

راهکاری به منظور تشخیص وجود حباب در لاستیک خودرو در تصاویر رادیو گرافی با استفاده از تکنیک های پردازش تصویر

A solution to detect bubble defect in tires radiographic images using image processing techniques

چکیده:

اطمینان از تولید تایرهای بدون عیب امری مهم در صنعت تولید تایر می باشد. تست X-ray یکی از مهمترین تستها جهت آشکارسازی عیوبی است که توسط چشم انسان قابل تشخیص نیست. با توجه به اینکه بررسی تصاویر X-ray توسط اپراتور فرایندی زمانگیر و هزینهبر است لذا استفاده از بینایی ماشین و یادگیری ماشین امری مهم در این صنعت به شمار می رود. در این مقاله راهکاری جدید به منظور تشخیص عیوب تایر در تصاویر X-ray بر اساس تکنیکهای پردازش تصویر جهت استخراج ویژگیهای بافتی از تصویر ارائه شده است. در روش پیشنهادی، ابتدا تصویر هموارسازی می شود. سپس فیلتر گوسی و میانه مورد استفاده قرار گرفت تا یک تصویر جدید که در آن ناهمگونی در الگوهای تصویر وردی نشان داده می شود، تولید شود و در ادامه برای آشکارسازی این نوع عیوب از ویژگیهای ساختارشناسانه و انتقال فضا استفاده شده است. با اعمال تبدیل فوریه سریع دوبعدی و بررسی نواحی موجود در تصویر، عیب تشخیص داده می شود. به منظور ارزیابی راهکار پیشنهادی مجموعه دادگان تایر با تصاویر X-ray تهیه شد که با اعمال الگوریتم پیشنهادی بر روی این مجموعه دقت خوبی در تشخیص و بازشناسی نوع عیب به دست آمد. دقت به دست آمده نشان می دهد که الگوریتم پیشنهادی از کارایی بالایی در مرحله تشخیص عیب برخوردار است.

واژه های کلیدی: عیب یابی تایر، تصاویر اشعه ایکس، هموارسازی تصویر، تبدیل فوریه سریع دوبعدی، فیلتر گوسی و میانه

نوع مقاله: پژوهشی

یوسف صداقت^۱، ناصر پرهیزگار^{۲*}، احمد کشاورز^۳

۱- دانشجوی دکترای تخصصی، گروه مهندسی برق، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران، شماره تماس: ۰۹۱۷۱۷۰۶۴۶۶

۲- دکترای تخصصی مهندسی برق، گروه مهندسی برق، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران، شماره تماس: ۰۹۱۲۹۱۷۲۸۴۱

۳- دکترای تخصصی مهندسی برق، گروه مهندسی برق، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران، شماره تماس: ۰۹۱۷۷۰۸۶۹۳۳

* عهده دار مکاتبات:

1- m_y_sedaghat@yahoo.com

2- *n.parihizgar47@gmail.com

3- a.keshavarz@pgu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۲۲

علمی-فنی: راهکاری به منظور تشخیص وجود حباب ... ۶۳

technique,” IEEE Transactions on Industrial Electronics 53 (6), 1927–1934 (2006).

23. G. Zhao and Sh. Qin, “High-Precision Detection of Defects of Tire Texture through X-ray Imaging Based on Local Inverse Difference Moment Features”, Sensors, vol 18, no. 8, 2018.



A solution to detect bubble defect in tires radiographic images using image processing techniques

Y. Sedaghat¹, N. Parhizgar^{2*}, A. Keshavarz³

1. PhD Student, Department of Electrical Engineering, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran, Contact Number 09171706466
2. PhD in Electrical Engineering, Department of Electrical Engineering, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran, Contact Number: 09129172841
3. PhD in Electrical Engineering, Department of Electrical Engineering, Persian Gulf University, Bushehr, Iran, Contact Number: 09177086923

*Corresponding author Email: n.parhizgar47@gmail.com

Abstract: Ensuring the production of defected tires is important in the tire industry. X-ray test is one of the most essential tests to detect defects that are not detectable by the human eye. Due to the fact that the examination of x-ray images by the operator is a time consuming and costly process, so the use of machine vision and machine learning techniques is an important issue in this industry. In this paper, a new approach to detect tire defects in x-ray images based on image processing techniques to extract texture characteristics from the image is presented. In the proposed method, the image is smoothed first, The Gaussian and middle filters were then used to produce a new image in which heterogeneity is shown in the input image patterns, and then structural features and space transfer were used to detect these types of defects. The defect is detected by applying a fast 2D Fourier transform and examining the areas in the image. In order to evaluate the proposed solution, the tire data set was prepared with x-ray images, which by applying the proposed algorithm on this set, accuracy in diagnosing and recognizing the type of defect was obtained. The obtained accuracy shows that the proposed algorithm has a high efficiency in the defect detection stage.

Keywords: Tire troubleshooting, X-ray images, image smoothing, 2D fast Fourier transform, Gaussian and middle filter