アルマイト皮膜を更に加工して各種新素材を作る特許の紹介

佐藤　敏彦 [1)]

1. 緒言

（アルミニウムと陽極酸化と粉砕）の組み合わせキーワード検索で水素触媒、排ガス浄化、顔料などの珍しい特許があった。また、（アルミニウムと陽極酸化と金めっき）の組み合わせキーワード検索で燃料電池の特許があった。これらの特許を箇条書きに準じた形式で紹介する。本稿の文末では、テレビで見掛けた、「プラスチック商品の破片混入への心配で、その商品の売れ行きが悪くなった」との調理器具店の販売員の話を紹介する。

2.（アルミニウムと陽極酸化と粉砕）で検出された特許（その１）

【公開番号】	特開 2011－26179
【発明の名称】	水素触媒部材またはその製造方法

図1の装置にアルマイト皮膜を砕いて入れると、【発明の名称】の技術になる。そして、詳細は以下の通りである。

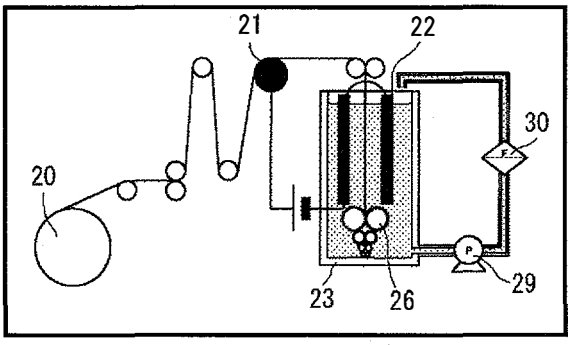


図1　水素触媒部材の製造方法

【要約】【課題】金属触媒を多孔質酸化膜に担持した触媒担体により、化学的に水素貯蔵・供給を繰り返す水素媒体を用いて、水素を取り出す脱水素または水素を取り込む水素付加を行う水素触媒部材において、軽量、小型、安価な水素反応容器用の水素触媒部材の提供を目的としており、製造が容易で、触媒金属の担持密度を大きくすることが可能であり、水素発生容器の設計自由度が高く、水素発生容器の形状に合わせた収納を可能とすることで熱交換効率が高く、アルミニウム融点以上でも使用可能な水素触媒部材を提供する。

【解決手段】触媒担体がアルミニウムの多孔質酸化膜の粉砕体、または母材のアルミニウム付きの多孔質酸化膜の粉砕体であることを特徴とした水素触媒部材を用いる。

3.（アルミニウムと陽極酸化と粉砕）で検出された特許（その２）

【公開番号】	特開 2008－272743
【発明の名称】	陽極酸化皮膜を用いる触媒体

図2に示すように、アルマイト皮膜の孔中に触媒を入れて排ガス処理などをする特許である。しかし、図２の状況では本節の「アルマイト皮膜を砕いて」に反するが、【請求項６】に、「請求

1）元芝浦工業大学 教授

項１～５のいずれかに記載の触媒体をそのまま、小片状に加工、折り曲げ加工、または微小体に粉砕したＮＯｘ浄化用触媒体」と書いてあった。そして、【要約】は以下の通りである。

【要約】、【課題】触媒として用いれば、比較的低温でも活性がありしかも貴金属の使用量が低い、ディーゼルエンジン等から発生する窒素酸化物を低減する効果がある触媒体の提供。

【解決手段】アルミニウムの陽極酸化皮膜の細孔内部に、カリウム（K),・・・(中略)・・・並びにパラジウム（Ｐｄ)、 白金（Ｐｔ)、ロジウム（Ｒｈ)、ルテニウム（Ｒｕ)、イリジウム（Ｉｒ)、銀（Ａｇ）およびガリウム（Ｇａ）からなる群から選ばれる少なくとも一種を担持してなる触媒体。

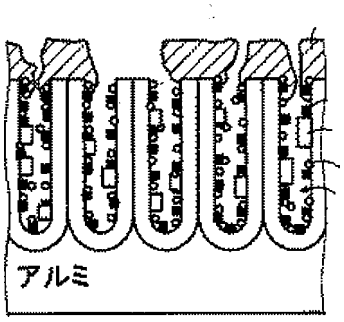


図２　本発明の触媒体の１例を説明するための断面図

4.（アルミニウムと陽極酸化と粉砕）で検出された特許（その 3)

【公開番号】	特開昭 59－31801
【発明の名称】	磁性粉末およびその製造法

【要約】、【課題】、【解決手段】は図３の左表と中央図と右図を眺めるとわかる。アルマイト皮膜の孔中に磁性金属を析出させる。磁性金属が析出しているアルマイト皮膜をアルミニウム地金から剥離する。そして、剥離した皮膜を粉砕する。

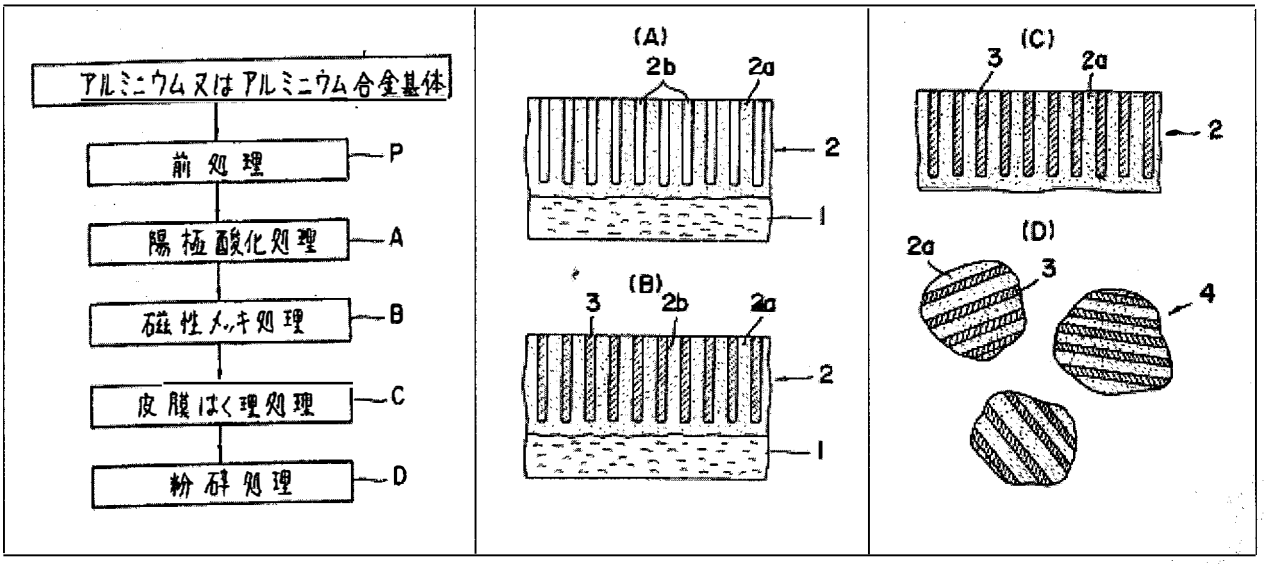


図３　磁性粉末製造方法の一例（左表）と基体各処理工程を示す断面模型（中央図と右図）

5.（アルミニウムと陽極酸化と粉砕）で検出された特許（その 4)

【公開番号】	特開平 11－49982
【発明の名称】	アルミニウム顔料およびその製造方法

アルミ・サッシ会社の特許である。「電解着色したアルマイトを砕いて、その粒度を揃えれば顔料が出来る」と言う特許である。詳細は特許原文の【要約】や本文を読んでいただきたい。カ

ドミウム化合物などを含まない顔料なので、「環境にやさしい顔料」である。

6.（アルミニウムと陽極酸化とめっき）で検出された特許（その 1）

【公開番号】	特開 2007－287362
【発明の名称】	燃料電池構成部品及びその製造方法

アルマイト皮膜上に金めっきする特許である（図4）。今話題の「燃料電池」に貢献できるなら素晴らしい。【要約】は以下の通りである。

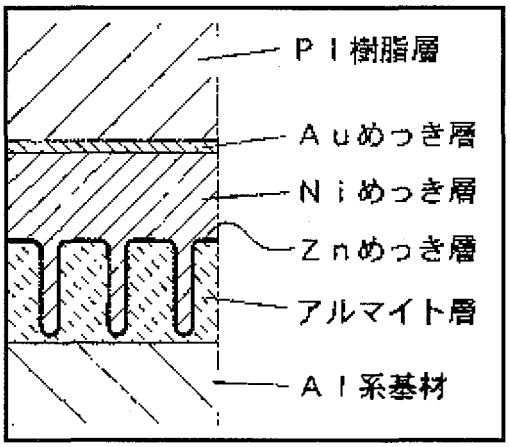


図４　実施例１ における耐食性被膜の積層構造の概要を示す概略断面図

【要約】、【課題】アルミ基材の表面の少なくとも一部に、アルマイト層及びポリイミド樹脂層を含む耐食性被膜を有する燃料電池構成部品を提供する。アルマイト層の上方に十分な膜厚のポリイミド樹脂層をほぼ均一に形成可能な燃料電池構成部品の製造方法を提供する。

【解決手段】アルミニウム系材料からなるアルミ基材に対し陽極酸化を施してアルマイト層を形成する。次に、亜鉛めっきを施して前記アルマイト層の上に亜鉛めっき層を形成する。次に、ニッケル主体のめっきを施して前記亜鉛めっき層の上にニッケルを主要成分として含む中間金属層を形成する。次に、金めっきを施して前記中間金属層の上に金めっき層を形成する。最後に、ポリイミド電着塗料を用いた電着塗装を施して前記金めっき層の上にポリイミド（ＰＩ）樹脂層を形成する。

7.（アルミニウムと陽極酸化とめっき）で検出された特許（その 2）

【公開番号】	特開 2011－214632、
【発明の名称】	ディスクブレーキ

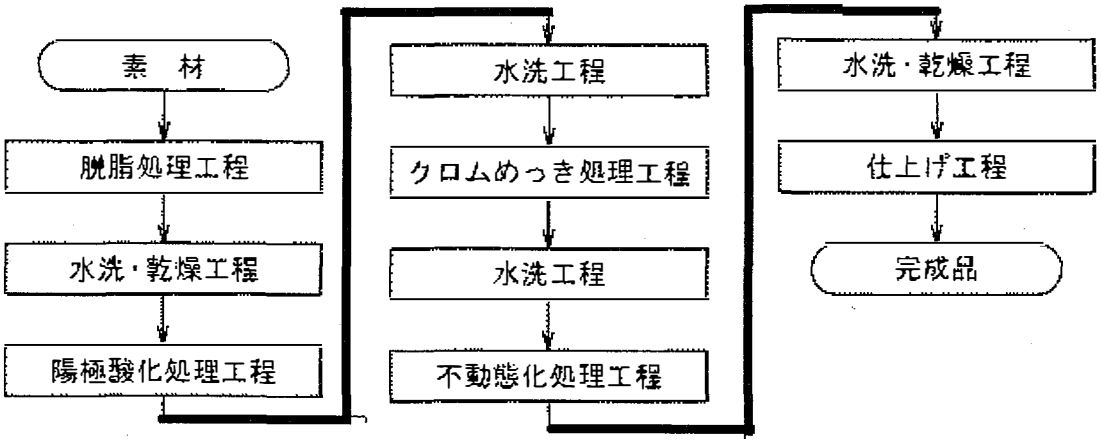


図５　実施例１における表面処理工程の説明図

アルマイト皮膜上へのクロムめっき処理をして、更に不動態化処理をする特許である（**図５**）。【要約】を以下に示す。【課題】鉄やアルミニウムからなる基体の表面に施したクロムめっきの耐食性を確保するための製造効率を向上させる。

【解決手段】アルミニウム合金製のピストン基体の表面に陽極酸化皮膜層を形成し、該陽極酸化皮膜層上にクロムめっき層を形成した後、硝酸溶液に浸漬する、不動態化処理によりピストンの開口側端面のクロムめっき層の表面およびマイクロクラックの内部に不動態皮膜を形成する。これにより、研磨によりマイクロクラックを閉塞させることが困難であったピストンの開口側端面におけるクロムめっき層の耐食性を確保した上で、製造効率を向上させることができる。

８．（アルミニウムと陽極酸化とめっき）で検出された特許（その３）

【公開番号】	特開平 10－46064
【発明の名称】	導電性塗料の製造方法

特許概要が**図６**でわかるが、補足説明をすると、アルマイト孔中に析出させた金属ナノ粒子をアルマイト皮膜から取り出して、この金属ナノ粒子を溶剤に分散させて、導電性塗膜を作成する特許である。なお、金属ナノ粒子をアルマイト皮膜から取り出す方法は**図７（ｇ）**で、**図７（ｈ）**が導電性塗料ある。

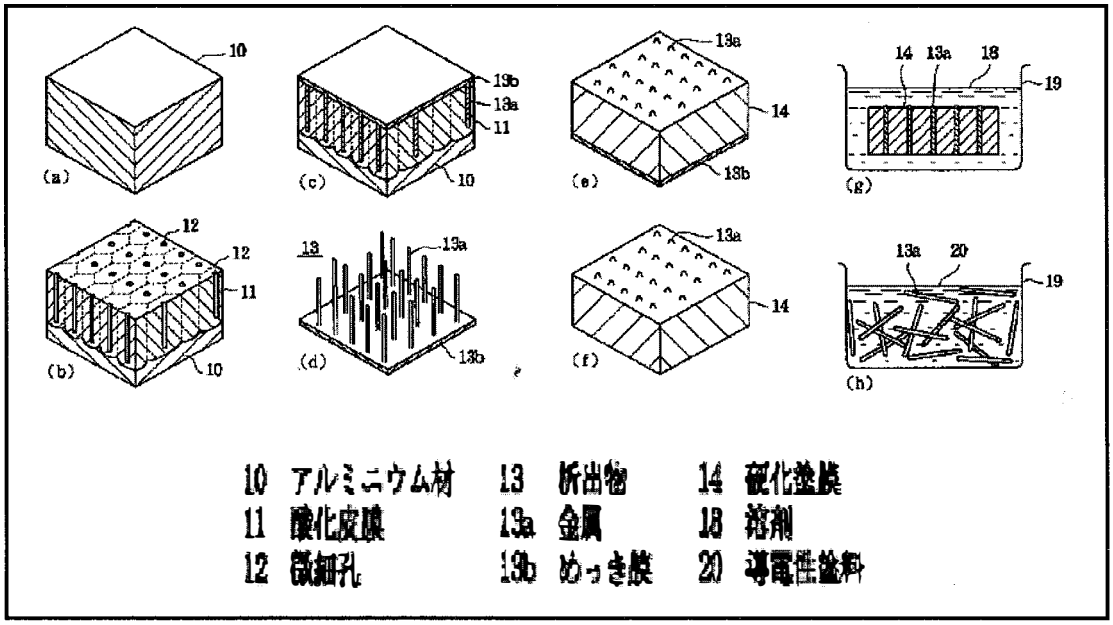


図６　本発明の導電性塗料の製造を工程順に示す図

９．（アルミニウムと陽極酸化とＰＶＤ）で検出された特許

【公開番号】	特開 2013－124170
【発明の名称】	エレベータの照明装置

エレベータの照明装置に関する特許で、【請求項９】に「前記反射部材は、陽極酸化処理を施したアルミ母材で形成され、その反射面は、PVD（Physical Vapor Deposition）コーティング処

理されている請求項７に記載のエレベータの照明装置」と書いてあった。【要約】の【解決手段を以下に示す。

【解決手段】エレベータの乗りかご内に設置するエレベータの照明装置であって、乗りかご内の天井に配置させる光源と、この光源からの光を受光し、乗りかご内に反射させる反射部材と、光源と反射部材を支持するフレームを備え、反射部材に光源からの光を蓄光する蓄光材を塗布させたエレベータの照明装置（図7）。

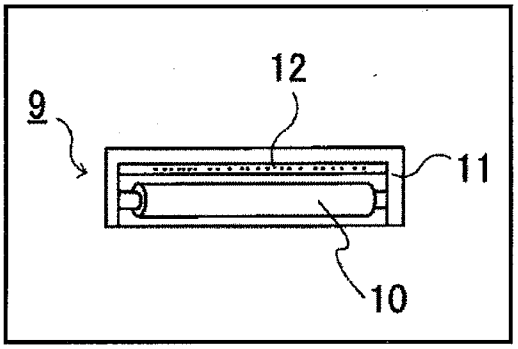


図７　本実施形態に係るエレベエレベータの照明装置の模式

１０．（アルミニウムと陽極酸化とプラズマ処理）で検出された特許

【公開番号】	特開 2010－270344
【発明の名称】	アルミニウムの表面処理方法

アルマイト皮膜を封孔処理する代わりに、アルマイ皮膜をプラズマ処理して撥水性及び撥油性の単分子皮膜を形成する特許である。特許原文で、「酢酸ニッケル封孔法」を回避した理由が詳細に述べられているが、紙面の都合で【０００８】項のみを以下に引用する。

「・・・・【０００８】本発明は、上述の様な事情に鑑みて、酢酸ニッケルの如き後処理が面倒になる化学物質を使用せずに、封孔処理に関して、この酢酸ニッケルを使用した場合と同等以上の耐久性を確保できる、アルミニウムの表面処理方法を実現すべく発明したものである。」

【要約】の【解決手段】を以下に示す

【解決手段】アルミニウム製の部材の表面に陽極酸化皮膜を形成してから、この陽極酸化皮膜の表面にプラズマ処理を施した後、この表面に撥水性及び撥油性を有する化学物質の分子を吸着させて、この表面に単分子皮膜を形成する。前記部材の表面をプラズマ処理した後、３０分以内にこの表面に単分子皮膜を形成する為の処理を開始する。前記単分子皮膜を形成する化学物質の分子は、機能部位にフッ化炭素基を、反応部位にメトキシシリル基を、それぞれ有する。

１１．（アルミニウムと陽極酸化と窒化処理）で検出された特許

【公開番号】	特開 2003－96598、
【発明の名称】	アルミニウムの表面処理方法、摺動部材の製造方法、摺動機構、および軸受装置

図８の処理で、丈夫なアルマイト皮膜が形成される特許である。なお、鉄系金属での材料硬化法として、「浸炭・窒化」は定番の技術である。【要約】（修正有）【課題】酸素の存在下においても、さらに高荷重状態においても良好な耐磨耗性を得ることのできるアルミニウムの表面処理方法、摺動部材の表面処理方法、摺動機構、および軸受装置を提供すること。

【解決手段】 軸受装置などに用いるアルミニウム製の摺動部材の表面に多孔質の陽極酸化ＳＴ６皮膜を形成した後、細孔を拡張するポアワイドニング処理ＳＴ８を行う。次に、細孔内に鉄あ

るいはモリブデンを定着ＳＴ１０させ、しかる後に、窒化処理ＳＴ１３によって、鉄あるいはモリブデンを窒化鉄あるいは窒化モリブデンとする。

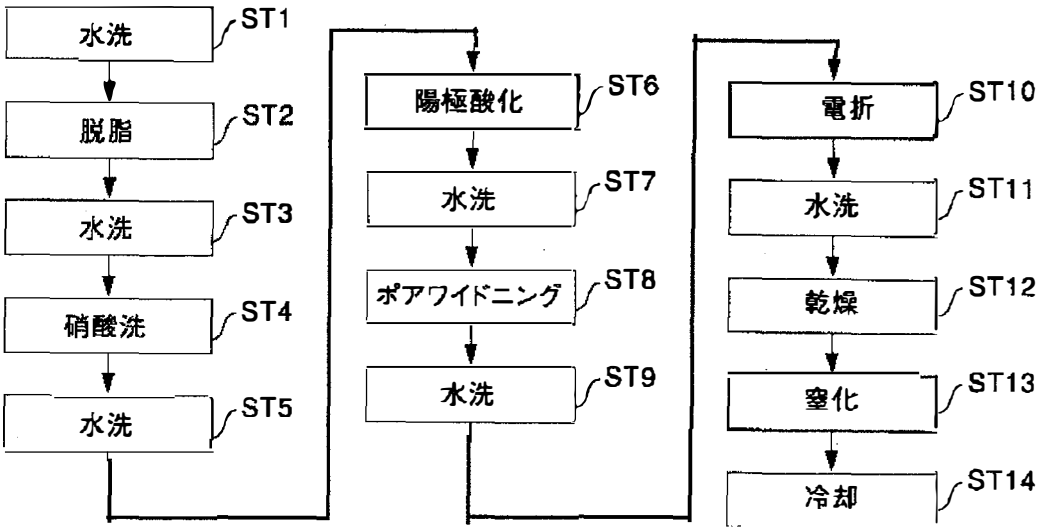


図８　本発明を適用したアルミニウムの表面処理方法の手順を示す工程図

１２．（アルミニウムと陽極酸化と超臨界流体）で検出された特許

【公開番号】	特開 2009－251283
【発明の名称】	電子写真感光体の製造方法、電子写真感光体、画像形成装置及びプロセスカートリッジ

超臨界流体を含んでいる**図９**の装置でアルマイト皮膜を処理すると、アルマイトの洗浄と封孔処理が、完璧に行われる。この特殊アルマイト皮膜は「感光体の繰り返し使用による微小黒ポチ等の画像欠陥の発生を抑制可能となる」のである。この特許の着眼点は、「超臨界流体のずば抜けた浸透力」を応用した点である。それ故、超臨界流体に溶解している洗浄剤や封孔処理剤がアルマイト皮膜の細孔に浸透する。なお、【要約】の【解決手段】を引用した。

【解決手段】図 9（原文は図１）で示す洗浄、封孔装置を使用することによって、アルミニウム支持体に陽極酸化膜を形成後、超臨界流体によって洗浄し、続いて酢酸ニッケルやフッ化ニッケル等のニッケル化合物を含有する封孔剤を含有した超臨界流体によって封孔処理を行って前記陽極酸化膜中の細孔を封孔した後に、電荷発生層、電荷輸送層等が積層した電子写真感光体とすることによって、感光体の繰り返し使用による微小黒ポチ等の画像欠陥の発生を抑制可能となる。

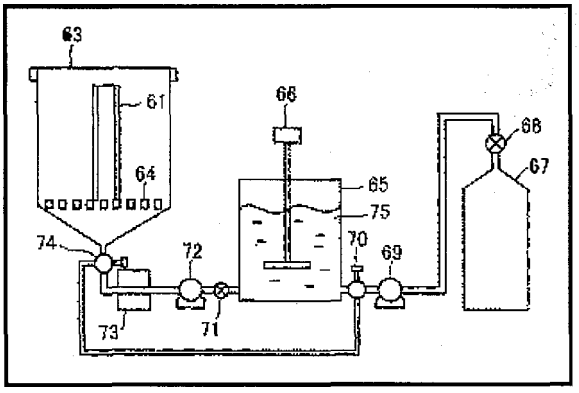


図９　洗浄、封孔装置の概略構成を示した断面図

１３．（アルミニウムと陽極酸化とシランカップリング剤）で検出された特許

【公開番号】	特開 2015－136890
【発明の名称】	樹脂被覆アルミニウム板及びその製造方法

図 10 に示すアルミ（11）を陽極酸化してから（12)、塗装する時に(13)、０．５ｍｇ／m^2～１０ｍｇ／m^2 の塗布量のシランカップリング剤（14）を介して設けられていることを特徴とする。

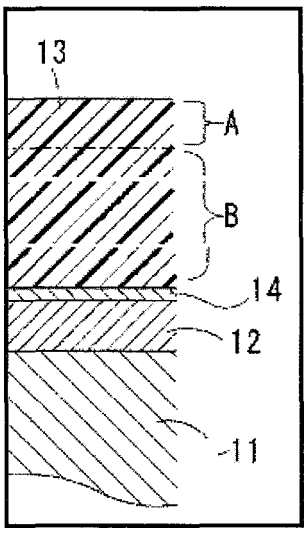


図 10　樹脂被覆法

１４．（アルミニウムと陽極酸化と蒸着）で検出された特許

【公開番号】	特開 2015－134958
【発明の名称】	耐熱性鏡面コーティング

基盤上の陽極酸化皮膜と、その上の蒸着皮膜による陽極酸化皮膜の２重皮膜で、【解決手段】は以下の通りである。「Ａｌ、Ｍｇ又はこれらの合金の基板を研磨後、陽極酸化処理し、反射性コート層を形成する方法。さらに透明保護コート層を形成する場合は、蒸着したＭｇ又はＡｌ層を陽極酸化処理・封孔する方法。また、反射性コート層の下地として、エポキシ樹脂やオルガノシロキサン樹脂による耐熱プライマー層を複層形成してもよい耐熱性鏡面コーティング形成方法。」

１５．結言

アルミニウムと陽極酸化と３番目のキーワードによる公開特許の件数を表１に示す。「特許」は必ずしも「工業化」されるとは限らないが、アルマイト産業の発展になるか？

表１　アルマイト皮膜を、さらに各種処理する特許の件数

粉砕　１３件	ＰＶＤ　３５件	めっき　１７０件	プラズマ処理　８６件
窒化処理　６件	蒸着　１７１件	超臨界流体　４件	シランカップリング剤　４２件