

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B23Q 16/06 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년08월22일 10-0613191 2006년08월09일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2005-7007257	(65) 공개번호	10-2005-0059309
(22) 출원일자	2005년04월27일	(43) 공개일자	2005년06월17일
번역문 제출일자	2005년04월27일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2003/013502	(87) 국제공개번호	WO 2004/037485
국제출원일자	2003년10월22일	국제공개일자	2004년05월06일

(30) 우선권주장      JP-P-2002-00312178      2002년10월28일      일본(JP)

(73) 특허권자      호코스 가부시킴이샤  
                         일본국 히로시마켄 후쿠야마시 쿠사도 초 2-24-20

(72) 발명자      스가타 신스케  
                         일본 히로시마켄 후쿠야마시 쿠사도초 3초메 12-23

                         마키야마 타다시  
                         일본 히로시마켄 오노미치시 쿠리하라초 11007 반치

(74) 대리인      하상구  
                         하영욱

심사관 : 김천희

(54) 스펀들을 구비한 공작 기계에 있어서의 워크 위상 결정방법과, 그 장치

요약

워크(w)의 위상맞춤시에 있어서, 기준틀을 주축(6)에 착탈하는 처리를 불필요로 하고, 또한, 기준틀의 수납장소를 불필요로 하는 것 외에, 이 위상맞춤시에 워크(w)의 압력을 주축(6)에 직접적으로 작용시키지 않도록 한다. 특정방향의 주축(6)을 회전만 가능하게 지지한 주축 하우징(7)을 수치 제어기구(4)에 의해 직교 3축방향(XYZ)으로 평행 이동가능하게 지지된 공작기계에 있어서, 특정방향(S) 주변으로 이송 회전되는 워크(w)의 위상을 결정할 시, 주축 하우징(7)에 기준 블록(9)을 고정된 상태하에서, 워크(w)를 특정축선(S) 주변으로 이송 회전시켜서 워크의 위상 기준부(w1)를 기준 블록(9)에 접합시켜, 이 접합시의 워크의 이송 회전량을 파악하도록 실시한다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은, 스피ndl을 구비한 공작 기계에 있어서의 워크 위상 결정방법과, 그 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

특정 방향의 스피ndl 주축을 회전만 가능하게 지지한 스피ndl 주축 하우징을 수치 제어기구에 의한 직교 3축방향(XYZ)에의 평행 이동가능하게 지지한 공작 기계는 존재하고 있다(예를 들면, 일본 특허출원 공개 공보 일본 특허공개 2001-9652호 참조).

상기 공작 기계에 있어서, 워크를 특정 축선주변에 이송 회전시키는 워크 지지 이송장치를 설치하고, 워크를 특정 축선 주변의 특정 각도위치에 이송 회전시킴으로써 그 가공을 하는 것이 행하여지고 있다.

이러한 가공을 행하기 위해서는, 워크 지지 이송장치 상에 있어서의 워크의 특정 축선주변의 위상을 정확하게 결정하는 것이 필요하게 되므로, 이 때문에, 위상 결정용의 기준틀을 형성하고, 상기 틀을 스피ndl 주축에 장착해서 이것에 워크를 접합시키도록 하는 위상 결정처리를 실시하고, 상기 처리후에, 상기 틀을 스피ndl 주축으로부터 떼어내어 특정 장소에 수납하는 것이 행하여지고 있다(예를 들면, 일본 특허공보 제3083776호 참조).

상기한 종래의 워크의 위상 결정 방법에서는, 상기 기준틀을 상기 스피ndl 주축에 착탈하는 처리가 필요하게 되어서 작업 능률이 저하되는 것이며, 또, 상기 기준틀의 수납장소도 필요하게 되어서 불경제적인 것 외에, 상기 기준틀에 워크가 접합될 때의 하중이 스피ndl 주축을 회전가능하게 지지한 베어링에 작용해서 베어링 수명을 짧게 할 우려가 있다.

본 발명은 이러한 문제점에 대처하는 것을 목적으로 하는 것이다

### 발명의 상세한 설명

상기 목적을 달성하기 위해서, 본원 발명의 방법은, 특정방향의 스피ndl 주축을 회전만 가능하게 지지한 주축 하우징을 수치 제어기구에 의한 직교 3축방향(XYZ)으로 평행 이동가능하게 지지한 스피ndl을 구비한 공작 기계에 있어서 특정 축선 주변으로 이송 회전되는 워크의 위상을 정할 때, 상기 주축 하우징 앞끝 외주면 개소에 측면시각 방향 형상의 판부재로 이루어진 기준 블록을, 주축 하우징의 앞끝보다 약간 전방으로 돌출형상으로 고정하고, 이 상태하에서, 상기 워크를 상기 특정 축선 이송 회전시켜서 상기 워크의 위상 기준부를 상기 기준 블록에 접합시켜, 상기 접합시의 상기 워크의 이송 회전량(척부의 위상각도 $\theta_1$ )을 파악하도록 실시한다.

본 발명에서는, 상기 기준 블록은 스피ndl 주축 하우징에 고정된 채로 마무리되는 것이 되고, 또 상기 기준 블록을 상기 주축 하우징에 고정시킨 구성은 간이 또한 저렴한 것으로 마무리 되는 것이며, 또한, 상기 스피ndl 주축은 상기 워크의 특정 축선주변의 위상을 확정하는 처리를 행할 때에 상기 워크로부터 압력을 부여받는 것이 되지 않는 것이며, 따라서 상기 스피ndl 주축을 회전가능하게 지지한 베어링의 수명이 장기화되는 것이다.

또한 상세하게는, 스피ndl 주축의 바로 아래 개소에 있어서의 상기 주축 하우징의 앞끝보다 약간 전방으로 돌출상태로 고정된 측면시각 방향의 판부재로 이루어진 기준 블록은, 상기 스피ndl 주축 방향과 직교한 제1 평면과, 상기 스피ndl 주축의 방향 및 상기 특정축선의 쌍방향으로 평행하게된 제2 평면을 구비한 구성으로, 스피ndl 주축의 특정 축선 주변에 이송회전되는 워크의 위상을 결정할 시, 상기 워크를 상기 특정 축선주변의 정반대로 이송회전시켜서, 상기 워크의 위상 기준부를 상기 제1 평면과, 상기 제2 평면의 각각에 접합시켜, 각 접합시의 상기 워크의 이송 회전량(척부의 위상각도 $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )을 파악하도록 실시한다.

본 발명에서는, 상기 발명에 의한 작용이 얻어지는 데다가 다음과 같은 작용이 얻어지는 것으로서 즉, 상기 제1 평면과 상기 제2 평면을 사용해서 상기 워크의 상기 특정 축선주변의 위상을 결정하는 것이, 상기 워크의 위상의 결정 정밀도를 향상시키는 것이다.

이들의 발명에 있어서, 상기 워크로서는 클램프축이 적당한 것이며, 이때, 상기 위상 기준부로서 클램프핀을 사용할 수 있는 것이다. 이것에 따르면, 클램프축의 위상확정에 있어서 기술한 발명의 작용을 얻을 수 있는 것이며, 또 상기 위상 기준부에 클램프핀을 사용하는 것은 특별히 위상 기준부를 준비하는 것을 불필요로 하는 것이다.

본원 발명의 장치는, 특정방향의 스핀들 주축을 회전만 가능하게 지지한 주축 하우징을 수치 제어기구에 의한 직교 3축방향(XYZ)에의 평행 이동가능하게 지지한 공작 기계에 있어서, 상기 주축 하우징에, 상기 수치 제어기구에 의해 특정 축선주변에 회전 이송되는 워크의 위상 기준부가 접합되는 것으로 한 기준 블록을 고정 설치한 것이다. 이 발명은 상기 방법의 발명을 실시하는데 있어 기여한다.

또한 상세하게는, 특정방향의 스핀들 주축을 회전만 가능하게 지지한 주축 하우징을 수치 제어기구에 의한 직교 3축방향(XYZ)에의 평행 이동가능하게 지지한 공작 기계에 있어서, 특수구성의 기준블록을 스핀들 주축 및 상기 주축 하우징의 관계에서 특정위치에 고정하고, 한편에서는 상기 스핀들 주축의 방향과 직교하는 특정 축선주변에 워크를 이송 회전시키는 워크 지지 이송장치를 설치하고, 또한 상기 특정 축선주변에 이송 회전되는 워크의 위상 기준부가 미리 워크에 관련된 위상 맞춤위치에 이동된 상기 기준 블록에 접합했을 때의 상기 워크의 상기 특정 축선주변의 이송 회전량에 근거해서 상기 워크의 상기 특정 축선주변의 위상을 결정하는 것으로 한 워크 위상확정 수단을 설치한 것이다. 본 발명은, 상기 제1의 발명에 있어서, 워크를 특정 축선주변의 정반대로 회전시켜서 워크의 이송 회전량을 파악하는 것으로 한 발명을 실시하는데 있어 기여한다.

이 때의 워크 지지 이송장치는, 수평형상으로 고정된 평면시뮬 형상의 중간대와, 그 중간대의 상면의 일단측에 고정된 워크 구동대와, 상기 중간대의 상면의 타단측에 센터 밀기대가 고정되는 구성을 이루고, 또한, 상기 워크 구동대는 NC테이블을 장착설치하여 중간대에 고정되는 대본체부를 구비함과 아울러, 상기 대본체부에 지지되어 NC테이블에 의해 X축 방향의 특정축선 주변에 회동구동되는 척부와, 대본체부에 지지되어 특정 축선상에 위치되어 척부의 파지된 워크의 일단면의 회전중심을 지지하는 것으로 된 구동축 센터를 갖는 것으로 되어 있다.

또한, 특수구성의 기준 블록은 다음과 같은 구성으로 되는 것이다. 즉, 본 발명에 있어서의 기준 블록은, 스핀들을 구비한 주축 하우징의 앞끝보다 약간 전방으로 돌출형상으로 고정된 측면시각 방향 형상의 판부재로 이루어지고, 또한, 상기 판부재는 스핀들의 주축방향과 직교된 제1 평면과, 상기 주축방향 및 상기 특정 축선의 쌍방으로 평행하게 된 제2 평면을 구비한 구성을 이룬다.

본 발명에 있어서, 상기 제1 평면 또는 상기 제2 평면 중 어느 하나에 상기 워크의 상기 위상 기준부가 접합함으로써 상기 워크의 상기 특정 축선주변의 위상이 결정되게 된다. 그리고, 상기 제1 평면 및 상기 제2 평면의 쌍방에 상기 워크의 상기 위상 기준부가 접합됨으로써, 상기 워크의 상기 특정 축선주변의 위상이 상기 워크의 마감치수 오차의 존재에도 불구하고 정밀도 좋게 확정되게 된다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 관한 스핀들을 구비한 공작 기계를 나타내는 것으로 일부를 단면으로 나타낸 측면도이다.

도 2는 상기 공작 기계를 나타내는 평면도이다.

도 3은 도 2의 x1-x1부를 나타내는 도이다.

도 4는 본 발명에 관한 처리 플로우를 나타내는 도이다.

도 5는 도 4의 처리 플로우에 이어지는 처리 플로우를 나타내는 도이다.

도 6은 상기 공작 기계의 기준 블록의 제1 평면에 클램프핀을 접촉시킨 상태를 나타내는 설명도이다.

도 7은 상기 기준 블록의 제2 평면에 클램프핀을 접촉시킨 상태를 나타내는 설명도이다.

도 8은 상기 기준 블록의 위상 맞춤위치에 관한 변형예를 나타내는 설명도이다.

### 실시예

본 발명을 보다 상세하게 서술하기 위해, 첨부 도면을 따라서 이것을 설명한다.

도 1~3에 있어서, 1은 베이스이며, 상기 베이스(1) 상에 고정형 칼럼(2), 워크 지지 이송장치(3), 수치 제어기구(4) 및 유압 공압기기(5)가 설치되어 있다.

고정형 칼럼(2)에는 전후방향(Z축 방향)의 주축(6)을 회전가능하게 베어링 한통형상의 주축 하우징(7)이 직교 3축을 이루는 X축, Y축 및 Z축 방향으로 이송 이동가능하게 장착 설치되어 있다. 그리고, 주축(6) 앞끝에는 커팅툴(cutting tool)(8)이 고정되어 있다.

주축 하우징(7) 앞끝 외둘레면의 최하위치에서 주축(6)의 바로아래 개소에 측면 시각방향 형상의 판부재로 이루어진 기준 블록(9)이 다소 전방으로의 돌출형상으로 고정되어 있다. 이때, 기준 블록(9)은 앞끝면(9a)을 Z축 방향과 직교한 제1 평면으로 이루어지고, 또 하단면(9b)을 Z축 방향 및 X축 방향의 쌍방으로 평행한 제2 평면으로 되어있다.

워크 지지 이송장치(3)는 베이스(1)에 설치된 서보모터(10)에 의해 Z축 방향의 회전 지지축(11) 주변에 이송 회전되는 것으로 된 수평 회전대(12)와, 상기 수평 회전대(12)의 상면에 수평형상으로 고정된 평면 시각방향 형상의 중간대(13)와, 상기 중간대(13)의 상면의 일단측에 고정된 워크 구동대(14)와, 상기 중간대(13)의 상면의 타단측에 고정된 센터 밀기대(15)로 이루어지고 있다.

이때, 워크 구동대(14)는 중간대(13)에 고정되어 있고 NC(수치제어)테이블(16)을 장착 설치한 대본체부(17)를 구비함과 아울러, 상기 대본체부(17)에 지지되어서 NC테이블(16)에 의해 X축방향의 특정 축선(S) 주변에 회전 구동되는 척부(18)와, 대본체부(17)에 지지되어 특정 축선(S) 상에 위치되어 척부(18)의 파지한 워크(w)의 일단면의 회전 중심을 지지하는 것으로 이루어진 구동축 센터(19)를 갖는 것으로 되어 있다. 척부(18)는 도3에 나타난 바와 같이 워크를 파지하기 위한 복수의 클로(18a)를 갖고 있다.

센터 밀기대(15)는 중간대(13)에 고정된 대본체부(20)와 이것에 장착 설치된 X축방향 구동장치(20a)를 구비함과 아울러, 상기 대본체부(20)에 슬라이딩 변위 가능하게 지지되어 X축방향 구동장치(20a)에 의해 밀립 이동되어서 워크(w)의 타단면의 회전 중심을 지지하는 것으로 한 밀기 센터(21)를 갖고 있다.

상기한 바와 같이 구성된 공작 기계에 의해, 워크(w)인 클램프축의 가공 개시전까지의 처리의 일례를, 도 4~도 7을 참조해서 설명한다. 여기에, 도 4 및 도 5는 처리 플로우를 나타내는 도, 도 6은 기준 블록(9)의 제1 평면(9a)에 클램프핀(w)을 점접촉시킨 상태를 나타내는 설명도, 도 7은 기준 블록(9)의 제2 평면(9b)에 클램프핀(w)을 점접촉시킨 상태를 나타내는 설명도이다.

우선, 스텝(s100)에서는, 수치 제어기구(4)의 입력장치로부터, 워크(w)의 형상정보, 기준 블록(9)의 위치 정보, 위상 확정의 프로그램, 워크(w) 가공용의 프로그램 등 필요한 정보를 입력하는 것이며, 이것에 의해 수치 제어기구(4)는 그 기억부에 이들의 정보를 기억한 상태가 된다.

다음으로 스텝(s101)으로 이행하는 것이며, 여기서는 수치 제어기구(4)가 필요에 따라서 서보모터(10)를 작동시키는 것이며, 이것에 의해 회전 지지축(11)이 이송 회전되어서, 수평 회전대(12)가 회동하고, 두개의 센터(19,21)가 특정축선(S) 상에 위치된 상태로 되는 것이며, 또 NC테이블(16)이 필요에 따라서 작동됨으로써척부(18)가 이송 회전되어, 도 3에 나타난 바와 같이 테이블 위상기준(p0)에 일치된 척부 반경선이 척부의 위상 제로 위치기준(k1)으로 된다. 여기에 위상 제로 위치기준(k1)은 척부(18) 상에 고정적으로 특정된 가상상의 것이고, 테이블 위상기준(p0)은 대본체부(16) 상에 고정적으로 특정된 가상상의 것이다.

이후, 예를 들면 로봇, 자동 반송장치 또는 수작업 등에 의해, 워크(w)가 두개의 센터(19,21) 사이에 로딩되어, 그 위치가 일시적으로 유지된다. 이 때 워크(w)의 특정축선(S) 주변의 위상과 척부(18)의 특정축선(S) 주변의 위상은 근사하도록 배려되지만, 로딩의 신속처리 때문에, 이들의 위상을 정확하게 일치시키는 것까지는 행하여지지 않는다. 따라서, 척부(18)의 위상 제로 위치기준(k1)과 워크(w)의 위상기준(워크 위상기준)(k2)은 통상, 특정 축선(S) 주변에 얼마간 어긋나 있는 것이며, 이 처리예에서는 워크 위상기준(k2)이 척부(18)의 위상 제로 위치기준(k1) 보다 척부(18)의 역회전축으로 각도( $\theta$ )만큼 어긋나 있는 것으로 한다. 여기에, 위상기준(k2)은 워크(w) 상에 고정적으로 특정된 가상상의 것이다.

다음으로, 스텝(s102)으로 이행하는 것이며, 여기서는 X축 방향 구동장치(20a)가 한쪽의 센터(21)를 다른 센터(19)측으로 이동시켜서, 각 센터(19,21)를 워크(w)의 각 끝면에 형성된 원추상 암면(雌面)으로 이루어지는 센터구멍에 끼워맞춘다. 이것에 의해 워크(w)는 두개의 센터(19,21)에서 지지된 상태가 되는 것이며, 이후, 로봇, 자동 반송장치 또는 수작업 등에 의한 워크(w)의 위치 유지상태는 해제되어, 워크(w) 주변은 이후의 처리에 지장이 없는 상태로 된다. 이후, X축 방향 구동장치(20a)가 또한 강한 압압력에서 센터(21)를 다른 센터(19)측으로 압압하는 상태로 된다. 이것에 의해 워크(w)는 두개의 센터(19,21)에 확실하게 끼워 붙여져서 그 회전 중심을 특정축선(S)에 정확하게 일치된 상태가 되고, 또한 이것과 동시에,

워크(w)의 일단면을, 척부(18) 중심 주위개소에 위치되어 특정축선(S)과 직교하도록 형성된 워크 길이방향 기준면(18b)에 눌러져서, 그 특정 축선(S) 방향의 위치가 고정된다. 이 상태에서, 척부(18)의 클로(18a)가 워크(w)의 일단부 외둘레면을 클램프한다.

이후, 스텝(s103)으로 이행한다. 여기서, 위상 확정용의 프로그램이 개시된다. 수치 제어기구(4)의 작동에 의해, 주축 하우징(7)이 미리 결정되어 있는 위치에 이동되는 것이며, 이것에 의해 기준 블록(9)이 위상 맞춤위치(p2)까지 이동되어 정지된다. 이 이동후의 기준 블록(9)은, 기준 블록(9)의 X축방향 중앙점이 특정된 클램프핀(w1)의 길이 대략 중앙점에 위치하고, 또한, 도 6에 나타난 바와 같이 제1 평면(9a)과 제2 평면도(9b)의 교점(p3)이 특정축선(S)의 방사방향으로 향해져서 또한 Z축 및 Y축을 따르게 하여 이들의 축에 대하여 45°오른쪽으로 올라간 형상으로 경사진 직선(L1) 상에 위치하고, 또한, 제1 평면(9a) 및 제2 평면(9b)의 각각이상이 클램프핀(w1)의 특정축선(S) 주변의 회전 이동 궤적상에 위치하는 것이 된다. 또한, 상기 위상 맞춤위치(p2)는 일례를 나타내는 것으로 적절하게 다른 위치로 변경하여 지장이 없는 것이며, 이것에 대해서는 또한 후술한다.

다음으로 스텝(s104)으로 이행하는 것이며, 여기서는, NC테이블(16)을 작동시켜서 워크(w)를 척부(18)와 아울러 특정축선(S) 주변의 정전(正轉)방향(f1)으로 이송 회전시킨다. 그리고, 특정의 클램프핀(w1)이 도 6에 나타난 바와 같이 기준 블록(9)의 제1 평면(9a)에 접합했을 때, 이것을 검출해서 NC테이블(16)의 작동을 정지시키는 것이며, 이때, 상기 접합시에 있어서의 척부(18)의 회전 각도(θ1)를 인식시켜서 수치 제어기구(4)에 기억시키는 것이다. 상기 회전 각도(θ1)는 테이블 위상기준(p0)으로부터 상기 접합시의 척부(18)의 위상 제로 위치기준(k1)까지의 각도이다.

이때, 특정의 클램프핀(w1)과 제1 평면(9a)의 접합은, 예를 들면, 그들의 밀착에 의해 워크 구동부(14)로부터 척부(18)로 전달되는 토크가 증대했을 때 상기 현상을 토크 센서에 의해 직접적으로 혹은 워크 구동부(14)의 구동 전류측정에 의해 간접적으로 검출된다.

다음으로 스텝(s105)으로 이행하고, 상기 워크의 위상 결정처리에 있어서 고정밀도의 처리가 필요한지 아닌지를 판별하는 것이며, 이 판별은 작업자의 임의인 의지 등이 판별 기준으로 되는 것이다.

고정밀도의 처리가 필요하지 않다고 판별되었을 때는, 스텝(s106)으로 이행하는 것이며, 한편, 고정밀도의 처리가 필요하다고 판별되었을 때는 스텝(s107)으로 이행한다.

스텝(s106)으로 이행했을 때는, 스텝(s104)에서 얻어진 척부(18)의 회전각도(θ1)에 기초하여, 이후의 워크(w)의 위상 결정 시의 워크(w)의 회전각도를 보정하는 것이다.

이것을 또한 구체적으로 설명하면, 기준 블록(9)과 특정의 클램프핀(w1)이 접합했을 때의 척부(18)의 회전 각도(θ1)는, 클램프핀(w1) 중심의 특정축선(S) 주변의 회전 반경, 클램프핀의 지름, 및 기준 블록(9)의 제1 평면(9a)의 위치 등의 정보에 의해 산출되는 것이며, 지금, 상기 산출값인 척부(18)의 테이블 위상기준(p0)으로부터의 회전 각도가 θ10이었다고 한다.

다음으로, 스텝(s104)에서 얻어진 척부(18)의 회전 각도(θ1)로부터, 척부(18)의 산출된 회전 각도(θ10)를 감하는 것이며, 이것에 의해 얻어진 차이값(θ12)은, 워크(w)의 가공 오차가 없다고 하면, 워크 위상기준(k2)으로부터 척부(18)의 위상 제로 위치기준(k1)까지의 각도(θ0)와 일치한 것이 되는 것이며, 이것이 척부(18)와 워크(w)의 위상차각으로서 취급되고, 워크(w) 위상결정 시의 보정량으로 된다. 따라서, 워크 위상기준(k2)을 테이블 위상기준(p0)으로부터 임의의 특정 크기의 각도(θw) 만큼 회전시키는 등의 워크(w)의 위치 결정처리를 위한 척부(18)의 회전 각도(θt)는, 다음의 (1)식으로 산출된다. 여기에, 회전 각도(θt)는 척부(18)의 위상 제로 위치기준(k1)이 테이블 위상기준(p0)으로부터 정전방향(f1)으로 회전했을 때의 회전각도이다.

즉,

$$\theta_t = \theta_w + \theta_{12} \dots (1) \text{식}$$

이 식으로부터 명확해진 바와 같이, 이후의 워크(w) 가공에 있어서, 워크(w)를 임의의 특정 크기의 각도(θw) 위치에 위치 결정할 때에는, 척부(18)의 회전 각도(θt)는 그 특정 크기의 각도(θw)에 상기 차이값(θ12)을 더한 크기로 되는 것이 필요하며, 이 처리는 수치 제어기구(4)에 의해 자동적으로 행하여진다.

이처럼 워크(w)의 위상결정을 행한 경우에 있어서, 수치 제어기구(4)에 입력된 워크(w)의 형상정보와 워크(w)의 현물이 정확하게 일치하고 있을 때는, 워크(w)의 특정축선(S) 주변의 위상결정은 정확하게 행하여지는 것이 된다. 그러나, 예를 들면, 특정 클램프핀(w1)의 지름이 수치 제어기구(4)에 입력된 형상정보와 다를 때에는 그 다른 크기에 비례한 오차가 생기고, 또 특정의 클램프핀(w1)의 둘레면에 의도하지 않는 요철이 존재할 때는 그 요철의 지름방향 크기에 비례한 오차가 생기는 것이 된다.

한편, 스텝(s107)으로 이행했을 때는, 다음과 같은 처리가 행하여진다.

즉, NC테이블(16)을 스텝(s104) 시와 역방향으로 작동시켜서 워크(w)를 척부(18)와 아울러 특정축선(S) 주변의 역전방향(f2)으로 이송 회전시키고, 특정의 클램프핀(w1)이 도7에 나타낸 바와 같이 기준 블록(9)의 제2 평면(9b)에 접합했을 때 이것을 검출해서 NC테이블(16)의 작동을 정지시킨다. 그리고, 상기 접합시에 있어서의 척부(18)의 테이블 위상기준(p0)으로부터의 회전각도(θ2)를 인식시켜서 수치 제어기구(4)에 기억시키는 것이다. 상기 회전각도(θ2)는 테이블 위상기준(p0)으로부터 상기 접합시의 척부(18)의 위상 제로 위치기준(k1)까지의 각도이다.

이때, 클램프핀(w1)과 제1 평면(9a)의 접합은, 스텝(s104)의 경우와 마찬가지로 해서 검출할 수 있다.

다음으로 스텝(s108)으로 이행하는 것이며, 여기서는, 스텝(s104)에서 얻어진 척부(18)의 회전각도(θ1)와, 스텝(s107)에서 얻어진 척부(18)의 회전각도(θ2)를 가산해서 2로 나눈 각도값(θ3)을 구한다.

그리고, 최후에 스텝(s109)으로 이행하는 것이며, 여기서는, 앞의 각도값(θ3)을 수치 제어기구(4)에 기억시켜, 상기 각도값(θ3)에 기초하여, 이후의 워크(w)의 위상결정 시의 워크(w)의 회전 각도를 보정하는 것이다.

이것을 또한 구체적으로 설명하면, 스텝(s108)에 있어서 기준 블록(9)과 특정의 클램프핀(w1)이 접합했을 때의 척부(18)의 회전각도(θ2)는, 특정의 클램프핀(w1) 중심의 특정축선(S) 주변의 회전 반경, 특정의 클램프핀(w1)의 지름, 및 기준 블록(9)의 제1 평면(9a)의 위치 등의 정보에 의해 산출되는 것이며, 지금, 이 산출 값인 척부(18)의 테이블 위상기준(p0)으로부터의 회전각도가 θ2이었다고 한다.

다음으로 각도값(θ3)으로부터, 회전각도(θ20)와 회전 각도(θ10)를 가산해서 2로 나누어서 얻어진 각도값을 감하는 것이며, 이것에 의해 얻어진 차이값(θ22)은, 척부(18)의 위상 제로 위치기준(k1)이 테이블 위상기준(p0)에 일치하고 있을 때의 워크 위상기준(k2)으로부터 테이블 위상기준(p0)까지의 각도(θ0)와 정밀도 좋게 일치한 것이 되고, 상기 차이값(θ22)이 척부(18)와 워크(w)의 위상차각으로서 취급되어, 워크(w) 위상결정시의 보정량으로 된다. 따라서, 워크 위상기준(k2)을 테이블 위상기준(p0)으로부터 임의인 특정 크기의 각도(θw) 만큼 회전시키는 등의 워크(w)의 위치 결정 처리를 위한 척부(18)의 회전 각도(θt)는 다음의 (2)식으로 산출되는 것이다.

즉,

$$\theta_t = \theta_w + \theta_{22} \dots (2) \text{식}$$

이 식으로부터 명확해진 바와 같이, 이후의 워크(w)가공에 있어서, 워크(w)를 임의의 특정 크기의 각도(θw) 위치에 위치 결정할 때에는, 척부(18)의 회전 각도(θt)는 그 특정 크기의 각도(θw)에 상기 차이값(θ22)을 더한 크기가 되는 것이 필요하며, 이 처리는 수치 제어기구(4)에 의해 자동적으로 행하여진다.

이처럼 위상 결정처리를 행했을 경우에 있어서는, 예를 들면, 특정의 클램프핀(w1)의 지름이 수치 제어기구(4)에 입력된 형상정보와 다를때에도, 그 오차에 거의 영향받지 않고, 워크(w)는 희망하는 임의크기의 각도(θw) 위치에 위치 결정되는 것이 된다. 또한, 특정의 클램프핀(w1)의 단면형상이 클램프축 미러 등으로 다각형상으로 가공되어 있거나 혹은 상기 클램프핀(w1)의 둘레면에 의도하지 않는 요철이 있을 때에도, 이들에 기인한 상기 클램프핀(w1) 지름의 오차가 워크(w)를 희망하는 임의 크기의 각도(θw) 위치에 위치 결정하는 것에 대하여 미치는 영향의 정도는 크게 경감되는 것이 되고, 워크(w)는 스텝(s106)으로 이행하는 경우보다도 정확하게, 희망하는 임의 크기의 각도(θw) 위치에 위치 결정되는 것이다.

상기 처리예에 있어서의 각 스텝의 처리에 있어서 어느것을 수동으로 처리하고 어느것을 자동적으로 행하게 할지는 필요에 따라서 적절히 결정하면 좋다.

다음으로 상기의 처리예의 변형예에 대해서 도 8 등을 참조해서 설명한다. 여기에 도 8은 기준 블록(9)의 위상 맞춤위치(p2)에 관한 변형예를 나타내는 설명 도이다.

(1) 상기 처리예에서는, 기준 블록(9)의 교점(p3)을 특정축선(S)의 방사 방향으로 향하게 하고 또한, Z축 및 Y축으로 다르게 하여 이들의 축에 대하여 45° 오른쪽으로 올라간 형상으로 경사진 직선(L1) 상에 위치시켰지만, 이렇게 하면, 기준 블록(9)을 위상 맞춤위치(p2)에 한번 이동시키는 것 만으로, 워크(w)의 위상결정할 시의 보정량을 얻을 수 있지만, 정밀도를 확보할시에는 반드시 최선의 것이라고 말할 수 없는 것이며, 워크의 위상결정 정밀도를 더욱 향상시키기 위해서는 다음과 같이 하는 것이 좋다.

즉, 도 8에 나타난 바와 같이, 워크 위상기준(k2)이 테이블 위상기준(p0)에 일치했을 때에 특정의 클램프핀(w1)의 둘레면이 제1 평면(9a)에 점접촉하는 위치에 기준 블록(9)을 위치시켜, 이 상태로 스텝(s104)의 처리를 행해서 척부(18)의 회전각(θ1)을 검출하고, 또 워크 위상기준(k2)이 테이블 위상기준(p0)으로부터 역전방향(f2)에 270°회전했을 때에 특정의 클램프핀(w1)의 둘레면이 제2 평면(9b)에 점접촉하는 것이 되는 위치에 기준 블록(9)을 위치시켜, 이 상태로 스텝(s107)의 처리를 행해서 척부(18)의 회전각(θ2)을 검출하도록 행한다.

이렇게 하면, 특정의 클램프핀(w1)은 그 특정 직경선(d1)의 한쪽의 끝점(p4)에서 제1 평면(9a)과 접하고, 다른쪽의 끝점(p5)에서 제2 평면(9b)과 접하기 때문에, 상기 클램프핀(w1)의 직경방향의 오차가 한층 확실하게 배제되게 되고, 워크(w)의 위상결정의 정밀도가 향상되는 것이다.

(2) 또 앞의 스텝(s104)에서 있어서는, 특정의 클램프핀(w1)의 둘레면과 제1 평면(9a)을 점접촉시켜서 차이값(θ12)을 구했지만, 이것을 대신하여, 상기 클램프핀(w1)의 둘레면과 제2 평면(9b)을 점접촉시켜서 차이값(θ12)을 구하도록 해도 좋다.

(3) 또한, 본 발명의 목적이 달성되면, 척부(18)의 회전각(θ1,θ2)을 얻을 시에, 기준 블록(9)은 상기 이외의 적당한 위치에 위치시키는 것도 지장을 주지 않는 것이다.

이상과 같이 구성된 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

즉, 종래에 있어서의 기준틀을 주축(6)에 착탈하는 처리를 불필요로 할 수 있어서 작업 능력을 향상시킬 수 있고, 또 종래의 기준틀의 수납 장소 등은 불필요하게 되어 저렴한 구조로 할 수 있고, 또한 위상맞춤 시에 워크(w)의 누르기힘이 주축(6)에 직접적으로 작용하는 것이 없어져서 주축(6)을 지지한 베어링의 수명을 장기화시킬 수 있다.

또한, 상기 효과에 추가로 다음과 같은 효과를 얻을 수 있는 것이며, 즉, 제1 평면(9a)과 제2 평면(9b)의 사용에 의해 워크(w)의 위상결정의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 예를 들면, 클램프핀(w1) 지름의 마무리 정밀도가 워크(w)마다 다른 경우에도 그 워크(w)의 위상을 정확하게 확정할 수 있고, 또한, 예를 들면 클램프축 미러로 가공되어서 미시적으로는 다각형상으로 된 클램프핀(w1)을 갖는 워크(w)이어도 그 위상을 정밀도 좋게 결정할 수 있다.

또한, 클램프축(w1)의 위상결정에 있어서 상기와 같은 효과를 얻을 수 있는 것이며, 또 워크 위상 기준부로서 클램프핀(w1)을 사용함으로써 특별히 위상 기준부를 준비하지 않고 클램프축(w1)의 위상을 결정할 수 있는 것이다.

또한, 제1 평면(9a) 또는 제2 평면(9b)중 어느 하나를 사용함으로써 워크(w)의 특정축선(S) 주변의 위상을 간이 또한 플렉시블하게 결정할 수 있다. 또, 제1 평면(9a) 및 제2 평면(9b)의 쌍방에 워크(w)의 위상 기준부(클램프핀(w1))를 접합시킴으로써 상기 워크(w)의 특정축선(S) 주변의 위상을 상기 워크(w)의 위상 기준부(w1)의 마감치수 오차의 존재에도 불구하고 정밀도 좋게 결정할 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

특정방향의 주축을 회전만 가능하게 지지한 주축 하우징을 수치 제어기구에 의한 직교 3축방향(XYZ)으로 평행이동 가능하게 지지한 스피ndl을 구비한 공작 기계에 있어서 특정 축선주변으로 이송회전되는 워크의 위상을 정할 때, 상기 스피ndl의

주축 하우징 앞끝 외주면 개소에, 측면에서 볼때 사각형상의 판부재로 이루어진 기준 블록을, 주축 하우징 앞끝보다 약간 전방으로 돌출형상으로 고정하고, 다른쪽 워크 지지 이송장치에는 수치 제어기구의 NC테이블을 장착 설치함과 아울러, 워크를 상기 특정 축선주변으로 이송회전시켜, 그 워크의 위상기준부와 상기 기준블록의 충돌접촉시에 있어서의 상기 NC테이블의 회전각도에 기초하여, 워크의 회전각도를 보정하도록 실시하는 것을 특징으로 하는 스핀들을 구비한 공작 기계에 있어서의 워크 위상 결정방법.

## 청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 기준 블록을 주축 하우징의 최하위치에서 주축의 바로 아래 개소로 한 것을 특징으로 하는 스핀들을 구비한 공작 기계에 있어서의 워크 위상 결정방법.

## 청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 사각형상의 판부재로 이루어진 기준 블록은, 주축 하우징의 주축의 방향과 직교된 제1 평면과, 상기 주축의 방향 및 상기 특정 축선의 쌍방과 평행하게 이루어진 제2 평면의 양자를 구비한 구성으로 되고, 워크를 상기 특정 축선주변의 정반대로 이송회전시켜서 워크의 위상 기준부를, 상기 제1 평면과 동 제2 평면 중 어느 하나 혹은 각각에 충돌 접촉시켜, 각 충돌접촉시에 있어서의 워크의 이송 회전량을 파악하도록 실시하는 것을 특징으로 하는 스핀들을 구비한 공작 기계에 있어서의 워크 위상 결정방법.

## 청구항 4.

특정방향의 주축을 회전만 가능하게 지지한 주축 하우징을 수치 제어기구에 의한 직교 3축방향(XYZ)으로 평행 이동 가능하게 지지한 스핀들을 구비한 공작 기계에 있어서, 상기 스핀들의 주축 하우징에 앞끝 외주면의 최하위치에서 주축의 바로 아래 개소에 측면에서 볼때 사각형상의 판부재로 이루어진 기준 블록을 약간 전방으로 돌출형상으로 고정하고, 상기 기준 블록은 주축 방향과 직교한 제1 평면과, 상기 주축 방향 및 특정 축선의 쌍방과 평행하게 이루어진 제2 평면의 양자를 구비한 구성으로 하는 것 외에, 워크 지지 이송장치는 수평형상으로 고정된 평면에서 볼때 사각형상의 중간대와, 그 중간대의 상면의 일단측에 고정된 워크 구동대와, 상기 중간대의 상면의 타단측에는 센터 누름대가 고정되는 구성으로 되고, 또한, 상기 워크 구동대는 NC테이블을 장착설치하여 중간대에 고정되는 대본체부를 구비함과 아울러, 상기 대본체부에 지지되어 NC테이블에 의해 X축 방향의 특정 축선주변으로 회전구동되는 척부와, 대본체부에 지지되어 특정 축선상에 위치되어 척부의 과지된 워크의 일단면의 회전중심을 지지하는 것으로 된 구동측 센터를 갖는 것으로 되고, 워크의 특정 축선주변으로 이송 회전시킬 때, 워크의 위상 기준부와 상기 기준 블록의 충돌시에 있어서의 상기 NC테이블의 회전각도에 기초하여, 워크의 회전각도를 보정하는 것으로 된 것을 특징으로 하는 공작 기계에 있어서의 워크 위상 결정장치.

## 청구항 5.

삭제

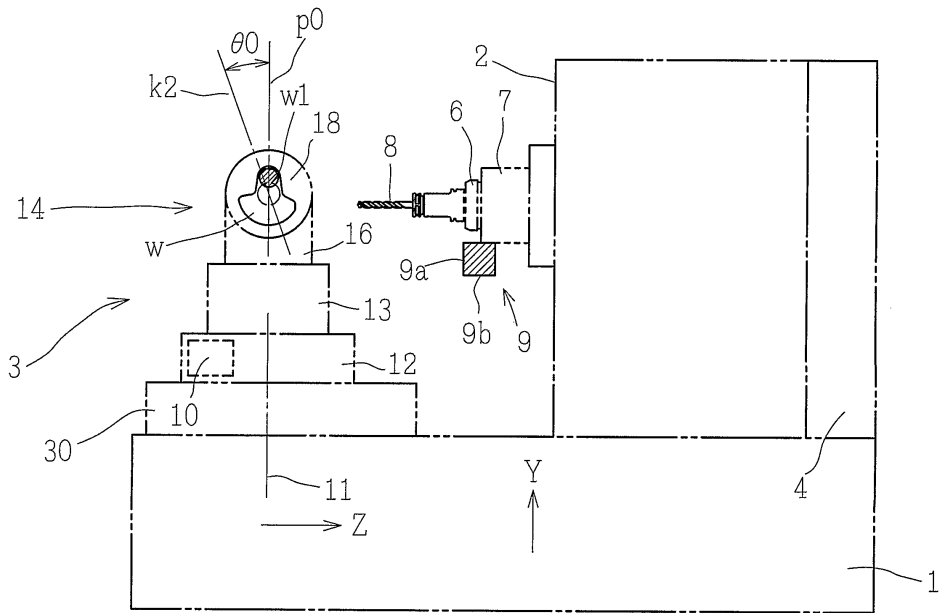
## 청구항 6.

삭제

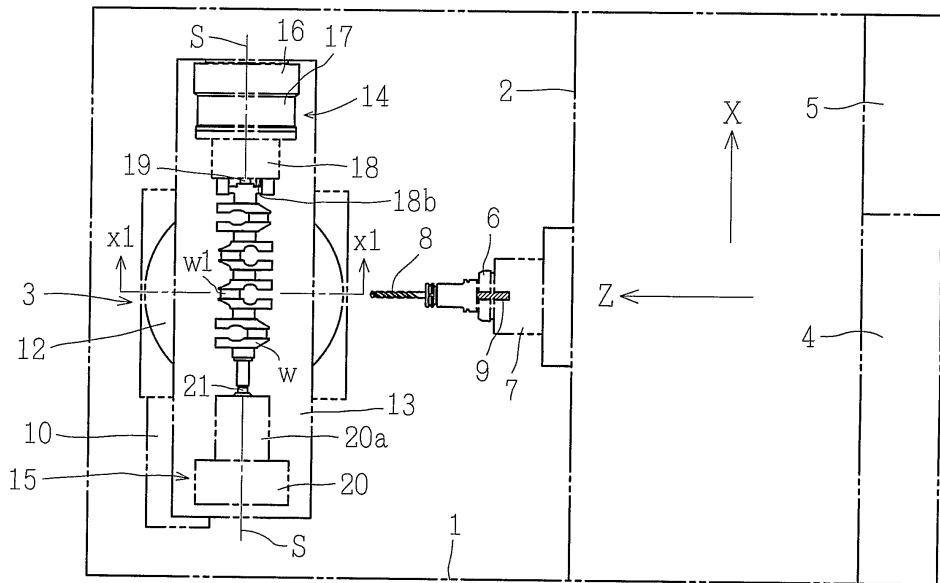
도면



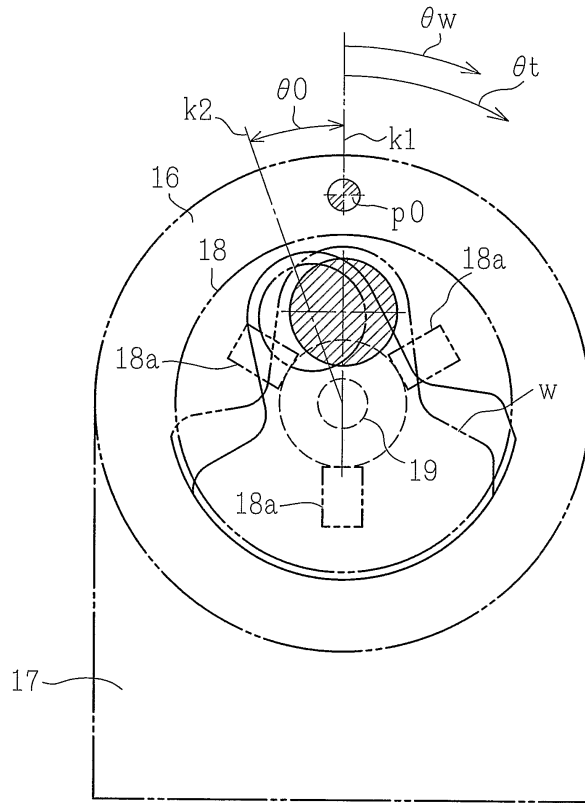
도면1



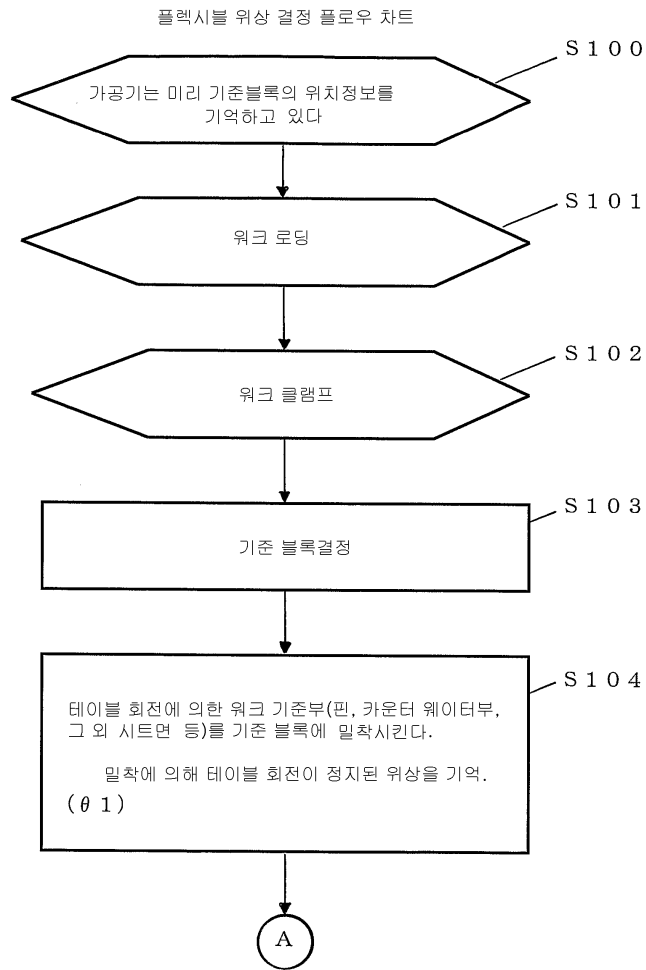
도면2



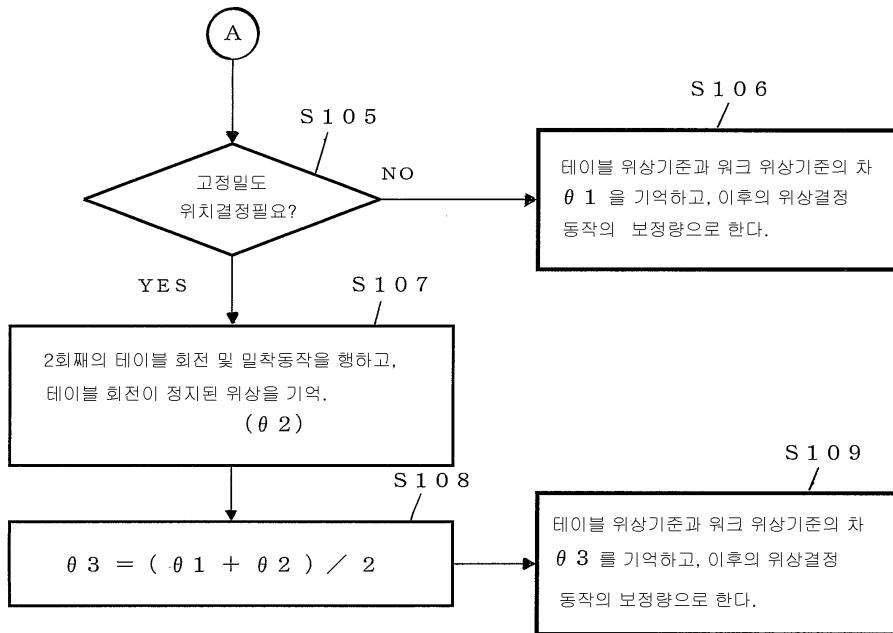
도면3



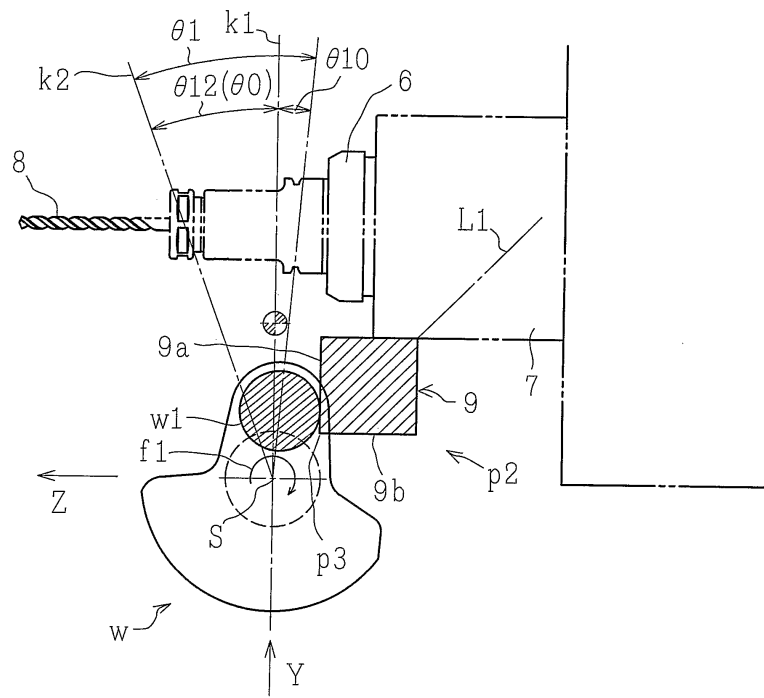
도면4



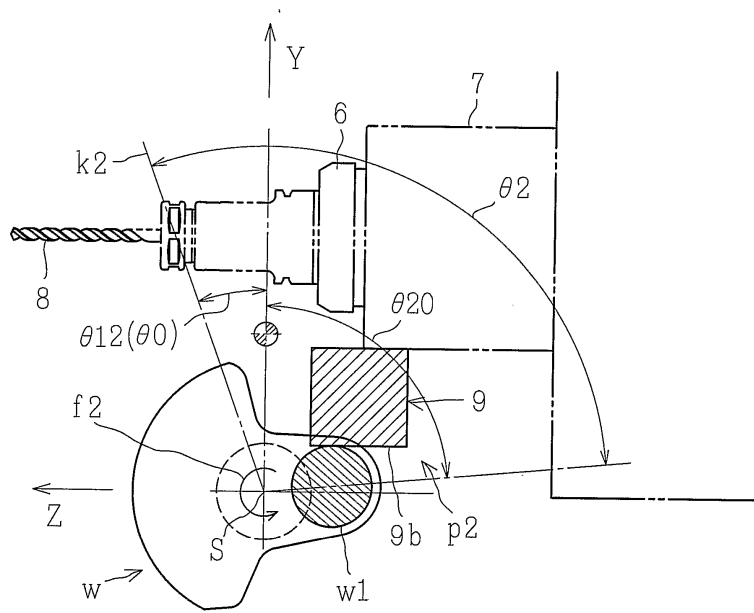
도면5



도면6



도면7



도면8

