



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **314647**

(13) B1

(51) Int Cl<sup>7</sup>

G 06 K 9/00, G 01 B 7/34

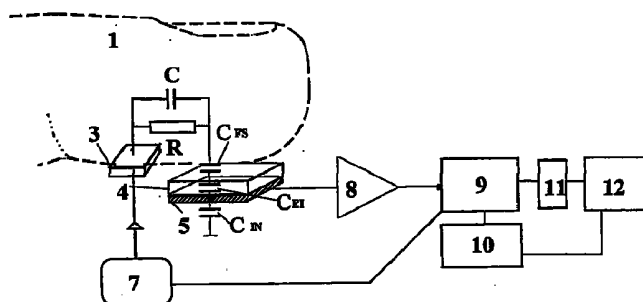
## Patentstyret

|                   |                                                                                                                                   |                                      |       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|
| (21) Søknadsnr    | 20003005                                                                                                                          | (86) Int. inng. dag og søknadsnummer |       |
| (22) Inng. dag    | 2000.06.09                                                                                                                        | (85) Videreføringsdag                |       |
| (24) Løpedag      | 2000.06.09                                                                                                                        | (30) Prioritet                       | Ingen |
| (41) Alm. tilg.   | 2001.12.10                                                                                                                        |                                      |       |
| (45) Meddelt dato | 2003.04.22                                                                                                                        |                                      |       |
| (71) Patenthaver  | Idex ASA, Postboks 519, 1385 Asker, NO                                                                                            |                                      |       |
| (72) Oppfinner    | Ovidiu Vermesan, 1369 Stabekk, NO<br>Jon Tschudi, 0654 Oslo, NO<br>Ib-Rune Johansen, 0882 Oslo, NO<br>Jon Nysæther, 0475 Oslo, NO |                                      |       |
| (74) Fullmektig   | Protector Intellectual Property Consultants AS, 0301 Oslo                                                                         |                                      |       |

|                            |                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------|
| (54) Benevnelse            | <b>Målesystem for fingeravtrykksensor</b> |
| (56) Anførte publikasjoner | SE 448408, WO A1 98/52147, WO A1 98/58342 |

(57) Sammendrag

Oppfinnelsen gjelder et system for måling av mønster i en overflate, særlig i fingeroverflater, der systemet omfatter et antall sensorelektroder dekket av et elektrisk isolerende materiale over hvilket overflaten skal beveges. Systemet omfatter minst en stimuleringselektrode for påtrykking av en varierende strøm eller spenning mellom stimuleringselektroden og de nevnte sensorelektroderne gjennom fingeroverflaten, der: sensorelektroderne hovedsakelig omfatter en i det vesentlige lineær rekke, stimuleringselektroden er plassert adskilt fra denne rekken, systemet omfatter en generator tilknyttet stimuleringselektroden for påtrykking av en strøm eller spenning med varierende amplitude og/eller fase på overflaten, og systemet omfatter en måleenhet tilkoblet sensorelektroderne og stimuleringselektroden for, ved påtrykkingen av strøm eller spenning, måling av impedansen ved sensorelektroderne i en tidssekvens og beregning av forutbestemte egenskaper ved overflaten og sammenstilling av de beregnede egenskapene for sensorelektroderne over tidssekvensen for å generere en representasjon av mønsteret.



## System for sanntidsmålinger av fingeroverflater

Den foreliggende oppfinnelsen angår et system for måling av mønster i en overflate, særlig i

- 5 fingeroverflater, der systemet omfatter et antall sensorelektroder dekket av et elektrisk isolerende materiale over hvilket overflaten skal beveges.

- Biometrisk teknologi inkluderer ansiktsgjenkjenning ved bruk av optisk eller termisk  
10 avbildning; fingeravbildning ved bruk av optisk, termisk, AC- eller DC-kapasitiv måling; håndgeometri-målinger eller skanning av håndflater; iris og retine skanning og signaturgjenkjenning, og stemmegjenkjenning.

- Deteksjon og sammenligning av mønstre i  
15 fingeroverflater er en teknikk som brukes for identifikasjon og verifikasjon av personer er, av alle biometriske teknologier, den som nå har fått mest oppmerksomhet på grunn av dens tekniske egenskaper og billige løsninger.

- 20 U.S. patent nr. 5,963,679 beskriver en fingeravtrykksensor som omfatter et array av elektriske feltføler-elektrode som måler kapasitansen til fingeravtrykket ved bruk av et elektrisk AC felt. AC-feltmetoden involverer bruk av et array av  
25 eksitasjonsantennor ved basen som sender elektriske felt gjennom et følerarray for å detektere fingeravtrykkets konturer. Disse feltene penetrerer hudoverflaten med opphav i det elektrisk ledende levende laget av hudceller under hudoverflaten. Dette er en forskjell fra de sfæriske  
30 eller rørformede feltgeometriene som genereres med enkle kapasitive sensorer, som bare undersøker den helt øverste overflaten på huden. Denne metoden krever at det elektriske feltet utstråles fra sensoren til fingeren som trenger ekstra skjerming for de elektroniske kretsene. I  
35 tillegg bruker systemet bare én enkelt frekvens og gjør ikke endringer eller tilpasninger i de elektriske egenskapene (frekvens, amplitude, fase) for det elektriske feltet i tråd med fingerens egenskaper (tørr, våt, eller

lignende). Samtidig er det påkrevde området for realisering av sensoren stort, hvilket øker kostnadene og begrenser sensorens anvendelsesområde.

Thomson-CSF bruker en lineær sensor eller et  
5 array av halvleder-temperatursensorer for å danne  
bilder av fingeravtrykk. Fingerens rygger er nær brikken  
og dermed ledes varmen bort mer effektivt enn i rillen, som  
er isolert av et lag med luft. FingerChip, som den kalles,  
har en lineær form og forutsetter innlesing av  
10 fingeravtrykket ved sveiping av fingeren over et  
sensorområde. Etter å ha lest inn flere bilder kan  
programvaren rekonstruere det fullstendige bildet av  
fingeroverflaten. Denne implementasjonen er arealeffektiv,  
men temperaturvariasjonene i omgivelsene kan gjøre  
15 målingene upresise.

Denne oppfinnelsen angår et system for sanntids-  
målinger av fingerens overflatemønster der systemet er  
forsynt med et flertall elektroder plassert i et øvre  
metall-lag i et silisium eller pakkesystem med flere  
20 metall-lag, et par av inngangselektroder for stimulering av  
fingeren med et elektrisk signal med varierende frekvens  
tilført en del av fingeren og måling ved et flertall  
elektroder for måling av spenningen ved elektrodene  
omfattende en strøm eller spenningsgenerator for tilførsel  
25 av det varierende målesignalet, en omformer for  
transformering av det målte signalet til et impedans-signal  
som er et mål på impedansen i en del av fingeroverflaten,  
og midler for generering av signaler som danner et mål for  
andre variabler ved hjelp av denne nevnte parameter kan  
30 bestemmes ved bruk av en beregningsmodell, der signalene  
omfatter et signal som danner et mål for impedans-  
signalet.

Det er et formål med denne oppfinnelsen å bruke  
måleresultatene som blir gjort tilgjengelige ved bruk av  
35 dette systemet på en slik måte at fingeroverflate-mønsteret  
kan bestemmes mer nøyaktig.

Dermed er systemet ifølge denne oppfinnelsen kjennetegnet ved at strøm- eller spenningsgeneratoren er separert fra sensor-elektrodene og måleteknikken, og er egnet for generering av et elektrisk målesignal med  
5 varierende frekvens med en amplitude som kan varieres for de forskjellige genererte frekvensene innen et frekvensområde opp til omkring 1000 kHz. Dette tilveiebringer en uavhengige målinger for fingre som kan ha forskjellige egenskaper (tørre, fuktige osv). Parametrene  
10 som kan bestemmes ved hjelp av systemet ifølge oppfinnelsen inkluderer fortrinnsvis målingen av fingerens mønster, egenskapene til fingeren (tørr, fuktig), øyeblikket fingeren kommer i kontakt med sensoren og bestemmelse av om fingeren er levende (live finger detection, dead finger  
15 detection).

De fremste sensorene for måling av fingeroverflaten er dannet av et flertall elektroder formet i et metall-lag. Sensorene er plassert på en rad  
20 ortogonalt på bevegelsesretningen til fingeren (horisontalt eller vertikalt) og med et antall sensorelementer plassert i bevegelsesretningen for hastighetsmålinger. Fingeren er ikke i direkte kontakt med metall-elektrodene men er koblet til disse via et isolerende lag som dekker elektrodene. Materialet har en elektriske funksjoner i forhold til  
25 måleprinsippet, er ugjennomtrengelig, har mekanisk styrke og beskytter sensoren mot mekaniske påkjenninger, elektriske utladninger, kjemiske midler og andre eksterne faktorer. Et elektrisk signal stimulerer fingeren og systemet bestemmer og måler i sanntid mønsteret i  
30 fingeroverflaten.

Det har blitt slått fast at bruken av forskjellige frekvenser for bestemmelse av mønsteret i fingeroverflaten kan brukes for fingre med forskjellige elektriske egenskaper. Signaler med forskjellige  
35 frekvenser blir derfor brukt for målinger og bestemmelse av mønsteret i fingeroverflaten. Maksimumsfrekvensen kan begrenses til 500 kHz på grunn av strålingsproblemer.

I tillegg er det ønskelig at midler er tilveiebragt for bestemmelse av maksimalt faseskiftet mellom målestrømmen og målespenningen som funksjon av frekvensen. Dette tillater bestemmelsen av en elektrisk transfer funksjon for en bestemt del av fingeroverflaten med en vinkelfrekvens som er uavhengig av materialet. Dette tillater samtidig bestemmelse av en rate mellom interne og eksterne cellevæsker og om fingeren er levende eller ikke. Denne raten er direkte relatert til frekvensen ved hvilken fasevinkelen er maksimal. Med personer som har en normal finger er denne fasevinkelen omtrent  $10^\circ$  ved 100 kHz. I tillegg kan en temperatursensor plasseres i systemet som kan bestemme temperaturen til fingeren og korrelere dette med informasjon relatert til de elektriske egenskapene til fingeren for å bestemme om fingeren er levende, død eller falsk.

Systemet er fortrinnsvis forsynt med koblingsmidler for kobling av strøm- eller spenningsgeneratoren for stimulerings-signalet til fingeren og å sørge for en god elektrisk kontakt med en elektrode som er kjennetegnet ved gode elektriske egenskaper og er motstandsdyktig mot korrosjon og slitasje. Dette er en faktor som er vil sikre at reproduserbare målinger kan oppnås. Stimulerings-elektroden for påføring av den varierende frekvensen til fingeren er plassert nær sensorene kan ha en spesiell geometri og andre funksjonaliteter.

En annen utførelse av systemet ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at systemet omfatter en strøm eller spenningsgenerator egnet til generering av signaler ved forskjellige frekvenser, amplituder og faser. Disse frekvensene kan være i området 10 til 500 kHz.

En annen utførelse av oppfinnelsen er kjennetegnet ved at systemet omfatter en struktur med iboende ESD (electro static discharge) beskyttelse.

ESD beskyttelsen kan begrenses til 2kV hvis et antall vurderinger gjøres:

ESD beskyttelsen realisert ved

Bruk av en fingerutladnings-metode (finger-jord kontakt via en terminal i aktiverings-cellen) som brukes i sammenheng med kraftkontroll-mekanismen og aktiverings-cellen på en  
5 slik måte at de aktive elektroniske blokkene i fingeravtrykksensoren holdes jordet inntil ladningen i fingeren er fjernet og deretter aktiveres.

Metoden brukt for å måle kapasitans i fingeren omfatter at spenningen ved sensorflaten reduseres via  
10 spenningsdeleren realisert ved kapasitansene  $C_{EI}$  og  $C_{IN}$  med en faktor 1000. De maksimale spenningsgrensene for dielektrikumet  $C_{EI}$  er bestemt av arealet, tykkelsen og permeabiliteten for det elektrisk isolerende materialet. Strukturen har intrinsikt øket ESD ved to nivåer. Fra  
15 fingeren til jord via det isolerende laget og fra sensorflaten til inngangen på de elektroniske kretsene.

Utgangs-signalet fra den variable frekvensgeneratoren bør kobles via en ESD-beskyttelseskrets som antar 20KV ESD før det påtrykkes stimuleringselektroden  
20 og fingeren.

En annen utførelse ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at systemet omfatter en aktiveringcelle egnet for deteksjon av fingeren når denne nærmer seg og kommer i kontakt med sensoren. Kontaktcellen eller  
25 aktiveringscellen detekterer når fingeren kommer i kontakt med cellens overflate og en endring i de elektriske egenskapene, fortrinnsvis impedansen blir bestemt melleom elektrodene, og denne endringen blir konvertert til et elektrisk signal som starter og aktiverer hele systemet.

30 En annen utførelse av systemet ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at systemet omfatter en struktur som er egnet for navigasjon (x,y) ved bevegelse av fingeren over sensorflaten.

En annen utførelse av systemet ifølge  
35 oppfinnelsen er kjennetegnet ved at systemet omfatter en elektrode med flere funksjoner (aktiveringscelle, måling av elektriske kjennetegn for fingeren, stimuleringselektrode).

Elektroden har forskjellige funksjoner avhengig av systemets operasjonsmodus:

5 Ved målings eller deteksjonsmodus har den funksjon som stimuleringselektrode koblet til utgangen på den variable frekvensgeneratoren som introduserer det varierende elektriske stimulerings-signalet inn i fingeren. Koblingen til fingeren kan være AC eller DC.

10 I ventemodus har den funksjon som en kontaktsensor som detekterer når en finger nærmer seg systemet og når den er i kontakt med sensoren. I denne modusen er strukturen delt i to elektroder med en avstand mellom dem. Dette kan brukes for ESD beskyttelse hvis en av elektrodene i strukturen er koblet til jord.

15 Deteksjon av om fingeren er død eller levende kan utføres ved måling av elektriske egenskaper, fortrinnsvis impedans, for fingeren.

20 Deteksjon og måling av de elektriske egenskapene, fortrinnsvis impedans, for fingeren og bestemmelse av om fingeren er våt eller tørr og generasjon av egnet frekvens med riktig amplitude og fase for å ha maksimalt signal.

Mer spesifikt er oppfinnelsen slik den er angitt ovenfor kjennetegnet slik det fremgår av de vedlagte patentkravene.

25 Oppfinnelsen vil bli beskrevet nærmere med henvisning til de vedlagt figurene.

Fig. 1 representerer skjematisk et andre målerarrangement for systemet ifølge oppfinnelsen.

30 Fig. 2 representerer skjematisk et andre målearrangement for systemet som forklarer de iboende navigasjonsegenskapene til systemet.

Fig. 3 representerer skjematisk beskyttelsen mot elektrostatiske utladninger (ESD) via en elektrisk isolerende kapasitans  $C_{ET}$ .

35 Fig. 4 viser en forskjell mellom oppfinnelsen og den kjente teknikk.

Fig. 5 viser et typisk forløp for impedans-signalet.

Figur 1 viser et blokk-diagram for en utførelse av oppfinnelsen for utførelse av simultane målinger av fingeren. Ved hjelp av en strøm eller spennings-forsyningselektrode 3 påføres spenning eller strøm fra en

5 strøm eller spenningsgenerator 7 til fingeren 1. Spenningen som resulterer fra strømmen som passerer gjennom vevmaterialet i fingeren, fingeroverflaten, det elektrisk isolerende materialet som separerer fingeroverflaten fra sensorelektroden 3 blir målt ved hjelp av en elektrode 5

10 som er koblet til en fasefølsom lavstøy-forsterker 8. Strøm eller spenning på elektroden som tilfører stimulerings-signalet som er lokalt plassert på fingeren og er koblet til en varierende strøm- eller spennings-kilde. Den resulterende spenningen over fingervevet,

15 fingeroverflaten, det elektrisk isolerende materialet mellom fingeren og nevnte elektroder, som er koblet til den fasefølsomme lavstøysforsterkeren. Et antall elektroder er plassert parallelt med retningen til fingerbevegelsen og sørger for hastighetsmålinger.

20 Utgangs-signalet fra forsterkeren 8 blir matet inn i et beregningselement 9 som gir en et elektrisk impedans-signal som er direkte relatert til impedansen i fingerpunktet som en funksjon av tiden og fasen som er direkte relatert til faseforskjellen mellom mellom strøm

25 eller spenning forsynt ved hjelp av en strøm eller spenningsgenerator 7 og spenningen målt av sensorelektroden 5.

På samme måte blir utgangs-signalet fra den fasefølsomme lavstøy-forsterkeren 8 ledet til

30 beregningselementet 9 som tilveiebringer et elektrisk impedans-signal som er direkte relatert til impedansen i den lokale målte delen av fingeren som funksjon av tids- og fase-signalet som er direkte relatert til faseforskjellen mellom strømmen eller spenningen over en del av fingeren

35 som målt ved hjelp av elektroden.

Det elektriske impedans-signalet og fasesignalet blir matet inn i prosessoren 12 gjennom en

kommunikasjonsport 11 for å bestemme en parameter for å indikere de elektriske egenskapene for fingeren (tørr, våt) og om fingeren er død eller levende. En prosessor kontrollerer fortrinnsvis frekvensen, fasen og amplituden for strøm- eller spennings-generatoren og adaptivt justerer disse parametrene basert på fingerens elektriske egenskaper.

Figur 4 viser en forskjell mellom oppfinnelsen og den kjente teknikk som beskrevet i US patent nr 5.963.679. Hovedforskjellen mellom de to konseptene ligger i hvordan den intrinsiske parasittiske kapasitansen  $C_{IN}$  til forsterkeren er koblet.

I US patent nr 5.963.679 er kapasitansen  $C_{IN}$  koblet parallelt med kapasitansen til ryggene og rillene for å måles mens en eksitasjonselektrode genererer et elektrisk felt via en fast kapasitans. Dette konseptet stiller store krav til inngangsimpedans-karakteristikken til forsterkeren, som vanligvis er for stor i forhold til verdien til kapasitansen til rillene og ryggene, som vanligvis er mye lavere enn 100fF.

Dette problemet blir unngått ved å bruke konseptet som er illustrert i figur 1. Her er stimulerings-signalet tilført direkte til fingeren og kapasitansen  $C_{FS}$  til ryggene eller rillene er koblet i serie med kapasitansen til det elektrisk isolerende materialet  $C_{EI}$ . Verdien av  $C_{IN}$  kan være i størrelsesorden noen få pF, uten å degradere måleprispippet. Dermed er konseptet beskrevet i denne søknaden mindre følsom for forsterkeregenskaper og kan måle signaler med amplituder på 1mV eller mindre. Den kjente teknikk beskrevet i US 5.963.679 krever 5 til 109 mV fra måle-elementet.

Fig. 5 viser et typisk forløp for impedans-signalet, som målt med en fasefølsom lavstøyforsterker basert på en stimulering med spennings- eller strømkilden. Forløpet til dette signalet er tidsavhengig på grunn av bevegelsen til fingeren. Informasjonen blir lagret og prosessert i sanntid av en lokal eller ekstern prosessor.

I henhold til oppfinnelsen blir målefeil på grunn av forskyvninger, DC-nivåer, dempning, slitasje på det elektrisk isolerende materialet på sensorene og på stimuleringselektroderne i systemet eller på grunn av målinger utført under forhold der normal fuktighetsbalanse i fingeren er endret (tørre, våte fingre) unngått på grunn av at strøm- eller spenningsgeneratoren kan generere et elektrisk signal med varierende amplitude og frekvens. I henhold til oppfinnelsen er et sett med kalibreringsdata tilveiebragt for disse parametrene. Kalibreringsinformasjonen er lagret i en egnet hukommelses-celle 10.

Ved å prosessere dataene fra strøm eller spenningsgeneratoren i beregningselementet som blir måleresultatene tilgjengelig fra den fasefølsomme lavstøyforsterkerenkonvertert til et impedans-signal, mens dette elementet også bestemmer faseforskjellen mellom strøm- eller spenning fra generatoren og spenningen fra forsterkeren. Strøm- eller spenningsgeneratoren kan generere en strøm eller spenning med frekvenser i området fra 10kHz til omtrent 500kHz eller til og med høyere, med sveip fra 10 til 50 kHz. Strøm eller spenningsgeneratoren kan generere strøm eller spenning med varierende frekvenser, amplitude og fase.

Ifølge en spesiell utførelse er strøm eller spenningsgeneratoren egnet til generering av et elektrisk stimulerings-signal med et frekvens-sveip på 10kHz til 500kHz, mens beregningselementet også er egnet til bestemmelse av maksimal fasevinkel avhengig av frekvens.

På samme måte kan en lokal impedans-måling utføres ved hjelp av elektrodepar. Måleresultatene blir tilgjengelige gjennom den fasefølsomme lavstøyforsterkeren, som sammen med data fra strøm- eller spenningsgeneratoren blir tilført beregningselementet, og fra disse beregnes en lokal impedans-verdi og fasevinkel mellom strømmen fra generatoren og spenningen fra forsterkeren.

Prosessoren genererer signaler for kontroll av forsterkningen fra forsterkeren. Prosessoren genererer fortrinnsvis amplitude, fase og frekvenskontroll-signalene.

Videre blir utgangssignalet fra

- 5 stimuleringsgeneratoren ført inn i en fasedetektor for måling av faseforskjellen mellom inngangs-signalet og referansesignalet, som avhenger direkte av strømmen som passerer gjennom elektrodene. Utgangen fra detektoren blir matet gjennom et lavpass-filter, hvilket lavpass-filter i  
10 seg selv er kjent, for å oppnå et signal som er direkte relatert til faseforskjellen mellom inngangs-strømmen og tilveiebragt av strøm-generatoren, og spenningen målt ved hjelp av en differensiell forsterker. Impedans-signalet blir som nevnt oppnådd ved mating av utgangs-signalet fra  
15 forsterkeren gjennom lavpass-filteret.

- Som vist i figur 2a og 2b omfatter systemet fortrinnsvis et flertall elektroder 20 for måling av impedans fra forskjellige deler av fingeren, og transversale elektroder 21 for måling av hastigheten til  
20 fingerbevegelsen over sensorelektrodene.

- Det elektriske systemet er følsomt for generering av elektromagnetiske felt. Plasseringen av stimuleringselektroden 3 i direkte kontakt med fingeren reduserer disse feltene siden fingeren absorberer energien  
25 til signalet samtidig som det er et jordet lag i sensoren. Sensorelektrodene er omgitt av en jordet skjerm 24.

Jordings-ringens rolle er:

- En elektrisk linse som konsentrerer det elektriske signalet fra fingeren til sensorelektroden.  
30 Tilveiebringer et beskyttende elektrisk lag for sensoren mot signalstråling generert av frekvens-stimuleringselektroden.

Sørger for en beskyttelse og separasjon mellom nærliggende sensorelektroder.

- 35 Den jordete ringen kan lages av to metall-lag. Metall-lag som skiller sensorene og metall-laget på toppen.

Fordelene med dette er at det oppnås et svært lite område som ikke kan oppnås med andre tilgjengelige metoder. Systemet er fem ganger mindre enn apparatet beskrevet i US 5.963.679, det er kompakt, kan produseres med silisiumprosesser med multiple metall-lag og er teknologiuavhengig.

Figur 3 illustrerer som sagt en utførelse av oppfinnelsen som er forsynt med beskyttelse 30,32 mot ESD som gir beskyttelse via den isolerte kapasitansen  $C_{E1}$ , som er plassert mellom overflaten og sensoren 5 og mellom stimuleringselektroden og strøm- eller spenningsgeneratoren.

Oppfinnelsen omfatter avslutningsvis et system for sanntids-målinger av fingeroverflater, der systemet er forsynt med et flertall elektroder 5 og et elektrisk isolerende lag på toppen av elektrodene på hvilke fingeren plasseres og beveges, en inngangselektrode for stimulering av fingeren med en varierende strøm eller spenning til den aktuelle delen av fingeren og et flertall elektroder for måling av spenning ved sensorelektrodene, omfattende en spenning- eller strøm-generator som tilveiebringer stimulerings-signalet, en omformewr for omforming av den målte spenningen til et impedans-signal som gir et mål på impedansen i den aktuelle delen av fingeren, kjennetegnet ved at spenning- eller strøm-generatoren har minimal utstråling og er egnet for generering av en målestrøm eller -spenning med en varierende amplitude eller fase ved forskjellige frekvenser.

Systemet er fortrinnsvis videre kjennetegnet ved at den målte parameteren er en parameter ved mønsteret i fingerens overflate, særlig impedans ved forskjellige punkter på overflaten.

Systemet er fortrinnsvis videre kjennetegnet ved at strøm eller spenningsgeneratoren er adaptiv og særlig ved at den genererer et signal med variabel amplitude, frekvens og fase.

Som vist i figur 2a og 2b omfatter systemet fortrinnsvis et flertall elektroder 20 for måling av impedans fra forskjellige deler av fingeren, og transversale elektroder 21 for måling av hastigheten til fingerbevegelsen over sensorelektrodene og som har iboende navigasjonsegenskaper.

Systemet kan dessuten utstyres med tilkoblingsmuligheter for kobling av stimuleringselektroden på strøm- eller spenningsgeneratoren for å bestemme når fingeren nærmer seg og kommer i kontakt med sensoren eller en aktiveringselektrode.

Systemet ifølge oppfinnelsen kan videre utstyres med tilkoblingsmidler for kobling av stimuleringselektroden og strøm- eller spenningsgeneratoren for utførelse av lokale impedans-målingere på fingeren og for å bestemme dens biologiske egenskaper (tørr, våt osv) for å kunne endre frekvens, amplitude og fase på stimulerings-signalet som følge av dette.

Det kan også forsynes med tilkoblingsmidler for å kunne koble stimuleringselektroden til strøm- eller spennings-generatoren for å kunne utføre lokale impedans-målinger og måle temperaturen på fingeren og for å bestemme om fingeren er falsk, død eller levende.

Systemet kan dessuten forsynes med midler for å kunne bestemme maksimalt faseskift mellom målestrøm eller -spenningen og den målte spenningen som funksjon av frekvensen.

P a t e n t k r a v

1. System for måling av mønster i en overflate, særlig i fingeroverflater, der systemet omfatter et antall sensorelektroder dekket av et elektrisk isolerende  
5 materiale over hvilket overflaten skal bevegese, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter minst en stimuleringselektrode for påtrykking av en varierende strøm eller spenning mellom stimuleringselektroden og de nevnte sensorelektroderne gjennom fingeroverflaten,  
10 at sensorelektroderne hovedsakelig omfatter en i det vesentlige lineær rekke, og at systemet også omfatter minst en elektrode tilkoblet måleenheten og plassert utenfor nevnte lineære rekke for på i og for seg kjent måte måling av bevegelse mellom overflaten og sensor-rekken,  
15 at stimuleringselektroden er plassert adskilt fra denne rekken,  
at systemet omfatter en generator tilknyttet stimuleringselektroden for påtrykking av en strøm eller spenning med varierende amplitude og/eller fase på  
20 overflaten, og  
at systemet omfatter en måleenhet tilkoblet sensorelektroderne og stimuleringselektroden for, ved påtrykkingen av strøm eller spenning, måling av impedansen mellom sensorelektroderne og stimuleringselektroden i en  
25 tidssekvens og beregning av forutbestemte egenskaper ved overflaten og sammenstilling av de beregnede egenskapene for sensorelektroderne over tidssekvensen for å generere en representasjon av mønsteret.
- 30 2. System ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d variasjonen i spenning eller strøm ligger i området 10-500kHz.
3. System ifølge krav 1,  
35 k a r a k t e r i s e r t v e d at variasjonen i spenning omfatter frekvens-sveip over et valgt frekvensområde, for eksempel 10-500kHz.

4. System ifølge krav 1,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at sensorelektrodene er  
tilknyttet et måleinstrument for deteksjon av  
5 signalamplitudene og faseforskjellene mellom signalet fra  
hver sensorelektrode og den påtrykte varierende strøm eller  
spenning, og ut fra dette danne et bilde av variasjon i  
kapasitans over sensorrekken.
- 10 5. System ifølge krav 1,  
k a r a k t e r i s e r t v e d ved at sensorelektrodene  
og stimuleringsselektroden er omsluttet av en elektrisk  
jordet ring av elektrisk ledende materiale.
- 15 6. System ifølge krav 1, der stimuleringsselektroden  
er innrettet til å bli elektrisk koblet til overflaten.
7. System ifølge krav 1, der den varierende strøm  
eller spenning blir påtrykket stimuleringsselektroden i en  
20 forutbestemt tids-sekvens.
8. System ifølge krav 1, også omfattende en  
akviteringsselektrode for aktivering av systemet ved  
tilstedeværelse av en overflate.

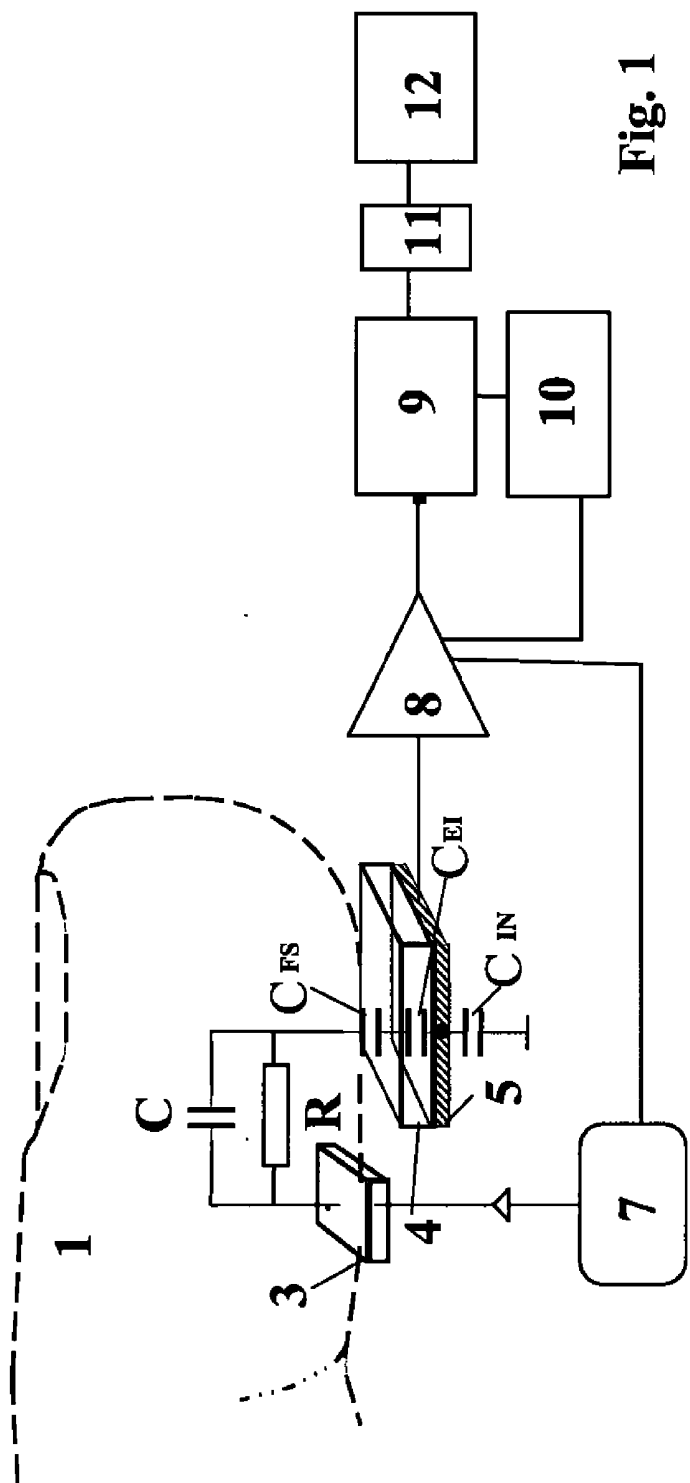
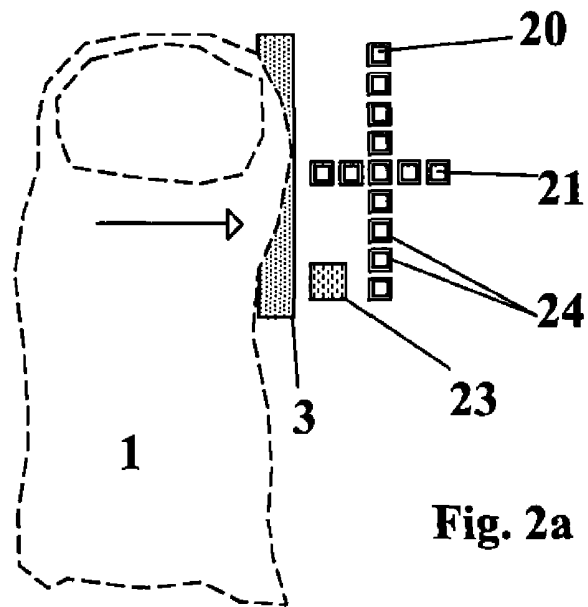
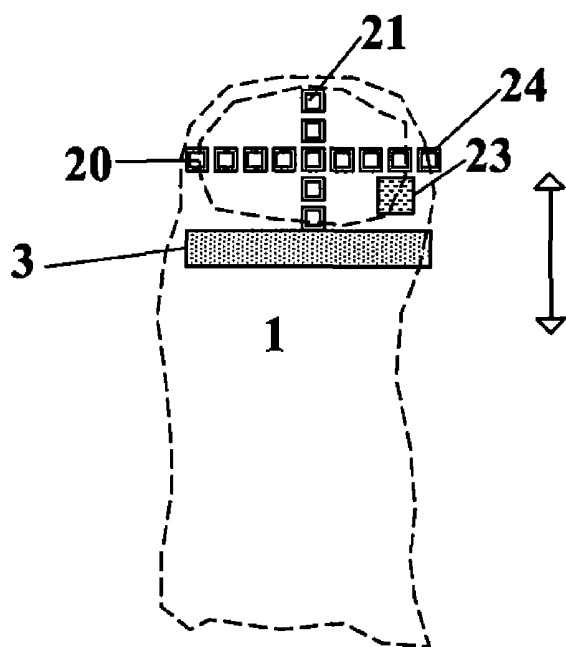


Fig. 1



**Fig. 2a**



**Fig. 2b**

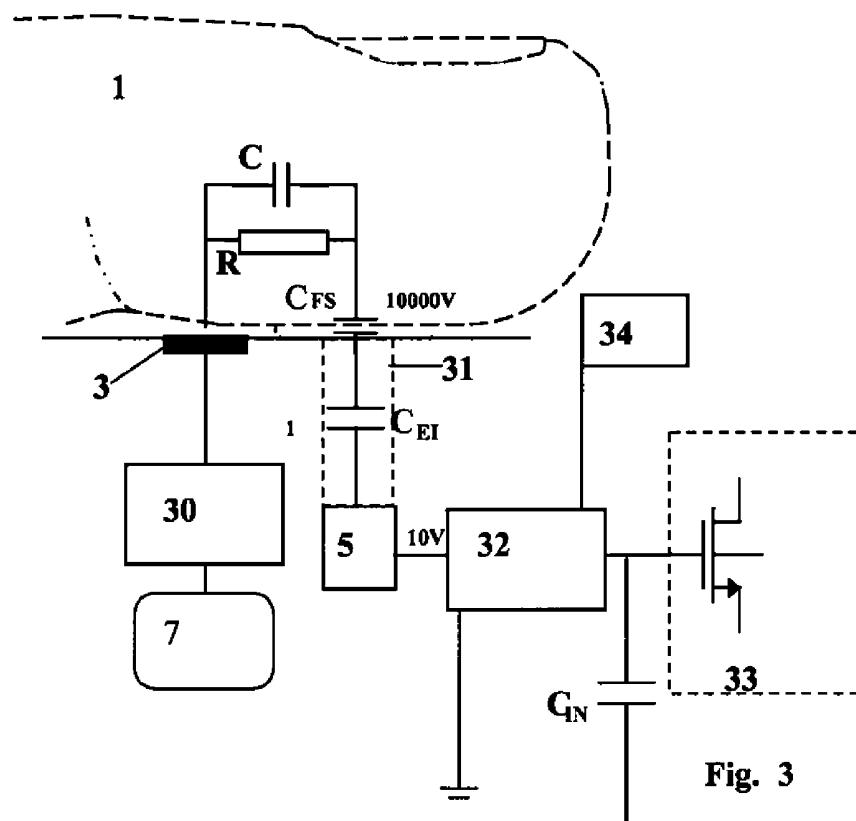


Fig. 3

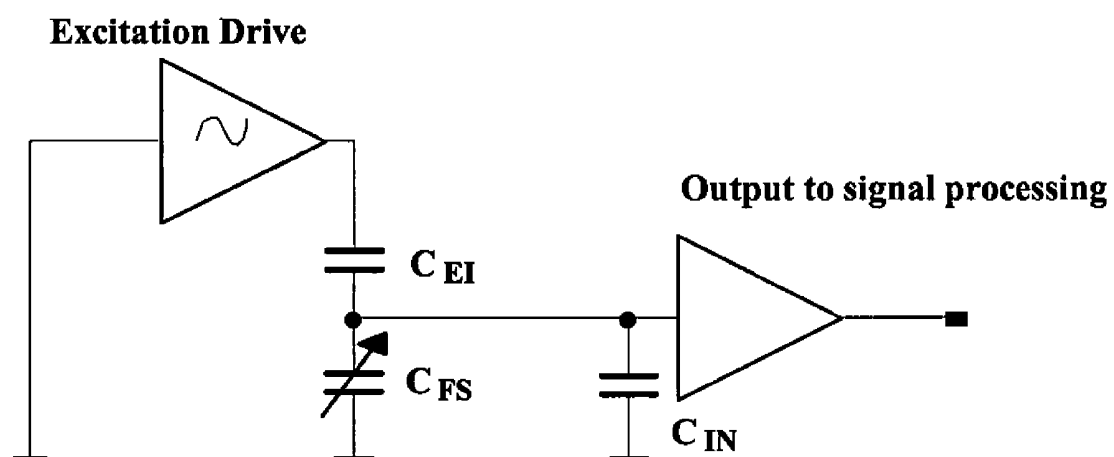


Fig. 4

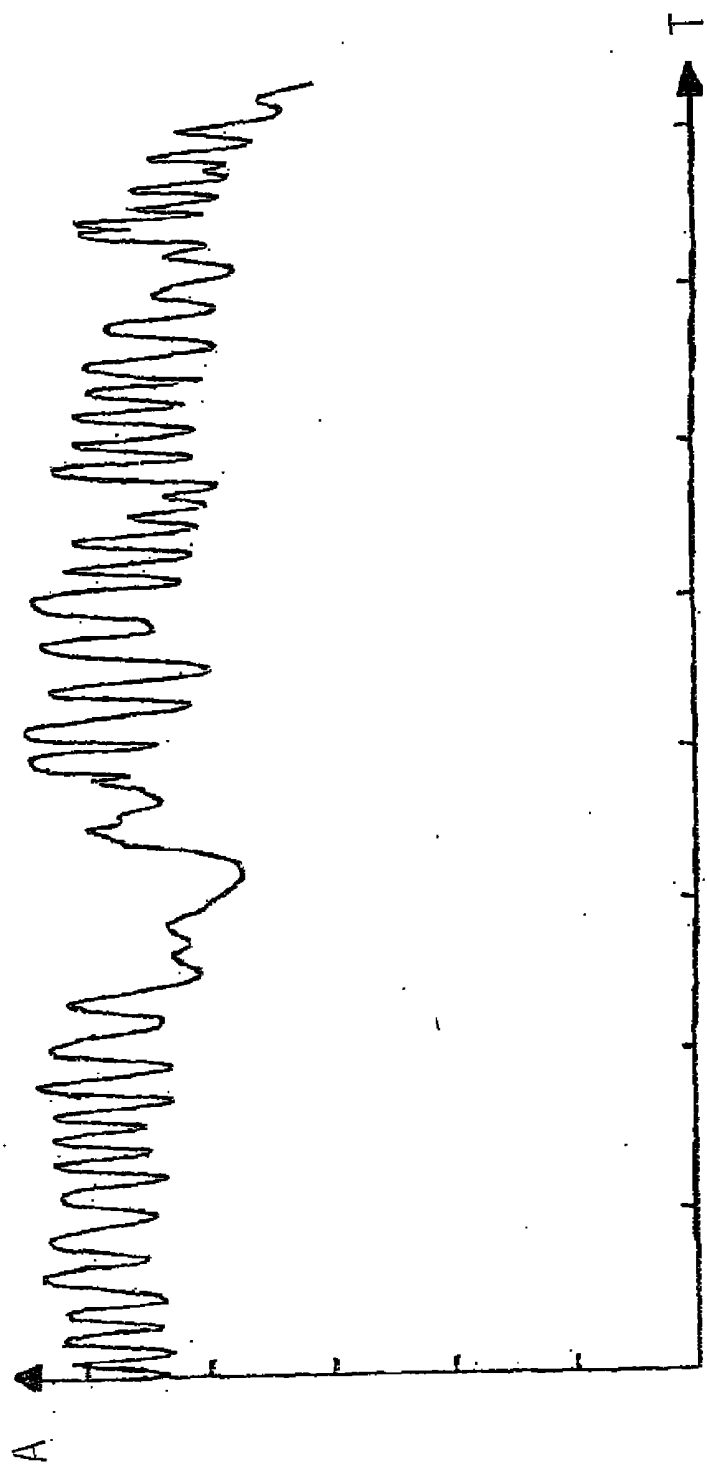


FIG. 5