(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G05B 19/405

(45) 공고일자 1998년12월15일
(11) 등록번호 특0149710
(24) 등록일자 1998년06월09일

(21) 출원번호	특1994-704784	(65) 공개번호	특1995-702143
(22) 출원일자	1994년12월28일	(43) 공개일자	1995년06월19일
번역문제출일자	1994년12월28일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP 94/00931	(87) 국제공개번호	WO 94/29777
(86) 국제출원일자	1994년06월08일	(87) 국제공개일자	1994년12월22일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 그리스 영국 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 대한민국 미국		
(30) 우선권주장	93-165065 1993년06월11일 일본(JP)		

(73) 특허권자 화낙 가부시끼가이샤 이나바 세이우에몽
일본국 야마나시껭 미나미쓰루군 오시노무라 시보꾸나 아지고만바 3580 반찌
(72) 발명자 마쓰우라 슈지
일본국 도오꾜도 고다이라시 조스이혼쪼 1-20-10
야마무로 고지
일본국 야마나시껭 미나미쓰루군 오시노무라 시보꾸사 3527-1 화낙다이 3 비라까라마쓰
(74) 대리인 이준구, 박해선

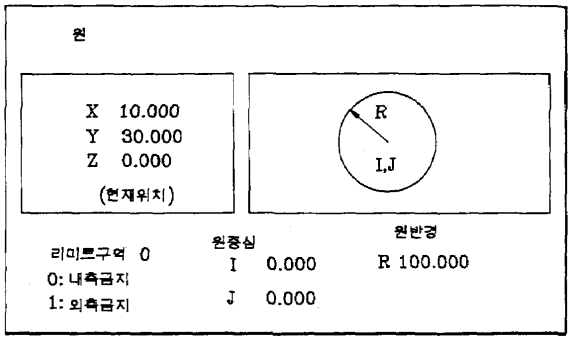
심사관 : 박정학

(54) 영역지정방법

요약

지정표시 화면상에 있어서, 현상을 특정하는 형상 데이타(I, J, R) 를 입력함으로써 형상을 지정하고, 이 형상의 윤곽선에 의해 구분되는 영역의 적어도 일방의 측(리미트 구역 0) 을 지정함으로써, 영역을 지정하다. 이 영역 지정방법에 있어서 제어대상 가동부의 이동위치 혹은 이동한계에 대한 위치정보를 수치 데이터로서 정확히 정의 하는 일 없이, 제어대상 가동부의 이동영역 혹은 금지영역의 영역지정을 용이하게 행할 수 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

영역지정방법

[기술분야]

본 발명은 제어대상 가동부의 이동영역 혹은 금지영역 등의 영역을 지정하는 방법에 관한 것이다.

[배경 기술]

일반적으로, 선반이나 머시닝센터 등의 공장기계의 테이블이나 절삭공구대 등의 움직임을 제어하여 기계가공을 행하는 수치제어장치 등에 있어서는, 제어대상 가동부의 이동위치를 수치데이터로서 지정하거나,

이동한계를 수치 데이터로서 지정함으로써, 가공영역의 설정이나 다른 기계부재와의 간섭방지, 혹은 가동부재의 폭주방지 등을 행하고 있다.

종래, 이 제어대상 가동부의 이동위치나 이동한계의 지정에 있어서는, 기계좌표, 기계원점, 프로그램 좌표, 가공원점 등의 좌표 데이터 이외에, 제어대상 가동부의 이동위치 혹은 이동한계에 대한 위치정보를 수치 데이터로서 정확히 정의하고, 이 수치 데이터를 이용하여 가공 프로그램 등의 작업지시를 행하는 프로그램의 작성을 행하고 있다.

그러나, 상기의 종래의 제어대상 가동부의 이동에 관한 영역을 지정하는 방법에 있어서는, 제어대상 가동부의 이동위치 혹은 한계영역에 대한 위치정보를 수치 데이터로서 정확히 정의할 필요가 있으므로, 많은 연산작업량을 필요로 한다는 문제점이 있다.

또, 이 제어대상 가동부의 이동에 관한 영역지정에 있어서의 작업량의 증대에 의해, 그 데이터를 이용하여 형성되는 영역가공 등의 작업 프로그램의 작성을 위한 작업량이 팽대하게 되며, 영역가공 등의 작업의 효율이 저하한다는 2 차적인 문제점도 발생하게 된다.

[발명의 개시]

본 발명의 목적은, 제어대상 가동부의 이동위치 혹은 이동한계의 대한 위치정보를 수치 데이터로서 엄밀히 정의하는 작업을 행하는 일 없이, 제어대상 가동부의 이동영역 혹은 금지영역의 영역정의를 용이하게 행하는 것에 있다.

본 발명의 방법은, 지정표시 화면상에서 영역의 지정을 행하는 방법에 있어서, 형상을 특정하는 형상 데이터를 입력함으로써, 영역의 경계를 결정하기 위한 형상을 지정하고, 이 형상의 윤곽선에 의해 구분되는 영역의 적어도 일측을 지정함으로써, 지정표시 환면상에서 영역을 지정하는 것이다. 이 영역지정을 위한 형상은, 직선, 원 혹은 원호로 할 수 있으며, 이 형상을 지정함으로써, 지정표시 화면상에서 지정하는 영역의 형상을 정하고, 또 지정표시 화면상에서 지정된 형상의 윤곽선에 의해 지정하는 영역의 경계선을 정하고, 이 경계선상의 좌표 데이터와 이 경계선에 대해서 일측 혹은 타측의 영역내의 좌표 데이터의 비교에 의해서, 영역의 일측의 지정 혹은 타측의 지정을 행할 수 있다. 또 영역중의 하나는 이동금지영역으로 하고, 하나는 이동가능영역으로 할 수 있다.

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 실시예의 원에 의한 영역을 지정하는 설정화면을 설명하는 도면.

제2도는 본 발명의 실시예의 직선에 의한 영역을 지정하는 설정화면을 설명하는 도면.

제3도는 본 발명의 실시예의 원호에 의한 영역을 지정하는 설정화면을 설명하는 도면.

제4도는 본 발명의 실시예를 사용할 수 있는 수치제어장치의 블럭 구성도.

제5도는 직선의 영역을 조합함으로써 영역을 지정하는 지정화면.

제6도는 직선의 영역을 조합함으로써 영역을 지정하는 지정조건을 나타내는 표.

제7도는 원의 영역을 조합함으로써 영역을 지정하는 지정화면.

제8도는 원의 영역을 조합함으로써 영역을 지정하는 지정조건을 나타내는 표.

제9도는 본 발명의 실시예의 지정영역에서의 제어대상 가동부의 이동 제어를 설명하는 플로우 차트.

제10도는 본 발명의 이동지령이 금지영역으로 부터 이동영역으로의 탈출 가능한 방향인지의 여부의 판정을 행하는 플로우 차트.

제11도는 본 발명의 이동지령이 금지영역으로 부터 이동영역으로의 탈출 가능한 방향인지의 여부의 판정을 행하는 플로우 차트.

제12도는 본 발명의 이동지령이 금지영역으로 부터 이동영역으로의 탈출 가능한 방향인지의 여부의 판정을 행하는 플로우 차트.

제13도는 본 발명의 이동지령이 금지영역으로 부터 이동영역으로의 탈출 가능한 방향인지의 여부의 판정을 설명하는 도면.

제14도는 본 발명의 이동지령이 금지영역으로 부터 이동영역으로의 탈출 가능한 방향인지의 여부의 판정을 설명하는 도면.

제15도는 본 발명의 이동지령이 금지영역으로 부터 이동영역으로의 탈출 가능한 방향인지의 여부의 판정을 설명하는 도면.

제16도는 본 발명의 이동지령이 금지영역으로 부터 이동영역으로의 탈출 가능한 방향인지의 여부의 판정을 설명하는 도면.

제17도는 본 발명의 직선의 영역지정을 공작기계에 적용한 경우를 설명하는 도면.

제18도는 본 발명의 원의 영역지정을 공작기계에 적용한 경우를 설명하는 도면.

[발명을 실행하기 위한 최량의 형태]

[본 발명의 실시예의 구성]

제1도는 본 발명의 실시예의 원에 의한 영역을 지정하는 설정화면을 설명하는 도면이며, 제2도는 본 발명의 실시예의 직선에 의한 영역을 지정하는 설정화면을 설명하는 도면이며, 제3도는 본 발명의 실시예의 원호에 의한 영역을 지정하는 설정화면을 설명하는 도면이다.

본 발명의 실시예에 있어서의 영역지정에 있어서는, 원에 의한 영역의 지정, 직선에 의한 영역의 지정, 혹은 원호에 의한 영역의 지정 등의 기본적인 도형에 의한 지정영역을 이용하여 행해진다.

원에 의한 영역의 지정에 있어서는, 예를 들면 원의 중심좌표와 원이 반경을 입력함으로써 원을 정의하고, 그 원의 내측 또는 외측을 지정함으로써 영역의 지정을 행한다. 또, 직선에 의한 영역의 지정에 있어서는, 예를 들면 2 점의 좌표의 입력 혹은 1 점의 좌표와 선분의 각도의 입력에 의해 직선을 정의하고, 그 직선의 상하 혹은 좌우를 지정함으로써 영역의 지정을 행한다. 또 원호에 의한 영역의 지정에 있어서는, 예를 들면 원호의 중심 좌표와 원호의 반경을 입력함으로써 원호를 정의하고, 그 원호의 중심점과 동일측 혹은 반대측을 지정함으로써 영역의 지정을 행한다.

또, 그외의 영역은, 상기한 원에 의한 영역의 지정, 직선에 의한 영역의 지정, 혹은 원호에 의한 영역의 지정 등의 기본적인 도형을 조합함으로써 영역 지정을 행할 수 있다. 예를 들면, 3 각형의 영역은 3 개의 직선에 의한 영역을 조합함으로써 가능하다.

본 발명의 실시예에 있어서는, 이 영역의 지정를 CRT 등의 표시지정화면에 의해 행하다. 제1도～제3도에는 그 표시지정화면의 일 실시예를 나타내고 있다. 도면의 표시지정화면에서는, 현재지정하고 있는 형상을 표시하는 부분과, 제어대상 가동부의 현재위치를 나타내는 부분과, 지정중의 도형을 표시하는 부분과, 그 지정중의 도형을 정의하는 데이터의 표시부분과, 지정도형의 어떠한 영역을 제어대상 가동부의 이동영역 혹은 금지영역으로 하는지를 설정하는 부분을 갖고 있다.

그리고, 이 표시지정화면의 제어가동부의 현재위치를 나타내는 부분에는 제어대상 가동부를 도시하고 있지 않은 제어장치로 부터의 위치 데이터에 의해 현재 위치의 표시가 행해지고, 그 외의 부분에 대해서는, 도시하지 않은 입력 장치로 부터의 입력치에 따라서 표시가 행해진다.

이하, 본 발명의 실시예의 원에 의한 영역의 지정, 직선에 의한 영역의 지정, 혹은 원호에 의한 영역의 지정의 기본적인 도형에 의한 영역지정을 제1도～제3도를 이용하여 설명한다.

[원에 의한 영역의 지정]

제1도는, 본 발명의 실시예의 영역지정에 이용되는 CRT 등의 표시지정화면에 있어서, 원에 의한 영역을 지정하는 지정화면을 나타내고 있다. 제1도에 있어서는, 현재 지정중의 영역의 형상이 원인 경우가 예를 들면 타이틀 표시에 의해서 표시되고, 제어대상 가동부의 현재위치는 X 축, Y 축 및 Z 축의 좌표 데이터로 표시되고, 현재 지정하고 있는 형상이 원의 도형형상으로 표시되고, 그 원의 중심의 좌표 데이터가 I, J 의 값으로, 원의 반경이 R의 값으로 표시되고 있다. 또, 원의 내측을 금지영역으로 하는 것이 리미트 구역에서, 이동영역과 금지영역의 선택에 의해서 표시되고 있다. 그리고, 이 현재 지정하고 있는 원의 도형형상에 대해서는, 원의 중심의 좌표 데이터 I, J의 값과 원의 반경 R 의 값을 입력하여, 그 값에 따라서 내부처리에 의해 도형을 지정화면에 표시할 수 있다. 그리고, 상기 도형형상의 지정에 있어서, 공구의 직경 | V을 설정하고, 그 공구의 직경 | V 을 고려하여 행할 수도 있다.

[직선에 의한 영역의 지정]

제2도는 본 발명의 실시예의 영역지정에 이용되는 CTR 등의 표시지정 화면에 있어서, 직선에 의한 영역을 지정하는 지정화면을 나타내고 있다. 제2도에 있어서는, 현재 지정중의 영역의 형상이 원인 경우가 예를 들면 타이를 표시에 의해서 나타내지고, 제어대상 가동부의 현재위치는 상기 원에 의한 영역지정과 동일하게 X 축, Y 축 및 Z 축의 좌표 데이터로 표시되고, 현재 지정하고 있는 형상이 직선의 도형형상으로 표시되고, 그 직선의 시점 및 종점의 좌표 데이터가 X1, Y1 및 X2, Y2에 의해, 혹은 그 직선의 시점의 좌표 데이터 X1, Y1 및 방향을 나타내는 각도 A에 의해서 표시되고 있다. 그리고, 이 직선은 상기 2 점 혹은 1 점과 각도에 의해 정해지는 선분을 양방향으로 연장한 것으로 설정한다. 또, | V 는 공구의 직경을 설정하는 것이다.

또, 직선의 상측을 금지영역으로 하는 경우가 리미트 구역에서, 이동영역과 금지영역의 선택에 의해서 표시되고 있다. 그리고, 이 실시예에서는, 지정화면을 정면으로 보고 직선의 상측 혹은 하측에 의해 리미트 구역을 지정하고 있으나, 지정화면을 정면으로 보고 직선의 우측 또는 좌측에 의해 리미트 구역을 지정하는 것도 가능하다. 이 현재 지정하고 있는 직선원의 도형형상에 대해서는, 직선의 시점 및 종점의 좌표 데이터가 X1, Y1 및 X2, Y2에 의해, 혹은 그 직선의 시점의 좌표 데이터 X1, Y1 및 방향을 나타내는 각도 A와 공구의 직경 | V 를 입력하여, 그 값에 따라서 내부처리에 의해 도형을 지정 화면에 표시할 수 있다.

[원호에 의한 영역의 지정]

제3도는 본 발명의 실시예의 영역지정에 이용되는 CRT 등의 표시지정 화면에 있어서, 원호에 의한 영역을 지정하는 지정화면을 나타내고 잇다. 제3도에 있어서는, 현재 지정중의 영역의 형상이 원호인 경우가 예를 들면 타이틀 표시에 의해서 표시되고, 제어대상 가동부의 현재위치는 상기 원 및 직선의 경우와 동일하게 X 축, Y 축 및 Z 축의 좌표 데이터로 표시되고, 현재 지정하고 있는 형상이 원호의 도형형상으로 표시되며, 그 원호의 중심의 좌표 데이터가 I, J 의 값으로, 원호의 반경이 R 의 값으로 표시되고 있다. 그리고, 원호의 중심이 존재하는 측을 금지영역으로 하는 경우가 리미트 구역에서, 이동영역과 금지영역의 선택에 의해 표시되고 있다.

이 현재 지정하고 있는 원호의 도형형상에 대해서는, 원호의 중심의 좌표 데이터(I, J)의 값과, 원호의 반경(R) 의 값을 입력하여, 그 값에 따라서 내부처리에 의해 도형을 지정화면에 표시할 수 있다. 그리고, 상기 도형형상의 지정에 있어서, 공구의 직경 | V 를 설정하고, 그 공구의 직경 | V 를 고려하여 행할 수도 있다. 또, 지정화면중에 원호의 중심을 표시할 수 없는 경우에는, 임시로 중심을 표시할 수도 있다.

또, 상기 원에 의한 영역의 지정, 직선에 의한 영역의 지정, 혹은 원호에 의한 영역의 지정에 있어서, 제정대상 가동부의 이동영역 혹은 금지영역의 리미트 구역의 구별을 지정화면에서, 색, 모양, 혹은 점멸표시 등의 표시수법에 의해 행할 수 있다.

(본 발명의 실시예의 수치제어장치의 구성)

다음에, 본 발명의 실시예를 사용할 수 있는 수치제어장치의 구성에 대해서, 제4도의 블럭 구성도를 이용하여 설명한다. 그리고, 본 발명의 사용은 이 수치제어장치에 한정되는 것은 아니며, 다른 영역지정을 행하는 수단을 갖는 장치에 작용할 수 있는 것이다.

제4도에 있어서, 프로세서(11)는 ROM(12)에 격납된 시스템 프로그램에 따라서 수치제어장치 전체를 제어한다. 이 ROM(12) 의 시스템 프로그램에 의해서 실행되는 소프트웨어는, 도형기억, 보간 등의 기능을 갖고 있다. 이 ROM(12) 에는, EPROM 혹은 EEPROM 이 사용된다. RAM(13)에는 SRAM 등이 사용되고, 입출력신호 등의 일시적인 데이터가 격납된다. 불휘발성 메모리(14)에는 도시되지 않은 배터리에 의해서 백업된 CMOS 가 사용된다. 또, 불휘발성 메모리(14) 에는 전원 절단후도 보존해야 할 피라미터, 가공 프로그램 등의 각종 데이터 등이 격납된다.

그래픽 제어회로(15)는 가이던스 정보나 입력된 지정형상 등을 표시 가능한 신호로 변환하고, 표시장치(16)에 주어진다. 표시장치(16)에는 CRT 혹은 액정표시장치가 사용된다. 축제어회로(18)(3축분)는 프로세서(11)로 부터의 보간 펄스(CP)를 포함하는 축의 이동지령을 받아서, 이 축의 이동지령을 서보앰프(19).(3 축분)에 출력 제어한다. 서보 앰프(19)는 이동지령을 받아서, 공장기계(20)의 도시되어 있지 않은 서보모터를 구동한다.

그리고, 공작기계(20)는 이 서보모터 외에, 이동지령을 행하기 위하여 조작하는 기계조작반(40)을 구비하고 있다. 이들의 구성요소는 버스(30)에 의해서 서로 접속되어 있다.

PMC(프로그래머블 · 머신 · 컨트롤러)(22) 는 가공 프로그램의 실행시에, 버스(30) 를 경유하는 T기능신호(공구선택지령) 등을 수취한다. 그리고, 이 신호를 시퀀스 · 프로그램으로 처리하여, 동작지령으로서 신호를 출력하고, 공작기계(20)를 제어한다. 또 공작기계(20) 로 부터 상태신호를 받아, 시퀀스처리를 행하고, 버스(30) 를 경유하여 프로세서(11)에 필요한 입력신호를 전송한다.

그리고, 버스(30) 에는, 또한 시스템 프로그램 등에 의해서 기능이 변화하는 소프트웨어키(23) 가 저속되어 있다. 이 소프트웨어키 (23) 는 상기 표시장치 (16), 키보드(17) 와 함께, CRT/MDI 유니트(25) 에 형성된다.

[실시예의 작용]

다음에, 본 발명의 실시예의 작용에 대해서 설명한다.

[영역의 지정]

처음에, 상기 원, 직선 혹은 원호의 지정 기본도형을 조합시킴으로써 여러가지의 영역의 지정을 행하는 경우에 대해서 설명한다.

(예1) 제5도 및 제6도는 직선의 영역을 조합함으로써 영역을 지정하는 경우이며, 제5도는 그 지정화면을 나타내고, 제6도는 그 영역지정의 지정조건을 나타내는 것이다.

제5도에 있어서, 영역은 3개의 직선 L1, L2 및 L3 에 의해 영역을 지정하고 있으며, 이 3 개의 직선에 의해 7 개의 영역(P1~P7)으로 분할되어 잇다. 여기에서, 예를 들면 영역 (P1)은, 직선 L1, L2 및 L3 에 대해서 전부 그 상측에 있는 영역으로서 설정되고, 이 영역(P1) 중의 임의의 점을 좌표(x,y) 에 의해 나타내면, 같은 x 좌표에 대한 직선 L1, L2 및 L3 의 Y 좌표의 값은, 각가 Y1, Y2, Y3 로 된다. 그리고, 점(x,y) 이 영역 (P1) 중에 있는 조건은, 제6도에 나타내는 바와 같이 직선(L1)에 대해서는 yY1, 직선 L2에 대해서는 yY2, 직선 L3 에 대해서는 yY3 의 부동식이 모두 만족할 때이다.

마찬가지로, 다른 영역(P2~P7)에 있어서도, 제6도에 나타내는 바와 같은 조건에 의해 영역의 지정을 행할 수 있다. 그리고 x 좌표에 대한 직선 L1, L2 및 L3 의 Y 좌표의 값은, 예를 들면 각각의 직선 L1, L2 및 L3 를 나타내는 식에 x 좌표를 대입함으로써 구할 수 있는 것이지만, 이 영역지정에 있어서의 부등식의 조건식의 연산은, 프로세서(11)에서 행할 수 있다.

그리고, 상기 영역지정에 있어서, 직선 L1~L3 에 의해 구획되어 형성되는 모든 영역 P1~P7 에 대해서 제6도에 나타내는 바와 같은 영역지정의 조건을 설정할 필요는 없으며, 필요로 하는 영역에만 조건을 입력하여 그 영역만의 지정을 행할 수가 있다.

(예2) 제7도 및 제8도는, 직선의 영역과 원의 영역을 조합함으로써, 영역을 지정하는 경우이며, 제7도는 그 지정화면을 나타내고, 제8도는 그 영역지정의 지정조건을 나타내는 것이다.

제7도에 있어서, 영역은 1 개의 직선 L 및 반경 R 의 1 개의 원 C 에 의해 영역을 지정하고 있으며, 이 1 개의 직선과 1 개의 원에 의해 4 개의 영역(P11~P14) 으로 분할되어 있다. 여기에서, 예를 들면 영역(P11)은, 직선 L 에 대해서 하측이며, 또 원 C 의 외측에 있는 영역으로서 설정된다. 또, 영역(P12) 은 직선 L 에 대해서 하측이며, 또, 원 C 의 내측에 있는 영역으로서 설정되고, 이 영역(P12) 중의 임의의 점을 좌표(x,y)에 의해 나타내면, 같은 x 좌표에 대한 직선 L 의 Y 좌표의 값은 Y 로 된다. 또, 이 좌표 (x,y) 의 원 C 의 중심(I,J)과의 거리 d 는 $d=((x-I)^2+(y-J)^2)^{1/2}$로 된다. 그리고, 점(x,y)가 영역(P12) 중에 있는 조건은, 제8도에 나타내는 바와 같이 직선 L에 대해서는 yY, 원 C 에 대해서는 dR 의 조건이 전부 만족할 때이다

마찬가지로, 다른 영역(P11,P13,P14) 에 있어서도, 제8도에 나타낸 바와 같이 직선 L에 대한 부등식의 조건과 원 C 에 대한 부등식의 조건에 의해 영역의 지정을 행할 수 있다. 그리고, 이 영역지정의 조건식은 직선이나 원의 정의식에 따라서 다른 형태의 식에 의해서 나타내지는 것은 명백하다. 그리고, 상기 영역지정에 있어서, 직선 L 및 원 C에 의해 구획되어 형성되는 모든 영역(P11~P14). 에 대해서, 제8도에 나타내는 바와 같은 영역 지정의 조건을 설정할 필요는 없으며, 필요로 하는 영역에만 조건을 입력하여 그 영역만의 지정을 행할 수 있다.

[영역에 있어서의 이동제어]

다음에, 상기한 본 발명의 영역지정의 방법에 의해서 지정한 이동영역 혹은 금지영역 등의 영역을 이용하여, 제어대상 가동부의 이동의 제어에 대해서 제9도～제16도를 이용하여 설명한다.

제9도는 본 발명의 실시예의 지정영역에서의 제어대상 가동부의 이동제어를 설명하는 플로우 차트이며, 제10, 11, 12도는 이동지령이 금지영역으로 부터 이동영역으로의 타출가능한 방향인지의 여부의 판정을 행하는 플로우 차트이며, 제13도제～16도는 이동지령이 금지영역으로 부터 이동영역으로의 탈출가능한 방향인지의 여부의 판정을 설명하는 도면이다.

처음에, 제9도의 플로우 차트를 이용하여, 지정영역에서의 제어대상 가동부의 이동영역을 스텝 S 에 따라서 설명한다. 스텝(S1): 처음에, 영역지정에 있어서 제어대상 가동부의 이동이 금지되어 있는 금지영역이 지정되어 있는지의 판정을 행한다.

미리, 표시장치(16)에 표시된 지정화면의 표시상태를 참조하면서, 키보드(17) 등에 의해 영역의 지정을 행하면, 이 지정된 영역의 데이터는 불휘발성 메모리(14)에 기억된다. 프로세서(11)는 이 불휘발성 메모리(14)를 호출하여, 금지영역의 유무의 판정을 행한다.

스텝(S2): 상기 스텝 S1 의 판정에 있어서, 금지 영역이 지정되어 있는 경우에는, 프로세서(11)는 제어대상 가동부의 현재위치를 검출하고, 그 위치 데이터를 취득하여 RAM(13) 등의 메모리에 기억시킨다. 스텝(S3): 프로세서(11) 는, 제어대상 가동부의 목표위치의 데이터를 불휘발성 메모리(14) 를 호출하여 구하고, 상기 스텝 S2 에서 취득한 현재위치와 이 제어대상 가동부의 목표위치와의 사이에 있어서의 수치제어장치의 보간 처리를 행하고, 퍼스 모터를 구동하기 위한 펄스계산을 행하고, RAM(13) 등의 메모리에 기억시킨다.

스텝(S4): 이어서, 프로세서(11)는 RAM(13) 등의 메모리에 기억되어 있는 현재위치의 위치 데이터를 호출하고, 불휘발성 메모리(14) 등의 메모리에 기억되어 있는 금지영역의 데이터에 의해, 그 제어대상 가동부의 현재위치가 금지영역내 인지의 여부의 판정을 행한다. 이 판정은 금지영역을 지정하고 있는 부등식 등의 조건식에 제어대상 가동부가 현재 존재하는 위치의 위치 데이터를 적용함으로써 행할 수 있다.

스텝(S5): 상기 스텝 S4 의 판정과 결과, 제어대상 가동부의 현재위치가 금지영역내가 아니라 이동영역인 경우에는, 프로세서(11)는 RAM(13) 등의 메모리에 기억되어 있는 제어대상 가동부의 목표위치의 데이터를 읽어내고, 보간후의 제어대상 가동부의 위치가 금지영역내 인지의 여부의 판정을 행한다. 이 판정에 있어서는, 금지영역을 지정하고 있는 부등식 등의 조건식에, 보간후의 제어대상 가동부의 위치 데이터를 적용함으로써 행할 수가 있다.

스텝(S6): 상기 스텝 S5 의 판정의 결과, 보간후의 제어대상 가동부의 위치가 금지영역내인 경우에는, 현재위치와 보간후의 위치를 맺는 선상에 있어서 영역경계까지의 펄스를 계산한다. 이 펄스 계산에 의해, 제어대상 가동부를 금지영여그올 들어가기 직전의 영역의 경계부분까지의 이동을 행하게 하는 펄스신호를 얻을 수 있다.

스텝(S7): 상기 스텝 S6의 공정에서 구한 보간 펄스를 출력한다. 이 펄스출력에 의해, 제어대상 가동부를 금지영역으로 들어가기 직전의 영역의 경계부분까지 이동시킬 수 있다.

스텝(S10,7): 또, 상기 스텝 S1 의 판정에 있어서, 제어대상 가동부의 이동이 금지된 금지영역이 지정되어 있지 않은 경우에는, 제어대상 가동부의 이동영역에 있어서의 제한이 존재하지 않기 때문에, 보간처리를 행하여 이동을 위한 펄스계산을 행하고, 스텝(S7)에 있어서 그 보간펄스를 출력한다. 이 보간펄스의 출력에 의해, 제어대상 가동부는 목적으로 하는 이동위치로의 이동이 행해진다. 스텝(S8): 상기 스텝(S4)의 판정에 있어서, 제어대상 가동부의 현재위치가 금지영역 내의 있는 경우에는, 그때 지령되어 있는 이동지령의 방향을 향하여 제어대상 가동부를 이동시킨 경우에, 제어대상 가동부가 금지영역으로 부터이동영역으로 들어가는지의 여부의 판정을 행한다. 그 때문에, 이동지령의 방향이 제어대상 가동부를 금지영역으로 부터 탈출시키는 방향인지의 여부의 판정을 행한다.

이동지령의 방향이 제어대상 가동부를 금지영역으로 부터 탈출시키는 방향인 경우에는, 상기 스텝(S3) 의 공정에서 계산한 펄스를 이용하여, 스텝(S7) 에서 펄스출력을 행하여 이동을 실행한다. 그리고, 이 이동지령의 방향의 판정에 대해서는, 후술하는 (이동지령의 방향판정)·의 항에서 제10도～제16도를 이용하여 설명한다.

스텝(S9): 상기 스텝(S8)의 판정에 있어서, 이동지령의 방향이 제어대상 가동부를 금지영역으로 부터 탈출시키는 방향이 아닌 경우에는, 상기 스텝(S3)의 공정에서 계산한 보간 펄스를 클리어하여 처리를 종료한다.

[동지령의 방향판정}

다음에, 상기 스텝(S8)에 있어서의 이동지령의 방향을 조사하고, 그 이동방향이 제어대상 가동부를 금지영역으로 부터 이동영역으로 이동시키는 것인지의 여부의 판정을 행한다.

이하, 영역지정이 원인 경우에 적용되는 플로우의 일실시예와, 영역지정이 직선인 경우에 적용되는 프로우의 일실시예 및 영역이 원, 직선 및 원호인 경우에 적용되는 플로우의 일실시예 및 영역이 원, 직선 및 원호인 경우에 적용되는 플로우의 일실시예에 대해서 설명한다.

① 처음에, 영역지정이 원인 경우에서, 영역의 외측이 금지영역인 경우에 적용한 플로우의 일실시예에 대해서 제10도의 플로우 차트를 이용하여, 스텝(S) 의 10 번대의 부호를 이용하여 설명한다.

스텝(S11): 이동지령 및 보간펄스에 의거하여, 제어대상 가동부의 어느 시점에 있어서의 이동위치를 구한다.

스텝(S12): 상기 스텝(S11) 에서 구한 제어대상 가동부의 이동위치와 원의 중심과의 사이의 어느 시점에서의 거리 d_i 와, 다음의 시점에서의 거리d_{i+1}를 구한다. 이에 의해 미소시간에서의 제어대상 가동부의 이동상태를 검출할 수 있다.

스텝(S13); 상기 스텝(S12) 에서 구한 어느 시점의 거리 d_i 와, 다음의 시점에서의 거리 d_{i+1}를 비교하고, 제어대상 가동부가 원의 중심방향으로 진행하고 있는지의 여부의 판정을 행한다.

스텝(S14): 어느 시점의 거리 d_i가 다음의 시점에서의 거리 d_{i+1}보다도 커지는 경우에는, 제어대상 가동부는 원의 중심방향으로 부터 멀어지는 방향으로 진행하고 있기 때문에, 상기 스텝(S3) 에서 구한 보간펄스를 클리어하여 이동을 행하지 않는다. 이 공정은 제9도의 상기 스텝(S9)에 대응는 것이다. 스텝(S15): 어느 시점의 거리 d* 가 다음의 시점에서의 거리 d**보다도 작아지는 경우에는, 제어대상 가동부는 원의 중심방향으로 가까워지는 방향으로 진행하고 있다. 그래서, 보간펄스를 출력하여 이동을 행한다. 이 공정은 제9도의 상기 스텝(S7)에 대응하는 것이다.

스텝(S16): 또한 스텝(S11)으로 부터 스텝(S13)의 공정을 반복하여, 제어대상 가동부가 워내로 침입하는 보간 펄스수를 구한다. 이 제어대상 가동부가 원내로 침입했는지의 여부의 판정은, 거리 d_{i+1}와 원의 반경(R) 과의 크기의 비교에 의해 행해진다.

상기 프로우의 예를 제14도 및 제15도에 나타내는 영역지정이 원인 경우의 이동지령의 방향판정을 설명하는 도면을 이용하여 설명한다. 예를 들면, 제14도는 원의 내측을 이동영역으로 하고 외측을 금지영역으로 하였을 때에, 이동지령의 방향이 금지영역으로 부터 이동영역으로 탈출하는 방향인 경우를 나타낸 것이다. 이동지령의 이동방향을 파선으로 나타내고 있으며, 이 판선은 원과 교차하고 있다. 여기에서, 이동의 궤적상의 점과 원의 중심과의 거리 d는, 이동에 따라서 차례로 작아지며, 어느 시점에서 원주상에 도달한다. 이 도달점은 영역의 경계에 대응하는 것이며, 더 이동함으로써 금지영역으로 부터 이동영역으로 탈출할 수 있다.

또, 제15도는 제14도와 마찬가지로 원의 내측을 이동영역으로 하고 외측을 금지영역으로 하였을 때에, 이동지령의 방향이 금지영역으로 부터 이동영역으로 탈출하는 방향인 경우를 나타낸 것이지만, 도시하는 바와 같이 파선으로 나타내는 이동방향과 원과는 교차하고 있지 않다. 여기에서 이동의 궤적상의 점과 원의 중심과의 거리 d 는, 이동에 따라서 차례로 작아지지만, 어느 시점을 통과하면 이후는 그 거리 d 가 증가한다. 따라서, 이 이동지령에 의한 이동에서는, 금지영역으로 부터 이동영역으로 탈출할 수 없다. 그리고, 원이 중심에 가장 접근하는 시점에서 정지하게 된다.

② 다음에, 영역지정이 직선인 경우에서, 영역의 외측이 금지영역인 경우에 적용한 플로우의 일실시예에 대해서, 제11도의 플로우 차트를 이용하여, 스텝(S)의 20 번대의 부호를 이용하여 설명한다. 스텝(S21): 이동지령 및 보간펄스에 의거하여, 제어대상 가동부의 어느 시점에 있어서의 이동위치를 구한다.

스텝(S22): 상기 스텝(S21) 에서 구한 제어대상 가동부의 이동위치와 직선과의 어느 시점에서의 거리 d_i와 다음의 시점에서의 거리 d_{i+1}를 구한다. 이로써 미소시간에서의 제어대상 가동부의 이동상태를 검출할 수 있다. 그리고, 이 직선과의 거리는, 점으로 부터 직선으로의 법선의 길이를 구함으로써 얻어진다.

스텝(S23): 상기 스텝(S22)에서 구한 어느 시점의 거리 d_i와, 다음의 시점에서의 거리 d_{i+1} 를 비교하고, 제어대상 가동부가 직선에 접근하는 방향으로 진행하고 있느지의 여부를 판정을 행한다.

스텝(S24): 어느 시점의 거리 d_i가 다음의 시점에서의 거리 d_{i+1} 보다도 작아지는 경우에는, 제어대상 가동부는 직선으로 부터 멀어지는 방향으로 진행하고 있기 때문에, 상기 스텝(S23)에서 구한 보간펄스를 클리어하여 이동을 행하지 않는다. 이 공정은 제9도의 상기 스텝(S9) 에 대응하는 것이다. 스텝(S25): 어느 시점의 거리 d_i 가 다음의 시점에서의 거리 d_{i+1} 보다도 커지는 경우에는, 제어대상 가동부는 직선에 가까워지는 방향으로 진행하고 있다. 그래서, 보간펄스를 출력한다. 이 공정은 제9도의 상기 스텝(S7)에 대응하는 것이다.

스텝(S26): 또한 스텝(S21) 으로 부터 스텝(S23) 의 공정을 반복하여, 제어대상 가동부가 직선과 교차하는 보간 펄스수를 구한다. 이 제어대상 가동부가 이동영역내로 침입했는지의 여부의 판정은 거리 d_{i+1}가 0인지의 여부의 비교에 의해 행해진다.

상기 플로우의 예를 제16도에 나타내는 영역지정이 직선인 경우의 이동지령의 방향판정을 설명하는 도면을 이용하여 설명한다.

예를 들면, 제16도는 직선의 상측을 이동영역으로 하고 하측을 금지영역으로 하였을 대에, 이동지령의 방향이 금지영역으로 부터 이동영역으로 탈출하는 방향인 경우를 나타낸 것이다. 이동지령의 이동방향을 파선으로 나타내고 있으며, 이 파선은 직선과 교차하고 있다. 여기에서, 이동의 궤적상의 점과 직선과의 거리 d 는, 이동에 따라서 차례로 작아지며, 어느 시점에서 직선과 교차한다. 이 교점은 영역의 경계에 대응하는 것이며, 더 이동함으로써 금지영역으로 부터 이동영역으로 탈출할 수 있다.

그리고, 제16도에 있어서, 파선의 이동방향을 역방향으로 하면, 이동의 궤적상의 점과 직선과의 거리 d는, 이동에 따라서 차례로 커지며, 이 이동지령에 의한 이동에서는, 금지영역으로 부터 이동영역으로 탈출할 수는 없다.

③ 다음에, 영역지정이 원, 직선 혹은 원호인 경우에 적용되는 플로우의 일시시예에 대해서, 제13도의 이동지령이 금지영역으로 부터 이동영역으로 탈출할 수 있는지의 설명도 및 제12도의 플로우 차트를 이용하여, 스텝(S)의 30 번대의 부호를 이용하여 설명된다.

스텝(S31): 이동지령 및 보간펄스에 의거하여, 이동방향의 연장상에 영역지정의 경계가 있는지의 여부를 판정한다. 이 판정에 있어서는, 원, 직선 혹은 원호와 이동방향의 직선과의 교점의 유무를 판정함으로써 행해진다.

스텝(S32): 다음에, 이동방향의 초기위치와 상기 스텝(S31) 공정에서 구한 교점에 의해 벡터 u 를 굵은 실선으로 나타내고 있다.

스텝(S33): 또한, 이동지령의 이동방향의 단위 벡터 v 를 구하고, 이 단위 벡터 v 와 상기 스텝(S32)의 벡터 u 와의 내적을 구한다.

스텝(S34): 상기 스텝(S33) 에서 구한 내적의 값의 양음을 판정한다. 이로써 이동방향과, 초기위치로 부터 교점으로의 방향의 관계를 판정할 수 있다. 즉 내적이 양인 경우에는 이동방향은 초기위치로 부터 교점으로의 방향과 같으며, 한편, 내적이 음인 경우에는, 이동방향은 초기위치로 부터 교점으로의 방향과 역방향이다.

스텝(S35): 내적이 음인 경우에는, 이동방향은 초기위치로 부터 교점으로의 방향과 역방향이기 때문에, 보간펄스를 클리어하여 이동을 행하지 않는다. 이 공정은 제9도의 상기 스텝(S9) 에 대응하는 것이다.

스텝(S36): 내적이 양인 경우에는, 이동방향은 초기위치로 부터 교점으로의 방향과 같기 때문에, 보간펄스를 출력한다. 이 공정은 제9도의 상기 스텝(S37) 에 대응하는 것이다.

[실시예의 공장기계에의 작용예]

다음에, 본 발명의 실시예를 공작기계에 적용할 경우를 설명한다.

처음에, 직선의 영역을 지정한 경우의 예에 대해서, 제17도를 이용하여 설명한다. 도면에 있어서, X Y 좌표축 평면상에는, 지정영역으로서 직선(110) 에 의해 그 상측을 금지영역으로 지정하고 있다. 이 직선(110)은, 예를 들면 불휘발성 메모리(14) 에 기억해 두고, 프로세서(11) 에 의해 호출 가능하게 되어 있다. 또, 공구(111) 는 그 중심의 위치 (Q1) 에 있으며, 공구(113)는 그 중심이 위치(Q3)에 있다.

이때, 공작기계(20) 의 기계조작반(40)에 있어서 병행이동을 선택하고, 조그(jog) 이송 혹은 핸들 이송을 행한다. 이로써, 공구(110) 는 직선(110)과 평행으로 방향(111a) 혹은 방향(111b)으로 이동한다. 또, 공작기계(20)의 기계조작반(40)에 있어서 수직이동을 선택하고, 조그 이송 혹은 수동 펄스 발생기(41) 에 의해 핸들 이송을 행하면, 직선(110) 에 대해서 법선방향으로 방향 (113a) 혹은 방향 (113b) 으로 이동한다. 그리고, 이 공구의 이동은, 소정의 좌표치의 입력에 의해 보간펄스의 출력을 정지하는 기능을 부가함으로써 가능하다. 또 제18도를 이용하여, 원호의 영역을 지정한 경우의 예에 대해서 설명한다. 도면에 있어서 X Y 좌표축 평면상에는, 지정영역으로서 원호(120) 에 의해 그 상측을 금지영역으로 지정하고 있다. 이 원호(120) 는, 예를 들면 불휘발성 메모리(14)에 기억해 두고, 프로세서(11) 에 의해 호출 가능하도록 되어 있다. 또, 공구(121) 는 그 중심이 위치(Q5) 에 있으며, 공구(122) 는 그 중심이 위치(Q6) 에 있다.

이때, 공작기계(20)의 기계조작반(40) 에서 병행이동을 선택하고, 조그 이송 혹은 수동펄스 발생기(41) 에 의해 핸들 이송을 행한다. 이로써, 공구(121) 는 원호(120) 와 일정한 간격을 유지하여 방향(121a) 혹은 방향(121b)으로 이동한다. 이 경우의 일정간격은 공구의 위치(121) 와 원호(120) 와의 상이의 법선성분이다.

또, 공작기계(20)의 기계조작반(40) 에서 수직이동을 선택하고, 조그 이송 혹은 핸들 이송을 행하면, 원호(120) 에 대해서 법선방향으로 방향(122a) 혹은 방향 (122b) 으로 이동한다.

이 실시예에 의해서, 직선, 원, 혹은 원호의 기본적인 지정형상에 의해서, 가공영역을 용이하게 설정할 수 있다. 상기 실시예에 있어서는, 원에 의한 지정영역, 직선에 의한 지정영역 혹은 원호에 의한 영역지정 및 그들 영역의 조합에 의해, 제어대상 가동부의 이동영역 혹은 금지영역의 영여지정을 행하고 있지만, 복수의 직선의 조합에 의한 다각형의 영역지정에 있어서는, 미리 다각형의 영역을 설정해 두고, 그 다각형의 영역을 이용하여 영역지정을 행할 수 있다.

또, 사용빈도 등의 필요에 따라서 원, 직선, 원호 등의 기본 도형을 조합시킨 도형을 설정해 두는 것도 가능하다. 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 제어대상 가동부의 이동위치 혹은 이동한계에 대한 위치정보를 수치 데이터로서 엄밀히 정의하는 일 없이, 제어대상 가동부의 이동영역 혹은 금지영역의 영역 지정을 용이하게 행할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

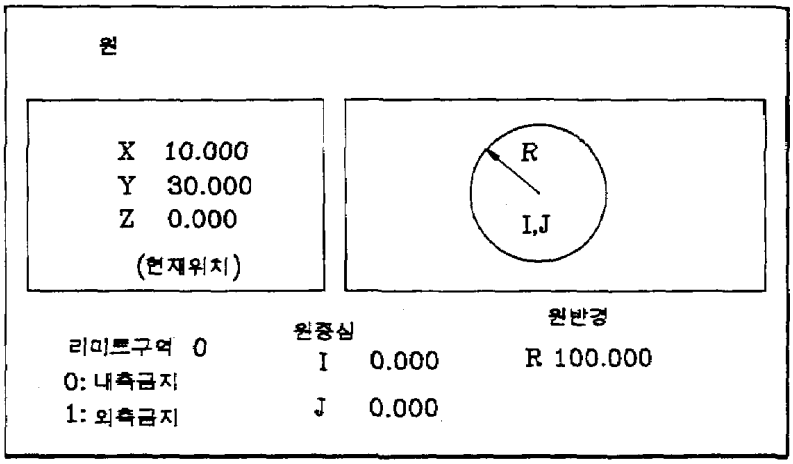
수치제어된 가동 기계부의 이동이 허용되는 이동영역을 지정하는 방법에 있어서, 이동영역의 경계형상을 이루는 직선, 원 또는 원호를 나타내는 데이터를 입력하는 단계; 상기 직선, 원 또는 원호에 의해 분할된 두 평면중 어느 한 평면이 상기 이동영역을 포함하는 지를 나타내는 데이터를 입력하여 상기 이동영역을 절정하는 단계; 가동 기계부의 현재위치가 상기 결정된 이동영역내인지의 여부를 판정하는 단계; 상기 가동 기계부의 보간된 위치가 상기 결정된 이동영역내인지의 여부를 판정하는 단계; 상기 가동 가계부의 상기 현재위치와 상기 보간된 위치가 모두 상기 결정된 이동영역내에 있을 때 상기 가동 기계부의 이동을 행하는 단계; 및 상기 현재위치는 상기 이동영역내에 있지만 상기 보간된 위치는 상기 이동영역내에 있지 않을 때 상기 직선, 원 또는 원호로의 상기 가동 가계부의 상기 이동을 행하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 영역지정방법.

청구항 2

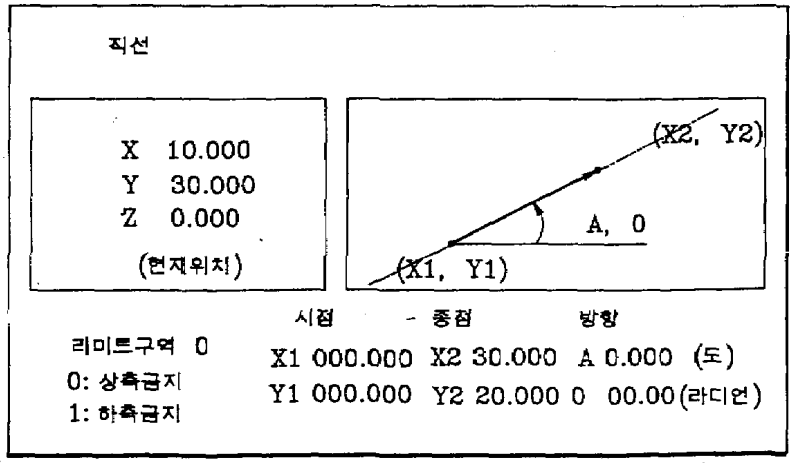
제 1 항에 있어서, 상기 현재위치는 상기 이동영역내에 있지 않지만 상기 보간된 위치는 이동영역내에 있을 때 상기 가동 기계부의 상기 이동을 행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영역지정방법.

도면

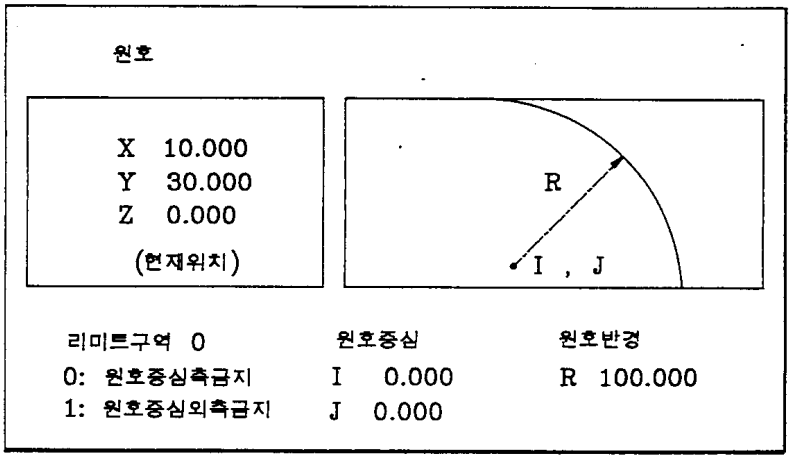
도면1


원
X 10.000
Y 30.000
Z 0.000
(현재위치)
R
I,J
리미트구역 0
0: 내측금지
1: 외측금지
원중심
I 0.000
J 0.000
원반경
R 100.000

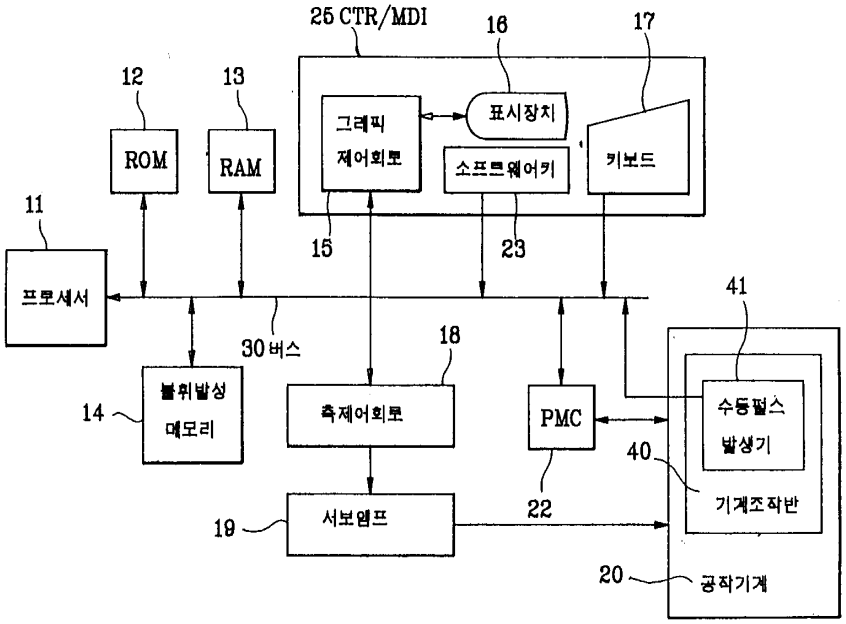
도면2


직선
X 10.000
Y 30.000
Z 0.000
(현재위치)
(X2, Y2)
A, 0
(X1, Y1)
리미트구역 0
0: 상측금지
1: 하측금지
시점 - 종점 방향
X1 000.000 X2 30.000 A 0.000 (도)
Y1 000.000 Y2 20.000 0 00.00(라디언)

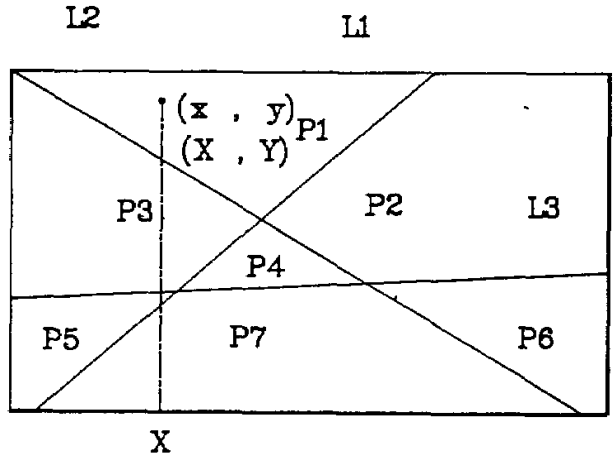
도면3


원호
X 10.000
Y 30.000
Z 0.000
(현재위치)
R
I , J
리미트구역 0
0: 원호중심측금지
1: 원호중심외측금지
원호중심
I 0.000
J 0.000
원호반경
R 100.000

도면4



도면5



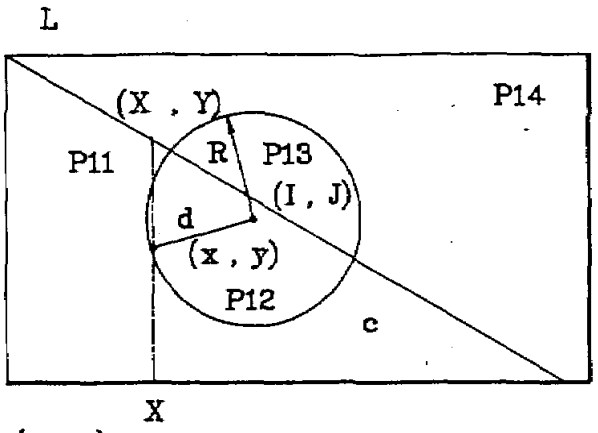
(x , y) 영역내의 점좌표 P1 ~ P7 : 영역

(X , Y) 직선상의 좌표

도면6

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
직선 L1	y>Y	y<Y	y>Y	y<Y	y>Y	y<Y	y<Y
직선 L2	y>Y	y>Y	y<Y	y<Y	y<Y	y>Y	y<Y
직선 L3	y>Y	y>Y	y>Y	y>Y	y<Y	y<Y	y<Y

도면7



(x , y) 점좌표　　R 원반경

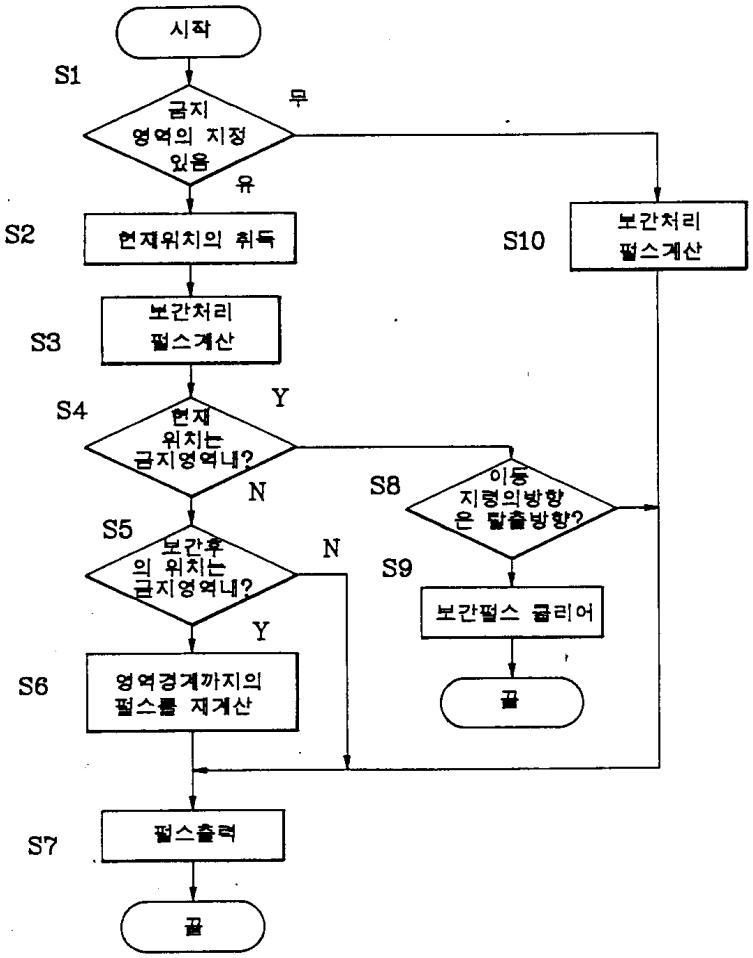
(X , Y) 직선상의 좌표　　P11~P14 : 영역

d 원중심과의 거리

도면8

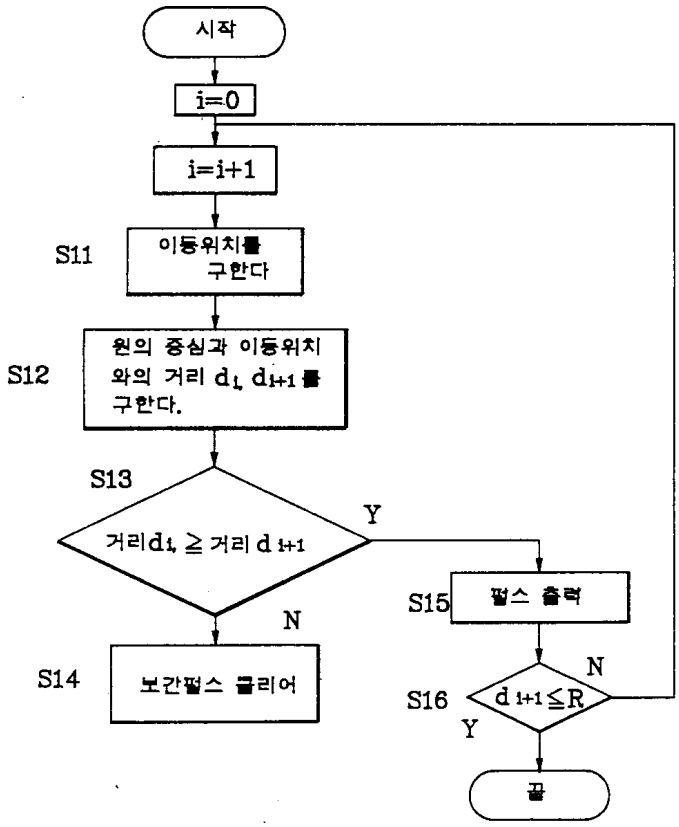
	P11	P12	P13	P14
직선 L	y<Y	y<Y	y>Y	y>Y
원 C	d>R	d<R	d<R	d>R

도면9


시작
S1
금지 영역의 지정 있음
무
유
S2
현재위치의 취득
S10
보간처리 펄스계산
S3
보간처리 펄스계산
S4
현재 위치는 금지영역내?
Y
N
S8
이동 지령의방향 은 탈출방향?
S5
보간후 의 위치는 금지영역내?
N
S9
보간펄스 클리어
Y
S6
영역경계까지의 펄스를 재계산
끝
S7
펄스출력
끝

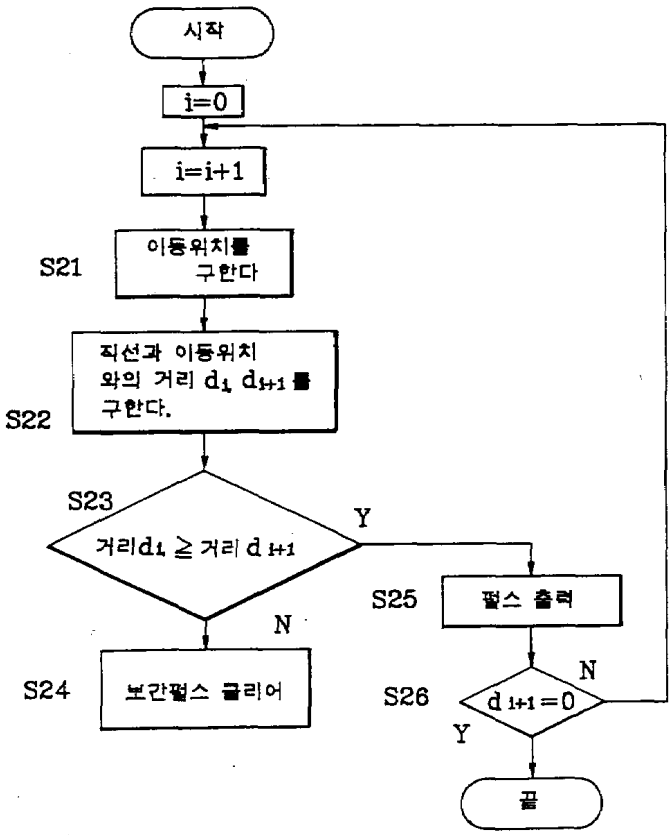
도면10

이동지령이 탈출방향인지의 판정
(영역지정이 원에의한 경우, 외측금지영역)



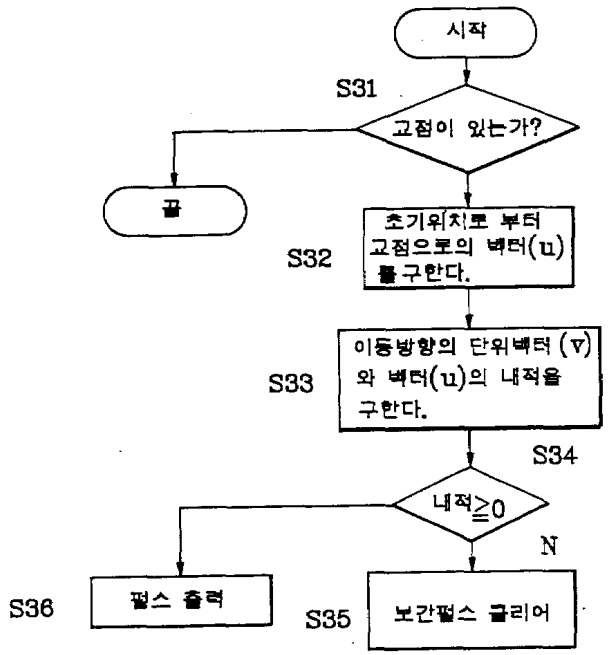
도면11

이동지령이 탈출방향인지의 판정
(영역지정이 직선에 의한 경우)

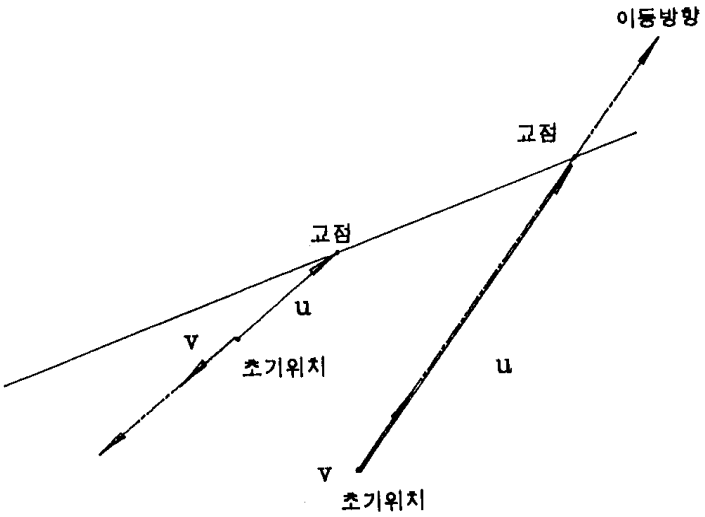


도면12

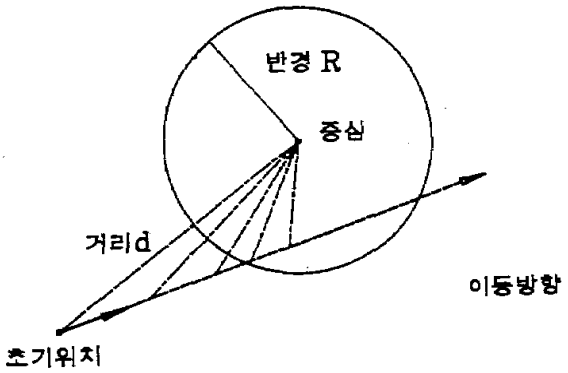
이동지령이 탈출방향인지의 판정



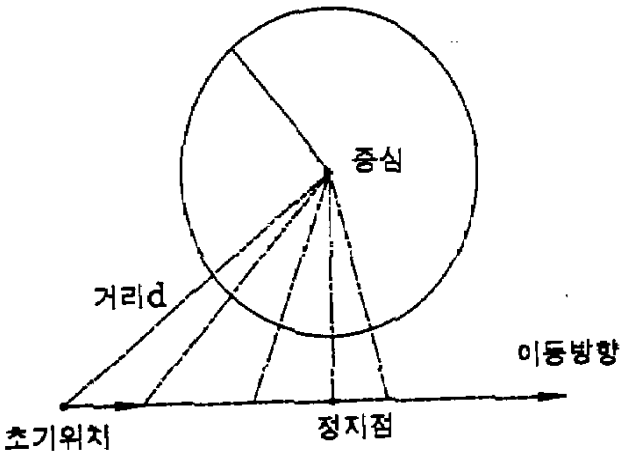
도면13



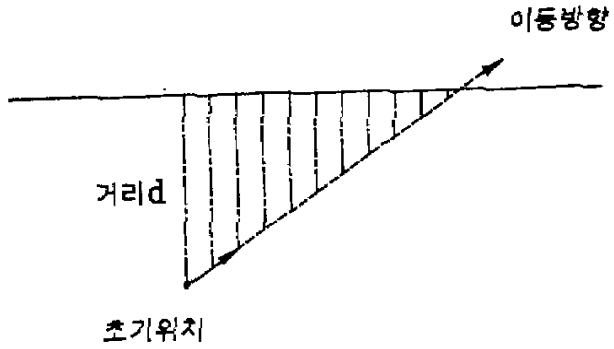
도면14



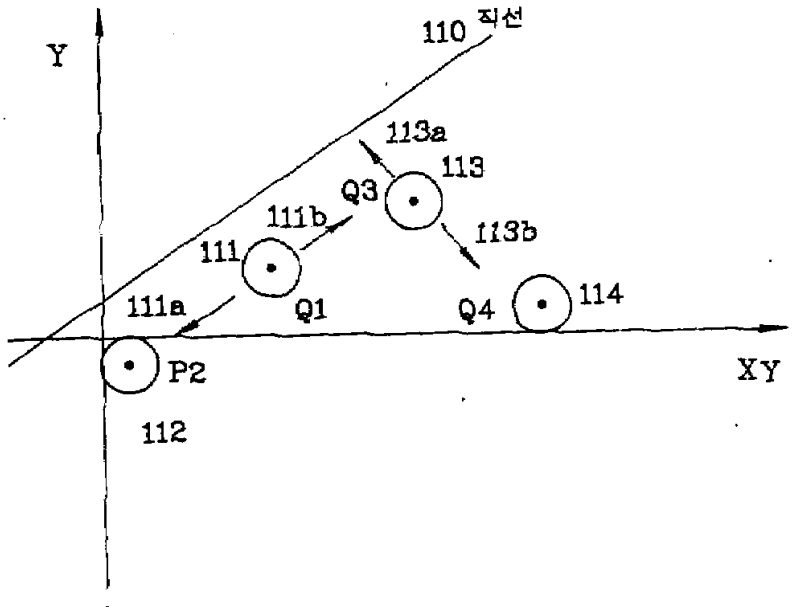
도면15



도면16


이동방향
거리d
초기위치

도면17


Y
110 직선
113a
113
Q3
111b
113b
111
111a
Q1
Q4
114
P2
XY
112

도면18

