

Přesné měření rozměrů pomocí prostředků strojového vidění

Bc. Lukáš Honc, prof. Ing. Zdeněk Plíva, PhD.

Abstrakt

Cílem této diplomové práce je seznámit se s prostředky pro strojové vidění, které jsou hlavním stavebním kamenem této práce. S jakou přesností tyto prostředky mohou pracovat, jaké jsou nejčastější chyby a omezení s těmito prostředky. A poté tyto nabyté poznatky aplikovat na úloze hlídání hladiny polymeru při zvlákňování nanovláken ve zvlákňovači.

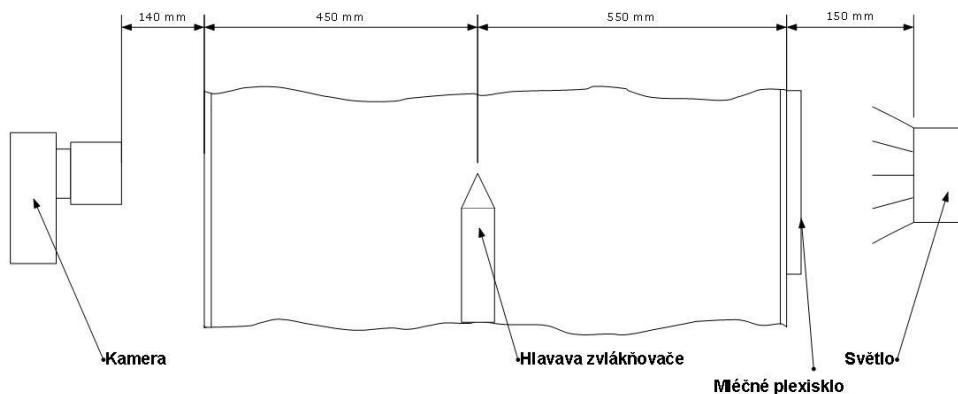
Úvod

Mým prvotním úkolem bylo oživit si základy optiky, které jsem využíval v průběhu diplomové práce. Dále se seznámit s funkcionalitou a ovládním inteligentních kamer, objektivů a dalších nezbytných komponent pro tuto práci. S předchozí částí se pojí práce s programem Cognex In-Sight Explorer, který slouží pro ovládání kamery při nastavování záběru nebo sestavení programu pro vyhodnocení situací, které mohou nastat na dané snímané scéně. Dalším neméně důležitým bodem v mé diplomové práci bylo naučit se správně nasvítil objekty ve snímané scéně. Nabyté zkušenosti jsem poté využil v úloze, která se zabývá hlídáním hladiny polymeru při zvlákňování nanovláken.

Experiment a metody

Zvlákňovač pro tvorbu nanovláken je přístroj široký 1200 mm vysoký 1800 mm a hluboký 1000 mm. Přístroj je vyroben z hliníkových profilů, tabulí nerezového plechu a plexiskla, které tvoří zadní část zvlákňovače, dále je použit na dveře z přední části. Uvnitř asi 100 mm od vrchní části zvlákňovače se nachází kovová deska nabitá záporným napětím. Zhruba uprostřed přístroje je hlava z umělé hmoty tvořená ze tří částí a sešroubovaná dohromady. Tato hlava je dlouhá 150 mm. Součástí jedné z těchto částí je drát nabitý záporným napětím. Za pomoci pump je na vrchol hlavy zvlákňovače přiveden polymer, který dosahuje velikosti hladiny od 0 do 3 mm. Za pomoci elektrostatické síly jsou z vrcholu hlavy vytahována nanovlákná na připevněnou látku na kovové desce.

Pro nasnímání dané scény byla použita inteligentní kamera od společnosti Cognex In-Sight 5605, která má 5 Mpx snímací čip. Kamera s tímto čipem dosahuje rozlišení 2448 px na 2048 px. Dále byl použit objektiv s pevnou ohniskovou vzdáleností 100 mm a mezikroužek o velikosti 25 mm. Pro nasvícení hladiny polymeru bylo použito modré LED světlo a zhruba 150 mm od tohoto světla bylo použito mléčné plexisklo, které mělo za úkol rozptýlit světlo.

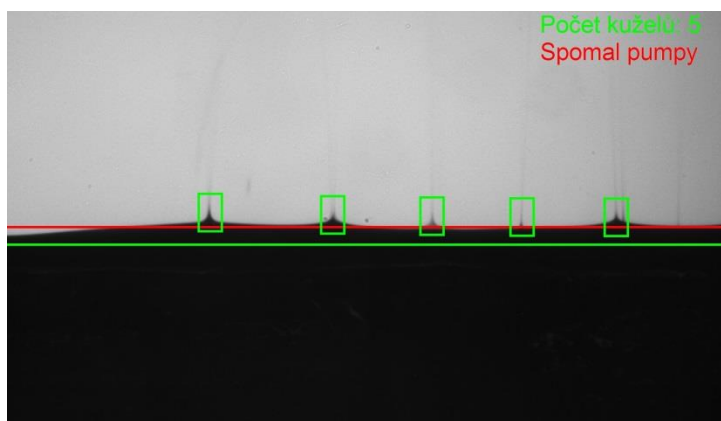


Obrázek 1. Rozložení zařízení k nasnímání scény

Výsledky a diskuze

Výsledkem mé práce je program sestavený v Cognex In-Sight Explorer, který hlídá hladinu polymeru zvlákňovače a napovídá obsluze, kdy má přidat či ubrat tlak v pumpách, které vytlačují polymer. Dále počítá Taylorovi kužele, ze kterých se tvoří nanovlákna.

Na Obrázku 2. si můžete povšimnout zelené přímký, která slouží jako konstanta pro odečítání hladiny polymeru (hrana hlavy). Vrstevnice polymeru je rozdělena po pixelech a těmito pixely je proložena červená přímka. Mezi těmito dvěma přímkami se odečítá velikost hladiny polymeru. Zelené obdélníky označují jednotlivé Taylorovi kužele.



Obrázek 2. Výstup z programu Cognex In-Sight Explorer (rozlišení obrázku 2448x2048px)

Závěr

Výsledkem práce je aplikace pro inteligentní kameru, která má za úkol najít a počítat Taylorovi kužele, ze kterých se tvoří nanovlákna. Vyhodnocovat velikost hladiny a s předstihem informovat obsluhu, aby upravila tlak v pumpách, tak aby polymer neztékal z hlavy zvlákňovače dolů a naopak aby se tvořila nanovlákna. Tuto úlohu by bylo možné rozšířit hlídáním dvou hladin polymeru na jedné hlavě zvlákňovače nebo automatickým řízením pump, které vytlačují polymer na hlavu, inteligentní kamerou.

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat společnosti Applic, od které jsem měl zapůjčené vybavení pro práci se strojovým viděním. Dále bych chtěl poděkovat mému konzultantu Mgr. Janu Vančurovi ze společnosti Applic a v neposlední řadě mému vedoucímu diplomové práce panu prof. Ing. Zdeňkovi Plívovi, PhD.

Reference

- [1] Michael Bass, Jay M. Enoch, *Handbook of optics Volume III*, McGraw-Hill (2010).
- [2] *Strojové vidění pro kontrolu, identifikaci a měření* [online]. [cit. 2013-02-22].
http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=44091
- [3] *Kontrola tolerancí rozměrů strojních součástí kamerou* [online]. [cit. 2013-03-01].
http://www.strojove-videni.cz/default.asp?inc=news/nov_02.htm&id=25
- [4] *Electronic Imaging Resource Guide* [online]. [cit. 2013-02-14].
<http://www.edmundoptics.com/technical-resources-center/imaging/electronic-imaging-resource-guide/>