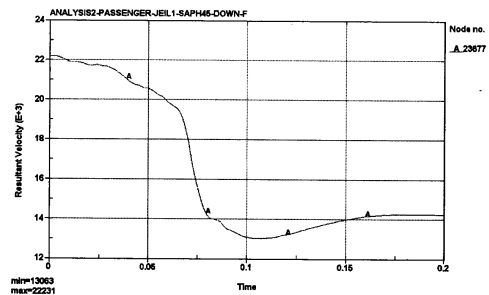
전체에너지



구성부품 흡수에너지

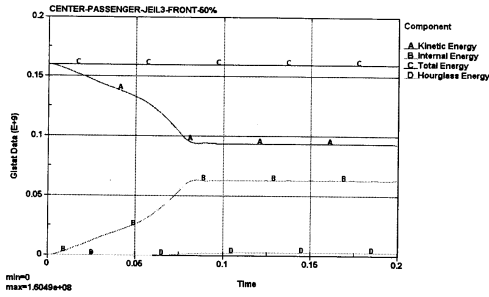


이탈각도 측정점 (78.0msec, 127.5msec)

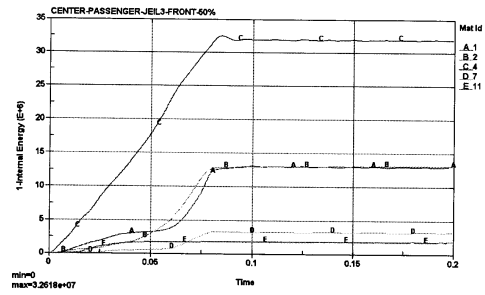


이탈속도

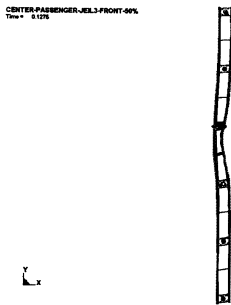
도면10



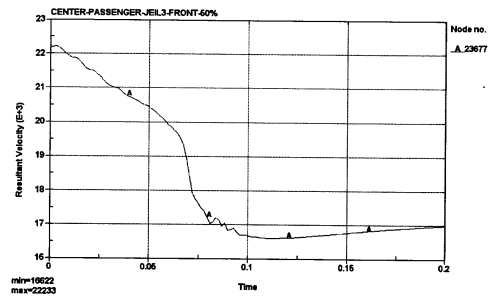
전체에너지



구성부품 흡수에너지

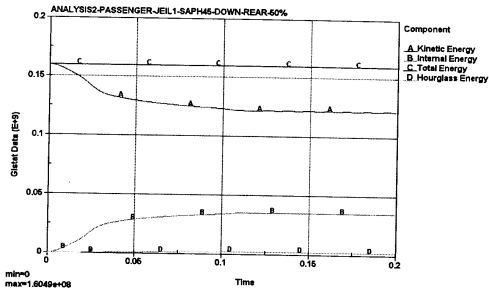


이탈각도 측정점 (78.0msec, 127.5msec)

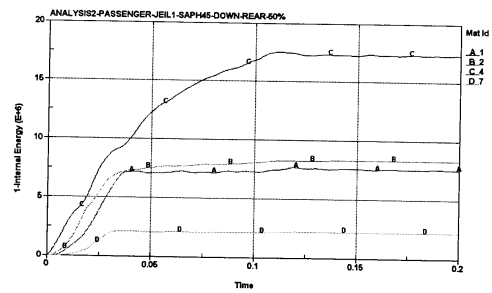


이탈속도

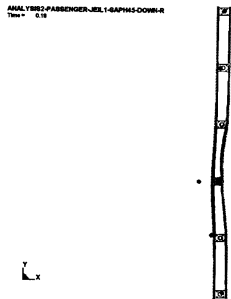
도면11



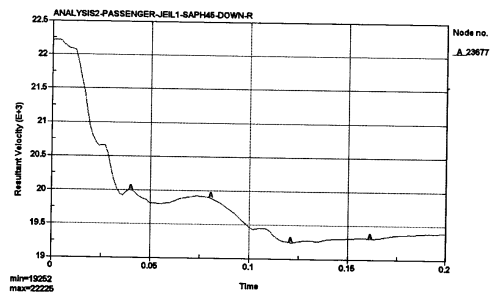
전체에너지



구성부품 흡수에너지

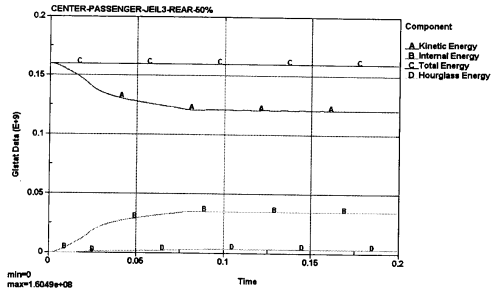


이탈각도 측정점 (130.5msec, 180.0msec)

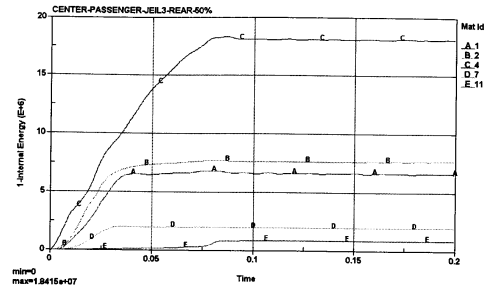


이탈속도

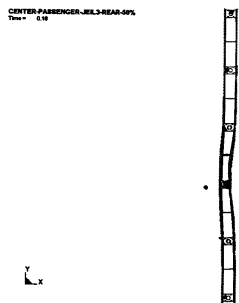
도면12



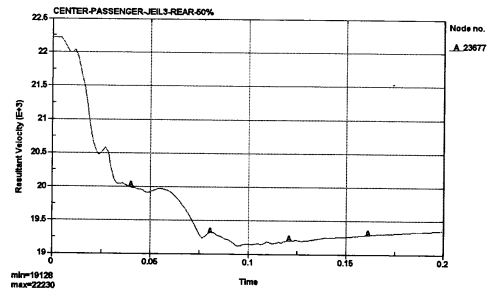
전체에너지



구성부품 흡수에너지

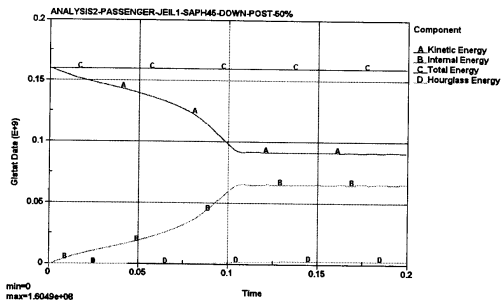


이탈각도 측정점 (130.5msec, 180.0msec)

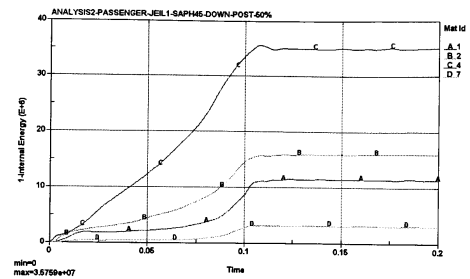


이탈속도

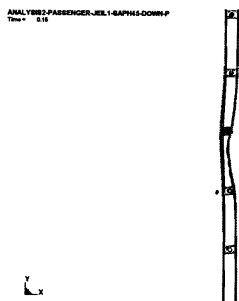
도면13



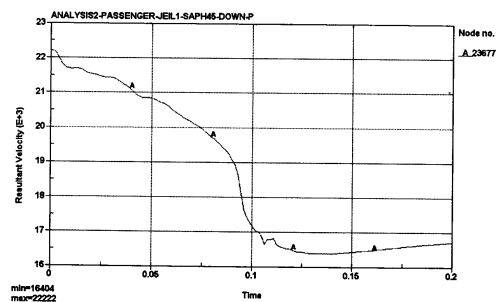
전체에너지



구성부품 흡수에너지

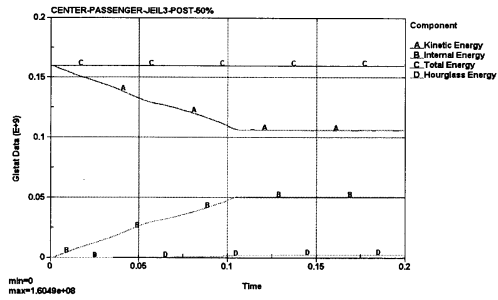


이탈각도 측정점 (100.5msec, 150.0msec)

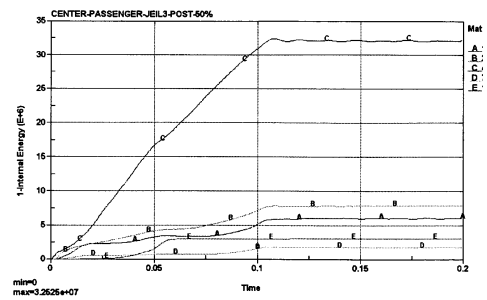


이탈속도

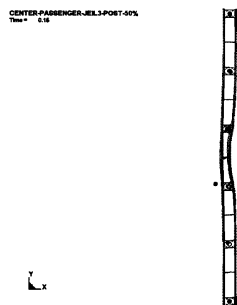
도면14



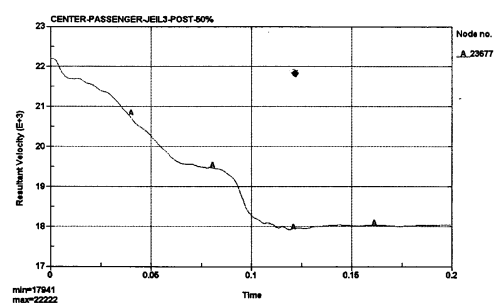
전체에너지



구성부품 흡수에너지



이탈각도 측정점 (100.5msec, 150.0msec)



이탈속도

도면15

BOUNDARY
Time = 0

