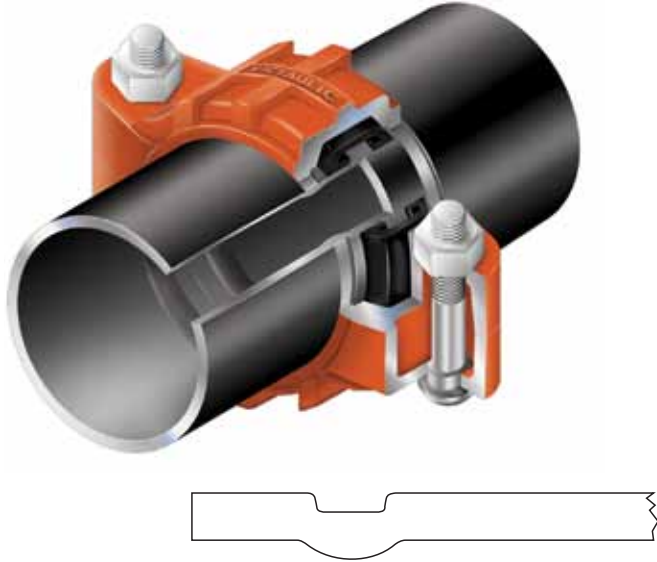


전조식 그루브 배관 기술 데이터



설명을 위한 확대도

Victaulic®은 1925년 이래 무용접 그루브 제품의 개발 및 확대 발전에 있어 업계를 선도해오고 있습니다. 무용접 그루브 시스템의 가장 혁신적인 발전 가운데 하나는 전조식 그루브 가공의 도입이었습니다. 전조식 그루브 기법은 1950년대 중반에 Victaulic에 의해 처음으로 소개되었습니다. 전조식 그루브 기법은 그 시작부터 파이프 그루빙에 있어서 가장 효율적인 방법으로 인정되었습니다. 또한, 전조식 그루빙은 두께가 얇은 강관과 알루미늄 파이프의 사용을 촉진했습니다. 추후의 더 발전된 그루빙 방법을 통하여 이전에는 얇은 배관두께로 인하여 전조식 그루브를 적용하지 못했던 동관과 같은 다른 재질로의 응용으로 확장될 수 있었습니다. 오늘날 전조식 그루빙은 강관, 동관, 알루미늄, 스테인레스강, PVC, 구리 니켈을 포함하여 다양한 파이프 재질에 적용됩니다. 전조식 그루브 방식의 혜택은 Underwriters Laboratories, Inc. (UL), Factory Mutual Research Corporation (FM), Loss Prevention Council (LPC), Verband der Schadenverhütung GmbH (VdS), 그리고 방화장치용으로의 등재/승인을 통하여 1970년대부터 전조식 그루브 파이프의 신뢰성을 지지해온 다수의 단체들(전체 목록은 출판 목록 02.02을 요청)과 같은 독립 승인 기관들에 의하여 확인된 바 있습니다. 전조식 그루빙의 수용은 성장으로 이어졌으며, Victaulic의 현장 관찰에 의하면, 표준 벽 파이프의 전조식 그루브 대 절삭식 그루브의 비율이 90퍼센트를 초과할 정도로 성장했습니다.

전조식 그루브 가공

Victaulic은 자체의 전조식 그루브 가공 및 장비를 설계, 생산 및 판매하고 있으며, 이는 엄격한 품질 표준 및 충분한 제품 재고의 유지를 도와줍니다. Victaulic은 1945년에 첫 번째 그루브 가공을 공급하기 시작했습니다. 지속적인 연구 및 개발의 결과로서 파이프 조인트 성능을 최적화하도록 설계된 전조식 그루브 장비가 만들어졌습니다. Victaulic Vic-Easy® 전조식 그루브 가공들은 Victaulic 표준 치수에 따라 그루브를 생산하며, 이는 추후 산업 표준 치수가 되어 우수한 파이프 조인트 성능과 수명에 필요한 최적의 그루브 규격을 제공하게 되었습니다. Victaulic은 지속적인 노력을 통해, 기존 한계인 0.375인치/9.5 mm 이상의 관 두께 그리고

기존 한계인 48인치/1200 mm 이상의 파이프 직경 이상을 취급하는 전조식 그루브 가공의 범위를 확장 중에 있습니다. 또한 Victaulic Company는 고객과 협력하여 다양한 파이프 재질, 더욱 두꺼운 관중, 더 큰 직경, 다른 용도 등 특유의 요구조건을 부합하는 특수 기능을 가진 공구를 개발하고 있습니다.

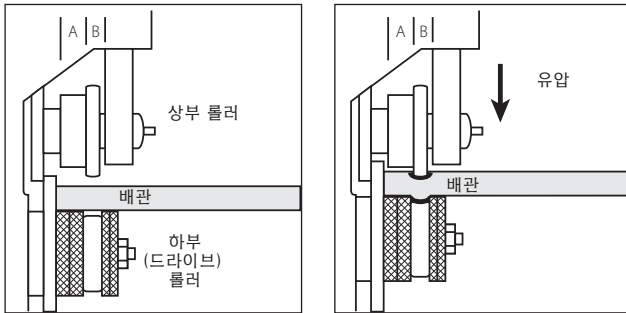


최근에 이루어진 전조식 그루브 가공 기술의 발전에는 Victaulic Company에서 특허권을 취득하여 소개한 Enhanced Tracking Roll (ETR: 고급 트래킹 롤러) 세트 그리고 Advanced Groove System (AGS 그루브 시스템)이 포함됩니다. ETR 기술의 특허 받은 기능들을 사용하면, 파이프가 공구로부터 “벗겨져 나가는 이탈현상”을 방지하기 위해 작업자가 파이프를 “추적할” 필요가 없이 파이프의 전조식 그루빙이 가능합니다. 특허를 취득한 ETR 롤러 세트를 사용하면, 그루브 가공이 “핸즈프리” 작업으로 이루어지며 경쟁사가 사용하는 전조식 그루브 가공에 비해 더 안전하고 힘이 덜 듭니다. 14 - 24인치/350 - 600 mm 파이프용 첨단 그루브 시스템은 깊이와 너비가 증가된 썬기형 그루브를 증가시키는 파이프와의 결합용 장치입니다. AGS 롤러 세트에 의해 만들어진 것으로 14 - 24인치/350 - 600 mm 모든 크기에 대해 동일한 그루브 가공 규격으로 가공됩니다(출판 목록 25.09 요청). Victaulic만의 또 다른 혁신 기술은 두께가 얇은 스테인레스강 파이프용 RX 롤 세트 시리즈입니다. RX 롤러 세트들은 그루브 프로필을 강화시켜 두께가 얇은 스테인레스 강관의 그루브 커플링에 대한 성능을 증가시킬 수 있도록 마련되었습니다.

전조식 그루브 가공의 기본 원리는 그루브 엔드의 생성을 위해 파이프를 빨리 냉각 성형할 수 있는 것입니다. 전조식 그루빙은 탄소강, 스테인레스강, 알루미늄, PVC, 동관, 구리 니켈과 같은 재질에 매우 적합하며, 이러한 재질은 모두 우수한 성형성을 가집니다. 이것은 또한 두께가 얇은 파이프를 그루브가 형성된 기계적 커플링과 함께 사용할 수 있도록 합니다. 전조식 그루브 가공에서는, 외부 롤러에서 파이프 외경에 힘을 가하면 내부의 원통형 롤러는 내부로부터 파이프를 지지합니다.

발주자	시공사	엔지니어
시스템 번호 _____	제출자 _____	기술 자료 _____
지역	일자 _____	승인 _____
		일자 _____

전조식 그루브 배관 기술 데이터



설명을 위한 확대도

전조식 그루빙 공정에서는 금속이 짝어나가지 않습니다. 대신, 냉간 성형 작업에 의하여 파이프 재질이 그루브 안쪽으로 밀려들어가게 됩니다. 그 결과, 전조식 그루빙 작업은, 절삭식 그루빙이나 나사배관에서 요구되는 기계공작 작업에 비해 훨씬 빠르게 수행할 수 있습니다. 작업 환경을 더럽히는 절삭용 오일이나 금속 세이빙의 생성 또한 제거됩니다. 실제로, 전조식 그루빙의 가장 중요한 혜택의 한 가지는 시간 절약입니다. 파이프 설치를 위한 준비에 드는 시간의 감소는 생산 일정 시간의 감소 그리고 건축 지연의 확률 감소를 의미합니다. 다음 표는 스케줄 40 탄소강관 파이프 엔드에 대한 전조식 그루브 대 절삭식 그루브 혹은 용접 작업에 걸리는 시간을 보여줍니다.

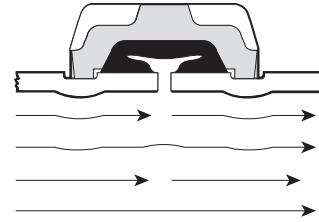
배관 규격		전조식 그루브	절삭식 그루브	용접
호칭 규격 인치/mm	실제 외경 인치/mm	시간	시간	시간 *
4 100	4.500 114.3	0.5 분	2 분	135 분
8 200	8.625 219.1	2 분	5 분	200 분
12 300	12.750 323.9	3 분	10 분	240 분
16 400	16.000 406.4	4 분	16 분	600 분

*용접 시간은 기계 계약자 협회의 미국 노동시간 추정 매뉴얼 (개정일: 2/98)에 나와 있는 자료에 근거한 것입니다; 그루빙 시간은 일반적으로 현장에서 관찰되는 것에 근거합니다.

Victaulic Company 파이프의 전조식 그루빙 접합은 신속한 그루빙 시간, 고유의 청결함 및 그루브 커플링 조립체의 순위를 최급으로 인하여 다양한 배관 용도에서 이상적인 선택입니다.

유량 특성

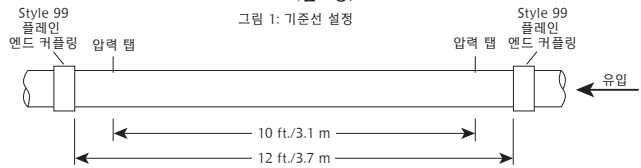
시스템 설계자는 대개 기존의 이음법에 있어서 추가의 손실을 유량 계산에 포함시키지 않습니다. 그렇지만 전조식 그루브 파이프의 내부에 형성된 미미한 오목 자국은 유량 손실을 초래하는 것으로 간주됩니다. Vic-Easy 전조식 그루빙 공구를 이용하여 그루브를 형성한 파이프 조인트에 대해 최근에 수행한 유량 시험에 의하면, 전조식 그루빙에 의한 조인트들이 우수한 유량 특성을 갖는 것으로 확인되었습니다. 이 유량 시험에서는 전조식 그루빙에 의한 파이프가 시스템의 압력 손실에 미치는 영향이 미미함을 보여주었습니다. 그 손실은 매우 작아서 파이프 마찰, 밸브, 곡관부 및 가지배관과 같은 다른 압력 손실 요인들에 비교할 때 무시할 정도였습니다.



설명을 위한 확대도

자사의 사내 유량 시험은 4인치/104.8 mm 타입 K" 구리 튜브와 2 - 8인치/50 - 200 mm 스케줄 10 및 40 탄소강 파이프를 이용하여 끝에 그루브가 있는 그리고 없는 일반 파이프에 대하여 수행했습니다. 압력 강하를 초당 4, 8, 12, 16 피트/1.2, 2.4, 3.7, 4.9 /미터의 유속과 주위의 수온에서 측정했습니다. 모든 시험에서, 압력 탭을 파이프/관의 직선 부분에서 10피트/3 미터 간격으로 위치하여 기준선 측정치를 정했습니다. 4인치/100 mm Controlotron 초음파 디지털 판독 유량계는 그 보정이 NIST (National Institute of Standards and Technology)에 의해 인증 받는 것으로서, 파이프/관을 통과하는 유량의 측정에 사용되었습니다. 압력은 일반 U-튜브 수은/물 압력계로써 측정했습니다. 압력 손실을 기록한 다음 파이프/관을 제거하여 네 부분으로 절단함으로써, 압력 탭 사이에 세 곳의 전조식 그루브 파이프 조인트를 만들었습니다.

유량 손실 시험 셋업 (탄소강)



유속 및 10피트/3 미터 압력 탭 간격을 탄소강과 동관 모두에 대해 유지했습니다. 압력 손실을 기록한 다음, 그루브가 없는 파이프/관 끝 사이의 기준선 손실을 감소했습니다. 나머지 값을 3(전조식 그루브 파이프 조인트의 숫자)으로 나누었습니다. 다음 표에는 그루브 커플링 조인트의 평균 손실값이 시험한 배관경에 따라 등가길로 제공되어 집니다.

배관 규격		마찰 손실, 등가길이 피트/미터		
호칭 규격 인치/mm	실제 외경 인치/mm	스케줄 10 탄소강	스케줄 40 탄소강	타입 "K" 동
2 50	2.375 60.3	0.55 0.17	0.48 0.15	—
4 100	4.500 114.3	0.51 0.16	0.49 0.15	0.32 0.10
6 150	6.625 168.3	0.35 0.11	0.31 0.09	—
8 200	8.625 219.1	0.31 0.09	0.50 0.15	—

Victaulic Company 자체의 유량 시험 외에도, 외부 기관들에서도 전조식 그루브 파이프 조인트에 의한 유량 손실이 미미함을 확인했습니다. Factory Mutual Research Corporation은 1976년부터 방화 시스템용 전조식 그루브 파이프를 승인해온 독립 승인

전조식 그루브 배관 기술 데이터

기관이며, 전조식 그루브 파이프의 우수한 유량 특성을 반영하는, 유압 계산에 사용한 값들을 확립했습니다. Factory Mutual의 Loss Prevention Data Technical Advisory Bulletin 2-8N (개정일: 97년 2월)의 섹션 6-4.3.1에서는, 파이프 크기에 관계 없이 전조식 그루브 조인트마다 하나의 파이프 등가길이를 추가하도록 정하고 있습니다. 이것은 자사의 시험치보다 높은 것이지만, 벨브나 피팅과 같은 부품에 대해 정해진 유량손실 값과 비교할 때 상대적으로 낮은 수치입니다. 이 값들 또한 전조식 그루브 조인트의 낮은 손실 특성을 입증합니다.

전조식 그루브 파이프의 강도

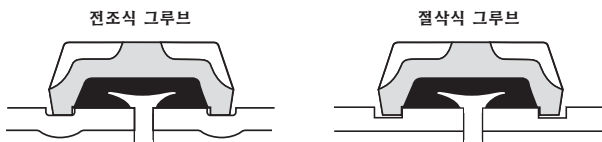
파이프 엔드 준비와 관련하여, 전조식 그루브는 파이프 조인트의 강도를 손상시키지 않습니다. 전조식 그루브 공정 도중 그루브에서 발생하는 내부의 반지를 방향 변위는 유사한 냉간 형성 생산 작업과 유사한 정도의 파이프 재질 물성의 변화를 초래합니다. 전조식 그루브 공정에 기인하는 파이프 경도의 가능한 증가, 인장 강도의 감소 혹은 신장율의 감소는 조인트의 압력 기능에 영향을 주지 않습니다. **가장 중요한 것은, 전조식 그루브 파이프에서 Victaulic 커플링에 대해 공표된 최대 등재 압력은 실제 시험 자료와 방대한 현장 경험에 근거합니다. 전조식 그루브가 파이프 소재에 미치는 모든 영향은 압력 등재시 모두 고려되었습니다.**

다수의 배관 용도에 대한 부품 성능 요구조건은 그 사용과 관련 있는 표준 코드들에 의해 결정됩니다. 이러한 코드 요구조건에 부합하려면, 배관 재질이 사용 기간 동안 공표된 성능을 유지할 수 있어야 합니다. Victaulic 전조식 그루브 파이프에 사용되는 Victaulic 커플링들은 입증된 성능을 기준으로 다양한 산업 코드들의 요구조건을 일관성 있게 부합했습니다. 이러한 코드로는 ASME B31.1, Power Piping Code, ASME B31.3, Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping Code, ASME B31.9, Building Services Code, NFPA 13, ASME A17.1, Safety Code for Elevators and Escalators, MIL 표준 및 산업 코드들이 있습니다.

그루브 파이프의 배관 시스템 사용에 대한 적합성은 다음 표준에서 인정하고 있습니다: ASTM F 1476, Performance of Gasketed Mechanical Couplings for Use in Piping Applications, and ANSI/AWWA C606, Grooved and Shouldered Joints. 이러한 배관 표준들은 공기와 물을 이송하는 배관 시스템에서 그루브 배관의 광범위한 사용 그리고 그루브 조인트의 성능과 치수 요구조건과 관련된 충분한 명료함을 인식하여 확립되었습니다. ANSI/AWWA C606-97은 섹션 4.3.3.2에서는 전조식 그루브의 정의를 그리고 표 5에서는 전조식 그루브 치수를 각각 제공합니다. ASTM F-1476은 그루브형 기계적 커플링 제조업체의 출판된 사양에 의거하여 그루브가 제공되도록 요구하고 있습니다.

압력 성능

전조식 그루브의 표준 벽 파이프 사용은 커플링의 완전한 압력 취급 기능을 유지시켜줍니다. 압력 정격은 전조식과 절삭식 그루브의 표준 벽 파이프 조인트 모두에 대해 동일합니다. ASTM F-1476의 자체 시험, 독립 실험실의 시험(UL, FM, VdS, LPC 등) 그리고 방대한 현장 사용을 통해, 전조식 및 절삭식 그루브 파이프에서의 자사의 그루브형 커플링에 대한 압력 성능이 확인되었습니다. 독립 기관에서 등재/승인한 압력 정격은 방대한 성능 기준들에 따라 확립되며, 이러한 기준에는 극한 압력, 휨 모멘트 및 순환 하중 시험등이 포함됩니다. 이러한 정격들은 40여년에 걸친 전조식 그루브 파이프의 성공적인 사용에 의해 확인되었습니다.



설명을 위한 확대도

그루브식 배관 제품 업계의 선두기업으로서, Victaulic은 자사의 제품 라인의 성능이 현장의 요구조건을 지속적으로 뛰어넘어야 한다는 책임을 인식하고 있습니다. 모든 새로운 커플링의 설계와 변형 내용은 설계의 완전성을 확인하기 위해 성능 시험을 거칩니다. 저희는 절삭식 및 전조식 그루브 파이프에 설치된 커플링에 대하여 수천 번의 수압과 휨 모멘트 시험을 수행했으며, 그 결과는 두 가지 그루브 방법 가운데 하나를 사용한 자사 제품의 성능을 입증했습니다. 실제 시험의 결과는 비밀에 속하지만, 전조식이나 절삭식 그루브의 표준 벽 파이프에 사용되는 모든 주어진 크기의 커플링에 대한 극한 압력은 대개 그 차이가 5퍼센트 미만입니다. 절삭식 혹은 전조식 그루브의 스텐다드 파이프에 대한 자사 제품들의 유사한 성능은, 파이프 재질을 깎아내지만 "정사각형" 그루브의 유지(절삭식 그루브) 그리고 파이프 재질 전부를 유지하지만 모서리를 둥글리고 측면 벽들에 약간의 테이퍼 제공(전조식 그루브)과의 사이에 균형을 유지하는 것으로 가장 쉽게 설명할 수 있습니다. 결과적으로, Victaulic는 전조식 그루브 혹은 절삭식 그루브에 의한 파이프와 관계 없이, 스텐다드 강관의 그루브 파이프에 사용되는 모든 커플링에 대한 압력 등급을 공표하고 있습니다.

전조식 및 절삭식 그루브형 파이프 사이의 유일한 성능 차이는, Victaulic의 플렉시블 커플링 체결 시 얻어지는 처짐각 및 선형 운동의 양입니다. 전조식 그루브의 파이프에 설치된 플렉시블 커플링은 절삭식 그루브의 파이프에 설치된 동일한 커플링에 비해 그 처짐각과 선형 운동이 절반 밖에 안됩니다. 이것은 냉간 성형 작업 시 주어지는 응력을 최소화하기 위해 그루브의 바닥에 위치한 반지름을 포함시키는 전조식 그루브 형상에 기인합니다. 전조식 그루브 파이프 시스템에서 요구되는 유연성이, 전조식 그루브 파이프에 설치된 플렉시블 커플링이 제공할 수 있는 것 이상을 요구하는 경우, 그러한 유연성을 제공하는 다른 수단을 고려해야 합니다(26.02를 요청하십시오).

결론

Victaulic 전조식 그루브 방법은 표준 벽과 얇은 벽의 탄소강, 스테인레스강, 알루미늄, PVC, 동관 및 구리 니켈 관과 파이프를 위한 청결하고 신속한 그루브를 제공합니다. 이로 인하여 전조식 그루브는 그루브형 파이프 시스템에서 파이프 엔드 준비 작업을 위한 표준 방법이 되었으며, 스텐다드 파이프의 90퍼센트 이상이 절삭식 그루브 대신 전조식 그루브에 의해 준비되고 있습니다. 건설 일정에 있어서의 시간 절약 효과와 고유의 청결함은, 설치 후 우수한 압력 취급 성능에 의하여 보완됩니다. 더욱이, 수십 년 동안 세계적으로 사용된 수백만 개의 전조식 그루브 파이프 조인트에 의해 입증된 현장에서의 성공은 그루브식 배관 시스템에서의 사용에 따른 완전성을 완벽히 보여줍니다.

모든 제품은 현행 Victaulic 설치/조립 지침에 따라 설치되어야 합니다. Victaulic은 사전 통지 없이, 그리고 아무런 의무 없이 제품의 규격, 설계 및 표준 장비를 변경할 권리를 보유합니다.

전조식 그루브 배관 기술 데이터
