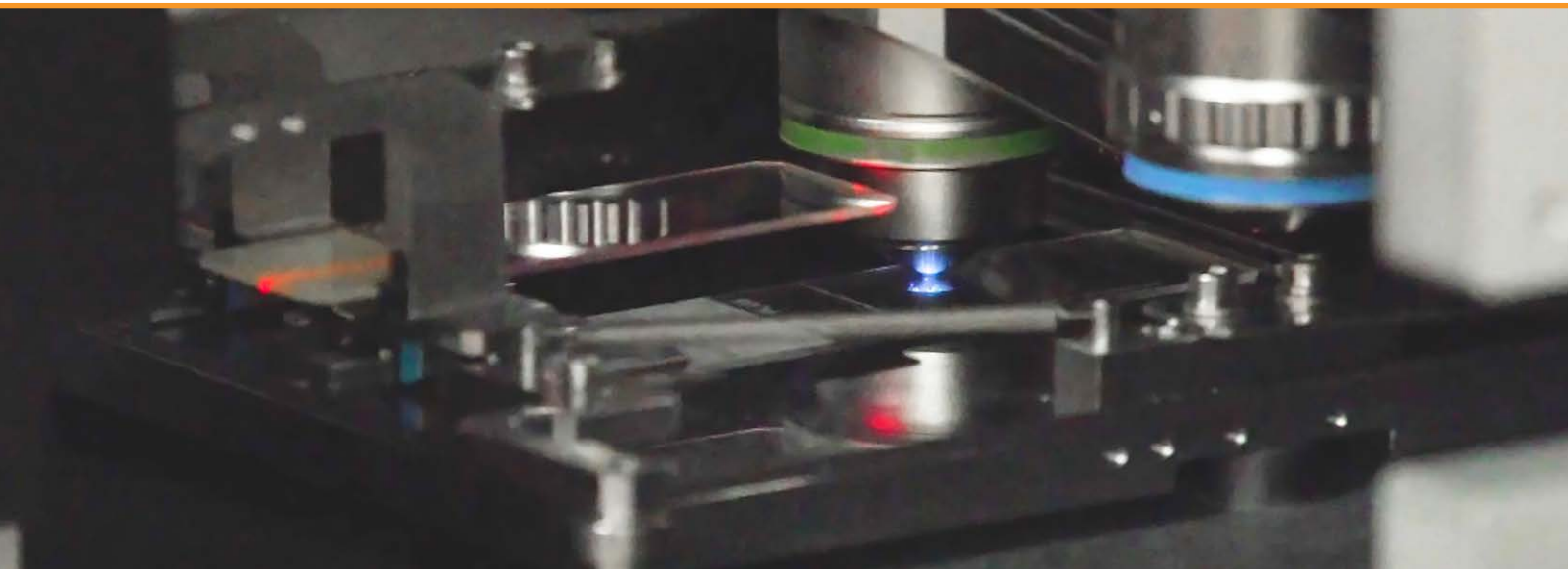


Renishaw-pulsgivare under 3DHISTECH-mikroskopet



Kund:

3DHISTECH Ltd,
Budapest, Ungern

Bransch:

Hälso- och sjukvård

Utmaning:

Att designa och bygga en objektglasskanner som markant kan öka avkastningen i stora rutinpatologiska laboratorier.

Lösning:

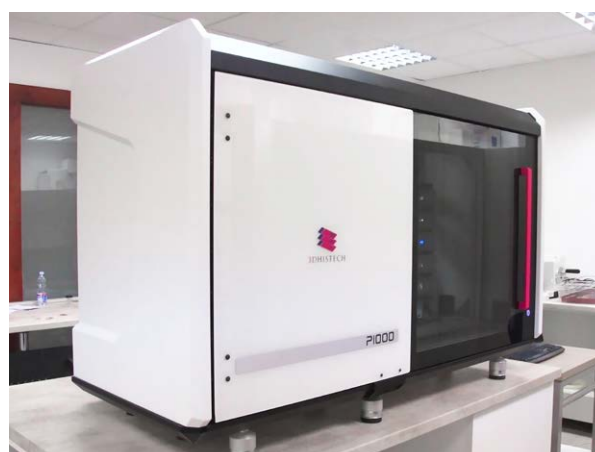
VIONiC™-familjen med optiska kodare och RLS LA11-sortiment av magnetiska givare utöver Renishaws lokala kompetens och support.

Bakgrund

Det första mikroskopet uppfanns på 1500-talet och var baserat på ett optiskt system för att förstora prover för analys. Dessa system använde naturligt solljus eller en lampa för att belysa ett prov medan en operatör gjorde fria skisser. Sedan dess har ett antal varianter utvecklats, såsom fluorescensmikroskopet, elektronmikroskopet och avsköningsmikroskopet.

Kring 1900 producerades det första optiska mikrofotografiet genom att ta ett fotografi av ett prov genom linsen i ett mikroskop. Sedan dess har dessa fotomikrografisystem avancerat till den punkt där flera fotomikrografer tas och kombineras för att skapa bilder med ultrahög upplösning. Dessa multimikrofotografiska bilder med ultrahög upplösning tas fram genom alltmer avancerad optik, automatisering och mycket exakt positionsåterkoppling.

3DHISTECH är beläget i Budapest i Ungern och designar och tillverkar en av världens snabbaste och mest högpresterande autonoma panorama digitala bildskannrar – P1000. P1000 är ett mikroskop med mycket noggrann skanningsteknik som större patologilaboratorier kan använda för att ta bilder av medicinska prover med extremt hög upplösning och vid obemannat arbete i upp till 2 dagar.



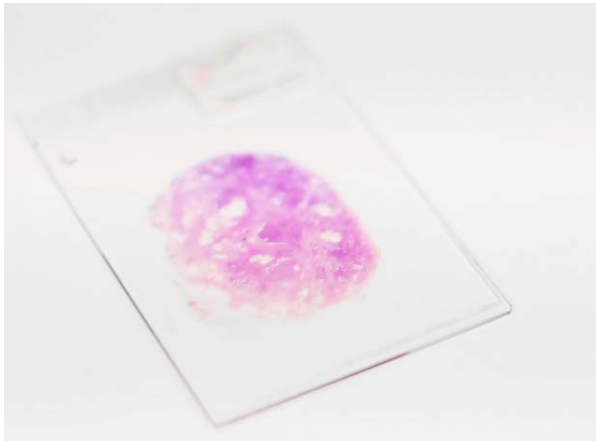
P1000 digital objektglasskanner i patologilaboratorium

Den här nya generationen av digital bildskanner är byggd på 3DHISTECHs framgångsrika produktsortiment och är den första som har integrerade optiska och magnetiska positionsåterkopplingskodare för ökad kapacitet.

Viktor Varga, Chief Technology Officer på 3DHISTECH, vidareutvecklar:

"P1000 kan digitalisera 1000 bilder under ett arbetsskift. Det har två huvudkomponenter: en digital bildskanner [mikroskop] och ett objektglas med hög kapacitet. Dessa komponenter arbetar parallellt för att öka systemets genomströmning. Mikroskopet har tre mål som möjliggör både våt- och torrskanning. Vi konstruerade systemet för att täcka alla behov av en typisk patologi eller biologiska laboratorier."

VIONiC digitalt inkrementellt optiskt encoder system med RTLC-S-tejskala i rostfritt stål har installerats på mikroskopets tre axlar och det absoluta LA11 magnetiska encoder systemet valdes för objektglasets placeringsrobot. Dessa encoders tillåter P1000 arbeta med högre hastigheter än konkurrerande produkter på ett noggrant och repeterbart sätt.



Patologiskt vävnadsprov på objektglas

Utmaningar

Teamet bakom P1000 hade ett tydligt mål i åtanke: att avsevärt öka genomströmningen av stora patologilaboratorier. De drog slutsatsen att systemet skulle ha en hög kapacitet och vara autonomt för att uppnå detta mål.

Under en skanningsprocedur flyttas ett steg med provet i horisontalplanet längs X- och Y-axlarna medan linsen justeras vertikalt för att upprätthålla bildfokus. Ju större förstoring, desto större noggrannhet krävs för att säkerställa korrekt sammanfogning av flera fotomikrografer för att skapa en högupplöst bild.

Majoriteten av digitala mikroskop har en enkel vertikal axel (Z-axel) -kodare. I de fall där provsteget fungerar utan kodare finns det ingen direkt återkoppling till styrenheten. De ingenjörer som utvecklade P1000-användningen av kodarens återkoppling från positionsprocessen för att möjliggöra drift vid mycket högre hastigheter utan att göra avkall på noggrannheten: högre automatisering minskar nivån av operatörsinterferens som krävs mellan mikrofotografier, vilket innebär mindre tid per objektglas och högre processgenomströmning.

Fältets djup (det fokusområde där bilden är väl fokuserad) av de linser som används i dessa mikroskop sträcker sig över hundratals nanometer (nm) och därför krävs utmärkt rörelsekontroll. Det optimala avståndet mellan linsen

och provet beräknas av bildbehandlingsprogrammet och baseras på de tagna bilderna. P1000 skapar en "karta" före varje skanning genom att mäta Z-höjden av punkter över provet för att bestämma rätt fokallavstånd och extrapolerar sedan insamlade data över hela provet. Detta gör skanningsprocessen snabbare, enklare, stabilare och mer exakt.

3DHISTECH angav en högupplösningsskodare, ultimata mekanismer och ett finjusterat processtyrssystem med kort responsstid. Dessa krav är utmanande när det gäller mekanisk och elteknik. Ingenjörerna var tvungna att minimera förspänningseffekten och skapa en kontrollloop med exakt återkoppling för körning av en piezomotor med en stegstorlek på 100 nm. Låshuvudens upplösning och brusnivå (icke-repeterbara fel) var de viktigaste prestandaparametrar som påverkade valet av kodningssystemet.

För objekts pick-and-place-robot var ett pulsgivarsystem med hög noggrannhet onödigt eftersom breda inställningstoleranser och enkel installation var viktigare, liksom tillförlitligheten.

Vid konstruktionen av mikroskop valde ingenjörerna samma kodningsspecifikation för varje axel för att förenkla installation och service. De valde också kapningsbara-skalor, vilket möjliggör lagring av kompakta tejskalor.



3D HISTECH:s Viktor Varga (vänster) och Péter Pesti (höger) med Renishaw:s Zsombor Zelena (mitten)

Lösning:

Pixelstorleken på varje tagen bild är 0,25 till 0,08 μm . Maskinen använder en fördefinierad överlappning på ca. 10 μm och exakt kodåterkoppling krävs för att noggrant sammanfoga tusentals bilder.

Eftersom steget för den valda piezo-motorn är 100 nm är den önskade upplösningen av kodaren 50 nm för att tillåta tillräcklig servobandbredd. Linsens fältdjup med högsta förstoringfaktor är 0,2 μm , vilket ger varje designparameter en betydande säkerhetsmarginal. Provhållaren glider på ett granitblock för att minimera friktionskrafter och vibrationsöverföring från utsidan.

Ingenjörerna av 3DHISTECH bestämde sig för att använda VIONiC inkrementella encoder på bildskannern för att eliminera latensen i samband med omvandlingen av absolut position till seriella kommunikationssignaler.

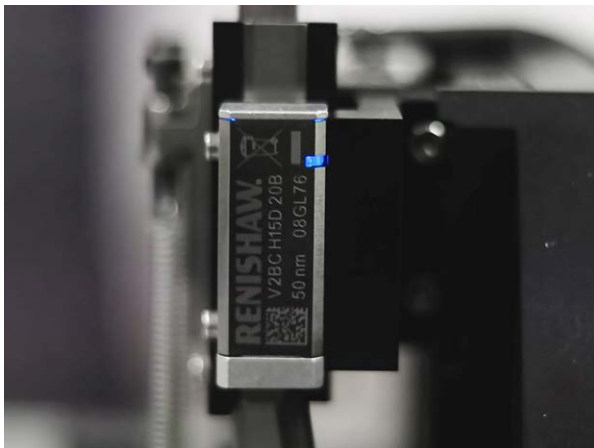
De kopplade encoder utgångarna direkt till mikro kontrollern som ansvarar för att flytta axlarna för att möjliggöra återkoppling i "realtid".

Den valda kodaren är skyldig att tillhandahålla högupplösningsspositionsåterkoppling med lågt cykliskt fel (SDE), brus och jitter. VIONiC-serien är Renishaw's allt-i-ett digitala inkrementella pulsgivare med ultrahög noggrannhet för både linjära och roterande applikationer. VIONiC kombinerar all nödvändig interpolering och digital signalbearbetning inne i läshuvudet, med ett cykliskt fel så lågt som ± 10 nm och en upplösning ner till 2,5 nm. Den har många anpassningsbara parametrar, från upplösning och kantavskiljning till anslutningstyp och kabellängder.

Oöverträffad enkel inställning och kalibrering stöds av ett Advanced Diagnostic Tool (ADT), vilket inkluderar användarprogramvara som möjliggör fjärrstyrning och övervakning av VIONiC:s inställnings- och kalibreringsrutiner.

Detta inställningsverktyg är idealiskt för installation i fabriken produktionslinje då det möjliggör att funktioner för fjärrstyrd, avancerad kalibrering används.

ADT används av 3DHISTECH under läshuvudinstallation på grund av oundviklig obstruktion av siktlinjen till uppställningsdioden. ADT gör installationen av produktionslinjen mycket enklare; tidigare när man kontrollerade läshuvudets signal eller optimal läshöjd, måste kodaren vara hårdkopplad till maskinens styrenhet och ytterligare finjustering tog många iterationer. Med ADT kan läshuvudet anslutas till en bärbar dator via en USB-kontakt, även utan ström i maskinen.



VIONiC kodare in situ på objektglasskanner

När det gäller mekanisk design var målet att minimera mekaniska vibrationer, varför ingenjörerna bestämde sig för att använda 5-fasstegmotorer i stället för 2-fas. 5-fasiga motorer ger mindre vibration på grund av lägre vridmoment, vilket är avgörande för att säkerställa optimal skanning. Mikroskopets Z-axel drivs direkt av en linjär piezomotor för att åstadkomma det nödvändiga mindre steget, hög hastighet och snabbt rikttningsbyte. Friktion minimerades genom användning på varje axel med korsrullager med anti-creep cage.

Placeringsroboten består av tre remdrivna axlar med kodaråterkoppling.



P1000 har kapacitet för 1000 objektglas och kan digitalisera dem alla under ett arbetsskift

I det här fallet är den LA11 magnetiska givaren av Renishaw's systemföretag RLS den perfekta lösningen eftersom det är ett sant absolut kodningssystem med stor läshöjdstolerans. Styrenheten använder SPI-protokollet (Serial Peripheral Interface - ett absolut signalprotokoll), så LA11-givaren med RS422 (ett digitalt 5 V-potentiellt inkrementellt signalprotokoll med vridna par) parallellutgång är den optimala lösningen för roboten för att uppnå den angivna noggrannheten av $\pm 0,1$ mm. Vidare skyddar den sanna absoluta mätprincipen proverna i händelse av oväntade avstängningar: efter ett strömavbrott rapporterar kodaren sin position omedelbart vid kraftåterställning utan att det behövs tidskrävande nollställnings-cykler.

Resultat

Med Renishaw's tekniska support kunde 3DHISTECHS teknikteam ange en kodare för varje maskinaxel och hitta lämpliga kodarprodukter för sina applikationer. Avancerade kodare, som Renishaw's VIONiC-serie och RLS 'LA11 magnetiska givare, gör det möjligt för P1000 att uppnå en verkligt marknadsledande prestanda.



Omkodarsystemen är överraskande lätta att installera och konfigurera i ljuset av deras prestanda..

3DHISTECH (Ungern)

3DHISTECH

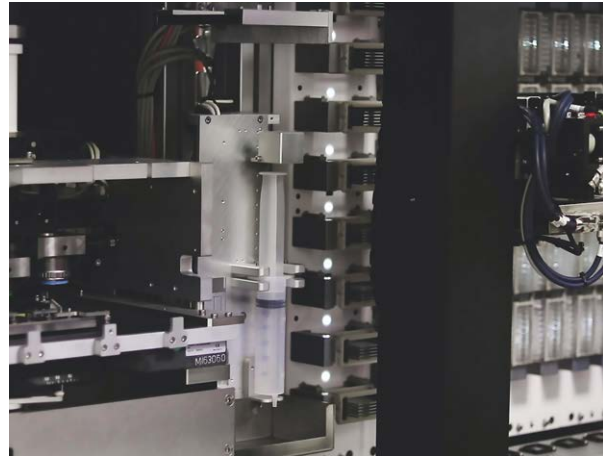
3DHISTECH grundades 1996 och tillverkar höghastighets bildskannrar och digitala mikroskop. Syftet är att fullt ut digitalisera det traditionella patologiska arbetsflödet för att möta de ständigt växande kraven på modern sjukvård. 3DHISTECHS anläggning är belägen i Budapest, men den har maskiner över hela världen från Europa och USA till Öst Asien, inklusive Korea och Japan.

För mer information om 3DHISTECH kan du besöka:

www.3dhistech.com



LA11 magnetisk kodare in situ på robotarmen



P1000: objektglasskanner med mikroskop (vänster) med provlagring och robotarm (höger)

Om RLS

RLS d.o.o är ett Renishaw intressebolag. RLS tillverkar en rad robusta magnetiska roterande och linjära rörelsesensorer för applikationer som industriell automation, metallbearbetning, textilier, förpackning, produktion av elektroniska chip/brädor, robotteknik och mer.

För mer information om RLS utbud av magnetiska kodare, kan du besöka: www.rls.si

För mer information och fallstudievideo, kan du besöka:
www.renishaw.se/3dhstech

Renishaw AB
Biskop Henriks väg 2
SE-176 76 Järfälla
Sverige

T +46 8 584 90 880
F +46 8 584 90 899
E sweden@renishaw.com
www.renishaw.se

För globala kontakt detaljer, vänligen besök www.renishaw.se/kontakt

RENISHAW VILL I MÖJLIGASTE MÅN SÄKERSTÄLLA ATT INNEHÅLLET I DETTA DOKUMENT ÄR KORREKT PER PUBLICERINGS DAGEN MEN LÄMNAS INGA GARANTIER ELLER UTFÄSTELSER MED AVSEENDE PÅ INNEHÅLLET. RENISHAW FRÅNSÄGER SIG ALLT ANSVAR, HUR DET ÄN HAR UPPKOMMIT, FÖR EVENTUELLA FELAKTIGHETER I DETTA DOKUMENT.

© 2019 Renishaw plc. Med ensamrätt.

Renishaw förbehåller sig rätten att ändra specifikationerna utan föregående meddelande.

RENISHAW och probsymbolen är inregistrerade varumärken som tillhör Renishaw plc i Storbritannien och andra länder. **apply innovation** och andra namn och benämningar av andra Renishaw produkter och teknologier är varumärken tillhörande Renishaw plc eller tillhörande respektive dotterbolag. Alla märkes- och produkt namn som används i detta dokument är varunamn, varumärken eller registrerade varumärken som tillhör respektive ägare.



H - 3 000 - 5132 - 01

Artikelnr.: H-3000-5132-01-A
Utgåva: 06.2019