



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT



FI000115109B

(10) FI 115109 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

28.02.2005

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

H05K 1/18, A61B 5/117, G06K 9/00, H04M 1/66

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20030101

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

22.01.2003

(24) Alkupäivä - Löpdag

22.01.2003

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

23.07.2004

(73) Haltija - Innehavare

1 •Nokia Corporation, Helsinki, Keilalahdentie 4, 02150 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Ryhänen,Tapani, Koroistentie 6 B A 3, 00280 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Hjelt,Kari, Kavallinmäki 17, 02750 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab
Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Tunnistusjärjestely ja tunnistusjärjestelyn käsittävä matkaviestin
Sensor arrangemang och mobilkommunikator som omfattar ett sensorarrangemang

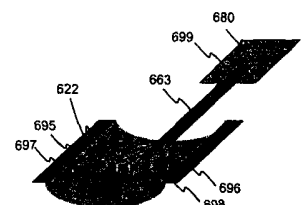
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 6067368 A, US 5956415 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee järjestelyä sähkölaitteen ympäristön olosuhteiden mittaamiseksi. Näihin olosuhteisiin voi sisältyä käyttäjän tunnistaminen, laitteen sijainti ja ympäristön erilaiset ominaisuudet. Keksintöä sovelletaan edullisesti matkaviestimiin. Keksinnön yhtenä ajatuksena on esittää tunnistinjärjestely pohjalevyllä (663), joka muodostaa ainakin osan tunnistimesta ja toimii myös pohjalevynä muille tunnistimille (695-698). Pohjalevy on edullisesti taipuisa niin, että se voidaan muotoilla noudattamaan laitteen kuoren muotoa. Keksinnössä kuvataan myös tapaa muodostaa kaksi- tai kolmiulotteisia elektrodirakenteita, joita voidaan käyttää optimoimaan tunnistimen teho. Kun pintarakenne suunnitellaan noudattamaan sormen muotoa, tarvitaan hyvin pieni paine liu'utettaessa somea tunnistimen pintaa pitkin. Näin tunnistimen käyttö on ergonomista, ja mittauksesta tulee hyvin luotettava.

Uppfinningen avser ett arrangemang för mätning av förhållandena i omgivningen av en elanordning. Dessa förhållanden kan inkludera en identifiering av användaren, anordningens position, och olika egenskaper hos omgivningen. Uppfinningen tillämpas lämpligen i mobiltelefoner. En tanke med uppfinningen är att utrusta ett sensorarrangemang med ett substrat (663) som bildar åtminstone en del av sensorn, och som även fungerar som substrat för andra sensorer (695-698). Substratet är lämpligen flexibelt på så sätt att det kan utformas så att det följer formen för anordningens skal. Uppfinningen beskriver även ett sätt att utforma två- eller tredimensionella elektrodkonstruktioner som kan användas för att optimera sensorns effekt. Då ytkonstruktionen utformas att följa formen för ett finger krävs ett mycket litet tryck då fingret flyttas glidande längs sensorns yta. På detta sätt är användningen av sensorn ergonomisk och mätningen blir mycket pålitlig.



Tunnistusjärjestely ja tunnistusjärjestelyn käsittävä matkaviestin – Sensor arrangement och mobilkommunikator som omfattar ett sensorarrangement

5 Keksintö koskee järjestelyä ympäristöolosuhteiden mittaamiseksi sähkölaitteissa ja/tai käyttäjän biometristen muuttujien mittaamiseksi. Näihin olosuhteisiin voi sisältyä käyttäjän tunnistus, laitteen sijainti ja ympäristön erilaiset ominaisuudet. Keksintöä sovelletaan edullisesti matkaviestimiin.

10 On olemassa tarve varustaa matkaviestimet mittauslaitteilla, jotta matkaviestin pysyisi mittaamaan ympäristönsä olosuhteita. Tarvitaan myös sormenjälkitunnistimia ja muita biometrisia tunnistimia, joita voidaan käyttää matkaviestimen käyttäjän tunnistamiseen ja muiden biometristen muuttujien mittaamiseen käyttäjästä. Näitä tietoja voidaan käyttää kontekstiriippuvissa sovelluksissa, joissa käytetään ympäristön tietoja ja/tai käyttäjän tietoja esimerkiksi käyttöliittymäprofiilin säätämiseen ja matkaviestimen käyttöliittymän erilaisiin asetuksiin. Tämä keksintö liittyy yleisiin
15 mittausjärjestelyihin, mutta seuraavaksi kuvataan tunnettua tekniikkaa käyttäen ensin sormenjälkitunnistinta esimerkkinä.

On olemassa useita erityyppisiä sormenjälkitunnistimia, kuten ihon impedanssiin perustuva tunnistin, lämpötunnistimet ja optiset tunnistimet. Käytännöllisin ratkaisu pienten laitteiden, kuten matkaviestimien, käyttäjän tunnistamiseen perustuu kapasitiiviseen impedanssin mittaukseen. Ihon impedanssin muutoksia mittaavan, kapasitiivisen sormenjälkitunnistimen perusajatus havainnollistetaan kuvissa 1A ja 1B.
20 Rivi tunnistimia 120 mittaa ihon impedanssiarvoja, kun sormi 101 vedetään vähitellen tunnistinrivin yli. Elektroodin pinnan ja ihon pinnan alla olevan johtavan suolakerroksen välinen kapasitanssi vaihtelee johtavaan kerrokseen olevan etäisyyden
25 funktiona. Ihon pinnassa vuorottelevat ilmaraot ja kuolleet sarveissolut muodostavat kapasitanssin 125 johtaviin kerroksiin 121, 122, jotka muodostavat kapasitiivisen tunnistimen elektrodit.

Kuva 2 esittää toista esimerkkiä, joka sisältää ihon impedanssin karkean vastinpiirin ja impedanssin mittausperiaatteen. Iholla on kiinteä, resistiivinen kudskomponentti
30 202 ja kiinteä, resistiivinen pintakomponentti 203. Mittauskapasitanssilla on myös kiinteä komponentti 272 ja komponentti 271, joka vaihtelee sormen pinnanmuodon mukaan. Kapasitiivinen sormenjälkitunnistin mittaa vaihtelevan, kapasitiivisen komponentin syöttämällä vaihtojännitettä 281 syöttöelektrodiin 222 ja mittaamalla tunnistinelektrodista 221 tulevan signaalin. Signaalia vahvistetaan pienikohinaisella
35 vahvistimella 282, ja syöttö- ja tunnistuselektrodin välinen vaihe-ero mitataan, 283.

Häiriöt voidaan vaimentaa suojaelektrodilla, joka pidetään samassa potentiaalissa kuin signaalinsyöttö käyttämällä puskuria 285.

Sormenjälkitunnistin ja useimmat muut tunnistimet tarvitsevat myös signaalinkäsittelypiirin, joka on edullisesti piipohjainen integroitu piiri. Eräs ratkaisu sormenjälkitunnistimen rakentamiseksi olisi käyttää integroitua piiriä, joka sisältäisi sekä kapasitiiviset mittauselektrodit että signaalinkäsittelyelektronikan. Tämä integroitu piiri asennettaisiin sitten laitteen pinnalle. Kapasitiivisen sormenjälkikuvan saamiseen tarvittava pinta-ala on kuitenkin yhden neliösenttimetrin luokkaa. Tämä on hyvin suuri pinta-ala piipohjaisen integroidun piirin käyttämiseen mittauselektrodeina.

5

10 Mittaus koostuu lisäksi sadoista kapasitiivisista pikseleistä, jotka on järjestetty riviksi tai matriisiksi mittausperiaatteesta riippuen. Tarvitaan paljon johdotusta, ja mittauselektrodit on eristettävä integroiduista piireistä. Siksi tarvitaan kustannustehokas menetelmä kapasitiivisten elektrodien kytkemiseksi signaalinkäsittelyyn käytettävään piipohjaiseen integroituun piiriin.

15 Eräs tyypillinen tunnetun tekniikan ratkaisu on kuvattu patenttiasiakirjoissa US 5 887 343 ja US 60673268. Ongelma on ratkaistu käyttämällä erillistä, eristävää tasomaista pohjalevyä mittauselektrodin muodostamiseksi. Tämä pohjalevy sisältää yhdistävän johdotuksen ja läpivientiaukot pohjalevyn läpi. Pohjalevy on kytketty piipohjaiseen integroituun piiriin, joka sisältää signaalin- ja tietojenkäsittelytoiminnot.

20

Tämän ratkaisun valmistusprosessi on kuitenkin monimutkainen, koska pieneen tilaan on kytkettävä suuri määrä yhdistävää johdotusta. Sellainen johdotus ei myöskään ole kovin kestävä, jolloin rakenne helposti särkyä mobiilikäytössä.

Toisen tunnetun ratkaisun mukaan mittauselektrodit muodostetaan suoraan piilevyn pinnalle. Tällöin yhdistävän johdotuksen kokoonpano on yksinkertainen, mutta ratkaisu vaatii suuren piipinnan, koska elektrodit tarvitsevat suuren pinta-alan.

25

Tunnettujen ratkaisujen eräs haittapuoli liittyy tunnistimen ergonomiaan. Sormea on painettava melko voimakkaasti litteää tunnistinta vasten, jotta saadaan riittävä kosketusalue tunnistimen ja sormen välille. Siksi mittaus voi usein epäonnistua, jos sormea ei paineta ja liu'uteta oikein tunnistimen pintaa pitkin.

30 Toinen sormenjälkitunnistimiin liittyvä ongelma on se, että on helppo valmistaa keinotekoinen sormi käyttäjän henkilöllisyyden väärentämiseksi. Tunnetut sormenjälkitunnistimet eivät voi luotettavasti erottaa sormen elävää kudosta keinotekoisesta muovijäljennöksestä.

Toinen tunnettujen ratkaisujen ongelma liittyy erilaisten tunnistimien sijoittamiseen. Ympäristöolosuhteiden tunnistamiseksi tunnistimien on oltava vuorovaikutuksessa laitteen ulkopuolisen ympäristön kanssa. Siksi tunnistimet pitäisi sijoittaa laitteen kuoreen. Tämänäyttöiset tunnistimet kiinnitetään tavallisesti laitteen pääpiirilevyyn (pwb), ja tunnistimet ulottuvat laitteen kotelon pintaan kuoreen olevien aukkojen kautta. Modernien laitteiden, kuten matkaviestimien, pinnat on usein muotoiltu kolmiulotteisesti kaareviksi. Siksi piirilevyn ja kuoren pinnan välinen etäisyys vaihtelee, jolloin tunnistimen rakenteen suunnittelu on vaikeaa. Tunnistimilla pitäisi myös olla määrätty paikat laitteen kuoren pinnalla, ja voi olla vaikeaa suunnitella pääpiirilevyn komponenttien sijoittelu niin, että määrätty tunnistimen paikat saavutetaan. Eräs ratkaisu tähän ongelmaan on kiinnittää tunnistimet laitteen kuoreen, mutta silloin tunnistimien kiinnitys kuoreen ja johdotuksen järjestäminen tunnistimien ja pääpiirilevyn välille olisi vaikea toteuttaa massatuotannossa.

Keksinnön tarkoituksena on esittää tunnistinjärjestely, jossa on edellä mainittuihin epäkohtiin liittyviä parannuksia. Nyt keksitty tunnistinjärjestely parantaa turvaominaisuuksia ja ergonomiaa ja soveltuu hyvin sarjatuotantoon. Keksintö siis parantaa huomattavasti tunnistimien kustannustehokkuutta ja luotettavuutta erityisesti mobiiliosovelluksissa.

Tunnistinjärjestely, jossa on ainakin yksi tunnistin, ainakin yksi integroitu signaalinkäsittelypiiri ainakin yhdestä tunnistimesta tulevien signaalien mittaamiseksi sekä yhdistävä johdotus ainakin yhden tunnistimen ja integroidun piirin välillä, on tunnettu siitä, että järjestely käsittää pohjalevyn, joka muodostaa ainakin osan mainitusta yhdistävästä johdotuksesta, ja mainittu pohjalevy on lisäksi järjestetty toimimaan ainakin yhden mainitun tunnistimen toiminnallisena osana.

Keksintö koskee myös matkaviestintä, jossa on keksinnön mukainen tunnistinjärjestely.

Keksinnön eräässä edullisessa toteutusmuodossa on ainakin tunnistin, elektrodit ja integroitu piiri taipuisalla pohjalevyllä. Sellainen järjestely voidaan toteuttaa esimerkiksi matkaviestimen kuoreen muottiin valamalla.

Keksinnön muita edullisia toteutusmuotoja on kuvattu epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

Keksinnön yhtenä ajatuksena on esittää tunnistinjärjestely pohjalevyllä, joka muodostaa ainakin osan tunnistimesta ja toimii edullisesti myös pohjalevynä muille tunnistimille. Pohjalevy on edullisesti taipuisa, jolloin se voidaan muotoilla noudatta-

maan laitteen kuoren muotoa. Keksinnössä kuvataan myös tapaa luoda kaksi- tai kolmiulotteisia muotoja elektrodirakenteille tunnistimen suorituskyvyn optimoimiseksi. Kun kaksi- tai kolmiulotteinen pintarakenne suunnitellaan noudattamaan sormen muotoa, tarvitaan hyvin pieni paine liu'utettaessa sormea tunnistimen pintaa
5 pitkin. Näin tunnistimen käyttö on ergonomista, ja mittauksesta tulee hyvin luotettava.

Keksintö helpottaa myös usealla tunnistimella varustetun mikrojärjestelmän toteuttamista. Tunnistinelementit ja mittaaselektroniikka, kuten ASIC-piirit, voidaan integroida kolmiulotteiseen moduuliin käyttämällä COF (chip-on-flex) -tekniikkaa.
10 COF-tekniikka perustuu esimerkiksi taipuisan Kapton-kalvon käyttämiseen pohjalevynä johdotukselle ja tunnistimen ja ASIC-piirien kiinnitykselle. Integroidut piirit ja tunnistimet voidaan suojata muottiin valetulla polymeerikuorella. Taipuisa piirilevy (esimerkiksi Kapton-kalvo) mahdollistaa kaksi- tai kolmiulotteisten rakenteiden muodostamisen niin, että osa tunnistimista ja elektroniikasta voidaan sijoittaa
15 laitteen kuoren läheisyyteen.

Mahdollisuus valmistaa kaareva pinta sormenjälkitunnistimeen tekee myös mahdolliseksi integroida siihen verenkierron optinen tunnistus valon absorptioon avulla. Tällä tavalla voidaan varmistaa, että sormi kuuluu elävälle ihmiselle.

Tunnistinyksikköön voidaan myös integroida muuntotyypisiä tunnistimia. Esimerkiksi keksinnön eräässä toteutusmuodossa sijoitetaan valodiodi ja valoherkkä tunnistin sormiuran vastakkaisille puolille valon absorptioon mittaamiseksi sormen läpi. Käytettävän valon aallonpituus on sellainen, että elävässä sormessa oleva veri aiheuttaa suurimman absorptiosignaalin. Näin voidaan tunnistaa hapettunut hemoglobiini käyttäjän sormesta. Tällä menetelmällä voidaan siis tarkkailla myös pulssia. Tämä tekee keinotekoisien sormien käyttämisen tunnistuksen väärentämiseen hyvin vaikeaksi. Myös muita tunnistimia, kuten lämpötilan (TS) ja valon (LS) tunnistimia, voidaan integroida sormiuraan ja sisällyttää sormenjälkitunnistinpakettiin. Taipuisan kalvon käyttäminen pohjalevynä antaa yleisesti joustavuutta tunnistimien sijoittamiseen tarvittaviin paikkoihin. Taipuisa kalvo voi esimerkiksi noudattaa laitteen
20
25
30 kuoren muotoa.

Keksinnön toinen ajatus on induktiivisesti viritetty kapasitiivinen tunnistin, joka voidaan integroida esimerkiksi matkapuhelimen kuoreen. Viritetyn kondensaattoritunnistimen on osoitettu olevan hyvin herkkä resistiivisille häviöille, jotka johtuvat siitä, että resistiivinen materiaali koskettaa kondensaattorin elektrodeja. Impedanssimittauksen perusteella todettu viritetyn tunnistimen Q-arvon aleneminen ilmaisee
35

koskettavan materiaalin: galvaanista kosketusta tunnistimen elektrodeihin ei tarvita. Induktiivinen kytkentä voidaan tehdä useisiin viritettyihin tunnistimiin samoilla tai eri resonanssitaajuuksilla, tai kytkentää voidaan moduloida tunnistimen puolelta. Eri resonanssitaajuuksien käyttö mahdollistaa eri tunnistinelementtien erottamisen toisistaan. Koska induktiivisesti viritetyt kapasitiiviset tunnistimet voidaan kytkeä 5 induktiivisesti mittauselektroniiikan sisältävään monisirumoduuliin, lisäjohdotusta kokoonpanovaiheessa ei tarvita. Näin on mahdollista muodostaa kokonaan tiivistetty, vesitiivis laite.

10 Keksinnön valmistusprosessi soveltuu massatuotantoon, ja keksintöä voidaan soveltaa nykyisiin tunnistinmittauskonsepteihin ja elektroniikkaan laitteen valmistuksen tekemiseksi kustannustehokkaammaksi.

Seuraavaksi keksintöä kuvataan tarkemmin viitaten esimerkinomaisiin toteutusmuotoihin oheisten piirustusten mukaan, joissa

- Kuva 1A esittää kapasitiivisen sormenjälkitunnistimen käyttöä,
- 15 Kuva 1B esittää tunnetun, kapasitiivisen sormenjälkitunnistimen toimintaperiaatetta,
- Kuva 2 on lohkokaavio ihon impedanssin mittauksesta, jossa käytetään aktiivista suojausta,
- 20 Kuva 3 esittää poikkileikkauksena keksinnön mukaista, esimerkinomaista järjestelyä, jossa käytetään taipuisaa pohjalevyä pintana yksikön elektrodeille ja sähkökytkennöille,
- Kuva 4 esittää poikkileikkauksena keksinnön mukaista, esimerkinomaista järjestelyä, jossa käytetään taipuisaa pohjalevyä taivutettuna niin, että se toimii elektrodeina ja pintana yksikön sähkökytkennöille,
- 25 Kuva 5 esittää poikkileikkauksena keksinnön mukaista esimerkinomaista järjestelyä, jossa taipuisalle pohjalevyllä on sijoitettu lisätunnistimia,
- Kuva 6a esittää ylhäältä katsottuna keksinnön mukaista esimerkinomaista järjestelyä, jossa taipuisalle pohjalevyllä on sijoitettu sormenjälkitunnistin, optinen tunnistin ja muita tunnistimia,

- Kuva 6b on perspektiiviesitys keksinnön mukaisesta esimerkinomaisesta järjestelystä, jossa taipuisalle pohjalevyllä on sijoitettu sormenjälkitunnistin, optinen tunnistin ja muita tunnistimia,
- 5 Kuva 6c esittää poikkileikkauksena keksinnön mukaista esimerkinomaista järjestelyä, jossa taipuisalle pohjalevyllä on sijoitettu sormenjälkitunnistin, optinen tunnistin ja muita tunnistimia,
- Kuva 7a esittää ylhäältä katsottuna esimerkinomaista kosketuselektrodia keksinnön mukaiselle järjestelylle,
- 10 Kuva 7b esittää poikkileikkauksena esimerkinomaista kosketuselektrodia keksinnön mukaiselle järjestelylle,
- Kuva 7c esittää vastinpiiriä kosketusmittaukselle kuvien 7a ja 7b mukaisella esimerkinomaisella kosketuselektrodilla,
- Kuva 8 esittää poikkileikkauksena keksinnön mukaista esimerkinomaista järjestelyä, jossa taipuisaa pohjalevyä käyttämällä on sijoitettu induktiivinen ihokosketustunnistin, optinen tunnistin ja muita tunnistimia,
- 15 Kuva 9a esittää erästä piiriä ensimmäisestä induktiivisen kosketusmittauksen toteutusmuodosta,
- Kuva 9b esittää erästä piiriä toisesta induktiivisen kosketusmittauksen toteutusmuodosta,
- 20 Kuva 10 esittää erästä piiriä esimerkinomaisesta usean kanavan induktiivisesta mittauksesta, jossa on tunnistimet useiden tunnistimien mittausta varten,
- Kuva 11a esittää esimerkinomaista piiriä keksinnön mukaista passiivista, induktiivista kosketusmittausta varten,
- 25 Kuva 11b esittää esimerkinomaista piiriä keksinnön mukaista aktiivista, induktiivista kosketusmittausta varten,
- Kuva 12 esittää suojausta keksinnön mukaisessa esimerkinomaisessa järjestelyssä,
- Kuva 13a esittää poikkileikkauksena ensimmäistä toteutusmuotoa elektrodien järjestämiseksi keksinnön mukaan,
- 30

- Kuva 13b esittää ylhäältä kuvattuna ensimmäistä toteutusmuotoa elektrodien järjestämiseksi keksinnön mukaan,
- Kuva 14a esittää poikkileikkauskuvana toista toteutusmuotoa elektrodien järjestämiseksi keksinnön mukaan,
- 5 Kuva 14b esittää ylhäältä kuvattuna toista toteutusmuotoa elektrodien järjestämiseksi keksinnön mukaan,
- Kuva 15a esittää poikkileikkauskuvana kolmatta toteutusmuotoa elektrodien järjestämiseksi keksinnön mukaan,
- 10 Kuva 15b esittää ylhäältä kuvattuna kolmatta toteutusmuotoa elektrodien järjestämiseksi keksinnön mukaan,
- Kuva 16a esittää ylhäältä kuvattuna neljättä toteutusmuotoa elektrodien järjestämiseksi keksinnön mukaan,
- Kuva 16b esittää poikkileikkauskuvana neljättä toteutusmuotoa elektrodien järjestämiseksi keksinnön mukaan,
- 15 Kuva 17 esittää taipuisalla pohjalevyllä varustetun piirin valmistusprosessia.

Kuvia 1A, 1B ja 2 selostettiin edellä tekniikan tason kuvauksen yhteydessä.

Kuva 3 esittää keksinnön toteutusmuotoa, joka mahdollistaa elektrodin ja sormen välisen rajapinnan kaksi- tai kolmiulotteisen muodon. Taipuisan, painetun ja johdotetun pohjalevyn yhtä päätä käytetään elektrodeille 322, ja pohjalevyn 363 muita osia käytetään ulkoisiin yhteyksiin. Kuva 3 esittää myös taipuisan pohjalevyn ja ASIC-piirin 380 metalloitujen pintojen välisiä yhteyksiä. Elektrodien 322 johdotus ja suojaus 330 on järjestetty käyttämällä taipuisan kalvon ja läpivientiaukkojen 323, 324 kaksipuolista metallointia. Tämä järjestely, joka sisältää taipuisan pohjalevyn, tunnistimen ja ASIC-piirin, voidaan valaa suoraan esimerkiksi matkapuhelimen kuoreen 368.

20

25

Kuva 4 esittää erästä toteutusmuotoa keksinnön mukaisesta järjestelystä, jossa yhteys muuhun elektroniikkaan on muodostettu taivuttamalla taipuisa, painettu piirilevy (PWB) tai kalvomainen pohjalevy 463 yksikön alle ja kiinnittämällä kalvoon juotospallot 478. Tässä toteutusmuodossa kalvon toinen pää on taivutettu yksikön päälle kalvon pään käyttämiseksi elektrodeina. Yhteydet 423, 424 ASIC-piiriin 480 voidaan tehdä samalla tavalla kuin kuvan 3 toteutusmuodossa. Kalvon elektrodipäässä

30

yksi metalloitu pinta 430 toimii tunnistuselektrodina ja kalvon toinen metalloitu pinta 434 toimii suojauslektrodina. Tämä järjestely voidaan valaa muoviin 468 yhtenäisen komponentin muodostamiseksi.

5 Kuva 5 esittää keksinnön mukaisen järjestelyn toteutusmuotoa, jossa taipuisalla pohjalevyllä 563 on sormenjälkitunnistinelektrodien 520 lisäksi joukko 591 muita tunnistimia. Tunnistimiin voi sisältyä optisia tunnistimia, lämpötilatunnistin, kosteustunnistin, paineentunnistin, kiihdytystunnistin, kohdistustunnistin, biometrisia tunnistimia jne. Taipuisassa pohjalevyssä on aukko 592 tunnistusliitännän tarjoamiseksi laitteen ulomman osan ja tunnistimien välille. Taipuisan pohjalevyn 563 toinen pää käsittää ASIC-piirin 580 ja sähköliitännän 578 ulkoisiin piireihin.

10 Kuvat 6a, 6b ja 6c esittävät keksinnön mukaista esimerkinomaista järjestelyä, jossa taipuisalle pohjalevyllä on sijoitettu sormenjälkitunnistin, optinen tunnistin ja muita tunnistimia. Kuvassa 6a järjestely on kuvattu ylhäältä päin, kuva 6b on perspektiiviesitys ja kuva 6c on poikkileikkaus. ASIC-piiri 680 on asennettu piirilevyllä (PWB) 699, joka voi olla laitteen muulle elektroniikalle käytettävä piirilevy. ASIC on liitetty taipuisaan pohjalevyyn 663, joka kytkee ASIC-piirin tunnistimiin ja elektrodeihin. Tunnistimen pohjalevy 668 voi myös olla valmistettu taipuisasta pohjalevystä. Pohjalevyllä on kaareva muoto, jotta se tarjoaisi sopivan pinnan sormelle 601. Tässä 15 esimerkinomaisessa järjestelyssä taipuisalla pohjalevyllä on kahdeksan elektrodia 622 sormenjälkitunnistinta varten. Optinen pulssioksimetritunnistin on muodostettu infrapuna-LEDillä 695 ja valodiodilla 696. LEDin tuottama pulssitettu infrapunavaloin mitataan valodiodilla sen jälkeen, kun säde on tunkeutunut sormen 601 läpi. Näin on mahdollista varmistaa, että sormi sisältää verta, jonka pitoisuus vaihtelee sydänpulssin mukaan. Järjestelyssä on myös lämpötilatunnistin, jota voidaan käyttää ympäristön lämpötilan tai sormen lämpötilan mittaamiseen. Järjestely voi sisältää myös 20 valotunnistimen 698 ympäristön valoisuuden mittaamiseksi. Näitä tietoja voidaan käyttää esimerkiksi laitteen näytön kirkkauden säätämiseen. Järjestely voi sisältää myös kosteustunnistimen ympäristön kosteuden mittaamiseksi.

25 Sormenjälkitunnistimen sijasta tai sen lisäksi voi olla edullista järjestää yksi tai useita ihokosketustunnistimia. Ihokosketustunnistimella voidaan esimerkiksi tarkistaa, pidetäänkö laitetta kädessä tai kosketaako matkaviestin käyttäjän korvaa (eli käytetäänkö matkaviestintä puhelinkeskusteluun).

35 Kuvat 7a ja 7b esittävät esimerkkiä ihokosketuselektrodista. Kuva 7a esittää elektrodeja ylhäältä kuvattuna, ja kuva 7b esittää poikkileikkausta elektrodeista ja niiden johdotuksesta. Ihokosketus määritetään mittaamalla keskuselektrodin 710 ja ulko-

kehän muodostavan elektrodin 712 välinen impedanssi. Elektrodi 711 toimii suoja-
renkaana. Suojaelektrodi muodostaa myös suojalevyn 713 aktiivisten elektrodien
710 ja 712 alapuolelle. Elektrodit voidaan valaa muoviin 714, jolloin ne muodosta-
vat esimerkiksi erillisen komponentin tai ne integroidaan laitteen kuoreen.

- 5 Kuva 7c esittää vastinpiiriä ihokosketusmittaukselle kuvien 7a ja 7b mukaisella
esimerkinomaisella kosketuselektrodilla. Varsinainen ihon impedanssi R_{sk_1} mi-
tataan johtamalla vaihtovirtaa I_{ac_in} keskus- ja ulkoelektrodeihin. Kosketuska-
5 kapasitanssit $C_{contact_1}$ ja $C_{contact_2}$ ovat sarjassa ihon impedanssin kanssa.
Kohdassa n3 mitattavaan jännitteeseen vaikuttaa myös elektrodien R_s resistanssi,
10 samoin kuin pohjalevyn induktiivinen komponentti L_p , resistiivinen komponentti
 R_p ja kapasitiivinen komponentti C_p .

- Kuva 8 esittää poikkileikkauksena keksinnön mukaista esimerkinomaista järjeste-
lyä, jossa taipuisaa pohjalevyä käyttämällä on sijoitettu induktiivinen ihokosketus-
tunnistin, optinen tunnistin ja muita tunnistimia. Ihokosketus mitataan johtamalla
15 vaihtovirtaa johtaviin elektrodeihin 810 ja 812, jotka on valmistettu esimerkiksi joh-
tavasta polymeeristä. Elektrodit on kytketty tasomaisen kelan 816 päihin, ja tämä
kela vastaanottaa induktiivista energiaa toisesta kelasta 815. Kela 815 sijaitsee tai-
puisalla pohjalevyllä 863, joka voi olla lyhyen etäisyyden päässä laitteen kuoresta
814. Muut tunnistimet on asennettu taipuisalla pohjalevyllä olevaan tunnistinkote-
20 loon 892. Pohjalevyssä ja laitteen kuoressa on läpivientiaukko 892 tunnistusliitän-
nän tarjoamiseksi tunnistimien ja laitteen ympäristön välille. Taipuisa pohjalevy on
lisäksi liitetty ASIC-piiriin 880, joka tarjoaa mittauselektroniikan ja piirit mittaus-
tietojen käsittelemiseksi. Taipuisa pohjalevy tarjoaa johdotuksen tunnistimien ja
ASIC-piirin välille. ASIC-piiri ja pohjalevy on lisäksi kytketty 878 laitteen piirile-
25 vyyn (PWB) 899.

- Kuvat 9a ja 9b esittävät ihokosketuksen induktiivisen mittauksen kahta peruseriaa-
tetta. Kuvassa 9a piirillä on kiinteät kapasitanssit ja siten myös kiinteä resonanssi-
taajuus. Ihokosketuksella on siten päälle/pois kytkävä vaikutus resonanssipiiriin.
Kuvassa 9b piirillä on vaihtuvat kondensaattorit ja pieni Q-arvo, joten resonanssi-
30 taajuutta voidaan muuttaa ihokosketuksen vaikutuksen mukaan. Tämä piiri antaa
tarkemmat tiedot ihokosketuksen vaikutuksesta, mutta toisaalta se on monimutkai-
sempi ja kuluttaa enemmän energiaa. Kuvat 9a ja 9b esittävät piirejä, joissa tunnis-
tinpuoli on passiivinen LC-resonaattori. On kuitenkin mahdollista käyttää myös ak-
tiivista mittauspiiriä, kuten kuvassa 11b on esitetty.

Kuva 10 esittää induktiivisen tunnistimen kytkentäjärjestelyä, jossa on piirit useiden tunnistimien mittaamiseksi käyttämällä erilaisia mittaustaajuuksia. Tässä järjestelyssä on kolme tunnistinpiiriä, joista kukin muodostaa resonanssiipiirin Cb1-Lb1-S1, Cb2-Lb2-S2 ja Cb3-Lb3-S3. Primääristä resonanssiipiiriä La-Ca voidaan säätää eri taajuuksille säätämällä kapasitanssia Ca. Taajuuspyyhkäisylogiikka F1 ohjaa sekä resonanssitaajuutta että sen itsevärähtelevän järjestelmän taajuutta, jossa on vahvistin G1 ja ohjauslohko CN1. Taajuus pyyhkäistään taajuusalueella, joka kattaa jokaisen tunnistimen resonanssitaajuudet. Korrelaattorilla voidaan sitten määrittää, mitkä tunnistimet resonoivat omilla resonanssitaajuuksillaan, tai määrittää tarkka resonanssitaajuus jokaiselle tunnistinpiirille.

Kuva 11a esittää vastinpiiriä ihokosketusmittaukselle passiivisella, induktiivisella järjestelyllä. Varsinainen ihon impedanssi R_{sk} mitataan johtamalla vaihtovirtaa ensiökelaan L_{15} , C_{15} ja mittaamalla impedanssi Z . Koska energiaa siirtyy kelojen välillä, mittaustaajuutta indusoituu toisiokelaan L_{16} , C_{16} . Toisioimpedanssiin vaikuttaa varsinainen ihon resistanssi R_{sk} ja kosketuskapasitanssit $C_{contact_1}$ ja $C_{contact_2}$, jotka esiintyvät iho-elektrodikosketuksessa. Ihon resistanssin R_{sk} arvo on tyypillisesti yksi kilo-ohmi. Kun iho tulee kosketukseen elektrodien kanssa, vaikutus on sama kuin jos kytkettäisiin kytkimellä S impedanssi Z_{eq} rinnakkain toisiokelan kanssa. Z_{eq} :n arvon määrittävät ihon resistanssi ja kosketuskapasitanssit, ja sen arvo on tyypillisesti esimerkiksi 200 kilo-ohmia. Toisioimpedanssin muutos voidaan sitten havaita mittaamalla ensiöimpedanssi Z .

Kuva 11b esittää vastinpiiriä ihokosketusmittaukselle aktiivisella, induktiivisella järjestelyllä. Tässä järjestelyssä on aktiivinen mittaussiipiiri 1145, joka saa käyttövoimansa induktiivisella kytkennällä lähtöpiiristä. Piiri 1145 mittaa pisteiden 1110 ja 1112 välisen impedanssin ja siirtää mittaustulokset moduloimalla induktiivista kytkentää. Modulointi voi muuttaa ilmaisinpäätä mitattua impedanssia, tai modulointi voi muuttaa lähtöpiirin värähtelytaajuutta. Taajuuden vaihtelemiseksi piirit $C-L_{15}$ ja $L_{16} - C_{16}$ on suunniteltu värähtelemään leveällä taajuuskaistalla. On myös mahdollista käyttää yhtä piiriä 1145 useiden tunnistimien mittaamiseen. Mittaustulokset kultakin tunnistimelta voidaan siirtää ilmaisimelle peräkkäin moduloinnilla.

Edellisissä kuvissa induktiivisen kytkennän ajatusta on selitetty ihokosketusmittaukseen sovellettuna. Induktiivisen mittauksen keksinnöllistä ajatusta ei ole kuitenkaan millään tavalla rajattu ihokosketusmittauksiin, vaan induktiivista järjestelyä voidaan käyttää energian syöttämiseen minkä tahansa tyyppiin tunnistimiin ja tunnistimenannon mittaamiseen. Induktiivisen mittauksen keksinnöllistä ajatusta ei ole myöskään rajattu käytettäväksi ainoastaan pohjalevyn sisältävän keksinnöllisen tun-

nistinjärjestelyn kanssa. Induktiivisen kytkennän ansiosta on mahdollista muodostaa täysin suljettu kuorirakenne, jossa ei ole mitään tunnistinjohdotusta kuoressa olevien tunnistimien ja sisemmän elektroniikan välillä.

5 Seuraavassa esitetään joitakin ratkaisuja suojauksen järjestämiseksi elektrodeille keksinnön mukaisessa järjestelyssä. Nämä esimerkit liittyvät sormenjälkitunnistimiin, mutta ratkaisuja voidaan käyttää myös esimerkiksi ihokosketusmittauksissa.

10 Kuva 12 esittää päältä kuvattuna ja poikkileikkauksena esimerkinomaisia tunnistuselektrodeja 1222 ja suojauselektrodeja 1228 pohjalevyllä 1263. Suojauselektrodit 1228 on sijoitettu tunnistuselektrodien 1222 alle siten, että elektrodien välissä on eristyskerros 1229. Tässä toteutusmuodossa suojauselektrodeilla on suurempi pinta-ala. Puskurivahvistin 1285 pitää suojauselektrodit samassa potentiaalissa kuin tunnistinelektrodit, ja siten viereiset materiaalit tai häiriöt kuormittavat tunnistinelektrodeja vähemmän.

15 Kuvat 13a ja 13b esittävät keksinnön mukaisen elektrodijärjestelyn ensimmäistä toteutusmuotoa poikkileikkauksena ja päältä katsottuna. Tässä toteutusmuodossa tunnistuselektrodi s vietään johtavaan kerrokseen, joka on kahden suojauskerroksen g välissä. Näin on mahdollista saada aikaan tehokas suojaus tunnistuselektrodille. Syöttöelektrodit D vietään päällimmäiseen johtavaan kerrokseen.

20 Kuvat 14a ja 14b esittävät keksinnön mukaisen elektrodijärjestelyn toista toteutusmuotoa poikkileikkauksena ja päältä katsottuna. Tässä toteutusmuodossa tunnistinelektrodi s vietään johtavaan kerrokseen, joka on suojauskerroksen g ja maadoitetun EMC-kerroksen välissä. Syöttöelektrodit D vietään päällimmäiseen johtavaan kerrokseen.

25 Kuvat 15a ja 15b esittävät keksinnön mukaisen elektrodijärjestelyn kolmatta toteutusmuotoa poikkileikkauksena ja päältä katsottuna. Tässä toteutusmuodossa tunnistinelektrodi s vietään johtavaan kerrokseen, joka on kahden maadoitetun EMC-kerroksen välissä. Suojauksella ei ole omaa kerrostaan, vaan se vietään samoihin kerroksiin kuin tunnistin- ja syöttöelektrodit. Tämä on mahdollista, kun suojauselektrodin ja tunnistuselektrodin johdotukset ovat kohtisuorassa toisiaan vastaan.

30 Kuvat 16a ja 16b esittävät keksinnön mukaisen elektrodijärjestelyn neljättä toteutusmuotoa päältä katsottuna ja poikkileikkauksena. Tässä toteutusmuodossa suojaus- ja syöttöelektrodien johdotukset ovat päällimmäisessä kerroksessa ja kohtisuorassa tunnistuselektrodin johdotusta vastaan. Tunnistuselektrodin johdotus vie-

dään kahden maadoitetun EMC-kerroksen väliin, ja näin saadaan koaksiaalityyppinen suojaus tunnistuselektrodin johdotukselle.

5 Tehokkaimman suojauksen aikaansaamiseksi tunnistuselektrodeilla pitäisi olla erillinen suojaus, jota säätää erikseen suojausvahvistin. Koska tunnistuselektrodeja kuitenkin luetaan usein aikajakoisesti, voisi olla edullista käyttää yhtä suojausvahvistinta ja kytkeä se aina sen tunnistuselektrodin suojauselektrodiin, jota sillä hetkellä luetaan. Toinen mahdollisuus on käyttää siirtyvää pikselisuojausta.

10 Jos suojauselektrodi on yhteinen kaikille tunnistuselektrodeille, suojauselektrodi voidaan kytkeä esimerkiksi maahan (passiivinen suojaus) tai tunnistuselektrodien keskiarvopotentiaaliin. Vielä yksi mahdollisuus vähentää häiriöitä on kytkeä syöttöelektrodi käyttäjän käteen esimerkiksi laitteen kuoren kautta.

15 Kuva 17 esittää esimerkinomaista prosessia keksinnön mukaisen järjestelyn valmistamiseksi käyttämällä taipuisaa pohjalevyä. Kuvat esittävät poikkileikkausta valmistettavasta yksiköstä sen jälkeen, kun kyseinen valmistusvaihe on suoritettu. Ensin valmistetaan päällyskerros vaiheessa 11 käyttämällä polyimidipohjalevyjä. Johdotuskuviot tehdään kuparista. Vaiheessa 12 lisätään liima-aine ja sirut liitetään päällyskerrokseen. Vaiheessa 13 valetaan muovinen pohjalevy sirujen ympärille. Vaiheessa 14 porataan läpivientiaukot ja metallisointi sputteroidaan sähkökytkentöjen muodostamiseksi. Lopuksi vaiheessa 15 tapahtuu passivointi ja juotospallojen si-
20 joittaminen ulkoisen liitännän järjestämiseksi.

25 Keksintöä on kuvattu edellä viitaten mainittuihin toteutusmuotoihin, ja useita keksinnön teollisia etuja on osoitettu. On selvää, ettei keksintö ole rajattu vain mainittuihin toteutusmuotoihin, vaan se käsittää kaikki mahdolliset toteutusmuodot keksinnöllisen idean ja seuraavien patenttivaatimusten hengessä ja suojapiirissä. Esimerkiksi tunnistinjärjestelyn keksinnöllistä ajatusta ei ole rajattu käytettäväksi matkaviestimissä, vaan sitä voidaan käyttää myös monissa muissa komponenteissa ja muihin tarkoituksiin. Keksintöä ei ole myöskään rajattu mainittujen materiaalien käyttöön. Induktiivisen mittauksen keksinnöllistä ajatusta voidaan myös pitää itsenäisenä keksintönä, joka sisältää sellaiset toteutukset, joissa ei ole tunnistinjärjestelyä tämän keksinnöllisen pohjalevyn käytön kanssa.
30

Patenttivaatimukset

1. Tunnistinjärjestely, jossa on ainakin yksi tunnistin (322, 622, 696), ainakin yksi integroitu signaalinkäsittelypiiri (380, 680) ainakin yhdestä tunnistimesta tulevien signaalien mittaamiseksi, ja yhdistävä johdotus (323, 324) ainakin yhden tunnistimen ja integroidun piirin välillä, **tunnettu** siitä, että järjestely käsittää pohjalevyn, joka muodostaa ainakin osan mainitusta yhdistävästä johdotuksesta, ja mainittu pohjalevy on lisäksi järjestetty toimimaan ainakin yhden mainitun tunnistimen toiminnallisena osana.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainittu integroitu piiri on kiinnitetty mainittuun pohjalevyyn.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainittu pohjalevy on valmistettu taipuisasta kalvosta, joka käsittää mainitun johdotuksen ainakin yhden tunnistimen ja integroidun piirin välissä.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että taipuisassa kalvossa on ainakin yhden mainitun tunnistimen elektrodi (322, 422).
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että taipuisa pohjalevy käsittää johdotuksen (363, 463, 878) ulkoista yhteyttä varten.
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainitut yhdistävät johdot ovat metallisointeja polymeerikerroksissa.
7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että siinä on suojarengas (827, 828) ainakin yhden tunnistinelektrodin läheisyydessä.
8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainitun suojarengkaan johdotus on kohtisuorassa mainitun tunnistinelektrodin johdotusta vastaan.
9. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että tunnistimessa on useita tunnistinelektrodeja ja suojarengas kullekin tunnistinelektrodille, ja suojarenkaita säädetään erikseen kunkin tunnistinelektrodin potentiaalin mukaan.
10. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että tunnistimessa on useita tunnistinelektrodeja, jotka mitataan peräkkäin, ja useita suojarenkaita, jolloin tunnistimen suojarengas säädetään aikajakoisesti tunnistimen potentiaaliin tunnistimen mittauksen ajaksi.

11. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että tunnistimessa on useita tunnistinelektrodeja ja suojarenkaita, ja kaikki suojarenkaat säädetään tunnistinelektrodien keskiarvopotentiaaliin.
12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainitun pohjalevyn pinnalla on kaareva muoto ainakin kahdessa suunnassa.
13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainittu muoto muistuttaa sormen muotoa.
14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että siinä on sormenjälkitunnistin, jossa on ainakin yksi syöttöelektrodi ja rivi tunnistuselektrodeja.
- 10 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainittu mittauspiiri on sovitettu mittaamaan peräkkäisiä signaaleja liikuttaessa sormea koh-tisuorassa suunnassa suhteessa mainittuun tunnistuselektrodien riviin kaksiulottei-sen matriisin esittämiseksi sormen kapasitiivisista mittaustuloksista.
- 15 16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että järjestelyssä on lisäksi infrapunavalolähde, infrapunavaloilmaisoin ja toiset mittaussäilyneet infra-punavalon absorptioon mittaamiseksi sormesta.
17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainittu inf-rapunavalolähde ja mainittu infrapunavaloilmaisoin sijaitsevat sormelle suunnitellun uran vastakkaisilla puolilla.
- 20 18. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainitussa jär-jestelyssä on lisäksi lämpötilatunnistin ympäristön lämpötilan mittaamiseksi.
19. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainitussa jär-jestelyssä on lisäksi kosteustunnistin ympäristön kosteuden mittaamiseksi.
- 25 20. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainitussa jär-jestelyssä on myös painetunnistin.
21. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainitussa jär-jestelyssä on myös ihokosketuksen tunnistin.
22. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainitussa jär-jestelyssä on myös pohjalevyyn kiinnitetty tunnistin.

23. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainitussa järjestelyssä on biometrinen tunnistin.
24. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainitussa pohjalevyssä on välineet tunnistimen muodostamiseksi yhdessä tunnistinosan kanssa, jolloin mainittu pohjalevy ja mainittu tunnistinosa on galvaanisesti erotettu, ja mainitussa pohjalevyssä ja mainitussa tunnistinosassa on välineet energian ja mittaustietojen siirtämiseksi induktiivisesti mainitun pohjalevyn ja mainitun tunnistinosan välillä.
25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainittu tunnistinosa on passiivinen piiri.
26. Patenttivaatimuksen 24 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainitussa tunnistinosassa on aktiivinen piiri, joka sisältää välineet tunnistintietojen mittaamiseksi ja välineet mittaustietojen siirtämiseksi induktiivisesti mainittuun pohjalevyyn.
27. Patenttivaatimuksen 24 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainittu tunnistin on ihokosketuksen tunnistin.
28. Matkaviestin, **tunnettu** siitä, että siinä on minkä tahansa edellä olevan vaatimuksen mukainen tunnistinjärjestely.
29. Patenttivaatimuksen 28 mukainen matkaviestin, **tunnettu** siitä, että ainakin osa tunnistinjärjestelystä on koteloitu, esimerkiksi valettu, matkaviestimen kuoreen.
30. Patenttivaatimuksen 28 mukainen matkaviestin, **tunnettu** siitä, että tunnistinjärjestelyssä on taipuisa kalvopohjalevy, ja taipuisa kalvopohjalevy on koteloitu matkaviestimen kuoreen.

sensors skyddsring regleras tidsuppdelat till sensors potential för den tid mätningen utförs.

11. Arrangemang enligt patentkrav 6 eller 7, **kännetecknat** av att sensorn uppvisar flera sensorelektroder och skyddsringar, och att alla skyddsringar regleras till sensorelektrodernas medelpotential.
12. Arrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att ytan hos nämnda substrat uppvisar en bågform i åtminstone två riktningar.
13. Arrangemang enligt patentkrav 12, **kännetecknat** av att nämnda form påminner om formen hos ett finger.
14. Arrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att det uppvisar en fingeravtryckssensor med åtminstone en matningselektrod och en rad av sensorelektroder.
15. Arrangemang enligt patentkrav 14, **kännetecknat** av att nämnda mätkrets har anordnats att mäta successiva signaler då fingret flyttas i vinkelrät riktning i förhållande till nämnda rad av sensorelektroder för att åstadkomma en tvådimensionell matris av kapacitiva mätresultat från fingret.
16. Arrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att arrangemanget dessutom uppvisar en infraröd ljuskälla, en infraröd ljusdetektor och andra mätorgan för att mäta absorptionen av infrarött ljus från fingret.
17. Arrangemang enligt patentkrav 16, **kännetecknat** av att nämnda infraröda ljuskälla och nämnda infraröda ljusdetektor befinner sig vid motsatta sidor av en fåra som är utformad för fingret.
18. Arrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att nämnda arrangemang dessutom omfattar en temperatursensor för mätning av omgivningens temperatur.
19. Arrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att nämnda arrangemang dessutom omfattar en fuktsensor för mätning av omgivningens fukthalt.
20. Arrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att nämnda arrangemang dessutom omfattar en trycksensor.
21. Arrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att nämnda arrangemang dessutom omfattar en hudkontaktssensor.

22. Arrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att nämnda arrangemang dessutom omfattar en sensor som är fäst vid substratet.
23. Arrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att nämnda arrangemang omfattar en biometrisk sensor.
- 5 24. Arrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att nämnda substrat uppvisar organ för att forma en sensor tillsammans med en sensordel, varvid nämnda substrat och nämnda sensordel har separerats galvaniskt, och varvid nämnda substrat och nämnda sensordel omfattar organ för överföring av energi och mätinformation induktivt mellan nämnda substrat och nämnda sensordel.
- 10 25. Arrangemang enligt patentkrav 24, **kännetecknat** av att nämnda sensordel är en passiv krets.
26. Arrangemang enligt patentkrav 24, **kännetecknat** av att nämnda sensordel uppvisar en aktiv krets som vidare omfattar organ för mätning av sensorinformation och organ för överföring av mätinformationen induktivt till nämnda substrat.
- 15 27. Arrangemang enligt patentkrav 24, **kännetecknat** av att nämnda sensor är en hudkontaktssensor.
28. Mobiltelefon, **kännetecknad** av att den uppvisar ett sensorarrangemang enligt vilket som helst av patentkraven ovan.
- 20 29. Mobiltelefon enligt patentkrav 28, **kännetecknad** av att åtminstone en del av sensorarrangemanget är inkapslat, t.ex. ingjutet, i mobiltelefonens skal.
30. Mobiltelefon enligt patentkrav 28, **kännetecknad** av att sensorarrangemanget uppvisar ett flexibelt filmsubstrat och att det flexibla filmsubstratet är inkapslat i mobiltelefonens skal.

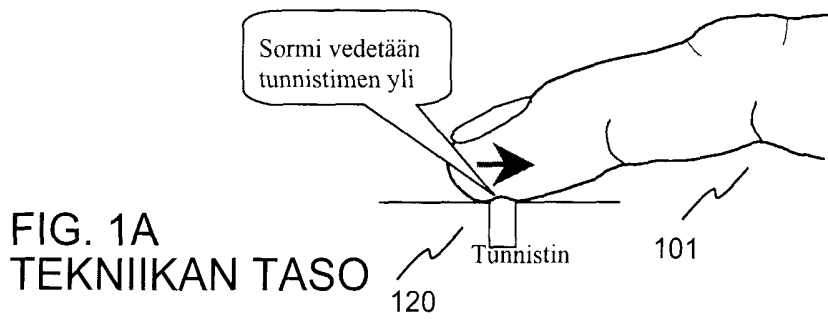


FIG. 1A
TEKNIKAN TASO

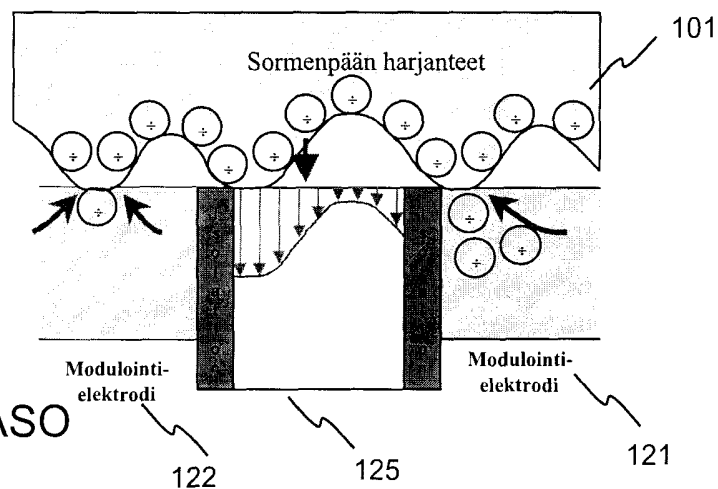


FIG. 1B
TEKNIKAN TASO

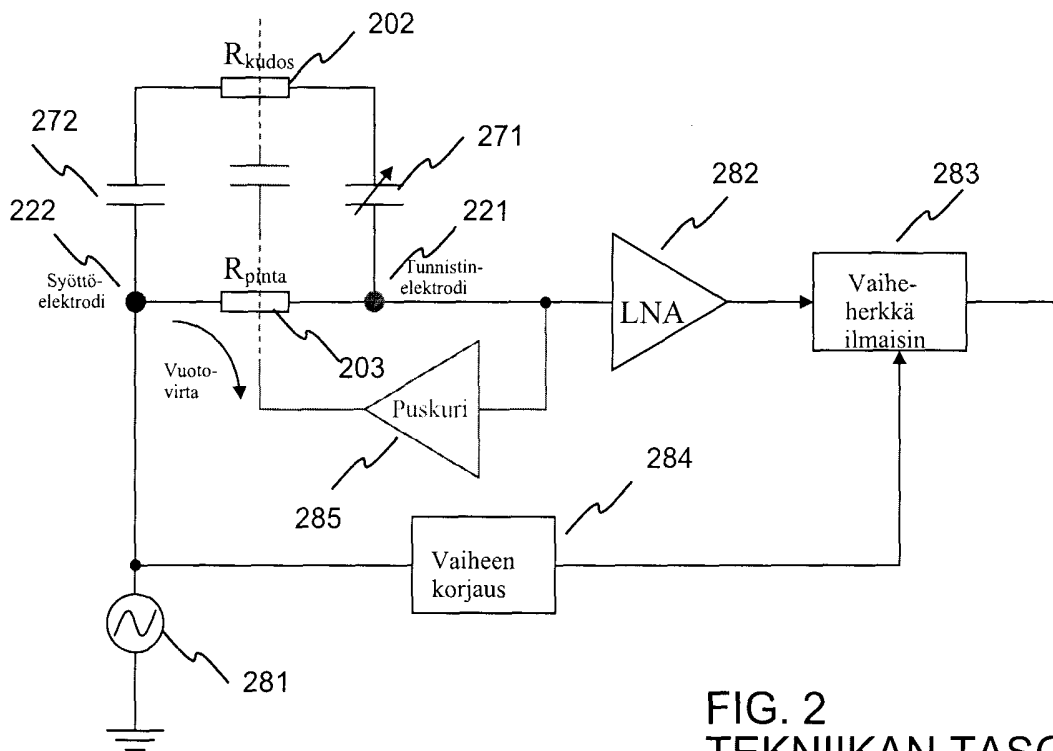


FIG. 2
TEKNIKAN TASO

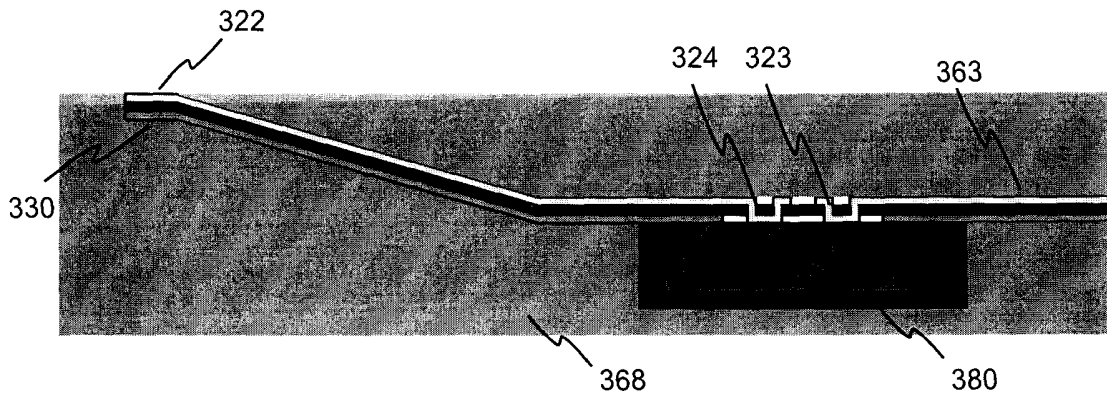


FIG. 3

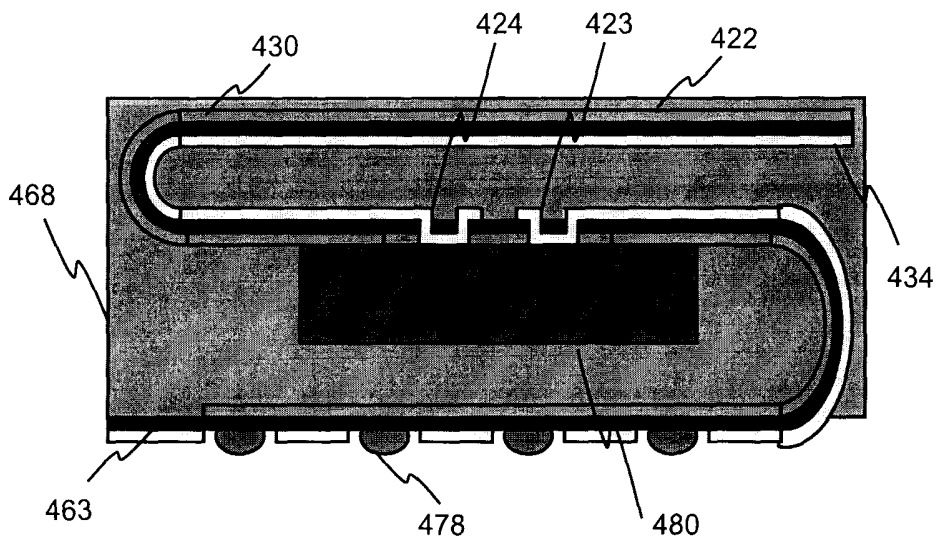


FIG. 4

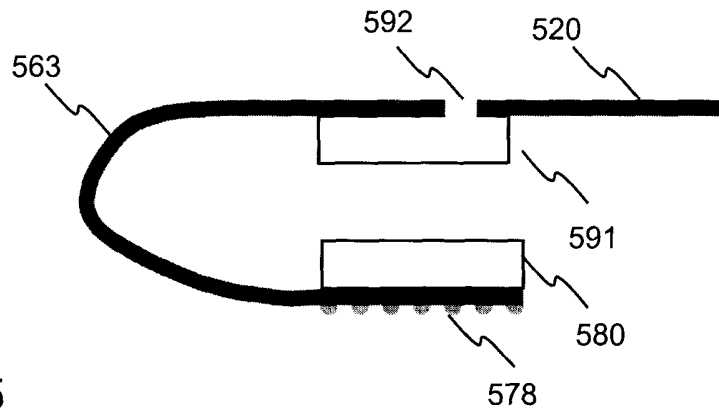


FIG. 5

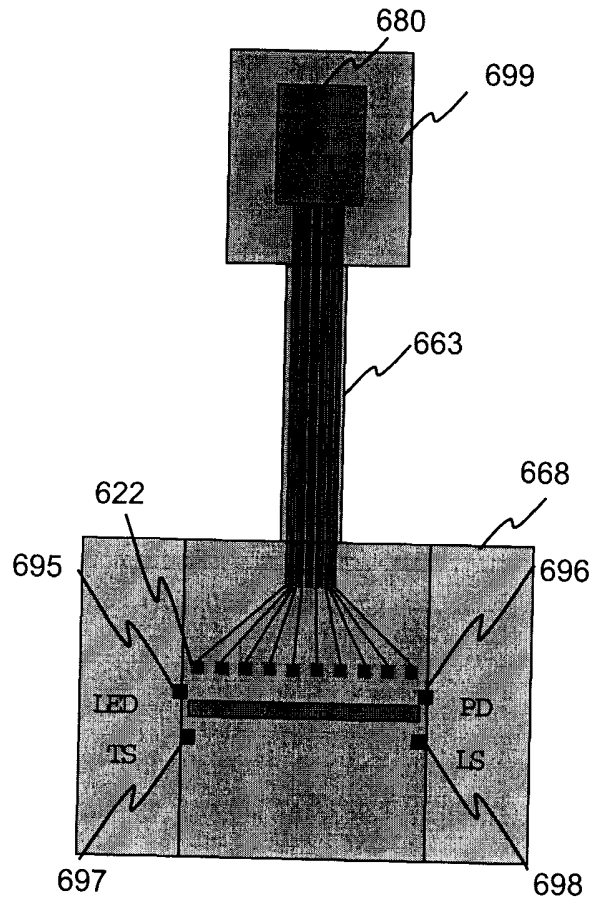


FIG. 6 a

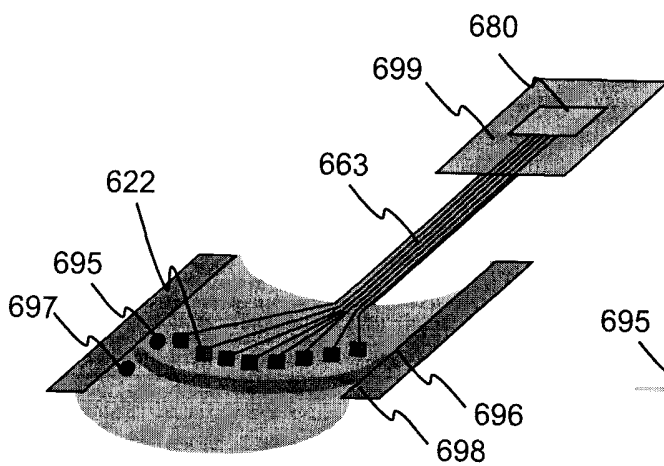


FIG. 6 b

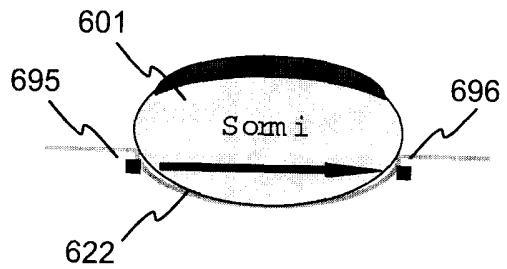


FIG. 6 c

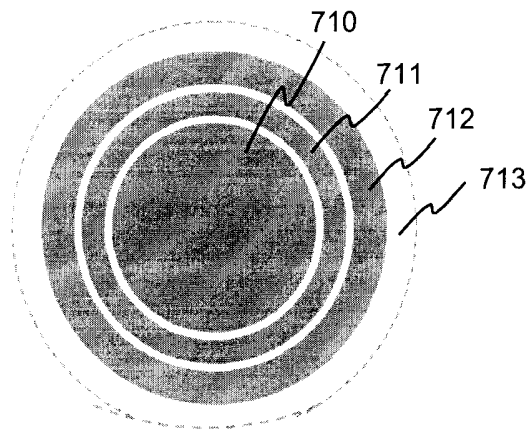


FIG. 7a

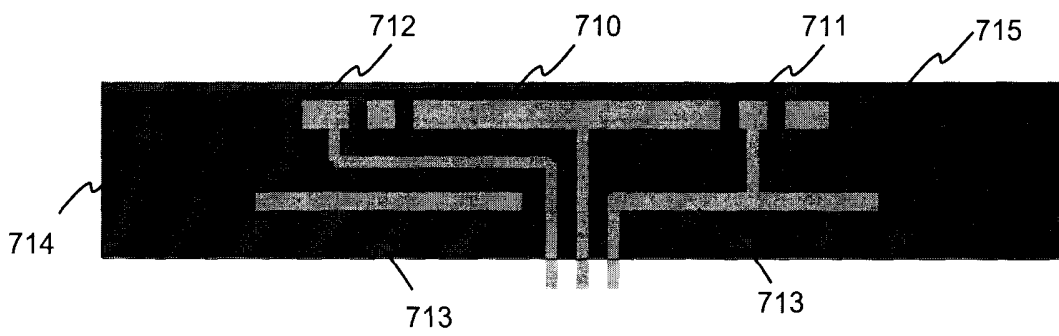


FIG. 7b

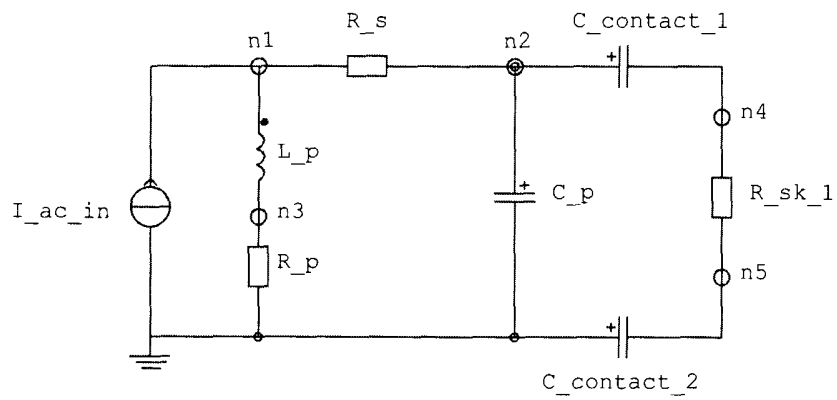


FIG. 7c

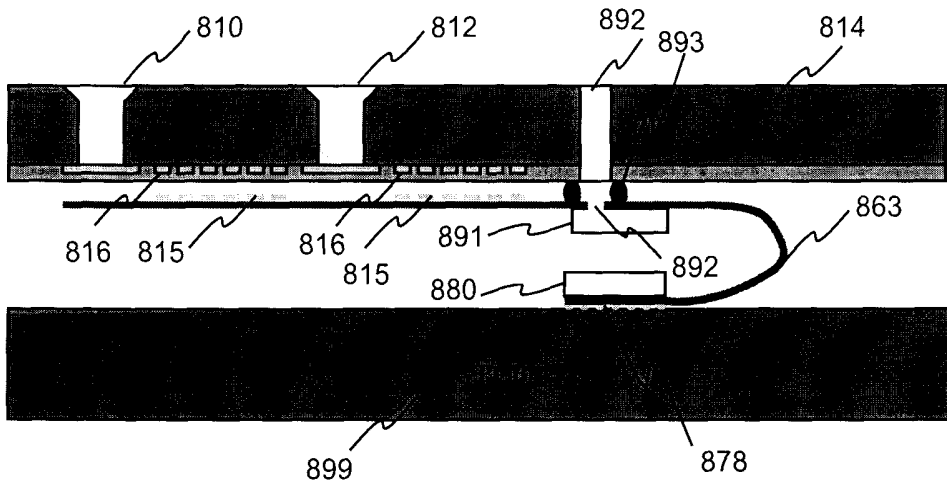


FIG. 8

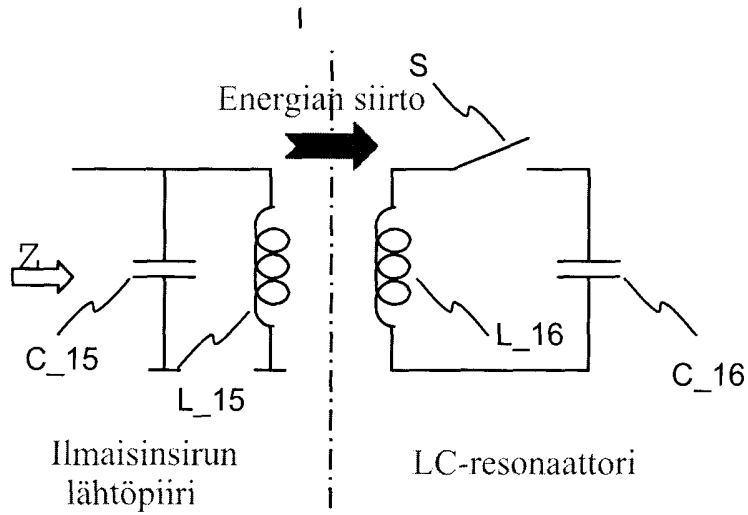


FIG. 9a

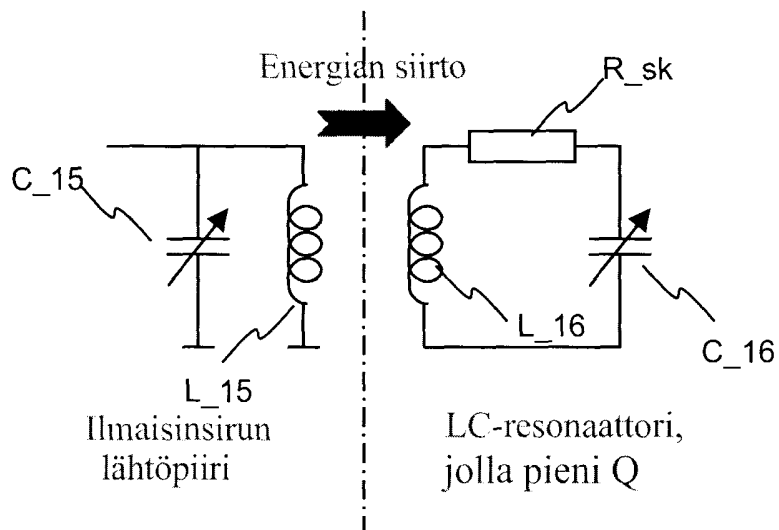


FIG. 9b

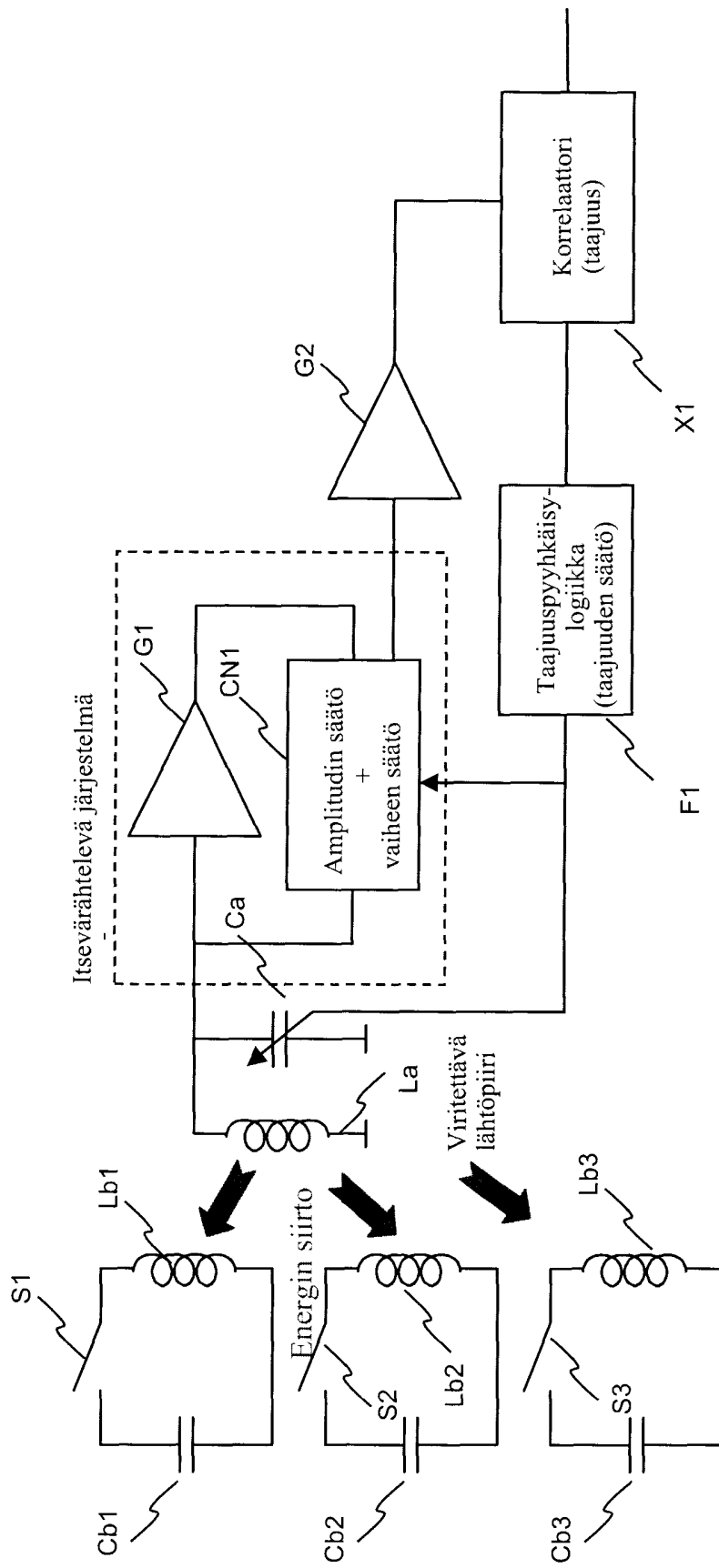


FIG. 10

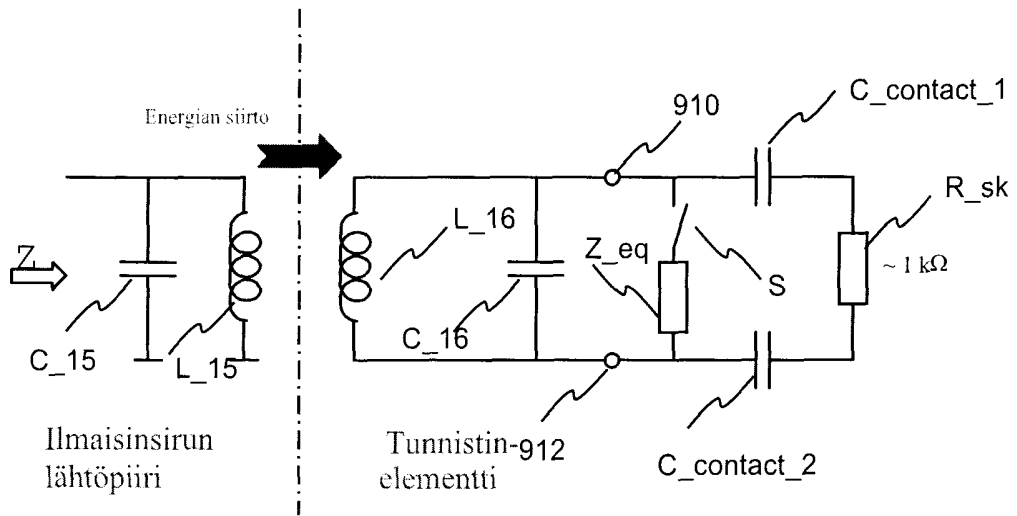


FIG. 11a

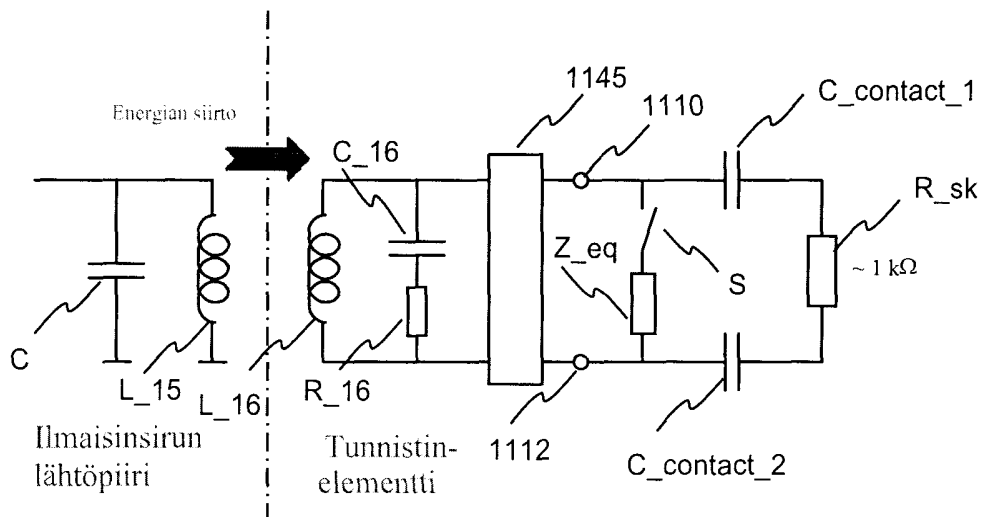


FIG. 11b

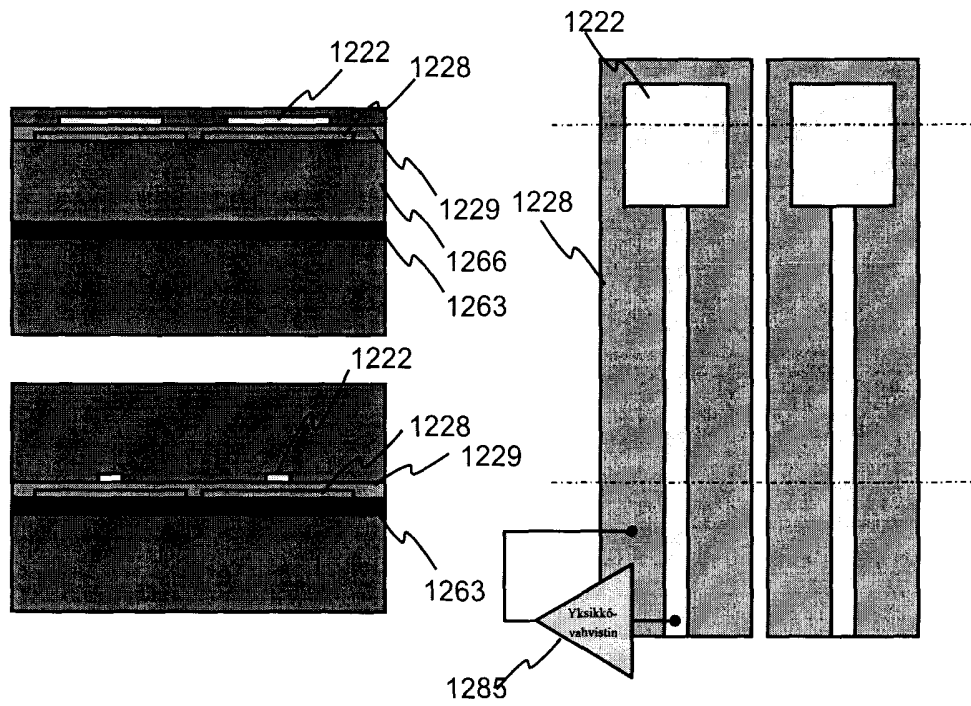


FIG. 12



FIG. 13a

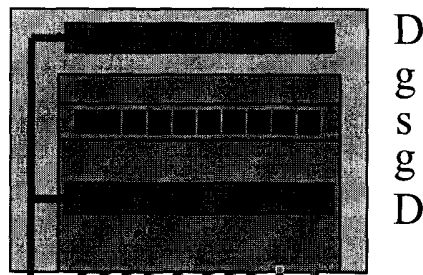


FIG. 13b



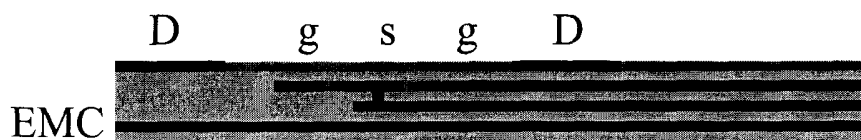


FIG. 14a

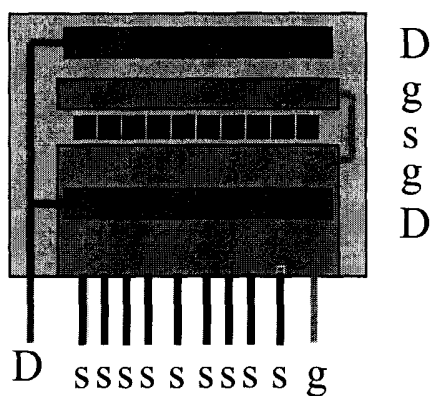


FIG. 14b

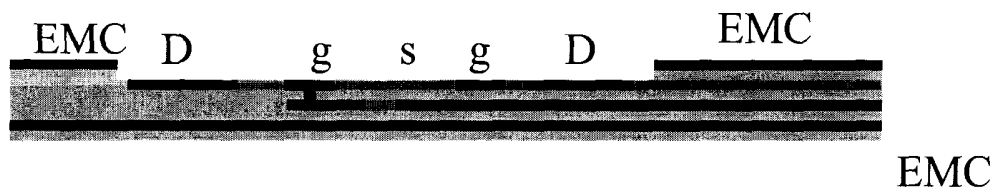


FIG. 15a

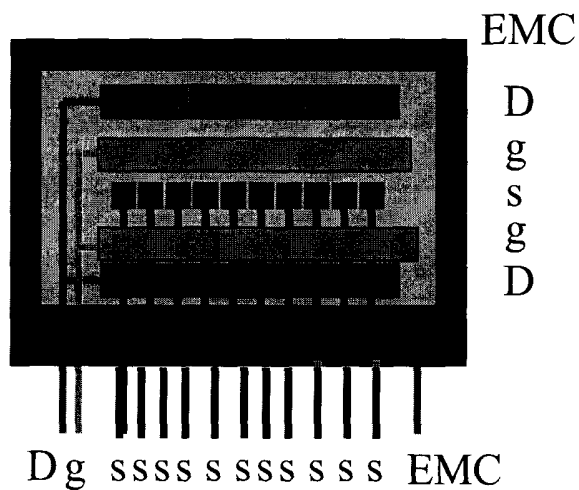


FIG. 15b

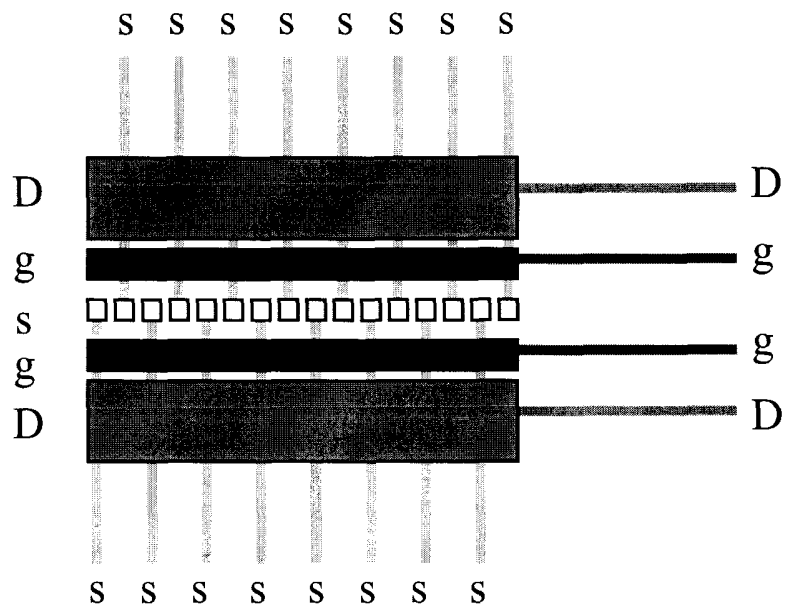


FIG. 16a

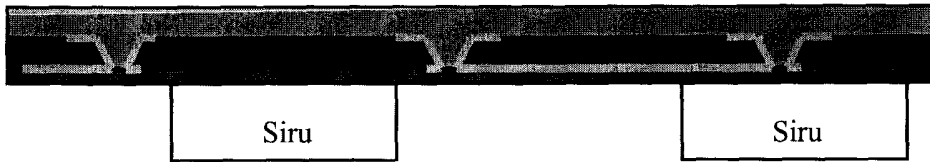


FIG. 16b

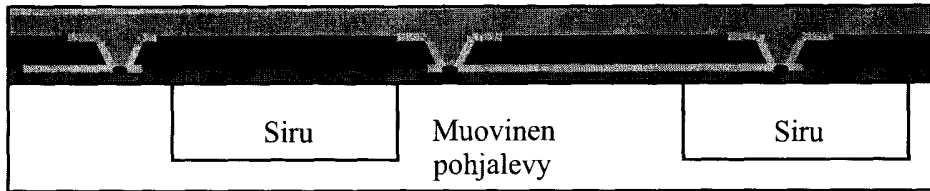
11



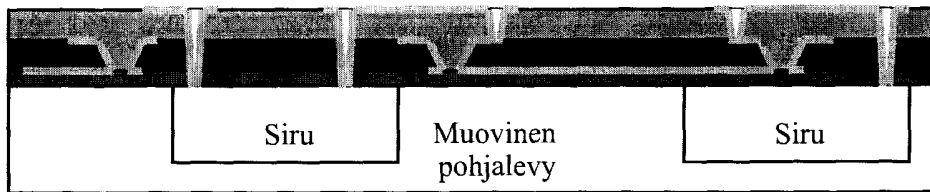
12



13



14



15

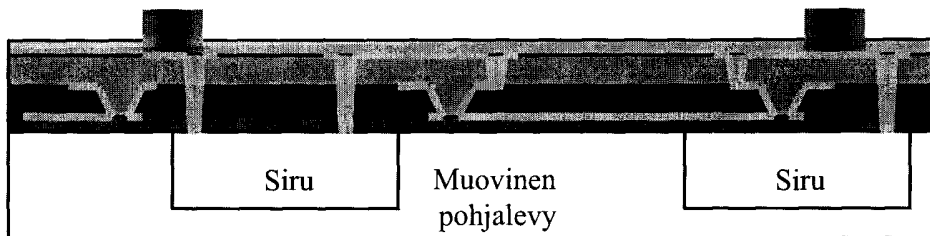


FIG. 17