

특 허 법 원

제 2 부

판 결

사 건 2018허2991 등록무효(특)  
원 고 주식회사 큐브스틸

- 피 고
1. A
  2. B
  3. C
  4. D
  5. E
  6. F
  7. G
  8. H

변 론 종 결 2018. 10. 23.

판 결 선 고 2018. 11. 22.

## 주 문

1. 원고의 피고들에 대한 청구를 모두 기각한다.
2. 소송비용은 원고가 부담한다.

## 청 구 취 지

특허심판원이 2018. 3. 7. 2017당(취소판결)165 사건에 관하여 한 심결을 취소한다.

## 이 유

### 1. 기초사실

#### 가. 이 사건 특허발명(갑 제4, 5호증)

- (1) 발명의 명칭 : 자성특성이 우수한 (100)[0vw] 무방향성 전기강판의 제조방법
- (2) 출원일/ 등록일/ 등록번호 : 2012. 3. 27./ 2012. 11. 15./ 특허 제1203791호
- (3) 특허권자 : 피고들
- (4) 청구범위(2015. 11. 19. 정정청구에 의해 정정된 것)

**【청구항 1】** 중량%로, C: 0 초과 0.005% 이하, Si: 2~4%, Mn: 0.05~1.0%, S: 0.0001~0.035%, Al: 0 초과 0.20% 이하, P: 0 초과 0.2% 이하, N: 0 초과 0.003% 이하를 함유하고, 나머지 Fe 및 기타 불가피한 불순물 성분조성의 슬라브를 열간압연, 산세 후 냉간압연하고, 냉연강판을 전 열처리 온도 구간에서 페라이트 조직을 나타내도

록 환원성 가스분위기에서 1단 및 2단으로 구성된 최종 소둔을 수행하고, 최종 소둔으로 800°C~1100°C의 1단 소둔로에서 1단 소둔하고, 1단 소둔로의 온도보다 높은 1150°C~1370°C의 2단 소둔로에서 2단 소둔하며, 최종 소둔을 거친 소둔관의 평균결정립 크기  $y$ 와 관 두께  $x$ 는, 상기 S가 0.007중량% 미만인 경우,  $y \geq 2.2x + 0.1$  (단위: mm)의 관계를 나타내고, 상기 S가 0.007중량% 이상인 경우,  $y \geq 1.48x + 0.04$  (단위: mm)의 관계를 나타내는 것을 특징으로 하는 자성특성이 우수한 (100)[0vw] 무방향성 전기강판의 제조방법(이하 '이 사건 제1항 발명'이라 하고, 다른 청구항들도 같은 방식으로 부른다).

**【청구항 2】** 청구항 1에 있어서, 상기 1단 소둔로에서의 열처리시간이 10초~600초이고, 상기 2단 소둔로에서의 열처리시간이 10초~600초인 것을 특징으로 하는 자성특성이 우수한 (100)[0vw] 무방향성 전기강판의 제조방법.

**【청구항 3 내지 6】** (기재 생략)

(5) 발명의 개요

**가) 기술분야 및 배경기술**

이 사건 특허발명은 모터, 변압기와 같은 전기기기의 철심으로 사용되는 자성특성이 우수한 무방향성 전기강판에 관한 것이다(식별번호 [0001]).

합금설계 이론을 고찰해 보면, 3% 규소강판에서 일어나는 결정성장에 있어서, (110)[001] 고스 집합조직은 3% 규소강판에서 유일하게 얻어지는 최종 집합조직이 아니며, 같은 3% 규소강판에서조차, 냉간압연율, 열처리 분위기, 가열속도 등의 조합에 따라 S의 표면편석 농도가 달라지고 각 결정방위에 있는 표면 결정립들의 표면에너지가 달라진다. 결국, 현 3% 전기강판 생산라인에 적용되고 있는 위의 여러 가지 정해진 요소값들은 단지, S의 표면편석 농도를 낮춤으로서 (110)[001] 표면 결정립들의 표면에너지를 최소화하고, 이들의 표면에너지 유기 선택적 결정 성장(Surface-energy-induced selective growth)을 원활하게 하여, 최종 소둔

후 (110)[001] 결정립들만이 남게 하는 하나의 특정 조합에 불과한 것으로 결론지을 수 있다. 여기서 편석이라 함은 전기강판 중에 포함된 자유원자(Free atom) S가 최종 소둔 중에 표면이나 결정립계로 자유원자의 형태로 모이는 현상을 의미한다(식별번호 [0008]).

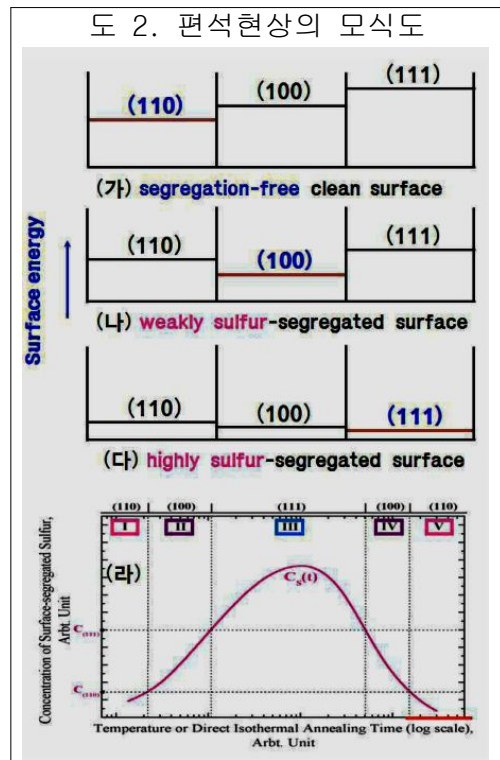
도 2(가)에 도시된 바와 같이, 평형 편석 농도( $C_s$ )는 온도의 증가에 따라 감소하고, 전기강판 중에 포함되는 S의 양이 많아짐에 따라 각 온도에서의 편석 농도는 크게 나타난다. 또한, 도 2(가)의 T0에서의 평형 편석 농도가  $C_{s0}$ 인 경우, T0에서 등온 열처리하는 경우 도 2(나)에 도시된 바와 같이 편석 농도( $\Gamma$ )는 일반적으로 시간이 증가함에 따라  $C_{s0}$ 를 향하여 증가한다(식별번호 [0010]).

그러나, 수소(H)를 포함하는 열처리 분위기에서는 표면편석된 S와 수소 사이의  $H_2S$ 반응으로 인해 표면편석된 S의 손실이 발생하기 때문에 표면에서의 편석농도( $\Gamma$ )는 어떤 최대점 P 이후에는 표면편석량이 시간의 증가에 따라 지속적으로 감소한다(식별번호 [0011]).

한편, J. Friedel(비특허문헌 3 참조)에 따르면, 체심입방격자(Body-centered cubic) 금속의 표면에너지는 (110)이 가장 낮고, (100)이 중간이고 (111)의 표면에너지가 가장 높다(식별번호 [0013]). 또한, 체심입방격자의 표면에너지는 최종 소둔 중 표면편석된 S의 농도가 극히 작으면 (110)의 표면에너지가 가장 낮으나, 표면편석된 S가 증가함에 따라 (100)의 표면에너지가 가장 낮아지며, 표면편석된 S의 농도가 더욱 증가하면 (111)의 표면에너지가 가장 낮아지기 때문에 표면편석된 S의 농도에 따라 표면에너지가 가장 작은 결정립들만이 성장하게 된다(식별번호 [0014]).

도 3(가) 내지 도 3(다)는 체심입방격자 금속에 있어서 S의 표면편석 농도에 따른 표면에너지 변화를 나타내었고, 도 3(라)는 본 발명자(N.H. Heo)가 제시한 표면에너지 유기 선택적 결정성장 현상을 설명하는 모식도이다(비특허문헌 1 참조). 즉, S의 표면편석 농도  $C_{(110)}$  이하를 나타내는 시간대에서는 (100)과 (111) 결정립들을 잠식하면서 (110) 결정립들의 표면

도 2. 편석현상의 모식도



에너지 유기 선택적 결정성장만이 일어나고,  $C_{(111)}$  이상에서는 (111) 결정립들의 결정성장만이 일어나며,  $C_{(110)} \sim C_{(111)}$  사이의 표면편석 농도를 나타내는 시간대에서는 (100) 결정립들이 성장한다(식별번호 [0015]).

한편, 기존 (111)[uvw] 무방향성 전기강판에 비해 자성특성이 우수한 (100)[0vw] 무방향성 전기강판 개발에 관련된 연구가 발표되어 왔다. T. Tomida (비특허문헌 6, 7 참조) 및 등록특허 10-0797895(특허문헌 1) 등 연구결과에서는 S를 피할 수 없는 불순물로 취급하고 있는데, 다량의 C를 포함한 강판을 진공에서 등온 열처리하는 동안 탈탄반응에 의해 오스테나이트( $\gamma$ )에서 페라이트( $\alpha$ )로의 상변태가 일어나면서 (100)[0vw] 결정방위를 얻는 방법과 다량의 Mn을 포함한 강판을 고온에서 냉각하는 동안 오스테나이트( $\gamma$ )에서 페라이트( $\alpha$ )로의 상변태를 이용하여 (100)[0vw] 결정방위를 얻는 방법을 보고하였다(식별번호 [0018]). 그러나, 상기 기술한 (100)[0vw] 무방향성 전기강판 제조방법들에서는 난해한 진공 열처리 방법과 수십 시간의 긴 열처리 시간으로 인해 상용화는 실패하였다(식별번호 [0019]).

#### 나) 해결하고자 하는 과제

본 발명은, 최종 소둔시 핵생성 이론 및 표면에너지 유기 선택적 결정성장방법을 응용하고, 냉간압연 판에 존재하는 (100)[0vw] 결정방위를 진공이 아닌 환원성 가스분위기에서 짧은 시간 소둔하여 (100)[0vw] 결정방위를 얻을 수 있도록 함으로써 ... 저렴한 비용 및 짧은 시간으로 용이하게 제조할 수 있는, 자성이 우수한 (100)[0vw] 무방향성 전기강판 및 그 제조방법의 제공에 주된 목적이 있다(식별번호 [0023]).

#### 다) 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

본 발명은 새로운 (100)[0vw] 무방향성 전기강판의 제조를 위해 가장 중요한 원소인 S를 0.0001%~0.035%로 첨가하고, 철계 합금의 주요원소인 Si와 Mn을 제조공정상의 전 온도 범위에서 페라이트 상으로 되는 조건을 전제로, 표면 편석된 S에 의한 (100) 결정립의 표면 에너지 유기 선택적 결정성장을 방해하는 Al을 0 초과 0.20중량% 이하로 우선적으로 억제하고, N을 0 초과 0.0030중량% 이하, P를 0 초과 0.2중량% 이하로 억제하고, 1370°C 이상의 열간압연판 재가열에서는 후술하는 성분범위에서의 MnS의 재고용이 가능하도록 설계된 것이다(식별번호 [0045]).

이에 따라, 본 발명에서 사용되는 슬라브의 성분범위는 전체 제조공정에 걸친 온도범위에서 페라이트 상으로 구성되도록, 중량%로, C: 0 초과 0.005% 이하, Si: 2~4%, Mn: 0.05%

이상 1.0% 미만, S:0.0001~0.035%, Al: 0 초과 0.20% 이하, P: 0 초과 0.2% 이하, N: 0 초과 0.003% 이하를 함유하고, 나머지 Fe 및 기타 불가피한 불순물로 이루어진다. 그 결과, 성분 범위 내에서 자성특성이 우수한 두께 0.10~0.70mm의 (100)[0vw] 무방향성 전기강판을 손쉽게 값싸게 제조할 수 있게 된다. 혼합하는 합금원소의 첨가량에 있어서, 고유저항 증가량은 Si가 가장 크며 Mn은 Si의 약 반 정도의 효과가 있다(식별번호 [0046]).

본 발명의 일실시예는, 중량%로 C: 0 초과 0.005% 이하, Si:2~4%, Mn:0.05%~1.0%, S:0.0001~0.035%, Al: 0 초과 0.20% 이하, P: 0 초과 0.2% 이하, N: 0 초과 0.003% 이하를 함유하고, 나머지 Fe 및 기타 불가피한 불순물로 조성되며, 전 온도영역에서 페라이트 상으로 이루어지는 성분조성의 슬라브를 열간압연, 산세 후 냉간압연하고, Al, Fe, Si 등의 표면산화로 인한 (111) 결정성장 방지를 위해 환원성 가스분위기에서 최종 소둔하여, 소둔판 표면이 (100)[0vw] 결정방위로 이루어지게 한다(식별번호 [0047]).

또한, 본 발명의 일실시예에 의하면, 중량%로 C: 0 초과 0.005% 이하, Si:2~4%, Mn:0.05%~1.0% 미만, S:0.0001~0.035%, Al: 0 초과 0.20% 이하, P: 0 초과 0.2% 이하, N: 0 초과 0.003% 이하를 함유하고, 나머지 Fe 및 기타 불가피한 불순물로 조성되며, 전 온도영역에서 페라이트 상으로 이루어지는 성분조성으로 된 최종 소둔판에서 결정방위가 (100)[0vw]이고 동시에 평균결정립 크기(y, mm)와 판두께(x, mm)사이에는  $y \geq 2.2x + 0.1$ 의 관계를 나타내게 된다(식별번호 [0048]).

뿐만 아니라, 본 발명의 일실시예에 의하면, 중량%로 C: 0 초과 0.005% 이하, Si:2~4%, Mn:0.05%~1.0%, S:0.0001~0.035%, Al: 0 초과 0.20% 이하, P: 0 초과 0.2% 이하, N: 0 초과 0.003% 이하를 함유하고, 나머지 Fe 및 기타 불가피한 불순물로 조성되며, 전체 제조공정상의 온도범위에서 페라이트 상 조직을 나타내는 슬라브를 재가열하고 열간압연한 후 열간압연시 생길 수 있는 MnS를 고용되게 하기 위해서 950°C~1370°C에서 열연판 중간소둔을 행하거나 생략하고, 산세 후 냉간압연한 다음, 1단 소둔로 및 2단 소둔로로 구성된 소둔로에서 최종 소둔하여 (100)[0vw] 무방향성 전기강판을 제조하게 된다(식별번호 [0049]).

아울러, 본 발명의 일실시예에 의하면, 1단 소둔로 및 2단 소둔로의 열처리 분위기는 Al, Fe, Si 등의 표면산화로 인한 (111) 결정성장을 방지하기 위해서 환원성 가스분위기를 사용한다. 이때, 1단 소둔시 (111) 결정성장을 최대한 억제하고 1단 소둔온도보다 더 높은 2단 소둔온도에서 (100)의 결정성장을 최대한 활성화하기 위해서, 1단 소둔로의 온도는 80

0°C~1100°C, 2단 소둔로의 온도는 1단 소둔로 온도보다 높은 1150°C~1370°C로 한다(식별번호 [0050]).

이에 따라, 본 발명의 일실시예에 따른 (100)[0vw] 무방향성 전기강판 제조방법의 경우, 종래의 (111)[uvw] 무방향성 전기강판 생산방식인 풀고 감는 최종 소둔 방법(Winding-rewinding method)을 사용할 수 있기 때문에 짧은 시간 내 대량생산이 가능하고 생산성 향상에 따른 제조비용 절감의 효과를 볼 수 있게 된다(식별번호 [0060]).

이하, 본 발명의 일실시예에 따른 자성특성이 우수한 (100)[0vw] 무방향성 전기강판을 제조하는 방법에 대하여 설명한다(식별번호 [0074]).

본 발명의 일실시예에 따라, 열연판은 산세 후 그대로 1회 냉간압연으로 최종 판 두께로 제조할 수 있으며, 1회 냉간압연 후 중간소둔을 포함한 2회 냉간압연 방법으로도 가능하다(식별번호 [0076]).

1단 및 2단으로 구성된 최종 소둔은 전술한 바와 같이, Al, Fe, Si등의 표면산화로 인한 (111) 결정성장 방지를 위해, 수소 및/또는 질소를 포함하는 환원성 가스분위기 중에서 실시할 필요가 있다(식별번호 [0078]).

또한, 1단 소둔과 2단 소둔으로 구분하는 것은 2단 소둔에서 안정된 (100)[0vw] 결정방위를 얻기 위함이고, 그 구분은 1단 소둔과 2단 소둔의 소둔로를 구분하여야 하며, 소둔로 사이에 연결통로를 만들어 연속 소둔할 수 있도록 한다(식별번호 [0079]).

이때, 1단 소둔시 (111) 결정성장을 최대한 억제하고 1단 소둔온도 보다 더 높은 2단 소둔온도에서 (100)의 결정성장을 최대한 활성화하기 위해, 1단 소둔로의 온도 및 열처리시간 범위는 800~1100°C, 10초~600초로 하고, 2단 소둔로의 온도 및 열처리시간 범위는 1150°C~1370°C, 10초~600초로 한다(식별번호 [0080]).

열처리 시간이 10초 미만이면 원자 이동시간이 충분하지 못하여 (100) 집합조직의 정렬이 어렵고, 600초를 초과하면 (111) 집합조직으로 변경되므로, 소둔시 열처리 시간은 전술한 바와 같이 10초~600초로 하는 것이 바람직하다(식별번호 [0081]).

## 나. 선행발명들

### (1) 선행발명 1(갑 제1호증)

선행발명 1은 2003년 발표된 '3% Si급 전기강판에서 입계편석, 핵생성 및 집합조직 발달(Interfacial segregation, nucleation and texture development in 3% silicon steel)'에 관한 논문으로서, 그 주요 내용은 다음과 같다.

Sulfur을 포함하는 inhibitor-free 3% Si급 전기강판의 소둔 이후 최종 주요 집합조직이 (100)[uvw], (110)[001] 그리고 (110)[uvw]가 될지는

표 1. 3% Si급 전기강판의 화학 조성

Elements	Si	C	S	Mn	Fe
wt%	2.94	0.0035	0.0091	<0.001	Balance

다양한 요인의 조합으로 결정된다. 최종 압하율, 승온속도, 수소의 유량, sulfur의 bulk 함량. 최종 압하를 늘리고 승온속도를 빠르게 하면, 소둔 이후 최종 주요 집합조직은 (110)[uvw]에서 (110)[001]로 바뀌고, 그 이후에 (100)[uvw]로 변화하려고 한다. 이는 (100)[uvw] 결정립의 표면에너지유도 선택적 결정 성장이, (110) 결정립의 생존과 선택적 성장을 어렵게 만들기 때문이다. 핵생성과 선택적 성장 관점에서 볼 때, 높은 수소 유량과 sulfur의 낮은 bulk 함량은, 소둔 이후 최종 집합조직을 (100)[uvw]에서 (110)[001]로, 그리고 이후에 (110)[uvw]로 변화시키는 결과를 낳는다(번역문의 요약).

진공 유도 용해, 열간압연, 중간소둔을 포함한 다단계 냉간압연 과정을 통해 90ppm의 sulfur를 갖는 inhibitor-free 3% Si급 전기강판을 40 $\mu$ m와 100 $\mu$ m 두께로 준비하였다. 3% Si급 전기강판의 화학 조성은 table 1에 나타나 있다. 핵생성과 결정립의 선택적 결정성장에 대한 최종 압하율, 승온속도, 수소 분위기의 유량 및 판재의 두께에 따른 효과가 연구되었다. 판재는 1200°C에서 시간에 따라 등온소둔 되었다(2. Experimental).

Fig. 8에 도시되어 있듯이, 최종 집합조직은 수소 유량에 큰 의존도를 갖고 있다. Direct 등온 소둔 중에, 두 가지 수소유량 모두의 경우에서 자속밀도의 최저점이 나타났다. 최저점 이후에서 자속밀도는 소둔 시간과 함께 증가하였다. 10 $\ell$ H<sub>2</sub>/min의

도 8. 최종 압하율이 60%인 40 $\mu$ m 두께의 3% Si급 전기강판에서 수소 유량이 (a) 3 그리고 (b) 10  $\ell$  H<sub>2</sub> /min 일때 1200°C direct 등온 소둔 이후 자속밀도 변화



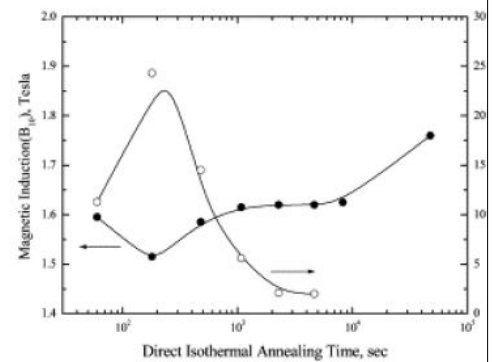
경우에서 표면편석된 sulfur의 농도는 전반적으로 매우 낮았다. 소둔 시간을 좀 더 증가시켰을 때, 수소가 10ℓH<sub>2</sub>/min인 경우 최종 주요 집합조직이 Goss에 해당하는 1.9T의 높은 자속밀도를 얻을 수 있었지만, 3ℓ H<sub>2</sub>/min에서는 (100)[uvw]에 해당하는 1.76T의 낮은 자속밀도를 보였다. 빠른 유량이 H<sub>2</sub>S 반응을 통해 표면편석된 sulfur을 빠르게 제거시켜 주어서, 이후 소둔 범위에서 Goss 결정립이 살아남아 선택적 성장을 할 수 있게 만들었으므로, 최종 Goss 집합조직을 얻을 수 있었다(번역문 8면 우측 문단 5. 2. 편석 kinetics와 표면에너지유도 선택 성장의 세부사항).

일반적으로 Fig. 9에 나타난 것처럼 평균 결정립의 크기는 판재의 두께가 클수록 증가한다. 다른 조건들이 고정돼 있다면, 얇은 판재의 작은 결정립 크기는 (100)과 높은 지수 결정립의 선택적 성장을 증가시킨다.

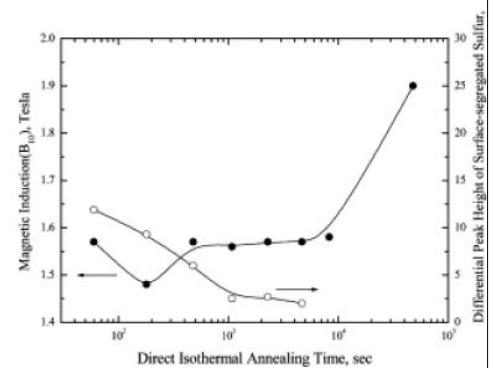
이는 다른 결정립의 표면에너지유도 선택적 성장 이후 (110)[001] 결정립이 살아남아 자라는 확률을 낮춘다(번역문 9면 전체).

Sulfur를 포함하고 있는 inhibitor-free한 3% Si급 전기강판에서 계면 편석과 핵생성, 집합조직 발달의 상관관계가 연구되었다. 최종 주요집합조직이 (110)으로 이루어진 것만 고려한다면, 최종 압하량과 승온속도와 수소의 유량이 높고, sulfur의 bulk 함량이 낮은 것이, 핵생성의 관점에서 (110)[001] 최종 집합조직을 만

드는 데 유리하다. 표면에너지유도 선택적 성장의 관점에서 위 조건 중에 높은 수소 유량과 sulfur의 낮은 bulk 함량은, 최종 주요집합조직을 (110)[001]에서 (110)[uvw]로 변화시킬 가능성이 있다. 그러므로 최종 집합조직이 (110)[001]을 만들 것인지 (100)[uvw]를 만들 것인지

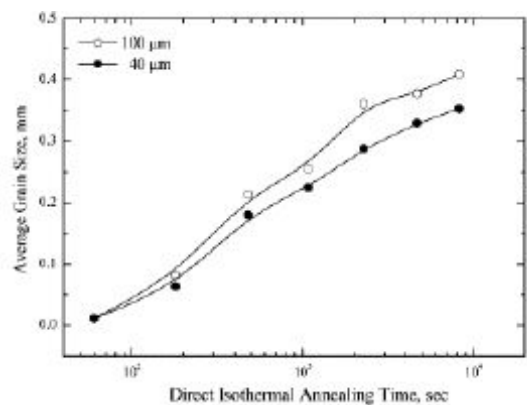


(a)



(b)

Fig. 9. 최종 압하율이 60%인 3% Si급 전기강판에서 수소유량이 10 ℓ H<sub>2</sub> /min일 때 1200°C direct 등온 소둔 이후, 결정립의 크기와 판재의 두께에 대한 상관관계



는 이러한 요소들의 조합에 의존한다. 승온속도를 올리면, sulfur 편석의 농도 그래프가 높은 온도 영역으로 이동해서, 최종 주요 집합조직이 (110)[uvw]에서 (110)[001]로 바뀌려 하고, 이후에는 (110)[uvw]로 변화하려 한다. 이는 (100)[uvw]와 높은 지수 결정립들이 선택적 성장을 하는 단계에서, 결정립계의 이동도가 높기 때문에, (110) 결정립들이 살아남아 선택적 성장을 하기 힘들게 만들기 때문이다. 얇은 판재에서 작은 평균 결정립 크기 효과는, 수소분위기에서 낮은 sulfur의 표면 편석 효과와 상쇄되어, 최종 주요 집합조직은 판재의 두께에 거의 영향을 받지 않는다(6. conclusion).

## (2) 선행발명 2(갑 제2호증)

선행발명 2는 2002. 5. 15. 발표된 '3% Si이 함유된 강판에 첨가된 Mn이 S의 계면 편석거동과 자성유도에 미치는 효과(Effects of Mn addition on interfacial segregation kinetics of sulfur and magnetic induction in 3% silicon steel)'에 관한 논문으로서, 그 주요 내용은 다음과 같다.

Mn이 첨가되지 않은 3% Si 강판에서, V자 형태의 자기 특성은 S의 편석 농도의 불룩한 윤곽과 일치한다. 이것은 (110)에서 (111) 또는 S의 편석 정도를 높이는 더 큰 지표의 면으로의 선택적 결정 성장을 유도하는 표면 에너지 때문이다. Mn이 첨가된 강판은 최종열처리의 초기 단계에서 편석 농도가 최소이고 열처리가 진행될수록 최고가 된다. Mn이 첨가된 판에서의 어떤 편석 거동은 침전과 최종 열처리 시간에 따른 순차적 MnS의 용해의 결과일 것이다. Mn이 첨가된 강판에서 최대 편석 농도가 더 낮은 이유는 진공에서의 S의 증발 속도보다 수소 분위기 하에 H<sub>2</sub>S 반응이 더 빠르기 때문이다. 1.9T란 최종 자성특성은 Mn이 첨가되지 않은 강판에서 (110)[001] Goss 조직의 선택적 성장을 통해 얻을 수 있는 반면, Mn이 첨가된 강판은 주 집합조직이 (100)[011]에 근접하여 매우 낮은 1.7T의 자성 특성 값을 가진다(요약).

300ppm의 S를 첨가한 3% Si 강판과 추가적으로 900ppm의 Mn을 더 첨가한 강판을 진공 용해와 몇 번의 냉간 압연 과정을 통해 100 $\mu$ m의 두께로 준비했다. Mn이 첨가되지 않은 강판의 경우 각각의 냉간 압연 사이마다 진공분위기에서 800°C에서 1.8ks동안 중간 열처리를 한 반면 Mn이 첨가된 강판은 수소 분위기 하에서 1000°C에서 3.6ks동안 중간 열처리를 진행하였다. 최종 압하율은 Mn이 첨가되지 않은 경우 40%로, Mn이 첨가된 경우 30%로 고정했

다. 최종 열처리는 1200°C에서 진행됐으며, 전자는  $6 \times 10^{-6}$  torr의 진공 분위기에서, 후자는 3l/min의 수소 분위기에 서 진행되었다. 집합 조직과 S의 편석 거동, 자성 특성은 지난 논문에서와 같이 측정하였다(2. 실험과정).

오른쪽 그림 1에서 보는 바와 같이 Mn이 첨가된 시편의 S의 편석 농도의 거동은, 소둔시간 30초까지 줄어들다가 열처리 시간이 길어질수록 높아지며, 그에 따라 떨어졌던 온도는 복구되고 최대치를 만들고 점차 H<sub>2</sub>S 반응을 통해 S의 농도가 점차 줄어들게 된다. 열처리 기간 동안 표면 에너지의 유도로 인한 선택적 결정 성장은 S의 편석에 의해 좌우되며, 어떤 시간 t에서 어떤 결정이 선택적으로 성장할지는 S의 편석 농도에 의해 결정된다(3. 결과 및 토의).

Mn이 함유된 경우 (100)<011> 집합조직에 가까운 주된 집합조직 때문에 1.7T의 낮은 자성 값을 갖는다(4. 결론).

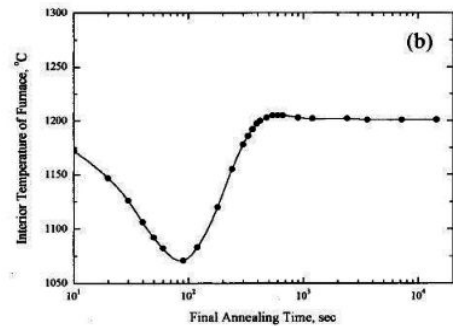
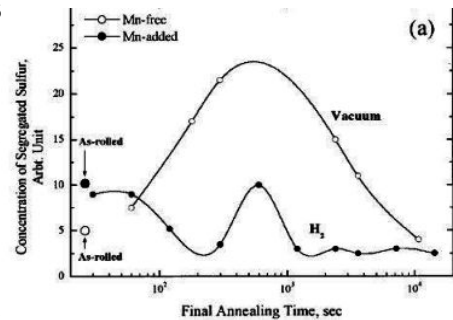


그림1. 1200°C에서 최종 열처리 하는 동안 Mn 첨가 여부 따른 S의 표면 편석 거동의 차이. (a) S의 편석 거동 및 (b) 열처리 로의 내부 온도

### (3) 선행발명 3(갑 제6호증)

선행발명 5는 2006년에 발표된 '인 첨가 무방향성 전기강판의 자기 특성 및 재결정 집합조직(Magnetic properties and recrystallization texture of phosphorus-added non-oriented electrical steel sheets)에 관한 논문으로서, 그림 2는 아래와 같이 1,000°C에서 30초간 소둔한 0.27mm 두께의 강에서 나타나는 재결정 집합조직을 보여준다.

### (4) 선행발명 4(갑 제7호증)

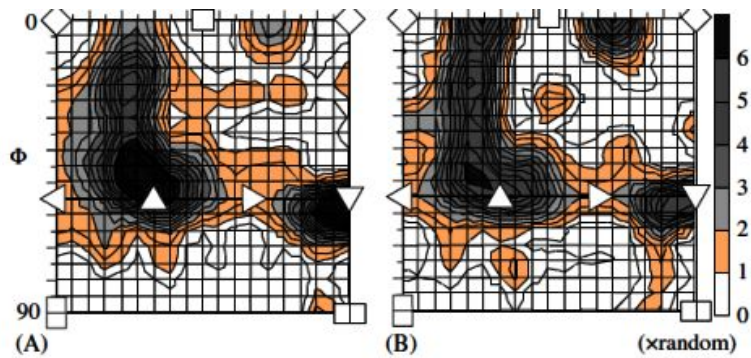


그림 2. 0.27mm 두께의 강을 1000°C 30초간 소둔한 강판  
중심부(mid-plane) ODF  $\phi_2 = 45^\circ$  (A) 0.01P 및 (B) 0.1P 강

선행발명 4는 2008년에 발표된 '억제제를 포함하지 않은 3% Si-Fe 강판에서

(110)[001] 발달에 냉간 압연집합 조직과 열처리 승온속도가 미치는 영향(Influence of cold-rolling texture and heating rate on (110)[001] development in inhibitor-free 3%Si-Fe sheets)'에 관한 논문으로서, '억제제가 첨가되지 않은 3% Si 강판에서 선명한 (110)[001]의 최종 집합조직이나 결과적으로 높은 자성값을 얻기 위해서는, 높은 S 농도를 포함한 강판에서 여러 번의 냉간압연과 낮은 승온속도는 필수 조건이고, 낮은 S 농도를 포함한 강판에서는 2번의 냉간압연과 높은 승온속도의 열처리가 (110)[001]의 최종 집합조직을 얻는 데 충분하다('요약' 참조)'는 내용이 기재되어 있다.

#### (5) 선행발명 5(갑 제8호증)

선행발명 5는 1960년에 발표된 '3% 규소강에서 열처리 분위기 조성 조절에 의한 큐브 결정립 성장 촉진(Promotion of Cubic Grain Growth in 3% Silicon Iron by Control of Annealing Atmosphere Composition)'에 관한 논문으로서, '3% 규소강에서 (110)면 성장은 매우 깨끗한 표면조건에서, (100)면의 성장은 약간 오염된 조건에서 발생할 것이라고 예측되고, 표면이 매우 심각하게 오염되는 경우에는 표면에너지에 의한 성장은 발생하지 않는다'는 내용이 기재되어 있다('결과에 대한 고찰' 참조).

#### (6) 선행발명 6(갑 제9호증)

선행발명 6은 2000년에 발표된 '3% 규소강에서 계면 편석과 표면 에너지 유기 선택적 결정성장의 상관관계(CORRELATION BETWEEN INTERFACIAL SEGREGATION AND SURFACE-ENERGY-INDUCED SELECTIVE GRAIN GROWTH IN 3% SILICON-IRON ALLOY)'에 관한 논문으로서, '3% 규소강의 진공 소둔공정 중 표면에너지에 의해 유도되는 (110), (100) 및 (111) 결정립의 선택적 성장은 황의 편석 농도에 의해 연속적으로 일어난다'는 내용이 기재되어 있다.

#### (7) 선행발명 7(갑 제14호증)

선행발명 7은 선행발명 2와 동일하다.

### 다. 이 사건 심결의 경위

(1) 원고는 2015. 6. 9. 특허심판원에 피고들의 이 사건 특허발명(정정 전 청구항 1 내지 6)에 대한 등록무효심판을 청구하였다. 피고들은 위 등록무효심판 절차에서 2015. 11. 19. 정정 전 청구항 1에 '냉연강판을 전 열처리 온도 구간에서 페라이트조직을 나타내도록 환원성 가스분위기에서 1단 및 2단으로 구성된 최종 소둔을 수행하고'라는 문언을 추가하는 정정을 청구하였다. 특허심판원은 2016. 7. 29. 위 정정을 인정하되, "정정 후의 이 사건 제1 내지 6항 발명은 그 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람(이하 '통상의 기술자'라 한다)이 선행발명 1, 2, 4 등 공지기술에 의하여 쉽게 발명할 수 있는 것으로서 진보성이 부정된다"는 이유로 원고의 위 심판청구를 인용하는 심결(2015당3504, 이하 '종전심결'이라 한다)을 하였다.

(2) 피고들은 2016. 9. 13. 특허법원에 종전심결의 취소를 구하는 소를 제기하였다. 특허법원은 2017. 6. 2. "이 사건 제1, 3 내지 6항 발명은 진보성이 부정되나, 이

사건 제2항 발명은 진보성이 부정되지 않는다(통상의 기술자가 선행발명들에 의하여 이 사건 제2항 발명의 '소정의 온도범위와 시간범위에서 2단에 걸쳐 소둔 열처리를 하는 구성'을 쉽게 도출할 수 없다)"는 이유로 종전심결의 일부를 취소하는 판결(2016허6821, 이하 '취소판결'이라 한다)을 선고하였고, 그 판결은 원고의 상고가 대법원에서 2017. 10. 16. 심리불속행기각(2017후1496)됨에 따라 확정되었다.

(3) 특허심판원은 위 확정판결의 기속력에 의하여 재심리한 후 2018. 3. 7. "이 사건 제2항 발명은 특허법 제42조 제4항 제1호의 청구범위 기재요건에 위배되지 않고, 선행발명 1, 2, 4, 6 등 공지기술에 의하여 진보성이 부정되지도 않는다"는 이유로, 원고의 위 심판청구(이미 무효로 확정된 이 사건 제1, 3 내지 6항 발명을 제외한 나머지 이 사건 제2항 발명에 대한 부분)를 기각하는 이 사건 심결(2017당(취소판결)165)을 하였다.

[인정근거] 다툼 없는 사실, 갑 제1 내지 9, 14호증의 각 기재, 이 법원에 현저한 사실, 변론 전체의 취지

## 2. 이 사건 심결의 위법 여부

### 가. 원고 주장의 요지(심결취소사유)

이 사건 제2항 발명은 다음과 같은 이유로 그 등록이 무효가 되어야 한다. 따라서 이와 달리 판단한 이 사건 심결은 위법하여 취소되어야 한다.

(1) 이 사건 특허발명의 명세서에는, 도 4가 산세한 열간압연 강판으로부터 얻어진 일반적인 냉간압연 강판의 결정방위분포함수(ODF: Orientation Distribution Function)를 나타낸다고 기재되어 있으나, 도 4에 개시된 사항은 갑 제6호증의 재결정 집합조직과 동일한 것으로서 일반적인 냉간압연 집합조직이 아니므로 도 4는 조작된

것으로 볼 수 있다. 따라서 조작된 위 도 4를 기초로 한 냉간압연 집합조직을 '황의 표면편석을 이용한 선택적인 (100) 결정립 성장기술'과 결합하여 도출된 이 사건 제2항 발명은 그 청구범위가 발명의 설명에 의하여 뒷받침되지 않는 것으로서 특허법 제42조 제4항 제1호의 명세서 기재요건을 충족하지 못한 것일 뿐만 아니라, 통상의 기술자가 재현할 수 없는 것으로서 특허법 제29조 제1항 본문에 따른 산업상 이용가능성이 없거나 특허법 제42조 제3항 제1호의 기재요건을 충족하지 못한 것이다.

(2) 이 사건 제2항 발명의 2단 소둔공정은 선행발명 1의 단일(1단 소둔) 열처리 공정에 비하여 열처리 이력에서 차이가 나지 않고 (100) 형성에 소요되는 시간에서도 차이가 없으므로, 이 사건 제2항 발명은 선행발명 1을 비롯한 선행발명들에 의하여 그 진보성이 부정된다.

#### **나. 명세서 기재불비 및 산업상 이용가능성 유무**

##### **(1) 특허법 제42조 제4항 제1호 위배 여부**

특허법 제42조 제4항 제1호는 특허청구범위에 보호받고자 하는 사항을 기재한 청구항이 발명의 상세한 설명에 의하여 뒷받침될 것을 규정하고 있는데, 이는 특허출원서에 첨부된 명세서의 발명의 상세한 설명에 기재되지 아니한 사항이 청구항에 기재됨으로써 출원자가 공개하지 아니한 발명에 대하여 특허권이 부여되는 부당한 결과를 막으려는 데에 취지가 있다. 따라서 특허법 제42조 제4항 제1호가 정한 위와 같은 명세서 기재요건을 충족하는지 여부는, 위 규정 취지에 맞게 특허출원 당시의 기술수준을 기준으로 하여 통상의 기술자의 입장에서 특허청구범위에 기재된 사항과 대응되는 사항이 발명의 상세한 설명에 기재되어 있는지 여부에 의하여 판단하여야 하고, 규

정 취지를 달리하는 특허법 제42조 제3항 제1호가 정한 것처럼 발명의 상세한 설명에 통상의 기술자가 그 발명을 쉽게 실시할 수 있도록 명확하고 상세하게 기재되어 있는지 여부에 의하여 판단하여서는 아니 된다(대법원 2014. 9. 4. 선고 2012후832 판결 등 참조).

이 사건 제2항 발명은 "중량%로, C: 0 초과 0.005% 이하, Si: 2~4%, Mn: 0.05~1.0%, S: 0.0001~0.035%, Al: 0 초과 0.20% 이하, P: 0 초과 0.2% 이하, N: 0 초과 0.003% 이하를 함유하고, 나머지 Fe 및 기타 불가피한 불순물 성분조성의 슬라브를 열간압연, 산세 후 냉간압연하고, 냉연강판을 전 열처리 온도 구간에서 페라이트 조직을 나타내도록 환원성 가스분위기에서 1단 및 2단으로 구성된 최종 소둔을 수행하며, 최종 소둔으로 800°C~1100°C의 1단 소둔로에서 1단 소둔하고 그 열처리시간은 10~600초이며, 1단 소둔로의 온도보다 높은 1150°C~1370°C의 2단 소둔로에서 2단 소둔하고 그 열처리시간은 10~600초이며, 최종 소둔을 거친 소둔판의 평균결정립 크기  $y$  와 판 두께  $x$ 는, 상기 S가 0.007중량% 미만인 경우,  $y \geq 2.2x + 0.1$  (단위: mm)의 관계를 나타내고, 상기 S가 0.007중량% 이상인 경우,  $y \geq 1.48x + 0.04$  (단위: mm)의 관계를 나타내는 것을 특징으로 하는 자성특성이 우수한 (100)[0vw] 무방향성 전기강판의 제조방법"에 관한 것이다.

한편, 이 사건 특허발명은 최종 소둔시 선택적 결정성장방법을 통하여 냉간압연 판에 존재하는 (100)[0vw] 결정방위를 진공이 아닌 환원성 가스분위기에서 짧은 시간 동안 소둔하여 (100)[0vw] 결정방위를 얻을 수 있도록 함으로써 자성이 우수한 (100)[0vw] 무방향성 전기강판의 제조방법 제공에 주된 목적이 있고(갑 제5호증의 식별번호 [0022], [0023]), 이러한 목적을 달성하기 위하여 과제의 해결수단으로 발명의



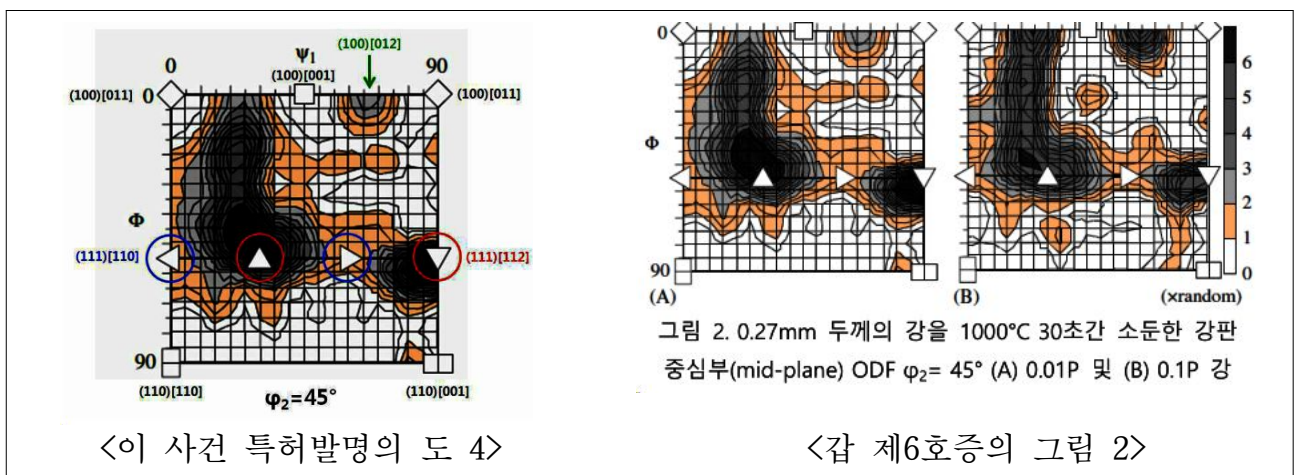
설명에는 "본 발명의 일실시예에 의하면, 중량%로, C: 0 초과 0.005% 이하, Si: 2~4%, Mn: 0.05~1.0%, S: 0.0001~0.035%, Al: 0 초과 0.20% 이하, P: 0 초과 0.2% 이하, N: 0 초과 0.003% 이하를 함유하고, 나머지 Fe 및 기타 불가피한 불순물 성분조성의 슬라브를 열간압연, 산세 후 냉간압연하고, 냉연강판을 800℃~1100℃의 1단 소둔로에서 1단 소둔하고, 1단 소둔로의 온도보다 높은 1150℃~1370℃의 2단 소둔로에서 2단 소둔하며, 최종 소둔을 거친 소둔판의 평균 결정립 크기  $y$ 와 판 두께  $x$ 는, 상기 S가 0.007중량% 미만인 경우,  $y \geq 2.2x + 0.1$  (단위: mm)의 관계를 나타내고, 상기 S가 0.007중량% 이상인 경우,  $y \geq 1.48x + 0.04$  (단위: mm)의 관계를 나타내는 것을 특징으로 하는 자성특성이 우수한 (100)[0vw] 무방향성 전기강판의 제조방법이 제공된다. 이때, 상기 1단 소둔로에서의 열처리시간은 10초~600초이고, 상기 2단 소둔로에서의 열처리시간은 10초~600초인 것이 바람직하다. ... 한편, 상기 냉연강판 소둔시 표면산화로 인한 (111) 결정성장 방지를 위해, 상기 1단 소둔로와 상기 2단 소둔로는 환원성 가스분위기를 사용하는 것이 바람직하다"고 기재하고 있는바(갑 제5호증의 식별번호 [0026] 내지 [0031]), 이는 이 사건 제2항 발명에 기재된 사항과 별다른 차이가 없다. 그리고 위 과제의 해결수단 내지 이 사건 제2항 발명에 기재된 사항에 의해 실시된 실시예 3 내지 9, 11, 13, 17 내지 19를 보면, 냉간압연판에 대한 짧은 시간의 2단 소둔 열처리로 100% (100)[0vw] 결정방위를 얻을 수 있음을 알 수 있다(갑 제5호증의 식별번호 [0089] 내지 [0136]).

그렇다면 이 사건 제2항 발명에 대응되는 사항이 발명의 설명에 기재되어 있는 것으로 볼 수 있으므로, 이 사건 제2항 발명은 그 청구범위가 발명의 설명에 개시된 기술적 범위와 다르지 않은 것으로서 그 발명의 설명에 의하여 뒷받침된다고 할 것이

다. 따라서 이 사건 제2항 발명이 특허법 제42조 제4항 제1호의 기재요건을 충족하지 못한 것이라고 할 수 없다.

(2) 특허법 제29조 제1항 본문 및 특허법 제42조 제3항 제1호 위배 여부

이 사건 특허발명의 명세서에 개시된 도 4의 결정방위분포함수는 아래 표에서 보는 바와 같이 갑 제6호증의 재결정 집합조직의 그림(아래의 그림 2의 그림들 중 왼쪽 그림)과 동일한 것으로 보이므로(게다가 양 당사자 모두 이 사건 특허발명의 출원 전에 공지된 갑 제6호증의 그림 2에 개시된 사항이 재결정 집합조직이 아니라 냉간압연 집합조직이라고 주장한 바도 없다), 원고의 주장과 같이 도 4에 나타난 결정방위분포함수는 냉간압연하여 제조된 냉간압연 집합조직이라기보다는 갑 제6호증의 재결정 집합조직으로 봄이 상당하기는 하다.



<이 사건 특허발명의 도 4>

<갑 제6호증의 그림 2>

그러나 위와 같이 이 사건 특허발명의 명세서에 냉간압연 집합조직을 나타내는 것으로 볼 수 없는 도 4가 존재한다고 하더라도 단지 이를 이유로 이 사건 제2항 발명이 특허법 제29조 제1항 본문에 따른 산업상 이용가능성이 없는 것이라거나 그 명세서의 발명의 설명이 특허법 제42조 제3항 제1호의 기재요건을 충족하지 못한 것이라고 할 수는 없다. 그 이유는 다음과 같다.

① 이 사건 특허발명의 기술사상은, 소정의 성분과 함량을 가지는 강재(슬라브)를 냉간가공하여 냉간압연 집합조직을 만든 후에 여기에 존재하는 (100)[0vw] 결정을 진공이 아닌 환원성 가스분위기에서 짧은 시간동안 2단 소둔 열처리하여 선택적으로 (100)[0vw] 결정을 얻을 수 있도록 함으로써 저렴한 비용 및 짧은 시간으로 (100)[0vw] 무방향성 전기강판을 제조하는 것이다(갑 제5호증의 식별번호 [0023] 내지 [0039]). 따라서 최종적으로 형성된 (100)[0vw] 결정은 2단 소둔공정을 거치면서 새로이 생겨난 것이 아니라 냉간압연 집합조직을 형성하는 단계에서 이미 형성된 초기 (100)[0vw] 결정이 성장한 결과일 뿐이며, (100)[0vw] 결정이 성장하면서 그 결정방향이 변화하는 것도 아니므로, 강재를 냉간가공하여 제조된 냉연강판의 냉간압연 집합조직에 (100)[0vw] 결정이 존재하기만 하면 환원성 가스분위기에서 2단 소둔 열처리하여 선택적으로 (100)[0vw] 결정방위를 갖는 (100)[0vw] 무방향성 전기강판을 제조할 수 있을 것이고, 이는 이 사건 특허발명의 기술사상에도 부합한다.

② 게다가 이 사건 특허발명의 냉연강판의 냉간압연 집합조직이 도 4에 나타난 집합조직으로만 특정되는 것으로 이해하여야 할 이유도 없다(2018. 10. 25.자 참고서면에서 원고가 도 4와 차이가 없다고 주장하는 냉간압연판의 도면<sup>1)</sup>은 (100)[012]만 표시되어 있고 다른 피크가 되는 위치에는 구체적인 결정방위가 전혀 표시되어 있지 않아 전체적으로 양 도면이 동일한지 여부를 판단하기 어려우므로, 이 사건 특허발명의 냉간압연 집합조직이 당연히 도 4에 개시된 것을 기반으로 하는 것으로 볼 수도 없다.

③ 나아가 도 4를 냉간압연하여 제조된 냉간압연 집합조직으로 볼 수 없는 결과가 이 사건 특허발명을 이해하는 데 다소 어색함이 있다고 하더라도, 명세서를 전체적으로

---

1) 취소판결의 사건에서 피고들이 이 사건 특허발명의 냉연강판의 냉간압연 집합조직이라고 주장한 도면이다(갑 제11호증의 10면).

로 볼 때 앞서 본 바와 같이 도 4에 개시된 재결정 집합조직을 출발물질로 하여야만 이 사건 특허발명이 해결하고자 하는 과제 내지 목적이 달성된다고 볼 수 없을 뿐만 아니라, 통상의 기술자가 이 사건 특허발명이 해결하고자 하는 과제 내지 목적, 이를 해결하기 위한 수단 및 그로 인한 작용효과를 이해하는 데 별다른 어려움이 없고, 이를 통하여 (100)[0vw] 결정이 있는 냉연강판을 대상으로 이 사건 제2항 발명의 '(100)[0vw] 무방향성 전기강판의 제조방법'에 의하여 (100)[0vw] 결정을 선택적으로 성장시켜서 (100)[0vw] 무방향성 전기강판을 제조하는 것이 현실적으로 불가능하다고 단정할 수도 없다.

④ 따라서 이 사건 특허발명의 명세서에 냉간압연 집합조직을 나타내는 것으로 볼 수 없는 도 4가 존재한다고 하여 단지 이를 이유로 이 사건 제2항 발명이 산업상 이용가능성이 없는 것이라거나 그 명세서가 특허법 제42조 제3항 제1호의 기재요건을 충족하지 못한 것이라고 하기는 어렵다.

#### **다. 이 사건 제2항 발명의 진보성 부정 여부**

##### **(1) 선행발명 1과의 대비**

통상의 기술자가 선행발명들에 의하여 이 사건 제2항 발명의 '소정의 온도범위와 시간범위에서 2단에 걸쳐 소둔 열처리를 하는 구성'을 쉽게 도출할 수 없어 이 사건 제2항 발명의 진보성이 부정되지 않는다고 판단한 취소판결이 대법원에서 그대로 확정되었음은 앞서 본 바와 같다. 나아가 이 사건 소송에서 원고는 위 '소정의 온도범위와 시간범위에서 2단에 걸쳐 소둔 열처리를 하는 구성'에 관해서만 다투고 있고, 그 외의 구성에 대하여 취소판결의 판단과 달리 볼 만한 사정도 없다. 따라서 위와 같이 다툼이 있는 구성에 대해서만 양 발명을 대비하면 아래 표와 같다.

이 사건 제2항 발명	선행발명 1(갑 제1호증)
냉연강판을 최종 소둔으로 800°C~1100°C의 1단 소둔로에서 열처리시간이 10초~600초로 1단 소둔하고, 1150°C~1370°C의 2단 소둔로에서 열처리시간이 10초~600초로 2단 소둔함	냉연강판을 1200°C에서 직접등온소둔(direct isothermal annealing) 처리함

## (2) 공통점과 차이점

이 사건 제2항 발명과 선행발명 1의 위 구성요소는 모두 냉연강판을 고온에서 소둔 처리하는 점에서 공통된다.

다만, 선행발명 1은 1,200°C에서 하나의 단에서 직접등온소둔 열처리를 하는 반면, 이 사건 제2항 발명은 2개의 단으로 구분하여 1단에서는 800°C~1,100°C의 온도에서 10~600초로 소둔 열처리하고 2단에서는 1,150°C~1,370°C의 온도에서 10~600초로 소둔 열처리하는 점에서 차이가 있다.

## (3) 차이점에 대한 검토

다음과 같은 이유로 통상의 기술자가 위 차이점을 극복하고 선행발명들로부터 이 사건 제2항 발명에서 다툼이 되는 위 구성을 쉽게 도출하는 것은 어려울 것으로 보인다.

① 먼저 이 사건 제2항 발명의 2단 열처리 공정의 청구범위 해석에 관하여 본다. 열처리 공정은 크게 등온공정 또는 승온공정으로 구분되는데, '등온공정'은 온도가 시간에 따라 일정하게 유지되는 공정으로서 그 표현은 통상적으로 온도범위로 나타낼 경우에는 이 사건 제2항 발명에 기재된 형식으로 하고, 보다 명확히 하고자 할 경우에는 '등온'이라는 표현을 같이 사용하며, '승온공정'은 시간에 따라 온도를 증가시키는

공정으로 그 표현은 10°C/min과 같이 속도의 개념으로 나타내는 것이 일반적이어서, 통상의 기술자가 이 사건 제2항 발명의 열처리 공정을 보면 등온공정으로 인식하여 1단 소둔로에서 800°C~1,100°C 중 어느 특정 온도에서 10초~600초 중 어느 특정 시간 동안 1단 소둔하고, 2단 소둔로에서도 1150°C~1370°C 중 어느 특정 온도에서 10초~600초 중 어느 특정 시간 동안 2차 소둔하는 것으로 해석하리라고 봄이 상당하다. 이 사건 특허발명 명세서의 발명의 설명에 기재된 사항을 참작하더라도 이 사건 제2항 발명의 열처리 공정에 대한 해석은 위와 다르지 않다. 즉 발명의 설명에 개시된 실시예 등을 보면, 열처리 공정으로 승온공정을 채택하였다는 점은 전혀 기재되어 있지 않고 모두 등온공정을 채택하여 운전되고 있음을 알 수 있다(갑 제5호증의 실시예 1 내지 20 참조).

② 이러한 청구범위 해석을 토대로 이 사건 특허발명의 명세서 중 발명의 설명의 아래 기재를 보면, 이 사건 특허발명은 2단 소둔공정을 2개의 소둔공정으로 구분하여 1단 소둔로의 온도 및 열처리시간 범위는 각 800~1,100°C 및 10초~600초로 하고, 2단 소둔로의 온도 및 열처리시간 범위는 각 1,150°C~1,370°C 및 10초~600초로 함으로써, 1단 소둔공정에서는 원하지 않는 (111) 결정이 성장하는 것을 억제하고, 2단 소둔공정에서는 성장시키고자 하는 (100) 결정의 선택적 성장을 최대화하는 점에 그 기술적 의의가 있음을 알 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 의하면, 1단 소둔로 및 2단 소둔로의 열처리 분위기는 Al, Fe, Si 등의 표면산화로 인한 (111) 결정성장을 방지하기 위해서 환원성 가스분위기를 사용한다. 이때, 1단 소둔시 (111) 결정성장을 최대한 억제하고 1단 소둔온도보다 더 높은 2단 소둔온도에서 (100)의 결정성장을 최대한 활성화하기 위해서, 1단 소둔로의 온도는 800°C~1,100°C, 2단 소둔로의 온도는 1단 소둔로 온도보다 높은 1,150°C~1,370°C로 한다

(식별번호 [0050]).

또한, 1단 소둔과 2단 소둔으로 구분하는 것은 2단 소둔에서 안정된 (100)[0vw] 결정방위를 얻기 위함이고, 그 구분은 1단 소둔과 2단 소둔의 소둔로를 구분하여야 하며, 소둔로 사이에 연결통로를 만들어 연속소둔할 수 있도록 한다. 이때, 1단 소둔시 (111) 결정성장을 최대한 억제하고 1단 소둔온도 보다 더 높은 2단 소둔온도에서 (100)의 결정성장을 최대한 활성화하기 위해, 1단 소둔로의 온도 및 열처리시간 범위는 800~1,100°C, 10초~600초로 하고, 2단 소둔로의 온도 및 열처리시간 범위는 1,150°C~1,370°C, 10초~600초로 한다(식별번호 [0079], [0080]).

열처리시간이 10초 미만이면 원자 이동시간이 충분하지 못하여 (100) 집합조직의 정렬이 어렵고, 600초를 초과하면 (111) 집합조직으로 변경되므로, 소둔시 열처리시간은 전술한 바와 같이 10초~600초로 하는 것이 바람직하다(식별번호 [0081]).

③ 또한 이 사건 특허발명 명세서의 발명의 설명에는 이 사건 제2항 발명에 기재된 사항의 조건들을 충족하는 실시예들과 그렇지 않은 실시예들이 개시되어 있고 이에 관한 실험결과를 정리하면 아래의 표와 같이 나타낼 수 있는데, 이러한 실시예들의 결과로부터도 앞서 본 이 사건 특허발명의 기술적 의의를 확인할 수 있다. 예를 들면, 동일한 A 강종에 대하여 동일한 온도범위에서 ㉠ 1단 소둔공정을 생략하고 2단 소둔공정만(1,300°C에서 600초 가공)을 적용한 경우에는 (100) 결정이 47%, (111) 결정이 52%가 얻어진 반면(실시예 1), ㉡ 1단 소둔공정으로 850°C에서 540초 가공한 후, 2단 소둔공정으로 1,300°C에서 60초 가공하면 (100) 결정의 비율이 100%로 상승하는 점(실시예 3)을 알 수 있다.

실시예	강종	1단 소둔	2단 소둔	결과(결정분포)	도면
1	A	생략	1,300°C에서 600초	47%의 (100)[0vw]와 52% (111)[uvw]	5
2	A	850°C에서 540초	1,300°C에서 15초	89% (100)[0vw]와 11%(111)[uvw]	6
3	A	850°C에서	1,300°C에서	100% (100)[0vw]	7

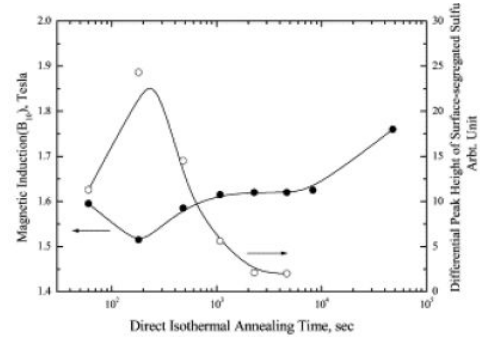
		540초	60초		
4	A	850°C에서 180초	1,150°C에서 600초	100% (100)[0vw]	9
5	A	850°C에서 540초	1,300°C에서 120초	100% (100)[0vw]	10
6	A	1,100°C에서 10초	1,150°C에서 600초	100% (100)[0vw]	11
7	A	800°C에서 600초	1,370°C에서 10초	100% (100)[0vw]	12
8	B	850°C에서 540초	1,300°C에서 120초	100% (100)[0vw]	13
9	C	960°C에서 120초	1,300°C에서 120초	100% (100)[0vw]	14
10	D, E	850°C에서 540초	1,300°C에서 120초	75% (100)[0vw] + 25% (111)[uvw], 30% (100)[0vw] + 70% (111)[uvw]	15, 16
11	A	960°C에서 120초	1,300°C에서 120초	100% (100)[0vw]	17
12	A	800°C에서 120초	1,300°C에서 60초	상당량의 (111)[uvw] 분율	18, 19
13	F	850°C에서 540초	1,300°C에서 120초	100% (100)[0vw]	20
14	A	생략	1,150°C에서 240초	54%의 (100)[0vw]와 46% (111)[uvw]	21
15	A	생략	1,370°C에서 400초	59%의 (100)[0vw]와 41% (111)[uvw]	22
16	A	750°C에서 1000초	1,130°C에서 8초	85% 이상의 (111)[uvw]	23
17	G	1,020°C에서 30초	1,300°C에서 240초	100% (100)[0vw]	24
18	H	1,020°C에서 30초	1,300°C에서 120초	100% (100)[0vw]	25
19	H	1,020°C에서 30초	1,300°C에서 90초	100%(100)[0vw]	27
20	H	1,020°C에서 5초	1,300°C에서 10초	상당량의 (111)[uvw] 분율	28

④ 한편, 선행발명 1은 이 사건 특허발명과 마찬가지로 표면편석된 S의 농도 변화에 따라 (100) 결정의 선택적 성장을 유도하는 것을 기본원리로 삼고 있는데, 강제

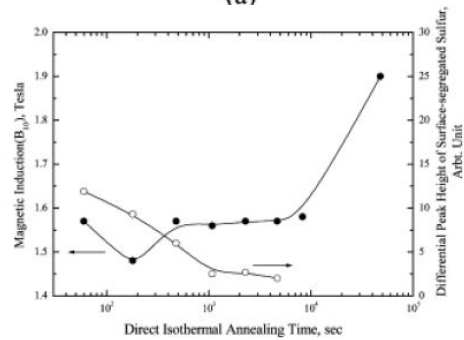


를 1,200°C로 직접등온소둔하는 경우, 약 1,100초가 경과한 시점에 편석된 S의 농도가 최저값에 도달하는 것으로 기재되어 있거나(우측 도면 (a)), 약 1,000초가 경과한 시점에 S의 농도가 최저값에 도달하는 것으로 기재되어 있어(우측 도면 (b)), 위 시점에 결정면을 성장시키는 원동력이 되는 S성분이 존재하지 않아 결정의 성장이 종료되는 것을 알 수 있는데, 위 1,100초 또는 1,000초는 이 사건 제2항 발명의 1단 및 2단 소둔공정에 소요되는 최대시간 1,200초(= 1단 600초 + 2단 600초)와 큰 차이가 나지 않는 것이기는 하다.

도 8. 최종 압하율이 60%인 40 $\mu$ m 두께의 3%Si급 전기강판에서 수소 유량이 (a) 3 그리고 (b) 10 l H<sub>2</sub>/min 일때 1200°C direct 등온 소둔 이후 자속밀도 변화



(a)



(b)

그러나 강재를 선행발명 1과 같이 1,200°C의 온도환경 아래에 두어 1회의 공정으로 온도변화를 겪게 하는 것과, 이 사건 제2항 발명과 같이 2회에 걸쳐 상당한 온도 차이를 겪게 하면서 가공하는 것은 강재가 겪는 열처리 이력에 있어서 상당한 차이가 있을 수밖에 없다. 나아가 선행발명 1 외의 다른 선행발명들에 이 사건 제2항 발명의 특징적인 열처리 공정인 2단 소둔공정이 개시되어 있거나 이에 관한 암시 내지 시사 나타나 있지도 않다.

⑤ 게다가 이 사건 제2항 발명의 강재와 선행발명들의 강재는 그 구성성분 및 함량에서 차이가 있어 이러한 강재들에 대하여 상이한 방식의 열처리를 하는 경우는

물론이고 동일하거나 유사한 방식의 열처리를 하더라도 각 최종 강재의 집합조직들이 동일한 결과를 보이리라고 예측하기 어렵다. 즉, 합금의 결정은 성분, 함량, 열처리시간 등 다양한 변수에 의해 결정되므로, 동일한 성분과 함량을 가지는 강재라고 하더라도 상이한 방식으로 열처리를 하거나 또는 동일한 방식으로 열처리를 한다고 하더라도 그 대상이 되는 강재가 상이한 성분과 함량을 가지는 경우에는 상이한 결정조직이 얻어질 수 있다는 점은 이 기술분야의 기술상식에 속한다고 할 수 있다. 그런데 이 사건 제2항 발명에 기재된 2단 소둔공정은 강재가 중량%로, C: 0 초과 0.005% 이하, Si: 2~4%, Mn: 0.05~1.0%, S: 0.0001~0.035%, Al: 0 초과 0.20% 이하, P: 0 초과 0.2% 이하, N: 0 초과 0.003% 이하를 함유하고, 나머지 Fe 및 기타 불가피한 불순물 성분조성의 슬라브인 것을 대상으로 한 것이고 이러한 성분과 함량을 가지는 강재를 특정한 시간과 온도 범위의 1단 및 2단 소둔공정으로 처리하여야만 이 사건 제2항 발명이 달성하고자 하는 과제인 양호한 (100) 결정조직을 얻을 수 있게 되는 것이다. 반면, 선행발명 1의 강재는 중량%로, Si: 2.94%, C: 0.0035%, S: 0.0091%, Mn: 0.001% 미만을 함유하고 Fe는 밸런스를 맞추기 위해 포함된 것으로서(갑 제1호증의 'Table 1'), 이는 이 사건 제2항 발명의 강재의 구성성분 및 함량과 일부는 중첩되지만 전체적으로는 동일하다고 볼 수 없으며, 선행발명 1 외의 다른 선행발명들의 경우도 이와 상황이 다르지 않다.<sup>2)</sup>

⑥ 그렇다면 이 사건 제2항 발명은 그 강재의 구성성분 및 함량 그리고 2단 소둔공정에 의한 특징적인 열처리에서 선행발명 1을 비롯한 다른 선행발명들과 차이가 있고, 이러한 차이가 있는 경우 통상의 기술자가 위 선행발명들로부터 이 사건 제2항

2) 선행발명 2의 강재는 300ppm의 S를 첨가한 3% Si 강판과 추가적으로 900ppm의 Mn을 더 첨가한 강판이고, 선행발명 4의 강재는 중량%로, Si: 2.90%, C: 0.0045%, S: 0.0018% 또는 Si: 2.95%, C: 0.0033%, S: 0.0150%를 함유하고 Fe는 밸런스를 맞추기 위해 포함되는 것이며(갑 제7호증의 'Table 1'), 선행발명 5의 강재는 3% 규소강이고, 선행발명 6의 강재는 6, 30 또는 300 ppm의 S를 포함한 3% Si-Fe 합금이다(갑 제9호증의 '2. EXPERIMENTAL').

발명에 따른 최종 강재의 양호한 (100) 결정조직을 얻을 수 있다고 단정할 수 없으며, 설령 위와 같은 결정조직을 얻을 수 있다고 하더라도 통상의 기술자에게 그러한 예견이 자명하다고 할 수도 없다.

#### (4) 원고의 주장에 대한 판단

(가) 원고는, "선행발명 1의 직입등온소둔공정은 이 사건 제2항 발명에서 1단 소둔을 생략한 공정과는 다른 열처리공정이고 이 사건 제2항 발명의 1단 소둔공정을 포함하는 2단 소둔공정과는 실질적으로 동일한 공정이다"라는 취지로 주장한다.

그러나 선행발명 1의 직입등온소둔공정이 이 사건 제2항 발명에서 1단 소둔을 생략한 공정과 다른 열처리 공정인지 여부는 명확하지 않다. 즉, 이 사건 제2항 발명에서 1단 소둔공정을 생략한 2단 소둔공정에 의한 열처리와 선행발명 1의 직입등온소둔은 모두 상온의 시편을 최종 소둔온도로 설정된 소둔로에 넣어서 열처리하는 점에서 별다른 차이가 없지만, 이 사건 제2항 발명에서 1단 소둔공정을 생략한 2단 소둔공정에 의한 열처리에 있어서 시편을 최종 소둔온도까지 올리는 승온속도<sup>3)</sup>에 관해서는 이 사건 특허발명의 명세서에 기재되어 있지 않을 뿐만 아니라 그간의 소송과정에서 객관적으로 인정할 만한 자료가 제출된 바도 없어<sup>4)</sup> 양 승온속도를 객관적으로 비교할 수 없고, 따라서 양 소둔공정의 동일 여부를 판단하기 어렵다.<sup>5)</sup> 설령 양 승온속도가 동일하다고

3) 원고는 2018. 7. 1.자 준비서면(13면)에서 '시편의 가열 속도가 (100) 형성에 미치는 영향'을 보여주는 도면 3을 제시하고 있는데, 이를 보면 가열 속도에 따라 선택적으로 (100)의 성장면이 달라지고 있음을 알 수 있다.

4) 피고들이 종전심결의 사건이 진행되는 중에 2015. 11. 19. 제출한 의견서(갑 제13호증)에서, 이 사건 특허발명의 등온 소둔공정은 시편을 소둔 온도까지 올리는 데 1~2초밖에 걸리지 않아서 그 승온속도가 800°C/sec가 된다고 주장하였으나, 이를 인정할 만한 객관적인 자료는 제시된 바가 없다.

5) 선행발명 1에는 "빠른 승온속도(400°C/hr≒0.11°C/sec)의 경우는 직접 등온소둔과 매우 유사하다(The case of a high heating rate corresponds to that of direct isothermal annealing)"고 기재되어 있지만(갑 제1호증의 4956면 중 오른쪽 칼럼), 이는 양 실험조건이 동일한 경우를 상정한 것일 뿐으로서, 그렇지 않은 경우에는 그 결과가 다르게 나올 가능성도 충분하다.

하더라도 양 발명의 다른 조건들이 동일하거나 유사하다고 볼 수 없으므로 이 경우 역시 양 소둔공정이 동일한 작용효과를 보이는 동일한 열처리 공정인지 여부를 판단하기 힘들다. 결국 앞서 본 바와 같이 이 사건 제2항 발명의 1단 및 2단 소둔공정은 모두 등온공정으로서 그 열처리 공정이 승온공정과 등온공정으로 이루어진 선행발명 1의 직입등온공정과는 동일하다고 할 수 없는 다른 열처리 공정이라고 할 수밖에 없으므로, 원고의 위 주장은 이를 받아들이기 어렵다.

(나) 원고는, "시편을 1,200℃의 온도의 소둔로에 넣는 직입등온소둔공정(선행발명 1)과 시편이 위치한 소둔로를 400℃/hr의 승온속도로 1,200℃까지 가열하는 열처리 공정(선행발명 4)으로부터 시편은 800~1,100℃의 온도 구간에서 80~2,700초 동안 체류하는 점을 파악할 수 있고, 이러한 온도 및 체류 시간에는 이 사건 제2항 발명의 1단 소둔공정에서의 열처리 온도(800~1,100℃) 및 시간(10~600초)과 중복되는 구간이 존재하므로, 이 사건 제2항 발명의 1단 소둔공정은 선행발명들과 동일한 온도 범위에서 동일한 시간 동안 진행되는 열처리 공정에 불과하다"는 취지로 주장한다.

그러나 원고의 위 주장은 이 사건 제2항 발명의 1단 소둔공정이 10초에서 600초까지의 시간 동안 800℃에서 1,100℃까지 가열하여 승온시키는 것임을 전제한 것으로 보이는바, 이러한 전제는 앞서 본 바와 같이 이 사건 제2항 발명의 1단 소둔공정이 시편을 일정한 온도에서 일정한 시간동안 열처리하는 등온공정이라는 점과 상충되고, 나아가 이 사건 제2항 발명과 선행발명들의 강재의 구성성분 및 함량이 동일하거나 유사한 것으로 볼 수도 없으므로, 이 사건 제2항 발명의 1단 소둔공정과 원고가 주장하는 위 선행발명들의 대응되는 열처리 공정에서 시편에 대한 열처리 이력은 다르다고 봄이 상당하다. 따라서 이 사건 제2항 발명의 2단 소둔공정은 선행발명들에 개시된 열처리

공정과 동일하다고 보기 어렵고, 게다가 통상의 기술자가 선행발명들의 열처리 공정으로부터 이 사건 제2항 발명의 (100) 결정조직의 형성과 관련한 작용효과를 쉽게 예측할 수 있다고 보기도 어려우므로, 원고의 위 주장도 이를 받아들일 수 없다.

(다) 원고는, "이 사건 제2항 발명에서의 열처리 시간은 최대 1,200초(1단 소둔시간: 600초 + 2단 소둔시간: 600초)이고, 이는 선행발명 1, 2에서 파악할 수 있는 열처리 시간인 1,200초 이내(이는 선행발명 1의 도면 8, 선행발명 2의 도면 1(a), 3, 4(c)로부터 파악할 수 있다)와 별다른 차이가 없으므로, 이 사건 제2항 발명의 2단 소둔공정은 선행발명들의 열처리 공정에 비하여 열처리시간을 단축한다고 볼 수 없어 열처리시간과 관련된 공정효율이 선행발명들에 비하여 개선된 것으로 볼 수 없다"는 취지로 주장한다.

그러나 이 사건 특허발명의 명세서에 기재된 100% (100) 결정조직을 수득한 다양한 실시예들 중 실시예 19와 같이 1단 및 2단 소둔공정에서 열처리를 각 1,020℃에서 30초 및 1,300℃에서 90초 동안 수행한 것을 보면, 이 사건 제2항 발명은 2단 소둔공정을 채용하여 열처리 온도와 시간을 적절하게 조합함으로써 상대적으로 짧은 시간 (120초) 동안에도 100% (100) 결정조직을 얻을 수 있는 장점을 가지고 있음을 알 수 있다. 반면, 선행발명들에는 이 사건 특허발명의 이러한 장점이 포함되어 있다고 볼 만한 아무런 근거가 없다. 설령 이 사건 제2항 발명의 열처리시간이 선행발명들의 열처리시간에 비하여 특별히 짧다고 볼 수 없다고 하더라도, 앞서 본 바와 같이 이 사건 제2항 발명과 선행발명들은 강재의 구성성분 및 함량이 동일하다거나 유사하다고 볼 수 없을 뿐만 아니라 열처리 공정도 상이하여 이로 인한 (100) 결정조직의 형성과 관련한 작용효과를 통상의 기술자가 쉽게 예측하기도 어려우므로, 통상의 기술자가 선행

발명들로부터 이 사건 제2항 발명을 쉽게 도출하기 어렵다는 점에는 변함이 없다. 따라서 원고의 위 주장 역시 이를 받아들일 수 없다.

#### **라. 이 사건 심결의 위법 여부**

결국 이 사건 제2항 발명은 그 명세서 기재요건을 충족하지 못한 것이라거나 산업상 이용가능성이 없는 것으로 볼 수 없고 그 진보성도 부정되지 않으므로, 이와 결론을 같이 한 이 사건 심결은 적법하다.

### **3. 결 론**

그렇다면 이 사건 심결의 취소를 구하는 원고의 피고들에 대한 청구는 이유 없으므로 이를 모두 기각하기로 하여 주문과 같이 판결한다.

재판장      판사      이제정

                 판사      나상훈

                 판사      이지영