

(45) 공고일자 2019년10월01일
(11) 등록번호 10-2000848
(24) 등록일자 2019년07월10일

(73) 특허권자
한국가스공사
대구광역시 동구 첨단로 120 (신서동)

(72) 발명자
유휘용
경기도 수원시 권선구 금곡로73번길 71, 405동 902호 (금곡동, 금곡엘지아파트)

조성호
경기도 안양시 동안구 귀인로 210, 205동 901호 (평촌동, 귀인마을현대홈타운)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
청운특허법인

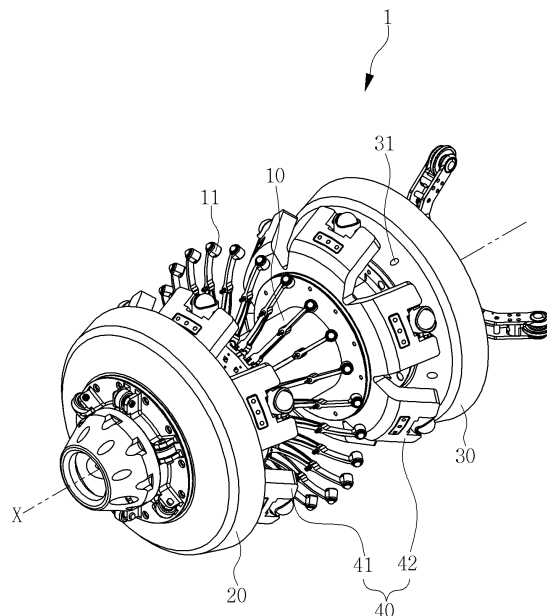
심사관 : 박종일

(54) 발명의 명칭 배관검사용 피그

(57) 요약

본 발명의 일실시예에 따른 배관검사용 피그는 배관 내부를 가스유동방향으로 구동하며 상기 배관 내주면을 센싱하는 센싱부가 방사방향으로 결합된 동체부, 상기 동체부의 가스유동방향 전면상에 결합되어 가스 유동방향 압력을 상기 동체부에 전달하는 전면구동킵, 상기 전면구동킵에 상기 배관의 길이방향 중심축 방향으로 결합되고, 상(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



기 배관의 길이방향 중심축과 동축으로 상기 동체부의 이동축이 형성되도록 가이드하는 센터컵 및 상기 센터컵에 상기 축방향으로 이격되어 결합되며, 상기 배관 내부의 가스유동방향 압력을 상기 동체부에 전달하되 일부 가스를 상기 전면구동컵으로 유동시키는 가스유동홀이 형성된 후면구동컵;을 포함하고, 상기 센터컵의 일단에는 상기 배관 내주면을 따라 상기 동체부와 함께 구동하도록 상기 배관 내주면에 대응되는 상기 센터컵 일단 테두리를 따라 복수개의 볼트랜스퍼모듈이 결합되어, 최소한의 마찰력으로 동체부의 이동축을 배관의 중심축과 동축방향으로 가이드할 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

F16L 2101/30 (2013.01)

(72) 발명자

김동규

경기도 화성시 효행로291번길 26, 101동 504호 (기안동, 신일해피트리)

김상혁

경기도 성남시 분당구 양현로 138, 808동 104호 (이매동, 이매촌진흥아파트)

김대광

인천광역시 남동구 인주대로676번길 19, 2동 507호 (구월동, 동남아파트)

김재준

경기도 수원시 권선구 서수원로 161-12, 203동 404호 (오목천동, 영조아름다운나날2단지)

양승용

충청북도 청주시 청원구 오창읍 모정4길 1-28

명세서

청구범위

청구항 1

배관 내부를 가스유동방향으로 구동하며 상기 배관 내주면을 센싱하는 센싱부가 방사방향으로 결합된 동체부;

상기 동체부의 가스유동방향 전면상에 결합되어 가스 유동방향 압력을 상기 동체부에 전달하는 전면구동컵;

상기 전면구동컵에 인접되게 형성되어 상기 배관의 길이방향 중심축 방향으로 결합되고, 상기 배관의 길이방향 중심축과 동축으로 상기 동체부 전면의 이동축이 형성되도록 가이드하며, 상기 이동축에 수직한 방사방향으로 복수개의 분할된 제1 컵날개부를 포함하고, 상기 제1 컵날개부 사이로 가스가 통과할 수 있는 제1 센터컵;

상기 제1 센터컵에 상기 이동축 방향으로 이격되어 결합되며, 상기 배관 내부의 가스유동방향 압력을 상기 동체부에 전달하되 일부 가스를 상기 전면구동컵으로 유동시키는 가스유동홀이 형성된 후면구동컵; 및

상기 후면구동컵에 인접되게 형성되어 상기 배관의 길이방향 중심축 방향으로 결합되고, 상기 배관의 길이방향 중심축과 동축으로 상기 동체부 후면의 이동축이 형성되도록 가이드하며, 상기 이동축에 수직한 방사방향으로 복수개의 분할된 제2 컵날개부를 포함하고, 상기 제2 컵날개부 사이로 가스가 통과할 수 있는 제2 센터컵;을 포함하고,

상기 제1 센터컵의 일단에는 상기 배관 내주면을 따라 다방향으로 슬라이딩되면서 상기 동체부와 함께 구동하도록 상기 배관 내주면에 대응되는 상기 제1 컵날개부의 각 일단에 제1 볼트랜스퍼모듈이 각각 결합됨으로써 상기 배관 내주면과 상기 제1 센터컵 사이의 마찰력을 감소시키며,

상기 제2 센터컵의 일단에는 상기 배관 내주면을 따라 다방향으로 슬라이딩되면서 상기 동체부와 함께 구동하도록 상기 배관 내주면에 대응되는 상기 제2 컵날개부의 각 일단에 제2 볼트랜스퍼모듈이 각각 결합됨으로써 상기 배관 내주면과 상기 제2 센터컵 사이의 마찰력을 감소시키고,

상기 가스유동홀을 통해 이동된 가스가 각 분할된 제1 컵날개부 사이 및 제2 컵날개부 사이로 이동하게 상기 전면구동컵에 가스유동압력을 전달하며,

상기 제1 센터컵과 상기 제2 센터컵은 우레탄 소재로 형성되며, 상기 전면구동컵 및 상기 후면구동컵의 경도보다 더 큰 경도를 갖게 되어 상기 전면구동컵과 상기 후면구동컵이 배관의 관내면을 실행하면서 상기 제1 볼트랜스퍼모듈과 상기 제2 볼트랜스퍼모듈이 배관 내주면에 접촉되는, 배관검사용 피그.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 컵날개부 및 상기 제2 컵날개부 일단에 결합된 상기 제1 볼트랜스퍼모듈 및 상기 제2 볼트랜스퍼모듈은 상기 동체부의 이동축 방향에 수직한 방향으로 소정간격 수축 및 이완되도록 탄성지지되는 배관검사용 피그.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제1 볼트랜스퍼모듈은 상기 제1 컵날개부 일단 내측으로 삽입되어 결합되고, 상기 제1 컵날개부 내측 양측면에 상기 동체부의 이동축 방향에 수직한 방향으로 소정길이의 제1 슬라이딩홈에 양단이 결합되도록 양측에 제1 돌출부가 형성되고, 상기 제1 컵날개부의 내측 하단부에 제1 탄성지지체가 상기 제1 볼트랜스퍼모듈을

상기 이동축 방향에 수직한 방향으로 수축 및 이완되도록 탄성 지지하며,

상기 제2 볼트랜스퍼모듈은 상기 제2 컵날개부 일단 내측으로 삽입되어 결합되고, 상기 제2 컵날개부 내측 양측면에 상기 동체부의 이동축 방향에 수직한 방향으로 소정길이의 제2 슬라이딩홈에 양단이 결합되도록 양측에 제2 돌출부가 형성되고, 상기 제2 컵날개부의 내측 하단부에 제2 탄성지지체가 상기 제2 볼트랜스퍼모듈을 상기 이동축 방향에 수직한 방향으로 수축 및 이완되도록 탄성 지지하는 배관검사용 피그.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 일실시예는 배관검사용 피그에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 피그(pig)는 배관 내에 삽입되고 배관을 따라 이동하는 이송 유체의 압력을 받아 배관 내부로 진행하게 되는데, 배관의 결함, 세척, 다른 이상의 분석을 실시할 수 있도록 설계되어 있다.

[0003] 예컨대, 배관의 부식으로 인해 발생하는 가스 사고를 사전에 방지하기 위해서는 배관의 부식 상태를 주기적으로 점검하고 교체해야 하며, 배관의 부식 상태를 가장 확실하게 점검하는 방법으로는 인텔리전트 피그(intelligent pig)를 이용하여 배관을 검사하는 것이다.

[0004] 인텔리전트 피그는 앞서 기술된 바와 같이 배관 내에 유체(가스, 오일, 물 등)의 흐름을 이용하여 피그를 진행시키면서 배관의 상태를 파악하기 위해 개발된 장비를 지칭하는 용어로서, 비파괴 검사장비 및 컴퓨터 등을 연계시켜 배관의 모든 상태를 파악할 수 있다. 이러한 인텔리전트 피그는 기능적으로 크게 지오메트리 피그(geometry pig)와 자기누설 피그(magnetic flux leakage pig)로 구분하고 있는데, 지오메트리 피그는 배관의 찌그러짐, 관 두께 변화, 곡률반경 등을 측정하고 있으며, 자기누설 피그는 배관의 부식, 외부 손상 등으로 야기된 금속 손실을 측정하고 있다.

[0005] 이러한 인텔리전트 피그들은 대부분 배관 내의 가스의 흐름에 의한 유동압력을 통해 추진력을 전달받아 배관 내부를 주행하게 되는데, 주행시에 배관 내주면을 센싱하기 위해서는 보다 안정적인 주행 중심의 가이드 및 저압의 유동가스에도 구동할 수 있는 마찰의 저감기술이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) JP 1994-66776 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일실시예에 따른 배관검사용 피그는 배관 내부를 검사하는 피그의 이동축과 배관 중심축을 동축으로 센터컵을 통해 가이드 함으로써 배관 내주면의 센싱을 보다 효과적이고 신뢰성있게 수행할 수 있는 배관검사용 피그를 제공하기 위한 것이다.

[0008] 또한, 센터컵을 복수개 분할함으로써 배관 내주면의 변형에 따른 센터컵의 변형을 최소화 함과 더불어 각 분할된 컵날개부가 각각 지지력을 유지함으로써 전체 센터컵이 피그의 주행방향의 이동축 가이드를 안정적으로 수행할 수 있는 것이다.

[0009] 또한, 센터컵 일단의 볼트랜스퍼모듈을 통해 피그의 이동방향 중에 다양한 방향의 변형을 효과적으로 대응함으로써 피그의 주행방향 이동축을 효과적으로 가이드하고, 볼트랜스퍼모듈 각각의 주행방향 이동축의 수직방향으로의 탄성지지구조를 통해 보다 효과적인 센터컵의 이동축의 가이드를 수행할 수 있다.

[0010] 또한, 센터컵 일단에 볼트랜스퍼모듈이 결합함으로써 피그가 배관 내부를 이동시 센터컵과 배관 내주면 사이의 마찰을 최소화할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일실시예에 따른 배관검사용 피그는, 배관 내부를 가스유동방향으로 구동하며 상기 배관 내주면을 센싱하는 센싱부가 방사방향으로 결합된 동체부, 상기 동체부의 가스유동방향 전면상에 결합되어 가스 유동방향 압력을 상기 동체부에 전달하는 전면구동킵, 상기 전면구동킵에 상기 배관의 길이방향 중심축 방향으로 결합되고, 상기 배관의 길이방향 중심축과 동축으로 상기 동체부의 이동축이 형성되도록 가이드하는 센터킵 및 상기 센터킵에 상기 이동축 방향으로 이격되어 결합되며, 상기 배관 내부의 가스유동방향 압력을 상기 동체부에 전달하되 일부 가스를 상기 전면구동킵으로 유동시키는 가스유동홀이 형성된 후면구동킵;을 포함하고, 상기 센터킵의 일단에는 상기 배관 내주면을 따라 상기 동체부와 함께 구동하도록 상기 배관 내주면에 대응되는 상기 센터킵 일단 테두리를 따라 복수개의 볼트랜스퍼모듈이 결합된다.
- [0012] 여기서, 상기 센터킵은 상기 전면구동킵에 인접하여 형성되어 상기 동체부 전면의 이동축 방향을 가이드하는 제1 센터킵 및 상기 후면구동킵에 인접하여 형성되어 상기 동체부 후면의 이동축 방향을 가이드하는 제2 센터킵을 더 포함하고, 상기 제1 센터킵은 상기 이동축에 수직한 방사방향으로 복수개의 분할된 제1 킵날개부가 형성되고, 상기 제2 센터킵은 상기 이동축에 수직한 방사방향으로 복수개의 분할된 제2 킵날개부가 형성되며, 상기 제1 킵날개부와 상기 제2 킵날개부의 상기 배관 내주면에 대응되는 각 일단에 제1 볼트랜스퍼모듈 및 제2 볼트랜스모듈이 각각 결합될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 제1 센터킵과 상기 제2 센터킵은 우레탄 소재로 형성되며, 상기 전면구동킵 및 상기 후면구동킵의 경도보다 더 큰 경도를 갖을 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 제1 킵날개부 및 상기 제2 킵날개부 일단에 결합된 상기 제1 볼트랜스퍼모듈 및 상기 제2 볼트랜스퍼모듈은 상기 동체부의 이동축 방향에 수직한 방향으로 소정간격 수축 및 이완되도록 탄성지지될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제1 볼트랜스퍼모듈은 상기 제1 킵날개부 일단 내측으로 삽입되어 결합되고, 상기 제1 킵날개부 내측 양측면에 상기 동체부의 이동축 방향에 수직한 방향으로 소정길이로 형성된 제1 슬라이딩홈에 양단이 결합되도록 양측에 제1 돌출부가 형성되고, 상기 제1 킵날개부의 내측 하단부에 제1 탄성지지체가 상기 제1 볼트랜스퍼모듈을 상기 이동축 방향에 수직한 방향으로 수축 및 이완되도록 탄성 지지하며, 상기 제2 볼트랜스퍼모듈은 상기 제2 킵날개부 일단 내측으로 삽입되어 결합되고, 상기 제2 킵날개부 내측 양측면에 상기 동체부의 이동축 방향에 수직한 방향으로 소정길이로 형성된 제2 슬라이딩홈에 양단이 결합되도록 양측에 제2 돌출부가 형성되고, 상기 제2 킵날개부의 내측 하단부에 제2 탄성지지체가 상기 제2 볼트랜스퍼모듈을 상기 이동축 방향에 수직한 방향으로 수축 및 이완되도록 탄성 지지할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.
- [0017] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 일실시예에 따른 배관검사용 피그는 배관 내부를 주행하는 중에 배관 내주면의 균일한 센싱을 위해 피그 자체의 이동 중심축을 배관의 중심축과 동축으로 가이드할 수 있는 센터킵의 경도를 높여 가이드 신뢰도를 효과적으로 높임과 아울러, 배관 내주면의 접촉부분을 볼트랜스퍼모듈을 결합함으로써 저마찰을 동시에 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 센터킵은 방사방향으로 분할된 복수개의 킵날개부를 형성함으로써 후면구동킵의 가스유동홀을 통해 전면구동킵으로 가스유동압력을 전달하는데 효과적일 뿐만 아니라, 분할된 복수개의 킵날개부 각 부분이 별도로 배관 내주면에 지지력을 받음으로써 배관 내주면의 어느 한 부분의 불규칙한 돌출이나 장애로 인해 전체 센터킵의 지지력을 저하시키지 못함으로써 피그 장치의 이동축 가이드의 신뢰성을 효과적으로 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 또한, 센터킵의 방사방향으로 분할된 복수개의 킵날개부 일단 각각에 배관의 내측면으로(피그의 이동축에 수직한 방향) 소정 길이 수축 및 이완이 가능하도록 볼트랜스퍼모듈 하단에 탄성지지체를 결합함으로써 배관의 내주면의 특정 부분의 변형에도 센터킵 전체의 축 지지력을 유지시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0021] 또한, 후면구동킵의 가스유동홀을 통해 가스유동압력을 전면구동킵에도 일부 전달함으로써 전체 구동킵의 추진력으로 피그를 이동시킴으로서 전체 피그의 진동이나 후면구동킵의 진동발생을 최소화 함으로써 배관 내부 검사

의 신뢰성을 높일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 배관검사용 피그의 사시도;
 도 2는 도 1의 일측면도;
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 배관검사용 피그의 일부 분해 사시도;
 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 센터컵의 사시도
 도 5는 도 4의 센터컵의 일측면도;
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 센터컵의 측면도
 도 7은 도 6의 A부분의 정면방향 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명의 일실시예의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, "일면", "타면", "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 발명의 일실시예를 설명함에 있어서, 본 발명의 일실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일실시예를 상세히 설명하기로 하며, 동일한 참조부호는 동일한 부재를 가리킨다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 배관검사용 피그의 사시도, 도 2는 도 1의 일측면도, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 배관검사용 피그의 일부 분해 사시도, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 센터컵의 사시도이고, 도 5는 도 4의 센터컵의 일측면도이다.
- [0029] 본 발명의 일실시예에 따른 배관검사용 피그(1)는 배관 내부를 가스유동방향으로 구동하며 상기 배관 내주면을 센싱하는 센싱부가 방사방향으로 결합된 동체부(10), 상기 동체부(10)의 가스유동방향 전면상에 결합되어 가스유동방향 압력을 상기 동체부(10)에 전달하는 전면구동컵(20), 상기 전면구동컵(20)에 상기 배관의 길이방향 중심축 방향으로 결합되고, 상기 배관의 길이방향 중심축과 동축으로 상기 동체부(10)의 이동축이 형성되도록 가이드하는 센터컵(40) 및 상기 센터컵(40)에 상기 이동축 방향으로 이격되어 결합되며, 상기 배관 내부의 가스유동방향 압력을 상기 동체부(10)에 전달하되 일부 가스를 상기 전면구동컵(20)으로 유동시키는 가스유동홀(31)이 형성된 후면구동컵(30);을 포함하고, 상기 센터컵(40)의 일단에는 상기 배관 내주면을 따라 상기 동체부(10)와 함께 구동하도록 상기 배관 내주면에 대응되는 상기 센터컵(40) 일단 테두리를 따라 복수개의 볼트랜스퍼모듈(50)이 결합된다.
- [0031] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 배관검사용 피그(1)는 배관 내부를 주행하면서 배관 내주면의 상태를 센싱부(11)를 통해 센싱하는 것이다. 배관의 찌그러짐, 관두께의 변화, 곡률반경 등을 측정함으로써 배관 내부의 신뢰성을 점검하는 것이다.
- [0033] 먼저, 본 명세서에서, 배관검사용 피그(1)가 주행하는 방향으로 중심되는 축을 '이동축'으로 정의하며(도 1의 'X' 참조), 배관의 내부의 중심, 즉 배관 내부에 가스가 유동하는 길이방향으로의 중심되는 축을 '중심축'으로 정의하기로 한다.
- [0035] 동체부(10)는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 배관 내부를 검사하기 위한 센싱부(11)가 결합되어 배관 내부를 가스유동방향으로 주행하게 된다. 전제 배관검사용 피그(1)는 대략 원통형 형상으로 배관 내부의 형상과 대응되도록 형성되어 동체부(10)가 이동하는 이동축 방향에 수직한 방사방향으로 배관 내주면을 센싱하는 센싱부(11)가 복수개로 개별센싱하도록 결합된다. 동체부(10)는 배관검사 피그(1)의 골격을 구성하는 부재로 관내면의 세정장치, 주행거리 측정장치, 누설자석 감지장치, 측정데이터의 수집 및 전송장치, 배관의 이상진단장치 등이 센싱부(11)와 함께 결합 설치됨으로써 배관검사의 용도에 따른 다양한 설계변경이 가능하다.

- [0036] 이 밖에도 동체부(10)는 가스유동압력을 전달해주는 구동컵(20, 30)과 동체부(10)의 센싱부(11)가 원활하게 배관 내주면을 센싱하기 위해 동체부(10)의 이동축과 배관의 길이방향 중심축을 동축선상으로 이동중에 가이드할 수 있는 센터컵(40)이 결합될 수 있다.
- [0038] 도 3에 도시된 바와 같이, 동체부(10)의 가스유동방향으로 전면부에 전면구동컵(20)이 동체부(10)에 결합된다. 전면구동컵(20)은 가스유동방향으로 유입된 가스를 적절히 수용하여 그 압력을 동체부(10)의 추진력으로 전달하기 위해 후면 방향으로 가스가 수용되는 홈이 형성된 대략적인 컵 형상으로 제작될 수 있으며, 배관 내주면에 밀착되도록 결합된다. 또한, 가스의 유동압력을 효과적으로 전달하기 위해 그 재질은 우레탄 소재로 형성되어 이동간에 배관 내주면과의 마찰력을 줄이기 위해 경도가 낮은 소재가 적용될 수 있다. 그렇게 함으로써 전면구동컵(20)은 배관의 관내면 사이를 실링하여 배관 내부로 유동하는 가스의 유동압력을 효과적으로 동체부(10)에 전달할 수 있는 것이다.
- [0039] 또한, 후면구동컵(30)은 동체부(10) 후면방향에 결합되어, 전면구동컵(20)과 마찬가지로 배관 내부의 가스유동압력을 동체부(10)에 전달할 수 있다. 이 때, 후면구동컵(30)에는 복수개의 가스유동홀(31)이 형성될 수 있다. 후면구동컵(30)도 배관 내주면에 밀착되도록 실링되어 배관 내부를 유동하는 가스의 유동압력을 동체부(10)에 전달하는데, 만일 모든 가스의 유동압력을 후면구동컵(30)만으로 동체부(10)에 전달하는 후륜구동이 되는 경우에는 이동하는 동체부(10) 자체의 진동이 발생될 우려가 있어 안정적인 추진력 전달 및 배관 내부의 센싱이 어렵게 된다. 그러므로, 전체 가스유동압력을 골고루 전달받아 동체부(10)에 추진력으로 사용하기 위해 일부 유동 가스를 가스유동홀(31)을 통해 전면구동컵(20)으로 유동시켜 가스유동압력의 일부를 전면구동컵(20)이 전달받도록 하는 것이다. 그렇게 함으로써 동체부(10) 전체 부분에 균형있게 가스유동압력이 추진력으로 변환되어 배관 내부에서 피그(1)의 안정적인 주행이 가능하게 되는 것이다.
- [0040] 기타 결합관계나 소재 등은 전면구동컵(20)과 동일하므로 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0042] 전면구동컵(20)의 이동축 방향으로 결합되는 센터컵(40)은 동체부(10)의 이동간에 이동축을 배관 내부의 중심축과 동축선상에서 이동가능하도록 가이드하는 역할을 한다. 센터컵(40)은 도 3에 도시된 바와 같이, 전면구동컵(20)의 후면에 인접하여 제1 센터컵(41)과 후면구동컵(30)의 전면에 인접한 제2 센터컵(42)이 각각 결합될 수 있으나, 도시된 이외에 센터컵(40)의 위치나 개수는 특별히 제한되지 않는다.
- [0044] 센터컵(40)의 일단은 배관 내주면에 접촉하도록 형성되되, 접촉지점에 볼트랜스퍼모듈(50)이 결합되어 마찰력을 최소화 하면서 동체부(10)와 함께 이동할 수 있다. 동체부(10)의 이동축을 효과적으로 가이드하기 위해서는 구동컵(20, 30)과 같은 우레탄 소재를 적용하되, 구동컵(20, 30)의 경도보다는 더 큰 경도의 우레탄 소재를 적용함으로써 동체부(10)의 이동축을 효과적으로 배관 내부의 중심축상으로 가이드할 수 있다. 볼트랜스퍼모듈(50)을 센터컵(40)의 일단에 배관 내주면을 따라 복수개 대응되는 위치에 결합함으로써 동체부(10)의 이동방향 뿐만 아니라, 배관 내주면의 변형에 따른 다양한 방향으로의 대응이 용이하고, 그에 따른 동체부(10)의 이동축의 가이드를 안정적으로 유지할 수 있는 것이다.
- [0046] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 센터컵(41)과 제2 센터컵(42)은 결합되는 동체부(10)의 이동축 방향에 수직한 방사방향으로 복수개 분할된 제1 컵날개부(41a)와 제2 컵날개부(42a)로 형성될 수 있다.
- [0048] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 센터컵(41)은 복수개의 분할된 제1 컵날개부(41a)로 형성되고, 각 제1 컵날개부(41a)의 일단, 즉 배관(P) 내주면(In)에 접촉하여 구동하는 위치에 제1 볼트랜스퍼모듈(51)을 각각 배치할 수 있다. 그러므로, 각 분할된 제1 컵날개부(41a)의 각각이 배관(P) 내주면(In)의 변형된 형태에 따른 내측압력을 지지하고, 인접하는 제1 컵날개부(41a)로의 힘의 전달을 효과적으로 차단함으로써 동체부(10) 이동에 따른 이동축을 배관 내부 중심축 방향으로 안정적으로 가이드할 수 있다. 제2 센터컵(42)도 제1 센터컵(41)과 동일한 형상 및 구조를 가지므로 제2 컵날개부(42a), 제2 볼트랜스퍼모듈(52)의 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0049] 또한, 제1 센터컵(41)과 제2 센터컵(42)이 각각 복수개로 분할된 제1 컵날개부(41a)와 제2 컵날개부(42a)로 형성됨으로써, 후면구동컵(30)의 가스유동홀(31)을 통해 이동하는 가스가 각 분할된 제1 컵날개부(41a) 사이 또는 제2 컵날개부(42a) 사이로 원활하게 이동하여 전면구동컵(20)에 가스유동압력을 효과적으로 전달할 수 있는 이점이 있다.
- [0050] 제1 센터컵(41)과 제2 센터컵(42)은 각각 방사방향으로 분할됨으로써, 각각 배관 내주면에 볼트랜스퍼에 의한 접촉점을 각각 지지하게 됨으로써 모든 면에 접촉하는 경우 발생될 수 있는 배관 내주면의 변형이나 굴곡에 효과적으로 대응할 수 있는 이점이 있다.

- [0052] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 센터컵의 측면도이고, 도 7은 도 6의 A부분의 정면방향 단면도이다.

[0054] 본 발명의 다른 실시예에 따른 센터컵(40)은 분할된 각 컵날개부의 일단에 결합된 볼트랜스퍼모듈(50)이 배관의 중심축 방향으로 소정 거리 수축 및 이완되도록 탄성지지결합되는 것이다.

[0056] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 센터컵(41)으로 설명하면 제1 센터컵(41)의 제1 컵날개부(41a)의 제1 볼트랜스퍼모듈(51)이 배관의 내주면에 접촉하여 이동할 때, 배관 내주면의 변형이나 부분적인 굴곡이 있는 경우 제1 센터컵(41) 전체의 센터 지지가 흔들리지 않도록 해당 부분의 제1 컵날개부(41a)의 제1 볼트랜스퍼모듈(51)이 배관의 중심축 방향으로 소정간격으로 수축 및 이완이 가능하도록 결합되는 것이다.

[0058] 구체적으로, 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 볼트랜스퍼모듈(51)은 제1 컵날개부(41a) 일단 내측으로 삽입되어 결합되고, 제1 컵날개부(41a) 내측 양측면에 동체부(10)의 이동축 방향에 수직한 방향으로 소정길이로 형성된 제1 슬라이딩홈(61)에 양단이 결합되도록 양측에 제1 돌출부(51a)가 형성되고, 제1 컵날개부(41a)의 내측 하단부에 제1 탄성지지체(71)가 제1 볼트랜스퍼모듈(51)을 상기 이동축 방향에 수직한 방향으로 수축 및 이완되도록 탄성 지지하는 것이다.

[0059] 제1 컵날개부(41a) 내측 양측면의 제1 슬라이딩홈(61)의 슬라이딩 길이는 볼트랜스퍼모듈(50)이 최소한 배관 내주면과 접촉하여 이동가능한 높이를 유지하는 범위내에서 가능하며, 제1 볼트랜스퍼모듈(51)의 하단에 제1 탄성지지체(71)가 결합됨으로써 제1 볼트랜스퍼모듈(51)이 배관 내주면에 굴곡면 등에 대응하여 수축 및 이완되는 방향으로(도 7의 화살표 방향 참조) 완충작용을 할 수 있다.

[0060] 제1 탄성지지체(71)는 다양한 탄성지지력을 갖는 구성이 적용될 수 있으며, 제1 탄성지지체(71)의 탄성계수를 조절하여 제1 볼트랜스퍼모듈(51)이 배관 내주면과 상호 미치는 반발력을 최소화 함으로써 배관 내부에 흐르는 가스유동압력이 낮은 경우에도 동체부(10)의 추진력의 저항을 최소화 할 수 있다.

[0062] 마찬가지로 제2 볼트랜스퍼모듈(52)은 제2 컵날개부(42a) 일단 내측으로 삽입되어 결합되고, 제2 컵날개부(42a) 내측 양측면에 동체부(10)의 이동축 방향에 수직한 방향으로 소정길이로 형성된 제2 슬라이딩홈(62)에 양단이 결합되도록 양측에 제2 돌출부(52a)가 형성되고, 상기 제2 컵날개부(42a)의 내측 하단부에 제2 탄성지지체(72)가 상기 제2 볼트랜스퍼모듈(52)을 상기 이동축 방향에 수직한 방향으로 수축 및 이완되도록 탄성 지지할 수 있다. 관련 대응되는 구성의 설명은 상술한 제1 센터컵(41)의 구성의 설명과 중복되므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0064] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.

[0065] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

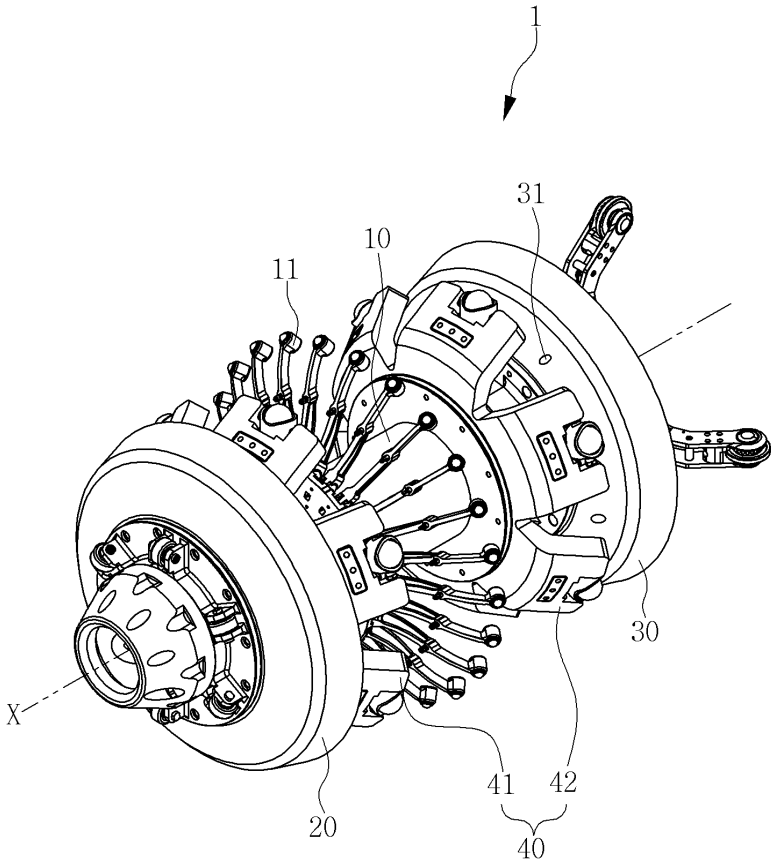
- | | | |
|--------|----------------|----------------|
| [0066] | 1: 배관검사용 피그 | 10: 동체부 |
| | 11: 센싱부 | |
| | 20: 전면구동컵 | |
| | 30: 후면구동컵 | 31: 가스유동홀 |
| | 40: 센터컵 | 41: 제1 센터컵 |
| | 41a: 제1 컵날개부 | 42: 제2 센터컵 |
| | 42a: 제2 컵날개부 | 50: 볼트랜스퍼모듈 |
| | 51: 제1 볼트랜스퍼모듈 | 52: 제2 볼트랜스퍼모듈 |
| | 51a: 제1 돌출부 | 52a: 제2 돌출부 |
| | 61: 제1 슬라이딩홈 | 62: 제2 슬라이딩홈 |
| | 71: 제1 탄성지지체 | 72: 제2 탄성지지체 |

P: 배관

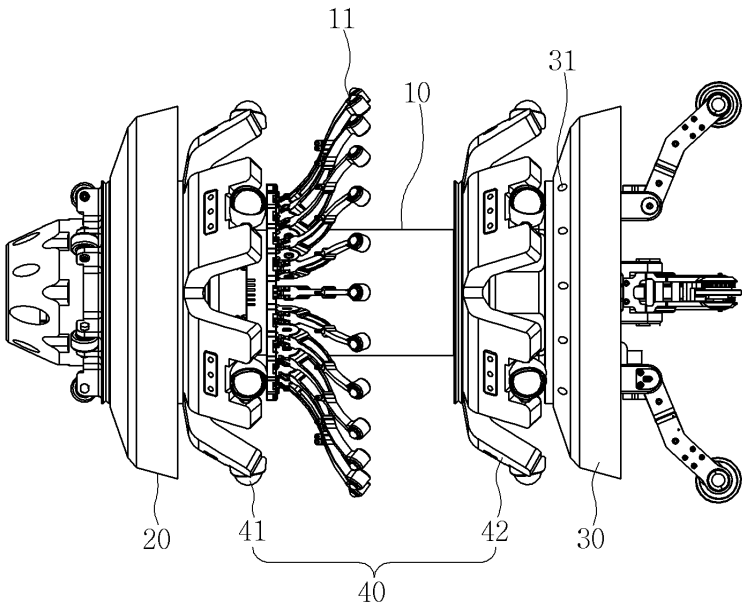
In: 배관 내주면

도면

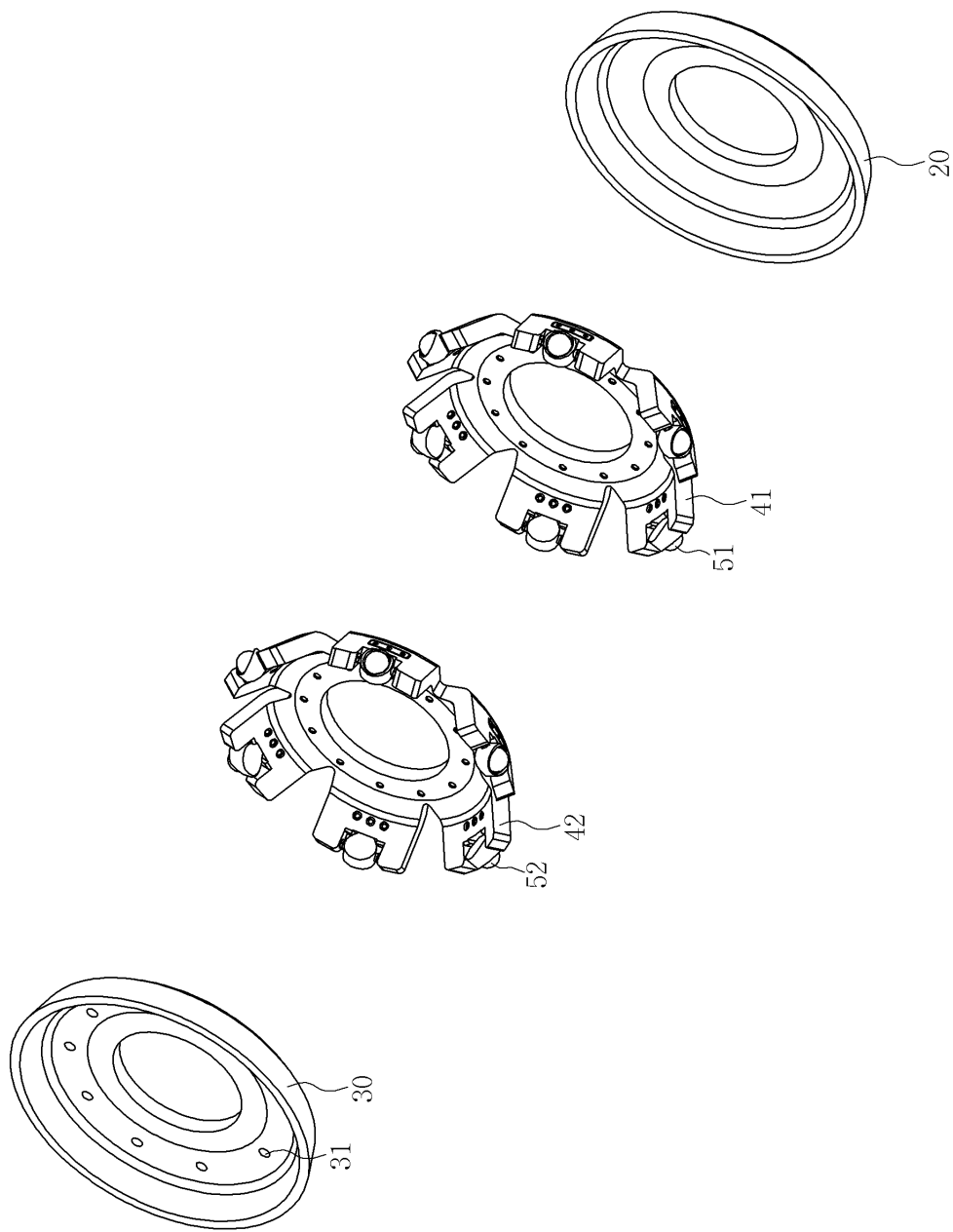
도면1



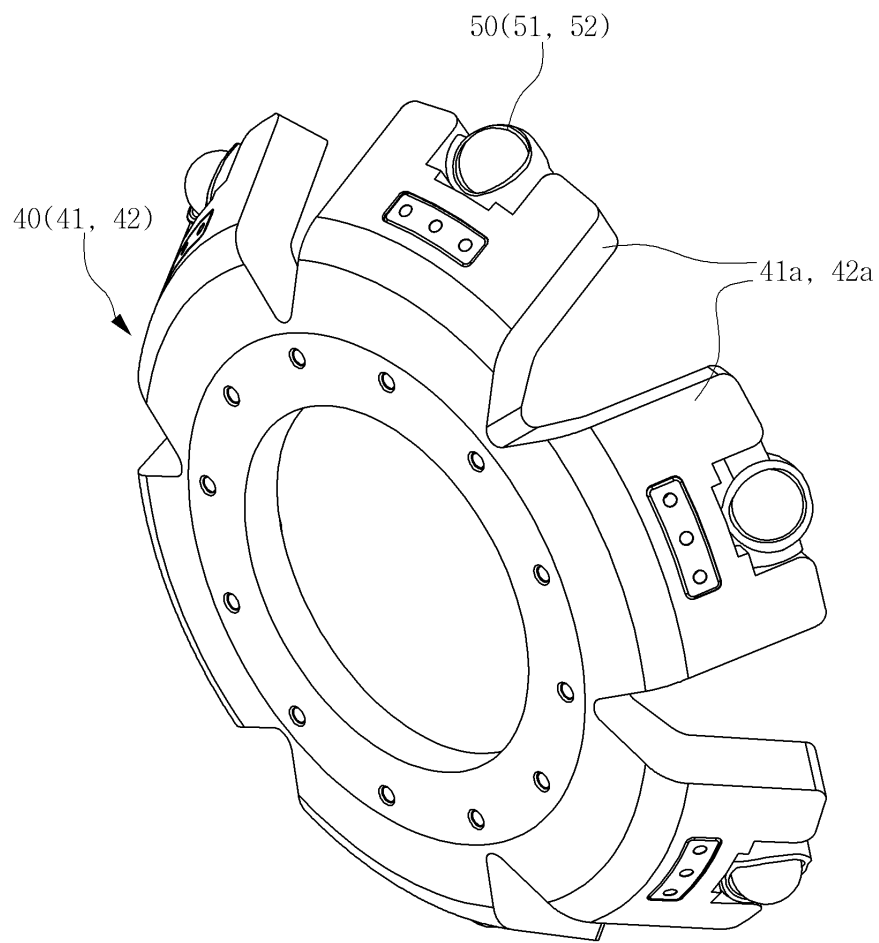
도면2



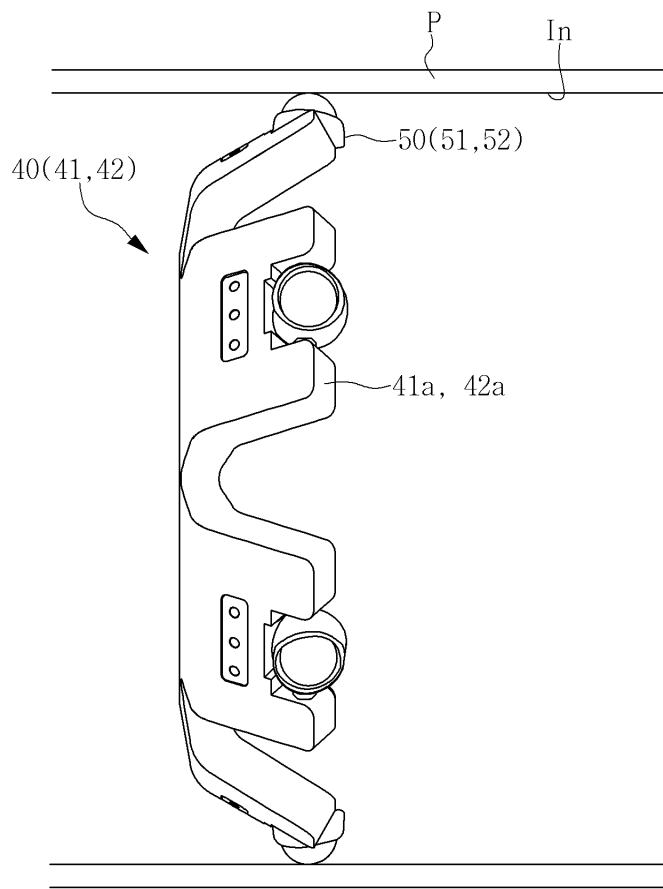
도면3



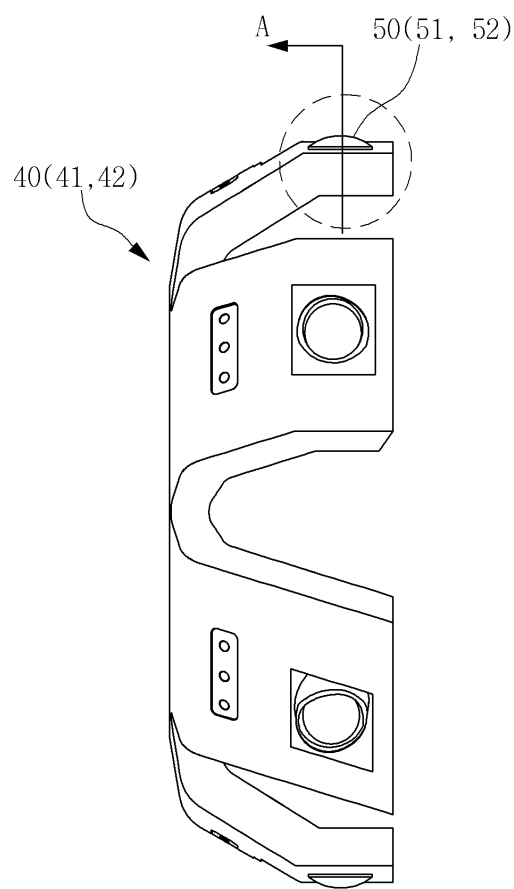
도면4



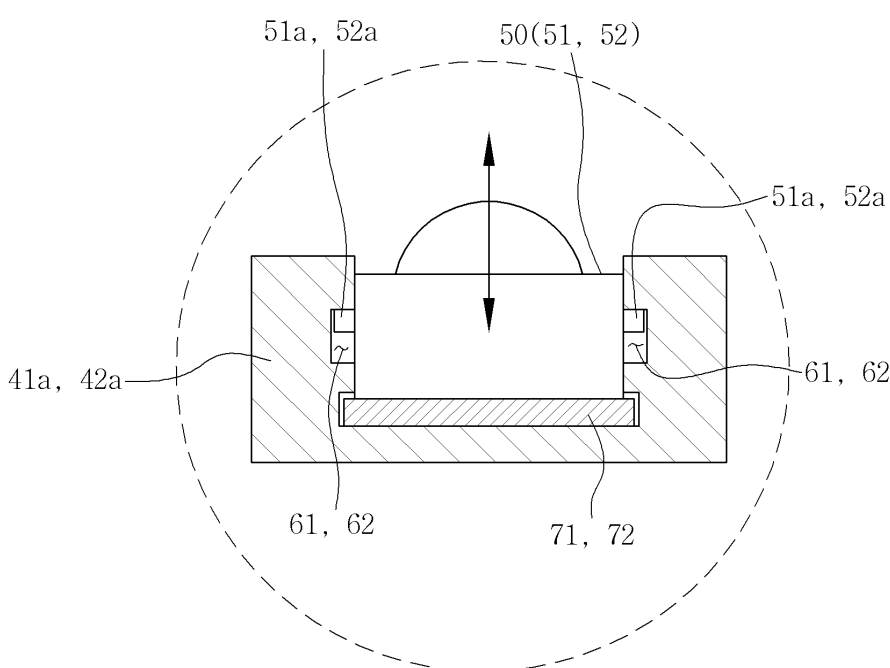
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

~ 상기 이동축에 수직한 방사방향으로 ~

【변경후】

~ 상기 이동축에 수직한 방사방향으로 ~