



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년02월20일  
 (11) 등록번호 10-0804935  
 (24) 등록일자 2008년02월12일

(51) Int. Cl.  
**B23Q 11/08** (2006.01) **B23Q 11/00** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2006-0134458  
 (22) 출원일자 2006년12월27일  
 심사청구일자 2006년12월27일  
 (65) 공개번호 10-2007-0070084  
 (43) 공개일자 2007년07월03일  
 (30) 우선권주장 JP-P-2005-00378356 2005년12월28일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 일본공개특허 제63-229246호

(73) 특허권자  
**브라더 고오교오 가부시키키가이샤**  
 일본국, 나고야시 미즈호구 나에시로쵸 15-1  
 (72) 발명자  
**무라이 도모히로**  
 일본 아이찌켄 나고야시 미즈호구 가와기시 1조메 1-1 브라더고오교오 가부시키키가이샤 지폐끼자이산 부 내  
 (74) 대리인  
**성재동, 장수길**

전체 청구항 수 : 총 15 항

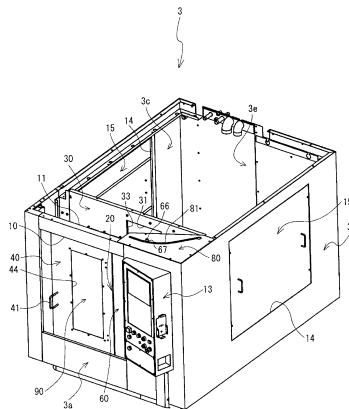
심사관 : 최일승

**(54) 도어의 개폐 구조 및 상기 도어의 개폐 구조를 구비한 공작기계**

**(57) 요약**

머시닝 센터는 스플래시 커버(3)의 개구부(10)에 도어 유닛(20)을 구비한다. 도어 유닛(20)은 개구부(10)에 대해 이동하는 주 도어(40)와, 상기 주 도어(40)에 회전 가능하게 연결하고 주 도어(40)에 종동하여 회전하면서 절곡되는 보조 도어(60)로 이루어진다. 보조 도어(60)의 헐거운 단부의 상부에는 지지부를 거쳐서 계지축(66)을 설치하고, 상기 계지축(66)이 스플래시 커버(3)의 가이드 플레이트(80)의 가이드 홈(81)을 따라 미끄럼 이동한다. 가이드 홈(81)은 주 도어(40)를 일정 속도로 이동시켰을 때에 보조 도어(60)의 각속도가 일정해지도록 계지축(66)을 가이드하는 곡선 형상을 구비한다. 따라서, 보조 도어(60)의 각속도가 급격하게 바뀌지 않으므로, 계지축(66)에 부하가 걸리는 것을 방지할 수 있다.

**대표도 - 도2**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

기계 본체를 둘러싸는 커버의 벽에 마련한 개구부와, 상기 개구부를 개폐하는 한 쌍의 도어를 구비하고, 상기 한 쌍의 도어는 상기 벽의 내면을 따라 개폐 가능하게 설치한 주 도어와, 상기 주 도어의 측단부에 힌지를 거쳐서 절첩 가능하게 연결하고 상기 측단부에 연결한 연결부와는 반대의 헐거운 단부의 상부가 상기 커버의 상면측에 마련한 가이드 플레이트의 가이드 홈을 따라 이동하는 보조 도어를 구비하고, 상기 주 도어의 개방시에 상기 보조 도어의 상기 헐거운 단부측이 상기 가이드 홈을 따라 상기 주 도어의 후방으로 이동함으로써 상기 보조 도어가 상기 주 도어에 대해 회전하면서 절곡되는 도어의 개폐 구조에 있어서,

상기 가이드 홈은,

상기 주 도어의 개폐 속도를 일정하게 하였을 때에 상기 보조 도어가 회전하는 각속도가 일정해지도록 상기 보조 도어를 안내하는 형상을 구비한 도어의 개폐 구조.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 주 도어의 개방시에 있어서 상기 보조 도어의 상기 헐거운 단부의 상부는 상기 가이드 홈의 시단부로부터 종단부를 따라 이동하고,

상기 종단부측은 곡선 형상인 도어의 개폐 구조.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 보조 도어의 상기 헐거운 단부의 상부에 상기 커버의 내측을 향해 대략 수평으로 연장되는 지지부와, 상기 지지부의 선단부로부터 상방으로 돌출되어 있고 상기 가이드 홈에 계지하여 미끄럼 이동하는 계지부를 설치한 도어의 개폐 구조.

**청구항 4**

제2항에 있어서, 상기 보조 도어의 상기 헐거운 단부의 상부에 상기 커버의 내측을 향해 대략 수평으로 연장되는 지지부와, 상기 지지부의 선단부로부터 상방으로 돌출되어 있고 상기 가이드 홈에 계지하여 미끄럼 이동하는 계지부를 설치한 도어의 개폐 구조.

**청구항 5**

제3항에 있어서, 상기 가이드 홈의 종단부측 형상은,

상기 주 도어의 행정 길이를 L, 상기 보조 도어의 폭을 R로 한 경우에 있어서,

상기 헐거운 단부의 상부가,  $X = (2L/\pi)\sin^{-1}(Y/R) + R[\sqrt{\{1 - (Y/R)^2\}} - 1]$ 의 수식이 나타내는 경로를 따라 이동하였을 때의 상기 계지부의 이동 경로를 따라 형성한 도어의 개폐 구조.

**청구항 6**

제4항에 있어서, 가이드 홈의 상기 종단부측 형상은,

상기 주 도어의 행정 길이를 L, 상기 보조 도어의 폭을 R로 한 경우에 있어서,

상기 헐거운 단부의 상부가,  $X = (2L/\pi)\sin^{-1}(Y/R) + R[\sqrt{\{1 - (Y/R)^2\}} - 1]$ 의 수식이 나타내는 경로를 따라 이동하였을 때의 상기 계지부의 이동 경로를 따라 형성한 도어의 개폐 구조.

**청구항 7**

제4항에 있어서, 상기 가이드 홈의 상기 시단부측의 형상은,

상기 주 도어의 개폐 방향에 대해 평행하게 연장되는 직선 형상인 도어의 개폐 구조.

**청구항 8**

제6항에 있어서, 상기 가이드 홈의 상기 시단부측의 형상은,  
상기 주 도어의 개폐 방향에 대해 평행하게 연장되는 직선 형상인 도어의 개폐 구조.

**청구항 9**

제4항에 있어서, 상기 가이드 홈의 상기 시단부측과 상기 종단부측이 연결되는 부분이 원호 형상인 도어의 개폐 구조.

**청구항 10**

제6항에 있어서, 상기 가이드 홈의 상기 시단부측과 상기 종단부측이 연결되는 부분이 원호 형상인 도어의 개폐 구조.

**청구항 11**

제7항에 있어서, 상기 가이드 홈의 상기 시단부측과 상기 종단부측이 연결되는 부분이 원호 형상인 도어의 개폐 구조.

**청구항 12**

제8항에 있어서, 상기 가이드 홈의 상기 시단부측과 상기 종단부측이 연결되는 부분이 원호 형상인 도어의 개폐 구조.

**청구항 13**

제3항에 있어서, 상기 주 도어의 상기 보조 도어에 연결되는 측의 일단부에, 상기 주 도어의 개방시에 있어서 상기 주 도어와 상기 보조 도어가 이루는 각도가 90도 및 90도 이상이 되도록 상기 일단부에 대향하는 상기 커버의 벽의 내면에 접촉하는 스톱퍼를 설치한 도어의 개폐 구조.

**청구항 14**

제4항에 있어서, 상기 주 도어의 상기 보조 도어에 연결되는 측의 일단부에, 상기 주 도어의 개방시에 있어서 상기 주 도어와 상기 보조 도어가 이루는 각도가 90도 및 90도 이상이 되도록 상기 일단부에 대향하는 상기 커버의 벽의 내면에 접촉하는 스톱퍼를 설치한 도어의 개폐 구조.

**청구항 15**

공작편을 가공하는 기계 본체와,  
상기 기계 본체의 가공 영역을 둘러싸는 보호 커버와,  
상기 커버의 벽에 마련한 개구부와,  
상기 개구부를 개폐하는 상기 한 쌍의 도어와,  
상기 보호 커버의 상면측에 설치한 상기 가이드 플레이트를 구비하고,  
청구항 1 내지 청구항 14 중 어느 한 항에 기재된 도어의 개폐 구조를 구비한 공작 기계.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**종래기술의 문헌 정보**

일본 실용신안 공개1992-57352호 공보

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

<29> 본 발명은 도어의 개폐 구조 및 상기 도어의 개폐 구조를 구비한 공작 기계에 관한 것이다. 더 상세하게는, 주 도어의 측부에 보조 도어를 경첩을 거쳐서 절첩 가능하게 장착하는 도어의 개폐 구조 및 상기 도어의 개폐 구조를 구비한 공작 기계에 관한 것이다.

<30> 종래부터, 공작 기계의 일종인 머시닝 센터는 토대가 되는 베이스 상에 공작편(피가공물)을 절삭 공구로 가공하는 기계 본체를 구비하고, 그 베이스 상에 기계 본체의 일부 또는 전부를 덮는 스플래시 커버를 구비하고 있다. 이 스플래시 커버는, 베이스의 상부에 배치한 회전 테이블이나, 기계 본체로부터 비산하는 절삭칩이나 쿨런트(절삭액)가 외부 주위에 비산하는 것을 방지하는 것이다.

<31> 그 스플래시 커버의 전방면은 개구부를 갖고, 상기 개구부를 거쳐서 작업자는 베이스 상에 설치한 테이블 상의 공작편의 착탈 작업을 행한다. 이 개구부는 개폐 가능한 프론트 도어를 구비하고 있는 것이 일반적이다. 예를 들어, 일본 실용 신안 공개 1992년 제57352호 공보에 기재된 공작 기계의 스플래시 가드가 알려져 있다. 이 스플래시 가드에 있어서는, 메인 도어(주 도어)의 측부에 서브 도어(보조 도어)를 힌지를 거쳐서 절첩 가능하게 장착한 프론트 도어(도어 유닛)를 스플래시 가드 본체의 전방면의 개구부의 내면에 개폐 가능하게 장착한다. 상기 서브 도어의 헐거운 단부측을 상기 스플래시 가드 본체의 상면측에 마련한 가이드 플레이트의 원호 형상의 가이드 홈에 끼워시켜, 도어 개방시에 서브 도어의 헐거운 단부측을 메인 도어의 후방으로 절첩 안내한다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<32> 그러나, 이 공작 기계의 스플래시 가드에서는, 가이드 플레이트에 마련한 가이드 홈은 서로 직교하는 2 직선의 직교 부분을 원호로 연결된 형상을 갖고 있다. 따라서, 예를 들어 작업자가 메인 도어를 급격하게 개폐한 경우에는 서브 도어의 헐거운 단부측이 가이드 홈의 원호 부분을 통과할 때에 상기 헐거운 단부측에 무리한 힘이 가해져 파손될 우려가 있었다. 또한, 서브 도어의 헐거운 단부측의 가이드 축이 가이드 홈을 매끄럽게 통과하지 않기 때문에 작업자에 의해 주 도어의 손잡이가 무겁게 느껴지는 문제점이 있었다.

**발명의 구성 및 작용**

<33> 본 발명은 작업자가 주 도어를 기세 좋게 개폐해도 거기에 추종하는 보조 도어의 헐거운 단부측에 부하가 가해지지 않는 도어의 개폐 구조 및 상기 도어의 개폐 구조를 구비한 공작 기계를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<34> 상기 목적을 달성하기 위해, 청구항 1에 관한 발명의 도어의 개폐 구조는 기계 본체를 둘러싸는 커버의 벽에 마련한 개구부와, 상기 개구부를 개폐하는 한 쌍의 도어를 구비하고, 상기 한 쌍의 도어는 상기 벽의 내면을 따라 개폐 가능하게 설치한 주 도어와, 상기 주 도어의 측단부에 힌지를 거쳐서 절첩 가능하게 연결하고 상기 측단부에 연결한 연결부와는 반대의 헐거운 단부의 상부가 상기 커버의 상면측에 마련한 가이드 플레이트의 가이드 홈을 따라 이동하는 보조 도어를 구비하고, 상기 주 도어의 개방시에 상기 보조 도어의 상기 헐거운 단부측이 상기 가이드 홈을 따라 상기 주 도어의 후방으로 이동함으로써 상기 보조 도어가 상기 주 도어에 대해 회전하면서 절곡되는 도어의 개폐 구조에 있어서, 상기 가이드 홈은 상기 주 도어의 개폐 속도를 일정하게 하였을 때에 상기 보조 도어가 회전하는 각속도(角速度)가 일정해지도록 상기 보조 도어를 안내하는 형상을 구비하고 있다.

<35> 청구항 1에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에 따르면, 주 도어를 벽의 내면을 따라 개방하면, 보조 도어의 헐거운 단부의 상부가 가이드 플레이트의 가이드 홈을 따라 이동함으로써 상기 헐거운 단부측이 주 도어의 후방으로 이동한다. 그 결과, 보조 도어는 회전하면서 힌지를 거쳐서 절곡된다. 가이드 홈은 주 도어의 개폐 속도를 일정하게 하였을 때에 보조 도어가 회전하는 각속도가 일정해지도록 안내하는 형상을 구비하고 있다. 따라서, 보조 도어의 각속도가 급격하게 빨라지거나 느려지지 않고 일정한 속도로 회전시킬 수 있다. 이에 의해 보조 도어의 헐거운 단부의 상부에 큰 부하가 가해져 손상되는 것을 방지할 수 있다.

<36> 청구항 2에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에서는, 상기 주 도어의 개방시에 있어서 상기 보조 도어의 상기 헐거운 단부의 상부는 상기 가이드 홈의 시단부로부터 종단부를 따라 이동하고, 상기 종단부측은 곡선 형상이다.

<37> 청구항 2에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에 따르면, 주 도어를 기세 좋게 개방한 경우, 보조 도어의 헐거운 단부의 상부는 가이드 홈의 곡선 형상의 종단부측을 따라 이동하므로 직선 형상에 비해 헐거운 단부측의 회전 속도에는 제한이 있다. 이에 의해, 보조 도어의 헐거운 단부의 상부에 큰 부하가 가해져 손상되는 것을 방지할 수 있다.

<38> 청구항 3 및 청구항 4에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에서는, 상기 보조 도어의 상기 헐거운 단부의 상부에 상기 커버의 내측을 향해 대략 수평으로 연장되는 지지부와, 상기 지지부의 선단부로부터 상방으로 돌출되어 있고

상기 가이드 홈에 계지하여 미끄럼 이동하는 계지부를 설치하고 있다.

- <39> 청구항 3 및 청구항 4에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에 따르면, 보조 도어의 헐거운 단부의 상부로부터 커버의 내측을 향해 대략 수평으로 연장되는 지지부의 선단부에 계지부를 설치하고 있으므로, 주 도어를 슬라이드 개방할 때에 보조 도어의 헐거운 단부측을 오프셋시킬 수 있다. 이에 의해, 보조 도어의 헐거운 단부의 상부에 직접 부하가 가해지지 않고 또한 보조 도어를 주 도어에 대해 신속하게 절첩할 수 있다.
- <40> 청구항 5 및 청구항 6에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에서는, 상기 가이드 홈의 상기 종단부측 형상은, 상기 주 도어의 행정 길이를 L, 상기 보조 도어의 폭을 R로 한 경우에 있어서, 상기 헐거운 단부의 상부가  $X = (2L/\pi)\sin^{-1}(Y/R) + R[\sqrt{\{1 - (Y/R)^2\}} - 1]$ 의 수식이 나타내는 경로를 따라 이동하였을 때의 상기 계지부의 이동 경로를 따라 형성한 것을 특징으로 한다.
- <41> 청구항 5 및 청구항 6에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에 따르면, 헐거운 단부의 상부를 상기 경로를 따라 이동함으로써, 주 도어를 일정한 속도로 개폐하였을 때에 보조 도어의 회전하는 각속도를 일정하게 할 수 있다. 가이드 홈의 종단부측의 형상은 상기 보조 도어의 회전시에 있어서의 계지부의 이동 경로를 따라 형성한다. 이에 의해, 계지부가 가이드 홈을 따라 미끄러지면서 이동함으로써 보조 도어의 헐거운 단부의 상부를 일정한 각속도로 회전시킬 수 있다.
- <42> 청구항 7 및 청구항 8에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에서는, 상기 가이드 홈의 상기 시단부측의 형상을 상기 주 도어의 개폐 방향에 대해 평행하게 연장되는 직선 형상으로 형성하고 있다.
- <43> 청구항 7 및 청구항 8에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에 따르면, 보조 도어를 회전시키기 전에 보조 도어의 헐거운 단부의 계지부를 직선 형상의 가이드 홈의 시단부측을 따라 안내함으로써, 주 도어의 개방시에 있어서 보조 도어가 갑자기 회전하기 시작하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 가이드 홈의 직선 형상의 시단부측에서 보조 도어를 평행 이동시키고, 그 이동 속도를 유지한 상태에서 회전 동작으로 그대로 이행할 수 있으므로 보조 도어의 매끄러운 회전 동작을 얻을 수 있다.
- <44> 청구항 9 내지 청구항 12에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에서는, 상기 가이드 홈의 상기 시단부측과 상기 종단부측이 연결되는 부분을 원호 형상으로 형성하고 있다.
- <45> 청구항 9 내지 청구항 12에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에 따르면, 가이드 홈의 직선 형상의 시단부측과 곡선 형상의 종단부측 사이에서, 이동한 후의 보조 도어를 그 이동 속도를 유지한 상태에서 매끄럽게 회전시킬 수 있다.
- <46> 청구항 13 및 청구항 14에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에서는, 상기 주 도어의 상기 보조 도어에 연결되는 측의 일단부에는, 상기 주 도어의 개방시에 있어서 상기 주 도어와 상기 보조 도어가 이루는 각도가 90도 및 90도 이상이 되도록 상기 일단부에 대향하는 상기 커버의 벽의 내면에 접촉하는 스톱퍼를 설치하고 있다.
- <47> 청구항 13 및 청구항 14에 관한 발명의 도어의 개폐 구조에서는, 주 도어의 스톱퍼에 의해 주 도어와 보조 도어가 이루는 각도가 90도 및 90도 이상이 되도록 주 도어의 이동 폭을 제한하고 있다. 예를 들어, 이 스톱퍼가 없으면, 주 도어와 보조 도어가 이루는 각도가 90도 이하가 되는 것이 있다. 이 경우, 가이드 홈의 종단부까지 이동한 계지부가 시단부측으로 약간 복귀된다. 만약, 작업자가 주 도어를 기세 좋게 개방하면, 이 계지부의 복귀하는 움직임이 급격하게 발생하므로, 보조 도어의 헐거운 단부의 상부에 설치한 지지부 및 계지부에 부하가 가해져 손상될 우려가 있다. 본 발명은, 이 계지부의 복귀 현상을 방지함으로써 지지부 및 계지부에 가해지는 부하를 없앨 수 있다.
- <48> 청구항 15에 관한 발명의 도어의 개폐 구조를 구비한 공작 기계는 공작편을 가공하는 기계 본체와, 상기 기계 본체의 가공 영역을 둘러싸는 보호 커버와, 상기 커버의 벽으로 마련한 개구부와, 상기 개구부를 개폐하는 상기한 쌍의 도어와, 상기 보호 커버의 상면측에 설치한 상기 가이드 플레이트를 구비하고, 청구항 1 내지 청구항 14 중 어느 한 항에 기재된 도어의 개폐 구조를 구비하고 있다.
- <49> 청구항 15에 관한 발명의 도어의 개폐 구조를 구비한 공작 기계에서는, 보호 커버의 벽의 개구부는 한 쌍의 도어에 의해 개폐된다. 이 한 쌍의 도어는 주 도어와 보조 도어로 이루어진다. 또한, 이 공작 기계는 청구항 1 내지 청구항 14 중 어느 한 항에 기재된 도어의 개폐 구조를 구비하고 있으므로, 주 도어를 일정한 속도로 개폐시켰을 때에 보조 도어의 회전 속도가 급격하게 빨라지거나, 느려지지 않고 일정한 각도로 회전시킬 수 있다. 이에 의해, 보조 도어의 헐거운 단부의 상부에 큰 부하가 가해져 손상되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 작업자가 기세 좋게 일정한 속도로 주 도어를 개폐한 경우에도, 보조 도어의 회전 속도는 급격하게 바뀌지 않으므로,

보조 도어의 상부에 큰 부하가 가해지는 것을 방지할 수 있다.

- <50> 이하, 본 발명의 일 실시 형태인 머시닝 센터(1)에 대해 도면을 기초로 하여 설명한다. 도1은 머시닝 센터(1)의 전체 사시도이다. 도2는 스플래시 커버(3)의 사시도이다. 도3은 스플래시 커버(3)의 전방면을 상측 후방으로부터 본 사시도[중간 구획판(30)은 생략]이다. 도4는 도어 유닛(20)의 전방면측에서 본 사시도이다. 도5는 도어 유닛(20)의 배면도이다. 도6은 가이드 플레이트(80)의 평면도이다. 도7은 보조 도어(60)의 회전 궤적을 도시한 설명도이다. 도8은 스플래시 커버(3)의 정면도[개구부(10) : 폐쇄 상태]이다. 도9는 스플래시 커버(3)의 정면도[개구부(10) : 반개방 상태]이다. 도10은 스플래시 커버(3)의 정면도[개구부(10) : 완전 개방 상태]이다. 도11은 도3에 나타내는 A-A선 화살표 방향 단면도[개구부(10) : 폐쇄 상태]이다. 도12는 도3에 나타내는 A-A선 화살표 방향 단면도[개구부(10) : 완전 개방 상태]이다. 도13은 도8에 나타내는 B-B선 화살표 방향 단면도이다. 도14는 도9에 나타내는 C-C선 화살표 방향 단면도이다. 도15는 도10에 나타내는 D-D선 화살표 방향 단면도이다.
- <51> 본 실시 형태인 머시닝 센터(1)는 스플래시 커버(3)의 전방벽(3a)의 개구부(10)에 도어 유닛(20)(도2 참조)을 구비하는 것이다. 이 도어 유닛(20)은 개구부(10)에 대해 평행하게 이동하는 주 도어(40)와, 상기 주 도어(40)에 회전 가능하게 연결하고, 또한 주 도어(40)에 중동하여 회전하면서 절곡되는 보조 도어(60)로 이루어진다. 또한, 보조 도어(60)는 그 헐거운 단부(61)의 상부에 지지부(65)를 거쳐서 계지축(66)을 갖고, 상기 계지축(66)이 스플래시 커버(3)의 상면에 마련한 가이드 플레이트(80)의 가이드 홈(81)을 따라 미끄럼 이동한다. 이에 의해 보조 도어(60)의 매끄러운 회전 동작이 가능해진다. 본 실시 형태는 이 가이드 플레이트(80)의 가이드 홈(81)의 형상에 본 발명의 특징을 갖는 것이다.
- <52> 처음에, 머시닝 센터(1)의 개략 구성에 대해 설명한다. 도1에 도시하는 머시닝 센터(1)는 도시 생략한 동작편과 공구를 상대 이동시킴으로써 동작편에 원하는 기계 가공(예를 들어, 「밀링」, 「드릴링」, 「절삭」 등)을 실시할 수 있는 동작 기계이다. 이 머시닝 센터(1)는 기대(基臺)가 되는 철제의 베이스(2)와, 상기 베이스(2)의 상부에 설치한 동작편을 가공하는 기계 본체(도시 생략)와, 상기 베이스(2)의 상부에 고정된 기계 본체 및 베이스(2)의 상부를 덮는 상자 형상의 스플래시 커버(3)를 구성의 주체로 한다. 스플래시 커버(3)는 그 후방에 머시닝 센터(1)의 동작을 제어하는 제어 기반(도시 생략)을 내장하는 제어 박스(7)를 구비하고 있다. 제어 박스(7)는 그 상부에 하면이 개방된 평면에서 보면 가로로 긴 상자 형상 부재이며, 그 내부에 회생 저항이나 냉각 팬 등을 수납한 저항 커버(8)를 구비하고 있다. 도1에 도시하는 스플래시 커버(3)가 「보호 커버」에 상당한다.
- <53> 다음에 베이스(2)에 대해 설명한다. 베이스(2)는 Y축 방향으로 긴 대략 직육면체 형상으로, 주형 내에 주철 등의 금속 재료를 부어 넣음으로써 성형한다. 베이스(2)의 하부의 사각은 높이 조절이 가능한 다리부(2a)를 각각 구비하고 있고, 이들 4개의 다리부(2a)를 공장 등의 바닥면에 설치함으로써 머시닝 센터(1)를 소정 장소에 설치한다.
- <54> 베이스(2)는 상부 대략 중앙에 테이블 장치(5)를 구비하고 있다. 이 테이블 장치(5)는 도시하지 않은 베이스와, 상기 베이스에 슬리브를 이용하여 회전 가능하게 지지한 스핀들과, 상기 스핀들의 상부에 동심 형상으로 고정하고 스핀들과 일체로 회전하는 회전 테이블을 구성의 주체로 한다. 회전 테이블은 상면 양단부측에 회전축을 대칭의 중심으로 하여 배치한 한 쌍의 동작편 보유 지지부(도시 생략)를 구비하고 있다. 이에 의해, 한쪽 동작편 보유 지지부에 보유 지지한 동작편에 대해 가공을 실시하면서, 다른 쪽 동작편 보유 지지부에 다른 동작편을 보유 지지할 수 있으므로 작업 시간을 단축시킬 수 있다.
- <55> 또한, 도시하지 않지만, 베이스(2)의 상부 후방측의 양 코너에는 대략 직육면체 형상의 받침대인 한 쌍의 컬럼 시트부를 설치하고, 상기 컬럼 시트부 상에는 Z축 방향으로 연장되는 컬럼이 고정되어 있다. 그 컬럼에는 상기 컬럼의 전방면을 따라 이동 가능한 주축 헤드, 상기 주축 헤드의 하부에 회전 가능하게 설치한 주축, 상기 주축의 선단부에 공구를 착탈 가능하게 장착하는 공구 교환 장치 등을 조립 부착하고 있다. 따라서, 베이스(2) 상에 컬럼, 주축 헤드, 주축 및 공구 교환 장치 등으로 이루어지는 기계 본체가 구비되고, 베이스(2) 상에 고정된 스플래시 커버(3)가 그 주위를 덮고 있다.
- <56> 다음에, 스플래시 커버(3)에 대해 설명한다. 도2에 도시한 바와 같이, 스플래시 커버(3)는 바닥면의 일부가 개방되는 대략 상자 형상이며, 판금으로 이루어지는 전방벽(3a), 우측벽(3b), 좌측벽(3c), 천정벽(3d)(도1 참조) 및 배면벽(3e)을 구성하는 주체로 한다. 전방벽(3a)은 좌측쪽에 동작편의 착탈을 행하기 위한 정면에서 보면 직사각 형상의 개구부(10)를 갖는다. 개구부(10)는 한 쌍의 도어로 이루어지는 도어 유닛(20)을 구비하고 있다. 이 도어 유닛(20)은 개폐식의 주 도어(40)와, 상기 주 도어(40)의 연결 단부(42)[우측벽(3b)에 대항하는

일단부, 도4 참조]에 경첩(25)(도3 참조)에 의해 연결하고, 주 도어(40)의 이동을 수반하여 종동하는 보조 도어(60)를 구비하고 있다. 도어 유닛(20)의 상세한 구조에 대해서는 후술한다.

- <57> 도3에 도시한 바와 같이, 전방벽(3a)의 내면은 개구부(10)의 상단부 근방에 상기 상단부를 따라 상측 가이드 레일(35)을 갖고, 하단부 근방에는 상기 하단부를 따라 하측 가이드 레일(36)을 갖는다. 주 도어(40)는 그 상부에 상측 가이드 레일(35)을 상하 방향으로부터 끼워 상측 가이드 레일(35) 상을 회전하는 회전 롤러 유닛(50)을 구비하고 있다. 주 도어(40)는 그 하부의 양 코너 근방에 하측 가이드 레일(36)의 레일편(36a)(도3 참조)을 따라 회전하는 회전 롤러 유닛(56)을 각각 구비하고 있다. 이와 같은 개폐 구조에 의해, 주 도어(40)가 개구부(10)에 대해 좌우 방향으로 직선 이동할 수 있다. 보조 도어(60)의 회전 동작에 대해서는 후술한다.
- <58> 도1, 도2에 도시한 바와 같이, 머시닝 센터(1)는 개구부(10)의 우측에 머시닝 센터(1)의 조작이나, 가공 프로그램의 파라미터 입력 등을 행하는 대략 삼각 기둥 형상의 조작 박스(13)를 구비하고 있다. 이 조작 박스(13)로부터 연장되는 배선(도시 생략)은 스플래시 커버(3)의 하측을 통해 제어 박스(7) 내의 제어 장치(도시 생략)에 접속하고 있다. 전방벽(3a)은 그 상부 좌측의 코너부에 머시닝 센터(1)의 동작 에러를 작업자에게 통지하기 위한 타워형의 경고 통지 램프(19)(도1 참조, 도2에서는 생략)를 구비하고 있다.
- <59> 우측벽(3b) 및 좌측벽(3c)(도1 내지 도3 참조)은 직사각 형상의 개구부(14)를 각각 갖고, 상기 개구부(14)는 착탈 가능하게 고정된 점검 해치(15)를 구비하고 있다. 이 점검 해치(15)를 제거함으로써 개구부(14)가 개방되고, 상기 개구부(14)를 거쳐서 테이블 장치(5)의 회전 테이블 상에 있어서의 동작편의 착탈 작업이나 기계 본체의 보수 점검 등을 행할 수 있다.
- <60> 천정벽(3d)은 기계 본체를 구성하는 주축 헤드(도시 생략), 상기 주축 헤드의 배선 처리를 행하는 케이블베어(도시 생략), 공구 교환 장치의 매겨진 모터(도시 생략) 등의 상부를 드러내기 위한 평면에서 보면 대략 직사각 형상의 개구부(9)를 갖는다. 그 개구부(9)는 상자 형상의 커버(18)를 구비하고, 이 커버(18)가 상기 개구부(9)로부터 상방으로 돌출되는 각종 장치의 상부를 덮고 있다.
- <61> 천정벽(3d)은 전방에도 평면에서 보면 대략 직사각 형상의 개구부(11)를 구비하고 있다. 개구부(11)는 우측 전방의 코너부에 고정된 평면에서 보면 대략 사다리꼴 형상의 가이드 플레이트(80)를 갖는다. 이 가이드 플레이트(80)는 상기 코너부 주위를 덮는 동시에, 보조 도어(60)의 헐거운 단부(61)(도4 참조)를 우측벽(3b)측으로 가이드하는 것이다. 후술하지만, 이 가이드 플레이트(80)는 대략 원호 형상의 가이드 홈(81)을 갖고, 상기 가이드 홈(81)에 대해 보조 도어(60)의 헐거운 단부(61)의 상부로부터 지지부(65)를 거쳐서 상방으로 돌출되는 계지축(66)이 하측으로부터 계지되어 있다. 이 계지축(66)이 가이드 홈(81)을 따라 미끄럼 이동함으로써, 보조 도어(60)의 헐거운 단부(61)가 주 도어(40)에 대해 회전한다. 가이드 플레이트(80)의 가이드 홈(81) 형상의 특징에 대해서는 후술한다.
- <62> 다음에, 스플래시 커버(3)의 내측 구조에 대해 설명한다. 도1, 도2에 도시한 바와 같이, 스플래시 커버(3)는 전방벽(3a)의 후방에, 전방벽(3a)에 대해 평행하게 기립 설치하고, 기계 본체의 가공 영역을 구획하기 위한 평면에서 보면 가로로 긴 대략 직사각 형상의 중간 구획판(30)을 구비하고 있다. 중간 구획판(30)은 그 우측에 기계 본체의 보수 점검 등을 행하기 위한 개구부(31)를 갖고, 상기 개구부(31)는 개폐가 가능한 도어(33)를 구비하고 있다. 이 중간 구획판(30)과 베이스(2)의 상부 사이에는 소정의 간극(27)(도1 참조)이 마련되어 있고, 베이스(2)는 그 간극(27)에 테이블 장치(5)를 구비하고 있다. 이에 의해, 회전 테이블 상의 일단부측 동작편 착탈부는 중간 구획판(30)의 내측에 위치하고, 타단부측 동작편 착탈부는 중간 구획판(30)의 외측에 위치한다. 따라서, 한쪽 동작편이 가공 중인 경우라도 다른 쪽 동작편 착탈부에 있어서의 동작편 교환을 행할 수 있다.
- <63> 중간 구획판(30)의 내면측에는 베이스(2)의 후단부측 상부에 설치한 기계 본체(도시 생략)가 위치하고 있다. 이 기계 본체는 도시하지 않은 킬럼, 주축 헤드, 주축, 공구 교환 장치 등을 구성의 주체로 한다. 이 기계 본체에서는, 조작 박스(13)에서 설정한 가공 프로그램을 기초로, 공구를 장착한 주축이 고속 회전함으로써 테이블 장치(5)의 회전 테이블 상에 고정된 동작편에 대해 원하는 가공을 실시할 수 있다.
- <64> 도3에 도시한 바와 같이, 우측벽(3b)은 그 내면에 있어서 전방벽(3a)에 고정된 상측 가이드 레일(35) 및 하측 가이드 레일(36)의 각 단부의 근방에 직사각 형상의 금속판을 대략 U자형으로 절곡하여 형성하고, 고정된 스톱퍼 접촉대(28, 29)를 각각 구비하고 있다. 이 스톱퍼 접촉대(28, 29)는 후술하는 주 도어(40)측에 설치한 스톱퍼(85, 86)(도4, 도5 참조)에 각각 접촉시키기 위한 받침대이다.
- <65> 다음에, 도어 유닛(20)의 구조에 대해 설명한다. 도4, 도5에 도시한 바와 같이, 도어 유닛(20)은 정면에서 보면 세로로 긴 직사각 형상의 판금으로 이루어지는 주 도어(40)와, 상기 주 도어(40)의 연결 단부(42)[우측벽

(3b)에 대항하는 측의 일단부]에 회전 가능하게 연결하고, 상기 주 도어(40)보다도 폭이 짧은 정면에서 보면 세로로 긴 직사각 형상의 관금으로 이루어지는 보조 도어(60)를 구비하고 있다. 이 한 쌍의 주 도어(40) 및 보조 도어(60)에 의해 스플래시 커버(3)의 전방법(3a)의 개구부(10)를 개폐한다. 이하, 각 도어의 구조에 대해 설명한다.

- <66> 우선, 주 도어(40)의 구조에 대해 설명한다. 도4, 도5에 도시한 바와 같이, 주 도어(40)는 대략 중앙에 정면에서 보면 세로로 긴 직사각 형상의 구멍인 창부(44)를 갖고, 그 이면측의 대항하는 위치에 고정된 강화 플라스틱 판으로 이루어지는 투명한 수지판(90)을 구비하고 있다. 이에 의해, 창부(44)를 거쳐서 스플래시 커버(3)의 내측을 눈으로 확인할 수 있다. 주 도어(40)는 좌측단부[폐쇄 방향측 일단부, 좌측벽(3c)에 대항하는 측의 일단부]의 중앙보다도 약간 하측에 주 도어(40)를 개폐 조작하기 위한 손잡이(41)를 구비하고 있다.
- <67> 주 도어(40)는 그 상부에 회전 롤러 유닛(50)을 구비하고 있다. 회전 롤러 유닛(50)은 롤러 지지편(51)과, 한 쌍의 주 롤러(52)와, 한 쌍의 보조 롤러(53)를 구비하고 있다. 롤러 지지편(51)은 주 도어(40)의 상단부로부터 상방으로 연장되는 정면에서 보면 가로로 긴 직사각 형상의 지지편이며, 전방면 상측의 좌우 양 코너부의 각각에 주 롤러(52)를 구비하고, 전방면 하측의 좌우 양 코너의 각각에 주 롤러(52)로부터 소정 폭을 두고 이격하는 보조 롤러(53)를 구비하고 있다. 이들 주 롤러(52) 및 보조 롤러(53)는 롤러 지지편(51)에 대해 볼트(95) 및 너트(96)에 의해 회전 가능하게 고정되어 있다. 이들 한 쌍의 주 롤러(52)와, 한 쌍의 보조 롤러(53)의 상하의 간극에 스플래시 커버(3)의 전방법(3a)에 고정된 상측 가이드 레일(35)을 배치한다(도11, 도12 참조). 그리고, 이들 한 쌍의 주 롤러(52) 및 한 쌍의 보조 롤러(53)가 상측 가이드 레일(35)의 상하의 레일면(도시 생략) 상을 미끄럼 이동하도록 되어 있다.
- <68> 주 도어(40)는 그 하단부에 상기 하단부로부터 하방으로 연장되는 정면에서 보면 가로로 긴 직사각 형상의 지지편(55)을 구비하고 있다. 지지편(55)은 전방면 하측의 좌우 양 코너부에 회전 롤러 유닛(56)을 각각 구비하고 있다. 회전 롤러 유닛(56)은 단면 대략 L자 형상의 롤러 지지편(57)과, 회전 롤러(58)를 구비하고 있다. 롤러 지지편(57)은 지지편(55)의 하단부의 우측단부 근방(또는 좌측단부 근방)으로부터 하방으로 연장되고, 또한 그 선단부가 지지편(55)의 전방을 향해 대략 직각으로 절곡되어 대략 수평으로 연장되어 있다. 회전 롤러(58)는 롤러 지지편(57)의 대략 수평으로 연장되는 선단부에 직교하는 방향으로 축심을 갖고, 상기 선단부에 회전 가능하게 고정되어 있다.
- <69> 롤러 지지편(57)은 지지편(55)에 고정하는 측의 일단부에 롤러 지지편(57)의 길이 방향으로 긴 타원인 한 쌍의 조절 구멍(57a, 57a)을 갖는다. 그 한 쌍의 조절 구멍(57a, 57a)에 볼트(98, 98)를 삽입하고 지지편(55)에 대해 너트(97, 97)로 체결하여 고정하고 있다. 이 고정 구조에 있어서, 너트(97, 97)를 느슨하게 함으로써, 롤러 지지편(57)이 상하 방향으로 이동 가능해진다. 이에 의해, 회전 롤러(58)의 높이 조절이 가능하게 되어 있다.
- <70> 회전 롤러 유닛(56)의 회전 롤러(58)는 스플래시 커버(3) 전방법(3a)에 고정된 단면 대략 T자 형상의 하측 가이드 레일(36)의 하방으로 연장되는 레일편(36a)의 표면[도11 참조 : 전방법(3a)의 내면에 대항하는 한쪽면] 상을 미끄럼 이동한다. 이에 부가하여, 주 도어(40)는 하단부측이 한 쌍의 회전 롤러 유닛(56)에 계지된 상태가 된다. 이에 의해, 주 도어(40)의 하단부측이 전방법(3a)의 내면으로부터 후방으로 이격되어 요동하는 것을 방지할 수 있다.
- <71> 회전 롤러 유닛(50)의 롤러 지지편(51)의 우측단부[보조 도어(60)측 일단부]는 후방을 향해 대략 직각으로 소정 폭으로 절곡되어, 상기 절곡 부분의 외면에 고무제의 블럭인 스톱퍼(85)가 고정되어 있다. 주 도어(40)의 하단부에 설치된 지지편(55)의 우측단부[보조 도어(60)측 일단부]에도 고무제의 블럭인 스톱퍼(86)가 고정되어 있다. 이들 한 쌍의 스톱퍼(85, 86)는 주 도어(40)를 개방한 경우에, 우측벽(3b)의 내면에 각각 고정된 스톱퍼 접촉대(28, 29)(도3 참조)에 각각 접촉하도록 되어 있다. 이 스톱퍼(85, 86)의 두께를 조절함으로써 주 도어(40)의 개방 폭을 제한할 수 있다. 이에 의해, 보조 도어(60)의 회전 각도를 제한할 수 있다. 또, 이 보조 도어(60)의 회전 각도의 제한에 대해서는 후술한다.
- <72> 다음에, 보조 도어(60)의 구조에 대해 설명한다. 도4, 도5에 도시한 바와 같이, 보조 도어(60)는 주 도어(40)의 연결 단부(42)의 반대측의 일단부인 연결 단부(62)에, 정면에서 보면 세로로 긴 띠 형상의 연결편(69)(도5 참조)을 구비하고 있다. 연결편(69)의 보조 도어(60) 후방측에 연결하는 표면과, 주 도어(40) 후방측의 연결 단부(62)의 이면을 상하 한 쌍의 경첩(25, 25)이 연결하고 있다. 이에 의해, 보조 도어(60)의 연결 단부(62)의 반대측 단부인 헐거운 단부(61)측이 주 도어(40)에 대해 회전 가능해진다. 주 도어(40)의 연결 단부(42)와, 보조 도어(60)의 연결 단부(62)의 간극을 연결편(69)에 의해 막고 있으므로, 그 간극으로부터 절삭칩이나 절삭액의 비말이 스플래시 커버(3)의 외측으로 누출되는 것을 방지할 수 있다. 도4, 도5에 도시하는 경첩(25)이 「헌



지」에 상당한다.

<73> 보조 도어(60)는 헐거운 단부(61)의 상부의 코너부에 L자 형상의 지지부(65)를 구비하고 있다. 이 지지부(65)는 보조 도어(60)의 헐거운 단부(61)의 상측 코너부 근방의 이면으로부터 보조 도어(60)의 후방을 향해 대략 수평으로 연장되는 제1 지지편(65a)과, 상기 제1 지지편(65a)의 선단부로부터 상방으로 연장되는 제2 지지편(65b)을 갖는다. 지지부(65)는 제2 지지편(65b)의 상부에 상방으로 연장되는 막대 형상의 계지축(66)을 구비하고 있다. 계지축(66)은 상측 직경 방향 주위에 상측 플랜지부(67)를 구비하고, 하측 직경 방향 주위에 하측 플랜지부(68)를 구비하고 있다. 이 상측 플랜지부(67)와 하측 플랜지부(68) 사이에 가이드 플레이트(80)의 가이드 홈(81)(도6 참조)을 배치한다. 후술하지만, 이 지지부(65)는 보조 도어(60)의 헐거운 단부(61)를 오프셋시켜 매끄럽게 회전시키는 기능을 구비하고 있다. 도4, 도5에 도시하는 계지축(66)이 「계지부」에 상당한다.

<74> 보조 도어(60)는 전방면[개구부(10)에 대항하는 면]의 우측 하부 코너부 근방에 볼트(64a) 및 너트(64b)로 고정된 손잡이(63)를 구비하고 있다.

<75> 다음에, 가이드 홈(81)의 형상에 대해 설명한다. 도6에 도시한 바와 같이, 가이드 홈(81)은 가이드 플레이트(80)에 마련한 홈이며, 스플래시 커버(3)의 중앙측을 내측으로 하는 대략 원호 형상의 전체 형상을 갖는다. 구체적으로 말하면, 이 가이드 홈(81)은 3개의 부위를 갖고, 개구부(10)[좌측벽(3c)]에 대항하는 시단부측에 형성한 직선 형상의 스트레이트부(82)와, 우측벽(3b)에 대항하는 종단부측에 형성한 포물선의 일부의 형상을 구비하는 곡선부(84)와, 상기 스트레이트부(82) 및 곡선부(84) 사이를 대략 원호로 연결하는 연결부(83)로 이루어진다.

<76> 다음에, 가이드 홈(81)의 각 부위의 형상에 대해 설명한다. 곡선부(84)는 가이드 홈(81)의 중앙으로부터 종단부까지의 대부분을 차지하고, 주 도어(40)를 일정 속도로 이동시켰을 때에, 보조 도어(60)의 회전하는 각속도가 일정해지도록 계지축(66)을 가이드하는 곡선 형상을 구비하고 있다. 이에 의해, 보조 도어(60)의 각속도가 급격하게 바뀌지 않으므로, 계지축(66)이 곡선부(84)를 통과할 때에, 계지축(66) 및 지지부(65)에 부하가 가해져 파손하는 것 등을 방지할 수 있다.

<77> 스트레이트부(82)는 보조 도어(60)를 회전시키기 전에 보조 도어(60)를 직선 이동시켜 조주하는 부위이다. 이에 의해, 예를 들어 보조 도어(60)를 갑자기 회전시키는 경우에 비해 계지축(66) 및 지지부(65)에 가해지는 부하를 경감시킬 수 있다. 연결부(83)는 스트레이트부(82)를 통과한 계지축(66)을 곡선부(84)로 매끄럽게 이행시키는 부위이다. 이에 의해, 직선 이동하여 조주된 보조 도어(60)를 회전 동작으로 매끄럽게 이행시킬 수 있다. 또한, 정면으로부터 보조 도어(60)를 압박하였을 때에 보조 도어(60)가 이동하는 것을 방지할 수도 있다.

<78> 다음에, 곡선부(84)의 형상의 산출 방법에 대해 설명한다. 가이드 홈(81)은 보조 도어(60)의 계지축(66)을 통과시켜 안내하는 홈이다. 가이드 홈(81)은 지지부(65)의 크기, 형상 등에 따라서는 헐거운 단부(61)의 상부가 통과하는 경로(궤적)와는 일치하지 않는다. 그래서, 우선, 주 도어(40)를 일정 방향으로 일정 속도(V)로 이동시킨 경우에 있어서, 보조 도어(60)가 일정한 각속도로 회전할 때에 있어서의 보조 도어(60)의 헐거운 단부(61)의 궤적을 산출한다. 또한, 거기서 얻어진 궤적을 따라 보조 도어(60)의 헐거운 단부(61)를 이동시켰을 때의 계지축(66)의 궤적을 구하고, 거기서 얻은 식이 나타내는 궤적을 곡선부(84)의 형상으로 하면 된다.

<79> 처음에, 보조 도어(60)의 헐거운 단부(61)의 궤적의 산출 방법에 대해 설명한다. 도7에 도시한 바와 같이, 헐거운 단부(61)가 회전을 개시하는 곡선 구간이 시작되는 점 P를 원점으로 한다. 그리고, 그 점 P로부터 보조 도어(60)가 회전할 때의 연결 단부(62)가 이동하는 방향으로 X축을 취하고, 점 P를 통과하는 동시에 X축에 직교하는 방향으로 Y축을 취한다. 또한, 주 도어(40)의 1회의 이동에 관한 행정 길이를 L(mm), 보조 도어(60)의 좌우 방향의 폭을 R(mm)이라 한다. 그리고, 상기 X축과 보조 도어(60)가 이루는 각도를  $\theta$ 라 하고, 주 도어(40)의 이동 속도를 V, 경과 시간 t, 등속 원운동이 1주에 필요한 시간을 주기 T라 한다. 이들 파라미터에 의해, 헐거운 단부(61)의 좌표(X, Y)에 대해 이하의 식을 얻을 수 있다.

<80>  $X = Vt + R\cos\theta - R$

<81>  $= Vt + R(\cos\theta - 1)$  (1)식

<82>  $Y = R\sin\theta$  (2)식

<83> 다음에,  $\theta = \pi t/2T$ 이므로, 이것을 (1), (2)식에 대입하면,

<84>  $X = Vt + R\{\cos(\pi t/2T) - 1\}$  (3)식

<85>  $Y = R\sin(\pi t/2T)$  (4)식

<86> 이 된다.

<87> 그리고 (4)식은,

<88>  $\pi t/2T = \sin^{-1}(Y/R)$  (5)식

<89> 이 되고, 또한 (5)식은,

<90>  $t = (2T/\pi)\sin^{-1}(Y/R)$  (6)식

<91> 이 되므로, 이 (6)식을 (3)식에 대입하면,

<92>  $X = V(2t/\pi)\sin^{-1}(Y/R) + R[\cos\{\sin^{-1}(Y/R)\} - 1]$  (7)

<93> 식이 된다.

<94> 그래서 다시 (7)식을 정리하면,

<95>  $X = (2TV/\pi)\sin^{-1}(Y/R) + R[\sqrt{1 - (Y/R)^2} - 1]$  (8)식

<96> 이 된다. 또한,

<97>  $TV = L$  (9)식

<98> 이므로, 이 (9)식을 (8)식에 대입하면,

<99>  $X = (2L/\pi)\sin^{-1}(Y/R) + R\{\sqrt{1 - (Y/R)^2} - 1\}$  (10)식

<100> 이 된다. 이 (10)식이 보조 도어(60)의 혈거운 단부(61)의 궤적을 나타내는 식이 된다.

<101> 다음에, 보조 도어(60)의 계지축(66)의 궤적의 산출 방법에 대해 설명한다. 계지축(66)의 궤적은 주 도어(40)의 행정 길이(L), 보조 도어(60)의 폭(R), 지지부(65)의 제1 지지편(65a)의 길이 등에 의해 변화된다. 따라서, 본 실시 형태에서는 도7에 도시한 바와 같이, L = 680 mm, R = 281 mm라 하고, 보조 도어(60)의 혈거운 단부(61)가 (10)식에서 얻은 궤적을 통과하였을 때의 계지축(66)의 궤적을 플롯하고, 그 플롯한 집합을 최소 제곱법에 의한 일반적인 근사식 해석 프로그램에 의해 구하였다. 이하에 그 일례로서 근사식 해석 프로그램에 의해 구해진 근사식을 나타낸다.

<102>  $y = -0.0007324x^2 + 1.438x - 10.94$  (11)식

<103> 이 (11)식에 의해 얻은 궤적을 따라 곡선부(84)를 형성하면 된다.

<104> 이상의 방법에 의해 곡선부(84)의 형상을 산출한다. 따라서, 이와 같은 곡선부(84)를 따라 계지축(66)을 미끄럼 이동시키면, 보조 도어(60)의 혈거운 단부(61)가 (10)식에서 구한 궤적을 따라 회전한다. 이에 의해, 주 도어(40)를 일정 속도로 이동시켰을 때에, 보조 도어(60)를 일정한 각 각도로 회전시키면서 서서히 절첩할 수 있다.

<105> 보조 도어(60)가 이동하는 스트레이트 구간을 계지축(66)이 통과하는 A점으로부터 B점까지의 소정 거리(예를 들어 140 mm)로 한다. 보조 도어(60)가 회전하는 회전 구간을 계지축(66)이 통과하는 B점으로부터 보조 도어(60)의 회전 각도가 90도가 되었을 때의 계지축(66)의 위치인 점 C까지로 한다. 이 경우, 점 B는 스트레이트 구간에서의 계지축(66)의 궤적과, 곡선 구간에서의 계지축(66)의 궤적과의 변곡점이 된다. 만약 계지축(66)이 이 변곡점인 점 B를 그대로 통과해 버리면, 보조 도어(60)의 동작은 직선 이동 동작으로부터 회전 동작으로 갑자기 절환되게 된다. 이 경우, 계지축(66) 및 지지부(65)에 부하가 가해지므로, 계지축(66) 및 지지부(65)가 파손될 우려가 있다. 그래서, 도6에 도시한 바와 같이 변곡점인 점 B에 있어서 매끄러운 원호로 연결되는 연결부(83)를 설치함으로써, 계지축(66)을 도7에 도시하는 스트레이트 구간으로부터 곡선 구간으로 매끄럽게 이행시킬 수 있다. 따라서, 계지축(66) 및 지지부(65)에 가해지는 부하를 경감시킬 수 있다. 이상 설명에 의해, 가이드 홈(81)을 스트레이트부(82), 연결부(83), 곡선부(84)로 구성함으로써, 주 도어(40)의 이동에 중동시켜 보조 도어(60)를 매끄럽게 회전시킬 수 있다.

<106> 다음에, 상기 구조로 이루어지는 도어 유닛(20)의 개폐 동작에 대해 도8 내지 도15를 참조하여 설명한다.

우선, 도8에 도시한 바와 같이 도어 유닛(20)에 의해 개구부(10)가 폐쇄된 상태에서는, 주 도어(40) 및 보조 도어(60)는 동일 평면 상에 위치하고 있다(도13 참조). 이에 의해, 주 도어(40) 및 보조 도어(60)가 이루는 면이 개구부(10)를 완전히 폐쇄하고 있다. 보조 도어(60)의 계지축(66)은 도13에 도시한 바와 같이 가이드 플레이트(80)의 가이드 홈(81)의 스트레이트부(82)의 시단부에 위치하고 있다(도6에 도시하는 점 A의 위치).

<107> 계속해서, 주 도어(40)의 손잡이(41)를 과지하여 우측으로 당기면, 도11에 도시하는 주 도어(40)의 회전 롤러 유닛(50)이 상측 가이드 레일(35) 상을 미끄럼 이동하고, 회전 롤러 유닛(56, 56)이 하측 가이드 레일(36)의 레일편(36a) 상을 미끄럼 이동한다. 이에 의해, 주 도어(40)가 개구부(10)를 따라 이동하므로, 도9에 도시한 바와 같이 개구부(10)가 서서히 개방된다. 보조 도어(60)는 경첩(25)을 거쳐서 주 도어(40)에 의해 우측벽(3b)측으로 압박된다. 그러면, 보조 도어(60)의 계지축(66)은 도6에 도시하는 가이드 홈(81)의 스트레이트부(82)를 통과하므로, 보조 도어(60)는 주 도어(40)와 함께 이동한다.

<108> 또한, 계지축(66)이 가이드 홈(81)의 스트레이트부(82)를 통과하고, 원호 형상의 연결부(83)를 통과하기 시작하면, 지지부(65)를 거쳐서 보조 도어(60)의 헐거운 단부(61)의 상부를 스플래시 커버(3)의 내측으로 인장하여 오프셋 한다. 이에 의해, 보조 도어(60)가 직선 이동 동작으로부터 회전 동작으로 매끄럽게 이행한다. 또한, 도14에 도시한 바와 같이 계지축(66)이 가이드 홈(81)의 연결부(83)를 통과한 후 곡선부(84)를 통과하면, 보조 도어(60)는 그대로 일정한 각속도로 계속해서 회전한다. 이와 같이, 보조 도어(60)의 각속도가 일정하므로 보조 도어(60)의 움직임이 갑자기 바뀌는 일이 없어 계지축(66) 및 지지부(65)에 부하가 가해지지 않는다. 또한, 연결부(83)로부터 곡선부(84)에 걸쳐서 완만하게 만곡되어 있으므로, 작업자가 주 도어(40)를 기세 좋게 당긴 경우에도 손잡이(41)가 무거워지지 않아 일정한 힘으로 이동시킬 수 있다. 이에 의해, 작업자에 의한 도어 유닛(20)의 조작에 가해지는 부담을 경감시킬 수 있다.

<109> 계지축(66)이 가이드 홈(81)의 곡선부(84)의 종단부측으로 이동함에 따라서 주 도어(40)와 보조 도어(60)가 이루는 각도는 서서히 작아진다. 계지축(66)이 가이드 홈(81)의 종단부에 근접하면, 주 도어(40)의 연결 단부(42)에 고정된 스톱퍼(85, 86)가 스플래시 커버(3)의 우측벽(3b)에 고정된 스톱퍼 접촉대(28, 29)에 접촉한다. 그러면, 보조 도어(60)의 회전이 정지하는 동시에, 주 도어(40)의 이동도 정지한다. 이 때의 주 도어(40)와 보조 도어(60)가 이루는 각도는 90도 이하가 되지 않는 정도로 제한한다.

<110> 여기서, 주 도어(40)와 보조 도어(60)가 이루는 각도를 제한한 이유에 대해 설명한다. 상기 설명한 바와 같이, 스톱퍼(85, 86) 및 스톱퍼 접촉대(28, 29)가 주 도어(40)와 보조 도어(60)가 이루는 각도를 조절하고 있다. 이들 부재를 생략한 경우, 주 도어(40)가 보조 도어(60)를 우측벽(3b)측으로 더욱 압박하여 압입한다. 그러면, 주 도어(40)와 보조 도어(60)가 이루는 각도가 더욱 작아지는 동시에, 계지축(66)이 가이드 홈(81)의 종단부로부터 시단부측으로 약간 복귀되는 현상이 일어난다. 이 경우, 예를 들어 작업자가 주 도어(40)를 기세 좋게 당긴 경우, 가이드 홈(81)의 종단부에 있어서 계지축(66)이 갑자기 역방향으로 복귀되므로, 계지축(66) 및 지지부(65)에 부하가 가해져 파손 등의 원인이 될 수도 있다. 본 실시 형태에서는 스톱퍼(85, 86) 및 스톱퍼 접촉대(28, 29)가 보조 도어(60)의 회전 각도를 제한하므로, 주 도어(40)와 보조 도어(60)가 이루는 각도가 90도 이하가 되지 않아 계지축(66)의 복귀 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<111> 이와 같이 하여, 도10, 도12, 도15에 도시한 바와 같이 개구부(10)가 완전히 개방되면 스플래시 커버(3)의 내측이 나타난다. 그리고, 개방된 개구부(10)를 폐쇄하는 경우에는, 주 도어(40)의 손잡이(41)를 과지하여 좌측으로 당김으로써 주 도어(40)가 좌측으로 이동하고, 보조 도어(60)는 일정한 각속도로 회전하면서 주 도어(40)와 동일 평면 상으로 복귀하여 주 도어(40) 및 보조 도어(60)로 이루어지는 도어 유닛(20)이 개구부(10)를 완전히 폐쇄하게 된다(도8, 도11, 도13 참조).

<112> 이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태의 머시닝 센터(1)는 스플래시 커버(3) 전방벽(3a)의 개구부(10)에 도어 유닛(20)을 구비하고 있다. 이 도어 유닛(20)은 직선 이동하는 주 도어(40)와, 상기 주 도어(40)에 회전 가능하게 연결하고, 또한 주 도어(40)에 종동하여 회전하면서 절곡되는 보조 도어(60)로 이루어진다. 보조 도어(60)는 헐거운 단부(61)의 상부에 지지부(65)를 거쳐서 계지축(66)을 구비하고, 상기 계지축(66)이 스플래시 커버(3)의 상면에 마련한 가이드 플레이트(80)의 가이드 홈(81)을 따라 미끄럼 이동한다. 이에 의해 보조 도어(60)의 매끄러운 회전 동작이 가능해진다. 그리고, 본 실시 형태의 가이드 홈(81)은 직선 형상의 스트레이트부(82)와, 원호 형상의 연결부(83)와, 포물선의 일부의 형상을 구비하는 곡선부(84)로 이루어진다.

<113> 곡선부(84)는 주 도어(40)를 일정 속도로 개방시켰을 때에, 보조 도어(60)가 회전하는 각도가 일정해지도록 계지축(66)을 가이드하는 곡선 형상을 구비하고 있다. 이에 의해, 보조 도어(60)의 각속도가 급격하게 바뀌는 일이 없으므로, 계지축(66)이 곡선부(84)를 통과할 때에 계지축(66) 및 지지부(65)에 부하가 가해져 파손되는 것

등을 방지할 수 있다.

- <114> 스트레이트부(82)는 보조 도어(60)를 회전시키기 전에 보조 도어(60)를 직선 이동시켜 조주하는 부위이다. 이에 의해, 예를 들어 보조 도어(60)를 갑자기 회전시키는 경우에 비해, 계지축(66) 및 지지부(65)에 가해지는 부하를 경감시킬 수 있다. 또한, 연결부(83)는 스트레이트부(82)를 통과한 계지축(66)을 곡선부(84)로 매끄럽게 이행시키는 부위이다. 이에 의해, 직선 이동하여 조주된 보조 도어(60)를 회전 동작으로 매끄럽게 이행시킬 수 있다.
- <115> 본 발명의 공작 기계는 상기 실시 형태에 한정되지 않고, 각종 변형이 가능한 것은 물론이다. 예를 들어, 상기 실시 형태에서는 도어 유닛(20)에 있어서, 정면에서 보았을 때의 좌측으로 주 도어(40), 우측에 보조 도어(60)를 배치하는 구성을 취하고 있지만, 우측에 주 도어(40), 좌측으로 보조 도어(60)를 배치하는 구성을 취해도 좋다. 이 경우, 주 도어(40)를 좌측 방향으로 당겨 이동시키고, 보조 도어(60)를 좌측벽(3c)측으로 절첩하는 구성이 된다.
- <116> 상기 실시 형태에서는 주 도어(40)를 이동시키는 구조로서, 회전 롤러 유닛(50, 56)과 상측 가이드 레일(35) 및 하측 가이드 레일(36)로 구성하였지만, 이외의 구조라도 좋고, 레일 상을 미끄럼 이동시키는 구조로 해도 좋다.
- <117> 상기 실시 형태에서는 주 도어(40)측에 설치한 스톱퍼(85, 86)를 스플래시 커버(3)의 우측벽(3b)의 내면에 설치한 스톱퍼 접촉대(28, 29)에 접촉시키는 구조를 취하고 있지만, 스톱퍼(85, 86)를 우측벽(3b)의 내면에 직접 접촉시키는 구조로 해도 좋다. 또한, 스톱퍼(85, 86)를 우측벽(3b)의 내면에 설치해도 좋다.
- <118> 상기 실시 형태에서는 지지부(65)를 제1 지지편(65a)과 제2 지지편(65b)으로 구성하였지만, 제1 지지편(65a)으로만 구성하고, 그 제1 지지편(65a)의 선단부에 계지축(66)을 설치해도 좋다.

**발명의 효과**

- <119> 본 발명에 따르면, 작업자가 주 도어를 급격하게 개폐해도 거기에 추종하는 보조 도어의 험거운 단부측에 부하가 가해지지 않는 도어의 개폐 구조 및 상기 도어의 개폐 구조를 구비한 공작 기계를 제공할 수 있다.

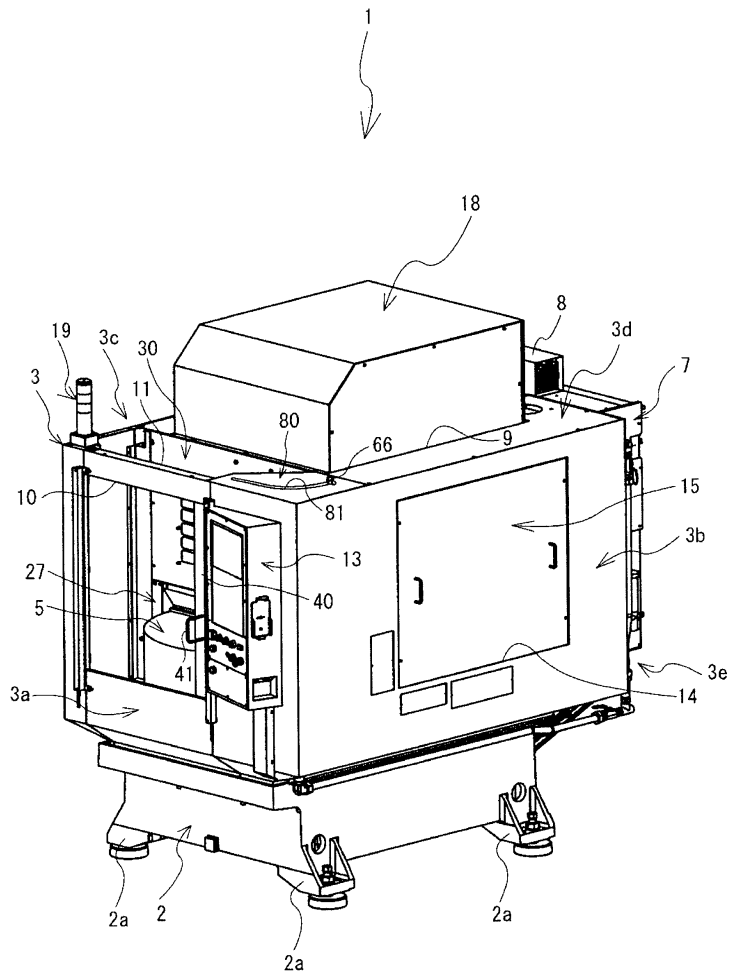
**도면의 간단한 설명**

- <1> 도1은 머시닝 센터(1)의 전체 사시도.
- <2> 도2는 스플래시 커버(3)의 사시도.
- <3> 도3은 스플래시 커버(3)의 전방면을 상측 후방으로부터 본 사시도[중간 구획판(30)은 생략].
- <4> 도4는 도어 유닛(20)의 전방면측에서 본 사시도.
- <5> 도5는 도어 유닛(20)의 배면도.
- <6> 도6은 가이드 플레이트(80)의 평면도.
- <7> 도7은 보조 도어(60)의 회전 궤적을 도시한 설명도.
- <8> 도8은 스플래시 커버(3)의 정면도[개구부(10) : 폐쇄 상태].
- <9> 도9는 스플래시 커버(3)의 정면도[개구부(10) : 반개방 상태].
- <10> 도10은 스플래시 커버(3)의 정면도[개구부(10) : 완전 개방 상태].
- <11> 도11은 도3에 나타내는 A-A선 화살표 방향 단면도[개구부(10) : 폐쇄 상태].
- <12> 도12는 도3에 나타내는 A-A선 화살표 방향 단면도[개구부(10) : 완전 개방 상태].
- <13> 도13은 도8에 나타내는 B-B선 화살표 방향 단면도.
- <14> 도14는 도9에 나타내는 C-C선 화살표 방향 단면도.
- <15> 도15는 도10에 나타내는 D-D선 화살표 방향 단면도.
- <16> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <17> 1 : 머시닝 센터

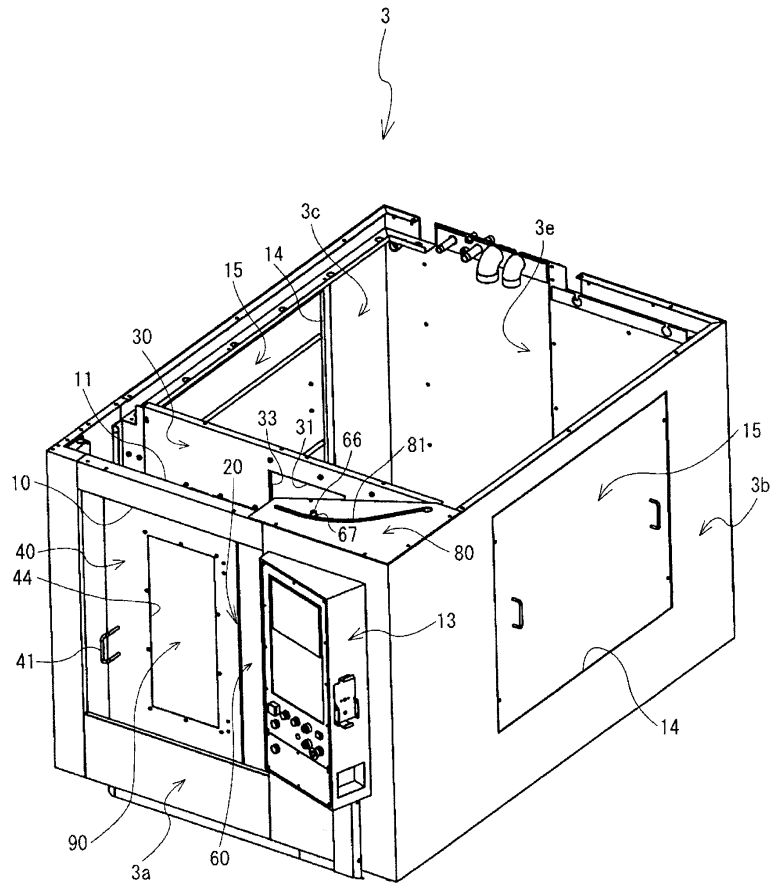
- <18> 2 : 베이스
- <19> 3 : 스플래시 커버
- <20> 5 : 테이블 장치
- <21> 8 : 저항 커버
- <22> 10 : 개구부
- <23> 20 : 도어 유닛
- <24> 40 : 주 도어
- <25> 60 : 보조 도어
- <26> 66 : 계지축
- <27> 80 : 가이드 플레이트

**도면**

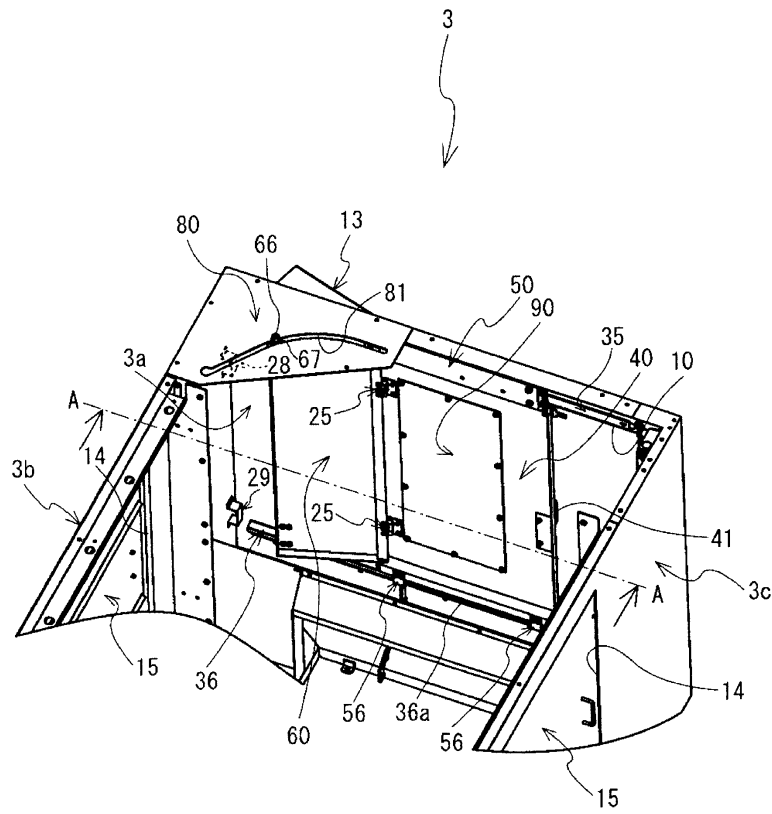
**도면1**



도면2



도면3

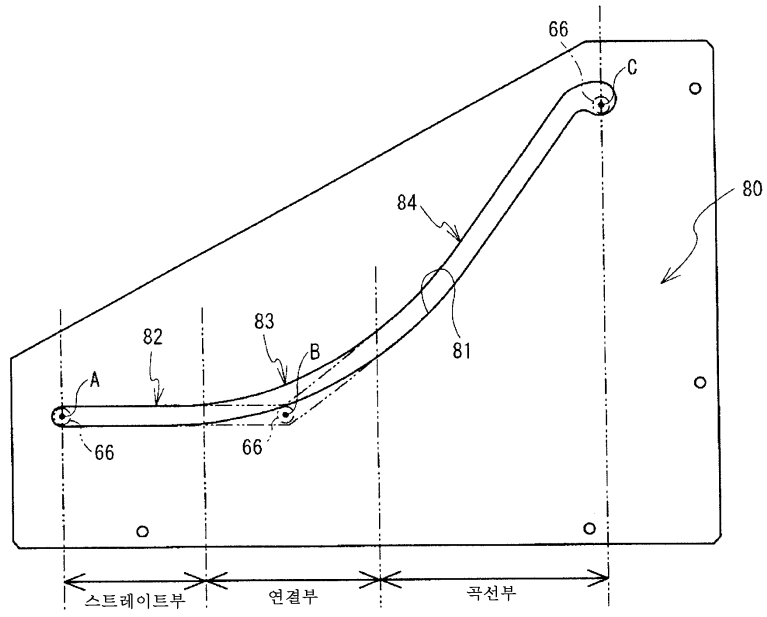




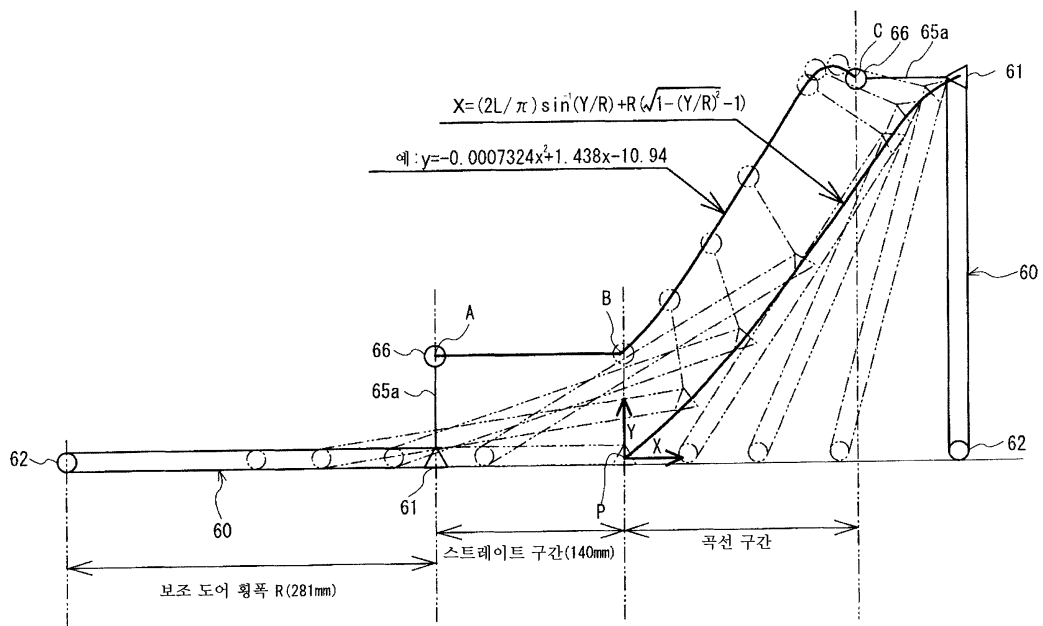




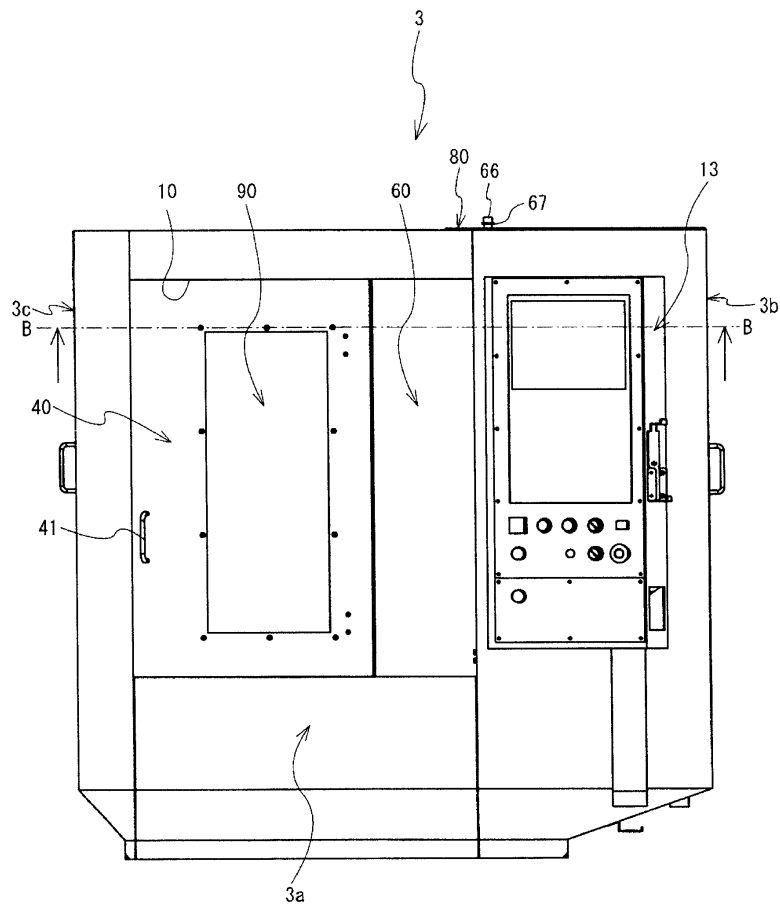
도면6



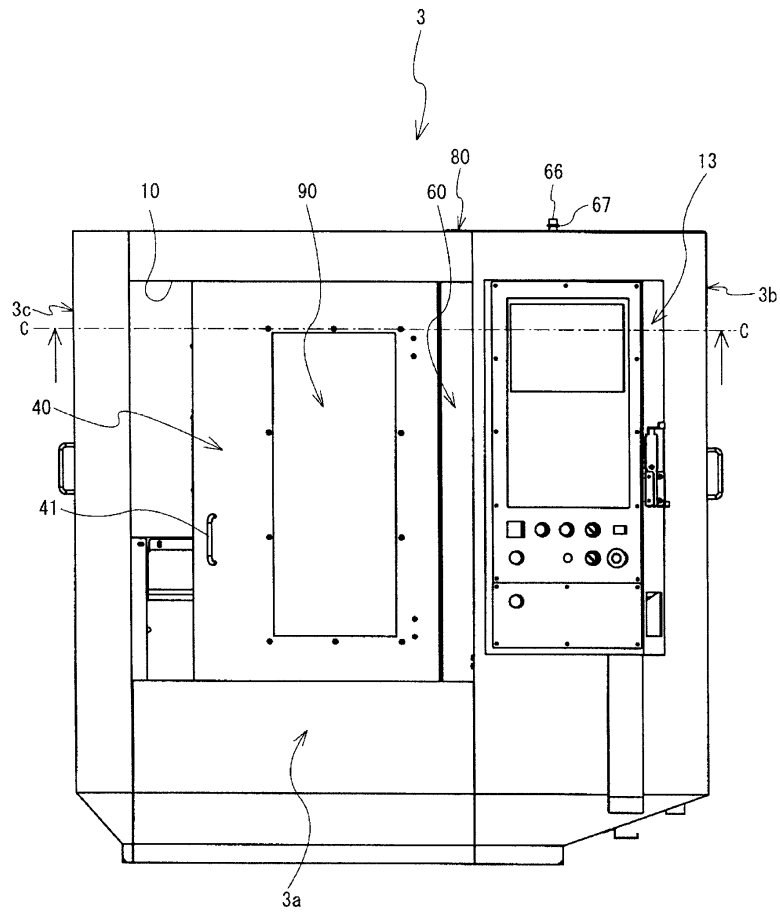
도면7



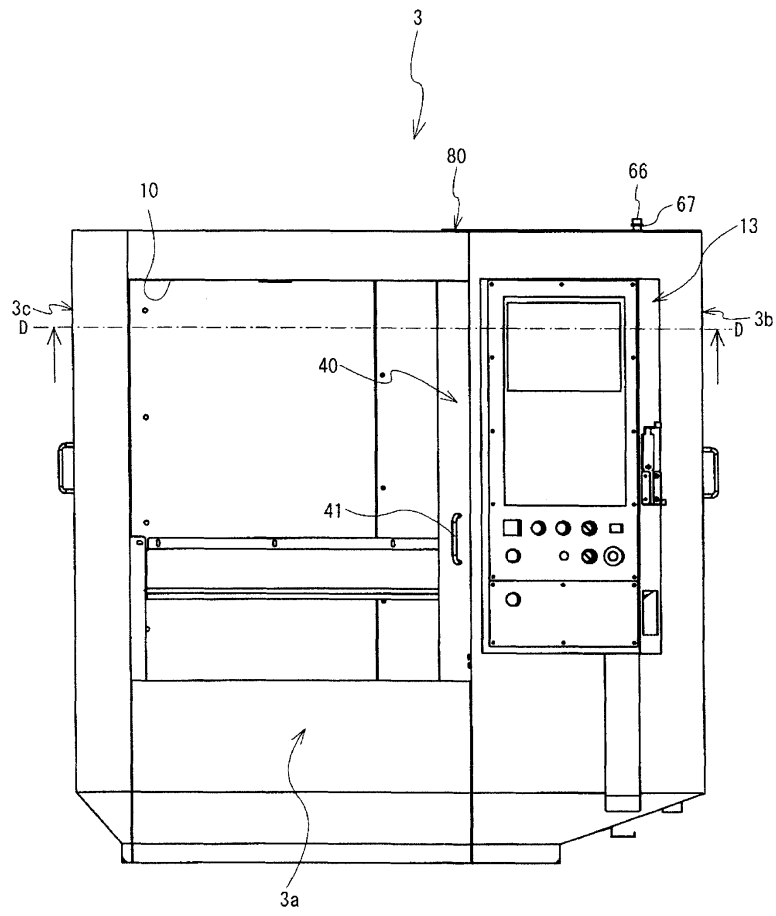
도면8



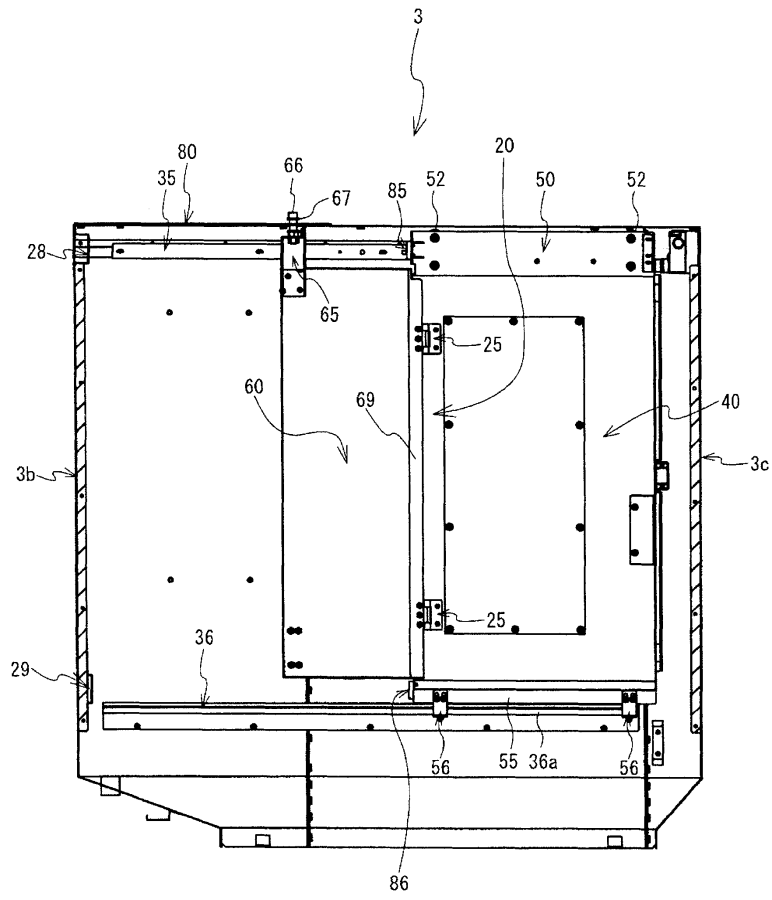
도면9



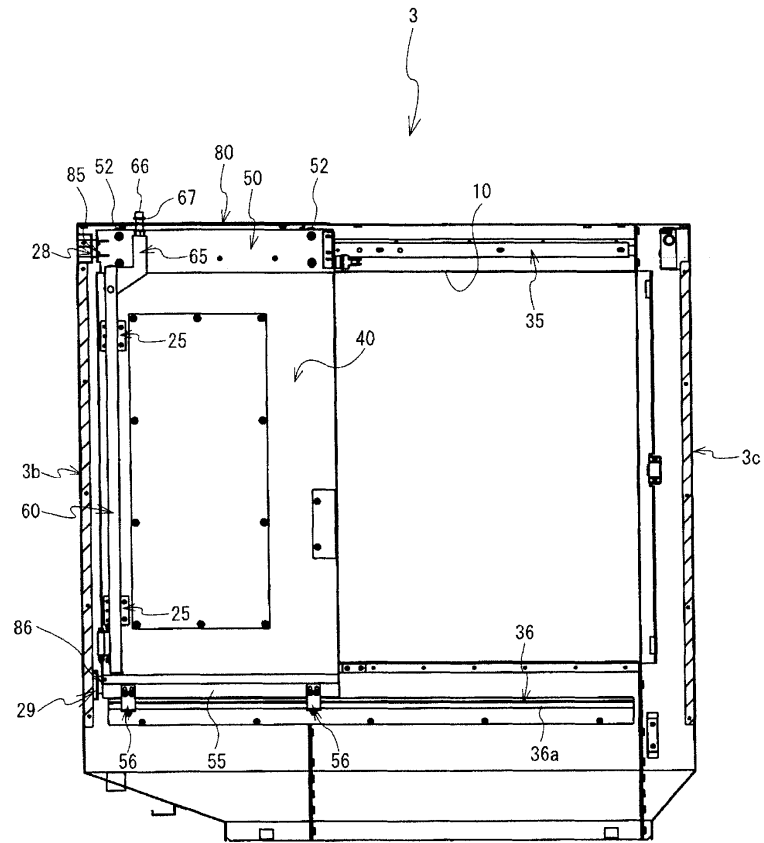
도면10



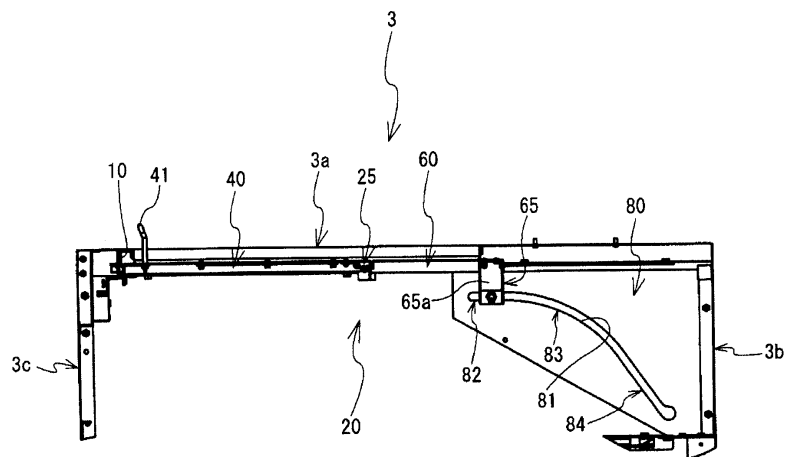
도면11



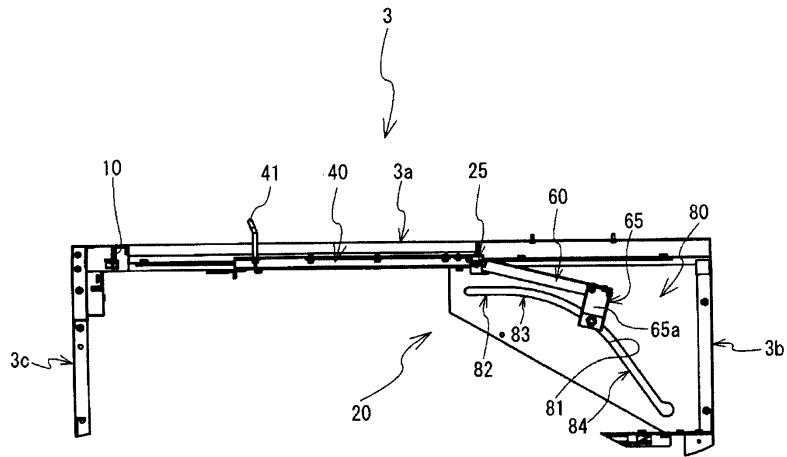
도면12



도면13



도면14



도면15

