

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-232076
(P2004-232076A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C 2 5 D 11/04	C 2 5 D 11/04	4 F 1 0 0
B 0 1 J 35/02	B 0 1 J 35/02	4 G 0 6 9
B 3 2 B 15/04	B 3 2 B 15/04	
C 2 5 D 11/18	C 2 5 D 11/18 3 0 6 A	
	C 2 5 D 11/18 3 1 2	
審査請求 未請求 請求項の数 2 書面 (全 5 頁)		

(21) 出願番号	特願2003-60644 (P2003-60644)	(71) 出願人	594059363 安田 享 兵庫県尼崎市善法寺町15番21号
(22) 出願日	平成15年1月30日(2003.1.30)	(72) 発明者	安田 享 兵庫県尼崎市善法寺町15番21号
		Fターム(参考)	4F100 AA19 AA21A AB01B AB10 AK17 AK17A BA02 BA07 CA18A DC11A EJ12A GB07 JB06A JL06 JM02A 4G069 AA03 AA08 AA11 BA01B BA04B BA17 BA22A BA48A BC16B EA08 FA03 FB15

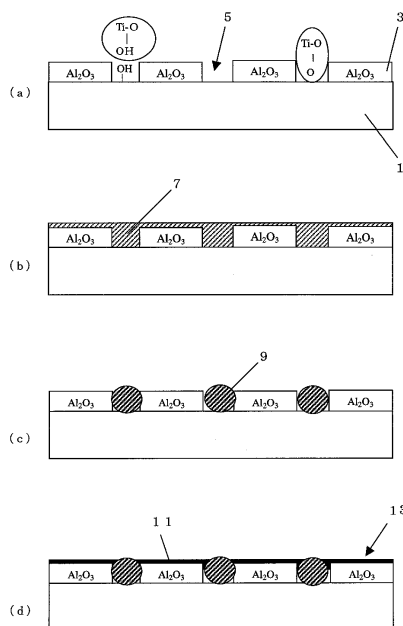
(54) 【発明の名称】 機能性金属板及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光触媒機能を有し、かつ機械的加工に対する強度も高い機能性金属板とその製造方法を実現すること。

【解決手段】 表面に微小空孔を有する酸化皮膜が形成され、この微小空孔内がアナターゼ型酸化チタンによって封孔されるとともに、封孔部以外に撥水処理が施された機能性金属板とし、この金属板を、原料金属板に陽極酸化を施して表面を酸化処理して酸化膜被覆金属板とし、この酸化膜被覆金属板をアモルファス状態の酸化チタンを分散した液中に浸漬するとともに、フッ素樹脂を含む界面活性剤中に浸漬する機能性金属板の製造方法によって得ること。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表面に微小空孔を有する酸化皮膜が形成され、この微小空孔内がアナターゼ型酸化チタンによって封孔されるとともに、封孔部以外に撥水処理が施された機能性金属板。

【請求項 2】

原料金属板に陽極酸化を施して表面を酸化処理して酸化膜被覆金属板とし、この酸化膜被覆金属板をアモルファス状態の酸化チタンを分散した液中に浸漬するとともに、フッ素樹脂を含む界面活性剤中に浸漬する機能性金属板の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属板の表面に、付着した汚れなどを光分解する作用と汚れ自体を付着しにくくする作用の両面を持たせる技術に関するものである。

【0002】**【従来技術】**

酸化チタンを含む金属酸化物が光半導体機能を示し、その作用によって臭いや汚れなどが分解されることが知られており、光触媒として普及しつつある。この光触媒材料には、一般的に酸化チタンが用いられる。このような材料を液中に分散したものを壁面などに塗布し、汚れ防止の機能などを発現させているのが一般的である。メンテナンスフリーでも汚れにくいということで、ビルの外壁や道路の防音壁、その他建材などへの広範囲の利用が注目されている。

20

これらへの利用を考えたとき、アルミニウムなど金属板への光触媒の塗布が有望視されている。加工が簡単で意匠性にも優れ、かつ耐久性も優れているからである。このようなことより、これまで無孔質アルミに直接酸化チタンを固定しようとする試みがなされてきた。

【0003】

例えば特開 2002 - 285357 号や特開 2002 - 285036 号公報に記載された発明などが該当する。特開 2002 - 285357 号公報記載のものは、表面に無孔質皮膜を有するアルミニウム基体上に、二酸化チタン前駆体溶液を塗布し加熱処理して二酸化チタン薄膜を形成した防汚アルミニウム材である。また特開 2002 - 285036 号公報記載のものは、アルミニウム材表面に、加水分解性を有するチタン化合物と芳香族化合物溶媒とから調整された二酸化チタン前駆体溶液を塗布し、加熱処理して形成される二酸化チタン薄膜を有する光触媒担持アルミニウム材である。

30

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来技術では実用上大きな問題点があった。上記従来技術は、無孔質皮膜を有するアルミニウム板などの基材上に二酸化チタンの薄膜を形成するものであり、金属の曲げ加工などの際に、二酸化チタンの薄膜が剥落してしまうという点が問題となる。アルミニウム板と二酸化チタン薄膜は、板としての形状を維持している間は面接触によって両者の密着性は保たれるが、曲げなどの形状変化が起こると、両者の機械的性質の違いにより、容易に剥落してしまう。また、温度変化による膨張収縮によっても同様に剥落してしまう。両者の熱膨張係数が異なるからである。

40

【0005】

このような従来技術の問題点は、建材への利用を考えると、極めて不都合である。例えば建材としてアルミニウムを利用する目的は、防食性能は勿論のこと、延性に富むという特性に基づく易加工性にある。自由な形状に加工できるという点が、アルミニウムの大きな利用価値であると言える。従って、従来技術ではこの点が大きな問題点となる。

【0006】

また、アルミニウムなどの表面を陽極酸化し、酸化膜中に生成される空孔に酸化チタンを担持させるということも考えられている。しかし陽極酸化した酸化膜の表面空孔に酸化チ

50

タンを確実に担持させるのは困難であり、加えて、空孔の面積比は20～30%程度であることから、担持させたとしても、十分な光触媒効果が得られないと考えられていた。

【0007】

このような問題に対して、さらに、有機質の下地層を設けて酸化チタンの層を形成するという方法も考えられる。この方法では、曲げ加工などの形状変化があっても緩衝層になるため、酸化チタン層の剥落が防止できる可能性が考えられる。しかし酸化チタンの持つ光触媒機能は有機物を分解するものなので、下地層自体が分解されてしまうことになる。このように、従来技術をベースにしたものでは、変形加工を前提とするアルミニウムなどの金属板に対しては、効果的な光触媒機能を付与することはできなかった。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記従来の問題点を解決し、機能層の剥落などに強く、かつ有機物分解機能を高めた機能性金属板と、その製法を提供するものである。本発明では、金属表面に酸化膜を生成してこの酸化膜に生成される微小空孔を酸化チタンによって封孔するが、前述した微小空孔の面積比の問題を、微小空孔以外の部分への撥水处理という方法で解決するところにある。光触媒の部分は親水性であるので、本発明は、1つの面の中に、親水性と撥水性の部分が混在するという構造上の特徴を有するものである。撥水性の部分においては汚れ等の有機物が付着しにくく、酸化チタンで封孔された部分（親水性）では有機物等が分解されるので、これら両者の機能の相乗効果によって、汚れの付着防止性能を得るというものである。

【0009】

このような本発明は、表面に微小空孔を有する酸化皮膜が形成され、この微小空孔内がアナターゼ型酸化チタンによって封孔されるとともに、封孔部以外に撥水处理が施された機能性金属板とすることで実現できる。

またこのような金属板は、原料金属板に陽極酸化を施して表面を酸化処理して酸化膜被覆金属板とし、この酸化膜被覆金属板をアモルファス状態の酸化チタンを分散した液中に浸漬するとともに、フッ素樹脂を含む界面活性剤中に浸漬する機能性金属板の製造方法によって、得ることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について説明する。アルミニウム板を硫酸浴に浸漬して通電し、15 μm の硫酸アルマイト層を形成した。このアルマイト処理は、一般的な条件である。比較用として、アルマイト処理したアルミニウム板も用意した。これらの酸化膜の表面には微小空孔が一面に形成されている。これらのアルミニウム板を、アモルファス状態の酸化チタンを分散した液中に浸漬した後、300で熱処理を行った。熱処理の後、フッ素樹脂を含む界面活性剤中に浸漬し、水洗後に熱風乾燥機にて乾燥した。

このようにして完成した機能性アルミニウム板に、試験液を滴下し、波長310nm～400nmのブラックライトで、照射面強度が1mW/cm²となるよう紫外線を照射した。なお試験液は、メチレンブルーを無水重量基準で1mg/リットルの濃度になるよう、純水で希釈したものを用いた。一時間の紫外線照射により、明らかな退色が肉眼で認められた。

【0011】

工程の各段階で試験片を電子顕微鏡で観察したところ、およそ図1のようなプロセスで、アナターゼ型酸化チタンによる封孔作用が起こっていると考えられる。以下、図1を用いて説明する。

アルミニウム板1を陽極酸化すると、(a)のように表面に酸化膜3が形成される。この酸化膜3の表面には、微小空孔5が形成されている。続いて、これをアモルファス状態の酸化チタン（実質的には過酸化チタンの構造も含む）を分散した液中に浸漬すると、(b)のようにアモルファス状態の酸化チタン層7が全面に形成され、微小空孔5が封孔される。このとき、アモルファス状態の酸化チタン層7が全面に形成される理由は、以下のよ

10

20

30

40

50

うなものと考えられる。(a)に示すように、アモルファス状態にあってはOH基を有しており、また陽極酸化された表面にもOH基があり、陽極酸化面のOH基と酸化チタン側のHによって化学結合するためであると考えられる。そして、(b)の状態を300前後で加熱すると、(c)に示すように、微小空孔5を封孔しているアモルファス状態の酸化チタンがアナターゼ型の酸化チタン粒子9に構造変化し、光触媒機能が付与される。このときには脱水縮合反応により、(a)に示すようなアナターゼ型の酸化チタン粒子となる。300前後の熱処理と室温までの冷却によるアルミニウム板1の膨張と収縮から、酸化チタン粒子9と微小空孔5との密着性が向上するとともに、アモルファス状態における結合から推測すると、アルミニウム板1の側と化学結合するものと考えられる、アナターゼ型酸化チタン粒子9と微小空孔5とが一層強固に密着することになる。最後にフッ素樹脂を含む界面活性剤中に浸漬すると、(d)に示すように、アナターゼ型酸化チタン粒子9以外の部分にフッ素樹脂層11が形成され、フッ素樹脂の撥水性能により、撥水処理された状態となり、目的とする機能性金属板13となる。フッ素樹脂層11の形成には前記液中に浸漬するだけでなく、浸漬の後に焼成する方法でもよいし、無電解めっきを用いてもよい。

10

【0012】

またこの撥水処理は、アモルファス状態の酸化チタン粒子が分散した液中に界面活性剤とフッ素樹脂を混合しておき、図1で示すb~dを同一工程で行っても良い。この場合は、アナターゼ型に結晶変換するための熱処理の条件設定が重要となる。請求項に記載した「アモルファス状態の酸化チタンを分散した液中に浸漬するとともに、フッ素樹脂を含む界面活性剤中に浸漬する」との手順は、すでに説明した図1の手順と、上記「アモルファス状態の酸化チタン粒子が分散した液中に界面活性剤とフッ素樹脂を混合しておき、図1で示すb~dを同一工程で行う」という手順の両方を含むものである。

20

【0013】

以上の実施例はアルミニウムを用いた例であるが、アルミニウムの他にもチタンやその他、陽極酸化可能な金属を広く利用可能である。また、アルミニウムであっても、本実施例で用いた硫酸浴以外にもシュウ酸浴、クロム酸浴、りん酸浴、アルカリ浴などが使用可能である。

【0014】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の機能性金属板によれば、優れた汚れ防止効果を得ることができる。「発明が解決しようとする課題」の項で述べたように、陽極酸化した酸化アルミニウム皮膜における微小空孔の面積比は20~30%であり、このままでは光触媒機能を有する部分の面積費が小さく、効果はそれほど期待できない。しかし本発明では、微小空孔以外の部分に撥水処理を施すことにより、汚れの原因自体を付着しにくくすることが可能であり、また付着したとしても、表面張力によって汚れ原因を微小空孔の部分に誘導することができるため、高効率で汚れ分解作用が発現できる。このような作用、効果が得られるのは、汚れ成分が有機物でかつ雨水などの液体性状によってもたらされるからである。

30

【0015】

このような本発明は、一枚の金属板の表面に有機物分解機能を有する光触媒ベースの親水性部分と、フッ素樹脂による撥水性部分が混在するという、従来にない構造を有するものであるといえる。従って、従来工程に組み入れられて製造できるので低コストで製造が可能となる。

40

【0016】

さらに本発明では、微小空孔に光触媒粒子を固定するという構造となるため、基材と光触媒粒子との間を強固に固定することができる。これより、機械的曲げ加工を行っても従来のように光触媒成分が剥落することが無く、建材や防音壁材などとしてあらゆる形状への加工が可能となり、汎用性が極めて高いものとなる。微小空孔と酸化チタン粒子との固定は、フッ素樹脂による処理段階における表面や粒子の緻密化という効果も働いているもの

50

と考えられる。

このようなことから、本発明の機能性金属板は、従来に無かった高機能、易加工性を実現する優れたものであることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の機能性金属板及びその製造方法を模式的に現す説明図

【符号の説明】

- 1 アルミニウム板
- 3 酸化膜
- 5 微小空孔
- 7 アモルファス状態の酸化チタン
- 9 アナターゼ型の酸化チタン粒子
- 11 フッ素樹脂層
- 13 機能性金属板

10

【図 1】

