



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0096352  
(43) 공개일자 2018년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B29C 44/04 (2006.01) B29C 44/58 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B29C 44/0469 (2013.01)  
B29C 44/58 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0022957  
(22) 출원일자 2017년02월21일  
심사청구일자 2017년02월21일

(71) 출원인  
경상대학교산학협력단  
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)  
(72) 발명자  
오정석  
경상남도 진주시 새평거로 75, 412동 502호(평거  
동, 평거휴먼시아4단지)  
김인태  
경상남도 통영시 무전5길 11-17 (무전동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인충현

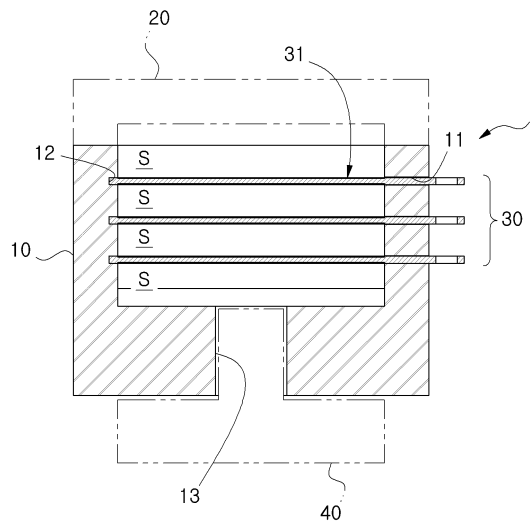
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 발포금형

### (57) 요약

발포금형이 개시된다. 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형은 내부에 캐비티가 형성되는 하부금형; 하부금형의 상측에 합형되어 캐비티를 개폐시키는 상부금형; 및 하부금형의 외측에서 캐비티를 복수로 구획시킬 수 있도록 분리가능하게 캐비티 측으로 결합되는 캐비티 분할유닛을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**정민식**

경상남도 사천시 축동면 예동1길 36

**신대회**

부산광역시 북구 화명신도시로 255, 305동 503호(  
금곡동, 올리마을주공아파트)

**이상석**

경상남도 진주시 초북로 88, 201동 1102호(초전동,  
초전 해모로 루비채 2단지)

**김건영**

경상남도 합천군 삼가면 삼가중앙길 44-13

**노태민**

경상남도 창원시 마산회원구 내서읍 광려로 55,  
103동 1404호(삼계블루힐스아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

내부에 캐비티가 형성되는 하부금형;

상기 하부금형의 상측에 합형되어 상기 캐비티를 개폐시키는 상부금형; 및

상기 하부금형의 외측에서 상기 캐비티를 복수로 구획시킬 수 있도록 분리가능하게 상기 캐비티 측으로 결합되는 캐비티 분할유닛;

을 포함하는 발포금형.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하부금형은

일측면을 따라 형성되어 상기 캐비티와 연결되고, 상기 캐비티 분할유닛이 분리가능하게 삽입되는 복수의 슬롯; 을 포함하는 발포금형.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하부금형은

상기 슬롯으로부터 캐비티를 이루는 면들을 따라 형성되어 상기 캐비티 분할유닛의 이동을 가이드 하는 가이드 레일; 을 포함하는 발포금형.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 캐비티 분할유닛은

상기 하부금형의 외측에서 상기 캐비티 측으로 분리가능하게 삽입되는 복수의 파티션; 으로 이루어지는 발포금형.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 파티션은

상기 캐비티에 삽입되는 바디;

상기 바디의 상측면과 하측면에 각각 구비되어 성형되는 성형품과의 접촉 시, 마찰력을 감소시키는 필름형태의 마찰력 감소부재; 및

상기 바디의 외측면을 따라 돌출 또는 홈의 형태로 형성되어 상기 바디를 하부금형의 캐비티 측으로 삽입을 안내시키는 가이드; 를 포함하는 발포금형.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 캐비티 분할유닛의 일측과 연결되어 상기 하부금형의 캐비티 측으로 상기 캐비티 분할유닛을 삽입 및 인출시키는 액추에이터; 를 더 포함하는 발포금형.

## 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 하부금형의 하측에 설치되어 성형이 종료되면 성형품을 상기 캐비티의 외측으로 인출시키는 인출 이젝터; 를 더 포함하는 발포금형.

## 청구항 8

재료가 발포되어 성형되는 공간인 캐비티가 형성되는 하부금형과, 상기 하부금형의 상부와 합형되어 발포 성형되는 제품의 상측면을 성형시키고, 상기 캐비티를 개폐시키는 상부금형으로 이루어지는 발포금형에 있어서,

상기 하부금형의 외측에서 상기 캐비티를 복수로 구획시킬 수 있도록 상기 하부금형에 분리가능하게 삽입되는 캐비티 분할유닛;

상기 캐비티 분할유닛의 일측과 연결되어 상기 하부금형의 캐비티 측으로 상기 캐비티 분할유닛을 삽입 및 인출시키는 액추에이터; 및

상기 하부금형의 일측에 설치되어 성형이 종료되면 성형품을 상기 캐비티의 외측으로 인출시키는 인출 이젝터; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 발포금형.

## 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 하부금형은

외측의 일측면을 따라 형성되어 상기 캐비티와 연결되고, 상기 캐비티 분할유닛이 분리가능하게 삽입되는 복수의 슬롯; 및

상기 슬롯으로부터 캐비티를 이루는 면들을 따라 형성되어 상기 캐비티 분할유닛의 이동을 가이드 하는 가이드 레일; 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 발포금형.

## 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 캐비티 분할유닛은

상기 하부금형의 외측에서 상기 캐비티 측으로 분리가능하게 삽입되는 복수의 파티션; 으로 이루어지고,

상기 파티션은

상기 상측면과 하측면에 각각 성형되는 성형품과의 접촉 시, 마찰력을 감소시키도록 구비되는 필름형태의 마찰력 감소부재; 및

상기 가이드 레일에 결합되어 상기 캐비티 측으로 삽입이 안내되도록 외측면을 따라 돌출 또는 홈 형태로 형성되는 가이드; 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 발포금형.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 발포금형에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 내부에 투입되는 재료를 발포를 통해 시트, 쿠션, 패드 등과 같이 다양한 형태로 성형시키는 발포금형에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 일반적으로 발포금형은 산업 전반에 걸쳐 다양한 분야에서 폭넓게 사용되면서 다양한 형태의 제품을 발포성형을 통하여 제작시키는 것이며, 발포성형을 통한 제품이 사용되는 분야로는 가구나 자동차 등을 예로 들 수 있다.

[0003] 특히, 자동차의 경우, 소비자의 감성을 자극해 자동차 판매를 촉진시키고자 감성 마케팅(emotional marketing)

이 활발하게 이루어지고 있으며, 이러한 노력의 하나로, 탑승자의 신체와 직접적으로 장시간 접촉되는 시트에 대한 개선작업이 활발하게 이루어지고 있다.

- [0004] 이러한 시트는 착좌감이 전체적인 품질의 퀄리티(quality)를 결정짓는 중요한 인자로 작용하는 것으로, 시트의 착좌감을 높이하고자 하는 부분에 대해 많은 예산과 인력이 투입되고 있다.
- [0005] 이와 같은 노력의 결과물로 다층구조로 이루어지는 패드가 사용되는 시트가 요구되고 있다. 즉, 시트를 이루는 패드의 구성이 외층은 하드하고 내층으로 갈수록 소프트하게 이루어지는 특성을 갖거나, 이와는 반대의 특성을 갖는 다층구조의 패드로 이루어지는 시트가 요구되고 있다.
- [0006] 일반적으로 자동차 시트의 패드는 발포금형을 통해 제작되는 것이며, 이때 사용되는 발포금형은 폴리우레탄 폼(polyurethane foam) 등의 재료를 내부에서 발포하여 원하는 형상으로 제작시키는 것이다.
- [0007] 여기서, 폴리우레탄 폼은 polyol, 물, Tetramethly ethane diamine, Dimethyl ethanol amine, polyisocyanate 등이 혼합되어 이루어질 수 있다.
- [0008] 이러한 발포금형의 성형과정을 살펴보면, 먼저, 발포금형의 내부 즉, 제품이 성형되는 공간인 캐비티(cavity)에 액상 폴리우레탄 발포 혼합물이 투입되고, 투입된 액상 폴리우레탄 발포 혼합물은 화학적 반응에 의해 캐비티 내에서 팽창된다.
- [0009] 이후, 계속해서 팽창하면서 캐비티를 채우게 되고, 혼합물의 중합이 끝난 후 경화되면서 제품의 모양으로 성형이 완료된다.
- [0010] 이와 같은 발포금형을 통해 생산되는 성형품, 즉, 성형된 패드는 단일의 층으로 이루어지는 것으로, 다층구조를 갖는 시트를 제작하기 위해서는 복수의 발포금형을 통해 각각 생산되는 패드들을 취합하여 서로 그 경계를 접합시켜 제작하는 방법이 사용되고 있다.
- [0011] 그러나, 상기한 바와 같은 종래기술의 발포금형에 의하면, 캐비티의 구조상 다층구조를 갖는 제품을 성형하기 위해서는 다수의 발포금형들을 사용해야 함에 따라 비교적 고가의 금형들이 과다하게 사용되는 단점이 있다.
- [0012] 또한, 한정된 공간에서 다수의 금형을 통해 제작됨에 따라 공간을 많이 차지하고, 제작이 번거로우며, 특히, 하나의 제품이 다수의 금형을 통해 제작됨에 따라 생산성이 현저하게 저하되는 단점이 있다,
- [0013] 이러한 단점은 제작되는 제품의 전체적인 생산단가의 향상과, 최종적으로 판매되는 판매가격을 향상시키는 단점으로 이어진다.
- [0014] 이에 따라서, 하나의 금형을 통해 다층구조를 갖는 제품을 성형시킬 수 있는 발포금형에 대한 연구개발이 현재에도 활발하게 진행되고 있는 실정이다.
- [0015] 이 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래 기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0016] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제2003-0070706호(2003.09.02)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0017] 본 발명의 실시 예는 하나의 캐비티를 통해 층간밀도가 상이한 다층구조를 갖는 제품을 발포성형시킬 수 있도록 된 발포금형을 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0018] 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형은 내부에 캐비티가 형성되는 하부금형; 상기 하부금형의 상측에 합형되어 상기 캐비티를 개폐시키는 상부금형; 및 상기 하부금형의 외측에서 상기 캐비티를 복수로 구획시킬 수 있도록

분리가능하게 상기 캐비티 측으로 결합되는 캐비티 분할유닛을 포함할 수 있다.

- [0019] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형에 있어서, 상기 하부금형은 일측면을 따라 형성되어 상기 캐비티와 연결되고, 상기 캐비티 분할유닛이 분리가능하게 삽입되는 복수의 슬롯을 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형에 있어서, 상기 하부금형은 상기 슬롯으로부터 캐비티를 이루는 면들을 따라 형성되어 상기 캐비티 분할유닛의 이동을 가이드 하는 가이드 레일을 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형에 있어서, 상기 캐비티 분할유닛은 상기 하부금형의 외측에서 상기 캐비티 측으로 분리가능하게 삽입되는 복수의 파티션으로 이루어질 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형에 있어서, 상기 파티션은 상기 캐비티에 삽입되는 바디; 상기 바디의 상측면과 하측면에 각각 구비되어 성형되는 성형품과의 접촉 시, 마찰력을 감소시키는 필름형태의 마찰력 감소 부재; 및 상기 바디의 외측면을 따라 돌출 또는 홈의 형태로 형성되어 상기 바디를 하부금형의 캐비티 측으로 삽입을 안내시키는 가이드를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형에 있어서, 상기 캐비티 분할유닛의 일측과 연결되어 상기 하부금형의 캐비티 측으로 상기 캐비티 분할유닛을 삽입 및 인출시키는 액추에이터를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형에 있어서, 상기 하부금형의 하측에 설치되어 성형이 종료되면 성형품을 상기 캐비티의 외측으로 인출시키는 인출 이젝터를 더 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0025] 본 발명의 실시 예는 캐비티가 캐비티 분할유닛을 통해 복수로 구획되고, 구획된 각각의 캐비티에 서로 다른 특성을 갖는 재료가 투입되어 동시에 성형됨에 따라 층간밀도가 상이한 다층구조를 갖는 제품을 동시에 발포성형시킬 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 실시 예는 하나의 캐비티를 통해 다층구조를 갖는 제품을 동시에 성형시킴에 따라, 고가의 금형 사용개수를 줄여줄 수 있고, 공간을 차지하는 비중을 낮출 수 있으며, 전체적인 생산성의 향상을 이룰 수 있다.
- [0027] 아울러, 본 발명의 실시 예는 전술한 효과들을 토대로, 제작되는 제품의 전체적인 생산단가의 절감과, 최종적으로 판매되는 제품의 판매가격을 인하시킬 수 있다.
- [0028] 그 외에 본 발명의 실시 예로 인해 얻을 수 있거나 예측되는 효과에 대해서는 본 발명의 실시 예에 대한 상세한 설명에서 직접적 또는 암시적으로 개시하도록 한다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따라 예측되는 다양한 효과에 대해서는 후술될 상세한 설명 내에서 개시될 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형의 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II선 확대 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형에 적용된 하부금형의 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형에 적용된 캐비티 분할유닛의 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형의 작동도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형을 통해 제작된 제품의 사시도이다.
- 도 7 내지 도 11은 층간 밀도가 상이한 다층구조로 이루어지는 제품의 성능에 대해 구체적으로 실험한 참고 실험 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0031] 단, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 한정되지 않으며, 여러 부분 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내

었다.

- [0032] 또한, 본 발명의 실시 예를 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 그리고 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0033] 또한, 명세서에 기재된 “...유닛”, “...부재” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 하는 포괄적인 구성의 단위를 의미한다.
- [0034] 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형은 제품이 성형되는 공간인 하나의 캐비티를 통해 층간밀도가 상이한 다층구조를 갖는 제품을 동시에 발포성형 시킬 수 있도록 된 것이다.
- [0035] 또한, 도면에는 설명의 편의상 캐비티가 단순하게 사각형으로 이루어지는 것으로 도시를 하였으며, 주지된 하부금형 및 상부금형의 상세한 설명은 생략 또는 간단하게 하기로 한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형의 사시도이고, 도 2는 도 1의 II-II선 확대 단면도이며, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형에 적용된 하부금형의 사시도이며, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형에 적용된 캐비티 분할유닛의 사시도이다.
- [0037] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형(1)은 하부금형(10), 상부금형(20), 및 캐비티 분할유닛(30)을 포함한다.
- [0038] 상기 하부금형(10)은 재료가 발포되어 성형되는 공간인 캐비티(S)가 내부에 형성된다. 이때, 하부금형(10)에 형성되는 캐비티(S)는 상측이 개방된 상태를 이룬다.
- [0039] 이러한 하부금형(10)은 슬롯(11)과 가이드 레일(12)을 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 슬롯(11)은 하부금형(10)의 일측면에서 상/하를 따라 복수로 형성되어 캐비티(S) 측으로 관통되어 연결되고, 상기 캐비티 분할유닛(30)이 분리가능하게 삽입된다.
- [0041] 상기 가이드 레일(12)은 슬롯(11)으로부터 캐비티(S) 측으로 형성되어 상기 캐비티 분할유닛(30)의 이동을 가이드시킨다.
- [0042] 이러한 가이드 레일(12)은 슬롯(11)으로부터 캐비티(S)를 이루는 내측면을 따라 형성되는 홈으로 이루어질 수 있으며, 적어도 캐비티 분할유닛(30)의 3개의 측면들을 지지시킬 수 있다.
- [0043] 상기 상부금형(20)은 하부금형(10)의 상부에 합형되어 발포 성형되는 제품의 상측면, 즉, 제품의 상측 외형을 성형시키고, 하부금형(10)에 캐비티(S)를 개폐가능하게 결합된다.
- [0044] 이때, 상부금형(20)은 도면상에는 미도시하였으나 하부금형(10)과 힌지에 의해 결합되어 일측이 회전되면서 하부금형(10)의 캐비티(S)를 개폐시킬 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0045] 예를 들어, 별도의 장치와 연결되어 상측 또는 어느 일측으로 이동되는 형태로 하부금형(10)의 캐비티(S)를 개폐시킬 수도 있는 것이다.
- [0046] 상기 캐비티 분할유닛(30)은 하부금형(10)의 외측에서 캐비티(S)를 복수로 구획시킬 수 있도록 분리가 가능하게 캐비티(S) 측으로 결합된다.
- [0047] 이러한 캐비티 분할유닛(30)은 하부금형(10)의 외측에서 슬롯(11)을 통해 캐비티(S) 측으로 분리가능하게 삽입되는 복수의 파티션(31)들로 이루어질 수 있다.
- [0048] 이때, 상기 파티션(31)은 바디(32), 마찰력 감소부재(33), 및 가이드(34)를 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 바디(32)는 플레이트의 형태로 되어 슬롯(11)에 삽입되고, 상기 마찰력 감소부재(33)는 바디(32)의 상측면과 하측면에 각각 형성되는 구비홈(32a)을 통해 각각 삽입되어 부착되는 형태로 구비될 수 있다.
- [0050] 이러한 마찰력 감소부재(33)는 성형되는 성형품과의 접촉 시, 이들 사이의 마찰력을 감소시킨다.
- [0051] 여기서, 상기 마찰력 감소부재(33)는 바디(32)의 상측면 또는 하측면 중, 어느 일면에만 설치될 수 있는 것이며, 구비홈(32a)에 탈착이 용이하고, 마찰력을 감소시킬 수 있는 모든 형태의 재질로 이루어지는 필름이 적용될 수 있다.
- [0052] 상기 가이드(34)는 바디(32)의 외측면을 따라 돌출 또는 홈의 형태로 형성되어 하부금형(10)의 슬롯(11)과 가이드

드 레일(12)을 통해 바디(32)를 하부금형(10)의 캐비티(S) 측으로 삽입을 안내시킨다.

- [0053] 이때, 상기 가이드(34)는 하부금형(10)의 슬롯(11) 및 가이드 레일(12)의 형상에 따라 서로 대응되도록 다양하게 형성될 수 있으며, 본 발명의 실시 예에서는 슬롯(11)과 홈의 형태로 이루어지는 가이드 레일(12)에 삽입 및 인출이 용이하도록 직선의 면으로 이루어지는 것으로 도시하였다.
- [0054] 즉, 상기 가이드(34)는 바디(32)의 측면을 따라 형성되는 홈 또는 바디(32)의 측면을 따라 단차지게 외측으로 돌출되는 돌기의 형태로 형성될 수 있다.
- [0055] 이와 같은 형상으로 가이드(34)가 형성될 경우, 하부금형(10)에 형성되는 슬롯(11) 및 가이드 레일(12) 또한 이에 대응하는 형상으로 이루어진다.
- [0056] 한편, 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형(1)은 액추에이터 및 인출 이젝터(40)를 더 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 액추에이터는 도면상에는 미도시하였으나 캐비티 분할유닛(30)의 일측 즉, 바디(32)로부터 슬롯(11)의 외측으로 돌출되도록 연장 형성되는 연결 커넥터부(35)에 형성되는 연결홀(35a)을 통해 연결된다.
- [0058] 이러한 액추에이터는 작동에 따라 하부금형(10)의 캐비티(S) 측으로 캐비티 분할유닛(30)의 바디(32)를 수작업이 아닌 기계적인 작동에 의해 자동으로 삽입 및 인출시킨다. 이때, 상기 액추에이터는 다양한 형태로 이루어질 수 있는 것으로, 유압을 통해 작동되는 유압장치로 이루어질 수 있다.
- [0059] 상기 인출 이젝터(40)는 도면상에서 가상선으로 도시한 바와 같이 하부금형(10)의 하측에 설치되어 성형이 종료되면 성형된 성형품을 캐비티(S)의 외측으로 인출시킨다.
- [0060] 즉, 상기 인출 이젝터(40)는 하부금형(10)의 밑면에 형성되는 이젝터 홀(13)을 통해 캐비티(S)와 연결되고, 유압 또는 공압 등과 같은 다양한 형태로 성형품에 미치는 힘을 제공하여 성형품을 외측으로 인출시킨다.
- [0061] 여기서, 전술한 액추에이터 및 인출 이젝터(40)는 당업계에서 일반적으로 널리 사용되는 것으로, 이에 대한 보다 상세한 설명 및 구체적인 도면은 생략하기로 한다.
- [0062] 한편, 도면상에는 캐비티 분할유닛(30)의 파티션(31)이 3개로 이루어져 하부금형(10)의 캐비티(S)를 총 4층으로 이루어지도록 구획하는 것으로 도시를 하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 예를 들어, 상기 캐비티 분할유닛(30)은 파티션(31)이 더 많은 수 또는 더 적은 수로 이루어져 하부금형(10)의 캐비티(S)를 다양한 층으로 구획시킬 수 있는 것이다.
- [0064]
- [0065] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 갖는 발포금형의 작동을 도 5와 도 6을 참조하여 설명한다. 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형의 작동도이고, 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형을 통해 제작된 제품의 사시도이다.
- [0066] 먼저, 도 5를 참조하면, 캐비티 분할유닛(30)을 통해 복수로 구획된 캐비티(S)에 다른 특성을 갖는 재료(PU)들을 각각 투입시킨다.
- [0067] 이때, 재료(PU)의 투입은 액추에이터가 캐비티 분할유닛(30)의 파티션(31)을 슬롯(11)을 통해 외부로 인출시킨 후, 도면상의 가장 저층에 해당되는 캐비티(S)에 투입이 이루어진다.
- [0068] 이와 같이 재료(PU)의 투입이 완료되면 인출된 캐비티 분할유닛(30)의 파티션(31)을 원래의 상태로 삽입시켜 구획시키고, 구획된 상층에 또 다른 재료(PU)의 투입이 이루어진다.
- [0069] 이와 같은 동작을 반복적으로 수행하는 것을 통해 복수로 구획된 캐비티(S)에 각각 서로 다른 특징을 갖는 재료(PU)들의 투입이 이루어진다.
- [0070] 이후, 전술한 바와 같이 캐비티(S)에 재료(PU)의 투입이 완료되면 발포성형 작업을 수행하고, 발포성형 작업이 종료되면 캐비티 분할유닛(30)의 파티션(31)들을 하부금형(10)의 외측으로 인출시키고, 하부금형(10)과 합형된 상부금형(20)을 분리시킨다.
- [0071] 그리고 인출 이젝터(40)를 작동시켜 캐비티(S)로부터 발포 성형된 성형품을 외부로 인출시킨다.
- [0072] 최종적으로, 전술한 바와 같이 제작된 성형품들은 도 6에서 도시한 바와 같이 서로 다양한 접착방법을 통해 접착되어 층간밀도가 상이한 다층구조를 갖는 제품(50)으로 완성된다.

- [0073] 한편, 상기 마찰력 감소부재(33)는 성형품들의 사이에서 이형재의 역할을 수행할 수 있으며, 캐비티 분할유닛(30)의 파티션(31)이 슬롯(11)의 외부로 인출될 때, 성형품의 표면에 열에 의해 융착되고, 파티션(31)만 외부로 인출될 수도 있다.
- [0074] 이에 의하면, 다층구조를 갖는 제품(50)으로 제작 시, 성형품들의 각 층간 사이에 배치되는 마찰력 감소부재(33)를 열에 의해 용융시켜 별도의 접착제가 없이도 성형품들을 상호 접착시킬 수 있다.
- [0075] 이상에서와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형(1)은 캐비티(S)가 캐비티 분할유닛(30)을 통해 복수로 구획되고, 구획된 각각의 캐비티(S)에 서로 다른 특성을 갖는 재료(PU)가 투입되어 동시에 성형됨에 따라 층간밀도가 상이한 다층구조를 갖는 성형품을 동시에 발포성형시킬 수 있다.
- [0076] 즉, 서로 다른 밀도를 갖는 제품(50)을 하나의 발포금형(1)을 통해 동시에 발포 성형시킬 수 있으며, 특히, 상기한 제품(50)은 수평방향으로 다경도를 갖는 특징을 갖는다.
- [0077] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형(1)은 하나의 캐비티(S)를 통해 층간밀도가 상이한 다층구조를 갖는 제품(50)을 성형시킴에 따라, 고가의 금형 사용개수를 줄여줄 수 있고, 금형들이 공간을 차지하는 비중을 낮출 수 있으며, 전체적인 생산성의 향상을 동시에 이룰 수 있다.
- [0078] 이하, 다른 특성 즉, 층간 밀도가 상이한 다층구조로 이루어지는 제품의 성능에 대해 구체적으로 실험한 실험 데이터를 참고로 첨부한다.
- [0079] 도 7 내지 도 11은 층간 밀도가 상이한 다층구조로 이루어지는 제품의 성능에 대해 구체적으로 실험한 참고 실험 그래프이다.
- [0080] 이러한 실험 데이터에 의하면, 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형을 통해 서로 다른 밀도를 갖는 다층구조로 이루어지는 제품의 특징을 확인할 수 있다.
- [0081] -시험과정-
- [0082] 1. 시험을 준비함에 있어서 서로 다른 순서, 두께 등으로 적층된 샘플을 제조하였다.

### 표 1

조합 1. 소재 10mm / Seat 30mm 적층

| 샘플 | 1-1  | 1-2  | 1-3  | 1-4  | 1-5  | 1-6  | 1-7  |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| 2층 | 40mm | Seat | 테크노겔 | Seat | 메모리폼 | Seat | 우레탄폼 |
| 1층 | Seat | 테크노겔 | Seat | 메모리폼 | Seat | 우레탄폼 | Seat |

조합 2. 소재 20mm / Seat 20mm 적층

| 샘플 | 2-1  | 2-2  | 2-3  | 2-4  | 2-5  | 2-6  |
|----|------|------|------|------|------|------|
| 2층 | Seat | 테크노겔 | Seat | 메모리폼 | Seat | 우레탄폼 |
| 1층 | 테크노겔 | Seat | 메모리폼 | Seat | 우레탄폼 | Seat |

조합 3. Technogel 10mm, Memory foam 10mm, Seat 20mm 적층

| 샘플 | 3-1  | 3-2  | 3-3  | 3-4  | 3-5  | 3-6  |
|----|------|------|------|------|------|------|
| 3층 | 테크노겔 | 테크노겔 | 메모리폼 | 메모리폼 | Seat | Seat |
| 2층 | 메모리폼 | Seat | 테크노겔 | Seat | 테크노겔 | 메모리폼 |
| 1층 | Seat | 메모리폼 | Seat | 테크노겔 | 메모리폼 | 테크노겔 |

[0083]

조합 4. Urethane foam 10mm, Memory foam 10mm, Seat 20mm 적층

| 샘플 | 4-1  | 4-2  | 4-3  | 4-4  | 4-5  | 4-6  |
|----|------|------|------|------|------|------|
| 3층 | 우레탄폼 | 우레탄폼 | 메모리폼 | 메모리폼 | Seat | Seat |
| 2층 | 메모리폼 | Seat | 우레탄폼 | Seat | 우레탄폼 | 메모리폼 |
| 1층 | Seat | 메모리폼 | Seat | 우레탄폼 | 메모리폼 | 우레탄폼 |

조합 5. Technogel 10mm, Urethane foam 10mm, Seat 20mm 적층

| 샘플 | 5-1  | 5-2  | 5-3  | 5-4  | 5-5  | 5-6  |
|----|------|------|------|------|------|------|
| 3층 | 우레탄폼 | 우레탄폼 | 테크노겔 | 테크노겔 | Seat | Seat |
| 2층 | 테크노겔 | Seat | 우레탄폼 | Seat | 우레탄폼 | 테크노겔 |
| 1층 | Seat | 테크노겔 | Seat | 우레탄폼 | 테크노겔 | 우레탄폼 |

2. 제조한 샘플을 UTM을 활용하여 경도와 Sag factor, 등의 데이터들을 획득하였으며, 그 조건은 아래와 같다.

표 2

| 샘플두께        | 압축속도      | 실험실 온도    | 습도        | 반복횟수      |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 40mm        | 50mm/min  | 15°C      | dry       | 3         |
| Test length | 측정구간1     | 측정구간2     | 측정구간3     | 측정구간4     |
| 75%(30mm)   | 25%(10mm) | 50%(20mm) | 65%(26mm) | 75%(30mm) |

3. 획득한 데이터를 바탕으로 그래프 및 그래프 면적으로부터 Hysteresis loss를 구하고, 이를 바탕으로 결과를 분석하였다.

-시험결과-

이하, 10mm/30mm(set) 적층(10mm 2단 적층)의 경우 시험결과이다.

도 7의 (a)에서는 기존 40mm 시트의 경우, Hysteresis loss(ratio)= 2.439J(29.03%), 25%R(경도)=19.1(kgf), 65%R=52.7(kgf), Sag Factor=2.76, M.x.Load=9.4(kgf)이다.

(b)에서는 Hysteresis loss(ratio)=5.436J(32.8%), 25%R(경도)=20.8(kgf), 65%R=160.3(kgf), Sag Factor=7.71, M.x.Load=기기용량 초과이다.

(c)에서는 Hysteresis loss(ratio)=5.050J(33.93%), 25%R(경도)=17.1(kgf), 65%R=98.9(kgf), Sag Factor=5.78, M.x.Load=369.5(kgf)이다.

(d)에서는 Hysteresis loss(ratio)=3.197J(33.93%), 25%R(경도)=16.2(kgf), 65%R=52.4(kgf), Sag Factor=3.24, M.x.Load=90.2(kgf)이다.

(e)에서는 Hysteresis loss(ratio)=3.482J(33.93%), 25%R(경도)=17(kgf), 65%R=59.6(kgf), Sag Factor=3.51, M.x.Load=112.7(kgf)이다.

(f)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.850J(33.93%), 25%R(경도)=16.2(kgf), 65%R=45.4(kgf), Sag Factor=2.80, M.x.Load=76.2(kgf)이다.

(g)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.932(33.93%), 25%R(경도)=17.5(kgf), 65%R=47.4(kgf), Sag Factor=2.73, M.x.Load=85.4(kgf)이다.

이에 따르면, Technogel이 적층된 경우 다른 두 소재에 비해 전체적으로 매우 높은 Sag factor 값을 가지게 되는 경향이 있으며, 특히, 적층순서가 역전될 경우 Max load값과 함께 65%R 값의 상당한 변화가 나타났다.

또한, 기타 소재들에 비해 일정 두께이하로 압축 될 경우 엄청난 속도로 압축하중이 증가하는 경향이 있다.

Memory foam과 Urethane 폼의 경우에는 둘 다 시트가 상단에 위치할 경우의 최대 압축하중이 크게 나타났으며, 기존 시트와 테크노겔이 포함된 시트에 비해 Hysteresis loss율이 높아져 있음을 보였다.

- [0100] 이하, 20mm/20mm 적층(20mm 2단 적층)의 경우 시험결과이다.
- [0101] 도 8의 (a)에서는 Hysteresis loss(ratio)=6.409J(39.53%), 25%R(경도)=16.1(kgf), 65%R=112.3(kgf), Sag Factor=6.98, M.x.Load=404(kgf)이다.
- [0102] (b)에서는 Hysteresis loss(ratio)=3.353J(38.05%), 25%R(경도)=14.7(kgf), 65%R=57.8(kgf), Sag Factor=3.93, M.x.Load=139.1(kgf)이다.
- [0103] (c)에서는 Hysteresis loss(ratio)=3.045J(44.17%), 25%R(경도)=12.5(kgf), 65%R=47(kgf), Sag Factor=3.76, M.x.Load=80.2(kgf)이다.
- [0104] (d)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.661J(40.83%), 25%R(경도)=13.2(kgf), 65%R=42.7(kgf), Sag Factor=3.24, M.x.Load=68.8(kgf)이다.
- [0105] (e)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.909J(43.32%), 25%R(경도)=13.9(kgf), 65%R=43.3(kgf), Sag Factor=3.12, M.x.Load=76.1(kgf)이다.
- [0106] (f)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.922J(41.61%), 25%R(경도)=16.5(kgf), 65%R=41.4(kgf), Sag Factor=2.51, M.x.Load=69.8(kgf)이다.
- [0107] 이에 따르면, 6가지 조합에서 모두 Hysteresis loss율이 높아짐으로 보아, 기존 시트의 Hysteresis loss율에 비해, 적층한 소재들의 Hysteresis loss율이 높은 것으로 보인다.
- [0108] 테크노겔이 적층된 경우가 확실히 압축하중을 더 필요로 하며, 우레탄과 메모리폼의 경우 비슷한 압축하중변화의 경향과 함께, 극적인 Sag factor의 변화가 없었다.
- [0109] 이하, Technogel, Memory foam, Seat(3단 적층) 적층의 경우 시험결과이다.
- [0110] 도 9의 (a)서는 Hysteresis loss(ratio)=4.068J(40.77%), 25%R(경도)=12.6(kgf), 65%R=71.1(kgf), Sag Factor=5.64, M.x.Load=178.4(kgf)이다.
- [0111] (b)에서는 Hysteresis loss(ratio)=3.414J(38.69%), 25%R(경도)=12.2(kgf), 65%R=61.4(kgf), Sag Factor=5.03, M.x.Load=143.6(kgf)이다.
- [0112] (c)에서는 Hysteresis loss(ratio)=4.395J(40.23%), 25%R(경도)=12(kgf), 65%R=79(kgf), Sag Factor=6.58, M.x.Load=225.5(kgf)이다.
- [0113] (d)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.998J(38.40%), 25%R(경도)=12(kgf), 65%R=52.6(kgf), Sag Factor=4.38, M.x.Load=109.5(kgf)이다.
- [0114] (e)에서는 Hysteresis loss(ratio)=3.069J(38.71%), 25%R(경도)=12.4(kgf), 65%R=55.1(kgf), Sag Factor=4.44, M.x.Load=118.1(kgf)이다.
- [0115] (f)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.534J(36.99%), 25%R(경도)=11.8(kgf), 65%R=46.2(kgf), Sag Factor=3.92, M.x.Load=87.7(kgf)이다.
- [0116] 이에 따르면, 테크노겔과 메모리폼, 기존 시트의 3층 적층의 경우, 이전의 샘플들과 다르게 경도값이 낮아졌다. 적층 순서에 따라 Sag factor의 변화 또한 다양하나, (상)시트/(하)테크노겔의 순서로 적층되어있는 경우 메모리폼이 상하단에 위치하는 여하에 관계없이 비슷한 성질을 보이는 것으로 나타났다.
- [0117] 이하, Urethane foam(10mm), Memory foam(10mm), Seat(20mm) (3단 적층)적층의 경우 시험결과이다.
- [0118] 도 10의 (a)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.281J(42.10%), 25%R(경도)=12.8(kgf), 65%R=33.8(kgf), Sag Factor=2.64, M.x.Load=47.3(kgf)이다.
- [0119] (b)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.132J(41.18%), 25%R(경도)=11.9(kgf), 65%R=32.4(kgf), Sag Factor=2.72, M.x.Load=45.8(kgf)이다.
- [0120] (c)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.520J(44.39%), 25%R(경도)=13.2(kgf), 65%R=35.2(kgf), Sag Factor=2.67, M.x.Load=50.1(kgf)이다.
- [0121] (d)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.383J(42.21%), 25%R(경도)=12.3(kgf), 65%R=35.9(kgf), Sag Factor=2.92, M.x.Load=53.3(kgf)이다.

- [0122] (e)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.208J(40.03%), 25%R(경도)=12.8(kgf), 65%R=34(kgf), Sag Factor=2.66, M.x.Load=49.6(kgf)이다.
- [0123] (f)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.256J(40.18%), 25%R(경도)=12.9(kgf), 65%R=34.8(kgf), Sag Factor=2.70, M.x.Load=50.8(kgf)이다.
- [0124] 이에 따르면, 우레탄과 메모리폼, 시트의 3단 적층인 경우 다른 모든 샘플들과 비교했을 때 가장 평균적인 Hysteresis loss율이 높게 나타났다. 뿐만 아니라 Sag factor도 가장 낮은 평균치를 보였으며, 압축에 필요한 하중도 가장 낮아, 장시간의 지지에는 부적격한 것으로 보인다.
- [0125] 이하, Technogel(10mm), Urethane foam(10mm), Seat(20mm) (3단 적층)적층의 경우 시험결과이다.
- [0126] 도 11의 (a)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.381J(37.90%), 25%R(경도)=10.6(kgf), 65%R=42.7(kgf), Sag Factor=4.03, M.x.Load=82.1(kgf)이다.
- [0127] (b)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.317J(37.44%), 25%R(경도)=11.8(kgf), 65%R=41.5(kgf), Sag Factor=3.52, M.x.Load=77.4(kgf)이다.
- [0128] (c)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.795J(36.34%), 25%R(경도)=13.8(kgf), 65%R=49.9(kgf), Sag Factor=3.62, M.x.Load=106.8(kgf)이다.
- [0129] (d)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.518J(36.21%), 25%R(경도)=12.8(kgf), 65%R=45.3(kgf), Sag Factor=3.54, M.x.Load=89.1(kgf)이다.
- [0130] (e)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.926J(37.90%), 25%R(경도)=13.4(kgf), 65%R=50.7(kgf), Sag Factor=3.78, M.x.Load=113.5(kgf)이다.
- [0131] (f)에서는 Hysteresis loss(ratio)=2.651J(37.85%), 25%R(경도)=13.1(kgf), 65%R=45.2(kgf), Sag Factor=3.45, M.x.Load=92.2(kgf)이다.
- [0132] 이에 따르면, 테크노겔과 우레탄폼, 시트의 3단 적층의 경우 이전 샘플들과 비교했을 때 테크노겔의 영향으로 Hysteresis loss율의 감소가 나타나는 것으로 보인다. 또한, 테크노겔, 메모리폼, 시트의 3단적층 샘플들과 비교시 Hysteresis loss율 이 조금 더 낮게 나타나는 것으로 보아 우레탄폼의 Hysteresis loss율이 메모리폼의 Hysteresis loss율보다 낮은 것으로 예상된다.
- [0133] -결론-
- [0134] 이러한 실험을 통해, 전체적으로 시트와 테크노겔의 Hysteresis loss율이 낮은 편이며, 메모리폼과 우레탄폼의 비교 시에는 우레탄폼의 Hysteresis loss율이 더 낮은 것으로 나타났다.
- [0135] 다른 소재와 달리 테크노겔의 밀도가 더 높으며, 이로 인하여 압축의 정도에 따라 필요로 하는 하중이 급격하게 증가하는 것으로 보이며, Sag factor 또한 테크노겔의 유무에 따라 급격하게 감소하는 경향을 보였다.
- [0136] 메모리폼과 우레탄폼의 비교에서는 큰 차이점은 없으나, 기본적으로 메모리폼이 원형을 회복하는데 더 큰 시간을 소모하며, 이러한 특성으로 인하여, Sag factor가 메모리폼이 적층되어있는 경우에 우레탄폼의 적층샘플에 비해 더 높은 것으로 보인다.
- [0137] 우레탄폼이 적층되어있는 경우 압축 시 필요한 하중이 가장 적은경향을 보이고 있다. 또한 메모리폼과 우레탄폼의 조합의 경우 장시간 지지에 부적합한 것으로 보인다.
- [0138] 조합 3-4의 경우 초기 경도는 낮아 부드러우며, Sag factor(중간 지지감)은 4.38로 일반적으로 선호되는 범위인 3.0~4.5 이내에 있으면서, M.x load가 커서 최종 지지감을 충족시켜 주고 있다.
- [0139] 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 발포금형을 통해 초기 착좌감 및 Sag factor(중간 지지감) 및 최종 지지감을 최적화 시킬 수 있다.
- [0140] 이상으로 본 발명의 하나의 실시 예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시 예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

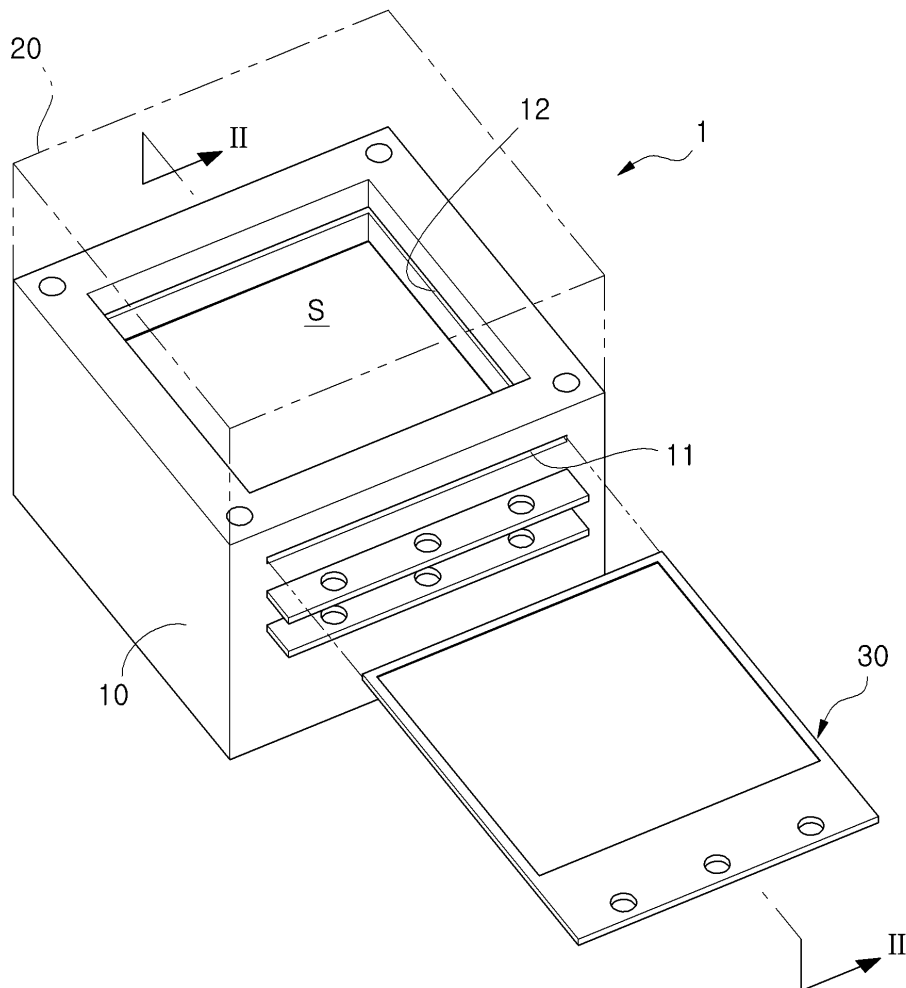
## 부호의 설명

[0141]

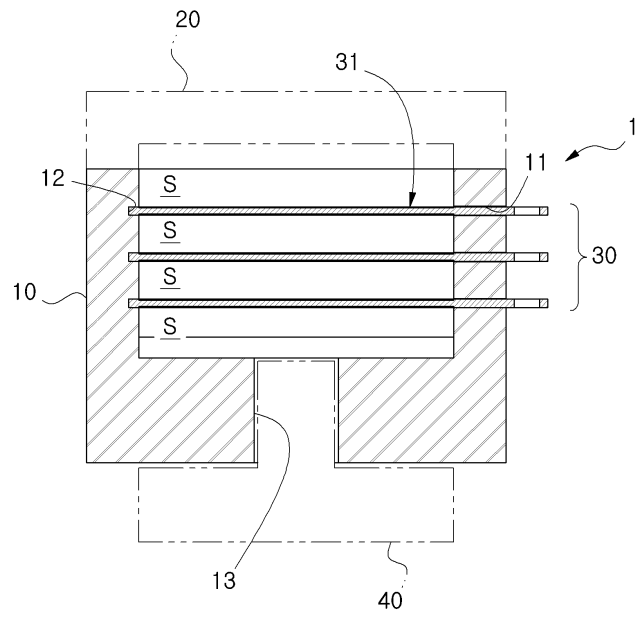
1: 발포금형 10: 하부금형  
 S: 캐비티 11: 슬롯  
 12: 가이드 레일 13: 이젝터 홀  
 20: 상부금형 30: 캐비티 분할유닛  
 31: 파티션 32: 바디  
 32a: 구비홈 33: 마찰력 감소부재  
 34: 가이드 35: 연결 커넥터부  
 35a: 연결홀 40: 인출 이젝터  
 PU: 재료 50: 제품

## 도면

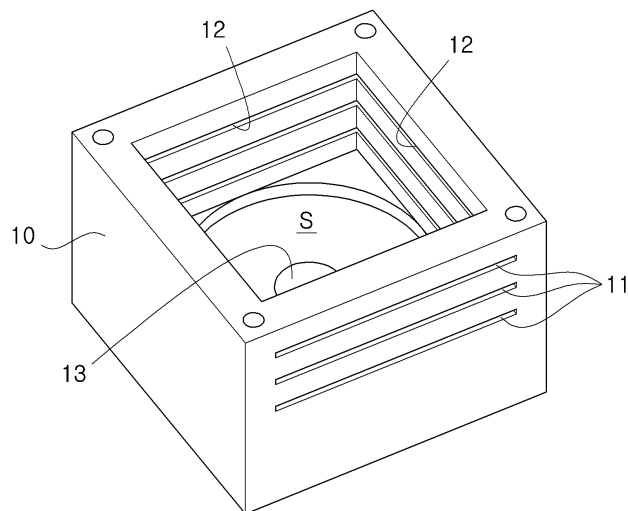
### 도면1



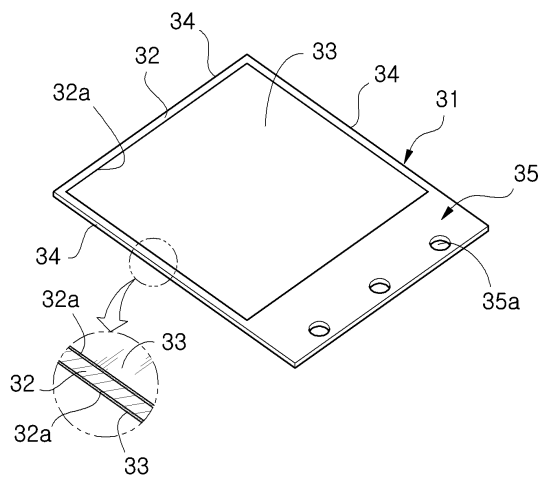
도면2



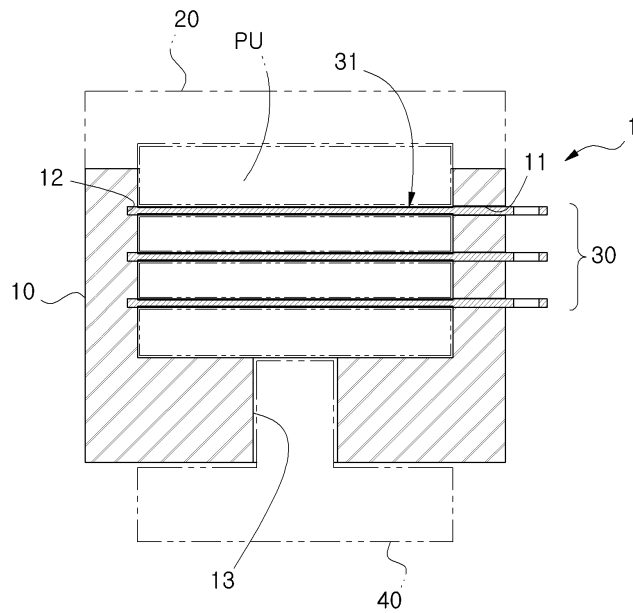
도면3



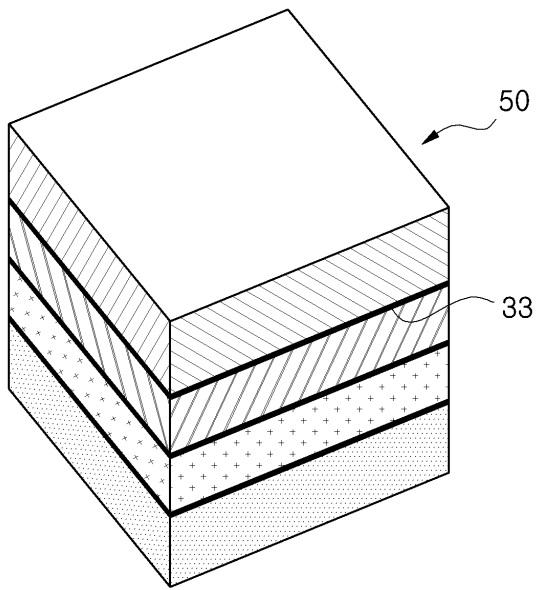
도면4



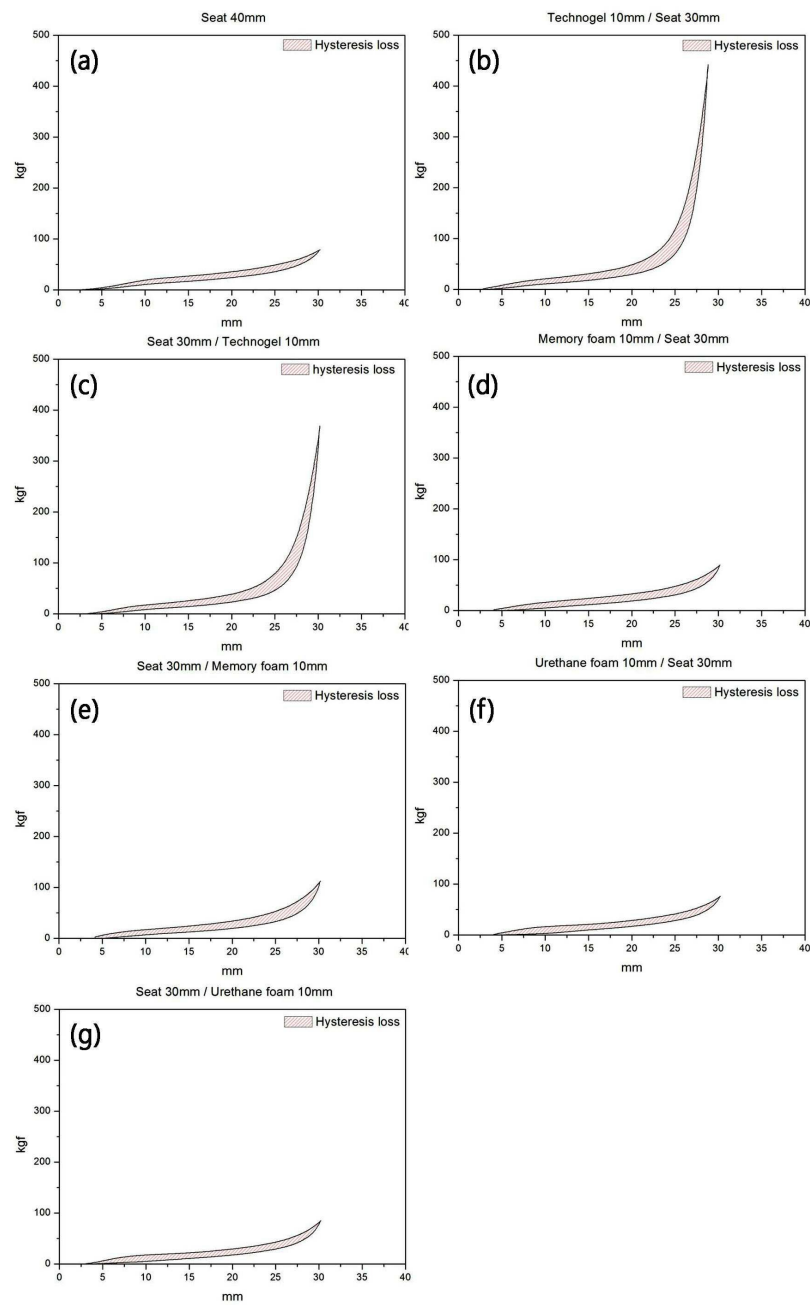
도면5



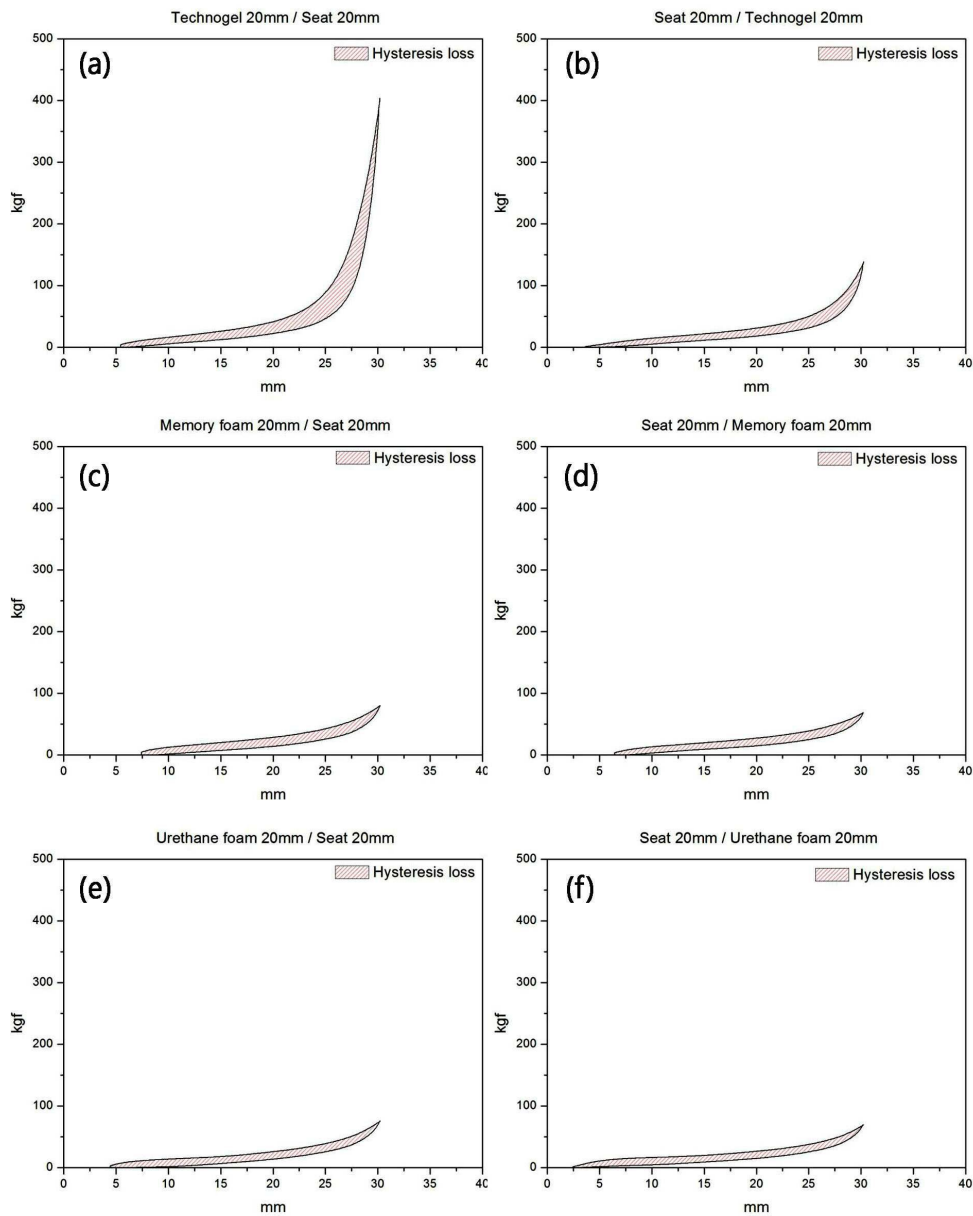
도면6



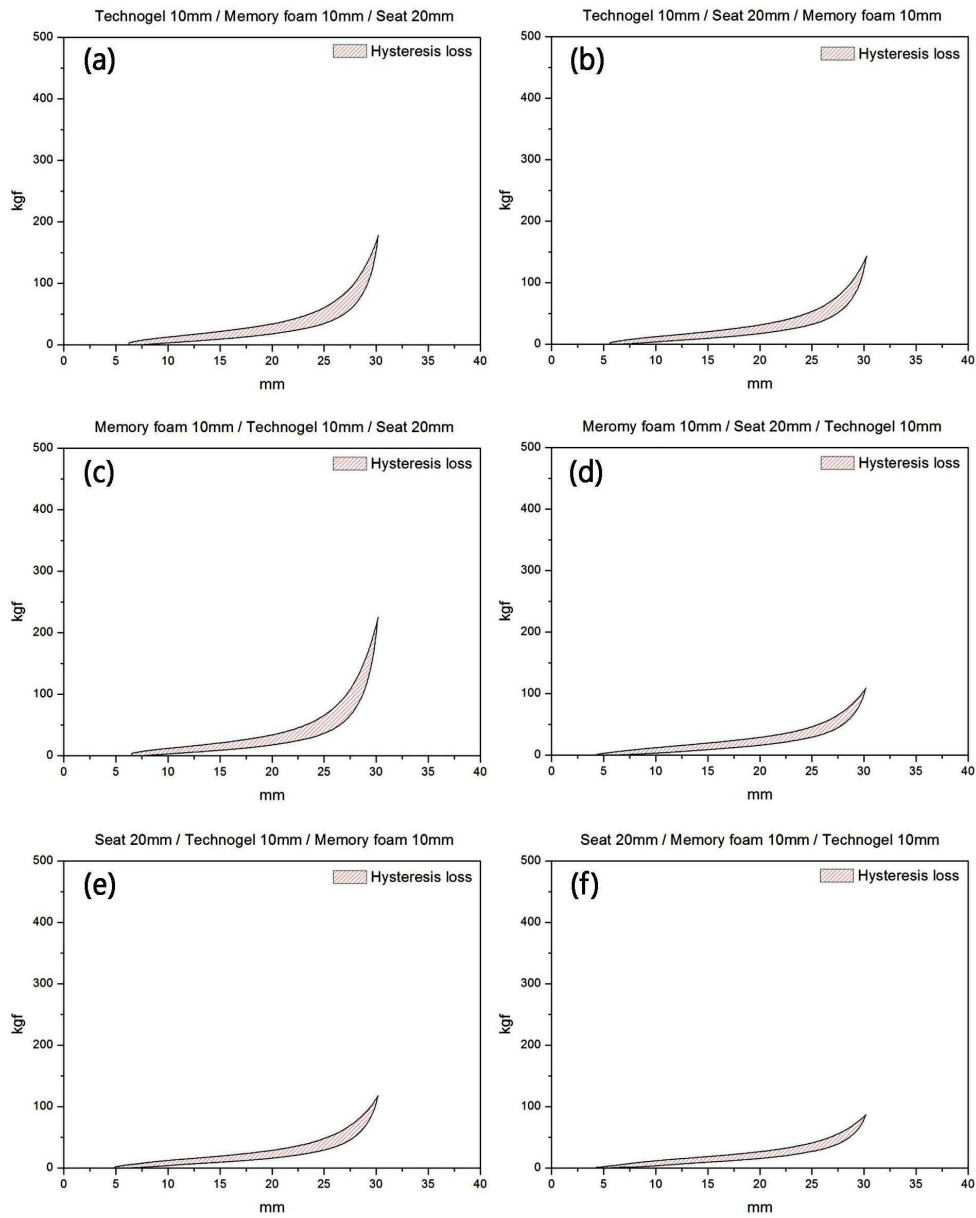
도면7



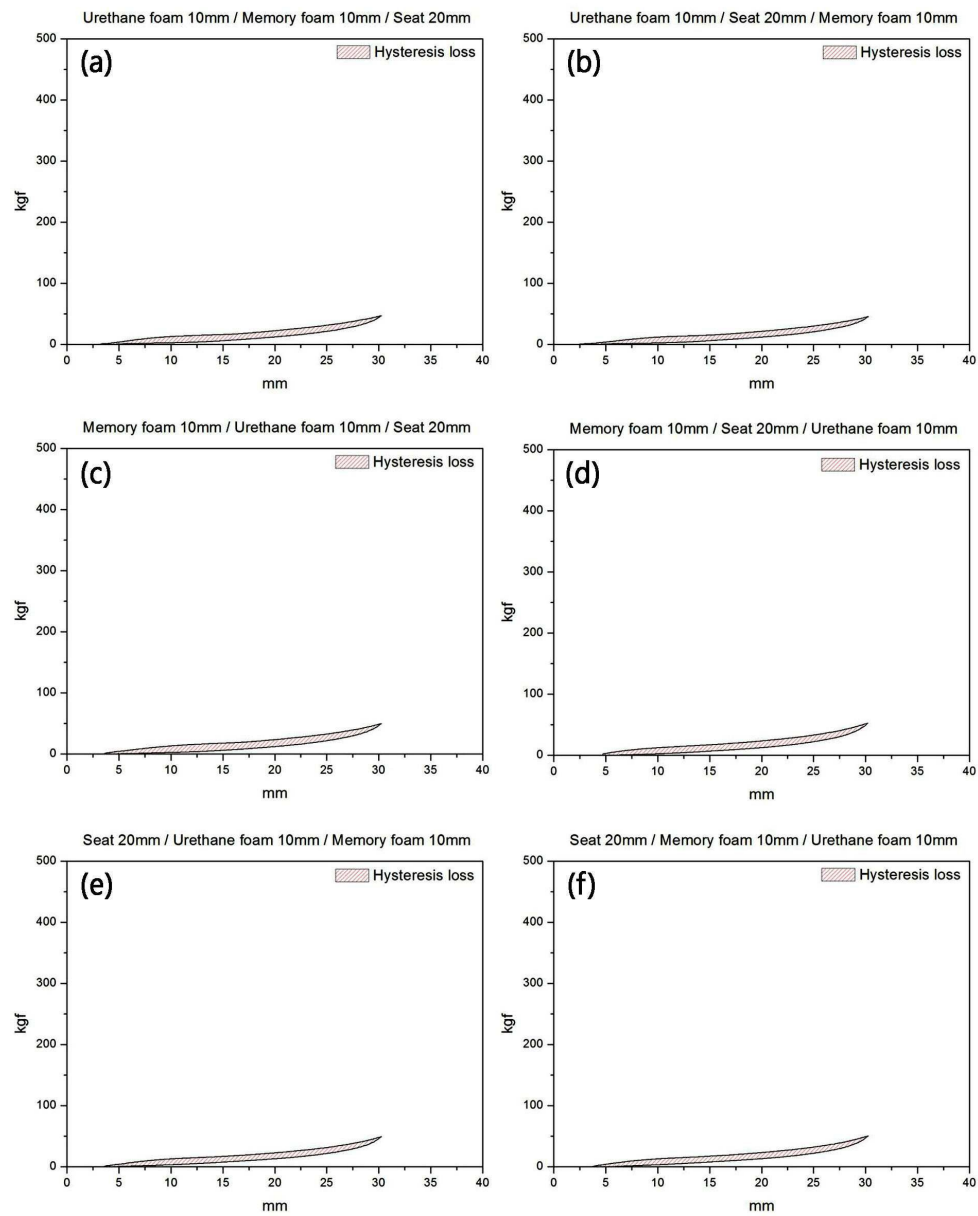
도면8



도면9



도면10



도면11

