(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[5]
B23Q 15/00

(45) 공고일자 1991년09월24일
(11) 공고번호 특1991-0007257

(21) 출원번호	특1987-0700671	(65) 공개번호	특1988-7000710
(22) 출원일자	1987년08월04일	(43) 공개일자	1988년04월11일
(86) 국제출원번호	PCT/JP 86/000624	(87) 국제공개번호	WO 87/03524
(86) 국제출원일자	1986년12월10일	(87) 국제공개일자	1987년06월18일

(30) 우선권주장 60-277746 1985년12월10일 일본(JP)
(71) 출원인 후아낙크 가부시끼가이샤 이나바 세이우에몽
일본국 야마나시껭 미나미쓰루군 오시노무라 시보꾸사 아자고만바 3580 반찌

(72) 발명자 가와무라 히데아끼
일본국 도오꾜도 하찌오지시 나라하라쬬 1375-5
사사끼 다까오
일본국 도오꾜도 하찌오지시 고비끼쬬 469-4 에스테토 하찌오지 2-502
마쓰무라 데루유끼
일본국 도오꾜도 하찌오지시 마쓰가야 38-8

(74) 대리인 이준구, 조의제

심사관 : 윤정열 (책자공보 제2473호)

(54) 4축 선반용 NC 프로그램의 수정 방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

4축 선반용 NC 프로그램의 수정 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 기능 블록도.

제2도는 간섭 체크를 행하는 그래픽 디스플레이 장치의 블록도.

제3도는 본 발명의 처리 흐름도.

제4도는 간섭하는 경우의 프로그램 수정 설명도.

제5도는 4축 선반용 NC 프로그램의 예.

제6도는 4축 선반의 설명도.

제7도는 간섭 체크의 설명도.

[발명의 상세한 설명]

[기술분야]

본 발명은 2개의 인물대를 가지는 4축 선반에서의 NC 프로그램 수정 방법에 관한 것이며, 특히 각 인물대가 상호 간섭할 때, 간섭하지 않도록 NC 프로그램을 수정하는 NC 프로그램 수정방법에 관한 것이다.

[배경 기술]

NC 4축 선반에 있어서는, 제1, 제2의 2개의 인물대의 각각에 대응해서 대합(待合)지령을 가지는 제1, 제2의 NC 프로그램을 보유하여, 그 대합 지령에 의하여 동기를 유지하면서, 제1, 제2의 NC 프로그램으로 독립적으로 대응하는 인물대를 이동, 제어하여 워크에 가공을 실시한다.

제5도는 NC 4축 선반에서의 제1, 제2의 NC 프로그램(1,2)의 예이며, 참고부호 1a,2a는 프로그램 번호, 참고부호 1b,2b는 제1의 가공을 실행하는 프로그램부분, 참고부호 1c,2c는 제1의 대합지령, 참고부호 1d,2d는 제2의 가공을 실행하는 프로그램 부분, 참고부호 1e,2e는 제2의 대합지령, 참고부호 1f,2f는 제3의 가공을 실행하는 프로그램부분, 참고부호 1g,2g는 제3의 대합지령, 참고부호 1h,2h는 제4의 가공을 실행하는 프로그램부분, 참고부호 1i,2i는 제4의 대합지령, 참고부호 1j,2j는 제5의 가공을 실행하는 프로그램부분, 참고부호 1k,2k는 테이프 엔드 지령이다.

이 제1, 제2의 NC 프로그램(1,2)에 의하면, 프로그램 부분(1b,2b)에 의하여 동시에 제1,제2의 인물대가 워크에 가공을 행하고 (동시 독립 운전),일찌기 가공을 끝낸 인물대는 제1의 대합지령「M 100」에 의하여 다른 한쪽의 NC 제어부가 제1의 대합 지령 「M 100」을 독입할 때 까지 기다린다.

그리고, 다른 한쪽의 NC 제어부가 「M 100」을 독입하면, 프로그램 부분(1d,2d)에 의해서 동시 독립 운전시 이루어지고, 일찍이 가공을 끝낸 인물대는 같은 방법으로 제2의 대합 지령「M 200」에 의하여 다른 한쪽의 제어부가 제2의 「M 200」을 독입할 때 까지 기다린다. 다른 한쪽의 NC 제어부가 「M 200」을 독입하면, 프로그림(1f,2f)에 의해서 동시 독립 운전이 이루어진다. 그리고, 프로그램 부분(1f)는 아무것도 없기 때문에 제1의 인물대는 제3의 대기 지령 「M 300」에 의하여 즉시 대기 상태가 되고, 제2의 인물대만이 프로그램 부분(2f)에 의해서 가공을 행한다.

제2의 인물대에 의한 가공이 종료하고, 제3의 대합지령 「M 300」이 독입되면 이후 프로그램부분(1h,2h)에 의하여 동시 독립 운전이 개시되며, 이후 같은 요령의 4축 선반 제어가 이루어지고, 테이프엔드 지령 M 30에 의하여 동시 4축 가공이 종료한다.

이상과 같이, 인물대를 2개 가지는 4축 선반도에서는, 각각의 인물대를 독립적으로 제어하여 작동시킬 수 있기 때문에, 가령 한쪽 인물대(11)(제6도 참조)에 부착된 공구(12)로서 워크(13)의 외경 가공을 그리고 또 다른 한쪽의 인물대(21)에 부착된 공구(22)로서 내경 가공을 동시에 할 수 있는 이점이 있고, 가공 시간의 단축을 도모할 수가 있다.

그런데, 2개의 인물대(11,21)로서 동시에 가공을 하는 경우에는 2개의 인물대(공구를 포함)의 충돌이라는 사태가 프로그램 지령의 잘못으로 발생하는 경우가 있다. 이와 같은 충돌은 절대적으로 피하여야만 하므로, 종래부터 2개의 인물대가 충돌할것인가의 여부를 실제의 가공 전에 체크하여(간섭체크라 함), 간섭되는 경우에는 각 인물대에 대응해서 마련된 제1, 제2의 NC 프로그램을 수정하도록 하고 있다.

그리고, 2개의 인물대가 충돌할 것인가의 여부의 간섭 체크는 종래에는 아래와 같이 하고 있다.

즉, 각각의 인물대가 부착된 모든 공구에 관해서, 제7도에 점선으로 표시한 바와같이 공구(12,22) 및 인물대(11,21)의 형상을 구형의 영역으로서 정의 (근사)하고, 이2개의 구형이 중첩이 되는지의 여부를 체크하여, 중첩이 된다면 간섭을 미치게된다고 간주한다. 이와같이 구형으로서 정의하는 것은 구형의 중첩을 체크하는 것이 비교적 연산이 간단하다는 이유일 따름이며, 바람직한 것은 실재의 형상 그대로의 도형이 중첩되는지의 여부를 체크하는 것이 좋으나 연산이 복잡하여 현실적이 못된다. 단, 최근에는 실제의 형상 그대로의 도형을 각각의 공구별로 NC장치에 입력해서, 그 도형이 중첩되는지의 여부를 체크하기도 한다. 즉, NC장치에 칼라 그래픽 표시 가능한 CRT가 장착되게 되어졌기 때문에, 각 공구를 각각의 색으로 표시하고, 2개의 색 표시가 중첩되었는지의 여부로 용이하게 간섭 체크가 되기 때문이다.

그런데, 공구 간섭이 발생하면, 간섭하지 않도록 NC 프로그램을 수정해야만 하나 종래에는 자동적으로 NC 프로그램 수정이 불가하였었다. 이 때문에, 수정 작업이 구차스러웠고, 수정에 장시간을 요하는 문제가 있었다.

이상에서 본 발명의 목적은, 간섭하지 않도록 4축 선반용 NC 프로그램을 자동적으로 수정 가능한 NC 프로그램 수정 방법을 제공하고자 하는 것이다.

본 발명에 관한 4축 선반용 NC 프로그램의 수정은 아래와 같이 행하여진다. 즉, 간섭 체크에 있어서, 제1, 제2의 NC 프로그램에 의거 순차로 1블록식 보간 슈미레이션을 실행시키고, 간섭이 되는 경우에는 보간 슈미레이션을 정지시킴과 동시에, 간섭된 블록의 최초까지 양 인물대를 역행시킨다.

그런 다음, 한쪽면의 NC 프로그램에 의한 보간 슈미레이션을 정지시킨 채로 다른 NC 프로그램에 의한 보간 슈미레이션을 실행하여 다른 쪽의 인물대를 간섭 불록에 있어서의 통로를 따라 단독 이동시키고, 단독 이동시 간섭되지 않는 경우에는 상기 간섭된 블록에서의 제1, 제2의 NC 프로그램의 시쥬언스 번호 N, M를 각각 기억시킨다. 제1, 제2의 NC 프로그램에 의거해서 보간슈미레이션을 재개하고, 계속한다.

그리고, 간섭 체크 그후 같은 요령으로 후, 보간 슈미레이션이 정지된 NC 프로그램의 시큐언스 번호 M의 블록 앞에 대합 지령을 삽입하고, 보간 슈미레이션을 실행하는 NC 프로그램의 시큐언스 번호 N의 블록 뒤에 대합 지령을 삽입해서 NC 프로그램을 수정한다.

[발명의 최량 실시 형태]

제1도는 본 발명의 설명도이다. 참고 부호 102, 201은 제1, 제2의 2개의 인물대에 대응해서 마련된 제1, 제2의 NC 프로그램, 참고부호 301은 컴퓨터구성의 NC장치, 참고부호 401은 간섭체크 기능이 있는 그래픽 디스플레이 장치이다.

참고부호 102, 202는 NC 프로그램을 1블록씩 읽어서 해독함과 동시에, 실행 형식의 데이터를 작성하

는 해독.실행 데이터 작성부, 참고부호 103, 203은 보간 슈미레이터, 참고부호 104, 204는 수 블록분의 최신 통로 데이터를 블록번호(시큐언스 번호)와 함께 기억하는 기억구역, 참고 부호 301a는 간섭되는 블록의 시큐언스 번호를 기억하는 간섭 블록 기억구역이다. 그리고. 100번대의 요소는 제1의 인물대의 이동 제어용이며, 200번대의 요소는 제2인물대의 이동 제어용이다.

그래픽 디스플레이 장치 (401)는 양 공구를 각각의 색으로 그림을 그림과 동시에, 제1, 제2공구의 중첩 여부를 판별한다. 예를들면, 제1의 인물대 및 공구를 청색으로 칠하여 그림을 그리고, 제2의 인물대 및 공구를 녹색으로 칠하여 그림을 그린다고 하면, 청색의 프레임 메모리(비디오 RAM)와 녹색의 비디오 RAM에서 동시에 " I "이 독출되었다면 양 공구는 중첩되어 있다고 판정한다.

제2도는 이와같은 그래픽 디스플레이 장치의 블록도이며, 참고부호 41은 디스플레이 프로세서, 참고부호 42a~42c는 각각 청, 녹, 적용의 비임이며 RAM, 43a~43c는 독출 제어부, 참고부호 44는 휘도 제어회로, 참고부호 45는 CRT, 참고부호 46은 간섭 체크 회로이다.

디스플레이 프로세서(41)는 NC장치로부터 보간 데이터가 입력되면, 그 보간 데이터에 의거 제1, 제2의 인물대(칠한 화상)의 비디로 RAM(42a,42b)에서의 기억 위치를 이동시킨다. 그리고, 비디오 RAM(42c)에는 기계 고정부의 화상을 기억시킨다. 한편, 각 독출 제어부(43a~43c)는 CRT의 래스터스캔과 동기되어 각 비디오 RAM으로부터 화상을 독취해서 휘도 제어회로(44)에 입력하고, 그 휘도 제어회로는 각각 비디오 RAM으로부터 읽어낸 화상 데이터에 의거해서, 청, 녹, 적의 그리드를 휘도 제어하여 CRT(45)에 각 인물대, 기계 고정부를 그림으로 그린다.

이상과 병행해서, 간섭 체크 회로(46)는 비디오 RAM(42a,42b)으로부터 동시에 [1]이 독출되었는지의 여부를 체크하고 있고, 독출되면 인물대가 상호 간섭되고 있다고 보고 간섭 신호 IFS를 출력한다.

제3도는 본 발명의 4축 선반용 NC 프로그램 수정 방법의 처리 흐름도이다. 이하, 이 흐름도에 따라 제1도의 전체적인 동작을 설명한다.

(1) 도시하지 않은 조작판 상의 스윗치 조작에 의하여 간섭 체크의 기둥이 걸리면, 각 인물대의 NC 프로그램(101,102)은 해독/실행 데이터 작성부(102,202)에 의해서 1블록씩 독취되어 해독되고, 실행 형식의 데이터로 변환된다. 그리고, 간섭 체크에 있어서 각 인물대는 움직이지 않도록 기계적으로 록크 되어 있고, CRT, 면상에서만 이동한다.

NC 데이터가 프로그램엔드 M02, 테이프엔드 M30이면 간섭체크 처리를 종료하고, 후술하는 수정 처리를 실행한다.

(2)실행 형식의 데이터는 블록 데이터 메모리라고 불리우는 기억구역(104,204)에 각각 기억된다. 그리고, 이 기억 구역에는 실행 형식의 데이터와 함께, 시큐언스 번호도 기억된다.

(3) 실행 형식의 데이터를 사용해서 각 보간 슈미레이터(103,203)는 보간 슈미레이션을 실행하고, 그 결과를 그래픽 디스플레이 장치(401)에 보낸다.

(4) 그래픽 디스플레이 장치(401)는 보간된 데이터에 의거해서 각 공구의 비디오 RAM에서의 기억 위치를 이동시켜 그림을 그린다. 또 그래픽 디스플레이 장치는 2개의 공구가 간섭하는지의 여부를 체크한다.

(5) 간섭하지 않으면 1블록의 보간 슈미레이션이 종료되었는지의 여부를 체크하고, 종료되어 있지 않으면 스텝(3) 이하의 처리를 하고, 종료되어 있으면 다음 블록의 NC 데이터에 의거해서 스텝(1)이하의 처리를 반복한다.

(6) 한편 스텝(4)에 있어서, 공구가 간섭되면 보간 슈미레이터(103,203)는 보간을 정지한다. 그리고, 간섭되었을 시의 제1 NC 프로그램의 시큐언스 번호를 N, 제2 NC 프로그램의 시큐언스 번호를 M로 한다.

이와같이 한 후에, 보간이 정치되었을 때의 각 공구 위치와 간섭 블록의 시점 위치(기억구역(104,204)에 기억되어 있음)를 사용해서 양 인물대를 간섭 블록의 시점 위치까지 역행시킨다.

(7) 역행 완료후, 보간 슈미레이터(103)(보간 슈미레이터(203)도가)만을 간섭 블록의 통로 데이터에 의거 보간 슈미레이션을 하고, 제1의 인물대를 간섭 블록의 통로에 따라 단독 이동시킨다.

(8) 그래픽 디스플레이 장치(401)는 단독 이동에 있어서 간섭하는지의 여부를 체크한다.

(9) 간섭을 하지 않으면 간섭 블록에 연한 단독 이동이 완료되었는지의 여부를 체크한다. 단독 이동이 완료되지 않았으면 스텝 (7)이하의 처리를 계속한다.

(10) 간섭함이 없이 단독 이동이 완료되면, 간섭 블록 기억 구역(301a)에 N,M을 기억시키고, 이후에 동시 이동 제어를 개시한다. 그리고, 제1인물대는 다음 NC 데이터에 의거하여 통로 제어되며, 제2인물대는 기억구역(204)에 기억되어 있는 최신의 통로 데이터에 의거하여 통로 제어된다.

(11) 스텝(8)에 있어서 간섭하면 I + I → I로 한다. (단, I는 간섭 회수이며, 대합 지령에 의하여 0으로 클리어된다).

(12) 이어서, I(122P-그림)I_S이 되는지의 여부를 체크한다. 단, I_S는 하나의 대합지령으로부터 다음 대합지령까지에 허용되는 간섭 회수이다.

(13) I (122P-그림)I_S이면, 제1,제2의 NC 프로그램으로서 4축 선반 제어하는 것은 부적당한 것으로 보고 그 취지를 표시하여 처리를 종료한다.

(14) 그러나, I < I_S 라면, N-1→N, M-1→M으로서 실제로 간섭한 블록보다 하나 앞의 블록을 간섭 블록으로 간주하고 이후 스텝(6)이하의 처리를 반복한다.

이상으로서, 간섭 체크가 완료하면 간섭 블록 기억구역(301a)에 기억되어 있는 시큐언스번호를 써서 제1, 제2 NC 프로그램의 수정 처리를 한다. 즉, (a) 보간 슈미레이션이 정지된 제2 NC 프로그램의 시큐언스 번호 M의 블록 앞에 대한 지령을 삽입하고, (b) 보간 슈미레이션을 실행한 NC 프로그램의 시큐언스 번호 N의 블록뒤에 대합 지령을 삽입하여 NC 프로그램을 수정한다.

예를 들면, 제1NC 프로그램, 제2 NC 프로그램이 각각 아래와 같이 구성되며,

제1 NC 프로그램 … N1100M100; N1101G00X_Z_S_M03; N1102G01X_F_; N1103G00Z_; N1104X_; N1105G01Z_; N1106X_; … N1200M200;

제2 NC 프로그램 … N2100M100; N2101G00X_Z_; N2102G01Z_F_; N2103G00X_; N2104Z_; N2105G01X_; N2106Z_; … N2200M200;

(단, M100, M200은 대합지령임)

제4도에 표시하는 바와같이 제1NC 프로그램의 시큐언스 번호 N1102와 제2 NC 프로그램의 시큐언스 번호 N 2102의 이동에 있어서 간섭한다고 하였을 때, N=1102, M=2102가 되고 (단, 단독 이동에서 간섭되지 않는 것으로 한다), 제1, 제2의 NC 프로그램은 이하와 같이 수정된다.

제1 NC 프로그램 … N1100M100; N1101G00X_Z_S_M03; N1102G01X_F_; N1103M300; N1104G00Z_; N1105X_; N1106G01Z_; N1107X_; … N1200M200;

제2 NC 프로그램 … N2100M100; N2101G00X_Z_; N2102M300; N2103G01Z_F_; N2104G00X_; N2105Z_; N2106G01X_; N2107Z_; … N2200M200;

그리고, 이상에서는 역행 완료후, 무조건 미리 정한 한쪽의 NC 프로그램에 의하여 단독 이동시킨 경우이나, 어느쪽 보간 슈미레이션을 실행시킬 것인가는 인물대의 강공의 종류를 고려해서 결정하여도 좋다. 예를들어, 내경 가공을 단면가공, 외경가공보다 우선해서 하는 등의 조건으로 보간 슈미레이션을 정시시키는 NC 프로그램을 결정하여도 좋다.

이상 발명에 의하면, 인물대 간섭 체크에 있어서, 간섭하는 경우에는 간섭하지 않도록 4축 선반용 NC 프로그램을 자동적으로 수정할 수가 있고, 수정처리를 단시간내에 간단히 행할 수 가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제1, 제2의 2개의 인물대 각각에, 대응하여 대합지령을 가지는 제1, 제2의 NC 프로그램을 두고, 그 대합 지령에 의하여 동기를 유지하면서 제1, 제2의 NC 프로그램을 독립적으로 대응하는 인물대를 이동 제어하여 워크에 가공을 하는 4축선반응 NC 프로그램의 수정 방법에 있어서, 간섭 체크시에 제1, 제2의 NC 프로그램에 의거하여 순차적으로 1블록식 보간 슈미레이션을 실행시키는 제1스텝, 제1, 제2의 인물대의 공구가 상호 간섭하는지의 여부를 체크하는 제2스텝, 간섭하는 경우에는 보간 슈미레이션을 정지시킴과 동시에, 간섭한 블록의 최초까지 양 인물대를 역행시키는 제3스텝, 한편의 NC 프로그램에 의한 보간 슈미레이션을 정시시킨 채로 다른 쪽의 NC 프로그램에 의한 보간 슈미레이션을 실행하여 다른쪽의 인물대를 상기 간섭된 블록의 통로에 따라 단독 이동시키는 제4의 스텝, 단독 이동시 간섭 않하는 경우에는 간섭한 제1, 제2의 NC 프로그램의 시큐언스 번호를 각각 기억하고, 이후 제1, 제2의 NC 프로그램에 의거하여 보간 슈미레이션을 속행하는 제5 스텝, 간섭 체크후, 상기 보간 슈미레이션이 정지된 NC 프로그램의 상기 시큐언스 번호의 앞에 대합 지령을 삽입하고, 상기 보간 슈미레이션을 실행한 NC 프로그램의 상기 시큐언스 번호의 뒤에 대합 지령을 삽입해서 NC 프로그램을 수정하는 제6스텝을 갖는 것을 특징으로 하는 4축 선반용 NC 프로그램의 수정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 보간 슈미레이션에 의하여 얻어진 보간 데이터를 그래픽 디스플레이 장치에 입력하고, 그 그래픽 디스플레이 장치를 제2스텝에서의 간섭 체크를 하게 하는 것을 특징으로 하는 4축 선반용 NC 프로그램 수정 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제2스텝은 각 인물대를 전면적으로 칠해서 각각의 비디로 RAM에 기억시키고 양 비디오 RAM으로부터 CRT 의 래스터스캔과 동기시켜 확상 데이터를 읽어서, 쌍방의 화상 데이터가 동시에 하이 레벨이 되었을 때 인물대는 상호 간섭하는 것으로 판정함을 특징으로 하는 4축 선반용 NC 프로그램의 수정방법.

청구항 4

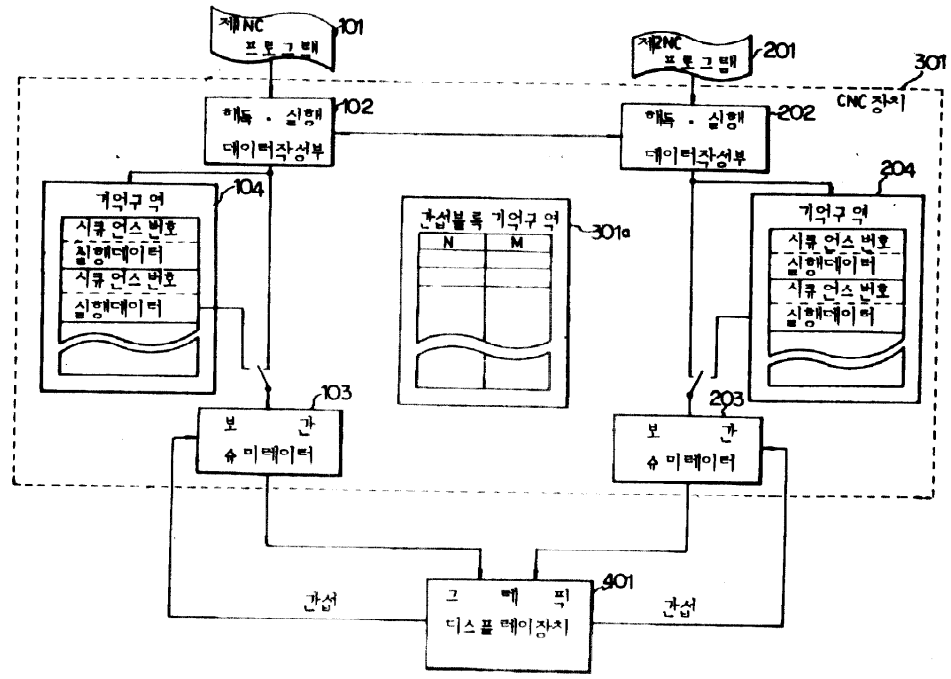
제1항에 있어서, 상기 제1스텝에 있어서, 보간 슈미레이션이 실행된 제1, 제2의 NC 프로그램에 있어서의 최신의 몇가지 NC 데이터를 메모리에 기억시켜 놓고, 제3스텝에서, 간섭한 블록의 시점위치를 그 메모리로부터 독출하여 양 인물대를 블록 시점까지 역행시킴을 특징으로 하는 4축 선반용 NC 프로그램의 수정방법.

청구항 5

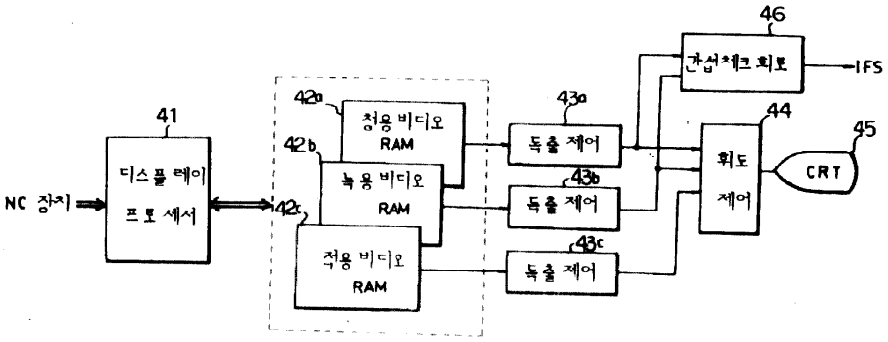
제1항에 있어서, 상기 제4스텝에서의 단독 이동시 간섭하는 경우에는, 상기 간섭 블록보다 하나 앞의 블록을 간섭 블록으로 간주하여 그 블록의 시점까지 양 인물대를 역행시키고, 연 후에 상기 단독 이동 제어를 행하는 제7스텝을 가짐을 특징으로 하는 4축 선반용 NC 프로그램의 수정 방법.

도면

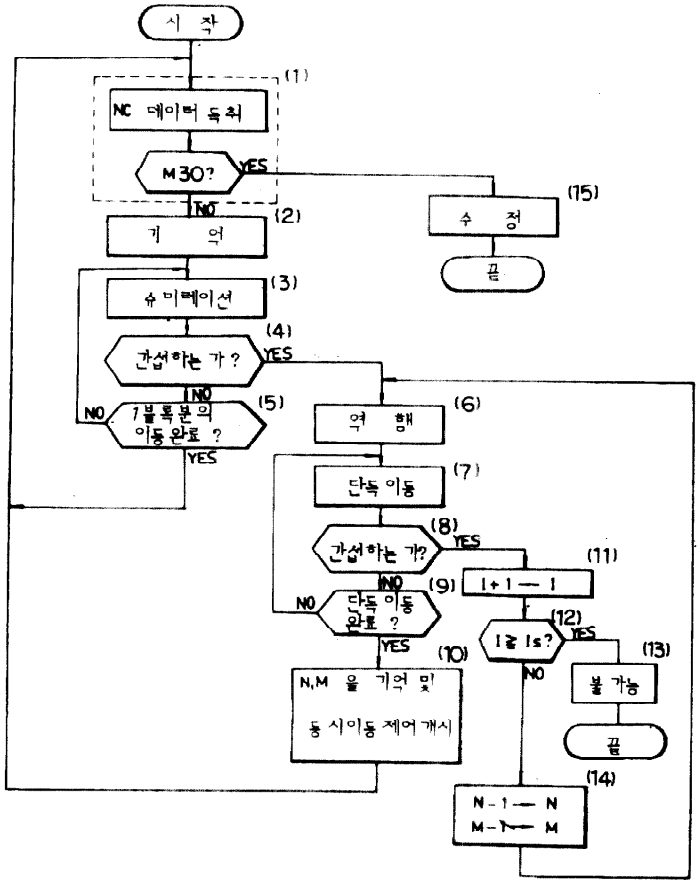
도면1


제1NC 프로그램
101
제2NC 프로그램
201
301
CNC장치
해독 · 실행 데이터작성부
102
해독 · 실행 데이터작성부
202
204
104
기억구역
시퀀스번호
실행데이터
시퀀스번호
실행데이터
인접블록 기억구역
N
M
301a
기억구역
시퀀스번호
실행데이터
시퀀스번호
실행데이터
103
보 관
슈미테이터
203
보 관
슈미테이터
간섭
그 래 픽
디스플레이장치
401
간섭

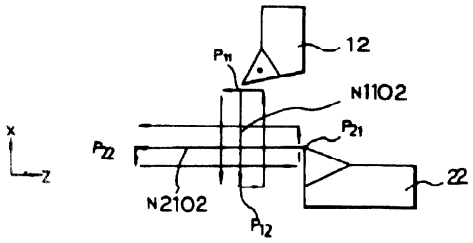
도면2


46
간섭체크회로
IFS
41
디스플레이 프로세서
NC 장치
42a
청용 비디오 RAM
42b
녹용 비디오 RAM
42c
적용 비디오 RAM
43a
독출 제어
43b
독출 제어
43c
독출 제어
44
휘도 제어
45
CRT

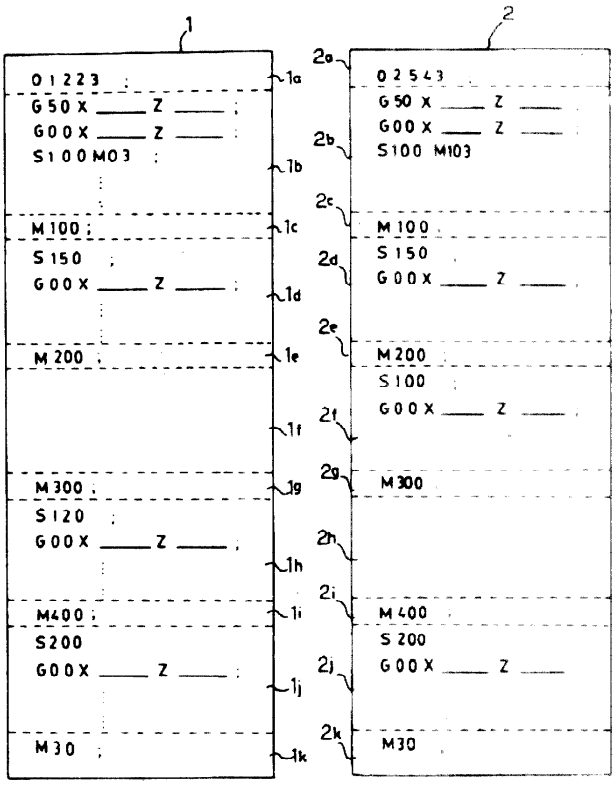
도면3


시 작
(1)
NC 데이터 독취
M30?
YES
NO
(2)
기 억
(3)
슈미레이션
(4)
간섭하는 가?
YES
NO
(5)
NO
1블록분의 이동완료 ?
YES
(6)
역 행
(7)
단독이동
(8)
간섭하는 가?
YES
NO
(9)
NO
단독이동 완료 ?
YES
(10)
N,M 을 기억 및 동시이동 제어개시
(11)
I+1 — I
(12)
I≧Is?
YES
NO
(13)
불 가능
끝
(14)
N-1 — N
M-1 — M
(15)
수 정
끝

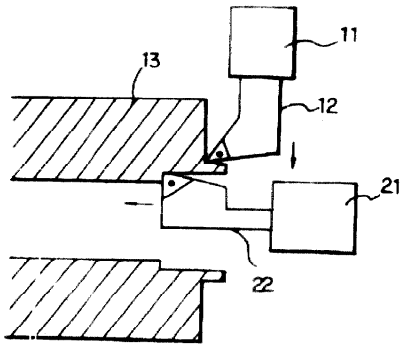
도면4


12
P11
N1102
P21
P22
22
N2102
P12
X
Z

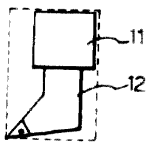
도면5



도면6



도면7A



도면7B

