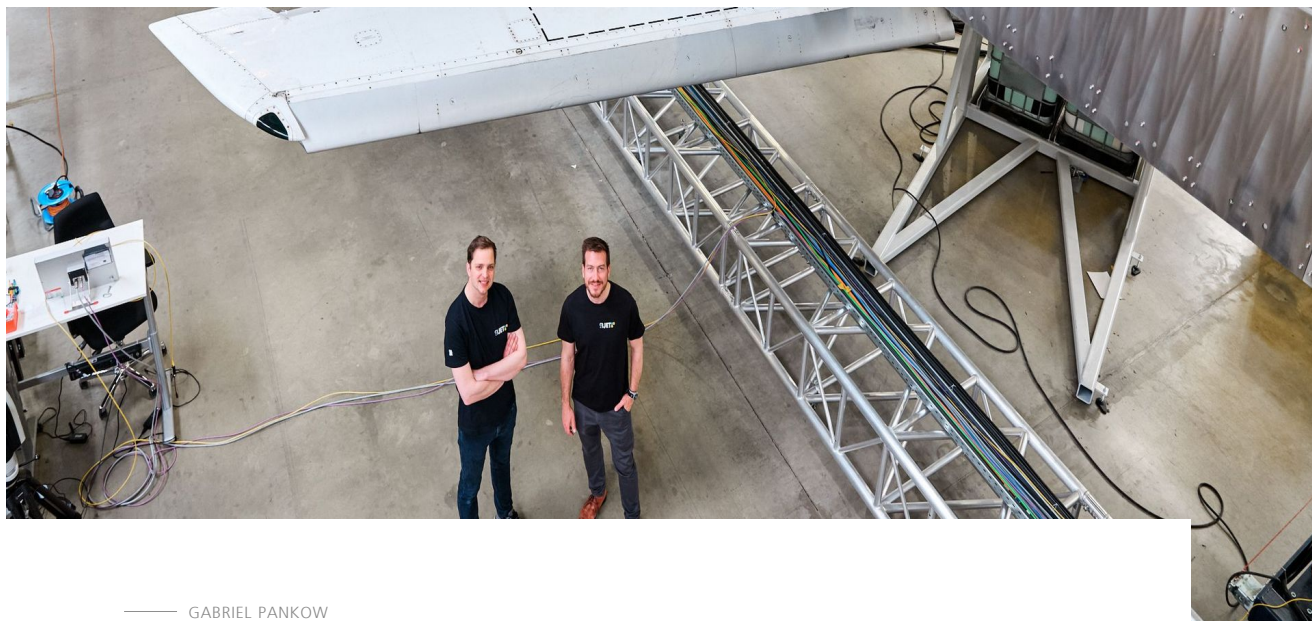




GABRIEL PANKOW

Inspirado en los tiburones, construido con láser

4Jet aplica el principio de la piel de tiburón a las alas de los aviones e incorpora estructuras microscópicas en la pintura, lo que reduce las emisiones de CO2 y el consumo de queroseno.

¿Alguna vez ha tocado un tiburón? Al tacto, resulta bastante áspero. El motivo es un vestido de lentejuelas hecho de escamas de tiburón microscópicas de ranurado especial. No es que sea muy glamuroso, pero aporta claras ventajas de hidrodinámica al tiburón. Las estrías de las escamas recubren al tiburón con una microestructura que reduce considerablemente los remolinos de agua que consumen energía a lo largo de su cuerpo. Permite a este pez depredador desplazarse por el agua a más de 70 kilómetros por hora: menor resistencia, menor consumo de energía y mayor velocidad.

Directamente en la pintura

Michiel Top nunca ha tocado la piel de un tiburón, pero tiene la intención de equipar pronto los aviones con una estructura de este tipo. En el llamado proyecto Leaf, junto con nueve colegas, trabaja como desarrollador de productos en el fabricante de sistemas láser 4Jet. El objetivo: convertir el revestimiento del avión en piel de tiburón. Porque lo que funciona en el agua también funciona en el aire. Y aquí se puede reducir el consumo de energía (es decir, de queroseno) con microestructuras. Por ello, algunas aerolíneas ya utilizan estructuras precoladas. 4Jet también desarrolla este tipo de láminas, pero ha encontrado una mejor solución a largo plazo. Michiel Top explica: "Introducimos las pequeñas estrías en forma de V, llamadas riblets, directamente en la pintura. Así podemos reducir la resistencia a la fricción hasta en un diez por ciento. Se trata de alrededor del 50 por ciento de la resistencia total del avión. Es decir, si aplicamos esta estructura a todo el avión, conseguiremos un ahorro de combustible del tres al cuatro por ciento en cada vuelo". La vida útil media de un avión es de unos 20 años, por lo general debe pintarse cada siete años, por lo que el ahorro en combustible y emisiones de CO2 es inmenso a lo largo de su vida útil.

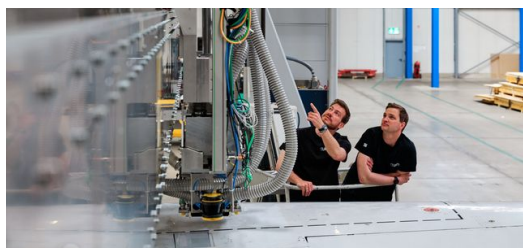




<p>Se aplican dos rayos láser y aseguran que se formen pequeñas estrías en forma de V, apenas visibles, en la superficie.</p>



<p>4Jet ha elegido una profundidad de campo excepcionalmente alta para poder aplicar la estructura a las superficies de los aviones que no son perfectamente planas.</p>



<p>Las estrías en forma de V, los llamados riblets, se aplican directamente en la pintura. Reducen la resistencia total en un 50 por ciento, lo que genera un gran ahorro de combustible.</p>

Pequeños riblets en tiras

Entonces, ¿por qué utilizar una lámina, que añade peso al avión y que termina en la chatarra? Porque, hasta la fecha, no existe ninguna forma de dotar a varios cientos de metros cuadrados de pintura para aviones de una microestructura perfectamente ajustada desde el punto de vista funcional en un plazo de tiempo razonablemente corto. No se puede. No, ¡no existe! Y punto. Pero, el equipo de Leaf en 4Jet lo ve de otra forma: ¿No se puede? No, ¡no existe! Por ahora. LEAF significa Laser Enhanced Air Flow. El proyecto lleva en marcha más de diez años y persigue una idea ambiciosa. Este procedimiento aprovecha el fenómeno físico de la interferencia láser para estructurar superficies. A través de una óptica especial, 4Jet divide el rayo láser y posteriormente lo vuelve a unir de forma que los dos rayos se superponen e interactúan entre sí. Esta interacción genera un patrón característico compuesto por diferentes intensidades, lo que permite modificar superficies a escala microscópica.

Lukas May es responsable del sistema Leaf en 4Jet. Nos explica: "Creamos una textura de riblets de 100 micrómetros de ancho y 50 micrómetros de profundidad. Aplicamos esta microestructura de manera uniforme en un ala del avión con más de 400 metros cuadrados de superficie. "Por lo tanto, el tratamiento de la pintura no se realiza punto por punto, sino en superficies más grandes: con el láser, el sistema forma tiras de unos 15 a 20 centímetros de ancho. Dentro de estos llamados carriles se crea una estructura de riblets completamente homogénea.

En las transiciones se producen offsets del rango milimétrico, pero son irrelevantes desde el punto de vista funcional en la amplia superficie, comenta May: "De lo contrario, tendríamos pasar dos veces por un riblet y existiría el peligro de penetrar demasiado en el material. Por eso vamos a lo seguro. A pesar de todo, logramos posicionar de forma efectiva casi 2000 riblets contiguos, aunque entonces nos queda una unión que no es del todo perfecta". La gran profundidad de campo (de alrededor de 20 milímetros en comparación con la estructuración láser clásica), garantiza que la estructura funcione de forma fiable incluso en superficies de aeronaves que no son totalmente planas y a velocidades de hasta un metro cuadrado por minuto.



Somos conscientes de que tardaremos de tres a cuatro años en utilizar esta tecnología en los aviones comerciales. Pero hemos demostrado que nuestro proceso funciona. Y ya estamos listos para el siguiente paso.

Lukas May y Michiel Top de 4Jet.





— Láser de CO2 frente al consumo de CO2

Para que este procedimiento funcione en los aviones grandes en el hangar, se necesita una instalación flexible que guíe los láseres sobre el cuerpo del avión. 4Jet ha construido un pórtico para lograrlo. Sus dimensiones son enormes: este expositor mide 10 metros de alto y 20 metros de ancho y se encuentra en el pabellón de la sede de la empresa en Alsdorf. Se ha diseñado para trabajar en las alas de un Airbus A330 o un Boeing 777. La instalación consta de sistema de desplazamiento, láser, espejo, óptica de interferencia, así como sensores y software. El dispositivo láser es el [láser de CO2 TruFlow 5000](#). Cumple mejor con los requisitos físicos del proceso.

Michiel Top explica: "La longitud de onda es crucial: el láser de CO2 es muy efectivo con la pintura del avión y, por lo tanto, permite una estructuración precisa y respetuosa con el material". Al mismo tiempo, el láser precisa una alta coherencia para que el patrón de interferencia que generan los rayos láser superpuestos pueda formarse de manera estable. Por lo tanto, TRUMPF adaptó el TruFlow para utilizarlo en 4Jet, entre otras cosas, reduciendo el espectro del rayo con una rejilla especial. "Sin embargo, en el caso del láser de CO2, no podemos utilizar un cable de luz", explica May.

Dado el tamaño del pórtico, el recorrido del rayo hasta el revestimiento del avión es largo. Se recorre gracias a un sistema de espejos de diseño especial. "La instalación a veces se desvía, por lo que trabajamos con un seguimiento activo. Se trata de espejos móviles que se reajustan en consecuencia". A pesar de su tamaño, el sistema se desplaza libremente. Un escáner láser detecta la posición exacta del avión y de la instalación.

En teoría, la estructura del riblet también se podría aplicar a todo el avión. Sin embargo, en la práctica, 4Jet se centra en las áreas más relevantes para la aerodinámica. Los cálculos muestran que el efecto es mayor, sobre todo, en las alas, donde la resistencia del aire tiene un peso especialmente importante. Los clientes potenciales, como las aerolíneas, están entusiasmados con el proceso, dice Top. Pero pasará un tiempo antes de que el equipo de Leaf pueda revestir sus aviones con piel de tiburón. "Actualmente estamos buscando socios en el sector de la aviación que quieran ofrecer este servicio junto con nosotros", explica May. Además, precisamos las certificaciones que exigen las autoridades aeronáuticas competentes. Para ello, se requiere mucho tiempo. Sin embargo, May y Top se muestran confiados: "Somos conscientes de que tardaremos entre tres y cuatro años en utilizar esta tecnología en los aviones comerciales. Pero hemos demostrado que nuestro proceso funciona. Y ya estamos listos para el siguiente paso".



GABRIEL PANKOW
PORTAVOZ DE TECNOLOGÍA LÁSER

