

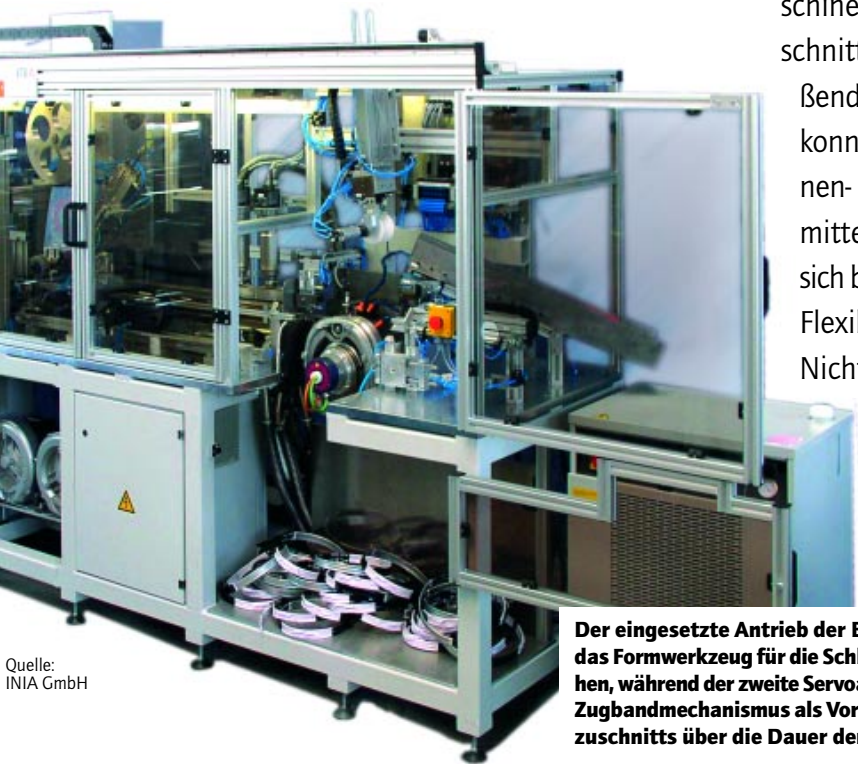
newdrive

Das News-Magazin der Harmonic Drive AG



Tennis ist nicht nur seit langem ein Volkssport, sondern steht auch auf der Beliebtheitsskala ganz oben. Eine Studie der Sport + Markt AG zeigt, dass Tennis nach dem Fußball für die meisten Europäer die attraktivste Sportart ist. Die Statistik weist rund 75 Prozent der Tennisspieler als Breitensportler aus, die überwiegend "just for fun" auf dem Platz stehen. Trotzdem verzichten auch diese Aktiven des weißen Sports natürlich nicht auf das richtige Equipment. Denn nicht zuletzt ein guter und griffiger Schläger hat schon so manchem Amateur zu unerwarteten Lorbeeren verholfen.

Der Schläger ist unbestritten der wichtigste Bestandteil der Ausrüstung und er sollte möglichst ein Markenprodukt sein, wie es beispielsweise von der Firma HEAD angeboten wird. Warum, das stellt man sehr schnell beim Kauf fest. Was auf den ersten Blick nicht besonders aufregend aussieht, unterliegt einer ganzen Reihe von Anforderungskriterien, die einen guten – und für den Spieler maßgeschneiderten – Schläger ausmachen: Schwungstil, Kopfgröße, Schlägerlänge, Material, Profilhöhe, Saitenbild, Balancehöhe, Gewicht und natürlich der Saiten-Hersteller spielen eine wichtige Rolle. Sie sorgen für den „Grip“ am Schläger, fangen einen Großteil von Schwingungen ab und sind darum auch bestimmend für den letztendlichen Spielkomfort.



Quelle: INIA GmbH



Satz und Sieg.

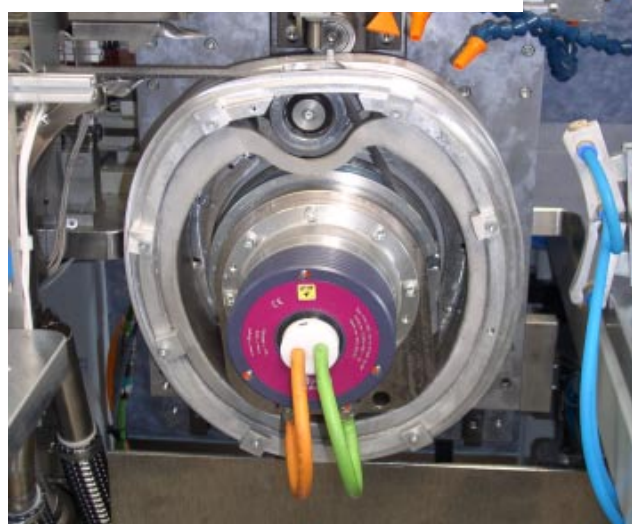
**Harmonic Drive
Hohlwellen-Servoantriebe im
Tennisschläger-Bau**

Quelle: HEAD

Rainer Schüttler und HEAD

Zur präzisen Formgebung dieser Bauteile werden spezielle Maschinen benötigt, wie sie z. B. von der Firma INIA GmbH in Salem-Neufrach (www.inia.de) konstruiert werden. INIA hat sich auf den Sondermaschinenbau spezialisiert, bei dem die Ingenieure und Projekt-Verantwortlichen durch einzigartige Anforderungen immerwieder neue Herausforderungen gestellt werden. Bei der Entwicklung einer Sondermaschine, mit der die Kunststoffbänder vom Folienzusschnitt zunächst in eine Schlauchform und anschließend in die fertige Schlägerform gebracht werden, konnte INIA ihre langjährige Erfahrung im Maschinen- und Anlagenbau hervorragend umsetzen. Das mittelständische Salemer Unternehmen zeichnet sich besonders durch große Innovationsfähigkeit und Flexibilität bei der Lösung kniffliger Aufgaben aus. Nicht zuletzt deshalb zählen namhafte Firmen aus den unterschiedlichsten Branchenbereichen wie z. B. Siemens, Panasonic, Conti Teves, Mahle, Metzeler etc. auf INIA, wenn es um die Beschaffung von Produktionsanlagen geht.

Der eingesetzte Antrieb der Baugröße FHA-25C übernimmt die Aufgabe, das Formwerkzeug für die Schläger-Außenkontur auszurichten bzw. zu drehen, während der zweite Servoantrieb, ein FHA-17C, in Verbindung mit einem Zugbandmechanismus als Vorschubeinheit für die Handhabung des Folienzusschnitts über die Dauer der gesamten Bearbeitung dient.



Quelle: INIA GmbH

Schlägerfestigkeit kontra Aufprallenergie

Auch die Festigkeit der Schlägerkonstruktion ist ein wesentlicher Faktor bei der Herstellung. Schließlich entwickelt der Tennisball im Match hohe Geschwindigkeiten und damit eine enorme Wucht und Aufprallenergie. Es ist also nicht nur Designgestaltung, wenn die Stirnseiten der Tennisschläger mit speziellen Kunststoffbändern überzogen werden. Dieses Verfahren steigert die Festigkeit des Schlägers.

Hier kommt auch Harmonic Drive ins Spiel

In der von INIA entwickelten Folien-Umformmaschine sorgen zwei Hohlwellen-Servoantriebe der Baureihe FHA-C von Harmonic Drive (die mittlerweile in der dritten Generation für anspruchsvolle Positionieraufgaben im Markt vertreten sind) für die erforderliche Präzision.

Das charakteristische Merkmal der FHA-C-Servoantriebe ist die zentrale Hohlwelle. Diese wird bei INIA zur Durchführung von Kabeln genutzt. Entstanden ist dabei eine sehr kompakte Antriebslösung, weil eine umständliche Führung der Kabel um die Antriebs-einheit herum wegfallen konnte. Die Spielfreiheit der FHA-C Servoantriebe von Harmonic Drive hat auch in diesem Fall den Kunden überzeugt.

Da der Haspelantrieb für den Zugbandvorschub innerhalb des Schläger-Formwerkzeuges angeordnet sein muss, war neben der Aufnahmefähigkeit hoher Lagerkräfte und der großen Drehmomentübertragung vor allem die kompakte Bauform ein ausschlaggebendes Kriterium für den Einsatz der Harmonic Drive® Antriebe. Eine nicht weniger wichtige Rolle spielen in diesem Zusammenhang Leistungsmerkmale wie Positionier- und Wiederholgenauigkeit sowie eine zur Minimierung der Produktionszeiten erforderliche hohe Fahrdynamik.

Elektro-mechanische Antriebe setzen sich immer wieder am Markt durch. Dies verdanken sie u.a. der guten Regelbarkeit, den kürzeren Taktzeiten, den langen Lebenszyklen und dem geringen Wartungsaufwand. Im modernen Maschinebau sind sie nicht mehr wegzudenken.



Ein gutes Blatt: Jeder Trumpf sticht

Ist ein Rückblick gestattet, so konzentrierte sich Harmonic Drive anfänglich im Wesentlichen auf die industrielle Vermarktung der gleichnamigen Getriebe. Es wurden vorwiegend kundenspezifische Modifikationen und Anpassungen an den vom verbundenen japanischen Unternehmen Harmonic Drive Systems Inc. entwickelten und gefertigten Produkten durchgeführt.

1998 war es für Harmonic Drive dann an der Zeit, eine strategische Entscheidung zu treffen. So wurde im gleichen Jahr mit dem Aufbau einer eigenen Fertigung für mechanische und mechatronische Antriebslösungen begonnen. Ein wichtiger Meilenstein in der Unternehmensgeschichte, denn dieser Schritt bedeutete umfangreiche Investitionen in einen modernen Maschinenpark, in qualifizierte Fachkräfte sowie ein Team von hochqualifizierten Entwicklungsingenieuren, deren Kreativität damals so wenig wie heute Fesseln angelegt wurden.

Seit 2001 entwickelt Harmonic Drive neue Produkte in Eigenregie, die den steigenden Anforderungen des europäischen Marktes gerecht werden. Damit hat Harmonic Drive ein Fundament gelegt, das langfristig für eine sichere Zukunft steht und allen Grund zum Optimismus gibt.

Noch genauer, noch schneller. Aber nicht teurer

Harmonic Drive AG führt anlässlich der Hannover Messe 2005 eine neue Baureihe in den Markt ein, die dem Anwender durch eine höhere Getriebegenauigkeit, eine verbesserte Führungsgenauigkeit und eine höhere Belastbarkeit des Abtriebslagers neue Möglichkeiten eröffnet. Ohne höheren Kosten.

Präzise, wo's drauf ankommt

Harmonic Drive Getriebe® sind vor allem in präzisen rotatorischen Achsen zu finden. Der kompakte Einbausatz und sein einzigartiges Funktionsprinzip mit dem elastisch verformbaren Flexspline bieten unübersehbare Vorteile: Spielfreiheit, hohe Drehmomentkapazität, hohe Verdrehsteifigkeit und einen hohen Wirkungsgrad. In vielen Anwendungen ist eine besonders präzise Abtriebslagerung erforderlich. Die bisherige „Unit“-Bauform verfügt über ein kippsteifes Kreuzrollenlager, wobei diese Bauart jedoch eher für den Einsatz in den Gelenken von Industrierobotern oder in den Peripherieachsen von Werkzeugmaschinen konzipiert ist. Eine nicht ausreichende Führungsgenauigkeit, d. h. Rundlauf- und Planlaufgenauigkeit, kann die hohe Positioniergenauigkeit des Getriebes „zunichte machen“.

In den Vorschubachsen von Werkzeugmaschinen oder in den Gelenken von Robotern für hochpräzise Bahnanwendungen werden sowohl Getriebe als auch die Abtriebslagerung besonders gefordert. Das Getriebe muss in Bezug auf Positioniergenauigkeit, Wiederholgenauigkeit und die Abtriebslagerung, mit der die Last abgestützt wird, eine sehr hohe Führungsgenauigkeit aufweisen.

Bis jetzt standen dem Anwender nur zwei Möglichkeiten zur Auswahl: Entweder musste das Abtriebslager der „Units“ nach dem Zusammenbau mit dem Getriebe überschliffen, oder der Harmonic Drive Getriebeeinbausatz musste mit einem zugekauften Präzisionslager kombiniert werden. Der Nachteil beider Lösungen: sie sind relativ teuer.

Ein Baukastensystem mit weniger Teilen reduziert die Kosten

Erstmals wurde für die funktionsrelevanten Teile baureihenübergreifend ein Baukastensystem entwickelt. Damit

wird die Teilevielfalt minimiert und die Qualitätssicherung optimiert. Bei gleichzeitiger Reduktion der Kosten. Die neue CPU-Unit (Compact Precision Unit) besteht aus einem optimierten Getriebeeinbausatz, kombiniert mit einem neu entwickelten großen und kippsteifen Präzisionsabtriebslager. Als Basis des Baukastensystems werden diese funktionsrelevanten Bauteile vormontiert. Dabei ist der Flexspline des Harmonic Drive Einbausatzes fest mit dem Innenring des Abtriebslagers verbunden. Flexspline und Innenring der CPU-Getriebe sind so ausgeführt, dass sie als Basis des Baukastensystems sowohl zu Hohlwellengetrieben als auch zu Vollwellengetrieben komplettiert werden können. Der Circular Spline ist an den Außenring des Abtriebslagers geschraubt. Die Nabe des Wave Generators ist als Antriebs-element passend zur Welle des Endproduktes ausgelegt. Bei der Montage des Endproduktes wird der „variable Teil“ also lediglich an die bereits vorgefertigte CPU-Unit montiert.

Höchste Flexibilität in der Anwendung

Die CPU-Produktfamilie ist so konzipiert, dass komplett abgedichtete Getriebeboxen mit Hohlwelle und Eingangswelle

Die neue CPU (Compact Precision Unit) von Harmonic Drive in der Ausführung mit Hohlwelle



Quelle: Harmonic Drive AG

(CPU-H und CPU-S) an-

geboten werden können. Parallel dazu kann an die gleiche Basis-Unit jeder beliebige Servomotor mit einem Zwischenflansch angebaut werden (CPU-M). Zusätzlich zu diesen Getriebebauteilen wird die Basis-Unit ebenfalls für den Hohlwellenservoantrieb CHA (Compact Hollow-shaft Actuator) verwendet. Die drei Getriebe und der Hohlwellenantrieb haben eine identische Abtriebsflanschgeometrie und gleiche Abtriebslagerleistungs- und Genauigkeitsdaten.

Ein alternativer Einsatz der Produkte in der Maschine ist in der Regel ohne aufwändige Umbaumaßnahmen möglich. Im Vergleich zur Vorgängerbaureihe FHA bietet der CHA-Hohlwellenantrieb um bis zu 30 % höhere Leistungsdaten. Insbesondere das Abtriebslager hat eine höhere Lagerkapazität und verbesserte Laufeigenschaften im Rund- und Planlauf. Die Torsionssteifigkeit wird um 10 % erhöht, die Hystereseverluste von 2 auf 1 Winkelminute reduziert. Zudem ist geplant, die CHA-Baureihe auch mit integriertem Drehmomentensensor und Beschleunigungssensor als Option anzubieten.

Enorme 50 % mehr Übertragungsgenauigkeit

Die für Harmonic Drive Units bisher in der Serie garantierte Übertragungsgenauigkeit wurde – je nach Baugröße – bei der CPU um bis zu 50 % verbessert. Da die Übertragungsgenauigkeit bei vielen Anwendungen eine große Rolle

spielt – wenn beispielsweise höchste Güte bei der Oberflächenbeschaffenheit erzielt werden muss – stellt die Verbesserung einen entscheidenden Entwicklungsschritt dar. Für hochdynamische Anwendungen sind CPU-M Units als Option mit verringertem Massenträgheitsmoment verfügbar. In diesem Fall



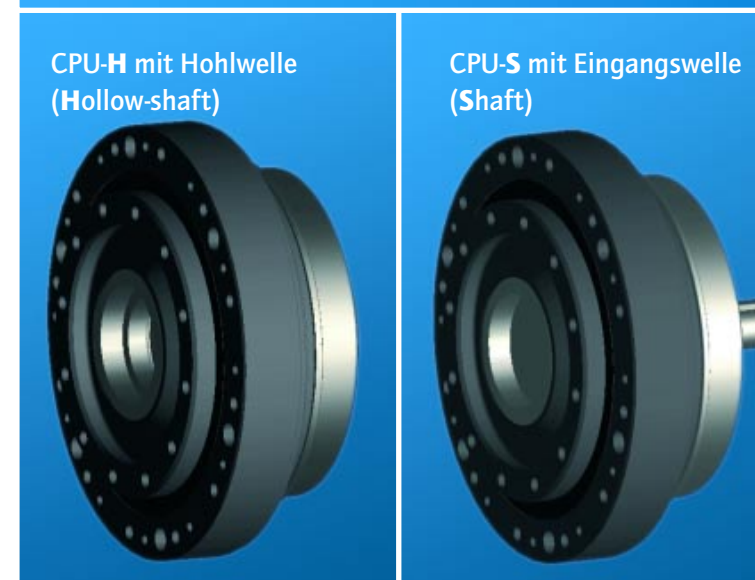
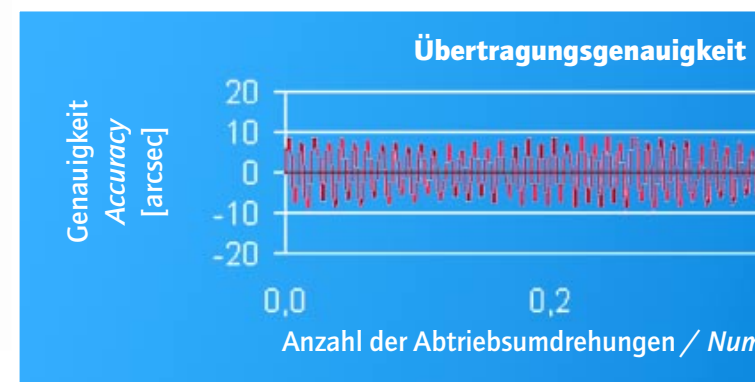
Quelle: Harmonic Drive AG

Ein weiteres „Familienmitglied“: der neue CHA-Hohlwellenservoantrieb

ist der Wave Generator, also das Eingangselement des Getriebes, auf das geringst mögliche Massenträgheitsmoment optimiert.

Verbessertes Abtriebslager für mehr Präzision

In den CPU-Baureihen und CHA-Servoantrieben kommen neu entwickelte, spielfrei vorgespannte Präzisions-



Produktfamilie: CPU-H mit Hohlwelle, CPU-S mit Eingangswelle, CPU-M die Motoranbau-Version und der CHA Hohlwellenantrieb (von links nach rechts)

Damit Sie alle **Trümpfe** in der Hand haben...
...die neuen Baureihen von **Harmonic Drive**
www.harmonicdrive.de
11.-15.04.05 Hannover Messe: Halle 25, Stand C15

Das Baukastensystem der neuen CPU Baureihe: Perfektion und Genauigkeit statt hoher Preise

Abtriebslager zum Einsatz. Sie sind in den Baugrößen 14 bis 20 als Vierpunktlager und in den Baugrößen 25 bis 58 als Kreuzrollenlager ausgeführt. Die Abtriebslager werden als Flanschlager eingesetzt, so dass der Kunde den Außenring des Flanschlagers direkt an das Maschinengehäuse montieren kann.

Ebenso wird die Last ohne Zwischenflansch an den Innenring des Präzisionslagers geschraubt. Dies hat den Vorteil, dass die Lagergenauigkeit nicht durch zwischengeschaltete Getriebegehäuse oder Flansche verfälscht wird, was beste Parallelität, Rechwinkligkeit und Koaxialität des Getriebeabtriebs zum Maschinengehäuse garantiert. Rund- und Planlauf bewegen sich zwischen 10 und 15 µm. Dies bedeutet eine Verbesserung zu den Vorgängerprodukten um den Faktor 3 bis 6. Bei den Motoranbau-Units CPU-M und den Hohlwellenantrieben CHA werden die Abtriebslagerleistungsdaten um das 2- bis 3-fache gesteigert.

Die einfache Montage spart kostbare Zeit

Für eine größtmögliche Freiheit bei der Montage an das Maschinengestell ist der Außenring des Abtriebslagers sowohl mit Durchgangsbohrungen als auch mit einem Gewinde ausgestattet. Die Gewinde kommen immer dann zum Einsatz, wenn die Durchgangsbohrungen im Lageraußenring von einem „großen“ Motor-Adapterflansch oder von Bauteilen in der Maschine verdeckt sind.

Es ist geplant alle Oberflächen inklusive des Abtriebslagers und der Schrauben ab Mitte 2005 korrosionsschutz an-

zubieten. Für den Einsatz auch in rauer Umgebung sind alle Dichtungen aus Viton hergestellt. Die Dichtung des Abtriebslagers ist zusätzlich mit einer Schutzlippe ausgestattet.

Großzügig ausgebaute Produktpalette

Es werden neun Baugrößen in einem Abtriebsdrehmomentbereich zwischen 28 und 2200 Nm entwickelt. Bis April 2005 sollen alle Baugrößen von 14 bis 58 in den Markt eingeführt werden.

Die CHA-Hohlwellenantriebe werden in vier Baugrößen entwickelt. Zunächst werden die Baugrößen 20 und 40 in den Markt eingeführt, danach folgen Baugröße 32 und 50. Bei den CHA-Hohlwellenantrieben wird ein Drehmomentbereich zwischen 92 und 1180 Nm abgedeckt. Es werden zwei Motorvarianten mit Wicklungen für 320 bzw. 560 VDC als Baukasten angeboten. Außerdem werden diverse Motorfeedbacksysteme unterstützt.

Ab sofort verfügbar

Die ersten Units vom Typ CPU (Compact Precision Unit) und der darauf aufbauenden Baukastenprodukte werden im April 2005 in allen neun geplanten Baugrößen in den Markt eingeführt. Damit wird ein Drehmomentbereich von 28 bis 1840 Nm abgedeckt. Die groß dimensionierten An-

■ Damit Sie **alle Trümpfe** in der Hand haben...




triebslager decken einen zulässigen dynamischen Kippmomentbereich bis 2200 Nm ab.

Ab sofort zum Downloaden

Übrigens: Die neuen CPU und CHA Antriebe sind als 3D-CAD-Dateien auf unserer Homepage unter der Rubrik „Download“ verfügbar: www.harmonicdrive.de

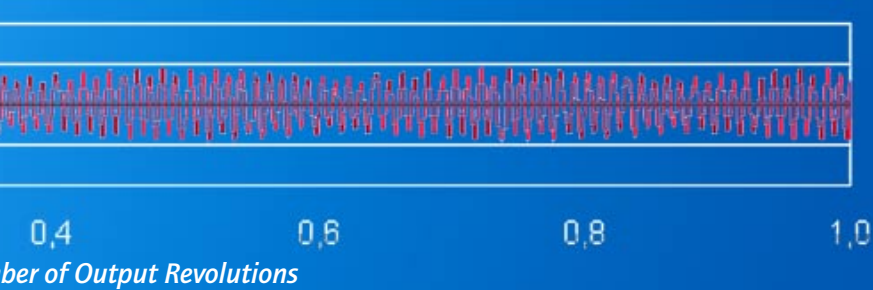
Ab sofort zu sehen

sind die neuen Produkte auf der Hannover Messe, 11. bis 14. April in Halle 25, Stand C15.

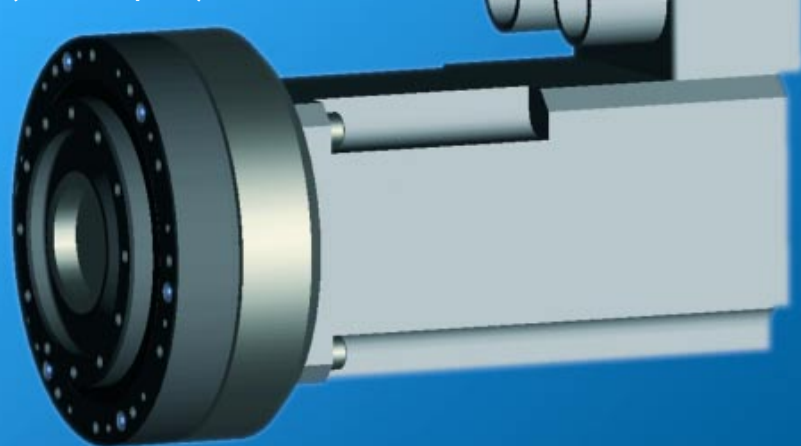
Auch im Bereich der Mikroantriebstechnik präsentieren wir gemeinsam mit Micromotion GmbH Neuheiten in Halle 14, Stand H46. 

Konzept des CP-Baukastensystems: Diese funktionsrelevanten Teile werden jeweils vormontiert.

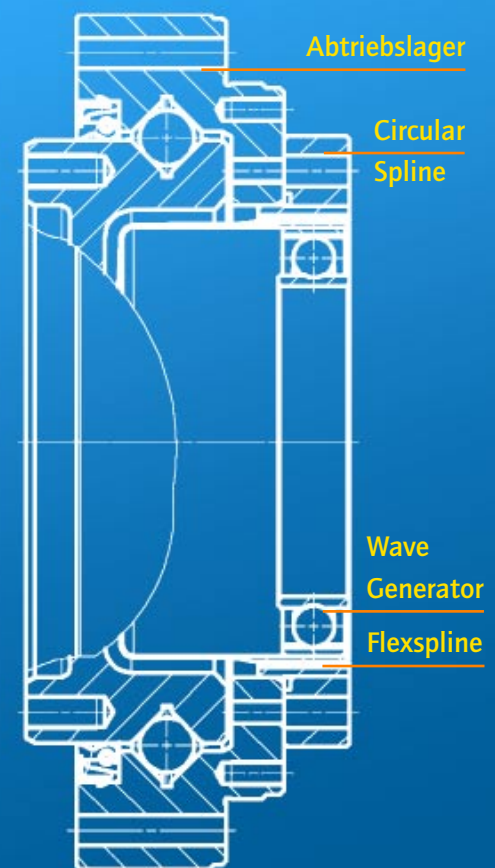
/ Transmission accuracy [arcsec]



CPU-M – Motoranbau-Version (Motoradaption)



CHA – Hohlwellenantrieb (Compact Hollow-shaft Actuator)



Mehr Ergebnis, weniger Aufwand:

Gewinnformel der neuen Baureihen von Harmonic Drive  www.harmonicdrive.de
5.04.05 Hannover Messe: Halle 25, Stand C15

Unsere neue Anzeigen-Kampagne nimmt kein Blatt vor den Mund

Harmonic Drive  Lassen Sie sich überraschen!
HANNOVER MESSE
11.-15. APRIL 2005
Halle 25 Stand C15
www.harmonicdrive.de

Zusammenfassung der wichtigsten Neuerungen

Im Vergleich zu den bisherigen Katalogbaureihen bieten die neuen CP-Produkte folgende Vorteile:

- Höhere Getriebe- und Übertragungsgenauigkeit (Standard 30 Winkelsekunden; gegenüber 60 Winkelsekunden bei bisherigen Kataloggetrieben)
- Höhere Führungsgenauigkeit; Rundlauf, Planlauf besser als 20 µm, sogar besser als 10 µm bei den meisten Baugrößen
- Höhere Kippsteifigkeit
- Dauerhaft Korrosionsschutz. Hochwertige Viton Dichtungen.
- Sowohl Durchgangsbohrungen als auch Gewindebohrungen, um eine einfache sowie flexible Montage zu ermöglichen.

Kleiner, intelligenter, komplexer:

Mikromontage und 3D-Präzisionsdispenser

Die Experten sind sich einig: Mikro-systemtechnik ist ein Wachstumsmarkt. Denn aufgrund ihres Querschnittcharakters bietet die Mikro-systemtechnik Innovationspotenzial für die unterschiedlichsten Branchen, z. B. für die Halbleiter-industrie. Beide Märkte - Mikro-systemtechnik und Halbleiter-industrie - stehen dabei in enger Beziehung zu einander. Gerade die Halbleiterfertigung mit ihren diffizilen Montage- und Positionieraufgaben benötigt Mikrosysteme. Kleiner, intelligenter und komplexer. Eine zentrale Rolle bei der Herstellung hybrid integrierter Mikrosysteme spielen hochpräzise Handhabungs-, Montage-, Justagetechnologien sowie Aufbau- und Verbindungstechniken.



Quelle: Häcker Automation

3D-Mikromontage, Substrat und Tool

Videerkennung und Nadelkalibrierung positionieren die Maschinen im Mikrometerbereich. Die intelligenten Dosierköpfe regeln die Materialmenge bis auf wenige Pikoliter genau. Anwendung finden die Maschinen vorrangig in der Mikro-sensorfertigung, in der Produktion sensibler Fahrzeugelektronik, in der Medizintechnik und der Luft- und Raumfahrttechnik.

In den Maschinen von Häcker Automation ergeben sich zwei verschiedene Anwendungen für Harmonic Drive® Getriebe. Im Zweiachsroundtisch der Bestückungs- und Dosiermaschinen setzt Häcker einen Einbausatz der Baureihe HFUC-11 ein. Dort wird das Werkstück aufgespannt und kann in zwei Achsen geschwenkt werden, wodurch eine räumliche Montage möglich

Hohe Anforderungen an die Mikromontage

Ziel ist die Entwicklung von durchgängigen Produktionsketten, um eine wirtschaftliche Fertigung und Montage im kleinen und mittleren Stückzahlsegment unter gleich bleibend hohen Qualitätsanforderungen zu ermöglichen. Dabei liegt ein Schwerpunkt auf der Entwicklung von Montagestrategien und -systemen für manuelle, teilautomatisierte und automatisierte Prozessketten.

Die durchgängige berührungslose Handhabung von fragilen und oberflächensensitiven Bauelementen hybrider Mikrosysteme stellen hohe Anforderungen an die Montagetechnologie. Wegen der erforderlichen hohen Montagegenauigkeiten von meist wenigen µm, den entsprechend geringen Bauteilabmessungen und der zum Teil großen Empfindlichkeit der Einzelkomponenten ist ein hoher Automatisierungsgrad notwendig. Eine manuelle Montage ist angesichts dieser Randbedingungen meist nur bei geringen Stückzahlen wirtschaftlich und bei den hohen Qualitätsanforderungen oft auch aus arbeitswissenschaftlichen Gesichtspunkten nicht akzeptabel.



Das HFUC in der Ausführung als Unit mit kippsteifem Kreuzrollenabtriebslager

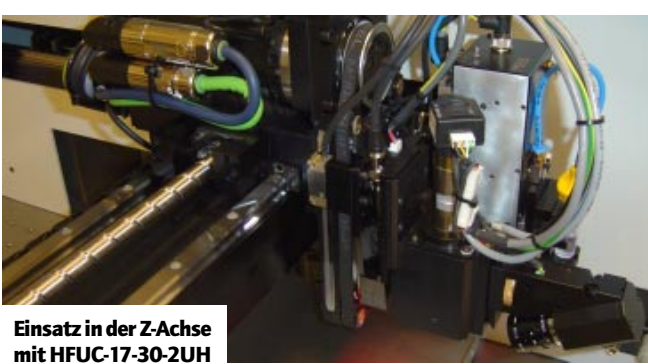
Die modulare Integration unterschiedlicher Prozessschritte wie Zuführen, Fügen, Vermessen und Justieren in das Maschinenkonzept führt zu einer flexiblen Lösung, die einen Großteil der möglichen Montagefragestellungen abdeckt. Hier stehen insbesondere die speziellen Probleme bei der Montage von hybriden Systemen im Mittelpunkt. Die einzelnen Module umfassen Greif- und Fügwerkzeuge, Zuführsysteme, Steuerungsarchitekturen und auch digitale Bildverarbeitungstechniken zur automatisierten Teileerkennung, -justierung und -vermessung. Des Weiteren werden auch Kon-

zepte zur Optimierung der Prozessplanung, Fertigungssteuerung und weiterführend auch des Produktdesigns entwickelt. Diese Teilaspekte fließen in der Entwicklung überbetrieblicher Logistiksysteme für die arbeitsteilige Mikrosystemfertigung im Verbund zusammen.

wird. Die kleinen HFUC-Einbausätze machen den Zweiachstisch nicht nur extrem flach, sondern lassen zudem wenig Arbeitsraum verloren gehen.

Spielfreiheit und hohe Positioniergenauigkeit der HFUC-Getriebe waren hier ausschlaggebend bei der Getriebewahl. Bereits minimale Abweichungen führen hier zur Unbrauchbarkeit der Teile. Die Auflösung im Prozess beträgt 0,01 mm, die theoretische Wiederholgenauigkeit liegt bei 0,001 mm.

Bei der Mikromontage ist hohe Genauigkeit nicht nur in der ebenen, sondern auch in der vertikalen Achse gefordert. In der Z-Achse des Montagekopfes fiel bei Häcker die Wahl auf eine HFUC-17 Unit mit einem integrierten Abtriebslager. Daher muss dieser Antrieb ebenfalls spielfrei und sehr kompakt sein.



Einsatz in der Z-Achse mit HFUC-17-30-2UH

Quelle: Häcker Automation



Häcker VICO Placer

Quelle: Häcker Automation

Anwendungsbeispiel: Fertigung und Vermessung von Mikrosystemen und -komponenten

Wie es gelingen kann, in einer Maschine alle Fertigungstechnologien innerhalb eines Prozesses gleichzeitig zu vereinigen, zeigt das nachfolgende Beispiel aus dem Bereich der Halbleiterfertigung. Für die Montage von Mikrobauteilen werden besondere Montagewerkzeuge bzw. -techniken benötigt. Das Unternehmen Häcker Automation in Schwarzhäusern (www.haecker-automation.com) entwickelt und fertigt High-End-Bestückungs- und Dispens-Lösungen für die Mikrosystemtechnik.

Die VICO Placer (High-End-Bestücker) von Häcker vereinen Multichip-Diebonder, Flipchip-Bonder, SMD-Bestücker, Mikrobauteile-Bestücker und Dispenser in einer Maschine. Mit Hilfe der 3D-Videoerkennung und 3D-Substrataufnahme eröffnen sie der Mikrosystemtechnik das weite Feld der räumlichen Aufbau- und Verbindungstechnik.

Die VICO Dispenser (Mikrodosieranlagen) erfüllen höchste Anforderungen an Präzision und Zuverlässigkeit für die Dosierung unterschiedlichster Substanzen in der Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik. Mit Hilfe ihrer 3D-

Bei der Mikromontage ist hohe Genauigkeit nicht nur in der ebenen, sondern auch in der vertikalen Achse gefordert. In der Z-Achse des Montagekopfes fiel bei Häcker die Wahl auf eine HFUC-17 Unit mit einem integrierten Abtriebslager. Daher muss dieser Antrieb ebenfalls spielfrei und sehr kompakt sein.



IMPRESSUM

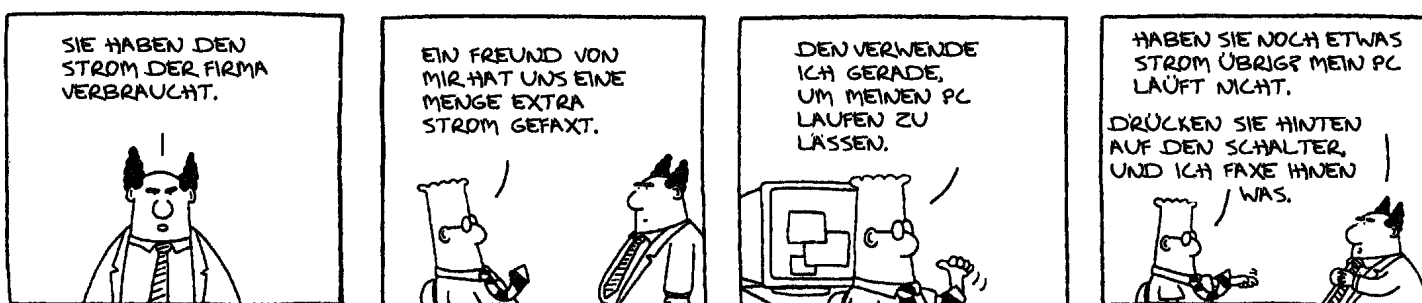
newdrive, das News-Magazin der Harmonic Drive AG, ist eine Informationsschrift für Kunden und Interessenten von Harmonic Drive® und erscheint in regelmäßigen Zeitabschnitten. Alle Handelsbezeichnungen unterliegen den Urheberrechten ihrer jeweiligen Eigentümer und werden ausdrücklich respektiert. Harmonic Drive behält sich das Recht vor, die Spezifikationen der hier genannten Produkte ohne Ankündigung zu ändern oder aus dem Sortiment zu streichen. Die hier veröffentlichten Informationen sind weiterhin nicht Bestandteil eines Vertrages.

Herausgeber: Harmonic Drive AG
Hoenbergstraße 14
D-65555 Limburg/Lahn
Telefon: 0 64 31 / 50 08-0
Telefax: 0 64 31 / 50 08-18
Internet: <http://www.harmonicdrive.de>
e-mail: info@harmonicdrive.de

Auch rückwirkend informiert sein:

Unter www.harmonicdrive.de können Sie ab sofort alle bisherigen Ausgaben der **newdrive** als PDF downloaden. Komplettieren Sie Ihre Sammlung oder schlagen Sie ein für Sie wichtiges Thema nach!

Redaktion: Ellen Slatter • Dr. Rolf Slatter
Konzeption und Produktion: IM-PACT • COM



Mit freundlicher Genehmigung des Verlages „Moderne Industrie“ Landsberg