



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098689
(43) 공개일자 2018년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 27/28 (2006.01) H01F 41/086 (2016.01)
H01F 41/098 (2016.01) H01F 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01F 27/2823 (2013.01)
H01F 41/086 (2016.01)
(21) 출원번호 10-2018-7024382(분할)
(22) 출원일자(국제) 2012년06월27일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2014-7000739
원출원일자(국제) 2012년06월27일
심사청구일자 2017년05월18일
(85) 번역문제출일자 2018년08월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/066327
(87) 국제공개번호 WO 2013/008621
국제공개일자 2013년01월17일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-151444 2011년07월08일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시끼가이샤 에스앤휘티
일본 오오사카후 이즈미사노시 린꾸우오오라이미
나미 5-6
(72) 발명자
요시모리 히토시
일본 5980047 오오사카후 이즈미사노시 린꾸우라
이미나미5방 6 가부시끼가이샤 에스앤휘티 내
(74) 대리인
장수길, 성재동

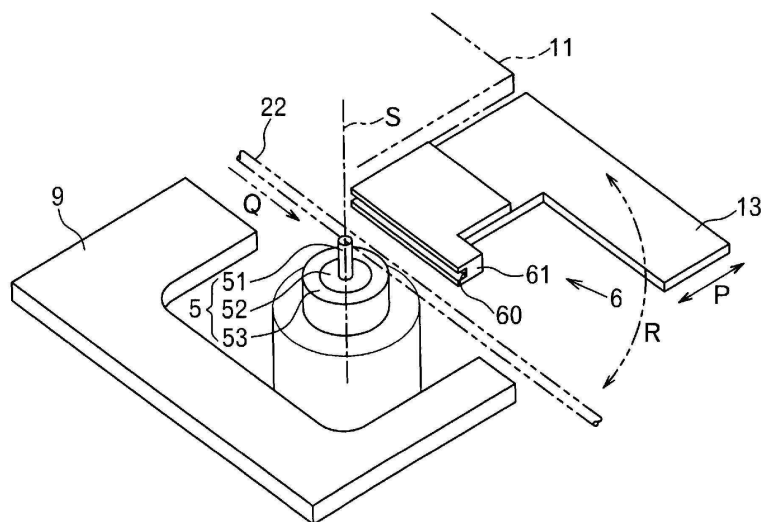
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 코일의 권선 방법 및 권선 장치

(57) 요약

서로 다른 내주 길이를 갖는 복수의 단위 권취부가 권취축 방향으로 연속해서 형성되는 동시에, 상기 복수의 단위 권취부로 이루어지는 단위 코일부가 권취축 방향으로 연속해서 형성되어 있는 코일을 제작할 수 있는, 간이한 구성의 권선 장치를 제공한다. 본 발명에 관한 코일의 권선 장치는, 축체(5)와, 축체(5)에 대해 교차하는 직선의 이행을 따라 도선(22)을 이송하여, 축체(5)의 외주면에 도선(22)을 따르게 하는 도선 이송 기구와, 도선(22)을 압박해야 하는 압박 부재(61)를, 축체(5)를 중심으로 하는 원주 경로를 따라 회전시킴으로써, 도선(22)을 축체(5)의 외주면을 따라 굴곡시키는 굽힘 기구(6)를 구비하고 있다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

H01F 41/098 (2016.01)

H01F 5/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

권취축을 중심으로 하여 1개의 도선을 권회하여 형성되는 복수의 단위 코일부가, 상기 권취축 방향으로 배열되어 있고, 각 단위 코일부는, 서로 다른 내주 길이를 갖는 복수의 단위 권취부로 구성되고, 내주 길이가 큰 단위 권취부의 내측에 내주 길이가 작은 단위 권취부의 적어도 일부가 압입됨으로써, 각 단위 코일부가 적어도 일부에서 다층화되어 있고, 각 단위 권취부는, 각각 원호 형상의 복수의 코너부를 갖는 루프 형상의 권선 경로를 따라 권회되어 있는 코일에 있어서,

각 단위 코일부를 구성하는 복수의 단위 권취부에 있어서 상기 권취축에 대해 동일한 위상 각도로 형성되는 복수의 코너부는, 동일한 위치에 곡률 중심을 갖고 반경이 다른 복수의 원호선을 따라 연장되고, 내측의 단위 권취부의 코너부와 외측의 단위 권취부의 코너부가 서로 밀착하고 있는 것을 특징으로 하는, 코일.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복수의 코일층으로 이루어지는 코일의 권선 방법 및 권선 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 출원인은, 도 17에 도시한 바와 같이, 도선(22)을 소용돌이 형상으로 권회하여 이루어지는 단위 코일부(23)가 권취축 방향으로 반복해서 배열된 코일(2)을 개발하고 있다.

[0003] 이와 같은 코일(2)의 제조 방법으로서, 도 18의 (a)와 같이, 도선을 소용돌이 형상으로 권회함으로써, 서로 다른 내주 길이를 갖는 제1 단위 권취부(25), 제2 단위 권취부(26) 및 제3 단위 권취부(27)를 권취축 방향으로 연속해서 형성하는 동시에, 이들 복수의 단위 권취부(25)(26)(27)로 이루어지는 단위 코일부를, 권취축 방향으로 연속해서 형성하여, 공심 코일의 중간 제품(20)을 제작한 후, 상기 중간 제품(20)을 권취축 방향으로 압축하여, 도 18의 (b)와 같이, 제3 단위 권취부(27)의 내측에 제2 단위 권취부(26)의 적어도 일부를 압입하고, 상기 제2 단위 권취부(26)의 내측에 제1 단위 권취부(25)의 적어도 일부를 압입함으로써, 복수의 코일층(도시하는 예에서는 3층)으로 이루어지는 공심 코일의 완성품(21)을 얻는 방법이 알려져 있다(특허문헌 1).

[0004] 도 18의 (a)에 도시하는 공심 코일의 중간 제품(20)을 제작하는 방법으로서, 상기 중간 제품(20)의 공동 형상에 따른 단차식 권선 지그를 사용하는 방법(특허문헌 1)이나, 각 단위 권취부의 권선 공정마다 코어 부재의 형태를 변화시키면서 상기 코어 부재의 주위에 도선을 권회하는 자동 권선기가 알려져 있다(특허문헌 2).

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2003-86438호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2006-339407호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나 단차식 권선 지그를 사용하는 방법에서는, 권선 작업이 수작업으로 이루어지기 때문에, 생산 효율이 나쁜 문제가 있다.

[0007] 또한, 각 단위 권취부의 권선 공정마다 코어 부재의 형태를 변화시키면서 상기 코어 부재의 주위에 도선을 권회

하는 자동 권선기에 있어서는, 각 단위 권취부의 권선 공정마다 코어 부재의 형태를 변화시키기 위한 구성이 복잡해지는 문제가 있다.

[0008] 따라서 본 발명의 목적은, 간단한 구성으로, 서로 다른 내주 길이를 갖는 복수의 단위 권취부로 이루어지는 단위 코일부가 권취축 방향으로 연속해서 형성되어 있는 코일을 제작할 수 있는, 코일의 권선 방법 및 권선 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 관한 코일에 있어서는, 권취축을 중심으로 하여 1개의 도선을 권회하여 형성되는 복수의 단위 코일부가, 상기 권취축 방향으로 배열되어 있고, 각 단위 코일부는, 서로 다른 내주 길이를 갖는 복수의 단위 권취부로 구성되고, 내주 길이가 큰 단위 권취부의 내측에 내주 길이가 작은 단위 권취부의 적어도 일부가 압입됨으로써, 각 단위 코일부가 적어도 일부에서 다층화되어 있고, 각 단위 권취부는, 각각 원호 형상의 복수의 코너부를 갖는 루프 형상의 권선 경로를 따라 권회되어 있다.

[0010] 여기서, 각 단위 코일부를 구성하는 복수의 단위 권취부는, 상기 권취축에 대해 동일한 위상 각도로 형성되는 복수의 코너부가, 동일한 위치에 곡률 중심을 갖는 원호 형상으로 형성되어 있다.

[0011] 본 발명에 관한 코일의 권선 방법은, 권취축을 중심으로 하여 1개의 도선을 권회하여 형성되는 복수의 단위 코일부가, 상기 권취축 방향으로 배열되어 있고, 각 단위 코일부는, 서로 다른 내주 길이를 갖는 복수의 단위 권취부로 구성되고, 내주 길이가 큰 단위 권취부의 내측에 내주 길이가 작은 단위 권취부의 적어도 일부가 압입됨으로써, 각 단위 코일부가 적어도 일부에서 다층화되어 있고, 각 단위 권취부는, 각각 원호 형상의 복수의 코너부를 갖는 루프 형상의 권선 경로를 따라 권회되어 있는 코일의 권선 방법이며,

[0012] 축체(5)에 대해 교차하는 직선의 이행을 따라 소정 거리만큼 도선(22)을 이송하여, 축체(5)의 외주면에 도선(22)을 따르게 하는 제1 공정과,

[0013] 도선(22)을 압박해야 하는 압박 부재(61)를 축체(5)를 중심으로 하는 원주 경로를 따라 회전시킴으로써, 도선(22)을 축체(5)의 외주면에 소정 각도만큼 권취하여, 원호 형상의 코너부를 형성하는 제2 공정

[0014] 을 갖고, 제1 공정과 제2 공정을 상기 코너부의 수만큼 반복함으로써 1개의 단위 권취부를 형성하고, 1개의 단위 코일부를 형성하는 과정에서, 각 단위 권취부의 형성시에 축체(5)의 외경을 변화시킴으로써, 각 단위 코일부를 구성하는 복수의 단위 권취부에 있어서, 상기 권취축에 대해 동일한 위상 각도로 형성되는 복수의 코너부를, 동일한 위치에 곡률 중심을 가지는 동시에 곡률 반경이 다른 원호 형상으로 형성한다.

[0015] 구체적 형태에 있어서, 상기 복수의 단위 권취부로 이루어지는 단위 코일부가 권취축 방향으로 연속해서 형성되어 있는 코일이 제작된 후, 상기 코일을 권취축 방향으로 압축하여, 각 단위 코일을 구성하는 복수의 단위 권취부 중, 내주 길이가 큰 단위 권취부의 내측에 내주 길이가 작은 단위 권취부의 적어도 일부를 압입하는 제3 공정을 갖고 있다.

[0016] 이에 의해, 각 단위 코일부가 적어도 일부에서 다층화되게 된다.

[0017] 본 발명에 관한 코일의 권선 장치는, 권취축을 중심으로 하여 1개의 도선을 권회하여 형성되는 복수의 단위 코일부가, 상기 권취축 방향으로 배열되어 있고, 각 단위 코일부는, 서로 다른 내주 길이를 갖는 복수의 단위 권취부로 구성되고, 내주 길이가 큰 단위 권취부의 내측에 내주 길이가 작은 단위 권취부의 적어도 일부가 압입됨으로써, 각 단위 코일부가 적어도 일부에서 다층화되어 있고, 각 단위 권취부는, 각각 원호 형상의 복수의 코너부를 갖는 루프 형상의 권선 경로를 따라 권회되어 있는 코일의 권선 장치이며,

[0018] 축체(5)와,

[0019] 상기 축체(5)에 대해 교차하는 직선의 이행을 따라 도선(22)을 이송하여, 축체(5)의 외주면에 도선(22)을 따르게 하는 도선 이송 기구(4)와,

[0020] 도선(22)을 압박해야 하는 압박 부재(61)를 축체(5)를 중심으로 하는 원주 경로를 따라 회전시킴으로써, 도선(22)을 축체(5)의 외주면을 따라 굴곡시키는 굽힘 기구(6)

[0021] 를 구비하고 있다.

[0022] 구체적 형태에 있어서, 상기 축체(5)는 권취축과 동심 축상에 배치된 복수의 축부(51)(52)(53)로 구성되고, 상기 축체(5)는 중심의 축부(51)에 대해 다른 축부(52)(53)를 각각 권취축을 따라 왕복 이동시키는 왕복 구동 기

구에 연결되어 있다.

[0023] 또한, 다른 구체적 형태에 있어서는, 상기 축체(5)를 포위하여, 굽힘 기구(6)에 의해 루프 형상으로 굴곡된 도선(22)을 가이드하는 가이드판(9)이 설치되어 있다

[0024] 더욱 구체적인 형태에 있어서, 상기 가이드판(9)의 표면은, 상기 축체(5)와 직교하는 면에 대해 단위 권취부의 리드 각도에 따른 경사를 갖고 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 관한 코일의 권선 방법 및 권선 장치에 의해 제조되는 코일에 의하면, 각 단위 코일부를 구성하는 복수의 단위 권취부에 있어서, 권취축에 대해 동일한 위상 각도로 형성되는 복수의 코너부가, 동일한 위치에 곡률 중심을 갖는 원호 형상으로 형성되어 있으므로, 각 단위 코일부를 적어도 일부에서 다층화하였을 때, 다층화부에서, 내측의 단위 권취부와 외측의 단위 권취부 사이의 간극이 가급적으로 제로에 접근하고, 이 결과, 도선의 점적률이 증대한다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명에 관한 코일의 권선 장치의 전체를 도시하는 평면도이다.

도 2는 상기 권선 장치의 전체를 도시하는 정면도이다.

도 3은 제1 왕복대의 평면도이다.

도 4는 축체 및 그 주변 기구의 정면도이다.

도 5는 축체의 단면도이다.

도 6은 축체 및 그 주변 기구의 평면도이다.

도 7은 굽힘 기구의 정면도이다.

도 8은 축체 및 굽힘 기구의 사시도이다.

도 9는 축체의 동작을 설명하는 사시도이다.

도 10은 축체와 코일 중간 제품의 치수 관계를 설명하는 단면도이다.

도 11은 코일 중간 제품의 코너부를 확대하여 도시하는 평면도이다.

도 12는 코일의 권선 공정의 제1 단계를 설명하는 일련의 평면도이다.

도 13은 코일의 권선 공정의 제2 단계를 설명하는 일련의 평면도이다.

도 14는 코일의 권선 공정의 제3 단계를 설명하는 일련의 평면도이다.

도 15는 코일의 권선 공정의 제4 단계를 설명하는 일련의 평면도이다.

도 16은 코일의 권선 공정의 제5 단계를 설명하는 일련의 평면도이다.

도 17은 코일의 완성 상태의 사시도이다.

도 18은 코일의 중간 제품으로부터 완성품을 얻는 압축 공정을 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 도 18의 (a)에 도시하는 공심 코일의 중간 제품(20)을 제작하기 위한 권선 방법 및 권선 장치에 대해, 도면을 따라 구체적으로 설명한다. 또한, 도 1에 있어서, 도선(22)은 수평면상을 직선을 따라 우측으로부터 좌측으로 이송된다.

[0028] 본 발명에 관한 권선 장치는, 도 1에 도시한 바와 같이, 수평의 표면을 갖는 베이스(1) 상에 도선(22)의 이행로에 대해 직교하는 전후 방향으로 슬라이드 가능한 제1 왕복대(11)가 배치되는 동시에, 제1 왕복대(11)의 좌측에는, 연직 상방으로 돌출된 축체(5)와, 축체(5)를 중심으로 하여 90도를 초과하는 각도 범위에서 회전이 가능한 회전대(12)가 배치되어 있다.

- [0029] 회전대(12) 상에는, 도 1에 도시하는 회전대(12)의 초기 위치에서 전후 방향으로 슬라이드가 가능한 제2 왕복대(13)가 배치되어 있다.
- [0030] 제2 왕복대(13)에는, 도 6에 도시한 바와 같이 축체(5)측의 단부에, 도선(22)을 압박하는 것이 가능한 압박 부재(61)가 설치되어 있다.
- [0031] 제1 왕복대(11)는, 도 3에 도시한 바와 같이 좌우의 단부에 한 쌍의 왕복 가이드 기구(71)(72)를 구비하고, 제1 왕복 구동 기구(7)에 의해 전후로 임의 거리만큼 이동시킬 수 있다.
- [0032] 또한, 제2 왕복대(13)는 도 1에 도시하는 제2 왕복 구동 기구(8)에 의해 전후로 임의 거리만큼 이동시킬 수 있다.
- [0033] 회전대(12)에는, 도 4에 도시하는 벨트 기구(63)를 통해 모터(62)가 연계되어 있다.
- [0034] 이에 의해, 축체(5)의 외주면에 도선(22)을 권취하기 위한 굽힘 기구(6)가 구성된다.
- [0035] 제1 왕복대(11)에는, 도선(22)의 상류측으로 되는 우측의 단부에, 도선(22)을 상류측으로부터 하류측을 향해 조출하는 도선 조출 기구(3)가 연결되어 있다.
- [0036] 제1 왕복대(11) 상에는, 도선(22)의 이행을 따라 도선 이송 기구(4)가 배치되어 있다. 도선 이송 기구(4)는 제1 파지 기구(41)와 제2 파지 기구(42)를 구비하고 있다. 제1 파지 기구(41)에는, 도 2에 도시하는 샤프트(43)를 통해 모터(44)가 연결되어 있고, 모터(44)의 구동에 의해, 제1 파지 기구(41)를 도선(22)의 이행을 따라 왕복 이동시킨다.
- [0037] 제1 파지 기구(41)는 도선(22)을 파지한 상태에서 하류 위치로부터 상류측으로 이동함으로써 그 이동 거리에 따라 도선(22)을 이송하고, 그 후, 도선(22)의 파지를 해제한 상태에서 원래의 하류 위치로 복귀하는 것이다.
- [0038] 제2 파지 기구(42)는 제1 파지 기구(41)에 의한 도선(22)의 파지 기간 중에는 도선(22)의 파지를 해제하고, 제1 파지 기구(41)에 의한 도선(22)의 파지 해제 중에는 도선(22)을 파지하는 것이다.
- [0039] 축체(5)는 도선(22)의 이행을 따라 배치되어 있고, 도 5에 도시한 바와 같이, 권취축(S)을 중심으로 하여 동축상에, 환축 형상의 제1 축부(51)와, 원통 형상의 제2 축부(52)와, 원통 형상의 제3 축부(53)를 구비하고, 제1 축부(51)는 도 4에 도시하는 제1 왕복 구동 기구(54)에 연결되고, 제2 축부(52) 및 제3 축부(53)는 도 5에 도시하는 제2 왕복 구동 기구(55) 및 제3 왕복 구동 기구(56)에 각각 연결되어 있다.
- [0040] 이에 의해, 도 9의 (a)와 같이 제1 축부(51)만을 돌출시킨 제1 상태와, 도 9의 (b)와 같이 제1 축부(51) 및 제2 축부(52)를 돌출시킨 제2 상태와, 도 9의 (c)와 같이 제1 축부(51), 제2 축부(52) 및 제3 축부(53)를 돌출시킨 제3 상태를 실현할 수 있다.
- [0041] 도 10 및 도 11에 도시한 바와 같이, 축체(5)의 제2 축부(52)는 제1 축부(51)의 외경에 대해 도선의 외경의 2배를 가산한 외경을 갖고, 제3 축부(53)는 제2 축부(52)의 외경에 대해 도선의 외경의 2배를 가산한 외경을 갖고 있다.
- [0042] 굽힘 기구(6)를 구성하는 회전대(12)는 도 6 및 도 8에 도시한 바와 같이, 도선의 권취축(S)을 중심으로 하는 원주선(R)을 따라 왕복 이동한다.
- [0043] 회전대(12) 상의 제2 왕복대(13)는 도 7 및 도 8에 도시한 바와 같이, 도선의 권취축(S)에 대해 접근 이격하는 직선 경로(P)를 따라 왕복 이동한다.
- [0044] 이에 의해, 굽힘 기구(6)를 구성하는 압박 부재(61)는 축체(5)에 대해 접근 이격하는 동시에, 축체(5)를 중심으로 하여 회전하게 된다.
- [0045] 압박 부재(61)에는, 도 8에 도시한 바와 같이, 도선(22)의 이행을 따라 연장되는 오목 홈(60)이 형성되어 있다.
- [0046] 또한, 축체(5)의 근방 위치에는, U자 형상의 가이드판(9)이 설치되어 있다.
- [0047] 상기 권선 장치에 의한 권선 공정에 있어서는, 도 8에 도시한 바와 같이, 제1 왕복대(11)가 전진함으로써, 도선(22)이 축체(5)의 제1 축부(51), 제2 축부(52) 또는 제3 축부(53)의 외주면을 따르는 위치까지 평행 이동하는 동시에, 제2 왕복대(13)가 전진함으로써, 압박 부재(61)가 도선(22)을 압박하는 것이 가능한 위치까지 전진한 상태에서, 우선, 도선(22)이 소정 거리만큼 이송된다. 상기 도선(22)의 이송 거리는, 형성하기 위한 단위 권취

부에 있어서의 4변의 각 변의 길이에 따른 크기로 설정된다.

- [0048] 이어서, 압박 부재(61)가 도선(22)을 따른 초기 위치로부터 90도를 초과하는 소정의 회전 각도 θ 만큼 회전함으로써, 도선(22)을 축체(5)의 제1 축부(51), 제2 축부(52) 또는 제3 축부(53)의 외주면을 따르게 하여 90도만큼 굴곡시킨다.
- [0049] 또한, 압박 부재(61)의 회전 각도 θ 를 90도보다도 약간 크게 설정함으로써, 도선(22)은 스프링백에 의해 90도의 굴곡 각도를 갖게 된다.
- [0050] 이 도선(22)의 굴곡 과정에서, 축체(5)보다도 앞으로 연장되어 있는 도선(22)은 가이드판(9)의 표면을 따라 미끄럼 이동한다.
- [0051] 여기서, 가이드판(9)은 단위 권취부의 리드 각에 따른 경사 각도를 갖고 있고, 상기 가이드판(9)의 표면을 따라 도선(22)이 미끄럼 이동함으로써, 상기 도선(22)에 대해 소정의 리드 각이 부여된다.
- [0052] 상술한 도선(22)의 이송 공정과 절곡 공정을 4회 반복함으로써, 4개의 원호 형상의 코너부를 갖는 1개의 단위 권취부가 형성된다.
- [0053] 그리고 도선(22)을 권취해야 하는 축체(5)의 축부를 외경이 상이한 다른 축부로 변경하는 동시에, 상기 축부의 외경에 따라, 제1 왕복대(11)와 제2 왕복대(13)를 전후로 이동시킨 상태에서, 마찬가지로 도선(22)의 이송 공정과 절곡 공정을 4회 반복함으로써, 4개의 원호 형상의 코너부를 갖는 다음의 단위 권취부가 형성된다.
- [0054] 이와 같이 하여, 내주 길이가 다른 3개의 단위 권취부가 권취되고, 이에 의해 1개의 단위 코일부가 형성된다.
- [0055] 여기서, 도 10에 도시한 바와 같이, 제1 단위 권취부(25)를 형성할 때에는, 축체(5)의 제1 축부(51)만을 돌출시켜 그 외주면에 도선을 권취하고, 제2 단위 권취부(26)를 형성할 때에는, 제2 축부(52)를 돌출시켜 그 외주면에 도선을 권취하고, 제3 단위 권취부(27)를 형성할 때에는, 제3 축부(53)를 돌출시켜 그 외주면에 도선을 권취한다.
- [0056] 이에 의해, 도 11에 도시한 바와 같이, 축체(5)의 제1 축부(51)의 외주면에 도선을 권취하여 형성되는 제1 단위 권취부(25)의 코너부와, 제2 축부(52)의 외주면에 도선을 권취하여 형성되는 제2 단위 권취부(26)의 코너부와, 제3 축부(53)의 외주면에 도선을 권취하여 형성되는 제3 단위 권취부(27)의 코너부가, 권취축(S)과 일치하는 공통의 곡률 중심을 갖게 된다.
- [0057] 또한, 상술한 단위 코일부의 형성 공정을 반복함으로써, 도 10에 도시한 바와 같이 제1 단위 권취부(25), 제2 단위 권취부(26) 및 제3 단위 권취부(27)를 1개의 단위 코일부(23)로 하여, 상기 단위 코일부(23)를 반복해서 형성한 공심 코일의 중간 제품(20)이 얻어지게 된다.
- [0058] 도 12~도 16은, 본 발명에 관한 권선 장치의 일련의 동작을 도시하고 있다.
- [0059] 도 12의 스텝 S1에서는, 도선(22)을 제1 축부(51)의 외주면을 따르게 하는 동시에, 상기 도선(22)에 압박 부재(61)를 따르게 한다.
- [0060] 이어서, 스텝 S2에서 도선(22)을 소정 거리(단위 권취부의 긴 변의 길이)만큼 이송한 후, 스텝 S3에서는, 압박 부재(61)를 회전시켜, 도선(22)을 굴곡시킨다.
- [0061] 이에 의해, 제1 축부(51)의 외경을 따른 첫번째 원호 형상의 코너부가 형성되게 된다.
- [0062] 이어서, 스텝 S4와 같이, 압박 부재(61)를 초기 위치까지 복귀시킨다. 그리고 스텝 S5에서는, 도선(22)을 소정 거리(단위 권취부의 짧은 변의 길이)만큼 이송한 후, 스텝 S6에서는, 압박 부재(61)를 회전시켜, 도선(22)을 굴곡시킨다.
- [0063] 이에 의해, 제1 축부(51)의 외경을 따른 두번째 원호 형상의 코너부가 형성되게 된다.
- [0064] 이어서, 스텝 S7과 같이, 압박 부재(61)를 초기 위치까지 복귀시킨다. 그리고 도 13의 스텝 S8에서는, 도선(22)을 소정 거리(단위 권취부의 긴 변의 길이)만큼 이송한 후, 스텝 S9에서는, 압박 부재(61)를 회전시켜, 도선(22)을 굴곡시킨다.
- [0065] 이에 의해, 제1 축부(51)의 외경에 따른 세번째 원호 형상의 코너부가 형성되게 된다.
- [0066] 계속해서, 스텝 S10과 같이, 압박 부재(61)를 초기 위치까지 복귀시킨다. 그리고 스텝 S11에서는, 도선(22)을 소정 거리(단위 권취부의 짧은 변의 길이)만큼 이송한 후, 스텝 S12에서는, 압박 부재(61)를 회전시켜, 도선

(22)을 굴곡시킨다.

- [0067] 이에 의해, 제1 축부(51)의 외경에 따른 네번째의 원호 형상의 코너부가 형성되고, 제1 단위 권취부(25)가 권회되게 된다.
- [0068] 계속해서, 스텝 S13과 같이, 압박 부재(61)를 초기 위치까지 복귀시킨다. 그리고 도 14의 스텝 S14에서는, 도선(22)을 소정 거리(단위 권취부의 긴 변의 길이)만큼 이송한 후, 스텝 S15에서는, 제1 왕복대(11)와 제2 왕복대(13)를 도선(22)의 외경에 따른 거리만큼 후퇴시킨다.
- [0069] 이어서, 스텝 S16과 같이, 제2 축부(52)를 상승시킨 후, 스텝 S17에서는 압박 부재(61)를 회전시켜, 도선(22)을 굴곡시킨다.
- [0070] 이에 의해, 제2 축부(52)의 외경에 따른 첫번째 원호 형상의 코너부가 형성되게 된다.
- [0071] 계속해서, 스텝 S18과 같이, 압박 부재(61)를 초기 위치까지 복귀시킨다. 그리고 스텝 S19에서는, 도선(22)을 소정 거리(단위 권취부의 짧은 변의 길이)만큼 이송한 후, 도 15의 스텝 S20에서는, 압박 부재(61)를 회전시켜, 도선(22)을 굴곡시킨다.
- [0072] 이에 의해, 제2 축부(52)의 외경에 따른 두번째 원호 형상의 코너부가 형성되게 된다.
- [0073] 계속해서, 스텝 S21과 같이, 압박 부재(61)를 초기 위치까지 복귀시킨다. 그리고 스텝 S22에서는, 도선(22)을 소정 거리(단위 권취부의 긴 변의 길이)만큼 이송한 후, 스텝 S23에서는, 압박 부재(61)를 회전시켜, 도선(22)을 굴곡시킨다.
- [0074] 이에 의해, 제2 축부(52)의 외경에 따른 세번째 원호 형상의 코너부가 형성되게 된다.
- [0075] 계속해서, 스텝 S24와 같이, 압박 부재(61)를 초기 위치까지 복귀시킨다. 그리고 스텝 S25에서는, 도선(22)을 소정 거리(단위 권취부의 짧은 변의 길이)만큼 이송한 후, 도 16의 스텝 S26에서는, 압박 부재(61)를 회전시켜, 도선(22)을 굴곡시킨다.
- [0076] 이에 의해, 제2 축부(52)의 외경에 따른 네번째의 원호 형상의 코너부가 형성되고, 제2 단위 권취부(26)가 권회되게 된다.
- [0077] 계속해서, 스텝 S27과 같이, 압박 부재(61)를 초기 위치까지 복귀시킨다. 그리고 스텝 S28에서는, 도선(22)을 소정 거리(단위 권취부의 긴 변의 길이)만큼 이송한 후, 스텝 S29에서는, 제1 왕복대(11)와 제2 왕복대(13)를 도선(22)의 외경에 따른 거리만큼 후퇴시킨다.
- [0078] 이어서, 스텝 S30과 같이, 제3 축부(53)를 상승시킨 후, 스텝 S31에서는 압박 부재(61)를 회전시켜, 도선(22)을 굴곡시킨다.
- [0079] 이에 의해, 제3 축부(53)의 외경에 따른 첫번째 원호 형상의 코너부가 형성되게 된다.
- [0080] 이후, 동일한 동작을 반복함으로써, 제3 단위 권취부(27)가 권회되고, 첫번째 단위 코일부(23)가 형성되게 된다.
- [0081] 그리고 다음은 제3 축부(53), 제2 축부(52), 제1 축부(51)의 순서대로 권취축을 변경하는 동시에, 제1 왕복대(11)와 제2 왕복대(13)를 도선(22)의 외경에 따른 거리만큼 전진시키면서, 제3 단위 권취부(27), 제2 단위 권취부(26), 제1 단위 권취부(25)의 순서대로 권회하여, 다음의 단위 코일부(23)를 형성하고, 이 단위 코일부(23)의 형성을 반복함으로써, 도 10에 도시하는 공심 코일의 중간 제품(20)이 완성되게 된다.
- [0082] 상술한 권선 장치에 있어서는, 도 8에 도시하는 가이드관(9)이 단위 권취부의 리드 각에 따른 경사 각도를 갖고 있으므로, 압박 부재(61)를 회전시킬 때마다 도선(22)에 리드 각이 부여되고, 1개의 단위 권취부가 형성될 때마다 상기 단위 권취부가 1피치만큼 밀어올려지고, 도 10에 도시한 바와 같이 연직 상방을 향하여 중간 제품(20)의 권선이 진행된다. 즉, 각 단위 코일부(23)를 구성해야 하는 복수의 단위 권취부가 상기 도선(22)의 직경에 일치하는 피치로 권취축(S) 방향으로 어긋나면서 연속해서 형성되어 코일의 중간 제품(20)이 제작된다.
- [0083] 상술한 바와 같이 하여 얻어진 공심 코일의 중간 제품(20)을 도 18의 (a)(b)에 도시한 바와 같이 권취축 방향으로 압축함으로써, 3층 코일의 완성품(21)을 얻는다. 상기 완성품(21)에 있어서는, 제3 단위 권취부(27)의 내측에 제2 단위 권취부(26)가 압입되고, 상기 제2 단위 권취부(26)의 내측에 제1 단위 권취부(25)가 압입되어 있다.

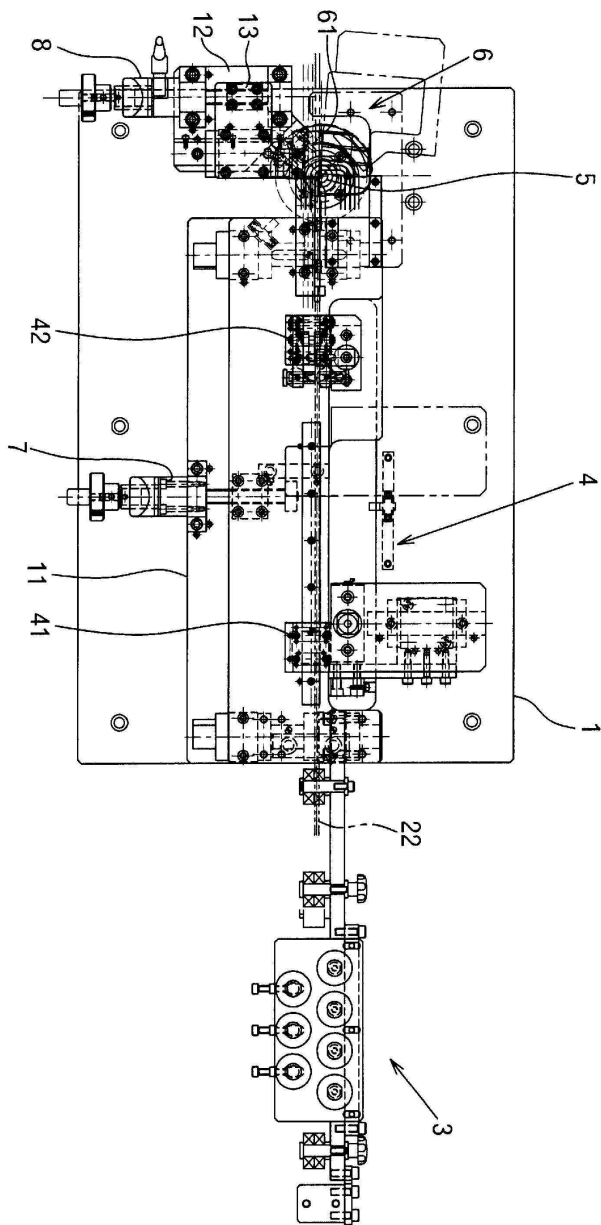
- [0084] 상기한 권선 방법 및 권선 장치에 의해 제작된 공심 코일의 중간 제품(20)에 있어서는, 도 11에 도시한 바와 같이, 각 단위 코일부를 구성하는 제1 단위 권취부(25), 제2 단위 권취부(26) 및 제3 단위 권취부(27)는 권취축(S)에 대해 동일한 위상 각도로 형성되는 3개의 코너부가, 동일 위치(S)에 곡률 중심을 갖는 원호 형상으로 형성되어 있다.
- [0085] 따라서 완성품으로서의 코일(2)의 각 코너부에 있어서는 단위 권취부간의 간극이 제로로 되어, 도선의 점적률이 증대되게 된다.
- [0086] 완성품으로서의 코일(2)은 그 중앙 공동부에 코어(도시 생략)가 삽입된 상태에서, 리액터로서 기능하고, 또는, 변압기의 1차 권선 또는 2차 권선으로서 사용되게 된다.
- [0087] 또한, 본 발명의 각 부 구성은 상기 실시 형태로 한정되지 않고, 특허청구범위에 기재된 기술적 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다. 예를 들어, 도선(22)은 환선으로 한정되지 않고, 단면 직사각형의 각선이어도 된다.

부호의 설명

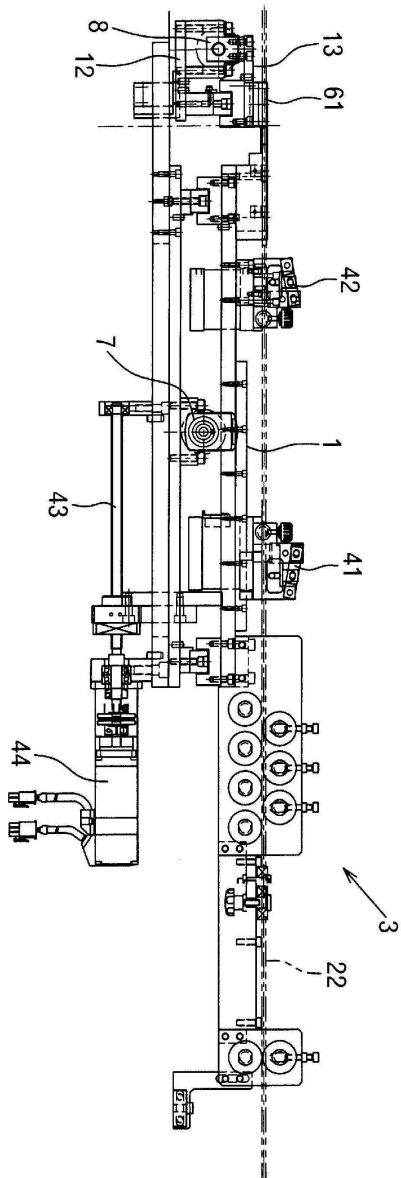
- [0088] 2 : 코일
 20 : 중간 제품
 21 : 완성품
 22 : 도선
 23 : 단위 코일부
 25 : 제1 단위 권취부
 26 : 제2 단위 권취부
 27 : 제3 단위 권취부
 1 : 베이스
 11 : 제1 왕복대
 12 : 회전대
 13 : 제2 왕복대
 3 : 도선 조출 기구
 4 : 도선 이송 기구
 5 : 축체
 51 : 제1 축부
 52 : 제2 축부
 53 : 제3 축부
 6 : 굽힘 기구
 61 : 압박 부재
 62 : 모터
 7 : 제1 왕복 구동 기구
 8 : 제2 왕복 구동 기구
 9 : 가이드판
 S : 권취축

도면

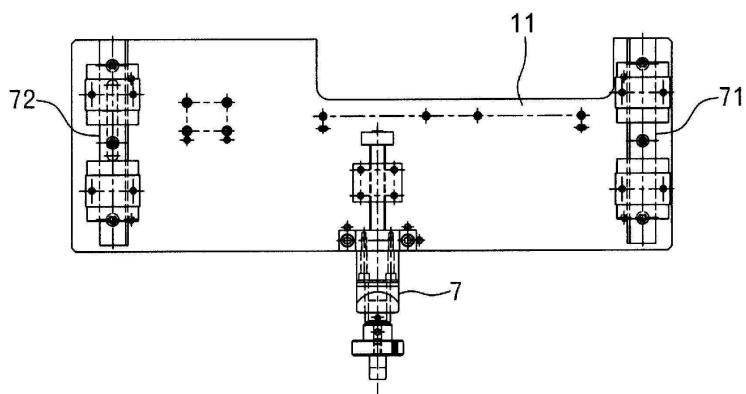
도면1



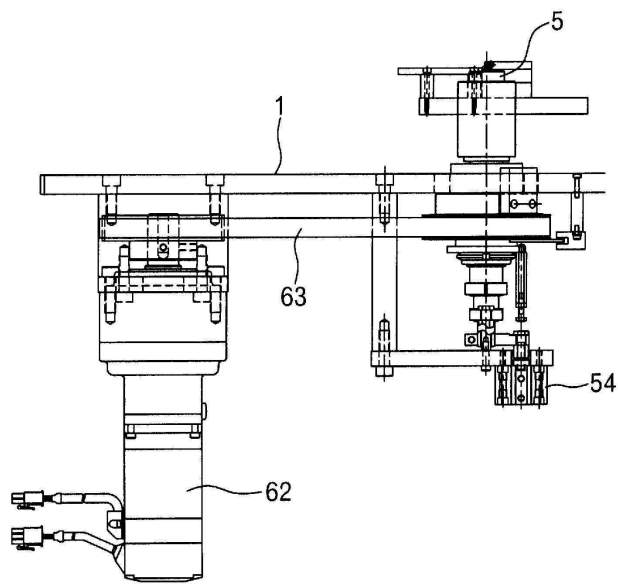
도면2



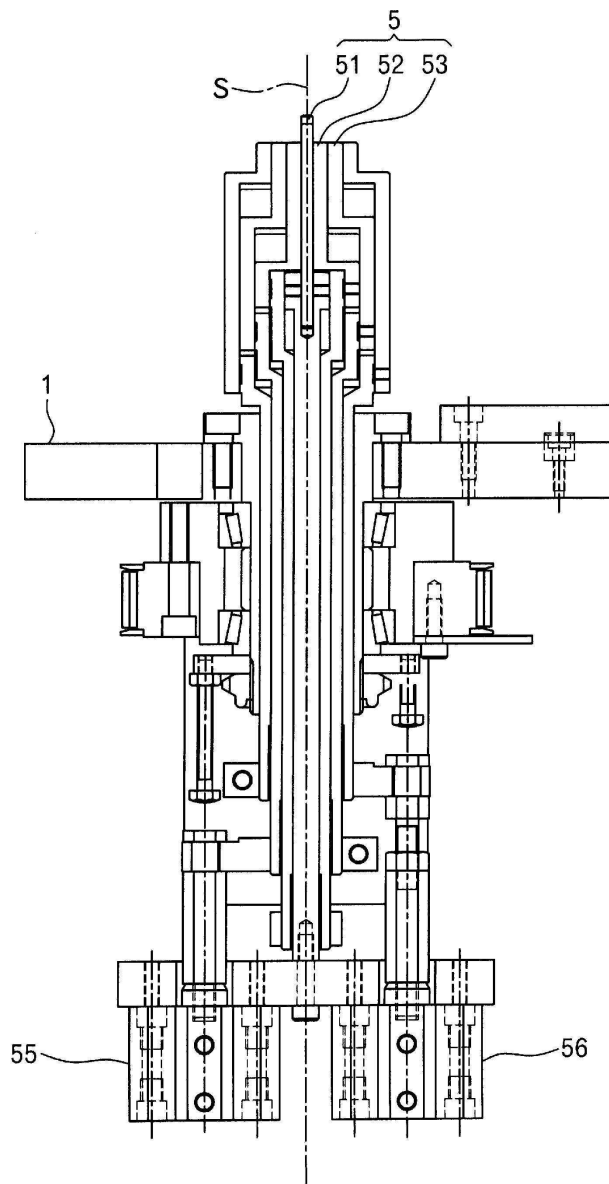
도면3



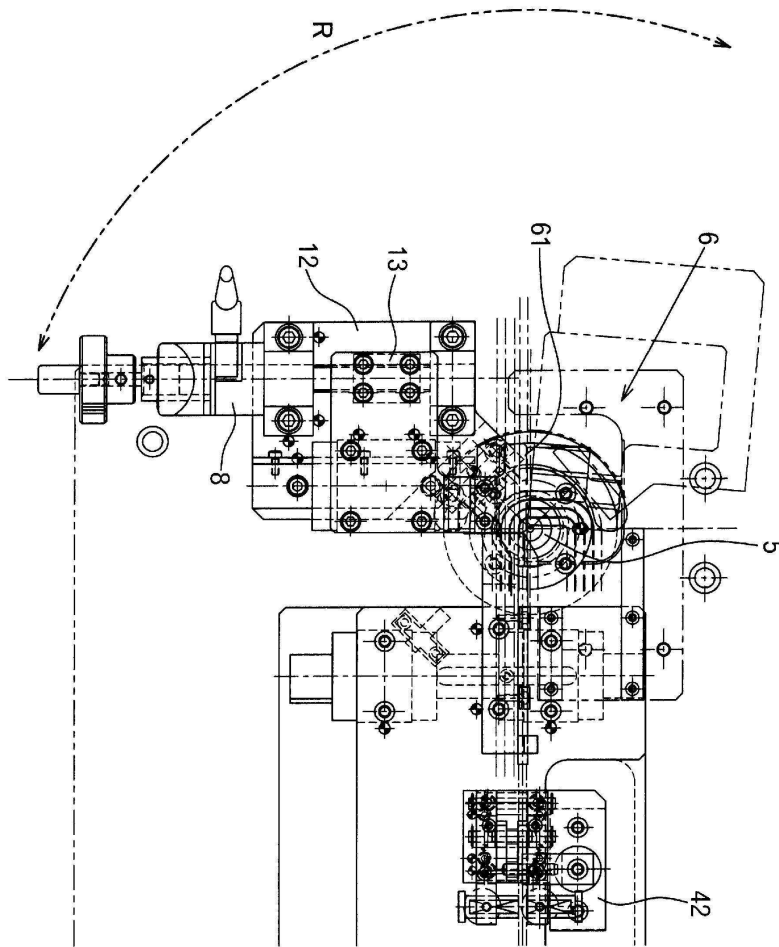
도면4



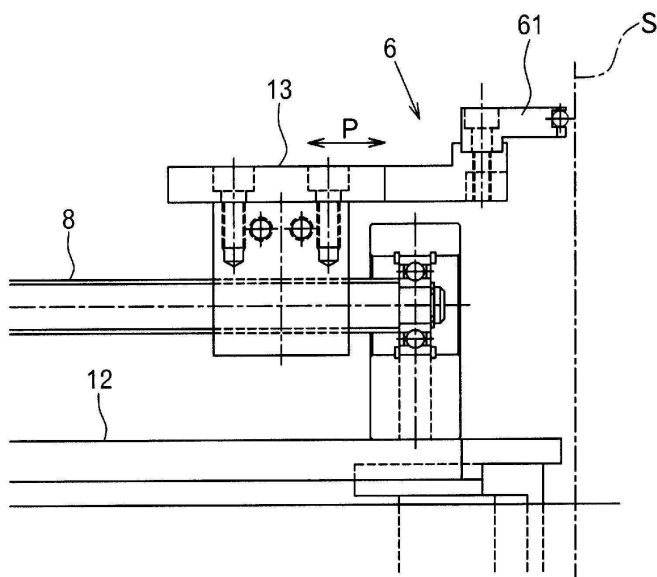
도면5



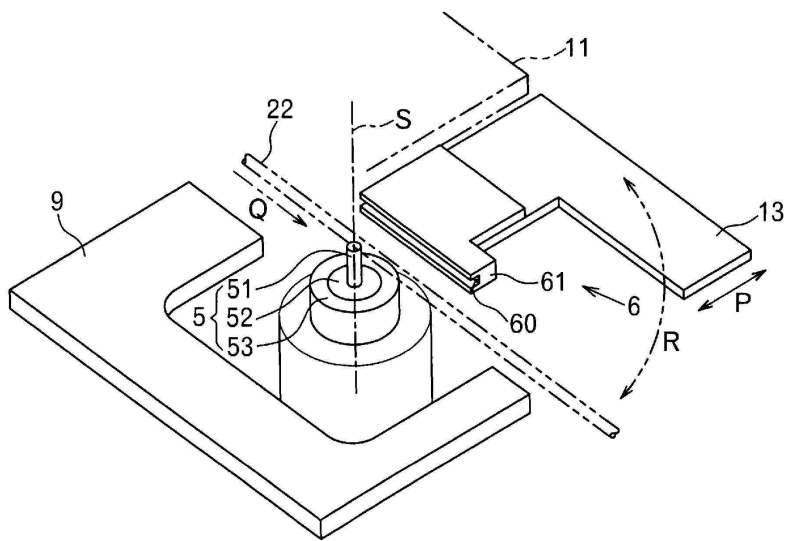
도면6



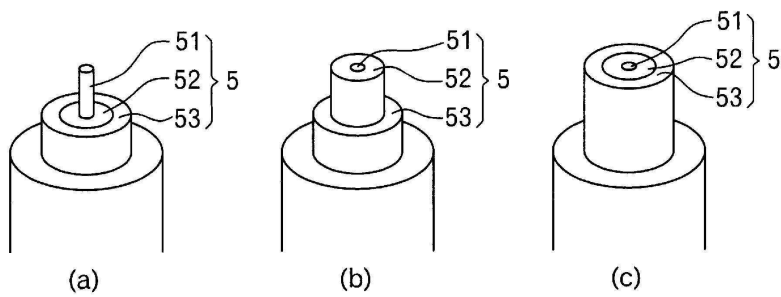
도면7



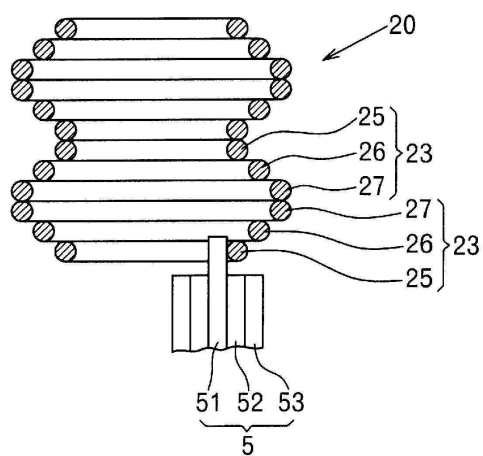
도면8



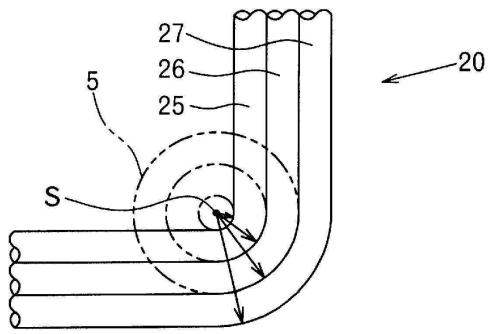
도면9



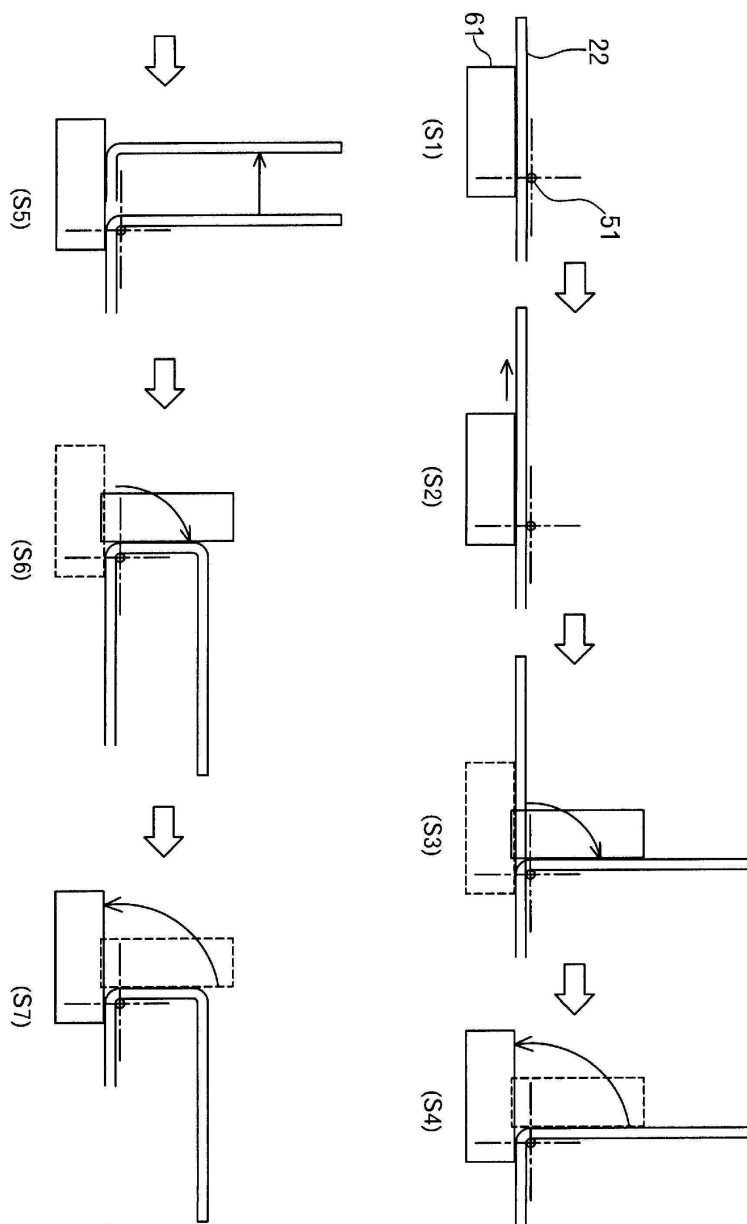
도면10



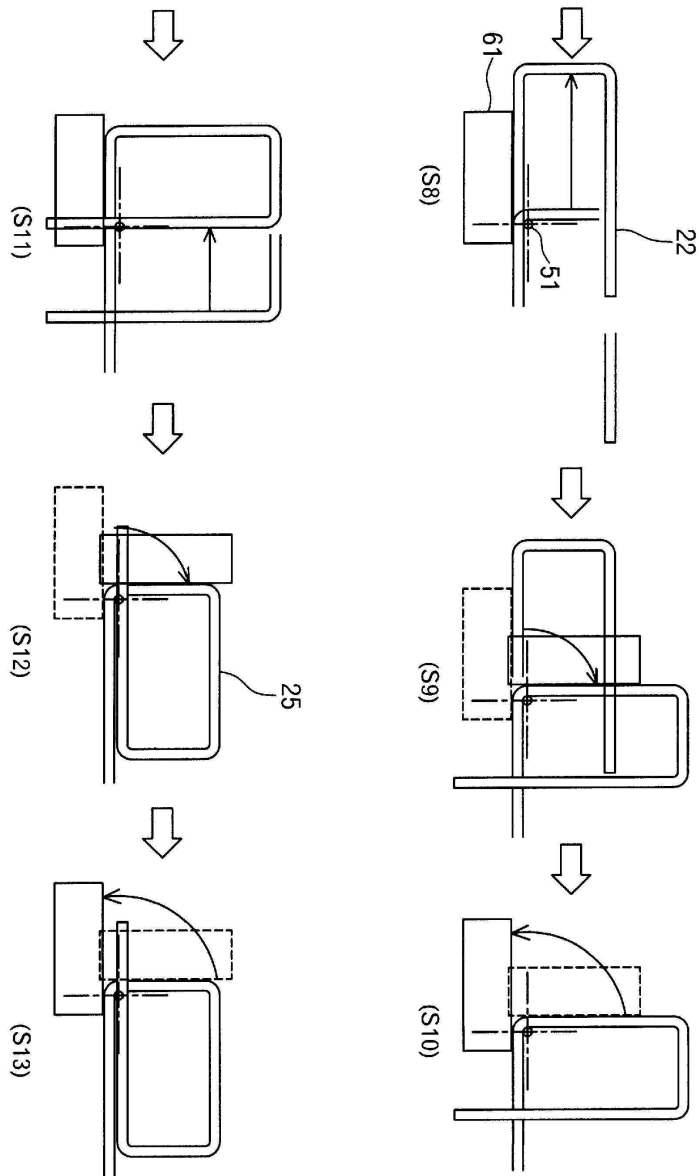
도면11



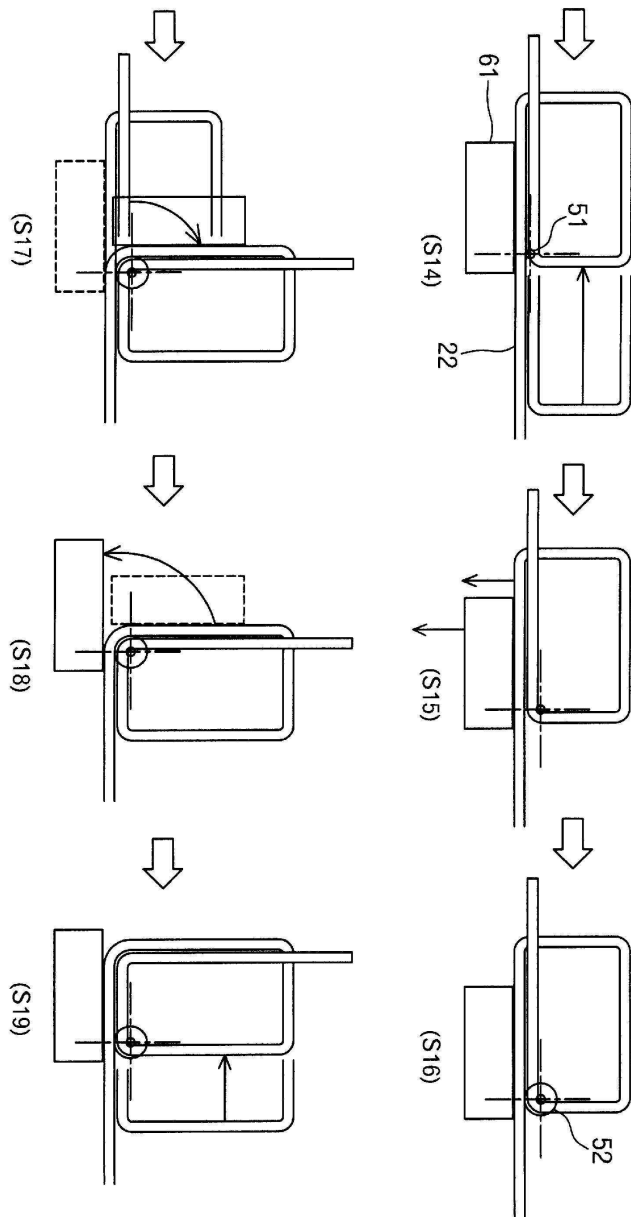
도면12



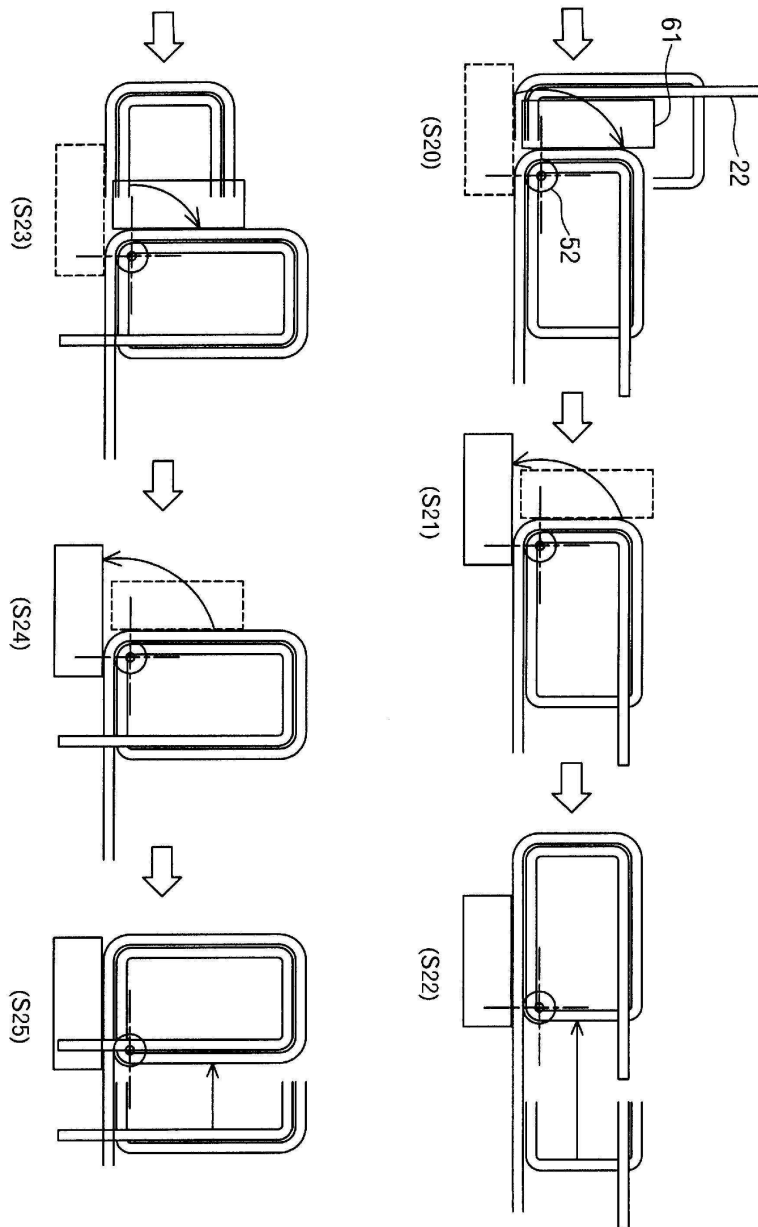
도면13



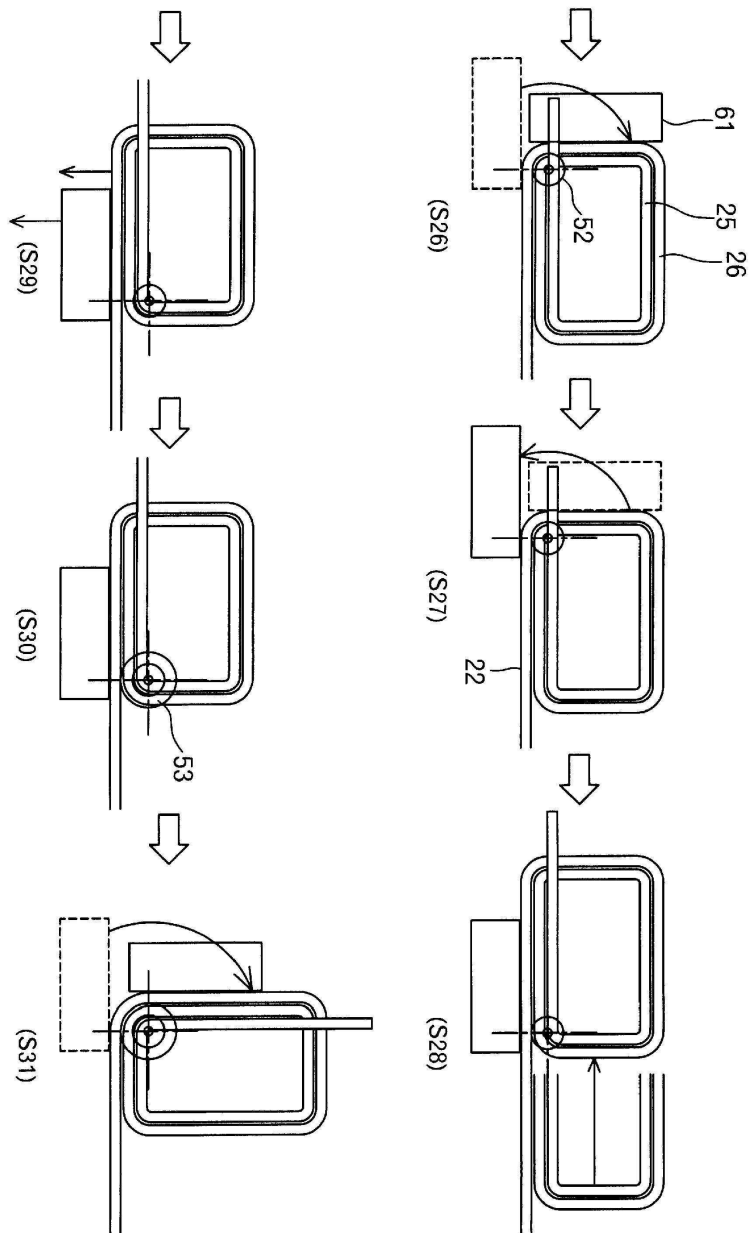
도면14



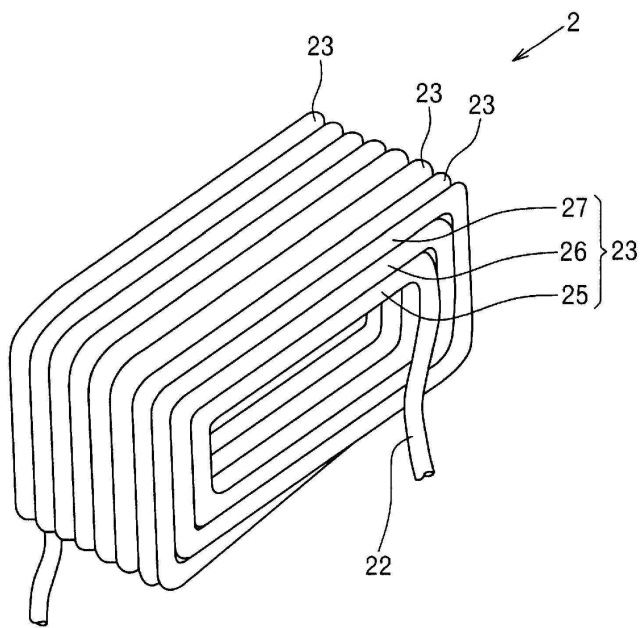
도면15



도면16



도면17



도면18

