



FI00095184B



**SUOMI-FINLAND**  
(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus**  
**Patent- och registerstyrelsen**

(B) (11) **KUULUTUSJULKAISU**  
**UTLAGGNINGSSKRIFT** 95184  
C (45) **Patentti myönnetty**  
**Patent meddelat 27 12 1995**

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

H 04L 12/28

(21) Patentihakemus - Patentansökning	921750
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	16.04.92
(24) Alkupäivä - Löpdag	16.04.92
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	17.10.93
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.09.95

(71) Hakija - Sökande

1. Marttinen, Tapio, Alakalliontie 2 D 10, 02760 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Marttinen, Tapio, Alakalliontie 2 D 10, 02760 Espoo, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Heinänen Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Menetelmä digitaalisen tiedon siirtämiseksi**  
**Förfarande för överföring av information i digital form**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 3728479 (H 04Q 9/00), EP A 100593 (H 04L 11/16), WO A 91/15908 (H 04L 12/42),  
WO A 91/14324 (H 04L 12/28), WO A 88/08653 (H 04L 11/16)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

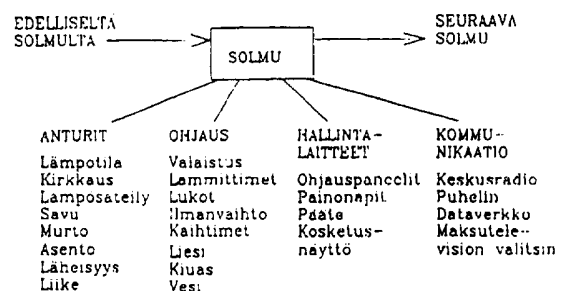
Menetelmä digitaalisen tiedon siirtämiseksi rakennuksen ohjaus-/valvontajärjestelmässä, joka muodostuu toisiinsa kuituoptisen tai galvaanisen kaapelin välityksellä liitetyistä huonekohtaisista, ohjausyksikköinä käytettävistä solmupisteistä. Järjestelmässä tieto kulkee pakettimuodossa, jotka paketit sisältävät järjestelmän tiedonsiirtoon tarvittavat kentät. Järjestelmässä siirretään digitaalista tietoa ja digitaalimuotoon muunnettua analogista tietoa, joka muunnetaan digitaalimuotoon ottamalla siitä näytteitä tietyllä näytetaajuudella.

Kukin paketti sisältää ainakin kahdella eri näytetaajuudella välitettävää tietoa. Lisäksi kukin solmu huolehtii olennaisesti koko sen sijoituspaikan ohjaus-/valvontatiedon tarpeesta.

Förfarande för överföring av digitala data i en byggnads styr-/övervakningssystem, omfattande i varje rum belägna och som styrenheter fungerande noder vilka är anslutna till varandra med fiberoptiska eller galvaniska kablar. Data överförs i paketform, och paketen innehåller de fält som behövs för dataöverföringen i systemet. I systemet överförs digitala data och till digital form omvandlade analoga data, som omvandlas till digital form genom att de samplas med en viss samplingsfrekvens.

Varje paket innehåller data som förmedlas med minst två olika samplingsfrekvenser. Vidare sköter varje nod väsentligen hela behovet av styr-/övervakningsdata för stället där den är placerad.

Solmun ohjeamat toiminnot huoneitasollla



## MENETELMÄ DIGITAALISEN TIEDON SIIRTÄMISEKSI

Tämän keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi.

5

Rakennusten toimintojen ja laitteiden lisääntyminen sekä turvallisuuden ja erilaisten ympäristölle asetettavien vaatimusten lisääntyminen on asettanut uusia vaatimuksia rakennusten sisäisten viesti- ja energiansiirtojärjestelmien kehittä-  
10 miselle. Liikerakennuksessa tarvitaan kymmenittäin erilaisia järjestelmiä ja myös kodeissa näiden määrä lisääntyy. Asennus- ja muutostöiden aiheuttamiin kustannuksiin on etsitty ratkaisua yleisjärjestelmistä, joilla pyritään korvaamaan erillisjärjestelmät. Tällaisessa ns. älykkäässä järjestelmässä voi-  
15 daan liittää samaan johtoon esimerkiksi lämpötila-antureita ja sähkömekaanisia toimilaitteita.

Näissä järjestelmissä on kuitenkin useita erityyppisiä medioita laitteiden mekaanisen liitännätavan tai muiden vaatimusten  
20 mukaan. Useat viestiyhteydet jäävät myös kokonaan näiden ulkopuolelle. Tällaisia ulkopuolelle jääviä ovat esimerkiksi kuulutus- ja keskusradiojärjestelmät, tietoverkot ja puhelinverkot.

25 Nyt puheena olevassa keksinnössä yhdistetään kaikki rakennuksen tiedonsiirtotarpeet samaan mediaan. Ulkopuolelle jää ainoastaan television antennisignaali, mutta senkin mukaan ottaminen on mahdollista, kun komponenttien nopeus tulevaisuudessa kasvaa. Videosignaalia voidaan välittää kompressoi-  
30 dussa muodossa kuitenkin jo hitaallakin kommunikointiyhteydellä, jollaisena tässä hakemuksessa esimerkkinä esitettyä 11:n MHz:n yhteyttä on pidettävä. Puheenaolevassa järjestelmässä on keskeisenä rakenneosana ns. huonekohtainen solmu, paikallinen elektroninen ohjauskeskus, jossa on riittävä määrä liitännöitä  
35 yhden huoneen ohjaus-, valvonta- ja tiedonsiirtotarpeisiin.

Liitettävänä laitteina ovat kaikki huonetasolla tarvittavat laitteet: valaisimet, sähkölämmittimet tai sähkötoimiset

kiertovesiventtiilit, erilaiset moottorit, lukot ym. Ohjaukseen ja hälytyksiin tarvittavaa tietoa kerääviä antureita ovat esimerkiksi lämpötila-, kirkkaus-, läheisyys-, savu- ja murtohälytysanturit. Eri muotoihin koodattua tietoa käyttäviä tai  
 5 tuottavia laitteita ovat tietokoneet, kaiuttimet, puhelimet ja hotelleissa esimerkiksi maksutelevision valintalaite. Kaikki nämä laitteet voidaan liittää yhteen solmuun tarvittaessa samanaikaisesti.

10 Keksinnön mukaiselle menetelmälle tunnusomaiset piirteet on esitetty oheisissa patenttivaatimuksissa.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin esimerkin avulla viitaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

15

Kuvio 1 esittää solmun ohjaamia toimintoja huonetasolla.

Kuvio 2 esittää keksinnön mukaista pientä järjestelmää, jossa KS on keskussolmu, KRL keskusradiolaite, Mod puhelinmodeemi,  
 20 Puh puhelinalakeskus tai puhelinlinja ja S1 ... S4 solmuja.

Kuvio 3 esittää keksinnön mukaista suurta järjestelmää, jossa KS on keskussolmu, KRL keskusradiolaite, Mod puhelinmodeemi, Puh puhelinalakeskus tai puhelinlinja ja S1 ... Sn+m solmuja,  
 25 MTV maksutelevision keskuslaite, Val valvonta ja ohjaus, Häl hälytykset ja Rap raportointi.

Kuvio 4 esittää tietopakettia, jossa SYN on synkronointikuvio, E etulippu, A osoitekenttä, D datakenttä, P pariteetti, J  
 30 jalkalippu, L puhelinkanavalaskuri, T puhelinkanavakenttä ja 3 hifi-ääni.

Kuvio 5 esittää keksinnön mukaista järjestelmää, johon keskussolmun lisäksi on liitetty kaksi solmua. Keskussolmuun on liitetty keskusradion ohjelmalähde ja puhelinkeskus. Ensimmäiseen  
 35 solmuun on liitetty kaksi kaiutinta stereokuuntelua varten. Toiseen solmuun on liitetty kaksi puhelinta.

Kuvio 6 esittää tiedonsiirron elektroniikkaa, jossa T&C on ajoitus ja ohjaus, MI mikroprosessoriliitäntä, F flip-flop, M multiplekseri, L linjavahvistin, P puskuri, S siirtorekisteri, D demultiplekseri, VC äänen voimakkuuden säätö, m multiplekserin ohjaus, ä äänisignaali, t puhelinsignaali, c komento, mi mikroprosessoriliitäntä ja l silmukka.

Kuvio 7 esittää signaalien kulun lohkokaaaviota, jossa as on analogiasignaali, ADC A/D-muunnin ja MUX multiplekseri.

10

Kuviot 8 esittävät komentoliikennettä.

Solmu suorittaa itsenäisesti huoneen laitteiden ohjauksen anturitietojen ja annettujen käskyjen mukaan. Ohjaus saattaa vaatia tietoa muilta järjestelmään liitetyiltä solmuilta tai järjestelmän ulkopuolelta. Keskusradion, puhelimen, tietoverkon ja videokameravalvonnan toiminta vaatii yleensä kommunikointia vastaavan keskuskojeen kanssa. Tiedonsiirron toteuttamiseksi 2 - 125 solmua voidaan liittää tietoverkoksi galvaanisella pari- tai koaksiaalikaapelilla tai optisella kuidulla (kuv. 1). Solmut muodostavat tällöin silmukan. Solmujen välille puheena olevan keksinnön mukainen siirtomenetelmä tuo erittäin monipuoliset ja joustavat tiedonsiirtomahdollisuudet. Kaikki solmut voivat toimia tietoa lähettävinä ja tietoa vastaanottavina yksikköinä. Yksi solmuista on keskus-  
solmu. Suurissa järjestelmissä tämä sijoitetaan seuraavan tason ohjauskeskukseen. Näin muodostuu tähtiverkko (kuv. 3), jonka keskipisteenä on ohjauskeskus ja tähden sakarat päättyvät silmukkaan. Pienissä järjestelmissä on vain yksi silmukka (kuv. 2). Keskussolmussa on mm. liitännät keskusradion ohjelmalähteeseen ja puhelimen alakeskukseen. Keskussolmun tehtävänä on myös välittää tarvittavat (esimerkiksi puhelin-) kanavat uudelleen silmukkaan, sillä tieto kulkee silmukassa yhteen suuntaan. Esimerkiksi silmukan viimeisen solmun tieto päättyy keskussolmuun, josta se on kirjoitettava uudelleen silmukkaan, jotta se voitaisiin lukea jossakin muussa solmussa.

Solmujen välinen tietoliikenne käsittää esimerkkijärjestelmässä:

- 1) komentoyhteydet, joita voi olla useita käynnissä yhteiskäytöstä pareittain solmujen välillä
- 5 2) puhelinyhteydet, 16 linjaa, joden määrää voidaan lisätä 8 linjan ryhmissä. Kukin ryhmä vie tilan yhdeltä monokeskusradiokanavalta.
- 3) keskusradion hifi ääni, 10 kanavaa, jos muut yhteydet, kuten puhelinyhteydet eivät vähennä näiden määrää
- 10 4) kompressoidut videokanavat, kaistalevyys riippuu siitä, miten monta äänikanavaa kytketään yhteen videokanavaan. Yhden äänikanavan kaistaleveys on 704 kHz
- 5) tietokoneen dataverkko. Käyttää samoja kanavia kuin ääni. Maksimi yhteyksien määrä on kymmenen.

15

Edellä mainitut siirtoyhteydet vastaavat toiminnallisesti vastaavia määriä galvaanisia kaapeliyhteyksiä, jotka voidaan kytkeä ohjelmallisesti kahden tai useamman solmun välille. Esimerkiksi puhelinyhteyden muodostamiseksi valitaan joku vapaa puhelinlinja ja otetaan se käyttöön kahden solmun välillä. Näistä toinen solmu on yleensä keskussolmu. Keskusradiossa valitaan haluttu kanava tai kaksi, kun halutaan kuunnella stereona. Useat solmut voivat kuunnella samaa kanavaa. Keskusradioyhteys on tyypillisesti yksisuuntainen, kun taas puhelinyhteys on kaksisuuntainen. Yhteydet siis korvaavat nipun kaapeliyhteyksiä, lisäksi vielä huomattavasti enemmän kuin mainittujen loogisten yhteyksien määrä, sillä käytännössä esimerkiksi kaikki puhelimet vaativat oman yksittäisen linjansa keskukselta puhelinkojeelle.

30

Kaikki vaaditut ominaisuudet täyttävä elektroniikka voidaan sijoittaa lähes täydellisesti yhteen integroituun piiriin. Näin saadaan ulkonaisesti erittäin yksinkertainen toteutus universaalille tiedonvälitysmenetelmälle, joka on myös helposti suunnittelijoiden ja asentajien hallittavissa.

35

## Tekninen toteutus

Käytännössä riittävän tiedonvälityskyvyn omaava siirtoyhteys on nopeudeltaan vähintään 10 MHz. Nopeudeksi on valittu näytteenottotaajuuden 44:n kHz:n monikerta 11 MHz. Keksinnön kannalta on samantekevää onko yhteys galvaaninen vai kuituoptinen. Valinnan ratkaisevat periaatteen kannalta toisarvoiset tekijät, kuten hinta ja olosuhteiden asettamat vaatimukset.

10 Tieto kulkee silmukassa ainoastaan yhteen suuntaan. Jos järjestelmältä vaaditaan erityisen suurta varmuutta ja kykyä jatkaa tiedonsiirtoa, vaikka yhteys katkeaisi joidenkin solmujen välillä, voidaan järjestelmästä tehdä kaksinkertainen siten, että varalla on toinen silmukka, jossa tieto kulkee  
15 vastakkaiseen suuntaan.

Tiedonsiirron vaatima elektroniikka on keskeisiltä osiltaan toteutettu integroituna piirinä (kuv. 6). IC-piirin ympärille tarvittava elektroniikka riippuu solmun tehtävästä. Keskussolmussa on kaksi piiriä, toinen lähettää paketin ja toinen  
20 ottaa sen vastaan silmukasta.

## Toiminta

25 Keskussolmu aloittaa liikenteen lähettämällä paketin, jossa on ensimmäisenä synkronointikuvio ja sitä seuraavat muut kentät, joista osan keskussolmu täyttää. Seuraava solmu välittää paketin edelleen seuraavalle, mutta lukee omaan käyttöönsä varatun kentän ja korvaa sen sisällön uudella, jos ko. solmu  
30 on kaksisuuntaisessa yhteydessä. Jos yhteys on yksisuuntainen, solmu vain joko lukee tai korvaa kentän sisällön. Solmussa tapahtuu ainoastaan puolentoista bitin viive (0,136 mikrosekuntia), jossa on pieni vaihtelu, joka johtuu siitä, että solmujen kellogeneraattorit eivät ole synkronisia keskenään.  
35 Kun keskussolmu on lähettänyt paketin viimeisen bitin, se lähettää välittömästi uuden.

Juuri ennen uuden paketin lähettämistä siihen ladataan viimeisen kokonaisuudessaan takaisin saapuneen paketin ne kentät, jotka täytyy siirtää uudelleen silmukkaan. Tämä kokonaan saapunut paketti on järjestysluvultaan kahta pienempi kuin  
5 lähtevä.

Koska silmukassa on vaihteleva määrä solmuja, paketti saapuu takaisin keskussolmulle näiden lukumäärästä riippuvan viiveen jälkeen. Järjestelmän toiminnalle on olennaista, että silmukassa tapahtuva viive ei koskaan ylitä paketin pituutta.  
10 Keskussolmu on aina lähettämässä seuraavaa pakettia, kun edellinen saapuu takaisin. Solmuja voi silmukassa olla jopa sata, jolloin on oleellista järjestelmän toiminnan kannalta, että solmuissa tapahtuva viive on niin pieni kuin mainittu  
15 0,136 mikrosekuntia. Saapuvassa paketissa on yleensä kenttiä, jotka pitäisi siirtää edelleen lähtevään pakettiin. Jo lähde-ssä olevaan pakettiin ne eivät voi ehtiä, sitä seuraavaan kylläkin. Keskussolmun kautta kulkevaan pakettiin tulee näin  
20 45,5 mikrosekunnin viive. Näin pienellä viiveellä ei sinänsä ole merkitystä. Puhelinkanavien käsittely vaatii kuitenkin erikoisjärjestelyn, jota on käsitelty jäljempänä.

#### Komentoliikenne

25 Järjestelmän komentoliikenne välittää solmuille muuta tietoliikennettä ohjaavia komentoja keskussolmulta sekä kaikkea ohjausjärjestelmän vaatimaa tiedonsiirtoa. Komentoyhteys on aina kahden solmun välinen yhteys eikä keskussolmu ole tässä  
30 suhteessa erikoisasemassa.

Komentoliikenteen varsinaisen tietoa sisältävän kentän pituus 16 bittiä, joiden tulkinta riippuu siitä onko kysymys yhteyden muodostamis- ja purkamistiedonvälityksestä vai varsinaisen  
35 tiedon välittämisestä. Solmu aloittaa yhteyden ottamisen toiseen solmuun tiedustelemalla onko tämä solmu vapaa. Olkoon yhteyden ottavan solmun numero mm ja kohteen numero nn:

1) Tilaaja mm kysyy onko nn vapaa (kuv. 8a)

Bitti 15=0, kun sana sisältää yhteyden muodostamiseen tai purkamiseen liittyviä tietoja (kättelytietoja). Bitit 14-8  
5 sisältävät aina sanoman kohteen osoitteen. Kun bitti 15=0 ja bitti 7=0, bitit 6-0 sisältävät tilaajan osoitteen.

2) Kohde nn vastaa (kuv. 8b)

10 Kun bitti 15=0 ja bitti 7=1, bitit 6-0 sisältävät koodin, tässä tapauksessa tiedon siitä, onko kohde varattu vai vapaa. Jos kohde on vapaa, se ilmoittaa siitä koodilla ja tietää, että sen jälkeen saapuvat tavut tulevat samalta tilaajalta.

15 3) Tilaaja mm lähettää sanomansa tavu kerrallaan (kuv. 8c)

Kun bitti 15=1, bitit 7-0 tulkitaan siirrettäväksi datatavuksi.

20 4) Tilaaja mm lopettaa sanoman kohdan kaksi mukaisella kättelysanalla.

5) Kohde kuittaa lopettamisen samoin kohdan mukaisella kättelysanalla, jonka koodiosassa voidaan ilmoittaa siirron virheettömästä vastaanotosta.  
25

Komentoliikenteen sanaa edeltää lippu (etulippu), joka kertoo onko kenttä vapaa. Tilaaja voi kirjoittaa vain vapaaseen sanaan. Kun tilaaja huomaa vapaan lipun se muuttaa sen varattu-lipuksi ja korvaa sanan sisällön uudella. Kun kohde lukee  
30 oman osoitteensa sanasta, sen pitää vapauttaa se muiden käyttöön. Siinä vaiheessa, kun kohde on lukenut sanan ja todennut osoitteen täsmäävän, sitä edeltävä lippu on kuitenkin jo lähetetty seuraavalle solmulle eikä siihen enää voi kirjoittaa.  
35 Sanaa seuraa kuitenkin jälkilippu, johon solmu voi kirjoittaa tiedon sanan vapautumisesta. Kun sana ladataan uudelleen silmukkaan lähetettäväksi keskussolmulla, päivite-



tään etulippu jälkilipun mukaan ja jälkilippu nollataan. Sana on siis aina varattu vähintään tilaajalta keskussolmuun asti (kuv. 8d).

5 Bittijonon siirtosuunta on oikealle. J on jälkilippu, P on pariteettibitti ja E on etulippu.

10 Komentoliikenteen periaate tekee mahdolliseksi täysin asynkronisen yhteyden solmujen välillä. Tämä vähentää datapuskureiden tarvetta solmuilla ja halventaa siten niiden elektroniikkaa.

Komentoliikenne pystyy välittämään 36 yhtaikaista yhteyttä, jos kunkin yhteyden siirtonopeus on 9600 baudia.

15

#### Puhelinliikenne

20 Puhelinliikenteen näytetaajuus on 8 kHz muiden kanavien 44 kHz:n asemesta. Muunnostarkkuus on 8 bittiä. Yhden puhelinkanavan täydellinen siirto tapahtuu neljän paketin aikana. Yhdelle puhelinkanavalle on varattu kaksi bittiä paketissa. Siirron kokonainen sykli kestää 11 pakettia ja on seuraava: pakettissa 1 lähetetään puhelinkanavan bitit 0 ja 1, paketti 2: bitit 2 ja 3, paketti 3: bitit 4 ja 5, paketti 4: bitit 6 ja 7, paketti 5: tyhjä, paketti 6: bitit 0 ja 1, paketti 7: bitit 2 ja 3, paketti 8: bitit 4 ja 5, paketti 9: bitit 6 ja 7, paketti 10 ja 11 tyhjä. Kaksi 8-bittistä näytettä lähetetään siis 4 kHz:n taajuudella eli näytetaajuus on 8 kHz. Jos ISDN-komentokanavat ovat käytössä, ne voidaan sijoittaa tyhjiin bitteihin.

30

35 Paketissa on kaikille puhelinkanaville yhteinen kenttä, joka ilmaisee, mikä on keskussolmulta lähtevän paketin numero (vaihe). Jos keskussolmulta on lähdössä näistä esimerkiksi numero kolme on sille saapumassa lähetyksen aikana aluksi paketin numero kaksi loppupää lopuksi numeron kolme alkupää. Paketin

kaksi uudelleen silmukkaan lähetettävät puhelinkentät voidaan siirtää vasta pakettiin numero neljä, jonka lähettämistä ennen paketti numero kaksi on saapunut kokonaisuudessaan keskussolmulle. Solmun on siis huolehdittava, että kun se lukee sille  
5 varatulta puhelinkanavalta kaksi bittiä siis esimerkiksi, jos paketin numero on kaksi nuo bitit ovat 2 ja 3, niin sen on kirjoitettava tilalle bitit 6 ja 7, jotka kuuluvat pakettiin 4.

#### 10 Muut signaalit

Paketissa on 10 kenttää, joita voidaan käyttää hifi-tasoisen äänisignaalin, kompressoidun videosignaalin tai datan siirtoon. Yhdelle videosignaalille voidaan varata useampia kanavia  
15 kuvan laatuvaatimusten mukaan.

Kanavien välissä on yksi 0-bitti estämässä useamman kuin 16:n perättäisen ykkösbitin esiintymisen ja bittijonon sekoittumisen synkronointikuvioon. 0-bittiä voidaan käyttää myös paritettibittinä, jos huolehditaan, ettei sanassa ole enempää kuin  
20 8 peräkkäistä ykköstä.

#### Ominaisuudet

##### 25 1) Komentoyhteydet:

- Yhteys minkä tahansa kahden solmun välillä.
- Yhtaikaisten yhteyksien lukumäärä ei rajoitettu.
- Siirtonopeus: 44000 tavua (8 bittiä) sekunnissa.
- Ohjelmallinen siirron oikeellisuuden tarkistus.

30

##### 2) Puhelinyhteydet:

- 16 linjaa, voidaan laajentaa 8 linjan ryhmissä, jolloin kukin lisäryhmä varaa yhden hifi-äänikanavan.
- Siirtonopeus: 8000 tavua (8 bittiä) sekunnissa
- 35 - Myös ISDN-komentoyhteys 16 kilobittiä sekunnissa

##### 3) Keskusradion hifi ääni:

- Maksimi 10 kanavaa
- Voidaan kytkeä viideksi stereokanavaksi.
- Siirtonopeus: 44000 sanaa (16 bittiä).

- 5 4) Tietokoneen datasiirto ja valvontavideokameran kuvansiirto:
- Käyttää samoja kanavia kuin ääni.
  - Sama siirtonopeus kuin hifi-äänessä.

10 Kaikissa yhteyksissä mikä tahansa solmu voi olla lähettäjä samoin kuin vastaanottaja.

## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä digitaalisen tiedon siirtämiseksi rakennuksen oh-  
jaus-/valvontajärjestelmässä, joka muodostuu toisiinsa kui-  
5 tuoptisen tai galvaanisen kaapelin välityksellä liitetyistä  
huonekohtaisista, ohjausyksikköinä käytettävistä solmupis-  
teistä, jotka muodostavat silmukan, ja joista yksi toimii  
keskussolmuna,
- 10 jossa järjestelmässä tieto kulkee pakettimuodossa, jotka  
paketit sisältävät järjestelmän tiedonsiirtoon tarvittavat  
kentät sisältäen omat kentät komentoja ja vastaavaa järjestel-  
män vaatimaa tiedonsiirtoa varten, kuten digitaalimuotoon  
muunnettua analogista tietoa, varten, joista kentistä komento-  
15 kentät on varustettu tilaa ilmaisevilla etu- ja jälkilipuilla,
- tunnettu siitä,**
- että komentokentässä vastaanottaja vapauttaa kentän seuraavaa  
20 käyttäjää varten kentässä ajallisesti viimeisenä olevalla,  
jälkilippuna toimivalla tilabitillä, jonka keskussolmu siirtää  
ajallisesti kyseistä kenttää edeltäväksi, etulippuna toimivak-  
si tilabitiksi ilmoittamaan seuraavalle käyttäjälle kentän  
vapaanaolosta,
- 25 jolloin solmujen lukumäärästä riippuva siirtoviive on suurim-  
millaankin pienempi kuin yhden paketin siirtämiseen tarvittava  
aika solmujen lukumäärän ollessa korkeintaan puolet paketin  
bittien lukumäärästä ja yhden solmun viiveen ollessa aina  
30 lyhyempi kuin kahden bitin siirtoaika.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä tiedon siirtämi-  
seksi, **tunnettu siitä,** että kukin solmu voi sekä vastaanottaa  
tietoa lukemalla kentän paketista että lähettää tietoa korvaa-  
35 malla paketin kentän sisältämän tiedon uudella.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi ainakin osittain silmukan muotoisessa järjestelmässä, **tunnettu** siitä, että tieto kulkee silmukassa joko yhteen suuntaan ja erityistä varmuutta vaativissa järjestelmissä  
5 silmukka on kaksinkertainen siten, että toisessa silmukassa tieto kulkee vastakkaiseen suuntaan.

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 3 mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi, **tunnettu** siitä, että silmukassa pakettien  
10 siirtotiheys on vakio.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi, **tunnettu** siitä, että solmujen lukumäärästä riippuva paketin siirtoviive kaikkien silmukkaan kuuluvien solmujen  
15 kautta takaisin keskussolmulle on suurimmillaankin pienempi kuin yhden paketin siirtämiseen kuluva aika, jolloin keskussolmulle kokonaisuudessaan palannut paketti on järjestysluvultaan aina tarkalleen kahta pienempi kuin juuri lähetettävänä  
20 oleva paketti, jolloin erityisesti pienemmällä kuin paketti-  
taajuudella siirrettävät puhelinsignaalit ovat koottavissa puhelinsignaalien lähettämiseen liittyvän pakettien lähetys-  
syklin järjestysnumeron perusteella.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi, **tunnettu** siitä, että silmukassa on yksi keskussolmu,  
25 joka ajoittaa paketin lähetyksen ja täyttää sen tarvittavat kentät eri lähteistä ja kopioi silmukasta saapuneesta paketista tarvittavat kentät uudelleen silmukkaan lähetettäväksi, ja jonka keskussolmun avulla useita silmukoita voidaan liittää  
30 suuremmaksi järjestelmäksi.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi, **tunnettu** siitä, että pakettiin sisältyvä komentokenttä  
välittää solmuille muuta tietoliikennettä ohjaavia komentoja  
35 keskussolmulta sekä kaikkea ohjaus-/valvontajärjestelmän vaatimaa tiedonsiirtoa.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi, **tunnettu** siitä, että komentokentän edessä on sen varattuna/vapaana olemisesta kertova lippu, jonka perusteella kenttään kirjoitettavalle solmulle välittyy ko. tieto ja  
5 komentokentän jäljessä on toinen lippu, jolla komentokentän juuri lukenut solmu voi vapauttaa kentän.
9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi, **tunnettu** siitä, että mikä tahansa solmupiste aloittaa  
10 itsenäisesti pakettien lähettämisen silmukkaan, jos se ei saa silmukasta tulevaa pakettia, jolloin silmukan katkoskohta voidaan automaattisesti paikantaa.
10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi, **tunnettu** siitä, että paketti sisältää synkronointikentän, jonka avulla kentät voidaan paikantaa paketissa, ja  
15 jonka synkronointikentän sisältämän tiedon muotoisen tiedon esiintyminen on estetty muualla paketissa.

## PATENTKRAV

1. Förfarande för överföring av digitala data i en byggnads styr-/övervakningssystem, omfattande i varje rum belägna och  
5 som styrenheter fungerande noder vilka är anslutna till varandra med fiberoptiska eller galvaniska kablar och av vilka en fungerar som centralnod,

10 i vilket system data överförs i paketform, och där paketen innehåller de fält som behövs för dataöverföringen i systemet, innefattande separata fält för kommandon och liknande, i systemet behövlig datakommunikation, såsom till digital form omvandlade analoga data, av vilka fält kommandofälten är försedda med start- och slutflaggor som anger status,

15

**kännetecknat** av,

att mottagaren frigör kommandofältet för nästa användare med den som slutflagga fungerande och tidsmässigt sist i fältet  
20 belägna statusbiten, vilken centralnoden flyttar till en tidsmässigt framför fältet belägen position där statusbiten fungerar som startflagga och anger för nästa användare att fältet är ledigt,

25 varvid den av nodernas antal beroende transmissionsfördröjningen också när den är som störst är mindre än den tid som behövs för överföring av ett paket när antalet noder är högst hälften av antalet bitar i paketet och fördröjningen i en nod alltid är mindre än tiden för överföring av två bitar.

30

2. Förfarande enligt patentkravet 1 för överföring av data,  
**kännetecknat** av, att varje nod både kan ta emot data genom att läsa ett fält i paketet och sända data genom att ersätta data i fältet med nya.

35

3. Förfarande enligt patentkravet 1 för överföring av data i ett system av åtminstone delvis slingform, **kännetecknat** av, att data antingen rör sig i ena riktningen i slingan och slingan i system med höga säkerhetskrav är dubblerad så att  
5 data i den andra slingan rör sig i motsatt riktning.

4. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 3 för överföring av data, **kännetecknat** av, att paketens överföringstäthet i slingan är konstant.  
10

5. Förfarande enligt patentkravet 1 för överföring av data, **kännetecknat** av, att paketets av nodernas antal beroende transmissionsfördröjning via alla noder i slingan tillbaka till centralnoden också när den är som störst är mindre än  
15 den tid som behövs för överföring av ett paket, varvid paketet när det i sin helhet återvänt till centralnoden har ett ordningsnummer som är exakt två mindre än det paket som just skall sändas, varvid särskilt telefonsignaler som sänds med en frekvens lägre än paketfrekvensen kan hopsamlas på grundval av ordningsnumret hos paketens sändcykel.  
20

6. Förfarande enligt patentkravet 1 för överföring av data, **kännetecknat** av, att i slingan finns en centralnod som bestämmer när paketet sänds och fyller i erforderliga fält i  
25 paketet med data från olika källor samt från det paket som anlänt från slingan kopierar erforderliga fält att ånyo sändas ut i slingan, och med hjälp av vilken centralnod flera slingor kan sammankopplas till ett större system.

7. Förfarande enligt patentkravet 1 för överföring av data, **kännetecknat** av, att kommandofältet i paketet från centralnoden till noderna förmedlar kommandon som styr den övriga datakommunikationen samt all datakommunikation som styr/  
30 /övervakningssystemet behöver.

35



8. Förfarande enligt patentkravet 7 för överföring av data,  
**kännetecknat** av, att kommandofältet föregås av en flagga som  
indikerar att fältet är upptaget/ledigt, på grundval av vil-  
ken denna information förmedlas till noden som skriver i  
5 fältet och att fältet följs av en flagga med vilken noden som  
just läst fältet kan frigöra detta.

9. Förfarande enligt patentkravet 1 för överföring av data,  
**kännetecknat** av, att vilken som helst nod självständigt bör-  
10 jar sända paket ut i slinga om noden inte mottar paket från  
slingan, vilket gör det möjligt att automatiskt lokalisera  
brott på slingan.

10. Förfarande enligt patentkravet 1 för överföring av data,  
15 **kännetecknat** av, att paketet innehåller ett synkroniserings-  
fält med hjälp av vilket fälten kan lokaliseras i paketet och  
att information av den form som synkroniseringsfältet inne-  
håller inte kan förekomma annorstädes i paketet.

:

:

Fig. 1  
Solmun ohjaamat toiminnot huonetasolla

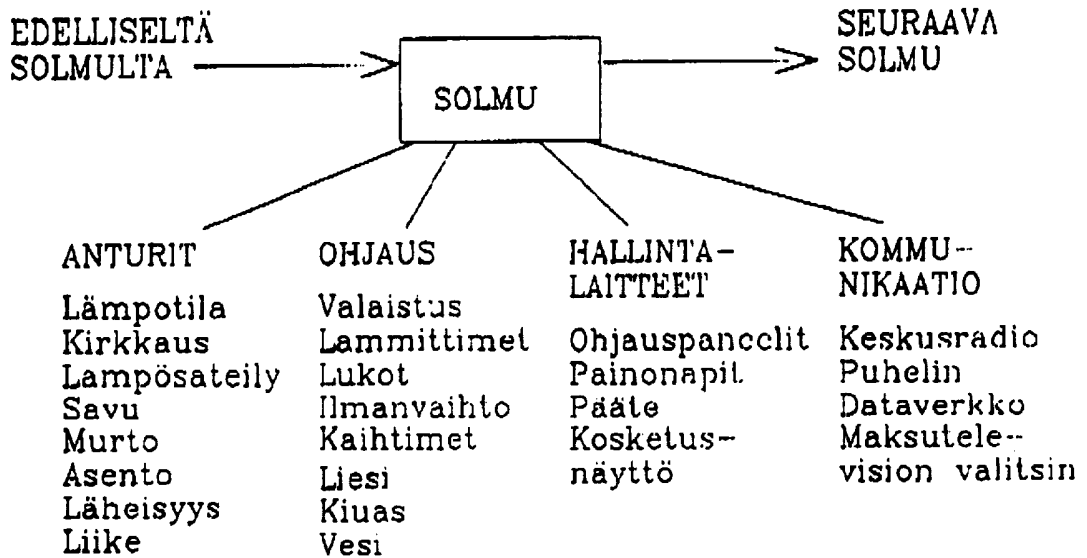
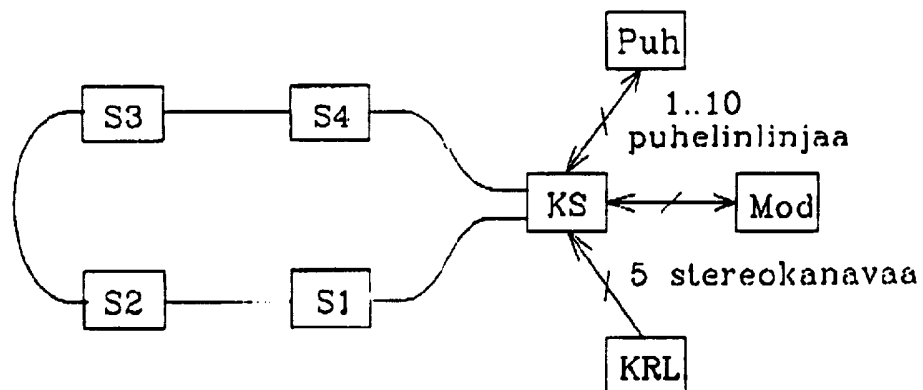


Fig. 2  
Pieni järjestelmä



KS: Keskussolmu  
 KRL: Keskusradiolaite  
 Mod: Puhelinmodeemi  
 Puh: Puhelinalakeskus tai puhelinlinja  
 S1..S4: Solmut

Fig. 3.

Suuri järjestelmä

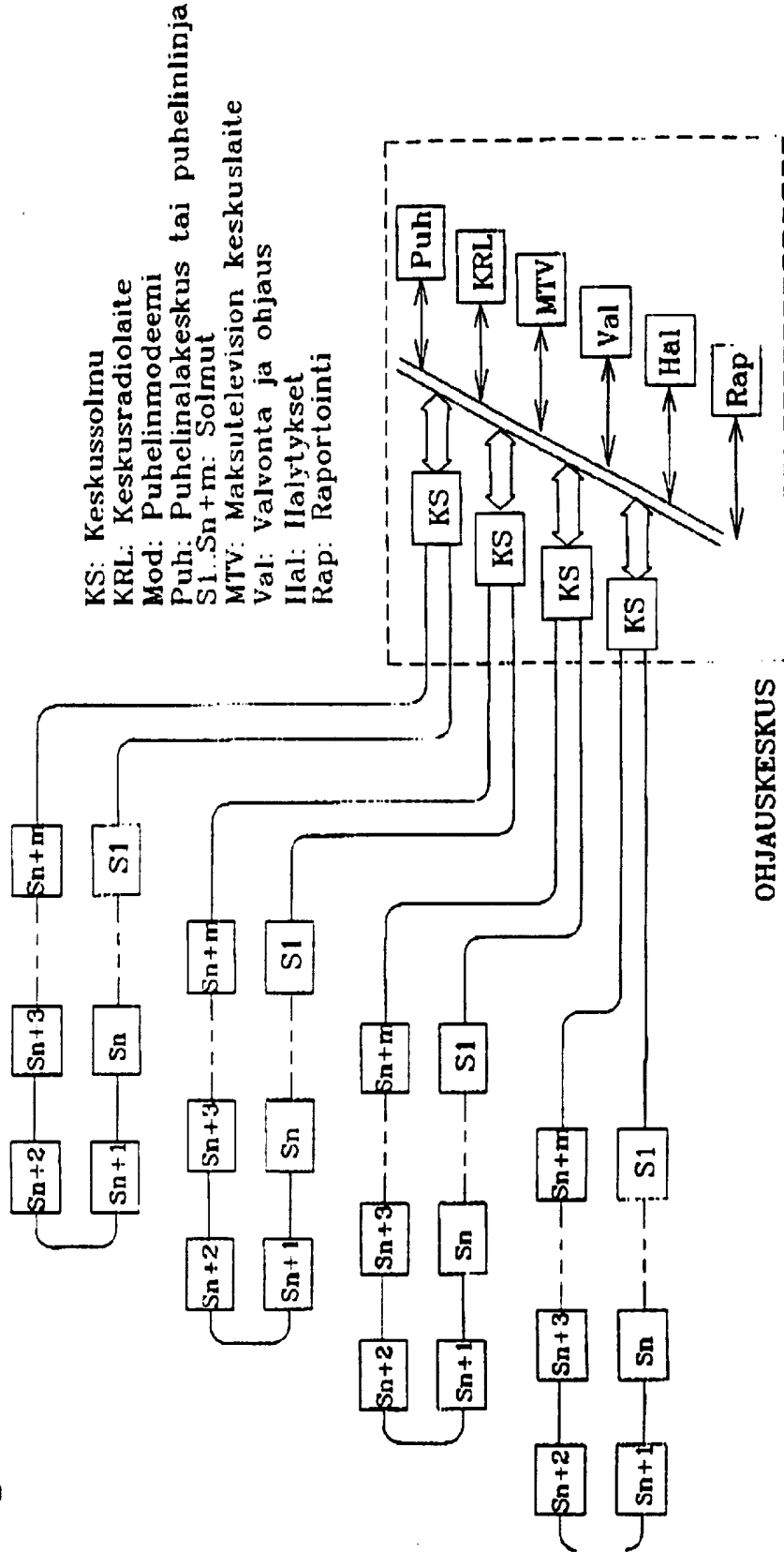


Fig. 4

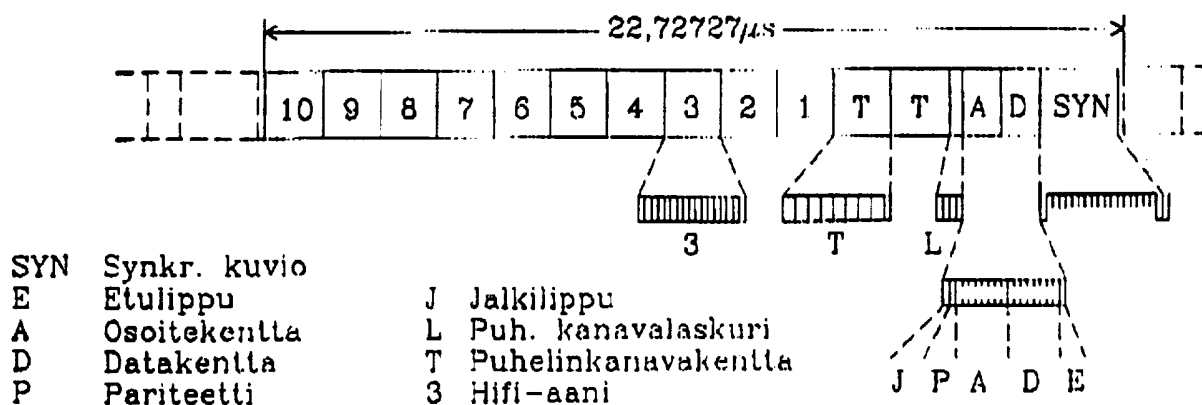
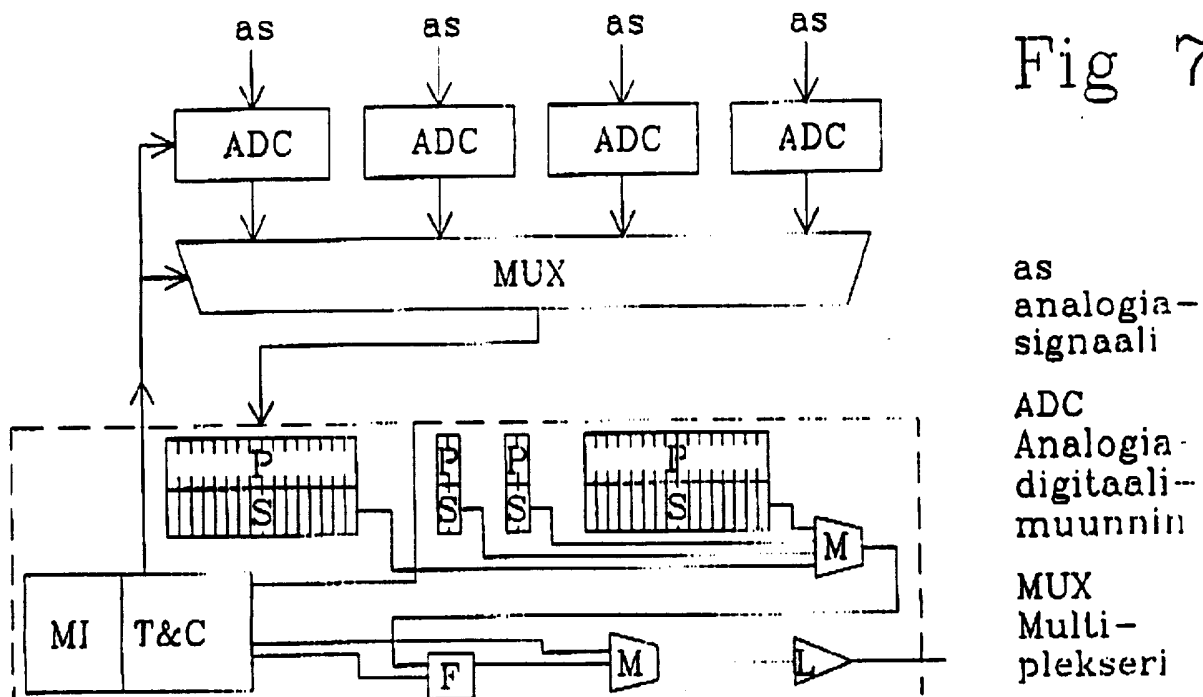


Fig 7



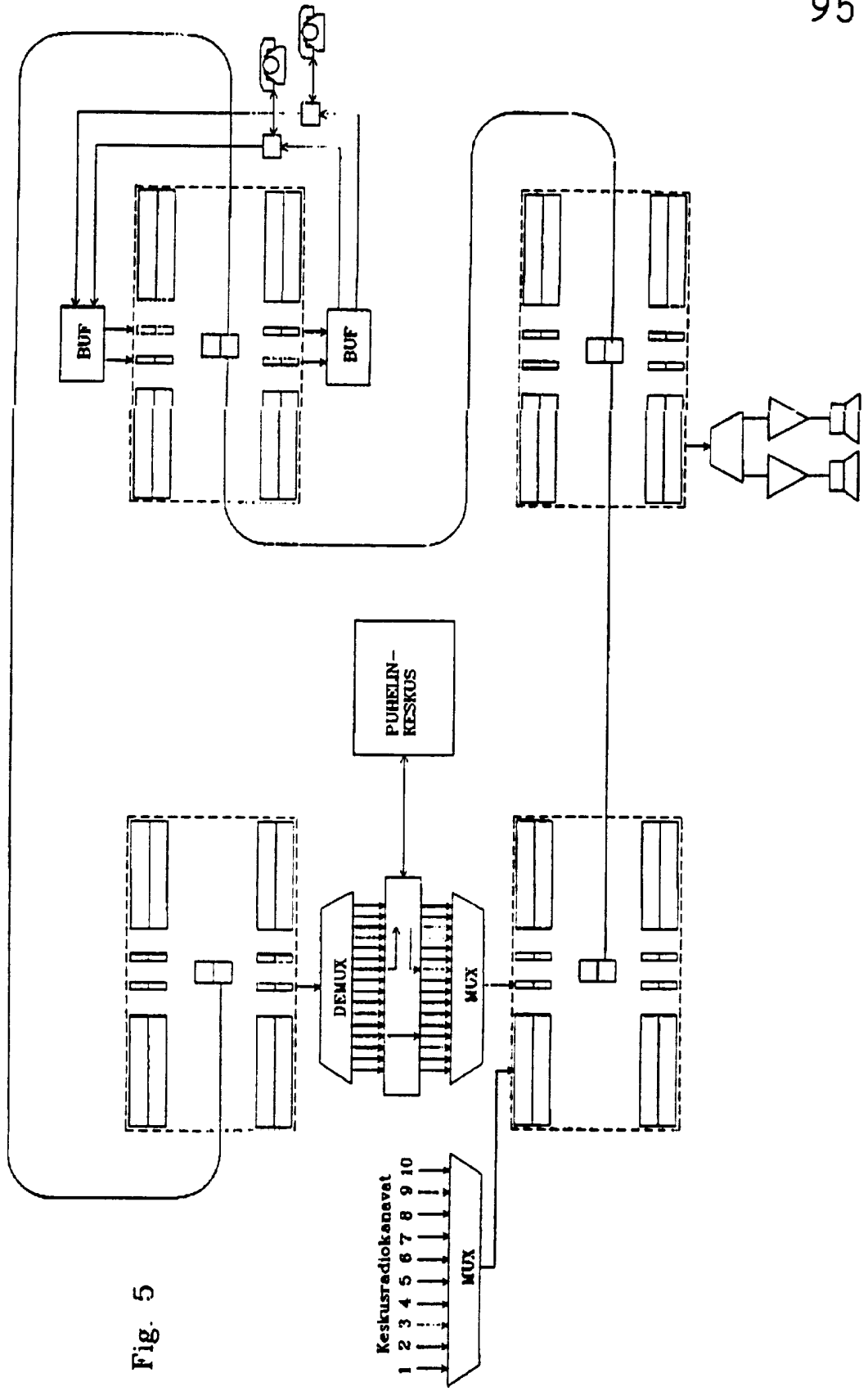
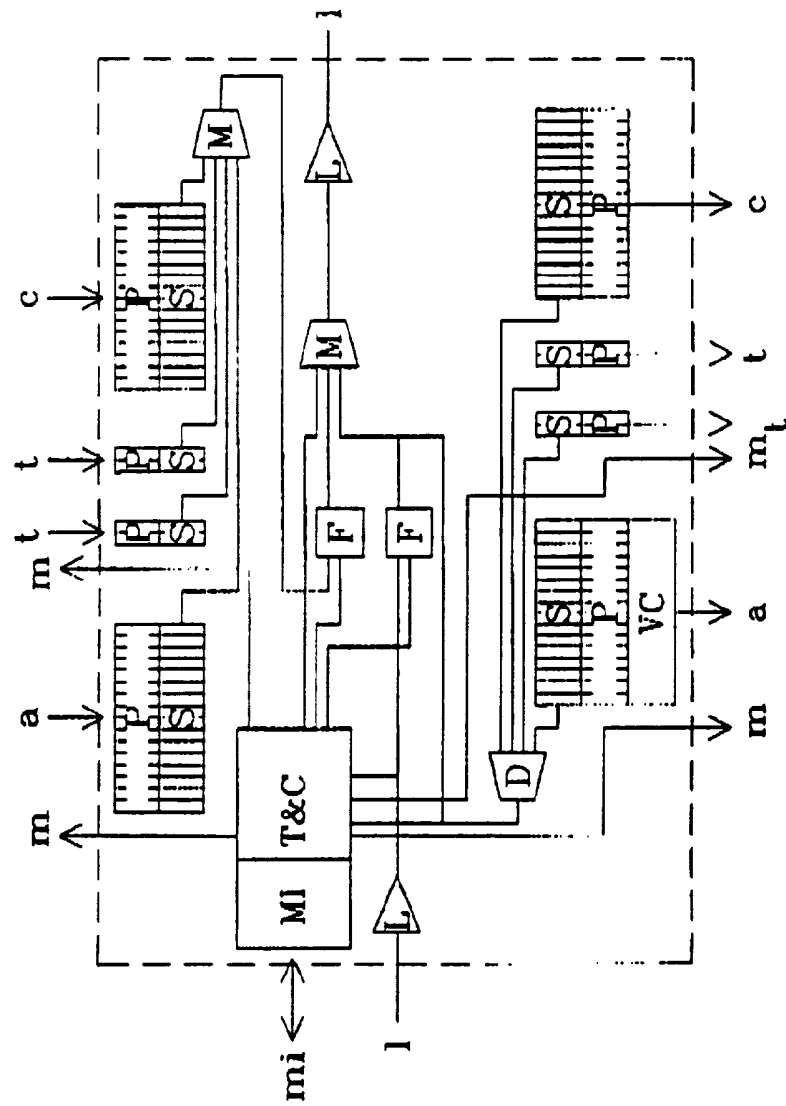


Fig. 5

Fig 6



T&C  
MI  
F  
M  
L  
P  
S  
D  
VC  
m  
a  
t  
c  
mi  
I

Ajoitus ja ohjaus  
Mikroprosessoriliitäntä  
Flip-Flop  
Multiplexeri  
Linjavahvistin  
Puskuri  
Siirtorekisteri  
Demultiplexeri  
Aänen voimakkuuden saato  
multiplexerin ohjaus  
äänisignaali  
puhelinsignaali  
komento  
mikroprosessoriliitäntä  
silmutka

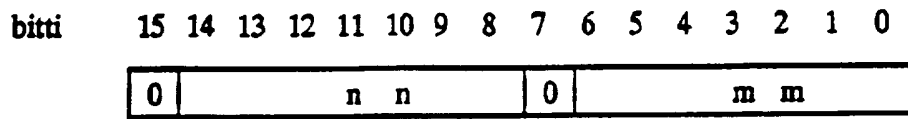


FIG. 8a

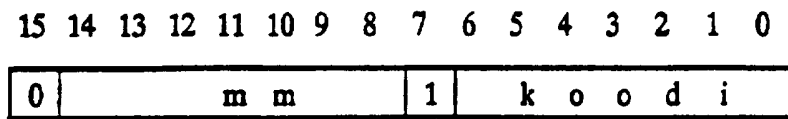


FIG. 8b

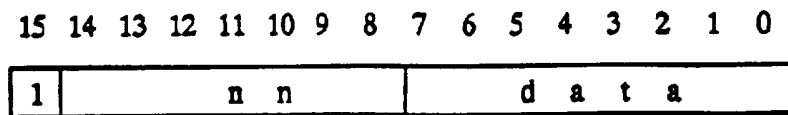


FIG. 8c



FIG. 8d