



- (51) 국제특허분류: *G01R 1/073* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/006449
- (22) 국제출원일: 2009 년 11 월 4 일 (04.11.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2008-0109009 2008 년 11 월 4 일 (04.11.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국표준과학연구원 (KOREA RESEARCH INSTITUTE OF STANDARDS AND SCIENCE) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 도룡동 1, 305-340 Daejeon (KR). 중앙대학교 산학협력단 (CHUNG-ANG UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 서울특별시 동작구 흑석동 221, 156-070 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 이윤희 (LEE, Yun-Hee) [KR/KR]; 대전광역시 서구 월평 1 동 월평타운 아파트 107 동 1006 호, 302-280 Daejeon (KR). 유권상

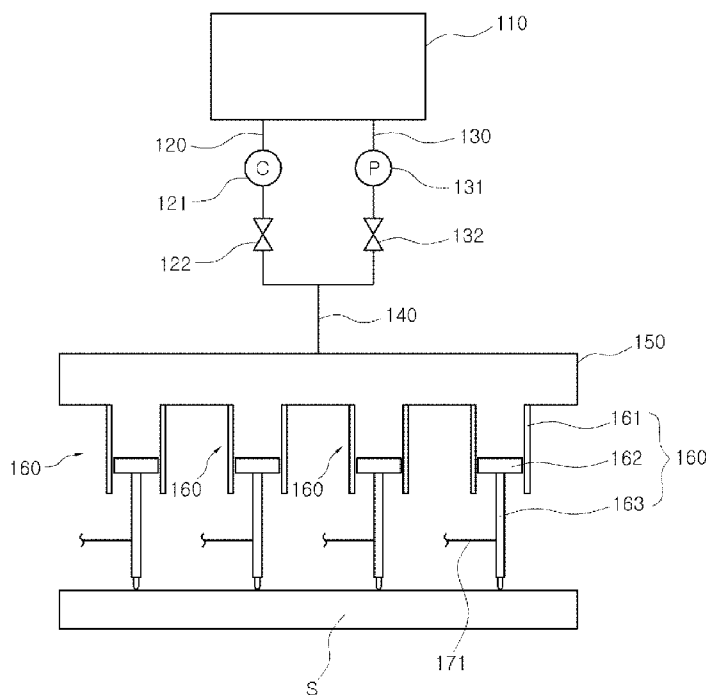
(RYU, Kwon Sang) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 용산동 경남아너스빌 106 동 305 호, 305-500 Daejeon (KR). **남승훈 (NAHM, Seung-Hoon)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 어은동 99 번지 한빛아파트 135 동 803 호, 305-755 Daejeon (KR). **이완규 (LEE, Wan Kyu)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 어은동 99 번지 한빛아파트 113 동 1106 호, 305-755 Daejeon (KR). **윤기봉 (YOON, Kee-Bong)** [KR/KR]; 경기도 용인시 수지구 상현동 861 만현마을 두산위브 802 동 504 호, 448-516 Gyeonggi-do (KR).

- (74) **대리인: 권오식 (KWON, Oh-Sig)** 등; 대전광역시 서구 둔산동 921 주온리더스텔 4F, 302-120 Daejeon (KR).
- (81) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,

[다음 쪽 계속]

- (54) 발명의 명칭 : 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치

[Fig. 2]



(57) Abstract: The present invention relates to a constant-pressure non-destructive contact probe device including non-destructive contact probe. More specifically, the invention concerns the constant-pressure non-destructive contact probe device that includes a constant-pressure non-destructive contact probe to solve the non-equivalency in the contact between the non-destructive contact probe and the surface of a sample.

(57) 요약서: 본 발명은 접촉식 비파괴 프로브를 구비하는 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 접촉식 비파괴 프로브와 시편 표면과의 접촉 비동등성(non-equivalency) 문제를 해결하기 위하여 정압력 접촉식 비파괴 프로브를 구비하는 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치에 관한 것이다.



SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유
럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를
별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 접촉식 비파괴 프로브를 구비하는 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 접촉식 비파괴 프로브와 시편 표면과의 접촉 비동등성(non-equivalency) 문제를 해결하기 위하여 정압력 접촉식 비파괴 프로브를 구비하는 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 표면 접촉식 비파괴 프로브 장치의 경우 1-2개의 접촉식 비파괴 프로브를 사람이 표면에 밀착시켜 사용하는 경우도 있고, 보다 자동화된 방법으로서 스프링장치를 통한 기계식 접촉방법도 있을 수 있다. 특히 전자소자의 전기적 특성 측정을 위해서는 넓은 면적에 수백 개 이상의 프로브가 미세가공공정으로 제작되어 조립된 형태의 프로브카드가 사용되기도 한다. 이 모든 부분에서 인력이나 기계 스프링식 표면 접촉이 일어나며, 결과적으로 표면에 있어서 예기치 않은 비동등한 접촉이 발생하고, 결국 측정오차가 증가하게 된다.
- [3] 이상과 같은 소재 표면의 전기적, 진동관련 측정물성은 대상 소재가 놓인 매질과 표면 간의 상호작용에 대한 정보를 포함하거나 혹은 소재 내의 불순물, 결함, 미세조직 정보는 물론 장기간 손상을 입을 수 있는 환경에서 사용되었을 때는 열화손상 정도를 나타내는 정량적인 지표가 된다. 즉 이의 정량적이고 신뢰도 높은 측정을 통해 설비부재의 손상정도나 건전성을 평가할 수 있기 때문에 보다 신뢰도가 높은 프로브 장치의 개발이 필요하다.
- [4] 도1은 종래의 접촉식 비파괴 프로브 장치의 한 예시인 전기저항 측정 프로브 장치의 개략적 구성도이다.
- [5] 도1의 (a) 및 도1의 (b)를 참조하면 전기저항 측정 프로브 장치(10, 20, 30, 40)는 튜브 형태의 가이드(11, 21, 31, 41)를 가진다. 각각의 전기저항 측정 프로브 장치(10, 20, 30, 40)는 서로 동일한 구조를 가지며, 시편(S)과 공고한 전기적 접촉을 유지하기 위하여 튜브형태의 가이드(11, 21, 31, 41) 안쪽에 실제 전기적 접촉을 이루는 접촉식 비파괴 프로브(12, 22, 32, 42)가 존재하고, 접촉식 비파괴 프로브(12, 22, 32, 42) 후단부에 스프링(도면 미도시)이 삽입된다.
- [6] 도1을 참조하면 시편(S)의 표면 저항 측정을 위해 4개의 전기저항 측정 프로브 장치(10, 20, 30, 40)가 시편(S) 표면에 접촉을 형성하게 된다. 이때 도1의 (a)를 참조하면 22, 32번의 접촉식 비파괴 프로브에 전압을 인가하면서 12, 42번의 접촉식 비파괴 프로브에서 전류를 측정하는 모드를 사용하거나, 도1의 (b)를 참조하면 22, 42번의 접촉식 비파괴 프로브에 전압을 인가하면서 12, 32번 접촉식 비파괴 프로브에서 전류를 측정하는 모드를 사용할 수 있다.
- [7] 접촉식 비파괴 프로브(12, 22, 32, 42)의 하측 첨단을 시편(S) 표면에 밀착시킬

경우 접촉식 비파괴 프로브(12, 22, 32, 42)는 튜브 형태의 가이드(11, 21, 31, 41) 상측단 방향으로 밀려나므로 상기 스프링(도면 미도시)에 압축이 발생한다. 따라서 상기 스프링(도면 미도시)에는 강성과 압축변위에 대응하는 복원력이 발생하여 접촉식 비파괴 프로브(12, 22, 32, 42)는 시편(S) 표면에 밀착되게 된다.

- [8] 이와 같은 시편(S) 표면부의 전기적 접촉의 완성도가 전기저항 측정 정밀도에 큰 영향을 미치며, 시편(S) 표면에 빈번히 발생하는 표면 단차는 4개의 접촉식 비파괴 프로브(12, 22, 32, 42)가 시편(S) 표면에 접촉하는 접촉상태의 동등성을 저해하여 전기저항 측정 정밀도를 떨어뜨리는 주요한 이유가 된다.
- [9] 즉 대상 시편(S) 표면에 단차가 존재할 경우 한꺼번에 접촉식 비파괴 프로브(12, 22, 32, 42)를 표면에 밀착시킨다 해도 4개의 접촉식 비파괴 프로브(12, 22, 32, 42) 중에 표면과의 이격이 적었던 일부 접촉식 비파괴 프로브는 상기 스프링(도면 미도시)의 복원력에 의한 큰 압축력이 작용하고, 접촉식 비파괴 프로브(12, 22, 32, 42) 중 표면과 멀리 떨어져 있었던 나머지에는 상기 스프링(도면 미도시)의 복원력에 의한 작은 압축력이 작용할 수 있다.
- [10] 즉, 접촉식 비파괴 프로브(12, 22, 32, 42)에 내장된 스프링(도면 미도시) 중 압축이 작은 스프링은 복원력이 낮아서 해당 접촉식 비파괴 프로브와 시편(S) 표면과의 사이에 약한 접촉이 발생하고, 접촉식 비파괴 프로브(12, 22, 32, 42)에 내장된 스프링(도면 미도시) 중 압축이 큰 스프링은 복원력이 커서 해당 접촉식 비파괴 프로브와 시편(S) 표면과의 사이에 강한 접촉이 발생하게 된다.
- [11] 이와 같은 기계 스프링식 접촉의 비동등성(non-equivalency) 문제를 해결하기 위해 정압 접촉식 비파괴 프로브를 구비하는 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치의 필요성이 대두되었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 본 발명은 접촉식 비파괴 프로브와 시편 표면과의 접촉 비동등성(non-equivalency) 문제를 해결하기 위하여 정압력 접촉식 비파괴 프로브를 구비하는 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치를 제공하고자 한다.
- [13] 정압력 접촉 방식이 적용될 수 있는 비파괴 탐상 프로브 장치로는 전기와 관련해서 전기저항 측정 프로브 장치, 프로브 카드를 들 수 있고, 음파 진동과 관련해서 초음파센서, 음향방출센서, SAW(surface acoustic sensor) 등이 있으며, 기계적 측정장치로는 표면형 경도측정팁 등이 있다. 본 발명은 이들 모든 분야에 접촉식 비파괴 프로브를 입력으로 작동하는 경우의 인적오류를 해결하고, 기계 스프링식에서 오는 단차에 따른 복원력 차이를 정압력 기구를 통해 해결함으로써 보다 고 신뢰도의 표면물성 측정이 가능한 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [14] 본 발명은 공기 또는 유압유가 저장되는 저장탱크; 일측단이 상기 저장탱크에

연결되며 압축기 및 유입관 개폐밸브가 구비되는 유입관; 일측단이 상기 저장탱크 또는 다른 저장탱크에 연결되는 진공펌프 및 유출관 개폐밸브가 구비되는 유출관; 일측단이 상기 유입관의 타측단 및 상기 유출관의 타측단에 각각 연결되는 연결관; 일측단이 상기 연결관의 타측단에 연통되도록 연결되는 실린더 하우징, 상기 실린더 하우징 내부 압력에 따라 이동하도록 둘레면이 상기 실린더 하우징 내측면에 접촉하며 설치되는 피스톤 팁, 상기 피스톤 팁에 연결되어 상기 실린더 하우징의 타측단으로 노출되는 접촉식 비파괴 프로브를 구비하는 적어도 하나의 실린더; 상기 접촉식 비파괴 프로브가 측정 대상 물질의 표면을 압박하는 경우 획득하는 물리적 신호를 전달하기 위하여 상기 접촉식 비파괴 프로브에 연결되는 신호 전달선; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치에 관한 것이다.

- [15] 본 발명에 있어서, 상기 연결관의 타측단에 연결되는 저장조; 를 포함하되, 상기 실린더 하우징의 타측단은 상기 저장조에 연결됨으로써 상기 연결관에 연결될 수 있다.
- [16] 한편, 본 발명은 공기 또는 유압유가 저장되는 저장탱크; 상기 저장탱크에 연결되며 압축기가 구비되는 제1 탱크관; 상기 저장탱크에 연결되는 제2 탱크관; 솔레노이드 밸브에 의하여 상기 제1 탱크관 또는 제2 탱크관에 선택적으로 연결되는 제1 연결관; 상기 솔레노이드 밸브에 의하여 상기 제1 탱크관 또는 제2 탱크관 중 나머지 하나에 선택적으로 연결되는 제2 연결관; 상기 제1 연결관에 연결되는 제1 주입공과 상기 제2 연결관에 연결되는 제2 주입공이 형성되는 실린더 하우징, 상기 실린더 하우징 내부 압력에 따라 상기 제1 주입공과 제2 주입공 사이를 왕복하도록 둘레면이 상기 실린더 하우징 내측면에 접촉하며 설치되는 피스톤 팁, 상기 피스톤 팁에 연결되어 상기 실린더 하우징의 밀봉된 한 쪽 끝으로 노출되는 접촉식 비파괴 프로브를 구비하는 적어도 하나의 복동형 실린더; 상기 접촉식 비파괴 프로브가 측정 대상 물질의 표면을 압박하는 경우 획득하는 물리적 신호를 전달하기 위하여 상기 접촉식 비파괴 프로브에 연결되는 신호 전달선; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치에 관한 것이다.
- [17] 본 발명에 있어서, 상기 제1 연결관에 연결되는 제1 저장조; 상기 제2 연결관에 연결되는 제2 저장조; 를 포함하되, 상기 제1 주입공은 상기 제1 저장조에 연결됨으로써 상기 제1 연결관에 연결되고, 상기 제2 주입공은 상기 제2 저장조에 연결됨으로써 상기 제2 연결관에 연결될 수 있다.

발명의 효과

- [18] 본 발명은 다수개의 접촉식 비파괴 프로브에 동일한 압력이 작용하므로, 다수개의 접촉식 비파괴 프로브와 시편 표면과의 접촉이 동등해지고, 따라서 시편에 대한 높은 정밀도의 표면 물성 측정이 가능해 진다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도1은 종래의 전기저항 측정 프로브 장치의 개략적 구성도.
- [20] 도2는 실시예1의 구성도.
- [21] 도3은 본 발명의 또 다른 실시예의 주요부의 구성도.
- [22] 도4는 실시예2의 구성도.
- [23] 도5는 본 발명의 또 다른 실시예의 주요부의 구성도.
- [24] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [25] 110:저장탱크 120:유입관
- [26] 121:압축기 122:유입관 개폐밸브
- [27] 130:유출관 131:진공펌프
- [28] 132:유출관 개폐밸브
- [29] 140:연결관 141-1:분기관
- [30] 150:저장조
- [31] 160:실린더 161:실린더 하우징
- [32] 162:피스톤 팁 163:접촉식 비파괴 프로브
- [33] S:시편 171:신호 전달선
- [34] 210:저장탱크 220:제1 탱크관
- [35] 221:압축기
- [36] 230:제2 탱크관 240:솔레노이드 밸브
- [37] 251:제1 연결관 252:제2 연결관
- [38] 261:제1 저장조 261-1:제1 실린더 연결관
- [39] 262:제2 저장조 262-1:제2 실린더 연결관
- [40] 270:실린더 271:실린더 하우징
- [41] 271-1:제1 주입공 271-2:제2 주입공
- [42] 272:피스톤 팁 273:접촉식 비파괴 프로브
- [43] 281:신호 전달선

발명의 실시를 위한 형태

- [44] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 대하여 상세히 설명한다.
- [45] 실시예1
- [46] 실시예1은 본 발명에 따른 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치에 관한 것이다.
도2는 실시예1의 구성도를, 도3은 본 발명의 또 다른 실시예의 주요부의
구성도를 나타낸다.
- [47] 도2를 참조하면 실시예1은 저장탱크(110)를 가진다. 저장탱크(110)에는 공기
또는 유압유가 저장된다.
- [48] 도2를 참조하면 저장탱크(110)에는 유입관(120)의 상측단 연결된다.
유입관(120)에는 압축기(121) 및 유입관 개폐밸브(122)가 구비된다. 유입관
개폐밸브(122)는 압축기(121)의 하측에 구비된다.
- [49] 도2를 참조하면 저장탱크(110)에는 유출관(130)이 연결된다. 유출관(130)에는

진공펌프(131) 및 유출관 개폐밸브(132)가 구비된다. 유출관 개폐밸브(132)는 진공펌프(131)의 하측에 구비된다. 도2에는 유출관(130)의 상측단이 저장탱크(110)에 연결되는 것으로 하였으나, 실시예1은 이에 제한되지 않는다. 유출관(130)의 상측단은 다른 탱크에 연결될 수 있는데, 상기 다른 탱크는 대기일 수 있다.

- [50] 도2를 참조하면 유입관(120)의 하측단 및 유출관(130)의 하측단은 상호 연통되도록 연결된다. 유입관(120) 및 유출관(130)의 연결부위에는 연결관(140)의 상측단이 연결된다. 따라서 연결관(140)은 유입관(120) 및 유출관(130)에 각각 연결된다.
- [51] 도2를 참조하면 연결관(140)의 하측단에는 저장조(150)가 연결된다.
- [52] 도2를 참조하면 실시예1은 4개의 실린더(160)를 가질 수 있다. 각각의 실린더(160)는 동일한 구조와 형상을 가진다. 각각의 실린더(160)는 실린더 하우징(161), 피스톤 팁(162), 접촉식 비파괴 프로브(163)를 가진다.
- [53] 도2를 참조하면 각각의 실린더 하우징(161)의 상측단은 저장조(150)에 연통되도록 연결된다. 실린더 하우징(161)의 상측단이 저장조(150)에 연결됨으로써 실린더 하우징(161)이 연결관(140)에 연통 가능하도록 연결된다. 피스톤 팁(162)은 실린더 하우징(161) 내부 압력에 따라 상하로 이동하도록 둘레면이 실린더 하우징(161) 내측면에 접촉하며 설치된다. 접촉식 비파괴 프로브(163)는 상측단이 피스톤 팁(162)에 연결되어 타측단이 실린더 하우징(161)의 하측단 밖으로 노출 가능하도록 설치된다. 한편, 접촉식 비파괴 프로브(163)는 W-Cu와 같은 고강도 접점 재료를 채용함으로써 다수 시험에서 마모거동에 따른 성능저하를 최소화시킬 수 있다. 또한 접촉식 비파괴 프로브(163)의 하측 침단은 동등하고 예리한 각을 갖는 원뿔 형태로 가공함으로써 기계적 및 전기적으로 동등한 접촉을 유지할 수 있는 동시에 시편(S) 표면의 산화막이나 오염막을 침투하여 시편(S) 고유의 물성을 획득할 수 있게 된다.
- [54] 도2를 참조하면 각각의 접촉식 비파괴 프로브(163)에는 신호 전달선(171)이 연결된다. 시편(S)의 전기적 물성을 측정하고자 하는 경우 신호 전달선(171) 중 2개의 신호 전달선(171)은 전압인가부(도면 미도시)에 연결되고, 나머지 2개의 신호 전달선(171)은 전류측정부(도면 미도시)에 연결될 수 있다.
- [55] 이하, 상기한 실시예1의 작동에 대하여 설명한다.
- [56] 먼저 각각의 접촉식 비파괴 프로브(163)가 시편(S)에 접촉하는 경우에 대하여 설명한다. 접촉식 비파괴 프로브(163)를 시편(S)에 접촉시키기 위하여는 유출관 개폐밸브(132)를 작동시켜 유출관(130)을 폐쇄시킨다. 이어서 개폐밸브(141)를 열고 압축기(121)를 작동시킨다. 압축기(121)가 작동하면 연결관(140)을 통하여 저장탱크(110) 내에 저장된 작동유인 공기 또는 유압유가 저장조(150)에 유입된다. 저장조(150)에 유입된 공기 또는 유압유는 실린더 하우징(161) 내부로 유입되고, 따라서 피스톤 팁(162)이 하측으로 이동한다. 피스톤 팁(162)이

하측으로 이동함에 따라 접촉식 비파괴 프로브(163)의 하측 침단이 시편(S)에 접촉한다. 저장조(150)에 유입된 공기 또는 유압유는 압축기(121)에 의하여 동일한 압력(정압력)을 받고, 또한 각각의 실린더(160)는 동일한 구조 및 형상을 가지므로 각각의 접촉식 비파괴 프로브(163)는 동일한 힘으로 시편표면과 동등한 접촉을 이루어 높은 정밀도의 물성 측정이 가능하게 된다. 이때 시편(S) 표면에 단차가 심하더라도 각각의 피스톤 팁(161)에 정압력이 작용하므로 각각의 접촉식 비파괴 프로브(163)는 동일한 힘으로 시편표면과 동등한 접촉을 이루어 높은 정밀도의 물성 측정이 가능하게 된다.

[57] 반대로 접촉식 비파괴 프로브(163)를 시편(S) 표면으로부터 이탈시킬 경우에는 유입관 개폐밸브(122)를 잠그고 압축기(121)의 작동을 멈춘다. 이어서 유출관 개폐밸브(132)를 열고 진공펌프(131)를 작동시킨다. 진공펌프(131)가 작동함에 따라 저장조(150) 내의 작동유가 연결관(140)을 통하여 유출되고 따라서 접촉식 비파괴 프로브(163)가 시편(S) 표면으로부터 이탈된다.

[58] 이상과 같이 실시예1은 매뉴얼 타입이나 기계 스프링식으로 설비 표면에 접촉식 비파괴 프로브를 접촉시켜야 하는 상황을 대체하여 접촉식 비파괴 프로브에 정압력을 인가하여 표면접촉을 형성하는 모든 비파괴 측정영역으로 확장될 수 있다.

[59] 즉 동일한 정압력으로 접촉식 비파괴 프로브와 시편 표면이 접촉하게 함으로써 인적 측정오류를 최소화하고, 인적 측정오류의 포함으로 인해 시험자나 시험환경에 따라 달라질 수 있는 표면 접촉 오류를 제거함으로써 정압력이 지원되는 동일센서를 활용한 측정결과에 있어서는 객관적이고, 정량적인 비파괴 시험신호의 직접 비교가 가능하게 된다.

[60] 한편, 도3을 참조하면 본 발명에 따른 다른 실시예의 경우 연결관(140)은 4개의 분기관(141-1)으로 분기될 수 있는데, 분기관(141-1)은 각각 실린더 하우징(161)의 상측단에 연결된다. 실린더 하우징(161)의 상측단이 각각 분기관(141-1)에 연결됨으로써 실린더 하우징(161)이 연결관(140)에 연통가능하도록 연결된다.

[61]

[62] 실시예2

[63] 실시예2는 본 발명에 따른 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치에 관한 것이다. 도4는 실시예2의 구성도를, 도5는 본 발명의 또 다른 실시예의 주요부의 구성도를 나타낸다.

[64] 도4를 참조하면 실시예2는 저장탱크(210)를 가진다. 저장탱크(210)에는 공기 또는 유압유가 저장된다.

[65] 도4를 참조하면 저장탱크(210)에는 제1 탱크관(220)의 상측단이 연결된다. 제1 탱크관(220)에는 압축기(221)가 구비된다.

[66] 도4를 참조하면 저장탱크(210)에는 또한 제2 탱크관(230)의 상측단이 연결된다.

- [67] 도4를 참조하면 제1 탱크관(220)의 하측단 및 제2 탱크관(230)의 하측단은 솔레노이드 밸브(240)에 연결된다. 또한 솔레노이드 밸브(240)에는 제1 연결관(251)의 상측단 및 제2 연결관(252)의 상측단이 연결된다. 이때 솔레노이드 밸브(240)는 제1 연결관(251)의 상측단이 제1 탱크관(220)의 하측단 또는 제1 탱크관(230)의 하측단 중 어느 하나에 선택적으로 연결되고, 제2 연결관(252)의 상측단이 제1 탱크관(220)의 하측단 또는 제2 탱크관(230)의 하측단 중 나머지 하나에 선택적으로 연결되도록 설치된다.
- [68] 도4를 참조하면 제1 연결관(251)의 하측단에는 제1 저장조(261)가 연결되고, 제2 연결관(252)의 하측단에는 제2 저장조(262)가 연결된다.
- [69] 도4를 참조하면 실시예2는 4개의 실린더(270)를 가질 수 있다. 각각의 실린더(270)는 동일한 구조와 형상을 가진다. 각각의 실린더(270)는 실린더 하우징(271), 피스톤 팁(272), 접촉식 비파괴 프로브(273)를 가진다.
- [70] 도4를 참조하면 각각의 실린더 하우징(271)의 상측에는 제1 주입공(271-1)이 형성되고, 하측에는 제2 주입공(271-2)이 형성된다. 피스톤 팁(272)은 실린더 하우징(271)의 내부 압력에 따라 제1 주입공(271-1)과 제2 주입공(271-2) 사이를 상하로 왕복하도록 둘레면이 실린더 하우징(271) 내측면에 접촉하며 설치된다. 접촉식 비파괴 프로브(273)는 상측단이 피스톤 팁(272)에 연결되어 타측단이 실린더 하우징(272)의 밀봉단 타측단 밖으로 노출되도록 설치된다. 즉, 실시예2의 실린더(270)는 복동형 실린더이다.
- [71] 한편, 도4를 참조하면 제1 저장조(261)에는 4개의 제1 실린더 연결관(261-1)의 상측단이 연결된다. 4개의 제1 실린더 연결관(261-1)의 하측단은 각각 서로 다른 4개의 실린더(270)의 제1 주입공(271-1)에 연결된다. 각각의 제1 주입공(271-1)은 제1 실린더 연결관(261-1)을 통하여 제1 저장조(261)에 연결됨으로써 제1 연결관(251)에 연결된다.
- [72] 또한, 도4를 참조하면 제2 저장조(262)에는 4개의 제2 실린더 연결관(262-1)의 상측단이 연결된다. 4개의 제2 실린더 연결관(262-1)의 하측단은 각각 서로 다른 4개의 실린더(270)의 제2 주입공(271-2)에 연결된다. 각각의 제2 주입공(271-2)은 제2 실린더 연결관(262-1)을 통하여 제2 저장조(262)에 연결됨으로써 제2 연결관(252)에 연결된다.
- [73] 실시예1과 마찬가지로 실시예2의 접촉식 비파괴 프로브(273)는 W-Cu와 같은 고강도 접점 재료로 제조될 수 있다. 또한 접촉식 비파괴 프로브(273)의 하측 침단은 동등하고 예리한 각을 갖는 원뿔형태일 수 있다.
- [74] 도4를 참조하면 각각의 접촉식 비파괴 프로브(273)에는 신호 전달선(281)이 연결된다. 실시예1과 마찬가지로, 시편(S)의 전기적 물성을 측정하고자 하는 경우 신호 전달선(281) 중 2개의 신호 전달선(281)은 전압인가부(도면 미도시)에 연결되고, 나머지 2개의 신호 전달선(281)은 전류측정부(도면 미도시)에 연결될 수 있다.
- [75] 이하, 도4를 참조하여 상기한 실시예1의 작동에 대하여 설명한다.

- [76] 먼저 각각의 접촉식 비파괴 프로브(163)가 시편(S)에 접촉하는 경우에 대하여 설명한다. 접촉식 비파괴 프로브(273)를 시편(S)에 접촉시키기 위하여는 솔레노이드 밸브(240)를 작동시켜 제1 탱크관(220)이 제1 연결관(251)에 연통되고, 제2 탱크관(230)이 제2 연결관(252)에 연통되도록 한다. 이어서 압축기(221)를 작동하면 저장탱크(210)에 저장된 작동유인 공기 또는 유압유가 제1 저장조(261), 제1 실린더 연결관(261-1) 및 제1 주입공(271-1)을 통하여 실린더 하우징(271) 내부로 유입된다. 따라서 피스톤 팁(272)이 하측으로 이동한다. 피스톤 팁(272)이 하측으로 이동함에 따라 접촉식 비파괴 프로브(273)의 하측 첨단이 시편(S)에 접촉한다. 이때, 피스톤 팁(272)과 실린더 하우징(271)의 하측단 사이에 유입되었던 작동유는 제2 주입공(271-2), 제2 실린더 연결관(262-1), 제2 저장조(262), 제2 연결관(252) 및 제2 탱크관(230)을 통하여 순차적으로 저장탱크(210)로 배출된다.
- [77] 실시예2는 제1 저장조(261)에 유입된 공기 또는 유압유 및 제2 저장조(262)에 유입된 공기 또는 유압유가 압축기(221)에 의하여 동일한 압력(정압력)을 받고, 또한 각각의 실린더(270)는 동일한 구조 및 형상을 가지므로 각각의 접촉식 비파괴 프로브(273)는 동일한 힘으로 시편(S) 표면과 동등한 접촉을 이루어 높은 정밀도의 물성 측정이 가능하게 된다. 이때 시편(S) 표면에 단차가 심하더라도 각각의 피스톤 팁(272)에 정압력이 작용하므로 각각의 접촉식 비파괴 프로브(273)는 동일한 힘으로 시편(S) 표면과 동등한 접촉을 이루어 높은 정밀도의 물성 측정이 가능하게 된다.
- [78] 반대로 접촉식 비파괴 프로브(273)를 시편(S) 표면으로부터 이탈시킬 경우에는 솔레노이드 밸브(240)를 작동시켜 제1 탱크관(220)이 제2 연결관(252)에 연통되고, 제2 탱크관(230)이 제1 연결관(252)에 연통되도록 한다. 이어서 압축기(221)를 작동하면 저장탱크(210)에 저장된 작동유인 공기 또는 유압유가 제1 탱크관(220), 제2 연결관(252), 제2 저장조(262), 제2 실린더 연결관(262-1) 및 제2 주입공(271-2)을 통하여 실린더 하우징(271) 내부로 유입된다. 따라서 피스톤 팁(272)이 상측으로 이동하며 접촉식 비파괴 프로브(273)가 시편(S) 표면으로부터 이탈한다. 이때, 피스톤 팁(272)과 실린더 하우징(271)의 상측단 사이에 유입되었던 작동유는 제1 주입공(271-1), 제1 실린더 연결관(261-1), 제1 저장조(261), 제1 연결관(251) 및 제2 탱크관(230)을 통하여 순차적으로 저장탱크(210)로 배출된다.
- [79] 한편, 도5를 참조하면 본 발명에 따른 다른 실시예의 경우 제1 연결관(251)은 4개의 제1 분기관(251-1)으로 분기될 수 있는데, 각각의 제1 분기관(251-1)은 각각 실린더 하우징(271)의 제1 주입공(271-1)에 연결된다. 이 경우 제2 연결관(252)은 4개의 제2 분기관(252-1)으로 분기되며, 각각의 제2 분기관(252-1)은 각각 실린더 하우징(271)의 제2 주입공(271-2)에 연결된다. 즉, 제1 주입공(271-1)에 제1 분기관(251-1)이 연결됨으로써 제1 주입공(271-1)이 제1 연결관(251)에 연결되고, 제2 주입공(271-2)에 제2 분기관(252-1)이 연결됨으로써

제2 주입공(271-2)이 제2 연결관(252)에 연결된다.

청구범위

[청구항 1]

공기 또는 유압유가 저장되는 저장탱크;
 일측단이 상기 저장탱크에 연결되며 압축기 및 유입관 개폐밸브가 구비되는 유입관;
 일측단이 상기 저장탱크 또는 다른 저장탱크에 연결되는 진공펌프 및 유출관 개폐밸브가 구비되는 유출관;
 일측단이 상기 유입관의 타측단 및 상기 유출관의 타측단에 각각 연결되는 연결관;
 일측단이 상기 연결관의 타측단에 연통되도록 연결되는 실린더 하우징, 상기 실린더 하우징 내부 압력에 따라 이동하도록 둘레면이 상기 실린더 하우징 내측면에 접촉하며 설치되는 피스톤 팁, 상기 피스톤 팁에 연결되어 상기 실린더 하우징의 타측단으로 노출되는 접촉식 비파괴 프로브를 구비하는 적어도 하나의 실린더;
 상기 접촉식 비파괴 프로브가 측정 대상 물질의 표면을 압박하는 경우 획득하는 물리적 신호를 전달하기 위하여 상기 접촉식 비파괴 프로브에 연결되는 신호 전달선;
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치.

[청구항 2]

제1항에 있어서,
 상기 연결관의 타측단에 연결되는 저장조;
 를 포함하되,
 상기 실린더 하우징의 타측단은 상기 저장조에 연결됨으로써 상기 연결관에 연결되는 것을 특징으로 하는 정압력 접촉식 비파괴 프로브 장치.

[청구항 3]

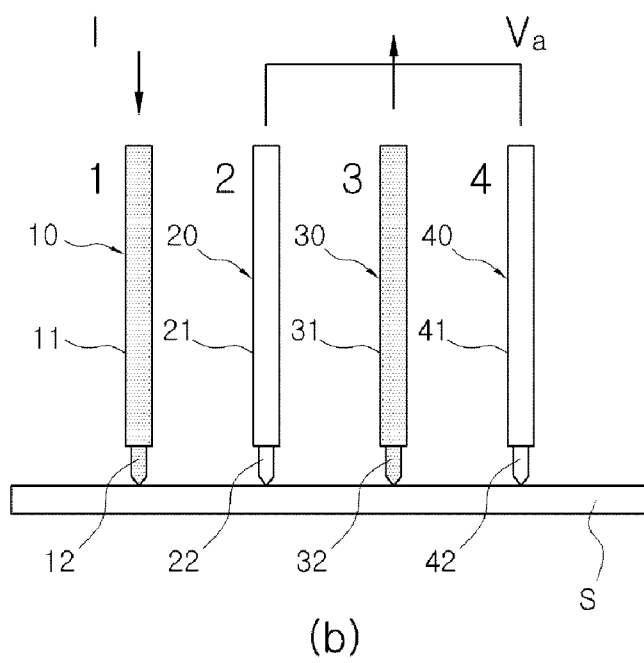
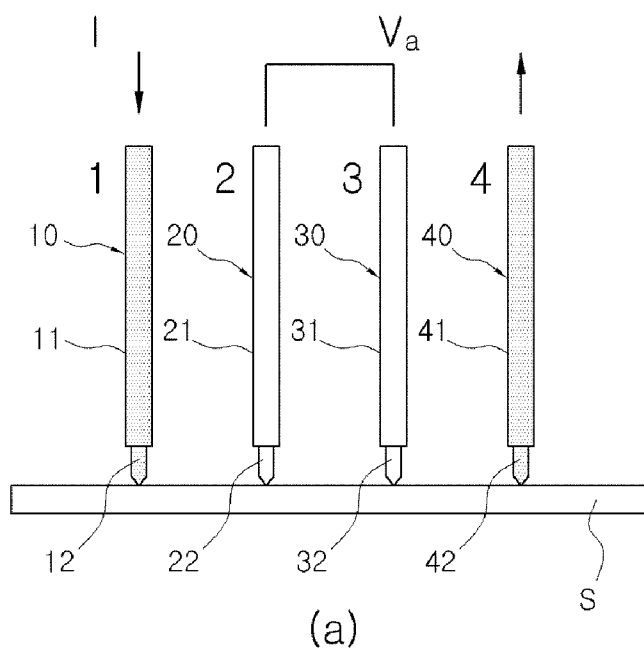
공기 또는 유압유가 저장되는 저장탱크;
 상기 저장탱크에 연결되며 압축기가 구비되는 제1 탱크관;
 상기 저장탱크에 연결되는 제2 탱크관;
 솔레노이드 밸브에 의하여 상기 제1 탱크관 또는 제2 탱크관에 선택적으로 연결되는 제1 연결관;
 상기 솔레노이드 밸브에 의하여 상기 제1 탱크관 또는 제2 탱크관 중 나머지 하나에 선택적으로 연결되는 제2 연결관;
 상기 제1 연결관에 연결되는 제1 주입공과 상기 제2 연결관에 연결되는 제2 주입공이 형성되는 실린더 하우징, 상기 실린더 하우징 내부 압력에 따라 상기 제1 주입공과 제2 주입공 사이를 왕복하도록 둘레면이 상기 실린더 하우징 내측면에 접촉하며 설치되는 피스톤 팁, 상기 피스톤 팁에 연결되어 상기 실린더

하우징의 밀봉된 한 쪽 끝으로 노출되는 접촉식 비파괴 프로브를
구비하는 적어도 하나의 복동형 실린더;
상기 접촉식 비파괴 프로브가 측정 대상 물질의 표면을 압박하는
경우 획득하는 물리적 신호를 전달하기 위하여 상기 접촉식
비파괴 프로브에 연결되는 신호 전달선;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 정압력 접촉식 비파괴 프로브
장치.

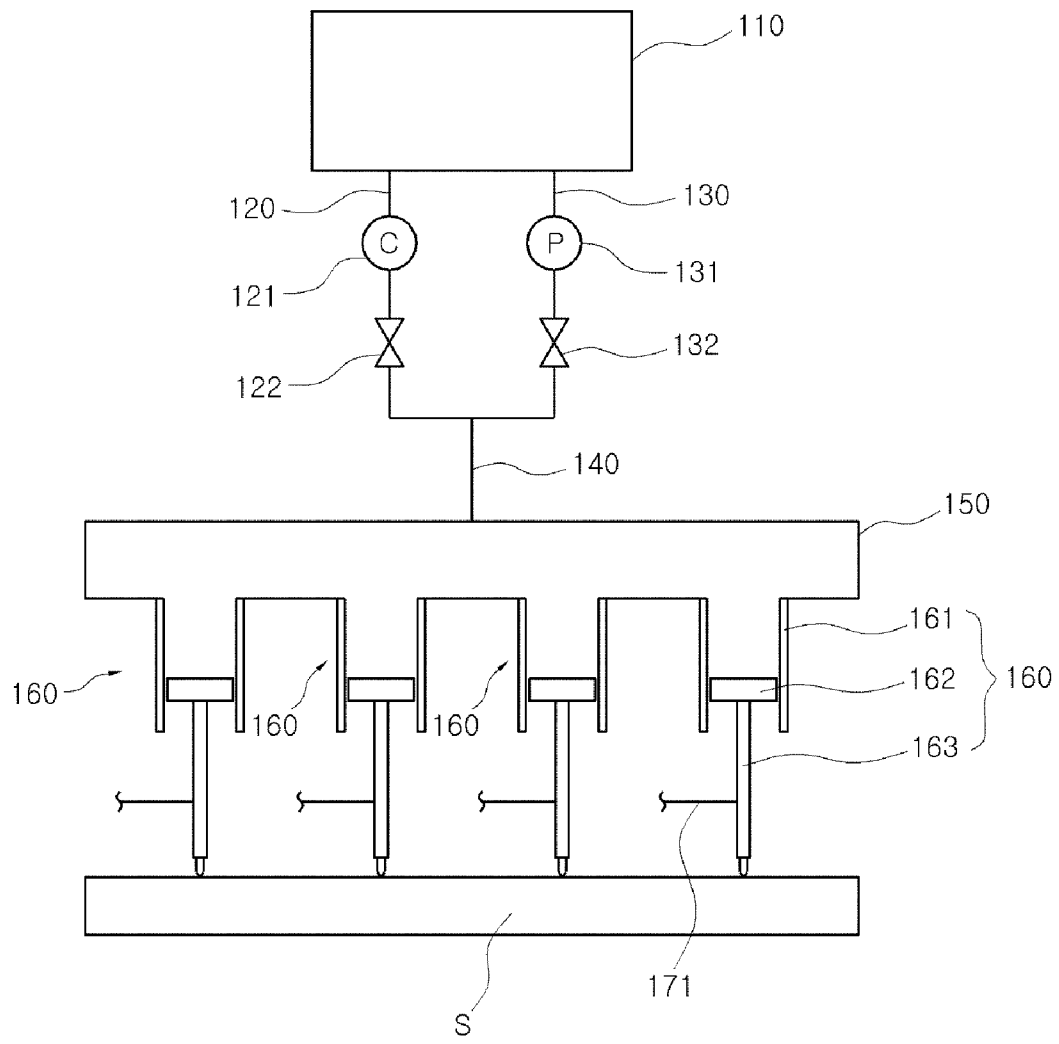
[청구항 4]

제3항에 있어서,
상기 제1 연결관에 연결되는 제1 저장조;
상기 제2 연결관에 연결되는 제2 저장조;
를 포함하되,
상기 제1 주입공은 상기 제1 저장조에 연결됨으로써 상기 제1
연결관에 연결되고,
상기 제2 주입공은 상기 제2 저장조에 연결됨으로써 상기 제2
연결관에 연결되는 것을 특징으로 하는 정압력 접촉식 비파괴
프로브 장치.

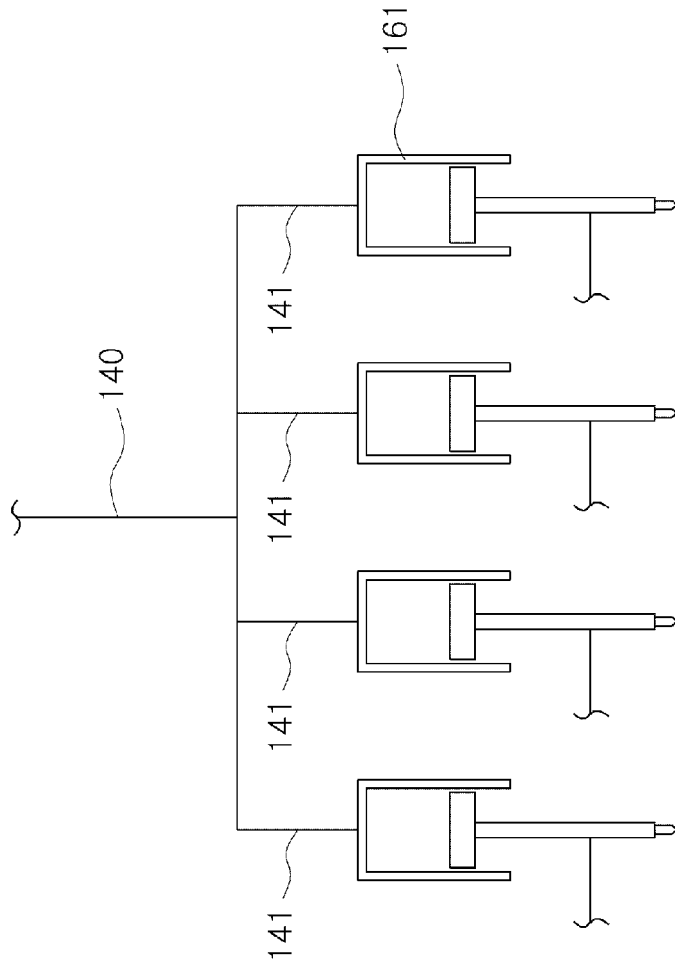
[Fig. 1]



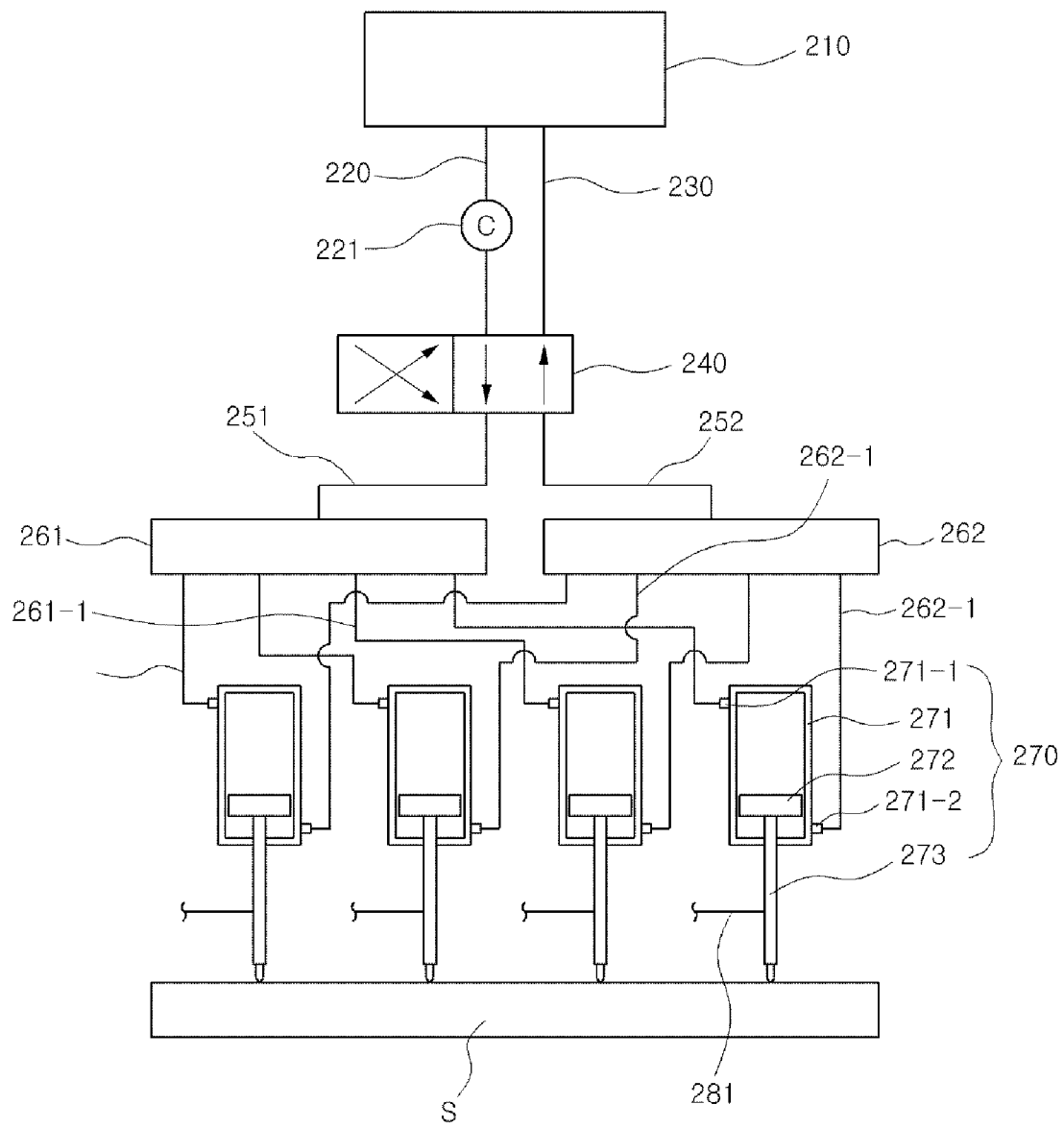
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

