



## 명세서

### 기술분야

본 발명은 벽의 구멍에 끼워맞추어진 후 팽창되어서 상기 구멍을 둘러싸는 벽 재료에 고정되는 피팅(fitting)과, 그 피팅을 포함하는 설비(installations), 및 상기 피팅을 장착하여 그러한 설비를 만드는 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

예를 들어 항공기의 칸막이벽(bulkhead)과 같은 벽을 통해 도관(예로서 유체관, 전기도관)을 연장시키는 일이 항상 필요하다. 이러한 도관은 벽에 단단히 연결되어야 하고 도관과 벽 사이에서 누설이 되지 않도록 항상 밀봉되어야 할 필요가 있다. 본 발명의 목적은 벽의 단일 구멍내에 장착되는 피팅과, 이 피팅과 벽 사이에서 또는 도관으로부터 어떤 누설도 발생되지 않게 피팅에 연결되는 벽의 한쪽 또는 양쪽의 도관섹션으로 구성되는 단순하지만 효율적인 도관설비를 제공하는데 있다.

도관이 벽 또는 칸막이벽을 통해 연장하여 벽에 연결된 피팅에 연결되는 설비는, 마이클 에이. 랜드리(Michael A. Landry), 로저 티. 볼스타드(Roger T. Bolstad), 찰스 엠. 코플(Charles M. Copple), 대릴 이. 퀸시(Darryl E. Quincey), 에릭 티. 이스터브룩(Eric T. Easterbrook), 레오나드 에프. 레이드(Leonard F. Reid), 및 루이스 에이. 챔폭스(Louis A. Champoux)에게 허여된 1992년 3월 17일자 공개된 미국 특허 제5,096,349호에 공지되어 있다. 상기 특허에 공개된 시스템은 벽의 구멍에 끼워맞추어지는 관형 몸통과, 벽과 접촉하며 몸통의 한 단부에 있는 머리부를 구비하는 피팅을 포함하고 있다. 관형 몸통이 구멍 안에서 팽창된다. 도관은 피팅의 중심 구멍을 통해 연장하며 피팅의 머리부에 연결된다. 이 설비의 장점은 벽에 단 하나의 구멍을 필요로 한다는 것이다. 본 발명의 목적을 이러한 장점을 사용하며 이것과 함께 개량된 설비를 초래하는 다른 형태부를 결합하는데 있다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 벽 구멍에 삽입될 수 있으며 이 구멍에서 팽창하여 벽에 연결될 수 있는 관형 금속 피팅을 제공한다. 피팅은 벽 두께와 실질적으로 동일한 폭과, 벽 구멍에 알맞게 끼워질 수 있는 외경, 및 상기 외경으로부터 반경 치수만큼 이격되어 있는 내경을 구비하는 링부(ring portion)를 포함한다. 피팅은 벽 및 링부로부터 축방향 외향으로 돌출하는 적어도 하나의 기다란 단부를 포함한다. 이 단부는 링부의 내경 보다 큰 내경을 가진다. 단부는 링부에서 축방향 외향으로 간격이 떨어진 외측단부를 가진다. 링부는 벽의 구멍에 있는 동안에 반경방향으로 팽창될 수 있는 금속으로 제조된다. 링부는 링부의 외경과 벽의 구멍 사이에 단단한 간섭끼워맞춤(tight interference fit)을 만들기 위해 충분한 양으로 팽창된다. 팽창 정도는 관형 피팅을 벽에 연결하기에 충분한 정도이다.

양호한 형태로서, 피팅은 벽의 한 측면에서 축방향 외향으로 연장하는 제1 단부와, 벽의 대향한 또는 제2 측면에서 축방향 외향으로 연장하는 제2 단부를 구비한다. 피팅의 단부들은 도관섹션들의 단부들에 연결하기에 적합하다. 제1 도관섹션은 벽의 제1 측면에 있고, 피팅의 제1 단부에 연결된다. 제2 도관섹션은 벽의 제2 또는 대향한 측면에 있고, 피팅의 제2 단부에 연결된다.

양호한 실시예에서, 피팅의 단부들은 반경방향 외향으로 개방되어 있는 거스홈(girth groove)들을 가지며, 이 거스홈들은 벽과 피팅의 링부에서 축방향 외향으로 이격되어 있다. 링 밀봉부(예로서 오링(O-ring))는 각 거스홈에 배치된다. 도관섹션들은 피팅의 단부로 미끄러지며, 링들은 이 도관섹션의 내측면에 접촉한다. 피팅은 전기도관을 수용하기에 적합하다.

본 발명의 방법 관점에 따라, 팽창도구가 피팅의 내측면을 통해 축방향으로 이동된다. 팽창도구는 피팅의 링부에 반경방향 외향력을 발휘하므로, 링부를 팽창시키고, 팽창된 채로 유지시킴으로써 피팅과 벽 구멍내의 측벽 사이에 단단한 간섭끼워맞춤이 일어나게 된다. 이러한 끼워맞춤은 피팅을 벽에 고정시키는 역할을 하며, 또한 피팅과 구멍의 측벽 사이에 방수식 밀봉을 제공한다. 피팅의 링부의 내경은 피팅의 관형 단부보다 상당한 양만큼 작다. 피팅의 링부를 통과하는 팽창도구의 이동은 피팅 링부의 내경을 증가시키지만, 툴링(tooling)이 피팅 단부의 내경을 팽창시키는 정도로 증가하지는 않는다. 따라서, 피팅 단부들은 도관섹션들을 피팅 단부들에 적절히 연결시키는 치수로 되어 있고, 피팅 단부들의 이러한 치수는 피팅을 벽에 연결시키는데 사용되는 팽창에 의해 방해받지 않는다.

본 발명의 다른 목적, 장점 및 형태들은 도시하고 기술된 특정 구조들로 구현된 원리, 청구범위 및 도면을 참조하여 하기에 최선의 방식으로 설명된 기술로부터 명확해질 것이다.

## 도면의 간단한 설명

도면에서, 동일한 도면부호는 도면 전체를 통해서 유사한 부품들을 지칭한다.

도 1은 피팅을 관통하여 연장되는 도관 및 상기 도관을 피팅에 연결시키는 커넥터를 도시하는, 벽의 구멍에 있는 종래 기술의 피팅의 축방향 단면도.

도 2는 도관을 피팅에 연결하는 다른 형태의 커넥터를 도시하는 제 2 종래기술의 도 1의 피팅의 유사도.

도 3은 공작물의 구멍로부터 축방향으로 이격된 피팅을 도시하는 도면으로서, 공작물의 구멍에 고정가능한 본 발명의 실시예와 공작물의 일부를 절취한 종방향 단면도.

도 4는 피팅 내부의 맨드릴과 공작물의 구멍을 통해서 연장되는 맨드릴의 베이스 단부를 도시하는 도 3의 유사도.

도 5는 공작물의 구멍에 위치한 피팅과 외측 단부를 공작물에 대해서 배치한 상태에서 피팅과 맨드릴을 둘러싸는 풀러 유닛(puller unit)의 돌출 부분을 도시하는 도 4의 유사도.

도 6은 공작물의 구멍에 위치한 피팅을 도시하는 도 3의 유사도.

도 7은 피팅의 대향 단부들로부터 축방향 외향으로 위치한 두 도관의 단부들을 도시하는 도 6의 유사도.

도 8은 피팅의 단부들을 도관섹션의 인접한 단부들에 클램핑하는 클램프 구조와 거스 홈(girth groove)의 O-링을 도시하는 도 7의 유사도.

도 9는 피팅의 단부의 변형 구성을 도시하는 도 6의 유사도.

도 10은 피팅의 변형 구성을 도시하는 도 9의 유사도.

도 11은 피팅의 다른 변형 구성을 도시하는 도 6, 도 9 및 도 10과 같은 도면.

도 12는 피팅의 또 다른 구성을 도시하는 도 6 및 도 9 내지 도 11과 같은 도면.

## 실시예

### 종래기술의 설비

도 1 및 도 2는 상기 미국 특허 제5,096,349호의 도 30 및 도 31과 실질적으로 동일하다. 도 1은 벽(14)의 구멍(12) 내에 있는 덧테쇠(grommet; 10)를 도시한다. 덧테쇠(10)는 미국 특허 제5,096,349호에 상세하게 기술되는 방식으로 반경방향으로 팽창됨으로써 설치된다. 덧테쇠(10)는 구멍(12)을 인접하게 둘러싸는 벽 면(20)에 대해서 숄더(shoulder; 18)를 제공하는 확대 머리부(16)를 포함한다. 머리부(16)는 외측 주변부(22)가 나사로 형성된다. 이러한 나사들은 리테이너 너트(retainer nut; 24)의 암나사를 수용할 수 있다. 도 1에서, 리테이너 너트는 덧테쇠의 중심 구멍(28) 안으로 설치되는 관(26)의 길이(length)와 함께 사용되는 것으로 도시된다. 리테이너 너트(24)의 반경방향의 벽 부분(30)은 관(26) 상에 형성되는 방사상 플랜지(radial flange; 32)에서 유지된다.

도 2는 유사한 설비를 도시한다. 그러나, 이러한 설비에서, 머리부(34)는 복수의 암나사형 축방향 구멍(36)을 포함한다. 클램프 워셔(clamp washer; 38)는 관(26) 상의 방사상 플랜지(32)에 배치되는 것으로 도시된다. 워셔(38)에 구멍(40)이 제공된다. 상기 구멍(40)들은 나사구멍(36)들과 동일한 개수 및 간격으로 되어 있다. 스크류 고정자(screw fastener; 42)는 구멍(40)을 통해서 삽입되고 클램프 워셔(38)를 머리부(34)에 고정하기 위하여 구멍(36) 안으로 나사결합된다.

다른 종래 기술의 실시예는 머리부(16)를 통해서 반경방향으로 연장하도록 배향된 나사 구멍을 포함한다. 이 나사구멍들은 캡(24)의 측벽으로부터 반경방향 내향으로 연장되는 고정나사(setscrew)를 수용한다. 고정나사와 구멍들은 도 1에 도시된 나사(22) 대신에 사용된다.

본발명의 상세한 설명

도 3 내지 도 5는, 제1 측면(52) 및 제2 측면(54), 및 두 측면(52,54) 사이에서 벽(50)을 통해서 연장되는 축방향 구멍(56)을 포함하는 칸막이벽(bulkhead) 또는 벽(50)을 도시한다. 도 3에서, 본 발명의 제 1 피팅 실시예는 부호 "58"로 지정되고, 구멍(56)으로부터 축방향으로 이격되어 있는 것으로 도시되어 있다. 도 6은 벽(50)에 고정되고 구멍(56) 내부에 위치한 피팅(58)을 도시한다. 도 7은 도 6과 같으나, 제 1 도관(60) 및 제 2 도관(62)의 단부들을 부가로 포함하는 도면을 도시한다. 제 1 도관(60)은 상기 벽(50)의 제 1 측면에 있다. 제 2 도관(62)은 상기 벽(50)의 대향하는 또는 제 2 측면에 있다.

적합한 형태에서, 피팅(fitting)(58)은 제 1 및 제 2 단부들(66, 68) 사이에 축방향으로 배치된 링부(64)를 포함한다. 링부(64)는 제 1 단부(70) 및 제 2 단부(72)를 포함한다. 방사상 플랜지(75)는 상기 링부(64)의 제 2 단부(72)에 인접하여 상기 피팅(58)으로부터 반경방향 외향으로 연장한다. 링부(64)는 외경(74) 및 내경(76)을 포함한다. 단부들(66, 68)은 실질적으로 서로 동일하나, 상기 링부(64)의 내경(76)보다 큰 내경들(78, 80)을 포함한다.

도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 피팅(58)은 제 1 단부(66)가 먼저 구멍(56)으로 삽입된다. 제 1 단부(66)는 상기 구멍(56)과 정렬되고 그 후 상기 단부(66)는 상기 구멍(56)을 향해 이동하여 구멍을 통과하게 된다. 결국, 링부(64)의 제 1 단부(70)는 상기 구멍(56)으로 들어가서 통과하게 된다.

링부(64)의 외경(74)은 상기 구멍(56) 내에 적합하게 맞춰질 수 있는 크기이다. 상기 피팅(58)은 상기 플랜지(75)가 벽면(54)에 접촉할 때까지 축방향으로 이동된다. 벽면(54)에 닿는 플랜지(75)의 이러한 배치는 도 5 및 도 6에 도시된다. 플랜지(75)가 표면(54)에 닿을 때, 링부(64)는 구멍(56) 내에 있게 된다. 단부(66)는 표면(52)을 포함하는 측벽(50) 상의 링부(64)로부터 축방향 외향으로 돌출한다. 단부(68)는 표면(54)을 포함하는 측벽(50) 상의 링부(64)로부터 축방향 외향으로 돌출한다. 아래에 설명하게 될 방법으로, 분할 슬리브(split sleeve)와 맨드릴(mandrel) 또는 맨드릴 단독으로 구멍(56)내의 링부(64)를 팽창하기 위해 피팅(58)을 통해 축방향으로 이동된다. 맨드릴만 사용될 때에, 상기 맨드릴은 중실(solid) 맨드릴 또는 분할 맨드릴일 수 있다. 분할 슬리브가 사용될 때, 상기 분할 슬리브는 링부(64)의 내부면(76)에 접촉한다. 맨드릴만이 사용될 때에(중실 또는 분할), 상기 맨드릴의 외부면은 내부면(76)과 접촉한다. 분할 슬리브를 통한 맨드릴의 축방향 이동, 또는 맨드릴만의 축방향 이동은 링부(64)의 방사형 팽창을 일으키고, 그 내경 및 외경들이 증가하고 구멍(56)의 벽과 단단한 간섭끼워맞춤을 형성한다. 이 팽창은 링부(64)를 구멍(56)에 고정시키고, 또 피팅(58)을 벽(50)에 고정시키기에 충분하다. 적합하게는, 적용된 팽창의 양은 재료의 피로 개선을 위해 구멍(56)을 둘러싼 벽(50)의 재료를 냉간가공하기에 충분하다. 상기 링부(64)의 팽창은 그 내경 및 외경들 모두를 증가시킬 것이다. 그러나, 그 내경은 팽창 툴링(tooling)이 피팅(58)의 단부들(66, 68)의 내부면들(78, 80)을 팽창시킬 정도로 팽창되지는 않는다. 즉, 단지 피팅(58)의 링부(64) 및 단부에 부착된 부분만 방사형으로 팽창된다. 단부들(66, 68)은 커넥터 부품들로서 그 기능을 수행하도록 치수가 형성되고, 그 최초 치수는 피팅(58)을 통한 팽창 툴링의 이동에 의해서 그 기능에 불리한 양으로 변화되지는 않는다.

마이클 에이. 랜드리, 로저 티. 볼스타드, 찰스 에이. 코플, 대릴 이. 퀸시, 에릭 티. 이스터브룩, 레오나드 에프. 레이드 및 루이스 에이. 챔폭스에게 허여된 1993년 9월 21자로 공개된 미국특허 제5,245,743호는 벽의 구멍에 피팅을 설치하기 위한 분할 슬리브와 맨드릴의 사용을 개시한다. 이는 중실 맨드릴(도 22 및 23)과 분할 맨드릴(8행, 51 내지 52열) 양자의 사용을 개시한다. 분할 맨드릴을 사용하는 맨드릴만의 공정은 프란시스쿠스 호겐호트(Franciscus Hogenhout)에게 1987년 5월 19일자로 허여되고, 웨스트 코우스트 인더스트리즈, 인코포레이티드(West Coast Industries, Inc)에게 양도된 미국특허 제4,665,732호에 개시되어 있다. 이들 특허의 개시내용은 그 개시한 모든 것에 대해 본 명세서에 참조로 함체되어 있다.

도 4 및 도 5는 피팅의 내부에 있는 맨드릴 M 을 도시한다. 맨드릴 M은 베이스 단부(82)와, 테이퍼진 선단 섹션(nose section: 84), 최대 직경 영역(86), 감소 직경 부분(88), 및 전이 섹션(90)을 포함한다. 전이 섹션(90)에서, 직경은 상기 부분(88)의 직경에서 최대 직경(86)까지 증가한다. 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 맨드릴의 더 작은 직경부분(88)은 피팅의 중심 구멍에 끼워지며 이 중심 구멍을 통과하는 치수로 된다. 상기 부분(88)에서, 링부(64)의 내경(76)은 맨드릴의 직경보다 조금 더 크다.

맨드릴 M은 도 4 및 도 5에 도시된 방식으로 피팅(58) 안으로 이동된다. 그 후에, 맨드릴 M의 베이스 단부(82)는 풀러(puller) 유닛내의 이동성 부재에 고정된다. 풀러 유닛은 공작물(50)과 접촉하기에 적합한 단부(94)를 갖는 선단 부재(92)(도 5)를 포함한다. 풀러는 도시되지 않았으나, 이는 리차드 지. 자르지보우위츠(Richard Z. Jarzebowicz), 조이 에스. 랜섬(Joy S. Ransom), 에릭 티. 이스터브룩, 찰스 엠 코플, 및 레오나드 에프. 레이드에게 허여되어 1993년 6월 15일자로 공

개된 미국특허 제5,218,854호에 개시되어 있는 풀러와 유사할 수 있다. 상기 특허에 개시되어 있는 바와 같이, 맨드릴 M의 베이스 단부(82)는 유압식으로 전방 및 후방으로 이동되는 축방향 가동성 푸시-풀(push-pull) 부재의 외측 단부에 의해 결합되기에 적합하다.

도 5를 참조하면, 선단 부재(nose piece: 92)는 중심 구멍(98)을 갖는 후방 단부(96)를 포함한다. 중심 구멍(98)은 맨드릴 M의 최대 직경 부분(86)을 수용하는 치수이다. 풀러(도시 생략)는 맨드릴 M의 베이스(82)상에서 끌기 위해, 피팅(58)을 통해 맨드릴 M을 끌기 위해 작동된다. 먼저, 맨드릴 부분(88)은 피팅(58)의 내부를 자유롭게 통과할 것이다. 이는 전이 섹션(90)이 링부(64)의 내경(76)에 접근할 때까지 일어날 것이다. 상기 섹션(90)이 링부(64)를 통과할 때, 이는 반경방향 외향으로 향하는 힘을 링부(64)에 점진적으로 적용한다. 이러한 반경방향 힘은 링부(64)의 직경을 증가시키며, 구멍(56)의 내부 표면에 대해 링부의 외부 표면(74)을 이동시킨다. 링부(64)는 반경방향 외향으로 향하는 힘을 구멍(56)에 인접하여 둘러싸는 벽(50)의 재료에 가한다. 링부(64)는 표면(74)과 구멍(56)의 벽 사이에 단단한 간섭끼워맞춤이 생기도록 링부(64)를 가소성(plastically) 팽창시키기에 충분한 양으로 맨드릴 M에 의해 팽창된다. 팽창 정도는 적합하게는 구멍(56)에 인접하여 둘러싸는 벽 재료(50)를 가소성 팽창시킬 정도로 크다. 제 1 팽창은 간섭끼워맞춤을 만들어서 피팅(58)을 구멍(56)에 고정시킨다. 구멍(56)을 둘러싸는 벽 재료의 부가 팽창은 벽 재료의 피로를 증가시킨다. 맨드릴 M이 피팅(58)을 통해 당겨질 때, 링부(64)의 내부 표면(76)과 전이 섹션(90)의 접촉에 기인한 마찰력은 플랜지(75)를 당겨 벽(54)에 단단하게 밀착시키는 작용을 한다. 또한, 이동하는 맨드릴 M은 반작용력을 선단 부재(92)에 발생시키며, 플랜지(75)에 대항하는 측면(52)상의 벽(50)에 대해 단부 표면(94)을 이동시킨다.

방사상 플랜지(75)는 필수 구성요소가 아니다. 선단 부재(96)는 반경방향 표면(97)을 포함한다. 상기 플랜지(75)가 없다면, 표면(97)이 피팅(58)의 단부 표면(99)과 접촉하는 지점까지 표면(97)이 연장될 수 있다. 이러한 접촉은, 피팅을 통해 당겨지는 맨드릴 M에 반응하여 피팅(58)이 축방향으로 이동하는 것을 방지할 것이다.

상기 섹션들(90, 86)이 링부(64)의 내경(76)을 통해 이동될 때에, 맨드릴 부분(88)은 구멍(98)을 통해 이동한다. 맨드릴 M은 최대 직경 부분(86)이 구멍(76)을 통과할 때까지 당겨진다. 이렇게 될 때, 풀러/맨드릴 조립체는 벽(50)으로부터 멀리 당겨질 수 있고, 도 6으로 도시된 바와 같이, 피팅(58)을 벽에 설치된 상태로 두게 된다. 피팅(58)을 통한 맨드릴 M의 이동 중에 맨드릴 M의 전이 및 최대 직경 부분들(90, 86)은 실질적인 양으로 피팅(58)의 단부(66, 68)의 내부 표면(78, 80)을 팽창시키지 않는다. 실질적인 양으로 맨드릴 부분들(90, 86)에 접촉되어 팽창되는 것은 링부(64)뿐이다. 단부들(66, 68)의 내경 및 외경은 이들이 링부(64)와 접촉하는 경우를 제외하고, 크기 또는 형상에서 변화가 없다. 따라서, 단부의 내경 및 외경은 피팅(58)을 벽(50)의 대항 측면상의 도관 섹션들(60, 62)에 연결하는 기능을 위해 설계될 수 있다.

도 3 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 단부(66, 68)들은 링부(64)로부터 축방향 외향으로 이격되어 반경방향 외향으로 개방하는 거스름돌 또는 채널들(channels)(91, 93)을 포함한다. 또한, 도관 섹션(60, 62)들은 반경방향 외향으로 개방하는 거스름돌 또는 채널들(100, 102)을 포함한다. 채널들(91, 93, 100, 및 102)은 모두 도 8로 도시된 바와 같이, 오링 밀봉부(104)를 수용하는 구조로 되어 있다. 적합한 클램프 구조체(106, 108)가 피팅의 단부 부분들을 도관 섹션들의 단부들에 연결하기 위해 제공된다. 통상적이지만 제한하지 않는 예로서, 연결부는 조지 에이. 마호프(George A. Mahoff)에게 1981년 2월 10일자로 허여되고, 하이드로-플로우 서플라이, 인코포레이티드(Hydro-Flow Supply, Inc.)에게 양도된 미국특허 제 4,249,786호에 개시되어 있는 연결부와 유사할 수 있다. 특히, 이 특허의 도 4 참조. 상기 연결부와 그 부품들은 특허 제 4,249,786호에 매우 잘 개시되어 있기 때문에, 그 개시내용은 본 명세서에 매우 상세히 반복되지 않을 것이다. 오히려, 특허 제 4,249,786호의 내용이 본 명세서에 상세한 참조로 합체된다.

도 9 내지 도 12는 벽 피팅의 변경된 구조들을 도시한다. 피팅(110)(도9)은 도 3 내지 도 8로 도시된 구조와 매우 유사한 구조를 도시한다. 그러나, 방사상 외향으로 향한 거스름돌은, 도관 섹션들(도시 생략)의 단부에 있는 다른 형태의 구성부품을 수용하여 연결하기에 적합한 방사상 내향으로 향한 거스름돌(112, 114)로 대체된다.

도 10은 벽 구멍(56)에 있는 링부(118)와 단일 단부(120)를 포함하는 피팅(116)을 도시한다. 단부(120)는 방사상 플랜지(122)와 나사 단부(124)를 포함한다. 나사들은 도 1에 도시된 단부(16)의 나사들과 유사할 수 있다. 이러한 실시예에서, 다른 실시예들과 같이, 링부(118)의 내경은 다른 실시예들에 관하여 상술한 바와 같은 이유에서, 링부의 외경보다 더 작다.

도 11에 도시된 피팅(126)은 링부(64)로부터 축방향 외향으로 연장하는 2개의 단부(128, 130)를 갖는다. 상기 단부(128, 130)는 방사상 외향으로 개방하는 거스름(132, 134)의 변형된 구조를 나타낸다.

도 12는 링부(64)와 2개의 단부(136, 138)를 도시한다. 이 실시예에서, 상기 링부(64)는 앞서 상술된 이유로 상기 단부(136, 138)보다 작은 내경을 갖는다. 이 실시예에서, 상기 단부(136, 138)는 그들을 도관 섹션들에 연결하여 사용하기 위한 수나사(140, 142)를 갖는다. 플랜지(75)는 육각형 너트와 유사한 육각형의 외형을 가질 수 있다. 그에 따라 피팅들이 단부 나사(140, 142)에 나사결합될 때 플랜지를 렌치(wrench)로써 붙잡을 수 있게 된다.

상술된 실시예들은 오직 본 발명의 예시에 불과하며, 따라서 제한하고자 하는 의도를 갖지 않는다. 이는 본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 특정 구조, 재료 및 특징들을 변형시킬 수 있음을 의미한다. 따라서, 본 발명이 의도하는 바는 본 발명의 권리 범위가 상술된 특정 실시예들에 의해 제한되지 아니하고, 유사 또는 역방향 부품 사용의 원칙을 포함하는, 허용 가능한 청구범위의 해석 원칙에 따른 다음의 청구범위에 의해 결정될 것이다.

(57) 청구의 범위

**청구항 1.**

공작물(workpiece)의 구멍에 수용 가능한 관형 피팅에 있어서,

외주와 내주를 가지며, 상기 외주는 상기 공작물의 구멍에 밀봉적으로 수용 가능한 링부; 및

적어도 최소 내주, 외부 외피(envelope), 및 단부 섹션을 갖는 적어도 하나의 제 1 커플링 부재를 포함하고,

상기 커플링 부재는 상기 링부로부터 축방향으로 연장하고, 상기 최소 내주는 상기 링부의 내주보다 크며, 상기 외부 외피는 상기 공작물의 구멍을 통해 이동할 수 있는 치수를 가지며, 상기 단부 섹션은 다른 도구와 결합할 수 있는 형상을 가지며,

상기 링부는 팽창량이 상기 링부의 외주와 상기 공작물의 구멍 사이에 안전한 간섭끼워맞춤을 충분히 확보할 수 있도록, 방사상으로 팽창 가능한 관형 피팅.

**청구항 2.**

제 1 항에 있어서, 상기 링부는 링부의 외주가 상기 공작물의 구멍에 위치할 때 상기 공작물에 인접하게 위치된 방사상 플랜지를 포함하는 관형 피팅.

**청구항 3.**

제 1 항에 있어서, 상기 커플링 부재의 단부 섹션 근방에 위치한 방사상 개방 거스 홈(girth groove)을 포함하는 관형 피팅.

**청구항 4.**

제 1 항에 있어서, 상기 링부로부터 방사상으로 돌출하여 상기 제 1 커플링 부재로부터 상기 공작물의 대향 측면에 적재되는 제 2 커플링 부재를 포함하는 관형 피팅.

**청구항 5.**

제 4 항에 있어서, 각각의 커플링 부재는 방사상 개방 거스 홈을 갖는 관형 피팅.

**청구항 6.**

공작물의 구멍을 통해 도관의 진행로를 안전하게 고정하기 위한 피팅에 있어서,

상기 피팅은 외주와 내주를 갖는 링부와, 적어도 최소 내주, 외부 외피(envelope), 및 단부 섹션을 갖는 적어도 하나의 커플링 부재를 포함하고,

상기 링부의 외주는 상기 공작물의 구멍에 밀봉적으로 수용 가능하고, 상기 링부는 팽창량이 상기 링부의 외주와 상기 공작물의 구멍 사이에 안전한 간섭끼워맞춤을 충분히 확보할 수 있도록 방사상으로 팽창 가능하고;

상기 커플링 부재는 상기 링부로부터 축방향으로 연장하고, 상기 최소 내주는 상기 링부의 내주보다 크며, 상기 외부 외피는 상기 공작물의 구멍을 통해 이동할 수 있는 치수를 가지며, 상기 단부 섹션은 적어도 하나의 다른 도구와 결합할 수 있는 형상을 갖는 피팅.

### 청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 하나의 다른 도구는 상기 커플링 부재의 단부 섹션과 결속되는 캡인 피팅.

### 청구항 8.

제 6 항에 있어서, 상기 하나의 다른 도구는 상기 커플링 부재의 단부 섹션과 결속되는 하나의 도관인 피팅.

### 청구항 9.

공작물의 구멍에 끼워 연결하기 위한 피팅 조립체에 있어서,

상기 조립체는 공작물의 구멍에 밀봉적으로 수용될 수 있는 치수의 외경을 갖는 인서트(insert)와; 제 1 단부, 제 2 단부, 및 상기 인서트와 유체 연통하기 위한 내부 통로를 갖는 적어도 하나의 커플링 부재를 포함하고,

상기 인서트는 이 인서트 및 상기 공작물의 구멍을 통해 유체 연통하기 위한 내부 통로를 가지며, 또한 상기 인서트는 상기 공작물과 간섭끼워맞춤을 형성하기 위해 방사상 및 가소성적으로 연장되기에 충분한 가단성을 가지며,

상기 커플링 부재는 상기 인서트로부터 축방향으로 연장하고, 상기 커플링 부재의 제 1 단부는 상기 인서트에 근접하게 위치하며, 상기 커플링 부재의 제 2 단부는 도관의 적어도 한 부재와 결속되는 작용을 하는 피팅 조립체.

### 청구항 10.

공작물의 구멍을 통해 도관을 고정하기 위한 방법에 있어서,

상기 구멍에 의해 충분히 수용될 수 있는 치수의 외부 외피를 가지며 또한 상기 공작물의 구멍에 위치한 링부를 포함하는 피팅의 제1 부분을 상기 공작물의 구멍 안으로 삽입하는 단계와;

상기 공작물에 위치한 피팅을 통해 맨드릴(mandrel)을 삽입하는 단계; 및

상기 맨드릴이 링부의 내주를 통해 강제로 밀려들어감에 따라, 상기 피팅의 링부를 방사상 외향으로 팽창시키는 단계를 포함하며,

상기 링부는 제1 부분이 상기 링부로부터 축방향으로 연장하는 제 1 부분과 연결되며, 상기 링부는 상기 공작물의 구멍에 단단히 끼워맞추어지는 치수의 외주를 가지며,

상기 피팅의 링부는 상기 맨드릴의 증가된 원주 섹션에 의해 방사상 팽창될 수 있는 크기의 내주를 가지며, 상기 피팅의 제 1 피팅부는 상기 맨드릴의 증가된 원주 섹션보다 약간 큰 크기의 내주를 갖는 도관 고정 방법.

**청구항 11.**

제 10 항에 있어서, 상기 피팅의 링부의 외주에 근접하게 위치한 상기 공작물의 재료를 냉간가공하는 단계를 추가로 포함하는 도관 고정 방법.

**청구항 12.**

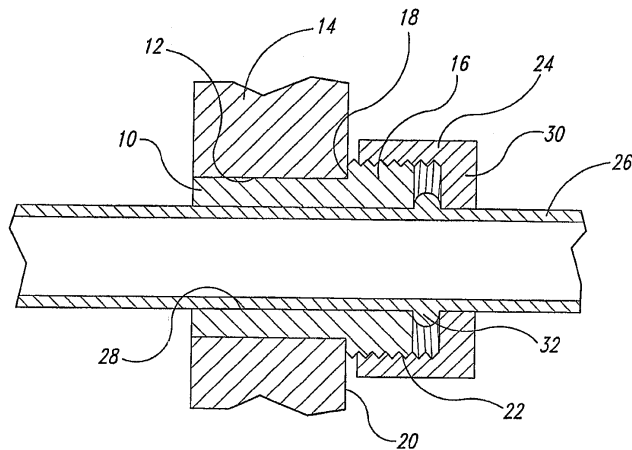
제 10 항에 있어서, 상기 피팅의 제 1 부분과 제 2 도구를 커플링하는 단계를 추가로 포함하며,

상기 제 2 도구는 이 제 2 도구가 부착될 때 상기 도관이 고정된 피팅을 통해 진행로가 고정되도록 상기 도관에 부착되는 도관 고정 방법.

**도면**

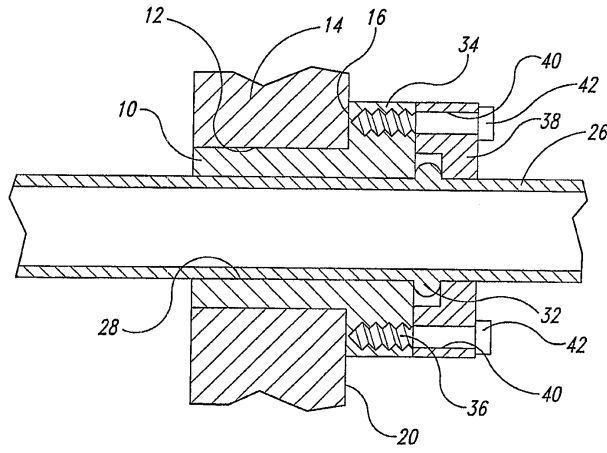
도면1

(종래기술)

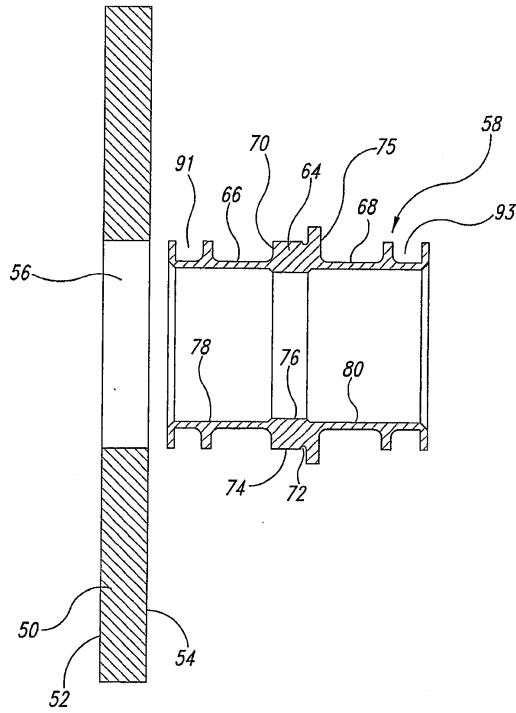


도면2

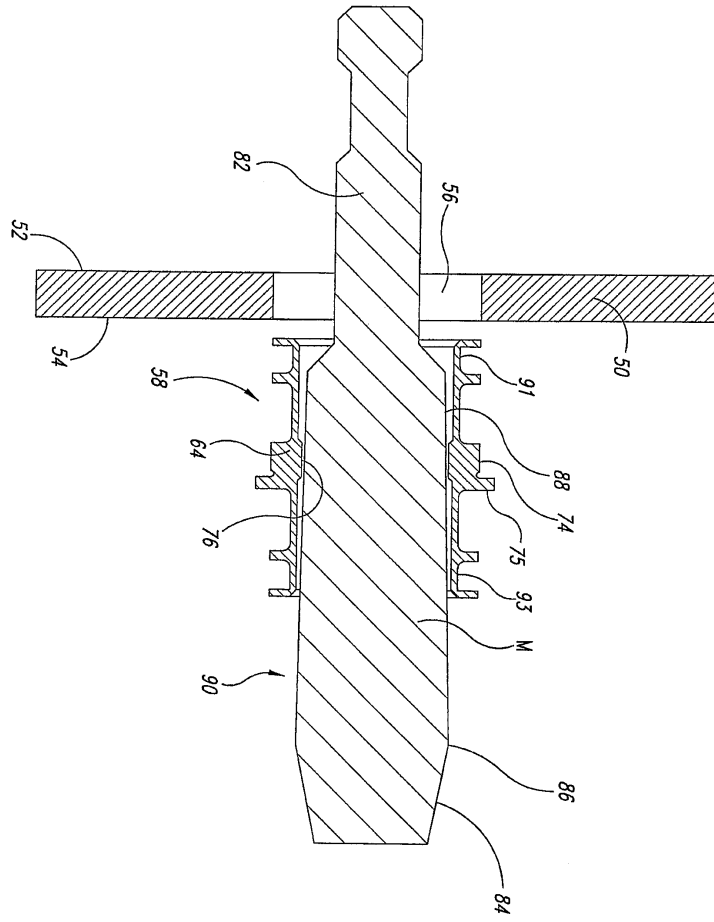
(종래기술)



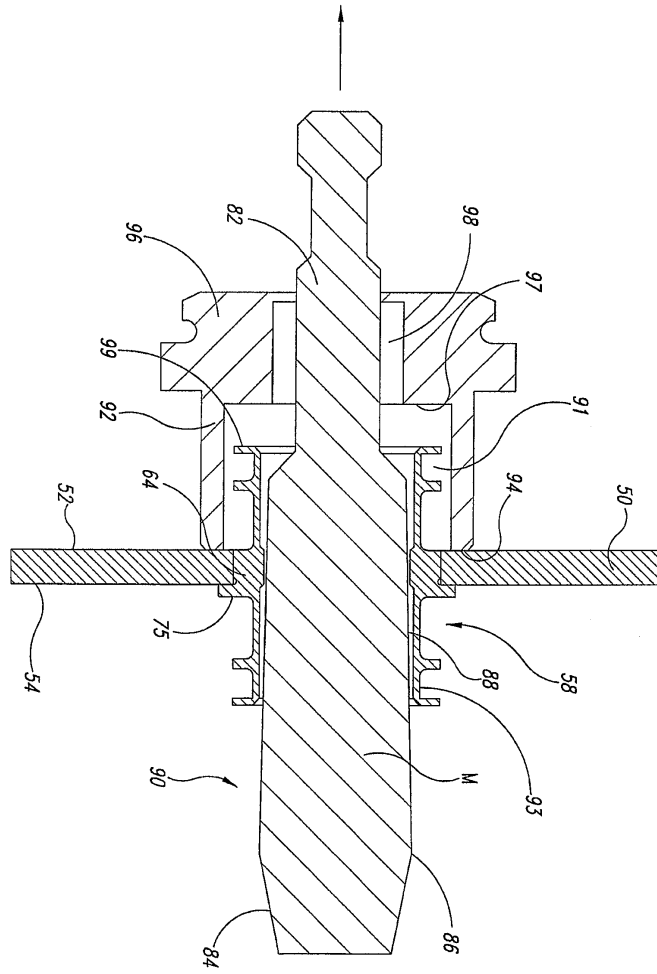
도면3



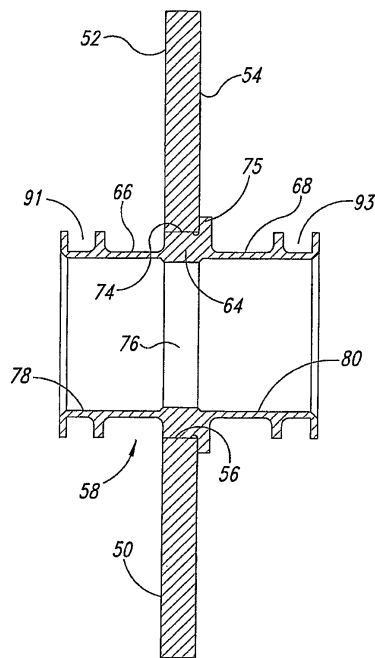
도면4



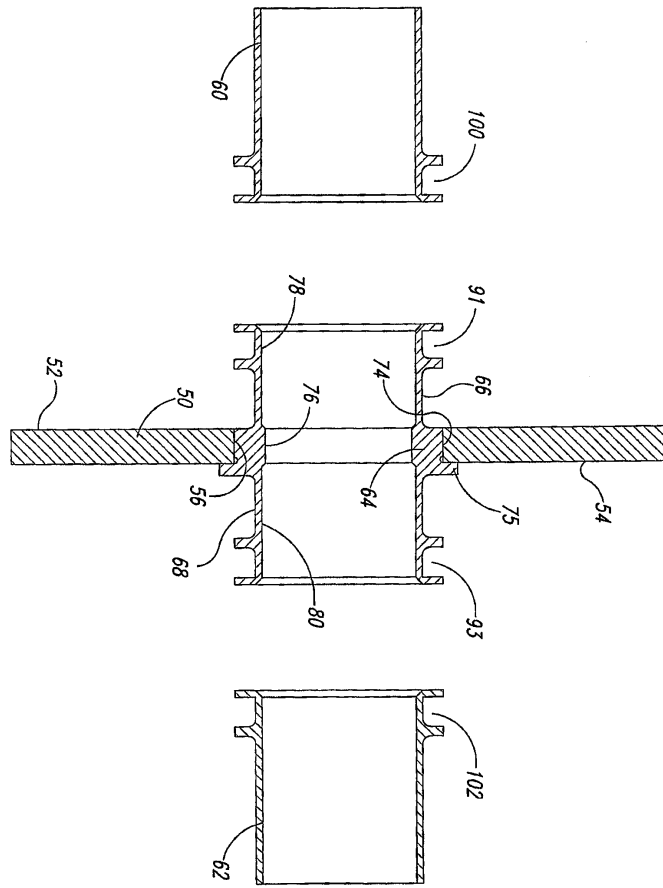
도면5



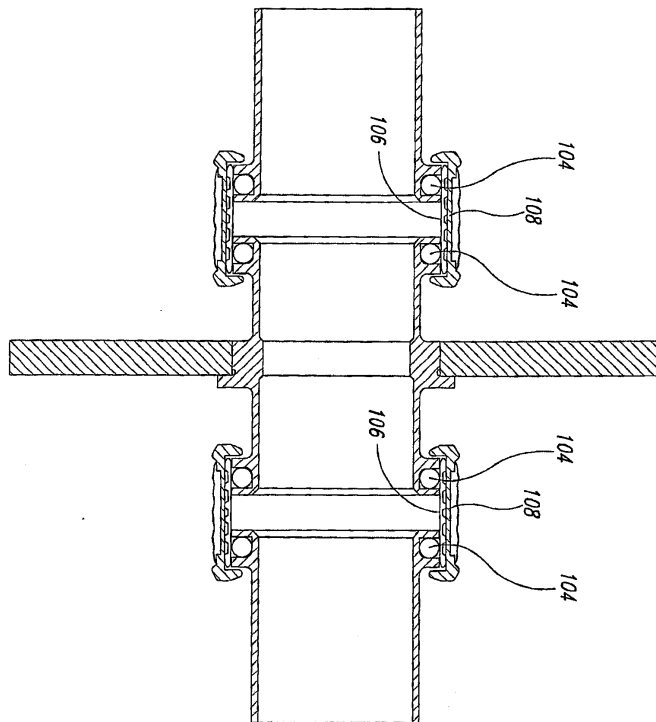
도면6



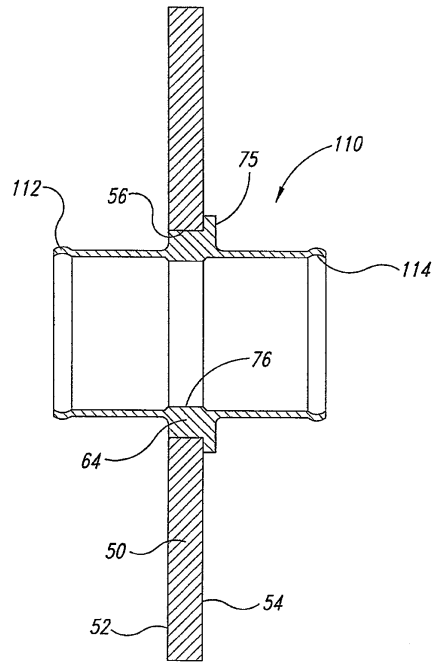
도면7



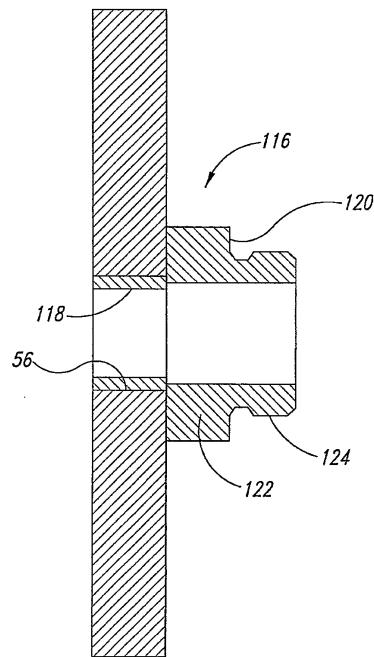
도면8



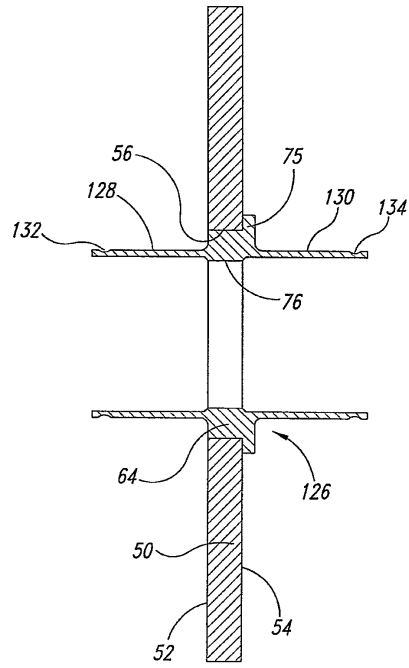
도면9



도면10



도면11



도면12

