

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4351027号  
(P4351027)

(45) 発行日 平成21年10月28日(2009.10.28)

(24) 登録日 平成21年7月31日(2009.7.31)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>B05D</b>	<b>3/12</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B05D</b>	<b>3/12</b>	<b>B</b>
<b>B05D</b>	<b>7/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B05D</b>	<b>7/02</b>	
<b>C08J</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>C08J</b>	<b>7/00</b>	<b>CFAZ</b>

請求項の数 1 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-377408 (P2003-377408)</p> <p>(22) 出願日 平成15年11月6日(2003.11.6)</p> <p>(65) 公開番号 特開2005-138027 (P2005-138027A)</p> <p>(43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)</p> <p>審査請求日 平成18年9月5日(2006.9.5)</p>	<p>(73) 特許権者 000183233 住友ゴム工業株式会社 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号</p> <p>(74) 代理人 100080746 弁理士 中谷 武嗣</p> <p>(72) 発明者 浜田 明彦 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内</p> <p>(72) 発明者 木村 昭孝 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内</p> <p>審査官 山本 昌広</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂成型品の表面処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

難印刷性又は難塗装性のポリオキシメチレン樹脂を主成分とした樹脂成型品と、角柱形状及び/又は錐体形状の研磨石と、水とを、処理槽内に投入し、渦巻き状に流動させ、該樹脂成型品と該研磨石とを衝突させ、該樹脂成型品の表面の十点平均粗さを10µm~40µmに粗面化して、印刷又は塗装の密着強度を向上させることを特徴とする樹脂成型品の表面処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、難印刷性又は難塗装性の樹脂成型品の表面処理方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ポリオキシメチレン樹脂成型品に代表される難印刷性又は難塗装性の樹脂成型品に対して、その表面に印刷又は塗装を施す際に、前もって樹脂成型品の表面を活性化させる処理が行われている。

この表面処理は、従来、サンドペーパー処理等の機械的の表面処理では十分な塗料等の密着強度が得られないため、コロナ放電処理、短波長紫外線処理、プラズマエッチング処理、フレーミング処理等の、表面を化学的に改質させる処理が行われている(例えば、非特許文献1参照)。

【非特許文献1】Polyplastics、技術サポート、[on line]、2002年、〔2003年 8月20日検索〕、インターネット<URL : [http://www.polyplastics.com/jp/support/tech/treat/Tecin\\_\\_treat.html](http://www.polyplastics.com/jp/support/tech/treat/Tecin__treat.html)>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、従来の化学的な処理方法は、非常に高価で、大規模な設備が必要であるという欠点を有する。

また、従来の処理方法は、樹脂成型品が円柱状や円筒状などの曲面を有するような複雑な形状の場合、均一な表面処理状態を得るのが困難であり、また、処理条件の制御が難しく、所望する十分な塗料等の密着強度が得られないという欠点がある。

さらに、処理中に発生する熱により、成型品が変形するおそれがある。特に高い寸法精度が要求される精巧な成型品に、従来の化学的改質処理方法を適用することは不可能である。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明に係る樹脂成型品の表面処理方法は、難印刷性又は難塗装性のポリオキシメチレン樹脂を主成分とした樹脂成型品と、角柱形状及びノ又は錐体形状の研磨石と、水とを、処理槽内に投入し、渦巻き状に流動させ、該樹脂成型品と該研磨石とを衝突させ、該樹脂成型品の表面の十点平均粗さを10 $\mu$ m～40 $\mu$ mに粗面化して、印刷又は塗装の密着強度を向上させる。

【発明の効果】

【0005】

本発明の樹脂成型品の表面処理方法によれば、難印刷性又は難塗装性の樹脂成型品に対して、簡単な設備により、能率良く印刷又は塗装に適した表面状態を得ることができる。

さらに、表面処理により、樹脂成型品を高い温度まで温度上昇させることがないため、熱変形により樹脂成型品の寸法精度を損なうことがない。

従って、難印刷性又は難塗装性の樹脂成型品に対して、印刷・塗装密着強度を向上させることができ、変形や反り等の変形を伴わせることがなく、精度の良い完成品を得ることができる。

また、樹脂成型品の主成分をポリオキシメチレン樹脂とすることで、綺麗な印刷又は塗装が施された寸法精度の高い製品を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

一般に、難印刷性又は難塗装性の樹脂成型品に対して、その表面に印刷又は塗装を施す際に、インキや塗料等の密着強度を確保させるために表面を活性化させる処理が行われている。

難印刷性又は難塗装性の樹脂成型品とは、脱脂やサンドペーパー処理のような単純な機械的表面処理では、良好な密着強度の印刷又は塗装ができない樹脂成型品を言う。

例えば、疎水性分子構造により表面エネルギーが低いため、印刷性や塗装性が劣るポリオレフィン系樹脂（ポリエチレン、ポリプロピレン等）、結晶化度が高く、耐溶剤性が優れているため印刷性、塗装性が芳しくないポリオキシメチレン系樹脂等の樹脂成型品が挙げられる。

【0007】

この内、代表的なエンジニアリングプラスチックであるポリオキシメチレン樹脂による成型品は、形状が複雑で高い寸法精度が要求される部品として使用されることが多く、樹脂成型品の温度が高温とならなず熱変形を生じさせない本発明に特に好適である。

さらに、ポリオキシメチレン樹脂は、単独で、又は、他の樹脂と合わさって（ブレンドして）成型品として成型されるが、ポリオキシメチレン樹脂を50%以上含有するもの

ポリオキシメチレン樹脂を主成分とする樹脂材料 を対象とするのが、より顕著に

10

20

30

40

50

密着強度を向上させることができるという点で、好ましい。

つまり、ポリオキシメチレン樹脂が50%未満のもので、当然、本発明の表面処理方法が適用でき、優れた効果が発揮されるが、合わされる他の樹脂が、印刷性又は塗装性の優れたものであれば、本発明の独自の作用による効果が評価されにくくなる。

【0008】

そして、本発明の難印刷性又は難塗装性の樹脂成型品の表面処理方法は、難印刷性又は難塗装性の樹脂成型品と、研磨石と、水と、を処理槽内に投入し、これらを渦巻き状に流動させ、樹脂成型品と研磨石とを衝突させ、樹脂成型品の表面の十点平均粗さを $10\mu\text{m} \sim 40\mu\text{m}$ に粗面化して活性化することにより行われる。

【0009】

具体的に説明すると、本発明の表面処理方法は、固定状の外槽と、外槽内に回転自在に配設された皿状の回転体と、を備えた表面処理装置（渦流バレル）にて行われる。また、この回転体を水平面状の底部と底部から外槽の上端部近傍まで延伸するテーパ筒状の壁部とを有する回転処理槽とし、この回転処理槽内に樹脂成型品と、研磨石と、水と、を投入し、回転処理槽を一定時間回転させ、回転処理槽内で樹脂成型品と、研磨石と、水と、を渦巻き状に流動させて、成型品表面の粗面化加工を行う。

【0010】

そして、樹脂成型品と研磨石とを、水の存在下において（水中にて）衝突させ、樹脂成型品の表面を粗面化（活性化）し、良好な印刷性又は塗装性を与えている。また、粗面化の程度は、JIS B 0601「表面粗さの定義及び表示」に於て定義される十点平均粗さ（Rz）を、 $10\mu\text{m}$ 以上 $40\mu\text{m}$ 以下としている。

【0011】

十点平均粗さが $10\mu\text{m}$ 未満では、印刷又は塗装時の密着性が不足する。また、 $40\mu\text{m}$ を越えると粗面化されすぎため、印刷、塗装のレベリングに悪い影響を及ぼし、十分な光沢のある印刷面又は塗装面が得られ難い。

【0012】

表面処理装置について具体的に説明すると、回転処理槽はモータと連動連結され、鉛直軸心廻りに回転するよう構成されている。また、回転処理槽の底部から外槽の上端部近傍まで延伸する筒状の壁部は上方に向かって拡径状となり、回転処理槽は皿形状とされている。

そして、回転処理槽が鉛直軸心廻りに回転することで、回転処理槽内に投入された内容物（樹脂成型品、研磨石、水）が、渦巻き状に流動する。この流動による樹脂成型品と研磨石との相対運動差により相互が衝突し、樹脂成型品の表面を均一に粗面化（活性化）し、印刷性又は塗装性を向上させる。

【0013】

回転処理槽の容積は、例えば、40リットル～400リットルとされ、回転処理槽の回転周速度は、 $200\text{m}/\text{min} \sim 500\text{m}/\text{min}$ に設定されている。

投入される樹脂成型品は、例えば、射出成型や圧縮成型等にて仕上げられたものであり、その形状は特に限定されず、平板状、立方体、円柱、円筒、多角柱、球形、楕円形、歯車状、これらが組み合わされた形状に加工された物がある。

【0014】

また、樹脂成型品の1個の体積（大きさ）は特に限定されないが、回転処理槽の容積が40リットル～400リットルの場合、 $10\text{cm}^3 \sim 2000\text{cm}^3$ 程度とされる。

そして、樹脂成型品の投入量は、投入する槽（回転処理槽）の容量（容積）の1～25%が好ましい。

【0015】

研磨石は、例えば、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  又は $\text{CaO}$  を主成分とし、偏平（高さの低い）三角柱形状 三角おにぎり形状 とされ、一辺が $3\text{mm} \sim 5\text{mm}$ で高さが $3\text{mm} \sim 15\text{mm}$ とされる。なお、研磨石の形状は、三角柱形状に限らず、四角柱又は五角柱以上の多角柱形状であってもよく、さらには角柱形状とせず、錐体形状であってもよい。

10

20

30

40

50

また、研磨石の投入量は、投入する槽（回転処理槽）の容量（容積）の15%～35%が好ましい。

なお、樹脂成型品と研磨石との投入量が上記上限値を越えると、流動性が悪くなって所望の表面の粗さが得られず、また、不均一となるおそれがあり、また、下限値未満となると、処理量が少なく、非効率的である。

【0016】

投入される水は、潤滑水として機能するものであり、樹脂成型品と研磨石との流動性を良好に保つ作用と、研磨石の過度の摩耗を防ぐ作用とを有する。

また、水の投入量は、投入する槽（回転処理槽）の容量（容積）の10%～25%が好ましい。

10

【0017】

さらに、本発明の表面処理方法は、樹脂成型品の表面に汚れ・油分の付着がある場合に、目詰まり防止用のコンパウンドを加えて投入するのが好ましい。コンパウンドは樹脂成型品、研磨石の表面に付着している油分や汚れを除去し、これらの表面を清浄に保つことにより目詰まりを防止できる。コンパウンドとしては、例えば、高級脂肪酸アミド、炭酸塩を主成分とするLC-2（株式会社チップトン製）が挙げられる。

また、コンパウンドの投入量は、投入する槽（回転処理槽）の容量（容積）の0.01%～0.25%が好ましい。

【0018】

以上のように、回転処理槽の容量を100とした場合、樹脂成型品を1～25とし、研磨石を15～35とし、水を10～25としている。つまり、総投入量を、回転処理槽の八分目程度以下としている。

20

【0019】

本発明の表面処理方法は、投入した水を媒介として樹脂成型品と研磨石とを渦流接触させることにより、温度上昇による熱変形で樹脂成型品の寸法精度の悪化（低下）を招くことがなく、樹脂成型品の表面を所定の値に、しかも、均一に粗面化（活性化）させることができる。

また、本発明は、従来の機械的処理方法よりも能率的でありかつ全ての樹脂成型品の粗度を均一にすることができる。さらに、従来の化学的方法よりも勝る密着強度を有する表面状態を得ることが、安価でできる。

30

このように、極めて優れた密着強度が得られるのは、新しい活性な表面を機械的に形成する作用が、従来の機械的処理方法に比べてはるかに優れているからである。

【0020】

また、本発明によれば、従来の化学的処理方法よりも高い密着強度が得られるため、印刷又は塗装の際に、密着強度を向上させる（通常100以上の）高温焼き付けを不要とできる。従って、高温焼き付けにより樹脂成型品が加熱歪みを起こすことを防止でき、寸法精度を低下させない。つまり、本発明の方法によれば、印刷又は塗装工程における寸法精度の低下防止に有利となる。

【0021】

さらに、表面処理工程の後に行う印刷又は塗装工程について説明すると、例えば、主剤と硬化剤とからなる印刷インキ又は塗料にて、表面処理工程後の樹脂成型品に印刷又は塗装する。その後、室温（20℃）～70℃以下の温度により乾燥、硬化させ（乾燥硬化工程）、印刷又は塗装を施した樹脂成型品を得る。さらに、乾燥硬化工程での温度の上限は50℃以下とするのがより好ましい。

40

【0022】

温度がこの下限値未満であると、印刷インキの乾燥・硬化が不十分であり、所望の密着強度が得られにくい。また、上限値を越えると、樹脂成型品を熱変形させて寸法精度を低下させるおそれがある。

さらに、十分に硬化させるための乾燥硬化工程の時間は、印刷インキ又は塗料の種類にもよるが、室温20℃では40～55時間程度、70℃では10min～60min程度とすればよい。

50

## 【実施例】

## 【0023】

次に、本発明の表面処理方法による具体的な実施例（実施例1～実施例6）における、印刷密着強度、樹脂成型品の変形度、印刷面の光沢についての評価を、表1に示す。また、その比較として表1には、比較例1～比較例7を示している。

## 【0024】

## 【表1】

	処理時間 (分)	十点平均粗さ(Rz) ( $\mu\text{m}$ )	印刷密着強度 残存基盤目数/100	評価※	変形度評価	光沢評価
実施例1	9	10.0	100/100	○	○	○
実施例2	10	13.0	100/100	○	○	○
実施例3	12.5	14.5	100/100	○	○	○
実施例4	15	15.0	100/100	○	○	○
実施例5	20	18.0	100/100	○	○	○
実施例6	60	40.0	100/100	○	○	○
比較例1	5	5.8	50/100	×	○	○
比較例2	7.5	8.0	75/100	×	○	○
比較例3	65	42.0	100/100	○	○	×
比較例4	—	0.2	0/100	×	○	○
比較例5	—	0.1	70/100	×	×	○
比較例6	—	0.1	98/100	×	×	○
比較例7	—	13.0	35/100	×	○	○

※ 印刷密着強度の評価

## 【0025】

表1の実施例及び比較例とも、樹脂成型品のテストピースの材質をポリオキシメチレン樹脂としている（ポリプラスチック株式会社製の Duracon（商品名）、グレードM90-44）。テストピースは、100mm×100mm×3mmの平板とし、射出成型法により成型したものである。

## 【0026】

表面処理装置としては、容量が40リットル（40000cm<sup>3</sup>）のものであり、これに、10リットル（10000cm<sup>3</sup>）の研磨石（25%）と、7リットルの水（17.5%）と、30個の樹脂成型品（テストピース）とを投入し（全体の2%）、回転処理槽を周速度320m/minにて回転させた。また、表1には、この処理装置による処理時間を示している。

なお、研磨石は、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaOを主成分とし、一辺の長さ寸法が10mmで高さが7mmの偏平三角柱体としている。

## 【0027】

実施例1～実施例6までは、樹脂成型品の表面の十点平均粗さ（Rz）が10 $\mu\text{m}$ 以上40 $\mu\text{m}$ 以下の範囲内のものである。

一方、比較例1は5.8 $\mu\text{m}$ であり、比較例2は8.0 $\mu\text{m}$ のものであり、比較例3は42.0 $\mu\text{m}$ のものである。

また、比較例4は、樹脂成型品の表面をエタノールにて拭き取る脱脂のみを行ったものである。

## 【0028】

比較例5と比較例6とは、塗装前処理に使用されるフレーミング装置を用いて表面処理したものであり、樹脂成型品を約0.5秒間酸化炎のガスバーナにて処理し、過剰の酸化を防止するため処理直後水中に投入したものである。

比較例7は、塗装前処理に使用されるサンドブラスト装置を用いて表面処理したものである。処理時間は10分で、樹脂成型品10個を樹脂製ボール25ダースと共にバケットに投入し、バケット回転数を10rpm～20rpmとし、200～300メッシュの砂（瑞浪珪砂）を20～

10

20

30

40

50

70 vol%含む水懸濁液をエア圧 4~7 kgf/cm<sup>2</sup> で吹き付け処理した場合である。

【0029】

そして、塗装前の表面処理を行った実施例1~実施例6及び比較例1~比較例7の樹脂成型品を、水洗、乾燥させ、その後、表面をエタノールで拭き、黒色インキにて平滑部分の厚みが4~5 μmとなるようベタ印刷した。印刷面の面積は50mm×25mmとしている。

【0030】

また、比較例6の印刷インキは、十条ケミカル社製印刷インキの2700シリーズPLインキ(黒色、一液型)であり、インキ硬化条件を120 で20分とした。

その他の比較例及び実施例1~実施例6については、十条ケミカル社製の2液型パッド印刷用黒色インキで、主剤と硬化剤とが10:1のものであり、インキ硬化条件を40 で60分とした。

10

【0031】

十点平均粗さ(Rz)は、キーエンス社製レーザ顕微鏡の粗さ測定モードにて、印刷前の樹脂成型品の表面粗さを測定し、この測定データからJIS B 0601にて定義される十点平均粗さ(Rz)を求めた。

また、印刷密着強度は、JIS K 5400 8.5.1、8.5.2 に規定される碁盤目テープ法に準じて行った。

【0032】

そして、印刷密着強度の評価は、残存碁盤目数が100/100(100%)のものをとし、100以下のものを×とした。また、樹脂成型品の変形度の評価(目視)は、変形や反りが未発生のもをとし、発生したものを×とした。また、印刷面の光沢の評価(目視)については、良好なものをとし、光沢が失われているものを×とした。

20

【0033】

実施例1~実施例6は全てにおいて、印刷密着強度、変形度、光沢とも評価がであり、優れた表面処理が施されたことがわかる。

一方、比較例1及び比較例2は、十点平均粗さが10未満であり、粗度が不足したため印刷密着強度の評価が低い。この結果から、十点平均粗さの下限を、10 μmとする必要があることがわかる。

【0034】

また、比較例3は、印刷密着強度の評価はであり優れた強度を有するが、表面が粗すぎとなり、印刷面の光沢が著しく低下し、外観が悪化した。つまり、十点平均粗さの上限を、40 μmとする必要があることがわかる。

30

比較例4は、エタノールにて表面が拭き取られたのみであるため、表面が粗面化(活性化)されておらず、十分な密着強度が得られなかった。

【0035】

比較例5は、印刷密着強度が若干低く、温度変形により僅かな変形、反りが発生した。また、比較例6は、他の比較例と比べて印刷密着強度が良好であるが、これは塗料自体の性質及び硬化環境によるものであり密着強度の良い塗料・環境としたにもかかわらず100%の結果が得られず、さらに、印刷・乾燥後に大きな変形、反りが生じた。

比較例7は、樹脂成型品の表面状態が印刷面としては不相当であり、印刷密着強度の評価が悪い。

40

【0036】

このように、本発明により処理した実施例1~実施例6の樹脂成型品は、印刷密着強度について、従来の機械的処理方法による比較例7より数段優れており、さらには、従来ポリオキシメチレン樹脂に推奨されていた化学的処理方法による比較例5と比較例6に比べても良好である。

【0037】

以上のように本発明によれば、難印刷性又は難塗装性の樹脂成型品と研磨石と水とを槽内に投入し、渦巻き状に流動させ、樹脂成型品と研磨石とを衝突させ、樹脂成型品の表面の十点平均粗さを10 μm~40 μmに粗面化するため、難印刷性又は難塗装性の樹脂成型品

50

に対して、簡単な設備により、能率良く印刷又は塗装に適した表面状態を得ることができる。

さらに、表面状態は全体にわたって均一であり、また、表面処理により、樹脂成型品を高い温度まで温度上昇させることがないため、熱変形により樹脂成型品の寸法精度を損なうことがない。

従って、難印刷性又は難塗装性の樹脂成型品において、印刷・塗装密着強度を極めて高くすることができ、変形や反り等の変形を伴わせることがなく、精度の良い完成品を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

また、樹脂成型品は、ポリオキシメチレン樹脂を主成分としており、本発明の表面処理方法では樹脂成型品を熱変形させることがないため、形状が複雑で高い寸法精度が要求される製品として特に用いられるポリオキシメチレン樹脂製の成型品の塗装前処理として好適である。

つまり、綺麗な印刷又は塗装が施された寸法精度の高い製品を得ることができる。

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-161859(JP,A)  
特開2003-20366(JP,A)  
特開昭62-90221(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05D 1/00-7/26  
C08J 7/00-7/18