

Kompletterar vibrerande haptik



Statisk elektricitet ger skärmen programmerbar textur



Av Alex Kessler, Tanvas

Alex Kessler är affärsutvecklingschef inom EMEA på amerikanska Tanvas, som utvecklar haptisk teknik baserad på elektrostatisk adhesion. Tidigare har Alex haft tekniska roller inom halvledarindustrin. Nu jobbar han med affärsutveckling med sikte på bilindustrin, klassisk industri och medtek.

Mobiltelefonen har en lång historia av förvandlingar bakom sig. Den började som ett klumpigt tillbehör i fordon för röstkommunikation för folk på rörlig fot (se bild 1).

Dagens mobiler handlar lika mycket om nytta som nöje. Avancerade modeller tävlar om konsumentens köplust. Om tidiga mobiltelefoner var rena nyttoverktyg, så är dagens snarast en lika viktig del av användarens liv som kläder, mat och pengar.

Förändringen handlar delvis om nya funktioner. Telefonerna värderas efter vilka möjligheter de erbjuder och hur enkelt det är att använda dem. Att gränssnittet bygger på direktmanipulation via ett visuellt gränssnitt av appar och funktioner – via ikoner, skjutreglage och knappar – gör att telefonen känns naturlig och intuitiv.

Den klara färggranna skärmen, de klickbara ikonerna och även röststyrning med direkt återkoppling, utgör ett användargränssnitt som för användaren naturligt korresponderar mot hur hen normalt interagerar med omvärlden via sina sinnen.

Men medan hörsel och syn blir rikligt stimulerat finns ett sinne som är eftersatt: känseln. Användare petar på och berör sina telefoner och surfplattor på andra sätt. Det är i sig redan en taktill upplevelse. Men den



Bild 1. En AEG Telecar CD 452-mobiltelefon från 1980-talet – ett nyttoverktyg med försumbar konsumentattraktion.

enda struktur de känner med fingrarna är en uniformt slät glasyta.

Jämför med hur kunden betar sig i kläd- eller möbelaffären. Varorna bedöms instinktvis inte enbart efter hur de ser ut utan också efter hur de känns mot huden, efter sitt material och sin textur – sin formmässiga ytstruktur. En pekskärms yta saknar karaktär. Det uppstår ingen intressant kontakt med hudens känselsinne. Skärmen har en kraftfull visuell påverkan genom sin rika färgåtergivning och skarpa upplösning, men det

saknas en taktill dimension i användarens interaktion.

Detta är en stor missad möjlighet i dagens gränssnitt. Samtidigt finns teknik färdig att ta i bruk som kan ge en nästintill oändlig palett av struktur och ytkaraktär att applicera på skärmglaset. Och på baksidan av telefonen om man så vill. Och på sidorna. Och på andra ytor – som inte ens behöver vara skärmar.

Pekskärmar kan för första gången göras engagerande utan att vara distraherande. Användargränssnitt skulle kunna bli enklare och mer intuitiva genom att mobilen kan användas utan att man tittar direkt på den. Dessutom kan tekniken användas för att uttrycka en distinkt varumärkesprofil. Tekniken ifråga kallas mjukvarudefinierad ythaptik.

Begränsningar i dagens haptiska teknik

Tillverkare av konsumentelektronik är väl medvetna om de taktilla tillkortakommandena i sina pekskärmar. De investerar allt mer utveckling i traditionell haptisk teknik i sina mest avancerade smarttelefoner.

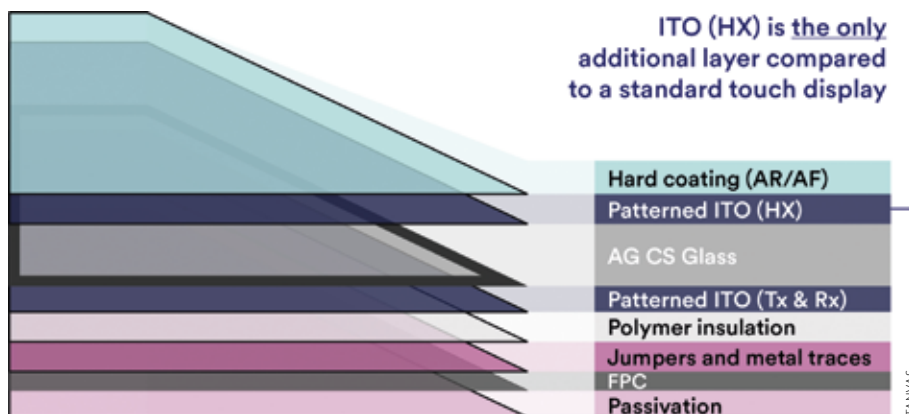
Den bygger på vibration. Problemet är att vibrohaptik är begränsad till ett fåtal effekter. Dessutom med begränsade möjligheter till lokalisering och styrning. Och så fungerar den bara på små skärmar.

Fenomenet vibration i sig är inte ens en bra återspeglning av hur naturen "betar sig" vid interaktion med hud. Från födseln lär vi oss via känseln massor om hur världen fungerar, men det sker inte genom att föremålen omkring oss vibrerar, utan genom att de har textur, vikt, tryckmotstånd och andra fysiska egenskaper.

Grundtekniken för motordriven vibration utvecklades så tidigt som 1928 och bygger fortfarande på samma typ av elektromekaniska lösningar. Utbudet av effekter som kan produceras är begränsat till vad som kännetecknar vibration: frekvens, tidsmönster och amplitud.

Det enda som åstadkoms i slutändan är en sorts uniform vibration av hela produkten. Vibrationer har nämligen en tendens att sprida sig och ingen har lyckats med konst-

Bild 2. Implementering av TanvasTouch i en standardskärm kräver endast att ett mönstrat ITO-lager appliceras på täckglaset.



Representative one-glass construction



Bild 3. Designern skapar bilder och TanvasTouch-verktygen genererar motsvarande programvarudefinierade ythaptik.

stycket att lokalisera vibration till ett avgränsat område på skärmen.

Eftersom räckvidd och positionering av taktill interaktion är begränsad på det viset för vibrotaktill teknik, så är dess huvudsakliga användning att fungera som en återkopplingsmekanism som kvitterar beröring av skärmen. Och den återkopplingen är strängt taget lite redundant eftersom handhavandet i sig redan är en taktill händelse. Utökade former av taktill engagemang, såsom taktill sökning eller navigering, ligger bortom gränsen vad vibrotaktill haptik klarar av.

Ytterligare en utmaning är att vibrotaktill haptik blir exponentiellt svårare att implementera med växande skärmstorleken. Ju större skärm, desto större motor krävs för att generera tillräcklig vibration och desto större och tyngre strukturer krävs för att förankra motorn.

Men trots de inneboende nackdelarna med vibrotaktill haptik, fortsätter OEM:er att försöka att vidareutveckla och förbättra den i telefoner, spelkontroller och andra produkter. Detta signalerar vilken viktig roll haptik uppfattas spela för att fördjupa användarens engagemang och göra upplevelsen mer underhållande.

Så kallad mjukvarudefinierad ythaptisk teknik öppnar nu nya möjligheter att erbjuda taktill interaktion. Det utbud av ystruktur som kan simuleras är i det närmaste oändligt. Tekniken är enkel att integrera med befintlig pekstyrning och ljud och grafik. Eftersom det är en halvledarteknik går den att implementera i skärmar av godtycklig form och storlek, såväl som på andra ytor, såsom glas- och plasthöljen. Dessutom lider den

inte av de mekaniska problem som är förknippade med vibrotaktill haptik. Ythaptik utnyttjar kraft, inte vibration, för att producera den taktilla upplevelsen.

Styrd av elektrostatisk kraft

Statisk elektricitet är grunden. Mellan närliggande ytor går det att skapa en attraherande kraft kallad elektrostatisk adhesion (vidhäftning). Genom att styra spänningen som appliceras på en transparent indiumtennoxidmatris (ITO är samma material som används i pekskärmssensorer) som belagts på skärmens yta, går det att reglera hur starkt användarens fingrar häftar fast vid skärmens yta (se bild 2). Den naturliga friktionskraften mellan finger och glas förstärks och moduleras. På så sätt går det att skapa illusionen av att skärmens släta yta har olika texturer.

Principen för elektroadhension är känd sedan länge. Det nya är en lösning för att implementera den i såväl vanliga skärmar som diverse andra ytor och material. En intuitiv utvecklingsmiljö används för att definiera skräddarsydda textureffekter i programvara.

Detta är vad som utlovas av TanvasTouch. Det är en produkt från Tanvas för implementering av ythaptik. Den ger konstruktörer finkornig kontroll över skapandet av ytor som känns på olika sätt vid beröring.

Visuellt utseende och taktill känsla inom ett område på skärmen – virtuella tryckknappar, omkopplare, skjutreglage och vridreglage – utformas tillsammans i ett paket. Med hjälp av elektroadhension kan användaren under fingret uppleva en helt slät glasplatta som en vippbrytare eller känna positionsklick från en ratt som roteras. Eller känna textur med valfri grad av finkornighet.

När och var dessa ythaptiska effekter ska vara aktiva går att konfigurera exakt och bestämma dynamiskt. Tanvas verktyg bygger upp ett "levande haptiskt landskap" under fingret. Ytstrukturen kan exempelvis bestämmas efter fingrets hastighet, position och rörelseriktning. Olika haptiska effekter kan appliceras på olika fingrar och regioner samtidigt. Och hela effektlandskapet kan byggas om dynamiskt lika snabbt som skärmens grafiska innehåll ändras.

En av de grundläggande delarna i TanvasTouch är ett pc-utvecklingsverktyg med programvara, verktyg och informationsmaterial för att låta en gränssnittsdesigner direkt börja skapa ythaptiska effekter. Designern utformar textur och effekter med utgångspunkt från en bild som länkas till skärmgrafik (se bild 3). TanvasTouch genererar därefter automatiskt rätt programkod för en haptikstyrenhet. Koden körs när ett finger passerar över designerns bild på skärmen.

Grafiskskärm eller multisensorisk yta?

Att ythaptik numera är en möjlighet skapar en ny frågeställning för alla som tillverkar produkter med skärmgränssnitt: ska interaktionen vara rent visuell? Eller ska användaren för första gången få chansen att uppleva

en äkta multisensorisk yta där syn, hörsel och känsel samspejar?

Inom produktkategorier som mobiltelefoner finns en naturlig tendens att produkter konvergerar mot att se alltmer likadana ut, allteftersom det uppstår en enighet bland konstruktörer om vad som fungerar. Detta tenderar att urholka skillnaden mellan varumärken – den ena mobilskärmen är idag den andra lik när det gäller grafikprestanda och användarinteraktion.

Den nya dimensionen taktill engagemang går utöver ljud och grafik. Den skapar utrymme för en radikalt ny typ av differentiering: produkter och varumärken kan utveckla en egen unik taktill varumärkesprofil.

Kreativa OEM-tillverkare kommer att hitta sätt att utnyttja igenkännliga strukturer och yteffekter för att underlätta menynavigering eller för att skapa genvägar till vanligt förekommande responser och kommandon.

Ythaptik erbjuder dessutom möjligheten att förbättra upplevelsen för en ofta försummad användargrupp: blinda och synskadade. Ythaptik kan användas för att utöka möjligheten att läsa av skärmen genom att till exempel göra det möjligt för användaren att upptäcka och identifiera ikoner och andra digitala objekt via beröring när fingret passerar. OEM-tillverkare kan ta hjälp av TanvasTouch för att utforska dessa och andra möjligheter till UI-design för synskadade.

Även användare med vanlig syn kan ha nytta av sådana nyordningar. På platser där man inte kan använda en smartphone normalt, som på en biograf, kan ythaptik – till skillnad från piezohaptik – användas för att styra en telefon med mörk skärm och därmed göra det möjligt att aktivera funktioner och kontrollorgan och upptäcka aviseringar.

Ythaptik berikar gränssnittsupplevelsen

Den teknik för elektroadhension som skapas med hjälp av TanvasTouch är helt kompatibel med dagens standardpekskärmar och med kommande skärmkoncept som flexibla skärmar (se bild 2). Tekniken kan användas som komplement till alla befintliga metoder att interagera med skärmar, inklusive vibrotaktill haptik, som är en väl fungerande teknik för att kvittera åtgärder som knapptryckningar och vippkopplingar – kanske som svar på någon ythaptisk effekt.

Värdet i ythaptik består i att tekniken berikar användargränssnittet så att taktill återkoppling blir ett precis lika fundamentalt element i användarinteraktion som visuella signaler från grafik och ljud från högtalare. Det är fullt tänkbart att haptik över tiden utvecklas till att bli det primära gränssnittet för personlig elektronik som ersättning för grafik och ljud.

Tack vare TanvasTouch och dess intuitiva kodmiljö är det lika enkelt att designa ytstrukturer och -effekter som att rita en bild. Det betyder att ythaptik är en teknik som nu alla som tillverkar produkter med inbyggd skärm har fått möjlighet att integrera. ■