



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0096764
(43) 공개일자 2025년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02P 23/14 (2006.01) H02P 25/06 (2016.01)
(52) CPC특허분류
H02P 23/14 (2013.01)
G05D 3/00 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2025-7016697
(22) 출원일자(국제) 2022년10월28일
심사청구일자 2025년05월21일
(85) 번역문제출일자 2025년05월21일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/040340
(87) 국제공개번호 WO 2024/089873
국제공개일자 2024년05월02일

(71) 출원인
에스엠시 가부시킴가이사
일본 도쿄도 주오구 교바시 1초메 5-5
(72) 발명자
사카무라 미키
일본 3002493 이바라키켄 츠쿠바미라이시 기누노
다이 4초메 2반 2고 에스엠시 가부시킴가이사 츠
쿠바 기쥬츠 센터 내
(74) 대리인
특허법인에이아이피

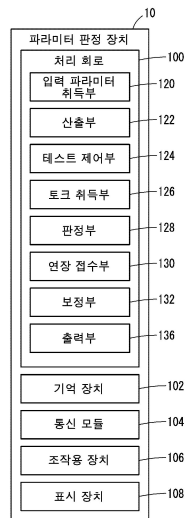
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 파라미터 판정 장치 및 파라미터 판정 방법

(57) 요약

가동 부재(52)와 모터(54)를 갖는 액추에이터(20)의 파라미터 판정 장치(10)는, 상기 가동 부재의 목표 위치(G) 및 이동 속도에 관한 입력 파라미터를 취득하는 입력 파라미터 취득부(120)와, 상기 입력 파라미터에 기초하여 상기 모터가 상기 가동 부재를 이동시키는 것에 의해, 상기 가동 부재가 상기 목표 위치에 도달할 때까지의 사이클 타임(Tc)에 있어서의 상기 모터의 토크를 취득하는 토크 취득부(126)와, 상기 토크에 기초하여 상기 입력 파라미터의 적합여부를 판정하는 판정부(128)를 구비한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
H02P 25/06 (2021.08)

명세서

청구범위

청구항 1

고정 부재(50)와, 상기 고정 부재에 대하여 이동 가능한 가동 부재(52)와, 상기 가동 부재를 이동시키는 모터(54)를 갖는 액추에이터(20)의 파라미터 판정 장치(10)로서,

상기 가동 부재의 목표 위치(G) 및 이동 속도에 관한 입력 파라미터를 취득하는 입력 파라미터 취득부(120)와, 상기 입력 파라미터에 기초하여 상기 모터가 상기 가동 부재를 이동시키는 것에 의해, 상기 가동 부재가 이동을 개시하고 나서 상기 목표 위치에 도달할 때까지의 사이클 타임(Tc)에 있어서의 상기 모터의 토크를 취득하는 토크 취득부(126)와,

상기 토크에 기초하여 상기 입력 파라미터의 적합여부를 판정하는 판정부(128)

를 포함하는, 파라미터 판정 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 입력 파라미터가 적정하다고 판정된 경우, 상기 입력 파라미터를 상기 액추에이터의 설정 파라미터로서 상기 액추에이터의 제어 장치(40)에 출력하는 출력부(136)를 더 포함하는, 파라미터 판정 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 2에 있어서,

상기 입력 파라미터가 적정하다고 판정된 경우, 상기 입력 파라미터에 기초한 상기 사이클 타임의 연장을 접수하는 연장 접수부(130)와,

상기 연장 후의 상기 사이클 타임에 기초하여 상기 입력 파라미터를 보정하는 보정부(132)

를 더 포함하는, 파라미터 판정 장치.

청구항 4

청구항 1 또는 2에 있어서,

상기 입력 파라미터는 상기 가동 부재의 이동 개시 위치(S)를 포함하고,

상기 토크 취득부는, 상기 모터에 의해, 상기 가동 부재가 상기 이동 개시 위치에서 상기 이동을 개시하고 나서 상기 목표 위치에 도달할 때까지의 상기 사이클 타임에 있어서의 상기 토크를 취득하는, 파라미터 판정 장치.

청구항 5

고정 부재(50)와, 상기 고정 부재에 대하여 이동 가능한 가동 부재(52)와, 상기 가동 부재를 이동시키는 모터(54)를 갖는 액추에이터(20)의 파라미터 판정 방법으로서,

상기 가동 부재의 목표 위치(G) 및 이동 속도에 관한 입력 파라미터를 취득하는 입력 파라미터 취득 단계와,

상기 입력 파라미터에 기초하여 상기 모터가 상기 가동 부재를 이동시키는 것에 의해, 상기 가동 부재가 이동을 개시하고 나서 상기 목표 위치에 도달할 때까지의 사이클 타임(Tc)에 있어서의 상기 모터의 토크를 취득하는 토크 취득 단계와,

상기 토크에 기초하여 상기 입력 파라미터의 적합여부를 판정하는 판정 단계

를 포함하는, 파라미터 판정 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 입력 파라미터가 적정하다고 판정된 경우, 상기 입력 파라미터를 상기 액추에이터의 설정 파라미터로서 상기 액추에이터의 제어 장치(40)에 출력하는 출력 단계를 더 포함하는, 파라미터 판정 방법.

청구항 7

청구항 5 또는 6에 있어서,

상기 입력 파라미터가 적정하다고 판정된 경우, 상기 입력 파라미터에 기초한 상기 사이클 타임의 연장을 접수하는 연장 접수 단계와,

상기 연장 후의 상기 사이클 타임에 기초하여 상기 입력 파라미터를 보정하는 보정 단계를 더 포함하는, 파라미터 판정 방법.

청구항 8

청구항 5 또는 6에 있어서,

상기 입력 파라미터는 상기 가동 부재의 이동 개시 위치(S)를 포함하고,

상기 토크 취득 단계에서는, 상기 모터에 의해, 상기 가동 부재가 상기 이동 개시 위치에서 상기 이동을 개시하고 나서 상기 목표 위치에 도달할 때까지의 상기 사이클 타임에 있어서의 상기 토크가 취득되는, 파라미터 판정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 파라미터 판정 장치 및 파라미터 판정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일본 공개특허 특개2012-108608호 공보에는 액추에이터용 구동 제어 장치가 개시되어 있다. 액추에이터용 구동 제어 장치는 액추에이터의 구동 제어를 실시한다. 액추에이터는 변위 부재와 구동부를 포함한다. 구동부는 예를 들어 리니어 모터이며, 변위 부재를 변위시킨다. 액추에이터 구동 제어 장치는 변위 부재의 이동 거리 및 이동 시간을 설정함으로써 변위 부재의 상세한 동작을 결정한다.

발명의 내용

[0003] 일본 공개특허 특개2012-108608호 공보에 개시된 액추에이터용 구동 제어 장치는, 변위 부재에 의해 반송 또는 가압되는 워크피스의 정보(중량, 자세, 부하 등)를 이용하여, 전술한 바와 같이 변위 부재의 상세한 동작을 결정한다. 이와 같이 결정된 변위 부재의 상세한 동작은, 반드시 적절하지는 않다는 문제가 있다.

[0004] 본 발명은 전술한 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 본 발명의 제1 양태는, 고정 부재와, 상기 고정 부재에 대하여 이동 가능한 가동 부재와, 상기 가동 부재를 이동시키는 모터를 갖는 액추에이터의 파라미터 판정 장치로서, 상기 가동 부재의 목표 위치 및 이동 속도에 관한 입력 파라미터를 취득하는 입력 파라미터 취득부와, 상기 입력 파라미터에 기초하여 상기 모터가 상기 가동 부재를 이동시키는 것에 의해, 상기 가동 부재가 이동을 개시하고 나서 상기 목표 위치에 도달할 때까지의 사이클 타임에 있어서의 상기 모터의 토크를 취득하는 토크 취득부와, 상기 토크에 기초하여 상기 입력 파라미터의 적합여부를 판정하는 판정부를 구비한다.

[0006] 본 발명의 제2 양태는, 고정 부재와, 상기 고정 부재에 대하여 이동 가능한 가동 부재와, 상기 가동 부재를 이동시키는 모터를 갖는 액추에이터의 파라미터 판정 방법으로서, 상기 가동 부재의 목표 위치 및 이동 속도에 관한 입력 파라미터를 취득하는 입력 파라미터 취득 단계와, 상기 입력 파라미터에 기초하여 상기 모터가 상기 가동 부재를 이동시키는 것에 의해, 상기 가동 부재가 이동을 개시하고 나서 상기 목표 위치에 도달할 때까지의 사이클 타임에 있어서의 상기 모터의 토크를 취득하는 토크 취득 단계와, 상기 토크에 기초하여 상기 입력 파라미터의 적합여부를 판정하는 판정 단계를 구비한다.

[0007] 본 발명에 따르면, 액추에이터의 적절한 제어 파라미터를 결정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 일 실시형태에 따른 파라미터 판정 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 파라미터 판정 장치의 구성을 예시하는 블록도이다.

도 3은 입력 파라미터가 입력되는 파라미터 설정 화면의 일례를 나타내는 도면이다.

도 4는 입력 파라미터에 기초한 스트로크 테스트를 유저가 지시하기 위한 파라미터 설정 화면의 일례를 나타내는 도면이다.

도 5는 사이클 타임을 연장할지 여부를 유저가 선택하기 위한 파라미터 설정 화면의 일례를 나타내는 도면이다.

도 6은 사이클 타임이 연장된 경우에 표시되는 파라미터 설정 화면의 일례를 나타내는 도면이다.

도 7은 보장된 입력 파라미터를 액추에이터의 설정 파라미터로서 제어 장치에 출력하기 위한 파라미터 설정 화면의 일례를 나타내는 도면이다.

도 8은 파라미터 판정 장치에서 행해지는 제어 파라미터의 적합여부 판정 처리의 처리 순서를 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 도 1은 일 실시형태에 따른 파라미터 판정 장치(10)를 설명하기 위한 도면이다. 파라미터 판정 장치(10)는 예를 들어 컴퓨터이다. 파라미터 판정 장치(10)는, 액추에이터(20)의 제어 파라미터가 입력된 경우, 입력 파라미터의 적합여부를 판정한다. 입력 파라미터의 상세에 대해서는 후술한다. 파라미터 판정 장치(10)는 통신 네트워크(30)를 통하여 액추에이터(20)의 제어 장치(40)에 접속된다.

[0010] 액추에이터(20)는 고정 부재(50), 가동 부재(52), 모터(54) 및 수용부(56)를 갖는다. 모터(54)는 수용부(56)에 수용된다. 모터(54)는, 구동하는 것에 의해, 가동 부재(52)를 고정 부재(50)에 대하여 이동시킨다. 모터(54)의 회전 운동이 도시되지 않은 직동기구를 통하여 직진 운동으로 변환되는 것에 의해 가동 부재(52)는 이동한다. 직동기구는, 예를 들어 볼 나사 및 너트 등으로 구성된다. 또한, 모터(54)는 리니어 모터일 수 있다.

[0011] 본 실시형태에 따른 액추에이터(20)에 있어서, 가동 부재(52)는 고정 부재(50)의 위를 슬라이딩하는 것에 의해 이동한다. 즉, 가동 부재(52)는 슬라이더이다. 슬라이더인 가동 부재(52)는 워크피스를 탑재하고서 직선 이동할 수 있다.

[0012] 본 실시형태에 있어서, 가동 부재(52)의 이동 개시 위치(S)로부터 목표 위치(G)로의 이동을 스트로크라고 부른다. 또한, 1회의 스트로크에 있어서, 모터(54)에 의해, 가동 부재(52)가 이동 개시 위치(S)로부터 목표 위치(G)에 도달하기까지 필요한 시간을 사이클 타임(Tc)이라고 부른다.

[0013] 또한, 가동 부재(52)는 슬라이더에 한정되지 않는다. 예를 들어, 가동 부재(52)는 실린더 내를 이동하는 로드일 수 있다. 로드인 가동 부재(52)는, 워크피스를 탑재하고서 직선 이동할 수 있다. 가동 부재(52)는 회전 테이블일 수 있다. 회전 테이블인 가동 부재(52)는, 워크피스를 탑재하고서 회전 이동할 수 있다. 가동 부재(52)는 한 쌍의 핑거로 워크피스를 끼워 지지하는 그립퍼일 수 있다. 한 쌍의 핑거가 개폐 이동함으로써, 워크피스를 끼워 지지하기 위한 위치결정이 행해진다.

[0014] 제어 장치(40)는 케이블(70)에 의해 액추에이터(20)와 접속된다. 제어 장치(40)는 케이블(70)을 통해 액추에이터(20)와 신호의 입출력을 행하는 것에 의해 액추에이터(20)를 제어한다. 제어 장치(40)는 도시되지 않은 프로세서 및 메모리를 포함한다. 제어 장치(40)의 프로세서는 메모리에 보존된 제어 파라미터를 이용하여 메모리에 보존된 프로그램을 실행한다. 이것에 의해, 제어 장치(40)는 액추에이터(20)를 제어하여 가동 부재(52)를 이동시킨다. 또, 제어 장치(40)는 모터(54)의 전류값을 검출한다. 또한, 제어 장치(40)는 액추에이터(20) 내에 설치될 수 있다.

[0015] 도 2는 파라미터 판정 장치(10)의 구성을 예시하는 블록도이다. 파라미터 판정 장치(10)는 처리 회로(100), 기억 장치(102), 통신 모듈(104), 조작용 장치(106) 및 표시 장치(108)를 갖는다. 조작용 장치(106) 및 표시 장치(108)는 파라미터 판정 장치(10)의 외부 장치일 수 있다. 처리 회로(100)는 CPU 또는 GPU와 같은 프로세서를

포함한다.

- [0016] 기억 장치(102)는, RAM 등의 휘발성 메모리와, ROM 또는 플래시 메모리 등의 비휘발성 메모리를 포함한다. 휘발성 메모리는 프로세서의 워킹 메모리로서 사용된다. 비휘발성 메모리는 프로세서가 실행하는 프로그램과, 기타 필요한 데이터를 기억한다.
- [0017] 통신 모듈(104)은 유선 통신 또는 무선 통신에 사용된다. 조작용 장치(106)는 예를 들어 키보드 및 마우스, 혹은 터치 패널이다. 표시 장치(108)는 예를 들어 액정 디스플레이, 유기 EL 디스플레이, 혹은 프로젝터이다.
- [0018] 처리 회로(100)는 입력 파라미터 취득부(120), 산출부(122), 테스트 제어부(124), 토크 취득부(126), 판정부(128), 연장 접수부(130), 보정부(132) 및 출력부(136)를 갖는다. 처리 회로(100)가 기억 장치(102)에 보존된 프로그램을 실행하는 것에 의해, 입력 파라미터 취득부(120), 산출부(122), 테스트 제어부(124), 토크 취득부(126), 판정부(128), 연장 접수부(130), 보정부(132) 및 출력부(136)가 실현된다.
- [0019] 입력 파라미터 취득부(120), 산출부(122), 테스트 제어부(124), 토크 취득부(126), 판정부(128), 연장 접수부(130), 보정부(132) 및 출력부(136) 중 적어도 일부는 ASIC 또는 FPGA 등의 집적 회로, 혹은 이산 소자를 포함하는 전자 회로에 의해서 실현될 수 있다.
- [0020] 유저는 조작용 장치(106)를 조작하는 것에 의해 가동 부재(52)의 목표 위치(G) 및 이동 속도에 관한 입력 파라미터를 파라미터 판정 장치(10)에 입력할 수 있다. 입력 파라미터 취득부(120)는 유저가 입력한 입력 파라미터를 취득한다. 산출부(122)는 입력 파라미터 취득부(120)에 의해 취득된 입력 파라미터에 기초하여 사이클 타임(Tc)을 산출한다.
- [0021] 테스트 제어부(124)는 입력 파라미터 취득부(120)에 의해 취득된 입력 파라미터를 액추에이터(20)의 제어 장치(40)에 출력하고, 가동 부재(52)의 스트로크 테스트를 제어 장치(40)에 지시한다. 제어 장치(40)는 테스트 제어부(124)로부터 출력된 입력 파라미터를 액추에이터(20)의 제어 파라미터로서 메모리에 보존한다. 제어 장치(40)는 메모리에 보존된 제어 파라미터에 기초하여 액추에이터(20)를 제어하여, 모터(54)에 가동 부재(52)를 이동시킨다. 가동 부재(52)가 이동 개시 위치(S)로부터 목표 위치(G)로 이동하는 사이클 타임(Tc) 동안, 제어 장치(40)는 케이블(70)을 통하여 모터(54)의 전류값을 계속적으로 검출한다.
- [0022] 또한, 전술한 스트로크 테스트가 행해지는 환경은, 액추에이터(20)를 이용한 실제작업이 행해지는 실제환경과 동일한 환경인 것이 바람직하다. 예를 들어, 액추에이터(20)를 사용한 실제작업에서 가동 부재(52)가 워크피스를 탑재하고서 이동하는 경우, 스트로크 테스트에 있어서도, 가동 부재(52)에 워크피스가 탑재된 상태에서 행해진다.
- [0023] 토크 취득부(126)는 스트로크 테스트에 의해 구동되는 모터(54)의 토크를 취득한다. 구체적으로 말하면, 토크 취득부(126)는 모터(54)의 전류값을 제어 장치(40)로부터 취득한다. 토크 취득부(126)는 취득한 모터(54)의 전류값에 기초하여, 전술한 사이클 타임(Tc)에 있어서의 모터(54)의 토크를 산출한다. 또한, 토크 취득부(126)는, 제어 장치(40)로부터 직접 모터(54)의 토크를 취득할 수 있다. 이 경우, 제어 장치(40)는 모터(54)의 전류값에 기초하여 모터(54)의 토크를 산출한다.
- [0024] 판정부(128)는 토크 취득부(126)에 의해 취득된 모터(54)의 토크에 기초하여 입력 파라미터 취득부(120)에 의해 취득된 입력 파라미터의 적합여부를 판정한다. 예를 들어, 모터(54)의 토크가 소정 값을 초과한 상태가 소정 시간 이상 계속되는 경우, 그 입력 파라미터는 적정하지 않다고 판정된다. 그 외의 경우에는, 입력 파라미터가 적정하다고 판정된다. 모터(54)의 토크가 소정 값보다 높은 경우, 모터(54)의 수명이 단축되거나, 혹은 액추에이터(20)가 고장이라고 하는 문제가 발생할 수 있다.
- [0025] 판정부(128)에 의해 입력 파라미터가 적정하다고 판정된 경우, 그 입력 파라미터에 기초하여 산출부(122)에 의해 산출된 사이클 타임(Tc)을 연장할 수 있다. 유저는 조작용 장치(106)를 조작하는 것에 의해 사이클 타임(Tc)의 연장을 파라미터 판정 장치(10)에 지시한다. 유저는 조작용 장치(106)를 조작하는 것에 의해 사이클 타임(Tc)의 연장 후의 값을 파라미터 판정 장치(10)에 입력한다. 연장 접수부(130)는 유저에 의한 사이클 타임(Tc)의 연장 지시를 취득하는 것에 의해 사이클 타임(Tc)의 연장을 접수한다.
- [0026] 보정부(132)는 연장 후의 사이클 타임(Tc)에 기초하여 입력 파라미터를 보정한다. 구체적으로는, 입력 파라미터 중, 가동 부재(52)의 이동 속도에 관한 파라미터는 연장 후의 사이클 타임(Tc)에 기초하여 보정된다. 사이클 타임(Tc)은 연장되어 있기 때문에, 연장 후의 사이클 타임(Tc)에 기초하여 보정된 입력 파라미터에 의해 모터(54)가 소정값을 초과하지 않는다. 따라서, 보정된 입력 파라미터는 적정하다.

- [0027] 판정부(128)에 의해 입력 파라미터가 적정하고 판정된 경우, 적정이라고 판정된 입력 파라미터, 또는 보정된 입력 파라미터를 실제작업용의 설정 파라미터로서 사용할 수 있다. 유저는 조작용 장치(106)를 사용하여 실제작업용의 설정 파라미터의 설정 조작을 행한다.
- [0028] 유저에 의한 설정 파라미터의 설정 조작이 행해진 경우, 출력부(136)는 판정부(128)에 의해 적정하다고 판정된 입력 파라미터를 실제작업용의 설정 파라미터로서 제어 장치(40)에 출력한다. 출력부(136)는 입력 파라미터가 보정부(132)에 의해 보정된 경우, 보정된 입력 파라미터를 설정 파라미터로서 제어 장치(40)에 출력한다.
- [0029] 제어 장치(40)는 그 설정 파라미터를 액추에이터(20)의 제어 파라미터로서 메모리에 보존한다. 제어 장치(40)의 프로세서는 메모리에 보존된 제어 파라미터에 기초하여 액추에이터(20)(모터(54))를 제어함으로써 실제작업을 행한다.
- [0030] 도 3은 입력 파라미터가 입력되는 파라미터 설정 화면의 일례를 나타내는 도면이다. 도 3에 도시된 파라미터 설정 화면은 표시 장치(108)에 표시된다. 입력되는 입력 파라미터는, 전술한 바와 같이, 가동 부재(52)의 목표 위치(G)에 관한 입력 파라미터와, 가동 부재(52)의 이동 속도에 관한 입력 파라미터를 포함한다. 본 실시형태에 있어서는, 입력되는 입력 파라미터는 가동 부재(52)의 이동 개시 위치(S)를 더 포함한다.
- [0031] 도 3에 도시된 파라미터 설정 화면에는, 이동 개시 위치(S)의 값을 입력하기 위한 필드(Fs)와, 목표 위치(G)의 값을 입력하기 위한 필드(Fg)가 설치되어 있다. 유저는 조작용 장치(106)를 조작하는 것에 의해 이동 개시 위치(S)의 필드(Fs)와 목표 위치(G)의 필드(Fg)에 각각의 값을 입력한다. 가동 부재(52)가 이동 가능한 고정 부재(50)의 양단 중 일단의 위치를 0%로 하고, 또한 타단의 위치를 100%로 한 경우의 값이 필드(Fs 및 Fg)에 입력된다.
- [0032] 도 3에 도시된 예에서는, 이동 개시 위치(S)의 필드(Fs)에 「10%」가 입력되어 있다. 이 경우, 가동 부재(52)의 이동 개시 위치(S)는, 고정 부재(50)의 일단으로부터 10%에 대응하는 거리만큼 타단을 향하여 이동한 위치이다. 이동 개시 위치(S)가 가동 부재(52)의 현재 위치와 다른 경우, 가동 부재(52)는 현재 위치로부터 이동 개시 위치(S)로 이동하여 이동 개시 위치(S)에서 정지한다. 그 후, 가동 부재(52)는 이동 개시 위치(S)로부터 목표 위치(G)로의 이동을 개시한다. 이 예에서는, 가동 부재(52)의 이동 방향은 고정 부재(50)의 일단으로부터 타단을 향하는 방향이다.
- [0033] 또한, 가동 부재(52)의 현재 위치는 이동 개시 위치(S)일 수 있다. 이 경우, 이동 개시 위치(S)의 필드(Fs)에는, 가동 부재(52)의 현재 위치에 대응하는 값이 자동적으로 입력된다.
- [0034] 도 3에 도시된 예에서는, 목표 위치(G)의 필드(Fg)에 「90%」가 입력되어 있다. 이 경우, 가동 부재(52)의 목표 위치(G)는, 고정 부재(50)의 일단으로부터 90%에 대응하는 거리만큼 타단을 향하여 이동한 위치이다.
- [0035] 또한, 이동 개시 위치(S)의 필드(Fs)에 입력된 값이 목표 위치(G)의 필드(Fg)에 입력된 값보다 큰 값일 수 있다. 이 경우, 가동 부재(52)의 이동 방향은 전술한 방향과는 반대 방향이다. 또, 이동 개시 위치(S)가 고정되는 경우, 이동 개시 위치(S)의 필드(Fs)는 불필요하다. 목표 위치(G)가 고정되는 경우, 목표 위치(G)의 필드(Fg)는 불필요하다.
- [0036] 가동 부재(52)가 이동 개시 위치(S)에서 이동을 개시하고 나서 가속 기간(P1) 동안, 가동 부재(52)의 이동 속도는 0에서 가속도(A)로 가속되어 소정 속도(V)에 도달한다. 그 후의 정속 기간(P2)에 있어서는, 가동 부재(52)의 이동 속도는 소정 속도(V)를 유지한다. 또한 그 후의 감속 기간(P3)에 있어서는, 가동 부재(52)의 이동 속도는, 소정 속도(V)로부터 감속도(D)로 감속하고, 목표 위치(G)에서 0이 된다.
- [0037] 본 실시형태에 있어서는, 가동 부재(52)의 이동 속도에 관한 입력 파라미터로서, 가속 기간(P1)에 있어서는 가속도(A)와, 정속 기간(P2)에 있어서는 소정 속도(V)와, 감속 기간(P3)에 있어서는 감속도(D)가 입력된다. 또한, 모터(54)의 종류에 따라, 가속도(A)의 필드(Fa) 및 감속도(D)의 필드(Fd)는 설치되지 않는 경우도 있다. 이 경우, 가속도(A) 및 감속도(D)는 이동 개시 위치(S)와 목표 위치(G)와 소정 속도(V)에 기초하여 자동적으로 산출된다.
- [0038] 도 3에 도시된 파라미터 설정 화면에는, 가속도(A)의 값을 입력하기 위한 필드(Fa)와, 소정 속도(V)의 값을 입력하기 위한 필드(Fm)와, 감속도(D)의 값을 입력하기 위한 필드(Fd)가 설치되어 있다. 유저는 조작용 장치(106)를 조작하는 것에 의해, 가속도(A)의 필드(Fa)와, 소정 속도(V)의 필드(Fm)와, 감속도(D)의 필드(Fd)에, 각각의 값을 입력한다.
- [0039] 도 3에 도시된 예에서, 가속도(A)의 필드(Fa)에 「A0」이 입력되어 있다. 이 경우, 가속 기간(P1) 동안, 가동

부재(52)의 이동 속도는 0에서 가속도($A = A0$)로 가속된다. 도 3에 도시된 예에서는, 소정 속도(V)의 필드(F_m)에 「V0」이 입력되어 있다. 이 경우, 정속 기간($P2$) 동안, 가동 부재(52)의 이동 속도는 소정 속도($V = V0$)를 유지한다. 도 3에 도시된 예에서는, 감속도(D)의 필드(F_d)에 「D0」이 입력되어 있다. 이 경우, 감속 기간($P3$) 동안, 가동 부재(52)의 이동 속도는 소정 속도($V = V0$)에서 감속도($D = D0$)로 감속한다.

[0040] 도 3에 도시된 입력 파라미터는 전술한 입력 파라미터 취득부(120)에 의해 취득된다. 산출부(122)는 취득된 입력 파라미터에 기초하여 사이클 타임(T_c)을 산출한다. 도 4는 입력 파라미터에 기초한 스트로크 테스트를 유저가 지시하기 위한 파라미터 설정 화면의 일례를 나타내는 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 입력 파라미터가 파라미터 설정 화면에 표시되어 있다. 도 4에 도시된 파라미터 설정 화면은 표시 장치(108)에 표시된다. 도 4에 있어서, 도 3과 공통되는 표시 내용에 대한 설명은 생략한다.

[0041] 도 4에 도시된 파라미터 설정 화면에는, 산출된 사이클 타임(T_c)을 표시하기 위한 필드(F_t)가 설치되어 있다. 도 4에 도시된 예에는, 사이클 타임(T_c)의 필드(F_t)에 「T0」이 표시되어 있다. 즉, 산출부(122)에 의해 산출된 사이클 타임($T_c = T0$)이 필드(F_t)에 표시되어 있다. 산출된 사이클 타임(T_c)이 표시되는 것에 의해, 유저는 액추에이터(20)를 이용한 실제작업을 할당된 작업 시간을 추정할 수 있다.

[0042] 도 4에 도시된 파라미터 설정 화면에는, 가동 부재(52)의 스트로크 테스트를 제어 장치(40)에 지시하기 위한, 「테스트」라고 표시된 버튼($B1$)이 설치되어 있다. 유저가 조작용 장치(106)를 조작하여 버튼($B1$)을 선택하면, 테스트 제어부(124)는 도 4에 도시된 파라미터 설정 화면에 표시된 입력 파라미터를 제어 장치(40)에 출력하고, 가동 부재(52)의 스트로크 테스트를 제어 장치(40)에 지시한다. 가동 부재(52)의 스트로크 테스트는, 입력 파라미터로서 입력된 이동 개시 위치(S), 목표 위치(G), 가속도(A), 소정 속도(V) 및 감속도(D)에 기초하여 행해진다.

[0043] 가동 부재(52)의 스트로크 테스트가 행해지는 사이클 타임($T_c = T0$) 동안, 토크 취득부(126)는 모터(54)의 토크를 복수회 취득한다. 판정부(128)는 취득한 모터(54)의 토크에 기초하여 입력 파라미터의 적합여부를 판정한다.

[0044] 입력 파라미터가 적정하지 않다고 판정된 경우, 도 3과 동일한 파라미터 설정 화면이 표시 장치(108)에 표시된다. 이 때, 입력 파라미터의 변경을 유저에게 촉구하는 메시지가 표시 장치(108)에 표시될 수 있다. 유저는 파라미터 설정 화면 상에서 입력 파라미터를 변경한다. 변경된 입력 파라미터에 기초하여, 사이클 타임(T_c)이 산출부(122)에 의해 다시 산출되고, 도 4와 동일한 화면에 표시된다. 유저의 선택 조작에 기초하여, 가동 부재(52)의 스트로크 테스트가 다시 행해진다. 입력 파라미터의 적합여부가 다시 판정된다.

[0045] 판정부(128)에 의해 입력 파라미터가 적정하다고 판정된 경우, 도 5에 도시된 파라미터 설정 화면이 표시 장치(108)에 표시된다. 도 5는 사이클 타임(T_c)을 연장할지 여부를 유저가 선택하기 위한 파라미터 설정 화면의 일례를 나타낸 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 입력 파라미터와 사이클 타임(T_c)이 파라미터 설정 화면에 표시되어 있다. 도 5에 도시된 파라미터 설정 화면은 표시 장치(108)에 표시된다. 도 5에 있어서, 도 3 또는 도 4와 공통되는 표시 내용에 대한 설명은 생략한다.

[0046] 도 5에 도시된 파라미터 설정 화면에는, 사이클 타임(T_c)이 연장되지 않고 확정되기 위한, 「확정」이라고 표시된 버튼($B2$)이 설치되어 있다. 유저가 조작용 장치(106)를 조작하여 버튼($B2$)을 선택하는 것에 의해 사이클 타임(T_c)이 확정된다.

[0047] 유저가 버튼($B2$)을 선택하는 조작은 액추에이터(20)의 설정 파라미터의 설정 조작에 대응한다. 사이클 타임(T_c)에 대응하는 적정하다고 판정된 입력 파라미터가, 액추에이터(20)의 설정 파라미터로서, 출력부(136)에 의해 제어 장치(40)에 출력된다. 제어 장치(40)는 그 설정 파라미터를, 액추에이터(20)의 제어 파라미터로서, 액추에이터(20)를 사용한 실제작업을 행한다.

[0048] 도 5에 도시된 파라미터 설정 화면에는, 사이클 타임(T_c)의 연장을 접수하기 위한, 「연장」이라고 표시된 버튼($B3$)이 설치되어 있다. 유저가 조작용 장치(106)를 조작하여 버튼($B3$)을 선택하는 것에 의해, 사이클 타임(T_c)의 연장 지시를 행할 수 있다. 연장 접수부(130)는, 그 연장 지시를 취득하는 것에 의해, 사이클 타임(T_c)의 연장을 접수한다.

[0049] 유저는 버튼($B3$)을 선택한 후, 사이클 타임(T_c)의 필드(F_t)에 표시되어 있는 값($T0$)을 더 큰 값으로 변경할 수 있다. 사이클 타임(T_c)의 연장에 의해, 모터(54)의 수명이 짧아지거나, 혹은 액추에이터(20)가 고장이라고 하는 문제의 발생을 더욱 억제할 수 있다.

- [0050] 사이클 타임(Tc)의 값(T0)이, 값(T0)보다 큰 값(T1)으로 변경되었다고 가정한다. 도 6은 사이클 타임(Tc)이 연장된 경우에 표시되는 파라미터 설정 화면의 일례를 나타내는 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 입력 파라미터와, 변경된 사이클 타임(Tc)이 파라미터 설정 화면에 표시되어 있다.
- [0051] 도 6에 도시된 파라미터 설정 화면은 표시 장치(108)에 표시된다. 도 6에 있어서, 도 3, 도 4 또는 도 5와 공통되는 표시 내용에 대한 설명은 생략한다. 도 6에 도시된 파라미터 설정 화면에는, 연장 후의 사이클 타임(Tc)에 기초하여 입력 파라미터를 보정하기 위한 「보정」이라고 표시된 버튼(B4)이 설치되어 있다. 사용자가 조작용 장치(106)를 조작하여 버튼(B4)을 선택하면, 입력 파라미터 중 가속도(A), 소정 속도(V) 및 감속도(D)가 보정부(132)에 의해 보정된다.
- [0052] 또한, 사이클 타임(Tc)이 값(T1)으로 변경된 경우, 보정부(132)에 의해 자동적으로 입력 파라미터의 보정이 행해질 수 있다. 이 경우, 버튼(B4)을 포함하는 도 6에 도시된 파라미터 설정 화면은 표시되지 않을 수 있다.
- [0053] 도 7은 보정된 입력 파라미터를 액추에이터(20)의 설정 파라미터로서 제어 장치(40)에 출력하기 위한 파라미터 설정 화면의 일례를 나타내는 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 입력 파라미터와 사이클 타임(Tc)이 파라미터 설정 화면에 표시되어 있다. 도 7에 도시된 파라미터 설정 화면은 표시 장치(108)에 표시된다. 도 7에 있어서, 도 3, 도 4, 도 5 또는 도 6과 공통되는 표시 내용에 대한 설명은 생략한다.
- [0054] 도 7에 도시된 예에서는, 가속도(A)의 필드(Fa)에, 보정된 가속도(A)로서 「A1」이 표시되어 있다. 소정 속도(V)의 필드(Fm)에, 보정된 소정 속도(V)로서 「V1」이 표시되어 있다. 감속도(D)의 필드(Fd)에, 보정된 감속도(D)로서 「D1」이 표시되어 있다.
- [0055] 또, 도 7에 도시된 파라미터 설정 화면에는 「설정」이라고 표시된 버튼(B5)이 설치되어 있다. 사용자가 조작용 장치(106)를 조작하여 버튼(B5)을 선택하는 것에 의해, 적정하다고 판정된 보정 후의 입력 파라미터가, 액추에이터(20)의 설정 파라미터로서 출력부(136)에 의해 제어 장치(40)에 출력된다.
- [0056] 도 8은 파라미터 판정 장치(10)에서 행해지는 제어 파라미터의 적합여부 판정 처리의 처리 순서를 나타내는 흐름도이다. 본 처리 순서는, 파라미터 판정 장치(10)가 갖는 처리 회로(100)가, 기억 장치(102)에 보존된 프로그램을 실행하는 것에 의해 행해진다. 그 프로그램은 컴퓨터 판독가능 기록매체에 기록된 컴퓨터 프로그램이 파라미터 판정 장치(10)로서 사용되는 컴퓨터에 인스톨되는 것에 의해 기억 장치(102)에 보존된다.
- [0057] 본 처리 순서가 개시되면, 단계 S1에 있어서, 입력 파라미터 취득부(120)는 유저에 의해 입력된 입력 파라미터를 취득한다. 단계 S2에 있어서, 산출부(122)는 단계 S1에서 취득한 입력 파라미터에 기초하여 사이클 타임(Tc)을 산출한다. 단계 S3에서, 테스트 제어부(124)는 단계 S1에서 취득한 입력 파라미터에 기초한 가동 부재(52)의 스트로크 테스트를 제어부(40)에 지시한다.
- [0058] 단계 S4에서, 토크 취득부(126)는 사이클 타임(Tc)에 있어서의 모터(54)의 토크를 취득한다. 단계 S5에서, 판정부(128)는 단계 S4에서 취득한 모터(54)의 토크에 기초하여, 단계 S1에서 취득한 입력 파라미터의 적합여부를 판정한다. 단계 S5에서 YES가 되는 경우, 본 처리 순서는 단계 S6으로 진행한다. 단계 S5에서 NO가 되는 경우, 본 처리 순서는 단계 S1로 되돌아간다.
- [0059] 단계 S6에서, 연장 접수부(130)는 유저에 의한 사이클 타임(Tc)의 연장 지시를 접수했는지 여부를 판정한다. 유저가 도 5에 도시된 「연장」으로 표시된 버튼(B3)을 선택한 경우, 사이클 타임(Tc)의 연장 지시가 접수되고, 단계 S6의 처리는 YES가 된다.
- [0060] 유저가 도 5에 도시된 「확정」으로 표시된 버튼(B2)을 선택한 경우, 단계 S6의 처리는 NO가 된다. 버튼(B2)의 선택 조작은 입력 파라미터가 액추에이터(20)의 설정 파라미터로서 설정되는 설정 조작에 대응한다. 단계 S6에서 YES가 되는 경우, 본 처리 순서는 단계 S7로 진행한다. 단계 S6에서 NO가 되는 경우, 본 처리 순서는 단계 S8로 진행한다.
- [0061] 단계 S7에서, 보정부(132)는, 연장 후의 사이클 타임(Tc)에 기초하여 입력 파라미터를 보정한다. 또한, 보정된 입력 파라미터가 액추에이터(20)의 설정 파라미터로서 설정되는 설정 동작이 행해진다. 설정 조작은 도 7에 도시된 「설정」으로 표시된 버튼(B5)이 유저에 의해 선택된 조작에 대응한다. 단계 S8에서, 출력부(136)는 입력 파라미터를 실제작업용의 설정 파라미터로서 제어 장치(40)에 출력한다. 단계 S8의 처리가 완료되면, 본 처리 순서는 종료된다.
- [0062] 본 실시형태에 있어서는, 유저에 의해 입력된 입력 파라미터에 기초한 가동 부재(52)의 스트로크 테스트가 행해진다. 스트로크 테스트의 사이클 타임(Tc)에 있어서의 모터(54)의 토크에 기초하여 입력 파라미터의 적합여부

가 판정된다. 이것에 의해, 액추에이터(20)의 적절한 제어 파라미터를 결정할 수 있다. 이 때, 워크피스의 정보(중량, 자세, 부하 등)는 불필요하다.

[0063] 또한, 판정부(128)에 의해 입력 파라미터가 적정하다고 판정된 후, 유저는 조작용 장치(106)를 조작하여 사이클 타임(Tc)의 단축을 파라미터 판정부(10)에 지시할 수 있다. 이 경우, 사이클 타임(Tc)의 단축에 따라, 입력 파라미터 중 가속도(A), 소정 속도(V) 및 감속도(D)가 보정된다. 이어서, 다시 스트로크 테스트가 행해진다. 스트로크 테스트의 사이클 타임(Tc)에 있어서의 모터(54)의 토크에 기초하여, 보정된 입력 파라미터의 적합여부가 판정된다.

[0064] [실시형태로부터 얻어지는 발명]

[0065] 상기 실시형태로부터 파악할 수 있는 발명에 대해, 이하에 기재한다.

[0066] (1) 고정 부재(50)와, 상기 고정 부재에 대하여 이동 가능한 가동 부재(52)와, 상기 가동 부재를 이동시키는 모터(54)를 갖는 액추에이터(20)의 파라미터 판정 장치(10)는, 상기 가동 부재의 목표 위치(G) 및 이동 속도에 관한 입력 파라미터를 취득하는 입력 파라미터 취득부(120)와, 상기 입력 파라미터에 기초하여 상기 모터가 상기 가동 부재를 이동시키는 것에 의해, 상기 가동 부재가 이동을 개시하고 나서 상기 목표 위치에 도달할 때까지의 사이클 타임(Tc)에 있어서의 상기 모터의 토크를 취득하는 토크 취득부(126)와, 상기 토크에 기초하여, 상기 입력 파라미터의 적합여부를 판정하는 판정부(128)를 구비한다. 이것에 의해, 액추에이터의 적절한 제어 파라미터를 결정할 수 있다.

[0067] (2) 상기 파라미터 판정 장치는, 상기 입력 파라미터가 적정하다고 판정된 경우, 상기 입력 파라미터를 상기 액추에이터의 설정 파라미터로서 상기 액추에이터의 제어 장치(40)에 출력하는 출력부(136)를 더 구비할 수 있다. 이것에 의해, 액추에이터의 제어 장치는, 적절한 제어 파라미터에 기초하여, 액추에이터를 사용하여 실제작업을 수행할 수 있다.

[0068] (3) 상기 파라미터 판정 장치는, 상기 입력 파라미터가 적정하다고 판정된 경우, 상기 입력 파라미터에 기초한 상기 사이클 타임의 연장을 접수하는 연장 접수부(130)와, 상기 연장 후의 상기 사이클 타임에 기초하여 상기 입력 파라미터를 보정하는 보정부(132)를 더 구비할 수 있다. 이것에 의해, 모터의 수명이 단축되거나, 혹은 액추에이터가 고장이라고 하는 문제의 발생을 더욱 억제할 수 있다.

[0069] (4) 상기 입력 파라미터는, 상기 가동 부재의 이동 개시 위치(S)를 포함하고, 상기 토크 취득부는, 상기 모터에 의해, 상기 가동 부재가 상기 이동 개시 위치에서 상기 이동을 개시하고 나서 상기 목표 위치에 도달할 때까지의 상기 사이클 타임에 있어서의 상기 토크를 취득할 수 있다. 이것에 의해, 가동 부재의 이동 개시 위치를 임의의 위치로 설정할 수 있다.

[0070] (5) 고정 부재(50)와, 상기 고정 부재에 대하여 이동 가능한 가동 부재(52)와, 상기 가동 부재를 이동시키는 모터(54)를 갖는 액추에이터(20)의 파라미터 판정 방법은, 상기 가동 부재의 목표 위치(G) 및 이동 속도에 관한 입력 파라미터를 취득하는 입력 파라미터 취득 단계와, 상기 입력 파라미터에 기초하여 상기 모터가 상기 가동 부재를 이동시키는 것에 의해, 상기 가동 부재가 이동을 개시하고 나서 상기 목표 위치에 도달할 때까지의 사이클 타임(Tc)에 있어서의 상기 모터의 토크를 취득하는 토크 취득 단계와, 상기 토크에 기초하여 상기 입력 파라미터의 적합여부를 판정하는 판정 단계를 포함한다. 이것에 의해, 액추에이터의 적절한 제어 파라미터를 결정할 수 있다.

[0071] (6) 상기 파라미터 판정 방법은, 상기 입력 파라미터가 적정하다고 판정된 경우, 상기 입력 파라미터를 상기 액추에이터의 설정 파라미터로서 상기 액추에이터의 제어 장치(40)에 출력하는 출력 단계를 더 포함할 수 있다. 이것에 의해, 모터의 수명을 연장함과 함께, 액추에이터의 고장을 방지할 수 있다.

[0072] (7) 상기 파라미터 판정 방법은, 상기 입력 파라미터가 적정하다고 판정된 경우, 상기 입력 파라미터에 기초한 상기 사이클 타임의 연장을 접수하는 연장 접수 단계와, 상기 연장 후의 상기 사이클 타임에 기초하여 상기 입력 파라미터를 보정하는 보정 단계를 더 포함할 수 있다. 이것에 의해, 모터의 수명이 단축되거나, 혹은 액추에이터가 고장이라는 문제의 발생을 더욱 억제할 수 있다.

[0073] (8) 상기 입력 파라미터는 상기 가동 부재의 이동 개시 위치(S)를 포함하고, 상기 토크 취득 단계에서는, 상기 모터에 의해, 상기 가동 부재가 상기 이동 개시 위치에서 상기 이동을 개시하고 나서 상기 목표 위치에 도달할 때까지의 상기 사이클 타임에 있어서의 상기 토크가 취득될 수 있다. 이것에 의해, 가동 부재의 이동 개시 위치를 임의의 위치로 설정할 수 있다.

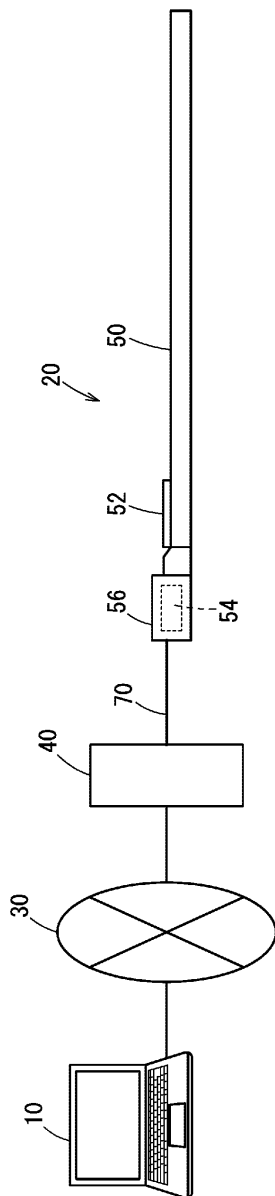
[0074] 또한, 본 발명은 전술한 개시로 한정되지 않으며, 본 발명의 요지를 일탈하지 않고, 다양한 구성을 채용할 수 있다.

부호의 설명

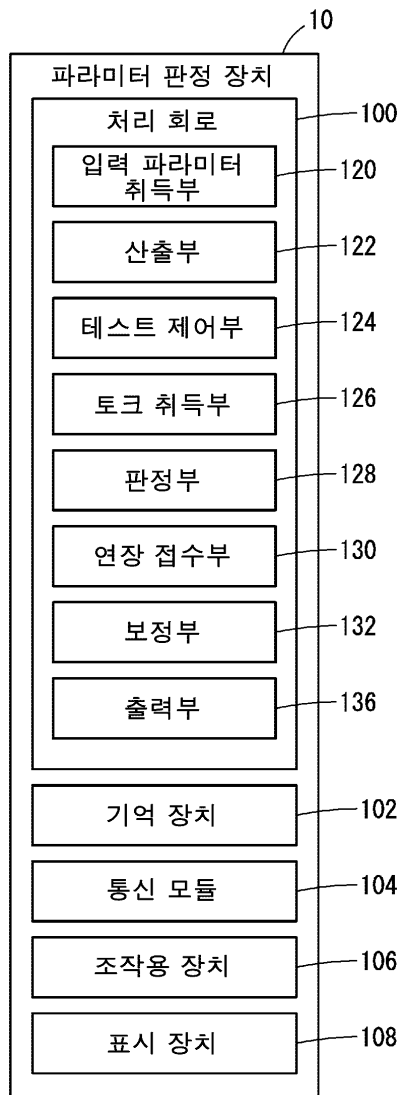
[0075] 10: 파라미터 판정 장치 20: 액추에이터
 30: 통신 네트워크 40: 제어 장치
 50: 고정 부재 52: 가동 부재
 54: 모터 56: 수용부
 70: 케이블 100: 처리 회로
 102: 기억장치 104: 통신 모듈
 106: 조작용 장치 108: 표시 장치
 120: 입력 파라미터 취득부 122: 산출부
 124: 테스트 제어부 126: 토크 취득부
 128: 판정부 130: 연장 접수부
 132: 보정부 136: 출력부

도면

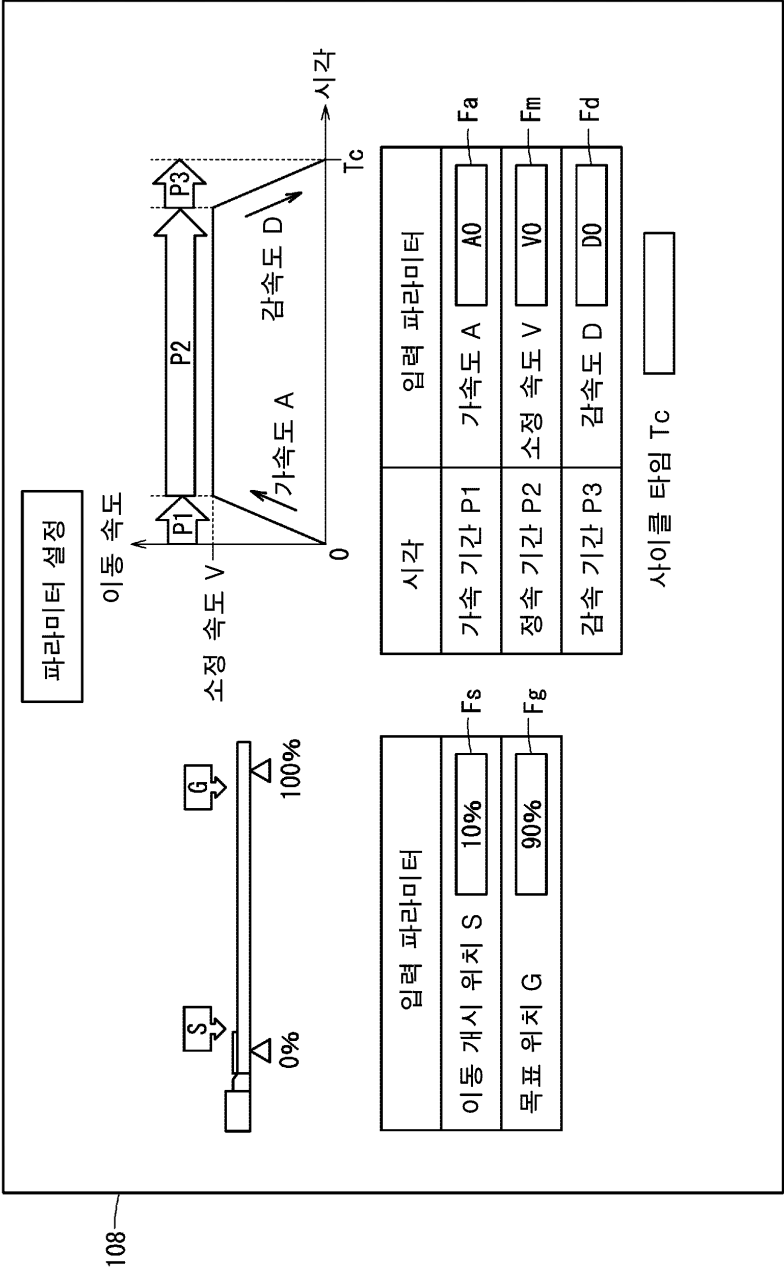
도면1

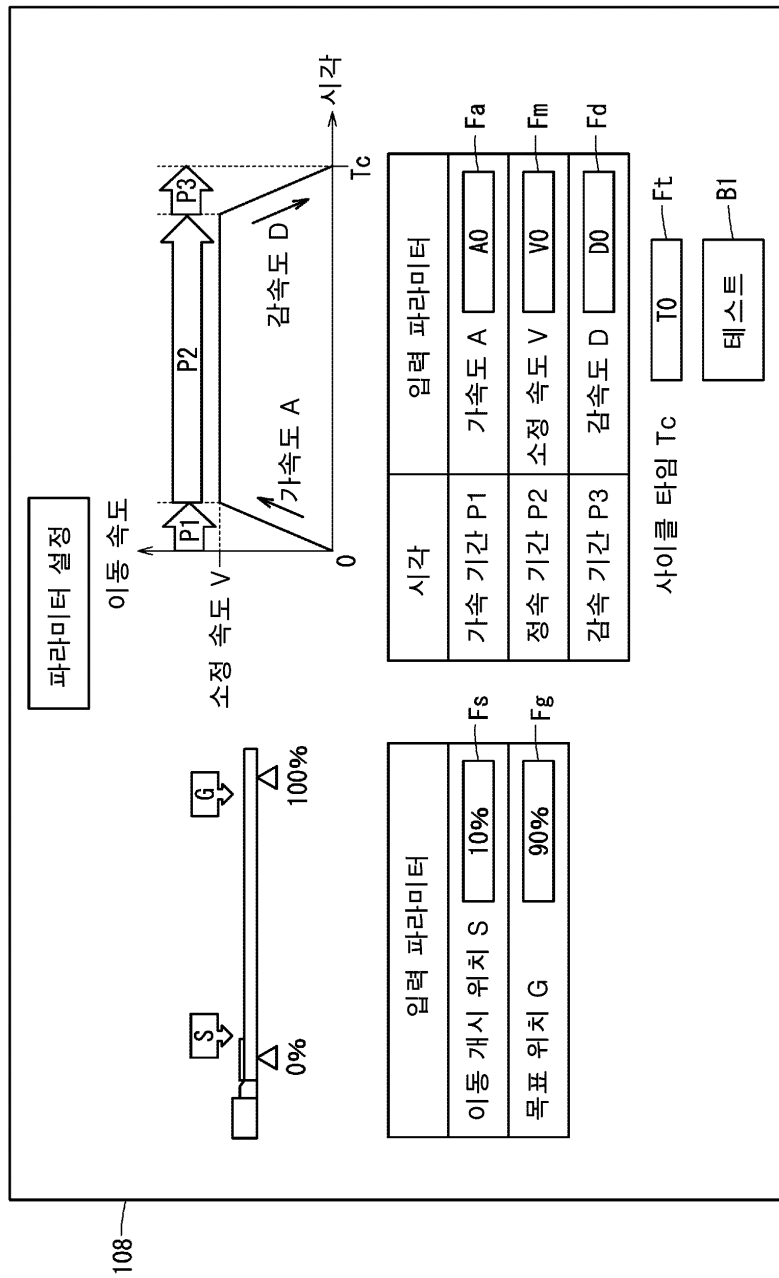


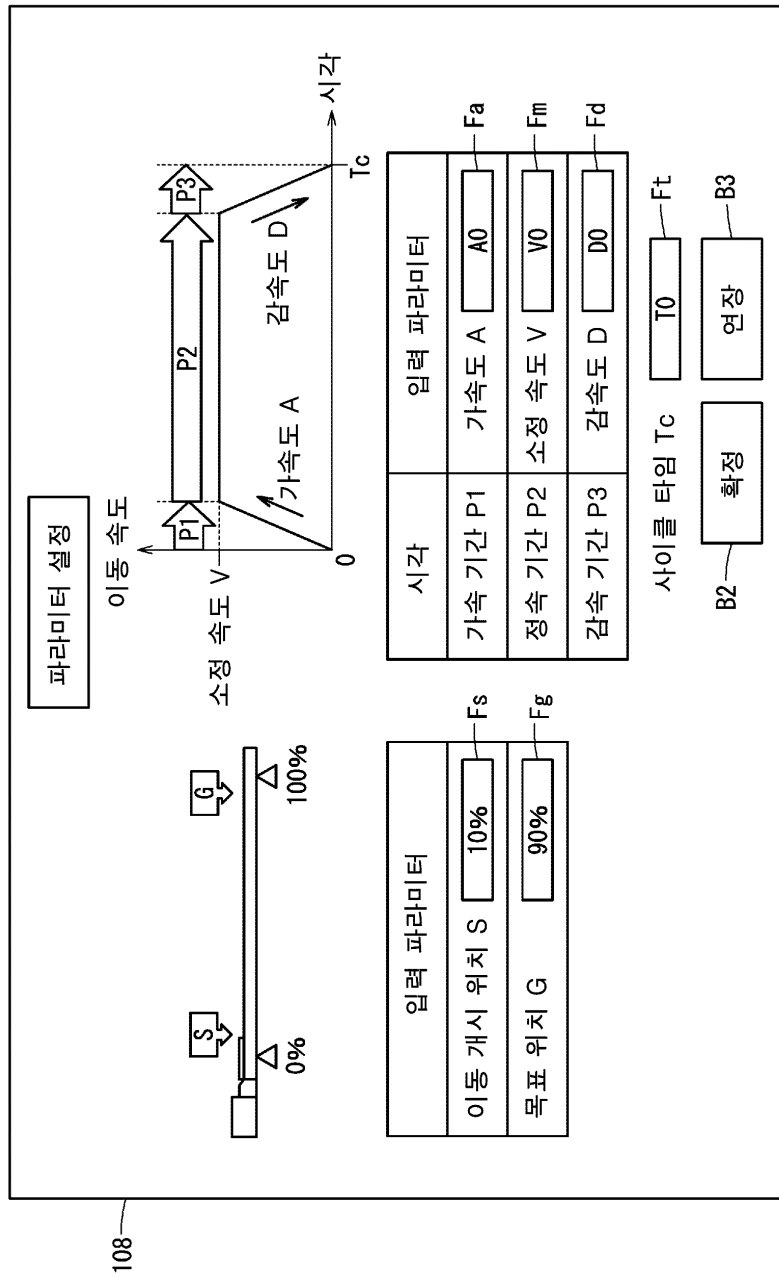
도면2



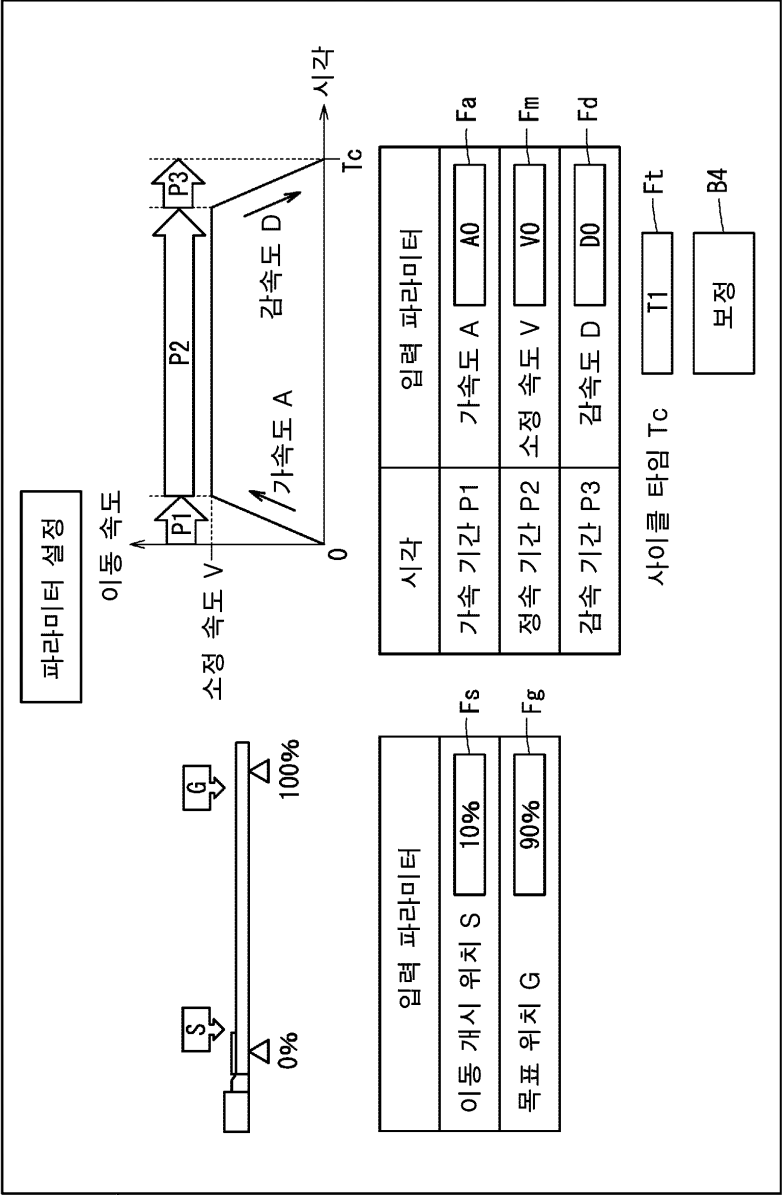
도면3

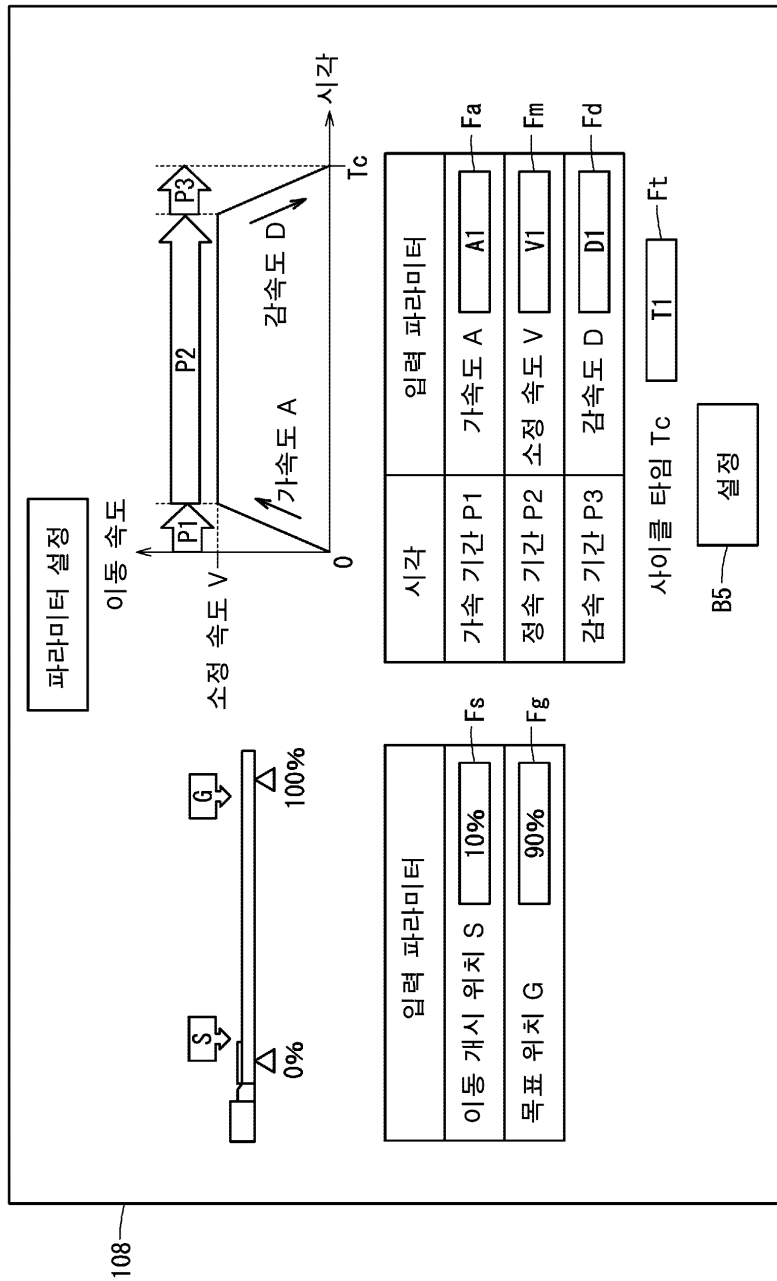






도면6





도면8

