

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
G05B 1/06  
G05B 19/18

(45) 공고일자 1985년03월20일  
(11) 공고번호 85-000325

(21) 출원번호	특 1981-0002501	(65) 공개번호	특 1983-0006729
(22) 출원일자	1981년07월10일	(43) 공개일자	1983년10월06일
(30) 우선권주장	106025 1980년08월01일 일본(JP)		
(71) 출원인	후지쓰후아낙크 가부시끼 가이샤 이나바 세이우 예몽 일본국 도오교도 히노시 아사히가오까 3쵸메 5반찌 1		

(72) 발명자 노자와 료이찌로  
일본국 도오교도 시부야구 사루가꾸쵸 12-1-2105  
나가미네 쓰요시  
일본국 도오교도 하찌오오지시 오와다 7-11-9  
시마 아쓰시  
일본국 도오교도 수기나미꾸 가미오오기 2-39-13-1002

(74) 대리인 이준구, 백락신

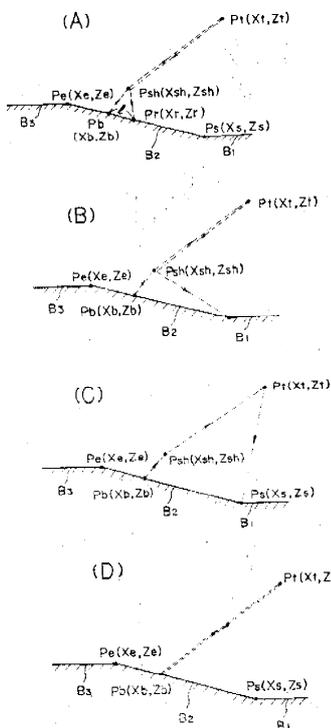
심사관 : 김원준 (책자공보 제1051호)

(54) 수치제어 방법

요약

내용 없음.

대표도



명세서

[발명의 명칭]  
수치제어 방법

## [도면의 간단한 설명]

제1(a)도~제1(d)도는 본 발명에 따른 수치제어 방법의 설명도.

제2도는 공구 퇴거의 설명도.

제3도는 본 발명 실시의 회로의 블록도.

## [발명의 상세한 설명]

본 발명은 수치제어 방법에 관한 것으로, 특히 특정의 신호, 예를들면 공구파손등의 이상신호가 가공 동작시 발생할때 가공 동작을 중단하고 특정신호에 따라 수치제어 처리를 수행하고 그 처리를 수행한 후 가공을 재개하는 수치제어 방법에 관한 것이다.

가공 프로그램의 제어하에 행해지는 가공 동작중 공수파 손과같은 이상 상태가 발생하면 통상적으로 조작자가 즉시 가공동작을 중단하고, 파손 공구가 공작물에 당접함이 없이 수동으로 소정공구 교환 위치에 공구를 보내어 새공구와 교체하여 가공 동작이 그점에서 재개되게 된다.

이런 절차는 사람의 개입을 요하기 때문에 이상 상태에서 정상가공 회복상태까지 상당한 시간을 요하며, 또한 절차가 복잡하다. 또한 상기 절차를 자동적으로 수립하기 위한 시도를 할때 상당양의 하드웨어가 구비되어야 한다.

자동 공구 교환기능을 갖는 수치제어 장치 즉, 공구를 자동적으로 공구 교환위치에 보낸후 새공구와 교환하고 가공을 재개하는 장치(예를들면, 1975년 4월 4일 출원된 일본 특허출원 번호 48-86628과 FUJITSU FANUC LTD 발행. 취급 설명서 FANUC 200C페이지 59~63)는 이미 공지되어 있다. 또한 공구 교환기능을 갖는 공지의 수치제어 장치는 가공프로그램의 지시를 받지 않으면 자동공구의 교환처리를 행하지 못한다 다시말해서, 공구 교환은 가공중 공구파손과 같은 예기치 못한 사건이 발생하면 행해지지 못한다.

본 발명의 목적은 가공 프로그램에 의한 가공중 공작기계 또는 수치 제어장치에 이상 상태가 발생할 때 가공프로그램에 의해 가공을 일시적으로 중단하고 이상 상태에 따른 처리를 행한 후 중단된 가공 동작이 재개되는 수치제어 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 가공중 공구파손이 발생되어도 공구가 교환될 수 있고 가공이 자동적으로 재개되는 수치제어 방법을 제공하는데 있다.

본 발명은 또 다른 목적은 짧은 시간내에 가공효율을 향상 하기 위해 이상 상태가 취급될 수 있고 또한 하드웨어를 부가하는 양이 최소로 되는 수치제어 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 특징과 이점이 첨부 도면과 함께 취해진 하기 설명에서 명백하게 될 것이다.

제1(a)도~제1(d)도는 본 발명에 따른 수치제어 방법의 설명도로서, B1, B2, B3는 가공 프로그램에 의해 지시된 공구경로를 나타낸 것으로써, B1은 제1의 가공 데이터의 블록에 의해 특정된 공구경로, B2는 제2의 가공 데이터의 블록에 의해 특정된 공구경로 등이다.  $(P_s(X_s, Z_s))$ 와  $P_b(X_b, Z_b)$ 는 각각 제2의 블록에 의해특정된 공구 경로의 시점과 종점을 각각 나타내며,  $P_b(X_b, Z_b)$ 는 공구 파손위치,  $P_t(X_t, Z_t)$ 는 공구 교환위치,  $P_{sh}(X_{sh}, Z_{sh})$ 는 공구 퇴거위치,  $P_r(X_r, Z_r)$ 은 공구 재가공 개시 위치를 각각 나타낸다.

상기에서 가공 프로그램의 제어하에 행해진 가공 동작중 점  $P_b$  에서 공구가 파손한다. 공구 파손에 의해 이상 상태를 조작자가 인식하면 즉시 제어반에 위치한 버튼을 압압하고 공구 파손신호를 수치제어 장치에 알린다. 또한 조작자의 개입이 필요없게 할수도 있다. 예를 들어 공구 주축 전동기 또는 공구를 이송하는 이송 전동기의 전기자 전류에 의해 검출될 수 있으며 공구 파손이 상기 방법에서 검출되면 공구파손 신호가 자동적으로 발생된다. 수치 제어 장치가 공구 파손신호를 접하면 즉시 가공 동작을 중단하고, 가공 프로그램과 독립하여 기억된 서브 프로그램의 제어하에 있게 된다. 서브프로그램 제어하에 수치 제어 장치는 파손공구를 취급하는데 요하는 처리를 행한다. 특히 서브프로그램은 파손공구를 취급하기 위해 하기에 보인 8가지의 처리 과정을 행하는 지령을 내장한다.

제1(a)도를 참조하여 이를 하기 설명한다.

- (1) 퇴거 위치  $P_{sh}$ 의 좌표를 연산한다.
- (2) 파손공구를 퇴거 위치  $P_{sh}$ 로 옮긴다.
- (3) 파손공구를 공구 교환위치  $P_t$ 로 옮긴다.
- (4) 파손공구를 새공구로 교환한다.
- (5) 새공구를 퇴거위치  $P_{sh}$ 로 옮긴다.
- (6) 가공이 재개되는 위치  $P_r$ 의 좌표를 연산한다.
- (7) 새공구를 재가공 개시 위치  $P_r$ 로 옮긴다.
- (8) 공구파손 블록에 따라 가공을 재개한다.

파손공구는 제1(a)도에서 알 수 있는 바와 같이 직접 공구 교환점  $P_t$ 까지 이동되지 않는데, 그 이유는 제2도에서와 같이 파손시 공구(TL)를 직접 점선을 따라 점  $P_t$ 까지 이동하여 공구가 공작물( $W_k$ )에 당접하기 때문이다. 파손공구가 공구 경로 상의 어떤 점까지 공구교환위치  $P_t$ 에 직접 이동되어도 공

작물은 항상당접하지는 않는다. 이는 제1(d)도에 보여지고 있으며 공구가 퇴거 위치  $P_{sh}$ 에 우선 퇴거 될 필요없이 공구 파손위치  $P_b$ 에서 공구퇴거 위치  $P_t$ 까지 직접 이동된다는 것을 알 수 있다. 파손 공구가 퇴거되는 방향은 가공프로그램에 있는 M-기능 지령 M81~M83에 의해 결정된다. 지령 M81은 선반가공등의 경우에 외경 절삭동작이 진행되고 있음을 의미하며, M82는 마무리 절삭, M83은 내경 절삭 동작이 진행중임을 의미한다. 만약 외경 절삭 도중공구가 파손되면 공구는 +X 및 +Z 방향에서 외측점까지 철수되며, 내경 절삭중 파손되면 공구는 내측점까지 퇴거된다. 만약, 마무리 절삭 가공 중 공구가 파손되면 공구는 공작물을 보유하고 있는 척의 반대 방향에 있는 외측점까지 퇴거 된다. 따라서 지령 M81~M83은 메모리내에 기억되며, 퇴거의 방향을 결정한다. 또한 퇴거량  $m$ ( $m$ 은  $P_b$ 에서 점  $P_{sh}$ 까지의 거리) 또는 퇴거량의 X축 성분  $m_x$ 와 Z축 성분  $m_z$  등과 같은 퇴거 위치를 결정하는 양이 메모리내에 기억된다. 따라서 후술할 기준점 복귀지령 G82이 서브 프로그램에 의해 특정되면 수치제어 장치는 하기 연산을 행하여 퇴거 위치  $P_{sh}$ 의 좌표( $X_{sh}$ ,  $Z_{sh}$ )를 구한다(과정 1).

$$X_{sh}=X_b+m_x, Z_{sh}=Z_s+m_z \quad (A)$$

그후 수치제어 장치는 기준점 반환지령 G28에 응답하여 증가치로 제공된  $m_x$ ,  $m_z$ 로 펄스 분배 연산 동작을 행한 후 파손 공구를 퇴거위치  $P_{sh}$ 에 옮긴다(과정 2). 공구 교환위치  $P_t$  즉, 좌표( $X_t$ ,  $Z_t$ )를 갖는 기준점이 미리 메모리에 기억된다. 파손공구가 퇴거위치  $P_{sh}$ 에 도달하면 수치제어 장치는 하기 연산을 행하고 증가치  $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ 를 구한다. 이 증가치로써 펄스 분배연산을 행하고 파손공구를 공구교환 위치  $P_t$ 로 옮긴다(과정 3).

$$X_t-X_{sh}=\Delta X, Z_t-Z_{sh}=\Delta Z \quad (B)$$

파손공구가 세공구와 교환될때(과정 4), 수치제어 장치는 하기연산을 행하고 증가치  $\Delta X$ ,  $\Delta Z$ 를 구한다. 이 증가치로 펄스 분배연산을 행하고 세공구를 퇴거 위치  $P_{sh}$ 에 옮긴다(과정 5).

$$X_{sh}-X_t=\Delta X, Z_{sh}-Z_t=\Delta Z \quad (C)$$

가공을 재개하기 위해 새공구를 공구 재가공개시 위치  $P_r$ 에 위치하기 위해 수치제어 장치는 상기 공구 재가공 개시 위치  $P_r$ 의 좌표( $X_r$ ,  $Z_r$ )를 구하고, 하기 연산을 행하며, 증가치  $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ 를 구한다. 이 증가치로 펄스 분배 연산을 행하고 새공구를 공구 재가공 개시위치  $P_r$ 로 옮긴다(과정 6과 7).

$$X_r-X_{sh}=\Delta X, Z_r-Z_{sh}=\Delta Z \quad (D)$$

가공이 재개된 점  $P_r$ 은 점  $P_s$ ,  $P_e$ 를 연결한 직선 상에 있고, 이 좌표는 공구파손 위치  $P_b$ 에서 알고 있는 거리  $l$ 이기 때문에 그 좌표가 연산될 수 있다. 또한 새공구가 제1(b)와 1(c)에 도시된 것처럼 가공이 가공시점에 복귀하기 위해 제2의 블럭 B2의 가공 시점에 복귀되는 경우 가공이 재개될 점의 좌표는 가공 시점의 좌표( $X_s$ ,  $Z_s$ )와 일치하고 과정 6은 생략될 수 있다. 또한 제1(d)도에 보인 가공 통로를 따른다면 과정 1, 5 및 6은 생략될 수 있다.

이하는 제1(b)도에 보인 경로에서 공구를 공구 교환 위치에 이동시키고 공구 교환후 제2블럭 B2의 시점  $P_s$ 에 공구를 위치 결정하고 재 가공하는 서브 프로그램의 프로그램예이다.

0 9001*	~ 제1블럭	G28 U0 W0	~ 제6블럭
G28 Um <sub>x</sub> Wm <sub>z</sub> M20*	~ 제2블럭	M23*	~ 제7블럭
M21*	~ 제3블럭	G29 X <sub>s</sub> Z <sub>s</sub> *	~ 제8블럭
G00 Z10000*	~ 제4블럭	M99*	~ 제9블럭
M22*	~ 제5블럭		

상기에서 제1블럭의 09001은 서브 프로그램 식별번호이며, 제2블럭의 G28 Um<sub>x</sub> Wm<sub>z</sub> M20\* 은 자동기준점 복귀지령으로, 예시문자 U, W의 퇴거량이 X축 성분  $m_x$ 와 Z축 성분  $m_z$ 가 삽입되어 있다. 상기 자동기준점 복귀 지령이 판독되면 연산(A)를 행하여 퇴거 위치 좌표를 구함과 동시에 공구를 급히퇴거 위치  $P_{sh}$ 까지 이동한다. 퇴거위치  $P_{sh}$ 에 위치 결정을 완료한 후 연산(B)을 행하여 공구 교환위치  $P_t$ 까지의 각축 증가치  $\Delta X$ ,  $\Delta Z$ 를 구하고 이 증가치를 기본으로 하여 펄스분배 연산을 행한후 급히 공구를 공구 교환위치  $P_t$ 에 위치 결정한다. 제2블럭의 M20은 주축을 공구교환 가능한 일정위치에 정지시키는 정지 위치 지령 발생용의 M기능 지령이다. 제3블럭의 M21은 구공구를 매거진축에 보지하고 주축축으로 개방하는 동작을 지시하는 M기능 지령이다.

제4블럭의 G00 Z10000\* 은 Z축 방향의 이동에 의한 구공구 퇴거 명령이고, 제5블럭의 M22는 새로운 공구와의 교환을 지시하는 M기능 명령이며, 제6블럭의 G28 U0 W0는 자동 기준점 복귀 명령으로 새로운 공구를 주축 척에 삽입하는 동작을 지시하는 명령입니다.

제7블럭의 M23은 주축축으로 새로운 공구를 클램프하고 매거진 축으로 개방하는 동작을 지시하는 M기능 명령이며, 제8블럭의 G29 X<sub>s</sub> Z<sub>s</sub>\*는 재가공 개시지령이며, ( $X_s$ ,  $Z_s$ )는 제2블럭 B<sub>2</sub>의 시점  $P_s$ 좌표 값이다 이 재가공 개시 위치의 복귀 명령에 의해 공구는 퇴거 위치  $P_{sh}$ 를 통해 제2블럭의 시점  $P_s$ 에 급히 이송되어 위치 결정된다. 제9블럭의 M99는 서브 프로그램의 종료 본 발명을 실시하는 블럭도가

제3도에 표시되고 있다. TP는 NC데이터를 구비하고 있는 천공된 NC프로그램을 품는 수치제어 테이프이며 이 NC데이터의 데이터는 테이프 판독기(TRD)에 의해 판독된다. 서브 프로그램 메모리(UMM)는 소정처리 과정을 행하는 다양한 서브 프로그램을 기억하고 공구파손 등과 같이 일어날 수 있는 각종 이상 상태를 취급한다. 입력 제어회로(ICT)는 통상 적으로 테이프 판독기(TRD)를 제어하고 순차적으로 NC데이터를 테이프에서 판독하고 대응 출력신호를 해독회로(DEC)에 출력한다. 이 이상상태를 지시하는 신호 즉, 공구파손 신호 TLBS등이 발생하면 입력 제어회로(ICT)는 NC데이터(TP)에서 데이터 판독을 중단하고 그대신 순차적으로 특수 이상 상태 신호에 대응하는 서브 프로그램을 서브 프로그램 메모리(UMM)에서 판독하기 시작한다. 해독회로(DEC)는 판독된 NC데이터를 해독한다. NC 데이터가 위치지령( $X_e, Y_e, Z_e$ ) 또는 G기능 지령을 지시하면 이 데이터는 연산 및 제어회로(OPCN)에 이송되며 데이터가 NS 또는 T기능 지령을 지시하면 사이클스 회로를 구비한 강전회로(PWC)를 통해 공작기계 측에 출력한다.

연산 및 제어회로(OPCN)은 절대 위치 지령  $X_e, Y_e, Z_e$ 가 입력하면  $X_e - X_s \rightarrow \Delta X, Y_e - Y_s \rightarrow \Delta Y, Z_e - Z_s \rightarrow \Delta Z$ 의 연산을 행하고 증가치  $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ 를 구하여 다음 단계의 펄스 분배기(PDC)에 입력함과 함께 펄스 분배기(PDC)에서 분배펄스  $X_p, Y_p, Z_p$ 가 발생하여 현재 위치 기억 영역의 내용  $X_a, Y_a, Z_a$ (초기시  $X_a = X_s, Y_a = Y_s, Z_a = Z_s$ )를 이동방향에 따라 가감산 하고 잔류 이동량 기억영역의 내용  $X_m, Y_m, Z_m$ 에서 1을 감산한다. 또한 연산 및 제어회로(OPCN)는 G기능 지령에 따라 각종 제어동작을 행한다. 데이터 메모리(DMM)는 퇴거량  $m_x, m_z$ (X 및 Z축 성분), 현재 위치좌표  $X_a, Y_a, Z_a$ ; 시점좌표  $X_s, Y_s, Z_s$ ; 종점좌표  $X_e, Y_e, Z_e$ ; 잔류 공구 이동량의 증가치  $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$  및 지령 M81~M83과 G기능 지령 및 보간 모드를 기억한다. XSU, YSU, ZSU는 X, Y 및 Z축에 대한 공지 서어보 유니트를 각각 표시하고, XM, YM, ZM은 X, Y 및 Z축을 따라 이동하는 DC 전동기를 각각 나타낸다. 세이빙 메모리(SMM)는 공구 파손 등과 같은 이상상태가 일어날때, 데이터 메모리(DMM)의 내용을 기억하며, SRC는 데이터 메모리(DMM)의 데이터를 취급하여 이상 상태 발생에 응답하고 세이빙 메모리(SMM)에 이를 기억한다. 서브 프로그램에 따른 처리가 완료되면 회로(SRC)는 세이빙 메모리(SMM)의 데이터를 취급하고 이 데이터를 데이터 메모리(DMM)에 회복시킨다. 강전회로(PWC)는 공작 기계와 수치 제어장치 사이의 데이터 교환을 관리하고, OPP는 조작반이다.

본 발명의 동작은 하기 설명과 같다.

정상 상태이면 입력 제어회로(ICT)는 테이프 판독기(TRD)를 제어하고, NC데이터를 N데이터(TP)에서 순차 적으로 한 블록씩 판독한다. NC데이터는 연산 및 제어회로(OPCN)에 출력되고, 이 회로는 수치 제어 처리를 행하여 응답하며, 공작물이 소정 가공 동작에 따르게 한다. 특히, N데이터(TP)에서 판독된 지령이 절대위치 또는 이동 지령( $X_e, Y_e, Z_e$ )에 대한 지령이면, 지령은 해독회로(DEC)에 의해 명령으로 변환 되고 연산 및 제어회로(OPCN)에 인가된다.  $X_e, Y_e, Z_e$ 가 입력되면 하기 연산이 행해지고 증가치  $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ 를 유도한다.

$$X_e - X_s = \Delta X, \text{ 여기서 } X_s = X_a$$

$$Y_e - Y_s = \Delta Y, \text{ 여기서 } Y_s = Y_a$$

$$Z_e - Z_s = \Delta Z, \text{ 여기서 } Z_s = Z_a$$

이 연산 결과는 펄스 분배기(PDC)에 입력되고, 시점좌표  $X_s, Y_s, Z_s$ 와 종점좌표  $X_e, Y_e, Z_e$ 와 함께 이 증가치는 데이터 메모리(DMM)에 기억된다. 또한 이 증가치는 잔류이동 값을 기억하기 위한 상기 메모리 내에 위치된 기억 영역내에 설정된다.

$$(X_m = \Delta X, Y_m = \Delta Y, Z_m = \Delta Z)$$

펄스 분배기(PDC)는 증가치  $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ 를 입력하면 즉시 펄스 분배연산을 행한다. 그 결과 분배된 펄스  $X_p, Y_p, Z_p$ 는 서어보 장치(XSU), (YSU), (ZSU)에 인가되고, 각각 DC 전동기(XM), (YM), (ZM)를 구동하고 프로그램된 경로를 따라 공구를 이동한다. 펄스  $X_p, Y_p, Z_p$ 는 동시에 연산 및 제어회로(OPCN)에 출력하고, 하기 연산을 행하고, 현재위치( $X_a, Y_a, Z_a$ ) 기억 영역과 잔류이동( $X_m, Y_m, Z_m$ ) 기억 영역을 갱신한다.

$$X_m - 1 \rightarrow X_m, Y_m - 1 \rightarrow Y_m, Z_m - 1 \rightarrow Z_m \text{ 및}$$

$$X_a \pm 1 \rightarrow X_a, Y_a \pm 1 \rightarrow Y_a, Z_a \pm 1 \rightarrow Z_a$$

상기 식중부호(+ 또는 -)는 공구 이동 방향에 따른다.  $X_m = 0, Y_m = 0, Z_m = 0$ 인 조건이 되면 연산 및 제어회로(OPCN)는 펄스 분배지령 신호 PDI(논리 "1")를 펄스 분배기(PDC)에 출력하고, 테이프 판독기(TRD)를 통해 NC데이터의 그 다음 블록을 판독 하므로서 응답하는 입력 제어회로(ICT)에 입력하기 위한 NC데이터 판독신호 RST를 발생한다. N데이터에서 판독된 가공 데이터가 M, S, T 기능 지령이면 입력제어회로(ICT)는 강전회로(PWC)를 통해 공작기계 측에 지령을 출력한다. 공작 기계가 이 기능 지령들에 따라 가공 동작을 완료하면 강전 제어회로(PWC)는 이 사실을 지시하는 신호 FIN을 출력하고, 이 신호는 입력 제어회로(ICT)에 입력하여 가공 데이터의 그 다음 블록을 판독한다. G 기능지령 M81~M83은 데이터 메모리(DMM)에 기억된다.

만약 공구파손과 같은 이상 상태가 상기 과정중 일어나면 본 실시예에 따라 조작자는 조작반(OPP)에 있는 공구 파손 버튼(TBB)을 압압하고, 공구 파손신호(TLBS)를 입력 제어회로(OPCN)와 연산 및 제어회로(OPCN)에 송출한다. 그 결과 연산 및 제어회로(OPCN)는 펄스 분배 정지신호 PDI를 펄스 분배기(PDC)에 인출하고, 데이터 메모리(DMM)의 데이터를 취급하고, 세이빙 메모리(SMM)의 데이터를 세이빙 하므로서 응답하는 회로(SRC)에 세이브 지령 SC를 송출한다. 한편 입력 제어회로(ICT)는 즉시 파

손공구를 취급하기 위해 서브 프로그램 메모리(UMM)에서 적합한 서브 프로그램을 선택하고, 서브 프로그램의 지령이 한블럭씩 판독되어 해독회로(DEC)에 의해 명령으로 변환되며 연산 및 제어회로(OPCN)에 입력된다. 상기 연산 및 제어회로(OPCN)는 공구 퇴거 및 위치  $P_{sh}$ 의 좌표( $X_{sh}, Y_{sh}, Z_{sh}$ )를 연산하고, 증가치  $X, Y, Z$  즉, 공구 퇴거량의  $X, Y, Z$ 축 성분인( $X_{sh}-Y_b$ ), ( $Y_{sh}-Y_b$ ), ( $Z_{sh}-Z_b$ )를 펄스 분배기(PDC)에 입력하고, 이 값이 각각  $m_x, m_y, m_z$ 와 같게 한다. 좌표( $X_{sh}, Y_{sh}, Z_{sh}$ )는 데이터 메모리의 소정 영역에 기억되며 펄스 분배기(PDC)는 펄스 분배 정지신호가 제거되면(즉,  $PDI="0"$ ), 펄스 분배 동작을 시작하고, 펄스 분배기의 다른 입력은  $m_x, m_y$  및  $m_z$ 이다. 펄스 분배기(PDC)가  $m_x, m_y$  및  $m_z$ 를 표시된 값에 대응하는 펄스  $X_p, Y_p, Z_p$ 를 발생하면, 연산 및 제어회로(OPCN)는 펄스 분배 종료 신호  $PDI$ (논리 "1")를 발생하여 펄스 분배 동작을 종료한다. 이때 파손공구는 퇴거위치  $P_{sh}$ 로 퇴거를 완료한다. 그 후 서브 프로그램 지령에 따라 수치 제어 장치는 파손 공구를 공구 교환위치  $P_t$ 에 위치시키고 공구를 교환하며, 새공구를 퇴거위치  $P_{sh}$ 에 위치시키며, 가공이 재개되는 위치의 좌표를 연산하고, 새공구를 그 위치에 이동하고, 새공구가 가공이 재개되는 시점  $P_s$ 에 최종적으로 위치하게 된다. 서브 프로그램의 종료를 지시하는 M 기능 지령 M99은 연산 및 제어회로(OPCN)에 입력하고, 세이빙 메모리(SMM)에 기억된 증가치  $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ 를 데이터 메모리(DMM)에 인가하여 응답하는 회로(SRC)로 복귀지령 RC를 송출한다. 이 증가치는 펄스 분배회로(PDC)에 인가되고, 이 회로는 가공이 공구파손에 앞서 행해질 프로그램된 경로  $P_s, P_b$ 를 따라 공구파손 위치  $P_b$ 까지 새공구를 옮기는 펄스를 발생한다. 이점에 도달하면 현재위치 기억 영역의 내용(현재 공구위치)이 공구파손 위치와 일치한다. 따라서, 공구 파손시 세이빙 메모리(SMM)내에 기억된 잔류 공구 이동량( $X_m, Y_m, Z_m$ )과 현재 위치좌표( $X_a, Y_a, Z_a$ )는 데이터 메모리(DMM)에 복귀하고, 공작물의 가공이 이 데이터의 의해 계속되게 한다.

본 발명은 상기 설명되고 도면에 보인 채택된 실시예에 국한되지 않고 여러 수정이 있을 수 있다. 예를들어 공구 파손과 다른 이상 상태가 적당한 수정을 통해 취급될 수 있으며, 조작자가 버튼을 압입하여 공구 파손 신호를 발생하게 하지 않고 검출기가 구비되어 신호를 발생하게 할 수도 있다. 각종 서브 프로그램이 또한 제공될 수 있고 서브 메모리 내에 기억되며, 특수 이상 상태를 설명하는 서브 프로그램이 요할때 판독되게 할 수도 있다. 공구 퇴거 위치는 공작물의 형상 또는 공작물이 가공되는 형상에 의해 결정될 수 있다.

상기의 본 발명에 따라 가공 프로그램과 서브 프로그램이 미리 기억매체에 기억되고 서브 프로그램이 가공 프로그램하에 가공중 공구파손과 같은 이상 상태에 따라 기억 매체로 부터 판독되고 이상 상태가 서브프로그램 제어하에 자동적으로 처리되게 취급될 수 있다. 이는 이상 상태를 보다 짧은 시간내에 취급되게 할 수 있는 것이며, 조작자의 일을 단순화하며 가공 효율을 향상한다. 전자 계산기에 설치된 수치 제어 장치에 대해 인터페이스 회로의 약간의 추가로 본 발명이 하드웨어를 증가시키지 않고 실시되게 할 수 있다.

본 발명의 정신과 범위를 이탈하지 않고 본 발명과 다른 실시예가 있을 수 있으므로 하기 특허청구의 범위 이외의 특정한 실시예에 본 발명이 국한되지 않음을 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

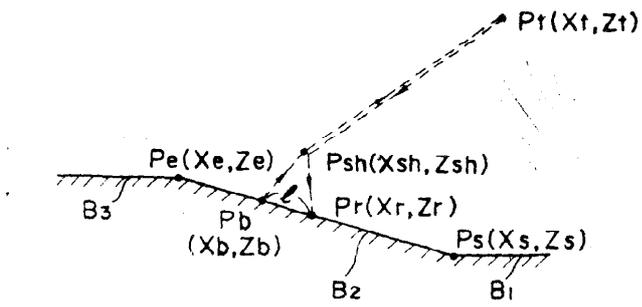
## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

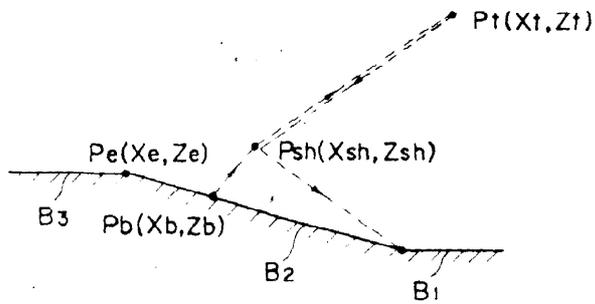
가공 프로그램에 의하여 공작물에 소망의 가공을 행하는 수치 제어방법에 있어서, 상기 가공프로그램에 의한 수치 제어가공 중에 특정의 신호가 발생하였을때 수치 제어장치로 하여금 그 특정의 신호에 따른 처리를 실행시키는 서브 프로그램을미리 메모리에 기억시키는 과정과, 수치 제어장치 또는 기계의 이상 상태의 발생에 의하여 그 이상 상태에 따른 특정의 신호를 발생하는 과정과, 그 특정의 신호의 발생에 의하여 수치 제어장치의 내부 상태를 세이빙 메모리에 퇴거 시키는 과정과, 상기 특정의 신호에 대응하는 서브 프로그램을 판독하여 수치 제어장치로 하여금 그 서브 프로그램에 의한 처리를 실행시키는 과정과, 서브 프로그램에 의한 처리 종료 후에 상기 세이빙 메모리에 퇴거한 내부 상태를 복원하는 과정과, 상기 복원된 상태에 의하여 가공프로그램에 의한 수체제어 가공을 재개하는 과정으로 구성됨을 특징으로 하는 수치 제어방법.

### 도면

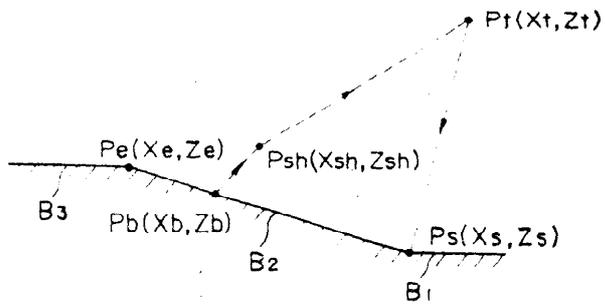
도면1-A



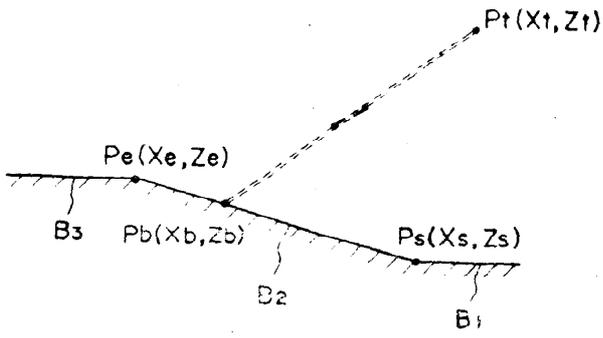
도면1-B



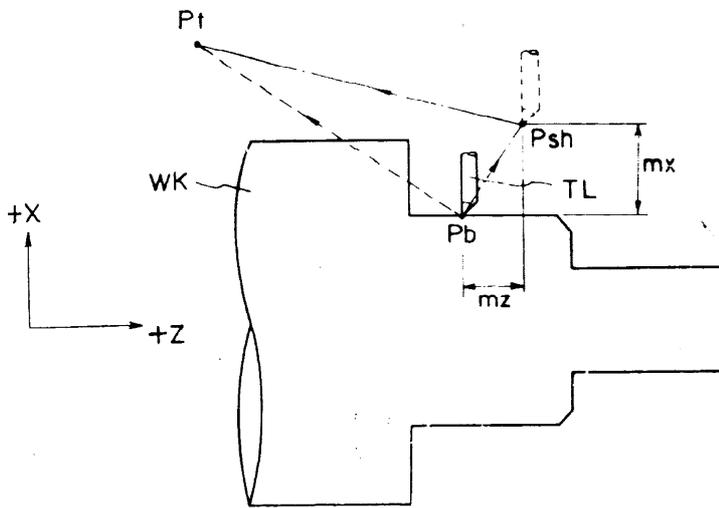
도면1-C



도면1-0



도면2



도면3

