

Exakt positionieren in sechs Freiheitsgraden

AUTOR



Barbara Stumpp
Freie Journalistin

Bei einer neu entwickelten Mess- und Frässtation für die Montage von Lenkrädern und Airbagmodulen sorgt ein Hexapod für eine hochgenaue Positionierung der Bauteile.

Erstaunliche Vielfalt: Alleine für den VW-Golf gibt es sechs verschiedene Lenkräder mit jeweils ca. 30 Ausstattungsvarianten; für das Modell GLC von Daimler stehen sieben Lenkradvarianten mit unzähligen Oberflächen und Modifikationen zur Verfügung. Dies macht die Montage

von Lenkrädern immer komplexer – die gleichzeitig kosteneffizient und fehlerfrei erfolgen soll.

„Wo früher einfache Kurbelteile saßen geht's jetzt multifunktional zu. Das Lenkrad soll den Fahrer informieren, die Bedienung des Fahrzeugs vereinfachen und bietet so eine wachsende Zahl an Funktionen“, sagt Dr. Friedrich Piater, Inhaber der IMAK-Gruppe. Assistenzsysteme, Navigation und Smartphone-Anbindung müssen auf relativ kleinem Raum untergebracht werden, ohne sich gegenseitig zu beeinträchtigen. Eine kosteneffiziente Produktion der Lenkräder erfordert deshalb eine sichere automatisierte Montage unabhängig vom jeweiligen Modell und dem jeweiligen Funktionsbauteil, wie z.B. einem Airbagmodul.

Kombinierte Mess- und Frässtation

Zu diesem Zweck hat ein Fahrzeugzulieferer IMAK mit der Entwicklung einer Montageanlage beauftragt. Das Ergebnis: Eine kombinierte Mess- und Frässtation, mit der ein beliebiges Lenkrad mit einem beliebigen Airbagmodul zusammengebracht werden kann. Dank eines Hexapoden sind alle sechs Freiheitsgrade justierbar. Die Fräseinrichtung wurde ebenfalls von IMAK speziell entwickelt.

Ein Airbag-Modul besteht einfach gesagt aus einem Korpus und einer Kappe. Beide Teile sind aus Kunststoff-Spritzguss und nicht vollkommen formstabil, was die Montage erschwert. Der Korpus des Airbags und seine Kappe werden vor der Befräsung verklebt.

Fünf 2D-Sensoren erledigen die erforderlichen Messaufgaben: Vier beobachten das Objekt aus Z-Richtung, einer aus Y-Richtung. Die Mess-Sensorik bestimmt von oben die Position des Lenkrades in X- und Y-Richtung sowie die Winkelausrichtung um die Z-Achse. Das Spaltmaß wird erst nach der Befräsung durch Einsetzen eines Masterteiles in das Lenkrad überprüft. Ein Spiegel im Strahlengang halbiert das Bildfeld des Sensors aus der Y-Richtung. Ein Teilstrahl erfasst den Y-Abstand und der zweite die Z-Orientierung. Über die Messwerte der Sensoren aus der Z-Richtung errechnet



Mit Hexapoden werden die Komponenten zueinander präzise ausgerichtet.

BILD: IMAK

das System die Symmetrie in X- und Y-Richtung und stellt sie mit dem Hexapoden ein. Auch der Funktionsspalt wird durch Gewichten der einzelnen Sensoren in Z-Richtung optimiert und die Winkelstellungen um die X- und Y-Achse nivelliert. Die Messgenauigkeit für den Funktionsspalt zwischen der Blende des Lenkrades und Masterteil des Airbagmoduls beträgt $\pm 0,05$ mm bei einem Spaltmaß von 2 mm. Die Spaltmaße werden an vier Stellen geprüft. Das Airbagmodul mit seiner Kappe weist erhebliche Abweichungen zum Ideal auf. Im Grundkörper des Airbagmoduls befinden sich deshalb Bohrungen, die nach dem Ausrichten des Moduls befräst werden. An diesen Bohrungen wird das Airbagmodul in das Lenkrad eingeklipst.

Passgenauer Einsatz im Lenkrad

In der neuen Mess- und Frässtation werden die Generatorträger für voll funktionsfähige Airbags an zwei Aufnahmepunkten durch einen Diamant-Fräskopf für den passgenauen Einsatz im Lenkrad endbearbeitet. Nach Einlegen des Airbags in seine Aufnahme und dem Einlesen des Barcodes wird der Airbag samt Generatorträger vom Hexapod linear in seine Verbauposition verfahren, die durch Vermessen der Kappe ermittelt wird. Anschließend fährt ein spindelbetriebener Schlitten den Fräskopf an die Bearbeitungspunkte. Mit Umdrehungsgeschwindigkeiten von 1500 U/Min wird der Generatorträger bauteilschonend und erschütterungsarm an den Aufnahmepunkten zirkular gefräst.

Bei den Lenkrädern muss die Airbag-Aufnahme bearbeitet werden. Nach dem Einlegen des Lenkrads bestimmt die Mess-Sensorik Typ und Position des eingelegten Lenkrads. Sitzt es an der vorgesehenen Position, verschwindet die komplette Mess-Sensorik automatisch im hinteren Bereich der Anlage. Nun fahren drei speziell entwickelte Fräsköpfe ins Innere des Lenkrads und bringen dort die Außenkonturen und Oberflächen der drei Airbag-Aufnahmen auf Maß.

Sowohl der Airbag als auch das Lenkrad sind durch Klemmmechanismen auf dem Hexapoden fixiert, der minimale Positionsabweichungen zu den in einer Datenbank hinterlegten mehrdimensionalen Referenzwerten präzise ausgleicht.

Dieses Konzept erlaubt, vormontierte Bauteile zu fügen. Es gewährleistet eine beliebige Kombination der Baugruppen bei Einhalten der geforderten Spaltmaße und Symmetrie. IMAK hat die Station im geforderten Zeitrahmen entwickelt und die ersten Maschinen fristgerecht geliefert. Die geforderte Taktzeit von 30 s wurde um 15 % unterschritten. (jv)

www.imak-group.com

INFO



Bei diesem Artikel handelt es sich um eine Kurzversion. Den vollständigen Beitrag finden Sie online auf unserem Portal unter folgendem Link: kurzlinks.de/imak_lenkrad

FAKT

„Unser Lösungsansatz baute auf unsere Erfahrung mit der Ansteuerung von **Hexapoden**. Wir hatten schnell erkannt, dass bei der Kontur im Raum alle **sechs Freiheitsgrade** zu justieren sind.“

Friedrich Plater, IMAK

Multilift II Produktlinie Für jede Anwendung die richtige Hubsäule



NEU: Ausführung innenliegender Schlitten

- für Verstellbewegungen im Bereich von niedrigen Einbauhöhen
- mit seitlichen Befestigungsnuten
- Hub 500 mm (Sonderhübe auf Anfrage)

Ausführung -telescope-

- optimales Einbau-Hubverhältnis erfüllt Ergonomie-norm für Arbeitstische (DIN EN 527-1:2011)

Ausführung -impact-

- Absorption extremer Aufprallkräfte (z.B. für dynamisch beanspruchte Arbeitstische)

Ausführung -ESD-

- elektrisch leitfähige Hubsäule

Ausführung -safety-

- mit Absturzsicherung für Überkopfanwendungen

Ausführung -clean-

- für den Einsatz in Reinräumen
- Partikelemissionstest nach DIN EN ISO 14644-1 (Klasse 4)