

Vision, overvågning og kvalitetskontrol

Inspektion af kapillarrør med høj præcision

Højpræcisions kapillarrør anvendes til laboratorie og medicinsk brug. Det er altafgørende at kende kapillarrørets præcise indre diameter - for på den måde at kende rørets nøjagtige volumen. Kapillarrør kan også benyttes som eksempelvis flowmodstand til præcist at kunne kontrollere en dosis medicin eller anden væske

Af Esben Korre

JLI Vision A/S har i løbet af de seneste år udviklet et system til producenter af kapillarrør, der - ekstremt præcist - kan måle den indre diameter af kapillarrør af glas eller plast. Ensartet belysning og hurtige robuste algoritmer er iblandt de parametre, der er vigtige for at opnå den høje, ønskede præcision.

De mere end 20 års erfaring med inspektion af transparente emner har givet JLI stort kendskab til belysning af transparente emner og til de problematikker, der kan opstå.

I et visionsystem er det altafgørende at have kontrol over lyskilden. Lysudbyttet fra en lyskilde vil aftage igennem dennes levetid, hvilket systemet tager højde for. Hvis muligt - skrues der løbende op for lyset. Alternativt rapporteres, at lyskilden bør udskiftes.

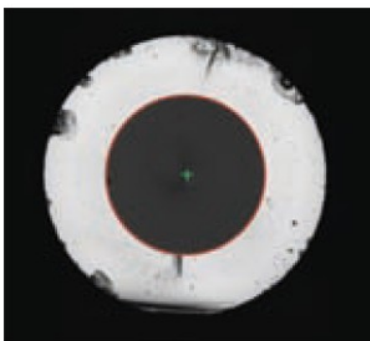
Systemet inspicerer rørene, mens de bliver fremført. Når et rør er ud for kameraet, tages et billede af rørets ende. Den indre diameter bliver målt, og der gives efterfølgende et signal til en sorteringsmekanisme, der sorterer rørene efter den målte indre diameter.

Optimerede algoritmer

De udviklede algoritmer er optimeret - både med henblik på robusthed og hastighed.

Algoritmen bortfiltrerer fejl/støv-pixels, så enkelte pixels ikke influerer på præcisionen. Der benyttes subpixels-nøjagtighed, hvilket bidrager til en højere præcision end den faktiske pixel-opløsning. For at mindske inspektionstiden kan de udviklede algoritmer paralleliseres, så man udnytter de mange processorkerner, der er på nutidens pc'er (typisk fire eller otte kerner).

Systemets algoritmer lokaliserer hullet i røret og finder konturen på den



Rørets ende - hvor den indre periferi er fundet og markeret med rødt.

indre overgang imellem hul og glas med subpixel-præcision. Herefter måles arealet af selve hullet, som bruges til at beregne den eksakte indre diameter.

I den virkelige verden

Det første system er allerede idriftsat hos Vitrex A/S, Herlev.

Systemet benyttes, når kapillarrøret er formet og klippet. Inspektionskapaciteten er op til 600 emner i minuttet og kan måle den indre diameter med en målenøjagtighed på 1 µm.

Et sådant system stiller store krav til den mekaniske fremføring, der er designet og konstrueret af Vitrex selv.

Det er vigtigt, at mekanikken kører vibrationsfrit og med jævn hastighed. Det registreres, hvor røret er nået til ved hjælp af en høj præcisionsfotocelle.

Vitrex har haft stor gavn af visionsystemet, som bidrager til en højere præcision på de producerede kapillarrør.

Næste generation

JLI er allerede i gang med at udvikle næste generation af et system til kapillarrørinspektion. Her er målet at skabe et system med endnu højere målenøjagtighed.

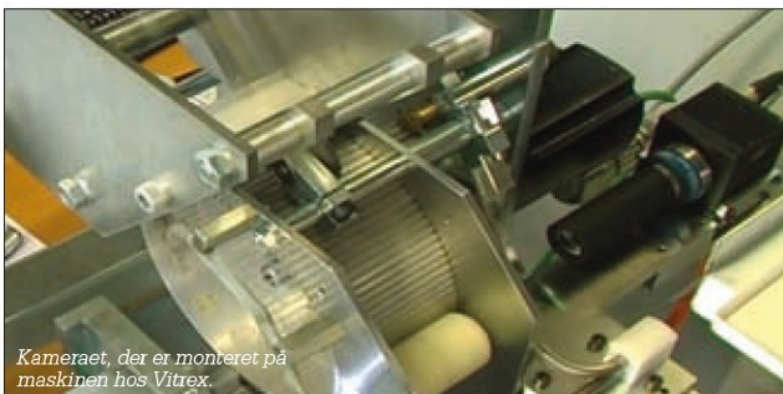
Udfordringerne er blandt andet:

- at designe en lyskilde med de egenskaber, der fremhæver kapillarrørets indre kant.
- at fokusere: Kameraets høje optiske forstørrelse (faktor 50) gør desværre også, at røret kun er fokuseret, hvis det positioneres indenfor 1 µm i dybden.

Ovenstående udfordringer er allerede løst, og systemet kan eftergive en målenøjagtighed med en spredning på 133 nanometer.

Den sidste opgave i forbindelse med det nyudviklede system er at optimere processen, så kapaciteten øges.

www.jli.dk



Kameraet, der er monteret på maskinen hos Vitrex.