

Entwicklung einer auf trockener Adhäsion basierenden Greifvorrichtung

Kurzfassung

Es wird ein Handhabungskonzept vorgestellt, welches die zwischen einem Werkstück und einer Kontaktfläche wirkende Adhäsion ausnutzt, um die für den Transport benötigten Kräfte übertragen zu können. Dazu werden sogenannte Adhäsionsfolien eingesetzt, welche nicht auf der Basis flüssiger Klebstoffe funktionieren, sondern sich besonders glatter oder strukturierter Oberflächen bedienen, um die auf molekularer Ebene wirkenden Van-der-Waals-Kräfte in makroskopischen Umfang nutzen zu können. Entscheidend für die Funktionserfüllung ist dabei die Kontrolle des Greif- bzw. Ablösevorgangs durch die gezielte Beeinflussung der Kontaktfläche. Mithilfe einer systematischen Erarbeitung von hierfür geeigneten Mechanismen konnte eine Greifvorrichtung entwickelt werden, welche über lange Zeiträume zuverlässig und ohne signifikanten Greifkraftverlust eingesetzt werden kann.

Das Funktionsprinzip kann an unterschiedliche Werkstückkonturen angepasst werden und ist daher nicht auf ebene Objekte beschränkt. Mögliche Anwendungsgebiete sind beispielsweise die Handhabung von Wafern, insbesondere auch von Dünnschichtmodulen, optischen Datenträgern, aber auch von Kunststoffbauteilen, Werkstücken mit empfindlichen, lackierten Oberflächen oder vergleichbare Anwendungen. Da die Greifvorrichtung aufgrund des ihr zugrunde liegenden Funktionsprinzips zum Halten des Werkstücks keine Energie benötigt, ist diese existierenden Handhabungsvorrichtungen wie Vakuumgreifern und insbesondere Bernoulligreifern überlegen. Vor dem Hintergrund einer stetig wachsenden Forderung nach energiesparenden, effizienten Systemen stellt der vorgestellte Greifer somit eine vielversprechende Alternative zu etablierten Konzepten dar.

Development of a gripping device based on dry adhesion

Abstract

A gripping device is presented which makes use of the adhesion between a work piece and a contact surface in order to generate the force necessary to transport the object. The concept uses so called adhesion films which do not work based on liquid adhesives but instead employ very smooth and even or nanostructured surfaces in order to utilise Van-der-Waals forces in a macroscopic scale. Crucial for the performance of the device is to control the attachment and detachment of the gripper by purposefully modifying the surface in contact with the work piece.

The functional principle can be adapted to a variety of different work piece geometries and is not limited to flat objects. Possible fields of application are the handling of wafers, particularly of thin-film modules but also of parts made of plastics or any work piece with sensitive or coated surfaces which could be easily damaged by other gripping devices. Due to the working principle being based on dry adhesion, the gripper does not require energy in order to hold the work piece. It is thus superior compared to other handling devices such as vacuum or Bernoulli grippers. In the context of a constantly growing demand for energy saving systems, the presented gripping device is a promising alternative for established concepts.