

報 告

原子力製鉄に関する協会の特許と特許管理活動

中 村 信 吾*

昭和 43 年 9 月、時代の要請にこたえ、当協会に原子力部会が設置され、以来、原子力製鉄に関する広範な分野についての研究が開始され、昭和 45 年～47 年には通産省の補助金を得て、「シャフト炉による鉄鉱石の還元法に関する応用研究」「熱交換器についてのパイロットプラントによる実験」および「還元ガス製造法の実験」が実施され、成果を挙げるに至った。

これらの成果に関連する特許として協会が管理しているもの全件の審査がこの度完結したので、これを機に、これら特許権の概要を紹介し、併せて原子力製鉄に関して、特許グループの編成等、協会が実施して来た特許管理について言及したい。

1. 協会の特許管理

上記の研究活動が開始されて間もない昭和 44 年、注目すべき特許の存在が判明した。それは Dr. SCHENK 発明のフランス特許第 1 460 786 号であり、その特許請求するところは、

「つぎの諸点を個別にまたは組み合わせを特徴とする固体、液体、ガス体還元剤による鉄鉱石の還元法。

(1) 原子炉で発生した熱を反応物に伝達する。これは原子炉を通して循環する冷却流体によつて別個の熱交換器内で加熱される熱の運搬補助流体で行われる。

(2) ……(以下略) 」

であり、原子力を直接、還元工程の熱源とする製鉄法そのものを特許請求しており、このままの形で日本でも特許されるとすれば極めて大きな障害になる、と憂慮された。そこで協会は、当時の高炉 6 社の特許担当スタッフを構成員とする特許グループを原子力部会に設置 (昭和 44 年) し、特許管理活動を開始した。当面の実行内容としては、前記 SCHENK 特許その他に関する情報収集、特許庁への公知資料提供、などであつた。ちなみに SCHENK 特許は日本ではその後特公昭 51-31202 として出願公告されたが、その範囲はかなり減縮されたものとなつていた。

一方、協会が関係企業と共同で上記の研究を遂行してゆくにあたり、研究参画者 (大学教官など指導者、共同研究者としての企業) が行つた発明をどう取扱うかが問題となつたが、特許グループの意見を徴したうえ、これ

ら特許についての権利帰属、取り扱いなどのルールも確立した。なお、これまでの全出願件数は 14 件であるが、この中には将来に備えての防衛的意味での出願も含まれており、最終的に登録された 8 件が現在、協会の管理するところとなつている。この 8 件の概要を以下に掲げる。

2. 原子力製鉄に関する協会特許の概要

(1) 特許第 833 747 号 (特公昭 50-39076)

「高温ヘリウム顕熱を使用する炭化水素類ガス化方法」(発明者) 国井大蔵

本発明は、反応器の底部より約 400～1 000°C の水蒸気を送入して反応器に充填した粒径 0.1～8 mm の固体粒 (コークス、耐火物など) を流動化し、一方、原子炉より送り出される 800～1 200°C の高温ヘリウムガスにより熱交換され 700～1 000°C に加熱された水蒸気を流動層内に設置した加熱管内の上部から下部に流通させて流動層を加熱し、他方、反応器の底部から重質油を流動層中に送入して熱分解およびガス化反応を行わせ、必要があれば生成ガス中に高温水蒸気または常温付近の酸素を送入して生成ガス中に含有される炭化水素のガス化反応を達成させた後、生成ガスを分離精製して回収するとともに、加熱管から送り出される水蒸気を、要すれば原料の予熱ならびに生成ガスの加熱に利用した後、ブローにより換熱型熱交換器に送り原子炉より送り出される高温ヘリウムガスによつて加熱して循環使用することを特徴とする重質油のガス化方法である。

本発明システムによれば、重質油をほぼ完全にガス化し、含有硫黄分も同時に硫化水素に転化し分離精製できるので、低廉で硫黄含有量の多い重質油を原料とすることが可能となる。

(2) 特許第 830730 号 (特公昭 51-5402)

「高温水蒸気を用いる炭化水素の流動層熱分解 およびガス化方法」(発明者) 国井大蔵

本発明は、1 000～2 200°C の加熱水蒸気によつて流動化させた固体粒の流動層中に、炭化水素を送入し 700～1 200°C の流動層温度で炭化水素を熱分解およびガス化する方法である。単一の流動層を用い、酸素を使用する代わりに高温水蒸気の保有する顕熱を熱源とするこの方

* 本会共同研究会原子力部会特許グループ主査 (株)神戸製鋼所 神戸本社

法によれば、ナフサ、原油、重油、缶残油などの常態において液状の炭化水素を効率よく熱分解、ガス化でき、しかも酸素を使用しないために目的ガスの製造原価を小さくできる。

(3) 特許第 837891 号 (特公昭 51-9762)

「高温流体によつて加熱する流動層を用いる粉粒状コークスのガス化方法」(発明者) 国井大蔵

本発明は、粉粒状コークスおよび必要によつてはその他の固体粒を適宜混合した流動層に加熱水蒸気を送入して流動化し、かつ、その流動層に原料である粉粒状コークスを送入し、流動層中の加熱管に高温流体を通してガス化に必要とするエネルギーを供給することにより水素と一酸化炭素に富むガスを製造する方法に関する。この発明によれば粉粒状コークスを有効にガス化できるだけでなく、硫黄分は流動層でほとんど硫化水素に転化することにより除去容易となる。

(4) 特許第 865992 号 (特公昭 51-33843)

「鉄の製造方法」(発明者) 馬野周二

本発明は、還元炉内へ挿入された電極または還元炉々に装着された誘導コイルを通じて炉内の溶鉄および溶融鉍滓に電力を供給して還元および溶融のための熱源とし、炉内の溶鉄または溶融鉍滓を通して還元性ガスを導入し、その還元性ガスを高温に至らしめ、これによつて鉄鉍石を還元して溶鉄を得ることを特徴とする鉄の製造方法である。この方法によれば、コークス等の固体還元剤が不要で、また、熱の発生源は炭素の燃焼によらないため空気送込を要しないなど、高炉の利点があるまま生かされつつ欠点が除去される。

(5) 特許第 871562 号 (特公昭 51-45523)

「鉄の製造方法」(発明者) 馬野周二

この発明は、還元炉に供給される電力を利用するものである点で上記特許第 865992 号と共通点を有するが、炉内に導入するのは還元性ガス自体ではなく、炭化水素、たとえば石油または天然ガスを炉内の高温部に導入し、これから分解生成した炭素および還元性ガスによつて鉄鉍石を還元して溶鉄を得ることを特徴とする鉄の製造方法である。

(6) 特許第 958751 号 (特公昭 53-35543)

「ニッケル基耐熱金属材料の耐水素透過性を増大する方法」(発明者) 森康夫

高温ガス冷却炉を用いた原子力エネルギーの多目的利用を実現させるためには耐熱金属材料を用いた熱交換器の開発が重要な問題である。この場合耐熱合金材料の具備すべき条件の一つに耐水素透過性が高いことがあげられ

る。その理由は原子炉の二次側流体から一次側流体に水素が透過して行き、炉の破損を招くおそれが考えられるからである。

この発明は、ニッケル基耐熱金属材料を高温に加熱し、閉鎖雰囲気中で耐熱金属材料表面に水素と一酸化炭素との混合ガスを導入し、該表面にカーボンまたは炭素化合物あるいは両者の混合物の被覆層を生成させるとともに、その一部を金属組織中に浸入させ、かつ酸化被膜を生成させることを特徴とするニッケル基耐熱金属材料の耐水素透過性を増大する方法、である。

(7) 特許第 881218 号 (特公昭 52-5377)

「熔融金属を充填した二重管構造の熱交換器用金属管」(発明者) 森康夫

この発明は、外管と内管とからなる二重管において、外管と内管との間に構成された環状室内に、熱交換が行われる温度において熔融状態を保持する金属(鉛、アルミニウム、錫など)または合金を充填密閉してなる熱交換器用金属管に関する。熱交換器の運転に際しては熔融金属は対流現象により環状室内を自由に移動し、その結果外管と内管の内外の表面温度が均一化される。このために金属管におけるホットスポットの生成が完全に防止される。更に、二次側流体から一次側流体に水素が透過して行くおそれも環状室内の熔融金属管の存在により阻止される。

(8) 特許第 877552 号 (特公昭 52-7192)

「熱交換器における放射体を利用した伝熱促進法」

(発明者) 森康夫・渡辺健次

従来、放射熱を利用して熱伝達を促進する方法としてガス中に径 1~100 μ 程度の粒子を分散させることによる方法があるが、微粒子の挙動(微粒子の析出、微粒子の壁上沈着など)が問題となり利用困難である。その他の伝達促進機構としてはフィン型、ワイヤ巻きつけ型など、対流による交換熱量増加を目指したものがあるが、高温域における伝熱特性を考慮していないため熱交換効率が低い。

本発明は高温熱交換の特徴である放射熱を利用することにより前記の従来の方式、型に比し、小型化、高性能化をはかり得るようにしたもので、高温熱交換器において、ガス流路、壁などに放射を出す放射体を設置し、ガスの対流伝熱とガスにより加熱され、ガス温度に等しいか、近い温度にある放射体よりの放射伝熱を用いて伝熱特性を向上させることを特徴とする放射体を利用した伝熱促進法に係るものである。