



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0075198  
(43) 공개일자 2020년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B32B 27/12 (2006.01) B32B 27/20 (2006.01)  
B32B 27/36 (2006.01) B32B 5/02 (2020.01)  
(52) CPC특허분류  
B32B 27/12 (2013.01)  
B32B 27/20 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0163391  
(22) 출원일자 2018년12월17일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
현대자동차주식회사  
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)  
기아자동차주식회사  
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)  
(72) 발명자  
이성목  
경기도 용인시 기흥구 마북로 182 교동마을LG자이  
아파트 102동 801호  
박상선  
경기도 안양시 동안구 평촌대로179번길 27 목련두  
산아파트 603동 1001호  
(74) 대리인  
한라특허법인(유한)

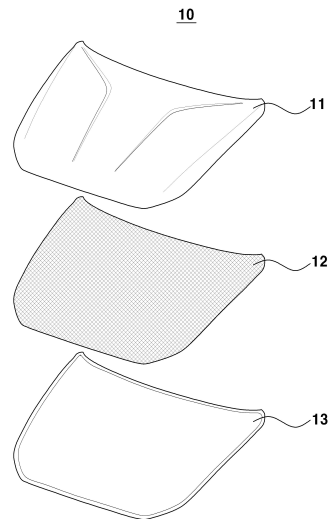
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 자동차용 플라스틱 복합재 후드

(57) 요약

본 발명은 자동차용 플라스틱 복합재 후드에 관한 것으로, 보다 상세하게는 후드 외판 재질로 무기충전제 대신 저비중의 글라스 버블을 포함한 유리섬유 강화 복합재를 적용하고, 상기 후드 외판의 내면 상에 보강재를 접합함으로써 경량화를 구현하는 동시에 외부 충격으로 인한 외판 손상방지 및 충돌성능을 향상시킨 자동차용 플라스틱 복합재 후드에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*B32B 27/205* (2013.01)

*B32B 27/36* (2013.01)

*B32B 3/26* (2013.01)

*B32B 5/022* (2013.01)

*B32B 5/024* (2013.01)

*B62D 25/105* (2013.01)

*B62D 25/12* (2013.01)

*B62D 29/04* (2013.01)

*B32B 2262/101* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

폴리에스테르계 수지, 글라스 버블, 유리섬유 및 무기충진제를 포함하는 유리섬유 강화 복합재로 이루어진 후드 외판;

탄소섬유 강화 복합재로 이루어진 후드 내판; 및

상기 후드 외판 및 후드 내판 사이에 접합되는 보강섬유 직물 또는 부직포로 이루어진 보강재;

를 포함하는 자동차용 플라스틱 복합재 후드.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 후드 외판은 폴리에스테르계 수지 20~25 중량%; 글라스 버블 43~54 중량%; 유리섬유 25~30 중량%; 및 무기충진제 1~2 중량%;를 포함하는 유리섬유 강화 복합재로 이루어진 것인 자동차용 플라스틱 복합재 후드.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 글라스 버블은 비중이 0.3~0.6인 것인 자동차용 플라스틱 복합재 후드.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 후드 외판은 비중이 1.25~1.4이고, 두께가 0.1~2 mm인 것은 자동차용 플라스틱 복합재 후드.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 후드 내판은 탄소섬유 30~40 중량% 및 비닐에스테르 수지 60~70 중량%를 포함하는 탄소섬유 강화 복합재로 이루어진 것인 자동차용 플라스틱 복합재 후드.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 후드 내판은 비중이 1.4~1.5이고, 두께가 0.5~2 mm인 것은 자동차용 플라스틱 복합재 후드.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 보강섬유 직물 또는 부직포는 유리섬유이거나, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리아미드 및 폴리프로필렌으

로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 고분자 섬유인 것인 자동차용 플라스틱 복합재 후드.

## 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 보강재는 두께가 0.1~0.5 mm이고, 면중량이 60~190 g/m<sup>2</sup>인 것인 자동차용 플라스틱 복합재 후드.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 경량화된 동시에 외부 충격에 의한 외관 손상방지 및 충돌성능이 향상된 자동차용 플라스틱 복합재 후드에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 기존 스틸 재질의 자동차용 후드 판넬을 플라스틱 복합재로 대체하게 되면 경량화는 가능하나 취성 특성으로 인해 기존 후드와는 다른 구조로 개발이 필요하다. 특히 후드 외관은 외관 형태가 이미 결정되어 있어 단순히 소재를 대체하여 두께를 증대시키는 방법 외에는 후드 자체의 구조를 개선하는 것은 어렵다. 이로 인해 주로 내관 구조를 다르게 변경하여 보행자와 충돌 시 충격 에너지를 흡수하는 방식을 적용하는 것이 일반적이다.

[0004] 그러나 내관에 복합재를 적용할 경우 내관 구조 자체가 취약한 부위는 이에 해당하는 외관 부위에서 플라스틱 복합재의 취성 특성으로 인해 파손될 수 있는 위험이 있다. 이 경우 파손된 부위로부터 보행자에게 2차 피해를 가할 위험이 높다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 미국등록특허 제7997642호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 상기와 같은 문제 해결을 위하여, 본 발명은 기계적 물성이 우수하면서도 경량화된 자동차용 플라스틱 복합재 후드를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0008] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않는다. 본 발명의 목적은 이하의 설명으로 보다 분명해질 것이며, 특허청구범위에 기재된 수단 및 그 조합으로 실현될 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 폴리에스테르계 수지, 글라스 버블, 유리섬유 및 무기충전제를 포함하는 유리섬유 강화 복합재로 이루어진 후드 외관; 탄소섬유 강화 복합재로 이루어진 후드 내관; 및 상기 후드 외관 및 후드 내관 사이에 접합되는 보강섬유 직물 또는 부직포로 이루어진 보강재;를 포함하는 자동차용 플라스틱 복합재 후드를 제공한다.

[0011] 상기 후드 외관은 폴리에스테르계 수지 20~25 중량%; 글라스 버블 43~54 중량%; 유리섬유 25~30 중량%; 및 무기충전제 1~2 중량%;를 포함하는 유리섬유 강화 복합재로 이루어진 것일 수 있다.

- [0012] 상기 글라스 버블은 비중이 0.3~0.6인 것일 수 있다.
- [0013] 상기 후드 외관은 비중이 1.25~1.4이고, 두께가 0.1~2 mm인 것일 수 있다.
- [0014] 상기 후드 내관은 탄소섬유 30~40 중량% 및 비닐에스테르 수지 60~70 중량%를 포함하는 탄소섬유 강화 복합재로 이루어진 것일 수 있다.
- [0015] 상기 후드 내관은 비중이 1.4~1.5이고, 두께가 0.5~2 mm인 것일 수 있다.
- [0016] 상기 보강섬유 직물 또는 부직포는 유리섬유이거나, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리아미드 및 폴리프로필렌으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 고분자 섬유인 것일 수 있다.
- [0017] 상기 보강재는 두께가 0.1~0.5 mm이고, 면중량이 60~190 g/m<sup>2</sup>인 것일 수 있다.

**발명의 효과**

- [0019] 본 발명에 따른 자동차용 플라스틱 복합재 후드는 후드 외관 재질로 무기충전제 대신 저비중의 글라스 버블을 포함한 유리섬유 강화 복합재를 적용하고, 상기 후드 외관의 내면 상에 보강재를 접합함으로써 경량화를 구현하는 동시에 외부 충격으로 인한 외관 손상방지 및 충돌성능을 향상시킬 수 있다.
- [0020] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과로 한정되지 않는다. 본 발명의 효과는 이하의 설명에서 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 자동차용 플라스틱 복합재 후드의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 자동차용 플라스틱 복합재 후드를 성형하는 공정과정을 개략적으로 나타낸 사진이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0024] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0025] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "하부에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0026] 달리 명시되지 않는 한, 본 명세서에서 사용된 성분, 반응 조건, 폴리머 조성물 및 배합물의 양을 표현하는 모든 숫자, 값 및/또는 표현은, 이러한 숫자들이 본질적으로 다른 것들 중에서 이러한 값을 얻는 데 발생하는 측정의 다양한 불확실성이 반영된 근사치들이므로, 모든 경우 "약"이라는 용어에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 기재에서 수치범위가 개시되는 경우, 이러한 범위는 연속적이며, 달리 지적되지 않는 한 이러한 범위의 최소값으로부터 최대값이 포함된 상기 최대값까지의 모든 값을 포함한다. 더 나아가, 이러한 범위

가 정수를 지칭하는 경우, 달리 지적되지 않는 한 최소값으로부터 최대값이 포함된 상기 최대값까지를 포함하는 모든 정수가 포함된다.

[0027] 본 명세서에 있어서, 범위가 변수에 대해 기재되는 경우, 상기 변수는 상기 범위의 기재된 종료점들을 포함하는 기재된 범위 내의 모든 값들을 포함하는 것으로 이해될 것이다. 예를 들면, "5 내지 10"의 범위는 5, 6, 7, 8, 9, 및 10의 값들뿐만 아니라 6 내지 10, 7 내지 10, 6 내지 9, 7 내지 9 등의 임의의 하위 범위를 포함하고, 5.5, 6.5, 7.5, 5.5 내지 8.5 및 6.5 내지 9 등과 같은 기재된 범위의 범주에 타당한 정수들 사이의 임의의 값도 포함하는 것으로 이해될 것이다. 또한 예를 들면, "10% 내지 30%"의 범위는 10%, 11%, 12%, 13% 등의 값들과 30%까지를 포함하는 모든 정수들뿐만 아니라 10% 내지 15%, 12% 내지 18%, 20% 내지 30% 등의 임의의 하위 범위를 포함하고, 10.5%, 15.5%, 25.5% 등과 같이 기재된 범위의 범주 내의 타당한 정수들 사이의 임의의 값도 포함하는 것으로 이해될 것이다.

[0029] 이하에서는 본 발명을 하나의 실시예로 더욱 상세하게 설명한다.

[0030] 본 발명은 자동차용 플라스틱 복합재 후드(10)에 관한 것으로 기존의 스틸로 이루어진 후드가 가진 중량 증가의 문제를 개선하고, 보행자 충돌 시 외관의 파손과 보행자의 머리에 가해질 수 있는 2차 피해를 막기 위해 고안된 것이다. 구체적으로 본 발명에 따른 자동차용 플라스틱 복합재 후드(10)는 후드 외관(11) 재질로 무기충전제 대신 저비중의 글라스 버블을 포함한 유리섬유 강화 복합재를 적용하고, 상기 후드 외관(11)의 내면 상에 보강재(12)를 접합함으로써 경량화를 구현하는 동시에 외부 충격으로 인한 외관 손상방지 및 충돌성능을 향상시킬 수 있다. 또한 후드 외관(11)에 내열성이 우수한 열경화성 소재를 적용함으로써 자동차의 도장라인에서 고온 오븐을 통과함에 따른 열변형 문제를 방지할 수 있다. 아울러, 후드 내관(13)에 기계적 물성이 우수한 탄소섬유 강화 복합재를 적용함으로써 무게는 최대한 줄여 무게를 최소화하면서 강성을 향상시킬 수 있다. 이 밖에도 상기 후드 외관(11)과 후드 내관(13) 사이에 보강섬유 직물 또는 부직포로 이루어진 보강재(12)를 접합함으로써 충돌성능을 향상시킨 동시에 중량 및 원가 상승을 저감시킬 수 있다.

[0032] 도 1은 본 발명에 따른 자동차용 플라스틱 복합재 후드(10)의 단면도이다. 이를 참조하면, 본 발명의 자동차용 플라스틱 복합재 후드(10)는 후드 외관(11), 후드 내관(13), 및 상기 후드 외관(11) 및 후드 내관(13) 사이에 접합되는 보강재(12)를 포함한다. 보다 상세하게는 본 발명은 폴리에스테르계 수지, 글라스 버블, 유리섬유 및 무기충전제를 포함하는 유리섬유 강화 복합재로 이루어진 후드 외관(11); 탄소섬유 강화 복합재로 이루어진 후드 내관(13); 및 상기 후드 외관(11) 및 후드 내관(13) 사이에 접합되는 보강섬유 직물 또는 부직포로 이루어진 보강재(12);를 포함하는 자동차용 플라스틱 복합재 후드(10)를 제공한다.

[0033] 상기 후드 외관(11)의 유리섬유 강화 복합재는 폴리에스테르계 수지 20~25 중량%; 글라스 버블 43~54 중량%; 유리섬유 25~30 중량%; 및 무기충전제 1~2 중량%;를 포함할 수 있다. 기존의 후드 외관(11)에는 탄산칼슘(CaCO<sub>3</sub>)과 같은 무기충전제를 사용하였다. 그러나 탄산칼슘은 비중이 약 2.71로 고비중을 가져 후드의 중량이 증가되는 문제가 있었다. 본 발명에서는 고비중의 무기충전제를 최소한의 함량으로 포함하고, 나머지를 속이 빈 글라스 버블(Glass bubble)로 대체하여 후드에 경량화를 부여할 수 있다.

[0034] 상기 유리섬유 강화 복합재는 폴리에스테르계 수지를 20~25 중량%를 포함할 수 있는데, 이때, 상기 폴리에스테르계 수지의 함량이 20 중량% 미만이면 재료의 취성이 저하될 수 있다. 반대로 상기 폴리에스테르계 수지의 함량이 25 중량% 초과이면 기계적 물성이 낮아질 수 있다.

[0035] 상기 유리섬유 강화 복합재는 글라스 버블을 43~54 중량%를 포함하는 것이 바람직한데, 이때, 상기 글라스 버블의 함량이 43 중량% 미만이면 후드의 중량절감 효과가 미미할 수 있다. 반대로 상기 글라스 버블의 함량이 54 중량% 초과이면 기계적 물성이 저하될 수 있다. 상기 글라스 버블은 비중이 0.3~0.6인 것일 수 있다.

[0036] 상기 유리섬유 강화 복합재는 후드 외관(11)에 내열성과 강성 및 기계적인 물성을 향상시키기 위해 유리섬유 25~30 중량%를 포함할 수 있다. 상기 유리섬유는 500 °C의 온도에서도 열에 견디는 내열성이 우수한 소재로 이를 후드 외관(11)에 적용함으로써 자동차의 도장라인에서 고온 오븐을 통과함에 따른 열변형 문제를 방지할 수 있다. 이러한 상기 유리섬유의 함량이 25 중량% 미만이면 기계적 물성이 저하될 수 있다. 반대로 상기 유리섬유의 함량이 30 중량% 초과이면 비중이 증가하여 후드의 중량감소 효과가 미미하고 외관품질이 나빠질 수 있다.

[0037] 상기 유리섬유 강화 복합재는 무기충전제 1~2 중량%를 포함할 수 있다. 상기 무기충전제는 상기 폴리에스테르계

수지와 글라스버블 및 유리섬유 간의 상용성을 향상시키기 위해 포함될 수 있다. 상기 무기충전제로는 탄산칼슘(CaCO<sub>3</sub>)인 것일 수 있다. 본 발명에서는 상기 무기충전제의 함량을 최소한으로 포함하여 경량화시킬 수 있었다.

- [0038] 상기 후드 외판(11)은 비중이 1.25~1.4이고, 두께가 0.1~2 mm인 것일 수 있다. 상기 후드 외판(11)의 두께가 0.1 mm 미만이면 성형이 제대로 안될 수 있고, 반대로 두께가 2 mm 초과이면 강성이 우수하여 외부 충격에 의한 파손 발생은 완화할 수 있으나 외판 중량이 증가될 수 있다. 바람직하게는 상기 후드 외판(11)은 두께가 1.2~1.9 mm인 것일 수 있다.
- [0039] 상기 후드 내판(13)은 탄소섬유 30~40 중량% 및 비닐에스테르 수지 60~70 중량%를 포함하는 탄소섬유 강화 복합재로 이루어진 것일 수 있다. 이때, 상기 탄소섬유의 함량이 30중량% 미만이면 기계적 물성이 저하될 수 있고, 반대로 40 중량% 초과이면 중량이 증가될 수 있다.
- [0040] 상기 후드 내판(13)은 비중이 1.4~1.5이고, 두께가 0.5~2 mm인 것일 수 있다. 상기 후드 내판(13)의 두께가 0.5 mm 미만이면 성형이 제대로 안될 수 있다. 반대로 상기 후드 내판(13)의 두께가 2 mm 초과이면 중량이 증가할 수 있다.
- [0041] 상기 보강재(12)는 상기 유리섬유 강화 복합재의 신을 저하를 방지하고 외부 충격에 의한 파손 발생을 방지하기 위해 상기 후드 외판(11)의 내면 상에 형성될 수 있다. 특히, 상기 보강재(12)를 상기 후드 외판(11) 및 후드 내판(13) 사이에 접합하게 되면 보행자와 충돌 시 충격을 흡수하여 보행자의 두부 손상과 후드의 파손을 방지할 수 있다.
- [0042] 상기 보강재(12)는 보강섬유 직물 또는 부직포로 이루어질 수 있다. 구체적으로 상기 보강섬유 직물 또는 부직포는 유리섬유이거나, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리아미드 및 폴리프로필렌으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 고분자 섬유인 것일 수 있다.
- [0043] 상기 보강재(12)는 두께가 0.1~0.5 mm이고, 면중량이 60~190 g/m<sup>2</sup>인 것일 수 있다. 상기 보강재(12)는 두께가 0.1 mm 미만이면 향상된 보강효과를 얻을 수 없고, 반대로 두께가 0.5 mm 초과이면 무게가 과도하게 증가할 수 있다. 또한 상기 보강재(12)는 면중량이 60 g/m<sup>2</sup> 미만이면 강도 및 인장 탄성율이 낮을 수 있다. 반대로 상기 보강재(12)의 면중량이 190 g/m<sup>2</sup> 초과이면 강도 및 인장 탄성율은 우수하나 유리섬유의 높은 섬유밀도로 인해 외관에 상기 보강재(12)가 노출될 수 있다. 바람직하게는 상기 보강재(12)는 면중량이 70~140 g/m<sup>2</sup>인 것일 수 있다.
- [0045] 이하 본 발명을 실시예에 의거하여 더욱 구체적으로 설명하겠는 바, 본 발명이 다음 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 실시예 1
- [0048] 불포화 폴리에스테르(Unsaturated Polyester) 수지 25 중량%, 비중이 0.34인 글라스 버블 45 중량%, 유리섬유 28 중량% 및 무기충전제인 탄산칼슘 2 중량%를 혼합한 유리섬유 강화 복합재 조성물을 SMC(Sheet Molding Compound) 공법에 의해 후드 외판(11)을 제작하였다. 이때, 성형조건으로는 10 bar의 압력 하에 1.85 mm의 두께이고, 비중이 1.35인 후드 외판(11)을 제작하였다. 또한 탄소섬유 40 중량% 및 비닐에스테르 수지 60 중량%를 포함하는 탄소섬유 강화 복합재 조성물을 상기 SMC 공법과 동일하게 후드 내판(13)을 제작하였다. 상기와 동일한 성형조건에서 1.5mm의 두께이고, 비중이 1.4인 후드 내판(13)을 제작하였다. 그 다음 상기 후드 외판(11)과 후드 내판(13) 사이에 보강섬유 직물인 0.2 mm 두께의 보강재(12)를 동시성형에 의해 접합한 후 가압공정에 의해 자동차용 후드를 제조하였다. 이때, 상기 보강섬유 직물은 유리섬유로 이루어지고, 면중량이 70 g/m<sup>2</sup>이었다. 도 2는 상기 자동차용 플라스틱 복합재 후드(10)를 성형하는 공정과정을 개략적으로 나타낸 사진이다. 이를 참조하면, 후드 외판(11)의 내면에 접합하기 위해 보강재(12)를 재단한다. 그 다음 재단된 보강재(12)를 후드 내판(13) 상에 접합시키고, 성형공정을 거쳐 제작된 플라스틱 복합재 후드를 보여준다.
- [0050] 실시예 2

- [0051] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 자동차용 플라스틱 복합재 후드를 제조하되, 보강섬유 직물인 유리섬유로 면중량이 140 g/m<sup>2</sup>인 것을 사용하였다.
- [0053] 비교예 1
- [0054] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 자동차용 플라스틱 복합재 후드를 제조하되, 보강섬유 직물인 유리섬유로 면중량이 210 g/m<sup>2</sup>인 것을 사용하였다.
- [0056] 비교예 2
- [0057] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 자동차용 플라스틱 복합재 후드를 제조하되, 후드 외관 및 후드 내관 사이에 보강재를 접합하지 않았다.
- [0059] 실험예
- [0060] 상기 실시예 1~2 및 비교예 1~2에서 제조된 자동차용 후드에 대해 물성평가를 실시하였으며, 그 결과는 하기 표 1에 나타내었다.
- [0061] [물성평가 방법]
- [0062] (1) 인장강도, 인장탄성율: ASTM D638에 따라 5 mm/min 조건 하에서 측정하였다.
- [0063] (2) 보행자 충돌 성능: EURO NCAP Pedestrian Safety Protocol에 의거하여 측정하였다.

**표 1**

구분	보강재	물성		후드 비중	외관	보행자 충돌성능
	유리섬유 직물의 면중량 (g/m <sup>2</sup> )	인장강도 (MPa)	인장탄성율 (GPa)		보강재 노출 여부	파손여부
실시예 1	70	86	8.7	1.36	없음	없음
실시예 2	140	91	9.1	1.37	없음	없음
비교예 1	210	95	9.6	1.39	있음	없음
비교예 2	-	82	8.2	1.35	없음	있음

- [0064]
- [0065] 상기 표 1의 결과에 의하면, 상기 실시예 1 및 2의 경우 우수한 인장강도 및 인장탄성율을 가지면서 후드 비중이 1.36~1.37로 낮은 수치를 보이는 것으로 보아 경량화된 것을 확인하였다. 또한 외관에 보강재가 노출되지 않아 성형성이 우수하였으며, 충돌성능 시 파손이 발생하지 않는 것을 확인하였다.
- [0066] 이에 반해, 상기 비교예 1은 인장강도 및 인장탄성율을 우수하였으나, 후드의 비중이 높아 경량화를 만족하지 못함을 확인하였다. 또한 높은 섬유밀도로 인해 보강재가 노출되어 외관이 좋지 않은 것을 확인하였다. 또한 상기 비교예 2는 인장강도 및 인장탄성율이 가장 낮았으며, 이로 인해 보행자 충돌 시 외관이 파손되는 것을 확인하였다.

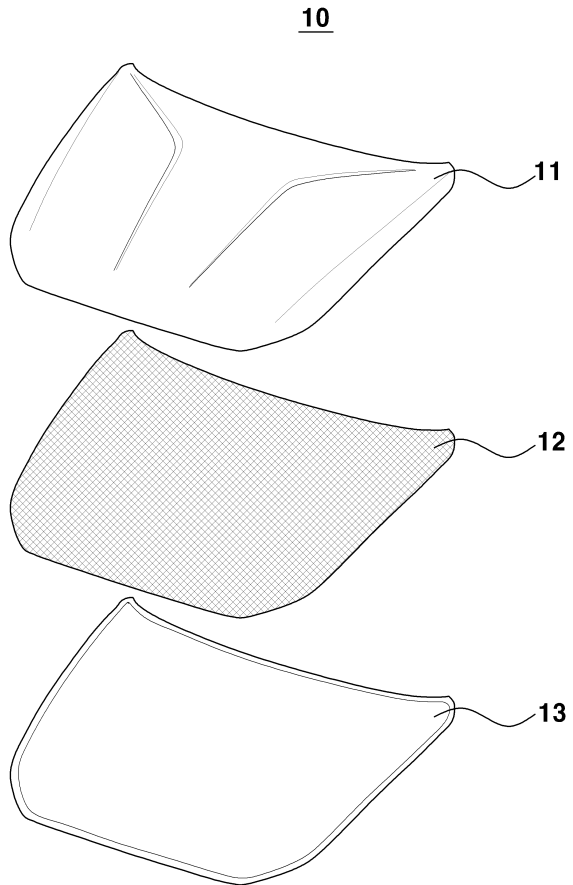
**부호의 설명**

- [0068] 10: 자동차용 플라스틱 복합재 후드

- 11: 후드 외판
- 12: 보강재
- 13: 후드 내판

도면

도면1



도면2

