

愛知発明賞

「金型成型面の表面処理方法」

(特許 第6649991号)

宮坂 四志男 株式会社不二機販 代表取締役

①応募発明等の概要

本発明は、金属又は金属を含む材質から成り、成型時に成型面が50℃以上となる金型の成型面に、該金型の表面硬度と同等以上の硬度を有する#220以下の略球状のショットを噴射圧力0.2Mpa以上で噴射して衝突させて、衝突部に局部的かつ瞬間的な温度上昇を生じさせる瞬間熱処理を行うことで成型面の表面組織を微細化させるものである。微細化と共に成型面の表面全体に、滑らかな円弧状の窪みを多数形成する。

さらに、上記表面処理がなされた金型に対して、#100以下のチタニウム又はチタニウム合金から成る粉体を噴射圧力0.2Mpa以上で噴射して、該金型成型面の表面に酸化チタンの被膜を形成することを特徴とする。

酸化チタン被膜が有する光触媒作用により発揮される還元効果により、高い耐食性能が得られるだけでなく、粉体の噴射という比較的簡単な処理により、高硬度化と耐食性の向上という効果を同時に得ることができる画期的な手法である。

②従来発明等の課題と開発ニーズ

今日の自動車業界においては、世界的な脱炭素化社会の実現という流れを受けて車体の軽量化が求められている。金属製であった構成部品は、強度及び耐熱性のある樹脂製品へと切り替わりつつあるが、成型時の不良品発生割合が従来と比較して多いのが課題となっている。これらの樹脂材料には、フィラーと言われるガラスやセラミックス、金属等の粉末や繊維等が40～50%添加されているが、材料切り替えの副産物として金型成型面の摩耗、腐食及び離型性の低下が大きな問題となっている。

樹脂成型用金型では、高温に加熱された樹脂から放出された腐食性ガスとの接触や腐食性物質の付着等により金型の成型面は腐食し易くなる。腐食の発生によって金型表面の平滑性が失われると、離型性の低下や腐食で生じた孔（孔食）の転写に伴う成型不良、金型表面に焼付いた汚れの成型品に対する混入等の成型不良等が発生するが、従来の発明だけではこれらの課題を解決することは出来なかった。

しかしながら、前述の問題を解決することが脱炭素化社会の実現に不可欠であり、新たな手法を確立すれば多くのニーズが見込まれることは明らかであったため新技術の開発に着手した。

本発明は、従来からあるショットピーニングの応用手法を用いて耐食性の高い酸化被膜を形成することで、金型成型面の耐摩耗性及び耐食性の向上を図ると共に、成型時の不良品発生率の抑制に対して高い効果が得られることから、今後の自動車業界において広く普及するものと自負している。

③応募発明等の特徴

従来から金型の離型性を向上させる手法として用いられてきた手磨きによる鏡面仕上げやPVD、CVDによる被膜形成等の表面処理は、金属製の構成部品製造時には有効であったが、現在主流となっている樹脂材料による成型時には歯が立たなかった。また、当社の従来技術のみでは思うような効果は得られなかった。

前述の課題を改善すべく開発したのが、金型の成型面に対して耐摩耗性、耐食性及び離型性の付与が可能な本件処理法である。

ブラスト装置という簡易な機械及び簡単な方法で処理することで、金型成型面の硬度と耐摩耗性を向上させ、且つ防汚効果や耐食性の付与も可能となる。容易に表面処理ができるため、金型を短納期で安価に製造することが可能となり、さらに高硬度化による耐摩耗性の向上や耐食性の向上によって金型の寿命が延びると共に、成型時の不良率を削減することで成型品の製造コストを大幅に低減することが可能となる。



瞬間熱処理による温度上昇

塩水噴霧試験（SUS304 溶接材）による腐食状況



未処理状態の腐食表面



酸化チタン被膜に依る耐食性向上表面