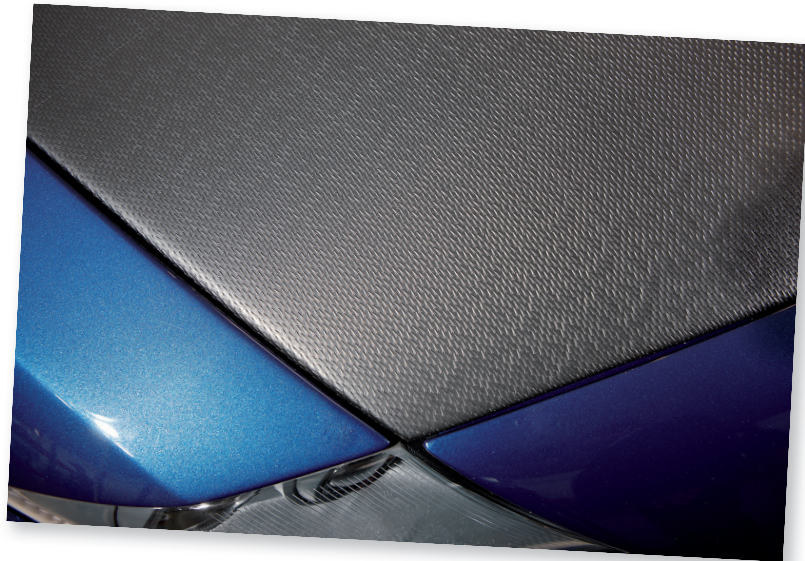




Street Shark - within striking distance

Martina Schierholt - Frimo Group GmbH



The special microstructure on the body surface of sharks is one of the most fascinating examples in the field of bionics. The tooth-shaped scales of the shark's skin reduce flow resistance – which is why man has long tried to imitate that effect. Now, through the use of innovative polyurethane

composites together with tooling and equipment technologies specifically designed for this purpose, it is also possible to produce bionic surfaces, e.g. for motor vehicle surfaces.

For more than two years now, the two PU specialists Frimo and Huntsman Polyurethanes have

PU COMPOSITES ENABLE SHARK SKIN EFFECT FOR FUTURE SURFACE DESIGN ALSO WITHIN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

been working closely together to develop polyurethane matrix systems for the serial production of composites. Using the Vitrox® technology it is now possible to produce high-performance fiber-composite components with a polyurethane matrix. The innovative concept is more cost-efficient in large-scale series production and at the same time more robust than conventional processing methods based on epoxy resin. As a result, it is now possible for the first time to represent a shark skin surface on a high-performance composite component, even over a large surface area.

Series production within reach

Huntsman Polyurethanes has further developed its polyure-

thane system technology Vitrox® in such a way that low viscosity can be maintained for almost any freely selectable period of time after the start of mixing. Immediately after that period of time ends (preferably the injection time), the material then reacts suddenly (snap cure). This provides substantial benefits in the RTM production of PU composites. The reaction behaviour significantly reduces the flow resistance required to fill the cavity, so only relatively low closing pressures are needed to keep molds closed. This eliminates the need to use presses with high clamping forces (>1,000 t per 1m² of component size) which today's epoxy resin or polyurethane composites require: standardized molds and



Street Shark: mantenete le distanze!

I COMPOSITI PU CREANO L'EFFETTO PELLE DI SQUALO PER LA PROGETTAZIONE DELLE SUPERFICI DEL FUTURO, ANCHE PER IL SETTORE AUTOMOBILISTICO

La microstruttura particolare della pelle degli squali è uno degli esempi più affascinanti della bionica. Le squame a forma di dente della pelle riducono la resistenza all'acqua, per questo motivo si è sempre tentato di imitarle. Attualmente, grazie all'utilizzo dei nuovi compositi a base di poliuretaniche insieme alle tecnologie dei materiali di processo e delle attrezzature sviluppate specificatamente per questo scopo, è possibile produrre superfici bioniche, a esempio per le superfici dei veicoli. Ormai da più di due anni, gli specialisti di PU Frimo e Huntsman Polyurethanes collaborano per sviluppare

sistemi a matrice poliuretaniche per la produzione in serie di compositi. Grazie alla tecnologia Vitrox® è ormai possibile realizzare componenti in composito fibrorinforzato ad alte prestazioni con matrice poliuretaniche. Questa tecnica innovativa mostra una superiore efficacia di costi per produzioni su larga scala ed è anche più resistente rispetto alle tecniche di processo convenzionali, basate sull'impiego delle resine epossidiche. Di conseguenza, è ora possibile, per la prima volta, riprodurre la superficie della pelle dello squalo su un componente in composito ad alta prestazione, anche su grandi superfici.

Martina Schierholt - Frimo Group GmbH

Produzione in serie a portata di mano

Huntsman Polyurethanes ha continuato a sviluppare la tecnologia dei sistemi poliuretaniche Vitrox® in modo che sia possibile conservare la bassa viscosità per un periodo di tempo a scelta dopo l'inizio della miscelazione. Trascorso questo tempo (preferibilmente il tempo d'iniezione), il materiale reagisce istantaneamente (snap cure).

Questo procura vantaggi sostanziali nella produzione RTM dei compositi PU. La risposta alla reazione riduce in modo significativo la resistenza allo scorrimento richiesta per riempire le cavità, richiedendo basse pressioni per tenere chiusi gli stampi. In questo modo si supera la necessità di utilizzare presse con carichi

alti (>1.000t per 1m² di dimensione pezzo), come nel caso degli odierni compositi realizzati con resine epossidiche o poliuretano: sono quindi utilizzabili stampi e porta attrezzature standardizzati con carichi di chiusura bassi. Ciò permette ai produttori di migliorare i processi in serie su larga scala e a efficacia di costi come nel caso delle schiume espanse PU. Inoltre, la temperatura di transizione vetrosa dei sistemi PU Vitrox® è di gran lunga superiore rispetto ai sistemi a base di epossidiche – fino a 280°C – vale a dire che i componenti possono essere rivestiti mediante cataforesi.

Temperature e pressioni ridotte per IMC

Questa tecnica completamente nuova è stata impiegata per mettere a punto un processo di produzione

tool carriers with low closing pressures can be used instead. This allows manufacturers to implement cost-efficient large-scale series production processes as in the case of PU foaming. In addition, the glass transition temperature of Vitrox® PU systems is much higher than epoxy systems – up to 280°C – which means that components can also be coated by EPD painting.

Low pressures and temperatures permit IMC

This completely new approach was used to develop a solution enabling a production process that works with low internal pressures of less than 10 bar. This also permits the use of special mold surfaces. Working together with Eschmann-Textures, was created the finely detailed impression of a shark skin surface. Since the production process occurs almost isothermally and the maximum temperature reached is relatively low (<100°C), it is also possible to apply an In Mold Coating (IMC) process. Coating in the mold prior to the manufacturing process prevents the filigree structured surface of the component from becoming clogged up during a subsequent coating process.



che opera con pressioni interne ridotte, pari a meno di 10 bar. Questo permette l'uso di stampi con superfici speciali. Lavorando insieme a Eschmann-Textures, è stato realizzato il calco dettagliato della pelle dello squalo. Dal momento che il processo di produzione avviene quasi per isoterma e che la temperatura massima raggiunta è relativamente bassa (<100°C), è anche possibile utilizzare un processo di rivestimento nello stampo (In Mold Coating, IMC). Con la verniciatura in stampo prima del processo di produzione si evita che la superficie dei componenti, strutturata finemente, venga saturata da un successivo processo di verniciatura.

Street Shark

“Street Shark” è una BMW Z4 con cofano motore e modulo del tetto realizzati con un composito a base di Vitrox® con struttura sandwich 3D con superficie a pelle di squalo. Il primo prototipo, il cofano di una

Street Shark

The “Street Shark” is a BMW Z4 with engine hood and roof module made of a Vitrox®-based composite in 3D core sandwich construction with a shark skin surface. The first prototype component, an engine hood for a BMW Z4, was produced in a weight-optimized sandwich design. It was the result of a collaborative effort together with 3D-Core. For the shark skin surface, a surface geometry formed from the impression of a genuine shark was applied to the mold by Eschmann-Textures. ISL (Berlac Group) was responsible for the paint system. The styling of the vehicle and the geometry reflect the influence of auto racing and were developed and laid out by Dstyle. Wind tunnel testing showed that the use of this bonnet reduced the back pressure in front of the windscreen, which in turn also resulted in an improved C_w value. This offers extremely attractive prospects, not only in the field of motor vehicle tuning, but also for series production vehicles, racing, shipbuilding, aircraft construction and high-speed trains.



BMW Z4, è stato prodotto con struttura sandwich dal peso ottimizzato, frutto della collaborazione con 3D-Core. Per realizzare la superficie ad effetto pelle di squalo, Eschmann-Textures ha applicato allo stampo una geometria di superficie che riproduce la vera pelle del pesce. ISL (gruppo Berlac) si è occupato della verniciatura. Lo styling del veicolo e la geometria sono influenzati dalle auto da competizione e sono stati sviluppati e realizzati da Dstyle. I test della galleria del vento hanno dimostrato che l'uso di questo cofano riduce la pressione dinamica davanti al parabrezza, il che si traduce con un aumento del coefficiente C_w . Questo offre delle prospettive estremamente interessanti non solo per la messa a punto delle auto ma anche per la produzione di veicoli di serie, da corsa, nautici per la costruzione di aerei e di treni ad alta velocità.