

명세서

발명의 명칭: 파이프 연결 장치

기술분야

- [1] 본원은 파이프 연결 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 관(pipe)은 생산의 용이성과 구조적 장점으로 인해 유체 등의 누설 없는 이송을 위한 배관, 또는 구조물의 일부로 널리 사용된다. 관의 결합 방법에는 기계적 이음 방식 또는 용접/용착 방식이 있다.
- [3] 이 중에서 기계적 이음 방식은 분해(분리) 가능한 결합 방식과 영구적 결합 방식으로 구분될 수 있다. 나사 접합 및 플랜지를 사용한 볼팅 접합 등은 전자의 분해 가능한 결합을 제공하며, 프레스 접합이나 스웨징 등은 후자의 영구적 결합을 제공한다.
- [4] 도 1a 및 도 1b는 종래의 파이프 연결 장치의 스웨징(swaging) 전후를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [5] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 스웨징 원리를 이용하여 파이프를 연결하는 종래의 장치는 파이프(1510, 220)의 단부로부터 일정 영역을 원통형으로 둘러싸는 바디(330)와, 바디(330)의 중앙부를 향해 종 방향을 따라 선형으로 이동하면서 바디의 외경을 줄어둘게 가이드하는 스웨지 링(swage ring)(310, 320)을 포함한다.
- [6] 스웨지 링(310, 320)의 이동으로 인해 바디(330)의 외경이 줄어들면서, 바디(330)의 내면과 파이프(1510, 220) 외면 사이의 틈이 제거되어 유체의 유출이 방지됨과 동시에 파이프(1520)가 바디(330)에 강하게 고정된다.
- [7] 이러한 스웨징 방식의 결합은 다른 기계적 이음 방식 대비 높은 신뢰성과 결합력을 확보할 수 있고, 용접/용착 방식에 비해 시공이 간편하고 품질 관리가 용이해 널리 사용되고 있다.
- [8] 이와 관련하여, 본 출원인은 한국등록특허공보 제10-2137995호의 특허발명을 개발한 바 있다. 상기 특허발명은 부속간 조립 완료 상태로 제품(장치)를 제공할 수 있도록 개발된 것인데, 이러한 부속간 조립 완료 상태에서 스웨지 링의 사면과 아우터 바디 외면의 사면 형상에 소성 변형 후 남은 탄성영역의 응력이 작용하여 스웨지 링과 아우터 바디의 조립 상태에서의 결속력을 보다 보완할 방안의 마련이 요구되었다. 또한, 스웨징 완료 상태에 있어서도 상기와 같은 맥락으로 스웨징 완료 후 스웨지 링과 아우터 바디 외면간의 접촉부의 마찰력이 다소 낮추어져 스웨지 링과 아우터바디의 스웨징 완료 상태에서의 결속력 또한 보다 보완할 방안의 마련이 요구되었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본원은 스웨지 링과 바디 외면의 사면 간 접촉을 최소화하면서도 부속간 조립

완료 상태에서의 결속력 및 스웨징 완료 상태에서의 결속력 또한 소정 이상 유지 또는 향상시킬 수 있는 파이프 연결 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [10] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 측면에 따른 파이프 연결 장치는, 파이프 단부의 삽입이 가능하도록 후방으로 개구된 파이프 삽입 공간이 형성된 파이프 장착 파트를 갖는 아우터 바디; 및 상기 파이프 장착 파트의 적어도 일부를 둘러싸고 접촉 및 가압하는 스웨지 링을 포함하되, 상기 파이프 장착 파트는, 제1 내측 돌출부가 형성되는 제1 스웨징부, 제2 내측 돌출부가 형성되고 상기 제1 스웨징부로부터 전방으로 간격을 두고 위치하는 제2 스웨징부, 상기 제1 스웨징부와 상기 제2 스웨징부를 연결하는 연결부, 상기 제2 스웨징부로부터 전방으로 연장 형성되는 전방 연장부, 및 상기 제1 스웨징부로부터 후방으로 연장 형성되어 후방 외측 돌출부가 형성되는 후방 연장부를 포함하고, 상기 스웨지 링은, 상기 파이프 단부의 외경보다 큰 제1 링 내경을 갖는 제1 링부, 전방으로 갈수록 내경이 확장되도록 상기 제1 링부의 전단으로부터 전방으로 연장되는 제1 테이퍼부, 상기 제1 테이퍼부의 전방에 위치하고 상기 제1 링 내경보다 큰 제2 링 내경을 갖는 제2 링부 및 전방으로 갈수록 내경이 확장되도록 상기 제2 링부의 전단으로부터 전방으로 연장되는 제2 테이퍼부, 및 상기 제1 테이퍼부와 상기 제2 링부를 연결하며 상기 제1 테이퍼부의 전단 및 상기 제2 링부의 후단보다 외측으로 함몰되는 내측 그루브부를 포함하고, 상기 내측 그루브부는 상기 제2 링부의 내주면이 상기 제1 스웨징부의 외주면에 접촉된 부속간 조립 완료 상태에서, 상기 스웨지 링의 후방으로의 이동이 제한되도록, 상기 후방 외측 돌출부와 맞물림 결합될 수 있다.
- [11] 본원의 일 구현예에 따른 파이프 연결 장치에 있어서, 상기 스웨지 링은, 상기 부속간 조립 완료 상태에서 상기 제2 테이퍼부가 상기 아우터 바디에 접촉되지 않도록 구비될 수 있다.
- [12] 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

- [13] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 부속간 조립 완료 상태에서 내측 그루브부와 후방 외측 돌출부의 맞물림 결합이 이루어지므로, 부속간 조립 완료 상태에서의 스웨지 링과 아우터 바디의 결합력이 향상되어 스웨지 링의 아우터 바디로부터의 이탈을 방지할 수 있다.
- [14] 또한, 부속간 조립 완료 상태에서 제2 테이퍼부와 아우터 바디가 접촉되는 경우에는 소성 변형 후 남은 탄성 영역의 응력이 제2 테이퍼부와 아우터 바디 사이에 작용하여 스웨지 링에 후방으로의 이탈력이 작용될 수 있으나, 전술한

본원의 과제 해결 수단에 의하면, 부속간 조립 완료 상태에서 스웨이 링의 제2 테이퍼부가 아우터 바디에 접촉되지 않을 수 있으므로, 스웨이 링에 후방으로의 이탈력이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1a 및 도 1b는 종래의 파이프 연결 장치의 스웨이징 전후를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [16] 도 2는 조립 전의 본원의 일 실시예에 따른 파이프 연결 장치의 개략적인 단면도이다.
- [17] 도 3은 파이프가 삽입된 조립 완료 상태인 본원의 일 실시예에 따른 파이프 연결 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- [18] 도 4는 스웨이징 완료 상태인 본원의 일 실시예에 따른 파이프 연결 장치의 개략적인 단면도이다.
- [19] 도 5는 파이프가 삽입되기 전의 조립 완료 상태인 본원의 일 실시예에 따른 파이프 연결 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [20] 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.
- [21] 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 "간접적으로 연결"되거나 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [22] 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.
- [23] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [24] 또한, 본원에서는 파이프의 종 방향(길이 방향)을 전후 방향으로 정의하여 설명한다. 예를 들어 도 2를 기준으로 3시 방향(우측 방향)이 전방, 9시 방향(좌측 방향)이 후방일 수 있다. 다만, 파이프의 종 방향이 파이프의 실제 배치에 있어서 전후 방향에만 종속되는 것은 아니다. 다시 말해, 파이프는 전후 방향뿐만 아니라, 파이프 배치의 필요에 따라 다양한 방향(예를 들면, 상하 방향, 비스듬한 방향 등)으로 배치될 수 있다.

- [25] 이하에서는 본원의 일 실시예에 따른 파이프 연결 장치(이하 '본 파이프 연결 장치'라 함)에 대하여 설명한다.
- [26] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 파이프 연결 장치는 아우터 바디(11)를 포함한다. 아우터 바디(11)는 파이프(210)의 단부가 삽입이 가능하도록 후방(도 2 기준 9시 방향)으로 개구된 파이프 삽입 공간이 형성된 파이프 장착 파트(111)를 갖는다.
- [27] 아우터 바디(11)의 파이프 장착 파트(111)는 종 방향(도 2 기준 3시-9시 방향)을 따라 제1 내측 돌출부(112)가 형성된 제1 스웨징부(111a), 제2 내측 돌출부(113)가 형성되고 제1 스웨징부(111a)로부터 전방으로 간격을 두고 위치하는 제2 스웨징부(111b), 제1 스웨징부(111a)와 제2 스웨징부(111b)를 연결하는 연결부(111c) 및 제2 스웨징부(111b)로부터 전방으로 연장 형성되는 전방 연장부(111d)를 포함한다. 또한, 파이프 장착 파트(111)는 제1 스웨징부(111a)로부터 후방으로 연장 형성되어 후방 외측 돌출부(114)가 형성되는 후방 연장부(111e)를 포함한다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 아우터 바디(11)는 후방 연장부(111e), 제1 스웨징부(111a), 제2 스웨징부(111b), 연결부(111c) 및 전방 연장부(111d)가 파이프(210)의 단부(전단부)를 둘러싸는 형태로 배치될 수 있다.
- [28] 또한, 제1 스웨징부(111a)의 외주면으로부터 제1 내측 돌출부(112)의 돌출 끝단까지의 두께인 제1 스웨징 두께는 제2 스웨징부(111b)의 외주면으로부터 제2 내측 돌출부(113)의 돌출 끝단까지의 두께인 제2 스웨징 두께보다 작을 수 있다.
- [29] 아우터 바디(11)는 후술하는 스웨지 링(15)에 의해 가압되어 적어도 일부(제1 스웨징부(111a) 및 제2 스웨징부(111b))가 아우터 바디(11)의 내부에 위치하는 파이프(210)의 외주면에 밀착(접촉)되는 구성으로서, 파이프(210) 내부의 물질의 누설 및 파이프(210)의 체결 분리(이탈)를 방지하며 기계적으로 파이프(210)를 다른 파이프와 연결할 수 있다. 이를 위해, 아우터 바디(11)는 파이프(210)와 동등 수준 이상의 기계적 강도를 가질 필요가 있다.
- [30] 또한, 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 파이프 연결 장치는 파이프 장착 파트(111)의 적어도 일부를 둘러싸고 접촉 및 가압하는 스웨지 링(15)을 포함한다. 스웨지 링(15)은 후방 연장부(111e)로부터 도입되어 전방으로 이동되며 아우터 바디(11)의 적어도 일부를 스웨징(swaging)하는 구성일 수 있다.
- [31] 또한, 도 2 및 도 3을 참조하면, 스웨지 링(15)은 전단이 파이프 단부의 외경보다 큰 제1링 내경을 갖는 제1 링부(15a), 전방으로 갈수록 내경이 확장되도록 제1 링부(15a)의 전단으로부터 전방으로 연장되는 제1 테이퍼부(15c), 제1 테이퍼부(15c)의 전방에 위치하고 제1 링 내경보다 큰 제2 링 내경을 갖는 제2 링부(15b) 및 전방으로 갈수록 내경이 확장되도록 제2 링부(15b)의 전단으로부터 전방으로 연장되는 제2 테이퍼부(15d)를 포함한다. 이에 따라, 스웨지 링(15)의 내면은 후방으로 갈수록 내경이 줄어드는 양상으로 구성될 수 있으며, 이에 따라, 아우터 바디의 외면이 스웨지 링(15)의 전방으로의 이동에 따른 스웨징에

- 의해 아우터 바디(11)는 후방을 향할수록 외경이 줄어들도록 스웨징될 수 있다.
- [32] 도 3 및 도 4를 참조하면, 스웨지 링(15)은 파이프 장착 파트(111)의 적어도 일부를 둘러싸고 접촉 및 가압한다. 이하에서 구체적으로 설명한다.
- [33] 도 2와 도 5를 비교하여 참조하면, 스웨지 링(15)은 후방 연장부(111e)로부터 도입되어 전방으로 이동(스웨지 링(15)과 아우터 바디(11)의 부속간 조립 과정)되며 부속간 조립 완료 상태가 될 수 있다. 도 5를 참조하면, 부속간 조립 완료 상태라 함은, 제2 링부(15b)의 내주면이 제1 스웨징부(111a)의 외주면에 접촉된 상태를 의미할 수 있다.
- [34] 참고로, 도 2를 참조하면, 스웨지 링(15)이 아우터 바디(11)에 조립되기 이전인 조립 이전 상태에서, 제1 스웨징부(111a)의 외경 또는 연결부(111c)의 적어도 일부의 외경은 제2 링 내경 이상일 수 있다. 예를 들어, 제1 스웨징부(111a)의 외경은 제2 링 내경과 같을 수 있고, 연결부(111c)의 적어도 일부(이를 테면, 연결부(111c)의 전단)는 제2 링 내경 이상일 수 있다. 이에 따라, 스웨지 링(15)과 아우터 바디(11)의 부속간 조립 과정에서 제2 링부(15b)는 제1 스웨징부(111a)의 적어도 일부 또는 연결부(111c)의 적어도 일부를 소성 변형시킬 수 있고, 제1 스웨징부(111a)의 적어도 일부 또는 연결부(111c)의 적어도 일부는 외경이 감소되는 방향으로 변형될 수 있다. 또한, 부속간 조립 완료 상태에서, 스웨지 링(15)의 아우터 바디(11)에 대한 접촉 및 가압은 제1 스웨징부(111a) 또는 연결부(111c)의 적어도 일부(예를 들면, 제1 그루브부(118)가 도면에서 확인되는 바와 같이 함몰 깊이가 점진적으로 증가되는 홈 형상인 경우, 제1 그루브부(118) 중에서도 전측 또는 후측 가장자리 일부)에 대하여 이루어질 수 있다.
- [35] 또한, 도 3 및 도 5를 함께 참조하면, 부속간 조립 완료 상태에서, 파이프(210) 단부가 파이프 삽입 공간에 삽입 가능하도록, 제2 내측 돌출부(113)의 돌출 끝단의 제2 돌출 내경 및 제1 내측 돌출부(112)의 돌출 끝단의 제1 돌출 내경은 파이프 단부의 외경(이를 테면, 파이프 단부의 최대 허용 외경) 이상일 수 있다. 이에 따라, 부속간 조립 완료 상태일 때, 파이프 단부는 스웨지 링(15) 및 아우터 바디(11) 내로 삽입이 가능하다. 이를 테면, 제2 내측 돌출부(113)의 돌출 끝단의 제2 돌출 내경(제2 내측 돌출부(113)의 내면에 의한 최대 내경) 및 제2 링 내경을 제1 스웨징 두께의 2배만큼 축소한 내경(제2 링부(15b)의 내주면이 제1 스웨징부(111a)의 외주면에 접촉된 상태일 때, 제1 내측 돌출부(112)의 내면에 의한 최대 내경)은 파이프 단부의 외경(파이프 단부의 최대 허용 외경) 이상일 수 있다.
- [36] 또한, 이에 따르면, 부속간 조립이 이루어지기 전의 제2 내측 돌출부(113)의 돌출 끝단의 제2 돌출 내경은 파이프 단부가 삽입될 수 있도록 파이프 단부의 최대 허용 외경 이상일 수 있다.
- [37] 또한, 참고로, 도 4를 참조하면, 제2 테이퍼부(15d)의 전단의 제2 테이퍼 시작 내경은 파이프 장착 파트(111)의 최대 외경 이상일 수 있다. 이에 따라, 스웨지 링(15)의 아우터 바디(11)로의 인입(다시 말해, 부속간 조립의 시작)이 용이할 수

있다.

- [38] 또한, 후방 외측 돌출부(114)의 돌출 끝단의 돌출 외경은 제2 테이퍼부(15d)의 전단의 제2 테이퍼 시작 내경보다 작을 수 있다. 이에 따라, 스웨이 링(15)의 아우터 바디(11)로의 인입(다시 말해, 부속간 조립의 시작)이 후방 외측 돌출부(114)의 돌출 외경이 제2 테이퍼부(15d)의 전단의 제2 테이퍼 시작 내경 이상인 경우보다 용이할 수 있다.
- [39] 또한, 도 3을 참조하면, 부속간 조립 완료 상태에서 제1 돌출 내경이 제2 돌출 내경 이상일 수 있다. 예를 들어, 부속간 조립 완료 상태에서 제1 내측 돌출부(112)의 돌출 끝단의 제1 돌출 내경은 제2 내측 돌출부(113)의 돌출 끝단의 제2 돌출 내경에 후방 외측 돌출부(114)의 외경과 제2 링부(15b)의 내경(제2 테이퍼부(15d)의 최소 내경)의 차를 더한 값 이상일 수 있다.
- [40] 또한, 스웨이 링(15)은 제1 테이퍼부(15c)와 제2 링부(15b)를 연결하며 제1 테이퍼부(15c)의 전단 및 제2 링부(15b)의 후단보다 외측으로 함몰되는 내측 그루브부(15e)를 포함할 수 있다.
- [41] 내측 그루브부(15e)는 부속간 조립 완료 상태(제2 링부(15b)의 내주면이 제1 스웨이징부(111a)의 외주면에 접촉된 상태)에서, 후방 외측 돌출부(114)와 맞물림 결합된다. 이에 따라, 부속간 조립 완료 상태에서 스웨이 링(15)의 후방으로의 이동이 제한될 수 있다. 다시 말해, 부속간 조립 완료 상태에서, 내측 그루브부(15e)와 후방 외측 돌출부(114)가 맞물림 결합되고, 내측 그루브부(15e)의 내면과 후방 외측 돌출부(114)의 외면 사이에 접촉 응력이 발생하여 스웨이 링(15)과 아우터 바디(11)는 강하게 결합될 수 있다.
- [42] 이를 위해, 부속간 조립 완료 상태에서 후방 외측 돌출부(114)의 돌출 끝단의 돌출 외경은 후방 외측 돌출부(114)가 내측 그루브부(15e)에 걸려 조립될 수 있도록, 스웨이 링(15)의 제2 테이퍼부(15d)의 최소 내경(제2 링부(15b)의 내경)보다 큰 값을 가지고, 스웨이 링(15)의 내측 그루브부(15e)의 내경(함몰 내경)보다 작은 값을 가질 수 있다.
- [43] 또한, 도 4를 참조하면, 부속간 조립 완료 상태로부터 스웨이 링(15)이 전방으로 추가 이동(스웨이징 과정)되어 스웨이징 완료 상태가 형성될 수 있다. 스웨이징 완료 상태라 함은, 제1 링부(15a)의 내주면이 제1 스웨이징부(111a)의 외주면에 접촉되고 제2 링부(15b)의 내주면이 제2 스웨이징부(111b)의 외주면에 접촉된 상태를 의미할 수 있다. 스웨이징 과정에서 제2 테이퍼부(15d) 또는 제2 링부(15b)는 제2 스웨이징부(111d)의 적어도 일부를 소성 변형시킬 수 있고, 제1 테이퍼부(15c) 또는 제1 링부(15a)는 제1 스웨이징부(111a)의 적어도 일부를 소성 변형시킬 수 있으며, 스웨이징 완료 상태에서, 스웨이 링(15)의 아우터 바디(11)에 대한 접촉 및 가압은 제1 스웨이징부(111a) 및 제2 스웨이징부(111b)에 대하여 이루어질 수 있다. 또한, 필요할 경우, 스웨이징 완료 상태에서, 스웨이 링(15)의 아우터 바디(11)에 대한 접촉 및 가압은 연결부(111c)의 적어도 일부 및 연장부(111d)의 적어도 일부에서 이루어질 수 있다. 이에 따라, 제2 스웨이징부(111b)는 외경이 감소되는

방향으로 변형될 수 있으며, 예를 들어, 제2 스웨징부(111b)는 스웨지 링(15)의 전단의 내경과 스웨지 링(15)의 스웨징 완료 상태에서 제2 스웨징부(111b)의 내면과 접촉되는 부분(이를 테면, 제2 링부(15b))의 내경 차이만큼 외경이 감소되며 파이프(210)와 접촉될 수 있다. 또한, 부속간 조립 과정에서 제1 스웨징부(111b)는 외경이 감소되는 방향으로 변형될 수 있는데, 예를 들어, 제1 링부(15a)와 제2 링부(15b)의 내경 차이(제1 링 내경과 제2 링 내경 차이)만큼 외경이 감소되며 파이프(210)와 접촉될 수 있다. 이에 따르면, 제1 스웨징부(111a)의 적어도 일부 및 연결부(111c)의 적어도 일부는 부속간 조립 과정에서 제2 링부(15b) 및 후술할 제2 테이퍼부(15d)의 적어도 일부에 의해 1차적으로 외경 축소(일정량의 외경 축소)될 수 있고, 스웨징 과정에서 제1 링부(15a) 및 후술할 제1 테이퍼부(15c)의 적어도 일부에 의해 최종적으로 외경이 축소된다고 할 수 있을 것이다.

[44] 또한, 제1 스웨징부(111a)의 외경(이를 테면, 후술할 일정 외경이 형성되는 부분의 일정 외경)은 부속간 조립 완료 후 스웨징 과정에서 제1 스웨징부(111a)와 스웨지 링(15)의 면 접촉을 통해 스웨지 링(15)이 축 방향으로 평행하게 전진하기 위한 가이드 역할을 제1 스웨징부(111a)가 수행할 수 있도록 스웨지 링(15)의 제2 테이퍼부(15d)의 최소 내경(종류 내경, 제2 링부(15b)의 내경)과 같은 값을 가질 수 있다.

[45] 참고로, 스웨징 완료 상태에서, 제1 링부(15a)의 내주면이 제1 스웨징부(111a)의 외주면에 접촉될 때, 제2 링부(15b)의 내주면이 제2 스웨징부(111b)의 외주면에 접촉되도록, 제1 스웨징부(111a)와 제2 스웨징부(111b) 사이의 간격은, 제1 링부(15a)의 내주면이 제1 스웨징부(111a)의 외주면에 접촉될 때 제2 링부(15b)의 내주면이 제2 스웨징부(111b)의 외주면에 접촉되는 간격으로 설정될 수 있다.

[46] 또한, 스웨징 과정에서, 스웨지 링(15)의 적어도 일부(제2 링부(15b)와 후술할 제2 테이퍼부(15d))의 내면과 아우터 바디(11)의 적어도 일부(제2 스웨징부(111b)와 연장부(111d))의 외면 사이에 접촉 응력이 발생하고 스웨지 링(15)의 다른 일부(제1 링부(15a)와 후술할 제1 테이퍼부(15c))의 내면과 아우터 바디(11)의 다른 일부(제1 스웨징부(111a)의 적어도 일부와 연결부(111c))의 외면 사이에 접촉 응력이 발생하여, 부속간 조립 완료 상태에서 스웨지 링(15)과 아우터 바디(11)는 강하게 결합될 수 있다.

[47] 또한, 도 4를 참조하면, 스웨징 완료 상태에서, 제1 내측 돌출부(112) 및 제2 내측 돌출부(113)가 파이프 단부의 외주면을 접촉 및 가압 가능하도록, 축소된 제1 링부(15a)의 제1 링 내경 및 축소된 제2 링부(15b)의 제2 링 내경은 파이프 단부의 외정보다 작을 수 있다. 구체적으로, 스웨징 완료 상태에서, 제1 내측 돌출부(112) 및 제2 내측 돌출부(113)가 파이프 단부의 외주면을 접촉 및 가압 가능하도록, 제1 링부(15a)의 제1 링 내경을 제1 스웨징 두께의 2배만큼 축소한 내경 및 제2 링부(15b)의 제2 링 내경을 제2 스웨징 두께의 2배만큼 축소한 내경은 파이프 단부의 외정보다 작을 수 있다. 이에 따라, 제2 스웨징부(111b)는

제2링부(15b)에 의한 스웨징에 의해 외경이 감소되는 방향으로 변형되어 스웨징 완료 상태에서 파이프 단부를 접촉 및 가압할 수 있고, 제1 스웨징부(111a)는 제1 링부(15a)에 의한 스웨징에 의해 외경이 감소되는 방향으로 변형되어 스웨징 완료 상태에서 파이프 단부를 접촉 및 가압할 수 있다.

- [48] 전술한 바에 따르면, 제2 링부(15b)의 내주면이 제1 스웨징부(111a)의 외주면에 접촉된 부속간 조립 완료 상태에서 파이프(210)가 삽입되고 제2 링부(15b)의 내주면이 제2 스웨징부(111b)의 외주면에 접촉된 상태가 되도록 스웨지 링을 이동시키면 아우터 바디(11)에 대한 스웨징이 이루어질 수 있으므로, 스웨징을 위해 스웨지 링(15)이 이동해야하는 거리가 종래 대비 줄어들 수 있고, 이에 따라, 종래보다 더 짧은 길이를 갖는 파이프 연결 장치가 구현될 수 있고, 스웨징을 위한 체결 공구의 무게 및 크기가 절감되며 용이하게 스웨징이 이루어질 수 있다.
- [49] 또한, 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 스웨지 링(15)의 아우터 바디(11)의 중간부로의 전방 이동만 있으면 두 개의 파이프(210) 각각의 단부가 소정의 기계적 강도를 확보하면서 스웨징 되어 상호 연결되므로 시공 시간이 단축되는 장점을 갖는 파이프 연결 장치가 구현될 수 있다.
- [50] 또한, 도 3 및 도 5를 참조하면, 스웨지 링(15)은 부속간 조립 완료 상태에서 제2 테이퍼부(15d)가 아우터 바디(11)에 접촉되지 않도록 구비될 수 있다. 이에 따라, 부속간 조립 완료 상태에서 제2 테이퍼부(15d)와 아우터 바디(11)의 접촉이 이루어지지 않아, 부속간 조립 완료 상태에서 제2 테이퍼부(15d)와 아우터 바디(11) 사이에서 발생할 수 있는, 스웨지 링(15)이 빠지는 방향(아우터 바디(11)로부터 이탈하는(이를 테면 후방))으로의 힘 발생을 제거할 수 있다.
- [51] 또한, 연결부(111c)에는 부속간 조립 완료 상태에서 제2 테이퍼부(15d)에 접촉되지 않도록 함몰되고, 스웨징 완료 상태(제1 링부(15a)의 내주면이 제1 스웨징부(111a)의 외주면에 접촉되고 제2 링부(15b)의 내주면이 제2 스웨징부(111b)의 외주면에 접촉된 상태)에서 제1 테이퍼부(15c)에 접촉되지 않도록 함몰되는 제1 그루브부(118)가 형성될 수 있다. 제1 그루브부(118)는 내측으로 함몰되는 형태일 수 있다. 또한, 제1 그루브부(118)는 부속간 조립 완료 상태에서 제2 테이퍼부(15d)의 적어도 일부의 가압 영역에 대응하여 형성될 수 있다. 이를 테면, 제1 그루브부(118)는 부속간 조립 완료 상태에서 제2 테이퍼부(15d)의 적어도 일부와 내외측 방향으로 대향하게 형성될 수 있다. 또한, 제1 그루브부(118)는 스웨징 완료 상태에서 제1 테이퍼부(15c)의 적어도 일부의 가압 영역에 대응하여 형성될 수 있다. 이를 테면, 제1 그루브부(118)는 스웨징 완료 상태에서 제1 테이퍼부(15c)의 적어도 일부와 내외측 방향으로 대향할 수 있다. 또한, 제1 그루브부(118)의 일부의 외경은 제2 테이퍼부(15d)의 최소 내경보다 작을 수 있다.
- [52] 이러한 제1 그루브부(118)에 의하면, 부속간 조립 완료 상태에서 제1 그루브부(118)와 제2 테이퍼부(15d)의 접촉이 이루어지지 않을 수 있어, 스웨지

링(15)이 빠지는 방향(아우터 바디(11)로부터 이탈하는(이를 테면 후방))으로의 힘 발생을 제거할 수 있다.

- [53] 즉, 본 파이프 연결 장치에 의하면, 부속간 조립 완료 상태에서 내측 그루브부(15e)와 후방 외측 돌출부(114)가 맞물림 결합하는 구성을 통해, 스웨지 링(16)의 후방으로의 이동을 제한하며, 제1 그루브부(118)와 제2 테이퍼부(15d)의 접촉이 이루어지지 않는 구성을 통해, 스웨지 링(15)이 아우터 바디(11)로부터 이탈되는 외력(이탈력) 발생을 제거(차단)함으로써, 부속간 조립 완료 상태에서의 스웨지 링(15)과 아우터 바디(11)의 체결 상태를 더욱 공고히 할 수 있다.
- [54] 또한, 도 4를 참조하면, 제1 그루브부(118)는 스웨징 완료 상태에서 제1 테이퍼부(15c)에 접촉되지 않을 수 있는데, 이에 따르면, 스웨징 완료 상태에서 제1 그루브부(118)와 제1 테이퍼부(15c)의 접촉이 이루어지지 않을 수 있어, 스웨지 링(15)이 빠지는 방향(아우터 바디(11)로부터 이탈하는(이를 테면 후방))으로의 힘 발생이 이루어지지 않을 수 있다.
- [55] 또한, 제1 그루브부(118)는 스웨지 링(15)과의 직접적인 접촉이 없어도 스웨징 과정에서의 스웨지 링(15)의 제1 테이퍼부(15a)에 의해 일어나는 소성 변형의 영향으로 약간의 외경 감소가 발생할 수 있다. 이에 따라, 스웨징 완료 후의 제1 그루브부(118)는 제1 테이퍼부(15c)와의 접촉이 생기지 않는 상태로 변형될 수 있다.
- [56] 또한, 도 4를 참조하면, 전방 연장부(111d)에는 스웨징 완료 상태에서 제2 테이퍼부(15d)에 접촉되지 않도록 함몰되는 제2 그루브부(119)가 형성될 수 있다. 제2 그루브부(119)는 스웨징 완료 상태에서 제2 테이퍼부(15d)의 적어도 일부의 가압 영역에 대응하여 형성될 수 있다. 이를 테면, 제2 그루브부(119)는 스웨징 완료 상태에서 제2 테이퍼부(15d)의 적어도 일부와 내외측 방향으로 대향할 수 있다.
- [57] 이러한 제2 그루브부(119)에 의하면, 스웨징 완료 상태에서 제2 그루브부(119)와 제2 테이퍼부(15d)의 접촉이 이루어지지 않을 수 있어, 스웨지 링(15)이 빠지는 방향(아우터 바디(11)로부터 이탈하는(이를 테면 후방))으로의 힘 발생을 제거할 수 있다.
- [58] 또한, 제2 그루브부(119)는 스웨지 링(15)과의 직접적인 접촉이 없어도 스웨징 과정에서의 스웨지 링(15)의 제2 테이퍼부(15d)에 의해 일어나는 소성 변형의 영향으로 약간의 외경 감소가 발생할 수 있다. 이에 따라, 스웨징 완료 후의 제2 그루브부(119)는 제2 테이퍼부(15d)와의 접촉이 생기지 않는 상태로 변형될 수 있다.
- [59] 이러한 본 파이프 연결 장치에 의하면, 스웨징 완료 상태에서 제1 그루브부(118)와 제1 테이퍼부(15c)의 접촉 및 제2 그루브부(119)와 제2 테이퍼부(15d)의 접촉 각각이 발생하지 않으므로, 스웨징 완료 상태에서 스웨지 링(15)이 빠지는 방향(아우터 바디(11)로부터 이탈하는(이를 테면 후방))으로

발생할 수 있는 외력을 줄일 수 있다.

- [60] 참고로, 도 2 및 도 3을 참조하면, 제2 그루브부(119)는 스웨징 완료 상태 이전에 전후 방향으로 일정한 외경이 형성되는 구간을 포함할 수 있다. 일정한 외경이 형성되는 구간의 외경은 제2 테이퍼부(15d)의 최대 내정보다 작을 수 있다. 또한, 도 2를 참조하면, 스웨징 이전의 상기 전후 방향으로 일정한 외경을 갖는 구간은 제2 테이퍼부(15d)의 최소 내정보다 큰 외경을 가질 수 있다. 이에 따라, 스웨징이 이루어지는 과정에서 제2 그루브부(118)는 적어도 일부는 제2 테이퍼부(15d)가 작용하는 축방향 압력에 따라 변형될 수 있다.
- [61] 또한, 도 4를 참조하면, 스웨징 완료 상태에서, 제1 그루브부(118)와 제1 테이퍼부(15b)의 접촉 및 제2 그루브부(119)와 제2 테이퍼부(15d)의 접촉 각각이 형성되지 않으므로, 스웨징 완료 상태에서, 연결부(111c) 및 전방 연장부(111d) 각각에 대한 스웨징(15)의 가압은 제1 그루브부(118)와 제1 테이퍼부(15b)의 접촉 및 제2 그루브부(119)와 제2 테이퍼부(15d) 각각의 접촉이 형성되는 경우 대비 저감될 수 있다. 이에 따라, 스웨징 완료 상태에서 제1 스웨징부(111a)와 제2 스웨징부(111b)의 파이프(210)에 대한 가압만으로도 본 파이프 연결 구조체와 파이프(210)의 체결이 이루어질 수 있다. 따라서, 스웨징 과정에서 스웨지 링(15)의 연결부(111c) 및 전방 연장부(111d)에 대한 큰 외력 작용은 불필요할 수 있는데, 제1 및 제2 그루브부(118, 119) 각각은 함몰 형성됨으로써, 연결부(111c) 및 전방 연장부(111d)에 대한 스웨지 링(15)의 과도한 외력 작용을 방지할 수 있다. 즉, 제1 및 제2 그루브부(118, 119) 각각은 스웨징이 완료되는 시점에서 스웨지 링(제1 그루브부(118)에 대해서는 제1 링부(15a)의 적어도 일부 또는 제1 테이퍼부(15c)의 적어도 일부, 제2 그루브부(119)에 대해서는 제2 링부(15b)의 적어도 일부 또는 제2 테이퍼부(15d)의 적어도 일부)에 의한 불필요한 아우터 바디(11)에 대한 외력 작용 및 불필요한 아우터 바디(11)의 소성 변형을 방지하는 역할을 할 수 있다. 또한, 이러한 제1 및 제2 그루브부(118, 119) 각각에 의한 효과가 보다 증가되도록, 필요에 따라, 제1 그루브부(118)는 스웨징 완료 상태에서 제1 그루브부(118)의 적어도 일부가 제1 링부(15a)의 가압 영역의 적어도 일부와 대응되게 형성되고, 제2 그루브부(119)는 스웨징 완료 상태에서 제2 그루브부(119)의 적어도 일부가 제2 링부(15b)의 가압 영역의 적어도 일부와 대응되게 형성될 수 있다.
- [62] 또한, 도 4를 참조하면, 후방 외측 돌출부(114)는 스웨징 완료 상태에서 스웨지 링(15)의 후방으로의 이동을 제한하는 제한턱 역할을 하는 위치에 형성될 수 있다. 예를 들어, 후방 외측 돌출부(114)는 스웨징 완료 상태에서 스웨지 링(15)보다 후방에 위치하도록 구비될 수 있다. 또한, 스웨징 완료 상태에서 후방 외측 돌출부(114)의 돌출 끝단의 돌출 외경은 스웨지 링(15)의 제1 링부(15a)의 내정보다 클 수 있다. 이에 따라, 스웨징 완료 상태에서 후방 외측 돌출부(114)는 스웨지 링(15)을 후방에서 지지하며, 스웨지 링(15)의 후방으로의 이동을 제한할 수 있다.

- [63] 또한, 도 4를 참조하면, 파이프 장착 파트(111)는 전방 연장부(111d)의 전방에 형성되어 스웨징 완료 상태에서 스웨지 링(15)의 전방으로의 이동을 제한하는 제한턱부(111f)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제한턱부(111f)는 후면이 연직면으로 형성될 수 있다. 또한, 제한턱부(111f)의 외경은 스웨지 링(15)의 내경(제2 테이퍼부(15d)의 내경)보다 클 수 있다. 이에 따라, 스웨징 완료 상태에서, 스웨지 링(15)은 제한턱부(111f)와 후방 외측 돌출부(114) 사이에 위치하여, 전후 방향으로의 이동이 제한된 상태를 가질 수 있고, 이와 같이, 스웨지 링(15)의 전후 방향으로의 이동이 제한되므로, 강한 체결이 이루어질 수 있다.
- [64] 참고로, 스웨징 완료 상태에서 스웨지 링(15)의 전후 방향으로의 이동이 제한턱부(111f) 및 후방 외측 돌출부(114)에 의해 제한될 수 있도록, 후방 외측 돌출부(114)와 제한턱부(111f) 사이의 간격은 스웨지 링(15)의 전후 방향으로의 이동을 제한할 수 있는 간격으로, 이를 테면, 스웨지 링(15)의 전후 방향으로의 길이와 오차 범위 내에서 대응되는 값(같은 값)으로 설정될 수 있다. 이에 따라, 스웨지 링(15)의 이탈이 방지될 수 있다.
- [65] 즉, 본 파이프 연결 장치에 의하면, 스웨징 완료 상태에서 후방 외측 돌출부(114)가 스웨지 링(15)의 후단에 걸림 턱 형태로 걸림 체결되고, 스웨지 링(15)의 전단이 아우터 바디(11)의 연직면(제한턱부(111f)의 연직면)에 접촉되어 스웨징 완료 상태를 더욱 공고히할 수 있다.
- [66] 또한, 후방 연장부(111e)에는 보조 내측 돌출부(116)가 형성될 수 있다. 보조 내측 돌출부(116)는 그의 적어도 일부는 후방 외측 돌출부(114)의 적어도 일부와 내외측 방향으로 대응하도록 형성될 수 있다. 또한, 도 3 및 도 4를 참조하면, 보조 내측 돌출부(116)는 부속간 조립 완료 상태에서 그의 돌출 끝단의 돌출 내경이 제1 내측 돌출부(112)의 돌출 끝단의 돌출 내경보다 작도록 구비될 수 있다. 이에 따라, 부속간 조립 완료 상태에서 보조 내측 돌출부(116)의 돌출 내경은 파이프(210) 단부의 외경보다 클 수 있고, 파이프(210) 단부의 외주면에 미간섭되는 상태를 가질 수 있다. 이에 따라, 부속간 조립 완료 상태에서 아우터 바디(11) 내로의 파이프(210) 삽입이 이루어질 수 있다. 또한, 후술하겠지만, 부속간 조립 완료 상태에서 보조 내측 돌출부(116)의 돌출 내경이 제1 내측 돌출부(112)의 돌출 내경보다 작게 설정됨으로써, 후술할 후방 외측 돌출부(114)의 외측으로의 돌출이 보다 명확해질 수 있다.
- [67] 또한, 참고로, 도 2를 참조하면, 부속간 조립이 이루어지기 전의 보조 내측 돌출부(116)의 돌출 내경은 제1 내측 돌출부(112)의 돌출 내경보다 작을 수 있다.
- [68] 또한, 보조 내측 돌출부(116)는 후방 외측 돌출부(115)가 스웨징 완료 상태에서 보조 내측 돌출부(116)가 미형성되는 경우 대비 제1 링부(15a)의 내주면보다 외측으로 더 명확하게 돌출되게 하는 탄성 회복력을 제공할 수 있다.
- [69] 도 4를 참조하면, 보조 내측 돌출부(116)는 스웨징 완료 상태에서 스웨지 링(15)보다 후방에 위치하도록 구비될 수 있다. 또한, 보조 내측 돌출부(116)는

스웨징 과정에서 제1 테이퍼부(15c) 또는 제1 링부(15a)에 의해 가해지는 축 방향 압축력에 의해 파이프(210)의 단부의 외주면에 미간섭되는 초기 상태에서 파이프(210)의 단부의 외주면을 접촉 또는 가압하는 접촉 상태로 변형될 수 있다. 보조 내측 돌출부(116)가 형성되는 후방 연장부(111e)의 외면에는 후방 외측 돌출부(114)가 형성되고, 후방 외측 돌출부(114)의 돌출 끝단의 돌출 외경(후방 연장부(111e)의 최대 외경)은 제2 링부(15b)의 내경 및 제2 테이퍼부(15d)의 최소 내경보다 클 수 있다. 이에 따라, 부속간 조립 과정에서 후방 연장부(111e)는 제2 링부(15b) 및 제2 테이퍼부(15d)에 의해 1차적으로 외경 축소될 수 있고, 이에 따라, 보조 내측 돌출부(116)의 돌출 끝단의 돌출 내경은 1차적으로 외경 축소될 수 있다. 다만, 전술한 바와 같이, 부속간 조립 완료 상태에서 보조 내측 돌출부(116)의 돌출 내경은 보조 내측 돌출부(116)가 파이프 단부의 외주면에 미간섭되는 상태를 갖도록 축소된 내경을 가질 수 있다. 또한, 부속간 조립 완료 상태에서 후방 외측 돌출부(114)의 돌출 끝단의 돌출 외경(후방 연장부(111e)의 최대 외경)은 제1 링부(15a)의 내경 및 제1 테이퍼부(15c)의 최소 내경보다 클 수 있다. 이에 따라, 스웨징 과정에서 후방 연장부(111e)(후방 외측 돌출부(114))는 제1 링부(15b) 및 제1 테이퍼부(15c)에 의해 가압되며 외경이 축소될 수 있고, 이러한 스웨징 과정에 의해, 보조 내측 돌출부(116)는 제1 테이퍼부(15c) 또는 제1 링부(15a)에 의해 가해지는 축 방향 압축력에 의해 파이프의 단부의 외주면에 미간섭되는 초기 상태에서 파이프 단부의 외주면을 접촉 또는 가압하는 접촉 상태로 변형될 수 있다.

[70] 또한, 보조 내측 돌출부(116)는 스웨지 링(15)이 지나가고 난 뒤 적어도 일부가 탄성적으로 변형되는 파이프 단부의 외주면에 의해 외측으로 가압됨으로써 스웨징 완료 상태에서 후방 외측 돌출부(114)가 제1 링부(15a)의 내주면보다 외측으로 돌출되게 할 수 있다. 전술한 바와 같이 스웨징 과정에서 보조 내측 돌출부(116)는 파이프 단부를 접촉 또는 가압하게 될 수 있고, 이에 따라, 파이프 단부는 내측으로 가압될 수 있으며, 스웨지 링(15)이 지나가고 난 뒤 그를 내측으로 가압하는 외력이 제거되므로 적어도 일부가 외측으로 탄성적으로 변형될 수 있으며, 이러한 파이프 단부의 탄성 변형으로 인해 보조 내측 돌출부(116)에는 외측으로 가압될 수 있고, 이에 따라, 스웨징 완료 상태에서 후방 외측 돌출부(114)는 그의 외경이 스웨지 링(15)의 제1 링부(15a)의 내경보다 크게 외측으로 돌출된 상태를 가질 수 있다. 이에 따라, 스웨징 완료 상태에서의 스웨지 링(15)의 이탈 방지 효과가 훨씬 더 향상될 수 있다.

[71] 즉, 본 파이프 연결 장치에 의하면, 보조 내측 돌출부(116)는 제1 내측 돌출부(112)보다 내측으로 덜 돌출되어(보조 내측 돌출부(116)의 돌출 내경은 제1 내측 돌출부(112)의 돌출 내경보다 작을 수 있음), 부속간 조립 완료 상태에서는 파이프 단부에 간섭되지 않을 수 있고, 이러한 보조 내측 돌출부(116)는 스웨징 과정(부속간 조립 완료 상태에서 스웨징 완료 단계로 진행되는 과정)이 진행되면서 스웨지 링(15)이 후방 외측 돌출부(114)를 지나면

가압된 파이프 단부의 외측으로의 탄성적 회복에 의해 외측으로 가압되며 탄성적으로 회복되면서 후방 외측 돌출부(114)가 스웨지 링(15)의 제1 링부(15a)보다 외측으로 더 돌출되게 할 수 있고, 이에 따라, 스웨지 링(15)이 후방으로의 이탈이 더욱 방지될 수 있다(스웨지 링(15)의 후단에 대한 걸림턱 역할). 또한, 이러한 후방 외측 돌출부(114)의 걸림턱 역할은 제한턱부(111f)와 유기적으로 조합되어, 스웨지 링(15)의 전후 방향으로의 이탈을 제한하여 스웨지 링(15)과 아우터 바디(11)의 체결력을 향상시킬 수 있다.

[72] 또한, 도 3을 참조하면, 부속간 조립 완료 상태에서 제2 링부(15b)의 내주면과 제1 스웨징부(111a)의 외주면이 면 접촉되도록, 제2 링부(15b)의 내주면의 적어도 일부는 전후 방향으로 일정 외경이 형성되고, 제1 스웨징부(111a)의 외주면의 적어도 일부는 전후 방향으로 일정 외경이 형성될 수 있다. 다시 말해, 스웨지 링(15)의 내측 그루브부(15e)의 전방측(제2 링부(15b))에 편평(전후 방향으로 편평)한 곡면이 형성되고, 아우터 바디(11)의 후방 외측 돌출부(114)의 전방측(제1 스웨징부(111a))에 편평한 곡면이 형성되므로, 스웨지 링(15)의 내측 그루브부(15e)의 전방측의 편평한 곡면(제2 링부(15b)의 적어도 일부)와 아우터 바디(11)의 후방 외측 돌출부(114)의 전방측(제1 스웨징부(111a)의 적어도 일부)가 접촉(면 접촉)되어 사면 접촉에 의한 이탈력 발생을 방지할 수 있다.

[73] 또한, 스웨지 링(15)의 내측 그루브부(15e)의 전방측 편평한 곡면(제2 링부(15b))은 스웨징 완료 상태에서는 제2 스웨징부(111b)와 접촉되므로, 스웨징 완료 상태에서도 사면 접촉에 의한 이탈력 발생이 방지될 수 있다. 이때, 스웨징 과정 또는 스웨징 완료 상태에서, 제2 스웨징부(111b)는 제2 링부(15b)의 가압에 의해 편평한 곡면을 갖도록 변형되어 스웨지 링(15)의 내측 그루브부(15e)의 전방측 편평한 곡면(제2 링부(15b))과 면 접촉될 수 있다.

[74] 또한, 도 4를 참조하면, 스웨징 완료 상태에서 제1 링부(15a)의 내주면과 제1 스웨징부(111a)의 외주면이 면 접촉되도록, 제1 링부(15a)의 내주면의 적어도 일부는 전후 방향으로 일정 외경이 형성되고, 제1 스웨징부(111a)의 외주면의 적어도 일부는 전후 방향으로 일정 외경이 형성될 수 있다. 다시 말해, 제1 링부(15a)의 내주면의 적어도 일부는 단면이 선형으로(전후 방향으로 편평하게) 형성되고, 제1 스웨징부(111a)의 외주면의 적어도 일부는 단면이 선형으로 형성될 수 있고, 이에 따라, 스웨징 완료 상태에서 제1 링부(15a)의 내주면의 적어도 일부와 제1 스웨징부(111a)의 외주면의 적어도 일부는 면 접촉될 수 있다. 이에 따라, 사면 접촉에 의한 이탈력 발생이 방지될 수 있다.

[75] 또한, 제1 내측 돌출부(112)는 스웨징 완료 상태에서 제1 링부(111a)의 전후 방향으로 일정 외경이 형성되는 부분에 의해 가압될 수 있다. 즉, 스웨징 완료 상태에서 제1 내측 돌출부(112)는 편평한 부분에 의해 가압될 수 있어, 이탈력 작용을 줄일 수 있다.

[76] 전술한 바에 따르면, 부속간 조립 과정에서, 소성 변형을 통하여 부속간 조립 과정이 수행되던 본원의 발명자의 기존 출원(한국등록특허공보

제10-2137995호)에 비해, 조립 과정에서 필요한 힘이 감소하여 생산성 향상 및 조립에 필요한 장비 간소화가 가능하고, 제품 단가 감소가 이루어질 수 있다.

[77] 또한, 전술한 바에 따르면, 후방 외측 돌출부(114)와 내측 그루브부(15e)의 조립 공차를 조절을 통하여, 부속간 조립 완료 상태에서 스웨이 링(15)이 아우터 바디(11)를 따라 아우터 바디(11)의 둘레 방향으로 회전이 가능하게 함으로써, 시공 시 제품 외면에 새겨진 제품 정보를 확인하기 편한 방향으로 조절하여 시공이 가능하며 필요에 따라 스웨이 링(15)을 아우터 바디(11)에 고정시켜 회전하지 않도록 하는 것도 가능하다.

[78] 또한, 전술한 바에 따르면, 본원의 발명자의 기존 출원(한국등록특허공보 제10-2137995호) 대비 적극적으로 스웨이징 되는 부피가 감소하므로, 스웨이징 과정에서 필요한 힘이 감소되어 전용 체결 공구의 경량화가 이루어질 수 있다.

[79] 또한 전술한 바에 따르면, 본원의 발명자의 기존 출원(한국등록특허공보 제10-2137995호)은 소성 변형으로 부속간 조립이 진행되었는데, 소성 변형 후 남은 탄성 영역의 응력이 스웨이 링(15)의 사면과 아우터 바디(11)의 사면 사이에 작용하여 스웨이 링(15)이 이탈하는 현상이 발생할 수 있었다. 또한, 이와 같은 맥락에서 스웨이징 완료 후 스웨이 링(15)의 내면과 아우터 바디(11)의 외면간의 접촉에 스웨이 링(15)을 이탈시킬 수 있는 응력이 발생할 수 있었다. 이에 따라, 부속간 조립 완료 상태 및 스웨이징 완료 상태 각각에서 스웨이 링(15)과 아우터 바디(11)를 마찰력으로 고정시키지만, 스웨이 링(15)과 아우터 바디(11)의 사면 형상을 완화(접촉을 줄여) 스웨이 링(15)의 이탈 가능성을 감소시킬 필요가 있을 수 있다.

[80] 전술한 바에 따르면, 부속간 조립 완료 상태에서 내측 그루브부(15e)와 후방 외측 돌출부(114)의 맞물림 결합이 이루어지므로, 부속간 조립 완료 상태에서의 스웨이 링(15)과 아우터 바디(11)의 결합력이 향상될 수 있고, 이에 더해, 제1 그루브부(118)에 의해 부속간 조립 완료 상태에서 제2 테이퍼부(15d)와 아우터 바디(11)의 접촉이 제거되므로, 본원의 발명자의 기존 출원(한국등록특허공보 제10-2137995호) 대비 스웨이 링(15)에 후방으로의 이탈력이 발생하는 것을 줄이거나 방지할 수 있다.

[81] 또한, 스웨이징 완료 상태에서는, 제1 그루브부(118)에 의해 제1 테이퍼부(15c)와 아우터 바디(11)의 접촉 및 제2 그루브부(119)에 의해 제2 테이퍼부(15d)와 아우터 바디(11)의 접촉이 제거되므로 본원의 발명자의 기존 출원(한국등록특허공보 제10-2137995호) 대비 스웨이 링(15)에 후방으로의 이탈력이 발생하는 것을 줄이거나 방지할 수 있다.

[82] 이와 같이, 스웨이징 완료 후 아우터 바디(11)의 외면과 스웨이 링(15)의 내면이 스웨이 링(15)이 이탈하는 방향으로의 접촉(이를 테면, 제1 그루브부(118)에 의한 제1 테이퍼부(15c)와 연결부(111c)의 적어도 일부의 접촉 및 제2 그루브부(119)에 의한 제2 테이퍼부(15d)와 전방 연장부(111d)의 적어도 일부의 접촉(사면 접촉))이 배제되므로 스웨이 링(15)의 이탈을 방지하는 추가적인 아우터

바디(11)의 형상이나 스웨이 링(15)의 형상이 불필요하다.

- [83] 또한, 전술한 바에 따르면, 부속간 조립 과정 또는 부속간 조립 완료 후에 스웨이 링(15)의 이탈(빠지는 양상)을 억제하는 용도로 사용했던 아우터 바디(11)의 후방 외측 돌출부(114)를 스웨이징 완료 후에도 스웨이 링(15)의 후방으로의 이동(이탈)을 제한하는 용도로 사용할 수 있으므로, 본원의 발명자의 기존 출원(제10-2018-0075259호)에 비해 보다 적극적인 스웨이 링(15) 이탈 방지가 가능하여 파이프(210)에 가해지는 진동 및 충격에 대하여 높은 저항성이 확보될 수 있다.
- [84] 또한, 스웨이 링(15)의 내측 그루브부(15e)의 전방측(제2 링부(15b))에 편평(전후 방향으로 편평)한 곡면이 형성되고, 아우터 바디(11)의 후방 외측 돌출부(114)의 전방측(제1 스웨이징부(111a))에 편평한 곡면이 형성되므로, 스웨이 링(15)의 내측 그루브부(15e)의 전방측의 편평한 곡면(제2 링부(15b)의 적어도 일부)와 아우터 바디(11)의 후방 외측 돌출부(114)의 전방측(제1 스웨이징부(111a)의 적어도 일부)가 면 접촉되어 사면 접촉에 의한 이탈력 발생이 방지되며 결합력이 증가될 수 있다.
- [85] 또한, 스웨이 링(15)의 내측 그루브부(15e)의 전방측 편평한 곡면(제2 링부(15b))은 스웨이징 완료 상태에서는 제2 스웨이징부(111b)와 접촉되므로, 스웨이징 완료 상태에서도 사면 접촉에 의한 이탈력 발생이 방지되며 결합력이 증가될 수 있다.
- [86] 또한, 전술한 바에 따르면, 스웨이징 완료 상태에서 후방 외측 돌출부(114)가 스웨이 링(15)의 후단에 걸림 턱 형태로 걸림 체결되고, 스웨이 링(15)의 전단이 아우터 바디(11)의 연직면(제한턱부(111f)의 연직면)에 접촉되므로 스웨이징 완료 상태가 더욱 공고해질 수 있다.
- [87] 또한, 전술한 바에 따르면, 아우터 바디(11)의 제1 스웨이징부(111a) 및 제2 스웨이징부(111b)의 외경은, 스웨이징 완료 후 파이프에 대한 적절한 기계적 결합(체결)이 이루어지게 하는 제1 스웨이징부(111a) 및 제2 스웨이징부(111b)의 두께에 의해 결정됨이 바람직하다. 또한, 스웨이 링(15)의 두께는 아우터 바디(11)와 파이프(210)의 접촉 응력을 충분히 유지할 수 있는 스웨이 링(15)의 두께에 의해 결정될 수 있다.
- [88] 또한, 도 3 및 도 4를 참조하면, 아우터 바디(11)의 전방 단부의 내면에는 아우터 바디(11)의 내측으로 돌출되어 파이프(210)의 전방으로의 이동을 제한하는 스톱퍼 돌기(도면부호 미부여)가 아우터 바디(11)의 둘레 방향을 따라 형성될 수 있다.
- [89] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 아우터 바디(11)는 다른 방향으로부터 다른 파이프의 단부가 삽입되는 다른 파이프 장착 파트를 포함할 수 있다. 다른 파이프 장착 파트는 다른 파이프가 삽입되는 방향으로 개구된 파이프 삽입 공간을 포함할 수 있다. 예를 들어, 다른 파이프가 전방으로부터 삽입되는 경우, 다른 파이프 장착 파트의 파이프 삽입 공간은 전방으로 개구될 수 있다.

- [90] 또한, 본 파이프 연결 장치는 엘보 타입으로 형성되어 파이프(210)를 파이프(210)와 90° 각도를 두고 배치되는 다른 파이프에 연결하거나, 또는, 유니온 티 타입으로 형성되어 파이프(210)를 2 개의 다른 파이프와 연결할 수 있다. 이러한 경우에도 다른 파이프 장착 파트의 파이프 삽입 공간은 다른 2 개의 파이프가 삽입되는 방향으로 개구될 수 있다. 다른 파이프 장착 파트는 전술한 파이프 장착 파트(111)와 동일 내지 대응되는 구성이므로 상세한 설명은 생략한다. 이와 같이 본 파이프 연결 장치에 있어서, 아우터 바디(11)는 파이프(210) 연결에 있어 필요에 따라 다양한 형태로 구현(형성, 제조)될 수 있다. 이를 테면, 아우터 바디(110)가 상술한 엘보(도-엘보) 타입과 같은 형태로 구현될 경우 본 파이프 연결 장치는 파이프(210)와 다른 파이프를 90° 각도로 체결할 수 있고, 아우터 바디(11)가 유니온 티(도-유니온 티) 타입과 같은 형태로 구현될 경우 본 파이프 연결 장치는 직렬 연결된 파이프(210)와 다른 파이프에 분기관을 체결할 수 있을 것이다. 또한, 본 파이프 연결 장치는 다른 파이프 장착 파트에 대해 구비되는 다른 스웨이 링을 포함할 수 있다. 다른 스웨이 링은 전술한 스웨이 링(15)과 동일 내지 대응되는 구성이므로 상세한 설명은 생략한다.
- [91] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 본 파이프 연결 장치에 있어서, 스웨이 링(15)의 이동은 체결 공구에 의해 이루어질 수 있다. 예시적으로, 체결 공구는 스웨이 링(15)의 후단면에 접촉되는 후방 지지 유닛을 포함할 수 있다. 또한, 체결 공구는 스웨이 링(15)이 아우터 바디(11)의 후방으로부터 아우터 바디(11)의 적어도 일부를 둘러싸는 위치로 이동되도록 후방 지지 유닛을 전방으로 상대적으로 이동시키는 구동력과 구동력에 의한 축 방향 압축력을 제공하는 구동 유닛을 포함할 수 있다. 또한, 아우터 바디(11)의 전방 연장부(111d)의 전방의 외주면에는 구동 유닛이 배치되는 구동 유닛 배치부가 형성될 수 있다. 예를 들어, 구동 유닛 배치부는 구동 유닛의 하부와 맞물리게 형성되며, 구동 유닛(23)의 후방으로의 이동이 제한되도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 전술한 제한턱부(111f)가 구동 유닛 배치부 역할을 할 수 있다.
- [92] 즉, 아우터 바디(파이프 장착 파트(111))(11)의 외면에 소정의 지지부 역할을 하는 구동 유닛 배치부가 형성되어 체결 공구는 스웨이 링(15)의 후방과 아우터 바디(11)의 외면의 구동 유닛 배치부를 지지하며 스웨이 링(15)을 아우터 바디(11)에 대하여 체결할 수 있다. 또한, 체결 공구는 다른 스웨이 링의 전단면에 접촉되는 전방 지지 유닛을 포함할 수 있다. 전방 지지 유닛은 후방 지지 유닛(21)과 대응되는 구성이므로 상세한 설명은 생략한다. 또한, 본 파이프 연결은 상술한 체결 공구를 포함할 수 있다.
- [93] 전술한 바에 따르면, 본 파이프 연결 장치는, 가공 형태와 관련하여 이하와 같은 효과를 발휘할 수 있다.
- [94] 본 파이프 연결 장치에 의하면, 아우터 바디(11)의 외면에 제1 그루브부(118) 및 제2 그루브부(119)가 형성되므로, 제2 링부(15b)의 내주면을 제1 스웨이징부(111a)에 접촉시키기 위한 부속간 조립 과정 및 제2 링부(15b)의

내주면을 제2 스웨징부(111b)의 외주면에 접촉시키고 제1 링부(15a)의 내주면을 제1 스웨징부(111a)의 외주면에 접촉시키기 위한 스웨징 과정에서 종래의 스웨징 방식의 관 연결 장치에 비하여 적은 힘으로 스웨징을 수행 할 수 있어 공구에서 소모되는 에너지를 절감 할 수 있고 스웨징 과정에서 공구의 변형을 방지하기 위해 필요한 공구의 구조적인 강성을 줄일 수 있어 공구의 무게 역시 절감 할 수 있다.

- [95] 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.
- [96] 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] 파이프 연결 장치에 있어서,
 파이프 단부의 삽입이 가능하도록 후방으로 개구된 파이프 삽입 공간이
 형성된 파이프 장착 파트를 갖는 아우터 바디; 및
 상기 파이프 장착 파트의 적어도 일부를 둘러싸고 접촉 및 가압하는
 스웨이 링을 포함하되,
 상기 파이프 장착 파트는, 제1 내측 돌출부가 형성되는 제1 스웨이징부, 제2
 내측 돌출부가 형성되고 상기 제1 스웨이징부로부터 전방으로 간격을 두고
 위치하는 제2 스웨이징부 상기 제1 스웨이징부와 상기 제2 스웨이징부를
 연결하는 연결부, 상기 제2 스웨이징부로부터 전방으로 연장 형성되는 전방
 연장부, 및 상기 제1 스웨이징부로부터 후방으로 연장 형성되어 후방 외측
 돌출부가 형성되는 후방 연장부를 포함하고,
 상기 스웨이 링은, 상기 파이프 단부의 외경보다 큰 제1 링 내경을 갖는
 제1 링부, 전방으로 갈수록 내경이 확장되도록 상기 제1 링부의
 전단으로부터 전방으로 연장되는 제1 테이퍼부, 상기 제1 테이퍼부의
 전방에 위치하고 상기 제1 링 내경보다 큰 제2 링 내경을 갖는 제2 링부 및
 전방으로 갈수록 내경이 확장되도록 상기 제2 링부의 전단으로부터
 전방으로 연장되는 제2 테이퍼부, 및 상기 제1 테이퍼부와 상기 제2
 링부를 연결하며 상기 제1 테이퍼부의 전단 및 상기 제2 링부의 후단보다
 외측으로 함몰되는 내측 그루브부를 포함하고,
 상기 내측 그루브부는 상기 제2 링부의 내주면이 상기 제1 스웨이징부의
 외주면에 접촉된 부속간 조립 완료 상태에서, 상기 스웨이 링의
 후방으로의 이동이 제한되도록, 상기 후방 외측 돌출부와 맞물림
 결합되는 것인, 파이프 연결 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 스웨이 링은, 상기 부속간 조립 완료 상태에서 상기 제2 테이퍼부가
 상기 아우터 바디에 접촉되지 않도록 구비되는 것인, 파이프 연결 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 연결부에는, 상기 부속간 조립 완료 상태에서 상기 제2 테이퍼부에
 접촉되지 않도록 함몰되고, 상기 제1 링부의 내주면이 상기 제1
 스웨이징부의 외주면에 접촉되고 상기 제2 링부의 적어도 일부의 내주면이
 상기 제2 스웨이징부의 외주면에 접촉된 스웨이징 완료 상태에서 상기 제1
 테이퍼부에 접촉되지 않도록 함몰되는 제1 그루브부가 형성되는 것인,
 파이프 연결 장치.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
 상기 전방 연장부에는,
 상기 제1 링부의 내주면이 상기 제1 스웨이징부의 외주면에 접촉되고 상기

제2 링부의 적어도 일부의 내주면이 상기 제2 스웨징부의 외주면에 접촉된 스웨징 완료 상태에서 상기 제2 테이퍼부에 접촉되지 않도록 함몰되는 제2 그루브부가 형성되는 것인, 파이프 연결 장치.

- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 후방 외측 돌출부는, 상기 제1 링부의 내주면이 상기 제1 스웨징부의 외주면에 접촉되고 상기 제2 링부의 적어도 일부의 내주면이 상기 제2 스웨징부의 외주면에 접촉된 스웨징 완료 상태에서 상기 스웨지 링의 후방으로의 이동을 제한하는 제한턱 역할을 하는 위치에 형성되는 것인, 파이프 연결 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 파이프 장착 파트는, 상기 전방 연장부의 전방에 형성되어, 상기 스웨징 완료 상태에서 상기 스웨지 링의 전방으로의 이동을 제한하는 제한턱부를 더 포함하는 것인, 파이프 연결 장치.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 후방 연장부에는 보조 내측 돌출부가 형성되고,
상기 보조 내측 돌출부는, 상기 부속간 조립 완료 상태에서, 그의 돌출 끝단의 돌출 내경이 상기 제1 내측 돌출부의 돌출 끝단의 돌출 내정보다 작도록 구비되는 것인, 파이프 연결 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 제1 링부의 내주면이 상기 제1 스웨징부의 외주면에 접촉되고 상기 제2 링부의 적어도 일부의 내주면이 상기 제2 스웨징부의 외주면에 접촉된 스웨징 완료 상태에서 상기 제1 링부의 내주면과 상기 제1 스웨징부의 외주면이 면 접촉되도록, 상기 제1 링부의 외주면은 전후 방향으로 일정 외경이 형성되고, 상기 제1 스웨징부의 내주면은 전후 방향으로 일정 외경이 형성되는 것인, 파이프 연결 장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제1 내측 돌출부는, 상기 스웨징 완료 상태에서 상기 제1 링부의 전후 방향으로 일정 외경이 형성되는 부분에 의해 가압되는 것인, 파이프 연결 장치.