(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월03일
(11) 등록번호 10-1250740
(24) 등록일자 2013년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23B 31/117 (2006.01) *B23B 19/02* (2006.01)
B23Q 5/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7030016
(22) 출원일자(국제) 2010년05월26일
심사청구일자 2012년04월12일
(85) 번역문제출일자 2011년12월15일
(65) 공개번호 10-2012-0027028
(43) 공개일자 2012년03월20일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/058879
(87) 국제공개번호 WO 2010/146976
국제공개일자 2010년12월23일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-141888 2009년06월15일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP소화61195940 U
JP평성11090708 A
JP평성07112310 A
JP평성09309012 A
전체 청구항 수 : 총 26 항

(73) 특허권자
카네마츠 미노루
일본국 아이치켄 오카자키시 마츠모토쵸 1쵸메 8 7반치 (우: 444-0062)
(72) 발명자
카네마츠 미노루
일본국 아이치켄 오카자키시 마츠모토쵸 1쵸메 8 7반치 (우: 444-0062)
(74) 대리인
특허법인 대아

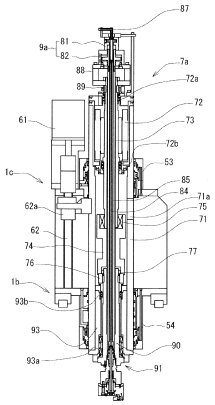
심사관 : 황상동

(54) 발명의 명칭 **2중의 파지기구, 2중의 드로우바, 스핀들, 홀더 유지기구, 주축, 홀더 유지장치, 공구 홀더, 척 홀더, 클램프 홀더, 클램프 기구 및 상기 주축을 갖는 공작기계**

(57) 요 약

2중의 피파지부와 2중의 그립핑 기구로 이루어지는 2중의 파지기구, 2중의 그립핑 기구를 갖는 스핀들, 홀더 유지기구, 주축, 및 홀더 유지장치 및 공구 홀더, 척 홀더 및 클램프 홀더를 제공한다. 외측 풀 스터드(11)와 내측 풀 스터드(22, 32, 42, 55)로 2중의 피파지부를 구성하고, 외측 대경부(90e), 외측 소경부(90g), 외측 드로우 바(85) 및 외측 볼(92a)로 이루어지는 외측 그립핑 기구와, 내측 대경부(85b), 내측 소경부(85c), 내측 드로우 바(84) 및 내측 볼(92b)로 이루어지는 내측 그립핑 기구로 2중의 그립핑 기구를 구성한다. 그리고 외측 풀 스터드(11)를 갖는 공구 홀더(2a~2c), 외측 풀스터드(11)와 내측 풀 스터드(22, 32)를 갖는 척 홀더(6a~6d) 및 외측 풀 스터드(11)와 내측 풀 스터드(42, 55)를 갖는 클램프 홀더(8a, 8b)로 한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

스핀들에 대해서 공구, 척, 클램프 기구를 모두 설치 가능하게 하기 위한 파지기구에 있어서, 외측 피파지부와 내측 피파지부로 2중의 피파지부를 구성하고, 외측 볼과 외측 드로우 바를 갖는 외측 그립핑 기구와, 내측 볼과 내측 드로우 바를 갖는 내측 그립핑 기구로 2중의 그립핑 기구를 구성하고, 더욱이 상기 외측 피파지부와 상기 외측 그립핑 기구로 이루어지는 외측 파지기구와, 상기 내측 피파지부와 상기 내측 그립핑 기구로 이루어지는 내측 파지기구로 2중의 파지기구를 구성하며, 상기 내측 피파지부를 내측 머리부와 내측 목부를 갖는 내측 풀 스터드로 하고,

상기 외측 그립핑 기구에 대해서 공구, 척, 클램프 기구를 설치하는 쪽을 앞쪽으로 하고, 상기 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 복수의 볼 구멍을 뚫어서 상기 외측 볼을 마련하고, 상기 외측 볼을 법선방향으로 이동가능하게 유지하며, 상기 외측 드로우 바의 볼 구멍의 뒤쪽에 내측 대경부를 마련하고, 상기 내측 대경부의 뒤쪽에 내측 소경부를 마련하고,

또한 상기 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 복수의 볼 구멍을 뚫어서 상기 내측 볼을 마련하고, 상기 내측 볼을 법선방향으로 이동가능하게 유지하며, 상기 내측 그립핑 기구를 상기 내측 대경부, 상기 내측 소경부, 내측 드로우 바 및 내측 볼로 이루어지는 것으로 하고,

상기 외측 그립핑 기구 및 상기 내측 그립핑 기구를 개방상태로 하여, 상기 외측 피파지부를 상기 외측 그립핑 기구에, 상기 내측 피파지부를 상기 내측 그립핑 기구에 각각 삽입하여, 상기 외측 드로우 바를 뒤쪽으로 이동시키면 상기 외측 볼이 상기 외측 피파지부를 향해서 이동하여, 상기 외측 그립핑 기구에 의해 상기 외측 피파지부를 파지한 파지상태가 되고, 더욱이 상기 내측 드로우 바를 뒤쪽으로 이동시키면, 상기 내측 볼이 상기 내측 피파지부를 향해서 이동하여, 상기 내측 그립핑 기구에 의해 상기 내측 피파지부를 파지하는 파지상태가 되도록 구성한 것을 특징으로 하는 2중의 파지기구.

청구항 2

제1항에 있어서, 외측 피파지부를 외측 머리부와 외측 목부를 갖는 외측 풀 스터드로 하고, 외측 그립핑 기구를 외측 대경부, 외측 소경부, 외측 드로우 바 및 외측 볼로 이루어지는 것으로 하고,

상기 외측 볼을 상기 외측 대경부 속에 위치시켜 상기 외측 그립핑 기구를 개방상태로 하여, 상기 외측 풀 스터드를 상기 외측 그립핑 기구에 삽입하면, 상기 외측 머리부가 상기 외측 볼을 법선방향 바깥쪽으로 밀어 상기 외측 볼들 사이의 틈을 넓혀서 통과하여 외측 머리부 공간 속으로 들어가고, 그 후 상기 외측 드로우 바를 후방향으로 이동시키면, 상기 외측 볼이 상기 외측 소경부 속에 위치하게 되고, 상기 외측 볼이 법선방향 안쪽으로 이동하여 상기 외측 머리부를 잡아, 상기 외측 풀 스터드를 상기 외측 그립핑 기구로 파지한 파지상태가 되도록 구성하며,

상기 내측 볼을 상기 내측 대경부 속에 위치시켜 상기 내측 그립핑 기구를 개방상태로 하여, 상기 내측 풀 스터드를 상기 내측 그립핑 기구에 삽입하면, 상기 내측 머리부가 상기 내측 볼을 법선방향 바깥쪽으로 밀어 상기 내측 볼들 사이의 틈을 넓혀서 통과하여 내측 머리부 공간 속으로 들어가고, 그 후 상기 내측 드로우 바를 후방향으로 이동시키면, 상기 내측 볼이 상기 내측 소경부 속에 위치하게 되고, 상기 내측 볼이 법선방향 안쪽으로 이동하여 상기 내측 머리부를 잡아, 상기 내측 풀 스터드를 상기 내측 그립핑 기구로 파지한 파지상태가 되도록 구성한 것을 특징으로 하는 2중의 파지기구.

청구항 3

제1항에 있어서, 외측 피파지부를 그 내면에 피파지홈을 갖는 원통부로 하고, 상기 피파지홈의 뒤쪽에는 후측 경사면을 마련하고,

외측 그립핑 기구를 복수의 가이드 구멍을 갖는 고정 가이드와, 상기 고정 가이드의 안쪽에 마련한 외측 드로우 바 및 외측 볼로 이루어지는 것으로 하고, 상기 외측 볼이 상기 외측 드로우 바의 볼 구멍과 상기 가이드 구멍 양쪽에 걸쳐서 수용되도록 구성하며, 상기 외측 드로우 바에서 상기 볼 구멍의 앞쪽과 바깥쪽에 전측 경사면을 마련하고,

외측 드로우 바의 상기 볼 구멍과 상기 가이드 구멍이 일치한 상태를 개방상태로 하고, 상기 개방상태에서 상기 원통부를 상기 고정 가이드의 외주에 삽입할 때에, 상기 외측 볼은 외측 드로우 바의 상기 볼 구멍과 상기 가이드 구멍 양쪽에 수용되어 상기 원통부의 삽입을 저해하지 않는 것으로 하며,

상기 원통부를 삽입한 후에 상기 외측 드로우 바를 후방향으로 이동시키면, 상기 외측 볼이 상기 전측 경사면에 밀려서 법선방향 바깥쪽으로 이동하여, 상기 외측 볼이 상기 피파지홈의 상기 후측 경사면을 후방향으로 밀고, 상기 전측 경사면에 밀린 상기 외측 볼이 상기 후측 경사면을 미는 상태에서 잡아, 상기 외측 그립핑 기구에 의해 상기 원통부를 파지하는 파지상태가 되며,

상기 내측 볼을 상기 내측 대경부 속에 위치시켜 상기 내측 그립핑 기구를 개방상태로 하여, 상기 내측 풀 스터드를 상기 내측 그립핑 기구에 삽입하면, 상기 내측 머리부가 상기 내측 볼을 법선방향 바깥쪽으로 밀어 상기 내측 볼들 사이의 틈을 넓혀서 통과하여 내측 머리부 공간 속으로 들어가고, 그 후 내측 드로우 바를 후방향으로 이동시키면 상기 내측 볼이 상기 내측 소경부 속에 위치하게 되어, 상기 내측 볼이 법선방향 안쪽으로 이동하여 상기 내측 머리부를 잡아, 상기 내측 풀 스터드를 상기 내측 그립핑 기구로 파지한 상태인 파지상태가 되도록 구성한 것을 특징으로 하는 2중의 파지기구.

청구항 4

외측 드로우 바와 내측 드로우 바로 이루어지는 2중의 드로우 바에 있어서,

상기 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 상기 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서, 상기 복수의 볼 구멍의 뒤쪽을 외측 머리부 공간으로 하고, 상기 외측 머리부 공간의 뒤쪽에 내측 대경부를 마련하고, 더욱이 상기 내측 대경부의 뒤쪽에 내측 소경부를 마련하며,

상기 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 상기 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서, 상기 복수의 볼 구멍의 뒤쪽을 내측 머리부 공간으로 하고, 상기 내측 드로우 바를 상기 외측 드로우 바 속에 삽입했을 때에, 상기 내측 드로우 바의 상기 볼 구멍이 상기 내측 대경부 속에서 상기 내측 소경부 속까지 이동할 수 있도록 구성한 것을 특징으로 하는 2중의 드로우 바.

청구항 5

삭제

청구항 6

외측 드로우 바와 내측 드로우 바로 이루어지는 2중의 드로우 바에 있어서,

상기 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 상기 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫으며,

상기 외측 드로우 바에서, 상기 복수의 볼 구멍의 앞쪽과 바깥쪽에 각각 전측 경사면을 마련하고, 상기 볼 구멍의 뒤쪽과 안쪽에 내측 대경부를 마련하고, 더욱이 상기 내측 대경부의 뒤쪽에 내측 소경부를 마련하며,

상기 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 상기 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서, 상기 복수의 볼 구멍의 뒤쪽을 내측 머리부 공간으로 하고, 상기 내측 드로우 바를 상기 외측 드로우 바 속에 삽입했을 때에, 상기 내측 드로우 바의 상기 볼 구멍이 상기 내측 대경부 속에서 상기 내측 소경부 속까지 이동할 수 있도록 구성한 것을 특징으로 하는 2중의 드로우 바.

청구항 7

공구 홀더, 척 홀더, 클램프 홀더를 모두 설치 가능한 스핀들에 있어서, 스핀들 케이스와, 상기 스핀들 케이스에 설치한 베어링과, 상기 베어링에 의해 자유롭게 회전하도록 유지한 축과, 상기 축의 구멍 속에 삽입한 외측 드로우 바 및 내측 드로우 바를 갖는 것으로 하여, 상기 축의 구멍에 외측 대경부와 외측 소경부를 마련하고,

상기 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 상기 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 외측 볼을 마련하고, 상기 외측 볼을 법선방향으로 이동 가능하게 유지하고, 상기 외측 볼의 뒤쪽에 외측 머리부 공간을 마련하고, 상기 외측 머리부 공간의 뒤쪽에 내측 대경부를 마련하고, 상기 내측 대경부의 뒤쪽에 내측 소경부를 마련하며,

상기 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 상기 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 내측 볼을 마

련하고, 상기 내측 볼을 법선방향으로 이동 가능하게 유지하고, 상기 내측 볼의 뒤쪽에 내측 머리부 공간을 마련하여, 상기 외측 드로우 바 속에 내측 드로우 바를 삽입하며,

상기 외측 대경부, 상기 외측 소경부, 상기 외측 드로우 바 및 상기 외측 볼로 이루어지는 외측 그립핑 기구와, 상기 내측 대경부, 상기 내측 소경부, 상기 내측 드로우 바 및 상기 내측 볼로 이루어지는 내측 그립핑 기구로 2중의 그립핑 기구를 구성한 것을 특징으로 하는 스핀들.

청구항 8

공구 홀더, 척 홀더, 클램프 홀더를 모두 설치 가능한 스핀들에 있어서, 스핀들 케이스와, 상기 스핀들 케이스에 설치한 베어링과, 상기 베어링에 의해 자유롭게 회전하도록 유지한 축과, 상기 축의 구멍 속에 삽입한 외측 드로우 바 및 내측 드로우 바를 갖는 것으로 하고,

상기 축의 구멍 속에 고정 가이드를 마련하고, 상기 고정 가이드에 복수의 가이드 구멍을 뚫고, 상기 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 상기 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫고, 외측 드로우 바의 상기 볼 구멍과 상기 가이드 구멍 양쪽에 걸쳐서 수용되도록 외측 볼을 마련함과 동시에, 상기 외측 볼을 법선방향으로 이동 가능하게 유지하며,

상기 외측 드로우 바에서, 상기 복수의 볼 구멍의 앞쪽과 바깥쪽에 각각 전측 경사면을 마련하고, 상기 볼 구멍의 뒤쪽과 안쪽에 내측 대경부를 마련하고, 더욱이 상기 내측 대경부의 뒤쪽에 상기 내측 소경부를 마련하며,

상기 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 상기 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 내측 볼을 마련하고, 상기 내측 볼을 법선방향으로 이동가능하게 유지하고, 상기 내측 볼의 뒤쪽에 내측 머리부 공간을 마련하여, 상기 외측 드로우 바 속에 상기 내측 드로우 바를 삽입하며,

상기 고정 가이드, 상기 외측 드로우 바 및 상기 외측 볼로 이루어지는 외측 그립핑 기구와, 상기 내측 대경부, 상기 내측 소경부, 상기 내측 드로우 바 및 상기 내측 볼로 이루어지는 내측 그립핑 기구로 2중의 그립핑 기구를 구성한 것을 특징으로 하는 스핀들.

청구항 9

공구 홀더, 척 홀더, 클램프 홀더를 모두 설치 가능한 홀더 유지기구에 있어서, 유지 베이스와, 상기 유지 베이스의 구멍 속에 삽입한 외측 드로우 바 및 내측 드로우 바를 갖는 것으로 하여, 상기 유지 베이스의 구멍에 외측 대경부와 외측 소경부를 마련하고,

상기 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 상기 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 외측 볼을 마련하고, 상기 외측 볼을 법선방향으로 이동 가능하게 유지하고, 상기 외측 볼의 뒤쪽에 외측 머리부 공간을 마련하고, 상기 외측 머리부 공간의 뒤쪽에 내측 대경부를 마련하고, 상기 내측 대경부의 뒤쪽에 내측 소경부를 마련하며,

상기 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 상기 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 내측 볼을 마련하고, 상기 내측 볼을 법선방향으로 이동 가능하게 유지하고, 상기 내측 볼의 뒤쪽에 내측 머리부 공간을 마련하여, 상기 외측 드로우 바 속에 상기 내측 드로우 바를 삽입하며,

상기 외측 대경부, 상기 외측 소경부, 상기 외측 드로우 바 및 상기 외측 볼로 이루어지는 외측 그립핑 기구와, 상기 내측 대경부, 상기 내측 소경부, 상기 내측 드로우 바 및 상기 내측 볼로 이루어지는 내측 그립핑 기구로 2중의 그립핑 기구를 구성한 것을 특징으로 하는 홀더 유지기구.

청구항 10

공구 홀더, 척 홀더, 클램프 홀더를 모두 설치 가능한 홀더 유지기구에 있어서, 유지 베이스와, 상기 유지 베이스의 구멍 속에 삽입한 외측 드로우 바 및 내측 드로우 바를 갖는 것으로 하고,

상기 유지 베이스의 구멍 속에 고정 가이드를 마련하고, 상기 고정 가이드에 복수의 가이드 구멍을 뚫고, 상기 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 상기 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫고, 상기 외측 드로우 바의 상기 볼 구멍과 상기 가이드 구멍 양쪽에 걸쳐서 수용되도록 외측 볼을 마련함과 동시에, 상기 외측 볼을 법선방향으로 이동 가능하게 유지하며,

상기 외측 드로우 바에서, 상기 복수의 볼 구멍의 앞쪽과 바깥쪽에 각각 전측 경사면을 마련하고, 상기 볼 구멍

의 뒤쪽과 안쪽에 내측 대경부를 마련하고, 더욱이 상기 내측 대경부의 뒤쪽에 내측 소경부를 마련하며,

상기 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 상기 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 내측 볼을 마련하고, 상기 내측 볼을 법선방향으로 이동 가능하게 유지하고, 상기 내측 볼의 뒤쪽에 내측 머리부 공간을 마련하여, 상기 외측 드로우 바 속에 상기 내측 드로우 바를 삽입하며,

상기 고정 가이드, 상기 외측 드로우 바 및 상기 외측 볼로 이루어지는 외측 그립핑 기구와, 상기 내측 대경부, 상기 내측 소경부, 상기 내측 드로우 바 및 상기 내측 볼로 이루어지는 내측 그립핑 기구로 2중의 그립핑 기구를 구성한 것을 특징으로 하는 홀더 유지기구.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제7항에 기재한 스핀들과, 상기 스핀들을 설치하는 주축통과, 상기 스핀들의 축을 회전 구동하는 모터와, 상기 스핀들의 외측 드로우 바와 내측 드로우 바를 각각 밀고 당기는, 외측 압인기구와 내측 압인기구로 이루어지는 2중 압인기구를 가지며,

상기 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 상기 외측 드로우 바에 마련한 외측 볼이 스핀들의 축의 외측 대경부 속에 위치하여 외측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한, 상기 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 상기 외측 볼이 스핀들의 축의 외측 소경부 속에 위치하여 외측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성하며,

상기 외측 그립핑 기구를 개방상태로 하여 상기 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 상기 내측 드로우 바에 마련한 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 대경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한, 상기 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하여 상기 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 상기 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 소경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성한 것을 특징으로 하는 주축.

청구항 18

제8항에 기재한 스핀들과, 상기 스핀들을 설치하는 주축통과, 상기 스핀들의 축을 회전 구동하는 모터와, 상기 스핀들의 외측 드로우 바와 내측 드로우 바를 각각 밀고 당기는, 외측 압인기구와 내측 압인기구로 이루어지는 2중 압인기구를 가지며,

상기 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 상기 외측 드로우 바의 볼 구멍이 고정 가이드의 가이드 구멍과 일치하여 외측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한, 상기 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 상기 외측 드로우 바의 전측 경사면에 밀려서 상기 외측 볼이 법선방향 바

깥쪽으로 이동하여, 상기 외측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성하며,

상기 외측 그립핑 기구를 개방상태로 하여 상기 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 상기 내측 드로우 바에 마련한 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 대경부 속에 위치하여, 내측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한, 상기 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하여 상기 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 상기 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 소경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성한 것을 특징으로 하는 주축.

청구항 19

제9항에 기재한 홀더 유지기구와, 상기 홀더 유지기구의 외측 드로우 바와 내측 드로우 바를 각각 밀고 당기는, 외측 압인기구와 내측 압인기구로 이루어지는 2중 압인기구를 가지며,

상기 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 상기 외측 드로우 바에 마련한 외측 볼이 유지 베이스의 외측 대경부 속에 위치하여 외측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한, 상기 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 상기 외측 볼이 유지 베이스의 외측 소경부 속에 위치하여 외측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성하며,

상기 외측 그립핑 기구를 개방상태로 하여 상기 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 상기 내측 드로우 바에 마련한 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 대경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한, 상기 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하여 상기 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 상기 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 소경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성한 것을 특징으로 하는 홀더 유지장치.

청구항 20

제10항에 기재한 홀더 유지기구와, 상기 홀더 유지기구의 외측 드로우 바와 내측 드로우 바를 각각 밀고 당기는, 외측 압인기구와 내측 압인기구로 이루어지는 2중 압인기구를 가지며,

상기 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 상기 외측 드로우 바의 볼 구멍이 고정 가이드의 가이드 구멍과 일치하여 외측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한, 상기 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 외측 드로우 바의 전측 경사면에 밀려서 상기 외측 볼이 법선방향 바깥쪽으로 이동하여, 상기 외측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성하며,

상기 외측 그립핑 기구를 개방상태로 하여 상기 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 상기 내측 드로우 바에 마련한 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 대경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한, 상기 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하여 상기 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 상기 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 소경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성한 것을 특징으로 하는 홀더 유지장치.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

제7항의 스핀들에 설치되어 사용하는 공구 홀더에 있어서, 홀더 베이스와 외측 피파지부를 갖고, 상기 홀더 베이스는 공구를 유지할 수 있는 것으로 하며, 상기 외측 피파지부를 외측 머리부와 외측 목부를 갖는 외측 풀 스

터드로 하고, 상기 외측 풀 스터드에 내측 풀 스터드를 관통시킬 수 있는 구멍을 마련한 것을 특징으로 하는 공구 홀더.

청구항 26

제8항의 스핀들에 설치되어 사용하는 공구 홀더에 있어서, 홀더 베이스와 외측 피파지부를 갖고, 상기 홀더 베이스는 공구를 유지할 수 있는 것으로 하며, 상기 외측 피파지부를 그 내면에 피파지홈을 갖는 원통부로 하고, 상기 피파지홈의 뒤쪽에 후측 경사면을 마련한 것을 특징으로 하는 공구 홀더.

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

홀더 베이스, 외측 피파지부 및 내측 피파지부를 갖는 척 홀더에 있어서,

상기 홀더 베이스는 척을 설치할 수 있도록 하고, 상기 외측 피파지부는 외측 머리부와 외측 목부를 갖는 외측 풀 스터드로 하고, 상기 내측 피파지부는 내측 머리부와 내측 목부를 갖는 내측 풀 스터드로 하며,

상기 내측 풀 스터드를, 상기 외측 풀 스터드 및 상기 홀더 베이스에 마련한 구멍에 관통시켜 축방향으로 슬라이드 가능하게 설치하고, 상기 내측 풀 스터드를 척의 조 슬라이드에 연결하는 구성으로 하며,

외측 그립핑 기구 및 내측 그립핑 기구를 갖는 스핀들에, 척을 조립한 상태의 상기 척 홀더를 설치하고, 스핀들의 상기 외측 그립핑 기구에 의하여 상기 외측 풀 스터드를 파지하고, 스핀들의 상기 내측 그립핑 기구에 의하여 상기 내측 풀 스터드를 파지했을 때에,

상기 내측 그립핑 기구의 내측 드로우 바를 이동시킴으로써 상기 내측 풀 스터드와 함께 척의 상기 조 슬라이드를 밀고 당기는 것이 가능한 구성으로 한 것을 특징으로 하는 척 홀더.

청구항 30

홀더 베이스, 외측 피파지부 및 내측 피파지부를 갖는 척 홀더에 있어서,

상기 홀더 베이스는 척을 설치할 수 있도록 하고, 상기 외측 피파지부는 그 내면에 피파지홈을 갖는 원통부로 하고, 상기 내측 피파지부는 내측 머리부와 내측 목부를 갖는 내측 풀 스터드로 하고, 상기 원통부의 상기 피파지홈의 뒤쪽에는 후측 경사면을 마련하며,

상기 내측 풀 스터드를, 상기 원통부 및 상기 홀더 베이스에 마련한 구멍에 관통시켜 축방향으로 슬라이드 가능하게 설치하고, 상기 내측 풀 스터드를 척의 조 슬라이드에 연결하는 구성으로 하며,

외측 그립핑 기구 및 내측 그립핑 기구를 갖는 스핀들에 있어서, 상기 외측 그립핑 기구가 고정 가이드, 외측 드로우 바 및 외측 볼로 이루어지는 스핀들에, 척을 조립한 상태의 상기 척 홀더를 설치하고, 스핀들의 상기 외측 그립핑 기구에 의하여 상기 원통부를 파지하며, 스핀들의 상기 내측 그립핑 기구에 의하여 상기 내측 풀 스터드를 파지했을 때에,

상기 내측 그립핑 기구의 내측 드로우 바를 이동시킴으로써 상기 내측 풀 스터드와 함께 척의 상기 조 슬라이드를 밀고 당기는 것이 가능한 구성으로 한 것을 특징으로 하는 척 홀더.

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

홀더 베이스, 외측 피파지부 및 내측 피파지부를 갖는 클램프 홀더에 있어서,

상기 홀더 베이스는 클램프 기구를 설치할 수 있도록 하고, 상기 외측 피파지부는 외측 머리부와 외측 목부를 갖는 외측 풀 스터드로 하고, 상기 내측 피파지부는 내측 머리부와 내측 목부를 갖는 내측 풀 스터드로 하며,

상기 내측 풀 스터드를, 상기 외측 풀 스터드 및 상기 홀더 베이스에 마련한 구멍에 관통시켜 축 방향으로 슬라이드 가능하게 설치하고, 상기 내측 풀 스터드를 클램프 기구의 슬라이드에 연결하는 구성으로 하고, 상기 클램프 기구는 상기 슬라이드를 이동시킴으로써 공작물을 파지하는 구성으로 하며,

외측 그립핑 기구 및 내측 그립핑 기구를 갖는 스핀들에, 클램프 기구를 조립한 상태의 상기 클램프 홀더를 설치하고, 스핀들의 상기 외측 그립핑 기구에 의하여 상기 외측 풀 스터드를 파지하고, 스핀들의 상기 내측 그립핑 기구에 의하여 상기 내측 풀 스터드를 파지했을 때에,

상기 내측 그립핑 기구의 내측 드로우 바를 이동시킴으로써 상기 내측 풀 스터드와 함께 클램프 기구의 상기 슬라이드를 밀고 당기는 것이 가능한 구성으로 한 것을 특징으로 하는 클램프 홀더.

청구항 34

홀더 베이스, 외측 피파지부 및 내측 피파지부를 갖는 클램프 홀더에 있어서,

상기 홀더 베이스는 클램프 기구를 설치할 수 있도록 하고, 상기 외측 피파지부는 그 내면에 피파지홈을 갖는 원통부로 하고, 상기 내측 피파지부는 내측 머리부와 내측 목부를 갖는 내측 풀 스터드로 하고, 상기 원통부의 상기 피파지홈의 뒤쪽에는 후측 경사면을 마련하며,

상기 내측 풀 스터드를, 상기 원통부 및 상기 홀더 베이스에 마련한 구멍에 관통시켜 축 방향으로 슬라이드 가능하게 설치하고, 상기 내측 풀 스터드를 클램프 기구의 슬라이드에 연결하는 구성으로 하고, 상기 클램프 기구는 상기 슬라이드를 이동시킴으로써 공작물을 파지하는 구성으로 하며,

외측 그립핑 기구 및 내측 그립핑 기구를 갖는 스핀들에 있어서, 상기 외측 그립핑 기구가 고정 가이드, 외측 드로우 바 및 외측 볼로 이루어지는 스핀들에, 클램프 기구를 조립한 상태의 상기 클램프 홀더를 설치하고, 스핀들의 상기 외측 그립핑 기구에 의하여 상기 원통부를 파지하며, 스핀들의 상기 내측 그립핑 기구에 의하여 상기 내측 풀 스터드를 파지했을 때에,

상기 내측 그립핑 기구의 내측 드로우 바를 이동시킴으로써 상기 내측 풀 스터드와 함께 클램프 기구의 상기 슬라이드를 밀고 당기는 것이 가능한 구성으로 한 것을 특징으로 하는 클램프 홀더.

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

제33항 또는 제34항에 기재한 어느 하나의 클램프 홀더에 설치되어 사용하는 클램프 기구에 있어서, 상기 클램프 기구는 클램프대와, 상기 클램프 홀더의 내측 풀 스터드의 전후방향의 이동에 따라서 이동하는 슬라이드와, 상기 슬라이드의 전후방향의 이동에 따라서 반전하는 반전 프레임과, 상기 반전 프레임의 반전에 따라서 전후방향으로 이동하는 이동 블록과, 상기 이동 블록의 이동에 따라서 반전하는 클램프 암을 갖는 것으로 하며,

상기 클램프 기구는 상기 클램프 홀더의 내측 풀 스터드를 전후방향으로 이동시킴으로써, 상기 클램프 암의 클램프면이 공작물을 상기 클램프대에 밀어붙이는 구성인 것을 특징으로 하는 클램프 기구.

청구항 38

제17항에 기재한 주축을 갖는 공작기계에 있어서,

주축 축선방향인 Z축 방향으로 상기 주축을 이동시키는 Z축 이동기구를 갖고, 또한, 상기 Z축과 직각방향인 X축 방향으로 상기 주축을 이동시키는 X축 이동기구와, 상기 Z축 및 상기 X축에 대해서 직각방향인 Y축방향으로 상기 주축을 이동시키는 Y축 이동기구 중 어느 하나를 갖거나, 또는, 상기 X축 이동기구와 상기 Y축 이동기구 모

두를 갖는 것으로 하고, 상기 Z축 이동기구, 상기 X축 이동기구, 상기 Y축 이동기구의 이동을 수치 제어한 것을 특징으로 하는 CNC 공작기계.

청구항 39

제38항에 있어서,

상기 주축은 2중 압인기구의 외측 압인기구가 외측 실린더로 이루어지고, 내측 압인기구가 내측 실린더로 이루어지는 것을 특징으로 하는 CNC 공작기계.

청구항 40

제38항에 있어서,

상기 주축은 2중 압인기구의 외측 압인기구가 외측 전동 실린더로 이루어지고, 내측 압인기구가 내측 전동 실린더로 이루어지는 것으로 하고, 외측 전동 실린더는, 압인 베이스에 베어링을 통해서 회전가능하게 설치한 외측 압인 너트와, 외측 드로우 바에 대해서 베어링과 스프링을 통해서 설치한 외측 볼나사를 갖는 것으로 하고, 외측 모터에 의해 상기 외측 압인 너트를 회전 구동함으로써 상기 외측 볼나사를 슬라이드시켜, 상기 외측 볼나사에 의해 상기 외측 드로우 바를 밀고 당기는 구성으로 하고, 내측 전동 실린더는, 압인 베이스에 베어링을 통해서 회전가능하게 설치한 내측 압인 너트와, 내측 드로우 바에 대해서 베어링과 스프링을 통해서 설치한 내측 볼나사를 갖는 것으로 하고, 내측 모터에 의해 상기 내측 압인 너트를 회전 구동함으로써 상기 내측 볼나사를 슬라이드시켜, 상기 내측 볼나사에 의해 상기 내측 드로우 바를 밀고 당기는 구성으로 하는 것을 특징으로 하는 CNC 공작기계.

청구항 41

제18항에 기재한 주축을 갖는 공작기계에 있어서,

주축 축선방향인 Z축 방향으로 상기 주축을 이동시키는 Z축 이동기구를 갖고, 또한, 상기 Z축과 직각방향인 X축 방향으로 상기 주축을 이동시키는 X축 이동기구와, 상기 Z축 및 상기 X축에 대해서 직각방향인 Y축방향으로 상기 주축을 이동시키는 Y축 이동기구 중 어느 하나를 갖거나, 또는, 상기 X축 이동기구와 상기 Y축 이동기구 모두를 갖는 것으로 하고, 상기 Z축 이동기구, 상기 X축 이동기구, 상기 Y축 이동기구의 이동을 수치 제어한 것을 특징으로 하는 CNC 공작기계.

청구항 42

제41항에 있어서,

상기 주축은 2중 압인기구의 외측 압인기구가 외측 실린더로 이루어지고, 내측 압인기구가 내측 실린더로 이루어지는 것을 특징으로 하는 CNC 공작기계.

청구항 43

제41항에 있어서,

상기 주축은 2중 압인기구의 외측 압인기구가 외측 전동 실린더로 이루어지고, 내측 압인기구가 내측 전동 실린더로 이루어지는 것으로 하고, 외측 전동 실린더는, 압인 베이스에 베어링을 통해서 회전가능하게 설치한 외측 압인 너트와, 외측 드로우 바에 대해서 베어링과 스프링을 통해서 설치한 외측 볼나사를 갖는 것으로 하고, 외측 모터에 의해 상기 외측 압인 너트를 회전 구동함으로써 상기 외측 볼나사를 슬라이드시켜, 상기 외측 볼나사에 의해 상기 외측 드로우 바를 밀고 당기는 구성으로 하고, 내측 전동 실린더는, 압인 베이스에 베어링을 통해서 회전가능하게 설치한 내측 압인 너트와, 내측 드로우 바에 대해서 베어링과 스프링을 통해서 설치한 내측 볼나사를 갖는 것으로 하고, 내측 모터에 의해 상기 내측 압인 너트를 회전 구동함으로써 상기 내측 볼나사를 슬

라이드시켜, 상기 내측 볼나사에 의해 상기 내측 드로우 바를 밀고 당기는 구성으로 하는 것을 특징으로 하는 CNC 공작기계.

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 공작기계의 주축에 사용하는 스핀들에 대해서 공구, 척, 클램프 기구(이하 단순히 "척 등"이라고 한다) 모두를 설치 가능하게 구성한 파지기구에 관한 것으로, 동일한 스핀들에 대해서 많은 종류의 척 등을 탈착 가능하게 구성함으로써, 다양한 종류의 가공이나 다양한 공정의 가공을 단일의 기계로 행할 수 있도록 하는 것에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래에 공구용 스핀들에 관한 발명이 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조). 그러나, 이러한 발명은 공구 홀더의 풀 스터드를 유지할 수는 있어도, 척이나 클램프 기구를 설치할 수는 없다.

[0003] 또한 척용 스핀들에 관한 발명도 있다(예를 들어, 특허문헌 2 참조). 그러나 이러한 발명은 척을 설치할 수는 있어도, 공구 홀더의 풀 스터드나 클램프 기구를 유지할 수는 없다.

[0004] 종래에는 프레이즈반 등과 같은 주축에 공구를 설치하여 가공하는 공작기계와, 선반이나 연삭반 등과 같은 주축에 공작물을 설치하여 가공하는 공작기계는, 별도의 기계로 간주되어 각각의 사용목적과 용도에 맞춘 주축을 구성하고 있기 때문이다.

[0005] 그러나 단일의 공작기계로 선삭 가공이나 프레이즈 가공 등과 같은 다양한 종류의 가공이 가능하게 되고, 더욱이 주축에 척을 설치하여 공작물의 한쪽을 가공한 후, 가공한 공작물의 한쪽을 따로 설치한 척 또는 클램프 기구로 유지하고, 주축에 공구를 설치하여 공작물의 다른 쪽을 가공하는 것과 같이 주축의 구성을 전환하면서 다양한 공정이 가능해지면 종래에 복수의 공작기계로 행하고 있던 가공을 단일의 공작기계로 가공할 수 있게 된다.

[0006] 또한 척으로는 원형의 공작물만 잡을 수 있었으나, 주축에 클램프 기구를 설치할 수 있으면, 다각형이나 타원을 포함하는 다양한 형상을 갖는 공작물을 파지할 수 있게 되어 공작물의 형상에 제한없이 가공이 가능해진다.

[0007] 또한 종래의 공구가 설치되는 스핀들에서는, 축에 테이퍼 구멍을 마련하고, 공구의 테이퍼 생크를 삽입하여 유지하고 있으나, 테이퍼 구멍의 크기에 한계가 있어 중절삭(重切削)에 견딜 수 있는 결합강도를 얻는 것이 어려워지는 문제가 있다.

[0008] 또한 축의 테이퍼면과 공구 홀더의 생크부에 설치한 슬리브의 테이퍼면 사이의 면접촉, 및, 축의 끝면과 공구 홀더의 플랜지부의 끝면 사이의 면접촉인, 2부분의 면접촉에 의해 결합시키는 구성으로 함으로써, 중절삭에 견딜 수 있는 결합강도를 얻는 발명(예를 들어, 특허문헌 3 참조)이 있다.

[0009] 그러나 이러한 발명은 공구 홀더에 슬리브를 설치하는 발명이기 때문에, 공구 홀더마다 슬리브를 설치할 필요가 있고, 다양한 종류의 공구 홀더, 척 홀더 및 클램프 홀더(이하, 단순히 "각 홀더"라고 한다)를 탈착 가능하게

구성하는 것은 어려웠다. 또한 축의 테이퍼면에 흠집이 발생한 경우에는 스핀들의 축을 교환할 필요가 있기 때문에, 과대한 작업을 요하는 문제가 있었다.

[0010] 또한 축의 구멍이 아니라 축심으로부터 떨어진 위치에서, 축의 외주에 마련한 테이퍼면과 각 홀더의 테이퍼 내면 사이의 면접촉, 및, 축의 맞닿음면과 각 홀더의 정합면 사이의 면접촉인, 2부분의 면접촉에 의해 결합시킴으로써 초중절삭(超重切削)이 가능해지지만, 이와 같은 발명은 없었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 특개2005-279874호 공보

(특허문헌 0002) 특허 제3724240호 공보

(특허문헌 0003) 특개평08-90315호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 다양한 종류의 가공, 다양한 공정의 가공 및 다양한 형상의 공작물의 가공이 가능한 공작기계를 얻기 위해서, 동일한 스핀들에 대해서 다양한 종류의 척 등을 설치가능하게 하는 2중의 파지기구를 제공하는 것에 있다.

[0013] 또한 각 홀더마다 슬리브를 설치할 필요를 없앰으로써, 각 홀더의 구성의 단순화를 도모하면서, 스핀들과 각 홀더를 2부분의 면접촉에 의해 결합하여, 중절삭을 가능하게 하는 척 등의 파지기구를 제공하는 것에 있다.

[0014] 또한 2중의 파지기구나 2부분의 면접촉에 의한 결합의 구성을 갖는 홀더 유지기구나 홀더 유지장치를 제공하고, 이를 활용하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 외측 피파지부와 내측 피파지부로 2중의 피파지부를 구성하고, 외측 그립핑 기구와 내측 그립핑 기구로 2중의 그립핑 기구를 구성하고, 더욱이 외측 피파지부와 외측 그립핑 기구로 이루어지는 외측 파지기구와, 내측 피파지부와 내측 그립핑 기구로 이루어지는 내측 파지기구로 2중의 파지기구를 구성한다.

[0016] 파지기구에 대해서 척 등을 설치하는 쪽을 앞쪽으로 하고, 외측 그립핑 기구는 외측 드로우 바를 갖고, 내측 그립핑 기구는 내측 드로우 바를 갖는 것으로 하며, 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 복수의 볼 구멍을 뚫어서 외측 볼을 마련하고, 외측 볼을 법선방향으로 이동 가능하게 유지한다. 또한 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 복수의 볼 구멍을 뚫어서 내측 볼을 마련하고, 내측 볼을 법선방향으로 이동가능하게 유지한다.

[0017] 그리고 외측 그립핑 기구 및 내측 그립핑 기구를 개방상태로 하여, 외측 피파지부를 외측 그립핑 기구에 삽입하고, 내측 피파지부를 내측 그립핑 기구에 삽입하며, 외측 드로우 바를 뒤쪽으로 이동시키면 외측 볼이 외측 피파지부를 향해서 이동하여, 외측 그립핑 기구에 의해 외측 피파지부를 파지하는 파지상태가 되며, 내측 드로우 바를 뒤쪽으로 이동시키면 내측 볼이 내측 피파지부를 향해서 이동하여, 내측 그립핑 기구에 의해 내측 피파지부를 파지하는 파지상태가 되도록 구성한다.

[0018] 또한 스핀들의 축에 테이퍼 내면을 갖는 내측 슬리브를 마련하고, 각 홀더의 테이퍼면과 내측 슬리브의 테이퍼 내면, 및, 축의 맞닿음면과 각 홀더의 정합면의 2부분에서 밀착시키는 구성으로 하고, 더욱이, 스핀들의 축에 테이퍼 외면을 갖는 외측 슬리브를 마련하고, 축심으로부터 떨어진 위치에서 외측 슬리브의 테이퍼 외면과 각 홀더의 테이퍼 내면, 및 축의 맞닿음면과 각 홀더의 정합면의 2부분에서 밀착시키는 구성으로 한다.

발명의 효과

[0019] 2중의 그립핑 기구를 갖는 스핀들이나 주축의 발명과, 2중의 피파지부를 갖는 각 홀더의 발명을 조합시킴으로써, 다양한 종류의 척 등을 동일한 주축에 설치할 수 있게 되었다.

[0020] 이에 따라, 주축에 다양한 종류의 공구를 순차적으로 파지시켜서 공작물을 가공함으로써, 동일한 공작기계에 의해 선삭가공, 프레이즈가공, 연삭가공 등과 같은 다양한 종류의 기계가공이 가능해지고, 더욱이, 주축에 설치한 척이나 클램프 기구로 공작물을 파지하여 가공함으로써, 동일한 공작기계에 의해 다양한 공정의 기계가공이 가능하게 되었다.

[0021] 스핀들의 축에 설치한 내측 슬리브의 테이퍼 내면과 각 홀더의 테이퍼 외면, 및 축의 맞닿음면과 각 홀더의 정합면의 2부분에서 밀착시키도록 구성함으로써, 중절삭에 견딜 수 있는 결합강도를 얻을 수 있게 되었다.

[0022] 축심으로부터 떨어진 위치에서 축에 설치된 외측 슬리브의 테이프 외면과 각 홀더의 테이퍼 내면, 및, 축의 맞닿음면과 각 홀더의 정합면의 2부분에서 밀착시키도록 구성함으로써, 초중절삭에 견딜 수 있는 결합강도를 얻을 수 있게 되었다.

[0023] 스핀들의 축에 슬리브를 설치했으므로, 각 홀더에 슬리브를 설치할 필요가 없게 되어 각 홀더를 단순한 구성으로 할 수 있고, 또한 흠집이 생겼을 때에 슬리브를 교환하면 되므로, 스핀들의 축을 교환할 필요가 없어졌다.

[0024] 또한, 2중의 파지기구나 2부분의 면접촉에 의한 결합의 구성을 갖는 홀더 유지기구나 홀더 유지장치를 제공하고, 이것을 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 주축의 단면도이다.

도 2는 스핀들의 앞부분의 부분단면도이다.

도 3은 주축의 뒷부분의 부분단면도이다.

도 4는 내측 드로우 바 및 외측 드로우 바의 부분단면도이다.

도 5는 내측 드로우 바 및 외측 드로우 바의 부분단면도이다.

도 6은 공구 홀더 및 스핀들의 부분단면도이다.

도 7은 공구 홀더 및 스핀들의 부분단면도이다.

도 8은 공구 홀더 및 스핀들의 부분단면도이다.

도 9는 척 홀더 및 스핀들의 부분단면도이다.

도 10은 척 홀더 및 스핀들의 부분단면도이다.

도 11은 척 홀더 및 스핀들의 부분단면도이다.

도 12는 척 홀더 및 스핀들의 부분단면도이다.

도 13은 클램프 홀더 및 스핀들의 부분단면도이다.

도 14는 클램프 홀더 및 스핀들의 부분단면도이다.

도 15는 2중의 파지기구의 부분단면도이다.

도 16은 내측 드로우 바 및 외측 드로우 바의 부분단면도이다.

도 17은 주축의 뒤부분의 부분단면도이다.

도 18은 주축의 조합체의 부분단면도이다.

도 19는 주축의 조합체의 부분단면도이다.

도 20은 주축과 요동기구의 조합체의 부분단면도이다.

도 21은 머시닝 센터의 정면도이다.

도 22는 머시닝 센터의 측면도이다.

도 23은 도 22의 J-J선 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 외측 피파지부와 내측 피파지부로 2중의 피파지부를 구성하고, 외측 볼과 외측 드로우 바를 갖는 외측 그립핑 기구와, 내측 볼과 내측 드로우 바를 갖는 내측 그립핑 기구로 2중의 그립핑 기구를 구성하고, 더욱이 외측 피파지부와 외측 그립핑 기구로 이루어지는 외측 파지기구와, 내측 피파지부와 내측 그립핑 기구로 이루어지는 내측 파지기구로 2중의 파지기구를 구성하고, 내측 그립핑 기구는 외측 드로우 바 속에서 내측 피파지부를 파지하는 구성으로 한다.

[0027] 또한 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 복수의 볼 구멍을 뚫어서 외측 볼을 마련하고, 외측 볼을 법선방향으로 이동 가능하게 유지하고, 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 복수의 볼 구멍을 뚫어서 내측 볼을 마련하고, 내측 볼을 법선방향으로 이동가능하게 유지한다.

[0028] 그리고 외측 그립핑 기구 및 내측 그립핑 기구를 개방상태로 하여, 외측 피파지부를 외측 그립핑 기구에, 내측 피파지부를 내측 그립핑 기구에 각각 삽입하여, 외측 드로우 바를 뒤쪽으로 이동시키면 외측 볼이 외측 피파지부를 향해서 이동하여, 외측 그립핑 기구에 의해 외측 피파지부를 파지하는 파지상태가 되고, 더욱이 내측 드로우 바를 뒤쪽으로 이동시키면 내측 볼이 내측 피파지부를 향해서 이동하여, 내측 그립핑 기구에 의해 내측 피파지부를 파지하는 파지상태가 되도록 구성한다.

[0029] 외측 피파지부를 외측 머리부와 외측 목부를 갖는 외측 풀 스터드로 하고, 외측 풀 스터드를 외측 드로우 바 속에 삽입하여, 외측 드로우 바를 이동시킴으로써 외측 볼이 안쪽으로 밀려서 이동하고, 안쪽으로 이동한 외측 볼이 외측 머리부를 잡는 구성의 외측 그립핑 기구가 고려된다.

[0030] 또한 외측 피파지부를 그 내면에 피파지홈을 갖는 대략 원통부로 하고, 대략 원통부를 외측 드로우 바 속에 삽입하여, 외측 드로우 바를 이동시킴으로써 외측 볼이 바깥쪽으로 밀려서 이동하고, 바깥쪽으로 이동한 외측 볼이 피파지홈을 잡는 구성의 외측 그립핑 기구도 고려된다.

[0031] 내측 피파지부에 대해서는, 내측 머리부와 내측 목부를 갖는 내측 풀 스터드로 하고, 내측 풀 스터드를 내측 드로우 바 속에 삽입하여, 내측 드로우 바를 이동시킴으로써 내측 볼이 안쪽으로 밀려서 이동하고, 안쪽으로 이동한 내측 볼이 내측 머리부를 잡는 구성의 내측 그립핑 기구로 하는 것이 바람직하다.

[0032] 2중의 파지기구에서, 외측 피파지부를 외측 머리부와 외측 목부를 갖는 외측 풀 스터드로 하고, 내측 피파지부를 내측 머리부와 내측 목부를 갖는 내측 풀 스터드로 한다. 외측 그립핑 기구를 외측 대경부, 외측 소경부, 외측 드로우 바 및 외측 볼로 이루어지는 것으로 하고, 내측 그립핑 기구를 외측 드로우 바에 마련한 내측 대경부와 내측 소경부, 더욱이 내측 드로우 바 및 내측 볼로 이루어지는 것으로 한다.

[0033] 또한 외측 볼을 외측 대경부 속에 위치시켜서 외측 그립핑 기구를 개방상태로 하여, 외측 풀 스터드를 외측 그립핑 기구에 삽입하면, 외측 머리부가 외측 볼을 법선방향 바깥쪽으로 밀어, 외측 볼들 사이의 틈을 넓혀서 통과하여 외측 머리부 공간 속으로 들어가도록 한다. 그 후 외측 드로우 바를 후방향으로 이동시키면 외측 볼이 외측 소경부 속에 위치하게 되어, 외측 볼이 법선방향 안쪽으로 이동하여 외측 머리부를 잡아, 외측 풀 스터드를 외측 그립핑 기구로 파지한 파지상태가 되도록 구성한다.

[0034] 또한 내측 볼을 내측 대경부 속에 위치시켜서 내측 그립핑 기구를 개방상태로 하여, 내측 풀 스터드를 내측 그립핑 기구에 삽입하면, 내측 머리부가 내측 볼을 법선방향 바깥쪽으로 밀어, 내측 볼들 사이의 틈을 넓혀서 통과하여 내측 머리부 공간 속에 들어가도록 한다. 그 후 내측 드로우 바를 후방향으로 이동시키면 내측 볼이 내측 소경부 속에 위치하게 되어, 내측 볼이 법선방향 안쪽으로 이동하여 내측 머리부를 잡아, 내측 풀 스터드를 내측 그립핑 기구로 파지한 파지상태가 되도록 구성한다.

[0035] 상기 구성에서는, 외측 머리부 및 내측 머리부의 선단에 모따기부를 마련하여 외측 볼 및 내측 볼이 원활하게 움직이도록 하는 것이 바람직하다. 또한 외측 머리부와 외측 목부 사이 및 내측 머리부와 내측 목부 사이를 각각 경사부로 하고, 경사부를 외측 볼이나 내측 볼에 의해 후방으로 밀도록 하는 것이 바람직하다. 또한 외측 대경부와 외측 소경부 사이 및 내측 대경부와 내측 소경부 사이를 각각 경사면으로 하여, 외측 볼 및 내측 볼이 원활하게 움직이도록 하는 것이 바람직하다.

[0036] 또한 외측 드로우 바와 내측 드로우 바를 2중의 드로우 바로 하고, 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 각각 외측 볼을 마련하고, 복수의 볼 구멍의 뒤쪽을 외측 머리부 공간으로 하고, 외측 머리부 공간의 뒤쪽에 내측 대경부를 마련하고, 더욱이 내측 대경부의 뒤쪽에 내측 소경부

를 마련한다.

[0037] 또한, 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 각각 내측 볼을 마련하고, 복수의 볼 구멍의 뒤쪽을 내측 머리부 공간으로 하여, 내측 드로우 바를 외측 드로우 바 속으로 삽입했을 때에 내측 드로우 바의 볼 구멍이 내측 대경부 속에서 내측 소경부 속까지 이동할 수 있도록 구성한다.

[0038] 외측·내측 드로우 바의 볼 구멍은, 각각 외측 드로우 바 및 내측 드로우 바의 법선 상에 축선을 갖고, 바깥쪽으로 향함에 따라서 약간 커지는 원추대의 면을 갖는 구멍으로서, 외측 볼 및 내측 볼이 원통의 안쪽으로 낙하되지 않도록 한다. 그리고 내측 볼 구멍을 슬롯 홀로 하면, 외측 드로우 바를 이동시킬 때에 내측 드로우 바를 동조시킬 필요가 없어져, 외측 드로우 바만을 단독으로 이동시키는 것이 가능하게 되어 바람직하다.

[0039] 2중의 파지기구에서, 외측 피파지부를 그 내면에 피파지홈을 갖는 대략 원통부로 하고, 피파지홈의 뒤쪽에는 후측 경사면을 마련하고, 내측 피파지부를 내측 머리부와 내측 목부를 갖는 내측 풀 스터드로 한다.

[0040] 외측 그립핑 기구를 복수의 가이드 구멍을 갖는 고정 가이드와, 고정 가이드의 안쪽에 마련한 외측 드로우 바 및 외측 볼로 이루어지는 것으로 하고, 외측 볼이 외측 드로우 바의 볼 구멍과 가이드 구멍 양쪽에 걸쳐서 수용되도록 구성한다.

[0041] 또한 외측 드로우 바에서 볼 구멍의 앞쪽과 바깥쪽에 전측 경사면을 마련하고, 볼 구멍의 뒤쪽과 안쪽에 내측 대경부를 마련하고, 더욱이 내측 대경부의 뒤쪽에 내측 소경부를 마련한다.

[0042] 그리고 외측 드로우 바의 볼 구멍과 가이드 구멍이 대략 일치한 상태를 개방상태로 하고, 개방상태에서 대략 원통부를 고정 가이드의 외주에 삽입할 때에, 외측 볼은 볼 구멍과 가이드 구멍 양쪽에 수용되어 대략 원통부의 삽입을 저해하지 않으며, 삽입 후에 피파지홈은 가이드 구멍보다 앞쪽에 위치하도록 구성한다.

[0043] 그 후 외측 드로우 바를 후방향으로 이동시키면, 외측 볼이 외측 드로우 바의 전측 경사면에 밀려서 법선방향 바깥쪽으로 이동하여, 외측 볼이 피파지홈의 후측 경사면을 후방향으로 밀고, 외측 볼에 밀려서 대략 원통부는 당겨지고, 전측 경사면에 밀린 외측 볼이 후측 경사면을 미는 상태에서 잡아, 외측 그립핑 기구에 의해 대략 원통부를 파지하는 파지상태가 되도록 한다.

[0044] 또한 내측 그립핑 기구를 내측 대경부, 내측 소경부, 내측 드로우 바 및 내측 볼로 이루어지는 것으로 하고, 내측 볼을 내측 대경부 속에 위치시켜서 내측 그립핑 기구를 개방상태로 하여 내측 풀 스터드를 내측 그립핑 기구에 삽입하면, 내측 머리부가 내측 볼을 법선방향 바깥쪽으로 밀어, 내측 볼들 사이의 틈을 넓혀서 통과하여 내측 머리부 공간 속에 들어가고, 그 후 내측 드로우 바를 후방향으로 이동시키면 내측 볼이 내측 소경부 속에 위치하게 되어, 내측 볼이 법선방향 안쪽으로 이동하여 내측 머리부를 잡아, 내측 풀 스터드를 내측 그립핑 기구로 파지한 파지상태가 되도록 구성한다.

[0045] 이때 외측 드로우 바와 내측 드로우 바를 2중의 드로우 바로 하고, 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 각각 외측 볼을 마련한다. 또한 내측 대경부와 내측 소경부 사이를 경사면으로 하여, 내측 볼이 원활하게 움직이도록 하는 것이 바람직하다.

[0046] 전측 경사면에 대해서, 외측 볼을 바깥쪽으로 향해서 밀어내는 기능이 있으면, 그 형상을 제한하지 않으나, 볼 구멍의 중심보다 앞쪽이며, 외측 드로우 바의 외면보다 바깥쪽에 중심점을 갖고, 또한, 외측 볼보다 약간 큰 직경을 갖는 구면의 일부로 하거나 또는 그와 같은 구면을 포함하는 면으로 하는 것이 바람직하다. 또한 외측 그립핑 기구에 의해 대략 원통부를 파지했을 때의 외측 볼에 외접하는 구면의 일부로 하거나 또는 그와 같은 구면을 포함하는 면으로 하는 것이 바람직하다.

[0047] 또한 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 각각 내측 볼을 마련한다. 더욱이 내측 드로우 바를 외측 드로우 바 속에 삽입했을 때에, 내측 드로우 바의 볼 구멍이 내측 대경부 속에서 내측 소경부 속까지 이동할 수 있도록 구성한다. 그리고 외측·내측 드로우 바의 볼 구멍은, 각각 외측 드로우 바 및 내측 드로우 바의 법선 상에 축선을 갖고, 바깥쪽으로 향함에 따라서 약간 커지는 원추대의 면을 갖는 구멍으로서, 외측 볼 및 내측 볼이 원통의 안쪽에 낙하되지 않도록 한다.

[0048] 스핀들 케이스와, 스핀들 케이스에 설치한 베어링과, 베어링에 의해 자유롭게 회전하도록 유지되는 축과, 축의 구멍 속에 삽입한 외측 드로우 바 및 내측 드로우 바를 갖는 스핀들로 하고, 축의 구멍에 외측 대경부와 외측 소경부를 마련한다. 이때 외측 대경부와 외측 소경부 사이를 경사면으로 하여, 외측 볼이 원활하게 움직이도록 하는 것이 바람직하다.

[0049] 또한 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 각각 외측 볼을 마련하고, 외측 볼을 법선방향으로 이동 가능하게 유지하고, 외측 볼의 뒤쪽에 외측 머리부 공간을 마련하고, 외측 머리부 공간의 뒤쪽에 내측 대경부를 마련하고, 내측 대경부의 뒤쪽에 내측 소경부를 마련한다.

[0050] 또한 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 각각 내측 볼을 마련하고, 내측 볼을 법선방향으로 이동가능하게 유지하고, 내측 볼의 뒤쪽에 내측 머리부 공간을 마련하고, 외측 드로우 바 속에 내측 드로우 바를 삽입한다. 그리고 외측 대경부, 외측 소경부, 외측 드로우 바 및 외측 볼로 이루어지는 외측 그립핑 기구와, 내측 대경부, 내측 소경부, 내측 드로우 바 및 내측 볼로 이루어지는 내측 그립핑 기구로 2중의 그립핑 기구를 구성한 스핀들로 한다.

[0051] 또한 상기한 스핀들과, 스핀들이 설치되는 주축통과, 스핀들의 축을 회전 구동하는 모터와, 스핀들의 외측 드로우 바와 내측 드로우 바를 각각 밀고 당기는, 외측 압인(押引)기구와 내측 압인기구로 이루어지는 2중 압인기구를 갖는 주축으로 한다.

[0052] 그리고 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 외측 드로우 바에 마련한 외측 볼이 스핀들의 축의 외측 대경부 속에 위치하여 외측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한, 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 외측 볼이 스핀들의 축의 외측 소경부 속에 위치하여 외측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성한다.

[0053] 또한 외측 그립핑 기구를 개방상태로 하여 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 내측 드로우 바에 마련한 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 대경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 그리고 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하여 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 소경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성한 주축으로 한다.

[0054] 스핀들 케이스와, 스핀들 케이스에 설치한 베어링과, 베어링에 의해 자유롭게 회전하도록 유지되는 축과, 축의 구멍 속에 삽입한 외측 드로우 바 및 내측 드로우 바를 갖는 스핀들로 하고, 축의 앞쪽의 구멍에 고정 가이드를 마련하고, 고정 가이드에 복수의 가이드 구멍을 뚫는다.

[0055] 또한 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 각각 외측 볼을 마련하고, 외측 드로우 바의 볼 구멍과 가이드 구멍 양쪽에 걸쳐서 외측 볼이 수용되도록 함과 동시에, 외측 볼을 법선방향으로 이동 가능하게 유지한다. 그리고, 외측 드로우 바에서 볼 구멍의 앞쪽과 바깥쪽에 전측 경사면을 마련하고, 볼 구멍의 뒤쪽과 안쪽에 내측 대경부를 마련하고, 더욱이 내측 대경부의 뒤쪽에 내측 소경부를 마련한다.

[0056] 또한 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 각각 내측 볼을 마련하고, 내측 볼을 법선방향으로 이동가능하게 유지하고, 내측 볼의 뒤쪽에 내측 머리부 공간을 마련하여, 외측 드로우 바 속에 내측 드로우 바를 삽입한다.

[0057] 그리고 고정 가이드, 외측 드로우 바 및 외측 볼로 이루어지는 외측 그립핑 기구와, 내측 대경부, 내측 소경부, 내측 드로우 바 및 내측 볼로 이루어지는 내측 그립핑 기구로 2중의 그립핑 기구를 구성한 스핀들로 한다.

[0058] 또한 상기한 스핀들과, 스핀들이 설치되는 주축통과, 스핀들의 축을 회전 구동하는 모터와, 스핀들의 외측 드로우 바와 내측 드로우 바를 각각 밀고 당기는, 외측 압인기구와 내측 압인기구로 이루어지는 2중 압인기구를 갖는 주축으로 한다.

[0059] 그리고 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 외측 드로우 바의 볼 구멍이 고정 가이드의 가이드 구멍과 대략 일치하고, 외측 드로우 바의 볼 구멍과 가이드 구멍 양쪽에 걸쳐서 외측 볼이 수용됨으로써 외측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 외측 드로우 바의 전측 경사면에 밀려서 외측 볼이 법선방향 바깥쪽으로 이동하여, 외측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성한다.

[0060] 또한 외측 그립핑 기구를 개방상태로 하여 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 내측 드로우 바에 마련한 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 대경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하여 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 소경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성한 주축으로 한다.

[0061] 상기한 어느 하나의 스핀들 또는 주축에서, 축의 앞쪽 단부 근방을 테이퍼 구멍으로 하면, 구심성이 높은 결합이 가능해지므로 바람직하다.

[0062] 또한 축의 구멍의 앞쪽 단부 근방에 테이퍼 내면을 갖는 내측 슬리브를 설치하고, 더욱이 내측 슬리브의 뒤쪽에 스프링을 설치하고, 내측 슬리브의 테이퍼 내면에 의해 축의 단부 근방을 테이퍼 구멍으로 하여, 내측 슬리브의 테이퍼 내면과 각 홀더의 테이퍼 외면 사이, 및, 축의 맞닿음면과 각 홀더의 정합면 사이의 2부분의 면접촉에 의한 결합으로 함으로써, 중절삭에 견딜 수 있는 결합을 가능하게 하는 것이 바람직하다.

[0063] 또한 축의 선단부의 외주에 테이퍼 형상의 외면을 마련하면, 축심으로부터 떨어진 위치에서 더 구심성이 높은 결합이 가능해지므로 바람직하다. 또한 축의 앞쪽 단부 근방에 테이퍼 외면을 갖는 외측 슬리브를 설치하고, 외측 슬리브의 뒤쪽에 스프링을 설치하여, 외측 슬리브의 테이퍼 외면과 각 홀더의 테이퍼 내면 사이, 및, 축의 맞닿음면과 각 홀더의 정합면 사이의 2부분의 면접촉에 의한 결합으로 함으로써, 초중절삭에 견딜 수 있는 결합을 가능하게 하는 것이 바람직하다.

[0064] 상기 [0061] 내지 [0063] 단락에 기재한 구성은 2중의 그립핑 기구를 갖지 않는 다른 스핀들 또는 다른 추축에서도 이용할 수 있다.

[0065] 유지 베이스와, 유지 베이스의 구멍 속에 삽입한 외측 드로우 바 및 내측 드로우 바를 갖는 홀더 유지기구로 한다. 홀더 유지기구는 유지 베이스가 회전하지 않는 점에서 스핀들과 다른 것이다. 홀더 유지기구에서는 유지 베이스의 구멍에 외측 대경부와 외측 소경부를 마련한다.

[0066] 또한 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 각각 외측 볼을 마련하고, 외측 볼을 법선방향으로 이동가능하게 유지하고, 외측 볼의 뒤쪽에 외측 머리부 공간을 마련하고, 외측 머리부 공간의 뒤쪽에 내측 대경부를 마련하고, 내측 대경부의 뒤쪽에 내측 소경부를 마련한다.

[0067] 또한 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 각각 내측 볼을 마련하고, 내측 볼을 법선방향으로 이동가능하게 유지하고, 내측 볼의 뒤쪽에 내측 머리부 공간을 마련하여, 외측 드로우 바 속에 내측 드로우 바를 삽입한다. 그리고 외측 대경부, 외측 소경부, 외측 드로우 바 및 외측 볼로 이루어지는 외측 그립핑 기구와, 내측 대경부, 내측 소경부, 내측 드로우 바 및 내측 볼로 이루어지는 내측 그립핑 기구로 2중의 그립핑 기구를 구성한 홀더 유지기구로 한다.

[0068] 또한 상기한 홀더 유지기구와, 홀더 유지기구의 외측 드로우 바와 내측 드로우 바를 각각 밀고 당기는, 외측 압인기구와 내측 압인기구로 이루어지는 2중 압인기구를 갖는 홀더 유지장치로 한다. 홀더 유지장치는 각 홀더를 비회전의 상태로 파지하는 점에서 주축과 다르다.

[0069] 그리고 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 외측 드로우 바에 마련한 외측 볼이 유지 베이스의 외측 대경부 속에 위치하여 외측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 외측 볼이 유지 베이스의 외측 소경부 속에 위치하여 외측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성한다.

[0070] 또한 외측 그립핑 기구를 개방상태로 하여 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 내측 드로우 바에 마련한 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 대경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하여 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 소경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성한 홀더 유지장치로 한다.

[0071] 유지 베이스와, 유지 베이스의 구멍 속에 삽입한 외측 드로우 바 및 내측 드로우 바를 갖는 홀더 유지기구로 하고, 유지 베이스의 앞쪽의 구멍에 고정 가이드를 마련하고, 고정 가이드에 복수의 가이드 구멍을 뚫는다.

[0072] 또한 외측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 각각 외측 볼을 마련하고, 외측 드로우 바의 볼 구멍과 가이드 구멍 양쪽에 걸쳐서 외측 볼이 수용되도록 함과 동시에, 외측 볼을 법선방향으로 이동가능하게 유지한다. 그리고 외측 드로우 바에서 볼 구멍의 앞쪽과 바깥쪽에 전측 경사면을 마련하고, 볼 구멍의 뒤쪽과 안쪽에 내측 대경부를 마련하고, 더욱이 내측 대경부의 뒤쪽에 내측 소경부를 마련한다.

[0073] 또한 내측 드로우 바의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고, 원통에 복수의 볼 구멍을 뚫어서 내측 볼을 마련하고, 내측 볼을 법선방향으로 이동가능하게 유지하고, 내측 볼의 뒤쪽에 내측 머리부 공간을 마련하고, 외측 드

로우 바 속에 내측 드로우 바를 삽입한다.

[0074] 그리고 고정 가이드, 외측 드로우 바 및 외측 볼로 이루어지는 외측 그립핑 기구와, 내측 대경부, 내측 소경부, 내측 드로우 바 및 내측 볼로 이루어지는 내측 그립핑 기구로 2중의 그립핑 기구를 구성한 홀더 유지기구로 한다.

[0075] 또한 상기한 홀더 유지기구와, 홀더 유지기구의 외측 드로우 바와 내측 드로우 바를 각각 밀고 당기는, 외측 압인기구와 내측 압인기구로 이루어지는 2중 압인기구를 갖는 홀더 유지장치로 한다.

[0076] 그리고 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 외측 드로우 바의 볼 구멍이 고정 가이드에 마련한 가이드 구멍과 대략 일치하여 외측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한, 외측 압인기구에 의해 외측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 외측 드로우 바의 전측 경사면에 밀려서 외측 볼이 법선방향 바깥쪽으로 이동하여 외측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성한다.

[0077] 또한 외측 그립핑 기구를 개방상태로 하여 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 전방으로 밀었을 때에, 내측 드로우 바에 마련한 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 대경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 개방상태가 되고, 또한, 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하여 내측 압인기구에 의해 내측 드로우 바를 후방으로 당겼을 때에, 내측 볼이 외측 드로우 바의 내측 소경부 속에 위치하여 내측 그립핑 기구가 파지상태가 되도록 구성한 홀더 유지장치로 한다.

[0078] 상기한 어느 하나의 홀더 유지기구 또는 홀더 유지장치에서, 유지 베이스의 앞쪽 단부 근방을 테이퍼 구멍으로 하면, 구심성이 높은 결합이 가능해지기 때문에 바람직하다.

[0079] 또한 유지 베이스의 구멍의 앞쪽 단부 근방에 테이퍼 내면을 갖는 내측 슬리브를 설치하고, 더욱이 내측 슬리브의 뒤쪽에 스프링을 설치하고, 내측 슬리브의 테이퍼 내면에 의해 유지 베이스의 단부 근방을 테이퍼 구멍으로 하고, 내측 슬리브의 테이퍼 내면과 각 홀더의 테이퍼 외면 사이, 및, 유지 베이스의 맞닿음면과 각 홀더의 정합면 사이의 2군데의 면접촉에 의한 결합으로 함으로써, 중절삭에 견딜 수 있는 결합을 가능하게 하는 것이 바람직하다.

[0080] 또한 유지 베이스의 선단부의 외주에 테이퍼 형상의 외면을 마련하면, 중심으로부터 떨어진 위치에서 더 구심성이 높은 결합이 가능해지기 때문에 바람직하다. 또한 유지 베이스의 앞쪽 단부 근방에 테이퍼 외면을 갖는 외측 슬리브를 설치하고, 외측 슬리브의 뒤쪽에 스프링을 설치하여, 외측 슬리브의 테이퍼 외면과 각 홀더의 테이퍼 내면 사이, 및, 유지 베이스의 맞닿음면과 각 홀더의 정합면 사이의 2부분의 면접촉에 의한 결합으로 함으로써, 초중절삭에 견딜 수 있는 결합을 가능하게 하는 것이 바람직하다.

[0081] 상기 [0078] 내지 [0080] 단락에 기재한 구성은, 2중의 그립핑 기구를 갖지 않는 다른 홀더 유지기구 또는 다른 홀더 유지장치에서도 이용할 수 있다.

[0082] 상기한 주축 또는 홀더 유지장치 중 어느 하나이며, 외측 압인기구가 외측 실린더로 이루어지고, 내측 압인기구가 내측 실린더로 이루어지는 2중 압인기구, 또는 외측 압인기구가 외측 전동 실린더로 이루어지고, 내측 압인기구가 내측 전동 실린더로 이루어지는 2중 압인기구의 어느 하나인 주축 또는 홀더 유지장치로 한다.

[0083] 외측 압인기구가 외측 실린더로 이루어지고, 내측 압인기구가 내측 실린더로 이루어지는 2중 압인기구로 하는 경우, 외측 실린더는 외측 피스톤과 외측 로드를 갖는 것으로 하고, 외측 로드를 외측 드로우 바에 연결하여 밀고 당기는 구성으로 하며, 내측 실린더는 내측 피스톤과 내측 로드를 갖는 것으로 하고, 내측 로드를 내측 드로우 바에 연결하여 밀고 당기는 구성으로 한다.

[0084] 실린더는 유압 또는 공압 중 어느 것을 사용해도 된다. 주축에 설치하는 경우에는, 2중 압인기구를 스핀들의 축의 회전에 맞추어서, 외측 드로우 바나 내측 드로우 바와 함께 회전하도록 구성하는 것이 바람직하다.

[0085] 외측 압인기구가 외측 전동 실린더로 이루어지고, 내측 압인기구가 내측 전동 실린더로 이루어지는 2중 압인기구로 하는 경우, 외측 전동 실린더는, 압인 베이스에 베어링을 통해서 회전 가능하게 설치한 외측 압인 너트와, 외측 드로우 바에 대해서 베어링과 스프링을 통해서 설치한 외측 볼나사를 갖는 것으로 한다. 그리고 외측 모터에 의해 외측 압인 너트를 회전 구동함으로써 외측 볼나사를 슬라이드 시켜, 외측 볼나사에 의해 외측 드로우 바를 밀고 당기는 구성으로 한다.

[0086] 또한 내측 전동 실린더는 압인 베이스에 베어링을 통해서 회전가능하게 설치한 내측 압인 너트와, 내측 드로우 바에 대해서 베어링과 스프링을 통해서 설치한 내측 볼나사를 갖는 것으로 하고, 내측 모터에 의해 외측 압인

너트를 회전 구동함으로써 내측 볼나사를 슬라이드 시켜, 내측 볼나사에 의해 내측 드로우 바를 밀고 당기는 구성으로 한다.

[0087] 주축에 설치하는 경우에는, 압인 베이스를 스핀들의 축 또는 스핀들의 축과 함께 회전하는 축에 설치하는 것이, 강도 상의 이유나 균형을 유지하는 점에서 바람직하다. 이 경우에는 압인 베이스를 베어링을 통해서 스핀들의 축 또는 스핀들의 축과 함께 회전하는 축에 설치하고, 더욱이 압인 베이스가 회전하지 않도록 고정하는 스토퍼를 마련하는 것이 바람직하다.

[0088] 외측 볼나사 및 내측 볼나사는 모두 중공 볼나사로 한다. 이는 외측 볼나사에는 외측 드로우 바를 관통시키고, 내측 볼나사에는 내측 드로우 바를 관통시키며, 각각 외측 드로우 바 및 내측 드로우 바 양쪽에 베어링을 마련하여, 외측 볼나사 및 내측 볼나사를 양쪽으로부터 지지하는 구성이 바람직하기 때문이다.

[0089] 외측 압인기구가 외측 전동 실린더로 이루어지고, 내측 압인기구가 내측 전동 실린더로 이루어지는 2중 압인기구는, 2중의 드로우 바뿐 아니라, 밀고 당기는 것을 필요로 하는 피압인재이며, 외측 피압인재와 내측 피압인재로 이루어지는 2중의 피압인재를 밀고 당기는 용도로 이용할 수 있다.

[0090] 공구를 유지하기 위한 홀더 베이스와 외측 피파지부를 갖는 공구 홀더로 한다. 그리고 앞서 [0048] 내지 [0053] 단락에 기재한 스핀들 또는 주축, 또는 앞서 [0065] 내지 [0070] 단락에 기재한 홀더 유지기구 또는 홀더 유지장치에 설치하는 경우에는, 외측 피파지부를 외측 머리부와 외측 목부를 갖는 외측 풀 스터드로 하고, 외측 풀 스터드에 내측 피파지부가 되는 내측 풀 스터드를 관통시킬 수 있는 구멍을 마련한 공구 홀더로 한다.

[0091] 또한 앞서 [0054] 내지 [0060] 단락에 기재한 스핀들 또는 주축, 또는 홀더 유지기구 또는 앞서 [0071] 내지 [0077] 단락에 기재한 홀더 유지장치에 설치하는 경우에는, 외측 피파지부를 그 내면에 피파지홈을 갖는 대략 원통부로 하고, 피파지홈의 뒤쪽에 후측 경사면을 마련한 공구 홀더로 한다.

[0092] 공구 홀더에는 내측 피파지부를 설치할 필요는 없으나, 척 홀더나 클램프 홀더와의 부품의 공통화를 도모하고, 동일한 주축이나 홀더 유지장치에 설치 가능하게 하기 위해서, 내측 풀 스터드를 관통시킬 수 있는 구성으로 한 것이다.

[0093] 또한 홀더 베이스가 테이퍼 외면을 갖고, 더욱이 테이퍼 외면의 앞쪽에 정합면을 갖는 것으로 하는 것이 바람직하다. 설치 상대의 테이퍼 내면과 공구 홀더의 테이퍼 외면 사이, 및 설치 상대의 맞닿음면과 공구 홀더의 정합면 사이의 2부분의 면접촉에 의한 결합으로 함으로써, 중절삭에 견딜 수 있는 결합을 얻을 수 있게 되기 때문이다.

[0094] 또한 홀더 베이스가 테이퍼 내면을 갖고, 테이퍼 내면의 뒤쪽에 정합면을 갖는 것으로 하는 것이 바람직하다. 설치 상대의 테이퍼 외면과 공구 홀더의 테이퍼 내면 사이, 및, 설치 상대의 맞닿음면과 공구 홀더의 정합면 사이의 2부분의 면접촉에 의한 결합으로 함으로써, 초중절삭에 견딜 수 있는 결합을 얻을 수 있게 되기 때문이다.

[0095] 척을 유지하기 위한 홀더 베이스를 갖는 척 홀더로 한다. 그리고 앞서 [0048] 내지 [0053] 단락에 기재한 스핀들 또는 주축, 또는 앞서 [0065] 내지 [0070] 단락에 기재한 홀더 유지기구 또는 홀더 유지장치에 설치하는 경우에는, 외측 피파지부를 외측 머리부와 외측 목부를 갖는 외측 풀 스터드로 하고, 내측 피파지부를 내측 머리부와 내측 목부를 갖는 내측 풀 스터드로 하여, 내측 풀 스터드를 외측 풀 스터드 및 홀더 베이스에 마련한 구멍에 관통시키고, 내측 풀 스터드를 축방향으로 슬라이드 가능하게 설치한다. 그리고 내측 풀 스터드는 척의 조 슬라이드(jaw slide) 에 연결 가능한 구성으로 한다.

[0096] 또한 앞서 [0054] 내지 [0060] 단락에 기재한 스핀들 또는 주축, 또는 앞서 [0071] 내지 [0077] 단락에 기재한 홀더 유지기구 또는 홀더 유지장치에 설치하는 경우에는, 외측 피파지부를 그 내면에 피파지홈을 갖는 대략 원통부로 하고, 피파지홈의 뒤쪽에는 후측 경사면을 마련하고, 내측 피파지부를 내측 머리부와 내측 목부를 갖는 내측 풀 스터드로 하여, 내측 풀 스터드를 홀더 베이스에 마련한 구멍에 관통시켜 내측 풀 스터드를 축방향으로 슬라이드 가능하게 설치한다. 그리고 내측 풀 스터드는 척의 조 슬라이드에 연결가능한 구성으로 한다.

[0097] 또한 홀더 베이스가 테이퍼 외면을 갖고, 테이퍼 외면의 앞쪽에 정합면을 갖는 것으로 하는 것이 바람직하다. 설치 상대의 테이퍼 내면과 척 홀더의 테이퍼 외면 사이, 및, 설치 상대의 맞닿음면과 공구 홀더의 정합면 사이의 2부분의 면접촉에 의한 결합으로 함으로써, 중절삭에 견딜 수 있는 결합을 얻을 수 있게 되기 때문이다.

[0098] 또한 홀더 베이스가 테이퍼 내면을 갖고, 테이퍼 내면의 뒤쪽에 정합면을 갖는 것으로 하는 것이 바람직하다. 설치 상대의 테이퍼 외면과 척 홀더의 테이퍼 내면 사이, 및, 설치 상대의 맞닿음면과 척 홀더의 정합면 사이의

2부분의 면접촉에 의한 결합으로 함으로써, 초중절삭에 견딜 수 있는 결합을 얻을 수 있게 되기 때문이다.

[0099] 클램프 기구를 유지하기 위한 홀더 베이스를 갖는 클램프 홀더로 한다. 그리고 앞서 [0048] 내지 [0053] 단락에 기재한 스핀들 또는 주축, 또는 앞서 [0065] 내지 [0070] 단락에 기재한 홀더 유지기구 또는 홀더 유지장치에 설치하는 경우에는, 외측 피파지부를 외측 머리부와 외측 목부를 갖는 외측 풀 스터드로 하고, 내측 피파지부를 내측 머리부와 내측 목부를 갖는 내측 풀 스터드로 하여, 내측 풀 스터드를 외측 풀 스터드 및 홀더 베이스에 마련한 구멍에 관통시켜, 내측 풀 스터드를 축방향으로 슬라이드 가능하게 설치한다. 그리고 내측 풀 스터드를 클램프 기구의 슬라이드에 연결 가능한 구성으로 한다.

[0100] 또한 앞서 [0054] 내지 [0060] 단락에 기재한 스핀들 또는 주축, 또는 앞서 [0071] 내지 [0077] 단락에 기재한 홀더 유지기구 또는 홀더 유지장치에 설치하는 경우에는, 외측 피파지부를 그 내면에 피파지홈을 갖는 대략 원통부로 하고, 피파지홈의 뒤쪽에는 후측 경사면을 마련하고, 내측 피파지부를 내측 머리부와 내측 목부를 갖는 내측 풀 스터드로 하고, 내측 풀 스터드를 대략 원통부 및 홀더 베이스에 마련한 구멍에 관통시켜 내측 풀 스터드를 축방향으로 슬라이드 가능하게 설치한다. 그리고 내측 풀 스터드를 클램프 기구의 슬라이드에 연결가능한 구성으로 한다.

[0101] 또한 클램프 기구로서 바람직하게는 클램프대와, 내측 풀 스터드의 전후방향의 이동에 따라서 전후방향으로 이동하는 슬라이드와, 슬라이드의 이동에 따라서 반전되는 반전 프레임과, 반전 프레임의 반전에 따라서 전후방향으로 이동하는 이동 블록과, 이동 블록의 이동에 따라서 반전되는 클램프 암을 갖는 것으로 한다.

[0102] 그리고 클램프 홀더의 내측 풀 스터드를 후방향으로 이동시킴으로써, 클램프 암의 클램프면이 공작물을 클램프 베이스에 밀어붙이는 구성의 클램프 기구로 하는 것이 고려된다. 또한 홀더 베이스가 테이퍼 외면을 갖고 테이퍼 외면의 앞쪽에 정합면을 갖는 것으로 하는 것이 바람직하다.

[0103] 설치 상대의 테이퍼 내면과 클램프 홀더의 테이퍼 외면 사이, 및, 설치 상대의 맞닿음면과 클램프 홀더의 정합면 사이의 2부분의 면접촉에 의한 결합으로 함으로써, 중절삭에 견딜 수 있는 결합을 얻을 수 있게 되기 때문이다.

[0104] 또한 홀더 베이스가 테이퍼 내면을 갖고, 테이퍼 내면의 뒤쪽에 정합면을 갖는 것으로 하는 것이 바람직하다. 설치 상대의 테이퍼 외면과 클램프 홀더의 테이퍼 내면 사이, 및, 설치 상대의 맞닿음면과 클램프 홀더의 정합면 사이의 2부분의 면접촉에 의한 결합으로 함으로써, 초중절삭에 견딜 수 있는 결합을 얻을 수 있게 되기 때문이다.

[0105] 상기한 어느 하나의 주축을 갖는 공작기계이며, 주축 축선방향인 Z축방향으로 주축을 이동시키는 Z축 이동기구를 갖고, 또한 Z축과 직각방향인 X축방향으로 주축을 이동시키는 X축 이동기구와, Z축 및 X축에 대해서 직각방향인 Y축방향으로 주축을 이동시키는 Y축 이동기구 중 어느 하나를 갖거나, 또는, X축 이동기구와 Y축 이동기구 모두를 갖는 것으로 하고, Z축 이동기구, X축 이동기구, Y축 이동기구의 이동을 수치 제어한 CNC 공작기계로 한다.

[0106] 이러한 CNC공작기계에서는, 주축에 설치한 공구가 이동하는 범위인 가공공간 속에 유지한 공작물에 대해서, 주축으로 유지한 공구에 이송운동과 절삭운동을 부여하여 가공을 행할 수 있다. 또한 다양한 종류의 공구를 바꾸면서 다양한 종류의 가공을 자동으로 행할 수 있다.

[0107] 또한 주축에 설치한 척이나 클램프 기구로 파지한 공작물이 이동하는 범위인 가공공간에 공간에 공구, 복수의 공구를 유지하는 터릿, 공구 홀더를 유지하는 홀더 유지장치 등을 배치하고, 가공공간 속에 고정한 공구나 회전공구 등에 대해서, 주축으로 파지한 공작물에 이송운동과 절삭운동을 부여하여 가공을 행할 수 있다.

[0108] 그렇기 때문에, 종래 복수의 공작기계를 사용하여 행하고 있었던 다수의 공정의 가공을, 1대의 공작기계로 가공할 수 있게 되었다. 또한 공작물의 형상에 맞춘 클램프 기구를 설치할 수 있기 때문에, 공작물의 형상에 대해서 한정하지 않고 다수의 공정의 가공이 가능하게 되었다.

[0109] 또한 상기한 어느 하나의 주축을 제1 주축으로 하고, 제1 주축을 X축, Y축 및 Z축의 3축에 대해서 이동 가능하게 마련하여 3축의 이동을 수치 제어한다. 또한 상기한 어느 하나의 주축을 제2 주축 및 제3 주축으로 하고, 제2 주축과 제3 주축의 조합체로 하거나, 또는 제2 주축과 상기한 어느 하나의 홀더 유지장치의 조합체로 한다.

[0110] 그리고 제2 주축과 제3 주축의 조합체 또는 제2 주축과 홀더 유지장치의 조합체는 동일한 축심을 갖는 것으로 하고, 제2 주축 및 제3 주축 중 어느 하나 또는 제2 주축 및 홀더 유지장치의 어느 하나가 축심의 방향으로 이

동할 수 있도록 구성한다.

[0111] 또한 제2 주축과 제3 주축 모두 또는 제2 주축과 홀더 유지장치 모두가 축심의 방향으로 이동할 수 있도록 구성함으로써, 제1 주축의 이동 스트로크와 더불어, 제2 주축, 제3 주축 또는 홀더 유지장치가 이동하는 만큼 여분으로 가공범위를 크게 할 수 있어서 바람직하다. 또한 그와 같은 주축의 조합체 또는 주축과 홀더 유지장치의 조합체를 갖는 CNC 공작기계로 한다.

[0112] 이러한 공작기계에서는, 예를 들어 제1 주축에 공구 홀더를 설치하고, 제2 주축 및 제3 주축에 각각 척 홀더 또는 클램프 홀더를 설치하고, 제2 주축에 설치한 척이나 클램프 기구에 의해 공작물을 파지하고, 제1 주축에 설치한 공구에 의해 공작물의 제3 주축 측을 가공한 후에 공작물을 제3 주축에 설치한 척이나 클램프 기구로 파지하여, 제1 주축에 설치한 공구에 의해 공작물의 제2 주축 측을 가공하면, 자동으로 공작물의 전체 면을 가공할 수 있게 된다.

[0113] 또한 제1 주축에 공구 홀더를 설치하고, 제2 주축에 척 홀더를 설치하고, 제3 주축 또는 홀더 유지장치에 센터 홀더를 설치하여, 제2 주축에 설치한 척에 의해 공작물을 파지하여, 제3 주축 또는 홀더 유지장치에 설치한 센터에 의해 공작물을 센터링하면서 제1 주축에 설치한 공구에 의해 공작물을 가공하면, 공작물의 이탈을 방지하면서 가공할 수 있게 된다.

[0114] 상기한 어느 하나의 주축을 제1 주축으로 하고, 제1 주축을 X축, Y축 및 Z축의 3축에 대해서 이동 가능하게 마련하여 3축의 이동을 수치 제어한다. 또한 상기한 어느 하나의 주축을 제2 주축 및 제3 주축으로 하고, 제2 주축과 제3 주축의 조합체는 동일한 축심을 갖는 것으로 한다.

[0115] 그리고 제2 주축과 제3 주축 각각에 요동 홀더를 설치하고, 제2 주축에 설치한 요동 홀더와 제3 주축에 설치한 요동 홀더 사이에 요동 베이스를 설치함으로써, 요동 베이스를 요동시키는 요동기구를 구성한다. 그리고 상기한 어느 하나의 주축을 제4 주축으로 하고, 요동 베이스에 제4 주축을 설치하여, 제1 주축과 제4 주축을 대향시킨다.

[0116] 또한 그와 같은 주축과 요동기구의 조합체를 갖는 공작기계로 한다. 이러한 공작기계에서는 요동기구를 경사지게 함으로써, 제1 주축과 제4 주축 사이의 각도를 자유롭게 설정할 수 있다.

[0117] 예를 들어 제1 주축에 공구 홀더를 설치하고, 제4 주축에 척 홀더나 클램프 홀더를 설치하여 제4 주축에 설치한 척이나 클램프 기구로 공작물을 파지하고, 요동 베이스를 경사지게 하여 공작물과 공구의 상대각도를 자유로운 각도로 설정하거나, 또는 요동 베이스를 요동시키면서 공작물과 공구의 상대각도를 변화시키면서 가공할 수 있게 된다.

[0118] 또한 제2 주축과 제3 주축의 조합체를 이동 가능하게 구성하면, 요동 베이스를 이동 및 요동시키면서, 제4 주축에 설치한 척이나 클램프 기구로 파지한 공작물을 가공할 수 있게 된다.

[0119] **실시예 1**

[0120] 본 발명의 주축의 실시예 1을 도 1 내지 도 4에 도시하여 설명한다. 주축(7a)에 사용한 스핀들(91)은 스핀들 케이스(93)의 앞쪽의 끝면에 플랜지부를 설치하고, 플랜지부 이외는 대략 원통형상을 갖는 것으로 했다.

[0121] 또한 앞쪽에 마련한 베이링(93a)과 뒤쪽에 마련한 베어링(93b)에 의해 축(90)을 회전가능하게 설치하고, 스핀들 케이스(93)의 전면에는 전측 커버(93c)를 후면에는 후측 커버를 각각 설치하고, 축(90)은 전측 커버(93c) 및 후측 커버를 관통하여 바깥쪽으로 돌출시켰다.

[0122] 축(90)의 앞쪽 선단부의 외주에 테이퍼 외면(16a)을 갖는 외측 슬리브(16)를 설치하고, 외측 슬리브(16)의 뒤쪽에 외측 스프링(17a)을 설치하여, 외측 스프링(17a)에 의해 외측 슬리브(16)를 전방으로 밀도록 했다. 외측 슬리브(16)의 후방 외주에 위치하는 축의 면을 후측 맞닿음면(90b)으로 하여, 복수개의 외측 키 부재(94a)를 볼트 체결에 의해 설치했다.

[0123] 축(90)의 중심을 관통하는 공동(空洞)을 마련하고, 앞쪽의 선단부 근방에 테이퍼 내면(18a)을 갖는 내측 슬리브(18)를 설치하고, 내측 슬리브(18)의 뒤쪽에 내측 스프링(17b)을 설치하여, 내측 스프링(17b)에 의해 내측 슬리브를 전방으로 밀도록 했다. 그리고 내측 슬리브(18)의 전방 외주에 위치하는 축의 선단면을 전측 맞닿음면(90a)으로 하여, 복수개의 내측 키 부재(94b)를 볼트 체결에 의해 설치했다.

[0124] 또한 테이퍼 내면(18a)에 의해 구성한 테이퍼 구멍(90h)의 뒤쪽에 외측 대경부(90e)와 외측 소경부(90g)를 마련하고, 외측 대경부(90e)와 외측 소경부(90g) 사이에 경사부(90f)를 마련하여 원활하게 형상을 변경하도록 했다.

[0125] 축(90)의 공동에 외측 드로우 바(85)와 내측 드로우 바(84)를 삽입했다. 외측 드로우 바(85)는 앞쪽 단부 근방을 원통으로 하고, 복수의 볼 구멍(85d)을 뚫어서 각각 외측 볼(92a)을 설치하고, 볼 구멍(85d)의 뒤쪽을 외측 머리부 공간(85a)으로 했다. 또한 외측 머리부 공간(85a)의 뒤쪽에 내측 대경부(85b)를 마련하고, 내측 대경부(85b)의 뒤쪽에 내측 소경부(85c)를 마련하고, 내측 대경부(85b)와 내측 소경부(85b) 사이에 경사면(85f)을 마련하여 원활하게 변화되도록 했다. 볼 구멍(85d)은 외측 드로우 바(85)의 법선 상에 축선을 갖고 바깥쪽으로 향할수록 약간 커지는 원추대의 구멍으로서 외측 볼(92a)이 안쪽으로 낙하되지 않도록 했다.

[0126] 또한 내측 드로우 바(84)는 중앙구멍(84c)을 갖는 것으로 하고, 앞쪽 단부 근방을 원통으로 하고, 복수의 볼 구멍(84b)을 뚫어서 각각 내측 볼(92b)을 설치하고, 볼 구멍(84b)의 뒤쪽을 내측 머리부 공간(84a)으로 했다. 볼 구멍(84b)은 내측 드로우 바(84)의 법선 상에 축선을 갖고 바깥쪽으로 향할수록 약간 커지는 원추대의 절반면을 양단에 갖는 슬롯 홀로서 내측 볼(92b)이 안쪽으로 낙하되지 않도록 했다.

[0127] 그리고 외측 대경부(90e), 외측 소경부(90g), 외측 드로우 바(85) 및 외측 볼(92a)로 이루어지는 외측 그립핑 기구를 구성하고, 외측 볼(92a)이 외측 대경부(90e) 속에 위치하는 경우를 개방상태로 하고, 외측 볼(92a)이 외측 소경부(90g) 속에 위치하는 경우를 파지상태로 했다.

[0128] 또한 내측 대경부(85b), 내측 소경부(85c), 내측 드로우 바(84) 및 내측 볼(92b)로 이루어지는 내측 그립핑 기구를 구성하고, 내측 볼(92b)이 내측 대경부(85b) 속에 위치하는 경우를 개방상태로 하고, 내측 볼(92b)이 내측 소경부(85c) 속에 위치하는 경우를 파지상태로 했다.

[0129] 그리고 축(90)의 뒤쪽에 연결 링(76)을 설치하고, 너트(77)를 사용하여 축(90)과 스핀들 케이스(93)의 축방향 고정을 행했다. 또한 연결 링(76)과 축(90) 사이에 키를 설치하고 연결 링(76)의 끝면에 연결 샤프트B(74)를 설치했다.

[0130] 본 실시예의 내측 드로우 바(84) 대신에 도 5에 도시하는 바와 같이 내측 드로우 바(86)를 사용하는 것도 가능하다. 내측 드로우 바(86)는 볼 구멍(86b)을 바깥쪽으로 향할수록 약간 커지는 원추대의 구멍으로 한 점에서는 내측 드로우 바(84)와 다르나, 내측 볼 구멍(86b)의 뒤쪽을 내측 머리부 공간(86a)으로 하고 중앙구멍(86c)을 마련한 점 등과 같은 다른 구성은 내측 드로우 바(84)와 동일하다.

[0131] 내측 드로우 바(86)를 사용한 경우에는 외측 드로우 바(85)를 이동시킬 때에 내측 드로우 바(86)를 동조시켜서 이동시킬 필요가 있다. 이에 반해 내측 드로우 바(84)를 사용한 경우에는 내측 드로우 바(84)를 외측 드로우 바(85)에 동조시킬 필요가 없어져, 외측 드로우 바(85)만을 단독으로 이동시킬 수 있다.

[0132] 주축(7a)은 대략 원통형상을 갖는 주축통(71)과, 주축통(71)의 후방 내부에 설치한 빌트인 모터(72)와, 연결 샤프트A(73)와, 연결 샤프트B(74)와, 주축통(71)의 전방에 설치한 스핀들(91)과, 주축통(71)의 후방 외부에 설치한 2중 압인기구(9a) 및 회전검지유닛(89) 등으로 구성했다.

[0133] 중공구멍을 갖는 연결 샤프트A(73)를 베어링(72a, 72b)에 의해 자유롭게 회전하도록 유지하고, 빌트인 모터(72)의 로터의 안쪽에 연결 샤프트A(73)를 설치하고, 빌트인 모터(72)에 의해 연결 샤프트A(73)를 회전 구동하는 구성으로 했다. 또한 연결 샤프트A(73)에 회전검지유닛(89)과 실린더대(88)를 설치했다.

[0134] 외측 드로우 바(85)와 내측 드로우 바(84)를 연결 샤프트B(74)의 중공구멍에 삽입하고, 연결 링(76)에 연결 샤프트B(74)의 앞쪽의 단부를 설치했다. 연결 샤프트B(74)는 앞쪽에 오목부를 갖는 것으로 하고 축(90)의 단부와 너트(99)가 앞쪽의 오목부 속에 수용되도록 했다.

[0135] 또한 연결 샤프트B(74)의 뒤쪽의 오목부 속에 메카로크(75)을 넣은 후에 외측 드로우 바(85)와 내측 드로우 바(84)를 연결 샤프트A(73)의 중공구멍에 관통시키면서, 스핀들(91)을 앞쪽에서 주축통(71) 속으로 삽입하고, 볼트 체결에 의해 주축통(71)에 설치했다.

[0136] 그리고 연결 샤프트B(74)의 뒤쪽의 오목부 속에 있는 메카로크(75) 속에 연결 샤프트A(73)의 앞쪽의 단부를 삽입한 상태로 하고, 주축통(71)의 작업구멍(71a)으로부터 손을 넣어서 메카로크(75)의 볼트를 체결하고, 연결 샤프트A(73)의 앞쪽의 단부와 연결 샤프트B의 뒤쪽의 오목부를 연결했다.

[0137] 또한 스핀들 케이스(93)의 전측 커버(93c)에 로크 기구(19)를 설치했다. 로크 기구(19)는 로크 실린더(66)와 피스톤(60a)을 갖는 로크 핀(60)으로 이루어지는 것으로 하고, A포트(66a)에 유압을 도입하면 로크 핀(60)이 전방으로 전진하고, B포트(66b)에 유압을 도입하면 로크 핀(60)이 후방으로 후퇴하도록 했다.

[0138] 2중 압인기구(9a)를 실린더대(88)를 통해서 연결 샤프트A(73)에 설치하고, 연결 샤프트A(73)와 함께 회전시키는

구성으로 했다. 2중 압인기구(9a)는 외측 실린더(82)로 이루어지는 외측 압인기구와 내측 실린더(81)로 이루어지는 내측 압인기구를 갖는 것으로 했다.

[0139] 외측 실린더(82)는 외측 피스톤(82a)과 외측 로드(82d)를 갖는 것으로 하고, 외측 로드(82d)를 외측 드로우 바(85)에 연결하고, A포트(82b)에 유압을 공급함으로써 외측 드로우 바(85)를 후방으로 당기고, B포트(82c)에 유압을 공급함으로써 외측 드로우 바(85)를 전방으로 밀도록 했다.

[0140] 내측 실린더(81)는 내측 피스톤(81a)과 내측 로드(81d)를 갖는 것으로 하고, 내측 로드(81d)를 내측 드로우 바(84)에 연결하고, A포트(81b)에 유압을 공급함으로써 내측 드로우 바(84)를 후방으로 당기고, B포트(81c)에 유압을 공급함으로써 내측 드로우 바(84)를 전방으로 밀도록 했다. 또한 내측 로드(81d)에 회전 이음매(87)를 설치하여 압축공기의 배관으로 했다.

[0141] 주축(7a)은 빌트인 모터(72)의 회전력이 연결 샤프트A(73), 메카로크(75), 연결 샤프트B(74) 및 연결 링(76)을 통하게 하여 스핀들(91)의 축(90)을 회전시킨다. 또한 내측 로드(81d)에 공급한 압축공기는 내측 로드(81d), 내측 드로우 바(84)의 중앙구멍(84c)을 통해서 축(90)의 테이퍼 구멍(90h)으로 분출되고, 테이퍼 구멍(90h) 속에 부스러기 등의 먼지가 들어가는 것을 방지한다.

[0142] 실시예 1의 주축(7a)을 머시닝 센터(15) 등의 공작기계에 사용하는 경우에는 윤활유를 공급하여 이루어지는 후측 정압 가이드(53)와 전측 정압 가이드(54)를 마련하여, 주축통(71)의 원주의 대부분을 가이드하는 구성으로 한다. 또한 Z너트(62a)와 Z볼나사(62)와 Z서보 모터(61) 등으로 이루어지는 Z축 구동장치에 의해, 주축(7a)을 Z축방향으로 이동시키는 Z축 이동기구(1c)를 마련했다. 또한 X축 구동장치를 갖는 X축 이동기구(1b), Y축 구동장치를 갖는 Y축 이동기구(1a)를 설치하여, X축, Y축 및 Z축의 3축에 대해서 수치 제어하는 구성으로 한다.

[0143] **실시예 2**

[0144] 공구 홀더의 실시예 2를 도 6 내지 도 8에 도시하여 설명한다. 도 6 내지 도 8은 모두 스핀들(91)에 의해 공구 홀더(2a~2c)를 파지한 상태를 나타낸 도면이다. 공구 홀더(2a~2c)는 모두 외측 피파지부로서 외측 풀 스터드(11)를 가지고 있다. 공구 홀더(2a~2c)에는 내측 피파지부는 필요하지 않으나, 내측 풀 스터드를 관통시킬 수 있는 구멍(11e)을 갖는 외측 풀 스터드(11)로 함으로써 다른 각 홀더에도 사용 가능하게 하여 부품의 공통화를 도모한 것이다.

[0145] 외측 풀 스터드(11)는 외측 머리부(11a)와 외측 목부(11b)를 갖는 것으로 하고, 후단부에 모따기부(11c)를 마련하고, 외측 머리부(11a)와 외측 목부(11b) 사이를 경사부(11d)로서 원활하게 변형시켜 홀더 베이스(12, 20, 26)에 설치했다.

[0146] 외측 볼(92a)을 외측 대경부(90e) 속에 위치시키고 외측 그립핑 기구를 개방상태로 하여 외측 풀 스터드(11)를 삽입하면, 외측 풀 스터드(11)의 외측 머리부(11a)가 외측 볼(92a)을 법선방향 바깥쪽으로 밀어 외측 볼(92a)들 사이의 틈을 넓혀서 통과하여 외측 머리부 공간(85a) 속에 들어가도록 했다.

[0147] 그 후 외측 드로우 바(85)를 후방향으로 이동시키면, 외측 볼(92a)이 외측 소경부(90g) 속에 위치하게 되고, 외측 볼(92a)이 법선방향 안쪽으로 이동하여 경사부(11d)를 외측 볼(92a)이 미는 상태에서 외측 머리부(11a)를 잡아 외측 풀 스터드(11)를 외측 그립핑 기구로 파지한 상태인 파지상태가 되도록 했다.

[0148] 공구 홀더(2a)(도 6)의 홀더 베이스(12)는 소형 홈(12b), 내측 슬리브(18)의 테이퍼 내면(18a)과 동일한 테이퍼의 테이퍼 외면(12a), 공구 구멍(12c), 전측 정합면(12d) 및 키 홈(12e)를 갖는 것으로 하고, 공구 구멍(12c)에 설치한 인서트(14) 속에 엔드 밀(95a) 등의 공구를 삽입하고 너트(13)를 체결함으로써 엔드 밀(95a) 등의 공구를 고정하는 구성으로 했다.

[0149] 또한 개방상태의 외측 그립핑 기구에 외측 풀 스터드(11)를 삽입할 때에 내측 키 부재(94b)가 키 홈(12e)에 들어가고, 외측 머리부 공간(85a)에 외측 머리부(11a)가 들어갔을 때에 테이퍼 내면(18a)과 테이퍼 외면(12a)이 접촉하는데, 축(90)의 전측 맞닿음면(90a)과 전측 정합면(12d) 사이에 틈이 발생하도록 한다.

[0150] 그리고 외측 드로우 바(85)를 후방으로 당겨서 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하는 과정에서 내측 스프링(17b)이 압축되면서 내측 슬리브(18)와 홀더 베이스(12)가 후방으로 당겨져 외측 그립핑 기구가 파지상태가 되었을 때에 테이퍼 내면(18a)과 테이퍼 외면(12a), 및, 전측 맞닿음면(90a)과 전측 정합면(12d)이 모두 밀착되어 축(90)과 홀더 베이스(12)가 2부분의 면접촉에 의한 결합이 되도록 했다.

[0151] 공구 홀더(2b)(도 7)의 홀더 베이스(20)는 대형 홈(20b), 외측 슬리브(16)의 테이퍼 외면(16a)과 동일한 테이퍼

의 테이퍼 내면(20a), 후측 정합면(20d) 및 키 홈(20e)을 갖는 것으로 하고, 설치면(20c)에 프레이즈(95b) 등의 공구를 설치하는 구성으로 했다.

[0152] 또한 개방상태의 외측 그립핑 기구에 외측 풀 스터드(11)를 삽입할 때에 외측 키 부재(94a)가 키 홈(20e)에 들어가고, 외측 머리부 공간(85a)에 외측 머리부(11a)가 들어갔을 때에 테이퍼 외면(16a)과 테이퍼 내면(20a)이 접촉하는데, 축(90)의 후측 맞닿음면(90b)과 후측 정합면(20d) 사이에 틈이 발생하도록 한다.

[0153] 그리고 외측 드로우 바(85)를 후방으로 당겨서 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하는 과정에서 외측 스프링(17a)이 압축되면서 외측 슬리브(16)와 홀더 베이스(20)가 후방으로 당겨져 외측 그립핑 기구가 파지상태가 되었을 때에 테이퍼 외면(16a)과 테이퍼 내면(20a), 및, 후측 맞닿음면(90b)과 후측 정합면(20d)이 모두 밀착되어 축(90)과 홀더 베이스(20)가 2부분의 면접촉에 의한 결합이 되도록 했다.

[0154] 공구 홀더(2c)(도 8)의 홀더 베이스(26)는 소형 홈(26b), 내측 슬리브(18)의 테이퍼 내면(18a)과 동일한 테이퍼의 테이퍼 외면(26a), 전측 정합면(26f) 및 키 홈(26g)을 갖는 것으로 하고 설치구멍(26e)에 절삭공구(95c)를 설치하는 구성으로 했다.

[0155] 또한 개방상태의 외측 그립핑 기구에 외측 풀 스터드(11)를 삽입할 때에 내측 키 부재(94b)가 키 홈(26g)에 들어가고 외측 머리부 공간(85a)에 외측 머리부(11a)가 들어갔을 때에 테이퍼 내면(18a)과 테이퍼 외면(26a)이 접촉하는데, 축(90)의 전측 맞닿음면(90a)과 전측 정합면(26f) 사이에 틈이 발생하도록 한다.

[0156] 그리고 외측 드로우 바(85)를 후방으로 당겨서 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하는 과정에서 내측 스프링(17b)이 압축되면서 내측 슬리브(18)와 홀더 베이스(26)가 후방으로 당겨져 외측 그립핑 기구가 파지상태가 되었을 때에 테이퍼 내면(18a)과 테이퍼 외면(26a), 및, 전측 맞닿음면(90a)과 전측 정합면(26f)이 함께 밀착되어 축(90)과 홀더 베이스(26)가 2부분의 면접촉에 의한 결합이 되도록 했다.

[0157] 또한 홀더 베이스(26)는 플랜지(26d)를 갖는 것으로 하고, 플랜지(26d)에 적절히 위치결정구멍(26c)을 마련하고, 축(90)의 정지각도를 수치 제어함으로써, 위치결정구멍(26c)의 위치를 주축의 로크 기구(19)의 로크 핀(60)에 맞추고, A포트(66a)에 유압을 도입함으로써 로크 핀(60)의 선단을 위치결정구멍(26c)에 삽입하여 각도 정밀도가 높은 절삭공구(95c)의 유지를 가능하게 했다.

[0158] **실시예 3**

[0159] 척 홀더의 실시예 3을 도 9 내지 도 12에 도시하여 설명한다. 도 9 내지 도 12는 모두 스핀들에 의해 척 홀더를 파지한 상태이며, 도 9는 척으로 공작물을 파지하기 전의 상태를 나타내고, 도 10 내지 도 12는 모두 척으로 공작물을 파지한 상태를 나타낸 도면이다.

[0160] 척 홀더(6a~6d)는 모두 홀더 베이스(21, 25, 31, 34)를 갖고, 설치면(21c, 25e, 31c, 34e)에 척(23, 33)을 설치한다. 또한 외측 피파지부로서 외측 풀 스터드(11)를 갖고, 내측 피파지부로서 내측 풀 스터드(22, 32)를 가지고 있다.

[0161] 외측 풀 스터드(11)는 외측 머리부(11a)와 외측 목부(11b)를 갖는 것으로 하고, 후단부에 모따기부(11c)를 마련하고, 외측 머리부(11a)와 외측 목부(11b) 사이를 경사부(11d)로 하여 원활하게 변형시키고, 외측 풀 스터드(11)의 구멍(11e)에 내측 풀 스터드(22, 32)를 삽입했다.

[0162] 내측 풀 스터드(22, 32)는 내측 머리부(22a, 32a)와 내측 목부(22b, 32b)를 갖는 것으로 하고, 후단부에 모따기부(22c, 32c)를 마련하고, 내측 머리부(22a, 32a)와 내측 목부(22b, 32b) 사이를 경사부(22d, 32d)로 하여 원활하게 변형시켰다.

[0163] 또한 내측 풀 스터드(22)를 척(23)의 조 슬라이드(23d)에 설치하고, 스프링(24)의 반력에 의해 돌출부(23a)를 여는 방향으로 밀었다. 한편 내측 풀 스터드(32)에는 스프링을 설치하지 않고 척(33)의 조 슬라이드(33b)에 설치했다.

[0164] 그리고 외측 그립핑 기구와 내측 그립핑 기구를 개방상태로 하여 외측 풀 스터드(11)와 내측 풀 스터드(22, 32)를 각각 삽입하면, 외측 풀 스터드(11)의 외측 머리부(11a)가 외측 볼(92a)을 법선방향 바깥쪽으로 밀어 외측 볼(92a)들 사이의 틈을 넓혀서 통과하여 외측 머리부 공간(85a) 속에 들어가도록 했다. 또한 내측 풀 스터드(22, 32)의 내측 머리부(22a, 32a)가 내측 볼(92b)을 법선방향 바깥쪽으로 밀어 내측 볼(92b)들 사이의 틈을 넓혀서 통과하여 내측 머리부 공간(84a) 속에 들어가도록 했다.

[0165] 그 후 외측 드로우 바(85)를 후방향으로 이동시키면, 외측 볼(92a)이 외측 소경부(90g) 속에 위치하게 되고, 도

중에 외측 볼(92a)이 법선방향 안쪽으로 이동하여 경사부(11d)를 외측 볼(92a)이 미는 상태에서 외측 머리부(11a)를 잡아 외측 머리부(11a)를 외측 그립핑 기구로 파지한 파지상태가 되도록 했다.

[0166] 외측 머리부(11a)를 외측 그립핑 기구로 파지함으로써, 척(23, 33)을 스핀들(91)로 파지한 상태가 된다. 내측 드로우 바(84)의 볼 구멍(84b)이 슬롯 홀이므로, 외측 드로우 바(85)를 이동시킬 때에 내측 드로우 바(84)를 함께 이동시킬 필요는 없다.

[0167] 공작물(96a, 96b)을 척(23, 33)으로 파지할 때에는 내측 드로우 바(84)를 후방으로 이동시킨다. 내측 드로우 바(84)를 후방향으로 이동시키면, 내측 볼(92b)이 내측 소경부(85c) 속에 위치하게 되고, 내측 볼(92b)이 법선방향 안쪽으로 이동하여 경사부(22d, 32d)를 내측 볼(92b)이 미는 상태에서 내측 머리부(22a, 33a)를 잡아 내측 머리부(22a, 32a)를 내측 그립핑 기구로 파지한 상태인 파지상태가 된다. 또한 내측 드로우 바(84)를 후방으로 이동시키면, 내측 풀 스터드(22, 32)와 함께 조 슬라이드(23b, 33b)가 후방으로 당겨져 돌출부(23a, 33a)가 안쪽으로 이동하여 공작물(96a, 96b)을 파지한다.

[0168] 공작물(96a, 96b)을 떼어낼 때에는 내측 드로우 바(84)를 전방향으로 이동시켜, 내측 풀 스터드(22, 32)와 함께 조 슬라이드(23b, 33b)를 앞으로 밀어서 돌출부(23a, 33a)를 바깥쪽으로 이동시킨다. 척 홀더(6a, 6b)에는 스프링(24)을 설치하여 돌출부(23a)를 여는 방향으로 힘을 가했으므로, 돌출부(23a)를 열 때의 응답성이 우수하다.

[0169] 척 홀더(6a, 6b)(도 9, 도 10)의 홀더 베이스(21, 25)는 소형 홈(21b, 25b)과 내측 슬리브(18)의 테이퍼 내면(18a)와 동일한 테이퍼의 테이퍼 외면(21a, 25a)과 전측 정합면(21d, 25f) 및 키 홈(21e, 25g)을 갖는 것으로 했다.

[0170] 또한 개방상태의 외측 그립핑 기구에 외측 풀 스터드(11)를 삽입하고, 내측 그립핑 기구에 내측 풀 스터드(22)를 삽입할 때에 내측 키 부재(94b)가 키 홈(21e, 25g)에 들어가고, 외측 머리부 공간(85a)에 외측 머리부(11a)가 들어가고, 내측 머리부 공간(84a)에 내측 머리부(22a)가 들어갔을 때에 테이퍼 내면(18a)과 테이퍼 외면(21a, 25a)이 접촉하는데, 축(90)의 전측 맞닿음면(90a)과 전측 정합면(21d, 25f) 사이에 틈이 발생하도록 한다.

[0171] 그리고 외측 드로우 바(85)를 후방으로 당겨서 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하는 과정에서 내측 스프링(17b)이 압축되면서 내측 슬리브(18)와 홀더 베이스(21, 25)가 후방으로 당겨져 외측 그립핑 기구가 파지상태로 되었을 때에 테이퍼 내면(18a)과 테이퍼 외면(21a, 25a), 및, 전측 맞닿음면(90a)과 전측 정합면(21d, 25f)이 함께 밀착되어 축(90)과 홀더 베이스(21, 25)가 2부분의 면접촉에 의한 결합이 되도록 했다.

[0172] 또한 척 홀더(6b)의 홀더 베이스(25)는 플랜지(25d)를 갖는 것으로 하고, 플랜지(25d)에 적절히 위치결정구멍(25c)을 마련했다. 축(90)의 정지각도를 수치 제어함으로써, 위치결정구멍(25c)의 위치를 주축의 로크기구(19)의 로크 핀(60)에 맞추고, A포트(66a)에 유압을 도입하여, 로크 핀(60)의 선단을 위치결정구멍(25c)에 삽입하는 구성으로 한 것이다.

[0173] 척(23)의 각도위치에 대해서 높은 정밀도로 유지할 수 있는 구성으로 하여, 척(23)으로 파지한 공작물(96a)을 회전시키지 않고 가공할 때에 높은 정밀도의 가공을 가능하게 하기 위해서이다.

[0174] 척 홀더(6c, 6d)(도 11, 도 12)의 홀더 베이스(31, 34)는 대형 홈(31b, 34b)과 외측 슬리브(16)의 테이퍼 외면(16a)과 동일한 테이퍼의 테이퍼 내면(31a, 34a)과 후측 정합면(31d, 34f) 및 키 홈(31e, 34g)을 갖는 것으로 했다.

[0175] 또한 개방상태의 외측 그립핑 기구에 외측 풀 스터드(11)를 삽입하고, 내측 그립핑 기구에 내측 풀 스터드(32)를 삽입할 때에 외측 키 부재(94a)가 키 홈(31e, 34g)에 들어가고, 외측 머리부 공간(85a)에 외측 머리부(11a)가 들어가고, 내측 머리부 공간(84a)에 내측 머리부(32a)가 들어갔을 때에 외측 슬리브(16)의 테이퍼 외면(16a)과 홀더 베이스(31, 34)의 테이퍼 내면(31a, 34a)이 접촉하는데, 축(90)의 후측 맞닿음면(90b)과 후측 정합면(31d, 34f) 사이에 틈이 발생하도록 한다.

[0176] 그리고 외측 드로우 바(85)를 후방으로 당겨서 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하는 과정에서 외측 스프링(17a)이 압축되면서 외측 슬리브(16)와 홀더 베이스(31, 34)가 후방으로 당겨져 외측 그립핑 기구가 파지상태로 되었을 때에 외측 슬리브(16)의 테이퍼 외면(16a)과 홀더 베이스(31, 34)의 테이퍼 내면(31a, 34a), 및, 축(90)의 후측 맞닿음면(90b)과 홀더 베이스(31, 34)의 후측 정합면(31d, 34f)이 함께 밀착되어 2부분의 면접촉에 의한 결합으로 했다.

[0177] 또한 척 홀더(6d)의 홀더 베이스(34)는 플랜지(34d)를 갖는 것으로 하고 플랜지(34d)에 적절히 위치결정구멍(34c)을 마련했다. 축(90)의 정지각도를 수치 제어함으로써, 위치결정구멍(34c)의 위치를 주축의 로크기구(19)의 로크 핀(60)에 맞추고, A포트(66a)에 유압을 도입하여, 로크 핀(60)의 선단을 위치결정구멍(34c)에 삽입하는 구성으로 한 것이다.

[0178] 척(33)을 각도위치에 대해서 높은 정밀도로 유지할 수 있는 구성으로 하여, 척(33)으로 파지한 공작물(96b)을 회전시키지 않고 가공할 때에 높은 정밀도의 가공을 가능하게 하기 위해서이다.

[0179] **실시예 4**

[0180] 클램프 홀더의 실시예 4를 도 13 및 도 14에 도시하여 설명한다. 도 13 및 도 14는 모두 스핀들에 의해 클램프 홀더를 파지한 상태이며, 또한 클램프 홀더에 설치한 클램프 기구에 의해 공작물을 파지한 상태를 나타내고 있다.

[0181] 클램프 홀더(8a, 8b)는 모두 홀더 베이스(41, 67)를 가지고, 그 설치면(41e, 67e)에 클램프 기구(35a, 35b)를 설치했다. 또한 외측 피파지부로서 외측 풀 스터드(11)를 가지고, 내측 피파지부로서 내측 풀 스터드(42, 55)를 가지고 있다. 외측 풀 스터드(11)는 외측 머리부(11a)와 외측 목부(11b)를 갖는 것으로 하고, 후단부에 모따기부(11c)를 마련하고, 외측 머리부(11a)와 외측 목부(11b) 사이를 경사부(11d)로 하여 원활하게 변형시키고, 내측 풀 스터드(42, 55)는 내측 머리부(42a, 55a)와 내측 목부(42b, 55b)를 갖는 것으로 하고, 후단부에 모따기부(42c, 55c)를 마련하고, 내측 머리부(42a, 55a)와 내측 목부(42b, 55b) 사이를 경사부(42d, 55d)로 하여 원활하게 변형시켰다.

[0182] 클램프 기구(35a, 35b)는 공동을 갖는 클램프대(36a, 36b)와, 오목부를 갖는 전후방향으로 이동가능한 슬라이드(37a, 37b)와, 오목부를 갖는 전후방향으로 이동가능한 이동 블록(39a, 39b)을 갖는 것으로 하고, 일단을 슬라이드(37a, 37b)의 오목부에 삽입하고, 타단을 이동 블록(39a, 39b)의 오복부에 삽입하여 반전 프레임(38a, 38b)을 설치하고, 반전 프레임(38a, 38b)은 핀을 중심으로 요동 가능하게 구성하고, 또한 이동 블록(39a, 39b)에 대해서 핀 조인트 결합시켜서 클램프 암(45, 47)을 설치하고, 클램프 암(45, 47)을 요동 가능하게 설치함과 동시에, 위치결정핀(46a, 46b)을 마련했다. 그리고 내측 풀 스터드(42, 55)와 슬라이드(37a, 37b)를 연결했다.

[0183] 또한 외측 그립핑 기구와 내측 그립핑 기구를 개방상태로 하여, 외측 풀 스터드(11)와 내측 풀 스터드(42, 55)를 삽입하면, 외측 풀 스터드(11)의 외측 머리부(11a)가 외측 볼(92a)을 법선방향 바깥쪽으로 밀어 외측 볼(92a)들 사이의 틈을 넓혀서 통과하여 외측 머리부 공간(85a) 속에 들어가도록 했다. 또한 내측 풀 스터드(42 55)의 내측 머리부(42a, 55a)가 내측 볼(92b)을 법선방향 바깥쪽으로 밀어 내측 볼(92b)들 사이의 틈을 넓혀서 통과하여 내측 머리부 공간(84a) 속에 들어가도록 했다.

[0184] 그 후 외측 드로우 바(85)를 후방향으로 이동시키면, 외측 볼(92a)이 외측 소경부(90g) 속에 위치하게 되고, 외측 볼(92a)이 법선방향 안쪽으로 이동하여 경사부(11d)를 외측 볼(92a)이 민 상태에서 외측 목부(11a)를 잡아 외측 풀 스터드(11)를 외측 그립핑 기구로 파지한 파지상태가 되도록 했다.

[0185] 외측 풀 스터드(11)를 외측 그립핑 기구로 파지함으로써, 클램프 기구(35a, 35b)를 스핀들(91)로 파지한 상태가 된다. 본 실시예에서는 내측 드로우 바(84)의 볼 구멍(84b)이 슬롯 홀이므로, 외측 드로우 바(85)를 이동시킬 때에 내측 드로우 바(84)를 같이 이동시킬 필요는 없다.

[0186] 공작물(96c, 96d)을 클램프 기구(35a, 35b)로 파지할 때에는 내측 드로우 바(84)를 후방으로 이동시킨다. 내측 드로우 바(84)를 후방향으로 이동시키면, 내측 볼(92b)이 내측 소경부(85c) 속에 위치하게 되고, 내측 볼(92b)이 법선방향 안쪽으로 이동하여 경사부(42d, 55d)를 내측 볼(92b)이 미는 상태에서 내측 머리부(42a, 55a)를 잡아 내측 풀 스터드(42, 55)를 내측 그립핑 기구로 파지한 상태인 파지상태가 된다.

[0187] 또한 내측 드로우 바(84)를 후방으로 이동시키면 내측 풀 스터드(42, 55)와 함께 슬라이드(37a, 37b)가 뒤로 당겨지고, 슬라이드(37a, 37b)가 후방으로 이동하면 반전 프레임(38a, 38b)이 반전되어 이동 블록(39a, 39b)을 전방으로 밀어내고, 이동 블록(39a, 39b)이 전방으로 이동하면 클램프 암(45, 47)이 반전되어 클램프면(45a, 47a)이 공작물(96c, 96d)을 클램프대(36a, 36b)에 밀어붙인다. 공작물(96c, 96d)은 위치결정핀(46a, 46b)에 의해 위치 결정되어 정밀도가 높은 상태에서 클램프된다.

[0188] 클램프 홀더(8a)(도 13)의 홀더 베이스(41)는 소형 홈(41b)과, 내측 슬리브(18)의 테이퍼 내면(18a)과 동일한 테이퍼의 테이퍼 외면(41a)과 전측 정합면(41f) 및 키 홈(41g)을 갖는 것으로 했다.

[0189] 또한 개방상태의 외측 그립핑 기구에 외측 풀 스터드(11)를 삽입할 때에 내측 키 부재(94b)가 키 홈(41g)에 들

어가고, 외측 머리부 공간(85a)에 외측 머리부(11a)가 들어갔을 때에, 테이퍼 내면(18a)과 테이퍼 외면(41a)이 접촉하는데, 축(90)의 전측 맞닿음면(90a)과 전측 정합면(41f) 사이에 틈이 발생하도록 한다.

[0190] 그리고 외측 드로우 바(85)를 후방으로 당겨서 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하는 과정에서 내측 스프링(17b)이 압축되면서 내측 슬리브(18)와 홀더 베이스(41)가 후방으로 당겨져, 외측 그립핑 기구가 파지상태로 되었을 때에 테이퍼 내면(18a)과 테이퍼 외면(41a), 및, 전측 맞닿음면(90a)과 전측 정합면(41f)이 함께 밀착되어 축(90)과 홀더 베이스(41)가 2부분의 면접촉에 의한 결합이 되도록 했다.

[0191] 또한 홀더 베이스(41)는 플랜지(41d)를 갖는 것으로 하고, 플랜지(41d)에 적절히 위치결정구멍(41c)을 마련했다. 축(90)의 정지각도를 수치 제어함으로써, 위치결정구멍(41c)의 위치를 주축의 로크기구(19)의 로크핀(60)에 맞추고, A포트(66a)에 유압을 도입하여, 로크 핀(60)의 선단을 위치결정구멍(41c)에 삽입하는 구성으로 한 것이다.

[0192] 클램프 기구(35a)의 각도위치에 대해서 높은 정밀도로 유지하는 구성으로 하여, 클램프 기구(35a)로 파지한 공작물(96c)을 회전시키지 않고 가공할 때에 높은 정밀도의 가공을 가능하게 하기 위해서이다.

[0193] 클램프 홀더(8b)(도 14)의 홀더 베이스(67)는 대형 홈(67b)과, 외측 슬리브(16)의 테이퍼 외면(16a)과 동일한 테이퍼의 테이퍼 내면(67a)과, 후측 정합면(67f) 및 키 홈(67g)을 갖는 것으로 했다.

[0194] 또한 개방상태의 외측 그립핑 기구에 외측 풀 스터드(11)를 삽입할 때에 외측 키 부재(94a)가 키 홈(67g)에 들어가고, 외측 머리부 공간(85a)에 외측 머리부(11a)가 들어갔을 때에 테이퍼 외면(16a)과 테이퍼 내면(67a)이 접촉하는데, 축(90)의 후측 맞닿음면(90b)과 후측 정합면(67f) 사이에 틈이 발생하도록 한다.

[0195] 그리고 외측 드로우 바(85)를 후방으로 당겨서 외측 그립핑 기구를 파지상태로 하는 과정에서 외측 스프링(17a)이 압축되면서 외측 슬리브(16)와 홀더 베이스(67)가 후방으로 당겨져, 외측 그립핑 기구가 파지상태가 되었을 때에 테이퍼 외면(16a)과 테이퍼 내면(67a), 및, 후측 맞닿음면(90b)과 후측 정합면(67f)이 함께 밀착되어 축(90)과 홀더 베이스(67)가 2부분의 면접촉에 의한 결합이 되도록 했다.

[0196] 또한 홀더 베이스(67)는 플랜지(67d)를 갖는 것으로 하고, 플랜지(67d)에 적절히 위치결정구멍(67c)을 마련했다. 축(90)의 정지각도를 수치 제어함으로써, 위치결정구멍(67c)의 위치를 주축의 로크 기구(19)의 로크핀(60)에 맞추고, A포트(66a)에 유압을 도입하고, 로크 핀(60)의 선단을 위치결정구멍(67c)에 삽입하는 구성으로 한 것이다.

[0197] 클램프 기구(35b)를 각도위치에 대해서 높은 정밀도로 유지하는 구성으로 하여, 클램프 기구(35b)로 파지한 공작물(96b)을 회전시키지 않고 가공할 때에 높은 정밀도의 가공을 가능하게 하기 위해서이다.

[0198] **실시예 5**

[0199] 주축의 실시예 5를 도 15 내지 도 17에 도시하여 설명한다. 도 15에서는 내측 풀 스터드(22)의 중심을 통과하는 중심분할선(22e)으로 좌우로 분할하고, 좌측에 외측 그립핑 기구 및 내측 그립핑 기구의 개방상태의 도면을 도시하고, 우측에 외측 그립핑 기구 및 내측 그립핑 기구의 파지상태의 도면을 도시했다. 또한 실시예 5의 주축(7b)은 실시예 1의 주축(7a)에 대해서 외측 그립핑 기구, 내측 그립핑 기구 및 2중 압인기구(9b)가 다를 뿐이다. 중복되는 기재를 피하고 주축(7a)과 다른 구성에 대해서 기재한다.

[0200] 실시예 5의 주축(7b)의 외측 그립핑 기구는 외측 드로우 바(70), 외측 볼(92a) 및 고정 가이드(69)로 이루어지는 것으로 하고, 내측 그립핑 기구를 내측 대경부(70c), 내측 소경부(70d), 내측 드로우 바(78) 및 내측 볼(92b)로 이루어지는 것으로 했다.

[0201] 고정 가이드(69)는 원통형상의 통부(69a)와 플랜지부(69c)를 갖는 것으로 하고, 플랜지부(69c)를 볼트 체결함으로써 축(80)에 고정했다. 통부(69a)의 외면과 내측 슬리브(18)의 테이퍼 내면(18a) 사이에는 외측 피파지부인 대략 원통부(68e)를 삽입하는 공간을 마련하고, 대략 원통부(68e)의 내면과 통부(69a)의 외면 사이에 약간의 틈을 마련했다.

[0202] 또한 고정 가이드(69)에 볼록부(69d)를 마련하고, 대략 원통부(68e)를 삽입했을 때에 볼록부(69d)가 대략 원통부(68e)의 선단에 마련한 오목부(68c)에 들어가도록 하여, 고정 가이드(69)에 대해서 대략 원통부(68e)가 상대적으로 회전하는 것을 방지하는 구성으로 했다. 그리고 통부(69a)에 복수의 가이드 구멍(69b)을 마련했다. 가이드 구멍(69b)은 외측 드로우 바(70)의 법선 상에 축선을 가지고, 바깥쪽으로 향함에 따라서 약간씩 커지는 원추대의 구멍으로서, 외측 볼(92a)이 바깥쪽으로 낙하되지 않도록 했다.

[0203] 그리고 외측 드로우 바(70)를 고정 가이드(69) 속에 삽입했다. 외측 드로우 바(70)의 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하여 복수의 볼 구멍(70b)을 마련했다. 볼 구멍(70b)은 외측 드로우 바(70)의 법선 상에 축선을 갖고, 안쪽으로 향함에 따라서 약간 작아지는 원추대의 구멍으로서, 외측 볼(92a)이 안쪽으로 낙하되지 않도록 했다. 그리고 볼 구멍(70b)과 가이드 구멍(69b) 양쪽에 걸쳐서 수용되도록 하여, 볼 구멍(70b)과 가이드 구멍(69b)의 조합체의 각각에 외측 볼(92a)을 마련했다.

[0204] 또한 볼 구멍(70b)의 앞쪽인 외측 드로우 바의 바깥쪽에 전측 경사면(70a)을 마련했다. 그리고 볼 구멍(70b)의 중심보다 앞쪽인 외측 드로우 바(70)의 외면보다 바깥쪽에 중심점을 갖고, 또한 외측 볼(92a)의 직경보다 약간 큰 직경을 갖는 구면의 일부에 전측 경사면(70a)을 구성했다.

[0205] 또한 볼 구멍(70b)의 뒤쪽인 외측 드로우 바(70)의 안쪽에 내측 대경부(70c)를 마련하고, 더욱이 내측 대경부(70c)의 뒤쪽 부분을 내측 소경부(70d)로 하여, 내측 대경부(70c)와 내측 소경부(70d) 사이에 경사면(70e)을 마련했다.

[0206] 내측 드로우 바(78)는 중앙구멍(78c)을 갖는 것으로 하고, 앞쪽의 단부 근방을 원통으로 하고 복수의 볼 구멍(78b)을 뚫어서 각각 내측 볼(92b)을 설치하고, 볼 구멍(78b)의 뒤쪽을 내측 머리부 공간(78a)으로 했다. 볼 구멍(78b)은 내측 드로우 바(78)의 법선 상에 축선을 갖고, 바깥쪽으로 향함에 따라서 약간 커지는 원추대의 면을 갖는 구멍으로서, 내측 볼(92b)이 원통의 안쪽으로 낙하되지 않도록 했다.

[0207] 그리고 외측 드로우 바(70)의 볼 구멍(70b)과 고정 가이드(69)의 가이드 구멍(69b)이 대략 일치한 상태를 개방상태로 하고, 개방상태에서 대략 원통부(68e)를 고정 가이드(69)의 통부(69a)의 외주에 삽입할 때에 외측 볼(92a)은 볼 구멍(70b)과 가이드 구멍(69b) 양쪽의 구멍에 걸쳐서 수용되고, 대략 원통부(68e)의 삽입을 저해하지 않도록 한다.

[0208] 실시예 5의 파지기구에 의해 파지되는 홀더 베이스(68)는 소형 홈(68b)을 갖고, 외측 피파지부로서 피파지홈(68f)을 마련한 대략 원통부(68e)를 갖고, 더욱이 피파지홈(68f)의 뒤쪽에 후측 경사면(68g)을 갖는 것으로 했다. 또한 내측 피파지부로서 내측 머리부(22a)와 내측 목부(22b)를 갖는 내측 풀 스터드(22)를 마련했다.

[0209] 개방상태에서 대략 원통부(68e)를 외측 그립핑 기구에 삽입하여, 내측 슬리브(18)의 테이퍼 내면(18a)과 대략 원통부(68e)의 테이퍼 외면(68a)이 접촉했을 때에, 피파지홈(68f)은 가이드 구멍(69b)로부터 앞쪽에 위치하고, 홀더 베이스(68)의 전측 정합면(68d)과 축(80)의 전측 맞닿음면(80a) 사이에 틈이 발생하도록 구성했다.

[0210] 대략 원통부(68e)를 삽입한 상태에서 외측 드로우 바(70)를 후방향으로 이동시키면, 외측 볼(92a)이 볼 구멍(70b)의 전측 경사면(70a)에 밀려서 법선방향 바깥쪽으로 이동하고, 외측 볼(92a)이 피파지홈(68f)의 후측 경사면(68g)을 후방향으로 밀도록 한다.

[0211] 또한 외측 볼(92a)에 밀려진 대략 원통부(68e)와 내측 슬리브(18)는, 내측 스프링(17b)을 압축시키면서 후방으로 당겨져, 전측 정합면(68d)과 전측 맞닿음면(80a)이 밀착되어 정지된다. 그리고 외측 드로우 바(70)의 전측 경사면(70a)에 밀린 외측 볼(92a)이 피파지홈(68f)의 후측 경사면(68g)을 밀어, 대략 원통부(68e)를 외측 그립핑 기구로 잡은 파지상태가 된다.

[0212] 2중 압인기구(9b)는 외측 전동 실린더(4a)로 이루어지는 외측 압인기구와, 내측 전동 실린더(4b)로 이루어지는 내측 압인기구를 갖는 것으로 했다. 또한 압인 베이스(83a)를 스핀들의 축(80)과 함께 회전하는 연결 샤프트 A(73)에 베어링(29)을 통해서 설치하고, 압인 베이스(83a)가 회전되지 않도록 스토퍼(83b)를 설치했다.

[0213] 외측 전동 실린더(4a)는, 압인 베이스(83a)에 외측 베어링(49a)를 통해서 설치한 외측 너트 홀더(56a)와, 외측 너트 홀더(56a)와 함께 회전 가능하게 설치한 외측 압인 너트(63a) 및 외측 피동기어(64a)를 갖는 것으로 했다. 또한 외측 드로우 바(70)에 외측 베어링(50a)과 외측 스프링(51a)을 통해서 중공의 외측 볼나사(52a)를 설치하고, 외측 드로우 바(70)의 회전에 따라서 외측 볼나사(52a)가 회전되지 않도록 했다.

[0214] 또한 압인 베이스(83a)에 외측 감속기(58a)와 외측 서보 모터(57a)를 설치하고, 외측 감속기(58a)의 출력축에 설치한 외측 구동기어(65a)와 외측 피동기어(64a)를 맞물리게 했다. 그리고 외측 서보 모터(57a)에 의해 외측 압인 너트(63a)를 회전 구동하고, 외측 압인 너트(63a)의 회전에 따라서 외측 볼나사(52a)가 전후방향으로 직선 이동하여 외측 드로우 바(70)를 밀고 당기는 구성으로 했다.

[0215] 내측 전동 실린더(4b)는 압인 베이스(83a)에 내측 베어링(49b)를 통해서 설치한 내측 너트 홀더(56b)와, 내측 너트 홀더(56b)와 함께 회전 가능하게 설치한 내측 압인 너트(63b) 및 내측 피동기어(64b)를 갖는 것으로 했다. 또한 내측 드로우 바(78)에 내측 베어링(50b)과 내측 스프링(51b)을 통해서 중공의 내측 볼나사(52b)를 설치하

고, 내측 드로우 바(78)의 회전에 따라서 내측 볼나사(52b)가 회전하지 않도록 했다.

[0216] 또한 압인 베이스(83a)에 내측 감속기(58b)와 내측 서보 모터(57b)를 설치하고, 내측 감속기(58b)의 출력축에 설치한 내측 구동기어(65b)와 내측 피동기어(64b)를 맞물리게 했다. 그리고 내측 서보 모터(57b)에 의해 내측 압인 너트(63b)를 회전 구동하고, 내측 압인 너트(63b)의 회전에 따라서 내측 볼나사(52b)가 전후방향으로 직선 이동하여 내측 드로우 바(78)를 밀고 당기는 구성으로 했다.

[0217] **실시예 6**

[0218] 홀더 유지장치의 실시예 6에 대해서 도시하지 않고 설명한다. 홀더 유지장치는 홀더 유지기구와 2중 압인기구(9a)로 이루어지는 것으로 했다. 홀더 유지기구는 실시예 1의 스핀들의 축(90) 대신에 유지 베이스를 설치한 것이다. 유지 베이스는 회전시킬 필요가 없으므로, 베어링 등은 설치하지 않고 길이를 줄여, 비회전 상태로 고정한 것이다.

[0219] 유지 베이스에는 관통하는 공동을 마련하고, 전측 선단부의 외주에 테이퍼 외면(16a)을 갖는 외측 슬리브(16)와 외측 스프링(17a) 및 복수개의 외측 키 부재(94a)를 설치한 것과, 유지 베이스의 앞쪽의 선단부 근방의 공동에 테이퍼 내면(18a)을 갖는 내측 슬리브(18)와 내측 스프링(17b) 및 복수개의 내측 키 부재(94b)를 설치한 것과, 테이퍼 내면(18a)에 의해 구성한 테이퍼 구멍의 뒤쪽에 외측 대경부와 외측 소경부를 마련하고, 외측 대경부와 외측 소경부 사이에 경사부를 마련하여 원활하게 형상을 변경하도록 한 것은 실시예 1과 동일하다.

[0220] 또한 유지 베이스의 공동에 외측 볼(92a)을 갖는 외측 드로우 바와 내측 볼(92b)을 갖는 내측 드로우 바를 삽입했다. 외측 드로우 바와 내측 드로우 바는 유지 베이스에 맞추어서 길이를 줄인 점에서는 다르나, 그 외의 구성은 외측 드로우 바(85), 내측 드로우 바(84)와 동일하다.

[0221] 그리고 외측 대경부, 외측 소경부, 외측 드로우 바 및 외측 볼(92a)로 이루어지는 외측 그립핑 기구를 구성하고, 외측 볼(92a)이 외측 대경부 속에 위치하는 경우를 개방상태로 하고, 외측 볼(92a)이 외측 소경부 속에 위치하는 경우를 파지상태로 한 것도 실시예 1과 동일하다.

[0222] 또한 내측 대경부, 내측 소경부, 내측 드로우 바 및 내측 볼(92b)로 이루어지는 내측 그립핑 기구를 구성하고, 내측 볼(92b)이 내측 대경부 속에 위치하는 경우를 개방상태로 하고, 내측 볼(92b)이 내측 소경부(85c) 속에 위치하는 경우를 파지상태로 한 것도 실시예 1과 동일하다.

[0223] 홀더 유지장치는 홀더 유지기구에 2중 압인기구(9a)를 설치한 것으로, 외측 실린더(82)로 외측 드로우 바를 밀고 당기고, 내측 실린더(81)로 내측 드로우 바를 밀고 당기는 구성으로 한 것은 실시예 1과 동일하다.

[0224] **실시예 7**

[0225] 주축의 조합체의 실시예 7에 대해서 도 18 및 도 19에 도시하여 설명한다. 실시예 7의 주축의 조합체(3a, 3b)는 모두 실시예 1에 기재한 주축(7a)으로 이루어진 것으로 했다.

[0226] 제1 주축(7c)은 X축 이동기구, Y축 이동기구 및 Z축 이동기구를 갖는 것으로 하고, 3축의 이동에 대해서 수치 제어했다. 또한 제2 주축(7d)은 축심방향의 이동기구만을 갖는 것으로 하여 이동에 대해서 수치 제어했다. 또한 제3 주축(7e)은 이동기구를 갖지 않는 것으로 하고, 제2 주축(7d)과 제3 주축(7e)은 동일한 축심을 갖는 것으로 했다.

[0227] 주축의 조합체(3a, 3b)를 갖는 공작기계에서는, 제1 주축(7c)에 엔드 밀(95a)을 유지하는 공구 홀더(2a)를 설치하고, 또한 절삭공구(95c)를 유지하는 공구 홀더(2c)를 설치하여, 제1 주축(7c)을 X축, Y축 및 Z축의 3축으로 이동시키면서 가공할 수 있다.

[0228] 그리고 제2 주축(7d)과 제3 주축(7e)에 각각 척(33)을 유지하는 척 홀더(6d)를 설치한 주축의 조합체(3a)(도 18)로 하면, 제2 주축(7d)의 척(33)에 공작물(96e)을 파지시켜서 제3 주축(7e)측의 면을 가공한다. 그 후 제2 주축(7d)을 제3 주축(7e)에 접근시켜, 공작물(96e)을 제2 주축의 척(33)으로부터 제3 주축(7e)의 척(33)으로 이동시킨다. 또한 제3 주축(7e)의 척(33)에 공작물(96e)을 파지시켜서 제2 주축(7d)측의 면을 가공한다. 이와 같이 가공함으로써 공작물(96e)의 전체면을 가공할 수 있게 된다.

[0229] 또한 제2 주축(7d)에 척(33)을 유지하는 척 홀더(6d)를 설치하고, 제3 주축(7e)에 센터(30)를 유지하는 센터 홀더(2d)를 설치한 주축의 조합체(3b)(도 19)로 하면, 척(33)으로 파지한 공작물(96f)을 센터(30)에 센터링하면서 가공할 수 있다. 센터 홀더(2d)는 공구 홀더(2c)에 대해서 절삭공구(95c) 대신에 센터(30)를 설치하는 구성으로 한 것이다.

[0230] 실시예 7에서는, 제3 주축을 이동기구를 갖지 않는 것으로 했으나, 제3 주축을 축심방향의 이동기구를 갖는 구성으로 하는 것도 고려된다. 또한 축심방향에 대해서 직각인 방향으로 제2 주축과 제3 주축을 이동시키는 구성도 고려된다. 제1 주축의 이동 스트로크와 더불어, 제2 주축과 제3 주축을 이동시킴으로써 공작물의 가공범위를 크게 할 수 있기 때문이다. 또한 다양한 가공방법의 선택이 가능해지기 때문이다.

[0231] 또한 제3 주축 대신에 실시예 6에 기재한 홀더 유지장치를 설치하면, 주축과 홀더 유지장치의 조합체를 얻을 수 있다.

[0232] **실시예 8**

[0233] 주축과 요동기구의 조합체의 실시예 8에 대해서 도 20에 도시하여 설명한다. 실시예 8의 주축과 요동기구의 조합체(3c)는 모두 실시예 1에 기재한 주축(7a)으로 이루어지는 것으로 했다.

[0234] 제1 주축(7c)은 X축 이동기구, Y축 이동기구 및 Z축 이동기구를 갖는 것으로 하고, 3축의 이동에 대해서 수치제어했다. 제2 주축(7e), 제3 주축(7e) 및 제4 주축(7f)은 모두 이동기구를 갖지 않고, 제2 주축(7e)과 제3 주축(7e)은 동일한 축심을 갖는 것으로 했다.

[0235] 제2 주축(7e)과 제3 주축(7e) 각각에 홀더 베이스(44)와 외측 풀 스터드(11)로 이루어지는 요동 홀더(5)를 설치하고, 홀더 베이스(44)에 각각 L형 브래킷(40)을 설치하고, 제2 주축(7e)에 설치한 L형 브래킷(40)과 제3 주축(7e)에 설치한 L형 브래킷(40) 사이에 요동 베이스(43)를 설치함으로써, 제2 주축(7e)과 제3 주축(7e)의 축심을 중심으로 하여 요동베이스(43)를 요동시키는 요동기구를 구성하고, 요동 베이스(43)에 제4 주축(7f)을 제1 주축(7c)에 대향시켜서 설치했다.

[0236] 주축과 요동기구의 조합체(3c)를 갖는 공작기계에서는, 제1 주축(7c)과 제4 주축(7f)에 각각 척(23)을 유지하는 척 홀더(6b)를 설치하면, 제1 주축(7c)의 척(23)으로 공작물(96g)을 파지하여 제4 주축(7f)으로 운반하고, 공작물(96g)을 제1 주축(7c)의 척(23)으로부터 제4 주축(7f)의 척(23)으로 이동시키는 것과 같이, 제1 주축을 공작물(96g)의 이동에 사용할 수 있다.

[0237] 또한 그 후에 제1 주축(7c)에 엔드 밀(95a)을 유지하는 공구 홀더(2a)를 설치하고, 또한 절삭공구(95c)를 유지하는 공구 홀더(2c)를 설치하여, 제1 주축(7c)을 X축, Y축 및 Z축의 3축으로 이동시켜서 공작물(96g)을 가공한다.

[0238] 주축과 요동기구의 조합체(3c)를 갖는 공작기계에서는, 제4 주축(7f)의 축심과 제1 주축(7c)의 축심 사이의 각도를 임의의 각도로 위치 결정하여 가공하거나, 제4 주축(7f)의 축심과 제1 주축(7c)의 축심 사이의 각도를 변화시키면서 가공할 수 있다.

[0239] 실시예 8에서는, 제2 주축과 제3 주축이 이동기구를 갖지 않는 것으로 했으나, 제2 주축과 제3 주축이 축심방향 또는 축심방향에 대해서 직각인 방향으로 이동시키는 이동기구를 갖는 구성으로 하는 것도 고려된다. 제1 주축의 이동 스트로크와 더불어, 요동기구를 이동시킴으로써 제4 주축으로 파지한 공작물의 가공범위를 크게 할 수 있기 때문이다. 또한 다양한 가공방법의 선택이 가능해지기 때문이다.

[0240] **실시예 9**

[0241] 머시닝 센터의 실시예 9에 대해서 도 21 내지 도 23에 도시하여 설명한다. 실시예 9의 머시닝 센터(15)는 실시예 1에 기재한 주축(7)을 가지고 있다.

[0242] 머시닝 센터(15)는 베드(10a), 천정판(10b), 지지벽(10c) 등을 갖는 것으로 하고, 천정판(10b)에 Y축 이동기구(1a)를 설치하고, Y축 이동기구(1a)에 X축 이동기구(1b)를 설치하고, 더욱이 X축 이동기구(1b)에 Z축 이동기구(1c)를 설치했다.

[0243] 앞서 실시예 1의 마지막 단락에 기재한 바와 같이, Z축 이동기구(1c)에는 윤활유를 공급하여 이루어지는 후측 정압 가이드(53)와 전측 정압 가이드(54)를 마련하여, 주축통(71)의 원주의 대부분을 가이드하면서, Z서보 모터(61)에 의해 Z볼나사(62)를 회전시켜, Z너트(62a)에 연결한 주축통(71)과 함께 주축(7)을 상하로 승강시키는 구성으로 했다.

[0244] 또한 매거진(79)을 마련하고, 공통된 소형 홈(12b, 26b, 21b, 25b, 41b)에 수용부를 끼워넣는 구성에 의해 복수의 공구 홀더(2a, 2c), 척 홀더(6a, 6b) 및 클램프 홀더(8a) 등을 보관시켰다. 또한 지지벽(10c)의 개구(10d)를 관통시켜서 베드(10a) 위를 2열의 체인이 왕복으로 통과하는 컨베이어(97)를 마련했다. 또한 컨베이어(97)의 도중에는 공작물(96)의 스토퍼(98)와 유지장치(99)를 설치했다. 그리고 스토퍼(98)에 의해 공작물(96)

이 정지되는 위치를 A스테이션(97a)으로 하고, A스테이션(97a)의 반송방향 전방으로 B스테이션(97b)을 마련했다.

[0245] 또한 주축(7)에 척 홀더(6a, 6b) 또는 클램프 홀더(8a)를 설치한 경우에 척 홀더(6a, 6b) 또는 클램프 홀더(8a)로 파지한 공작물이 이동하는 범위인 가공공간에 절삭공구나 회전공구를 설치했다.

[0246] 공작물(96)은 컨베이어(97) 위를 주행하고, 스토퍼(98)에 의해 A스테이션(97a)에 정지된다. 이어서 유지장치(99)에 의해 공작물(96)을 유지하고, 주축 유닛(7)에 설치한 엔드 밀(95a) 등의 공구를 회전시키면서 주축 유닛(7)을 X축, Y축, Z축 방향으로 이동시킴으로써, 공작물(96)에 대해서 공구에 이송운동과 절삭운동을 부여하여 가공을 행할 수 있다.

[0247] 또한 다른 공구를 사용하여 가공하는 경우에는, 주축 유닛(7)을 이동시켜서 공구의 교환위치(79a)에서 매거진(79)의 빈 보관부에 사용이 완료된 공구 홀더(2a)를 넣고, 매거진(79)에 보관하고 있었던 공구 홀더(2c)를 주축 유닛(7)에 설치하고, 더욱이 절삭공구(95c) 등 다른 공구에 의한 가공을 행할 수 있다.

[0248] 매거진(79)에는 다양한 종류의 공구 홀더를 보관시키고 있으므로, 다양한 종류의 공구를 사용하는 가공이 가능하다. 유지장치(99)에 유지시켜서 가공이 완료된 경우에는 가공 후의 공작물(96)을 컨베이어(97)에 의해 반출시킨다.

[0249] 또한 다른 공정에 의한 가공을 필요로 하는 경우에는, 주축 유닛(7)에 척 홀더(6a, 6b) 또는 클램프 홀더(8a)를 설치하고, 척 홀더(6a, 6b) 또는 클램프 홀더(8a)로 공작물(96)을 파지하고, 가공공간에 마련한 절삭공구나 회전공구에 대해서 이송운동과 절삭운동을 부여하면서 공작물(96)을 가공한다.

[0250] 이 경우에는 가공 후의 공작물(96)을 B스테이션(97b)에 놓고, 다음에 가공하는 공작물(96)의 반입과 가공이 끝난 공작물(96)의 반출을 동시에 행하는 공정, 또는 다음에 가공하는 공작물(96)을 미리 A스테이션(97a)에 반입해 두는 공정 등과 같은 다양하고 효율적인 가공공정을 실시할 수 있다.

[0251] 또한 공통된 대형 홈(20b, 31b, 34b, 67b)에 맞춘 수용부를 갖는 매거진을 설치하면, 공구 홀더(2b)나 척 홀더(6c, 6d) 및 클램프 홀더(8b)를 보관시켜, 이들을 주축(7)에 설치하여 가공할 수 있게 된다. 또한 소형 홈용과 대형 홈용 매거진이나 공용의 매거진을 설치할 수도 있다.

산업상 이용가능성

[0252] 본 발명은 공작기계를 제조 판매하는 산업이나 기계가공품을 제조하는 산업뿐 아니라, 공구나 척이나 클램프 기구나 스핀들을 제조 판매하는 산업이나, 기계가공 플랜트를 엔지니어링하는 산업에서도 이용된다.

부호의 설명

[0253]

1a : Y축 이동기구	1b : X축 이동기구
1c : Z축 이동기구	2a : 공구 홀더
2b : 공구 홀더	2c : 공구 홀더
2d : 센터 홀더	3a : 주축의 조합체
3b : 주축의 조합체	3c : 주축과 요동기구의 조합체
4a : 외측 전동 실린더	4b : 내측 전동 실린더
5 : 요동 홀더	6a : 척 홀더
6b : 척 홀더	6c : 척 홀더
6d : 척 홀더	7 : 주축
7a : 주축	7b : 주축
7c : 주축	7d : 주축
7e : 주축	7f : 주축
8a : 클램프 홀더	8b : 클램프 홀더

9a : 2중 압인기구 9b : 2중 압인기구

10a : 베드 10b : 천정판

10c : 지지벽 10d : 개구

11 : 외측 풀 스터드 11a : 외측 머리부

11b : 외측 목부 11c : 모따기부

11d : 경사부 11e : 구멍

12 : 홀더 베이스 12a : 테이퍼 외면

12b : 소형 홈 12c : 공구 구멍

12d : 전측 정합면 12e : 키 홈

13 : 너트 14 : 인서트

15 : 머시닝 센터 16 : 외측 슬리브

16a : 테이퍼 외면 17a : 외측 스프링

17b : 내측 스프링 18 : 내측 슬리브

18a : 테이퍼 내면 19 : 로크 기구

20 : 홀더 베이스 20a : 테이퍼 내면

20b : 대형 홈 20c : 설치면

20d : 후측 정합면 20e : 키 홈

21 : 홀더 베이스 21a : 테이퍼 외면

21b : 소형 홈 21c : 설치면

21d : 전측 정합면 21e : 키 홈

22 : 내측 풀 스터드 22a : 내측 머리부

22b : 내측 목부 22c : 모따기부

22d : 경사부 22e : 중심분할선

23 : 척 23a : 돌출부

23b : 조 슬라이드 24 : 스프링

25 : 홀더 베이스 25a : 테이퍼 외면

25b : 소형 홈 25c : 위치결정구멍

25d : 플랜지 25e : 설치면

25f : 전측 정합면 25g : 키 홈

26 : 홀더 베이스 26a : 테이퍼 외면

26b : 소형 홈 26c : 위치결정구멍

26d : 플랜지 26e : 설치구멍

26f : 전측 정합면 26g : 키 홈

29 : 베어링 30 : 센터

31 : 홀더 베이스 31a : 테이퍼 내면

31b : 대형 홈 31c : 설치면

31d : 후측 정합면
31e : 키 홈
32 : 내측 풀 스터드
32a : 내측 머리부
32b : 내측 목부
32c : 모따기부
32d : 경사부
33 : 척
33a : 돌출부
33b : 조 슬라이드
34 : 홀더 베이스
34a : 테이퍼 내면
34b : 대형 홈
34c : 위치결정구멍
34d : 플랜지부
34e : 설치면
34f : 후측 정합면
34g : 키 홈
35a : 클램프 기구
35b : 클램프 기구
36a : 클램프대
36b : 클램프대
37a : 슬라이드
37b : 슬라이드
38a : 반전 프레임
38b : 반전 프레임
39a : 이동 블록
39b : 이동 블록
40 : L형 브래킷
41 : 홀더 베이스
41a : 테이퍼 외면
41b : 소형 홈
41c : 위치결정구멍
41d : 플랜지
41e : 설치면
41f : 전측 정합면
41g : 키 홈
42 : 내측 풀 스터드
42a : 내측 머리부
42b : 내측 목부
42c : 모따기부
42d : 경사부
43 : 요동 베이스
44 : 홀더 베이스
45 : 클램프 암
45a : 클램프면
46a : 위치결정핀
46b : 위치결정핀
47 : 클램프 암
47a : 클램프면
49a : 외측 베어링
49b : 내측 베어링
50a : 외측 베어링
50b : 내측 베어링
51a : 외측 스프링
51b : 내측 스프링
52a : 외측 볼나사
52b : 내측 볼나사
53 : 후측 정압 가이드
54 : 전측 정압 가이드
55 : 내측 풀 스터드
55a : 내측 머리부
55b : 내측 목부
55c : 모따기부
55d : 경사부
56a : 외측 너트 홀더
56b : 내측 너트 홀더
57a : 외측 서보 모터
57b : 내측 서보 모터
58a : 외측 감속기
58b : 내측 감속기
60 : 로크 핀

60a : 피스톤 61 : Z서보 모터

62 : Z볼나사 62a : Z너트

63a : 외측 압인 너트 63b : 내측 압인 너트

64a : 외측 피동기어 64b : 내측 피동기어

65a : 외측 구동기어 65b : 내측 구동기어

66 : 로크 실린더 66a : A포트

66b : B포트 67 : 홀더 베이스

67a : 테이퍼 내면 67b : 대형 홈

67c : 위치결정구멍 67d : 플랜지

67e : 설치면 67f : 후측 정합면

67g : 키 홈 68 : 홀더 베이스

68a : 테이퍼 외면 68b : 소형 홈

68c : 오목부 68d : 전측 정합면

68e : 대략 원통부 68f : 피파지홈

68g : 후측 경사면 69 : 고정 가이드

69a : 통부 69b : 가이드 구멍

69c : 플랜지부 69d : 볼록부

70 : 외측 드로우 바 70a : 전측 경사면

70b : 볼 구멍 70c : 내측 대경부

70d : 내측 소경부 70e : 경사면

71 : 주축통 71a : 작업구멍

72 : 빌트인 모터 72a : 베어링

72b : 베어링 73 : 연결 샤프트A

74 : 연결 샤프트B 75 : 메카로크

76 : 연결 링 77 : 너트

78 : 내측 드로우 바 78a : 내측 머리부 공간

78b : 볼 구멍 78c : 중앙구멍

79 : 매거진 79a : 교환위치

80 : 축 80a : 전측 맞닿음면

81 : 내측 실린더 81a : 내측 피스톤

81b : A포트 81c : B포트

81d : 내측 로드 82 : 외측 실린더

82a : 외측 피스톤 82b : A포트

82c : B포트 82d : 외측 로드

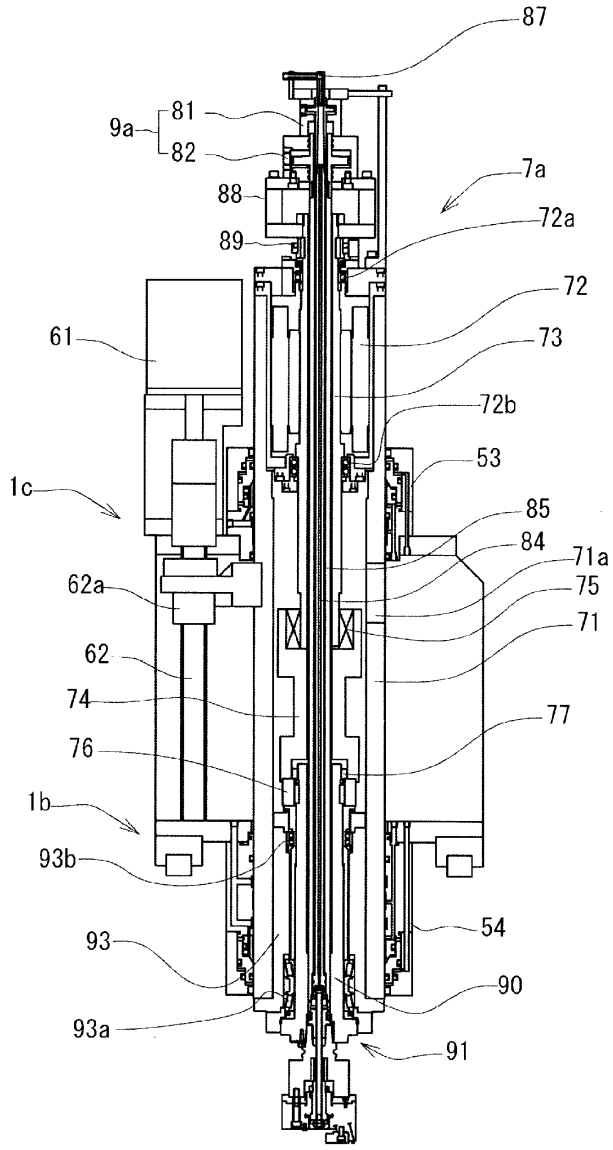
83a : 압인 베이스 83b : 스토퍼

84 : 내측 드로우 바 84a : 내측 머리부 공간

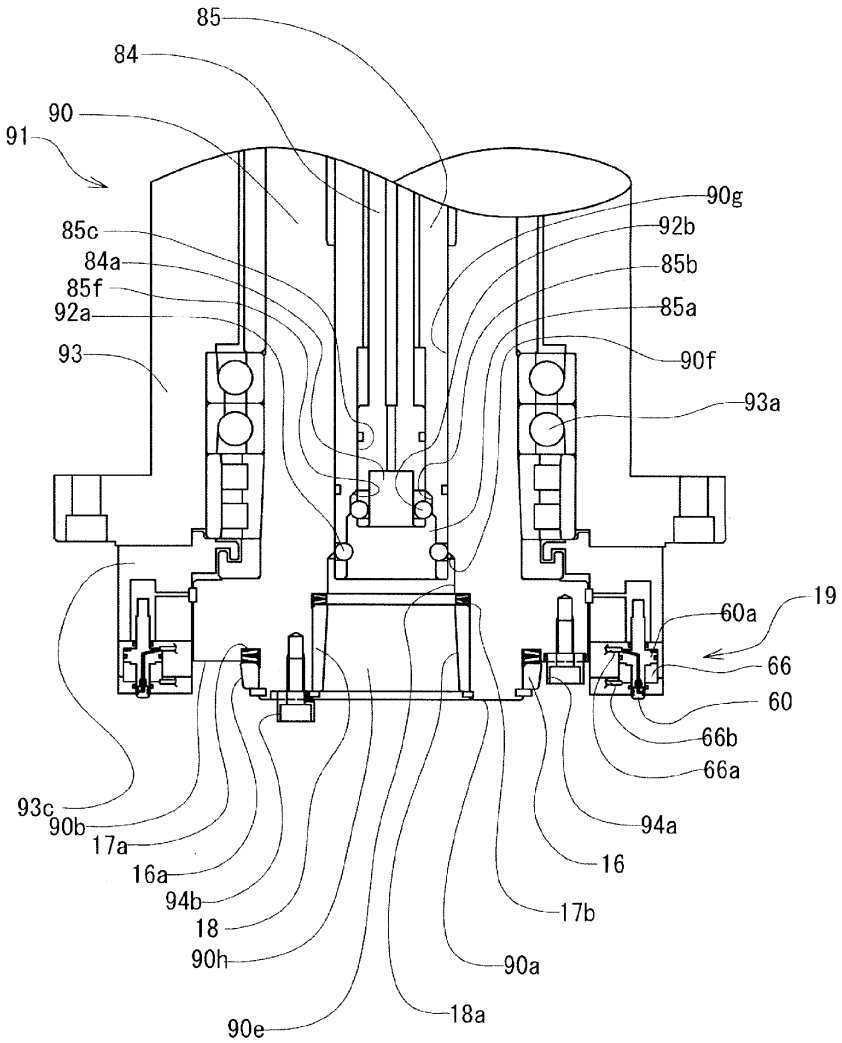
84b : 볼 구멍
84c : 중앙구멍
85 : 외측 드로우 바
85a : 외측 머리부 공간
85b : 내측 대경부
85c : 내측 소경부
85d : 볼 구멍
85f : 경사면
86 : 내측 드로우 바
86a : 내측 머리부 공간
86b : 볼 구멍
86c : 중앙구멍
87 : 회전이음매
88 : 실린더대
89 : 회전검지유닛
90 : 축
90a : 전측 맞닿음면
90b : 후측 맞닿음면
90e : 외측 대경부
90f : 경사부
90g : 외측 소경부
90h : 테이퍼 구멍
91 : 스핀들
92a : 외측 볼
92b : 내측 볼
93 : 스핀들 케이스
93a : 베어링
93b : 베어링
93c : 전측 커버
94a : 외측 키 부재
94b : 내측 키 부재
95a : 엔드 밀
95b : 프레이즈
95c : 절삭공구
96 : 공작물
96a : 공작물
96b : 공작물
96c : 공작물
96d : 공작물
96e : 공작물
96f : 공작물
96g : 공작물
97 : 컨베이어
97a : A스테이션
97b : B스테이션
98 : 스토퍼
99 : 유지장치

도면

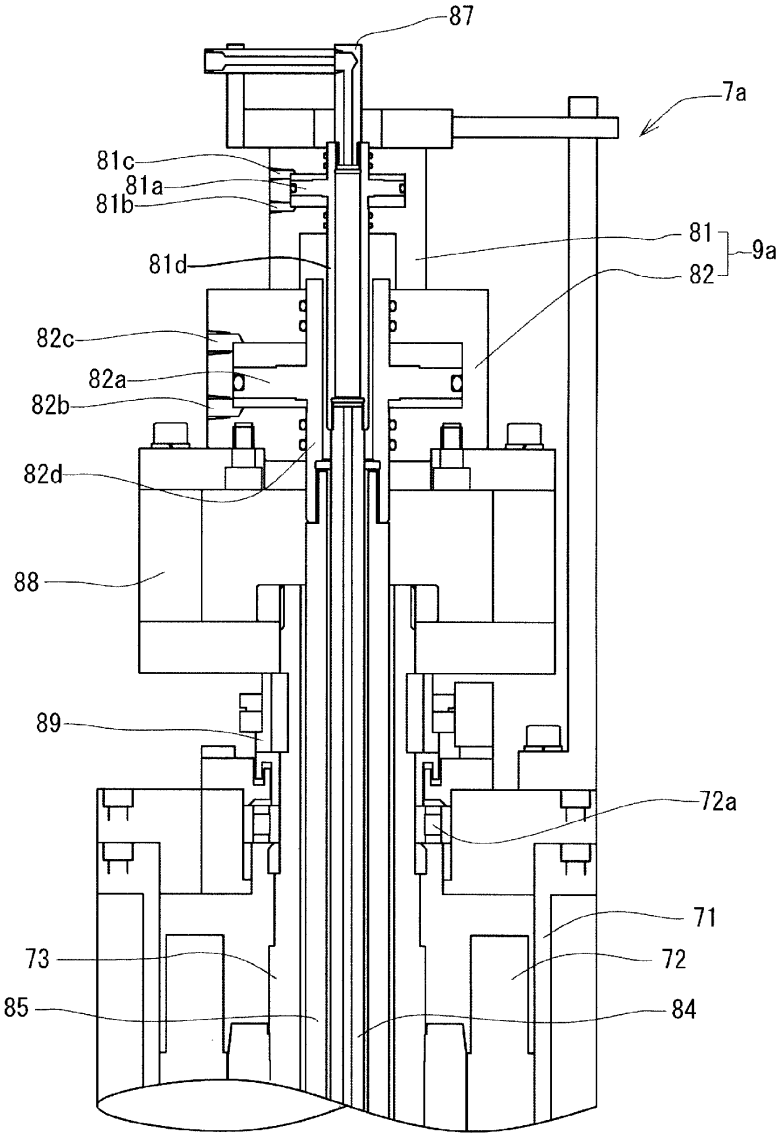
도면1


87
9a
81
82
88
89
7a
72a
72
73
72b
53
61
1c
85
84
71a
75
71
62a
62
74
77
76
1b
93b
54
93
90
93a
91

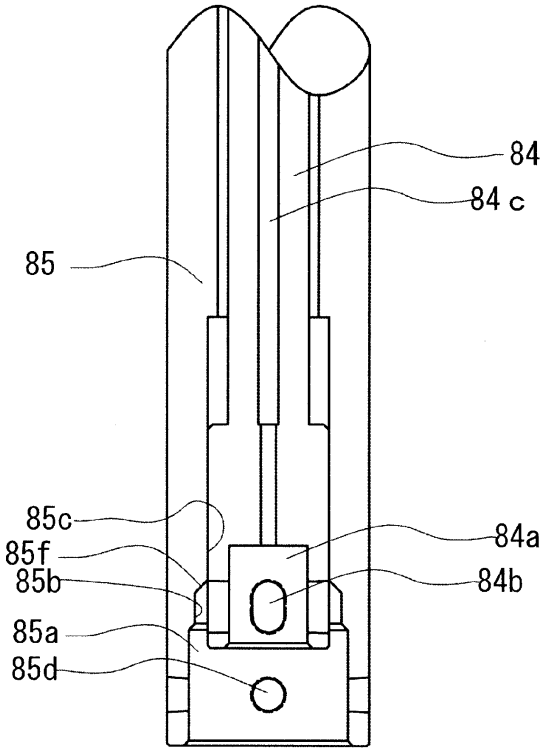
도면2


85
84
90
91
90g
92b
85c
84a
85b
85f
85a
92a
90f
93
93a
19
60a
66
60
66b
66a
93c
90b
94a
17a
16
16a
94b
17b
18
90h
90a
18a
90e

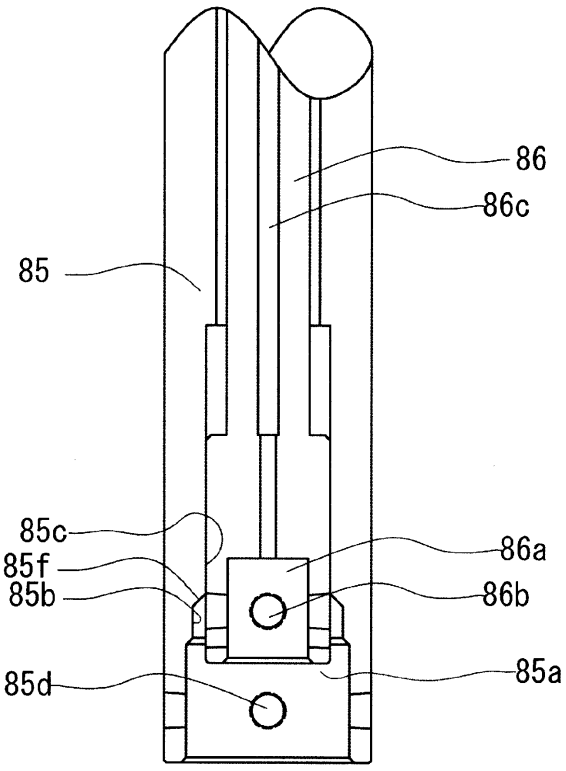
도면3


87
7a
81c
81a
81b
81
9a
82
81d
82c
82a
82b
82d
88
89
72a
71
73
72
85
84

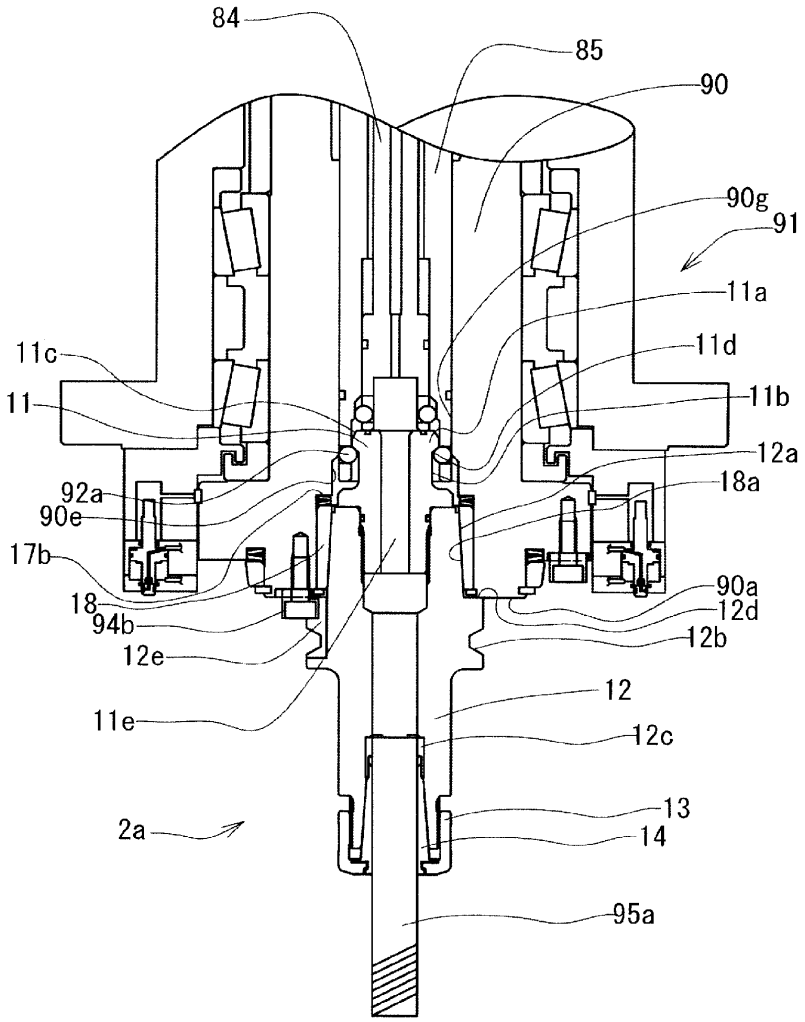
도면4


84
84 c
85
85c
85f
85b
85a
85d
84a
84b

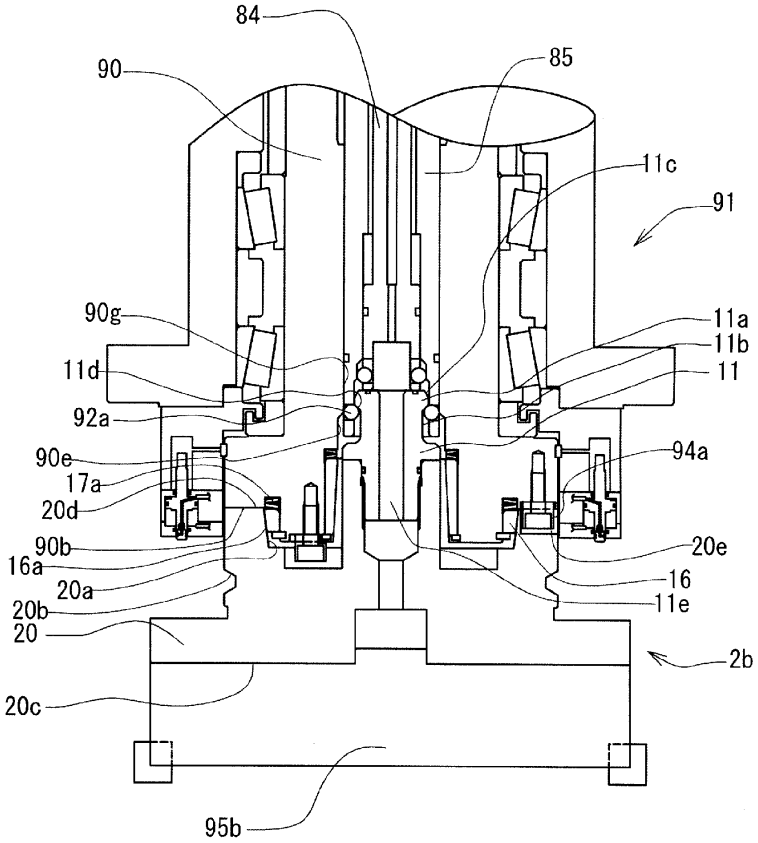
도면5


86
86c
85
85c
85f
85b
85d
86a
86b
85a

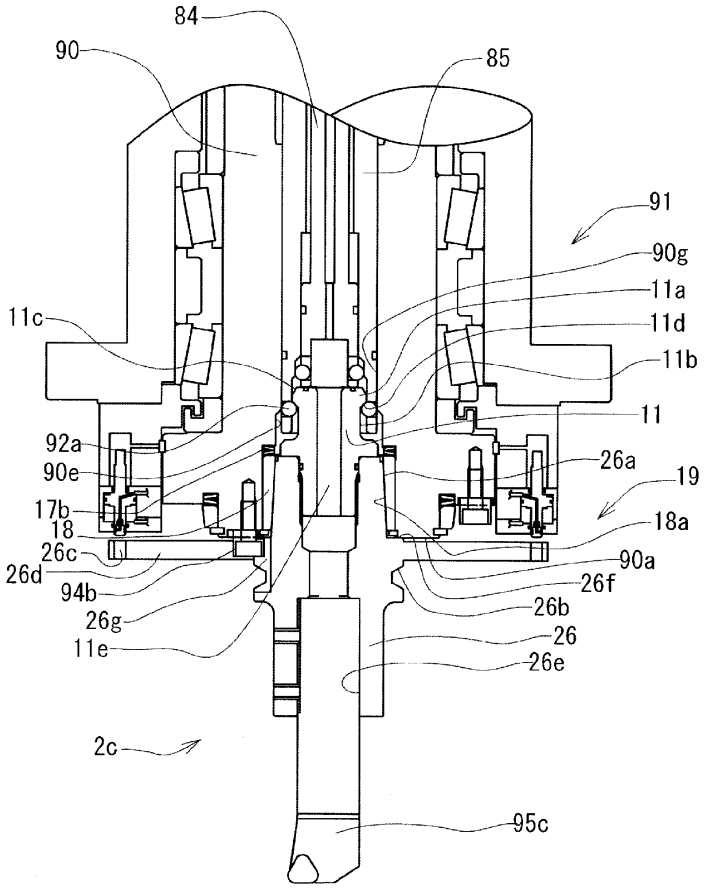
도면6


84
85
90
90g
91
11a
11c
11d
11
11b
12a
18a
92a
90e
17b
90a
12d
18
94b
12b
12e
12
11e
12c
13
2a
14
95a

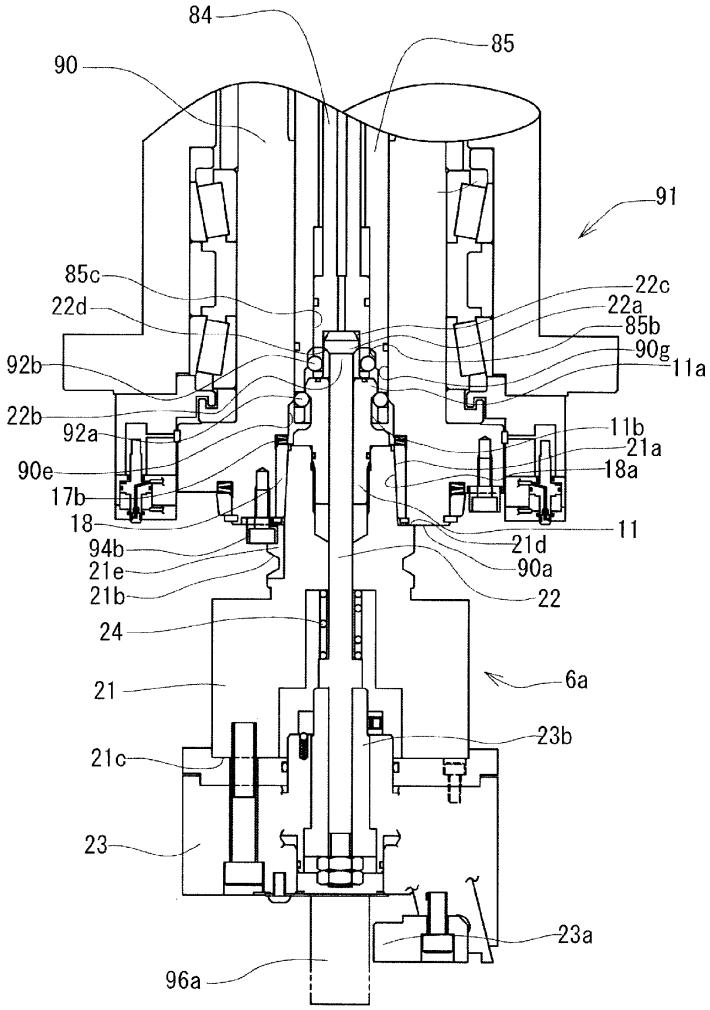
도면7


84
90
85
11c
91
90g
11a
11b
11d
11
92a
94a
90e
17a
20d
90b
20e
16a
16
20a
11e
20b
20
2b
20c
95b

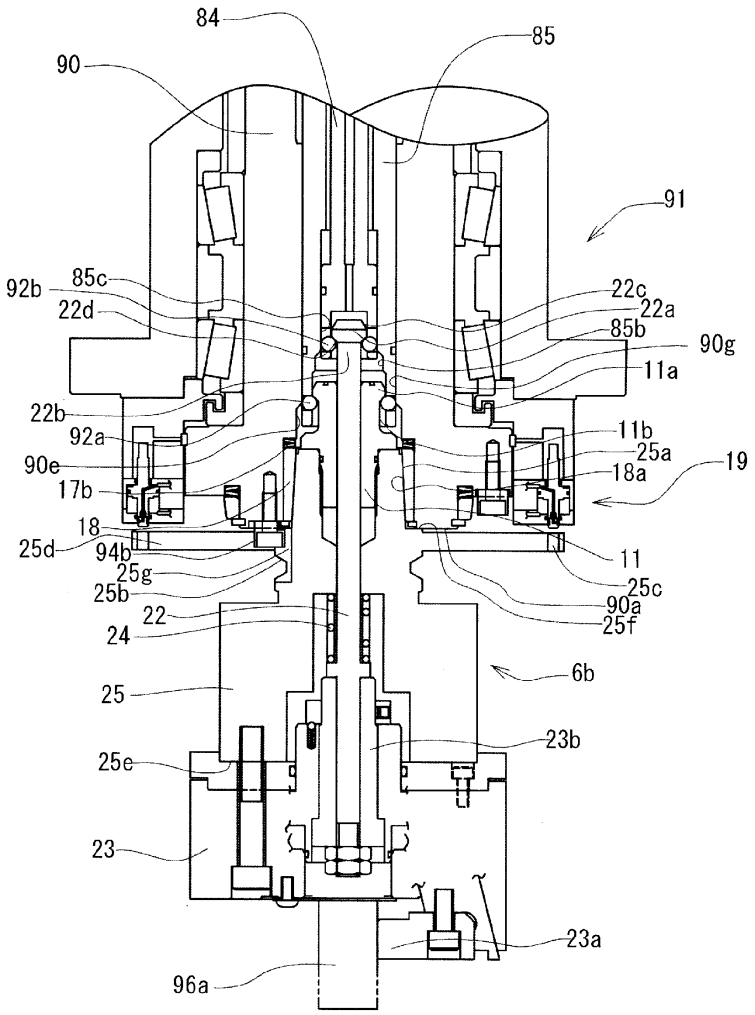
도면8


84
90
85
91
90g
11a
11d
11b
11c
11
92a
90e
26a
19
17b
18
18a
26c
90a
26d
94b
26f
26g
26b
11e
26
26e
2c
95c

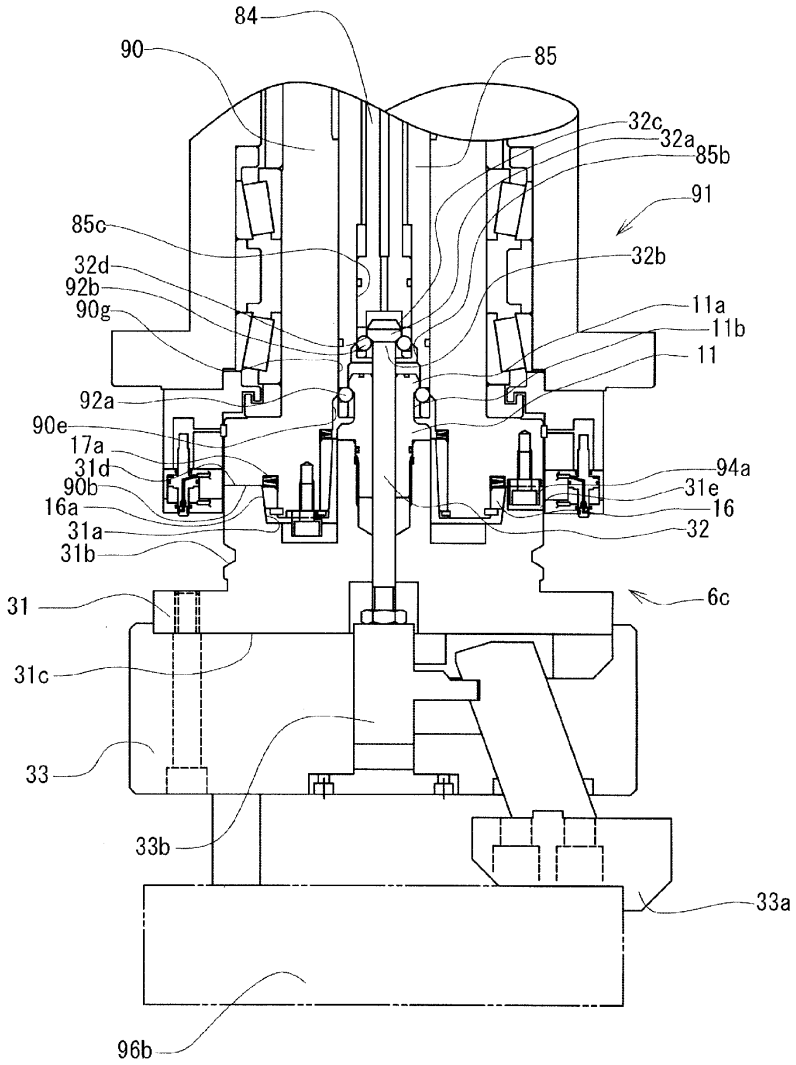
도면9


84
85
90
91
85c
22d
22c
22a
85b
90g
11a
92b
22b
92a
11b
21a
90e
18a
17b
18
11
94b
21d
21e
90a
21b
22
24
6a
21
23b
21c
23
23a
96a

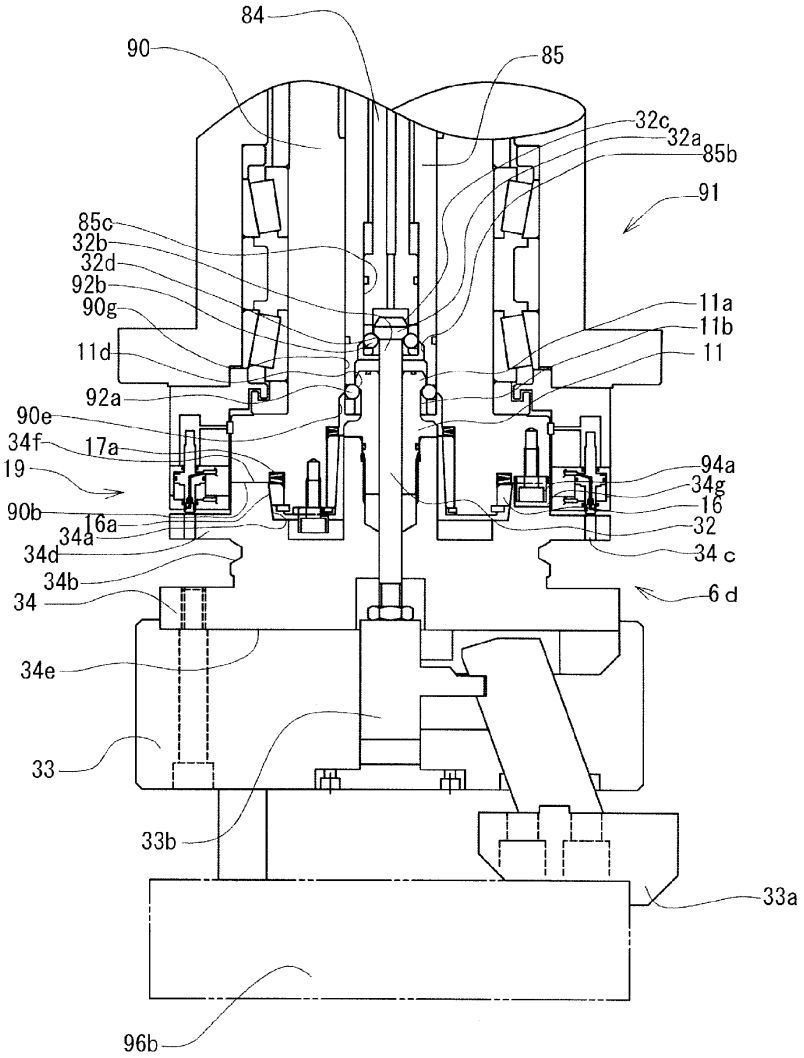
도면10


84
85
90
91
92b
85c
22d
22c
22a
85b
90g
11a
22b
92a
11b
25a
90e
18a
19
17b
18
25d
94b
11
25g
25c
25b
22
90a
24
25f
6b
25
23b
25e
23
23a
96a

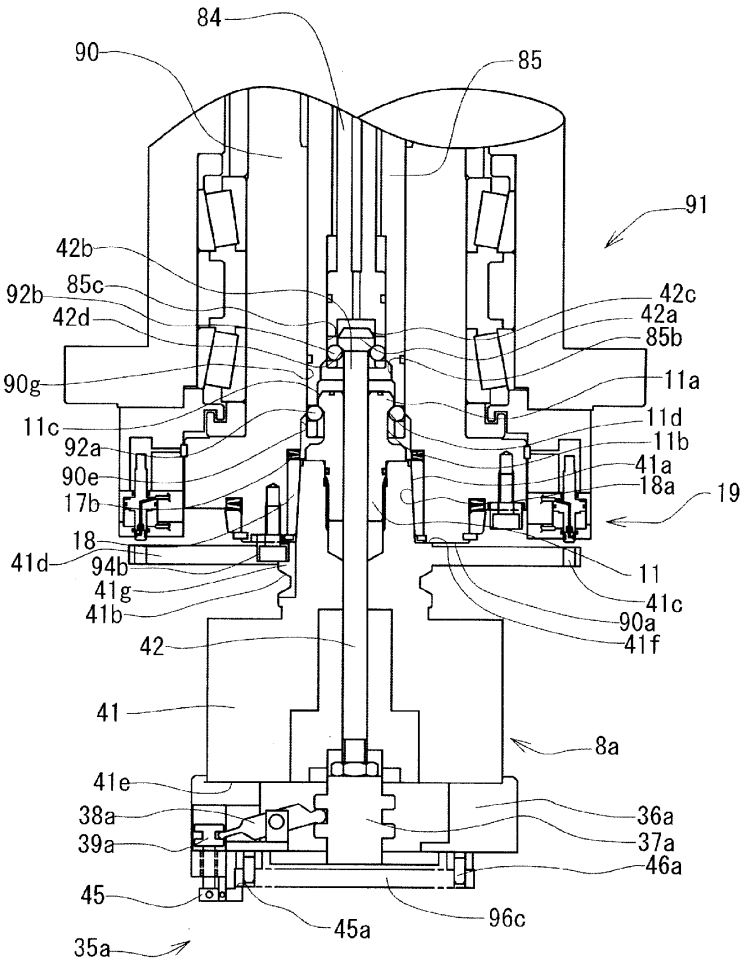
도면11


84
90
85
32c
32a
85b
91
85c
32d
92b
90g
32b
11a
11b
11
92a
90e
17a
31d
90b
16a
31a
31b
94a
31e
16
32
6c
31
31c
33
33b
33a
96b

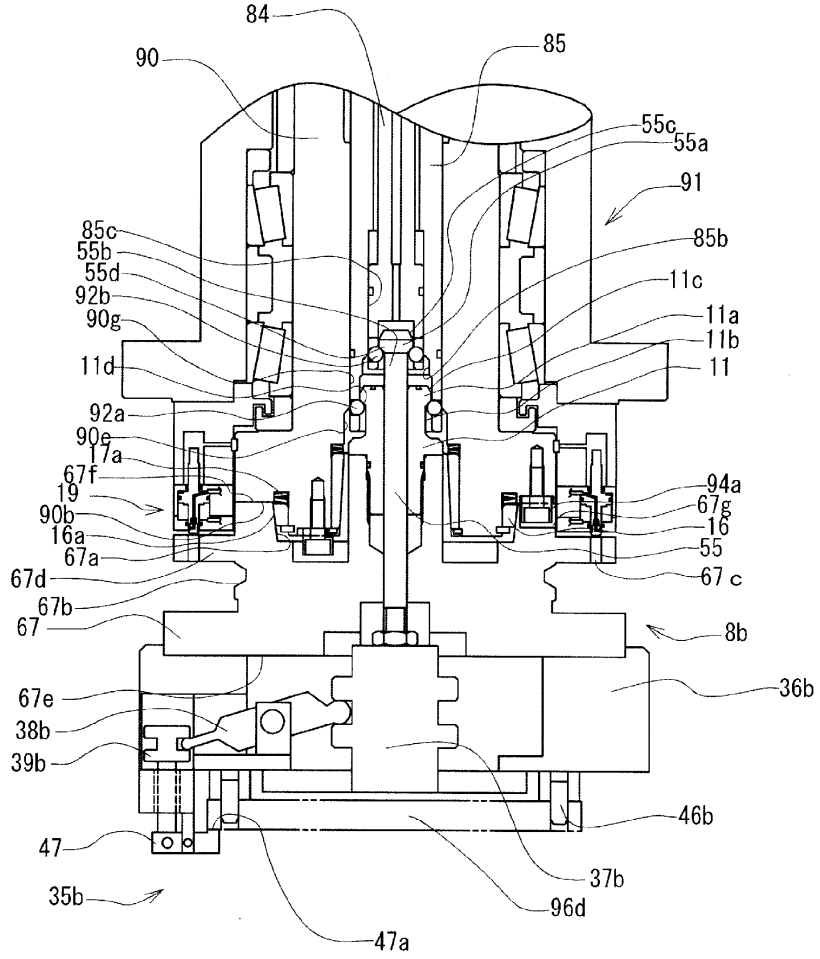
도면12


84
90
85
32c
32a
85b
91
85c
32b
32d
92b
90g
11a
11b
11d
11
92a
90e
34f
17a
19
94a
34g
90b
16a
16
34a
32
34d
34 c
34b
6 d
34
34e
33
33b
33a
96b

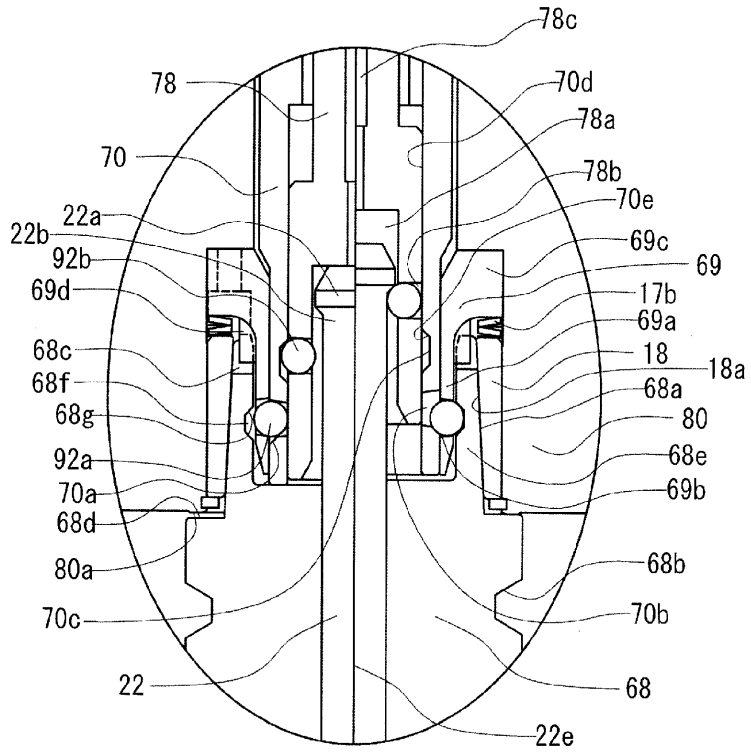
도면13


84
90
85
91
42b
85c
92b
42d
42c
42a
85b
90g
11a
11c
11d
92a
11b
90e
41a
17b
18a
19
18
41d
94b
11
41g
41c
41b
90a
42
41f
41
8a
41e
38a
36a
39a
37a
46a
45
96c
45a
35a

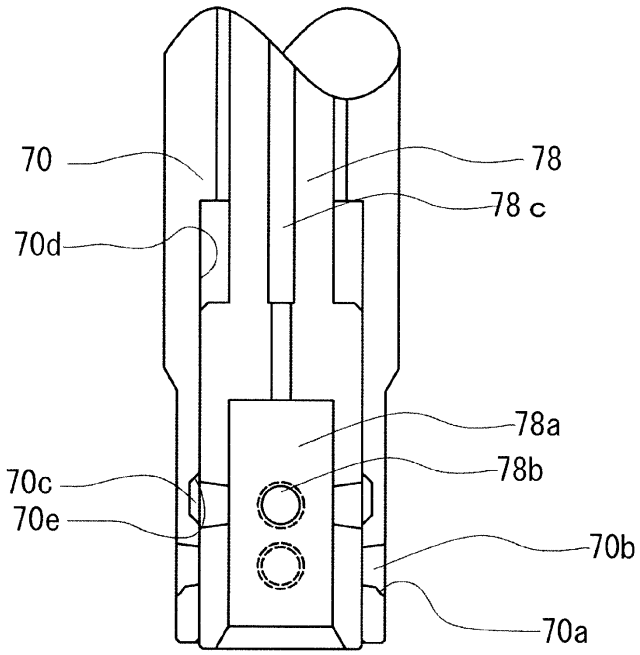
도면14


84
90
85
55c
55a
91
85c
55b
55d
92b
90g
85b
11c
11a
11b
11
11d
92a
90e
17a
67f
19
90b
16a
67a
67d
67b
67
94a
67g
16
55
67 c
8b
36b
67e
38b
39b
46b
47
37b
96d
35b
47a

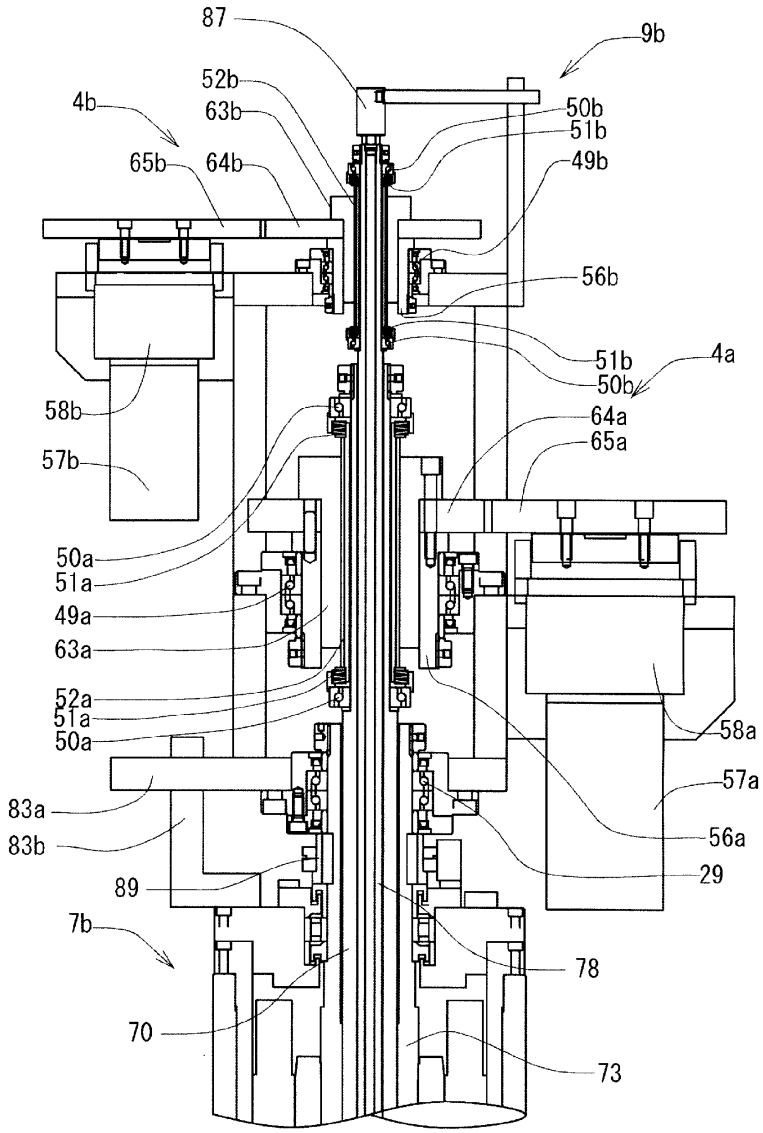
도면15


78c
78
70d
78a
70
78b
70e
22a
22b
69c
92b
69
69d
17b
69a
68c
18
18a
68f
68a
68g
80
92a
68e
70a
69b
68d
80a
68b
70c
70b
22
68
22e

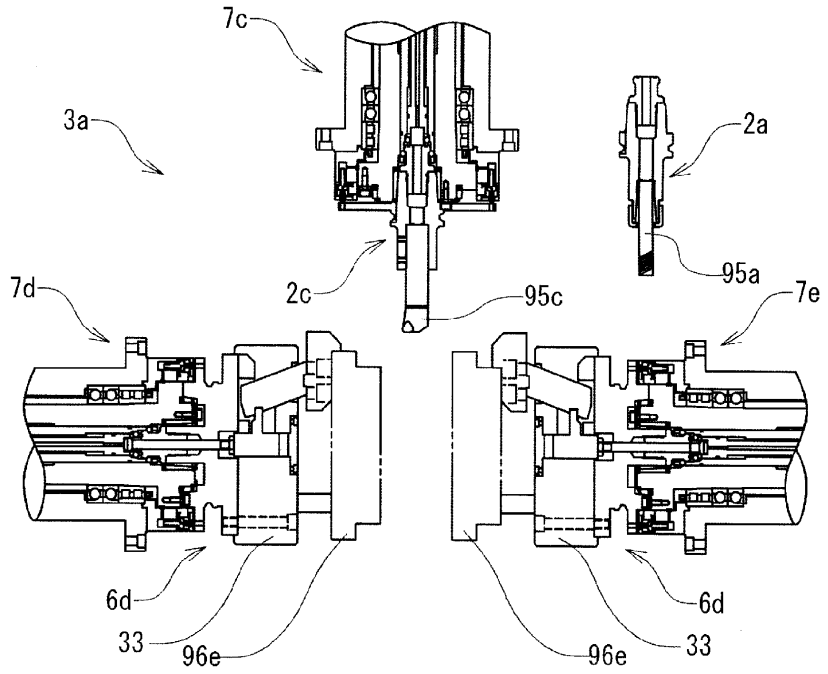
도면16


70
78
78 c
70d
78a
78b
70c
70e
70b
70a

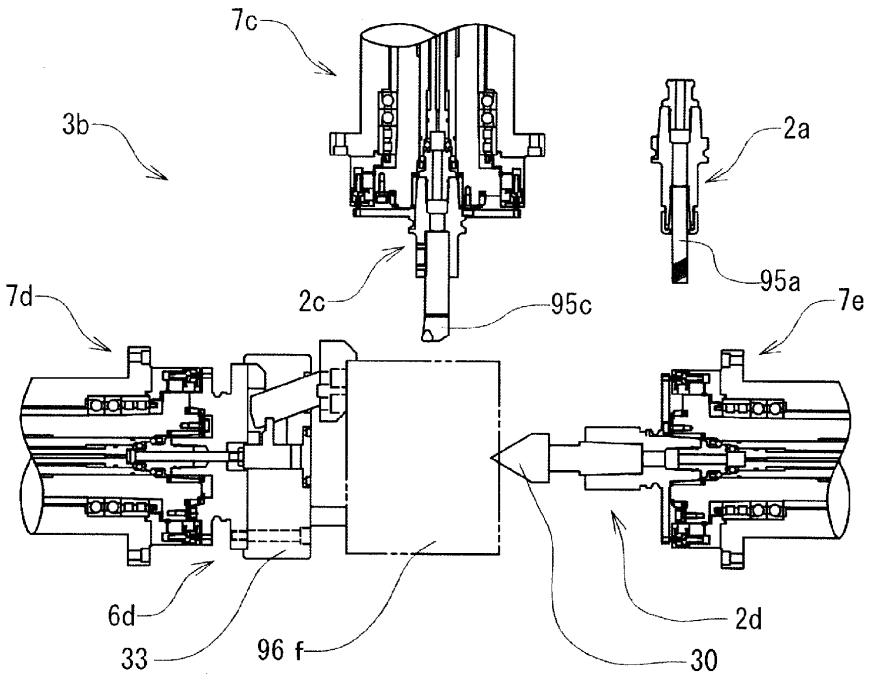
도면17


87
9b
52b
4b
63b
50b
51b
65b
64b
49b
56b
51b
4a
50b
58b
64a
65a
57b
50a
51a
49a
63a
52a
51a
50a
58a
57a
83a
56a
83b
29
89
7b
78
70
73

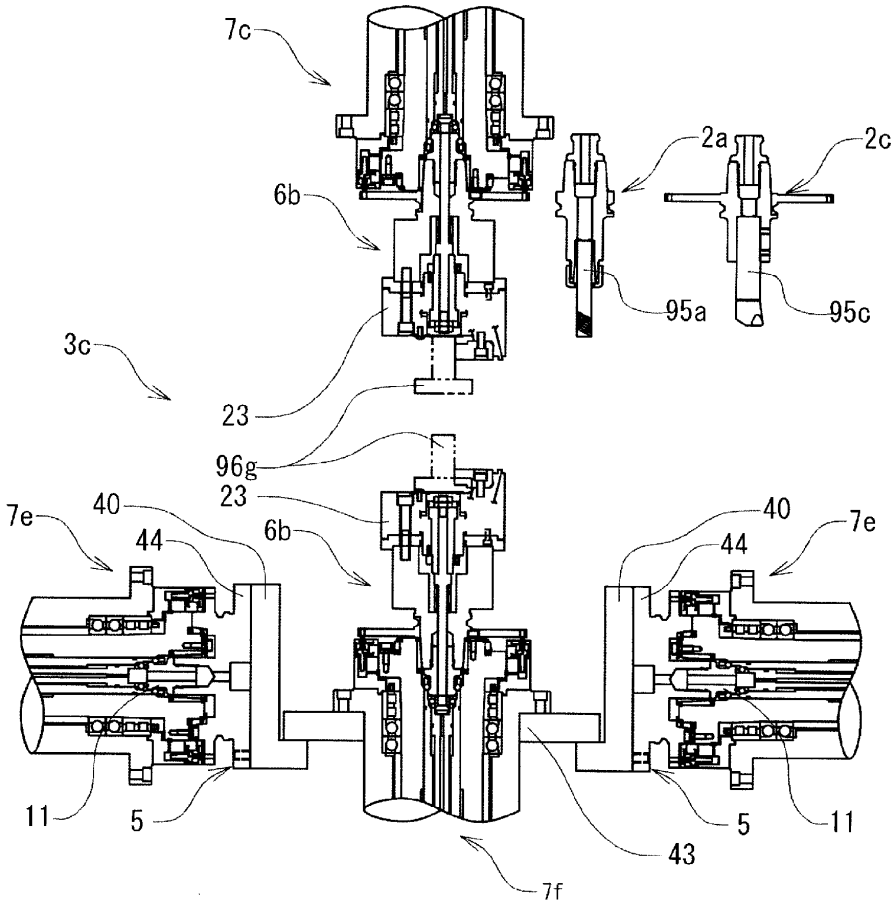
도면18


7c
3a
2a
95a
7d
2c
95c
7e
6d
33
96e
96e
33
6d

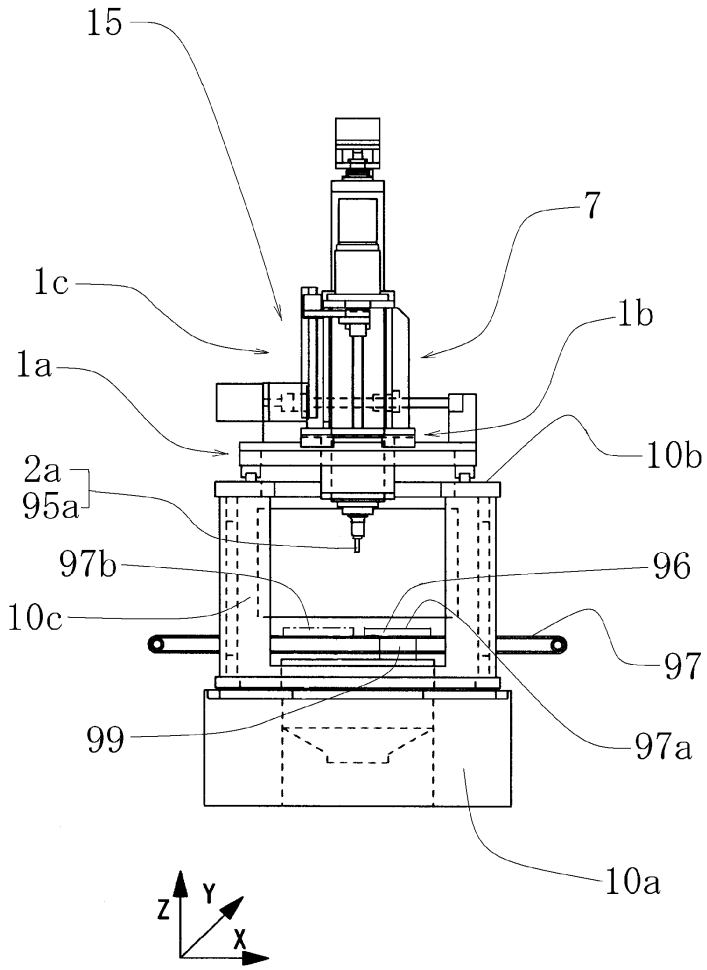
도면19


7c
3b
2a
95a
7d
2c
95c
7e
6d
33
96 f
2d
30

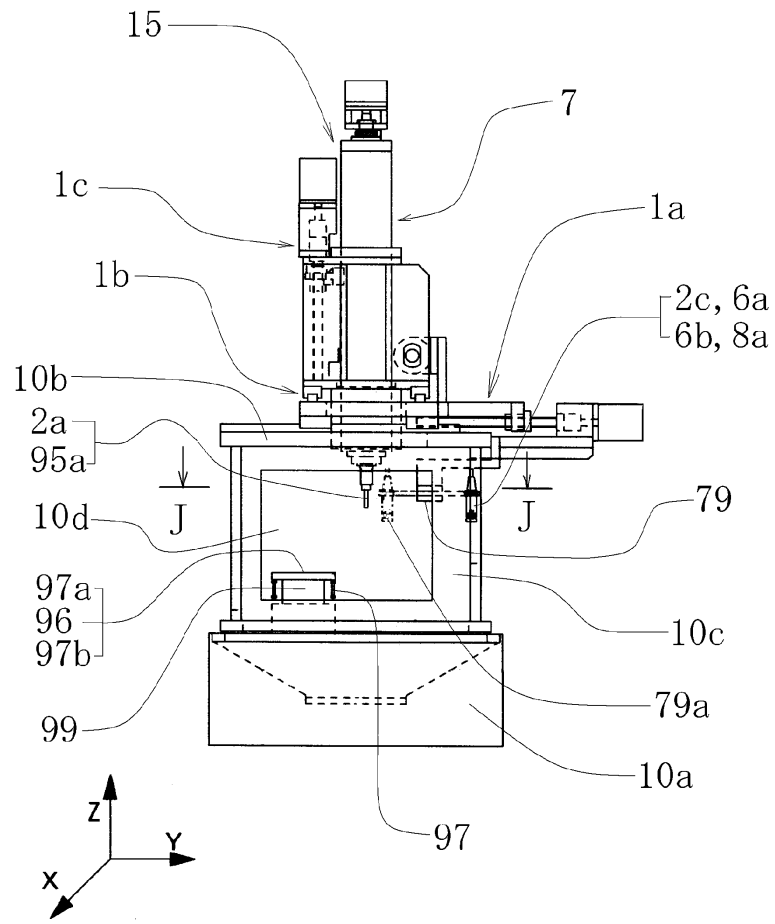
도면20



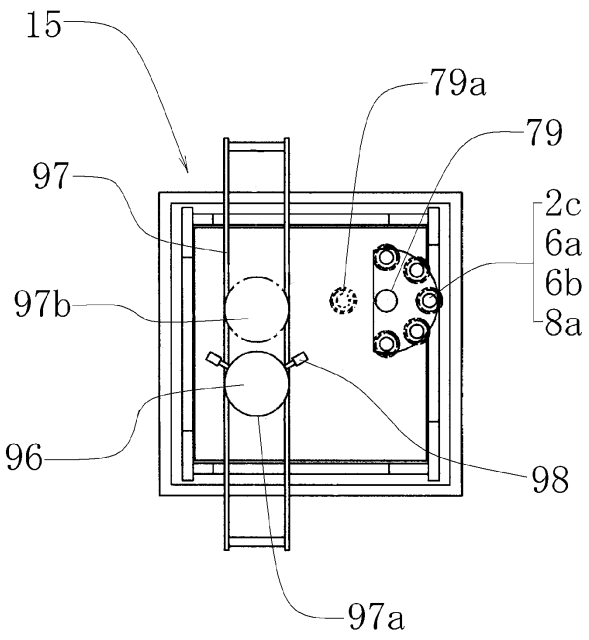
도면21



도면22


15
7
1c
1a
1b
2c, 6a
6b, 8a
10b
2a
95a
J
J
10d
79
97a
96
97b
10c
99
79a
10a
97
Z
Y
X

도면23


15
79a
79
97
2c
6a
6b
8a
97b
96
98
97a