

Analyse de surface par AFM

Domaine spécialisé: Capteur

Chargé: Prof. Dr. Bertrand Dutoit

Expert: Guy Baertschi (MPS AG)

Partenaire du projet: Micro Precision Systems AG (MPS), Bienne

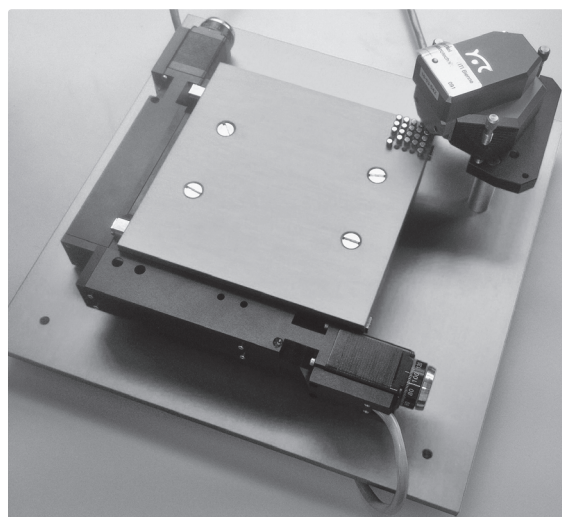
L'entreprise MPS AG à Bienne développe et produit sur mesure des systèmes microtechniques de précision. Leurs produits sont destinés à des domaines aussi variés que le médical, l'horlogerie, l'automation, l'aérospatiale ou encore l'optique. Leurs principaux produits sont les roulements miniatures. Les roulements sont utilisés dans le domaine de l'horlogerie et du médical. Ces domaines demandent une miniaturisation et une fiabilité très élevée. La miniaturisation apporte une certaine complexité qui n'est pas si évidente à résoudre.

Introduction

Dans le cas des roulements à billes miniatures, la taille des irrégularités de surface (rayures, coups, poussières, impuretés etc.) par rapport à la taille de la bille pose un problème. Si une bille a un diamètre d'un millimètre, la taille d'une irrégularité à sa surface sera probablement négligeable, alors que cette même irrégularité aura des effets considérables sur une bille bien plus petite. Ces irrégularités augmentent le frottement, diminuent le rendement ainsi que la durée de vie du roulement. Il est donc capital d'analyser la surface des billes afin de déterminer la rugosité. L'analyse de surface se fait par microscopie à force atomique avec laquelle il est possible d'analyser des rugosités inférieures au nanomètre.

Travail

Le but du projet est d'automatiser un système de mesures de rugosité pour microbilles, et de rédiger un rapport conforme. La rugosité correspondra aux normes de Ra, Rt, Rtm et HSC. La précision de la mesure devra être inférieure au nanomètre avec une répétabilité de 0.1[nm]. Les billes ont des diamètres compris entre 0.12[mm] et 1.588[mm], elles sont en acier inoxydable poli ou en zirconium.



Système de mesure de rugosité des billes.

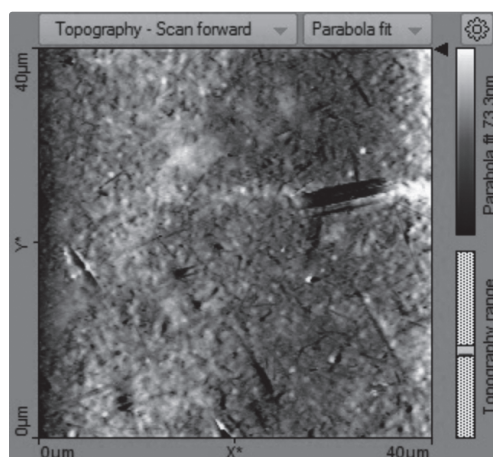
AFM

Le microscope Easyscan2 de Nanosurf est un microscope à force atomique. Il permet de mesurer des surfaces conductrices et non conductrices par la mesure des forces d'interactions entre une pointe de mesure et la surface de l'échantillon (bille). La mesure du relief se fait à l'aide d'un rayon laser réfléchi sur la tête qui supporte la pointe. Lors d'une acquisition, le microscope échantillonne et stocke les valeurs mesurées, permettant ainsi une analyse et une représentation tridimensionnelle de la surface analysée.

Travaux effectués

Il a fallu tout d'abord évaluer puis déceler et répertorier les problèmes d'un système déjà existant à table tournante pour ensuite trouver les solutions les plus adaptées à ce système.

La solution a abouti sur un développement complet basé sur une table XY. Le développement a touché plusieurs domaines tels que les nanotechnologies, la programmation, la construction, l'automation, la régulation, ainsi que la commande de systèmes. Le système complet permet de scanner de manière automatique jusqu'à 25 billes et de générer le rapport de conformité en format pdf. Le lot de production peut ainsi être libéré avec la certitude qu'il répond aux exigences de rugosités les plus sévères.



Topographie d'une bille en acier inox.



Alexis Cornu

+41 79 784 77 34

alexis.cornu@bluewin.ch