

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

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
 B21D 43/10

(45) 공고일자 1997년04월17일  
 (11) 공고번호 97-005520

---

(21) 출원번호	특1988-0016746	(65) 공개번호	특1989-0009591
(22) 출원일자	1988년12월15일	(43) 공개일자	1989년08월02일

---

(30) 우선권주장	68073/A87 1987년12월15일	이탈리아(IT)
	68074/A87 1987년12월15일	이탈리아(IT)
	가부시끼가이사 아마다	아마다 마쓰아끼
	일본국 가나가와켄 이세하라시 이시다 200반찌	

(73) 특허권자	일본국 가나가와켄 이세하라시 이시다 200반찌	
(72) 발명자	프랑코 싸르토리오	

이탈리아공화국 토리노 10121 28 바 산 쿤티노
파브리찌오 그라찌
이탈리아공화국 토리노 10121 28 바 산 쿤티노
기안파울로 프로노토
이탈리아공화국 토리노 10121 28 바 산 쿤티노
프랑쎄스코 스간두라

(74) 대리인	조용식
----------	-----

**심사과 : 소현영 (책자공보 제4950호)**

---

**(54) 판굽힘장치용 매니퓰레이터의 제어장치 및 방법**

---

**요약**

내용없음.

**대표도**

**도1**

**영세서**

[발명의 명칭]

판굽힘장치용 매니퓰레이터의 제어장치 및 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 일실시예에 따라 판굽힘장치용 매니퓰레이터를 제어하는 제어장치를 포함하는 판굽힘장치의 사시도.

제2도는 매니퓰레이터를 포함하는 판굽힘장치의 측면도.

제3도는 매니퓰레이터에 설치된 판클램프장치의 일부 평면도.

제4도는 제3도의 IV-IV선에 따른 단면도.

제5도 내지 제9도는 판클램프장치의 동작설명도.

제10a도, 제10b도 및 제10c도는 판굽힘장치에 의해 제조된 박스의 예를 나타낸 도면.

제11도는 제어장치의 블록다이어그램.

제12도는 판굽힘장치에 의해 실행되는 굽힘작업의 굽힘단계들을 나타내는 굽힘단계도.

제13도는 굽힘단계도에 이용된 기호의 설명도.

제14a도 및 제14b도는 다른 굽힘단계도.

제15도는 제어장치에 설치된 키보드를 나타내는 도면.

제16도는 제어장치에 설치된 표시장치에 표시된 화면을 나타내는 도면.

제17도는 본 발명의 일실시예에 따른 매니퓰레이터의 제어방법을 나타내는 흐름도.

제18도 내지 제31도에 제어방법에 이용된 여러 파라미터의 설명도.

제32a,b도는 제17도의 파라미터 변경단계를 나타내는 상세한 흐름도.

제33도는 초기굽힘단계의 판재의 초기위치 설명도.

제34a,b도는 제10a도에 나타낸 박스제조를 위한 굽힘단계들에서의 판위치들을 나타내는 도면.

제35도는 제17도의 제어신호 발생단계를 나타내는 상세한 흐름도.

제36도는 제17도의 매니퓰레이터 제어단계를 나타내는 상세한 흐름도.

제37도는 굽힘과정의 판길이의 변화를 예시하는 도면.

제38도는 제10b도에 나타낸 박스를 제조하는 굽힘단계들을 나타내는 도면.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 판굽힘장치	3 : 매니퓰레이터
5 : 매거진	7 : 이송장치
9 : 상부프레임	11 : 하부프레임
13 : 상부다이	15 : 하부다이
15a : 굽힘채널	17 : 백 게이지(back gauge)
19 : 센서	21 : 수치제어장치
23 : 베이스판	25 : 제1전송블록
27 : 랙 로드(rack rod)	29 : 제1서어보모터
31 : 부채꼴부	33 : 아아크형 랙부재
35 : 제2전송블록	37 : 제2서어보모터
39 : 승강브레이스	41 : 제3서어보모터
43 : 아암	44 : 판가공율
45 : 판클램프장치	47 : 제4서어보모터
49 : 제5서어보모터	51 : 상부죠오
53 : 하부죠오	54 : 판클램프부
55 : 회전슬리이브	56 : 오목부
57 : 스터브축	59 : 회전튜브
61 : 베어링	63 : 베벨기어
65 : 액츄에이터	67 : 실린더
71A,71B : 압력실	73 : 피스톤로드
77 : 로드 호울더	79 : 링크기구
81 : 제1링크	83 : 제2링크
85 : 핀	87 : 보조클램프장치
89 : 측면게이지장치	91 : 상부죠오
93 : 하부죠오	94 : 지지축
95 : 측면센서	97 : 제어장치
99 : 중앙처리장치	100a,100b : 기억매체
101 : 표시장치	102 : 키이보오드
103,105,107 : 박스	109 : CAD장치
111 : 굽힘공정도	115a-115h : 키
119 : 판위치계산수단	121 : 제어신호발생수단
122 : 표준전송프로그램 기억수단	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 프레스 브레이크등과 같은 굽힘장치에서 굽힘가공될 판재를 처리할 수 있는 매니퓰레이터를 위한 제어장치 및 제어방법에 관한 것이다.

판굽힘작업이 실행되는 프레스 브레이크와 같은 판굽힘장치에서 가공물을 자동으로 처리하기 위해 매니퓰레이터가 개발되어 왔다.

종래의 매니퓰레이터는 보통 산업용 로보트를 포함한다. 종래의 매니퓰레이터는 대개 굽힘가공장치

의 전면에 소정위치로 설치된다. 이러한 유형의 매니퓰레이터에는 아암이 자유로이 수직 및 회전이 동을 할 수 있고 또한 자유로이 신축 및 회전하도록 지주상에 설치된다. 아암의 끝에는 판클램프장치가 마련되어 가공물을 자유로이 집는다.

상술한 구성의 종래 매니퓰레이터에서는 판클램프장치가 넓은 이동범위를 갖기 위해 아암은 길어야하고 판의 위치조정은 전적으로 매니퓰레이터에 의해 실행되었다.

따라서, 판의 위치조정의 정밀도를 개선하기 위해 고정밀 매니퓰레이터를 제조하여야 한다. 이렇게 되면 생산원가가 너무 높아지는 문제가 생기는 것이다.

본 발명자는 이러한 문제들을 감안하여 일본-62-313760에서 프레스브레이크와 같은 판굽힘장치에서 판재를 처리하는 개량된 매니퓰레이터를 설명하였다. 이 매니퓰레이터는 판재를 집고 접힘판을 뒤집고 판의 면에 수직인 축을 중심으로 회전시킨다. 따라서, 판이 하나 이상의 장소에서 굽혀지는 경우에는 굽힘단계에 따라 연속적인 계획된 굽힘점들이 판굽힘장치에 제공될 수 있다. 그러나, 판의 예정된 굽힘장소를 판굽힘장치에 쉽고 빠르게 제공하려면 각 굽힘단계에서의 판의 위치를 알고 있어야 한다.

따라서, 판의 위치에 관련한 데이터를 한번에 하나씩 입력하는 것이 곤란하다는 불편이 있다.

본 발명의 목적은 이러한 종래장치들의 단점을 감안하여 각 굽힘단계에서의 판의 회전량과 판의 반전요구를 입력시키기만 하면 각 굽힘단계에서의 판의 위치에 관한 데이터를 쉽고 빠르게 매니퓰레이터에 제공할 수 있는 판굽힘장치용 매니퓰레이터용 제어장치 및 제어방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 목적을 달성하는 판굽힘장치용 매니퓰레이터의 제어장치는, 각 굽힘단계에서의 판의 회전량과 판의 반전요구를 입력시키는 입력수단; 각 굽힘단계에서의 판의 회전량과 판의 반전요구 및 초기 굽힘단계에서의 판의 위치에 근거하여 제2굽힘단계와 후속 굽힘단계에서의 판위치를 연속으로 계산하는 판위치 계산수단; 및 각 굽힘단계에서의 판위치에 대한 데이터와 (1) 판, (2) 굽힘장치 및 (3) 매니퓰레이터에 관한 파라미터, 즉 판의 치수, 판굽힘장치의 부재들의 치수 및 매니퓰레이터의 치수 같은 정보에 근거하여 매니퓰레이터를 위한 제어신호를 발생시키는 제어신호 발생수단으로 구성된다.

또한, 본 발명의 판굽힘장치용 매니퓰레이터의 제어방법은, 각 굽힘단계에서의 판의 회전량과 판의 반전 요구를 입력시키는 단계; 각 굽힘단계에서의 판표면의 회전량과 판표면의 반전요구의 입력 및 굽힘단계에서의 판의 위치에 근거하여 제2굽힘단계 및 후속 굽힘단계들에서의 판위치를 연속으로 계산하는 단계; 및 계산된 판위치와, 판, 굽힘장치 및 매니퓰레이터에 관한 파라미터들에 근거하여 매니퓰레이터를 위한 제어신호를 발생시키는 단계로 구성된다.

본 발명의 제어장치 및 제어방법에서, 각 굽힘단계에서의 판의 위치는 각 굽힘단계에서의 판의 회전량과 판의 반전요구, 및 초기 굽힘단계에서의 판의 위치에 근거하여 결정된다. 따라서, 규정된 굽힘 공정은 각 굽힘단계에서의 판의 회전량과 판의 반전요구를 입력시키므로써 쉽고 빠르게 수행될 수 있다. 즉, 판의 위치에 관한 데이터를 한번에 하나씩 입력시킬 필요가 없다.

이하 첨부된 도면들을 참조로 본 발명의 실시예를 설명하면 다음과 같다.

제1도를 참조하면, 매니퓰레이터(3)는 예를들어 프레스 브레이크가 될 수 있는 판굽힘장치(1)의 전면에 설치되어 있다. 판가공물(44)이 수용된 매거진(5)은 판굽힘장치(1) 옆에 설치되어 있다. 또한, 굽힘가공된 제품 P를 다음 공정으로 이송하는 이송장치(7)가 설치된다. 매거진(5)과 이송장치(7)는 이러한 장치들에 공통적으로 이용되는 구조로 될 수 있으므로 상세한 설명은 생략한다.

판굽힘장치(1)에는 일반적인 유형의 프레스 브레이크와 같은 방식으로 상부프레임(9)과 하부프레임(11)이 구비되어 있다. 상부다이(13)는 상부프레임(9)에 자유로이 이탈할 수 있게 설치되어 있다. 또한, 하부다이(15)는 하부프레임(11)에 설치되어 있다.

일반적으로 알려진 바와같이, 이러한 구성으로된 판굽힘장치(1)에서 상부프레임(9)과 하부프레임(11)중 하나가 상승될 수 있고 가공물(44)의 굽힘작업은 가공물(44)이 상부다이(13)와 하부다이(15)사이에 들어가고 계속해서 상부다이(13)와 하부다이(15)가 결합되므로써 실시된다.

더우기, 도면에서는 세부사항에 빠져 있으나 본 발명의 현실시예의 구성은 하부프레임(11)이 상승되도록 되어 있다.

또한, 판굽힘장치(1)에는 가공물(44)을 전후방향(제2도에서 좌우방향 : Y축 방향)으로 위치시키는 백게이지(17)가 전후방향으로 자유로이 위치이동하도록 설치되어 있다. 다수의 센서(19)는 백게이지(17)의 여러 위치에 설치되어 가공물(44)과의 접촉을 검출한다. 센서(19)는 예를들어 직동전위차계와 유사한 비교적 긴 측정행정의 선형변환기이다.

이와같은 구성의 결과, 통상적인 수단에 의해 먼저 위치된 백게이지(17)와의 접촉에 의해 가공물(44)이 위치되면 여러위치에 있는 센서들(19)의 출력들이 규정된 출력값들과 일치하는지의 여부에 관한 결정이 내려진다. 이 수단에 의해 가공물(44)의 가장자리가 상부 및 하부다이(13),(15)의 굽힘선(이후 굽힘축 C로 함)과 평행인지 알게 된다. 따라서, 가공물(44)이 바른위치에 있는지가 결정될 수 있다.

센서(19)의 출력은 상부프레임(9)에 설치된 종래의 수치제어장치(21)에 입력된다. 수치제어장치(21)는 매니퓰레이터(3)의 동작은 물론 판굽힘장치(1)의 각 작업부의 동작과 백게이지(17)의 동작을 제어한다. 센서들(19)의 출력신호들은 수치제어장치(21)에 입력되어 매니퓰레이터(3)의 동작이 제어되고 센서들(19)이 출력값들을 소정 출력값들에 도달하게 된다.

본 발명에서 매니퓰레이터(3)는, 자유로이 상승할 수 있는 하부프레임(11)에 일체로 설치된 베이스판(23)에 설치되어 있다.

특히, 베이스판(23)은 하부다이(15)의 길이방향을 따라 축방(X축 방향)으로 뻗어 있다. 제1전송블록(25)은 베이스판(23)의 전면에서 X축을 따라 자유로이 이동할 수 있게 지지된다. 베이스판(23)에 X축 방향으로 설치된 랙 로드(rack rod)(27)와 결합하는 피니언(도시되지 않음)은 제1전송블록(25)에 자유로이 회전할 수 있게 설치되어 있다. 제1서어보모터(29)는 피니언을 회전하도록 구동시키기 위해 설치되어 있다. 제1서어보모터(29)의 동력으로 피니언을 구동하는 동력전달하는 어떠한 일반적인 구성으로도 될 수 있다. 따라서 상세한 설명은 생략한다. 제1서어보모터(29)는 예를들어 스텝핑모터와 같은 것이 될 수 있고 엔코더와 같은 위치감지장치를 포함한다.

이와같은 구성의 결과, 제1전송블록(25)은 제1서어보모터(29)의 동작에 의해 X축 방향으로 이동될 수 있고, X축 방향으로 이동할 때 제1전송블록(25)의 위치는 위치감지장치에 의해 검출될 수 있다.

제1도 및 제2도에 명확히 나타낸 바와같이, 부채꼴부(31)가 제1전송블록(25) 상단의 길이방향(Y축 방향)으로 뻗어 있다. 아아크형 랙부재(33)는 부채꼴부(31)의 상부에 설치되어 있다. 랙부재(33)를 따라 Y축 방향으로 자유로이 이동할 수 있는 제2전송블록(35)은 랙부재(33)에 지지되어 있다. 랙부재(33)와 결합하는 피니언(도시안됨)은 자유로이 회전할 수 있게 설치되어 있고, 이 피니언을 회전하게 구동하는 제2서어보모터(37)는 제2전송블록(35)에 설치되어 있다. 제2서어보모터(37)에는 제1서어보모터(29)와 같은 식으로 엔코더와 같은 위치감지장치가 설치되어 있다.

이러한 구성의 결과, 제2전송블록(35)은 제2서어보모터(37)에 의해 구동되는 랙부재(33)를 따라 아아크형으로 Y축 방향으로 이동된다. Y축 방향에서의 제2전송블록(35)의 위치는 제2서어보모터(37)에 설치된 위치 감지장치에 의해 검출된다.

제1도 및 제2도에 명확히 나타낸 바와같이, 수직 Z축 방향으로 자유로이 이동할 수 있는 승강브레이스(39)는 제2전송블록(35)에 제2전송블록(35)의 이동방향에 수직하게 지지되어 있다. 승강브레이스(39)에는 수직방향으로 랙이 형성되어 있다. 이 랙과 결합하는 피니언(도시안됨)은 제2전송블록(35)에 자유로이 회전할 수 있게 지지되어 있고 제3서어보모터(41)가 이 피니언을 회전하게 구동하도록 제2전송블록(35)에 설치되어 있다. 제3서어보모터(41)에는 제2서어보모터(29)와 같은 식으로 위치감지장치가 설치되어 있다.

이러한 구성의 결과, 승강브레이스(39)는 제3서어보모터(41)에 의해 구동되어 수직으로 작동되고, 승강브레이스(39)의 수직위치는 위치감지장치에 의해 검출되므로써 알려진다.

Y축 방향으로 뻗은 아암(43)은 승강브레이스(39)의 상부에 적당하게 고정되어 있다. 판클램프장치(45)는 가공물(44)의 한쪽 단부를 자유로이 집도록 아암(43)의 끝에 설치되어 있다. 더 자세히는, 제1도 및 제2도에 나타낸 바와같이, 판클램프장치(45)는 X축에 나란한 축 B를 중심으로 수직방향으로 자유로이 회전하도록 설치되어 있다. 또한 판클램프장치(45)는 축 B에 수직한 축 A를 중심으로 자유로이 회전할 수 있다.

판클램프장치(45)를 축 A를 중심으로 회전시키는 제4서어보모터(47)와 판클램프장치(45)를 축 B를 중심으로 수직으로 회전시키는 제5서어보모터(49)는 아암(43)에 설치되어 있다. 제4 및 제5서어보모터(49)에 의해 수직으로 회전시키는 동력전달기구로는 여러 유형의 기구가 채용될 수 있다. 이 기구들은 특징이 없으므로 상세한 설명은 생략한다.

제3도 및 제4도에 더 상세히 나타낸 바와같이, 판클램프장치(45)에는 가공물(44)을 집는 상부죠오(jaw)(51)와 하부죠오(53)가 마련되어 있다. 상부죠오(51)와 하부죠오(53)에는 가공물(44)을 집는 넓은 폭의 판클램프부(54)가 형성되어 거의 T형으로 되어 있다. 죠오들(51),(53)은 축 B를 중심으로 회전하는 자유회전 슬리이브(55)에 자유로이 반전하도록 지지되어 있다.

더 자세히는, 제3도에 명확히 나타낸 바와같이, 회전슬리이브(55)는 아암(43)의 끝에 형성된 틈과 같은 오목부(56)에 위치되어 있다. 한쌍의 스터브축(57)은 축 B와 같은 중심선에서 회전슬리이브(55)의 양축에 하나씩 설치되어 있다. 특히, 회전슬리이브(55)는 한쌍의 스터브축(57)을 통해 아암(43)의 끝에 자유로이 회전하도록 지지되어 있다. 또한, 체인 스프로켓과 같은 것(도시안됨)이 스터브축(57)의 쌍중 하나에 설치되어 있다. 체인 스프로켓은 제5서어보모터(49)에서 동력을 받는다.

제4도에 상세히 나타낸 있는 것과같이, 축 B에 직각인 방향으로 회전하는 투브(59)는 다수의 베어링(61)을 통해 회전슬리이브(55) 내부에 자유로이 회전하도록 지지되어 있다. 회전투브(59)의 중심선은 축 A와 일치한다. 하부죠오(53)는 회전투브(59)의 상단에 일체로 설치되어 있다.

제4서어보모터(47)에서 동력을 받는 베벨기어(63)는 회전투브(59)에 일체로 설치되어 있다.

예를들어, 실린더 액츄에이터 같은 직선운동형 액츄에이터(65)는 회전투브(59)의 내부에 설치되어 있다. 더 자세히는, 실린더(67)는 자유수직동작을 하도록 한다. 상부죠오(51)는 실린더(67)의 상부에 일체로 설치되어 있다. 압력실(71A)과 압력실(71B)로 구성된 수직 2단 압력실은 실린더(67) 내부의 분할벽(69)에 의해 형성된다. 압력실들(71A)(71B)에는 피스톤 로드(73)에 설치된 다수의 피스톤(75)이 결합되어 있고 피스톤 로드(73)내에 형성된 유체채널이 연결되어 있다.

피스톤 로드(73)의 하부는 로드 호울더(77)에 일체로 설치되어 있고 로드 호울더(77)는 회전슬리이브(55)에 일체로 설치되어 있다.

상부죠오(51)와 하부죠오(53)의 상대적 회전운동을 제어하기 위하여 상부죠오(51)와 하부죠오(53)는 링크기구(79)를 통해 서로 연결되어 있다. 특히, 제4도에 명확히 나타낸 바와같이, 기부가 상부죠오(51)에 피봇 가능하게 지지된 제1링크(81)의 끝부분과 기부가 하부죠오(53)에 피봇 가능하게 지지된 제2링크(83)의 끝부분은 핀(85)을 통해 피봇 가능하게 지지되도록 연결되어 있다.

이와같은 구성의 결과, 상부죠오(51)는 액츄에이터(65)의 작용에 의하여 상하로 이동할 수 있어 가공물(44)이 상부죠오(51)와 하부죠오(53) 사이에 접할 수 있다. 액츄에이터(65)는 상부 및 하부 압력실들(71A),(71B)을 갖추고 있으므로 짧은 행정으로도 비교적 큰 파악력이 얻어질 수 있다.

상부 및 하부 죠오들(51), (53)은 제4서어보모터(47)에 의해 구동되어 축 A를 중심으로 회전될 수 있다. 제3도에 나타낸 바와같이, 판클램프(54)는 아암(43)의 양축방으로 돌출하도록 위치됨은 물론 아암(43)의 길이 방향으로 위치될 수 있다. 따라서, 판클램프부(54)가 아암(43)의 축방으로 돌출하는 상태에 있을 때 판클램프부(54)에 접한 가공물(44)의 위아랫면은 축 B를 중심으로 한 회전슬라이브(55)의 회전에 의해 반전된다.

더우기, 상부 및 하부 다이들(13), (15)에 의해 굽혀지는 가공물(44)의 굽힘단계에서, 매니퓰레이터(3)에 의해 접힌 판 단부는 예를들어 추종하는 판클램프장치(45)와 함께 상향이동할수 있다. 특히, 공정중에는 가공물(44)의 이동에 대응하여 승강브레이스(39)가 상승되고 판클램프장치(45)가 축 B를 중심으로 하향 회전된다.

제1도를 참조하면, 가공물(44)을 일시적으로 자유로이 집는 보조클램프장치(87)가 베이스판(23) 또는 하부프레임(11)의 일축부에 설치되고, 축면 게이지장치(89)가 브래킷을 통해 적당하게 설치되어 있다.

상부죠오(91)와 하부죠오(93)가 보조클램프장치(87)에 마련되어 가공물(44)을 집는다. 상부죠오(91)의 수직이동은 액츄에이터(도시안됨)에 의하여, 판클램프장치(45)의 액츄에이터(65)와 같은 식으로 수행된다. 따라서, 상부죠오(91)의 상세한 작용 설명은 생략한다.

축면 게이지장치(89)는 축면센서(95)를 구비하고 있으며, 매니퓰레이터(3)와 판클램프장치(45)에 의해 클램핑되어 있는 가공물(44)의 한쪽 축면의 위치관계를 검출하는데 사용된다. 축면센서(95)는, 백게이지(17)에 구비된 센서(19)와 같은 방법으로 직동 전위차계(Potentiometer)와 같은 선형 트랜스듀서를 포함하고 있다. 축면센서(95)의 출력치는 수치제어장치(21)에 입력된다.

따라서, 판클램프장치(45)에 클램핑된 가공물(44)의 한쪽 축면 가장자리가 축면센서(95)에 맞달을 때, 또한 축면센서(95)의 출력치가 소정의 출력치일 때 X축 방향에서의 매니퓰레이터(3)의 위치가 제1서어보모터(29)에 구성된 위치검출기의 검출치로부터 수치제어장치(21)에 의하여 읽힌다.

가공물(44)이 클램핑되지 아니한때 검출치와 베이스 위치의 위치 출력치와를 비교함으로써, 가공물 클램프장치(45)와 매니퓰레이터(3)내에 클램핑된 가공물(44)의 축면 가장자리의 X축 방향에서의 위치관계가 결정될 수 있다. 따라서, 베이스로서의 축면 게이지장치(89)로서, 상부 및 하부다이(13), (15)에 대한 가공물(44)의 X축 방향의 위치선정이 정확하게 이행될 수 있다.

상기와 같은 구성의 결과, 제5도에 나타낸 바와같이, 판클램프장치(45)가 직사각형 가공물(44)의 축면(S)을 클램핑할 때, 나머지 3면(T,U,V)은 판클램프장치(45)가 축(A)을 회전함으로써 굽힘축(C)에 대하여 위치될 수 있는 것이다. 따라서, 3면(T,U,V)에서의 굽힘공정이 연속하여 수행가능한 것임이 이해될 것이다.

더우기, 제5도에 나타낸 바와같이, 판클램프장치(45)가 아암(43)의 축면으로 돌출될 때에는 가공물(44)이 축(B) 주위로의 회전에 의하여 수직방향으로 뒤집어질 수 있다. 특히, 가공물(44)의 역굽힘 까지도 순서대로 수행될 수 있다.

위에서 개시된 바와같이, 가공물(44)의 3면(T,U,V)이 밴딩된 후, 제6도 및 7도에 나타낸 바와같이, 상부 및 하부다이(13), (15) 사이에 끼워넣어진 가공물(44)의 축면(U)과 함께 축면(S)을 굽히기 위하여, 제8도 및 9도에 나타낸 바와같이 가공물 클램프장치(45)가 T면 또는 V면으로 이동하고 가공물(44)의 클램핑이 증가된다. 그리고나서, 굽힘축(C)에 가공물(44)의 S면을 위치시킴으로써 축면(S)의 굽힘이 용이하게 수행될 수 있는 것이다.

나아가서, 클램핑의 증가가 어려운 경우에 있어서, 가공물(44)이 상부 및 하부다이(13), (15) 사이에 끼워 넣어지고 가공물(44)의 치수가 비교적 작을때는, 가공물이 보조클램프장치(87)의 위치로 이동되어서 보조클램프장치로서 가공물(44)을 일시적으로 클램핑함으로써 가공물(44)의 클램핑이 용이하게 증가될 수 있다.

다시 제1도에 있어서, 컴퓨터와 같은 제어장치(97)가 수치제어장치(21)를 통하여 판굽힘장치(1) 및 매니퓰레이터(3) 등을 제어하기 위하여 구비되어 있다. 제어장치(97)는 중앙처리장치(CPU)(99), 표시장치(101) 및 키이보오드(102)로 구성되어 있다.

또한, 제어장치(97)는 CPU(99)를 제어하기 위하여, 플로피 디스크와 같은 기억매체(100a), (100b)로부터 데이터를 받을 수 있도록 구성되어 있다. 기억매체는 제어장치(97)의 기본시스템에 대한 지식들을 저장하기 위한 하나의 시스템지시 기억매체(100a)와 제품의 특별한 형상에 부응하는 굽힘변수들을 저장하기 위한 하나의 굽힘변수 기억매체(100a)와로 구성되어 있다.

여기에서, 굽힘변수 기억매체(100b)는 제품의 각각의 형상을 위하여 준비되어 있다(그러나, 제품들의 치수에 부응하는 변수들은 자유변수들로서 저장되어 있다). 따라서, 기억변수들은 소정의 제품형상의 수만큼 준비되어 있다.

지금, 앞으로의 설명의 편의를 위하여 제어장치(97)의 제어하에 제작된 박스들의 본보기인 복수개의 박스들(103), (105), (107)이 제10a도, 10b도 및 10c도에 나타내어져 있다(제10a도, 10b도 및 10c도에서, 박스(103), (105), (107)들은 횡단면도 및 축단면도로서 나타내어져 있다).

특히, 제10a도에 표시된 박스(103)는 바닥(103a)에 대하여 위쪽으로 180° 밴딩에 의해 성형된 복수개의 플랜지(103b), (103c), (103d)와 아래쪽으로 90° 밴딩에 의해 성형된 플랜지(103e)와로 구성되어 있다.

제10b도에 표시된 박스(105)는, 바닥(105)는, 바닥(105a)에 대하여 위쪽으로 90° 그리고 안쪽으로 90°의 2단계 밴딩에 의해 성형된 다수개의 플랜지(105b), (105d), (105e)로 구성되어 있다. 또한, 제10c도에 표시된 박스(107)는 바닥(107a)에 대하여 위쪽으로 90° 그리고 안쪽으로 90°의 2단계 밴딩 및 한번 더 위쪽으로 90° 밴딩에 의해 성형된 다수개의 플랜지(107b), (107c), (107d) 및 (107e)로 구

성되어 있다.

다음, 제11도 내지 제13도에 의하여, 이 실시예의 제어장치로서의 컴퓨터(97) 및 그 주변장치의 구성에 대하여 상세하게 설명한다.

먼저, 컴퓨터(97)의 주변장치로서 컴퓨터를 이용하는 시스템(109)(CAD)이 구비되어 있다.

CAD 시스템(109)은, 예를들면 제10도에 표시된 박스와 같은 제품을 제작하기 위한 굽힘공정도(111)를 만드는데 이용된다. 이 공정도(111)는, 제10a도의 박스(103)가 제작되는 경우에 제12도에 표시된 바와같은 네가지형의 굽힘단계도로서 구성된다.

제12도에 표시된 바와같이, 이들 굽힘단계도는 판(44)의 횡단면도(Y축에 따른)로서 나타내며, 각각의 굽힘단계후의 판형상을 보이는 점선들 뿐아니라 각각의 굽힘단계전의 판형상을 보이는 직선들을 포함하고 있다. 이들 굽힘단계도에는, 각각의 굽힘단계에서의 굽힘플랜지의 높이(W) 및 굽힘각( $\alpha$ )이 주어진다. 또한, 어떤 굽힘단계로부터 다음 굽힘단계로 이동될 때의 판움직임이 화살표 기호로서 표시되어 있다.

제13도에 굽힘공정도(111)에 사용되는 모든 화살표기호(113a-113f)가 표시되어 있다. 여기에서, 화살표 기호(113a)는 판이 수평 평면내에서  $180^\circ$  회전되는 조작을 나타내고; 화살표기호(113b)는 판의 측면이 뒤집어지는 조작을 나타내고; 화살표기호(113c)는 판이 동시에 회전 및 뒤집어지는 조작을 나타내고; 화살표기호(113d)는 판이 수평 평면내에서 시계방향으로  $90^\circ$  회전되는 조작을 나타내고; 화살표기호(113e)는 판이 수평 평면내에서 반시계방향으로  $90^\circ$  회전되는 조작을 나타내며; 화살표기호(113f)는 회전 및 뒤집기가 모두 수행되지 않는 조작을 나타내는 것이다.

따라서, 제12도에 있어서, 제1굽힘단계(111a)에서는, 제1플랜지의 굽힘에 앞서 판은 회전도 뒤집기도 되지 않는다. (113f); 제2굽힘단계(111b)에서는, 제2플랜지의 굽힘에 앞서 판의 측면이 뒤집어진다(113b); 제3굽힘단계(111c)에서는, 제3플랜지의 굽힘에 앞서 판이 반시계방향으로  $90^\circ$  회전된다(113e); 제4굽힘단계(111d)에서는, 제4플랜지의 굽힘에 앞서 판이  $180^\circ$  회전된다(113a).

이와같은 방법으로, 제10c도에 표시된 박스(107)가 제작되는 경우, 제14a도 및 제14b도에 표시된 바와같은 공정도가 CAD 시스템(109)에 의하여 작성된다.

한편, 이와같은 공정도들을 항상 CAD에 의해 작성할 필요는 없으며, 예를들면 설계회사로부터 구할 수 도 있는 것이다. 더욱이, CAD 시스템(109)은, 고정도의 작성뿐 아니라 또한 그의 동작을 제어장치(97) 및 보조장치에 전달하는데 이용된다.

다시한번 제11도에 있어서, 키이보오드(102)가 컴퓨터(97)에 공정도 등을 입력하기 위한 입력수단으로서 구비되어 있다.

키이보오드(102)에는 판에 수행되는 회전 및 뒤집기조작(113a-113f)에 대응하여 다수개의 키이(115a-115f)가 구비되어 있다. 또한, 키이(155g)가 키이(115a-115f)로부터 들어간 입력데이터를 지우기 위하여 구비되어 있다.

제16도에 표시된 바와같이, 키이(115a-115f)들을 포함하는 키이보오드(102)위의 키이들로부터 들어오는 입력데이터에 기초하여 굽힘단계를 나타내는 표(117) 및 가공율(44)의 투시도를 표시하기 위하여, 키이(115h)가 표시장치(101) 위에 구비되어 있다. 키이(115h)가 눌려져서 판전송변수 및 굽힘변수가 입력되면(예를들면, 플랜지 높이, 굽힘각등), 제16도에 표시된 바와같이, 변수들이 각각의 굽힘단계마다 순서대로 표시되고 데이터에 기초하여 판의 굽힘형상이 표시장치에 표시된다. 따라서, 제품의 원하는 굽힘형상이 최종적으로 표시장치(101)에 표시된다.

다시 제11도에 있어서, CPU(99)가 본 발명의 제어장치(97)내에 구비되어 있다. 판위치계산수단(119) 및 제어신호 발생수단(121)이 CPU(99)내에 구비되어 있다. 판위치 계산수단(119)은, 각각의 굽힘단계에서의 판회전량 및 판의 뒤집기의 유무 그리고 최초 굽힘단계에서의 판의 위치에 기초하여, 제2단계 및 그 다음 굽힘단계에서의 판위치를 연속적으로 계산한다. 제11도에 표시된 바와같이, 판위치 계산수단(119)내에 초기 굽힘단계에서의 판의 위치를 공급하기 위한 초기 위치 공급수단(120)이 구비되어 있다.

또한, 구동 제어신호 발생수단(121)이, 굽힘단계에서의 판의 위치 및 판위 치수, 굽힘 가공기계의 부재들의 치수 및 매니퓰레이터의 치수등과 같은 (1) 판 (2) 굽힘 가공기계 (3) 매니퓰레이터에 관한 변수들에 기초하여 매니퓰레이터(3)의 구동제어신호를 발생한다. 제11도에 표시된 바와같이, 제어신호 발생수단(121)내에는, 매니퓰레이터(3)의 표준 전송프로그램을 저장하기 위한 표준 전송프로그램 기억수단(122)이 구비되어 있으며, 상기 프로그램에 의해서 매니퓰레이터(3)가 상기의 특징있는 위치사이로 이동되는 것이다. 수치제어장치(21)가 CPU(99)내에서 매니퓰레이터(3)에 연결되어 있다.

따라서, 상기와 같은 구성으로 되어 있기 때문에, 공정도에 기초한 소정의 변수들이 키이보오드로부터 들어가면, 변수가 각각의 굽힘단계에거 가공률의 투시도와 함께 표시장치(101)에 표시되고, 판이 공정도에 따라서 회전 및 뒤집어지며, 매니퓰레이터(3)의 구동이 제어되는 것이다.

다음에, 제17도에서 제37도까지로서 제어장치(97)를 사용한 매니퓰레이터(3)의 구동제어공정을 상세하게 설명한다.

제17도는 주제어공정을 나타내는 흐름도이다. 단계(121)에서, 굽힘공정에 따른 변수들(판의 길이, 판의 폭, 기호(113a-113f)로 표시된 각각의 굽힘단계에서의 판이 이동형태, 굽힘플랜지 높이, 굽힘각 등과 같은)이 미리 준비된 공정도에 기초하여 키이보오드(102)로부터 들어간다. 앞서 기술한 바와같이, 입력데이터 및 입력데이터에 따른 굽힘공정후의 판의 형상이 표시장치(101) 위에 표시된다.

다음, 단계(123)에서, 굽힘공정에 필수적인 변수들중에서 필요한 경우 조작자가 수정가능한 변수들

의 리스트가 표시장치(101) 위에 표시된다.

이들 변수들에는, 단계(121)에서 입력된 변수들 이외에도 판클램프장치용 다이(15) 및 죠오(51)의 치수뿐 아니라 판클램프장치용 다이(15), 가공률(44) 및 죠오(51) 사이의 관계를 표시하는 변수등이 있다. 완전한 이해를 위하여, 이들 변수들이 제18도에서 제31도까지에 표시되어 있다.

제18도는, 다이(15), 보조클램프장치(87) 및 측면 게이지장치(89)에 관한 변수들이 표시되어 있다. 여기에서, 기호 0은 다이(15)내에 성형된 굽힘채널(15a)의 오른쪽 바닥 가장자리를 통과하는 제1기준축을 나타내는 반면, 기호 0은 채널(15a) 아래 소정의 간격을 둔 점을 통과하는 상기 채널과 평행한 제2기준축을 나타낸다.

여기서,

XSID : 제1기준축 0과 측면 게이지장치(87)의 센서(95)의 앞끝 사이의 거리로서, X축을 따라 측정된 값.

YSID : 제1기준축 0과 측면 게이지장치(87)의 센서(95)의 앞끝 사이의 거리로서, Y축을 따라 측정된 값.

ZSID : 센서(95)의 상단 40mm 아래지점과 제2기준축 0' 사이의 거리로서, Z축을 따라 측정된 값.

LUNPAU : 죠오들(91),(93)의 길이.

LGPAUX : 죠오들(91),(93)의 폭.

ZSPUX : 닫힌상태의 상부죠오(91)와 제2기준축 0' 사이의 거리로서, Z축을 따라 측정된 값.

제19도에는 다이(15)와 보조클램프장치(87)의 죠오들(91),(93)에 관련된 파라미터들이 나타나 있다. 또한, 제19도에는 죠오들(91),(93)을 수직방향으로 자유로이 지지하는 지지축(94)이 나타나 있다 :

XAUX : 제기준축 0과 지지축(94) 사이의 거리로서, X축을 따라 측정된 값.

YAUX : 제1기준축 0과 지지축(94) 사이의 거리로서, Y축을 따라 측정된 값.

ZAUX : 제2기준축 0'과 하부죠오(93) 사이의 거리로서, Z축을 따라 측정된 값.

APAU : 죠오들(19),(93)의 최소 개방폭.

제20도에는 다이(15)와 판이 매거진(5)에서 이탈된 상태에서의 클램프장치(45)에 관련된 파라미터들이 나타나 있다.

XMAG, YMAG : 판이 매거진(5)에서 이탈된 상태에서의 판클램프장치(45)의 축 X와 제1기준축 0 사이의 거리로서, 각기 X축과 Y축을 따라 측정된 값.

ZMAG : 제2기준축 0'와 상기 단계에서의 상부죠오(51) 사이의 거리로서, Z축을 따라 측정된 값.

AMAG, BMAG : 각기 A축과 B축을 중심으로 한 죠오들(51),(53)의 회전각도.

제21도에는 다이(15)와 제품 P가 이송장치(7)가 배출되는 상태에서의 판클램프장치(45)에 관련된 파라미터들이 나타나 있다.

XSCAR, YSCAR : 제기준축 0과 판클램프장치(45)의 축 A 사이의 거리로서, 각기 X축과 Y축을 따라 측정된 값.

ZSCAR : 축 A상의 규정된 지점과 제2기준축 0' 사이의 거리로서 X축을 따라 측정된 값[이때 제품 P는 이송장치(7)로부터 위쪽으로 떨어진 장소에 위치된다].

ZSGIU : 제품 P가 이송장치(7)에 놓인 상태(점선으로 표시)에서의 축 A상의 규정된 지점과 제2기준축 0' 사이의 거리로서, Z축을 따라 측정된 값.

ASCAR, BSCAR : 각기 축 A와 축 B를 중심으로한 죠오들(51),(53)의 회전각도.

제22도에는, 다이들(13),(15)에 관련된 파라미터들이 나타나 있다 :

DELCOL : 상부다이(13)의 고정부(13a)의 길이.

LUNMOB : 상부다이(13)의 가동부(13b)의 길이.

COLTEL : 하부다이(15)의 높이.

COLTIG : 하부다이(15)의 폭.

COLTELY : 굽힘채널(15a)의 바닥과 다이면 사이의 거리.

ZF : 굽힘채널(15a)의 깊이.

제23도에는, 판재(44)에 관련된 파라미터들이 나타나 있다 :

LE : 판의 총길이

WI : 판의 총넓이

TH : 판의 두께

제24도와 제25도에는, 다이(15)의 굽힘플랜지(44a)가 형성된 판재(44)에 관련된 파라미터들이 나타나 있다.

W : 굽힘플랜지의 높이

$\alpha$  : 굽힘각도

ALZA : 굽힘공정이 진행되는 동안 Z축을 따라 측정된 판재와 하부다이 표면 사이의 거리.

ALZA는 가공물이(예를들어 자체 무게에 의해) 구부러지는 등으로 되면 커진다는 것에 유의한다.

제26도와 제27도에는, 판클램프장치(45)와 보조 판클램프장치(87)에 관련된 파라미터들이 나타나 있다 :

ROTAU : 보조클램프장치(87)에 접힌 판이(예를들어 그 자체 무게 때문에) 구부러지는 경우 구부러짐에 대처하기 위한 판클램프장치(45)의 죠오들(51),(53)의 회전각도로서, 축 B를 중심으로 측정된 값.

FLEXAU : 판이 보조클램프장치에서 판클램프장치(45)로 전송될 때의 하부죠오들(53),(93) 사이의 거리.

제28도 내지 제30도에는, 죠오들(51),(53) 및 (91),(93) 그리고 판재(44)에 관련된 파라미터들이 나타나 있다.

KASTER : 죠오들(51),(53)의 회전축 A와 가공물(44)의 끝사이의 거리.

CPZAUX : 죠오들(91),(93)의 지지축(94)와 가공물(44)의 끝사이의 거리.

CPZINY : 죠오들(51),(53)과 가공물(44)의 끝사이의 거리.

SPAPIN : 죠오들(51),(53)과 죠오들(91),(93) 사이의 거리 클램프장치들(45),(87)은 이 거리가 00이 되지 않도록 제어된다.

제31도는 센서들(19)과 판(44) 사이의 관계를 나타낸다. 특히, 예를들어 짧은 쪽이 굽혀지는 경우 판은 중간의 두 센서들(19)에 위치되고, 긴쪽이 굽혀지는 경우 판은 3개 또는 4개의 센서들에 걸쳐 위치된다.

SSSP는 제31a도에 나타낸 것과 같이 판의 짧은쪽을 검출하는 한쌍의 배면센서(19)에 관련된 파라미터이고 LSSP는 제31b도에 나타낸 것과 같이 판의 긴쪽을 검출하는 한쌍의 배면센서(19)에 관련된 파라미터이다.

다시, 제17도를 참조하면 본 발명의 제어장치(97)에서, 앞서, 언급된 파라미터들은 다음과 같이 분류되어 기억장치에 기억된다.

G1 : 측면 게이지장치(89)와 보조클램프장치(87)에 관련된 파라미터들(XSID, YSID, ZSID, XAUX, YAUX, ZAUX).

G2 : 매거진부(5)와 이송장치(7)에 관련된 파라미터들(XMAG, YMAG, ZMAG, AMAG, BMAG, XSCAR, YSCAR, XSCAR, ASCAR, BSACAR, ZSGIU).

G3 : 다이들(13),(15)에 관련된 파라미터들(LUNMOB, DELCOL, COLTLG, COLTEL, COLTELY, ZF).

G4 : 판클램프장치(45)에 관련된 파라미터들(LUNPAU, LGPAUX, LGPROB, LUNPIN, APAUX).

G5 : 판재(44)에 관련된 파라미터들(W1, LE, TH).

G6 : 굽힘동작에 관련된 파라미터들(ALZA, W,  $\alpha$ ).

G7 : 굽힘속도에 관련된 파라미터들(SPEED).

G8 : 특수파라미터들(FLEXAU, ROTAU, KASTER, CPZAUX, CPZINY, ZSUPX, SPAPIN, SSSP, LSSP, NSDC).

이 분류에 근거하여 스텝 123에서 표시장치(101)에 세부사항이 표시된다.

다음에 스텝 125에서 파라미터들이 변경될 것인지의 여부를 알아보기 위해 검사가 실시되고 규정된 파라미터들로 원하는 변경이 이루어진다.

더 자세히는, 제32a도에 나타낸 바와같이 처음에 G1에서 G8까지의 각 그룹의 파라미터들이 변경이 필요한지를 알아보기 위해 검사된다.

즉, 스텝 127에서는 G2의 파라미터들이 변경될 필요가 있는지 알아보기 위해 검사가 실시된다. 변경이 필요하면 프로그램은 스텝 129로 진행하여 G2는 1로 설정되고 변경이 필요없으면 프로그램은 스텝 131로 진행하여 G2는 0으로 설정된다.

같은 방식으로, 스텝 133에서 137, 138에서 143, 145에서 149, 151에서 155, 157에서 161, 163에서 167, 169에서 173 각각에서 그룹 G1, G3, G5, G6, G7, G8의 파라미터들이 변경될 필요가 있는지에 대해 검사된다.

여기서, 스텝 153에서 그룹 G6의 변경요구를 검사하는 경우 판의 모든 면이 같은 식으로 굽혀지는지의 여부에 관한 검사가 이루어진다. 긍정적 결정의 경우 스텝 154에서 파라미터 ST가 1로 설정되고 부정적 결정의 경우 스텝 155에서 ST가 0으로 설정된다.

다음에 제32b도에 보인 연속 스텝에서 파라미터들이 필요에 따라 순차적으로 그룹으로 변경된다.

즉, 스텝 175에서 그룹 G1의 변경요구에 대한 검사가 이루어지고, 변경이 필요하면 프로그램은 스텝 177로 진행하여 그룹 G1에 대한 소망의 변경이 이루어진다.

같은 방식으로 스텝 179와 181에서는 그룹 G2 파라미터들이 필요에 따라 변경된다.

스텝 183, 185에서는 그룹 G3 파라미터들이 변경요구에 대한 검사를 받은 후 제22a도에서와 같이 상부다이(13)가 이동 가능한 다이인지의 판단이 내려진다. 이동 가능한 다이인 경우 상부 다이에 대한 파라미터 LUNMOB, DELCOL은 스텝 187에서 변경되고, 이동 가능한 다이가 아니면 하부다이(15)만을 위한 파라미터 COLTLC, COLTEL, COLTELY 및 ZF가 스텝 189에서 변경된다.

스텝 191, 193과 스텝 195, 197에서는 각기 그룹 G4와 G5의 파라미터들이 필요에 따라 변경된다. 스텝 199에서 스텝 201로 통과하면서 굽힘단계에 해당하는 굽힘파라미터 ALZA, W 및  $\alpha$ 가 변경되고, 그후, 스텝 203에서 판재(44)의 한쪽에서의 모든 굽힘단계에 관련된 변경이 실행되었는지의 판단이 내려진다. 부정적 결정의 경우 스텝 205에서 다음 굽힘단계로의 이전이 이루어지고 프로그램은 스텝 201로 돌아간다. 스텝 203에서 긍정적 결정이 내려지는 경우 프로그램은 스텝 206으로 진행한다. 스텝 206에서는 판(44)의 모든 면이 같은 방식으로 굽혀졌는지, 즉 파라미터 ST가 1인지 아닌지가 판단된다. 긍정적 결정의 경우, 스텝 207에서 판의 모든 면의 굽힘파라미터 ALZA, W,  $\alpha$ 가 스텝 201-205에서 설정된 값과 같은 값으로 설정된다.

스텝 206에서 부정적 결정이 내려지는 경우, 프로그램은 스텝 207로 진행하여 판재(44)의 전체면들에 관련된 변경이 실행되었는지의 여부를 검사한다.

결정이 부정이면 스텝 209에서 판의 다음쪽으로의 이전이 이루어지고, 프로그램은 스텝 201로 돌아간다.

스텝 211-217에서는 각 굽힘동작에 대한 굽힘속도가 필요에 따라 변경된다. 이때 스텝 215에서는 모든 굽힘면에 대한 굽힘속도가 변경되었는지의 여부가 검사된다.

스텝 219, 221에서는 그룹 G8의 특수파라미터들이 변경된다.

스텝 223에서는 조작자가 파라미터 변경의 요구를 재차 실시하였는지를 알아보는 검사가 이루어진다. 긍정이면 프로그램은 스텝 127로 돌아가고 앞서 설명한 스텝들이 반복된다.

상기 파라미터 값들 중 어떤 것은 판재(44)와 판굽힘장치(1)의 칫수 등을 직접 측정하여 구해진다. 굽힘 공정시도를 행하는 도중에 파라미터들을 측정하므로써 빨런스가 얻어진다. 또한, 매니퓰레이터(3)에 관련된 파라미터들중 어떤 것은 매니퓰레이터(3)가 매거진(5) 또는 이송장치(7) 근처의 규정된 위치에서 제어될 때 수치제어장치(21)에 수치값들을 읽어냄으로써 구해진다.

다시 제17도를 참조하면, 스텝 125에서 파라미터들에 대한 변경이 이루어지면 프로그램은 스텝 225로 진행한다.

스텝 225에서는, 따로따로 입력된 상술한 파라미터들과 판재의 초기위치에 근거하여 판재의 위치가 각 굽힘단계에 대해 계산된다.

더 자세히는, 우선 제33도에 나타낸 바와같이, 판재의 초기위치가 확인된다. 제33도에서, 매거진(5)에서 이탈되어 초기 굽힘공정에 들어가게 될 판재(44)의 짧은쪽 C1이 하부다이(15)와 마주하는 위치에 놓인다. 짧은쪽 C2는 하부다이(15)의 맞은편에 위치되고 죠오들(51)(52)에 클램핑된 긴쪽 L2는 하부다이(15)에 대해 좌측에 위치되며, L2의 반대쪽에는 긴쪽 L1이 우측에 위치되고, 표면 N은 위를 향하게 위치되고, 표면 G는 아래를 향한다.

내부언어(N,C1)는 판재(44)의 위치를 지정하기 위해 만들어진 것이다. 이 내부언어(N,C1)에 의하여 가공물(44)의 표면 N은 위로 향하는 것으로 지정되고 짧은쪽 C1은 하부다이(15)와 마주하는 것으로 지정된다.

초기 판위치와 스텝 121에서 입력된 각 굽힘단계에서의 판재(44)에 대한 전송파라미터들(회전 및 반전 파라미터)에 근거하여 제2 및 후속 단계들에 대한 판재(44)의 위치들이 계산된다.

예를들어, 제10a도에 나타낸 박스(103)를 제조할 때 앞서 개설한 바와같이(제12도) 제1굽힘작업에 앞서, 판재(44)는 움직이지 않으므로 제1굽힘단계에서의 판재(44)은 제2굽힘작업전에 반전되므로 제2굽힘단계에서의 가공물(44)의 위치는 제34c,d도에 나타낸 바와같이 내부언어(G,C2)에 의해 표시된다. 다음에 가공물(44)은 제3굽힘작업전에 반시계방향으로 90° 회전되므로 제3굽힘단계에서의 가공물(44)의 위치는 제34e,f도에 나타낸 바와 같이 내부언어(G,L1)에 의해 표시된다.

같은 방식으로 가공물(44)을 제4굽힘작업전에 180° 회전되므로, 제4굽힘단계에서의 가공물(44)의 위치는 제34g,h도에 나타낸 바와같이 내부언어(G,L2)에 의해 표시된다.

여기서, 판의 위치와 이동을 정확하게 알아내기 위해 처음에 판(44)의 긴쪽이 클램핑되고 그 짧은쪽이 굽혀지는 것에 유의하여야 한다.

내부언어에 의한 이러한 판재(44)의 위치표시들은 제어장치(97)의 기억장치(도시안됨)에 기억된다.

다시 제17도를 참조하면, 판재(44)의 위치가 스텝 225에서 계산된 후 프로그램은 스텝 227로 진행한다. 스텝 227에서는, 상술한 판재(44)의 위치에 대한 파라미터들과 판재(44), 굽힘장치(1); 및 매니퓰레이터 등에 관련된 파라미터들에 근거하여 매니퓰레이터(3)에 대한 구동신호가 발생된다.

특히, 제35도에 나타낸 바와같이, 처음에 스텝 229에서, 판재(44)의 다른 초기위치로부터 시작하였을 때 각 굽힘단계에서의 상술한 판재(44) 이동(회전, 반전)에 따라 굽힘공정이 수행되는 경우 원하는 제품이 제조될 수 있는지의 여부를 결정하기 위해 연구가 이루어진다. 다음에, 모든 가능한 제조공정 가운데 소정의 선정규칙에 따라 최적의 굽힘공정이 선정된다.

예를들면, 제10c도에 보인 박스(107)가 제조되는 경우 공정이 내부언어(N,C1)의 초기판 위치로부터 시작하였을 때 다음 공정들이 존재한다.

-N, C1  
 -N, C2  
 -G, C1  
 -G, C1  
 -G, C2  
 -G, C2  
 -N, L1  
 -G, L1  
 -G, L1  
 -N, L2  
 -G, L2  
 -G, L2

이제, 판클램프장치(45)가 B축을 중심으로 반전되고 판재(44)가 내부언어(G,C2)로 표시된 위치에 있는 상태에서 시작하였을 때 가공물이 전과 같은 방식으로 이동되면 다음의 공정을 생각할 수 있다.

-G, C2  
 -G, C1  
 -N, C2  
 -N, C2  
 -N, C1  
 -N, C1  
 -G, L1  
 -N, L1  
 -N, L1  
 -G, L2  
 -N, L2  
 -N, L2

스텝 229에서는 처음에 제품이 이공정에 의해 제조될 수 있는지의 여부를 결정하기 위한 연구가 이루어진다. 다음에 규정된 제품이 상술한 제2의 공정에 의해 제조될 수 있음을 확인하였을 때 제1 및 제2공정들은 규정된 선정규칙에 따라 비교된다.

이 선정규칙으로 인하여, 예를들면, 판재(44)에 대한 그면 반전작업이 적은 공정이 선택되고, 그면 반전 동작의 횟수가 같은 경우는, 판클램프장치가 반전된 상태에서의 굽힘작업이 적은 공정이 선택된다.

상술한 제1공정으로 하면, 5번의 반전동작이 실행되고, 판클램프장치가 반전된 상태(G면이 위를 향함)에서는 8번의 굽힘작업이 실행된다. 제2공정에서는, 5번의 반전동작이 실행되고, 판클램프장치가 반전된 상태(G면이 위를 향함)에서는 5번의 굽힘작업이 실행된다. 따라서, 선정규칙에 의해 제2공정이 선택된다.

다음, 스텝 231에서 241에서는 판재(44)를 규정된 굽힘위치(표준위치)로 이동시키기 위해 명령패키지가 결정되는데, 그 동안 내부언어에 근거한 중간작업들이 실행된다.

이제 제10a도에 보인 제1박스(103)가 제조되는 경우에 대해 설명한다.

먼저, 단계 231에서, 제1굽힘단계에 의해 대응하여 판의 초기상면 N과 판의 소망상면 N0이 비교된다. 그것들이 동일한 것으로 확인되면, 판클램프장치(45)를 축 B를 중심으로 회전시키지 않는다는 결정이 내려진다. 뒤이어서, 다이들(13),(15)을 향하는 판의 초기면(C1)과 같은 곳을 향하는 판의 소망면(C1)이 비교되고 그것들이 일치하면 판클램프장치(45)를 축 A를 중심으로 회전시키지 않는다는 결정이 내려진다. 다음에, 제1굽힘단계에서 판클램프장치를 축 A 및 B를 중심으로 회전시키지 않는 명령패키지가 결정된다.

다음, 스텝 223에서는 긴쪽을 굽힐것인지의 결정이 내려지는데, 결정은 부정(면 C10이 굽혀질 것이므로)이기 때문에 프로그램은 스텝 237로 진행한다.

스텝 237에서는 판클램프장치(45)에 의해 클램핑된 쪽이 굽혀질 것인지의 결정이 내려진다. 결정은 부정(면 C10이 굽혀질 것이므로)이기 때문에 프로그램은 스텝 241로 진행한다.

스텝 241에서는 모든 굽힘단계에 대한 명령패키지가 결정되었는지의 여부가 결정된다. 결정은 부정이기 때문에 프로그램은 스텝 231로 돌아간다.

스텝 231에서 스텝 241까지의 다음 루프에서 제2굽힘단계(짧은쪽 C2의 굽힘)에 대한 명령패키지가 제1굽힘단계의 경우와 같은 식으로 결정된다.

특히, 스텝 231에서는 판클램프장치(45)를 B축을 중심으로  $180^\circ$  회전시키는 명령패키지가 결정된다. 또한, 스텝 233과 237에서는 간쪽과 접힌쪽의 굽힘을 실시하지 않는 명령패키지가 결정된다.

스텝 231에서 스텝 241까지의 제3의 루프에서는 제3굽힘단계(긴쪽 L1의 굽힘)에 대한 명령패키지가 결정된다.

특히, 스텝 231에서는 판클램프장치(45)를 축 A를 중심으로 반시계방향으로  $90^\circ$  회전시키는 명령패키지가 결정된다.

스텝 233에서는 간쪽 L1을 굽히는 결정이 긍정이기 때문에 프로그램은 235로 진행한다. 스텝 235에서는 간쪽 L1의 굽힘에 앞서 가공물(44)을 측면센서(95)로 위치조정하는 명령패키지가 결정된다. 더 우기, 이 패키지는 필요에 따라 판과 판클램프장치에 대한 표준높이들이 조정되는 명령을 포함한다. 스텝 237에서는 접힌면을 굽히지 않는 명령패키지가 결정된다.

스텝 231에서 스텝 241까지의 제4루프에서는, 제4굽힘단계(긴쪽 L2의 굽힘)에 대한 명령패키지가 결정된다.

특히, 스텝 231에서는 판클램프장치(45)를 축 A를 중심으로  $180^\circ$  회전시키는 명령패키지가 결정된다.

스텝 233와 스텝 235에서는 간쪽의 굽힘에 앞서 가공물(44)을 측면센서(95)로 위치조정하는 명령패키지가 결정된다.

스텝 237에서는 판클램프장치(45)에 의해 접혀있는 쪽을 굽힐 것인가의 여부가 결정된다. 결정이 긍정이기 때문에 프로그램은 스텝 239로 진행한다.

스텝 239에서는 판클램프장치(45)에 의해 접힌쪽을 면 L2에서 면 L1으로 교환하는 명령패키지가 결정된다. 예를들면, 판이 보조클램프장치(87)에 의해 클램핑된 동안 간쪽 L2는 해제되고 간쪽 L1이 클램핑된다.

또한, 스텝 239에서 명령패키지는, 가공물(44)이 보조클램프장치(87)에 의해 클램핑된 후 측면센서(95)로 가공물(44)을 위치조정한다.

스텝 233,235 및 스텝 237,239에서 결정된 위치조정 명령패키지들에는 필요에 따라 판들과 판클램프장치의 표준높이를 개정하는 동작들이 포함되어 있다.

모든 굽힘단계들이 대한 명령패키지들이 결정되었으면 프로그램은 스텝 243으로 진행하여 판(44)을 매거진(5)에서 이탈하는 명령패키지와 제품 P를 이송장치(7)로 배출하는 명령패키지가 결정된다.

다음, 스텝 245에서는 상술한 명령패키지들에 근거하여 판굽힘장치(1), 매니퓰레이터(3) 및 보조클램프장치 등을 위한 제어신호들이 발생된다. 더 자세히는, 판클램프장치를 특정위치들 사이에서 이동시키는 표준 명령을 포함하는 상술한 명령패키지에 근거하여, 특정 위치들 사이의 이동에 관련된 프로그램이 기억수단(122)으로부터 읽혀지고 판굽힘장치(1) 등의 구성요소들의 칫수들에 관련된 상술한 입력 파라미터들에 대한 고려를 해주게 된다. 다음에, 매니퓰레이터 등에 일정한 제어신호들이 발생된다. 여기서, 목적은 매니퓰레이터가 이동하는 거리를 최소화하는데 두고, 예를들어 매니퓰레이터와 판굽힘장치에 충돌하지 않는 범위내로 상술한 입력파라미터들에 고려를 해준다.

스텝 247에서는 굽힘공정이 제어신호에 의해서 즉시 실행될 수 있는지가 결정된다. 긍정이면, 프로그램은 스텝 249로 진행하여 제어신호를 포함하는 동작프로그램이 수치제어장치(21)의 기억장치에 기억된다. 부정이면 프로그램은 스텝 251로 진행하여 제어신호를 포함하는 동작프로그램과 상술한 여러 파라미터들이 규정된 기억매체에 기억된다.

다시 제17도를 참조하면, 제어신호가 스텝 227에서 발생되면 프로그램은 스텝 253으로 진행한다. 스텝 253에서 매니퓰레이터(3)등이 제어신호에 따라 제어된다. 다음에, 판이탈, 판굽힘공정, 및 제품 배출이 실행된다.

더 자세히는 제36도에 나타낸 바와같이 처음에 스텝 255에서는 판이 매니퓰레이터(3)에 의해 매거진(5)에서 이탈된다.

스텝 257에서는 판클램프장치가 축 A와 축 B를 중심으로 회전 및 반전되고 가공물(44)이 소망의 표준위치에 놓인다.

스텝 259에서는 가공물(44)이 다이들(13),(15) 사이에 들어간다. 따라서, 하부다이(15)에 대한 가공물(44)의 높이는 파라미터 ALZA의 값으로 주어진다.

스텝(261)에서는, 가공물(44)의 굽혀질 쪽이 센서(19)의 신호에 의해 다이들(13),(15)의 굽힘선에 일치된다.

스텝 263에서는 그 위치의 가공물(44)의 높이가 센서(19)의 신호에 따라 조정된다.

스텝 265에서는, 상부다이(13) 또는 하부다이(15)가 동작되어 가공물(44)을 굽히고, 매니퓰레이터(3)는 가공물(44)의 단부의 이동을 따라 이동된다.

스텝 267에서는, 굽힘공정이 완료된 후 판클램프장치(45)는 규정된 표준위치로 복귀한다.

스텝 269에서는, 판재(44) 등의 길이의 변경이 이루어진다. 예를들면, 제37도에 나타낸 바와같이, 죠오들(51),(53)에 의해 클램핑된 판재(44)의 우측부의 길이는 그 플랜지를 굽히기 전에는 LD이지만 플랜지가 굽혀진 다음에는 LD'가 된다. 따라서, 이 스텝 269에서는 플랜지가 굽혀진후 죠오 우측의

판재(44)의 길이는  $LD' = LD - (\text{플랜지 높이}) + (\text{판두께})$ 로 계산된다.

스텝 271에서는, 이것이 최종 굽힘단계인지가 판단된다. 최종 굽힘단계가 아니면 프로그램은 스텝 257로 돌아간다.

스텝 257에서 271까지로 구성된 루프는 각 굽힘단계마다 실행된다. 최종 굽힘단계를 포함하여 굽힘단계들이 모두 완료되면 긍정판단이 스텝 271에서 이루어지고 프로그램은 스텝 273으로 진행한다.

다음에, 스텝 273에서 제품이 이송장치(7)로 배출되고 굽힘작업은 완료된다.

이제 제38도를 참조하면, 제10b도에 보인 박스가 제조되는 경우 매니퓰레이터(3)의 제어신호에 따른 판재(44)의 굽힘공정이 나타나 있다.

우선, 판이 매거진(5)에서 이탈되고, 판의 짧은쪽이 상부다이(13)와, 하부다이(15) 사이에 들어가고 (제38a도), 제1플랜지(275)가 가공된다(제38b도).

다음, 판의 같은 짧은쪽이 상부다이(13)와 하부다이(15) 사이에 들어가고(제38c도), 제2플랜지(277)가 가공된다(제38d도).

다음, 죠오들(51),(53)이 축 A를 중심으로  $180^\circ$  회전되고(제38e도), 굽혀진 짧은쪽의 반대쪽 짧은쪽이 2번 연속 굽혀진다(제38f,g,h,i도).

다음, 죠오들(51),(53)이 축 A를 중심으로  $90^\circ$  회전되고(제38l도), 가공물이 측면센서(95)에 의해 위치조정되고 필요에 따라 높이 개정이 실행된다(제38m도).

다음, 긴쪽이 상부다이(13)와 하부다이(15) 사이에 자유로이 들어가고, 2번 연속으로 굽힘이 실행된다(제38n,o,p,q도).

다음, 죠오들(51),(53)이 축 A를 중심으로  $90^\circ$  회전되고, 죠오들(51),(53)에 클램핑된 같은 긴쪽이 죠오들(91),(93)에 클램핑된다(제38r,s도).

다음, 판재(44)가 일시 이탈된 후 죠오들(51),(53)은 축 A를 중심으로  $180^\circ$  회전되고 이미 굽혀진 긴쪽이 클램핑된다(제38t도).

다음, 가공물(44)이 죠오들(91),(93)에서 이탈되고, 죠오들(51),(53)이 축 A를 중심으로  $90^\circ$  회전된 후, 가공물은 측면센서(95)에 의해 위치조정되고 높이는 필요에 따라 개정된다(제38u도).

다음, 긴쪽이 상부다이(13)와 하부다이(15) 사이에 자유로이 들어가고 2번 연속 굽힘이 실행된다(제38v,w,x,y도).

다음, 죠오들(51),(53)이 축 A를 중심으로  $90^\circ$  회전되고 제품이 이송장치(7)로 배출된다(제38z도).

본 발명의 상기 실시예로 의하면 규정된 파라미터들이 입력되었을 때 판재(44) 등의 각 굽힘단계의 모양이 모형도로 표시장치에 표시되어 입력 파라미터들의 정확성 검사가 쉽게 이루어질 수 있다.

또한, 굽힘공정에 파라미터, 제품의 모양, 판굽힘장치의 특성 등을 쉽게 변경될 수 있어 다양한 제품이 용이하게 제조될 수 있다.

더우기, 본 발명의 이실시예에서, 제어장치(97)는, 물론 판굽힘장치(1)에 마련된 수치제어장치(21)에 짜넣을 수도 있다.

위 설명에서와 같이, 본 발명을 이용한 판굽힘장치에서는 각 굽힘단계에서의 판의 회전각도 및 반전요구를 입력시키는 것과 같이 간단한 명령으로 다양한 모양의 제품이 쉽게 제조될 수 있는데, 이것을 가능하게 해주는 것은 제2 및 후속 굽힘단계들에서의 판재(44) 위치들이 초기 굽힘단계에서의 판재(44) 위치와 각 굽힘단계에서의 판의 회전각도 및 반전요구에 근거하여 연속적으로 계산되기 때문이다.

여기서, 기억매체(100b)가 CPU(99)의 파라미터 입력수단으로 이용되는 경우에 대한 제어방법을 간단히 설명한다.

이 경우에, 제품의 규정된 모양에 해당하는 명령정보가 스텝 121(제17도)에서 기억매체(100b)로부터 입력된다. 스텝 121에서는 제품의 모양이 필요에 따라 표시장치(101)에 표시된다.

스텝 121와 스텝 125에서는 그룹 G1-G8에 포함된 파라미터들이 필요에 따라 상술한 방식으로 변경된다.

스텝 225와 스텝 229-234는 건너뛴다.

스텝 245에서는, 매니퓰레이터 제어신호가 상술한 방식대로 발생되는데, 여기서 특성위치들 사이의 이동에 관련된 프로그램들이 기억매체(100b)로부터 읽혀진다.

스텝 249-251에서는, 매니퓰레이터 제어신호가 수치제어장치(21)의 기억장치나 기억매체(100b)가 될 수 있는 규정된 기억매체에 기억된다. 스텝 227에서의 동작은 전과 같다.

입력 파라미터들을 위한 입력수단으로 플로피디스크와 같은 기억매체가 이용되는 경우 기억매체의 교환으로 다양한 모양의 제품이 용이하게 제조된다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

가공물의 규정된 지역들의 순차적 굽힘작업중에 가공물을 굽힘단계에 따라 판굽힘장치에 대하여 회

전 및 반전시킬 수 있는 판굽힘장치용 매니퓰레이터를 제어하는 장치로서, 다수의 굽힘단계들중 각 단계에서의 가공물의 회전각도와 반전요구를 입력시키는 입력수단(102); 각 굽힘단계에서의 가공물의 회전각도와 반전요구 및 초기 굽힘단계에서의 가공물위치에 근거하여 제2 및 후속 굽힘단계들에서의 가공물의 위치를 순차적으로 계산하는 가공물 위치 계산수단(119); 및 각 굽힘단계에서의 가공물 위치와 판굽힘장치 등의 부재들의 칫수들에 대한 다수의 파라미터에 근거하여 매니퓰레이터를 위한 제어신호를 발생시키는 제어신호 발생수단(121)으로 구성된 판굽힘장치용 매니퓰레이터의 제어장치.

## 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 입력수단(102)이 다음으로 구성된 파라미터를 입력시키는 제어장치 :

- (a) 가공물의 수평면에 따른  $180^\circ$  회전을 위한 파라미터(113a);
- (b) 가공물의 반전을 위한 파라미터(113b);
- (c) 동작들을 (a)와 (b)로 동시에 실행하기 위한 파라미터(113c);
- (d) 가공물의 수평면에 따른  $90^\circ$  시계방향을 위한 파라미터(113d);
- (e) 가공물의 수평면에 따른  $90^\circ$  반시계방향 회전을 위한 파라미터(113e); 및
- (f) 회전도 반전도 실행하지 않기 위한 파라미터(113f).

## 청구항 3

제1항에 있어서, 굽힘각도와 굽힘폭이 상기 입력수단(102)을 통해 입력될 수 있고, 입력데이터에 근거한 각 단계에서의 가공물(44)의 굽힘형태가 표시될 수 있는 제어장치.

## 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 판굽힘장치나 매니퓰레이터의 부재들에 관한 가변 파라미터들을 기록하는 기억수단, 및 상기 기억수단에 기록된 파라미터들을 표시하는 표시수단(101)을 더 포함하는 제어장치.

## 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 기억수단에 기록된 길이 파라미터들과 각도 파라미터들중 적어도 하나의 파라미터가 변경될 수 있게 하는 파라미터 변경수단(102)을 더 포함하는 제어장치.

## 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 가공물의 위치가, 위를 향하는 판표면과 상기 판굽힘장치와 마주하는 면에 의해 표시되는 제어장치.

## 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 가공물이, 각 굽힘단계에서 긴쪽에 앞서 짧은쪽이 굽힘공정에 들어가도록 위치되는 제어장치.

## 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제어신호 발생수단이, 또한 각 굽힘단계에서의 가공물의 회전각도와 반전요구는 그대로 두고 초기굽힘단계에서의 가공물 위치를 여러가지로 변경함으로써 각 굽힘단계에서의 가공물 위치에 대한 다양한 사이클들을 발생시킬 수 있고 규정된 선정규칙에 따라 이들 사이클에서 소망사이클을 선택할 수 있는 제어장치.

## 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제어신호 발생수단(121)이 긴쪽을 굽히기에 앞서 상기 가공물을 위치조정하는 제어장치.

## 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 긴쪽을 굽히기에 앞서 가공물을 위치조정하는 것은 상기 판굽힘장치의 좌측 또는 우측에 가까이 설치된 센서(95)에 의해 실행되는 제어장치.

## 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제어신호 발생수단이 상기 매니퓰레이터를 표준위치들 사이에서 전송하는 전송제어 데이터를 가지고 있고 구동제어신호가 발생되면 상기 제어신호 발생수단(121)이 각 굽힘단계에 대한 판위치 데이터에 근거하여 상기 전송제어 데이터를 호출하는 제어장치.

## 청구항 12

- (a) 가공물의 규정된 지역들의 순차적 굽힘작업중에 가공물을 굽힘단계에 따라 판굽힘장치에 대하여 회전 및 반전시킬 수 있는 판굽힘장치용 매니퓰레이터; 및 (b) 상기 매니퓰레이터용 제어장치로 구성된, 판굽힘장치용 매니퓰레이터로서, 상기 제어장치가, 각 굽힘단계에서의 가공물의 반전요구와 회전각도를 순차적으로 입력시키는 입력수단; 각 굽힘단계에서의 가공물의 회전각도와 반전요구 및 초기 굽힘단계에서의 가공물위치에 근거하여 제2 및 후속 굽힘단계들에서의 가공물 위치를 순차적으로 계산하는 가공물 위치 계산수단; 및 각 굽힘단계에서의 가공물 위치와 판굽힘장치 등의 부재들의 칫수들에 대한 데이터에 근거하여 매니퓰레이터를 위한 구동제어신호를 발생시키는 구동제어신

호 발생수단으로 구성된 매니퓰레이터장치.

청구항 13

(a) 판굽힘공정에서 상호 협동하는 한쌍의 상부 및 하부다이로 구성된 판굽힘기계; (b) 가공물의 규정된 지역들의 순차적 굽힘작업중에 가공물을 그 굽힘단계로 따라 판굽힘기계에 대하여 회전 및 반전시킬 수 있는 판굽힘기계용 매니퓰레이터; 및 (c) 상기 매니퓰레이터용 제어장치로 구성된, 판굽힘장치로서, 상기 제어장치가, 각 굽힘단계에서의 가공물의 반전요구와 회전각도를 순차적으로 입력시키는 입력수단; 각 굽힘단계에서의 가공물의 회전각도와 반전 요구 및 초기 굽힘단계에서의 가공물 위치에 근거하여 제2 및 후속 굽힘단계들에서의 가공물 위치를 순차적으로 계산하는 가공물 위치계산수단; 및 각 굽힘단계에서의 가공물 위치와 판굽힘기계 등의 부재들의 칫수들에 대한 데이터에 근거하여 매니퓰레이터를 위한 구동제어신호를 발생시키는 구동제어신호 발생수단으로 구성된 판굽힘장치.

청구항 14

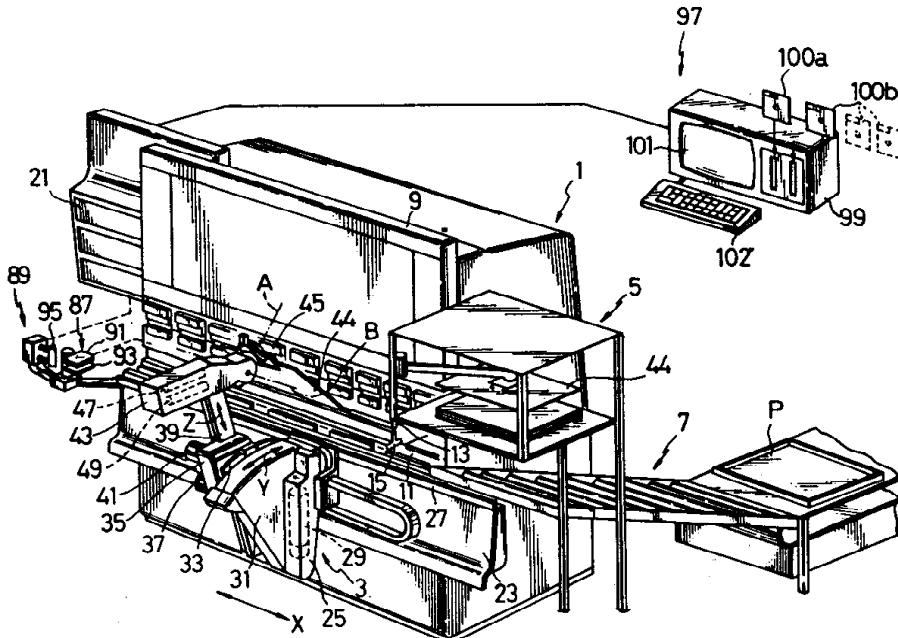
가공물의 규정된 지역들의 순차적 굽힘작업중에 가공물을 굽힘단계에 따라 판굽힘장치에 대하여 회전 및 반전시킬 수 있는 판굽힘장치용 매니퓰레이터를 제어하는 장치로서, 기억매체(100B)로부터 제품의 모양에 관한 명령정보를 수신하는 수단, 및 상기 명령정보와 판굽힘장치 등의 다수의 부재들의 칫수들에 대한 다수의 파라미터들에 근거하여 매니퓰레이터를 위한 제어신호를 발생시키는 제어신호 발생수단(121)으로 구성된 판굽힘장치용 매니퓰레이터의 제어장치.

청구항 15

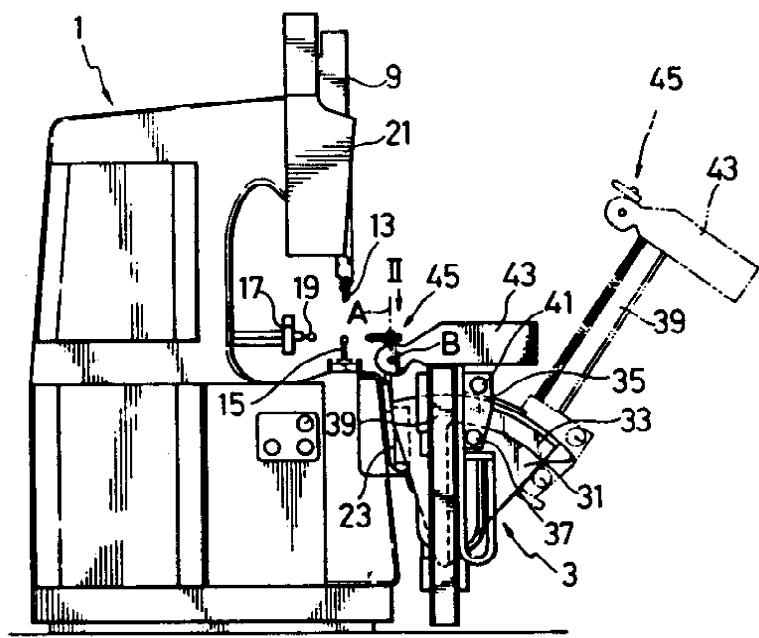
가공물의 규정된 지역들의 순차적 굽힘작업중에, 가공물을 굽힘단계에 따라 판굽힘장치에 대하여 회전 및 반전시킬 수 있는 판굽힘장치용 매니퓰레이터를 제어하는 방법으로서, 각 굽힘단계에서의 회전각도와 반전요구를 입력시키는 단계, 각 굽힘단계들에서의 가공물의 회전각도와 반전요구 및 초기 굽힘단계에서의 가공물 위치에 근거하여 제2 및 후속 굽힘단계들에서의 가공물 위치를 순차적으로 계산하는 단계; 및 가공물 위치의 계산과 상기 판굽힘장치 등의 굽힘공구들의 부품들의 칫수들에 근거하여 매니퓰레이터를 위한 제어신호를 발생시키는 단계로 구성된 판굽힘장치용 매니퓰레이터의 제어방법.

## 도연

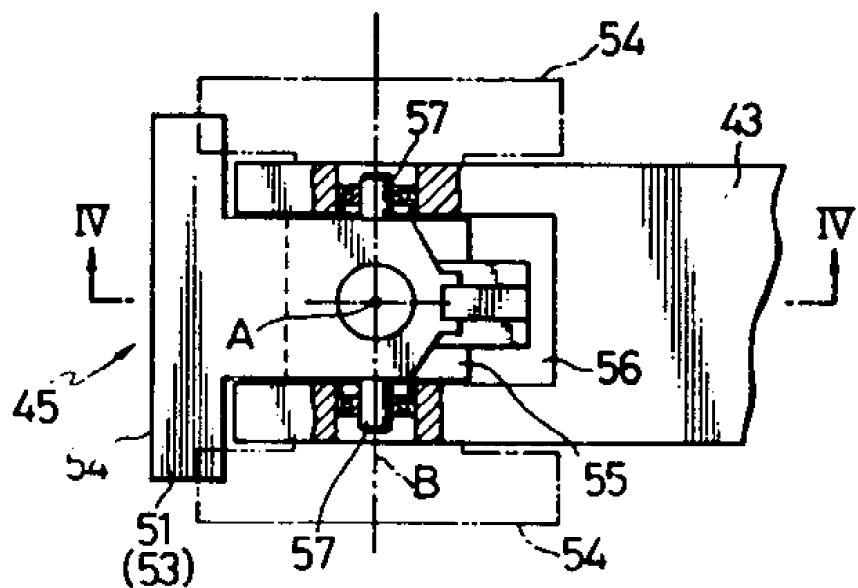
## 도면1



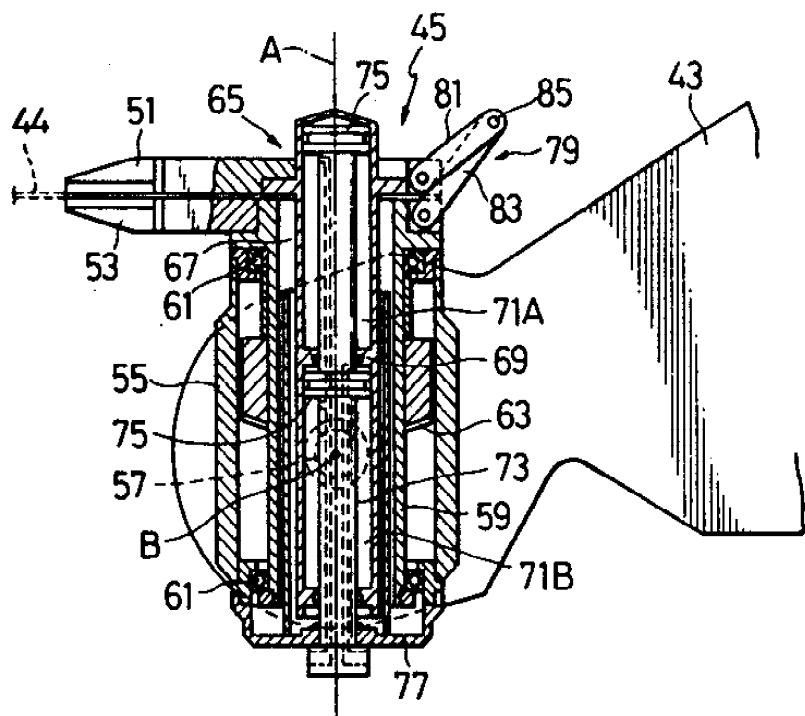
도면2



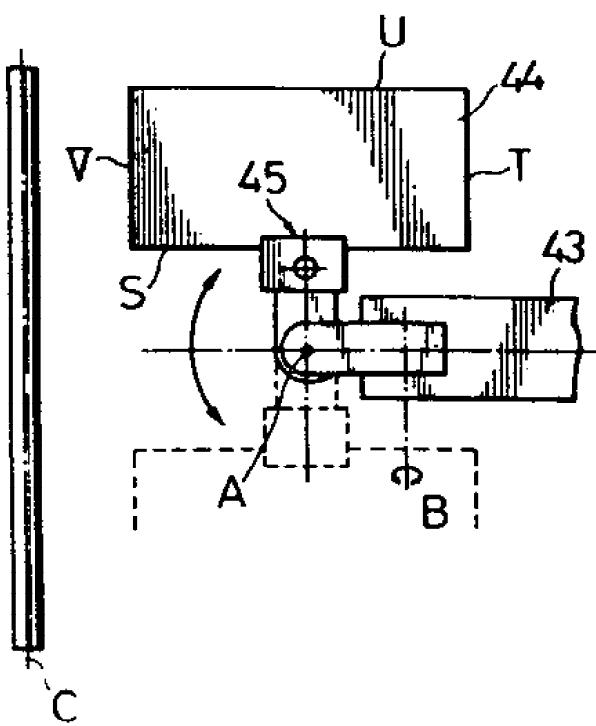
도면3



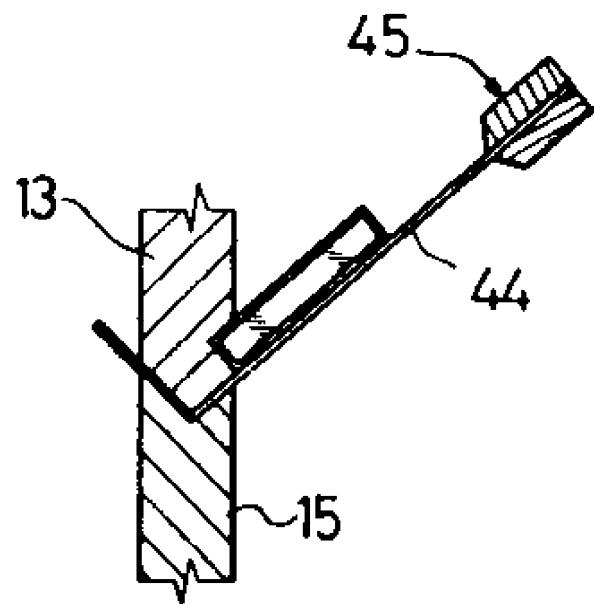
도면4



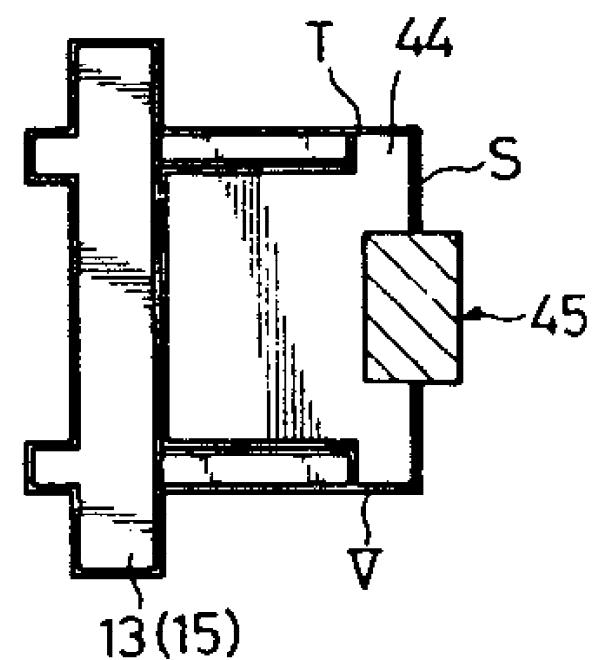
도면5



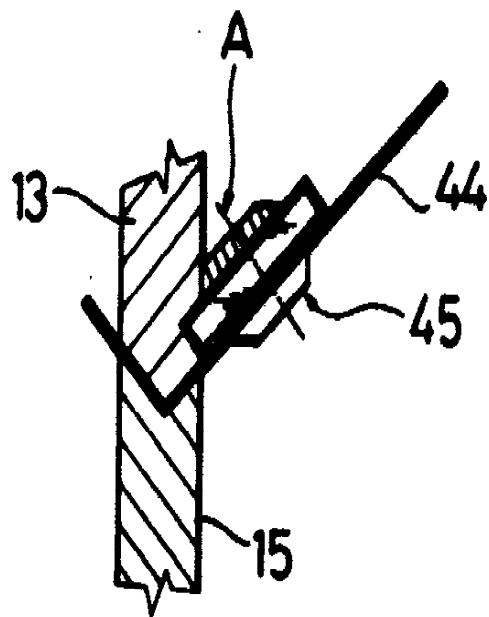
도면6



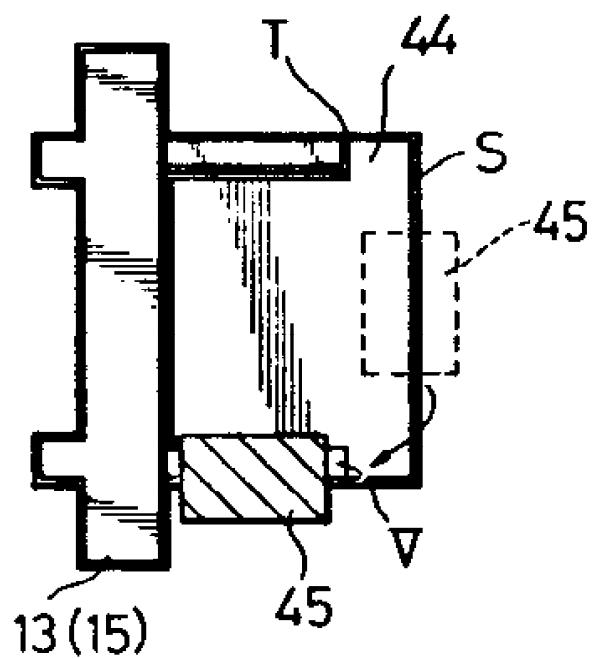
도면7



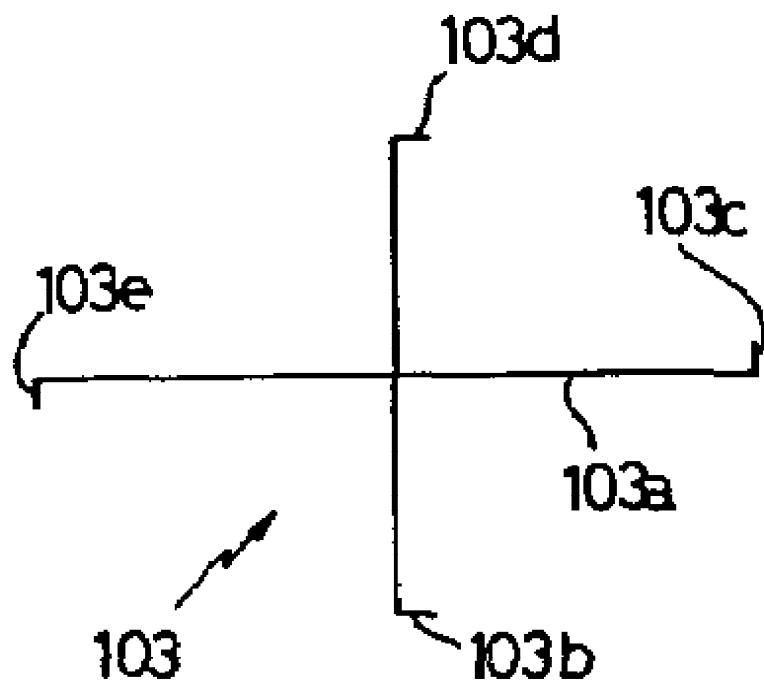
도면8



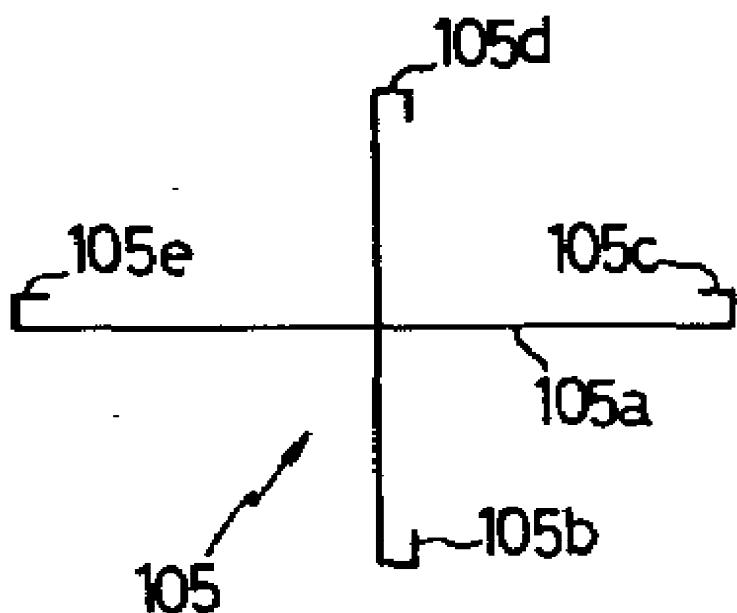
도면9



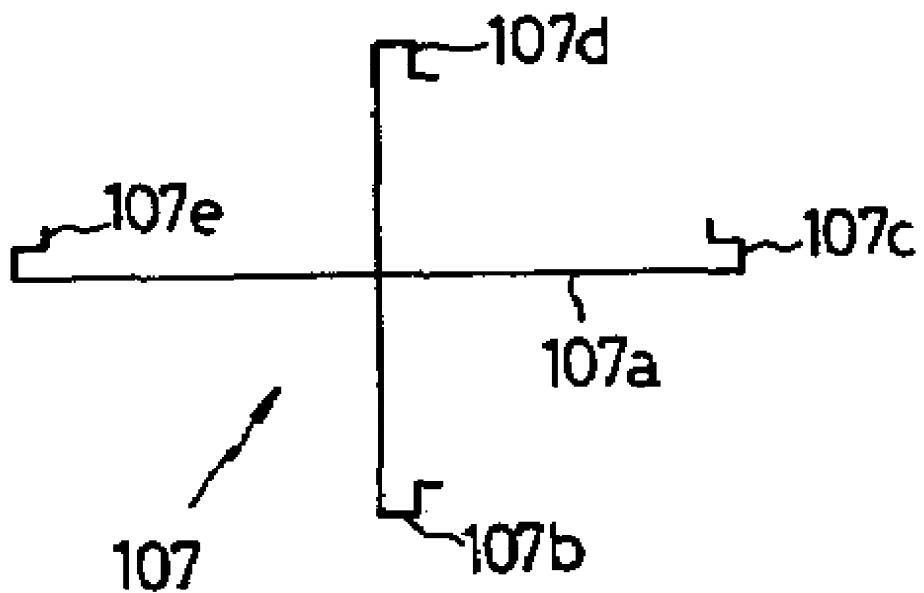
도면 10a



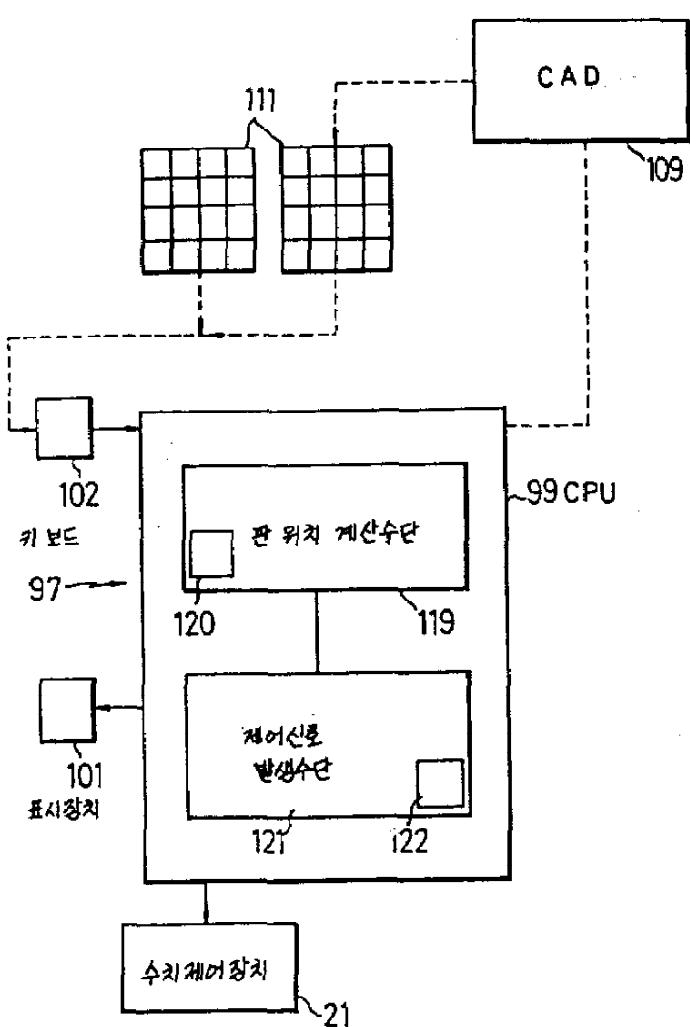
도면 10b



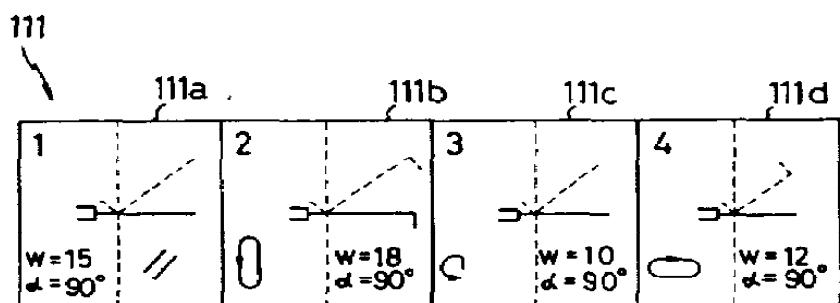
도면10c



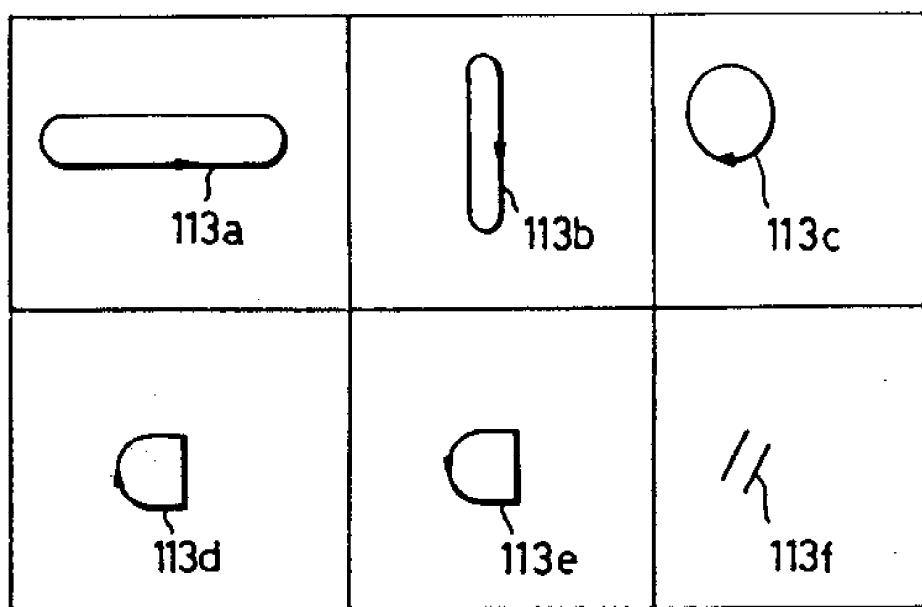
도면11



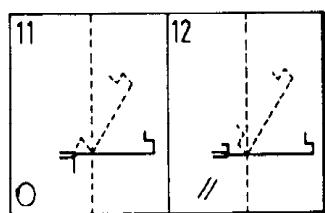
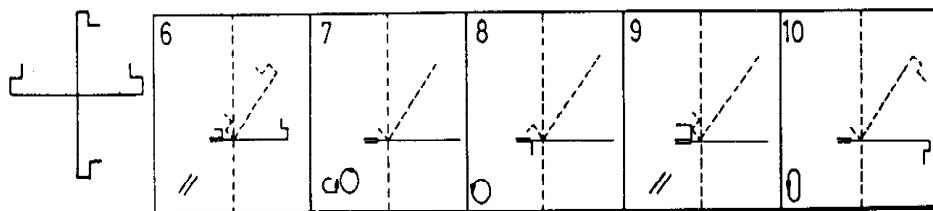
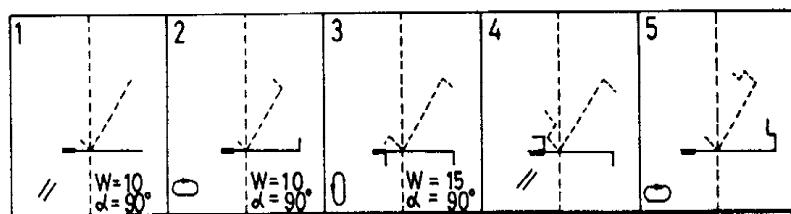
도면12



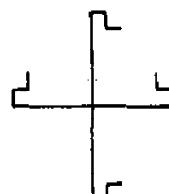
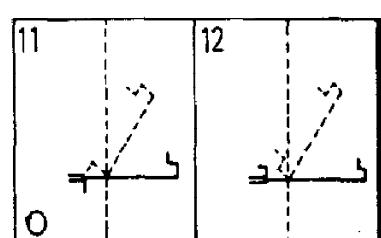
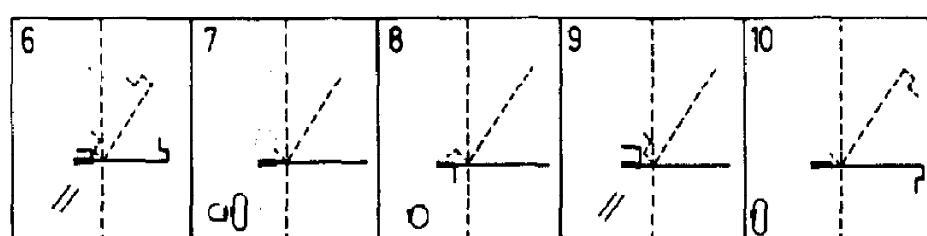
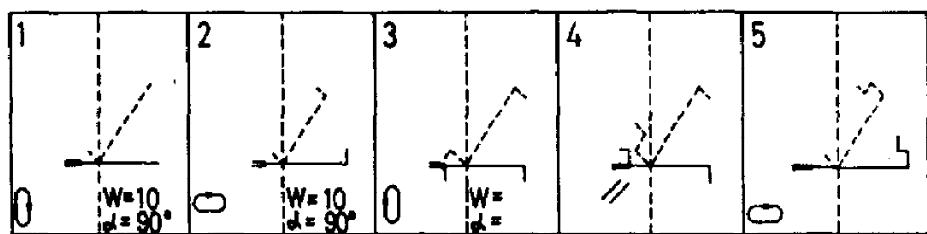
도면13



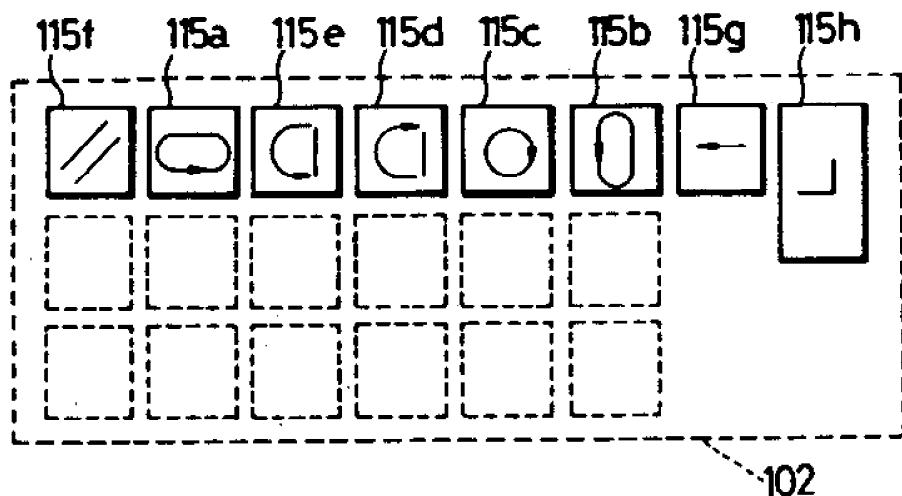
도면 14a



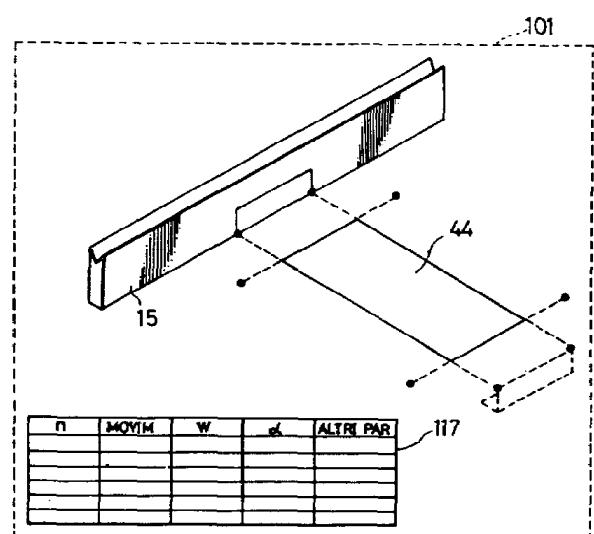
도면 14b



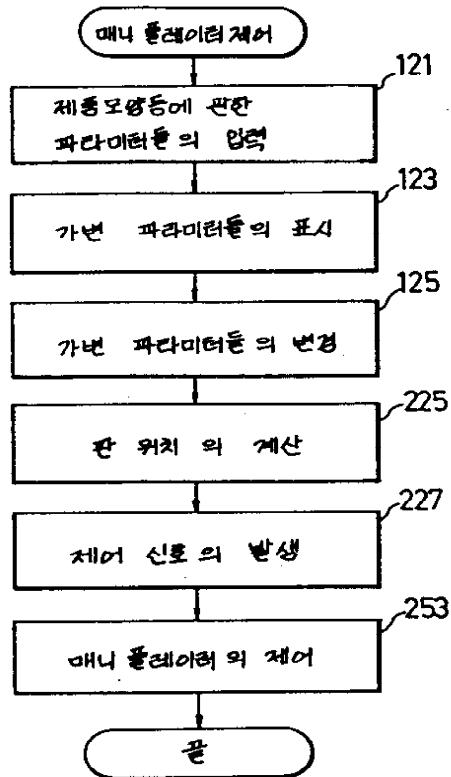
도면15



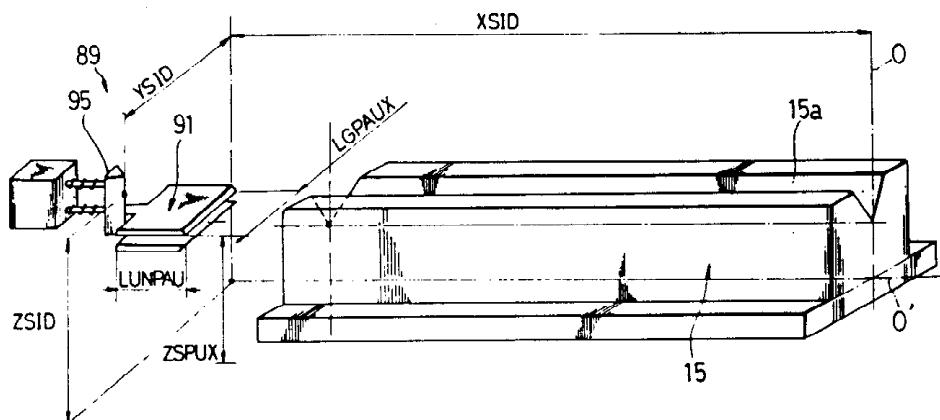
도면16



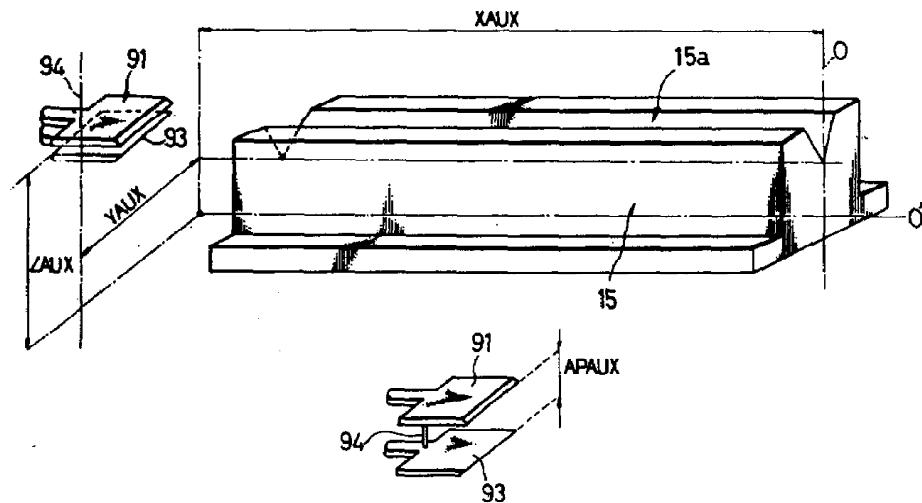
도면17



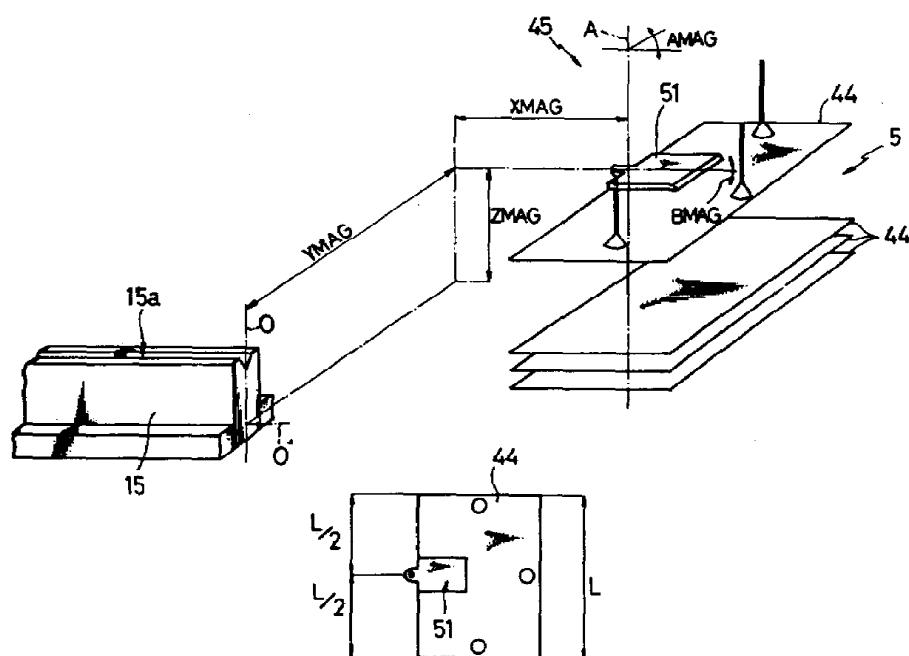
도면18



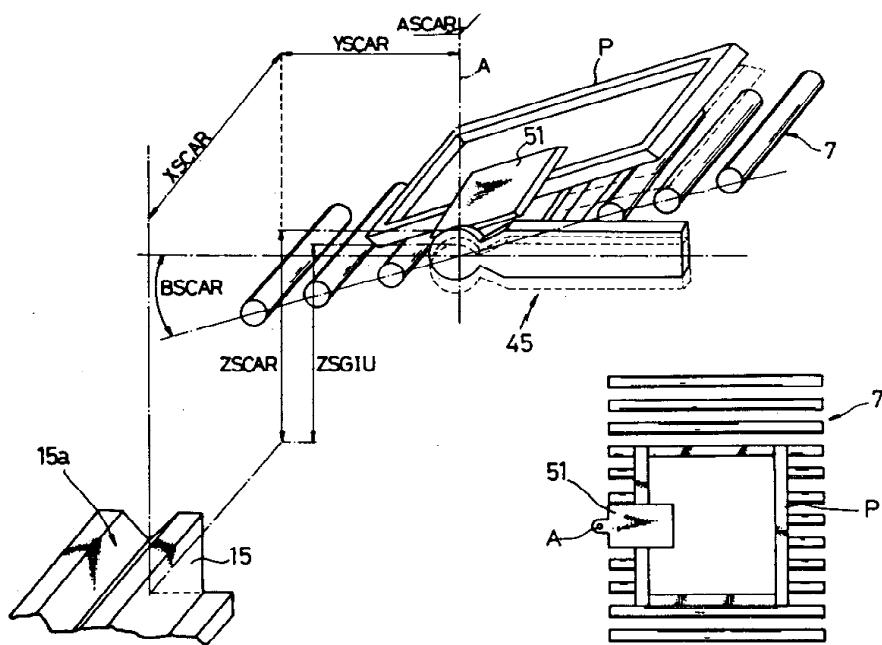
도면19



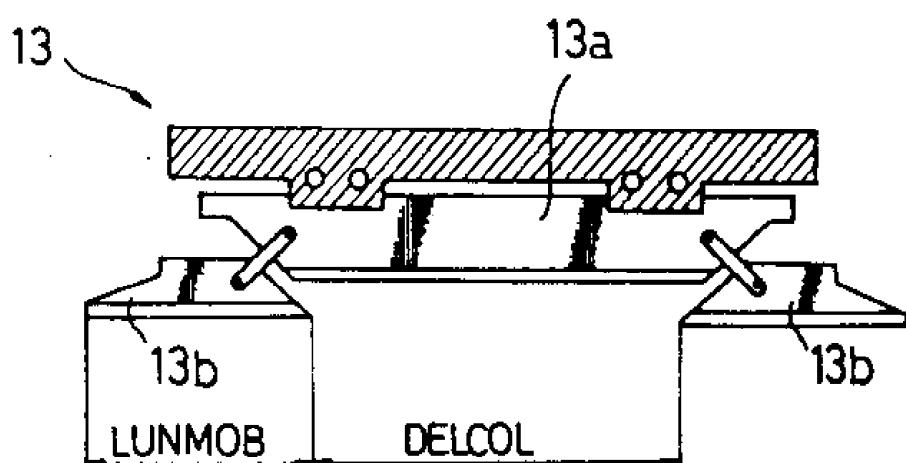
도면20



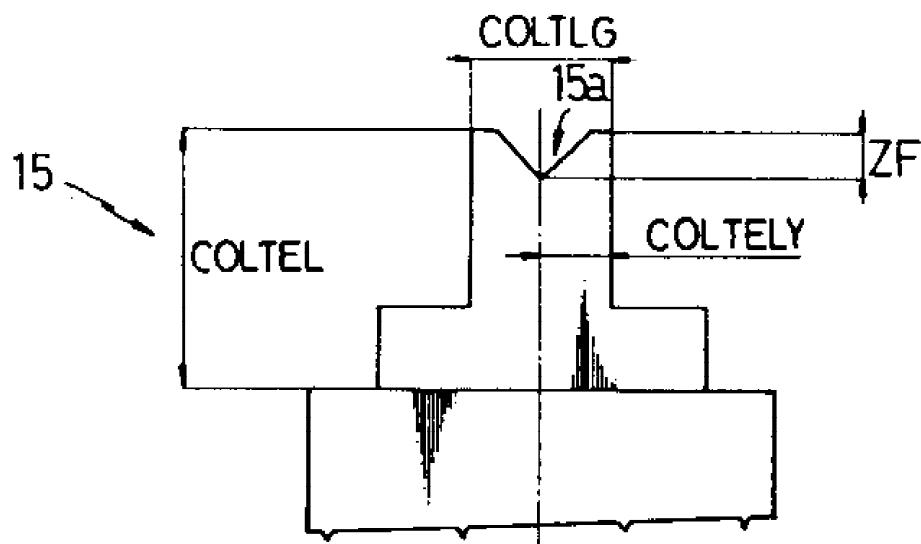
도면21



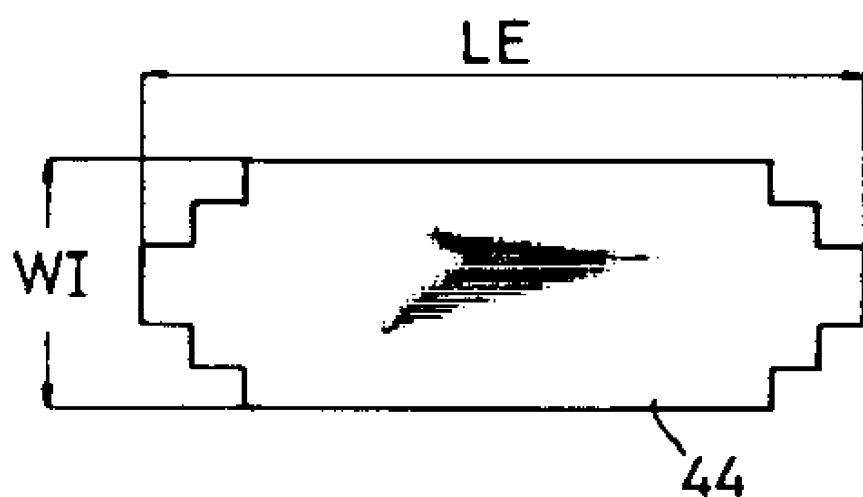
도면22a



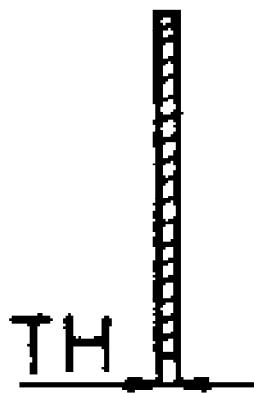
도면22b



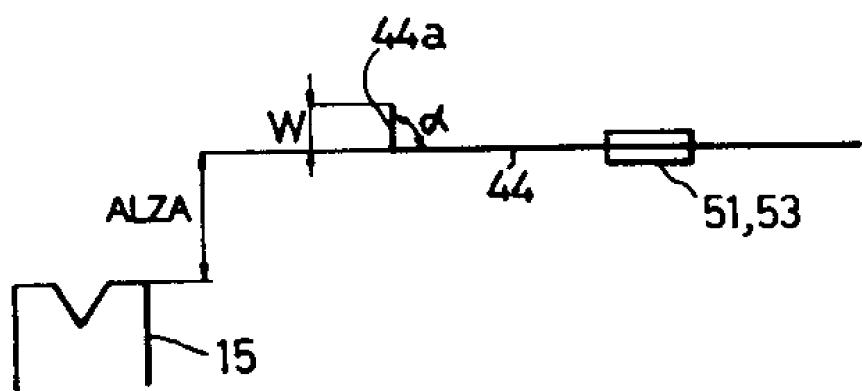
도면23a



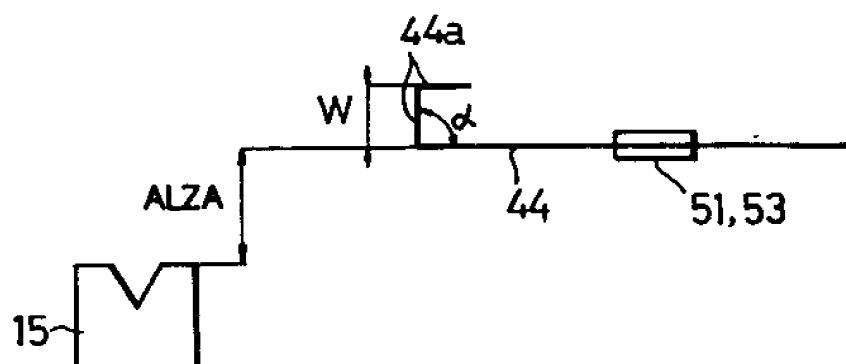
도면23b



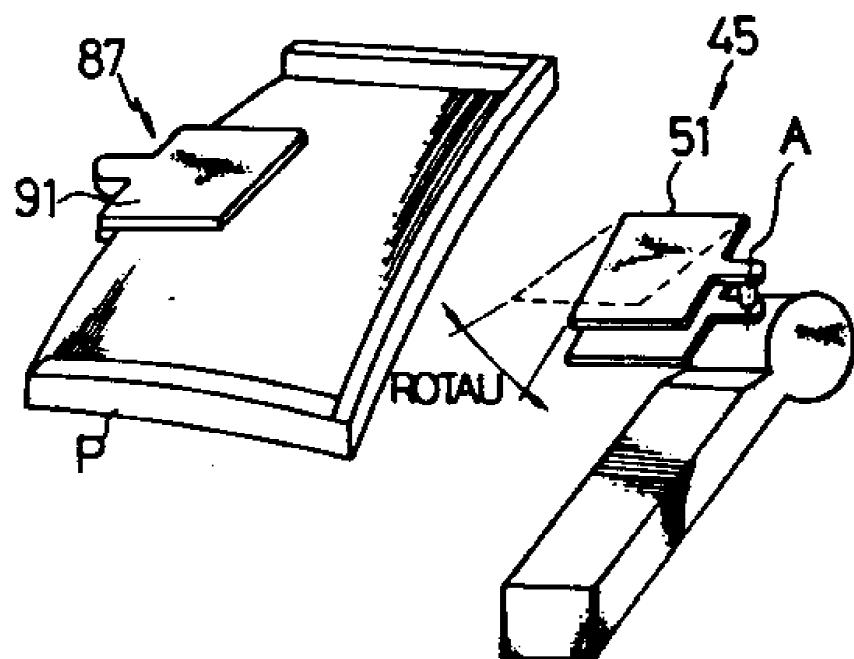
도면24



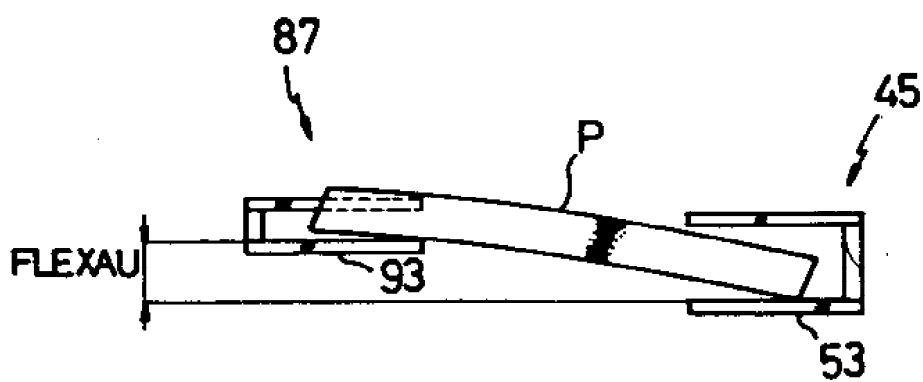
도면25



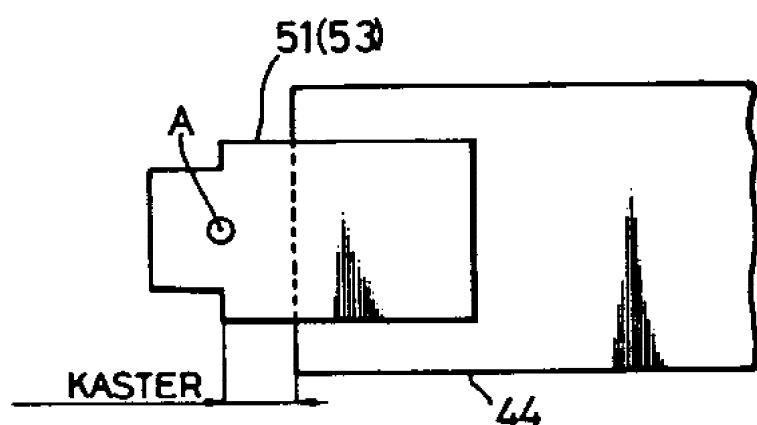
도면26



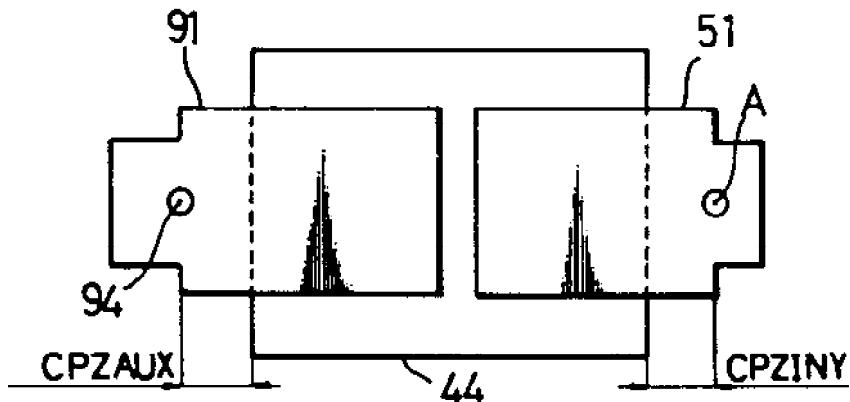
도면27



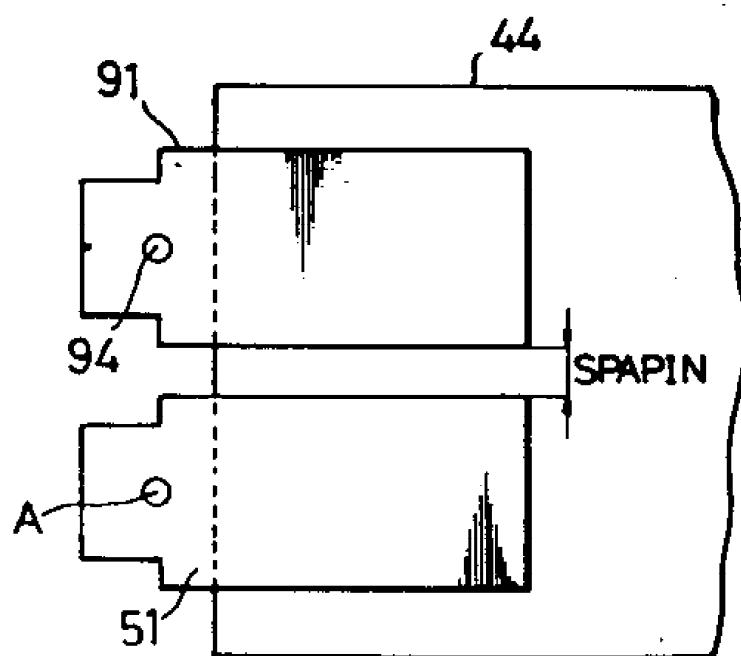
도면28



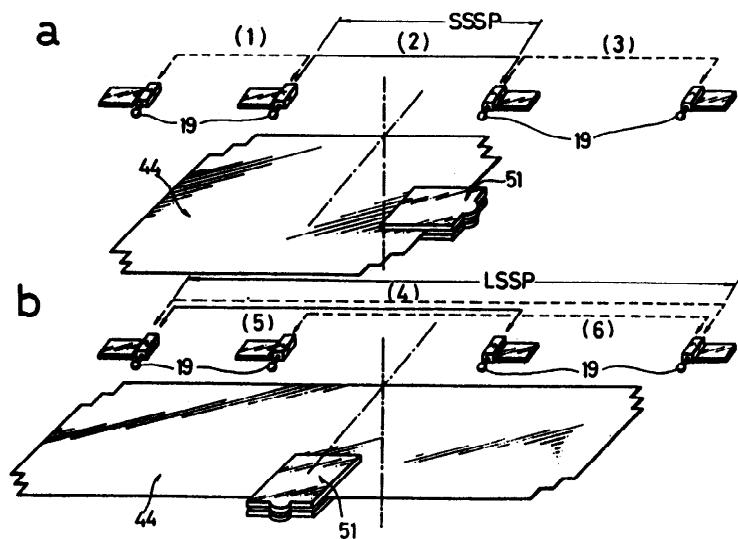
도면29



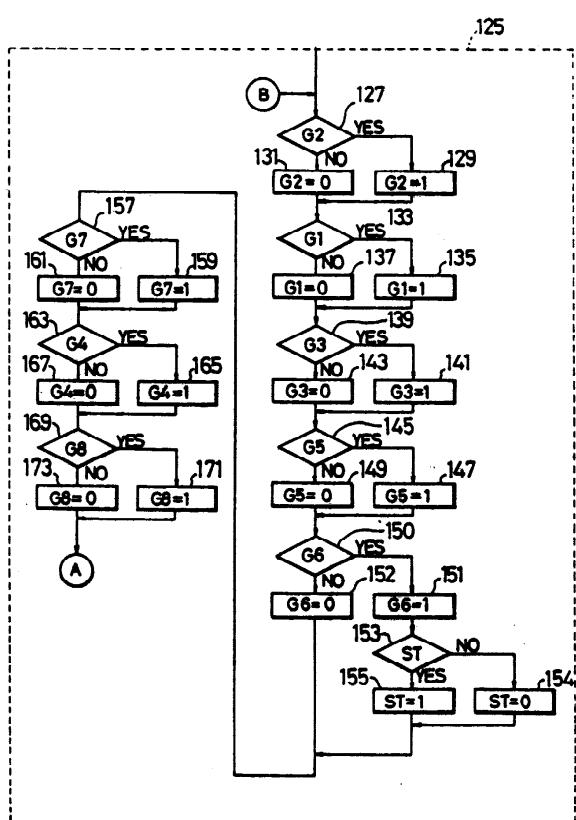
도면30



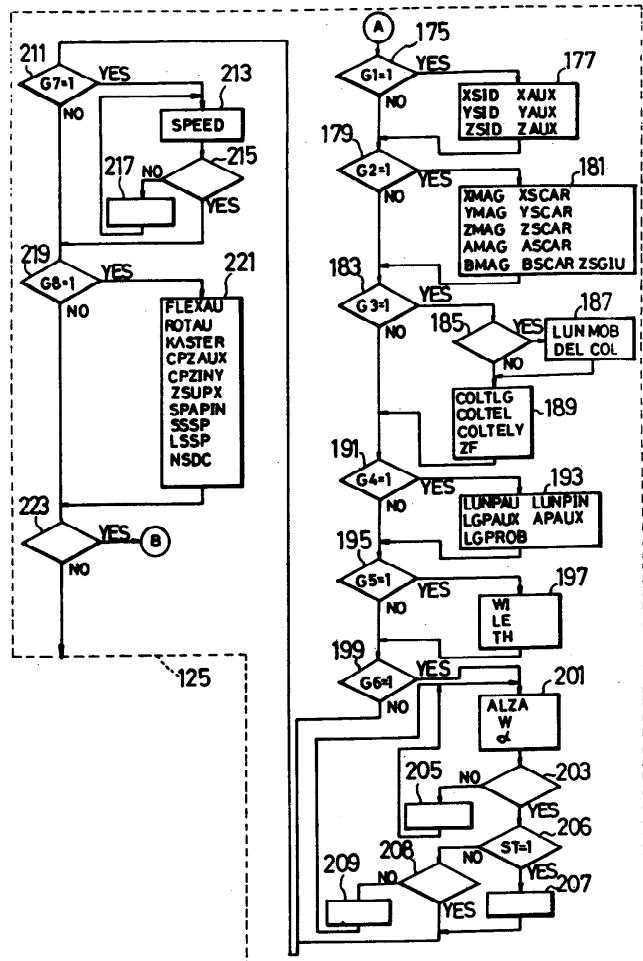
도면31



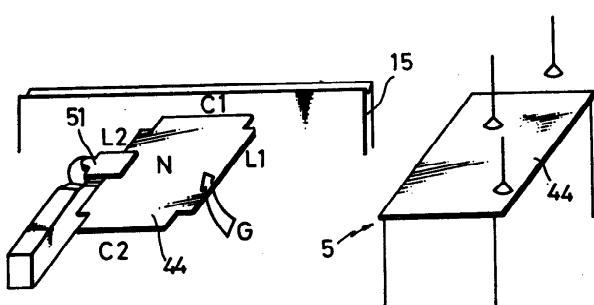
도면32a



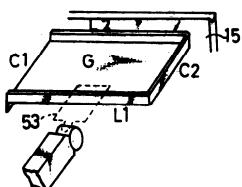
### 도면32b



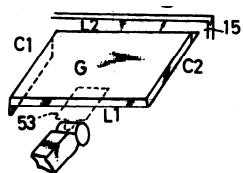
도면33



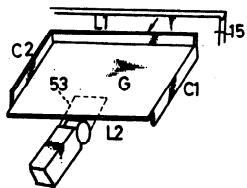
도면34h



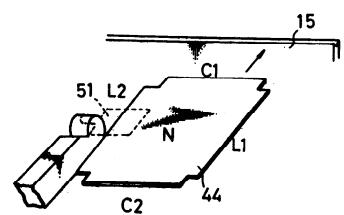
도면34g



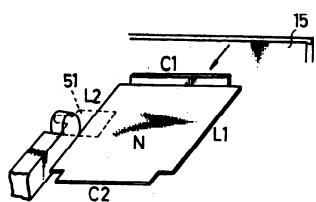
도면34f



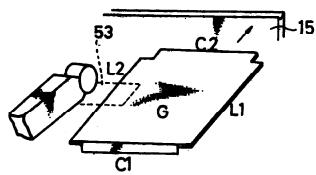
도면34a



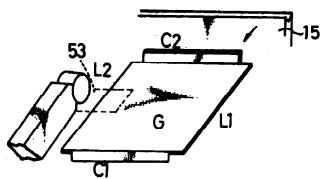
도면34b



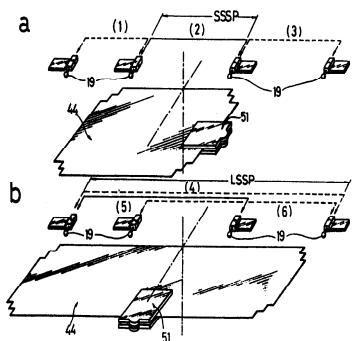
도면34c



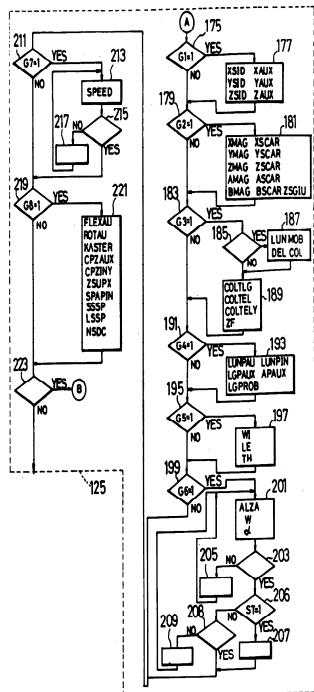
도면34d



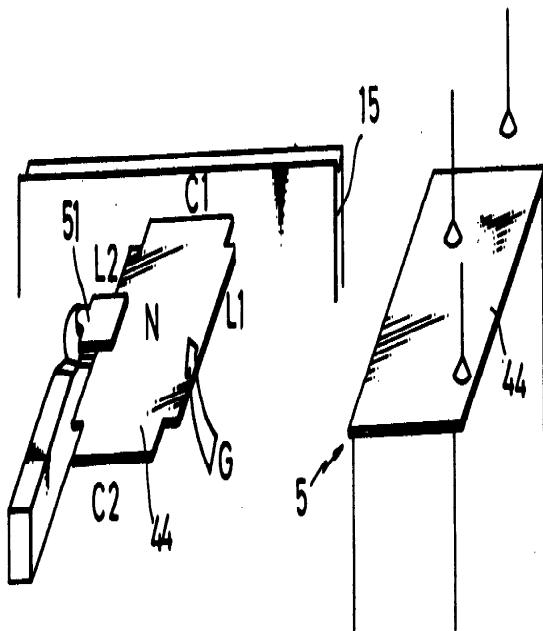
도면37b



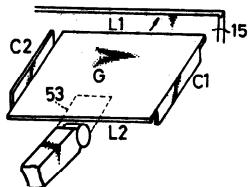
## 도면36



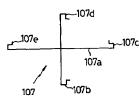
### 도면35



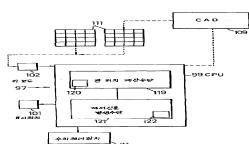
### 도면34e



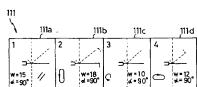
### 도면38z



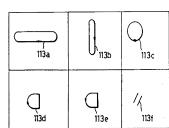
## 도면38y



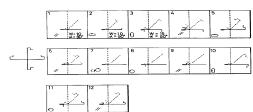
## 도면 38x



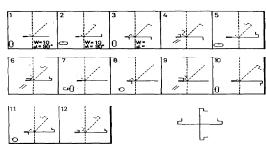
도면38W



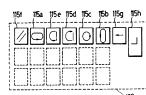
### 도면38v



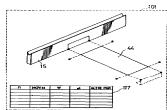
도면38u



### 도면38t



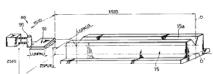
도면38s



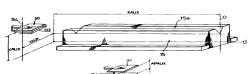
도면38r



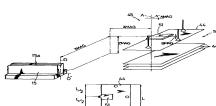
도면38q



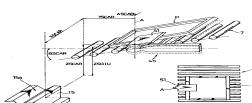
도면38p



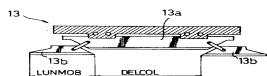
도면38o



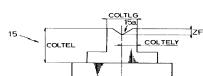
도면38n



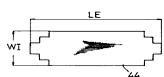
도면38m



도면38l



도면38i



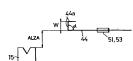
도면38h



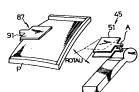
도면38g



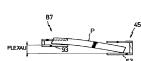
도면38f



도면38e



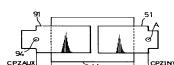
도면38d



도면38c



도면38b



도면38a

