

Geheel nieuw tandontwerp geeft betere prestaties aan reductoren

[tekst en foto's] Wittenstein AG, Igersheim (D), Wittenstein BVBA, Kalken (B)

Tijdens de Hannover Messe introduceerde Wittenstein het Galaxie aandrijfsysteem, met als bijzonderheid een compleet vernieuwde kinematica van de verdragingskast. Sectoren die hoge vermogens en een compact volume vragen, zullen profiteren van de prestaties die veel beter zijn dan die van andere aandrijfoplossingen van vergelijkbare formaten. De onderneming won er in Hannover de Hermes Award mee, de hoogst gewaarde Duitse innovatieprijs.



De kinematica van de reductor op-nieuw uitgevonden: onafhankelijke, dynamische tanden gegroepeerd rond een invoerpolygoon zijn dé eigenschap van de nieuwe generatie reductoren van Wittenstein

Het Galaxie aandrijfsysteem vormt een geheel nieuwe generatie reductoren en beschikt over al het nodige om een nieuwe technische generatie in te luiden. De reductor werd gecombineerd met een nieuw ontwikkelde servomotor tot een ultracompact aandrijfsysteem met holle as en geïntegreerde Industrie 4.0 verbindingsmogelijkheden. Het systeem heeft een rendement van meer dan 92 procent. In vergelijking met de marktstandaard voor vergelijkbare afmetingen bereikt het Galaxie aandrijfsysteem een maximaal koppel dat 170 procent hoger ligt, een tot drie keer betere bescherming tegen overbelasting, tussen drie en zes keer meer torsiestijfheid (afhankelijk van de benchmark) en tot 70 procent grotere diameters van de holle as.

Compactere bouw,
hogere koppels

Nieuw tandontwerp

De gepatenteerde kinematica van de reductor van het Galaxie aandrijfsysteem heeft geleid tot een revolutie met voorgaande technologische gevolgen voor ontwikkelaars. De reductor heeft namelijk geen tandwielen. In plaats daarvan heeft elk van de tanden die zijn betrokken bij de omvorming van het koppel, een onafhankelijk en dynamisch element, ondersteund door een naaldlager.

Deze tanden zijn gegroepeerd rond een invoerpolygoon met twee of drie nokken en worden langs de tanden van een kroonwiel geleid. Dit principe zorgt ervoor dat bijna alle tanden nu tegelijkertijd worden gebruikt, dit in vergelijking met slechts een klein aantal tanden, zoals bij andere tandconcepten. De Galaxie wijkt dus duidelijk af van rechte, planetaire, hypoid tandwielen, harmonische aandrijfprincipes of excentrische tandwielkasten met evolvente en cycloidale tanden. Het tandontwerp van de Galaxie is innovatief. Het neemt de vorm aan van een loga-

Hermes Award

Met name voor de Galaxie won Wittenstein dit jaar de Hermes Award, een van de belangrijkste innovatieprijzen voor industriële ondernemingen in Duitsland. De onderneming heeft aangetoond dat het met moed, creativiteit en vastberadenheid mogelijk is een nieuwe generatie overbrengingen te ontwikkelen. Daarbij is het er in geslaagd om de toekomst van de economie, het samengaan van netwerken in productie en diensten in zijn overbrenging te integreren. Behalve Wittenstein werden ABB Automation (voor de YuMi robot die met mensen kan samenwerken), ContiTech (voor een nieuwe vorm van stoelverwarming), Next Kraftwerke (voor een beheerssysteem voor 2500 decentrale energieopwekkingspunten) en Schunk (voor een 3D-ontwerptool voor robotgrijpers) genomineerd.

ritmische spiraal, waardoor de kracht wordt overgedragen via contact met de oppervlakte, dit in tegenstelling tot lineair contact zoals bij traditionele technologieën. Berekeningen in de FEM-benchmark voor een planetaire reductor met schroefvormige tanden tonen aan dat de nieuwe kinematica van de Galaxie een contactoppervlak geven dat 6,5 keer groter is voor dezelfde diameter van de holle as. Dit aspect zorgt voor de 170 procent betere koppelvorming en voor de drie-voudige stijging van de bescherming tegen overbelasting.

Een ander bepalend kenmerk van de kinematica van de Galaxie is dat er een hydrodynamische smeermiddellaag wordt opgebouwd door de meerdere tanden in het oppervlaktecontact, zelfs bij lage snelheden en tot hoge koppellasten. Mechanische slijtage en wrijving worden geminimaliseerd; zodra de torsiespeling is ingesteld, blijft deze constant tijdens de hele levensduur van de component.

Dynamische nauwkeurigheid

Dankzij het nieuwe ontwerpprincipes van de Galaxie is er slechts een kleine spleet tussen de tandendrager en het interne kroonwiel. Deze tussenafstand is zo klein dat er zo goed als geen buiglenkte is. Bovendien worden de tanden in het contact automatisch uitgelijnd, aangezien ze cilindrisch in de tandendrager worden geleid, wat voor een optimaal gebruik binnen de interne tanden en een optimale dwarse lastverdeling zorgt. Dit leidt tot een torsiespeling van één of twee boogminuten en dus tot 580 procent meer torsiestijfheid in vergelijking met de beste vergelijkbare reductoren die momenteel op de markt beschikbaar zijn. De hoge stijfheid op de nuldoorgang wordt behouden, zelfs met wisselende lasten, zonder dat het maximaal overdraagbare koppel wordt vermindert. Het resultaat: compacte bouw en hoge dynamische precisie met wisselende lasten en een holle as.

Dankzij het ontwerpprincipes is het Galaxie aandrijfsysteem geschikt voor grote

holle as diameters. Vergelijkbare reductoren met holle as en tandwielen moeten minstens twee maten groter zijn om eenzelfde kracht af te geven en ook dan komen ze niet in de buurt van de precisie van Wittenstein's nieuwe aandrijfsysteem.

Potentieel

Wittenstein was op zoek naar alles tegelijkertijd en nog veel meer: de nieuwe Galaxie generatie van reductoren – die voorlopig nog niet in de geschiedenisboeken geschreven staat – en het nieuwe aandrijfsysteem dat zich hierdoor liet inspireren, staan beide lichtjaren voor op concurrerende reductoren van vandaag, wat de aandrijfdiscipline ook mag zijn.

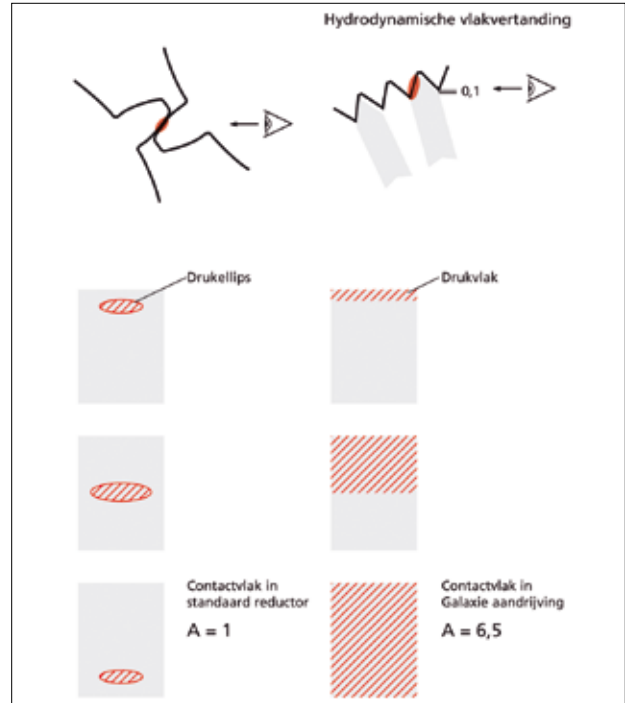
De eerste succesvolle toepassingen zijn al gerealiseerd. De laatste twee jaar hebben klanten in allerlei industrieën bevestigd hoe goed het Galaxie aandrijfsysteem in hun productie van pas is gekomen.

- Draaibanken kunnen bijvoorbeeld profi-

6,5 keer groter contactoppervlak

teren van de hoge torsiestijfheid en de absoluut spelingsvrije kinematica van het aandrijfsysteem. Hogere spanningssnelheden, flexibelere processen, verlengde levensduur van de machine en hoge precisie worden verzekerd, samen met een aanzienlijk verbeterde bewerkingskwaliteit.

- In koudvormingsmachines zorgt het Galaxie aandrijfsysteem voor hogere bewerkingsnelheden, verbeterde proceskwaliteit voor kritische onderdelen en 40 procent betere productie.
- Portaalreesmachines en bewerkingscentra benutten de hoge stijfheid en het compacte, krachtige ontwerp van het Galaxie aandrijfsysteem om smalle en complexere 3D-voorwerpen te produceren. Hoewel de materialen vaak moeilijk te frezen zijn, zal Galaxie altijd aan de strengste precisie- en kwaliteitsvereisten voldoen.



- In 2012 bleek de Galaxie aandrijftechnologie heel nuttig te zijn in de ruimtevaart. In totaal waren er vier Galaxie aandrijfsystemen aan boord van de Shefex II sondeerraket die gelanceerd werd door het Duitse Lucht- en Ruimtevaartcentrum (DLR). Bij dit project voor de ontwikkeling van ruimtevervoer in de toekomst was het de missie van het DLR om het ruimtevoertuig zodanig aan te drijven dat actieve positieregeling en trillingsdemping mogelijk konden worden gemaakt tijdens de terugkeer in de atmosfeer van de aarde.

Naast deze en andere traditionele markten en toepassingen voor het Galaxie aandrijfsysteem zullen er zonder twijfel nog talrijke nieuwe volgen, waarvoor een oplossing met uitstekende prestaties in alle technische disciplines niet te vinden was – tot nu toe. **AT**

Inl.: Wittenstein BVBA, tel.: (+32) 9 326 73 80, www.wittenstein.biz

Vergelijking van de ingrijpvlakken en contactvlakken van een evolvente of cilindrische vertanding (links) en de hydrodynamische vlakvertanding van het Galaxie aandrijfsysteem. De tanden nemen de vorm aan van een logaritmische spiraal, zodat de kracht wordt overgedragen via contact met het gehele tandvlak, in tegenstelling tot lineair contact zoals bij conventionele technologieën

Lichtjaren voorop

De naam Galaxie is niet willekeurig gekozen: Wittenstein durft te stellen lichtjaren voorop te lopen. Het is niet alleen een radicale innovatie maar ook een grote sprong voorwaarts op het gebied van kracht en compactheid. De prestaties (vergeleken met de marktstandaard voor vergelijkbare formaten) spreken voor zich:

Maximum koppel	+70% tot +170%
Koppel bij noodstop	+150% tot +300%
Torsiestijfheid	+340% tot +580%
Holle as / buitendiameter	+3% tot +70%
Rendement	+18% tot +29%