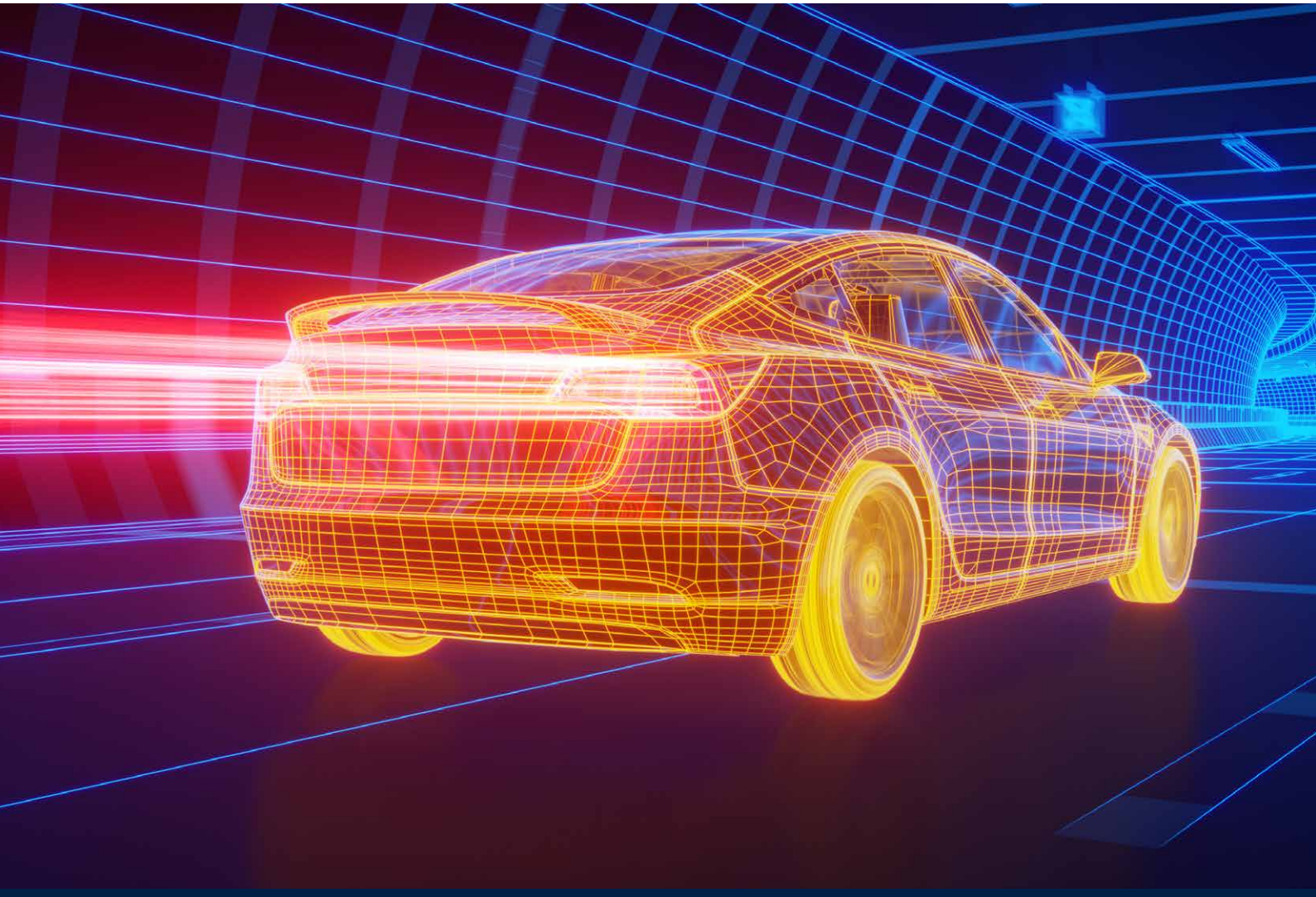
HAVER & BOECKER

DIE DRAHTWEBER

PASSER À LA VITESSE SUPÉRIEURE AVEC LA TOILE MÉTALLIQUE.

Comment les composants de toile métallique permettent des avancées technologiques dans l'industrie automobile.



SOMMAIRE

DES EXIGENCES ÉLEVÉES POUR LES TRÈS PETITS COMPOSANTS. 3

LES AVANTAGES DE LA TOILE MÉTALLIQUE. 4

LES APPLICATIONS PRATIQUES. 5
- Filtres pour les systèmes d'injection directe d'essence 5
- Électrode de filtre piézoélectrique 6
- Filtres pour le recyclage des gaz d'échappement à basse pression 7

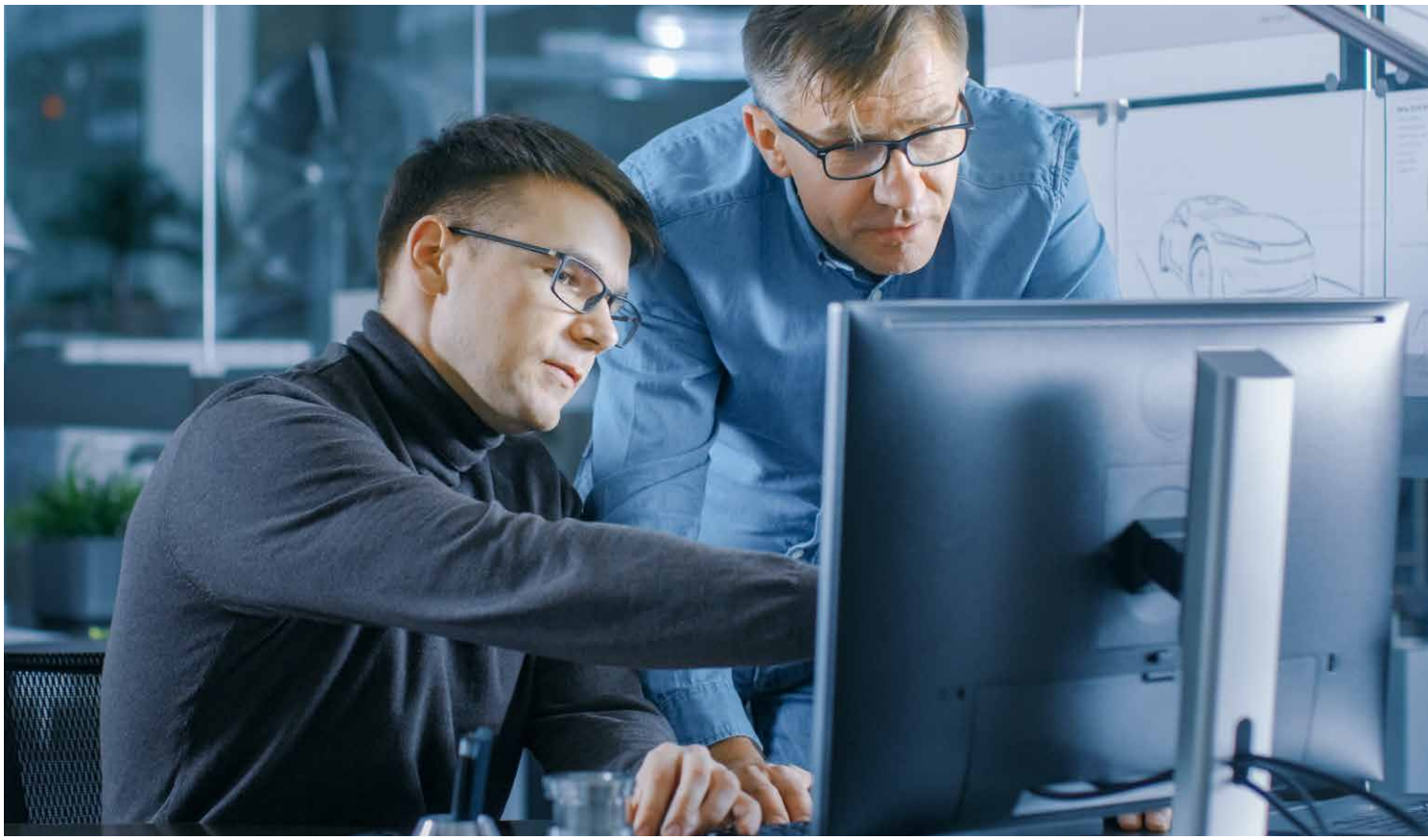
UN APERÇU D'AUTRES DOMAINES D'APPLICATION. 8

LES QUALITÉS D'UN BON FABRICANT DE COMPOSANTS. 10

À PROPOS DE HAVER & BOECKER. 13

DES EXIGENCES ÉLEVÉES POUR LES TRÈS PETITS COMPOSANTS.

L'industrie automobile est un secteur très dynamique dans lequel les développeurs et les ingénieurs sont toujours à la recherche de nouvelles technologies. L'intérêt se focalise de plus en plus sur les domaines de la numérisation, de la mise en réseau et du divertissement.
Mais outre le développement de fonctionnalités numériques, de logiciels intelligents et de nouveaux systèmes d'assistance, le progrès technologique signifie aussi surtout le perfectionnement constant de la technologie automobile classique, par exemple les moteurs et les boîtes de vitesses. L'objectif : trouver des approches innovantes pour augmenter l'efficacité et améliorer les standards environnementaux ainsi que la sécurité du véhicule et du conducteur.
L'optimisation des composants très petits sont souvent à l'origine de progrès importants en matière de développement. Les filtres et les pièces façonnées en toile métallique, qui jouent déjà un rôle central dans l'industrie automobile, sont un excellent exemple. Les médias filtrants et les composants en toile métallique doivent être extrêmement fins et précis. L'influence des pressions et des températures élevées requièrent par ailleurs une résistance et une solidité élevées. Ces défis sont relevés avec succès grâce à des procédés de fabrication innovants et le grand soin apporté à la conception, à la production et au contrôle des composants en toile métallique. Ainsi, des filtres et des pièces façonnées modernes, en parfaite adéquation avec les exigences élevées dans la technique automobile ont souvent une longueur d'avance en matière d'efficacité et de fiabilité par rapport à d'autres solutions.

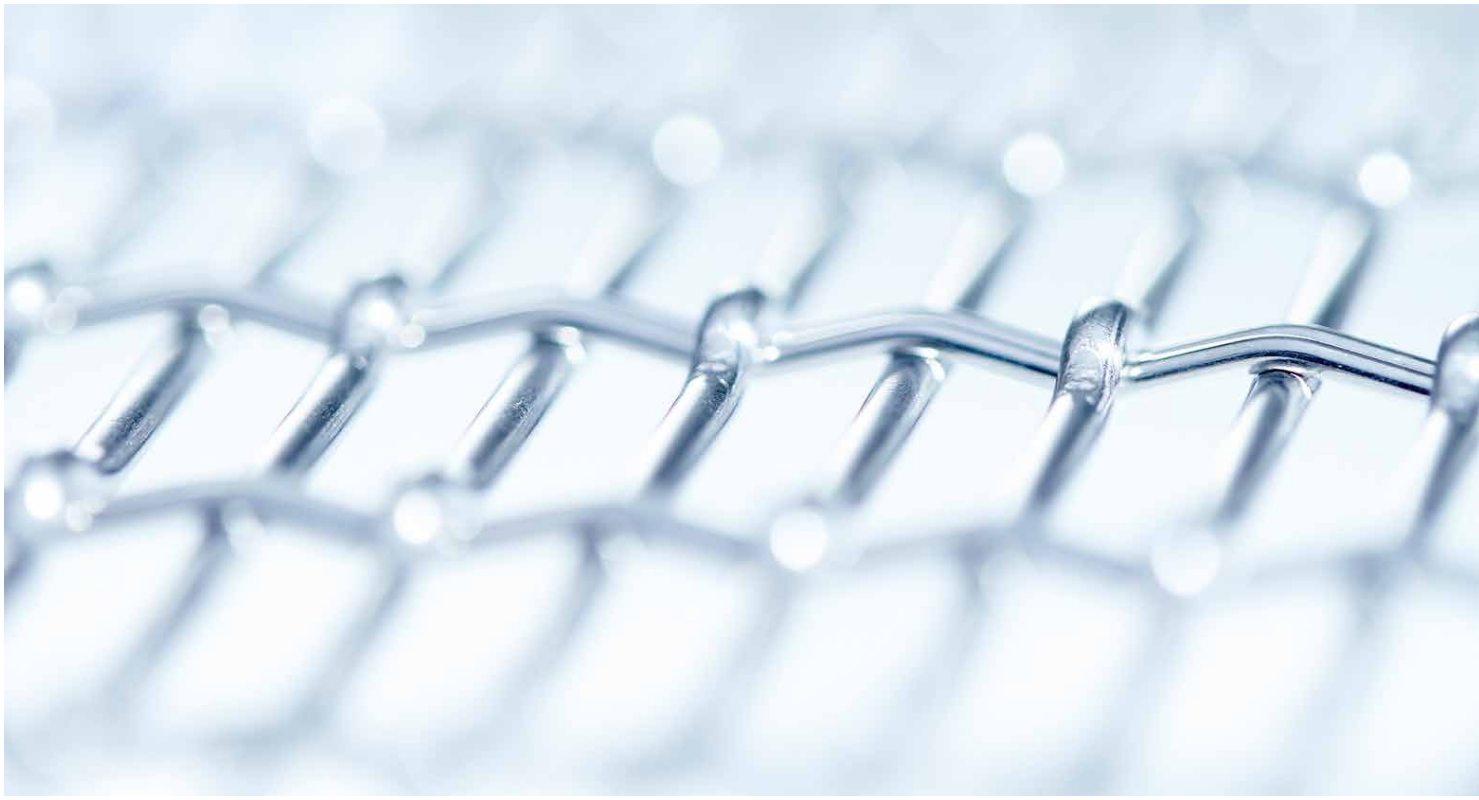


LES AVANTAGES DE LA TOILE MÉTALLIQUE.

Dans l'industrie automobile, les filtres et les pièces façonnées en toile métallique sont aujourd'hui utilisés à des endroits très différents et ont des fonctions différentes. Ils assurent la filtration et la régulation des carburants et des combustibles, protègent les technologies sensibles dans le véhicule et créent un design personnalisé dans l'habitacle. L'énorme diversité des domaines d'application souligne un avantage essentiel de la toile métallique : sa polyvalence.

La grande latitude en matière de mise en forme, de choix des matériaux et d'épaisseur de fil offre aux ingénieurs et aux développeurs une grande liberté pour la mise en œuvre de la toile métallique. Cela leur permet ainsi de se concentrer pleinement sur la solution optimale pour le client final. La taille des pores ainsi que les caractéristiques de débit des éléments de filtration en toile métallique sont déterminables avec précision.

En même temps, la toile métallique possède une stabilité spécifique bien plus élevée que d'autres matériaux alternatifs. Cette stabilité est un facteur de qualité important, notamment, lorsque la toile est soumise à des sollicitations physiques ou lorsqu'elle est utilisée sous pression ou dans un environnement très chaud. De plus, l'énorme flexibilité de la toile métallique permet de l'intégrer parfaitement dans des composants déjà conçus. Elle peut, par exemple, être utilisée dans des paliers coulissants ou pour le contact électrique dans les injecteurs de carburant.



LES APPLICATIONS PRATIQUES.

Les exemples d'applications ci-après montrent comment les filtres et les pièces façonnées en toile métallique contribuent de manière importante au bon fonctionnement et à la sécurité dans le domaine automobile.

FILTRES POUR LES SYSTÈMES D'INJECTION DIRECTE

Le produit et sa fonction

La toile métallique, avec une performance de filtration constante sur toute la surface filtrante, est parfaite pour retenir les particules indésirables du cœur technologique d'un véhicule : le moteur. Lors du développement d'un filtre pour l'injection directe d'essence, le choix s'est porté sur un filtre hybride doté d'une toile métallique extrêmement fine qui retient toutes les particules supérieures à 15 µm.

Des défis particuliers

La problématique centrale au début du processus de développement de ces filtres concrets était de trouver une toile métallique ayant à la fois la finesse requise et une caractéristique de débit optimale tout en étant suffisamment solide pour fonctionner de manière fiable, même exposée à des pressions énormes. Dans le cadre de la détermination d'une spécification de toile adaptée, le choix s'est porté sur une toile de filtration à haut débit sur la base de valeurs empiriques et des simulations réalisées préalablement. Le type de tissage particulier de cette toile de filtration permet, même dans une plage de taille de pores de 15 µm, un débit de carburant élevé et une baisse de pression minime : dans l'armure de toile, les fils de trame très fins sont tissés sans espacement entre eux (maille 0). En plus du débit élevé du filtre, la résistance requise est ainsi obtenue.

La production de filtres en filigrane nécessite des installations très complexes.

Dans l'étape suivante, il s'agissait notamment de concevoir un processus de fabrication le plus efficace possible qui soit entièrement automatisé, de l'alimentation de la bande de toile métallique jusqu'au contrôle final de la qualité du filtre moulé par injection de matière plastique. Un processus individuel a été développé à partir des spécifications exactes pour le composant en matière plastique : amener la toile à l'outil spécialement conçu, lui donner une forme cylindrique, la positionner pour le moulage par injection de matière plastique réalisé dans le strict respect des tolérances, et plus tard à nouveau la retirer, puis l'emballer. Un contrôle par caméra de tous les filtres à des fins d'assurance qualité complète l'ensemble du processus.

ÉLECTRODE DE FILTRE PIÉZOÉLECTRIQUE

Le produit et sa fonction

Dans le contexte de l'injection directe à rampe commune, la toile métallique ne sert pas seulement d'élément filtrant mais aussi d'élément conducteur. Dans ce cas, la conductibilité de la toile métallique est utilisée pour économiser du carburant. Il s'agit d'une électrode de filtre en toile métallique placée dans l'injecteur piézoélectrique – et ce, sur les deux côtés opposés de la tour céramique piézoélectrique. Cette électrode de filtre fournit la tension électrique aux couches de céramique. Sous l'effet de l'application d'électricité, la tour céramique se dilate et ouvre le canal d'injection du carburant.

Le fonctionnement d'un injecteur piézoélectrique

La soupape de commutation dans l'injecteur piézoélectrique ferme l'un des deux canaux d'injection de carburant sous l'effet de la dilatation de la tour céramique. Le carburant traverse ainsi avec une pression plus élevée le canal d'injection resté ouvert, arrive sur l'injecteur à l'extrémité du canal et le refoule.

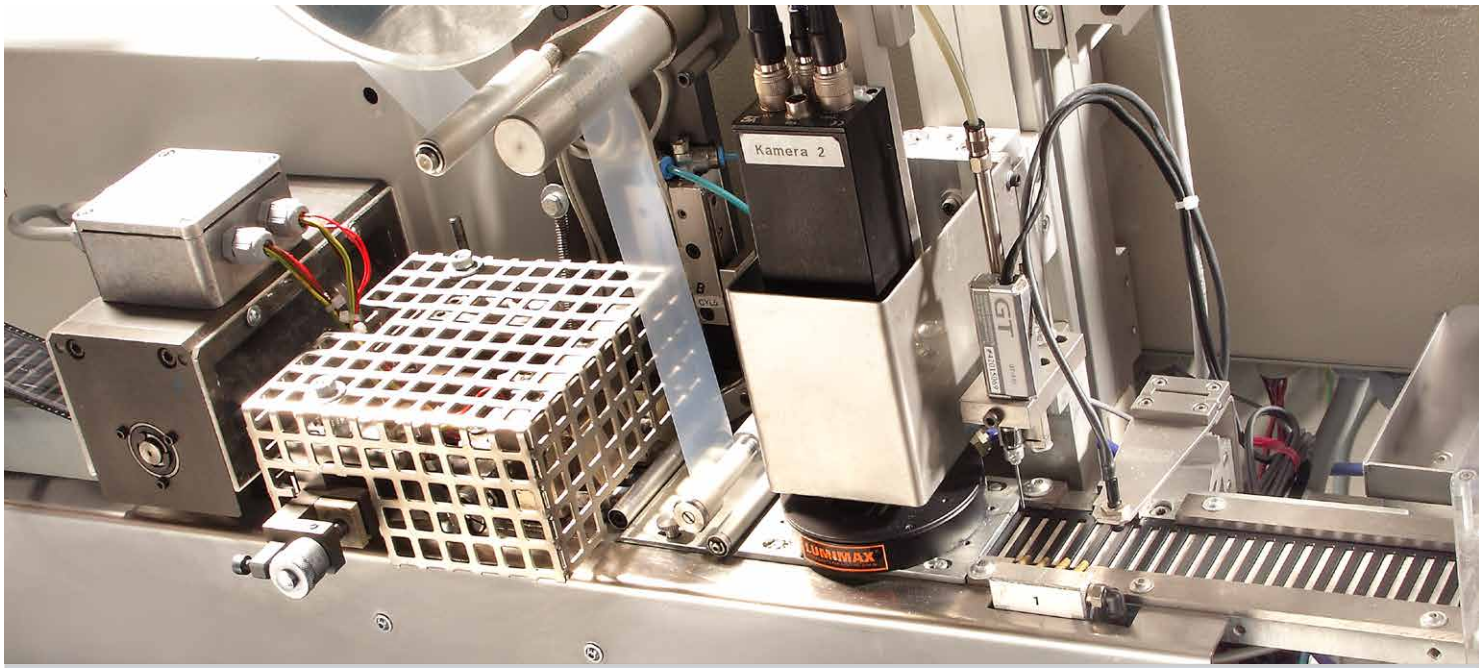
Par rapport aux injecteurs à électrovanne, auparavant placés à l'extérieur du système, la fréquence d'impulsion de l'actionneur piézoélectrique placé à l'intérieur est quatre fois plus élevée. Le dosage de la quantité de carburant sur la pré-injection, l'injection principale et la post-injection est ainsi plus précis. Résultat : la combustion est plus silencieuse et la quantité de gaz d'échappement est réduite. Cela permet non seulement de préserver l'environnement, mais aussi le porte-monnaie des automobilistes.

Des défis particuliers

Dans un composant aussi petit que l'injecteur piézoélectrique, les dimensions et la géométrie des différents composants sont des facteurs importants et souvent limitants. C'est également le cas pour l'électrode : elle doit être la plus petite possible et d'une flexibilité maximale pour pouvoir s'intégrer dans l'injecteur. Il a donc été décidé, en tenant compte d'un cahier de charges précis, de développer une électrode de filtre peu encombrante, mesurant seulement 38,1 mm x 2,7 mm, placée sur les deux côtés de la tour céramique. Elle est ainsi adaptée à la largeur prédéfinie de l'actionneur piézoélectrique et nettement plus fine qu'un fil métallique enroulé qui est utilisé en alternative pour le contact.

La tour céramique, à laquelle la toile métallique est directement reliée, se dilate de la manière décrite ci-dessus pour permettre l'ouverture brève du canal d'injection. L'électrode doit donc être également élastique afin de pouvoir accompagner durablement ce mouvement. La toile métallique offre justement une telle élasticité : elle est donc plus adaptée pour une utilisation dans un injecteur piézoélectrique qu'une plaque rigide. Alors que la dilatation et la compression permanentes est un principe de base de l'injecteur, une dilatation indésirable due à des différences de température doit impérativement être évitée. Le matériau céramique garantit cette stabilité même à des températures élevées typiques dans la zone du moteur des véhicules automobiles. Le matériau de l'électrode doit également avoir cette propriété : si elle se dilatait à des températures élevées, le contact avec la tour céramique pourrait être interrompu. Afin d'éviter cela, la toile est fabriquée avec un matériau spécial. Celui-ci a un coefficient de dilatation thermique comparable à celui de la céramique et assure ainsi une interaction idéale entre les deux composants.

L'enduction est un élément central du processus de fabrication complexe de ce « petit condensé d'énergie ». En raison des exigences spécifiques imposées aux électrodes en matière de conductibilité et de liaison, il est indispensable de confier la sous-traitance du processus d'enduction à des spécialistes adéquats. Des contrôles par caméra avant et après l'enduction garantissent le maintien de la stabilité du processus.



Le processus de fabrication des électrodes de filtres piézoélectriques se terminent par l'emballage entièrement automatisé dans des blisters.

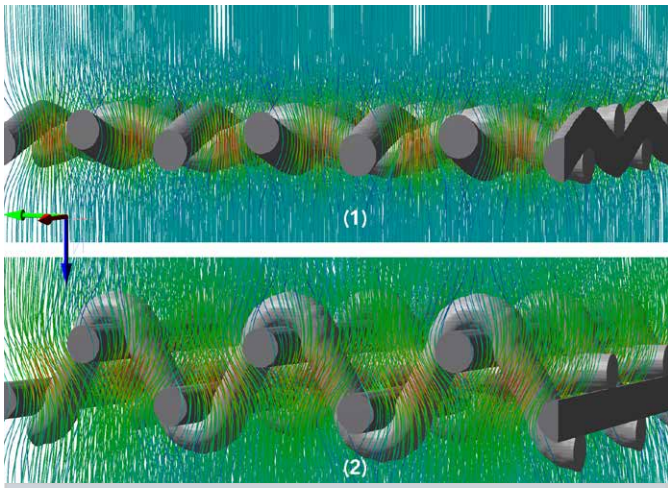
FILTRES POUR LE RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT À BASSE PRESSION

Le produit et sa fonction

La filtration est un thème important, en particulier pour les véhicules diesel. Afin de protéger l'environnement, il est en effet nécessaire de réduire les émissions d'oxyde d'azote notamment par le biais du système de recyclage des gaz d'échappement à basse pression (RGE BP). Les filtres de gaz d'échappement BP en toile métallique permettent, selon les conditions de montage, sous forme de disques ou de pièces façonnées prêtes à être montées, un débit de gaz d'échappement élevé. Ils retiennent toutes les particules supérieures à la taille de particule maximale autorisée de 200 µm qui endommageraient le turbocompresseur et le moteur.

Des défis particuliers

Les filtres de gaz d'échappement BP sont souvent soumis à des températures atteignant jusqu'à 850 °C et doivent donc être résistants aux températures extrêmement élevées. Si plusieurs matériaux possèdent cette propriété, beaucoup de ces matières métalliques standard ne conviennent pas automatiquement aux expositions à des variations de température. Les variations permanentes entre les températures basses et les températures extrêmement élevées requièrent donc l'utilisation d'un matériau spécial.



Simulation du comportement de débit de la toile à mailles carrées (1) et de la toile 3D (2) au moyen du logiciel GeoDict

Pour que le traitement des gaz d'échappement soit le plus efficace possible, le filtre placé avant le turbocompresseur ne doit pas, si possible, gêner l'arrivée des gaz d'échappement. Une toile 3D spéciale est donc utilisée dans ce cas et, par rapport à une toile à mailles carrées, réduit jusqu'à 36 % la perte de pression pendant le passage grâce à une structure spéciale. Par rapport à d'autres éléments filtrants 3D, les tailles de maille définies avec précision et constantes assurent ici une coupe de séparation précise et fiable sur toute la surface filtrante. Afin de pouvoir définir les paramètres de filtration idéaux si possible à l'avance et sans essais coûteux et compliqués, un logiciel de simulation 3D a été utilisé pour déterminer les spécifications optimales pour cette application avant la production du filtre.

Dans le cas idéal, un filtre de gaz d'échappement fonctionne avec une qualité de filtration élevée constante pendant « toute la durée de vie du véhicule ». Les filtres de gaz d'échappement BP – indépendamment de leur géométrie ronde, carrée ou ovale – ont toujours une forme spécifique en creux. La surface en fils métalliques ainsi obtenue est plus grande que celle des filtres plans, ce qui permet une rétention de particules plus élevée : alors que la plupart des particules peuvent se déposer sur les zones du bord au fil du temps, la surface frontale du filtre demeure exempte de matières solides.

UN APERÇU D'AUTRES DOMAINES D'APPLICATION.

Les trois exemples pratiques ne montrent qu'une petite partie des domaines d'application potentiels des toiles métalliques. Le vaste champ de l'industrie automobile offre de nombreuses autres possibilités :

Efficacité et durabilité

Les composants en toile métallique offrent un potentiel d'applications variées, notamment dans le développement de technologies de propulsion les plus propres possibles et les tout nouveaux concepts de mobilité. En tant que filtre pour le recyclage des gaz d'échappement à basse pression, mais aussi en tant qu'égaliseur de débit dans le turbocompresseur des gaz d'échappement, ils jouent déjà un rôle décisif dans la réduction des émissions d'oxyde d'azote. À l'avenir, la toile métallique sera de plus en plus importante également dans le domaine de la mobilité électrique – notamment au niveau de la compatibilité électromagnétique (CEM) grâce à ses excellentes propriétés de blindage. La toile à fils plats en cuivre ou en aluminium protège ainsi l'électronique sensible des voitures électriques des signaux parasites émis par les composants de l'électronique de puissance ou les onduleurs d'impulsion. Elle sert par ailleurs à protéger efficacement les appareils de commande du rayonnement électromagnétique lors de la procédure de charge inductive.

Design et esthétique

Outre les ingénieurs et les constructeurs automobiles, de plus en plus de designers perçoivent également les avantages de la toile métallique polyvalente qui est idéale comme élément design dans l'habitacle. Des éléments en matière plastique, en bois ou en carbone sont souvent utilisés pour le design de l'habitacle. L'acier inoxydable est au moins égal et parfois supérieur à ces matériaux en termes d'élégance, de longévité et de pureté. La toile design en acier inoxydable présente une structure rigoureusement homogène, qui est non seulement visible, mais aussi palpable. Selon le motif de toile, elle crée une atmosphère calme ou sportive. Le côté froid souvent associé à l'acier inoxydable peut être atténué à l'aide d'une combinaison de monofils en PET dans toute la palette de couleurs RAL. L'identité visuelle de l'entreprise peut également être intégrée, rehaussée par l'éclat de l'acier inoxydable. L'apparence des types de tissage des toiles métalliques et des toiles hybrides varie selon l'angle d'observation. Même les toiles design d'aspect opaque laissent passer la lumière ainsi que le son et offrent une latitude de créativité supplémentaire.

Selon l'angle d'observation, la surface de la toile métallique design – avec ou sans arrière-plan – produit un effet très individuel.

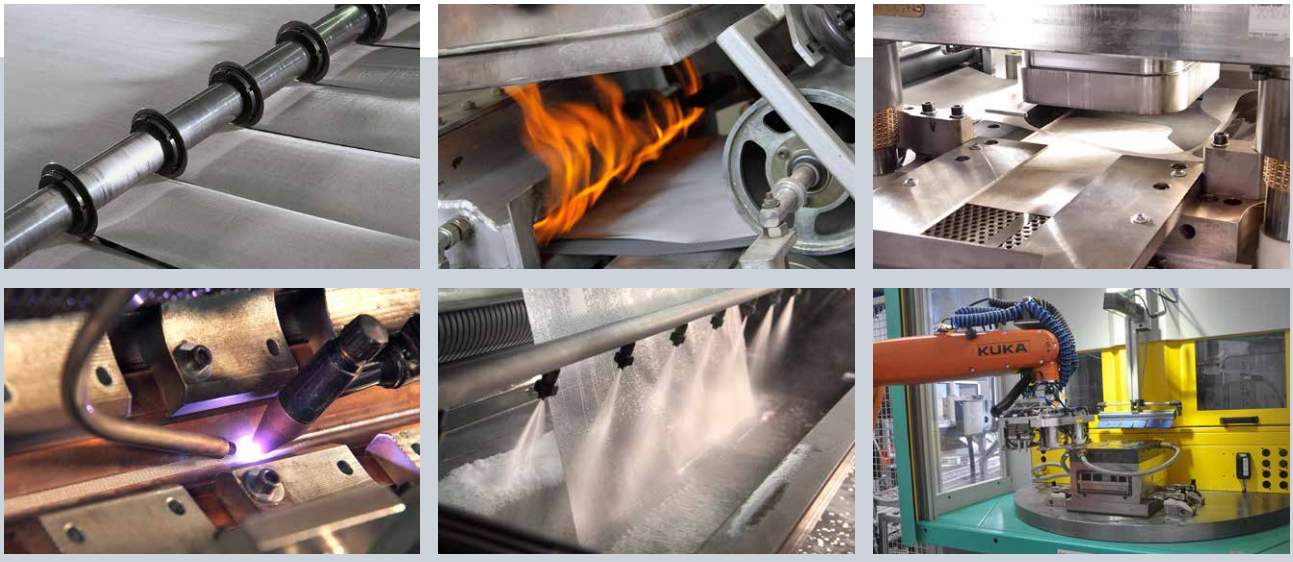
La toile métallique offre une gamme d'applications variables surtout grâce à son immense polyvalence, bien au-delà de la forme et la fonction. Le choix du type de tissage et du matériau des fils permet ainsi non seulement de jouer sur l'aspect visuel mais aussi de trouver toujours la réponse adéquate aux exigences typiques de la branche, par exemple une résistance absolue à la corrosion ou aux températures très élevées. Il n'y a pratiquement pas de limite à l'optimisation des spécifications de toile existantes ou au développement de nouvelles spécifications : grâce à un logiciel de simulation complexe, il est aujourd'hui possible de déterminer avec précision l'effet visuel et les fonctionnalités ainsi que le comportement de passage d'une nouvelle toile développée et de les adapter exactement à l'application spécifique.

LES QUALITÉS D'UN BON FABRICANT DE COMPOSANTS.

Lors du développement de nouvelles solutions sophistiquées, les ingénieurs automobiles sont confrontés à la complexité croissante de la planification et la conception des composants individuels en raison des essais de faisabilité coûteux et des procédures d'essais étendues. Le développement, la fabrication et l'amélioration continue des composants reposent donc de plus en plus sur les fournisseurs. Grâce à leur expertise, ceux-ci sont de plus en plus impliqués dans les processus de planification et de mise en œuvre. Il est donc d'autant plus important de miser sur des partenaires expérimentés, compétents et fiables lors du choix des fabricants de composants et des fournisseurs de pièces détachées. Avec Haver & Boecker, vous bénéficiez d'un tel partenaire à vos côtés dans le domaine de la production de toiles métalliques.

TOUT D'UN SEUL TENANT

Avec plus de 130 années d'expérience dans le domaine de la fabrication et la finition des toiles métalliques, nos ingénieurs savent ce qui est important dans la fabrication de composants pour l'industrie automobile.
Haver & Boecker offre un niveau de fabrication particulièrement élevé d'un seul tenant : tissage des fils, estampage, gaufrage, injection de matière plastique dans les pièces façonnées en toile métallique, soudage d'éléments de filtre complexes et emballage fiable des composants finis. L'ensemble du développement et de la fabrication se fait d'un seul tenant, ce qui permet une coordination optimale. En outre, les capacités de production et de stockage élevées d'un grand nombre de types de tissage garantissent l'approvisionnement continu de la suite de la chaîne de processus.



Voici quelques-unes des possibilités de production chez Haver & Boecker :
découpe – traitement thermique – estampage et façonnage – soudage – nettoyage – injections de matière plastique.

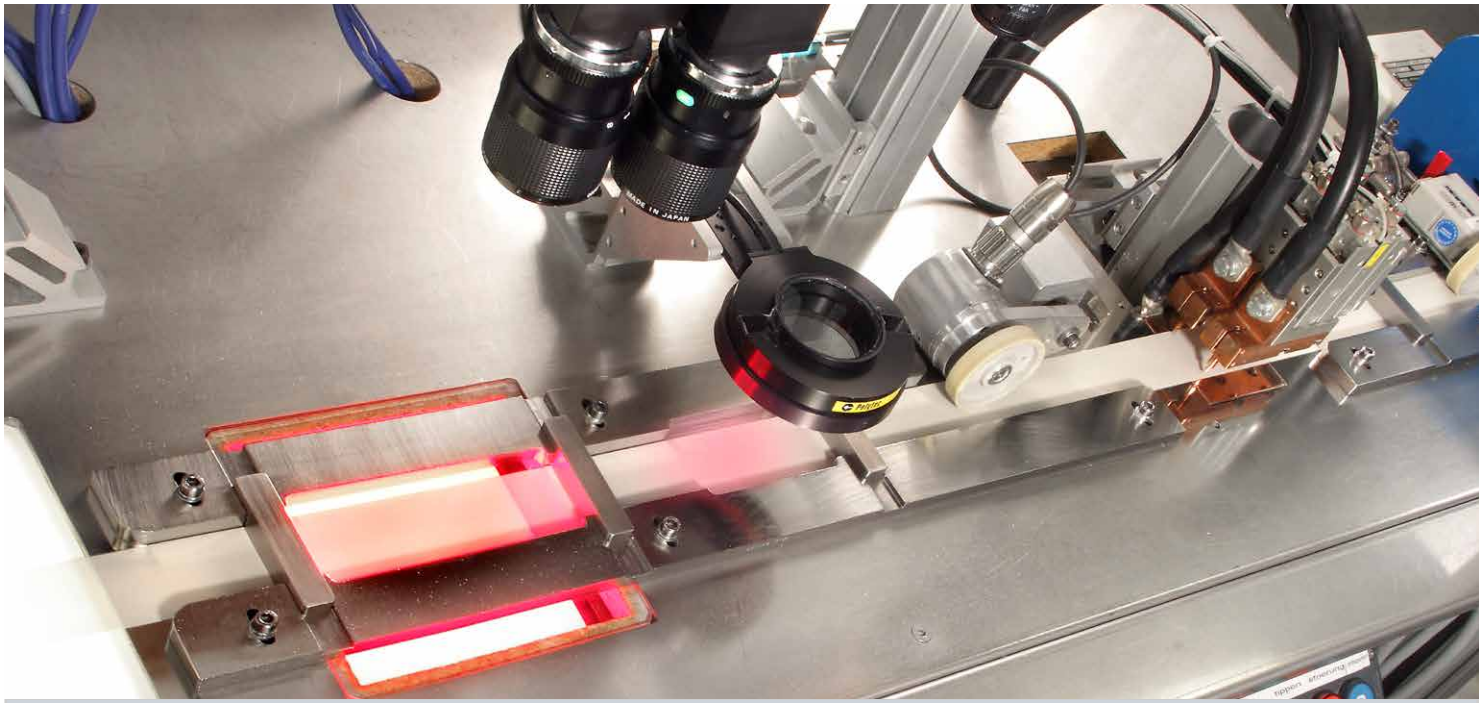
TOUT POUR VOTRE SÉCURITÉ

MADE IN GERMANY

La sécurité de l'approvisionnement est un facteur extrêmement important dans l'industrie automobile en raison de l'intégration dans des chaînes logistiques strictement réglementées. L'approvisionnement en matières premières essentiellement locale et la transformation locale des fils jusqu'à l'expédition des composants finis sont intégrés dans un concept spécifique au client pour assurer l'approvisionnement. Toutes ces mesures permettent d'avoir des informations très fiables sur les délais de livraison et d'éviter les pertes de production dues à des ruptures de stock.

TOUT SOUS CONTRÔLE

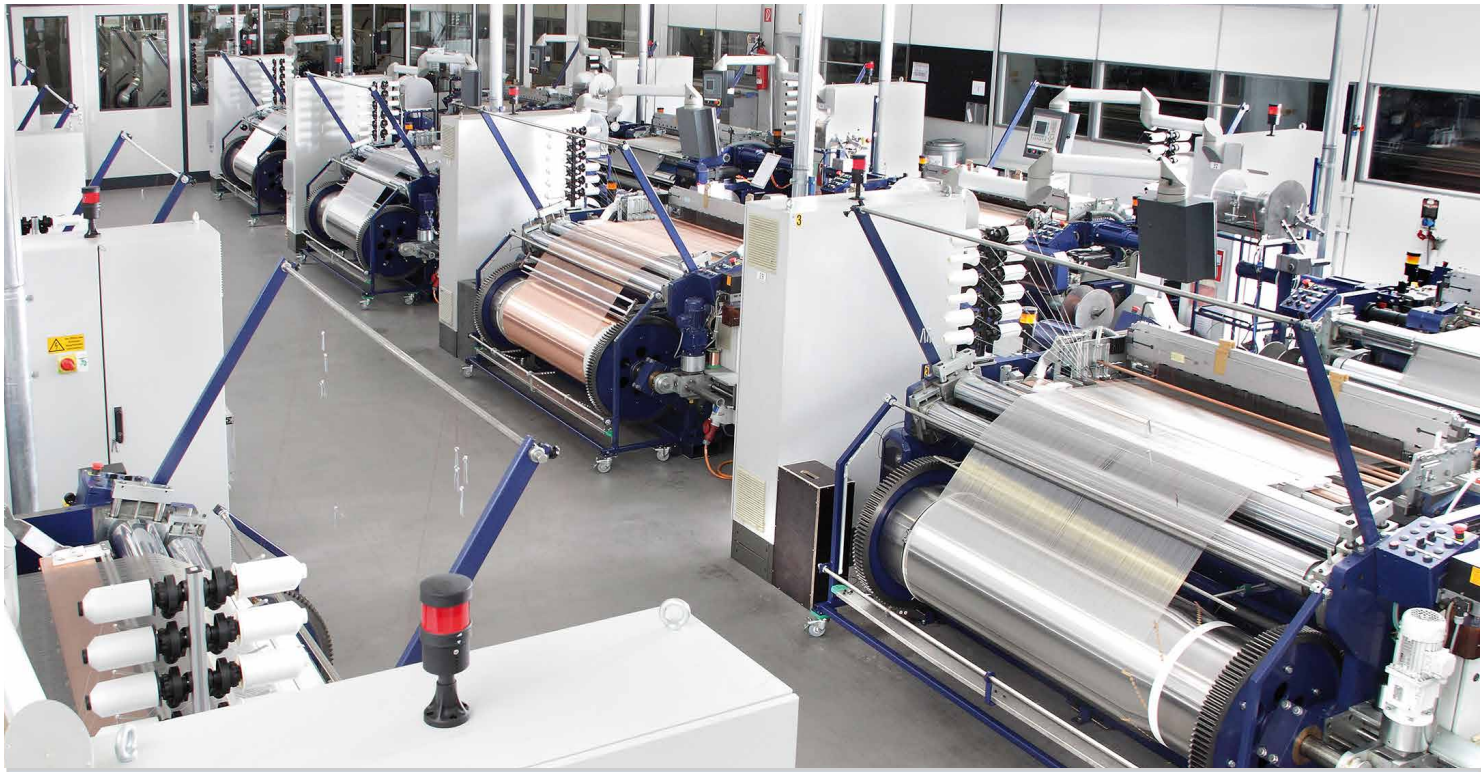
La gestion minutieuse et étendue de la qualité est une évidence chez Haver & Boecker à chaque étape de la production. Des procédures d'essai détaillées, des contrôles intensifs et une documentation accompagnent l'ensemble du processus de fabrication afin de répondre aux exigences élevées de l'industrie automobile. Notre « HAVER Vision System », spécialement conçu, offre la possibilité d'un contrôle intégral par caméra. Il sert au contrôle visuel et à la surveillance des produits fabriqués en grande série et est continuellement perfectionné pour répondre aux exigences croissantes en matière de qualité. En effectuant par ailleurs des contrôles intermédiaires manuels, Haver & Boecker poursuit ainsi une stratégie de zéro défaut dans un système de gestion de la qualité certifié selon la norme DIN EN ISO 9001 et, en plus, selon la norme IATF 16949.



Tout sous contrôle : Le "HAVER Vision System" sert à contrôler la qualité des produits finis en toile métallique.

TOUT EST POSSIBLE

En plus de la précision et la minutie extrêmes dont nous faisons preuve, chez Haver & Boecker nous sommes animés d'un esprit d'innovation hors du commun dans tous les domaines de la production de toiles métalliques. Nous concevons et construisons des machines de tissage et des outils dans notre propre usine en Allemagne, ce qui permet des adaptations rapides et souples pour l'optimisation des processus. Des types de tissage nouveaux et pour certains brevetés ainsi que des prototypes proches de la production en série, qui sont le point de départ de produits sur mesure et constituent un élément central du processus de développement et d'optimisation, voient le jour sur ces machines de tissage. Dans sa quête de nouveaux défis et de solutions intelligentes, Haver & Boecker mise sur l'expérience de ses collaborateurs, sur des équipes dynamiques ainsi que sur l'utilisation de technologies modernes et de logiciels intelligents.



La production de tissus sur des machines à tisser développées en interne constitue le cœur de l'atelier de tissage métallique.

À PROPOS DE HAVER & BOECKER.

Haver & Boecker s'est lancé en 1887 à Hohenlimburg dans la production de toiles métalliques. L'entreprise est aujourd'hui leader mondial en matière de fabrication de toiles métalliques pour l'industrie, la technique, l'architecture et le design.

Depuis plus de 135 ans, Haver & Boecker joue un rôle prépondérant dans la technologie du tissage métallique, développe et dispose de procédés de fabrication permettant de fabriquer avec de la toile métallique des filtres et des pièces façonnées qui répondent aux exigences les plus strictes.

Que ce soit pour l'aérospatiale, l'industrie automobile, l'électronique, la technologie médicale, la chimie, la filtration de l'eau, la construction de machines ou la plasturgie : les solutions sur mesure de Haver & Boecker créent dans tous ces secteur la base de processus de production efficaces, de la sécurité du fonctionnement, d'une qualité de produit optimale ou d'un design unique.

HAVER & BOECKER OHG · Filtres et Pièces Façonnées
Ennigerloher Straße 64 · 59302 Oelde · Allemagne
Téléphone: +49 (0) 25 22-30 522 · Fax: +49 (0) 25 22-30 404
E-Mail: fuf@haverboecker.com · Internet: www.haverboecker.com

© HAVER & BOECKER. Tous droits de reproduction, globale ou partielle, réservé.
Photos: Haver&Boecker, Fototeam Walkenhorst, iStock, Adobe Stock