

光ヒューズ特許査定顛末記

—初めて特許を書く人のために

【上】 発明から出願公開まで

物質・材料研究機構 轟 眞市

2003年10月14日	発明
11月18日	出願(特願 2003-388579)
2005年06月09日	公開(特開 2005-148575)

連載開始にあたって

筆者が初めて特許の明細書を書いた時を思い起こすと、学術論文とは随分勝手が違うと戸惑った記憶がある。本連載は、「あの時、こんな読みものがあれば、随分敷居が低く感じただろうに、」と言えるもの書きたい、と思い立って生まれたものである。

大学を出ていれば、誰でも論文のひとつ位は書いているものだから、論文採択までのプロセスは大体見当がつくであろう。しかし特許が査定されるまでのプロセスは、それとは大分質が違う。特許庁の審査官との間でどの様なやりとりが行われるのか？ 専門家による解説書にあたる前に、発明者の視点を疑似体験しておくのは、これから特許明細書を書く方々にとって、役に立つのではないか。

本誌で何度か紹介する機会を頂いた光ヒューズ [1, 2] に関する特許が、最近登録された。光ヒューズとは、電気製品に取り付けられているヒューズの光版に相当するもので、光の過入力に応じて回線を自律的に切断する素子である。この直感的に理解し易い技術を例に、発明から特許査定までの舞台裏を3回に分けて紹介したい。

発明直後に知った先行ランナー

「やっぱり、先に行く人は居るものだ。」

とどろき しんいち: 光材料センター 主幹研究員
〒305-0044 茨城県つくば市並木 1-1
URL: http://www.geocities.jp/tokyo_1406/

パソコンの画面に現れた検索結果を見て、おもわず溜息が出た。小一時間前に階下の実験室で光ヒューズの動作を初めて確認し、興奮醒めやらぬうちに冷や水を浴びた。

7ヶ月前の春に参加した国際会議の席でひらめいたアイデアを実証するために、準備を重ねてやっと手にした成果だったが、皮肉なことに、その会議に併設されていた展示会で、そのベンチャー企業(KiloLambda社)は光ヒューズをこの秋に販売する、とアナウンスしていたのだ。灯台元暗し。しかしこれは、光ヒューズが商売に繋がることを物語っている。論文を書くより特許出願を優先しなければ。

KiloLambda社のホームページで公表されていた技術資料に目を通した。光ヒューズの作製方法は記載されていないものの、切断閾値が筆者の実験に比べて1桁小さいのに気がついた。これは切断メカニズムが異なっているに違いない。未知の先行技術に対して、自分の技術をどう差別化するか？ 発明の追試験を早々に済ませ、特許明細書の作成に取り掛かった。

従来技術との比較

この半年の間、折にふれ光ヒューズに関する特許をインターネットを使って検索しておいた。いくつか網に引っかかってきたが、そのどれもが、光の通り道に光損失を生じさせる媒質を挿入する構成であった。

例えば図1上に示す様に、2本の光ファイバ2.5を保持パイプ6内に対向して配置する際に、

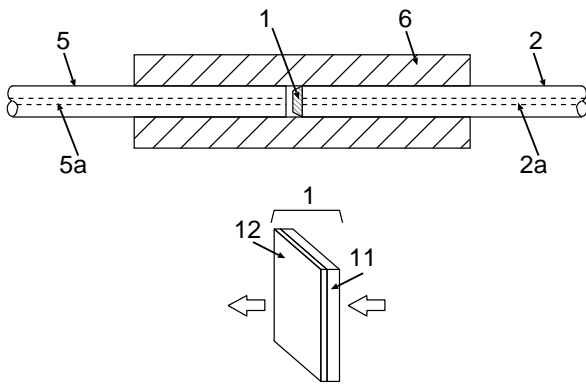


図 1: 従来技術の光ヒューズの例 [3]。1: 光ヒューズ、2, 5: 光ファイバ、2a, 5a: 光ファイバコア、6: 保持パイプ、11: 感熱変性物質膜層、12: 光発熱物質膜層。

その間に光ヒューズ 1 を配置する。この光ヒューズの構造例としては、図 1 下に示すように、光発熱物質膜層 12 と感熱変性物質膜層 11 を組み合わせたもので、入射光の光強度が高い場合、光発熱層 12 から発生した熱が感熱変性層 11 を変性、変質、又は分解して光透過性を低下させて光ヒューズとして作動するのである。

それに対して筆者が開発した光ヒューズは、透明な媒質を使い (図 2 の 3)、その周囲を光吸収体 (図 2 の 4) で取り囲む構成を取る。光導波路から媒質 3 に入る光のほとんどは、反対側の光導波路から出ていくが、一部の光が外れて周囲の光吸収体 4 に到達し、そのエネルギーが熱に変わる。過剰光が入射すると、発熱量も増し、その熱が媒質 3 を変化させて回線が切断されるのである [2]*。

よって、光の過入力によって変化する部分の断面積は、光が伝搬する断面積よりも格段に大きい。これが大きな切断閾値を実現しているのではないか?こんな推理を支えに、頭の中にあるアイデアをすべて絞り出して書いた明細書案を、弁理士事務所に提出したのは月末のことだった。

先行ランナーの手のうちを探る

一週間ほどして、添削された明細書と共に、例のベンチャー企業が出願した特許の明細書 [4]

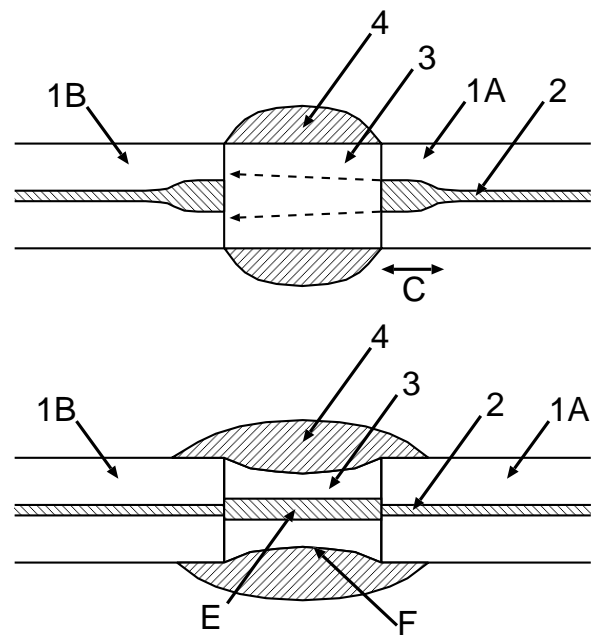


図 2: 明細書に記載した図。1A, 1B: 光導波路、2: コア、3: 媒質、4: 光吸収体、C: コアを拡大した領域、E: 媒質内に設けられたコア、F: くびれた領域。

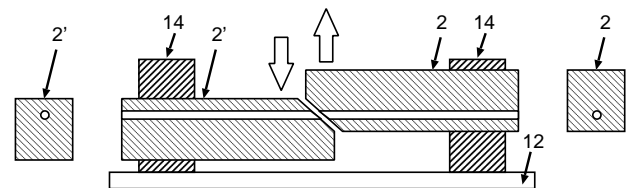


図 3: KiloLambda 社の光リミッタ [4] の構造例。2, 2': 導波路部、12: 基盤、14: 支持部。左右の図は中央の導波路部の断面図。

が送られてきた。筆者の発明の 3ヶ月前に公開されていた光リミッタの出願であった。光ヒューズは使い捨ての部品であるのに対し、光リミッタは入射光の強度に応じて出射光を on/off する素子である。KiloLambda 社は光ヒューズより先にそれを商品化していた。

早速読んでみると、なかなか面白い技術だった。いわゆるバイメタルと同様、温度変化によって光導波路を反らせることを利用していた。

図 3 に示すように、光を閉じ込めるコアの位置を、それを取り囲むクラッドの中心から外して配置した光導波路を 2 本、向かい合わせにして固定しておく。ここで、コアの熱膨張率をクラッドよりも大きくし、かつ光導波路にわずかな光吸収性を持たせておく。すると、強い光が

*そのビデオ映像を筆者のホームページで公開している。 http://www.geocities.jp/tokyo_1406/node7.html

【請求項 1】

光導波路内の光出射端が、媒質を挟んで他の光導波路内の光入射端に接続されている構成において、
 (a) 媒質はこの構成物を通過する光に対して透明であり、
 (b) 媒質の側面にはこの光を吸収する光吸収体が接しており、
 (c) 光出射端から媒質に放射された光の一部が光吸収体に到達する様に配置された光ヒューズ。

図 4: 出願当初の請求項 1。括弧書きは筆者が追加した。

通ると温度が上昇して、2本の光導波路は互いに逆方向に反り返り、回路が遮断される。温度が下がれば元の位置に戻るのである。

この可逆的な反り返り運動を不可逆的な動作に置き換えれば光ヒューズになる。でも、使い捨ての素子にこんな手間のかかる仕掛けを施すとも思えない。しかし、念には念を入れ、この技術との比較を明細書に盛りこむことにした。KiloLambda 社が光ヒューズを商品化した事実も書き込んでおいた。さらに弁理士事務所との2度のやりとりを経て、発明の約1ヶ月後に出願した。その請求項 1 を図 4 に示す。

18ヶ月公開制度の駆け引き

その後、論文を速報誌に投稿したり [5]、口頭発表の準備したりと、多忙なうちに新年を迎えた。久しぶりに特許検索をしてみたら、KiloLambda 社からの新たな出願 [6] が公開されているのを見つけた。中身はまさに光ヒューズ。しかし、筆者の発明とは異なっていることが分かり安堵した。

最も基本的な実施例は、図 5 上に示す様に、光回線の途中にナノスケールの金属薄膜を挿入する構成で、薄いのが故に光をほとんど通すが、強い光が入射するとプラズマが立って、光の通り道のみが破壊される仕組みである。これなら、筆者の光ヒューズよりも切断閾値が小さくなるはずだ。

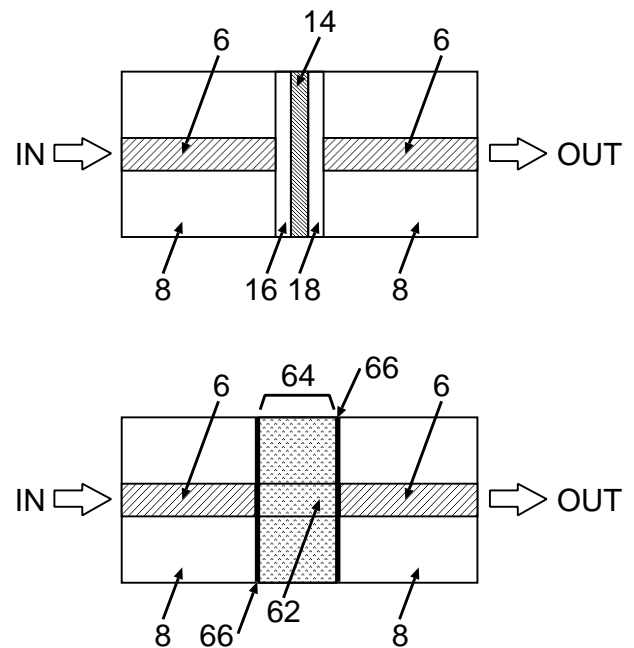


図 5: 出願後に入手した KiloLambda 社による光ヒューズ特許出願明細書 [6] に記載されていた 2 つの構造例。6: コア、8: クラッド、14: 半透明の導電層、16, 18: 反射防止層、62: コア、64: 光エネルギーを吸収するファイバ、66: 屈折率適合層。

安心すると同時に、妙な既視感を覚えた。これは、あの従来技術 (図 1) [3] に良く似ている。異なっている点は、損失の発生する原因が熱なのかプラズマなのか、だけの様に見える。果たして特許は取れるのであろうか？ わが身とは関係が無い話にしても、今後の展開が気にかかる。

この他にも、金属薄膜の代わりに光吸収性の光ファイバを挿入する実施例も示されていた (図 5 下)。この構造ではプラズマは立たず、熱で回線が切られる訳だが、筆者の発明とは明確に異なっている。挿入層が光吸収性を有している点と、挿入層の外側を取り囲む光吸収層 (図 2 の 4) を欠いている点である。

公開日に目をやると、筆者の発明の 1ヶ月前だった。筆者が当時発見出来なかったのは、明細書に optical fuse という語句が使われていなかったためであろう。残念ではあるが、実害は無かった。なおこの出願は、2年半後に形を変えて再び目にするようになる。

さて逆の立場に身を置くと、筆者の出願は 18ヶ月後に公開される。つい先日、ふと思い付いてインターネットで「光ヒューズ」を検索したら、

私の論文 [5](2004 年 1 月 23 日公開) を引用している特許出願を見付けた。中身は筆者の発明の改良技術。その出願日は、筆者の出願が公開される約 2ヶ月前であった。果たして今後どのような経過をたどるのだろうか？密かに見守る楽しみを見付けた。

おわりに

特許は登録されても実施されなければ、ただのカネ食い虫に過ぎない。そんなネタを公にする恥を敢えてかくことにしたのは、冒頭に述べた通り、特許書きの初心者にとってホットで臨場感ある読みものを提供したいという考えによる。出願される特許は無数にあるのに、このような読みものを目にする機会があまり無いのは、ネタが有っても発表できない事情があるからだと思う。民間企業には、もっとスリリングな経験をされた方が大勢居られるであろう。

次回以降、特許庁からの拒絶理由通知にどのように対応したかを紹介する。図 4 に示した請求項 1 のどこに不備が有るのか？その答えを次回に語る。

参考文献

- [1] 轟 眞市：“光ファイバの“路芯” 溶融伝播 ファイバヒューズ現象とその対策”，工業材料, **54**, 12, pp. 48–51 (2006).
<http://pubman.mpdl.mpg.de/pubman/item/escidoc:33144>
- [2] 轟 眞市：“セレンディピティの磨き方 ファイバヒューズ研究に至った縁と偶然 (1) 光ヒューズの開発 偶然は手を動かして掴むもの”，工業材料, **55**, 2, pp. 92–95 (2007).
<http://pubman.mpdl.mpg.de/pubman/item/escidoc:33118>
- [3] “光ヒューズ、光ヒューズ複合体及びそれらを含む光ヒューズ装置”，特開平 11-281842.
- [4] “Optical limiter”, PCT Patent Application: WO 03/058338.
- [5] S. Todoroki and S. Inoue: “Optical fuse by carbon-coated TeO₂ glass segment inserted in

silica glass optical fiber circuit (express letter)”, Jpn. J. Appl. Phys., **43**, 2B, pp. L256–L257 (2004).

- [6] “Optical energy switching device and method”, PCT Patent Application: WO 03/076971.

光ヒューズ特許査定顛末記

—初めて特許を書く人のために

【中】 国内特許査定と国際出願

物質・材料研究機構 轟 眞市

2003年11月18日	出願(特願 2003-388579)	
2004年11月16日		国際出願(PCT/JP2004/16975)
2005年06月02日		国際公開(WO 2005/050281)
06月09日	公開(特開 2005-148575)	
2006年05月09日		米国移行(英訳提出)
06月08日	拒絶理由通知	
08月21日	補正	
09月12日	特許査定	
09月19日		自発補正
10月27日	登録(特許 3870270号)	
2007年05月31日		米国公開(2007/0122083)

本連載では、以前本誌で紹介した光ヒューズ [1] の特許が査定されるまでの舞台裏を、発明者の視点で紹介している。今回は、出願から約2年後に経験した出来事の話である。

拒絶理由通知—審査官の気遣いを見抜け

重要な知らせは突然舞い込んでくる。光ヒューズの発明から2年半が過ぎ、それをネタにして獲得した科研費の研究成果報告書を提出し終えて一息ついた頃、例の出願に対する拒絶理由通知書を受け取った。A4三枚に渡って記述されたこの書類を、もし初めて特許出願を行った研究者が手にしたとしたら、暗澹たる気持ちになるのではないかと。なぜなら、投稿論文の査読結果がこの分量で返ってくることを連想し、その後の苦勞を想像してしまうからである。

幸い筆者にはそんな経験が無い。初めて目にした拒絶理由通知書は、他人の出願に対するものだったからである。実は筆者は、以前勤めて

いた民間企業の知的財産部に約1年間在籍したことがある。そこでは研究者と弁理士事務所の間を取り次ぐ業務を担当し、100を超える明細書を読み込んだ経験があるのだ。

一読してこれは何とかかなと思った。問題の本質を突いてきた記述を図1に示す。問題となっている出願当初の請求項1(図2参照)は、単に光ヒューズの構造が記述されているだけであり、光吸収が回線切断につながる技術的思想を記載し忘れていた。もしこれが記載されていたなら、請求項1に対する残りの拒絶理由(A4一枚分に相当)は、ドミノ倒しの様に連動して解消するはずだ。

しかし、なぜ審査官はこの本質を直接書かずに、回りくどく紙面を埋めるのだろうか？ひとつには、審査官は法を執行する中立公正な立場にあるためであろう。さらに私見を加えるなら、そんな制限された立場からできる、せめてもの出願者に対する気遣いなのではないか。「ここさえ直せば拒絶理由は解消するのだが、それは立場上具体的には書けない。ここが原因で、これだけの問題が出てきますよ。」と。

こんな気分させた記述がもうひとつある。

とどろき しんいち: 光材料センター 主幹研究員
〒305-0044 茨城県つくば市並木 1-1
URL: http://www.geocities.jp/tokyo_1406/

イ．請求項 1 に「(a) 媒質の側面にはこの光を吸収する光吸収体が接しており、(b) 光出射端から媒質に放射された光の一部が光吸収体に到達する様に配置され」る旨の記載が有るが、光吸収体が光を吸収することと、光ヒューズとしての動作・機能との技術的な関係・対応を明確にすることができない。

よって、請求項 1 に係る発明は明確でない。

図 1: 拒絶理由通知書の記述 (抜粋)。括弧書きは筆者が追加した。

【請求項 1】

光導波路内の光出射端が、媒質を挟んで他の光導波路内の光入射端に接続されている構成において、

- (a) 媒質はこの構成物を通過する光に対して透明であり、
- (b) 媒質の側面にはこの光を吸収する光吸収体が接しており、
- (c) 光出射端から媒質に放射された光の一部が光吸収体に到達する様に配置された光ヒューズ。

図 2: 出願当初の請求項 1。括弧書きは筆者が追加した。

別の請求項の拒絶理由の根拠として挙げられた文献に、あのベンチャー企業による光ヒューズの特許出願が含まれていたのである(連載第 1 回参照)。しかもそれが日本にも出願されていることを公開番号で示してくれていた。早速その明細書 [2] を手に取り、今度は和訳文で再読した。

前回述べた様に、この特許出願の存在は、明細書執筆時には気付いていなかった。そこで明細書には、KiloLambda 社が光ヒューズの販売を発表した旨だけを記載しておいた。これは筆者の勝手な思い込みだが、これも審査官からの隠れたメッセージなのではないか。「さあ、これがあなたの探していた特許出願ではないですか？ 今なら日本語でも読めますよ。」と。

補正—過去の自分と向き合う

請求項をどの様に補正すれば、今回の拒絶理由が解消するか？ まず、論文の査読結果への対応とは勝手が違うことを認識しなければならない。論文を修正する際には、新しく文章やデータを足すことは自由である。しかし特許の場合には、出願当初に提出した書類に書かれている範囲でしか補正できない。出願時にどれだけのことを書き残していたか？ 過去の自分しか頼る処は無い。

幸いにして今回の場合、光ヒューズを実現する技術的思想を事細かに明細書に書き込んであった。弁理士事務所とのやりとりを経て、最終的に図 3 に示す下線の部分を根拠に、図 4 の様に補正した。残りの拒絶理由にも対処して手続補正書と意見書を提出したところ、ほどなく特許査定のお知らせを受け取った。

明暗を分ける順序—発表と出願

過去の自分が敵になることもある。知的財産部時代、特許出願よりも先に論文を公表してしまったために、自分の論文を根拠に新規性なしと判断されてしまった例に関わったことが有る。

また、学会発表した後でも半年以内に出願すれば問題ない、と思い込んでいる研究者もたまに見掛ける。確かに、発明の新規性喪失の例外規定は有るのだが、それを適用したために負う八

【0014】

本発明の光ヒューズは光学的結合を担う部分である媒質と、非可逆な変化が誘起される部分である光吸収体を分離することで、挿入損失の増大を抑える効果がある。(略)

【0016】

4 は、光出射端から媒質に放射された光の一部を吸収して発熱もしくは発火する光吸収体であり、媒質 3 の側面にこの光吸収体 4 が接している。(略)

【0018】

このようにして、媒質 3 を通過する光の強度がある値を超えた時に 非可逆な変化が誘起されるので、一方の光導波路 1 A からもう一方の光導波路 1 B に到達する光の強度が減少する光ヒューズが実現される。 非可逆な変化が誘起される以前の状態においては、光導波路 1 B に伝送される光のほとんどは、その光に対して透明な媒質 3 を通過するので、従来の光ヒューズに比べると挿入損失は小さい。

【図 1】

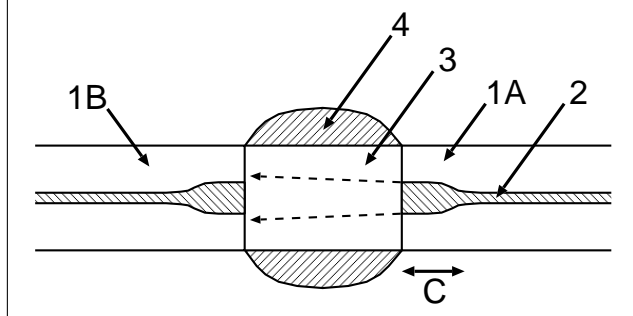


図 3: 補正の根拠とした明細書の記述(抜粋)。

ンディを知ると、発表より先に出願した方がずっと有利であることが分かると思う*。未来の自分の足を引っ張らない行動をしたいものである。

国際出願

ここで時間を少し巻き戻す。米国での特許取得を目指し、出願日から 1 年が経過する直前に国際出願を行った。国際出願の出願日は、条件を満たしていれば、日本での出願日と同一とみなして扱われる。発明者として気になるのは、

*例えば、特許庁が 2006 年 10 月に発表した「発明の新規性喪失の例外規定(特許法第 30 条)について」参照。 <http://www.jpo.go.jp/toiawase/faq/reigai-01.htm>

【請求項 1】

光導波路内の光出射端が、媒質を挟んで他の光導波路内の光入射端に接続されている構成において、

(a) 媒質はこの構成物を通過する光に対して透明であり、

(b') 媒質の側面にはこの光の一部を吸収して発熱もしくは発火して媒質に非可逆な変化を誘起する光吸収体が接しており、

(c) 光出射端から媒質に放射された光の一部が光吸収体に到達する様に配置された光ヒューズ。

図 4: 補正後の請求項 1。下線部が補正により追加した箇所。括弧書きは筆者が追加した。

翻訳をいつ、どのように行うかという点であろう。今回の場合、翻訳は現地代理人となる弁理士の先生が担当し、出願日から 2 年 6 ヶ月以内に英訳を添えて米国に手続移行してもらうことになった。

翻訳が手元に届いたのは、その締切の約半年前であった。発明者は原則として適切な用語が使われているかをチェックすれば良い。しかし、自分の語彙に無い単語に出会うと、特許独特の言い回しなのか、翻訳者と自分との解釈の違いなのかがよくわからないことも多々あった。とりあえず思ったことを細かに書き込んでいくことにして、判断は現地代理人にまかせることにした。

請求項を読んでいくと、恥ずかしながら冒頭の comprising でつまづいてしまった(図 5)。自分の語彙からすれば、consisting of を使いたくなるのだが、これは避けた方が良く後で学んだ [3]。後者の方がより限定的なので、権利範囲が狭くなってしまうのだ。ちなみに、手元の複数の辞書の用例を比べてみると、consistingの方がより豊富にあった。これが comprising を我がものにできていなかった原因のひとつなのだと思う。

また、said を不定冠詞として使ったり、代名詞(it, this, that, they)を使わないのも [3]、最初は違和感を覚える。学術論文は英語で読んで、外国特許はなるべく和訳された国際出願を探して読む様にしているので、特許独特の言い回し

1. An optical fuse comprising:
 a medium constituting a structure in which a light-emitting end of a first optical waveguide is coupled to a light-incident end of a second optical waveguide across said medium,
 (a) said medium being transparent to light passing through said structure; and
 (b') a light-absorbing body adapted to absorb **a portion of said light and generate heat or ignite to cause irreversible change to said medium,**
 (c) said light-absorbing body being disposed in contact with an outer peripheral surface of said medium in such a manner as to allow a part of light emitted from said light-emitting end into said medium to reach said light-absorbing body.

図 5: 日本で特許査定を受けた請求項 1(図 4)に対応して補正した請求項 1。括弧書きは筆者が追加した。

がなかなか身につかないのも無理はない。

さらに細かく、2年前に書いた和文明細書と突き合わせていくと、そちらの方にも細かな不備が見付かってくる。ここでも過去の自分と向き合うことになる。翻訳は出願当初の明細書に忠実でなければならぬので、今回露呈した不備は、別途補正手続きを取ることで対応した。

米国への移行手続きの後に、日本で特許査定を受けたので、その時必要とした補正を米国側の出願にも行った(図 5 の太字)。英訳された明細書が米国で公開されたのは、日本での公開から 2年後のことであった

国際出願の駆け引き

仮に筆者の技術をライバル視する米国の第三者が居たとすると、この米国出願の存在をいつ知ることが出来るのであろうか? 日本出願の存在は、出願から 18ヶ月後の公開で知ることが出来る。国際出願に対応する国際公開も同時期に行われていた[†]が、これは要約のみ英語で、残りは日本語のままの公開である。ただし、特許電子図

書館 (<http://www.ipdl.inpit.go.jp/>) の英語版では、機械翻訳された明細書を読むことができる。しかしながら、筆者が実際に米国に手続移行したか否かを第三者が知るのには、米国公開の時となる。なお、これら 3 種類の公開された明細書は、特許電子図書館から閲覧することが出来る。

ちなみに、KiloLambda 社側が筆者の光ヒューズの存在を知ったのは、筆者の論文 [4](2004 年 5 月 21 日公開、筆者の出願が公開される前) が契機であったと推察される。筆者は彼らと接触したことは無いが、彼らの学会発表 (2004 年 9 月 28 日前後) の予稿 [5] に筆者の論文が引用されていたからである。

おわりに

今回は手続きの記述が多くなってしまったが、これらはあくまで筆者の出願が辿った一事例にすぎない。また出願の時期が違えば、法改正の関係で本事例と異なる取り扱いを受ける場合もありうる。他にどのような経過をたどる場合があるのかに興味を持たれた方は、ぜひ、特許実務の入門書にあたっていただきたい。また、本出願を題材にしてさらに理解を深めたい方の為に、演習課題を末尾に掲載した。

最終回の次回は、米国特許庁からの拒絶理由通知にどのように対応したかを紹介する。日本の特許庁とのやりとりからは浮上してこなかった従来技術が指摘された。その反論は次回に。

参考文献

- [1] 轟 眞市：“セレンディピティの磨き方 ファイバヒューズ研究に至った縁と偶然 (1) 光ヒューズの開発 偶然は手を動かして掴むもの”，工業材料, 55, 2, pp. 92-95 (2007).
<http://pubman.mpdl.mpg.de/pubman/item/escidoc:33118>
- [2] “光エネルギースイッチ装置及び方法”，特表 2005-520185.
- [3] 木梨 貞男：“米国特許クレーム入門”，発明協会 (2007).
- [4] S. Todoroki and S. Inoue: “Observation of blowing out in low loss passive optical fuse

[†]実際は、国際公開の方が 1 週間早かった。

formed in silica glass optical fiber circuit”,
Jpn. J. Appl. Phys., **43**, 6A, pp. L728–L730
(2004).

- [5] A. Donval, S. Goldstein, P. McIlroy, R. Oron, M. B. Oron and A. Patlakh: “Passive components for high-power networks”, Photonics North 2004: Optical Components and Devices (Eds. by J. C. Armitage, S. Fafard, R. A. Lessard and G. A. Lampropoulos), Vol. 5577 of SPIE Proceedings, SPIE, pp. 724–728 (2004). (Ottawa, Canada, 27-29 Sep. 2004).

演習課題

- 特許電子図書館を利用して、図1に示した拒絶理由通知書の全文を閲覧せよ(特許・実用新案検索の審査書類情報照会を参照)。請求項1に対する拒絶理由のうち、本稿で取り上げなかったものが、なぜ図4の補正で解消したのかを調べよ。
- 日本国の特許制度では、出願後3年以内に審査請求手続きを行わなければ、出願を取り下げたものとみなされる。筆者の特許出願に対する拒絶理由通知は、審査請求日からどの位後に発行されたかを調べよ。

光ヒューズ特許査定顛末記

—初めて特許を書く人のために

【下】 米国出願に対する拒絶理由通知

物質・材料研究機構 轟 眞市

2003年11月18日	出願 (特願 2003-388579)
2004年05月21日	JJAP 論文 (第2報) 公開 [1]
11月16日	国際出願 (PCT/JP2004/16975)
2006年05月09日	米国移行 (10/578773)
2007年05月31日	米国公開 (2007/0122083)
06月26日	拒絶理由通知
09月21日	補正
12月11日	拒絶理由通知
2008年02月14日	補正、宣誓書提出
05月14日	特許査定

本連載では、以前本誌で紹介した光ヒューズ [2] の、日米で特許が査定されるまでの舞台裏を発明者の視点で紹介している。最終回は、この1年の間に経験した米国特許査定に至るまでの話である。

遅れて届いた拒絶理由通知

平成19年の猛暑がひと段落した8月末の昼下がり、ちょっと厚めの書類の束を受け取った。米国特許庁が出した拒絶理由通知に対して、現地代理人、国内弁理士事務所、そして職場の担当者のそれぞれが内容を検討した結果が綴じられていた。最初の書類の日付は6月末。これは、ちょっと重い内容だぞ、と直感した。

本連載で取り上げている請求項1については、米国審査官は文献を2つ引いて、これらの組み合わせに過ぎないので特許性が無い、と結論していた。ひとつ目の Taneda 特許 (対応する日本出願は [3]) は、筆者の明細書に光ヒューズの従来技術として記載しておいたものだ (図1参照)。

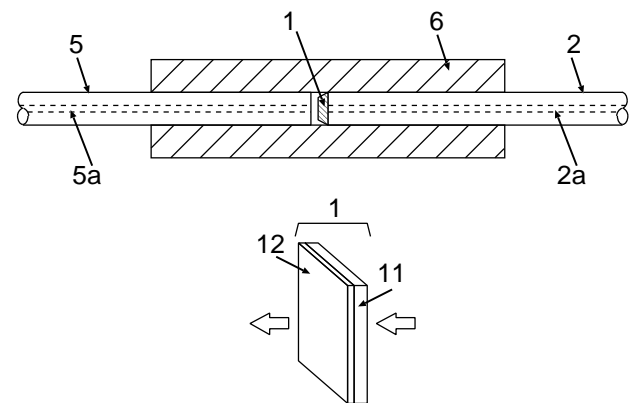


図1: Taneda 特許の Fig. 3 に示された光ヒューズ装置。1: 光ヒューズ、2, 5: 光ファイバ、2a, 5a: 光ファイバコア、6: 保持パイプ、11: 感熱変性物質膜層、12: 光発熱物質膜層。

もうひとつの Beyer 特許 [4] は、光ファイバを利用した爆薬の多点点火装置だった (図2参照)。1992年に米国陸軍から出願されたもので、光吸収体17をあらかじめ光ファイバ12の外側に張り付けておいて爆薬の中に埋め、光ファイバにレーザー光11を導けば、一度に数箇所爆薬が点火する、という技術である。

従来の光ヒューズは、光吸収体を光の通り道に配置している (図1の1) が、筆者の場合はそ

とどろき しんいち: 光材料センター 主幹研究員
〒305-0044 茨城県つくば市並木1-1
URL: http://www.geocities.jp/tokyo_1406/

表 1: 本出願の請求項 1(補正前の和訳)に記載した発明と、Taneda 特許および Bayer 特許の明細書に記載された発明との比較。括弧書きは筆者が追加した。

本出願の請求項 1(補正前)	Taneda 特許明細書	Bayer 特許明細書
光導波路内の光出射端が、媒質を挟んで他の光導波路内の光入射端に接続されており、		×: 以下、媒質を本特許の光ファイバ 12 と見做す
(a) 媒質はこの構成物を通過する光に対して透明であり、	×: 光発熱物質膜層 11 が存在	
(b') 媒質の側面にはこの光の一部を吸収して発熱し、媒質に非可逆な変化を誘起する光吸収体が接しており、	×: 感熱変性物質膜層 12 は媒質内に存在	: ただし、媒質に非可逆な変化を誘起すると明言していない
(c) 光出射端から媒質に放射された光の一部が光吸収体に到達する様に配置された光ヒューズ。	×: 放射された光の全てが光発熱物質膜層 11 を通過	

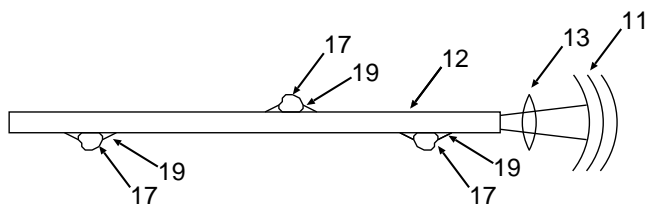


図 2: Bayer 特許の Fig. 1 に示された光ファイバを利用した多点点火装置。11: レーザからの光、12: 光ファイバ、13: レンズ、17: 光吸収体、19: 接着剤。

の場所に透明な媒質 (図 3 の 3) を配置し、その外側に光吸収体 4 を配置している。この「外側に配置するアイデア」は、Bayer 特許を組み合わせることで実現できる、と審査官は主張しているのだ。

その主張は一見もっともだが、何とも言えない違和感を感じた。届いた書類には対応策が提案されていたが、私の抱いた違和感に響くものではなかった。これはまず、Bayer 特許を精読しなければなるまい。読み進めていくと、その違和感がはっきりしてきた。これは、光ファイバの構造が違う。

技術比較

光ヒューズに用いる光ファイバには、中心付近に屈折率の高いコアを配置して、光を閉じ込めて伝送する様にしている。そもそも、ここで想定している光ファイバは、光を離れた場所ま

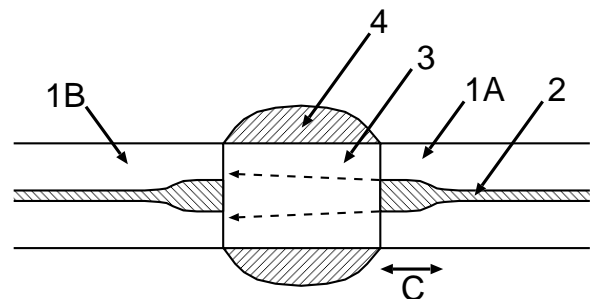


図 3: 筆者の光ヒューズの構造例。1A, 1B: 光導波路、2: コア、3: 媒質、4: 光吸収体、C: コアを拡大した領域。

で伝搬させることを目的とするものであり、回線の切断とは別の用途で用いるものである。Taneda 特許の図にもコアの存在が明記されている (図 1 の 2a,5a)。

一方 Bayer 特許では、コアの存在を言及せず、むしろ、光を光ファイバの表面で全反射させて伝搬する、と記述している。よって、Taneda 特許の光ファイバに Bayer 特許の構造で光吸収体を付加しても、光ヒューズとしては機能しない。これが最初に感じた違和感であった。

もちろん、筆者の光ヒューズにもコアの無い区間は存在する。図 3 の媒質 3 がそれに相当するが、点線の矢印を使って、媒質に入射する光の大部分は伝搬ルートを外れて光吸収体 4 に到達するから、光ヒューズが機能するのである。

また、Bayer 特許における光の伝搬の目的は点火そのものにあり、動作させない時には光ファイバに光は通っていない。一方、光ヒューズは

【請求項 1】
 光導波路内に光を閉じ込めて伝送するために設けられたコアを有する光回線の光ヒューズにおいて、
 光導波路内の光出射端が、媒質を挟んで他の光導波路内の光入射端に接続されており、
 (a) 媒質はこの構成物を通過する光に対して透明であり、
 (b') 媒質の側面にはこの光の一部を吸収して発熱し、光の強度が増大し光吸収体の発熱量が増加することによって媒質を通過する光の強度が臨界光強度を越えた時に媒質に非可逆な変化を誘起する光吸収体が接しており、
 (c') 該光吸収体は、光出射端から媒質に放射された光の一部が光吸収体に到達する様に媒質の少なくとも一部を覆って配置された光ヒューズ。

図 4: 拒絶理由通知に対応して補正した請求項 1 の和訳。下線部が補正により追加した箇所。

伝搬する光の強度が閾値を越えたら動作する様に設計する。

しかし、両特許との相異点が出願明細書に記載してあっても、その内容が請求項に反映されていなければ、拒絶されてしまう。表 1 に、本願の請求項 1 に対する両特許の比較を示す。確かにこのままの請求項では、組み合わせと判断されても致し方ない。

弁理士事務所等とのやりとりを経て、両特許との違いを明確化するための補正を行うことにした。すなわち、(1) 光ファイバにコアが存在すること、および (2) 光ヒューズの動作に閾値が存在することである。補正後の請求項 1 の和訳を図 4 に示す。

2 度目の拒絶理由通知

年が明け、あとは特許査定のお知らせを受け取るだけ、と思い込んでいた所に、職場の担当者から意外な Eメールを受け取った。2 度目の拒絶理由通知が届いたので、「宣誓書」にサインして返送せよ、という内容だった。宣誓書って、何を宣誓するんだ？

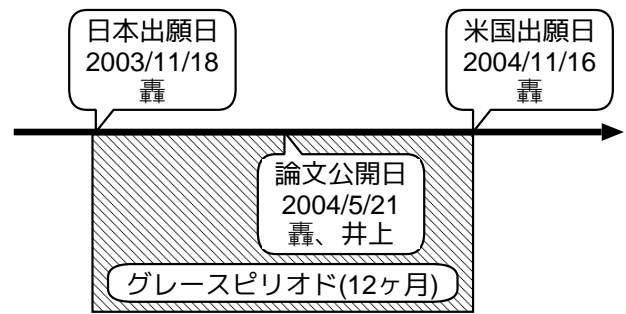


図 5: 日米出願日と論文公開日の関係。

遅れて届いた書類に目を通して判った事は、筆者が出願後に公にした論文 [1](以下、JJAP 論文と記す) において、発明者 (=筆者) 以外の人間が共著者となっており、その共著者は発明に寄与していない旨を宣誓する必要がある、ということだった。

宣誓内容に虚偽は無いので、そうすることにやぶさかではないが、何故出願後に公表した文献が問題になるのか、そこが解せなかった。ポイントは、グレースピリオド (発明の公表から特許出願するまでに認められる猶予期間) にあった。筆者が日米の制度の違いに不案内だったために、戸惑いが生じたのである。

日本の制度におけるグレースピリオドに関する事項は、前回既に触れた。学会発表後半年以内の出願なら、条件を満たせば新規性を喪失しない、というケースである。米国の制度におけるグレースピリオドは、米国出願日から遡る 12ヶ月と設定されており、発明者自身の開示であれば学会発表以外でも適用される。基準となる日は日本出願日ではないことに注意を要する。

今回の場合、米国出願日から 12ヶ月以内の期間に、発明者以外の人間が先行技術を JJAP 論文によって開示している様にも見えることが問題にされているのだ (図 5 参照)。宣誓書によって、発明者以外の共著者は発明に関与していない旨を示せば、解決する。

請求項 1 に対する拒絶理由はもうひとつあった。前回の補正だけでは、審査官は満足できなかったらしく、再び Taneda 特許を根拠に発明は自明であると、再び指摘してきた。現地代理人が審査官と接触した上で、拒絶理由を解消できる限定を提案してきてくれた。2 つの技術の本質的な違いは、一方の光ファイバからもう片方

【請求項 1】

光導波路内に光を閉じ込めて伝送するために設けられたコアを有する光回線の光ヒューズにおいて、
 光導波路内の光出射端が、媒質を挟んで他の光導波路内の光入射端に接続されており、
 (a) 媒質はこの構成物を通過する光に対して透明であり、
 (b') 媒質の側面にはこの光の一部を吸収して発熱し、光の強度が増大し光吸収体の発熱量が増加することによって媒質を通過する光の強度が臨界光強度を越えた時に媒質に非可逆な変化を誘起する光吸収体が接しており、
 (c') 該光吸収体は、光出射端から媒質に放射された光の一部が光吸収体に到達する様に媒質の少なくとも一部を覆って媒質内を進行する光の伝搬領域の外側に配置された光ヒューズ。

図 6: 2 度目の拒絶理由通知に対応して補正した請求項 1 の和訳。下線部が補正により追加した箇所。

に伝搬する光が、光吸収体(図 1 の 1、あるいは図 3 の 4)を通過するかしないかの違いである。これを明確にするために、図 6 の下線部の様に補正をすることにした。

先発明主義と実験ノート

米国は世界で唯一、先発明主義を採用している国である。米国出願日以前に発明したことを証明できれば、その発明日を基準に特許性が判断される。よって、実験ノートに証拠としての効力を持たせるための工夫(紙のノートに記録し、管理者の署名を付す等)が行われている。ただし、発明後にその内容を公表してしまうと、先の述べたグレースピリオドの規定により、1 年以内に米国出願しないと、その公表が従来技術とされてしまい、特許を取得できなくなる。なお、米国は今後先発明主義から先願主義に移行することを表明しているため、近い将来、状況が変わってくる。

実験ノートの在り方について言えば、その証拠性が必要になる場面は他にもある(ビジネスに

絡む共同研究の記録等)ので、実験ノートを紙媒体でつける必要性は無くないだろう。最近では、検索性やアクセス性に優れた電子媒体で記録することも行われるようになったが[5]、媒体の選択は研究成果の利用形態に応じて決められるべきである。

おわりに

目論みが外れて二度目の拒絶理由通知を受け取ってしまったために、本出願の最終処分が確定する前にこの原稿の提出を切を迎えてしまった。校正稿を待つ間、米国特許庁のホームページのデータベース(<http://www.uspto.gov/> の How To Search TRACK patent status) で経過を監視していたところ、特許査定が発行されたことを発見し、安堵した。

本連載は、特許明細書を初めて書く人のために読み易さを優先し、専門用語の使用は最小限に留め、関係する法令もあえて記すことはしなかった。「発明者の視点からの読みもの」というこの試みによって、読者の特許に対する興味を少しでも引き出すことができたならば幸いである。さらにステップアップされたい方は、本稿は読み捨てて、直ちに特許実務の入門書を手に取っていただきたい。

万一、本連載の中に、筆者の理解不足に起因する適切でない表現を見つけられた方が居られれば、是非ご教示賜りたい。筆者のホームページでフィードバックするつもりである。

特許登録は経過点に過ぎず、知的財産として活用するステップ(実施や侵害訴訟など)が残っている。これら全てを視野に入れた上で、特許出願に取り組むことが理想であり、本誌でもその視点に基づく連載記事が以前に掲載されたことを付記しておく[6]。

最後に、特許出願にあたり大変お世話になった、西義之弁理士と木梨貞男米国特許弁理士に謝意を表す。

参考文献

[1] S. Todoroki and S. Inoue: "Observation of blowing out in low loss passive optical fuse

formed in silica glass optical fiber circuit”,
Jpn. J. Appl. Phys., **43**, 6A, pp. L728–L730
(2004).

- [2] 轟 眞市：“セレンディピティの磨き方 ファイバヒューズ研究に至った縁と偶然 (1) 光ヒューズの開発 偶然は手を動かして掴むもの”, 工業材料, **55**, 2, pp. 92–95 (2007).
<http://pubman.mpdl.mpg.de/pubman/item/escidoc:33118>
- [3] “光ヒューズ、光ヒューズ複合体及びそれらを含む光ヒューズ装置”, 特開平 11-281842.
- [4] “Multi-point fiber optic igniter”, US 5191167.
- [5] S. Todoroki, T. Konishi and S. Inoue:
“Blog-based research notebook: personal informatics workbench for high-throughput experimentation”, Appl. Surface Sci., **252**, 7, pp. 2640–2645 (2006).
(和訳: <http://pubman.mpdl.mpg.de/pubman/item/escidoc:33128>).
- [6] 吉田 正義：“研究・技術開発者のための特許基礎講座～攻めの特許・守りの特許、これだけは押さえない特許有効活用法～(連載全7回)”, 工業材料, **54** ~ **55**, 7 ~ 翌1月号 (2006 ~ 2007).