



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월12일
(11) 등록번호 10-0802483
(24) 등록일자 2008년02월01일

(51) Int. Cl.

G05B 19/05 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0030217

(22) 출원일자 2005년04월12일

심사청구일자 2005년04월12일

(65) 공개번호 10-2006-0108087

(43) 공개일자 2006년10월17일

(56) 선행기술조사문헌

1000748250000

1020010108037

(73) 특허권자

주식회사 터보테크

경기 성남시 분당구 수내동 16번지 6호

(72) 발명자

김찬봉

경기 성남시 분당구 금곡동 청솔마을 대원아파트
810동 603호

이강주

경기 성남시 분당구 정자동 112번지 한솔마을 50
7동 601호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이풍우

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 홍영욱

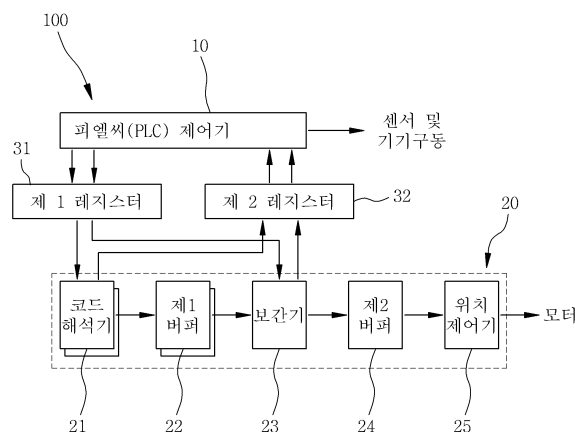
(54) 모션 및 피엘씨 통합제어장치

(57) 요약

본 발명은 자동화장비의 제어장치에 관한 것으로서 상세하게는 피엘씨제어기와 모션제어기를 통합시켜 하나의 장치만으로 자동화장비의 시퀀스제어 및 모션제어, 정밀제어가 가능토록 하고, 모션지령에 있어서 모션명령어와 G코드를 동시에 지원하는 모션 및 피엘씨 통합제어장치에 관한것이다.

이를 위한 본 발명의 구성은 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 자동화장비의 모션 및 시퀀스를 정밀제어함에 있어서, 피엘씨프로그램(200)의 구동에 따라서 센서 및 기타장비의 시퀀스제어를 수행하는 피엘씨제어기(10)와; 상기 피엘씨제어기(10)로부터 인가되는 사용자의 조작신호에 따라서 모션명령어와 G코드를 혼용하여 모션프로그램(300)을 구동하여 모터의 위치피드백정보를 이용하여 매샘플당 시간당 정밀이송경로를 산출하여 장비의 위치를 정밀하게 제어하는 모션제어기(20)를 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김형내

경기 용인시 죽전2동 벽산아파트 303동 901호

오진식

서울 송파구 석촌동 석촌파크빌 202호

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

피엘씨프로그램(200)의 구동에 따라서 센서 및 기타장비의 시퀀스제어를 수행하는 피엘씨제어기(10)와;

상기 피엘씨제어기(10)로부터 인가되는 사용자의 조작신호에 따라서 작성된 모션명령어와 G코드를 혼용하여 모션프로그램(300)을 구동하여 모터의 위치피드백정보를 이용하여, 매샘플당 시간당 정밀이송경로를 산출하여 장비의 위치를 정밀하게 제어하는 모션제어기(20)로 구성되고, 상기 모션제어기(20)는 상기 피엘씨(10)를 통해 사용자의 조작신호가 인가되면 모션프로그램(300)을 구동시키도록 하고,

상기 모션제어기(20)는 사용자에게 의해 작성된 모션프로그램(300)을 해석하여 해당블록의 지령위치를 출력하는 코드해석기(21)와; 상기 코드해석기(21) 또는 상기 피엘씨제어기(10)로부터 출력되는 지령에 따라서 매샘플당 이송경로를 산출하는 보간기(23)와; 상기 보간기(23)에서 인가되는 매샘플당 이송경로 지령에 따라서 정밀보간을 실시하고, 실제 서보모터의 위치제어를 실시하는 위치제어기(25)로 구성되는 자동화장비의 모션 및 시퀀스 정밀제어함에 있어서,

상기 모션제어기(20)는 두 개 이상의 모션프로그램(300)을 동시에 구동시켜 독립적인 모션제어기능을 처리할 수 있고, 상기 두 개 이상의 모션프로그램(300)들간에 임의의 블록에서 동기를 맞추어 동시에 시작할 수 있는 채널기능을 갖도록 형성하고;

상기 코드해석기(21)는 모션프로그램(300)을 로딩하는 모션프로그램로딩부(211)와,

상기 모션프로그램(300)내의 매크로블록의 문자열을 읽어들이며 모션명령어 또는 G코드가 혼용되어 있는 경우에도 이를 분석하여 의미있는 명령으로 구분하는 모션프로그램해석부(212)와,

모션명령에 대한 지령에서 문법의 에러유무를 판단하여 이를 표시토록 하는 에러처리부(213)와,

상기 모션프로그램해석부(212)에서 구분된 지령을 구분하여 실행하고, 현상태로 유지되어야 하는 정보를 생성하는 실행부(214)와,

지령된 위치까지의 각축의 경로를 산출하는 경로생성부(215)를 포함하는 것을 특징으로 하는 모션 및 피엘씨 통합제어장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<22> 본 발명은 자동화장비의 제어장치에 관한 것으로서 상세하게는 피엘씨제어기와 모션제어기를 통합시켜 하나의 장치만으로 자동화장비의 시퀀스제어 및 모션제어, 정밀제어가 가능토록 하고, 모션지령에 있어서 모션명령어와 G코드를 동시에 지원하는 모션 및 피엘씨 통합제어장치에 관한것이다.

<23> 일반적으로 CNC제어장치외의 자동화장비는 피엘씨제어기를 통하여 자동화장비의 구동을 제어하게 된다. 이러한 피엘씨제어기는 각 개발사에 따라 여러가지 사양이 출시되어 있으나 장비의 모터구동을 위하여 모션제어를 하기

위해서는 별도의 모션보드를 이용하여야 하며, 또한 펄스출력형 모터의 제어형태가 대부분이었다. 이와 같은 종래의 피엘씨제어기를 이용한 모션제어장치는 도 1에 도시된 바와 같다.

<24> 도 1은 종래의 모션제어장치의 개념을 나타낸 블록도이다.

<25> 도 1을 참조하면, 종래의 모션제어장치는 피엘씨프로그램(1)을 기반으로한 피엘씨제어기(2)를 통하여 장비의 시퀀스를 제어하게 된다. 여기서 피엘씨프로그램(1)은 래더(Ladder)와 같은 프로그래밍언어를 통해 작성되며, 상기 피엘씨제어기(2)는 상기 피엘씨프로그램(1)에대하여 순차적인 장비제어를 수행하면서 필요한 경우에 모터의 구동제어신호를 모션제어보드에 출력하게 된다.

<26> 그러나 상기와 같은 종래의 피엘씨제어기(2)는 구동장비의 시퀀스제어만을 담당하게 되며, 모터의 제어에 따른 각축의 모션제어를 위해서는 별도의 모션제어장치를 구비해야 되므로 사용자에게는 별도의 비용이 추가 지출되는 문제점이 있다. 아울러 종래의 모션제어기는 모터의 구동을 제어시에 끝점의 정보만을 설정하고, 위치이송의 보간경로를 생성 및 제어하거나 위치 피드백제어를 하지 않으므로 모터의 구동시에 발생하는 지연에 대한 보상 및 위치오차에 대한 보상을 처리할 수 있는 구성이 생략되어 정밀제어는 불가능한 문제점이 있다. 또한 종래의 피엘씨제어기는 3개이상의 축을 갖는 하나의 장비에서 두개이상의 독립적인 모션제어가 동시에 구동되어야 하는 기능이 필요한 경우, 종래의 제어기에서 두개이상의 제어기를 필요로 하게 된다. 이렇게 하나의 장비에 두개이상의 제어기를 사용하는 경우에는 비용뿐만 아니라 조작의 복잡한 경우가 발생되며, 또한 각 제어기가 제어하는 축이외의 다른축에 대한 제어를 할 수 없는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<27> 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하고자 안출된 본 발명은 피엘씨제어기와 모션제어기를 통합하여 하나의 통합 제어장치를 통해서 시퀀스제어 및 정밀모션제어를 달성할 수 있고, 다양한 장비사용자의 지식에 따라 모션명령어나 G코드를 선택적으로 또는 혼용하여 사용할 수 있는 모션프로그램 방법과 복잡한 장비의 구동을 하나의 제어기에서 가능하게 하는 채널기능을 갖는 모션 및 피엘씨 통합제어장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<28> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 자동화장비의 모션 및 시퀀스를 정밀제어함에 있어서, 피엘씨프로그램의 구동에 따라서 센서 및 기타장비의 시퀀스제어를 수행하는 피엘씨제어기와; 상기 피엘씨제어기로부터 인가되는 사용자의 조작신호에 따라서 모션명령어와 G코드를 혼용하여 작성된 모션프로그램을 구동하여 모터의 위치피드백정보를 이용하여 매샘플당 시간당 정밀이송경로를 산출하여 장비의 위치를 정밀하게 제어하는 모션제어기를 포함한다.

<29> 또한, 상기 모션제어기는 상기 피엘씨제어기를 통해 사용자의 조작신호가 인가되면, 모션프로그램을 구동시켜 사용자에게 의해 작성된 모션프로그램을 해석하여 해당블록의 지령위치를 출력하는 코드해석기와; 상기 코드해석기 또는 상기 피엘씨제어기로부터 출력되는 지령에 따라서 매샘플당 이송경로를 산출하는 보간기와; 상기 보간기에서 인가되는 매샘플당 이송경로 지령에 따라서 정밀보간을 실시하고, 실제 서보모터의 위치제어를 실시하는 위치제어기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<30> 그리고, 상기 코드해석기는 모션프로그램을 로딩하는 모션프로그램로딩부와; 상기 모션프로그램내의 매블록의 문자열을 읽어들이어 모션명령어 또는 G코드가 혼용되어 있는 경우에도 이를 분석하여 의미있는 명령으로 구분하는 모션프로그램해석부와; 모션명령에 대한 지령에서 문법의 에러유무를 판단하여 이를 표시토록 하는 에러처리부와; 상기 모션프로그램해석부에서 구분된 지령을 구분하여 실행하고, 현상태로 유지되어야 되는 정보를 생성하는 실행부와; 지령된 위치까지의 각축의 경로를 산출하는 경로생성부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<31> 또한, 상기 모션제어기는 두개이상의 모션프로그램을 동시에 구동시켜 독립적인 모션제어기능을 처리할 수 있고, 상기 두개이상의 모션프로그램들간에 임의의 블록에서 동기를 맞추어 동시에 시작할 수 있는 채널기능을 갖는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<32> 이하, 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치 및 그 구동방법의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<33> 도 2는 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치의 개념을 나타낸 블록도이다.

<34> 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어기는 인터페이스 또는 아이오(I/O)를 통해 연결되는 각 장비의 시퀀스제어를 위한 피엘씨프로그램(200)과, 연결되는 장비에서 서보/스핀들드라이브의 제어를 위한

모션프로그램(300)이 모두 설치된다.

- <35> 따라서 조작판넬(도시되지 않음)을 통해 인가되는 사용자의 조작신호에 따라서 상기 피엘씨프로그램(200)과 모션프로그램(300)은 각각 구동되어 상호간에 조작신호 및 축이송완료에 따른 정보를 송수신하여 연결되는 장비를 구동제어한다. 즉, 피엘씨프로그램(200)은 구동되어 장비의 시퀀스제어를 위한 제어신호를 출력하고, 모션프로그램(300)은 사용자의 명령코드에 따른 지령을 출력하여 모터의 목표위치 및 매샘플당 이송경로를 산출하여 정밀보간 및 위치제어를 실행시킨다.
- <36> 여기서 본 발명에 따른 모션제어 및 피엘씨통합제어장치는 구동되는 모션프로그램(300)이 복수개이상 구동되도록 하며, 이를 위해 상기 모션제어기(20)는 서로다른 채널을 동기화시켜 모션제어를 수행하며 이는 후술하겠다.
- <37> 도 3은 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치를 나타낸 블록도이다.
- <38> 도 3을 참조하면, 피엘씨제어기(10)는 피엘씨프로그램(200)에 따라 연결되는 장비의 시퀀스제어를 수행하며, 제 1 레지스터(31)는 피엘씨제어기(10)의 출력정보를 수신하며, 제 2 레지스터(32)는 코드해석기(21) 및 보간기(23)에서 출력된 에러표시 및 축이송시작 내지 완료정보가 수신된다. 여기서 제 1 레지스터(31)에 수신된 정보는 상기 코드해석기(21)와 상기 보간기(23)에서 읽어들이고, 제 2 레지스터(32)에 수신된 정보는 상기 피엘씨제어기(10)에 읽어들이나.
- <39> 또한, 사용자가 모션명령어 또는 G코드를 이용하여 작성한 모션프로그램(300)은 제 1 레지스터(31)의 신호에 따라 모션제어기(20)내에서 코드해석기(21), 보간기(22), 위치제어기(23)등을 통하여 모션제어기능이 처리된다.
- <40> 이때 상기 모션제어기(20)에서 상기 코드해석기(21)는 사용자가 입력한 모션프로그램(300)을 하나의 문장단위(블록)로 읽어들이고 후 문자를 순차적으로 분석하여 해당 블록내의 문자열을 분석하여 명령코드에 따른 지령을 구분하고, 해당 지령에 따른 목표위치까지의 경로를 산출하여 제 1 버퍼(22)에 출력한다. 여기서 상기 코드해석기(21)는 상술한 바와 같이 복수개이상의 모션프로그램(300)이 구동됨에 따라 상기 복수개이상의 모션프로그램(300)에 일치되도록 복수개이상이 구비되며, 아울러 상기 각각의 코드해석기(21)에서 출력된 정보를 수신하는 제 1 버퍼(22) 역시 복수개이상 구비된다.
- <41> 또한 보간기(23)는 상기 제 1 버퍼(22)에 저장되어 있는 정보를 이용하여 지령된 이송속도와 모터의 가감속을 고려하여 매샘플당 이송할 각 축의 이송경로를 산출하고, 위치, 선형, 원호지령에 따른 모션보간을 실행하여 제 2 버퍼(24)에 출력한다.
- <42> 그리고 상기 위치제어기(25)는 정밀위치제어를 수행하되, 상기 보간기(23)에서 인가되는 상기 제 2 버퍼(24)에 저장되어 있는 정보, 즉 매샘플당 이송경로에 따라서 정밀보간을 실시하고 실제 서보모터의 위치제어를 실시한다.
- <43> 도 4는 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치에서 코드해석기를 나타낸 블록도이다.
- <44> 도 4를 참조하면, 모션프로그램로딩부(211)는 모션프로그램(300)의 1블록을 로딩하며, 모션프로그램해석부(212)는 사용자가 입력한 상기 모션프로그램(300)의 지령문장을 포함하는 블록을 순차적으로 읽어들이며 명령코드에 따른 지령을 구분하고, 시스템변수를 이용하는 경우 또는 시스템내부의 레지스터에 액세스(Acess)하는 경우에 상기 시스템변수를 읽어들이며 시스템변수를 처리하고, 아울러 상기 모션프로그램해석부(212)는 구분된 지령과 수식의 연산결과 및 시스템변수를 상기 실행부(214)에 인가한다. 그리고 실행부(214)는 상기 모션프로그램해석부(212)에서 구분된 지령을 구분하여 실행하고, 현재상태로 유지되어야 되는 정보를 갱신하고, 상기 에러처리부(213)는 상기 모션프로그램해석부(212)에서 구분된 지령, 즉 하나의 문장으로서 모션프로그램밍의 문법에 따라 작성되었는지를 체크하고, 체크결과, 상기 에러처리부(213)는 사용자가 입력한 문장에 에러가 발생되면, 상기 제 2 레지스터(32)에 이를 송신하여 디스플레이(도시되지 않음)에 표시되도록 한다. 그리고 경로생성부(215)는 상기 실행지령에 따라 각 블록의 목표까지의 위치경로를 산출하여 제 1 버퍼(22)에 출력한다. 이때 상기 제 1 버퍼(22)에 저장되는 정보는 상기 코드해석기(21)에서 구분된 실행지령과 목표위치까지의 이송경로가 포함된다.
- <45> 도 5는 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치에서 위치제어기를 나타낸 구성도이다.
- <46> 도 5를 참조하면, 오차연산부(251)는 지령된 위치와 모터의 위치를 감지하는 위치감지센서(도시되지 않음)를 통하여 각 축의 감지된 위치를 비교하여 그 오차를 출력하고, 포지션제어수단(253)은 상기 오차연산부(251)에서 출력된 오차신호에 따라 모터의 위치를 제어하고, 피드포워드제어수단(252)은 상기 포지션제어수단(253)에서 출력되는 위치제어신호를 상기 오차연산부(251)에서 연산되는 오차신호만큼 증가시켜 위치오차를 보상하고, 가산

부(254)는 신호를 가산하여 모터에 출력한다.

- <47> 상기와 같은 구성을 통해 달성되는 본 발명의 작용설명은 하기의 도 6 내지 도 9를 이용하여 상세히 설명한다.
- <48> 도 6은 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치의 구동방법을 나타낸 순서도이다.
- <49> 도 3 및 도 6을 참조하면, 사용자가 조작용널을 통하여 시작 또는 리셋(Reset)명령등 외부 아이오(I/O)를 통하여 시스템을 구동하고자 지령이 포함된 문장이 포함된 조작신호를 입력하면, 해당 신호는 상기 피엘씨제어기(10)에 인가된다(S11).
- <50> 그러므로 상기 피엘씨제어기(10)는 상기 사용자의 조작신호를 상기 제 1 레지스터(31)에 송신한다(S12).
- <51> 그러면 상기 모션제어기(20)는 모션프로그램(300)을 구동시켜 문장으로서 입력된 상기 사용자의 조작신호를 읽어들이고, 해당 문장에서 명령코드에 따른 지령을 분류하여 해당 지령에 따른 기능을 수행하여 축이송등의 모션제어를 수행하게 된다(S13).
- <52> 여기서 상기 모션제어기(20)는 상기 사용자의 조작신호에 따라 자동모드 또는 수동모드에 따른 단계로서 진행되며 이는 하기의 도 7에서 상세히 설명한다.
- <53> 그리고, 모션제어기(20)는 상기 사용자의 조작에 따른 기능을 수행완료 후, 해당 정보를 상기 제 2 레지스터(32)에 송신한다. 즉, 상기 모션제어기(20)는 에러표시, 축이송시작 및 축이송완료에 관한 정보를 상기 제 2 레지스터(32)에 송신한다(S14).
- <54> 그러므로 상기 피엘씨제어기(10)는 상기 제 2 레지스터(32)에 수신된 상기 모션제어기(20)의 상태정보 및 축이송완료정보를 읽어들이 축이송이 완료된 상태에서 일정순간에 아이오(I/O)출력을 제어하므로써 연결되는 장비의 시퀀스제어를 수행한다(S15).
- <55> 도 7은 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치의 구동방법에서 모션제어단계를 나타낸 순서도이다.
- <56> 도 3 및 도 7을 참조하면, 먼저 상술한 바와 같이 상기 피엘씨제어기(10)에서는 사용자의 조작신호를 상기 제 1 레지스터(31)에 출력하여 저장하도록 한다. 이때 상기 코드해석기(21)와 보간기(23)는 상기와 같은 사용자의 조작신호에서 자동모드에 의한 동작인지 수동모드에 의한 동작인지를 판단한다(S21).
- <57> 판단결과, 상기 코드해석기(21)는 상기 제 1 레지스터(31)에 수신된 사용자의 조작신호에서 자동모드의 실행지령이 포함되어 있으면, 상기 코드해석기(21)는 이를 읽어들이 해당 조작신호에 따라서 모션프로그램(300)을 구동시켜 상기 조작용널에 입력되는 사용자의 조작신호를 하나의 문장으로서 읽어들인다. 그리고 상기 코드해석기(21)는 구동된 모션프로그램(300)을 통하여 상기 사용자가 입력한 조작신호에서 명령코드에 따른 지령을 구분하고, 상기 지령에 따른 X, Y, Z축의 시작점과 목표위치까지의 경로를 설정하여 상기 제 1 버퍼(22)에 저장한다(S22).
- <58> 그리고 상기 보간기(23)는 상기 제 1 버퍼(22)에 저장된 지령 및 축의 시작점과 목표위치까지의 설정경로를 읽어들이고, 그리고 상기 보간기(23)는 상기 시작점과 목표위치까지의 경로에서 각 축의 매샘플당 이송경로를 산출하여 이를 상기 제 2 버퍼(24)에 저장한다(S23).
- <59> 또한, 도 5를 참조하면, 상기 위치제어기(25)는 상기 제 2 버퍼(24)에 저장된 각 축의 매샘플당 경로에 따른 위치정보가 인가되면, 상기 포지션제어수단(253)은 시작점과 목표위치까지의 경로 및 매 샘플당 경로에 따라서 서보/스핀들 드라이브를 제어하므로써 각 축에 연결되는 모터를 구동시켜 각 축의 이송 및 위치를 제어한다(S24).
- <60> 이때 위치감지센서(도시되지 않음)는 모터의 구동에 따른 각 축의 위치를 감지하여 이를 오차연산부(251)에 인가하며, 상기 오차연산부(251)는 상기 위치정보에 따른 설정된 위치신호와 상기 감지신호를 비교하여 그 오차를 보정하여 출력한다.
- <61> 상기 위치제어기(25)의 구동에 따라서 상기 축이송시작이 되면, 상기 보간기(23)에서는 축이송시작정보를 상기 제 2 레지스터(32)에 송신하고, 마찬가지로 축이송이 설정된 목표위치에 도달되면, 축이송완료정보를 상기 제 2 레지스터(32)에 송신한다.
- <62> 그러므로 상기 피엘씨제어기(10)는 상기 제 2 레지스터(32)에 수신된 축이송관련 정보를 읽어들이 아이오(I/O)를 통해 시퀀스제어신호를 출력하여 연결된 장비를 제어하게 된다(S25).
- <63> 또는 상기 모드판단단계에서, 상기 사용자가 입력한 조작신호에 따라서 수동모드로 동작시에, 상기 피엘씨제어기(10)는 상기 사용자의 조작신호에 포함된 시작점과 목표위치의 지령을 상기 제 1 레지스터(31)에 송신한다

(S21).

- <64> 그러므로 상기 보간기(23)는 상기 제 1 레지스터(31)에 수신된 목표위치까지의 위치를 읽어들이어 상기 시작점에서 목표위치사이의 경로중, 매샘플당 이송경로를 산출하여 이를 제 2 버퍼(24)에 저장한다. 그러므로 상기 위치 제어기(25)는 상기 제 2 버퍼(24)에 저장된 정보에 따라서 상술한 바와 같이 위치제어단계를 실행한다(S23, S24, S25).
- <65> 도 8은 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치의 구동방법에서 코드해석기의 구동단계를 나타낸 순서도이다.
- <66> 도 4 및 도 8을 참조하면, 상기 코드해석기(21)는 모션프로그램로딩부(211)를 구동시켜 상기 피엘씨제어기(10)에서 상기 제 1 레지스터(31)에 송신한 사용자의 조작신호를 읽어들이인다(S31).
- <67> 그리고 상기 모션프로그램해석부(212)는 구동된 모션프로그램(300)을 통해 문장으로써 읽어들이인 상기 사용자의 조작신호에서 각 블록을 순차적으로 읽어들이어 블록내에 포함된 문자열을 한 문자씩 읽어서 의미있는 단어를 구분하는 어휘분석과, 단어로 나뉘어진 모션명령어를 구분하여 의미있는 지령구문으로 나누는 작업을 수행한다(S32).
- <68> 아울러 상기 모션프로그램해석부(212)는 상기 지령에 목표위치를 지령하는 연산수식이 포함되어 있으면 내측에 포함된 계산기를 구동시켜 해당 수식을 연산하여 목표위치를 산출한다(S33).
- <69> 또한, 상기 모션프로그램해석부(212)는 상기 모션프로그램(300)의 구동에 따른 사용자의 조작신호에 포함된 문장을 해석하면서 시스템변수를 이용하는 경우 또는 시스템내부의 레지스터에 액세스(Acess)하는 경우에 상기 시스템변수를 읽어들이는 시스템변수처리단계를 수행한다. 그리고 상기 모션프로그램해석부(212)는 구분된 지령과 수식의 연산결과 및 시스템변수를 상기 실행부(214)에 인가한다(S34).
- <70> 이때 상기 에러처리부(213)는 상기 모션프로그램해석부(212)에서 구분된 지령, 즉 하나의 문장으로써 사용자의 조작신호에 포함된 지령에 대한 설정된 프로그래밍의 문법에 따라 작성되었는지를 체크한다(S35).
- <71> 체크결과, 상기 에러처리부(213)는 사용자가 입력한 문장에 에러가 발생되면 상기 제 2 레지스터(32)에 이를 송신하여 디스플레이(도시되지 않음)에 표시되도록 한다(S38). 또는 상기 에러처리부(213)는 사용자의 입력문장에서 에러가 발생되지 않으면 다음단계를 진행하도록 한다(S35).
- <72> 이때, 사용자의 조작에 의해 두개 또는 그이상의 모션프로그램(300)의 구동이 동시에 시작되거나 원하는 시점에서 각각 시작되어 모션명령어 지령이 출력된다. 이때 만약 모션프로그램(300) 중간에서 다른 채널에서 구동되는 모션프로그램의 임의의 블록과 동시에 시작해야되는 경우에는 즉, 다른 채널과 동기를 맞추어야 되는 경우에는 자신의 채널을 온으로 한후 다른채널의 동기신호가 온이 될때 까지 체크하면서 대기하고 있다가 다른 채널의 동기신호가 온되는 순간 이때 두개채널의 동기신호가 온이 되므로써 양채널의 동기신호를 맞추게 된다.
- <73> 이를 상세히 설명하면, 상기 에러체크단계(S35)이후, 상기 모션프로그램해석부(212)는 사용자의 조작신호에서 타 코드해석기와의 동기신호 체크여부를 확인한다(S37). 확인결과, 사용자가 입력한 조작신호에서 타코드해석기와의 동기신호체크의 실행명령이 포함되지 않았으면, 자신의 채널1의 동기신호를 오프된 상태를 유지하게 된다(S41).
- <74> 또는 상기 모션프로그램해석부(212)는 사용자가 입력한 조작신호에서 타코드해석기와의 동기신호체크 명령이 포함되어 있으면, 자신의 채널인 채널1의 동기신호를 온시킨다(S38).
- <75> 그리고 이후 타 코드해석기의 채널2의 동기신호가 온이되는 지를 판단한다. 즉, 상기 모션프로그램해석부(212)는 채널1의 동기에 맞춰서 채널2의 동기신호가 온될때 까지 대기하게 된다(S39, S40).
- <76> 이후, 상기 모션프로그램해석부(212)는 상기 채널2의 동기신호가 온됨에 따라 타 코드해석기와의 동기신호가 일치되었음을 판단하여 자신의 채널1의 동기신호를 오프시킨다(S41).
- <77> 그리고, 상기 실행부(214)는 체크를 상기 모션프로그램해석부(212)에 분류된 어휘구문과 지령에 따라 제어신호를 출력하고, 아울러 현재 실행중인 동작, 즉, 이전 명령에 따라 현재 구동중인 장비의 동작상태에 대하여 현재 수신된 지령에서 이에 대한 어떠한 지령이 포함되어 있지 않으면 현재 진행중인 기계장비의 상태 및 동작을 다음지령이 있을때 까지 유지하게 하기 위하여 관련정보를 생성한다(S42).
- <78> 그리고 상기 경로생성부(215)는 상기 실행지령에 따라 각 축의 목표위치까지의 경로를 산출하여 이를 제 1 버퍼

(22)에 출력한다. 이때 상기 제 1 버퍼(22)에 저장되는 정보는 상기 코드해석기(21)에서 구분된 실행지령과 목표위치까지의 이송경로가 포함된다(S43).

- <79> 상기와 같은 단계를 통하여 사용자가 입력한 하나의 지령에 따라 이송경로등의 설정이 완료되어 상기 제 1 버퍼에 저장되면, 상기 코드해석기는 모션프로그램의 한블록읽기 단계로 이동하여 사용자가 입력한 차순의 문장을 해석하여 해당 지령에 따른 실행지령 및 이송경로를 설정하게 된다.
- <80> 도 9는 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치의 구동방법에서 어휘 및 구문해석단계를 나타낸 순서도이다.
- <81> 도 9를 참조하면, 상기 모션프로그램해석부는 상기 모션프로그램로딩부에서 읽어들이 한블록의 문장에서 하나의 문자를 읽어들이는(S321).
- <82> 그리고 상기 모션프로그램해석부는 읽어들이 한 문자의 형식이 G코드형식의 문자인지를 판단하고(S322), 판단결과, G코드형식의 문자가 아니라면, 다음문자까지 읽는다.
- <83> 그리고 상기 모션프로그램해석부(212)는 읽어들이 문자가 모션명령어인지 비교하고(S324), 모션명령어와 일치되는지를 판단한다(S325).
- <84> 판단결과, 상기 모션프로그램해석부(212)는 모션명령어와 일치되면, 해당 모션명령어에 따라 명령어처리루틴을 개시하고(S328), 또는 읽어들이 문자가 모션명령어에 해당되지 않으면 다음문자를 읽어들이 상술한 모션명령어 비교단계(S323~S324)를 개시한다.
- <85> 그리고 상기 G코드형식의 문자판단단계(S322)에서, 상기 모션프로그램해석부(212)는 읽어들이 문자가 G코드형식이라고 판단되면, 다음문자가 나올때까지 숫자를 읽어들이, 읽어들이 문자가 숫자인지를 판단한다(S326, S327). 즉, 모션프로그램해석부는 읽어들이 문자가 "G"인 경우에는 다음 문자가 나올때까지 숫자를 읽어들이 하나의 G코드 명령어를 완성하게 된다.
- <86> 그러므로 상기 모션프로그램해석부(212)는 읽어들이는 다음문자가 숫자로 판단되면, 읽어들이 문자와 숫자에 의한 G코드에 따른 명령어처리루틴을 개시하고(S328), 일정갯수의 다음문자까지 읽어들이 다음문자가 숫자가 아니라고 판단되면, 모션명령어와 비교해서 일치되는 단어가 될때까지 다음문자를 읽어들이, 모션명령어와 일치되면, 명령어처리루틴을 개시한다(S324, S325, S328).
- <87> 즉, 본 발명에서는 모션명령어와 G코드를 동시에 지원함으로써 생산현장의 사용자들이 자신이 잘 알고 있는 명령어를 선택적으로 사용할 수 있게 되고, 이로인하여 모션프로그램(300)작성에 대한 재교육을 받지 않고서도 즉시 현장에 적용이 가능하게 되어 비용 및 시간절감 효과를 기대할 수 있다.
- <88> 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 고안이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

발명의 효과

- <89> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치는 자동화장비의 모션 및 시퀀스제어를 하나의 통합장치를 통하여 구동제어함에 따라 사용 및 관리가 용이하고, 아울러 모션명령어와 G코드를 동시에 지원함으로써 사용자의 모션제어의 편리성을 극대화 하였다. 또한 채널기능을 제공함으로써 하나의 제어기만을 이용하더라도 여러개의 축으로 구성된 복잡한 장비의 원활한 제어가 가능하도록 하였다. 또한, 본 발명은 자동화장비의 고정밀 모션제어를 가능하게 하고, 복잡한 제어가 요구되는 장비의 구성이 가능하도록 함으로써 제어기 설치에 대한 비용절감 효과뿐만아니라 장비의 설치면적 감소 및 설비에 있어서도 효율적인 설치가 될 수 있도록 하여 산업상의 활용도가 매우 큰 우수한 발명이다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 종래의 피엘씨제어장치의 개념을 나타낸 블록도,
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치의 개념을 나타낸 블록도,
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 채널기능을 갖는 모션 및 피엘씨 통합제어장치를 나타낸 블록도.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치에서 모션명령어와 G코드를 동시에 지원하는 코드해석기를

나타낸 블록도,

<5> 도 5는 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치에서 위치제어기를 나타낸 구성도,

<6> 도 6은 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치의 구동방법을 나타낸 순서도,

<7> 도 7은 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치의 구동방법에서 모션제어단계를 나타낸 순서도,

<8> 도 8은 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치의 구동방법에서 코드해석기의 구동단계를 나타낸 순서도,

<9> 도 9는 본 발명에 따른 모션 및 피엘씨 통합제어장치의 구동방법에서 어휘 및 구문해석단계를 나타낸 순서도이다.

<10> < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

<11> 10 : 피엘씨제어기 20 : 모션제어기

<12> 21 : 코드해석기 22 : 제 1 버퍼

<13> 23 : 보관기 24 : 제 2 버퍼

<14> 25 : 위치제어기 31 : 제 1 레지스터

<15> 32 : 제 2 레지스터 100 : 모션 및 피엘씨 통합제어장치

<16> 200 : 피엘씨프로그램 211 : 모션프로그램로딩부

<17> 212 : 모션프로그램해석부 213 : 에러처리부

<18> 214 : 실행부 215 : 경로생성부

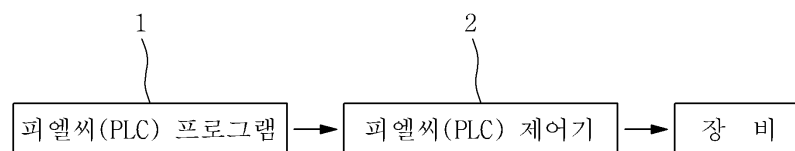
<19> 251 : 오차연산부 252 : 피드포워드제어수단

<20> 253 : 포지션제어수단 254 : 가산부

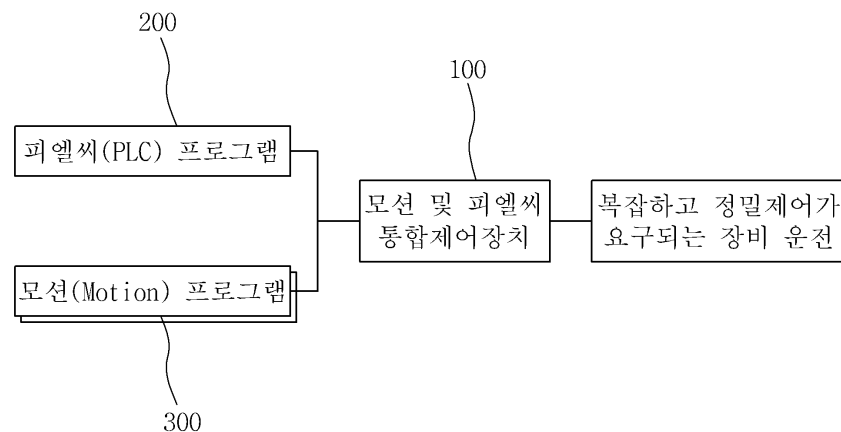
<21> 300 : 모션프로그램

도면

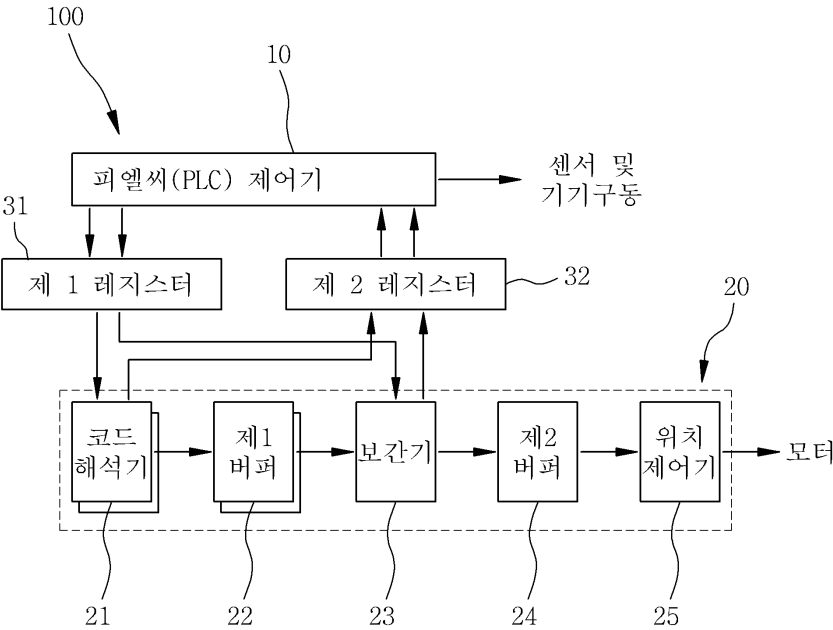
도면1



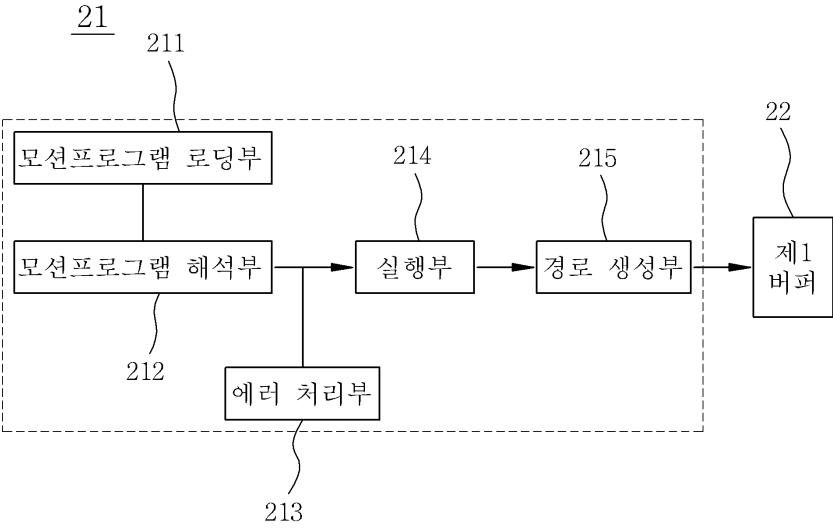
도면2



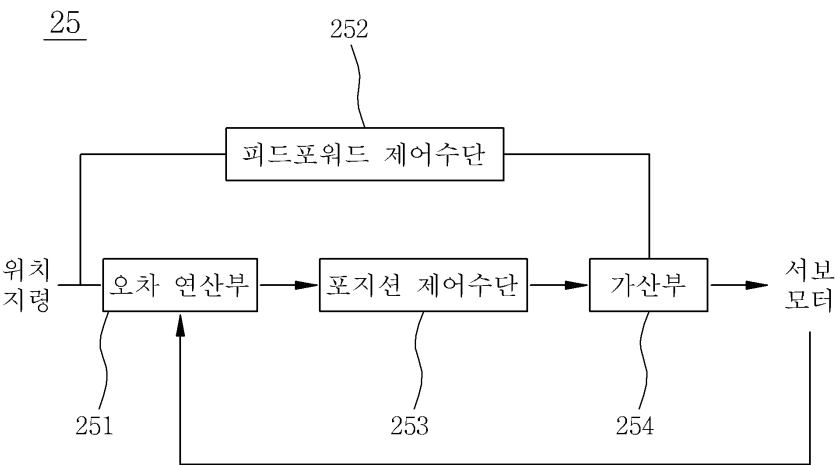
도면3



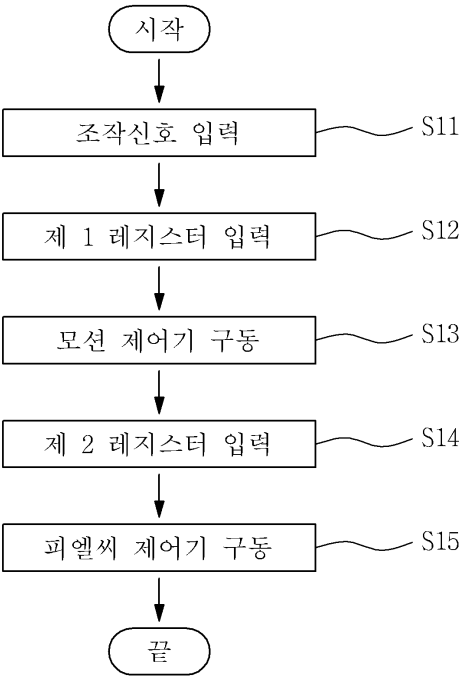
도면4



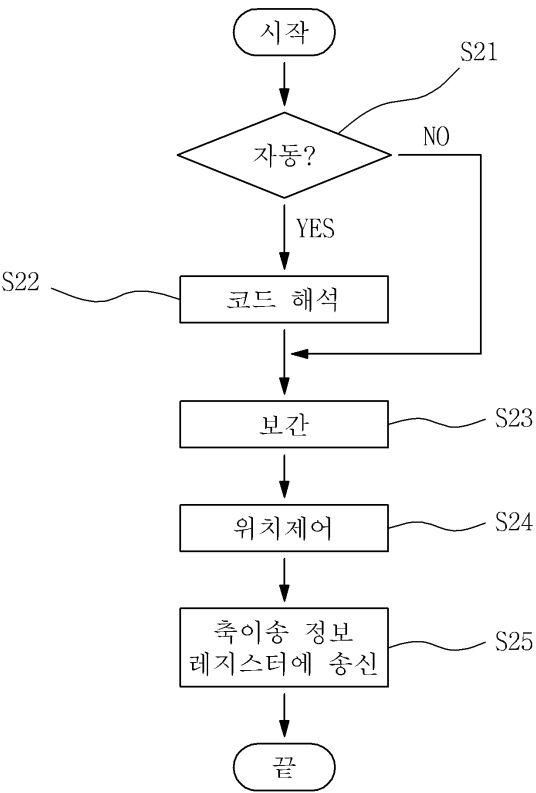
도면5



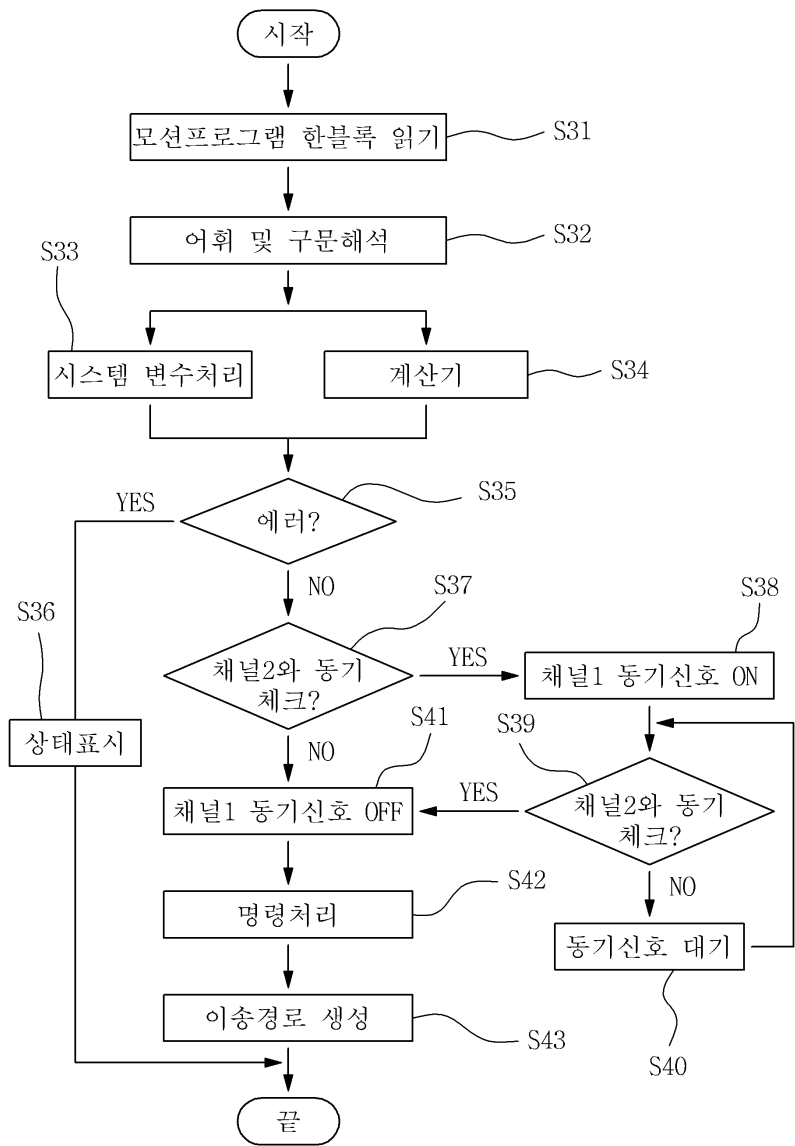
도면6



도면7



도면8



도면9

