

FRANÇAIS

Approvisionnement en ferrailles et évolution de la production d'acier par le filière électrique dans l'U.E. à 15 pays 493 J. Astier

En Europe, comme ailleurs, la proportion d'acier élaboré au four électrique à partir de ferrailles augmente. En raison de la forte diminution de la quantité de chutes internes, les usines recyclent de plus en plus de ferrailles provenant de la collecte ou de la démolition. Cette source de fer s'est beaucoup développée et continuera à se développer. Malgré cela, certaines usines compléteront leur fourneaux avec des pré-réduits provenant de pays disposant d'importantes ressources de gaz naturel bon marché.

Nouvelles techniques de contrôle du chargement de mitrilles au four électrique et du suivi de la fusion 499 C. Mathy, P. Nyssen, J.P. Fischbach, J. Schummers, C. Hennico

Un meilleur contrôle du chargement des paniers par le biais d'une mesure de la densité réelle des mitrilles, un dispositif de visualisation directe de l'intérieur du four pour suivre la fusion, la détermination de la hauteur de bain liquide par injection d'un gaz au travers d'une brique poreuse : trois techniques fournissant à l'opérateur de nouveaux outils permettant une optimisation des pratiques opératoires sont présentées.

Le suivi en continu de la composition chimique du métal à l'intérieur des réacteurs métallurgiques avec VAI-CON® Chem 509 N. Ramaseder, J. Gruber, J. Heitz, D. Baeuerle, W. Meyer, J. Hochoertler

Le système VAI-CON® Chem mis au point récemment permet la détermination en continu de la composition chimique du bain d'acier à l'intérieur de tout type de réacteur métallurgique. Il représente un important potentiel pour l'amélioration de la conduite des procédés d'élaboration. Après des essais approfondis en laboratoire, le système a été expérimenté avec succès sur une installation industrielle de dégazage en cuve sous vide. Il va être installé au début de 2003 sur un convertisseur AOD neuf.

Mesure et contrôle de planéité au train continu à chaud ... 517 M. Jelali, U. Müller, A. Wolff, W. Ungerer, G. Thiemann

L'efficacité des systèmes automatiques de contrôle de la planéité en laminage à chaud est fondée essentiellement sur l'exactitude des systèmes de mesure de planéité, la performance des modèles de prédiction et le choix des structures optimales de contrôle. Dans le cadre d'une convention de recherche entre le BFI et Thyssen Krupp Stahl, un nouveau système topométrique pour mesurer la planéité de bande (appelé TopPlan) et des nouvelles stratégies de contrôle de planéité (permettant la compensation du retard, l'analyse systématique des défauts de planéité et la répartition exacte des coefficients de géométrie donnés aux actionneurs pour contrôle) ont été développés récemment. Les résultats montrent qu'avec un tel système on peut améliorer le processus de laminage à chaud et la planéité du produit, par rapport à ce que l'on obtient avec les systèmes classiques. L'objet de cet article est de présenter les principes et les avantages des méthodes citées.

Génération et réception des ultrasons par laser : un nouvel outil de caractérisation des aciers 523 M. Nogues

La technique « Ultrasons-Laser » qui permet de produire et de détecter des ondes ultrasonores sans contact et sans couplant est bien adaptée au contrôle des produits sidérurgiques en température ou en défilement. Les caractéristiques de cette technique sont rappelées et ses principales applications actuelles ou potentielles sont présentées. Ces applications concernent en particulier la caractérisation des microstructures en ligne (taille de grains, recristallisation, textures) et les mesures d'épaisseur en ligne.

Application de la thermographie pour la détection des défauts longitudinaux au laminoir à froid 537 J.A. González, F. Obeso, D.F. Garcia, R. Usamentiaga, R. Falessi

Cet exposé présente le travail effectué pour évaluer les possibilités d'emploi de l'analyse thermographique pour la détection des défauts longitudinaux dans les bobines produites au tandem. On a commencé par une première phase de développement d'un système sur ordinateur pour l'acquisition d'images thermographiques à haute résolution pour toute la bande. Dans une deuxième phase, les images thermographiques sont classées et mises en relation avec les variables de process.

Les systèmes d'inspection visuelle pour des bandes à surface impeccable 545 J. Reisinger, A. Kloger

En raison des exigences croissantes en matière de qualité de surface des bandes laminées à froid, l'inspection visuelle revêt une importance de plus en plus grande et doit être de plus en plus précise. VOEST-ALPINE Mechatronics a déjà développé divers systèmes d'inspection combinés, associant inspection automatique et inspection humaine. Ces systèmes fonctionnent de manière très satisfaisante sur différentes lignes de voestalpine Stahl. Dans cet article, on décrit les principes de conception et d'utilisation de tels systèmes.

Système d'inspection automatique de surface : expérience et perspective au sein du Groupe Usinor 551 D. Blanchard

USINOR est engagé depuis bientôt 10 ans dans le déploiement intensif de systèmes d'inspection automatiques de surface (SIAS). Fruit de travaux de recherche valorisés au travers d'un partenariat avec la société Matra, ces systèmes offrent aujourd'hui des performances de détection et classification des défauts à la hauteur des attentes des exploitants. À partir de leurs données, un post-traitement d'aide à la décision permet de déterminer automatiquement le niveau de qualité du produit et d'aider ainsi l'opérateur à évaluer sa conformité.

Contrôle de la propreté des surfaces d'aciers 561 P.J. Krauth

Nous présentons dans cet article deux techniques permettant de contrôler en ligne la propreté des surfaces d'aciers. La pollution de surface est produite par l'opération de laminage à froid ou de skin pass. Cette pollution est donc constituée, en simplifiant un peu les choses, d'huile et de fines de fer. Nous avons développé un premier

système de mesure par réflexion infrarouge du taux de fer résiduel. La deuxième technique consiste à déterminer le taux d'huile à partir d'une technique fondée sur la photoémission UV.

Les produits galvanisés en continu pour application automobile 569
Z. Zermout, D. Quantin, J.-M. Mataigne

Les produits galvanisés en continu ont bénéficié de nombreuses améliorations sur le plan de la métallurgie, de la qualité du revêtement et des caractéristiques de surface, et sont devenus utilisables pour la fabrication de pièces visibles de carrosserie automobile. En adaptant, si nécessaire, les paramètres de mise en œuvre, les produits galvanisés donnent d'excellents résultats en formage, assemblage et peinture, et possèdent des propriétés fonctionnelles optimales (aspect après peinture, adhérence du revêtement, résistance à la corrosion). Ceci est en particulier réalisé avec l'Extragal[®], qui est un produit revêtu en continu avec du zinc pur.

ENGLISH

Scrap supply and electric steelmaking development in EU 15 493
J. Astier

In Europe, like elsewhere, the share of steel produced by electric arc furnaces from scrap increases. As the amount of internal scrap has decreased considerably, the steel plants recycle more and more collected obsolete and capital scrap. This source of iron has increased rapidly and will continue to increase. In spite of that, some plants may have to include in their EAF charge pre-reduced iron coming from countries where natural gas is available at low cost.

New means for controlling the scrap mix charged in the EAF and its melting progress 499
C. Mathy, P. Nyssen, J.P. Fischbach, J. Schummers, C. Hennico

A better control of the scrap basket charging operation by measuring the real scrap density, a direct visualization device viewing inside the furnace to follow-up the melting progress, an assessment of the liquid bath height by means of a gas blown through a porous brick : three original techniques providing to the furnace operators new tools allowing an optimization of the working practice are described.

The continuous chemical analysis of liquid steel in metallurgical vessels with the VAI-CON[®] Chem system 509
N. Ramaseder, J. Gruber, J. Heitz, D. Baeuerle, W. Meyer, J. Hochoertler

The newly developed VAI-CON[®] Chem system allows to determine continuously the chemical composition of liquid steel in any metallurgical vessel. It represents an enormous potential for process improvements. After extensive laboratory testing, the system was successfully tested at an industrial vacuum degassing plant. At the beginning of 2003, it will be installed at a new AOD converter.

Advanced measurement and flatness control for hot strip mills 517
M. Jelali, U. Müller, A. Wolff, W. Ungerer, G. Thiemann

The efficiency of automatic flatness control systems in hot rolling mills is based mainly on the capability of the installed instrumen-

tation to provide accurate flatness measurements, on accurate prediction models, and on the selection of an optimum control concept. BFI, together with Thyssen Krupp Stahl, has recently developed a new topometric flatness measurement device (called TopPlan) and advanced flatness control strategies (providing time delay compensation, systematic analysis of shape errors and exact distribution of shape coefficients to be controlled by actuator sets) that offer advantages over conventional techniques and lead to significant improvements in hot rolling processes and strip shape. The present article aims to demonstrate the principles and advantages of these technologies.

Wave generation and reception in laser ultrasonics : a new tool for steel characterization 523
M. Nogues

The generation of ultrasound by pulsed laser and the detection of these waves by interferometry, shortly called laser ultrasonics, presents many advantages for steel applications because it permits the transduction of ultrasonic waves at a significant distance. Nowadays, this technology is well established in the aeronautical field and is beginning to be used in metallurgy and in the steel industry. This paper describes the physical principles and the technological features of laser ultrasonics. Different examples of present and future applications in the steel industry are presented. They concern different fields, the most important are the monitoring of microstructure in real-time and at high temperature and the on-line measurement of thickness.

Application of thermographic analysis for the detection of longitudinal defects in cold mills 537
J.A. González, F. Obeso, D.F. Garcia, R. Usamentiaga, R. Falessi

The paper presents the work done to assess the usefulness of the thermographic analysis in the design of a detection system for longitudinal defects in coils manufactured by a tandem cold mill. The approach started with a first phase devoted to the development of a computer system for the acquisition of high resolution thermal maps of the whole strip. In the second phase the thermal maps are classified and related to the process variables.

Application of visual inspection systems for assuring best surface quality 545
J. Reisinger, A. Kloger

In the context of an ever increasing demand for best surface quality of cold rolled strip, the efficiency of visual inspection is becoming more and more important. VOEST-ALPINE Mechatronics has already developed several combined systems based on automatic inspection followed by the inspection by a human inspector. Such systems are operated successfully on different lines at voestalpine Stahl. In this paper, the design features and the operation mode of these systems are described.

Automatic surface inspection system : experience at Usinor and outlook 551
D. Blanchard

Since about 10 years, Usinor has been extensively developing and implementing automatic surface inspection systems (designated as ASIS). Research work enhanced by industrial developments in partnership with Matra, has produced systems capable of detecting and classifying defects according to the expectations of the users. The data obtained are transformed by a computer-aided post-treatment into automatic grading of coil quality and into guidelines to the operator for the evaluation of its compliance with specifications.

Measurement and control of steel sheet surface cleanliness 561

P.J. Krauth

In this paper, two techniques allowing in-line control of the surface cleanliness of steel sheets are presented. Surface pollution is produced during cold rolling and temper rolling. It consists roughly of oil and iron fines. The residual iron content can be measured by a first system based on infrared light reflection. The second system developed for the determination of oil pollution is based on an UV photoemission technique.

Hot-dip galvanized products for the automotive industry .. 569

Z. Zermout, D. Quantin, J.-M. Mataire

Improvements of hot-dip galvanized products in metallurgy, coating quality and surface characteristics have led to coated products usable for automotive outer panels. With adaptation of processing parameters, if necessary, galvanized products give excellent results in forming, assembling and painting, as well as for functional properties (paint appearance and adhesion, corrosion resistance). This is particularly the case for Extragal[®], which is a pure zinc hot-dip galvanized product (GI).

DEUTSCH

Schrottversorgung und Entwicklung der Elektrostahtlerzeugung In der EU mit 15 Staaten 493

J. Astier

In Europa, wie an anderen Orten, nimmt der Anteil der Elektrostahtlerzeugung aus Schrott zu. Auf Grund der starken Verringerung der internen Schrottmengen führen die Werke mehr und mehr Schrott zurück, der aus Sammlungen oder dem Abbruch stammt. Diese Rohstoff Quelle hat sich gut entwickelt und erweitert sich auch weiterhin. Trotzdem werden bestimmte Werke ihren Einsatz ergänzen müssen mit vorreduzierten Produkten aus Ländern, die über bedeutende Vorkommen von preiswertem Erdgas verfügen.

Neue Kontrolltechniken der Schrottbeschickung des Elektroofens und des Ablaufs des Schmelzprozesses 499

C. Mathy, P. Nyssen, J.P. Fischbach, J. Schummers, C. Hennico

Eine bessere Kontrolle der Korbbeschickung unter Behilfenahme von einer Messung der eigentlichen Dichte des Schrotts, eine Vorrichtung zur direkten Beobachtung des Schmelzprozesses im Ofeninneren, die Bestimmung der Höhe des flüssigen Bades durch die Injektion eines Gases quer durch einen Spülstein : drei Techniken werden vorgestellt, die dem Bedienungsmann neue Möglichkeiten zur Optimierung der Betriebsführung an die Hand geben.

Die kontinuierliche Ermittlung der chemischen Analyse des Stahls in metallurgischen Gefäßen mit VAI-CON[®] Chem 509

N. Ramaseder, J. Gruber, J. Heitz, D. Baeuerle, W. Meyer, J. Hochoertler

Das neu entwickelte System VAI-CON[®] Chem ermöglicht die kontinuierliche Ermittlung der chemischen Analyse des Stahlbades in metallurgischen Gefäßen aller Art und bietet so ein bedeutendes Potential für die weitere Verbesserung der Prozeßführung. Nach ausführlichen Laborversuchen wurde das System an einer industriellen Vakuum-Entgasungsanlage erfolgreich getestet und wird Anfang 2003 auf einem AOD-Konverter installiert.

Messung und Überwachung der Planheit auf einer kontinuierlichen Warmstrasse 517

M. Jelali, U. Müller, A. Wolff, W. Ungerer, C. Thiemann

Die Wirksamkeit automatischer Überwachungssysteme für die Planheit beim Warmwalzen basiert im Wesentlichen auf der Genauigkeit der Meßsysteme für die Planheit, der Leistungsfähigkeit der Vorhersagemodelle und der Auswahl optimaler Kontrollstrukturen. Im Rahmen einer Forschungsvereinbarung zwischen BFI und ThyssenKrupp Stahl wurde vor kurzem ein neues topometrisches Meßsystem für die Ebenheit von Band (genannt TopPlan) und neue Kontrollstrategien für die Planheit (mit Kompensation der Verzögerung, systematischer Analyse von Planheitsfehlern und genauer Verteilung der Geometriekoeffizienten für die Kontrolle der Steuerung) entwickelt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich mit einem solchen System der Warmwalzprozess und die Planheit des Produkts, gegenüber den klassischen Systemen, verbessern lässt. Ziel dieses Berichtes ist, die Prinzipien und Vorteile der erwähnten Methoden darzustellen.

Erzeugung und Empfang von Ultraschall mittels Laser : Ein neues Werkzeug zur Prüfung der Stähle 523

M. Nogues

Die « Laser Ultraschall » Technologie, mit der Ultraschallwellen ohne Kontakt und Kopplungsmittel erzeugt und empfangen werden können, eignet sich gut für die Prüfung von Stahlwerkserzeugnissen unter Temperatur oder im Durchlauf. Die Besonderheiten dieser Technologie werden in Erinnerung gerufen und ihre aktuellen oder potentiellen Anwendungen dargestellt. Diese Anwendungen betreffen insbesondere die Beschreibung von Gefügeständen (Korngröße, Rekristallisation, Texturen) und Dickenmessungen in der Linie.

Anwendung der Thermografie für die Prüfung auf Längsfehler im Kaltwalzwerk 537

J.A. González, F. Obeso, D.F. Garcia, R. Usamentiaga, R. Falessi

Dieser Bericht zeigt die durchgeführte Arbeitsweise zur Abschätzung der Anwendungsmöglichkeiten der thermografischen Analyse für die Prüfung auf Längsfehler in Rollen, die im Tandemwalzwerk hergestellt wurden. In einer ersten Entwicklungsphase wurde mit einem Rechensystem zur Erfassung thermografischer Bilder hoher Auflösung über das gesamte Band begonnen. In einer zweiten Phase wurden die thermografischen Bilder klassifiziert und mit den Variablen des Prozesses in Zusammenhang gebracht.

Sichtprüfungssysteme - für Walzband mit einwandfreier Oberfläche 545

J. Reisinger, A. Kloger

Angesichts der ständig steigenden Ansprüche an die Oberflächenqualität von Walzband gewinnt die Genauigkeit der Sichtprüfung zunehmende Bedeutung. VOEST-ALPINE Mechatronics hat bereits mehrere kombinierte Systeme (automatische Inspektion plus Humaninspektion) entwickelt, die an verschiedenen Anlagen von voestalpine Stahl erfolgreich im Einsatz sind. Der Artikel beschreibt die Grundlagen von Design und Funktionsweise dieser Systeme.

Automatisches Oberflächenprüfsystem : Erprobung und Perspektiven Innerhalb der Usinor-Gruppe 551

O. Blanchard

USINOR befasst sich seit 10 Jahren intensiv mit der Entwicklung automatischer Oberflächenprüfsysteme (SIAS). Als Ergebnis von Forschungsarbeiten, aufgewertet durch die Partnerschaft mit der

Firma Matra, bieten diese Systeme heute Leistungen an Prüfeempfindlichkeit und Fehlerklassierung, die den Erwartungen der Betreiber entsprechen. Ausgehend von den Werten des Systems ermöglicht eine Nachbearbeitung mit Entscheidungshilfe die automatische Ermittlung des Qualitätsniveaus des Produktes zu bestimmen und seine Übereinstimmung mit den technischen Vorschriften zu beurteilen.

Prüfung der Reinheit von Stahloberflächen 561
P.-J. Krauth

In diesem Bericht werden zwei Techniken dargelegt, die es erlauben, in der Linie die Reinheit von Stahloberflächen zu kontrollieren. Die Oberflächenverunreinigung entsteht bei der Operation des Kaltwalzens oder des Nachwalzens. Diese Verunreinigung besteht, stark vereinfacht, aus Öl und Eisenabrieb. Ein erstes System wurde zur Bestimmung der Menge an Eisenrückständen mittels Infrarotrückstrahlung entwickelt. Die zweite Technik besteht darin die Menge Öl zu bestimmen, ausgehend von einer Technik, die auf UV-Photoemission beruht.

Kontinuierlich verzinkte Produkte für die Anwendung im Automobilbau 569
Z. Zermout, O. Öuantin, J.-M. Mataigne.

Kontinuierlich verzinkte Erzeugnisse haben von zahlreichen Verbesserungen auf metallurgischer Ebene, der Qualität der Beschichtung und den Oberflächeneigenschaften Nutzen gezogen und sind für die Herstellung sichtbarer Teile der Automobilkarosserie verwendbar geworden. Durch Anpassung der Herstellungsparameter falls erforderlich, liefern die verzinkten Produkte ausgezeichnete Ergebnisse bei der Formgebung, des Fügens und des Lackierung und besitzen optimale funktionelle Eigenschaften (Aussehen nach dem Lackieren, Hauffähigkeit der Beschichtung, Korrosionsfestigkeit). Dies wird insbesondere mit Extragal® erreicht, das ein mit Reinzink kontinuierlich beschichtetes Produkt ist.

ESPAÑOL

Aprovisionamiento de chatarra y evolución de la producción de acero para la hilera eléctrica en la U.E. en 15 países 493
J. Astier

En Europa, por otra parte, la proporción de acero elaborado en el horno eléctrico a partir de chatarra aumenta. En razón de la fuerte disminución de la caída interna, las fábricas reciclan cada vez más chatarras de la colecta o demolición. Este suministro de hierro se ha desarrollado mucho y continuará desarrollandose. A pesar de eso, ciertas fábricas completarán su enhornamiento con los pre-reducidos que provienen de países que disponen de importantes recursos de gas natural a buen precio.

Nuevas técnicas de control de carga de la chatarra en el horno eléctrico y del seguimiento de la fusión 499
C. Mathy, P. Nyssen, J.P. Fischbach, J. Schummers, C. Hennico

Un mejor control de la carga de los cestos mediante una medida de la densidad real de las chatarras, un dispositivo de visualización directa del interior del horno para seguir la fusión, la determinación de la altura del baño líquido por inyección de un gas a través de un ladrillo poroso : se presentan tres técnicas que suministran al operador nuevos útiles que permiten una optimización de las prácticas operatorias.

Seguimiento en continuo de la composición química del metal en el interior de los reactores metalúrgicos con VAI-CON® Chem 509
N. Ramaseder, J. Gruber, J. Heitz, D. Baeuerle, W. Meyer, J. Hochoertler

El sistema VAI-CON® Chem puesto a punto recientemente permite la determinación en continuo de la composición química del baño de acero en el interior de todo tipo de reactor metalúrgico. Representa un importante potencial para la mejora de la conducción de los procesos de elaboración. Después de los ensayos profundizados en laboratorio, el sistema ha sido experimentado con éxito en una instalación industrial de desgaseado en cuba bajo vacío. Va a ser instalado a comienzos del 2003 sobre un convertidor AOD nuevo.

Medida y control de la planeidad en un tren continuo en caliente 517
M. Jelali, U. Müller, A. Wolff, W. Ungerer, G. Thiemann

La eficacia de los sistemas automáticos de control de la planeidad en la laminación en caliente está basada esencialmente en la exactitud de los sistemas de medida de planeidad, el comportamiento de los modelos de predicción y la elección de las estructuras óptimas de control. En el marco de una convención de investigación entre el BFI y ThyssenKrupp Stahl, un nuevo sistema topométrico para medir la planeidad de banda (llamado TopPlan) y las nuevas estrategias de control de la planeidad (que permiten la compensación del retraso, el análisis sistemático de los defectos de planeidad y la repartición exacta de los coeficientes de geometría dados a los accionadores para control) han sido recientemente desarrolladas. Los resultados muestran que con este sistema se puede mejorar el proceso de laminado en caliente y la planeidad del producto, con relación a lo que se obtiene con los sistemas clásicos. El objeto de este artículo es el de presentar los principios y las ventajas de los métodos citados.

Generación y recepción de los ultrasonidos por laser : un nuevo equipo para la caracterización de los aceros 523
M. Nogues

La tecnología « ultrasonidos-laser » que permite generar y detectar ondas ultra-sonoras sin contacto ni acoplamiento está bien adaptado al control de los productos siderúrgicos en temperatura o deslizamiento. Se recuerdan las características de esta tecnología y se presentan sus principales aplicaciones actuales o potenciales. Estas aplicaciones conciernen en particular a la caracterización de las microestructuras en línea (tamaño de grano, recristalización, texturas) y las medidas de espesor en línea.

Aplicación de la termografía para la detección de los defectos longitudinales en el laminador en frío 537
J.A. González, F. Obeso, D.F. Garcia, R. Usamentiaga, R. Falessi

Esta exposición presenta el trabajo efectuado para evaluar las posibilidades de empleo del análisis termográfico para la detección de los defectos longitudinales en las bobinas producidas en el tándem. Se ha comenzado por una primera fase de desarrollo de un sistema sobre calculadora para la obtención de imágenes termográficas de alta resolución para toda la banda. En una segunda fase, las imágenes termográficas son clasificadas y relacionadas con las variables del proceso.

Sistemas de inspección visual para bandas de superficie impecable 545

J. Reisinger, A. Kloger

En razón de las crecientes exigencias en materia de calidad de superficie de las bandas laminadas en frío, la inspección visual reviste una importancia cada vez mayor y debe de ser cada vez más precisa. VOEST-ALPINE Mechatronics ha desarrollado ya diversos sistemas de inspección combinada, asociando inspección automática e inspección humana. Estos sistemas funcionan de manera muy satisfactoria sobre diferentes líneas de voestalpine Stahl. En este artículo, se describe los principios de concepción y de utilización de tales sistemas.

Sistema de inspección automática de superficie : experiencia y perspectivas en el seno del Grupo USINOR 551

D. Blanchard

USINOR está comprometido desde hace ya 10 años en el despliegue intensivo de sistemas de inspección automática de superficies (SIAS). Fruto de trabajos de investigación valorizado a través de una colaboración con la sociedad Matra, estos sistemas ofrecen hoy procedimientos de detección y clasificación de los defectos a la altura de los alcanzados por los explotadores. A partir de sus datos, un post-tratamiento de ayuda a la decisión permite determinar automáticamente el nivel de calidad del producto y de ayudar así al operador a evaluar su conformidad.

Control de la limpieza de la superficie de los aceros 561

P.J. Krauth

Se presentan en este artículo dos técnicas que permiten controlar en línea la limpieza de las superficies de los aceros. La contaminación superficial se produce por la operación de laminado en frío o laminado de temple. Esta contaminación está pues constituida, simplificando un poco las cosas, de aceite y finos de hierro. Se ha desarrollado un primer sistema de medida por reflexión infrarroja de la tasa de hierro residual. La segunda técnica consiste en determinar la tasa de aceite a partir de una técnica basada en la foto emisión UV.

Los productos galvanizados en continuo para aplicación en el automóvil 569

Z. Zermout, D. Quantin, J.-M. Maigne

Los productos galvanizados en continuo han producido numerosas mejoras en el plan metalúrgico, de la calidad del revestimiento y de las características superficiales, y se han hecho utilizables para la fabricación de piezas visibles de carrocería del automóvil. Adaptando, si es necesario, los parámetros de trabajo, los productos galvanizados dan excelentes resultados a la conformación, ensamblado y pintura, y poseen propiedades funcionales óptimas (aspecto después de la pintura, adherencia del revestimiento, resistencia a la corrosión). Esto es en particular realizado con el Extragal[®], que es un producto revestido en continuo con cinc puro.