



Scrollverdichter in Serie – Komplettbearbeitung aus einer Hand

Scrollverdichter kommen erfolgreich in Klimaanwendungen und Wärmepumpen zum Einsatz. Sie zeichnen sich durch hohe Kälteleistung und Zuverlässigkeit sowie hervorragende Energieeffizienz und niedrige Schallemission aus. Durch die Elektrifizierung finden Scrollverdichter vermehrt Einzug in der Automobilindustrie, hauptsächlich als Kältemittelverdichter für die Klimaanlage.



Herzstücke eines jeden Scrollverdichters sind zwei ineinandergreifende Spiralen – feststehender Scroll (fixed scroll) und beweglicher, orbitierender Scroll (orbiting scroll) – deren gegenläufige Bewegungen das angesaugte Gas verdichten. Der Wirkungsgrad hängt insbesondere davon ab, wie genau diese Bauteile gefertigt sind. Die Anforderungen an Form- und Lagetoleranzen liegen dabei im Bereich von wenigen Mikrometern.

MAPAL bietet den kompletten Prozess zur Bearbeitung von Scrollverdichtern aus einer Hand. Exemplarisch werden drei spezifische Bearbeitungen an einem Scrollverdichter aus Aluminium

für den Einsatz in einem elektrifizierten Fahrzeug vorgestellt.

Hochgenaue Spiralformen

Eine besondere Herausforderung bei der Serienfertigung von Scrollverdichtern ist die Bearbeitung der Spirale, die eine definierte Rechtwinkligkeit von unter 0,02 mm aufweisen muss und eine gemittelte Rautiefe im einstelligen Mikrometer-Bereich zwingend voraussetzt. Trotz dieser Anforderungen, der dünnen Wandung sowie der Tiefe des Bauteils soll das Schlichten aus Gründen der Wirtschaftlichkeit in einem Zug erfolgen.

MAPAL bietet den kompletten Prozess zur Bearbeitung der anspruchsvollen Scrollverdichter.

© Mapal

MAPAL hat dafür einen zweistufigen Prozess ausgelegt. Zwei dreischneidige Fräser aus Vollhartmetall übernehmen die Vor- und Fertigbearbeitung der Spiralen. Entscheidend ist die hohe Genauigkeit der Werkzeuge, damit die geforderten Toleranzen in Rund- und Planlauf von kleiner als 10 µm sichergestellt sind. Die Schneiden der Werkzeuge fertigt MAPAL extrem scharf. So gewährleisten sie eine hohe Maßhaltigkeit. Durch den verstärkten Kerndurchmesser sind die Fräser besonders stabil. Feinstgeschlichte-



Dreischneidige Vollhartmetallfräser übernehmen die Vor- und Fertigbearbeitung der Spirale. © Mapal

te Spannuten am Werkzeug sorgen für eine sichere und schnelle Spanabfuhr.

Der Schlichtfräser ist mit einer zusätzlichen Fase am Durchmesser ausgestattet. Die Bearbeitung von Grund, Wandung und der Fase an der Stirnfläche des Bauteils kann in einem Schritt erfolgen. Das Werkzeug erreicht die engen Toleranzen hinsichtlich Rechtwinklichkeit und Oberfläche prozesssicher.

Exakte Lagerbohrung

Eine Welle treibt den beweglichen Scroll orbitierend an. Sie ist mittels eines Walz- oder Kugellagers gelagert. Dabei ist die Lagerbohrung entscheidend für die Positionierung der beiden Spiralen zueinander. Entsprechend hochgenau muss sie gefertigt sein.

Auch für diese Bearbeitung empfiehlt MAPAL einen mehrstufigen Prozess. Dabei erfolgt die Vorbearbeitung durch Zirkularfräsen mit einem dreischneidigen PKD-Fräser. Anschließend wird der Bund überfräst. Die Fertigbearbeitung der Lagerbohrung schließlich übernimmt ein zweischneidiges PKD-Aufbohrwerkzeug mit zwei Stufen. Die erste Stufe bearbeitet den großen Durchmesser der Lagerbohrung, die zweite den Bund fertig. Um die Schnittkräfte zu reduzieren, ist der Schnitt aufgeteilt.

Einstiche für Dichtungselemente

Zur Minimierung des Kältemittelflusses von Hoch- zu Niederdruckseite, zur Abdichtung der Anschlussbohrungen oder zur Abdichtung des Gesamtsystems setzen einige Hersteller von Scrollverdichtern auf zusätzliche Dichtungselemente. Für die Aufnahme dieser Elemente sind Einstiche nötig. Für die Vor-

und Fertigbearbeitung dieser Einstiche empfiehlt MAPAL zweischneidige PKD-Aufbohrwerkzeuge.

Das Werkzeug zur Fertigbearbeitung führt der Werkzeughersteller als Kombinationswerkzeug aus und ermöglicht so zusätzlich die Bearbeitung der Einstiche an den Anschlussbohrungen auf der Rückseite des feststehenden Scrolls. Spanbrecher an den PKD-Schneiden sorgen für mehr Spankontrolle und erhöhte Prozesssicherheit. Auch bei den Werkzeugen für die Bearbeitung der Einstiche ist der Schnitt aufgeteilt, um die Schnittkräfte gering zu halten.

Die drei Beispiele der spezifischen Bearbeitungen an Scrollverdichtern zeigen die hohen Anforderungen, die an die Zerspanung und damit an die Werkzeuge gestellt sind. MAPAL löst die Herausforderungen mit speziell ausgelegten Werkzeugen, die sowohl die Prozesssicherheit, die hochpräzise Fertigung als auch die Wirtschaftlichkeit der Bearbeitung sicherstellen. ■

MAPAL Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG
www.mapal.com



Andreas Enzenbach ist Vice President Marketing and Corporate Communications bei MAPAL.

G+H NOISE CONTROL

Customized Engineering Solutions

Lärm schlucken, Klang schaffen

Kompetenz für Industrie und Technik

G+H Noise Control zählt zu den führenden Unternehmen auf dem Gebiet der technischen Akustik. In unseren Lösungen stecken mehr als ein halbes Jahrhundert Forschung, Entwicklung und Projekterfahrung. Weltweit schützen wir die Umwelt vor Schall und Schwingungen. Als Komplettanbieter bieten wir sämtliche Leistungsbausteine der technischen Akustik – von der Analyse bis zur schlüsselfertigen Realisierung.



G+H Schallschutz GmbH | info-noise-control@guh-group.com | Janderstr. 3 | 68199 Mannheim