

Populärvetenskaplig Sammanfattning

Förbättringar i reproducerbarhet och kapacitet av akustiska mikrofluidiska infångningssystem

Vad är akustisk infångning?

Arbetet i den här uppsatsen är fokuserat på mikrofluidiska system som med hjälp av ultraljud kan fånga in celler och små partiklar. Mikrofluidik är ett fält som innefattar tekniker där man hanterar små flöden i mycket små kanaler. Principen för akustisk infångning bygger på att en stående våg av ultraljud bildas i en mikrofluidisk kanal. Ultraljudet påverkar vätskan i kanalen vilket gör att det bildas krafter som i sin tur påverkar cellerna eller partiklarna i vätskan. Detta får cellerna och partiklarna att klumpas ihop och fångas på ett specifikt ställe längs med kanalen. Ultraljudet bildas av en piezoelektrisk kristall, vilket är ett material som ändrar form när en elektrisk spänning appliceras. Genom att variera den elektriska potentialen med hög frekvens kan kristallen fås att vibrera snabbt och bilda ultraljud.

Den här tekniken kan användas inom sjukvården för tillämpningar där prover av blod, urin eller andra kroppsvätskor behöver analyseras. Oftast är man intresserad av antingen cellerna i proverna eller av själva vätskan. Med akustisk infångning kan man på ett snabbt och skonsamt sätt t.ex. extrahera celler från den omgivande plasman genom att fånga in cellerna. Cellerna kan sedan behandlas antingen direkt i den akustiska fällan eller med andra metoder. Dessa steg är viktiga inom diagnos av många olika former av sjukdomar från malaria till cancer.

Arbetet

I arbetet ingick att studera och förbättra system för akustisk infångning genom att öka reproducerbarhet i tillverkningsprocessen. Detta innebar att förbättra montering och tillverkning av infångningssystemen. Olika sätt att förbättra kapaciteten undersöktes också genom att konstruera nya system där parametrarna på de aktiva komponenterna varierades, och hur dessa ändringar påverkade kapaciteten kartlades. Det visade sig att kapaciteten kunde ökas med mer än fyra gånger den ursprungliga genom att använda större kanaler och ultraljudsgivare.

Arbetet som utförts är viktigt för att föra akustisk infångningstekniken närmare produktion genom att titta på reproducerbarhet och kapacitet. Båda är viktiga parametrar för tillämpningar av tekniken.