



عهد جديد لصناعة قطع الغيار

## تطوير الطباعة المجسمة لقطع غيار السيارات رغم هندستها المعقدة

### تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد توفر للمصنعين احتياجاتهم حسب الطلب

وغالبا ما يتم استعمال الأجزاء المطبوعة في النماذج الأولية أو الإنتاج بأعداد صغيرة أو نماذج التصنيع أو التخصص، علاوة على أنه يمكن دمج العديد من الأشكال الهندسية والوظائف، التي توفر ثباتا عاليا في مساحة صغيرة، وقدرة تحمل عالية مع استهلاك قدر صغير من الخامات والمواد.

ونمة بعض العيوب لقطع الغيار، التي يتم إنتاجها بواسطة الطباعة ثلاثية الأبعاد، فإلى جانب التكاليف الباهظة عند إنتاج أعداد كبيرة، نجد أن هناك قيودا في ما يتعلق بالحجم ووقت الطباعة وجودتها.

وفي معظم الأحيان يتم استعمال الأجزاء المطبوعة في الوقت الحالي في النماذج غير المرئية أو أن يتم صقل أسطح الأجزاء المطبوعة أو تغطيتها بطلاء.

ويوضح دانييل بيرغ أن المشكلة تكمن في المئات والنسب ودرجة الحرارة، ففي عملية الطباعة ثلاثية الأبعاد، التي تعتمد على الليزر، يجب أن تكون درجة حرارة المادة الخام ثابتة أثناء التصنيع، حتى يكون المسحوق المعدني أو البلاستيكي هيكلا صلبا ومتينا عند الانصهار.



ديرك بيهر  
الأجزاء المطبوعة تتناسب تماما مع المكونات الدقيقة للغاية مثل مجموعة الحركة

وعلاوة على ذلك لا يمكن إنتاج الأجزاء، التي يزيد طولها أو عرضها أو ارتفاعها عن متر واحد، كما أنه لا يمكن طباعة بعض الخامات مثل مركبات الألياف.

ويرى دانييل بيرغ أن الجيل التالي من الطابعات ثلاثية الأبعاد سيكون قادرا على طباعة قطع غيار السيارات بشكل أسرع وبكميات أكبر مع التوفير في النفقات.

ويمكن أن تعمل وحدتا ليزر حاليا في طباعة واحدة، ولكن في المستقبل يزيد العدد إلى ما يصل إلى 100 وحدة ليزر، وإذا زادت الكفاءة الاقتصادية خلال السنوات القادمة، سيتم إنتاج قطع الغيار بكميات تصل إلى عشرات الآلاف.

شخصي، إذ لا توفر الطابعات ذات التكلفة المعقولة جودة عالية لقطع غيار السيارات؛ حيث تجدي هذه الطابعات عند طباعة مشبك صغير لباب السيارة، ولكن ليس مع الأجزاء المعرضة للأعمال الثقيلة والاحتكاك الشديد.

وأشار البروفيسور ديرك بيهر، أستاذ هندسة التصنيع بجامعة سارلاند، إلى بعض المزايا الأخرى المرتبطة بالعملات المضافة، والتي تتعلق بتكاليف التخزين، حيث لم يعد الأمر يتطلب الاحتفاظ بقطع الغيار لسنوات طويلة، علاوة على أن بعض قطع الغيار تصبح سامة وهشة مع مرور الزمن مثل عناصر الإحكام المطاطية.

ويقول بيهر إنه عندما تكون هناك حاجة فعلية لأجزاء السيارة، فإنه يتم طباعتها، ولذلك فإنها تكون جديدة دائما وتتم عملية الطباعة بسرعة اعتمادا على مواقع الطابعات في جميع أنحاء العالم.

وعادة ما تتناسب الأجزاء المطبوعة تماما مع الأجزاء المعقدة هندسيا، والتي يوجد بها نصف قطر أو شبكات أو ثقوب، ولكن الطباعة ثلاثية الأبعاد تصل إلى حدودها القصوى مع المكونات الدقيقة للغاية مثل أجزاء مجموعة الحركة. ولا يجوز استعمال الطباعة ثلاثية الأبعاد مع الأجزاء الحاملة والمكونات المتعلقة بالسلامة والأمان، طالما أن الشركات المنتجة لم تصرح باستعمال هذه الأجزاء.

ويرى بيهر أن الطباعة البلاستيكية ثلاثية الأبعاد من الأمور المثيرة للاهتمام في مجال الهياكل والاستخدامات الخاصة. وأضاف قائلا "يمكن استعمال الصغيرة وعناصر الزينة والإصلاحات والتحسينات التي لا ترتبط بالسلامة".

وتعتمد بعض شركات السيارات العالمية، مثل بي.إم.ديليو وبوغاتي وميني وماكلارين وبورشه وسيات، في موديلاتهم الحديثة على مكونات مصنوعة بواسطة الطابعات ثلاثية الأبعاد، حيث قامت شركة بورشه الألمانية بإنتاج مكابح السيارة جي.تي 2 آر.أس، في حين صنعت شركة بوغاتي الفرنسية غطاء ماسورة العادم في السيارة السوبر رياضية شيرون.

ويتشير يان دانييل بيرغ، من شركة الاستشارات بيريلس ستراتيجي أديفنز، إلى وجود العديد من المزايا عند تصنيع قطع الغيار بواسطة الطباعة ثلاثية الأبعاد، موضحا أنه يتم إنتاج المكونات حتى 500 قطعة عن طريق الطباعة ثلاثية الأبعاد بشكل اقتصادي؛ حيث لا يتطلب الأمر تصنيع أية قوالب أو أدوات إضافية.

وتظهر ميزة التكلفة لطرق التصنيع التقليدية، مثل القولبة بالحقن أو صب الألومنيوم، عند الحاجة إلى إنتاج قطع الغيار بأعداد أكبر.

وترتبط التكلفة بالجوانب الهندسية لقطع الغيار وحجمها، وكلما كانت قطعة الغيار أكثر تعقيدا، تزداد صعوبة إنشاء الموديل ثلاثي الأبعاد. وكلما كانت قطعة الغيار سميكة، زاد استهلاك المواد المستخدمة، وطالت المدة اللازمة لعملية الطباعة.

ويرى المختصون أنه ليس هناك داع لشراء المعدات للمسح الرقمي والطباعة ثلاثية الأبعاد عند استعمالها بشكل

يرجع الخبراء أن تلعب تجهيزات السيارات المصنعة بتقنية الطباعة المجسمة دورا مهما في مستقبل تصميم المركبات بشكل عام وسيارات السباق بشكل خاص. ومن هنا فإن السباق في مضمار الطباعة ثلاثية الأبعاد الذي بدأ يظهر بوضوح في 2015، لا يزال طويلا لاسيما في ظل التغييرات التي تطرأ بين الحين والآخر على هذه الصناعة، كما أنه مجال ينطوي على ميزات وعيوب.

برلين - تتقحم تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد حاليا صناعة قطع غيار السيارات، وتتمتع هذه التكنولوجيا بالعديد من المزايا مثل إنتاج قطع الغيار البسيطة غير المتوفرة في الأسواق، إلا أنها لها حدود قصوى؛ حيث لا يجوز مثلا الاعتماد عليها في إنتاج قطع الغيار المتعلقة بالسلامة، فضلا عن أنها لا تخلو من العيوب مثل القيود المتعلقة بالحجم ووقت الطباعة وجودتها.

ويهلث عمالقة صناعة السيارات وراء توظيف الطباعة المجسمة في عمليات إنتاج كافة تجهيزات المركبة مهما بلغت درجة تعقيد تصميمها، فبعد نجاح التجربة في بناء البيوت وأعضاء طلبة وأدوات أخرى، ينظر القائمون على القطاع اليوم باتجاه اعتماد هذه التكنولوجيا بشكل أكبر.

ويتطلع مصنعو السيارات دائما إلى طرق لتصنيع السيارات بتكلفة منخفضة وقد أتاحت هذه التقنية فرصة القيام بذلك، حيث يمكنهم تصنيع نماذج كاملة في غضون ساعات.

وبمجرد أن يتم تجريب تلك النماذج واختبارها، يمكنهم بكل بساطة تحديث التصميم وطباعته مرة أخرى وإجراء المزيد من الاختبارات بغية الوصول إلى منتج ذي جودة عالية.

وتعتبر الشركات الألمانية والأمريكية والفرنسية إحدى أبرز كيانات القطاع على مستوى العالم، التي تعتمد هذا الأسلوب في ابتكار السيارات. وقد لا تتوافر بعض قطع غيار السيارات البسيطة في الأسواق، مثل ذراع بلاستيكية أو مفتاح مسامي أو ترس محرك مساحات الزجاج الأمامي، حيث يتم إنتاج هذه القطع مرة واحدة، وغالبا ما تتكلف قطع غيار السيارات، التي يتم إنتاجها بأعداد محدودة، نفقات باهظة نظرا لأنه قد يتعين في بعض الأحيان تصنيع أداة إضافية.

ويختلف الأمر مع أجزاء السيارات، التي يتم إنتاجها بواسطة الطابعات ثلاثية الأبعاد أو من تليد المعادن بالليزر المباشر (دي.إم.أس)، والتي يطلق عليها اسم العمليات المضافة.

ويعتقد فيليب كاليدجيف، مؤسس شركة ناشئة لطباعة قطع غيار السيارات في مدينة لايبزيغ الألمانية في تصريحات لوكالة الأنباء الألمانية، أن قطع غيار السيارات

التي يتم تصنيعها باستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد، لا تزال غير قادرة على منافسة قطع الغيار التقليدية في الإنتاج بكميات كبيرة.

## هيونداي تطلق كريتا مخصصة لدول الخليج

دبي - استقبلت طرق دول الخليج العربي طلائع أسطول سيارات كريتا الرياضية رباعية الدفع متعددة الاستخدامات والجديدة كلها، حيث تقول مجموعة هيونداي موتور الكورية الجنوبية إن تصميمها أكثر قوة وجرا، لتقدم تجربة قيادة مميزة ومثالية لكل عشاق هذا النوع من المركبات في المنطقة. وتم الكشف عن الجيل الثاني من سيارة كريتا الشهيرة، خلال حفل افتراضي مباشر أقيم في الأونة الأخيرة، ظهرت فيه السيارة بتصميم مبتكر يجعل منها المركبة المثالية للجميع وتناسب كافة التضاريس والأحوال الجوية.

واستثمارا لنجاح الطراز الأول منها، ظهر الطراز الجديد بمظهر عصري أكثر اتساعا، ومزودا بخصائص وتحديثات تتضمن آخر التقنيات المتكثرة لتلبية مختلف الاحتياجات لمختلف أنواع المستخدمين من الشباب والعائلات.

وتزودت كريتا الجديدة بمحركات ومجموعة نقل حركة منطورة للغاية، مما يوفر طاقة بشكل كبير وانبعاثات انظف بيئيا، تأكيداً على رؤية هيونداي على تقديم تجربة قيادة فاخرة تتسم بالاستدامة وتعكس مفهوم "التقدم من أجل الإنسانية"، الذي تعمل عليه المجموعة الكورية.

ويتوفر التصميم الجديد من كريتا بثلاث خيارات للمحرك؛ إذ يمكن للمستهلكين اختيار محرك التدفق الذي جي.دي.أي الذي يعتمد على الحقن المباشر للوقود، بقوة تصل إلى 115 حصانا أو اختيار محرك كابتا تي 1.4 جي.دي.أي القادر على الوصول إلى قوة 140 حصانا، وكلا المحركين يعملان بوقود البنزين ويتمان بالاستهلاك الاقتصادي على كافة الطرقات.

كما تم ربط الفرامل الخلفية بنظام كاميرا الرؤية الخلفية للسائق وتفعيل إمكانية استخدامها عند الوقوف، وللمساعدة في تجنب الحوادث تم تحسين نظام التعليق الأمامي والخلفي لضمان رحلة أكثر سلاسة، وتم توسيع خيارات علبه التروس لتشمل ناقل حركة ثنائي القابض بسبع سرعات. ويمكن للزبائن الاختيار من بين 8 ألوان خارجية أبيض قطبي وفضي، ورمادي تبتان، وأسود فانطوم، وبرتقالي، وأحمر، وأزرق غالوكسي، وأخضر. وتشمل خيارات الألوان الداخلية مزيج درجتين من الأسود أو مزيج الرمادي والبني أو مزيج البيج مع ثلاثة أنواع من الزخارف ويتوفر أيضا الجزء الداخلي باللون الأسود والبرتقالي من الفماش المنسوج أو الجلد.

## مويي مركبة صغيرة تجسد القيادة الذاتية

طوكيو - عززت شركة كيو سيرا المتخصصة في تصنيع السيراميك والإلكترونيات من توضعها في مجال ابتكار المركبات واعلنت عن نفسها مؤخرا خلال حدث أقيم في مدينة كيوتو اليابانية وكشفت عن تحفاتها مويي الاختبارية، والتي تجسد ما ستبدو عليه السيارة المزودة بتقنيات القيادة الآلية في المستقبل.

وفي الحقيقة إصدار مويي ليس الأول، بل هو امتداد لتجربة سابقة للشركة، التي تعرضت بعض تقنيات كيو سيرا وكيف يمكن استخدامها في صناعة السيارات. وهذا النموذج يتبع نفس التصميم "المستقبلي الجديد" لسابقتها وتقل الأشياء إلى المستوى التالي، ولكن من الواضح أنه لا توجد خطط لإنتاج القياسي في الوقت الحالي. انطباعا بأن الجبهة بأكملها شفافة.

ويتمتع بقوة قصوى تبلغ 115 حصانا. ولتتبع الأداء المتميز للمحرك، قامت هيونداي بإجراء تغييرات كبيرة على تصميم كل من داخل وخارج السيارة تشمل مساحة أكبر حيث يبلغ الطول 4300 مم والعرض 1790 مم، ويظهر السطح الخارجي لكريتا أكبر من الطراز السابق بمقدار 20 مم طولاً و10 مم عرضاً. وتظهر الشخصية القوية للجيل الجديد من كريتا في مقدمتها من خلال الشبكة الجريئة والمستطيلة للمقدمة، والتي تحمل شعار هيونداي أكبر وأكثر لفتا للانتباه بالإضافة إلى مصابيح أمامية مميزة من مستويين، مع إضافة خطوط متموجة على غطاء المحرك مستوحى من شكل الصدف البحري، على نحو يعزز المظهر القوي للسيارة. وشملت التحديثات داخل السيارة توفير مساحة أوسع وراحة أكبر للركاب. ويفضل نظام الصوت بوزن المكون من 8 مكبرات صوت يمكن للركاب الاستمتاع بجودة الصوت النقية والاستثنائية عند الاستماع إلى الموسيقى أثناء القيادة. ويكتمل التصميم الداخلي الفاخر بشاشة تي.إف.تي.إل.سي.دي متعددة الوظائف مقاس 3.5 بوصة، مع توفر خيار شاشة رقمية تماما بمقاس 7 بوصات، مما يوفر معلومات بتفاصيل دقيقة مع سرعة ودقة غير مسبوقتين.

وصممت كريتا بشكل أكثر أمانا، بهيكل مصنوع من الفولاذ المتطور فائق القوة، مع قدرة استثنائية فريدة على مقاومة التصادم وغيرها من الخصائص المتعلقة بالسلامة، والتي تشكل الأولوية القصوى لشركة هيونداي لضمان سلامة الركاب.

كما تم ربط الفرامل الخلفية بنظام كاميرا الرؤية الخلفية للسائق وتفعيل إمكانية استخدامها عند الوقوف، وللمساعدة في تجنب الحوادث تم تحسين نظام التعليق الأمامي والخلفي لضمان رحلة أكثر سلاسة، وتم توسيع خيارات علبه التروس لتشمل ناقل حركة ثنائي القابض بسبع سرعات. ويمكن للزبائن الاختيار من بين 8 ألوان خارجية أبيض قطبي وفضي، ورمادي تبتان، وأسود فانطوم، وبرتقالي، وأحمر، وأزرق غالوكسي، وأخضر. وتشمل خيارات الألوان الداخلية مزيج درجتين من الأسود أو مزيج الرمادي والبني أو مزيج البيج مع ثلاثة أنواع من الزخارف ويتوفر أيضا الجزء الداخلي باللون الأسود والبرتقالي من الفماش المنسوج أو الجلد.

ويتمتع كريتا بثلاث خيارات للمحرك؛ إذ يمكن للمستهلكين اختيار محرك التدفق الذي جي.دي.أي الذي يعتمد على الحقن المباشر للوقود، بقوة تصل إلى 115 حصانا أو اختيار محرك كابتا تي 1.4 جي.دي.أي القادر على الوصول إلى قوة 140 حصانا، وكلا المحركين يعملان بوقود البنزين ويتمان بالاستهلاك الاقتصادي على كافة الطرقات.

ويتمتع كريتا بثلاث خيارات للمحرك؛ إذ يمكن للمستهلكين اختيار محرك التدفق الذي جي.دي.أي الذي يعتمد على الحقن المباشر للوقود، بقوة تصل إلى 115 حصانا أو اختيار محرك كابتا تي 1.4 جي.دي.أي القادر على الوصول إلى قوة 140 حصانا، وكلا المحركين يعملان بوقود البنزين ويتمان بالاستهلاك الاقتصادي على كافة الطرقات.

ويتمتع كريتا بثلاث خيارات للمحرك؛ إذ يمكن للمستهلكين اختيار محرك التدفق الذي جي.دي.أي الذي يعتمد على الحقن المباشر للوقود، بقوة تصل إلى 115 حصانا أو اختيار محرك كابتا تي 1.4 جي.دي.أي القادر على الوصول إلى قوة 140 حصانا، وكلا المحركين يعملان بوقود البنزين ويتمان بالاستهلاك الاقتصادي على كافة الطرقات.

ويتمتع كريتا بثلاث خيارات للمحرك؛ إذ يمكن للمستهلكين اختيار محرك التدفق الذي جي.دي.أي الذي يعتمد على الحقن المباشر للوقود، بقوة تصل إلى 115 حصانا أو اختيار محرك كابتا تي 1.4 جي.دي.أي القادر على الوصول إلى قوة 140 حصانا، وكلا المحركين يعملان بوقود البنزين ويتمان بالاستهلاك الاقتصادي على كافة الطرقات.

ويتمتع كريتا بثلاث خيارات للمحرك؛ إذ يمكن للمستهلكين اختيار محرك التدفق الذي جي.دي.أي الذي يعتمد على الحقن المباشر للوقود، بقوة تصل إلى 115 حصانا أو اختيار محرك كابتا تي 1.4 جي.دي.أي القادر على الوصول إلى قوة 140 حصانا، وكلا المحركين يعملان بوقود البنزين ويتمان بالاستهلاك الاقتصادي على كافة الطرقات.



أسطورة بورشه 356 لعام 1952، لكن الأمر يختلف في المقصورة الداخلية والتي تدمج بين الحدائث وملامح الريترو. ولا