

3次元転写技術による透明発熱窓の開発

概要

樹脂窓が車両軽量化において注目されている。本事業では、インモールド成形によるポリカーボネート樹脂への透明発熱パターンへの3次元転写技術を確立し、自動車・産業機械へ提供可能なデフォッガー付き樹脂窓を製作する。

事業目的

高性能、低コストの車両用樹脂窓

- 高機能 ・転写技術による付加機能の同時一体成形
・車両認証規格のクリア
- 低コスト ・フィルムプロセス+射出圧縮成形による工程数の削減

製品開発のきっかけ

車両軽量化ニーズの高まりにより、従来のガラスをポリカーボネート樹脂に代替する流れが強まっている。当社では、独自の技術により、自動車のリアやサイドウィンドウに対応する車両認証をクリアして製品提供を行ってきたが、近い将来の量産規模の拡大のために、機能や品質とコストの両立性をいっそう高めることが必要となった。

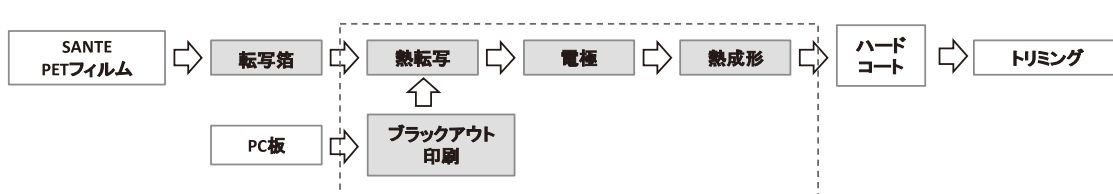


樹脂窓製品例（フロントクォーター）

製品開発の目標

- 射出圧縮成形による樹脂製リアウィンドウ超低歪の樹脂成形品を実現
- 透明発熱システムの付加：射出成形一体化プロセスによる透明発熱体付与。70%以上の可視光透過率、40℃

従来の
製造プロセス



本事業による
製造プロセス



従来と本事業における製造プロセスの比較

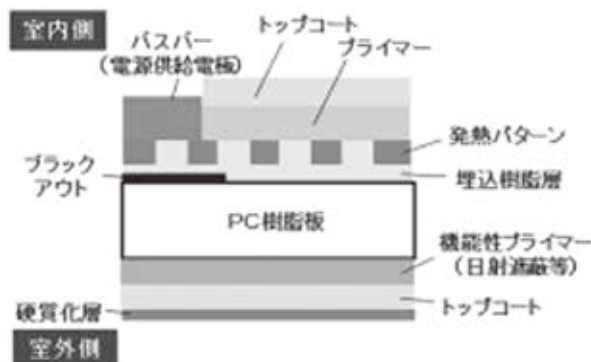
以上の発熱温度、10分以内の昇温時間、ECE認証規格のクリア。

- 周辺プロセスの複合化：バスバー電極や電源供給端子、ブラックアウト、ハードコーティングプロセスとの両立。フィルム技術とインモールド成形技術の融合による生産性向上。

製品開発の内容・ポイント

1. フィルム技術とインモールド成形の融合による機能一体化製造プロセスの確立

図のような断面構造をフィルム転写により作製する。既存の工程や設備とのつながりを考慮し、一部外注作業によるフィルム加工も取り入れた。



本開発における樹脂窓の断面構造例

2. 工程短縮による生産性向上

工程を短縮し生産性向上やコスト低減を目指した。工程短縮は不良の低減や信頼性向上も期待される。

製造プロセスの集約と生産性向上

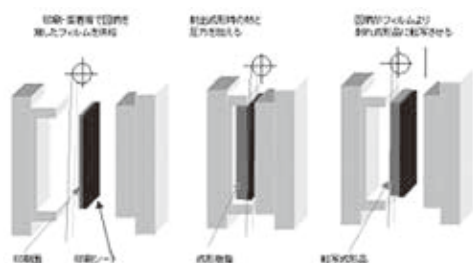
3. 機能フィルムの活用

シーマナノテック社のナノ銀の自己組織化技術を利用したSANTEフィルムを活用。(SANTE: Self Align Nano Technology for Electronics)

フィルム上に形成された金属の微細パターンのみを、ポリカーボネート樹脂の成形と同時に転写する。転写されたパターンは良好な導電性を有するため、これに電流を流すことで発熱させる。また、パターンの開口部は光を通すため、窓としての透明性を損なわない。

4. インモールド成形の検討

インモールド成形は、パソコンの筐体や各種コンソールの加飾などに利用されてきたが、業界でも透明基材や大面積での実績がほとんどないため、本開発により技術やノウハウの蓄積を行い、この分野における優位性を確保する。

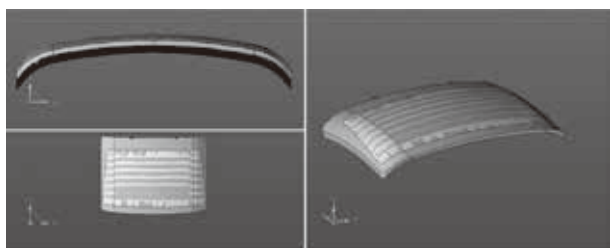


インモールド成形の概要

本事業の成果

・成形品形状の検討

実際の自動車のリアウィンドウを想定し、複合Rを有する3次元形状にて金型設計を行った。



本開発で検討した成形品形状

・透明面状発熱の昇温特性は、良好で、電気特性についての目標を満たした。

【目標値と結果】※ヘイズ(曇価)以外は目標値達成。

項目	目標値	結果
最大発熱密度	100mW/cm ²	100mW/cm ²
電気抵抗値	10Ω/□	6~7Ω/□
面内発熱均一性(at40℃)	±3℃以下	±3℃以下
発熱連続耐久性	2000時間以上	クリア
繰り返し耐久性	ON/OFF 1000回以上	クリア
全光線透過率	70%以上	82.7%
ヘイズ(曇価)	2%以下	2.57%
耐熱性	80℃ 1000時間以上	クリア
耐寒性	-30℃ 1000時間以上	クリア
ヒートサイクル	-30/80℃ 10Cyc.	クリア
テーパー摩耗試験	外側: ΔH2%以下 内側: ΔH4%以下	外側、内側ともにクリア
耐候性	S-Xe 5000時間以上	クリア
耐薬品性	各種薬品に対し外観異常なし	異常なし
電源供給端子接着強度	全方位80N以上	全方位170N以上

今後の展望

1. 改良・改善

- ・ハードコートを含む一括転写技術への発展
- ・より複雑な形状や、さらなる大面積化への対応

2. 市場展開

- ・当社オリジナルの硬質化技術と組み合わせ、車両に適した製品で社会に貢献する。
- ・自動車、車両分野において、樹脂窓加工プロセスの標準化を成し遂げる。
- ・ライセンス供与により当社技術や工法を他社に使ってもらえるような、技術構築や知財化を進める。

当社の強み・特徴

- ・大型の透明ポリカーボネート樹脂の一貫生産設備：ハードコーティング、低圧射出成形、スクリーン印刷などを活用
- ・軽量化プラスチック製品を生産：建機、カート、自動車向の窓やルーフなど。
- ・独創性を重視した設計開発と生産力：車両メーカーとの共同開発の実績。

協力体制

- ・広島県立総合研究所東部工業技術センター、シーマナノテックジャパン株式会社と材料調製等の技術協力を得た。

事業者概要

株式会社レニアス

〒729-0473

広島県三原市沼田西町字袖掛小原200-76

電話番号: 0848-86-1137

URL: <http://www.renias.co.jp>



業務本部 開発室 Chief Engineer
(兼) 神奈川大学 工学研究所 客員教授 野尻 秀智

- 代表者役職・氏名 代表取締役 前田 導
- 設立年月日 昭和51年6月9日
- 担当者役職・氏名 業務本部 開発室 Chief Engineer
(兼) 神奈川大学 工学研究所 客員教授 野尻 秀智
営業Group Manager 沖 伸匡
- 資本金(出資金) 7,000万円
- 従業員 112人
- 主たる業種 輸送用機械器具製造業
- 企業規模(年商) 34.8億円
- 得意分野 ハードコーティングを付加した車両用透明プラスチック製品、アルミフレームの塑性加工