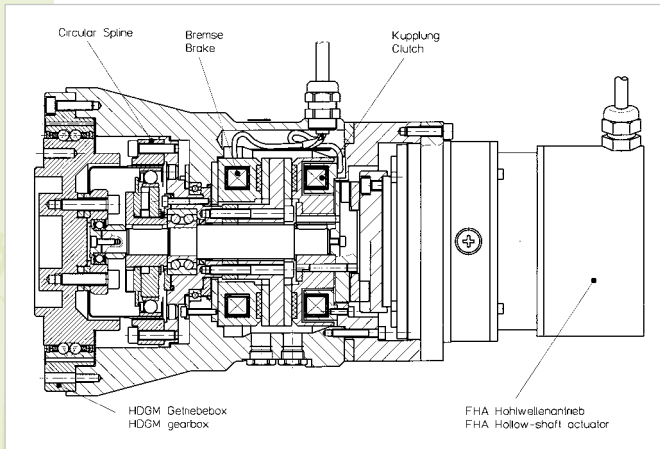


Produktbeschreibung Sonderantrieb Schleich-Eilgang

Product Description Two-Speed Range Actuator

Abb. / Fig. 424.1



Crystal Pulling Machine

Two-speed Range Actuator

For the latest generation of 300 mm silicon wafers, special demands are made of the machines used to grow the silicon mono-crystals from which the wafers are ultimately produced. A seed crystal is carefully brought into contact with the surface of the molten silicon, and then carefully withdrawn, the mono-crystal growing as a result.

The smooth running of the actuators used to provide this movement is essential to the quality of the crystal and hence the quality of the wafer.

The seed crystal is drawn out of the molten silicon with a speed of a few centimetres per hour. Special two-speed range actuators are used for both the rotational movement of the crucible containing the molten silicon as well as the linear movement of the seed crystal.

During creep-feed operation during crystal growth, the extremely slow speed is achieved by a total reduction ratio of 5000:1. This is provided by an **FHA** hollow-shaft actuator combined with a Harmonic Drive precision gearbox. The innovative combination of brake and clutch makes it possible to operate the actuator in rapid feed with a ratio of 50:1 during the machine set-up.

As can be seen from the diagram, the Circular Spline of the gearbox is not fixed, but rather can rotate within the housing. In rapid-feed mode the Circular Spline and Wave Generator of the gearbox are clamped together and rotate with the output speed of the **FHA** actuator. In creep-feed mode the Circular Spline is fixed and the Wave Generator is driven by the output of the **FHA** actuator. In this mode both gear reduction ratios are multiplied together.

The two speed range actuator is controlled by a SC-610-series AC-servo controller. The connection to SIMODRIVE 611D/U-series is possible on optional basis.

Kristallziehanlage

Schleich-Eilgang-Antrieb

Die neueste Generation der 300 mm Silizium-Wafer stellt besondere Ansprüche an Kristallziehanlagen. Für die Wafer werden zunächst Einkristalle von 300 mm Durchmesser gezogen. Hierbei wird ein ausgewählter Impfkristall vorsichtig mit der Schmelzoberfläche hochreinen Siliziums in Berührung gebracht und langsam kontrolliert herausgezogen. An den Rändern des Kristalls wächst eine monokristalline Struktur heran. Die Gleichförmigkeit des Laufverhaltens ist dabei entscheidend für die Güte des Einkristalls. Der Impfkristall wird mit einer Geschwindigkeit von wenigen Zentimetern pro Stunde aus dem geschmolzenen Silizium herausgezogen.

Die Drehbewegung des Tiegels wie auch die des Kristalls wird mit einem Schleich-Eilgang-Antrieb realisiert.

Im Schleichgang während des Ziehvorgangs wird mit einer Gesamtuntersetzung von 5000:1 die extrem langsame Geschwindigkeit für das kontrollierte Kristallwachstum erreicht. Der Antrieb besteht aus einem **FHA**-Hohlwellenantrieb und einer Harmonic Drive Präzisionsgetriebebox.

Die innovative Kombination aus Bremse und Kupplung ermöglicht es, während der Einrichtung der Maschine das Getriebe im Eilgang mit einer Gesamtuntersetzung von 50:1 zu betreiben.

Der Circular Spline der Getriebebox ist nicht fixiert, sondern rotiert innerhalb des Gehäuses. Im Eilgang werden Circular Spline und Wave Generator gekoppelt und drehen mit der Abtriebsdrehzahl des **FHA**-Antriebs.

Im Schleichgang ist der Circular Spline fixiert und der Wave Generator wird vom Abtrieb des **FHA**-Antriebs angetrieben. Dabei werden die Übersetzungsverhältnisse des **FHA**-Antriebs und der Getriebebox multipliziert.

Die Ansteuerung des Schleich-Eilgang-Antriebs erfolgt über einen AC-Servoregler der Baureihe SC-610. Der Anschluss an SIMODRIVE 611D/U-Umrichter ist optional möglich.

