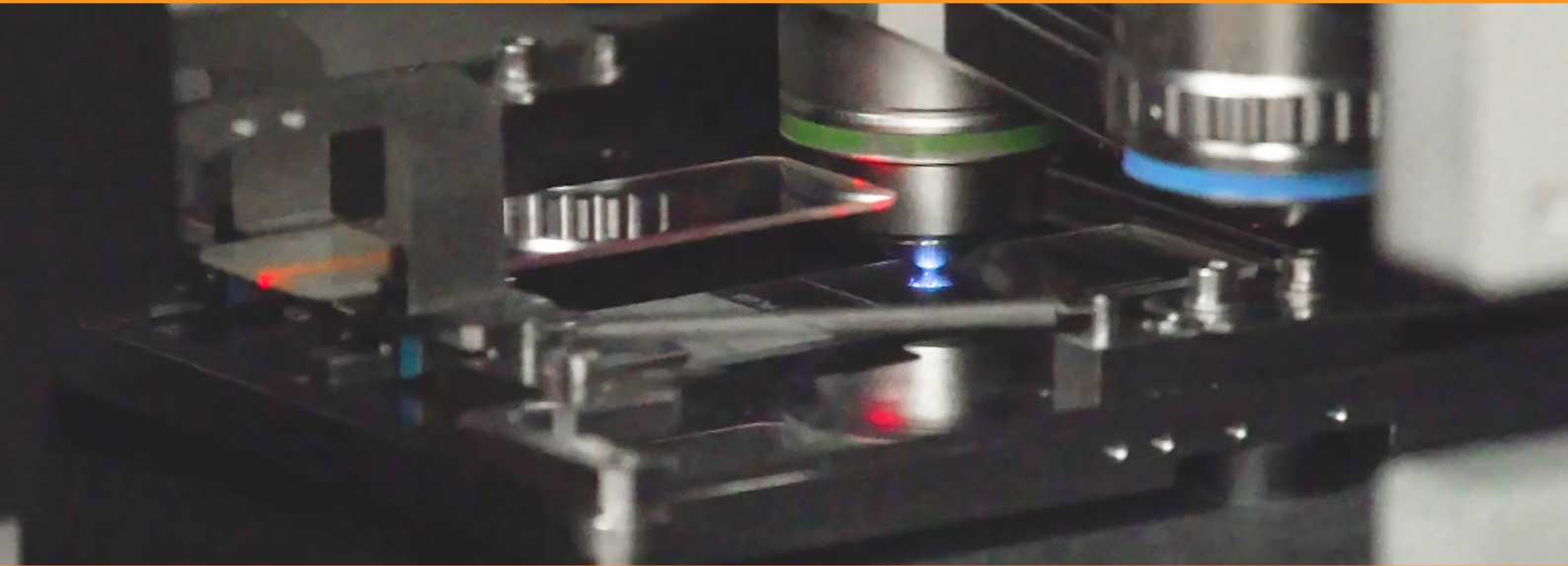


Renishaw útmérők a 3DHISTECH mikroszkópja alatt



Ügyfél:

3DHISTECH Kft., Budapest, Magyarország

Iparág:

Gyógyászat és egészségügy

Kihívás:

Egy olyan metszetszkener megtervezése és megépítése, amely jelentősen hatékonyabbá képes tenni a nagyritin patológiai laboratóriumokban végzett munkát.

Megoldás:

VIONiC™ optikai útmérőcsalád és RLS LA11 mágneses útmérősorozat a Renishaw helyi szakértelme és támogatása mellett.

Háttér

A 16. században megalkotott első mikroszkóp egy optikai rendszeren alapult, amely az analizálandó minták nagyítására szolgált. Ezek a rendszerek természetes napfényt vagy lámpafényt használtak egy minta megvilágításához, miközben a felhasználó szabadkézi rajzokat készített a mintáról. Azóta számos változatot fejlesztettek ki, mint például a fluoreszcens mikroszkóp, az elektronmikroszkóp és a szkennelő mikroszkóp.

1900-ban aztán az első optikai mikrofelvétel is elkészült úgy, hogy egy mintáról egy mikroszkóp lencséjén keresztül készítettek fényképet. Azóta ezek a mikrofényképezési rendszerek odáig fejlődtek, hogy most már egyszerre több mikrofelvétel készül, amelyeket kombinálva az ultra nagy felbontású képek nyerhetők. Ezeket az ultra nagy felbontású multi-mikrofelveteleket az optika és az automatizálás folyamatos fejlődése, valamint a kimagaslóan pontos pozíció-visszacsatolás teszi lehetővé.



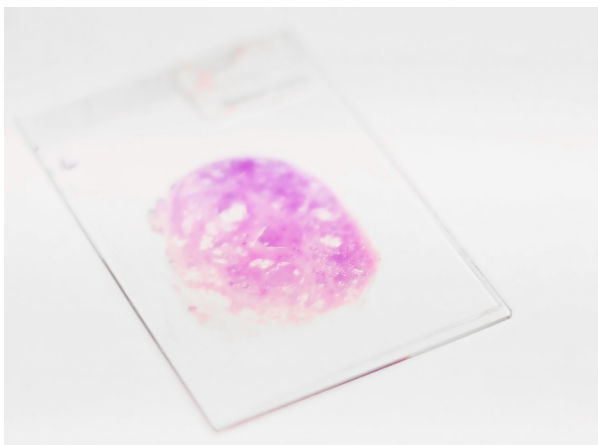
P1000 digitális metszetszkener patológiai laboratóriumban

A budapesti központú 3DHISTECH tervezi és gyártja a világ egyik leggyorsabb és legnagyobb kapacitású, autonóm, digitális panoráma metszetszkenerét, a P1000-est. A P1000 egy rendkívül pontos szkennelő mikroszkóp, amely lehetővé teszi a nagy patológiai laboratóriumok számára az orvosi mintákról történő, rendkívül nagy felbontású képek készítését, miközben akár 2 napig is kezelő nélkül, teljesen automatikusan képes működni.

A digitális metszetszkennereknek a 3DHISTECH eddigi sikeres termékcsaládjára alapuló új generációjába elsőként építették be az optikai és mágneses pozíció-visszacsatoló útmérőket a nagyobb hatékonyság érdekében.

Varga Viktor, a 3DHISTECH technológiai igazgatója így ismerteti az újdonságot:

„A P1000 egy műszak során 1000 tárgylemez digitalizálására képes. Két fő részegysége van: egy digitális metszetszkennер [mikroszkóp] és egy nagy teljesítményű tárgylemez-adagoló. Ezek egymással párhuzamosan működnek a rendszer hatékonyságának növelése céljából. A mikroszkóp három objektívvel rendelkezik, amelyek lehetővé teszik a folyadékba merítéses és a száraz szkennelést is. A rendszert úgy terveztük meg, hogy egy tipikus patológiai vagy biológiai laboratórium bármely igényét kielégítse.”



Patológiai szövetminta tárgylemezen

A mikroszkóp három tengelyét az RTLC-S rozsdamentes acél szalagskálával rendelkező VIONIC digitális inkrementális optikai útmérő rendszerrel szereltük fel, a tárgylemez-adagoló beültető robotjához pedig az LA11 mágneses abszolút útmérő rendszert választottuk. Ezek az útmérők lehetővé teszik, hogy a P1000 a versenytársaknál nagyobb sebességgel működjön, ugyanakkor a rendszer pontossága és ismétlődőképessége is kiváló maradjon.

Kihívások

A P1000 fejlesztéséért felelős csapat egyetlen világos célt tartott szem előtt: jelentősen növelni a nagy patológiai laboratóriumok hatékonyságát. Arra a következtetésre jutottak, hogy a rendszernek nagy kapacitásúnak és automatikusnak kell lennie ennek a célnak az eléréséhez.

A szkennelési eljárás során a mintát tartalmazó tárgyasztal a vízszintes síkban, az X és Y tengelyek mentén mozgatja el a gép, miközben a lencse függőleges helyzetét is beállítja, hogy a kép fókuszban maradjon. Minél nagyobb mértékű a nagyítás, annál pontosabb működés szükséges a mikrofelvételek pontos összefűzésének biztosításához egy nagy felbontású kép létrehozása érdekében.

A digitális mikroszkópok többsége egyetlen útmérővel rendelkezik a függőleges tengely (Z tengely) mentén. Azokban az esetekben, ahol a tárgyasztal mozgatása útmérő nélkül történik, nincs közvetlen visszacsatolás a vezérlő felé.

A P1000 berendezést kifejlesztő mérnökök a pozicionálási folyamat ellenőrzését lehetővé tevő útmérős visszacsatolásban találták meg a megoldást arra, hogy a berendezés sokkal nagyobb sebességgel, de változatlanul nagy pontossággal üzemelhessen: a nagyobb fokú automatizálás csökkenti a szükséges gépkezelői beavatkozás mértékét az egyes mikrofelvételek készítése között, ami tárgylemezenként kevesebb időt tesz szükségessé, és fokozza a folyamat hatékonyságát.

Az ezekben a mikroszkópokban használt lencsék mélységélessége (az a fókuszteromány, amelyben a kép jól fókuszált) több száz nanométert (nm) tesz ki, és ezért nagyon érzékeny a mozgásvezérlés minőségére. A lencse és a minta közötti optimális távolságot egy képfeldolgozó szoftver számítja ki a rögzített fényképek elmosódottsága alapján. A P1000 az egyes szkennelések lefuttatása előtt megméri a minta legkülönbözőbb helyein található pontok Z-irányú magasságát, majd ebből egy „térképet”, vagyis egy jellemzőt készít a helyes fókusz távolság meghatározásához, és extrapolálja a begyűjtött adatokat a teljes mintára. Ez gyorsabbá, egyszerűbbé, stabilabbá és pontosabbá teszi a szkennelési folyamatot.

A 3DHISTECH-nek nagy felbontású útmérőre, ultra-precíz mechanikára és rövid vezérlési válaszidővel bíró, finomhangolt folyamatvezérlő rendszerre volt szüksége. Ezek a követelmények gépész- és villamosmérnöki szempontból is komoly kihívást jelentenek. A mérnököknek minimalizálniuk kellett az akadózó csúszás (stick-slip) mértékét, és olyan precíz visszacsatolással rendelkező vezérlőhurkot kellett létrehozniuk, amely képes egy 100 nm-es lépésközü piezomotor vezérlésére. Az olvasófej felbontása és zajszintje (véletlenszerű hibák) voltak a legfontosabb teljesítményparaméterek, amelyek befolyásolták az útmérő rendszer kiválasztását.



Varga Viktor (3D HISTECH (balra) és Pesti Péter (jobbra) Zelena Zsomborral (Renishaw, középen)

A tárgylemez-adagoló beültető robotjához nem volt szükség nagy pontosságú útmérőre, mivel a széles beállítási tűrések és a könnyű telepítés fontosabbak voltak, mint a megbízhatóság.

A mikroszkóp tervezésekor a mérnökök ugyanazt az útmérő-specifikációt választották az összes tengelyhez, hogy egyszerűsítsék a telepítést és a szervizelést. A skálák terén a méretre vágható skálákra esett a választásuk, ami lehetővé teszi a kompakt szalagskála-tekercek raktáron tartását.

Megoldás

Az egyes rögzített képek pixelmérete 0,25 és 0,08 μm közötti. A gép egy körülbelül 10 μm -es alapértelmezett átfedést használ, és a több ezernyi kép pontos összefűzéséhez pontos útmérő-visszacatolásra van szükség.

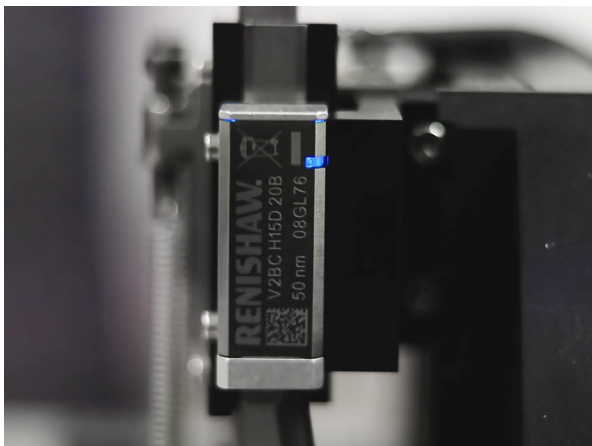
Mivel a választott piezomotor lépésköze 100 nm, a megfelelő szervosávszélesség eléréséhez 50 nm felbontású útmérőre van szükség. A legnagyobb nagyításra képes lencse mélységélessége 0,2 μm , így minden tervezési paraméterre jelentős biztonsági ráhagyás jut. A mintatartó egy gránittömbön csúszik, hogy minimalizálják a súrlódási erőket és a kívülről átdott rezgést.

A 3DHISTECH mérnökei a metszetszkennernél a VIONiC inkrementális útmérők használata mellett döntöttek, hogy kiküszöböljék az abszolút pozíció soros kommunikációs jeleké történő átalakításával járó latenciát (késlekedést). Az útmérő kimenetét közvetlenül a tengelyek mozgatásáért felelős mikrokontrollerhez csatlakoztatták, hogy lehetővé tegyék a „valós idejű” visszacsatolást.

A kiválasztott útmérőnek magas felbontású pozíció-visszacatolást kell biztosítania alacsony ciklikus hibával (SDE), zajjal és rezgéssel. A VIONiC sorozat a Renishaw ultra nagy pontosságú, teljesen integrált, digitális inkrementális útmérője lineáris és forgó alkalmazásokhoz is. A VIONiC útmérőnél az összes szükséges interpolálás és digitális jelfeldolgozás az olvasófejen belül valósul meg, ± 10 nm-es ciklikus hibával és akár 2,5 nm-es felbontással. Az útmérő számos paramétere igény szerint testre szabható, a felbontástól és a jelszintváltozás-érzékelési időköztől a csatlakozó típusáig és a kábelhosszúságokig.

A páratlanul egyszerű beállítást és kalibrálást egy fejlett diagnosztikai eszköz (ADT) segíti elő, amely a VIONiC beállítási és kalibrálási rutinjainak távvezérlését és felügyeletét lehetővé tevő felhasználói szoftvert tartalmaz.

Fejlett távkalibrálási funkciói révén ez a beállító eszköz ideális a gyártósori telepítéshez.



VIONiC útmérő a beépítési helyén a metszetszkennernben



A P1000 berendezés 1000 tárgylemezes kapacitással rendelkezik, és egyetlen műszak alatt képes azok digitalizálására

Az ADT eszközt a 3DHISTECH az olvasófej telepítése során használja, mivel a rendszer felépítése miatt a beállító LED-re a folyamat során nem lehet rálátni. Az ADT sokkal könnyebbé teszi a gyártósori telepítést; korábban az olvasófej jelének vagy optimális szabad magasságának az ellenőrzéséhez az útmérőrendszert be kellett kötni a gép vezérlőjébe, és a további finomhangolást sok lépésben kellett elvégezni. Az ADT segítségével az olvasófejet egy USB-csatlakozó segítségével egy laptop-hoz lehet csatlakoztatni, még akkor is, ha a gép nincs feszültség alatt.

A gépészeti tervezés tekintetében a cél a mechanikai rezgések minimálisra csökkentése volt, ezért a mérnökök úgy döntöttek, hogy 2 fázisú helyett 5 fázisú léptetőmotorokat használnak. Az 5 fázisú motorok a kisebb nyomatékigadozás miatt kevesebb rezgést produkálnak, és ez kritikus fontosságú az optimális szkennelési teljesítmény biztosításához. A mikroszkóp Z-tengelyét közvetlenül egy lineáris piezomotor hajtja, hogy a szükséges jellemzők, úgymint a kisebb lépésköz, a nagy sebesség és a gyors irányváltás biztosítható legyen. A súrlódást mindegyik tengelyen holtjáték-kiküszöbölő kosárral ellátott keresztgörgős csapágyak minimalizálják.

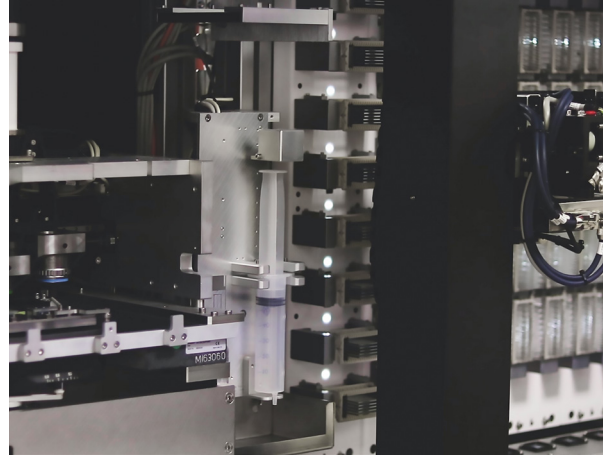
A beültető robotnak három szíjhajtású tengelye van, útmérős visszacsatolással. Ebben az esetben az RLS, a Renishaw társvállalata által gyártott LA11 mágneses útmérő az ideális megoldás, mivel ez egy valós abszolút útmérő rendszer nagy szabad magassági tűréssel. A vezérlő SPI protokollt (soros perifériás interfész - abszolút jelprotokoll) használ, így az RS422 (digitális, csavart érpárú, 5 V potenciálú inkrementális jelprotokoll) párhuzamos kimenettel rendelkező LA11 útmérő az optimális megoldás a robot számára a specifikált $\pm 0,1$ mm-es pontosság eléréséhez. A valós abszolút mérési elv továbbá megvédi a mintákat a váratlan leállítások esetén: áramkimaradás után az útmérő az áramellátás helyreállítását követően azonnal jelzi a pozícióját, anélkül, hogy időigényes nullpont felvételre lenne szükség.

Az útmérő rendszereket meglepően könnyű telepíteni és beállítani ahhoz képest, hogy milyen nagy teljesítményűek.

3DHISTECH (Magyarország)



LA11 mágneses útmérő a robotkarba építve



P1000: metszetszkennő mikroszkóppal (balra), mintatárolóval és robotkarral (jobbra)

Eredmények

A Renishaw műszaki támogatásával a 3DHISTECH mérnöki csapata képes volt mindegyik géptengelyhez útmérőt specifikálni, és megtalálni a céljainak megfelelő útmérő termékeket. A fejlett útmérők, mint például a Renishaw VIONiC sorozat, illetve az RLS LA11 mágneses útmérője képessé teszi a P1000 gépet arra, hogy valóban piacvezető teljesítményt érjen el.

A 3DHISTECH vállalatról

Az 1996-ban alapított 3DHISTECH nagy sebességű metszetszkennereket és digitális mikroszkópokat gyárt. Célkitűzésük, hogy teljesen digitalizálják a hagyományos patológiai munkafolyamatot, hogy megfeleljenek a 21. századi egészségügy folyamatosan növekvő igényeinek. A 3DHISTECH budapesti székhelyű, de a gépeit a világ számos pontján használják Európától és az Egyesült Államoktól Kelet-Ázsiáig, beleértve Koreát és Japánt is.

A 3DHISTECH vállalatról bővebben itt olvashat:

www.3dhitech.com

Az RLS-ről

Az RLS d.o.o a Renishaw társvállalata. Az RLS strapabíró mágneses forgó és lineáris mozgásérzékelők széles választékát gyártja olyan alkalmazásokhoz, mint az ipari automatizálás, a fémmegmunkálás, a textilipar, a csomagolás, az elektronikus chipék/áramkörtárcák gyártása, a robotika és még sok más terület.

Az RLS mágneses útmérősorozattal kapcsolatos bővebb információkért látogasson el a következő weboldalra:

www.rls.si

További információk és esettanulmány-vidéo:
www.renishaw.hu/3dhitech

Renishaw plc Kereskedelmi Képviselő T +36 23 502 183
Gyár u. 2. Innovációs Központ F +36 23 502 184
Budaörs, H-2040 E hungary@renishaw.com
Magyarország www.renishaw.hu

Nemzetközi elérhetőségeinket lásd a www.renishaw.hu/kapcsolat weboldalunkon

A RENISHAW JELENTŐS ERŐFESZÍTÉSEKET TETT, HOGY A KIADÁS IDŐPONTJÁBAN A KIADOTT DOKUMENTUM HELYESSÉGÉT BIZTOSÍTSA, DE NEM SZAVATOLJA A NYOMTATÁSBAN MEGJELENŐ TARTALOM HELYESSÉGÉT. A RENISHAW A DOKUMENTUMBAN ELŐFORDULÓ ESETLEGES PONTATLANSÁGOKÉRT MINDEN FELELŐSÉGET ELHÁRÍT.

©2018-2023 Renishaw plc. Minden jog fenntartva.

A Renishaw fenntartja a jogot arra, hogy a paramétereiket előzetes értesítési kötelezettség nélkül megváltoztassa.

A **RENISHAW** és a **RENISHAW** logóban szereplő tapintó szimbólum a Renishaw plc bejegyzett védjegye az Egyesült Királyságban és más országokban. Az **apply innovation** elnevezés és a Renishaw innovatív termékei, nevei és jelölései, valamint technológiai a Renishaw plc, vagy képviselőinek bejegyzett védjegyei.

A dokumentumban szereplő más márká- és termék elnevezések, védjegyek és bejegyzett védjegyek, a márkánévhez tartozó cég tulajdonát képezik.



H - 3 000 - 5 215 - 0 1

Kiadás száma: H-3000-5215-01-A
Kiadás: 04.2023