

平成23年9月5日 判決言渡

平成22年(ネ)第10028号 特許権侵害差止等請求控訴事件(原審・東京地裁平成20年(ワ)第8086号)

口頭弁論終結日 平成23年7月4日

判 決

控訴人(一審原告)	古河電気工業株式会社
訴訟代理人弁護士	片山英二
同	北原潤一
同	木村貴司
同	黒田 薫
同	岩間智女
訴訟代理人弁理士	山崎京介
同	古川友美
補佐人弁理士	黒川 恵
被控訴人(一審被告)	日本オペネクスト株式会社
訴訟代理人弁護士	古城春実
同	堀籠佳典
同	牧野知彦
同	玉城光博
補佐人弁理士	中村 守

主 文

- 1 本件控訴を棄却する。
- 2 控訴費用は控訴人の負担とする。

事 実 及 び 理 由

第1 控訴の趣旨

- 1 原判決を取り消す。

- 2 被控訴人は、控訴人に対し、3億円及びこれに対する平成20年4月2日から支払済みまで年5分の割合による金員を支払え。
- 3 訴訟費用は、第1、2審とも、被控訴人の負担とする。
- 4 仮執行宣言

第2 事案の概要

- 1 一審原告である控訴人は、半導体光デバイス・光関連部品等の製造販売等を営む株式会社（明治29年6月25日設立）であり、一方、一審被告である被控訴人は、光通信関連部品及び半導体素子等の製造・販売等を業とする株式会社（平成12年9月28日設立）である。
- 2 本件は、発明の名称を「量子井戸半導体レーザ素子」とする下記特許権（請求項の数1、以下「本件特許権」という。）を有する控訴人が、平成13年2月ころから量子井戸半導体レーザ素子及びこれを構成部材として含む発光レーザモジュール（原判決にいう「被告レーザ素子」）を製造・販売する被控訴人に対し、上記レーザ素子は控訴人の上記特許権を侵害するとして、不法行為による損害賠償金47億9500万円の一部請求として、3億円及びこれに対する平成20年4月2日（訴状送達の日翌日）から支払済みまで民法所定の年5分の割合による遅延損害金の支払いを求めた事案である。

記

- ・ 出願日 昭和63年11月11日
- ・ 登録日 平成11年3月12日
- ・ 特許番号 第2898643号
- ・ 存続期間満了日 平成20年11月11日

- 3 なお、本件特許権に関する出願から異議決定までの主な経過は、次のとおりである。

- ・ 出願 昭和63年11月11日（特願昭63-285549号）
- ・ 公開 平成2年5月18日（特開平2-130988号）

- ・補正（第1回）平成8年11月5日
- ・拒絶査定 平成9年4月21日
- ・不服審判請求 平成9年7月10日（平成9年審判第11553号）
- ・補正（第2回）平成9年8月11日
- ・補正（第3回）平成10年12月11日
- ・審決 平成10年12月24日（原査定取消し，特許査定）
- ・登録 平成11年3月12日
- ・特許異議 平成11年12月2日（平成11年異議第74467号，申立人 A）
- ・異議の決定 平成12年2月24日（特許維持）

4 そして、特許出願人たる控訴人が求めた本件特許の特許請求の範囲の変遷は、次のとおりである。

- ・出願時（昭和63年11月11日）
原判決別紙「本件当初明細書」のとおり（請求項の数5）
- ・公開時（平成2年5月18日） 同上
- ・補正（第1回）時（平成8年11月5日）
原判決4頁下3行～5頁15行のとおり（請求項の数5）
- ・補正（第2回）時（平成9年8月11日）
原判決別紙「第2回補正明細書」のとおり（請求項の数1）
- ・補正（第3回）時（平成10年12月11日）
原判決5頁下5行～下2行のとおり（請求項の数1）
- ・登録時（平成11年3月12日）
補正（第3回）時と同じで，下記のとおり

記

【請求項1】 InP基板上に，量子井戸層とバリア層からなる活性層を含むⅢ－V族化合物半導体層を有する量子井戸半導体レーザ素子において，量子井戸

層はその格子定数が InP の格子定数よりも大きい膜厚 2.5 nm ~ 30 nm の $Ga_{x_1}In_{1-x_1}As_{y_1}P_{1-y_1}$ ($0 < x_1, y_1 < 1$) であり、バリア層はその格子定数が InP の格子定数よりも小さい $Ga_{x_2}In_{1-x_2}As_{y_2}P_{1-y_2}$ ($0 < x_2, y_2 < 1$) であることを特徴とする 1.3 ~ 1.55 μ m 用量子井戸半導体レーザ素子。

5 原審における主たる争点は、次のとおりのものであった。

- ① 被告レーザ素子は本件発明の技術的範囲に含まれるか（構成要件充足性の有無）
- ② 平成9年8月11日になされた第2回補正は、本件当初明細書に記載した事項の範囲内の補正ではなく、明細書の要旨を変更するものであり、本件特許の出願日は、平成5年法律第26号による改正前の特許法40条の規定により、上記補正時まで繰り下げられるから、本件特許は下記刊行物により新規性（特許法29条1項3号）又は進歩性（同29条2項）を欠如するに至ったか。

記

- ・本件公開公報（特開平2-130988号，平成2年5月18日公開，乙2の2）
- ・乙7刊行物：Dana Varga ほか論文「低閾値，高量子効率で高速な歪み補償型多重量子井戸レーザ」（「LOW THRESHOLD, HIGH QUANTUM EFFICIENCY, HIGH SPEED STRAIN COMPENSATED MULTI QUANTUM WELL LASERS」）IPRM'94 WP22 pp.473-475，1994年〔平成6年〕3月刊

<判決注，上記特許法40条の規定は次のとおり>

第40条：願書に添付した明細書又は図面について出願公告をすべき旨の決定の謄本の送達前にした補正がこれらの要旨を変更するものと特許権の設定の登録があつた後に認められたときは，その特許出願は，その補正について手続補正書を提出した時にしたものとみなす。

- ③ 本件特許は、下記刊行物に記載された発明からして進歩性を欠如するか。
- ・乙6刊行物：Quillec et al.の論文「InP基板上の $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ / $\text{In}_y\text{Ga}_{1-y}\text{As}$ ひずみ超格子の成長と評価」（「Growth and characterization of $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{In}_y\text{Ga}_{1-y}\text{As}$ strained-layer superlattice on InP substrate」）J. Appl. Phys. 59(7), 1 April, 1986, pp. 2447-2450（1986年〔昭和61年〕4月刊）
 - ・乙8刊行物：イアン・マーガットロイドほか論文「歪超格子 $1.3\mu\text{mGaInAsP}/\text{InP}$ MQWレーザのしきい値電流の低減化についての計算」第49回応用物理学会学術講演会講演予稿集 5P-ZC-12（1988年〔昭和63年〕10月刊）
 - ・乙9刊行物：Dutta et al. の論文「長波長 InGaAsP （波長 $\lambda\sim 1.3\mu\text{m}$ ）改良多重量子井戸レーザ」（「Long wavelength InGaAsP ($\lambda\sim 1.3\mu\text{m}$) modified multiquantum well laser」）Appl. Phys. Lett., 46(11) 1 June, 1985, pp. 1036-1038（1985年〔昭和60年〕6月刊）
- ④ 本件特許出願は、特許請求の範囲の記載要件に違反したのか、また、発明の詳細な説明の記載が不備であるか（実施可能要件違反、特許法36条）。
- ⑤ 一審原告たる控訴人に生じた損害の有無とその額

6 平成22年2月24日に言い渡された原判決は、上記争点②のみについて判断し、平成9年8月11日になされた第2回補正は平成5年法律第26号による改正前の特許法40条にいう要旨の変更に該当するから平成2年5月18日に公開された本件公開公報（乙2の2）により新規性を欠如するに至っている（特許法29条1項3号）ため、特許法104条の3の適用により、特許権者たる控訴人は相手方たる被控訴人に対しその権利を行使することができないとして、一審原告たる控訴人の本訴請求を棄却した。そこで、これに不服の控訴人が本件控訴を提起した。

7 当審における争点も，原審とほぼ同様である。

第3 当事者の主張

以下のとおり付加するほか，原判決「第3 争点についての当事者の主張」のとおりであるから，これを引用する（なお，「原告」は「控訴人」と，「被告」は「被控訴人」と，それぞれ読み替える。）。

1 当審における控訴人の主張

(1) 争点②（要旨変更の有無等）について

ア 原判決は，明細書の要旨を変更するか否かの判断基準を誤解したか，又は，本件当初明細書に開示された技術的思想の把握を誤った結果，第2回補正が要旨変更に当たると誤って判断したものである。そして，かかる誤った判断に基づき，本件発明の出願日を繰り下げた結果，同発明が新規性を欠くとの誤った判断に至ったものである。

イ 明細書の要旨とは，「特許請求の範囲に記載された技術的事項」をいうものであり，本件当初明細書の「特許請求の範囲」に記載された技術的事項が，当業者（その発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者）の目からみて，その文言から一義的に明確に把握できる場合においては，その字義どおりに理解されるのが当然であり，明細書の他の部分に当該発明の下位概念に属する態様が記載されているという理由により，「特許請求の範囲」に記載された発明が，他の部分に記載された下位概念に属する当該態様に限定されるなどということとはあり得ない。

そして，原判決のいう格子定数関係式②に係る発明の「特許請求の範囲に記載された技術的事項」は，本件当初明細書の「特許請求の範囲」の文言自体から，その意味するところが当業者に一義的に明確に理解できるものである以上，その字義どおりに理解されるのが当然であり，明細書の他の部分の記載を根拠に，かかる技術的事項が限定されるなどということとはあり得ない。すなわち，格子定数関係式②に係る発明の「特許請求の範囲

に記載された技術的事項」が、平均格子定数要件による限定のない構成であることは、特許請求の範囲の文言自体から明らかであって、これを否定する余地はない。

以上のとおり、本件当初明細書の特許請求の範囲の一義的に明りょうな記載に基づけば、第2回補正が要旨変更には該当しないことは明らかであり、第2回補正が要旨変更であるとした原判決の判断は誤りである。

ウ 仮に、「特許請求の範囲の記載の文言上の形式的な対比のみに限定されず」、本件当初明細書の記載について、特許請求の範囲や〔課題を解決するための手段〕の記載以外の箇所を含めて実質的に考察したとしても、本件当初明細書には、格子定数関係式②に係る発明であって平均格子定数要件の限定のないもの、すなわち、活性層の平均格子定数がI n Pの格子定数と等しくない態様の発明が、技術的思想として開示されているものと理解できるのであって、原判決の認定・判断は誤りである。

本件当初明細書の「発明の詳細な説明」の〔課題を解決するための手段〕及び〔発明の効果〕の各項には、格子整合を前提としない格子定数関係式②に係る発明がそのまま記載されていることは明らかであり、本件当初明細書の記載を実質的にみても、前記格子定数関係式②に係る発明について、活性層の平均格子定数をI n Pの格子定数と等しくしないことを前提としたものが記載されており、そのような発明の記載がないとする原判決の認定は誤りである。

また、本件当初明細書の〔作用〕の記載や〔実施例〕の記載を断片的かつ形式的にはなく、当業者の常識に基づき、原判決にいう格子定数関係式①に係る発明についての記載と併せて総合的に読めば、本件当初明細書には、格子定数関係式①に係る発明から格子定数関係式②に係る発明までが連続的な技術的思想として記載されており、格子定数関係式②に係る発明は格子整合を前提としない態様も含むことが明らかであり、原判決のよ

うに、格子定数関係式②に係る発明が格子整合を不可欠の前提とするものであると限定的に解するのは不自然、不合理というほかない。

本件当初明細書の発明の詳細な説明の記載を実質的に検討すると、同明細書には、従来技術の課題は解決できるものの、なお格子不整合に起因する問題が生じる可能性がある格子定数関係式①に係る発明から、かかる問題発生の可能性がより低減された格子定数関係式②に係る発明までが、連続的な技術的思想として記載されていること、そして、格子定数関係式②に係る発明は、かかる問題発生の可能性が完全に回避された態様（活性層の平均格子定数が I n P 基板の格子定数と等しい態様）を含むが、そのみに限定されないものとして記載されていることが明らかである。

そして、格子整合を具備する構成に関する記載は、明細書の特許請求の範囲(1)に記載された格子定数関係式①又は格子定数関係式②を特徴とする量子井戸半導体レーザ素子の発明についての、いわゆる「ベストモード」を記載したものと理解すべきである。

また、格子定数関係式②の作用効果についての記載は、「活性層全体としての平均的な格子定数を I n P の格子定数に等しくする」ことのみを示すものではなく、格子定数関係式①よりも格子不整合を解消した構成全般に当てはまる。

したがって、本件当初明細書中の格子整合に関する記載は、いわゆる「ベストモード」を記載したにすぎず、格子定数関係式②に係る発明は、「活性層全体としての平均的な格子定数を I n P の格子定数に等しくする」ことを前提条件とするものではない。

エ なお、当業者が、前記乙6刊行物に記載された格子整合についての知見を量子井戸半導体レーザ素子に適用して本件当初明細書を理解する理由はなく、そもそも、本件当初明細書にどのような技術的事項が記載されているかと、本件特許出願前に公知の乙6刊行物にどのような技術的事項が

記載されているかは無関係である。

よって、原判決が本件当初明細書に記載された技術的事項を認定するに当たって、乙6刊行物等の記載内容に言及したことは誤りである。

オ このほか、本件公開公報（乙2の2）より後に出願された特許出願、同様の特許出願に対する特許庁審査官の拒絶理由通知等及び特許異議の申立手続（以下「本件拒絶理由通知等」と総称し、本件公開公報より後に出願された特許出願及び本件拒絶理由通知等において拒絶ないし異議申立ての対象となった出願を「本件後続特許出願」と総称する。）がなされた当時の特許審査実務（平成15年12月改正前の旧特許・実用新案審査基準に従ってなされていた。）に照らせば、本件拒絶理由通知等において、本件公開公報に記載された発明を解釈するに当たり、「当該刊行物の頒布時」、すなわち本件公開公報の頒布時を基準時としていたものであり、この当時の技術常識を参酌することはできても、本件後続特許出願当時における技術常識を参酌することはしなかったはずである。

また、本件拒絶理由通知等において、技術常識の参酌に関する記載が一切なく、当該拒絶理由通知が、本件公開公報に記載された発明を認定するに当たり、本件公開公報の頒布時における技術常識を「参酌」していなかったことが窺われる。

このように、本件拒絶理由通知等に記載された当業者の認識は、本件公開公報に記載された事項のみから認定されたものといえるから、本件特許出願時を基準とした場合の本件公開公報に記載された事項の解釈と何ら変わりはなく、本件拒絶理由通知等に記載された当業者の認識が、本件特許出願当時のものと同じであることを否定できない。

カ なお、本件は、「技術的裏付けのない広い発明を特許請求の範囲に記載し」た場合ではない。本件当初明細書を総合的に読めば、バリア層の格子定数を $I n P$ より小さくすることにより、歪による転位の誘起という課題

を解決できることが記載されている。

実施例の記載を総合すれば、第1の実施例から第2の実施例に至る間、バリア層を順次小さくして、活性層全体としての格子不整合を次第に解消する、という効果が記載されていることが理解できる。

キ 被控訴人は、本件特許出願当時（昭和63年11月11日）は半導体レーザの各層を格子整合させることが「常識」であったから、格子定数関係式①、②も格子整合を前提とするものであったと主張するかのようである。しかし、出願前の技術常識が格子整合を前提としていたことは、本件発明の進歩性を基礎付けるものでありこそすれ、本件当初明細書に記載された技術的事項を限定解釈する根拠となり得ないことは明らかである。

ク なお、第1の実施例は格子定数関係式①にかかる発明のみに対応する実施例であるから、第1の実施例が削除されたことによって格子定数関係式②にかかる発明の技術的範囲が限定されることはあり得ない。

ケ また、量子井戸層の歪と層数が臨界膜厚を超えない場合であっても、信頼性の向上という観点から、臨界膜厚からより遠ざかるような設計値を選択することが望ましく、本件発明を適用することが有意義であることは、当業者からみれば明らかである。

(2) 争点③（乙6・8・9・12刊行物による進歩性の欠如等）について

ア 本件発明と乙6発明とは、被控訴人が主張する相違点1、2に加えて、少なくとも、次の各相違点を有するものである。

相違点3：本件発明は、量子井戸半導体レーザ素子をその対象としているのに対し、乙6発明は、その対象自体が特定されない歪超格子に関する点

相違点4：本件発明は、量子井戸層の格子定数がI n Pの格子定数よりも大きく、バリア層の格子定数がI n Pの格子定数よりも小さいこと、すなわち「歪補償」を構成要件としているのに対し、乙6発

明では、そのような構成を有していない点

そして、後述のとおり、上記相違点1ないし4については、乙6発明に基づいて本件発明に想到するための動機付けとなるものがなく、また、相違点1、3、4については、乙6発明に基づいて本件発明に想到するには阻害要因ともいえるべき事項が存在するから、乙6発明に基づいて当業者が本件発明に容易に想到することはない。

イ 乙6発明との相違点3、4について

本件特許出願当時（昭和63年11月11日）の教科書（米津宏雄「光通信素子工学」工学図書株式会社、乙10、以下「乙10刊行物」という。）の記載から、レーザ素子（特にInGaAsP系レーザ素子）の技術分野においては、基板の格子定数と活性層等各層の格子定数とを一致させることを必須の条件とすることが本件特許出願当時の技術水準であったことがわかる。

また、本件特許出願当時のレーザ素子の技術分野において、「歪補償レーザ」はまだ開発されていなかった。

そして、乙6刊行物は、InGaAs材料の歪超格子に関する論文であり、結晶学的見地からInGaAsに交互の歪を入れて積層できた旨を報告するにすぎず、レーザ素子の技術分野に関する論文ではない。レーザ素子の技術分野において、基板の格子定数と活性層の格子定数とを一致させることを必須の条件とする技術水準がある中で、乙6刊行物には、あえて、当該技術水準に反する構造を採用することを動機付けるような記載はない。

以上からすれば、レーザ素子に関し、乙6発明に基づいて、本件発明のように、あえて、基板の格子定数と活性層の格子定数とが一致しない構成を選択し、量子井戸層に圧縮歪を加えた上、バリア層にまで歪（引張歪）を加えるなどという着想を得ること自体、極めて困難であったといわざるを得ない。

また、乙11（小長井誠「半導体超格子入門」培風館・昭和62年11月10日初版発行、以下「乙11刊行物」という。）には、InGaAsP系の混晶の形成において、V族元素を2つ含むため組成制御が難しく、GaAlAs/GaAs系に比べると、精密な制御を必要とする多重量子井戸レーザ等の開発が進んでいないことが記載されている。

乙11刊行物の上記記載は、GaInAsの3元系から、GaInAsPの4元系への材料の変更について、阻害要因ともいえる事項を示すものであり、乙6発明を出発点とし、その材料としてGaInAsPの採用に想到することは極めて困難であったというべきである。

そして、乙11刊行物には、精密な組成制御を要する多重量子井戸レーザの開発は進んでおらず、ようやく単純なDHレーザが試作段階に入ったことが記載されており、そのことが「実用化間近い」と表現されているにすぎない。

このほか、甲76（「Ⅲ－V族半導体結晶」）によれば、本件特許出願当時、InGaAsP系において、引張歪を加える方向に不安定領域が存在することが知られていたことが分かり、GaInAsPを出発点としても、歪補償構造に着想することには、上記の阻害要因ともいえる事項を克服する強い動機付けが必要であるというべきである。

ウ なお、乙61（「Electronic properties of strained-layer superlattices」 訳文「歪超格子の電子的性質」、J. Vac. Sci. Technol. B1(2), P379, Apr. -June 1983, 昭和58年刊）に記載されているのは、歪超格子の界面に並行な面での格子定数 $a_{||}$ を一定にしたまま、バンドギャップ等の電子的性質を独立に変化させる理論的可能性があることを、計算によって示したものにすぎず、いかなる4元材料がどのような自由度を持って設計できるかについて何の示唆もない。

3元系の歪超格子において理論的計算を示したにすぎない乙61は、い

かなる意味においても、本件発明の進歩性を否定する根拠となるものではない。

このほか、乙59 (J.Y.Marzin 「Strained Superlattices」 と題する論文, ” Heterojunctions and Semiconductor Superlattice, 訳文「ヘテロ接合と半導体超格子」, pp. 161-176, 昭和60年刊) は、3元系の歪超格子に関する理論的、概念的知見を示したものにすぎず、ここに4元系レーザへの応用を示唆する記載はない。

エ 乙8発明に基づく容易想到性について

被控訴人は、乙6刊行物を4元系の量子井戸半導体レーザ素子に適用することが容易であった理由として、①歪超格子 (S L S) は、当時の用語法からすれば、多重量子井戸 (MQW) とほぼ同義であったこと、②乙6刊行物の図4は、量子井戸が形成されていることを示すこと、③乙6刊行物に「最近の多数の刊行物に見られるように、レーザ、電界効果トランジスタ、および光センサのようなデバイスに向けて関心を集めている」との記載があり、また、参考文献7として歪量子井戸半導体レーザについての文献を引用していること、④乙6刊行物において、歪超格子の平均格子定数を基板に合わせることで、歪エネルギーを最小化する一般的な原理として説明されていることなどを挙げる。

しかし、上記①ないし③は、S L Sに関する結晶学的知見が、レーザやその他の様々なデバイスへ応用される可能性を示すのみであり、乙6刊行物の開示する構造を4元系の歪量子井戸半導体レーザに適用することが容易であったことを示すものではない。また、上記④も、一般的、理論的な原理でしかないために、異なる材料系や異なるデバイスに適用した場合にそれがどのような効果をもたらすかは容易に予測できないし、当業者はこれを直ちに理解するから、本件発明の乙8発明に基づく容易想到性を根拠付けるものではない。

なお、乙6刊行物は、歪超格子において、二つの層の平均格子定数を基板の格子定数と一致させることのみを開示しているところ、本件発明は、活性層の平均格子定数をInPの格子定数に等しくすることを前提とするものではなく、被控訴人の主張するような技術常識（活性層の平均格子定数を基板の格子定数に一致させること）を前提にすれば、乙6発明に基づいて「平均格子定数を基板の格子定数に等しくしない」発明に至る動機付けは存在しないと解され、本件発明は乙8発明に基づいて容易に想到できたとはいえない。

オ 乙12発明に基づく新規性・容易想到性について

被控訴人は、乙12公報の実施例には、発振波長が $1.3\mu\text{m}$ で4元系の量子井戸半導体レーザが開示されており、井戸層、バリア層及び基板の格子定数の大小関係が $a(C_B) < a(\text{InP}) < a(C_W)$ を満たすと主張する。

しかし、乙12公報に記載されたバリア層の組成が正しいとすると、乙12公報の記載自体に矛盾が生じる。すなわち、バリア層（緩衝層）の格子不整合率及び禁止帯幅が、いずれも乙12公報記載の値より大きくなる。

そして、乙12公報において、禁止帯幅については「特許請求の範囲」に記載があり、格子整合率については「発明の詳細な説明」に記載があるのに対し、組成について特に着目した記載はなく、乙12の発明者において、活性層各層の組成を正確に求める必要はなかったものと推認される。

したがって、乙12公報におけるバリア層の組成は、実際よりも格子定数が小さくなるような、誤った値が記載されているものと推認される。

また、乙12公報は、「単一量子井戸型半導体レーザ」と対比される「多重量子井戸型半導体レーザ」に緩衝層を設けることで、クラッド層と井戸層のヘテロ界面において生じる構成元素の拡散を緩和する発明を開示し

たものであることが理解され、実施例において、緩衝層は「もちろん」I n Pに格子整合させると記載されており、明細書中に井戸層やバリア層の格子定数や「歪」に言及した記載はないため、乙12公報に接した当業者は、井戸層やバリア層は当然I n Pに格子整合させるものと理解する。

このように、乙12公報に開示されているのは、井戸層に歪のない量子井戸半導体レーザであるから、本件発明の構成要件を充足しないことは明らかである。

したがって、本件発明は乙12公報に記載されたものではなく、乙12発明に基づいて容易に想到できたともいえない。

2 当審における被控訴人の主張

(1) 争点②（要旨変更の有無等）について

第1の実施例に示されるものは、「平均格子定数」とは関係なく、専らバリア層に着目して、「バリア層の格子定数」をI n Pの格子定数に「一致」させるという技術思想であるのに対し、第2の実施例は、全体としてみた活性層の「平均格子定数」を問題にする技術思想であるから、両者は、それぞれ独立したものである。また、前者は、バリア層をI n Pの格子定数に一致させることを要件としている点で「平均格子定数」がI n Pの格子定数と等しいもの（第2の実施例）とは相容れず、反対に、後者は「平均格子定数」がI n Pの格子定数と等しいことを要求している点において、平均格子定数がI n Pの格子定数と等しくなり得ないもの（第1の実施例）とは相容れない。

以上からすれば、第1の実施例と第2の実施例の間に技術的思想の連続性があることを前提として、両者の「間」に位置する発明を論じる余地がないことは明らかである。

(2) 争点③（乙6・8・9・12刊行物による進歩性の欠如等）について

ア 乙8発明のバリア層はI n G a A s Pであると考えられるが、仮にこの

点が不明であるとしても、活性層とバリア層とでなるべく同じ材料を使うべきことは常識的な事項であり、現に乙6発明自体がこのような構成であるから、バリア層にもInGaAsPを使用することは単なる設計的事項である。

イ 相違点3, 4について

控訴人が主張する相違点3及び4であるが、控訴人は、要するに、乙6刊行物にはレーザについての直接の言及がなく、井戸層、バリア層の記載がない旨主張するものである。

しかし、歪超格子をInGaAsP系レーザに適用できることは、単なる設計事項という程度にすぎず、乙8刊行物などに記載の4元系レーザを乙6発明に適用すれば、必然的に井戸層、バリア層が設けられ、その結果、相違点3及び4が導かれるのであるから、このような点を相違点として挙げるまでもなく、仮に相違点であるとしても、設計的事項の範囲を超えるものでもない。

ちなみに、本件当初明細書の作用欄の記載及び第2の実施例の記載が、乙6刊行物に記載された知見を量子井戸半導体レーザ素子に適用したものと理解されることは、原判決が正しく認定しているとおりであり、原判決も乙6刊行物の開示事項をレーザに適用できることは当然のこととして認定している。

ウ 控訴人は、本件特許出願当時の技術水準は、活性層と基板の格子定数を一致させるものであったとして、動機付けの欠如を主張する。

しかし、本件特許出願当時、量子井戸層に圧縮歪を入れた歪量子井戸構造のレーザは周知であったから、控訴人の主張はその前提において誤りである上、乙6刊行物自体が歪量子井戸レーザに関する文献を参考文献6, 7として挙げているとおりで、乙6刊行物自体にレーザに適用する動機付けが記載されている。

エ 控訴人は、阻害事由の存在を主張するが、そもそも本件明細書は、4元系のレーザを作る具体的な手段さえ開示していないのであるから、本件発明は、このような構造を採用することが本件特許出願当時何の困難性もないことを前提としているといわざるを得ない。また、事実としても、InGaAsP系レーザは現実に製造されていた。

以上を措くとしても、4元系を採用することで、組成に2つの変数を設けられ、これにより、バンドギャップエネルギーと格子定数という2つの要求を同時に満たせるようになることは、まさに本件特許出願当時の技術常識に属する事項であった。そのために、4元系、とりわけInGaAsPは通信用の最有力候補として誰もが実用化を目指し研究していたのである。そうすると、当業者であれば、4元系を採用しようとすることは当然であり、現実にも積極的な研究がされていたのであるから、成膜技術が難しいということは、何らInGaAsPの材料を採用することの阻害事由とはならない。

オ 控訴人は、バリア層のみを取り出して、これに引張歪を入れると結晶性に悪影響が生じる旨主張する。

確かに、「バリア層に引張歪を入れる」点だけをみれば、これを採用する動機付けはないかもしれない（もっとも、そうであれば、本件発明は意味不明な構成からなる発明として記載不備である。）が、本件発明は、控訴人の説明によっても、少なくとも井戸層とバリア層の歪の関係からバリア層に引張歪を入れているのであって、バリア層に引張歪を入れるというだけで何らかの技術的意義があるという発明ではない。しかるところ、「井戸層とバリア層」の関係に着目し、その平均格子定数を基板と一致させることで歪エネルギーを最小化できることは公知ないし周知の技術的事項なのであるから、このような技術的意義に着目して、バリア層に引張歪を入れることには何の阻害事由もない。そして、少なくとも、この構成

が本件発明の典型的な実施態様（控訴人によればベストモード）であるというのであるから、本件発明は進歩性を欠如する。

カ 本件発明と乙8発明の相違点「バリア層の組成」について

バリア層の組成については、乙8刊行物の標題に「GaInAsP／InP MQWレーザ」とだけ記載され、バリア層について特段の記載がないことからすると、バリア層は井戸層と同じGaInAsPを採用したものと考えることが合理的であり、InPの基板が実質的に記載されている。

仮に、「GaInAsP／InP」との記載における「InP」がバリア層の組成を表したものであるとしても、乙9刊行物の記載等からすれば、井戸層とバリア層に同じ混晶材料を採用することは常套手段であった。

キ 本件発明と乙8発明の相違点「バリア層の格子定数」について

そもそもバリア層の格子定数をInPよりも小さくすることの技術的意義を明らかにした記載が本件明細書に存在せず、何のためにバリア層の格子定数をInPよりも小さくしているのかが不明であり、そのような技術的意義の不明なバリア層の格子定数に関する事項は、当業者が任意に選択し得る事項というほかない。

また、本件明細書（本件当初明細書を含む。）は、乙8刊行物で4元系の歪量子井戸について理論計算に基づく結果を公表した本件発明者が、活性層の歪量から技術者であれば誰しも当然に予測する歪による転位の問題について、乙6刊行物に示された活性層の平均格子定数をInPの格子定数と等しくして活性層内の歪を防ぐという考えを適用し、これをそのまま明細書に記載したものだとも考えても全く不思議はない内容である。

なお、「歪超格子」の語は、本件特許出願当時、「歪量子井戸」とほとんど区別されることなく、同じものを指して使われており、結晶学的知見

を含めて、歪超格子に関する技術的知見が歪量子井戸に適用できることは常識であった。また、歪量子井戸はレーザへの応用を目指して盛んに研究が行われており、当業者であれば、当然レーザへの応用を前提に文献を読むものである。

以上からすれば、本件発明は、乙8発明のバリア層を乙9刊行物に記載された InGaAsP に代え、乙6刊行物に記載された技術的事項を適用することにより、当業者が容易に想到し得たというべきである。

ク なお、乙61論文（「Electronic properties of strained-layer superlattices」 訳文「歪超格子の電子的性質」、J. Vac. Sci. Technol. B1(2), P379, Apr.-June 1983, 昭和58年刊）には、3元系 GaAsP と InGaAs の歪超格子について、井戸層が圧縮歪、バリア層が引張歪となっている具体的検討結果が示されており、また、歪超格子は $a_{||}$ （平均格子定数と実質上同義）を一定とする条件下で層の組成と厚さを変えて電気的性質（バンドギャップ）と格子定数とを独立に設計することができ、さらに、材料を4元系（ InGaAsP ）にすることで設計に更なる自由度が得られる旨までが記載されている。

そうすると、乙9刊行物の4元 InGaAsP の多重量子井戸レーザに基づいて、これに上記の乙61論文に開示された各技術事項を組み合わせ、井戸層に圧縮歪、バリア層に引張歪の入った歪量子井戸に想到することは、当業者が容易になし得たことというべきである。

ケ 乙12発明に基づく新規性ないし進歩性欠如

乙12公報（特開昭61-242088号公報）には、 InP 基板上に、量子井戸層とバリア層からなる活性層を含むⅢ-V族化合物半導体を有する量子井戸半導体レーザにおいて、量子井戸層は $\text{In}_{0.73}\text{Ga}_{0.27}\text{As}_{0.59}\text{P}_{0.41}$ であり、バリア層が $\text{In}_{0.88}\text{Ga}_{0.12}\text{As}_{0.23}\text{P}_{0.77}$ である、 $1.3\mu\text{m}$ 用量子井戸半導体レーザ素子が記載されている。

ここで、乙12公報には、井戸層の組成とバリア層の組成の開示があるので、本件明細書第2図からこの組成における格子定数を計算すると、井戸層が 5.85668 \AA 、バリア層が 5.84523 \AA となる。本件明細書第2図では、InPの格子定数が 5.85 \AA とされているから、乙12発明は、「 $a(C_B) < a(\text{InP}) < a(C_W)$ 」を充足しているといえる。

そして、乙12発明と本件発明とは、本件発明が基板として「InP基板」を採用するのに対し、乙12発明ではこの点が明記されていない点（相違点1）、及び、本件発明の井戸層の膜厚が「 $2.5 \text{ nm} \sim 30 \text{ nm}$ 」であるのに対し、乙12発明ではこの点が明記されていない点（相違点2）で形式上相違する。

しかし、相違点1に関しては、乙12公報の「半導体材料にInGaAsP/InP系を使うものとして説明する。」（2頁右上欄3、4行）との記載から、当業者にとって乙12発明がInP基板を前提としていることは自明であり、InP基板上に形成したInGaAsP量子井戸レーザが実質的に記載されている。なお、乙12発明は、基板上に積層するクラッド層としてInPを使用しているところ、基板とクラッド層とは格子整合させることが常識であり、また、 $1.3 \mu\text{m}$ の通信用レーザの基板としてはInPかGaAsを使うことが知られていた（乙11刊行物の23頁表2.4参照）から、基板としてInP以外のものを考える余地はない。

また、相違点2に関しては、井戸層の膜厚が「 $2.5 \text{ nm} \sim 30 \text{ nm}$ 」などというのは量子井戸構造であることと同義であるところ、乙12発明は「多重量子井戸型半導体レーザ」であるから、井戸層の膜厚がこの範囲になることも自明である（乙12公報には、「これらの量子井戸型レーザの作成は薄い厚み（ 300 \AA 以下）の井戸層を形成する必要がある。」との記載がある。）。

したがって、本件発明と乙12発明との間に相違点はなく、本件発明は乙12発明と同一（新規性欠如）であるか、少なくとも乙12発明に上記した技術常識を加味することで容易に想到し得たものとして、明らかに進歩性を欠如する。

なお、仮に、乙12公報に開示された基板、井戸層、活性層の格子定数の関係をほぼ一致していると考え、この点を相違点として考えるとしても、要するに歪量子井戸構造であることを規定するにすぎない「 $a(I n P) < a(C_w)$ 」が技術常識であることは明らかであるし、また、「 $a(C_B) < a(I n P)$ 」はそれ自体技術的意味を有しない単なる設計的事項といわざるを得ないから、やはり本件発明は進歩性を欠如する。

第4 当裁判所の判断

当裁判所は、争点③（進歩性欠如の有無）に関し、昭和63年11月11日に出願された本件特許は、後記乙8刊行物に基づく発明（乙8発明）、乙6刊行物に基づく発明（乙6発明）及び周知技術に基づいて当業者が容易に発明することができたと解されるから、特許権者たる控訴人は相手方たる被控訴人に対し本件特許権を行使することができない、と判断する。その理由は、以下に述べるとおりである。

1 本件発明の意義

(1) 本件明細書（特許公報，甲2）には次の記載がある。

ア 特許請求の範囲

【請求項1】 $I n P$ 基板上に、量子井戸層とバリア層からなる活性層を含むⅢ－Ⅴ族化合物半導体層を有する量子井戸半導体レーザ素子において、量子井戸層はその格子定数が $I n P$ の格子定数よりも大きい膜厚 $2.5 n m \sim 30 n m$ の $G a_{x_1} I n_{1-x_1} A s_{y_1} P_{1-y_1}$ ($0 < x_1, y_1 < 1$) であり、バリア層はその格子定数が $I n P$ の格子定数よりも小さい $G a_{x_2} I n_{1-x_2} A s_{y_2} P_{1-y_2}$ ($0 < x_2, y_2 < 1$) であることを特徴とする1.

3～1. 55 μm 用量子井戸半導体レーザ素子。

イ 発明の詳細な説明

・〔産業上の利用分野〕

「本発明は光通信及び光情報処理の光源として使われる量子井戸構造を用いた半導体レーザに関する。」（1頁左欄12～13行）

・〔従来技術〕

「・・・量子井戸半導体レーザ素子の特性は、量子井戸の格子定数をバリア層の格子定数より大きくし、量子井戸に歪を導入することにより向上する。

その理由は、価電子帯の重い正孔は有効質量が薄膜層に水平な方向で軽くなった状態で価電子帯の基底量子準位を形成することになるからである。その結果、量子井戸層内では電子と重い正孔との間の光学遷移が促進される。電子と重い正孔とはほぼ等しい有効質量をもち、重い正孔の有効質量が小さくなるためにレーザ発振に必要な反転分布の形成が容易となるからである。なお、量子井戸層の歪の大きさと層の厚さは、歪により転位が誘起されないように、ある臨界薄膜値以内になければならない。」（1頁右欄12行～2頁左欄9行）

・〔発明が解決しようとする課題〕

「しかしながら従来の歪量子井戸半導体レーザ素子では、光ファイバ通信において、重要な波長である1.3 μm 乃至1.55 μm の発振を得ることができない。1.3 μm またはこれより長い波長の発振を $\text{Ga}_{1-x}\text{In}_x\text{As}$ の活性層より得るためには、エネルギーバンドギャップの大きさから、 $X \geq 0.5$ のIn組成でなければならない。しかしながらこのような高いXの $\text{Ga}_{1-x}\text{In}_x\text{As}$ では格子定数が大きくなり、第4図(a)に示した従来の歪量子井戸レーザの量子井戸層(4)に適用せんとする量子井戸層に臨界値以上の大きな歪が生じ、それに伴う転位の発生に

よりレーザ特性が劣化するという問題がある。」（2頁左欄26～36行）

・〔課題を解決するための手段〕

「本発明は以上のような点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、光通信において重要な波長帯である $1.3\mu\text{m}\sim 1.55\mu\text{m}$ の長波長帯で発振する高性能な歪量子井戸半導体レーザ素子を提供することにあり、その要旨は、InP基板上に、量子井戸層とバリア層からなる活性層を含むIII-V族化合物半導体層を有する量子井戸半導体レーザ素子において、量子井戸層はその格子定数がInPの格子定数よりも大きい膜厚 $2.5\text{nm}\sim 30\text{nm}$ の $\text{Ga}_{x_1}\text{In}_{1-x_1}\text{As}_{y_1}\text{P}_{1-y_1}$ （ $0 < x_1, y_1 < 1$ ）であり、バリア層はその格子定数がInPの格子定数よりも小さい $\text{Ga}_{x_2}\text{In}_{1-x_2}\text{As}_{y_2}\text{P}_{1-y_2}$ （ $0 < x_2, y_2 < 1$ ）であることを特徴とする $1.3\sim 1.55\mu\text{m}$ 用量子井戸半導体レーザ素子である。

即ち、量子井戸層として、格子定数がInP基板格子定数よりも大きい $\text{Ga}_{x_1}\text{In}_{1-x_1}\text{As}_{y_1}\text{P}_{1-y_1}$ （ $0 < x_1, y_1 < 1$ ）を選択するとともにその膜厚を 2.5nm から 30nm に設定し、バリア層として、格子定数がInP基板の格子定数よりも小さく、そのバンドギャップが量子井戸層を構成する $\text{Ga}_{x_1}\text{In}_{1-x_1}\text{As}_{y_1}\text{P}_{1-y_1}$ よりも大きく $\text{Ga}_{x_2}\text{In}_{1-x_2}\text{As}_{y_2}\text{P}_{1-y_2}$ （ $0 < x_2, y_2 < 1$ ）を選択することにより、光通信において重要な波長帯である $1.3\sim 1.55\mu\text{m}$ において、量子井戸層の薄厚を低閾値電流、低チャージングなどの効果が得られ、かつ、実用上使用可能な程度の低注入電流にて反転分布が生じるように量子井戸層中に圧縮歪が印加されており、さらに、歪による転位の発生が緩和された高性能レーザを、実現することが可能となるのである。」（2頁左欄38行～右欄13行）

・〔実施例〕

「・・・光閉じ込め層 18 は I n P と同じ格子定数を有し、その組成は n 型 I n P バッファ層 12 から活性層 17 のバリア層 21 の組成に厚さ方向に徐々に変わる、アンドープか、またはバッファ層 12 から活性層 17 にかけて徐々に減少するように n 型ドーパされる。光閉じ込め層 18 の組成は第 2 図の I n G a A s P のダイアグラムにおいて、 5.85 \AA の等格子定数線（実線）L 上に常にあり、最終組成、即ち活性層 17 に接する部分の組成は、発振波長 $1.3 \mu\text{m}$ より大きなエネルギーバンドギャップを有し、第 2 図においては $1.3 \mu\text{m}$ のバンドギャップに相当する等バンドギャップ線（点線）C 線と実線 L 線との交点 P よりも左側の L 線上の組成となっている。なお、L は I n P と $\text{Ga}_{0.53}\text{In}_{0.47}\text{As}$ を結んでいる。

（略）

活性層 17 は各層の厚さ $2.5 \sim 30 \text{ nm}$ である (n-1) 層のバリア層 21 で交互に隔てられた各層の厚さ $2.5 \sim 30 \text{ nm}$ の n 層の量子井戸層 20 から構成されている。この場合には活性層 17 の両側面は量子井戸層 20 になるが、(n+1) 層のバリア層 21 を配して、活性層 17 の両側面をバリア層 21 にしてもよい。

量子井戸層 20 の組成は、第 2 図における発振波長 $1.3 \mu\text{m}$ に相当する等バンドギャップ線 C 線上にあり、かつ、格子定数がバリア層 21 よりも大きい P T 間の T に近い組成、 $\text{Ga}_{x_1}\text{In}_{1-x_1}\text{As}_{y_1}\text{P}_{1-y_1}$ とする。

各量子井戸層 20 の厚みには上限値があり、その値は歪の誘起する転位の発生によって決まり、組成 T に対しては $20 \sim 30 \text{ nm}$ である。

例えば量子井戸層の層数 n を 3 とした場合、本実施例のレーザの発振波長は $1.3 \mu\text{m}$ から若干ずれた値となる。その原因は歪によりバンド

ギャップが狭くなることによる長波長化と、電子の量子閉じ込めによる短波長化の影響を受けるからである。

(略)

バリア層 21 の組成は、バンドギャップが量子井戸層のバンドギャップよりも大きく、かつ、格子定数が InP の格子定数よりも小さくなる組成を選択する。即ち、図 2 において斜線が入っていない領域で、等バンドギャップ線 C よりも右側の組成から選択する。

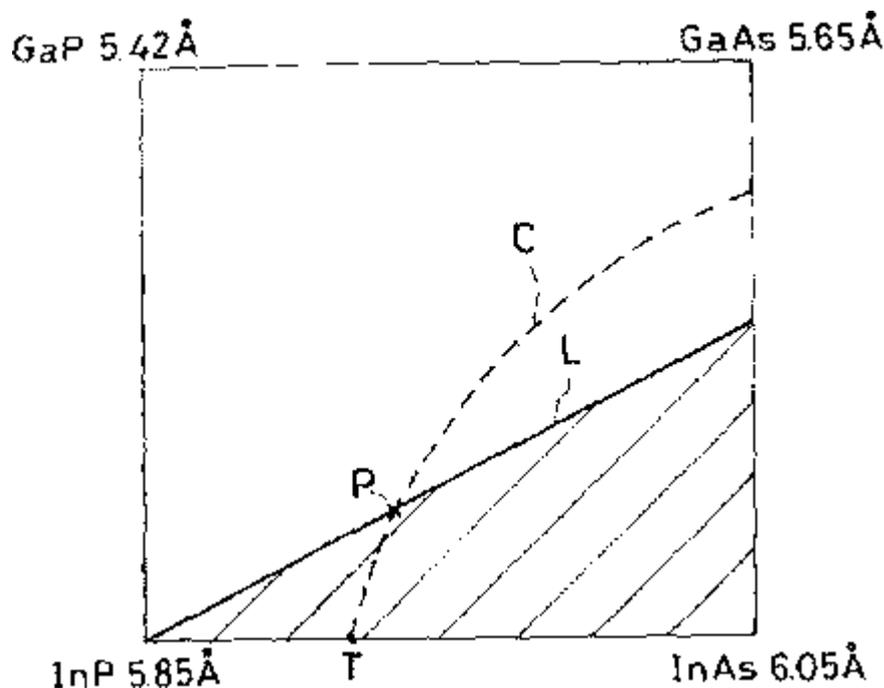
活性層 17 の平均格子定数は、量子井戸層 20 とバリア層 21 の厚みと組成を調整することによって、InP の格子定数に等しくすることができる。

活性層は、n が数百の量子井戸層およびバリア層数まで、歪の誘起する転位を生じることなく成長させることが可能である。このような構成の量子井戸半導体レーザ素子は、垂直キャビティをもつ面発光レーザを実現するのに適している。」(2 頁右欄 27 行～3 頁右欄 4 行)

・ [発明の効果]

「以上説明したように、本発明によれば、1.3～1.55 μm の帯発振波長を有し、高性能である量子井戸半導体レーザが得られるという優れた効果がある。」(3 頁右欄 6 行～8 行)

【第2図】



(2) 以上の記載によれば、上記明細書に記載された本件発明は、「量子井戸層に臨界値以上の大きな歪が生じ、それに伴う転位の発生によりレーザ特性が劣化する」という従来からの問題を解決して、光通信において重要な波長帯である $1.3 \mu\text{m} \sim 1.55 \mu\text{m}$ の長波長帯で発振する高性能な歪量子井戸半導体レーザ素子を提供することを目的とする発明であり、その目的を達成するため、格子定数関係式②（「 $a(C_B) < a(\text{InP}) < a(C_W)$ 」，原判決33頁2行目参照）に記載された構成を採用することにより、上記目的に加え、「活性層は、 n が数百の量子井戸層およびバリア層数まで、歪の誘起する転位を生じることなく成長させることが可能」との効果を奏するとされている。

2 引用発明等の内容

(1) 乙8発明

乙8刊行物（イアン マーガットロイドほか論文「歪超格子 $1.3 \mu\text{m}$ G

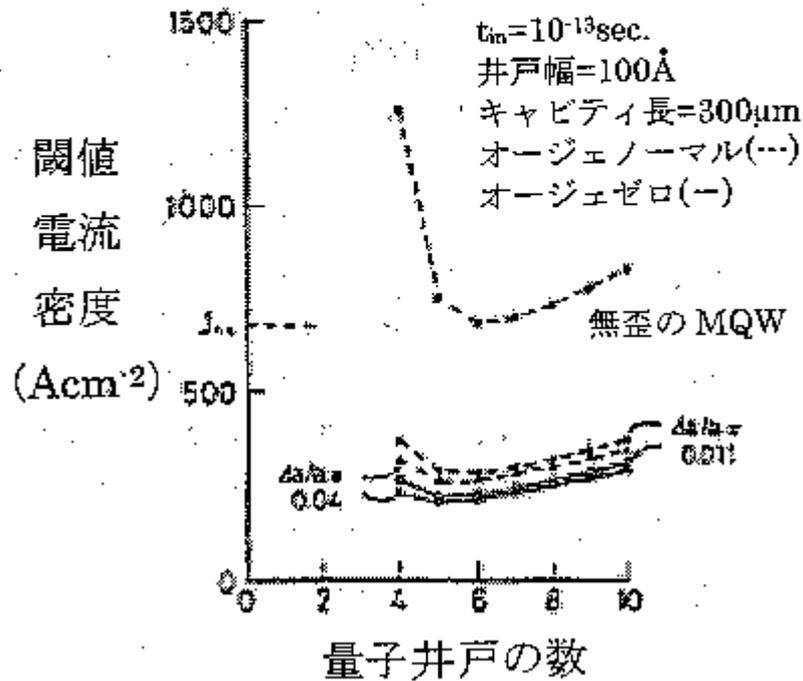
a InAsP / InP MQWレーザのしきい値電流の低減化についての計算」第49回応用物理学会学術講演会講演予稿集 5P-ZC-12 (1988年 [昭和63年] 10月)) には、以下の記載がある。

- ・「歪超格子1.3 μm GaInAsP / InP MQWレーザのしきい値電流の低減化についての計算

古河電工(株) 横浜研究所 イアン・マーガットロイド 牧野俊彦 粕川秋彦 [判決注, イアン・マーガットロイドと牧野俊彦は本件特許の発明者と同一人]

歪MQW活性層を有する1.3 μm GaInAsP半導体レーザの利得スペクトルと閾値電流のモデルに対して詳細な数値計算を行った。バリア層の格子定数よりバルクとしてみたときの格子定数が大きい混晶である量子井戸内に生じる2軸性の圧縮は、価電子帯の有効質量を減少させるので、非輻射オージェ再結合定数を大幅に減少させるだけでなく、光学利得を増加させ、閾値電流を減少させる。利得は、有限のポテンシャル障壁を有する量子井戸と、有限のバンド内緩和時間、 $t_{in} = 1 \times 10^{-13}$ s, を伴うk · p選択則に従う電子遷移とを仮定して計算した。無歪のMQWレーザ(分離閉じ込め構造無し)の閾値電流 J_{ns} と比較して、不整合 $\Delta a/a$ が0.011と0.04の歪MQWレーザの計算による閾値電流の最小値は、それぞれ $0.32 * J_{ns}$ と $0.30 * J_{ns}$ であった。さらに、歪MQWレーザは、無歪のMQWレーザに比べて、より高速の最大変調周波数が期待される。」

MQW 1.3 μm GaInAsP レーザの 閾値電流対井戸数



(2) 乙6 発明

乙6 刊行物 (Quillec et al. 「Growth and characterization of $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{In}_y\text{Ga}_{1-y}\text{As}$ strained-layer superlattice on InP substrate」, J. Appl. Phys. 59(7), 1 April, 1986, pp. 2447-2450, 訳文「InP 基板上の $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{In}_y\text{Ga}_{1-y}\text{As}$ ひずみ超格子の成長と評価」) には、以下の記載がある。

- ・「 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{In}_y\text{Ga}_{1-y}\text{As}$ ひずみ超格子は、適切な組成と厚さが選択されれば、InP 基板に格子整合して結晶成長できる。このような構造は、分子線エピタキシー法によって形成した。この材料でカバーされる波長範囲は、1.65 μm から 2 μm 超にいたる。構造的な (二結

晶X線回折) 評価および光学的な(吸収) 特性評価を実施し、定量的に解釈して、本構造の優れた特性を明らかにした。」(訳文1頁5行~9行)

・「I. はじめに

Esaki and Tsuによる早期予測を経て、 $GaAs/GaAs_xP_{1-x}$ 結晶系において半導体超格子が初めて実現がされたことが1974年に Matthews and Blakesleeにより公表された。この半導体超格子はまた、最初のひずみ超格子(SLS)でもあった。この半導体超格子は、化学気相堆積法によりエピタキシャル成長したものであった。その後のSLS成長により適した結晶成長技術の進展によって、1982年に本テーマが再び誕生することとなった。これらの研究においては分子線エピタキシー法(MBE)と有機金属化学気相堆積法が用いられ、結晶系は $InGaAs/GaAs$ と $GaAsP/GaAs$ であった。最近の多数の刊行物に見られるように、レーザ、電界効果トランジスタ、および光センサのようなデバイスに向けて、関心を集めている。

半導体超格子を形成する各層は薄いため、これらの格子ミスマッチは、転位によってではなく弾性ひずみによって完全に吸収され得る。従って、表面に平行な方向に於ける格子定数 $a_{||}$ は、SLSを通して同一である。しかしながら、もしSLSが単独で存在する時の平衡的な格子定数 $a_{||}^{\circ}$ と基板の格子定数 a_s とが異なる場合には、SLS全体と基板との間の格子ミスマッチがSLSの臨界厚さを超える時に、ミスマッチ転位(判決注: 正しくは「ミスフィット転位」と解される。)を発生させる可能性がある。

この問題は三つの方法で克服できる。(i) SLSの限界厚さ以下に留まるように超格子の周期数を十分に少なく保つことによる方法、(ii) 中間のバッファ層を通してミスマッチを吸収することによる方法、および(iii) $a_{||}^{\circ} = a_s$ となるような結晶系を選択することによる方法、である。解決策(i)は、弾性限界内に留めるために超格子の周期数は少数に限定される。

解決策(ii)は、バッファ層内での高濃度な転位の発生につながり、熱的な劣化の原因となる恐れがある。解決策(iii)は、可能ならば好ましいものであり、Timmons et al.はこのような条件において、MOCVD法を用いてGaAs上に良質なGaAsP/InGaAs SLSを成長させることに既に成功している。

本論文において、我々は新しい例、つまり $a_{||}^e = a_s$ となるようにInP上に成長した $\text{In}_{x_1}\text{Ga}_{1-x_1}\text{As} / \text{In}_{x_2}\text{Ga}_{1-x_2}\text{As}$ SLSを提案する。この結晶系は、 $1.65 \sim 2.1 \mu\text{m}$ の波長範囲にある光電子デバイスに適している。交互に繰り返されたひずみ系InGaAs層を用いて広いエネルギー・ギャップの範囲をカバーすることは、既にOsbornにより提案されている。SLSのもう一つの適用例は、Matthews and Blakesleeによって以前に提案された貫通転位バリアのようなものである。交互に繰り返されたひずみ層は、連続した層内の貫通転位を阻止するための手段として有効なはずである。」(訳文1頁10行～2頁16行)

- ・「弾性限界においては、表面に平行方向の格子定数は、構造全体を通して一定であって、基板の格子定数と等しく保たれる。各層の組成と厚さは、SLS全体として考えた時の $a_{||}$ の平衡値が基板の平衡値とバッファ層の平衡値に等しくなるように選んだ。 $a_{||}$ は、次のようにSLSのひずみエネルギーを最小化することにより計算できる。

$$a_{||} = a(\text{InP}) = (L_1 a_1 + L_2 a_2) / (L_1 + L_2) \quad \text{「訳文3頁1行～6行）」}$$

(3) 乙9発明

乙9刊行物(Dutta et al. 「Long wavelength InGaAsP ($\lambda \sim 1.3 \mu\text{m}$) modified multiquantum well laser」, 訳文「長波長InGaAsP(波長 $\lambda \sim 1.3 \mu\text{m}$)改良多重量子井戸レーザ」, Appl. Phys. Lett., 46(11) 1 June, 1985, pp. 1036-1038)には、以下の記載がある。

- 【アブストラクト】

「多重量子井戸 (MQW) 活性層を有する InGaAsP (波長 $\lambda \sim 1.3 \mu\text{m}$) 二重チャネルプレーナ埋め込みヘテロ構造レーザの試作と動作特性について報告する。このMQW構造は組成波長 $\lambda_g \sim 1.3 \mu\text{m}$ の InGaAsP 活性井戸層と組成波長 $\lambda_g \sim 1.03 \mu\text{m}$ の InGaAsP バリア層を有する。」 (訳文1頁8行~11行)

- 「我々は、先に、InPバリア層を有する InGaAsP MQWレーザ (図1(a)) の試作を報告した。ここで述べるMQWレーザの活性領域は InGaAsP ($\lambda_g \sim 1.03 \mu\text{m}$) のバリア層を有するものである (図1(b))。MQW活性領域において均一なキャリア注入を実現するには、バリア層のバンドギャップの最適化が必要なことが以前から指摘されていた。文献10の簡易解析によれば、バリアと井戸の幅が同じ場合に、バリア-活性井戸間のエネルギーギャップ不連続値 ΔE_g が $< \sim 0.29 \text{ eV}$ であることが、均一注入には必要と思われる。InGaAsP ($\lambda_g \sim 1.3 \mu\text{m}$) 活性層井戸と InPバリアとでは $\Delta E_g \sim 0.35 \text{ eV}$ である (図1(a)) のに対し、InGaAsP ($\lambda_g \sim 1.3 \mu\text{m}$) 活性層井戸と InGaAsP ($\lambda_g \sim 1.03 \mu\text{m}$) バリアとでは $\Delta E_g \sim 0.24 \text{ eV}$ である (図1(b))。このため、図1(b)の構造ではキャリア注入がより均一となることが期待される。」 (訳文2頁4行~13行)

- 「DCPBH MQWレーザは2回のエピタキシャル成長により作製する。MQW構造は、ほぼ平衡の液相 (LPE) 成長によって n-InP 基板上に成長する。その成長温度は $\sim 630^\circ\text{C}$ である。活性層 ($\lambda_g \sim 1.3 \mu\text{m}$ InGaAsP)、バリア層 ($\lambda_g \sim 1.03 \mu\text{m}$ InGaAsP) の双方ともにアンドープである。活性層とバリア層の厚さは $\sim 300 \text{ \AA}$ である。第1回のLPE成長で、n-InPバッファ層、MQW活性領域 (図1(b))、およびp-InPクラッド層を成長させる。活性領域は SiO_2

をマスクに用いたエッチングで形成した2つの溝により幅を定める。次に、4層（P-InP, N-InP, P-InP, P-InGaAsP）を第2回の液相成長により連続成長させる。最後の四元混晶は電極接触層となる。その後、ウェーハは標準的な金属形成、フォトリソグラフィによって処理し、長さ250- μ mのレーザチップを作る。そのDCPBHレーザの製法は文献8に詳しく述べてある。DCPBHレーザの模式断面図を図1(c)に示す。」（訳文2頁17行～下3行）

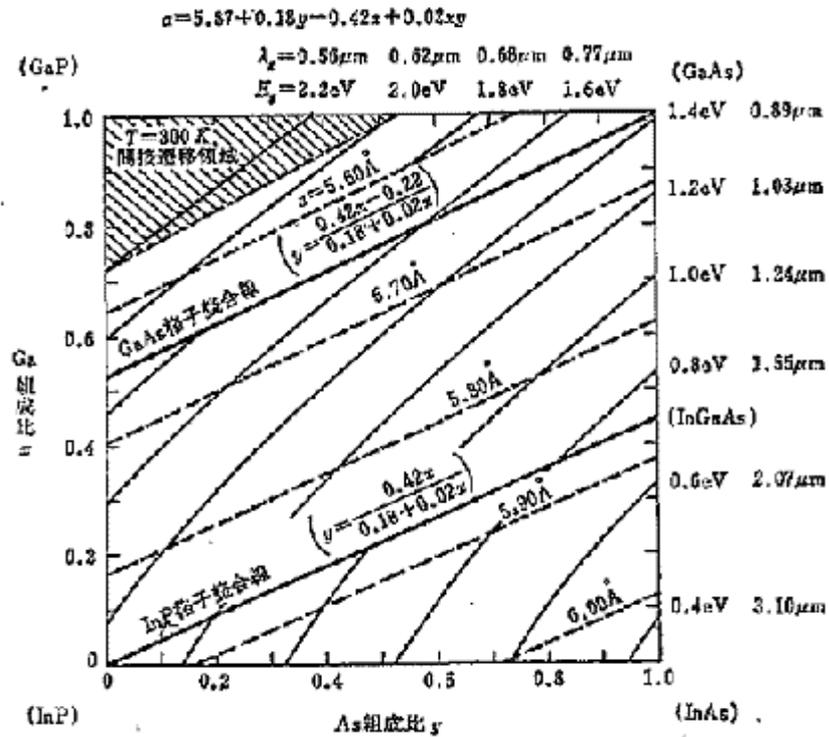
(4) その他の文献

ア 乙10刊行物（米津宏雄「光通信素子工学—発光・受光素子—」工学図書株式会社刊，昭和61年12月15日第3版発行）

上記刊行物には、その79頁に、 $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_y\text{P}_{1-y}$ のバンド・ギャップと格子定数の関係における、等格子定数線（点線）と等バンド・ギャップ線（実線）を示す図として、次の図2.24(a)が記載されているほか、以下の記載がある。

「図2.24(a)から明らかなように、一定の E_g （等バンド・ギャップ線）を与える一連の組成比 x 、 y と一定の格子定数 a （等格子定数線）を与える一連の組成比 (x, y) とがある。したがって、バンド・ギャップと格子定数を所望の値に一致させるために、エピタキシャル成長過程で厳密な組成制御が必要となる（比格子定数差） $|a(\text{InGaAsP}) - a(\text{InP})| / a(\text{InP}) < 10^{-3}$ が必要）。」（78頁18行～22行）

【図 2. 24】



(a) 等格子定数線 (点線) と等バンド・ギャップ線 (実線)^{26,42)}
 図 2.24 $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_{1-y}\text{P}_y$ のバンド・ギャップと格子定数

(79頁)

イ 乙 1 1 刊行物 (小長井誠著「半導体超格子入門」, 培風館, 昭和62年11月10日初版発行)

上記刊行物には, 以下の記載がある。

- ・「・・・超格子とは, 各層厚が薄くサブバンドが形成されるものを指していたが (狭い意味での超格子), その後, 量子井戸や2次元電子ガスを形成するヘテロ構造など, 超薄膜積層構造を総称して, 超格子と表現するのが一般的になった・・・」 (序文2枚目5行~8行)
- ・「これに対し4元混晶では, 格子定数とバンドギャップを独立に変化させることが可能である。」 (22頁下7行~下6行)
- ・「また, 表2.4は主な4元混晶と, それらに格子整合のとれる基板材料, およびそれらを光デバイス用材料とした場合の特徴を示したもので

ある。この表からわかるように、開発の進んでいる混晶系はごく少数である。」（22頁下4行～下1行）

・「『4元混晶の種類 $In_{1-x}Ga_xAs_{1-y}P_y$ 』，『格子整合のとれる基板材料 InP ， $GaAs$ 』，『特徴 1～1.5 μm 帯レーザ，実用化間近い』」（23頁，表2.4「15種類の4元混晶と，それらに格子整合のとれる基板材料，およびそれを光デバイス用材料としてみた場合の特徴」）

・「 $InGaAsP$ 系の混晶は，今まで主に液相成長（LPE）法や気相成長法で形成されてきた。MBE法においては，V族元素を2つ含むため組成制御が難しい。そのため $GaAlAs/GaAs$ 系に比べると，精密な制御を必要とする多重量子井戸レーザ（MQWレーザ）等の開発は進んでいない。しかし，最近ガスソースを用いるなどして，MBE法による $InGaAsP$ の形成が試みられ，DHレーザが試作されている。」（29頁下4行～30頁2行）

ウ 乙12刊行物（特開昭61-242088公報，発明の名称「半導体レーザ装置」，公開日 昭和61年10月28日）

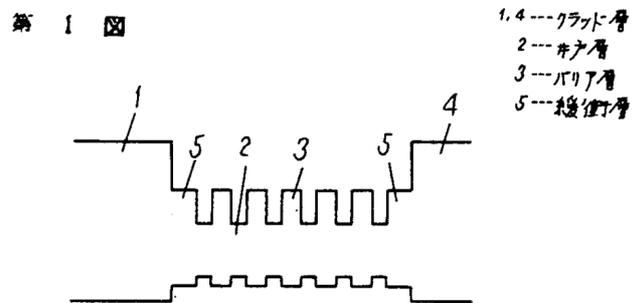
上記刊行物には，以下の記載がある。

・「実施例

第1図は本発明の量子井戸型半導体レーザの一実施例を示すバンド図である。説明を容易にするため半導体材料に $InGaAsP/InP$ 系を使うものとして説明する。1はP型 InP クラッド層，2はアンドープ禁止帯幅 ϵ_g が0.95 eVの $In_{0.73}Ga_{0.27}As_{0.59}P_{0.4}$ 井戸層，3はアンドープ $In_{0.88}Ga_{0.12}As_{0.23}P_{0.77}$ （ $\epsilon_g = 1.15$ eV）バリア層，4はn型 InP クラッド層である。本実施例と第3図の従来例の多重量子井戸型半導体レーザと異なる点は，アンドープ $In_{0.88}Ga_{0.12}As_{0.23}P_{0.77}$ 緩衝層5を設けている点にある。

ここで緩衝層5の組成をバリア層3と同じにしているが、これは液相成長法で成長する場合、溶液を共用できるためで、また気相成長法で行なう場合も、成長条件を共用できるためであり、特別バリア層3と組成を必ずしもそろえる必要はない。」（2頁左上欄下1行～右上欄下5行）

- ・第1図（本発明の一実施例における多重量子井戸型半導体レーザを示すバンド図）



3 検討

(1) 乙8発明と本件発明

ア 乙8刊行物上の「歪MQW活性層を有する1.3 μm GaInAsP半導体レーザ」との記載のうち、「MQW」が多重量子井戸 (Multi Quantum Well) を意味することは明らかであるから、「半導体レーザ」とは、多重量子井戸半導体レーザを意味することになる。

また、「1.3 μm 」との記載がレーザの発振波長を意味することは明らかであるから、「半導体レーザ」は1.3 μm 用である。

そして、「MQW活性層」が量子井戸層とバリア層とからなることは明らかであり、半導体レーザの発振波長は1.3 μm であるから、「GaInAsP」が量子井戸層の材料であることは明らかである。

さらに、量子井戸層の材料である「GaInAsP」は、III-V族化合物半導体層であるから、「半導体レーザ」が量子井戸層とバリア層からな

る活性層を含むⅢ－Ⅴ族化合物半導体層を有することは明らかである。

このほか、乙8刊行物上の「歪超格子1.3 μm GaInAsP / InP MQWレーザ」との記載の「InP」とは、バリア層又は基板を意味するものと解されるところ、乙11刊行物は、 $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_{1-y}\text{P}_y$ と格子整合のとれる基板として「InP, GaAs」を挙げている。そして、GaAs基板では、乙8刊行物における無歪のMQWレーザの発振波長を1.3 μm とすることは不可能である（乙10刊行物の図2.24(a)参照）から、「半導体レーザ」は、InP基板を用いているものと解するのが合理的である。

イ なお、この点をさらに詳説すると、GaAs基板上に無歪MQWを形成するということは、量子井戸層（GaInAsP）の格子定数をGaAs基板の格子定数と整合させることを意味し、無歪MQWの量子井戸層（GaInAsP）を、乙10刊行物の図2.24(a)のGaAs格子整合線上の組成とすれば、GaAs基板と格子整合することとなる。

また、同図において、 E_g はGaInAsPのバンドギャップ、 λ_g はバンドギャップに対応する波長を表している。

ここで、無歪MQWレーザの発振波長を1.3 μm としようとしても、波長1.3 μm に対応する（ E_g = 約0.95 eVの）等バンドギャップ線がGaAs格子整合線とは交差しないことは自明である（例えば、乙10刊行物の図2.24(a)において、 E_g = 0.8 eV ~ 1.0 eVの間より上辺りに、他の等バンドギャップ線とほぼ対応する形で等バンドギャップ線を記入しても、これは、GaAs格子整合線とは全く交差しない。下図参照。）から、無歪MQWレーザを波長1.3 μm で発振させることが不可能であることは明らかといえる。

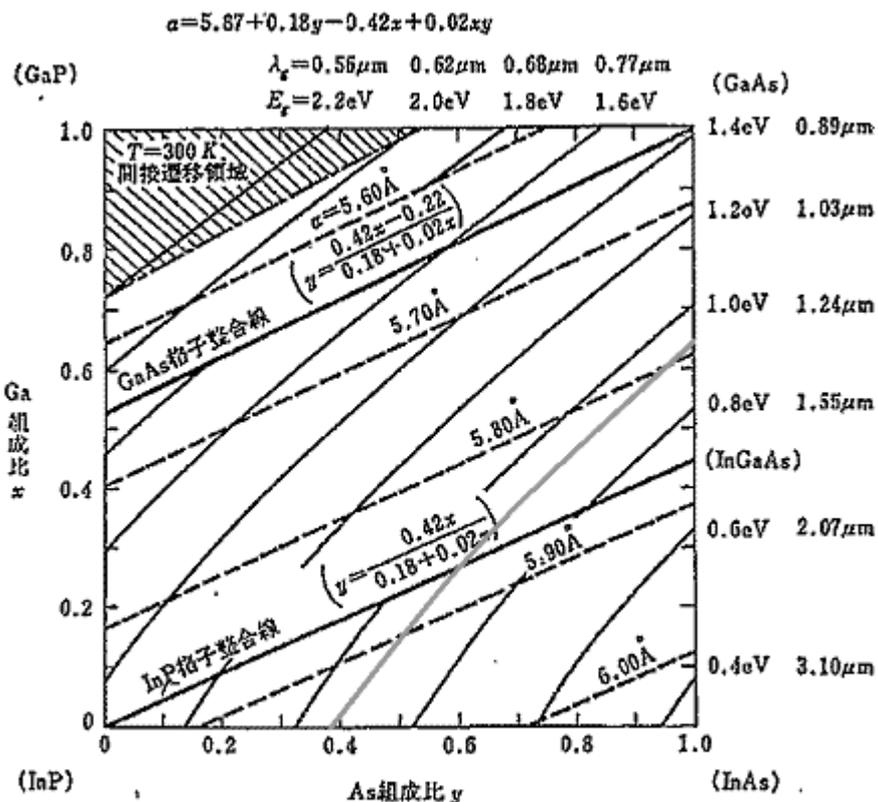


図 2.24 $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_2\text{As}_3\text{P}_{1-y}$ のバンド・ギャップと格子定数

ウ そして、乙 8 刊行物上の「量子井戸内に生じる 2 軸性の圧縮」及び「不整合 $\Delta a/a$ が 0.011」との記載から、乙 8 発明における量子井戸層が 1.1% の圧縮歪を有することが明らかである。

このほか、乙 8 刊行物の図外に記載されている「井戸幅 = 100 Å」とは、量子井戸層の膜厚であることが明らかである。

エ 以上からすれば、乙 8 刊行物には、「InP 基板に、量子井戸層とバリア層からなる活性層を含む III-V 族化合物半導体層を有する多重量子井戸半導体レーザにおいて、量子井戸層は圧縮歪 (1.1%) を有する膜厚 10 nm (100 Å) の GaInAsP である 1.3 μm 用多重量子井戸半導体レーザ。」が記載されているといえる。

そして、本件発明と乙 8 発明を対比すると、乙 8 発明の「多重量子井戸

半導体レーザ」，「GaInAsP」は，それぞれ本件発明の「量子井戸半導体レーザ素子」，「 $Ga_{x_1}In_{1-x_1}As_{y_1}P_{1-y_1}$ ($0 < x_1, y_1 < 1$)」に相当する。

また，乙8発明の量子井戸層は圧縮歪を有するから，量子井戸層の格子定数は，InP基板の格子定数よりも大きいことは自明であり，乙8発明の「量子井戸層は圧縮歪（1.1%）を有する」ことは，本件発明の「量子井戸層はその格子定数がInPの格子定数よりも大きい」ことに相当する。

そうすると，本件発明と乙8発明は，「InP基板上に，量子井戸層とバリア層からなる活性層を含むIII-V族化合物半導体層を有する量子井戸半導体レーザ素子において，量子井戸層はその格子定数がInPの格子定数よりも大きい膜厚10nmの $Ga_{x_1}In_{1-x_1}As_{y_1}P_{1-y_1}$ ($0 < x_1, y_1 < 1$)であることを特徴とする1.3 μ m用量子井戸半導体レーザ素子」である点で一致するが，「本件発明は，バリア層はその格子定数がInPの格子定数よりも小さい $Ga_{x_2}In_{1-x_2}As_{y_2}P_{1-y_2}$ ($0 < x_2, y_2 < 1$)であるのに対して，乙8発明は，バリア層の組成が不明であり，また，バリア層の格子定数とInPの格子定数との大小関係も不明である点」で相違するといえる。

- (2) 前記のとおり，乙6刊行物には，SLS（歪超格子）全体と基板との間の格子ミスマッチが歪超格子の臨界厚さを超える場合にミスフィット転位が発生する可能性があることに加え，この問題を，歪超格子の平均格子定数と基板の格子定数とを等しくすることによって解決することが記載されている（具体的には，好ましい解決策(iii)として，「平衡的な格子定数 $a_{||}^e$ =基板の格子定数 a_s 」とすることが記載されている。）ほか，「レーザ，電界効果トランジスタ，および光センサのようなデバイスに向けて，関心を集めている。」として，レーザへの適用が示唆されている（ちなみに，本件特許

の審査段階における平成8年12月17日付け拒絶理由通知書（乙2の6）や、平成11年12月2日付け特許異議申立書（甲25の1）において、乙6刊行物は引用文献の1つとして挙げられており、平成10年6月25日付け前置報告書（乙2の11）では、乙6刊行物のほか乙8刊行物も引用文献として挙げられている。）。

このほか、前記のとおり、乙11刊行物に「量子井戸や2次元電子ガスを形成するヘテロ構造など、超薄膜積層構造を総称して、超格子と表現するのが一般的になった」と記載されており、量子井戸と超格子とは実質的に違いはないといえる。

(3) 以上からすれば、乙8発明の量子井戸半導体レーザ素子においても、歪量子井戸層の数が増えるにつれて、ミスフィット転位が発生し得ることは明らかであり、この問題を解決するために、活性層の平均格子定数とInP基板の格子定数とを等しくしようとすることは、当業者がごく自然に想到し得る方法といえる。

また、前記のとおり、乙11刊行物には、「4元混晶では、格子定数とバンドギャップを独立に変化させることが可能」である旨、「InGaAsP」からなる4元混晶は、「1～1.5 μ m帯レーザ」として「実用化間近い」旨、「InGaAsP系の混晶は、・・・精密な制御を必要とする多重量子井戸レーザ（MQWレーザ）等の開発は進んでいない。しかし、最近ガスソースを用いるなどして、MBE法によるInGaAsPの形成が試みられ、DHレーザが試作されている。」旨の各記載があり、これらの記載から、GaInAsPからなる4元混晶では、格子定数とバンドギャップを独立に変化させることが可能であって、GaInAsPを多重量子井戸レーザの活性層として用いる際の具体的な製造方法が示唆されているといえる。

なお、前記のとおり、乙10刊行物にも、InGaAsPにおいて、バンドギャップと格子定数を独立に変化させることが可能であることを示す図

2. 24(a)が記載されており、この点は周知技術であったといえる。

このほか、前記のとおり、乙9刊行物及び乙12刊行物には、いずれも歪量子井戸に関する発明ではないものの、それぞれ多重量子井戸半導体レーザの量子井戸層とバリア層にGaInAsPを用いること、及びGaInAsPを液相成長法や気相成長法で形成することが記載されており、これらはいずれも周知技術であったといえる。

(4) 小括

以上によれば、乙8発明を前提として、乙6発明及び上記周知技術に基づいて、格子定数とバンドギャップを独立に変化させることが可能なGaInAsPを量子井戸層のみならずバリア層にも用いるとともに、歪量子井戸における転位の問題を解決するために、活性層の平均格子定数をInPの格子定数と等しくすることは、当業者であれば容易に想到し得たことといえる。

そして、乙8発明の量子井戸層は、圧縮歪を有しているから、「InP基板の格子定数<量子井戸層の格子定数」という関係となっていることは明らかであるところ、活性層の平均格子定数をInP基板の格子定数と等しくするためには、「バリア層の格子定数<InP基板の格子定数」という関係にする必要があることもまた自明である。

そうすると、本件発明と乙8発明の相違点である「本件発明は、バリア層はその格子定数がInPの格子定数よりも小さい $Ga_{x_2}In_{1-x_2}As_{y_2}P_{1-y_2}$ ($0 < x_2, y_2 < 1$)であるのに対して、乙8発明は、バリア層の組成が不明であり、また、バリア層の格子定数とInPの格子定数との大小関係も不明である点」については、乙6発明及び周知技術に基づいて容易想到であったものと認められる。

(5) 控訴人の主張に対する判断

ア 控訴人は、本件特許出願時、MOCVD法が未成熟であったため、InP/GaInAsP系の量子井戸の成長は、無歪の量子井戸でさえ容易で

はなく、乙8刊行物に記載された多重量子井戸半導体レーザにおいて、量子井戸層をGaInAsPとしたときにバリア層をGaInAsPとすることに想到するのは容易ではなかった旨主張する。

しかし、前記のとおり、バリア層にGaInAsPを用いることは周知技術であったといえるから、控訴人の上記主張は理由がない。

イ 控訴人は、半導体レーザの活性層として用いる歪量子井戸において、バリア層に量子井戸層と逆方向の歪を導入すれば、単に歪量子井戸層内の歪が緩和され、転位の発生を防ぐことができるという効果が生じるにとどまらず、他の影響も生じるため、全体として本件発明の目的が達成されるか否かは、現実に半導体レーザを作成してその評価を行うという試行錯誤を経なければ明らかにすることはできなかつた旨主張する。

しかし、前記のとおり、乙6刊行物の記載からすれば、乙8発明の量子井戸半導体レーザ素子においても発生し得る歪量子井戸における転位の問題につき、活性層の平均格子定数とInP基板の格子定数とを等しくすることによって解決することは、当業者にとって明らかな事項であり、仮に若干の試行錯誤が必要であるとしても、容易想到性の判断に影響を与えるものではない。

ウ 控訴人は、乙6刊行物は、InGaAs材料の歪超格子に関する論文であり、結晶学的見地からInGaAsに交互の歪を入れて積層できた旨を報告するものであって、レーザ素子の技術分野に関する論文ではなく、量子井戸層に圧縮歪を入れた場合に生じ得る転位等の問題を解決する手段として、バリア層に反対方向の歪を入れることは記載されていない旨主張する。

しかし、前記のとおり、乙11刊行物に「量子井戸や2次元電子ガスを形成するヘテロ構造など、超薄膜積層構造を総称して、超格子と表現するのが一般的になった」と記載されているように、量子井戸と超格子とは実

質的に違いはないといえることに加え、乙6刊行物では、レーザへの適用が示唆されているものであるから、控訴人の上記主張は理由がない。

エ 控訴人は、本件特許出願当時、レーザ素子の技術分野において、基板の格子定数と活性層等各層の格子定数とを一致させることを必須の条件とするのが技術水準であったため、あえて基板の格子定数と活性層の格子定数が一致しない構成を選択するのは困難であった旨主張する。

しかし、乙6刊行物に記載されているとおり、超格子の平均格子定数とI n P基板の格子定数を等しくすることで転位の問題を解決することは周知であったといえるところ、前記のとおり、乙8発明の量子井戸層は圧縮歪を有しているから、「I n P基板の格子定数<量子井戸層の格子定数」という関係となっていることは明らかであって、活性層の平均格子定数をI n P基板の格子定数と等しくするためには、「バリア層の格子定数<I n P基板の格子定数」という関係にする必要があることも明らかである。

オ さらに、控訴人は、本件発明は、活性層の平均格子定数をI n Pの格子定数に等しくすることを前提とするものではないとも主張するが、本件発明が、活性層の平均格子定数をI n Pの格子定数と等しくするものを除外していないことは明らかであって、控訴人の上記主張は理由がない。

4 結論

以上によれば、昭和63年11月11日に出願された本件特許は乙8発明等に基づいて当業者が容易に発明することができたから特許無効審判により無効とされるべきものと認められることになるので、特許権者たる控訴人は相手方たる被控訴人に対し、特許法104条の3の適用により本件特許権を行使することはできず、特許権侵害を理由とする損害賠償請求たる本訴請求は、その余の争点について判断するまでもなく、理由がない。

そうすると、平成9年8月11日付けでなされた本件第2回補正は平成5年

法律第26号による改正前の特許法40条にいう「要旨の変更」に該当するから本件特許の出願日は補正時たる平成9年8月11日まで繰り下がり、平成2年5月18日になされた本件公開公報により新規性を失ったから、特許法29条1項3号の適用により本件特許は特許無効審判により無効とされるべきもので本件請求は理由がないとした原判決は、無効とされるべきものとする点で、結論において相当であるから、控訴人のなした本件控訴は、その余について判断するまでもなく、理由がない。

よって、本件控訴を棄却することとして、主文のとおり判決する。

知的財産高等裁判所 第1部

裁判長裁判官 中 野 哲 弘

裁判官 東 海 林 保

裁判官 矢 口 俊 哉