

## 명세서

### 발명의 명칭: 대상물 파지 장치 및 이를 이용한 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구

#### 기술분야

- [1] 본원은 대상물 파지 장치 및 이를 이용한 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 배관의 종 방향을 따라서 스웨지 링을 아우터 바디 위로 이동시키는 스웨징 방식 관이음쇠를 체결하는 공구는, 작은 크기와 무게로 큰 힘을 낼 수 있도록 대부분 유압 구동 방식을 채택하고 있다. 형태적으로는 스웨지 링과 아우터 바디 외부를 모두 감싸는 형태(이하 O형 공구)와 U자 형으로 한 방향이 개방되어 측면에서 밀어 넣어 삽입되는 형태(이하 U형 공구)로 크게 나누어 볼 수 있다. 이러한, 관이음쇠 체결 공구는 다수의 유압 실린더와 이를 구조적, 기능적으로 연결하는 프레임, 체결되는 관이음쇠의 크기에 따라 교환 장착되는 인서트로 구성되는 것이 일반적이다. 따라서, 유압 실린더와 프레임의 구조 및 배치가 관이음쇠 체결 공구의 특징을 결정짓게 된다.
- [3] 종래의 관이음쇠 체결 공구에서 유압 실린더는 배관 축과 평행하게 하나 이상 사용된다. 프레임은 관이음쇠의 구성 부속이 배관에 대하여 종 방향으로 상대적인 이동이 되도록 유압 실린더가 관이음쇠 체결 공구를 밀거나 당기는 방식으로 구동될 때 관이음쇠의 구성 부속에 인서트를 통해 힘을 전달할 수 있다.
- [4] 종래의 U형 공구는 하나의 유압 실린더가 개방된 면의 반대측에 위치하거나 복수의 유압 실린더가 U형 프레임의 좌우에 대칭형으로 배치될 수 있다. 또한, U형 공구는 개방된 면을 통해 공구를 열고 닫는 동작 없이 관이음쇠를 곧바로 삽입할 수 있는 구조이므로 공구의 조작이 간편한 장점이 있다. 또한, 유압 실린더에 공급되는 유압유의 통로를 프레임에 직접 가공하기에 유리하여 구성이 간결해지는 효과가 있다.
- [5] 그러나, 이러한 U형 공구는 그 열린 구조(한 면이 개방된 구조)에 의해 관이음쇠의 일부 영역에만 힘을 전달할 수 있고, 열린 측면에 유압 실린더를 배치할 수 없다는 한계를 가진다. 따라서, 상대적으로 크기가 큰 유압 실린더를 관이음쇠로부터 먼 위치에 배치할 수밖에 없어, 공구의 기계적 강성을 확보하기 위하여 프레임이 상대적으로 크고 무거워져야 하는 단점이 있다. 또한, 체결 과정에서 관이음쇠가 일부 이탈하게 되면 체결이 불완전하게 되거나 공구가 파손될 위험이 존재한다.
- [6] 또한, 종래의 O형 공구는 다수의 실린더가 배관을 둘러싸는 원주를 따라 배치된 형태로 마련될 수 있다. 전술한 U형 공구와 달리 입을 벌리는 듯한

형태로 한 측면을 개방한 뒤 관이음쇠를 돌려싸면 다시 닫아주는 방식으로 동작하므로 주로 2개 이상의 분리된 프레임이 사용된다.

- [7] 이러한 O형 공구는 관이음쇠의 원주를 따라 균형 잡힌 힘을 전달할 수 있어 구조적으로 안정적이며 프레임의 소형화/경량화에도 유리한 이점이 있다. 또한, U형 공구에 비해 체결 후 관이음쇠가 이탈될 가능성이 적다. 그러나, O형 공구는 공구의 한 측면을 개방하여 관이음쇠를 그 내부에 위치시키는 과정에서 U형 공구에 비해 더 넓은 공간이 필요하다는 한계가 있어, 협소한 작업 공간에서 사용성이 저하되는 단점이 있다.

- [8] 본원의 배경이 되는 기술은 한국등록특허공보 제 10-1453998호에 개시되어 있다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [9] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본원은 U형 공구의 장점인 조작 편의성 및 협소 구역에서의 작업 용이성과 O형 공구의 장점인 안전성을 함께 지닌 대상물 파지 장치 및 이를 포함하는 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [10] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

#### 과제 해결 수단

- [11] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 대상물의 외주면을 파지하는 대상물 파지 장치는, 상기 대상물의 외주면을 파지한 파지 완료 상태에서 상기 대상물의 상부 외주면을 감싸도록 상기 상부 외주면에 대응하는 내주면 형상으로 구비되는 상부 프레임, 상기 파지 완료 상태에서 상기 대상물의 좌측 하부 외주면을 감싸도록 상기 좌측 하부 외주면에 대응하는 내주면 형상으로 구비되는 좌측 하부 프레임, 상기 파지 완료 상태에서 상기 대상물의 우측 하부 외주면을 감싸도록 상기 우측 하부 외주면에 대응하는 내주면 형상으로 구비되는 우측 하부 프레임, 상기 상부 프레임의 좌측부와 상기 좌측 하부 프레임의 중간부를 전후 방향을 회전축으로 하는 힌지에 의해 링크 연결하는 좌측 링크 부재 및 상기 상부 프레임의 우측부와 상기 우측 하부 프레임의 중간부를 전후 방향을 회전축으로 하는 힌지에 의해 링크 연결하는 우측 링크 부재를 포함할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 대상물이 상기 좌측 링크 부재와 상기 우측 링크 부재 사이로 진입하기 이전의 파지 준비 상태는, 상기 좌측 하부 프레임이 상기 대상물의 좌측 상부 외주면을 감싸고, 상기 우측 하부 프레임이 상기 대상물의 우측 상부 외주면을 감싸는 상태이고, 상기 파지 완료 상태는, 상기 좌측 하부 프레임이 상기 파지 준비 상태 기준으로 반시계 방향으로 회전되어 상기 대상물의 좌측 하부 외주면을 감싸고, 상기 우측 하부 프레임이 상기 파지 준비 상태 기준으로

- 시계 방향으로 회전되어 상기 대상물의 우측 하부 외주면을 감싸는 상태일 수 있다.
- [13] 또한, 상기 좌측 링크 부재와 상기 우측 링크 부재는, 상기 파지 준비 상태에서 상기 파지 완료 상태로 전환되는 파지 중간 상태에서, 상기 좌측 하부 프레임과 상기 우측 하부 프레임 사이의 간격이 상기 대상물이 통과 가능한 벌어진 간격을 형성하도록 구비될 수 있다.
- [14] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 대상물 파지 장치는, 상기 파지 준비 상태에서 상기 대상물 파지 장치에 누름 압력이 가해지면, 상기 좌측 하부 프레임과 상기 우측 하부 프레임의 회전이 진행되면서 상기 벌어진 간격을 형성하는 상기 파지 중간 상태를 거쳐 상기 파지 완료 상태에 도달할 수 있다.
- [15] 또한, 상기 상부 프레임은, 상부 바디 및 상기 대상물의 상부 외주면에 대응하는 내주면 형상을 가지고 상기 상부 바디에 탈부착 가능하게 고정되는 상부 인서트를 포함할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 좌측 하부 프레임은, 좌측 하부 바디 및 상기 대상물의 좌측 하부 외주면에 대응하는 내주면 형상을 가지고 상기 좌측 하부 바디에 탈부착 가능하게 고정되는 좌측 하부 인서트를 포함할 수 있다.
- [17] 또한, 상기 우측 하부 프레임은, 우측 하부 바디 및 상기 대상물의 우측 하부 외주면에 대응하는 내주면 형상을 가지고 상기 우측 하부 바디에 탈부착 가능하게 고정되는 우측 하부 인서트를 포함할 수 있다.
- [18] 또한, 상기 상부 인서트, 상기 좌측 하부 인서트 및 상기 우측 하부 인서트 중 하나 이상에는, 일측방이 개구되되 개구 폭보다 큰 내부 폭을 갖는 오픈 홀이 형성될 수 있다.
- [19] 또한, 상기 개구 폭을 초과하고 상기 내부 폭 이하인 제1 폭 및 상기 개구 폭 이하이고 상기 제1 폭과 직교하는 방향의 폭인 제2 폭을 갖도록 구비되는 체결 부재가 상기 오픈 홀에 삽입 및 회전됨으로써, 상기 상부 인서트, 상기 좌측 하부 인서트 및 상기 우측 하부 인서트 중 하나 이상의 탈부착 가능한 고정이 이루어질 수 있다.
- [20] 또한, 상기 파지 완료 상태에서, 상기 좌측 하부 인서트와 상기 우측 하부 인서트의 상호 대향하는 단부 각각은 깎지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되도록 구비될 수 있다.
- [21] 또한, 상기 깎지 구조는 전후 방향으로의 개별적 이동을 제한하고 파지 준비 상태에서 상기 파지 완료 상태로의 전환을 허용하는 형태로 제공되는 것일 수 있다.
- [22] 또한, 상기 파지 완료 상태에서, 상기 상부 인서트와 상기 좌측 하부 인서트의 상호 대향하는 단부 각각은 상기 깎지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되도록 구비되고, 상기 상부 인서트와 상기 우측 하부 인서트의 상호 대향하는 단부 각각은 상기 깎지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되도록 구비될 수 있다.
- [23] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 대상물의 외주면을 파지하는 대상물 파지

장치는, 상기 좌측 링크 부재의 회전 각도와 상기 우측 링크 부재의 회전 각도를 미리 설정된 각도 범위 이내로 구속하도록 제공되는 링크 각도 구속부를 포함할 수 있다.

- [24] 또한, 상기 링크 각도 구속부는, 상기 좌측 링크 부재로부터 상기 우측 링크 부재를 향해 돌출 연장되고, 좌측 슬롯이 형성된 좌측 슬롯 부재, 상기 우측 링크 부재로부터 상기 좌측 링크 부재를 향해 돌출 연장되되 상기 좌측 슬롯 부재와 일부 교차되게 연장되고, 우측 슬롯이 상기 좌측 슬롯과 전후 방향에 대하여 오버랩되게 형성되는 우측 슬롯 부재, 상기 좌측 슬롯과 상기 우측 슬롯이 오버랩된 부분과 오버랩 되게 링크 각도 구속 홀이 형성되는 구속 부재, 상기 상부 프레임과 연결되고, 상기 구속 부재가 상기 좌측 링크 부재와 상기 우측 링크 부재 사이에서 상하 방향으로 이동 가능하게 장착되는 구속 몸체 및 오버랩 영역을 전후 방향으로 가로지르게 체결되는 구속 핀을 포함할 수 있다.
- [25] 또한, 상기 구속 부재의 외면에는 걸림 홈이 형성될 수 있고, 상기 링크 각도 구속부는, 상기 파지 완료 상태에서 상기 걸림 홈에 걸림 체결 또는 걸림 해제 가능하도록 구비되는 걸림 유닛 및 상기 파지 완료 상태에서 상기 걸림 유닛이 상기 걸림 홈으로부터 이탈되는 것을 방지하는 잠금 유지 모드 및 상기 파지 완료 상태에서 상기 걸림 유닛이 상기 걸림 홈으로부터 이탈되는 것을 허용하는 잠금 해제 모드 중 어느 하나를 선택적으로 제공하는 잠금 기구를 포함할 수 있다.
- [26] 또한, 상기 링크 각도 구속부는, 상기 걸림 유닛을 상기 걸림 홈에 걸림 체결되도록 상기 걸림 홈 측으로 탄성 가압하는 탄성 유닛을 포함할 수 있다.
- [27] 또한, 상기 탄성 유닛에 의해 상기 파지 완료 상태에서 자동적인 잠금이 이루어질 수 있다.
- [28] 또한, 상기 걸림 홈은, 상기 잠금 해제 모드에서 상기 구속 부재의 상하 방향 이동시 상기 걸림 유닛의 이탈이 유도되도록, 내측 상면 및 내측 하면 중 하나 이상이 경사면으로 형성될 수 있다.
- [29] 또한, 상기 잠금 기구는, 상기 잠금 해제 모드에서 상기 걸림 홈의 외측에 상기 걸림 유닛의 폭 이상의 여유 공간이 형성되고, 상기 잠금 유지 모드에서 상기 걸림 홈의 외측에 상기 걸림 유닛의 폭 미만의 여유 공간이 형성되도록 구비될 수 있다.
- [30] 또한, 상기 구속 몸체에는 상기 걸림 유닛이 배치되는 수용 공간이 형성될 수 있고, 상기 구속 부재는 상기 수용 공간에 형성된 통과 홀을 통해 상하 방향으로 이동 가능하게 배치될 수 있다.
- [31] 또한, 상기 잠금 기구는 상하 방향 이동에 의해 상기 잠금 해제 모드 및 상기 잠금 유지 모드 중 어느 하나에 놓일 수 있다.
- [32] 또한, 상기 좌측 링크 부재와 상기 좌측 하부 프레임의 중간부의 힌지 연결은 캠부 및 캠 팔로워를 포함하는 스냅 구조에 의해 이루어지는 것일 수 있다.
- [33] 한편, 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구는, 제1

대상물을 파지하는 대상물 파지 장치 및 상기 대상물 파지 장치 및 상기 대상물 파지 장치와 이웃하고 제2 대상물을 파지하는 이웃 대상물 파지 장치 사이의 이격 거리를 조절하는 체결력 제공 장치를 포함할 수 있다.

[34] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구는, 상기 이웃 대상물 파지 장치를 포함할 수 있다.

[35] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

### 발명의 효과

[36] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 종래의 U형 공구와 같이 일 측면으로부터 직선적으로 공구를 밀어 넣는 단순한 동작으로 대상물을 파지하거나 공구가 관이음쇠에 장착될 수 있어 조작 편의성이 향상되는 효과가 있다.

[37] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 종래의 O형 공구와 같이 대상물의 전체를 둘러싸는 형태로 대상물을 파지하여 안정성을 확보하면서도 상대적으로 가볍고 작은 크기로 마련될 수 있는 효과가 있다.

[38] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 대상물이 삽입되기 위한 각도를 확보하기 위해 프레임을 벌리는 동작이 불필요하여, 종래의 O형 공구에 비해 협소한 공간에서도 사용성이 향상되는 효과가 있다.

[39] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[40] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 대상물 파지 장치의 개략적인 구성도이다.

[41] 도 2는 상부 인서트, 좌측 하부 인서트 및 우측 하부 인서트를 나타낸 사시도이다.

[42] 도 3a는 상부 인서트에 형성된 오픈 홀에 체결 부재가 삽입되는 것을 나타낸 도면이다.

[43] 도 3b는 오픈 홀에 삽입된 체결 부재가 삽입 후 회전되어 상부 인서트가 고정된 상태를 나타낸 확대 도면이다.

[44] 도 4a는 본원의 일 실시예에 따른 대상물 파지 장치의 링크 각도 구속부를 나타낸 도면이다.

[45] 도 4b는 링크 각도 구속부의 내부를 설명하기 위한 개략적인 저면도이다.

[46] 도 5a는 걸림 유닛이 걸림 홈에 걸림 체결된 잠금 유지 모드를 설명하기 위한 정면도이다.

[47] 도 5b는 걸림 유닛이 걸림 홈으로부터 이탈되는 것을 허용하도록 잠금 유지 모드에서 잠금 해제 모드로 전환된 상태를 설명하기 위한 정면도이다.

[48] 도 5c는 걸림 유닛이 걸림 홈으로부터 이탈된 후 본원의 일 실시예에 따른

- 대상물 파지 장치가 파지 중간 상태로 전환된 상태를 설명하기 위한 정면도이다.
- [49] 도 5d는 본원의 다른 실시예에 따른 대상물 파지 장치의 잠금 유지 모드 및 잠금 해제 모드를 설명하기 위한 정면도이다.
- [50] 도 6a는 파지 준비 상태에서 좌측 링크 부재와 좌측 하부 프레임의 중간부가 스냅 구조에 의해 힌지 연결된 상태를 설명하기 위한 후면도이다.
- [51] 도 6b는 파지 중간 상태에서 좌측 링크 부재와 좌측 하부 프레임의 중간부가 스냅 구조에 의해 힌지 연결된 상태를 설명하기 위한 후면도이다.
- [52] 도 6c는 파지 완료 상태에서 좌측 링크 부재와 좌측 하부 프레임의 중간부가 스냅 구조에 의해 힌지 연결된 상태를 설명하기 위한 후면도이다.
- [53] 도 7a는 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 파지 준비 상태에서의 개략적인 정면도 및 우측면도이다.
- [54] 도 7b는 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 파지 중간 상태에서의 개략적인 정면도 및 우측면도이다.
- [55] 도 7c는 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 파지 완료 상태에서의 개략적인 정면도 및 우측면도이다.
- [56] 도 8a는 본원의 다른 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 파지 준비 상태에서의 개략적인 사시도 및 정면도이다.
- [57] 도 8b는 본원의 다른 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 파지 중간 상태에서의 개략적인 사시도 및 정면도이다.
- [58] 도 8c는 본원의 다른 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 파지 완료 상태에서의 개략적인 사시도 및 정면도이다.
- [59] 도 9a 및 도 9b는 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구에 의한 대상물의 스웨징 전후를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [60] 도 10는 종래의 U형 공구에 관한 도면이다.
- [61] 도 11은 종래의 O형 공구에 관한 도면이다.
- [62] 도 12는 본원의 다른 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 장착 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [63] 도 13 내지 도 19는 본원의 다른 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 장착 과정을 시간순으로 정리한 도면이다.
- [64] 도 20 및 도 21은 본원의 다른 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구를 그 장착 과정 중에 뒤에서 바라본 형태를 나타낸 도면으로서,  $\gamma$  프레임과 인서트의 각지끼듯 맞물리는 형상을 보여준다.
- [65] 도 22 내지 도 25는 본원의 다른 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 인서트의 형상이 좀 더 잘 보여지도록  $\gamma$  프레임을 반투명 처리한 모습을 나타낸 도면이다.

#### 발명의 실시를 위한 형태

- [66] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의

지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [67] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [68] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [69] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [70] 참고로, 본원의 실시예에 관한 설명 중 방향이나 위치에 관련된 용어(전방, 후방, 좌측, 우측, 상하 방향 등)는 도면에 나타나 있는 각 구성의 배치 상태를 기준으로 설명한 것이다. 예를 들면, 도1, 도4a, 도5a 내지 도 5d에서 보았을 때 좌측 방향은 9시방향, 우측 방향은 3시방향, 상방은 12시방향, 하방은 6시방향, 전후방은 도면의 법선 방향일 수 있다.
- [71] 다만, 이러한 방향 설정은 본원 장치의 배치 상태에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면, 필요에 따라서는 도 1 기준 상향이 수평 방향(좌우 방향)을 향하도록 본원 장치가 배치될 수 있고, 다른 예로 도 1 기준 상향이 비스듬한 경사 방향을 향하도록 본원 장치가 배치될 수 있다.
- [72] 본원의 대상물 파지 장치 및 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구는 클린룸이 이용되는 반도체, 바이오, 제약 등의 산업군의 고청정 가스배관(UHP 배관) 같이 기밀 유지만이 아니라 높은 청정도가 요구되는 분야에 다양한 응용성을 가지고 적용될 수 있다. 특히, 본원의 대상물 파지 장치 및 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구에 의해 대상물의 단부(절단면)에 잔존될 수 있는 관 가공 잔여물 등과 같은 이물질(오염물)이 대상물 내부 공간으로 유입되는 것이 차단될 수 있어, 상당히 높은 수준의 내부 청정도가 요구되는 배관 구조에 효과적으로 적용될 수 있다.
- [73] 다만, 본원의 대상물 파지 장치 및 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구는 상술한 반도체, 바이오, 제약 등의 산업 분야에 한정적으로 적용되는 것으로 이해되어서는 안될 것이다. 본원의 대상물 파지 장치 또는 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구에 의해 파지 또는 체결되는 대상물이 후술하는 바와 같이 파이프, 전선, 철근, 관 등을 폭넓게 포괄하는 개념으로 이해될 수 있으므로 본원의 대상물 파지 장치 및 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구는 건설 분야, 전기 분야 등과 같은 다양한 분야에 폭넓게 활용될 수 있다.

- [74] 이하에서는, 도 1을 참조하여 본원의 일 실시예에 따른 대상물의 외주면을 파지하는 대상물 파지 장치(1000)가 대상물의 외주면을 파지하는 과정을 상세히 설명하도록 한다.
- [75] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 대상물 파지 장치의 개략적인 구성도이다.
- [76] 도 1을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 대상물의 외주면을 파지하는 대상물 파지 장치(1000)(이하, '대상물 파지 장치(1000)'라 한다.)는, 상부 프레임(100), 좌측 하부 프레임(200), 우측 하부 프레임(300), 좌측 링크 부재(400) 및 우측 링크 부재(500)를 포함할 수 있다.
- [77] 본원 명세서 전반에서, 대상물 파지 장치(1000)에 의해 파지될 수 있는 대상물은, 예시적으로, 적어도 일부 구간이 원통 형태 또는 다각형 형태인 대상물을 포괄하는 개념으로 이해될 수 있다. 구체적인 예로, 대상물은 파이프, 전선, 철근(이형 철근), 관 등일 수 있다.
- [78] 또한, 대상물 파지 장치(1000)에 의해 파지될 수 있는 대상물은 적어도 일부 구간이 원통 형태 또는 다각형 형태인 관(10) 또는 관(10)의 외주면을 감싸도록 구비되는 관이음쇠(20) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들면, 대상물은 관(10) 및 관(10)의 외주면을 감싸는 관이음쇠(20)를 포함할 수 있다. 다른 예로, 대상물은 관(10) 그 자체를 지칭하는 것일 수 있다. 예를 들면, 관이음쇠(20)는 두 관(10) 사이를 연결하도록 일측 단부에 두 관(10) 중 어느 하나가 삽입되고, 타측 단부에 나머지 관(10)이 삽입되는 것일 수 있다.
- [79] 상부 프레임(100)은, 대상물의 외주면을 파지한 파지 완료 상태에서 대상물의 상부 외주면을 감싸도록 대상물의 상부 외주면에 대응하는 내주면 형상으로 구비될 수 있다.
- [80] 본원의 일 실시예에 따르면, 적어도 일부 구간이 원통 형태인 대상물을 파지하도록 구비되는 대상물 파지 장치(1000)의 상부 프레임은 원통 형태의 대상물의 상부 외주면에 대응하도록 그 내주면이 위로 볼록한 호 형상(뒤집힌 U자 형상)으로 마련될 수 있다. 이와 관련하여, 상부 프레임(100)은 그 내주면의 형상을 기준으로 U자 프레임으로 달리 지칭될 수 있다. 또한, 대상물의 상부 외주면에 대응하는 내주면 형상이란, 대상물의 상부 외주면과 실질적으로 동일한 형상을 가지는 내주면 형상일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 다른 예로, 대상물의 상부 외주면에 대응하는 내주면 형상은, 대상물의 상부 외주면의 형상에 대하여 소정의 여유 공간을 포함하는 형상으로 구비될 수 있다.
- [81] 좌측 하부 프레임(200)은, 파지 완료 상태에서 대상물의 좌측 하부 외주면을 감싸도록 좌측 하부 외주면에 대응하는 내주면 형상으로 구비될 수 있다.
- [82] 본원의 일 실시예에 따르면, 적어도 일부 구간이 원통 형태인 대상물을 파지하도록 구비되는 대상물 파지 장치(1000)의 좌측 하부 프레임(200)은 원통 형태의 대상물의 좌측 하부 외주면에 대응하도록 그 내주면이 좌측으로 볼록한 호 형상(C자 형상, 달리 말해 ㄱ 형상)으로 마련될 수 있다. 이와 관련하여, 좌측 하부 프레임(200)은 그 내주면의 형상을 기준으로 C자 프레임 또는 ㄱ

프레임으로 달리 지칭될 수 있다.

- [83] 우측 하부 프레임(300)은, 파지 완료 상태에서 대상물의 우측 하부 외주면을 감싸도록 우측 하부 외주면에 대응하는 내주면 형상으로 구비될 수 있다.
- [84] 본원의 일 실시예에 따르면, 적어도 일부 구간이 원통 형태인 대상물을 파지하도록 구비되는 대상물 파지 장치(1000)의 우측 하부 프레임(300)은 원통 형태의 대상물의 우측 하부 외주면에 대응하도록 그 내주면이 C자 형상(달리 말해,  $\gamma$  형상)으로 마련될 수 있다. 이와 관련하여, 우측 하부 프레임(300)은 그 내주면의 형상을 기준으로 C자 프레임 또는  $\gamma$  프레임으로 달리 지칭될 수 있다.
- [85] 참고로, 상부는 대상물의 위쪽 부분으로만 한정되는 것은 아니고, 본원 장치의 배치 상태에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 대상물 파지 장치(1000)가 비스듬한 경사 방향으로 대상물에 접근하여 대상물을 파지하는 경우, 상부는 비스듬한 경사 방향에 대응되도록 결정될 수 있다. 또한, 좌측 하부, 우측 하부 등의 방향을 나타내는 다른 용어 역시 본원 장치의 배치 상태에 따라 달라지는 것일 수 있다.
- [86] 좌측 링크 부재(400)는, 상부 프레임(100)의 좌측부와 좌측 하부 프레임(200)의 중간부를 전후 방향을 회전축으로 하는 힌지에 의해 링크 연결할 수 있다.
- [87] 우측 링크 부재(500)는, 상부 프레임(100)의 우측부와 우측 하부 프레임(300)의 중간부를 전후 방향을 회전축으로 하는 힌지에 의해 링크 연결할 수 있다.
- [88] 도 1을 참조하면, 좌측 링크 부재(400) 및 우측 링크 부재(500)는 내주면과 외주면이 소정의 곡률 반경을 갖는 호 형상으로 구비될 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 다른 예로 좌측 링크 부재(400) 및 우측 링크 부재(500)는 상부 프레임(100)과 좌측 하부 프레임(200) 또는 우측 하부 프레임(300)을 직선적으로 연결하도록 바 형태로 구비될 수 있다.
- [89] 대상물이 좌측 링크 부재(400)와 우측 링크 부재(500) 사이로 진입하기 이전의 파지 준비 상태는, 좌측 하부 프레임(200)이 대상물의 좌측 상부 외주면을 감싸고, 우측 하부 프레임(300)이 대상물의 우측 상부 외주면을 감싸는 상태로 정의될 수 있다.
- [90] 도 1을 참조하면, 파지 준비 상태는 도 1의 (a)로 표현될 수 있다. 이해를 돕기 위해 예시하면, 파지 준비 상태는 상부 프레임(100)의 개구된 면 및 좌측 하부 프레임(200)과 우측 하부 프레임(300)의 개구된 면이 모두 대상물(10, 20)보다 상측에서 대상물(10, 20)의 상부를 바라보도록 배치된 상태에서 좌측 하부 프레임(200)이 대상물의 좌측 상부 외주면을 감싸고, 우측 하부 프레임(300)이 대상물의 우측 상부 외주면을 감싸는 상태를 나타내는 것으로 이해될 수 있다.
- [91] 또한, 파지 완료 상태는, 좌측 하부 프레임(200)이 파지 준비 상태 기준으로 반시계 방향으로 회전되어 대상물의 좌측 하부 외주면을 감싸고, 우측 하부 프레임(300)이 파지 준비 상태 기준으로 시계 방향으로 회전되어 대상물의 우측 하부 외주면을 감싸는 상태로 정의될 수 있다.
- [92] 도 1을 참조하면, 파지 완료 상태는 도 1의 (b)로 표현될 수 있다. 보다 구체적으로 예를 들어 설명하면, 파지 완료 상태는, 파지 준비 상태에서 그

개구된 면이 대상물(10, 20)의 상부를 바라보도록 배치된 좌측 하부 프레임(200) 및 우측 하부 프레임(300)이 각각 반시계 방향 및 시계 방향으로 회전된 후 좌측 하부 프레임(200) 및 우측 하부 프레임(300)의 개구된 면이 대상물(10,20)의 하측에서 대상물(10,20)의 하부를 바라보도록 좌측 하부 프레임(200) 및 우측 하부 프레임(300)이 결합되고, 상부 프레임(100)이 대상물(10, 20)의 상측으로부터 접근하여 대상물(10, 20)의 상부를 감싸도록 변화된 상태를 의미하는 것일 수 있다. 달리 말해, 파지 완료 상태에서 상부 프레임(100), 좌측 하부 프레임(200) 및 우측 하부 프레임(300)은 전체적으로 하나의 O형 프레임 구조로 합쳐지도록 전환되는 것일 수 있다.

- [93] 좌측 링크 부재(400)와 우측 링크 부재(500)는, 파지 준비 상태에서 파지 완료 상태로 전환되는 파지 중간 상태에서, 좌측 하부 프레임(200)과 우측 하부 프레임(300) 사이의 간격이 대상물이 통과 가능한 벌어진 간격을 형성하도록 구비될 수 있다.
- [94] 달리 말해, 파지 준비 상태에서 파지 완료 상태로 변환되면서 좌측 하부 프레임(200)이 반시계 방향으로 회전되고, 우측 하부 프레임(300)이 시계 방향으로 회전될 때, 이러한 좌측 하부 프레임(200)과 우측 하부 프레임(300) 사이의 회전 중의 간격이 대상물(10, 20)이 통과될 수 있는 벌어진 간격으로 설정되도록 좌측 링크 부재(400)와 우측 링크 부재(500)가 구비될 수 있다.
- [95] 도 1을 참조하면, 파지 준비 상태에서 파지 완료 상태로 전환되는 파지 중간 상태는 도 1의 (c)로 나타낼 수 있다.
- [96] 또한, 파지 준비 상태에서 대상물 파지 장치(1000)에 누름 압력이 가해지면, 좌측 하부 프레임(200)과 우측 하부 프레임(300)의 회전이 진행되면서 상술한 벌어진 간격을 형성하는 파지 중간 상태를 거쳐 파지 완료 상태에 도달할 수 있다.
- [97] 참고로, 상술한 누름 압력은 대상물 파지 장치(1000)과 대상물(10, 20) 간에 상대적으로 가해지는 압력으로 이해될 수 있다. 예를 들어, 본원에서의 누름 압력은 대상물 파지 장치(1000)에 상측에서 하측으로 가해지는 것일 수 있다. 다른 예로, 누름 압력은, 대상물(10, 20)에 대상물 파지 장치(1000)에 가해지는 누름 압력과 반대되는 방향(예를 들면, 하측에서 상측을 향하는 방향)의 압력이 가해지는 것일 수 있다. 달리 말해, 대상물 파지 장치(1000)의 사용자는 대상물 파지 장치(1000)에 누름 압력을 가하거나 대상물(10, 20)에 누름 압력을 가함으로써 좌측 하부 프레임(200)과 우측 하부 프레임(300)의 회전을 개시할 수 있다.
- [98] 또한, 좌측 링크 부재(400) 및 우측 링크 부재(500)는 전술한 파지 준비 상태에서 파지 완료 상태로 전환되는 과정에서 거동하는 상부 프레임(100), 좌측 하부 프레임(200) 및 우측 하부 프레임(300)의 움직임이 자연스럽게 유발되도록 대상물 파지 장치(1000)의 중심 방향으로 향하는 복원력을 제공할 수 있다.
- [99] 즉, 좌측 링크 부재(400) 및 우측 링크 부재(500)는 대상물 파지 장치(1000)가

대상물을 파지하거나 파지를 해제하는(달리 말해, 대상물로부터 이탈되는) 움직임이 자연스레 유발되도록 대상물 파지 장치(1000)의 중심 방향으로 향하는 복원력을 제공할 수 있다. 따라서, 대상물 파지 장치(1000)를 대상물(10, 20)로부터 이탈되도록 누름 압력과 반대되는 방향으로 잡아당기는 힘을 가하면 전술한 복원력에 의해, 대상물 파지 장치(1000)는 별도의 조작 없이도 다시 기존의 파지 준비 상태에 대응되는 형태로 되돌아갈 수 있다. 예시적으로, 상기 복원력은 상부 프레임(100)에 대하여 좌측 링크 부재(400)가 힌지 연결되는 부분 및 상부 프레임(100)에 대하여 우측 링크 부재(500)가 힌지 연결되는 부분 각각에 회전 방향으로의 탄성력 또는 탄성복원력을 제공하는 탄성 부재에 의해 제공될 수 있으며, 이에만 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 회전 방향으로의 탄성력 또는 탄성복원력을 제공하는 탄성 부재는 스프링일 수 있다.

- [100] 참고로, 상부 프레임(100), 좌측 하부 프레임(200) 및 우측 하부 프레임(300)이 형성하는 구조는 각각의 형상을 기준으로 하여 UCC 구조로 달리 지칭될 수 있다.
- [101] 이하에서는, 도 2, 도2b, 도3a 및 도 3b를 참조하여 상부 인서트(110), 좌측 하부 인서트(210) 및 우측 하부 인서트(310)의 형상 및 기능을 설명하고, 파지 완료 상태에서 상부 인서트(110), 좌측 하부 인서트(210) 및 우측 하부 인서트(310) 중 하나 이상이 깎지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되는 것을 설명하도록 한다.
- [102] 상부 프레임(100)은, 상부 바디(101) 및 대상물의 상부 외주면에 대응하는 내주면 형상을 가지고 상부 바디(101)에 탈부착 가능하게 고정되는 상부 인서트(110)를 포함할 수 있다.
- [103] 좌측 하부 프레임(200)은, 좌측 하부 바디(201) 및 대상물의 좌측 하부 외주면에 대응하는 내주면 형상을 가지고 좌측 하부 바디(201)에 탈부착 가능하게 고정되는 좌측 하부 인서트(210)를 포함할 수 있다.
- [104] 우측 하부 프레임(300)은, 우측 하부 바디(301) 및 대상물의 우측 하부 외주면에 대응하는 내주면 형상을 가지고 우측 하부 바디(301)에 탈부착 가능하게 고정되는 우측 하부 인서트(310)를 포함할 수 있다.
- [105] 도 2는 상부 인서트, 좌측 하부 인서트 및 우측 하부 인서트를 나타낸 사시도이다
- [106] 도 2를 참조하면, 상부 인서트(110)는 좌측 상부 및 우측 상부에 상부 바디(101)에 탈부착 가능하게 고정되도록 삽입되는 체결 부재(114)가 삽입되도록 오픈 홀(113)이 형성될 수 있다. 또한, 좌측 하부 인서트(210)는 파지 준비 상태 기준 좌측 상부(달리 말해 파지 완료 상태 기준 좌측 하부)에 좌측 하부 바디(201)에 탈부착 가능하게 고정되도록 삽입되는 체결 부재(114)가 삽입되도록 오픈 홀(213)이 형성될 수 있다. 마찬가지로, 우측 하부 인서트(310)는 파지 준비 상태 기준 우측 상부(달리 말해 파지 완료 상태 기준 우측 하부)에 우측 하부 바디(301)에 탈부착 가능하게 고정되도록 삽입되는 체결 부재(114)가 삽입되도록 오픈 홀(313)이 형성될 수 있다.

- [107] 여기서, 상부 인서트(110)의 오픈 홀(113), 좌측 하부 인서트(210)의 오픈 홀(213) 또는 우측 하부 인서트(310)의 오픈 홀(313)의 형성 위치는 실시예에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [108] 또한, 도 2를 참조하면, 좌측 하부 인서트(210)의 우측 하부 인서트(310)와 대향하는 단부는 전후 방향을 따라 돌출부(211)와 함몰부(212)가 교대로 형성될 수 있다. 마찬가지로, 우측 하부 인서트(310)의 좌측 하부 인서트(210)와 대향하는 단부는 전후 방향을 따라 돌출부(311)와 함몰부(312)가 교대로 형성될 수 있다. 이러한, 돌출부와 함몰부가 전후 방향을 따라 교대로 형성된 구조를 통하여 좌측 하부 인서트(210)와 우측 하부 인서트(310)의 상호 대향하는 단부 각각은 각지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되도록 구비될 수 있다.
- [109] 도 2를 참조하면, 좌측 하부 인서트(210)에는 두 개의 돌출부(211) 및 한 개의 함몰부(212)가 형성되고, 우측 하부 인서트(310)에는 하나의 돌출부(311) 및 두 개의 함몰부(312)가 형성될 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 다른 예로, 좌측 하부 인서트(210) 및 우측 하부 인서트(310)에는 돌출부 및 함몰부가 모두 2개 이상 마련되도록 형성될 수 있다.
- [110] 즉, 파지 완료 상태에서, 좌측 하부 인서트(210)와 우측 하부 인서트(310)의 상호 대향하는 단부 각각은 각지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되도록 구비될 수 있다. 여기서, 각지 구조는 전후 방향으로의 개별적 이동을 제한하고, 동시에 파지 준비 상태에서 파지 완료 상태로의 전환은 허용하는 형태로 제공되는 구조를 의미하는 것으로 이해될 수 있다. 도 2를 참조하여 설명하면, 각지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되는 것은, 좌측 하부 인서트(210)의 돌출부(211)와 우측 하부 인서트(310)의 함몰부(312)가 파지 완료 상태에서 적어도 일부 결합(중첩)되고, 좌측 하부 인서트(210)의 함몰부(212)와 우측 하부 인서트(310)의 돌출부(311)가 파지 완료 상태에서 적어도 일부 결합(중첩)되는 것으로 이해될 수 있다. 여기서, 각지 구조는 요철 구조 간의 맞물림 결합을 통해 형성되는 구조로도 이해될 수 있다.
- [111] 대상물 파지 장치(1000)는, 상술한 각지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되는 인서트가 마련됨으로써, 대상물 파지 장치(1000)를 포함하는 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구(1)가 스웨징을 위해 힘을 가할 때 발생하는 모멘트가 인서트 상호 간에 의해 분담될 수 있어서 기존의 관이음쇠 체결 공구와 달리 프레임에만 응력이 집중되지 않아, 상대적으로 적은 강성을 지닌 프레임으로도 높은 체결력을 발휘할 수 있도록 하는 효과가 있다. 따라서 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구(1)의 전체적인 크기와 무게를 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [112] 또한, 파지 완료 상태에서, 상부 인서트(110)와 좌측 하부 인서트(210)의 상호 대향하는 단부 각각은 상술한 각지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되도록 구비되고, 상부 인서트(110)와 우측 하부 인서트(310)의 상호 대향하는 단부 각각은 상술한 각지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되도록 구비될 수 있다.

- [113] 즉, 도 2를 참조하여 설명한 각지 구조 형태로 상호 맞물림 결합되는 것은 좌측 하부 인서트(210)와 우측 하부 인서트(310) 사이 뿐만 아니라 상부 인서트(110)와 좌측 하부 인서트(210) 또는 우측 하부 인서트(310)가 맞닿는 단부 각각에도 적용될 수 있고, 이 때 프레임에만 응력이 집중되지 않도록 하여 상대적으로 적은 강성을 지닌 프레임으로도 높은 체결력을 발휘할 수 있도록 하는 효과는 좌측 하부 인서트(210)와 우측 하부 인서트(310) 사이에만 각지 구조 형태를 구비하는 경우 보다 더욱 증대될 수 있다.
- [114] 도 3a는 상부 인서트에 형성된 오픈 홀에 체결 부재가 삽입되는 것을 나타낸 도면이다.
- [115] 도 3a를 참조하면, 상부 인서트(110)에는 상부 인서트(110)의 좌측 상부 및 우측 상부에 상방으로 개구된 두 개의 오픈 홀(113)이 형성될 수 있다.
- [116] 도 3a를 참조하면, 상부 인서트(110), 좌측 하부 인서트(210) 및 우측 하부 인서트(310) 중 하나 이상에는, 일측방이 개구되되 개구 폭(113a)보다 큰 내부 폭(113b)을 갖는 오픈 홀(113)이 형성될 수 있다. 또한, 개구 폭(113a)을 초과하고 내부 폭(113b) 이하인 제1 폭(114a) 및 개구 폭(113a) 이하이고 제1 폭(114a)과 직교하는 방향의 폭인 제2 폭(114b)을 갖도록 구비되는 체결 부재(114)가 오픈 홀(113)에 삽입 및 회전됨으로써, 상부 인서트(110), 좌측 하부 인서트(210) 및 우측 하부 인서트(310) 중 하나 이상의 상부 바디(101), 좌측 하부 바디(201) 및 우측 하부 바디(301)에 대한 탈부착 가능한 고정이 이루어질 수 있다.
- [117] 종합하면, 오픈 홀(113)은 내부 폭이 개구 폭보다 크도록 형성되고(113a<113b), 체결 부재(114)는 제1 폭이 제2 폭보다 크도록 형성될 수 있다(114a>114b).
- [118] 체결 부재(114)는 제1 폭(114a)이 상하 방향을 따라 연장되고, 제2 폭(114b)이 좌우 방향을 따라 연장되도록 배치된 상태에서, 오픈 홀(113)의 상측으로부터 오픈 홀(113)의 개구된 부분 측으로 삽입될 수 있다. 체결 부재(114)가 오픈 홀(113)에 삽입되고 나면(달리 말해, 체결 부재(114)가 오픈 홀(113)의 개구된 부분 내측으로 이동하고 나면), 체결 부재(114)가 오픈 홀(113)로부터 이탈되는 것이 방지되도록 체결 부재(114)가 회전(예를 들면, 90도 회전)될 수 있다.
- [119] 도 3b는 오픈 홀에 삽입된 체결 부재가 삽입 후 회전되어 상부 인서트가 고정된 상태를 나타낸 확대 도면이다.
- [120] 도 3b를 참조하면, 체결 부재(114)는 오픈 홀(113)에 삽입된 후 회전(예를 들면, 90도 회전)되어 제1 폭(114a)이 좌우 방향을 따라 연장되고, 제2 폭(114b)이 상하 방향을 따라 연장되도록 배치될 수 있다. 회전 후의 체결 부재(114)는 좌우 방향을 따라 연장된 제1 폭(114a)이 오픈 홀의 개구 폭(113a)를 초과하기 때문에 체결 부재(114)가 오픈 홀(113)로부터 이탈되는 것이 방지될 수 있다.
- [121] 또한, 도 3a를 참조하면, 체결 부재(114)는 전체적으로 전후 방향으로 연장되는 원통 형상의 체결 핀 형태로 구비되되, 전후 방향으로 소정의 길이를 가지는 오픈 홀(113)에 삽입되는 부분이 전술한 제1 폭(114a) 및 제2 폭(114b)을 가지도록 마련될 수 있다. 예를 들면, 체결 부재(114)에서 오픈 홀(113)에 삽입되는 부분

이외의 부분은 오픈 홀(113)의 내부 폭(113b)보다 큰 직경을 가지는 원통형상으로 마련되어, 체결 부재(114)가 오픈 홀(113)에 삽입된 후 체결 부재(114)가 전후 방향으로 이동하는 것이 방지될 수 있다.

- [122] 또한, 도 3a를 참조하면, 체결 부재(114)의 전면에는 체결 부재(114)가 삽입 후 이탈이 방지 되도록 체결 부재(114)를 회전시키거나 기 체결된 체결 부재(114)를 분리하도록 반대 방향으로 회전시키는 동작을 용이하게 하도록 구비되는 홈이 형성될 수 있다.
- [123] 참고로, 도 3a 및 도 3b는 상부 인서트(110)를 기준으로 상부 인서트(110)를 상부 바디(101)에 결합하기 위해 삽입 및 회전 되는 체결 부재(114)와 오픈 홀(113)의 형상을 도시하고 있으나, 이러한 체결 부재(114)와 오픈 홀(113)에 대한 설명은 좌측 하부 인서트(210)에 형성된 오픈 홀(213), 우측 하부 인서트(310)에 형성된 오픈 홀(313)에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [124] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 오픈 홀(113)에서 개구된 부분에 대향하는 홀 내측 면에는 압축된 상태에서 개구된 부분 측으로 탄성 회복되려는 탄성력을 제공하는 탄성 부재(미도시)가 설치될 수 있다. 체결 부재(114)가 오픈 홀(113)에 삽입 및 회전(예를 들면, 90도 회전)을 통해 고정된 상태에서, 탄성 부재(미도시)가 체결 부재(114)를 개구된 부분 측으로 밀어내는 힘을 작용함으로써, 체결 부재(114)가 개구된 부분을 통해 이탈하는 방향으로 회전되는 것이 방지될 수 있다.
- [125] 도 3b를 참조하면, 상술한 탄성 부재는 오픈 홀(113)의 하측 면과 이웃하게 위치하여 체결 부재(114)가 오픈 홀(113)에 삽입되면 체결 부재(114)의 하측과 오픈 홀(113)의 하측 면 사이에 게재되는 것일 수 있다.
- [126] 이하에서는, 도 4a 및 도 4b를 참조하여 대상물 파지 장치(1000)의 좌측 링크 부재(400)의 회전 각도와 우측 링크 부재(500)의 회전 각도를 미리 설정된 각도 범위 이내로 구속하도록 제공되는 링크 각도 구속부(600)를 상세히 설명하도록 한다.
- [127] 본원의 일 실시예에 따른 대상물 파지 장치(1000)는, 좌측 링크 부재(400)의 회전 각도와 우측 링크 부재(500)의 회전 각도를 미리 설정된 각도 범위 이내로 구속하도록 제공되는 링크 각도 구속부(600)를 포함할 수 있다.
- [128] 좌측 링크 부재(400) 및 우측 링크 부재(500)가 대상물 파지 장치(1000)의 중심 방향으로 향하는 복원력을 제공한다고 하더라도, 대상물(10, 20)의 우측 방향, 좌측 방향, 기울어진 방향 등 상측 방향이 아닌 방향으로부터 대상물(10, 20)로 접근하여 대상물(10, 20)을 파지하는 경우, 중력의 영향에 의해 상대적으로 하측에 위치하게 되는 링크 부재와 프레임이 상대적으로 상측에 위치하게 되는 링크 부재와 프레임 보다 하측 방향으로 치우치게 될 수 있다.
- [129] 이렇듯, 좌측 링크 부재(400)와 우측 링크 부재(500)의 회전 각도가 차이가 나는 경우, 상부 프레임(100)에 장착된 상부 인서트(110) 내측으로 관이음쇠(20) 등이 부드럽게 들어가지 않는 경우가 발생할 수 있어, 사용성이 저하될 수 있다.

- [130] 따라서, 링크 각도 구속부(600)는 좌측 링크 부재(400)와 우측 링크 부재(500)의 회전 각도를 서로 구속시켜 하측에 위치하게 되는 링크 부재가 하측 방향으로 치우치려는(처지려는) 힘이 발생하더라도 상측에 위치하게 되는 링크 부재가 들어올려 지지 않으면 하측에 위치하게 되는 링크 부재 역시 열릴 수 없어서 이러한 현상이 방지될 수 있다.
- [131] 도 4a는 본원의 일 실시예에 따른 대상물 파지 장치의 링크 각도 구속부를 나타낸 도면이고, 도 4b는 링크 각도 구속부의 내부를 설명하기 위한 개략적인 저면도이다.
- [132] 도 4a를 참조하면, 링크 각도 구속부(600)는 좌측 링크 부재(400)와 우측 링크 부재(500)의 동작이 대칭적으로 이루어지게 제한하도록 제공되는 것일 수 있다. 여기서, 좌측 링크 부재(400)와 우측 링크 부재(500)의 동작이 대칭적으로 이루어진다는 것은 도 4a의  $\theta_1$ 와  $\theta_2$ 의 차이가 미리 설정된 각도 범위 이하가 되도록 하는 것으로 이해될 수 있다.
- [133] 참고로, 도 4a의 A 및 도 4b의 A는 파지 준비 상태, 파지 완료 상태 등에서 좌측 링크 부재(400) 및 우측 링크 부재(500)가 벌어지지 않은 경우(달리 말해, 좌측 링크 부재와 우측 링크 부재가 회전하지 않은 경우)의 링크 각도 구속부(600)를 나타낸 것이다.
- [134] 또한, 도 4a의 B 및 도 4b의 B는 파지 중간 상태 등에서 좌측 링크 부재(400) 및 우측 링크 부재(500)가 소정 각도 이상 벌어진 경우(달리 말해, 좌측 링크 부재와 우측 링크 부재가 소정 수준으로 회전한 경우)의 링크 각도 구속부(600)를 나타낸 것이다.
- [135] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 링크 각도 구속부(600)는, 좌측 슬롯 부재(610), 우측 슬롯 부재(620), 구속 부재(630), 구속 몸체(640) 및 구속 핀(650)을 포함할 수 있다.
- [136] 좌측 슬롯 부재(610)는, 좌측 링크 부재(400)로부터 우측 링크 부재(500)를 향해 돌출 연장되고, 좌측 슬롯(610a)이 형성될 수 있다. 여기서, 좌측 슬롯(610a)은 좌우 방향 또는 좌측 슬롯 부재(610)가 연장되는 길이 방향을 따라 형성되는 장공 형태로 형성될 수 있다.
- [137] 우측 슬롯 부재(620)는, 우측 링크 부재(500)로부터 좌측 링크 부재(400)를 향해 돌출 연장되며 좌측 슬롯 부재(610)와 일부 교차되게 연장되고, 우측 슬롯(620a)이 좌측 슬롯(610a)과 전후 방향에 대하여 오버랩(중첩)되게 형성될 수 있다. 여기서, 우측 슬롯(620a)은 좌우 방향 또는 우측 슬롯 부재(620)가 연장되는 길이 방향을 따라 형성되는 장공 형태로 형성될 수 있다.
- [138] 구속 부재(630)는, 좌측 슬롯(610a)과 우측 슬롯(620a)이 오버랩(중첩)된 부분과 오버랩(중첩) 되게 링크 각도 구속 홀(630a)이 형성될 수 있다. 예시적으로, 링크 각도 구속 홀(630a)은 전후 방향을 따라 개구된 원 또는 타원 형태로 형성될 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [139] 본원의 일 실시예에 따르면, 구속 부재(630)는 상하 방향으로 연장되는

샤프트(Shaft) 형태일 수 있다. 또한, 구속 부재(630)는 Lock Shaft로 달리 지칭될 수 있다.

- [140] 구속 몸체(640)는, 상부 프레임(100)과 연결되고, 구속 부재(630)가 좌측 링크 부재(400)와 우측 링크 부재(500) 사이에서 상하 방향으로 이동 가능하게 장착될 수 있다. 구체적으로, 구속 몸체(640)에는 걸림 유닛(632)이 배치되는 수용 공간(640a)이 형성되고, 구속 부재(630)는 수용 공간(640a)에 형성된 통과 홀을 통해 상하 방향으로 이동 가능하게 배치될 수 있다. 또한, 수용 공간(640a)은 후술할 잠금 기구(660)에 의해 적어도 일부가 개방되거나 폐쇄되어 노출되는 부피가 변동되는 것일 수 있다.
- [141] 여기서, 구속 부재(630)가 상하 방향으로 이동 가능하게 장착되는 좌측 링크 부재(400)와 우측 링크 부재(500) 사이는 예시적으로 좌측 링크 부재(400)와 우측 링크 부재(500) 사이의 정 중앙 위치일 수 있다. 또한, 좌측 슬롯(610a)과 우측 슬롯(620a)은 상기 정 중앙 위치를 기준으로 좌우 대칭되게 형성될 수 있다. 이에 따라, 좌측 링크 부재(400)와 우측 링크 부재(500)는 좌우 대칭적인 작동이 이루어질 수 있다.
- [142] 또한, 좌측 슬롯(610a)의 길이 및 형성 위치와, 우측 슬롯(620a)의 길이 및 형성 위치는 좌측 링크 부재(400)와 우측 링크 부재(500)가 파지 중간 상태에서 대상물(10, 20)이 통과 가능한 정도의 벌어짐 간격을 형성할 수 있도록 설정될 수 있다.
- [143] 구속 핀(650)은, 좌측 슬롯(610a), 우측 슬롯(620a) 및 링크 각도 구속 홀(630a)이 모두 오버랩된 오버랩 영역을 전후 방향으로 가로지르게 체결될 수 있다.
- [144] 이하에서는, 도 5a 내지 도 5d를 참조하여, 파지 완료 상태에서 대상물 파지 장치(1000)가 대상물을 파지하는 상태를 유지하도록 제공되는 잠금 유지 모드 및 파지 완료 상태에서 파지 준비 상태로 전환되도록 제공되는 잠금 해제 모드를 상세히 설명하도록 한다.
- [145] 도 5a는 걸림 유닛이 걸림 홈에 걸림 체결된 잠금 유지 모드를 설명하기 위한 정면도이고, 도 5b는 걸림 유닛이 걸림 홈으로부터 이탈되는 것을 허용하도록 잠금 유지 모드에서 잠금 해제 모드로 전환된 상태를 설명하기 위한 정면도이고, 도 5c는 걸림 유닛이 걸림 홈으로부터 이탈된 후 본원의 일 실시예에 따른 대상물 파지 장치가 파지 중간 상태로 전환된 상태를 설명하기 위한 정면도이다.
- [146] 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 구속 부재(630)의 외면에는 걸림 홈(630b)이 형성될 수 있다. 이와 관련하여, 링크 각도 구속부(600)는 걸림 유닛(632) 및 잠금 기구(660)를 포함할 수 있다.
- [147] 또한, 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 걸림 홈(630b)은 구속 부재(630)의 외면의 좌측 및 우측에 상호 대응되는 높이에 상호 대향하도록 한 쌍으로 형성될 수 있다. 또한, 한 쌍의 걸림 홈(630b)은 구속 부재(630)의 상하 방향을 따라 복수 개 마련되는 것일 수 있다. 여기서, 걸림 홈(630b)이 구속 부재(630)의 외면에 한 쌍으로 형성되는 경우, 각각의 걸림 홈(630b)에 걸림 체결 또는 걸림 해제

가능하도록 구비되는 한 쌍의 걸림 유닛(632)이 마련될 수 있다. 다만, 이에만 한정되는 것은 아니고, 걸림 홈(630b)의 형성 위치, 수 등은 실시예에 따라 다양하게 설정될 수 있다.

- [148] 걸림 유닛(632)은, 파지 완료 상태에서 걸림 홈(630b)에 걸림 체결 또는 걸림 해제 가능하도록 구비되는 것일 수 있다. 예를 들어, 걸림 유닛(632)은 원, 타원, 다각형 등의 단면을 가지고 전후 방향을 따라 연장되는 원기둥, 타원기둥 등의 형태의 핀 형상의 부재, 구 형상의 부재, 베어링 등에 해당할 수 있다.
- [149] 후술할 대상물 파지 장치(1000)를 포함하는 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구(1)에서 대상물 파지 장치(1000)와 이웃 대상물 파지 장치는 유압 실린더 등에 의해 제공되는 체결력에 의하여 전후 방향을 따라 서로 근접하도록 이동될 수 있다. 따라서, 핀 형상의 부재로 구비된 걸림 유닛(632)의 경우, 대상물 파지 장치(1000)와 이웃 대상물 파지 장치의 전후 방향 이격 거리가 좁아지거나 넓어 지더라도 구속 부재(630)가 걸림 홈(630b)에 의해 핀 형상의 걸림 유닛(632)을 따라 전후 방향으로 이동 가능하도록 하여, 대상물 파지 장치(1000) 또는 이웃 대상물 파지 장치의 잠금 상태가 유지될 수 있다. 예를 들어, 대상물 파지 장치(1000)가 잠금 유지 모드에 해당하는 상태에서 이웃 대상물 파지 장치와 전후 방향으로 근접 이동하더라도, 구속 부재(630)가 핀 형상으로 구비된 걸림 유닛(632)을 따라 함께 전후 방향으로 이동하여 잠금 유지 모드가 유지될 수 있다. 이러한 경우, 핀 형상의 연장 길이는 대상물 파지 장치(1000)와 이웃 대상물 파지 장치의 전후 방향 이격 거리를 고려하여 설정됨이 바람직하다.
- [150] 잠금 기구(660)는, 파지 완료 상태에서 걸림 유닛(632)이 걸림 홈(630b)으로부터 이탈되는 것을 방지하는 잠금 유지 모드 및 파지 완료 상태에서 걸림 유닛(632)이 걸림 홈(630b)으로부터 이탈되는 것을 허용하는 잠금 해제 모드 중 어느 하나를 선택적으로 제공하도록 구비되는 것일 수 있다.
- [151] 일 예로, 잠금 기구(660)는 잠금 부재(630)의 상하 방향 이동이 가능하도록 상하 방향으로 홀이 형성된 블록 형태로 마련되는 것일 수 있다. 또한, 잠금 기구(660)에 형성된 홀은 상술한 대상물 파지 장치(1000)를 포함하는 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구(1)에서 대상물 파지 장치(1000)와 이웃 대상물 파지 장치의 전후 방향으로 상대적으로 이동할 경우에 구속 부재(630)가 이와 연동하여 함께 전후 방향으로 이동할 수 있도록 전후 방향으로 연장된 장공(슬롯) 형태로 마련되는 것일 수 있다.
- [152] 잠금 기구(660)는, 잠금 해제 모드에서 걸림 홈(630b)의 외측에 걸림 유닛(632)의 폭 이상의 여유 공간이 형성되고, 잠금 유지 모드에서 걸림 홈(630b)의 외측에 걸림 유닛(632)의 폭 미만의 여유 공간이 형성되도록 구비되는 것일 수 있다. 또한, 잠금 기구(660)는 상하 방향 이동에 의해 잠금 해제 모드 및 잠금 유지 모드 중 어느 하나에 놓이는 것일 수 있다.
- [153] 예를 들어, 잠금 기구(660)가 상측 방향으로 이동하는 경우(도 5b 참조) 걸림

유닛(632) 외측에 구속 몸체(640)에 형성된 수용 공간(640a) 중 적어도 일부가 노출되어 걸림 유닛(632)이 걸림 홈(630b)로부터 이탈될 수 있도록 걸림 유닛(632)의 폭 이상의 여유 공간이 수용 공간(640a) 내에 형성될 수 있다. 예를 들면, 걸림 유닛(632)이 걸림 홈(630b)로부터 이탈될 수 있도록 걸림 유닛(632)의 폭 이상의 여유 공간이 수용 공간(640a) 내에 형성된 상태가 잠금 해제 모드에 해당하는 것으로 이해될 수 있다.

- [154] 반대로, 잠금 기구(660)가 하측 방향으로 이동하는 경우 구속 몸체(640)에 형성된 수용 공간(640a) 중 적어도 일부가 하측 방향으로 이동된 잠금 기구(660)에 의해 폐쇄되어, 걸림 유닛(632)이 걸림 홈(630b)로부터 이탈되지 않도록 걸림 유닛(632)의 폭 미만의 여유 공간이 수용 공간(640a) 내에 형성되는 것일 수 있다. 예를 들면, 걸림 유닛(632)이 걸림 홈(630b)로부터 이탈되지 않도록 걸림 유닛(632)의 폭 미만의 여유 공간이 수용 공간(640a) 내에 형성된 상태가 잠금 유지 모드에 해당하는 것으로 이해될 수 있다.
- [155] 이와 관련하여, 본원의 일 실시예에 따르면, 링크 각도 구속부(600)는 잠금 기구(660)의 상하 방향 이동을 위하여 조작되는 잠금 레버(631)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 잠금 유지 모드에서 잠금 레버(631)를 상측으로 당기면, 잠금 기구(660)가 상측 방향으로 이동하여, 잠금 해제 모드로 전환될 수 있다. 잠금 레버(631)의 형상 또는 조작 방식은 실시예에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [156] 또한, 링크 각도 구속부(600)는, 걸림 유닛(632)을 걸림 홈(630b)에 걸림 체결되도록 걸림 홈(630b) 측으로 탄성 가압하는 탄성 유닛(미도시)을 포함할 수 있다. 탄성 유닛에 의해 파지 완료 상태에서 자동적인 잠금이 이루어지는 것일 수 있다. 예를 들어, 탄성 유닛은 스프링일 수 있다.
- [157] 탄성 유닛은 압축된 상태에서 잠금 부재(630) 측으로 탄성 회복 되려는 탄성력을 제공하여, 걸림 유닛(632)을 잠금 부재(630) 측으로 밀어내는(밀착시키는) 힘을 작용함으로써, 잠금 부재(630)의 상하 이동에 따라 걸림 유닛(632)의 외면이 걸림 홈(630b)의 적어도 일부에 진입하는 경우, 탄성 유닛에 의해 걸림 유닛(632)이 별도의 조작 없이도 걸림 홈(630b)에 걸림 체결 될 수 있다.
- [158] 따라서, 대상물 파지 장치(1000)는 파지 완료 상태에서 탄성 유닛에 의해 걸림 유닛(632)이 걸림 홈(630b)에 자동적으로 걸림 체결 됨으로써, 별도의 외력을 가하지 않는 이상 파지 완료 상태를 유지하는 자동 잠금이 이루어질 수 있다.
- [159] 또한, 걸림 홈(630b)은, 잠금 해제 모드에서 구속 부재(630)의 상하 방향 이동시 걸림 유닛(632)의 이탈이 유도되도록, 내측 상면 및 내측 하면 중 하나 이상이 경사면으로 형성될 수 있다.
- [160] 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 잠금 유지 모드에서 잠금 해제 모드로 전환된 후, 좌측 링크 부재(400) 및 우측 링크 부재(500)가 회전하면서(즉, 좌측 하부 프레임(200)과 우측 하부 프레임(300) 사이의 간격이 대상물(10, 20)이 통과 가능한 벌어짐 간격을 형성하도록 벌어지면서) 파지 중간 상태에 놓이는 경우,

잠금 부재(630)는 좌측 슬롯(610a), 우측 슬롯(620a) 및 링크 각도 구속홀(630a)이 모두 오버랩된 오버랩 영역을 따라 하측 방향으로 이동하는 구속핀(650)을 따라 하측 방향으로 함께 이동하게 된다.

- [161] 따라서, 잠금 해제 모드에서 잠금 부재(630)가 하측 방향으로 이동하는 경우 걸림 유닛(632)는 걸림 홈(630b)으로부터 부드럽게 이탈되도록, 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 걸림 홈(630b)의 내측 상면은 경사면으로 형성될 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 다른 예로, 걸림 홈(630b)의 내측 상면 및 내측 하면 중 하나 이상이 경사면으로 형성될 수 있다.
- [162] 도 5d는 본원의 다른 실시예에 따른 대상물 파지 장치의 잠금 유지 모드 및 잠금 해제 모드를 설명하기 위한 정면도이다. 도 5d의 A는 잠금 해제 모드에서의 링크 각도 구속부(600)를, 도 5d의 B는 잠금 유지 모드에서의 링크 각도 구속부(600)를 나타낸 것이다.
- [163] 도 5d를 참조하면, 본원의 다른 실시예에 따른 대상물 파지 장치의 링크 각도 구속부(600)는, 가이드 홈 부재(420), 가이드 돌기(520) 및 제2 잠금 부재(720)를 포함할 수 있다.
- [164] 가이드 홈 부재(420)는 좌측 링크 부재(400)로부터 우측 링크 부재(500)를 향해 돌출 연장될 수 있고, 가이드 돌기(520)는 우측 링크 부재(500)로부터 좌측 링크 부재(400)를 향해 돌출 연장될 수 있다.
- [165] 또한, 가이드 홈 부재(420) 및 가이드 돌기(520)는 좌측 링크 부재(400)의 회전 각도 및 우측 링크 부재(500)의 회전 각도에 대응하여 가이드 돌기(520)가 가이드 홈 부재(420)에 적어도 일부 삽입되는 형태로 상호 슬라이드 이동될 수 있다.
- [166] 제2 걸림 유닛(720)은 파지 완료 상태에서 제2 걸림 홈(520a)에 걸림 체결 또는 걸림 해제 가능하도록 구비되는 것일 수 있다.
- [167] 또한, 가이드 홈 부재(420)에는 제2 걸림 유닛(720)이 통과하기 위한 제2 통과 홀(420a)이 형성될 수 있다. 제2 걸림 유닛(720)은 제2 통과 홀(420a)을 통해 상하 방향으로 이동 가능하게 배치되는 것일 수 있다.
- [168] 또한, 가이드 돌기(520)에는 제2 걸림 유닛(720)의 하부가 적어도 일부 삽입되도록 제2 걸림 홈(520a)이 형성될 수 있다.
- [169] 도 5d의 A를 참조하면, 잠금 해제 모드에서 제2 잠금 부재(720)는 제2 걸림 홈(520a)으로부터 이탈되어, 잠금 해제 모드에서는 가이드 돌기(520) 및 가이드 홈 부재(420)의 상호 슬라이드 이동이 가능할 수 있다.
- [170] 반대로, 도 5d의 B를 참조하면, 잠금 유지 모드에서 제2 잠금 부재(720)의 하단 적어도 일부가 제2 걸림 홈(520a)에 삽입되어, 잠금 유지 모드에서는 가이드 돌기(520) 및 가이드 홈 부재(420)의 상호 슬라이드 이동이 저지될 수 있다.
- [171] 따라서, 잠금 해제 모드에서는 좌측 링크 부재(400)의 회전 및 우측 링크 부재(500)의 회전이 가능하고, 나아가 좌측 링크 부재(400) 및 우측 링크 부재(500)가 대상물(10, 20)이 통과 가능한 벌어진 간격을 형성하도록 회전될 수 있어, 대상물 파지 장치(1000)가 대상물(10, 20)을 파지하는 동작 또는 파지를

해제하는 동작이 가능해질 수 있다.

- [172] 반대로, 잠금 유지 모드에서는 가이드 돌기(520) 및 가이드 홈 부재(420)의 상호 슬라이드 이동이 저지됨에 따라 좌측 링크 부재(400)의 회전 및 우측 링크 부재(500)의 회전이 불가능하여, 좌측 링크 부재(400) 및 우측 링크 부재(500)가 대상물(10, 20)이 통과 가능한 벌어진 간격을 형성하도록 회전될 수 없어, 대상물 파지 장치(1000)의 파지 준비 상태 또는 파지 완료 상태가 유지될 수 있다.
- [173] 예를 들어, 파지 완료 상태에서 잠금 유지 모드에 해당하는 경우, 파지된 대상물이 대상물 파지 장치(1000)로부터 이탈되는 것이 방지될 수 있다.
- [174] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 잠금 유지 모드에서, 그 상단이 상측으로 돌출되고, 그 하단이 제2 걸림 홈(520a)에 적어도 일부 걸림 체결된 제2 걸림 유닛(720)을 상측으로 잡아 당김으로써 제2 걸림 유닛(720)의 하단이 제2 걸림 홈(520a)으로부터 이탈되도록 하여 잠금 유지 모드에서 잠금 해제 모드로의 전환이 수행될 수 있다. 즉, 대상물 파지 장치(1000)는 비교적 간단한 구조로 구현되는 잠금 유지 모드를 통해 파지 완료 상태를 견고히 유지할 수 있고, 간단한 조작으로도 잠금 유지 모드에서 잠금 해제 모드로의 전환을 가능케 할 수 있다.
- [175] 이하에서는, 도 6a 내지 도 6c를 참조하여, 좌측 링크 부재(400)와 좌측 하부 프레임(200)의 중간부가 스냅 구조에 의해 힌지 연결되는 것을 상세히 설명하도록 한다.
- [176] 도 6a는 파지 준비 상태에서 좌측 링크 부재와 좌측 하부 프레임의 중간부가 스냅 구조에 의해 힌지 연결된 상태를 설명하기 위한 후면도이고, 도 6b는 파지 중간 상태에서 좌측 링크 부재와 좌측 하부 프레임의 중간부가 스냅 구조에 의해 힌지 연결된 상태를 설명하기 위한 후면도이고, 도 6c는 파지 완료 상태에서 좌측 링크 부재와 좌측 하부 프레임의 중간부가 스냅 구조에 의해 힌지 연결된 상태를 설명하기 위한 후면도이다.
- [177] 도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 좌측 링크 부재(400)와 좌측 하부 프레임(200)의 중간부의 힌지 연결은 캠부 및 캠 팔로워(230)를 포함하는 스냅 구조에 의해 이루어지는 것일 수 있다.
- [178] 구체적으로, 스냅 구조는 좌측 링크 부재(400) 하부의 캠부 외면에 제1 홈(410a), 제2 홈(410b) 및 제1 홈(410a)과 제2 홈(410b)을 연결하는 돌출 돌레면(410)을 형성하고, 좌측 하부 프레임(200)에 구비된 캠 팔로워(230)가 힌지 회전(좌측 하부 프레임(200)과 좌측 링크 부재(400) 사이의 힌지 결합에 따른 회전)에 의해 제1 홈(410a)에 위치(파지 완료 상태)하거나, 제2 홈(410b)에 위치하거나(파지 준비 상태), 제1 홈(410a) 및 제2 홈(410b) 사이를 이동(파지 중간 상태)하며 파지 준비 상태, 파지 중간 상태 또는 파지 완료 상태로 전환되도록 형성된 구조로 이해될 수 있다.
- [179] 여기서, 좌측 링크 부재(400) 하부의 캠부 외면은 일부 구간이 호 형상인 면(도 6a 내지 도 6c의 점선 참조)과 다른 일부 구간이 2개의 함몰면(410a, 410b)과 그

사이를 연결하는 돌출 돌레면(410)을 갖는 굴곡진 면을 포함하도록 형성되며, 제1 홈(410a)은 파지 완료 상태에 대응되는 위치에 형성되고, 제2 홈(410b)는 파지 준비 상태에 대응되는 위치에 형성되는 것일 수 있다. 예를 들어, 제1 홈(410a)과 제2 홈(410b)은 호 형상인 면의 호의 중심각이 90도가 되도록 하는 위치에 각각 형성되는 것일 수 있다.

- [180] 도 6a를 참조하면, 파지 준비 상태에서 캠 팔로워(230)는 제2 홈(410b)에 걸림 체결될 수 있다. 이 상태에서 캠 팔로워(230)가 제2 홈(410b)로부터 이탈되기 위하여는 소정의 힘 이상이 필요하므로, 파지 준비 상태에서 좌측 하부 프레임(200)이 임의로 회전하는 것이 방지될 수 있다.
- [181] 도 6b를 참조하면, 파지 중간 상태에서 캠 팔로워(230)는 좌측 링크 부재(400)의 제1 홈(410a)과 제2 홈(410b) 사이의 돌출 돌레면(410)을 따라 거동할 수 있다.
- [182] 도 6c를 참조하면, 파지 완료 상태에서 캠 팔로워(230)는 제1 홈(410a)에 걸림 체결될 수 있다. 이 상태에서 캠 팔로워(230)가 제1 홈(410a)로부터 이탈되기 위하여는 소정의 힘 이상이 필요하므로, 파지 완료 상태에서 좌측 하부 프레임(200)이 임의로 회전하는 것이 방지될 수 있다.
- [183] 즉, 대상물 파지 장치(1000)는 캠부 및 캠 팔로워(230)를 통해 링크 부재와 프레임을 힌지 연결하는 스냅 구조를 구비함으로써, 좌측 하부 프레임(200)이 파지 완료 상태 또는 파지 준비 상태에서 임의로 회전하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 파지 완료 상태와 파지 준비 상태가 구분 동작으로 이루어질 수 있어, 대상물의 파지 작업 또는 탈거 작업이 절도 있게 이루어질 수 있는 효과가 있다.
- [184] 실시예에 따라, 상술한 캠부 및 캠 팔로워(230)를 포함하는 스냅 구조에 의해 이루어지는 힌지 연결은 우측 링크 부재(500)와 우측 하부 프레임(300)의 중간부에 형성되거나 좌측 링크 부재(400)와 좌측 하부 프레임(200)의 중간부 및 우측 링크 부재(500)와 우측 하부 프레임(300)의 중간부 모두에 형성되는 것일 수 있다.
- [185] 이하에서는, 도 7a 내지 도 8c를 참조하여, 대상물 파지 장치(1000) 및 체결력 제공 장치(40)를 포함하는 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구(1)를 상세히 설명하도록 한다.
- [186] 도 7a는 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 파지 준비 상태에서의 개략적인 정면도 및 우측면도이고, 도 7b는 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 파지 중간 상태에서의 개략적인 정면도 및 우측면도이고, 도 7c는 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 파지 완료 상태에서의 개략적인 정면도 및 우측면도이다.
- [187] 도 8a는 본원의 다른 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 파지 준비 상태에서의 개략적인 사시도 및 정면도이고, 도 8b는 본원의 다른 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 파지 중간 상태에서의 개략적인 사시도 및 정면도이고, 도 8c는 본원의 다른 실시예에 따른 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구의 파지 완료 상태에서의 개략적인 사시도 및 정면도이다.

- [188] 도 7a 내지 도 8c를 참조하면, 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구(1)(이하, '관이음쇠 체결 공구(1)'라 한다.)는, 제1 대상물을 파지하는 상기에서 설명한 대상물 파지 장치(1000) 및 대상물 파지 장치(1000)와 이웃하고 제2 대상물을 파지하는 이웃 대상물 파지 장치와 대상물 파지 장치(1000) 사이의 이격 거리를 조절하는 체결력 제공 장치(40)를 포함할 수 있다.
- [189] 다른 예로, 관이음쇠 체결 공구(1)는, 대상물 파지 장치(1000), 체결력 제공 장치(40) 및 대상물 파지 장치(1000)와 이웃하고 제2 대상물을 파지하는 이웃 대상물 파지 장치를 포함하는 것일 수 있다.
- [190] 또한, 도 7a 내지 도 8c를 참조하면, 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구(1)는 사용자가 공구를 파지하여 조작하도록 구비되는 손잡이부(30)를 포함할 수 있다.
- [191] 달리 말해, 관이음쇠 체결 공구(1)는 하나의 대상물 파지 장치(1000) 및 체결력 제공 장치(40)를 포함할 수 있다. 다른 예로, 관이음쇠 체결 공구(1)는 한 쌍의 대상물 파지 장치(제1 대상물을 파지하는 대상물 파지 장치(1000)와 제2 대상물을 파지하는 이웃 대상물 파지 장치) 및 체결력 제공 장치(40)를 포함하는 것일 수 있다.
- [192] 체결력 제공 장치(40)는 예시적으로 유압 실린더를 포함할 수 있다. 또한, 체결력 제공 장치(40)는 유압 실린더의 선형 구동력에 대응하여 대상물 파지 장치(1000)가 이동되는 경로를 제공하는 경로 부재를 포함할 수 있다. 예시적으로, 상기 경로 부재는 레일(Rail) 형태로 구비될 수 있다.
- [193] 이하에서는 도 9a 및 도 9b를 참조하여, 관이음쇠 체결 공구(1)의 동작 원리를 설명하도록 한다.
- [194] 도 9a 및 도 9b는 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구에 의한 스웨징 전후를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [195] 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 두 개의 관(10a, 10b) 각각의 단부는 관이음쇠(20)에 삽입될 수 있다. 여기서, 관이음쇠(20)는 관(10a, 10b)의 단부로부터 소정의 영역을 원통형으로 둘러싸는 바디(21) 및 바디(21)의 중앙부를 향해 선형으로 이동하면서 바디(21)의 외경을 줄어들게 가이드하는 한 쌍의 스웨지 링(22a, 22b)를 포함할 수 있다. 또한, 실시예에 따라 관이음쇠(20)는 피팅(Fittings)으로 달리 지칭될 수 있다.
- [196] 스웨지 링(22a, 22b)가 바디(21)의 중앙부를 향해 선형 이동하면 스웨지 링(22a, 22b)에 의해 바디(21)의 외경이 줄어들면서, 바디(21)의 내면과 관(10a, 10b) 외면 사이의 틈이 제거되어 관(10a, 10b) 내측을 통과하는 유체의 유출이 방지됨과 동시에 관(10a, 10b)이 바디(21)에 강하게 고정될 수 있다. 이러한 스웨징 방식의 결합은 다른 기계적 이음 방식 대비 높은 신뢰성과 결합력을 확보할 수 있고, 용접/용착 방식에 비해 시공이 간편하고 품질 관리가 용이한 이점이 있다.
- [197] 관이음쇠 체결 공구(1)는 스웨지 링(22a, 22b)이 선형 이동되기 전 상태(달리 말해, 도 9a의 스웨징 전 상태)에서 대상물을 파지할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 관이음쇠 체결 공구(1)에 의해 파지되는 대상물은 스웨지 링(22a, 22b)일

수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 다른 예로, 스웨이징 방식의 관이음쇠 체결 공구(1)는 관(10a, 10b)을 파지하는 것일 수 있다. 도 9a를 참조하면, 대상물 파지 장치(1000)가 제1 대상물을 파지하는 대략적인 위치는 A이고, 이웃 대상물 파지 장치가 제2 대상물을 파지하는 대략적인 위치는 B로 나타낼 수 있다.

- [198] 전술한 한 쌍의 대상물 파지 장치(1000)를 포함하는 관이음쇠 체결 공구(1)의 경우, 하나의 관이음쇠 체결 공구(1)에 의해 두 스웨이징 링(22a, 22b)이 모두 파지될 수 있다. 다른 예로, 하나의 대상물 파지 장치(1000)를 포함하는 관이음쇠 체결 공구(1)의 경우, 관이음쇠 체결 공구(1)에 의해 하나의 스웨이징 링(22a)이 파지되고, 나머지 스웨이징 링(22b)는 별도의 이웃 대상물 파지 장치에 의해 파지되는 것일 수 있다.
- [199] 특히, 하나의 대상물 파지 장치(1000)를 포함하는 관이음쇠 체결 공구(1)와 별도의 이웃 대상물 파지 장치에 의해 대상물이 파지되는 경우, 관이음쇠 체결 공구(1)와 이웃 대상물 파지 장치가 서로 독립적으로 대상물을 파지할 수 있어, 서로 상이한 방향으로 연장되는 관을 연결하도록 관이음쇠(20)가 곡관, T자 형 등의 복잡한 형상을 가지는 경우에도, 관이음쇠(20)의 스웨이징 링(22a, 22b) 각각을 독립적으로 파지할 수 있다.
- [200] 관이음쇠 체결 공구(1)에 의해 제1 대상물 및 제2 대상물이 파지되고 나면(예를 들면, 두 스웨이징 링(22a, 22b)이 파지되고 나면) 체결력 제공 장치(40)에 의해 대상물 파지 장치(1000)와 이웃 대상물 파지 장치 사이의 이격 거리를 좁히도록 하는 체결력이 제공되어 대상물 파지 장치(1000)와 이웃 대상물 파지 장치가 서로 근접하면서, 스웨이징 링(22a, 22b)이 바디(21)의 중앙부를 향하여 선형 이동되면서 바디(21)의 외경이 줄어들면서, 바디(21)의 내면과 관(10a, 10b) 외면 사이의 틈이 제거되어 관(10a, 10b) 내측을 통과하는 유체의 유출이 방지됨과 동시에 관(10a, 10b)이 바디(21)에 강하게 고정될 수 있다.
- [201] 전술한 한 쌍의 대상물 파지 장치(1000)를 포함하는 관이음쇠 체결 공구(1)의 경우, 체결력 제공 장치(40)는 한 쌍의 대상물 파지 장치(1000)가 상호 근접하도록 한 쌍의 대상물 파지 장치(1000) 모두에 체결력을 제공하도록 구현될 수 있다. 즉, 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 체결력 제공 장치(40)는 한 쌍의 대상물 파지 장치(1000)가 각각 A→A' 위치로, B→B' 위치로 이동하도록 하는 체결력을 제공하는 것일 수 있다.
- [202] 다른 예로, 하나의 대상물 파지 장치(1000)를 포함하는 관이음쇠 체결 공구(1)의 경우, 제2 대상물이 이웃 대상물 파지 장치에 의해 파지(고정)된 상태에서, 하나의 대상물 파지 장치(1000)가 제2 대상물에 대한 파지(고정) 상태를 유지하는 이웃 대상물 파지 장치에 근접하도록 하나의 대상물 파지 장치(1000)에 체결력을 제공하도록 구현될 수 있다. 즉, 체결력 제공 장치(40)는, 이웃 대상물 파지 장치는 파지(고정)된 위치를 유지하는 상태에서(B=B'), 제1 대상물을 파지하는 대상물 파지 장치(1000)가 이웃 대상물 파지 장치에 근접하도록 A→A' 위치로 이동하도록 하는 체결력을 제공하는 것일 수 있다.

- [203] 이와 같이, 관이음쇠 체결 공구(1)는 다양한 파이프 스웨징 구조에 적용될 수 있다. 또한, 관이음쇠 체결 공구(1)는 한국특허등록공보 제10-1843159호, 제10-1854831호, 제10-1792571호, 제 10-1937860호, 제 10-1937862호, 제 10-1967642호, 제 10-1967636호 등이 개시하고 있는 본 출원인의 파이프 연결 장치(관이음쇠)에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- [204] 지금까지 상술한 대상물의 외주면을 파지하는 대상물 파지 장치(1000) 및 이를 이용한 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구(1)에 대한 설명은, 본원의 구현예에 따라서, 하기에서 서술하는 스웨징 방식 관이음쇠 체결 공구에 대한 설명을 통해서 이해될 수 있다. 따라서, 이하, 생략된 내용이라고 하더라도 상술한 대상물의 외주면을 파지하는 대상물 파지 장치(1000) 및 이를 이용한 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구(1)에 대하여 설명된 내용은 하기의 스웨징 방식 관이음쇠 체결 공구에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [205] 배관의 종 방향을 따라서 스웨지 링을 아우터 바디 위로 이동시키는 스웨징 방식 관이음쇠를 체결하는 공구는, 작은 크기와 무게로 큰 힘을 낼 수 있도록 대부분 유압 구동 방식을 채택하고 있다. 형태적으로는 스웨지 링과 아우터 바디 외부를 모두 감싸는 형태(이하 O형 공구)와 U자 형으로 한 방향이 개방되어 측면에서 밀어 넣어 삽입되는 형태(이하 U형 공구)로 크게 나누어 볼 수 있다. 참고로, 도 10는 종래의 U형 공구를 나타낸 도면이고, 도 11은 종래의 O형 공구를 나타낸 도면이다.
- [206] 본원은 U형 공구의 장점인 조작 편의성 및 협소 구역에서의 작업 용이성과 O형 공구의 장점인 안전성을 함께 지닌 새로운 체결 공구의 형태를 도출하는 것을 목적으로 한다.
- [207] 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식 관이음쇠 체결 공구는, 다수의 유압 실린더와 이를 구조적, 기능적으로 연결하는 프레임, 그리고 체결되는 관이음쇠의 크기에 따라 교환 장착하는 인서트를 포함할 수 있다.
- [208] 1. 유압실린더 및 프레임의 구성 및 장점
- [209] 종래 기술들에서 유압 실린더는 배관 축과 평행하게 하나 이상 사용되고 있다. 프레임은 관이음쇠의 구성 부속이 배관에 대하여 종 방향으로 상대적인 이동이 될 수 있도록 유압 실린더가 밀거나 당기는 방식으로 구동될 때 관이음쇠의 구성 부속에 인서트를 통해 힘을 전달하는 역할을 한다. 유압 실린더와 프레임의 구조와 배치가 공구의 특성을 결정짓는다.
- [210] 종래의 U형 공구는 하나의 실린더가 개방된 면의 반대측에 위치, 또는 U형 프레임 좌우로 대칭형으로 배치되는 복수의 실린더를 구비하고 있다. U형 공구는 개방된 면을 통해 공구를 열고 닫는 동작 없이 관이음쇠를 곧바로 삽입할 수 있는 구조여서 공구의 조작이 간편한 장점이 있다. 또한 실린더에 공급되는 유압유의 통로를 프레임에 직접 가공하기에 유리하여 구성이 간결해지는 효과가 있다.
- [211] 그러나 열려진 구조로 인해 관이음쇠의 일부 영역에만 힘을 전달할 수 있고,

열려진 측면에 실린더를 배치할 수 없음으로 인해 상대적으로 큰 실린더를 관이음쇠로부터 먼 위치에 배치하게 되어, 기계적 강성을 확보하려면 프레임이 상대적으로 크고 무거워지는 단점이 있다. 또한 체결 과정에서 관이음쇠가 일부 이탈하게 되면 체결이 불완전하게 되거나 공구가 파손될 위험이 있다.

- [212] O형 공구는 다수의 실린더를 배관을 둘러싸는 원주를 따라 배치하는 형태이다. U형 공구와 달리 공구를 조작하여 주로 입을 벌리는 형태로 한 측면을 개방한 뒤 관이음쇠를 둘러싸면서 다시 닫아주는 형태를 취하고 있어서, 2개 이상으로 분리된 프레임이 사용된다.
- [213] O형 공구는 관이음쇠의 원주를 따라 균형 잡힌 힘을 전달할 수 있어 구조적으로 안정적이며 프레임의 소형화/경량화에도 유리하다. 또한, 체결 과정에서 관이음쇠의 이탈을 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [214] 그러나 공구를 열어서 관이음쇠를 내부에 위치시키는 단계에서 U형 공구에 비해 더 넓은 공간이 필요하고, 그에 따라 협소한 작업공간에서는 사용성 측면에서 불리한 점이 있다.
- [215] 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식 관이음쇠 체결 공구는 종래의 U형 공구와 유사한 구조를 지닌 U 프레임과, 관이음쇠를 축으로 하여 회전하며 U 프레임과 결합되어 O형 구조를 형성하는 2개의  $\gamma$  프레임으로 구성되며 유압실린더는 공구의 원주를 따라 다수 배치된다. U 프레임과  $\gamma$  프레임은 링크로 연결된다. 유압 실린더 중 일부가 링크의 회전축과 동심으로 구성될 수 있다.
- [216]  $\gamma$  프레임들은 장착 준비 상태에서 서로 결합되어 U 프레임처럼 한 측면이 개방된 형태로 배치된다.  $\gamma$  프레임들의 뒤에 U 프레임이 위치하여 CC⊙와 같이 열린 측면이 관이음쇠와 배관을 바라보는 형태가 장착 준비 상태이다. 공구를 이동시켜서 관이음쇠를  $\gamma$  프레임들이 형성한 U 형상의 내부에 위치시킨 뒤, 같은 방향으로 공구를 더 이동시키면, 관이음쇠 및 배관과 접촉하는  $\gamma$  프레임의 면 또는  $\gamma$  프레임과 연결된 인서트의 면에 작용하는 힘이  $\gamma$  프레임에 회전을 유발한다. 이 때  $\gamma$  프레임 또는  $\gamma$  프레임과 연결된 인서트는 관이음쇠 및 배관에 접촉한 상태를 유지하게 되어 관이음쇠 및 배관을 축으로 하는 회전 형태로 움직인다. 회전이 완료되면 최초 접촉부위의 반대쪽에서 초기에 형성되어 있던 U 형상이 뒤집힌 형태로  $\gamma$  프레임들이 재결합되면서 CC⊙ 형태가 되어, 뒤따라 관이음쇠로 접근하는 U 프레임과 합쳐져 하나의 O형 프레임 구조로 합쳐진다. 이 때 U 프레임과  $\gamma$  프레임을 이어주는 링크에는 상기 움직임이 자연스레 유발되도록 공구의 중심 방향으로 향하는 복원력이 작용하도록 구성된다. 체결공구를 장착 단계와 반대 방향으로 힘을 주어 잡아당기면 상기 복원력을 가진 링크와 프레임 구조로 인해 별도의 조작 없이 다시 장착 준비상태의 형태로 되돌아가는 특징이 있다.
- [217] 본원의 일 실시예에 따른 스웨징 방식 관이음쇠 체결 공구는 상기 구조적 특징으로 인해 종래의 U형 공구와 같이 일 측면으로부터 직선적으로 공구를

밀어 넣는 단순한 동작으로 공구의 장착 및 체결 준비가 완료되어 별도로 공구를 벌리는 동작이 불필요하다. 그리고 O형 공구와 같이 전체를 둘러싸는 형태가 되어 안전성을 확보할 수 있으며 상대적으로 가볍고 작은 구성이 가능하다. 또한 관이음쇠가 들어갈 만큼의 각도를 확보하기 위해 공구를 벌릴 필요가 없어서 기존 O형 공구보다 협소한 공간에서도 공구의 장착이 가능한 장점이 있다.

[218] 2. 인서트의 구성 및 장점

[219] 종래 기술들은 관이음쇠의 단부와 중심부, 또는 관이음쇠의 단부와 반대측 단부에 인서트가 장착되어 U형 공구의 경우 U 형태의 인서트 2개, O형 공구의 경우 배관의 중심축에 대칭인 2 쌍의 인서트(총 4개)가 사용되고 있다. 인서트의 역할은 체결 공구의 프레임과 관이음쇠의 사이 공간을 메꾸어 힘을 전달하는 것이다. 이를 통해 하나의 체결 공구로 다양한 크기의 관이음쇠에 대응할 수 있다.

[220] 본원에서는 U형에서 O형으로 변형 되는 구조를 채택하면서 인서트 역시 U형에서 O형으로 변형되도록 구성된다.

[221] 종래의 O형 체결 공구의 인서트는 벌어지는 공구의 형상에 맞추어 C형으로 잘린 형태이다. 이들은 공구를 벌리고 닫는 과정에서 서로 상호작용하지 않는다. 반면, 본원의 인서트는  $\gamma$  프레임이 회전하여 O형 구조로 바뀔 때 인서트들이 손가락으로 깎지를 끼듯이 서로 맞물리는 구조이다. 이러한 연결된 구조로 인하여 체결 공구가 스웨징을 위해 힘을 가할 때 발생하는 모멘트를 분담할 수 있어서 기존 공구와 달리 프레임에만 응력이 집중되지 않아, 상대적으로 적은 강성을 지닌 프레임으로도 체결력을 발휘할 수 있도록 하는 효과가 있다. 따라서 체결 공구의 전체적인 크기와 무게를 절감할 수 있는 장점이 있다. 이러한 구조는 인서트뿐만 아니라  $\gamma$  프레임과 U 프레임의 맞닿는 부위에도 적용하면 더욱 큰 효과를 볼 수 있다.

[222] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[223] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 청구범위

- [청구항 1] 대상물의 외주면을 파지하는 대상물 파지 장치에 있어서,  
 상기 대상물의 외주면을 파지한 파지 완료 상태에서 상기 대상물의 상부 외주면을 감싸도록 상기 상부 외주면에 대응하는 내주면 형상으로 구비되는 상부 프레임;  
 상기 파지 완료 상태에서 상기 대상물의 좌측 하부 외주면을 감싸도록 상기 좌측 하부 외주면에 대응하는 내주면 형상으로 구비되는 좌측 하부 프레임;  
 상기 파지 완료 상태에서 상기 대상물의 우측 하부 외주면을 감싸도록 상기 우측 하부 외주면에 대응하는 내주면 형상으로 구비되는 우측 하부 프레임;  
 상기 상부 프레임의 좌측부와 상기 좌측 하부 프레임의 중간부를 전후 방향을 회전축으로 하는 힌지에 의해 링크 연결하는 좌측 링크 부재; 및  
 상기 상부 프레임의 우측부와 상기 우측 하부 프레임의 중간부를 전후 방향을 회전축으로 하는 힌지에 의해 링크 연결하는 우측 링크 부재를 포함하는 대상물 파지 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 대상물이 상기 좌측 링크 부재와 상기 우측 링크 부재 사이로 진입하기 이전의 파지 준비 상태는, 상기 좌측 하부 프레임이 상기 대상물의 좌측 상부 외주면을 감싸고, 상기 우측 하부 프레임이 상기 대상물의 우측 상부 외주면을 감싸는 상태이고,  
 상기 파지 완료 상태는, 상기 좌측 하부 프레임이 상기 파지 준비 상태 기준으로 반시계 방향으로 회전되어 상기 대상물의 좌측 하부 외주면을 감싸고, 상기 우측 하부 프레임이 상기 파지 준비 상태 기준으로 시계 방향으로 회전되어 상기 대상물의 우측 하부 외주면을 감싸는 상태이며,  
 상기 좌측 링크 부재와 상기 우측 링크 부재는, 상기 파지 준비 상태에서 상기 파지 완료 상태로 전환되는 파지 중간 상태에서, 상기 좌측 하부 프레임과 상기 우측 하부 프레임 사이의 간격이 상기 대상물이 통과 가능한 벌어진 간격을 형성하도록 구비되는 것인, 대상물 파지 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
 상기 파지 준비 상태에서 상기 대상물 파지 장치에 누름 압력이 가해지면, 상기 좌측 하부 프레임과 상기 우측 하부 프레임의 회전이 진행되면서 상기 벌어진 간격을 형성하는 상기 파지 중간 상태를 거쳐 상기 파지 완료 상태에 도달하는 것인, 대상물 파지 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 상기 상부 프레임은, 상부 바디 및 상기 대상물의 상부 외주면에 대응하는 내주면 형상을 가지고 상기 상부 바디에 탈부착 가능하게 고정되는 상부

인서트를 포함하고,

상기 좌측 하부 프레임은, 좌측 하부 바디 및 상기 대상물의 좌측 하부 외주면에 대응하는 내주면 형상을 가지고 상기 좌측 하부 바디에 탈부착 가능하게 고정되는 좌측 하부 인서트를 포함하고,

상기 우측 하부 프레임은, 우측 하부 바디 및 상기 대상물의 우측 하부 외주면에 대응하는 내주면 형상을 가지고 상기 우측 하부 바디에 탈부착 가능하게 고정되는 우측 하부 인서트를 포함하는 것인, 대상물 파지 장치.

[청구항 5]

제4항에 있어서,

상기 상부 인서트, 상기 좌측 하부 인서트 및 상기 우측 하부 인서트 중 하나 이상에는, 일측방이 개구되되 개구 폭보다 큰 내부 폭을 갖는 오픈 홀이 형성되고,

상기 개구 폭을 초과하고 상기 내부 폭 이하인 제1 폭 및 상기 개구 폭 이하이고 상기 제1 폭과 직교하는 방향의 폭인 제2 폭을 갖도록 구비되는 체결 부재가 상기 오픈 홀에 삽입 및 회전됨으로써, 상기 상부 인서트, 상기 좌측 하부 인서트 및 상기 우측 하부 인서트 중 하나 이상의 탈부착 가능한 고정이 이루어지는 것인, 대상물 파지 장치.

[청구항 6]

제1항에 있어서,

상기 파지 완료 상태에서,

상기 좌측 하부 인서트와 상기 우측 하부 인서트의 상호 대향하는 단부 각각은 각지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되도록 구비되고,

상기 각지 구조는 전후 방향으로의 개별적 이동을 제한하고 파지 준비 상태에서 상기 파지 완료 상태로의 전환을 허용하는 형태로 제공되는 것인, 대상물 파지 장치.

[청구항 7]

제6항에 있어서,

상기 파지 완료 상태에서,

상기 상부 인서트와 상기 좌측 하부 인서트의 상호 대향하는 단부 각각은 상기 각지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되도록 구비되고,

상기 상부 인서트와 상기 우측 하부 인서트의 상호 대향하는 단부 각각은 상기 각지 구조의 형태로 상호 맞물림 결합되도록 구비되는 것인, 대상물 파지 장치.

[청구항 8]

제1항에 있어서,

상기 좌측 링크 부재의 회전 각도와 상기 우측 링크 부재의 회전 각도를 미리 설정된 각도 범위 이내로 구속하도록 제공되는 링크 각도 구속부를 더 포함하는 대상물 파지 장치.

[청구항 9]

제8항에 있어서,

상기 링크 각도 구속부는,

상기 좌측 링크 부재로부터 상기 우측 링크 부재를 향해 돌출 연장되고, 좌측 슬롯이 형성된 좌측 슬롯 부재;

상기 우측 링크 부재로부터 상기 좌측 링크 부재를 향해 돌출 연장되되  
 상기 좌측 슬롯 부재와 일부 교차되게 연장되고, 우측 슬롯이 상기 좌측  
 슬롯과 전후 방향에 대하여 오버랩되게 형성되는 우측 슬롯 부재;  
 상기 좌측 슬롯과 상기 우측 슬롯이 오버랩된 부분과 오버랩 되게 링크  
 각도 구속 홀이 형성되는 구속 부재;  
 상기 상부 프레임과 연결되고, 상기 구속 부재가 상기 좌측 링크 부재와  
 상기 우측 링크 부재 사이에서 상하 방향으로 이동 가능하게 장착되는  
 구속 몸체; 및  
 상기 좌측 슬롯, 상기 우측 슬롯 및 상기 링크 각도 구속 홀이 모두  
 오버랩된 오버랩 영역을 전후 방향으로 가로지르게 체결되는 구속 핀을  
 포함하는 것인, 대상물 파지 장치.

- [청구항 10] 제9항에 있어서,  
 상기 구속 부재의 외면에는 걸림 홈이 형성되고,  
 상기 링크 각도 구속부는,  
 상기 파지 완료 상태에서 상기 걸림 홈에 걸림 체결 또는 걸림 해제  
 가능하도록 구비되는 걸림 유닛; 및  
 상기 파지 완료 상태에서 상기 걸림 유닛이 상기 걸림 홈으로부터  
 이탈되는 것을 방지하는 잠금 유지 모드 및 상기 파지 완료 상태에서 상기  
 걸림 유닛이 상기 걸림 홈으로부터 이탈되는 것을 허용하는 잠금 해제  
 모드 중 어느 하나를 선택적으로 제공하는 잠금 기구를 더 포함하는 것인,  
 대상물 파지 장치.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,  
 상기 링크 각도 구속부는, 상기 걸림 유닛을 상기 걸림 홈에 걸림  
 체결되도록 상기 걸림 홈 측으로 탄성 가압하는 탄성 유닛을 더 포함하고,  
 상기 탄성 유닛에 의해 상기 파지 완료 상태에서 자동적인 잠금이  
 이루어지는 것인, 대상물 파지 장치.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,  
 상기 걸림 홈은, 상기 잠금 해제 모드에서 상기 구속 부재의 상하 방향  
 이동시 상기 걸림 유닛의 이탈이 유도되도록, 내측 상면 및 내측 하면 중  
 하나 이상이 경사면으로 형성되는 것인, 대상물 파지 장치.
- [청구항 13] 제10항에 있어서,  
 상기 잠금 기구는, 상기 잠금 해제 모드에서 상기 걸림 홈의 외측에 상기  
 걸림 유닛의 폭 이상의 여유 공간이 형성되고, 상기 잠금 유지 모드에서  
 상기 걸림 홈의 외측에 상기 걸림 유닛의 폭 미만의 여유 공간이  
 형성되도록 구비되는 것인, 대상물 파지 장치.
- [청구항 14] 제 13항에 있어서,  
 상기 구속 몸체에는 상기 걸림 유닛이 배치되는 수용 공간이 형성되고,  
 상기 구속 부재는 상기 수용 공간에 형성된 통과 홀을 통해 상하 방향으로

이동 가능하게 배치되며,

상기 잠금 기구는 상하 방향 이동에 의해 상기 잠금 해제 모드 및 상기 잠금 유지 모드 중 어느 하나에 놓이는 것인, 대상물 파지 장치.

[청구항 15]

제1항에 있어서,

상기 좌측 링크 부재와 상기 좌측 하부 프레임의 중간부의 힌지 연결은 캠부 및 캠 팔로우를 포함하는 스냅 구조에 의해 이루어지는 것인, 대상물 파지 장치.

[청구항 16]

스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구에 있어서,

제1 대상물을 파지하는 제1항에 따른 대상물 파지 장치; 및

상기 대상물 파지 장치 및 상기 대상물 파지 장치와 이웃하고 제2

대상물을 파지하는 이웃 대상물 파지 장치 사이의 이격 거리를 조절하는

체결력 제공 장치를 포함하는 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구.

[청구항 17]

제16항에 있어서,

상기 이웃 대상물 파지 장치를 더 포함하는 스웨징 방식의 관이음쇠 체결 공구.