

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 956152 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **956152**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H04M 1/00
H04Q 11/04

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **07.06.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **20.12.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **15.02.1996**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **07.06.1994** PCT/US1994/006402
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority
24.06.1993 US 082658

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Siemens Rolm Communications Inc., 1209 Orange Street, City of Wilmington New Castle, DE, USA,
AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Dunn, Tave P., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
2 • Stell, Larry A., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
3 • Dunn, Jr., William F., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
4 • Endick, Norman, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Valintaväyläadapteri käytettäväksi digitaalisen puhelimen kanssa
Valbussadapter för användning med en digital telefon

Valintaväyläadapteri käytettäväksi digitaalisen puhelimen kanssa

Ristiviittaus asiaan liittyviin hakemuksiin

5 Tämä hakemus liittyy hakemukseen 07/916 286, arkistoitu 17. heinäkuuta 1992.

Keksinnön tausta

A. Keksinnön ala

10 Tämä keksintö koskee puhelimen ohjausrajapintajärjestelmää, joka on tarkoitettu käytettäväksi digitaalisissa puhelimissa, jotka käyttävät väyläprotokollaa joka on kytketty ohjelmoitavan tietokoneen ohjaukseen.

B. Tekniikan taso

15 Alalla on tunnettua varustaa digitaalinen puhelin yleisellä optioprotokollalla, joka sallii laajasti vaihtelevien valinnaislaitteiden kytkemisen vaihdettavasti puhelimeen yhteisen väylän ("optioväylä") avulla, jossa sisäisiä puhelinsignaaleja voidaan valvoa ja prosessoida ilman tarvetta vastaaville yksilöllisille johtimille. Sellainen
20 optioväylä on mukana esimerkiksi ROLMphone 600 -malleissa. Optioväylä tarjoaa menetelmän ja laitteen etäisoptioiden kytkemiseksi digitaalisen puhelimen perusosaan. Menetelmä tarjoaa fyysisen ja tietoliikenneprotokollan kytkentöjä varten ja tarjoaa joustavan ohjausmallin, joka voi olla
25 niin yksinkertainen tai mutkikas kuin määrätty optio vaatii.

ROLMphone 600 sisältää optiokytkentäpaikan, jossa on hierarkkinen ohjausprotokolla digitaaliseen puhelimeen ja joka tarjoaa saataville useita informaatiotyypppejä,
30 mukaan lukien paikallinen analoginen audio, analoginen ääni, digitaalinen ääni, digitaalinen data ja puhelimen ohjausvirrat.

Yksi ROLMphone 600:aan saatavilla olevista optioista on tietoliikenneoptio (DCO). DCO kytkeytyy optioväylään ja käyttää saatavilla olevaa puhelimen ohjausvirtaa. Pääsy
35

tähän ohjausvirtaan tapahtuu sovellusrajapinnan (API) kautta, joka tulkitsee ja manipuloi puhelimen ohjausvirtaa ja esittää informaation eri protokollalla ja eri muodossa ohjelmoitavaan tietojenkäsittelylaitteeseen, sellaiseen
5 kuin henkilökohtainen tietokone.

API-rajapinta on hyödyllinen, koska se tarjoaa puhelinohjauksen abstraktion, joka on suoraviivaisempi ohjelmoijalle kuin itse puhelimesta käytetty puhelimen ohjausprotokolla. Täten DCO ei kuitenkaan aina esitä ohjelmoitavalle tietojenkäsittelylaitteelle yksityiskohtaista ja tarkkaa kuvaa siitä, mitä puhelimesta tapahtuu. Lisäksi DCO voi raportoida informaatiota, joka liikkuu puhelimen sisällä, mutta monissa tapauksissa se ei tarjoa menetelmää puhelimen sisäisen ohjausinformaation virtauksen muuttamiseksi tai pysäyttämiseksi kokonaan. Lisäksi DCO toimii kiinteällä optioväylän prioriteetilla ja se voi siten vain tarjota "kuvan" aktiviteeteista sille näkyvän optioväylän osalta. Lopuksi DCO on kallis optio maksaen karkeasti yhtä paljon kuin itse puhelin.

20 Se mitä tarvitaan, on tapa jolla käyttäjä kykenee suoraan valvomaan ja manipuloimaan puhelimen ohjausinformaatiota ohjelmoitavassa tietojenkäsittelylaitteessa siten, että kaikki optiopaikkaan vastaanotettu puhelimen ohjausinformaatio saadaan muuttumattomana. Olisi myös toivottavaa sallia käyttäjän valita väylällä olevan option prioriteetti ja räätälöidä siten puhelimen toimintaa.

II. Keksinnön yhteenveto

Esitetään järjestelmä ja menetelmä optioohjausväylän kaiken informaation tarjoamiseksi ohjelmoitavalle tietojenkäsittelylaitteelle. Edullisessa suoritusmuodossa käyttäjän asennettavissa oleva optio on järjestety optioväylän sovittimen muotoon. Aina kun puhelinteknistä ohjausdataa lähetetään optioväylän sovittimelle, optioväylän sovitin siirtää tuon informaation ohjelmoitavalle tietojenkäsittelylaitteelle standardin RS-232-liitännän yli.
30
35

Vastakkaisessa suunnassa optioväylän sovitin ottaa kaiken informaation, joka on vastaanotettu ohjelmoitavalta tietojenkäsittelylaitteelta RS-232-liitännän kautta, ja lähettää sen puhelimen optioväylän yli sopivia ohjausväylän sääntöjä noudattaen.

Ohjelmoitavan tietojenkäsittelylaitteen vastuulla on lähettää kaikki vastaanotettu puhelintekninen ohjausinformaatio, jonka tulisi jatkaa matkaansa puhelimesta, takaisin optioväylän sovittimeen, sen jälkeen kun se on tutkittu ja/tai sitä on muutettu. Siten ohjelmoitava tietojenkäsittelylaite voi tuhota epätoivottavan ohjausinformaation ohjausinformaatiosta, joka jatkaa matkaansa puhelimeen.

Tarjolla on myös menetelmä optioväylän sovittimen halutun optioväylän prioriteetin ilmaisemiseksi siten, että puhelinteknistä ohjausvirtaa voidaan valvoa ja/tai muuttaa missä tahansa kohdassa minkä tahansa prioriteetin optioiden välillä.

III. Piirustusten lyhyt kuvaus

Kuvio 1 on esillä olevan keksinnön suoritusmuodon mukaisen digitaalisen puhelimen kaavio;

Kuvio 2 esittää yksityiskohtat kuvion 1 mukaisen optioväylän komponenteista;

Kuvio 3 on yksityiskohtaisempi kaavio, joka esittää kuvion 2 dataväylän, audioväylän, ohjausväylän ja tehoväylän komponentteina olevat signaalilinjat;

Kuvio 4 on kaavio datan kehysformaattista ja sen suhteesta kuvioiden 1 - 3 dataväylän ohjaussignaaleihin;

Kuvio 5 on yksityiskohtaisempi kaavio kuvion 2 audio-ohjauslohkosta esittäen esimerkin kahden option yhteenliittämisestä optioväylän avulla;

Kuvio 6 on vuokaavio sanomavuosta suoritusmuodossa, jossa on kaksi optiota;

Kuvio 7 on vuokaavio, joka esittää, kuinka kuvion 6 suoritusmuodon komentovuo on toteutettu;

Kuvio 8 on vuokaavio, joka esittää, kuinka kuvion 6 suoritusmuodon tapahtumavuo on toteutettu;

Kuvio 9 on lohkokaavio optio-ohjausväylän sovittimesta (OCBA);

5 Kuvio 10 on vuokaavio OCBA-laitteiston pääsilmmukan toiminnasta;

Kuvio 11 on lohkokaavio sanomavuosta, jossa muutetaan PBX:ltä tulevaa laskevan suunnan sanomaa;

10 Kuvio 12 on lohkokaavio sanomavuosta, jossa muutetaan PBX:lle tarkoitettua ylöspäin suunnattua sanomaa;

Kuvio 13 on lohkokaavio optioväylän sovittimesta.

Yhdessä tai useammassa kuviossa näkyvät samalla tavoin numeroidut viitenumerot edustavat samoja elementtejä.

15 IV. Edullisen suoritusmuodon yksityiskohtainen kuvaus

Sellaista tyyppiä oleva puhelin, jota voidaan käyttää esillä olevan keksinnön yhteydessä, on kuvattu kaavio-
maisesti kuviossa 1. Puhelin sisältää liitännän digitaalisen puhelinlinjaan 102 (esim. ROLMlink-linja) ja yhden tai
20 useamman liitännän valinnaisiin oheislaitteisiin 104. Valinnaisia oheislaitteita 104 nimitetään tässä selityksessä vaihtoehtoisesti optiomoduuleiksi 104. Puhelimessa on tyyppillisesti myös kuuloke 106, kaiutin 108, mikrofoni 110, näyttö 112 ja näppäimistö 114 näppäimiseen ja ilmaisimi-
25 neen.

Puhelin on kytketty digitaaliseen puhelinlinjaan 102 yhteysrajapinnan 16 kautta, joka huolehtii puhelimen ohjausinformaation siirroista mikrosuorittimen 118 ja digitaalisen puhelinlinjan 102 välillä. Yhteysrajapinta 116
30 myös muuntaa digitaalisen puhelinlinjan ääni- ja dataformaatin optiodataväylällä 120 käytetyksi dataformaatiksi. Yhteysrajapinta 116 tarjoaa myös sekalaisia ajoitussignaaleja, joita muu puhelin vaatii. Puhelinlinjaan 102 on kytketty myös teholähde 122, joka muuntaa puhelinlinjan jän-

nitteen muiksi puhelimen vaatimiksi jännitteiksi. Jännitteet jaellaan puhelimen sisällä tehoväylällä 124.

5 Mikrosuoritin 18 on kytketty yhteysrajapintaan 116 optio-ohjausväylän 126 kautta. Mikrosuoritin 118 on tavanomainen mikroprosessori, joka ohjaa puhelimen toiminteita, ja se on lähteenä ja kohteena kaikelle viestinnälle puhelinvaihteen (PBX) kanssa (ei esitetty). Mikrosuoritin 118 on kytketty myös näppäimistöön 114 ja valinnaisesti näyttöön 112.

10 Näppäimistö 114 sisältää puhelimen näppäimet, ilmaisimet ja niihin liittyvän ohjauslogiikan. Näyttöä 112, tyypillisesti LCD-laite, käytetään näyttämään sanomia, jotka on lähetetty PBX:ltä digitaalisen puhelinlinjan 102 kautta, tai optiomoduulilta 104 tulevia sanomia, jotka on
15 lähetetty optio-ohjausväylän protokollan kautta (kuvataan yksityiskohtaisemmin myöhemmin tässä dokumentissa). Lisäksi ulkoinen muisti 128, joka voi olla haihtumatonta tyyppiä, voidaan liittää mikrosuorittimeen 118 optio-ohjausväylän 126 kautta.

20 Koodekki (CODEC) 130 on kytketty optiodataväylän 120 digitaalisen ääni-informaation muuntamiseksi analogiseen muotoon. Analoginen ääni vahvistetaan sopivalla tavalla ja reititetään kuulokkeelle/kuulokkeelta 106 ja/tai kauttimelle ja mikrofoniin 110 audio-ohjauslohkon 132
25 avulla. Audioreititystä ohjataan mikrosuorittimelta 118 tulevien yhteyksien kautta. Audio-ohjauslohko 132 sisältää piirit, jotka vaaditaan kädet-vapaana-kaiutinpuhelintoinnista varten. Audio-ohjauslohko 132 reitittää myös analogiset audiosignaalit optioaudioväylälle/väylältä 134 optiomoduuleiden 104 käytettäväksi.
30

Optio-ohjausväylä 126, optiodataväylä 120, optioaudioväylä 134 ja tehoväylä 124 on koottu yhteen optioväyläksi 136. Kuvio 2 esittää yksityiskohtaisemmin optioväylän 136 osaväylät. Optioväylä 136 on kytketty puhelimen
35 liittimiin optiomoduuleihin 104 liittymistä varten. Optio-

moduulit 104 voivat olla "pistoyksikkö"-tyyppiä, jotka ovat käyttäjän asennettavissa.

Optiomoduuleiden 104 tarkoitukset ja toimin-
 sisältävät, mutta eivät rajoitu, lisänäppäimiin ja ilmai-
 5 simiin, kuulokkeiden kiinnitykseen, tietoliikenteeseen,
 digitaaliseen äänen käsittelyyn, vaihtoehtoisin puhelimen
 henkilöllisyysmoduuleihin jne. Kaikki puhelimen resurssit
 ja informaatio voidaan saattaa optiomoduulin 104 saatavil-
 le riippumatta siitä, mihin optiomoduulin 104 asennuspaik-
 10 kaan se on kytketty. Resursseihin sisältyvät, mutta eivät
 rajoitu, kuuloke 106, kaiutin 108, mikrofoni 10, näyttö
 112, näppäimet ja osoittimet 114 ja soittopiirit. Infor-
 maatio sisältää laskevan suunnan audion, nousevan suunnan
 audion, muista moduuleista tulevan audion, laskevan suun-
 15 nan ohjaussanomat, nousevan suunnan tapahtumasanomat, las-
 kevan suunnan datan ja nousevan suunnan datan.

Kuten alalla on tunnettua, optiomoduulit voivat
 olla käyttäjän asennettavissa olevaa tyyppiä, joka työnne-
 tään optioasennuspaikkoihin, jotka sijaitsevat puhelimen
 20 perusosassa. ROLMphone 600, valmistajana ROLM Company San-
 ta Clara, California, on esimerkki sellaiset optioasennus-
 paikat tarjoavasta puhelimesta. Optioiden fyysinen rakenne
 voi olla, kuten esimerkiksi US-patenttihakemuksessa 07/
 903 582 (arkistoitu 25. heinäkuuta 1992) on kuvattu.

Pääsy puhelimen resursseihin ja määrättyyn infor-
 maatioon luovutetaan mikrosuorittimen 118 toimesta hier-
 25 arkkisella optio-ohjausprotokollalla (kuvataan yksityis-
 kohtaisemmin myöhemmin tässä dokumentissa). Optiomoduuli
 104 ei vaadi kaikkia optioväylän 136 elementtejä. Esimer-
 30 kiksi lisänäppäimet ja -osoittimet (joskus nimellä DSS)
 vaativat vain optio-ohjausväylän 126 ja vain nuo signaalit
 tarvitaan sen liittimessä.

Kuvio 3 esittää yksityiskohdat optioväylään 136
 sisältyvistä signaaleista. Optioväylä 120 perustuu julki-
 35 seen standardiin GCI-väylään. Optiodataväylä 120 on bitti-

synkroninen, aikajakoisesti kanavoitu, kaksisuuntainen sarjamuotoinen dataväylä. Yhteysrajapinnalta 116 alaspäin tuleva laskevan suunnan data kuljetetaan data alavirtaan (DD) -linjalla 302. Ylöspäin suuntautuva data kuljetetaan data ylävirtaan (DU) -linjalla 304 yhteysrajapinnalle 116. Datan kellolinja (DCL) 306 kuljettaa kellosignaalin, jonka lähteenä on yhteysrajapinta 116, joka kellosignaali on synkronissa bittisiirtojen kanssa. Kehyssynkronointilinja (308) kuljettaa FSC-signaalin, joka ilmaisee kunkin data-kehyyksen alun ja jonka lähteenä on myös yhteysrajapinta 116.

Kukin datakehys on järjestetty kentiksi, kuten kuviossa 4 on yksityiskohtaisesti esitetty. Nämä kentät sisältävät tietoliikenteen ja datan ohjauksen (DCDC) 402, datan 404, äänen 406 ja lisä-äänen 408. Käyttämällä FSC- ja DCL-signaalien välistä ajoitusriippuvuutta optiomoduuli 104 voi lähettää tai vastaanottaa digitaalista dataa tai ääntä.

Koodekki 130 siirtää myös äänidatansa yhteysrajapinnalle 116 optiodataväylän 120 kautta. Normaalisissa puhelintoiminnassa koodekki 130 siirtää äänidatan äänikentän 406 avulla. Erikoismoodi kuitenkin sallii koodekin 130 siirtää äänidatan lisä-äänikentän 408 kautta, mutta PBX:ltä tuleva ja sille menevä äänidata kuitenkin pysyy äänikentässä 406. Tämä sallii optiomoduulin 104 siepata äänidatan käsittelyä varten ja välittää sen sitten eteenpäin. Tämä on hyödyllistä kehittyneitä digitaalisen audion käsittelysovellutuksia varten.

Palaten jälleen kuvioon 3, optioaudioväylä 134 tarjoaa optiomoduuleille 104 pääsyn useisiin audiolähteisiin ja kohteisiin puhelimen sisällä. Laskevan suunnan audio koodekilta 130 annetaan laskevan suunnan äänen (DLVn) linjalla 310. Nousevan suunnan audio koodekille 130 asetetaan nousevan suunnan äänen (ULVn) linjalle 312. Puhelimen perusosassa oleville laitteille, kuten kuuloke 106 tai kaiu-

tin 108, lähetettävä audio asetetaan perusosan tulevan äänen (BIVn) linjalle 314. Tulisi ymmärtää, että uniikit DLVn-, ULVn- ja BIVn-linjat 310 - 314 ovat tarjolla jokaista optiomoduulia 104 varten (kuten indeksillä n on ilmaistu).

Esimerkiksi, kuten kuvio 5 kuvaa, puhelimessa, jossa on kaksi optiomoduulin 104 asennuspaikkaa, moduulipaikka 1 502 olisi kytketty DLV1:een 504, ULV1:een 506 ja BIV1:een 508; samalla tavoin moduulipaikka 2 510 olisi kytketty DLV2:een 512, ULV2:een 514 ja BIV2:een 516. Tämä helpottaa audiosignaalien sopivaa vahvistamista ja yhdistämistä siten, että rinnakkain voi olla useita moduuleja.

Audioääni tuotetaan aina kun puhelimen näppämistöltä tai laajennetun näppäimen optiosta, kuten DSS, painetaan näppäintä. Tämä signaali kuljetetaan näppäinäänen (KT) linjalla 316 kuhunkin moduuliin (ei esitetty). Kaikilla optiomoduuleilla 104 on pääsy nousevan suunnan ja laskevan suunnan audioon aina kun puhelin on aktiivinen. Lisäksi kukin optiomoduuli 104 vastaanottaa yhdessä laskevan suunnan audionsa kanssa toisten optiomoduulien 104 nousevan suunnan audion. Tämä sallii optiomoduuleiden 104 "puhua" toisilleen. Optiomoduulit 104 voivat lähettää audion kuulokkeen 106 vastaanottimelle, kaiuttimelle 108 tai molemmille. Samalla tavoin optiomoduulit 104 voivat vastaanottaa audiota kuulokkeen 106 mikrofonilta tai kaiutinpuhelimen mikrofonilta 110.

Mikrosuoritin 118 kontrolloi näiden audiopolkujen kytkentää tavanomaisen multiplekserin 518 avulla ja hierarkkisen optio-ohjausprotokollan avustamana. Sellaisen puhelimen tapauksessa, joka vaatii kädet-vapaana-kaiutinpuhelintoimintaa, tavanomainen kaiutinpuhelinpiiri 520 (kuvio 5) voidaan asentaa kaiuttimen 108 ja mikrofonin 110 ja multiplekserin 518 väliin.

Optio-ohjausväylä 126 perustuu tavanomaiseen sarjamuotoisten oheislaitteiden rajapinnat (SPI) -väylään.

Optio-ohjausväylä 126 on bittisynkroninen, kaksisuuntainen sarjamuotoinen dataväylä. Optio-ohjausväylää 126 käytetään ohjausinformaation siirtoon mikro suorittimen 118 ja optio-moduulien 104 välillä. Optiomoduuleista 104 mikro suorittimelle 118 menevä data kuljetetaan isäntä-sisään / renki-ulos (MISO) -linjalla 320. Mikro suorittimelta 118 optiomoduuleille 104 menevä data kuljetetaan isäntä-ulos / renki-sisään (MOSI) -linjalla 318. Sarjamuotoinen kello (SCLK) -linja 322 kuljettaa sarjamuotoisen kellosignaalin databi-
 5 teille. Renginvalinta (SS*n) -linja 324 kuljettaa renginvalintasignaalin, joka sallii (tai osoittaa) siirrot optiomoduuleille 104. Kullakin optiomoduulilla on uniikki renginvalintalinja 324 siten, että vain yksi on sallittuna kullakin hetkellä. Siten kolmella optioportilla varuste-
 10 tussa puhelimessa olisi signaalit SS*1, SS*2 ja SS*3 vastaavasti portteihin 1, 2 ja 3. Optioväylään 136 on sijoitettu RESET-linja 326 optiomoduulien synkronoimiseksi nol-
 15 laustapahtumien aikana, kuten "virta päälle", puhelimen sisällä.

20 Optiotehoväylä 124 tarjoaa käyttöjännitteen optiomoduuleille 104. Nämä linjat 328 - 36 tarjoavat loogiset jännitteet +5V, -5V ja datamaan (DGND) kuin myös lisätehonsyötön +VAUX ja -VAUX optiomoduuleille 104, jotka vaativat korkeampia tehotasoja.

25 Informaatiovuo mikro suorittimen 118 ja optiomoduulien 104 välillä välitetään hierarkkisella optio-ohjausprotokollalla. Puhelimen sisäiset laitteet, kuten yhteysrajapinta 116 ja muisti, kommunikoivat mikro suorittimen kanssa optio-ohjausväylän 126 kautta. Vaikka rajapinta on sama näille laitteille, käytetty protokolla voi poiketa ulkoisten optiomoduulien 104 protokollasta.
 30

Kuvio 6 on esimerkki sanomavuosta kahdella optiolla varustetussa suoritusmuodossa. Riippumatta kuvion 1 fyysisestä kytkennästä optiot järjestetään prioriteetin mukaan.
 35 Korkean prioriteetin optio olisi tyypillisesti dataoptio,

kuten tietoliikenneoptio (DCO). Alhaisen prioriteetin optio olisi tyypillisesti laajennetun näppäimistön optio (DSS).

5 Komentovuo (sanomat PBX:ltä puhelimelle) on kuvattu kuvion yläreunassa olevalla lohkojoukolla. Komennot virtaavat ensin korkeimman prioriteetin optioihin (sanoma 1), sitten alemman prioriteetin optioon (sanoma 2) ja lopuksi puhelimen loppuosaan ja siihen liittyvälle mikrosuorittimelle 118 (sanoman 3 kautta).

10 Tapahtumien vuo (sanomat puhelimelta PBX:lle) on kuvattu kuvion 6 alalaidassa. Tapahtumat virtaavat mikrosuorittimelta 118 alhaisimman prioriteetin optiolle (sanoma 4), korkeimman prioriteetin optiolle (sanoma 5) ja PBX:lle (sanoma 6).

15 Mikrosuorittimen 118 laitteisto on jaettu loogisesti kahdeksi komponentiksi: perusprosessori ja optioprosessori. Perusprosessori ohjaa puhelimen puhelinteknisiä toiminteita. Optioprosessori jakelee sanomat optioille ja perusprosessorille.

20 Missä tahansa pisteessä yllä kuvatussa prosessissa optio tai perusprosessori voi siepata, muuttaa tai syntetisoida komennon tai tapahtumasanoman. PBX voi lähettää itsenäisesti sanomia halutessaan. Lisäksi järjestelmä voi sisältää minkä tahansa määrän älykkäitä optioita (nollasta N:ään). Sanomavuo on riippumaton määrätystä optiomoduuli-
 25 paikasta, johon optio on kytketty. Optioilla ei ole vaatimuksena tietää ulkopuolisesta järjestelmästä kommunikoidakseen. Sanomien sisältämät toiminnekoodit eivät sisällä mitään osoiteinformaatiota ja ne koodaavat vain sanoman suunnan (komento tai tapahtuma) ja tyypin.
 30

Kuvio 7 esittää, kuinka komentosanomien vuo on toteutettu. PBX lähettää sanoman 1 puhelimelle. Sanoma 1 kulkee PBX:ltä (yhteysrajapinnan 116 kautta) optioprosessorille 702. Optioprosessori lähettää sitten sanoman 1
 35 korkeimman prioriteetin optiolle (korkean prioriteetin

optio 704). Korkean prioriteetin optio 704 vastaa sitten sanomalla 2, joka lähetetään optioprosessorille 702. Seuraavaksi optioprosessori 702 lähettää sanoman 2 seuraavaksi korkeimman prioriteetin optiolle (alhaisen prioriteetin optio 706). Tämän vasteena alhaisen prioriteetin optio 706 generoi sanoman 3, joka lähetetään optioprosessorille 702. Koska optioita ei ole olemassa enempää, optioprosessori 702 lähettää sanoman 3 perusprosessorille 708.

Tätä sekvenssiä jatketaan kuviossa 8 perusprosessorin 708 vastatessa tapahtumalla, sanoma 4. Perusprosessori 708 lähettää sanoman 4 optioprosessorille 702, joka releoi sanoman 4 alhaisimman prioriteetin optiolle (alhaisen prioriteetin optio 706). Alhaisen prioriteetin optio 706 vastaa sanomalla 5 ja lähettää sen optioprosessorille 702. Sanoma 5 lähetetään sitten optioprosessorin 702 toimesta seuraavaksi korkeimman prioriteetin optiolle (korkean prioriteetin optio 704). Korkean prioriteetin optio 704 vastaa sanomalla 6 ja lähettää sen optioprosessorille 702. Koska optioita ei ole enempää, optioprosessori lähettää sanoman 6 PBX:lle.

Esimerkki tyypillisestä sanomasekvenssistä on PBX:n suorittama puhelimen ID:n pyyntö, kuten seuraava sekvenssi kuvaa. PBX pyytää puhelimen ID:n puhelimelta sanoman 1 avulla. Sanoma 1 releoidaan korkean prioriteetin optiolle 704 optioprosessorin 702 toimesta. Korkean prioriteetin optio 704 lähettää sitten sanoman 1 muuttamattomana (sanomana 2) optioprosessorille 702, joka puolestaan releoi sanoman alhaisen prioriteetin optiolle 706. Alhaisen prioriteetin optio lähettää sanoman 2 muuttamattomana takaisin optioprosessorille 702 sanomana 3. Optioprosessori 702 releoi sitten sanoman 3 perusprosessorille 708.

Puhelimen perusosa vastaa sanomaan 3, puhelimen ID:n pyyntö, yksilöimällä ID:nsä, jonka se lähettää optioprosessorille sanomana 4. Optioprosessori releoi sitten tämän sanoman seuraavaksi korkeimman prioriteetin optiolle

(alhaisen prioriteetin optio 702). Alhaisen prioriteetin optio 702 antaa oman ID:nsä peruspuhelimen ID:n päälle (jos se on esimerkiksi DSS, ilmaisten että näppäimiä on lisää) ja lähettää tämän informaatiokokoelman (peruspuhelimen ID ja alhaisen prioriteetin option ID) optioprosessorille sanomana 5. Optioprosessori releoi sitten sanoman 5 korkean prioriteetin optiolle 706. Korkean prioriteetin optio 706 asettaa ID-informaationsa sanoman päälle ilmaisten esimerkiksi, että se on tietoliikenneoptio, ja lähettää tämän informaation edelleen (kaikki kolme ID:tä) tapahtumasanomana (sanoma 6) optioprosessorille 702. Kun optioprosessori 702 vastaanottaa sanoman 6, se releoi sen PBX:lle. Loppusanoma (sanoma 6) ilmaisee, että puhelin sisältää sekä tietoliikenneoption että lisänäppäimiä, kuten myös tietoa perusosan mallista.

Tulisi ymmärtää, että optio voi käsitellä sanoman useilla tavoilla. Jotkin optiot vastaanottavat sanoman, suorittavat jonkin toimenpiteen, eivätkä sitten lähetä sanomaa eteenpäin tai muuta sitä lainkaan. Esimerkiksi kaiutinpuhelin-option asettamiseksi "päälle" PBX:n komennon vasteena mikrosuoritin lähettää komennon optioväylän yli. Tämän vasteena kaiutinpuhelin-optio aktivoituu; se ei kuitenkaa releoi sanomaa. Muut optiot voivat muuttaa sanomaa suorittamatta mitään toimenpidettä. Esimerkiksi laajennetun näppäimistön optio (DSS) voi vastata komentoon ilmaisimen aktivoimiseksi (esimerkiksi sytyttää LED:n), jonka DSS määrittää puuttuvan, kartoittamalla komennon uudelleen ilmaisimeen, joka esiintyy muualla (esim. pääpuhelimessa). DS lähettää sitten muunnetun komennon optioprosessorille vastaanottamansa alkuperäisen komennon sijasta. Optioprosessori lähettää sitten muunnetun komennon eteenpäin puhelimen päänäppäimistölle. Vielä muut optiot suorittavat jonkin toimenpiteen ja muuttavat myös sanomaa. Esimerkiksi diagnostiikkakomennon vasteena kukin optio voi suorittaa testin, liittää tilatietonsa sanomaan ja lähet-

tää sitten sanoman edelleen seuraavalle optiolle optioprosessorin avulla. Esimerkkinä toisentyypisistä vasteista optio, jolle määrättyä sanomaa ei ole tarkoitettu, reagoi yksinkertaisesti sanoman muuttamattomana takaisin optioprosessorille.

5 Komennot (tai käskykoodien kiinteät sekvenssit) lähetetään optioille ja optioilta pollatulla samanaikaisella komentojen vaihdolla optio-ohjausväylällä 126. Puhelin valitsee vain yhden option kerrallaan. Tätä nimitetään 10 pollaukseksi. Optio-ohjausväylän siirrot ovat kaksisuuntaisia, ja sekä puhelin että optio antavat toisilleen komennon, kun puhelin aloittaa ensimmäisen siirron optiolle. Koska puhelin voi pollata optiota milloin tahansa, optiolla vaaditaan olevan siirtoa varten komento saatavilla 15 ajoitusrajoitusten puitteissa. Jos määrätyn toiminteen omaava komento ei ole saatavilla, lähetetään NOP-komento. Sekä puhelin että optio voivat antaa NOP:n.

Sopimusta komennon hyväksymisestä käytetään sen määrittämiseen, hyväksytäänkö puhelimelta tai optiolta 20 tuleva komento. Jos puhelin antaa komennon, muun kuin NOP:n, se hyväksytään aina riippumatta pollatun option antamasta komennosta. Jos pollattu optio antaa komennon, muun kuin NOP:n, ja puhelin antaa NOP:n, pollatun option komento hyväksytään. Jos molemmat osapuolet antavat NOP:n, 25 komentosiirto on valmis ja mitään dataa ei lähetetä. Yksittäinen komento voi sisältää siihen liittyvää dataa tai se voi olla määrätyn datan pyyntö.

Esimerkki komennosta, johon ei liity dataa, on ilmaisuus siitä että PBX antoi "puhelimien nollauksen". Esimerkki komennosta, johon liittyy dataa, on ROLMLink-komennon viestiminen. Esimerkki komennosta, jossa on datan pyyntö, on option ID:n pyyntö. Joko puhelin tai optio voi antaa minkä tahansa yllä kuvatuista komentotyypeistä.

35 Esimerkki komentojoukosta on seuraavanlainen: optioprosessori tai optio antaa ei toimintaa (NOP) -komen-

non, kun mitään toimintaa ei tarvitse suorittaa. Kun optioprosessori tai optio antaa NOP:n, pollaus on valmis eikä useampia optio-ohjausväylän siirtoja tapahdu ennen option seuraavaa pollausta. Siinä tapauksessa, että vain
 5 yksi osapuoli antaa NOP:n, NOP:sta poikkeava komento hyväksytään aina. Tämä komento sallii optioprosessorin poltata optioilta komentoja. Se myös sallii optioiden ilmaista, että niillä ei ole mitään komentoa annettavaksi pollauksen aikana.

10 Optioprosessori antaa ohjelmiston-nollaus-optio (RESET) -komennon, kun se haluaa suorittaa yhden tai useamman option ohjelmiston nollauksen. Ohjelmiston nollauksen määritelmä vaihtelee optiosta toiseen. RESET-komento annetaan kahdesti synkronoinnin varmistamiseksi.
 15 Optioiden tulee vastata kuitenkin yhteen komentoon, koska ne voivat olla epäsynkronissa ensimmäisen nollauskomennon esiintyessä. Optioprosessori antaa RESET-komennon aina kun tapahtuu mikrosuorittimen nollaus.

Optioprosessori antaa raportti-määritely-ID:n (REPORT), kun se haluaa pyytää yhden seuraavista optiolta:
 20 option ID, dataprioriteetti, datamaski tai toiminne-ID. Komento sisältää yhden operandin, joka identifioi, mitä informaatiota tulee raportoida. REPORT on kahden tavun komento, kun taas optiolta tuleva vastaus on yksi tavu,
 25 joka sisältää pyydetyt informaation. Optio raportoi informaation komennon siirron toisessa tavussa.

Perusosa-vastaanottaa-dataa (BRD) -komento on arvo, jonka optioprosessori antaa toisen siirron aikana, kun mikrosuoritin vastaanottaa optiolta kaksitavuisen komennon
 30 toisen siirron. Arvolla ei ole mitään vaikutusta hyväksytyyn komentoon, se voi kuitenkin auttaa viestimään protokollan ulos mille tahansa ulkoiselle valvonnalle vianhaun aikana.

Optio antaa optio-vastaanottaa-datan (ORD) -komennon,
 35 kun se vastaanottaa kaksitavuisen komennon toisen

siirron optioprosessorilta. Tämä komento on samankaltainen kuin BRD siinä, että sillä ei ole mitään vaikutusta hyväksyttyyn komentoon; se voi kuitenkin auttaa viestimään protokollan ulos mille tahansa ulkoiselle valvonnalle vianhaun aikana.

5 Optio tai optioprosessori voi antaa moduulin data (DATA) -komennon. Kun optioprosessori antaa DATA:n, koodattua tyyppiä oleva ohjausdata siirretään optiolle, jolle komento on suunnattu. Datan suunta (komento tai tapahtuma) 10 määritellään komennon yhden bitin kentällä (D) ja ohjausdatan tyyppi (TTT) määritellään kolmen bitin kentällä. Esimerkkejä ohjausdatan tyypeistä ovat näppäimistö, näyttö ja data (esim. tietoliikenneoptiolta). Kun optio antaa tämän komennon ja se hyväksytään, ohjausdata siirretään optiolta optioprosessorille. 15

Komentojen ajoitus on seuraavanlainen: ensimmäisen ja toisen komentotavun (jos toinen komentotavu on olemassa) välillä on kulunut ainakin 125 mikrosekuntia, jotta optioprosessorin sallittaisiin vastata ja saattaa päätökseen mitkä tahansa muut tulossa olevat tehtävät. 20

Yksi puhelimeen sijoitetuista optioista voi olla optio-ohjausväylän sovitin (OCBA). Kuten kuviossa 9 on kuvattu, OCBA 902 kytkeytyy optioväylään 136, mutta se vaatii vain optio-ohjausväylän 126 ja optiotehoväylän 124 25 signaalit. OCBA 902 kommunikoi digitaalisen peruspuhelimen kanssa hierarkkisen optio-ohjausprotokollan kautta, kuten mikä tahansa optio kommunikoiisi.

OCBA 902 sisältää mikrosuorittimen 904, joukon RS-232 ajureita/vastaanottimia 906, DIP-kytkimen 908 ja standardin RS-232-liittimen 910 standardiin RS-232-kaapeliin 30 912 liittymistä varten ja edelleen ohjelmoitavan tietojenkäsittelylaitteen 916 (sellainen kuin henkilökohtainen tietokone) standardiin RS-232-sarjaporttiin liittymistä varten. Peruspuhelimen mikrosuorittimelta 118 tuleva data 35 kuljetetaan OCBA:n mikrosuorittimelle 904 MOSI-linjalla

318. OCBA-mikrosuorittimelta 904 tuleva data kuljetetaan puhelimen mikrosuorittimelle 118 MISO-linjan 320 toimesta. SCLK 322 ja SS*n 324 annetaan OCBA:n mikrosuorittimelle 904 ja ne toimivat kuten aiemmin on kuvattu. Informaatio-
 5 vuo puhelimen ja OCBA 902:n välillä välitetään hierarkki-
 sen optio-ohjausväylän avulla. OCBA 902 käyttää nollaus-
 linjaa 326 synkronoituakseen puhelimen sisäisten nollaus-
 tapahtumien, kuten virta päälle, aikana. Jännite tuodaan
 OCBA:lle 902 optiotehoväylältä 124.

10 Vaikka kuviossa 9 esitetty OCBA:n 902 suoritusmuo-
 to ei kytkeydy koko optiotehoväylään 136, voi olla toivot-
 tavaa asettaa muu informaatio (kuten optiodataväylällä 120
 oleva informaatio) myöskin ohjelmoitavan tietojenkäsitte-
 lylaitteen 916 saataville. Koska tämän väylän sisältämän
 15 informaatiovuon nopeus on paljon suurempi kuin se mihin
 voidaan sovittautua standardilla RS-232-yhteydellä, käy-
 tettäisiin nopeampaa kanavaa ohjelmoitavalle tietojenkä-
 sittelylaitteelle, kuten kuvion 13 suoritusmuodon osalta
 yksityiskohtaisemmin kuvataan.

20 DIP-kytkinryhmä 908 on käyttäjän ulottuvissa siten,
 että käyttäjä voi asettaa kytkimet ilmaisemaan minkä ta-
 hansa prioriteetin, joka ulottuu alhaisimmasta mahdollises-
 ta prioriteetista korkeimpaan mahdolliseen prioriteettiin.
 DIP-kytkinryhmä 908 on kytketty mikrosuorittimelle 904
 25 siten, että annetun prioriteetin arvo voidaan lukea optio-
 väylällä olevasta lähetteestä sopivalla hetkellä.

Mikrosuoritin 904 käsittää kesto-ohjelmiston 918,
 joka määrää sen tavan käsitellä optioväylän protokollaa ja
 RS/232-yhteydeltä 912 vastaanotettua informaatiota, ylei-
 30 sen asynkronisen vastaanotin-lähetin-piirin (UART) 920,
 joka hoitaa tietoliikenteen RS232-yhteydellä 912, ja haja-
 saantimuistin (RAM) 922, joka tarjoaa työtilan ja jonoti-
 lan. RAM:iin 92 muodostetut jonot sisältävät "puhelimel-
 le"-jonon, joka sisältää puhelinteknistä ohjausinformaa-
 35 tiota, joka on vastaanotettu ohjelmoitavalta tietojenkä-

sittelylaitteelta 916 ja joka on tarkoitettu puhelimelle, ja "tietojenkäsittelylaitteelle"-jonon, joka sisältää puhelinteknistä ohjausinformaatiota, joka on vastaanotettu puhelimelta ja joka on tarkoitettu ohjelmoitavalle tietojenkäsittelylaitteelle 916.

Joukko RS-232 ajureita/vastaanottimia 906 kytkee UART:in 920 standardiin RS-232 fyysiseen liittimeen 910, joka tarjoaa liitännän standardiin RS-232-kaapeliin 912. RS-232 ajurit/vastaanottimet 920 tuottavat signaaleja, jotka noudattavat RS-232-standardia. RS-232-kaapeli 912 on puolestaan kytketty ohjelmoitavan tietojenkäsittelylaitteen 916 standardiin RS-232-sarjaliikenneporttiin. Ohjelmoitavassa tietojenkäsittelylaitteessa 916 suoritettavana oleva sovellusohjelma 924 lähettää ja vastaanottaa puhelinteknistä ohjausinformaatiota OCBA:lle ja OCBA:lta 902 sarjaliikenneportin 914 kautta.

OCBA:n kesto-ohjelmiston 918 pääsilmukan toiminta on kuvattu kuviossa 10. "Puhelimelle"-jono tarkistetaan askeleessa 1002. Jos mitään informaatiota ei ole odottamassa puhelimelle lähettämistä, niin NOP-komento asetetaan optio-ohjausväylälle (askel 1004) siten, että se luetaan puhelimen pollatessa OCBA-optiota.

Tämän kesto-ohjelmiston 918 tapana on, että joka kerta, kun OCBA 902 lähettää informaatiota optio-ohjausväylällä 136, se käyttää ajan, joka tarvitaan siirron tapahtumiseen palvelemalla UART:ia 920 sekä lähetys- että vastaanottosuunnassa. Askel 1006 ilmaisee tämän palvelun. Askeleessa 1006 kesto-ohjelmisto 918 tarkistaa, onko sarjamuotoista informaatiota tulossa ohjelmoitavalta tietojenkäsittelylaitteelta 916, ja jos sitä on olemassa, asettaa sen jonoon siirrettäväksi myöhemmin optio-ohjausväylän 136 yli "puhelimelle"-jonoon. Kesto-ohjelmisto 918 lähettää myös datan "tietojenkäsittelylaitteelle"-jonosta ohjelmoitavalle tietojenkäsittelylaitteelle 916, jos dataa

on asetettu jonoon ja UART 920 on valmiina lähettämään datan.

5 Askeleessa 1008 kesto-ohjelmisto 918 suorittaa tarkistuksen nähdäkseen oliko puhelimelta tullut komento NOP-komento. Jos se oli, niin ei puhelin eikä OCBA 902 yrittänyt lähettää optio-ohjausväylän 126 yli, ja pääsilmukka toistetaan. Jos komento ei ollut NOP, niin puhelimella oli komento lähetettäväksi OCBA:lle 902. Tuon komennon käsittelevä prosessi tapahtuu askeleesta 1020 alkaen.

10 Palaten askeleeseen 1002, jos informaatiota oli "puhelimelle"-jonossa, niin OCBA 902 yrittää lähettää datan asettamalla "datan tyyppi" -komennon optio-ohjausväylälle 126. Koska optio-ohjausväylä 126 on kaksisuuntainen, luetaan myös puhelimelta vastaanotettu komento (askel 15 1010). Samalla tavoin kuin askeleessa 1006 sarjaportin UART 920 käsitellään (askel 1012) samalla kun optio-ohjausväylän 126 vaihto tapahtuu.

Askeleessa 1014 kesto-ohjelmisto 918 tarkistaa, oliko NOP-komento vastaanotettu puhelimelta. Jos niin oli, 20 niin OCBA 902 lähettää datatavunsa optio-ohjausväylän 126 yli, ja se tapahtuu askeleessa 1016. Kun tuo väyläsiirto tapahtuu, käsitellään sarjaportin UART 920 (askel 1018) ja kontrolli palaa pääsilmukan alkuun.

25 Palaten askeleeseen 1014, jos puhelimelta tuleva komento oli jotain muuta kuin NOP, niin kontrolli siirtyy askeleeseen 1020. Koska puhelimelta tuleva komento saa aina etusijan optioväylän komentoon nähden, tähän askeleeseen voidaan saapua myös askeleesta 1008, kuten aiemmin mainittiin. Komennosta tarkistetaan, onko se jokin puhelimelta tulevasta optioväylän komennosta, joka vaatii vasteen, kuten REPORT-komento, joka pyytää option ID:n, datan prioriteetin, datamaskin tai funktion ID:n. Jos näin on 30 asianlaita, kontrolli siirtyy askeleeseen 1022, jossa sopiva datatavu siirretään puhelimelle OCBA:n 902 toimesta.

Sopimuksen mukaan UART 920 käsitellään (askel 1024) ennen kuin kontrolli palautetaan pääsilmaan alkuun.

Jos askeleessa 1020 määritetään, että puhelimelta tullut komento ei vaatinut vastausta, niin kontrolli siir-
 5 tyy askeleeseen 1026. Askeleessa 1026 kesto-ohjelmisto 918 vastaa optio vastaanottaa dataa -komennolla ja lukee sille optio-ohjausväylän yli lähetetyn datan. Sopimuksen mukaan UART 920 käsitellään (askel 1028) ennen kuin komento ja data asetetaan jonoon "tietojenkäsittelylaitteelle" (askel
 10 1030). Ohjaus palaa sitten pääsilmaan alkuun.

OCBA:ta 902 voidaan käyttää käyttäjän opastamiseen monissa eri skenaarioissa. Se voi esimerkiksi sallia käyttäjän toteuttaa uusia puhelinteknisiä toiminteita ohjelmoimalla ne sovellusohjelmistoon.

Käyttäjä voi käyttää OCBA:aa 902 räätälöidäkseen puhelimensa näytön hänelle tärkeällä informaatiolla. On esimerkiksi hyödyllistä, että myyjä kykenee yhdistämään helposti henkilön nimen yhtiöön, jonka hyväksi henkilö työskentelee. PBX:llä, joka tarjoaa automaattisen numeron-
 20 tunnistuksen (ANI), soittajan numero on näkyvässä puhelimen näytössä. Myyjä voi käyttää erityissovellusta, joka sallii hänen yksilöllistää puhelimensa näytön. Myyjä voi ylläpitää myyntikontaktiensa tietokantaa PC:llään. Mukana voisi olla kontaktin nimi, yhtiö ja puhelinnumero, ja mitä
 25 tahansa myyjälle tärkeää informaatiota. Erityissovellus sieppaa (OCBA:n 902 kautta) näytölle kirjoitetun näyttödatan ja analysoi sen määrittääkseen ANI:n. Sitten se uudelleenkirjoittaa puhelimen näytön sisällön siten, että se sisältää henkilön nimen ja yhtiön ja palauttaa näyttödatan puhelimelle OCBA:n 902 kautta. Lisäksi, jos myyjä haluaa
 30 saatavilleen lisäinformaatiota, joka ei mahdu hänen näyttönsä, sovellus voitaisiin asettaa sieppaamaan (OCBA:n 902 kautta) määritellyn näppäimen painallus hänen puhelimestaan ja näyttämään tuon näppäimen painalluksesta (lähettämällä näyttödatan takaisin puhelimelle OCBA:n 902
 35

kautta) seuraava informaatioaihe soittajasta puhelimen näytöllä. Tuota näppäimen painallusta, sen ollessa paikallinen toiminto, ei siirretä eteenpäin keskukselle puhelun aikana.

5 Kuvio 11 havainnollistaa esimerkkiä, jossa muutetaan PBX:ltä tulevaa laskevan suuntaista sanomaa. Sanoma A tulee PBX:ltä 1102 puhelimelle ja se sisältää soittajan puhelinnumeron kirjoitettavaksi puhelimen kiinteälle näytölle. Optioprosessori 702 lähettää tuon ohjaussanoman
 10 OCBA:lle 902. OCBA 902 lähettää sanoman ohjelmoitavalle tietojenkäsittelylaitteelle 916, jonka sovellusohjelma 924 sieppaa tuon näyttösanoman ja käyttää sen sisältöä oikean nimi- ja yhtiöinformaation hakemiseen. Sovellusohjelma 924 laittaa sitten ohjelmoitavan tietojenkäsittelylaitteen 916
 15 lähettämään uuden sanoman B näytölle sanoman sisältäessä nimi- ja yhtiöinformaation. Sanoma välitetään OCBA:lta 902 optioprosessorille 702, perusprosessorille 708 ja lopulta puhelimen näytölle 112, jossa se on myyjän nähtävillä.

Kuvio 12 kuvaa esimerkkiä, jossa muutetaan PBX:lle
 20 tarkoitettua nousevan suunnan sanomaa. Käyttäjä painaa näppäimistöltä 114 erikoisnäppäintä, joka askeltaa läpi soittajalle saatavilla olevan erikoisinformaation. Tuon näppäinpainalluksen ohjaussanoma C välitetään perusprosessorilta 708 optioprosessorin 702 kautta ja edelleen
 25 OCBA:lle 902. OCBA toimittaa näppäinpainallussanoman ohjelmoitavalle tietojenkäsittelylaitteelle 916. Sovellusohjelma 924 määrittää, että tämä nimenomainen näppäin on se näppäin, joka ilmaisee, että käyttäjä haluaa seuraavan osan soittajaa koskevasta informaatiosta. Sovellusohjelma
 30 924 lähettää sitten uuden sanoman D, joka sisältää näyttöinformaation, viimeisimmän myyntipuhelun päivämäärän ja aiheen lähetettäväksi puhelimen näytölle. Sanoma välitetään edelleen OCBA:lta 902 optioprosessorin 702 ja perusprosessorin 708 kautta puhelimen näytölle 112.

Vaihtoehtoinen suoritusmuoto tarjoaa pääsyn optio-dataväylän 120 kuin myös optio-ohjausväylän datavirtoihin. Kuten kuviossa 13 on kuvattu, tämä optioväyläsovittimen 1302 suoritusmuoto kytkeytyy optioväylän 136 optiodataväylään 120, optio-ohjausväylään 126 ja optiotehoväylään 124. Liitäntä optiodataväylään 120 tarjoaa optiodataväylän sovittimelle 1302 (ja lopulta sovellusohjelmalle 1304) pääsyn digitaaliseen ääneen ja datainformaatioon optio-ohjausväylän 126 puhelinteknisen ohjausinformaation lisäksi.

Optiodataväylän sovitin 1302 sisältää mikroprosessorin 1306, lukumuistin (ROM) 1308, hajasaantimuistin (RAM) 1310, suurinopeuksisen dataliitännän 1312 ja liittimen 1314 ohjelmoitavaan tietojenkäsittelylaitteeseen 1316 liittymistä varten. Liitännät optiodataväylään 120 ja optio-ohjausväylään 126 on tehty optioväylän liittimen kautta, kuten aiemmin kuvattiin. Valintakytkin 1307, sellainen kuin DIP-kytkin, on olemassa konfiguraatioinformaation, kuten option prioriteetti, asettamista varten.

Optio-ohjausväylän 126 signaalit on kytketty mikroprosessorin 1306 sarjaporttiin 1318, joka on yhteensopiva tavanomaisen sarjaohjeislaiteliitynnän (SPI) kanssa. Puhelimen mikrosuorittimelta 118 tuleva ohjausdata tuodaan optioväylän sovittimen mikroprosessorille 1306 MOSI-linjan 320 kautta. Ohjausdata optioväylän sovittimen mikroprosessorilta 1306 tuodaan puhelimen mikrosuorittimelle 118 MISO-linjan 318 kautta. Data kelloitetaan SCLK-linjalla 322 ja sallitaan SS*n-linjalla 324 sopivalla hetkellä, kuten aiemmin kuvattiin. Optioväylän sovitin 1302 viestii puhelinteknistä ohjausinformaatiota puhelimen kanssa optio-ohjausväylän 126 kautta käyttäen hierarkkista optio-ohjausprotokollaa, kuten aiemmin kuvattiin.

Optiodataväylän 120 signaalit on kytketty mikroprosessorin 1306 toiseen sarjaporttiin 1320, joka on yhteensopiva aikajakoisesti multipleksoidun (TDM) sarjamuotoisen datan kanssa. Data tuodaan puhelimelta data alavirtaan

(DD) -linjalla 302 optioväylän sovittimen mikroprosessorille 1306. Optioväylän sovittimen mikroprosessorilta 1306 tuleva data tuodaan puhelimelle data ylävirtaan (DU) -linjalla 304. Datakello (DCL) 306 ja kehyssynkronointi (FSC) 5 308 -signaalit tuodaan niiden vastaavilla linjoilla optioväylän sovittimen mikroprosessorille 1306. Ääni- ja datainformaatio on järjestetty kahdeksan bitin kentiksi, kuten aiemmin kuviossa 4 yksityiskohtaisesti esitettiin. Optioväylän sovittimen mikroprosessorilla 1306 on TDM-sarjaliikenneportin 1320 laitteistoon rakennettuna kyky erottaa 10 oikea kenttä datakehuksesta.

Optioväylän sovitin 1302 on kytketty ohjelmoitavaan tietojenkäsittelylaitteeseen 1316 suurinopeuksisella datalinkillä (HSDL) 1322. Tämä suurinopeuksinen datalinkki 15 1322 on toteutettu suurinopeuksisella synkronisella sarjaliikenneprotokollalla, joka on yhteensopiva tavanomaisen henkilökohtaisen tietokoneen (PC) suurinopeuksisen synkronisen liittymän 1324 kanssa. Datalinkki 1322 voidaan toteuttaa tavanomaisena suurinopeuksisena synkronisena sarjadataväylänä, kuten T1, ISDN tai kuituoptiikka (FDDI). 20 Kolmas sarjaliikenneportti optioväylän mikroprosessorissa 1306 on kytketty suurinopeuksiseen dataliityntään 1312 lähetettävä data- 1328, vastaanotettava data- 1330 ja kello 1332 -linjoilla. Suurinopeuksinen dataliityntä 1312 25 suorittaa signaalimuunnokset, jotka tarvitaan fyysiseen suurinopeuksiseen datalinkkiin 1322 kytkeytymistä varten. Standardiliitin 1314 on olemassa HSDL-kaapeliin 1322 kytkeytymistä varten, joka liittää optioväylän sovittimen 1302 ohjelmoitavaan tietojenkäsittelylaitteeseen 1316. 30 Kytkentä ohjelmoitavaan tietojenkäsittelylaitteeseen 1316 on tehty valmiiksi standardilla suurinopeuksisen sarjaliityntännän kortilla 1324, joka soveltuu suurinopeuksiselle synkroniselle sarjamuotoiselle datalle.

Optioväylän sovittimen 1302 kesto-ohjelmisto 1334 35 sisältyy ROM:iin 1308. Kesto-ohjelmisto 1334 on vastuussa

hierarkkisen optio-ohjausväylän protokollan, jota optio-ohjausväylällä 126 käytetään, käsittelystä erottaen ääni- ja datakentät optiodataväylältä 120 ja käsittellen suurinopeuksisen dataliitynnän 1312 ja sen protokollan. Puhelintekninen ohjaus-, ääni- ja datainformaatio puhelimelta kootaan paketeiksi, jotka soveltuvat suurinopeuksiselle dataprotokollalle. Tämä sisältää otsikoiden, alatunnisteiden ja kehystarkistussekvenssin (FCS) informaation. Samalla tavoin kesto-ohjelmisto 1334 purkaa HSDL-liitynnältä 1312 tulevat paketit ja lähettää puhelinteknisen ohjaus-, ääni- ja datainformaation niiden vastaaville väylille. Datajonoja ylläpidetään RAM:ssa 1310 ohjaus-, ääni- ja datainformaatiolle sekä nousevassa että laskevassa suunnassa. Sisäänrakennettu suorasaannin (DMA) laitteisto 1336 avustaa datan siirtämisessä sarjaporteilta 1318, 1320 ja 1326 RAM:ssa 1310 oleviin datajonoihin ja niistä sarjaportteihin.

Optioväylän sovitinta 1302 voidaan käyttää parantamaan ohjelmoitavan tietojenkäsittelylaitteen 1316 kyvykkyyttä. Se voi esimerkiksi lisätä multimedialuokkukkyksiä, kuten audion ja videon ohjelmoitavaan tietojenkäsittelylaitteeseen 1316.

Digitaalinen audioinformaatio puhelimelta voidaan saada optiodataväylän 120 äänikentästä 406. Tämä audio voidaan välittää eteenpäin ohjelmoitavalle tietojenkäsittelylaitteelle 1316 optioväylän sovitinimen 1302 kautta ja niin muodoin käyttää sovellusohjelman 1304 toimesta. Esimerkki tästä olisi tekstinkäsittelydokumentin merkintä puhelimesta saadulla digitaalisella audiolla. Samalla tavoin sovellusohjelma 1304 voi lähettää digitaalista audiota puhelimelle optioväylän sovitinimen 1302 kautta. Esimerkki tästä olisi äänen soittaminen sovellusohjelmalta 1304 puhelimen kautta.

Puhelimelta tuleva digitaalinen informaatio voidaan saada optiodataväylän 120 datakentästä 404. Datainformaa-

tio voidaan välittää edelleen ohjelmoitavalta tietojenkäsittelylaitteelta 1316 optioväylän sovittimen 1302 kautta ja käyttää niin muodoin sovellusohjelman 1304 toimesta. Esimerkki tästä olisi puhelimesta saatu elävä video. Vi-

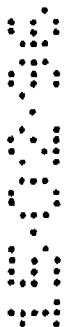
5 deokonferenssiyhteys voitaisiin muodostaa helposti etäällä olevan videokonferenssijärjestelmän kanssa. Videoinformaatio lähetetään puhelimelle PBX:n kautta ja asetetaan optiodataväylän 120 datakenttään 404. Optioväylän sovitin 1302 välittää videoinformaation edelleen ohjelmoitavalle

10 tietojenkäsittelylaitteelle 1316, jossa sovellusohjelma 1304 voi näyttää videon. Samalla tavoin sovellusohjelma 1304 voi lähettää videota paikallisesta lähteestä puhelimelle optioväylän sovittimen 1302 kautta. Esimerkki tästä olisi videosieppauskortin käyttäminen ohjelmoitavassa tie-

15 tojenkäsittelylaitteessa 1316 ja kiinnitetyn kameran käyttäminen videokonferenssin täydentämiseksi.

Nyt kun keksintö on kuvattu edullisen suoritusmuodon avulla, alan ammattimiehille ovat ilmeisiä erilaiset lisäykset ja parannukset, jotka eivät poikkea keksinnön

20 hengestä ja piiristä. Niin ollen tulisi ymmärtää, että edullinen suoritusmuoto on esitetty esimerkkinä eikä rajoittavana. Keksinnön piiri määritellään liitteenä olevissa patenttivaatimuksissa.



Patenttivaatimukset

1. Digitaalisen puhelimen kanssa käytettävä optio, joka on tyyppiä, jossa optiot on kytketty sähköisesti digitaaliseen puhelimeen optioväylän avulla, joka sisältää väylän ohjaussignaalit ja väylän datasiinaalit, ja jossa optioväylä on edelleen kytketty puhelinkeskukseen puhelinteknisen yhteyden avulla, ja sisäisiin puhelimen komponentteihin sisäisen väylän avulla, option ollessa t u n - n e t t u siitä, että se käsittää:

ulkoisen tietojenkäsittelylaitteen käsiteltävissä olevan tietoliikenneportin;

välineet optioväylään liityntää varten;

tietoliikenneporttiin ja liityntävälineisiin kytkeytyvät välineet, joilla kehitetään tietoliikennesignaaleja, jotka ilmaisevat keskukselta vastaanotetut puhelintekniset signaalit puhelinteknisen tietoliikenneyhteyden avulla, ja tietoliikennesignaalien tarjoamiseksi tietoliikenneportille;

tietoliikenneporttiin ja liityntävälineisiin kytkeytyvät välineet, joilla vastaanotetaan dataa, joka ilmaisee tietojenkäsittelylaitteelta tulevat muunnetut puhelintekniset signaalit ja jolla muunnetut puhelintekniset signaalit annetaan puhelimelle optioväylän avulla.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen optio, t u n - n e t t u siitä, että se käsittää edelleen:

välineet puhelinteknisten signaalien sieppaamiseksi ennen kuin ne lähetetään sisäiselle puhelimen komponentille, jolle ne on kohdistettu, ja muunnettujen puhelinteknisten signaalien lähettämiseksi sisäiselle puhelimen komponentille niiden sijasta.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen optio, t u n - n e t t u siitä, että puhelintekniset signaalit ovat ISDN-signaaleja.

4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen optio, t u n -
n e t t u siitä, että puhelintekniset signaalit ovat
ROLMlink-signaaleja.

5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen optio, t u n -
n e t t u siitä, että sisäinen laite on kiinteä puheli-
men näyttö ja että puhelintekninen data on näyttödataa.

6. Patenttivaatimuksen 2 mukainen optio, t u n -
n e t t u siitä, että tietoliikenneportti on sarjaportti.

7. Digitaalisen puhelimen kanssa käytettävä optio,
10 joka on tyyppiä, jossa optiot on kytketty sähköisesti di-
gitaaliseen puhelimeen optioväylän avulla, joka sisältää
väylän ohjaussignaaleja ja väylän datasiinaaleja, ja jossa
optioväylä on edelleen kytketty puhelinkeskukseen puhelin-
15 teknisen yhteyden avulla, ja sisäisiin puhelimen kompo-
nentteihin sisäisen väylän avulla, option ollessa t u n -
n e t t u siitä, että se käsittää:

ulkoisen tietojenkäsittelylaitteen käsiteltävissä
olevan tietoliikenneportin;

välineet optioväylään liittymistä varten;

20 liityntävälineisiin kytketyt välineet, joilla sie-
pataan alkuperäiset puhelintekniset signaalit niiden ol-
lessa matkalla keskuksen ja sisäisen komponentin välillä;

25 lähetysvälineet, jotka on kytketty tietoliikenne-
porttiin ja sieppausvälineisiin, joilla kehitetään tieto-
liikennesignaaleja, jotka ilmaisevat alkuperäiset puhelin-
tekniset signaalit ja joilla tietoliikennesignaaleja tarjo-
taan tietoliikenneporttiin;

30 tietoliikenneporttiin ja liityntävälineisiin kytke-
tyt vastaanottovälineet, joilla vastaanotetaan muunnettua
puhelinteknisiä signaaleja ilmaisevaa dataa tietojenkäsit-
telylaitteelta;

vastaanottovälineisiin kytketyt välineet, joilla
muunnetut puhelintekniset signaalit lähetetään puhelimelle
alkuperäisten puhelinteknisten signaalien sijasta.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen optio, t u n -
n e t t u siitä, että sisäinen laite on puhelimen näppäi-
mistö ja että muunnetut puhelintekniset signaalit lähete-
tään näyttölaitteelle.

5 9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen optio, t u n -
n e t t u siitä, että puhelin käsittää optioprosessorin,
joka palvelee optioita prioriteettijärjestyksessä, ja että
optio käsittää lisäksi välineet option prioriteetin aset-
tamiseksi optioprosessorin suorittamaa palvelua varten.

10 10. Optio käytettäväksi digitaalisessa puhelimessa,
joka on tyyppiä, joka on kytketty puhelinvaihteeseen ja
vaihteen ja sisäisten puhelinlaitteiden välillä kuljete-
taan puhelinteknisiä komentoja ja informaatiota ilmaise-
vaa dataa ainakin yhden sisäisen väylän avulla, option
15 ollessa t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

ulkoisesti käsiteltävissä olevan tietoliikennepor-
tin;

väylään kytketyt väyläliityntävälineet datan siep-
paamista varten;

20 ensimmäiset prosessointivälineet datan välittämi-
seksi takaisin väylää pitkin tai datan välittämiseksi ul-
koisesti käsiteltävissä olevaan tietoliikenneporttiin so-
vellusohjelmalta tulevan komennon vasteena;

25 vastaanottovälineet, jotka on kytketty ulkoisesti
käsiteltävissä olevaan tietoliikenneporttiin, muunnetun
datan vastaanottamiseksi, joka ilmaisee tietoliikennepor-
tista tulevia muunnettuja puhelinteknisiä komentoja tai
muunnettua puhelinteknistä dataa; ja

30 toiset prosessointivälineet, jotka on kytketty vas-
taanottovälineisiin, muunnettujen puhelinteknistien kome-
tojen tai muunnetun puhelinteknistisen datan välittämiseksi
takaisin väylälle alkuperäisten puhelinteknistien signaa-
lien sijasta.

35 11. Menetelmä digitaalisen puhelimen käyttämiseksi,
joka on kytketty puhelinvaihteeseen ja jossa puhelintekni-

siä komentoja ja informaatiota ilmaisevaa alkuperäistä puhelinteknistä dataa kuljetetaan vaihteen ja sisäisten puhelinlaitteiden välillä ainakin yhden sisäisen väylän avulla, menetelmän ollessa t u n n e t t u siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet:

5

siepataan alkuperäinen puhelintekninen data;

kehitetään puhelinteknistä dataa ilmaisevat tietoliikennesignaalit;

10

annetaan tietoliikennesignaalit tietojenkäsittelylaitteelle ulkoisesti käsiteltävissä olevan tietoliikenneportin avulla;

15

vastaanotetaan tietojenkäsittelylaitteilta signaalit, jotka ilmaisevat muunnetun puhelinteknisen datan; ja lähetetään muunnettu puhelintekninen data väylälle alkuperäisen puhelinteknisen datan sijasta.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että muunnettu puhelintekninen data lähetetään väylään kytketylle optiomoduulille.

20

13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että muunnettu puhelintekninen data lähetetään sisäiselle puhelinkomponentille.

14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että puhelintekninen data sisältää digitaalisia äänisignaaleja.

25

15. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että puhelintekninen data sisältää digitaalisia videosignaaleja.

FIG. 1

PUHELIMEN LOHKOKAAVIO

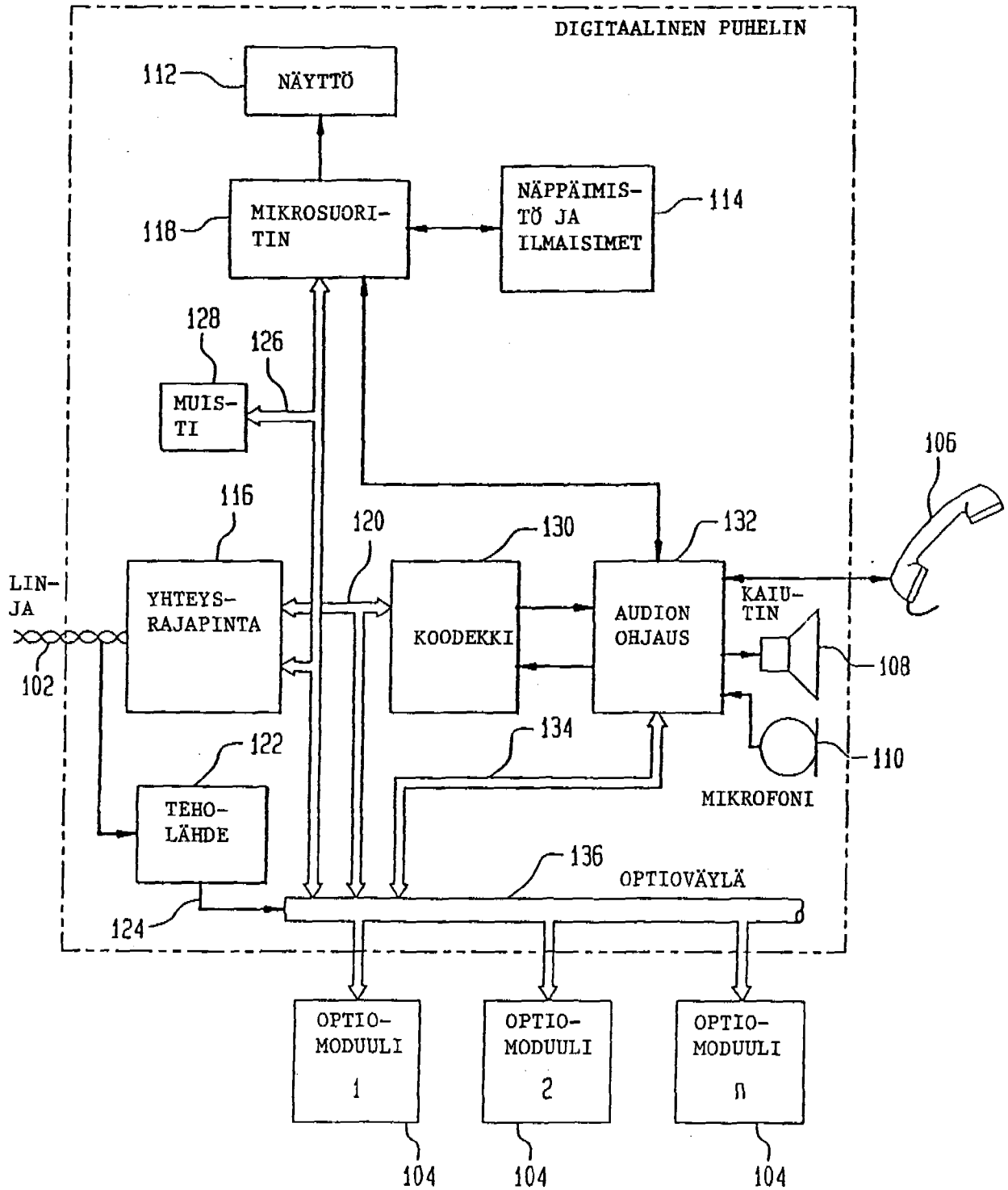


FIG. 2

OPTIOVÄYLÄN KOMPONENTIT

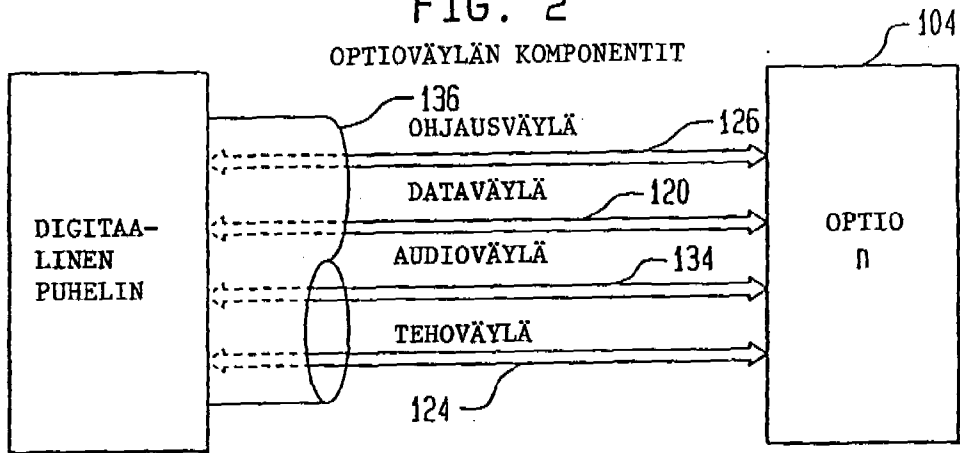


FIG. 3

OPTIOVÄYLÄ HAJOTETTUNA

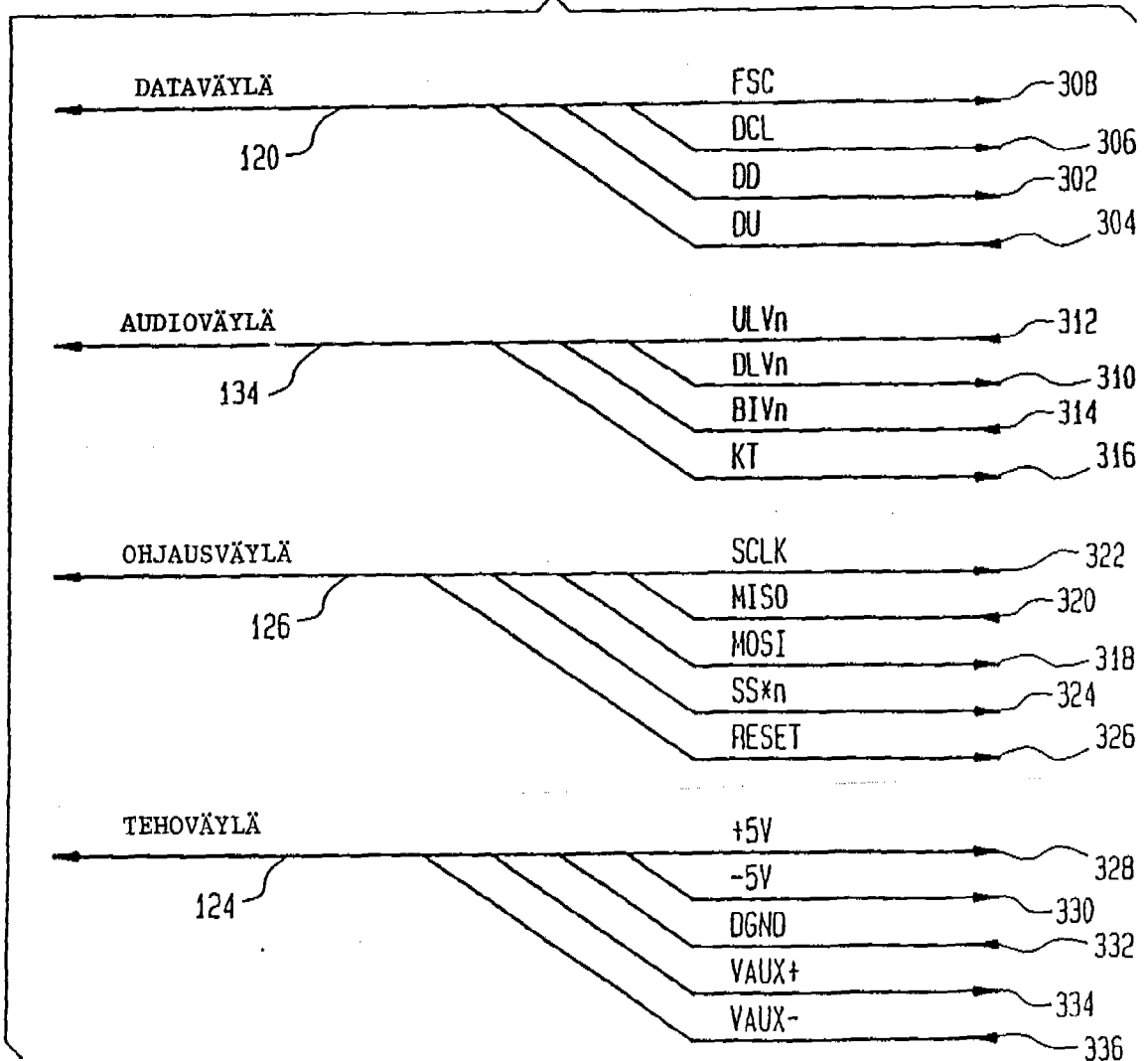


FIG. 4

DATAVÄYLÄN KEHYS

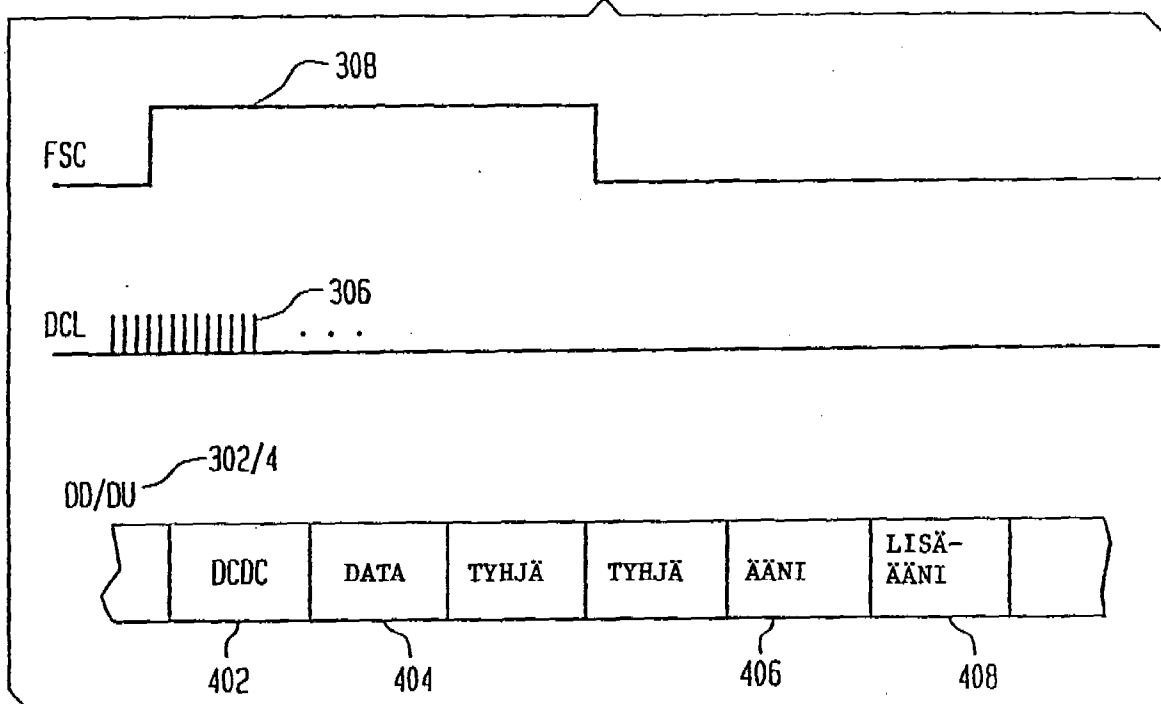


FIG. 6

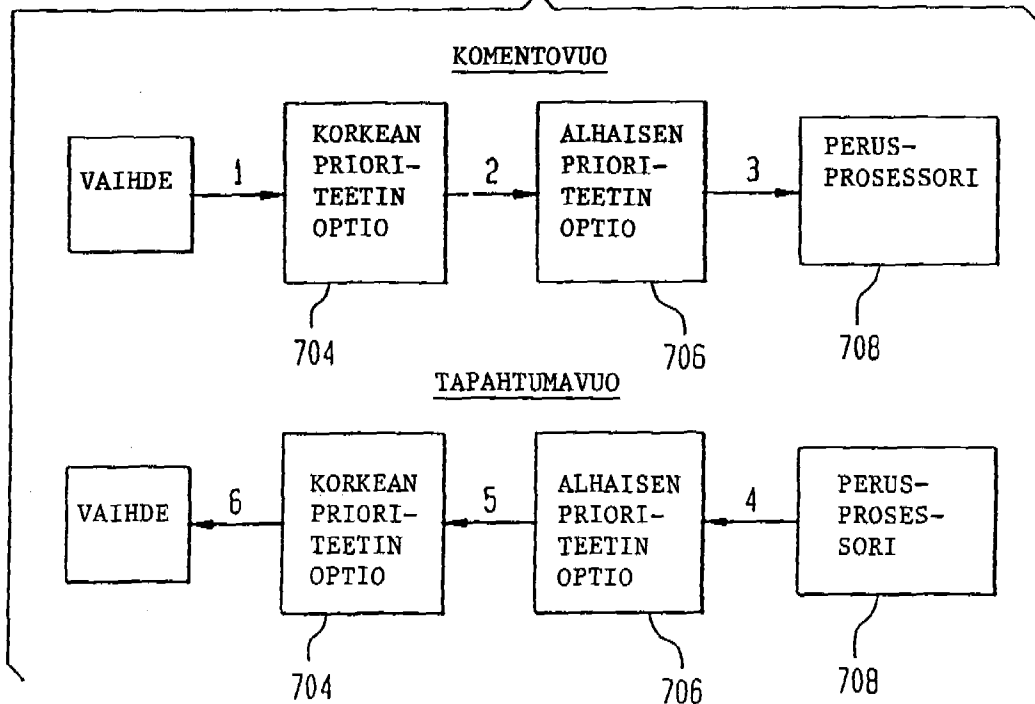


FIG. 5
 AUDIO-OHJAUSLOHKON YKSITYISKOHTA

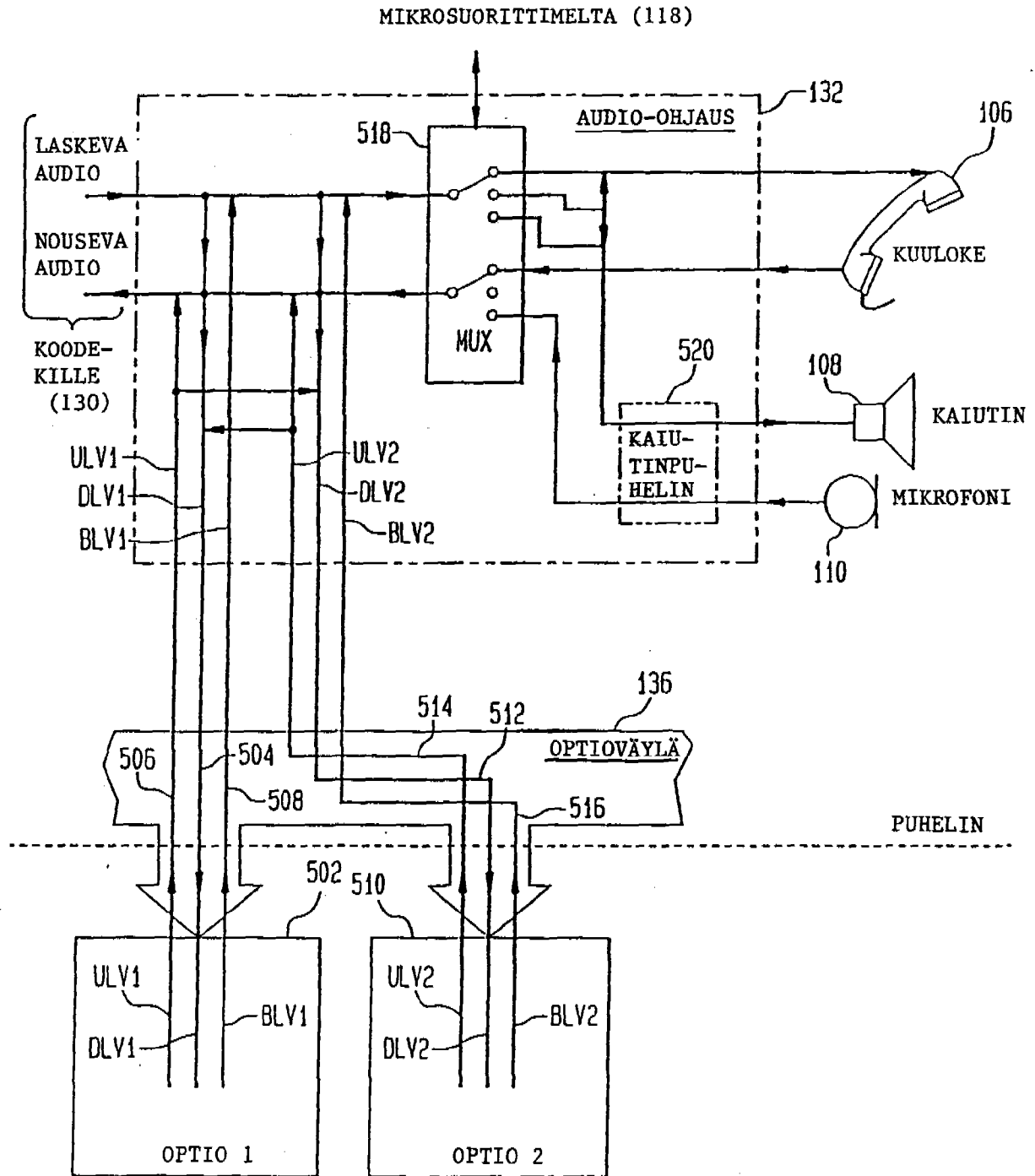


FIG. 7

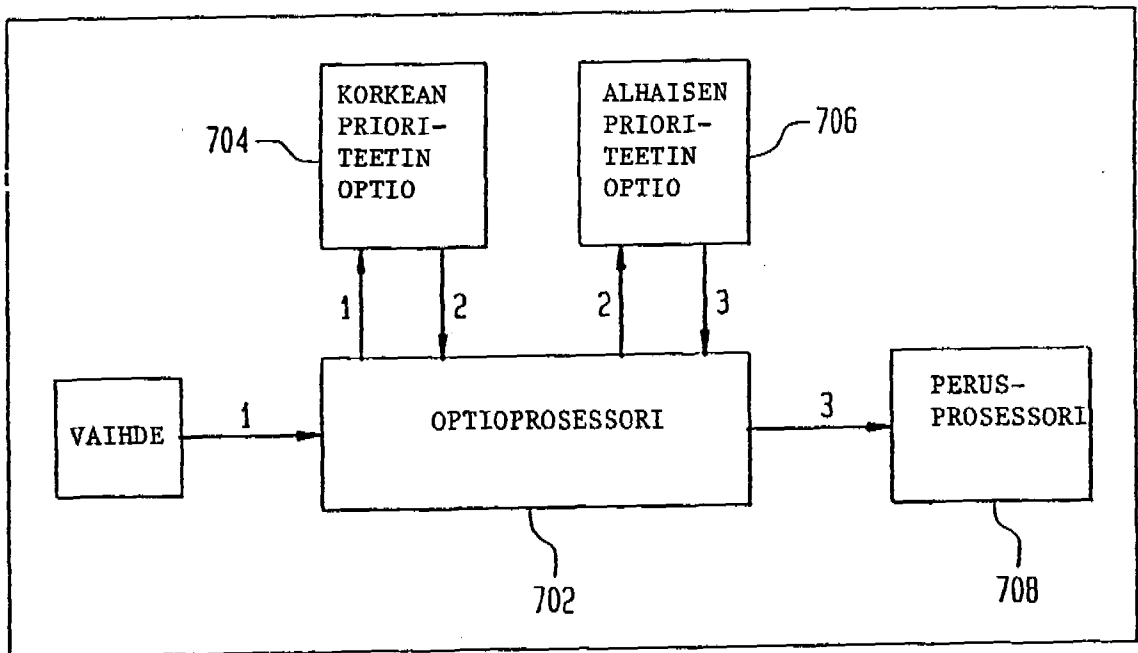


FIG. 8

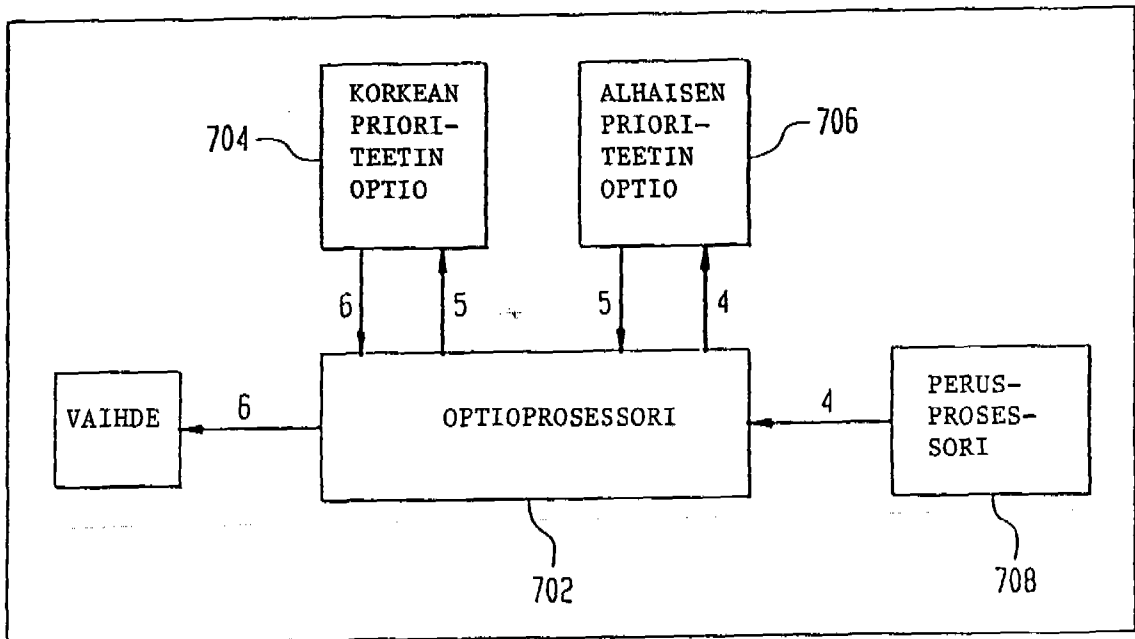


FIG. 9
OPTIO-OHJAUSVÄYLÄN SOVITIN

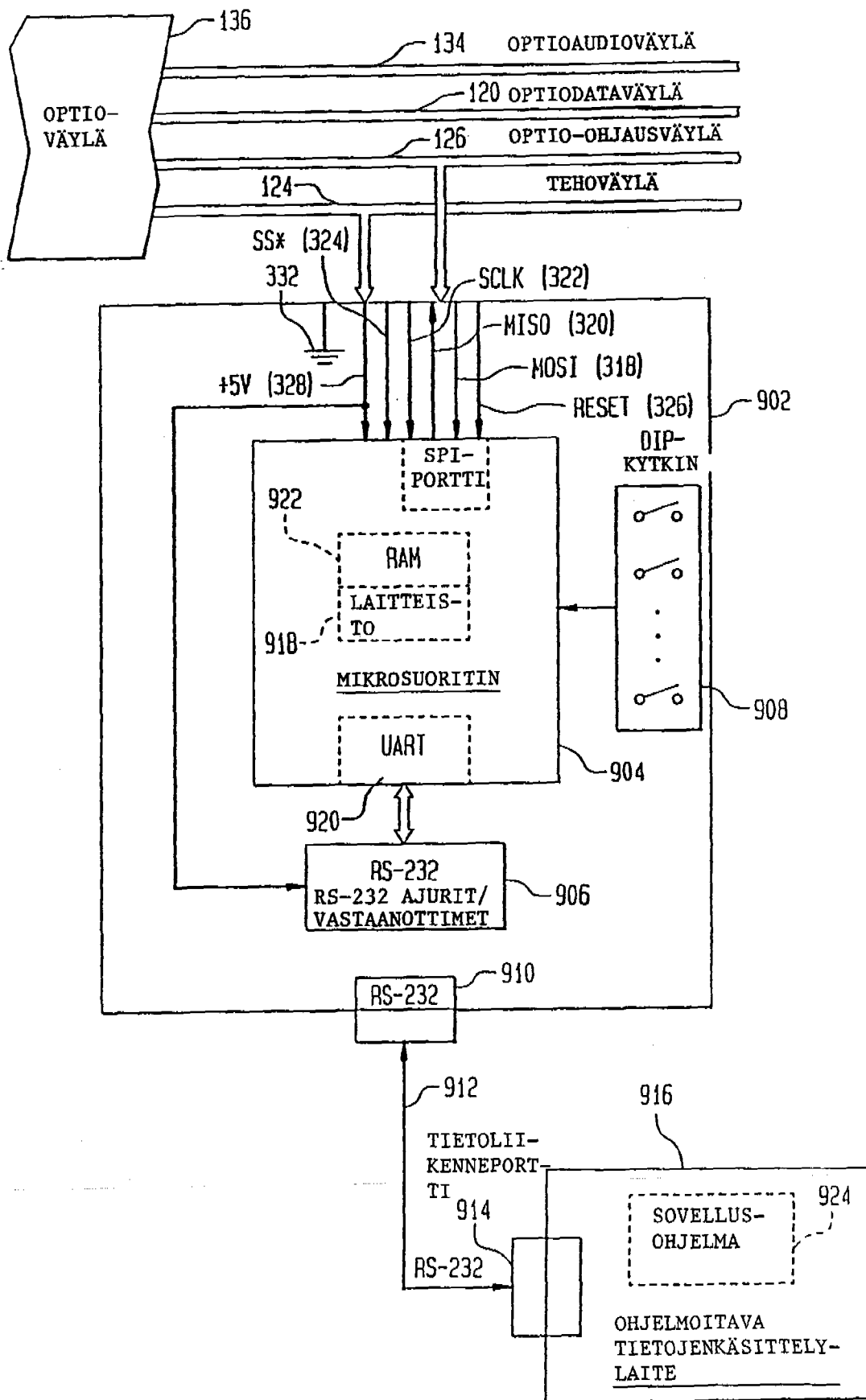


FIG. 10

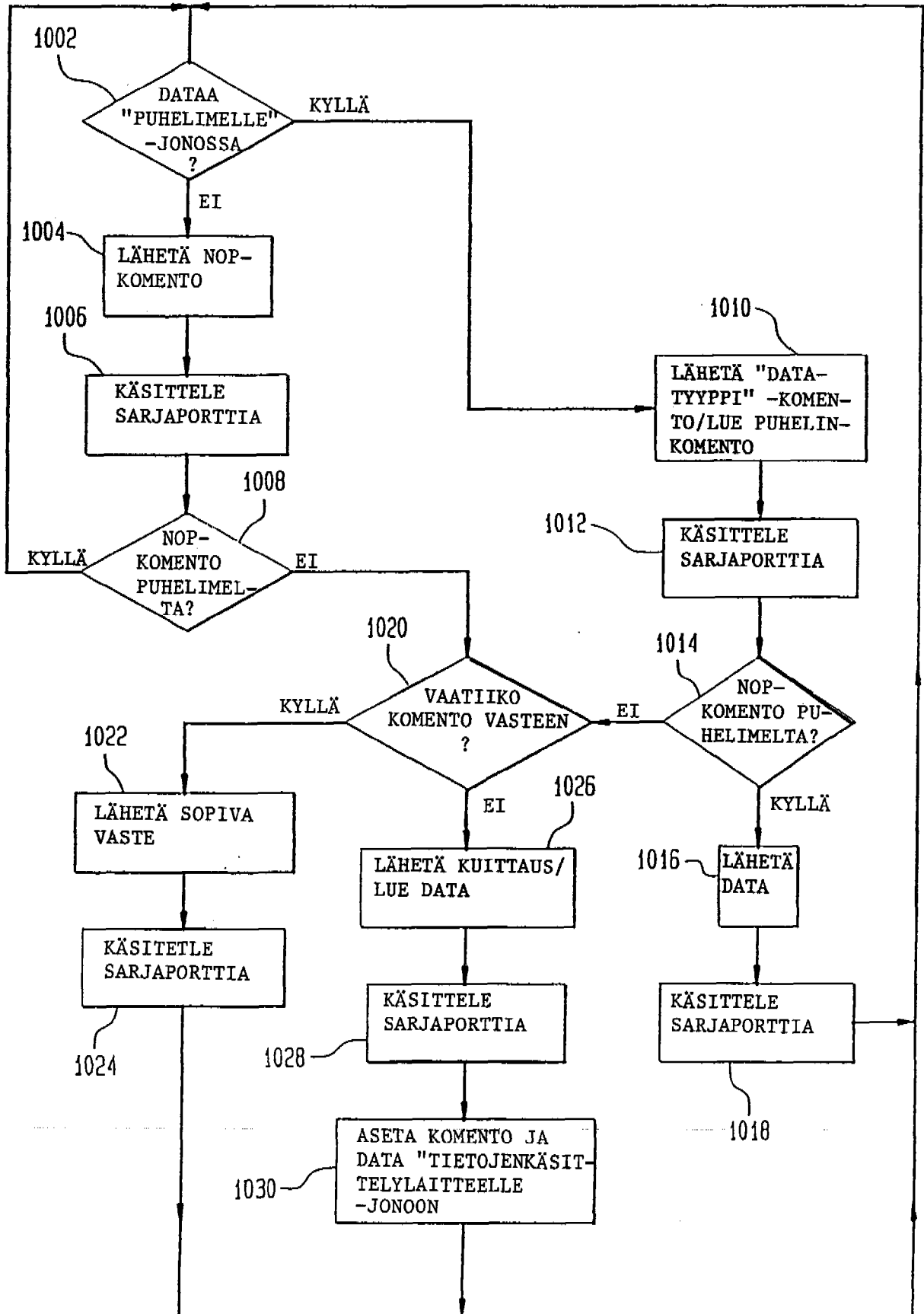


FIG. 11

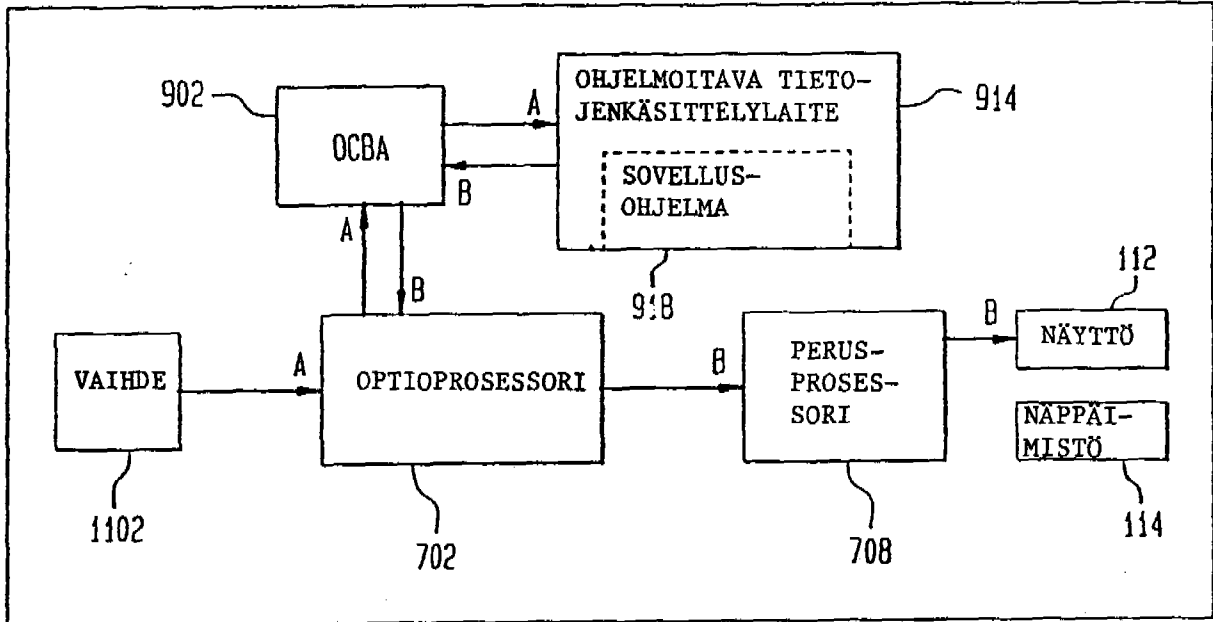


FIG. 12

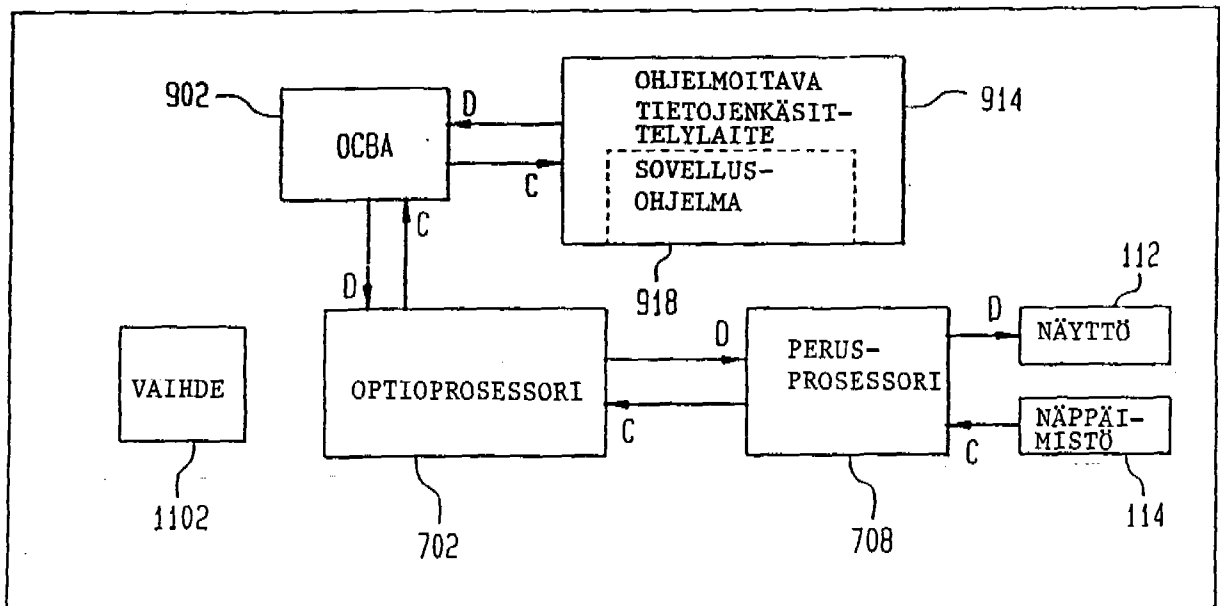


FIG. 13

OPTIOVÄYLÄN SOVITIN

