

ARTIFICIELL, TRYCKKÄNSLIG HUD FÖR HANDPROTESER — ETT FÖRSTA STEG

Axel Ekman 2015-2016

Institutionen för Biomedicinsk Teknik vid Lunds Universitet

Majoriteten av de som använder hand- eller armproteser stöter ofta på ett flertal problem: proteserna är dyra, tunga, svåra att använda och onödigt komplicerade i dess konstruktion. Detta exkluderar de användare som söker efter en billig och enkel känselåterkoppling. Därför handlar detta arbete om att konstruera just en enkel, billig och intuitiv proteshud från lufttrycksgivare och vanliga material såsom PDMS och lättviktiga plaster.

I detta examensarbetet använde vi oss ett fenomen hos majoriteten av protesanvändare, nämligen fantomkarter. För att förstå detta koncept bör man ha hört talas om fantomsmärtor; i vissa fall kan en person som har förlorat en lem fortsätta att känna av den förlorade kroppsdelens (oftast genom smärta) trots att den inte fysiskt finns kvar. Sinnet tar alltså för givet att den amputerade lemman finns kvar. Detta innebär att, i fallet med en amputerad eller förlorad hand, de nerver som tidigare lett ut till fingrarna nu omdirigeras till områden på den kvarstående stumpen. Resultatet av detta är att känsel kan provoceras genom att stimulera vissa områden på stumpen. Det är alltså kartläggningen av dessa områden på stumpen som kallas en fantomkarta.

För att kunna skicka information till hjärnan via en fantomkarta krävs det såklart att huden stimuleras, men vilken information är det då som ska skickas till huden? I normalt fall använder sig vår hud av ett flertal specialiserade celler för att få en god bild av både formen på det tryckande föremålet samt hur vilken kraft som huden utsätts för. När man försöker härma detta med elektronisk utrustning brukar man använda sig av två komponenter: tryckgivare och positionsgivare. Likt namnet föreslår plockar tryckgivare upp information om tryck och positionsgivare anger i vilken position till exempel fingrarna är. Tillsammans ger de två givarna nog med information för att kunna interagera med föremål i omvärlden. Tag till exempel ett glas vatten: för att kunna greppa glasets form behövs positionsgivare som anger hur öppen eller stängd handen är, men har man inte tryckgivare som berättar om hur hårt man greppar glaset är det lätt hänt att det antingen tappas (för

löst grepp) eller krossas (för hårt grepp).

Man kan konstruera dessa givare på många olika sätt, men vi använde oss av lufttrycksgivare som tryckgivare och vi konstruerade våra egna positionsgivare med hjälp av ett tunt guldlager. Genom att kapsla in en liten luftmängd under ett böjbart membran lyckades vi plocka upp tryckinformation som sedan i teorin skulle kunna skickas till en fantomkarta och återuppväcka känsel hos personen ifråga. Givarna skulle sedan bakas in i en konstgjord hud som kan fästas på en proteshand. Tänk att än en gång kunna känna av sin omgivning, fast med sin protes!