



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0015099
 (43) 공개일자 2008년02월18일

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>C03B 5/235</i> (2006.01) <i>C03B 5/26</i> (2006.01)
 <i>C03B 5/027</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2007-7028678
 (22) 출원일자 2007년12월07일
 심사청구일자 2008년02월12일
 번역문제출일자 2007년12월07일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/309029
 국제출원일자 2006년04월28일
 (87) 국제공개번호 WO 2006/132043
 국제공개일자 2006년12월14일</p> <p>(30) 우선권주장
 JP-P-2005-00165735 2005년06월06일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
 아사히 가라스 가부시카이사
 일본 도쿄도 치요다쿠 유라쿠초 1-12-1</p> <p>(72) 발명자
 이토 하지메
 일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와쿠
 하자와초1150반치 아사히 가라스 가부시카이사
 나이</p> <p>나가노 세이
 일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 스에히로초
 1초메1반치 아사히 가라스 가부시카이사 나이</p> <p>히라바라 야스하루
 일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 스에히로초
 1초메1반치 아사히 가라스 가부시카이사 나이</p> <p>(74) 대리인
 특허법인코리아나</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

전체 청구항 수 : 총 13 항

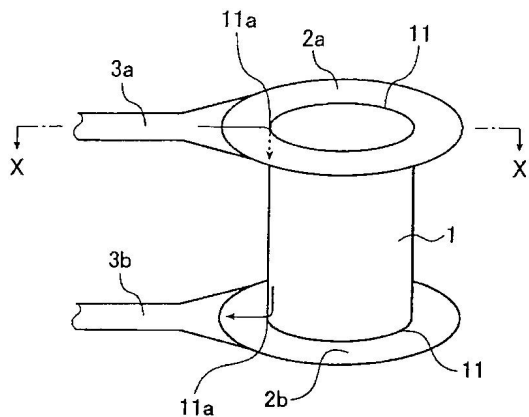
(54) 유리 제조 장치 및 그 구성 요소, 그리고 그 구성 요소를통전 가열하는 방법

(57) 요약

통전 가열시에 있어서의 국부 과가열이 경감된 용융 유리용의 중공관체를 제공한다.

통전 가열되는 용도로 사용되는 백금 또는 백금 합금제의 중공관을 갖는 중공관체로서, 상기 중공관의 외주에는, 백금 또는 백금 합금제의 링 형상 전극이 접합되어 있고, 상기 링 형상 전극의 외부 가장자리에는, 1 또는 그 이상의 인출 전극이 접합되어 있으며, 상기 중공관체에 있어서, 상기 링 형상 전극과의 접합부 중, 적어도 상기 인출 전극의 가장 가까이에 위치하는 상기 접합부 및 그 근방에는 후육부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 중공관체.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

통전 가열되는 용도로 사용되는, 백금 또는 백금 합금제의 중공관을 갖는 중공관체로서,

상기 중공관의 외주에는, 백금 또는 백금 합금제의 링 형상 전극이 접합되어 있고,

상기 링 형상 전극의 외부 가장자리에는, 1 또는 그 이상의 인출 전극이 접합되어 있으며, 상기 중공관에 있어서, 상기 링 형상 전극과의 접합부 중, 최소한 상기 인출 전극의 가장 가까이에 위치하는 상기 접합부 및 그 근방에는 후육부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 중공관체.

청구항 2

통전 가열되는 용도로 사용되는, 백금 또는 백금 합금제의 중공관을 갖는 중공관체로서,

상기 중공관의 외주에는, 백금 또는 백금 합금제의 링 형상 전극이 접합되어 있고,

상기 링 형상 전극의 외부 가장자리에는, 1 또는 그 이상의 인출 전극이 접합되어 있으며, 상기 중공관에 있어서, 상기 링 형상 전극과의 접합부에는, 그 중공관의 전체 둘레에 걸쳐서 후육부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 중공관체.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 후육부는, 하기 식 (1), (2) 를 만족하는 것을 특징으로 하는 중공관체.

$$0.4d \leq L \leq 1.2d \dots(1)$$

$$1.2t_0 \leq t \leq 1.7t \dots(2)$$

L : 전극과의 접합부를 제외한 후육부의 길이 (mm)

d : 중공관의 외경 (mm)

t : 후육부의 두께 (mm)

t₀ : 후육부 이외의 중공관의 두께 (mm)

청구항 4

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 후육부는, 상기 링 형상 전극의 중심과 상기 인출 전극과의 접합부의 중점을 연결하는 직선을 중심으로 한 각도 20 도 이상의 범위에 위치하는 중공관체.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중공관체는, 인출 전극으로부터 중공관에 대한 가장 가까운 접합부의 국부 과가열을 경감시킬 수 있는 중공관체.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 링 형상 전극과의 접합부를 제외한 후육부의 길이가 30 ~ 800mm 인 중공관체.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중공관의 외경이 50 ~ 800mm 인 중공관체.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 후육부의 두께가 0.5 ~ 8mm 인 중공관체.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 후육부 이외의 중공관의 두께가 0.4 ~ 5mm 인 중공관체.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 링 형상 전극과 상기 인출 전극의 두께가 실질적으로 동일한 중공관체.

청구항 11

용융 유리의 도관으로서, 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 기재된 중공관체를 사용한 유리 제조 장치.

청구항 12

용융 유리의 도관으로서, 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 기재된 중공관체를 사용한 감압 탈포 장치.

청구항 13

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 기재된 중공관체를 통전 가열하는 방법.

명세서

기술분야

- <1> 본 발명은, 유리 제조 장치의 용융 유리의 도관으로서 바람직한, 백금 또는 백금 합금제의 중공관을 갖는 중공관체에 관한 것이다.
- <2> 또, 본 발명은, 그 중공관체를 사용한 유리 제조 장치에 관한 것이다.
- <3> 또, 본 발명은, 그 중공관체를 통전 가열하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- <4> 유리 제조 장치에 있어서, 그 내부를 고온의 용융 유리가 통과하는 도관에는, 백금, 또는 백금-금 합금, 백금-로듐 합금과 같은 백금 합금제의 중공관이 사용되고 있다.
- <5> 특허 문헌 1 에 기재된 유리 소지 유출 장치를 예로 들면, 유리 용융조 하부의 용융 유리 출구에 백금 또는 백금 합금제의 파이프가 접속되어 있다. 또, 용융 유리가 통과하는 도관의 그밖의 예로서는, 유리 제조 장치로부터 불순물을 제거하기 위해서 설치된 유출관, 유리 제조 장치로부터 렌즈, 프리즘 등의 광학 부품을 성형하는 경우에 성형용의 형(型)에 용융 유리를 유출시키기 위한 유출관 등을 들 수 있다.
- <6> 유리 제조 장치에서는, 내부를 통과하는 용융 유리의 온도를 조정하기 위해서, 용융 유리가 통과하는 도관이 가열된다. 도관의 가열은, 히터 등의 열원에 의해, 도관을 외부로부터 가열하는 경우도 있지만, 백금 또는 백금 합금제의 중공관의 경우, 그 중공관에 통전용의 전극을 설치하여, 통전 가열하는 것이 널리 실시되고 있다. 특허 문헌 2 에는 용융 유리의 도관으로서 사용 가능한 백금제의 가열 장치가 개시되어 있다. 도 5 는, 특허 문헌 2 에 개시된 가열 장치의 사시도이다. 도 5 에 있어서, 100 은 가열체가 되는 백금제의 가열관, 200a, 200b 는 백금제의 원 고리형 전극, 300a, 300b 는 전극 인출부이다. 도 5 에 나타내는 가열 장치를 사용할 때, 원 고리형 전극(200a, 200b)의 일단에 접촉된 전극 인출부(300a, 300b)를 외부 전원(도시하지

않음) 과 접촉하여 외부 전원으로부터 통전함으로써, 가열관 (100) 을 통전 가열한다.

- <7> 특허 문헌 1 : 일본 공개특허공보 평6-227822호
- <8> 특허 문헌 2 : 일본 공개특허공보 평11-349334호

발명의 상세한 설명

<9> 발명의 개시

<10> 발명이 해결하고자 하는 과제

<11> 본 발명자는, 도 5 에 나타내는 가열 장치를 통전 가열했을 때, 가열관 (100) 의 특정한 부위에 전류가 집중되어, 당해 부위가 국부 과가열되는 것을 찾아냈다. 이러한 국부 과가열이 발생했을 경우, 가열관 (100) 이 열 응력에 의해 파손되거나 그 가열관 (100) 내를 유통하는 용융 유리가 변질될 우려가 있다.

<12> 본 발명은, 이 식견에 기초하는 것으로서, 통전 가열시에 있어서의 국부 과가열이 경감된 백금 또는 백금 합금제의 중공관을 갖는 중공관체를 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명의 중공관체는, 유리 제조 장치의 용융 유리의 도관으로서 바람직하다.

<13> 또, 본 발명은, 그 중공관체를 용융 유리의 도관으로서 사용한 용융 유리의 제조 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<14> 또, 본 발명은, 그 중공관체를 통전 가열하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

<15> 과제를 해결하기 위한 수단

<16> 상기의 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 통전 가열되는 용도로 사용되는, 백금 또는 백금 합금제의 중공관을 갖는 중공관체로서,

<17> 상기 중공관의 외주에는, 백금 또는 백금 합금제의 링 형상 전극이 접합되어 있고,

<18> 상기 링 형상 전극의 외부 가장자리에는, 1 또는 그 이상의 인출 전극이 접합되어 있으며, 상기 중공관에 있어서, 상기 링 형상 전극과의 접합부 중, 적어도 상기 인출 전극의 가장 가까이에 위치하는 상기 접합부 및 그 근방에는 후육부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 중공관체를 제공한다.

<19> 또, 본 발명은, 통전 가열되는 용도로 사용되는, 백금 또는 백금 합금제의 중공관을 갖는 중공관체로서,

<20> 상기 중공관의 외주에는, 백금 또는 백금 합금제의 링 형상 전극이 접합되어 있고,

<21> 상기 링 형상 전극의 외부 가장자리에는, 1 또는 그 이상의 인출 전극이 접합되어 있으며, 상기 중공관에 있어서, 상기 링 형상 전극과의 접합부에는, 그 중공관의 전체 둘레에 걸쳐서 후육부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 중공관체를 제공한다.

<22> 본 발명의 중공관체에 있어서, 상기 후육부는, 하기 식 (1), (2) 를 만족하는 것이 바람직하다.

<23> $0.4d \leq L \leq 1.2d \dots(1)$

<24> $1.2t_0 \leq t \leq 1.7t_0 \dots(2)$

<25> L : 전극과의 접합부를 제외한 후육부의 길이 (mm)

<26> d : 중공관의 외경 (mm)

<27> t : 후육부의 두께 (mm)

<28> t₀ : 후육부 이외의 중공관의 두께 (mm)

<29> 상기 중공관의 둘레 방향의 일부에만 후육부가 형성되어 있는 경우, 상기 후육부는, 상기 링 형상 전극의 중심과 상기 인출 전극의 접합부의 중점을 연결하는 직선을 중심으로 한 각도 20 도 이상의 범위에 위치하는 것이 바람직하다.

<30> 또, 본 발명은, 용융 유리의 도관으로서, 상기한 중공관체를 사용한 유리 제조 장치를 제공한다.

- <31> 또, 본 발명은, 용융 유리의 도관으로서, 상기한 중공관체를 사용한 감압 탈포 장치를 제공한다.
- <32> 또, 본 발명은, 상기한 중공관체를 통전 가열하는 방법을 제공한다.
- <33> 발명의 효과
- <34> 본 발명의 백금 또는 백금 합금제의 중공관을 갖는 중공관체는, 통전 가열시에 있어서의 국부 과가열이 경감되고 있다. 이 때문에, 중공관이 사용시에 열 응력에 의해 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- <35> 본 발명의 유리 제조 장치는, 용융 유리의 도관으로서 본 발명의 중공관체를 사용하고 있기 때문에, 통전 가열시에 도관에서 국부 과가열이 발생하지 않는다. 그 때문에, 도관을 유통하는 용융 유리가 변질될 우려가 없다.
- <36> 본 발명의 감압 탈포 장치는, 감압 탈포조, 상승관 또는 하강관이라는, 용융 유리의 도관으로서 본 발명의 중공관체를 사용하고 있기 때문에, 통전 가열시에 이들 도관에서 국부 과가열이 발생하지 않는다. 그 결과, 감압 하에서의 과가열에 의한 기포의 발생이 방지된다. 또, 감압 환경 하에 놓여져 있는 감압 탈포조, 상승관 및 하강관의 경우, 크랙 등의 발생이 특히 문제가 되는데, 본 발명의 감압 탈포 장치의 경우, 통전 가열시에 이들 용융 유리의 도관에서 국부 과가열이 발생하지 않기 때문에, 크랙이 발생할 우려가 저감되어 있다.

실시예

- <100> 이하, 실시예에 의해 본 발명을 더 설명한다.
- <101> (실시예 1)
- <102> 본 실시예에서는, 도 1 및 도 2 에 나타내는 중공관체를 제조하였다. 각 구성 요소끼리는 용접에 의해 접합했다. 또, 후육부는 중공관 (1) 의 전체 둘레에 걸쳐서 형성했다. 각 구성 요소의 치수 및 구성 재료는 이하와 같다.
- <103> (중공관 (1))
- <104> 외경 d : 300mm
- <105> 길이 : 1500mm
- <106> 두께 t_0 : 1.5mm
- <107> 후육부 (12) 의 길이 (L + t_e) : 200mm
- <108> 후육부 (12) 의 두께 t : 2mm
- <109> 구성 재료 : 백금-로듐 합금 (백금 90 질량%, 로듐 10 질량%)
- <110> (전극 (2a, 2b))
- <111> 외경 : 600mm
- <112> 내경 : 300mm
- <113> 두께 t_e : 3mm
- <114> 구성 재료 : 백금-로듐 합금 (백금 90 질량%, 로듐 10 질량%)
- <115> (인출 전극 (3a, 3b))
- <116> 두께 : 4mm
- <117> 구성 재료 : 백금-로듐 합금 (백금 90 질량%, 로듐 10 질량%)
- <118> 인출 전극 (3a, 3b) 을 외부 전원 (교류) 과 접속하여 이하의 조건에서 통전 가열했다.
- <119> 전압 : 10V
- <120> 전류 : 6000A

- <121> 가열 시간 : 10 시간
- <122> 통전 가열시의 중공관 (1) 의 온도를 열전대를 이용하여 관찰한 결과, 현저한 국부 과가열은 관찰되지 않았다.
- <123> (비교예 1)
- <124> 실시예 1 과 동일하게, 도 1 에 나타내는 중공관체를 제조했다. 단, 중공관은 후육부를 갖지 않고, 두께는 중공관 전체에 걸쳐서 1.5mm 였다. 실시예 1 과 동일하게 통전 가열한 결과, 인출 전극 (3a, 3b) 에서 가장 가까운 측의 접합부 (11a) 부근에서 현저한 국부 과가열이 관찰되었다. 통전 가열 종료 후, 국부 과가열이 관찰된 부위에서 크랙의 발생이 관찰되었다.

산업상 이용 가능성

- <125> 본 발명의 중공관체는, 통전 가열시에 국부 과가열이 방지 또는 경감되기 때문에, 용융 유리의 도관으로서 사용할 때 용융 유리를 균일하게 가열하고, 또 열 응력에 의한 파손을 방지할 수 있기 때문에, 감압 탈포 장치와 같은 유리 제조 장치에 있어서의 용융 유리의 도관에 적용할 수 있다.
- <126> 또한, 2005 년 6 월 6 일에 출원된 일본 특허 출원 2005-165735 호의 명세서, 특허 청구의 범위, 도면 및 요약서의 전체 내용을 여기에 인용하여, 본 발명의 명세서의 개시로서 도입한다.

도면의 간단한 설명

- <37> 도 1 은, 본 발명의 백금 또는 백금 합금제의 중공관을 갖는 중공관체의 1 실시 형태를 나타낸 사시도이다.
- <38> 도 2 는, 도 1 에 나타내는 중공관체를 선 X-X' 를 따라 절단한 단면도이다.
- <39> 도 3 은, 도 2 와 동일한 단면도이다. 단, 전극이 접합되어 있는 부위 및 접합되어 있는 전극의 수가 도 2 와는 상이하다.
- <40> 도 4 는, 도 1 에 나타내는 중공관체를 위에서 본 평면도이다.
- <41> 도 5 는, 특허 문헌 2 에 개시된 가열 장치의 사시도이다.
- <42> 부호의 설명
- <43> 1, 1' : 중공관
- <44> 2a, 2b, 2' : 전극
- <45> 3a, 3b, 3' : 인출 전극
- <46> 11, 11a, 11' : 접합 부위
- <47> 12, 12' : 후육부
- <48> 100 : 중공관
- <49> 200a, 200b : 전극
- <50> 300 : 인출 전극
- <51> 발명을 실시하기 위한 최선의 형태
- <52> 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 설명한다. 도 1 은, 본 발명의 백금 또는 백금 합금제의 중공관을 갖는 중공관체의 1 실시 형태를 나타낸 사시도이다.
- <53> 도 1 에 있어서, 중공관 (1) 은 원통관 형상의 중공관이다. 중공관 (1) 의 외주에는, 백금 또는 백금 합금제의 전극 (2a, 2b) 이 접합되어 있다. 전극 (2a, 2b) 은, 그 중공관 (1) 을 삽입하기 위한 구멍을 갖는 링형상 전극이며, 그 외형은 원형이다. 도 1 에 있어서, 전극 (2a) 은 중공관 (1) 의 상단부에 접합되어 있고, 전극 (2b) 은 중공관 (1) 의 하단부에 접합되어 있다.
- <54> 전극 (2a, 2b) 의 외부 가장자리의 일단에는 외부 전원 (도시하지 않음) 과 접속하기 위한 인출 전극 (3a, 3b) 이 접합되어 있다. 인출 전극 (3a, 3b) 은, 전극 (2a, 2b) 과의 접합부 부근의 폭이 넓어진 부채꼴 형상의

로 되어 있다.

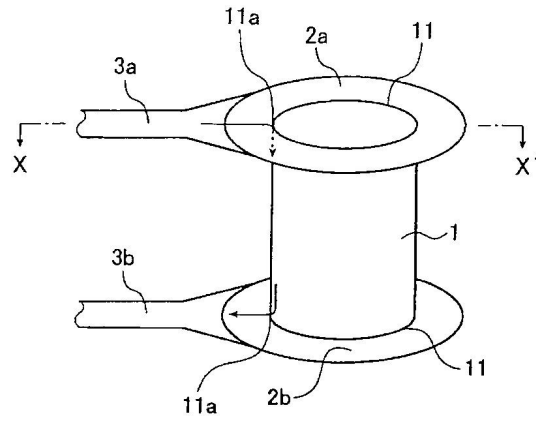
- <55> 도 2 는, 도 1 에 나타내는 중공관 (1) 을 선 X-X' 를 따라 절단한 단면도이다. 도 2 에 나타낸 바와 같이, 중공관 (1) 에는, 전극 (2a, 2b) 과의 접합부 (11) 및 그 근방에 그 중공관 (1) 의 전체 둘레에 걸쳐서 후육부 (12) 가 형성되어 있다.
- <56> 도 1 에 있어서, 인출 전극 (3a, 3b) 을 외부 전원과 접속하여 통전시키면, 전류는 인출 전극 (3a) 으로부터 링 형상 전극 (2a) 을 통하여 중공관 (1) 으로 흐른다. 링 형상 전극 (2a) 은, 중공관 (1) 의 전체 둘레에 걸쳐서 접합되어 있어, 중공관 (1) 전체에 균일하게 전류를 흐르게 하는 것을 의도한 것이다. 그러나, 인출 전극 (3a) 이 전극 (2a) 의 외부 가장자리의 일단에 접합되어 있기 때문에, 전극 (2a) 으로부터 중공관 (1) 으로 흐르는 전류는 중공관 (1) 의 특정한 부위에 집중된다.
- <57> 전류는 그 특성상 최단 경로를 흐르려고 한다. 그 때문에, 도 1 및 도 2 에 나타내는 중공관 (1) 의 경우, 전극 (2a) 과의 접합부 (11) 중에서도, 인출 전극 (3a) 으로부터 가장 가까운 접합부 (11a) 에 전류가 집중된다. 도 1 및 도 2 에 있어서, 전류의 최단 경로를 화살표로 나타냈다. 전류의 집중은, 전류가 중공관 (1) 을 통과하는 과정에서 서서히 해소되지만, 전극 (2a) 과의 접합부 (11) 및 그 근방에서는, 특정한 부위, 구체적으로는, 인출 전극 (3a) 으로부터 가장 가까운 접합부 (11a) 및 그 근방에 전류가 집중된다. 전류가 중공관 (1) 으로부터 전극 (2b) 으로 흐르는 하류측에 있어서도, 인출 전극 (3b) 이 전극 (2b) 의 외부 가장자리의 일단에 접합되어 있기 때문에, 인출 전극 (3b) 으로부터 가장 가까운 접합부 (11a) 에 전류가 집중된다. 이들 부위는 전류의 집중에 의해, 국부 과가열된다.
- <58> 도 2 에 나타내는 중공관 (1) 에 있어서, 전극 (2a, 2b) 과의 접합부 (11) 및 그 근방에 형성된 후육부 (12) 는, 중공관 (1) 의 다른 부분에 비해 두께가 두껍기 때문에, 전류가 통과할 때의 전류 밀도가 낮아지고 있다. 이 때문에, 전극 (2a, 2b) 과의 접합부 (11) 및 그 근방에 있어서, 특정한 부위에 전류가 집중된 경우에도, 전류 집중에 의한 국부 과가열이 경감된다. 또한, 후육부는, t_0 에서 t 로 서서히 두께를 두껍게 하는 구성이어도 된다.
- <59> 후육부 (12) 의 길이 및 두께는, 중공관의 길이, 직경, 두께 혹은 재질, 전극의 직경, 두께 혹은 재질, 또는 통전되는 전류의 크기 등에 따라 적절하게 선택할 수 있다. 단, 후육부 (12) 는, 하기식 (1) 및 (2) 를 만족하는 것이 바람직하다.
- <60> $0.4d \leq L \leq 1.2d \dots(1)$
- <61> $1.2t_0 \leq t \leq 1.7t_0 \dots(2)$
- <62> 상기 식 (1), (2) 에 있어서, L 은 전극 (2a, 2b) 과의 접합부 (11) 를 제외한 후육부 (12) 의 길이 (mm) 이다. 따라서, 후육부 (12) 의 길이는, $L + t_e$ (t_e = 전극 (2a, 2b) 의 두께 (mm)) 이다. d 는 중공관 (1) 의 외경 (mm) 이다. t 는 후육부 (12) 의 두께 (mm) 이다. t_0 는 후육부 (12) 이외의 중공관 (1) 의 두께 (mm) 이다.
- <63> 특히 바람직하게는, $0.6d \leq L \leq 1.0d, 1.2t_0 \leq t \leq 1.5t_0$ 이다.
- <64> 상기 식에 있어서, 특징적인 것은 L : 즉 t_e 를 제외하는 후육부 (12) 의 길이가 그 중공관 (1) 의 외경에 의해 규정할 수 있다는 점이다. 본 발명과 같은 특수한 구조를 갖는 중공관체에 있어서 국부 과가열을 경감시키기 위해서는, 그 전류 밀도 등에 대하여 상세하게 검토한 결과, 중공관의 어느 특정한 장소에 후육부를 형성하는 것이 필요할 뿐만아니라, 그 후육부의 길이가 중공관 (1) 의 외경에 영향받는 것을 찾아낸 것이다.
- <65> 후육부 (12) 의 길이 및 두께가 상기 식을 만족하고 있으면, 통전 가열시에 있어서의 국부 과가열을 충분히 경감시킬 수 있다. 중공관의 구성 재료인 백금 또는 백금 합금은 고가이기 때문에, 중공관 (1) 의 두께는 가능한 얇게 하는 것이 비용면에서 바람직하다.
- <66> 도 3 은, 도 2 와 동일한 도면이다. 단, 도 3 에 나타내는 중공관 (1') 은, 그 길이 방향의 중앙부에 전극 (2') 이 접합되어 있다. 도 3 에 나타내는 중공관 (1') 에 있어서, 후육부 (12') 는 전극 (2') 과의 접합부 (11') 를 중심으로, 상하 방향으로 각각 길이 L 에 걸쳐서 형성되어 있다. 따라서, 후육부 (12') 의 길이는 $2L + t_e$ (t_e = 전극 (2') 의 두께 (mm)) 이다.

- <67> 도 1 ~ 도 3 에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 중공관 (1, 1') 은, 전극 (2a, 2b, 2') 과의 접합부 (11, 11') 및 그 근방에 후육부 (12, 12') 가 형성되어 있으면 되고, 전극 (2a, 2b, 2') 을 접합하는 위치, 및 접합되는 전극 (2a, 2b, 2') 의 수는 특별히 한정되지 않는다.
- <68> 또, 도 1 에 있어서, 중공관 (1) 으로서 중공 원통관이 나타나 있지만, 중공관의 형상은 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 단면 형상이 타원 형상인 것이나, 사각형, 육각형, 팔각형 등 다각형 형상인 것이어도 된다.
- <69> 인출 전극의 수는, 1 개이어도 되고, 그 이상이어도 된다.
- <70> 또, 도 1 에 있어서, 전극 (2a, 2b) 으로서 외형이 원형인 것이 나타나 있지만, 전극의 형상은 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 외경이 타원 형상인 것이나, 사각형, 육각형, 팔각형 등 다각형 형상인 것이어도 된다. 또한, 링 형상 전극이란, 중앙부가 편칭된 도너츠 형상의 전극을 의미한다.
- <71> 본 발명의 중공관체에 관해서, 후육부 (12) 가 중공관 (1) 의 전체 둘레에 걸쳐서 형성된 양태에 대해서, 도면을 이용하여 설명했는데, 본 발명의 중공관체는, 중공관 (1) 의 둘레 방향의 일부에만 후육부가 형성된 것이어도 된다. 단, 후육부는 전체 둘레에 걸쳐서 형성되는 것이 제조상 바람직하다.
- <72> 또, 후육부 (12) 를 중공관 (1) 의 내측에 형성하는 양태에 대해 설명했는데, 후육부 (12) 는 중공관 (1) 의 외측에 형성해도 된다.
- <73> 상기한 바와 같이, 도 1 에 나타내는 중공관에 통전시켰을 때, 전류가 집중되는 것은, 인출 전극 (3a, 3b) 으로부터 가장 가까운 접합부 (11a) 이다. 따라서, 적어도 그 접합부 (11a) 및 그 근방에 후육부를 형성하면, 본 발명에 의한 효과가 발휘된다.
- <74> 중공관의 둘레 방향의 일부에만 후육부를 형성하는 경우, 그 형성되는 부위는, 적어도 인출 전극의 가장 가까이에 위치하는 상기 접합부 및 그 근방이 되는 것이 바람직하데, 구체적으로는, 이하에 설명하는 부위에 형성되는 것이 한층 더 바람직하다. 도 4 는, 도 1 에 나타내는 중공관 (1) 을 위에서 본 평면도이다. 도 4 에 있어서, 가장 가까운 접합부 (11a), 즉, 중공관 (1) 에 후육부를 형성하는 부위는, 전극 (2a) 의 중심 (0) 과 인출 전극 (3a) 의 접합부의 중점 (11b) 을 연결하는 직선을 중심으로 한 각도 (α) 의 범위인 것이 바람직하다. 각도 (α) 는, 20 도 이상이고, 바람직하게는 50 도 이상이며, 보다 바람직하게는 90 도 이상이고, 180 도 이상인 것이 더욱 바람직하다.
- <75> 후육부의 길이 및 두께는, 중공관의 전체 둘레에 걸쳐서 후육부를 형성하는 경우에 대해서도 상기한 것과 동일하다. 또, 인출 전극이 복수인 경우에는, 인출 전극이 설치되어 있는 복수의 지점에 있어서, 각도 (α) 가 상기와 같은 범위에 있는 것이 바람직하다.
- <76> 본 발명에 있어서, 중공관 및 전극의 치수도 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 1, 2 에 나타내는 중공관 (1), 및 도 3 에 나타내는 중공관 (1') 을 예로 들면, 중공관 (1, 1') 및 전극 (2a, 2b, 2') 의 치수는 각각 이하의 범위인 것이 바람직하다.
- <77> (중공관 (1, 1'))
- <78> 외경 d : 50 ~ 800mm, 보다 바람직하게는 100 ~ 600mm
- <79> 길이 : 200 ~ 6000mm, 보다 바람직하게는 400 ~ 2000mm
- <80> 후육부 (12) 이외의 부분의 두께 t₀ : 0.4 ~ 5mm, 보다 바람직하게는 0.6 ~ 3mm
- <81> 후육부 (12, 12') 의 길이 (L + t_e) : 30 ~ 800mm, 보다 바람직하게는 50 ~ 300mm
- <82> 후육부 (12, 12') 의 두께 t : 0.5 ~ 8mm, 보다 바람직하게는 0.7 ~ 5mm
- <83> (전극 (2a, 2b, 2'))
- <84> 외경 : 80 ~ 1200mm, 보다 바람직하게는 100 ~ 900mm
- <85> 내경 : 50 ~ 800mm, 보다 바람직하게는 100 ~ 600mm
- <86> 두께 t_e : 0.5 ~ 8mm, 보다 바람직하게는 1 ~ 5mm

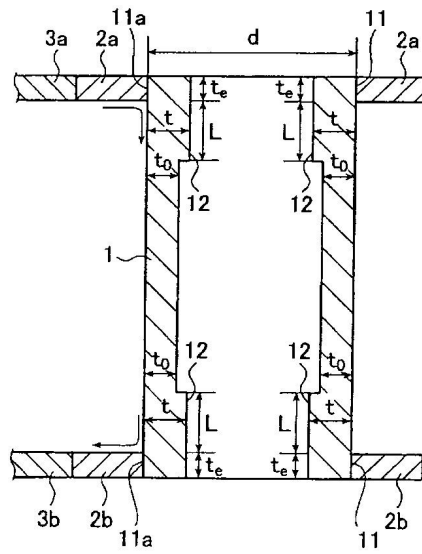
- <87> 본 발명에 있어서, 중공관 (1, 1') 및 전극 (2a, 2b, 2') 은 백금을 주된 구성 재료로 한다. 따라서, 백금만을 구성 재료로 하는 것에 한정되지 않고, 백금 합금을 구성 재료로 하는 것이어도 된다. 백금 합금의 구체예로서는, 백금-금 합금, 백금-로듐 합금을 들 수 있다. 또, 백금 또는 백금 합금에 금속 산화물을 분산시켜 이루어지는 강화 백금이어도 된다. 분산되는 금속 산화물로서는, Al₂O₃, 또는 ZrO₂ 혹은 Y₂O₃ 로 대표되는 주기율표에 있어서의 3 족, 4 족 혹은 13 족의 금속 산화물을 들 수 있다.
- <88> 본 발명에 있어서, 링 형상 전극 (2a, 2b, 2') 전체가 백금 또는 백금 합금제가 아니어도 된다. 예를 들어, 백금 또는 백금 합금제의 전극의 외부 가장자리에 백금 또는 백금 합금 이외의 금속 재료제의 부위가 형성되어 있어도 된다. 이러한 금속 재료로서는, 몰리브덴, 텅스텐, 니켈, 팔라듐, 구리, 및 이들의 합금 등을 들 수 있다.
- <89> 인출 전극 (3a, 3b, 3') 에 대해서도, 백금을 주된 구성 재료로 하는 것이 바람직하다. 단, 이것에 한정되지 않고 상기한 백금 또는 백금 합금 이외의 금속 재료제여도 된다.
- <90> 도 1 에 있어서, 인출 전극 (3a, 3b) 은, 전극 (2a, 2b) 과의 접합부 부근의 폭이 넓어진 부채꼴 형상이다. 인출 전극 (3a, 3b) 의 형상을 부채꼴 형상으로 하는 것은, 본 발명에 있는 바와 같은 후속부를 형성함으로써, 또한 전극 (2a, 2b) 과 인출 전극 (3a, 3b) 의 접합부에 있어서의 국부 과가열을 경감시킬 수 있는 점에서 바람직하다.
- <91> 백금 또는 백금 합금과 같은 금속 재료에 통전시켰을 때, 그 재료의 단면적이 급격하게 변화되는 부위에서는, 전류가 집중되기 때문에 국부 과가열이 발생한다.
- <92> 전극 (2a, 2b) 과 인출 전극 (3a, 3b) 의 접합부, 특히 전극 (2a, 2b) 과 인출 전극 (3a, 3b) 의 접합 단부는 단면적이 변화되는 부위이다. 인출 전극 (3a, 3b) 의 형상을 부채꼴 형상으로 한 경우, 접합 단부에 있어서의 단면적의 변화가 완만하기 때문에, 접합 단부에 있어서의 국부 과가열의 발생이 경감된다.
- <93> 동일한 이유에서, 전극 (2a, 2b) 과 인출 전극 (3a, 3b) 의 접합부는, 단면적이 급격하게 변화되지 않는 구조로 하는 것이 바람직하다. 그 때문에, 접합부에 있어서, 전극 (2a, 2b) 의 두께와, 인출 전극 (3a, 3b) 의 두께의 차이는 가능한 한 작게 하는 것이 바람직하고, 실질적으로 동일한 것이 바람직하다. 따라서, 인출 전극 (3a, 3b) 의 두께는, 0.5 ~ 8mm 인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.7 ~ 5mm 이다.
- <94> 본 발명에 있어서, 중공관 (1, 1') 과 전극 (2a, 2b, 2') 의 접합, 전극 (2a, 2b, 2') 과 인출 전극 (3a, 3b, 3') 의 접합은, 공지된 방법을 실시할 수 있다.
- <95> 구체적으로는, 중공관 (1, 1') 과 전극 (2a, 2b, 2') 은, 용접에 의해 접합할 수 있다. 이 경우, 전극 (2a, 2b, 2') 은 중공관 (1, 1') 의 외주에 직접 용접해도 되고, 양자 사이에 다른 부재, 예를 들어, 백금 또는 백금 합금제의 링 형상의 부재를 배치하여, 그 다른 부재에 전극 (2a, 2b, 2') 을 용접해도 된다. 한편, 전극 (2a, 2b, 2') 과 인출 전극 (3a, 3b, 3') 은, 용접에 의해 접합해도 되고, 볼트, 비스 등의 고정 지그에 의해 접합해도 된다.
- <96> 본 발명의 유리 제조 장치에서는, 고온의 용융 유리가 통과하는 용융 유리의 도관으로서, 본 발명의 중공관체가 사용되고 있다. 본 발명의 유리 제조 장치에 있어서, 본 발명의 중공관체를 사용하는 지점의 구체예로서는, 유리 제조 장치로부터 불순물을 제거하기 위해서 설치된 유출관, 렌즈, 프리즘 등의 광학 부품을 성형하는 경우에 유리 제조 장치로부터 성형용의 형에 용융 유리를 유출시키기 위한 유출관 등으로서도 사용 가능하다.
- <97> 본 발명의 유리 제조 장치에서는, 통전 가열했을 때에 용융 유리의 도관에서 국부 과가열이 발생하지 않기 때문에, 도관을 유통하는 용융 유리가 변질될 우려가 없다.
- <98> 본 발명의 감압 탈포 장치에서는, 고온의 용융 유리가 통과하는 용융 유리의 도관으로서, 본 발명의 중공관체가 사용되고 있다. 본 발명의 감압 탈포 장치에 있어서, 본 발명의 중공관체를 사용하는 지점의 구체예로서는, 감압 탈포조, 상승관 및 하강관을 들 수 있다.
- <99> 본 발명의 감압 탈포 장치는, 감압 탈포조, 상승관 또는 하강관이라는, 용융 유리의 도관으로서 본 발명의 중공관체를 사용하고 있기 때문에, 통전 가열시에 이들 도관에서 국부 과가열이 발생하지 않는다. 그 결과, 감압 하에서의 과가열에 의한 기포의 발생이 방지된다. 또, 감압 환경 하에 놓여있는 감압 탈포조, 상승관 및 하강관의 경우, 크랙 등의 발생이 특히 문제가 되는데, 본 발명의 감압 탈포 장치의 경우, 통전 가열시에 이들 용융 유리의 도관에서 국부 과가열이 발생하지 않기 때문에, 크랙이 발생할 우려가 저감되어 있다.

도면

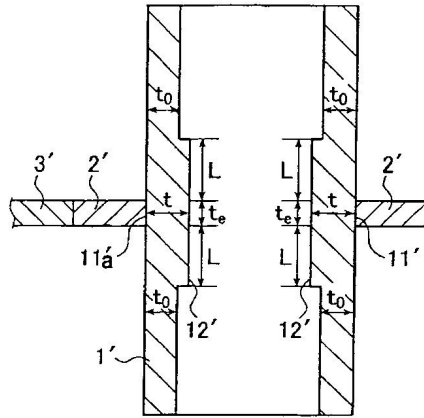
도면1



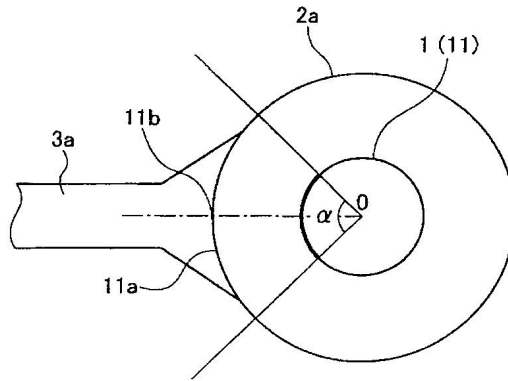
도면2



도면3



도면4



도면5

