

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024년 4월 4일 (04.04.2024)



(10) 국제공개번호
WO 2024/071663 A1

- (51) 국제특허분류:
F15B 20/00 (2006.01) *F15B 11/06* (2006.01)
F15B 19/00 (2006.01) *F15B 9/02* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/011863
- (22) 국제출원일: 2023년 8월 10일 (10.08.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2022-0122170 2022년 9월 27일 (27.09.2022) KR
- (71) 출원인: 주식회사 아이티공간 (ITS CO., LTD.) [KR/
KR]; 45013 울산광역시 울주군 서생면 진하해변길 8,
606호, Ulsan (KR).
- (72) 발명자: 이영규 (LEE, Young Kyu); 44768 울산광역시
남구 수암로288번길 18-23, Ulsan (KR).
- (74) 대리인: 김대영 등 (KIM, Dae Young et al.); 05854
서울특별시 송파구 범원로 128, SKV1 GL메트로시티
C동 912, 913호, Seoul (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

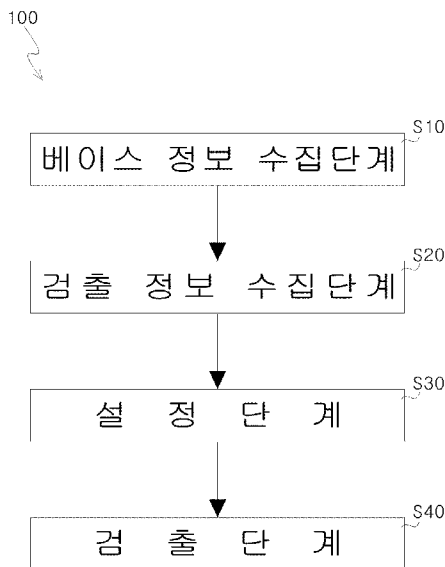
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: METHOD FOR PREDICTIVE MAINTENANCE OF CYLINDER USING DIFFERENTIAL PRESSURE

(54) 발명의 명칭: 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법



S10 ... Base information collection step
S20 ... Detection information collection step
S30 ... Setting step
S40 ... Detection step

(57) Abstract: The present invention relates to a method for predictive maintenance of a cylinder using differential pressure, wherein: the differential pressure between the internal pressure of a cylinder and the internal pressure of a main pipe, which supplies hydraulic or pneumatic pressure from a conventional pressure device to the cylinder, is detected in an operation section, in which the rod of the cylinder moves forward and backward, to collect a differential pressure waveform for the operation section; a threshold value is set on the basis of information about the collected waveform; and then when the differential pressure waveform collected from the cylinder operating in real time exceeds the threshold value and thus the cylinder is suspected to be abnormal, an alarm is triggered to induce timely maintenance and replacement of the cylinder, thereby preventing enormous losses due to cylinder malfunction.

(57) 요약서: 본 발명은 실린더의 로드와 전진 및 후진하는 동작 구간에서 실린더의 내부 압력과 통상의 압력기기로부터 공급되는 유압 또는 공압을 실린더 측으로 공급하는 메인배관의 내부 압력 간의 차압을 검출하여 동작 구간에 대한 차압 파형을 수집하고, 그 수집된 파형 정보를 기반으로 임계값을 설정한 후, 실시간으로 작동하는 실린더로부터 수집되는 차압 파형이 임계값을 벗어나 실린더의 이상징후가 의심되면 경보하여 적합한 시기에 실린더의 정비 및 교체를 수행할 수 있도록 유도하여 실린더의 고장으로 인한 막대한 손실을 미연에 예방할 수 있는 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법에 관한 것이다.

WO 2024/071663 A1

명세서

발명의 명칭: 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법

기술분야

- [1] 본 발명은 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 실린더의 로드가 전진 및 후진하는 동작 구간에서 실린더의 내부 압력과 통상의 압력기기로부터 공급되는 유압 또는 공압을 실린더 측으로 공급하는 메인 배관의 내부 압력 간의 차압을 검출하여 동작 구간에 대한 차압 파형을 수집하고, 그 수집된 파형 정보를 기반으로 임계값을 설정한 후, 실시간으로 작동하는 실린더로부터 수집되는 차압 파형이 임계값을 벗어나 실린더의 이상징후가 의심되면 경보하여 적합한 시기에 실린더의 정비 및 교체를 수행할 수 있도록 유도하여 실린더의 고장으로 인한 막대한 손실을 미연에 예방할 수 있는 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 설비의 자동화 공정을 위해 사용되는 유압 또는 공압 실린더는 안정적인 작동이 매우 중요하다.
- [3] 일 예로, 대규모의 설비 공장의 수십, 수백 개의 실린더가 설치되어 서로 연동 동작하면서 자재를 가압, 이송 등의 작업을 연속 수행하게 되는데, 만약 다수의 실린더 중에서 어느 하나의 실린더가 고장이 발생하면 설비의 동작이 전체적으로 중단되는 엄청난 상황이 발생할 수 있다.
- [4] 이때는 실린더의 고장으로 인한 다운 타임의 발생으로 실린더의 수리비용뿐만 아니라, 설비가 중단되는 동안 낭비되는 운영비와 비즈니스 효과에 의해 엄청난 손실이 발생될 수밖에 없다.
- [5] 최근 고용노동부와 산업안전 관리공단의 자료에 따르면 연간 산업 안전사고로 인한 사상자는 총 10만 명 수준으로 집계 되고 있으며, 이를 비용으로 환산시 연간 18조원의 손실이 발생하고 있다고 집계되고 있다.
- [6] 이러한 예기치 않은 다운 타임 비용을 피하기 위한 방법으로 사전 예지 보전시스템의 도입이 시급한 실정이다.
- [7] 이미 예지 보전이라는 명목하에 문제점을 개선하고자 노력하고 있으나 보다 효율적인 예지 보전을 위해 더 차원높은 예지 보전방법의 개발이 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기한 바와 같은 제반 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 그 목적은 실린더의 로드가 전진 및 후진하는 동작 구간에서 실린더의 내부 압력과 통상의 압력기기로부터 공급되는 유압 또는 공압을 실린더 측으로 공급하는 메인 배관의 내부 압력 간의 차압을 검출하여 동작 구간에 대한 차압 파형을 수집하고, 그 수집된 파형 정보를 기반으로 임계값을 설정한 후, 실시간으로 작동하는

실린더로부터 수집되는 차압 파형이 임계값을 벗어나 실린더의 이상징후가 의심되면 경보하여 적합한 시기에 실린더의 정비 및 교체를 수행할 수 있도록 유도하여 실린더의 고장으로 인한 막대한 손실을 미연에 예방할 수 있는 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법을 제공함에 있다.

- [9] 또한, 실린더에서 발생하는 이상징후를 효율적으로 검색하기 위해 다양한 검출 조건을 제시하고, 그 검출조건을 만족하는 경우에 실린더를 이상상태로 검출함으로써, 실린더에서 발생하는 이상징후를 매우 정밀하고 효과적으로 검출할 수 있을 뿐만 아니라, 검출결과에 대한 우수한 신뢰도를 확보할 수 있는 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법은 로드가 전진 및 후진(복귀)하는 동작 구간을 반복적으로 수행하는 실린더의 내부 압력과, 실린더가 작동할 수 있도록 압력기기로부터 공급되는 유압 또는 공압을 실린더 측으로 안내 공급하는 메인배관 내부 압력 간의 차압을 검출 수집하되, 상기 동작 구간의 차압 정보를 시간의 흐름에 따라 나타난 차압 파형으로 수집하는 베이스 정보 수집단계(S10);와, 상기 동작 구간의 차압 파형에서 실린더 로드가 전진을 시작하는 시작점과 로드가 후진을 완료하는 끝점을 직선으로 연결하고, 그 직선과 차압 파형으로 형성된 도형의 내부 면적 값을 검출하되, 반복되는 작동 구간의 차압 파형에 대하여 반복하여 면적 값을 검출 수집하는 검출 정보 수집단계(S20);와, 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집되는 동작 구간의 차압 파형에 대한 면적 값을 기반으로 동작 구간의 차압 파형에 대한 면적 임계값을 설정하는 설정단계(S30);와, 실시간으로 실린더 로드가 전진 및 후진하는 동작을 연속적으로 반복하면, 그 동작 구간의 차압 파형을 검출 수집하고, 그 수집된 상기 동작 구간의 차압 파형에 대한 면적 값을 검출 수집하며, 그 검출된 작동 구간의 면적 값이 상기 설정단계(S30)에서 설정된 면적 임계값을 초과하면 주변으로 경보하는 검출단계(S40);를 포함한다.
- [11] 또한, 상기 검출 정보 수집단계(S20)는 차압 파형을 포함하는 상기 동작 구간의 작동 시간 정보를 반복적으로 검출 수집하도록 하며, 상기 설정단계(S30)는 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집되는 상기 동작 구간의 작동 시간 정보를 기반으로 상기 동작 구간에 대한 작동 시간의 임계값을 설정하며, 상기 검출단계(S40)는 실시간으로 실린더 로드가 전진 및 후진하는 동작을 연속적으로 반복하면, 그 동작 구간의 차압 파형을 검출 수집하고, 그 차압 파형이 포함된 상기 동작 구간의 시간 값이 상기 설정단계(S30)에서 설정된 작동 시간 임계값을 초과하면 주변으로 경보하는 것을 특징으로 한다.
- [12] 또한, 상기 검출 정보 수집단계(S20)는 상기 베이스 정보 수집단계(S10)에서 수집되는 실린더의 차압 파형 중에서 정상적인 실린더에서 수집되는 동작 구간의 차압 파형을 반복적으로 수집하도록 하며, 상기 설정단계(S30)는 상기 검출 정보

수집단계(S20)에서 수집되는 정상적인 실린더의 차압 파형을 기반으로 정상 모델 파형을 구축하며, 그 구축된 정상 모델 파형과 차압 파형과의 매칭률에 대한 임계값을 설정하며, 상기 검출단계(S40)는 실시간으로 실린더 로드가 전진 및 후진하는 동작을 연속적으로 반복하면, 그 동작 구간의 차압 파형을 검출 수집하고, 그 수집된 실시간 차압 파형과 상기 설정단계(S30)에서 구축된 정상 모델 파형과의 매칭률을 검출하며, 그 검출된 매칭률이 매칭률 임계값 미만으로 검출되면 주변으로 경고하는 것을 특징으로 한다.

- [13] 또한, 상기 설정단계(S30)에서 구축되는 정상 모델 파형은, 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집된 다수의 차압 파형을 누적(중첩)시키는 파형 누적과정(S1)과, 상기 파형 누적과정(S1)에서 누적된 차압 파형을 일정한 시간 간격으로 구획하되, 그 구획 지점의 각 차압 파형에 대한 차압 값을 합산 평균하여 각각의 구획 지점에 대한 평균값을 추출하는 추출과정(S2)과, 상기 추출과정(S2)에서 추출된 각각의 평균값을 연결하여 정상 모델 파형을 구축하는 모델링 과정(S3)으로 구축되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [14] 이상에서와 같이 본 발명에 따른 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법에 의하면, 실린더의 로드가 전진 및 후진하는 동작 구간에서 실린더의 내부 압력과 통상의 압력기기로부터 공급되는 유압 또는 공압을 실린더 측으로 공급하는 메인배관의 내부 압력 간의 차압을 검출하여 동작 구간에 대한 차압 파형을 수집하고, 그 수집된 파형 정보를 기반으로 임계값을 설정한 후, 실시간으로 작동하는 실린더로부터 수집되는 차압 파형이 임계값을 벗어나 실린더의 이상징후가 의심되면 경고하여 적합한 시기에 실린더의 정비 및 교체를 수행할 수 있도록 유도하여 실린더의 고장으로 인한 막대한 손실을 미연에 예방할 수 있는 효과가 있다.
- [15] 또한, 실린더에서 발생하는 이상징후를 효율적으로 검색하기 위해 다양한 검출조건을 제시하고, 그 검출조건을 만족하는 경우에 실린더를 이상상태로 검출함으로써, 실린더에서 발생되는 이상징후를 매우 정밀하고 효과적으로 검출할 수 있을 뿐만 아니라, 검출결과에 대한 우수한 신뢰도를 확보할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법의 블록도이다.
- [17] 도 2는 도 1에 도시된 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법에서 차압을 검출하기 위한 실린더의 작동 개념도이다.
- [18] 도 3은 내지 도 16은 도 1에 도시된 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [19] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법을 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명한다. 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 기술은 생략한다.
- [20] 도 1 내지 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법을 도시한 것으로, 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법의 블록도와, 도 2는 도 1에 도시된 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법에서 차압을 검출하기 위한 실린더의 작동 개념도와, 도 3은 내지 도 16은 도 1에 도시된 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법을 설명하기 위한 도면을 각각 나타낸 것이다.
- [21] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법(100)은 베이스 정보 수집단계(S10)와, 검출 정보 수집단계(S20)와, 설정단계(S30)와, 검출단계(S40)를 포함하고 있다.
- [22] 상기 베이스 정보 수집단계(S10)는 로드(1a)가 전진 및 후진(복귀)하는 동작 구간을 반복적으로 수행하는 실린더(1)의 내부 압력과, 실린더(1)가 작동할 수 있도록 압력기기(2)로부터 공급되는 유압 또는 공압을 실린더(1) 측으로 안내 공급하는 메인배관(3) 내부 압력 간의 차압을 검출 수집하되, 상기 동작 구간의 차압 정보를 시간의 흐름에 따라 나타낸 차압 파형으로 수집하는 단계이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [23] 도 2에 도시된 바와 같이, 통상적으로 컴프레서(compressor)나 펌프 등의 압력기기(2)는 메인배관(3)을 통해 실린더(1)가 동작할 수 있는 압력을 공급하는데, 메인배관(3)과 실린더(1) 사이에는 솔레노이드 밸브(4)가 형성되어 실린더(1)의 동작에 따라 메인배관(3)과 실린더(1)를 연통되게 연결하거나 연결을 차단하게 된다.
- [24] 따라서 메인배관(3)의 끝단에는 솔레노이드 밸브(4)가 위치되고, 그 솔레노이드 밸브(4)와 실린더(1)를 연결하는 연결배관(5)을 형성하여 솔레노이드 밸브(4)를 통해 메인배관(3)과 실린더(1)의 연결이 제어된다.
- [25] 그러므로 실린더(1) 내부의 압력은 실린더(1)와 연결되는 연결배관(5)을 기반으로 간접적으로 측정될 수 있음은 물론이다.
- [26] 여기서, 실린더(1) 로드(1a)가 전진한 후에 원위치로 복귀(후진)하는 동작 구간을 상세히 살펴보면, 도 3에 도시된 바와 같이 실린더(1) 로드(1a)가 전진하기 전에는 압력기기(2)에서 공급되는 압력에 의해 메인배관(3)에는 높은 압력이 형성되고, 이때 솔레노이드 밸브(4)는 폐쇄되어 실린더(1)의 내부는 낮은 압력이 형성되어 상기 실린더(1)와 메인배관(3)의 내부 압력 간의 차압은 높게 형성되는데, 이때 상기 실린더(1) 측의 연결배관(5)과 상기 메인배관(3)을 연결하는 차압 센서(6)를 통해 상기 실린더(1)와 메인배관(3)의 내부 압력 간의 차압이 측정 검출되며,

- [27] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 솔레노이드 밸브(4)가 개방되어 메인배관(3)의 압력이 상기 실린더(1) 측으로 공급되면 상기 실린더(1) 내부의 압력이 서서히 높아지면서 실린더(1)와 메인배관(3)의 내부 압력 간의 차압이 서서히 낮아지는 동시에 실린더(1)의 로드(1a)가 전방으로 전진을 시작하게 되는데, 상기 메인배관(3)과 실린더(1) 내부가 실질적으로 연통되므로 최종적으로는 차압이 제로에 가까워지며,
- [28] 상기 실린더(1) 로드(1a)의 전진이 완료되면, 도 5에 도시된 바와 같이 상기 솔레노이드 밸브(4)가 폐쇄되어 상기 메인배관(3)과 실린더(1) 내부는 높은 압력을 유지하면서 상기 메인배관(3)과 실린더(1) 내부 압력 간의 차압은 일정(제로에 가깝게)하게 유지하며,
- [29] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 실린더(1) 내부가 개방되면서 상기 로드(1a)를 지지하는 압력이 해소되면 상기 실린더(1)의 로드(1a)가 후방으로 복귀하게 되는데, 이때 상기 실린더(1) 내부의 압력이 서서히 낮아지면서 상기 메인배관(3)과 실린더(1) 내부 압력 간의 차압은 점차 증대되며, 상기 실린더(1) 로드(1a)의 후방 복귀가 완료되면, 실린더(1)가 동작하기 전의 처음과 같이 상기 실린더(1)와 메인배관(3)의 내부 압력 간의 차압이 높게 형성된 상태로 유지하게 된다.
- [30] 여기서, 상기 실린더(1) 내부가 개방되면 상기 실린더(1) 내부의 유압 또는 공압은 통상의 순환배관을 통해 유출되는데, 이는 통상의 실린더 작동에 관한 것으로 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [31] 즉, 상기 동작 구간에서 실린더(1) 로드(1a)가 전진을 시작하는 시점부터 로드(1a)가 전진된 상태를 유지한 후, 다시 원위치로 복귀(후진)하여 동작을 완료하는 시점까지 실린더(1)와 메인배관(3) 내부 압력 간의 차압을 시간의 흐름에 따라 나타내면, 도 7과 같은 차압 파형으로 도시된다.
- [32] 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 검출 정보 수집단계(S20)는 상기 동작 구간의 차압 파형에서 실린더(1) 로드(1a)가 전진을 시작하는 시작점과 로드(1a)가 후진을 완료하는 끝점을 직선으로 연결하고, 그 직선과 차압 파형으로 형성된 도형의 내부 면적 값을 검출하되, 반복되는 작동 구간의 차압 파형에 대하여 반복하여 면적 값을 검출 수집하는 단계이다.
- [33] 여기서, 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집되는 상기 동작 구간의 차압 파형 내부의 면적 값은 후설될 상기 설정단계(S30)에서 동작 구간의 차압 파형에 대한 면적 임계값을 설정하기 위한 기반이 되므로, 상기 실린더가 정상적인 상태 및 비정상적인 상태 등의 조건에서 다양하게 검출 수집함이 바람직하다.
- [34] 상기 설정단계(S30)는 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집되는 동작 구간의 차압 파형에 대한 면적 값을 기반으로 동작 구간의 차압 파형에 대한 면적 임계값을 설정하는 단계이다.
- [35] 여기서, 상기 동작 구간의 차압 파형에 대한 면적 임계값은 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 장기간 수집된 정보를 기반으로 상기 실린더(1)에서 고장이 발생

하기 전의 동작 구간에서 차압 파형의 면적 값이 비정상적으로 형성되는 면적 정보를 기반으로 설정하게 된다.

- [36] 상기 검출단계(S40)는 실시간으로 실린더(1) 로드(1a)가 전진 및 후진하는 동작을 연속적으로 반복하면, 그 동작 구간의 차압 파형을 검출 수집하고, 그 수집된 상기 동작 구간의 차압 파형에 대한 면적 값을 검출 수집하며, 그 검출된 작동 구간의 면적 값이 상기 설정단계(S30)에서 설정된 면적 임계값을 초과하면 주변으로 경고하는 단계이다.
- [37] 즉, 도 9에 도시된 바와 같이 실시간으로 작동하는 실린더(1)를 통해 반복적으로 검출 수집되는 동작 구간의 차압 파형에 대한 면적 값이 상기 설정단계(S30)에서 설정된 면적 임계값을 초과하면 상기 실린더(1)를 이상상태로 인지하여 주변으로 경고함으로써, 상기 실린더(1)의 고장이 발생하기 전에 미리 교체나 수리 등의 관리를 유도하여 상기 실린더(1)의 고장으로 설비의 가동이 중단되어 발생하는 경제적 손실을 미연에 방지할 수 있도록 한다.
- [38] 일 예로, 실린더(1)의 실링이 노화되면서 미세한 크랙이 발생하면 실린더의 내부 압력 일부가 외부로 소실될 수 있고, 이러한 압력의 소실은 실린더 로드)의 전진이 시작된 후에 전진이 완료되어 실린더의 내부 압력과 메인배관의 내부 압력 간의 차압이 제로에 가까워지게 하는 시간(로드가 전진하는 시간)이 길어지면서 차압 파형이 전체적으로 길게 늘어지므로 차압 파형의 내부 면적이 증대된다.
- [39] 따라서 실시간 실린더(1)의 동작 구간의 면적 값이 면적 임계값을 초과하면 실린더(1)의 불량을 의심하여 신속하게 대처할 수 있도록 하는데, 이러한 임계값은 경고 임계값, 위험 임계값 등으로 구분하여 설정하여 경고에 대한 수위를 다양하게 형성하여 실린더(1)의 이상징후를 경고할 수 있음은 물론이다.
- [40] 실제로 현장에서는 실린더의 실링에 미세한 크랙이 발생하여 실린더의 내부 압력이 일부 소실되더라도 작업자가 보기에는 실린더가 정상적으로 작동하는 것처럼 보이므로 실린더의 불량 상태를 곧바로 인지하기 곤란하여 실린더의 고장/정지 상태로 발전하는 경우가 빈번하다.
- [41] 그러므로 본 발명의 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법(100)을 통해 실린더(1)가 고장/정지되기 전, 적합한 시기에 실린더가 관리 및 정비될 수 있도록 유도하여 갑작스럽게 실린더가 고장/정지되는 상황이 방지될 수 있도록 한다.
- [42] 여기서, 상기 임계값은 설명의 편의를 위해 특정 값으로 설정하고, 실시간 작동하는 실린더로부터 검출되는 검출 값(면적)이 설정된 임계값을 초과하면 실린더를 이상상태로 검출하였으나, 상기 임계값은 소정의 범위로 설정될 수 있고, 이렇게 범위로 임계값이 설정되면 그 설정된 범위의 임계값 미만 또는 초과, 즉 소정의 범위를 갖는 임계값을 벗어나면 실린더를 이상상태로 검출함은 물론이다.
- [43] 한편, 도 10에 도시된 바와 같이 상기 검출 정보 수집단계(S20)는 차압 파형을 포함하는 상기 동작 구간의 작동 시간 정보를 반복적으로 검출 수집하도록 한다.
- [44] 여기서, 상기 동작 구간의 차압 파형은 실린더(1)의 로드(1a)가 전진하는 시점부터 복귀하여 동작을 완료하는 시점까지의 실린더(1)와 메인배관(3)의 압력 간

의 차압을 나타낸 것이므로, 상기 차압 파형이 시작되는 시작점부터 동작이 완료되는 끝점(시점)의 길이(폭)는 실질적으로 실린더(1) 로드(1a)가 전·후진 동작을 수행하는데 소모된 시간을 의미한다.

- [45] 또한, 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집되는 상기 동작 구간의 작동 시간 정보는 상기 설정단계(S30)에서 동작 구간에 대한 작동 시간의 임계값을 설정하기 위한 기반이 되므로, 상기 실린더(1)가 정상적인 상태 및 비정상적인 상태 등의 조건에서 다양하게 검출 수집함이 바람직하다.
- [46] 상기 설정단계(S30)는 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집되는 상기 동작 구간의 작동 시간 정보를 기반으로 상기 동작 구간에 대한 작동 시간의 임계값을 설정하도록 한다.
- [47] 여기서, 상기 동작 구간의 작동 시간의 임계값은 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 장기간 수집된 정보를 기반으로 상기 실린더(1)에서 고장이 발생하기 전에 동작 구간의 작동 시간이 비정상적으로 형성되는 시간 정보를 기반으로 설정하게 된다.
- [48] 상기 검출단계(S40)는 실시간으로 실린더 로드(1)가 전진 및 후진하는 동작을 연속적으로 반복하면, 그 동작 구간의 차압 파형을 검출 수집하고, 그 차압 파형이 포함된 상기 동작 구간의 시간 값이 상기 설정단계(S30)에서 설정된 작동 시간 임계값을 초과하면 주변으로 경보하도록 한다.
- [49] 즉, 도 11에 도시된 바와 같이 실시간으로 작동하는 실린더(1)를 통해 반복적으로 검출 수집되는 동작 구간의 시간 값이 작동 시간 임계값을 초과하면 상기 실린더(1)를 이상상태로 인지하여 주변으로 경보함으로, 상기 실린더(1)의 고장이 발생하기 전에 미리 교체나 수리 등의 관리를 유도하여 상기 실린더(1)의 고장으로 설비의 가동이 중단되어 발생하는 경제적 손실을 미연에 방지할 수 있도록 한다.
- [50] 한편, 상기 검출 정보 수집단계(S20)는 상기 베이스 정보 수집단계(S10)에서 수집되는 실린더의 차압 파형 중에서 정상적인 실린더(1)에서 수집되는 동작 구간의 차압 파형을 반복적으로 수집하도록 한다.
- [51] 즉, 상기와 같은 차압 파형은 정상적인 실린더(1)로부터 수집되는 특성상, 매우 안정(정상)적인 차압 파형으로 상기 설정단계(S30)에서 바람직한 정상 모델 파형을 구축하는 기반이 된다.
- [52] 상기 설정단계(S30)는 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집되는 정상적인 실린더의 차압 파형을 기반으로 정상 모델 파형을 구축하며, 그 구축된 정상 모델 파형과 차압 파형과의 매칭률에 대한 임계값을 설정하도록 한다.
- [53] 여기서, 도 12에 도시된 바와 같이 상기 설정단계(S30)에서 구축되는 정상 모델 파형은 파형 누적과정(S1)과, 추출과정(S2)과, 모델링 과정(S3)으로 구축된다.
- [54] 상기 파형 누적과정(S1)은 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집된 다수의 차압 파형을 누적(중첩)시키는 공정이다.

- [55] 즉, 도 13에 도시된 바와 같이 다수의 차압 파형이 중첩되면 소정의 두께를 갖는 하나의 파형과 같이 형성되는데, 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집되는 차압 파형이 정상적인 실린더로부터 수집된 것이므로 얇은 두께를 갖는 파형으로 형성되며, 이러한 파형은 후설될 상기 추출과정(S2) 및 모델링 공정(S3)을 통해 구축되는 정상 모델 파형의 기반이 된다.
- [56] 도 14에 도시된 바와 같이, 상기 추출과정(S2)은 상기 파형 누적공정(S1)에서 누적된 차압 파형을 일정한 시간 간격으로 구획하되, 그 구획 지점의 각 차압 파형에 대한 차압 값을 합산 평균하여 각각의 구획 지점에 대한 평균값을 추출하는 공정이다.
- [57] 여기서, 각 구획 지점의 평균값을 서로 연결하여 상기 정상 모델 파형으로 구축하는데, 이때 상기 구획 지점과 인접하는 구획 지점 사이의 구간은 실질적으로 평균값이 반영되지 않는 부분이므로 상기 구획 지점 간의 시간 간격은 작을수록 바람직한 정상 모델 파형이 구축된다.
- [58] 도 15에 도시된 바와 같이, 상기 모델링 과정(S3)은 상기 추출과정(S2)에서 추출된 각각의 평균값을 연결하여 정상 모델 파형을 구축하는 공정이다.
- [59] 이렇게 구축되는 상기 정상 모델 파형은 실시간으로 작동하는 실린더의 상태를 판단하기 위한 기준이 된다.
- [60] 여기서, 상기 파형 누적공정(S1)에서 중첩된 파형으로부터 상기 정상 모델 파형을 구축하기 위한 합리적인 방법으로 각 상기 구획 지점의 차압 파형들의 차압 값을 평균한 평균값을 추출하여 구축하였으나, 중첩된 파형이 갖는 두께의 중간값, Max 또는 Min 값, 선택되는 특정 위치의 값 등을 추출하여 구축할 수 있음은 물론이다.
- [61] 도 16에 도시된 바와 같이, 상기 검출단계(S40)는 실시간으로 실린더 로드가 전진 및 후진하는 동작을 연속적으로 반복하면, 그 동작 구간의 차압 파형을 검출 수집하고, 그 수집된 실시간 차압 파형과 상기 설정단계(S30)에서 구축된 정상 모델 파형과의 매칭률을 검출하며, 그 검출된 매칭률이 매칭률 임계값 미만으로 검출되면 주변으로 경보하도록 한다.
- [62] 여기서, 상기 정상 모델 파형은 정상적인 차압 파형을 기반으로 구축된 파형이므로 검출된 매칭률이 높을수록 실린더의 상태를 정상으로 판단할 수 있고, 반대로 매칭률이 낮을수록 실린더의 상태를 비정상적인 상태로 판단할 수 있을 것이다.
- [63] 따라서, 실시간 실린더의 차압 파형과 정상 모델 파형과의 매칭률이 임계값 미만이면 상기 실린더(1)를 이상상태로 인지하여 주변으로 신속하게 경보하여 상기 실린더(1)의 고장이 발생하기 전에 미리 교체나 수리 등의 관리가 수행되도록 유도한다.
- [64] 여기서, 상기 매칭률의 임계값은 실린더의 종류, 사용환경, 수명 등의 조건을 고려하여 다양한 크기의 값으로 설정될 수 있음은 물론이다.

- [65] 상기와 같은 과정으로 실린더의 이상징후를 검출하는 본 발명의 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법(100)은 실린더(1)의 로드(1a)가 전진 및 후진하는 동작 구간에서 실린더(1)의 내부 압력과 통상의 압력기기(2)로부터 공급되는 유압 또는 공압을 실린더(1) 측으로 공급하는 메인배관(3)의 내부 압력 간의 차압을 검출하여 동작 구간에 대한 차압 파형을 수집하고, 그 수집된 파형 정보를 기반으로 임계값을 설정한 후, 실시간으로 작동하는 실린더(1)로부터 수집되는 차압 파형이 임계값을 벗어나 실린더(1)의 이상징후가 의심되면 경보하여 적합한 시기에 실린더(1)의 정비 및 교체를 수행할 수 있도록 유도하여 실린더(1)의 고장으로 인한 막대한 손실을 미연에 예방할 수 있는 효과가 있다.
- [66] 또한, 실린더(1)에서 발생하는 이상징후를 효율적으로 검색하기 위해 다양한 검출조건을 제시하고, 그 검출조건을 만족하는 경우에 실린더(1)를 이상상태로 검출함으로, 실린더(1)에서 발생하는 이상징후를 매우 정밀하고 효과적으로 검출할 수 있을 뿐만 아니라, 검출결과에 대한 우수한 신뢰도를 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [67] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것으로 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명의 사상을 해치지 않는 범위 내에서 당업자에 의한 변형이 가능함은 물론이다. 따라서, 본 발명에서 권리를 청구하는 범위는 상세한 설명의 범위 내로 정해지는 것이 아니라 후술되는 청구범위와 이의 기술적 사상에 의해 한정될 것이다.

산업상 이용가능성

- [68] 본 발명은 실린더의 예지보전산업에 이용가능하다.

청구범위

- [청구항 1] 각종 설비에 설치되어 로드가 전진 및 후진(복귀)하는 동작 구간이 반복적으로 수행되는 실린더의 예지 보전방법에 있어서,
 상기 동작 구간을 반복적으로 수행하는 실린더의 내부 압력과, 실린더가 작동할 수 있도록 압력기기로부터 공급되는 유압 또는 공압을 실린더 측으로 안내 공급하는 메인배관 내부 압력 간의 차압을 검출 수집하되, 상기 동작 구간의 차압 정보를 시간의 흐름에 따라 나타난 차압 파형으로 수집하는 베이스 정보 수집단계(S10);
 상기 동작 구간의 차압 파형에서 실린더 로드가 전진을 시작하는 시작점과 로드가 후진을 완료하는 끝점을 직선으로 연결하고, 그 직선과 차압 파형으로 형성된 도형의 내부 면적 값을 검출하되, 반복되는 작동 구간의 차압 파형에 대하여 반복하여 면적 값을 검출 수집하는 검출 정보 수집단계(S20);
 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집되는 동작 구간의 차압 파형에 대한 면적 값을 기반으로 동작 구간의 차압 파형에 대한 면적 임계값을 설정하는 설정단계(S30); 및
 실시간으로 실린더 로드가 전진 및 후진하는 동작을 연속적으로 반복하면, 그 동작 구간의 차압 파형을 검출 수집하고, 그 수집된 상기 동작 구간의 차압 파형에 대한 면적 값을 검출 수집하며, 그 검출된 작동 구간의 면적 값이 상기 설정단계(S30)에서 설정된 면적 임계값을 초과하면 주변으로 경보하는 검출단계(S40);를 포함하는 것을 특징으로 하는 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 검출 정보 수집단계(S20)는 차압 파형을 포함하는 상기 동작 구간의 작동 시간 정보를 반복적으로 검출 수집하도록 하며,
 상기 설정단계(S30)는 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집되는 상기 동작 구간의 작동 시간 정보를 기반으로 상기 동작 구간에 대한 작동 시간의 임계값을 설정하며,
 상기 검출단계(S40)는 실시간으로 실린더 로드가 전진 및 후진하는 동작을 연속적으로 반복하면, 그 동작 구간의 차압 파형을 검출 수집하고, 그 차압 파형이 포함된 상기 동작 구간의 시간 값이 상기 설정단계(S30)에서 설정된 작동 시간 임계값을 초과하면 주변으로 경보하는 것을 특징으로 하는 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법.
- [청구항 3] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 검출 정보 수집단계(S20)는 상기 베이스 정보 수집단계(S10)에서 수집되는 실린더의 차압 파형 중에서 정상적인 실린더에서 수집되는 동작 구간의 차압 파형을 반복적으로 수집하도록 하며,

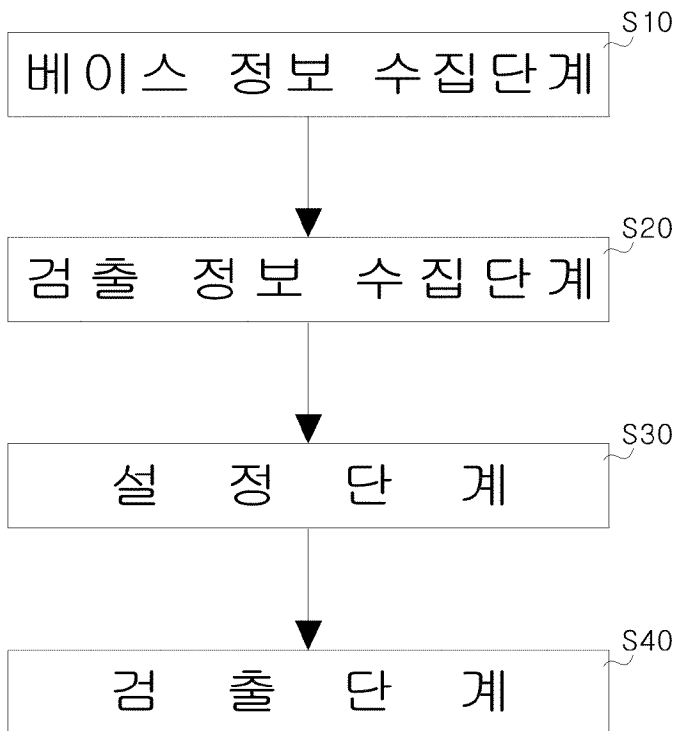
상기 설정단계(S30)는 상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집되는 정상적인 실린더의 차압 파형을 기반으로 정상 모델 파형을 구축하며, 그 구축된 정상 모델 파형과 차압 파형과의 매칭률에 대한 임계값을 설정하며, 상기 검출단계(S40)는 실시간으로 실린더 로드가 전진 및 후진하는 동작을 연속적으로 반복하면, 그 동작 구간의 차압 파형을 검출 수집하고, 그 수집된 실시간 차압 파형과 상기 설정단계(S30)에서 구축된 정상 모델 파형과의 매칭률을 검출하며, 그 검출된 매칭률이 매칭률 임계값 미만으로 검출되면 주변으로 경고하는 것을 특징으로 하는 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법.

[청구항 4]

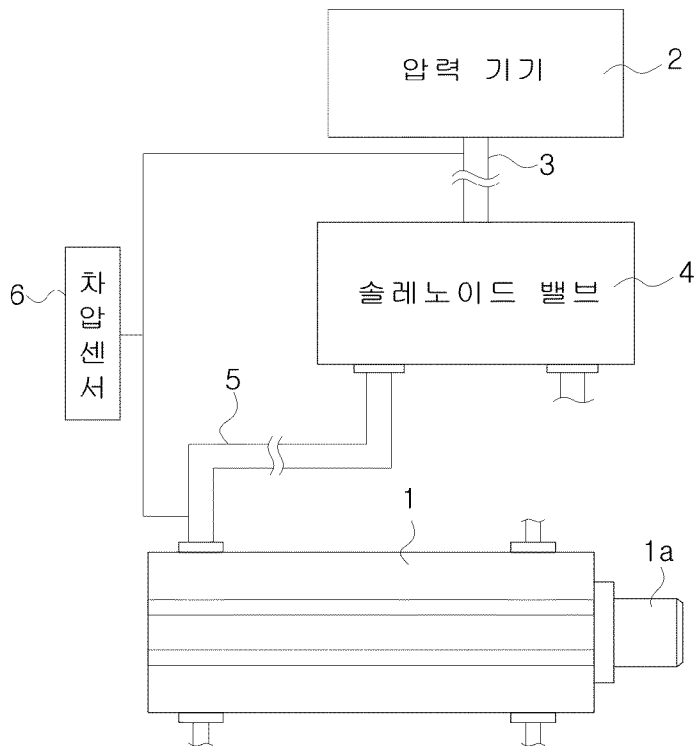
제 3 항에 있어서,
상기 설정단계(S30)에서 구축되는 정상 모델 파형은,
상기 검출 정보 수집단계(S20)에서 수집된 다수의 차압 파형을 누적(중첩)시키는 파형 누적과정(S1)과,
상기 파형 누적과정(S1)에서 누적된 차압 파형을 일정한 시간 간격으로 구획하되, 그 구획 지점의 각 차압 파형에 대한 차압 값을 합산 평균하여 각각의 구획 지점에 대한 평균값을 추출하는 추출과정(S2)과,
상기 추출과정(S2)에서 추출된 각각의 평균값을 연결하여 정상 모델 파형을 구축하는 모델링 과정(S3)으로 구축되는 것을 특징으로 하는 차압을 이용한 실린더의 예지 보전방법.

[도1]

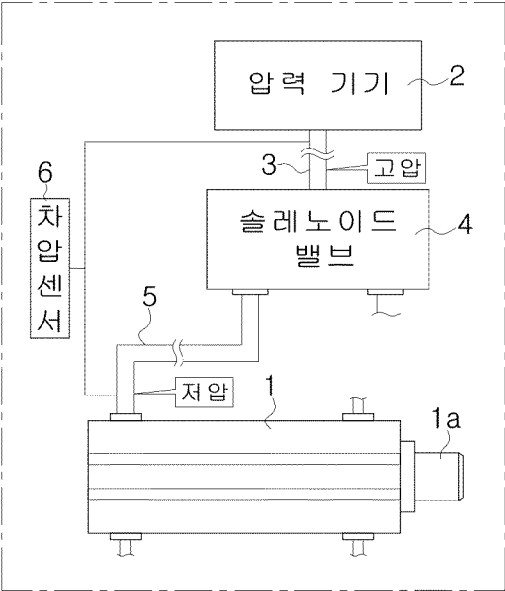
100



[도2]

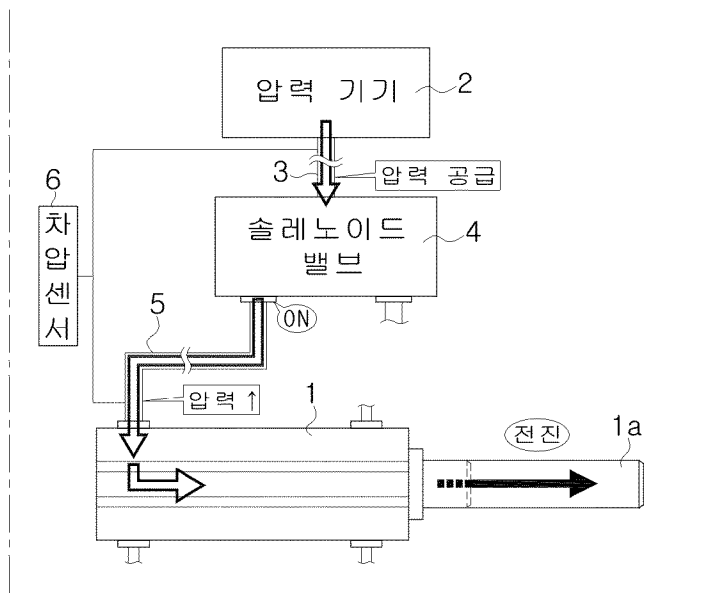
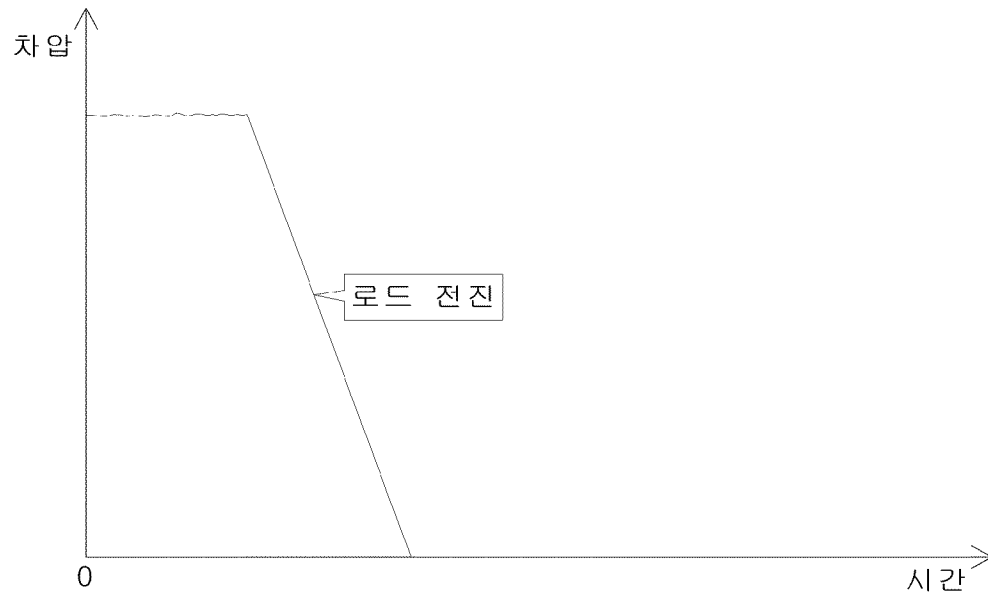


[도3]



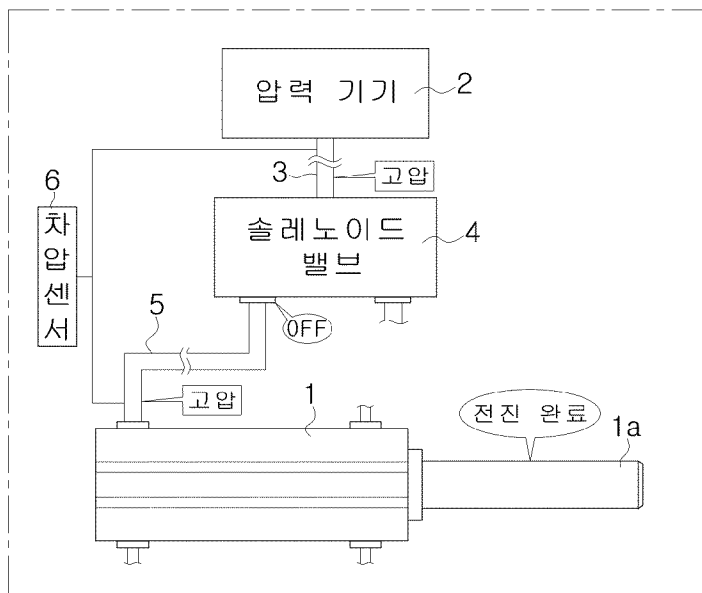
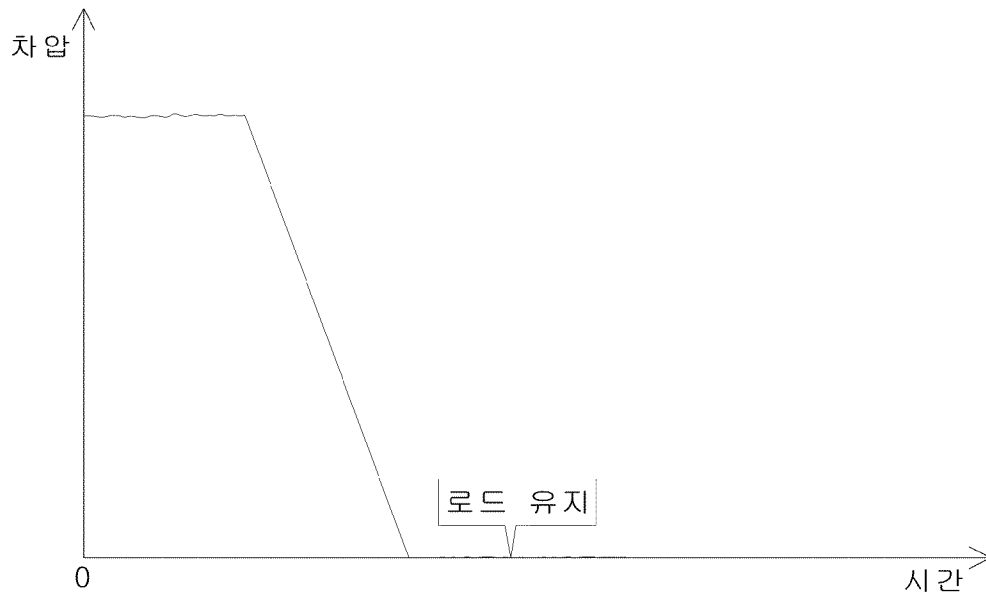
[도4]

동작:로드 전진

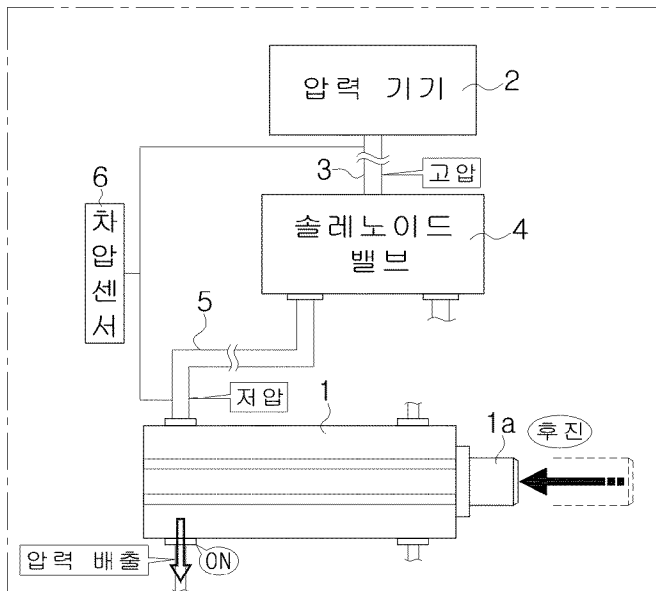


[도5]

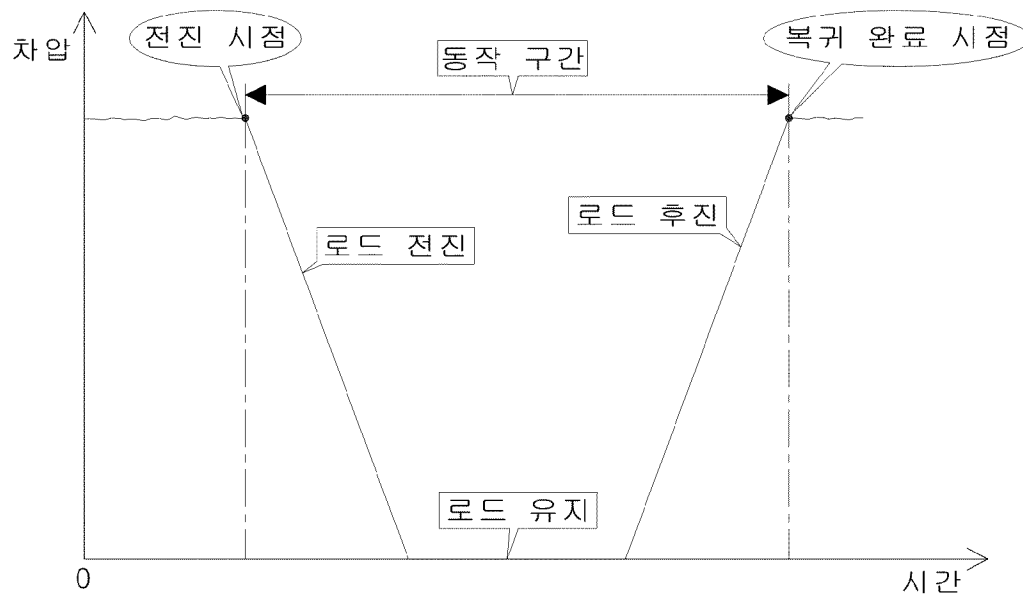
동작: 전진 완료 유지



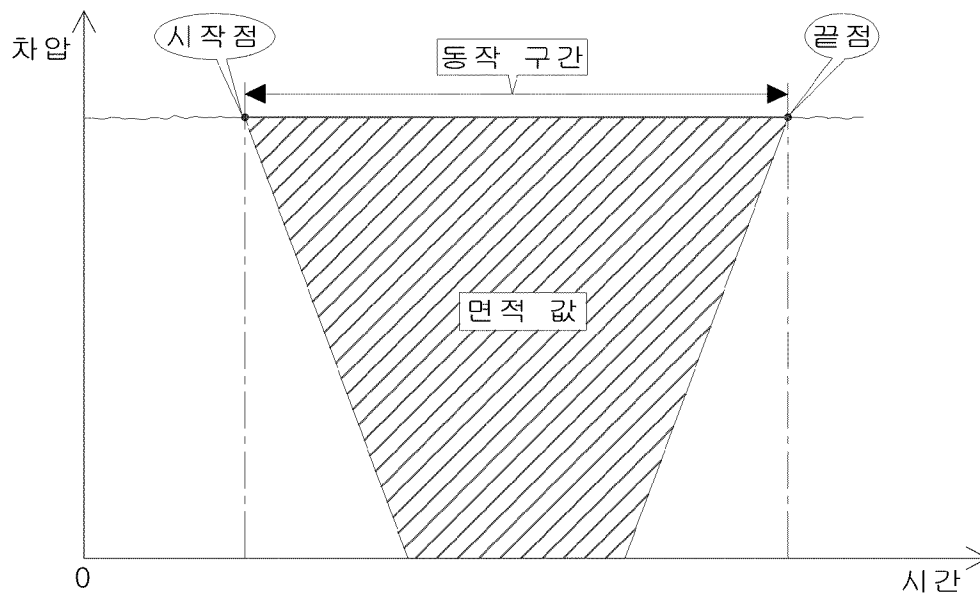
동작 : 후진 (복귀)



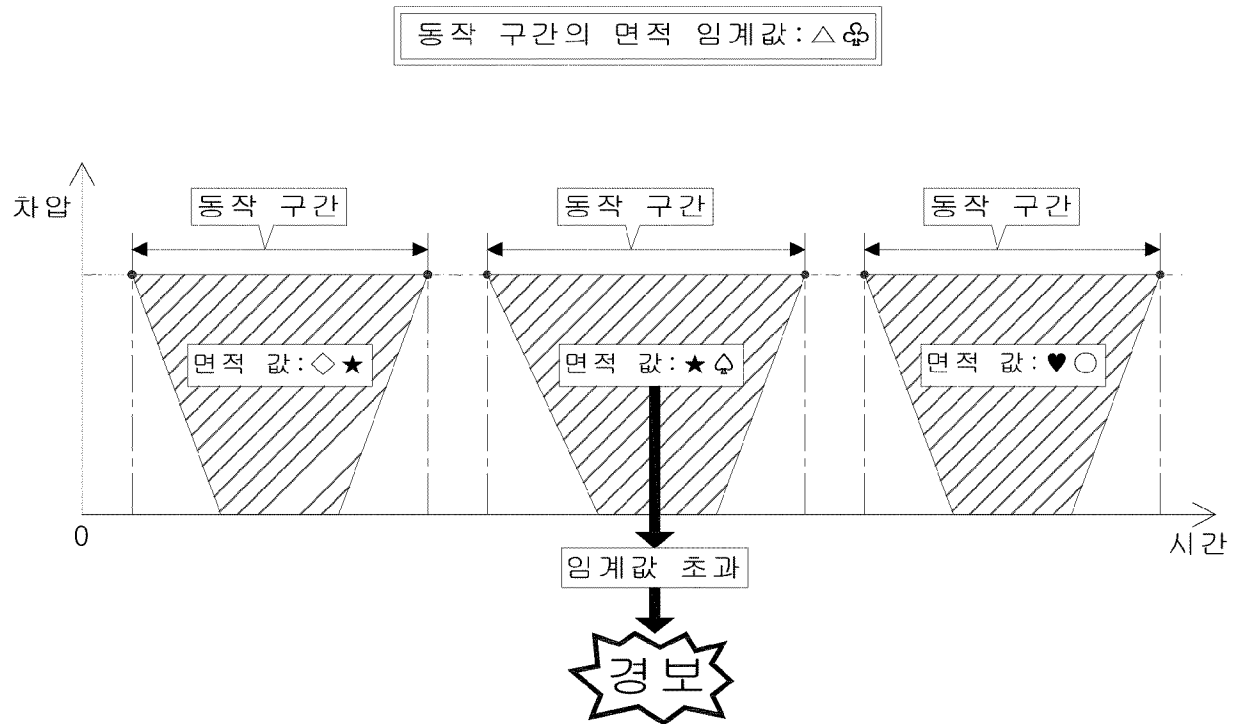
[도7]



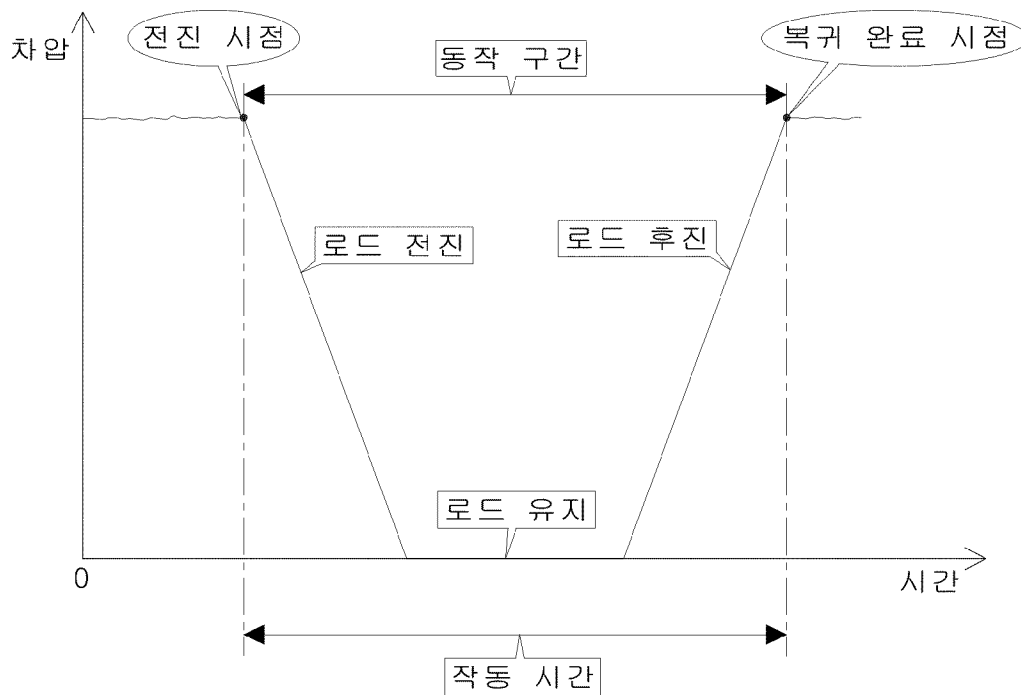
[도8]



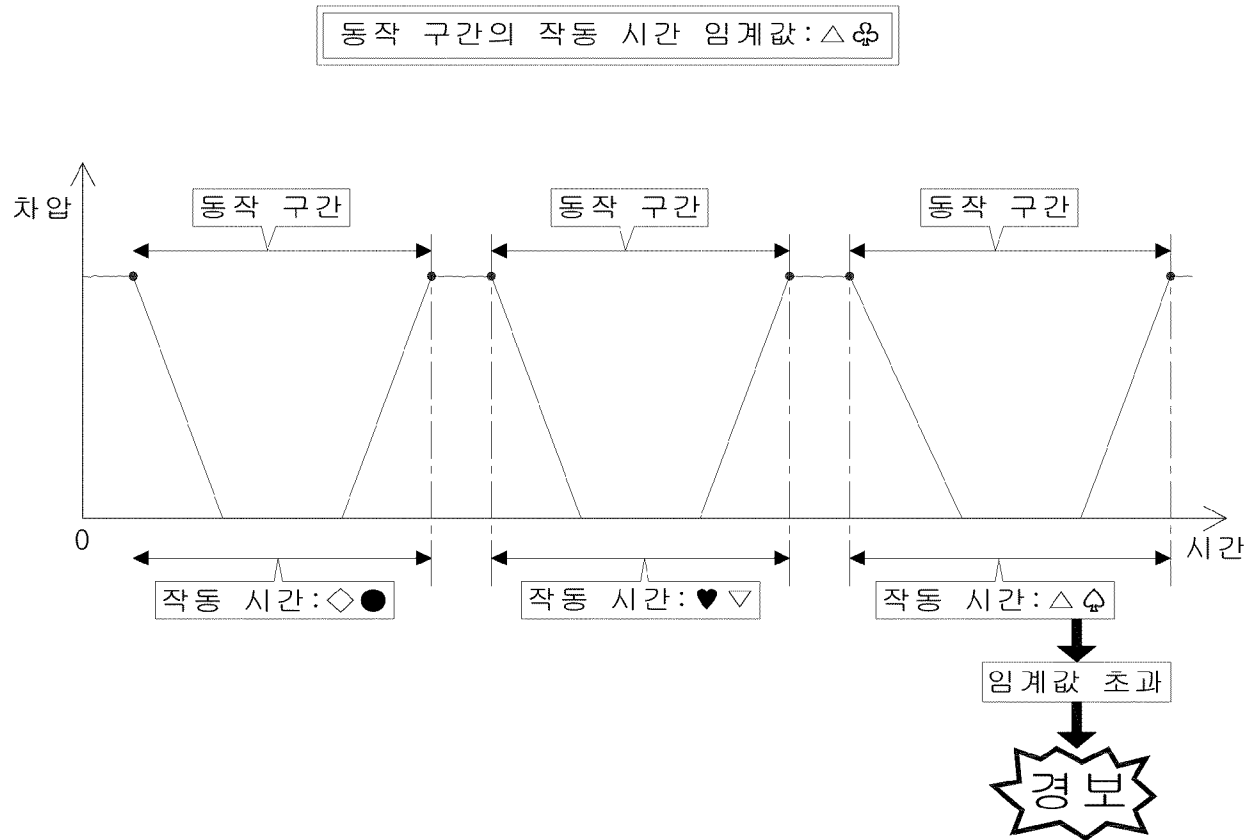
[도9]



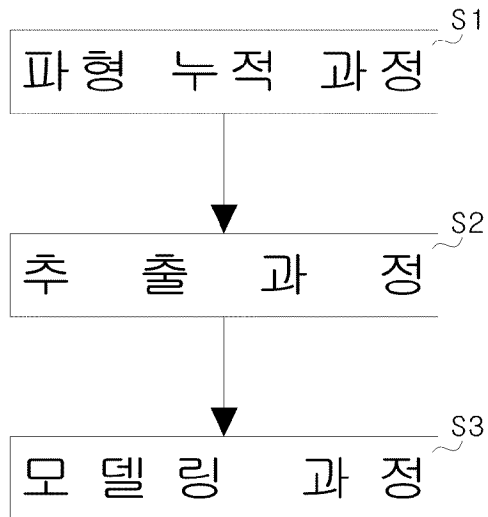
[도10]



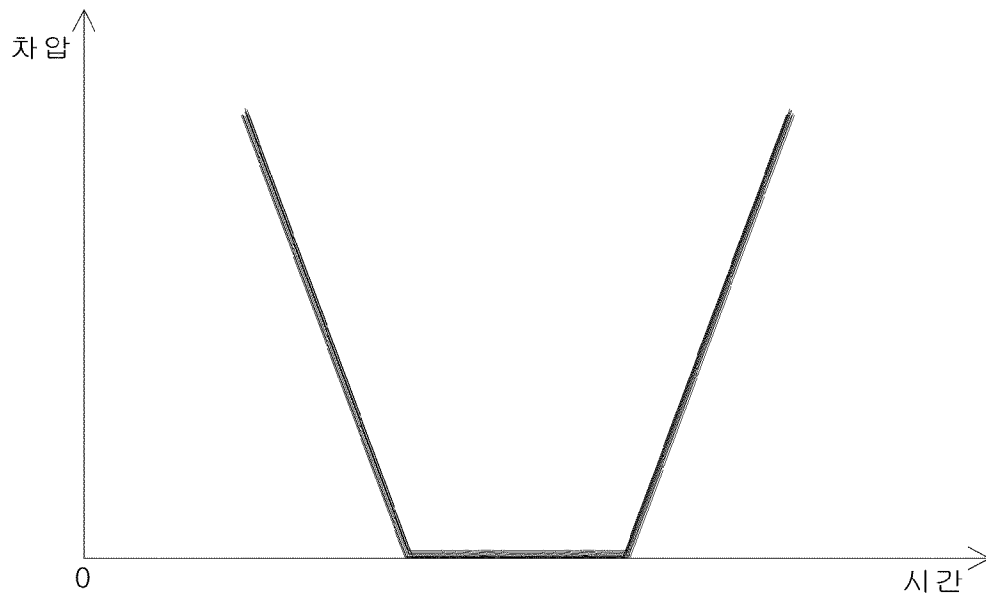
[도11]



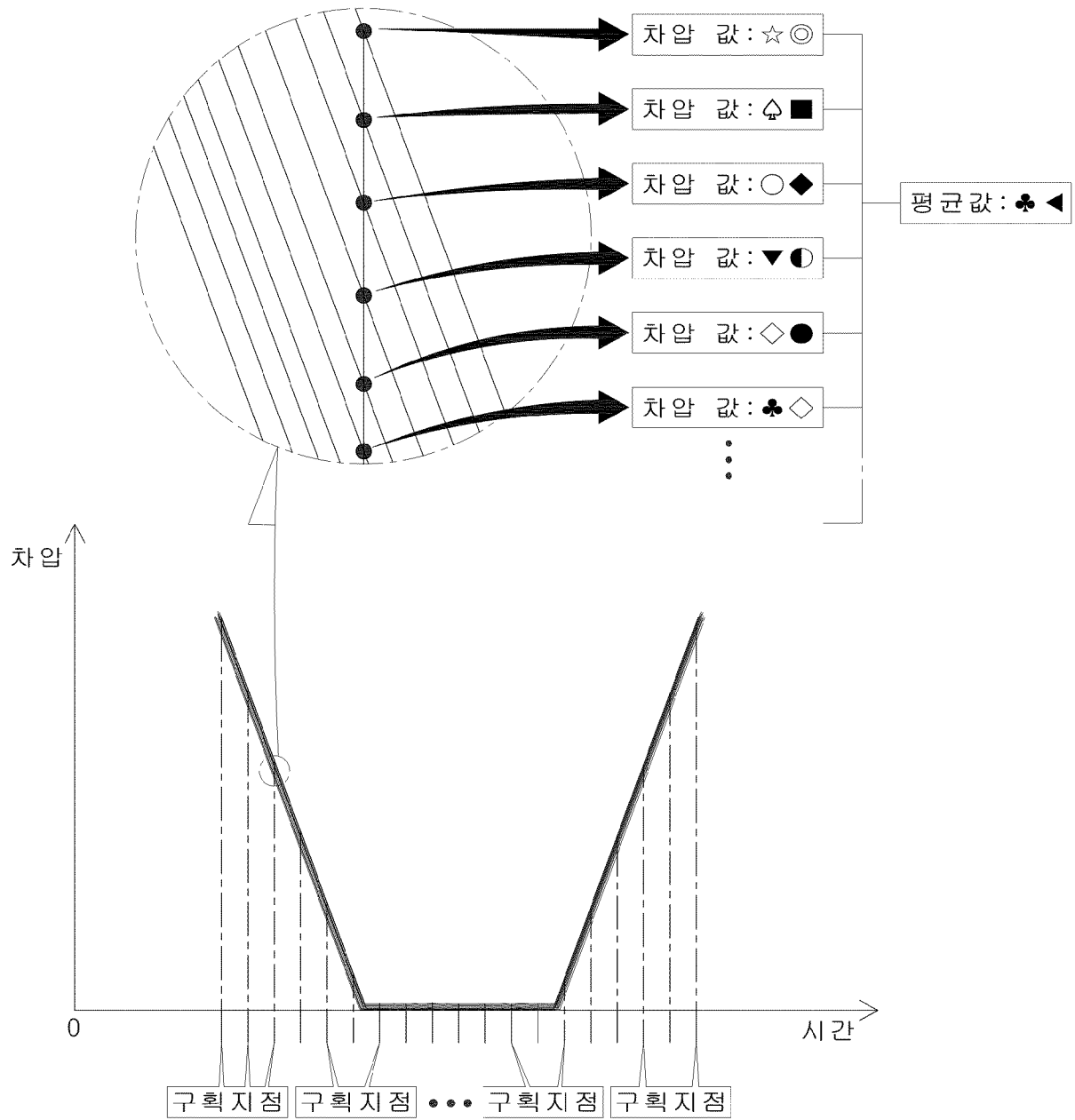
[도12]



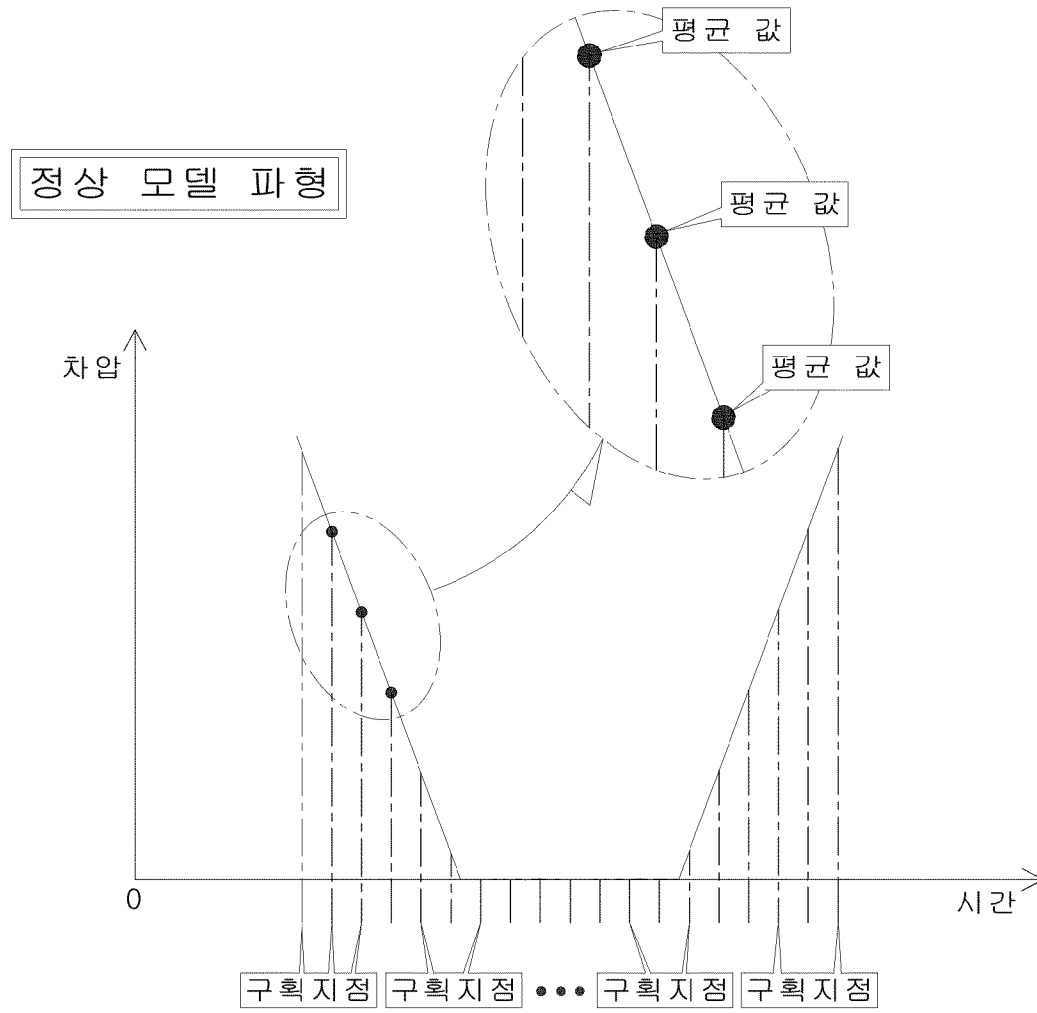
[도13]



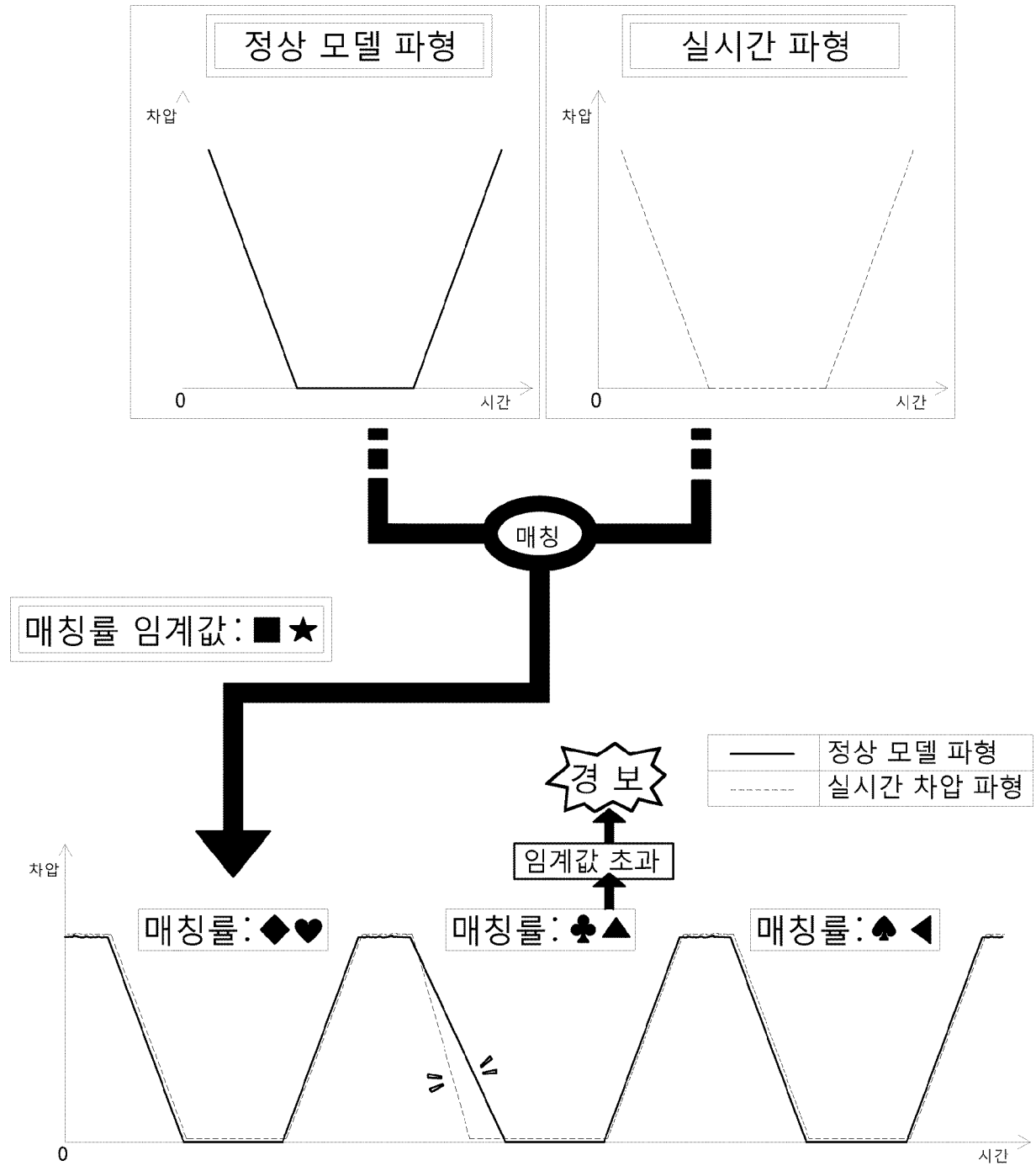
[도14]



[도15]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/011863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F15B 20/00**(2006.01)i; **F15B 19/00**(2006.01)i; **F15B 11/06**(2006.01)i; **F15B 9/02**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F15B 20/00(2006.01); B23Q 17/09(2006.01); B66B 1/04(2006.01); B66B 5/00(2006.01); F15B 21/00(2006.01); G01M 99/00(2011.01); G05B 23/02(2006.01); G07C 3/00(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 실린더(cylinder), 피스톤(piston), 차압(differential pressure), 면적(area), 임계(threshold), 예지(predict), 비교(compare), 매칭(matching)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2019-0108277 A (ITS CO., LTD. et al.) 24 September 2019 (2019-09-24) See paragraphs [0022]-[0025] and [0053]-[0061] and claims 1 and 3.	1-4
Y	JP 09-240948 A (HITACHI BUILDING SYSTEM CO., LTD.) 16 September 1997 (1997-09-16) See paragraph [0010] and claims 1-4.	1-4
Y	KR 10-2022-0032340 A (ITS CO., LTD.) 15 March 2022 (2022-03-15) See paragraphs [0019]-[0028] and claims 1-3.	3-4
A	KR 10-2020-0081166 A (ITS CO., LTD.) 07 July 2020 (2020-07-07) See paragraphs [0054]-[0055] and claims 1, 3 and 5.	1-4
A	KR 10-2011-0085610 A (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 27 July 2011 (2011-07-27) See paragraphs [0018]-[0020] and figures 1-2.	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 November 2023

Date of mailing of the international search report

14 November 2023

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/011863

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0092123 A2 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 26 October 1983 (1983-10-26) See claims 1-2 and figures 1-2.	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/011863

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2019-0108277	A	24 September 2019	CN	111868652	A	30 October 2020
				CN	111868652	B	26 October 2021
				KR	10-2103145	B1	22 April 2020
				US	11024155	B2	01 June 2021
				US	2020-0410847	A1	31 December 2020
				WO	2019-177239	A1	19 September 2019
JP	09-240948	A	16 September 1997	JP	3456821	B2	14 October 2003
KR	10-2022-0032340	A	15 March 2022	KR	10-2385000	B1	11 April 2022
KR	10-2020-0081166	A	07 July 2020	KR	10-2243915	B1	26 April 2021
				US	2021-0339352	A1	04 November 2021
				WO	2020-138693	A1	02 July 2020
KR	10-2011-0085610	A	27 July 2011	None			
EP	0092123	A2	26 October 1983	EP	0092123	A3	18 September 1985
				JP	58-193914	A	11 November 1983
				KR	10-1984-0004579	A	22 October 1984

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) F15B 20/00(2006.01)i; F15B 19/00(2006.01)i; F15B 11/06(2006.01)i; F15B 9/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) F15B 20/00(2006.01); B23Q 17/09(2006.01); B66B 1/04(2006.01); B66B 5/00(2006.01); F15B 21/00(2006.01); G01M 99/00(2011.01); G05B 23/02(2006.01); G07C 3/00(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 실린더(cylinder), 피스톤(piston), 차압(differential pressure), 면적(area), 임계(threshold), 예지(predict), 비교(compare), 매칭(matching)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2019-0108277 A ((주)아이티공간 등) 2019.09.24 단락 [0022]-[0025], [0053]-[0061] 및 청구항 1, 3	1-4
Y	JP 09-240948 A (HITACHI BUILDING SYSTEM CO., LTD.) 1997.09.16 단락 [0010] 및 청구항 1-4	1-4
Y	KR 10-2022-0032340 A ((주)아이티공간) 2022.03.15 단락 [0019]-[0028] 및 청구항 1-3	3-4
A	KR 10-2020-0081166 A ((주)아이티공간) 2020.07.07 단락 [0054]-[0055] 및 청구항 1, 3, 5	1-4
A	KR 10-2011-0085610 A (현대중공업 주식회사) 2011.07.27 단락 [0018]-[0020] 및 도면 1-2	1-4
A	EP 0092123 A2 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 1983.10.26 청구항 1-2 및 도면 1-2	1-4
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2023년11월14일(14.11.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년11월14일(14.11.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박태욱 전화번호 +82-42-481-3405

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0108277 A	2019/09/24	CN 111868652 A	2020/10/30
		CN 111868652 B	2021/10/26
		KR 10-2103145 B1	2020/04/22
		US 11024155 B2	2021/06/01
		US 2020-0410847 A1	2020/12/31
		WO 2019-177239 A1	2019/09/19
JP 09-240948 A	1997/09/16	JP 3456821 B2	2003/10/14
KR 10-2022-0032340 A	2022/03/15	KR 10-2385000 B1	2022/04/11
KR 10-2020-0081166 A	2020/07/07	KR 10-2243915 B1	2021/04/26
		US 2021-0339352 A1	2021/11/04
		WO 2020-138693 A1	2020/07/02
KR 10-2011-0085610 A	2011/07/27	없음	
EP 0092123 A2	1983/10/26	EP 0092123 A3	1985/09/18
		JP 58-193914 A	1983/11/11
		KR 10-1984-0004579 A	1984/10/22