(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
B23Q 15/00

(45) 공고일자 2002년08월08일
(11) 등록번호 10-0321900
(24) 등록일자 2002년01월11일

(21) 출원번호 10-1998-0012027
(22) 출원일자 1998년04월06일

(65) 공개번호 특1998-0081119
(43) 공개일자 1998년11월25일

(30) 우선권주장 9-105222 1997년04월07일 일본(JP)

(73) 특허권자
오쿠마 가부시키가이샤
일본국 아이치 나고야-시 키타-쿠 츠치-마치 1-32

(72) 발명자
와카오카 슈운스케
일본국 아이치켄 고난시 고치노쵸 미야우라 78-601
하세베 다카오
일본국 아이치켄 가스가이시 시노기쵸 3쵸메 43-43

(74) 대리인
송재련
한규환

심사관 : 백온기

(54) 완만한 경사면의 가공방법 및 상기 가공방법으로 가공된 완만한 경사면을 포함하는 금형 안내기구

요약

본 발명은 X·Y·Z 좌표시스템에서 3축선 제어가능한 공작기계의 주축의 끝 단부에 장착된 플랜징 공구의 축선에 대하여 완만하게 경사진 가공물의 경사면을 가공하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 (a)상기 가공되어질 완만한 경사면에 평행하고 완만한 경사면으로부터 플린징공구의 반경만큼 떨어져 있는 제 1평면과 (b) 상기 완만한 경사면에 대하여 직각이고 Z 축선에 평행한 제 2평면들이 교차하는 선들을 따라 플랜징 공구를 연속적으로 이동시킴으로써 가공물의 완만한 경사면을 가공하는 단계를 포함하여 이루어진다.

대표도

도 3a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a은 가공물의 경사면이 단면에서 상단면과 둔각을 이루는 경사면을 플랜징 공구로 가공하는 방법을 나타낸 도,

도 1b은 가공물의 경사면이 단면에서 상단면과 예각을 이루는 경사면을 플랜징 공구로 가공하는 방법을 나타낸 도,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예들의 플랜징가공을 수행하는 회로제어도,

도 3a 및 도 3b는 완만한 경사면을 플랜징가공하는 제 1실시예을 나타내는 도이며, 도 3a는 제 1실시예의 방법에 따른 플랜징공구 궤적을 나타내는 도이고, 도 3b는 제 1실시예의 방법에 따라 가공된 가공면을 나타내는 도,

도 4는 제 2실시예에 따른 공구체적을 나타내는 도,

도 5는 제 3실시예에 따른 공구궤적을 나타내는 도,

도 6은 제 4실시예에 따른 공구궤적을 나타내는 도,

도 7은 제 5실시예에 따른 공구궤적을 나타내는 도,

도 8은 제 6실시예에 따른 공구궤적을 나타내는 도,

도 9는 금형 프레임에 형성된 안내면의 일부를 나타내는 사시도,

도 10은 본 발명의 안내기구선가 일점쇄선으로 둘러싸여 도시되는, 금형 하형에 금형 상형을 올려놓은 상태의 측면입면도,

도 11은 도 10의 안내기구의 확대도,

도 12는 도 10의 안내기구의 확대된 정면입면도,

도 13은 종래의 금형 하형의 면을 가공하는 방법을 나타낸 도,

도 14는 슬라이드 플레이트가 부착되는 면을 플랜징 가공하는 공지된 방법을 나타낸 도,

도 15는 제 1실시예에 따른 가공공정을 나타내는 플로우 챠트.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 경사면

2 : 플랜징 공구

25 : 금형 본체의 경사면

26 : 마모판의 경사면

28 : 마모판

29, 31 : 마모판의 위치조정볼트

35 : 쐐기판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 대략 수직면인 완만한 경사면을 가공하는 방법 및 이 가공방법으로 가공된 면을 포함하는 금형 안내기구에 관한 것이다.

판금을 프레스 가공할 경우, 통상 금형(die)의 상형과 하형의 형상을 맞춘 상태에서, 판금의 판두께에 정밀하게 대응하는 간극(clearance)이 금형의 상형과 하형사이에 제공되어 지는 것이 필요하다. 또 판금을 소성변형할 경우, 날카롭게 구부러지거나 밀접한 경계사이에서 구속되어지는 위치에서 판금은 주름 지거나/지고 파단한다. 이와 같은 현상을 방지하기 위하여 원하는 형상을 유지할 수 있는 범위에서 금형에 여유폭(relief width)을 설치하거나/하고 라운딩부분(rounded portion)을 제공할 필요가 있다. 이와 같은 조정은 매우 중요한데, 그 이유는 금형의 상형과 하형의 간극의 정밀성에 의해 금형제품의 품질이 결정되기 때문이다.

정확한 간극을 제공하기 위해서는 금형의 상형이 하형에 대해 상대 이동될 때 금형의 상형을 정확하게 안내시키는 것이 중요하게 된다. 안내수단으로서는 안내 핀과 안내 구멍의 결합구조 또는 평면 안내면이 통상 이용되고 있다. 이 중 전자의 안내 핀과 안내 구멍에 의한 안내수단은 보통 소형이고 힘이 들지 않는 프레스 가공에 대하여 이용되는 반면, 후자의 평면 안내면의 안내수단은 보통 대형이고 힘이 드는 프레스 가공에 대하여 이용되며, 더 일반적으로 사용된다.

도 9에 나타낸 바와 같이 평면 안내면은 통상 금형의 하형이 장착되는 프레임(frame) 또는 다이 홀더(die holder)와 일체적으로 형성되어진다. 또는 도 13에 나타낸 바와 같이 상기 안내면은 금형과 일체적으로 형성되어질 수도 있다. 상기 안내면은 금형의 상형인 펀치(punch) 또는 블랭크 홀더(blank holder)를 안내한다.

일반적으로, 금형 및 다이홀더(프레임)는 1m 내지 10m 정도의 길이를 가지는 복잡한 형상의 커다란 주물(casting)이다. 다이 홀더에 형성되는 안내면은 도 9에서 보는 바와 같이, 다이홀더 중앙으로부터 바깥쪽 방향을 향하고 있는 안내면의 수는 상대적으로 적은 반면, 안쪽 방향을 향하고 있는 안내면의 수는 많다. 또 어떤 안내면은 매우 좁은 부분에 설치될 필요가 있는 경우도 있어 안내면의 가공이 곤란하다. 안내면이 금형에 형성되어져야 하는 경우도 마찬가지이다. 이들 안내면 은 통상 머시닝 센터(machining center)에 의해 가공된다. 머시닝 센터를 이용하여 안내면을 가공하는데 있어서 문제점은 도 13에서 보는 바와 같이 머시닝 센터의 주축 헤드에 설치되는 표준 어태치먼트(41)가 프레임이나 금형과 간섭을 일으켜 가공할 수 없는 일이 많다는 것이다. 비록 그러한 간섭을 피하기 위해 도 13의 특수 어태치먼트(42)를 제작하여 이용하는 일도 있으나 모든 안내면을 가공하기는 곤란하다.

이 문제를 극복하기 위해 종래에는 가늘고 긴 엔드밀(end mill)을 머시닝 센터의 주축에 설치하여 안내면을 가공하였으나, 이 기술은 가공동안에 엔드밀의 절삭날(cutting edge)의 거의 전 길이에 걸쳐 절삭저항(cutting force)이 가해져 엔드밀이 가공물로부터 벗어나 절삭날아 가공물의 표면과 적절히 맞물리지 못하게한다는 문제점이 있었다.

또한, 엔드밀의 마모와 나선의 리드(lead of helix)는 가공면에 기복을 남겨 완전한 평면을 얻을 수 없었다. 이 때문에 최초 엔드밀 가공후에 그 가공면에 마무리를 행하고 다시 별개의 슬라이드 플레이트(slide plate)를 마무리된 가공면에 부착하였다. 그리고 경사를 매우 정밀하게 수정하기 위해 슬라이드 플레이트의 두께를 가공하여 조정해야 했다. 종래기술의 이러한 성가신 공정은 대응하는 금형 상형의 슬라이드면과 금형 하형의 안내면사이에 정확한 간극을 확보하기 위해 필요하였다.

이러한 공정에도 불구하고, 수만번의 프레스 가공을 행한 후에는 필연적으로 슬라이드 플레이트의 안내면이 마모하기 때문에, 일정기간마다 슬라이드 플레이트를 떼어 낸 후 과도한 마모를 검출하고 수정하는 조치가 일반적으로 수행되어져야 한다. 또 금형프레임은 매우 크고 또한 중량이 크므로, 수정조치는 많은 시간과 노력을 요하고 있었다. 또한 원래 가공된 면에 부착될 때 가공을 통하여 두께가 조정되었던 슬라이드 플레이트는 가공된 면에 재부착되기 전에 종종 재조정이 필요하다. 왜냐하면, 일단 슬라이드 플레이트가 떼어내어진 후 상기 재조정없이 금형의 상형과 하형이 쉽게 재배치될 수 없기 때문이다.

가늘고 긴 엔드밀에 의한 안내면가공의 이러한 결점을 해소하기 위하여, 최근에는 도 14와 같이 안내면을 가공하는데에 플랜징 공구(plunger tool)가 사용되어 왔었다. 플랜징가공 방법에 대한 예가 일본국 특허공개공보 No. H 5-92347호에 개시되어 있다. 상기 공지방법은 마무리된 가공형상으로부터 마무리 여유(T)의 오프셋(offset)을 가지는 2차 가공 윤곽선(B)을 셋팅하는 단계와; 이 2차 가공 윤곽선(B)로부터 1차 가공 윤곽선(D)을 산출하는 단계와; 상기 2차 가공 윤곽선(B)으로부터 공구 반경(R)의 오프셋을 가지는 중심 형상선(C)을 구하는 단계를 포함하여 이루어진다. 상기 방법은 상기 1차 가공 윤곽선(D)을 균등분할하는 단계와; 분할점(Cn)에서 공구 반경(R)만큼 떨어진 각 가공점(C11, C12, C13 etc)을 중심형상선(C)위에 셋팅하는 단계를 더 포함한다. 이 방법의 문제점은 이와 같은 많은 계산을 필요로 하고 따라서 각각의 안내면에 대해 공구의 궤적을 위한 복잡한 프로그램밍을 필요로 한다는 것이다. 금형 안내면의 플랜징 가공(plunge-machining)을 위한 다른 고전적인 방법들도 많은 계산과 프로그램밍을 필요로 한다는 비슷한 문제점을 가지고 있다.

전술한 안내면구조체(가공된 면에 부착된 슬라이드 플레이트)는 매우 정밀하게 안내면이 가공될 수 없다는 문제점을 가진다. 또한, 안내면에 부착된 슬라이드 플레이트는 시간이 지나 마모되면 재 가공되거나 교체되어져야 할 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 종래의 기술이 가지는 이와 같은 문제를 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적으로 하는 바는 상기 문제점이 없는 금형의 경사면의 플랜징 가공을 용이하게 하는 개선된 방법을 제공한다.

본 발명의 다른 목적은 금형 상형과 하형사이의 정밀한 간극을 쉽게 얻을 수 있도록 매우 정밀한 금형 안내기구를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적은 X · Y · Z 좌표시스템에서 3축선 제어가능한 공작기계의 주축의 끝단부에 장착된 플랜징 공구의 축선에 대하여 완만하게 경사진 가공물의 경사면을 가공하는 방법을 제공하는 본 발명에 의해 실현된다. 상기 방법은 상기 가공되어질 완만한 경사면에 평행하고 완만한 경사면으로부터 플린징공구의 반경만큼 떨어져 있는 제 1평면과 상기 완만한 경사면에 대하여 직각이고 Z 축선에 평행한 제 2 의 평면들이 교차하는 선들을 따라 플랜징공구를 연속적으로 이동시킴으로써 가공물의 완만한 경사면을 가공하는 단계를 포함하여 이루어진다.

본 발명의 하나의 관점에 따르면, 상기 가공물은 상단 모서리 및 하단 모서리를 가지며, 가공행정은 X 축선에 직교하며 제 1가공행정, 복수의 중간 가공행정, 최종 가공행정을 포함하여 이루어지고, 각각의 가공행정은 가공물 상단 모서리에 대응하는 개시점과 하단 모서리에 대응하는 종료점을 가지며, Z 축선은 수직하고 공구의 축선과 평행하며, 상기 방법은

(a) 제 1가공 행정에서 개시점으로부터 종료점까지 플랜징공구를 이동시키는 단계;

(b) 상기 제 1가공 행정의 종료점으로부터 상기 제 1평면과 실질적으로 수직한 방향으로 가공물로부터 소정의 후퇴량만큼 플랜징공구를 후퇴시키는 단계;

(c) -Z 좌표방향으로 제 1가공 행정의 개시점과 같은 높이의 위치로 플랜징 공구를 상승시키는 단계;

(d) +X 좌표방향으로 이웃하는 제 2가공 행정과 같은 X 좌표를 가지는 위치로 소정의 제 1거리만큼 공구를 이동시키는 단계;

(e) +Y 좌표방향으로 가공물쪽을 향해 제 2가공 행정의 개시점으로 플랜징 공구를 이동시키는 단계;

(f) 가공이 +X 좌표방향으로 가공종료위치까지 진행될 때까지 상기 (a)-(e) 단계사이클을 반복함으로써 특정궤적을 통해 완만한 경사면을 가공하는 단계를 포함하여 이루어진다.

본 발명의 다른 관점에 따르면, 상기 (b)단계와 (c)단계가 뒤바뀌어진다.

본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 상기 (b)단계와 (c)단계가 하나의 행정으로 결합되어 상기 플랜징공구는 제 1가공 행정 종료점으로부터 상기 (c)단계에 기재된 개시점과 동일한 높이의 위치로 이동되어진다.

본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 상기 완만한 경사면은 가공물의 상단 모서리에서 상단면에 대해 둔각을 형성하고, 상기 (b)단계와 (c)단계는 하나의 수직행정으로 결합되어 플랜징공구가 제 1가공 행정의 종료점으로부터 상기 (c)단계에 기재된 개시점과 동일한 높이의 위치까지 -Z 좌표방향으로 수직으로 이동되어진다.

본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 상기 (d)단계와 (e)단계가 뒤바뀌어진다.

일 실시예에 있어서, 상기 (d)단계와 (e)단계는 2축선 제어하에서 하나의 행정으로 결합되어 플랜징공구가 상기 (c)단계에 기재된 제 1가공 행정의 개시점과 동일한 높이의 위치로부터 제 2가공 행정의 개시점까지 이동되어진다. 상기 소정의 제 1거리는 플랜징공구의 절삭폭이다.

일 실시예에 있어서, 인접하는 가공 행정은 반대방향으로 행해진다.

본 발명은 또한 서로 평행한 복수의 가공 행정에서 플랜징공구를 이동시킴으로써 가공물의 완만한 경사면을 가공하는 방법에 관한 것으로서, 상기 완만한 경사면은 X · Y · Z 좌표시스템의 3축선 제어가능한 공작기계의 주축 끝단부에 장착된 플랜징 공구 축선에 대하여 경사져 있으며, Z 축선은 플랜징공구의 축선과 평행하게 연장되며, X 축선은 가공행정방향과 수직하게 연장되며, 상기 방법은

(a) 제 1가공점, 제 1가공점과 동일한 X좌표를 가지는 제 2가공점, 상기 제 1가공점 및 제 2가공점과 동일한 Y 좌표 및 Z 좌표를 가지는 가공종료점을 설정함으로써 완만한 경사면을 정의하는 단계;

(b) 제 1가공점과 제 2가공점을 포함하고 Z축선에 평행하게 연장되는 평면과, 상기 완만한 경사면과 평행하게 연장되고 상기 완만한 경사면으로부터 플랜징 공구의 반경만큼 떨어진 평면과의 교차하는 선으로 플랜징공구의 제 1가공 행정을 정의하는 단계;

(c) 제 1가공 행정의 개시점으로부터 종료점으로 플랜징공구를 이동시키는 단계; 및

(d) 남아 있는 가공 행정에서 플랜징공구를 연속하여 이동시켜, 가공물의 완만한 경사면을 가공하는 단계를 포함하여 이루어진다.

본 발명의 바람직한 하나의 실시형태로서, 각각의 가공 행정은 개시점과 종료점을 가지며, 상기 제 1가공 행정의 개시점은 상기 제 1가공점에 대응하고, 제 1 가공 행정의 종료점은 상기 제 2가공점에 대응하며, 가공완료점은 최종 가공 행정의 어느 한 쪽의 끝단에 위치한다.

본 발명의 바람직한 다른 실시형태로서, 인접하는 가공 행정은 플랜징공구의 절삭폭만큼 서로 떨어져 위치한다.

본 발명은 또한 수직한 평면의 안내되어지는 면을 가지는 금형의 제 1부재를 안내하기 위해 금형에 사용되는 안내기구에 관한 것으로서, 상기 안내기구는 상기 제 1부재를 안내하는 상기 금형의 제 2부재상에 플랜징가공된 제 1경사면과; 상단면, 하단면, 후면인 안내면, 및 상기 후면에 대하여 상기 제 1경사면과 동일한 기울기를 가지는 제 2경사면을 가지며, 상기 제 1경사면과 제 2경사면은 서로 반대경사 관계로 맞대어져 결합되어 상기 후면이 상기 제 1부재의 안내되어지는 면을 안내하는 수직면으로서 배치되도록 상기 금형에 고정되는 마모판과; 상기 마모판의 수직위치를 조정하는 수단과; 상기 제 1경사면의 아래쪽에 상기 제 2부재상에 형성된 수평받침선반부분과; 하단면과 상기 하단면에 대해 경사진 상단면을 가지며, 상기 마모판의 하단면과 상기 받침선반 부분사이에 배치되어, 상기 받침선반부분과 마모판에 대하여 위치가 조정될 수 있는 적어도 하나의 쐐기판을 포함하여 이루어진다. 상기 안내기구에 의하면, 마모판과 안내되어지는 면과의 간극은 마모판의 수직위치를 조정함으로써 미세 조정될 수 있다.

본 발명의 하나의 바람직한 실시예를 수행하는데 있어서, 상기 조정수단은, 제 1경사면과 마모판 윗쪽으로 연장되고 복수의 수직 관통홀과 복수의 제 1 수직 암나사 관통홀을 가지는 상판과; 마모판의 상단면에 형성되는 복수의 제 2 수직 암나사 구멍과; 상기 제 1 수직 암나사 관통홀을 통해 삽입되어져 마모판의 상단면과 맞닿아 접촉하여 마모판에 아랫쪽 방향으로 편향력을 가하는 복수의 제 1 볼트와; 상기 수직 관통홀을 통해 삽입되어져 상기 마모판의 제 2 수직 암나사 구멍과 단단히 죄여져 상기 마모판을 끌어 당기는 복수의 제 2 볼트를 포함하여 이루어진다.

하나의 관점에서는, 상기 제 1부재는 금형의 상형이고 상기 제 2부재는 금형의 하형이 된다.

또 다른 관점에서는, 상기 제 2부재는 다이홀더가 된다.

이하에 본 발명의 실시형태를 도면에 의거하여 설명한다.

도 1a 및 도 1b에 도시된 바와같이, 본 발명은 도시 생략한 머시닝 센터의 수직 주축의 끝단부에 장착된 플랜징 공구(2)를 회전시키면서 완만한 경사면을 가공하는 방법을 제공한다. 본 발명에 따르면, 주축은 경사면(1)을 가공하기 위해 수평(X 축선)방향과 수직(Z 축선)방향으로 동시 2축선 제어를 하면서 이동하여 완만한 경사의 경사면(1)을 가공하는 것이다. 플랜징 공구(2)는 라운드형상 또는 날카로운 모서리형상을 가지고 있어, 가공물의 경사면이 완만하게 형성되어 있을 때, 플랜징 공구(2)의 절삭날의 끝단만이 가공물과 접촉하게 된다.

머시닝센터는 도 2의 제어도의 회로를 포함하거나 상기 회로에 접속되어 있다. 경사면을 가공하기 위해, 머시닝센터는 회로에 의해 결정된 궤적을 따라 플랜징공구(2)를 이동시킨다.

도 2에서 여러 가지 데이터가 회로로 입력된다. 입력된 데이터중에서 NC 프로그램 인식회로(3)는 제 1가공점의 위치 데이터(XA, YA, ZA), 제 2가공점의 위치 데이터(XA, YB, ZB), 전체 가공이 완료되는 위치점(이하, 가공완료점이라 함)의 데이터(XB, YB, ZB), 피크량(amount of picking) 즉 절삭폭 데이터(PPT), 가공물로부터의 공구의 후퇴량 데이터(PGP), 플랜징공구(2) 지름 데이터(PD), 플랜징공구(2) 길이 데이터(PL), 주축 회전수(PS), 주축이동속도(PF) 등을 읽는다. 가공되어지는 완만한 경사면은 제 1가공점, 제 2가공점, 가공완료점으로 정의된다.

가공면 정의회로(4)에서는 NC 프로그램 인식회로(3)로부터 제 1가공점의 위치 데이터, 제 2차 가공점의 위치 데이터, 및 가공완료점의 위치 데이터를 받아 가공되는 경사면을 결정한다.

가공물길이 연산회로(5)에서는 가공면 정의회로(4)로부터 X 좌표의 데이터(XA, XB)를 받아 X축선을 따라 가공물의 길이(A)를 연산한다.

피크 횟수 설정회로(6)에서는 NC 프로그램 인식회로(3)로부터 피크량 즉 절삭폭 데이터(PPT)를 받고, 또 가공물길이 연산회로(5)로부터 가공물길이 데이터(A)를 받아 실제로 실시하는 피크 횟수(A ÷PPT)를 연산한다.

공구지름 ·공구길이 데이터 기억회로(7)에서는 NC 프로그램 인식회로(3)로부터 플랜징 공구지름과 공구길이의 데이터를 받아 보관한다. 공구 오프셋 연산회로(8)에서는 가공면 정의회로(4)로부터 가공되어질 경사면의 데이터를 받고, 또 공구지름 ·공구길이 데이터 기억회로(7)로부터 공구지름과 공구길이의 데이터를 받아 가공되어질 경사면으로부터의 플랜징공구(2)의 오프셋(공구반경)을 연산한다.

후퇴량 연산회로(9)에서는 가공면 정의회로(4)로부터 가공되어질 경사면의 데이터를 받고, 또 공구 오프셋 연산회로(8)로부터 공구오프셋 데이터를 받아 가공되어질 경사면으로부터의 플랜징공구(2)의 후퇴량을 연산한다.

한편, 공구 궤적 설정회로(10)에서는 NC 프로그램 인식회로(3)로부터 제 1가공점의 위치 데이터, 제 2가공점의 위치 데이터, 가공완료점의 위치 데이터를 받고, 공구 오프셋 연산회로(8)로부터 공구의 오프셋 데이터를 받고 또 후퇴량 연산회로(9)로부터 공구의 후퇴량 데이터를 받아, 플랜징공구(2)의 반경만큼 경사면으로부터 Y 축선 방향으로 오프셋한 제 1가공행정 개시점으로부터의 공구의 궤적용 프로그램을 생성한다.

프로그램 생성회로(11)에서는 공구 궤적 설정회로(10)로부터 입력을 받아 플랜징공구(2)의 각 가공 행정마다의 가공 프로그램을 생성한다. NC 프로그램 제어회로(12)에서는 프로그램 생성회로(11)로부터 입력을 받아 각 행정마다의 가공 프로그램을 프로그램 지령회로에 전달한다. 프로그램 지령회로(13)에서는 NC 프로그램 제어회로(12)로부터 받은 입력에 기초하여 머시닝센터에 하나의 가공 사이클을 수행하도록 지령한다.

요약하면, 플랜징공구(2)의 이동궤적을 자동적으로 구하는 프로그램을 생성하기 위하여 필요한 입력정보 데이터로서는, 가공물에 접근하기 위해 Z 축선 방향을 따라 공구가 이송되는 위치 데이터(R1), 제 1가공점의 위치 데이터, 제 2가공점의 위치 데이터, 가공완료점의 위치 데이터, 가공물의 가공면으로부터 플랜징공구(2)의 후퇴량 데이터(PGP), 공구의 피크량(절삭폭) 데이터(PPT) 즉 각 가공행정을 완료했을때의 가로방향 이동거리, 주축회전수 데이터(PS), 주축 이송속도 데이터(PF) 즉 Z 축선방향으로의 공구의 가공 이송률, 공구길이 보상수(compensation number)(값)의 데이터(PH), 공구지름 보상수(값)의 데이터(PD), 공구 오프셋 위치가 가공면에 대하여 좌우 어느 쪽에 존재하는지를 나타내는 데이터(각각 PL1 또는 PL2)이다. 이상의 각 데이터를 이용하여 플랜징공구(2)의 궤적은 자동적으로 프로그램된다.

상세한 설명에 앞서 플랜징공구(2)의 이동방향을 나타내는 좌표를 도 3a와 도 4내지 도 8을 통하여 정의한다. 공구의 반경만큼 가공면으로부터 오프셋한 제 1가공행정(machining stroke)의 개시점은 좌표의 원점(X1, Y1, Z1)으로 정의된다. 이 좌표시스템에서, Z 좌표는 원점의 아랫쪽으로 0에서부터 증가하고, 반대쪽 방향으로 0에서부터 감소한다. Y 좌표는 가공물쪽으로 0에서부터 증가하고, 반대쪽 방향으로 0에서부터 감소한다, 마찬가지로 X 좌표는 오른쪽으로 0에서부터 증가하고, 반대쪽 방향으로 0에서부터 감소한다. 전술한 설명을 통하여, 공구가 Z 축선을 따라 아랫쪽으로 이동하는 방향을 +Z 좌표방향으로 하고, 그 반대방향을 -Z 좌표방향으로 한다. 유사한 방식으로 Y 축선을 따라 가공물쪽으로 이동하는 방향을 +Y좌표 방향, 그 반대방향을 -Y 좌표방향, 공구가 X 축선을 따라 오른쪽 방향으로 이동하는 방향을 +X 좌표방향, 그 반대방향을 -X 좌표방향으로 한다. 또한, 기계원점은 (X0, Y0, Z0)로 정의된다.

(실시예 1)

도 3a 및 3b를 참조하여 공구를 특정궤적을 따라 이동시킴으로써 가공물의 상단면에 대해 예각의 상단돌출부(upper corner)를 형성하는 완만한 경사면을 가공하는 방법을 제공하는 실시예를 설명한다.

플랜징공구(2)는 제 1 가공 행정 개시점(Pl)(X1, Y1, Z1)에서 가공하기 시작하여 +Y 좌표방향, +Z 좌표방향의 2축선 제어의 합성이동으로 제 1 가공 행정 종료점(P2)(X1, Y2, Z2)에 도달한다. 이어서 공구가 상승할 때 가공물과의 간섭을 피하기 위해, 가공물로부터 멀어지는 -Y 좌표방향의 후퇴위치(P3)(X1, Y3, Z2)로 이동한다. 이어서 공구가 +X 좌표방향으로 피크량 이동위치(P4)(X2, Y3, Z2)로 측면이동한다. 이어서 공구(2)는 -Z 좌표방향으로 상승하여 제 1 가공 행정 개시점과 같은 높이의 위치(P5)(X2, Y3, Z1)로 이동한다. 다음에 공구(2)가 +Y 좌표방향으로 가공물쪽을 향해 이동하여 제 2가공행정 개시점(P6)(X2, Y1, Z1)에 도달하여 하나의 가공사이클을 완성한다. 이러한 방식으로 제 2 가공 행정, 제 3 가공 행정, 이어지는 가공 행정등은 전술한 사이클을 반복함으로써 실행되며, 공구를 +X 좌표방향으로 점진적으로 측면이동시키면서, 최종 가공 행정이 완료될 때까지 사이클은 계속된다. 최종 가공 행정완료 후 플랜징공구는 후퇴위치(Xn, Y3, Z2)를 거쳐 -Z 좌표방향으로 상승하여 상단 공구 위치에 도달하여 완만한 경사면의 가공과정을 완료한다.

도 15의 플로우 챠트는 플랜징공구의 준비행정을 포함하는 가공 과정을 나타낸다.

(실시예 2)

도 4를 참조하여 공구를 특정궤적을 따라 이동시킴으로써 하단면에 대해 예각의 하단돌출부를 형성하는 완만한 경사면을 가공하는 방법을 제공하는 실시예를 설명한다.

먼저, Y 축선과 Z 축선으로 정의되는 면에서 가공물을 플랜징가공함에 있어서, 공구는 제 1 가공 행정 개시점(P7)(X1, Y1, Z1)에서 가공하기 시작하여 -Y 좌표방향, +Z 좌표방향의 2축선 제어의 합성이동으로 제 1 가공 행정 종료점(P8)(X1, Y2, Z2)에 도달한다. 이어서 공구(2)가 상승할 때 가공물자의 거리를 유지하기 위해 가공물로부터 멀어지는 -Y 좌표방향의 후퇴위치(P9)(X1, Y3, Z2)로 이동한다. 이어서 공구는 +X 좌표방향으로 피크량 이동위치(P10)(X2, Y3, Z2)로 측면이동한다. 이어서 공구(2)는 -Z 좌표방향으로 수직으로 상승하여 제 1 가공 행정 개시점과 같은 높이의 위치(P11)(X2, Y3, Z1)로 이동한다. 다음에 공구(2)는 위치(P11)로부터 +Y 좌표방향인 가공물쪽으로 이동하여 제 2가공행정 개시점(P12)(X2, Y1, Z1)에 도달하여 하나의 가공사이클을 완성한다. 이러한 방식으로 제 2 가공행정, 제 3 가공 행정, 이어지는 가공 행정등은 전술한 사이클을 반복함으로써 실행되며, 공구는 +X 좌표방향으로 점진적으로 측면이동된다. 완만한 경사면을 형성하기 위해 최종 가공 행정이 완료될 때까지 이러한 사이클이 계속되어진다.

(실시예 3)

도 5를 참조하여 공구를 특정궤적을 따라 이동시킴으로써 상단면에 대해 예각의 상단돌출부를 형성하는 완만한 경사면을 가공하는 다른 방법을 제공하는 실시예를 설명한다.

플랜징공구(2)는 제 1 아랫쪽 방향 가공 행정 개시점(P13)(X1, Y1, Z1)에서 가공하기 시작하여 2축선 제어(Y 축선과 Z 축선)의 합성이동으로 제 1 아랫쪽 방향가공 행정 종료점(P14)(X1, Y2, Z2)에 도달한다. 다음에 공구(2)는 프로그램된 피크량(또는 프로그램된 피크량의 1/2)만큼 +X 좌표방향으로 이동하여 제 1 윗쪽 방향 가공 행정 개시점(P15)(X2, Y2, Z2)으로 측면이동한다, 이어서 -Z 축선방향과 -Y 축선방향의 2축선 제어의 합성이동으로 제 1 윗쪽 방향 가공 행정 종료점(P16)(X2, Y1, Z1)까지 가공물을 플랜징가공한다. 다음에 공구(2)는 피크량 또는 피크량의 1/2만큼 +X 좌표방향으로 이동하여 제 2 아랫쪽 방향 가공 행정 개시점(P17)(X3, Y1, Z1)로 측면이동하여 하나의 가공사이클을 완성한다. 이러한 방식으로, 이후 가공행정은 전술한 사이클을 반복함으로써 실행되며, 점진적으로 공구를 +X좌표 방향으로 측면이동시킨다. 이 사이클은 최종 가공 행정이 완료될 때까지 계속된다. 이 실시예에서는 윗쪽과 아랫쪽의 양쪽 행정에 있어서 가공물을 가공하므로 가공 흔적을 미세하게 할 수 있고, 결과적으로 가공면 정밀도가 더욱 향상된다.

(실시예 4)

도 6를 참조하여 공구를 특정궤적을 따라 이동시킴으로써 하단면에 대해 예각의 하단돌출부를 형성하는 완만한 경사면을 가공하는 다른 방법을 제공하는 실시예를 설명한다.

플랜징공구(2)는 제 1 아랫쪽 방향 가공 행정 개시점(P18)(X1, Y1, Z1)에서 가공하기 시작하여 2축선 제어(Y 축선과 Z 축선)의 합성이동으로 제 1 아랫쪽 방향가공 행정 종료점(P19)(X1, Y2, Z2)에 도달한다. 다음에 공구(2)는 이 위치로부터 프로그램된 피크량(또는 프로그램된 피크량의 1/2)만큼 +X 좌표방향으로 이동하여 제 1 윗쪽 방향 가공 행정 개시점(P20)(X2, Y2, Z2)으로 측면이동한다. 이어서 -Z 축선방향과 -Y 축선방향의 2축선 제어의 합성이동으로 제 1 윗쪽 방향 가공 행정 종료점(P21)(X2, Y1, Z1)까지 가공물을 플랜징가공한다. 다음에 공구(2)는 프로그램된 피크량(또는 피크량의 1/2)만큼 +X 좌표방향으로 이동하여 제 2 아랫쪽 방향가공 행정 개시점(P22)(X3, Y1, Z1)로 측면이동하여 하나의 가공 사이클을 완성한다. 이러한 방식으로, 이후 가공행정은 전술한 사이클을 반복함으로써 실행되며, 점진적으로 공구를 +X 좌표 방향으로 측면이동시킨다. 이 사이클은 최종 가공 행정이 완료될 때까지 계속된다. 이전 실시예에서와 마찬가지로 윗쪽과 아랫쪽의 가공 행정으로 인하여 가공 흔적을 미세하게 할 수 있고, 결과적으로 가공면 정밀도가 더욱 향상된다.

(실시예 5)

도 7를 참조하여 공구를 특정궤적을 따라 이동시킴으로써 상단면에 대해 예각의 상단돌출부를 형성하는 완만한 경사면을 가공하는 또 다른 방법을 제공하는 실시예를 설명한다.

플랜징공구(2)는 제 1 가공 행정 개시점(P23)(X1, Y1, Z1)에서 가공하기 시작하여 2축선(Y 축선과 Z 축선) 제어의 합성이동으로 제 1 가공 행정 종료점(P24)(X1, Y2, Z2)에 도달한다.

두 번째로, 플랜징공구를 측면으로 이동하는 것대신에 X 좌표에서의 위치를 변화시키지 않고 공구(2)를 Y-Z 평면에서 -Z 좌표방향으로 상승시키고 -Y 좌표방향으로 이동시켜 위치(P25)(X1, Y3, Z1)에 도달한다, 이 2축선 상승을 통하여 공구(2)는 Y1과 Y3의 차이만큼 -Y 좌표방향으로 후퇴하고, Z2와 Z1의 차이만큼 -Z 좌표방향으로 상승된다. 공구(2)는 X 좌표방향으로 측면이동하지 않고 가공물로부터 비스듬히 윗쪽으로 이동하기 때문에, 가공물과의 간섭이 생기는 일이 없다.

세 번째로, 하나의 사이클을 완성하기 위해, 공구(2)는 +X좌표방향과 +Y좌표방향의 2축선 제어를 통하여 피크량만큼 이동하여 제 2 가공 행정 개시점(P26)(X2, Y1, Z1)에 도달한다. 이러한 방식으로, 제 2가공 행정, 제 3가공 행정, 이어지는 가공 행정등은 전술한 사이클을 반복함으로써 실행되며, 점진적으로 공구를 +X 좌표 방향으로 측면이동시킨다. 이 사이클은 완만한 경사가공이 완료될 때까지 계속된다.

이 실시예에 따르면, 가공행정시 이외에는 각 사이클마다 동시 2축선 제어를 통해 2회 이동된다. 그래서 하나의 가공사이클은 단지 3행정만을 포함한다.(제 1 가공 행정 개시점인 위치(P23)에서 위치(P24)로, 위치(P24)에서 위치(P25)로, 위치(P25)에서 제 2 가공 행정 개시점인 위치(P26)로). 이 방법을 통해 가공에 필요한 시간을 줄일 수 있다.

(실시예 6)

도 8를 참조하여 공구를 특정궤적을 따라 이동시킴으로써 하단면에 대해 예각의 하단돌출부를 형성하는 완만한 경사면을 가공하는 또 다른 방법을 제공하는 실시예를 설명한다.

플랜징공구(2)는 제 1 가공 행정 개시점(P27)(X1, Y1, Z1)에서 가공하기 시작하여 -Y 좌표방향과 +Z 좌표방향의 2축선 제어의 합성이동으로 제 1 가공 행정 종료점(P28)(X1, Y2, Z2)에 도달한다.

두 번째로, X 좌표와 Y 좌표에서의 위치를 변화시키지 않고 공구(2)를 Y-2 평면에서 -Z 좌표방향으로 윗쪽으로 상승시켜 위치(P29)(X1, Y2, Z1)에 도달한다. 이 단순한 단일 축선 상승을 통하여 공구(2)는 Y1과 Y2의 차이만큼 가공물로부터 후퇴한다.

세 번째로, 하나의 사이클을 완성하기 위해, 공구(2)는 +X좌표방향과 +Y좌표방향의 2축선 제어를 통하여 피크량만큼 이동하여 제 2 가공 행정 개시점(P30)(X2, Y1, Z1)에 도달한다. 이러한 방식으로, 제 2가공 행정, 제 3가공 행정, 이어지는 가공 행정등은 전술한 사이클을 반복함으로써 실행되며, 점진적으로 공구를 +X 좌표 방향으로 측면이동시킨다. 이 사이클은 완만한 경사가공이 완료될 때까지 계속된다.

이 실시예에 따르면, 가공행정시 이외에는 각 사이클마다 2회 이동된다. 그래서 하나의 가공사이클은 단지 3행정만을 포함한다.(제 1 가공 행정 개시점인 위치(P27)에서 위치(P28)로, 위치(P28)에서 위치(P29)로, 위치(P29)에서 제 2 가공행정 개시점인 위치(P30)로). 이방법을 통해 간단한 제어조작을 이를 수 있고, 가공에 필요한 시간을 줄일 수 있다.

(실시예 7)

도 10은 본 발명이 적용된 금형의 단면도를 나타내며, 도 11은 도 10의 일점쇄선으로 둘러싸인 금형 안내기구의 확대 상세도이며, 도 12는 안내기구의 정면도이다.

도 10 및 도 11에서 인용부호 22는 금형에 설치된 안내기구의 하나이며, 인용부호 23과 21은 각각 금형의 상형(upper die)과 하형(lower die)이다. 상형은 안내기구(22)에 의해 안내되어 상하로 움직여서 프레스 가공을 행한다. 안내기구(22)는 도 10 및 도 11에 나타내는 바와 같이 하형(21)의 상단면에 일단이 고정되고 상단면을 지나 연장되어 있는 브래킷(24)을 포함한다. 하형(21)은 브래킷(24)의 하부에 상형(23)을 안내하기 위한 경사면(25)을 가지고 있다. 경사면(25)은 전술한 플랜징 가공방법에 의하여 고 정밀도로 절삭되어 있다. 또한 안내기구(22)는 상형(23)을 안내하기 위한 후면(rear surface)(27)이 제공된 마모판(wear plate)(28)을 포함한다. 또한 마모판(28)에는 하형의 경사면(25)과 같은 기울기를 가진 경사면(26)이 형성되어 있다. 마모판(28)은 관통홀(through-hole)을 통해 고정볼트(33)에 의해 하형(21)에 고정되어 있다. 마모판(28)을 고정시키는 데 있어서, 경사면(25, 26)은 서로 맞물리는 각으로(즉, 반대 경사관계) 맞대어 결합되여, 후면(27)이 수직안내면으로서 작용한다.

도 11 및 도 12을 참조하여 설명하면, 브래킷(24)은 그것을 관통하여 삽입되는 두 종류의 볼트(29, 31)를 가진다. 볼트(29)는 브래킷(24)의 나사구멍의 관통홀을 잠금너트(lock nut)(30)를 거쳐 통과하여 그 선단이 마모판(28)의 상단면과 접촉하여 마모판에 아랫쪽으로 편향력(biasing force)을 가한다. 잠금너트(30)은 볼트(29)의 위치를 브래킷(24)에 대해 고정한다. 반대로 다른쪽 볼트(31)는 브래킷(24)의 관통홀을 잠금너트(32)를 거쳐 통과하여 마모판(28)의 나사구멍(tapped hole)과 나사결합되어 있다. 마모판(28)은 너트(32)를 돌림으로써 윗쪽으로 끌어 올려질 수 있다. 그리고 이들 두 종류의 볼트(29, 31)의 작용에 의하여 마모판(28)은 최적의 위치에 위치할 수 있다.

마모판(28)는 최적위치에서 고정볼트(33)에 의하여 하형(21)의 경사면(25)에 단단히 고정된다. 하형(21)에는 받침선반부분(ledge)(34)이 경사면(25)의 아랫쪽에 형성된다. 마모판(28)의 하단면과 받침선반부분(34) 사이에는 한쌍의 쐐기판(wedge plate)(35)이 삽입되어 있어 프레스 가공 중에 진동 또는 충격에 의하여 마모판(28)이 원위치에서부터 서서히 하강하는 것을 방지하고 있다. 쇄기판(35)의 수평위치는 하형(21)에 대한 마모판(28)의 위치에 따라 조정가능하다.

이와 같이 경사면(25, 26)을 이용하여 마모판(28)의 수직위치를 조정함으로써 마모판(28)의 수직안내면(27)의 수평위치는 쉽고 정밀하게 조정가능하다.

비록 상기 실시예 1 내지 실시예 6에서 X 축선과 Y 축선이 정의되어지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, X, Y, Z 축선중 어느 축선에도 평행하지 않는 경사면이라도 하나의 축선이 경사면과 평행하고 Z 축선에 직각인 피크이동방향으로 연장되어 있고 다른 축선이 피크이동방향과 공구의 축선에 모두 수직한 방향으로 연장되어 있다면 가공 가능하다.

당업자에게 있어서 행정의 순서는 쉽게 변형가능하다는 것은 명백하다. 예를 들면, 하나의 가공 행정이 제1 가공 행정 개시점으로부터 최종 가공 행정 종료 점까지 5행정을 포함한다면, 제 2행정에서 제 4행정 중 적어도 2개이상의 행정은 하나의 행정으로 결합될 수 있다. 유사하게 제 3행정에서 제 5행정 중 적어도 2개이상의 행정은 하나의 행정으로 결합될 수 있다. 또한 제 3행정과 제 4행정의 순서를 반대로 하거나 또는 제 2행정과 제 3행정의 순서를 뒤바꾸거나 제 4행정과 제 5행정의 순서를 뒤바꿀 수 있다.

또한, 피크이동방향에 대략 수직인 방향으로 가공물로부터 플랜징공구를 후퇴시키는 행정을 생략할 수 있으며, 그 경우에도, 윗쪽 방향으로의 가공은 가공물의 아랫쪽 모서리로부터 다음 아랫쪽 가공 행정의 개시점까지 공구를 이동시킴으로써 행해진다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 플랜징가공되어져야 하는 완만히 경사진 경사면은 제 1가공점; 제 2가공점; 가공완료점을 셋팅함으로써 정의된다. 한편 가공면으로부터 플랜징공구의 후퇴; 공구에 의한 피크량; 공구직경의 길이등을 나타내는 데이터는 도 2에 도시된 바와 같은 회로에 입력된다. 이와 같이 함으로써 완만한 경사면을 플랜징가공하는 전체 행정을 위한 단일 프로그램을 생성하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 발명은 종래 가공방법보다 훨씬 간편하고 쉬운 가공방법을 제공한다. 또한 피크량이 일정하게 되어 있어 완만한 경사면을 매우 정밀하게 가공할 수 있다.

본 발명의 안내기구에 따르면, 마모판은 하형의 플랜징가공된 경사면에 각각 고정되어 마모판의 후면이 수직으로 배치되어 지는 구성을 통하여 수직안내면(후면)의 수평위치는 마모판의 수직위치를 조정함으로써 쉽게 미세조정이 가능해지고, 후면은 상형을 정확하게 안내하는 안내면으로서 작용한다. 또한 한 쌍의 쇄기판이 마모판의 하단면과 하형의 경사면밑에 있는 받침선반부분(34)사이에 배치되어 있어 프레스 가공 중에 진동 또는 충격에 의하여 마모판(28)이 원위치에서부터 서서히 하강하는 것을 방지하여 마모판의 수직안내면을 원하는 수평위치에 유지시킬 수 있다.

본 발명의 본질적인 특징의 기술적사상이나 범위를 벗어나지 않으면서, 많은 수정, 변경, 변화등이 가능하며, 전술한 실시예는 단지 예시일뿐 어떠한 제한을 가하는 것이 아니며, 본 발명의 범위 또는 기술적사상은 청구범위의 용어에 의해서만 제한되어진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

X · Y · Z 좌표시스템에서 3축선 제어가능한 공작기계의 주축의 끝단부에 장착된 플랜징 공구의 축선에 대하여 완만하게 경사진 가공물의 경사면을 가공하는 방법으로서,

상기 방법은 상기 가공되어질 완만한 경사면에 평행하고 이 완만한 경사면으로부터 플린징공구의 반경만큼 떨어져 있는 제 1평면과 상기 완만한 경사면에 대하여 직각이고 Z 축선에 평행한 제 2의 평면들이 교차하는 선들을 따라 플랜징공구를 연속적으로 이동시킴으로써 가공물의 완만한 경사면을 가공하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 완만한 경사면의 가공방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 가공물은 상단 모서리 및 하단 모서리를 가지며, 가공행정은 X축선에 직교하며 제 1가공 행정, 복수의 중간 가공 행정, 최종 가공 행정을 포함하여 이루어지며, 각각의 가공 행정은 가공물 상단 모서리에 대응하는 개시점과 하단 모서리에 대응하는 종료점을 가지며, Z 축선은 수직하고 공구의 축선과 평행하며, 상기 방법은,

(a) 제 1가공 행정에서 개시점으로부터 종료점까지 플랜징공구를 이동시키는 단계;

(b) 상기 제 1가공 행정의 종료점으로부터 상기 제 1평면과 실질적으로 수직한 방향으로 가공물로부터 소정의 후퇴량만큼 플랜징공구를 후퇴시키는 단계;

(c) -Z 좌표방향으로 제 1가공 행정의 개시점과 같은 높이의 위치로 플랜징공구를 상승시키는 단계;

(d) +X좌표방향으로 이웃하는 제 2가공 행정과 같은 X좌표를 가지는 위치로 소정의 제 1거리만큼 공구를 이동시키는 단계;

(e) +Y좌표방향으로 가공물쪽을 향해 제 2가공 행정의 개시점으로 플랜징공구를 이동시키는 단계;

(f) 가공이 +X 좌표방향으로 가공종료위치까지 진행될 때까지 상기 (a)-(e)단계사이클을 반복함으로써 특정궤적을 통해 완만한 경사면을 가공하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 완만한 경사면 가공방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 (b)단계와 (c)단계가 뒤바뀌어 지는 것을 특징으로 하는 완만한 경사면 가공방법.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 (b)단계와 (c)단계가 하나의 행정으로 결합되어 상기 플랜징공구는 제 1가공 행정 종료점으로부터 상기 (c)단계에 기재된 개시점과 동일한 높이의 위치로 이동되어 지는 것을 특징으로 하는 완만한 경사면 가공방법.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 완만한 경사면은 가공물의 상단 모서리에서 상단면에 대해 둔각을 형성하고, 상기 (b)단계와 (c)단계는 하나의 수직 행정으로 결합되어 플랜징공구가 제 1가공 행정의 종료점으로부터 상기 (c)단계에 기재된 개시점자 동일한 높이의 위치까지 -Z 좌표방향으로 수직으로 이동되어 지는 것을 특징으로 하는 완만한 경사면 가공방법.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 (d)단계와 (e)단계가 뒤바뀌어 지는 것을 특징으로 하는 완만한 경사면 가공방법.

청구항 7.

제 2 항에 있어서,

상기 (d)단계와 (e)단계는 2축선 제어하에서 하나의 행정으로 결합되어 플랜징공구가 상기 (c)단계에 기재된 제 1가공 행정의 개시점과 동일한 높이의 위치로부터 제 2가공 행정의 개시점까지 이동되어지는 것을 특징으로 하는 완만한 경사면 가공방법.

청구항 8.

제 2 항에 있어서,

상기 소정의 제 1거리는 플랜징공구의 절삭폭인 것을 특징으로 하는 완만한 경사면 가공방법 .

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

인접하는 가공 행정은 반대방향으로 행해지는 것을 특징으로 하는 완만한 경사면 가공방법.

청구항 10.

서로 평행한 복수의 가공 행정에서 플랜징공구를 이동시킴으로써 가공물의 완만한 경사면을 가공하는 방법으로서,

상기 완만한 경사면은 X · Y · Z 좌표시스템의 3축선 제어가능한 공작기계의 주축 끝단부에 장착된 플랜징 공구 축선에 대하여 경사져 있으며, Z 축선은 플랜징 공구의 축선과 평행하게 연장되며, X 축선은 가공행정방향과 수직하게 연장되며, 상기 방법은,

(a) 제 1가공점, 이 제 1가공점과 동일한 X좌표를 가지는 제 2가공점, 상기 제 1가공점 및 제 2가공점과 동일한 Y 좌표 및 Z 좌표를 가지는 가공종료점을 설정함으로써 완만한 경사면을 정의하는 단계;

(b) 제 1가공점과 제 2가공점을 포함하고 Z 축선에 평행하게 연장되는 평면과, 상기 완만한 경사면과 평행하게 연장되고 상기 완만한 경사면으로부터 플랜징 공구의 반경만큼 떨어진 평면과의 교차하는 선으로 플랜징공구의 제 1가공 행정을 정의하는 단계;

(c) 제 1가공 행정의 개시점으로부터 종료점으로 플랜징공구를 이동시키는 단계; 및

(d) 남아 있는 가공 행정에서 플랜징공구를 연속하여 이동시켜, 가공물의 완만한 경사면을 가공하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 완만한 경사면의 가공방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

각각의 가공 행정은 개시점과 종료점을 가지며, 상기 제 1가공 행정의 개시점은 상기 제 1가공점에 대응하고, 제 1가공 행정의 종료점은 상기 제 2가공점에 대응하며, 가공완료점은 최종 가공 행정의 어느 한 쪽의 끝단에 위치하는 것을 특징으로 하는 완만한 경사면의 가공방법.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

인접하는 가공 행정은 플랜징공구의 절삭폭만큼 서로 떨어져 위치하는 것을 특징으로 하는 완만한 경사면의 가공방법.

청구항 13.

수직한 평면의 안내되어지는 면을 가지는 금형의 제 1부재를 안내하기 위해 금형에 사용되는 안내기구로서,

상기 안내기구는 상기 제 1부재를 안내하는 상기 금형의 제 2부재상에 플랜징가공된 제 1경사면과;

상단면, 하단면, 후면인 안내면, 및 상기 후면에 대하여 상기 제 1경사면과 동일한 기울기를 가지는 제 2경사면을 가지며, 상기 제 1경사면과 제 2경사면은 서로 반대 경사관계로 맞대어져 결합되어 상기 후면이 상기 제 1부재의 안내되어지는 면을 안내하는 수직면으로서 배치되도록 상기 금형에 고정되는 마모판과;

상기 마모판의 수직위치를 조정하는 수단과;

상기 제 1경사면의 아래쪽에서 상기 제 2부재상에 형성된 수평 받침선반 부분과;

하단면과 상기 하단면에 대해 경사진 상단면을 가지며, 상기 마모판의 하단면과 상기 받침선반 부분사이에 배치되어, 상기 받침선반 부분과 마모판에 대하여 위치가 조정될 수 있는 적어도 하나의 쐐기판을 포함하여 이루어지며,

마모판과 안내되어지는 면과의 간극은 마모판의 수직위치를 조정함으로써 미세 조정될 수 있는 것을 특징으로 하는 안내기구.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 조정수단은,

제 1경사면과 마모판 윗쪽으로 연장되고 복수의 수직 관통홀과 복수의 제 1 수직 암나사 관통홀을 가지는 상판과;

마모판의 상단면에 형성되는 복수의 제 2 수직 암나사 구멍과;

상기 제 1 수직 암나사 관통홀을 통해 삽입되어져 마모판의 상단면과 맞닿아 접촉하여 마모판에 아랫쪽 방향으로 편향력을 가하는 복수의 제 1 볼트와;

상기 수직 관통홀을 통해 삽입되어져 상기 마모판의 제 2 수직 암나사 구멍과 단단히 죄여져 상기 마모판을 끌어 당기는 복수의 제 2 볼트를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 안내기구.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 제 1부재는 금형의 상형(upper die)이고 상기 제 2부재는 금형의 하형(lower die)인 것을 특징으로 하는 안내기구.

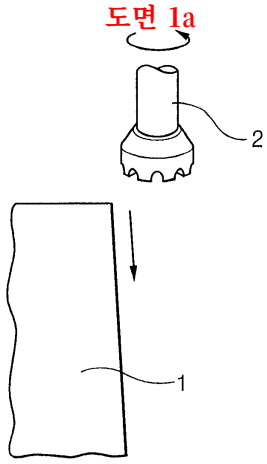
청구항 16.

제 13 항에 있어서,

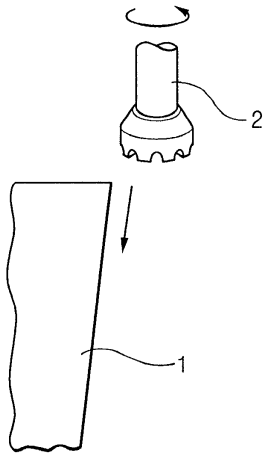
상기 제 2부재는 다이홀더(die holder)인 것을 특징으로 하는 안내기구.

도면

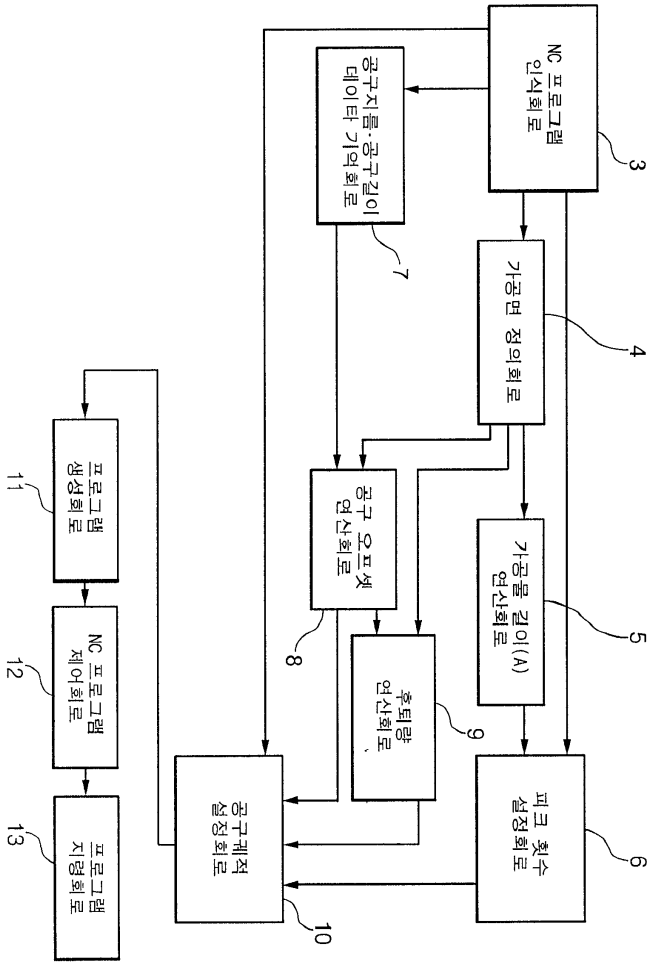
도면 1a



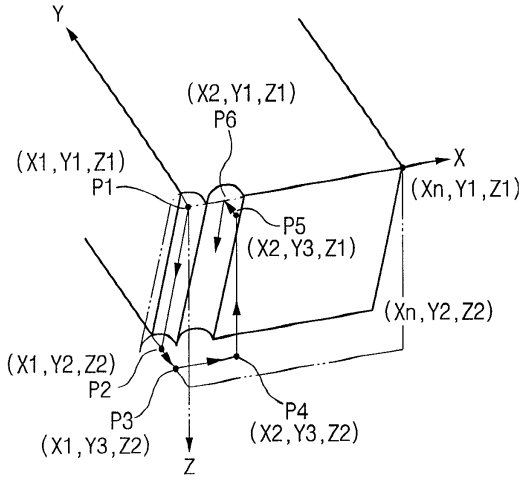
도면 1b



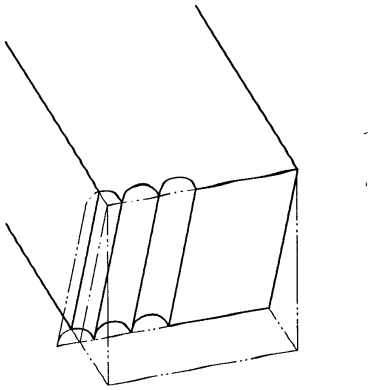
도면 2


NC 프로그램 인식회로
3
공구지름·공구길이 데이타 기억회로
7
가공면 정의회로
4
공구 오프셋 연산회로
8
가공물 길이(A) 연산회로
5
후퇴량 연산회로
9
피크 횟수 설정회로
6
공구궤적 설정회로
10
프로그램 생성회로
11
NC 프로그램 제어회로
12
프로그램 지령회로
13

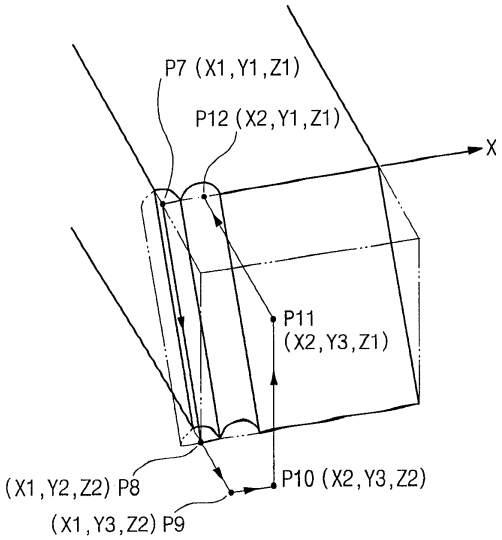
도면 3a


Y
(X2,Y1,Z1)
P6
(X1,Y1,Z1)
P1
X
(Xn,Y1,Z1)
P5
(X2,Y3,Z1)
(Xn,Y2,Z2)
(X1,Y2,Z2)
P2
P3
(X1,Y3,Z2)
P4
(X2,Y3,Z2)
Z

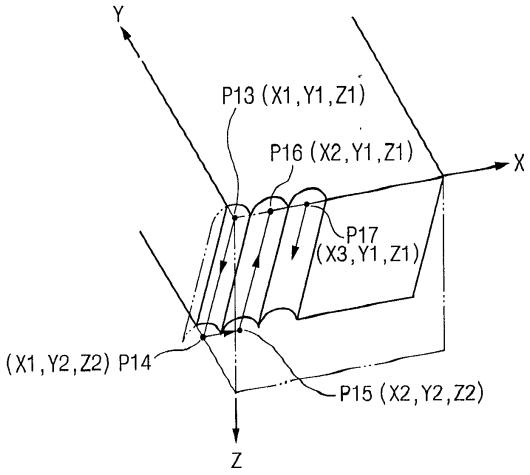
도면 3b



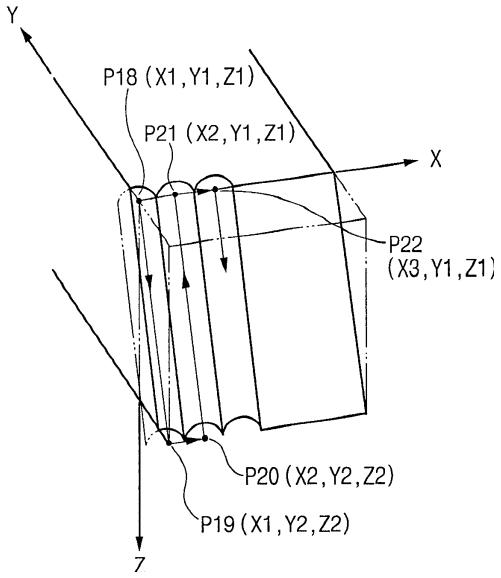
도면 4


P7 (X1,Y1,Z1)
P12 (X2,Y1,Z1)
X
P11
(X2,Y3,Z1)
(X1,Y2,Z2) P8
P10 (X2,Y3,Z2)
(X1,Y3,Z2) P9

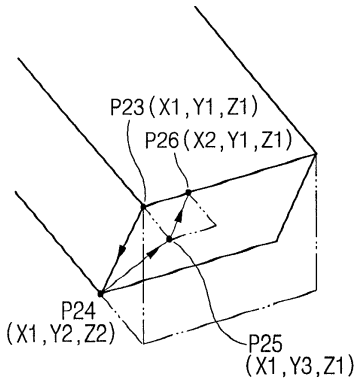
도면 5


Y
P13 (X1,Y1,Z1)
P16 (X2,Y1,Z1)
X
P17
(X3,Y1,Z1)
(X1,Y2,Z2) P14
P15 (X2,Y2,Z2)
Z

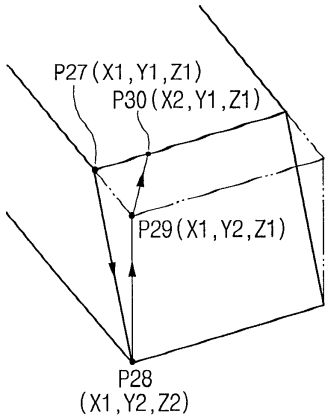
도면 6


Y
P18 (X1, Y1, Z1)
P21 (X2, Y1, Z1)
X
P22
(X3, Y1, Z1)
P20 (X2, Y2, Z2)
P19 (X1, Y2, Z2)
Z

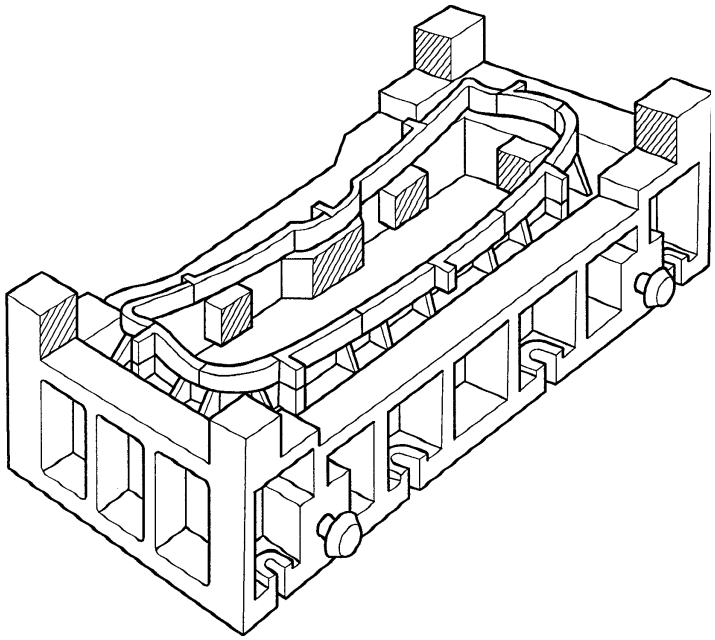
도면 7


P23 (X1, Y1, Z1)
P26 (X2, Y1, Z1)
P24
(X1, Y2, Z2)
P25
(X1, Y3, Z1)

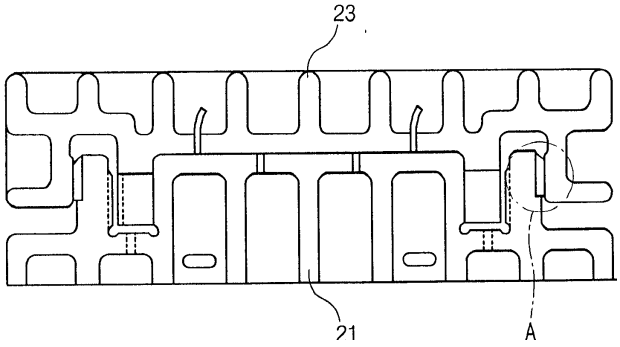
도면 8



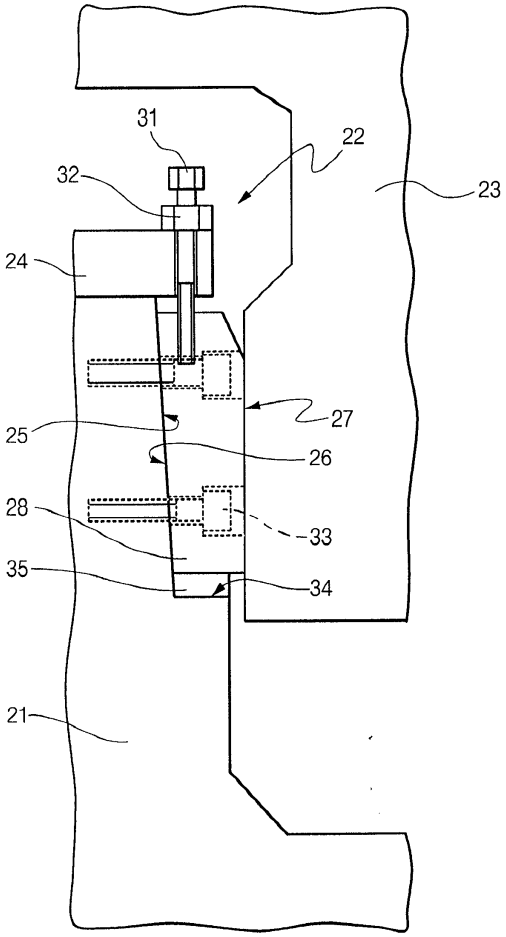
도면 9



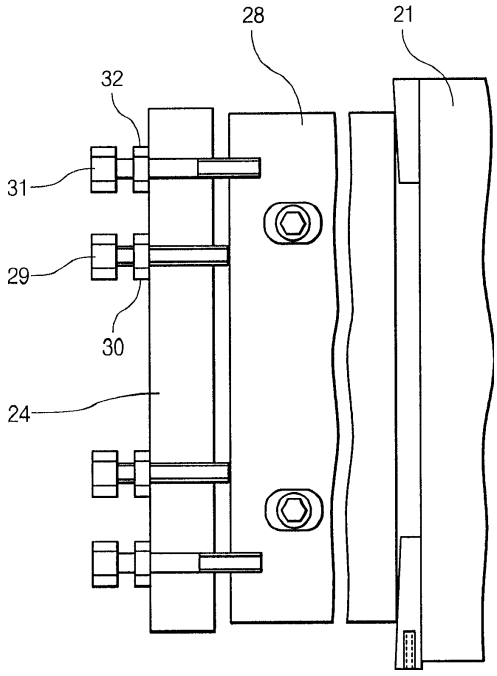
도면 10



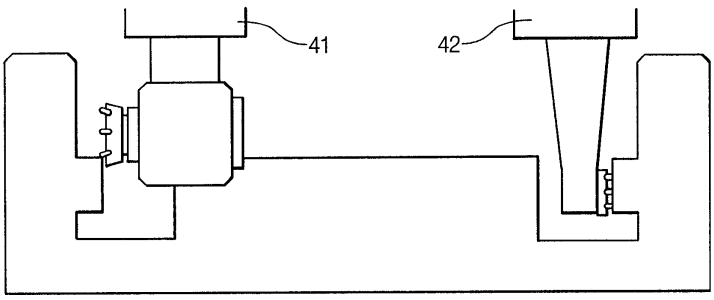
도면 11



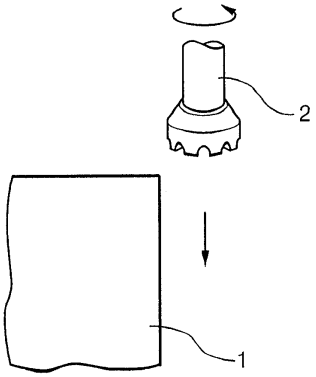
도면 12



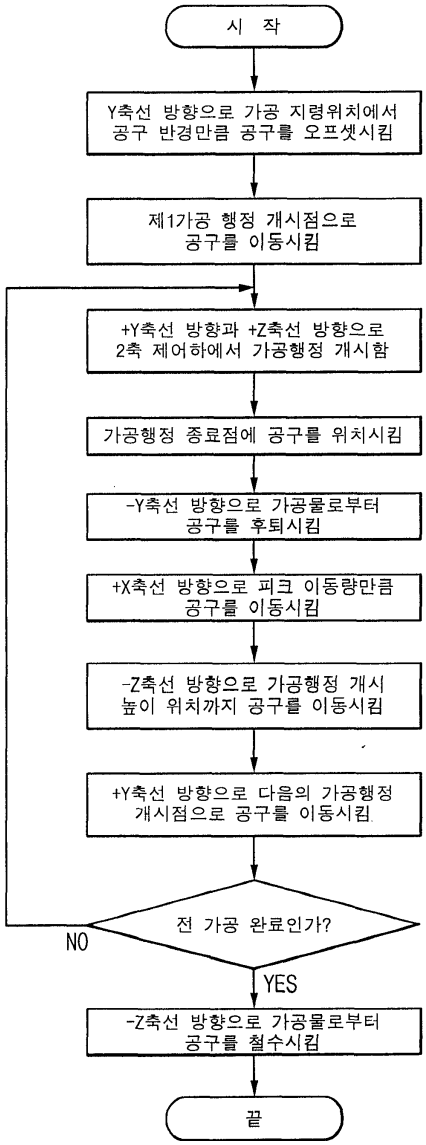
도면 13



도면 14



도면 15


시 작
Y축선 방향으로 가공 지령위치에서 공구 반경만큼 공구를 오프셋시킴
제1가공 행정 개시점으로 공구를 이동시킴
+Y축선 방향과 +Z축선 방향으로 2축 제어하에서 가공행정 개시함
가공행정 종료점에 공구를 위치시킴
-Y축선 방향으로 가공물로부터 공구를 후퇴시킴
+X축선 방향으로 피크 이동량만큼 공구를 이동시킴
-Z축선 방향으로 가공행정 개시 높이 위치까지 공구를 이동시킴
+Y축선 방향으로 다음의 가공행정 개시점으로 공구를 이동시킴
전 가공 완료인가?
NO
YES
-Z축선 방향으로 가공물로부터 공구를 철수시킴
끝