



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0167061  
(43) 공개일자 2024년11월26일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/><i>B67B 3/18</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/><i>B67B 3/18</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7035881</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2023년08월25일<br/>심사청구일자 2024년10월28일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2024년10월28일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/030780</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2024/043338<br/>국제공개일자 2024년02월29일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>JP-P-2022-134830 2022년08월26일 일본(JP)<br/>JP-P-2022-135769 2022년08월29일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인<br/>가부시키가이샤 에이엠티에스<br/>일본 시즈오카켄 고텐바시 히가시야마 아자 메도바시 349-2<br/>아루데미라 제켄 주식회사<br/>일본 도쿄도 분쿄구 고라쿠 1쵸메 4방 25고</p> <p>(72) 발명자<br/>사토 다카후미<br/>일본 가나가와켄 요코하마시 나카쿠 호우라이쵸 1쵸메 2반치 8<br/>야마모토 에이지<br/>일본 가나가와켄 요코하마시 나카쿠 호우라이쵸 1쵸메 2반치 8<br/>무토 히데야스<br/>일본 가나가와켄 요코하마시 나카쿠 호우라이쵸 1쵸메 2반치 8</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인코리아나</p> |
|---|---|

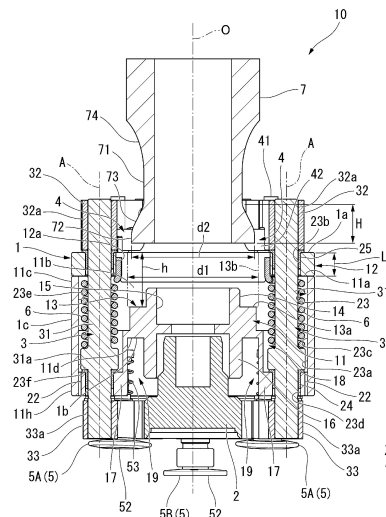
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **캡핑 헤드의 보디, 캡핑 헤드, 스펀들 어셈블리, 캡핑 장치 및 캡핑 시스템**

**(57) 요약**

바닥이 있는 통 형상을 이루는 캔의 구금부에, 천장이 있는 통 형상의 캡을 장착하는 캡핑 헤드(10)에 사용되는 캡핑 헤드(10)의 보디(1)로서, 원통 형상의 보디 본체(11)와, 보디 본체(11)의 내부에 배치되고, 스펀들에 장착되는 스펀들 장착부(15)와, 보디 본체(11)의 외주부와 내주부 사이에 배치되는 요동축 수납부(18)를 구비하고, 요동축 수납부(18)는, 스펀들 장착부(15)의 주위에 배치되고, 성형 롤러(5)를 캡의 둘레벽을 향하여 요동시키는 요동축(3)이 삽입 통과되는 관통공(23)을 갖고, 관통공(23)은, 보디 본체(11)를 상하 방향으로 관통한다.

**대표도** - 도3



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

바닥이 있는 통 형상을 이루는 캔의 구금부에, 캡을 장착하는 캡핑 헤드에 사용되는 캡핑 헤드의 보디로서, 원통 형상의 보디 본체와, 상기 보디 본체의 내부에 배치되고, 스핀들에 장착되는 스핀들 장착부와, 상기 보디 본체의 외주부와 내주부 사이에 배치되는 요동축 수납부를 구비하고, 상기 요동축 수납부는, 상기 스핀들 장착부의 주위에 배치되고, 성형 롤러를 상기 캡의 둘레벽을 향하여 요동시키는 요동축이 삽입 통과되는 관통공을 갖고, 상기 관통공은, 상기 보디 본체를 상하 방향으로 관통하는, 캡핑 헤드의 보디.

#### 청구항 2

바닥이 있는 통 형상을 이루는 캔의 구금부에, 천장이 있는 통 형상의 캡을 장착하는 캡핑 헤드로서, 제 1 항에 기재된 캡핑 헤드의 보디와, 상기 보디의 하측에 배치되는 성형 롤러와, 상기 성형 롤러를 상기 캡의 둘레벽을 향하여 요동시키는 요동축을 구비하고, 상기 보디 본체, 상기 스핀들 장착부 및 상기 요동축 수납부가 서로 연결되어 있는, 캡핑 헤드.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 보디의 상측에 배치되고, 캡과 걸어맞춰지는 캡 팔로워와, 상기 요동축을 통하여, 상기 캡 팔로워 및 상기 성형 롤러를 직경 방향 내측으로 힘을 가하는 부세 부재를 추가로 구비하고, 상기 부세 부재는, 상기 요동축의 상하 방향의 일부를 상기 요동축의 축 둘레로 둘러싸고, 상기 관통공에 수용되는, 캡핑 헤드.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 부세 부재는 그 전체가, 상기 보디 본체의 외주부에 노출되지 않고, 상기 관통공에 수용되는, 캡핑 헤드.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 관통공은, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 복수 형성되고, 각 상기 관통공은, 상기 보디 본체의 상단면에 개구하는 개구부를 갖고, 상기 개구부의 둘레 방향을 따른 치수가, 직경 방향 내측을 향함에 따라 작아지는, 캡핑 헤드.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 개구부는, 상면에서 볼 때 삼각형 구멍 형상을 이루고 있는, 캡핑 헤드.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 보디는, 상기 보디의 상면으로부터 하측으로 패이고, 상기 캡의 적어도 하단부를 수용하는 보디 오목부를 갖고,

상기 개구부의 직경 방향 내단부가, 상기 보디 오목부의 내주면에 개구하는, 캡핑 헤드.

#### 청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 보디는,

상기 보디 본체와,

상기 보디 본체의 상단부에 고정되는 환상의 보디 플랜지를 갖고,

상기 관통공은,

상기 보디 본체를 상하 방향으로 관통하는 본체 공부와,

상기 보디 플랜지를 상하 방향으로 관통하는 플랜지 공부를 갖고,

상기 부세 부재는, 상기 본체 공부에 배치되는, 캡핑 헤드.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 본체 공부는,

상기 부세 부재가 배치되는 수용공부와,

상기 본체 공부의 하단부에 배치되는 베어링 공부를 갖고,

상기 요동축은, 상기 플랜지 공부와 상기 베어링 공부에 형성되는 한 쌍의 베어링 부재를 통하여, 상기 보디에 자유롭게 회전할 수 있도록 지지되는, 캡핑 헤드.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 부세 부재는, 상기 요동축의 축 둘레로 나선 형상으로 연장되는 비틀림 코일 스프링이고,

상기 부세 부재의 상하 방향의 양단부 중, 상단부는 상기 보디 플랜지에 걸리고, 하단부는 상기 요동축에 걸리는, 캡핑 헤드.

#### 청구항 11

제 2 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보디의 적어도 일부가, 알루미늄 합금제, 엔지니어링 플라스틱제, 및 FRP 제 중 어느 것인, 캡핑 헤드.

#### 청구항 12

제 2 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보디의 하측에 배치되고, 상기 캡의 천장벽을 누르는 프레셔 블록을 구비하는, 캡핑 헤드.

#### 청구항 13

제 2 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 성형 물러는, 둘레 방향으로 나란히 6 개 이상 형성되고,

복수의 상기 성형 롤러는,  
 상기 캡의 둘레벽에, 상기 구금부와 나사 결합하는 나사부를 성형하는 복수의 나사 성형 롤러와,  
 상기 캡의 둘레벽 하단을 상기 구금부에 스커팅 성형하는 적어도 1 개의 스커팅 롤러를 포함하고,  
 상기 나사 성형 롤러의 수는, 상기 스커팅 롤러의 수보다 많은, 캡핑 헤드.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,  
 둘레 방향으로 이웃하는 상기 나사 성형 롤러끼리는, 상하 방향의 위치가 서로 어긋나 있는, 캡핑 헤드.

**청구항 15**

제 3 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 성형 롤러는, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되고,  
 상기 부세 부재는, 상기 성형 롤러와 동수로 되어, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되고,  
 상기 관통공은, 상기 부세 부재와 동수로 되어, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되는, 캡핑 헤드.

**청구항 16**

제 3 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 요동축은,  
 상하 방향으로 연장되는 지지축과,  
 상기 지지축과 상기 캠 팔로워를 접속하는 상측 아암과,  
 상기 지지축과 상기 성형 롤러를 접속하는 하측 아암을 갖고,  
 상기 상측 아암은, 상기 지지축을 그 축 둘레로 둘러싸고, 상기 지지축의 외주면을 가압하도록 변형 가능한 상측 클램프부를 갖고,  
 상기 하측 아암은, 상기 지지축을 그 축 둘레로 둘러싸고, 상기 지지축의 외주면을 가압하도록 변형 가능한 하측 클램프부를 갖고,  
 상기 상측 클램프부 및 상기 하측 클램프부 중 적어도 일방은, 클램프부 둘레면에 배치되어 상하 방향으로 연장되는 변형 어시스트 홈을 갖는, 캡핑 헤드.

**청구항 17**

제 2 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 기재된 캡핑 헤드와,  
 상하 방향으로 연장되고, 상기 캡의 천장벽을 누르는 프레셔 블록이 장착되는 승강 샤프트와,  
 통 형상을 이루고, 내부에 상기 승강 샤프트가 삽입되고, 상기 보디가 장착되는 스핀들과,  
 통 형상을 이루고, 내부에 상기 승강 샤프트 및 상기 스핀들이 삽입되는 승강통을 구비하고,  
 상기 승강 샤프트는, 상기 승강 샤프트를 상하 방향으로 이동시키는 어퍼 캠 팔로워를 갖고,  
 상기 스핀들은, 상기 스핀들을 중심축 둘레로 회전시키는 스핀들 기어를 갖고,  
 상기 승강통은,  
 통 형상을 이루는 캠과,  
 상기 승강통을 상하 방향으로 이동시키는 로어 캠 팔로워를 갖는, 스핀들 어셈블리.

**청구항 18**

터릿축 둘레로 회전하는 터릿과,  
상기 터릿의 외주부에 배치되는 제 17 항에 기재된 스핀들 어셈블리와,  
상기 스핀들 기어와 맞물리고, 상기 터릿축 둘레로 연장되는 고정 기어와,  
상기 터릿축 둘레로 연장되고, 상기 어퍼 캠 팔로워가 걸어맞춰지는 어퍼 캠과,  
상기 터릿축 둘레로 연장되고, 상기 로어 캠 팔로워가 걸어맞춰지는 로어 캠을 구비하는, 캠핑 장치.

**청구항 19**

캔에 내용물을 충전하는 필러와,  
상기 필러로부터 배출된 상기 캔이 공급되는 제 18 항에 기재된 캠핑 장치를 구비하고,  
상기 필러로부터 배출되어 상기 캠핑 장치로 향하는 상기 캔의 반송 방향이, 터릿축 방향에서 볼 때, 상기 터릿의 외주부의 접선을 따르도록 연장되는, 캠핑 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 캠핑 헤드의 보디, 캠핑 헤드, 스핀들 어셈블리, 캠핑 장치 및 캠핑 시스템에 관한 것이다.

[0002] 본원은, 2022년 8월 26일에 일본에 출원된 일본 특허출원 2022-134830호 및 2022년 8월 29일에 일본에 출원된 일본 특허출원 2022-135769호에 대해 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

**배경 기술**

[0003] 종래, 음료 등의 내용물이 충전된 나사가 형성된 캔의 구금부에 캡을 장착하는 캠핑 헤드가 알려져 있다 (예를 들면, 특허문헌 1).

[0004] 특허문헌 1의 캠핑 헤드는, 보디와, 보디의 상측에 배치되는 캠 팔로워와, 보디의 하측에 배치되는 성형 롤러와, 캠 팔로워와 성형 롤러를 연결하는 요동축과, 요동축을 통하여 캠 팔로워 및 성형 롤러를 직경 방향 내측으로 힘을 가하는 부세(付勢) 부재를 구비한다. 요동축 중 상하 방향의 양단부 사이에 위치하는 중간 부분, 및 이 중간 부분에 형성되는 부세 부재는, 보디의 외주부에 배치되고, 보디로부터 직경 방향 외측으로 노출되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 평6-156585호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 종래의 캠핑 헤드에서는, 보디가 복잡한 형상을 가지고 있어, 보디의 강도를 높이기 어렵다. 또한 보디의 강도를 확보하기 위해서는, 스테인리스제 등의 고강성의 재료를 사용할 필요가 있어, 중량이 늘어나고 있었다.

[0007] 본 발명은, 보디의 형상을 간소화할 수 있고, 보디의 강도를 높일 수 있으며, 경량화를 도모하는 것이 가능한 캠핑 헤드의 보디, 캠핑 헤드, 스핀들 어셈블리, 캠핑 장치 및 캠핑 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] [본 발명의 양태 1]

[0009] 바닥이 있는 통 형상을 이루는 캔의 구금부에, 캡을 장착하는 캠핑 헤드에 사용되는 캠핑 헤드의 보디로서, 원

통 형상의 보디 본체와, 상기 보디 본체의 내부에 배치되고, 스핀들에 장착되는 스핀들 장착부와, 상기 보디 본체의 외주부와 내주부 사이에 배치되는 요동축 수납부를 구비하고, 상기 요동축 수납부는, 상기 스핀들 장착부의 주위에 배치되고, 성형 롤러를 상기 캡의 돌레벽을 향하여 요동시키는 요동축이 삽입 통과되는 관통공을 갖고, 상기 관통공은, 상기 보디 본체를 상하 방향으로 관통하는, 캠핑 헤드의 보디.

[0010] [본 발명의 양태 2]

[0011] 바닥이 있는 통 형상을 이루는 캔의 구금부에, 천장이 있는 통 형상의 캡을 장착하는 캠핑 헤드로서, 양태 1에 기재된 캠핑 헤드의 보디와, 상기 보디의 하측에 배치되는 성형 롤러와, 상기 성형 롤러를 상기 캡의 돌레벽을 향하여 요동시키는 요동축을 구비하고, 상기 보디 본체, 상기 스핀들 장착부 및 상기 요동축 수납부가 서로 연결되어 있는, 캠핑 헤드.

[0012] [본 발명의 양태 3]

[0013] 상기 보디의 상측에 배치되고, 캠과 걸어맞춰지는 캠 팔로워와, 상기 요동축을 통하여, 상기 캠 팔로워 및 상기 성형 롤러를 직경 방향 내측으로 힘을 가하는 부세 부재를 추가로 구비하고, 상기 부세 부재는, 상기 요동축의 상하 방향의 일부를 상기 요동축의 축 둘레로 둘러싸고, 상기 관통공에 수용되는, 양태 2에 기재된 캠핑 헤드.

[0014] 본 발명에서는, 보디 본체가 원통 모양의 형상을 갖고 있고, 보디의 외형 형상이 심플하게 구성되어 있다. 또한 보디에는, 보디를 상하 방향으로 관통하여 관통공이 형성되어 있고, 이 관통공에는, 성형 롤러를 요동시키는 요동축이 삽입 통과되어 있다. 또한, 관통공이 형성되는 요동축 수납부는, 스핀들 장착부의 주위에 배치되어 있다. 본 발명의 캠핑 헤드의 보디는, 원통 형상의 보디 본체와, 스핀들에 장착되는 스핀들 장착부와, 관통공이 배치되는 요동축 수납부를 구비한 심플한 구성이기 때문에, 보디의 형상이 복잡해지는 것을 억제하여 보디의 구조를 간소화하면서도, 그 강성이 높아져 있다. 특히, 보디 본체, 스핀들 장착부 및 요동축 수납부가 서로 연결되어 있으면, 상기 서술한 작용 효과가 보다 높아지게 된다.

[0015] 또한, 요동축의 상하 방향의 양단부에는, 캠 팔로워와 성형 롤러가 연결되어 있고, 보디의 관통공에는, 요동축 중 상하 방향의 양단부 사이에 위치하는 중간 부분과, 이 중간 부분에 외부 삽입되는 부세 부재가 수납되어 있다. 부세 부재는, 요동축의 일부 (중간 부분)를 그 축 둘레로 둘러싸도록 형성되고, 관통공에 수용되어 있다.

[0016] 본 발명에 의하면, 요동축의 일부 (중간 부분) 및 부세 부재 (이하, 부세 부재 등이라고 부른다)가 보디의 내부에 수용되는 구성이기 때문에, 종래와 같이, 부세 부재 등을 보디의 외주부에 노출된 상태로 배치하기 위해서 형성되는 노치 형상의 오목부 등이 불필요해진다. 이 때문에 본 발명에서는, 보디를 심플한 형상으로 구성하는 것이 가능하게 되어, 제조가 용이하다. 또한, 보디의 형상을 간소화함으로써, 보디의 강도를 높일 수 있다.

[0017] 또한, 부세 부재 등이 보디 내에 수용됨으로써, 보디의 외부로부터 비산하는 음료 등의 내용물 (특히 고화되기 쉬운 당분 등)이, 부세 부재 등에 부착되는 것을 억제할 수 있다. 이 때문에, 부세 부재 등의 성능 (기능)을 장기간에 걸쳐 양호하게 유지할 수 있으며, 또한 메인テナンス성도 좋다.

[0018] 또, 보디의 강성이 높아짐으로써, 보디를 예를 들면, 두랄루민 등의 알루미늄 합금이나, 엔지니어링 플라스틱, 및 FRP (섬유 강화 플라스틱) 등의 수지 재료 (복합 수지 재료를 포함한다) 등, 종래의 보디를 구성하고 있던 스테인리스 등과 비교하여, 비중이 작은 소재로 구성하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 캠핑 헤드의 경량화를 도모하기 쉽다. 또한, 엔지니어링 플라스틱의 바람직한 예로는, PEEK (폴리에테르에테르케톤) 등을 들 수 있다.

[0019] 이상으로부터, 본 발명의 캠핑 헤드의 보디, 캠핑 헤드, 그리고 이것을 구비하는 스핀들 어셈블리 및 캠핑 장치에 의하면, 보디의 형상을 간소화할 수 있고, 보디의 강도를 높일 수 있으며, 경량화를 도모하는 것이 가능하다.

[0020] [본 발명의 양태 4]

[0021] 상기 부세 부재는 그 전체가, 상기 보디 본체의 외주부에 노출되지 않고, 상기 관통공에 수용되는, 양태 3에 기재된 캠핑 헤드.

[0022] 이 경우, 부세 부재를 관통공에 수용함으로써 얻어지는 상기 서술한 작용 효과가, 보다 현저한 것이 된다.

[0023] [본 발명의 양태 5]

- [0024] 상기 관통공은, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 복수 형성되고, 각 상기 관통공은, 상기 보디 본체의 상단면에 개구하는 개구부를 갖고, 상기 개구부의 둘레 방향을 따른 치수가 직경 방향 내측을 향함에 따라서 작아지는, 양태 3 또는 4 에 기재된 캡핑 헤드.
- [0025] [본 발명의 양태 6]
- [0026] 상기 개구부는, 상면(上面)에서 볼 때 삼각형 구멍 형상을 이루고 있는, 양태 5 에 기재된 캡핑 헤드.
- [0027] 이 경우, 요동축 수납부 중, 둘레 방향으로 이웃하는 관통공끼리의 사이에 위치하는 부분(이하, 프레임이라고 부른다)의 둘레 방향 치수(즉 두께 치수)가 직경 방향의 각 위치에서 불규칙해지기 어려워져, 프레임의 강도가 안정적으로 높아진다. 이 때문에, 둘레 방향으로 나란한 관통공끼리의 간격을 작게 억제하면서, 보디의 강도를 확보할 수 있다. 캡핑 헤드의 한층 더 콤팩트화나 경량화를 도모할 수 있다.
- [0028] [본 발명의 양태 7]
- [0029] 상기 보디는, 상기 보디의 상면으로부터 하측으로 꺾이고, 상기 캠의 적어도 하단부를 수용하는 보디 오목부를 갖고, 상기 개구부의 직경 방향 내단부가 상기 보디 오목부의 내주면에 개구하는, 양태 5 또는 6 에 기재된 캡핑 헤드.
- [0030] 이 경우, 보디의 상면에 개구하는 보디 오목부에, 캠의 적어도 하단부가 삽입됨으로써, 캠과 보디를 상하 방향으로 보다 근접시켜 배치할 수 있다. 이로써, 보디의 상하 방향의 치수를 작게 억제하고, 콤팩트화 및 경량화를 도모할 수 있다. 또한, 관통공의 개구부가 보디 오목부의 내주면까지 도달되어 있어, 개구부가 크게 형성되어 있다. 따라서, 이 개구부에 의해서도 보디의 경량화를 한층 더 도모할 수 있다.
- [0031] [본 발명의 양태 8]
- [0032] 상기 보디는, 상기 보디 본체와, 상기 보디 본체의 상단부에 고정되는 환상의 보디 플랜지를 갖고, 상기 관통공은, 상기 보디 본체를 상하 방향으로 관통하는 본체 공부(孔部)와, 상기 보디 플랜지를 상하 방향으로 관통하는 플랜지 공부를 갖고, 상기 부세 부재는 상기 본체 공부에 배치되는, 양태 3 내지 7 중 어느 하나에 기재된 캡핑 헤드.
- [0033] 이 경우, 본체 공부에 부세 부재를 배치하고, 보디 본체의 상단부에 보디 플랜지를 고정시킴으로써, 부세 부재를 간단하게 보디의 내부에 수용할 수 있다. 캡핑 헤드의 제조가 용이하다.
- [0034] [본 발명의 양태 9]
- [0035] 상기 본체 공부는, 상기 부세 부재가 배치되는 수용공부(收容孔部)와, 상기 본체 공부의 하단부에 배치되는 베어링 공부를 갖고, 상기 요동축은, 상기 플랜지 공부와 상기 베어링 공부에 형성되는 한 쌍의 베어링 부재를 통하여, 상기 보디에 자유롭게 회전할 수 있도록 지지되는, 양태 8 에 기재된 캡핑 헤드.
- [0036] 이 경우, 보디의 상단부에 배치되는 플랜지 공부와, 보디의 하단부에 배치되는 베어링 공부에 형성되고, 상하 방향으로 떨어져 배치되는 한 쌍의 베어링 부재에 의해, 요동축이 안정적으로 축지지된다.
- [0037] [본 발명의 양태 10]
- [0038] 상기 부세 부재는, 상기 요동축의 축 둘레로 나선 형상으로 연장되는 비틀림 코일 스프링이고, 상기 부세 부재의 상하 방향의 양단부 중, 상단부는 상기 보디 플랜지에 걸리고, 하단부는 상기 요동축에 걸리는, 양태 8 또는 9 에 기재된 캡핑 헤드.
- [0039] 상기 구성에 의하면, 부세 부재의 상단부를 보디 플랜지에 걸고, 하단부를 요동축에 꿰으로써, 원하는 부세력을 부여하면서 부세 부재를 간단하게 보디 내부에 장착할 수 있다.
- [0040] [본 발명의 양태 11]
- [0041] 상기 보디의 적어도 일부가, 알루미늄 합금제, 엔지니어링 플라스틱제, 및 FRP 제 중 어느 것인, 양태 2 내지 10 중 어느 하나에 기재된 캡핑 헤드.
- [0042] 이 경우, 보디의 강성을 확보하면서, 종래의 스테인리스제 등의 보디와 비교하여 보디의 경량화를 도모할 수 있다.
- [0043] [본 발명의 양태 12]

- [0044] 상기 보디의 하측에 배치되고, 상기 캡의 천장벽을 누르는 프레셔 블록을 구비하는, 양태 2 내지 11 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0045] [본 발명의 양태 13]
- [0046] 상기 성형 롤러는, 둘레 방향으로 나란히 6 개 이상 형성되고, 복수의 상기 성형 롤러는, 상기 캡의 둘레벽에, 상기 구금부와 나사 결합하는 나사부를 성형하는 복수의 나사 성형 롤러와, 상기 캡의 둘레벽 하단을 상기 구금부에 스커팅 성형하는 적어도 1 개의 스커팅 롤러를 포함하고, 상기 나사 성형 롤러의 수는 상기 스커팅 롤러의 수보다 많은, 양태 2 내지 12 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0047] 상기 구성과 같이, 나사 성형 롤러의 수가 많으면, 나사 성형 롤러 1 개당의 성형 하중(가압력)을 작게 억제할 수 있다. 이 때문에, 나사가 형성된 캔(캔)을 박육화한 경우에도, 나사 성형 가공에 수반되는 구금부의 변형을 보다 안정적으로 억제할 수 있다.
- [0048] [본 발명의 양태 14]
- [0049] 둘레 방향으로 이웃하는 상기 나사 성형 롤러끼리는, 상하 방향의 위치가 서로 어긋나 있는, 양태 13 에 기재된 캠핑 헤드.
- [0050] 이 경우, 둘레 방향으로 이웃하는 나사 성형 롤러끼리의 캡의 둘레벽에 대한 각 성형 지점이 상하 방향으로 어긋남으로써, 캡 둘레벽의 동일 지점(특히 나사 개시 위치인 어퍼 그루브 부근)에서의 나사 성형량이 과대해지는 문제를 억제할 수 있다. 나사 성형량이 상하 방향의 각 위치에서 불규칙한 것이 억제되어, 나사 성형량이 상하 방향에 있어서 균등화된다.
- [0051] 또, 이웃하는 나사 성형 롤러가 상하 방향으로 어긋나 배치되기 때문에, 이들 나사 성형 롤러끼리를 간섭시키지 않고 보다 근접시켜 배치하는 것이 가능해진다. 이로써, 캠핑 헤드의 외경 치수를 작게 억제하는 것이 가능해져, 한층 더 컴팩트화 및 경량화를 도모할 수 있다.
- [0052] [본 발명의 양태 15]
- [0053] 상기 성형 롤러는 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되고, 상기 부세 부재는 상기 성형 롤러와 동수로 되어, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되고, 상기 관통공은 상기 부세 부재와 동수로 되어, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되는, 양태 3 내지 14 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0054] 이 경우, 각 관통공에, 각 부세 부재를 수용할 수 있다. 즉, 1 개의 관통공에, 1 개의 부세 부재를 배치할 수 있다. 이 때문에, 관통공을 심플하게 구성할 수 있어, 보디의 제조가 보다 용이해짐과 함께, 강성이 보다 높아진다.
- [0055] [본 발명의 양태 16]
- [0056] 상기 요동축은, 상하 방향으로 연장되는 지지축과, 상기 지지축과 상기 캠 팔로워를 접속하는 상측 아암과, 상기 지지축과 상기 성형 롤러를 접속하는 하측 아암을 갖고, 상기 상측 아암은, 상기 지지축을 그 축 둘레로 둘러싸고, 상기 지지축의 외주면을 가압하도록 변형 가능한 상측 클램프부를 갖고, 상기 하측 아암은, 상기 지지축을 그 축 둘레로 둘러싸고, 상기 지지축의 외주면을 가압하도록 변형 가능한 하측 클램프부를 갖고, 상기 상측 클램프부 및 상기 하측 클램프부 중 적어도 일방은, 클램프부 둘레면에 배치되어 상하 방향으로 연장되는 변형 어시스트 홈을 갖는, 양태 3 내지 15 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0057] 이 경우, 상측 클램프부 또는 하측 클램프부(이하, 간단히 클램프부라고 부르는 경우가 있다)의 둘레면(클램프부 둘레면)에 상하 방향으로 연장되는 변형 어시스트 홈이 형성됨으로써, 클램프부가 지지축의 외주면을 가압하는 방향으로 변형되기 쉬워진다. 이로써, 지지축의 외경 치수(직경 치수)를 작게 억제하는(요컨대 지지축을 가늘게 하는) 것이 가능해지고, 이것에 따라, 캠핑 헤드 전체적인 외경 치수도 작게 억제할 수 있기 때문에, 한층 더 경량화를 도모하는 것이 가능해진다.
- [0058] [본 발명의 양태 17]
- [0059] 양태 2 내지 16 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드와, 상하 방향으로 연장되고, 상기 캡의 천장벽을 누르는 프레셔 블록이 장착되는 승강 샤프트와, 통 형상을 이루고, 내부에 상기 승강 샤프트가 삽입되고, 상기 보디가 장착되는 스핀들과, 통 형상을 이루고, 내부에 상기 승강 샤프트 및 상기 스핀들이 삽입되는 승강통을 구비하고, 상기 승강 샤프트는 상기 승강 샤프트를 상하 방향으로 이동시키는 어퍼 캠 팔로워를 갖고, 상기 스핀들은 상기

스핀들을 중심축 둘레로 회전시키는 스핀들 기어를 갖고, 상기 승강통은, 통 형상을 이루는 캠과, 상기 승강통을 상하 방향으로 이동시키는 로어 캠 팔로워를 갖는, 스핀들 어셈블리.

- [0060] [본 발명의 양태 18]
- [0061] 터릿축 둘레로 회전하는 터릿과, 상기 터릿의 외주부에 배치되는 양태 17 에 기재된 스핀들 어셈블리와, 상기 스핀들 기어와 맞물리고, 상기 터릿축 둘레로 연장되는 고정 기어와, 상기 터릿축 둘레로 연장되고, 상기 어퍼 캠 팔로워가 걸어맞춰지는 어퍼 캠과, 상기 터릿축 둘레로 연장되고, 상기 로어 캠 팔로워가 걸어맞춰지는 로어 캠을 구비하는, 캠핑 장치.
- [0062] [본 발명의 양태 19]
- [0063] 캔에 내용물을 충전하는 필터와, 상기 필터로부터 배출된 상기 캔이 공급되는 양태 18 에 기재된 캠핑 장치를 구비하고, 상기 필터로부터 배출되어 상기 캠핑 장치로 향하는 상기 캔의 반송 방향이, 터릿축 방향에서 볼 때, 상기 터릿의 외주부의 접선을 따르도록 연장되는, 캠핑 시스템.
- [0064] 본 발명의 캠핑 시스템에 의하면, 필터로부터 배출된 캔이, 반송되는 방향을 급격하게 바꾸지 않고, 즉 원심력의 영향을 받기 어렵게 되면서, 캠핑 장치에 원활하게 공급된다. 이 때문에, 캠핑의 처리 속도를 안정적으로 높일 수 있어, 생산 효율을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0065] 또한, 종래의 캠핑 헤드로서 일본 공개특허공보 2003-146392호 (이하, 주지 문헌 1 이라고 한다) 가 알려져 있다. 이 주지 문헌 1 의 캠핑 헤드에서는, 성형 롤러가 5 개 또는 6 개 형성되어 있다. 이와 같이 많은 성형 롤러가 형성됨으로써, 성형 롤러 1 개당의 성형 하중 (가압력) 을 작게 억제할 수 있기 때문에, 나사가 형성된 캔을 박육화한 경우에도, 구금부의 변형을 억제하기 쉽다.
- [0066] 그러나, 성형 롤러를 많이 형성하면, 캠핑 헤드의 외형 (외형의 치수를 의미하고 있으며, 이하 동일) 이나 중량도 증대된다. 이 때문에, 캠핑의 처리 속도를 높여 생산 효율을 향상시키는 것이 어렵다.
- [0067] 본 발명은, 캠핑 헤드의 외형을 콤팩트하게 억제하여 경량화를 도모하는 것이 가능하고, 캠핑의 처리 속도를 높여 생산 효율을 향상시킬 수 있는 캠핑 헤드, 스핀들 어셈블리, 캠핑 장치 및 캠핑 시스템을 제공하는 것을 목적의 하나 (다른 목적) 로 한다.
- [0068] [본 발명의 양태 20]
- [0069] 바닥이 있는 통 형상을 이루는 나사가 형성된 캔의 구금부에, 천장이 있는 통 형상의 캠을 장착하는 캠핑 헤드로서, 상하 방향으로 연장되는 중심축을 중심으로 하는 보디와, 상기 보디의 상측에 배치되고, 콘 캠의 외주면 상을 전동하는 캠 팔로워와, 상기 보디의 하측에 배치되고, 상기 캠 팔로워와 연결되고, 상기 캠 팔로워의 직경 방향으로의 이동에 수반하여 직경 방향으로 이동하는 성형 롤러와, 상기 캠 팔로워 및 상기 성형 롤러를 직경 방향 내측으로 힘을 가하는 부세 부재를 구비하고, 상기 캠 팔로워는, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되고, 상기 성형 롤러는, 상기 캠 팔로워와 동수로 되어, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되고, 복수의 상기 성형 롤러는, 상기 캠의 둘레벽에, 상기 구금부와 나사 결합하는 나사부를 성형하는 복수의 나사 성형 롤러와, 상기 캠의 둘레벽 하단을 상기 구금부에 스커팅 성형하는 적어도 1 개의 스커팅 롤러를 포함하고, 상기 보디는, 상기 보디의 상면으로부터 하측으로 패이고, 상기 콘 캠의 적어도 하단부를 수용하는 보디 오목부를 갖는, 캠핑 헤드.
- [0070] [본 발명의 양태 21]
- [0071] 상기 보디 오목부의 내경 치수는, 상기 콘 캠 중 상기 캠 팔로워가 접촉하는 하단부의 외경 치수보다 큰, 양태 20 에 기재된 캠핑 헤드.
- [0072] [본 발명의 양태 22]
- [0073] 상기 보디는, 상기 콘 캠의 내부에 삽입 통과된 스핀들에 장착되는 스핀들 장착부를 갖고, 상기 스핀들 장착부는, 바닥이 있는 구멍 형상을 이루는 상기 보디 오목부의 바닥부에 배치되는, 양태 20 또는 21 에 기재된 캠핑 헤드.
- [0074] [본 발명의 양태 23]
- [0075] 상기 보디 오목부의 내경 치수는, 상기 스핀들 장착부의 직경 치수보다 큰, 양태 22 에 기재된 캠핑 헤드.
- [0076] [본 발명의 양태 24]

- [0077] 상기 콘 캠 중 상기 캠 팔로워가 접촉하는 상단 위치에서 하단 위치까지의 상하 방향의 치수를 성형 치수 (H) 로 하여, 상기 보다 오목부의 상하 방향의 깊이 치수 (h) 가  $1.58H$  이하인, 양태 20 내지 23 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0078] [본 발명의 양태 25]
- [0079] 상기 캠 팔로워는, 상하 방향으로 연장되는 축부와, 상기 축부의 하단부에 자유롭게 회전할 수 있도록 지지되고, 상기 부세 부재의 부세력에 의해 상기 콘 캠의 외주면으로 가압되는 전동체를 갖는, 양태 20 내지 24 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0080] [본 발명의 양태 26]
- [0081] 상기 보디의 하측에 배치되고, 상기 캠의 천장벽을 누르는 프레스서 블록을 구비하는, 양태 20 내지 25 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0082] [본 발명의 양태 27]
- [0083] 상기 성형 롤러는 6 개 이상 형성되고, 상기 나사 성형 롤러의 수는 상기 스키팅 롤러의 수보다 많은, 양태 20 내지 26 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0084] [본 발명의 양태 28]
- [0085] 상기 나사 성형 롤러는 4 개 형성되고, 상기 스키팅 롤러는 2 개 형성되는, 양태 27 에 기재된 캠핑 헤드.
- [0086] [본 발명의 양태 29]
- [0087] 둘레 방향으로 이웃하는 상기 나사 성형 롤러끼리는, 상하 방향의 위치가 서로 어긋나 있는, 양태 20 내지 28 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0088] [본 발명의 양태 30]
- [0089] 상기 보디는, 상기 콘 캠의 내부에 삽입 통과된 스피들에 장착되는 스피들 장착부를 갖고, 상기 스피들 장착부는, 직경 방향에서 볼 때, 상기 보다 오목부와 중첩되어 배치되는, 양태 20 내지 29 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0090] [본 발명의 양태 31]
- [0091] 상기 부세 부재는, 상기 캠 팔로워와 동수로 되어, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되고, 상기 보디는, 상하 방향으로 연장되는 부세 부재 수용공을 갖고, 상기 부세 부재 수용공은, 상기 부세 부재와 동수로 되어, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되고, 각 상기 부세 부재는, 각 상기 부세 부재 수용공에 수용되는, 양태 20 내지 30 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0092] [본 발명의 양태 32]
- [0093] 상기 부세 부재는, 상기 캠 팔로워와 동수로 되어, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되고, 상기 보디는, 상기 보디의 외주면으로부터 직경 방향 내측으로 패이고 상하 방향으로 연장되는 오목 형상의 포켓을 갖고, 상기 포켓은, 상기 부세 부재와 동수로 되어, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되고, 각 상기 부세 부재는, 각 상기 포켓에 수용되고, 상기 보디를 직경 방향 외측으로부터 둘레 방향 전체 둘레에 걸쳐서 둘러싸는 통 형상의 커버를 구비하는, 양태 20 내지 30 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0094] [본 발명의 양태 33]
- [0095] 상기 보디는 알루미늄 합금체인, 양태 20 내지 32 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0096] [본 발명의 양태 34]
- [0097] 상기 보디의 하측에 배치되고, 상기 캠의 천장벽을 누르는 프레스서 블록을 구비하고, 상기 보디는, 상기 보디의 하면으로부터 하측으로 돌출되는 수용통을 갖고, 상기 수용통에, 상기 프레스서 블록의 일부가 수용되는, 양태 20 내지 33 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.
- [0098] [본 발명의 양태 35]
- [0099] 상기 캠 팔로워와 상기 성형 롤러를 지지하는 지지 부재를 구비하고, 상기 지지 부재는, 상하 방향으로 연장되

는 지지축과, 상기 지지축과 상기 캠 팔로워를 접속하는 상측 아암과, 상기 지지축과 상기 성형 롤러를 접속하는 하측 아암을 갖고, 상기 상측 아암은, 상기 지지축을 그 축 둘레로 둘러싸고, 상기 지지축의 외주면을 가압하도록 변형 가능한 상측 클램프부를 갖고, 상기 하측 아암은, 상기 지지축을 그 축 둘레로 둘러싸고, 상기 지지축의 외주면을 가압하도록 변형 가능한 하측 클램프부를 갖고, 상기 상측 클램프부 및 상기 하측 클램프부 중 적어도 일방은, 클램프부 둘레면에 배치되어 상하 방향으로 연장되는 변형 어시스트 홈을 갖는, 양태 20 내지 34 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드.

[0100] [본 발명의 양태 36]

[0101] 상기 하측 아암은, 직경 방향 내측을 향하는 면에 배치되는 단부(段部)를 갖는, 양태 35에 기재된 캠핑 헤드.

[0102] [본 발명의 양태 37]

[0103] 양태 20 내지 36 중 어느 하나에 기재된 캠핑 헤드와, 상하 방향으로 연장되고, 상기 캠의 천장벽을 누르는 프레스 블록이 장착되는 승강 샤프트와, 통 형상을 이루고, 내부에 상기 승강 샤프트가 삽입되고, 상기 보디가 장착되는 스핀들과, 통 형상을 이루고, 내부에 상기 승강 샤프트 및 상기 스핀들이 삽입되는 승강통을 구비하고, 상기 승강 샤프트는 상기 승강 샤프트를 상하 방향으로 이동시키는 어퍼 캠 팔로워를 갖고, 상기 스핀들은 상기 스핀들을 상기 중심축 둘레로 회전시키는 스핀들 기어를 갖고, 상기 승강통은, 통 형상을 이루는 상기 큰 캠과, 상기 승강통을 상하 방향으로 이동시키는 로어 캠 팔로워를 갖는, 스핀들 어셈블리.

[0104] [본 발명의 양태 38]

[0105] 터릿축 둘레로 회전하는 터릿과, 상기 터릿의 외주부에 배치되는 양태 37에 기재된 스핀들 어셈블리와, 상기 스핀들 기어와 맞물리고, 상기 터릿축 둘레로 연장되는 고정 기어와, 상기 터릿축 둘레로 연장되고, 상기 어퍼 캠 팔로워가 걸어맞추지는 어퍼 캠과, 상기 터릿축 둘레로 연장되고, 상기 로어 캠 팔로워가 걸어맞추지는 로어 캠을 구비하는, 캠핑 장치.

[0106] [본 발명의 양태 39]

[0107] 나사가 형성된 캔에 내용물을 충전하는 필터와, 상기 필터로부터 배출된 상기 나사가 형성된 캔이 공급되는 양태 38에 기재된 캠핑 장치를 구비하고, 상기 필터로부터 배출되어 상기 캠핑 장치로 향하는 상기 나사가 형성된 캔의 반송 방향이, 터릿축 방향에서 볼 때, 상기 터릿의 외주부의 접선을 따르도록 연장되는, 캠핑 시스템.

### 발명의 효과

[0108] 본 발명의 상기 양태의 캠핑 헤드의 보디, 캠핑 헤드, 스핀들 어셈블리, 캠핑 장치 및 캠핑 시스템에 의하면, 보디의 형상을 간소화할 수 있고, 보디의 강도를 높일 수 있으며, 경량화를 도모하는 것이 가능하다. 또한, 캠핑 헤드의 외형을 컴팩트하게 억제하여 경량화를 도모하는 것이 가능하고, 캠핑의 처리 속도를 높여 생산 효율을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0109] 도 1은, 본 실시형태의 캠핑 헤드 및 그 보디를 나타내는 사시도이다.

도 2는, 본 실시형태의 캠핑 헤드 및 그 보디를 나타내는 사시도이다.

도 3은, 본 실시형태의 캠핑 헤드 및 그 보디를 나타내는 단면도(중단면도)이다.

도 4는, 캠핑 헤드를 나타내는 하면도로서, 복수의 하측 아암에 장착용 지그를 걸어 고정시킨 상태를 나타낸다. 또한 성형 롤러를 투과도로 하여, 2점 쇄선으로 나타내고 있다.

도 5는, 도 4의 V부를 확대하여 나타내는 도면이다.

도 6은, 도 4의 VI부를 확대하여 나타내는 도면이다.

도 7은, 본 실시형태의 캠핑 헤드의 보디 본체를 나타내는 사시도이다.

도 8은, 본 실시형태의 캠핑 헤드의 보디 본체를 나타내는 사시도이다.

도 9는, 본 실시형태의 캠핑 헤드의 보디 플랜지를 나타내는 사시도이다.

도 10 은, 본 실시형태의 스핀들 어셈블리를 나타내는 단면도 (종단면도) 로서, 캠핑 헤드를 간략화하여 나타내고 있다.

도 11 은, 본 실시형태의 캠핑 장치의 일부를 나타내는 단면도 (종단면도) 로서, 캠핑 헤드를 간략화하여 나타내고 있다.

도 12 는, 본 실시형태의 캠핑 장치의 외주부를 평면 상에 전개하여 모식적으로 나타낸 측면도로서, 스핀들 어셈블리 및 캠핑 헤드의 각 동작을 설명하는 도면이다.

도 13 은, 본 실시형태의 캠핑 시스템을 모식적으로 나타내는 상면도이다.

도 14 는, 본 실시형태의 제 1 변형예의 캠핑 헤드의 보디를 모식적으로 나타내는 단면도 (횡단면도) 이다.

도 15 는, 본 실시형태의 제 1 변형예의 캠핑 헤드의 보디를 모식적으로 나타내는 단면도 (종단면도) 이다.

도 16 은, 나사 깊이의 측정 방법을 설명하는 나사의 모식도로서, 나사의 조임수를 평면 상에 전개하여 나타내고 있다.

도 17 은, 캠핑 후의 캡의 둘레벽 하단 근방을 나타내는 단면 (종단면) 화상으로서, 스키팅 평가를 설명하는 도면이다.

도 18 은, 본 실시형태의 제 2 변형예의 캠핑 헤드의 일부를 나타내는 사시도이다.

도 19 는, 도 18 의 캠핑 헤드의 일부를 나타내는 단면도 (종단면도) 이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0110] 본 발명의 일 실시형태의 캠핑 헤드 (10) 의 보디 (1), 캠핑 헤드 (10), 스핀들 어셈블리 (80), 캠핑 장치 (120) 및 캠핑 시스템 (100) 에 대해, 도 1 ~ 도 13 을 참조하여 설명한다. 또한 본 명세서에서는, 캠핑 헤드 (10) 나 스핀들 어셈블리 (80) 등을 간단히 장치라고 부르는 경우가 있다.
- [0111] 본 실시형태의 캠핑 헤드 (10), 스핀들 어셈블리 (80) 및 캠핑 장치 (120) 는, 바닥이 있는 통 형상을 이루는 나사가 형성된 캔 (캔) 의 구금부에 캡을 장착하여, 나사가 형성된 캔을 밀봉하는 장치이다. 나사가 형성된 캔 및 캡으로는, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2019-011103호에 기재된 것 등을 사용할 수 있다. 또한 나사가 형성된 캔은, 보틀캔이라고 바꿔 말해도 된다. 캡은, 예를 들어 천장이 있는 통 형상이다.
- [0112] 상세한 도시는 생략하지만, 나사가 형성된 캔 및 캡의 개략 구성은, 하기와 같다.
- [0113] 나사가 형성된 캔은, 예를 들어 알루미늄 합금체이다. 나사가 형성된 캔은, 캔의 둘레벽인 캔 동체와, 캔의 바닥벽인 캔 바닥을 구비한다. 캔 동체의 개구부는, 개구부 이외의 부위 (동체부 및 솔더부) 보다 소직경의 구금부로 되어 있다. 구금부는, 캔축을 중심으로 하는 대략 원통 형상이다. 구금부는, 캔축 방향을 따라 그 개구단으로부터 캔 바닥측을 향하여, 컬부와, 수나사부와, 팽출부를 이 순서로 갖는다.
- [0114] 팽출부는, 캔축을 중심으로 하는 환상 (環狀) 이다. 팽출부는, 캔축과 직교하는 캔 직경 방향에 있어서, 수나사부보다 외측으로 튀어나와 형성된다. 도 17(a) 에 나타내는 바와 같이, 팽출부 (201) 는, 캔축을 따른 구금부 (200) 의 단면 (종단면) 에 있어서, 캔 직경 방향의 외측으로 팽출되는 볼록한 형상을 이룬다.
- [0115] 캡 (300) 은, 천장이 있는 통 형상을 이루고 구금부 (200) 에 씌워지는 캡 본체와, 캡 본체의 천장벽의 내면에 배치되는 원판 형상의 라이너 (도시 생략) 를 갖는다. 라이너는, 구금부 (200) 의 컬부에 접촉한다. 캡 본체는, 예를 들어 알루미늄 합금체이고, 라이너는, 예를 들어 수지체이다. 또한 본 명세서에 있어서, 간단히 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 및 천장벽이라고 하는 경우, 특별히 설명이 없는 한, 캡 본체의 둘레벽 (301) 및 천장벽을 가리킨다. 도 17(c) 등에 나타내는 바와 같이, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 의 하단은, 팽출부 (201) 에 말려 감긴다.
- [0116] 도 1 ~ 도 3 에 나타내는 바와 같이, 캠핑 헤드 (10) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 보디 (1) 와, 프레스블록 (2) 과, 요동축 (지지 부재) (3) 과, 캠 팔로워 (4) 와, 성형 물러 (5) 와, 부세 부재 (6) 를 구비한다. 또 도 12 에 나타내는 바와 같이, 캠핑 헤드 (10) 에 의해 캠핑되는 나사가 형성된 캔 (B) 및 캡 (300) 의 각 중심축 (캔축. 도시는 생략) 은, 도 1 ~ 도 3 에 나타내는 중심축 (0) 과 동축으로 배치된다.
- [0117] 여기서, 본 실시형태에 있어서의 「방향의 정의」에 대해 설명한다.

- [0118] 본 실시형태에서는, 보디 (1) 의 중심축 (0) 이 연장되는 방향을 상하 방향이라고 부른다. 요컨대 중심축 (0) 은, 상하 방향으로 연장된다. 상하 방향은, 각 도면에 있어서 Z 축 방향에 상당한다. 상하 방향에 있어서, 캠 팔로워 (4) 와 성형 롤러 (5) 는, 서로 다른 위치에 배치된다. 상하 방향 중, 성형 롤러 (5) 에서 캠 팔로워 (4) 를 향하는 방향을 상측 (+Z 축) 이라고 부르고, 캠 팔로워 (4) 에서 성형 롤러 (5) 를 향하는 방향을 하측 (-Z 축) 이라고 부른다. 또한 상하 방향은, 축 방향이라고 바꿔 말해도 된다. 이 경우, 상측은 축 방향 일방측에 상당하고, 하측은 축 방향 타방측에 상당한다.
- [0119] 중심축 (0) 과 직교하는 방향을 직경 방향이라고 부른다. 직경 방향 중, 중심축 (0) 에 가까워지는 방향을 직경 방향 내측이라고 부르고, 중심축 (0) 으로부터 멀어지는 방향을 직경 방향 외측이라고 부른다.
- [0120] 중심축 (0) 둘레로 한바퀴 도는 방향을 둘레 방향이라고 부른다. 둘레 방향 중, 소정의 회전 방향을 둘레 방향 일방측 (C1) 이라고 부르고, 이것과는 반대의 회전 방향을 둘레 방향 타방측 (C2) 이라고 부른다. 본 실시형태에서는, 도 4 에 나타내는 바와 같이 캠핑 헤드 (10) 를 하측으로부터 본 하면에서 볼 때에, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 시계 회전의 방향이 둘레 방향 일방측 (C1) 이고, 반시계 회전의 방향이 둘레 방향 타방측 (C2) 이다.
- [0121] 또한, 요동축 (3) 의 후술하는 지지축 (31) 의 중심축인 샤프트 중심축 (A) 은, 중심축 (0) 의 직경 방향 외측에 배치되고, 중심축 (0) 과 평행하게 상하 방향 (Z축 방향) 으로 연장된다. 본 실시형태에서는, 요동축 (3) 의 샤프트 중심축 (A) 을 기준으로 하는 방향의 정의를, 상기 서술한 보디 (1) 의 중심축 (0) 을 기준으로 하는 방향의 정의와 구별하여, 하기와 같이 한다.
- [0122] 샤프트 중심축 (A) 과 직교하는 방향을 샤프트 직경 방향이라고 부른다. 샤프트 직경 방향 중, 샤프트 중심축 (A) 에 가까워지는 방향을 샤프트 직경 방향의 내측이라고 부르고, 샤프트 중심축 (A) 으로부터 멀어지는 방향을 샤프트 직경 방향의 외측이라고 부른다.
- [0123] 샤프트 중심축 (A) 둘레로 한바퀴 도는 방향을 샤프트 둘레 방향이라고 부른다.
- [0124] 도 10 에 나타내는 바와 같이, 캠핑 헤드 (10) 는, 상하 방향으로 연장되는 스핀들 어셈블리 (80) 에 장착되고, 스핀들 어셈블리 (80) 의 일부를 구성한다. 구체적으로, 스핀들 어셈블리 (80) 는, 캠핑 헤드 (10) 의 상측에 배치되어 있고, 스핀들 어셈블리 (80) 의 하단부는, 캠핑 헤드 (10) 의 내부에 상측으로부터 삽입된다. 상세하게는, 스핀들 어셈블리 (80) 중, 후술하는 스핀들 (85) 의 하단부가 보디 (1) 에 장착된다. 또, 스핀들 어셈블리 (80) 중, 후술하는 승강 샤프트 (81) 가 프레스 블록 (2) 에 장착된다. 스핀들 어셈블리 (80) 의 중심축 (스핀들축) 은, 보디 (1) 의 중심축 (0) 과 동축으로 배치된다. 캠핑 헤드 (10) 는, 스핀들 어셈블리 (80) 에 지지되어, 스핀들 어셈블리 (80) 와 함께 상하 방향으로 이동된다. 또 보디 (1) 는, 스핀들 (85) 에 의해 중심축 (0) 을 중심으로 하여 회전된다.
- [0125] 또한 스핀들 (85) 은, 스핀들 어셈블리 (80) 중, 후술하는 승강통 (90) 의 통 형상의 콘 캠 (캠) (7) 의 내부에 삽입 통과된 상태로, 보디 (1) 에 고정되어 있다. 도 1 ~ 도 3 에 나타내는 바와 같이, 콘 캠 (7) 은, 보디 (1) 의 상측에 배치되고, 스핀들축 (중심축 (0)) 을 중심으로 하여 상하 방향으로 연장된다.
- [0126] 상세하게는 후술하지만, 도 10 및 도 11 에 있어서, 승강 샤프트 (81), 스핀들 (85) 및 캠핑 헤드 (10) 와, 콘 캠 (7) 을 포함하는 승강통 (90) 은, 후술하는 다른 캠 기구 (126, 127) 에 연결되어 있고, 각 캠 기구 (126, 127) 에 의해 각각 상하 방향으로 이동한다. 또, 스핀들 (85) 및 보디 (1) 는, 콘 캠 (7) 에 대하여, 중심축 (0) 둘레로 회전한다.
- [0127] 또한 콘 캠 (7) 은, 캠핑 헤드 (10) 의 구성 부재 중 하나로 되어 있어도 된다. 즉 이 경우, 캠핑 헤드 (10) 는, 추가로 콘 캠 (7) 을 구비한다.
- [0128] 도 1 ~ 도 3 에 나타내는 바와 같이, 보디 (1) 는, 대략 원통 형상을 이룬다. 본 실시형태에 있어서, 보디 (1) 의 적어도 일부는 알루미늄 합금제이고, 구체적으로는, 예를 들어 두랄루민제이다. 본 실시형태에서는, 보디 (1) 중 후술하는 보디 본체 (11) 및 보디 플랜지 (12) 가 알루미늄 합금제이다. 단, 보디 (1) 의 재질은, 본 실시형태의 예에 한정되는 것은 아니다. 구체적으로 보디 (1) 의 적어도 일부는, 알루미늄 합금제, 엔지니어링 플라스틱제, 및 FRP 제 중 어느 것이어도 된다. 또한, 엔지니어링 플라스틱제의 경우의 바람직한 예로는, PEEK (폴리에테르에테르케톤) 제 등을 들 수 있다. 보디 (1) 의 적어도 일부는, 예를 들어 스테인리스보다 비중이 작은 소재에 의해 구성된다.
- [0129] 보디 (1) 는, 보디 본체 (11) 와, 보디 플랜지 (12) 를 갖는다. 또한 보디 본체 (11) 는, 보디 기체 또는

보디 기부 등이라고 바꿔 말해도 된다.

- [0130] 도 7 및 도 8 에 나타내는 바와 같이, 보디 본체 (11) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 통 형상이고, 구체적으로는 대략 원통 형상이다. 보디 본체 (11) 는, 원통 형상의 외주벽을 갖는다. 이 때문에, 보디 (1) 는, 원통 형상의 외주면 (1c) 을 갖는다.
- [0131] 도 9 에 나타내는 바와 같이, 보디 플랜지 (12) 는, 환상이다. 구체적으로 보디 플랜지 (12) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 대략 원환 판 형상이다. 보디 플랜지 (12) 는, 보디 본체 (11) 의 상단부에 볼트 등에 의해 고정된다.
- [0132] 또한, 도 1 ~ 도 3 및 도 7 ~ 도 9 에 나타내는 바와 같이, 보디 (1) 는, 둘레벽부 (11c) 와, 바닥벽부 (11d) 와, 보디 오목부 (큰 캠 수용 오목부) (13) 와, 통부 (14) 와, 스핀들 장착부 (15) 와, 수용통 (16) 과, 지지 돌출편 (17) 과, 스커트부 (11h) 와, 관통공 (부세 부재 수용공) (23) 및 프레임 (28) 이 형성된 요동축 수납부 (18) 와, 조작부 (21) 와, 물빠짐 구멍 (22) 을 갖는다.
- [0133] 둘레벽부 (11c) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 대략 원통 형상이다. 둘레벽부 (11c) 는, 보디 (1) 의 외주벽 중, 바닥벽부 (11d) 의 상측에 위치하는 통 형상 부분을 구성한다.
- [0134] 바닥벽부 (11d) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 대략 원환 판 형상이다. 바닥벽부 (11d) 의 외주부는, 둘레벽부 (11c) 의 하단부와 접속된다.
- [0135] 도 3 에 나타내는 바와 같이, 보디 오목부 (13) 는, 보디 (1) 의 상면 (1a) 으로부터 하측으로 패이는 오목한 형상이다. 보디 오목부 (13) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 바닥이 있는 구멍 형상이며, 구체적으로는 대략 원구멍 형상이다. 보디 오목부 (13) 는, 상면 (1a) 에 개구하고, 상하 방향으로 연장된다. 보디 오목부 (13) 는, 보디 플랜지 (12) 의 내주면과, 둘레벽부 (11c) 의 내주면과, 바닥벽부 (11d) 의 상면에 의해 구획되는 오목부이다.
- [0136] 본 실시형태에서는 보디 오목부 (13) 가, 상하 방향에 있어서, 보디 플랜지 (12) 로부터 보디 본체 (11) 의 상측 부분에 걸쳐서 배치된다. 보디 오목부 (13) 는, 보디 플랜지 (12) 로부터 보디 본체 (11) 에 걸쳐서 구멍 형상으로 연장되어 있다. 구체적으로, 보디 오목부 (13) 중 상부는, 보디 플랜지 (12) 의 내부 (삽통공) 에 위치하고, 보디 오목부 (13) 중 하부는, 보디 본체 (11) 의 상단면 (11a) 으로부터 하측으로 패인 오목한 지점 (11b) 에 위치한다. 즉, 보디 오목부 (13) 는, 보디 플랜지 (12) 를 상하 방향으로 관통하면서, 또한 보디 본체 (11) 의 오목한 지점 (11b) 에 걸쳐서 배치된다.
- [0137] 보디 (1) 의 상면 (1a) 과 보디 오목부 (13) 의 바닥벽 (13a) 사이의 상하 방향의 치수는, 보디 (1) 의 하면 (1b) 과 바닥벽 (13a) 사이의 상하 방향의 치수보다 크다. 바꿔 말하면, 보디 (1) 의 상면 (1a) 과 바닥벽부 (11d) 의 상면 사이의 상하 방향의 치수 (즉 보디 오목부 (13) 의 깊이 치수) 는, 바닥벽부 (11d) 의 상면과 하면 사이의 상하 방향의 치수 (즉 바닥벽부 (11d) 의 두께 치수) 보다 크다.
- [0138] 특별히 도시하지 않지만, 스핀들 (85) 및 스핀들 (85) 에 고정된 보디 (1) 에 대하여, 큰 캠 (7) 이 상대적으로 하측으로 이동하였을 때에, 보디 오목부 (13) 는, 큰 캠 (7) 의 적어도 하단부를 수용한다. 구체적으로, 보디 오목부 (13) 에는, 적어도, 큰 캠 (7) 의 하단부에 배치되는 후술하는 대직경 전동면 (72) 및 테이퍼 전동면 (73) 이 수용된다. 또한 보디 오목부 (13) 에는, 큰 캠 (7) 의 후술하는 소직경 전동면 (71) 의 일부가 배치되어도 된다. 또한, 소직경 전동면 (71), 대직경 전동면 (72) 및 테이퍼 전동면 (73) 은, 큰 캠 (7) 중 캠 팔로워 (4) 가 접촉하는 부분이다.
- [0139] 도 3 의 부호 13b 는, 보디 오목부 (13) 의 내주면 (13b) 을 나타내고 있다. 도 3 에 나타내는 바와 같이, 보디 오목부 (13) 의 내경 치수 (d1) 는, 큰 캠 (7) 중 캠 팔로워 (4) 가 접촉하는 하단부의 외경 치수 (d2) 보다 크다. 구체적으로, 보디 오목부 (13) 의 내경 치수 (d1) 란, 보디 오목부 (13) 의 내주면 (13b) 의 직경 치수이다. 도 7 에 나타내는 바와 같이, 보디 오목부 (13) 의 내주면 (13b) 이란, 보디 오목부 (13) 의 바닥벽 (13a) 의 직경 방향 외단부로부터 상측으로 기립하는 원통면이다.
- [0140] 통부 (14) 는, 보디 오목부 (13) 의 바닥벽 (13a) 으로부터 상측으로 돌출된다. 통부 (14) 는, 바닥벽부 (11d) 의 내주부로부터 상측으로 돌출된다. 통부 (14) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 원통 형상이다. 도 3 에 나타내는 바와 같이, 통부 (14) 의 상단면은, 보디 (1) 의 상면 (1a) 보다 하측에 위치하고 있고, 본 실시형태에서는, 보디 본체 (11) 의 상단면 (11a) 보다 하측에 위치한다. 바꿔 말하면, 통부 (14) 의 상단면은, 보디 플랜지 (12) 의 하면보다 하측에 위치한다.

- [0141] 콘 캠 (7) 이, 도 3 에 나타내는 상승단 위치 (대기 위치) 로부터 하측으로 이동하여, 그 상하 방향의 스트로크의 범위에서 가장 하측에 배치된 도시하지 않은 하강단 위치 (근접 위치) 가 되었을 때에, 콘 캠 (7) 의 하단부는, 통부 (14) 의 상단면과 간극을 두고 대향한다. 하강단 위치가 된 콘 캠 (7) 이 보디 오목부 (13) 내에 삽입되는 상하 방향의 치수 (보디 (1) 의 상면 (1a) 으로부터의 삽입 깊이) 는, 보디 플랜지 (12) 의 상하 방향의 치수 (L) 와 동일하거나 그 이상이다.
- [0142] 통부 (14) 의 외주면은, 보디 오목부 (13) 의 내주면 (13b) (즉 둘레벽부 (11c) 의 내주면) 으로부터 직경 방향 내측으로 떨어져 배치된다 (도 7 을 참조). 이 때문에, 통부 (14) 의 외주면과 보디 오목부 (13) 의 내주면 (13b) 사이에는, 중심축 (0) 을 중심으로 한 원형 링 형상의 홈부가 형성된다. 이 홈부는, 상측에 개구하고 둘레 방향으로 연장된다. 스핀들 (85) 및 스핀들 (85) 에 고정된 보디 (1) 에 대하여, 콘 캠 (7) 이 상대적으로 하측으로 이동하였을 때에, 상기 홈부에는, 콘 캠 (7) 의 둘레벽의 하단부가 배치되어도 된다.
- [0143] 도 3 에 나타내는 바와 같이, 스핀들 장착부 (15) 는, 보디 오목부 (13) 의 바닥부에 배치된다. 스핀들 장착부 (15) 는, 보디 본체 (11) 의 내부에 배치된다. 스핀들 장착부 (15) 는, 통부 (14) 의 상단면에 개구하고, 상하 방향으로 연장된다. 스핀들 장착부 (15) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 대략 원구멍 형상이다. 보디 오목부 (13) 의 내경 치수 (d1) 는, 스핀들 장착부 (15) 의 직경 치수보다 크다. 스핀들 장착부 (15) 에는, 스핀들 (85) 의 하단부가 삽입된다. 스핀들 장착부 (15) 와 스핀들 (85) 은, 예를 들어 나사 장착 등에 의해 서로 체결된다. 즉, 스핀들 장착부 (15) 는, 스핀들 (85) 에 장착된다.
- [0144] 스핀들 장착부 (15) 중 상부는, 통부 (14) 내에 배치된다. 이 때문에, 스핀들 장착부 (15) (의 적어도 상부) 는, 직경 방향에서 볼 때, 보디 오목부 (13) 와 중첩되어 배치된다. 본 실시형태에서는, 스핀들 장착부 (15) 중 하부가, 바닥벽 (13a) 보다 하측에 위치한다. 바꿔 말하면, 스핀들 장착부 (15) 의 상부는, 통부 (14) 의 내주부에 배치되고, 스핀들 장착부 (15) 의 하부는, 바닥벽부 (11d) 의 내주부에 배치된다.
- [0145] 여기서, 보디 오목부 (13) 에 관련된 각 치수의 일례에 대해, 하기에 구체적으로 서술한다. 또한 하기의 각 치수는, 각각  $\pm 10\%$  의 허용 치수 (수치 범위) 를 갖는 것으로 한다.
- [0146] 본 실시형태에 있어서, 보디 오목부 (13) 의 내경 치수 (d1) 는 56 mm 이다. 콘 캠 (7) 의 하단부의 외경 치수 (d2) 는, 52.7 mm 이다. 보디 오목부 (13) 와 콘 캠 (7) 의 하단부 사이의 직경 방향의 클리어런스 (편측의 클리어런스), 즉  $[(d1-d2)/2]$  는 1.65 mm 이다.
- [0147] 또, 보디 (1) 의 상면 (1a) 과 보디 오목부 (13) 의 바닥벽 (13a) 사이의 상하 방향의 치수 (보디 오목부 (13) 의 상하 방향의 깊이 치수) (h) 는, 23 mm 이다. 콘 캠 (7) 의 상승단 위치 (대기 위치) 와 하강단 위치 (근접 위치) 사이의 상하 방향의 스트로크량은, 14.3 mm 이다. 보디 (1) 의 상면 (1a) 과 하강단 위치가 된 콘 캠 (7) 의 하단면 사이의 상하 방향의 치수, 즉 콘 캠 진입량은, 10.39 mm 이다. 따라서, 콘 캠 진입량/콘 캠 스트로크량은, 약 73 % 이다.
- [0148] 또, 콘 캠 (7) 중 캠 팔로워 (4) 가 접촉하는 상단 위치에서 하단 위치 (콘 캠 (7) 의 하단) 까지의 상하 방향의 치수를 성형 치수 (H) 로 하여, 성형 치수 (H) 는 14.56 mm 이다. 즉 본 실시형태에 있어서, 보디 오목부 (13) 의 상하 방향의 깊이 치수 (h) 는, 0 mm 보다 크고, 1.58H (mm) 이하이다. 바람직하게는, 깊이 치수 (h) 는 0.714H (mm) 이하이다. 또한, 본 실시형태에서는 콘 캠 진입량/성형 치수 (H) 가 약 71 % 이다.
- [0149] 또, 상승단 위치가 된 콘 캠 (7) 의 하단면과, 보디 오목부 (13) 의 바닥벽 (13a) 사이의 상하 방향의 치수 (스트로크 한계 치수 · 대기 위치) 는, 26.91 mm 이다. 하강단 위치가 된 콘 캠 (7) 의 하단면과, 보디 오목부 (13) 의 바닥벽 (13a) 사이의 상하 방향의 치수 (스트로크 한계 치수 · 근접 위치) 는, 12.61 mm 이다.
- [0150] 수용통 (16) 은, 보디 (1) 의 하면 (1b) 으로부터 하측으로 돌출된다. 수용통 (16) 은, 바닥벽부 (11d) 의 하면으로부터 하측으로 연장된다. 수용통 (16) 은, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 대략 원통 형상이다.
- [0151] 지지 돌출편 (17) 은, 보디 (1) 의 하면 (1b) 으로부터 하측으로 돌출된다. 지지 돌출편 (17) 은, 바닥벽부 (11d) 의 하면의 외주부로부터 하측으로 연장된다. 지지 돌출편 (17) 은, 수용통 (16) 의 직경 방향 외측에 배치된다. 지지 돌출편 (17) 은, 수용통 (16) 을 직경 방향 외측으로부터 둘러싸도록, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성된다 (도 8 을 참조). 지지 돌출편 (17) 의 수는 성형 롤러 (5) 의 수와 동수이고, 본 실시형태에서는 6 개 형성된다. 복수의 지지 돌출편 (17) 은, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 배치된다.
- [0152] 각 지지 돌출편 (17) 은, 수용통 (16) 으로부터 직경 방향 외측으로 떨어져 배치되어 있고, 또한 둘레 방향으로 이웃하는 지지 돌출편 (17) 끼리는, 서로 떨어져 배치되어 있다. 이 때문에, 보디 (1) 는, 지지 돌출편

(17) 과 수용통 (16) 사이, 및 둘레 방향으로 이웃하는 지지 돌출편 (17) 끼리의 사이에, 각각 무게 줄임부를 갖고 있다. 무게 줄임부는, 보디 (1) 의 일부를 도려내듯이 형성된 오목한 형상의 공간 (스페이스) 이다.

[0153] 둘레 방향으로 이웃하는 지지 돌출편 (17) 끼리의 사이의 무게 줄임부는, 롤러축 수용 포켓 (19) 이라고 바꿔 말해도 된다. 롤러축 수용 포켓 (19) 은, 보디 (1) 의 내부에서 상하 방향으로 연장되고, 보디 (1) 의 하측에 개구한다. 롤러축 수용 포켓 (19) 은, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성된다. 롤러축 수용 포켓 (19) 의 수는, 성형 롤러 (5) 의 수와 동수이다.

[0154] 스커트부 (11h) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 원통 형상이다. 스커트부 (11h) 는, 둘레벽부 (11c) 의 하측에 배치된다. 스커트부 (11h) 는, 보디 (1) 의 외주벽 중, 바닥벽부 (11d) 의 하측에 위치하는 통 형상 부분을 구성한다. 스커트부 (11h) 의 상단부는, 둘레벽부 (11c) 의 하단부 및 바닥벽부 (11d) 의 외주부와 접속된다. 스커트부 (11h) 의 외주면과 둘레벽부 (11c) 의 외주면은, 상하 방향으로 연속되어 있고, 각 외주면은 단차없이 일체로 형성되어 있다. 스커트부 (11h) 의 외주면 및 둘레벽부 (11c) 의 외주면은, 각각 보디 (1) 의 외주면 (1c) 의 일부를 구성한다.

[0155] 스커트부 (11h) 의 직경 방향 내측에는, 지지 돌출편 (17) 이 배치된다. 지지 돌출편 (17) 의 하측 부분의 외주부는, 스커트부 (11h) 의 내주부와 접속된다. 스커트부 (11h) 와 복수의 지지 돌출편 (17) 은, 일체로 형성되어 있다. 스커트부 (11h) 는, 복수의 지지 돌출편 (17) 과, 복수의 롤러축 수용 포켓 (19) 과, 수용통 (16) 과, 프레스 블록 (2) 의 일부를 직경 방향 외측으로부터 둘러싼다.

[0156] 요동축 수납부 (18) 는, 보디 (1) 의 외주부와 내주부 사이에 배치된다. 구체적으로, 요동축 수납부 (18) 는, 보디 본체 (11) 의 외주부와 내주부 사이에 배치되는 부분과, 보디 플랜지 (12) 의 외주부와 내주부 사이에 배치되는 부분을 포함한다. 도 3 및 도 7 에 나타내는 바와 같이, 요동축 수납부 (18) 는, 보디 본체 (11) 및 보디 플랜지 (12) 를 상하 방향으로 관통하는 관통공 (23) 과, 관통공 (23) 과 둘레 방향으로 이웃하여 배치되는 프레임 (28) 을 갖는다. 요동축 수납부 (18) 는, 복수의 관통공 (23) 과, 복수의 프레임 (28) 을 갖는다. 복수의 관통공 (23) 은, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 배치된다. 복수의 프레임 (28) 은, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 배치된다. 관통공 (23) 과 프레임 (28) 은, 둘레 방향으로 교대로 나란히 배치된다.

[0157] 관통공 (23) 은, 보디 (1) 의 내부에서 상하 방향으로 연장된다. 관통공 (23) 은, 보디 (1) 를 상하 방향으로 관통한다. 관통공 (23) 은, 부세 부재 (6) 와 동수로 되어, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성된다. 본 실시형태에서는 관통공 (23) 이, 보디 (1) 에 둘레 방향으로 등피치로 6 개 형성된다. 또한, 각 관통공 (23) 의 중심축 (샤프트 중심축 (A)) 과 중심축 (0) 사이의 거리 (즉, 직경 방향 치수) 는, 서로 동일하다. 즉, 각 관통공 (23) 은, 중심축 (0) 으로부터의 거리가 서로 동등해지도록 배치되어 있다. 각 부세 부재 (6) 는, 각 관통공 (23) 에 수용된다. 또한, 후술하는 각 요동축 (3) 의 지지축 (31) 은 각 관통공 (23) 에 삽입 통과되고, 각 관통공 (23) 으로부터 상측 및 하측으로 돌출된다. 즉, 관통공 (23) 에는, 요동축 (3) 이 삽입 통과된다.

[0158] 도 7 에 나타내는 바와 같이, 관통공 (23) 은, 스핀들 장착부 (15) (통부 (14)) 의 주위에 배치된다. 관통공 (23) 이 형성되는 요동축 수납부 (18) 는, 직경 방향에 있어서, 스핀들 형성부 (15) 와 보디 본체 (11) 의 외주벽 사이에 배치되어 있다. 보디 본체 (11), 스핀들 장착부 (15) 및 요동축 수납부 (18) 는 서로 연결되어 있고, 구체적으로 본 실시형태에서는, 단일의 부재에 의해 일체로 형성되어 있다. 또한, 본 실시형태에서는, 보디 본체 (11), 스핀들 장착부 (15) 및 요동축 수납부 (18) 를 통틀어, 간단히 보디 본체 (11) 라고 부르는 경우가 있다.

[0159] 보디 본체 (11) 는, 이음매 없이 형성된 단일의 원통체이다. 즉, 보디 본체 (11) 는, 단일의 부재를 절삭 가공 등에 의해 도려내어, 일체적으로 형성되어 있다. 또한, 보디 본체 (11) 는 알루미늄 합금제이지만, 엔지니어링 플라스틱제, 또는 FRP 제 (섬유 강화 플라스틱제) 여도 된다. 또한, 엔지니어링 플라스틱제의 경우의 바람직한 예로는, PEEK (폴리에테르에테르케톤) 제여도 된다.

[0160] 보디 본체 (11) 의 둘레벽부 (11c) 는, 보디 본체 (11) 의 원통 형상을 이루는 외주벽 (외주면 (1c) 이 형성되는 환상의 벽부) 과, 보디 본체 (11) 의 원통 형상을 이루는 내주벽 (보디 오목부 (13) 의 직경 방향 외측에 인접하는 환상의 벽부) 과, 상기 외주벽과 상기 내주벽을 직경 방향으로 연결하는 프레임 (28) 을 가지고 있다.

[0161] 관통공 (23) 은, 보디 본체 (11) 의 원통 형상을 이루는 외주벽과, 보디 본체 (11) 의 원통 형상을 이루는 내주벽과, 상기 외주벽과 상기 내주벽을 직경 방향으로 연결하는 프레임 (28) 에 의해 구획되는 구멍 (공간) 이다.

구체적으로는, 도 7에 나타내는 바와 같이, 관통공 (23)은, 보디 본체 (11)의 외주벽의 내벽면 (23g)과, 보디 본체 (11)의 내주벽의 외벽면 (23h)과, 프레임 (28)의 둘레 방향을 향한 측벽면 (23i)에 둘러싸여 형성되어 있다. 또한, 스핀들 장착부 (15) (통부 (14))는, 바닥벽부 (11d)를 통하여, 보디 본체 (11)의 내주벽과 접촉되어 있다.

- [0162] 도 3 및 도 7 ~ 도 9에 나타내는 바와 같이, 관통공 (23)은, 보디 본체 (11)에 배치되는 본체 공부 (23a)와, 보디 플랜지 (12)에 배치되는 플랜지 공부 (23b)를 갖는다. 본체 공부 (23a)와 플랜지 공부 (23b)는, 상하 방향에서 볼 때, 서로 중첩된다.
- [0163] 본체 공부 (23a)는, 보디 본체 (11)의 내부에서 상하 방향으로 연장되고, 보디 본체 (11)를 상하 방향으로 관통한다. 구체적으로, 본체 공부 (23a)는, 둘레벽부 (11c), 바닥벽부 (11d) 및 지지 돌출편 (17)을 상하 방향으로 관통한다.
- [0164] 도 3, 도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 본체 공부 (23a)는, 수용공부 (23c)와 베어링 공부 (23d)를 갖는다.
- [0165] 수용공부 (23c)는, 본체 공부 (23a)중 하단부 이외의 부분에 배치된다. 수용공부 (23c)는, 보디 본체 (11)의 상단면 (11a)에 개구하고, 이 상단면 (11a)으로부터 하측을 향하여 오목하게 패인다. 수용공부 (23c)는, 상하 방향으로 연장되는 다단 구멍 형상이며, 하측을 향함에 따라서 단계적으로 내경 치수가 작아진다.
- [0166] 수용공부 (23c)는, 보디 본체 (11)의 상단면 (11a)에 개구하는 개구부 (23e)와, 개구부 (23e)의 하측에 배치되는 하측 공부 (23f)를 갖는다. 즉, 관통공 (23)은, 개구부 (23e) 및 하측 공부 (23f)를 갖는다.
- [0167] 개구부 (23e)는, 상면에서 볼 때 삼각형 구멍 형상을 이루고 있다. 개구부 (23e)의 둘레 방향을 따른 치수 (개구 폭 치수)는, 직경 방향 내측을 향함에 따라서 작아진다. 본 실시형태에서는, 개구부 (23e)의 둘레 방향을 따른 치수의 최대값이, 지지 돌출편 (17)의 둘레 방향을 따른 치수의 최대값보다 크다. 또한, 개구부 (23e)의 직경 방향 내단부는, 보디 오목부 (13)의 내주면 (13b)에 개구한다. 구체적으로, 개구부 (23e)의 직경 방향 내단부는, 내주면 (13b)의 상하 방향의 전체 길이에 걸쳐서 개구하고 있다. 바꾸어 말하면, 보디 오목부 (13)의 내주면 (13b)은, 내주면 (13b)에 개구하는 각 개구부 (23e)에 의해, 둘레 방향의 복수 지점에 있어서 분단되어 있다.
- [0168] 하측 공부 (23f)는, 베어링 공부 (23d)의 상측에 배치되어 있다. 하측 공부 (23f)의 내경 치수는 개구부 (23e)의 내경 치수보다 작고, 베어링 공부 (23d)의 내경 치수보다 크다. 하측 공부 (23f)는, 지지 돌출편 (17)의 내부에 배치되어 있다. 하측 공부 (23f)의 내경 치수는, 지지 돌출편 (17)의 외경 치수보다 작다. 하측 공부 (23f)중, 샤프트 중심축 (A)보다 직경 방향 외측에 위치하는 부분은, 둘레 방향으로 연장되는 대략 직사각형 구멍 형상을 이루고 있다. 하측 공부 (23f)중, 샤프트 중심축 (A)보다 직경 방향 내측에 위치하는 부분은, 직경 방향 내측을 향해서 볼록해지는 반원형 구멍 형상을 이루고 있다.
- [0169] 베어링 공부 (23d)는, 본체 공부 (23a)중 하단부에 배치된다. 베어링 공부 (23d)는, 수용공부 (23c)의 하측에 배치된다. 베어링 공부 (23d) 및 하측 공부 (23f)는, 지지 돌출편 (17)을 상하 방향으로 관통한다. 베어링 공부 (23d)는, 상하 방향으로 연장되는 원구멍 형상이다. 베어링 공부 (23d)의 내경 치수는, 수용공부 (23c)의 내경 치수보다 작다. 베어링 공부 (23d)에는, 예를 들어 미끄럼 베어링 (드라이 베어링) 등의 베어링 부재 (24)가 끼워진다.
- [0170] 도 7에 나타내는 바와 같이, 프레임 (28)은, 둘레 방향으로 이웃하는 관통공 (23)끼리의 사이에 배치되어 있다. 구체적으로, 프레임 (28)은, 둘레 방향으로 이웃하는 개구부 (23e)사이에 배치되어 있다. 프레임 (28)은, 둘레 방향과 수직인 방향으로 확장되는 판 형상을 이루고 있고, 직경 방향으로 연장되어 있다. 프레임 (28)은, 보디 본체 (11)의 외주부와 내주부를 연결한다. 프레임 (28)의 둘레 방향 치수 (폭 치수)는, 직경 방향을 따라서 대략 일정하게 되어 있다.
- [0171] 도 3 및 도 9에 나타내는 바와 같이, 플랜지 공부 (23b)는, 보디 플랜지 (12)를 상하 방향으로 관통한다. 플랜지 공부 (23b)는, 상하 방향으로 연장되는 원구멍 형상이다. 플랜지 공부 (23b)의 내경 치수는, 수용공부 (23c)의 내경 치수보다 작다. 본 실시형태에서는 플랜지 공부 (23b)의 내경 치수가, 베어링 공부 (23d)의 내경 치수와 동일하다. 플랜지 공부 (23b)에는, 예를 들어 미끄럼 베어링 등의 베어링 부재 (25)가 끼워진다.

- [0172] 또한 보디 플랜지 (12) 는, 걸림 홈 (12a) 을 갖는다. 걸림 홈 (12a) 은, 보디 플랜지 (12) 의 내주면으로부터 직경 방향 외측으로 오목하게 패이는 홈 형상이다. 걸림 홈 (12a) 은, 상하 방향으로 연장되고, 보디 플랜지 (12) 의 상면 및 하면에 개구한다.
- [0173] 도 1, 도 2 및 도 9 에 나타내는 바와 같이, 조작부 (21) 는, 보디 (1) 의 외주면으로부터 직경 방향 내측으로 패이는 노치 형상의 오목부이다. 본 실시형태에서는 조작부 (21) 가, 보디 플랜지 (12) 에 배치되어 있고, 보디 플랜지 (12) 의 외주면에 개구한다. 조작부 (21) 는, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 복수 형성된다.
- [0174] 보디 (1) 를 스핀들 (85) 에 착탈할 때에, 조작부 (21) 에는, 도시하지 않은 후크 렌치 등의 갈고리 형상의 작업용 공구가 걸린다. 조작부 (21) 에 작업용 공구를 건 상태에서, 작업용 공구를 조작하여, 보디 (1) 를 스핀들 (85) 에 대해 둘레 방향으로 회전시킴으로써, 보디 (1) 를 스핀들 (85) 에 착탈하는 것이 가능하다.
- [0175] 도 3 에 나타내는 바와 같이, 물빠짐 구멍 (22) 은, 지지 돌출편 (17) 을 상하 방향으로 관통한다. 물빠짐 구멍 (22) 은, 복수의 지지 돌출편 (17) 에 각각 배치되어 있으며, 즉 복수 형성된다. 물빠짐 구멍 (22) 의 상단부는, 지지 돌출편 (17) 의 상면에 개구하고, 스키투부 (11h) 보다 직경 방향 내측에 위치한다. 구체적으로, 물빠짐 구멍 (22) 의 상단부는, 베어링 공부 (23d) 와 하측 공부 (23f) 사이에 위치하고 상측을 향한 단부에 개구하고 있다. 물빠짐 구멍 (22) 의 하단부는, 지지 돌출편 (17) 의 하면에 개구한다. 즉, 물빠짐 구멍 (22) 은, 관통공 (23) 의 내부와 보디 (1) 의 외부를 연통한다. 관통공 (23) 내에 고인 물 등의 액체는, 물빠짐 구멍 (22) 을 통하여, 캠핑 헤드 (10) 의 외부로 배출된다.
- [0176] 프레셔 블록 (2) 은, 보디 (1) 의 하측에 배치된다. 프레셔 블록 (2) 은, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 대략 바닥이 있는 원통 형상이고, 상하 방향으로 연장된다. 프레셔 블록 (2) 은, 승강 샤프트 (81) 의 하단부에 예를 들어 나사 장착 등에 의해 체결되고, 승강 샤프트 (81) 와 고정된다. 캠핑시에, 프레셔 블록 (2) 의 바닥벽은, 캡 (300) 의 천장벽에 상측으로부터 접촉하여, 천장벽을 누른다 (도 12 를 참조).
- [0177] 도 3 에 나타내는 바와 같이, 프레셔 블록 (2) 의 일부는, 보디 (1) 의 수용통 (16) 에 수용된다. 구체적으로는, 프레셔 블록 (2) 의 상측 부분이 수용통 (16) 내에 삽입된다. 프레셔 블록 (2) 의 상단면의 상하 방향의 위치는, 보디 (1) 의 하면 (1b) 의 상하 방향의 위치와 대략 동일하다. 즉, 프레셔 블록 (2) 은, 그 상측 부분이 하면 (1b) 으로부터 하측으로 돌출되는 수용통 (16) 내에 수용됨으로써, 보디 (1) 중 하면 (1b) 보다 상측에 위치하는 부분 (요컨대 보디 (1) 중 바닥벽부 (11d) 보다 상측의 부분) 에는 진입해 있지 않다.
- [0178] 또한 프레셔 블록 (2) 은, 캠핑 헤드 (10) 의 구성 부재 중 하나로 되어 있지 않아도 된다. 이 경우, 프레셔 블록 (2) 은, 스핀들 어셈블리 (80) 의 구성 부재 중 하나가 된다. 즉 이 경우, 스핀들 어셈블리 (80) 는, 추가로 프레셔 블록 (2) 을 구비한다.
- [0179] 도 1 ~ 도 4 에 나타내는 바와 같이, 요동축 (3) 은, 보디 (1) 에 장착되고, 캠 팔로워 (4) 와 성형 롤러 (5) 를 지지한다. 요동축 (3) 은, 캠 팔로워 (4) 와 성형 롤러 (5) 를 연결한다. 요동축 (3) 은, 상하 방향의 양단부에서 캠 팔로워 (4) 와 성형 롤러 (5) 를 지지한다. 구체적으로, 요동축 (3) 은, 그 상단부에서 캠 팔로워 (4) 를 자유롭게 회전할 수 있도록 지지하고, 그 하단부에서 성형 롤러 (5) 를 자유롭게 회전할 수 있도록 지지한다. 요동축 (3) 은, 캠 팔로워 (4) 및 부세 부재 (6) 에 의해 샤프트 중심축 (A) 둘레로 회동 (回動) 되어짐으로써, 성형 롤러 (5) 를 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 을 향하여 요동 (접근 이간) 시킨다.
- [0180] 요동축 (3) 중 상하 방향의 양단부 사이에 위치하는 중간 부분은, 관통공 (23) 의 내부에 배치 (수납) 된다. 요동축 (3) 은, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성된다. 요동축 (3) 의 수는 캠 팔로워 (4) 의 수와 동수이며, 또한 성형 롤러 (5) 의 수와 동수이다.
- [0181] 요동축 (3) 은, 지지축 (31) 과, 상측 아암 (32) 과, 하측 아암 (33) 을 갖는다.
- [0182] 도 3 에 나타내는 바와 같이, 지지축 (31) 은, 샤프트 중심축 (A) 을 중심으로 하는 대략 원기둥 형상이고, 상하 방향으로 연장된다. 지지축 (31) 의 상단부는, 보디 (1) 의 상면 (1a) 보다 상측으로 돌출된다. 지지축 (31) 의 하단부는, 보디 (1) 의 하면 (1b) 보다 하측으로 돌출되고, 또한 지지 돌출편 (17) 보다 하측으로 돌출된다.
- [0183] 지지축 (31) 은, 예를 들면 미끄럼 베어링 등의 베어링 부재 (24, 25) 를 통하여, 보디 (1) 에 지지된다. 각 지지축 (31) 을 지지하는 베어링 부재 (24, 25) 는, 상하 방향으로 서로 간격을 두고 복수 (본 실시형태에서는 1 쌍) 형성된다. 구체적으로, 지지축 (31) 중 상측 부분은, 상측의 베어링 부재 (25) 를 통하여 보디 플랜지 (12) 에 지지된다. 지지축 (31) 중 하측 부분은, 하측의 베어링 부재 (24) 를 통하여 지지 돌출편

(17) 에 지지된다. 즉, 지지축 (31) 은, 플랜지 공부 (23b) 와 베어링 공부 (23d) 에 형성되는 1 쌍의 베어링 부재 (24, 25) 를 통하여, 보디 (1) 에 자유롭게 회전할 수 있도록 지지된다. 지지축 (31) 중 상단부와 하단부 사이에 위치하는 중간 부분은, 관통공 (23) 에 배치된다. 지지축 (31) 은, 샤프트 중심축 (A) 둘레의 소정 범위에 있어서, 회동 가능하게 되어 있다.

- [0184] 지지축 (31) 은, 대직경부 (31a) 를 갖는다. 대직경부 (31a) 는, 지지축 (31) 중 대직경부 (31a) 이외의 부분보다 외경 치수가 크게 되어 있다. 대직경부 (31a) 는, 대직경부 (31a) 의 외주면으로부터 샤프트 직경 방향의 내측으로 패인 노치 형상의 걸림 오목부 (도시 생략) 를 갖는다.
- [0185] 도 2 에 나타내는 바와 같이, 상측 아암 (32) 은, 보디 (1) 의 상측에 배치되고, 지지축 (31) 과 캠 팔로우 (4) 를 접속시킨다. 상측 아암 (32) 은, 지지축 (31) 의 상단부에 고정되고, 지지축 (31) 으로부터 샤프트 직경 방향의 외측을 향하여 연장된다. 구체적으로, 상측 아암 (32) 은, 지지축 (31) 으로부터 둘레 방향 일방축 (C1) 을 향하여 연장된다.
- [0186] 상측 아암 (32) 은, 지지축 (31) 을 그 축 둘레 (샤프트 둘레 방향) 로 둘러싸고, 지지축 (31) 의 외주면을 가압하도록 변형 가능한 상측 클램프부 (32a) 를 갖는다. 상측 클램프부 (32a) 는, 상하 방향에서 볼 때, 샤프트 둘레 방향으로 연장되는 만곡된 벽부이다. 상측 아암 (32) 에 체결 나사 (34) 를 비틀어 넣음으로써, 상측 클램프부 (32a) 는 그 샤프트 직경 방향의 직경을 좁히도록 변형된다. 이로써, 상측 클램프부 (32a) 의 내주면과 지지축 (31) 의 외주면이 밀착되어, 상측 아암 (32) 은 지지축 (31) 에 고정된다.
- [0187] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 하측 아암 (33) 은, 보디 (1) 의 하측에 배치되고, 지지축 (31) 과 성형 롤러 (5) 를 접속한다. 하측 아암 (33) 은, 지지축 (31) 의 하단부에 고정되고, 지지축 (31) 으로부터 샤프트 직경 방향의 외측을 향하여 연장된다. 구체적으로, 하측 아암 (33) 은, 지지축 (31) 으로부터 둘레 방향 일방축 (C1) 을 향하여 연장된다.
- [0188] 하측 아암 (33) 은, 지지축 (31) 을 그 축 둘레 (샤프트 둘레 방향) 로 둘러싸고, 지지축 (31) 의 외주면을 가압하도록 변형 가능한 하측 클램프부 (33a) 를 갖는다. 하측 클램프부 (33a) 는, 상하 방향에서 볼 때, 샤프트 둘레 방향으로 연장되는 만곡된 벽부이다. 하측 아암 (33) 에 체결 나사 (35) 를 비틀어 넣음으로써, 하측 클램프부 (33a) 는 그 샤프트 직경 방향의 직경을 좁히도록 변형된다. 이로써, 하측 클램프부 (33a) 의 내주면과 지지축 (31) 의 외주면이 밀착되고, 하측 아암 (33) 은 지지축 (31) 에 고정된다.
- [0189] 상측 클램프부 (32a) 및 하측 클램프부 (33a) 중 적어도 일방은, 클램프부 둘레면에 배치되어 상하 방향으로 연장되는 변형 어시스트 홈 (36) 을 갖는다. 도 5 및 도 6 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는 적어도 하측 클램프부 (33a) 가, 변형 어시스트 홈 (36) 을 갖는다. 변형 어시스트 홈 (36) 은, 하측 클램프부 (33a) 의 외주면 (클램프부 둘레면) 으로부터 샤프트 직경 방향의 내측으로 패이고, 상하 방향으로 연장되는 홈 형상이다.
- [0190] 변형 어시스트 홈 (36) 은, 하측 클램프부 (33a) (또는 상측 클램프부 (32a)) 의 외주면에, 샤프트 둘레 방향으로 나란히 복수 형성되어도 되고, 혹은 1 개만 형성되어도 된다.
- [0191] 본 실시형태에서는, 복수의 하측 아암 (33) 중, 후술하는 나사 성형 롤러 (5A) 를 지지하는 하측 아암 (33) 의 하측 클램프부 (33a) 에, 변형 어시스트 홈 (36) 이 1 개 형성된다. 또, 복수의 하측 아암 (33) 중, 후술하는 스키팅 롤러 (5B) 를 지지하는 하측 아암 (33) 의 하측 클램프부 (33a) 에, 변형 어시스트 홈 (36) 이 샤프트 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 복수 형성된다. 단, 각 하측 클램프부 (33a) 에 형성되는 변형 어시스트 홈 (36) 의 수는, 본 실시형태의 일례에 한정되지 않는다.
- [0192] 변형 어시스트 홈 (36) 은, 예를 들어 R 홈 (둥근 홈) 이고, 홈의 단면 형상이 오목 원호 형상을 이룬다. 변형 어시스트 홈 (36) 의 홈폭은, 예를 들어, 1.5 mm 이다. 하측 클램프부 (33a) (또는 상측 클램프부 (32a)) 에 형성되는 변형 어시스트 홈 (36) 의 수는, 예를 들어, 3 개이다.
- [0193] 또, 하측 아암 (33) 은, 하측 아암 (33) 의 직경 방향 내측을 향하는 면에 배치되는 단부 (37) 를 갖는다. 구체적으로, 단부 (37) 는, 하측 아암 (33) 의 직경 방향 내측을 향하는 면 중, 둘레 방향 일방축 (C1) 의 단부 (端部) 에 배치된다. 단부 (37) 가 하측 아암 (33) 의 직경 방향 내측을 향하는 면으로부터 직경 방향 외측으로 패이는 깊이는, 둘레 방향 타방축 (C2) 을 향함에 따라서 깊어진다.
- [0194] 단부 (37) 는, 둘레 방향 일방축 (C1) 을 향하는 벽면 (37a) 과, 직경 방향 내측을 향하고, 둘레 방향 타방축 (C2) 을 향함에 따라서 직경 방향 외측을 향하여 연장되는 경사면 (37b) 을 갖는다.

- [0195] 도 2 및 도 3 에 나타내는 바와 같이, 캠 팔로워 (4) 는, 보디 (1) 의 상측에 배치된다. 캠 팔로워 (4) 는, 콘 캠 (7) 의 외주면과 접촉하고, 콘 캠 (7) 의 외주면 상을 전동한다. 구체적으로, 캠 팔로워 (4) 는, 콘 캠 (7) 의 외주면 중, 후술하는 대직경 전동면 (72), 테이퍼 전동면 (73) 및 소직경 전동면 (71) 상을 전동한다. 캠 팔로워 (4) 는, 콘 캠 (캠) (7) 과 걸어맞춰진다.
- [0196] 캠 팔로워 (4) 는, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성된다. 본 실시형태에서는 캠 팔로워 (4) 가, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 6 개 형성된다.
- [0197] 캠 팔로워 (4) 는, 상하 방향으로 연장되는 축부 (41) 와, 축부 (41) 의 하단부에 자유롭게 회전할 수 있도록 지지되고, 후술하는 부세 부재 (6) 의 부세력에 의해 콘 캠 (7) 의 외주면에 가압되는 전동체 (42) 를 갖는다.
- [0198] 축부 (41) 는, 샤프트 중심축 (A) 과 평행하게 연장되고, 상측 아암 (32) 의 둘레 방향 일방측 (C1) 의 단부에 지지된다. 축부 (41) 의 하단부는, 보디 (1) 의 상면 (1a) 에, 상측으로부터 간극을 두고 대향한다.
- [0199] 전동체 (42) 는, 축부 (41) 보다 외경 치수가 큰 원환 형상이고, 축부 (41) 의 중심축과 동축으로 배치된다. 전동체 (42) 는, 예를 들어 구름 베어링 등의 베어링 부재를 통하여, 축부 (41) 의 하단부에 장착된다. 전동체 (42) 는, 축부 (41) 의 중심축 둘레로 자유롭게 회전할 수 있다. 전동체 (42) 의 하면은, 보디 (1) 의 상면 (1a) 과 간극을 두고 대향한다.
- [0200] 도 1, 도 3 및 도 4 에 나타내는 바와 같이, 성형 롤러 (5) 는, 보디 (1) 의 하측 또한 프레스 블록 (2) 의 직경 방향 외측에 배치된다. 성형 롤러 (5) 는, 요동축 (3) 을 통하여 캠 팔로워 (4) 와 연결되어 있고, 캠 팔로워 (4) 의 직경 방향으로의 이동에 수반하여 직경 방향으로 이동한다. 즉, 캠핑 헤드 (10) 는, 요동축 (3) 을 그 축 (샤프트 중심축 (A)) 둘레로 회동시켜 성형 롤러 (5) 를 직경 방향으로 요동시키는 요동 수단을 구비하고 있고, 본 실시형태에서는 이 요동 수단이, 콘 캠 (7) 과, 콘 캠 (7) 에 걸어맞춰지는 캠 팔로워 (4) 와, 요동축 (3) 을 그 축 둘레로 힘을 가하는 부세 부재 (6) 를 가지고 있다.
- [0201] 성형 롤러 (5) 는, 캠 팔로워 (4) 와 동수로 되어, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성된다. 본 실시형태에서는 성형 롤러 (5) 가, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 6 개 형성된다. 6 개 (복수) 의 성형 롤러 (5) 는, 중심축 (0) 둘레로 등피치로 배치된다. 또한, 본 실시형태에서 말하는 「중심축 (0) 둘레로 등피치로 배치된다」란, 도 4 에 나타내는 바와 같이 축 방향 (하측) 에서 볼 때, 중심축 (0) 을 중심으로 하여, 둘레 방향으로 이웃하는 2 개의 성형 롤러 (5) 의 각 롤러 중심축 사이에 형성되는 중심각을 정의한 경우에, 6 개의 중심각끼리의 차가, 예를 들면 5° 이내로, 실질적으로 동등한 것을 의미한다. 성형 롤러 (5) (구체적으로는, 후술하는 롤러 본체 (52)) 의 롤 직경은, 예를 들어  $\phi 26$  mm 이다.
- [0202] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 성형 롤러 (5) 는, 상하 방향으로 연장되는 롤러축 (51) 과, 롤러축 (51) 에 접속되고, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 을 가압하는 롤러 본체 (52) 와, 롤러 부세부 (53) 를 갖는다.
- [0203] 롤러축 (51) 은, 하측 아암 (33) 의 둘레 방향 일방측 (C1) 의 단부에, 도시하지 않은 미끄럼 베어링 등의 베어링 부재를 통하여 장착된다. 롤러축 (51) 은, 하측 아암 (33) 에 대하여, 롤러축 (51) 의 중심축 (롤러 중심축) 둘레로 자유롭게 회전할 수 있고, 또한 상하 방향의 소정 범위에 있어서 이동 가능하게 된다.
- [0204] 롤러 본체 (52) 는, 롤러축 (51) 보다 외경 치수가 큰 원판 형상이고, 롤러축 (51) 의 중심축과 동축으로 배치된다. 롤러 본체 (52) 는, 롤러축 (51) 의 하단부에 접속된다. 롤러 본체 (52) 는, 롤러축 (51) 과 단일의 부재에 의해 일체로 형성된다. 롤러 본체 (52) 는, 프레스 블록 (2) 의 바닥벽보다 하측에 배치된다.
- [0205] 롤러 부세부 (53) 는, 압축 코일 스프링 등의 탄성 부재이다. 롤러 부세부 (53) 는, 하측 아암 (33) 에 대하여, 롤러축 (51) 및 롤러 본체 (52) 를 상방으로 힘을 가한다. 롤러축 (51) 및 롤러 본체 (52) 는, 롤러 부세부 (53) 의 부세력에 저항하여, 하측으로 이동 가능하다.
- [0206] 롤러축 (51) 의 상부 및 롤러 부세부 (53) 는, 보디 (1) 의 롤러축 수용 포켓 (19) 에 수용된다.
- [0207] 도 12 에 나타내는 바와 같이, 복수의 성형 롤러 (5) 는, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에, 나사가 형성된 캔 (B) 의 구금부 (200) 와 나사 결합하는 나사부를 성형하는 복수의 나사 성형 롤러 (RO 롤러) (5A) 와, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 하단을 구금부 (200) 에 스키팅 성형하는 적어도 1 개의 스키팅 롤러 (PP 롤러) (5B) 를 포함한다. 도 1 ~ 도 4 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는, 나사 성형 롤러 (5A) 의 수가 4 개이고, 스키팅 롤러 (5B) 의 수가 2 개이다. 즉, 나사 성형 롤러 (5A) 의 수는, 스키팅 롤러 (5B) 의 수보다 많다. 나사 성형 롤러 (5A) 의 수는, 스키팅 롤러 (5B) 의 수의 2 배이다. 나사 성형 롤러 (5A) 및 스키팅 롤러 (5B) 는, 복수의 지지축 (31) 에 의해 각각 지지된다. 각 롤러 (5) 는, 하측 아암 (33) 을 통하여

여 지지축 (31) 에 지지된다.

- [0208] 나사 성형 롤러 (5A) 는, 특별히 도시하지 않지만, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 을 직경 방향 내측으로 가압함으로써, 구급부 (200) 의 수나사부를 따르는 형상의 나사부 (압나사부) 를 성형한다. 둘레 방향으로 이웃하는 나사 성형 롤러 (5A) 의 각 롤러 본체 (52) 의 상하 방향의 위치는, 서로 어긋나 있다. 즉, 둘레 방향으로 이웃하는 나사 성형 롤러 (5A) 끼리는, 상하 방향의 위치가 서로 어긋나 있다.
- [0209] 나사 성형 롤러 (5A) 가 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 을 가압하는 성형 선단 하중은, 예를 들면 110N 이하이고, 보다 바람직하게는 100N 이하이고, 더욱 바람직하게는 90N 이하이다. 또한, 본 실시형태에서 말하는 「성형 선단 하중」이란, 롤러 본체 (52) 의 외주 가장자리 중, 캡 둘레벽 (301) 과 접촉하는 접촉점 (선단) 에서의 하중을 의미한다.
- [0210] 나사 성형 롤러 (5A) 가 지지축 (31) 의 축 (샤프트 중심축) (A) 둘레로 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 을 가압하는 토크는, 예를 들어  $3.0N \cdot m$  이하이고, 보다 바람직하게는  $2.5N \cdot m$  이하이다.
- [0211] 스커팅 롤러 (5B) 는, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 하단을 직경 방향 내측으로 가압함으로써, 이 둘레벽 (301) 하단을, 구급부 (200) 의 팽출부 (201) 의 하부를 따르는 형상으로 스커팅 성형한다 (도 17(c) 등을 참조). 복수의 스커팅 롤러 (5B) 의 각 롤러 본체 (52) 의 상하 방향의 위치는, 서로 동일하다. 즉, 복수의 스커팅 롤러 (5B) 끼리는, 상하 방향의 위치가 서로 동일하다.
- [0212] 스커팅 롤러 (5B) 가 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 하단을 가압하는 성형 선단 하중은, 예를 들면 90N 이하이고, 보다 바람직하게는 80N 이하이고, 더욱 바람직하게는 75N 이하이다.
- [0213] 스커팅 롤러 (5B) 가 지지축 (31) 의 축 (A) 둘레로 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 하단을 가압하는 토크는, 예를 들면  $2.5N \cdot m$  이하이고, 보다 바람직하게는  $2.0N \cdot m$  이하이다.
- [0214] 도 4 에 나타내는 바와 같이, 복수의 스커팅 롤러 (5B) 는, 중심축 (O) 을 중심으로 하여 서로 회전 대칭이 되는 위치에 배치되고, 요컨대 둘레 방향에 있어서 등피치로 배치된다. 본 실시형태에서는 2 개의 스커팅 롤러 (5B) 가, 중심축 (O) 을 중심으로 하여 서로  $180^\circ$  회전 대칭이 되는 위치에 배치된다. 이 때문에, 2 개의 스커팅 롤러 (5B) 이외의 4 개의 나사 성형 롤러 (5A) 끼리가, 둘레 방향에 있어서 부등 (不等) 피치로 배치된다.
- [0215] 도 3 에 나타내는 바와 같이, 부세 부재 (6) 는, 탄성 변형 가능한 탄성 부재이다. 본 실시형태에서는 부세 부재 (6) 가, 지지축 (31) (요동축 (3)) 의 축 둘레 (샤프트 중심축 (A) 둘레) 로 나선 형상으로 연장되는 비틀림 코일 스프링이다. 부세 부재 (6) 의 내부에는, 지지축 (31) 이 삽입 통과된다. 부세 부재 (6) 는, 지지축 (31) (요동축 (3)) 의 상하 방향의 일부를 지지축 (31) 의 축 둘레로 둘러싼다. 구체적으로 부세 부재 (6) 는, 지지축 (31) 중 상하 방향의 중앙부 부근을, 샤프트 직경 방향의 외측으로부터 샤프트 중심축 (A) 둘레로 둘러싼다.
- [0216] 부세 부재 (6) 는, 보디 본체 (11) 의 본체 공부 (23a) 에 배치되어 있고, 구체적으로는, 수용공부 (23c) 에 배치 (수용) 된다. 부세 부재 (6) 는, 개구부 (23e) 및 하측 공부 (23f) 에 걸쳐서 배치되어 있다. 부세 부재 (6) 의 내경 치수는, 지지축 (31) 의 대직경부 (31a) 의 외경 치수보다 작다. 또한 부세 부재 (6) 의 외경 치수는, 보디 플랜지 (12) 의 플랜지 공부 (23b) 의 내경 치수보다 크다. 이 때문에, 부세 부재 (6) 는, 상하 방향에 있어서, 대직경부 (31a) 의 상면과 보디 플랜지 (12) 의 하면 사이에 끼워지도록 배치된다.
- [0217] 부세 부재 (6) 의 상하 방향의 양단부 중, 상단부는, 보디 플랜지 (12) 의 걸림 홈 (12a) 에 걸린다. 또한 부세 부재 (6) 의 하단부는, 지지축 (31) 의 대직경부 (31a) 에 형성된 걸림 오목부에 걸린다. 즉, 부세 부재 (6) 의 상단부는 보디 플랜지 (12) 에 걸리고, 하단부는 지지축 (31) (요동축 (3)) 에 걸린다.
- [0218] 부세 부재 (6) 는, 지지축 (31) 을 샤프트 둘레 방향으로 힘을 가함으로써, 요동축 (3) 이 지지하는 캠 팔로워 (4) 및 성형 롤러 (5) 를, 직경 방향 내측을 향하여 힘을 가한다. 즉, 부세 부재 (6) 는, 요동축 (3) 을 통하여, 캠 팔로워 (4) 및 성형 롤러 (5) 를 직경 방향 내측을 향하여 힘을 가한다.
- [0219] 부세 부재 (6) 는, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성된다. 부세 부재 (6) 의 수는, 요동축 (3) 의 수와 동수이고, 캠 팔로워 (4) 의 수와 동수이며, 또한 성형 롤러 (5) 의 수와 동수이다. 본 실시형태에서는 부세 부재 (6) 가, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 6 개 형성된다. 각 부세 부재 (6) 는, 각 관통공 (23) 에 배치된다. 또한, 부세 부재 (6) 는 그 전체가, 보디 본체 (11) 의 외주부에 노출되지 않고, 관통공 (23) 에 수

용된다.

- [0220] 콘 캠 (7) 은, 소직경 전동면 (71) 과, 대직경 전동면 (72) 과, 테이퍼 전동면 (73) 과, 릴리프 테이퍼면 (74) 을 갖는다.
- [0221] 소직경 전동면 (71) 은, 콘 캠 (7) 의 외주면 중 가장 소직경이 되는 부분이다. 소직경 전동면 (71) 의 외경 치수 (직경 치수) 는, 상하 방향을 따라 일정하다.
- [0222] 대직경 전동면 (72) 은, 콘 캠 (7) 의 외주면의 하단부에 배치된다. 대직경 전동면 (72) 의 외경 치수는, 소직경 전동면 (71) 의 외경 치수보다 크다.
- [0223] 테이퍼 전동면 (73) 은, 콘 캠 (7) 의 외주면 중, 상하 방향에 있어서 소직경 전동면 (71) 과 대직경 전동면 (72) 사이에 배치된다. 테이퍼 전동면 (73) 은, 하측을 향함에 따라서 직경 방향 외측을 향하여 연장되는 테이퍼면상이다. 즉, 테이퍼 전동면 (73) 은, 하측을 향함에 따라서 확장된다. 테이퍼 전동면 (73) 의 상단부는, 소직경 전동면 (71) 의 하단부와 매끄럽게 접속된다. 테이퍼 전동면 (73) 의 하단부는, 대직경 전동면 (72) 의 상단부와 매끄럽게 접속된다.
- [0224] 릴리프 테이퍼면 (74) 은, 콘 캠 (7) 의 외주면 중, 소직경 전동면 (71) 의 상측에 배치된다. 릴리프 테이퍼면 (74) 은, 상측을 향함에 따라서 직경 방향 외측을 향하여 연장되는 테이퍼면 형상이다. 릴리프 테이퍼면 (74) 의 하단부는, 소직경 전동면 (71) 의 상단부와 접속된다.
- [0225] 본 실시형태에서는, 릴리프 테이퍼면 (74) 중 적어도 하측 부분에 있어서의 상하 방향을 따른 단위 길이당 직경 방향으로의 변위량 (요컨대 중심축 (0) 에 대한 기울기) 이, 테이퍼 전동면 (73) 의 상하 방향을 따른 단위 길이당 직경 방향으로의 변위량보다 작다. 즉, 릴리프 테이퍼면 (74) 의 중심축 (0) 에 대한 기울기는, 테이퍼 전동면 (73) 의 중심축 (0) 에 대한 기울기보다 작다 (완만하다).
- [0226] 이로써, 릴리프 테이퍼면 (74) 의 상하 방향의 길이가 크게 확보되기 때문에, 특별히 도시하지 않지만, 콘 캠 (7) 이 보디 (1) 에 대하여 하강단 위치에 배치된 상태에 있어서도, 캠 팔로워 (4) 의 축부 (41) 및 상측 아암 (32) 과 릴리프 테이퍼면 (74) 의 간섭은 억제된다.
- [0227] 다음으로, 캠핑 헤드 (10) 를 콘 캠 (7) 에 장착하는 방법 (조립 방법) 에 대해 설명한다.
- [0228] 도 4 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는, 캠핑 헤드 (10) 를 콘 캠 (7) 에 장착할 때에, 장착용 지그 (세팅 블록) (60) 를 사용한다. 장착용 지그 (60) 는, 보디 (1) 의 하측의 프레스 블록 (2) 을 승강 샤프트 (81) 로부터 분리한 상태로, 복수의 하측 아암 (33) 의 직경 방향 내측에 삽입하여 사용한다.
- [0229] 장착용 지그 (60) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 기둥 형상이다. 장착용 지그 (60) 는, 상하 방향에서 볼 때, 대략 성형 (星形) 을 이룬다. 장착용 지그 (60) 는, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 배치되는 복수의 록킹 아암 (61) 을 갖는다. 록킹 아암 (61) 의 수는, 성형 롤러 (5) 의 수와 동수이고, 본 실시형태에서는 6 개이다.
- [0230] 장착용 지그 (60) 를 캠핑 헤드 (10) 에 장착할 때에는, 먼저, 장착용 지그 (60) 를 캠핑 헤드 (10) 의 하측에 배치하고, 특별히 도시하지 않지만 각 록킹 아암 (61) 을, 둘레 방향에 있어서, 이웃하는 롤러 본체 (52) 끼리의 사이에 각각 배치한다. 이 상태에서, 장착용 지그 (60) 를 보디 (1) 를 향하여 상방 이동시킴으로써, 장착용 지그 (60) 가 롤러 본체 (52) 의 상측에까지 삽입된다.
- [0231] 다음으로, 도시하지 않은 육각 렌치 등의 작업용 공구를 사용하여, 장착용 지그 (60) 를 둘레 방향 타방측 (C2) 으로 회전시킨다. 이로써, 록킹 아암 (61) 의 직경 방향 외단부가 하측 아암 (33) 의 직경 방향 내측을 향하는 면 상에서 슬라이딩하면서, 도 5 및 도 6 에 나타내는 바와 같이, 단부 (37) 에 걸린다. 또한 이 때, 록킹 아암 (61) 에 의해 하측 아암 (33) 이 직경 방향 외측으로 눌림으로써, 부세 부재 (6) 의 가압력에 저항하여 요동축 (3) 이 샤프트 둘레 방향으로 회동하고, 캠 팔로워 (4) 및 성형 롤러 (5) 가 직경 방향 외측으로 이동한다.
- [0232] 또, 록킹 아암 (61) 이, 둘레 방향 일방측 (C1) 으로부터 단부 (37) 의 벽면 (37a) 에 접촉함으로써, 장착용 지그 (60) 의 그 이상의 둘레 방향 타방측 (C2) 을 향한 회전은 규제된다.
- [0233] 이와 같이 복수의 캠 팔로워 (4) 가 직경 방향 외측으로 이동된 상태 (개방 상태) 에 있어서, 이들 캠 팔로워 (4) 의 직경 방향 내측에, 콘 캠 (7) 의 하단부를 삽입하는 것이 가능해진다.

- [0234] 도 3 에 나타내는 바와 같이, 복수의 캠 팔로워 (4) 의 직경 방향 내측에 큰 캠 (7) 을 삽입하면, 상기 서술과는 반대의 순서에 의해, 캠핑 헤드 (10) 로부터 장착용 지그 (60) 를 분리한다. 이로써, 부세 부재 (6) 의 부세력에 의해 요동축 (3) 이 샤프트 둘레 방향으로 회동하고, 캠 팔로워 (4) 및 성형 롤러 (5) 가 직경 방향 내측으로 이동하여, 복수의 캠 팔로워 (4) 의 각 전동체 (42) 가 큰 캠 (7) 의 외주면에 접촉한다.
- [0235] 캠핑 헤드 (10) 를 큰 캠 (7) 에 장착한 후에는, 보디 (1) 의 수용통 (16) 내에 프래셔 블록 (2) 을 삽입하면서, 프래셔 블록 (2) 을 승강 샤프트 (81) 에 장착한다.
- [0236] 다음으로, 본 실시형태의 스핀들 어셈블리 (80) 에 대해 상세하게 설명한다.
- [0237] 도 10 에 나타내는 바와 같이, 스핀들 어셈블리 (80) 는, 상하 방향으로 연장된다. 스핀들 어셈블리 (80) 의 하단부에는, 캠핑 헤드 (10) 가 배치된다. 본 실시형태의 스핀들 어셈블리 (80) 는, 캠핑 헤드 (10) 와, 승강 샤프트 (81) 와, 스핀들 (85) 과, 승강통 (90) 을 구비한다.
- [0238] 승강 샤프트 (81) 는, 상하 방향으로 연장된다. 승강 샤프트 (81) 의 하단부에는, 프래셔 블록 (2) 이 나사 장착 등에 의해 장착되고, 고정된다 (도 11 을 참조).
- [0239] 승강 샤프트 (81) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하여 상하 방향으로 연장되는 샤프트부 (82) 와, 승강 샤프트 (81) 를 상하 방향으로 이동시키는 어퍼 캠 팔로워 (83) 와, 샤프트부 (82) 와 어퍼 캠 팔로워 (83) 를 접속시키는 접속 아암 (84) 을 갖는다.
- [0240] 스핀들 (85) 은, 중심축 (0) 을 중심으로 하여 상하 방향으로 연장되는 통 형상을 이룬다. 스핀들 (85) 의 내부에는, 승강 샤프트 (81) 의 샤프트부 (82) 가 삽입된다. 스핀들 (85) 은, 샤프트부 (82) 에 대하여 중심축 (0) 둘레로 회전 가능하다. 스핀들 (85) 의 하단부에는, 보디 (1) 가 나사 장착 등에 의해 장착되고, 고정된다.
- [0241] 이 때문에, 보디 (1) 는, 프래셔 블록 (2) 에 대하여 중심축 (0) 둘레로 회전 가능하게 된다.
- [0242] 스핀들 (85) 은, 스핀들 (85) 을 중심축 (0) 둘레로 회전시키는 스핀들 기어 (86) 를 갖는다. 스핀들 기어 (86) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 외치 기어이다. 본 실시형태에서는 스핀들 기어 (86) 가, 스핀들 (85) 의 상단부에 배치된다.
- [0243] 승강통 (90) 은, 중심축 (0) 을 중심으로 하여 상하 방향으로 연장되는 통 형상을 이룬다. 승강통 (90) 의 내부에는, 승강 샤프트 (81) 의 샤프트부 (82) 및 스핀들 (85) 이 삽입된다. 본 실시형태에서는 승강통 (90) 이, 스핀들 기어 (86) 보다 하측에 배치된다. 승강통 (90) 은, 승강 샤프트 (81) 및 스핀들 (85) 에 대하여, 상하 방향으로 이동 가능하다.
- [0244] 승강통 (90) 은, 통 형상을 이루는 큰 캠 (7) 과, 승강통 (90) 을 상하 방향으로 이동시키는 로어 캠 팔로워 (91) 를 갖는다.
- [0245] 큰 캠 (7) 은, 승강통 (90) 의 하단부에 배치된다. 로어 캠 팔로워 (91) 는, 승강통 (90) 의 상단부에 배치된다.
- [0246] 다음으로, 본 실시형태의 캠핑 장치 (120) 및 이것을 사용한 캠핑 방법에 대해 설명한다.
- [0247] 도 11 에 나타내는 바와 같이, 캠핑 장치 (120) 는, 터릿축 (T) 을 중심으로 하는 장치 기부 (125) 와, 터릿축 (T) 둘레로 회전하는 터릿 (121) 과, 터릿 (121) 의 외주부에 배치되는 스핀들 어셈블리 (80) 와, 스핀들 기어 (86) 와 맞물리고, 터릿축 (T) 둘레로 연장되는 고정 기어 (122) 와, 터릿축 (T) 둘레로 연장되고, 어퍼 캠 팔로워 (83) 가 걸어맞춰지는 어퍼 캠 (123) 과, 터릿축 (T) 둘레로 연장되고, 로어 캠 팔로워 (91) 가 걸어맞춰지는 로어 캠 (124) 을 구비한다.
- [0248] 터릿축 (T) 은, 중심축 (0) 과 평행이고, 상하 방향으로 연장된다. 터릿 (121) 은, 터릿축 (T) 을 중심으로 하는 대략 통 형상이다. 또한 도 11 에 있어서는, 터릿 (121) 중 상단부만을 나타내고 있고, 상단부 이외의 부분의 도시는 생략하고 있다. 터릿 (121) 은, 터릿축 (T) 둘레로 연장되는 베어링 부재 (128) 등을 통하여, 장치 기부 (125) 에 연결되어 있다. 터릿 (121) 은, 도시하지 않은 구동 모터 등에 의해, 장치 기부 (125) 에 대하여 터릿축 (T) 둘레로 회전 구동된다.
- [0249] 본 실시형태에서는, 터릿축 (T) 이 연장되는 방향을 터릿축 방향이라고 부른다. 터릿축 방향은, 상하 방향 (Z 축 방향) 에 상당한다.

- [0250] 터릿축 (T) 과 직교하는 방향을 터릿 직경 방향이라고 부른다. 터릿 직경 방향 중, 터릿축 (T) 에 가까워지는 방향을 터릿 직경 방향의 내측이라고 부르고, 터릿축 (T) 으로부터 멀어지는 방향을 터릿 직경 방향의 외측이라고 부른다.
- [0251] 터릿축 (T) 둘레로 한바퀴 도는 방향을 터릿 둘레 방향이라고 부른다. 도 12 및 도 13 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는, 터릿 둘레 방향 중, 터릿 (121) 이 회전하는 방향을 터릿 회전 방향 (R) 이라고 부르고, 이것과는 반대의 회전 방향을, 터릿 회전 방향 (R) 과는 반대측 또는 반터릿 회전 방향이라고 부른다.
- [0252] 또한 도 12 는, 캠핑 장치 (120) 의 외주부를 평면 상에 전개하여 모식적으로 나타내는 측면도로서, 나사가 형성된 캔 (B) 의 구금부 (200) 에 캠 (300) 을 장착 (캠핑) 할 때의, 스핀들 어셈블리 (80) 및 캠핑 헤드 (10) 의 각 동작을 설명하는 도면이다.
- [0253] 도 11 에 나타내는 바와 같이, 스핀들 어셈블리 (80) 는, 터릿 (121) 의 외주부에, 상하 방향으로 이동 가능하게 유지된다. 상세하게는, 스핀들 어셈블리 (80) 중 승강통 (90) 의 일부 및 접속 아암 (84) 의 일부가, 터릿 (121) 의 외주부에 배치되는 홈부 (도시 생략) 에 걸어맞춰진다. 터릿 (121) 의 홈부는 상하 방향으로 연장되어 있고, 스핀들 어셈블리 (80) 는, 터릿 (121) 의 홈부에 유지된 상태로, 터릿 (121) 에 대하여 상하 방향으로 자유롭게 슬라이딩할 수 있게 된다.
- [0254] 스핀들 어셈블리 (80) 는, 터릿 (121) 의 외주부에, 터릿축 (T) 둘레로 나란히 복수 형성된다. 복수의 스핀들 어셈블리 (80) 는, 터릿 (121) 의 외주부에, 터릿축 (T) 둘레로 등피치로 배열된다. 스핀들 어셈블리 (80) 의 수는, 예를 들어 10 개 이상이다.
- [0255] 고정 기어 (122) 는, 터릿축 (T) 을 중심으로 하는 원환관 형상의 외치 기어이다. 고정 기어 (122) 는, 장치 기부 (125) 에 고정되고, 터릿 둘레 방향으로 연장된다. 스핀들 기어 (86) 의 상하 방향의 치수는, 고정 기어 (122) 의 상하 방향의 치수보다 크다. 이 때문에, 스핀들 어셈블리 (80) 가 상하 방향으로 이동한 경우에도, 고정 기어 (122) 와 스핀들 기어 (86) 의 맞물림 상태는 양호하게 유지된다.
- [0256] 어퍼 캠 (123) 은, 터릿축 (T) 둘레의 전체 둘레에 걸쳐서 연장되는 환상의 홈이다. 어퍼 캠 (123) 은, 장치 기부 (125) 의 외주면에 형성된다. 본 실시형태에서는 어퍼 캠 (123) 이, 고정 기어 (122) 보다 상측에 배치된다. 어퍼 캠 (123) 은, 터릿축 (T) 둘레를 향함에 따라서, 상하 방향의 위치가 변화한다.
- [0257] 도 12 에 나타내는 바와 같이, 어퍼 캠 (123) 은, 헤드 하강부 (123a) 와, 수평부 (123b) 와, 헤드 상승부 (123c) 를 갖는다. 헤드 하강부 (123a), 수평부 (123b) 및 헤드 상승부 (123c) 는, 터릿 회전 방향 (R) 을 따라 이 순서로 나열된다. 어퍼 캠 (123) 은, 헤드 하강부 (123a), 수평부 (123b) 및 헤드 상승부 (123c) 의 세트를, 1 세트만 갖는다.
- [0258] 헤드 하강부 (123a) 는, 터릿 회전 방향 (R) 을 향함에 따라서 하측을 향하여 연장된다.
- [0259] 수평부 (123b) 는, 헤드 하강부 (123a) 의 터릿 회전 방향 (R) 의 단부에 연결되고, 터릿 회전 방향 (R) 으로 연장된다. 수평부 (123b) 의 상하 방향의 위치는, 터릿 회전 방향 (R) 을 따라 일정하다.
- [0260] 헤드 상승부 (123c) 는, 수평부 (123b) 의 터릿 회전 방향 (R) 의 단부에 연결되고, 터릿 회전 방향 (R) 을 향함에 따라서 상측을 향하여 연장된다.
- [0261] 어퍼 캠 (123) 과, 어퍼 캠 (123) 에 걸어맞춰지는 어퍼 캠 팔로워 (83) 에 의해, 어퍼 캠 기구 (126) 가 구성된다. 즉, 캠핑 장치 (120) 는, 어퍼 캠 기구 (126) 를 구비한다.
- [0262] 로어 캠 (124) 은, 터릿축 (T) 둘레의 전체 둘레에 걸쳐서 연장되는 환상의 홈이다. 로어 캠 (124) 은, 장치 기부 (125) 의 외주면에 형성된다. 본 실시형태에서는 로어 캠 (124) 이, 고정 기어 (122) 보다 하측에 배치된다. 로어 캠 (124) 은, 터릿축 (T) 둘레를 향함에 따라서, 상하 방향의 위치가 변화한다.
- [0263] 로어 캠 (124) 은, 전측 하강부 (124a) 와, 제 1 수평부 (124b) 와, 하강부 (124c) 와, 성형부 (124d) 와, 상승부 (124e) 와, 제 2 수평부 (124f) 와, 후측 상승부 (124g) 를 갖는다. 전측 하강부 (124a), 제 1 수평부 (124b), 하강부 (124c), 성형부 (124d), 상승부 (124e), 제 2 수평부 (124f) 및 후측 상승부 (124g) 는, 터릿 회전 방향 (R) 을 따라 이 순서로 나열된다. 로어 캠 (124) 은, 전측 하강부 (124a), 제 1 수평부 (124b), 하강부 (124c), 성형부 (124d), 상승부 (124e), 제 2 수평부 (124f) 및 후측 상승부 (124g) 의 세트를, 1 세트만 갖는다. 즉, 로어 캠 (124) 에는, 하강부 (124c), 성형부 (124d) 및 상승부 (124e) 의 세트가, 1 세트만 형성된다.

- [0264] 전측 하강부 (124a) 는, 터릿 회전 방향 (R) 을 향함에 따라서 하측을 향하여 연장된다. 전측 하강부 (124a) 의 터릿 둘레 방향의 위치는, 헤드 하강부 (123a) 의 터릿 둘레 방향의 위치와 동일하다.
- [0265] 제 1 수평부 (124b) 는, 전측 하강부 (124a) 의 터릿 회전 방향 (R) 의 단부에 연결되고, 터릿 회전 방향 (R) 으로 연장된다. 제 1 수평부 (124b) 의 상하 방향의 위치는, 터릿 회전 방향 (R) 을 따라 일정하다. 제 1 수평부 (124b) 의 터릿 둘레 방향의 위치는, 수평부 (123b) 중 반터릿 회전 방향의 단부에 있어서의 터릿 둘레 방향의 위치와 동일하다.
- [0266] 하강부 (124c) 는, 제 1 수평부 (124b) 의 터릿 회전 방향 (R) 의 단부에 연결되고, 터릿 회전 방향 (R) 을 향함에 따라서 하측을 향하여 연장된다.
- [0267] 성형부 (124d) 는, 하강부 (124c) 의 터릿 회전 방향 (R) 의 단부에 연결되고, 터릿 회전 방향 (R) 으로 연장된다. 성형부 (124d) 의 상하 방향의 위치는, 터릿 회전 방향 (R) 을 따라 일정하다.
- [0268] 상승부 (124e) 는, 성형부 (124d) 의 터릿 회전 방향 (R) 의 단부에 연결되고, 터릿 회전 방향 (R) 을 향함에 따라서 상측을 향하여 연장된다.
- [0269] 하강부 (124c), 성형부 (124d) 및 상승부 (124e) 의 터릿 둘레 방향의 위치는, 수평부 (123b) 중 터릿 둘레 방향의 양단부 사이에 위치하는 중간 부분에 있어서의 터릿 둘레 방향의 위치와 동일하다.
- [0270] 제 2 수평부 (124f) 는, 상승부 (124e) 의 터릿 회전 방향 (R) 의 단부에 연결되고, 터릿 회전 방향 (R) 으로 연장된다. 제 2 수평부 (124f) 의 상하 방향의 위치는, 터릿 회전 방향 (R) 을 따라 일정하다. 제 2 수평부 (124f) 의 터릿 둘레 방향의 위치는, 수평부 (123b) 중 터릿 회전 방향 (R) 의 단부에 있어서의 터릿 둘레 방향의 위치와 동일하다.
- [0271] 후측 상승부 (124g) 는, 제 2 수평부 (124f) 의 터릿 회전 방향 (R) 의 단부에 연결되고, 터릿 회전 방향 (R) 을 향함에 따라서 상측을 향하여 연장된다. 후측 상승부 (124g) 의 터릿 둘레 방향의 위치는, 헤드 상승부 (123c) 의 터릿 둘레 방향의 위치와 동일하다.
- [0272] 로어 캠 (124) 과, 로어 캠 (124) 에 걸어맞춰지는 로어 캠 팔로워 (91) 에 의해, 로어 캠 기구 (127) 가 구성된다. 즉, 캠핑 장치 (120) 는, 로어 캠 기구 (127) 를 구비한다.
- [0273] 스핀들 어셈블리 (80) 가 터릿 (121) 에 의해 터릿축 (T) 둘레의 터릿 회전 방향 (R) 으로 회전되어 가는 과정에 있어서, 어퍼 캠 기구 (126) 는, 승강 샤프트 (81) 및 프레셔 블록 (2), 그리고, 스핀들 (85) 및 보디 (1) 를, 상하 방향으로 이동시킨다. 즉, 어퍼 캠 기구 (126) 는, 캠핑 헤드 (10) 를 상하 방향으로 이동시킨다. 또, 로어 캠 기구 (127) 는, 승강통 (90) 및 그 콘 캠 (7) 을, 상하 방향으로 이동시킨다.
- [0274] 여기서, 캠핑 장치 (120) 에 의해 나사가 형성된 캔 (B) 의 구금부 (200) 에 캠 (300) 을 장착 (캠핑) 하는 프로세스에 대해, 상세하게 설명한다.
- [0275] 먼저 도 12(a), 도 12(b) 에 나타내는 바와 같이, 캠핑 장치 (120) 에 도입되는 나사가 형성된 캔 (B) 의 구금부 (200) 에, 성형 전의 캠 (300) 이 공급되고, 씌워진다.
- [0276] 구금부 (200) 에 캠 (300) 이 씌워진 나사가 형성된 캔 (B) 은, 캠핑 장치 (120) 의 외주부를 따르도록 반송되면서, 도 12(c) 에 나타내는 바와 같이, 스핀들 어셈블리 (80) 의 캠핑 헤드 (10) 의 바로 아래에 배치된다. 상세하게는, 스핀들 어셈블리 (80) 의 중심축 (O) 과 나사가 형성된 캔 (B) 의 캔축이 동축으로 배치되고, 이 배치 관계 그대로, 도 12(c) ~ 도 12(g) 에 걸쳐서, 스핀들 어셈블리 (80) 및 나사가 형성된 캔 (B) 은, 터릿 회전 방향 (R) 으로 이동한다.
- [0277] 도 12(d) 에 나타내는 바와 같이, 스핀들 어셈블리 (80) 의 어퍼 캠 팔로워 (83) 가, 어퍼 캠 (123) 의 헤드 하강부 (123a) 로부터 수평부 (123b) 로 안내됨으로써, 승강 샤프트 (81) 및 프레셔 블록 (2), 그리고, 스핀들 (85) 및 보디 (1) 가, 하측으로 이동한다 (도 10 및 도 11 을 참조). 또, 스핀들 어셈블리 (80) 의 로어 캠 팔로워 (91) 가, 로어 캠 (124) 의 전측 하강부 (124a) 로부터 제 1 수평부 (124b) 로 안내됨으로써, 승강통 (90) 의 콘 캠 (7) 이, 보디 (1) 에 추종하여 하측으로 이동한다.
- [0278] 이 때문에, 도 12(c) 에서 도 12(d) 에 걸쳐서, 캠 팔로워 (4) 의 전동체 (42) 와 콘 캠 (7) 의 대직경 전동면 (72) 의 접촉 상태는 유지된다 (도 3 을 참조).
- [0279] 도 12(d) 에 있어서, 프레셔 블록 (2) 은, 캠 (300) 의 천장벽을 상측으로부터 가압하고, 나사 성형 롤러 (5A)

및 스커팅 롤러 (5B) 는, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에 직경 방향 외측으로부터 간극을 두고 대향한다.

- [0280] 도 12(e), (f) 에 나타내는 바와 같이, 로어 캠 팔로워 (91) 가, 로어 캠 (124) 의 하강부 (124c) 로부터 성형부 (124d) 로 안내됨으로써, 승강통 (90) 의 콘 캠 (7) 이, 보디 (1) 에 대하여 하측으로 이동한다. 이 이동과 부세 부재 (6) 의 부세력에 의해, 캠 팔로워 (4) 의 전동체 (42) 가 콘 캠 (7) 에 접촉하는 위치가, 대직경 전동면 (72) 에서 테이퍼 전동면 (73) 으로 변화하고, 또한 테이퍼 전동면 (73) 에서 소직경 전동면 (71) 으로 변화한다.
- [0281] 이로써, 각 캠 팔로워 (4) 가 직경 방향 내측으로 이동하고, 각 캠 팔로워 (4) 에 각 요동축 (3) 을 통하여 연결되는 각 성형 롤러 (5) 도, 직경 방향 내측으로 이동되어진다. 또, 고정 기어 (122) 와 스핀들 기어 (86) 가 맞물린 상태로, 스핀들 어셈블리 (80) 가 터릿 회전 방향 (R) 으로 이동됨으로써, 스핀들 (85) 및 보디 (1) 는, 중심축 (0) 둘레로 회전한다.
- [0282] 이 때문에, 나사 성형 롤러 (5A) 및 스커팅 롤러 (5B) 의 각 롤러 (5) 는, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에 접촉하고, 둘레벽 (301) 상에서 중심축 (0) (캔축) 둘레로 전동한다. 이로써, 나사 성형 롤러 (5A) 는, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에, 구금부 (200) 의 수나사부와 나사 결합하는 나사부 (암나사부) 를 성형한다. 또, 스커팅 롤러 (5B) 는, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 하단을, 구금부 (200) 의 팽출부 (201) 의 하부에 스커팅 성형한다.
- [0283] 이어서, 로어 캠 팔로워 (91) 가, 로어 캠 (124) 의 성형부 (124d) 로부터 상승부 (124e) 로 안내됨으로써, 승강통 (90) 의 콘 캠 (7) 이, 보디 (1) 에 대하여 상측으로 이동한다. 이 이동과 부세 부재 (6) 의 부세력에 의해, 캠 팔로워 (4) 의 전동체 (42) 가 콘 캠 (7) 에 접촉하는 위치가, 소직경 전동면 (71) 에서 테이퍼 전동면 (73) 으로 변화하고, 또한 테이퍼 전동면 (73) 에서 대직경 전동면 (72) 으로 변화한다.
- [0284] 이로써, 각 캠 팔로워 (4) 가 직경 방향 외측으로 이동하고, 각 캠 팔로워 (4) 에 각 요동축 (3) 을 통하여 연결되는 각 성형 롤러 (5) 도, 직경 방향 외측으로 이동되어진다. 이 때문에, 나사 성형 롤러 (5A) 및 스커팅 롤러 (5B) 의 각 롤러 (5) 는, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 으로부터 직경 방향 외측으로 떨어진다.
- [0285] 도 12(g) 에 나타내는 바와 같이, 어퍼 캠 팔로워 (83) 가, 어퍼 캠 (123) 의 수평부 (123b) 로부터 헤드 상승부 (123c) 로 안내됨으로써, 승강 샤프트 (81) 및 프레셔 블록 (2), 그리고, 스핀들 (85) 및 보디 (1) 가, 상측으로 이동한다 (도 10 및 도 11 을 참조). 이로써, 프레셔 블록 (2) 이, 캡 (300) 의 천장벽으로부터 상측으로 떨어진다. 또, 로어 캠 팔로워 (91) 가, 로어 캠 (124) 의 제 2 수평부 (124f) 로부터 후측 상승부 (124g) 로 안내됨으로써, 승강통 (90) 의 콘 캠 (7) 이, 보디 (1) 에 추종하여 상측으로 이동한다.
- [0286] 이와 같이 하여, 나사가 형성된 캔 (B) 의 구금부 (200) 에 캡 (300) 이 캡핑되고, 나사가 형성된 캔 (B) 이 밀봉된다. 그리고 본 실시형태에서는, 나사 성형 롤러 (5A) 및 스커팅 롤러 (5B) 의 각 롤러 (5) 가, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에 접촉하고, 둘레벽 (301) 상을 전동하여, 둘레벽 (301) 으로부터 떨어질 때까지의 일련의 동작이, 1 회가 된다. 즉, 캡핑 장치 (120) 는, 싱글 액션에 의한 캡핑을 실시한다.
- [0287] 또 본 실시형태에서는, 각 롤러 (5) 가, 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에 접촉하고, 둘레벽 (301) 상을 전동하여, 둘레벽 (301) 으로부터 떨어질 때까지의 일련의 동작 (싱글 액션) 동안에, 각 롤러 (5) (나사 성형 롤러 (5A) 및 스커팅 롤러 (5B)) 가 캡 둘레벽 (301) 상을, 캡 중심축 (캔축) 둘레로 2 바퀴 돈다.
- [0288] 또한 상기 서술한 바와 같이, 캡핑 헤드 (10) 는, 프레셔 블록 (2) 과, 나사 성형 롤러 (5A) 와, 스커팅 롤러 (5B) 를 구비하고 있고, 스핀들 어셈블리 (80) 는, 이 캡핑 헤드 (10) 를 구비하고 있다. 이 때문에 본 실시형태에 있어서는, 스핀들 어셈블리 (80) 가, 프레셔 블록 (2) 과, 나사 성형 롤러 (5A) 와, 스커팅 롤러 (5B) 를 구비하고 있다고 바꿔 말해도 된다.
- [0289] 상세하게는, 스핀들 어셈블리 (80) 는, 캡핑 헤드 (10) 에 배치되고, 어퍼 캠 팔로워 (83) 의 하측으로의 이동에 수반하여, 캡 (300) 의 천장벽을 누르는 프레셔 블록 (2) 과, 캡핑 헤드 (10) 에 형성되고, 로어 캠 팔로워 (91) 의 하측으로의 이동에 수반하여 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에 접촉하고, 둘레벽 (301) 에 구금부 (200) 와 나사 결합되는 나사부를 성형하는 복수의 나사 성형 롤러 (5A) 와, 캡핑 헤드 (10) 에 형성되고, 로어 캠 팔로워 (91) 의 하측으로의 이동에 수반하여 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에 접촉하고, 둘레벽 (301) 의 하단을 구금부 (200) 에 스커팅 성형하는 적어도 1 개의 스커팅 롤러 (5B) 를 구비한다.
- [0290] 다음으로, 본 실시형태의 캡핑 시스템 (100) 에 대해 설명한다.
- [0291] 도 13 에 나타내는 바와 같이, 캡핑 시스템 (100) 은, 나사가 형성된 캔 (B) 에 음료 등의 내용물을 충전하는

필러 (충전기) (110) 와, 필러 (110) 로부터 배출된 나사가 형성된 캔 (B) 이 공급되는 캡핑 장치 (120) 를 구비한다.

- [0292] 도 13 에 나타내는 부호 130 은, 종래의 캡핑 장치 (130) 의 레이아웃을 나타낸다. 종래에는, 필러 (110) 로부터 배출되어 캡핑 장치 (130) 를 향하는 나사가 형성된 캔 (B) 의 반송 방향 (E) 이, 상면에서 볼 때 만족되어 있다.
- [0293] 이에 대하여, 본 실시형태에서는, 필러 (110) 로부터 배출되어 캡핑 장치 (120) 를 향하는 나사가 형성된 캔 (B) 의 반송 방향 (D) 이, 터릿축 방향에서 볼 때 (요컨대 상면에서 볼 때), 터릿 (121) 의 외주부의 접선을 따르도록 연장된다.
- [0294] 이상 설명한 본 실시형태에서는, 보디 본체 (11) 가 원통 형상의 외주벽 (외주면 (1c)) 을 가지고 있고, 즉 보디 본체 (11) 가 원통 형상을 이루고 있고, 보디 (1) 의 외형 형상이 심플하게 구성되어 있다. 또한, 보디 (1) 에는, 보디 (1) 를 상하 방향으로 관통하여 관통공 (23) 이 형성되어 있고, 이 관통공 (23) 에는 성형 롤러 (5) 를 요동시키는 요동축 (3) 이 삽입 통과되어 있다. 또한, 관통공 (23) 이 형성되는 요동축 수납부 (18) 는, 스핀들 장착부 (15) 의 주위에 배치되어 있다. 본 실시형태의 캡핑 헤드 (10) 의 보디 (1) 는, 원통 형상의 보디 본체 (11) 와, 스핀들 (85) 에 장착되는 스핀들 장착부 (15) 와, 관통공 (23) 이 배치되는 요동축 수납부 (18) 를 구비한 심플한 구성이기 때문에, 보디 (1) 의 형상이 복잡해지는 것을 억제하여 보디 (1) 의 구조를 간소화하면서도, 그 강성을 높이고 있다. 특히, 본 실시형태와 같이 보디 본체 (11), 스핀들 장착부 (15) 및 요동축 수납부 (18) 가 서로 연결되어 있으면, 상기 서술한 작용 효과가 보다 높아지게 된다. 보디 본체 (11), 스핀들 장착부 (15) 및 요동축 수납부 (18) 가, 단일의 부재에 의해 일체로 형성되어 있으면, 보다 바람직하다.
- [0295] 또한, 요동축 (3) 의 상하 방향의 양단부에는, 캠 팔로워 (4) 와 성형 롤러 (5) 가 연결되어 있고, 보디 (1) 의 관통공 (23) 에는, 요동축 (3) 중 상하 방향의 양단부 사이에 위치하는 중간 부분과, 이 중간 부분에 외부 삽입되는 부세 부재 (6) 가 수납되어 있다. 부세 부재 (6) 는, 요동축 (3) 의 일부 (중간 부분) 를 그 축 둘레로 둘러싸도록 형성되고, 관통공 (23) 에 수용되어 있다.
- [0296] 본 실시형태에 의하면, 요동축 (3) 의 일부 (중간 부분) 및 부세 부재 (6) (이하, 부세 부재 (6) 등이라고 부른다) 가 보디 (1) 의 내부에 수용되는 구성이기 때문에, 종래와 같이, 부세 부재 등을 보디의 외주부에 노출된 상태로 배치하기 위해서 형성되는 노치 형상의 오목부 등은 불필요해진다. 이 때문에 본 실시형태에서는, 보디 (1) 를 심플한 형상으로 구성하는 것이 가능하게 되어, 제조가 용이하다. 또한, 보디 (1) 의 형상을 간소화함으로써, 보디 (1) 의 강도를 높일 수 있다.
- [0297] 또한, 부세 부재 (6) 등이 보디 (1) 내에 수용됨으로써, 보디 (1) 의 외부로부터 비산하는 음료 등의 내용물 (특히 고화되기 쉬운 당분 등) 이, 부세 부재 (6) 등에 부착되는 것을 억제할 수 있다. 이 때문에, 부세 부재 (6) 등의 성능 (기능) 을 장기간에 걸쳐 양호하게 유지할 수 있으며, 또한 메인テナンス성도 좋다.
- [0298] 또, 보디 (1) 의 강성이 높아짐으로써, 보디 (1) 를 예를 들면, 두랄루민 등의 알루미늄 합금이나, 엔지니어링 플라스틱, 및 FRP (섬유 강화 플라스틱) 등의 수지 재료 (복합 수지 재료를 포함한다) 등, 종래의 보디를 구성하고 있던 스테인리스 등과 비교하여, 비중이 작은 소재로 구성하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 캡핑 헤드 (10) 의 경량화를 도모하기 쉽다. 또한, 본 실시형태와 같이, 보디 본체 (11) 에 스핀들 장착부 (15) 및 요동축 수납부 (18) 가 일체로 형성된 일체형의 보디 본체 (11) 이면, 보디 본체 (11) 의 강성을 확보하면서, 무게 줄임 등에 의해 보디 본체 (11) 를 보다 경량화하는 것이 용이하다.
- [0299] 이상으로부터, 본 실시형태의 캡핑 헤드 (10) 의 보디 (1), 캡핑 헤드 (10), 그리고 이것을 구비하는 스핀들 어셈블리 (80) 및 캡핑 장치 (120) 에 의하면, 보디 (1) 의 형상을 간소화할 수 있고, 보디 (1) 의 강도를 높일 수 있으며, 경량화를 도모하는 것이 가능하다.
- [0300] 또한 본 실시형태에서는, 부세 부재 (6) 의 전체가, 보디 본체 (11) 의 외주부에 노출되지 않고, 관통공 (23) 에 수용되어 있다.
- [0301] 이 경우, 부세 부재 (6) 를 관통공 (23) 에 수용함으로써 얻어지는 상기 서술한 작용 효과가, 보다 현저한 것이 된다.
- [0302] 또한 본 실시형태에서는, 관통공 (23) 이, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 복수 형성되고, 각 관통공 (23) 은, 보디 본체 (11) 의 상단면 (11a) 에 개구하는 개구부 (23e) 를 갖고, 개구부 (23e) 의 둘레 방향을 따른

치수가, 직경 방향 내측을 향함에 따라서 작아진다. 또한 개구부 (23e) 는, 상면에서 볼 때 삼각형 구멍 형상을 이루고 있다.

- [0303] 이 경우, 요동축 수납부 (18) 중, 둘레 방향으로 이웃하는 관통공 (23) 끼리의 사이에 위치하는 부분 (프레임 (28)) 의 둘레 방향 치수 (즉 두께 치수) 가, 직경 방향의 각 위치에서 불규칙해지기 어려워져, 프레임 (28) 의 강도가 안정적으로 높아진다. 이 때문에, 둘레 방향으로 나란한 관통공 (23) 끼리의 간격을 작게 억제하면서, 보디 (1) 의 강도를 확보할 수 있다. 캠핑 헤드 (10) 의 한층 더 컴팩트하나 경량화를 도모할 수 있다.
- [0304] 또한, 본 실시형태에서는, 보디 (1) 가 보디 (1) 의 상면 (1a) 으로부터 하측으로 패이고, 콘 캠 (7) 의 적어도 하단부를 수용하는 보디 오목부 (13) 를 가지고 있다. 또한, 개구부 (23e) 의 직경 방향 내단부가, 보디 오목부 (13) 의 내주면 (13b) 에 개구한다.
- [0305] 이 경우, 보디 (1) 의 상면 (1a) 에 개구하는 보디 오목부 (13) 에, 콘 캠 (7) 의 적어도 하단부가 삽입됨으로써, 콘 캠 (7) 과 보디 (1) 를 상하 방향으로 보다 근접시켜 배치할 수 있다. 이로써, 보디 (1) 의 상하 방향의 치수를 작게 억제하고, 컴팩트화 및 경량화를 도모할 수 있다. 또한, 관통공 (23) 의 개구부 (23e) 가 보디 오목부 (13) 의 내주면 (13b) 까지 도달되어 있어, 개구부 (23e) 가 크게 형성되어 있다. 따라서, 이 개구부 (23e) 에 의해서도 보디 (1) 의 경량화를 한층 더 도모할 수 있다.
- [0306] 또한 본 실시형태에서는, 관통공 (23) 이, 보디 본체 (11) 를 상하 방향으로 관통하는 본체 공부 (23a) 와, 보디 플랜지 (12) 를 상하 방향으로 관통하는 플랜지 공부 (23b) 를 갖고, 부세 부재 (6) 는, 본체 공부 (23a) 에 배치된다.
- [0307] 이 경우, 본체 공부 (23a) 에 부세 부재 (6) 를 배치하고, 보디 본체 (11) 의 상단부에 보디 플랜지 (12) 를 고정시킴으로써, 부세 부재 (6) 를 간단하게 보디 (1) 의 내부에 수용할 수 있다. 캠핑 헤드 (10) 의 제조가 용이하다.
- [0308] 또한 본 실시형태에서는, 지지축 (31) (요동축 (3)) 이, 플랜지 공부 (23b) 와 베어링 공부 (23d) 에 형성되는 1 쌍의 베어링 부재 (24, 25) 를 통하여, 보디 (1) 에 자유롭게 회전할 수 있도록 지지된다.
- [0309] 이 경우, 보디 (1) 의 상단부에 배치되는 플랜지 공부 (23b) 와, 보디 (1) 의 하단부에 배치되는 베어링 공부 (23d) 에 형성되고, 상하 방향으로 떨어져 배치되는 1 쌍의 베어링 부재 (24, 25) 에 의해, 지지축 (31) (요동축 (3)) 이 안정적으로 축지지된다.
- [0310] 또한 본 실시형태에서는, 부세 부재 (6) 가, 지지축 (31) (요동축 (3)) 의 축 둘레로 나선 형상으로 연장되는 비틀림 코일 스프링이며, 부세 부재 (6) 의 상단부는 보디 플랜지 (12) 에 걸리고, 하단부는 지지축 (31) 에 걸린다.
- [0311] 상기 구성에 의하면, 부세 부재 (6) 의 상단부를 보디 플랜지 (12) 에 걸고, 하단부를 지지축 (31) (요동축 (3)) 에 걸음으로써, 원하는 부세력을 부여하면서 부세 부재 (6) 를 간단하게 보디 (1) 내부에 장착할 수 있다.
- [0312] 또한 본 실시형태에서는, 관통공 (23) 이, 부세 부재 (6) 와 동수로 되어, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성된다.
- [0313] 이 경우, 각 관통공 (23) 에, 각 부세 부재 (6) 를 수용할 수 있다. 즉, 1 개의 관통공 (23) 에, 1 개의 부세 부재 (6) 를 배치할 수 있다. 이 때문에, 관통공 (23) 을 심플하게 구성할 수 있어, 보디 (1) 의 제조가 보다 용이해짐과 함께, 강성이 보다 높아진다.
- [0314] 또한, 보디 (1) 의 적어도 일부가, 알루미늄 합금재, 엔지니어링 플라스틱재, 및 FRP 재 중 어느 것이다. 또한, 엔지니어링 플라스틱재의 경우의 바람직한 예로는, PEEK (폴리에테르에테르케톤) 재 등을 들 수 있다.
- [0315] 이 경우, 보디 (1) 의 강성을 확보하면서, 종래의 스테인리스재 등의 보디와 비교하여 보디 (1) 의 경량화를 도모할 수 있다.
- [0316] 구체적으로 본 실시형태에서는, 캠핑 헤드 (10) 의 컴팩트화 및 경량화가 도모된 결과, 하기의 처리 성능이 얻어지는 것을 알 수 있었다.
- [0317] 특별히 도시하지 않지만, 예를 들어, 종래의 4 롤 타입 (성형 롤러가 4 개) 의 캠핑 헤드를 구비한 스핀들 어셈블리, 그 스핀들 어셈블리를 10 개 구비한 캠핑 장치, 및 그 캠핑 장치를 구비한 캠핑 시스템에 있어서는, 나사가 형성된 캔의 캠핑 처리 속도가, 최대 300 cpm 이었다. 또한 「cpm」 이란, 1 분 동안 당 처리 캔수 (캠핑

캠수) 를 나타내는 단위이다.

- [0318] 이에 대하여, 본 실시형태의 6 롤 타입 (성형 롤러 (5) 가 6 개) 의 캠핑 헤드 (10) 를 구비한 스핀들 어셈블리 (80), 그 스핀들 어셈블리 (80) 를 10 개 구비한 캠핑 장치 (120), 및 그 캠핑 장치 (120) 를 구비한 캠핑 시스템 (100) 에서는, 나사가 형성된 캠 (B) 의 캠핑 처리 속도가, 최대 600 cpm 까지 높아졌다.
- [0319] 또한, 본 실시형태의 캠핑 헤드 (10) 에서는, 캠 팔로워 (4) 의 전동체 (42) 가, 축부 (41) 의 하단부에 자유롭게 회전할 수 있도록 지지되어 있다. 이 때문에, 종래의 캠핑 헤드와 비교하여, 전동체 (42) 를 보디 (1) 의 상면 (1a) 에 근접시켜 배치할 수 있다. 이 구성을 종래의 캠핑 헤드에 적용한 경우, 콘 캠의 하단부가 보디의 상면과 접촉할 우려가 있지만, 본 실시형태에서는, 보디 (1) 에 보디 오목부 (13) 가 형성되어 있다. 즉, 보디 오목부 (13) 에 콘 캠 (7) 의 적어도 하단부를 수용할 수 있기 때문에, 콘 캠 (7) 과 보디 (1) 를 상하 방향으로 근접시켜 배치하면서도, 이들 부재끼리의 접촉 (간섭) 은 방지된다.
- [0320] 이 때문에, 캠 (300) 을 성형하는 프레스 블록 (2) 및 성형 롤러 (5) 와, 콘 캠 (7) 을, 상하 방향으로 보다 근접시켜 배치하는 것이 가능해져, 보디 (1) 의 상하 방향의 치수를 작게 억제할 수 있다.
- [0321] 따라서 본 실시형태의 캠핑 헤드 (10), 스핀들 어셈블리 (80) 및 캠핑 장치 (120) 에 의하면, 캠핑 헤드 (10) 의 외형을 콤팩트하게 억제하여 경량화를 도모할 수 있고, 캠핑의 처리 속도를 높여, 생산 효율을 향상시키는 것이 가능하다.
- [0322] 또 본 실시형태에서는, 보디 오목부 (13) 의 내경 치수 (d1) 가, 콘 캠 (7) 중 캠 팔로워 (4) 가 접촉하는 하단부의 외경 치수 (d2) 보다 크다.
- [0323] 상기 구성에 의해, 보디 오목부 (13) 의 내부에 콘 캠 (7) 의 하단부를 확실하게 삽입할 수 있다.
- [0324] 또 본 실시형태에서는, 스핀들 장착부 (15) 가, 바닥이 있는 구멍 형상을 이루는 보디 오목부 (13) 의 바닥부에 배치된다.
- [0325] 이 경우, 보디 오목부 (13) 를 형성함으로써 보디 (1) 의 콤팩트화 및 경량화를 도모하면서, 보디 오목부 (13) 의 바닥부에 형성된 스핀들 장착부 (15) 에 대하여, 스핀들 (85) 을 안정적으로 장착할 수 있다.
- [0326] 또 본 실시형태에서는, 보디 오목부 (13) 의 내경 치수 (d1) 가, 스핀들 장착부 (15) 의 직경 치수보다 크다.
- [0327] 이 경우, 보디 오목부 (13) 의 내주면 (13b) 과 스핀들 장착부 (15) 사이에, 직경 방향에 있어서 간격을 둘 수 있다. 예를 들어, 이 간격에, 하강단 위치가 된 콘 캠 (7) 의 하단부의 일부를 수용하는 것으로 하면, 보디 (1) 의 한층 더 콤팩트화를 도모하는 것이 가능해진다.
- [0328] 또 본 실시형태에서는, 콘 캠 (7) 중 캠 팔로워 (4) 가 접촉하는 상단 위치에서 하단 위치까지의 상하 방향의 치수를 성형 치수 (H) 로 하여, 보디 오목부 (13) 의 상하 방향의 깊이 치수 (h) 가, 1.58H 이하이다.
- [0329] 보디 오목부 (13) 의 상하 방향의 깊이 치수 (h) 가  $h \leq 1.58H$  로 되어 있으면, 보디 오목부 (13) 를 형성함으로써 상기 서술한 작용 효과가 얻어지면서도, 보디 (1) 의 강성이 충분히 확보된다.
- [0330] 또 본 실시형태에서는, 보디 오목부 (13) 가, 보디 플랜지 (12) 로부터 보디 본체 (11) 에 걸쳐서 상하 방향으로 연장되는 구멍 형상을 이루고 있고, 하강단 위치가 된 콘 캠 (7) 이 보디 오목부 (13) 내에 삽입되는 상하 방향의 치수는, 보디 플랜지 (12) 의 상하 방향의 치수 (L) 와 동일하거나 그 이상으로 되어 있다.
- [0331] 이 경우, 하강단 위치가 된 콘 캠 (7) 이 보디 오목부 (13) 내에 들어가는 상하 방향의 치수 (콘 캠 진입량) 가, 보디 플랜지 (12) 의 상하 방향의 치수 (L) 와 동등 이상이다. 콘 캠 (7) 의 보디 오목부 (13) 내로의 삽입 치수가 충분히 확보되기 때문에, 그 만큼, 보디 (1) 를 보다 콤팩트화 및 경량화할 수 있다.
- [0332] 또 본 실시형태에서는, 성형 롤러 (5) 가 6 개 형성되어 있고, 나사 성형 롤러 (5A) 의 수가 스킵 롤러 (5B) 의 수보다 많다.
- [0333] 상기 구성과 같이, 나사 성형 롤러 (5A) 의 수가 많으면, 나사 성형 롤러 (5A) 1 개당 성형 하중 (가압력) 을 작게 억제할 수 있다. 이 때문에, 나사가 형성된 캠 (B) 을 박육화한 경우에도, 나사 성형 가공에 수반되는 구급부 (200) 의 변형을 보다 안정적으로 억제할 수 있다.
- [0334] 또 본 실시형태에서는, 캠핑 헤드 (10) 에 나사 성형 롤러 (5A) 가 4 개 형성되고, 스킵 롤러 (5B) 가 2 개 형성된다. 이로써, 캠핑의 성형 가공 정밀도를 안정적으로 높일 수 있다.

- [0335] 또 본 실시형태에서는, 둘레 방향으로 이웃하는 나사 성형 롤러 (5A) (의 롤러 본체 (52)) 끼리의 각 상하 방향의 위치가, 서로 어긋나 있다.
- [0336] 이 경우, 둘레 방향으로 이웃하는 나사 성형 롤러 (5A) 끼리의 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에 대한 각 성형 지점이, 상하 방향으로 어긋남으로써, 캡 둘레벽 (301) 의 동일 지점 (특히 나사 개시 위치인 어퍼 그루브 부근) 에서의 나사 성형량이 과대해지는 문제를 억제할 수 있다. 나사 성형량이 상하 방향의 각 위치에서 불규칙한 것이 억제되어, 나사 성형량이 상하 방향에 있어서 균등화된다.
- [0337] 또, 이웃하는 나사 성형 롤러 (5A) 가 상하 방향으로 어긋나 배치되기 때문에, 이들 나사 성형 롤러 (5A) 끼리를 간섭시키지 않고 보다 근접시켜 배치하는 것이 가능해진다. 이로써, 캠핑 헤드 (10) 의 외경 치수를 작게 억제하는 것이 가능해져, 한층 더 콤팩트화 및 경량화를 도모할 수 있다.
- [0338] 또 본 실시형태에서는, 보디 (1) 의 스핀들 장착부 (15) 가, 직경 방향에서 볼 때 보디 오목부 (13) 와 중첩된다.
- [0339] 상기 구성과 같이, 스핀들 장착부 (15) 와 보디 오목부 (13) 가 직경 방향에서 볼 때 중첩되어 배치됨으로써, 보디 (1) 의 상하 방향의 치수를 보다 작게 억제할 수 있다.
- [0340] 또한 본 실시형태에서는, 보디 (1) 가, 상하 방향으로 연장되는 부세 부재 수용공 (관통공) (23) 을 가지고 있고, 부세 부재 (6) 는, 부세 부재 수용공 (23) 에 배치된다.
- [0341] 이 경우, 보디 (1) 를 상하 방향으로 도려내듯이 형성되는 부세 부재 수용공 (23) 에, 부세 부재 (6) 가 수용된다. 이 때문에, 보디 (1) 의 강성을 높게 유지하면서, 부세 부재 (6) 를 그 주위로부터 덮을 수 있다. 또한, 후술하는 본 실시형태의 제 2 변형예와 같이, 보디 (1) 에 포켓 (11e) 및 포켓 (11e) 을 덮는 별체의 커버 (8) 를 형성하는 경우와 비교하여, 보디 (1) 에 부세 부재 수용공 (23) 을 절삭하는 가공은 복잡하지 않기 때문에, 보디 (1) 의 제조가 용이해진다. 또한, 본 실시형태와 같이 일체형의 보디 본체 (11) 이면, 보디 본체 (11) 의 강성을 확보하면서, 무게 줄임 등에 의해 보디 본체 (11) 를 보다 경량화하는 것이 용이하다.
- [0342] 또 본 실시형태에서는, 스키투부 (11h) 에 의해, 복수의 지지 돌출편 (17), 복수의 롤러축 수용 포켓 (19), 수용통 (16) 및 프레스서 블록 (2) 의 일부 등이, 장치 외부로 노출되는 것이 억제된다. 이 때문에, 장치의 미관성이 높아진다.
- [0343] 또, 스키투부 (11h) 와 복수의 지지 돌출편 (17) 이, 서로 접촉된다. 이 때문에 각 지지 돌출편 (17) 의 강성이 증가하여, 각 지지 돌출편 (17) 에 베어링 부재 (24) 를 통하여 지지되는 각 지지축 (31) 이, 샤프트 중심축 (A) 을 중심으로 고정밀도로 회동한다. 이 때문에, 각 지지축 (31) 에 연결된 각 성형 롤러 (5) 에 의해, 캡 둘레벽 (301) 을 보다 고정밀도로 성형 가공할 수 있다.
- [0344] 또 본 실시형태에서는, 보디 (1) 의 하면 (1b) 으로부터 하측으로 돌출되는 수용통 (16) 에, 프레스서 블록 (2) 의 일부가 수용된다.
- [0345] 이 경우, 수용통 (16) 에 프레스서 블록 (2) 의 일부를 수용함으로써, 보디 (1) 의 내부에 프레스서 블록 (2) 의 수용 스페이스 (삽입 스페이스) 를 형성할 필요가 없어져, 보디 (1) 의 하면 (1b) 과 보디 오목부 (13) 사이의 상하 방향의 치수를 더욱 작게 억제하는 것이 가능해진다. 이 때문에, 보디 (1) 의 한층 더 콤팩트화 및 경량화를 도모할 수 있다.
- [0346] 또 본 실시형태에서는, 보디 (1) 가, 지지 돌출편 (17) 과 수용통 (16) 사이, 및 둘레 방향으로 이웃하는 지지 돌출편 (17) 끼리의 사이에, 각각 무게 줄임부를 가지고 있다.
- [0347] 이 때문에, 보디 (1) 의 한층 더 경량화를 도모할 수 있다.
- [0348] 또한 본 실시형태에서는, 요동축 (3) 의 상측 클램프부 (32a) 및 하측 클램프부 (33a) 중 적어도 일방에, 변형 어시스트 홈 (36) 이 형성되어 있다.
- [0349] 이 경우, 상측 클램프부 (32a) 또는 하측 클램프부 (33a) (이하, 간단히 클램프부라고 부르는 경우가 있다) 의 둘레면 (클램프부 둘레면) 에, 상하 방향으로 연장되는 변형 어시스트 홈 (36) 이 형성됨으로써, 클램프부가 지지축 (31) 의 외주면을 가압하는 방향 (샤프트 직경 방향의 내측) 으로 변형되기 쉬워진다. 이로써, 지지축 (31) 의 외경 치수 (직경 치수) 를 작게 억제하는 (요컨대 지지축 (31) 을 가늘게 하는) 것이 가능해지고, 이것에 따라서, 캠핑 헤드 (10) 전체적인 외경 치수도 작게 억제할 수 있기 때문에, 한층 더 경량화를 도모하는 것

이 가능해진다.

- [0350] 또 본 실시형태에서는, 하측 아암 (33) 의 직경 방향 내측을 향하는 면에, 단부 (37) 가 형성되어 있다.
- [0351] 이 경우, 장착용 지그 (60) 를 사용하여, 부세 부재 (6) 의 부세력에 저항하여, 캠 팔로워 (4) 및 성형 롤러 (5) 를 직경 방향 외측으로 이동시킨 상태 (개방 상태) 로, 하측 아암 (33) 의 단부 (37) 에 록킹 아암 (61) 을 걸리게 함으로써, 개방 상태를 안정적으로 유지할 수 있다. 둘레 방향으로 나란한 복수의 캠 팔로워 (4) 의 직경 방향 내측에, 콘 캠 (7) 을 안정적으로 삽입할 수 있고, 캠핑 헤드 (10) 와 콘 캠 (7) 의 장착 작업이 용이해진다.
- [0352] 또, 본 실시형태의 캠핑 시스템 (100) 은, 필러 (110) 로부터 배출되어 캠핑 장치 (120) 를 향하는 나사가 형성된 캔 (B) 의 반송 방향 (D) 이, 터릿축 (T) 방향에서 볼 때, 터릿 (121) 의 외주부의 접선을 따르도록 연장된다.
- [0353] 본 실시형태의 캠핑 시스템 (100) 에 의하면, 필러 (110) 로부터 배출된 나사가 형성된 캔 (B) 이, 반송되는 방향을 급격하게 바꾸지 않고, 즉 원심력의 영향을 받기 어렵게 되면서, 캠핑 장치 (120) 에 원활하게 공급된다. 이 때문에, 캠핑의 처리 속도를 안정적으로 높일 수 있어, 생산 효율을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0354] 여기서, 본 실시형태의 다른 과제 및 그 해결 수단 등에 대해 설명한다.
- [0355] 일본 공개특허공보 2003-146392호 (이하, 주지 문헌 1 이라고 부른다) 의 캠핑 장치는, 콘 캠이 로어 캠용의 가이드 바의 1 단 하강부에 가이드되어 하강함으로써, RO 롤러 (나사 성형 롤러) 및 PP 롤러 (스커팅 롤러) 가 캡의 둘레벽으로 가압된다. 그 후, 콘 캠은 상기 가이드 바의 상단부에 가이드되어 일단 상승하고, 이것에 의해 RO 롤러와 PP 롤러의 캡에 대한 접촉 상태는 일단 해제된다. 또한 그 후, 콘 캠이 상기 가이드 바의 2 단 하강부에 가이드되어 다시 하강하고, RO 롤러 및 PP 롤러가 캡의 둘레벽으로 다시 가압된다.
- [0356] 상세하게는, 주지 문헌 1 의 캠핑 장치에 있어서의 시밍 방법에서는, RO 롤러와 PP 롤러가 캡을 한번 시밍함으로써 나사부 및 템퍼 에비던스부 (스커트부) 를 형성하는 제 1 시밍 공정과, 그 후 다시 제 1 시밍 공정과 동일하게 시밍하는 제 2 시밍 공정이 실행된다. 즉, 주지 문헌 1 에서는, RO 롤러 및 PP 롤러가, 캡의 둘레벽에 접촉하고, 둘레벽 상을 전동하여, 둘레벽으로부터 떨어질 때까지의 일련의 동작이 2 회로 된, 더블 액션에 의한 캠핑이 실시되고 있다.
- [0357] 이와 같이 종래에는, 더블 액션에 의해, 나사부 및 템퍼 에비던스부의 성형성을 확보하고 있다.
- [0358] 이 종류의 나사가 형성된 캔에 있어서는, 비용 삭감 등을 위해 박육화 (경량화) 가 요구되고 있다. 그러나, 주지 문헌 1 의 도 10 에 나타내는 바와 같이, 4 개의 RO 롤러끼리를 둘레 방향으로 등피치로 배치하고, 2 개의 PP 롤러끼리를 둘레 방향으로 등피치로 배치하는 경우, 박육화한 구금부가, 캠핑시의 가로 하중에 의해 캔축과 수직인 단면에서 볼 때 타원 형상 등으로 변형되기 쉽다.
- [0359] 또, 이 종류의 캠핑 장치에서는, 나사 성형의 정밀도나 템퍼 에비던스부의 성형 (스커팅 성형) 의 정밀도를 양호하게 확보하면서, 장치의 콤팩트화를 도모하는 것이나, 캠핑의 처리 속도를 높여 생산 효율을 향상시키는 것이 요구되고 있다.
- [0360] 본 실시형태는, 캠핑시의 구금부의 변형을 억제하고 박육화를 도모할 수 있으며, 캡의 성형 정밀도를 양호하게 확보할 수 있고, 또한 장치의 콤팩트화를 도모하거나, 캠핑의 처리 속도를 높여 생산 효율을 향상시키는 것이 가능한 캠핑 장치 및 캠핑 시스템을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.
- [0361] 본 실시형태의 캠핑 장치 (120) 에 의하면, 스피들 어셈블리 (80) 의 캠핑 헤드 (10) 에, 4 개의 나사 성형 롤러 (5A) 및 2 개의 스커팅 롤러 (5B) 를 포함하는 합계 6 개의 롤러 (5) 가, 중심축 (0) 둘레로 등피치로 배치되어 있다. 캠핑시에, 나사가 형성된 캔 (B) 의 구금부 (200) 가, 중심축 (0) (캔축) 둘레의 둘레 방향에 있어서 균등하게 6 개의 롤러 (5) 에 의해 가압되기 때문에, 구금부 (200) 가 횡단면에서 볼 때 타원 형상 등으로 변형되는 것이 억제된다.
- [0362] 이로써, 나사가 형성된 캔 (B) 의 박육화 (특히 구금부 (200) 의 박육화) 를 도모하는 것이 가능해짐과 함께, 구금부 (200) 의 두께에 따른 캡 둘레벽 (301) 의 박육화도 가능해진다. 이 때문에, 나사가 형성된 캔 (B) 의 경량화 및 비용 삭감을 도모할 수 있다. 그리고, 각 롤러 (5) 가 캡 (300) 을 성형 가공하는 동작이 1 회 (싱글 액션) 로 억제되어도, 나사 성형 및 스커팅 성형의 각 성형량 (가공 정밀도) 을 양호하게 확보할 수 있다.

- [0363] 캠핑을 싱글 액션으로 함으로써, 터릿축 (T) 둘레로 연장되는 로어 캠 (124) 의 둘레 길이 (전체 길이) 를 짧게 억제하는 것이 가능해지고, 터릿 (121) 의 직경 (터릿 직경) 을 작게 억제하여, 장치의 콤팩트화를 도모할 수 있다.
- [0364] 또는, 종래의 더블 액션 타입의 캠핑 장치와 비교하여, 본 실시형태의 싱글 액션 타입의 캠핑 장치 (120) 에서는, 터릿 직경이 동일한 경우, 터릿 (121) 의 터릿축 (T) 둘레의 회전 속도를 대폭 높일 수 있다.
- [0365] 이상으로부터 본 실시형태에 의하면, 캠핑시의 구금부 (200) 의 변형을 억제하고 박육화를 도모할 수 있으며, 캠 (300) 의 성형 정밀도를 양호하게 확보할 수 있고, 또한 장치의 콤팩트화를 도모하거나, 캠핑의 처리 속도를 높여 생산 효율을 향상시키는 것이 가능하다.
- [0366] 또한 본 실시형태에서는, 나사 성형 롤러 (5A) 가 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 을 가압하는 성형 선단 하중이 110N 이하이고, 스커팅 롤러 (5B) 가 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 하단을 가압하는 성형 선단 하중이 90N 이하이다.
- [0367] 상기 구성과 같이, 나사 성형 롤러 (5A) 의 성형 선단 하중이 110N 이하가 되고, 스커팅 롤러 (5B) 의 성형 선단 하중이 90N 이하가 됨으로써, 캠핑시에 구금부 (200) 에 작용하는 가로 하중 (캔축과 직교하는 직경 방향으로부터의 하중) 이 충분히 작게 억제된다. 박육화된 구금부 (200) 라도, 캠핑시의 변형이 안정적으로 억제된다. 또한, 이와 같이 각 롤러 (5) 의 성형 선단 하중이 작음에도 불구하고, 본 실시형태에서는 싱글 액션에 의해, 종래의 더블 액션 타입의 캠핑 장치와 동등한 캠핑 성능 (나사 깊이 치수나 스커팅 치수 등) 을 얻을 수 있다.
- [0368] 또한, 상기 서술한 작용 효과를 안정적으로 얻기 위해, 나사 성형 롤러 (5A) 가 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 을 가압하는 성형 선단 하중은, 보다 바람직하게는 100N 이하이고, 더욱 바람직하게는 90N 이하이다. 또한, 스커팅 롤러 (5B) 가 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 하단을 가압하는 성형 선단 하중은 보다 바람직하게는 80N 이하이고, 더욱 바람직하게는 75N 이하이다.
- [0369] 또한 본 실시형태에서는, 나사 성형 롤러 (5A) 가 지지축 (31) 의 축 (A) 둘레로 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 을 가압하는 토크가  $3.0N \cdot m$  이하이고, 스커팅 롤러 (5B) 가 지지축 (31) 의 축 (A) 둘레로 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 하단을 가압하는 토크가  $2.5N \cdot m$  이하이다.
- [0370] 상기 구성과 같이, 나사 성형 롤러 (5A) 의 지지축 (31) 둘레의 토크가  $3.0N \cdot m$  이하가 되고, 스커팅 롤러 (5B) 의 지지축 (31) 둘레의 토크가  $2.5N \cdot m$  이하가 됨으로써, 캠핑시에 구금부 (200) 에 작용하는 가로 하중이 충분히 작게 억제된다. 박육화된 구금부 (200) 라도, 캠핑시의 변형이 안정적으로 억제된다. 또한, 이와 같이 각 롤러 (5) 의 토크가 작음에도 불구하고, 본 실시형태에서는 싱글 액션에 의해, 종래의 더블 액션 타입의 캠핑 장치와 동등한 캠핑 성능 (나사 깊이 치수나 스커팅 치수 등) 을 얻을 수 있다.
- [0371] 또한, 상기 서술한 작용 효과를 안정적으로 얻기 위해, 나사 성형 롤러 (5A) 가 지지축 (31) 의 축 (A) 둘레로 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 을 가압하는 토크는, 보다 바람직하게는  $2.5N \cdot m$  이하이다. 또한, 스커팅 롤러 (5B) 가 지지축 (31) 의 축 (A) 둘레로 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 하단을 가압하는 토크는, 보다 바람직하게는  $2.0N \cdot m$  이하이다.
- [0372] 또한 본 실시형태에서는, 로어 캠 (124) 에, 하강부 (124c), 성형부 (124d) 및 상승부 (124e) 의 세트가, 1 세트만 형성된다.
- [0373] 이 경우, 로어 캠 팔로워 (91) 가 로어 캠 (124) 의 하강부 (124c) 에 안내됨으로써 하측으로 이동하고, 이로써, 나사 성형 롤러 (5A) 및 스커팅 롤러 (5B) 가 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 에 접촉한다. 또한, 로어 캠 팔로워 (91) 가 로어 캠 (124) 의 성형부 (124d) 에 안내되는 동안에, 나사 성형 롤러 (5A) 가 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 에 나사부를 성형하고, 스커팅 롤러 (5B) 가 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 하단을 스커팅 성형한다. 또, 로어 캠 팔로워 (91) 가 로어 캠 (124) 의 상승부 (124e) 에 안내됨으로써 상측으로 이동하고, 이에 수반하여, 나사 성형 롤러 (5A) 및 스커팅 롤러 (5B) 가 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 으로부터 떨어진다. 각 롤러 (5) 의 작용에 의해, 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 이 양호하게 성형된다.
- [0374] 또 본 실시형태에서는, 나사 성형 롤러 (5A) 가, 캠핑 헤드 (10) 에 4 개 형성된다.
- [0375] 이 경우, 나사 성형 롤러 (5A) 의 수가 많이 확보되어 있기 때문에, 각 나사 성형 롤러 (5A) 가 캠 (300) 에 나사부를 성형하는 동작이 1 회 (싱글 액션) 로 억제되어도, 나사 성형의 정밀도를 양호하게 유지할 수 있다.

- [0376] 또한, 본 발명은 기술한 실시형태에 한정되지 않으며, 예를 들어 하기에 설명하는 바와 같이, 본 발명의 취지를 이탈하지 않는 범위에 있어서 구성의 변경 등이 가능하다. 또한, 변형예의 도시에 있어서는, 기술한 실시형태와 동일한 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 하기에서는 주로 상이한 점에 대해 설명한다.
- [0377] 도 14 및 도 15 는, 기술한 실시형태에서 설명한 캠핑 헤드 (10) 의 보디 (1) 의 제 1 변형예를 모식적으로 나타내는 단면도이다. 구체적으로, 도 14 는 중심축 (0) 과 수직인 보디 (1) 의 횡단면도를 나타내고 있고, 도 15 는 중심축 (0) 을 따른 보디 (1) 의 종단면도를 나타내고 있다.
- [0378] 도 14 및 도 15 에 나타내는 제 1 변형예에서는, 보디 (1) 가, 2 중 통 구조를 갖는다. 즉, 보디 (1) 는, 외통부 (26) 와, 외통부 (26) 의 직경 방향 내측에 끼워지는 내통부 (27) 를 갖는다. 외통부 (26) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하여 상하 방향으로 연장되는 원통 형상이다. 내통부 (27) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하여 상하 방향으로 연장되는 원통 형상이다. 이 변형예에 있어서도, 요동축 수납부 (18) 는, 보디 본체 (보디 (1)) 의 외주부와 내주부 사이에 배치되어 있다.
- [0379] 관통공 (23) 은, 외통부 (26) 및 내통부 (27) 중, 적어도 내통부 (27) 에 배치된다. 구체적으로, 도시된 예에서는, 관통공 (23) 이, 내통부 (27) 및 외통부 (26) 에 걸쳐서 배치되어 있다. 보다 상세하게는, 보디 본체 (11) 의 원통 형상의 외주벽은 외통부 (26) 에 배치되고, 스피들 장착부 (15) 는 내통부 (27) 에 배치되고, 관통공 (23) 이 형성되는 요동축 수납부 (18) 는 외통부 (26) 및 내통부 (27) 에 걸쳐서 배치된다. 그리고, 보디 본체 (11), 스피들 장착부 (15) 및 요동축 수납부 (18) 는 서로 연결되어, 일체로 고정되어 있다.
- [0380] 이러한 제 1 변형예에 의해서도, 기술한 실시형태와 동일한 작용 효과를 얻을 수 있다.
- [0381] 도 18 및 도 19 는, 기술한 실시형태에서 설명한 캠핑 헤드 (10) 의 제 2 변형예를 나타내고 있다. 도 18 및 도 19 에 나타내는 바와 같이, 이 제 2 변형예에서는, 캠핑 헤드 (10) 가 통 형상의 커버 (8) 를 구비한다. 또, 보디 (1) 는, 포켓 (11e) 과, 핀 삽입공 (11f) 과, 걸림 핀 (11g) 을 갖는다. 이 제 2 변형예에서는, 보디 (1) 가 스커트부 (11h) 를 갖고 있지 않다.
- [0382] 도 19 에 나타내는 바와 같이, 포켓 (11e) 은, 보디 (1) 의 외주면 (1c) 으로부터 직경 방향 내측으로 패이고, 상하 방향으로 연장되는 오목한 형상이다. 포켓 (11e) 은, 둘레벽부 (11c) 의 외주면으로부터 직경 방향 내측으로 패이는 부분과, 이 부분의 하측에 연속되고, 지지 돌출편 (17) 의 외주면 중 상측 부분으로부터 직경 방향 내측으로 패이는 부분을 갖는다. 포켓 (11e) 은, 특별히 도시하지 않지만, 둘레 방향으로 나란히 복수 형성된다. 포켓 (11e) 의 수는, 지지 부재 (요동축) (3) 의 수와 동수이며, 또한 부세 부재 (6) 의 수와 동수이다.
- [0383] 지지축 (31) 중, 상하 방향에 있어서 보디 플랜지 (12) 와 지지 돌출편 (17) (의 하측 부분) 사이에 위치하는 중간 부분은, 포켓 (11e) 에 배치된다. 또, 각 부세 부재 (6) 는, 각 포켓 (11e) 에 수용된다.
- [0384] 핀 삽입공 (11f) 은, 지지 돌출편 (17) 의 하측 부분의 외주면에 개구하고, 직경 방향으로 연장된다. 핀 삽입공 (11f) 은, 예를 들어 원구멍 형상이다. 핀 삽입공 (11f) 은, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 복수 형성된다.
- [0385] 걸림 핀 (11g) 은, 핀 삽입공 (11f) 에 삽입된다. 걸림 핀 (11g) 은, 직경 방향으로 연장되는 기둥 형상 또는 통 형상이고, 본 실시형태에서는, 예를 들어 원통 형상이다. 걸림 핀 (11g) 은, 핀 삽입공 (11f) 에 끼워맞춤에 의해 고정되어도 되고, 나사 결합에 의해 고정되어도 되고, 접착 등에 의해 고정되어도 된다. 걸림 핀 (11g) 은, 핀 삽입공 (11f) 으로부터 직경 방향 외측으로 돌출되는 부분을 갖는다. 즉, 걸림 핀 (11g) 은, 지지 돌출편 (17) 의 외주면보다 직경 방향 외측으로 돌출되는 부분을 갖는다. 걸림 핀 (11g) 은, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 복수 형성된다. 걸림 핀 (11g) 은, 예를 들어, 둘레 방향으로 등피치로 3 개 이상 형성된다.
- [0386] 커버 (8) 는, 중심축 (0) 을 중심으로 하는 원통 형상이고, 상하 방향으로 연장된다. 도 18 및 도 19 에 나타내는 바와 같이, 커버 (8) 는, 보디 (1) 를 직경 방향 외측으로부터 둘레 방향 전체 둘레에 걸쳐서 둘러싼다. 구체적으로, 커버 (8) 는, 보디 본체 (11) 와 보디 플랜지 (12) 를, 직경 방향 외측으로부터 둘레 방향 전체 둘레에 걸쳐서 둘러싼다. 또, 커버 (8) 는, 둘레벽부 (11c) 와, 바닥벽부 (11d) 와, 복수의 포켓 (11e) 과, 복수의 부세 부재 (6) 와, 복수의 지지 돌출편 (17) 과, 복수의 물러축 수용 포켓 (19) 과, 수용통 (16) 과, 프레스 블록 (2) 의 일부를 직경 방향 외측으로부터 둘러싼다. 또 커버 (8) 는, 각 지지 부재 (3) 중 포켓 (11e) 에 배치되는 부분 (지지축 (31) 의 중간 부분) 을, 직경 방향 외측으로부터 덮는다.

- [0387] 커버 (8) 는, 걸림 오목부 (8a) 를 갖는다. 걸림 오목부 (8a) 는, 커버 (8) 의 둘레벽을 직경 방향으로 관통하고, 상하 방향으로 연장된다. 걸림 오목부 (8a) 는, 노치 형상 또는 슬릿 형상의 오목부이다. 걸림 오목부 (8a) 는, 커버 (8) 의 외주면, 내주면 및 하단면에 개구한다. 걸림 오목부 (8a) 는, 둘레 방향으로 서로 간격을 두고 복수 형성된다. 걸림 오목부 (8a) 는, 예를 들어, 둘레 방향으로 등피치로 3 개 이상 형성된다. 걸림 오목부 (8a) 의 수는, 걸림 핀 (11g) 의 수와 동수이다.
- [0388] 걸림 핀 (11g) 중 핀 삽입공 (11f) 으로부터 돌출되는 부분은, 걸림 오목부 (8a) 내에 삽입된다. 구체적으로, 걸림 핀 (11g) 은, 걸림 오목부 (8a) 를 구획하는 걸림 오목부 (8a) 의 내면 중, 둘레 방향을 향하는 1 쌍의 내면 부분에 대하여, 둘레 방향으로부터 대향한다. 또 걸림 핀 (11g) 은, 걸림 오목부 (8a) 의 내면 중, 상단부에 위치하고 하측을 향하는 내면 부분에 대하여, 하측으로부터 접촉한다.
- [0389] 커버 (8) 가 보디 본체 (11) 및 보디 플랜지 (12) 에 외부 삽입되고, 걸림 오목부 (8a) 에 걸림 핀 (11g) 이 걸림으로써, 커버 (8) 는 보디 (1) 에 고정된다. 또, 보디 (1) 에 대하여 커버 (8) 를 상측으로 이동시킴으로써, 커버 (8) 를 보디 (1) 로부터 분리할 수 있다. 즉, 커버 (8) 는, 보디 (1) 에 착탈 가능하게 장착된다.
- [0390] 보디 (1) 및 커버 (8) 는, 금속제이고, 예를 들어 알루미늄 합금제이다. 구체적으로, 보디 (1) 및 커버 (8) 는, 예를 들어 두랄루민제이다.
- [0391] 이 제 2 변형예에 의하면, 커버 (8) 에 의해, 둘레벽부 (11c), 바닥벽부 (11d), 복수의 포켓 (11e), 복수의 부세 부재 (6), 복수의 지지축 (31) 의 중간 부분, 복수의 지지 돌출편 (17), 복수의 롤러축 수용 포켓 (19), 수용통 (16) 및 프레스 블록 (2) 의 일부 등 (이하, 부세 부재 (6) 등으로 생략하는 경우가 있다) 이, 장치 외부에 노출되는 것이 억제된다. 이 때문에, 장치의 미관성이 높아진다. 또, 캠핑 헤드 (10) 의 외부로부터 보디 (1) 를 향하여 비산되는 음료 등의 내용물 (특히 고화되기 쉬운 당분 등) 이나 기름 등의 액체 등이, 보디 (1) 에 침입하는 것이, 커버 (8) 에 의해 억제된다. 이 때문에 메인テナンス성이 우수하고, 보디 (1) 에 형성되는 부세 부재 (6) 등의 각 구성 부재의 성능 (기능) 이 양호하게 유지된다.
- [0392] 또한 이 제 2 변형예에서는, 보디 (1) 및 커버 (8) 가, 경량의 알루미늄 합금제이다. 이 때문에, 장치 전체적인 강성을 확보하면서, 경량화를 도모할 수 있다.
- [0393] 또, 전술한 실시형태에서는, 캠핑 헤드 (10) 가 갖는 성형 롤러 (5) 의 수가 6 개인 예를 들었지만, 이것에 한정되지 않는다. 캠핑 헤드 (10) 가 갖는 성형 롤러 (5) 의 수는, 예를 들어 8 개 등이어도 되고, 즉 6 개 이상 형성되어 있어도 된다.
- [0394] 전술한 실시형태에서는, 캠핑 장치 (120) 의 로어 캠 (124) 이, 전측 하강부 (124a), 제 1 수평부 (124b), 하강부 (124c), 성형부 (124d), 상승부 (124e), 제 2 수평부 (124f) 및 후측 상승부 (124g) 의 세트를, 1 세트만 갖는 예를 들었지만, 이것에 한정되지 않고, 상기 세트는, 터릿 둘레 방향으로 나란히 2 세트 형성되어도 된다. 즉 이 경우, 로어 캠 (124) 에는, 하강부 (124c), 성형부 (124d) 및 상승부 (124e) 의 세트가, 2 세트 형성된다. 그리고, 나사 성형 롤러 (5A) 및 스킵 롤러 (5B) 의 각 롤러 (5) 가 캠 (300) 의 둘레벽 (301) 에 접촉하고, 둘레벽 (301) 상을 전동하여, 둘레벽 (301) 으로부터 떨어질 때까지의 일련의 동작이, 2 회가 된다. 즉 이 경우, 캠핑 장치 (120) 는, 더블 액션에 의한 캠핑을 실시한다.
- [0395] 전술한 실시형태에서는, 캠핑 헤드 (10) 의 캠 팔로워 (4) 가 걸어맞춰지는 캠으로서 콘 캠 (7) 을 예로 들었지만, 이것에 한정되지 않는다. 특별히 도시하지 않지만, 예를 들면, 각 캠 팔로워 (4) 가 걸어맞춰지는 복수의 캠이, 보디 (1) 의 상측에 형성되어 있는 구성이어도 된다.
- [0396] 전술한 실시형태에서는, 요동축 (3) 을 그 축 (샤프트 중심축 (A)) 둘레로 회동시켜 성형 롤러 (5) 를 직경 방향으로 요동시키는 요동 수단으로서, 콘 캠 (7), 캠 팔로워 (4) 및 부세 부재 (6) 를 사용하는 예를 들었지만, 이것에 한정되지 않는다. 상기 요동 수단으로서, 예를 들면, 요동축 (3) 을 그 축 둘레로 회동시키는 서보 모터 등을 사용해도 된다.
- [0397] 전술한 실시형태에서는, 구금부를 갖는 캔으로서 나사가 형성된 캔 (B) 을 예로 들었지만, 이것에 한정되지 않는다. 캠핑 대상의 캔으로서, 예를 들면, 구금부에 나사를 갖지 않는 무(無)나사 보틀캔 등을 사용해도 된다.
- [0398] 본 발명은, 본 발명의 취지로부터 이탈하지 않는 범위에 있어서, 전술한 실시형태 및 변형예 등에서 설명한 각 구성을 조합해도 되고, 또, 구성의 부가, 생략, 치환, 그 밖의 변경이 가능하다. 또 본 발명은, 전술한 실시형태 등에 의해 한정되지 않고, 청구범위에 의해서만 한정된다.

- [0399] **실시예**
- [0400] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 구체적으로 설명한다. 단 본 발명은 이 실시예에 한정되지 않는다.
- [0401] <캐핑 확인 시험>
- [0402] 종래의 비교예 1로서, 나사 성형 롤러가 2 개, 스커팅 롤러가 2 개인, 합계 4 개의 성형 롤러를 구비한 캐핑 헤드를 사용하여, 나사 성형 롤러 및 스커팅 롤러의 각 롤러가 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에 접촉하고, 둘레벽 (301) 상을 전동하여, 둘레벽 (301) 으로부터 떨어질 때까지의 일련의 동작이, 2 회 (더블 액션) 로 설정된 캐핑 장치를 사용하였다. 그리고, 이 캐핑 장치에 의해, 임의의 수 이상의 다수의 나사가 형성된 캔 (B) 에 대하여, 캡 (300) 을 캐핑하였다. 또한, 비교예 1 의 캐핑 헤드는, 본 발명품과 달리, 보디가 보디 오목부 등을 구비하지 않은 종래의 캐핑 헤드이다.
- [0403] 비교예 1 에서는, 나사 성형 롤러의 세트 직경은  $\phi 43.5$  mm 로 하고, 스커팅 롤러의 세트 직경은  $\phi 45.3$  mm 로 하였다. 또한 「세트 직경」이란, 성형 롤러를 캐핑 헤드의 중심축 둘레로 회전시켜 얻어지는 회전 궤적의, 내경 치수 (롤러 내단의 회전 궤적의 직경 치수) 에 상당한다. 세트 직경에 따라서, 성형 롤러가 캡 둘레벽을 직경 방향 내측으로 가압하는 롤러 선단 하중이나, 성형 롤러가 캡 둘레벽에 접촉하는 1 회당 접촉 길이 (캡 둘레의 둘레 길이) 등이 조정된다.
- [0404] 또, 종래의 비교예 2 로서, 나사 성형 롤러 및 스커팅 롤러의 각 롤러가 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에 접촉하고, 둘레벽 (301) 상을 전동하고, 둘레벽 (301) 으로부터 떨어질 때까지의 일련의 동작이, 1 회 (싱글 액션) 로 설정된 캐핑 장치를 사용하였다. 그 이외에는 비교예 1 과 동일한 조건으로 하여, 이 캐핑 장치에 의해 캐핑을 실시하였다.
- [0405] 또, 본 발명의 실시예 1 로서, 전술한 실시형태에서 설명한 캐핑 헤드 (10) 및 캐핑 장치 (120) 를 사용하여, 임의의 수 이상의 다수의 나사가 형성된 캔 (B) 에 대하여, 캡 (300) 을 캐핑하였다. 상세하게는, 나사 성형 롤러 (5A) 가 4 개, 스커팅 롤러 (5B) 가 2 개인, 합계 6 개의 성형 롤러 (5) 를 구비한 캐핑 헤드 (10) 를 사용하여, 나사 성형 롤러 (5A) 및 스커팅 롤러 (5B) 의 각 롤러 (5) 가 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에 접촉하고, 둘레벽 (301) 상을 전동하여, 둘레벽 (301) 으로부터 떨어질 때까지의 일련의 동작이, 1 회 (싱글 액션) 로 설정된 캐핑 장치 (120) 를 사용하여, 캐핑을 실시하였다.
- [0406] 실시예 1 에서는, 나사 성형 롤러 (5A) 의 세트 직경은  $\phi 43.5$  mm 로 하고, 스커팅 롤러 (5B) 의 세트 직경은  $\phi 43.5$  mm 로 하였다.
- [0407] 또, 본 발명의 실시예 2 로서, 나사 성형 롤러 (5A) 가 3 개, 스커팅 롤러 (5B) 가 3 개인, 합계 6 개의 성형 롤러 (5) 를 구비한 캐핑 헤드 (10) 를 사용하여, 나사 성형 롤러 (5A) 및 스커팅 롤러 (5B) 의 각 롤러 (5) 가 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 에 접촉하고, 둘레벽 (301) 상을 전동하여, 둘레벽 (301) 으로부터 떨어질 때까지의 일련의 동작이, 1 회 (싱글 액션) 로 설정된 캐핑 장치 (120) 를 사용하여, 캐핑을 실시하였다.
- [0408] 실시예 2 에서는, 나사 성형 롤러 (5A) 의 세트 직경은  $\phi 43.0$  mm 로 하고, 스커팅 롤러 (5B) 의 세트 직경은  $\phi 43.0$  mm 로 하였다. 실시예 2 의 상기 이외의 구성에 대해서는, 실시예 1 과 동일한 조건으로 하였다.
- [0409] 비교예 1, 2 및 실시예 1, 2 의 각각에 대해, 캡 (300) 이 캐핑된 다수의 나사가 형성된 캔 (B) 중에서, 임의의 소정 수 (복수) 의 나사가 형성된 캔 (B) 을 선출하였다. 그리고, 각 나사가 형성된 캔 (B) 에 대해, 「나사 깊이」, 「개전 (開栓) 각도」, 「스커팅」 및 「나사 길이」의 각 항목을 측정하고, 평균값 (Ave), 최대값 (Max), 최소값 (Min) 및 표준 편차 ( $\sigma$ ) 를 구하였다.
- [0410] 상세하게는, 「나사 깊이」(mm) 에 대해서는, 다음과 같이 측정하였다.
- [0411] 도 16 은, 나사 깊이의 측정 방법을 설명하는 나사의 모식도로서, 나사의 조임수를 평면 상에 전개하여 나타내고 있다. 도 16 에 나타내는 바와 같이, 캡 둘레벽 (301) 에 성형된 나사부의 나사 시작을 No.1 로 하고, 나사 시작에서 나사 종료를 향하여 캡 중심축 (캔축) 둘레로  $60^\circ$  씩 No.1, 2, 3 ... 으로 넘버를 매긴다. 그리고, No.5 ~ No.11 까지의 7 점에 대해 나사 깊이를 측정하고, 그 중에서의 최대값을, 상기 「나사 깊이」로 하였다.
- [0412] 또, 「개전 각도」( $^\circ$ ) 는, 구금부 (200) 에 장착된 캡 (300) 을 캔축 둘레의 개전 방향으로 회전시키는 조작을 실시하고, 이 회전 조작의 개시에서부터, 캡 둘레벽 (301) 의 복수의 브릿지가 전부 파단될 때까지의 회전 각도이다.

- [0413] 또, 「스커팅」은, 검사원의 관능 검사 (수치 범위 1.0 ~ 5.0) 에 의해 측정하였다. 도 17(a) ~ (d) 는, 캡핑 후의 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 하단 근방을 나타내는 단면 (종단면) 화상이며, 스커팅 평가를 설명하는 도면이다.
- [0414] 상세하게는, 도 17(c) 는, 스커팅 롤러 (5B) 가 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 하단에 대하여, 상하 방향에 있어서 적절한 위치 (높이) 에서 접촉한 경우의 스커팅 성형 후의 상태를 나타내고 있다. 도 17(c) 에서는, 둘레벽 (301) 하단과 팽출부 (201) 하부의 사이에, 전체 둘레에 걸쳐서 간극이 없다. 이와 같은 도 17(c) 의 상태를, 「적정 (3.0)」이라고 부른다.
- [0415] 또, 도 17(a) 는, 스커팅 롤러 (5B) 가 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 하단에 대하여, 상기 적절한 위치보다 상측에서 접촉한 경우의 스커팅 성형 후의 상태를 나타내고 있다. 도 17(a) 에서는, 둘레벽 (301) 하단과 팽출부 (201) 하부의 사이에, 캡 중심축 둘레의 절반 둘레로부터 전체 둘레에 걸쳐서 간극이 발생하고 있다. 이와 같은 도 17(a) 의 상태를, 「하카마 (Hakama) (1.0)」라고 부른다.
- [0416] 또, 도 17(b) 는, 스커팅 롤러 (5B) 가 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 하단에 대하여, 상하 방향에 있어서 상기 「적정」과 상기 「하카마」사이의 위치에서 접촉한 경우의 스커팅 성형 후의 상태를 나타내고 있다. 도 17(b) 에서는, 둘레벽 (301) 하단과 팽출부 (201) 하부의 사이에 간극은 생기지 않지만, 둘레벽 (301) 하단에, 캡 중심축 둘레의 1/4 둘레 미만의 범위에서, 하측을 향하여 설편 (301a) 이 돌출하고 있다. 이와 같은 도 17(b) 의 상태를, 「설출 (舌出) (2.5)」이라고 부른다.
- [0417] 또, 도 17(d) 는, 스커팅 롤러 (5B) 가 캡 (300) 의 둘레벽 (301) 하단에 대하여, 상기 적절한 위치보다 하측에서 접촉한 경우의 스커팅 성형 후의 상태를 나타내고 있다. 도 17(d) 에서는, 둘레벽 (301) 하단과 팽출부 (201) 하부의 사이에, 캡 중심축 둘레의 절반 둘레로부터 전체 둘레에 걸쳐서 간극이 발생하고 있다. 이와 같은 도 17(d) 의 상태를, 「느슨함 (5.0)」이라고 부른다.
- [0418] 스커팅 평가에서는, 수치 범위 1.0 ~ 5.0 중, 2.5 ~ 3.5 의 범위를 스커팅 양호로 판정하고, 2.5 미만과 3.5 를 초과하는 범위를 스커팅 불량으로 판정한다.
- [0419] 또, 「나사 길이」(mm) 는, 비교예 1 의 캡 둘레벽 (301) 에 성형된 2 조임의 나사부의 나사 길이 (평균값) 를 기준값 (제로) 으로 하고, 기준값에 대한 나사부의 둘레 길이의 장단을 메저 (자, 줄자) 로 측정함으로써 구하였다.
- [0420] 이 캡핑 확인 시험의 결과를, 표 1 에 나타낸다.

표 1

	롤러수	세트 직경 (mm)	성형 횟수		나사 깊이 (2조임 기준)	평가	비고		
[0421] 비교예 1	나사 성형: 2 스커팅: 2	나사 성형: 43.5 스커팅: 45.3	2 회	Ave	0.629	190.0	2.90	0.00	나사부 저항 작용
				Max	0.640	210	3.0	20.0	
				Min	0.606	175	2.5	-12.0	
				$\sigma$	0.0141	14.6	0.22	12.02	
비교예 2	나사 성형: 2 스커팅: 2	나사 성형: 43.5 스커팅: 45.3	1 회	Ave	0.526	363.0	2.10	-5.80	힌징 스커팅 부족
				Max	0.541	390	2.5	0.0	
				Min	0.491	345	2.0	-12.0	
				$\sigma$	0.0200	16.4	0.22	4.32	
실시에 1	나사 성형: 4 스커팅: 2	나사 성형: 43.5 스커팅: 43.5	1 회	Ave	0.630	227.0	3.00	17.80	나사 깊이 특히 양호함
				Max	0.638	270	3.0	34.0	
				Min	0.620	200	3.0	-3.0	
				$\sigma$	0.0071	34.9	0.00	17.77	
실시에 2	나사 성형: 3 스커팅: 3	나사 성형: 43.0 스커팅: 43.0	1 회	Ave	0.611	245.0	3.00	13.40	
				Max	0.623	255	3.0	19.0	
				Min	0.591	225	3.0	10.0	
				$\sigma$	0.0125	12.7	0.00	3.36	

[0421]

[0422]

표 1 에 나타내는 바와 같이, 각 롤러에 의한 성형 횟수가 2 회 (더블 액션) 인 비교예 1 에서는, 양호한 평가가 얻어졌다. 또한, 표 중 비교란의 「나사부 저항 작용」 이란, 캡 (300) 의 개전 후, 캡 (300) 을 다시 구금부 (200) 에 장착할 때의 토크 (리시일 토크) 가 작은 것이 포함되어 있었던 것을 나타낸다.

[0423]

또, 각 롤러에 의한 성형 횟수가 1 회 (싱글 액션) 인 비교예 2 에서는, 평가가 불량이었다. 구체적으로는, 나사 깊이가 지나치게 얇아지고, 개전 각도가 과대해지고, 스커팅 불량 판정이 되며, 나사 깊이가 비교예 1 에 비해 짧아졌다. 또한, 표 중 비교란의 「힌징」 이란, 개전시에 파단되지 않은 브릿지가 존재하고, 이 브릿지가 힌지와 같이 작용하여, 캡 (300) 이 구금부 (200) 에 연결된 상태 (힌징 현상) 가 되어 버린 것이 포함되어 있었던 것을 나타낸다.

[0424]

한편, 실시예 1, 2 에서는, 각 롤러 (5) 에 의한 성형 횟수가 1 회 (싱글 액션) 임에도 불구하고, 모두 양호한 평가가 얻어졌다. 그 중에서도, 나사 성형 롤러 (5A) 가 4 개, 스커팅 롤러 (5B) 가 2 개인 실시예 1 에서는, 나사 깊이가 더블 액션의 비교예 1 이상으로 깊게 확보되어, 특히 양호한 결과가 얻어졌다.

[0425]

구체적으로, 실시예 1 에서는, 싱글 액션의 캡핑이면서, 더블 액션의 비교예 1 에 비해, 「나사 깊이」 가 크게

(깊게) 확보되고, 「스커팅」의 평가가 보다 양호한 결과 (전체 수가 「적정 (3.0)」) 가 되며, 또한, 나사 길이도 길게 확보되었다.

[0426] <롤러 성형 선단 하중 등의 확인>

[0427] 여기서, 하기의 표 2 및 표 3 을 참조하여, 실시예 1 및 비교예 1, 3 의 롤러 성형 선단 하중 등에 대하여, 보다 상세히 설명한다. 또한 비교예 3 은, 나사 성형 롤러 (5A) 의 세트 직경을  $\phi 43.5$  mm 로 하고, 스커팅 롤러 (5B) 의 세트 직경을  $\phi 43.5$  mm 로 한 것 이외에는, 상기 비교예 1 과 동일한 조건으로 한 것이다. 또한, 표 2 및 표 3 에 나타내는 「R0」는 나사 성형 롤러 (5A) 를 나타내고 있고, 「PP」는 스커팅 롤러 (5B) 를 나타내고 있다.

[0428] 또한, 전술한 실시형태에서 설명한 바와 같이, 실시예 1 의 캡핑 헤드 (10) 는, 비교예 1, 3 의 캡핑 헤드에 비해 각종 치수의 컴팩트화가 도모되어 있다. 구체적으로, 실시예 1 은 비교예 1, 3 에 비해, 예를 들면, 보디 (1) 의 외경 치수, 상측 아암 (32) 및 하측 아암 (33) 의 각 샤프트 직경 방향의 치수, 롤러 본체 (52) 의 직경 치수, 지지축 (31) 의 직경 치수 등이 작다. 또한 실시예 1 은, 비교예 1, 3 에 비해 부세 부재 (6) 의 스프링 정수가 작다.

표 2

	롤러 수	스프링 정수 (Nmm/deg)		세트 직경 (mm)		셋업 (N·m)		캡 가공 개시 (N·m)		캡 가공 종료 (N·m)	
		R0	PP	R0 토크	PP 토크	R0 토크	PP 토크	R0 토크	PP 토크	R0 토크	PP 토크
비교예 1	R0:2 PP:2	32		$\phi 45.3$		3.6	3.0	3.414	2.754	3.376	2.683
비교예 3	R0:2 PP:2	32		$\phi 43.5$				3.414	2.814	3.376	2.744
실시예 1	R0:4 PP:2	31		$\phi 43.5$		2.4	2.0	2.149	1.743	2.093	1.644

[0429]

표 3

	롤러수	RO 롤러 접촉 거리 (mm)		PP 롤러 접촉 거리 (mm)		RO 성형 선단 하중 (N)		PP 성형 선단 하중 (N)	
		개시	종료	개시	종료	개시	종료	개시	종료
비교예 1	RO:2 PP:2	29.244	29.511	29.142	29.626	116.75	114.40	94.49	90.57
비교예 3	RO:2 PP:2	29.244	29.511	29.142	29.626	116.75	114.40	96.58	92.62
실시예 1	RO:4 PP:2	25.108	25.457	24.883	25.505	85.59	82.22	70.04	64.44

[0430]

[0431]

표 2의 각 항목 중, 「셋업 (N·m)」이란, 캡 둘레벽 (301)에 성형 가공을 하기 전 (즉 캡 둘레벽 (301)으로부터 각 롤러 (5)가 이간된 상태)에 있어서의 나사 성형 롤러 (5A) 및 스커팅 롤러 (5B)의 각 지지축 (31) 둘레의 토크 설정값을 나타내고 있다. 구체적으로는, 캡 팔로워 (4)의 전동체 (42)가 큰 캠 (7)의 대직경 전동면 (72)에 접촉한 상태에 있어서의 각 롤러 (5A, 5B)의 토크를 나타낸다.

[0432]

또한, 표 2의 「캡 가공 개시 (N·m)」란, 성형 전의 캡 둘레벽 (301)의 직경 (외경) 치수를  $\phi 38$  mm로 한 경우에, 상기 셋업 상태가 된 각 롤러 (5A, 5B)가, 각각 지지축 (31)의 축 (A) 둘레로 회동하여 캡 둘레벽 (301)에 접촉했을 때 (즉, 가공 개시시)의 각 토크를 나타낸다.

[0433]

또, 표 2의 「캡 가공 종료 (N·m)」란, 나사 성형 롤러 (5A)에 대해서는, 나사 깊이가 0.6 mm에 도달했을 때 (즉 가공 종료시)의 토크를 나타내고 있고, 스커팅 롤러 (5B)에 대해서는, 캡 둘레벽 (301)하단의 직경 치수가  $\phi 35.9$  mm에 도달했을 때 (즉 가공 종료시)의 토크를 나타내고 있다.

[0434]

또, 표 3의 「RO 롤러 접촉 거리 (mm)」란, 도 4에 나타내는 바와 같이 중심축 (0)의 축 방향 (하측)에서 볼 때, 나사 성형 롤러 (5A)의 롤러 본체 (52)와 캡 둘레벽 (301)의 접촉점과, 그 나사 성형 롤러 (5A)를 지지하는 지지축 (31)의 샤프트 중심축 (A)사이의 거리 (가공 개시시 및 가공 종료시)를 나타낸다.

[0435]

또한, 표 3의 「PP 롤러 접촉 거리 (mm)」란, 도 4에 나타내는 바와 같이 축 방향에서 볼 때, 스커팅 롤러 (5B)의 롤러 본체 (52)와 캡 둘레벽 (301)의 접촉점과, 상기 스커팅 롤러 (5B)를 지지하는 지지축 (31)의

샤프트 중심축 (A) 사이의 거리 (가공 개시시 및 가공 종료시) 를 나타낸다.

- [0436] 또한, 표 3 의 「RO 성형 선단 하중 (N)」 이란, 나사 성형 롤러 (5A) 의 롤러 본체 (52) 의 외주 가장자리 중 캡 돌레벽 (301) 에 접촉하는 접촉점 (선단) 에 있어서의 하중 (가공 개시시 및 가공 종료시) 을 나타낸다.
- [0437] 또한, 표 3 의 「PP 성형 선단 하중 (N)」 이란, 스커팅 롤러 (5B) 의 롤러 본체 (52) 의 외주 가장자리 중 캡 돌레벽 (301) 에 접촉하는 접촉점 (선단) 에 있어서의 하중 (가공 개시시 및 가공 종료시) 을 나타낸다.
- [0438] 표 2 에 나타내는 바와 같이, 비교예 1, 3 에서는, 「캡 가공 개시」 및 「캡 가공 종료」 의 각 RO 토크가 3.0N·m 를 초과하고 있는 것에 비해, 실시예 1 에서는, 각 RO 토크가 3.0N·m 이하로 되어 있고, 구체적으로는 2.5N·m 이하로 되어 있다.
- [0439] 또한, 비교예 1, 3 에서는, 「캡 가공 개시」 및 「캡 가공 종료」 의 각 PP 토크가 2.5N·m 를 초과하고 있는 것에 비해, 실시예 1 에서는, 각 PP 토크가 2.5N·m 이하로 되어 있고, 구체적으로는 2.0N·m 이하로 되어 있다.
- [0440] 또 표 3 에 나타내는 바와 같이, 비교예 1, 3 에서는, 「RO 성형 선단 하중」 이 110N 을 초과하고 있는 것에 비해, 실시예 1 에서는, 「RO 성형 선단 하중」 이 110N 이하로 되어 있고, 구체적으로는 90N 이하로 되어 있다.
- [0441] 또한, 비교예 1, 3 에서는, 「PP 성형 선단 하중」 이 90N 을 초과하고 있는 것에 비해, 실시예 1 에서는, 「PP 성형 선단 하중」 이 90N 이하로 되어 있고, 구체적으로는 75N 이하로 되어 있다.
- [0442] 그리고, 상기 <캡핑 확인 시험> 및 표 1 에서 설명한 바와 같이, 실시예 1 의 캡핑 성능은 비교예에 비해 우수한 것이다.

[0443] **산업상 이용가능성**

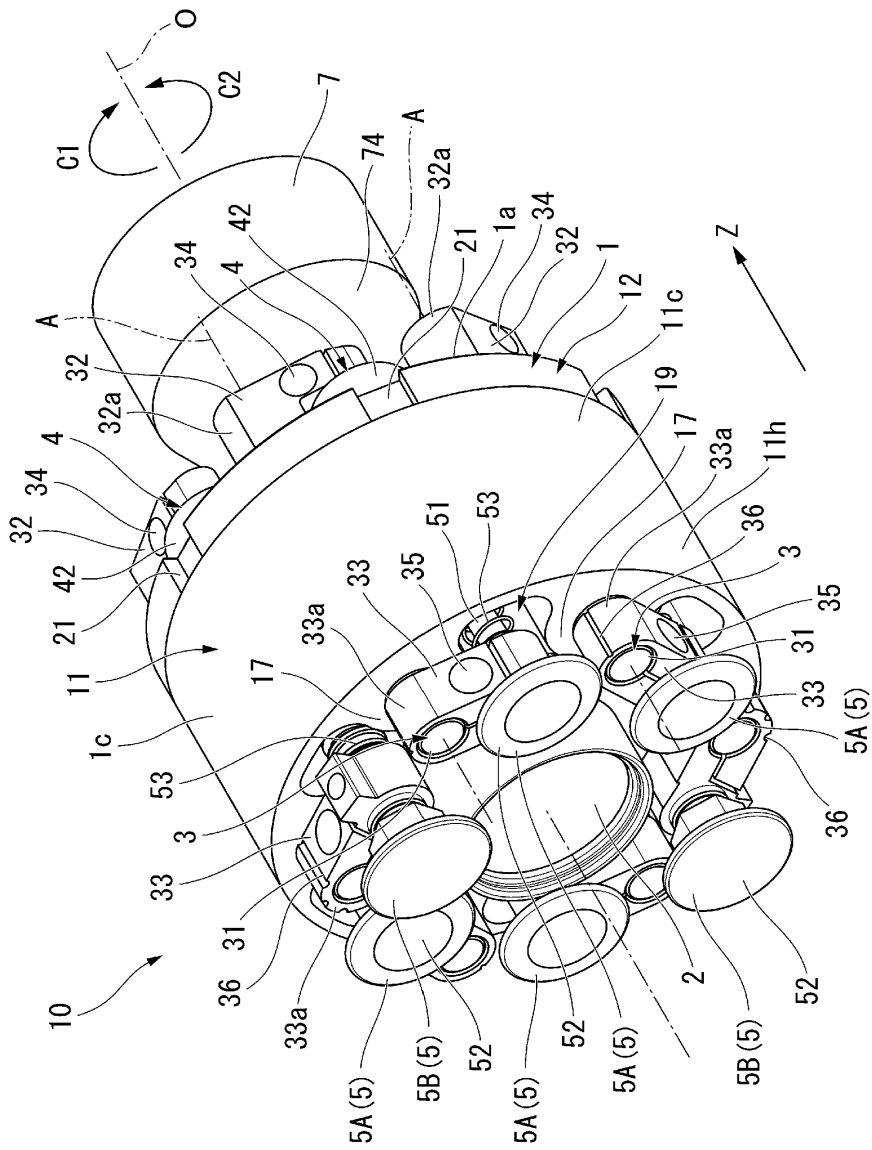
[0444] 본 발명의 캡핑 헤드의 보디, 캡핑 헤드, 스핀들 어셈블리, 캡핑 장치 및 캡핑 시스템에 의하면, 보디의 형상을 간소화할 수 있고, 보디의 강도를 높일 수 있으며, 경량화를 도모하는 것이 가능하다. 따라서, 산업상 이용 가능성을 갖는다.

**부호의 설명**

- [0445] 1 : 보디, 1c : 외주면 (외주벽) 2 : 프레셔 블록, 3 : 요동축, 4 : 캡 팔로워, 5 : 성형 롤러, 5A : 나사 성형 롤러, 5B : 스커팅 롤러, 6 : 부세 부재, 7 : 콘 캡 (캠), 10 : 캡핑 헤드, 11 : 보디 본체, 12 : 보디 플랜지, 15 : 스핀들 장착부, 18 : 요동축 수납부, 23 : 관통공, 23a : 본체 공부, 23b : 플랜지 공부, 23c : 수용공부, 23d : 베어링 공부, 24, 25 : 베어링 부재, 31 : 지지축, 32 : 상측 아암, 32a : 상측 클램프부, 33 : 하측 아암, 33a : 하측 클램프부, 36 : 변형 어시스트 홈, 80 : 스핀들 어셈블리, 81 : 승강 샤프트, 83 : 어퍼 캠 팔로워, 85 : 스핀들, 86 : 스핀들 기어, 90 : 승강통, 91 : 로어 캠 팔로워, 100 : 캡핑 시스템, 110 : 필러, 120 : 캡핑 장치, 121 : 터릿, 122 : 고정 기어, 123 : 어퍼 캠, 124 : 로어 캠, 200 : 구금부, 300 : 캡, 301 : 돌레벽, A : 샤프트 중심축 (요동축의 축), B : 나사가 형성된 켈 (켄), D : 반송 방향, 0 : 중심축, T : 터릿축

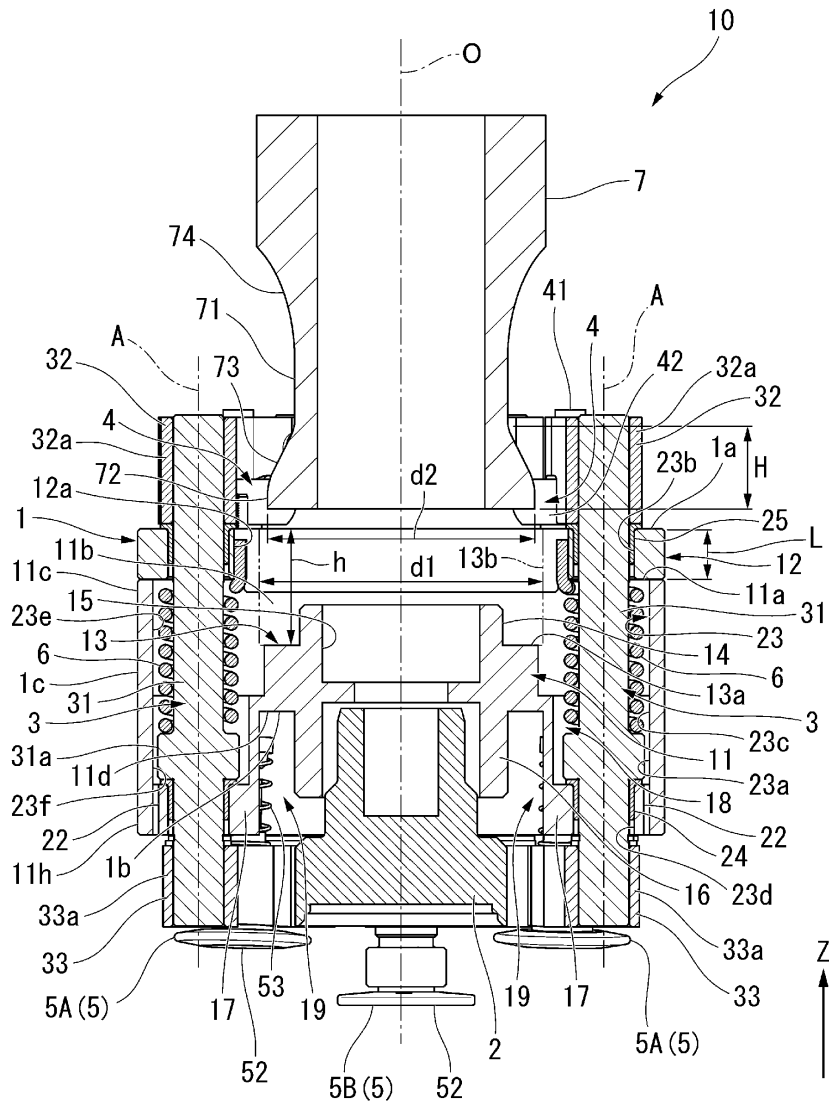
도면

도면1

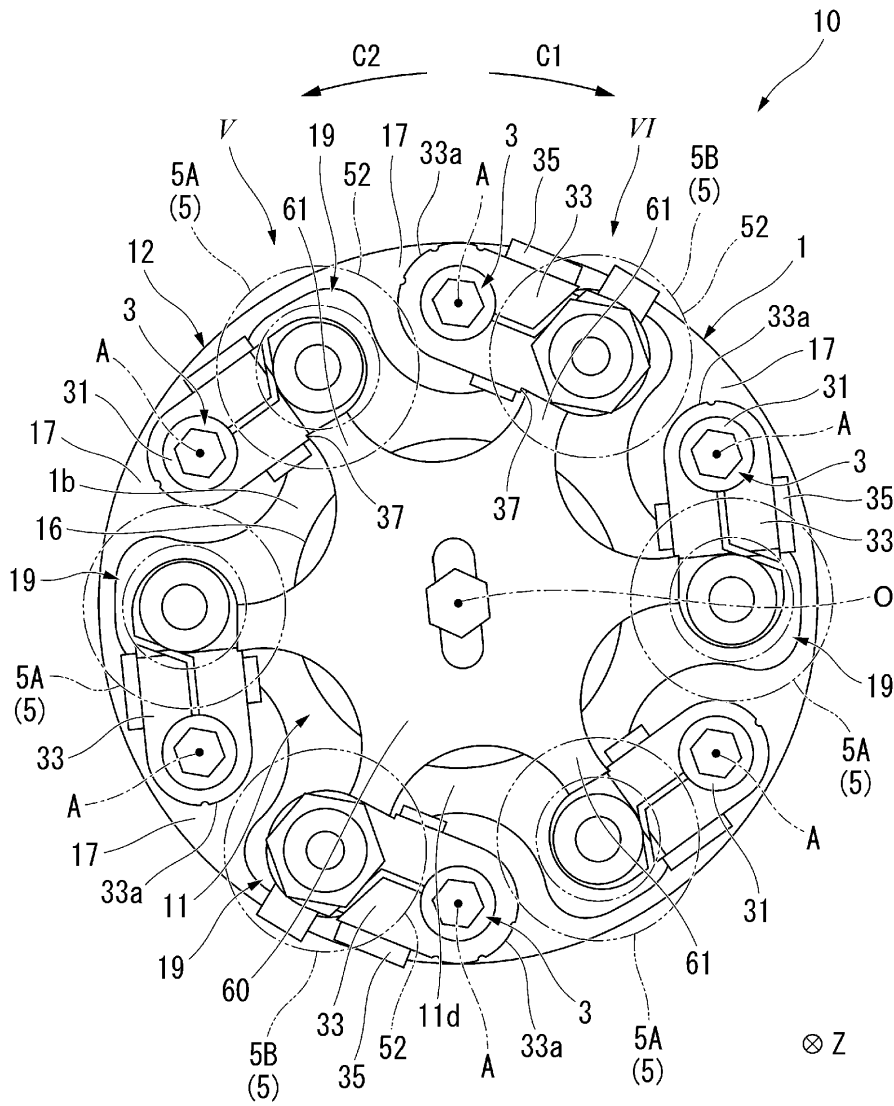




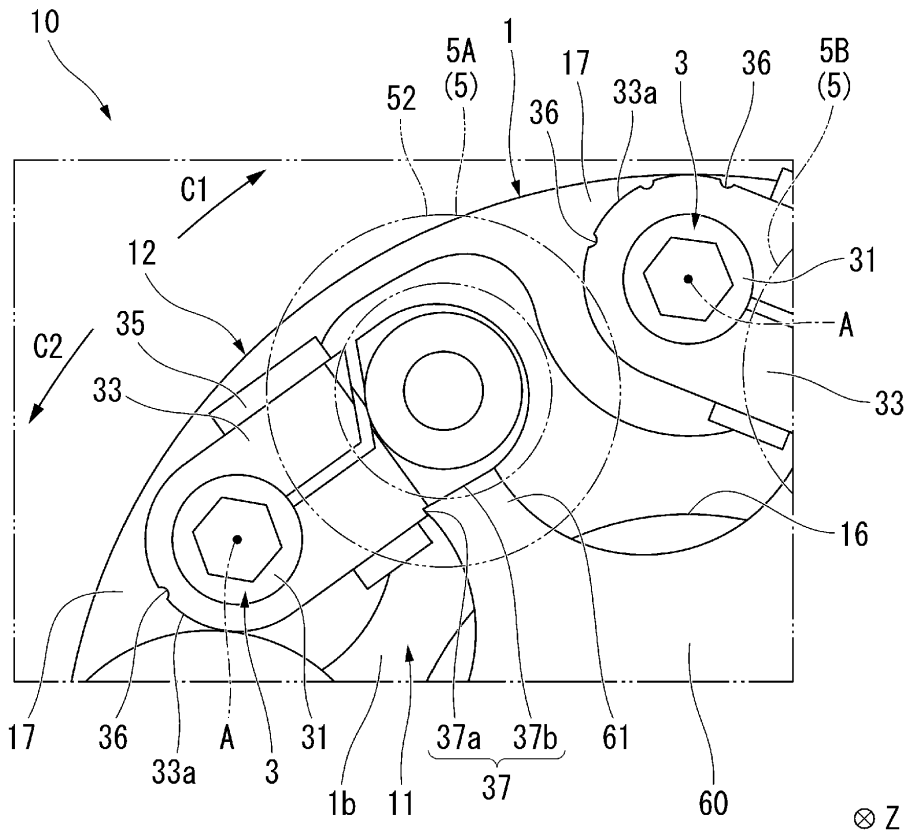
도면3



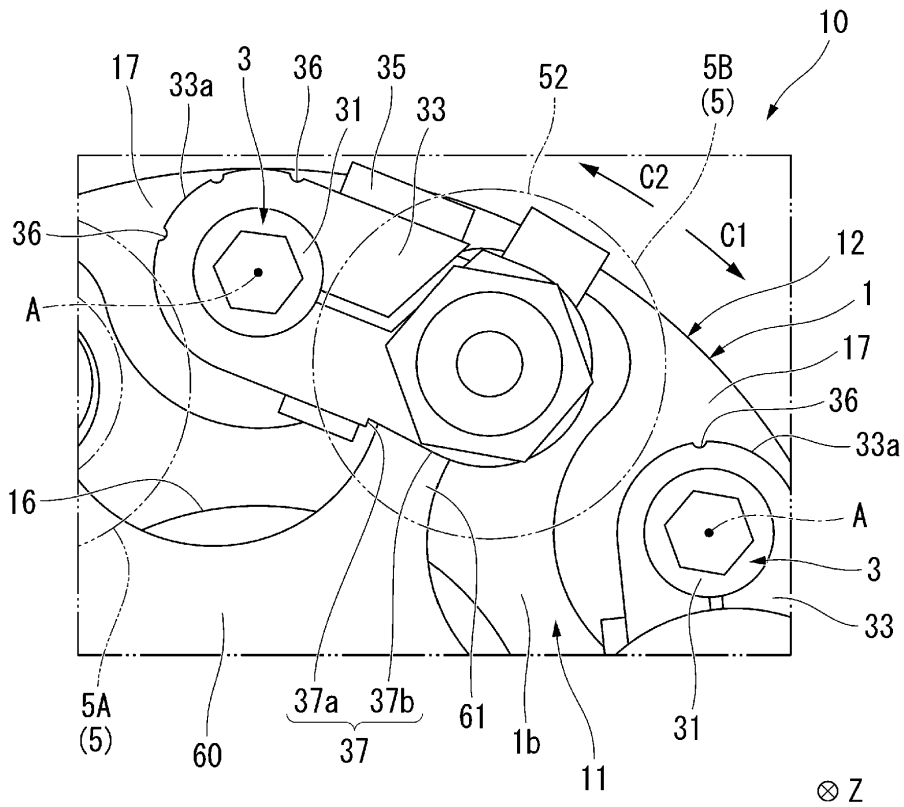
도면4



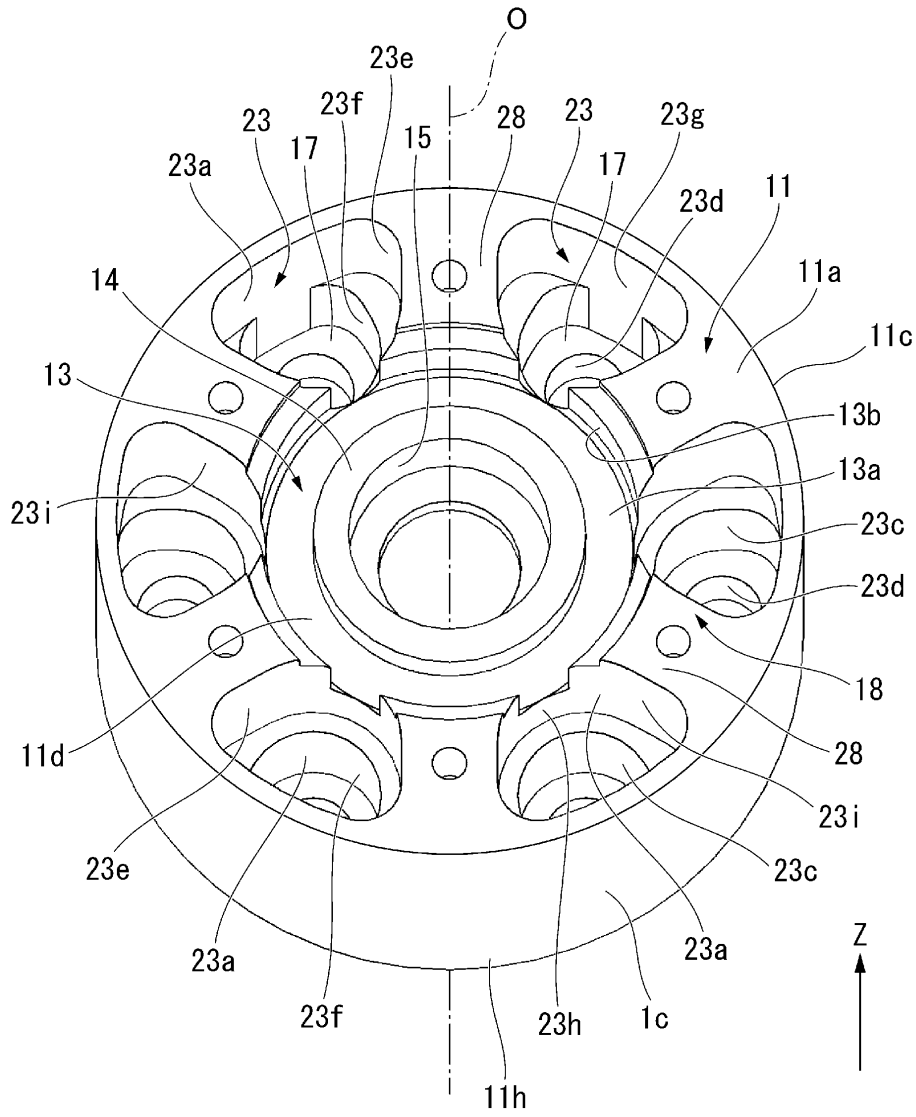
도면5



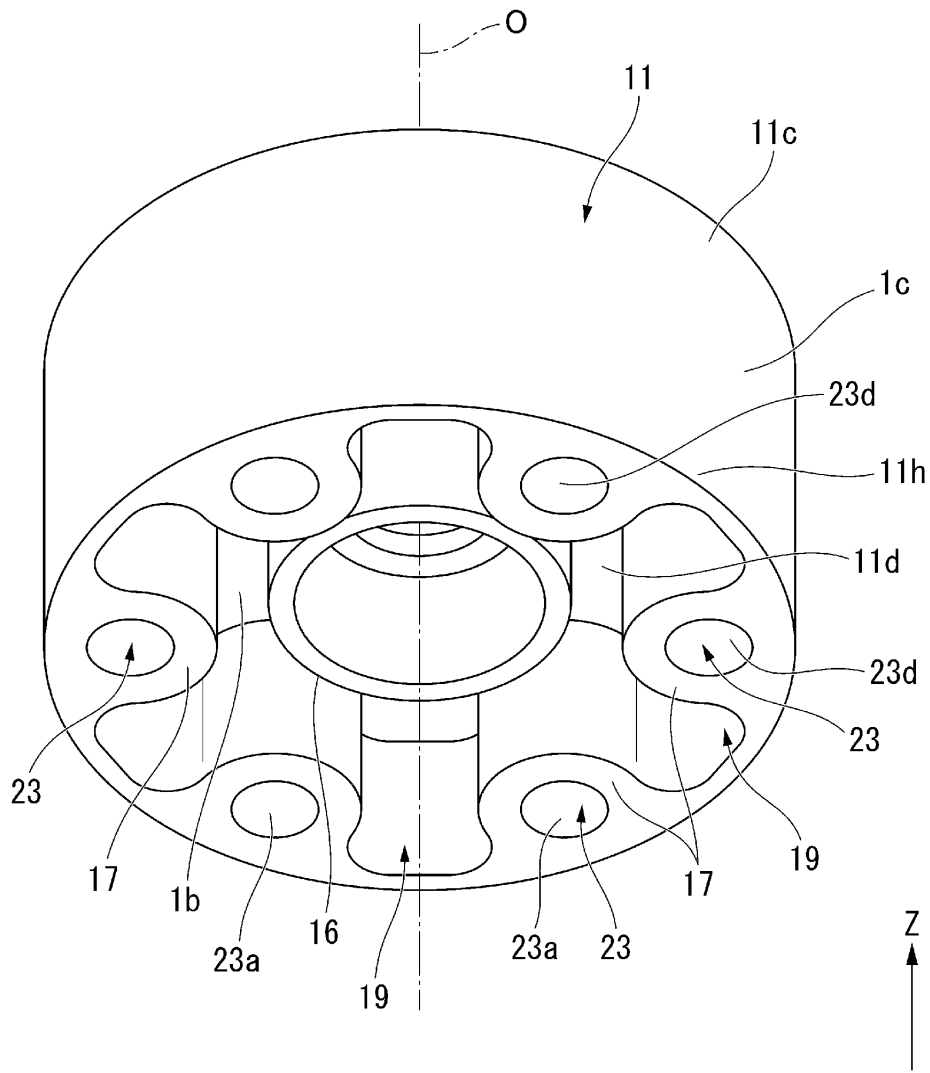
도면6



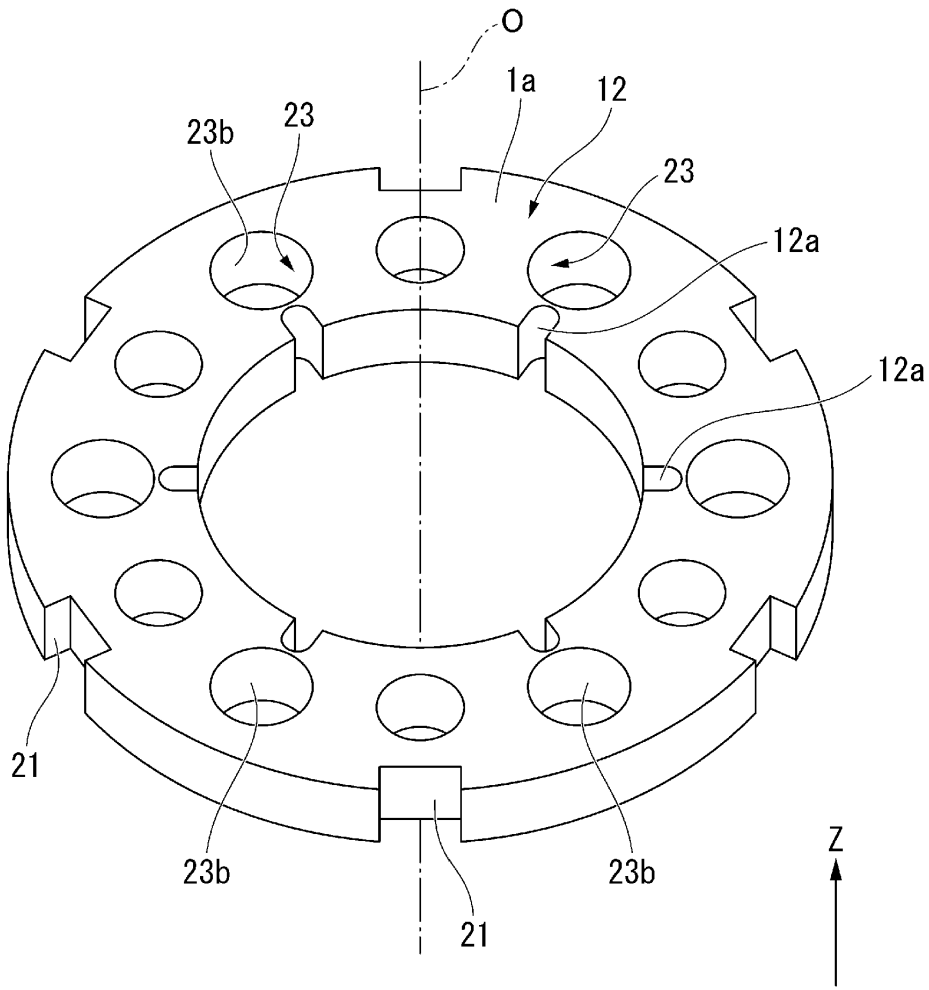
도면7



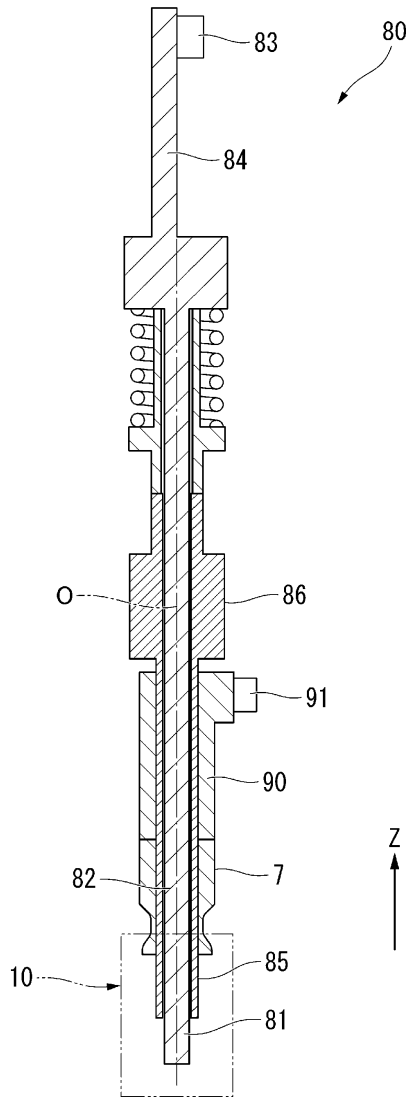
도면8



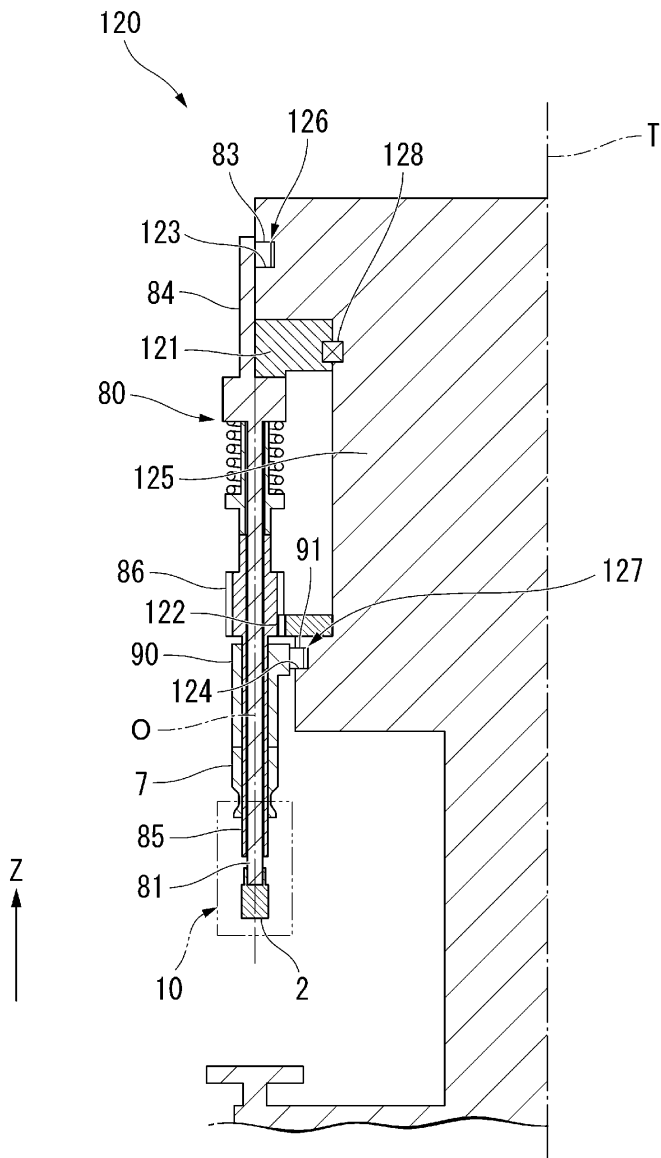
도면9



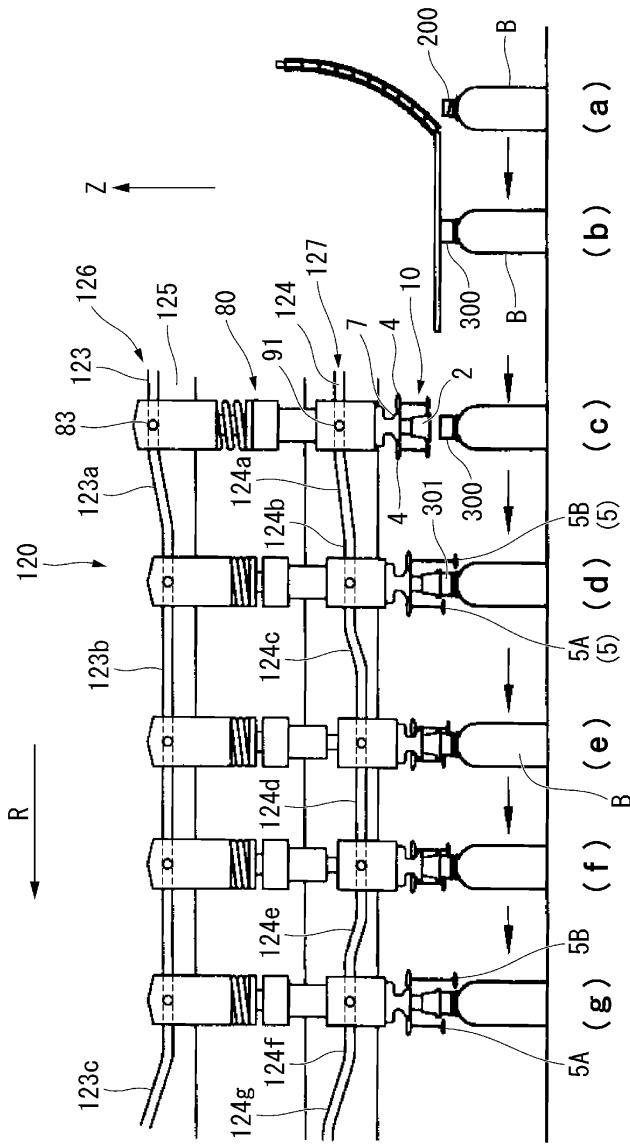
도면10



도면11

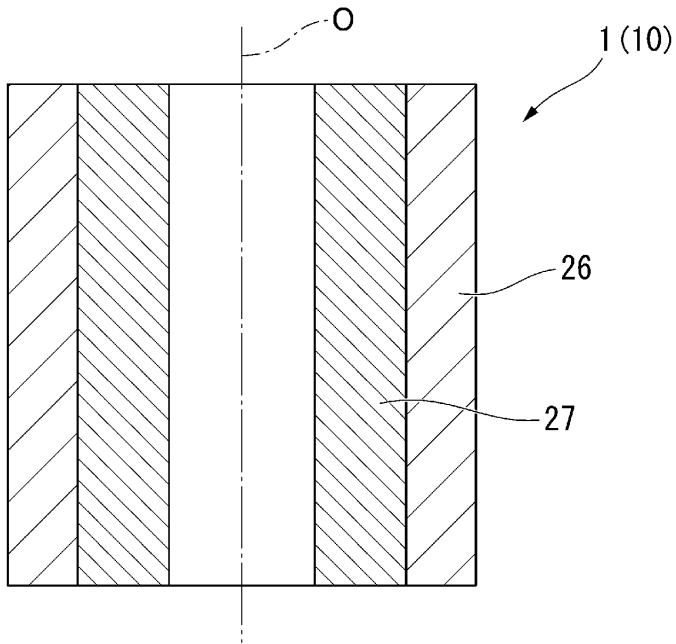


도면12

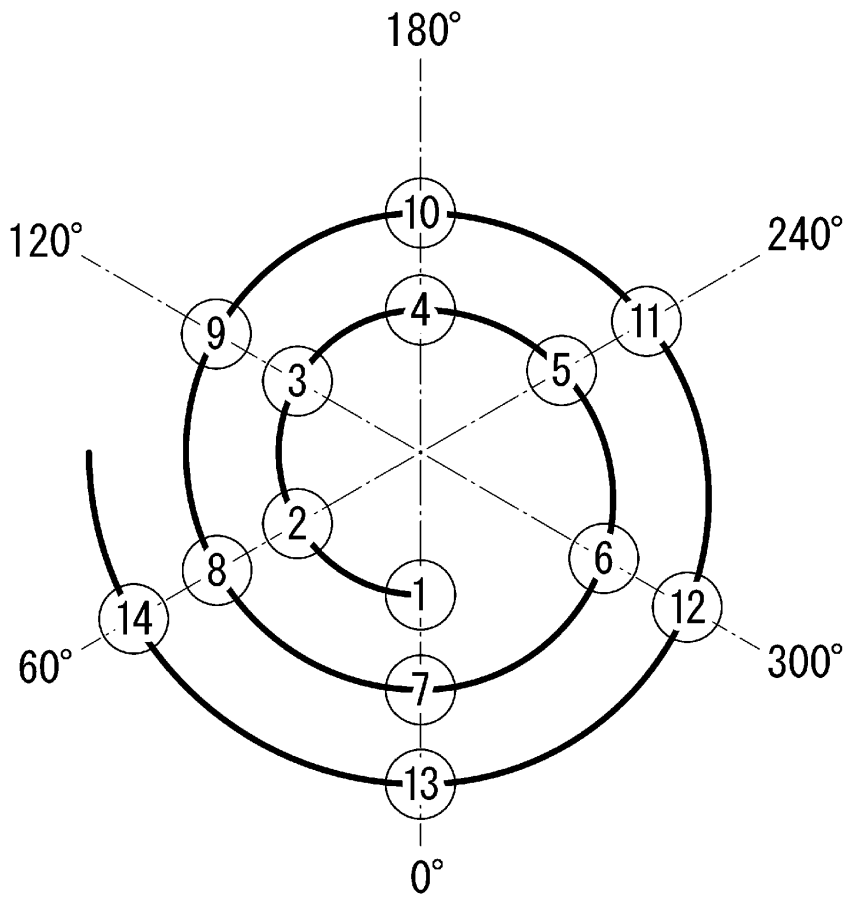




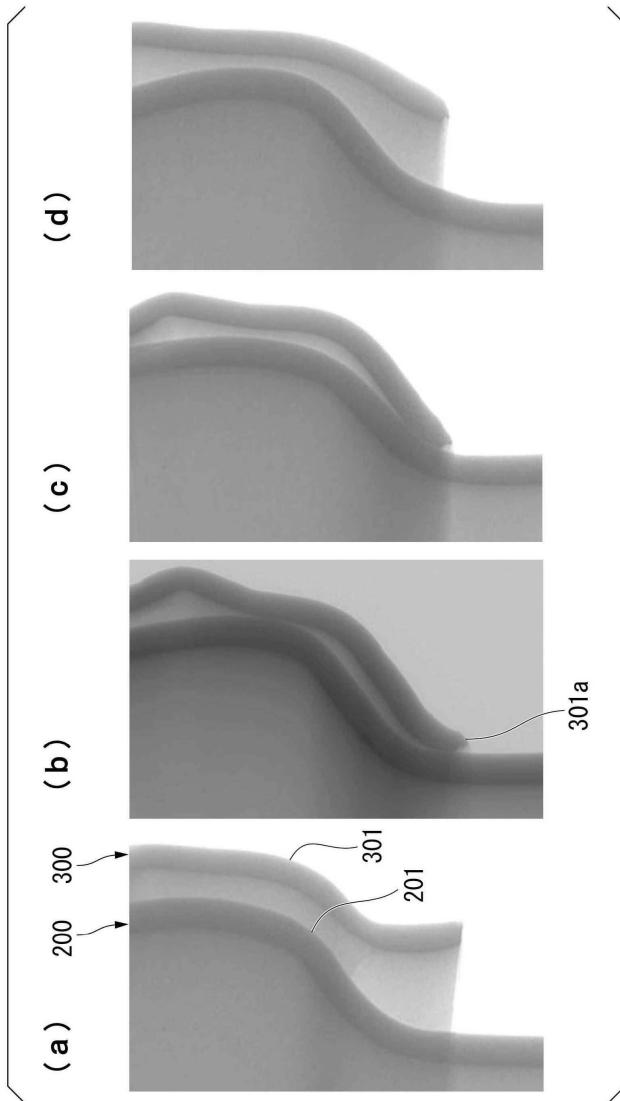
도면15



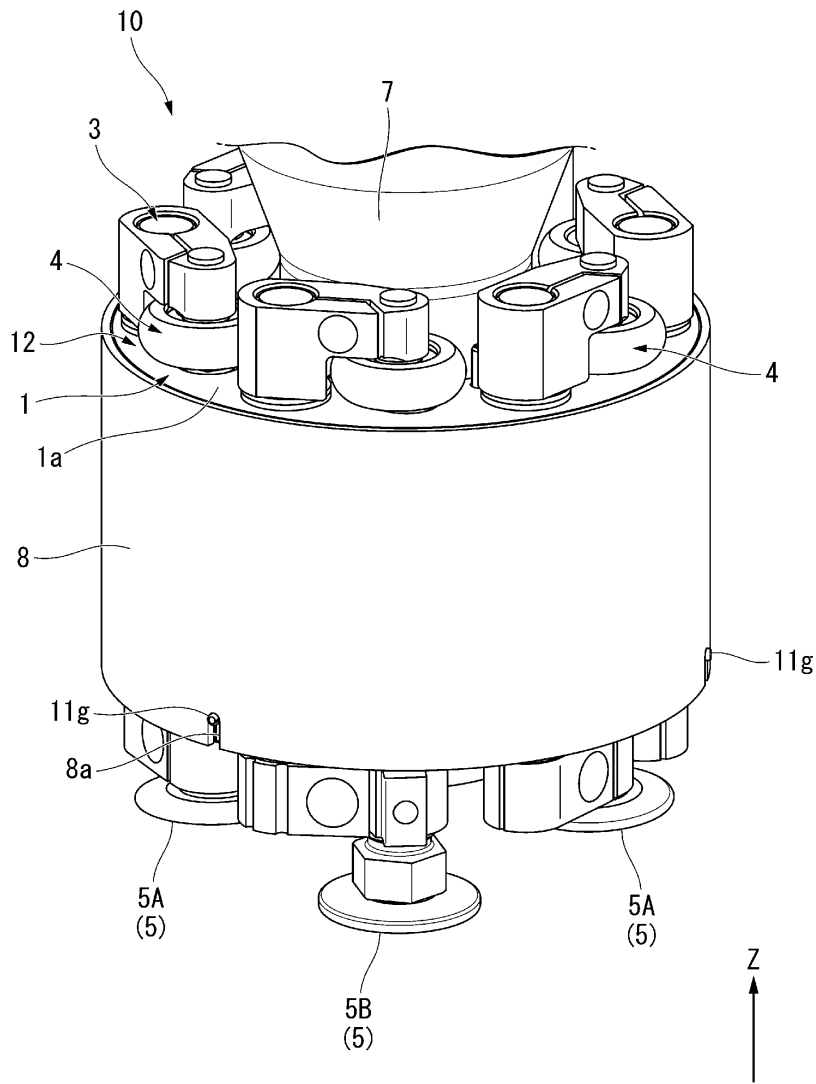
도면16



도면17



도면18



도면19

