



등록특허 10-2300552



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월09일  
(11) 등록번호 10-2300552  
(24) 등록일자 2021년09월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B65D 1/02* (2006.01) *B65D 1/09* (2006.01)  
*B65D 13/02* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*B65D 1/0261* (2013.01)  
*B65D 1/09* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0048206
- (22) 출원일자 2019년04월25일  
심사청구일자 2019년07월16일
- (65) 공개번호 10-2019-0132209
- (43) 공개일자 2019년11월27일
- (30) 우선권주장  
18173310.6 2018년05월18일  
유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2000350770 A\*  
JP2002065811 A\*  
JP2005047537 A\*  
KR1020030093982 A\*
- \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**쇼오트 아게**  
독일, 마인츠 55122, 하텐베르그슈트라쎄 10

(72) 발명자  
**랑즈도르프 안드레아스**  
독일 55218 잉겔하임 그룬트슈트라쎄 53  
**토마스 피터**  
독일 56073 코블렌츠 폴만슈트라쎄 40  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
김진희, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 정승호

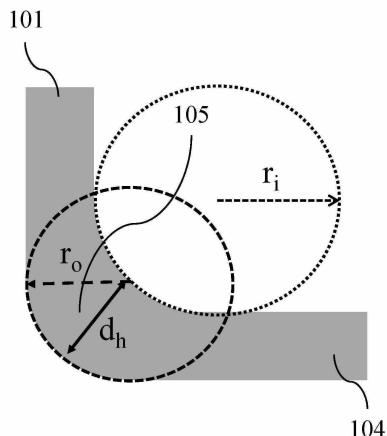
## (54) 발명의 명칭 개선된 저부 형상을 갖는 유리 용기

**(57) 요 약**

본 발명은 용기 부분으로서 하기를 포함하는 유리 용기(100)에 관한 것이다:

- i) 제1 단부(102) 및 추가 단부(103)가 있는 유리판(101)으로서 벽 두께  $d_w$  및 외측 직경  $d_c$ 를 갖는 유리판(101);

(뒷면에 계속)

**대 표 도 - 도5**

ii) 제1 단부(102)에서 유리판(101)을 밀폐하는 유리 저부(104);

iii) 유리 저부(104)의 외측 영역(106)으로부터 유리판(101)의 제1 단부(102)까지 연장되는 만곡형 유리 힐부(105);

여기에서 만곡형 유리 힐부(105)는 만곡형 유리 힐부에서의 외측 반경( $r_o$ ), 내측 반경( $r_i$ ) 및 유리의 두께( $d_h$ )에 의해 정의되며 하기 조건이 충족된다:

$$[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 0.55 \text{ mm.}$$

또한, 본 발명은 밀폐된 유리 용기(121)의 제조 방법, 이 방법에 의해 수득 가능한 밀폐된 유리 용기(121) 및 약 제학적 조성물을 포장하기 위한 유리 용기(100)의 용도에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

*B65D 13/02* (2013.01)

**무틀루 파티호**

독일 79395 노이엔부르크 베르톨트슈트라쎄 4

(72) 발명자

**마우러 플로리안**

독일 64347 그리샤임 하이든슈트라쎄 60

**쿠머 한스파터**

독일 79379 월하임 켈텐슈트라쎄 9

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

용기 부품으로서,

i) 제1 단부(102) 및 추가 단부(103)가 있는 유리관(101)으로서, 벽 두께  $d_w$  및 외측 직경  $d_c$ 를 갖는 유리관(101);

ii) 유리 저부(104)로서, 제1 단부(102)에서 유리관(101)을 밀폐하는 유리 저부(104);

iii) 유리 저부(104)의 외측 영역(106)에서 유리관(101)의 제1 단부(102)까지 연장하는 만곡된 유리 힐부(curved glass heel)(105)를 포함하며,

여기에서 만곡된 유리 힐부(105)는 만곡된 유리 힐부(105)에서의 외측 반경( $r_o$ ), 내측 반경( $r_i$ ) 및 유리의 두께( $d_h$ )에 의해 정의되며 하기 조건이 충족되는, 약제학적 조성물을 포장하기 위해 사용되며, 내부 용적  $V_i$ 를 가지는 유리 용기(100):

$$[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 0.55 \text{ mm},$$

$$d_h > 1.05 \times d_w,$$

$d_w$ 는 0.7 내지 1.8 mm의 범위이고,

$V_i$ 는 2 내지 50 ml 범위이다.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 하기 조건이 충족되는 유리 용기(100):

$$r_i > 0.7 \text{ mm}.$$

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 하기 조건이 충족되는 유리 용기(100):

$$r_i + d_h - r_o > 0 \text{ mm}.$$

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 유리관(101)이 원통형 유리관이며 유리 저부(104)는 원형 유리 저부인 유리 용기(100).

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 원형 유리 저부(104)가 원형 유리 저부(104)의 중심(107)에서 원형 유리 저부(104)의 외측 영역(106)까지의 영역 내에서 변화하는 두께를 가지며, 원형 유리 저부(104)의 최소 두께는  $d_{b,min}$ 이고 하기 조건이 충족되는 유리 용기(100):

$$d_h/d_{b,min} < 3.0.$$

#### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 유리 용기(100)가 유리관(101)의 외부 표면, 내부 표면 또는 외부 및 내부 표면과 적어도 부분적으로 중첩되는 코팅을 포함하는 유리 용기(100).

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서, 유리 용기(100)가 열적으로 템퍼링된 것, 화학적으로 템퍼링된 것 또는 이들 모두인 유리 용기(100).

**청구항 8**

제1항 또는 제2항에 있어서, 유리 용기(100)가 내측 직경이  $d_t$ 인 상부 영역(109) 및 유리판(101)의 내측 직경이  $d_b$ 인 본체 영역(110)을 포함하며,  $d_b > d_t$ 이고, 유리 용기(100)는 상부 영역(109)과 본체 영역(110)을 연결하는 솔더부(111)를 포함하며, 솔더부(111)는 솔더부 각도  $\alpha$ 를 특징으로 하고,  $\alpha$ 는  $10^\circ$  내지  $70^\circ$  범위인 유리 용기(100).

**청구항 9**

제8항에 있어서, 본체 영역(110) 전체에 걸쳐 유리판(101)의 벽 두께  $d_w$ 는 본체 영역(110)에서의 이 벽 두께의 평균값을 기준으로  $\pm 0.2 \text{ mm}$ 의 범위 내에 있는 유리 용기(100).

**청구항 10**

제1항 또는 제2항에 있어서, 유리 용기(100)가 3 내지 15  $\text{m}^2$  범위 내의 내부 용적  $V_i$ 를 갖는 유리 용기(100).

**청구항 11**

제1항 또는 제2항에 있어서, 유리가 보로실리케이트 유리, 알루미노실리케이트 유리, 소다 석회 유리 및 용융 실리카로 구성된 군으로부터 선택된 유형의 것인 유리 용기(100).

**청구항 12**

방법 단계로서,

- 제1항 또는 제2항에 따른 유리 용기(100)를 제공하는 단계;
- 약제학적 조성물을 유리 용기(100)의 내부 용적  $V_i$ 에 삽입하는 단계; 및
- 유리 용기(100)를 밀폐하는 단계

를 포함하는 밀폐된 유리 용기(121)의 제조 방법.

**청구항 13**

제12항에 따른 방법에 의해 수득 가능한 밀폐된 유리 용기(121).

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**발명의 설명****기술 분야**

[0001] 본 발명은 용기 부품으로서 하기를 포함하는 유리 용기에 관한 것이다:

[0002] i) 제1 단부 및 추가 단부가 있는 유리판, 상기 유리판은 벽 두께  $d_w$  및 외측 직경  $d_c$ 를 갖는다;

[0003] ii) 유리 저부, 여기에서 유리 저부는 제1 단부에서 유리판을 밀폐한다;

[0004] iii) 유리 저부의 외측 영역에서 유리판의 제1 단부까지 연장하는 만곡된 유리 힐부(curved glass heel)를 포함

하며;

[0005] 상기 만곡된 유리 헬부는 만곡된 유리 헬부에서의 외측 반경( $r_o$ ), 내측 반경( $r_i$ ) 및 유리의 두께( $d_h$ )에 의해 정의되며 하기 조건이 충족된다:

$$[0006] [100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 0.55 \text{ mm.}$$

[0007] 또한, 본 발명은 밀폐된 유리 용기의 제조 방법, 이 방법으로 수득 가능한 밀폐된 유리 용기 및 약제학적 조성물의 포장에 사용되는 유리 용기의 용도에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0008] 제약 산업에서, 용기는 약물의 기본 포장으로 사용된다. 전통적으로 가장 많이 사용되는 물질 중에는 안정성, 가시성, 내구성, 강성, 내습성, 캡핑의 용이성 및 경제성을 보장하는 유리 용기가 있다. 현재 시판되고 있는 의학적 목적의 유리 용기는 유리관으로 만들어진 유리 용기 및 블로우 성형된 유리 용기가 포함된다. 관 기반의 유리 용기 및 블로우 성형된 유리 용기의 제조 방법은 널리 알려져 있다. 관 기반의 유리 용기는 조형(shaping) 및 분리에 의해 조립식 유리관(모관(mother tube))으로부터 제조된다. 전형적인 제조 방법에서, 유리관을 회전 기계의 헤드에 적재하고, 그 후, 그의 주축을 중심으로 회전시키면서, 관을 그의 연화점까지 화염으로 가열하고, 그의 주축을 따라 인장하여 신장시키고 열 연화를 받은 부분을 펼쳐 원하는 용기의 저부를 생성 및 조형한다. 관형 유리 용기는 바이알, 앰풀, 병, 원통형 인젝터 및 주사기 본체를 포함하며, 그의 모양 및 크기는 표준이다. 블로우 성형된 유리 용기는 블로잉(blowing) 또는 프레스 및 블로우(press-and-blow) 공정에 의해 유리 용융물을 직접 조형함으로써 제조된다. 블로우 성형된 유리 용기는 예를 들어 DE 196 22 550 A1에 기재된 것과 같은 분무 및 주입 병을 포함한다. 그러나 블로우 성형된 유리 용기는 전형적으로 더 두꺼운 벽 두께 및 더 얇은 벽 두께를 갖는 국소 구획을 포함하는 벽 두께에서 훨씬 더 높은 허용 오차를 가진다. 광의 굴절로 인해 이들은 전형적으로 유리 벽을 통해 충전된 용기의 광학 검사에는 적합하지 않으며, 이것은 많은 약제학적 적용에 적합하지 않게 한다.

[0009] 관으로 만든 약제학적 바이알은 보통 기준의 ISO 표준("ISO 바이알")에 따라 제조된다. 이러한 ISO 표준은 보통 원통형 본체의 두께를 정의하는 관 벽의 정의된 두께에 근거한다. 새 조형화된 영역(reshaped area)(즉, 유리 용기의 저부를 둘러싸고 유리 용기의 '헬부(heel)'를 형성하는 만곡된 영역)에서 관 벽의 두께에서 벗어나는 벽 두께가 발생할 수 있다. ISO 표준은 유리 저부의 최소 두께를 특정하여 이러한 사실을 고려하고 있다. DIN EN ISO 8362-1:2016-06에 따른 크기 지정 "2R"을 갖는 바이알의 경우 유리 저부의 최소 두께는 0.6mm(즉 유리관 두께의 60 %)이다. 실제로, 유리 저부의 두께는 ISO 표준에서 요구되는 최소 값과 모관의 벽 두께 사이의 범위 내에 있다. 저부의 형성을 위해 모관으로부터의 굽힘으로 발생하는 저부의 반경 영역의 두께는 보통 모관의 벽 두께에 매우 근접한다. 그라운드 헬부의 유리 두께 및 내측 반경과 같은 내부 형상은 보통 구체화되어 있지 않다. 내측 반경은 보통 외측 반경 및 반경 영역 내의 벽 두께에 의해 결정되며, 이것은 결국 기본적으로 모관의 벽 두께에 해당한다.

[0010] 상술한 약제학적 유리 용기가 특히 실질적인 축 방향 하중이 바이알에 적용된 자동 캡핑 기계에서 충전된다면, 충분히 높은 강도를 특징으로 하여야 한다. 유리 바이알을 유리 바이알의 스토퍼링, 적하(shipping), 및 저장 동안뿐만 아니라 과학 랩 또는 의료 기관의 자동 샘플링 기계에 사용되는 경우, 더 높은 축 방향 하중도 또한 관찰될 수 있다. 특정한 축 방향 하중에 대한 저항 이외에 유리 용기는 또한 충분히 높은 파열 강도를 나타내어야 한다. 파열 압력 시험은 예를 들어, 용기의 내부 표면 또는 외부 표면상의 가장 약한 점을 찾아 내기 위하여 동결 건조 동안 용기의 강도를 평가하는데 적절하다. 약제학적 유리 용기의 파열 강도는 약제학적 제제가 유리 용기에 충전된 후 동결 건조되는 경우 중요하게 된다.

[0011] 제약 산업에서 유리 용기의 사용은 기계적 응력 또는 압력 변화의 적용시 매우 낮은 파괴 가능성만 허용하기 때문에, 약제학적 제제를 충전하고자 하는 유리 용기는 그러므로 충분히 높은 강도, 특히 높은 축 방향 하중 및 충분히 높은 파열 강도를 견디는 능력을 특징으로 하여야 한다. ISO 바이알은 이미 이러한 증가된 안정성 요건을 충족하고 있지만, 유리 용기의 강도는 더욱 개선 시킬 수 있다. 예를 들어, 유리 용기의 강도를 증가시키기 위하여 용기의 유리 표면은 예를 들면, WO 1981/002572 A1 또는 EP 0 495 936 A1에 개시된 바와 같은 화학 처리에 의해 경화시킬 수 있다. 그러나 이러한 경화 공정은 유리 용기의 제조에서 추가적인 공정 단계를 필요로 하며, -화학 처리의 경우에- 유리 표면의 개질도 또한 유발한다. 따라서 화학적으로 강화된 유리 표면은 전형적으로 유리 용기의 새로운 승인이 필요하다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0012] 일반적으로, 본 발명의 목적은 선행 기술로부터 발생하는 단점을 적어도 부품적으로 극복하는 것이다. 본 발명의 추가의 목적은 특히 선행 기술에서 공지된 ISO 바이알에 비해 개선된 파열 강도를 갖는 약제학적 포장을 위한 유리 용기를 제공하는 것이다. 본 발명의 추가의 목적은 특히 선행 기술에서 공지된 ISO-바이알에 비해 개선된 파열 강도를 가지며 또한 충분히 높은 축 방향 하중에 대한 저항을 특징으로 하는 약제학적 포장을 위한 유리 용기를 제공하는 것이다. 본 발명의 추가의 목적은 특히 선행 기술에서 공지된 ISO 바이알과 비교하여 개선된 파열 강도 및 바람직하게는 또한 충분히 높은 축 방향 하중에 대한 저항을 가지며, 가능한 간단한 공정으로, 바람직하게는 조형 및 분리에 의해 조립식 유리관으로부터 제조된 약제학적 포장을 위한 유리 용기를 제공하는 것이다. 본 발명의 추가의 목적은 조형 및 분리에 의한 조립식 유리관으로부터 특히 선행 기술에서 공지된 ISO 바이알과 비교하여, 개선된 파열 강도를 갖는 약제학적 포장을 위한 유리 용기의 제조 방법을 제공하는 것이며, 여기에서 유리 저부 상에 부가적인 유리의 매스를 첨가함에 의한 유리 표면의 개질 또는 유리 저부의 비후화와 같은 부가적인 공정 단계가 필요하지 않다. 본 발명의 추가의 목적은 유리관을 기반으로 하고 유리 벽을 통한 광학 검사에 적합한 약제학적 포장을 위한 유리 용기를 제공하는 것이다. 본 발명의 추가의 목적은 50 % 초파, 바람직하게는 25 % 이하의 동일한 내부 용적을 갖는 전형적인 ISO 바이알에 비해 중량이 증가되지 않은 약제학적 포장을 위한 유리 용기를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적 중 적어도 하나, 바람직하게는 하나 초파를 적어도 부분적으로 해결하기 위한 기여는 독립 청구항에 의해 이루어진다. 종속 청구항은 적어도 하나의 목적을 적어도 부분적으로 해결하는데 기여하는 바람직한 실시양태를 제공한다.

[0014] 본 발명에 따른 목적 중 적어도 하나를 해결하기 위한 기여는 용기 부품으로서 하기를 포함하는 유리 용기 1의 실시양태 1에 의해 이루어진다:

[0015] i) 제1 단부 및 추가 단부가 있는 유리관, 상기 유리관은 벽 두께  $d_w$  및 외측 직경  $d_c$ 를 갖는다;

[0016] ii) 유리 저부, 여기에서 유리 저부는 제1 단부에서 유리관을 밀폐한다;

[0017] iii) 유리 저부의 외측 영역에서 유리관의 제1 단부까지 연장하는 만곡된 유리 힐부;

[0018] 상기 만곡된 유리 힐부는 만곡된 유리 힐부에서의 외측 반경( $r_o$ ), 내측 반경( $r_i$ ) 및 유리의 두께( $d_h$ )에 의해 정의되며 하기 조건이 충족된다:

$$[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 0.55 \text{ mm},$$

$$\text{바람직하게는 } [100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 0.75 \text{ mm},$$

$$\text{더 바람직하게는 } [100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 1.00 \text{ mm},$$

$$\text{더욱더 바람직하게는 } [100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 1.50 \text{ mm } \text{ 및}$$

$$\text{가장 바람직하게는 } [100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 2.00 \text{ mm}.$$

[0024] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 2에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 1에 따라 설계되며,  $d_w$ 는 0.5 내지 3.0 mm의 범위, 바람직하게는 0.7 내지 1.8 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.8 내지 1.2 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 0.9 내지 1.1 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 0.95 내지 1.05 mm의 범위이다.

[0025] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 3에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 1 또는 2에 따라 설계되며,  $d_h$ 는 1.0 내지 5.0 mm의 범위, 바람직하게는 1.05 내지 3.0 mm의 범위, 더 바람직하게는 1.15 내지 2.5 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 2.0 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 1.4 내지 1.9 mm의 범위이다.

- [0026] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 4에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 3에 따라 설계되며,  $r_o$ 는 0.5 내지 4.0 mm의 범위, 바람직하게는 1.1 내지 3.0 mm의 범위, 더 바람직하게는 1.2 내지 2.5 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 2.0 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 1.4 내지 1.7 mm의 범위이다.
- [0027] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 5에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 4에 따라 설계되며,  $r_i$ 는 0.6 내지 4.0 mm의 범위, 바람직하게는 0.7 내지 3.0 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.8 내지 2.5 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 0.85 내지 2.0 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 0.9 내지 1.6 mm의 범위이다.
- [0028] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 6에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 5에 따라 설계되며, 하기 조건을 충족한다:
- [0029]  $r_i > 0.7 \text{ mm}$ ,
- [0030] 바람직하게는  $r_i > 0.8 \text{ mm}$ ,
- [0031] 더 바람직하게는  $r_i > 0.9 \text{ mm}$ ,
- [0032] 더욱더 바람직하게는  $r_i > 1.0 \text{ mm}$  및
- [0033] 가장 바람직하게는  $r_i > 1.2 \text{ mm}$ .
- [0034] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 7에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 6에 따라 설계되며,  $d_c$ 는 13 내지 65 mm의 범위, 바람직하게는 15 내지 55 mm의 범위, 더 바람직하게는 15 내지 35 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 15 내지 30 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 15 내지 20 mm의 범위이다.
- [0035] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 8에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 7에 따라 설계되며, 하기 조건을 충족한다:
- [0036]  $r_i + d_h - r_o > 0 \text{ mm}$ ,
- [0037] 바람직하게는  $r_i + d_h - r_o > 0.1 \text{ mm}$ ,
- [0038] 더 바람직하게는  $r_i + d_h - r_o > 0.25 \text{ mm}$ ,
- [0039] 더욱더 바람직하게는  $r_i + d_h - r_o > 0.5 \text{ mm}$  및
- [0040] 가장 바람직하게는  $r_i + d_h - r_o > 0.75 \text{ mm}$ .
- [0041] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 9에서, 유리 용기 1은 임의의 실시양태 1 내지 8에 따라 설계되며, 하기 조건을 충족한다:
- [0042]  $r_o < 3.0 \times d_w$ ,
- [0043] 바람직하게는  $r_o < 2.0 \times d_w$ ,
- [0044] 더 바람직하게는  $r_o < 1.5 \times d_w$ ,
- [0045] 더욱더 바람직하게는  $r_o < 1.25 \times d_w$  and
- [0046] 가장 바람직하게는  $r_o < 1.0 \times d_w$ .
- [0047] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 10에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 9에 따라 설계되며, 하기 조건을 충족한다:
- [0048]  $d_h > 1.05 \times d_w$ ,

[0049] 바람직하게는  $d_h > 1.15 \times d_w$ ,

[0050] 더 바람직하게는  $d_h > 1.25 \times d_w$ ,

[0051] 더욱더 바람직하게는  $d_h > 1.4 \times d_w$  및

[0052] 가장 바람직하게는  $d_h > 1.6 \times d_w$ .

[0053] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 11에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 10에 따라 설계되며, 유리 저부의 중심에서 유리는 두께  $d_{cgb}$ 를 가지며 하기 조건을 충족한다:

[0054]  $d_h - d_{cgb} > 0.5 \text{ mm}$ ,

[0055] 바람직하게는  $d_h - d_{cgb} > 1.0 \text{ mm}$ ,

[0056] 더 바람직하게는  $d_h - d_{cgb} > 1.5 \text{ mm}$ ,

[0057] 더욱더 바람직하게는  $d_h - d_{cgb} > 2.0 \text{ mm}$  및

[0058] 가장 바람직하게는  $d_h - d_{cgb} > 3.0 \text{ mm}$ .

[0059] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 12에서, 유리 용기 1은 실시양태 11에 따라 설계되며,  $d_{cgb}$ 는 0.6 내지 2.5 mm의 범위, 바람직하게는 1.0 내지 2.0 mm의 범위, 더 바람직하게는 1.05 내지 1.7 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 1.1 내지 1.6 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 1.2 내지 1.5 mm의 범위이다.

[0060] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 13에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 12에 따라 설계되며, 유리 용기 1은 관형 유리 용기이며 유리 용기는 조형 및 분리에 의해 조립식 유리관으로부터 제조된다.

[0061] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 14에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 13에 따라 설계되며, 유리 용기는 열적으로 템퍼링된 것, 화학적으로 템퍼링된 것 또는 이들 모두이다.

[0062] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 15에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 14에 따라 설계되며, 유리관은 원통형 유리관이고, 유리 저부는 원형 유리 저부이다.

[0063] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 16에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 15에 따라 설계되며, 원형 유리 저부는 원형 유리 저부의 중심에서 원형 유리 저부의 외측 영역까지의 영역 내에서 변화하는 두께를 가지며, 원형 유리 저부의 최소 유리 두께는  $d_{b,min}$ 이며 하기 조건을 충족한다:

[0064]  $d_h/d_{b,min} < 3.0$ ,

[0065] 바람직하게는  $d_h/d_{b,min} < 2.5$ ,

[0066] 더 바람직하게는  $d_h/d_{b,min} < 2.0$ ,

[0067] 더욱더 바람직하게는  $d_h/d_{b,min} < 1.6$  및

[0068] 가장 바람직하게는  $d_h/d_{b,min} < 1.2$ .

[0069] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 17에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 16에 따라 설계되며,  $d_{b,min}$ 는 0.6 내지 3.0 mm의 범위, 바람직하게는 0.8 내지 2.5 mm의 범위, 더 바람직하게는 1.0 내지 2.0 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 1.2 내지 1.8 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 1.4 내지 1.7 mm의 범위이다.

[0070] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 18에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 15 내지 17에 따라 설계되며, 원형 유리 저부의 전체 직경에 걸쳐 유리 용기 1의 내부 측면으로 향한 측면 상에서 원형 유리 저부의 횡단면의 윤곽은 2 이하의 변곡점을 특징으로 한다.

[0071] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 19에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 15 내지 18에 따라 설계되며, 원형 저부는 저부 직경  $d_{저부}$ 를 특징으로 하며, 여기에서

[0072]  $d_{저부} = d_{외측} - 2 \times r_o$ ,

[0073] 여기에서  $d_{외측}$ 은 유리관의 제1 단부에서 측정된 유리관의 외측 직경에 해당하고  $d_{저부}$ 는 10 내지 50 mm의 범위, 바람직하게는 12 내지 30 mm의 범위 및 더 바람직하게는 13 내지 25 mm의 범위이다.

[0074] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 20에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 19에 따라 설계되며, 만곡된 유리 헬부의 외측 표면은 원호  $l_o$ 의 형태를 갖고  $l_o$ 는  $2 \times \pi \times r_o / 4$ 의 길이를 갖는다.

[0075] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 21에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 20에 따라 설계되며, 만곡된 유리 헬부의 외측 표면은 원호  $l_o$ 의 형태를 갖고,  $l_o$ 는  $(50^\circ / 360^\circ) \times 2\pi \times r_o$  내지  $(80^\circ / 360^\circ) \times 2\pi \times r_o$ 의 범위, 더 바람직하게는  $(60^\circ / 360^\circ) \times 2\pi \times r_o$  내지  $(80^\circ / 360^\circ) \times 2\pi \times r_o$ 의 범위의 길이를 갖는다.

[0076] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 22에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 21에 따라 설계되며, 하기 조건을 충족한다:

$$[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) < 20 \text{ mm},$$

[0078] 바람직하게는  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) < 10 \text{ mm}$ , 및

[0079] 더 바람직하게는  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) < 5 \text{ mm}$ .

[0080] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 23에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 22에 따라 설계되며, 유리 용기 1은 내측 직경이  $d_t$ 인 상부 영역 및 유리관의 내측 직경이  $d_b$ 인 본체 영역을 포함하며, 여기에서  $d_b > d_t$ 이고 유리 용기 1은 상부 영역과 본체 영역을 연결하는 솔더부를 포함하며, 여기에서 솔더부는 솔더부 각도  $\alpha$ 를 특징으로 하며,  $\alpha$ 는 10 내지  $70^\circ$ 의 범위, 바람직하게는 25 내지  $60^\circ$ 의 범위, 더 바람직하게는 33 내지  $55^\circ$ 의 범위, 더욱더 바람직하게는 37 내지  $50^\circ$ 의 범위 및 가장 바람직하게는  $38^\circ$  내지  $45^\circ$ 의 범위이다.

[0081] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 24에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 23에 따라 설계되며, 유리 저부에서 솔더부까지의 용기 부품에서 유리 용기는 유리 저부의 중심을 통해 수직으로 향하는 종축을 중심으로 회전 대칭이다.

[0082] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 25에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 23 또는 24에 따라 설계되며,  $d_t$ 는 5 내지 20 mm의 범위, 바람직하게는 7 내지 14 mm의 범위 및 더 바람직하게는 6 내지 8 mm의 범위이다.

[0083] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 26에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 23 내지 25에 따라 설계되며,  $d_b$ 는 10 내지 60 mm의 범위, 바람직하게는 12 내지 50 mm의 범위, 더 바람직하게는 12 내지 30 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 12 내지 25 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 12 내지 17 mm의 범위이다.

[0084] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 27에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 23 내지 26에 따라 설계되며, 솔더부의 유리는 두께  $d_s$ 를 가지며  $d_s$ 는 1.0 내지 2.5 mm의 범위, 바람직하게는 1.1 내지 2.0 mm의 범위, 더 바람직하게는 1.2 내지 1.9 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.9 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 1.4 내지 1.8 mm의 범위이다.

[0085] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 28에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 23 내지 27에 따라 설계되며, 본체 영역 전체에 걸쳐 유리관의 벽 두께  $d_w$ 는 각 경우 본체 영역에서 이 벽 두께의 평균값을 기준으로  $\pm 0.2 \text{ mm}$ , 바람직하게는  $\pm 0.1 \text{ mm}$ , 더 바람직하게는  $\pm 0.08 \text{ mm}$  및 가장 바람직하게는  $\pm 0.05 \text{ mm}$ 의 범위이다.

[0086] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 29에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 28에 따라 설계되며, 유리 용기 1은 유리의 매스  $m_g$  및 내부 용적  $V_i$ 를 가지며 하기 조건을 충족한다:

[0087]  $m_g/V_i^{0.75} < 2.0,$

[0088] 바람직하게는  $m_g/V_i^{0.75} < 1.75.$

[0089] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 30에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 29에 따라 설계되며, 유리 용기 1은 2 내지 150 ml, 바람직하게는 3 내지 100 ml, 더 바람직하게는 3 내지 50 ml, 더욱더 바람직하게는 3 내지 15 ml, 가장 바람직하게는 3 내지 7 ml 범위의 내부 용적  $V_i$ 를 갖는다.

[0090] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 31에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 30에 따라 설계되며, 유리 용기 1은 15 내지 100 mm의 범위, 바람직하게는 20 내지 60 mm의 범위, 더 바람직하게는 25 내지 55 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 30 내지 50 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 34 내지 46 mm의 범위인 높이  $h_c$ 를 갖는다.

[0091] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 32에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 31에 따라 설계되며,  $r_o(r_2)$ ,  $d_w(s_1)$ ,  $d_c(d_1)$ ,  $d_{b,min}(s_2, min)$  및  $h_c(h_1)$ 으로 구성된 군으로부터 선택된 유리 용기 1의 성질 중 적어도 하나는 DIN EN ISO 8362-1:2016-06에서 정의된 요건 내에 있지 않다(DIN EN ISO 8362-1:2016-06에서 성질  $r_o$ ,  $d_w$ ,  $d_t$ ,  $d_b$ ,  $d_{b,min}$  및  $h_c$ 의 해당하는 지정은 괄호 안에 나타낸다).

[0092] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 33에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 32에 따라 설계되며, 유리 용기 1은 의학적 또는 약제학적 포장 제품 또는 이들 모두를 위한 포장용기이다. 바람직한 약제학적 포장 제품은 약제학적 조성물이다. 바람직하게는, 유리 용기 1은 문헌[European Pharmacopoeia, 7th edition from 2011]의 섹션 3.2.1에 따른 비경구용 포장에 적합하다.

[0093] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 34에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 33에 따라 설계되며, 유리 용기 1은 바이알이다.

[0094] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 35에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 34에 따라 설계되며, 유리는 보로실리케이트 유리, 알루미노실리케이트 유리, 소다 석회 유리 및 용융 실리카로 구성된 군으로부터 선택된 한 유형이다. 본 발명에 따른 "소다 석회 유리"는 ISO 12775(제1판 1997-10-15)의 표 1에 따른 알칼리/알칼리 토류/실리케이트 유리이다.

[0095] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 36에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 35에 따라 설계되며, 유리 용기는 유리관의 외부 표면, 내부 표면 또는 외부 및 내부 표면을 적어도 부분적으로 중첩하는 코팅을 포함한다.

[0096] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 37에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 36에 따라 설계되며, 코팅은 실리콘, 실란 또는 이의 혼합물을 포함하며, 실리콘 또는 실란은 가교 또는 비가교될 수 있다. 유리 용기의 표면을 처리하기 위한 적합한 실란 및 실리콘은, 예를 들어, US 2011/0006028 A1, US 4,420,578 또는 WO 2014/105350 A3에 개시되어 있다.

[0097] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 38에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 36에 따라 설계되며, 코팅은 바람직하게는 유리관의 외부 표면(즉 유리 용기의 내부 용적  $V_i$ 를 향하는 내부 표면과는 반대측 표면)상에 위치한 커플링체를 포함하는 커플링체 층; 및 커플링체 층 위에 위치한 중합체 화학 조성물을 포함하는 중합체 층을 포함한다. 바람직하게는, 코팅은 US 2013/171456 A1에 기재된 바와 같은 코팅이다.

[0098] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 39에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 38에 따라 설계되며, 코팅은 커플링체 층과 중합체 층 사이에 위치한 인터페이스 층을 추가로 포함하며; 인터페이스 층은 커플링체 층의 하나 이상의 화학 조성물과 결합된 중합체 층의 하나 이상의 화학 조성물을 포함한다.

[0099] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 40에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 38 또는 39에 따라 설계되며, 커플링체는 적어도 하나의: 제1 실란 화학 조성물, 이의 가수분해물, 또는 이의 올리고머; 및 적어도 제1 실란 화학 조성물 및 제2 실란 화학 조성물의 올리고머화로부터 형성된 화학 조성물을 포함하며, 상기 제1 실란 화학 조성물 및 제2 실란 화학 조성물은 상이한 화학 조성물이다.

[0100] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 41에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 40에 따라 설계되며, 제1 실란

화학 조성물은 방향족 실란 화학 조성물이다.

- [0101] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 42에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 38에 따라 설계되며, 커플링체는 방향족 모이어티 및 아민 모이어티를 포함하는 실세스퀴옥산 화학 조성물을 포함한다.
- [0102] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 43에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 38에 따라 설계되며, 커플링체는 적어도 하나의: 제1 실란 화학 조성물 및 제2 실란 화학 조성물의 혼합물; 및 적어도 제1 실란 화학 조성물 및 제2 실란 화학 조성물의 올리고머화로부터 형성된 화학 조성물을 포함하며, 상기 제1 실란 화학 조성물 및 제2 실란 화학 조성물은 상이한 화학 조성물이다.
- [0103] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 44에서, 유리 용기 1은 이의 실시양태 43에 따라 설계되며, 제1 실란 화학 조성물은 방향족 실란 화학 조성물이다.
- [0104] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 45에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 38 내지 44에 따라 설계되며, 중합체 화학 조성물은 폴리이미드 화학 조성물이다.
- [0105] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 46에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 45에 따라 설계되며, 유리 용기의 내부 용적  $V_i$ 는 약제학적 조성물을 포함한다.
- [0106] 본 발명에 따른 유리 용기 1의 실시양태 47에서, 유리 용기 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 46에 따라 설계되며, 유리 용기 1은 유리 용기 1의 상부에서 클로저, 바람직하게는 리드를 포함한다.
- [0107] 본 발명에 따른 목적 중 적어도 하나를 해결하기 위한 기여는 공정 1의 실시양태 1 또는 방법 단계로서 하기를 포함하는 물품, 바람직하게는 유리 용기, 더 바람직하게는 본 발명에 따른 유리 용기 1의 제조에 의해 이루어진다:
- [0108] I) 제1 단부 및 추가 단부를 갖는 유리관을 기계, 바람직하게는 회전 기계로 적재하는 단계, 상기 유리관은 벽 두께  $d_w$  및 외측 직경  $d_c$ 를 갖는다;
- [0109] II) 이의 주축을 중심으로 회전시키면서, 이의 유리 전이 온도보다 높은 온도, 바람직하게는 이의 연화 온도보다 높은 온도로, 가열 요소, 바람직하게는 화염을 사용하여 유리관을 가열하는 단계;
- [0110] III) 이의 주축을 중심으로 회전시키면서, 가열된 유리관을 인장하여 신장시키고 용기 클로저를 생성하는 단계;
- [0111] IV) 유리 용기의 형성을 위해 유리 저부 및 유리 저부가 이를 통해 유리관에 연결된 만곡된 유리 헬부를 얻도록, 바람직하게는 이의 유리 전이 온도보다 높은 온도, 바람직하게는 이의 연화 온도보다 높은 온도를 여전히 갖는, 가열된 유리관을 이의 주축을 중심으로 여전히 회전시키면서, 용기 클로저를 조형하는 단계,
- [0112] 여기에서 만곡된 유리 헬부는 만곡된 유리 헬부의 외측 반경( $r_o$ ), 내측 반경( $r_i$ ) 및 유리의 두께( $d_h$ )에 의해 정의되며 방법 단계 IV)에서 조형은 하기 조건이 충족되는 방식으로  $r_o$  및  $d_h$ 를 조정하여, 바람직하게는  $r_o$ ,  $r_i$  및  $d_h$ 를 조정하여 수행된다:
- [0113] 
$$[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 0.55 \text{ mm},$$
- [0114] 바람직하게는 
$$[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 0.75 \text{ mm},$$
- [0115] 더 바람직하게는 
$$[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 1.00 \text{ mm},$$
- [0116] 더욱더 바람직하게는 
$$[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 1.50 \text{ mm}$$
 및
- [0117] 가장 바람직하게는 
$$[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) > 2.00 \text{ mm}.$$
- [0118] 유리의 "연화온도"는 유리가  $10^{7.6}$  dPa x sec의 점도(ISO 7884-6:1987에 따라 결정됨)를 갖는 온도이다.
- [0119] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 2에서, 공정 1은 이의 실시양태 1에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서  $r_o$  및  $d_h$ 의 조정, 바람직하게는  $r_o$ ,  $r_i$  및  $d_h$ 의 조정은 회전 기계의 회전 속도의 조정에 의해, 가열 요소의 조정에

의해, 바람직하게는 화염의 형상 조정, 유리가 열 연화가 수행되는 화염의 위치 조정, 또는 이들 조치의 조합에 의해, 유리 헬부의 외측 표면의 소정 위치에 작용하는 성형 도구를 사용함에 의해, 바람직하게는 성형 룰러를 사용함에 의해, 또는 이들 2 이상의 조치의 조합에 의해 달성된다.

[0120] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 3에서, 공정은 이의 실시양태 1 또는 2에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은 하기의 하위 단계를 포함한다:

[0121] IVa) 유리 저부를 이의 유리 전이 온도보다 높은 온도, 바람직하게는 이의 연화 온도보다 높은 온도로 가열하는 단계, 여기에서 유리 저부의 주변 구역을 유리 저부의 중간 구획에 비해 더 큰 정도로 가열하고, 이에 의해 만곡된 유리 헬부와 접촉되는 유리판의 영역에서 유리판의 벽도 또한 용융되며 이에 의해 만곡된 유리 헬부의 영역에서 용융된 유리의 매스도 또한 증가한다;

[0122] IVb) 만곡된 유리 헬부의 외부 표면에 접촉하는, 성형 도구, 바람직하게는 성형 룰러를 이용하여, 이의 유리 전이 온도보다 높은 온도, 바람직하게는 이의 연화 온도보다 높은 온도를 여전히 갖는 만곡된 유리 헬부의 외부 표면을 조형하는 단계.

[0123] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 4에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 3에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은  $d_h$ 가 1.0 내지 5.0 mm의 범위, 바람직하게는 1.05 내지 3.0 mm의 범위, 더 바람직하게는 1.15 내지 2.5 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 2.0 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 1.4 내지 1.9 mm의 범위가 되도록 하는 방식으로 수행된다.

[0124] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 5에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 4에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은  $r_i$ 가 0.5 내지 4.0 mm의 범위, 바람직하게는 1.1 내지 3.0 mm의 범위, 더 바람직하게는 1.2 내지 2.5 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 2.0 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 1.4 내지 1.7 mm의 범위가 되도록 하는 방식으로 수행된다.

[0125] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 6에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 5에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은  $r_i$ 가 0.6 내지 4.0 mm의 범위, 바람직하게는 0.7 내지 3.0 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.8 내지 2.5 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 0.85 내지 2.0 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 0.9 내지 1.6 mm의 범위가 되도록 하는 방식으로 수행된다.

[0126] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 7에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 6에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은 하기 조건이 충족되는 방식으로 수행된다:

$$r_i > 0.7 \text{ mm},$$

$$\text{바람직하게는 } r_i > 0.8 \text{ mm},$$

$$\text{더 바람직하게는 } r_i > 0.9 \text{ mm},$$

$$\text{더욱더 바람직하게는 } r_i > 1.0 \text{ mm} \text{ 및}$$

$$\text{가장 바람직하게는 } r_i > 1.2 \text{ mm.}$$

[0132] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 8에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 7에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은 하기 조건이 충족되는 방식으로 수행된다:

$$r_i + d_h - r_o > 0 \text{ mm},$$

$$\text{바람직하게는 } r_i + d_h - r_o > 0.1 \text{ mm},$$

$$\text{더 바람직하게는 } r_i + d_h - r_o > 0.25 \text{ mm},$$

$$\text{더욱더 바람직하게는 } r_i + d_h - r_o > 0.5 \text{ mm} \text{ 및}$$

$$\text{가장 바람직하게는 } r_i + d_h - r_o > 0.75 \text{ mm.}$$

[0138] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 9에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 8에 따라 설계되며, 방법 단

계 IV)에서 조형은 하기 조건이 충족되는 방식으로 수행된다:

[0139]  $r_o < 3.0 \times d_w$ ,

[0140] 바람직하게는  $r_o < 2.0 \times d_w$ ,

[0141] 더 바람직하게는  $r_o < 1.5 \times d_w$ ,

[0142] 더욱더 바람직하게는  $r_o < 1.25 \times d_w$  및

[0143] 가장 바람직하게는  $r_o < 1.0 \times d_w$ .

[0144] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 10에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 9에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은 하기 조건이 충족되는 방식으로 수행된다:

[0145]  $d_h > 1.05 \times d_w$ ,

[0146] 바람직하게는  $d_h > 1.15 \times d_w$ ,

[0147] 더 바람직하게는  $d_h > 1.25 \times d_w$ ,

[0148] 더욱더 바람직하게는  $d_h > 1.4 \times d_w$  및

[0149] 가장 바람직하게는  $d_h > 1.6 \times d_w$ .

[0150] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 11에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 10에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은 하기 조건이 충족되는 방식으로 수행된다:

[0151]  $d_h - d_{cgb} > 0.5 \text{ mm}$ ,

[0152] 바람직하게는  $d_h - d_{cgb} > 1.0 \text{ mm}$ ,

[0153] 더 바람직하게는  $d_h - d_{cgb} > 1.5 \text{ mm}$ ,

[0154] 더욱더 바람직하게는  $d_h - d_{cgb} > 2.0 \text{ mm}$  및

[0155] 가장 바람직하게는  $d_h - d_{cgb} > 3.0 \text{ mm}$

[0156] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 12에서, 공정 1은 이의 실시양태 11에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은  $d_{cgb}$ 가 0.6 내지 2.5 mm의 범위, 바람직하게는 1.0 내지 2.0 mm의 범위, 더 바람직하게는 1.05 내지 1.7 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 1.1 내지 1.6 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 1.2 내지 1.5 mm의 범위가 되도록 하는 방식으로 수행된다.

[0157] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 13에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 12에 따라 설계되며, 방법 단계 I)에서 사용된 유리판은 원통형 유리판이며 방법 단계 IV)에서 조형된 유리 저부는 원형 유리 저부이다.

[0158] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 14에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 13에 따라 설계되며, 방법 단계 V)에서 조형은 원형 유리 저부가 원형 유리 저부의 중심에서 원형 유리 저부의 외측 영역까지의 영역 내에서 변화하는 두께를 갖는 방식으로 수행되며, 여기에서 원형 유리 저부의 최소 유리 두께는  $d_{b,min}$ 이고 하기 조건을 충족한다:

[0159]  $d_h/d_{b,min} < 3.0$ ,

[0160] 바람직하게는  $d_h/d_{b,min} < 2.5$ ,

[0161] 더 바람직하게는  $d_h/d_{b,min} < 2.0$ ,

[0162] 더욱더 바람직하게는  $d_h/d_{b,min} < 1.6$  및

[0163] 가장 바람직하게는  $d_h/d_{b,\min} < 1.2$ .

[0164] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 15에서, 공정 1은 이의 실시양태 13 또는 14에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은  $d_{b,\min}$ 이 0.6 내지 3.0 mm의 범위, 바람직하게는 0.8 내지 2.5 mm의 범위, 더 바람직하게는 1.0 내지 2.0 mm의 범위, 더욱더 바람직하게는 1.2 내지 1.8 mm의 범위 및 가장 바람직하게는 1.4 내지 1.7 mm의 범위가 되도록 하는 방식으로 수행된다.

[0165] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 16에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 13 내지 15에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은 원형 유리 저부의 전체 직경에 걸쳐 유리 용기의 내부 측면으로 향한 측면 상에서 원형 유리 저부의 횡단면의 윤곽은 2 이하의 변곡점을 특징으로 하는 방식으로 수행된다.

[0166] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 17에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 13 내지 16에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은 원형 저부가 저부 직경  $d_{저부}$ 를 특징으로 하는 방식으로 수행된다:

$$d_{저부} = d_{외측} - 2 \times r_o,$$

[0168] 여기에서,  $d_{외측}$ 은 유리관의 제1 단부에서 측정된 유리관의 외측 직경에 해당하고  $d_{저부}$ 는 10 내지 50 mm의 범위, 바람직하게는 12 내지 30 mm의 범위 및 더 바람직하게는 13 내지 25 mm의 범위이다.

[0169] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 18에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 13 내지 17에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은 만곡된 유리 힐부의 외측 표면이 원호  $l_o$ 의 형태를 가지며  $l_o$ 는  $2 \times \pi \times r_o / 4$ 의 길이를 갖는 방식으로 수행된다.

[0170] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 19에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 13 내지 17에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은 만곡된 유리 힐부의 외측 표면이 원호  $l_o$ 의 형태를 가지며  $l_o$ 는  $(50^\circ / 360^\circ) \times 2\pi \times r_o$  내지  $(80^\circ / 360^\circ) \times 2\pi \times r_o$ 의 범위, 더 바람직하게는  $(60^\circ / 360^\circ) \times 2\pi \times r_o$  내지  $(80^\circ / 360^\circ) \times 2\pi \times r_o$ 의 범위를 갖는 방식으로 수행된다.

[0171] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 20에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 19에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 조형은 하기 조건이 충족되는 방식으로 수행된다:

$$[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) < 20 \text{ mm},$$

$$\text{바람직하게는 } [100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) < 10 \text{ mm, 및}$$

$$\text{더 바람직하게는 } [100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c) < 5 \text{ mm.}$$

[0175] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 21에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 20에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 형성된 유리 용기는 의학적 또는 약제학적 포장 제품 또는 이를 모두를 위한 포장 용기이다.

[0176] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 22에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 21에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 형성된 유리 용기는 바이알이다.

[0177] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 23에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 22에 따라 설계되며, 방법 단계 I)에서 제공된 유리관의 유리는 보로실리케이트 유리, 알루미노실리케이트 유리, 소다 석회 유리 및 용융 실리카로 구성된 군으로부터 선택된 한 유형이다.

[0178] 본 발명에 따른 공정 1의 실시양태 24에서, 공정 1은 임의의 이의 실시양태 1 내지 23에 따라 설계되며, 방법 단계 IV)에서 수득된 유리 용기는 열적으로 템퍼링된 것, 화학적으로 템퍼링된 것 또는 이를 모두이다. 유리를 열적으로 및 화학적으로 템퍼링하는 방법은 예를 들어, EP 1 593 658 A1에 개시되어 있다.

[0179] 본 발명에 따른 목적 중 적어도 하나를 해결하기 위한 기여는 임의의 이의 실시양태 1 내지 24에 따른 본 발명의 공정 1에 의해 수득 가능한 유리 용기 2의 실시양태 1에 의해 이루어진다. 유리 용기 2의 바람직한 실시양태에서, 이 유리 용기 2는 각기 임의의 이의 실시양태에 따른 본 발명의 유리 용기 1의 기술적 특징을 나타낸다.

[0180] 본 발명에 따른 목적 중 적어도 하나를 해결하기 위한 기여는 방법 단계로서 하기를 포함하는 공정 2의 실시양

태 1에 의해 이루어진다:

[0181] a) 임의의 이의 실시양태 1 내지 45에 따른 유리 용기 1, 또는 임의의 이의 바람직한 실시양태에 따른 유리 용기 2를 제공하는 단계;

[0182] b) 약제학적 조성물을 유리 용기의 내부 용적  $V_i$ 에 삽입하는 단계; 및

[0183] c) 유리 용기를 밀폐하는 단계.

[0184] 방법 단계 c)에서 밀폐 단계는 바람직하게는 유리 용기를 클로저, 바람직하게는 리드와 접촉시키는 단계, 바람직하게는 유리 용기의 개구부를 클로저로 덮는 단계, 및 클로저를 중공체에 연결하는 단계를 포함한다. 연결 단계는 유리 용기, 바람직하게는 유리 용기의 플랜지를 클로저와 함께 형태 맞춤(form-fit)을 생성하는 것을 포함하는 것이 바람직하다. 형태 맞춤은 바람직하게는 크림핑 단계를 통해 생성된다. 공정 2는 바람직하게는 약제학적 조성물을 포장하기 위한 공정이다.

[0185] 본 발명에 따른 목적 중 적어도 하나를 해결하기 위한 기여는 임의의 이의 실시양태에 따른 본 발명의 공정 2에 의해 수득 가능한 밀폐된 유리 용기의 실시양태 1에 의해 이루어진다.

[0186] 본 발명에 따른 목적 중 적어도 하나를 해결하기 위한 기여는 방법 단계로서 하기를 포함하는 공정 3의 실시양태 1에 의해 이루어진다:

[0187] A) 이의 실시양태 46에 따른 유리 용기 1 또는 본 발명에 따른 공정 2에 의해 수득 가능한 밀폐된 유리 용기를 제공하는 단계; 및

[0188] B) 약제학적 조성물을 환자에게 투여하는 단계.

[0189] 본 발명에 따른 적어도 하나의 목적을 해결하기 위한 기여는 임의의 이의 실시양태 1 내지 45에 따른 유리 용기 1의 용도 1의 실시양태 1, 또는 약제학적 조성물을 포장하기 위한 임의의 이의 실시양태에 따른 유리 용기 2에 의해 이루어진다. 포장은 바람직하게는 약제학적 조성물을 내부 용적에 삽입하는 단계 및 유리 용기를 밀폐하는 단계를 포함한다.

#### 유리 용기

[0191] 본 발명에 따른 유리 용기는 당업자가 본 발명의 맥락에서 적절하다고 간주되는 임의의 크기 또는 형상을 가질 수 있다. 바람직하게는, 유리 용기의 헤드 영역은 약제학적 조성물을 유리 용기의 내부 용적으로 삽입하는 것을 허용하는 개구부를 포함한다. 유리 용기는 용기 부품으로서 제1 단부 및 추가 단부가 있는 유리관, 제1 단부에서 유리관을 밀폐하는 유리 저부 및 유리 저부의 외측 영역에서 유리관의 제1 단부까지 연장하는 만곡된 유리 헐부를 포함한다. 바람직하게는, 유리 용기는 유리관, 바람직하게는 중공 실린더의 형태를 제공하고, 유리 용기의 유리 저부 및 유리 저부를 이를 통해 유리관에 연결시키는 만곡된 유리 헐부를 형성하고, 이에 의해 단부에서 유리관을 밀폐하여 제조되는 일체형 설계이다. 바람직한 유리 용기는 약제학적 유리 용기, 더 바람직하게는 바이알, 앰풀 또는 이의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 것이며, 바이알이 특히 바람직하다.

[0192] 본 명세서에서의 사용을 위해, 내부 용적  $V_i$ 은 유리 용기 내부의 전체 용적을 나타낸다. 이 용적은 유리 용기의 내부를 브림(brim)까지 물로 충전하고, 내부가 브림까지 취할 수 있는 물의 양의 용적을 측정하여 결정할 수 있다. 따라서, 본원에서 사용되는 바의 내부 용적은 약학 기술분야에서 자주 언급되는 바의 공칭 용적(nominal volume)이 아니다. 이 공칭 용적은 예를 들어, 내부 용적보다 약 0.5 배 작을 수 있다.

#### 유리

[0194] 용기의 유리는 임의의 유형의 유리일 수 있으며 당업자가 본 발명의 맥락에서 적절하다고 간주하는 임의의 물질 또는 물질의 조합으로 구성될 수 있다. 바람직하게는, 유리는 약제 포장에 적합하다. 특히 바람직한 유리는 문헌[European Pharmacopoeia, 7<sup>th</sup> edition from 2011]의 섹션 3.2.1의 유리 유형의 정의에 따른 유형 I, 더 바람직하게는 유형 Ib이다. 전술한 것에서 부가적으로 또는 대안적으로 바람직한 것은, 유리가 보로실리케이트 유리, 알루미노실리케이트 유리, 소다 석회 유리 및 용융 실리카로 구성된 군으로부터 선택되거나; 또는 이의 2 이상의 조합이다. 이 명세서에서 사용하기 위해, 알루미노실리케이트 유리는 각 경우 유리의 총 중량을 기준으로 8 중량% 초과, 바람직하게는 9 중량% 초과, 특히 바람직하게는 9 내지 20 중량% 범위의  $Al_2O_3$  함량을 갖는 유리이다. 바람직한 알루미노실리케이트 유리는 각 경우 유리의 총 중량을 기준으로 8 중량% 미만, 바람직하게는

최대 7 중량%, 특히 바람직하게는 0 내지 7 중량% 범위의  $B_2O_3$  함량을 갖는다. 이 명세서에서 사용하기 위해, 보로실리케이트 유리는 각 경우 유리의 총 중량을 기준으로 적어도 1 중량%, 바람직하게는 적어도 2 중량%, 더 바람직하게는 적어도 3 중량%, 더 바람직하게는 적어도 4 중량%, 더욱더 바람직하게는 적어도 5 중량%, 특히 바람직하게는 5 내지 15 중량% 범위의  $B_2O_3$ 의 함량을 갖는 유리이다. 바람직한 보로실리케이트 유리는 각 경우 유리의 총 중량을 기준으로 7.5 중량% 미만, 바람직하게는 6.5 중량% 미만, 특히 바람직하게는 0 내지 5.5 중량% 범위의  $Al_2O_3$ 의 함량을 갖는다. 추가의 양상에서, 보로실리케이트 유리는 각 경우 유리의 총 중량을 기준으로 3 내지 7.5 중량% 범위, 바람직하게는 4 내지 6 중량% 범위의  $Al_2O_3$  함량을 갖는다.

[0195] 본 발명에 따라 더욱 바람직한 유리는 본질적으로 B가 없다. 여기에서 "본질적으로 B가 없다"라는 표현은 목적에 따라 유리 조성물에 첨가된 B가 없는 유리를 의미한다. 이는 B가 여전히 불순물로서, 그러나 바람직하게는 각 경우 유리의 중량을 기준으로, 0.1 중량% 이하, 더 바람직하게는 0.05 중량% 이하의 비율로 존재할 수 있다는 것을 의미한다.

#### 만곡된 유리 헬부

[0197] 본 발명에 따른 유리 용기 1 또는 2의 본질적인 요소는 유리관 i)의 제1 단부와 유리 저부 ii)의 외측 영역을 연결하며 용기 클로저를 조형할 때 본 발명에 따른 공정 1의 방법 단계 IV)에서 형성되는 만곡된 유리 헬부 iii)이다. 유리 용기의 외부 측면 및 유리 용기의 내부 측면에서 만곡된 유리 헬부는 바람직하게는 원호 형상을 따르며, 내부 반경  $r_i$ 와 외부 반경  $r_o$ 를 특징으로 한다. 만곡된 유리 헬부에서 유리의 두께는  $d_h$ 이다.

#### 약제학적 조성물

[0199] 본 발명의 맥락에서, 당업자가 적합한 것으로 간주하는 모든 약제학적 조성물을 고려한다. 약제학적 조성물은 적어도 하나의 활성 성분을 포함하는 조성물이다. 바람직한 활성 성분은 백신이다. 약제학적 조성물은 유체 또는 고체 또는 이들 모두일 수 있으며, 유체 조성물이 본원에서 특히 바람직하다. 바람직한 고체 조성물은 분말, 다수의 정제 또는 다수의 캡슐과 같은 과립형이다. 더 바람직한 약제학적 조성물은 비경구제, 즉 장관이 아닌 임의의 경로일 수 있는 비경구 경로를 통해 투여되도록 의도된 조성물이다. 비경구 투여는 예컨대 바늘(보통 피하주사 바늘) 및 주사기를 사용하는 주사에 의해, 또는 유치 카테터를 삽입함에 의해 수행될 수 있다.

[0200] 본 발명에 따른 유리 용기의 제1 바람직한 실시양태에 따라 유리 용기는 1 ml 이상 내지 최대 5 ml까지의 오버플로우 용량을 갖는 바이알, 바람직하게는 DIN EN ISO 8362-1:2016-06에 따른 크기 지정 "2R"을 갖는 바이알이며, 여기에서 하기 조건 i) 내지 vi) 중 적어도 하나, 바람직하게는 모두를 충족하는 것이 더욱 바람직하다:

[0201] i)  $d_h$ 는 0.5 내지 3 mm의 범위, 바람직하게는 1.05 내지 2.5 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.8 mm의 범위이다;

[0202] ii)  $r_i$ 는 0.3 내지 4 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 0.7 내지 1.3 mm의 범위이다;

[0203] iii)  $d_w$ 는 0.4 내지 2 mm의 범위, 바람직하게는 0.8 내지 1.3 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 0.9 내지 1.15 mm의 범위이다;

[0204] iv)  $d_c$ 는 10 내지 19 mm의 범위, 바람직하게는 15 내지 17 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 15.85 내지 16.15 mm의 범위이다;

[0205] v)  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c)$ 는 0.45 내지 10 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2.50 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.9 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.7 mm의 범위이다;

[0206] vi)  $d_{저부}$ 는 10 내지 15.8 mm의 범위, 바람직하게는 13.7 내지 15 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 13.9 내지 14.5 mm의 범위이다.

[0207] 본 발명에 따른 유리 용기의 제2 바람직한 실시양태에 따라 유리 용기는 4 ml 초과 내지 최대 8 ml까지의 오버플로우 용량을 갖는 바이알, 바람직하게는 DIN EN ISO 8362-1:2016-06에 따른 크기 지정 "4R"을 갖는 바이알이며, 여기에서 하기 조건 i) 내지 vi) 중 적어도 하나, 바람직하게는 모두를 충족하는 것이 더욱 바람직하다:

- [0208] i)  $d_h$ 는 0.5 내지 3 mm의 범위, 바람직하게는 1.05 내지 2.5 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.8 mm의 범위이다;
- [0209] ii)  $r_i$ 는 0.3 내지 4 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 0.7 내지 1.3 mm의 범위이다;
- [0210] iii)  $d_w$ 는 0.4 내지 2 mm의 범위, 바람직하게는 0.8 내지 1.3 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 0.9 내지 1.15 mm의 범위이다;
- [0211] iv)  $d_c$ 는 10 내지 19 mm의 범위, 바람직하게는 15 내지 17 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 15.85 내지 16.15 mm의 범위이다;
- [0212] v)  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c)$ 는 0.45 내지 10 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2.50 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.9 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.7 mm의 범위이다;
- [0213] vi)  $d_{\text{저부}}$ 는 10 내지 15.8 mm의 범위, 바람직하게는 13.7 내지 15 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 13.9 내지 14.5 mm의 범위이다.
- [0214] 본 발명에 따른 유리 용기의 제3 바람직한 실시양태에 따라 유리 용기는 8 ml 초과 내지 최대 10.75 ml 까지의 오버플로우 용량을 갖는 바이알, 바람직하게는 DIN EN ISO 8362-1:2016-06에 따른 크기 지정 "6R"을 갖는 바이알이며, 여기에서 하기 조건 i) 내지 vi) 중 적어도 하나, 바람직하게는 모두를 충족하는 것이 더욱 바람직하다:
- [0215] i)  $d_h$ 는 0.5 내지 3 mm의 범위, 바람직하게는 1.05 내지 2.5 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.8 mm의 범위이다;
- [0216] ii)  $r_i$ 는 0.6 내지 8 mm의 범위, 바람직하게는 1.1 내지 4 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.4 내지 2.6 mm의 범위이다;
- [0217] iii)  $d_w$ 는 바람직하게는 0.9 내지 1.15 mm의 범위이다;
- [0218] iv)  $d_c$ 는 19.05 내지 23 mm의 범위, 바람직하게는 21 내지 22.5 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 21.8 내지 22.2 mm의 범위이다;
- [0219] v)  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c)$ 는 0.40 내지 10 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2.50 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.9 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.7 mm의 범위이다;
- [0220] vi)  $d_{\text{저부}}$ 는 13.85 내지 23.8 mm의 범위, 바람직하게는 21 내지 23 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 21.5 내지 22.5 mm의 범위이다.
- [0221] 본 발명에 따른 유리 용기의 제4 바람직한 실시양태에 따라 유리 용기는 10.75 ml 초과 내지 최대 12.5 ml 까지의 오버플로우 용량을 갖는 바이알, 바람직하게는 DIN EN ISO 8362-1:2016-06에 따른 크기 지정 "8R"을 갖는 바이알이며, 여기에서 하기 조건 i) 내지 vi) 중 적어도 하나, 바람직하게는 모두를 충족하는 것이 더욱 바람직하다:
- [0222] i)  $d_h$ 는 0.5 내지 3 mm의 범위, 바람직하게는 1.05 내지 2.5 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.8 mm의 범위이다;
- [0223] ii)  $r_i$ 는 0.6 내지 8 mm의 범위, 바람직하게는 1.1 내지 4 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.4 내지 2.6 mm의 범위이다;
- [0224] iii)  $d_w$ 는 0.9 내지 1.15 mm의 범위이다;

- [0225] iv)  $d_c$ 는 19.05 내지 23 mm의 범위, 바람직하게는 21 내지 22.5 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 21.8 내지 22.2 mm의 범위이다;
- [0226] v)  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c)$ 는 0.40 내지 10 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2.50 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.9 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.7 mm의 범위이다;
- [0227] vi)  $d_{\text{저부}}$ 는 13.85 내지 23.8 mm의 범위, 바람직하게는 21 내지 23 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 21.5 내지 22.5 mm의 범위이다.
- [0228] 본 발명에 따른 유리 용기의 제5 바람직한 실시양태에 따라 유리 용기는 12.5 ml 초과 내지 최대 16.25 ml까지의 오버플로우 용량을 갖는 바이알, 바람직하게는 DIN EN ISO 8362-1:2016-06에 따른 크기 지정 "10R"을 갖는 바이알이며, 여기에서 하기 조건 i) 내지 vi) 중 적어도 하나, 바람직하게는 모두를 충족하는 것이 더욱 바람직하다:
- [0229] i)  $d_h$ 는 0.5 내지 3 mm의 범위, 바람직하게는 1.05 내지 2.50 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.8 mm의 범위이다;
- [0230] ii)  $r_i$ 는 0.6 내지 8 mm의 범위, 바람직하게는 1.1 내지 4 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.4 내지 2.6 mm의 범위이다;
- [0231] iii)  $d_w$ 는 바람직하게는 0.9 내지 1.15 mm의 범위이다;
- [0232] iv)  $d_c$ 는 23.05 내지 27 mm의 범위, 바람직하게는 23.5 내지 25 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 23.8 내지 24.2 mm의 범위이다;
- [0233] v)  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c)$ 는 0.35 내지 10 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2.50 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.9 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.7 mm의 범위이다;
- [0234] vi)  $d_{\text{저부}}$ 는 15.38 내지 23.8 mm의 범위, 바람직하게는 21 내지 23 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 21.5 내지 22.5 mm의 범위이다.
- [0235] 본 발명에 따른 유리 용기의 제6 바람직한 실시양태에 따라 유리 용기는 16.25 ml 초과 내지 최대 22.5 ml까지의 오버플로우 용량을 갖는 바이알, 바람직하게는 DIN EN ISO 8362-1:2016-06에 따른 크기 지정 "15R"을 갖는 바이알이며, 여기에서 하기 조건 i) 내지 vi) 중 적어도 하나, 바람직하게는 모두를 충족하는 것이 더욱 바람직하다:
- [0236] i)  $d_h$ 는 0.5 내지 3 mm의 범위, 바람직하게는 1.05 내지 2.50 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.8 mm의 범위이다;
- [0237] ii)  $r_i$ 는 0.6 내지 8 mm의 범위, 바람직하게는 1.1 내지 4 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.4 내지 2.6 mm의 범위이다;
- [0238] iii)  $d_w$ 는 0.4 내지 2 mm의 범위, 바람직하게는 0.9 내지 1.15 mm의 범위이다;
- [0239] iv)  $d_c$ 는 23.05 내지 27 mm의 범위, 바람직하게는 23.5 내지 25 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 23.8 내지 24.2 mm의 범위이다;
- [0240] v)  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c)$ 는 0.35 내지 10 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2.50 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.9 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.7 mm의 범위이다;
- [0241] vi)  $d_{\text{저부}}$ 는 15.38 내지 23.8 mm의 범위, 바람직하게는 21 내지 23 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 21.5 내지 22.5 mm의 범위이다.

지 22.5 mm의 범위이다.

[0242] 본 발명에 따른 유리 용기의 제7 바람직한 실시양태에 따라 유리 용기는 22.5 ml 초과 내지 최대 29.25 ml까지의 오버플로우 용량을 갖는 바이알, 바람직하게는 DIN EN ISO 8362-1:2016-06에 따른 크기 지정 "20R"을 갖는 바이알이며, 여기에서 하기 조건 i) 내지 vi) 중 적어도 하나, 바람직하게는 모두를 충족하는 것이 더욱 바람직하다:

[0243] i)  $d_h$ 는 0.6 내지 3.6 mm의 범위, 바람직하게는 1.26 내지 3 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.56 내지 2.16 mm의 범위이다;

[0244] ii)  $r_i$ 는 0.78 내지 10.4 mm의 범위, 바람직하게는 1.43 내지 5.2 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.82 내지 3.38 mm의 범위이다;

[0245] iii)  $d_w$ 는 0.5 내지 2.5 mm의 범위, 바람직하게는 0.9 내지 1.6 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.15 내지 1.25 mm의 범위이다;

[0246] iv)  $d_c$ 는 27.05 내지 35 mm의 범위, 바람직하게는 29 내지 31 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 29.75 내지 30.25 mm의 범위이다;

[0247] v)  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c)$ 은 0.35 내지 10 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2.50 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.9 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.7 mm의 범위이다;

[0248] vi)  $d_{저부}$ 는 19.23 내지 29.8 mm의 범위, 바람직하게는 25 내지 29 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 27.5 내지 28.4 mm의 범위이다.

[0249] 본 발명에 따른 유리 용기의 제8 바람직한 실시양태에 따라 유리 용기는 29.25 ml 초과 내지 최대 35 ml까지의 오버플로우 용량을 갖는 바이알, 바람직하게는 DIN EN ISO 8362-1:2016-06에 따른 크기 지정 "25R"을 갖는 바이알이며, 여기에서 하기 조건 i) 내지 vi) 중 적어도 하나, 바람직하게는 모두를 충족하는 것이 더욱 바람직하다:

[0250] i)  $d_h$ 는 0.6 내지 3.6 mm의 범위, 바람직하게는 1.26 내지 3 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.56 내지 2.16 mm의 범위이다;

[0251] ii)  $r_i$ 는 0.78 내지 10.4 mm의 범위, 바람직하게는 1.43 내지 5.2 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.82 내지 3.38 mm의 범위이다;

[0252] iii)  $d_w$ 는 0.5 내지 2.5 mm의 범위, 바람직하게는 0.9 내지 1.6 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.15 내지 1.25 mm의 범위이다;

[0253] iv)  $d_c$ 는 27.05 내지 35 mm의 범위, 바람직하게는 29 내지 31 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 29.75 내지 30.25 mm의 범위이다;

[0254] v)  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c)$ 은 0.35 내지 10 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2.50 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.9 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.7 mm의 범위이다;

[0255] vi)  $d_{저부}$ 는 19.23 내지 29.8 mm의 범위, 바람직하게는 25 내지 29 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 27.5 내지 28.4 mm의 범위이다.

[0256] 본 발명에 따른 유리 용기의 제9 바람직한 실시양태에 따라 유리 용기는 35 ml 초과 내지 최대 49.75 ml까지의 오버플로우 용량을 갖는 바이알, 바람직하게는 DIN EN ISO 8362-1:2016-06에 따른 크기 지정 "30R"을 갖는 바이알이며, 여기에서 하기 조건 i) 내지 vi) 중 적어도 하나, 바람직하게는 모두를 충족하는 것이 더욱 바람직하다:

[0257] i)  $d_h$ 는 0.6 내지 3.6 mm의 범위, 바람직하게는 1.26 내지 3 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.56 내지 2.16

mm의 범위이다;

[0258] ii)  $r_i$ 는 0.78 내지 10.4 mm의 범위, 바람직하게는 1.43 내지 5.2 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.82 내지 3.38 mm의 범위이다;

[0259] iii)  $d_w$ 는 0.5 내지 2.5 mm의 범위, 바람직하게는 0.9 내지 1.6 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.15 내지 1.25 mm의 범위이다;

[0260] iv)  $d_c$ 는 27.05 내지 35 mm의 범위, 바람직하게는 29 내지 31 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 29.75 내지 30.25 mm의 범위이다;

[0261] v)  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c)$ 는 0.35 내지 10 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2.50 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.9 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.7 mm의 범위이다;

[0262] vi)  $d_{\text{저부}}$ 는 19.23 내지 29.8 mm의 범위, 바람직하게는 25 내지 29 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 27.5 내지 28.4 mm의 범위이다.

[0263] 본 발명에 따른 유리 용기의 제10 바람직한 실시양태에 따라 유리는 49.75 ml 초과 내지 최대 92.5 ml까지의 오버플로우 용량을 갖는 바이알, 바람직하게는 DIN EN ISO 8362-1:2016-06에 따른 크기 지정 "50R"을 갖는 바이알이며, 여기에서 하기 조건 i) 내지 vi) 중 적어도 하나, 바람직하게는 모두를 충족하는 것이 더욱 바람직하다:

[0264] i)  $d_h$ 는 0.75 내지 4.5 mm의 범위, 바람직하게는 1.58 내지 3.75 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.95 내지 2.7 mm의 범위이다;

[0265] ii)  $r_i$ 는 1.5 내지 20 mm의 범위, 바람직하게는 2.75 내지 10 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 3.5 내지 6.5 mm의 범위이다;

[0266] iii)  $d_w$ 는 0.4 내지 2.5 mm의 범위, 바람직하게는 1.3 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.45 내지 1.55 mm의 범위이다;

[0267] iv)  $d_c$ 는 35.05 내지 43.5 mm의 범위, 바람직하게는 39 내지 41 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 39.6 내지 40.4 mm의 범위이다;

[0268] v)  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c)$ 는 0.45 내지 10 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2.50 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.9 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.7 mm의 범위이다;

[0269] vi)  $d_{\text{저부}}$ 는 24.62 내지 39.8 mm의 범위, 바람직하게는 35 내지 38 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 36.8 내지 37.6 mm의 범위이다.

[0270] 본 발명에 따른 유리 용기의 제11 바람직한 실시양태에 따라 유리는 92.5 ml 초과 내지 최대 150 ml까지의 오버플로우 용량을 갖는 바이알, 바람직하게는 DIN EN ISO 8362-1:2016-06에 따른 크기 지정 "100R"을 갖는 바이알이며, 여기에서 하기 조건 i) 내지 vi) 중 적어도 하나, 바람직하게는 모두를 충족하는 것이 더욱 바람직하다:

[0271] i)  $d_h$ 는 0.85 내지 5.1 mm의 범위, 바람직하게는 1.79 내지 4.25 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 2.21 내지 3.06 mm의 범위이다;

[0272] ii)  $r_i$ 는 1.38 내지 18.4 mm의 범위, 바람직하게는 2.53 내지 9.2 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 3.22 내지 5.98 mm의 범위이다;

[0273] iii)  $d_w$ 는 0.4 내지 2.5 mm의 범위, 바람직하게는 1.3 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.65 내지 1.75 mm의 범위이다;

- [0274] iv)  $d_c$ 는 43.55 내지 60 mm의 범위, 바람직하게는 46 내지 48 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 46.4 내지 47.6 mm의 범위이다;
- [0275] v)  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2 / d_c)$ 는 0.35 내지 10 mm의 범위, 바람직하게는 0.55 내지 2.50 mm의 범위, 더 바람직하게는 0.9 내지 1.8 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 1.3 내지 1.7 mm의 범위이다;
- [0276] vi)  $d_{\text{저부}}$ 는 30 내지 46.8 mm의 범위, 바람직하게는 42 내지 45 mm의 범위 및 더욱더 바람직하게는 43.6 내지 44.4 mm의 범위이다.

## 발명의 효과

[0277] 측정 방법

[0278] 하기의 측정 방법은 본 발명의 맥락에서 사용된다. 달리 명시되지 않는 한, 측정은 23°C의 주위 온도, 100 kPa(0.986 atm)의 주위 공기 압력 및 50 %의 상대 대기 습도에서 수행되어야 한다.

[0279]  $r_i$ ,  $r_o$  및  $d_h$ 의 결정

[0280] - 만곡된 유리 헬부의 내측 직경  $r_i$ , 외측 직경  $r_o$  및 유리 두께  $d_h$ 는 프로파일 프로젝터를 사용하여 비파괴 방식으로 결정될 수 있다. 이러한 접근법은 화학적으로 및/또는 열적으로 템퍼링되어 있으며, 따라서 유리 균열 또는 파열 없이 반으로 용이하게 슬라이스 될 수 없는 유리 용기에 특히 적합하다. 비파괴 방식으로  $r_i$ ,  $r_o$  및  $d_h$ 를 결정하기 위해, 예를 들어 독일 노이스 소재의 미쓰토요 도이칠란트 게엠베하(Mitutoyo Deutschland GmbH)에서 시판되고 있는 반경 템플레이트가 사용된다. 이들 템플레이트는, 그라운드 레벨 지지면을 나타내는 선 및 그라운드 레벨 지지면과 45°의 각도를 한정하는 접선을 적용한 후, 미쓰토요 PJ-3000 프로파일 프로젝터의 그라운드 유리에 접착된 투명 포일에 인쇄된다. 프로필 프로젝터는 10X의 배율을 가지고 투과광 조명으로 작동된다. 바이알을 유리볼에 충전된 홀브라이트(Hallbrite)® BHB(미국 시카고 소재의 홀스터 컴퍼니에서 수득 가능한 부틸옥틸 살리실레이트)에 배치한다. 홀브라이트® BHB는 바이알의 내측 윤곽을 시각화하기 위해 사용된다. 프로파일 프로젝터에서 검사되는 유리 용기의 횡단면은 유리 용기의 중심에 위치하며, 유리 용기의 종축, 즉 저부의 중심을 수직으로 지나는 축을 포함하는 평면에 해당하도록 보장된다(도 7A 및 도 7B 참조).

[0281] - 측정 정확도를 개선하기 위해, 용기의 종축을 따라 평행하게 절단한 물리적 횡단면에서  $r_i$ ,  $r_o$  및  $d_h$ 를 또한 결정할 수 있다(이때도 마찬가지로 유리 용기의 횡단면은 유리 용기의 중심에 위치하며 도 7A 및 도 7B에서 나타낸 바와 같은 종축을 포함하는 평면에 해당하는 것이 보장된다). 파손 없이 준비하기 위해, 용기를 투명한 2성분 에폭시 수지, 예를 들어 스트루어스 게엠베하(STRUERS GmbH), 에포픽스 수지(EpoFix Resin) 또는 다른 적절한 물질에 임베딩할 수 있다. 에폭시 수지의 경화 후, 용기 축을 따라 평행한 횡단면 절단은 기계 지지된 톱질(sawing), 연삭(grinding) 및 연마(polishing)에 의해 달성될 수 있다. 용기의 기하학적 특징은 그 후 왜곡되지 않은 이미지 캡처링 및 기하학적 분석 소프트웨어 도구에 의해 결정(측정)될 수 있다.

[0282] 상술한 두 가지 접근에 의해 평가된 유리 용기의 횡단면 평면에서  $r_i$ ,  $r_o$  및  $d_h$ 는 하기와 같이 결정할 수 있으며, 바람직하게는 하기와 같이 결정된다:

[0283] -  $d_h$ 를 결정하기 위해 그라운드 레벨 지지면(즉 용기를 뚝 바로 배치할 경우 용기 저부의 외부 측면과 접촉하게 되는 표면)과 45°의 각도를 한정하는 접선을 도 8A에 나타낸 바와 같이 만곡된 유리 헬부의 외부 표면에 배치한다(파선은 45° 접선을 나타낸다). 45° 접선과 접촉하게 되는 만곡된 유리 헬부의 외부 표면의 점은 "A"로 지정한다(도 8A 참조). 그 후, 45° 접선에 직교하는 직선이 점 "A"를 통해 안내된다(도 8A에서 접선은 직교선을 나타낸다). 이러한 직교하는 직선이 만곡된 유리 헬부의 내부 측면을 통해 돌파하는 위치를 "B"로 지정한다(도 8A 참조).  $d_h$ 는 점 "A"와 "B" 사이의 거리에 해당한다.

[0284] (예를 들어, 도 8B에 나타낸 바와 같이) 45° 접선과 접촉하게 되는 만곡된 유리 헬부의 외부 표면의 단지 하나의 점보다 더 많다면, 점 "A"는 유리관의 외측 표면과 가장 가까운 점에 해당한다. 그러나 본 발명에 따른 유리 용기의 특정 실시양태에 따라, 만곡된 유리 헬부는, 만곡된 유리 헬부의 외부 표면에 45° 접선을 배치할 때, 45° 접선과 접촉하게 되는 만곡된 유리 헬부의 외부 표면은 단지 하나의 점만이 있도록 하는 형상을 갖는다.

- [0285] -  $r_o$ 을 결정하기 위해 유리판의 외부 측면의 연장부를 형성하는 제1 직선과 그라운드 레벨 지지면과의 교점을 결정한다(도 9A에서 수직 파선 참조). 만곡된 유리 헬부가 외부 측면의 연장부를 형성하는 제1 직선 위에서 측 방향으로 연장되는 경우, 제1 선은 그라운드 레벨 지지면에 도달할 때까지 만곡된 유리 헬부를 통과한다. 그 교점을 "C"로 지정한다. 그 후, 그라운드 레벨 지지면과 접촉하고 점 "C"와 가장 가까운 유리 용기의 외부 표면의 점을 결정한다. 이 교점을 "D"로 지정한다(도 9A 참조).  $r_o$ 는 점 "C"와 "D" 사이의 거리에 해당한다.  $2 \times \pi \times r_o / 4$ 의 길이를 갖는 만곡된 유리 헬부의 외측 표면에서 원호  $l_o$ 를 갖는 만곡된 유리 헬부의 경우(예를 들어, 도 2에서 만곡된 유리 헬부의 형상 참조), 점 "C" 및 "D" 사이의 거리는 만곡된 유리 헬부의 외측 표면의 형상에 의해 정의되는 원의 반경  $r_o$ 에 해당한다. 그러나 본 발명에 따른 유리 용기는 만곡된 유리 헬부의 외측 표면에서 원호  $l_o$ 가  $(90^\circ / 360^\circ) \times 2\pi \times r_o$ 의 길이를 갖는 유리 용기로 제한되는 것이 아니라, 이러한 원호  $l_o$ 가 더 작은 유리 용기(예를 들어, 유리 저부의 외측 영역이 만곡된 유리 헬부의 영역으로 어떻게든 "연장"하는 도 6에서의 만곡된 유리 헬부의 형상 참조) 또는 만곡된 유리 헬부의 외측 표면이 전혀 원호의 형태로 조형화되지 않은 유리 용기도 또한 포함한다. 이러한 경우에  $r_o$ 는 실제로 만곡된 유리 헬부의 외측 반경에 해당하는 것이 아니라, 점 "C"와 "D"간의 거리에 의해 정의되는 만곡된 유리 헬부의 영역에서 유리 돌출부의 폭에 해당한다.
- [0286] -  $r_i$ 를 결정하기 위해 그라운드 레벨 지지면과  $45^\circ$ 의 각도를 한정하는 접선이 도 9B에서 나타낸 바와 같이 만곡된 유리 헬부의 내부 표면에 배치된다(파선은  $45^\circ$  접선을 나타낸다).  $45^\circ$  접선과 접촉하게 되는 만곡된 유리 헬부의 내부 표면의 점을 "E"로 지정한다(도 9B 참조). 그 후, 4분의 1 중앙 원의 중간에 점 "E"를 포함하고 그 단부가 유리 매스 쪽으로 연장되지 않은 만곡된 유리 헬부의 내측 윤곽에 적절하게 위치할 수 있는 가장 큰 4분의 1원이 결정된다.  $r_i$ 은 가장 큰 4분의 1 원의 반경에 해당한다.
- [0287]  $45^\circ$  접선과 접촉하게 되는 만곡된 유리 헬부의 내부 표면의 단지 하나의 점보다 더 많다면, 점 "E"는 점 "P1"과 "P2" 사이의 기하학적 중심에 해당하며, 여기에서 점 "P1"은 유리판에 가장 가까운 위치에 있으며 만곡된 유리 헬부의 내부 표면과 접촉하게 되는  $45^\circ$  접선 상의 점이고 점 "P2"는 유리 저부에 가장 가까운 위치에 있으며 만곡된 유리 헬부의 내부 표면과 접촉하게 되는  $45^\circ$  접선 상의 점이다. 그러나 본 발명에 따른 유리 용기의 특정 실시양태에 따라 만곡된 유리 헬부는 만곡된 유리 헬부의 내부 표면에  $45^\circ$  접선을 배치할 때,  $45^\circ$  접선과 접촉하게 되는 만곡된 유리 헬부의 내부 표면은 단지 하나의 점 만이 있도록 하는 형상을 갖는다.
- [0288] 벽 두께  $d_w$  및 벽 두께의 허용 오차
- [0289] 벽 두께 및 벽 두께의 평균값으로부터의 편차(허용 오차)는 각각의 유형의 중공체에 대하여 하기 표준에 따라 결정된다:
- [0290] 바이알 용 DIN ISO 8362-1,
- [0291] 앰풀 용 DIN ISO 9187-1.
- [0292] 축 방향 하중 및 파열 압력
- [0293] 바이알의 축 방향 압축에 대한 기계적 저항은 DIN EN ISO 8113("유리 용기- 수직 하중에 대한 저항- 시험 방법")에 따른 수직 하중 강도 시험에 의해 결정되며, 여기에서 압축력을 축 방향으로 가하고 용기가 파손될 때까지 500 N/분의 일정한 하중 속도로 증가시킨다.
- [0294] 바이알의 내부 압력에 대한 기계적 저항은 DIN EN ISO 7458에 따른 파열 강도 시험("유리 용기 - 내부 압력 저항 - 시험 방법")에 의해 결정되며, 여기에서 수압을 바이알의 내부로부터 가하고 용기가 파손될 때까지 5.8 bar/s의 일정한 하중 속도로 증가시킨다.
- [0295] 실시예 1 및 2
- [0296] 회전 기계의 헤드 부에, 보로실리케이트 유리로 만들어진 16 mm의 외측 직경, 및 1 mm의 벽 두께  $d_w$ 를 갖는 유리판을 적재한다. 그의 주축을 중심으로 회전시키면서 유리판을 화염으로 그의 연화점까지 가열하고, 가열된 유리는 그의 주축을 따라 인장하여 신장시키고 용기 클로저를 생성한다. 용기 클로저는 유리 저부 및 유리 저부가 이를 통해 유리판에 연결되는 만곡된 유리 헬부를 형성하도록 조형화된다. 회전 기계 내에서 만곡된 유리 헬부의 원하는 형상의 형성을 위해 유리 용기는 도 12A 및 도 12B에 나타낸 바와 같이, 유리 저부가 상부로 향하게 하여 위쪽을 향한 위치가 되게 한다. 제1 단계에서, 유리 저부를 중간 구획과 비교하여 더 넓은 범위로 주변 구

역이 가열되는 벼너로 가열하여 유리 저부의 주변 구역에서의 영역(즉 만곡된 유리 헬부 및 만곡된 유리 헬부와 접촉하는 유리판의 일부를 포함하는 영역)을 특히 가열하게 한다. 그 결과, 심지어 지금까지의 원통형 유리판의 벽 내로 유리 저부의 용융이 발생하여 유리가 표면에 장력하에서 약간 수축하고 저부는 약간 가라앉는다(도 12A의 △1 참조). 이는 유리 바닥의 표면이 균일하게 가열되는 선행 기술의 방법과 비교하여 바닥의 주변 구역(도 12A에서 원 참조)에서 유리의 축적 증가를 초래한다. 유리 저부의 주변 구역에서 부가적인 유리의 매스는 따라서 유리 헬부에 인접한 지금까지의 원통형 유리판의 벽에서 기본적으로 발생한다.

[0297] 제2 단계에서 유리 저부는 오목하게 다이에 의해 안쪽으로 압입되며, 한편 동시에 아래에서부터의 공기 흐름은 다이에 대하여 저부를 압입하여 중력하에 가라앉지 않도록 한다. 헬부의 외측 형상을 미리결정하고 주변 구역에서 축적된 유리 매스가 외부로 빠져나가는 것을 방지하는 지지 롤러가 동시에 제공된다. 동시에 공기 흐름 및 다이는 이를 영역을 더 이상 조형 가능하지 않을 때까지 저부 및 주변 구역을 급속히 냉각시킨다.

[0298] 상기 기술된 공정에 의해 및 지지 롤러의 형상 및 특히 가열된 유리 저부의 영역을 변화시킴에 의해, 만곡된 유리 헬부의 형상에 대해 상이한 4개의 유리 용기가 제조된다. 제조 공정에서 유리 표면의 손상이 본질적으로 없도록 보장되며(2개의 바이알 간의 임의의 유리-유리 접촉의 방지도 또한 포함) 그렇지 않으면 유리한 효과, 즉 만곡된 유리 헬부의 형상을 개선함에 의한 높은 절대 강도 수준은 적어도 부분적으로 제거될 수 있다. 그러나 동일한 결함 수준이 비교되는 한 결함을 갖는 유리를 사용할 때 본원에서 기술된 상태 강도 개선도 또한 관찰될 것이다.

[0299] 각각의 헬부 형상에 대하여 적어도 50개의 유리 용기가 회전 기계에서 제조되었다. 만곡된 유리 헬부 중 하나의 형상은 기본적으로 도 2에서 나타낸 바의 만곡된 유리 헬부의 내측 및 외측 윤곽의 동심 배열을 특징으로 하는 선행 기술로 공지된 유리 용기에서 헬부의 형상에 해당한다(비교예).

표 1

유리 용기	$d_h$ [mm]	$r_i$ [mm]	$d_c$ [mm]	$d_w$ [mm]	$[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2/d_c)$ [mm]
비교예	1.00	0.57	16	1.00	0.50
실시예 1	1.55	1.70	16	1.00	2.75
실시예 2	1.65	0.90	16	1.00	1.85
실시예 3	1.55	1.05	16	1.00	1.80

[0300]

평가

[0302] 상술한 유리 용기로부터 축 방향 하중에 견디는 저항 및 파열 압력 성능이 결정되었다. 각각의 헬부 형상에 대하여 적어도 50개의 바이알을 테스트하였다. 결정된 압력은 바이알의 10 %가 파열되는 압력에 해당한다. 결과를 표 2에 나타내며, 여기에서 해당하는 압력 값은 비교예의 기준 바이알에 대하여 결정된 값으로 표준화된다.

표 2

유리 용기	축 방향 하중에 대한 저항 [%]	파열 압력 성능 [%]
비교예	100	100
실시예 1	133	178
실시예 2	316	141
실시예 3	146	139

[0303]

[0304] 표 2에서 나타낸 결과로부터 알 수 있는 바와 같이,  $[100 \times (d_h^3 \times r_i) / (d_w \times d_c^2)] + (4.4 \text{ mm}^2/d_c)$  가 0.55 mm 초과의 값에 도달하도록 보장된 만곡된 유리 헬부의 형상을 조정하여 파열 압력 성능 및, 동시에, 축 방향 하중에 대한 저항을 유의하게 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0305]

설명 또는 특정 도면에서 달리 명시되지 않는 한 하기이다:

도 1은 본 발명에 따른 유리 용기의 횡단면도를 나타내며, 여기에서 개선된 설명의 목적을 위해 유리 용기의 부분(즉 유리관(101), 유리 저부(104) 및 만곡된 유리 헬부(105))이 서로 분리되어 있다;

도 2는 선행 기술의 유리 용기에서 만곡된 유리 헬부(105)의 횡단면도를 나타낸다;

도 3A는 유리 저부(104)의 개략도를 나타낸다;

도 3B는 유리 저부(104)의 상면도를 나타낸다;

도 3C 는 유리 저부(104)의 횡단면도를 나타낸다;

도 4는 본 발명에 따른 추가의 유리 용기(100)의 횡단면도를 나타낸다;

도 5는 본 발명에 따른 유리 용기(100)에서 만곡된 유리 헬부(105)의 확대 횡단면도를 나타낸다;

도 6은 본 발명에 따른 유리 용기(100)에서 만곡된 유리 헬부(105)의 추가의 실시양태의 확대 횡단면도를 나타낸다;

도 7A 는 도 8A, 도 8B, 도 9A 및 도 9B에서 나타낸 접근법에 의해  $r_o$ ,  $r_i$  및  $d_h$ 를 결정하기 위해 사용된 평면(113)의 위치를 측면도로 나타낸다;

도 7B는 도 8A, 도 8B, 도 9A 및 도 9B에서 나타낸 접근법에 의해  $r_o$ ,  $r_i$  및  $d_h$ 를 결정하기 위해 사용된 평면(113)의 위치를 상면도로 나타낸다;

도 8A는 만곡된 유리 헬부(105)에서  $d_h$ 의 결정을 도시한다;

도 8B 는 만곡된 유리 헬부(105)의 외부 표면의 상이한 형상을 나타낸다;

도 9A는 만곡된 유리 헬부(105)에서  $r_o$ 의 결정을 도시한다;

도 9B 는 만곡된 유리 헬부(105)에서  $r_i$ 의 결정을 도시한다;

도 10은 본 발명에 따른 밀폐된 유리 용기(121)를 나타낸다;

도 11A는 유리 용기의 제조에 대한 본 발명에 따른 공정 1의 단계 I), II) 및 III)을 도시한다;

도 11B는 유리 용기의 제조에 대한 본 발명에 따른 공정 1의 단계 IV)를 도시한다;

도 12A는 본 발명에 따른 만곡된 유리 헬부의 형상의 형성에서 하위 단계를 도시한다;

도 12B는 본 발명에 따른 만곡된 유리 헬부의 형상의 형성에서 추가의 하위 단계를 도시한다;

도 13은 약제학적 조성물을 포장하기 위한 본 발명에 따른 공정 2의 흐름도를 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0306]

도 1은 본 발명에 따른 유리 용기(100)의 횡단면도를 나타낸다. 개선된 설명의 목적을 위해 유리 용기의 개별 부분(즉 유리관(101), 유리 저부(104) 및 만곡된 유리 헬부(105))은 서로 분리되어 있다. 그러나 본 발명에 따른 유리 용기(100)는 바람직하게는 (유리관(101)을 형성하는)모관을, 그의 주축을 중심으로 회전시키면서, 화염으로 연화점까지 가열하고, 가열된 유리는 그의 주축을 따라 인장하여 신장시키고 용기 클로저를 생성하며, 용기 클로저는 유리 저부(104) 및 만곡된 유리 헬부(105)를 형성하도록 조형화되는 공정에 의해 수득되며, 이들 부분은 본 발명에 따른 유리 용기(100)에서 일체적으로 연결된다. 도 1에서 나타낸 바와 같이, 유리관(101)은 제1 단부(102) 및 추가 단부(103)를 특징으로 한다. 유리 저부(104)는 유리 용기(100)가 만곡된 유리 헬부(105)에 연결되는 외측 영역(106)을 포함한다. 유리 저부(104)는 중심에서의 두께  $d_{cgb}$ 를 특징으로 하며, 반면 유리관(101)은 벽 두께  $d_w$ 를 특징으로 한다. 유리관(101)의 외측 직경은  $d$ 이다.

[0307]

도 2는 만곡된 유리 헬부(105)의 횡단면도를 나타내며 이러한 만곡된 헬부(105)는 만곡된 유리 헬부(105)에서의 내측 반경  $r_i$ , 외측 반경  $r_o$  및 유리의 두께  $d_h$ 를 특징으로 하는 것을 도시한다. 도 2에서 나타낸 바와 같은 선행 기술의 일반적인 유리 용기에서, 유리 저부(104)는 상술한 바와 같은 공정에 의해 모관의 열 연화된 영역 위에

서 단순히 굽힘으로써 제조되고, 만곡된 유리 헬부(105)의 형태를 어떻게든 조형하기 위한 특별한 조치는 취하지 않았으며, 도 2에 나타낸 바와 같이 내측 반경  $r_i$ 에 의해 정의된 원 및 외측 반경  $r_o$ 에 의해 정의된 원은 서로 동심으로 위치한다. 이러한 상황하에, 조건  $r_o = r_i + d_h$ 가 충족된다. 그러나 본 발명에 따라 축 방향 하중에 대한 유리 용기(100)의 저항은 도 2에 나타낸 구조로부터 벗어난 만곡된 유리 헬부(105)가 형성된다면 개선될 수 있다(예를 들어, 도 5에서 만곡된 유리 헬부(105)의 구조 참조).

[0308] 도 3은 상이한 투시도에서의 유리 저부(104)를 도시하며, 여기에서 유리 저부(104)는 원형 유리 저부이다. 도 3A는 유리 저부(104) 및 본 발명에 따른 유리 용기(100) 내에서 만곡된 유리 헬부(105)로 합체하는(그 후 유리관(101)의 제1 단부(102)로 합체한다) 유리 저부의 외측 영역(106)의 개략도를 나타낸다. 도 3B는 중심(107)이 있는 유리 저부(104)의 상면도를 나타낸다. 도 3C는 원형 유리 저부(104)의 횡단면도를 나타낸다. 이 도면에서 나타낸 바와 같이, 유리 저부(104)에서 유리의 두께는 중심(107)으로부터 외측 영역(106)을 향하는 영역과 함께 변할 수 있다. 도 3C에서 나타낸 유리 저부(104)에서, 두께는 유리 저부(104)의 중심(107)에서 이의 최저점에 도달한다. 모관(101)으로부터 유리 저부(104) 및 만곡된 유리 헬부(105)를 형성하는 공정의 상술한 성질의 결과로써 유리 저부의 외부 표면은 반드시 평평할 필요는 없지만, 도 3C에서 나타낸 바와 같이 오목한 만입부(108)는 종종 갖는다.

도 4는 본 발명에 따른 추가의 유리 용기(100)의 횡단면도를 나타낸다. 유리 용기(100)는 유리관(101)의 내측 직경이  $d_t$ 인 상부 영역(109) 및 유리관(101)의 내측 직경이  $d_b$ 이고 외측 직경은  $d_c$ 인 본체 영역(110)을 포함하며, 여기에서  $d_b > d_t$ 이다. 유리 용기(100)는 추가로 상부 영역(109)과 본체 영역(110)을 연결하는 솔더부(111)를 포함하며, 솔더부(111)는 솔더부 각도  $\alpha$ 를 특징으로 한다. 이 도면에서 나타낸 밀폐되지 않은 유리 용기(100)의 상부에 개구부(112)가 있다. 저부에서 점선 원은 본 발명에 따른 유리 용기(100)의 만곡된 유리 헬부(105)를 나타낸다. 점선 원으로 커버되는 구획은 도 5에서 확대도로 나타낸다. 유리 용기(100)는  $d_{저부} = d_{외측} - 2 \times r_o (d_{외측} \text{은 유리관(101)의 제1 단부(102)에서 측정된 유리관(101)의 외측 직경에 해당하고 } r_o \text{는 도 9A에 나타낸 접근법에 의해 측정된 만곡된 유리 헬부(105)의 외측 반경이다})$ 인 저부 직경  $d_{저부}$ 를 특징으로 하는 원형 저부(106)를 포함한다.

[0310] 도 5는 유리 헬부(105)의 내측 및 외측 윤곽이 실질적으로 원호 형상인 본 발명에 따른 유리 용기(100)에서 만곡된 유리 헬부(105)의 확대도를 나타낸다. 알 수 있는 바와 같이, 만곡된 유리 헬부(105)의 구조는 도 2에서 나타낸 선행 기술의 용기에서의 만곡된 유리 헬부의 구조에서 벗어난다. 항  $d_h^3 / (r_o \times d_w)$ 에 대하여 특정 최소값이 도달되도록 보장하기 위해 만곡된 유리 헬부(105)의 영역에서 유리의 두께  $d_h$ 는 증가하고 외측 반경  $r_o$ 는 감소한다. 또한, 내측 반경  $r_i$ 도 역시 증가한다.

[0311] 도 6은 유리 헬부(105)의 내측 및 외측 윤곽이 실질적으로 호 형상이지만, 도 5에서 나타낸 만곡된 유리 헬부와는 반대로 만곡된 유리 헬부의 외측 표면에서 원호의 길이는  $2 \times \pi \times r_o / 4$  미만인 본 발명에 따른 유리 용기(100)에서 추가의 만곡된 유리 헬부(105)의 확대도를 나타낸다. 이 경우  $r_o$ 는 만곡된 유리 헬부의 외측 반경에 해당하지 않지만, 점 "C"와 "D" 사이의 거리로 정의되는 만곡된 유리 헬부의 영역에서 유리 돌출부의 폭에 해당한다( $r_o$ 의 결정에 대하여 도 9A를 다시 참조).

[0312] 도 7A 및 도 7B는 도 8A, 도 8B, 도 9A 및 도 9B에 나타낸 접근법에 의해  $r_o$ ,  $r_i$  및  $d_h$ 를 결정하기 위해 사용된 유리 용기(100)에서 평면(113)의 위치의 측면도 및 상면도를 나타낸다. 평면(113)은 유리 용기의 중심에 위치하고 유리 용기의 종축(도 7A에서 파선으로 표시됨), 즉 저부의 중심(107)을 지나는 수직축(도 7B 참조)을 포함하는 평면에 해당한다(도 7B 참조).

[0313] 도 8A는 평면(113)에서 만곡된 유리 헬부(105)에서의  $d_h$ 의 결정을 도시한다.  $d_h$ 를 결정하기 위해, 그라운드 레벨 지지면(115)과  $45^\circ$ 의 각도를 한정하는 접선(116)이 만곡된 유리 헬부(105)의 외부 표면에 배치된다.  $45^\circ$  접선(116)과 접촉하게 되는 만곡된 유리 헬부(105)의 외부 표면의 점을 "A"로 지정한다(도 8A에서 하부 원 참조). 그 후,  $45^\circ$  접선(116)에 직교하는 직선(117)은 점 "A"를 통해서 안내된다. 이러한 직교하는 직선(117)이 만곡된 유리 헬부(105)의 내부 측을 통해 돌파하는 위치를 "B"로 지정한다(도 8A의 상부 원 참조).  $d_h$ 는 점 "A"와 "B" 사이의 거리에 해당한다.

- [0314] 도 8B는  $45^\circ$  접선(116)과 접촉하게 되는 만곡된 유리 헬부(105)의 외부 표면의 단지 하나의 점보다 더 많도록 하는 형상을 갖는 만곡된 유리 헬부(105)를 나타낸다. 이러한 경우 점 "A"는 유리판(101)의 외측 표면과 가장 가까운 점에 해당한다.
- [0315] 도 9A는 평면(113)에서 만곡된 유리 헬부(105)에서의  $r_o$ 를 결정하는 것을 도시한다.  $r_o$ 을 결정하기 위해 유리판(101)의 외부 측의 연장부를 형성하는 제1 직선(118)과 그라운드 레벨 지지면(115)과의 교점을 결정한다. 이 교점을 "C"로 지정한다(도 9A에서 왼쪽 원 참조). 그 후, 그라운드 레벨 지지면(115)과 접촉하고 점 "C"와 가장 가까운 유리 용기(100)의 외부 표면의 점을 결정한다. 이 교점을 "D"로 지정한다(도 9A의 오른쪽 원 참조).  $r_o$ 는 점 "C" 와 "D" 사이의 거리이다.
- [0316] 도 9B는 평면(113)에서 만곡된 유리 헬부(105)에서의  $r_i$ 의 결정을 도시한다.  $r_i$ 의 결정을 위해 그라운드 레벨 지지면(115)과  $45^\circ$ 의 각도를 한정하는 접선(119)이 만곡된 유리 헬부(105)의 내부 표면에 배치된다.  $45^\circ$  접선(119)과 접촉하게 되는 만곡된 유리 헬부(105)의 내부 표면의 점을 "E"로 지정한다(도 9B에서 작은 원 참조). 그 후, 4분의 1 중앙 원의 중간에 점 "E"를 포함하고 그 단부가 유리의 매스 쪽으로 연장되지 않은 만곡된 유리 헬부(105)의 내측 윤곽에 적절하게 위치할 수 있는 가장 큰 4분의 1원(120)이 결정된다.  $r_i$ 은 가장 큰 4분의 1원(120)의 반경에 해당한다.
- [0317]  $45^\circ$  접선(119)과 접촉하게 되는 만곡된 유리 헬부(105)의 내부 표면의 단지 하나의 점보다 더 많다면, 점 "E"는 점 "P1"과 "P2" 사이의 기하학적 중심에 해당하며, 여기에서 점 "P1"은 유리판(101)에 가장 가까운 위치에 있으며 만곡된 유리의 내부 표면과 접촉하게 되는  $45^\circ$  접선(119) 상의 점이고 점 "P2"는 유리 저부(104)에 가장 가까운 위치에 있으며 만곡된 유리 헬부(105)의 내부 표면과 접촉하게 되는  $45^\circ$  접선(119) 상의 점이다.
- [0318] 도 10은 본 발명에 따른 밀폐된 유리 용기(121)를 나타낸다. 도 4에 나타낸 유리 용기(100)에 더하여 밀폐된 유리 용기(121)는 개구부(112)를 밀폐하는 클로저(114)를 더 포함하며, 여기에서 클로저(114)는 바람직하게는 리드이고, 이것은 바람직하게는 유리 용기(100)에 연결된다. 연결은 유리 용기(100), 바람직하게는 유리 용기(100)의 플랜지를 클로저(114)와 함께 형태 맞춤을 생성하는 것을 포함하는 것이 바람직하다. 형태 맞춤은 바람직하게는 크립핑 단계를 통해 생성된다. 또한 도 9에서 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 유리 용기(100)는 내부 용적  $V_i$ , 높이  $h_c$ (유리 용기(100)의 저부에서의 최저점으로부터 유리 용기(100)의 상부에서 유리의 최고점까지를 측정한 것) 및 유리판(101)의 원통형 부분의 하단부에서 측정된 용기의 외측 직경  $d_c$ 를 특징으로 한다. 따라서 외측 직경  $d_c$ 는 본 발명에 따른 용기의 바람직한 실시양태에서 유리판(101)의 외측 직경을 나타낸다.
- [0319] 도 11은 유리 용기(100)의 제조를 위한 본 발명에 따른 공정 1을 도시한다. 도 11A는 방법 단계 I), II) 및 III)을 도시하며, 상기 방법 단계 I)에서 제1 단부(102) 및 추가 단부(103)가 있는 유리판(101)이 제공되며, 유리판은  $d_w$ 의 벽 두께를 갖는다(도 11A에 나타내지 않음). 방법 단계 II)에서, 유리판을 그의 주축을 중심으로 회전시키면서, 가열 요소(도 11A에서 왼쪽에 나타낸 양초 화염에 의해 표시됨), 바람직하게는 화염(122)을 사용하여 그의 연화점까지 가열한다. 방법 단계 III)에서 가열된 유리판은 도 11A에서 오른쪽에 나타낸 바와 같이 그의 주축을 따라 인장하여 신장시키고, 이에 의해 용기 클로저(123)를 생성한다. 도 11B에서 묘사된 방법 단계 IV)에서, 용기 클로저(123)를 조형화하여 유리 저부(104) 및 유리 저부(104)가 이를 통해 유리판(101)에 연결된 만곡된 유리 헬부(105)(도 11B에 나타내지 않음)를 형성한다.
- [0320] 도 12A는 본 발명에 따른 유리 용기(100)에서 원하는 형상의 만곡된 유리 헬부(105)를 형성하는 하위 단계를 도시한다. 원하는 형상의 만곡된 유리 헬부(105)를 형성하기 위해 도 12A에 나타낸 바와 같이 회전 기계의 고정 요소(126)에 고정되고 그의 종축을 중심으로 계속해서 회전하는 유리 용기(100)는 유리 저부가 상부로 향하게 하여 위쪽을 향한 위치가 되게 한다. 제1 하위 단계에서, 유리 저부를 중간 구획과 비교하여 더 넓은 범위로 주변 구역을 가열하는 베너(122)로 가열하여(도 11A의 상부에서 화살표로 표시됨) 유리 저부(104)의 주변 구역에서의 영역(즉 만곡된 유리 헬부 및 만곡된 유리 헬부(105)와 접촉하는 유리판(101)의 일부를 포함하는 도 12A에서 원으로 표시된 영역)을 특히 가열하게 한다. 그 결과, 심지어 지금까지의 원통형 유리판(101)의 벽 내로 유리 저부(104)의 용융이 발생하여 유리가 표면 장력하에서 약간 수축하고 저부는 약간 가라앉는다(도 12A의  $\Delta 1$  참조). 이는 유리 바닥의 표면이 균일하게 그리고 저부 형성을 가능하게 하기 위해 필요한 정도로만 가열되는 선행 기술의 방법과 비교하여 유리 저부(104)의 주변 구역(127)(도 12A에서 원으로 표시됨)에서 유리의 축적 증가를 초래한다. 유리 저부(104)의 주변 구역(127)에서 부가적인 유리의 매스는 따라서 유리 헬부(105)에 인접한 지금까지의 원통형 유리판(101)의 벽에서 발생한다.

[0321]

도 12B는 본 발명에 따른 유리 용기(100)에서 만곡된 유리 헬부(105)의 형상의 형성에서 추가의 하위 단계를 도시한다. 이러한 하위 단계에서 유리 용기(100)는 그의 종축을 중심으로 여전히 계속해서 회전되고 유리 저부(101)는 오목하게 다이(124)에 의해 안쪽으로 압입되며, 한편 동시에 아래에서부터의 공기 흐름은 다이(124)에 대하여 저부(101)를 압입하여 중력하에서 가라앉지 않도록 한다. 만곡된 유리 헬부(105)의 외측 형상을 미리 결정하고 주변 구역(127)에서 축적된 유리 매스가 외부로 빠져나가는 것을 방지하는 성형 롤러(125)가 동시에 제공된다. 동시에 공기 흐름 및 다이(124)는 이들 영역이 더 이상 조형 가능하지 않을 때까지 저부(101) 및 주변 구역(127)을 급속히 냉각시킨다.

[0322]

도 13은 약제학적 조성물을 포장하기 위한 본 발명에 따른 공정(200)의 흐름도를 나타낸다. 방법 단계 a) (201)에서, 도 4에 따른 유리 용기(100)를 제공한다. 방법 단계 b) (202)에서, 약제학적 조성물을 유리 용기(100)의 내부 용적  $V_i$ 에 충전하고, 방법 단계 c) (203)에서 유리 용기(100)의 개구부(112)를 밀폐하고, 이에 의해 도 10의 밀폐된 유리 용기(121)를 수득한다.

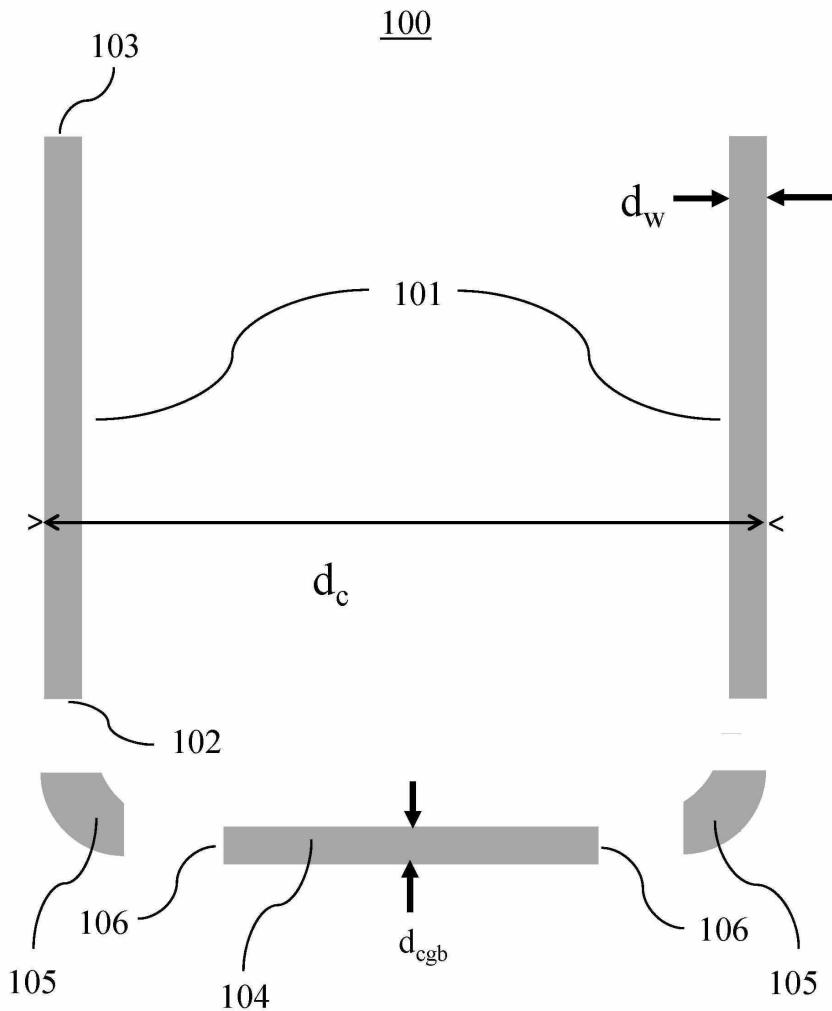
### 부호의 설명

[0323]

참조 번호의 목록

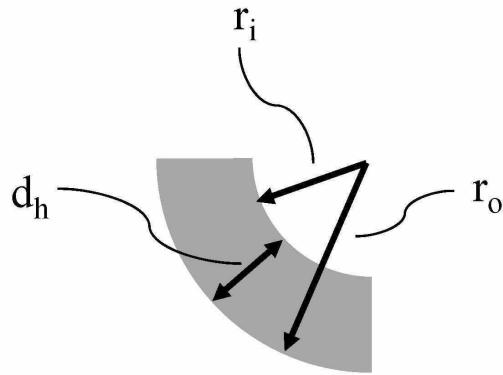
- 100      본 발명에 따른 유리 용기
- 101      유리관
- 102      유리관(101)의 제1 단부
- 103      유리관(101)의 추가 단부
- 104      유리 저부
- 105      만곡된 유리 헬부
- 106      유리 저부의 외측 영역
- 107      유리 저부의 중심
- 108      오목한 만입부
- 109      상부 영역
- 110      본체 영역
- 111      솔더부
- 112      개구부
- 113      유리 용기(100)의 중간에서 횡단면 평면
- 114      클로저
- 115      그라운드 레벨 지지면(ground-level bearing surface)
- 116      만곡된 유리 헬부(105)의 외부 표면에서  $45^\circ$  접선
- 117       $45^\circ$  접선(116)에 직교하는 직선
- 118      유리관(101)의 연장부를 형성하는 직선
- 119      만곡된 유리 헬부(105)의 내부 표면에서  $45^\circ$  접선
- 120      가장 큰 4분의 1 원
- 121      밀폐된 유리 용기
- 122      가열 요소, 바람직하게는 화염
- 123      용기 클로저
- 124      다이

- 125 성형 롤러
- 126 회전 기계의 고정 요소
- 127 유리가 축적하는 유리 저부의 주변 구역
- 200 약제학적 조성물을 포장하기 위한 본 발명에 따른 공정
- 201 방법 단계 a)
- 202 방법 단계 b)
- 203 방법 단계 c)

**도면****도면1**

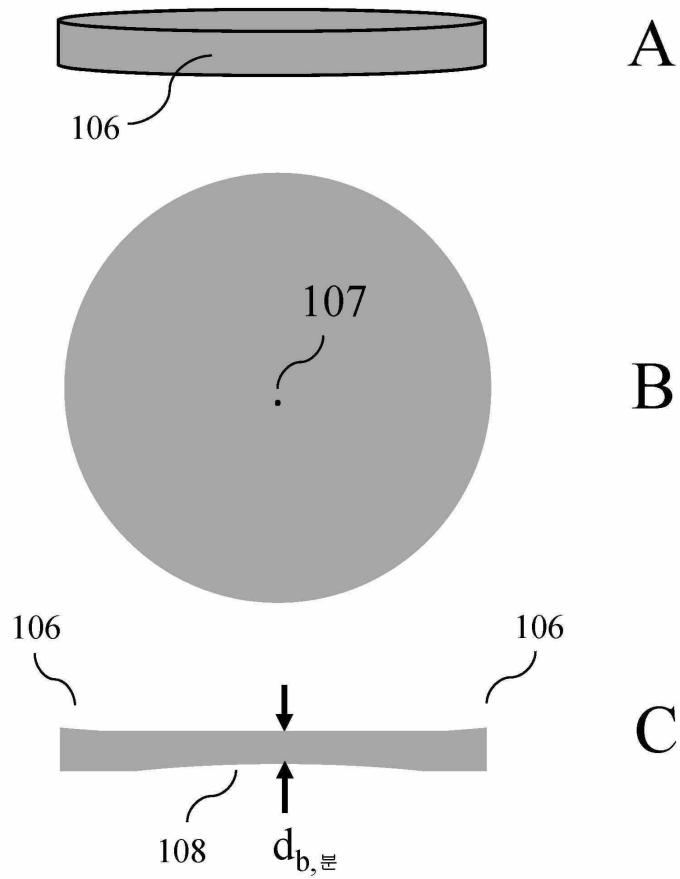
도면2

105

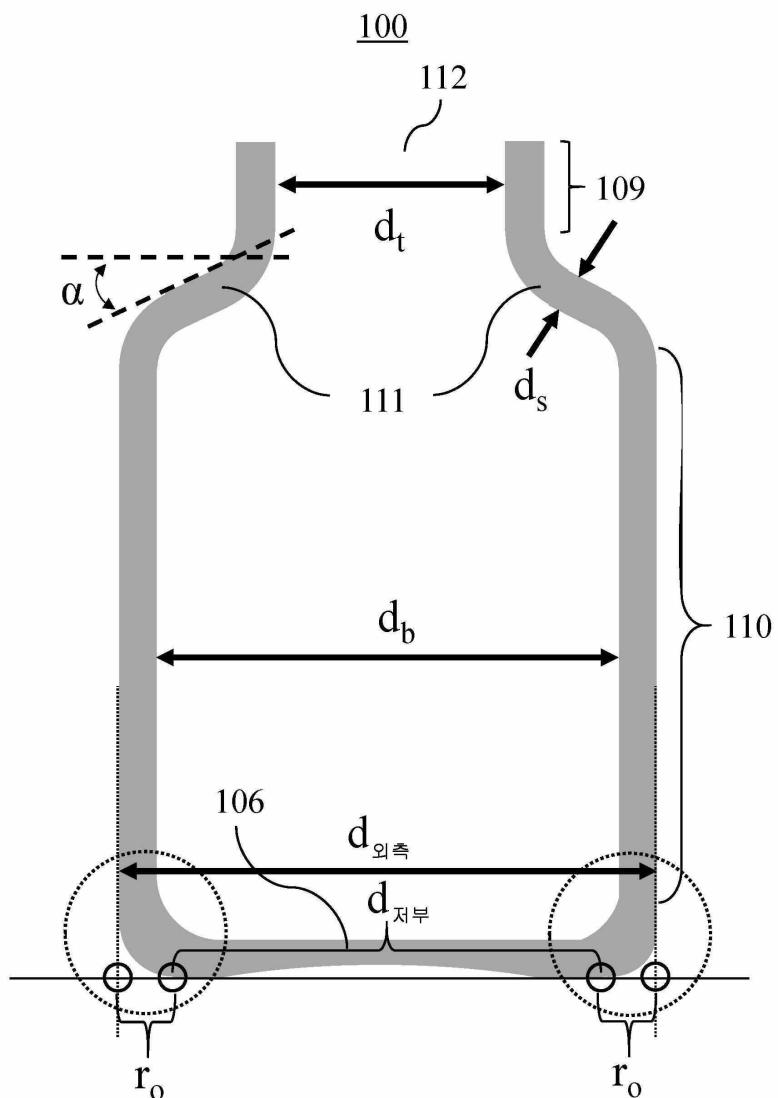


도면3

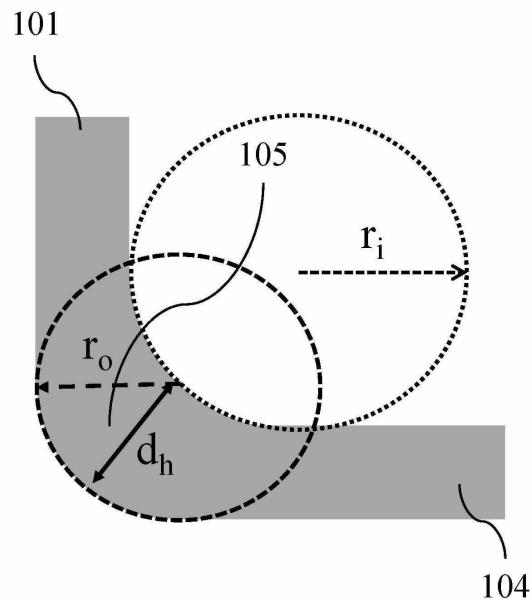
104



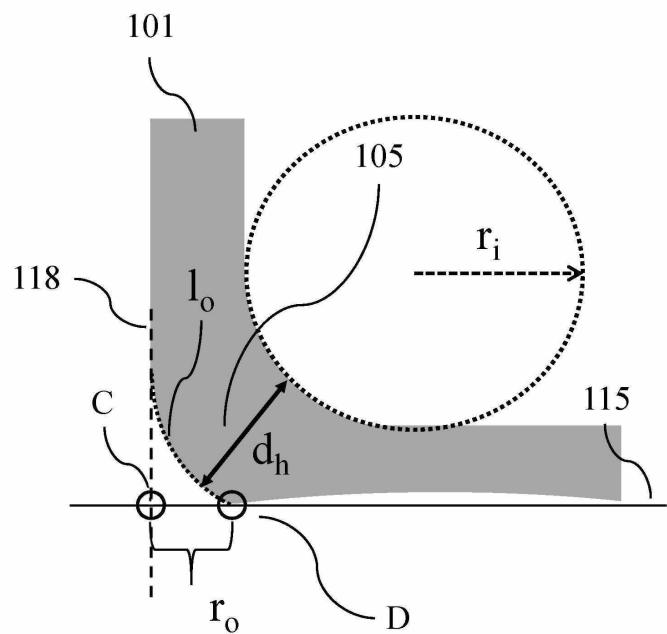
도면4



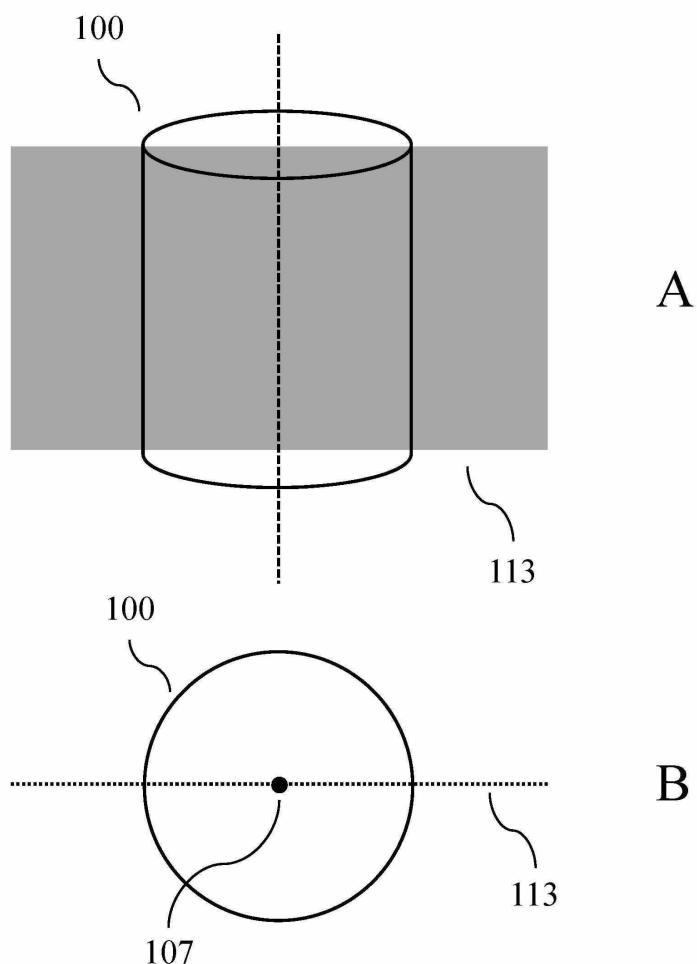
## 도면5



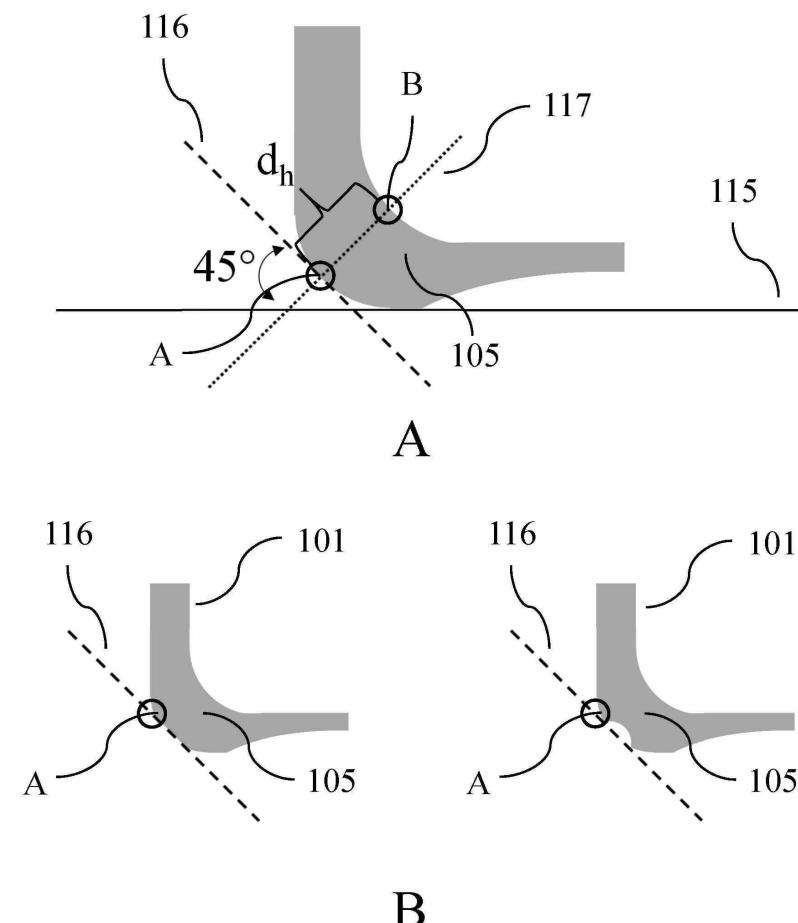
## 도면6



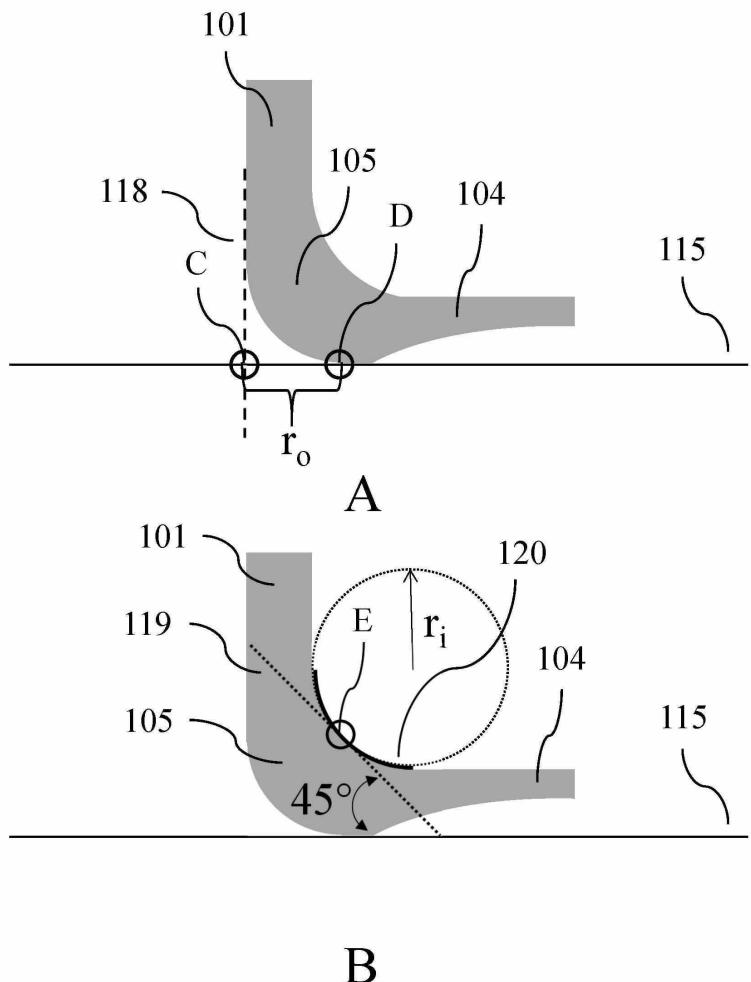
도면7



## 도면8

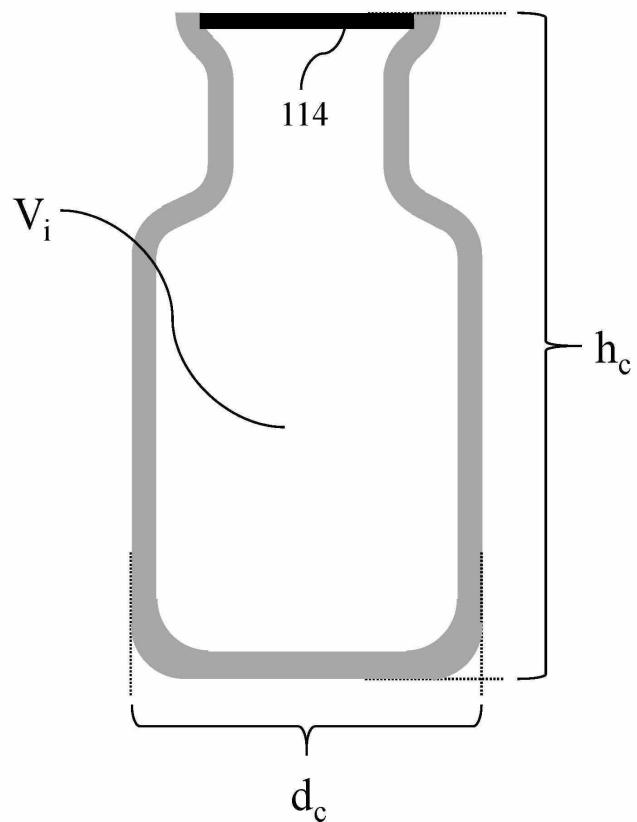


도면9

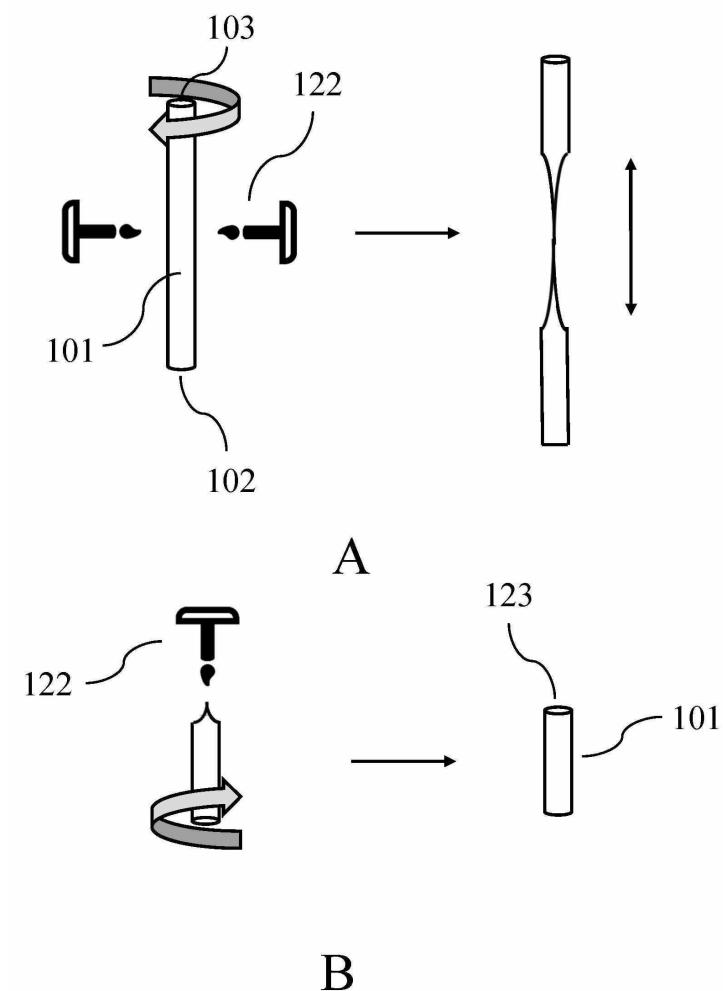


도면10

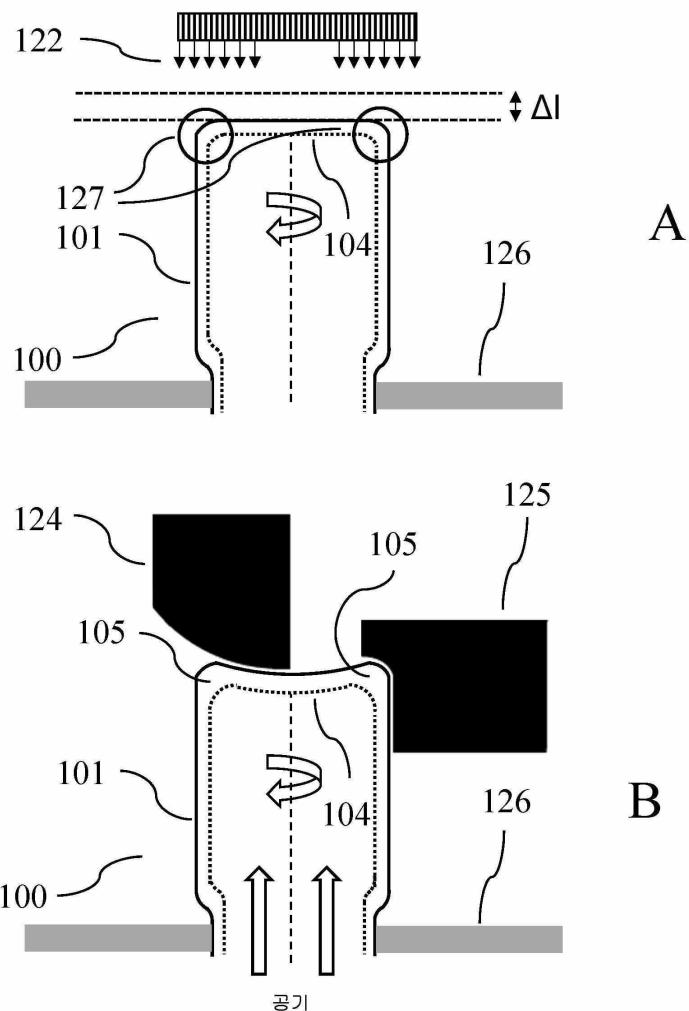
121



도면11



도면12



도면13

200

