



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0136174
(43) 공개일자 2019년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 3/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G01M 3/18 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0061498

(22) 출원일자 2018년05월30일

심사청구일자 2018년05월30일

(71) 출원인

한국기계연구원

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자

정병창

세종특별자치시 나리로 38, 713동 2504호 (한솔동, 첫마을7단지)

이상혁

세종특별자치시 누리로 59, 504동 1703호 (한솔동, 첫마을5단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김민태

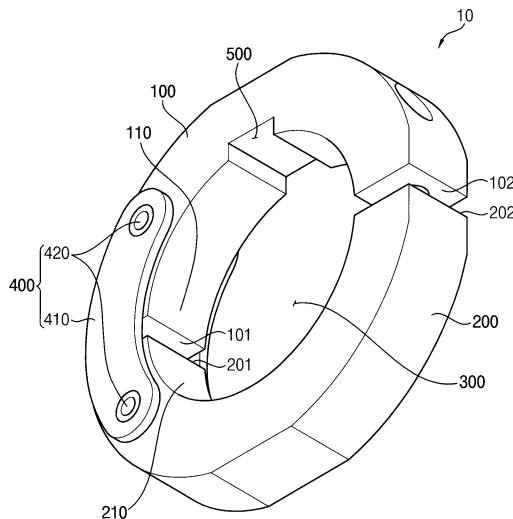
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **밴드형 배관 누설 검출 장치 및 이를 이용한 배관 누설 검출 시스템**

(57) 요약

밴드형 배관 누설 검출 장치 및 이를 이용한 배관 누설 검출 시스템에서, 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치는 배관에 고정되어 상기 배관의 누설을 검출하는 배관 누설 검출 장치에 있어서, 각각의 일단부가 서로 연결되고, 상기 일단부를 중심으로 회전하여 서로 링(ring) 형상으로 상기 배관에 탈착 가능하도록 결합하는 제1 및 제2 밴드부들, 상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 일단부에 결합되어 상기 제1 및 제2 밴드부들을 연결하는 체결수단 및 상기 제1 및/또는 제2 밴드부의 내부에 위치하여 상기 배관의 누설을 감지하는 누설감지센서를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

신윤호

세종특별자치시 보람로 15, 910동 1201호 (도담동, 도람마을9단지)

박진우

대전광역시 서구 가수원로 106, 303동 806호 (가수원동, 은아아파트3단지)

문석준

세종특별자치시 나리로 38, 712동 504호 (한솔동, 첫마을7단지)

허영철

서울특별시 마포구 마포대로 195, 410동 1702호 (아현동, 마포 래미안 푸르지오)

명세서

청구범위

청구항 1

배관에 고정되어 상기 배관의 누설을 검출하는 배관 누설 검출 장치에 있어서,

각각의 일단부가 서로 연결되고, 상기 일단부를 중심으로 회전하여 서로 링(ring) 형상으로 상기 배관에 탈착 가능하도록 결합하는 제1 및 제2 밴드부들;

상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 일단부에 결합되어 상기 제1 및 제2 밴드부들을 연결하는 체결수단; 및

상기 제1 및/또는 제2 밴드부의 내부에 위치하여 상기 배관의 누설을 감지하는 누설감지센서를 포함하는 배관 누설 검출 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 체결수단은,

상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 일단부 사이에 연장되는 연결부재; 및

상기 연결부재를 관통하여 상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 일단부에 형성된 체결공에 삽입되는 나사체결부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 배관 누설 검출 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 제1 끝단에 서로 마주보도록 위치하며 관통된 제1 및 제2 관통공들이 각각 형성되고,

상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 제2 끝단에 서로 마주보도록 위치하며 관통된 제3 및 제4 관통공들이 각각 형성되는 것을 특징으로 하는 배관 누설 검출 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 및 제2 관통공들을 관통하여 상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 제1 끝단을 서로 고정시키는 제1 고정부재; 및

상기 제3 및 제4 관통공을 관통하여 상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 제2 끝단을 서로 고정시키는 제2 고정부재를 더 포함하는 배관 누설 검출 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 및 제2 밴드부들은 서로 소정 간격으로 겹을 형성하며, 상기 겹은 배관의 직경에 따라 조정되는 것을 특징으로 하는 배관 누설 검출 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 누설감지센서는,

접촉압력센서, 변형률센서, 온도센서 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 배관 누설 검출 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 누설감지센서는 상기 제1 및/또는 제2 밴드부의 내주면에 형성되며 일 측면이 플레이트 형상으로 형성되는 홈부에 위치하는 것을 특징으로 하는 배관 누설 검출 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 홈부의 내부에는 상기 홈부의 일 측면과 접하도록 상단면이 플레이트 형상으로 형성되고 상기 배관의 외면과 접하도록 하단면이 굴곡지게 형성된 블록(block)이 위치되는 것을 특징으로 하는 배관 누설 검출 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 누설감지센서는,

상기 홈부의 일 측면 및 상기 블록의 상단면 사이의 갭에 위치되어, 상기 홈부의 일 측면 및 상기 블록의 상단면과 접촉되는 것을 특징으로 하는 배관 누설 검출 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 누설감지센서는 상기 제1 및/또는 제2 밴드부의 내부에 형성되며, 일 측면 및 타측면이 플레이트 형상으로 형성되는 홀(hole)에 위치하는 것을 특징으로 하는 배관 누설 검출 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 홀의 내부에는 상기 홀의 일 측면과 접하도록 상단면이 플레이트 형상으로 형성되고 상기 홀의 타 측면과 접하도록 하단면이 플레이트 형상으로 형성된 블록이 위치되는 것을 특징으로 하는 배관 누설 검출 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 누설감지센서는,

상기 홀의 일 측면 및 상기 블록의 상단면 사이의 갭에 위치되거나, 또는 상기 홀의 타 측면 및 상기 블록의 하단면 사이의 갭에 위치되는 것을 특징으로 하는 배관 누설 검출 장치.

청구항 13

배관에 고정되어 상기 배관의 누설을 검출하는 배관 누설 검출 장치;

상기 배관에서 누설이 발생하는 경우 누설된 배관에 관한 정보를 수집 및 변환하는 제어부; 및

상기 제어부에서 수집 및 변환한 배관에 관한 정보를 외부 장치로 전송하는 데이터 전송부를 포함하고,

상기 배관 누설 검출장치는,

각각의 일단부가 서로 연결되고, 상기 일단부를 중심으로 회전하여 서로 링(ring) 형상으로 상기 배관에 탈착 가능하도록 결합하는 제1 및 제2 밴드부들;

상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 일단부에 결합되어 상기 제1 및 제2 밴드부들을 연결하는 체결수단; 및

상기 제1 및/또는 제2 밴드부의 내부에 위치하여 상기 배관의 누설을 감지하는 누설감지센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 배관 누설 검출 시스템.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 배관 누설 검출 장치 및 이를 이용한 배관 누설 검출 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 배관에 고정되어 배관의 누설 여부 및 누설 위치를 신속하게 검출할 수 있고, 이를 통해 배관에서 발생하는 사고에 대한 확산 차단 및 복구를 신속하게 수행하도록 하는 밴드형 배관 누설 검출 장치 및 이를 이용한 배관 누설 검출

[0001]

시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 배관은 유체 및 가스의 운반수단으로서 거의 모든 산업시설이나 일반 생활에서 매우 중요한 역할을 담당하고 있다.
- [0003] 이러한 배관은 사용 년 수가 증가함에 따라 크랙(crack) 등과 같은 배관 내부 벽면의 손상 또는 외부 하중에 의한 손상이 발생할 수 있으며, 이러한 배관의 손상에 따른 유체 및 가스의 누설은 심각한 경제적 및 인적 손실을 유발할 수 있으므로 배관의 누설 유무를 감지할 필요가 있다.
- [0004] 종래에는 제10-2009-0003195호, 제10-1836085호 등에서와 같이 배관 내부에 유동압력센서, 유량센서 또는 배관 외부에 부착한 음향센서, 진동센서 등을 설치하여, 상기 센서들의 감지값이 미리 설정된 기준치를 넘을 경우 배관이 누설되고 있는 것으로 판단하는 방법을 이용하고 있다.
- [0005] 그러나, 배관 누설 시 신속한 대응을 위해서는 누설 여부와 동시에 누설 위치를 정확하게 감지할 필요가 있으며, 이를 위해서는 다양한 위치에 많은 센서를 부착할 필요가 있다. 기존의 유동압력센서와 유량센서의 경우 배관 천공이 필요하여 배관계 내 다양한 위치에 설치하는데 어려움이 있으며, 음향센서와 진동센서는 고가의 분석 장비를 사용하여도 누설 위치의 정확한 탐지가 쉽지 않고, 외부 충격 신호에 영향을 받는 등의 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2009-0003195호
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1836085호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 이에, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로 본 발명의 목적은 배관에 고정되어 배관의 누설 여부 및 누설 위치를 신속하게 검출할 수 있고, 이를 통해 배관 누출 사고의 확산 차단 및 복구를 신속하게 수행하도록 하는 밴드형 배관 누설 검출 장치에 관한 것이다.
- [0008] 본 발명의 다른 목적은 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치를 이용한 배관 누설 검출 시스템에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 배관 누설 검출 장치는, 배관에 고정되어 상기 배관의 누설을 검출하는 배관 누설 검출 장치에 있어서, 각각의 일단부가 서로 연결되고, 상기 일단부를 중심으로 회전하여 서로 링(ring) 형상으로 상기 배관에 탈착 가능하도록 결합하는 제1 및 제2 밴드부들, 상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 일단부에 결합되어 상기 제1 및 제2 밴드부들을 연결하는 체결수단 및 상기 제1 및/또는 제2 밴드부의 내부에 위치하여 상기 배관의 누설을 감지하는 누설감지센서를 포함한다.
- [0010] 일 실시예에서, 상기 체결수단은 상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 일단부 사이에 연장되는 연결부재 및 상기 연결부재를 관통하여 상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 일단부에 형성된 체결공에 삽입되는 나사체결부재를 포함할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 제1 끝단에 서로 마주보도록 위치하며 관통된 제1 및 제2 관통공들이 각각 형성되고, 상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 제2 끝단에 서로 마주보도록 위치하며 관통된 제3 및 제4 관통공들이 각각 형성될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 제1 및 제2 관통공들을 관통하여 상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 제1 끝단을 서로 고정시키는 제1 고정부재 및 상기 제3 및 제4 관통공을 관통하여 상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 제2 끝단을 서로

고정시키는 제2 고정부재를 더 포함할 수 있다.

- [0013] 일 실시예에서, 상기 제1 및 제2 밴드부들은 서로 소정 간격으로 겹을 형성하며, 상기 겹은 배관의 직경에 따라 조정될 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 누설감지센서는 접촉압력센서, 변형률센서, 온도센서 중 어느 하나일 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 누설감지센서는 상기 제1 및/또는 제2 밴드부의 내주면에 형성되며 일 측면이 플레이트 형상으로 형성되는 홈부에 위치할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 홈부의 내부에는 상기 홈부의 일 측면과 접하도록 상단면이 플레이트 형상으로 형성되고 상기 배관의 외면과 접하도록 하단면이 굴곡지게 형성된 블록(block)이 위치될 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 누설감지센서는 상기 홈부의 일 측면 및 상기 블록의 상단면 사이의 겹에 위치되어, 상기 홈부의 일 측면 및 상기 블록의 상단면과 접촉될 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 누설감지센서는 상기 제1 및/또는 제2 밴드부의 내부에 형성되며, 일 측면 및 타측면이 플레이트 형상으로 형성되는 홀(hole)에 위치할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 홀의 내부에는 상기 홀의 일 측면과 접하도록 상단면이 플레이트 형상으로 형성되고 상기 홀의 타 측면과 접하도록 하단면이 플레이트 형상으로 형성된 블록이 위치될 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 상기 누설감지센서는 상기 홀의 일 측면 및 상기 블록의 상단면 사이의 겹에 위치되거나, 또는 상기 홀의 타 측면 및 상기 블록의 하단면 사이의 겹에 위치될 수 있다.
- [0021] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 상기 배관 누설 검출 장치를 이용한 배관 누설 검출 시스템은, 배관에 고정되어 상기 배관의 누설을 검출하는 배관 누설 검출 장치, 상기 배관에서 누설이 발생하는 경우 누설된 배관에 관한 정보를 수집 및 변환하는 제어부 및 상기 제어부에서 수집 및 변환한 배관에 관한 정보를 외부 장치로 전송하는 데이터 전송부를 포함하고, 상기 배관 누설 검출장치는 각각의 일단부가 서로 연결되고, 상기 일단부를 중심으로 회전하여 서로 링(ring) 형상으로 상기 배관에 탈착 가능하도록 결합하는 제1 및 제2 밴드부들, 상기 제1 및 제2 밴드부들 각각의 일단부에 결합되어 상기 제1 및 제2 밴드부들을 연결하는 체결수단 및 상기 제1 및/또는 제2 밴드부의 내부에 위치하여 상기 배관의 누설을 감지하는 누설감지센서를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 실시예들에 의하면, 제1 및 제2 밴드부들은 링(ring) 형태로 서로 결합하거나 회전을 통해 서로 개방될 수 있어 배관의 외면에 탈부착이 가능하여, 배관에 용이하게 고정할 수 있음은 물론 유지보수가 필요한 경우 배관으로부터 용이하게 분리될 수 있다.
- [0023] 또한, 제1 및/또는 제2 밴드부들의 내측면에 형성된 홈부에 누설감지센서를 위치시키는 경우, 상기 누설감지센서 중 접촉압력센서와 변형률센서는 배관 내 유동압력의 변화를 감지하고, 온도센서는 주위 온도 변화를 감지하여 누설 여부를 용이하게 파악할 수 있다.
- [0024] 나아가, 배관의 외면에 복수의 밴드형 배관 누설 검출 장치를 고정시켜, 복수의 밴드형 배관 누설 검출 장치들의 측정값을 상호 분석하여, 배관의 누설된 부위의 위치를 알 수 있으며 그 누설 정도를 정확하게 검사할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 밴드형 배관 누설 검출 장치를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 밴드형 배관 누설 검출 장치의 제1 및 제2 밴드부들이 서로 개방된 상태를 도시한 사시도이다.
- 도 3은 도 1의 밴드형 배관 누설 검출 장치를 도시한 단면도이다.
- 도 4는 도 3의 밴드형 배관 누설 검출 장치를 'A' 방향에서 관측한 측단면도이다.
- 도 5는 도 3의 밴드형 배관 누설 검출 장치의 제1 및 제2 밴드부들이 서로 개방된 상태를 도시한 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 밴드형 배관 누설 검출 장치를 도시한 단면도이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 밴드형 배관 누설 검출 장치를 도시한 사시도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 밴드형 배관 누설 검출 장치를 도시한 단면도이다.

도 9는 도 1의 밴드형 배관 누설 검출 장치를 이용한 배관 누설 검출 시스템을 도시한 모식도이다.

도 10은 도 9의 배관 누설 검출 시스템에서 'B'부분을 확대한 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다.
- [0027] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0028] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "이루어진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0030] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 밴드형 배관 누설 검출 장치를 도시한 사시도이다. 도 2는 도 1의 밴드형 배관 누설 검출 장치의 제1 및 제2 고리부들이 서로 개방된 상태를 도시한 사시도이다. 도 3은 도 1의 밴드형 배관 누설 검출 장치를 도시한 단면도이다. 도 4는 도 3의 밴드형 배관 누설 검출 장치를 도시한 측단면도이다.
- [0032] 우선, 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시예에 의한 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)는 제1 및 제2 밴드부들(100, 200), 및 체결수단(400)을 포함한다.
- [0033] 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200)은 도시된 바와 같이 만곡된 원호 형상으로 형성되며, 각각의 제1 끝단부들(101, 201)이 서로 소정 거리 이격되며 마주보도록 위치한 상태에서 각각의 일단부들(110, 210)이 체결수단(400)을 통해 서로 연결된다.
- [0034] 이 경우, 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200)은 상기 각각의 일단부들(110, 210)을 중심으로 각각의 제2 끝단부들(102, 202)이 서로 마주보도록 회전하여 내부에 중공부(300)가 형성된 전체적으로 링(ring) 형상을 형성할 수 있다.
- [0035] 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200)은 상기 중공부(300)를 통해 누설 검출 여부의 대상이 되는 배관(미도시)의 외주면에 끼워져 상기 배관의 누설 여부를 판단할 수 있으며, 앞서 설명한 바와 같이 각각이 만곡된 형상으로 형성됨으로써 상기 배관 표면에 보다 더 밀착될 수 있다.
- [0036] 한편, 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)는 배관에 결합된 상태에서 유지 보수가 필요하여 상기 배관으로부터 탈착이 필요한 경우에는, 도 2에 도시된 바와 같이 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각이 상기 각각의 일단부(110, 210)를 중심으로 상기 각각의 제2 끝단부(102, 202)가 서로 멀어지는 방향으로 회전하도록 함으로써 상기 배관으로부터 탈착될 수 있다.
- [0037] 이 경우, 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각은 원호 방향의 일부가 개방 되어 있는 형태로서, 상기 각각

의 일단부(110, 210)만이 연결된 상태에서 서로 개방(open)될 수 있다.

- [0038] 한편, 상기 체결수단(400)은 앞서 설명한 바와 같이 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각의 일단부(110, 210)를 서로 연결시키며, 연결부재(410) 및 나사체결부재(420)를 포함한다.
- [0039] 또한, 상기 체결수단(400)은 도시된 바와 같이 한 쌍으로 형성되어 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200)의 일측 및 타측에 서로 마주보도록 위치하여 상기 제1 밴드부(100) 및 상기 제2 밴드부(200)를 서로 고정시킴으로써 고정력을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0040] 상기 연결부재(410)는 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각의 일단부(110, 210)에 결합되며 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각의 일단부(110, 210) 사이에 연장되어 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각의 일단부(110, 210)를 서로 연결시킨다.
- [0041] 이 경우, 상기 제 1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각이 각각의 제1 끝단부들(101, 201)을 중심으로 회전하여 각각의 상기 제2 끝단부들(102, 202)이 서로 멀어지거나 가까워지는 방향으로 용이하게 회전할 수 있도록, 상기 연결부재(410)는 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각의 상기 제1 끝단부들(101, 201)이 서로 소정 거리 이격된 상태에서 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각의 일단부(110, 210)와 결합하며, 나아가, 상기 제1 밴드부(100) 및 제2 밴드부(200) 각각의 일단부(110, 210)와 유사한 형상으로 형성될 수 있다. 즉, 상기 연결부재(410)는 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200)의 일단부와 같은 원호 형상으로 형성될 수 있다.
- [0042] 상기 나사체결부재(420)는 상기 연결부재(410)를 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각의 일단부(110, 210)에 결합시키는 역할을 한다. 즉, 상기 나사체결부재(420)는 상기 연결부재(410)에 형성된 관통홀(미도시)과 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각의 일단부(110, 210)에 상기 관통홀과 마주보도록 형성된 체결공(미도시)에 관통 삽입되어 상기 연결부재(410)를 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200)에 결합시킬 수 있다.
- [0043] 한편, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제1 밴드부(100)의 제1 끝단(101)에는 제1 관통공(130)이 형성되고 상기 제1 밴드부(100)의 제2 끝단(102)에는 제3 관통공(140)이 형성되며, 상기 제2 밴드부(200)의 제1 끝단(201)에는 제2 관통공(230)이 형성되고 상기 제2 밴드부(200)의 제2 끝단(202)에는 제4 관통공(240)이 형성된다.
- [0044] 이 경우, 도 3 및 도 4를 참조하면, 제1 고정부재(610)가 상기 제1 및 제2 관통공들(130, 230)을 관통하여 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각의 제1 끝단(101, 201)을 서로 고정시킬 수 있으며, 제2 고정부재(620)가 상기 제3 및 제4 관통공들(140, 240)을 관통하여 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각의 제2 끝단(102, 202)을 서로 고정시킬 수 있다.
- [0045] 나아가, 상기 제1 및 제2 고정부재들(610, 620)은 상기 제1 및 제2 밴드부(100, 200)들 각각의 제1 끝단부들(101, 201)이 서로 소정 간격으로 갭(gap)을 형성하도록 하고 각각의 제2 끝단부들(102, 202)도 동일한 간격으로 갭을 형성하도록 한 후, 상기 제1 밴드부(100) 및 상기 제2 밴드부(200)를 서로 고정시킬 수 있다.
- [0046] 즉, 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)는 배관의 직경에 따라 상기 갭의 간격 조정이 가능하며, 갭의 간격을 조정하면 후 상기 제1 및 제2 고정부재들(610, 620)을 이용하여 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200)을 배관에 고정시킬 수 있으므로 보다 다양한 직경을 가지는 배관에 적용될 수 있다.
- [0047] 한편, 상기와 같이 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200)이 서로 고정된 상태에서, 상기 제1 고정부재(610)를 상기 제1 및 제3 관통공들(130, 230)로 부터 분리시키고, 상기 제2 고정부재(620)를 상기 제2 및 제4 관통공들(140, 240)로부터 분리시켜 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200) 각각을 회전시킴으로써 도 5에 도시된 바와 같이 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200)을 서로 개방시킬 수 있다.
- [0048] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 제1 밴드부(100)의 내주면에는 소정 깊이를 형성하는 오목한 홈부(500)가 형성될 수 있다. 상기 홈부(500)는 상기 제1 밴드부(100)의 내주면에 수용 공간을 형성하여 누설감지센서(미도시)가 상기 수용 공간에 위치되도록 할 수 있다.
- [0049] 그리하여, 앞서 설명한 바와 같이 상기 제1 및 제2 밴드부들(100, 200)이 전체적으로 링 형상을 형성하여 배관에 고정되는 경우, 상기 누설감지센서가 상기 배관의 누설 여부를 감지할 수 있다.
- [0050] 이 경우, 상기 누설감지센서가 상기 수용 공간에 위치한 상태에서 상기 배관에 접촉하여 상기 배관의 누설 여부를 감지할 수 있도록, 상기 수용 공간의 깊이는 상기 누설감지센서의 형상, 크기, 구조 등을 고려하여 형성하는 것이 바람직하다.
- [0051] 또한, 상기 홈부(500)의 일 측면(501)은 도시된 바와 같이 플레이트(plate) 형상으로 형성되어, 도시하지 않았

으나 일측면이 플레이트 형상으로 형성된 상기 누설감지센서가 상기 홈부(500)의 상기 일 측면(501)과 접하며 상기 홈부(500)의 수용 공간에 위치되도록 할 수 있다.

- [0052] 상기 누설감지센서는 접촉압력센서, 변형률센서, 온도센서 중 적어도 어느 하나일 수 있으며, 이에 한정되지 않고 배관 누설 여부를 감지할 수 있는 센서들은 상기 누설감지센서로서 모두 사용이 가능하다.
- [0053] 예를 들어, 상기 누설감지센서가 접촉압력센서인 경우, 상기 접촉압력센서는 배관과 밴드부 사이의 접촉 압력을 계측하여 배관 내부의 유체의 압력을 검출하고, 검출된 유체의 압력에 대한 압력 검출 신호를 외부 장치(미도시)로 출력한다. 예를 들면, 배관 내부의 유체의 압력이 증가할 경우 밴드와 배관 사이의 접촉압력이 증가하고, 배관 내부의 유체의 압력이 감소할 경우 밴드와 배관 사이의 접촉압력이 감소한다.
- [0054] 이 경우, 상기 접촉압력센서는 상기 홈부(500)의 상기 일 측면(501) 및 상기 배관의 외면에 접함으로써 상기 밴드부와 상기 배관 사이의 압력을 계측할 수 있게 된다.
- [0055] 또한, 배관 내 누설이 발생하지 않은 경우 상기 압력 검출 신호의 출력값에 큰 변화가 없으나, 상기 배관에 누설이 발생한 경우에는 상기 압력 검출 신호의 출력값에 뚜렷한 변화가 생기게 된다.
- [0056] 그리하여 사용자는 상기 외부 장치를 통해 상기 배관 내부의 누설 여부를 판단할 수 있게 된다.
- [0057] 다른 예로, 상기 누설감지센서가 온도센서인 경우, 상기 온도센서는 상기 홈부(500)에 위치한 상태에서 상기 배관의 온도를 감지하고 감지된 온도에 대한 온도 검출 신호를 외부 장치로 출력한다.
- [0058] 이 경우, 마찬가지로 고온 또는 저온의 가스 또는 유체가 상기 배관의 손상이 있는 부분으로 새어나올 경우 상기 온도 검출 신호의 출력값에 뚜렷한 변화가 생기게 되며, 사용자는 이를 통해 상기 배관 내부의 누설 여부를 판단할 수 있게 된다.
- [0059] 이상과 같은 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)는 하수관 또는 수도관 등의 다양한 매설배관에 적용될 수 있고, 지압 또는 지반 침하 등의 충격에 찌그러지기 쉬운 연성관 타입의 하수관에 적용될 수도 있다.
- [0060] 한편, 도 1에 도시한 것과 같이 하나의 상기 홈부(500)를 상기 제1 밴드부(100)에 형성되는 것으로 도시하였으나, 상기 홈부(500)는 상기 제2 밴드부(200)에 형성될 수 있으며, 복수개로 형성되어 상기 제1 밴드부(100) 또는 상기 제2 밴드부(200)에 형성될 수 있고 상기 제1 및 제2 밴드부(100, 200)에 모두 형성될 수도 있다.
- [0061] 이와 같이 상기 홈부(500)가 복수개로 형성되는 경우, 각각의 홈부(500)에 형성되는 누설감지센서를 통해 배관 누설 여부의 정확도를 향상시킬 수 있으며, 나아가 각각의 홈부(500)에 다양한 종류의 누설감지센서를 위치시킬 수 있어 다양한 종류의 누설감지센서를 통해 배관 누설 여부를 감지함으로써 배관 누설 여부의 정확도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0062] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 밴드형 배관 누설 검출 장치를 도시한 사시도이다.
- [0063] 본 실시예에 의한 밴드형 배관 누설 검출 장치(60)는 상기 홈부에 배관의 외면과 접촉하는 블록(block)이 형성되는 것을 제외하고는 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명한 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)와 동일하므로, 동일한 참조번호를 사용하고 중복되는 설명은 생략한다.
- [0064] 앞서 설명한 바와 같이 상기 누설감지센서가 접촉압력센서인 경우, 상기 접촉압력센서는 배관과 밴드부 사이의 접촉 압력을 계측을 통해 상기 배관의 누설 여부를 감지할 수 있다.
- [0065] 이와 같이 상기 접촉압력센서가 배관의 누설 여부를 감지하기 위해서는 접촉 압력이 발생하여야 한다.
- [0066] 따라서, 상기 접촉압력센서가 크기 등으로 인해 상기 홈부에 위치하나, 상기 제1 및/또는 제2 밴드부의 내주면 및 상기 배관의 외면과 동시에 접촉되지 않을 경우, 도 6에 도시된 바와 같이 상기 홈부(500)에 배관(1)의 외면과 접촉하는 블록(700)을 형성할 수 있다.
- [0067] 이 경우, 상기 블록(700)의 크기, 구조 등은 상기 접촉압력센서가 상기 홈부(500)에 위치하며 상기 제1 및/또는 제2 밴드부(100, 200)의 내주면 및 상기 블록(700)과 동시에 접촉할 수 있도록, 상기 홈부(500)의 폭 및 높이, 상기 접촉압력센서의 크기 등을 고려하여 형성할 수 있다.
- [0068] 또한, 앞서 설명한 바와 같이 상기 홈부(500)의 상기 일 측면(501)은 플레이트 형상으로 형성되고 상기 배관(1)은 원통 형상으로 형성되므로, 상기 블록(700)의 상단면(701)은 상기 일 측면(501)과 접하도록 플레이트 형상으로 형성되고 하단면(702)은 상기 배관(1)의 외면과 접하도록 굴곡진 형상으로 형성될 수 있다.

- [0069] 이 경우, 상기 접촉압력센서는 상기 블록(700)의 상기 상단면(701)과 상기 홈부(500)의 상기 일 측면(501) 사이에 형성된 갭(gap)에 끼워질 수 있으며, 그리하여 상기 접촉압력센서는 상기 제1 및/또는 제2 밴드부(100, 200)의 내주면과 상기 블록(700) 사이의 접촉 압력을 계측하여 상기 배관(1) 내부의 유체의 압력을 검출하고, 이를 통해 상기 배관(1)의 누설 여부를 감지할 수 있게 된다.
- [0070] 한편, 상기 접촉압력센서에서 계측되는 상기 접촉 압력은 상기 배관(1) 내 압력, 상기 배관(1)의 직경, 상기 제1 및/또는 제2 밴드부(100, 200)의 직경, 상기 배관(1)과 상기 제1 및/또는 제2 밴드부(100, 200)의 재질, 상기 배관(1)과 상기 제1 및/또는 제2 밴드부(100, 200)의 두께 등에 따라 변화될 수 있다.
- [0071] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 밴드형 배관 누설 검출 장치를 도시한 사시도이다.
- [0072] 본 실시예에 의한 밴드형 배관 누설 검출 장치(70)는 상기 홈부가 홀의 형태로 상기 제1 밴드부(100)의 중앙을 관통하도록 형성된 것을 제외하고는 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명한 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)와 동일하므로, 동일한 참조번호를 사용하고 중복되는 설명은 생략한다.
- [0073] 도 7을 참조하면, 본 실시예에서는 도시된 바와 같이 상기 제1 밴드부(100)의 내부에는 상기 제1 밴드부(100)의 중앙부를 관통하도록 홀(510)이 형성된다.
- [0074] 이 경우, 앞서 설명한 상기 누설감지센서는 상기 홀(510)에 위치되어 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치(70)가 배관에 결합되는 경우에 배관의 누설을 감지할 수 있게 된다.
- [0075] 이 때, 상기 홀(510)의 도시된 바와 같은 일 측면(511) 및 타 측면(512)은 플레이트 형상으로 형성되며, 단면이 플레이트 형상으로 형성되는 누설감지센서가 상기 홀(510)의 내부에 삽입되며 상기 일 측면(511) 및 상기 타 측면(512)과 접하도록 할 수 있다.
- [0076] 보다 구체적으로, 상기 누설감지센서가 변형률센서인 경우, 상기 변형률 센서는 상기 홀(510)에 위치하여 상기 홀(510)의 상기 일 측면(511) 및 상기 타 측면(512)과 접하게 되며, 누설에 따른 배관 내 압력 감소에 따라 변화하는 제1 및/또는 제2 밴드부(100, 200)의 변형률 변화를 감지하여 배관 내 압력을 예측할 수 있으며 이를 바탕으로 배관의 누설 여부를 판단할 수 있게 된다.
- [0077] 나아가, 상기 누설감지센서가 온도센서인 경우, 상기 온도센서도 마찬가지로 상기 홀(510)에 위치될 수 있으며, 이 경우 상기 온도센서는 누설에 따른 배관주위의 온도 변화를 감지하여 배관의 누설 여부를 판단할 수 있게 된다.
- [0078] 더 나아가, 도시하지 않았으나 상기 홀(510)은 상기 제2 밴드부(200)에도 형성될 수 있으며, 복수개로 형성되어 상기 제1 밴드부(100) 또는 상기 제2 밴드부(200)에 형성될 수 있고 상기 제1 및 제2 밴드부(100, 200)에 모두 형성될 수도 있다.
- [0079] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 밴드형 배관 누설 검출 장치를 도시한 단면도이다.
- [0080] 본 실시예에 의한 밴드형 배관 누설 검출 장치(80)는 상기 홀에 블록이 형성되는 것을 제외하고는 도 7을 참조하여 설명한 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치(70)와 동일하므로, 동일한 참조번호를 사용하고 중복되는 설명은 생략한다.
- [0081] 도 7을 참조하면, 상기 홀(510)은 도시된 바와 같이 일 측면(511) 및 타 측면(512)이 플레이트한 형상으로 형성되므로, 상기 블록(710)은 상단면(711)이 상기 홀(510)의 상기 일 측면(511)에 접하고 하단면(712)이 상기 홀(510)의 상기 타 측면(512)에 접하도록, 상기 상단면(711) 및 상기 하단면(712)이 플레이트 형상으로 형성될 수 있다.
- [0082] 이에 따라, 상기 홀(510)의 상기 일 측면(511)과 상기 블록(710)의 상기 상단면(711) 사이에 형성된 갭 또는 상기 홀(510)의 상기 타 측면(512)과 상기 블록(710)의 상기 하단면(712) 사이에 형성된 갭에 상기 누설감지센서가 끼워져 상기 밴드부와 상기 블록(710)과 접촉하거나 상기 블록(710)과 상기 배관(1)과 접촉하여 상기 배관의 누설 여부를 판단할 수 있게 된다.
- [0083] 도 8은 도 1의 밴드형 배관 누설 검출 장치를 이용한 배관 누설 검출 시스템을 도시한 모식도이다. 도 9는 도 8의 배관 누설 검출 시스템에서 'B'부분을 확대한 모식도이다.
- [0084] 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 실시예에 의한 배관 누설 검출 시스템(20)은 배관(1)에서 누설이 발생하면 밸브(30) 중 누설된 부분과 인접한 밸브(30)를 최우선으로 차단할 수 있으며, 상기 배관(1)에 끼워진 적어도 하나

이상의 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)를 통해 배관의 누설된 위치를 검출할 수 있다.

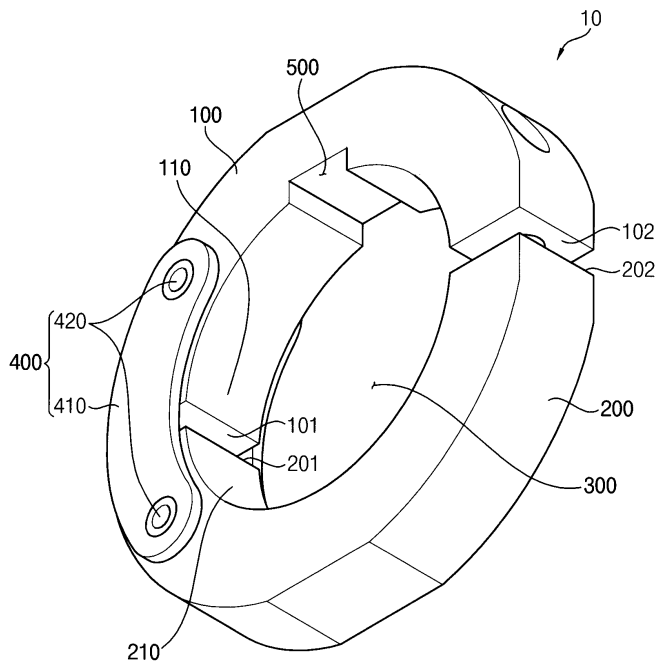
- [0085] 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)는 누설감지센서(11)가 접촉압력센서인 경우, 상기 누설감지센서(11)를 통해 상기 배관(1)의 압력을 감지할 수 있으며, 상기 배관(1)의 외면에 복수의 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)가 고정된 경우 각각의 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)의 누설감지센서(11)를 통해 측정된 압력값을 고려하여 상기 배관(1)에서 누설된 부분의 위치를 용이하게 검출할 수 있다.
- [0086] 또한, 누설된 배관에서의 상기 누설감지센서(11)에 의해 검출된 압력값을 누설되지 않은 배관의 기준 설정 값과의 차이를 비교하여 누설된 배관의 누설 정도까지 파악할 수 있다.
- [0087] 상기 배관(1)은 예를 들면 발전소 등에서 고온의 스팀, 유체 등을 이송하기 위한 배관일 수 있다.
- [0088] 보다 구체적으로, 상기 배관 누설 검출 시스템(20)은 적어도 하나 이상의 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치(10), 제어부(12), 데이터 전송부(13) 및 외부 장치(50)를 포함한다.
- [0089] 상기 배관(1)에는 복수의 밴드형 배관 누설 검출 장치들이 고정되며, 상기 복수의 밴드형 배관 누설 검출 장치들은 상기 배관(1)에서 각각이 고정된 부분에서의 압력을 검출한다.
- [0090] 복수의 밴드형 배관 누설 검출 장치들 중 어느 하나의 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)에서 검출한 압력값이 기 설정된 압력값과 다른 경우, 상기 제어부(12)는 누설된 배관에 관한 정보를 수집하며, 이를 후술하는 외부 장치(50)에서 수신할 수 있도록 변환한다.
- [0091] 이 경우, 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)의 위치를 알 수 있으므로 상기 배관(1)에서 상기 밴드형 배관 누설 검출 장치(10)가 고정된 부분의 위치 또한 알 수 있으며, 이에 따라 상기 제어부(12)에서 수집하는 상기 누설된 배관에 관한 정보에는 누설된 배관의 누설 위치에 관한 정보가 포함될 수 있다.
- [0092] 상기 데이터 전송부(13)는 이와 같이 상기 제어부(12)에서 수집 및 변환한 상기 누설된 배관에 관한 정보를 상기 외부 장치(50)로 무선으로 전송한다.
- [0093] 그러면 사용자는 상기 외부 장치(50)를 통해 상기 배관(1)에서의 누설 여부 및 누설 위치를 파악할 수 있게 된다.
- [0094] 본 발명의 실시예들에 의하면, 제1 및 제2 밴드부들은 링(ring) 형태로 서로 결합하거나 회전을 통해 서로 개방될 수 있어 배관의 외면에 탈부착이 가능하며, 배관에 용이하게 고정할 수 있음은 물론 유지보수가 필요한 경우 배관으로부터 용이하게 분리될 수 있다.
- [0095] 또한, 제1 및/또는 제2 밴드부들의 내측면에 형성된 홈부에 누설감지센서를 위치시키는 경우, 상기 누설감지센서 중 접촉압력센서와 변형률센서는 배관 내 유동압력의 변화를 감지하고, 온도센서는 주위 온도 변화를 감지하여 누설 여부를 용이하게 파악할 수 있다.
- [0096] 나아가, 배관의 외면에 복수의 밴드형 배관 누설 검출 장치를 고정시켜, 복수의 밴드형 배관 누설 검출 장치들 중 측정값이 다른 밴드형 배관 누설 검출 장치를 검출할 수 있으므로, 밴드형 배관 누설 검출 장치의 위치를 통해 배관의 누설된 부위의 위치를 알 수 있으며 그 누설 정도를 정확하게 검사할 수 있다.
- [0097] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

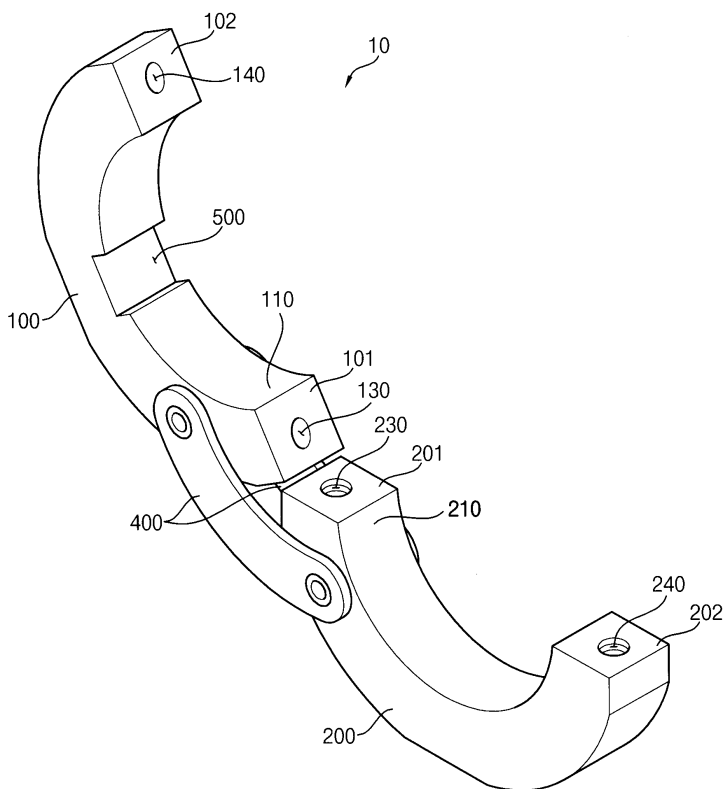
- [0098] 100 : 제1 밴드부 200 : 제2 밴드부
- 101, 201 : 제1 끝단부 102, 202 : 제2 끝단부
- 110, 210 : 일단부 300 : 중공부
- 400 : 체결수단 410 : 연결부재
- 420 : 나사체결부재 500 : 홈부
- 510 : 홀 700, 710 : 블록

도면

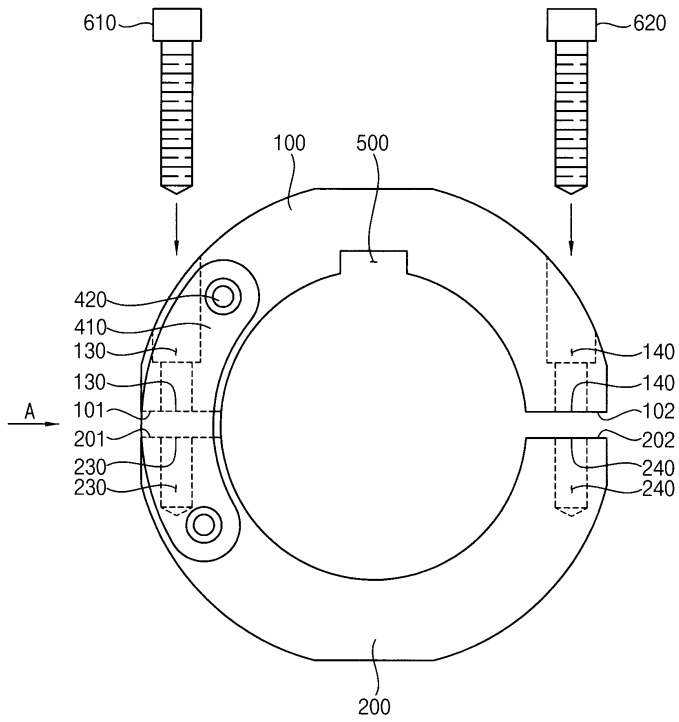
도면1



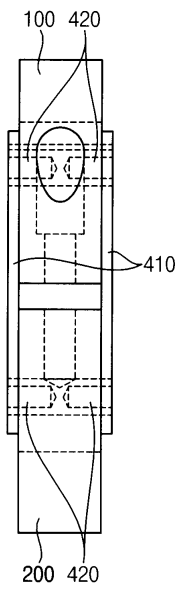
도면2



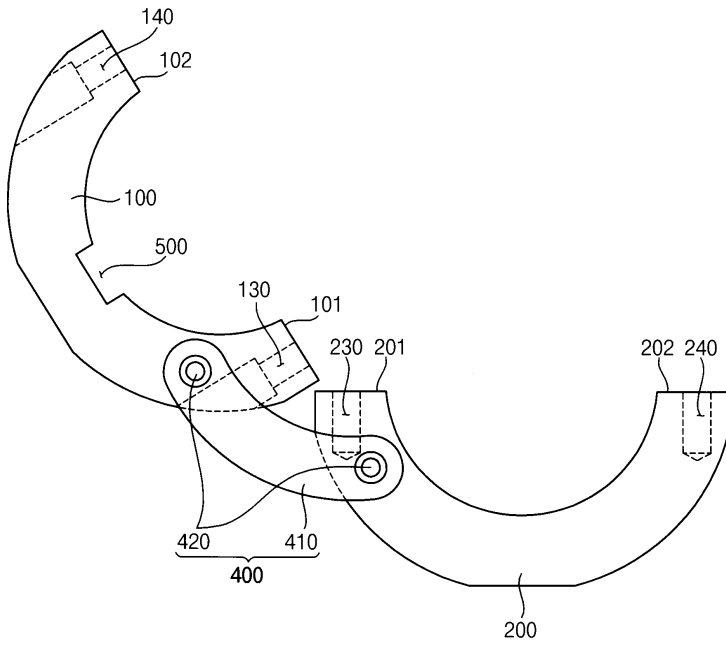
도면3



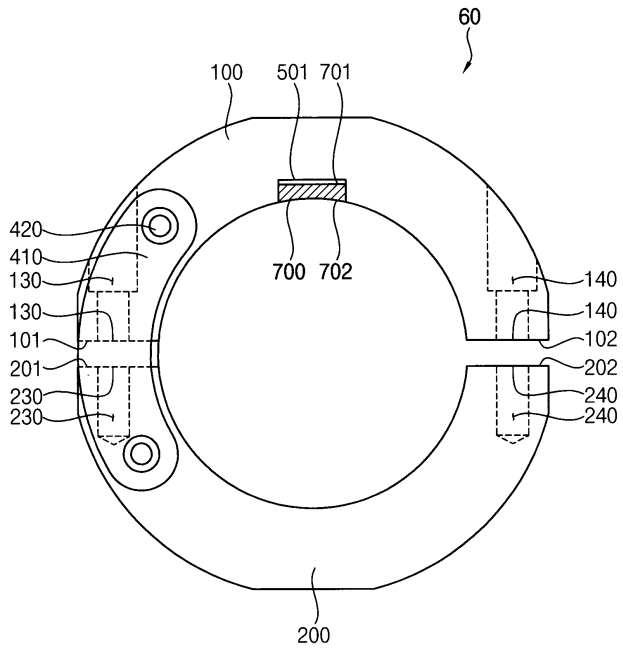
도면4



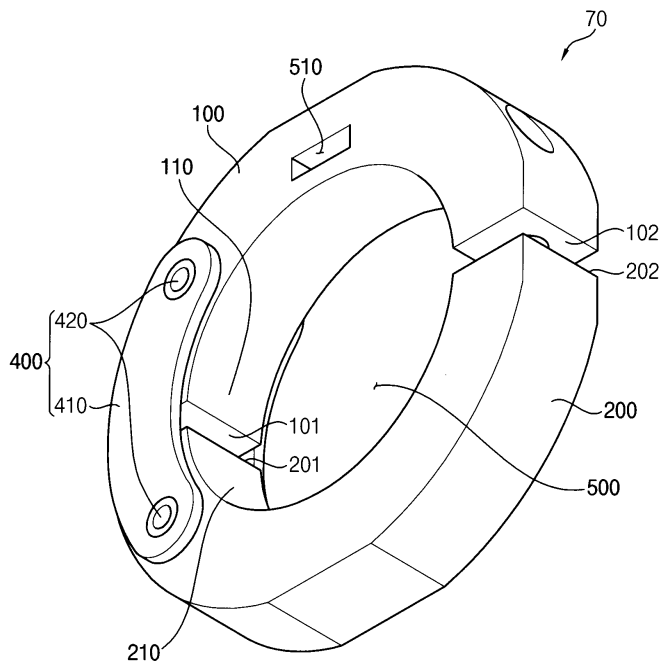
도면5



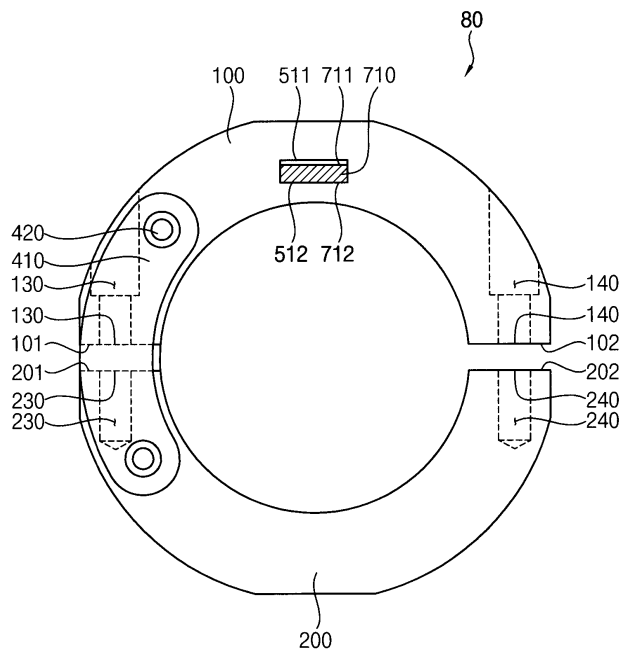
도면6



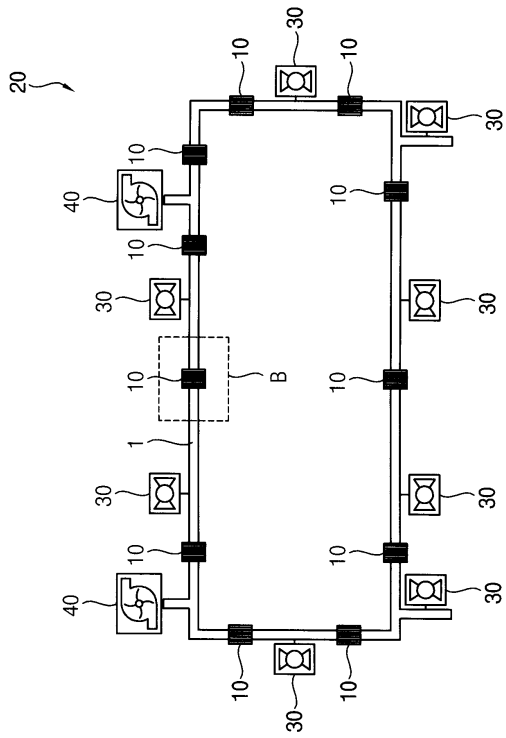
도면7



도면8



도면9



도면10

