

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
C21D 1/34

(45) 공고일자 1991년 12월 07일  
(11) 공고번호 특 1991-0009964

|            |                                     |           |                |
|------------|-------------------------------------|-----------|----------------|
| (21) 출원번호  | 특 1988-0005725                      | (65) 공개번호 | 특 1989-0008332 |
| (22) 출원일자  | 1988년 05월 17일                       | (43) 공개일자 | 1989년 07월 10일  |
| (30) 우선권주장 | 300127 1987년 11월 30일 일본(JP)         |           |                |
| (71) 출원인   | 고오슈하네쓰렌 가부시기가이샤                     | 히지가다 도시오  |                |
|            | 일본국 도오교오도 시나가와구 히가시고단다 2쵸오메 16반 21고 |           |                |
| (72) 발명자   | 야오 유우고                              |           |                |
|            | 일본국 가나가와켄 히라쓰가시 이노미야노고시 36-5        |           |                |
| (74) 대리인   | 신중훈                                 |           |                |

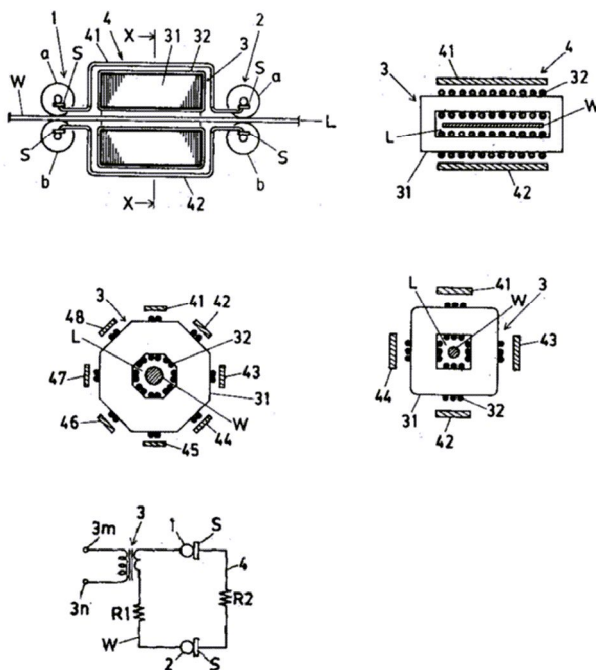
심사관 : 홍성철 (책자공보 제2588호)

(54) 장척재(長尺材)를 연속적으로 통전가열하는 장치

요약

내용 없음.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

장척재(長尺材)를 연속적으로 통전가열하는 장치

[도면의 간단한 설명]

제1a도는 본 발명의 일실시예장치의 정면도.

제1b도는 장척의 스트립재에 대한 제1a도의 X-X선 단면도.

제1c도와 (d)는 장척의 선재 또는 봉재에 대한 제1a도의 X-X선 단면도.

제1e도는 제1a도에 도시한 장치의 전기회로도.

제2a도는 본 발명의 다른 실시예의 정면도.

제2b도는 제2a도의 Y-Y선 단면도.

제2c도는 제2a도에 도시한 장치의 전기회로도.

제3도는 본 발명에 사용되는 트랜스실시예의 단면도.

제4a도와 (b)는 본 발명에 사용되는 다른 트랜스실시예의 단면도.

제5a~c도는 외부전원공급방식형태인 종래의 통전가열장치에 대한 정면도.

제6a도는 도르래형태인 종래의 선재가열장치에 대한 정면도.

제6b도는 종래의 도르래형태가 스트립재 가열로 전환된 장치의 사시도.

제7도는 종래의 트랜스를 사용해서 스트립재를 가열하기 위한 직접 저항가열장치의 정면도.

#### [발명의 상세한 설명]

본 발명은 강·비철금속 또는 기타 도전성재료로 이루어진 스트립상, 선상, 봉상 및 그외의 장척재(長尺材)를 연속적으로 주형시키면서 각종 목적에 따라 소정온도로 통전가열(direct-resistance heating)하는 장치에 관한 것이다.

장척재를 연속적으로 주형시키면서 통전가열하는 장치로서는 종래부터 2종류가 있었다.

그 한 형태는 미합중국 특허 제 3, 929, 524호에 기재된 바와같이 강선, 강봉등을 담금질 및 뜨임을 포함하는 열처리로 고강도화하는 경우 또는 철계 혹은 비철금속으로 만들어진 스트립상, 선상, 봉상의 장척재를 각종 목적으로 가열하는 경우에 사용되는 장치이며, 이 장치의 기본구성을 제5a~c도에 도시한다.

이 구성에 있어서는, 로울전극을 사용하는 것이 특징으로 외부전원방식이라고 불리워진다.

선재의 경우를 예로들어 제5a도에 따라서 설명한다. 선재(W1)의 이송통로(L1)을 사이에 두고, 주면을 서로 대향시키는 로울(a)와 (b)로 이루어지는 마주보는 쌍을 이루는 로울전극(R01)과 (R02)를 소정간격 띄워서 배치한다.

각 쌍의 전극(R01)과 (R02) 각각의 어느 한쪽 또는 양쪽의 로울(도면에서는 (b))을 (s)로 도시한 슬라이더를 개재하여 전원(E)에 접속한다.

주행하는 선재(W1)은 각쌍으로 되어 서로 대향하는 로울(a), (b)의 주면과 접촉하면서 통과하여 서로 쌍을 이루는 전극(R01)과 (R02) 사이에서 저항가열되는 구성이다. 또한, 제5b도에 기술된 것처럼 마주본 전극(R01)~(R03)를 설치하고 2개의 전원(E)를 통해 급전하는 경우도 있고, 반면 다른 경우, 쌍을 이루는 전극(R01), (R02) 사이와, 쌍을 이루는 전극(R02), (R03) 사이에 상이한 전류치에 의해 선재(W1)의 통전을 가능하게 하는 구성도 있다.

상기 제5a도와 (b)의 어느 장치라도, 가열구역에 있는 선재(W1)의 양단에 가열전압이 나타나고, 통전전류가 주행하는 선재(W1)을 개재하여 가열구역 바깥으로 누설하여, 이 누설전류가 다른 기기를 손상시키기도 하고 선재(W1)을 과열시키기도 하고 또는 부근의 작업자에게 위험을 준다거나 하는 것과 같은 예기치 못한 사고를 방지하기 위하여, 가열구역 외측의 이송통로(L1)상의 한쪽 또는 양쪽에 (CH)로 도시한 환내(環內)가 선재(W1)의 통로로 되는 환상전류제한리액터(annular current limiting reactors)를 배치하지 않으면 안된다. 그러므로, 이러한 종류의 장치는 환상전류제한리액터(CH)의 배치가 필수로 되고, 또한 이 리액터(CH)의 배치에 의해 장치가 장대화(長大化)하여 설비비용 및 제조비용이 높아지게 된다고 하는 결점이 있었다.

환상전류제한리액터(CH)를 배치하는 것을 피하여 창출된 일본국 실용신안공개공보 제 116064-80호에 기재된 외부전원방식도 있다. 이 장치는 제5c도에 도시한 바와같이 3쌍의 로울전극(R01)~(R03)를 배치하고, 하나의 전원(E)(교류 또는 직류전원)의 한쪽극(직류의 경우는 -극)은 쌍을 이루는 로울전극(R02)에 접속하고, 다른쪽극(직류의 경우는 +극)은 쌍을 이루는 로울전극(R01) 및 (R03)에 접속함과 동시에 쌍을 이루는 로울전극 (R01) 및 (R03)의 양쪽 혹은 한쪽을 접지시킨다. 이 구성에서는, 쌍을 이루는 로울전극 사이에 흐르는 전류는 도시한 바와같이 각각(i11) 및 (i12)이므로 쌍을 이루는 로울전극(R01) 및 (R03) 각각의 전류부담은 쌍을 이루는 전극(R02)의 거의 1/2이고, 또한 접지되어 있으므로 가열구역 단부에는 전압이 나타나지 않고, 따라서 선재(W1)을 기재한 가열구역 바깥으로의 누전은 없다.

이런 종류의 구성은 비록 전류제한리액터(CH)를 제거하는데는 성공한 것이지만 2가지의 결점을 내장하고 있다. 그 한가지는 쌍을 이루는 로울전극(R02)의 전류부담이 크기 때문에 스파크 발생의 우려가 크고, 이것 때문에 선재(W1)에 스파크자국을 발생시키거나 이 쌍을 이루는 로울전극(R02)만 다른 것에 비하여 손모(損耗)가 격심하게 된다.

다른 하나의 결점은, 예를들면, 선재(W1)이 화살표방향으로 경우로하여 설명하면, 미가열상태에서는 쌍을 이루는 로울전극(R01), (R02) 사이에 있는 선재(W1)의 고유저항(R11)과, 쌍을 이루는 로울전극(R02), (R03) 사이에 있는 선재(W1)의 고유저항(R12)는 같기 때문에 기동시에 흐르는 전류는 (i12) > (i11)이 되고, 정상시에 흐르는 전류는 (i12) < (i11)이고, 따라서 기동으로부터 정상운전에 이룰때까지의 잠깐동안은 목표가열온도에 대하여 과부족을 발생하여 가열불안정에 의한 제품의 수율이나 품질등에 악영향을 일으키는 것이다.

또다른 방식이 일본국 실용신안공개공보 제 36485-71호에 기재된 바와같이 전선제조업자등이 동, 알루미늄선재등으로 이루어지는 소재를 끈선(strand)의 재료가 되는 극세선으로 신선(伸線)하는 신선공정에서

신선중에 가공경화하는 선재를 재차 신선하기 쉽게 하기 위하여 통전가열하여 풀림(annealing)하는 경우나, 얻어진 끈선, 신선등의 표면에 플라스틱코팅하는 공정에서 이것등을 통전가열하여 예열하는 경우 등에 사용하는 장치이다.

이 장치의 기본구성을 제6a도에 도시한다. 이 방식은 도전성 도르래(ES1)과 (ES2)에 의해 피가열재에 루프를 형성시키는 것이 특징이며 도르래방식이라고 불리운다.

상기 도르래(ES1)은 선재이송통로(L1)가 접선으로 되도록, 또한 도르래(ES2)는 상기 선재이송통로(L1)으로부터 이간하여 도르래(ES1)으로부터 소정간격을 사이에 두고 배치된다. 피신선재(W1)은 양도르래(ES1), (ES2) 각각의 주면(周面) 외측 반주면 및 양도르래(ES1), (ES2) 사이의 소정의 간격을 연결하는 양 도르래(ES1), (ES2)가 공유하는 평행한 접선(ta)와 (tb)를 주로(走路)로 하여 1주회(周回) 내지 2주회 주행한다.

또한, 소정의 주로상, 예를들면 주로(ta)상에는 도시하지 않은 전원과 접속하는 환상의 트랜스(T1)이 설치된다. 이 트랜스(T1)으로의 급전(給電)에 의해, 주로(ta)상의 피신선재(W1)에는 주로 (tb)쪽의 피신선재 (W1)을 귀선으로하는 2차 전류가 유가하여 가열되는 구성이다.

이런 방식의 장치는 가요성이 있는 선재(W1)을 대상으로하는 경우에 한하여 적용가능하다. 왜냐하면, 광폭의 스트립재(Wide strips)의 경우에는 가령 이 스트립재가 가요성을 구비하고 있다고 하더라도 예를들면 도르래(ES1), (ES2) 각각을 도전성의 광폭로울(ER1), (ER2)로 바꾼 제6b도에 도시한 구성으로한 경우 스트립재(W2)는 로울(ER1)의 주면에 이중직렬(double tandem)로 접촉하게 되어 이 스트립재(W2)의 폭이 넓고, 좁음 및 가요성의 양호 및 불량에 의하여 차이는 있으나, 스트립재(W2)에 비틀림이 생겨 스트립재(W2)를 로울(ER1), (ER2) 각각의 표면에 밀착수행시키는 것이 극히 곤란하게 된다.

특히 로울(ER1), (ER2) 사이의 간격이 수미터이고, 스트립재(W2)의 폭이 500mm 전후로도 되면 밀착주행은 거의 불가능하다고 해도 좋다.

스트립재(W2)와 각 로울(ER)과의 밀착불량은 가열의 균일성을 저해할 뿐만아니라, 스파크발생원인으로 되어 스파크 흠집이 있는 불량품을 제조하게 되는 등의 여러 가지 문제점을 발생할 우려가 있는 것으로서 도르래방식은 스트립재(W2)의 가열에는 지금까지 실시되지 않았었다.

또한, 상기 방식은 트랜스(T1)에의 급전이 크게 되면, 도르래(ES1), (ES2)의 어느 하나를 침지하는 것으로 되어 비접지쪽의 도르래(ES) 및 신선재(W1)이 접촉하는 기기등을 개재하여 고전압전류가 누설하는 위험이 있어 이들 기기의 절연을 필요로하게 되었다.

게다가, 트랜스(T1)을 사용하는 도르래방식의 변형으로서 위치가 정해진 장치도 있다. 이 장치는 스트립재를 가열가능하게한 영국 특허 제 718, 835호에 기재된 것이다. 즉 제7도에 그 기본구성을 도시한 바와같이, 용융금속소금등(A)를 채운 용기(V)내에 로울(Rs)와 (Rt)를 또한 용기(V) 쌍방에 로울(Ru)를 배치함과 동시에, 로울(Rs), (Ru) 사이에 트랜스(T1)을 배치하고, 가요성이 있는 스트립재(W2)를 도시와 같이 화살표를 따라 주행시킨다.

용융금속, 소금등(A)은 도전성이 있으므로 트랜스(T1)에의 급전은 도전성이 있으므로 트랜스(T1)에의 급전은 용융금속, 염등(A)를 개재하여 폐성(閉成)된 (i)로서 도시한 2차 회로를 흐르는 전류를 유가시키는 것으로 되어, 로울(Rs)와 (Rt) 사이의 스트립재(W2)를 가열하는 구성이다.

이런방식의 장치는 제6b도의 예와같이 용융염(A)등을 점지하면 로울(Ru)는 고전압이 된다. 또, 도전성액체를 사용하므로 그 인체에의 악영향이 우려되고, 게다가 이 도전성액체가 부착한 그대로 가열되는 구성이므로 제품의 품질상 바람직하다고는 말할 수 없다. 물론, 이 장치는 가요성이 없는 두꺼운 두께의 스트립재에는 적용 불가능하다는 것은 말할 필요도 없다.

본 발명의 목적은 강, 비철 또는 도전성물질로 만들어진 스트립상, 선상, 봉상 및 그외의 장척재를, 통전 전류를 외부로 거의 누설시키지 않고, 또한 전류제한리액터를 사용하지 않고, 혹은 여분의 통전로울을 사용하는 일이 없이 극히 안정성이 우수함과 동시에 설비공간을 콤팩트화할 수 있는 연속적인 통전가열장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 또다른 목적은 장척재를 연속적으로, 또한 고효율로 균일하게 가열하는 통전가열장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 다른 특징과 이점은 첨부한 도면을 참조한 다음의 설명에서 명백해질 것이다.

스트립재를 가열하기 위한 본 발명의 일실시예를 도시하는 제1도 (a)~(d)를 참조하면서 피가열재가 스트립재인 경우로서 설명한다.

제1a도에 있어서 (1)과 (2) 각각은 스트립재(W)의 이송통로(L)을 따라 소정의 간격을 두고 배치된 제1 및 제2로울전극이다. 각 로울전극(1), (2)는 피가열 스트립재(W)의 폭이상의 축방향길이를 가지는 도전재로 이루어진 로울(a), (b)를 각각의 주면(周面)이 이송통로(L)을 끼워서 소정간격을 두고 서로 대향시킨 구성이다.

상기 소정간격이란 스트립재(W)가 로울(a), (b) 주면에 끼워져 접촉하면서 통과가능한 설정을 말한다.

그림에서, (3)은 제1로울전극과 제2로울전극 사이에 배치된 환상의 트랜스이다. 이 트랜스(3)은 X-X선 단면도인 제1b도가 나타낸 바와같이 예를들면 자로(磁路)로서 바람직한 성질을 가진 규소강판등을 직사각형의 환형상으로하여 이것을 소정길이가 될 때까지 적층하여 형성한 철심(31)과 이 철심(31)의 환내외에 걸쳐서 감은 1차코일(32)로 구성되어 있다.

그리고, 트랜스(3)의 환내에는 스크립재 이송통로(L)가 확보되지 않으면 안된다. 또한 상기 1차코일(32)은 전자기계력으로 환내이송통로(L)를 통과하는 스트립재(W)를 진동시키는 일이 없도록, 환안하면 전자

기계력이 상쇄되도록 스트립재 이송통로(L)와 대칭을 유지하도록 감겨지는 것이 최적이다.

이 1차코일(32)의 양단단자는 도시하지 않은 전원에 접속되어 있다.

트랜스(3)의 외주의 상기 1차코일(32)에 근접하여 대향하는 위치에는 (41) 및 (42)로서 나타난 강재등의 양도전재로 형성된 소정폭, 두께를 가진 도전부재(4)가 배치된다. 도전부재(4)는 스트립재(W)의 이송통로(L)에 대칭하고, 또한 평행하다. 그리고, 도전부재(41), (42) 각각의 양단은 트랜스(3)의 단면(端面)을 따라서 굴절시킨 후에 슬라이더(S)를 개재하여 로울전극(1) 및 (2) 각각의 로울(a) 및 (b)에 접속된다.

상기 접속방법은 하나의 예이며, 도전부재 (41), (42) 각각의 양단을 합일(合一)하여 각 로울전극(1), (2) 각각의 어느 한쪽의 로울에 접속해도 된다. 이 경우, 적어도 전류가 도전부재(41), (42)를 균등하게 분류하도록 배려하면 된다.

또한, 슬라이더(S)가 슬라이드, 접촉하는 개소도 도시된 바와같이 회전축 주위에 한정되지 않고, 전기적 접속이 양호하게 유지되면 장소의 여하를 불문한다. 또, 가열목적에 따라서 스트립재(W)의 가열온도는 다르나 가열온도가 높은 경우는 1차코일(32)로서 수냉도관이 사용되어 승온된 스트립재(W)로부터의 복사열에 의한 손상을 방지한다. 만약, 피가열재가 선재나 봉재의 경우에는, 예를들면 제1c도에 나타난 바와같이 단면이 8각형, 제1d도에 도시한 바와같이 단면이 4각형 혹은 도시하지 않았으나 단면이 원형인 철심(31)에 1차코일(32)를 선재나 봉재등(W)의 이송통로에 대하여 대칭을 유지하도록 주방향(周方向) 가급적 균등하게 감겨진 트랜스(3)가 사용되고, 또한 1차코일(32)에 대응하여 (41)~(48)로 이루어지는 도전부재(4)를 배치한다. 트랜스(3)의 형상의 단면이 원형에 근접할수록 전자기계력의 상쇄가 확실하게 되어 환내이송통로(L)를 통과하는 스트립재(W)의 주행을 안정하게 하는 것은 말할 필요도 없다. 또한 피가열재가 선재 및 봉재의 경우에는 로울전극(1), (2)은 주변에 봉재나 선재의 외주에 적합한 채널이 형성된 것이 사용되게 된다.

실시에 장치의 전기회로를 제1e도에 도시한다.

도면에 있어서의 (3)은 트랜스이며, 이 트랜스(3)의 1차측은 단자(3m), (3n)을 개재하여 도시하지 않은 전원에 접속되어 있다. 트랜스(3)의 2차측의 (1) 및 (2)가 제1로울전극 및 제2로울전극이고, 이 제1로울전극(1)과 제2로울전극(2) 사이를 연결하고, (R1)으로서 표시한 저항을 포함하는 회로가 양로울전극(1)과 (2) 사이에 위치하는 피가열스트립재(W)이고, (S)가 각 로울전극(1), (2) 각각과 슬라이드 접촉하는 슬라이더(S)이고, 이 슬라이더(S) 각각의 사이를 연결하고, (R2)로서 표시한 저항을 포함하는 회로가 도전부재(4)이며, 이들에 의해 2차측회로가 구성된다.

이 2차측폐회로상의 (R1)은 피가열스트립재(W)의 등가저항분, 단, (R2)는 도전부재(4)의 등가저항분을 각각 나타내고 있다. 그리고, 피가열재스트립재(W)는 비교적 전기저항이 크고, 또 도전부재(4)는 단면적 등 수치를 임의로 설정하는 것이 가능하므로 스트립재(W)의 저항(R1)이 도전부재(4)의 저항(R2)의 관계를  $R1 \gg R2$ 로 하는 것은 극히 용이하다.

상기 장치는 트랜스(3)의 외주에 스트립재(W)의 이송통로(L)와 대칭이고 또한 평행하게 배치한 전기저항이 충분히 낮은 도전부재(4)를 전류의 귀선으로 하여 폐회로가 성립하고 있으므로, 도전부재(4)에 비하여 훨씬 전기저항이 높은 스트립재(W)를 회로로하여 흐르는 전류가 이 스트립재(W)를 고효율로 가열하는 작용이 있다. 또, 귀선인 (4)를 트랜스(3)의 1차측코일(32)에 근접배치, 또한 이송통로(L)와 대칭이고 또한 평행하게 배치하고 있으므로 1차측에 대하여 2차측을 저임피던스로 유지하고 이것에 의해 전압변동을 작게하는 작용이 있다.

또, 제1, 제2로울전극(1), (2) 사이에 트랜스(3)를 위치시켜서, 저항이 충분히 큰 스트립재(W)를 2차측으로 하고 있으므로 급전전압은 부하전류로서 로울전극(1), (2) 사이에 있는 스트립재(W)의 가열에 대부분 소비되어 무부하전압이 손실하여 외부로의 누전을 거의 발생시키지 않는 작용이 있다. 즉 외부로 나

$$U' = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times U$$

타나는 전압  $U'$  는 무부하전압을  $U$ 로 하면,  $U'$ 의 관계에 있으나,  $R1 \gg R2$ 이므로 상기 작용을 가져오게 된다.

또한, 본 발명과 제6a도에 도시한 종래의 도르래방식 내지 제7도에 나타난 트랜스를 사용한 종래 스트립재 가열장치의 차이를 설명한다. 종래의 도르래방식등은 피선선재(W1)가 주로 (ta) 및 (tb) 각각을 주행하므로 주로 (ta)의 저항과 주로 (tb)의 저항이 동일하고, 급전전압이 피선선재(W1)의 가열에 전부 소비되지 않기 때문에, 예를들면 제6도에 (i)로서 표시한 전류가 화살표 방향으로 흐르면 인가전압은 도르래(ES2)가 도르래(ES1)의 1/2~1/3로 된다. 제7도의 로울(Ru)와 용융금속, 염등(A)과의 관계도 상기 와 마찬가지이다. 반면, 본 발명은 상술한 바와같이 급전전압이 로울전극(1), (2) 사이에 있는 스트립재(W)를 가열하는 부하전류로서 거의 소비되어 무부하전압이 소실한다. 이점에서 본 발명은 도르래방식과는 큰 차이가 있다.

본 발명 확대하여 실시한 다른 실시예장치를 제2a~c도에 도시한다. 이 장치는 피가열재를 예를들면 가요성이 있는 스트립재(W)의 경우로 한다. 제2a도는 본 발명 다른 실시예장치의 정면도로 (1), (2) 그리고 (5)는 각각 제1, 제2, 제3로울전극이고, (6a) 및 (6b)는 각각 보조로울이고, (3a)와 (3b)는 환상의 제1 및 제2트랜스이고, (4a)와 (4b)는 도전부재로 상기 트랜스(3a)와 (3b)의 각각의 외주에 인접하게 배치된다. (7)은 연코일러이며 그 주위를 스트립재(W)가 감겨져 있고, (8)은 교직로울군(Straightening rolls), 로울(9a)와 (9b)는 아이들러로울이다. 상기 각 로울전극(1), (2)와 (5) 각각은 스트립재(W)의 U자 형상의 이송통로(L)를 따라 소정간격을 두고 도시한 바와같이 배치되어 처리라인을 형성한다.

각각의 로울전극(1), (2)와 (5)는 제2b도에서와 같이 구동원(M0)에 의해 소정의 회전속도로 화살표 방향으로 회전구동된다. 이 경우의 소정의 회전속도는 각각의 로울전극(1), (2)와 (5)의 주속도를 완전히 동기시키는 속도를 말한다. 구동축의 상기 구동원(M0)의 반대쪽은 수신부(er)로 되어 있어서 도전부재(4)

에 접속하는 슬라이더(S)와 접촉한다. 상기 보조로울(6a), (6b)은 각각 소정간격을 두고 대향 배치되어 자유회전 가능하며, 예를들면 보조로울(6a)는 스트립재(W)가 아직 저온영역에 있으므로 경질고무등으로 이루어지는 로울이, 또 보조로울(6b)은 스트립재(W)가 승온하고 있으므로 세라믹코팅된 로울등이 사용된다. 상기 소정간격이란 스트립재(W)를 각 전극간의 주면에 밀착하여 주행시키는 것이 가능한 설정을 말한다. 교직로울군(8)은 연코일러(7)에 감겨진 스트립재(W)를 교직(Straightening)한다. 아이들러로울(9a)와 (9b)는 주행하는 스트립재(W)를 긴장상태로 하여, 제2로울전극(2)의 주면 소정원호범위에 밀착하여 주행시킨다. 또한, 각 로울전극(1), (2), (5) 및 도전부재(4a), (4b)의 구조 및 양자의 배치관계는 전기실시예장치와 동일하나, 제2로울전극(2)에는 도전부재(4a), (4b) 각각이 슬라이더(S)를 개재해서 접속하는 설정으로 되어 있다. 이상의 구성에서는 연코일러(7)로부터 풀려지는 스트립재(W)는 교직로울군(8)을 경유하여 제1로울전극에 밀착, 접촉하면서 주행하고, 이어서 제1트랜스(3a)의 환내를 통과한 후, 제2로울전극(2)의 주면 소정범위내에 밀착하면서 돌아 제2트랜스(3b)로 진행하고, 이 제2트랜스(3b)의 환내를 통과한 후에 제3로울전극(5)에 밀착접촉하면서 주행가능하다.

이 장치에 있어서의 전기회로구성을 제2c도에 도시한다. 동도에 있어서, (M) 및 (T)는 각각 단상트랜스이며, 이 단상트랜스(M), (T)의 1차측은 도시한 바와같이 3상전원과 스코트결선(Scott connection)으로 접속된다.

트랜스(M)의 2차측은 제1트랜스(3a)에, 또, 트랜스(T)의 2차측은 제2트랜스(3b)에 각각 파워코트를용 스위치(SU)를 개재하여 접속된다. 상기 제1트랜스(3a)의 2차측은 제1로울전극(1), 제2로울전극(2) 사이에 있는 주행중의 스트립재(Wa)이고, 또, 제1로울전극(1)과 제2로울전극(2)에 각각 접속하는 슬라이더(S), (S) 사이는 도전부재(4a)로 이루어지는 회로로서, 이것들에 의해 폐회로가 구성된다. (R1a)는 스트립재(Wa)의, (R2a)는 도전부재(4a)의 등가저항분을 각각 나타낸다.

상기 제2트랜스(3b)의 2차측은 제2로울전극(2), 제3로울전극(5) 사이에 있는 주행중의 스트립재(Wb)이고, 또 제2로울전극(2)와 제3로울전극(5)에 각각 접속하는 슬라이더(S), (S)사이는 도전부재(4b)이고, 이것들에 의해 폐회로가 구성된다. (R1b)는 스트립재(Wb)의, (R2b)는 도전부재(4b)의 등가저항분을 각각 나타낸다. 이 장치는 제1도에 도시한 실시예장치가 이루는 작용에, 또한 삼상전원에 스코트 결선된 양단상트랜스로부터 급전되는 구성이 삼상전압의 불평형을 발생시키지 않는 작용을 가증한다. 즉, 취급이 복잡한 밸런서(balancer)를 사용하지 않고 간단히 삼상부하로 할 수 있다.

본 발명에서 사용하는 트랜스(3)는 제3도에 표시한 바와같이 1차코일(32)의 권회(卷回)를 철심(31)에 있어서의 상하 및 좌우쪽의 환내, 외로 하여도 된다. 이 경우에는 도전부재(4)를 상하, 좌우쪽에 (41)~(44)와 같이 배치하고, 이송통로(L)에 대칭을 유지하는 구조로 한다.

또, 트랜스(3)은 제4a도 및 제4b도에 도시한 구성으로 하는 경우가 있다. 동도에 있어서의 (10)은 환내의 이송통로(L)를 주행하는 스트립재(W)를 에워싼듯한 단면을 가지는 통체이며, 절연재(r)를 개재하여 도전부재(4)에 유지되어 배치된다.

이 구성에서는, 통체(10)내는 산소결핍상태로 되어, 가열승온한 스트립재(W)의 산화가 방지가능하나 필요에 따라서 통체(10)내에 불활성가스를 도입, 충전하도록 하면, 보다 산화방지가 완전하게 되고, 게다가 스트립재(W)의 표면 산화에 기인하는 스트립재(W)와 전극간의 스파크발생이 방지되어, 스트립재(W)의 고품질유지와 전극의 내용(耐用)시간의 연장에 기여한다.

스트립재(W)를 각 전극에 밀착, 접속시키면서 주행시키는 구성은 제1a도에 있어서의 로울(a), (b)로 이루어지는 쌍을 이루는 로울전극(1), (2)의 사용이나, 제2a도에 있어서의 보조로울(6a), (6b)의 사용, 혹은 스트립재(W)를 아이들러 로울(9a)와 (9b)에 의해 긴장상태로하여 제2로울전극(2)의 주면소정원호범위를 주회(周回)시키는 구성을 도시하였으나 본 발명은 상기 기재의 구성에 한정되는 것은 아니다.

본 발명에 의한 본 장치의 상기 도면 및 설명에 있어서는, 트랜스(3)의 1차코일(32)이 스트립재 또는 와이어용 이송통로(L)에 대칭이 되도록 철심(31) 둘레에 감겨져 있으며 이러한 감김구성은 최선의 것으로 기재되었다.

그러나, 본 발명은 상기한 감김구성에 한정되는 것은 아니다. 예를들면, 스트립재(W)가 충분한 긴장하에서 상기 전자기계력에 대항하여 직선으로 이동하게 될 수 있는 경우에, 상기 1차코일이 스트립이송통로(L)에 대칭으로 감겨져 있지 않는다고 하더라도 1차코일(32)은 본 발명의 상기 실시예와 같이 정확하게 작용할 수 있다.

도전부재(4)는 본 발명의 실시예의 상기 도면과 그것의 설명에서 스트립재, 와이어등을 위한 이송통로에 대칭이고 또한 평행하도록 배치되어 있다.

그러나, 상기 구성은 전기적관점에서 최적의 조건에 대해서만 단지 요구된다.

본 발명은 상기 구성에 한정되지 않는다. 예를들면, 도전부재(4)는 1차측에 대하여 2차측상의 저임피던스의 효과가 감소되는 조건으로 본 장치의 설계가 상기 구성을 허용하지 못하면 스트립재(W)용 이송통로(L)에 대하여 비대칭으로 배치될 수 있다.

제1a도의 마주보는 (쌍을 이루는) 로울전극(1), (2)를 제2a도의 로울전극으로서 사용하기도 하고, 역으로 제2a도의 보조로울(6)을 사용하는 구성을 제1도의 마주보는 로울전극(1), (2)로 바꾸어도 되는 것은 물론이다.

본 발명의 상기 다른 실시예는 스트립재(W)에 가요성이 있고, 이송통로(L)를 U자형상으로한 장치에이었으나, 스트립재(W)에 가요성이 없는 경우나 가요성이 있어도 설비공간에 여유가 있는 경우라면 직선적 배치구성으로 해도 되는 것은 물론이다.

상기 각 실시예 장치도면 및 설명은 주로 피가열재가 스트립재의 경우로 하였으나, 본 발명은 선, 봉재 혹은 연속하는 파이프재나 형재(型材)의 장척재(長尺材)의 가열에도 적용된다. 트랜스를 피가열재가 통

과가능한 환내형상(環內形狀)으로 형성함과 동시에, 로울전극의 주면형상을 피가열재와 양호하게 접촉하여 통전할 수 있도록 설정한 후에, 도전부재를 전술한 요건에 부응하도록 구성하면 되고 모두 상기 실시예의 경우와 같은 작용효과를 얻을 수 있다. 본 발명 통전가열장치는 스트립재, 선재, 봉재, 그외의 연속적으로 공급되는 장척재를 균일하게 가열하므로 제품의 품질향상에 크게 기여한다. 게다가 가열효율은 대단히 양호하다. 또 종래의 도르래방식에서는 도르래를 절연구조로 하므로, 전압이 크게 되면 위험이 증대하여 취급이 어려웠으나 본 발명은 2차측의 전압이 극히 낮고 또한 외부로의 누설이 거의 없어 안전성이 우수하다. 또한 본 발명은 종래의 외부전원 방식에서 필수로 되었던 전류제한리액터가 불필요하고, 장치를 콤팩트화한다. 또, 장치의 콤팩트화하는 처리라인을 단축하기도 하고 혹은 가공라인에 있어서의 가공장치 사이에 이들 장치의 절연을 요구함이 없이 용이하게 삽입설치하는 잇점을 가져오게 된다. 또한 상기 다른 실시예의 장치로한 경우에는 이상의 효과외에 간단하고 쉽게 3상전압의 불평형을 방지하는 효과가 가중되어 밸런서가 불필요하게 되어 설비코스트의 저감과 장치의 보다 한층더 콤팩트화가 달성된다. 이상과 같이 본 발명이 가져오는 효과는 현저하며 또한 이용범위가 극히 넓어서 상용된다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

이송통로(L)를 따라서 소정간격을 띄우고 배치된 제1 및 제2의 로울전극(1, 2)과, 상기 제1과 제2의 로울전극(1, 2) 사이에 배치된 환형상트랜스(3) 및 상기 트랜스(3)의 길이방향외주를 따라서 배치된 도전부재(4)로 이루어진, 상기 각각의 로울전극(1, 2)은 그 주면에 장척재(W)가 밀착주행가능하며, 상기 트랜스(3)는 트랜스(3)의 1차코일(32)을 구비한 소정길이의 환내가 이송통로(L)로 되어 있으며, 상기 도전부재(4)는 양단부 각각에 있어서 슬라이드(S)를 개재해서 상기 각각의 로울전극(1, 2)에 접속되어 있고, 통전전류에 대한 장척재(W)의 저항(R1)과 도전부재(4)의 저항(R2)와의 관계를  $R1 \gg R2$ 로 설정하고 있는 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

### 청구항 2

장척재이송통로(L)에 따라서 소정간격을 띄우고 배치된 제1, 제2 및 제3의 로울전극(1, 2, 5)과, 상기 제1과 제2의 로울전극(1, 2) 사이 및 제2와 제3의 로울전극(2, 5)사이 각각에 배치된 제1 및 제2의 환형상트랜스(3a, 3b) 및 상기 제1과 제2의 트랜스(3a, 3b)의 외주를 따라 길이방향으로 각각 배치된 도전부재(4a, 4b)로 이루어지고, 상기 각각의 로울전극(1, 2, 5)은 그 주면에 장척재(W)가 밀착주행가능하며, 1차코일(32)을 구비한 상기 트랜스(3a, 3b) 각각은 소정길이의 환내가 장척재 이송통로(L)로 되어 있으며, 상기 각각의 1차코일(32)은 3상전원(UVW)에 스코트 결선된 양단상트랜스(M, T)로부터 급전되고, 상기 도전부재(4a, 4b) 각각은 양단부 각각에 있어서 슬라이더(S)를 개재해서 이웃의 로울전극에 접속되어 있고 통전전류에 대한 장척재(W)의 저항(R1)과 각각의 도전부재(4a, 4b)의 저항(R2)와의 관계를  $R1 \gg R2$ 로 설정하고 있는 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 트랜스의 1차코일은 이송통로에 대칭을 유지해서 감겨진 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 도전부재는 이송통로에 대칭을 유지해서 신연(伸延)된 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 장척재는 연속공급가능하고, 또한 로울전극에 밀착주행가능한 스트립재, 선재, 봉재등을 포함하는 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 장척재가 로울전극과 밀착상태에서 주행하는 것이 가능하게 하는 구성은 쌍을 이루는 전극을 사용해서 서로 대향하는 주면사이에 장척재를 협지하는 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 장척재가 로울전극과 밀착상태에서 주행하는 것을 가능하게 하는 구성은 로울전극에 보조로울을 대향 배치하고, 보조로울이 장척재를 로울전극방향으로 압압하는 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 장척재가 로울전극과 밀착상태에서 주행하는 것을 가능하게 하는 구성은 장척재가 긴장상태하에서 로울전극의 주면 소정원호범위에 한쪽 측면이 밀착하도록 해서 주행시키는 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 트랜스는 그 환내에 장척재를 둘러싸도록 하는 단면형상의 통체를 가진 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 트랜스는 그 환내에 배치한 통체는 불활성가스가 도입 혹은 충전되어 있는 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

#### 청구항 11

제2항에 있어서, 각각의 트랜스의 1차코일은 이송통로에 대칭을 유지해서 감겨진 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

#### 청구항 12

제2항에 있어서, 도전부재 각각은 이송통로에 대칭을 유지해서 신연된 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

#### 청구항 13

제2항에 있어서, 장척재는 연속송급가능하고, 또한 로울전극에 밀착주행 가능한 스트립재, 선재, 봉재등을 포함하는 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

#### 청구항 14

제2항에 있어서, 장척재가 로울전극과 밀착상태에서 주행하는 것을 가능하게 하는 구성은 쌍을 이루는 전극을 사용해서 서로 대향하는 주면사이에 장척재를 협지하는 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

#### 청구항 15

제2항에 있어서, 장척재가 로울전극과 밀착상태에서 주행하는 것을 가능하게 하는 구성은, 로울전극에 보조로울을 대향 배치하고, 보조로울이 장척재를 로울전극방향으로 압압하는 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

#### 청구항 16

제2항에 있어서, 장척재가 로울전극과 밀착상태에서 주행하는 것을 가능하게 하는 구성은, 장척재를 긴 장상태하에서 로울전극의 주면소정원호범위에 한쪽 측면이 밀착하도록 해서 주행시키는 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

#### 청구항 17

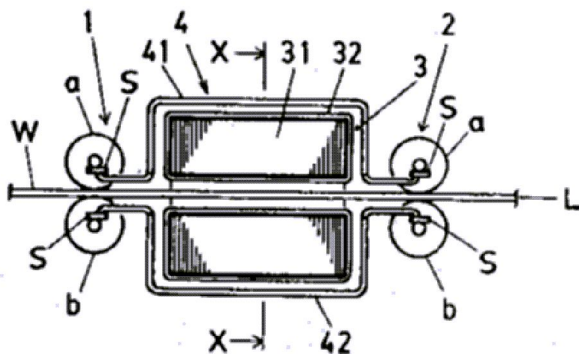
제2항에 있어서, 트랜스는 그 환내에 장척재를 둘러싸도록 하는 단면형상의 통체를 가지는 구조인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

#### 청구항 18

제17항에 있어서, 트랜스의 환내에 배치한 통체는 불활성가스가 도입 혹은 충전되어 있는 구성인 것을 특징으로 하는 장척재를 연속적으로 통전가열하는 장치.

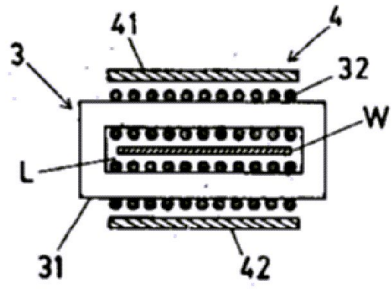
### 도면

도면 1a

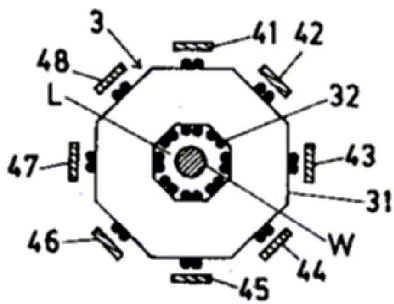




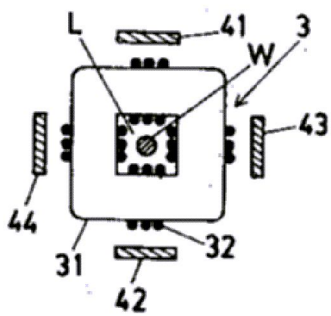
도면 1b



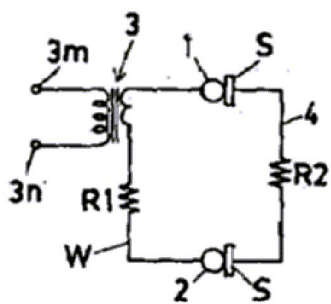
도면 1c



도면 1d

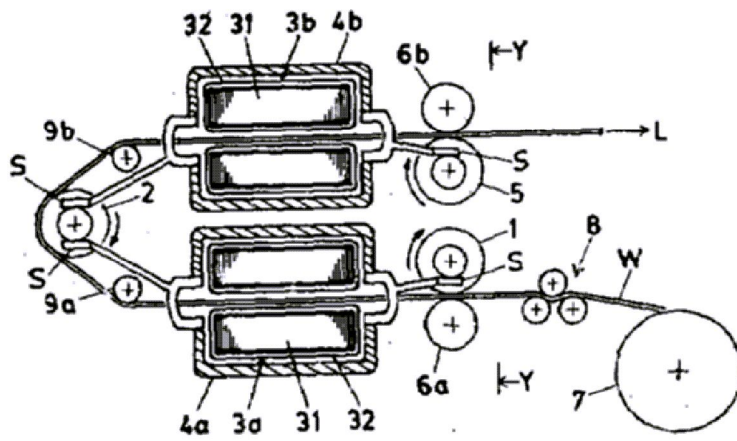


도면 1e

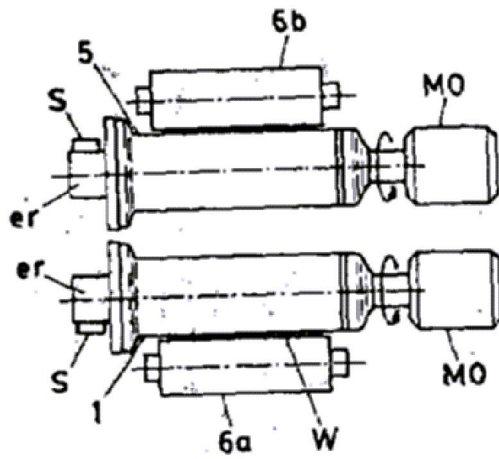




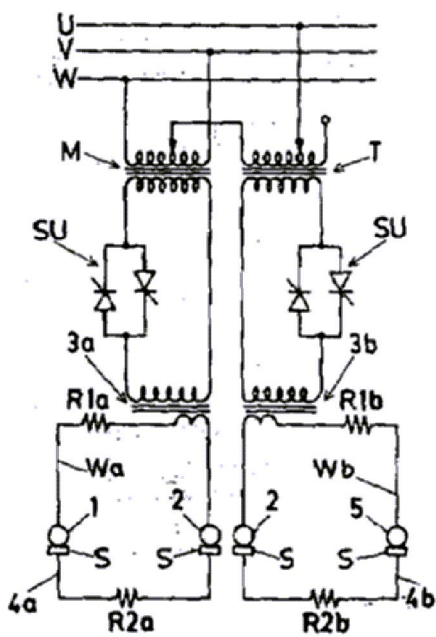
도면2a



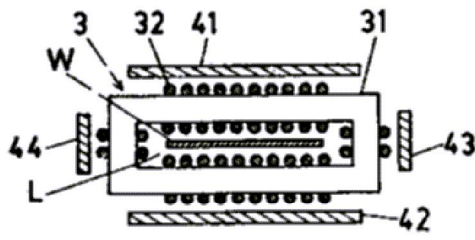
도면2b



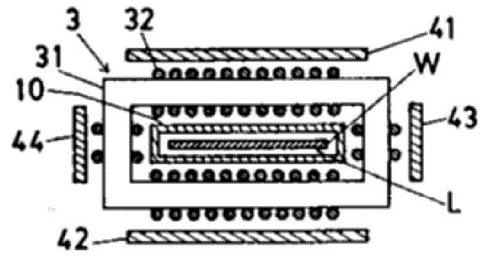
도면2c



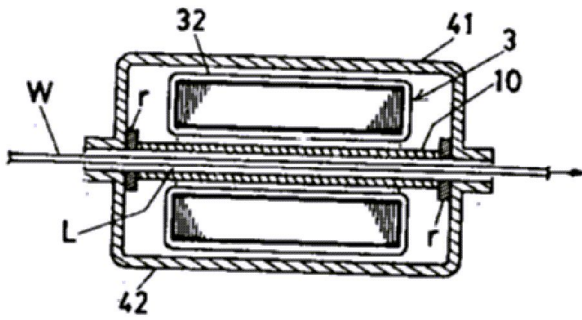
도면3



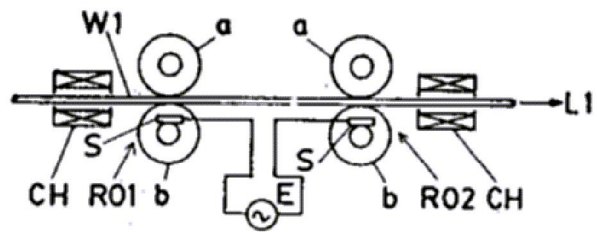
도면4a



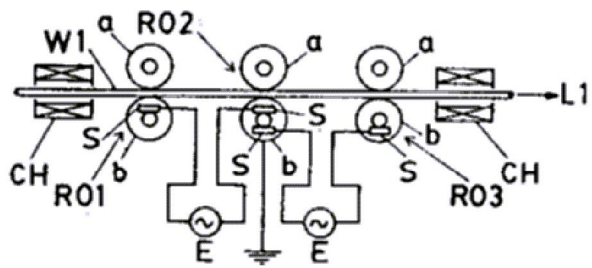
도면4b



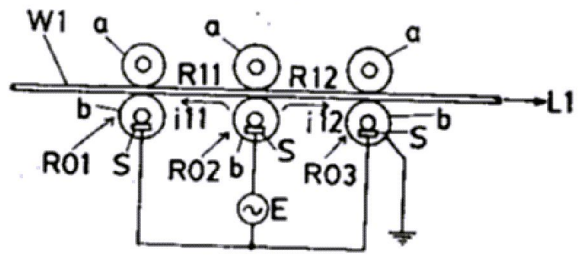
도면5a



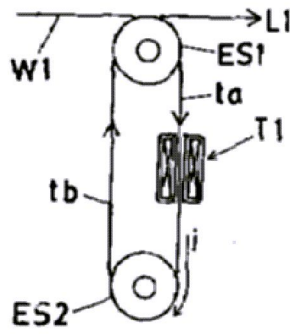
도면5b



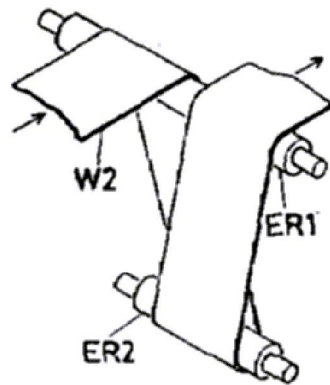
도면5c



도면6a



도면6b



도면7

