



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0066957  
(43) 공개일자 2013년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A47J 33/00 (2006.01) A47J 36/02 (2006.01)  
B05D 7/24 (2006.01) B21B 1/26 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0133748  
(22) 출원일자 2011년12월13일  
심사청구일자 2011년12월13일

(71) 출원인  
창원대학교 산학협력단  
경상남도 창원시 의창구 사림동 9 창원대학교  
(72) 발명자  
김호영  
경상남도 통영시 광도면 죽림3로 13, 102동 2503호 (주영더팰리스)  
하태우  
경남 창원시 의창구 동읍 신방리 478 칠성그린아파트 106-701  
성승현  
부산광역시 부산진구 새싹로 198 (초읍동)  
(74) 대리인  
이형석, 김종선

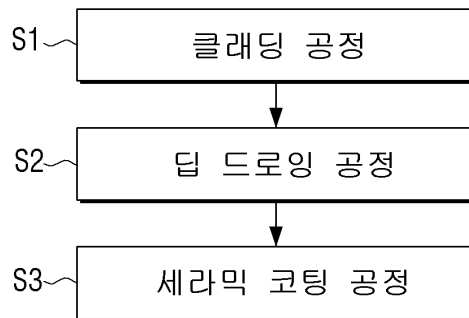
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 반합 및 그 제조방법

(57) 요약

열전도도가 서로 상이한 금속판재를 클래딩 처리하고 내/외부면에 세라믹 코팅된 반합 및 그 제조방법이 개시된다. 개시된 반합은 음식물을 담아 휴대하기 위한 통형상의 몸통과 뚜껑을 구비한 반합에 있어서, 상기 몸통은, 상기 반합의 내부를 이루는 제1 금속층; 상기 제1 금속층에 압연 접합되어 상기 반합의 외부를 이루는 제2 금속층; 및 상기 제1 및 제2 금속층 상에 코팅된 세라믹 코팅층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

음식물을 담아 휴대하기 위한 통형상의 몸통과 뚜껑을 구비한 반합에 있어서,  
상기 몸통은,  
상기 반합의 내부를 이루는 제1 금속층;  
상기 제1 금속층에 압연 접합되어 상기 반합의 외부를 이루는 제2 금속층; 및  
상기 제1 및 제2 금속층 상에 코팅된 세라믹 코팅층을 포함하는 것을 특징으로 하는 반합.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 제1 및 제2 금속층은 열전도도가 상이한 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반합.

### 청구항 3

제1항에 있어서,  
상기 제1 금속층은 고 내식성을 갖는 재질로 이루어지며, 상기 제2 금속층은 고 열전도도를 갖는 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반합.

### 청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,  
상기 제1 금속층은 알루미늄 합금이고, 상기 제2 금속층은 구리 합금인 것을 특징으로 하는 반합.

### 청구항 5

제1항에 있어서,  
상기 몸통에 분리 가능하게 삽입되는 음식물을 담기 위한 내통을 더 포함하며,  
상기 내통 및 뚜껑 중 적어도 어느 하나는, 상기 몸통과 동일한 제1 및 제2 금속층, 세라믹 코팅층을 포함하는 것을 특징으로 하는 반합.

### 청구항 6

열전도도가 서로 다른 적어도 2개의 금속판재를 클래딩(cladding) 처리하는 단계;  
상기 클래딩 처리를 통해 형성된 클래드를 딥 드로잉(deep drawing) 처리하여 성형물을 제작하는 단계; 및  
상기 성형물의 내부면 및 외부면에 세라믹 코팅 처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반합 제조방법.

### 청구항 7

제6항에 있어서,  
상기 클래딩 처리 전에 상기 2개의 금속판재를 세척하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반합 제조방법.

### 청구항 8

제6항에 있어서,  
상기 클래딩 처리 단계는,  
상기 2개의 금속판재 중 성형물의 내측을 이루는 금속판재를 열처리하는 단계;

상기 2개의 금속판재 중 성형물의 외측을 이루는 금속판재를 열처리하는 단계; 및

상기 2개의 금속판재를 가압 물리를 통과시켜 열간 압연하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반합 제조방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 성형물의 내측을 이루는 금속판재는 알루미늄 합금이고 열처리 온도는 알루미늄의 재결정온도에 해당하며,

상기 성형물의 외측을 이루는 금속판재는 구리 합금이고 열처리 온도는 구리의 재결정온도에 해당하고,

상기 열간 압연 시 온도는 350℃인 것을 특징으로 하는 반합 제조방법.

#### 청구항 10

제8항에 있어서,

상기 클래딩 처리단계는 열간 압연 후, 열간 접합된 2개의 금속판재를 열처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반합 제조방법.

#### 청구항 11

제6항에 있어서,

상기 딥 드로잉 처리단계는 적어도 3차례 드로잉 처리가 순차적으로 진행되며, 각 드로잉 처리 시마다 점차 크기가 작은 펀치를 사용하는 것을 특징으로 하는 반합 제조방법.

#### 청구항 12

제6항에 있어서,

상기 세라믹 코팅 처리단계는 샌드 블래스트(sand blast) 공정 및 스프레이 분사 공정을 순차적으로 실시하는 것을 특징으로 하는 반합 제조방법.

### 명세서

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 반합 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 열전도도가 서로 상이한 금속판재를 클래딩 처리하고 내/외부면에 세라믹 코팅된 반합 및 그 제조방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 일반적으로 반합은 군부대 등의 야외훈련이나 실전상황에서 주로 사용되고 있다. 이러한 반합은 밥이나 국물 등을 담기 위한 몸통, 반찬 등을 담기 위한 내통 및 통체를 덮기 위한 뚜껑으로 구성되어 있다. 본체에는 주로 주식인 밥이나 국을 담고, 내통에는 반찬 등을 담는다.

[0003] 이와 같은 반합은 내통을 몸통의 개방된 상부를 통해 삽입한 후 뚜껑으로 내통의 상부를 덮어 휴대한다. 또한 반합은 뚜껑과 내통을 몸통으로부터 분리시켜 몸통 만으로 음식물을 조리하는데 사용된다.

[0004] 그런데, 종래의 반합은 대부분 양철로 이루어져 있고 도료 코팅처리되어 있다. 그런데, 몸통을 이용하여 음식물을 조리하는 경우, 상기 코팅된 도료에 의해 음식물이 쉽게 타게 되고 이렇게 탄 음식물은 몸통 내면에 강하게 달라붙는 문제가 종종 발생한다. 이렇게 몸통 내면에 달라붙은 음식물은 세척이 어려울 뿐만 아니라 음식물을 제대로 세척하지 않은 경우 비위생적인 환경이 조성될 수 있다.

#### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 상기 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 음식물 조리 시 내부에 눌러 붙지 않아 세척이 용이하며, 열전도도가

높아 조리 시간을 단축할 수 있는 반합 및 그 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0006] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은 음식물을 담아 휴대하기 위한 통형상의 몸통과 뚜껑을 구비한 반합에 있어서, 상기 몸통이, 상기 반합의 내부를 이루는 제1 금속층; 상기 제1 금속층에 압연 접합되어 상기 반합의 외부를 이루는 제2 금속층; 및 상기 제1 및 제2 금속층 상에 코팅된 세라믹 코팅층을 포함하는 것을 특징으로 하는 반합을 제공한다.
- [0007] 상기 제1 및 제2 금속층은 열전도도가 상이한 재질로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제1 금속층은 고 내식성을 갖는 재질로 이루어지며, 상기 제2 금속층은 고 열전도도를 갖는 재질로 이루어지는 것도 가능하다.
- [0008] 이 경우, 상기 제1 금속층은 알루미늄 합금이고, 상기 제2 금속층은 구리 합금인 것이 바람직하다.
- [0009] 상기 반합은 상기 몸통에 분리 가능하게 삽입되는 음식물을 담기 위한 내통을 더 포함하며, 상기 내통 및 뚜껑 중 적어도 어느 하나는, 상기 몸통과 동일한 제1 및 제2 금속층, 세라믹 코팅층을 포함할 수 있다.
- [0010] 또한 본 발명은, 열전도도가 서로 다른 적어도 2개의 금속판재를 클래딩(cladding) 처리하는 단계; 상기 클래딩 처리를 통해 형성된 클래드를 딥 드로잉(deep drawing) 처리하여 성형물을 제작하는 단계; 및 상기 성형물의 내/외부면에 세라믹 코팅 처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반합 제조방법을 제공하며, 이를 통해 상기 목적을 달성할 수 있다.
- [0011] 본 발명은 상기 클래딩 처리 전에 상기 2개의 금속판재를 세척하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0012] 상기 클래딩 처리 단계는, 상기 2개의 금속판재 중 성형물의 내측을 이루는 금속판재를 열처리하는 단계; 상기 2개의 금속판재 중 성형물의 외측을 이루는 금속판을 열처리하는 단계; 및 상기 2개의 금속판재를 가압 물리를 통과시켜 열간 압연하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 성형물의 내측을 이루는 금속판재는 알루미늄 합금이고 열처리 온도는 알루미늄의 재결정온도에 해당하며, 상기 성형물의 외측을 이루는 금속판재는 구리 합금이고 열처리 온도는 구리의 재결정온도에 해당하고, 상기 열간 압연 시 온도는 350℃인 것이 바람직하다.
- [0014] 이 경우, 상기 클래딩 처리단계는 열간 압연 후, 열간 접합된 2개의 금속판재를 열처리하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 딥 드로잉 처리단계는 적어도 3차례 드로잉 처리가 순차적으로 진행되며, 각 드로잉 처리 시 마다 점차 크기가 작은 펀치를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0016] 상기 세라믹 코팅 처리단계는 샌드 블래스트(sand blast) 공정 및 스프레이 분사 공정을 순차적으로 실시하는 것이 바람직하다.

### 발명의 효과

- [0017] 상기한 바와 같이 본 발명에 있어서는, 반합의 내/외부가 서로 다른 열전도도를 갖게 되므로 반합을 이용하여 음식을 조리하는 경우, 반합 내부에 음식이 눌러 붙는 것을 최대한 억제할 수 있고, 세라믹 코팅층에 의해 반합 내부에 붙은 음식물이 쉽게 분리되므로 세척이 용이하다.
- [0018] 또한, 샌드 블래스트 공정 및 스프레이 분사 공정을 통해 몸통의 내/외부 면에 세라믹 코팅층이 형성되므로, 종래의 도료와 달리, 코팅층이 몸통의 내/외부면에 강하게 결합 되고, 고 내열성을 가지는 세라믹으로 이루어짐에 따라 열에 장시간 노출되어도 열에 의해 쉽게 부서지는 현상을 미연에 방지할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반합을 나타내는 분해 사시도이고,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 반합의 제작과정을 순차적으로 나타내는 흐름도이고,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 반합의 제작과정 중 클래딩 공정을 나타내는 개략도이고,
- 도 4는 도 2에 기재된 클래딩 공정을 세분화한 흐름도이고,
- 도 5는 클래딩 처리된 클래드 강을 미리 설정된 크기로 블랭킹 처리된 블랭크를 나타내는 도면이고,

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 반합의 몸통을 나타내는 사시도이고,

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 반합의 제작과정 중 딥 드로잉 처리공정을 나타내는 개략도이고,

도 8은 도 7의 딥 드로잉을 1차 내지 3차 가공되는 상태를 나타내는 개략도이고,

도 9는 도 1에 표시된 IX부분을 나타내는 확대단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략한다.

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 반합 및 그 제작과정을 상세히 설명한다.

[0022] 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따라 제작되는 반합은 몸통(10), 내통(20) 및 뚜껑(30)을 포함한다. 이와 같은 반합은 도 2와 같이 하기에서 설명하는 클래딩(cladding) 공정(S1), 딥 드로잉(deep drawing) 공정(S2) 및 세라믹 코팅 공정(S3)을 거쳐 제작되며, 이하에서는 상기 공정 들을 순차적으로 설명하되 반합의 몸통(10) 제작과정을 예로 들어 설명한다.

[0023] 클래딩 공정(S1)에서는, 도 3과 같이, 상기 몸통(10)의 내부를 이루는 제1 금속판재(11)와 외부를 이루는 제2 금속판재(12)를 고온 압연함으로써 딥 드로잉 공정에서 몸통(10)을 성형하기 위한 클래드 강(clad steel)(13)을 형성한다. 여기서 클래드 강(13)을 이루는 제1 금속판재(11)는 알루미늄(Al) 합금으로 바람직하게는 Al 5005 알루미늄 합금을 사용하고, 제2 금속판재(12)는 구리(Cu) 합금으로 바람직하게는 C 18400 구리 합금을 사용하는 것을 예로 든다. 여기서 Al 5005 알루미늄 합금과 C 18400 구리 합금의 주요 물성은 하기 표 1과 같다.

표 1

|      | Al 5005                          | C 18400                          |
|------|----------------------------------|----------------------------------|
| 조성   | Al: 99.2% / Mn: 0.8%             | Cu: 99.5%                        |
| 밀도   | $2.7(\times 1000\text{kg/m}^3)$  | $8.8(\times 1000\text{kg/m}^3)$  |
| 항복강도 | 130(MPA)                         | 331(MPA)                         |
| 경도   | 36(HB500)                        | 19(HB500)                        |
| 열팽창  | $23.8(10^{-6}/^{\circ}\text{C})$ | $18.6(10^{-6}/^{\circ}\text{C})$ |
| 열전도도 | 190(W/m-k)                       | 323(W/m-k)                       |

[0025] Al 5005 알루미늄 합금은 종래의 반합 재질인 Al 3003 알루미늄 합금에 비해 내식성이 더 높을 뿐만 아니라, C 18400 구리 합금을 Al 5005 알루미늄 합금에 클래딩함에 따라 종래 반합에 비하여 높은 열전도도를 가질 수 있다.

[0026] 도 4를 참고하면, 먼저 상기 제1 및 제2 금속판재(11,12)를 세척한다(S11). 이는 제1 및 제2 금속판재(11,12)에 부착된 이물질 등 제1 및 제2 금속판재(11,12) 간 접합에 방해되는 물질을 제1 및 제2 금속판재(11,12)로부터 제거함으로써 상호 간 접합을 보다 용이하게 한다.

[0027] 세척이 완료된 제1 금속판재(11)를 고온 고압의 가열로를 통과시켜 Al의 재결정온도인 250℃ 이상의 온도로 열처리한다(S12). 그리고 제2 금속판재(12)도 가열로를 통과시켜 Cu의 재결정온도인 300℃ 이상의 온도로 열처리한다(S13).

[0028] 이와 같이 제1 및 제2 금속판재(11,12)를 각각 열처리한 후, 도 3과 같이 제1 및 제2 금속판재(11,12)는 상/하 가압롤러(R1,R2) 측으로 피딩되고 상/하 가압롤러(R1,R2)를 통과하면서 열간 압연 접합이 이루어진다(S14).

[0029] 열간 압연 시 온도는 앞서 이루어진 제1 및 제2 금속판재(11,12)의 열처리 온도보다 높은 350℃ 이상의 온도에서 이루어지며, 이 경우 압연율은 25%~35% 정도이다.

[0030] 바람직하게는 클래딩 공정 전에 압연율 30%로 적어도 3회 압연하여 두께 1mm의 제1 금속판재(11)를 제작한 후, 클래딩 공정을 통해 제1 및 제2 금속판재(11,12)의 접합으로 이루어지는 두께 1mm의 클래드 강(13)을 제작한다. 이와 같은 클래딩 강(13)은 상기 열간 압연 후 최종 열처리가 1회 이루어진다(S15).

[0031] 상기 클래딩 공정을 통해서 제작된 두께 1mm의 클래드 강(13)을 딥 드로잉 공정(S2) 전에 도 5와 같이 소정 넓

이를 가지는 대략 타원 형상을 이루도록 블랭킹 처리한다. 이 경우 최종 성형되는 몸통(10)의 바닥면은 대략 강 낭콩 형상으로 이루어지지만, 여기서는 타원형으로 가정하여 설명한다.

[0032] 딥 드로잉 공정 시 클래드 강(13)의 두께 변화가 거의 없다는 점을 감안하여 클래드 강(13)으로부터 블랭킹 처리하여 얻어지는 블랭크(13a)의 넓이는 성형 완료된 몸통(10)의 표면적으로 구할 수 있다.

[0033] 따라서, 도 6과 같이 성형 완료된 몸통(10)의 바닥면의 장축방향 길이가 180mm이고, 바닥면의 단축방향 길이가 100mm이며, 몸통(10)의 높이가 150mm인 몸통(10)을 제작하는 경우 하기와 같은 수학적 1 내지 3을 통해 블랭크(13a)의 크기를 산출할 수 있다.

### 수학적 1

$$S=S'+Lh$$

[0035] 여기서, S는 블랭크의 넓이, S'는 몸통(10) 바닥면의 넓이, L은 타원호의 길이 및 h는 몸통(10)의 높이를 각각 나타낸다. 상기 타원호의 길이(L)는 하기 수학적 2와 같이 나타낼 수 있다.

### 수학적 2

$$L=\Pi\left(\frac{5(a+b)}{4}-\frac{ab}{a+b}\right)$$

[0037] 여기서, a는 몸통(10)의 장축방향 반지름이고, b는 몸통(10)의 단축방향 반지름이다.

[0038] 따라서, 수학적 2를 수학적 1에 대입하면 하기 수학적 3과 같이 블랭크(13a)의 면적을 구할 수 있다.

### 수학적 3

$$S=AB\Pi=ab\Pi+\Pi\left(\frac{5(a+b)}{4}-\frac{ab}{a+b}\right)h$$

[0040] 여기서, A는 블랭크(13a)의 장축방향 반지름이고, B는 블랭크(13a)의 단축방향 반지름이고, h는 몸통(10)의 높이이다.

[0041] 상기 수학적 3에 따르면 하기 수학적 4와 같이 블랭크의 장축방향 반지름 A와 단축방향 반지름 B를 구할 수 있다.

수학식 4

$$AB = 4500mm^2 + 22143mm^2 = 26643mm^2$$

$$B = \frac{5}{9} A \text{이므로}$$

$$A^2 = \frac{9 \times 26643mm^2}{5} = 47957mm^2$$

$$\therefore A = 219mm \quad B = 122mm$$

[0042]

[0043] 따라서, 블랭크(13a)는 장축방향 지름(2A)이 438mm이고 단축방향 지름(2B)이 244mm인 타원형으로 제작한다.

[0044] 상기와 같은 면적으로 제작된 블랭크(13a)는 도 7과 같이 하부 금형(41)과 펀치(43)에 사이에 배치된 후, 펀치(43)가 하향 이동하여 블랭크(13a)를 3회의 드로잉 가공함으로써 몸통(10)이 성형된다. 상기 펀치(43)의 타격면은 몸통(10)의 바닥면과 같은 형상(본 실시예에서는 타원형상으로 가정한다)으로 형성된다.

[0045] 이 경우, 상기 각 회차 드로잉 가공 시 사용되는 펀치의 장축방향 지름( $a_1, a_2, a_3$ )은 각각 하기 수학식 5와 같이 계산된다.

수학식 5

$$a1 = m1 \times A = 0.60 \times 438mm = 262.8mm$$

[0046]

$$a2 = m2 \times a1 = 0.75 \times 262.8mm = 197.1mm$$

[0047]

$$a3 = m3 \times a2 = 0.60 \times 197.1mm = 147.8mm$$

[0048]

[0049] 여기서,  $m_1$  내지  $m_3$ 은 각각 Al과 Cu의 최대 한계 드로잉률을 나타낸다.

[0050] 상기와 같이 3회 드로잉 가공 시  $a_3$ 가 180mm보다 작아지므로 3회 드로잉 가공으로 몸통(10)의 성형이 가능하다. 상기 수학식 5를 통해 얻어진 펀치의 장축방향 지름( $a_1, a_2, a_3$ )은 최대 한계 드로잉률( $m_1, m_2, m_3$ )로 계산한 것이므로, 상기 각 최대한계 드로잉률( $m_1, m_2, m_3$ )을 약 0.05 씩 증가시켜 계산하면 하기 수학식 6과 같은 펀치의 장축방향 지름( $a_1, a_2, a_3$ )을 구할 수 있다.

수학식 6

$$a1 = m1 \times A = 0.65 \times 438mm = 284mm$$

[0051]

$$a2 = m2 \times a1 = 0.80 \times 284mm = 227mm$$

[0052]

$$a3 = m3 \times a2 = 0.79 \times 197.1mm = 147.8mm$$

[0053]

- [0054] 따라서, 1차 내지 3차 드로잉 가공 시 사용되는 각 펀치의 장축방향 지름은  $a_1 = 284\text{mm}$ ,  $a_2 = 227\text{mm}$ ,  $a_3 = 147.8\text{mm}$ 가 된다.

[0055] 또한, 상기 수학식 5 및 수학식 6을 통해 펀치의 1차 내지 3차 드로잉 가공 시 사용되는 각 펀치의 단축방향 지름( $b_1, b_2, b_3$ )을 구할 수 있다. 각 단축방향 지름은  $b_1 = 158\text{mm}$ ,  $b_2 = 126\text{mm}$ ,  $b_3 = 100\text{mm}$ 가 된다.

[0056] 한편, 도 8과 같이, 1차 내지 3차 드로잉 공정 시, 각 성형물의 높이( $h_1, h_2, h_3$ )는 상기 수학식 1을 적용하여 구할 수 있다. 즉, 1차 드로잉 시 성형물의 높이  $h_1$ 은  $S=S_1+L_1h_1$ (여기서, S는 블랭크의 넓이,  $S_1$ 은 1차 드로잉 시 성형물의 바닥면 넓이,  $L_1$ 은 1차 드로잉 시 성형물의 바닥면 둘레이다)이므로  $26643=11218+224h_1$  이고, 이를 계산하면  $h_1=69\text{mm}$ 가 된다. 이와 같은 방법으로 계산하면 2차 및 3차 드로잉 시 성형물의 높이는 각각  $h_2=108\text{mm}$ ,  $h_3=155\text{mm}$ 가 된다.

[0057] 한편, 상기 3차에 걸쳐 이루어진 딥 드로잉 가공이 완료되면, 최종 몸통(10)의 성형이 종료된다.

[0058] 이어서, 성형된 몸통(10)에 세라믹 코팅 공정(S3)을 행한다. 세라믹 코팅은 가열 시 인체에 유해한 PFOA(perfluorooctanoate) 성분이 배출되지 않고 음식이 쉽게 눌러 붙지 않아 세척이 편리하며, 표면 경도가 강하기 때문에 긁힘이나 마모에 강한 친환경 세라믹 코팅처리를 행하는 것이 바람직하다.

[0059] 상기 세라믹 코팅 공정은 샌드 블래스트(sand blast) 공정 및 스프레이 분사 공정을 포함한다.

[0060] 상기 세라믹 코팅 공정은 먼저, 샌드 블래스트 공정을 통해, 압축된 공기와 미세한 모래 알갱이를 분사하여 성형이 완료된 몸통(10)의 표면에 미세한 흠집을 낸다.

[0061] 이 상태에서 스프레이 분사 공정을 통해, 몸통(10) 표면에 천연광물이 포함된 세라믹 코팅재를 분사하여 소정 두께의 코팅층을 형성한다. 상기 스프레이 분사 공정은 대기 중으로 세라믹 코팅재가 손실되는 양을 줄이도록 깔때기 모양의 분사 노즐을 통해 세라믹 코팅재를 분사하는 것이 바람직하다.

[0062] 이와 같이 샌드 블래스트 공정 및 스프레이 분사 공정을 통해 몸통(10)의 내/외부 면에 형성된 세라믹 코팅층(50, 도 9 참조)은 종래의 도료와 달리, 몸통(10)의 내/외부 면에 강하게 결합 되고, 동시에 고 내열성을 가지는 세라믹으로 이루어짐에 따라 열에 장시간 노출되어도 열에 의해 쉽게 부서지는 현상을 미연에 방지할 수 있다.

[0063] 상기한 바와 같이 본 발명에 따른 반합은 알루미늄 합금과 구리 합금을 클래딩 처리한 클래드 강으로 제작함에 따라, 반합 내부가 종래 반합 재료에 비해 내식성이 높고 반합 외부가 종래 반합 재료에 비하여 높은 열전도도를 갖는다.

[0064] 한편, 본 발명과 종래 반합의 열전도도를 비교하기 위해, 하기와 같은 실험을 실시하였다.

[0065] 즉, Al 3003 알루미늄 합금으로 이루어진 두께 1mm의 종래 반합과, 이종 금속 간 클래딩 처리된 두께 1mm의 본 발명에 따른 반합을 동일하게 500℃로 10분간 가열하였을 때 반합에 담겨있는 물이 100℃에 도달하는 시간을 측정하였다.

[0066] 그 결과, 종래의 반합은 7분 35초가 소요된 반면, 본 발명에 따른 반합은 5분 20초가 소요되었다. 이러한 측정 결과는 본 발명에 따른 반합의 열유속이 종래의 반합에 비하여 약 60%정도의 개선된 것을 보여준다.

[0067] 한편, 본 발명은 반합의 내/외부가 서로 다른 열전도도를 갖게 되므로 반합을 이용하여 음식을 조리하는 경우, 반합 내부에 음식이 눌러 붙는 것을 최대한 억제할 수 있고, 세라믹 코팅층(50)에 의해 반합 내부에 붙은 음식물이 쉽게 분리되므로 세척이 용이하다.

[0068] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형 가능함은 물론이다.

## 부호의 설명

- [0069] 10: 몸통 11: 제1 금속판재  
12: 제2 금속판재 13: 클래드 강

13a: 블랭크

30: 뚜껑

43: 펀치

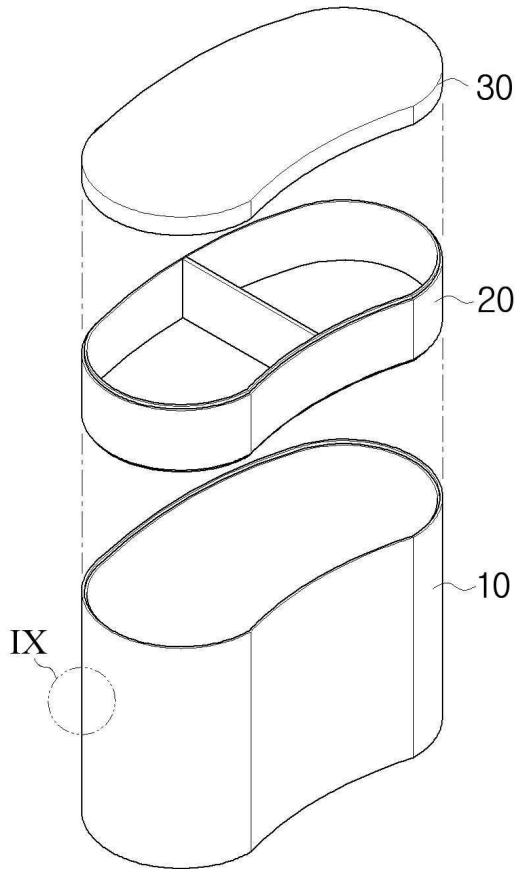
20: 내통

41: 하부 금형

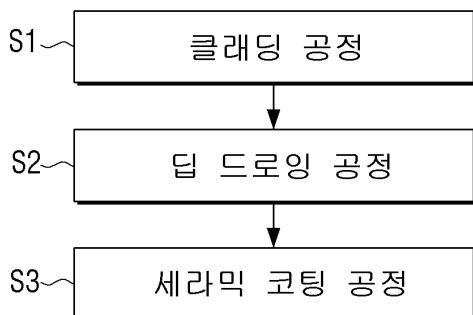
50: 세라믹 코팅층

## 도면

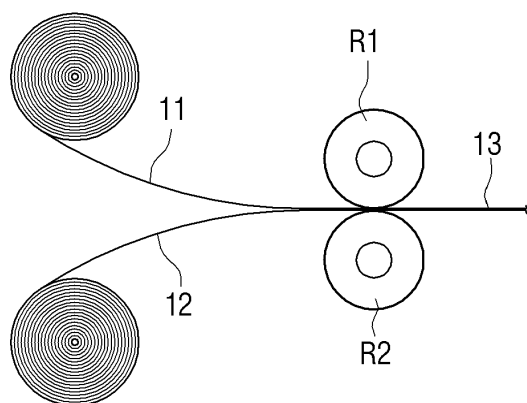
### 도면1



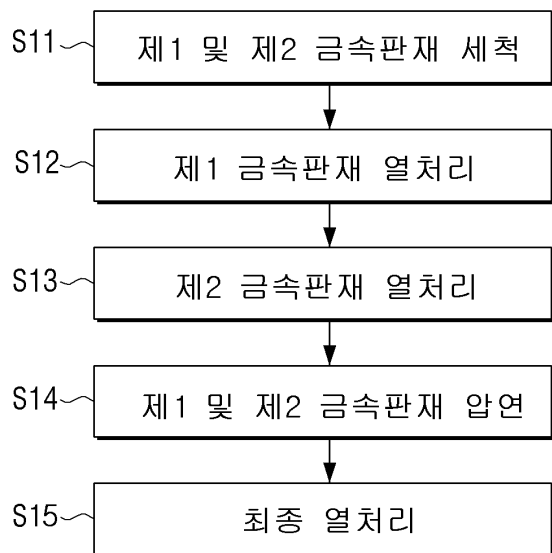
### 도면2



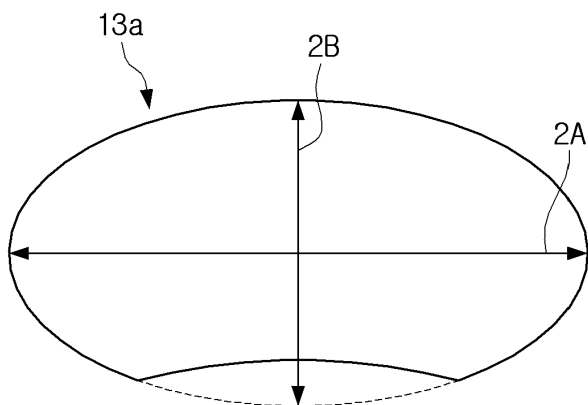
도면3



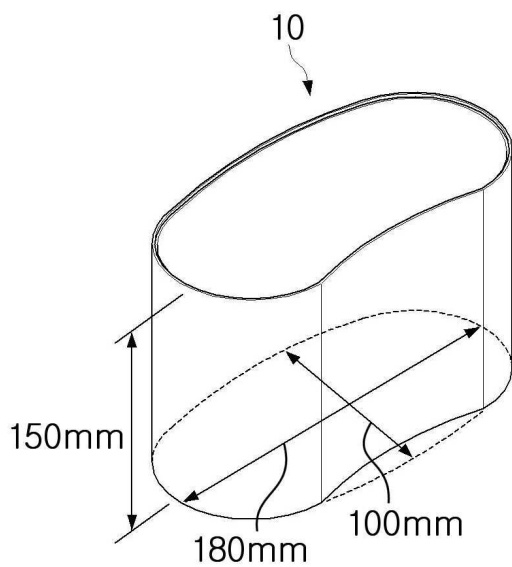
도면4



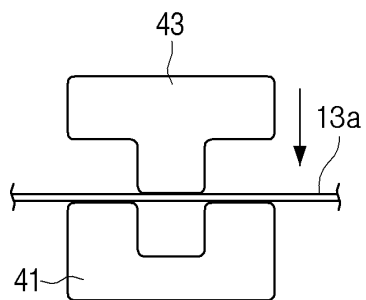
도면5



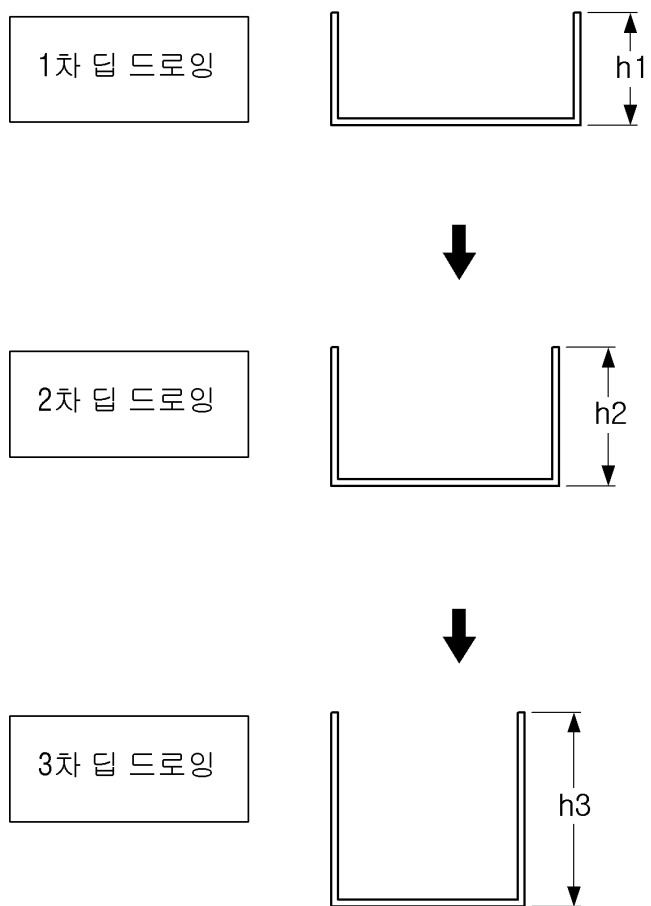
도면6



도면7



도면8



도면9

