

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5723068号

(P5723068)

(45) 発行日 平成27年5月27日(2015. 5. 27)

(24) 登録日 平成27年4月3日(2015. 4. 3)

(51) Int.Cl.

C 2 5 D 11/04 (2006.01)

F I

C 2 5 D 11/04

A

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-516157 (P2014-516157)	(73) 特許権者	503260918
(86) (22) 出願日	平成23年6月24日(2011. 6. 24)		アップル インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2014-517156 (P2014-517156A)		アメリカ合衆国 9 5 0 1 4 カリフォル
(43) 公表日	平成26年7月17日(2014. 7. 17)		ニア州 クパチーノ インフィニット ル
(86) 国際出願番号	PCT/CN2011/076264		ープ 1
(87) 国際公開番号	W02012/174733	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開日	平成24年12月27日(2012. 12. 27)		弁理士 大塚 康德
審査請求日	平成25年12月20日(2013. 12. 20)	(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
早期審査対象出願		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルミニウム部品を陽極酸化する方法及びコンピューティングデバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アルミニウム部品を陽極酸化する方法であって、

前記アルミニウム部品はつなぎ合わせ領域において互いにつなぎ合わされる第1の部分と第2の部分を含み、前記つなぎ合わせ領域はつなぎ合わせ工程により生じる微細構造欠陥を含み、

前記方法は、

温和な洗浄剤を有するアルカリ性溶液中で前記アルミニウム部品を脱脂する工程であって、前記アルカリ性溶液が8～9の範囲のpHを有する、工程と、

前記脱脂済のアルミニウム部品を、15～30秒間、摂氏105～115度の範囲の温度で化学研磨する工程であって、前記化学研磨が1つ以上の専用添加剤を有する溶液を使用して行われる、工程と、

前記化学研磨済の部品を15～20分間、12.5～14.5ボルトの範囲の電圧で陽極酸化する工程とを備え、

前記微細構造欠陥は、前記脱脂、化学研磨、及び陽極酸化の後において、視覚的に目立たない

ことを特徴とする、方法。

【請求項 2】

前記アルミニウム部品が、コンピューティングデバイスに使用されるよう設計される、請求項1に記載の方法。

10

20

【請求項 3】

前記脱脂する工程と前記化学研磨する工程との間で、前記脱脂済のアルミニウム部品を活性化する工程を更に含む、請求項 1に記載の方法。

【請求項 4】

前記脱脂する工程の後に、前記脱脂済のアルミニウム部品を水道水でリンスする工程を更に含む、請求項 1に記載の方法。

【請求項 5】

前記化学研磨する工程の後に、前記脱脂済のアルミニウム部品を脱イオン水でリンスする工程を更に含む、請求項 1に記載の方法。

【請求項 6】

前記陽極酸化アルミニウム部品を、30秒間、摂氏 25度の温度の硝酸溶液中でスマット除去する工程を更に含む、請求項 1に記載の方法。

【請求項 7】

前記陽極酸化アルミニウム部品を、15分間、摂氏 92～96度の範囲の温度で適用される酢酸塩溶液を使用して封止する工程と、

前記封止済のアルミニウム部品を、10～15分間、摂氏 85～90度の範囲の温度でベークする工程と、

を更に含む、請求項 1に記載の方法。

【請求項 8】

コンピューティングデバイスであって、

プロセッサと、

前記プロセッサに結合される1つ以上の入力構成要素と、

前記プロセッサに結合される1つ以上の出力構成要素と、

少なくとも1つの陽極酸化アルミニウム構成要素を含む外部ハウジングと、を備え、

前記少なくとも1つの陽極酸化アルミニウム構成要素は、つなぎ合わせ領域において互いにつなぎ合わされる第1の部分と第2の部分を含み、前記つなぎ合わせ領域はつなぎ合わせ工程により生じる微細構造欠陥を含み、温和な洗浄剤及び 8～9 の範囲の pH を有するアルカリ性溶液中で脱脂され、15～30 秒間、摂氏 105～115 度の範囲の温度で、1つ以上の専用添加剤を有する溶液を使用して化学研磨され、並びに、15～20 分間、12.5～14.5 ボルトの範囲の電圧で陽極酸化され、前記微細構造欠陥は、前記脱脂、化学研磨、及び陽極酸化の後において、視覚的に目立たないことを特徴とする、コンピューティングデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、全体として、製造及び部品形成に関する。より詳細には、本実施形態は、陽極酸化金属部品の最終的な外観の向上に関する。

【背景技術】

【0002】

コンピューティングシステム又はコンピューティングデバイスの外観は、多くの消費者にとって重要である。特に、いかなる継ぎ目、バリ、マーク又は他の凹凸もなく、美的に好ましく、かつ外観的にきれいなデバイスは、外観的にそれ程きれいでないデバイスよりも素晴らしくかつ望ましいと感ずることが出来る。コンピューティングシステム及び金属部品を含む他のデバイスに対して、美的に好ましく、耐久性のある外観を作り出すことは、陽極酸化金属部品の使用を含む場合がある。

【0003】

金属部品の陽極酸化は、他の利点の中でもとりわけ、表面を硬化及び強化し、腐食及び摩耗に対する耐性を増大させ、並びに、塗料プライマー及び接着剤に対して、より良好な接着をもたらすことにより、このような部品の外表面を改善することができるということが一般に周知である。加えて、陽極酸化表面の外観は、特にアルミニウムに関して、均一

10

20

30

40

50

かつ美的に好ましいものである。陽極酸化は金属材料の結晶構造又は他の微細なテクスチャを変化させる傾向があるということも一般に周知である。しかし、アルミニウム及び他の金属の陽極酸化の利点は、多くの場合においていかなる費用又は欠点にも勝るため、このことは一般には問題ではない。

【0004】

残念ながら、陽極酸化金属部品又は部品システムの外観は、無傷である又は完全であるとはいえず、部品（単数又は複数）の微細な構造には、欠陥、凹凸、又は微量のTi、B、Cu、Fe、Si等の異物が含まれる。溶接領域において起こり得るこのような欠陥又は凹凸、例えば継ぎ目若しくはクラックの存在は、陽極酸化時に明らかになる可能性がある。これは黒線、白線、ピット、又は陽極酸化プロセスの結果として露呈されるか、若しくは明白となる他の傷を有する、陽極酸化金属部品（単数又は複数）の外観となる可能性がある。このような若干量の軽度の「黒線」の傷は、場合によっては許容可能であり得るが、そのような結果は、美的な価値を低下させ、しばしば、製造プロセスにおいて、部品の排除又はリサイクルの量を増加させる可能性がある。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

金属部品及び構成要素の陽極酸化に関して使用される多くの設計及び方法は、一般には過去においては効を奏してきたが、受け入れ可能でかつ外観的に好ましい完成部品の出現率を高める結果となる、金属部品の陽極酸化に関する更なる設計及び方法の提供が常に求められている。特に、要望されるのは、固有の内部欠陥又は傷を有する金属部品の陽極酸化ではあるが、外観的に好ましく、かつ外観的な理由で部品の排除又はリサイクルを生じる可能性の少ない最終的な陽極酸化仕上げをもたらす、金属部品の陽極酸化を可能とする、改良された設計及び方法である。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本出願は、固有の内部欠陥又は傷を有する金属部品の陽極酸化するためのシステム及び方法に関する種々の実施形態を説明し、これらのシステム及び方法は更に、外観的に好ましく、かつ外観上の理由により部品の不合格又はリサイクルとなる可能性の少ない、最終的な陽極酸化仕上げを生み出す。これは、金属部品の処理に関して専用の脱脂プロセス、化学研磨プロセス及び陽極酸化プロセスを用いる、製造システム並びに方法を少なくとも部分的に使用することによって実施できる。

30

【0007】

種々の実施形態において、陽極酸化金属部品の製造用に構成されるシステムは、少なくとも脱脂ステーションと、化学研磨ステーションと、陽極酸化ステーションと、を含むことができる。脱脂ステーションは、温和な洗浄剤を含むアルカリ性溶液を使用して、個別の金属を脱脂するように構成されてよく、このアルカリ性溶液は約8～9の範囲のpHを有する。化学研磨ステーションは、1つ以上の専用添加剤を含む化学研磨溶液を使用することにより、脱脂済の金属部品の、約15～30秒間、摂氏約105～115度の範囲の温度で化学研磨するように構成されてよい。陽極酸化ステーションは、化学研磨済の部品の約15～20分間、約12.5～14.5ボルトの範囲の電圧で陽極酸化するように構成されてよい。より詳細には、化学研磨は約15秒間行うことができるが、陽極酸化は約15分間行うことができる。

40

【0008】

種々の詳細な実施形態では、他の種類の金属部品も処理することができるが、本システムは、アルミニウム部品に使用されるように特別に構成されてよい。追加のシステムステーションは、脱脂と化学研磨との間に、金属部品を中和又は活性化するように構成される、活性化ステーションと、部品の脱脂ステーションによって処理した後で、金属部品を水道水でリンスするように構成される、1つ以上のリンスステーションと、部品の化学研磨ステーションによって処理した後で、金属部品を脱イオン水でリンスするように構成され

50

る、1つ以上の脱イオンリンスステーションと、を含むことができる。なお更なるシステムステーションは、陽極酸化金属部品を、約30秒間、摂氏約25度の温度の硝酸溶液中でスマット除去するように構成される、スマット除去ステーションと、陽極酸化金属部品を、約15分間、摂氏約92～96度の範囲の温度で適用される酢酸塩溶液を使用して封止するように構成される、封止ステーションと、封止済の金属部品を、約10～15分間、摂氏約85～90度の範囲の温度でバークするように構成される、バークステーションを含むことができる。1つの具体的実施形態では、化学研磨溶液は、約76～82重量%のリン酸、18～20重量%の硫酸、1～5重量%の硝酸、1～1.5重量%の腐食防止添加剤、1～1.5重量%の緩衝剤、及び微量の脂肪族アルコールエトキシル化合物を含む。

10

【0009】

更なる実施形態では、美的に好ましい表面仕上げを有する金属部品を製造する種々の方法が提供される。本方法の工程は、金属部品を脱脂する工程と、脱脂済の金属部品を化学研磨する工程と、化学研磨済の部品を陽極酸化する工程と、を含むことができる。具体的に、脱脂する工程は、温和な洗浄剤及び約8～9のpHを有するアルカリ性溶液を使用して行うことができる。また、化学研磨する工程は、約15～30秒間、摂氏約105～115度の範囲の温度で、1つ以上の専用添加剤を有する溶液を使用して行うことができる。更に、陽極酸化する工程は、約15～20分間、約12.5～14.5ボルトの範囲の電圧で行うことができる。より詳細には、化学研磨する工程は約15秒間行うことができるが、陽極酸化する工程は約15分間行うことができる。再度になるが、対象の金属部品はアルミニウムであってよく、例えば、コンピューティングデバイスに使用されるように設計することができる。他の金属及び他の形のデバイスも可能である。

20

【0010】

追加のプロセス工程は、脱脂する工程と化学研磨する工程との間で、脱脂済の金属部品を活性化する工程と、脱脂する工程の後に、脱脂済の金属部品を水道水でリンスする工程と、化学研磨する工程の後に、化学研磨済の金属部品を脱イオン水でリンスする工程と、陽極酸化金属部品を、約30秒間、摂氏約25度の温度の硝酸溶液中でスマット除去する工程と、陽極酸化金属部品を、約15分間、摂氏約92～96度の範囲の温度で適用される酢酸塩溶液を使用して封止する工程と、封止済の金属部品を、約10～15分間、摂氏約85～90度の温度でバークする工程を含むことができる。

30

【0011】

更なる実施形態では、コンピューティングデバイスは、プロセッサと、プロセッサに結合される1つ以上の入力構成要素と、プロセッサに結合される1つ以上の出力構成要素と、少なくとも1つの陽極酸化金属構成要素を含む外部ハウジングと、を含むことができる。具体的には、陽極酸化金属構成要素（単数又は複数）は、温和な洗浄剤及び約8～9の範囲のpHを有するアルカリ性溶液中で脱脂されてよく、約15～30秒間、摂氏約105～115度の範囲の温度で、1つ以上の専用添加剤を有する溶液を使用して化学研磨されてよく、並びに、約15～20分間、約12.5～14.5ボルトの範囲の電圧で陽極酸化されてもよい。より詳細には、化学研磨する工程は、約15秒間行うことができるが、陽極酸化は約15分間行うことができる。陽極酸化金属構成要素（単数又は複数）は、陽極酸化アルミニウムを含むことができる。また、外部ハウジングは、陽極酸化プロセスの結果目立つようにはされていない1つ以上の微細構造体欠陥を含むことができる。

40

【0012】

本発明の他の装置、方法、特徴及び利点は、以下の図及び詳細な説明の精査により当業者には明白であるか、又は明白になるであろう。全ての追加のシステム、方法、特徴及び利点は、この説明内に含まれ、本発明の範囲内であり、添付の請求項により保護されているということが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

包含されている図面は、例示目的であり、金属部品を陽極酸化するための開示された本

50

発明のシステム及び方法の可能な構造及び配置の例を提供する役割をするに過ぎない。これらの図面は、本発明の趣旨及び範囲から逸脱せずに、当業者によって本発明に行われ得る形式及び詳細におけるいかなる変更も全く限定するものではない。

【図１Ａ】本発明の種々の実施形態に係る処理可能な１つ以上の外部金属部品を有する代表的なコンピューティングデバイスの正面図である。

【図１Ｂ】図１Ａの代表的なコンピューティングデバイスの側面図である。

【図２】代表的な金属部品仕上げシステムのブロック図である。

【図３】本発明の一実施形態に係る代替の、金属部品仕上げシステムのブロック図である。

。

【図４】陽極酸化金属部品の製造の１つの方法のフローチャートである。

10

【図５】本発明の一実施形態に係る陽極酸化金属部品の製造の代替方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

本発明に係る装置及び方法の代表的な適用をこの項で述べる。これらの実施例は、更なる前後関係を提供し、本発明の理解を助けることのみを目的として提供される。したがって、本発明は、これらの具体的な詳細の一部又は全てを伴わずに実施され得るということは当業者には明白であろう。他の例において、本発明を不必要に不明瞭にすることのないよう、周知のプロセス工程は詳細に説明していない。他の適用が可能であり、以下の例は限定的なものと解釈されるべきでない。

20

【００１５】

以下の詳細な説明では、説明の一部を形成し、例示として本発明の具体的な実施形態が示されている添付の図面が参照される。当業者が本発明を実施できるように十分詳細にこれらの実施形態は説明されているが、これらの実施例は限定的なものでなく、他の実施形態が使用されてもよく、本発明の趣旨又は範囲から逸脱せずに変更が行われてもよいということが理解される。

【００１６】

本開示は、全体として、種々の金属ハウジング及び他のコンピュータ構成要素の製造、並びにこのような金属構成要素を処理及び陽極酸化するように構成される製造システム及びプロセスに関する。以下の具体的な実施形態はコンピュータ又はコンピューティングデバイスに関して述べられたものであるが、本明細書で記載され、以下の請求される本発明の特徴から逸脱することなく、他の金属部品及び構成要素が同様に処理されてもよいことは、容易に理解されるであろう。例えば、このような部品を、冷蔵庫、バルブ、玩具、又は適当であり得る陽極酸化部品を有する任意の他の品目の外部に使用することができる。更なる代替策は、当業者により容易に理解されるであろう。

30

【００１７】

まず図１Ａ及び１Ｂを参照すると、本発明の種々の実施形態に係る、処理可能な１つ以上の外部金属部品を有する代表的なコンピューティングデバイスが、それぞれ正面及び側面図で図示されている。コンピューティングデバイス１０は、例えばApple, Incから市販されているiMac（登録商標）パーソナルコンピュータであってよい。しかしながら、広範なコンピューティングデバイス又は金属構成要素を有する他の品目が、本発明のシステム及びプロセスに同じように適用可能であるということは、容易に理解されよう。コンピューティングデバイス１０は、１つ以上の陽極酸化金属部品を含む、外部ハウジング２０を含むことができる。例えば、外部ハウジング２０を陽極酸化アルミニウムから形成することができる。ディスプレイデバイス３０を外部ハウジング２０内に収容することができる。外部ハウジング２０は、ディスプレイ領域の底部を縁どる、正面でオフセットされた底部２１、並びにディスプレイ領域の残りを囲む上方フレーム２２を有することができる。凹型セットバック領域（図示せず）を底部２１の上及び／又は外部ハウジング２０のフレーム２２のすぐ内側に形成することができる。加えて、スタンド４０又は他の類似の構造体を使用して、コンピューティングデバイス１０全体を支持することができ

40

50

る。

【0018】

図1A及び1Bで分かるように、外部ハウジング20のフレーム22及び底部21の全体構造並びに配置は、概して、それを通してディスプレイデバイス30を見るのに好適な場所にディスプレイカバーを固定及び支持する、比較的単純なやり方となっている。容易に理解されるように、外部ハウジング20は、1つ以上のプロセッサ、ストレージユニット、スピーカ、追加のディスプレイ又はインジケータ、ボタン、又は他の入力デバイス、ビデオカード、サウンドカード、電源、種々のポート等の種々の追加のコンピュータ構成要素をその内部に収容することもできる。一部の実施形態では、溶接、接着又は他の方法でつなぎ合わせられる2つ以上の部品からハウジングが形成されることもあるという事実 10
に拘わらず、外部ハウジング20全体は、単一片の材料から形成されている外観を呈することができる。例えば、正面でオフセットされた底部21は、外部ハウジング20の残りに溶接、接着又は他の方法で固定される正面部分を含むこともある。このような例では、一体化された部品20、21を陽極酸化又は他の方法で仕上げるとき、1つ以上の外観上の不良又は欠陥が、つなぎ合わせ領域23で生じる場合がある。

【0019】

図示の目的でデスクトップコンピューティングデバイス10が示されているが、多くの他の形態のコンピューティングデバイスが、本明細書で提供されている仕上げシステム及び方法に好適な外部金属構成要素を、同様に有することができるということは、容易に理解されるであろう。このような他のデバイスとしては、例えば、メディア再生デバイス、 20
携帯電話、タブレットコンピューティングデバイスなどを挙げることができる。更に、コンピューティングデバイス以外の品目に使用される、多数の他の金属部品及び構成要素も、本明細書で開示される種々のシステム及び方法を使用して処理及び仕上げがされてもよい。

【0020】

次に、図2に移ると、代表的な金属部品仕上げシステムがブロック図方式で図示されている。金属部品仕上げシステム200は、金属部品を処理又は加工するように構成される複数のステーションを含むことができる。容易に理解されるように、このようなステーションは、その内部に溶液を有する溶液槽、配管、ノズル及び他の流体送達構成要素、ドレイン、ヒータ、電圧印加装置などを包含することができる。最初のステーションは脱脂ステーション210にすることができ、続いて水道水リンスステーション212にすることができ 30
る。ステーション210に好適な脱脂配合液は、例えば、約0.5 g/Lの濃度にするすることができる、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム及び表面活性化構成成分から構成することができる。

【0021】

次いで、脱脂済の金属部品用のアルカリ性エッチングを提供するために、アルカリ性エッチングステーション220を設置することができる。アルカリ性エッチング液は、約13~18の比較的高いアルカリ性pHを有する水酸化ナトリウム系の溶液を含むことができる。アルカリ性エッチングステーション220の後で、別の水道水リンスステーション222を設けることができる。硝酸スマット除去溶液を含むことができるスマット除去ステーション224を設けることもできる。次いで、もう1つの水道水リンスステーション226をスマット除去ステーション224の次に置くことができる。容易に理解されるように、ステーション212、222及び226が実際に同一のステーションであるような、いくつかの配置において、同一のステーションでリンスを行ってもよい。 40

【0022】

化学研磨ステーション230を使用して、金属部品の化学研磨を促進することができる。化学研磨溶液は、例えば、250 g/Lの硫酸及び750 g/Lのリン酸であることができる。化学研磨を約20~70秒間、摂氏約78~86度の温度で行うことができる。容易に理解されるように、次いで、脱イオン水リンスステーション232を化学研磨ステーション230の後に設けることができる。 50

【0023】

次いで、陽極酸化ステーション240を使用して、化学研磨済の部品を陽極酸化することができる。例えば、約23～26分間、約14.5～15.5ボルトの電圧で、220g/Lの硫酸を使用して陽極酸化を行うことができる。金属部品の陽極酸化に引き続き、封止ステーション250及びベークステーション260も設けることもでき、これらの最終のステーションに使用される機能、温度及び時間は当業者には一般に周知のものである。

【0024】

ここで図3について続けると、本発明の一実施形態に係る代替の金属部品仕上げシステムが、ブロック図方式で同様に示されている。金属部品仕上げシステム300は、システム200といくつかの点で類似であるが、いくつかの注目すべき違いを有する。具体的には、脱脂ステーション310、化学研磨ステーション320及び陽極酸化ステーション330に関する詳細は、システム200に関するものと著しく異なるとして特記されるべきである。更に、アルカリ性エッチングステーションは設けられていないが、代わりに表面活性化ステーションが付加されている。

10

【0025】

脱脂ステーション310から始めて、ステーションに好ましい脱脂配合液は、例えば、約8～9のpHを有する弱アルカリ性溶液内に含有される温和な洗浄剤から構成することができる。これにより、前出の実施例で使用されているもののような、過酷な性状のアルカリ度の高い溶液に部品を暴露せずに金属部品の有効な脱脂を得ることができる。1つの特定の例では、温和な洗浄剤は、中国のHangzhou Ylang Chemical Companyにより提供されているUpland 102モデル工業用洗浄剤であってよい。次いで、金属部品を脱脂ステーション310で脱脂した後、水道水リンスステーション312を使用することができる。水道水リンスステーション312は、金属部品の効率的かつ有効なリンスのために、3つの別々のクリーニングタンクの使用を含んでよい。加えて、ステーション312内の流体、並びに、所定の製造システムに対して所望されるように、ステーション310～340のいずれかに対して超音波振動を与えてもよい。

20

【0026】

次いで、活性化ステーション314を設けて、脱脂ステーション及びリンスステーションの後に金属部品の表面を活性化することができる。具体例として、約30秒間、150g/Lの硝酸溶液を摂氏約25度で適用し、脱脂済の金属部品の有効な活性化を生じさせることができる。次いで、別の水道水リンスステーション316を設けることができる。一部の例では、水道水リンスステーション312及び316は、必要に応じて、実際に同一のステーションであってもよい。

30

【0027】

次いで、化学研磨ステーション320を金属部品の化学研磨のために設けることができる。使用される化学研磨溶液は、1つ以上の専用添加剤を含有することができる。1つの具体例では、添加剤は、中国のHangzhou PShang Chemical Companyにより提供される、2022製品モデル金属加工液で見つけることができる。これらの特定の添加剤を使用することにより、得られる特別な化学研磨溶液は次いで、約76～82重量%のリン酸、18～20重量%の硫酸、1～5重量%の硝酸、1～1.5重量%の腐食防止添加剤、1～1.5重量%の緩衝剤、及び微量の脂肪族アルコールエトキシル化合物を含むことができる。この専用溶液を使用する実際の研磨は、約15～30秒間、摂氏約105～115度の範囲の温度で行うことができるが、これは前出の実施例よりも全体的に高温かつ短時間である。より詳細には、化学研磨は約15秒間行うことができる。容易に理解されるように、次いで、脱イオン水リンスステーション322を化学研磨ステーション320の後に設けることができる。次いで、スマット除去ステーション324を使用して、金属部品をスマット除去することができる。このようなスマット除去は、約100g/L未満の濃度の硝酸溶液を含むことができ、例えば摂氏約25度で約

40

50

30秒間行うことができる。他のスマット除去の詳細又は変形も可能である。

【0028】

次いで、陽極酸化ステーション330を使用して、化学研磨済の部品を陽極酸化することができる。例えば、約15～20分間、約12.5～14.5ボルトの電圧で、200g/Lの硫酸を使用して陽極酸化を行うことができる。より詳細には、陽極酸化を約15分間行うことができる。前述の実施例と比較して、これは、低電圧で短時間使用される低濃度の溶液である。次いで、もう1つのスマット除去ステーション332を使用して、金属部品を陽極酸化後にスマット除去することができる。再度であるが、このようなスマット除去は、約100g/L未満の濃度の硝酸溶液を含んでもよく、例えば摂氏約25度で約30秒間行うことができる。

10

【0029】

次いで、封止ステーション340を使用して、封止機能を提供することができる。例えば、約10分間、摂氏約95度で酢酸塩溶液を使用して封止を行うことができる。次いで、ベークステーションを使用して、ベーク機能を提供することができる。例えば、約10分間、摂氏約85～90度でベークを行うこともできる。

【0030】

前出の実施例に関して金属部品仕上げシステム300での詳細が異なる結果として（とりわけ、脱脂ステーション310、化学研磨ステーション320及び陽極酸化ステーション330など）、金属部品の最終的な外観において改良された結果を実現することができる。具体的には、下地の微細な傷又はこのような外観上の問題を通常発現させる問題が存在するにも拘わらず、多くの黒線、白線、ピット及び他の外観上の不良はそれ程目立たない。このように、図3のシステム300、並びに図5の対応するプロセスの使用は、陽極酸化部品の著しく改善された外観を生じるということが明らかになった。すなわち、システム200及び図4の対応するプロセスを使用することは、仕上がった陽極酸化金属部品内において、より目立つ外観上の傷を生じ得る場合でも、システム300及び図5の対応するプロセスを使用すればそうはならない。したがって、金属部品が欠陥などの1つ以上の微細構造体欠陥を含む場合、そのような欠陥は、システム300及び図5で使用される陽極酸化プロセスの結果、最終的な外観で目立つようにはされていない。

20

【0031】

図4は、陽極酸化金属部品を製造する代表的な方法のフローチャートを提供する。このフローチャートは全体的に、図2で上記に記載されるシステム200を使用して実施することができるプロセスを表す。最初の工程400の後、脱脂配合液をプロセス工程402において使用して、金属部品を脱脂することができる。このような脱脂配合液を、例えば、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム及び表面活性化成分から構成することができる。脱脂する工程402の後、水道水リンスも行うことができる。続くプロセス工程404において、約13～18の比較的高アルカリ性pHを有する水酸化ナトリウム系溶液を使用して、アルカリ性エッチング手順を行う。再度になるが、水道水リンスはこのアルカリ性エッチング工程404の後に行ってもよい。

30

【0032】

後に続くプロセス工程406において、スマット除去は、30～40重量%の硝酸溶液を使用するこのようなスマット除去を用いて、金属部品に対して行うことができる。これを例えば室温で約30～60秒間行うことができる。再び、水道水リンスをこのスマット除去工程406の後に行ってもよい。次いで、化学研磨をプロセス工程408において金属部品に対して行うことができる。このような化学研磨は、約20～70秒間、250g/Lの硫酸及び750g/Lのリン酸を含有する溶液を摂氏約78～86度の温度で使用して行うことができる。この化学研磨工程408の後、水リンスを行うこともでき、脱イオン水の使用を伴ってもよい。

40

【0033】

続くプロセス工程410において、金属部品は次いで、約23～26分間、約15（±0.5）ボルトの電圧で、220g/Lの濃度の硫酸を使用して金属部品を陽極酸化する

50

ことができる。後に続くプロセス工程 4 1 2 は、陽極酸化金属部品を、約 1 5 分間、摂氏約 9 2 ~ 9 6 度の温度で酢酸ニッケル及び水の溶液中で封止することを包含することができる。次いで、プロセス工程 4 1 4 は、封止済の部品を、約 1 0 ~ 1 5 分間、摂氏約 8 0 ~ 1 0 0 度でベークすることを包含することができる。次いで、この方法は終了工程 4 1 6 において終了する。

【0034】

最後に図 5 において、本発明の一実施形態に係る陽極酸化金属部品を製造する代替的な方法を図示するフローチャートが提供されている。提供される工程は例示目的で示されているにすぎず、他の工程は所望に応じてプロセスに含めてもよいということが理解されるであろう。更に、必要に応じて工程の順序を変更してもよく、様々な例で全ての工程を行う必要はない。例えば所望に応じて、スマット除去工程 5 1 6 をプロセスにおいて早期に行ってもよい。他の例では、プロセス全体で種々の追加の水リンス工程が行われ、繰り返されてもよい。

10

【0035】

開始工程 5 0 0 の後に、プロセス工程 5 0 2 において適切な金属部品を脱脂することができる。再度になるが、これはアルミニウム部品であってよいが、他の種類の金属も使用することができる。図 3 の前出の実施形態におけるように、脱脂は約 8 ~ 9 の pH を有する弱アルカリ性溶液で行うことができる。より詳細には、pH は約 8 . 5 であってよい。脱脂に関する他の詳細は、図 3 の実施形態で上記に提供されるものと同一であるか、又はほぼ同じであってよい。次いで、脱脂に続いて、プロセス工程 5 0 4 において金属部品を水道水を用いて、必要に応じてクリーニング又はリンスすることができる。このような水道水リンスは、例えば 3 タンクプロセスで行うことができる。

20

【0036】

以降のプロセス工程 5 0 6 において、次いで金属部品を硝酸溶液中で活性化することができる。一実施例では、約 3 0 秒間、1 5 0 g / L の硝酸溶液を摂氏約 2 5 度で適用することができる。次いで、もう 1 つの任意の水道水リンスを、プロセス工程 5 0 8 において行うことができる。再度になるが、このような水道水リンスは、例えば 3 タンクプロセスで行うことができる。次いで、金属部品の化学研磨をプロセス工程 5 1 0 において行うことができる。再度になるが、図 3 の前出の実施形態におけるように、1 つ以上の専用添加剤を含む化学研磨溶液を使用して化学研磨を行うことができ、これは、約 1 5 ~ 3 0 秒間、摂氏約 1 0 5 ~ 1 1 5 度の温度で行うことができる。化学研磨に関する他の詳細は、図 3 の実施形態で提供されたものと同一であるか、又はほぼ同じであってよい。

30

【0037】

次いで、脱イオン水リンスをプロセス工程 5 1 2 において行うことができる。この脱イオン水リンスは 3 タンクプロセスで同様に行うことができる。次いで、スマット除去をプロセス工程 5 1 4 において金属部品に対して行うことができる。このようなスマット除去は、約 1 0 0 g / L 未満の濃度の硝酸溶液を含むことができ、これは約 3 0 秒間、摂氏約 2 5 度で行うことができる。後に続くプロセス工程 5 1 6 において、金属部品を陽極酸化することができる。具体的には、約 1 5 ~ 2 0 分間、約 1 2 . 5 ~ 1 4 . 5 ボルトの範囲の電圧で、2 0 0 g / L の硫酸を使用して、陽極酸化を行うことができる。より詳細には、約 1 3 . 5 ボルトの電圧を使用することができる。次いで、プロセス工程 5 1 8 において、もう 1 つのスマット除去を金属部品に対して行うことができ、このようなスマット除去は工程 5 1 4 のスマット除去と同一であるか又は類似である。

40

【0038】

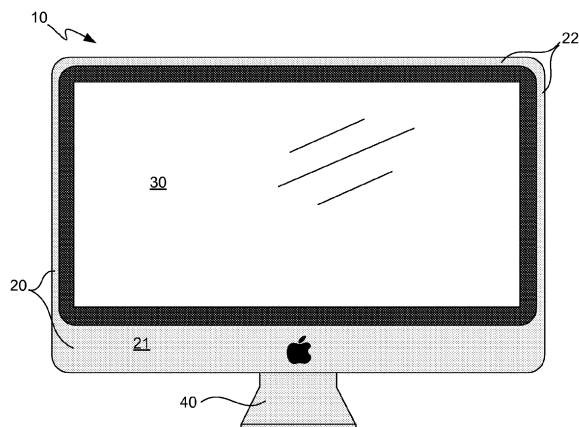
次いで、封止機能をプロセス工程 5 2 0 において行うことができる。約 1 0 分間、酢酸塩溶液を摂氏約 9 5 度で使用して封止を行うことができる。次いで、ベークをプロセス工程 5 2 2 において行うことができ、このようなベークを約 1 0 分間、摂氏約 8 5 ~ 9 0 度で行う。次いで、この方法は終了工程 5 2 4 において終了する。上述の詳細に加えて、超音波振動タンク又は浴を使用して、溶液系の工程又はリンスの 1 つ以上を、所望により行うことができるということが容易に理解されるであろう。

50

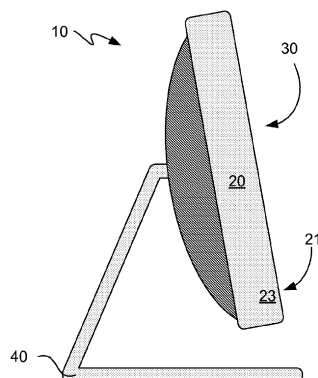
【0039】

上述の本発明は、明確さ及び理解を目的として例示及び例によって詳述されているが、上記の発明は、本発明の趣旨又は本質的な特性から逸脱せずに数多くの他の特定の変形例及び実施形態で具現化され得ることが理解されよう。特定の変更及び修正が実施されてもよく、本発明は上述の詳細によって制限されず、添付の請求項の範囲によって定義されることが理解される。

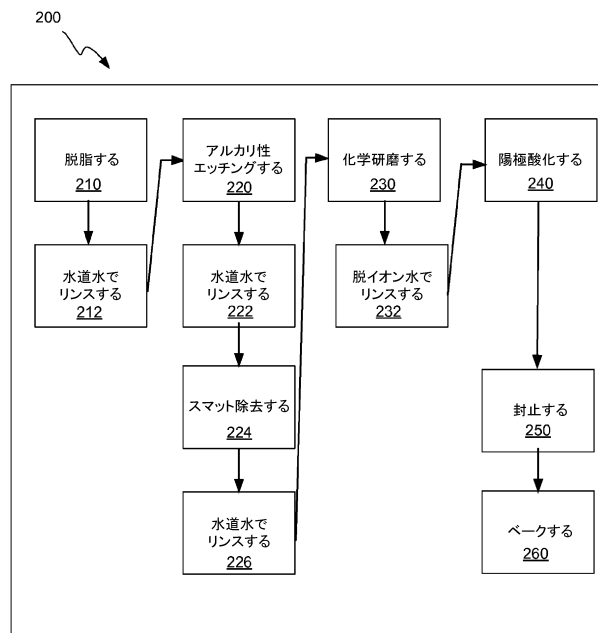
【図1A】



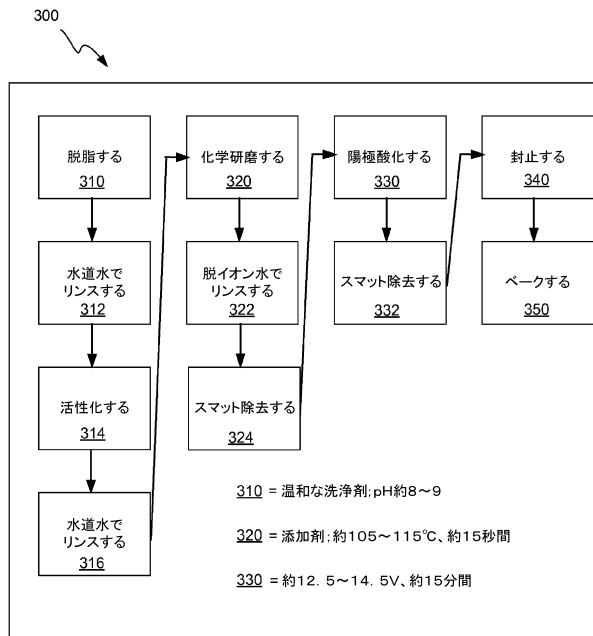
【図1B】



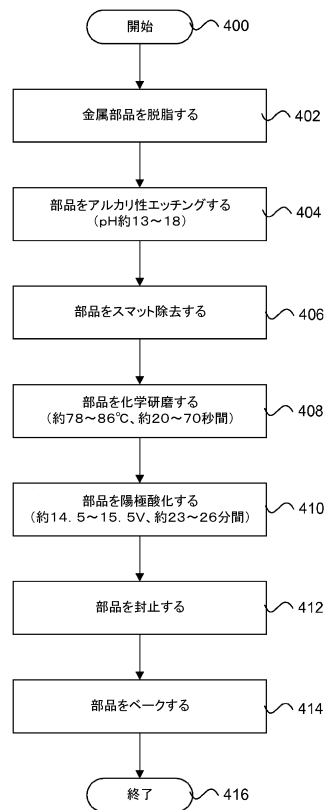
【図2】



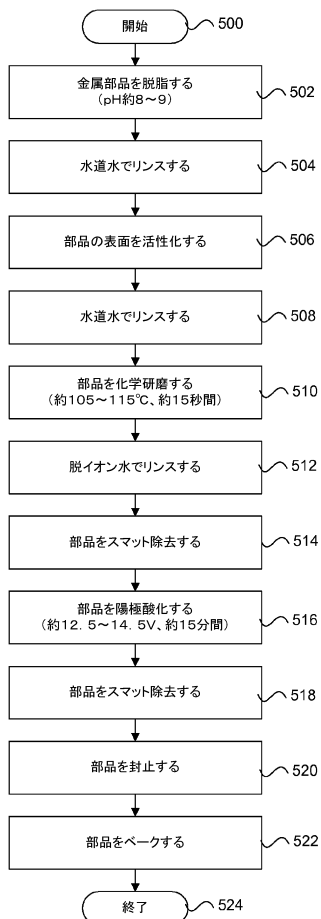
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100134175

弁理士 永川 行光

(72)発明者 ヤオ, ジーツォン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, インフィニット ループ 1
, エムエス 305-1ピーディー

(72)発明者 チャン, チー-シャン

台湾 タイワン 116, タイペイ, ウェンシャン ディストリクト, タイウエン, ムザ
ーリ, リンジウカーン ストリート 9, 24 シャン, ビルディング 11, アパート
メント 14

審査官 長谷部 智寿

(56)参考文献 特開2005-187856 (JP, A)

特開2004-216480 (JP, A)

特開2011-122219 (JP, A)

国際公開第2011/028392 (WO, A1)

特開2010-111890 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C25D 11/04-11/24

C25D 17/00

C25D 21/12