(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년06월10일
(11) 등록번호 10-0902270
(24) 등록일자 2009년06월04일

(51) Int. Cl.
H01L 21/60 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0062834
(22) 출원일자 2007년06월26일
심사청구일자 2007년06월26일
(65) 공개번호 10-2008-0007096
(43) 공개일자 2008년01월17일
(30) 우선권주장
JP-P-2006-00192669 2006년07월13일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP04332145 A*
JP06204278 A
JP12183101 A
JP16221144 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시키가이샤 신가와
일본 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51반지노 1
(72) 발명자
세야마 고헤이
일본국 도쿄도 훗사시 구마가와 874-1-208
(74) 대리인
김정욱, 박종혁, 송봉식, 정삼영

전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 장현숙

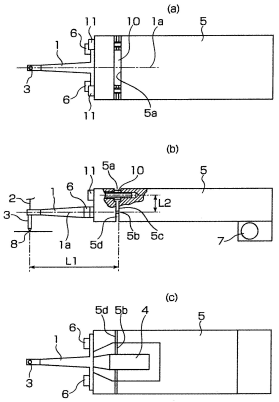
(54) 와이어 본딩 장치

(57) 요 약

기구 설계의 자유도가 높아 압력 센서에서 검출하는 캐필러리의 누름 하중의 확대율을 자유로이 설정할 수 있다.

일단부에 캐필러리(3)가 고정된 초음파 호른(1)과 초음파 호른(1)이 호른 고정 나사(6)에 의해 고정된 본딩 암(5)을 구비한다. 본딩 암(5)에는 상면에 압력 센서(10)를 배치하는 센서 배치 구멍(5a)이 형성되어 있고, 센서 배치 구멍(5a)에 배치된 압력 센서(10)는 예압용 나사(11)에 의해 본딩 암(5)에 고정되어 있다. 또한 본딩 암(5)은 초음파 호른(1)의 무게 중심 높이와 동일한 높이이면서 받침축(7)을 중심으로 본딩 암(5)을 회전시켰을 때의 관성 모멘트가 균형을 이루는 점에 박육부로 이루어지는 받침점(5b)을 형성한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

일단부에 캐필러리가 고정된 초음파 호른과 이 초음파 호른이 고정된 본딩 암을 구비한 와이어 본딩 장치에 있어서,

상기 본딩 암의 부위 내에 상기 캐필러리에 의한 누름 하중을 검출하는 압력 센서를 설치하고,

상기 본딩 암에는 상면에 압력 센서를 배치하는 센서 배치 구멍이 형성되어 있고, 이 센서 배치 구멍에 배치된 압력 센서는 예압용 나사에 의해 본딩 암에 고정되어 있으며,

상기 본딩 암은 초음파 호른의 무게 중심 높이와 동일한 높이이면서 받침축을 중심으로 본딩 암을 회전시켰을 때의 관성 모멘트가 균형을 이루는 점에 박육부로 이루어지는 받침점을 형성하여 된 것을 특징으로 하는 와이어 본딩 장치.

청구항 2

일단부에 캐필러리가 고정된 초음파 호른과 이 초음파 호른이 고정된 본딩 암을 구비한 와이어 본딩 장치에 있어서,

상기 본딩 암의 부위 내에 상기 캐필러리에 의한 누름 하중을 검출하는 압력 센서를 설치하고,

상기 본딩 암에는 측면에 상기 압력 센서가 배치되는 센서 배치 구멍이 형성되어 있고, 이 센서 배치 구멍에 배치된 압력 센서는 예압용 나사에 의해 본딩 암에 고정되어 있으며,

상기 본딩 암은 초음파 호른의 무게 중심 높이와 동일한 높이이면서 받침축을 중심으로 본딩 암을 회전시켰을 때의 관성 모멘트가 균형을 이루는 점에 박육부로 이루어지는 받침점을 형성하여 된 것을 특징으로 하는 와이어 본딩 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 예압용 나사는 상기 초음파 호른을 상기 본딩 암에 고정하는 호른 고정 나사와 별도의 부재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 와이어 본딩 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 예압용 나사는 상기 초음파 호른을 상기 본딩 암에 고정하는 호른 고정 나사를 겸용하고 있는 것을 특징으로 하는 와이어 본딩 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<14> 본 발명은 와이어 본딩 장치에 관한 것으로서, 특히 캐필러리의 누름 하중을 검출하는 압력 센서를 구비한 와이어 본딩 장치에 관한 것이다.

<15> 종래 캐필러리의 누름 하중을 검출하는 압력 센서를 구비한 와이어 본딩 장치로서 예를 들어 특허 문헌 1 및 2를 들 수 있다.

<16> 특허 문헌 1에서는 초음파 호른이 본딩 암에 유지되어 있으며, 초음파 호른과 본딩 암의 결합부에 압력 센서를 설치하였다. 특허 문헌 2에서는 트랜스듀서(초음파 호른)가 트랜스듀서 홀더(본딩 암)에 유지되어 있으며, 본딩 암은 액추에이터에 의해 구동되는 본체부에 고정되어 있다. 그리고, 본딩 암과 본체부의 결합부에 압력 센서를 설치하였다.

<17> [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 2003-258021호 공보

<18> [특허 문헌 2] 미국 특허 제6,425,514호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<19> 특허 문헌 1은 초음파 호른과 본딩 암의 결합부에 압력 센서를 설치하였으므로, 초음파 호른 교환 시에는 압력 센서도 본딩 암에서 빠지게 된다. 따라서, 초음파 호른을 교환할 때마다 분해, 조립 및 하중 교정이 필요하여 작업성이 나쁘다. 또한 특허 문헌 1 및 2는 모두 작용이 다른 부재 사이에 설치하였으므로 압력 센서를 배치하는 위치가 한정되어 기구 설계의 자유도가 낮아, 압력 센서에서 검출하는 캐필러리의 누름 하중의 확대율이 한정된다.

<20> 본 발명의 첫 번째 과제는, 기구 설계의 자유도가 높아 압력 센서에서 검출하는 캐필러리의 누름 하중의 확대율을 자유로이 설정할 수 있는 와이어 본딩 장치를 제공하는 데 있다.

<21> 본 발명의 두 번째 과제는, 초음파 호른 교환 시의 분해, 조립 및 하중 교정 등의 작업의 삭감을 도모할 수 있는 와이어 본딩 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

<22> 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 청구항 1은, 일단부에 캐필러리가 고정된 초음파 호른과 이 초음파 호른이 고정된 본딩 암을 구비한 와이어 본딩 장치에 있어서, 상기 본딩 암의 부위 내에 상기 캐필러리에 의한 누름 하중을 검출하는 압력 센서를 설치한 것을 특징으로 한다.

<23> 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 청구항 2는, 상기 청구항 1에 있어서, 상기 본딩 암에는 상면에 압력 센서를 배치하는 센서 배치 구멍이 형성되어 있고, 이 센서 배치 구멍에 배치된 압력 센서는 예압용 나사에 의해 본딩 암에 고정되어 있는 것을 특징으로 한다.

<24> 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 청구항 3은, 상기 청구항 1에 있어서, 상기 본딩 암에는 측면에 상기 압력 센서가 배치되는 센서 배치 구멍이 형성되어 있고, 이 센서 배치 구멍에 배치된 압력 센서는 예압용 나사에 의해 본딩 암에 고정되어 있는 것을 특징으로 한다.

<25> 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 청구항 4는, 상기 청구항 2 또는 3에 있어서, 상기 예압용 나사는 상기 초음파 호른을 상기 본딩 암에 고정하는 호른 고정 나사와 별도의 부재로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<26> 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 청구항 5는, 상기 청구항 2 또는 3에 있어서, 상기 예압용 나사는 상기 초음파 호른을 상기 본딩 암에 고정하는 호른 고정 나사를 겸용하고 있는 것을 특징으로 한다.

<27> 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 청구항 6은, 상기 청구항 1, 2 또는 3에 있어서, 상기 본딩 암은 초음파 호른의 무게 중심 높이와 동일한 높이이면서 받침축을 중심으로 본딩 암을 회전시켰을 때의 관성 모멘트가 균형을 이루는 점에 박육부로 이루어지는 받침점을 형성하여 된 것을 특징으로 한다.

<28> (바람직한 실시예)

<29> 본 발명의 와이어 본딩 장치의 제1 실시 형태를 도 1에 의해 설명한다. 초음파 호른(1)의 일단부에는 와이어(2)가 삽입 관통된 캐필러리(3)가 고정되어 있으며, 초음파 호른(1)의 타단부에는 캐필러리(3)를 초음파 진동시키는 초음파 진동자(4)가 고정되어 있다. 초음파 호른(1)은 본딩 암(5)에 호른 고정 나사(6)에 의해 고정되어 있으며, 본딩 암(5)은 받침축(7)에 요동이 자유롭게 지지되어 있다. 한편 도시하지는 않았으나, 본딩 암(5)의 타단은 리니어 모터에 연결되어 있으며, 이 리니어 모터에 의해 상하 구동된다.

<30> 본딩 암(5)에는 상면에 압력 센서(10)를 배치하는 센서 배치 구멍(5a)이 형성되어 있으며, 센서 배치 구멍(5a)에 배치된 압력 센서(10)는 예압용 나사(11)에 의해 본딩 암(5)에 고정되어 있다. 압력 센서(10)의 하방부에 초음파 호른(1)의 무게 중심 높이와 동일한 높이이면서 받침축(7)을 중심으로 본딩 암(5)을 회전시켰을 때의 관성 모멘트가 균형을 이루는 점에 박육부로 이루어지는 받침점(5b)을 형성하도록 센서 배치 구멍(5a)에서 하방으

로, 그리고 하면에서 상방으로 각각 슬릿(5c, 5d)이 형성되어 있다.

<31> 따라서, 와이어(2)가 워크의 본딩점(8)에 눌려 밀착되면, 이 누름 하중이 캐필러리(3) 및 초음파 호른(1)을 통하여 본딩 암(5)으로 전달된다. 본딩 암(5)의 받침점(5b)은 박육부로 되어 있으므로, 이 받침점(5b)의 변형에 의해 압력 센서(10)에 압력이 작용하고, 압력 센서(10)는 누름 하중을 검출하여 검출 신호를 출력한다. 이에 따라, 종래와 마찬가지로 본딩 암(5)을 상하 구동하는 모터를 제어하고, 누름 하중이 소정의 값이 되도록 제어한다.

<32> 이와 같이 압력 센서(10)는 본딩 암(5)의 부위 내에 예압용 나사(11)에 의해 고정되어 있으므로, 초음파 호른 교환을 위하여 초음파 호른(1)을 본딩 암(5)에서 빼내어도 압력 센서(10)는 본딩 암(5)의 센서 배치 구멍(5a) 내에 유지되어 있다. 따라서, 초음파 호른(1)을 교환하여도 압력 센서(10)를 조립 및 하중 교정(예압 조정)할 필요가 없어 작업성이 뛰어나다.

<33> 또한 캐필러리(3)로부터의 하중은 캐필러리(3)에서 받침점(5b)까지의 치수(L1)와 받침점(5b)에서 압력 센서(10)의 중앙부까지의 치수(L2)의 비(L1/L2)로 확대되게 된다. 따라서, 입력에 대하여 압력 센서(10)에서 큰 값으로 감지할 수 있어 정밀 하중 제어가 용이해진다. 더욱이 받침점(5b)을 초음파 호른(1)의 무게 중심 높이과 동일한 높이이면서 받침축(7)을 중심으로 본딩 암(5)을 회전시켰을 때의 관성 모멘트가 균형을 이루는 부위로 함으로써 장치를 XYZ 축에 고속 구동시킨 경우에도 진동이 잘 환기되지 않게 할 수 있다.

<34> 본 발명의 와이어 본딩 장치의 제2 실시 형태를 도 2에 의해 설명한다. 본 실시 형태는 상기 제1 실시 형태(도 1)와 초음파 호른(1)의 본딩 암(5)에의 부착 구조가 다를뿐이다. 따라서, 상기 실시 형태와 동일 또는 해당 부재 및 부분에는 동일한 부호를 붙이고 그 상세한 설명은 생략한다. 이하, 도 3 이후의 도면에서도 마찬가지이다. 본딩 암(5)에는 초음파 호른(1)의 부착 구멍의 부분에 전면의 측방으로부터 분할홈(5e)이 형성되고, 호른 고정 나사(6)를 조임으로써 초음파 호른(1)은 본딩 암(5)에 고정된다. 이러한 구조에도 적용할 수 있어 상기 실시 형태와 동일한 효과를 얻을 수 있음은 말할 것도 없다.

<35> 본 발명의 와이어 본딩 장치의 제3 실시 형태를 도 3에 의해 설명한다. 호른 고정 나사(6)에 대응한 본딩 암(5)의 양측면에는 압력 센서(10)가 삽입될 수 있는 센서 배치 구멍(5f)이 형성되어 있고, 이 센서 배치 구멍(5f)에 배치된 압력 센서(10)는 호른 고정 나사(6)에 의해 본딩 암(5)에 고정되어 있다. 즉, 본 실시 형태에서는 초음파 호른(1)을 고정하는 호른 고정 나사(6)가 예압용 나사를 겸용하고 있다. 또한 센서 배치 구멍(5f)에 대응한 본딩 암(5)의 하면에서 센서 배치 구멍(5f)의 상방까지 슬릿(5g)이 형성되어 있다.

<36> 본 실시 형태에서도 캐필러리(3)의 누름 하중은 캐필러리(3) 및 초음파 호른(1)을 통하여 본딩 암(5)에 전달되어 압력 센서(10)의 일그러짐에 의해 검출된다. 그런데, 현재 초음파 호른(1)의 본딩 암(5)에의 고정은 토크 렌치에 의해 토크 관리를 하면서 조이고 있다. 본 실시 형태에서는 호른 고정 나사(6)가 예압용 나사를 겸하므로, 호른 고정 나사(6)를 조일 때의 축력을 압력 센서(10)에 의해 직접 감지하면서 관리할 수 있다. 더욱이 호른 고정 나사(6)가 예압용 나사을 겸함으로써 부품 수를 줄일 수 있다. 또한 초음파 호른(1) 교환을 위하여 초음파 호른(1)을 본딩 암(5)에서 빼내어도 압력 센서(10)는 본딩 암(5)의 센서 배치 구멍(5f)에 유지되므로 조립이 용이하고 작업성이 뛰어나다.

<37> 본 발명의 와이어 본딩 장치의 제4 실시 형태를 도 4에 의해 설명한다. 본 실시 형태는 초음파 호른(1)의 본딩 암(5)에의 고정은 상기 제2 실시 형태(도 2)와 동일하다. 즉, 본딩 암(5)에는 초음파 호른(1)의 부착 구멍의 부분에 전면의 측방으로부터 분할홈(5e)이 형성되고, 호른 고정 나사(6)를 조임으로써 초음파 호른(1)은 본딩 암(5)에 고정된다. 또한 압력 센서(10)의 본딩 암(5)에의 부착은 상기 제3 실시 형태(도 3)와 동일하다. 즉, 호른 고정 나사(6)에 대응한 본딩 암(5)의 측면에는 압력 센서(10)가 삽입될 수 있는 센서 배치 구멍(5f)이 형성되어 있으며, 이 센서 배치 구멍(5f)에 배치된 압력 센서(10)는 호른 고정 나사(6)에 의해 본딩 암(5)에 고정되어 있다. 따라서, 본 실시 형태에서는 초음파 호른(1)을 고정하는 호른 고정 나사(6)가 예압용 나사를 겸용하고 있다. 또한 센서 배치 구멍(5f)에 대응한 본딩 암(5)의 하면에서 분할홈(5e)의 상방까지 슬릿(5g)이 형성되어 있다. 따라서, 본 실시 형태에서도 상기 제3 실시 형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

<38> 본 발명의 와이어 본딩 장치의 제5 실시 형태를 도 5에 의해 설명한다. 초음파 호른(1)의 본딩 암(5)에의 고정은 상기 제1 및 제3 실시 형태(도 1 및 도 3)에서는 본딩 암(5)의 전면에서 호른 고정 나사(6)에 의해 고정하고, 상기 제2 및 제4 실시 형태(도 2 및 도 4)에서는 본딩 암(5)의 하면에서 호른 고정 나사(6)에 의해 고정하였다. 본 실시 형태는 본딩 암(5)의 양 측면에서 호른 고정 나사(6)에 의해 초음파 호른(1)을 본딩 암(5)에 고정한 타입에 적용한 예를 나타낸다.

<39> 본 실시 형태는 호른 고정 나사(6)의 상방의 본딩 암(5)의 양 측면에, 도 3의 경우와 동일하게 압력 센서(10)를 삽입할 수 있는 센서 배치 구멍(5f)이 형성되어 있으며, 이 센서 배치 구멍(5f)에 배치된 압력 센서(10)는 예압용 나사(11)에 의해 본딩 암(5)에 고정되어 있다. 또한 센서 배치 구멍(5f)에 대응한 부분에는 본딩 암(5)의 전면에서부터 센서 배치 구멍(5f)을 지나쳐서 슬릿(5h)이 형성되어 있다. 또한 슬릿(5h)의 하방부에서 초음파 호른(1)의 무게 중심 높이와 동일한 높이이면서 받침축(7)을 중심으로 본딩 암(5)을 회전시켰을 때의 관성 모멘트가 균형을 이루는 점에 박육부로 이루어지는 받침점(5b)을 형성하도록 슬릿(5h)에서 하방으로, 그리고 하면에서 상방으로 각각 슬릿(5i, 5j)이 형성되어 있다.

<40> 따라서, 와이어(2)가 워크의 본딩점(8)에 눌려 밀착되면, 도 1의 경우와 동일하게 이 누름 하중이 캐필러리(3) 및 초음파 호른(1)을 통하여 본딩 암(5)으로 전달된다. 본딩 암(5)의 받침점(5b)은 박육부로 되어 있으므로, 이 받침점(5b)의 변형에 의해 압력 센서(10)에 압력이 작용하고 압력 센서(10)는 누름 하중을 검출하여 검출 신호를 출력한다.

<41> 본 실시 형태의 경우도 도 1의 경우와 동일하게 압력 센서(10)가 본딩 암(5)의 부위 내에 예압용 나사(11)에 의해 고정되어 있으므로, 초음파 호른 교환을 위하여 초음파 호른(1)을 본딩 암(5)에서 빼내어도 압력 센서(10)는 본딩 암(5)의 센서 배치 구멍(5f) 내에 유지되어 있다. 따라서, 초음파 호른(1)을 교환하여도 압력 센서(10)를 조립 및 하중 교정(예압 조정)할 필요가 없어 작업성이 뛰어나다.

<42> 또한 캐필러리(3)로부터의 하중은 캐필러리(3)에서 받침점(5b)까지의 치수(L1)와 받침점(5b)에서 압력 센서(10)의 중앙부까지의 치수(L2)의 비(L1/L2)로 확대되게 된다. 따라서, 입력에 대하여 압력 센서(10)에서 큰 값으로 감지할 수 있어 정밀 하중 제어가 용이해진다. 또한 받침점(5b)을 초음파 호른(1)의 무게 중심 높이와 동일한 높이이면서 받침축(7)을 중심으로 본딩 암(5)을 회전시켰을 때의 관성 모멘트가 균형을 이루는 부위로 함으로써 장치를 XYZ 축에 고속 구동시킨 경우에도 진동이 잘 환기되지 않게 할 수 있다. 한편, 본 실시 형태는 본딩 하중뿐만 아니라 캐필러리(3)가 본딩점(8)에 접지된 접지 검출도 행할 수 있음은 말할 것도 없다.

발명의 효과

<43> 청구항 1은 압력 센서를 본딩 암의 부위에 설치하므로, 압력 센서를 배치하는 부위에 따라 검출하는 캐필러리의 누름 하중의 확대율이 달라진다. 따라서 기구 설계의 자유도가 높다.

<44> 청구항 2 또는 3의 구성에 있어서, 청구항 4와 같이 예압용 나사를 호른 고정 나사와 별도의 부재로 하면, 초음파 호른 교환 시에도 압력 센서는 본딩 암에 유지되어 있으므로 분해, 조립 및 하중 교정이 불필요하여 작업성이 뛰어나다.

<45> 청구항 2 또는 3의 구성에 있어서, 청구항 5와 같이 예압용 나사를 호른 고정 나사와 겸용시키면, 초음파 호른의 조임 시의 축력을 압력 센서에서 직접 감지하면서 관리할 수 있고, 또한 부품 수를 줄일 수 있다.

<46> 청구항 6은 압력 센서에 작용하는 받침점을 초음파 호른의 무게 중심 상에 설정하였으므로 장치를 고속 구동시킨 경우의 진동의 저감을 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 와이어 본딩 장치의 제1 실시 형태를 나타내며, (a)는 평면도, (b)는 일부 단면 정면도, (c)는 저면도이다.

<2> 도 2는 본 발명의 와이어 본딩 장치의 제2 실시 형태를 나타내며, (a)는 평면도, (b)는 일부 단면 정면도, (c)는 저면도이다.

<3> 도 3은 본 발명의 와이어 본딩 장치의 제3 실시 형태를 나타내며, (a)는 정면도, (b)는 일부 단면 정면도, (c)는 저면도이다.

<4> 도 4는 본 발명의 와이어 본딩 장치의 제4 실시 형태를 나타내며, (a)는 정면도, (b)는 일부 단면 정면도, (c)는 저면도이다.

<5> 도 5는 본 발명의 와이어 본딩 장치의 제5 실시 형태를 나타내며, (a)는 평면도, (b)는 정면도, (c)는 일부 단면 정면도, (d)는 저면도이다.

<6> <부호의 설명>

<7> 1 : 초음파 호른 1a : 축심

<8> 2 : 와이어 3 : 캐필러리

<9> 4 : 초음파 진동자 5 : 본딩 암

<10> 5a : 센서 배치 구멍 5b : 받침점

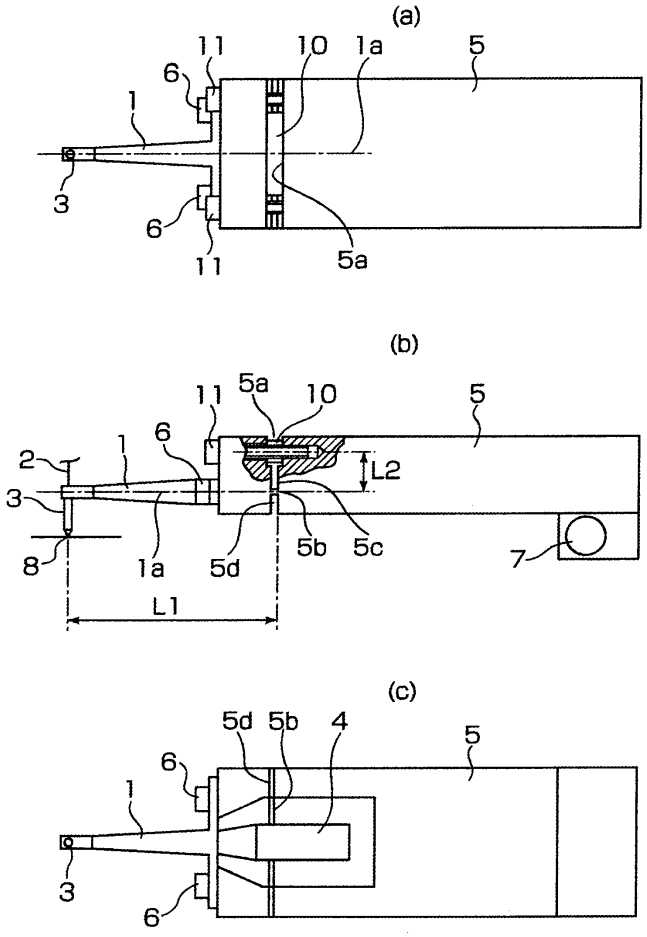
<11> 5c, 5d : 슬릿 5f : 센서 배치 구멍

<12> 5g, 5h, 5i, 5j : 슬릿 6 : 호른 고정 나사

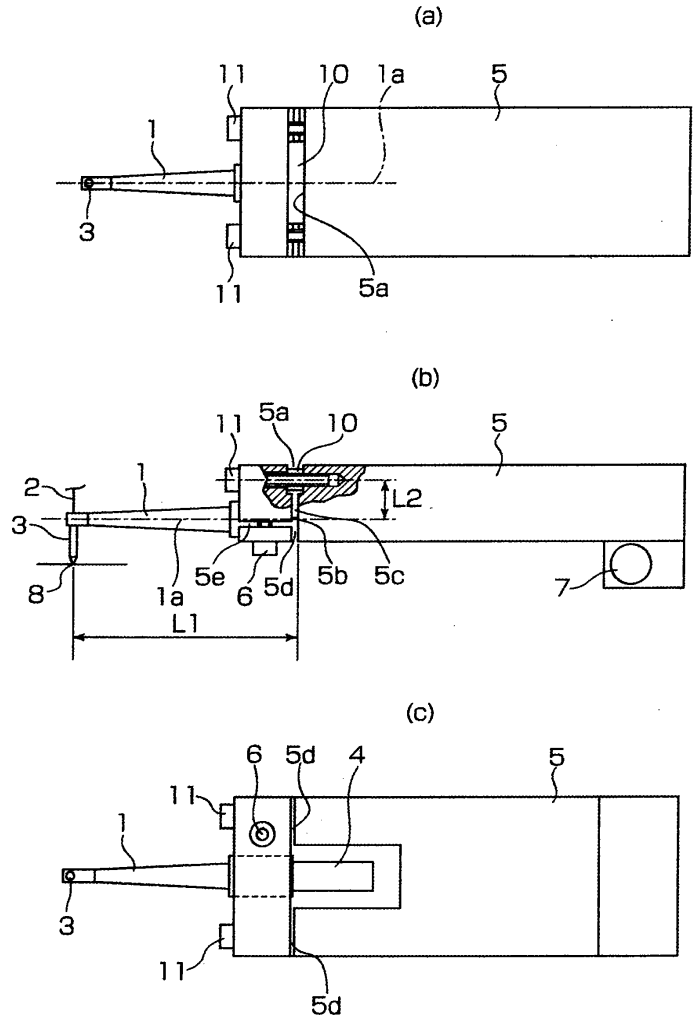
<13> 10 : 압력 센서 11 : 예압용 나사

도면

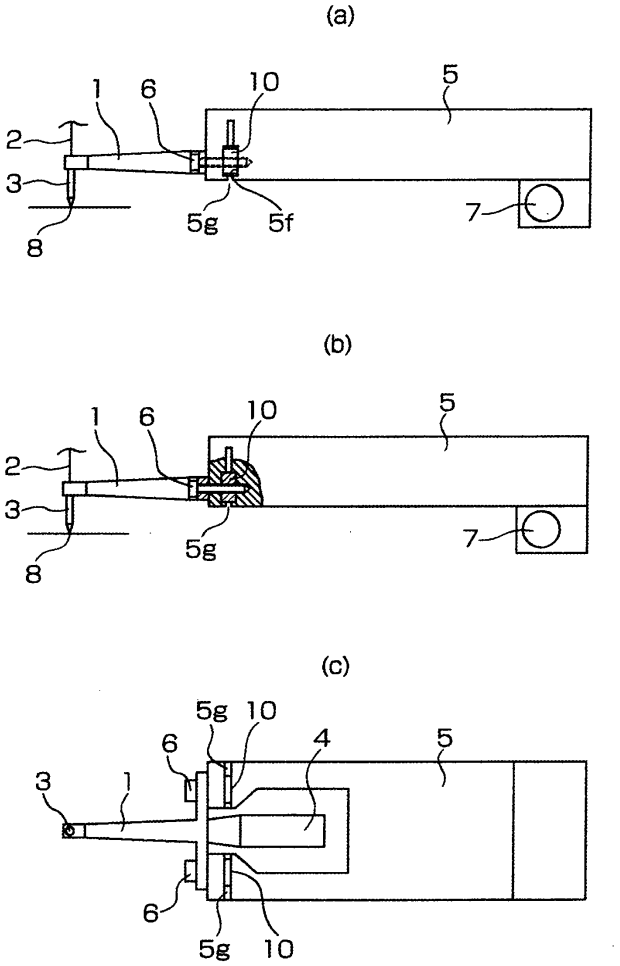
도면1



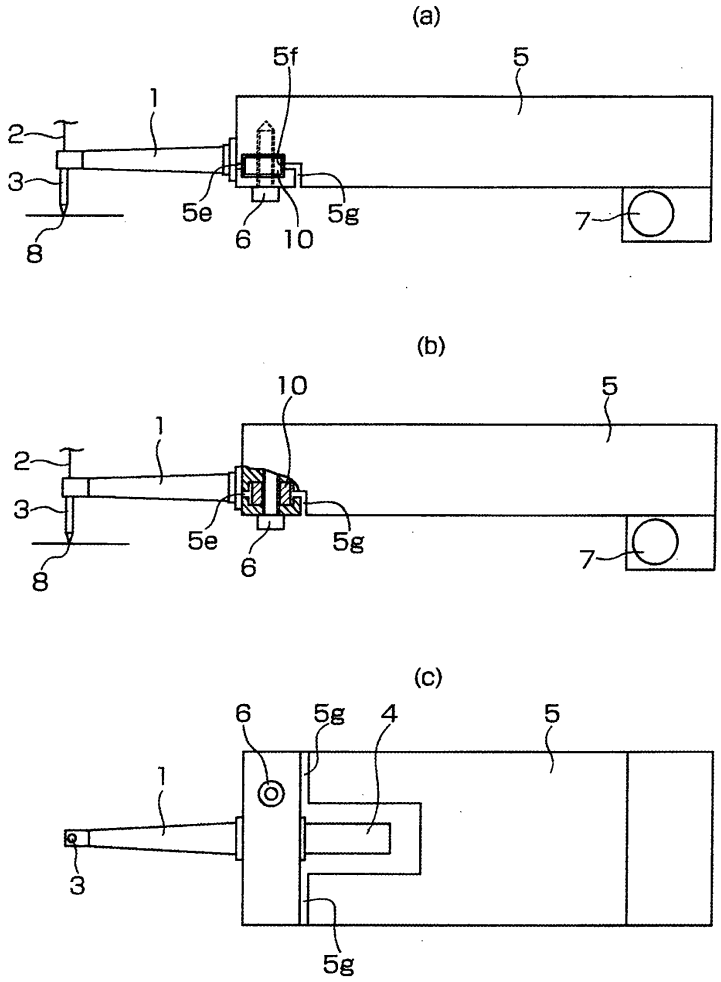
도면2


(a)
11
10
1a
5
1
3
11
5a
(b)
11
5a
10
5
2
1
L2
3
8
1a
5e
6
5d
5b
5c
7
L1
(c)
6
5d
4
5
11
1
3
11
5d

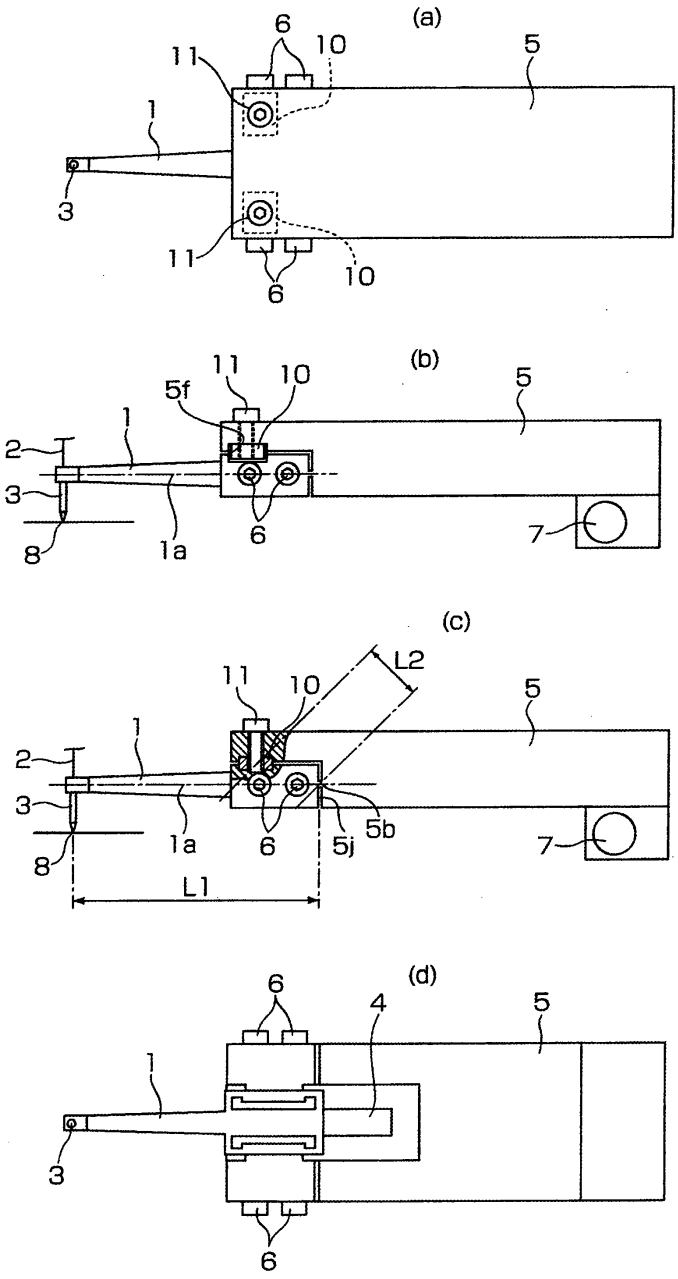
도면3



도면4



도면5


(a)
6
10
11
5
1
3
11
10
6
(b)
11
10
5f
5
1
2
3
8
1a
6
7
(c)
L2
11
10
5
1
2
3
8
1a
6
5j
5b
7
L1
(d)
6
4
5
1
3
6