



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0146237

(43) 공개일자 2014년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02P 8/10 (2006.01) H02P 8/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0063535

(22) 출원일자 2013년06월03일

심사청구일자 2013년06월03일

(71) 출원인

알에스오토메이션주식회사

경기 평택시 진위면 진위산단로 38,

(72) 발명자

김형섭

경기도 안양시 동안구 동안로 35 무궁화한양아파트 107동 701호

(74) 대리인

특허법인 태웅

전체 청구항 수 : 총 9 항

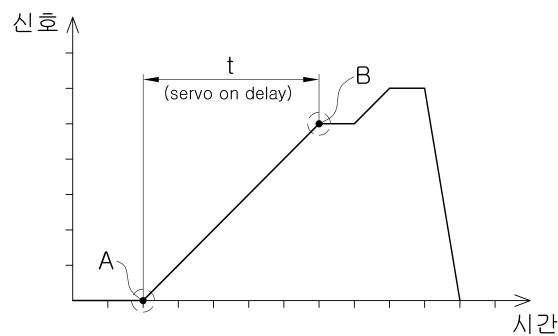
(54) 발명의 명칭 스텝 모터의 제어장치

(57) 요약

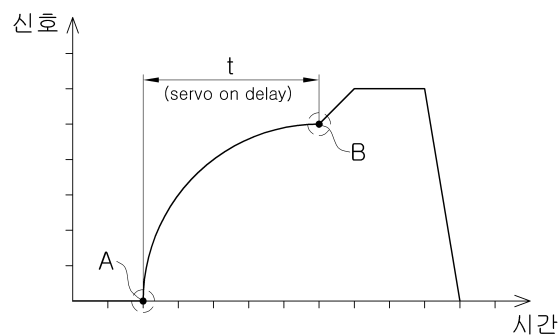
본 발명의 한 실시예에 따른 스텝 모터의 제어장치는 스텝 모터를 제어하는 스텝 모터의 제어장치로서, 상기 스텝 모터를 구동하는 구동부, 그리고 상기 스텝 모터를 구동하기 위한 데이터를 입력받아 상기 스텝 모터에 동력을 발생시키는 구동 펄스로 변환하여 상기 구동부로 출력하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 구동이 정지된

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



(a)



(b)

상태의 상기 스텝 모터에 동력이 발생되도록 상기 구동부에 상기 구동 펄스를 출력할 때, 상기 구동 펄스의 입력 시점으로부터 미리 설정된 시간동안 상기 구동 펄스가 제한치에 도달할 수 있도록 각 단위시간 당 상기 구동 펄스의 크기를 증가시킨다. 한편, 본 발명의 한 실시예에 따른 스텝 모터의 제어방법은 스텝 모터를 구동하기 위한 데이터를 입력받아 상기 데이터를 상기 스텝 모터를 구동시킬 수 있는 구동 펄스로 변환하여 출력하는 단계, 출력된 상기 구동 펄스의 입력 시점으로부터 미리 설정된 시간동안 상기 구동 펄스가 제한치에 도달할 수 있도록 각 단위시간 당 상기 구동 펄스의 크기를 증가시키는 단계, 그리고 상기 구동 펄스를 입력받아 상기 스텝 모터를 구동하는 단계를 포함한다.

특허청구의 범위

청구항 1

스텝 모터를 제어하는 스텝 모터의 제어장치로서,

상기 스텝 모터를 구동하는 구동부, 그리고

상기 스텝 모터를 구동하기 위한 데이터를 입력받아 상기 스텝 모터에 동력을 발생시키는 구동 펄스로 변환하여 상기 구동부로 출력하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는

구동이 정지된 상태의 상기 스텝 모터에 동력이 발생되도록 상기 구동부에 상기 구동 펄스를 출력할 때,

상기 구동 펄스의 입력 시점으로부터 미리 설정된 시간동안 상기 구동 펄스가 제한치에 도달할 수 있도록 각 단위시간 당 상기 구동 펄스의 크기를 증가시키는 스텝 모터의 제어장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 구동 펄스는 상기 미리 설정된 시간동안 상기 각 단위시간 당 동일한 크기로 증가되는 스텝 모터의 제어장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 구동 펄스는 상기 미리 설정된 시간동안 상기 각 단위시간 당 각각 다른 크기로 증가되되,

상기 제한치에 도달할수록 더 작은 크기로 증가되는 스텝 모터의 제어장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 단위시간은 초 단위인 스텝 모터의 제어장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 미리 설정된 시간은 적어도 5초 이상으로 설정된 시간인 스텝 모터의 제어장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 제한치는 상기 스텝 모터가 회전력을 발생할 수 있는 상기 구동 펄스의 최소값인 스텝 모터의 제어장치.

청구항 7

스텝 모터를 구동하기 위한 데이터를 입력받아 상기 데이터를 상기 스텝 모터를 구동시킬 수 있는 구동 펄스로 변환하여 출력하는 단계,

출력된 상기 구동 펄스의 입력 시점으로부터 미리 설정된 시간동안 상기 구동 펄스가 제한치에 도달할 수 있도록 각 단위시간 당 상기 구동 펄스의 크기를 증가시키는 단계, 그리고

상기 구동 펄스를 입력받아 상기 스텝 모터를 구동하는 단계를 포함하는 스텝 모터의 제어방법.

청구항 8

제7항에서,

상기 구동 펄스의 크기를 증가시키는 단계는

상기 구동 펄스를 상기 미리 정해진 시간동안 상기 각 단위시간 당 동일한 크기로 증가시키는 스텝 모터의 제어 방법.

청구항 9

제7항에서,

상기 구동 펄스의 크기를 증가시키는 단계는

상기 구동 펄스를 상기 미리 정해진 시간동안 상기 각 단위시간 당 각각 다른 크기로 증가시키되,

상기 제한치에 도달할수록 더 작은 크기로 증가시키는 스텝 모터의 제어방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 로봇 또는 장비에 적용되는 스텝 모터의 제어장치 및 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 모터란 회전운동을 통해 동력을 생성하는 장치로서, 인가되는 전원(電源)의 종류 및 제어방식에 따라 다양하게 구분되어 산업분야에 적용되고 있다.

[0003] 최근에는 정밀모터의 수요가 크게 증가되고 있으며, 대표적으로 브러시리스 모터로서, 구조상 VR(Variable Reluctance)형, PM(Permanent Magnet)형, HB(Hybrid)형으로 분류되는 스텝 모터가 산업분야 전반에 많이 적용되어 사용되고 있다.

[0004] 그 중, HB(Hybrid)형 스텝 모터는 코일이 권취되고 내측으로 다수개의 기어치(齒)가 형성된 극(極)부가 내주면에 등간격으로 복수개 형성된 스테이터(Stator) 및 축에 결합되어 상기 스테이터의 내측에 배치되고 외주면에 다수개의 기어치가 등간격으로 형성된 로터(Rotor)로 구성되어 있으며, 스테이터와 로터는 프레임 및 하우징에 의해 지지된다.

[0005] 이와 같은, 스텝 모터는 상기한 기어치의 자기 저항의 변화를 통하여 회전력을 발생시키고, 회전 각도를 제어할 수 있다.

[0006] 그러나, 상기한 종래의 스텝 모터는 구동이 정지된 상태의 스텝 모터를 구동시키기 위하여 스텝 모터에 최초 구동 펄스를 인가하였을 때, 미리 설정된 회전을 수행하기 위한 구동력이 발생되도록 스텝 모터에 일정 크기의 구동 펄스가 순간적으로 인가되어 로터에 충격이 전달되는 문제점이 있었다.

[0007] 따라서, 충격을 전달받은 로터는 스테이터의 내측으로 돌출된 극(極)부와 접촉하게 되는데, 이 때, 스테이터의 극부에 형성된 기어치에 로터의 외주면에 형성된 기어치가 충격에 의해 순간적으로 치합된다. 이에 따라, 로터가 설치된 축이 강제적으로 소정각도로 회전되어 축에 물리적인 충격이 가해져 스텝 모터의 수명이 단축되는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 등록실용공보 20-0234539

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점들을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 본 발명이 해결하려는 과제는 스텝 모

터를 구동하기 위해 스텝 모터에 구동 펄스를 인가할 시에도 스텝 모터에 전달되는 충격이 완화되도록, 스텝 모터에 점진적인 구동 펄스를 부가하여 스텝 모터를 제어하는 스텝 모터의 제어장치 및 제어방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 스텝 모터의 제어장치는 스텝 모터를 제어하는 스텝 모터의 제어장치로서, 상기 스텝 모터를 구동하는 구동부, 그리고 상기 스텝 모터를 구동하기 위한 데이터를 입력받아 상기 스텝 모터에 동력을 발생시키는 구동 펄스로 변환하여 상기 구동부로 출력하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 구동이 정지된 상태의 상기 스텝 모터에 동력이 발생되도록 상기 구동부에 상기 구동 펄스를 출력할 때, 상기 구동 펄스의 입력 시점으로부터 미리 설정된 시간동안 상기 구동 펄스가 제한치에 도달할 수 있도록 각 단위시간 당 상기 구동 펄스의 크기를 증가시킨다.
- [0011] 상기 구동 펄스는 상기 미리 설정된 시간동안 상기 각 단위시간 당 동일한 크기로 증가될 수 있다.
- [0012] 상기 구동 펄스는 상기 미리 설정된 시간동안 상기 각 단위시간 당 각각 다른 크기로 증가되되, 상기 제한치에 도달할수록 더 작은 크기로 증가될 수 있다.
- [0013] 상기 단위시간은 초 단위일 수 있다.
- [0014] 상기 미리 설정된 시간은 적어도 5초 이상으로 설정된 시간일 수 있다.
- [0015] 상기 제한치는 상기 스텝 모터가 회전력을 발생할 수 있는 상기 구동 펄스의 최소값일 수 있다.
- [0016] 한편, 본 발명의 한 실시예에 따른 스텝 모터의 제어방법은 스텝 모터를 구동하기 위한 데이터를 입력받아 상기 데이터를 상기 스텝 모터를 구동시킬 수 있는 구동 펄스로 변환하여 출력하는 단계, 출력된 상기 구동 펄스의 입력 시점으로부터 미리 설정된 시간동안 상기 구동 펄스가 제한치에 도달할 수 있도록 각 단위시간 당 상기 구동 펄스의 크기를 증가시키는 단계, 그리고 상기 구동 펄스를 입력받아 상기 스텝 모터를 구동하는 단계를 포함한다.
- [0017] 상기 구동 펄스의 크기를 증가시키는 단계는 상기 구동 펄스를 상기 미리 정해진 시간동안 상기 각 단위시간 당 동일한 크기로 증가시킬 수 있다.
- [0018] 상기 구동 펄스의 크기를 증가시키는 단계는 상기 구동 펄스를 상기 미리 정해진 시간동안 상기 각 단위시간 당 각각 다른 크기로 증가시키되, 상기 제한치에 도달할수록 더 작은 크기로 증가시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 의하면, 구동 펄스가 미리 설정된 시간동안 점진적으로 증가하여 설정된 제한치에 도달할 수 있도록 함으로써, 로터에 가해지는 충격이 완화될 수 있고, 이를 통해 스테이터와 로터의 각 기어치 간의 마찰로 인한 축의 회전이 완화되어 스텝 모터의 고장을 미연에 방지하여 사용 수명을 연장할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스텝 모터의 제어장치의 스텝 모터를 개략적으로 나타낸 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 스텝 모터의 제어장치의 개략적인 구성도이다.
- 도 3은 입력 펄스 신호의 크기와 스텝 모터의 구동시간 간의 관계 그래프이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 스텝 모터의 제어방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하에서 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스텝 모터의 제어장치의 스텝 모터를 개략적으로 나타낸 개략도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 스텝 모터의 제어장치의 개략적인 구성도이다. 또한, 도 3은 입력 펄스 신호의 크기와 스텝 모터의 구동시간 간의 관계 그래프이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 스텝 모터의 제어방법을 설명하기 위한 순서도이다.

- [0023] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 스텝 모터의 제어장치(이하 '스텝 모터의 제어장치'라 함)는 스텝 모터(10)를 포함한다.
- [0024] 스텝 모터(10)는 구동 펄스(pulse)가 입력될 때마다, 일정한 각도(스텝 각)씩 회전되어 회전 위치를 정밀하게 제어할 수 있는 모터로서, 본 발명에서는 하이브리드 타입의 스텝 모터(10)가 적용될 수 있다. 하이브리드 타입의 스텝 모터는 각 상에 따라 1스텝 당 회전각도가 다르게 설정되어 있으며, 예를 들어, 본 실시예에서는 1스텝 당 1.8도로 회전되는 2상 스텝 모터를 적용하는 것이 바람직하나, 이는 사용상 필요에 따라 변경되어 적용될 수 있다.
- [0025] 본 실시예에 적용되는 스텝 모터(10)를 살펴보면, 스텝 모터(10)는 코일(113)이 권취되고 내측으로 다수개의 기어치(齒, 15)가 형성된 극(極)부(111)가 내주면에 등간격으로 복수개 형성된 스테이터(Stator, 11) 및 축(도시되지 않음)에 결합되어 스테이터(11)의 내측에 배치되고 외주면에 다수개의 기어치(15)가 등간격으로 형성된 로터(Rotor, 13)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0026] 즉, 스테이터(11)는 고정자, 스테이터(11)의 내측에 배치된 로터(13)는 회전자로 구성되어 스테이터(11)의 극부(111)에 권취되어 있는 코일(113)에 구동 펄스가 인가되면 자력이 발생하고, 스테이터(11)의 내측에 배치된 로터(13)를 회전시킬 수 있다.
- [0027] 한편, 본 스텝 모터의 제어장치는 구동부(20)를 포함한다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 구동부(20)는 후술할 제어부(30)로부터 구동 펄스를 인가받아 스텝 모터(10)를 구동한다.
- [0029] 구동부(20)는 제어부(30)로부터 인가받은 구동 펄스로 스텝 모터(10)의 상을 여자해주는 구동 드라이버(driver)로서, 실질적으로 스텝 모터(10)를 구동시키는 역할을 수행한다.
- [0030] 예시적으로, 구동부(20)는 스텝 모터(10)에 인가되는 정격전압을 생성하거나, 적정전류로 승압시킬 수 있고, 상을 생성하는 신호를 증폭시키는 역할을 수행하며, 스텝 모터(10)를 실질적으로 구동시키는 역할을 수행할 수 있다.
- [0031] 한편, 본 스텝 모터의 제어장치는 제어부(30)를 포함한다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 제어부(30)는 구동부(20)에 구동 펄스를 발생시켜 전달하는 컨트롤러(controller)로서, 스텝 모터(10)를 구동하기 위한 데이터를 입력받아 데이터를 스텝 모터(10)에 동력을 발생시키는 구동 펄스로 변환하여 구동부(20)로 출력하는 역할을 수행한다.
- [0033] 즉, 제어부(30)는 스텝 모터(10)의 제어에 관한 미리 설정된 데이터를 입력받아, 이를 스텝 모터(10)에 적용시켜 구현할 수 있도록, 전기신호인 구동 펄스로 변환하여 스텝 모터(10)를 직접적으로 구동시키는 구동부(20)로 출력할 수 있다.
- [0034] 또는, 제어부(30)는 스텝 모터(10)가 구동되어 있을 시에도, 입력된 구동 펄스를 사용상 필요에 따라 적절히 변경하여 스텝 모터(10)의 제어를 수행할 수 있다.
- [0035] 한편, 제어부(30)는 구동이 정지된 상태의 스텝 모터(10)에 동력이 발생되도록 구동부(20)에 구동 펄스를 출력할 때, 미리 설정된 제어를 통해 구동부(20)에 구동 펄스를 출력할 수 있다.
- [0036] 도 2 및 도 3을 참조하면, 제어부(30)는 구동이 정지된 상태의 스텝 모터(10)에 동력이 발생되도록 구동부(20)에 구동 펄스를 출력할 때, 구동 펄스의 입력 시점(A)으로부터 미리 설정된 시간(t)동안 구동 펄스가 제한치(B)에 도달할 수 있도록 각 단위시간 당 구동 펄스의 크기를 증가시킨다.
- [0037] 더 상세하게는, 제어부(30)는 구동부(20)로부터 구동 펄스가 인가되지 않아 구동이 정지된 상태의 스텝 모터(10)를 구동시키기 위하여 구동부(20)에 구동 펄스를 출력하게 된다. 이때, 제어부(30)는 스텝 모터(10)에 인가되는 최초의 구동 펄스 입력 시점(A)으로부터 일정 시간동안 구동 펄스의 크기가 증가되는 서보 온 딜레이(servo on delay) 구간(미리 설정된 시간, t)을 형성함으로써, 스텝 모터(10)에 인가되는 구동 펄스의 크기가 상기 서보 온 딜레이 구간(t)동안 점차 증가하여 제한치(B)에 도달할 수 있게 된다.
- [0038] 여기서, 제한치(B)란 스텝 모터(10)가 회전력을 발생할 수 있는 구동 펄스의 최소값일 수 있으며, 제한치(B)는 스텝 모터(10) 또는 스텝 모터(10)의 제어 방식에 따라 각각 다르게 설정되어 적용될 수 있다.
- [0039] 이때, 제어부(30)는 구동 펄스의 크기를 증가시키되, 스텝 모터(10)의 사용 상태에 따라 구동 펄스의 크기를 다양한 방식으로 증가시킬 수 있다.

- [0040] 도 3의 (a)를 참조하면, 구동 펄스는 미리 설정된 시간(t)동안 각 단위시간 당 동일한 크기로 증가될 수 있다. 이때, 단위시간은 초(sec) 단위이고, 미리 설정된 시간(t)은 적어도 5초 이상으로 설정될 수 있다.
- [0041] 더 자세하게는, 구동 펄스는 미리 설정된 시간(t) 내에서 각 단위시간 마다 동일한 크기로 증가되어 제한치(B)에 도달할 수 있다.
- [0042] 예시적으로, 미리 설정된 시간(t)이 5초이고, 설정된 구동 펄스의 제한치(B)의 값이 5라면, 구동 펄스는 매 초당 1씩 증가하여 미리 설정된 5초에 이르면 제한치(B)의 값과 동일해 질 수 있게 된다.
- [0043] 반면, 도 3의 (b)를 참조하면, 구동 펄스는 미리 설정된 시간(t)동안 각 단위시간 당 각각 다른 크기로 증가될 수 있다.
- [0044] 더 자세하게는, 구동 펄스는 미리 설정된 시간(t) 내에서 각 단위시간마다 각각 다른 크기로 증가 되어 제한치(B)에 도달하되, 제한치(B)에 도달할수록 더 작은 크기로 증가될 수 있다.
- [0045] 예시적으로, 미리 설정된 시간(t)이 5초이고, 설정된 구동 펄스의 제한치(B)의 값이 5라면, 구동 펄스는 입력 시점(A)으로부터 1초가 지난 지점에서는 최초 3이 증가하고, 입력 시점(A)으로부터 2초가 지난 지점에서는 1, 입력 시점(A)으로부터 3초가 지난 지점에서는 0.5와 같이 시간이 지날수록 폭이 점차 작아지도록 증가하여 5초 후 제한치(B)의 값과 동일해 질 수 있게 된다.
- [0046] 이처럼 본 발명에 의하면, 구동 펄스가 미리 설정된 시간(t)동안 점진적으로 증가하여 설정된 제한치(B)에 도달할 수 있도록 함으로써, 로터(13)에 가해지는 충격이 완화될 수 있고, 이를 통해 스테이터(11)와 로터(13)의 각 기어치(15) 간의 마찰로 인한 축의 회전이 완화되어 스텝 모터(10)의 고장을 미연에 방지하여 사용 수명을 연장할 수 있는 효과가 있다.
- [0047] 이하에서는, 상술한 본 스텝 모터의 제어장치에 의해 구현될 수 있는 본 발명의 실시예에 따른 스텝 모터의 제어방법(이하 '스텝 모터의 제어방법'이라 함)을 설명한다. 참고로, 본 스텝 모터의 제어방법의 각 구성에 대해서는 설명의 편의상 본 스텝 모터의 제어장치를 설명하면서 사용한 도면부호를 동일하게 사용하기로 하고, 동일하거나 유사한 구성에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0048] 도 4를 참조하면, 본 스텝 모터의 제어방법은 스텝 모터(10)를 구동하기 위한 데이터를 입력받아 스텝 모터(10)를 구동시킬 수 있는 구동 펄스로 변환하여 출력하는 단계(S100)를 포함한다.
- [0049] 다음으로, 본 스텝 모터의 제어방법은 출력된 구동 펄스의 입력 시점(A)으로부터 미리 설정된 시간(t)동안 구동 펄스가 제한치(B)에 도달할 수 있도록 각 단위시간 당 구동 펄스의 크기를 증가시키는 단계(S200)를 포함한다.
- [0050] 이때, 상기 구동 펄스의 크기를 증가시키는 단계(S200)는 구동펄스의 크기를 증가시키되, 스텝 모터(10)의 사용 상태에 따라 구동 펄스의 크기를 다양한 방식으로 증가시킬 수 있다.
- [0051] 예시적으로, 구동 펄스의 크기를 증가시키는 단계(S200)는 구동 펄스를 미리 정해진 시간(t)동안 각 단위시간 당 동일한 크기로 증가시킬 수 있고, 구동 펄스를 미리 정해진 시간(t)동안 각 단위시간 당 각각 다른 크기로 증가시키되, 제한치(B)에 도달할수록 더 작은 크기로 증가시킬 수 있다.
- [0052] 마지막으로, 본 스텝 모터의 제어방법은 상기한 제어를 통해 출력된 구동 펄스를 입력받아 스텝 모터(10)를 구동하는 단계(S300)를 포함한다.
- [0053] 이상에서 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 아니하며 본 발명의 실시예로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 변경되어 균등한 것으로 인정되는 범위의 모든 변경 및 수정을 포함한다.

부호의 설명

- [0054] 10. 스텝 모터
11. 스테이터
111. 극부
113. 코일
13. 로터

15. 기어치

20. 구동부

30. 제어부

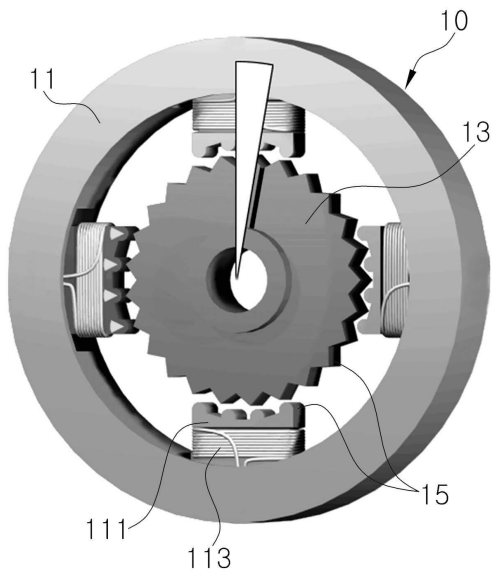
A. 입력 시점

B. 제한치

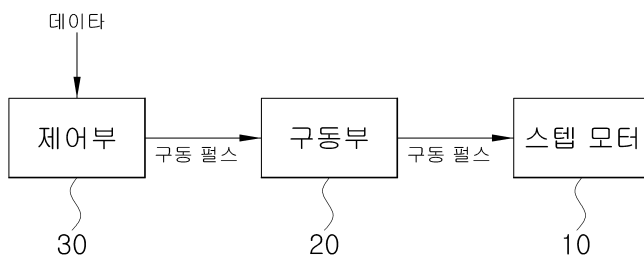
t. 미리 설정된 시간(서보 온 딜레이)

도면

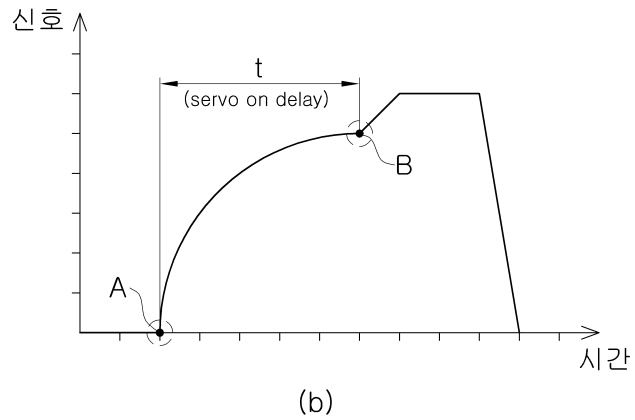
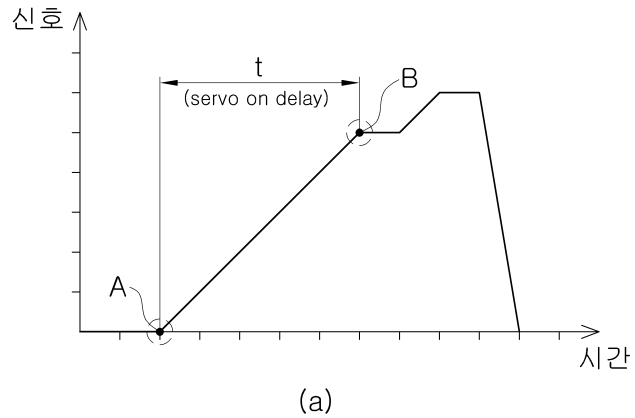
도면1



도면2



도면3



도면4

